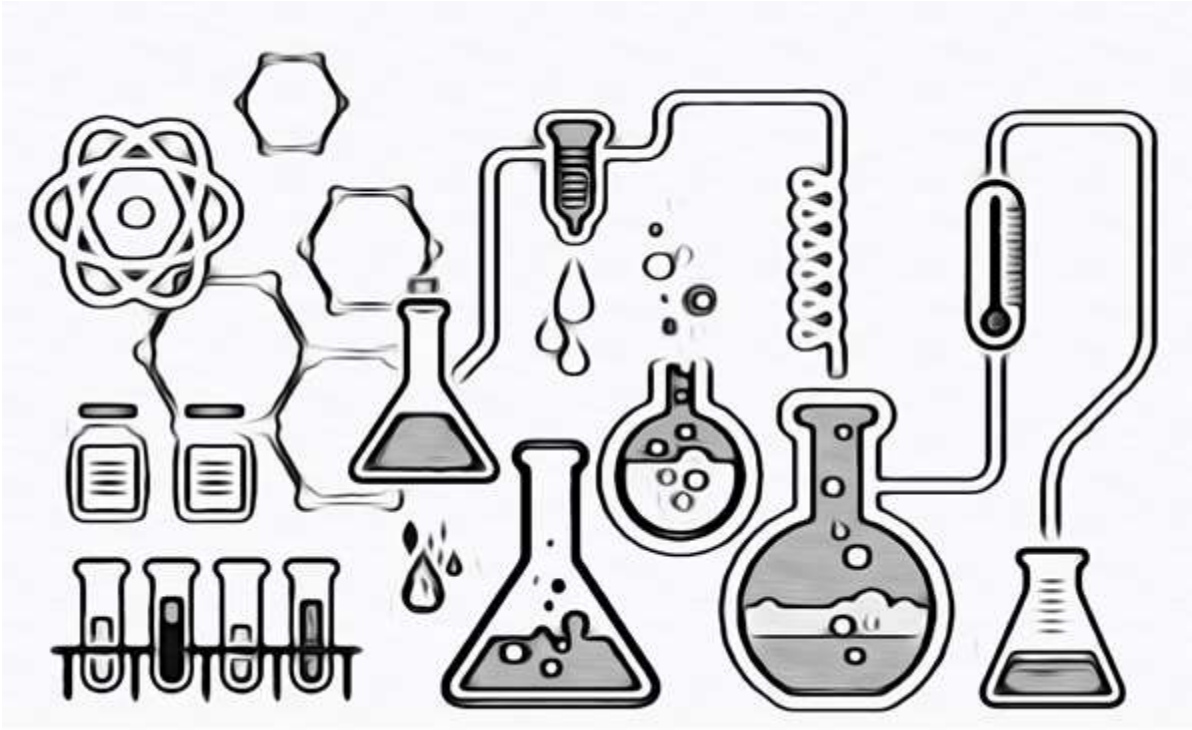
ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ Β’ ΛΥΚΕΙΟΥ & ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ



2005-2024

Επιμέλεια συλλογής:
Παναγιώτης Κουτσομπόγερας

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ

https://www.facebook.com/groups/334662810607243/

ΚΑΛΗ ΜΕΛΕΤΗ & ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΣΕ ΟΛΟΥΣ!

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

37ος
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΘΕΜΑΤΑ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Κυριακή, 17 Μαρτίου 2024

Οργανώνεται από την Ε.Ε.Χ υπό την αιγίδα του

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Πρόεδρος :	Ανέστης Θεοδώρου
Μέλη :	Γιώργος Μελιδωνέας Ηλίας Τσαφόγιαννος
Θεματοδότες :	Ανέστης Θεοδώρου Γιώργος Μελιδωνέας Ευάγγελος Γεωργακής Ηλίας Τσαφόγιαννος Παναγιώτης Κουτσομπόγερας

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Το 2019 γιορτάστηκε ως Διεθνές Έτος Περιοδικού Πίνακα, αφού συμπληρώθηκαν 150 χρόνια από την πρώτη παρουσίαση του Περιοδικού Πίνακα των χημικών στοιχείων. Το τελευταίο στη σειρά στοιχείο του Περιοδικού Πίνακα έχει ατομικό αριθμό 118 και συμβολίζεται ως Og (Ογκανέσσιο). Στη θεμελιώδη κατάσταση του ατόμου Og, η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:

Α. 2, 8, 18, 32, 18, 8, 4

Β. 2, 8, 18, 32, 32, 18, 8

Γ. 2, 8, 18, 18, 32, 32, 8

Δ. 2, 8, 18, 32, 50, 8

2. Κατά τους υπολογισμούς με πειραματικά δεδομένα, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ακρίβεια των οργάνων μέτρησης. Με ζύγιση βρέθηκε ότι μια ποσότητα υγρού έχει μάζα 17,39 g. Η ίδια ποσότητα μεταφέρθηκε σε ογκομετρικό κύλινδρο όπου η στάθμη του υγρού έφτασε στην τιμή 5,60 mL. Από τις παραπάνω μετρήσεις, προκύπτει ότι η πυκνότητα του υγρού (σε g/mL) είναι:

Α. 3,11

Β. 3,10536

Γ. 3,105

Δ. 3,10

3. Στα πολύ αραιά υδατικά διαλύματα χρησιμοποιείται η περιεκτικότητα «ppm». Ένα υδατικό διάλυμα περιέχει 0,008 g οξυγόνου διαλυμένα σε 1000 g νερού. Η περιεκτικότητα του διαλύματος σε οξυγόνο είναι:

Α. 800 ppm

Β. 80 ppm

Γ. 8 ppm

Δ. 0,8 ppm

4. Σε ποτήρι που περιέχει γαλάζιο υδατικό διάλυμα θειικού χαλκού (ΙΙ), βάζουμε ένα καρφί μάζας 7,1 g. Μετά από μερικά λεπτά παρατηρούμε ότι το διάλυμα έχει αλλάξει χρώμα. Βγάζουμε το καρφί από το διάλυμα και αφού στεγνώσει, το ζυγίζουμε. Για την τελική μάζα m του καρφιού ισχύει:

Α. m < 7,1 g

Β. m = 7,1 g

Γ. m > 7,1 g

Δ. m < 7,1 g στην περίπτωση που μόνο ένα τμήμα του καρφιού είναι βυθισμένο στο διάλυμα, ενώ m > 7,1 g όταν ολόκληρο το καρφί είναι βυθισμένο.

5. Διάλυμα υδροχλωρίου όγκου V_1 και συγκέντρωσης C, εξουδετερώνεται πλήρως από διάλυμα υδροξειδίου του βαρίου όγκου V_2 και συγκέντρωσης C/2. Για τους όγκους ισχύει:

Α. $V_1 = 2 \cdot V_2$

Β. $V_1 = V_2$

Γ. $V_1 = 0,5 \cdot V_2$

Δ. $V_1 = 0,25 \cdot V_2$

6. Σ' ένα πείραμα ηλεκτρολυτικής διάσπασης του νερού, ο όγκος του παραγόμενου οξυγόνου μετρήθηκε σε συνθήκες STP και βρέθηκε ίσος με 56 L. Η ποσότητα του νερού που ηλεκτρολύθηκε είναι:

Α. 2,5 mol

Β. 22,5 g

Γ. 90 g

Δ. 112 L

7. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα χαρακτηριστικά που είναι πιθανό να έχουν τα μέλη μιας ομόλογης σειράς.

i. Ίδιος γενικός μοριακός τύπος.

ii. Παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

iii. Διαβάθμιση στις φυσικές ιδιότητες.

Από τις παραπάνω προτάσεις, σωστή ή σωστές είναι:

Α. Μόνο η **ii**.

Β. Οι **i** και **iii**.

Γ. Οι **ii** και **iii**.

Δ. Όλες.

8. Το δεύτερο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων κετονών έχει μοριακό τύπο:

Α. C_2H_4O.

Β. C_2H_6O.

Γ. C_4H_8O.

Δ. $C_4H_8O_2$.

9. Ίδια % w/w περιεκτικότητα σε άνθρακα έχουν όλα τα μέλη της ομόλογης σειράς στην οποία ανήκει η ένωση με μοριακό τύπο:

Α. C_4H_{10}.

Β. C_2H_4.

Γ. C_2H_2.

Δ. CH_4O.

10. Η διάταξη των ατόμων στο χώρο στην οργανική ένωση με την μικρότερη σχετική μοριακή μάζα, είναι:

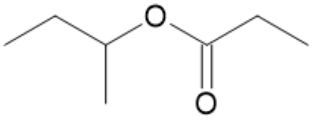
Α. Στην ίδια ευθεία.

Β. Στο ίδιο επίπεδο.

Γ. Τετραεδρική.

Δ. Οκταεδρική.

11. Για την αναπαράσταση των οργανικών ενώσεων χρησιμοποιείται συχνά η σκελετική δομή. Σε αυτή, τα άτομα άνθρακα και υδρογόνου παραλείπονται, ενώ οι πολλαπλοί δεσμοί και οι χαρακτηριστικές ομάδες εμφανίζονται κανονικά. Για παράδειγμα, ο συμβολισμός  αντιστοιχεί στο προπένιο. Παρακάτω δίνεται η σκελετική δομή μιας οργανικής ένωσης.



Η ένωση αυτή ονομάζεται:

Α. Προπανικός δευτεροταγής-βουτυλεστέρας.

Β. Μέθυλο προπανικός προπυλεστέρας.

Γ. Ισοβούτυλο πρόπυλο αιθέρας.

Δ. 3-καρβοξυ-4-μεθυλοεξάνιο.

12. Στον μοριακό τύπο ενός κορεσμένου εστέρα η μάζα του οξυγόνου είναι τετραπλάσια από τη μάζα του υδρογόνου. Το πλήθος των άκυκλων συντακτικών ισομερών που αντιστοιχούν στον παραπάνω μοριακό τύπο είναι:

Α. 2

Β. 4

Γ. 5

Δ. 6

13. Οι προτάσεις που ακολουθούν, αναφέρονται στην αντίδραση μεταξύ 1-βουτενίου και βρομίου, το οποίο βρίσκεται με τη μορφή καστανέρυθρου διαλύματος.

i. Πρόκειται για αντίδραση προσθήκης.

ii. Για να προβλέψουμε το κύριο προϊόν, εφαρμόζουμε τον κανόνα του Markovnikov.

iii. Το οργανικό προϊόν είναι άχρωμο.

Σωστές είναι:

Α. Οι **i** και **ii**.

Β. Οι **i** και **iii**.

Γ. Οι **ii** και **iii**.

Δ. Όλες.

14. 20 g ενός αλκινίου θερμαίνονται με 0,6 g H_2 παρουσία Ni. Το αέριο που παράγεται, διαβιβάζεται σε περίσσεια αμμωνιακού διαλύματος CuCl, με αποτέλεσμα να σχηματίζονται 0,2 mol ιζήματος. Η ονομασία του αλκινίου είναι:

Α. 1-πεντίνιο.

Β. 1-βουτίνιο.

Γ. 2-βουτίνιο.

Δ. Προπίνιο.

15. Η πλήρης καύση ορισμένου όγκου ατμών ενός υδρογονάνθρακα παράγει διοξείδιο του άνθρακα και υδρατμούς με αναλογία όγκων 2:1. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Ο υδρογονάνθρακας μπορεί να είναι το:

Α. Αιθένιο.

Β. Προπαδιένιο.

Γ. Βενζόλιο.

Δ. 1-βουτίνιο.

16. Σε ένα διάλυμα όξινου διαλύματος διχρωμικού καλίου δεν θα παρατηρηθεί μεταβολή χρώματος, όταν σε αυτό προστεθεί περίσσεια:

Α. Μεθανόλης.

Β. 2-βουτανόλης.

Γ. Μεθυλο-1-προπανόλης.

Δ. Μεθυλο-2-προπανόλης.

17. Δίνονται οι παρακάτω προτάσεις:

i. Ο καταλυτικός μετατροπέας των αυτοκινήτων περιέχει χημικές ενώσεις, οι οποίες αντιδρούν με τα ρυπογόνα καυσαέρια, τα οποία έτσι συγκρατούνται.

ii. Κατά την οξείδωση του προϊόντος της γαλακτικής ζύμωσης παράγεται πυροσταφυλικό οξύ (2-κετοπροπανικό οξύ).

iii. Από την ανάμειξη του αντιδραστηρίου Tollens με προπανόνη παράγεται κάτοπτρο Ag.

Ο χαρακτηρισμός των παραπάνω προτάσεων ως σωστών (Σ) ή λανθασμένων (Λ) είναι:

Α. Σ, Λ, Σ.

Β. Σ, Λ, Λ.

Γ. Λ, Σ, Σ.

Δ. Λ, Σ, Λ.

18. Κατά την επίδραση περίσσειας διαλύματος ανθρακικού νατρίου σε 1 mol αιθανικού οξέος, σε 1 mol 2-υδροξυπροπανικού οξέος και σε 1 mol βενζοϊκού οξέος, ο όγκος του αερίου που ελευθερώνεται, μετρημένος στις ίδιες συνθήκες είναι:

Α. Ίδιος και στις τρεις περιπτώσεις.

Β. Μικρότερος στο αιθανικό οξύ.

Γ. Μεγαλύτερος στο 2-υδροξυπροπανικό οξύ.

Δ. Διαφορετικός στις τρεις περιπτώσεις.

19. Δίνονται τα οργανικά άλατα:

i. $CH_3(CH_2)_{13}CH_2COO^-Na^+$

ii. $CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COO^-K^+$

iii. $CH_3(CH_2)_{10}CH_2OSO_3^-Na^+$

Στην κατηγορία των σαπουνιών ανήκουν:

Α. Μόνο το **i**.

Β. Τα **i** και **ii**.

Γ. Τα **ii** και **iii**.

Δ. Όλα.

20. Από τις ακόλουθες ενώσεις αυτή που αντιδρά με Na αλλά και αλλάζει το χρώμα του όξινου διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ είναι:

Α. Βουτανικό οξύ.

Β. Προπανόνη.

Γ. 2-προπανόλη.

Δ. Αιθανάλη.

21. Τα άτομα του υδρογόνου που υπάρχουν στο μόριο του τετραμεθυλοβουτανίου είναι:

Α. 12

Β. 14

Γ. 16

Δ. 18

22. Το κύριο συστατικό του βιοαερίου και του φυσικού αερίου είναι:

Α. CH_4.

Β. C_2H_4.

Γ. CO_2.

Δ. H_2.

23. Μπορούμε να διακρίνουμε το προπανικό οξύ από το προπενικό οξύ με επίδραση

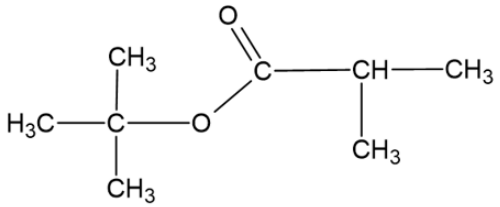
Α. Na.

Β. $NaHCO_3$.

Γ. NaOH.

Δ. $Br_2(CCl_4)$.

24. Κατά την υδρόλυση (παρουσία οξέος) της παρακάτω ένωσης, προκύπτουν οι ενώσεις:



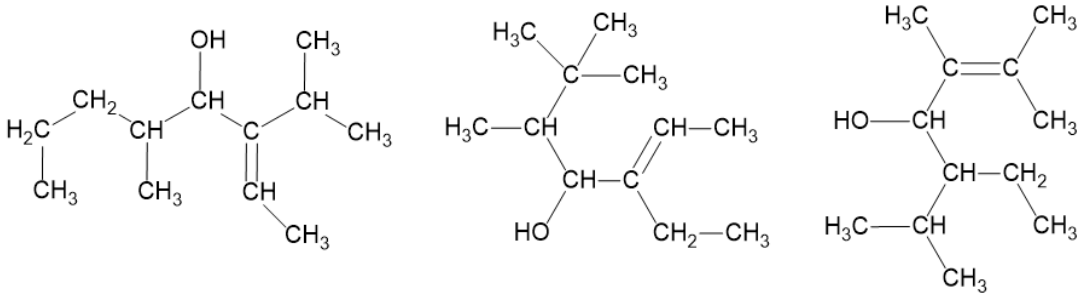
Α. Διμεθυλοπροπανικό οξύ και 2-προπανόλη.

Β. Βουτανικό οξύ και 2-βουτανόλη.

Γ. Μεθυλοπροπανικό οξύ και μεθυλο-2-προπανόλη.

Δ. Προπανικό οξύ και 2-βουτανόλη.

25. Δίνονται οι παρακάτω οργανικές ενώσεις :



Η ονομασία που **<u>δεν</u>** αντιστοιχεί σε κάποια από τις παραπάνω ενώσεις είναι η:

Α. 3-ισοπροπυλο-5-μεθυλο-2-οκτεν-4-όλη.

Β. 3-αιθυλο-5,6,6-τριμεθυλο-2-επτεν-4-όλη.

Γ. 5-αιθυλο-2,3,6-τριμεθυλο-2-επτεν-4-όλη.

Δ. 6-αιθυλο-5,7-διμεθυλο-2-οκτεν-4-όλη.

26. Κατά την πυρόλυση:

Α. Ανώτερα κλάσματα του πετρελαίου διασπώνται με θέρμανση, παρουσία αέρα.

Β. Ανώτερα κλάσματα του πετρελαίου διασπώνται με θέρμανση, απουσία αέρα.

Γ. Κατώτερα κλάσματα του πετρελαίου διασπώνται με θέρμανση, απουσία αέρα.

Δ. Κατώτερα κλάσματα του πετρελαίου διασπώνται με θέρμανση, παρουσία αέρα.

27. Δίνονται οι προτάσεις:

i. Η βενζίνη είναι μείγμα ισομερών οκτανίων.

ii. Η κηροζίνη ανήκει στα πετροχημικά προϊόντα.

iii. Τα οξείδια του αζώτου που περιέχονται στα καυσαέρια των αυτοκινήτων προέρχονται κυρίως από την αντίδραση μεταξύ του αζώτου και του οξυγόνου του ατμοσφαιρικού αέρα.

Σωστή ή Σωστές είναι:

Α. Μόνο η **iii**.

Β. Οι **i** και **ii**.

Γ. Οι **ii** και **iii**.

Δ. Όλες.

28. Η ατμόσφαιρα του πλανήτη «Αφροδίτη» αποτελείται κυρίως από CO_2 (96%) και N_2 (3%), χωρίς ίχνος υδρατμών. Στην Αφροδίτη:

Α. Εμφανίζεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Β. Δεν εμφανίζεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου, επειδή απουσιάζει η ανθρωπογενής ατμοσφαιρική ρύπανση.

Γ. Δεν εμφανίζεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αφού δεν υπάρχουν υδρατμοί στην ατμόσφαιρα.

Δ. Η πολύ μεγάλη περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε CO_2 εμποδίζει την εμφάνιση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

29. Περίσσεια μεταλλικού νατρίου προστίθεται σε n mol μιας άκυκλης οργανικής ένωσης Χ, με αποτέλεσμα να παράγονται n mol αερίου. Η Χ μπορεί να είναι:

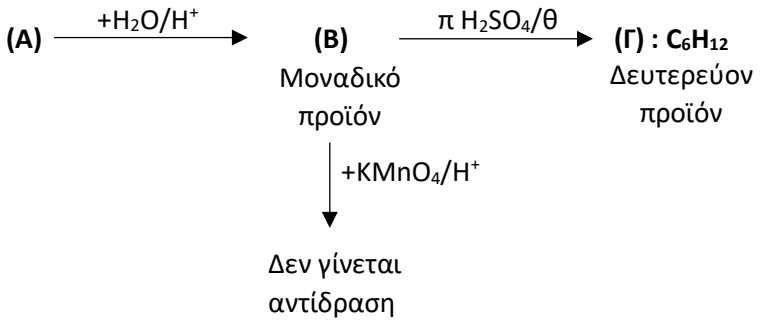
Α. Το αιθίνιο.

Β. Η 1,2-αιθανοδιόλη.

Γ. Το υδροξυαιθανικό οξύ.

Δ. Οποιαδήποτε από τις παραπάνω ενώσεις.

30. Σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών



η οργανική ένωση (Γ) είναι το:

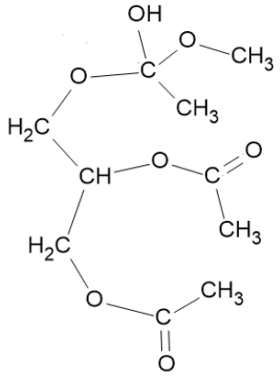
Α. 2-εξένιο.

Β. 2-μεθυλο-2-πεντένιο.

Γ. 2,3-διμεθυλο-1-βουτένιο.

Δ. 3,3-διμεθυλο-1-βουτένιο.

31. Το πλήθος των διαφορετικών λειτουργικών ομάδων που υπάρχουν στην παρακάτω οργανική ένωση είναι:



Α. Δύο.
Β. Τρεις.
Γ. Τέσσερις
Δ. Πέντε.

32. Ο συνολικός αριθμός των δεσμικών ηλεκτρονίων που υπάρχουν στο μόριο του αιθανικού ισοβουτυλεστέρα, είναι:

Α. 19.

Β. 20.

Γ. 40.

Δ. 48.

33. Από τα άκυκλα συντακτικά ισομερή με μοριακό τύπο $C_5H_{10}O$, εμφανίζουν **μόνο** ισομέρεια θέσης:

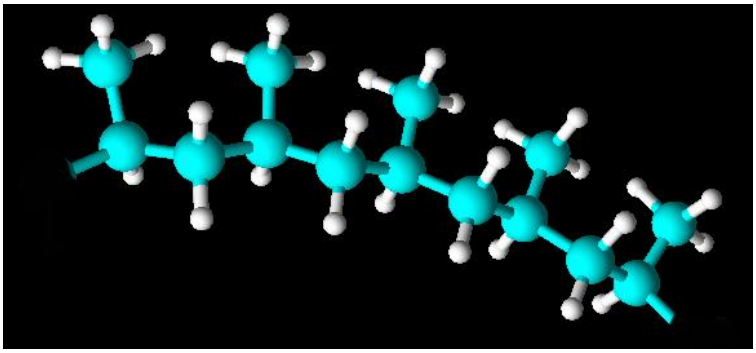
Α. Ένα ζεύγος ενώσεων.

Β. Δύο ζεύγη ενώσεων.

Γ. Τρία ζεύγη ενώσεων.

Δ. Επτά ζεύγη ενώσεων.

34. Στην παρακάτω εικόνα δίνεται ένα τμήμα ενός πολυμερούς



το οποίο προκύπτει με πολυμερισμό του:

Α. Αιθινίου.

Β. Προπενίου.

Γ. Μεθυλοπροπενίου.

Δ. 2-βουτενίου.

35. Το βενζόλιο:

Α. Είναι ισχυρά τοξική ουσία.

Β. Δεν δίνει αντιδράσεις υποκατάστασης.

Γ. Υφίσταται εύκολα υδρογόνωση, όπως τα αλκένια.

Δ. Έχει όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

36. Ένας οινοποιός προσθέτει 5 L νερού σε 20 L κρασιού 12 αλκοολικών βαθμών. Η μεταβολή (σε απόλυτη τιμή) της περιεκτικότητας του κρασιού είναι ίση με:

Α. 25 %

Β. 20 %

Γ. 15 %

Δ. 9,6 %.

37. Οι αιθέρες μπορεί να προκύψουν με:

Α. Αφυδάτωση των αλκοολών.

Β. Οξείδωση των πρωτοταγών αλκοολών.

Γ. Οξείδωση των δευτεροταγών αλκοολών.

Δ. Αντίδραση μεταξύ αλκοόλης και οξέος.

38. Το ένζυμο ζυμάση:

Α. Διασπάται προς αιθανόλη και διοξείδιο του άνθρακα.

Β. Είναι απαραίτητο για τη μετατροπή του κρασιού σε ξύδι.

Γ. Καταλύει μόνο την αντίδραση της αλκοολικής ζύμωσης.

Δ. Καταλύει την αντίδραση της αλκοολικής ζύμωσης, αλλά και άλλες αντιδράσεις.

39. Το βενζοϊκό οξύ:

Α. Αντιδρά με τη μεθανόλη και δίνει μεθανικό βενζυλεστέρα.

Β. Αντιδρά με τον χαλκό και ελευθερώνει αέριο υδρογόνο.

Γ. Περιέχει τρεις διπλούς δεσμούς άνθρακα-άνθρακα στο μόριό του.

Δ. Δεν έχει κανένα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

40. Ένα τριγλυκερίδιο με σχετική μοριακή μάζα $\mathbf{M_r = x}$ υδρολύεται παρουσία NaOH, οπότε προκύπτει γλυκερίνη (1,2,3-προπανοτριόλη) και ένα μίγμα αλάτων καρβοξυλικών οξέων. Το άθροισμα των σχετικών μοριακών μαζών των συστατικών του μίγματος αλάτων υπολογίζεται από τη σχέση:

Α. x – 92.

Β. x – 41.

Γ. x + 22.

Δ. x + 28.

ΑΣΚΗΣΗ 1

Παρακάτω δίνονται μη ισοσταθμισμένες χημικές εξισώσεις (αντιδράσεις) και διαγράμματα χημικών μετατροπών.

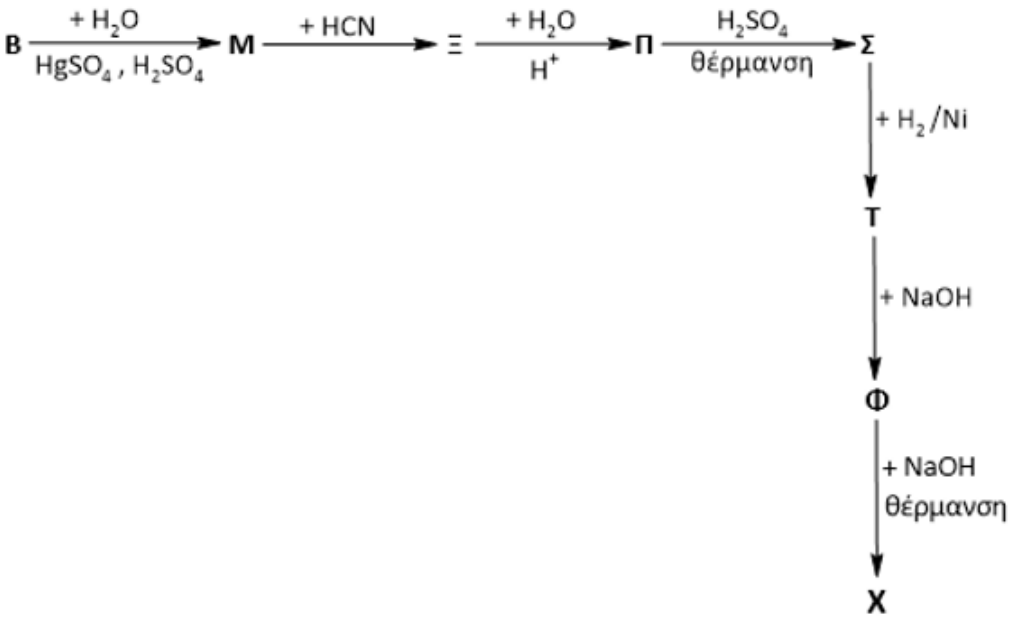
Αντίδραση **I**: $CaC_2 + H_2O \longrightarrow$ **A + B**

Αντίδραση **II**: **B** $+ AgNO_3 + NH_3 \longrightarrow$ **Γ + Δ** (Λευκό ίζημα)

Διάγραμμα **I**: **B** $+ HCl \longrightarrow$ **E** $\xrightarrow[\text{Πολυμερισμός}]{\text{Καταλύτες}}$ **Z**

Διάγραμμα **II**: **B** $\xrightarrow[\text{Διμερισμός}]{CuCl,\ NH_4Cl}$ **Θ** $\xrightarrow[CCl_4]{+\ Br_2}$ **Λ**

Διάγραμμα **III**:



Η μάζα του ανθρακασβεστίου που καταναλώνεται κατά την αντίδραση **I** είναι 128 g. Η ποσότητα της ένωσης **B** που παράγεται, χωρίζεται σε 4 ίσα μέρη. Κάθε μέρος ακολουθεί διαφορετική πορεία, όπως φαίνεται παραπάνω. Όλες οι αντιδράσεις θεωρούνται μονόδρομες και ποσοτικές.

1.1. Στην αντίδραση **II** ο νιτρικός άργυρος βρίσκεται σε περίσσεια. Η αντίδραση αυτή πραγματοποιείται όπως και η επίδραση αμμωνιακού διαλύματος μονοσθενούς χλωριούχου χαλκού στη ένωση **B**. Η μάζα (σε g) του λευκού ιζήματος είναι:

Α. 40

Β. 66,5

Γ. 120

Δ. 480

1.2. Στο μόριο του πολυμερούς που παράγεται, περιέχονται κατά μέσο όρο 960 μόρια μονομερούς. Η μέση σχετική μοριακή μάζα του πολυμερούς είναι:

Α. 95040

Β. 60000

Γ. 24960

Δ. 62,5

1.3. Στο διάγραμμα **ΙΙ** το βρώμιο βρίσκεται με τη μορφή καστανέρυθρου διαλύματος περιεκτικότητας 16% w/v. Ο μέγιστος όγκος του διαλύματος βρωμίου που μπορεί να αποχρωματίσει η ένωση **Θ**, είναι:

Α. 500 mL

Β. 750 mL

Γ. 1 L

Δ. 3 L

1.4. Στο διάγραμμα **ΙΙΙ** όλες οι ενώσεις που συμβολίζονται με γράμματα είναι οργανικές. Η % w/w περιεκτικότητα της ένωσης **Χ** σε υδρογόνο είναι:

Α. 80

Β. 46,2

Γ. 20

Δ. 14,3

1.5. Όταν ο γαλάζιος ένυδρος θειικός χαλκός (ΙΙ) θερμανθεί, μετατρέπεται σε λευκό άνυδρο θειικό χαλκό (ΙΙ). Η διαδικασία αυτή είναι αντιστρεπτή.

Η ποσότητα της ένωσης **Χ** που παράγεται στο διάγραμμα **ΙΙΙ** καίγεται πλήρως. Στη συνέχεια, τα καυσαέρια διαβιβάζονται σε δοχείο που περιέχει λευκό θειικό χαλκό (ΙΙ). Μετά τη διαβίβαση των καυσαερίων, ισχύει ότι:

Α. Το χρώμα και η μάζα του θειικού χαλκού (ΙΙ) παραμένουν αμετάβλητα.

Β. Ο θειικός χαλκός (ΙΙ) έχει αποκτήσει γαλάζιο χρώμα και η μάζα του έχει μεταβληθεί κατά 27 g.

Γ. Ο θειικός χαλκός (ΙΙ) έχει αποκτήσει γαλάζιο χρώμα και η μάζα του έχει μεταβληθεί κατά 44 g.

Δ. Ο θειικός χαλκός (ΙΙ) έχει αποκτήσει γαλάζιο χρώμα και η μάζα του έχει μεταβληθεί κατά 108 g.

ΑΣΚΗΣΗ 2

2.1. Για τρεις ισομερείς άκυκλες κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες (Α), (Β) και (Γ) δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- περιέχουν στο μόριό τους 72,41% w/w άνθρακα.
- όταν προστίθενται σε περίσσεια όξινου διαλύματος $KMnO_4$ δεν παρατηρείται αποχρωματισμός του.
- διαθέτουν τον μικρότερο αριθμό πρωτοταγών ατόμων άνθρακα σε σχέση με τις υπόλοιπες ισομερείς τους αλκοόλες.

Παρασκευάζουμε ένα ισομοριακό μίγμα μάζας 294 g με όλα τα δυνατά προϊόντα αφυδάτωσης (μόνο υδρογονάνθρακες) των αλκοολών (Α), (Β) και (Γ). Η ποσότητα του κάθε συστατικού του μείγματος είναι:

Α. 0,3 mol.
Β. 0,5 mol.
Γ. 0,6 mol.
Δ. 0,8 mol.

2.2. Μείγμα **Μ** μάζας 78,6 g περιέχει τις άκυκλες κορεσμένες καρβονυλικές ενώσεις Α, Β και Γ για τις οποίες δίνονται οι πληροφορίες:

- οι Β, Γ εμφανίζουν ισομέρεια ομόλογης σειράς .
- η Α είναι το προηγούμενο μέλος της ομόλογης σειράς της Β.
- η Γ είναι το προϊόν οξείδωσης του κυρίου προϊόντος που προκύπτει από την ενυδάτωση του δεύτερου μέλους της ομόλογης σειράς των αλκενίων.

Το αρχικό μείγμα Μ χωρίζεται σε 3 ίσα μέρη **Μ1, Μ2 και Μ3**.

<u>Μέρος Μ1</u>

Πραγματοποιείται πλήρη υδρογόνωση (H_2/Ni) των ενώσεων Α, Β και Γ του μείγματος αυτού, οπότε προκύπτουν αντίστοιχα οι οργανικές ενώσεις Δ, Ε και Ζ. Οι ενώσεις αυτές στη συνέχεια αντιδρούν πλήρως με νάτριο οπότε εκλύονται συνολικά 5,6 L αερίου (S.T.P).

<u>Μέρος Μ2</u>

Επεξεργαζόμαστε το μέρος αυτό με περίσσεια κατάλληλου οξειδωτικού μέσου σε συνθήκες που δεν επιτρέπουν διάσπαση ανθρακικής αλυσίδας. Τα προϊόντα που σχηματίζονται απαιτούν για πλήρη αντίδραση 500 mL διαλύματος NaOH 0,6 M.

2.2.α. Οι μάζες των ενώσεων Γ, Β και Α στο <u>μέρος Μ3</u> είναι αντίστοιχα:

Α. 11,6 g, 5,8 g και 8,8 g.
Β. 8,7 g, 8,7 g και 8,8 g.
Γ. 11,6 g, 11,6 g και 4,4 g.
Δ. 34,8 g, 17,4 g και 26,4 g.

2.2.β. Το μέρος Μ1 κατανάλωσε όγκο H_2 (σε S.T.P) ίσο με:

Α. 2,24 L.
Β. 8,96 L.
Γ. 11,2 L.
Δ. 16,8 L.

2.3. Ποσότητα 0,2 mol κορεσμένου πολυκαρβοξυλικού του οξέος (Α) θερμαίνεται σε κατάλληλη συσκευή με περίσσεια CuO (καύση). Τα αέρια που προκύπτουν, διοχετεύονται σε ψυχρό υδατικό διάλυμα NaOH, με αποτέλεσμα να παρουσιάσει αύξηση μάζας κατά 21,2 g.

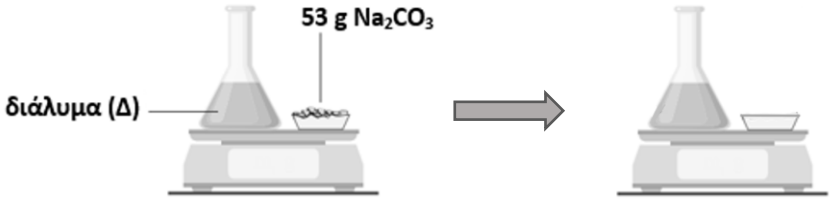
2.3.α. Η μάζα 0,45 mmol του οξέος (Α) είναι:

Α. 40,5 mg.
Β. 46,8 mg.
Γ. 59,4 mg.
Δ. 66,6 mg.

2.3.β. Η μεταβολή στη μάζα της συσκευής με το CuO, μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης καύσης είναι:

Α. 3,2 g.
Β. 6,4 g.
Γ. 19,2 g.
Δ. 21,2 g.

2.3γ. Σε εργαστηριακό ζυγό τοποθετούμε κωνική φιάλη που περιέχει 500 mL υδατικού διαλύματος του οξέος Α (διάλυμα Δ) και μικρό δοχείο που περιέχει 53 g Na_2CO_3 και σημειώνουμε την ένδειξη του ζυγού.



Στη συνέχεια προσθέτουμε όλη την ποσότητα του Na_2CO_3 μέσα στο διάλυμα και όταν ολοκληρωθεί η αντίδραση, σημειώνουμε την τελική ένδειξη του ζυγού. Παρατηρούμε ότι η διαφορά των δύο ενδείξεων του ζυγού είναι 8,8 g. Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ καθώς και η μάζα του άλατος που σχηματίστηκε είναι αντίστοιχα:

Α. 1 M και 26,8 g.
Β. 0,4 M και 22,4 g.
Γ. 0,4 M και 26,8 g.
Δ. 0,83 M και 55,9 g.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

1	Β	11	Α	21	Δ	31	Β
2	Α	12	Δ	22	Α	32	Γ
3	Γ	13	Β	23	Δ	33	Α
4	Γ	14	Δ	24	Γ	34	Β
5	Β	15	Γ	25	Δ	35	Α
6	Γ	16	Δ	26	Β	36	Β
7	Δ	17	Δ	27	Α	37	Α
8	Γ	18	Α	28	Α	38	Γ
9	Β	19	Β	29	Δ	39	Δ
10	Γ	20	Γ	30	Γ	40	Δ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΑΣΚΗΣΗ 1		ΑΣΚΗΣΗ 2	
1.1	Γ	2.1	Β
1.2	Β	2.2.α	Α
1.3	Β	2.2.β	Γ
1.4	Γ	2.3.α	Α
1.5	Β	2.3.β	Α
		2.3.γ	Γ

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

36ος
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΘΕΜΑΤΑ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Α΄ Φάση: Κυριακή, 19 Μαρτίου 2023

Οργανώνεται από την Ε.Ε.Χ υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Πρόεδρος : Ανέστης Θεοδώρου

Μέλη : Γιώργος Μελιδωνέας
Ηλίας Τσαφόγιαννος

Θεματοδότες : Ανέστης Θεοδώρου
Γιώργος Μελιδωνέας
Ευάγγελος Γεωργακής
Ηλίας Τσαφόγιαννος

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Το ανιόν X^{2-} έχει στον πυρήνα του ίσο αριθμό νετρονίων και πρωτονίων. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων του ανιόντος είναι κατά 12,5% μεγαλύτερος από τον αριθμό των πρωτονίων του. Ο μαζικός αριθμός του ατόμου Χ είναι:

Α. 34
Β. 32
Γ. 18
Δ. 16

2. Με ηλεκτρόλυση, το νερό διασπάται σε δύο αέριες χημικές ουσίες. Αν συμβολίσουμε με Χ το αέριο με τον μεγαλύτερο όγκο και με Ψ το άλλο αέριο, τότε για τις μάζες τους ισχύει:

Α. $m_X = 8 \cdot m_\Psi$
Β. $m_X = m_\Psi$
Γ. $m_X = 0,5 \cdot m_\Psi$
Δ. $m_X = 0,125 \cdot m_\Psi$

3. Διάλυμα φωσφορικού οξέος όγκου V_1 και συγκέντρωσης C, εξουδετερώνεται πλήρως από διάλυμα υδροξειδίου του βαρίου όγκου V_2 και συγκέντρωσης C. Για τους όγκους των δύο διαλυμάτων ισχύει:

Α. $V_2 = 0,67 \cdot V_1$
Β. $V_2 = V_1$
Γ. $V_2 = 1,5 \cdot V_1$
Δ. $V_2 = 3 \cdot V_1$

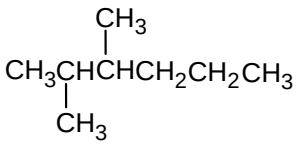
4. Με τον γενικό μοριακό τύπο $C_\nu H_{2\nu+1}OH$ συμβολίζονται οι άκυκλες:

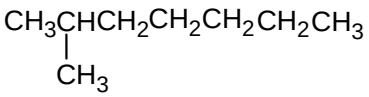
Α. Μονοσθενείς αλκοόλες.
Β. Κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες.
Γ. Κορεσμένες δισθενείς αλκοόλες.
Δ. Ακόρεστες μονοσθενείς αλκοόλες με έναν διπλό δεσμό.

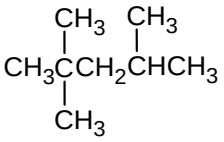
5. Το πλήθος των άκυκλων συντακτικών ισομερών που αντιστοιχούν στον μοριακό τύπο C_5H_8 είναι:

Α. 9
Β. 8
Γ. 6
Δ. 3

6. Μεγαλύτερος αριθμός οκτανίου αντιστοιχεί στον υδρογονάνθρακα με συντακτικό τύπο:

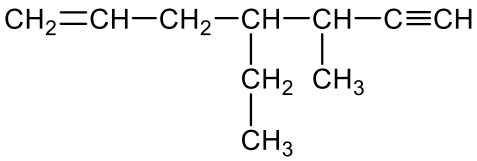
Α.


Β.


Γ. 

Δ. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

7. Η ένωση με συντακτικό τύπο



ονομάζεται:

Α. 4–αιθυλο –5–μεθυλο–1–επτεν–6–ίνιο.

Β. 4–αιθυλο –5–μεθυλο–6–επτιν–1–ένιο.

Γ. 4–αιθυλο –3–μεθυλο–6–επτεν–1–ίνιο.

Δ. 4–αιθυλο –3–μεθυλο–1–επτιν–6–ένιο.

8. Το φαινόμενο της συντακτικής ισομέρειας εμφανίζεται για ελάχιστο αριθμό ατόμων άνθρακα ίσο με:

Α. 2

Β. 3

Γ. 4

Δ. 5

9. Στον μοριακό τύπο $C_5H_{12}O$ αντιστοιχούν ως άκυκλες ενώσεις:

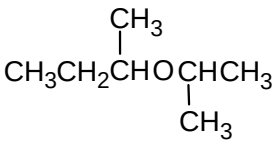
Α. 4 αλδεΰδες.

Β. 4 εστέρες.

Γ. 6 αιθέρες.

Δ. 7 κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες.

10. Η ένωση με συντακτικό τύπο:



ονομάζεται:

Α. 2,3-διμεθυλο-2-πεντανόνη.

Β. Βουτανικός προπυλεστέρας.

Γ. Ισοβουτυλοϊσοπροπυλοαιθέρας.

Δ. Δευτεροταγές-βουτυλοϊσοπροπυλοαιθέρας.

11. Κατά την πυρόλυση ενός κλάσματος του πετρελαίου, το δεκατριάνιο διασπάται σε τρεις υδρογονάνθρακας. Δύο από αυτούς είναι το πρώτο και το δεύτερο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκενίων. Ο Μοριακός τύπος του τρίτου υδρογονάνθρακα είναι:

Α. C_5H_{10}
Β. C_8H_{18}
Γ. C_7H_{16}
Δ. C_6H_{12}

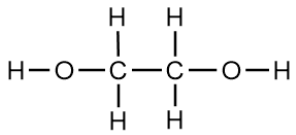
12. 0,3 mol του οξέος R_1COOH και 0,3 mol της αλκοόλης R_2OH αντιδρούν σε κατάλληλες συνθήκες οπότε σχηματίζονται:

Α. 0,2 mol εστέρα R_1COOR_2.
Β. 0,2 mol εστέρα R_2COOR_1.
Γ. 0,3 mol εστέρα R_1COOR_2.
Δ. 0,3 mol εστέρα R_2COOR_1.

13. Η πλήρης καύση ορισμένου όγκου ατμών ενός άκυκλου υδρογονάνθρακα δίνει προϊόντα με ίσους όγκους. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Αν ο υδρογονάνθρακας διαθέτει ισομερή, τότε αυτά είναι:

Α. Μόνο αλυσίδας.
Β. Αλυσίδας και θέσης.
Γ. Θέσης και ομόλογης σειράς.
Δ. Αλυσίδας, θέσης και ομόλογης σειράς.

14. Είναι γνωστό ότι οι πρωτοταγείς αλκοόλες οξειδώνονται σε δύο στάδια, ενώ η οξείδωση των δευτεροταγών αλκοολών πραγματοποιείται σε ένα στάδιο. Επίσης, ορισμένα καρβοξυλικά οξέα όπως το μεθανικό και το αιθανοδιικό υφίστανται επιπλέον οξείδωση, προς διοξείδιο του άνθρακα. Η ένωση με συντακτικό τύπο:



έχει εμπειρικό όνομα γλυκόλη και χρησιμοποιείται ως αντιψυκτικό στα ψυγεία των αυτοκινήτων. Το τελικό προϊόν οξείδωσης της γλυκόλης:

Α. Θολώνει το ασβεστόνερο.
Β. Ονομάζεται αιθανοδιάλη.
Γ. Ανήκει στις κετόνες.
Δ. Περιέχει δύο καρβοξυλομάδες.

15. Δίνονται οι παρακάτω προτάσεις:

I. Οι υδρογονάνθρακες που περιέχονται στο πετρέλαιο είναι μόνο υγροί.

II. Με την κλασματική απόσταξη του αργού πετρελαίου λαμβάνεται χωριστά κάθε υδρογονάνθρακας που περιέχεται σε αυτό.

III. Το αργό πετρέλαιο επιπλέει στο νερό, διότι η πυκνότητα του παίρνει τιμές μικρότερες από 1 g/mL.

Σωστή ή σωστές είναι:

Α. Μόνο η ΙΙ.

Β. Μόνο η ΙΙΙ.

Γ. Οι Ι και ΙΙ.

Δ. Οι Ι και ΙΙΙ.

16. Από το σύνολο των ισομερών με μοριακό τύπο C_4H_8O, ο αριθμός των ενώσεων που δεν σχηματίζουν κάτοπτρο κατά την επεξεργασία τους με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου είναι:

Α. 0 (καμία ένωση).

Β. 1 (μία ένωση).

Γ. 2 (δύο ενώσεις).

Δ. 3 (τρεις ενώσεις).

17. Ο γενικός μοριακός τύπος των κορεσμένων μονοϋδροξυ-μονοκαρβοξυλικών οξέων είναι:

Α. $C_vH_{2v}O_3$ με $v \geq 2$

Β. $C_vH_{2v+2}O_3$ με $v \geq 3$

Γ. $C_vH_{2v+2}O_2$ με $v \geq 2$

Δ. $C_vH_{2v+3}O_2$ με $v \geq 3$

18. Διαθέτουμε δύο αυτοκίνητα Χ και Ψ με διαφορετικό σύστημα εξαγωγής καυσαερίων. Οι εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα είναι 52 g/km για το αυτοκίνητο Χ και 0,1 g/km για το αυτοκίνητο Ψ. Δίνονται οι παρακάτω προτάσεις:

I. Εκπέμπονται και από τα δύο οχήματα μεγάλες ποσότητες ΝΟ ανά km.

II. Το αυτοκίνητο Χ είναι παλιάς τεχνολογίας.

III. Η καύση της βενζίνης είναι πλήρης στο αυτοκίνητο Χ.

Λανθασμένη ή λανθασμένες είναι:

Α. Μόνο η ΙΙΙ.

Β. Οι Ι και ΙΙ.

Γ. Οι Ι και ΙΙΙ.

Δ. Όλες.

19. Κατά τη διάλυση των σαπώνων στο νερό σχηματίζονται μικκύλια των οποίων:

Α. Το μη πολικό τμήμα τους παραμένει σε πολικό περιβάλλον.

Β. Το πολικό τμήμα τους κατευθύνεται προς το υδάτινο περιβάλλον.

Γ. Το μη πολικό τμήμα τους κατευθύνεται προς το υδάτινο περιβάλλον.

Δ. Το πολικό τμήμα τους παραμένει σε μη πολικό περιβάλλον.

20. Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη περιέχει 60%w/w άνθρακα. Αν κατά την πλήρη οξείδωση της αλκοόλης προκύπτει οργανικό προϊόν με μάζα μεγαλύτερη από την αρχική ποσότητα της αλκοόλης, τότε ο συντακτικός τύπος της αλκοόλης είναι:

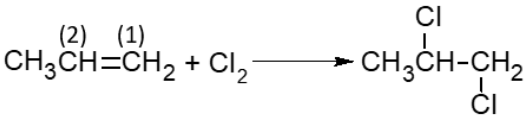
Α. 1–προπανόλη.

Β. 2 –προπανόλη.

Γ. 1–βουτανόλη.

Δ. Μεθυλο–1–προπανόλη.

21. Για την αντίδραση προσθήκης που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



δίνονται οι παρακάτω προτάσεις:

I. Η στερεοχημική διάταξη των ατόμων που συνδέονται με τον C(2) μεταβάλλεται.

II. Ο αριθμός οξείδωσης του C(1) μειώνεται.

III. Το προϊόν ανήκει στα αλκυλαλογονίδια.

IV. Το προϊόν καθορίζεται με βάση τον κανόνα του Markovnikov.

V. Όλα τα άτομα άνθρακα του προπενίου βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

<u>Λανθασμένες</u> είναι οι προτάσεις:

Α. Οι I, II και V .

Β. Οι II, III και IV.

Γ. Οι I, III, IV και V.

Δ. Οι I και V.

22. Από την αφυδάτωση μιας οργανικής ένωσης Χ προκύπτει ως μοναδικό προϊόν αιθέρας. Η ένωση Χ είναι η:

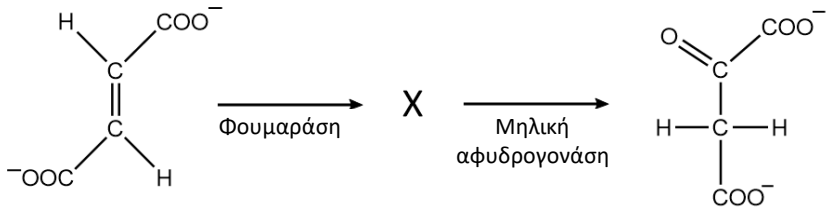
Α. 1-προπανόλη.

Β. Αιθανόλη.

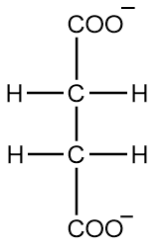
Γ. Μεθανόλη.

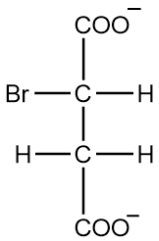
Δ. 2–προπανόλη.

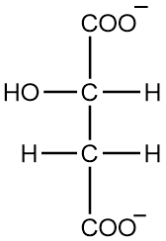
23. Σε ένα από τα στάδια του κύκλου του Krebs πραγματοποιείται η μετατροπή

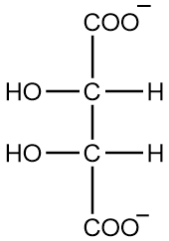


όπου το Χ είναι:

Α. 

Β. 

Γ. 

Δ. 

24. Κατά την καύση οποιουδήποτε καυσίμου λαμβάνει χώρα:

Α. Παραγωγή $CO_{2(g)}$ και $H_2O_{(g)}$.

Β. Παραγωγή θερμότητας, φωτός και υδρατμών.

Γ. Μετατροπή της θερμικής ενέργειας σε χημική.

Δ. Μετατροπή της χημικής ενέργειας σε θερμική.

25. 2 mol αλκινίου διοχετεύονται σε περίσσεια μεταλλικού καλίου. Από την αντίδραση παράγονται 49,2 L αερίου υδρογόνου, μετρημένα σε πίεση 1 atm και σε θερμοκρασία 27 °C. Η ονομασία του αλκινίου είναι:

Α. Αιθένιο.

Β. Αιθίνιο.

Γ. 1-βουτίνιο.

Δ. 2-πεντίνιο.

26. Για τη διάκριση των οργανικών ενώσεων: βουτανάλη, βουτανόνη και 2-βουτανόλη, κατάλληλα αντιδραστήρια είναι:

Α. Αμμωνιακό διάλυμα $AgNO_3$ και οξινισμένο διάλυμα $KMnO_4$.

Β. Διάλυμα Br_2 σε CCl_4 και οξινισμένο διάλυμα $KMnO_4$.

Γ. Αντιδραστήριο Fehling και $NaHCO_3$.

Δ. Na και HCN.

27. Το οξύ που βρίσκεται στο ξίδι:

Α. Έχει μοριακό τύπο $C_3H_6O_3$.

Β. Έχει συντακτικό τύπο HCOOH.

Γ. Περιέχει 40,0% w/w άνθρακα.

Δ. Περιέχει 26,7% w/w οξυγόνο.

28. Δίνεται ο παρακάτω πίνακας με τα μήκη ορισμένων χημικών δεσμών.

Οργανική ένωση	Είδος δεσμού μεταξύ των ατόμων άνθρακα	Μήκος δεσμού (pm)
Αιθάνιο	Απλός	153
Αιθένιο	Διπλός	134
Αιθίνιο	Τριπλός	121

Στο μόριο του βενζολίου (C_6H_6) μεταξύ των ατόμων άνθρακα, υπάρχουν:

Α. 6 δεσμοί μήκους 134 pm ο καθένας.

Β. 3 δεσμοί μήκους 153 pm ο καθένας και 3 δεσμοί μήκους 134 pm ο καθένας.

Γ. 3 δεσμοί μήκους 153 pm ο καθένας και 2 δεσμοί μήκους 121 pm ο καθένας.

Δ. 6 δεσμοί μήκους 139 pm ο καθένας.

29. Σε ποτήρι ζέσεως προσθέτουμε μερικά mL ιδιιού και ένα τεμάχιο μολύβδου (π.χ. βαρίδι του ψαρέματος). Ένα μέρος του διαλύματος που προκύπτει, μεταφέρεται σε δοκιμαστικό σωλήνα όπου προστίθενται σταγόνες διαλύματος ιωδιούχου καλίου. Ισχύει ότι:

Α. Στο ποτήρι θα παραχθούν φυσαλίδες και στον σωλήνα θα σχηματισθεί ίζημα.

Β. Στο ποτήρι θα σχηματισθεί ίζημα και στον σωλήνα θα παραχθούν φυσαλίδες.

Γ. Το μοναδικό φαινόμενο που θα λάβει χώρα είναι η διάλυση του μολύβδου στο ξίδι.

Δ. Δεν θα γίνει καμιά χημική αντίδραση.

30. Σε κατάλληλες συνθήκες πραγματοποιείται η αντίδραση μεταξύ ενός καρβοξυλικού οξέος, C_xH_yCOOH και μιας αλκοόλης, $C_nH_{2n+1}OH$. Το πλήθος των ατόμων υδρογόνου που περιέχονται σε ένα μόριο του οργανικού προϊόντος είναι:

Α. y + 2n.

Β. y + 2n + 1.

Γ. y + 2n + 2.

Δ. y + 2n + 3.

31. Το πιο σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα του πλανήτη μας είναι η υπερθέρμανση. Με μοναδικό κριτήριο την προστασία του περιβάλλοντος, θα αγοράσουμε αυτοκίνητο που χρησιμοποιεί ως καύσιμο το:

Α. Υδρογόνο.
Β. Φυσικό αέριο με κύριο συστατικό το μεθάνιο.
Γ. Υγραέριο που αποτελεί μείγμα προπανίου και βουτανίου.
Δ. Αέριο σύνθεσης που περιέχει μονοξείδιο του άνθρακα και υδρογόνο.

32. Ένα ήπιο οξειδωτικό που οξειδώνει την αιθανόλη στην αντίστοιχη αλδεΰδη είναι:

Α. Το όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου.
Β. Το όξινο διάλυμα διχρωμικού καλίου.
Γ. Το αντιδραστήριο Fehling.
Δ. Το οξείδιο του δισθενούς χαλκού.

33. Δίνονται οι προτάσεις:

I. Η ταχεία ελάττωση του ατμοσφαιρικού όζοντος, με κύρια αιτία τους χλωροφθοράνθρακες (CFCs), διευκολύνει τη διέλευση της επικίνδυνης υπεριώδους ακτινοβολίας προς την επιφάνεια της Γης. Το φαινόμενο είναι γνωστό ως τρύπα του όζοντος.
II. Η κατεργασία μετατροπής του αργού πετρελαίου σε εμπορεύσιμα προϊόντα ονομάζεται διύλιση.
III. Νάφθα είναι το κλάσμα της απόσταξης του αργού πετρελαίου που αποτελείται κυρίως από αλκάνια με 5 έως 9 άτομα άνθρακα στο μόριό τους.
IV. Τα αλκένια είναι ενώσεις πολύ πιο δραστικές από τα αλκάνια, λόγω της μεγάλης ενέργειας του διπλού δεσμού.

Από τις παραπάνω προτάσεις σωστές είναι:

Α. Οι I, II και IV.
Β. Οι I και III.
Γ. Οι II και III.
Δ. Όλες.

34. Η ταυτοποίηση του αερίου που παράγεται από την αλκοολική ζύμωση της γλυκόζης μπορεί να γίνει με:

Α. Με όξινο διάλυμα $KMnO_4$.
Β. Με διάλυμα $Ca(OH)_2$.
Γ. Με διάλυμα HCl.
Δ. Με διάλυμα CH_3COOH.

35. Γαλακτικό οξύ (2–υδροξυπροπανικό οξύ) και αιθανικό οξύ αντιδρούν πλήρως με την ίδια ποσότητα μεταλλικού νατρίου. Ο λόγος των μαζών ($\mathbf{m_{γαλακτικού} : m_{αιθανικού}}$) είναι:

Α. 3:4
Β. 3:2
Γ. 1:4
Δ. 2:3

36. Ορισμένη ποσότητα προπενίου πολυμερίζεται υπό κατάλληλες συνθήκες, οπότε σχηματίζονται 0,05 mol ενός πολυμερούς με σχετική μοριακή μάζα 336000. Για τη μάζα m του μονομερούς που αντέδρασε, ισχύει:

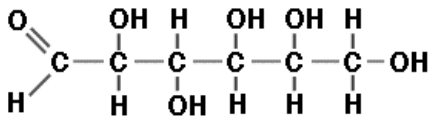
Α. m < 16,8 kg.

Β. m = 16,8 kg.

Γ. m > 16,8 kg.

Δ. Ότι δεν επαρκούν τα δεδομένα για να υπολογιστεί.

37. Δίνεται ο συντακτικός τύπος της γλυκόζης:



Δείγμα που περιέχει γλυκόζη, δίνει θετική αντίδραση με:

Α. Αλκαλικό διάλυμα ιόντων Cu^{2+}.

Β. Υδατικό διάλυμα $NaHCO_3$.

Γ. Διάλυμα Br_2/CCl_4.

Δ. Μεταλλικό Ag.

38. Μούστος με περιεκτικότητα 15% w/w σε γλυκόζη ζυμώνεται πλήρως. Η % μεταβολή της μάζας του μούστου είναι ίση με:

Α. + 7,33.

Β. + 3,67.

Γ. – 3,67.

Δ. – 7,33.

39. Για τις άκυκλες κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες Χ, Ψ και Ζ δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Οι αλκοόλες Χ, Ψ και Ζ έχουν αντίστοιχα Ν, Ν+1 και Ν+2 άτομα άνθρακα στο μόριό τους
- Με πλήρη οξείδωση της αλκοόλης Ψ προκύπτει οργανική ένωση Ω. Η ένωση Ω είναι το πρώτο μέλος της ομόλογης σειράς στην οποία ανήκει.

Με βάση τα παραπάνω το πλήθος των ισομερών αιθέρων που αντιστοιχούν στον μοριακό τύπο της αλκοόλης Ζ είναι:

Α. 2 (δύο ισομερή).

Β. 3 (τρία ισομερή).

Γ. 4 (τέσσερα ισομερή).

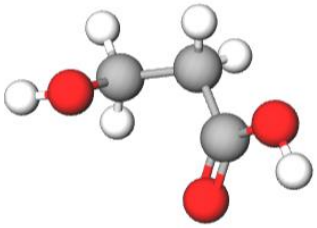
Δ. 5 (πέντε ισομερή).

40. Δίνεται η παρακάτω σειρά χημικών μετατροπών:

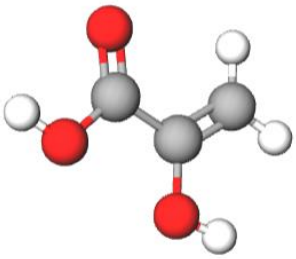
$$CH{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{HgSO_4} \left[\begin{array}{c}\text{ασταθής}\\ \text{ένωση}\end{array}\right] \longrightarrow (A) \xrightarrow{+HCN} (B) \xrightarrow[-NH_3\uparrow]{+2H_2O/H^+} (\Gamma)$$

Αξιοποιώντας τις αναπαραστάσεις με μοριακά μοντέλα η δομή της ένωσης Γ είναι:

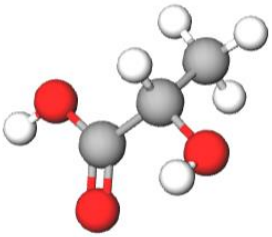
Α.



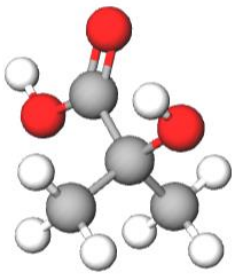
Β.



Γ.



Δ.



ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

Διαθέτουμε ποσότητα ενός υγρού **υδρογονάνθρακα Χ**, ο οποίος υφίσταται τις μεταβολές που περιγράφονται παρακάτω.

1.1. Για την πλήρη καύση του **Χ** καταναλώνονται 44,8 L ατμοσφαιρικού αέρα (σύσταση αέρα: 20% v/v O_2 και 80% v/v N_2) μετρημένα σε συνθήκες STP. Στη συνέχεια, τα καυσαέρια διαβιβάζονται σε αφυδατική ουσία, με αποτέλεσμα αυτή να παρουσιάζει αύξηση μάζας κατά 5,4 g. Να ληφθεί υπόψη ότι για συγκεκριμένο αριθμό ατόμων άνθρακα, ο μέγιστος αριθμός ατόμων υδρογόνου αντιστοιχεί σε κορεσμένο υδρογονάνθρακα. Ο αριθμός των άκυκλων συντακτικών ισομερών του υδρογονάνθρακα Χ είναι:

Α. 2

Β. 3

Γ. 4

Δ. 5

1.2. Μείγμα που αποτελείται από ατμούς του **υδρογονάνθρακα Χ (ερώτημα 1.1)** και ατμούς ενός **αλκινίου Ψ** έχει όγκο 250 mL. Το μείγμα καίγεται πλήρως με ατμοσφαιρικό αέρα (σύσταση αέρα: 20% v/v O_2 και 80% v/v N_2). Τα καυσαέρια αρχικά ψύχονται στη συνηθισμένη θερμοκρασία, οπότε ο όγκος τους ελαττώνεται κατά 1,25 L. Στη συνέχεια, τα καυσαέρια διαβιβάζονται σε περίσσεια διαλύματος ΚΟΗ όπου προκαλείται ξανά ελάττωση του όγκου τους. Τελικά, απομένουν 8 L N_2 και 125 mL O_2. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Η κατ' όγκο σύσταση του αρχικού μίγματος των υδρογονανθράκων Χ και Ψ είναι αντίστοιχα:

Α. 100 mL και 150 mL

Β. 125 mL και 125 mL

Γ. 150 mL και 100 mL

Δ. 200 mL και 50 mL

1.3. Ο υδρογονάνθρακας **Ψ (ερώτημα 1.2)** έχει διακλαδισμένη ανθρακική αλυσίδα, οπότε η ονομασία του είναι:

Α. Μεθυλοβουτίνιο.

Β. 3-μεθυλο-1-πεντίνιο.

Γ. 2-πεντίνιο.

Δ. 1,3-πενταδιένιο.

1.4. Μείγμα περιέχει 13,6 g ατμών του **υδρογονάνθρακα Ψ** και 2,24 L (σε συνθήκες STP) ενός **αερίου υδρογονάνθρακα Z**. Το μείγμα μπορεί να αποχρωματίσει το μέγιστο 500 mL διαλύματος Br_2 σε CCl_4 περιεκτικότητας 16% w/v. Ίση ποσότητα του υδρογονάνθρακα **Z** με αυτή που περιέχεται στο μείγμα, σχηματίζει με προσθήκη H_2O, αποκλειστικά ένα μόνο προϊόν, μάζας 7,4 g. Ο συντακτικός τύπος του υδρογονάνθρακα Z είναι:

Α. $CH_2{=}CH_2$

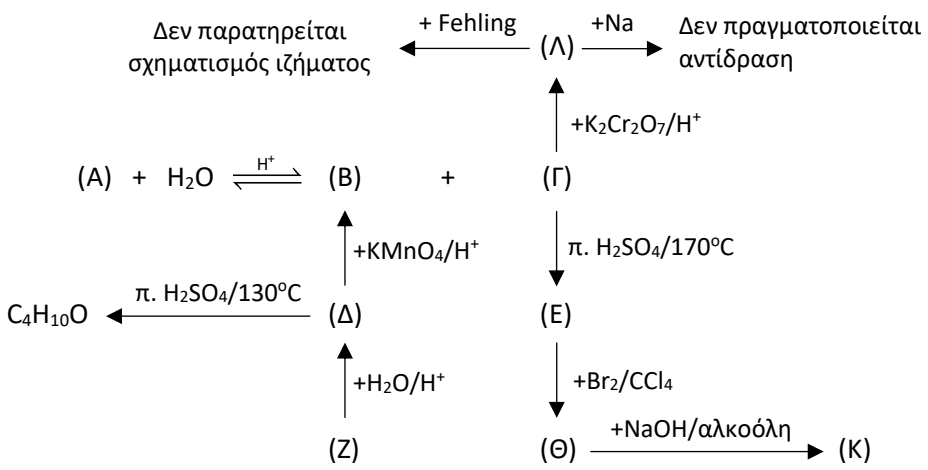
Β. $CH_3C{\equiv}CH$

Γ. $CH_3CH{=}CHCH_3$

Δ. $CH_3C(CH_3){=}CH_2$

ΑΣΚΗΣΗ 2

2.1 Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Επιπλέον δίνεται ότι ένα ισομοριακό μίγμα των ενώσεων Z, E και K μάζας 22 g, απαιτεί για πλήρη καταλυτική υδρογόνωση 1,6 g υδρογόνο.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα η οργανική ένωση A είναι:

Α. Αιθανικός ισοπροπυλεστέρας
Β. Αιθανικός δευτ-βουτυλεστέρας.
Γ. Βουτανικός δευτ-βουτυλεστέρας.
Δ. Αιθανικός προπυλεστέρας.

2.2 Σε κλειστό δοχείο εισάγεται μεθάνιο οπότε σε κατάλληλες συνθήκες πραγματοποιείται η αντίδραση:

$$2CH_4(g) \xrightarrow{1200^oC\ /\ \text{ατμός}} HC{\equiv}CH(g) + 3H_2(g)$$

Στις συνθήκες αυτές διαπιστώθηκε ότι αντέδρασε το 40% της ποσότητας του μεθανίου. Το αιθίνιο που παράγεται ενυδατώνεται πλήρως παρουσία $HgSO_4/H_2SO_4$ και μετατρέπεται στην οργανική ένωση A. Στη συνέχεια, όλη η ποσότητα της ένωσης A προστίθεται σε οξινισμένο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$. Τελικά, στο διάλυμα ανιχνεύονται δύο οργανικές ενώσεις συνολικής μάζας 208 g. Απομονώνουμε όλη την ποσότητα των οργανικών ενώσεων και στο μίγμα τους επιδρούμε Na (περίσσεια) οπότε παράγονται 22,4 L (σε S.T.P) αερίου. Η ποσότητα του μεθανίου που εισάχθηκε αρχικά στο δοχείο είναι:

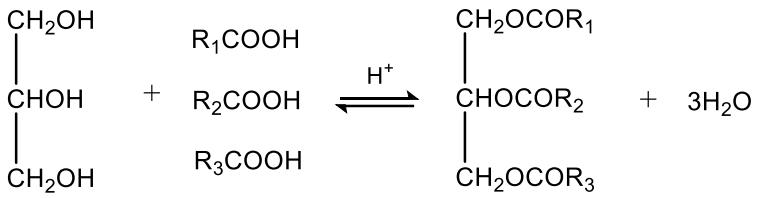
Α. 10 mol
Β. 15 mol
Γ. 20 mol
Δ. 25 mol

2.3 Διαθέτουμε ένα ομογενές μείγμα (Μ) δύο κορεσμένων μονοσθενών πρωτοταγών αλκοολών (από τις οποίες καμία δεν είναι η μεθανόλη).

- 6,8 g από το παραπάνω μείγμα αντιδρά πλήρως με κατάλληλο οξειδωτικό μέσο. Όλη η ποσότητα των οργανικών προϊόντων απομονώνεται κατάλληλα και στη συνέχεια προστίθεται σε 300 mL διαλύματος NaOH 1 M. Στο διάλυμα που προέκυψε η ποσότητα του NaOH που δεν αντέδρασε απαιτεί για πλήρη εξουδετέρωση 350 mL διαλύματος HCl 0,5 M.
- 34 g από το παραπάνω μείγμα (Μ) καίγεται πλήρως με τον απαιτούμενο όγκο αέρα. Από την καύση ο όγκος του CO_2 που παράγεται σε συνθήκες S.T.P είναι:

Α. 4,48 L
Β. 8,96 L
Γ. 11,2 L
Δ. 36,4 L

2.4 Τα **τριγλυκερίδια** αποτελούν συστατικά των λιπών και των ελαίων και σχηματίζονται κατά την εστεροποίηση ενός μορίου **γλυκερίνης** (1,2,3-προπανοτριόλη) με τρία μόρια **λιπαρών οξέων** (κορεσμένα και ακόρεστα μονοκαρβοξυλικά οξέα με 12-24 άτομα άνθρακα):



Ένα τριγλυκερίδιο σχετικής μοριακής μάζας M_r = 832, είναι τριεστέρας της γλυκερίνης με ελαϊκό οξύ: $CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOH$ και ένα κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ. Ποσότητα 41,6 g του τριγλυκεριδίου απαιτεί για πλήρη υδρογόνωση ισοδύναμο όγκο 1,12 L (σε S.T.P.) υδρογόνου.
Η περιεκτικότητα του τριγλυκεριδίου σε άνθρακα είναι:

Α. 69,23 % w/w
Β. 72,11 % w/w
Γ. 76,44 % w/w
Δ. 77,27 % w/w

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

1	Α	**Β**	Γ	Δ
2	Α	Β	Γ	**Δ**
3	Α	Β	**Γ**	Δ
4	Α	**Β**	Γ	Δ
5	**Α**	Β	Γ	Δ
6	Α	Β	**Γ**	Δ
7	**Α**	Β	Γ	Δ
8	**Α**	Β	Γ	Δ
9	Α	Β	**Γ**	Δ
10	Α	Β	Γ	**Δ**
11	Α	**Β**	Γ	Δ
12	**Α**	Β	Γ	Δ
13	Α	**Β**	Γ	Δ
14	**Α**	Β	Γ	Δ
15	Α	**Β**	Γ	Δ
16	Α	**Β**	Γ	Δ
17	**Α**	Β	Γ	Δ
18	Α	Β	**Γ**	Δ
19	Α	**Β**	Γ	Δ
20	**Α**	Β	Γ	Δ

21	Α	**Β**	Γ	Δ
22	Α	Β	**Γ**	Δ
23	Α	Β	**Γ**	Δ
24	Α	Β	Γ	**Δ**
25	Α	**Β**	Γ	Δ
26	**Α**	Β	Γ	Δ
27	Α	Β	**Γ**	Δ
28	Α	Β	Γ	**Δ**
29	**Α**	Β	Γ	Δ
30	Α	**Β**	Γ	Δ
31	**Α**	Β	Γ	Δ
32	Α	Β	Γ	**Δ**
33	Α	Β	Γ	**Δ**
34	Α	**Β**	Γ	Δ
35	**Α**	Β	Γ	Δ
36	Α	**Β**	Γ	Δ
37	**Α**	Β	Γ	Δ
38	Α	Β	Γ	**Δ**
39	Α	**Β**	Γ	Δ
40	Α	Β	**Γ**	Δ

ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΑΣΚΗΣΗ 1

1.1. Λόγω της σύστασης του αέρα ισχύει: $V_{O_2} = \frac{1}{5} \cdot V_{\text{αέρα}} = \frac{44,8}{5} = 8,96\,L$

$$n_{O_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4\,mol$$

Η αύξηση μάζας της αφυδατικής ουσίας παριστάνει τη μάζα του H_2O (από τα καυσαέρια) που δεσμεύτηκε.

$$m_{H_2O} = 5,4\ g \qquad n_{H_2O} = \frac{m}{M_r} = \frac{5,4}{18} = 0,3\ mol$$

Έστω C_xH_ψ ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα Χ.

$$C_xH_{\psi(\ell)} + \left(\frac{4x+\psi}{4}\right)O_{2(g)} \longrightarrow xCO_{2(g)} + \frac{\psi}{2}H_2O_{(g)}$$

$\left(\frac{4x+\psi}{4}\right)$ mol $\qquad \frac{\psi}{2}$ mol

0,4 mol $\qquad$ 0,3 mol

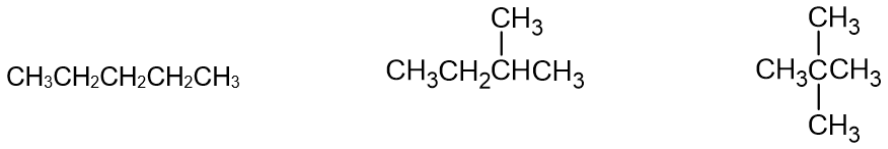
$$\Rightarrow \frac{4x+\psi}{4} \cdot 0,3 = 0,4 \cdot \frac{\psi}{2} \Rightarrow 12 \cdot x + 3 \cdot \psi = 8 \cdot \psi \Rightarrow 12 \cdot x = 5 \cdot \psi \Rightarrow \psi = 2,4 \cdot x$$

Οι αριθμοί x και ψ πρέπει να είναι φυσικοί και $\psi \le 2 \cdot x + 2$ αφού ο μέγιστος αριθμός ατόμων υδρογόνου αντιστοιχεί σε αλκάνιο (C_xH_{2x+2}). Θέτοντας τιμές στο x, προκύπτει ο πίνακας:

x	**ψ**
1	2,4
2	4,8
3	7,2
4	9,6
5	**12**
6	14,4
7	16,8
8	19,2
9	21,6
10	**24**

Η λύση x = 10, ψ = 24 απορρίπτεται, διότι το ψ δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερο από $2 \cdot x + 2 = 22$. Για τον ίδιο λόγο απορρίπτονται οι λύσεις για μεγαλύτερες τιμές του x (όπως x = 15, ψ = 36).

Επομένως, η μόνη αποδεκτή λύση είναι x = 5, ψ = 12. Τα άκυκλα συντακτικά ισομερή που αντιστοιχούν στον μοριακό τύπο C_5H_{12} είναι:



Άρα σωστή απάντηση είναι η **Β**.

1.2. Στα αέρια οι αναλογίες mol είναι και αναλογίες όγκων (όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας). Οι στοιχειομετρικοί υπολογισμοί θα γίνουν με όγκους.

Έστω V_x και $V_ψ$ οι όγκοι σε mL των υδρογονανθράκων Χ και Ψ αντίστοιχα.

Ισχύει ότι $\boxed{V_x + V_ψ = 250}$ ❶

Γράφουμε τη χημική εξίσωση καύσης για κάθε υδρογονάνθρακα και κάνουμε στοιχειομετρικούς υπολογισμούς.

$$C_5H_{12(g)} + 8O_{2(g)} \longrightarrow 5CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

V_x $\quad 8\cdot V_x$ $\quad 6\cdot V_x$

$$C_κH_{2κ-2(g)} + \left(\frac{3κ-1}{2}\right)O_{2(g)} \longrightarrow κCO_{2(g)} + (κ-1)H_2O_{(g)}$$

$V_ψ$ $\quad \left(\frac{3κ-1}{2}\right)\cdot V_ψ$ $\quad (κ-1)\cdot V_ψ$

Η ελάττωση του όγκου των καυσαερίων κατά την ψύξη τους, οφείλεται στην υγροποίηση των υδρατμών.

$|\Delta V_{καυσαερίων}| = V_{υδρατμών} \Rightarrow 1250 = 6\cdot V_x + (κ-1)\cdot V_ψ \Rightarrow \boxed{6\cdot V_x + κ\cdot V_ψ - V_ψ = 1250}$ ❷

Κατά τη διαβίβαση των καυσαερίων στο βασικό διάλυμα ΚΟΗ, δεσμεύεται το CO_2 (όξινο οξείδιο). Τελικά, τα καυσαέρια περιέχουν N_2 (που υπήρχε στον ατμοσφαιρικό αέρα και δεν αντέδρασε) και O_2 που περίσσεψε. Λόγω της σύστασης του αέρα ισχύει:

$V_{N_2} = 4\cdot V_{O_2(αρχικά)} \Rightarrow V_{O_2(αρχικά)} = 2\text{ L} \Rightarrow V_{O_2(ανάδρασης)} + V_{O_2(τελικά)} = 2000\text{ mL} \Rightarrow$

$V_{O_2(ανάδρασης)} = 2000 - 125 \Rightarrow V_{O_2(ανάδρασης)} = 1875\text{ mL} \Rightarrow 8\cdot V_x + \left(\frac{3κ-1}{2}\right)\cdot V_ψ = 1875 \Rightarrow$

$16\cdot V_x + (3κ-1)\cdot V_ψ = 3750 \Rightarrow \boxed{16\cdot V_x + 3κ\cdot V_ψ - V_ψ = 3750}$ ❸

Πολλαπλασιάζουμε την εξίσωση ❷ επί (-3) και αυτή που προκύπτει, την προσθέτουμε στην εξίσωση ❸. Οπότε προκύπτει η σχέση: $2\cdot V_\psi - 2\cdot V_x = 0 \Rightarrow V_x = V_\psi$

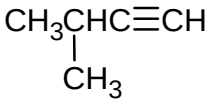
❶ $\Rightarrow 2\cdot V_x = 250 \Rightarrow V_x = 125\ mL = V_\psi$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Β**.

1.3. ❷ $\Rightarrow 6\cdot 125 + \kappa\cdot 125 - 125 = 1250 \Rightarrow \kappa\cdot 125 = 625 \Rightarrow \kappa = 5$

Οπότε, ο μοριακός τύπος του αλκινίου Ψ είναι C_5H_8.

Το μόνο αλκίνιο που διαθέτει 5 άτομα άνθρακα και διακλαδισμένη ανθρακική αλυσίδα είναι το μεθυλοβουτίνιο με συντακτικό τύπο:



Άρα σωστή απάντηση είναι η **Α**.

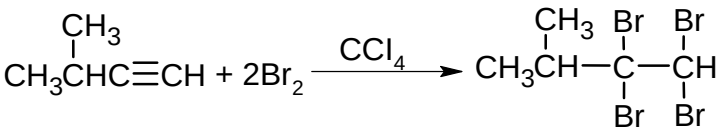
1.4. $n_{C_5H_8} = \frac{m}{M_r} = \frac{13,6}{68} = 0,2\,mol$ $\qquad n_Z = \frac{V}{22,4} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1\,mol$

16 g Br_2 περιέχονται σε 100 mL διαλύματος

x ; g Br_2 περιέχονται σε 500 mL διαλύματος $\Rightarrow x = 5\cdot 16 = 80$ g

$$n_{o\lambda(Br_2)} = \frac{m}{M_r} = \frac{80}{160} = 0,5\,mol$$

Ο υδρογονάνθρακας Ψ (αλκίνιο) αντιδρά με το Br_2.



0,2 mol 0,4 mol

Αφού $n_{o\lambda(Br_2)}$ > 0,4 mol, συμπεραίνουμε ότι και ο υδρογονάνθρακας Z αντιδρά με το Br_2 καταναλώνοντας 0,5 − 0,4 = 0,1 mol = n_z

Επομένως, ο υδρογονάνθρακας Z περιέχει έναν διπλό δεσμό μεταξύ ανθράκων, δηλαδή είναι αλκένιο (C_vH_{2v}).

$$C_vH_{2v} + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} C_vH_{2v}Br_2$$

0,1 mol 0,1 mol

$$C_vH_{2v} + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_vH_{2v+1}OH$$

0,1 mol 0,1 mol

Για την αλκοόλη $C_vH_{2v+1}OH$ $n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow M_r = \frac{7,4}{0,1} = 74 \Rightarrow 14 \cdot v + 18 = 74 \Rightarrow 14 \cdot v = 56 \Rightarrow v = 4$

Επομένως, ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα Z είναι C_4H_8. Τα άκυκλα συντακτικά ισομερή που αντιστοιχούν στον παραπάνω τύπο είναι:

$CH_2{=}CHCHCH_3$ $CH_3CH{=}CHCH_3$ $CH_3C(CH_3){=}CH_2$

Από τα παραπάνω αλκένια, μόνο το 2-βουτένιο κατά την αντίδραση του με το νερό δίνει αποκλειστικά ένα προϊόν (συμμετρικό αλκένιο).

$$CH_3CH{=}CHCH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2CH(OH)CH_3$$

Καθένα από τα υπόλοιπα αλκένια, κατά την προσθήκη H_2O δίνει δύο προϊόντα, ένα κύριο και ένα δευτερεύον.

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Γ**.

ΑΣΚΗΣΗ 2

2.1. Η οργανική ένωση με μοριακό τύπο $C_4H_{10}O$ αντιστοιχεί σε συμμετρικό αιθέρα, διότι:

i) προέρχεται από τον γενικό μοριακό τύπο $C_vH_{2v+2}O$ για v = 4 και

ii) προκύπτει από τη θέρμανση μιας άλλης ένωσης (αλκοόλη **Δ**) στους 130 °C.

Οπότε, ο αιθέρας έχει συντακτικό τύπο:

$$CH_3CH_2OCH_2CH_3$$

Συνεπώς, οι συντακτικοί τύποι ορισμένων ενώσεων του διαγράμματος είναι:

Δ: CH_3CH_2OH **Β**: CH_3COOH **Ζ**: $CH_2=CH_2$

Η ένωση **Α** είναι εστέρας, ο οποίος υδρολύεται στο καρβοξυλικό οξύ **Β** και στην αλκοόλη **Γ**. Με αφυδάτωση της **Γ** προκύπτει το αλκένιο **Ε**. Με αφυδραλογόνωση της **Θ** προκύπτει το αλκίνιο **Κ**. Οι ενώσεις **Ε** και **Κ** έχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα. Το μείγμα των ενώσεων **Ζ**, **Ε** και **Κ** είναι ισομοριακό, οπότε οι ενώσεις έχουν τον ίδιο αριθμό mol (n).

Αλκένιο **Ζ**: $CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Pt} CH_3CH_3$

Αλκένιο **Ε**: $C_vH_{2v} + H_2 \xrightarrow{Pt} C_vH_{2v+2}$

Αλκίνιο **Κ**: $C_vH_{2v-2} + 2H_2 \xrightarrow{Pt} C_vH_{2v+2}$

Από τη στοιχειομετρία των παραπάνω χημικών εξισώσεων, προκύπτει:

$$n_{H_2} = n + n + 2n \Rightarrow \frac{m}{M_r} = 4n \Rightarrow \frac{1,6}{2} = 4n \Rightarrow n = 0,2\ mol$$

Για τη μάζα του μείγματος ισχύει:

$$m_{o\lambda.} = 22\ g \Rightarrow n \cdot M_{r(Z)} + n \cdot M_{r(E)} + n \cdot M_{r(K)} = 22$$

$$\Rightarrow 0,2 \cdot 28 + 0,2 \cdot 14\nu + 0,2 \cdot (14\nu - 2) = 22 \Rightarrow 5,6\nu = 16,8 \Rightarrow \nu = 3$$

Συνεπώς, οι συντακτικοί τύποι ορισμένων ενώσεων του διαγράμματος είναι:

Ε: $CH_3CH=CH_2$

Θ: $CH_3\underset{\underset{Br}{|}}{CH}\underset{\underset{Br}{|}}{CH_2}$

Κ: $CH_3C\equiv CH$

Επειδή η ένωση **Λ** είναι αρνητική στο τεστ Fehling και δεν αντιδρά με Na, συμπεραίνουμε ότι δεν είναι αλδεΰδη ούτε καρβοξυλικό οξύ αντίστοιχα. Επομένως, η **Λ** ως προϊόν οξείδωσης της **Γ**, είναι κετόνη και η **Γ** είναι δευτεροταγής αλκοόλη με 3 άτομα άνθρακα.

Οπότε, οι συντακτικοί τύποι των υπόλοιπων ενώσεων του διαγράμματος είναι:

Λ: $CH_3\underset{\underset{O}{||}}{C}CH_3$

Γ: $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{CH}CH_3$

Α: $CH_3COO\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}CH_3$ (αιθανικός ισοπροπυλεστέρας)

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Α**.

2.2. Έχουμε τις χημικές εξισώσεις:

$$2CH_4 \xrightarrow{1200\ ^oC/\text{ατμός}} CH{\equiv}CH + 3H_2 \quad ❶$$

$$CH{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{HgSO_4} CH_3CH{=}O \quad ❷$$

$$CH_3CH{=}O + [O] \longrightarrow CH_3COOH \quad ❸$$

$$CH_3COOH + Na \longrightarrow CH_3COONa + ½\ H_2(g) \quad ❹$$

Έστω n mol η αρχική ποσότητα του μεθανίου. Λαμβάνοντας υπόψη τη στοιχειομετρία της χημικής εξίσωσης ❶ και ότι μόνο το 40% του CH_4 αντέδρασε, προκύπτει ότι παράχθηκαν 0,2n mol αιθινίου. Μέσω της εξίσωσης ❷ διαπιστώνουμε ότι παράχθηκαν 0,2n mol αιθανάλης. Στη συνέχεια, η αιθανάλη οξειδώθηκε σε αιθανικό οξύ (εξίσωση ❸). Αφού στο διάλυμα ανιχνεύθηκαν δύο οργανικές ενώσεις, συμπεραίνουμε ότι η αιθανάλη δεν μετατράπηκε πλήρως σε αιθανικό οξύ.

$$n_{H_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{22,4}{22,4} = 1\ mol$$

Από τη στοιχειομετρία της χημικής εξίσωσης ❹ προκύπτει: $n_{CH_3COOH} = 2\ mol$

$$m_{CH_3COOH} = n_{CH_3COOH} \cdot M_r = 2 \cdot 60 = 120\ g$$

$$m_{ολ.} = m_{CH_3COOH} + m_{CH_3CHO} \Rightarrow 208 = 120 + m_{CH_3CHO} \Rightarrow m_{CH_3CHO} = 88\ g$$

Για την αιθανάλη ισχύει:

$$n_{τελ.} = n_{αρχ.} - n_{αντ.} \Rightarrow \frac{m_{CH_3CHO}}{M_r} = 0,2n - n_{CH_3COOH} \Rightarrow \frac{88}{44} = 0,2n - 2 \Rightarrow n = 20\ mol$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Γ**.

2.3. Έστω ότι το μείγμα περιέχει n_1 mol $C_νH_{2ν+1}CH_2OH$ και n_2 mol $C_μH_{2μ+1}CH_2OH$.

$$\underset{n_1}{C_νH_{2ν+1}CH_2OH} + 2[O] \longrightarrow \underset{n_1}{C_νH_{2ν+1}COOH} + H_2O$$

$$\underset{n_2}{C_μH_{2μ+1}CH_2OH} + 2[O] \longrightarrow \underset{n_2}{C_μH_{2μ+1}COOH} + H_2O$$

$$\underset{n_1}{C_νH_{2ν+1}COOH} + \underset{n_1}{NaOH} \longrightarrow C_νH_{2ν+1}COONa + H_2O$$

$$\underset{n_2}{C_μH_{2μ+1}COOH} + \underset{n_2}{NaOH} \longrightarrow C_μH_{2μ+1}COONa + H_2O$$

Η ποσότητα του NaOH που δεν αντέδρασε με τα καρβοξυλικά οξέα, εξουδετερώθηκε από HCl με $n = c_2 \cdot V_2 = 0,5 \cdot 0,35 = 0,175$ mol.

$$\underset{n}{HCl} + \underset{n}{NaOH} \longrightarrow NaCl + H_2O$$

Για το NaOH ισχύει: $n_{τελ.} = n_{αρχ.} - n_{αντ.} \Rightarrow 0,175 = c_1 \cdot V_1 - n_{αντ.} \Rightarrow 0,175 = 1 \cdot 0,3 - (n_1 + n_2)$

$\Rightarrow n_1 + n_2 = 0,125$ ❶

$$m_{ολ.} = 6,8\ g \Rightarrow n_1 \cdot M_{r_1} + n_2 \cdot M_{r_2} = 6,8 \Rightarrow n_1 \cdot (14ν + 32) + n_2 \cdot (14μ + 32) = 6,8$$

$$\Rightarrow 14ν \cdot n_1 + 32n_1 + 14μ \cdot n_2 + 32n_2 = 6,8$$

$$\Rightarrow 14(νn_1 + μn_2) + 32(n_1 + n_2) = 6,8 \quad ❷$$

Από το συνδυασμό των εξισώσεων ❷ και ❶ προκύπτει:

$$14(νn_1 + μn_2) = 6,8 - 32 \cdot 0,125 \Rightarrow νn_1 + μn_2 = 0,2 \quad ❸$$

Επειδή 34/6,8 = 5 η άλλη ποσότητα του μείγματος περιέχει $5n_1$ mol $C_νH_{2ν+1}CH_2OH$ και $5n_2$ mol $C_μH_{2μ+1}CH_2OH$.

$$\underset{5n_1}{C_νH_{2ν+1}CH_2OH} + \frac{3ν+3}{2} O_2 \longrightarrow \underset{(ν+1) \cdot 5n_1}{(ν+1)CO_2} + (ν+2)H_2O$$

$$\underset{5n_2}{C_μH_{2μ+1}CH_2OH} + \frac{3μ+3}{2} O_2 \longrightarrow \underset{(μ+1) \cdot 5n_2}{(μ+1)CO_2} + (μ+2)H_2O$$

$$n_{CO_2} = (ν + 1) \cdot 5n_1 + (μ + 1) \cdot 5n_2 \Rightarrow n_{CO_2} = 5 \cdot (νn_1 + μn_2) + 5 \cdot (n_1 + n_2)$$

Η παραπάνω σχέση, μέσω των εξισώσεων ❶ και ❸ δίνει αποτέλεσμα: $n_{CO_2} = 1,625\ mol$

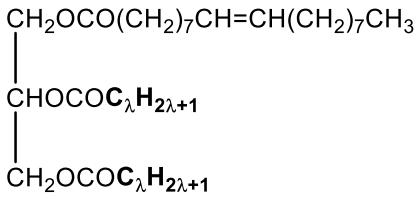
$V_{CO_2} = n \cdot 22,4 = 1,625 \cdot 22,4 = 36,4\ L$. Άρα σωστή απάντηση είναι η **Δ**.

2.4. $n_{\tau\rho\iota\gamma\lambda.} = \frac{m}{M_r} = \frac{41,6}{832} = 0,05\ mol$

$$n_{H_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05\ mol$$

Επειδή $n_{\tau\rho\iota\gamma\lambda.} = n_{H_2}$ συμπεραίνουμε ότι υπάρχει μόνο ένας διπλός δεσμός άνθρακα-άνθρακα ανά μόριο τριγλυκεριδίου.

Επομένως, στο μόριο του τριγλυκεριδίου υπάρχει μία φορά το τμήμα του ελαϊκού οξέος [$CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7CO$-) και δύο φορές το τμήμα του άλλου οξέος (**$C_\lambda H_{2\lambda+1}CO$-**) (η θέση του οποίου στο μόριο του τριγλυκεριδίου δεν επηρεάζει τη λύση της άσκησης):



Επιπλέον, υπάρχει το τμήμα του μορίου της γλυκερόλης που περιέχει τρία άτομα άνθρακα.

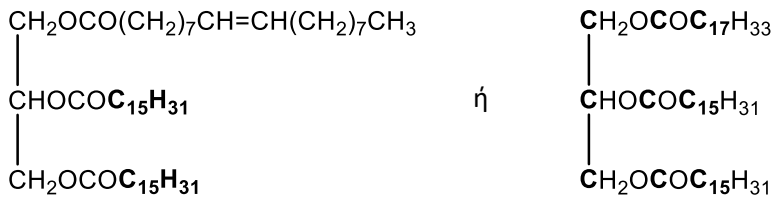
$M_r = 832 \Rightarrow$

$21 \cdot A_{r_{(C)}} + 38 \cdot A_{r_{(H)}} + 4 \cdot A_{r_{(O)}} + 2 \cdot [(\lambda + 1) \cdot A_{r_{(C)}} + (2\lambda + 1) \cdot A_{r_{(H)}} + 1 \cdot A_{r_{(O)}} = 832 \Rightarrow$

$354 + 58 + 28\lambda = 832 \Rightarrow \lambda = 15$

Επομένως, το κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ έχει μοριακό τύπο **$C_{15}H_{31}COOH$** .

Σε ένα μόριο του τριγλυκεριδίου:



περιέχονται συνολικά **19** + 2·**17** = 53 άτομα άνθρακα.

Η % w/w περιεκτικότητα του τριγλυκεριδίου σε άνθρακα είναι:

$$\frac{m_C}{m_{\tau\rho\iota\gamma\lambda.}} \cdot 100\% = \frac{53 \cdot 12}{832} \cdot 100\% = 76,44\%$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Γ**.

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

35ος

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 9 Απριλίου 2022

Πρόεδρος Επιστημονικής Επιτροπής **: Ανέστης Θεοδώρου**

Επιστημονική επιτροπή **: Ανέστης Θεοδώρου**
Γιώργος Μελιδωνέας
Ηλίας Τσαφόγιαννος

Θεματοδότες: **Ανέστης Θεοδώρου**
Γιώργος Μελιδωνέας
Ηλίας Τσαφόγιαννος
Μιχάλης Καινουργιάκης
Πασχάλης Λιόλιος

Οργανώνεται από την ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Τα ισότοπα άτομα διαφέρουν μεταξύ τους:

Α. Στον αριθμό των ηλεκτρονίων της τελευταίας στιβάδας του ατόμου.

Β. Στις χημικές ιδιότητες.

Γ. Σε ορισμένες φυσικές ιδιότητες.

Δ. Στο χημικό σύμβολο του στοιχείου που αντιπροσωπεύει το καθένα.

2. Το κατιόν X^{3+} έχει στον πυρήνα του 197 νουκλεόνια και τα νετρόνια του είναι κατά 42 περισσότερα από τα ηλεκτρόνια. Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Χ είναι:

Α. 76

Β. 78

Γ. 79

Δ. 80

3. Στον μοριακό τύπο $C_4H_8O_2$ αντιστοιχούν ενώσεις που ανήκουν σε δύο διαφορετικές ομόλογες σειρές. Αν x είναι ο αριθμός των άκυκλων συντακτικών ισομερών της μιας ομόλογης σειράς και y ο αντίστοιχος αριθμός για την άλλη ομόλογη σειρά, τότε ο λόγος x/y (x > y) ισούται με:

Α. 2,5.

Β. 2.

Γ. 1,5.

Δ. 0,5.

4. Ο αριθμός οκτανίου μιας βενζίνης:

Α. Δείχνει πόσα mL οκτανίου περιέχει η βενζίνη.

Β. Αποτελεί δείκτη ποιότητας για τη βενζίνη ως καύσιμο.

Γ. Εκφράζει την % v/v περιεκτικότητα της βενζίνης σε οκτάνιο.

Δ. Ισούται με τον ρυθμό των κτυπημάτων (μικροεκρήξεων) του κινητήρα κατά την ανάφλεξη της βενζίνης.

5. Από τα παρακάτω προϊόντα της Χημικής βιομηχανίας

I) υγραέρια, II) πολυαιθυλένιο, III) κηροζίνη, IV) λίπη και V) απορρυπαντικά

ανήκουν στα πετροχημικά προϊόντα:

Α. Μόνο το ΙΙ.

Β. Το Ι και το ΙΙΙ.

Γ. Το ΙΙ και το V.

Δ. Το IV και το V.

6. Τα κατώτερα μέλη των αλκανίων (C1-C4) είναι αέρια, άχρωμα, άοσμα και αδιάλυτα στο νερό. Η οσμή του υγραερίου οφείλεται:

Α. Στη μικρή ποσότητα ενώσεων του τύπου R-SH που έχει προστεθεί.

Β. Στο προπάνιο και στο βουτάνιο που περιέχει.

Γ. Στην οξείδωση του βουτανίου από το οξυγόνο του αέρα.

Δ. Στο προϊόν της αντίδρασης μεταξύ προπανίου και βουτανίου.

7. Ποσότητα 0,5 mol μιας κορεσμένης αλκοόλης αντιδρά με περίσσεια μεταλλικού Na και εκλύονται 16,8 L αερίου, μετρημένα σε συνθήκες S.T.P. Ο μοριακός τύπος της αλκοόλης είναι:

Α. CH_4O.

Β. C_2H_6O.

Γ. $C_2H_6O_2$.

Δ. $C_3H_8O_3$.

8. Ο συντακτικός τύπος (συνεπτυγμένος) του αιθυλοπεντανίου είναι:

Α. $CH_2(C_2H_5)-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Β. $CH_3-CH_2-CH(C_2H_5)-CH_2-CH_3$

Γ. $CH_2(C_2H_5)-CH(CH_3)-CH_3$

Δ. $CH_3-CH(C_2H_5)-CH_2-CH_2-CH_3$

9. Ένας οινοποιός διαθέτει 30 L κρασιού 12,5°. Για να μεταβάλλει την περιεκτικότητα του κρασιού σε 10°, πρέπει να:

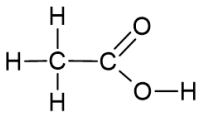
Α. Προσθέσει 7,5 L νερού.

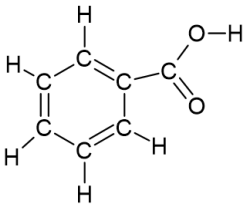
Β. Προσθέσει 37,5 L νερού.

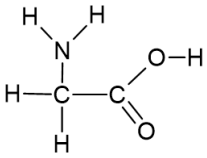
Γ. Με κατάλληλο τρόπο να συμπυκνώσει το κρασί αφαιρώντας 7,5 L νερού.

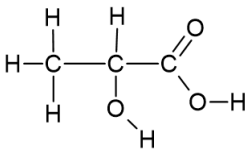
Δ. Προσθέσει 750 mL αιθανόλης.

10. Το σημαντικότερο από τα κορεσμένα μονουδροξυμονοκαρβοξυλικά οξέα είναι το γαλακτικό οξύ. Σε αυτό οφείλεται η ξινή γεύση του γιαουρτιού. Ο συντακτικός τύπος του γαλακτικού οξέος είναι:

Α. 

Β. 

Γ. 

Δ. 

11. Σε κάθε μία από τις χημικές ενώσεις 1-προπανόλη, 2-προπανόλη, προπανάλη και προπανόνη προστίθεται το αντιδραστήριο Tollens που προκαλεί οξείδωση. Μετά από θέρμανση, προκύπτει κάτοπτρο Ag :

Α. Μόνο στην προπανάλη.
Β. Στην προπανάλη και στην προπανόνη.
Γ. Στη 2-προπανόλη και στην προπανόνη.
Δ. Στην 1-προπανόλη, στη 2-προπανόλη και στην προπανάλη.

12. Δεν περιέχεται στη βενζίνη ο υδρογονάνθρακας με μοριακό τύπο:

Α. C_8H_{18}
Β. C_7H_{16}
Γ. C_6H_{14}
Δ. C_3H_8

13. Οι παρακάτω προτάσεις αναφέρονται σε περιβαλλοντικά θέματα.

i. Στα χαμηλά τμήματα της ατμόσφαιρας, το όζον είναι δευτερογενής ρύπος.
ii. Παλιότερα δεν υπήρχε το πρόβλημα με την τρύπα του όζοντος, διότι κυκλοφορούσαν λιγότερα οχήματα.
iii. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι απαραίτητο για τη διατήρηση της ζωής στη Γη.

Σωστή (ή σωστές) είναι:

Α. Μόνο η ii.
Β. Η i και η iii.
Γ. Η ii και η iii.
Δ. Όλες.

14. Μια κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη οξειδώνεται, οπότε παρουσιάζει ελάττωση μάζας κατά 3,33%. Η ονομασία της αλκοόλης είναι:

Α. Αιθανόλη.
Β. 1-προπανόλη.
Γ. 2-προπανόλη.
Δ. 3-μεθυλο-2-βουτανόλη.

15. Σύμφωνα με το σύστημα ονοματολογίας της IUPAC, οι κορεσμένοι μονοαιθέρες ονομάζονται ως αλκοξυαλκάνια. Για παράδειγμα, ο αιθέρας $CH_3CH_2OCH_2CH_2CH_3$ ονομάζεται 1-αιθοξυπροπάνιο. Η ένωση μεθοξυμεθάνιο μπορεί να προκύψει με:

Α. Οξείδωση της αιθανόλης.
Β. Αφυδάτωση της μεθανόλης.
Γ. Αφυδάτωση της αιθανόλης.
Δ. Αντίδραση μεταξύ μεθανικού οξέος και μεθανόλης.

16. Το αιθανικό οξύ παρασκευάζεται σε κατάλληλες συνθήκες με:

Α. Υδρόλυση του αιθανονιτριλίου.
Β. Οξείδωση της μεθανόλης.
Γ. Ενυδάτωση του αιθινίου.
Δ. Αλκοολική ζύμωση.

17. 4,4 g ενός άκυκλου υδρογονάνθρακα περιέχουν $0,3N_A$ άτομα άνθρακα. Ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα είναι:

Α. C_2H_6.
Β. C_3H_8.
Γ. C_3H_6.
Δ. C_4H_{10}.

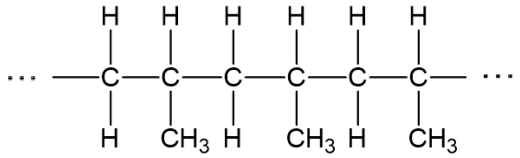
18. **<u>Δεν</u>** μπορεί να παρασκευαστεί με ενυδάτωση (σε κατάλληλες συνθήκες) ακόρεστου υδρογονάνθρακα η ένωση:

Α. Αιθανόλη.
Β. Αιθανάλη.
Γ. Προπανόνη.
Δ. Προπανάλη.

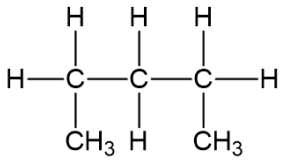
19. Μια οργανική ένωση Α έχει μοριακό τύπο C_5H_{10}. Με την ένωση Α **<u>δεν</u>** είναι ισομερής η ένωση:

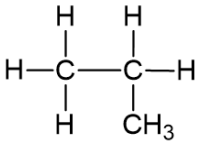
Α. 1-πεντένιο.
Β. Μεθυλο-2-βουτένιο.
Γ. 2-μεθυλο-1-βουτένιο.
Δ. 2-βουτένιο.

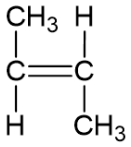
20. Η επόμενη δομή αποτελεί τμήμα ενός πολυμερούς

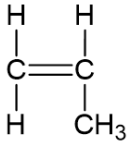


του οποίου το μονομερές είναι:

Α. 

Β. 

Γ. 

Δ. 

21. Ο αριθμός των τριτοταγών αλκοολών με μοριακό τύπο $C_5H_{11}OH$ είναι:

Α. 1.
Β. 2.
Γ. 3.
Δ. 4.

22. Κατά την αντίδραση προπινίου με περίσσεια HCl προκύπτει ως κύριο προϊόν το:

Α. 1,1-διχλωροπροπάνιο.
Β. 1,2-διχλωροπροπάνιο.
Γ. 2,2-διχλωροπροπάνιο.
Δ. 1,3-διχλωροπροπάνιο.

23. Το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου είναι το αλκάνιο:

Α. Που έχει πυκνότητα 1,34 g/L σε συνθήκες S.T.P.
Β. Που περιέχει 75% w/w άνθρακα.
Γ. Με μοριακό τύπο C_3H_8.
Δ. Με σχετική μοριακή μάζα M_r = 58.

24. Η ένωση τετραμεθυλοβουτάνιο

Α. Έχει μια διακλάδωση μεθυλίου σε κάθε άτομο άνθρακα της κύριας αλυσίδας.

Β. Είναι αλκάνιο και μπορεί να προκύψει με καταλυτική υδρογόνωση κατάλληλου αλκενίου.

Γ. Είναι ισομερές θέσης με την ένωση 2-μεθυλοεπτάνιο.

Δ. Περιέχει δύο τεταρτοταγή άτομα άνθρακα.

25. Στο μόριο ενός κορεσμένου μονοαιθέρα η μάζα του άνθρακα είναι τριπλάσια από τη μάζα του οξυγόνου. Ο αριθμός των ενώσεων που εμφανίζουν ισομέρεια ομόλογης σειράς με τον παραπάνω αιθέρα είναι:

Α. 7

Β. 6

Γ. 4

Δ. 3

26. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:

$$\mathbf{A} \xrightarrow{H_2O/H^+} \mathbf{B} \xrightarrow{KMnO_4/H^+} \mathbf{\Gamma} \xrightarrow{NaHCO_3} \mathbf{CO_2}$$

$$\mathbf{\Delta: C_4H_9OH} \xrightarrow{KMnO_4/H^+} \text{δεν πραγματοποιείται αντίδραση}$$

$$\mathbf{\Gamma + \Delta \rightleftharpoons E + H_2O} \quad (H^+)$$

Η οργανική ένωση Ε είναι:

Α. $CH_3COOC(CH_3)_3$.

Β. $HCOOCH_2CH_2CH_2CH_3$.

Γ. $CH_3CH_2COOC(CH_3)_3$.

Δ. $CH_3(CH_2)_3COOH$.

27. Για την κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη Χ δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Κατά την πλήρη καύση 0,5 mol αυτής παράγονται 44,8 L CO_2 (σε S.T.P. συνθήκες).
- Κατά την πλήρη οξείδωσή της προκύπτει οργανικό προϊόν με μάζα μικρότερη.

Με βάση τα παραπάνω η αλκοόλη είναι η :

Α. Αιθανόλη.

Β. 2–προπανόλη.

Γ. 2–βουτανόλη.

Δ. Μέθυλο –1–προπανόλη.

28. Για τον εστέρα RCOOR’ δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Ποσότητά του ίση με 116 g περιέχει 12 g υδρογόνο.
- Κατά την όξινη υδρόλυσή του παράγεται κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ Α και κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Β, η οποία με πλήρη οξείδωση μετατρέπεται στην ένωση Α.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο εστέρας είναι ο:

Α. Προπανικός προπυλεστέρας.

Β. Αιθανικός βουτυλεστέρας.

Γ. Μεθανικός ισοπροπυλεστέρας.

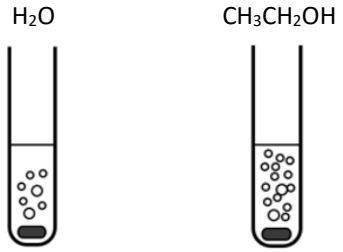
Δ. Αιθανικός αιθυλεστέρας.

29. Στα παρακάτω σχήματα ο σχηματισμός φυσαλίδων δηλώνει ότι πραγματοποιείται χημική αντίδραση η οποία γίνεται εντονότερα όσο περισσότερες είναι οι φυσαλίδες.

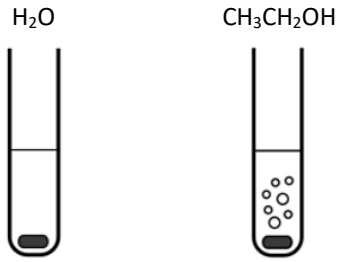
Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες που περιέχουν ο ένας απιονισμένο νερό και ο άλλος αιθανόλη, προσθέτουμε ταυτόχρονα ένα μικρό τεμάχιο νατρίου.

Η εικόνα των δύο σωλήνων που θα παρατηρήσουμε αμέσως μετά την προσθήκη του νατρίου είναι:

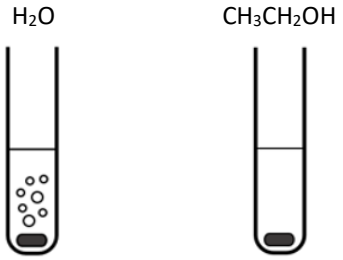
Α.



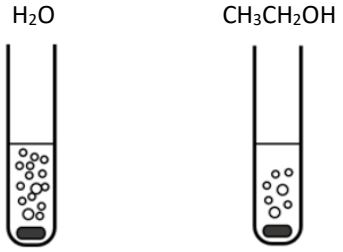
Β.



Γ.



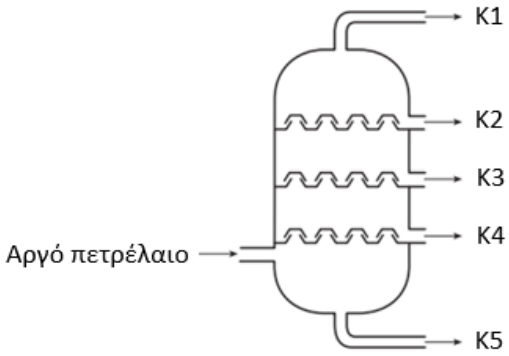
Δ.



30. Αν διαβιβάσουμε ένα μείγμα μεθανίου, αιθενίου, προπινίου και αιθανίου σε περίσσεια διαλύματος Br_2 σε CCl_4 , τότε τα αέρια που εξέρχονται από το διάλυμα αυτό είναι:

Α. Μεθάνιο και αιθάνιο.
β. Αιθένιο και προπίνιο.
γ. Αιθάνιο.
δ. Αιθάνιο και αιθένιο.

31. Το αργό πετρέλαιο είναι ένα μείγμα υδρογονανθράκων που μπορεί να διαχωριστεί σε κλάσματα με κλασματική απόσταξη. Στο παρακάτω σχήμα δίνεται μια αποστακτική στήλη ατμοσφαιρικής πίεσης.



Τα κλάσματα Κ1, Κ2, Κ3, Κ4 και Κ5 είναι:

	Κ1	Κ2	Κ3	Κ4	Κ5
Α.	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Μαζούτ	Κηροζίνη
Β.	Βενζίνη	Μαζούτ	Υγραέριο	Κηροζίνη	Ντίζελ
Γ.	Υγραέριο	Βενζίνη	Κηροζίνη	Ντίζελ	Μαζούτ
Δ.	Κηροζίνη	Ντίζελ	Μαζούτ	Βενζίνη	Υγραέριο

32. Μικρότερο αριθμό οκτανίου εμφανίζει ο υδρογονάνθρακας:

Α. 2-μεθυλοβουτάνιο.
Β. 2-μεθυλοπεντάνιο.
Γ. 2-μεθυλοεπτάνιο.
Δ. 2,2,4-τριμεθυλοπεντάνιο.

33. Για την ένωση Α η οποία ανήκει στην ομόλογη σειρά των οργανικών ενώσεων με γενικό μοριακό τύπο $C_vH_{2v+2}O$ δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Αντιδρά με Na.
- Σε συνθήκες αφυδάτωσης (H_2SO_4/θέρμανση) δίνει οργανικό προϊόν το οποίο δεν αποχρωματίζει διάλυμα Br_2/CCl_4.

Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει ότι η ένωση Α είναι η:

Α. Διμεθυλοπροπανόλη.

Β. 1-πεντανόλη.

Γ. 2-μεθυλο-1-βουτανόλη.

Δ. Διμεθυλαιθέρας.

34. Ορισμένες από τις επόμενες χημικές εξισώσεις

i) $2CH_3OH \xrightarrow[170\ ^oC]{\pi.\ H_2SO_4} CH_2{=}CH_2 + 2H_2O$

ii) $CH_3CH_2OH + CuO \longrightarrow CH_3COOH + Cu + H_2$

iii) $HCoCH + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4} CH_3CHO$

iv) $2CH_3CoCH + 2Na \longrightarrow 2CH_3CoCNa + H_2$

περιγράφουν αντιδράσεις που **<u>δεν</u>** πραγματοποιούνται. Αυτές είναι οι:

Α. i, ii.

Β. ii, iii, iv.

Γ. ii, iv.

Δ. i, ii, iii.

35. Από τις επόμενες ενώσεις η 2-μεθυλο-3-πεντανόλη είναι η:

Α. $CH_3CH(CH_3)CH(OH)CH_2CH_3$.

Β. $CH_3CH(OH)CH(CH_3)CH_2CH_3$.

Γ. $CH_3CH(CH_3)CH(OH)CH_3$.

Δ. $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2CH_2OH$.

36. Η πυρόλυση των αλκανίων:

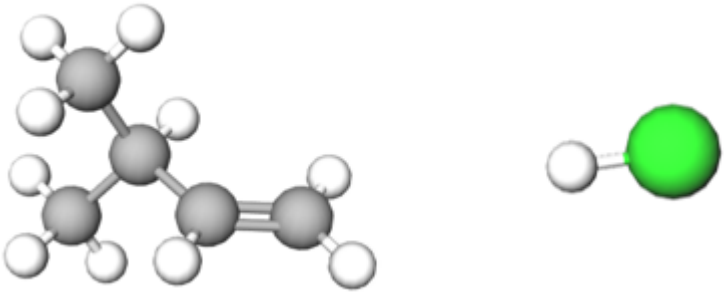
Α. Παράγει CO_2 και H_2O.

Β. Οδηγεί σε προϊόντα που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ποιότητας μιας βενζίνης.

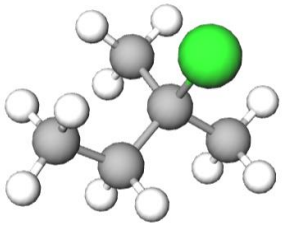
Γ. Γίνεται με θέρμανση παρουσία αέρα.

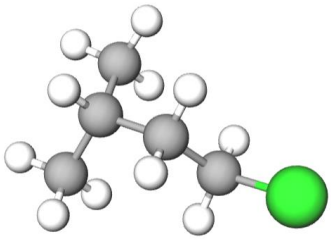
Δ. Δίνει ως προϊόντα, αποκλειστικά κορεσμένους υδρογονάνθρακες.

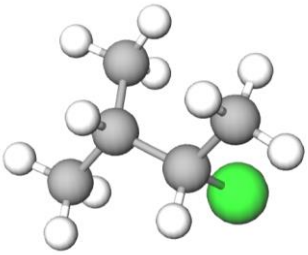
37. Στο παρακάτω σχήμα δίνονται αριστερά το μόριο ενός υδρογονάνθρακα και δεξιά το μόριο του HCl.

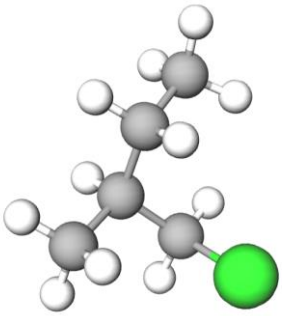


Από την αντίδραση των παραπάνω μορίων σε κατάλληλες συνθήκες θα προκύψει ως κύριο προϊόν το μόριο:

Α. 

Β. 

Γ. 

Δ. 

38. Σε κατάλληλες συνθήκες θα σχηματιστεί δευτεροταγής αλκοόλη όταν πραγματοποιηθεί υδρόλυση του εστέρα:

Α. $HCOOC(CH_3)_3$.

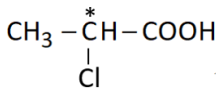
Β. $CH_3OCOCH(CH_3)_2$.

Γ. $(CH_3)_2CHOCOCH_3$.

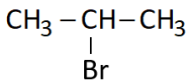
Δ. $(CH_3)_2CHCH_2OCOCH_3$.

39. Ασύμμετρα ή στερεογονικά κέντρα ονομάζονται τα άτομα του άνθρακα που ενώνονται με 4 διαφορετικές μεταξύ τους ομάδες (άτομα ή συγκροτήματα ατόμων). Τα ασύμμετρα κέντρα συμβολίζονται με έναν αστερίσκο (*) και η παρουσία τους διαμορφώνει την ύπαρξη ισομέρειας στο χώρο (στερεοϊσομέρεια).

Για παράδειγμα, η οργανική ένωση 2-χλωροπροπανικό οξύ έχει 1 ασύμμετρο άτομο C:



ενώ αντίθετα η ένωση 2-βρωμοπροπάνιο δεν έχει στερεογονικό κέντρο:



Ο αριθμός των ασύμμετρων κέντρων (ατόμων C) που υπάρχουν στις κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες με μοριακό τύπο $C_5H_{12}O$ είναι:

Α. 2

Β. 3

Γ. 4

Δ. 5

40. Σύμφωνα με τους κανόνες ονοματολογίας (IUPAC) σωστή είναι η ονομασία:

Α. 4-μεθυλο-3-εξένιο.

Β. 2-μεθυλο-4-πεντανόνη.

Γ. 2-αιθυλο-3-μεθυλο-πεντάνιο.

Δ. 2-μεθυλο-1,4-πενταδιεν-3-όλη.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

Όλοι οι όγκοι που αναφέρονται στην άσκηση έχουν μετρηθεί στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

Αέριο μίγμα όγκου 600 mL αποτελείται από 3 άκυκλους υδρογονάνθρακες Χ, Ψ και Ζ. Ο υδρογονάνθρακας Χ είναι αλκάνιο με περιεκτικότητα 25% κατά βάρος σε υδρογόνο και ο υδρογονάνθρακας Ψ ανήκει στα αλκίνια. Η αναλογία όγκων των υδρογο-νανθράκων Χ, Ψ, Ζ στο μίγμα είναι 1:2:5 αντίστοιχα.

1.1 Η ονομασία και ο όγκος του υδρογονάνθρακα Χ είναι αντίστοιχα:

Α. Μεθάνιο, 75 mL

Β. Αιθάνιο, 375 mL

Γ. Βουτάνιο, 75 mL

Δ. Μεθυλοπροπάνιο, 150 mL

ΛΥΣΗ

Έστω 1 mol υδρογονάνθρακα Χ με γενικό τύπο $C_νH_{2ν+2}$

Στα (14ν+2) g υδρογονάνθρακα περιέχονται 2ν+2 g H

Στα 100 g υδρογονάνθρακα περιέχονται 25 g H $\Rightarrow$

$(14ν+2)\cdot 25 = (2ν+2)\cdot 100 \Rightarrow 350ν + 50 = 200ν + 200 \Rightarrow 150ν = 150 \Rightarrow ν = 1$

Επομένως, το αλκάνιο Χ έχει συντακτικό τύπο CH_4 και ονομάζεται μεθάνιο.

Έστω V_x, $V_ψ$, V_z οι όγκοι των υδρογονανθράκων Χ, Ψ, Ζ αντίστοιχα. Από την αναλογία όγκων προκύπτουν οι σχέσεις: $V_ψ = 2\cdot V_x$ και $V_z = 5\cdot V_x$

$V_{ολ} = 600$ mL $\Rightarrow V_x + V_ψ + V_z = 600 \Rightarrow V_x + 2\cdot V_x + 5\cdot V_x = 600 \Rightarrow 8\cdot V_x = 600 \Rightarrow V_x = 75$ mL

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Α**.

1.2. Το παραπάνω μίγμα των υδρογονανθράκων αναμιγνύεται με 15 L ατμοσφαιρικού αέρα (σύσταση αέρα: 20% v/v O_2 και 80% v/v N_2) και προκαλείται ανάφλεξη. Στα καυσαέρια δεν ανιχνεύθηκε ποσότητα από τους υδρογονάνθρακες Χ, Ψ, Ζ. Τα καυσαέρια ψύχονται στη συνηθισμένη θερμοκρασία, οπότε ελαττώνεται ο όγκος τους κατά 1,35 L. Στη συνέχεια, τα καυσαέρια διαβιβάζονται σε περίσσεια κορεσμένου διαλύματος υδροξειδίου του ασβεστίου και προκαλείται ξανά ελάττωση του όγκου τους.
Τελικά απομένουν 12,9 L καυσαερίων.
Η αναλογία ατόμων άνθρακα-υδρογόνου στον υδρογονάνθρακα Ζ είναι:

Α. 2/1
Β. 5/8
Γ. 1/2
Δ. 2/5

ΛΥΣΗ

$V_ψ = 2·V_x = 150$ mL και $V_z = 5·V_x = 375$ mL

Γράφουμε τη χημική εξίσωση καύσης για κάθε υδρογονάνθρακα και κάνουμε στοιχειομετρικούς υπολογισμούς. Αφού όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, η αναλογία των mol ισούται με την αναλογία των όγκων.

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

75 mL 2·75 mL 75 mL 2·75 mL

Υδρογονάνθρακας Ψ (αλκίνιο)

$$C_κH_{2κ-2(g)} + (\frac{3κ-1}{2})O_{2(g)} \longrightarrow κCO_{2(g)} + (κ-1)H_2O_{(g)}$$

150 mL $(\frac{3κ-1}{2})·150$ mL κ·150 mL (κ-1)·150 mL

Υδρογονάνθρακας Ζ

$$C_μH_{λ(g)} + (\frac{4μ+λ}{4})O_{2(g)} \longrightarrow μCO_{2(g)} + \frac{λ}{2}H_2O_{(g)}$$

375 mL $(\frac{4μ+λ}{4})·375$ mL μ·375 mL $\frac{λ}{2}·375$ mL

Η ελάττωση του όγκου των καυσαερίων κατά την ψύξη τους οφείλεται στην υγροποίηση των υδρατμών.

$|ΔV_{καυσαερίων}| = V_{υδρατμών} \Rightarrow 1350$ mL $= 2·75$ mL $+ (κ-1)·150$ mL $+ (λ/2)·375$ mL $\Rightarrow$

$1350 = 150 + 150·κ – 150 + (λ/2)·375 \Rightarrow 300·κ + 375·λ = 2700 \Rightarrow \boxed{3·κ + 3,75·λ = 27}$

Κατά τη διαβίβαση των καυσαερίων στο διάλυμα $Ca(OH)_2$ δεσμεύεται το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2 όξινο οξείδιο). Επομένως, τα τελικά καυσαέρια θα περιέχουν N_2 που υπήρχε στον ατμοσφαιρικό αέρα (δεν αντέδρασε) και τυχόν ποσότητα του O_2 που περίσσεψε.

$V_{N2} = 0,8 \cdot V_{αέρα} = 0,8 \cdot 15 = 12$ L $V_{O2\ (αρχικά)} = 0,2 \cdot V_{αέρα} = 0,2 \cdot 15 = 3$ L

Επειδή $V_{τελ.\ καυσαερίων} = 12,9$ L > V_{N2} συμπεραίνουμε ότι τα τελικά καυσαέρια περιέχουν και O_2 που δεν αντέδρασε.

$V_{τελ.\ καυσαερίων} = V_{N2} + V_{O2\ (τελικά)} \Rightarrow 12,9\ L = 12\ L + V_{O2\ (τελικά)} \Rightarrow V_{O2\ (τελικά)} = 0,9$ L

$\Rightarrow V_{O2\ (αρχικά)} - V_{O2\ (αντίδρασης)} = 0,9\ L \Rightarrow V_{O2\ (αντίδρασης)} = 3 - 0,9 = 2,1\ L \Rightarrow$

$$2 \cdot 75\ mL + \left(\frac{3\kappa - 1}{2}\right) \cdot 150\ mL + \left(\frac{4\mu + \lambda}{4}\right) \cdot 375\ mL = 2100\ mL \Rightarrow$$

$600 + 900 \cdot \kappa - 300 + 1500 \cdot \mu + 375 \cdot \lambda = 8400 \Rightarrow 1500 \cdot \mu + 900 \cdot \kappa + 375 \cdot \lambda = 8100 \Rightarrow$

$\boxed{15 \cdot \mu + 9 \cdot \kappa + 3,75 \cdot \lambda = 81}$

Έτσι, έχουμε καταλήξει στις σχέσεις: $3 \cdot \kappa + 3,75 \cdot \lambda = 27$ και $15 \cdot \mu + 9 \cdot \kappa + 3,75 \cdot \lambda = 81$

Πολλαπλασιάζουμε την πρώτη επί (-3) και αυτή που προκύπτει την προσθέτουμε στη δεύτερη. Οπότε παίρνουμε την παρακάτω σχέση:

$$15 \cdot \mu - 7,5 \cdot \lambda = 0 \Rightarrow 15 \cdot \mu = 7,5\ \lambda \Rightarrow \frac{\mu}{\lambda} = \frac{1}{2}$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Γ**.

1.3 Μια άλλη ποσότητα του υδρογονάνθρακα Ζ διοχετεύεται σε ειδική διάταξη όπου θερμαίνεται στους 200 °C και υπό πίεση 2000 atm. Προκύπτει μακρομοριακή ένωση με μέση σχετική μοριακή μάζα 56000. Το μόριο της νέας ένωσης έχει προκύψει από τη συνένωση 2000 μορίων (κατά μέσο όρο) του υδρογονάνθρακα Ζ.
Επιπλέον, μια άλλη ποσότητα του υδρογονάνθρακα Ψ διαβιβάζεται σε αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού (Ι) και προκύπτει ίζημα αλκινιδίου.
Οι ονομασίες των υδρογονανθράκων Ψ και Ζ είναι αντίστοιχα:
Α. Αιθίνιο και 1-βουτένιο.
Β. 1-βουτίνιο και αιθένιο.
Γ. 2-βουτίνιο και αιθένιο.
Δ. Μεθυλοβουτίνιο και μεθυλοπροπάνιο.

ΛΥΣΗ

Ο υδρογονάνθρακας Z είναι της μορφής $C_{\mu}H_{2\mu}$ (αλκένιο).

Λαμβάνει χώρα πολυμερισμός του Z.

$M_{r\ \text{πολυμερούς}} = 56000 \Rightarrow 2000 \cdot M_{r\ \text{μονομερούς}} = 56000 \Rightarrow M_{r\ \text{μονομερούς}} = 28 \Rightarrow$

$14 \cdot \mu = 28 \Rightarrow \mu = 2$ και $\lambda = 2 \cdot \mu = 4$

Επομένως, ο υδρογονάνθρακας Z έχει μοριακό και συντακτικό τύπο C_2H_4 και $CH_2 = CH_2$ αντίστοιχα. Η ονομασία του είναι αιθένιο.

Από τη λύση του ερωτήματος **1.2** έχουμε τη σχέση $3 \cdot \kappa + 3{,}75 \cdot \lambda = 27 \Rightarrow 3 \cdot \kappa + 3{,}75 \cdot 4 = 27 \Rightarrow$ $3 \cdot \kappa = 12 \Rightarrow \kappa = 4$

Επομένως, το αλκίνιο Ψ έχει μοριακό τύπο C_4H_6 και συντακτικό τύπο $CH_3CH_2C{\equiv}CH$ ή $CH_3C{\equiv}CCH_3$

Αφού το αλκίνιο Ψ αντιδρά με διάλυμα $CuCl/NH_3$ δίνοντας ίζημα αλκινιδίου, συμπεραίνουμε ότι διαθέτει όξινο υδρογόνο σε άτομο άνθρακα του τριπλού δεσμού. Οπότε, ο συντακτικός του τύπος είναι $CH_3CH_2C{\equiv}CH$ και η ονομασία του είναι 1-βουτίνιο. Στο 2-βουτίνο δεν υπάρχει όξινο υδρογόνο.

$$CH_3CH_2C{\equiv}CH + CuCl + NH_3 \longrightarrow CH_3CH_2C{\equiv}CCu\downarrow + NH_4Cl$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Β**.

1.4 Η ελάττωση του όγκου (σε mL) των καυσαερίων κατά τη διαβίβασή τους στο διάλυμα του υδροξειδίου του ασβεστίου είναι:

Α. 1425

Β. 1075

Γ. 750

Δ. 600

ΛΥΣΗ

Κατά τη διαβίβαση των καυσαερίων στο διάλυμα $Ca(OH)_2$ δεσμεύεται το CO_2 .

$$CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)}$$

Η ελάττωση του όγκου των καυσαερίων παριστάνει τον όγκο του CO_2 που υπήρχε στα καυσαέρια.

$|\Delta V_{\text{καυσαερίων}}| = VCO_2 = 75\ mL + \kappa \cdot 150\ mL + \mu \cdot 375\ mL = 75 + 600 + 750 \Rightarrow$

$|\Delta V_{\text{καυσαερίων}}| = 1425\ mL$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Α**.

ΑΣΚΗΣΗ 2

Το αιθίνιο ή ακετυλένιο χρησιμοποιείται στη συγκόλληση των μετάλλων (οξυακετυλενική φλόγα). Παλαιότερα το ακετυλένιο αποτελούσε τη βάση για τη βιομηχανική παρασκευή οργανικών ενώσεων με πολλές πρακτικές εφαρμογές.

2.1. Σε σωλήνα που περιέχει θερμαινόμενο Ni(s) εισάγουμε ορισμένο όγκο αιθίνιου μαζί με 11,2 L (S.T.P) H_2. Διαπιστώνουμε ότι το προϊόν υδρογόνωσης δεν αποχρωματίζει διάλυμα Br_2 /CCl_4, ενώ όλο το αέριο που εξέρχεται από τον σωλήνα απαιτεί για πλήρη καύση 11,2 L O_2 (σε συνθήκες S.T.P.).

Ο όγκος (σε συνθήκες S.T.P) του αιθίνιου που εισάγαμε στον σωλήνα είναι:

Α. 11,2 L.

Β. 2,24 L.

Γ. 3,36 L.

Δ. 4,48 L.

Λύση

$$CH{\equiv}CH_{(g)} + 2H_{2(g)} \xrightarrow{Ni(s)} CH_3CH_{3(g)}$$

Αφού το προϊόν δεν αποχρωματίζει το διάλυμα του Br_2 συμπεραίνουμε ότι τελικά δεν υπάρχει ακόρεστη ένωση, δηλαδή ούτε αιθίνιο ούτε αιθένιο.

Σε συνθήκες STP η αναλογία των mol ισούται με την αναλογία των όγκων. Αν οι ποσότητες του αιθινίου και του υδρογόνου ήταν σε στοιχειομετρική αναλογία (5,6 και 11,2 L αντίστοιχα), θα παραγόταν 5,6 L (σε STP) αιθανίου.

$$C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$$

Η παραπάνω ποσότητα αιθανίου απαιτεί για πλήρη καύση $\frac{7}{2} \cdot 5{,}6 = 19{,}6\ L\ O_2$

Όμως, στην εκφώνηση δίνεται $V_{O_2} = 11{,}2\ L\ \ (\sigma\varepsilon\ STP)$

Έτσι, η περίπτωση των στοιχειομετρικών ποσοτήτων απορρίπτεται. Συνεπώς, η μοναδική περίπτωση που απομένει είναι να περισσεύει το υδρογόνο. Αν V είναι ο όγκος του αιθινίου σε L, τότε οι όγκοι του παραγόμενου αιθανίου και του υδρογόνου που απομένει είναι V και 11,2−2·V αντίστοιχα. Οξυγόνο καταναλώνεται όχι μόνο στην καύση του αιθανίου αλλά και στην καύση του υδρογόνου.

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)}$$

Από τις παραπάνω χημικές εξισώσεις, προκύπτει ότι ο όγκος του οξυγόνου που απαιτείται συνολικά είναι:

$$V_{o\lambda.} = \frac{7}{2} \cdot V + \frac{1}{2}(11{,}2 - 2 \cdot V) \ \Rightarrow 11{,}2 = 2{,}5 \cdot V + 5{,}6 \Rightarrow V = 2{,}24\ L$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Β**.

2.2 Το καρβίδιο του ασβεστίου γνωστό και ως ανθρακασβέστιο, είναι μια χημική ένωση με χημικό τύπο CaC_2. Παλαιότερα η κύρια βιομηχανική χρήση του ήταν στην παραγωγή αιθινίου σύμφωνα με την αντίδραση:

$$CaC_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(s) + HC{\equiv}CH(g)$$

Σήμερα η μέθοδος αυτή έχει μόνο εργαστηριακό ενδιαφέρον. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της υγρασίας του εδάφους.

α. Δείγμα εδάφους 40 g αναμιγνύεται με περίσσεια ανθρακασβεστίου σε ένα κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 2 L. Το ανθρακασβέστιο αντιδρά με το νερό που περιέχεται στο δείγμα και λόγω του αερίου που παράγεται, η πίεση στο δοχείο αυξάνεται. Μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης, βρέθηκε ότι η πίεση στο δοχείο αυξήθηκε κατά 0,246 atm (στους 300 K).
Η περιεκτικότητα του δείγματος εδάφους σε υγρασία είναι:
Α. 1,8 % w/w.
Β. 4,2 % w/w.
Γ. 0,3 % w/w.
Δ. 2,5 % w/w.

Λύση

Η πίεση στο δοχείο αυξάνεται λόγω του παραγόμενου αιθινίου.

$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{0{,}246 \cdot 2}{0{,}082 \cdot 300} = 0{,}02\ mol$ C_2H_2

$$CaC_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(s)} + C_2H_{2(g)}$$

2·0,02 mol 0,02 mol

$m_{H_2O} = n \cdot M_r = 0{,}04 \cdot 18 = 0{,}72\ g$

Η περιεκτικότητα του δείγματος εδάφους σε υγρασία είναι:

$$\frac{m_{\upsilon\gamma\rho\alpha\sigma\acute{\iota}\alpha\varsigma}}{m_{\varepsilon\delta\acute{\alpha}\varphi o\upsilon\varsigma}} \cdot 100\% = \frac{0{,}72}{40} \cdot 100\% = 1{,}8\%$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Α**.

β. Ένα μέρος από την ποσότητα του αερίου που παράχθηκε παραπάνω (**ερώτημα 2.2.α**) χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος διοχετεύεται σε διάλυμα Br_2/CCl_4 περιεκτικότητας 4 % w/v και αποχρωματίζει μέγιστο όγκο 40 mL από αυτό. Το δεύτερο μέρος ενυδατώνεται (προσθήκη H_2O/ $HgSO_4$, H_2SO_4), οπότε μετατρέπεται ποσοτικά στην οργανική ένωση Α.

Η ποσότητα του αερίου που χρησιμοποιήσαμε και η ποσότητα της ένωσης Α που σχηματίστηκε είναι αντίστοιχα:

Α. 0,2 mol C_2H_4 – 0,3 mol CH_3CH_2OH.

Β. 0,01 mol C_2H_2 – 0,005 mol CH_3CHO.

Γ. 0,8 mol C_2H_2 – 1,6 mol CH_3CHO.

Δ. 0,01 mol C_2H_2 – 0,01 mol CH_3CHO.

Λύση

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 4 g Br_2

Σε 40 mL διαλύματος περιέχονται x; g Br_2 $\Rightarrow$ x = 1,6 g Br_2

$$n_{Br_2} = \frac{m}{M_r} = \frac{1,6}{160} = 0,01\ mol$$

$$C_2H_2 + 2Br_2 \xrightarrow{CCl_4} C_2H_2Br_4$$

$5\cdot10^{-3}$ 10^{-2} mol

Επομένως, κάθε μέρος περιέχει $5\cdot10^{-3}$ mol C_2H_2

$$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4} CH_3CH{=}O$$

$5\cdot10^{-3}$ mol $5\cdot10^{-3}$ mol

Η ποσότητα της ένωσης Α ($CH_3CH{=}O$) είναι $5\cdot10^{-3}$ mol και η συνολική ποσότητα του αιθινίου είναι $n_{ολ.} = 2\cdot5\cdot10^{-3} = 10^{-2}$ mol.

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Β**.

2.3 Η αιθανόλη παράγεται πετροχημικά (μέσω ενυδάτωσης) αλλά και με βιοχημικές διεργασίες (μέσω ζύμωσης).

α. Σε κατάλληλες συνθήκες υποβάλουμε σε αλκοολική ζύμωση ένα διάλυμα γλυκόζης όγκου 1 L περιεκτικότητας 24 % w/v. Μετά την ολοκλήρωση της ζύμωσης προέκυψε 1 L διαλύματος 11,5 αλκοολικών βαθμών. Θεωρείστε για την πυκνότητα της αιθανόλης την τιμή 0,8 g/mL.

Το ποσοστό της γλυκόζης που μετατράπηκε σε αιθανόλη είναι:

Α. 100 %.

Β. 95 %.

Γ. 85 %.

Δ. 75%.

Λύση

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 24 g γλυκόζης. Οπότε στο 1 L (1000 mL) διαλύματος περιέχονται 240 g γλυκόζης.

$$n_{\gamma\lambda\upsilon\kappa\acute{o}\zeta\eta\varsigma} = \frac{m}{M_r} = \frac{240}{180} = \frac{4}{3}\ mol$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{Ζυμάση}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

Θεωρητικά μπορούν να παραχθούν $2 \cdot \frac{4}{3} = \frac{8}{3}\ mol$ αιθανόλης

Σε 100 mL του τελικού διαλύματος περιέχονται 11,5 mL αιθανόλης. Οπότε στο 1 L (1000 mL) διαλύματος περιέχονται 115 mL αιθανόλης.

$$n_{\alpha\iota\theta\alpha\nu\acute{o}\lambda\eta\varsigma} = \frac{m}{M_r} = \frac{\rho \cdot V}{M_r} = \frac{0{,}8 \cdot 115}{46} = 2\ mol$$

Το ποσοστό μετατροπής της γλυκόζης σε αιθανόλη είναι:

$$\frac{n_{\pi\rho\alpha\kappa\tau\iota\kappa\acute{o}}}{n_{\theta\varepsilon\omega\rho\eta\tau\iota\kappa\acute{o}}} = \frac{2}{\frac{8}{3}} \cdot 100\% = 75\%$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Δ**.

β. Ορισμένη ποσότητα αιθενίου ενυδατώνεται (H_2O/H^+), οπότε παράγεται οργανική ένωση Χ. Στη συνέχεια η Χ αναμειγνύεται με μια άκυκλη κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη Ψ, οπότε σχηματίζεται μείγμα μάζας 21,2 g. Ολόκληρη η ποσότητα του μείγματος αντιδρά πλήρως με Na, οπότε ελευθερώνονται 4,48 L (σε S.T.P) αερίου. Αν το μείγμα κατεργαζόταν με περίσσεια όξινου διαλύματος $KMnO_4$, τότε θα οξειδωνόταν μόνο η μια από τις ενώσεις του μείγματος. Σε αυτή την περίπτωση θα σχηματιζόταν οργανική ένωση, η ποσότητα της οποίας μπορούσε να αντιδράσει πλήρως με 300 mL διαλύματος NaOH 1 M.

Η αλκοόλη Ψ είναι η:

Α. 2-μεθυλο-2-βουτανόλη.
Β. Μεθυλο-2-προπανόλη.
Γ. 2,3-διμεθυλο-2-βουτανόλη.
Δ. Μεθυλο-1-προπανόλη.

Λύση

Η οργανική ένωση Χ είναι η αιθανόλη.

$$CH_2{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2OH$$

Μόνο μία από τις ενώσεις του μείγματος μπορεί να οξειδωθεί. Αφού η αιθανόλη οξειδώνεται, συμπεραίνουμε ότι η αλκοόλη Ψ δεν μπορεί να οξειδωθεί.

Το προϊόν οξείδωσης της αιθανόλης είναι το αιθανικό οξύ, διότι αυτό μπορεί να αντιδράσει με NaOH.

$n_{NaOH} = c \cdot V = 1 \cdot 0,3 = 0,3$ mol

$$CH_3CH_2OH + 2[O] \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$

0,3 mol 0,3 mol

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

0,3 mol 0,3 mol

Οπότε $n_X = 0,3$ mol

Αλκοόλη Ψ: $C_vH_{2v+1}OH$

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_{2(g)}$$

0,3 mol 0,15 mol

$$2C_vH_{2v+1}OH + 2Na \longrightarrow 2C_vH_{2v+1}ONa + H_{2(g)}$$

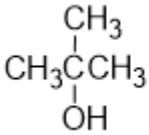
n_Ψ mol $0,5 \cdot n_\Psi$ mol

$$n_{H_2} = \frac{V}{22,4} \Rightarrow n_{H_2} = \frac{4,48}{22,4} \Rightarrow 0,15 + 0,5 \cdot n_\Psi = 0,2 \Rightarrow n_\Psi = 0,1\ mol$$

$$m_{o\lambda.} = m_X + m_\Psi \Rightarrow m_{o\lambda.} = n_X \cdot M_{r_X} + n_\Psi \cdot M_{r_\Psi} \Rightarrow$$

$$21,2 = 0,3 \cdot 46 + 0,1 \cdot M_{r_\Psi} \Rightarrow M_{r_\Psi} = 74 \Rightarrow 14 \cdot \nu + 18 = 74 \Rightarrow \nu = 4$$

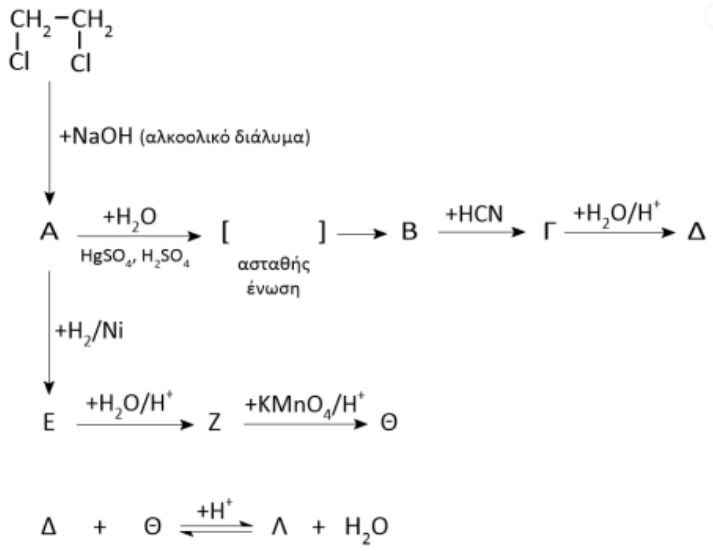
Επομένως, ο μοριακός τύπος της αλκοόλης Ψ είναι C_4H_9OH. Αφού δεν μπορεί να οξειδωθεί, συμπεραίνουμε ότι πρόκειται για τριτοταγή αλκοόλη με συντακτικό τύπο



και ονομασία μεθυλο-2-προπανόλη.

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Β**.

2.4 Στο παρακάτω σχήμα τα Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ και Λ αντικαθιστούν τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων που συμμετέχουν ως αντιδρώντα ή προϊόντα στις αντιδράσεις που δίνονται.



Η ένωση Λ είναι:

Α. $CH_3CH(OCOCH_3)COOH$

Β. $CH_3COOC(CH_3)_2COCH_3$

Γ. $CH_3CH(OCH_3)COOCH_3$

Δ. $CH_3CH(COOCH_3)COCH_3$

Λύση

Η αντιστοιχία γραμμάτων - συντακτικών τύπων είναι:

Α: $CH{\equiv}CH$ **Β:** $CH_3CH{=}O$ **Γ:** $CH_3CH(OH)CN$ **Δ:** $CH_3CH(OH)COOH$

Ε: $CH_2{=}CH_2$ **Ζ:** CH_3CH_2OH **Θ:** CH_3COOH **Λ:** $CH_3COOCH(CH_3)COOH$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Α.**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

35ος

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 9 Απριλίου 2022

Πρόεδρος Επιστημονικής Επιτροπής : **Ανέστης Θεοδώρου**

Επιστημονική επιτροπή : **Ανέστης Θεοδώρου**
Γιώργος Μελιδωνέας
Ηλίας Τσαφόγιαννος

Θεματοδότες: **Ανέστης Θεοδώρου**
Γιώργος Μελιδωνέας
Ηλίας Τσαφόγιαννος
Μιχάλης Καινουργιάκης
Πασχάλης Λιόλιος

Οργανώνεται από την ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Τα ισότοπα άτομα διαφέρουν μεταξύ τους:

Α. Στον αριθμό των ηλεκτρονίων της τελευταίας στιβάδας του ατόμου.

Β. Στις χημικές ιδιότητες.

Γ. Σε ορισμένες φυσικές ιδιότητες.

Δ. Στο χημικό σύμβολο του στοιχείου που αντιπροσωπεύει το καθένα.

2. Το κατιόν X^{3+} έχει στον πυρήνα του 197 νουκλεόνια και τα νετρόνια του είναι κατά 42 περισσότερα από τα ηλεκτρόνια. Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Χ είναι:

Α. 76

Β. 78

Γ. 79

Δ. 80

3. Στον μοριακό τύπο $C_4H_8O_2$ αντιστοιχούν ενώσεις που ανήκουν σε δύο διαφορετικές ομόλογες σειρές. Αν x είναι ο αριθμός των άκυκλων συντακτικών ισομερών της μιας ομόλογης σειράς και y ο αντίστοιχος αριθμός για την άλλη ομόλογη σειρά, τότε ο λόγος x/y (x > y) ισούται με:

Α. 2,5.

Β. 2.

Γ. 1,5.

Δ. 0,5.

4. Ο αριθμός οκτανίου μιας βενζίνης:

Α. Δείχνει πόσα mL οκτανίου περιέχει η βενζίνη.

Β. Αποτελεί δείκτη ποιότητας για τη βενζίνη ως καύσιμο.

Γ. Εκφράζει την % v/v περιεκτικότητα της βενζίνης σε οκτάνιο.

Δ. Ισούται με τον ρυθμό των κτυπημάτων (μικροεκρήξεων) του κινητήρα κατά την ανάφλεξη της βενζίνης.

5. Από τα παρακάτω προϊόντα της Χημικής βιομηχανίας

I) υγραέρια, II) πολυαιθυλένιο, III) κηροζίνη, IV) λίπη και V) απορρυπαντικά

ανήκουν στα πετροχημικά προϊόντα:

Α. Μόνο το ΙΙ.

Β. Το Ι και το ΙΙΙ.

Γ. Το ΙΙ και το V.

Δ. Το IV και το V.

6. Τα κατώτερα μέλη των αλκανίων (C1-C4) είναι αέρια, άχρωμα, άοσμα και αδιάλυτα στο νερό. Η οσμή του υγραερίου οφείλεται:

Α. Στη μικρή ποσότητα ενώσεων του τύπου R-SH που έχει προστεθεί.

Β. Στο προπάνιο και στο βουτάνιο που περιέχει.

Γ. Στην οξείδωση του βουτανίου από το οξυγόνο του αέρα.

Δ. Στο προϊόν της αντίδρασης μεταξύ προπανίου και βουτανίου.

7. Ποσότητα 0,5 mol μιας κορεσμένης αλκοόλης αντιδρά με περίσσεια μεταλλικού Na και εκλύονται 16,8 L αερίου, μετρημένα σε συνθήκες S.T.P. Ο μοριακός τύπος της αλκοόλης είναι:

Α. CH_4O.

Β. C_2H_6O.

Γ. $C_2H_6O_2$.

Δ. $C_3H_8O_3$.

8. Ο συντακτικός τύπος (συνεπτυγμένος) του αιθυλοπεντανίου είναι:

Α. $CH_2(C_2H_5)-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Β. $CH_3-CH_2-CH(C_2H_5)-CH_2-CH_3$

Γ. $CH_2(C_2H_5)-CH(CH_3)-CH_3$

Δ. $CH_3-CH(C_2H_5)-CH_2-CH_2-CH_3$

9. Ένας οινοποιός διαθέτει 30 L κρασιού 12,5°. Για να μεταβάλλει την περιεκτικότητα του κρασιού σε 10°, πρέπει να:

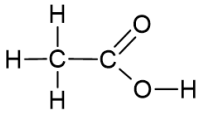
Α. Προσθέσει 7,5 L νερού.

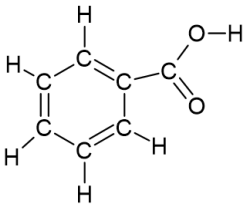
Β. Προσθέσει 37,5 L νερού.

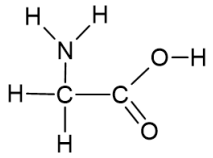
Γ. Με κατάλληλο τρόπο να συμπυκνώσει το κρασί αφαιρώντας 7,5 L νερού.

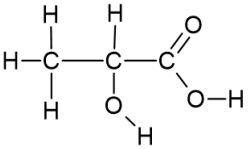
Δ. Προσθέσει 750 mL αιθανόλης.

10. Το σημαντικότερο από τα κορεσμένα μονουδροξυμονοκαρβοξυλικά οξέα είναι το γαλακτικό οξύ. Σε αυτό οφείλεται η ξινή γεύση του γιαουρτιού. Ο συντακτικός τύπος του γαλακτικού οξέος είναι:

Α. 

Β. 

Γ. 

Δ. 

11. Σε κάθε μία από τις χημικές ενώσεις 1-προπανόλη, 2-προπανόλη, προπανάλη και προπανόνη προστίθεται το αντιδραστήριο Tollens που προκαλεί οξείδωση. Μετά από θέρμανση, προκύπτει κάτοπτρο Ag :

Α. Μόνο στην προπανάλη.
Β. Στην προπανάλη και στην προπανόνη.
Γ. Στη 2-προπανόλη και στην προπανόνη.
Δ. Στην 1-προπανόλη, στη 2-προπανόλη και στην προπανάλη.

12. Δεν περιέχεται στη βενζίνη ο υδρογονάνθρακας με μοριακό τύπο:

Α. C_8H_{18}
Β. C_7H_{16}
Γ. C_6H_{14}
Δ. C_3H_8

13. Οι παρακάτω προτάσεις αναφέρονται σε περιβαλλοντικά θέματα.

i. Στα χαμηλά τμήματα της ατμόσφαιρας, το όζον είναι δευτερογενής ρύπος.
ii. Παλιότερα δεν υπήρχε το πρόβλημα με την τρύπα του όζοντος, διότι κυκλοφορούσαν λιγότερα οχήματα.
iii. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι απαραίτητο για τη διατήρηση της ζωής στη Γη.

Σωστή (ή σωστές) είναι:

Α. Μόνο η ii.
Β. Η i και η iii.
Γ. Η ii και η iii.
Δ. Όλες.

14. Μια κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη οξειδώνεται, οπότε παρουσιάζει ελάττωση μάζας κατά 3,33%. Η ονομασία της αλκοόλης είναι:

Α. Αιθανόλη.
Β. 1-προπανόλη.
Γ. 2-προπανόλη.
Δ. 3-μεθυλο-2-βουτανόλη.

15. Σύμφωνα με το σύστημα ονοματολογίας της IUPAC, οι κορεσμένοι μονοαιθέρες ονομάζονται ως αλκοξυαλκάνια. Για παράδειγμα, ο αιθέρας $CH_3CH_2OCH_2CH_2CH_3$ ονομάζεται 1-αιθοξυπροπάνιο. Η ένωση μεθοξυμεθάνιο μπορεί να προκύψει με:

Α. Οξείδωση της αιθανόλης.
Β. Αφυδάτωση της μεθανόλης.
Γ. Αφυδάτωση της αιθανόλης.
Δ. Αντίδραση μεταξύ μεθανικού οξέος και μεθανόλης.

16. Το αιθανικό οξύ παρασκευάζεται σε κατάλληλες συνθήκες με:

Α. Υδρόλυση του αιθανονιτριλίου.
Β. Οξείδωση της μεθανόλης.
Γ. Ενυδάτωση του αιθινίου.
Δ. Αλκοολική ζύμωση.

17. 4,4 g ενός άκυκλου υδρογονάνθρακα περιέχουν $0,3N_A$ άτομα άνθρακα. Ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα είναι:

Α. C_2H_6.
Β. C_3H_8.
Γ. C_3H_6.
Δ. C_4H_{10}.

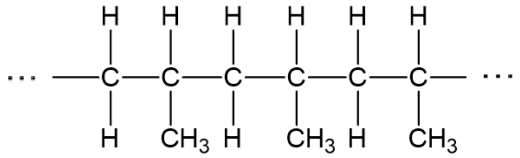
18. **<u>Δεν</u>** μπορεί να παρασκευαστεί με ενυδάτωση (σε κατάλληλες συνθήκες) ακόρεστου υδρογονάνθρακα η ένωση:

Α. Αιθανόλη.
Β. Αιθανάλη.
Γ. Προπανόνη.
Δ. Προπανάλη.

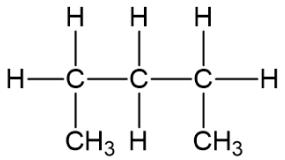
19. Μια οργανική ένωση Α έχει μοριακό τύπο C_5H_{10}. Με την ένωση Α **<u>δεν</u>** είναι ισομερής η ένωση:

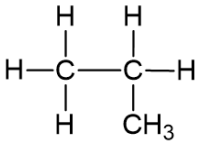
Α. 1-πεντένιο.
Β. Μεθυλο-2-βουτένιο.
Γ. 2-μεθυλο-1-βουτένιο.
Δ. 2-βουτένιο.

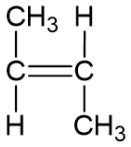
20. Η επόμενη δομή αποτελεί τμήμα ενός πολυμερούς

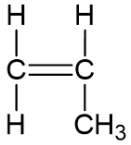


του οποίου το μονομερές είναι:

Α. 

Β. 

Γ. 

Δ. 

21. Ο αριθμός των τριτοταγών αλκοολών με μοριακό τύπο $C_5H_{11}OH$ είναι:

Α. 1.
Β. 2.
Γ. 3.
Δ. 4.

22. Κατά την αντίδραση προπινίου με περίσσεια HCl προκύπτει ως κύριο προϊόν το:

Α. 1,1-διχλωροπροπάνιο.
Β. 1,2-διχλωροπροπάνιο.
Γ. 2,2-διχλωροπροπάνιο.
Δ. 1,3-διχλωροπροπάνιο.

23. Το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου είναι το αλκάνιο:

Α. Που έχει πυκνότητα 1,34 g/L σε συνθήκες S.T.P.
Β. Που περιέχει 75% w/w άνθρακα.
Γ. Με μοριακό τύπο C_3H_8.
Δ. Με σχετική μοριακή μάζα M_r = 58.

24. Η ένωση τετραμεθυλοβουτάνιο

Α. Έχει μια διακλάδωση μεθυλίου σε κάθε άτομο άνθρακα της κύριας αλυσίδας.

Β. Είναι αλκάνιο και μπορεί να προκύψει με καταλυτική υδρογόνωση κατάλληλου αλκενίου.

Γ. Είναι ισομερές θέσης με την ένωση 2-μεθυλοεπτάνιο.

Δ. Περιέχει δύο τεταρτοταγή άτομα άνθρακα.

25. Στο μόριο ενός κορεσμένου μονοαιθέρα η μάζα του άνθρακα είναι τριπλάσια από τη μάζα του οξυγόνου. Ο αριθμός των ενώσεων που εμφανίζουν ισομέρεια ομόλογης σειράς με τον παραπάνω αιθέρα είναι:

Α. 7

Β. 6

Γ. 4

Δ. 3

26. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:

$$\mathbf{A} \xrightarrow{H_2O/H^+} \mathbf{B} \xrightarrow{KMnO_4/H^+} \mathbf{\Gamma} \xrightarrow{NaHCO_3} \mathbf{CO_2}$$

$$\mathbf{\Delta: C_4H_9OH} \xrightarrow{KMnO_4/H^+} \text{δεν πραγματοποιείται αντίδραση}$$

$$\mathbf{\Gamma + \Delta \rightleftharpoons E + H_2O} \quad (H^+)$$

Η οργανική ένωση Ε είναι:

Α. $CH_3COOC(CH_3)_3$.

Β. $HCOOCH_2CH_2CH_2CH_3$.

Γ. $CH_3CH_2COOC(CH_3)_3$.

Δ. $CH_3(CH_2)_3COOH$.

27. Για την κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη Χ δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Κατά την πλήρη καύση 0,5 mol αυτής παράγονται 44,8 L CO_2 (σε S.T.P. συνθήκες).
- Κατά την πλήρη οξείδωσή της προκύπτει οργανικό προϊόν με μάζα μικρότερη.

Με βάση τα παραπάνω η αλκοόλη είναι η :

Α. Αιθανόλη.

Β. 2–προπανόλη.

Γ. 2–βουτανόλη.

Δ. Μέθυλο –1–προπανόλη.

28. Για τον εστέρα RCOOR’ δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Ποσότητά του ίση με 116 g περιέχει 12 g υδρογόνο.
- Κατά την όξινη υδρόλυσή του παράγεται κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ Α και κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Β, η οποία με πλήρη οξείδωση μετατρέπεται στην ένωση Α.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο εστέρας είναι ο:

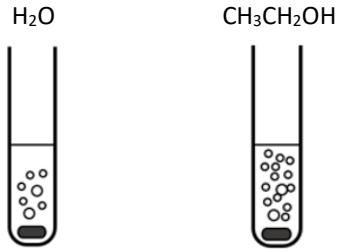
Α. Προπανικός προπυλεστέρας.
Β. Αιθανικός βουτυλεστέρας.
Γ. Μεθανικός ισοπροπυλεστέρας.
Δ. Αιθανικός αιθυλεστέρας.

29. Στα παρακάτω σχήματα ο σχηματισμός φυσαλίδων δηλώνει ότι πραγματοποιείται χημική αντίδραση η οποία γίνεται εντονότερα όσο περισσότερες είναι οι φυσαλίδες.

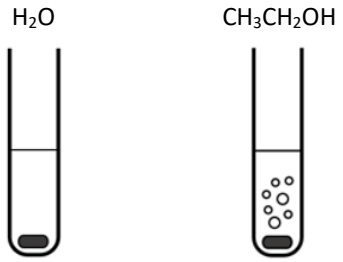
Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες που περιέχουν ο ένας απιονισμένο νερό και ο άλλος αιθανόλη, προσθέτουμε ταυτόχρονα ένα μικρό τεμάχιο νατρίου.

Η εικόνα των δύο σωλήνων που θα παρατηρήσουμε αμέσως μετά την προσθήκη του νατρίου είναι:

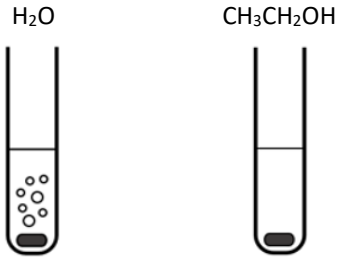
Α.



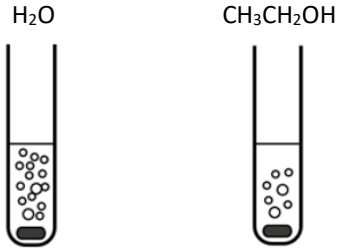
Β.



Γ.



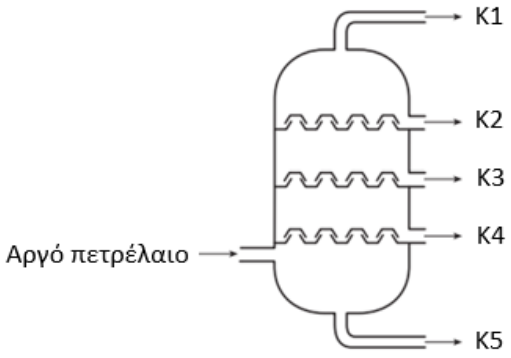
Δ.



30. Αν διαβιβάσουμε ένα μείγμα μεθανίου, αιθενίου, προπινίου και αιθανίου σε περίσσεια διαλύματος Br_2 σε CCl_4 , τότε τα αέρια που εξέρχονται από το διάλυμα αυτό είναι:

Α. Μεθάνιο και αιθάνιο.
β. Αιθένιο και προπίνιο.
γ. Αιθάνιο.
δ. Αιθάνιο και αιθένιο.

31. Το αργό πετρέλαιο είναι ένα μείγμα υδρογονανθράκων που μπορεί να διαχωριστεί σε κλάσματα με κλασματική απόσταξη. Στο παρακάτω σχήμα δίνεται μια αποστακτική στήλη ατμοσφαιρικής πίεσης.



Τα κλάσματα Κ1, Κ2, Κ3, Κ4 και Κ5 είναι:

	Κ1	Κ2	Κ3	Κ4	Κ5
Α.	Ντίζελ	Υγραέριο	Βενζίνη	Μαζούτ	Κηροζίνη
Β.	Βενζίνη	Μαζούτ	Υγραέριο	Κηροζίνη	Ντίζελ
Γ.	Υγραέριο	Βενζίνη	Κηροζίνη	Ντίζελ	Μαζούτ
Δ.	Κηροζίνη	Ντίζελ	Μαζούτ	Βενζίνη	Υγραέριο

32. Μικρότερο αριθμό οκτανίου εμφανίζει ο υδρογονάνθρακας:

Α. 2-μεθυλοβουτάνιο.
Β. 2-μεθυλοπεντάνιο.
Γ. 2-μεθυλοεπτάνιο.
Δ. 2,2,4-τριμεθυλοπεντάνιο.

33. Για την ένωση Α η οποία ανήκει στην ομόλογη σειρά των οργανικών ενώσεων με γενικό μοριακό τύπο $C_vH_{2v+2}O$ δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Αντιδρά με Na.
- Σε συνθήκες αφυδάτωσης (H_2SO_4/θέρμανση) δίνει οργανικό προϊόν το οποίο δεν αποχρωματίζει διάλυμα Br_2/CCl_4.

Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει ότι η ένωση Α είναι η:

Α. Διμεθυλοπροπανόλη.
Β. 1-πεντανόλη.
Γ. 2-μεθυλο-1-βουτανόλη.
Δ. Διμεθυλαιθέρας.

34. Ορισμένες από τις επόμενες χημικές εξισώσεις

i) $2CH_3OH \xrightarrow[170\ ^oC]{\pi.\ H_2SO_4} CH_2{=}CH_2 + 2H_2O$

ii) $CH_3CH_2OH + CuO \longrightarrow CH_3COOH + Cu + H_2$

iii) $HCoCH + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4} CH_3CHO$

iv) $2CH_3CoCH + 2Na \longrightarrow 2CH_3CoCNa + H_2$

περιγράφουν αντιδράσεις που **<u>δεν</u>** πραγματοποιούνται. Αυτές είναι οι:

Α. i, ii.
Β. ii, iii, iv.
Γ. ii, iv.
Δ. i, ii, iii.

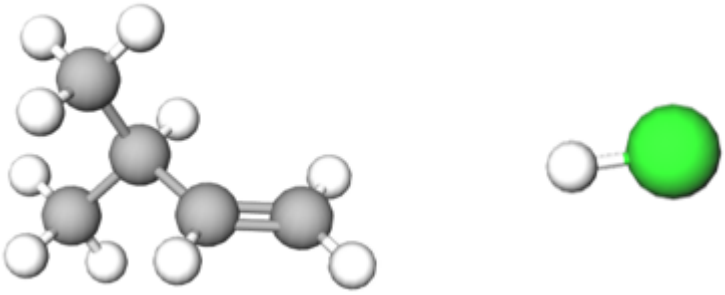
35. Από τις επόμενες ενώσεις η 2-μεθυλο-3-πεντανόλη είναι η:

Α. $CH_3CH(CH_3)CH(OH)CH_2CH_3$.
Β. $CH_3CH(OH)CH(CH_3)CH_2CH_3$.
Γ. $CH_3CH(CH_3)CH(OH)CH_3$.
Δ. $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2CH_2OH$.

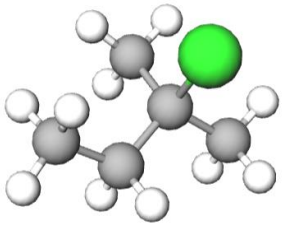
36. Η πυρόλυση των αλκανίων:

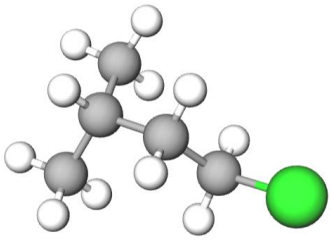
Α. Παράγει CO_2 και H_2O.
Β. Οδηγεί σε προϊόντα που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ποιότητας μιας βενζίνης.
Γ. Γίνεται με θέρμανση παρουσία αέρα.
Δ. Δίνει ως προϊόντα, αποκλειστικά κορεσμένους υδρογονάνθρακες.

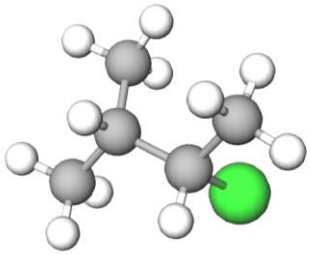
37. Στο παρακάτω σχήμα δίνονται αριστερά το μόριο ενός υδρογονάνθρακα και δεξιά το μόριο του HCl.

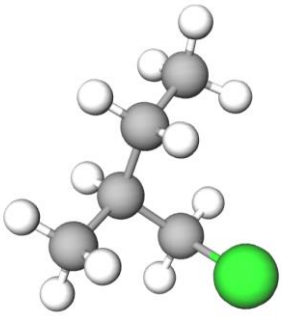


Από την αντίδραση των παραπάνω μορίων σε κατάλληλες συνθήκες θα προκύψει ως κύριο προϊόν το μόριο:

Α. 

Β. 

Γ. 

Δ. 

38. Σε κατάλληλες συνθήκες θα σχηματιστεί δευτεροταγής αλκοόλη όταν πραγματοποιηθεί υδρόλυση του εστέρα:

Α. $HCOOC(CH_3)_3$.

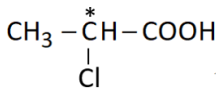
Β. $CH_3OCOCH(CH_3)_2$.

Γ. $(CH_3)_2CHOCOCH_3$.

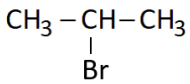
Δ. $(CH_3)_2CHCH_2OCOCH_3$.

39. Ασύμμετρα ή στερεογονικά κέντρα ονομάζονται τα άτομα του άνθρακα που ενώνονται με 4 διαφορετικές μεταξύ τους ομάδες (άτομα ή συγκροτήματα ατόμων). Τα ασύμμετρα κέντρα συμβολίζονται με έναν αστερίσκο (*) και η παρουσία τους διαμορφώνει την ύπαρξη ισομέρειας στο χώρο (στερεοϊσομέρεια).

Για παράδειγμα, η οργανική ένωση 2-χλωροπροπανικό οξύ έχει 1 ασύμμετρο άτομο C:



ενώ αντίθετα η ένωση 2-βρωμοπροπάνιο δεν έχει στερεογονικό κέντρο:



Ο αριθμός των ασύμμετρων κέντρων (ατόμων C) που υπάρχουν στις κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες με μοριακό τύπο $C_5H_{12}O$ είναι:

Α. 2

Β. 3

Γ. 4

Δ. 5

40. Σύμφωνα με τους κανόνες ονοματολογίας (IUPAC) σωστή είναι η ονομασία:

Α. 4-μεθυλο-3-εξένιο.

Β. 2-μεθυλο-4-πεντανόνη.

Γ. 2-αιθυλο-3-μεθυλο-πεντάνιο.

Δ. 2-μεθυλο-1,4-πενταδιεν-3-όλη.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

Όλοι οι όγκοι που αναφέρονται στην άσκηση έχουν μετρηθεί στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

Αέριο μίγμα όγκου 600 mL αποτελείται από 3 άκυκλους υδρογονάνθρακες Χ, Ψ και Ζ. Ο υδρογονάνθρακας Χ είναι αλκάνιο με περιεκτικότητα 25% κατά βάρος σε υδρογόνο και ο υδρογονάνθρακας Ψ ανήκει στα αλκίνια. Η αναλογία όγκων των υδρογο-νανθράκων Χ, Ψ, Ζ στο μίγμα είναι 1:2:5 αντίστοιχα.

1.1 Η ονομασία και ο όγκος του υδρογονάνθρακα Χ είναι αντίστοιχα:

Α. Μεθάνιο, 75 mL

Β. Αιθάνιο, 375 mL

Γ. Βουτάνιο, 75 mL

Δ. Μεθυλοπροπάνιο, 150 mL

1.2. Το παραπάνω μίγμα των υδρογονανθράκων αναμιγνύεται με 15 L ατμοσφαιρικού αέρα (σύσταση αέρα: 20% v/v O_2 και 80% v/v N_2) και προκαλείται ανάφλεξη. Στα καυσαέρια δεν ανιχνεύθηκε ποσότητα από τους υδρογονάνθρακες Χ, Ψ, Ζ. Τα καυσαέρια ψύχονται στη συνηθισμένη θερμοκρασία, οπότε ελαττώνεται ο όγκος τους κατά 1,35 L. Στη συνέχεια, τα καυσαέρια διαβιβάζονται σε περίσσεια κορεσμένου διαλύματος υδροξειδίου του ασβεστίου και προκαλείται ξανά ελάττωση του όγκου τους.

Τελικά απομένουν 12,9 L καυσαερίων.

Η αναλογία ατόμων άνθρακα-υδρογόνου στον υδρογονάνθρακα Ζ είναι:

Α. 2/1

Β. 5/8

Γ. 1/2

Δ. 2/5

1.3 Μια άλλη ποσότητα του υδρογονάνθρακα Ζ διοχετεύεται σε ειδική διάταξη όπου θερμαίνεται στους 200 °C και υπό πίεση 2000 atm. Προκύπτει μακρομοριακή ένωση με μέση σχετική μοριακή μάζα 56000. Το μόριο της νέας ένωσης έχει προκύψει από τη συνένωση 2000 μορίων (κατά μέσο όρο) του υδρογονάνθρακα Ζ.

Επιπλέον, μια άλλη ποσότητα του υδρογονάνθρακα Ψ διαβιβάζεται σε αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού (Ι) και προκύπτει ίζημα αλκινιδίου.

Οι ονομασίες των υδρογονανθράκων Ψ και Ζ είναι αντίστοιχα:

Α. Αιθίνιο και 1-βουτένιο.

Β. 1-βουτίνιο και αιθένιο.

Γ. 2-βουτίνιο και αιθένιο.

Δ. Μεθυλοβουτίνιο και μεθυλοπροπάνιο.

1.4 Η ελάττωση του όγκου (σε mL) των καυσαερίων κατά τη διαβίβασή τους στο διάλυμα του υδροξειδίου του ασβεστίου είναι:

Α. 1425

Β. 1075

Γ. 750

Δ. 600

ΑΣΚΗΣΗ 2

Το αιθίνιο ή ακετυλένιο χρησιμοποιείται στη συγκόλληση των μετάλλων (οξυακετυλενική φλόγα). Παλαιότερα το ακετυλένιο αποτελούσε τη βάση για τη βιομηχανική παρασκευή οργανικών ενώσεων με πολλές πρακτικές εφαρμογές.

2.1. Σε σωλήνα που περιέχει θερμαινόμενο Ni(s) εισάγουμε ορισμένο όγκο αιθίνιου μαζί με 11,2 L (S.T.P) H_2. Διαπιστώνουμε ότι το προϊόν υδρογόνωσης δεν αποχρωματίζει διάλυμα Br_2 /CCl_4, ενώ όλο το αέριο που εξέρχεται από τον σωλήνα απαιτεί για πλήρη καύση 11,2 L O_2 (σε συνθήκες S.T.P.).

Ο όγκος (σε συνθήκες S.T.P) του αιθίνιου που εισάγαμε στον σωλήνα είναι:

Α. 11,2 L.
Β. 2,24 L.
Γ. 3,36 L.
Δ. 4,48 L.

2.2 Το καρβίδιο του ασβεστίου γνωστό και ως ανθρακασβέστιο, είναι μια χημική ένωση με χημικό τύπο CaC_2. Παλαιότερα η κύρια βιομηχανική χρήση του ήταν στην παραγωγή αιθινίου σύμφωνα με την αντίδραση:

$$CaC_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(s) + HC{\equiv}CH(g)$$

Σήμερα η μέθοδος αυτή έχει μόνο εργαστηριακό ενδιαφέρον. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της υγρασίας του εδάφους.

α. Δείγμα εδάφους 40 g αναμιγνύεται με περίσσεια ανθρακασβεστίου σε ένα κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 2 L. Το ανθρακασβέστιο αντιδρά με το νερό που περιέχεται στο δείγμα και λόγω του αερίου που παράγεται, η πίεση στο δοχείο αυξάνεται. Μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης, βρέθηκε ότι η πίεση στο δοχείο αυξήθηκε κατά 0,246 atm (στους 300 K).

Η περιεκτικότητα του δείγματος εδάφους σε υγρασία είναι:

Α. 1,8 % w/w.
Β. 4,2 % w/w.
Γ. 0,3 % w/w.
Δ. 2,5 % w/w.

β. Ένα μέρος από την ποσότητα του αερίου που παράχθηκε παραπάνω (**ερώτημα 2.2.α**) χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος διοχετεύεται σε διάλυμα Br_2/CCl_4 περιεκτικότητας 4 % w/v και αποχρωματίζει μέγιστο όγκο 40 mL από αυτό. Το δεύτερο μέρος ενυδατώνεται (προσθήκη H_2O/ $HgSO_4$, H_2SO_4), οπότε μετατρέπεται ποσοτικά στην οργανική ένωση Α.

Η ποσότητα του αερίου που χρησιμοποιήσαμε και η ποσότητα της ένωσης Α που σχηματίστηκε είναι αντίστοιχα:

Α. 0,2 mol C_2H_4 – 0,3 mol CH_3CH_2OH.
Β. 0,01 mol C_2H_2 – 0,005 mol CH_3CHO.
Γ. 0,8 mol C_2H_2 – 1,6 mol CH_3CHO.
Δ. 0,01 mol C_2H_2 – 0,01 mol CH_3CHO.

2.3 Η αιθανόλη παράγεται πετροχημικά (μέσω ενυδάτωσης) αλλά και με βιοχημικές διεργασίες (μέσω ζύμωσης).

α. Σε κατάλληλες συνθήκες υποβάλουμε σε αλκοολική ζύμωση ένα διάλυμα γλυκόζης όγκου 1 L περιεκτικότητας 24 % w/v. Μετά την ολοκλήρωση της ζύμωσης προέκυψε 1 L διαλύματος 11,5 αλκοολικών βαθμών. Θεωρείστε για την πυκνότητα της αιθανόλης την τιμή 0,8 g/mL.

Το ποσοστό της γλυκόζης που μετατράπηκε σε αιθανόλη είναι:

Α. 100 %.

Β. 95 %.

Γ. 85 %.

Δ. 75%.

β. Ορισμένη ποσότητα αιθενίου ενυδατώνεται (H_2O/H^+), οπότε παράγεται οργανική ένωση Χ. Στη συνέχεια η Χ αναμειγνύεται με μια άκυκλη κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη Ψ, οπότε σχηματίζεται μείγμα μάζας 21,2 g. Ολόκληρη η ποσότητα του μείγματος αντιδρά πλήρως με Na, οπότε ελευθερώνονται 4,48 L (σε S.T.P) αερίου. Αν το μείγμα κατεργαζόταν με περίσσεια όξινου διαλύματος $KMnO_4$, τότε θα οξειδωνόταν μόνο η μια από τις ενώσεις του μείγματος. Σε αυτή την περίπτωση θα σχηματιζόταν οργανική ένωση, η ποσότητα της οποίας μπορούσε να αντιδράσει πλήρως με 300 mL διαλύματος NaOH 1 M.

Η αλκοόλη Ψ είναι η:

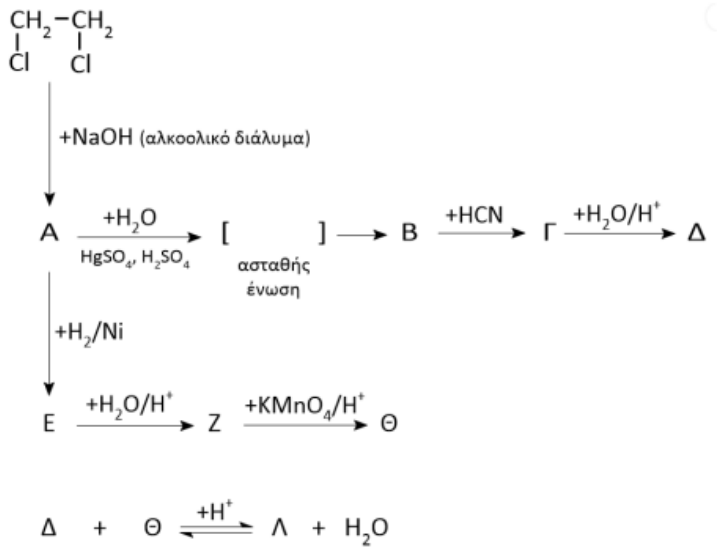
Α. 2-μεθυλο-2-βουτανόλη.

Β. Μεθυλο-2-προπανόλη.

Γ. 2,3-διμεθυλο-2-βουτανόλη.

Δ. Μεθυλο-1-προπανόλη.

2.4 Στο παρακάτω σχήμα τα Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ και Λ αντικαθιστούν τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων που συμμετέχουν ως αντιδρώντα ή προϊόντα στις αντιδράσεις που δίνονται.



Η ένωση Λ είναι:

Α. $CH_3CH(OCOCH_3)COOH$

Β. $CH_3COOC(CH_3)_2COCH_3$

Γ. $CH_3CH(OCH_3)COOCH_3$

Δ. $CH_3CH(COOCH_3)COCH_3$

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

34ος

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ - ΛΥΣΕΙΣ

Σάββατο, 15 Μαΐου 2021

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ (κατ' αλφαβητική σειρά)

Ανέστης Θεοδώρου

Αβραάμ Μαυρόπουλος

Γιώργος Μελιδωνέας

Φιλλένια Σιδέρη

Αντώνης Χρονάκης

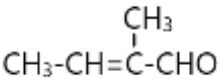
Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,

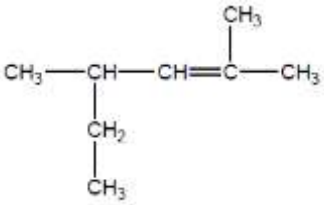
ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ-ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Η χαρακτηριστική ομάδα ή οι χαρακτηριστικές ομάδες που έχει ένα υδροξυοξύ είναι:

Α. μόνο -OH Β. μόνο -COOH Γ. -OH & -COOH Δ. -COOH & -CHO

2. Το όνομα της διπλανής ένωσης είναι: 

Α. 3-μεθυλο -2 -βουτενάλη	Β. 2- μεθυλο -2 -βουτενόνη
Γ. 2- μεθυλο -2 -βουτενάλη	Δ. μεθυλοβουτενάλη

3. Η οργανική ένωση με συντακτικό τύπο  ονομάζεται:

Α. 2-αιθυλο-4-μεθυλο-3-πεντένιο.

Β. 1-αιθυλο-1,3-διμεθυλο-2-βουτένιο.

Γ. 2,4-διμεθυλο-2-εξένιο.

Δ. 4-αιθυλο-2-μεθυλο-2-πεντένιο.

4. Δίνεται ο διπλανός πίνακας και οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_{r,H}$=1, $A_{r.S}$=32, $A_{r.O}$=16. Η σωστή αντιστοίχιση των ενώσεων της στήλης Α με τις πληροφορίες της στήλης Β είναι:

Ουσία	
1. H_2S	Α. Έχει σχετική μοριακή μάζα 80
2. SO_2	Β. 0,1 mol του έχουν μάζα 3,4 g
3. SO_3	Γ. 4,48 L του μετρημένα σε STP, έχουν μάζα ίση με 12,8 g
4. H_2SO_4	Δ. Έχει περιεκτικότητα σε οξυγόνο 65,3%w/w

Α. 1-Β, 2-Γ, 3-Α, 4-Δ Β. 1-Β, 2-Δ, 3-Α,4-Γ

Γ. 1-Δ, 2-Β, 3-Α, 4-Γ Δ. 1-Β, 2-Α, 3-Γ, 4-Δ

5. Το στοιχείο $^{32}_{16}X$ βρίσκεται στον Περιοδικό Πίνακα:

Α. στην 1η ομάδα και 3η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 16

Β. στην 16η ομάδα και 4η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 32

Γ. στην 15η ομάδα και 3η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 16

Δ. στην 16η ομάδα και 3η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 32

6. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία από τους 20^0C στους 40^0C, η διαλυτότητα της ένωσης Χ στο H_2O ελαττώνεται, ενώ όταν αυξάνεται η πίεση αυξάνεται. Η ένωση Χ μπορεί να είναι:

Α. NaCl(s) Β. αέρια $NH_3(g)$ Γ. CaO(s) Δ. $Ba(OH)_2(s)$

7. Ο αριθμός οξείδωσης του σιδήρου στην ένωση $[Fe(OH)_2(H_2O)_4]Br$ είναι:

Α. + 3

Β. + 2

Γ. + 1

Δ. 0

8. Τα χημικά στοιχεία Α, Β και Γ έχουν ατομικούς αριθμούς (x-3), (x), (x+1) αντίστοιχα. Το χημικό στοιχείο Γ ανήκει στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα και το χημικό στοιχείο Β είναι ευγενές αέριο. Η ένωση που σχηματίζουν τα χημικά στοιχεία Α και Γ είναι:

Α. ιοντική με χημικό τύπο $A_2Γ$ Β. ιοντική με χημικό τύπο $Γ_3A$

Γ. ομοιοπολική με μοριακό τύπο ΑΓ Δ. ιοντική με χημικό τύπο $Γ_2A$

9. Το 4ο μέλος της ομόλογης σειράς των εστέρων κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων με κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες έχει μοριακό τύπο:

Α. C_4H_8O και υπάρχουν 3 συντακτικά ισομερείς εστέρες

Β. $C_4H_8O_2$ και υπάρχουν 4 συντακτικά ισομερείς εστέρες

Γ. $C_5H_{10}O_2$ και υπάρχουν 9 συντακτικά ισομερείς εστέρες

Δ. $C_5H_{10}O_2$ και υπάρχουν 7 συντακτικά ισομερείς εστέρες

10. Η κορεσμένη μονοκαρβονυλική ένωση που έχει περιεκτικότητα σε οξυγόνο 18,6%w/w έχει μοριακό τύπο:

Α. C_3H_8O

Β. C_4H_8O

Γ. $C_5H_{10}O$

Δ. $C_5H_{12}O$

11. Ορισμένη ποσότητα μιας κορεσμένης άκυκλης οργανικής ένωσης Α του γενικού μοριακού τύπου: $C_vH_{2v}O$ καίγεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα αέρα (20%v/v O_2- 80%v/v N_2). Η αναλογία όγκων διοξειδίου του άνθρακα που παράχθηκε και αέρα που χρησιμοποιήθηκε, μετρημένων στις ίδιες συνθήκες, είναι 1/7.

Στον τύπο της Α αντιστοιχούν:

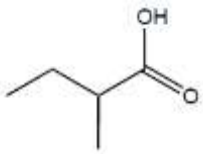
Α. 3 ισομερή

Β. 4 ισομερή

Γ. 5 ισομερή

Δ. 7 ισομερή

12. Για την αναπαράσταση των οργανικών ενώσεων χρησιμοποιούμε συχνά τη σκελετική δομή. Σε αυτή, τα άτομα άνθρακα και υδρογόνου παραλείπονται, ενώ οι πολλαπλοί δεσμοί και οι χαρακτηριστικές ομάδες εμφανίζονται κανονικά. Για παράδειγμα, ο συμβολισμός  αντιστοιχεί στο προπένιο

Παρακάτω δίνεται η σκελετική δομή μιας οργανικής  ένωσης.

Η ένωση αυτή ονομάζεται:

Α. 2-μεθυλοβουτανικό οξύ.

Β. 1-υδροξυ-2-μεθυλοβουτανάλη.

Γ. μεθανικός προπυλεστέρας.

Δ. μεθυλοπροπανικό οξύ.

13. Η κορεσμένη μονοκαρβοξυλική ένωση Α έχει περιεκτικότητα 48,65% w/w σε άνθρακα. Η ένωση Α μπορεί να είναι:

Α. το βουτανικό οξύ	Β: η βουτανάλη
Γ. ο μεθανικός αιθυλεστέρας	Δ. ο αιθανικός αιθυλεστέρας

14. 50 cm^3 ενός υδρογονάνθρακα κάηκαν με περίσσεια οξυγόνου και παράχθηκαν 200 cm^3 διοξειδίου του άνθρακα και 250 cm^3 υδρατμών. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα είναι:

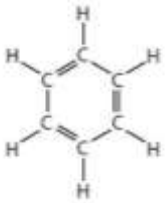
Α. C_3H_8

Β. C_4H_6

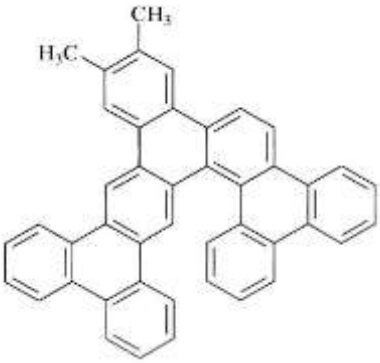
Γ. C_4H_8

Δ. C_4H_{10}

15. Το βενζόλιο είναι η πιο γνωστή αρωματική ένωση. Στα πρώτα χρόνια από την ανακάλυψή του ήταν αποδεκτός ο συντακτικός τύπος:



Μια από τις αιτίες μείωσης της δραστικότητας των καταλυτών που χρησιμοποιούνται στα διυλιστήρια για την επεξεργασία πετρελαϊκών κλασμάτων, είναι η απόθεση πετρελαϊκού κωκ στην επιφάνειά τους. Η % w/w περιεκτικότητα του κωκ, του οποίου *ο σκελετικός τύπος (βλ. ερώτηση 12)* δίνεται στην διπλανή εικόνα, σε υδρογόνο είναι:



Α. 4,18

Β. 5,04

Γ. 7,69

Δ. 8,33

16. Το διφθοροδιχλωρομεθάνιο (CFC-12) καθώς και όλοι οι χλωροφθοράνθρακες είναι ουσίες που καταστρέφουν το όζον της στρατόσφαιρας. Στο μηχανισμό καταστροφής του όζοντος, το 1ο βήμα προκαλείται από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) υπό την επίδραση της οποίας ελευθερώνονται ρίζες χλωρίου, οι οποίες είναι πολύ δραστικές και αντιδρούν με το όζον μειώνοντας τη συγκέντρωσή του. Η χημική εξίσωση που αναπαριστά αυτό το 1ο βήμα είναι:

Α. $CCl_2F_2 \xrightarrow{UV} CClF_2^+ + Cl^-$

Β. $CCl_2F_2 \xrightarrow{UV} CCl_2F^+ + F^-$

Γ. $CCl_2F_2 \xrightarrow{UV} Cl\bullet + \bullet CClF_2$

ή

Δ. $CCl_2F_2 \xrightarrow{UV} F\bullet + \bullet CCl_2F$

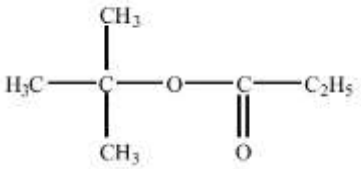
17. Προσθήκη HCl στο απλούστερο διακλαδισμένο αλκένιο παράγει:

Α. πρωτοταγές αλκυλοχλωρίδιο	Β. δευτεροταγές αλκυλοχλωρίδιο
Γ. τριτοταγές αλκυλοχλωρίδιο	Δ. τεταρτοταγές αλκυλοχλωρίδιο

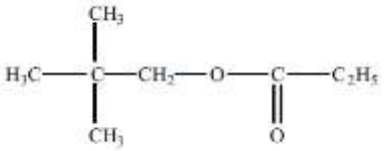
18. Με επίδραση $NaHCO_3$ στην οργανική ένωση Α ελευθερώνεται αέριο, το οποίο δεν καίγεται και θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο. Η ένωση Α μπορεί να είναι:

Α. $CH_3CH(OH)COOH$	Β. C_6H_5OH.	Γ. $CH_3CH_2CH_2OH$	Δ. $HC{\equiv}CH$

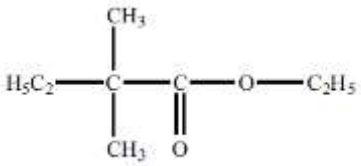
19. Ο συντακτικός τύπος της οργανικής ένωσης που προκύπτει από την αντίδραση του προπανικού οξέος με την 2-μεθυλο-2-βουτανόλη, σε όξινο περιβάλλον, είναι:



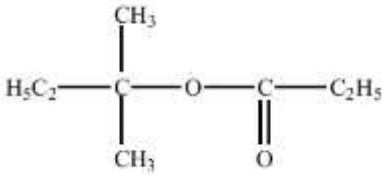
Α.



Β.



Γ.



Δ.

20. Από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορούν στο αιθίνιο σωστές είναι:

i. σε υδατικό διάλυμα KOH σχηματίζει άλας $CH{\equiv}CK$

ii. σε αμμωνιακό υδατικό διάλυμα CuCl σχηματίζει καστανέρυθρο ίζημα $CH{\equiv}CCu$

iii. σε αμμωνιακό υδατικό διάλυμα CuCl σχηματίζει καστανέρυθρο ίζημα $CuC{\equiv}CCu$

iv. το μοναδικό οργανικό προϊόν που μπορεί να παραχθεί με επίδραση περίσσειας Na είναι το $NaC{\equiv}CNa$

v. αποχρωματίζει διπλάσιο όγκο διαλύματος Br_2/CCl_4 από ότι ισομοριακή ποσότητα αιθενίου.

Α. i,ii,iv,v

Β. iii, iv, v

Γ. i,iii,v

Δ. i,iv,v

21. Η αφυδάτωση της μεθανόλης με H_2SO_4 παράγει:

Α. κυρίως αλκένιο	Β. αποκλειστικά αλκένιο
Γ. αλκένιο ή αιθέρα	Δ. αποκλειστικά αιθέρα

22. Σε 4 φιάλες, Φ1, Φ2, Φ3, Φ4 περιέχονται Α:1-βουτανόλη, Β: βουτανόνη, Γ: προπανικό οξύ, Δ: 1-βουτίνιο. Με επίδραση νατρίου σε μικρή ποσότητα δείγματος από κάθε φιάλη παράγονται φυσαλίδες αερίου από τα περιεχόμενα των Φ1, Φ2, Φ4. Με επίδραση $NaHCO_3$ σε άλλη μικρή ποσότητα δείγματος από τις φιάλες Φ1, Φ2, Φ4 παράγονται φυσαλίδες αερίου από το περιεχόμενο του Φ1. Τέλος, Με επίδραση $CuCl/NH_3$ σε άλλη μικρή ποσότητα δείγματος από τις φιάλες Φ2, Φ4 καταβυθίζεται κεραμέρυθρο ίζημα μόνο από το περιεχόμενο του Φ4. Η σωστή αντιστοίχιση των ουσιών στα δοχεία είναι:

Α. Φ1-Γ, Φ2-Δ, Φ3-Β, Φ4-Α	Β. Φ1-Β, Φ2-Δ, Φ3-Γ, Φ4-Α
Γ. Φ1-Α, Φ2-Γ, Φ3-Β, Φ4-Δ	Δ. Φ1-Γ, Φ2-Α, Φ3-Β, Φ4-Δ

23. Περίσσεια μεταλλικού νατρίου προστίθεται σε 0,50 mol μιας άκυκλης οργανικής ένωσης, με αποτέλεσμα να παράγονται 11,2 L αερίου μετρημένα σε συνθήκες STP. Ο μοριακός τύπος της ένωσης είναι:

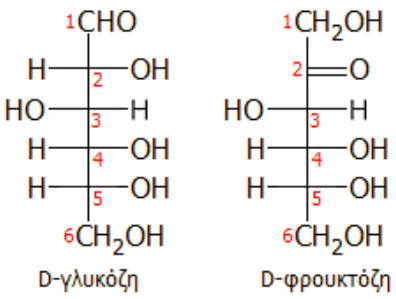
Α. C_3H_8O

Β. C_3H_6

Γ. C_3H_4

Δ. $C_3H_8O_2$

24. Η **γλυκόζη** μαζί με τη φρουκτόζη και τη γαλακτόζη είναι ένας από τους τρεις διατροφικούς μονοσακχαρίτες, οι οποίοι απορροφώνται άμεσα στην κυκλοφορία του αίματος κατά τη διάρκεια της πέψης και γι΄αυτό τα κύτταρα την αξιοποιούν ως την πρωταρχική πηγή ενέργειας και ως μέσο μεταβολισμού. Η γλυκόζη επίσης, είναι ένα από τα κύρια προϊόντα της φωτοσύνθεσης. Στο διπλανό σχήμα αναπαρίστανται οι συντακτικοί τύποι της γλυκόζης



και της φρουκτόζης. Από τα ακόλουθα αντιδραστήρια είναι κατάλληλο για την διάκριση της γλυκόζης από τη φρουκτόζη το:

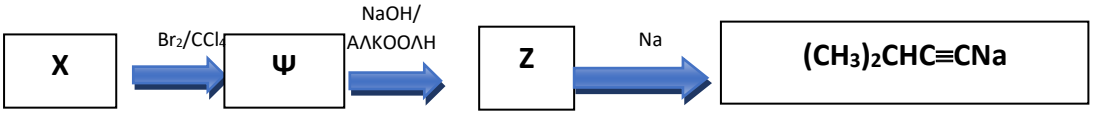
Α. αλκαλικό διάλυμα ιόντων Cu^{2+}

Β. υδατικό διάλυμα $NaHCO_3$

Γ. μεταλλικό Να

Δ. διάλυμα Br_2/CCl_4

25. Με βάση το διπλανό συνθετικό σχήμα η ένωση Χ είναι:



Α. 3-μεθυλο-1-βουτένιο	Γ. Β. 2-μεθυλο-2-βουτένιο
Γ. 2-μεθυλο-1-βουτανόλη	Δ. μεθυλο-βουτίνιο

26. Από τις στερεές ουσίες: ψευδάργυρος, οξείδιο του καλίου και ανθρακικό ασβέστιο αντιδρούν με υδατικό διάλυμα αιθανικού οξέος:

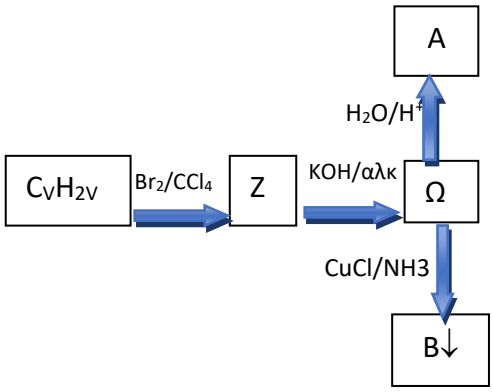
Α. μόνο ο ψευδάργυρος.

Β. μόνο το οξείδιο του καλίου.

Γ. ο ψευδάργυρος και το ανθρακικό ασβέστιο.

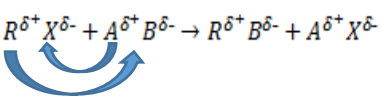
Δ. όλες.

27. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες του C: 12, H:1, Cu: 63,5. Στο ακόλουθο συνθετικό σχήμα η ένωση Α έχει σχετική μοριακή μάζα 58. Η Β έχει σχετική μοριακή μάζα:

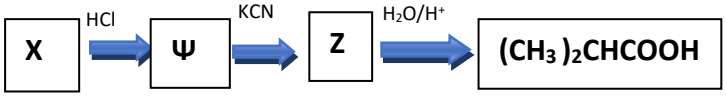


Α. 88,5	Β. 151,0
Γ. 102,5	Δ. 116,5

28. Τα αλκυλαλογονίδια δίνουν εύκολα αντιδράσεις υποκατάστασης του αλογόνου όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



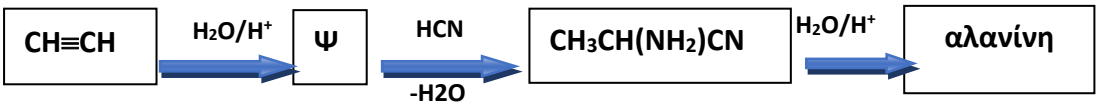
Με βάση τη σειρά αντιδράσεων στο δεύτερο σχήμα, η ένωση Χ είναι:



Α. 1-χλωροπροπάνιο	Β. αιθένιο
Γ. χλωροαιθάνιο	Δ. προπένιο

29. Με βάση το διπλανό συνθετικό σχήμα, το οποίο αναπαριστά την αντίδραση Strecker, παρασκευάζεται το αμινοξύ αλανίνη, το οποίο αποτελεί κατά μέσο όρο το 7,8% της πρωτοταγούς δομής των περισσότερων πρωτεϊνών.

Το όνομα της ένωσης Ψ και της αλανίνης κατά IUPAC είναι αντίστοιχα:



Α. αιθανάλη, 2-αμινοπροπανικό οξύ

Β. αιθανόλη, προπανικό οξύ

Γ. αιθανάλη, 1-καρβοξυ-2-προπαναμίνη

Δ. αιθανόλη, 1-αμινοπροπανικό οξύ

30. Από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές οι:

i. Κατά την αλκοολική ζύμωση παράγεται μια αλκοόλη, η οποία με πλήρη οξείδωση παράγει CO_2.

ii. Κατά τη διαβίβαση μεθυλοπροπενίου σε HBr προκύπτει κυρίως 2 -βρώμο μεθυλοπροπάνιο.

iii. Το αιθανικό οξύ δεν έχει κανένα ισομερές.

iv. Η αιθανόλη μπορεί να παρασκευαστεί με ζύμωση γλυκών καρπών

v. Η αιθανόλη μπορεί να οξειδωθεί από το όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ είτε προς αλδεΰδη είτε προς οξύ

Α. i-ii-iv-v	Β. ii-iii-iv-v	Γ. ii-iv-v	Δ. ii-iii-iv

31. Ίσα mol αιθανόλης και προπανοτριόλης αντιδρούν με Na και εκλύουν V1 και V2 L αερίου αντίστοιχα, μετρημένα στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Για τους όγκους V1 και V2 ισχύει:

Α. V1 = V2	Β. 3V1 > V2	Γ. V2 = 3V1	Δ. 2V1 =V2

32. Δίνεται: $M_{r,γλυκόζης}$=180, $M_{r,αιθανόλης}$=46. Ποσότητα μούστου όγκου 20,0 L που περιέχει 3,60 kg γλυκόζης, ζυμώνεται πλήρως και παράγονται 20,0 L κρασιού. Με δεδομένο ότι η πυκνότητα της αιθανόλης είναι $8{,}00 \cdot 10^{-1}$ g/mL, η υπολογιζόμενη περιεκτικότητα του κρασιού σε αλκοολικούς βαθμούς είναι:

Α. 14,0

Β. 12,0

Γ. 11,5

Δ. 5,75

33. Με επίδραση HCN στο αιθίνιο παράγεται ένωση Α, η οποία πολυμερίζεται προς ένα προϊόν με το εμπορικό όνομα:

Α. πολυακρυλονιτρίλιο
Β. PVC
Γ. πολυστυρόλιο
Δ. ισοπρένιο

34. Η ένωση Α αντιδρά με νερό σε κατάλληλες συνθήκες και παράγει, ως κύριο προϊόν, ένωση Β, η οποία οξειδώνεται από όξινο διάλυμα διχρωμικού καλίου και σχηματίζει ένωση Γ, η οποία αντιδρά με τα ανθρακικά άλατα.

Η Α μπορεί να είναι:

Α. αιθανόλη	Β. αιθίνιο	Γ. αιθανάλη	Δ. 1- βουτίνιο

35. Το βιοαέριο αναφέρεται συνήθως σε ένα μείγμα διαφορετικών αερίων που παράγονται από την αποσύνθεση οργανικής ύλης απουσία οξυγόνου. Το βιοαέριο μπορεί να παραχθεί από τα αγροτικά απόβλητα, αστικά απόβλητα, φυτική ύλη, ή απορρίμματα τροφών. Είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιεί ένα πολύ μικρό αποτύπωμα άνθρακα. Από 1 kg βιοαποβλήτων κουζίνας, μπορεί να ληφθούν 0,45 m^3 βιοαερίου που περιέχει 60% v/v CH_4 και 40% v/v CO_2. Από την πλήρη καύση ορισμένου όγκου βιοαερίου ελευθερώνονται συνολικά 1,35 m^3 CO_2. Όλοι οι όγκοι είναι μετρημένοι σε πρότυπες συνθήκες (STP). Η μάζα των βιοαποβλήτων κουζίνας που χρησιμοποιήθηκε είναι ίση με:

Α. 0,45 kg	Β. 1,20 kg	Γ. 1,80 kg	Δ. 3,00 kg

36. Η ένωση Α προκύπτει ως κύριο προϊόν με προσθήκη νερού σε αλκένιο σε όξινο περιβάλλον και έχει περιεκτικότητα 21,6% w/w σε οξυγόνο.

Οι δυνατοί συντακτικοί τύποι της Α είναι:

Α. ένας	Β. δύο

Γ. τρεις	Δ. τέσσερις

37. Κατά την καύση ορισμένου όγκου ενός αερίου υδρογονάνθρακα Α παράγεται 4-πλάσιος όγκος CO_2 και 3-πλάσιος όγκος υδρατμών (οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες). Με προσθήκη νερού στον Α σε κατάλληλες συνθήκες παράγεται:

Α. 2-βουτανόλη	Β: βουτανόνη	Γ. προπανόνη	Δ. βουτανάλη

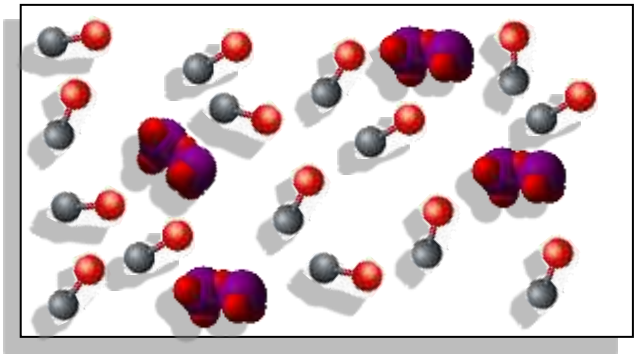
38. Σε θερμοκρασία 27 °C και πίεση 1,0 atm η πυκνότητα ενός αέριου υδρογονάνθρακα Α βρέθηκε 1,14 g/L. Ο υδρογονάνθρακας Α πιθανόν να είναι:

Α. CH_4	Β. C_2H_4	Γ. C_2H_6	Δ. C_3H_8

39. Στη διπλανή εικόνα αναπαρίστανται τα μόρια I_2O_5 και CO, τα οποία αντιδρούν ποσοτικά με βάση την χημική εξίσωση:

$I_2O_5 + 5CO \rightarrow I_2 + 5CO_2$.

Από την αντίδραση αυτή μπορούν να παραχθούν:



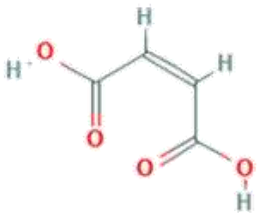
Α. 3 μόρια I_2

Β. 4 μόρια I_2

Γ. 5 μόρια I_2

Δ. 15 μόρια I_2

40. Ο διπλανός τύπος αναπαριστά το μηλεΐνικό οξύ, ένα φυσικό οργανικό οξύ, που απαντάται στο ginseng, στα φύλλα του καπνού, στα κεράσια, στο κακάο και στο καλαμπόκι. Ανιχνεύεται επίσης στον καπνό του τσιγάρου. Από τις ακόλουθες προτάσεις οι οποίες αφορούν στο μηλεΐνικό οξύ, είναι σωστές οι:



1. Αντιδρά με βάσεις και βασικά οξείδια
2. Αντιδρά με διάλυμα Br_2 σε CCl_4
3. n mol οξέος αντιδρούν με νάτριο και παράγουν n mol αέριου H_2.
4. Αντιδρά με ανθρακικά άλατα
5. Κατά IUPAC ονομάζεται 2-υδροξυβουτανοδιικό οξύ

Α. 1,2,5 Β. 1,3,4,5 Γ. 1,2,4 Δ. 1,2,3,4

ΑΣΚΗΣΗ 1 (1+2+5+5+7)

1. Η βενζίνη, η κηροζίνη (καύσιμα αεροπορίας) και το πετρέλαιο ντίζελ (για θέρμανση και κίνηση) είναι τρία από τα σημαντικότερα κλάσματα του αργού πετρελαίου που διαχωρίζονται με κλασματική απόσταξη σε ένα διυλιστήριο. Τα κλάσματα αυτά εξέρχονται από την αποστακτική στήλη κατά αυξανόμενο σημείο ζέσεως, με τη σειρά που αναγράφηκαν προηγουμένως. Επειδή πρόκειται για πολύπλοκα μείγματα πολλών χημικών ενώσεων, χρησιμοποιούμε συχνά τις αντιπροσωπευτικές-πρότυπες ενώσεις. Οι κυριότερες από αυτές είναι: το δωδεκάνιο, το ισοοκτάνιο (2,2,4-τριμεθυλοπεντάνιο) και το δεκαεξάνιο.

1.1. Η αντιστοιχία μεταξύ καυσίμου και αντιπροσωπευτικής ένωσης είναι:

Α. βενζίνη-ισοοκτάνιο, ντίζελ-δεκαεξάνιο, κηροζίνη-δωδεκάνιο.

Β. ντίζελ-ισοοκτάνιο, κηροζίνη-δωδεκάνιο, βενζίνη-δεκαεξάνιο.

Γ. βενζίνη-δωδεκάνιο, κηροζίνη-ισοοκτάνιο, ντίζελ-δεκαεξάνιο.

Δ. κηροζίνη-δεκαεξάνιο, βενζίνη-ισοοκτάνιο, ντίζελ-δωδεκάνιο.

Οι αντιπροσωπευτικές ενώσεις είναι αλκάνια με γενικό μοριακό τύπο $C_νH_{2ν+2}$ όπου ν ≥ 1.

Ισοοκτάνιο: για ν = 8 ⇒ C_8H_{18}

Δωδεκάνιο: για ν = 12 ⇒ $C_{12}H_{26}$

Δεξαεξάνιο: για ν = 16 ⇒ $C_{16}H_{34}$

Γνωρίζουμε ότι τα κατώτερα μέλη των αλκανίων (μέχρι 4 άτομα C) είναι αέρια, τα μεσαία είναι υγρά και τα ανώτερα είναι στερεά. Αυτό σημαίνει ότι το σημείο ζέσεως αυξάνεται καθώς μεγαλώνει η ανθρακική αλυσίδα.

Για το σημείο ζέσεως των αντιπροσωπευτικών ενώσεων:

$C_8H_{18} < C_{12}H_{26} < C_{16}H_{34}$

Για το σημείο ζέσεως των κλασμάτων:

βενζίνη < κηροζίνη < πετρέλαιο ντίζελ

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι οι αντιπροσωπευτικές ενώσεις είναι: **για τη βενζίνη το ισοοκτάνιο, για την κηροζίνη το δωδεκάνιο και για το πετρέλαιο ντίζελ το δεκαεξάνιο.**

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Α**.

1.2. Από τις αντιπροσωπευτικές ενώσεις, δωδεκάνιο, ισοοκτάνιο (2,2,4-τριμεθυλοπεντάνιο) και δεκαεξάνιο συμβολίζουμε με Χ αυτή που έχει περιεκτικότητα σε υδρογόνο 15,3% w/w και με Ψ αυτή που έχει το μεγαλύτερο αριθμό οκτανίου.

Οι ενώσεις Χ και Ψ είναι αντίστοιχα:

Α. Χ: ισοοκτάνιο, Ψ:δωδεκάνιο.

Β. Χ: δωδεκάνιο, Ψ: ισοοκτάνιο.

Γ. Χ: δωδεκάνιο, Ψ: δεκαεξάνιο.

Δ. Χ: δεκαεξάνιο,Ψ: ισοοκτάνιο

Οι οργανικές ενώσεις με διακλαδισμένη ανθρακική αλυσίδα έχουν μεγάλη τιμή αριθμού οκτανίου και προστίθενται στη βενζίνη για να βελτιωθεί η ποιότητά της. Επομένως, η ένωση Ψ είναι το ισοοκτάνιο (C_8H_{18}).

Υπολογίζουμε την % w/w περιεκτικότητα του δωδεκανίου ($C_{12}H_{26}$) σε υδρογόνο. Θεωρούμε ποσότητα 1 mol $C_{12}H_{26}$

$m_{C_{12}H_{26}} = n \cdot M_{r(C_{12}H_{26})} = 1 \cdot 170 = 170\,g$ και $m_H = n_H \cdot Ar_{(H)} = 26 \cdot 1 = 26\,g$

Περιεκτικότητα σε Η: $\frac{26}{170} \cdot 100\% = 15{,}3\%$ w/w

Η αντίστοιχη περιεκτικότητα για το δεκαεξάνιο είναι 15,0% w/w. Επομένως, η ένωση Χ είναι το δωδεκάνιο.

1.3. Ισομοριακό μείγμα ατμών των ενώσεων Χ και Ψ αναμειγνύεται με εικοσαπλάσιο όγκο οξυγόνου από τον όγκο του μείγματος και καίγεται πλήρως. Οι όγκοι είναι μετρημένοι στις ίδιες συνθήκες. Η % v/v περιεκτικότητα του τελικού αερίου μείγματος σε διοξείδιο του άνθρακα είναι:

Α. 39,2

Β. 47,6

Γ. 50,0

Δ. 75,5

Επειδή όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες, ισχύει ότι η αναλογία mol είναι ίση με την αναλογία όγκων. Το μείγμα είναι ισομοριακό με V (mL) C_8H_{18} και V (mL) $C_{12}H_{26}$.

mL	$C_{12}H_{26(g)} + \frac{37}{2}O_{2(g)} \rightarrow 12CO_{2(g)} + 13H_2O_{(g)}$
Αντιδρούν Παράγονται	$-V$ $\quad -\frac{37}{2}\cdot V$ $\quad 12\cdot V$ $\quad +13\cdot V$

mL	$C_8H_{18(g)} + \frac{25}{2}O_2 \rightarrow 8CO_{2(g)} + 9H_2O_{(g)}$
Αντιδρούν Παράγονται	$-V$ $\quad -25/2\cdot V$ $\quad 8\cdot V$ $\quad 9\cdot V$

Το οξυγόνο με το οποίο αρχικά αναμείχθηκε το μείγμα είχε εικοσαπλάσιο όγκο, δηλαδή $V_{O_2(\alpha\rho\chi.)} = 20\cdot V_{\mu\varepsilon\iota\gamma\mu.} = 20\cdot 2\cdot V = 40\cdot V$

Μέσω των αντιδράσεων καύσης καταναλώθηκε ποσότητα οξυγόνου:

$$V_{O_2(\alpha\nu\tau.)} = \frac{37}{2}\cdot V + \frac{25}{2}\cdot V = 31\cdot V$$

Τελικό μείγμα αερίων:

$V_{CO_2} = 12\cdot V + 8\cdot V = 20\cdot V$

$V_{H_2O} = 13\cdot V + 9\cdot V = 22\cdot V$

$V_{O_2(\tau\varepsilon\lambda.)} = V_{O_2(\alpha\rho\chi.)} - V_{O_2(\alpha\nu\tau.)} = 40\cdot V - 31\cdot V = 9\cdot V$ (ποσότητα O_2 που δεν αντέδρασε)

$\sum V_{(\tau\varepsilon\lambda.)} = V_{CO_2} + V_{H_2O} + V_{O_2(\tau\varepsilon\lambda.)} = 20\cdot V + 22\cdot V + 9\cdot V = 51\cdot V$

Περιεκτικότητα του τελικού μείγματος αερίων σε CO_2 :

$\frac{V_{CO_2}}{\sum V_{(\tau\varepsilon\lambda.)}}\cdot 100\% = \frac{20\cdot V}{51\cdot V}\cdot 100\% = 39{,}2\%$ v/v

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Α**.

1.4. Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη σύσταση των καυσαερίων στους κινητήρες εσωτερικής καύσης των οχημάτων, είναι ο λόγος αέρα προς καύσιμο (A/F) ο οποίος ορίζεται μέσω της σχέσης:

$$\frac{A}{F} = \frac{\text{μάζα αέρα που καταναλώνεται}}{\text{μάζα καυσίμου που καταναλώνεται}}$$

Αν ο λόγος είναι μικρότερος από τη στοιχειομετρική του τιμή, τότε ο κινητήρας λειτουργεί με περίσσεια καυσίμου και το μείγμα καυσίμου-αέρα χαρακτηρίζεται «πλούσιο». Στην αντίθετη περίπτωση το μείγμα χαρακτηρίζεται «φτωχό», αφού ο κινητήρας λειτουργεί με περίσσεια αέρα.

Να θεωρήσετε ότι η βενζίνη περιέχει μόνο την αντιπροσωπευτική-πρότυπη ουσία Ψ (ερώτηση 1.2.) και ότι ο αέρας αποτελείται κατά προσέγγιση από 80% v/v N_2 και 20% v/v O_2. Ο στοιχειομετρικός λόγος αέρα προς καύσιμο για τη βενζίνη είναι ίσος με:

Α. 62,5

Β. 15,8

Γ. 14,9

Δ. 3,50

mol	$C_8H_{18(g)} + \frac{25}{2}O_2 \rightarrow 8CO_{2(g)} + 9H_2O_{(g)}$
Αντιδρούν Παράγονται	n $\quad 25n/2$

$$m_{\text{καυσίμου}} = n \cdot M_{r(C_8H_{18})} = 114 \cdot n$$

$$m_{O_2} = n_{O_2} \cdot M_{r(O_2)} = \frac{25}{2} \cdot n \cdot 32 = 400 \cdot n$$

Στα αέρια η αναλογία όγκων είναι και αναλογία mol. Οπότε ισχύει:

$$n_{N2} = 4n_{O2} = \frac{100n}{2} \quad \text{και } m_{N2} = \frac{100n}{2}\,28 = 1400n$$

$$m_{\text{αέρα}} = 400n + 1400n = 1800\,n$$

Στοιχειομετρικός λόγος αέρα προς καύσιμο:

$$\frac{A}{F} = \frac{1800n}{114n} = 15{,}8$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Β**.

1.5. Ορισμένη ποσότητα βενζίνης, η οποία περιέχει μόνο την αντιπροσωπευτική ουσία Ψ, αναμειγνύεται με ορισμένη ποσότητα αέρα (80% v/v N_2 και 20% v/v O_2) και καίγεται ατελώς κατά 60% προς CO_2 και κατά 40% προς CO. Ο λόγος αέρα προς καύσιμο (A/F) ο οποίος ορίζεται μέσω της σχέσης:

$$\frac{A}{F} = \frac{\text{μάζα αέρα που καταναλώνεται}}{\text{μάζα καυσίμου που καταναλώνεται}}$$

που χρησιμοποιήθηκε είναι ίσος με:

Α. 54,5

Β. 13,8

Γ. 42,2

Δ. 36,5

Έστω ότι καίγονται n mol $C_8H_{18(g)}$, εκ των οποίων 0,6η mol καίγονται προς CO_2 και 0,4η mol καίγονται προς CO.

mol	$C_8H_{18(g)} + \frac{25}{2}O_2 \rightarrow 8CO_{2(g)} + 9H_2O_{(g)}$
Αντιδρούν Παράγονται	0,6n 0,6·25η/2
mol	$C_8H_{18(g)} + \frac{17}{2}O_2 \rightarrow 8CO_{(g)} + 9H_2O_{(g)}$
Αντιδρούν Παράγονται	0,4n 0,4·17η/2

$$m_{\text{καυσίμου}} = n \cdot M_{r(C_8H_{18})} = 114 \cdot (n_1 + n_2)$$

n_{O_2}=7,5n +3,4n=10,9n, επομένως m_{O_2}=10,9n ·32=348,8n

n_{N_2}= 4n_{O_2}=43,6n, επομένως m_{N_2}=43,6n ·28=1220,8n

$m_{\text{αέρα}}$=1569,6n

Λόγος αέρα προς καύσιμο:

$$\frac{A}{F} = \frac{1569{,}6n}{114n} = 13{,}8$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η Β.

ΑΣΚΗΣΗ 2 (5+2+2+3+4+2+2)

Στη βιομηχανία μεγάλες ποσότητες αερίου μείγματος CO και H_2, το οποίο είναι γνωστό με το όνομα υδραέριο (water gas) παράγονται με θέρμανση μίγματος υδρατμών και μεθανίου με βάση την χημική εξίσωση 1:

$$CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g) \qquad (1)$$

Παράλληλα με την αντίδραση αυτή πραγματοποιείται και η αντίδραση που αναπαρίσταται από την χημική εξίσωση 2 κατά την οποία παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.

$$CH_4(g) + 2H_2O(g) \rightarrow CO_2(g) + 4H_2(g) \qquad (2)$$

Το παραγόμενο μείγμα, γνωστό ως αέριο σύνθεσης, χρησιμοποιείται για τη βιομηχανική σύνθεση πλήθους ουσιών μεταξύ των οποίων η μεθανόλη και το αιθανικό οξυ, σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις 3 και 4.

$$CO(g) + 2\,H_2(g) \longrightarrow CH_3OH(g) \quad (3) \qquad CH_3OH(g) + CO(g) \longrightarrow CH_3COOH(g) \quad (4)$$

1,12 m^3 CH_4 αναμειγνύονται με 5,60 m^3 H_2O σε κατάλληλες συνθήκες, ώστε να αντιδράσουν ποσοτικά με βάση τις χημικές εξισώσεις 1 και 2.
Το παραγόμενο μείγμα αερίων ψύχεται στη θερμοκρασία περιβάλλοντος και ο όγκος του ελαττώνεται κατά 4,20 m^3. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν σε STP συνθήκες.

2.1. Το ποσοστό του μεθανίου που μετατράπηκε σε CO είναι:

Α. 25% Β. 50% Γ. 75% Δ: 100%

$n_{CH4}=V/V_m= 1120/22,4= 50$ mol

Έστω ότι η_1 mol CH_4 θα αντιδράσουν με βάση την εξίσωση (1) και η_2 mol CH_4 θα αντιδράσουν με βάση την εξίσωση (2).

$\eta_1+\eta_2= 50$ mol (1)

$n_{H2O}=V/V_m= 5600/22,4= 250$ mol

mol	$CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g)$
Αντιδρούν/Παράγονται	n_1 n_1 n_1 $3n_1$
mol	$CH_4(g) + 2H_2O(g) \rightarrow CO_2(g) + 4H_2(g)$

Αντιδρούν/Παράγονται	n_2 $2n_2$ n_2 $4n_2$

Κατά την ψύξη απομακρύνεται η περίσσεια των υδρατμών:

$n_{H_2O}=V/V_m= 4200/22,4= 187,5$ mol

Επομένως, χρησιμοποιήθηκαν: $(250,0-187,5)=62,5$ mol H_2O

$$n_1 +2n_2=62,5 \text{ mol } (2)$$

Από τις (1)-(2): $n_2= 12,5$ mol. $n_1= 37,5$ mol.

$$a=100n_1/n_1+n_2=75\%$$

2.2. Το αέριο μείγμα που απομένει διαβιβάζεται σε διάλυμα βάσης και ο όγκος του ελαττώνεται κατά V m^3. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν σε STP συνθήκες.

Ο όγκος V που δεσμεύτηκε από το διάλυμα της βάσης είναι:

Α. 280,00 L Β. 420,00 L

Γ. 1,12 m^3 Δ: 5,60 m^3

Με διαβίβαση σε βάση δεσμεύεται το CO_2: $V_{CO2}=n_2 \cdot V_m=12,5 \cdot 22,4=280$ L

2.3. Το αέριο μείγμα που απομένει μετά την διαβίβαση στη βάση αποτελείται από:

Α. 37,5 mol CO-162,5 mol H_2 – 187,5 mol H_2O

Β. 50,0 mol CO-150 mol H_2

Γ. 37,5 mol CO-162,5 mol H_2

Δ. 50,0 mol CO-162,5 mol H_2- 12,5 mol CO_2

Το αέριο μείγμα που απομένει αποτελείται από $n_1=37,5$ mol CO και $(3n_1+4n_2)= 162,5$ mol H2:

2.4. Το αέριο μείγμα που απομένει χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αντιδρά σε κατάλληλες συνθήκες, ώστε η αντίδραση να είναι ποσοτική με βάση την χημική εξίσωση 3.

$$CO(g) + 2H_2(g) \longrightarrow CH_3OH(g) \quad (3)$$

Η ποσότητα της CH_3OH που παράγεται σε mol είναι:

Α. 9.4 Β. 18,7 Γ. 37,5 Δ: 81,3

mol	$CO(g) + 2H_2(g) \longrightarrow CH_3OH(g)$
Αρχικά	18,7 81,3
Αντιδρούν/Παράγονται	-18,7 - 2·18,7 18,7

Τελικά	---- 43,9 **18,7**

2.5. Η συνολική ποσότητα της CH_3OH που παράγεται αναμειγνύεται με το δεύτερο μέρος του αερίου μείγματος, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που αναπαρίσταται στην χημική εξίσωση 4.

$$CH_3OH(g) + CO(g) \longrightarrow CH_3COOH(g) \quad (4)$$

Το 1/10 της ποσότητας του οξέος που παράγεται διαλύεται στο νερό και το διάλυμα αραιώνεται σε όγκο 3,74 L και σχηματίζεται διάλυμα Δ1. Ο όγκος του διαλύματος $Ba(OH)_2$ 0,05 M που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 1 L του Δ1 είναι:

Α. 5,00 L Β. 10,00 L

Γ. 18,70 L Δ: 374,00 L

mol	$CH_3OH(g) + CO(g) \longrightarrow CH_3COOH(g)$ (4)
Αρχικά	18,7 18,7
Αντιδρούν/Παράγονται	-18,7 - 18,7 18,7
Τελικά	---- ---- **18,7**

Το 1/10 της ποσότητας του CH_3COOH είναι διαλυμένο στα 3,74 L

Επομένως, στο 1l υπάρχουν 1,87/3,74=0,5 mol CH_3COOH

mol	$2CH_3COOH + Ba(OH)_2 \rightarrow (CH_3COO)_2Ba + 2H_2O$
Αντιδρούν/Παράγονται	0,5 0,25 0,25

$n_{Ba(OH)_2}$=CV=0,25 mol και V=0,25/0,05=5,00 l διαλύματος $Ba(OH)_2$

2.6. Η μεθανόλη καθαρή ή ως μείγμα με βενζίνη χρησιμοποιείται ως καύσιμο αυτοκινήτων (Research Octane Number 107 και Motor Octane Number 92). Τα μείγματά της με βενζίνη χαρακτηρίζονται από το γράμμα M και έναν αριθμό που δηλώνει την % v/v περιεκτικότητα του μίγματος σε μεθανόλη (π.χ. M80, M85, M100). Κατά την καύση 1 L υγρής CH_3OH εκλύεται ποσότητα ενέργειας ίση με 15,6 Mj, ενώ κατά την καύση 1 L υγρής βενζίνης, η οποία θεωρούμε ότι αποτελείται αποκλειστικά από C_8H_{18}, εκλύεται ποσότητα ενέργειας ίση με 32,4 Mj. Η ποσότητα ενέργειας που εκλύεται κατά την καύση 1 L καυσίμου M85 είναι:

Α. 4,9 Mj Β. 15,6 Mj

Γ. 18,2 Mj Δ: 29,9 Mj

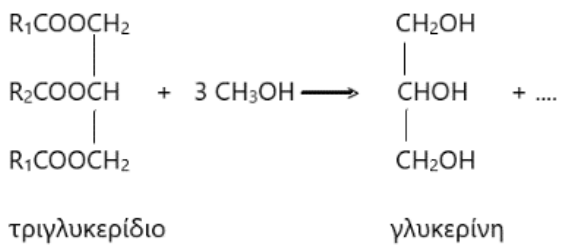
Στο 1l καυσίμου Μ85 υπάρχουν 0,85 l μεθανόλης τα οποία εκλύουν ποσότητα ενέργειας 0,85·15,6=13,3 MJ και υπάρχουν 0,15 l οκτανίου τα οποία εκλύουν ποσότητα ενέργειας 0,15·32,4=4,9 MJ

Επομένως, η συνολική ποσότητα ενέργειας που εκλύεται είναι 18,2 MJ.

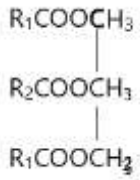
2.7. Μετεστεροποίηση ονομάζεται η αντίδραση μιας αλκοόλης με έναν εστέρα κατά το σχήμα: **$R_1COOR_2 + R_3OH \rightarrow R_1COOR_3 + R_2OH$.**

Μια από τις σύγχρονες χρήσεις μεγάλων ποσοτήτων μεθανόλης είναι στην παραγωγή βιοντίζελ. Το βιοντίζελ είναι προϊόν μετεστεροποίησης τριγλυκεριδίων (εστέρων της γλυκερίνης) φυτικής προέλευσης με μεθανόλη. Παρασκευάζεται με θέρμανση των τριγλυκεριδίων με περίσσεια μεθανόλης παρουσία οξέος που δρα ως καταλύτης.

Το γενικό σχήμα της αντίδρασης **μετεστεροποίησης** των φυτικών ελαίων είναι:



Αν αντιδράσουν n mol τριγλυκεριδίου με 3n mol μεθανόλης και η αντίδραση θεωρηθεί ποσοτική, τα προϊόντα της αντίδρασης εκτός από την γλυκερίνη είναι:

Α. n mol 

Β. 3n mol R_1COOCH_3

Γ. n mol R_1COOCH_3, n mol R_2COOCH_3, n mol R_3COOCH_3,

Δ. 2n mol R_1COOCH_3, n mol R_2COOCH_3

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

34ος

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 15 Μαΐου 2021

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ (κατ' αλφαβητική σειρά)

Ανέστης Θεοδώρου

Αβραάμ Μαυρόπουλος

Γιώργος Μελιδωνέας

Φιλλένια Σιδέρη

Αντώνης Χρονάκης

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,

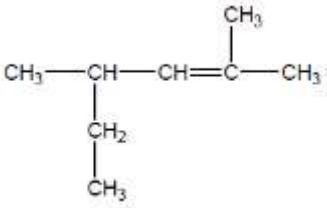
ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ-ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Η χαρακτηριστική ομάδα ή οι χαρακτηριστικές ομάδες που έχει ένα υδροξυοξύ είναι:

Α. μόνο -OH Β. μόνο -COOH Γ. -OH & -COOH Δ. -COOH & -CHO

2. Το όνομα της διπλανής ένωσης είναι: $CH_3-CH=C(CH_3)-CHO$

Α. 3-μεθυλο -2 -βουτενάλη	Β. 2- μεθυλο -2 -βουτενόνη
Γ. 2- μεθυλο -2 -βουτενάλη	Δ. μεθυλοβουτενάλη

3. Η οργανική ένωση με συντακτικό τύπο  ονομάζεται:

Α. 2-αιθυλο-4-μεθυλο-3-πεντένιο.

Β. 1-αιθυλο-1,3-διμεθυλο-2-βουτένιο.

Γ. 2,4-διμεθυλο-2-εξένιο.

Δ. 4-αιθυλο-2-μεθυλο-2-πεντένιο.

4. Δίνεται ο διπλανός πίνακας και οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_{r,H}$=1, $A_{r,S}$=32, $A_{r,O}$=16. Η σωστή αντιστοίχιση των ενώσεων της στήλης Α με τις πληροφορίες της στήλης Β είναι:

Ουσία	
1. H_2S	Α. Έχει σχετική μοριακή μάζα 80
2. SO_2	Β. 0,1 mol του έχουν μάζα 3,4 g
3. SO_3	Γ. 4,48 L του μετρημένα σε STP, έχουν μάζα ίση με 12,8 g
4. H_2SO_4	Δ. Έχει περιεκτικότητα σε οξυγόνο 65,3%w/w

Α. 1-Β, 2-Γ, 3-Α, 4-Δ Β. 1-Β, 2-Δ, 3-Α,4-Γ

Γ. 1-Δ, 2-Β, 3-Α, 4-Γ Δ. 1-Β, 2-Α, 3-Γ, 4-Δ

5. Το στοιχείο $^{32}_{16}X$ βρίσκεται στον Περιοδικό Πίνακα:

Α. στην 1η ομάδα και 3η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 16

Β. στην 16η ομάδα και 4η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 32

Γ. στην 15η ομάδα και 3η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 16

Δ. στην 16η ομάδα και 3η περίοδο και έχει σχετική ατομική μάζα 32

6. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία από τους 20^0C στους 40^0C, η διαλυτότητα της ένωσης Χ στο H_2O ελαττώνεται, ενώ όταν αυξάνεται η πίεση αυξάνεται. Η ένωση Χ μπορεί να είναι:

Α. NaCl(s) Β. αέρια NH_3(g) Γ. CaO(s) Δ. $Ba(OH)_2$(s)

7. Ο αριθμός οξείδωσης του σιδήρου στην ένωση $[Fe(OH)_2(H_2O)_4]Br$ είναι:

Α. + 3

Β. + 2

Γ. + 1

Δ. 0

8. Τα χημικά στοιχεία Α, Β και Γ έχουν ατομικούς αριθμούς (x-3), (x), (x+1) αντίστοιχα. Το χημικό στοιχείο Γ ανήκει στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα και το χημικό στοιχείο Β είναι ευγενές αέριο. Η ένωση που σχηματίζουν τα χημικά στοιχεία Α και Γ είναι:

Α. ιοντική με χημικό τύπο $A_2Γ$

Β. ιοντική με χημικό τύπο $Γ_3A$

Γ. ομοιοπολική με μοριακό τύπο ΑΓ

Δ. ιοντική με χημικό τύπο $Γ_2A$

9. Το 4ο μέλος της ομόλογης σειράς των εστέρων κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων με κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες έχει μοριακό τύπο:

Α. C_4H_8O και υπάρχουν 3 συντακτικά ισομερείς εστέρες

Β. $C_4H_8O_2$ και υπάρχουν 4 συντακτικά ισομερείς εστέρες

Γ. $C_5H_{10}O_2$ και υπάρχουν 9 συντακτικά ισομερείς εστέρες

Δ. $C_5H_{10}O_2$ και υπάρχουν 7 συντακτικά ισομερείς εστέρες

10. Η κορεσμένη μονοκαρβονυλική ένωση που έχει περιεκτικότητα σε οξυγόνο 18,6%w/w έχει μοριακό τύπο:

Α. C_3H_8O

Β. C_4H_8O

Γ. $C_5H_{10}O$

Δ. $C_5H_{12}O$

11. Ορισμένη ποσότητα μιας κορεσμένης άκυκλης οργανικής ένωσης Α του γενικού μοριακού τύπου: $C_vH_{2v}O$ καίγεται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα αέρα (20%v/v O_2-80%v/v N_2). Η αναλογία όγκων διοξειδίου του άνθρακα που παράχθηκε και αέρα που χρησιμοποιήθηκε, μετρημένων στις ίδιες συνθήκες, είναι 1/7.

Στον τύπο της Α αντιστοιχούν:

Α. 3 ισομερή

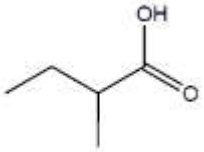
Β. 4 ισομερή

Γ. 5 ισομερή

Δ. 7 ισομερή

12. Για την αναπαράσταση των οργανικών ενώσεων χρησιμοποιούμε συχνά τη σκελετική δομή. Σε αυτή, τα άτομα άνθρακα και υδρογόνου παραλείπονται, ενώ οι πολλαπλοί δεσμοί και οι χαρακτηριστικές ομάδες εμφανίζονται κανονικά. Για παράδειγμα, ο συμβολισμός  αντιστοιχεί στο προπένιο

Παρακάτω δίνεται η σκελετική δομή μιας οργανικής ένωσης.



Η ένωση αυτή ονομάζεται:

Α. 2-μεθυλοβουτανικό οξύ.

Β. 1-υδροξυ-2-μεθυλοβουτανάλη.

Γ. μεθανικός προπυλεστέρας.

Δ. μεθυλοπροπανικό οξύ.

13. Η κορεσμένη μονοκαρβοξυλική ένωση Α έχει περιεκτικότητα 48,65% w/w σε άνθρακα. Η ένωση Α μπορεί να είναι:

Α. το βουτανικό οξύ	Β: η βουτανάλη
Γ. ο μεθανικός αιθυλεστέρας	Δ. ο αιθανικός αιθυλεστέρας

14. 50 cm^3 ενός υδρογονάνθρακα κάηκαν με περίσσεια οξυγόνου και παράχθηκαν 200 cm^3 διοξειδίου του άνθρακα και 250 cm^3 υδρατμών. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα είναι:

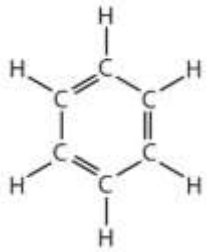
Α. C_3H_8

Β. C_4H_6

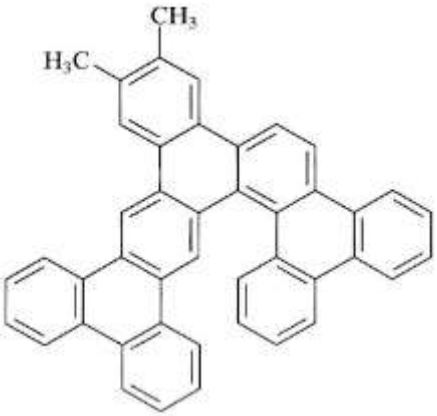
Γ. C_4H_8

Δ. C_4H_{10}

15. Το βενζόλιο είναι η πιο γνωστή αρωματική ένωση. Στα πρώτα χρόνια από την ανακάλυψή του ήταν αποδεκτός ο συντακτικός τύπος:



Μια από τις αιτίες μείωσης της δραστικότητας των καταλυτών που χρησιμοποιούνται στα διυλιστήρια για την επεξεργασία πετρελαϊκών κλασμάτων, είναι η απόθεση πετρελαϊκού κωκ στην επιφάνειά τους. Η % w/w περιεκτικότητα του κωκ, του οποίου *ο σκελετικός τύπος (βλ. ερώτηση 12)* δίνεται στην διπλανή εικόνα, σε υδρογόνο είναι:



Α. 4,18

Β. 5,04

Γ. 7,69

Δ. 8,33

16. Το διφθοροδιχλωρομεθάνιο (CFC-12) καθώς και όλοι οι χλωροφθοράνθρακες είναι ουσίες που καταστρέφουν το όζον της στρατόσφαιρας. Στο μηχανισμό καταστροφής του όζοντος, το 1ο βήμα προκαλείται από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) υπό την επίδραση της οποίας ελευθερώνονται ρίζες χλωρίου, οι οποίες είναι πολύ δραστικές και αντιδρούν με το όζον μειώνοντας τη συγκέντρωσή του. Η χημική εξίσωση που αναπαριστά αυτό το 1ο βήμα είναι:

Α. $CCl_2F_2 \xrightarrow{UV} CClF_2^+ + Cl^-$

Β. $CCl_2F_2 \xrightarrow{UV} CCl_2F^+ + F^-$

Γ. $CCl_2F_2 \xrightarrow{UV} Cl\bullet + \bullet CClF_2$

Δ. $CCl_2F_2 \xrightarrow{UV} F\bullet + \bullet CCl_2F$

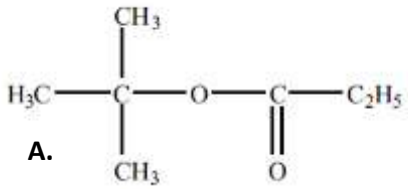
17. Προσθήκη HCl στο απλούστερο διακλαδισμένο αλκένιο παράγει:

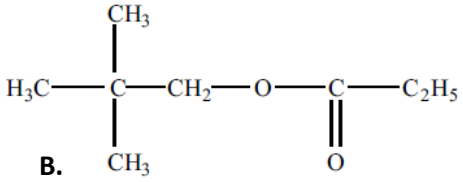
Α. πρωτοταγές αλκυλοχλωρίδιο	Β. δευτεροταγές αλκυλοχλωρίδιο
Γ. τριτοταγές αλκυλοχλωρίδιο	Δ. τεταρτοταγές αλκυλοχλωρίδιο

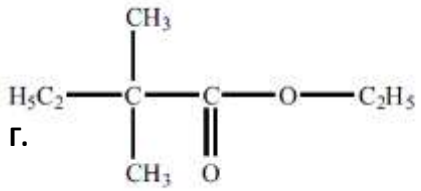
18. Με επίδραση $NaHCO_3$ στην οργανική ένωση Α ελευθερώνεται αέριο, το οποίο δεν καίγεται και θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο. Η ένωση Α μπορεί να είναι:

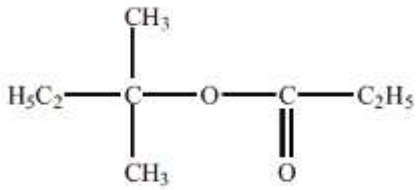
Α. $CH_3CH(OH)COOH$	Β. C_6H_5OH.	Γ. $CH_3CH_2CH_2OH$	Δ. $HC{\equiv}CH$

19. Ο συντακτικός τύπος της οργανικής ένωσης που προκύπτει από την αντίδραση του προπανικού οξέος με την 2-μεθυλο-2-βουτανόλη, σε όξινο περιβάλλον, είναι:

Α.


Β.


Γ.


Δ.


20. Από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορούν στο αιθίνιο σωστές είναι:

i. σε υδατικό διάλυμα KOH σχηματίζει άλας CH≡CK

ii. σε αμμωνιακό υδατικό διάλυμα CuCl σχηματίζει καστανέρυθρο ίζημα CH≡CCu

iii. σε αμμωνιακό υδατικό διάλυμα CuCl σχηματίζει καστανέρυθρο ίζημα CuC≡CCu

iv. το μοναδικό οργανικό προϊόν που μπορεί να παραχθεί με επίδραση περίσσειας Na είναι το NaC≡CNa

v. αποχρωματίζει διπλάσιο όγκο διαλύματος Br_2/CCl_4 από ότι ισομοριακή ποσότητα αιθενίου.

Α. i,ii,iv,v

Β. iii, iv, v

Γ. i,iii,v

Δ. i,iv,v

21. Η αφυδάτωση της μεθανόλης με H_2SO_4 παράγει:

Α. κυρίως αλκένιο	Β. αποκλειστικά αλκένιο
Γ. αλκένιο ή αιθέρα	Δ. αποκλειστικά αιθέρα

22. Σε 4 φιάλες, Φ1, Φ2, Φ3, Φ4 περιέχονται Α:1-βουτανόλη, Β: βουτανόνη, Γ: προπανικό οξύ, Δ: 1-βουτίνιο. Με επίδραση νατρίου σε μικρή ποσότητα δείγματος από κάθε φιάλη παράγονται φυσαλίδες αερίου από τα περιεχόμενα των Φ1, Φ2, Φ4. Με επίδραση $NaHCO_3$ σε άλλη μικρή ποσότητα δείγματος από τις φιάλες Φ1, Φ2, Φ4 παράγονται φυσαλίδες αερίου από το περιεχόμενο του Φ1. Τέλος, Με επίδραση $CuCl/NH_3$ σε άλλη μικρή ποσότητα δείγματος από τις φιάλες Φ2, Φ4 καταβυθίζεται κεραμέρυθρο ίζημα μόνο από το περιεχόμενο του Φ4. Η σωστή αντιστοίχιση των ουσιών στα δοχεία είναι:

Α. Φ1-Γ, Φ2-Δ, Φ3-Β, Φ4-Α	Β. Φ1-Β, Φ2-Δ, Φ3-Γ, Φ4-Α
Γ. Φ1-Α, Φ2-Γ, Φ3-Β, Φ4-Δ	Δ. Φ1-Γ, Φ2-Α, Φ3-Β, Φ4-Δ

23. Περίσσεια μεταλλικού νατρίου προστίθεται σε 0,50 mol μιας άκυκλης οργανικής ένωσης, με αποτέλεσμα να παράγονται 11,2 L αερίου μετρημένα σε συνθήκες STP. Ο μοριακός τύπος της ένωσης είναι:

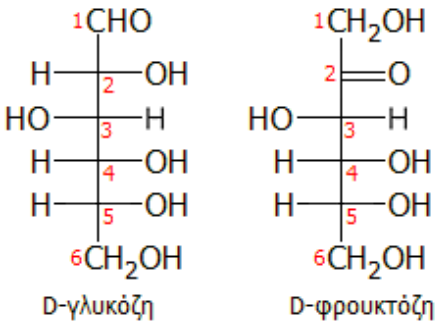
Α. C_3H_8O

Β. C_3H_6

Γ. C_3H_4

Δ. $C_3H_8O_2$

24. Η **γλυκόζη** μαζί με τη φρουκτόζη και τη γαλακτόζη είναι ένας από τους τρεις διατροφικούς μονοσακχαρίτες, οι οποίοι απορροφώνται άμεσα στην κυκλοφορία του αίματος κατά τη διάρκεια της πέψης και γι΄αυτό τα κύτταρα την αξιοποιούν ως την πρωταρχική πηγή ενέργειας και ως μέσο μεταβολισμού. Η γλυκόζη επίσης, είναι ένα από τα κύρια προϊόντα της φωτοσύνθεσης. Στο διπλανό σχήμα αναπαρίστανται οι συντακτικοί τύποι της γλυκόζης και της φρουκτόζης. Από τα ακόλουθα αντιδραστήρια είναι κατάλληλο για την διάκριση της γλυκόζης από τη φρουκτόζη το:



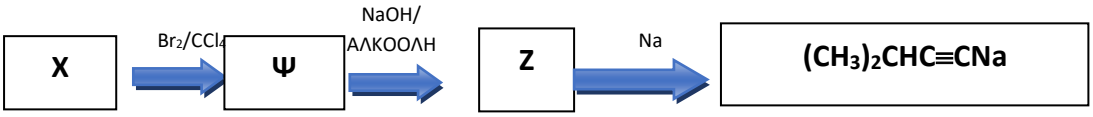
Α. αλκαλικό διάλυμα ιόντων Cu^{2+}

Β. υδατικό διάλυμα $NaHCO_3$

Γ. μεταλλικό Na

Δ. διάλυμα Br_2/CCl_4

25. Με βάση το διπλανό συνθετικό σχήμα η ένωση Χ είναι:



Α. 3-μεθυλο-1-βουτένιο	Γ. Β. 2-μεθυλο-2-βουτένιο
Γ. 2-μεθυλο-1-βουτανόλη	Δ. μεθυλο-βουτίνιο

26. Από τις στερεές ουσίες: ψευδάργυρος, οξείδιο του καλίου και ανθρακικό ασβέστιο αντιδρούν με υδατικό διάλυμα αιθανικού οξέος:

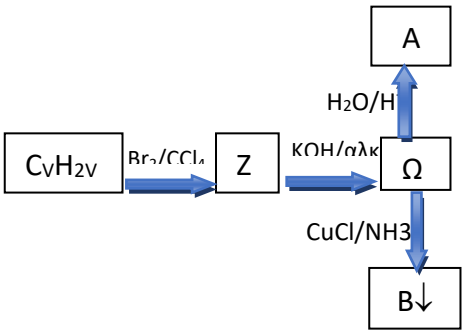
Α. μόνο ο ψευδάργυρος.

Β. μόνο το οξείδιο του καλίου.

Γ. ο ψευδάργυρος και το ανθρακικό ασβέστιο.

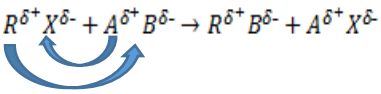
Δ. όλες.

27. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες του C: 12, H:1, Cu: 63,5. Στο ακόλουθο συνθετικό σχήμα η ένωση Α έχει σχετική μοριακή μάζα 58. Η Β έχει σχετική μοριακή μάζα:

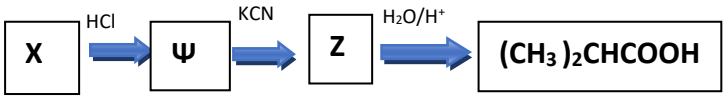


Α. 88,5	Β. 151,0
Γ. 102,5	Δ. 116,5

28. Τα αλκυλαλογονίδια δίνουν εύκολα αντιδράσεις υποκατάστασης του αλογόνου όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



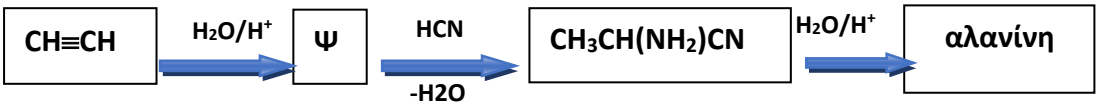
Με βάση τη σειρά αντιδράσεων στο δεύτερο σχήμα, η ένωση Χ είναι:



Α. 1-χλωροπροπάνιο	Β. αιθένιο
Γ. χλωροαιθάνιο	Δ. προπένιο

29. Με βάση το διπλανό συνθετικό σχήμα, το οποίο αναπαριστά την αντίδραση Strecker, παρασκευάζεται το αμινοξύ αλανίνη, το οποίο αποτελεί κατά μέσο όρο το 7,8% της πρωτοταγούς δομής των περισσότερων πρωτεϊνών.

Το όνομα της ένωσης Ψ και της αλανίνης κατά IUPAC είναι αντίστοιχα:



Α. αιθανάλη, 2-αμινοπροπανικό οξύ

Β. αιθανόλη, προπανικό οξύ

Γ. αιθανάλη, 1-καρβοξυ-2-προπαναμίνη

Δ. αιθανόλη, 1-αμινοπροπανικό οξύ

30. Από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές οι:

i. Κατά την αλκοολική ζύμωση παράγεται μια αλκοόλη, η οποία με πλήρη οξείδωση παράγει CO_2.

ii. Κατά τη διαβίβαση μεθυλοπροπενίου σε HBr προκύπτει κυρίως 2 -βρώμο μεθυλοπροπάνιο.

iii. Το αιθανικό οξύ δεν έχει κανένα ισομερές.

iv. Η αιθανόλη μπορεί να παρασκευαστεί με ζύμωση γλυκών καρπών

v. Η αιθανόλη μπορεί να οξειδωθεί από το όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ είτε προς αλδεΰδη είτε προς οξύ

Α. i-ii-iv-v	Β. ii-iii-iv-v	Γ. ii-iv-v	Δ. ii-iii-iv

31. Ίσα mol αιθανόλης και προπανοτριόλης αντιδρούν με Na και εκλύουν V1 και V2 L αερίου αντίστοιχα, μετρημένα στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Για τους όγκους V1 και V2 ισχύει:

Α. V1 = V2	Β. 3V1 > V2	Γ. V2 = 3V1	Δ. 2V1 =V2

32. Δίνεται: $M_{r,γλυκόζης}$=180, $M_{r,αιθανόλης}$=46. Ποσότητα μούστου όγκου 20,0 L που περιέχει 3,60 kg γλυκόζης, ζυμώνεται πλήρως και παράγονται 20,0 L κρασιού. Με δεδομένο ότι η πυκνότητα της αιθανόλης είναι $8,00 \cdot 10^{-1}$ g/mL, η υπολογιζόμενη περιεκτικότητα του κρασιού σε αλκοολικούς βαθμούς είναι:

Α. 14,0

Β. 12,0

Γ. 11,5

Δ. 5,75

33. Με επίδραση HCN στο αιθίνιο παράγεται ένωση Α, η οποία πολυμερίζεται προς ένα προϊόν με το εμπορικό όνομα:

Α. πολυακρυλονιτρίλιο Β. PVC

Γ. πολυστυρόλιο Δ. ισοπρένιο

34. Η ένωση Α αντιδρά με νερό σε κατάλληλες συνθήκες και παράγει, ως κύριο προϊόν, ένωση Β, η οποία οξειδώνεται από όξινο διάλυμα διχρωμικού καλίου και σχηματίζει ένωση Γ, η οποία αντιδρά με τα ανθρακικά άλατα.

Η Α μπορεί να είναι:

Α. αιθανόλη	Β. αιθίνιο	Γ. αιθανάλη	Δ. 1- βουτίνιο

35. Το **βιοαέριο** αναφέρεται συνήθως σε ένα μείγμα διαφορετικών αερίων που παράγονται από την αποσύνθεση οργανικής ύλης απουσία οξυγόνου. Το βιοαέριο μπορεί να παραχθεί από τα αγροτικά απόβλητα, αστικά απόβλητα, φυτική ύλη, ή απορρίμματα τροφών. Είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιεί ένα πολύ μικρό αποτύπωμα άνθρακα. Από 1 kg βιοαποβλήτων κουζίνας, μπορεί να ληφθούν 0,45 m^3 βιοαερίου που περιέχει 60% v/v CH_4 και 40% v/v CO_2. Από την πλήρη καύση ορισμένου όγκου βιοαερίου ελευθερώνονται συνολικά 1,35 m^3 CO_2. Όλοι οι όγκοι είναι μετρημένοι σε πρότυπες συνθήκες (STP). Η μάζα των βιοαποβλήτων κουζίνας που χρησιμοποιήθηκε είναι ίση με:

Α. 0,45 kg	Β. 1,20 kg	Γ. 1,80 kg	Δ. 3,00 kg

36. Η ένωση Α προκύπτει ως κύριο προϊόν με προσθήκη νερού σε αλκένιο σε όξινο περιβάλλον και έχει περιεκτικότητα 21,6% w/w σε οξυγόνο.
Οι δυνατοί συντακτικοί τύποι της Α είναι:

Α. ένας	Β. δύο
Γ. τρεις	Δ. τέσσερις

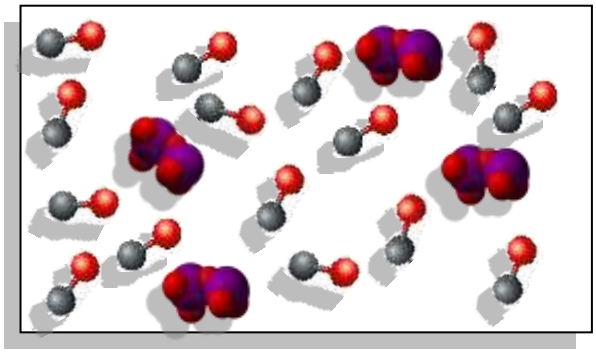
37. Κατά την καύση ορισμένου όγκου ενός αερίου υδρογονάνθρακα Α παράγεται 4-πλάσιος όγκος CO_2 και 3-πλάσιος όγκος υδρατμών (οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες). Με προσθήκη νερού στον Α σε κατάλληλες συνθήκες παράγεται:

Α. 2-βουτανόλη	Β: βουτανόνη	Γ. προπανόνη	Δ. βουτανάλη

38. Σε θερμοκρασία 27 °C και πίεση 1,0 atm η πυκνότητα ενός αέριου υδρογονάνθρακα Α βρέθηκε 1,14 g/L. Ο υδρογονάνθρακας Α πιθανόν να είναι:

Α. CH_4	Β. C_2H_4	Γ. C_2H_6	Δ. C_3H_8

39. Στη διπλανή εικόνα αναπαρίστανται τα μόρια I_2O_5 και CO, τα οποία αντιδρούν ποσοτικά με βάση την χημική εξίσωση: $\mathbf{I_2O_5 + 5CO \rightarrow I_2 + 5CO_2}$.

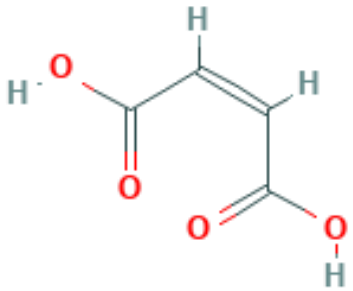


Από την αντίδραση αυτή μπορούν να παραχθούν:

Α. 3 μόρια I_2 Β. 4 μόρια I_2

Γ. 5 μόρια I_2 Δ. 15 μόρια I_2

40. Ο διπλανός τύπος αναπαριστά το μηλεΐνικό οξύ, ένα φυσικό οργανικό οξύ, που απαντάται στο ginseng, στα φύλλα του καπνού, στα κεράσια, στο κακάο και στο καλαμπόκι. Ανιχνεύεται επίσης στον καπνό του τσιγάρου. Από τις ακόλουθες προτάσεις οι οποίες αφορούν στο μηλεΐνικό οξύ, είναι σωστές οι:



1. Αντιδρά με βάσεις και βασικά οξείδια
2. Αντιδρά με διάλυμα Br_2 σε CCl_4
3. n mol οξέος αντιδρούν με νάτριο και παράγουν n mol αέριου H_2.
4. Αντιδρά με ανθρακικά άλατα
5. Κατά IUPAC ονομάζεται 2-υδροξυβουτανοδιικό οξύ

Α. 1,2,5 Β. 1,3,4,5 Γ. 1,2,4 Δ. 1,2,3,4

ΑΣΚΗΣΗ 1 (1+2+5+5+7)

1. Η βενζίνη, η κηροζίνη (καύσιμα αεροπορίας) και το πετρέλαιο ντίζελ (για θέρμανση και κίνηση) είναι τρία από τα σημαντικότερα κλάσματα του αργού πετρελαίου που διαχωρίζονται με κλασματική απόσταξη σε ένα διυλιστήριο. Τα κλάσματα αυτά εξέρχονται από την αποστακτική στήλη κατά αυξανόμενο σημείο ζέσεως, με τη σειρά που αναγράφηκαν προηγουμένως. Επειδή πρόκειται για πολύπλοκα μείγματα πολλών χημικών ενώσεων, χρησιμοποιούμε συχνά τις αντιπροσωπευτικές-πρότυπες ενώσεις. Οι κυριότερες από αυτές είναι: το δωδεκάνιο, το ισοοκτάνιο (2,2,4-τριμεθυλοπεντάνιο) και το δεκαεξάνιο.

1.1. Η αντιστοιχία μεταξύ καυσίμου και αντιπροσωπευτικής ένωσης είναι:

Α. βενζίνη-ισοοκτάνιο, ντίζελ-δεκαεξάνιο, κηροζίνη-δωδεκάνιο.

Β. ντίζελ-ισοοκτάνιο, κηροζίνη-δωδεκάνιο, βενζίνη-δεκαεξάνιο.

Γ. βενζίνη-δωδεκάνιο, κηροζίνη-ισοοκτάνιο, ντίζελ-δεκαεξάνιο.

Δ. κηροζίνη-δεκαεξάνιο, βενζίνη-ισοοκτάνιο, ντίζελ-δωδεκάνιο.

1.2. Από τις αντιπροσωπευτικές ενώσεις, δωδεκάνιο, ισοοκτάνιο (2,2,4-τριμεθυλοπεντάνιο) και δεκαεξάνιο συμβολίζουμε με Χ αυτή που έχει περιεκτικότητα σε υδρογόνο 15,3% w/w και με Ψ αυτή που έχει το μεγαλύτερο αριθμό οκτανίου.

Οι ενώσεις Χ και Ψ είναι αντίστοιχα:

Α. Χ: ισοοκτάνιο, Ψ:δωδεκάνιο.

Β. Χ: δωδεκάνιο, Ψ: ισοοκτάνιο.

Γ. Χ: δωδεκάνιο, Ψ: δεκαεξάνιο.

Δ. Χ: δεκαεξάνιο,Ψ: ισοοκτάνιο

1.3. Ισομοριακό μείγμα ατμών των ενώσεων Χ και Ψ αναμειγνύεται με εικοσαπλάσιο όγκο οξυγόνου από τον όγκο του μείγματος και καίγεται πλήρως. Οι όγκοι είναι μετρημένοι στις ίδιες συνθήκες. Η % v/v περιεκτικότητα του τελικού αερίου μείγματος σε διοξείδιο του άνθρακα είναι:

Α. 39,2

Β. 47,6

Γ. 50,0

Δ. 75,5

1.4. Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη σύσταση των καυσαερίων στους κινητήρες εσωτερικής καύσης των οχημάτων, είναι ο λόγος αέρα προς καύσιμο (A/F) ο οποίος ορίζεται μέσω της σχέσης:

$$\frac{A}{F} = \frac{\text{μάζα αέρα που καταναλώνεται}}{\text{μάζα καυσίμου που καταναλώνεται}}$$

Αν ο λόγος είναι μικρότερος από τη στοιχειομετρική του τιμή, τότε ο κινητήρας λειτουργεί με περίσσεια καυσίμου και το μείγμα καυσίμου-αέρα χαρακτηρίζεται «πλούσιο». Στην αντίθετη περίπτωση το μείγμα χαρακτηρίζεται «φτωχό», αφού ο κινητήρας λειτουργεί με περίσσεια αέρα.

Να θεωρήσετε ότι η βενζίνη περιέχει μόνο την αντιπροσωπευτική-πρότυπη ουσία Ψ (ερώτηση 1.2.) και ότι ο αέρας αποτελείται κατά προσέγγιση από 80% v/v N_2 και 20% v/v O_2. Ο στοιχειομετρικός λόγος αέρα προς καύσιμο για τη βενζίνη είναι ίσος με:

Α. 62,5

Β. 15,8

Γ. 14,9

Δ. 3,50

1.5. Ορισμένη ποσότητα βενζίνης, η οποία περιέχει μόνο την αντιπροσωπευτική ουσία Ψ, αναμειγνύεται με ορισμένη ποσότητα αέρα (80% v/v N_2 και 20% v/v O_2) και καίγεται ατελώς κατά 60% προς CO_2 και κατά 40% προς CO. Ο λόγος αέρα προς καύσιμο (A/F) ο οποίος ορίζεται μέσω της σχέσης:

$$\frac{A}{F} = \frac{\text{μάζα αέρα που καταναλώνεται}}{\text{μάζα καυσίμου που καταναλώνεται}}$$

που χρησιμοποιήθηκε είναι ίσος με:

Α. 54,5

Β. 13,8

Γ. 42,2

Δ. 36,5

ΑΣΚΗΣΗ 2 (5+2+2+3+4+2+2)

Στη βιομηχανία μεγάλες ποσότητες αερίου μείγματος CO και H_2, το οποίο είναι γνωστό με το όνομα υδραέριο (water gas) παράγονται με θέρμανση μίγματος υδρατμών και μεθανίου με βάση την χημική εξίσωση 1:

$$CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g) \qquad (1)$$

Παράλληλα με την αντίδραση αυτή πραγματοποιείται και η αντίδραση που αναπαρίσταται από την χημική εξίσωση 2 κατά την οποία παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.

$$CH_4(g) + 2H_2O(g) \rightarrow CO_2(g) + 4H_2(g) \qquad (2)$$

Το παραγόμενο μείγμα, γνωστό ως αέριο σύνθεσης, χρησιμοποιείται για τη βιομηχανική σύνθεση πλήθους ουσιών μεταξύ των οποίων η μεθανόλη και το αιθανικό οξυ, σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις 3 και 4.

$CO(g) + 2\,H_2(g) \longrightarrow CH_3OH(g)$ (3) **$CH_3OH(g) + CO(g) \longrightarrow CH_3COOH(g)$ (4)**

1,12 m^3 CH_4 αναμειγνύονται με 5,60 m^3 H_2O σε κατάλληλες συνθήκες, ώστε να αντιδράσουν ποσοτικά με βάση τις χημικές εξισώσεις 1 και 2.
Το παραγόμενο μείγμα αερίων ψύχεται στη θερμοκρασία περιβάλλοντος και ο όγκος του ελαττώνεται κατά 4,20 m^3. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν σε STP συνθήκες.

2.1. Το ποσοστό του μεθανίου που μετατράπηκε σε CO είναι:
Α. 25% Β. 50% Γ. 75% Δ: 100%

2.2. Το αέριο μείγμα που απομένει διαβιβάζεται σε διάλυμα βάσης και ο όγκος του ελαττώνεται κατά V m^3. Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν σε STP συνθήκες.
Ο όγκος V που δεσμεύτηκε από το διάλυμα της βάσης είναι:
Α. 280,00 L Β. 420,00 L
Γ. 1,12 m^3 Δ: 5,60 m^3

2.3. Το αέριο μείγμα που απομένει μετά την διαβίβαση στη βάση αποτελείται από:
Α. 37,5 mol CO-162,5 mol H_2 – 187,5 mol H_2O
Β. 50,0 mol CO-150 mol H_2
Γ. 37,5 mol CO-162,5 mol H_2
Δ. 50,0 mol CO-162,5 mol H_2- 12,5 mol CO_2

2.4. Το αέριο μείγμα που απομένει χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αντιδρά σε κατάλληλες συνθήκες, ώστε η αντίδραση να είναι ποσοτική με βάση την χημική εξίσωση 3.

$CO(g) + 2\,H_2(g) \longrightarrow CH_3OH(g)$ (3)

Η ποσότητα της CH_3OH που παράγεται σε mol είναι:
Α. 9.4 Β. 18,7 Γ. 37,5 Δ: 81,3

2.5. Η συνολική ποσότητα της CH_3OH που παράγεται αναμειγνύεται με το δεύτερο μέρος του αερίου μείγματος, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που αναπαρίσταται στην χημική εξίσωση 4.

$CH_3OH(g) + CO(g) \longrightarrow CH_3COOH(g)$ (4)

Το 1/10 της ποσότητας του οξέος που παράγεται διαλύεται στο νερό και το διάλυμα αραιώνεται σε όγκο 3,74 L και σχηματίζεται διάλυμα Δ1. Ο όγκος του διαλύματος $Ba(OH)_2$ 0,05 M που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 1 L του Δ1 είναι:
Α. 5,00 L Β. 10,00 L
Γ. 18,70 L Δ: 374,00 L

2.6. Η μεθανόλη καθαρή ή ως μείγμα με βενζίνη χρησιμοποιείται ως καύσιμο αυτοκινήτων (Research Octane Number 107 και Motor Octane Number 92). Τα μείγματά της με βενζίνη χαρακτηρίζονται από το γράμμα Μ και έναν αριθμό που δηλώνει την % v/v περιεκτικότητα του μίγματος σε μεθανόλη (π.χ. Μ80, Μ85, Μ100). Κατά την καύση 1 L υγρής CH_3OH εκλύεται ποσότητα ενέργειας ίση με 15,6 Mj, ενώ κατά την καύση 1 L υγρής βενζίνης, η οποία θεωρούμε ότι αποτελείται αποκλειστικά από C_8H_{18}, εκλύεται ποσότητα ενέργειας ίση με 32,4 Mj. Η ποσότητα ενέργειας που εκλύεται κατά την καύση 1 L καυσίμου Μ85 είναι:

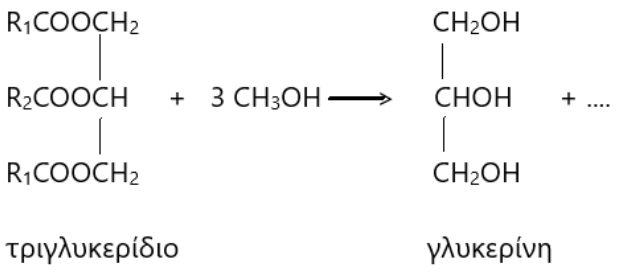
Α. 4,9 Mj Β. 15,6 Mj

Γ. 18,1 Mj Δ: 29,9 Mj

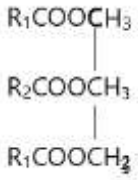
2.7. Μετεστεροποίηση ονομάζεται η αντίδραση μιας αλκοόλης με έναν εστέρα κατά το σχήμα: $\mathbf{R_1COOR_2 + R_3OH \rightarrow R_1COOR_3 + R_2OH}$.

Μια από τις σύγχρονες χρήσεις μεγάλων ποσοτήτων μεθανόλης είναι στην παραγωγή βιοντίζελ. Το βιοντίζελ είναι προϊόν μετεστεροποίησης τριγλυκεριδίων (εστέρων της γλυκερίνης) φυτικής προέλευσης με μεθανόλη. Παρασκευάζεται με θέρμανση των τριγλυκεριδίων με περίσσεια μεθανόλης παρουσία οξέος που δρα ως καταλύτης.

Το γενικό σχήμα της αντίδρασης **μετεστεροποίησης** των φυτικών ελαίων είναι:



Αν αντιδράσουν n mol τριγλυκεριδίου με 3n mol μεθανόλης και η αντίδραση θεωρηθεί ποσοτική, τα προϊόντα της αντίδρασης εκτός από την γλυκερίνη είναι:

Α. n mol 

Β. 3n mol R_1COOCH_3

Γ. n mol R_1COOCH_3, n mol R_2COOCH_3, n mol R_3COOCH_3,

Δ. 2n mol R_1COOCH_3, n mol R_2COOCH_3

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

33ος

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 16 Μαρτίου 2019

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ - ΟΔΗΓΙΕΣ - ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.
- Να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.
- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.
- Για κάθε ερώτημα του 1ου Μέρους είναι σωστή μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες. Να την επισημάνετε και να γεμίσετε τον αντίστοιχο κύκλο που περιέχει το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) χωρίς να ξεφύγετε από το προβλεπόμενο πλαίσιο στο μηχανογραφημένο απαντητικό φύλλο που σας έχει δοθεί **ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ**. Το **1ο Μέρος** περιλαμβάνει συνολικά **40** ερωτήσεις και κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με **1,5** μονάδα. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτημα είναι περίπου 3 min. Δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από περίπου 2 ώρες για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο.
- Για τις ασκήσεις του **2ου Μέρους** να γεμίσετε τον αντίστοιχο κύκλο που περιέχει το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) χωρίς να ξεφύγετε από το προβλεπόμενο πλαίσιο στο μηχανογραφημένο απαντητικό φύλλο που σας έχει δοθεί, **και την πλήρη λύση στο τετράδιο των απαντήσεων.** Καμία λύση δε θα θεωρηθεί σωστή αν λείπει μία από τις δύο απαντήσεις. Οι μονάδες για τις **2** ασκήσεις του **2ου Μέρους** είναι συνολικά **40**.
- Το **ΣΥΝΟΛΟ των ΒΑΘΜΩΝ** = **100**

Προσοχή

Η σελίδα με το μηχανογραφημένο απαντητικό φύλλο παραδίδεται από τον μαθητή ταυτόχρονα με το τετράδιό του. Μη συρράψετε το μηχανογραφημένο απαντητικό φύλλο στο τετράδιο. Το όνομα του εξεταζόμενου πρέπει να είναι καλυμμένο ενώ ο κωδικός του να παραμείνει ακάλυπτος.

- Προσπαθήστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.
- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.
- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ			
Σταθερά αερίων *R*	R= 8,314 J·K^{-1}·mol^{-1}= =0,082 L·atm ·mol^{-1} K^{-1}	**Μοριακός όγκος αερίου σε STP**	V_m = 22,4 L/mol
Αριθμός Avogadro	N_A = 6,022 ·10^{23} mol^{-1}	**Σταθερά Faraday**	F = 96487 C mol^{-1}
ρ_{H_2O}= 1 g/mL	1 atm = 760 mm Hg	K_w = 10^{-14} στους 25 °C	

ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ: K, Ba, Ca, Na, Mg, Aℓ, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H_2, Cu, Hg, Ag, Pt, Au	
ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ: F_2, O_3, $Cℓ_2$, Br_2, O_2, I_2, S	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: HCℓ, HBr, HI, H_2S, HCN, CO_2, NH_3, SO_3, SO_2	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ	Άλατα Ag, Pb, εκτός από τα νιτρικά Ανθρακικά και Φωσφορικά άλατα, εκτός K^+,Na^+, NH_4^+ Υδροξείδια μετάλλων, εκτός K^+,Na^+,Ca^{2+},Ba^{2+} Θειούχα άλατα, εκτός K^+,Na^+, NH_4^+ ,Ca^{2+}, Ba^{2+}, Mg^{2+} Θειικά άλατα Ca^{2+}, Ba^{2+}, Pb^{2+}

Σχετικές ατομικές μάζες A_r (ατομικά βάρη ΑΒ):

H = 1	C=12	O=16	N=14	Fe = 56	K = 39	Zn= 65	Ca= 40	Cr = 52	I = 127	Cℓ=35,5
Mg=24	S= 32	Ba= 137	Na =23	Mn =55	Ti = 48	Br = 80	F = 19	Aℓ = 27	Cu= 63,5	Pb=208
Sr=88	Ag=108	Ni =59	P =31							

Α΄ ΜΕΡΟΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Κατά την προσθήκη I_2 σε προπένιο παράγεται/ονται:
Α. 1,2-δι-ιωδοπροπάνιο **Β.** 2-ιωδοπροπάνιο **Γ.** 1-ιωδοπροπάνιο & 2-ιωδοπροπάνιο **Δ.** Δεν αντιδρούν

2. 5 mol ενός αλκενίου πολυμερίζονται κατάλληλα και παράγονται 0,001 mol πολυμερούς με M_r=140000. Το αλκένιο είναι το:
Α. 2-βουτένιο **Β.** προπένιο **Γ.** 1-βουτένιο **Δ.** αιθένιο

3. 460 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος (Ε) αντιδρά με περίσσεια Κ, οπότε παράγονται 112 L H_2 σε STP συνθήκες. Η ένωση (Ε) είναι το:
Α. Βουτανικό οξύ **Β.** Προπανικό οξύ **Γ.** Μεθανικό οξύ **Δ.** Αιθανικό οξύ

4. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις δεν ισχύει για τα συντακτικά ισομερή:
Α. έχουν ίδιο μοριακό τύπο **Γ.** έχουν διαφορετικό συντακτικό τύπο
Β. έχουν ίδια μοριακή μάζα **Δ.** έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες

5. Κατά την αντίδραση προσθήκης περίσσειας HBr στο 1-πεντίνιο παρασκευάζεται κυρίως:
Α. 2-βρομοπεντένιο **Β.** 1,2-διβρομοπεντάνιο **Γ.** 2,2-διβρομοπεντάνιο **Δ.** 1,1,2,2-τετραβρομοπεντάνιο

6. Εστέρας (Ε) καίγεται με O_2 πλήρως. Η ποσότητα (σε mol) του εστέρα προς τη ποσότητα O_2 που απαιτήθηκε για πλήρη καύση είναι 9:45 αντίστοιχα. Τα συντακτικά ισομερή που αντιστοιχούν στον μοριακό τύπο της ένωσης (Ε) είναι:
Α. 4 **Β.** 5 **Γ.** 6 **Δ.** 7

7. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:

$$(\text{A}) \xrightarrow{+\text{Br}_2} (\text{B}) \xrightarrow{+2\text{KOH (αλκοολικό δ/μα)}} (\Gamma)$$

Η ένωση (Α) ανήκει στους ακόρεστους υδρογονάνθρακες με ένα διπλό δεσμό. Αν η σχετική μοριακή μάζα της (Β) είναι M_r(B)=202 τότε η ένωση (Γ) έχει μοριακό τύπο:
Α. C_3H_4 **Β.** C_3H_6 **Γ.** C_3H_8 **Δ.** C_4H_6

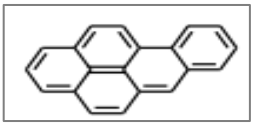
3 **8.** Με αντιδραστήριο Tollens αντιδρά η ένωση:
Α. $CH_3COCH_2CH_3$ **Β.** CH_3CH_2CHO **Γ.** CH_3OH **Δ.** CH_3CH_2COOH

9. Το 4ο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκοολών αντιδρά με π.H_2SO_4 στους 170ºC. Η οργανική ένωση που παράγεται είναι συμμετρική και αντιδρά με HCℓ σχηματίζοντας την ένωση:
Α. $CH_3CH(C\ell)CH_2CH_3$ **Β.** $CH_2(C\ell)CH_2CH_2CH_3$ **Γ.** $CH_3CH_2CH_2CHC\ell_2$ **Δ.** CH_3CH_2COOH

10. 54 g αλκινίου (Ε) αντιδρούν πλήρως με 44,8 L H_2 σε STP συνθήκες. Τα συντακτικά ισομερή της ένωσης (Θ) που προκύπτουν μετά την προσθήκη H_2 είναι:
Α. 3 **Β.** 2 **Γ.** 4 **Δ.**5

11. Σε χημικό εργαστήριο βρέθηκαν 4 δοχεία με υγρό άγνωστης ουσίας. Ένας χημικός αποφασίζει να συλλέξει μικρή ποσότητα από κάθε δοχείο σε 4 δοκιμαστικούς σωλήνες και ρίχνει στον καθένα μερικά g από $CaCO_3$. Παρατηρεί ότι σε έναν από τους 4 δοκιμαστικούς σωλήνες δημιουργούνται φυσαλίδες (αφρισμός). Η ουσία που μπορεί να περιέχεται σε αυτό τον ογκομετρικό κύλινδρο άρα και στο αρχικό δοχείο μπορεί να είναι η:
Α. $CH_3CH=CH_2$ **Β.** $CH_3CH_2CH_2$-OH **Γ.** CH_3CH_2COOH **Δ.** CH_3COOCH_3

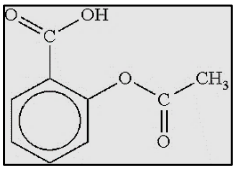
12. Άκυκλος υδρογονάνθρακας καίγεται με περίσσεια αέρα, τα καυσαέρια που προκύπτουν διαβιβάζονται σε διάλυμα $Ca(OH)_2$. Στη συνέχεια τα καυσαέρια ψύχονται, μετά την ψύξη οι ουσίες που υπάρχουν στα καυσαέρια σε θερμοκρασία 20ºC είναι:
Α. CO_2 , O_2 , N_2 **Β.** N_2 , O_2 **Γ.** CO_2 , O_2, N_2, H_2O **Δ.** CO_2, H_2O

13. Ο καπνός του συμβατικού τσιγάρου περιέχει ορισμένες καρκινογόνες ενώσεις όπως είναι οι N-νιτροζαμίνες, οι αρωματικές αμίνες, τα βαρέα μέταλλα και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Μια πολυκυκλική αρωματική ένωση που έχει ανιχνευθεί στον καπνό του συμβατικού τσιγάρου είναι το Βενζο[a]πυρένιο. Το βενζο[a]πυρένιο έχει χαρακτηριστεί ως καρκινογόνος ουσία από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Έρευνας για τον Καρκίνο (International Agency for Research on Cancer, I.A.R.C).
Το βενζο[a]πυρένιο με συντακτικό τύπο:  είναι μια ένωση:

Α. αλειφατική
Β. ισοκυκλική και υδρογονάνθρακας
Γ. ετεροκυκλική και υδρογονάνθρακας
Δ. τίποτα από τα παραπάνω

14. Το πρώτο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων εστέρων:
Α. έχει σχετική μοριακή μάζα ίση με 46
Β. αντιδρά με Na εκλύοντας αέριο
Γ. περιέχει 53,3% w/w οξυγόνο
Δ. δεν έχει συντακτικά ισομερή

15. Η δραστική ουσία που περιέχεται στα χάπια ασπιρίνης έχει συντακτικό τύπο:

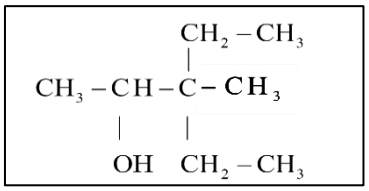


Η ουσία αυτή ανήκει στη χημική τάξη των:
Α. αλκοολών **Β.** αιθέρων **Γ.** κετονών **Δ.** εστέρων

16. 13,5 g ενός αλκινίου θερμαίνονται με 0,8 g H_2, παρουσία Ni. Το αέριο που παράγεται μπορεί να αποχρωματίσει 250 mL διαλύματος Br_2 σε $CC\ell_4$, συγκέντρωσης 0,4 M. Επίσης είναι γνωστό ότι με επίδραση αμμωνιακού διαλύματος $CuC\ell$ στο αλκίνιο, δε σχηματίζεται ίζημα. Το όνομα του αλκινίου είναι:
Α. 2-βουτίνιο **Β.** μεθυλο-2-πεντίνιο **Γ.** 1-βουτίνιο **Δ.** 2-πεντίνιο

17. Από την ενυδάτωση ενός αλκινίου Χ (παρουσία H_2SO_4, $HgSO_4$) παράγεται μια οργανική ένωση Ψ η οποία αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα $KMnO_4$. Επομένως:
Α. η ένωση Ψ είναι η αιθανόλη
Β. το αλκίνιο Χ δεν μπορεί να αντιδράσει με Κ
Γ. η ένωση Ψ ονομάζεται αιθενόλη
Δ. το αλκίνιο Χ περιέχει το μέγιστο αριθμό όξινων ατόμων υδρογόνου

18. Η οργανική ένωση με τον διπλανό συντακτικό τύπο ονομάζεται:



Α. 3,3-διαίθυλο-2-βουτανόλη
Β. 3-αίθυλο-3-μέθυλο-2-βουτανόλη
Γ. 2-αίθυλο-3-βουτανόλη
Δ. 3-αίθυλο-3-μέθυλο-2-πεντανόλη

19. Ιδιαίτερα επικίνδυνη για την υγεία μας μπορεί να αποβεί η κατανάλωση αλκοολούχου ποτού που έχει νοθευτεί με προσθήκη:
Α. CH_3OH **Β.** νερού **Γ.** αιθυλικής αλκοόλης **Δ.** CO_2

20. Ένα από τα προϊόντα της αλκοολικής ζύμωσης βρίσκεται σε αέρια μορφή. Το αέριο αυτό:
Α. μπορεί να καεί, ελευθερώνοντας ενέργεια
Β. κατά τη διαβίβασή του σε ασβεστόνερο, προκαλεί θόλωμα
Γ. είναι τοξικό
Δ. συμμετέχει ελάχιστα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου

21. Περίσσεια μαγνησίου επιδρά σε 6,4 g ατμών μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης και ελευθερώνονται 0,1 mol αερίου. Ίση ποσότητα της αλκοόλης θερμαίνεται παρουσία H_2SO_4 στους 130°C με αποτέλεσμα να αφυδατωθεί, δίνοντας ως προϊόν:
Α. το διμεθυλαιθέρα **Β.** το αιθένιο **Γ.** τη μεθανάλη **Δ.** το προπένιο

22. Οι αλδεΰδες σε αντίθεση με τις κετόνες:
Α. αντιδρούν με HCN
Β. έχουν στο μόριο τους τη χαρακτηριστική ομάδα του καρβονυλίου
Γ. δίνουν αλκοόλες με προσθήκη υδρογόνου
Δ. ανάγουν το αντιδραστήριο Fehling

23. Δύο οργανικές χημικές ενώσεις που αποτελούν μέλη της ίδιας ομόλογης σειράς:
Α. έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο
Β. μπορεί να διαφέρουν στη σχετική μοριακή τους μάζα κατά 112
Γ. έχουν πάντα την ίδια % w/w περιεκτικότητα σε άνθρακα
Δ. διαφέρουν κατά την ομάδα $-CH_2-$

24. Στο μοριακό τύπο $C_5H_{10}O$ αντιστοιχούν ενώσεις που ανήκουν σε δύο διαφορετικές ομόλογες σειρές. Αν x είναι ο αριθμός των άκυκλων συντακτικών ισομερών της μιας ομόλογης σειράς και y είναι ο αντίστοιχος αριθμός για την άλλη ομόλογη σειρά, τότε ο λόγος x/y (όπου x>y) ισούται με:
Α. 1,3 **Β.** 1,5 **Γ.** 2 **Δ.** 4

25. Ο κανόνας του Markovnikov βρίσκει εφαρμογή στην αντίδραση:

Α. $CH_3CH=CHCH_3 + HCℓ \rightarrow$ **Γ.** $CH_2=CHCH_2CH_3 + H_2 \rightarrow$

Β. $CH_2=CHCH_2CH_3 + HCℓ \rightarrow$ **Δ.** $CH_2=CHCH_2CH_3 + Br_2 \rightarrow$

26. Η % w/w περιεκτικότητα σε άνθρακα που έχουν όλα τα μέλη της ομόλογης σειράς των αλκενίων είναι:

Α. 85,71 **Β.** 12, 01 **Γ.** 46,49 **Δ.** 92,12

27. Προσθήκη υδρογόνου σε καρβονυλική ένωση (Ε) παράγει ένωση (Ζ) η οποία δεν μπορεί να παρασκευαστεί από αλκένιο. Η ένωση (Ζ) είναι η:

Α. Αιθυλική αλκοόλη **Β.** Μεθανόλη **Γ.** 2-προπανόλη **Δ.** μέθυλο-2-προπανόλη

28. Μεγαλύτερο αριθμό μορίων περιέχουν τα:

Α. 46 g αιθανόλης **Β.** 60 g προπανόλης **Γ.** 46 g μεθανικού οξέος **Δ.** 65 g οξικού οξέος

29. Αλκένιο Α αντιδρά με νερό, το προϊόν οξειδώνεται προς οργανική ένωση η όποια αντιδρά με το όξινο ανθρακικό κάλιο ελευθερώνοντας αέριο. Η σχετική μοριακή μάζα (M_r) του αλκενίου είναι ίση με:

Α. 16 **Β.** 28 **Γ.** 56 **Δ.** 42

30. Τα μέλη της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων που έχουν ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου και οξυγόνου και ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα και οξυγόνου είναι αντίστοιχα:

Α. 1ο και 3ο **Β.** 2ο και 3ο **Γ.** 1ο και 2ο **Δ.** 2ο και 4ο

31. Ο γενικός μοριακός τύπος των υδρογονανθράκων με τρεις διπλούς δεσμούς είναι:

Α. C_vH_{2v-5} **Β.** C_vH_{2v-6} **Γ.** C_vH_{2v-3} **Δ.** C_vH_{2v-4}

32. Για την διάκριση μεταξύ 1-πεντενίου και 1-πεντινίου το αντιδραστήριο που πρέπει να χρησιμοποιηθεί είναι:

Α. Br_2/CCl_4 **Β.** Na_2CO_3 **Γ.** $CuCl/NH_3$ **Δ.** $KHCO_3$

33. Ορισμένος όγκος ενός αλκινίου αντιδρά πλήρως με Na οπότε παράγεται ίσος όγκος αερίου. Ο συντακτικός τύπος της ένωσης είναι:

5

Α. $CH\equiv CH$ **Β.** $CH\equiv CCH_2CH_3$ **Γ.** $CH\equiv CCH_2C\equiv CH$ **Δ.** $CH_3CH\equiv CCH_3$

34. Ορισμένος όγκος πολυσθενούς αλκοόλης μετρημένος σε STP συνθήκες, αντιδρά με κάλιο οπότε παράγεται όγκος αερίου 1,5 φορές μεγαλύτερος από τον όγκο της αλκοόλης. Η αλκοόλη είναι:

Α. Μονοσθενής **Β.** Δισθενής **Γ.** Τρισθενής **Δ.** Τετρασθενής

35. Τα ισομερή της οργανικής ένωσης με γενικό μοριακό τύπο $C_vH_{2v+2}O$ τα οποία έχουν αναλογία μαζών υδρογόνου προς οξυγόνο 1:2 αντίστοιχα είναι:

Α. 2 **Β.** 4 **Γ.** 3 **Δ.** 5

36. Μίγμα CO και H_2 αντιδρούν σε κατάλληλες συνθήκες ως εξής: $vCO + (2v+1)H_2 \rightarrow vH_2O + C_xH_\psi$

Ο υδρογονάνθρακας που παράγεται έχει τύπο:

Α. C_vH_{2v-2} **Β.** C_vH_{2v} **Γ.** C_vH_{2v+2} **Δ.** C_vH_{2v+1}

37. 4,4 g ενός άκυκλου υδρογονάνθρακα περιέχει $0,3 \cdot N_A$ άτομα C. Ο μοριακός τύπος του υδρογονάνθρακα είναι:

Α. C_2H_6 **Β.** C_3H_8 **Γ.** C_3H_6 **Δ.** C_4H_{10}

38. Το βιοαέριο παράγεται από την αποσύνθεση οργανικής ύλης, απουσία αέρα και αποτελείται από CH_4 και CO_2. Ποσότητα βιοαερίου ίση με 40 cm^3, καίγεται πλήρως οπότε σχηματίζονται 64 cm^3 υδρατμών, στις ιδίες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Ο όγκος του CO_2 που συλλέγεται είναι:

Α. 8 cm^3 **Β.** 20 cm^3 **Γ.** 32 cm^3 **Δ.** 40 cm^3

39. Η ένωση $(CH_3)_2CHOH$ οξειδώνεται με όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$. Το προϊόν της οξείδωσης είναι:

Α. αιθανικό οξύ **Β.** προπανικό οξύ **Γ.** προπανόνη **Δ.** προπανάλη

40. Στην παρακάτω πορεία η ένωση Α είναι:

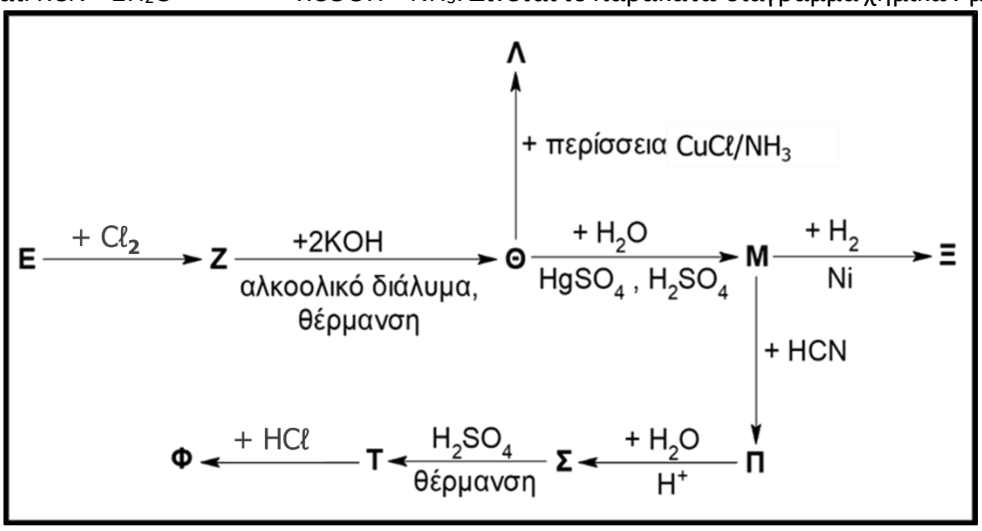
$$A \xrightarrow{H_2O/H^+} B \xrightarrow{KMnO_4/H^+} \Gamma \xrightarrow{NaHCO_3} CO_2$$

Α. μεθάνιο **Β.** αιθένιο **Γ.** προπανόνη **Δ.** προπένιο

Β΄ ΜΕΡΟΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΆΣΚΗΣΗ 1

1. Μια από τις μεθόδους παρασκευής των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων είναι η υδρόλυση νιτριλίων, η οποία πραγματοποιείται παρουσία αραιού διαλύματος οξέος ή βάσης. Η αντίστοιχη χημική εξίσωση είναι: $RCN + 2H_2O \xrightarrow{H^+ \text{ ή } OH^-} RCOOH + NH_3$. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Η ένωση **Ε** του διαγράμματος είναι ένα αέριο αλκένιο το οποίο έχει πυκνότητα 1,25 g/L μετρημένη σε STP συνθήκες. Όλες οι αντιδράσεις του διαγράμματος θεωρούνται ποσοτικές.

6 **1.1.** Οι ονομασίες των οργανικών ενώσεων **Ε**, **Ζ**, **Θ**, **Ξ** είναι αντίστοιχα:

Α. αιθυλένιο, 1,1-διχλωροαιθάνιο, αιθίνιο, αιθανάλη
Β. προπένιο, 1,2-διχλωροπροπάνιο, προπίνιο, 2-προπανόλη
Γ. 2-βουτένιο, 2,3-διχλωροβουτάνιο, 2-βουτίνιο, βουτανόνη
Δ. αιθένιο, 1,2-διχλωροαιθάνιο, ακετυλένιο, αιθυλική αλκοόλη

1.2. Η % w/w περιεκτικότητα σε άνθρακα της ένωσης **Φ** είναι:

Α. 39,2 **Β.** 33,2 **Γ.** 25,4 **Δ.** 11,1

1.3. Η ποσότητα της ένωσης **Ε** που χρησιμοποιείται για τις μετατροπές του διαγράμματος είναι ίση με 0,6 mol. Η ποσότητα της ένωσης **Θ** που παράγεται κατά τη μετατροπή **Ζ → Θ** χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη όπου το ένα μέρος μετατρέπεται σε ένωση **Λ** και το άλλο σε ένωση **Μ**. Ομοίως, η ποσότητα της ένωσης **Μ** που παράγεται κατά τη μετατροπή **Θ → Μ** χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη όπου κάθε μέρος ακολουθεί διαφορετική πορεία όπως δείχνει το διάγραμμα. Σε κάποια από τις μετατροπές του διαγράμματος παράγεται καστανέρυθρο ίζημα. Η μάζα (σε g) του ιζήματος ισούται με:

Α. 27,8 **Β.** 55,6 **Γ.** 45,3 **Δ.** 90,6

1.4. Μεταξύ των ενώσεων **Φ** και **Σ** υπό κατάλληλες συνθήκες:

Α. μπορεί να γίνει αντίδραση απόσπασης.
Β. λαμβάνει χώρα αντίδραση δίνοντας οργανικό προϊόν με γενικό μοριακό τύπο $C_vH_{2v}O_2$.
Γ. δε γίνεται χημική αντίδραση αφού περιέχουν ίδια χαρακτηριστική ομάδα
Δ. κανένα από τα παραπάνω δεν ισχύει

1.5. Ίση ποσότητα της ένωσης **Σ** με αυτή που παράγεται κατά τη μετατροπή **Π → Σ** του διαγράμματος, αναμειγνύεται με 15 g ενός υγρού κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος **Χ** σε θερμοκρασία δωματίου. Στο υγρό μείγμα που προκύπτει, προστίθεται στερεό ανθρακικό ασβέστιο μέχρι να σταματήσει η παραγωγή αερίου. Στη συνέχεια το αέριο συλλέγεται σε δοχείο όγκου 2 L και θερμοκρασίας 27°C. Η πίεση σταθεροποιείται στην τιμή 2,46 atm. Η ένωση **Χ** ονομάζεται:

Α. αιθανικό οξύ **Β.** προπενικό οξύ **Γ.** μεθανικό οξύ **Δ.** πεντανικό οξύ

ΆΣΚΗΣΗ 2

2. 44 g ισομοριακού μίγματος (M_1) το οποίο περιέχει 2 κορεσμένες καρβονυλικές ενώσεις (Ε) και (Ζ) καίγεται πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα ατμοσφαιρικού αέρα (20 % v/v O_2 και 80 % v/v N_2). Αρχικά τα καυσαέρια διαβιβάζονται σε υδατικό διάλυμα $Ca(OH)_2$ και στη συνέχεια ψύχονται στους 27 ^oC οπότε το αέριο που απομένει διοχετεύεται σε δοχείο όγκου 24,6 L όπου ασκεί πίεση 10 atm.

2.1. Από τις 2 ενώσεις του αρχικού μίγματος (M_1) μόνο η ένωση (Ε) με επίδραση αλκαλικού διαλύματος ιόντων Cu^{2+} (Φελίγγειο υγρό) οδηγεί σε σχηματισμό ερυθρού ιζήματος Cu_2O. Συνεπώς οι ενώσεις (Ε) και (Ζ) είναι αντίστοιχα:

Α. μεθανάλη και προπανόνη
Β. αιθανάλη και προπανόνη
Γ. αιθανάλη και προπανάλη
Δ. μεθανάλη και προπανάλη

2.2. Η σύσταση του αρχικού μίγματος σε mol είναι:

Α. 0,2 mol (Ε) και 0,2 mol (Ζ)
Β. 0,1 mol (Ε) και 0,1 mol (Ζ)
Γ. 1 mol (Ε) και 1 mol (Ζ)
Δ. 0,5 mol (Ε) και 0,5 mol (Ζ)

2.3. Η αύξηση που θα παρατηρηθεί στη μάζα του διαλύματος $Ca(OH)_2$ είναι ίση με:

Α. 88 g **Β.** 44 g **Γ.** 22 g **Δ.** 11 g

2.4. Σε ίση ποσότητα με το αρχικό μίγμα (M_1) πραγματοποιούμε τις παρακάτω ενέργειες. Διαχωρίζουμε κατάλληλα τις ποσότητες των συστατικών (Ε) και (Ζ). Στην ποσότητα της ένωσης (Ε) διαβιβάζουμε περίσσεια αερίου H_2 παρουσία νικελίου οπότε παράγεται ποσοτικά η ένωση (Θ). Στην ένωση (Ζ) επιδρούμε με περίσσεια HCN και στη συνέχεια υδρολύουμε το προϊόν σε όξινο περιβάλλον οπότε σχηματίζεται ποσοτικά η ένωση (Λ). Αναμιγνύουμε τις ενώσεις (Θ) και (Λ) παρουσία H_2SO_4 οπότε σχηματίζεται η οργανική ένωση (Ξ). Ο μοριακός τύπος της ένωσης (Ξ) είναι:

7

Α. $C_5H_{10}O_2$ **Β.** $C_6H_{12}O_3$ **Γ.** $C_7H_{14}O_3$ **Δ.** $C_5H_{10}O_3$

2.5. Οι ενώσεις (Θ) και (Λ) αντιδρούν σε ποσοστό 80% για να σχηματίσουν την ένωση (Ξ). Η ποσότητα της ένωσης (Ξ) που σχηματίζεται είναι ίση με:

Α. 59 g **Β.** 47,2 g **Γ.** 100 g **Δ.** 28,5 g

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1.	Α
2.	Δ
3.	Γ
4.	Δ
5.	Γ
6.	Γ
7.	Α
8.	Β
9.	Α
10.	Β
11.	Γ
12.	Β
13.	Β
14.	Γ
15.	Δ
16.	Α
17.	Δ
18.	Δ
19.	Α
20.	Β

21.	Α
22.	Δ
23.	Β
24.	Α
25.	Β
26.	Α
27.	Β
28.	Δ
29.	Β
30.	Γ
31.	Δ
32.	Γ
33.	Α
34.	Γ
35.	Γ
36.	Γ
37.	Β
38.	Δ
39.	Γ
40.	Β

Β΄ ΜΕΡΟΣ - ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

1^{Η} ΑΣΚΗΣΗ	
1.1	Δ
1.2	Β
1.3	Γ
1.4	Δ
1.5	Α

2^{Η} ΑΣΚΗΣΗ	
2.1	Α
2.2	Δ
2.3	Α
2.4	Δ
2.5	Β

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

1^{η} ΑΣΚΗΣΗ

1.1. Από την πυκνότητα του αλκενίου (Ε) σε STP συνθήκες προκύπτει ότι:

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{n \cdot M_r}{n \cdot 22,4} = \frac{M_r}{22,4}$ Οπότε, $M_r = \rho \cdot 22,4 = 1,25 \cdot 22,4 = 28$.

$M_r(C_vH_{2v}) = 28 \Rightarrow 12v + 2v = 28 \Rightarrow 14v = 28 \Rightarrow v=2$. Οπότε ο ΜΤ της ένωσης **(Ε)** είναι C_2H_4

Οπότε, βρίσκουμε και τις υπόλοιπες ζητούμενες ενώσεις.

$$H_2C{=}CH_2 + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl\text{-}CH_2Cl$$

Ε (αιθένιο) **Ζ** (1,2-διχλωροαιθάνιο)

$$CH_2Cl\text{-}CH_2Cl + 2KOH \xrightarrow[\text{θέρμανση}]{\text{αλκοολικό διάλυμα}} HC{\equiv}CH + 2KCl + 2H_2O$$

Ζ **Θ** (ακετυλένιο)

$$HC{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{HgSO_4} CH_3CH{=}O$$

(Θ) **(Μ)**

$$CH_3CH{=}O + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2OH$$

(Μ) **(Ξ)** (αιθυλική αλκοόλη ή αιθανόλη)

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Δ**. **(μονάδες 4)**

1.2.

$$CH_3CH{=}O + HCN \longrightarrow CH_3CH(OH)CN$$

(Μ) **(Π)**

$$CH_3CH(OH)CN + 2H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH(OH)COOH + NH_3$$

(Π) **(Σ)**

$$CH_3CH(OH)COOH \xrightarrow[\text{θέρμανση}]{H_2SO_4} H_2C{=}CHCOOH + H_2O$$

(Σ) **(Τ)**

$$H_2C{=}CHCOOH + HCl \longrightarrow CH_3CH(Cl)COOH$$

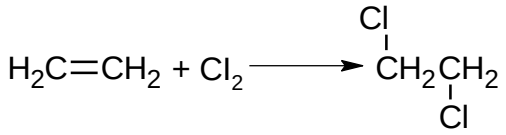
(Τ) **(Φ)**

$M_{r\,(\Phi)} = 3\cdot12 + 5\cdot1 + 2\cdot16 + 1\cdot35{,}5 = 108{,}5$

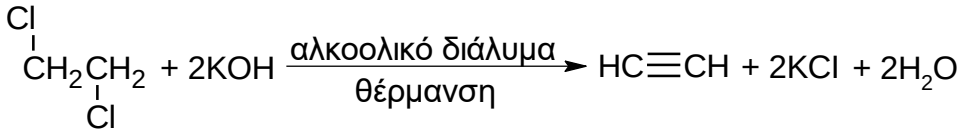
Έστω ποσότητα 1 mol της ένωσης (**Φ**). Αυτή αντιστοιχεί σε μάζα ίση με M_r. Η % w/w περιεκτικότητα της ένωσης (**Φ**) σε άνθρακα είναι: $\frac{3\cdot12}{108{,}5}\cdot 100\% = 33{,}2\ \%$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Β**. **(μονάδες 4)**

1.3.



0,6 mol (**Ε**) 0,6 mol (**Ζ**)



0,6 mol (**Ζ**) 0,6 mol (**Θ**)

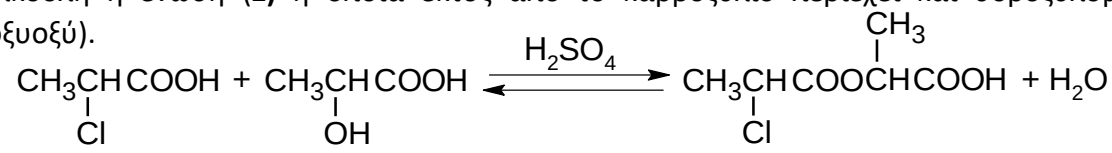
Η ποσότητα της ένωσης (**Θ**) χωρίζεται σε 2 ίσα μέρη και έτσι κάθε μέρος της αντιστοιχεί σε 0,3 mol. Η αντίδραση της ένωσης (**Θ**) με CuCl / NH_3 οδηγεί στο σχηματισμό χαλκοακετυλενιδίου.

0,3 mol (**Θ**) 0,3 mol (**Λ**) (ίζημα)

$m_{\text{ιζημ.}} = n\cdot M_r = 0{,}3\cdot240 = 72$ g

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Γ**. **(μονάδες 4)**

1.4. Μεταξύ των ενώσεων (**Φ**) και (**Σ**) μπορεί γίνει αντίδραση υπό κατάλληλες συνθήκες. Παρουσία H_2SO_4 λαμβάνει χώρα εστεροποίηση όπου ως οξύ δρα η ένωση (**Φ**) (αλογονοξύ) και ως αλκοόλη η ένωση (**Σ**) η οποία εκτός από το καρβοξύλιο περιέχει και υδροξυλομάδα (υδροξυοξύ).

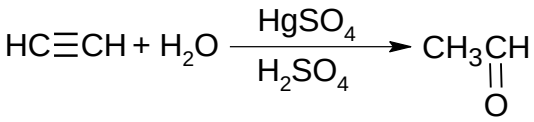


(Φ) **(Σ)**

Η παραπάνω αντίδραση δεν είναι απόσπαση και το προϊόν έχει μοριακό τύπο $C_6H_9O_4Cl$ που δεν είναι της μορφής $C_vH_{2v}O_2$.

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Δ**. **(μονάδες 2)**

1.5.



0,3 mol **Θ** 0,3 mol **Μ**

Η ποσότητα της ένωσης **Μ** χωρίζεται σε 2 ίσα μέρη και έτσι κάθε μέρος της αντιστοιχεί σε 0,15 mol.

0,15 mol **(Μ)** 0,15 mol **(Π)**

$$CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCN + 2H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCOOH + NH_3$$

0,15 mol **(Π)** 0,15 mol **Σ**

Το στερεό $CaCO_3$ αντιδρά πλήρως με τα 2 οξέα του μίγματος (**Σ** και **Χ**).

$$2CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCOOH + CaCO_3 \longrightarrow \left(CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCOO\right)_2Ca + CO_{2\,(g)} + H_2O$$

0,15 mol 0,075 mol

Συμβολίζουμε το άγνωστο μονοκαρβοξυλικό οξύ (**Χ**) ως $C_vH_{2v+1}COOH$ (όπου ν ≥ 0) και με n_X τον αριθμό mol του.

$$2C_vH_{2v+1}COOH + CaCO_3 \rightarrow (C_vH_{2v+1}COO)_2Ca + CO_{2\,(g)} + H_2O$$

$n_{\mathbf{X}}$ $0{,}5\cdot n_{\mathbf{X}}$

Για το αέριο CO_2 που παράγεται από τις παραπάνω αντιδράσεις ισχύει:

$P\cdot V = n_{(ολ.)}\cdot R\cdot T \Rightarrow 2{,}46\cdot 2 = n_{(ολ.)}\cdot 0{,}082\cdot(273+27) \Rightarrow n_{(ολ.)} = 0{,}2$ mol

Επομένως η ποσότητα του CO_2 που προκύπτει από την αντίδραση του οξέος (**Χ**) με το $CaCO_3$ είναι 0,2 − 0,075 = 0,125 mol ⇒ $0{,}5\cdot n_{\mathbf{X}} = 0{,}125 \Rightarrow n_{\mathbf{X}} = 0{,}25$ mol

$$n_X = \frac{m}{M_r} \Rightarrow M_r = \frac{15}{0{,}25} = 60 \Rightarrow 14\cdot v + 46 = 60 \Rightarrow v = 1$$

Η ένωση (**Χ**) έχει συντακτικό τύπο CH_3COOH και ονομάζεται αιθανικό οξύ.

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Α**. **(μονάδες 6)**

2^Η ΑΣΚΗΣΗ

2.1 Έστω x mol $C_vH_{2v}O$ και x mol $C_\mu H_{2\mu}O$

$m(M_1) = m(E) + m(Z) \Rightarrow 44 = x\cdot(14v+16) + x\cdot(14\mu+16) \Rightarrow 44 = x\cdot(14v+14\mu+32)$ ①

$$C_vH_{2v}O + \frac{3v-1}{2}O_2 \rightarrow vCO_2 + vH_2O$$

x mol $\frac{3v-1}{2}\cdot x$ mol $v\cdot x$ mol

$$C_\mu H_{2\mu}O + \frac{3\mu-1}{2}O_2 \rightarrow \mu CO_2 + \mu H_2O$$

x mol $\frac{3\mu-1}{2}\cdot x$ mol $\mu\cdot x$ mol

Από το διάλυμα $Ca(OH)_2$ δεσμεύεται το CO_2 ενώ με ψύξη απομακρύνονται οι υδρατμοί. Οπότε, το αέριο που απομένει είναι το N_2 από τον ατμοσφαιρικό αέρα.

$P\cdot V = n\cdot R\cdot T \Rightarrow n = \frac{P\cdot V}{R\cdot T} = \frac{10\cdot 24{,}6}{0{,}082\cdot 300} = 10$ mol N_2

Επειδή $V(O_2) = ¼\, V(N_2)$ συμπεραίνουμε ότι $n(O_2) = ¼\, n(N_2)$ δηλαδή $n(O_2)$ =10:4 = 2,5 mol

$\frac{3v-1}{2}\cdot x + \frac{3\mu-1}{2}\cdot x = 2{,}5 \Rightarrow x\cdot(3v+3\mu-2) = 5$ ②

Από ①,② ⇒ (ν+μ)=4. Συμπεραίνουμε ότι ν=1 και μ=3. Η ένωση (Ε) είναι η φορμαλδεΰδη CH_2=O και η (Ζ) έχει Μ.Τ C_3H_6O. Επειδή δεν οξειδώνεται από το φελίγγειο υγρό καταλαβαίνουμε ότι πρόκειται για κετόνη δηλαδή την ακετόνη.

Σωστή απάντηση Α. **(μονάδες 7)**

2.2

Από τη σχέση ② $\Rightarrow$ x·[3·(ν+μ)-2]=5 $\Rightarrow$x·(3·4-2)=5 $\Rightarrow$x =0,5 mol

Σωστή απάντηση Δ. **(μονάδες 2)**

2.3

Το διάλυμα $Ca(OH)_2$ δεσμεύει το CO_2. Οπότε η αύξηση στη μάζα του διαλύματος είναι ίση με τη μάζα του CO_2.

m = n·Mr = (ν·x + μ·x)·44 = x·(ν+μ)·44 = 0,5·4·44 = 88 g

Σωστή απάντηση Α. **(μονάδες 3)**

2.4

$CH_2{=}O + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3OH$ **(Θ)**

0,5 mol 0,5 mol

$CH_3COCH_3 + HCN \rightarrow CH_3C(OH)(CH_3)CN \xrightarrow{2H_2O/H^+} CH_3C(OH)(CH_3)COOH$ **(Λ)** + NH_4^+

0,5 mol 0,5 mol 0,5 mol

$CH_3C(OH)(CH_3)COOH + CH_3OH \rightleftharpoons CH_3C(OH)(CH_3)COOCH_3 + H_2O$

Οπότε ο Μ.Τ της ένωσης **(Ξ)** είναι $C_5H_{10}O_3$.

Σωστή απάντηση Δ. **(μονάδες 5)**

2.5

mol	(Λ) $CH_3C(OH)(CH_3)COOH$	+	(Θ) CH_3OH	$\rightleftharpoons$	(Ξ) $CH_3C(OH)(CH_3)COOCH_3$	+	H_2O
αρχικά	0,5		0,5				
αντιδρούν	0,8·0,5		0,8·0,5				
παράγονται	0,8·0,5				0,8·0,5		

n(Ξ) = 0,8·0,5 = 0,4 mol

$m = n \cdot M_r$ = 0,4·118 = 47,2 g

Σωστή απάντηση Β. **(μονάδες 3)**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

32ος

1

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 17 Μαρτίου 2018

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ- ΟΔΗΓΙΕΣ -ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.
- Να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.
- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.
- Για κάθε ερώτημα του 1ου Μέρους είναι σωστή μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες. Να την επισημάνετε και να διαγράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 10, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ. Το **1ο Μέρος** περιλαμβάνει συνολικά **40** ερωτήσεις και κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με **1,5** μονάδα. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτημα είναι περίπου 3 min. Δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από περίπου 2 ώρες για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο.
- Για τις ασκήσεις του **2ου Μέρους** να διαγράψετε τον αριθμό ή το γράμμα της σωστής απάντησης στον πίνακα της σελίδας 10, **και την πλήρη λύση στο τετράδιο των απαντήσεων.** Καμία λύση δε θα θεωρηθεί σωστή αν λείπει μία από τις δύο απαντήσεις. Οι μονάδες για τις **2** ασκήσεις του **2ου Μέρους** είναι συνολικά **40**.
- Το **ΣΥΝΟΛΟ των ΒΑΘΜΩΝ = 100**

Προσοχή

Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής και τις Απαντήσεις των Ασκήσεων πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων. Το όνομα του εξεταζόμενου πρέπει να είναι καλυμμένο.

- Προσπαθήστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.
- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.
- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

2

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ			
Σταθερά αερίων *R*	R= 8,314 J·K^{-1}·mol^{-1}= =0,082 L·atm ·mol^{-1} K^{-1}	**Μοριακός όγκος αερίου σε STP**	V_m = 22,4 L/mol
Αρ. Avogadro	N_A = 6,022 ·10^{23} mol^{-1}	**Σταθερά Faraday**	F = 96487 C mol^{-1}
ρ_{H2O}= 1 g/mL	1 atm = 760 mm Hg	K_w = 10^{-14} στους 25 °C	

ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ: K, Ba,Ca, Na,Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H_2, Cu, Hg, Ag, Pt, Au										
ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ: F_2, O_3, Cl_2, Br_2, O_2, I_2, S										
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: HCl, HBr, HI, H_2S, HCN, CO_2, NH_3, SO_3, SO_2										
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ	Άλατα Ag, Pb, εκτός από τα νιτρικά Ανθρακικά και Φωσφορικά άλατα, εκτός K^+,Na^+, NH_4^+ Υδροξείδια μετάλλων, εκτός K^+,Na^+,Ca^{2+},Ba^{2+} Θειούχα άλατα, εκτός K^+,Na^+, NH_4^+ ,Ca^{2+}, Ba^{2+}, Mg^{2+} Θειικά άλατα Ca^{2+}, Ba^{2+}, Pb^{2+}									
Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):										
H = 1	C=12	O=16	N=14	Fe = 56	K = 39	Zn= 65	Ca= 40	Cr = 52	I = 127	Cl=35,5
Mg=24	S= 32	Ba= 137	Na =23	Mn =55	Ti = 48	Br = 80	F = 19	Al = 27	Cu= 63,5	Pb=208
Sr=88	Ag=108	Ni =59	P =31							

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

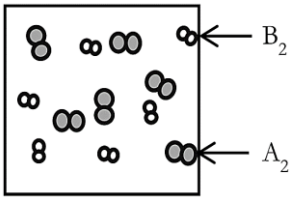
1. Για τα ισότοπα άτομα Χ και Υ ισχύει: $^{(2\cdot z^3)}_{(z^3)}X$, $^{(z^4+1)}_{(4\cdot z)}Y$, άρα τα ισότοπα αυτά είναι:

Α. $^{8}_{4}X$, $^{9}_{4}Y$ **Β.** $^{16}_{8}X$, $^{17}_{8}Y$ **Γ.** $^{54}_{27}X$, $^{55}_{27}Y$ **Δ.** $^{18}_{9}X$, $^{19}_{9}Y$

2. Υδρογονοειδή ονομάζονται τα ιόντα τα οποία όπως και το υδρογόνο έχουν ένα μοναδικό ηλεκτρόνιο. Το λίθιο είναι το χημικό στοιχείο με το σύμβολο $^{7}_{3}Li$. Το χημικά καθαρό λίθιο, στις «συνθήκες περιβάλλοντος», είναι μαλακό, στερεό, αργυρόλευκο μέταλλο, τα ιόντα του οποίου χρησιμοποιούνται ως αντικαταθλιπτικά. Το υδρογονοειδές ιόν του λίθιου θα έχει:

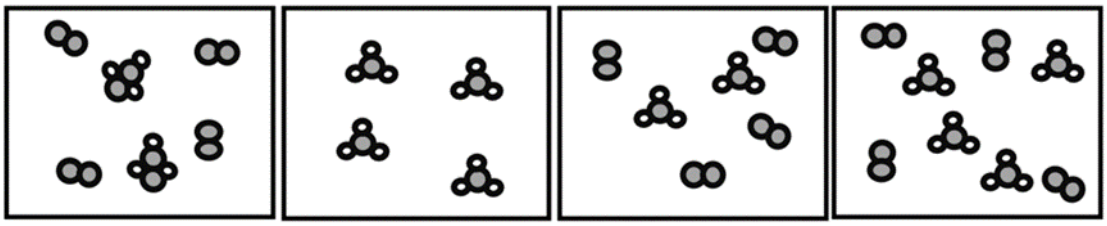
Α. 3 πρωτόνια και 4 νετρόνια **Γ.** 3 ηλεκτρόνια και 4 νετρόνια
Β. 3 πρωτόνια και 3 νετρόνια **Δ.** 1 πρωτόνιο και 4 νετρόνια

3. Σε κλειστό δοχείο εισάγονται ορισμένες ποσότητες αερίων A_2 και B_2 όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την χημική εξίσωση: $\mathbf{A_2(g) + 3B_2(g) \rightarrow 2AB_3(g)}$



Όταν ολοκληρωθεί η αντίδραση, τότε το περιεχόμενο του δοχείου θα είναι:

Α. **Β.** **Γ.** **Δ.**



3

4. Από τις ενώσεις i: C_2H_6 ii: C_2H_4 iii: CH_2O, iv :CH_4O δίνουν αντιδράσεις προσθήκης οι:

Α.ii και iii **Β.** i και ii **Γ.** ii και iv **Δ.** iii και iv

5. Η χημική ένωση με συντακτικό τύπο $CH_3CH_2-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}H$ ταξινομείται στη χημική τάξη των:

Α. εστέρων Β. αλδεϋδών **Γ.** καρβοξυλικών οξέων **Δ.** αιθέρων.

6. Από τις οργανικές ενώσεις με μοριακούς τύπους C_2H_4O, C_3H_8, C_2H_5Cl, CH_2O_2 κορεσμένες είναι:

Α. οι C_3H_8 και C_2H_5Cl **Β.** μόνο η C_3H_8 **Γ.** όλες εκτός από την CH_2O_2 **Δ.** όλες

7. Η κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Α μπορεί να προκύψει ως κύριο προϊόν προσθήκης νερού σε αλκένιο και δεν αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα $KMnO_4$. Η Α και το κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ Β έχουν την ίδια σχετική μοριακή μάζα. Αντιδρούν σε όξινο περιβάλλον και σχηματίζεται οργανική ένωση Γ. Η σχετική μοριακή μάζα της Γ μπορεί να είναι ίση με:

Α. 130 Β. 116 Γ. 102 Δ. 74

8. Η ένωση με συντακτικό τύπο $CH_3C(CH_3)=CHCOCH=C(CH_3)CH_3$ ονομάζεται (σύμφωνα με το σύστημα της IUPAC):

Α. 2,6-επταδιεν-2,6-διμεθυλο-4-άλη **Γ.** 2-μεθυλο-6-μεθυλο-επτενάλη
Β. 2,6-διμεθυλο-2,5-επταδιεν-αιθέρας **Δ.** 2,6-διμεθυλο-2,5-επταδιεν-4-όνη

9. Το τέταρτο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκαδιενίων έχει μοριακό τύπο:

Α. C_6H_{10} **Β.** C_4H_6 **Γ.** C_5H_8 **Δ.** C_4H_8

10. Δύο οργανικές ενώσεις Χ και Ψ ανήκουν στην ίδια ομόλογη σειρά. Οι σχετικές μοριακές μάζες των Χ και Ψ μπορεί να είναι αντίστοιχα:

Α. 46 και 58 **Β.** 16 και 40 **Γ.** 46 και 88 **Δ.** 41 και 59.

11. Η κιτράλη ή λεμονάλη είναι μια οργανική ένωση με οσμή λεμονιού. Περιέχεται, μεταξύ άλλων, στα λεμόνια και στα πορτοκάλια και χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία. Η ονομασία της κατά IUPAC είναι 3,7-διμεθυλο-2,6-οκταδιενάλη. Ο συντακτικός τύπος της κιτράλης είναι:

Α. $HC(=O)CH=C(CH_3)CH_2CH_2CH=C(CH_3)_2$

Β. $(CH_3)_2C=CH(CH_2)_2CH(CH_3)CH=O$

Γ. $(CH_3)_2CHCH=CH(CH_3)CH_2CH_2CH=O$

Δ. $HC(=O)CH=C(CH_3)CH=C=CHC(CH_3)_2$

12. Μία κορεσμένη μονοσθενής και άκυκλη οργανική ένωση που περιέχει άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο, και έχει περιεκτικότητα σε οξυγόνο 50 % w/w είναι η:

Α. Μεθανόλη **Β.** Μεθανάλη **Γ.** Μεθανικό οξύ **Δ.** Μεθανικός μεθυλεστέρας

13. Η φορμόλη είναι διαφανές, άχρωμο, υγρό με έντονη, χαρακτηριστικά δηκτική οσμή και χρησιμοποιείται ως συντηρητικό ιστών και για την ταρίχευση των νεκρών. Είναι κορεσμένο διάλυμα φορμαλδεΰδης, δηλαδή μεθανάλης στο νερό με περιεκτικότητα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 37,0 % w/v. Το προϊόν περιέχει και μεθανόλη, ώστε να εμποδίζεται ο πολυμερισμός της φορμαλδεΰδης. Σε 30 mL φορμόλης διαβιβάζεται περίσσεια νατρίου και εκλύονται 940,8 mL αερίου μετρημένα σε STP. Η % w/v περιεκτικότητα της φορμόλης σε μεθανόλη είναι:

Α. 9,0 **Β.** 4,5 **Γ.** 13,5 **Δ.** 18,0

14. Οι προτάσεις που ακολουθούν αναφέρονται στο φαινόμενο της ισομέρειας.

i. Μια οργανική ένωση για να εμφανίζει συντακτικά ισομερή πρέπει να έχει τουλάχιστον 3 άτομα C στο μόριο της.

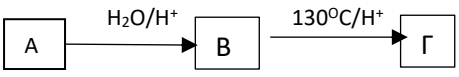
ii. Οι ενώσεις $CH_3CH_2CH_2OH$ και CH_3COOH είναι ισομερείς, αφού έχουν την ίδια σχετική μοριακή μάζα.

iii. Στις ενώσεις με γενικό τύπο $C_vH_{2v+1}COOH$ ($v \geq 0$) δεν εμφανίζεται ισομέρεια θέσης.

Ο χαρακτηρισμός των παραπάνω προτάσεων ως σωστών (Σ) ή λανθασμένων (Λ) είναι:

Α. Λ, Λ, Λ **Β.** Σ, Σ, Λ **Γ.** Σ, Λ, Σ **Δ.** Λ, Λ, Σ

15. Η ένωση Α του διπλανού σχήματος μπορεί να αποχρωματίσει διάλυμα Br_2 και η Γ έχει περιεκτικότητα σε οξυγόνο ίση με 15,7 % w/w. Οι Α, Β, Γ μπορούν να είναι:



Α. 1-βουτένιο-2-βουτανόλη-2-βουτένιο Β. προπένιο-2-προπανόλη-δι-ισοπροπυλοαιθέρας

Γ. αιθένιο-αιθανόλη-διαιθυλοαιθέρας Δ. προπίνιο – προπανόνη- 2-προπανόλη

16. Το κλάσμα του πετρελαίου που περιέχει υδρογονάνθρακες με 3-4 άτομα άνθρακα ονομάζεται υγραέριο, το υγρό κλάσμα του πετρελαίου που αποτελείται από υδρογονάνθρακες με 5-12 άτομα άνθρακα, βενζίνη, με 8-21 άτομα άνθρακα, ντίζελ και με περισσότερα από 20 άτομα άνθρακα, μαζούτ. Κορεσμένος άκυκλος υδρογονάνθρακας περιέχει 84 % w/w C και από τα κλάσματα του πετρελαίου περιέχεται:

Α. στο υγραέριο **Β.** στη βενζίνη Γ. στο ντίζελ **Δ.** στο μαζούτ

17. Οι φερομόνες είναι ουσίες που εκκρίνονται από τα έντομα με σκοπό την έλξη του ετερόφυλου συντρόφου. Η φερομόνη για την κοινή μύγα έχει συντακτικό τύπο $CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_{12}CH_3$. Η ύπαρξη του διπλού δεσμού στη φερομόνη της μύγας μπορεί να επαληθευθεί με:
Α. ενυδάτωση **Β.** αντίδραση πολυμερισμού **Γ.** προσθήκη δ/τος Br_2 **Δ.** προσθήκη HCl

18. Από την προσθήκη HI στο 2-πεντένιο:
Α. προκύπτει μόνο ένα προϊόν
Β. προκύπτουν δύο ενώσεις που δεν είναι ισομερείς
Γ. παράγονται δύο ισομερείς ενώσεις σε παραπλήσιες ποσότητες
Δ. παράγονται δύο ισομερείς ενώσεις σε ποσότητες που διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους

19. Για να διακριθεί αν μια ένωση είναι το προπίνιο ή το προπένιο, σε μικρή ποσότητα δείγματος προστίθεται:
Α. διάλυμα Br_2/CCl_4 **Β.** H_2/Ni **Γ.** CuCl/NH_3 **Δ.** HCl

20. Σε τρία δοχεία $Δ_1$, $Δ_2$, $Δ_3$ υπάρχουν πεντίνιο, πεντένιο, προπενικό οξύ. Το περιεχόμενο των δοχείων $Δ_1$ και $Δ_2$ με επίδραση νατρίου ελευθερώνει φυσαλίδες H_2. Μόνο το περιεχόμενο του δοχείου $Δ_1$ με επίδραση όξινου ανθρακικού νατρίου ελευθερώνει αέριο που δεν συντηρεί την καύση. Στο δοχείο $Δ_2$ μπορεί να περιέχεται:
Α. πεντίνιο Β. πεντένιο Γ. προπενικό οξύ Δ. πεντίνιο ή πεντένιο

21. Με επίδραση περίσσειας HI(*g*) σε 1-βουτίνιο παρασκευάζεται ως κύριο προϊόν:
Α. 2-ιωδοβουτάνιο **Β.** 2,2-διιωδοβουτάνιο **Γ.** 1,2-διωδοβουτάνιο **Δ.** 1,1-διιωδοβουτάνιο

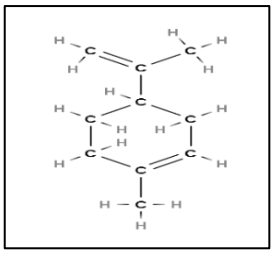
5

22. Η σχετική μοριακή μάζα πολυπροπυλενίου είναι ίση με 126.000. Ο αριθμός μορίων του μονομερούς που αποτελούν το μόριο του πολυμερούς είναι:
Α. 1000 **Β.** 2000 **Γ.** 3000 **Δ.** 4000

23. Η αιμοσφαιρίνη με συντομογραφία Hb ή Hgb είναι η μεταλλοπρωτεΐνη μεταφοράς οξυγόνου που περιέχει σίδηρο στα ερυθρά αιμοσφαίρια σχεδόν όλων των σπονδυλωτών. Η αιμοσφαιρίνη στο αίμα μεταφέρει οξυγόνο από τα αναπνευστικά όργανα στους ιστούς. Εκεί απελευθερώνει το οξυγόνο για να επιτρέψει την αερόβια αναπνοή, ώστε να παράσχει ενέργεια για να τροφοδοτεί τις λειτουργίες του οργανισμού με μια διαδικασία που ονομάζεται μεταβολισμός. Η μέτρηση της συγκέντρωσης αιμοσφαιρίνης είναι συχνή εξέταση αίματος. Τα κανονικά επίπεδα για τους άνδρες: 13,8 έως 18,0% w/v ή 8,56 έως 11,16 mmol /L). Η μέση σχετική μοριακή μάζα της αιμοσφαιρίνης είναι:
Α. 16,1 **Β.** 1612,2 **Γ.** 16121,5 **Δ.** 62,1

24. Μία κορεσμένη μονοσθενής και άκυκλη αλκοόλη (Α) έχει 50 % περισσότερη μάζα άνθρακα C από ότι μάζα οξυγόνου: Ο. Η (Α) είναι η:
Α. Μεθανόλη **Β.** 2-προπανόλη **Γ.** 1-προπανόλη **Δ.** Αιθανόλη

25. Στην ακόλουθη φωτογραφία απεικονίζεται το λεμονένιο, βασικό συστατικό πολλών εσπεριδοειδών. Για το λεμονένιο **ΔΕΝ** αληθεύει:



Α. Αποχρωματίζει διάλυμα βρωμίου σε CCl_4
Β. Αντιδρά με H_2 παρουσία Ni
Γ. Αντιδρά με οξέα και δίνει εστέρες
Δ. Είναι υδρογονάνθρακας

26. Κατά την πλήρη υδρογόνωση της, μεγαλύτερη % αύξηση της μάζας της παρουσιάζει η ένωση:
Α. Αιθένιο **Β.** Αιθίνιο **Γ.** Προπένιο **Δ.** Προπίνιο

27. Ένα αλκάνιο Α και μία άκυκλη κορεσμένη μονοσθενής κετόνη Β έχουν την ίδια σχετική μοριακή μάζα. Αν ο αριθμός ατόμων άνθρακα στο μόριο του αλκανίου Α είναι ν, τότε τα άτομα άνθρακα στο μόριο της Β είναι:
Α. ν-1 **Β.** ν-2 **Γ.** ν+1 **Δ.** 2ν

28. Ένα κορεσμένο άκυκλο μονοκαρβοξυλικό οξύ Α έχει διπλάσια περιεκτικότητα σε οξυγόνο από μία κορεσμένη άκυκλη μονοσθενή αλκοόλη Β. Τα ονόματα των Α και Β μπορούν να είναι αντίστοιχα:
Α. μεθανικό οξύ- αιθανόλη **Β.** αιθανικό οξύ- αιθανόλη
Γ. αιθανικό οξύ-μεθανόλη **Δ.** προπανικό οξύ- αιθανόλη

29. Ισομοριακό μίγμα δύο αέριων αλκινίων έχει όγκο 20 mL και απαιτεί για την πλήρη καύση του 95 mL O_2. Τα δυνατά αλκίνια μπορεί να είναι τα:
Α. αιθίνιο και 4-πεντίνιο **Β.** προπίνιο και 2-βουτίνιο
Γ. 1-βουτίνιο και αιθίνιο **Δ.** 2-πεντίνιο και προπίνιο
Οι όγκοι έχουν μετρηθεί στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

30. Τρία ισομερή αλκένια του τύπου C_5H_{10} δίνουν με υδρογόνωση το ίδιο αλκάνιο. Με προσθήκη νερού, τα δύο από τα τρία αλκένια δίνουν, ως κύριο προϊόν, την ίδια αλκοόλη. Επομένως το τρίτο αλκένιο μπορεί από τα ακόλουθα να είναι το:
Α. διμεθυλο-προπένιο **Β.** 2-μεθυλο-2-βουτένιο **Γ.** 1-πεντένιο **Δ.** 3-μεθυλο-1-βουτένιο

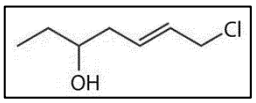
31. Μία κορεσμένη ένωση έχει μοριακό τύπο $C_2H_xO_y$. Αν γνωρίζουμε ότι:
i. $y \leq 2$, ii. η ένωση έχει διπλό δεσμό στο μόριό της
iii. η ένωση δεν αντιδρά με Na_2CO_3 iv. η ένωση έχει ισομερές ομόλογης σειράς που είναι άκυκλη κορεσμένη ένωση
τότε η ένωση είναι η:
Α. $HCOOCH_3$ **Β.** CH_3COOH **Γ.** CH_3CHO **Δ.** CH_3CH_2OH

32. 2,6 g HC≡CH ενυδατώνονται, παρουσία καταλυτών, και το προϊόν οξειδώνεται πλήρως με όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$. Η μάζα του προϊόντος της οξείδωσης είναι:
Α. 6 g **Β.** 9 g **Γ.** 30 g **Δ.** 60 g

33. Για την καύση ορισμένου όγκου μιας αέριας οργανικής ένωσης Α που αποτελείται από C,H,O απαιτείται τριπλάσιος όγκος οξυγόνου και παράγεται διπλάσιος όγκος CO_2 και τριπλάσιος όγκος υδρατμών. Η Α με επίδραση Na δεν έχει κανένα εμφανές αποτέλεσμα. Η ένωση Β που είναι ισομερές ομόλογης σειράς της Α είναι:
Α. διμεθυλοαιθέρας Β. αιθανάλη **Γ.** αιθανόλη Δ. αιθανόνη

34. Αλκοόλη Α με ΜΤ: $C_4H_{10}O$ δεν μπορεί να παρασκευασθεί με προσθήκη H_2, παρουσία Ni, σε καρβονυλική ένωση. Η ένωση Α είναι:
Α. μεθυλο-2-προπανολη **Β.** 2-βουτανολη **Γ.** μεθυλο-1-προπανολη **Δ.** 1-βουτανολη

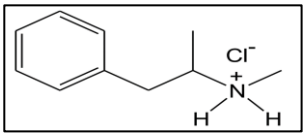
35. Η δομή μια οργανικής ένωσης μπορεί να απεικονιστεί και με τη «σκελετική δομή» στην οποία απεικονίζονται όλοι οι δεσμοί μεταξύ των ατόμων (εκτός των δεσμών των ατόμων υδρογόνου) και παραλείπονται μόνο τα άτομα άνθρακα και τα άτομα



υδρογόνου που συνδέονται με άνθρακα. Όμως απεικονίζονται όλα τα άτομα εκτός του άνθρακα και όσα άτομα υδρογόνου συνδέονται με αυτά.

Για παράδειγμα η ένωση 7 χλώρο-5-επτέν-3-όλη απεικονίζεται με σκελετική δομή ως εξής:

Η σκελετική δομή του ναρκωτικού κρυσταλλική μεθαμφεταμίνη (crystal meth) είναι η εξής:



Ο μοριακός τύπος του ναρκωτικού αυτού είναι:

Α. $C_{10}H_{10}ClN$ **Β.** $C_{10}H_{14}ClN$ **Γ.** $C_{10}H_{16}ClN$ **Δ.** $C_9H_{16}ClN$

36. Για έναν άκυκλο αέριο υδρογονάνθρακα (Ε) γνωρίζουμε ότι:

i. 11,2 L του Α σε STP απαιτούν για πλήρη υδρογόνωση 2 g H_2

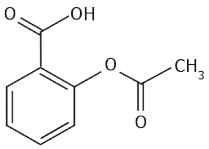
ii. Με προσθήκη νερού στον Α σχηματίζεται αποκλειστικά ένα οργανικό προϊόν

iii. Στο μόριο του (Ε) υπάρχουν 4 απλοί δεσμοί μεταξύ ατόμων άνθρακα

Επομένως ο υδρογονάνθρακας Α είναι:

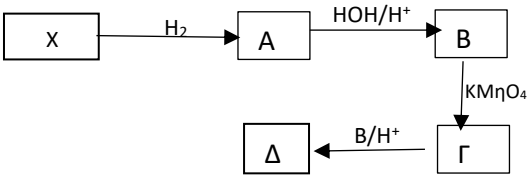
Α. το 3-εξίνιο **Β.** το 1,3-βουταδιένιο **Γ.** το 2-πεντίνιο **Δ.** το 2-βουτίνιο

37. Το ακετυλοσαλικυλικό οξύ, δηλαδή η δραστική ουσία της γνωστής μας ασπιρίνης, είναι το οξύ του διπλανού σχήματος. 18,0 g ακετυλοσαλικυλικού οξέος μπορούν να αντιδράσουν πλήρως με n mol ανθρακικού νατρίου.



Α. n=0,05 mol **Β.** n=0,10 mol **Γ.** n=0,15 mol **Δ.** n=0,20 mol

38. Η ένωση Δ του διπλανού σχήματος έχει τέσσερα άτομα άνθρακα. Το όνομά της είναι:



Α. βουτανικό οξύ

Β. διαιθυλοαιθέρας

Γ. αιθανικός αιθυλεστέρας

Δ. 2-βουτανόλη

39. Ίσες μάζες για καθέναν από τους υδρογονάνθρακες: προπάνιο, αιθένιο, προπίνιο και 1,4-πενταδιένιο απαιτούν για την πλήρη ανόρθωση των πολλαπλών δεσμών μάζες υδρογόνου χ,ψ,ζ,ω αντίστοιχα. Η διάταξη των μαζών κατά αύξουσα τιμή είναι:

Α. χ<ζ<ψ<ω **Β.** ψ>ζ>ω>χ **Γ.** χ<ψ=ζ=ω **Δ.** χ<ω<ψ<ζ

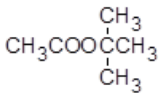
40. Μια οργανική ένωση Χ με γενικό μοριακό τύπο $C_vH_{2v}O_2$ υδρολύεται σε όξινο περιβάλλον, δίνοντας τις οργανικές ενώσεις Ψ και Ζ. Η ένωση Ψ αποτελεί το 1ο μέλος της ομόλογης σειράς που ανήκει, ενώ για τη Ζ έχουμε τις εξής πληροφορίες:

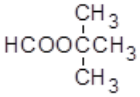
i. Περιέχει 13,514 % w/w Η.

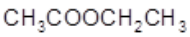
ii. Δεν αντιδρά με ανθρακικά άλατα.

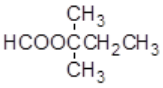
iii. Δεν αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα $KMnO_4$.

Με βάση τα παραπάνω, ο συντακτικός τύπος της ένωσης Χ είναι:

Α. 

Β. 

Γ. 

Δ. 

ΜΕΡΟΣ Β: ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

1. Μία αλειφατική οργανική ένωση Α αποτελείται από άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο. Σε μικρή ποσότητα δείγματος της Α προστίθεται μία σταγόνα διαλύματος βρωμίου σε τετραχλωράνθρακα και το διάλυμα δεν αποχρωματίζεται. 50 cm^3 ατμών της Α αναμιγνύονται με 2000 cm^3 αέρα (20 % v/v O_2) και αναφλέγονται. Τα καυσαέρια μετά την ψύξη τους έχουν όγκο 1900 cm^3 και κατά τη διαβίβασή τους σε πυκνό διάλυμα βάσης ελαττώνονται κατά 200 cm^3 (όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες).

1.1. Η % w/w περιεκτικότητα της Α σε οξυγόνο είναι ίση με ..(1).. και ο αριθμός των δυνατών συντακτικών τύπων του Α είναι …(2)..:

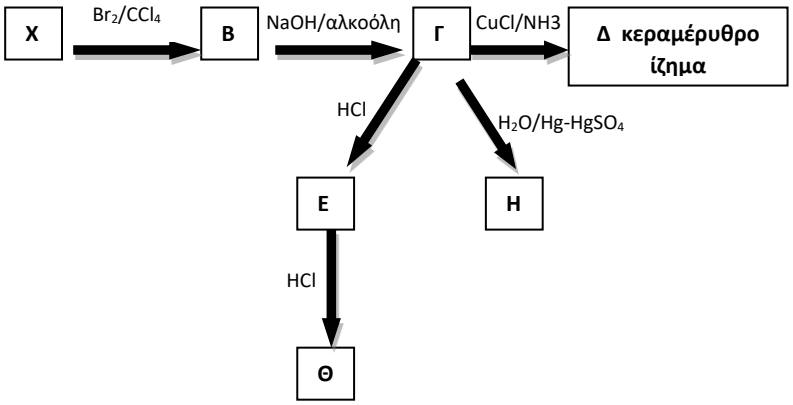
Α. 43,2-4 **Β.** 21,62-7 **Γ.** 22,2-3 **Δ.** 53,3-6

1.2. Η ένωση Α θερμαίνεται με θειικό οξύ σε θερμοκρασία 170 °C και παράγει την ένωση Ψ. Η Ψ με προσθήκη νερού σε όξινο περιβάλλον παράγει την ένωση Ζ, η οποία δεν μετατρέπει σε πράσινο το πορτοκαλί διάλυμα του $K_2Cr_2O_7$. Η αντίδραση της Α με το οξύ που έχει την ίδια σχετική μοριακή μάζα με την Α παράγει:

Α. προπανικό ισοβουτυλεστέρα
Β. αιθανικό προπυλεστέρα
Γ. προπυλο ισοβουτυλοαιθέρα
Δ. προπανικό βουτυλεστέρα

1.3. Η ένωση Ω είναι ισομερής της Α και όταν θερμαίνεται με θειικό οξύ σε θερμοκρασία 170 °C παράγει την ένωση Χ του διπλανού σχήματος.

Η % w/w περιεκτικότητα της ένωσης Δ σε χαλκό είναι ίση με:



Α. 54,5 **Β.** 62,0 **Γ.** 71,0% **Δ.** 84,1%

1.4. Η ένωση Θ ονομάζεται …..(1)… και ένα από τα συντακτικά ισομερή της ένωσης Η μπορεί να είναι …(2)…:

Α. 2,2-διχλωροβουτάνιο- μεθυλοπροπανάλη
Β. 1,2-διχλωροπροπανιο- διαιθυλοαιθέρας
Γ. 1,2-διχλωροβουτάνιο - βουτανόνη
Δ. 1,1-διχλωροβουτάνιο- μεθυλοπροπανόνη

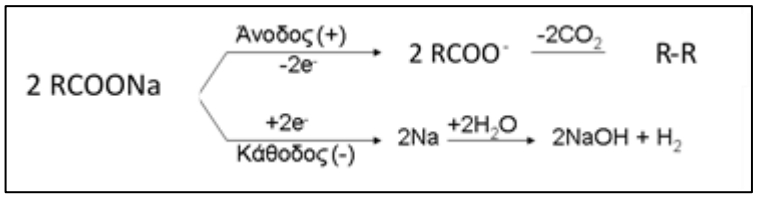
1.5. 16,4 g μείγματος των Χ και Γ αντιδρούν με νάτριο και εκλύονται 2,24 Lαερίου μετρημένα σε STP. Το μείγμα περιέχει:

Α. 0,1 mol 1-βουτίνιο **Β.** 0,2 mol 1-βουτένιο **Γ.** 0,2 mol 2-βουτίνιο **Δ.** 0,2 mol 1-βουτίνιο

1.6. Άλλα 8,2 g του ίδιου μείγματος των Χ και Γ διαβιβάζονται σε 400 mL διαλύματος $Δ_1$ βρωμίου σε τετραχλωράνθρακα 12 % w/v. Το $Δ_1$:

Α. θα αποχρωματιστεί, διότι απαιτούνται άλλα 0,100 mol Br_2
Β. θα αποχρωματιστεί, διότι απαιτούνται άλλα 0,050 mol Br_2
Γ. δεν θα αποχρωματιστεί, διότι περισσεύουν 0,050 mol Br_2
Δ. δεν θα αποχρωματιστεί, διότι περισσεύουν 0,150 mol Br_2

1.7. Το άλας του οξέος που παράγεται από την εξουδετέρωση ηλεκτρολύεται σε συσκευή Hoffman, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

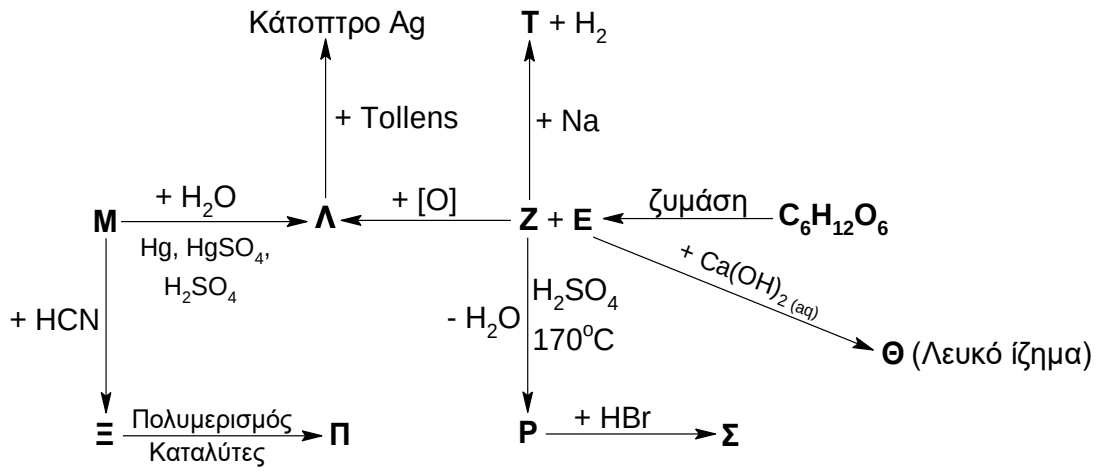


Από την ηλεκτρόλυση παράγονται:

Α. 8,6 g 2,3-διμεθυλοβουτάνιου **Γ.** 8,6 g εξάνιου
Β. 11,4 g 3,4-διμεθυλοεξάνιου **Δ.** 11,4 g οκτάνιου

ΜΟΝΑΔΕΣ:**5+2+3+2+2+3+3**

ΑΣΚΗΣΗ 2 Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Η ποσότητα της ένωσης **Z** που παράγεται από την ένωση $\mathbf{C_6H_{12}O_6}$ χωρίζεται σε τέσσερα ίσα μέρη. Κάθε μέρος ακολουθεί διαφορετική πορεία όπως φαίνεται στο διάγραμμα (για 3 από τα 4 μέρη). Κατά τη μετατροπή **Z** → **T** παράγεται αέριο που καταλαμβάνει όγκο 4,5 L σε θερμοκρασία 27°C και πίεση 0,82 atm. Επίσης η ποσότητα της ένωσης **Ξ** που παράγεται κατά τη μετατροπή **M** → **Ξ** περιέχει 0,6 g υδρογόνου.

9 Όλες οι αντιδράσεις του διαγράμματος θεωρούνται ποσοτικές.

2.1. Οι ονομασίες των οργανικών ενώσεων Z, Λ, M, Σ, T είναι αντίστοιχα:

Α. αιθανόλη, αιθανάλη, αιθίνιο, αιθυλοβρωμίδιο, αιθανικό νάτριο

Β. αιθανόλη, αιθανάλη, ακετυλένιο, βρωμοαιθάνιο, αιθοξείδιο του νατρίου

Γ. 2-προπανόλη, προπανόνη, προπίνιο, 2-βρωμοπροπάνιο, ισοπροπυλοξείδιο του νατρίου

Δ. 1-πεντανόλη, πεντανικό οξύ, 1-πεντένιο, 2-βρωμοπεντάνιο, πεντανικό νάτριο

2.2. Κατά τη μετατροπή $C_6H_{12}O_6$ → E + Z η μάζα του υδατικού διαλύματος που περιείχε αρχικά την ένωση $C_6H_{12}O_6$ μεταβάλλεται. Η απόλυτη τιμή αυτής της μεταβολής είναι ίση με:

Α. 13,2 g **Β.** 52,8 g **Γ.** 108 g **Δ.** 132,0 g

2.3. Σε κάποια από τις μετατροπές του διαγράμματος, παράγεται μακρομοριακή ένωση με μάζα:

Α. 31,8 g **Γ.** 15,9 g
Β. ίση με 10,6 g **Δ.** δεν μπορεί να υπολογιστεί

2.4. Το τέταρτο μέρος από την αρχική ποσότητα της ένωσης Z αναμιγνύεται με ισομοριακή ποσότητα οξικού οξέος παρουσία H_2SO_4. Λόγω της φύσης της αντίδρασης, μόνο ένα μέρος των αρχικών ουσιών μετατρέπεται σε προϊόντα. Το τελικό μίγμα περιέχει τέσσερις χημικές ενώσεις. Ίση ποσότητα οξικού οξέος με αυτή που περιέχεται στο τελικό μίγμα, απαιτεί για πλήρη εξουδετέρωση 200 mL υδατικού διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 0,5 M. Το % ποσοστό της ένωσης **Z** που αντέδρασε με το οξικό οξύ είναι ίσο με:

Α. 66,7 **Β.** 75,0 **Γ.** 50,0 **Δ.** 33,3

Β. 11,4 g 3,4-διμεθυλοεξάνιου **Δ.** 11,4 g οκτάνιου

ΜΟΝΑΔΕΣ:**8+4+4+4**

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β Λυκείου 17-3-2018

1ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1	Α	Β	Γ	Δ	11	Α	Β	Γ	Δ	21	Α	Β	Γ	Δ	31	Α	Β	Γ	Δ
2	Α	Β	Γ	Δ	12	Α	Β	Γ	Δ	22	Α	Β	Γ	Δ	32	Α	Β	Γ	Δ
3	Α	Β	Γ	Δ	13	Α	Β	Γ	Δ	23	Α	Β	Γ	Δ	33	Α	Β	Γ	Δ
4	Α	Β	Γ	Δ	14	Α	Β	Γ	Δ	24	Α	Β	Γ	Δ	34	Α	Β	Γ	Δ
5	Α	Β	Γ	Δ	15	Α	Β	Γ	Δ	25	Α	Β	Γ	Δ	35	Α	Β	Γ	Δ
6	Α	Β	Γ	Δ	16	Α	Β	Γ	Δ	26	Α	Β	Γ	Δ	36	Α	Β	Γ	Δ
7	Α	Β	Γ	Δ	17	Α	Β	Γ	Δ	27	Α	Β	Γ	Δ	37	Α	Β	Γ	Δ
8	Α	Β	Γ	Δ	18	Α	Β	Γ	Δ	28	Α	Β	Γ	Δ	38	Α	Β	Γ	Δ
9	Α	Β	Γ	Δ	19	Α	Β	Γ	Δ	29	Α	Β	Γ	Δ	39	Α	Β	Γ	Δ
10	Α	Β	Γ	Δ	20	Α	Β	Γ	Δ	30	Α	Β	Γ	Δ	40	Α	Β	Γ	Δ

10

2ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1								ΑΣΚΗΣΗ 2							
1	Α	Β	Γ	Δ	5	Α	Β	Γ	Δ	1	Α	Β	Γ	Δ	5	Α	Β	Γ	Δ
2	Α	Β	Γ	Δ	6	Α	Β	Γ	Δ	2	Α	Β	Γ	Δ	6	Α	Β	Γ	Δ
3	Α	Β	Γ	Δ	7	Α	Β	Γ	Δ	3	Α	Β	Γ	Δ					
4	Α	Β	Γ	Δ	8	Α	Β	Γ	Δ	4	Α	Β	Γ	Δ					

Χώρος μόνο για βαθμολογητές Β΄ Λυκείου 32ου ΠΜΔΧ

Ονοματεπώνυμο Βαθμολογητή	
Μέρος 1ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Μέρος 2ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Τελικός Βαθμός	

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ 32ου ΠΜΔΧ 2018

ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ	1η ΑΣΚΗΣΗ	2η ΑΣΚΗΣΗ
1. Β	1.1. Β	2.1. Β
2. Α	1.2. Γ	2.2. Β
3. Γ	1.3. Α	2.3. Β
4. Α	1.4. Α	2.4. Α
5. Α	1.5. Α	
6. Δ	1.6. Β	
7. Α	1.7. Β	
8. Δ		
9. Α		
10. Γ		
11. Α		
12. Α		
13. Α		
14. Δ		
15. Β		
16. Β		
17. Γ		
18. Γ		
19. Γ		
20. Α		
21. Β		
22. Γ		
23. Γ		
24. Δ		
25. Γ		
26. Β		
27. Α		
28. Α		
29. Β		
30. Δ		
31. Α		
32. Α		
33. Γ		
34. Α		
35. Γ		
36. Α		
37. Α		
38. Γ		
39. Δ		
40. Β		

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄ Λυκείου 17-3-2018

1ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1	Α	●	Γ	Δ	11	●	Β	Γ	Δ	21	Α	●	Γ	Δ	31	●	Β	Γ	Δ
2	●	Β	Γ	Δ	12	●	Β	Γ	Δ	22	Α	Β	●	Δ	32	●	Β	Γ	Δ
3	Α	Β	●	Δ	13	●	Β	Γ	Δ	23	Α	Β	●	Δ	33	Α	Β	●	Δ
4	●	Β	Γ	Δ	14	Α	Β	Γ	●	24	Α	Β	Γ	●	34	●	Β	Γ	Δ
5	●	Β	Γ	Δ	15	Α	●	Γ	Δ	25	Α	Β	●	Δ	35	Α	Β	●	Δ
6	Α	Β	Γ	●	16	Α	●	Γ	Δ	26	Α	●	Γ	Δ	36	●	Β	Γ	Δ
7	●	Β	Γ	Δ	17	Α	Β	●	Δ	27	●	Β	Γ	Δ	37	●	Β	Γ	Δ
8	Α	Β	Γ	●	18	Α	Β	●	Δ	28	●	Β	Γ	Δ	38	Α	Β	●	Δ
9	●	Β	Γ	Δ	19	Α	Β	●	Δ	29	Α	●	Γ	Δ	39	Α	Β	Γ	●
10	Α	Β	●	Δ	20	●	Β	Γ	Δ	30	Α	Β	Γ	●	40	Α	●	Γ	Δ

2

2ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1										ΑΣΚΗΣΗ 2									
1	Α	●	Γ	Δ	5	●	Β	Γ	Δ	1	Α	●	Γ	Δ	5	Α	Β	Γ	Δ
2	Α	Β	●	Δ	6	Α	●	Γ	Δ	2	Α	●	Γ	Δ	6	Α	Β	Γ	Δ
3	●	Β	Γ	Δ	7	Α	●	Γ	Δ	3	Α	●	Γ	Δ					
4	●	Β	Γ	Δ	8	Α	Β	Γ	Δ	4	●	Β	Γ	Δ					

Χώρος <u>μόνο</u> για βαθμολογητές Γ΄ Λυκείου 32ου ΠΜΔΧ

Ονοματεπώνυμο Βαθμολογητή	
Μέρος 1ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Μέρος 2ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Τελικός Βαθμός	

1.1. Β

Α: $C_\chi H_\psi O_\zeta$

cm^3	$C_\chi H_\psi O_\zeta + \frac{4\chi+\psi-2\zeta}{4} O_2 \rightarrow \chi CO_2 + \frac{\psi}{2} H_2O$
	50 $50\cdot(\frac{4\chi+\psi-2\zeta}{4})$ 50χ

Στα 2000 cm^3 αέρα περιέχονται 1600 cm^3 N_2 και 400 cm^3 O_2

Στα καυσαέρια μετά την ψύξη περιέχονται:

$V_{καυσαερίων} = V_{CO2} + V_{N2} + V_{O2,\ περίσσεια}$

V_{CO2}= 200 cm^3, δηλαδή: 50χ=200 και **χ=4**

$V_{O2,\ περίσσεια}$= 1900-200-1600=100 cm^3

$V_{O2,\ απαιτούμενα}$=400-100=300 cm^3

Και επομένως: $50\cdot(\frac{4\chi+\psi-2\zeta}{4})$=300 cm^3 και **ψ-2ζ=8**

Για ζ=1, ψ=10 και η Α: **$C_4H_{10}O$ και η Α είναι κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη ή αιθέρας**

Για ζ=2, ψ=12>2χ+2

1 mol Α, δηλαδή μάζα ίση με την M_r, δηλαδή 74,0 g περιέχει 16,0 g O

100, g x

x=21,62 g O **ή 21,62% w/w O**

Υπάρχουν 4 ισομερείς αλκοόλες: 1-βουτανόλη, 2-βουτανόλη, μεθυλο-1-προπανόλη, μεθυλο-2-προπανόλη και 3 αιθέρες: μεθυλο-προπυλοαιθέρας, μεθυλο-ισοπροπυλοαιθέρας και διαθυλαιθέρας.

3

ΜΟΝΑΔΕΣ:**5**

1.2. (Γ)

Η Α είναι αλκοόλη γιατί αφυδατώνεται προς Β που είναι αλκένιο. Επειδή με προσθήκη νερού στην Β παράγεται αλκοόλη η οποία δεν οξειδώνεται, δηλαδή τριτοταγής, η Α έχει τριτοταγές άτομο άνθρακα: $(CH_3)_2CHCH_2OH$.

Έστω ότι ο ΜΤ του οξέος: $C_kH_{2k+1}COOH$. Έχει M_r = 14k+46 = 74 και κ = 2

Επομένως ο εστέρας είναι: $CH_3CH_2COOCH_2CH(CH_3)_2$

ΜΟΝΑΔΕΣ:**2**

1.3. (Α)

Ω: $CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow{H+/-H2O} CH_3CH_2CH{=}CH_2 \xrightarrow{Br2} CH_3CH_2CHBrCH_2Br \xrightarrow{2KOH\ \ -2KBr/-2H2O}$

$CH_3CH_2C{\equiv}CH \xrightarrow{CuCl} CH_3CH_2C{\equiv}CCu + NH_4Cl$

116,5 g Δ περιέχουν 63,5 g O

100, 0 g 5 x

x=54,5 g Cu **ή 54,5 % w/w Cu**

ΜΟΝΑΔΕΣ:**3**

1.4. (Α)

$CH_3CH_2C{\equiv}CH \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2CCl{=}CH \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2CCl_2CH_3$ (Θ)

$CH_3CH_2C{\equiv}CH \xrightarrow{H_2O} CH_3CH_2COCH_3$(Η) ισομερής της είναι μία αλδεΰδη

ΜΟΝΑΔΕΣ:**2**

1.5. (Δ)

Έστω $η_1$ mol $CH_3CH_2CH{=}CH_2$ - $η_2$ mol $CH_3CH_2C{\equiv}CH$

$m_{μίγματος}$ = 56·n_1+ 54·n_2 = 16,4 g (1)

Με Na αντιδρά μόνο το αλκίνιο

mol	$CH_3CH_2C{\equiv}CH$ +Na→	$CH_3CH_2C{\equiv}CNa$	+1/2H_2
	n_2	n_2	$n_2/2$

$n_2/2=V/V_m$ και **n_2=0,2 mol (2)**

Από (1)-(2): **n_1=0,1 mol**

ΜΟΝΑΔΕΣ:**2**

1.6. (Γ)

Στην μισή ποσότητα μίγματος θα υπάρχουν 0,05 mol $CH_3CH_2CH{=}CH_2$ - 0,10 mol $CH_3CH_2C{\equiv}CH$

4

mol	$CH_3CH_2C{\equiv}CH + 2Br_2 \rightarrow CH_3CH_2CBr_2CHBr_2$	$CH_3CH_2CH{=}CH + Br_2 \rightarrow CH_3CH_2CHBrCH_2Br$
	n_2 $2n_2$	n_2 n_2

n_{Br2}=0,25 mol< 0,30 mol Br_2 που είναι διαθέσιμα. Περισσεύουν 0,05 mol Br_2

ΜΟΝΑΔΕΣ:**3**

1.7. (Β)

Το άλας του προπανικού οξέος είναι το CH_3CH_2COONa και με βάση την αντίδραση της ηλεκτρόλυσης:

2 CH_3CH_2COONa → **$CH_3CH_2CH_2CH_3$** + 2CO_2 (ΑΝΟΔΟΣ)

ΜΟΝΑΔΕΣ:**3**

2η ΑΣΚΗΣΗ

2.1. Η μετατροπή **$C_6H_{12}O_6$ → Ε + Ζ** παριστάνει την αλκοολική ζύμωση.

$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{ζυμάση} 2C_2H_5OH + 2CO_2$*(g)*

Λαμβάνοντας υπόψιν και τις υπόλοιπες αντιδράσεις του διαγράμματος συμπεραίνουμε ότι η ένωση **Ζ** έχει συντακτικό τύπο CH_3CH_2OH και ονομάζεται αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη. Το προϊόν οξείδωσης **Λ** της **Ζ** είναι αλδεΰδη αφού αντιδρά με το αντιδραστήριο Tollens δίνοντας κάτοπτρο.

$CH_3CH_2OH + [O] \rightarrow CH_3\underset{\underset{O}{||}}{C}H + H_2O$

Ζ **Λ**

Η ένωση **Λ** ονομάζεται αιθανάλη και μπορεί να παρασκευαστεί με ενυδάτωση αλκινίου.

$$HC{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4\,,\,Hg} CH_3\underset{\underset{O}{||}}{C}H$$

Μ **Λ**

Η ένωση **Μ** ονομάζεται αιθίνιο ή ακετυλένιο.

$$\underset{\mathbf{Z}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow{170^oC,\ H_2SO_4} \underset{\mathbf{P}}{CH_2{=}CH_2} + H_2O$$

$$\underset{\mathbf{P}}{CH_2{=}CH_2} + HBr \rightarrow \underset{\mathbf{\Sigma}}{CH_3CH_2Br}$$

Η ένωση **Σ** ονομάζεται βρωμοαιθάνιο ή αιθυλοβρωμίδιο.

$$\underset{\mathbf{Z}}{2CH_3CH_2OH} + 2Na \rightarrow \underset{\mathbf{T}}{2CH_3CH_2ONa} + H_{2\,(g)}$$

Η ένωση **Τ** ονομάζεται αιθοξείδιο του νατρίου.

Άρα σωστή απάντηση είναι η **(Β)**

ΜΟΝΑΔΕΣ:**8**

5 **2.2.** Για το αέριο H_2 που παράγεται κατά τη μετατροπή **Ζ→Τ** ισχύει:

$P{\cdot}V = n{\cdot}R{\cdot}T \Rightarrow 0{,}82{\cdot}4{,}5 = n{\cdot}0{,}082{\cdot}(273+27) \Rightarrow n = 0{,}15$ mol

$$2CH_3CH_2OH + 2Na \rightarrow 2CH_3CH_2ONa + H_2(g)$$

0,3 mol 0,15 mol

Η αρχική ποσότητα της ένωσης **Ζ** είχε χωρισθεί σε 4 ίσα μέρη, οπότε $n_{Z\,(αρχικά)}$=4·0,3 =1,2 mol

$$\mathbf{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{ζυμάση} 2C_2H_5OH + 2CO_2(g)$$

1,2 mol 1,2 mol

Η ένωση **Ε** του διαγράμματος είναι το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται κατά την αλκοολική ζύμωση. Η μεταβολή (ελάττωση) της μάζας του διαλύματος που περιείχε αρχικά την ένωση $\mathbf{C_6H_{12}O_6}$ οφείλεται στο αέριο διοξείδιο του άνθρακα που απομακρύνεται από το διάλυμα.

$\Delta m_{\delta/\tau o\varsigma} = |\Delta m_{\delta\iota\alpha\lambda\acute{\upsilon}\mu\alpha\tau o\varsigma}| = m_{CO_2} = n{\cdot}M_r = 1{,}2{\cdot}44 = 52{,}8$ g

Άρα σωστή απάντηση είναι η **(Β)**

ΜΟΝΑΔΕΣ:**4**

2.3. $HC{\equiv}CH + HCN \rightarrow CH_2{=}CHCN$

Μ **Ξ**

Στην ένωση Ξ : $n_H = \frac{m}{A_r} = \frac{0{,}6}{1} = 0{,}6$ mol

1 mol ένωσης Ξ περιέχει 3 mol ατόμων Η

0,2 mol ένωσης Ξ περιέχουν 0,6 mol ατόμων Η

$m_\Xi = n{\cdot}M_r = 0{,}2{\cdot}53 = 10{,}6$ g

Η μακρομοριακή ένωση του διαγράμματος είναι το πολυμερές **Π** που προκύπτει με πολυμερισμό της ένωσης **Ξ**.

$$\underset{\textbf{Ξ}}{xCH_2{=}CHCN} \xrightarrow[\text{Καταλύτες}]{\text{Πολυμερισμός}} \left[-CH_2-\underset{\underset{CN}{|}}{CH}- \right]_x$$

Π

Πολυακρυλονιτρίλιο

Κατά τη μετατροπή **Ξ → Π** ισχύει η αρχή διατήρησης της μάζας. Οπότε,

$m_{\text{πολυμερούς}} = m_{\text{μονομερούς}} \Rightarrow m_{\pi} = m_{\Xi} = 10{,}6$ g

Άρα σωστή απάντηση είναι η **(Β)**

ΜΟΝΑΔΕΣ:**4**

2.4. Η ανάμιξη της ένωσης **Ζ** (4ο μέρος 0,3 mol) με το οξικό οξύ οδηγεί σε εστεροποίηση.

Η αντίδραση πραγματοποιείται και προς τις δύο κατευθύνσεις (αμφίδρομη).

$$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$$

Ίση ποσότητα οξικού οξέος με αυτή που δεν εστεροποιήθηκε, εξουδετερώνεται από NaOH.

$n_{NaOH} = c \cdot V = 0{,}5 \cdot 0{,}2 = 0{,}1$ mol

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

0,1 mol 0,1 mol

6

Αρχικά είχαμε 0,3 mol CH_3COOH και στο τελικό μίγμα έμειναν 0,1 mol. Επομένως, 0,3-0,1 = 0,2 mol CH_3COOH συμμετείχαν στην εστεροποίηση. Οπότε, και από την ένωση **Ζ** αντέδρασαν 0,2 mol (1:1 αναλογία).

Το ποσοστό που αντέδρασε από την ένωση **Ζ** με το οξικό οξύ είναι:

$$\frac{n_{\text{αντίδρασης}}}{n_{\text{αρχικά}}} \cdot 100\% = \frac{0{,}2}{0{,}3} \cdot 100\% = 66{,}7\%$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **(Α)**

ΜΟΝΑΔΕΣ:**4**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

31ος
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 18 Μαρτίου 2017

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ- ΟΔΗΓΙΕΣ -ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.
- Να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.
- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.
- Για κάθε ερώτημα του 1ου Μέρους είναι σωστή μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες. Να την επισημάνετε και να διαγράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 8, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ. Το **1ο Μέρος** περιλαμβάνει συνολικά **40** ερωτήσεις και κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με **1,5** μονάδα. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτημα είναι περίπου 3 min. Δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από περίπου 2 ώρες για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο.
- Για τις ασκήσεις του **2ου Μέρους** να διαγράψετε τον αριθμό ή το γράμμα της σωστής απάντησης στον πίνακα της σελίδας 8, **και την πλήρη λύση στο τετράδιο των απαντήσεων.** Καμία λύση δε θα θεωρηθεί σωστή αν λείπει μία από τις δύο απαντήσεις. Οι μονάδες για τις **2** ασκήσεις του **2ου Μέρους** είναι συνολικά **40**.
- Το **ΣΥΝΟΛΟ των ΒΑΘΜΩΝ** = **100**

Προσοχή

Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής και τις Απαντήσεις των Ασκήσεων πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων.

- Προσπαθήστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.
- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.
- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ			
Σταθερά αερίων *R*	R= 8,314 $J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$= =0,082 $L \cdot atm \cdot mol^{-1} K^{-1}$	**Μοριακός όγκος αερίου σε STP**	V_m = 22,4 L/mol
Αρ. Avogadro	$N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$	**Σταθερά Faraday**	$F = 96487\ C\ mol^{-1}$
ρ_{H_2O}= 1 g/mL	1 atm = 760 mm Hg	$K_w = 10^{-14}$ στους 25 °C	

ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ: K, Ba,Ca, Na,Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H_2, Cu, Hg, Ag, Pt, Au	
ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ: F_2, O_3, Cl_2, Br_2, O_2, I_2, S	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: HCl, HBr, HI, H_2S, HCN, CO_2, NH_3, SO_3, SO_2	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ	Άλατα Ag, Pb, εκτός από τα νιτρικά Ανθρακικά και Φωσφορικά άλατα, εκτός K^+,Na^+, NH_4^+ Υδροξείδια μετάλλων, εκτός K^+,Na^+,Ca^{2+},Ba^{2+} Θειούχα άλατα, εκτός K,Na, NH_4^+ ,Ca^{2+}, Ba^{2+}, Mg^{2+} Θειικά άλατα Ca^{2+}, Ba^{2+}, Pb^{2+}

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

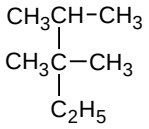
H = 1	C=12	O=16	N=14	Fe = 56	K = 39	Zn= 65	Ca= 40	Cr = 52	I = 127	Cl=35,5
Mg=24	S= 32	Βα= 137	Na =23	Mn =55	Ti = 48	Br = 80	F = 19	Al = 27	Cu= 63,5	Pb=208
Sr=88	Ag=108									

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ-ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Για τα ισότοπα άτομα Χ και Ω ισχύει: ${}^{2x+2}_{x+1}X$, ${}^{3x-1}_{2x-3}\Omega$, άρα τα ισότοπα αυτά είναι:

Α. ${}^{10}_{5}X$, ${}^{11}_{5}\Omega$ **Β.** ${}^{9}_{4}X$, ${}^{10}_{4}\Omega$ **Γ.** ${}^{11}_{5}X$, ${}^{10}_{5}\Omega$ **Δ.** ${}^{5}_{10}X$, ${}^{5}_{11}\Omega$

2. Ο υδρογονάνθρακας με συντακτικό τύπο ονομάζεται (σύμφωνα με το σύστημα IUPAC):



Α. 2-αιθυλο-2-προπυλοπροπάνιο **Β.** 2,3,3-τριμεθυλοπεντάνιο

Γ. 1,1,2,2-τετραμεθυλοβουτάνιο **Δ.**2-αιθυλο-2-ισοπροπυλοπροπάνιο

3. Από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στο φαινόμενο της ισομέρειας, σωστή είναι η:

Α. Στα αλκένια εμφανίζονται όλα τα είδη της συντακτικής ισομέρειας

Β. Οι ενώσεις CH_3CH_2CHO και CH_3COCH_3 είναι ισομερή θέσης

Γ. Ο διαιθυλαιθέρας είναι ισομερής με ένωση που ανήκει σε άλλη ομόλογη σειρά

Δ. Τα συντακτικά ισομερή έχουν το ίδιο σημείο βρασμού αφού περιέχουν ίσο αριθμό ατόμων άνθρακα στο μόριο τους

4. Ο αριθμός των δυνατών κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών που έχουν περιεκτικότητα 21,62% σε οξυγόνο είναι:

Α. 3 **Β.** 4 **Γ.** 5 **Δ.** 6

5. Οι δυνατοί συντακτικοί τύποι των άκυκλων κορεσμένων ενώσεων με Μ.Τ. $C_4H_8O_2$ είναι:

Α. 2 **Β.** 4 **Γ.** 6 **Δ.** 7

6. Υδρογονάνθρακας Α έχει 12,2 %w/w περιεκτικότητα σε υδρογόνο είναι. Ο Α αποτελεί το τέταρτο κατά σειρά μέλος των:

Α. αλκανίων **Β.** αλκενίων **Γ.** αλκινίων **Δ.** αλκαδιενίων

7. Αλκένιο Α έχει πυκνότητα 2,13 10^{-3} g/mL σε πίεση 1atm και θερμοκρασία 127 ^{o}C. Το πλήθος των δυνατών ισομερών είναι:

Α. 4 **Β.** 5 **Γ.** 6 **Δ.** 7

8. Το 2-βουτίνιο είναι ισομερής ένωση με την ένωση:

Α. 2-μέθυλο-1-βουτένιο Β. 1,3-βουταδιένιο Γ. 3-μεθυλο-1-βουτίνιο Δ.μεθυλο-1-βουτίνιο

9. Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Α περιέχει στο μόριο της οξυγόνο και υδρογόνο με αναλογία μαζων m_O/m_H=2/1. Ο αριθμός ατόμων άνθρακα στο μόριο της Α είναι:

Α. 1 **Β.** 2 **Γ.** 3 **Δ.** 4

10. 0,2 mol ατμών μιας οργανικής ένωσης Χ διαβιβάζονται σε καστανέρυθρο διάλυμα Br_2 σε CCl_4 και συγκρατούνται. Μετά το τέλος της διαδικασίας η μάζα του διαλύματος βρίσκεται αυξημένη κατά 17,2 g. Η ένωση Χ μπορεί να είναι το:

Α. αιθένιο. **Β.** 1-βουτίνιο **Γ.** 3-μεθυλοπεντάνιο **Δ.** 2-βουτενικό οξύ

11. 4,5 kg μούστου με περιεκτικότητα 20% w/w σε γλυκόζη ζυμώνονται. Η μάζα του διαλύματος μετά την ολοκλήρωση της ζύμωσης διαφέρει από την αρχική του μούστου κατά:

Α. 440 g **Β.** 220 g **Γ.** 900 g **Δ.** 0 g

12. 37 g μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Χ οξειδώνονται πλήρως, οπότε σχηματίζονται 44 g μιας οργανικής ένωσης Ψ. Η ονομασία της αλκοόλης Χ είναι:

Α. μεθυλο-1-προπανόλη **Β.** 2-βουτανόλη **Γ.** 1-προπανόλη **Δ.** μεθυλο-2-βουτανόλη

13. Για την ακετόνη ή προπανόνη ισχύει:

Α. είναι ισομερής της 2-προπανόλης

Β. δεν μπορεί να παρασκευαστεί με προσθήκη νερού σε ακόρεστο υδρογονάνθρακα

Γ. δεν αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα ιόντων Cu^{2+}

Δ. είναι κορεσμένη ένωση και συνεπώς δεν ανάγεται με H_2 παρουσία Ni

14. Καίγονται τέλεια 2 mol ενός υδρογονάνθρακα που έχουν μάζα ίση με 140 g με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου. Μετά την ψύξη ο όγκος των καυσαερίων της καύσης σε πίεση 1520 mmHg και θερμοκρασία 77 °C είναι:

Α. 57,4 L **Β.** 143,5 L **Γ.** 164,0 L **Δ.** 252,0 L

15. Η κορεσμένη άκυκλη μονοσθενής αλκοόλη Α αντιδρά με το τέταρτο μέλος των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων σε όξινο περιβάλλον και παράγει εστέρα ο οποίος έχει M_r =130. Στον ίδιο μοριακό τύπο με την Α απαντούν συνολικά:

Α. 2 ενώσεις **Β.** 3 ενώσεις **Γ.** 4 ενώσεις **Δ.** 5 ενώσεις

16. Από τις ακόλουθες ενώσεις δίνει ένα μοναδικό προϊόν κατά την αντίδρασή της με HCl:

Α. 1-βουτένιο **Β.** 2-βουτένιο **Γ.** 1-βουτίνιο **Δ.** 2-βουτίνιο

17. Κατά την πλήρη καύση ορισμένης ποσότητας ενός αλκινίου Α με O_2, η μάζα των υδρατμών που παράγεται είναι ίση με τη μάζα του Α που καίγεται. Ο μοριακός τύπος του αλκινίου Α είναι:

Α. C_2H_2 **Β.** C_3H_4 **Γ.** C_4H_6 **Δ.** C_5H_8

18. Ένα πολυμερές του προπενίου έχει M_r=210.000. Το πλήθος των μονομερών που αποτελείται το πολυμερές είναι:

Α. 1.000 **Β.** 2.000 **Γ.** 5.000 **Δ.** 500

19. Από τις ενώσεις: Α: μέθυλο 2-προπανόλη, Β: προπανικό οξύ, Γ: προπανάλη Δ: μέθυλο 1-προπανόλη, Ε: προπανόνη, μπορούν να μετατρέψουν το πορτοκαλί χρώμα του όξινου διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ σε πράσινο, αλλά και να αντιδράσουν με μεταλλικό κάλιο (Κ):

Α. οι ενώσεις Α και Δ **Β.** μόνο η ένωση Δ **Γ.** οι ενώσεις Α, Ε, Β **Δ.** μόνο η ένωση Β

20. Οι ακόλουθες πληροφορίες αφορούν στην χημική ένωση Α:

I. Αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα $KMnO_4$

II. Αποχρωματίζει το καστανέρυθρο διάλυμα Br_2 σε $CC\ell_4$

III. Με επίδραση αντιδραστηρίου Tollens, παράγεται κάτοπτρο αργύρου

IV. Με προσθήκη μεταλλικού Na, δεν παρατηρείται έκλυση αερίου

Επομένως, η ένωση Α μπορεί να είναι η:

Α. βουτανάλη **Β.** βουτενόλη **Γ.** βουτενάλη **Δ.** βουτανικό οξύ

21. Κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ (Ε) με M_r=46 αντιδρά με κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη (Ζ) και παράγεται εστέρας (Λ) με M_r=88. Αν είναι γνωστό ότι η Ζ με πλήρη οξείδωση μετατρέπεται σε κετόνη (Θ), οι ενώσεις (Ε), (Ζ), (Θ) και (Λ) είναι αντίστοιχα:

Α. προπανικό οξύ, προπανόλη, προπανόνη, προπανικός προπυλεστέρας

Β. αιθανικό οξύ, αιθανόλη, αιθανάλη, αιθανικός αιθυλεστέρας

Γ. μεθανικό οξύ, 2-προπανόλη, προπανόνη, μεθανικός ισοπροπυλεστέρας

Δ. μεθανικό οξύ, 1-προπανόλη, προπανόνη, μεθανικός προπυλεστέρας

22. Ένα αέριο αλκίνιο (Ε) έχει πυκνότητα 1,786 g/L σε STP συνθήκες. Με υδρόλυση του αλκινίου αυτού παρουσία $Hg/HgSO_4/H_2SO_4$ παράγεται οργανική ένωση (Ζ). Οι ενώσεις (Ε) και (Ζ) είναι αντίστοιχα:

Α. αιθίνιο, αιθανάλη **Β.** βουτίνιο, βουτανόνη

Γ. προπίνιο, προπανόνη **Δ.** προπίνιο, προπανάλη

23. Από τις ενώσεις που ακολουθούν αντιδρά με μεταλλικό νάτριο η ένωση:

Α. 2-βουτένιο **Β.** 1-βουτίνιο **Γ.** 2-βουτίνιο **Δ.** 1-βουτένιο

24. Με επίδραση Na σε 7,4 g της κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Α εκλύεται όγκος αερίου μετρημένος σε STP ίσος με 1,12 L. Με αφυδάτωση της Α, παράγεται ένα αλκένιο, το οποίο με προσθήκη νερού σε όξινο περιβάλλον παράγει ως κύριο προϊόν την ένωση Β, η οποία δεν οξειδώνεται χωρίς να διασπαστεί η αλυσίδα της. Η ένωση Α είναι η:

Α. 2-βουτανόλη **Β.** μεθυλο-1-προπανόλη **Γ.** μεθυλο-2-προπανόλη **Δ.** 1-βουτανόλη

25. Από τις ακόλουθες προτάσεις είναι λανθασμένη:

Α. Η προπανάλη είναι ισομερής της προπανόνης

Β. Δύο ισομερείς ενώσεις μπορούν να έχουν την ίδια χαρακτηριστική ομάδα

Γ. Το αιθανικό οξύ είναι ισομερές με το μεθανικό μεθυλεστέρα

Δ. Η 2-προπανόλη οξειδώνεται προς οξύ χωρίς να διασπαστεί η αλυσίδα της

26. Το φυσικό αέριο αποτελείται από κυρίως από μεθάνιο. 500 mol φυσικού αερίου που έχει περιεκτικότητα 90% v/v σε CH_4 και το υπόλοιπο 10% v/v είναι CO_2, καίγονται τέλεια και ελευθερώνεται συνολικά όγκος του CO_2 μετρημένος σε πρότυπες συνθήκες (STP) ίσος με:

Α. 11.2 m^3 **Β.** 22.4 m^3 **Γ.** 33.6 m^3 **Δ.** 44.8 m^3

27. Από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορούν στην μεθανόλη, λανθασμένη είναι η:

Α. Μπορεί να παρασκευαστεί με προσθήκη νερού σε αλκένιο

Β. Αντιδρά με νάτριο και ελευθερώνει αέριο υδρογόνο

Γ. Μπορεί να οξειδωθεί από το όξινο διάλυμα $KMnO_4$

Δ. Σε κατάλληλες συνθήκες αφυδατώνεται προς διμεθυλαιθέρα

28. Μίγμα περιέχει την ένωση Α: C_4H_xO και την καρβονυλική ένωση Β: $C_4H_\psi O$. Από πειραματικά δεδομένα διαπιστώνουμε ότι:

Ι) Με προσθήκη περίσσειας μεταλλικού Na σε ορισμένη ποσότητα μίγματος εκλύεται αέριο.

ΙΙ) Με προσθήκη μικρής ποσότητας του μίγματος σε σταγόνες διαλύματος $K_2Cr_2O_7$, παρουσία H_2SO_4, το πορτοκαλί χρώμα του διαλύματος δεν μεταβάλλεται

Οι ενώσεις Α και Β μπορούν να είναι αντίστοιχα:

Α. βουτανάλη- βουτανόνη **Β.** 2-βουτανολη -1-βουτανολη

Γ. μεθυλο-2-προπανολη- βουτανόνη **Δ.** μεθυλο–2-προπανολη-βουταναλη

29. Δεν μπορεί να παρασκευαστεί ως κύριο προϊόν με προσθήκη H_2O σε ακόρεστο υδρογονάνθρακα η:

Α. αιθανόλη **Β.** αιθανάλη **Γ.** προπανόνη **Δ.** προπανάλη

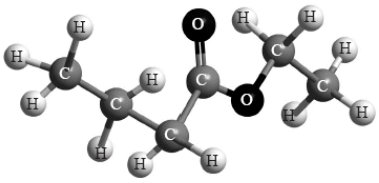
30. Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Α, η οποία οξειδώνεται πλήρως προς κετόνη, αντιδρά σε κατάλληλες συνθήκες με κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ οπότε σχηματίζεται οργανικό προϊόν Β που περιέχει στο μόριο του οξυγόνο και υδρογόνο με αναλογία μαζών m_O/m_H=4/1. Η αλκοόλη Α μπορεί να είναι η:

Α. αιθανόλη **Β.** 1-προπανόλη **Γ.** 2-προπανόλη **Δ.** 2-βουτανόλη

31. 12 mol αλκένιου Α πολυμερίζονται και προκύπτουν 0,008 mol πολυμερούς με M_r=63000. Το αλκένιο είναι το:

Α. αιθένιο **Β.** προπένιο **Γ.** 1-βουτένιο **Δ.** μεθυλοπροπένιο

32. Η εικονιζόμενη ένωση προκύπτει από την αντίδραση:



Α. βουτανικού οξέος και αιθανόλης **Β.** προπανικού οξέος και αιθανόλης

Γ. αιθανικού οξέος και 1-προπανόλης **Δ.** αιθανικού οξέος και 1-βουτανόλης

33. Προϊόντα της ατελούς καύσης του οκτανίου μπορεί να είναι:

Α. $CO+H_2$ **Β.** $CO+H_2O$ **Γ.** CO_2+H_2 **Δ.** CH_4+H_2

34. Η αλκοόλη $H_3C-CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$ είναι:

Α. πρωτοταγής **Β.** δευτεροταγής **Γ.** δισθενής **Δ.** τρισθενής

35. Οι εστέρες είναι δυνατόν να προκύψουν με:

Α. αντίδραση μεταξύ αλκοόλης και καρβοξυλικού οξέος

Β. πλήρη οξείδωση πρωτοταγών αλκοολών

Γ. πλήρη οξείδωση δευτεροταγών αλκοολών **Δ.** αφυδάτωση των αλκοολών

36. Η ένωση 3-αίθυλο-2-μέθυλο-4-ισοπρόπυλο-6-επτενικό οξύ έχει μοριακό τύπο:

Α. $C_{13}H_{24}O_2$ **Β.** $C_7H_{12}O_2$ **Γ.** $C_{13}H_{26}O$ **Δ.** $C_{30}H_{60}O_2$

37. Ο αριθμός των συντακτικών ισομερών της ένωσης με μοριακό τύπο $C_3H_6Cl_2$ είναι:

Α. 2 **Β.** 3 **Γ.** 4 **Δ.** 5

38. Από τις παρακάτω χημικές αντιδράσεις δεν πραγματοποιείται στους καταλυτικούς μετατροπείς των αυτοκινήτων η:

Α. $2CO\,(g) + O_2\,(g) \xrightarrow{Pt} 2CO_2\,(g)$ **Β.** $2NO\,(g) \xrightarrow{Rh} N_2\,(g) + O_2\,(g)$

Γ. . $N_2\,(g) + O_2\,(g) \xrightarrow{Rh} 2NO\,(g)$ **Δ.** $C_8H_{18}\,(g) + \frac{25}{2}O_2\,(g) \xrightarrow{Pt} 8CO_2\,(g) + 9H_2O\,(g)$

39. Αέριο μίγμα που αποτελείται από 200 cm^3 αέριο ακετυλένιο και 300 cm^3υδρογόνο (μετρημένα στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας) θερμαίνεται παρουσία Ni. Μετά το τέλος της αντίδρασης μέσα στο δοχείο μπορεί να υπάρχουν:

Α. μίγμα αιθενίου-αιθανίου **Β.** μίγμα αιθενίου-υδρογόνου **Γ.** αιθένιο **Δ.** αιθάνιο

40. Για να αντιμετωπιστεί η εξασθένιση της στιβάδας του όζοντος στη στρατόσφαιρα, στα νέα ψυγεία χρησιμοποιείται ως αντιψυκτικό η χημική ουσία με συντακτικό τύπο:

Α. CF_2Cl_2 **Β.** CF_3CH_2F **Γ.** $CFCl_3$ **Δ.** CH_3CH_2Cl

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ισομοριακό μίγμα δύο ισομερών κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών Χ και Ψ μάζας 12.0 g οξειδώνεται πλήρως από όξινο διάλυμα $KMnO_4$, χωρίς να διασπαστεί η αλυσίδα κάποιας από τις δύο ενώσεις. Για την πλήρη εξουδετέρωση του μίγματος (Μ) που προκύπτει απαιτούνται 200 mL διαλύματος NaOH 0,5 M.

1.1. Οι δύο ενώσεις και η σύσταση του μίγματος σε mol είναι:

Α. 0,2 mol 1-βουτανόλη και 0,2 mol μεθυλο-1-προπανόλη

Β. 0,1 mol 1-προπανόλη και 0,1 mol 2-προπανόλη

Γ. 0,1 mol 1-βουτανόλη και 0,1 mol 2-προπανόλη

Δ. 0,05 mol 1-προπανόλη και 0,05 mol 2-προπανόλη

1.2. Ίση ποσότητα του αρχικού μίγματος διοχετεύεται στο μίγμα Μ που προέκυψε από την οξείδωση. Τα προϊόντα που θα προκύψουν είναι:

Α. προπανικός προπυλεστέρας μόνο

Β. βουτανικός βουτυλεστέρας και βουτανικός ισοπροπυλεστέρας

Γ. προπανικός προπυλεστέρας και προπανικός ισοπροπυλεστέρας

Δ. προπανικός βουτυλεστέρας και προπανικός προπυλεστέρας

1.3. Διπλάσια ποσότητα από την ποσότητα του αρχικού μίγματος καίγεται πλήρως. Ο θεωρητικά απαιτούμενος όγκος αέρα (20% v/v σε O_2) για την πλήρη καύση του μίγματος μετρημένος σε STP, είναι ίσος με:

Α. 44,8 L **Β.** 201,6 L **Γ.** 256,4 L **Δ.** 224,0 L

1.4. Ακόρεστος άκυκλος υδρογονάθρακας (Α) αντιδρά με αμμωνιακό (υδατικό) διάλυμα χλωριούχου μονοσθενούς χαλκού (CuCl, NH_3) και παράγεται η ένωση (Β). Ίση ποσότητα της ένωσης (Α) αντιδρά πλήρως με ισομοριακή ποσότητα υδρογόνου (H_2) και παράγεται ένα μόνο προϊόν (Γ), το οποίο μπορεί να αποχρωματίσει διάλυμα βρωμίου (Br_2) που είναι διαλυμένο σε τετραχλωράνθρακα (CCl_4). Αν η ένωση (Γ) αντιδράσει με υδατικό διάλυμα θειικού οξέος (H_2SO_4) παράγει 12.0 g μίγματος των Χ και Ψ με αναλογία συστατικών 1:5 αντίστοιχα. Οι ενώσεις Α και Χ είναι αντίστοιχα:

Α. 1-βουτένιο και 1-βουτανόλη

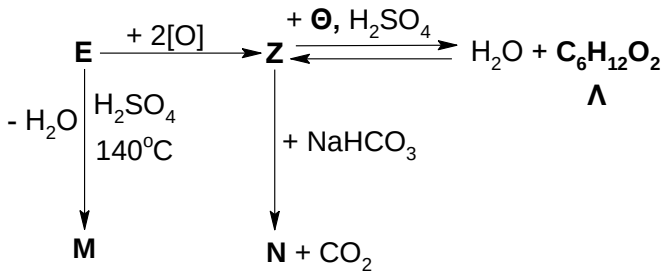
Β. προπίνιο και 2-προπανόλη

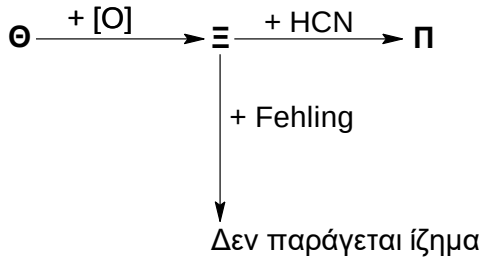
Γ. 1-βουτίνιο και μεθυλο-1-προπανόλη

Δ. προπίνιο και 1-προπανόλη

ΜΟΝΑΔΕΣ:5+4+4+7

2. Για τις ενώσεις **Ζ** και **Θ** στα ακόλουθα διαγράμματα χημικών μετατροπών δίνεται ότι η σχετική μοριακή μάζα του Θ είναι μεγαλύτερη από τη σχετική μοριακή μάζα του Ζ κατά 14.





2.1. Οι ονομασίες των οργανικών ενώσεων **Ε**, **Ζ**, **Θ**, **Λ** είναι αντίστοιχα:

Α. 1-προπανόλη-προπανικό οξύ-2-προπανόλη, προπανικός ισοπροπυλεστέρας

Β. αιθανόλη, οξικό οξύ, 2-βουτανόλη, αιθανικός δευτεροταγής βουτυλεστέρας

Γ. μεθανόλη- μεθανικό οξύ- 2-πεντανόλη,- μεθανικός πεντυλεστέρας

Δ. 1-βουτανόλη- βουτανικό οξύ-αιθανόλη- βουτανικός αιθυλεστέρας

2.2. Οι ονομασίες των οργανικών ενώσεων **Μ**, **Ν**, **Ξ**, **Π** είναι αντίστοιχα:

Α. διαιθυλαιθέρας, οξικό νάτριο, βουτανόνη, 2-μεθυλο-2-υδροξυ-βουτανονιτρίλιο.

Β. αιθένιο, αιθανικό νάτριο, βουτανόνη, δευτεροταγές βουτανονιτρίλιο.

Γ. προπένιο, προπανικό νάτριο, ακετόνη, μεθυλο-2-υδροξυ-προπανονιτρίλιο.

Δ. 1-βουτένιο, βουτανικό νάτριο, ακεταλδεΰδη, 2-υδροξυ-προπανονιτρίλιο.

2.3. Η οργανική ένωση Ρ έχει διακλαδισμένη ανθρακική αλυσίδα και εμφανίζει ισομέρεια ομόλογης σειράς με την ένωση **Ξ** του παραπάνω διαγράμματος. Μίγμα των ενώσεων Ρ και **Ξ** έχει μάζα 3,6 g και οξειδώνεται πλήρως. Το προϊόν απαιτεί για πλήρη εξουδετέρωση 1 L διαλύματος υδροξειδίου του ασβεστίου συγκέντρωσης 0,02 mol/L. Η κατά βάρος περιεκτικότητα του μίγματος στην ένωση **Ξ** είναι ίση με:

Α. 60% **Β.** 20% **Γ.** 40% **Δ.** 80%

2.4. Η ένωση **Ε** του διαγράμματος θερμαίνεται στους 170 °C παρουσία πυκνού H_2SO_4 και προκύπτει αέρια οργανική ένωση Σ. Με ενυδάτωση (παρουσία H_2SO_4, Hg, $HgSO_4$) ενός υδρογονάνθρακα Τ, ο οποίος δεν αντιδρά με μεταλλικό Na προκύπτει η ένωση **Ξ** του διαγράμματος. 1,12 L της αέριας οργανικής ένωσης Σ μετρημένα σε συνθήκες STP και 5,4 g του υδρογονάνθρακα Τ μπορούν να αποχρωματίσουν ακριβώς 500 mL καστανέρυθρου διαλύματος Br_2 σε CCl_4. Το τελικό διάλυμα δεν περιέχει ποσότητες των ενώσεων Σ και Τ.

Η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Br_2 είναι ίση με:

Α. 1,6 **Β.** 4,8 **Γ.** 6,0 **Δ.** 8,0

ΜΟΝΑΔΕΣ:4+4+5+7

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β’ Λυκείου 18-3-2017

1ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1	Α	Β	Γ	Δ	11	Α	Β	Γ	Δ	21	Α	Β	Γ	Δ	31	Α	Β	Γ	Δ
2	Α	Β	Γ	Δ	12	Α	Β	Γ	Δ	22	Α	Β	Γ	Δ	32	Α	Β	Γ	Δ
3	Α	Β	Γ	Δ	13	Α	Β	Γ	Δ	23	Α	Β	Γ	Δ	33	Α	Β	Γ	Δ
4	Α	Β	Γ	Δ	14	Α	Β	Γ	Δ	24	Α	Β	Γ	Δ	34	Α	Β	Γ	Δ
5	Α	Β	Γ	Δ	15	Α	Β	Γ	Δ	25	Α	Β	Γ	Δ	35	Α	Β	Γ	Δ
6	Α	Β	Γ	Δ	16	Α	Β	Γ	Δ	26	Α	Β	Γ	Δ	36	Α	Β	Γ	Δ
7	Α	Β	Γ	Δ	17	Α	Β	Γ	Δ	27	Α	Β	Γ	Δ	37	Α	Β	Γ	Δ
8	Α	Β	Γ	Δ	18	Α	Β	Γ	Δ	28	Α	Β	Γ	Δ	38	Α	Β	Γ	Δ
9	Α	Β	Γ	Δ	19	Α	Β	Γ	Δ	29	Α	Β	Γ	Δ	39	Α	Β	Γ	Δ
10	Α	Β	Γ	Δ	20	Α	Β	Γ	Δ	30	Α	Β	Γ	Δ	40	Α	Β	Γ	Δ

2ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1										ΑΣΚΗΣΗ 2									
1	Α	Β	Γ	Δ	5	Α	Β	Γ	Δ	1	Α	Β	Γ	Δ	5	Α	Β	Γ	Δ
2	Α	Β	Γ	Δ	6	Α	Β	Γ	Δ	2	Α	Β	Γ	Δ	6	Α	Β	Γ	Δ
3	Α	Β	Γ	Δ	7	Α	Β	Γ	Δ	3	Α	Β	Γ	Δ					
4	Α	Β	Γ	Δ	8	Α	Β	Γ	Δ	4	Α	Β	Γ	Δ					

Χώρος μόνο για βαθμολογητές Β΄Λυκείου 31ου ΠΜΔΧ

Ονοματεπώνυμο Βαθμολογητή	
Μέρος 1ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Μέρος 2ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Τελικός Βαθμός	

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

31ος
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΛΥΣΕΙΣ
Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 18 Μαρτίου 2017

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β’ Λυκείου 18-3-2017

1ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1	●	Β	Γ	Δ	11	●	Β	Γ	Δ	21	Α	Β	●	Δ	31	Α	●	Γ	Δ
2	Α	●	Γ	Δ	12	●	Β	Γ	Δ	22	Α	Β	●	Δ	32	●	Β	Γ	Δ
3	Α	Β	●	Δ	13	Α	Β	●	Δ	23	Α	●	Γ	Δ	33	Α	●	Γ	Δ
4	Α	●	Γ	Δ	14	Α	●	Γ	Δ	24	Α	●	Γ	Δ	34	Α	●	Γ	Δ
5	Α	Β	●	Δ	15	Α	●	Γ	Δ	25	Α	Β	Γ	●	35	●	Β	Γ	Δ
6	Α	Β	Γ	●	16	Α	●	Γ	Δ	26	●	Β	Γ	Δ	36	●	Β	Γ	Δ
7	Α	●	Γ	Δ	17	Α	Β	●	Δ	27	●	Β	Γ	Δ	37	Α	Β	●	Δ
8	Α	●	Γ	Δ	18	Α	Β	●	Δ	28	Α	Β	●	Δ	38	Α	Β	●	Δ
9	Α	Β	●	Δ	19	Α	●	Γ	Δ	29	Α	Β	Γ	●	39	●	Β	Γ	Δ
10	Α	Β	Γ	●	20	Α	Β	●	Δ	30	Α	Β	●	Δ	40	Α	●	Γ	Δ

2ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1										ΑΣΚΗΣΗ 2									
1	Α	●	Γ	Δ	5	Α	Β	Γ	Δ	1	Α	●	Γ	Δ	5	Α	Β	Γ	Δ
2	Α	Β	●	Δ	6	Α	Β	Γ	Δ	2	●	Β	Γ	Δ	6	Α	Β	Γ	Δ
3	Α	●	Γ	Δ	7	Α	Β	Γ	Δ	3	Α	●	Γ	Δ					
4	Α	Β	Γ	●	8	Α	Β	Γ	Δ	4	Α	Β	Γ	●					

Χώρος μόνο για βαθμολογητές Β΄Λυκείου 31ου ΠΜΔΧ

Ονοματεπώνυμο Βαθμολογητή	
Μέρος 1ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Μέρος 2ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Τελικός Βαθμός	

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ισομοριακό μίγμα δύο ισομερών κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών Χ και Ψ μάζας 12.0 g οξειδώνεται πλήρως από όξινο διάλυμα $KMnO_4$, χωρίς να διασπαστεί η αλυσίδα κάποιας από τις δύο ενώσεις. Για την πλήρη εξουδετέρωση του μίγματος (Μ) που προκύπτει απαιτούνται 200 mL διαλύματος NaOH 0,5 M.

1.1. Οι δύο ενώσεις και η σύσταση του μίγματος σε mol είναι:

Α. 0,2 mol 1-βουτανόλη και 0,2 mol μεθυλο-1-προπανόλη	**Β.** 0,1 mol 1-προπανόλη και 0,1 mol 2-προπανόλη
Γ. 0,1 mol 1-βουτανόλη και 0,1 mol 2-προπανόλη	**Δ.** 0,05 mol 1-προπανόλη και 0,05 mol 2-προπανόλη

1.2. Ίση ποσότητα του αρχικού μίγματος διοχετεύεται στο μίγμα Μ που προέκυψε από την οξείδωση. Τα προϊόντα που θα προκύψουν είναι:

Α. προπανικός προπυλεστέρας μόνο	**Β.** βουτανικός βουτυλεστέρας και βουτανικός ισοπροπυλεστέρας
Γ. προπανικός προπυλεστέρας και προπανικός ισοπροπυλεστέρας	**Δ**. προπανικός βουτυλεστέρας και προπανικός προπυλεστέρας

1.3. Διπλάσια ποσότητα από την ποσότητα του αρχικού μίγματος καίγεται πλήρως. Ο θεωρητικά απαιτούμενος όγκος αέρα (20% v/v σε O_2) για την πλήρη καύση του μίγματος μετρημένος σε STP, είναι ίσος με:

Α. 44,8 L	**Β.** 201,6 L	**Γ.** 256,4 L	**Δ.** 224,0 L

1.4. Ακόρεστος άκυκλος υδρογονάθρακας (Α) αντιδρά με αμμωνιακό (υδατικό) διάλυμα χλωριούχου μονοσθενούς χαλκού (CuCl, NH_3) και παράγεται η ένωση (Β). Ίση ποσότητα της ένωσης (Α) αντιδρά πλήρως με ισομοριακή ποσότητα υδρογόνου (H_2) και παράγεται ένα μόνο προϊόν (Γ), το οποίο μπορεί να αποχρωματίσει διάλυμα βρωμίου (Br_2) που είναι διαλυμένο σε τετραχλωράνθρακα (CCl_4). Αν η ένωση (Γ) αντιδράσει με υδατικό διάλυμα θειικού οξέος (H_2SO_4) παράγει 12.0 g μίγματος των Χ και Ψ με αναλογία συστατικών 1:5 αντίστοιχα. Οι ενώσεις Α και Χ είναι αντίστοιχα:

Α. 1-βουτένιο και 1-βουτανόλη	**Β.** προπίνιο και 2-προπανόλη
Γ. 1-βουτίνιο και μεθυλο-1-προπανόλη	**Δ.** προπίνιο και 1-προπανόλη

ΜΟΝΑΔΕΣ:5+4+4+7

ΛΥΣΗ

1.1.Η μάζα της κάθε ένωσης είναι ίση με 6.0 g (αφού οι δύο ενώσεις είναι ισομερείς, έχουν και ίση σχετική μοριακή μάζα, οπότε αφού και το μίγμα τους είναι ισομοριακό, τότε έχουν και ίση μάζα: 12.0/2 g = 6.0 g)

Εναλλακτικά: έστω x mol από κάθε ουσία. Ως ισομερείς έχουν ίση σχετική μοριακή μάζα M_r, άρα $m_1 = m_2 = x\ M_r$, $m_1 + m_2 = 12.0$ g, άρα $m_1 = m_2 = 6.0$ g.

1 μ

Προφανώς τουλάχιστον η μία αλκοόλη είναι πρωτοταγής, αφού παράγεται ένα τουλάχιστον οξύ από την οξείδωση του μίγματος.

$n_{NaOH} = 0.5\ mol/L \times 0.2\ L = 0.1\ mol$.

Ο αριθμός mol του οξέος (ή ο συνολικός αριθμός mol των δύο οξέων) που παράγεται (παράγονται) είναι ίσος με 0.1, αφού 1 mol NaOH αντιδρά με 1 mol RCOOH, σύμφωνα με την εξίσωση: **$NaOH + RCOOH \rightarrow RCOONa + H_2O$.**

Αν υποτεθεί ότι και οι δύο αλκοόλες είναι πρωτοταγείς, τότε: 2x = 0,1,

άρα x = 0,05 και

M_r = 6.0/0,05 = 120. Ο γενικός μοριακός τύπος των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών είναι: $C_vH_{2v+2}O$, οπότε: 14ν + 18 = 120, δηλαδή: ν = 7,28…, δηλαδή δεν είναι φυσικός αριθμός. **2 μ**

Αν υποτεθεί ότι μόνο η μία αλκοόλη είναι πρωτοταγής τότε x = 0,1 mol και M_r = 6.0/0,1 = 60 = 14ν + 18, οπότε: ν = 3 και οι ενώσεις έχουν Μοριακό Τύπο: C_3H_8O και είναι η 1-προπανόλη και η 2-προπανόλη (δεν υπάρχουν άλλες ισομερείς αλκοόλες). **2 μ**

Σημείωση: Οι εξισώσεις οξείδωσης δε ζητούνται (μπορεί όμως να ζητηθούν η γραφή των προϊόντων και η εξίσωση της εξουδετέρωσης του προπανικού οξέος με το υδροξείδιο του νατρίου)

Απάντηση: **Β. 0,1 mol 1-προπανόλη και 0,1 mol 2-προπανόλη**

1.2. Γίνεται εστεροποίηση της κάθε μιας αλκοόλης με το προπανικό οξύ που προέκυψε από την πλήρη οξείδωση της 1-προπανόλης:

και

$$CH_3CH_2COOH + CH_3CH_2CH_2OH \rightleftarrows CH_3CH_2COOCH_2CH_2CH_3 + H_2O$$ **2 μ**

$$CH_3CH_2COOH + (CH_3)_2CHOH \rightleftarrows CH_3CH_2COOCH(CH_3)_2 + H_2O$$ **2 μ**

Προπανικός προπυλεστέρας και προπανικός ισοπροπυλεστέρας

1.3.

mol	$C_3H_8O + 9/2O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
	0,4 1,8 1,2 1,6

Τα 0,4 mol των δύο αλκοολών απαιτούν 1,8 mol O_2, άρα 5 × 1,8 = 9,0 mol αέρα ή 9,0 × 22,4 L = 201,6 L σε STP και: **4 μ**

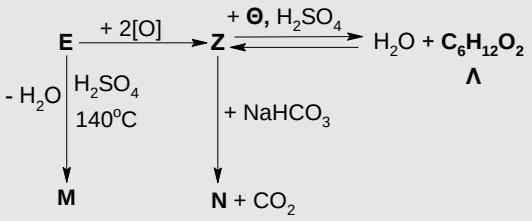
1.4. Ο ακόρεστος άκυκλος υδρογονάθρακας (Α) αντιδρά με αμμωνιακό (υδατικό) διάλυμα χλωριούχου μονοσθενούς χαλκού (CuCl, NH_3), επομένως έχει τριπλό δεσμό στην άκρη της αλυσίδας του. **1 μ**

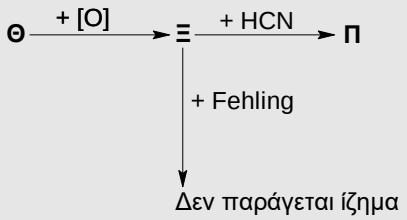
Αφού η ένωση (Γ) αντιδρά με υδατικό διάλυμα θειικού οξέος (H_2SO_4) δίνει μίγμα που περιέχει τις αρχικές ενώσεις, τότε η ένωση (Γ) είναι αλκένιο, που προέκυψε από την ένωση (α) με ισομοριακή ποσότητα υδρογόνου, άρα η ένωση (Α) είναι αλκίνιο με τριπλό δεσμό στην άκρη της αλυσίδας του. **2 μ**

Επειδή δεν προέκυψε αλλαγή στον αριθμό ατόμων άνθρακα με τις δύο αντιδράσεις της (Α) στη (Γ) και της (Γ) στις ενώσεις του αρχικού μίγματος, τότε το αλκίνιο (Α) είναι το προπίνιο: **$CH\equiv C\text{-}CH_3$.**

Άρα οι άλλες ενώσεις είναι: (Β): $CH_3C\equiv CCu$, (Γ): $CH_2{=}CH\text{-}CH_3$, ενώ οι αλκοόλες έχουν μάζα: 12/(5+1) g = 2 g η μία και 12 – 2 = 10 g η άλλη. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα του *Markovnikov* κύριο προϊόν είναι η 2-προπανόλη, άρα αυτής η μάζα ισούται με 10 g και η μάζα της 1-προπανόλης (Χ) ισούται με 2 g. **2 μ** **2 μ**

2. Για τις ενώσεις **Z** και **Θ** στα ακόλουθα διαγράμματα χημικών μετατροπών δίνεται ότι η σχετική μοριακή μάζα του Θ είναι μεγαλύτερη από τη σχετική μοριακή μάζα του Z κατά 14.





2.1. Οι ονομασίες των οργανικών ενώσεων **Ε**, **Ζ**, **Θ**, **Λ** είναι αντίστοιχα:

Α. 1-προπανόλη-προπανικό οξύ-2-προπανόλη, προπανικός ισοπροπυλεστέρας

Β. αιθανόλη, οξικό οξύ, 2-βουτανόλη, αιθανικός δευτεροταγής βουτυλεστέρας

Γ. μεθανόλη- μεθανικό οξύ- 2-πεντανόλη,-μεθανικός πεντυλεστέρας

Δ. 1-βουτανόλη- βουτανικό οξύ-αιθανόλη-βουτανικός αιθυλεστέρας

2.2. Οι ονομασίες των οργανικών ενώσεων **Μ**, **Ν**, **Ξ**, **Π** είναι αντίστοιχα:

Α. διαιθυλαιθέρας, οξικό νάτριο, βουτανόνη, 2-μεθυλο-2-υδροξυ-βουτανονιτρίλιο.

Β. αιθένιο, αιθανικό νάτριο, βουτανόνη, δευτεροταγές βουτανονιτρίλιο.

Γ. προπένιο, προπανικό νάτριο, ακετόνη, μεθυλο-2-υδροξυ-προπανονιτρίλιο.

Δ. 1-βουτένιο, βουτανικό νάτριο, ακεταλδεΰδη, 2-υδροξυ-προπανονιτρίλιο.

2.3. Η οργανική ένωση Ρ έχει διακλαδισμένη ανθρακική αλυσίδα και εμφανίζει ισομέρεια ομόλογης σειράς με την ένωση Ξ του παραπάνω διαγράμματος. Μίγμα των ενώσεων Ρ και Ξ έχει μάζα 3,6 g και οξειδώνεται πλήρως. Το προϊόν απαιτεί για πλήρη εξουδετέρωση 1 L διαλύματος υδροξειδίου του ασβεστίου συγκέντρωσης 0,02 mol/L. Η κατά βάρος περιεκτικότητα του μίγματος στην ένωση Ξ είναι ίση με:

Α. 60% **Β.** 20% **Γ.** 40% **Δ.** 80%

2.4. Η ένωση **Ε** του διαγράμματος θερμαίνεται στους 170 °C παρουσία πυκνού H_2SO_4 και προκύπτει αέρια οργανική ένωση Σ. Με ενυδάτωση (παρουσία H_2SO_4, Hg, $HgSO_4$) ενός υδρογονάνθρακα Τ, ο οποίος δεν αντιδρά με μεταλλικό Na προκύπτει η ένωση Ξ του διαγράμματος. 1,12 L της αέριας οργανικής ένωσης Σ μετρημένα σε συνθήκες STP και 5,4 g του υδρογονάνθρακα Τ μπορούν να αποχρωματίσουν ακριβώς 500 mL καστανέρυθρου διαλύματος Br_2 σε CCl_4. Το τελικό διάλυμα δεν περιέχει ποσότητες των ενώσεων Σ και Τ.

Η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Br_2 είναι ίση με:

Α. 1,6 **Β.** 4,8 **Γ.** 6,0 **Δ.** 8,0

ΜΟΝΑΔΕΣ:4+4+5+7

ΛΥΣΗ

2.1. Σωστή απάντηση το Β.

Η αντίδραση μεταξύ των ενώσεων **Ζ** και **Θ** είναι εστεροποίηση που παράγει τον εστέρα **Λ**.Η ένωση **Ζ** είναι καρβοξυλικό οξύ και η ένωση **Θ** είναι αλκοόλη.

Επίσης: $M_{r\,\Theta} > M_{r\,Z}$.

Ζ: $C_\nu H_{2\nu}O_2$ και **Θ**: $C_\kappa H_{2\kappa+1}OH$

$M_{r\,\Theta} - M_{r\,Z} = 14 \Rightarrow 14\kappa+18-(14\nu + 32) = 14 \Rightarrow 14\kappa-14\nu = 28 \Rightarrow \kappa - \nu = 2$

Αφού ο εστέρας **Λ** έχει 6 άτομα C πρέπει να ισχύει $\kappa + \nu = 6$

Προσθέτουμε τις 2 τελευταίες σχέσεις και προκύπτει $2\cdot\kappa = 8 \Rightarrow \kappa = 4$

$\kappa + \nu = 6 \Rightarrow 4 + \nu = 6 \Rightarrow \nu = 2$

2 μ

Άρα το οξύ **Ζ** έχει μοριακό τύπο $C_2H_4O_2$, συντακτικό τύπο CH_3COOH και ονομάζεται αιθανικό ή οξικό οξύ.

Η **Ε** είναι πρωτοταγής αλκοόλη αφού οξειδώνεται σε οξύ. Έχει συντακτικό τύπο CH_3CH_2OH και ονομάζεται αιθανόλη.
Η αλκοόλη **Θ** έχει μοριακό τύπο C_4H_9OH.
Η **Ξ** (καρβονυλική ένωση) προκύπτει από την οξείδωση της **Θ** και δεν αντιδρά με Fehling.Επομένως η **Ξ** είναι κετόνη και η **Θ** δευτεροταγής αλκοόλη. Οπότε η **Θ** έχει συντακτικό τύπο $CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_2CH_3$ και ονομάζεται 2-βουτανόλη.
Η χημική εξίσωση της αντίδρασης μεταξύ **Ζ** και **Θ** είναι:

$$CH_3COOH + CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_2CH_3 \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} \underset{\textbf{Λ}}{CH_3COO\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}HCH_2CH_3} + H_2O$$

Η ένωση **Λ** ονομάζεται αιθανικός δευτεροταγής βουτυλεστέρας. **2 μ**

2.2. Σωστή απάντηση το Α.

Η **Ξ** έχει συντακτικό τύπο **2 μ**

$$CH_3CH_2\underset{\underset{O}{||}}{C}CH_3$$

και ονομάζεται βουτανόνη

$$CH_3CH_2\underset{\underset{O}{||}}{C}CH_3 + HCN \longrightarrow \underset{\textbf{Π}}{CH_3CH_2\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}}CN}$$

Η ένωση **Π** ονομάζεται 2-μεθυλο-2-υδροξυ-βουτανονιτρίλιο.

$$\underset{\textbf{Ε}}{2CH_3CH_2OH} \xrightarrow{140^oC,\ H_2SO_4} \underset{\textbf{Μ}}{CH_3CH_2OCH_2CH_3} + H_2O$$

Η ένωση **Μ** ονομάζεται διαιθυλαιθέρας.
Η ένωση **Ν** ονομάζεται οξικό(αιθανικό) νάτριο. **2 μ**

2.3. Σωστή απάντηση το Β.

Αφού η ένωση Ρ εμφανίζει ισομέρεια ομόλογης σειράς με την κετόνη **Ξ**, θα είναι αλδεΰδη. Επιπλέον θα έχει διακλαδισμένη αλυσίδα. Άρα ο συντακτικός τύπος της Ρ είναι **2 μ**

$$CH_3\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}HCH{=}O$$

$m_{ολ} = 36\ g \Rightarrow m_P + m_Ξ = 36\ g \Rightarrow n_P \cdot M_r + n_Ξ \cdot M_r = 36 \Rightarrow (n_P + n_Ξ)\cdot 72 = 36 \Rightarrow$
$n_P + n_Ξ = 0{,}5\ mol$
Από τις δύο ενώσεις του μίγματος, οξειδώνεται μόνο η αλδεΰδη Ρ και παράγει ίσα mol οξέος.

$$CH_3\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}HCH{=}O \xrightarrow{+\ [O]} CH_3\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H{-}\overset{\overset{O}{||}}{C}{-}OH$$

$n_{Ca(OH)2} = C\cdot V = 0{,}2\ mol$

$2C_3H_7COOH + Ca(OH)_2 \longrightarrow (C_3H_7COO)_2Ca + 2H_2O$
2·0,2 mol 0,2 mol

Οπότε $n_P = 0,4$ mol $n_P + n_\Xi = 0,5$ mol $\Rightarrow n_\Xi = 0,1$ mol **2 μ**

$m_\Xi = n_\Xi \cdot M_r = 0,1 \cdot 72 = 7,2$ g

Η κατά βάρος περιεκτικότητα του μίγματος στην ένωση Ξ είναι:

$$\frac{7,2}{36} \cdot 100\,\% = 20\%$$ **1 μ**

2.4. Σωστή απάντηση το Δ.

$$\underset{E}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow{170^oC,\ H_2SO_4} \underset{\Sigma}{CH_2{=}CH_2} + H_2O$$

$$n_\Sigma = \frac{V}{22,4} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

Η κετόνη Ξ μπορεί να προκύψει με ενυδάτωση ενός αλκινίου με 4 άτομα C.Επειδή το αλκίνιο Τ δεν αντιδρά με νάτριο θα είναι το 2-βουτίνιο το οποίο δεν διαθέτει όξινο υδρογόνο.

$$\underset{T}{CH_3C{\equiv}CCH_3} + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4,\ Hg} CH_3CH_2\underset{\underset{O}{||}}{C}CH_3$$

$$n_T = \frac{m}{M_r} = \frac{5,4}{54} = 0,1 \text{ mol}$$ **2 μ**

Οι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες Σ και Τ αποχρωματίζουν το διάλυμα του Br_2 αντιδρώντας με όλη τη διαθέσιμη ποσότητα Br_2 .

$$H_2C{=}CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_2(Br)CH_2Br$$

0,05 mol 0,05 mol **1 μ**

$$CH_3C{\equiv}CCH_3 + 2Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_3C(Br)_2{-}C(Br)_2CH_3$$

0,1 mol 2·0,1 mol **1 μ**

1μ

$n_{Br2} = 0,05 + 0,2 = 0,25$ mol $m_{Br2} = n \cdot M_r = 0,25 \cdot 160 = 40$ g

40 g Br_2 περιέχονται σε 500 mL διαλύματος

x ; g Br_2 περιέχονται σε 100 mL διαλύματος $\Rightarrow x = 100 \cdot \frac{40}{500} = 8$ g **2 μ**

Επομένως το διάλυμα του Br_2 έχει περιεκτικότητα 8% w/v.

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

30ος
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 19 Μαρτίου 2016

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ- ΟΔΗΓΙΕΣ -ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.
- Να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.
- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.
- Για κάθε ερώτημα του 1ου Μέρους είναι σωστή μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες. Να την επισημάνετε και να διαγράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 8, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ. Το **1ο Μέρος** περιλαμβάνει συνολικά **40** ερωτήσεις και κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με **1,5** μονάδα. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτημα είναι περίπου 3 min. Δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από περίπου 2 ώρες για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο.
- Για τις ασκήσεις του **2ου Μέρους** να διαγράψετε τον αριθμό ή το γράμμα της σωστής απάντησης στον πίνακα της σελίδας 8, **και την πλήρη λύση στο τετράδιο των απαντήσεων.** Καμία λύση δε θα θεωρηθεί σωστή αν λείπει μία από τις δύο απαντήσεις. Οι μονάδες για τις **2** ασκήσεις του **2ου Μέρους** είναι συνολικά **40**.
- Το **ΣΥΝΟΛΟ των ΒΑΘΜΩΝ** = **100**

Προσοχή

Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής και τις Απαντήσεις των Ασκήσεων πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων.

- Προσπαθήστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.
- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.
- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ			
Σταθερά αερίων *R*	R= 8,314 J·K^{-1}·mol^{-1}= =0,082 L·atm ·mol^{-1} K^{-1}	**Μοριακός όγκος αερίου σε STP**	V_m = 22,4 L/mol
Αρ. Avogadro	N_A = 6,022 ·10^{23} mol^{-1}	**Σταθερά Faraday**	F = 96487 C mol^{-1}
ρ_{H2O}= 1 g/mL	1 atm = 760 mm Hg	K_w = 10^{-14} στους 25 °C	

ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ: K, Ba,Ca, Na,Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H_2, Cu, Hg, Ag, Pt, Au	
ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ: F_2, O_3, Cl_2, Br_2, O_2, I_2, S	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: HCl, HBr, HI, H_2S, HCN, CO_2, NH_3, SO_3, SO_2	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ	Άλατα Ag, Pb, εκτός από τα νιτρικά Ανθρακικά και Φωσφορικά άλατα, εκτός K^+,Na^+, NH_4^+ Υδροξείδια μετάλλων, εκτός K^+,Na^+,Ca^{2+},Ba^{2+} Θειούχα άλατα, εκτός K,Na, NH_4^+ ,Ca^{2+}, Ba^{2+}, Mg^{2+} Θειικά άλατα Ca^{2+}, Ba^{2+}, Pb^{2+}

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

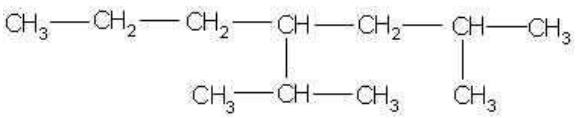
H = 1	C=12	O=16	N=14	Fe = 56	K = 39	Zn= 65	Ca= 40	Cr = 52	I = 127	Cl=35,5
Mg=24	S= 32	Βα= 137	Na =23	Mn =55	Ti = 48	Br = 80	F = 19	Al = 27	Cu= 63,5	Pb=208
Sr=88	Ag=108									

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ-ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Από τις ακόλουθες ομόλογες σειρές, αυτή που δεν περιλαμβάνει οξυγόνο στις ενώσεις που ανήκουν σε αυτή είναι:

Α. οι αλκοόλες Β. τα αμίδια Γ. οι αμίνες Δ. οι κετόνες

2. Το όνομα της διπλανής ένωσης είναι:



Α. 4- ισοπρόπυλο -2 -μέθυλο επτάνιο	Β. 6-μεθυλο-4-ισοπροπυλοεπτάνιο
Γ. 2,5 -διμέθυλο-4-πρόπυλο εξάνιο	Δ. κανένα από τα προηγούμενα

3. Το 4ο μέλος της ομόλογης σειράς των κετονών έχει μοριακό τύπο:

Α. C_4H_8O	Β. $C_6H_{12}O$	Γ. $C_5H_{10}O$	Δ. $C_6H_{14}O$

4. Προσθήκη νερού στο απλούστερο διακλαδισμένο αλκένιο δίνει:

Α. πρωτοταγή αλκοόλη	Β. δευτεροταγή αλκοόλη
Γ. τριτοταγή αλκοόλη	Δ. τεταρτοταγή αλκοόλη

5. Από τις επόμενες ενώσεις αντιδρά με $NaHCO_3$ και ελευθερώνει αέριο:

Α. $(COOH)_2$	Β C_6H_5OH.	Γ. $CH_3CH(OH)CH_3$	Δ. $CH_3C{\equiv}CH$

6. Το 1-βουτίνιο όταν διαβιβαστεί:

Α.	σε υδατικό διάλυμα KOH σχηματίζει άλας $CH_3CH_2C{\equiv}CK$
Β.	σε αμμωνιακό υδατικό διάλυμα CuCl σχηματίζει καστανέρυθρο ίζημα $CH_3CH_2C{\equiv}CCu$
Γ.	σε υδατικό διάλυμα θειικού οξέος σχηματίζει 2-βουτανόλη
Δ.	σε HBr σχηματίζει 1,1-διβρωμοβουτάνιο

7. Η αφυδάτωση της μεθανόλης με H_2SO_4 παράγει:

Α. κυρίως αλκένιο	Β. αποκλειστικά αλκένιο
Γ. κυρίως αιθέρα	Δ. αποκλειστικά αιθέρα

8. Κατά την αλκοολική ζύμωση παράγεται μια αλκοόλη, η οποία με πλήρη οξείδωση παράγει:

Α. CO_2	Β. αιθανάλη	Γ. αιθανικό οξύ	Δ. αιθανόλη

9. Από τις παρακάτω ενώσεις αντιδρά με μεταλλικό νάτριο, αλλά δεν αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα $KMnO_4$:

Α. μεθανόλη	Β. 2-μέθυλο -2 -βουτανόλη	Γ. αιθανάλη	Δ. προπανόνη

10. Το άθροισμα των μικρότερων ακέραιων συντελεστών, της αντίδρασης τέλειας καύσης της $C_5H_{12}O$ είναι:

Α. 39 Β. 20 Γ. 22 Δ. 43

11. Κατά τη διαβίβαση μεθυλοπροπενίου σε HBr προκύπτει:

Α. κυρίως 2 -βρώμο μέθυλοπροπάνιο	Β. αποκλειστικά 2- βρώμομέθυλο προπένιο
Γ. κυρίως 2- βρώμο μέθυλοπροπένιο	Δ. αποκλειστικά 2 -βρώμομέθυλο προπάνιο

12. Η ένωση με μοριακό τύπο $C_xH_4O_\psi$ μπορεί να ανήκει στην ομόλογη σειρά των:

Α. κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών και κορεσμένων μονοαιθέρων
Β. κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών, κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων, κορεσμένων μονοεστέρων και κορεσμένων μονοσθενών αλδεϋδών.
Γ. κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών, κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων και κορεσμένων μονοσθενών αλδεϋδών.
Δ. κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών, κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων.

13. Με αφυδάτωση της αλκοόλης Α, παράγεται ένα αλκένιο, το οποίο με προσθήκη νερού σε όξινο περιβάλλον παράγει πάλι την Α. Με επίδραση Να σε 12 g της Α εκλύεται όγκος αερίου μετρημένος σε STP ίσος με 2,24 L. Η Α είναι η:

Α. 2-βουτανόλη	Β. 2-προπανόλη	Γ. μεθυλο-2-προπανόλη	Δ. 1-προπανόλη

14. Για τα ισότοπα στοιχεία Κ και Μ ισχύει: $^{4\chi+6}_{2\chi+2}K$ $^{5\chi-3}_{3\chi-11}M$

Α. χ= 10	Β. χ= 11	Γ. χ= 12	Δ. χ= 13

15. Από τις ακόλουθες προτάσεις είναι λανθασμένη:

Α. Η προπενόλη είναι ισομερής της προπανόνης

Β. Δύο ισομερείς ενώσεις μπορούν να έχουν την ίδια χαρακτηριστική ομάδα

Γ. Το αιθανικό οξύ έχει ισομερές

Δ. Με θέρμανση της μεθανόλης στους 170° C παρουσία H_2SO_4 παράγεται ένα και μοναδικό αλκένιο.

16. Το βιοαέριο είναι ένα καύσιμο αέριο μίγμα που περιέχει 60% v/v CH_4 και 40% v/v CO_2. Από την πλήρη καύση 250 mol βιοαερίου ελευθερώνονται συνολικά χ m^3 CO_2 μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες (STP). Το χ είναι ίσο με:

Α. 5,60 m^3	Β. 2,24 m^3	Γ. 3,36 m^3	Δ. 4,48 m^3

17. Ο υδρογονάνθρακας Α έχει περιεκτικότητα σε άνθρακα 85,7%w/w. Ο Α είναι:

Α. αλκίνιο	Β. αλκαδιένιο	Γ. αλκένιο	Δ. αλκάνιο

18. Με επίδραση HCN στο αιθίνιο παράγεται ένωση Α, η οποία πολυμερίζεται προς ένα προϊόν με το εμπορικό όνομα:

Α. orlon	Β. PVC	Γ. πολυστυρόλιο	Δ. ισοπρένιο

19. Από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορούν στην αιθανόλη, είναι λανθασμένη:

Α. Μπορεί να παρασκευαστεί με ζύμωση γλυκών καρπών

Β. Η ισομερής της οργανική ένωση δεν αντιδρά με νάτριο

Γ. Μπορεί να οξειδωθεί από το όξινο διάλυμα $KMnO_4$ είτε προς αλδεΰδη είτε προς οξύ

Δ. Σε κατάλληλες συνθήκες αφυδατώνεται προς διαιθυλαιθέρα

20. Τα χημικά στοιχεία Α, Β και Γ έχουν ατομικούς αριθμούς (x-3), (x-1), (x+1) αντίστοιχα. Το χημικό στοιχείο Γ ανήκει στην $4^η$ περίοδο του περιοδικού πίνακα και το χημικό στοιχείο Β είναι ευγενές αέριο. Η ένωση που σχηματίζουν τα χημικά στοιχεία Α και Γ έχει τύπο:

Α. ιοντική με μοριακό τύπο $AΓ_2$ Β. ιοντική με μοριακό τύπο ΓΑ

Γ. ομοιοπολική με μοριακό τύπο ΑΓ Δ. ιοντική με μοριακό τύπο $ΓΑ_2$

21. Η ένωση Α αντιδρά με νερό σε κατάλληλες συνθήκες και παράγει, ως κύριο προϊόν, ένωση Β, η οποία αντιδρά με αντιδραστήριο Tollens και σχηματίζει καθρέφτη αργύρου. Η Α μπορεί να είναι:

Α. αιθένιο	Β. αιθίνιο	Γ. αιθανάλη	Δ. 1- βουτίνιο

22. Σχετικά με το αν είναι σωστές(Σ) ή λανθασμένες(Λ) οι προτάσεις που ακολουθούν:

- Το 1-βουτίνιο και το 2-βουτίνιο αντιδρούν με μεταλλικό νάτριο
- Το 1-βουτίνιο και το 2-βουτίνιο αποχρωματίζουν διάλυμα Br_2 σε CCl_4.
- Το 1-βουτίνιο και το 2-βουτίνιο είναι ισομερή θέσης.
- Το 1-βουτίνιο και το 2-βουτίνιο με το 1,3-βουταδιένιο είναι ισομερή αλυσίδας.
- Με προσθήκη νερού σε κατάλληλες συνθήκες στο 1-βουτίνιο και στο 2-βουτίνιο παρασκευάζεται η ίδια αλκοόλη.

Ισχύει αντίστοιχα ότι οι προτάσεις είναι:

Α. Σ-Σ-Σ-Λ-Σ	Β. Λ-Σ-Σ-Λ-Λ	Γ. Λ-Σ-Σ-Λ-Σ	Δ. Λ-Σ-Λ-Λ-Λ

23. Από τις παρακάτω ενώσεις, δεν μπορεί να αφυδατωθεί προς αλκένιο η:

Α. CH_3CH_2OH Β. $CH_3C(CH_3)_2CH_2CH_2OH$

Γ. $CH_3CH(CH_3)CH(CH_3)OH$ Δ. $CH_3C(CH_3)_2CH_2OH$

24. Ένα ενδιαφέρον πείραμα Χημείας ονομάζεται «κύκλος του σιδήρου» και περιλαμβάνει πλήθος χημικών αντιδράσεων οι οποίες περιγράφονται από τις επόμενες χημικές εξισώσεις:

$Fe(s) \xrightarrow{HCl} A(aq) + B(g)$

$A(aq) \xrightarrow{NaOH} \Gamma(s) + \Delta(aq)$

$\Gamma(s) \xrightarrow{H2SO4} E(aq) + H_2O$

Οι χημικές ουσίες Α, Β, Γ, Δ, Ε είναι αντίστοιχα:

Α. $FeCl_3$, H_2, $Fe(OH)_3$, NaCl, $Fe_2(SO_4)_3$ Β. $FeCl_2$, H_2, $Fe(OH)_2$, NaCl, $FeSO_4$

Γ. FeH_2, Cl_2, $Fe(OH)_3$, NaCl, $FeSO_4$ Δ. $FeCl_2$, Cl_2, FeO, NaCl, $FeSO_4$

25. Η ένωση Α προκύπτει με προσθήκη νερού σε αλκένιο και έχει περιεκτικότητα 21,6% σε οξυγόνο. Η Α μπορεί να είναι:

Α. 1 ή 2 προπανόλη	Β. 2-βουτανόλη ή μεθυλο-2-προπανόλη
Γ. μεθυλο-1-προπανόλη	Δ. τα Β και Γ

26. Διαθέτουμε 10 kg μελάσας άγνωστης περιεκτικότητας σε γλυκόζη (M_r=180). Η ποσότητα αυτή ζυμώνεται παρουσία ενζύμων και παράγεται αλκοόλη με απόδοση 60%. μέσω της αλκοολικής ζύμωσης. Η παραγόμενη αλκοόλη έχει πυκνότητα 0,8 g/mL και αναμειγνύεται με 240 mL νερού, οπότε παρασκευάζονται 3 L αλκοολούχου λοσιόν. Η περιεκτικότητα % w/w της μελάσας σε γλυκόζη είναι:

Α. 70% Β. 72% Γ. 74% Δ. 76%

27. Αλογόνωση του αιθανίου (CH_3CH_3) σε διάχυτο φως μπορεί να δώσει μίγμα διαφορετικών προϊόντων. Ο αριθμός τους είναι: :

Α. 6	Β. 7	Γ. 8	Δ. 9

28. Ο υδρογονάνθρακας Α έχει 3 άτομα άνθρακα και αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου μονοσθενή χαλκού. Με επίδραση περίσσειας Na σε 80 g της ένωσης Α εκλύονται V Lαερίου μετρημένα σε STP:

Α. V=16,8 L	Β. V=22,4 L	Γ. V= 11,2 L	Δ. V=5,6 L

29. 0,1 mol καθεμιάς από τις ακόλουθες οργανικές ενώσεις: Α. αιθανόλη, Β: γλυκερίνη (προπανοτριόλη), Γ. τρυγικό οξύ (2,3-διυδροξυβουτανοδιικό οξύ), Δ. ακετυλένιο αντιδρούν με μεταλλικό νάτριο και ελευθερώνουν V_A,V_B,V_Γ,V_Δ L αερίου μετρημένου σε STP. Η διάταξη των όγκων κατά αύξουσα τιμή είναι:

Α. $V_A<V_B<V_\Gamma<V_\Delta$		Β: $V_A<V_\Delta$,$V_\Gamma<V_B$
Γ. $V_A<V_\Delta<V_B<V_\Gamma$		Δ. $V_A<V_\Delta=V_\Gamma<V_B$

30. Κατά την καύση ορισμένου όγκου ενός υδρογονάνθρακα Α παράγεται 3πλάσιος όγκος CO_2 και 2πλάσιος όγκος υδρατμών (οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες). Με προσθήκη νερού στον Α σε όξινο περιβάλλον παράγεται:

Α. 2-προπανόλη	Β: προπανάλη	Γ. προπανόνη	Δ. 1-προπανόλη

31. Σε θερμοκρασία 27 ^oC και πίεση 1,0 atm η πυκνότητα ενός αέριου υδρογονάνθρακα Α βρέθηκε 1,14 g/L. Ο υδρογονάνθρακας Α πιθανό να είναι:

Α. CH_4	Β. C_2H_4	Γ. C_2H_6	Δ. C_3H_8

32. Σε Χ γραμμάρια διαλύματος αιθανικού οξέος προστίθενται Ψ γραμμάρια μεταλλικού νατρίου, οπότε παράγεται διάλυμα Δ. Η μάζα του διαλύματος Δ είναι:

Α. μικρότερη από (Χ+Ψ) γραμμάρια	Β. μεγαλύτερη από (Χ+Ψ) γραμμάρια
Γ. ίση με (Χ+Ψ) γραμμάρια	Δ. ίση με (Χ+2Ψ) γραμμάρια

33. Από τις ακόλουθες ποσότητες άκυκλων υδρογονανθράκων απαιτεί την μεγαλύτερη ποσότητα υδρογόνου (σε mol) για να μετατραπεί σε αλκάνιο: (Ar_C=12 και Ar_H=1)

Α. 2x g C_3H_6	Β. x g C_2H_2	Γ. x g C_2H_4	Δ. x g C_2H_6

34. Το κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ Α έχει περιεκτικότητα 48,65% w/w σε άνθρακα. Ένα από τα ισομερή του Α μπορεί να είναι:

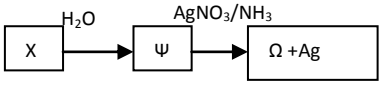
Α. προπανικό οξύ	Β: μυρμηκικός αιθυλεστέρας
Γ. μυρμηκικός ισοπροπυλεστέρας	Δ. προπανικός μεθυλεστέρας

35. Η άκυκλη οργανική ένωση Α έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Με καύση ορισμένου όγκου της παράγεται τετραπλάσιος όγκος νερού και τετραπλάσιος όγκος διοξειδίου του άνθρακα (οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες).
- Δεν αντιδρά με νάτριο.
- Η Α μπορεί να είναι:

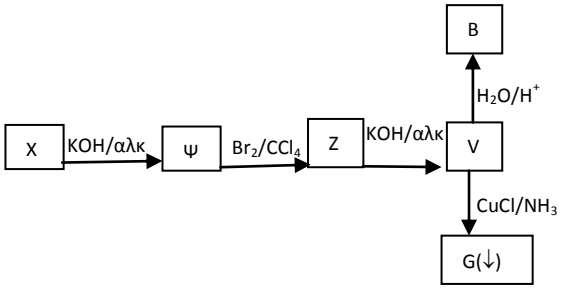
Α. βουτανικό οξύ	Β. αιθανικός αιθυλεστέρας	Γ. 1-βουτίνιο	Δ. 2-βουτανόλη

36. Με βάση το διπλανό συνθετικό σχήμα η ένωση Χ είναι:



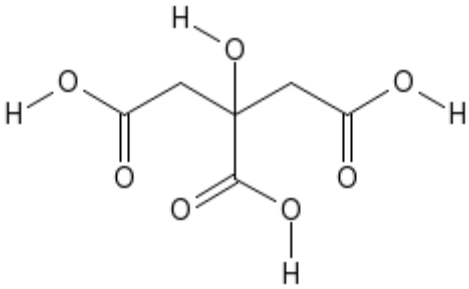
Α. αιθένιο	Β. αιθανόλη	Γ. αιθίνιο	Δ. αιθανάλη

37. Με βάση το διπλανό συνθετικό σχήμα, αν γνωρίζουμε ότι η ένωση Β αντιδρά με το αντιδραστήριο Fehling, η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης G είναι ίση με:



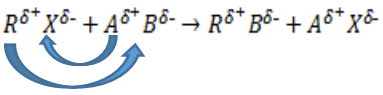
Α. 88,5	Β. 102,5
Γ. 151,0	Δ. 116,5

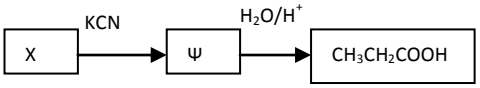
38. Το κιτρικό οξύ είναι ασθενές οργανικό τρικαρβοξυλικό μονουδροξυ<u>οξύ</u> και έχει το διπλανό τύπο. Είναι το κύριο συστατικό του χυμού των εσπεριδοειδών και είναι εξαιρετικό φυσικό <u>συντηρητικό</u> με τον κωδικό Ε330. Ακόμη, είναι ενδιάμεσο του μεταβολισμού των <u>σακχάρων</u> , κατά τον οποίο οι ζωντανοί οργανισμοί μετατρέπουν την τροφή σε ενέργεια. 1 mol κιτρικού οξέος αντιδρά με περίσσεια $NaHCO_3$. Ο όγκος του αερίου που εκλύεται, μετρημένος σε STP, είναι ίσος με:



Α. V=33,6 L	Β. V=67,2 L	Γ. V= 22,4 L	Δ. V=89,6 L

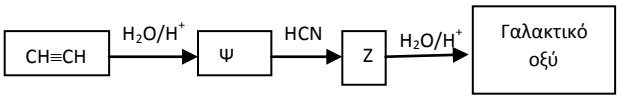
39. Τα αλκυλαλογονίδια δίνουν εύκολα αντιδράσεις υποκατάστασης του αλογόνου όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Με βάση τη σειρά αντιδράσεων στο δεύτερο σχήμα, η ένωση Χ είναι:





Α. χλωροπροπάνιο	Β. αιθανόλη
Γ. χλωροαιθάνιο	Δ. αιθανάλη

40. Με βάση το διπλανό συνθετικό σχήμα παρασκευάζεται το γαλακτικό οξύ, το οποίο στα ζώα παράγεται κατά τη διάρκεια του μεταβολισμού και της εξάσκησης, από πυροσταφυλικό οξύ, με τη βοήθεια του ενζύμου γαλακτική δεϋδρογονάση . Το όνομα του γαλακτικού οξέος κατά IUPAC είναι:



Α. 2-υδροξυπροπανικό οξύ	Β. προπανικό οξύ	Γ. αιθίνιο	Δ. αιθανάλη

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Μίγμα αιθανάλης και αιθανόλης μάζας 9 g απαιτεί για την πλήρη καύση του 61,6 L ατμοσφαιρικού αέρα (20%v/v O_2) μετρημένα σε STP συνθήκες.

1.1. Η σύσταση του μίγματος σε mol είναι:

Α. 0,1 mol αιθανόλη και 0,1 mol αιθανάλη	Β. 0,2 mol αιθανόλη και 0,2 mol αιθανάλη
Γ. 0,2 mol αιθανόλη και 0,1 mol αιθανάλη	Δ. Δ. 0,1 mol αιθανόλη και 0,2 mol αιθανάλη

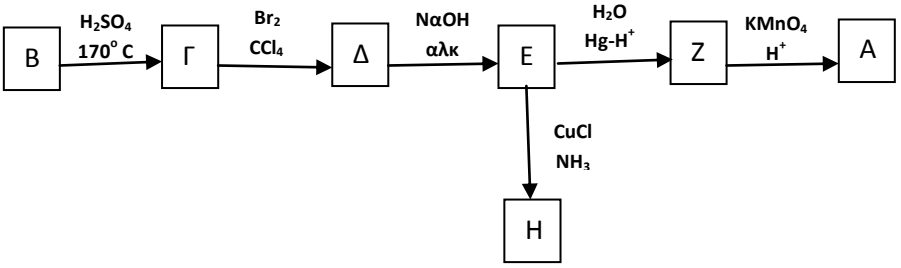
1.2. Ο όγκος των καυσαερίων σε θερμοκρασία 27° C και πίεση 4 atm είναι:

Α. 19,065 L	Β. 2,24 L	Γ. 16,00 L	Δ. 15,60 L

1.3. Διπλάσια ποσότητα από το προηγούμενο μίγμα οξειδώνεται πλήρως οπότε παράγεται η οργανική ένωση Α. Η ένωση Α απομονώνεται και αντιδρά με περίσσεια διαλύματος Na_2CO_3. Ο όγκος αερίου που εκλύεται μετρημένος σε STP είναι:

Α. 2,24 L	Β. 4,48 L	Γ. 1,12 L	Δ. 8,96 L

1.4. 9,2 g της ένωσης Β μετατρέπονται ποσοτικά σε ένωση Η, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα: Η ποσότητα της Η που παράγεται σε είναι:



Α. 30,2 g	Β. 17,7 g	Γ. 21,2 g	Δ. 8,85 g

Μονάδες: (6+4+4+6)

2. Δίνεται αλκίνιο Α με σχετική μοριακή μάζα ίση με 68.

2.1.Ο Μοριακός Τύπος της ένωσης θα είναι:

Α. C_4H_6	Β. C_5H_8	Γ. C_6H_{10}	Δ. C_7H_{12}

2.2. Αν είναι γνωστό ότι:

1. η ένωση αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου μονοσθενή χαλκού και καταβυθίζεται κεραμέρυθρο ίζημα,
2. Με διαδοχική προσθήκη H_2 και στη συνέχεια HCl στην Α και στη συνέχεια αφυδραλογόνωση του προϊόντος παράγεται ένωση Β, η οποία όταν ενυδατώνεται σε όξινο περιβάλλον παράγει ένωση Γ, η οποία δεν αποχρωματίζει διάλυμα $KMnO_4$.

Η Α είναι:

Α. 1- βουτίνιο	Β. 1-πεντίνιο	Γ. 2-πεντίνιο	Δ. μεθυλοβουτίνιο

2.3. Ο όγκος του αέριου H_2 που θα εκλυθεί κατά την επίδραση Na σε 34 g της ένωσης Α μετρημένος σε συνθήκες STP είναι:

Α. 16,8 L	Β. 22,4 L	Γ. 11,2 L	Δ. 5,6 L

2.4. 17 g της ένωσης Α αντιδρούν με ισομοριακή ποσότητα H_2 και το προϊόν Β της αντίδρασης αντιδρά με H_2O σε όξινο περιβάλλον και παράγει ένωση Γ. Το τελικό προϊόν προσθήκης Γ αντιδρά με το πρώτο μέλος της ομόλογης σειράς των οξέων, οπότε και σχηματίζεται εστέρας Δ. Η μέγιστη ποσότητα εστέρα Δ που θεωρητικά μπορεί να σχηματιστεί από την παραπάνω ποσότητα της ένωσης Α, αν η αντίδραση θεωρηθεί μονόδρομη, είναι:

Α. 29,00 g	Β. 58,00 g	Γ. 116,00 g	Δ. 130,00 g

2.5. Αν τελικά σχηματίστηκαν 19,33 g εστέρα, η απόδοση της αντίδρασης της εστεροποίησης θα είναι ίση με:

Α. 33,3%	Β. 50,0%	Γ. 75,0%	Δ. 66,7%

Μονάδες: (2+5+4+7+2)

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β’ Λυκείου 19-3-2019

1ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ			
1 Α Β Γ Δ	11 Α Β Γ Δ	21 Α Β Γ Δ	31 Α Β Γ Δ
2 Α Β Γ Δ	12 Α Β Γ Δ	22 Α Β Γ Δ	32 Α Β Γ Δ
3 Α Β Γ Δ	13 Α Β Γ Δ	23 Α Β Γ Δ	33 Α Β Γ Δ
4 Α Β Γ Δ	14 Α Β Γ Δ	24 Α Β Γ Δ	34 Α Β Γ Δ
5 Α Β Γ Δ	15 Α Β Γ Δ	25 Α Β Γ Δ	35 Α Β Γ Δ
6 Α Β Γ Δ	16 Α Β Γ Δ	26 Α Β Γ Δ	36 Α Β Γ Δ
7 Α Β Γ Δ	17 Α Β Γ Δ	27 Α Β Γ Δ	37 Α Β Γ Δ
8 Α Β Γ Δ	18 Α Β Γ Δ	28 Α Β Γ Δ	38 Α Β Γ Δ
9 Α Β Γ Δ	19 Α Β Γ Δ	29 Α Β Γ Δ	39 Α Β Γ Δ
10 Α Β Γ Δ	20 Α Β Γ Δ	30 Α Β Γ Δ	40 Α Β Γ Δ

2ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ			
ΑΣΚΗΣΗ 1		ΑΣΚΗΣΗ 2	
1 Α Β Γ Δ		1 Α Β Γ Δ	5 Α Β Γ Δ
2 Α Β Γ Δ		2 Α Β Γ Δ	
3 Α Β Γ Δ		3 Α Β Γ Δ	
4 Α Β Γ Δ		4 Α Β Γ Δ	

Χώρος <u>μόνο</u> για βαθμολογητές Β΄Λυκείου 30ου ΠΜΔΧ

Ονοματεπώνυμο Βαθμολογητή	
Μέρος 1ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Μέρος 2ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Τελικός Βαθμός	

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ΛΥΣΕΙΣ

ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΟΥ 30ού ΠΜΔΧ

ΕΠΙΣΗΜΑΙΝΕΤΑΙ ΟΤΙ:

- ΣΤΟ 2^{Ο} ΜΕΡΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΟΥΝΤΑΙ ΜΟΝΟ ΟΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΣΤΟ ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΙΝΑΙ ΠΛΗΡΩΣ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΜΕΝΕΣ ΣΤΟ ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ.
- ΚΑΘΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΜΕΝΗ ΛΥΣΗ ΘΕΩΡΕΙΤΑΙ ΔΕΚΤΗ

Σάββατο, 19 Μαρτίου 2016

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Α’ Λυκείου

1ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ				
1	Α Β **Γ** Δ	11	Α Β Γ **Δ**	21 **Α** Β Γ Δ	31 Α **Β** Γ Δ
2	Α Β Γ **Δ**	12	Α **Β** Γ Δ	22 Α Β Γ **Δ**	32 Α Β **Γ** Δ
3	Α Β Γ **Δ**	13	Α **Β** Γ Δ	23 **Α** Β Γ Δ	33 Α **Β** Γ Δ
4	Α Β Γ **Δ**	14	Α Β **Γ** Δ	24 Α **Β** Γ Δ	34 Α **Β** Γ Δ
5	**Α** Β Γ Δ	15	Α Β Γ **Δ**	25 Α Β **Γ** Δ	35 Α **Β** Γ Δ
6	Α Β **Γ** Δ	16	Α **Β** Γ Δ	26 Α **Β** Γ Δ	36 Α Β Γ **Δ**
7	Α Β Γ **Δ**	17	Α **Β** Γ Δ	27 Α Β **Γ** Δ	37 **Α** Β Γ Δ
8	**Α** Β Γ Δ	18	Α Β **Γ** Δ	28 Α Β Γ **Δ**	38 Α **Β** Γ Δ
9	Α Β Γ **Δ**	19	Α Β Γ **Δ**	29 Α Β Γ **Δ**	39 Α Β Γ **Δ**
10	**Α** Β Γ Δ	20	**Α** Β Γ Δ	30 Α **Β** Γ Δ	40 Α **Β** Γ Δ

2ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ					
ΑΣΚΗΣΗ 1				ΑΣΚΗΣΗ 2	
1	Α Β **Γ** Δ	5	**Α** Β Γ Δ	1 Α Β **Γ** Δ	5 **Α** Β Γ Δ
2	**Α** Β Γ Δ	6	Α Β Γ Δ	2 Α Β Γ **Δ**	6 **Α** Β Γ Δ
3	Α **Β** Γ Δ	7	Α Β Γ Δ	3 **Α** Β Γ Δ	7 Α Β Γ Δ
4	Α Β **Γ** Δ	8	Α Β Γ Δ	4 Α **Β** Γ Δ	8 Α Β Γ Δ

Β ΜΕΡΟΣ: ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Οι κηλίδες σκουριάς μπορούν να απομακρυνθούν από μια επιφάνεια με έκπλυση με αραιό οξαλικό οξύ (**$H_2C_2O_4$**). Η αντίδραση που πραγματοποιείται περιγράφεται από τη χημική εξίσωση είναι:

….Fe_2O_3*(s)* + …. $H_2C_2O_4$ *(aq)* → ……$Fe(HC_2O_4)_3$ *(aq)* + ….H_2O (l)

1.1. Η αντίδραση είναι:

Α. οξειδοαναγωγική Β. διπλή αντικατάσταση Γ. μεταθετική Δ. απλή αντικατάσταση

1.2. Οι συντελεστές α,β,γ,δ είναι αντίστοιχα:

Α. 1,6,2,3 Β. 1,6,1,3 Γ. 1,3,1,3 Δ. 2,6,2,3

1.3. Η μάζα σκουριάς που μπορεί να απομακρυνθεί αν χρησιμοποιηθεί 1,0 L διαλύματος οξαλικού οξέος 0,14 M είναι ίση με:

Α. 1,6 g Β. 3,7 g Γ. 16,0 g Δ. 7,4 g

1.4. Ο αιματίτης είναι ένα ορυκτό που αποτελείται κατά βάση από Fe_2O_3 και το όνομά του οφείλεται στο χρώμα της σκόνης του που μοιάζει με το χρώμα του αίματος. 22,0 g αιματίτη που περιέχει και αδρανείς προσμείξεις μετατρέπεται σε σκόνη και διαλύεται πλήρως σε 400 mL διαλύματος HCl 2,0 M. Τα προϊόντα της αντίδρασης είναι:

Α. $FeCl_2$-H_2O Β. $FeCl_3$-H_2 Γ. $FeCl_3$-H_2O Δ. $FeCl_2$-H_2

1.5. Το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο και για την πλήρη εξουδετέρωση του απαιτεί 700 mL διαλύματος $Ba(OH)_2$ 0,1 M. Η καθαρότητα του αιματίτη είναι ίση με:

Α. 80% Β. 20% Γ. 82% Δ. 75%

Μονάδες: 2+2+6+3+7

ΛΥΣΗ

1.1.

Η αντίδραση είναι μεταθετική, γιατί οι ΑΟ των στοιχείων δεν μεταβάλλονται.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Γ

1.2.

Από αρχή διατήρησης των ατόμων: **Fe_2O_3*(s)* + 6 $H_2C_2O_4$ *(aq)* → 2$Fe(HC_2O_4)_3$ *(aq)* + 3.H_2O (l)**

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

1.3.

n=c·V=0,14 mol οξαλικού οξέος

mol	**Fe_2O_3*(s)* + 6 $H_2C_2O_4$ *(aq)***	→	**2$Fe(HC_2O_4)_3$ *(aq)* + 3.H_2O (l)**
α/π	0,14/6 ← 0,14		

Επομένως, μπορούν να απομακρυνθούν 0,14/6 mol Fe_2O_3, δηλαδή $m=n\cdot M_r=0,14\cdot 160/6= 3,7$ g

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

1.4.

Έστω ότι στα 22 g αιματίτη υπάρχουν n mol Fe_2O_3, τα οποία αντιδρούν με n=c·V=0,80 mol HCl σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση και περισσεύει HCl, διότι το διάλυμα απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωσή του βάση.

mol	**Fe_2O_3 + 6HCl**	⇄	**2$FeCl_3$+3H_2O**
αρχ	n 0,80		
α/π	-n -6n		2n
ΧΙ	___ 0,80-6n		2n

Τα προϊόντα της αντίδρασης είναι ο τριχλωριούχος σίδηρος και το νερό:

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Γ

1.5. Η περίσσεια του HCl εξουδετερώνεται πλήρως από n=c·V=0,07 mol $Ba(OH)_2$, σύμφωνα με την εξίσωση:

mol	**$Ba(OH)_2$+2HCl**	→	**$BaCl_2$+2H_2O**
α/π	0,07 0,14		

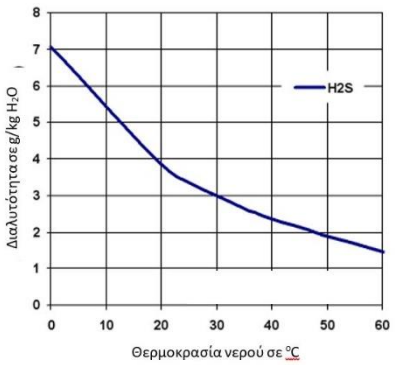
Επομένως: 0,80-6n=0,14 mol και n=0,11 mol

Στα 22 g αιματίτη υπάρχουν 0,11 mol Fe_2O_3, δηλαδή $m=n\cdot M_r=0,11\cdot 160/6= 17,6$ g Fe_2O_3

Στα 100 g αιματίτη υπάρχουν m= 80,0 g Fe_2O_3

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

2. Η διπλανή γραφική παράσταση αναπαριστά τη μεταβολή της διαλυτότητας του υδρόθειου σε g ανά kg νερού, ως συνάρτηση της θερμοκρασίας.



2.1. Από τη γραφική παράσταση εξάγεται για το υδρόθειο το συμπέρασμα ότι σε θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι:

Α. στερεό	Β. υγρό
Γ. αέριο	στερεό ή υγρό

2.2. Η % w/w περιεκτικότητα του κορεσμένου διαλύματος υδρόθειου σε θερμοκρασία 30° C είναι ίση με:

Α. 3,000	Β. 2,912
Γ. 0,300	Γ. 0,299

2.3. Ορισμένη ποσότητα αέριου υδρόθειου έχει όγκο 3,28 L και ασκεί πίεση 2 atm σε θερμοκρασία 127°C. Η ποσότητα του υδρόθειου σε mol είναι ίση με:

Α. 0,2 Β. 0,1 Γ. 0,3 Δ. 0,4

2.4. Η μάζα της αμμωνίας που περιέχει τον ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου με την ποσότητα του υδρόθειου είναι ίση με:

Α. 3,40 g Β. 2,27 g Γ. 1,70 g Δ. 5,15 g

2.5. Το αέριο υδρόθειο του ερωτήματος 5.3. εξουδετερώνει πλήρως ένα υδατικό διάλυμα $Δ_1$ όγκου 0,8 L που περιέχει υδροξείδιο του καλίου. Η % w/v του $Δ_1$ είναι:

Α. 2,80% w/v Β. 5,60% w/v Γ. 28,00% w/v Δ. 11,2% w/v

2.6. Η αέρια αμμωνία του ερωτήματος 5.4. εξουδετερώνει πλήρως ένα διάλυμα όγκου 0,2 L που περιέχει υδροχλώριο και φωσφορικό οξύ με αναλογία συγκεντρώσεων 1:3.
Οι συγκεντρώσεις των δυο οξέων στο διάλυμα είναι αντίστοιχα:

Α. 0,067 M – 0,200 M Β. 0.300 M - 0.200 M Γ. 0.667 M -- 2.000 M Δ. 0.200 M -- 0.600 M

Μονάδες: 1+4+2+3+4+6

ΛΥΣΗ

2.1.

Η διαλυτότητα ελαττώνεται όσο η θερμοκρασία αυξάνεται, επομένως είναι αέριο.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Γ

2.2.

Στους 30° C η διαλυτότητα όπως φαίνεται στο διάγραμμα είναι ίση με 3 g H_2S ανά 1000g H_2O.
Στα 1003 g διαλύματος υπάρχουν 3 g H_2S
Στα 100 m

m=0,299 g H_2S

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.3.

n=P·V/R·T=2 atm·3,28 L/400 K·0,082 L·atm/mol·K=0,2 mol

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

2.4.

1 mol H_2S περιέχει $2N_A$ άτομα H
0,2 mol H_2S περιέχουν χ
χ=0,4 N_A άτομα H

1 mol NH_3 περιέχει $3N_A$ άτομα H και έχει μάζα ίση με το M_r (g), δηλαδή 17 g

0,4N_A άτομα Η αντιστοιχούν σε μάζα ίση με m

m=2,27 g NH_3

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

2.5. Το H_2S εξουδετερώνει πλήρως ΚΟΗ, σύμφωνα με την εξίσωση:

mol	H_2S + 2KOH	→	K_2S + $2H_2O$
α/π	0,2 0,4		

n_{KOH}=0,4 mol , m=n·M_r=0,4·56= 22,4 g ΚΟΗ

Στα 800 mL διαλύματος υπάρχουν 22,4 g ΚΟΗ

Στα 100 mL διαλύματος υπάρχουν m

m= 2,8 g ΚΟΗ

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

2.6. Η NH_3 εξουδετερώνει πλήρως μείγμα HCl: n_{HCl}=c·V=0,2c και H_3PO_4: n_{H3PO4}=c·V=0,2·3c, σύμφωνα με την εξίσωση:

mol	HCl + NH_3	→	NH_4Cl	H_3PO_4 + $3NH_3$	→	$(NH_4)_3PO_4$
α/π	0,2c 0,2c			0,6c 1,8c		

n_{NH3}= 0,2c+1,8c=2,0 c

n_{NH3}=m/M_r=2,27/17=0,133 mol

Επομένως: c=0,133/2=0,067

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β’ Λυκείου

1ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ				
1	Α Β **Γ** Δ	11 **Α** Β Γ Δ	21 Α **Β** Γ Δ	31 Α **Β** Γ Δ
2 **Α** Β Γ Δ	12 Α **Β** Γ Δ	22 Α **Β** Γ Δ	32 **Α** Β Γ Δ
3 Α **Β** Γ Δ	13 Α **Β** Γ Δ	23 Α Β Γ **Δ**	33 Α **Β** Γ Δ
4 Α Β **Γ** Δ	14 Α Β Γ **Δ**	24 Α **Β** Γ Δ	34 Α **Β** Γ Δ
5 **Α** Β Γ Δ	15 Α Β Γ **Δ**	25 Α **Β** Γ Δ	35 Α **Β** Γ Δ
6 Α **Β** Γ Δ	16 **Α** Β Γ Δ	26 Α **Β** Γ Δ	36 Α Β **Γ** Δ
7 Α Β Γ **Δ**	17 Α Β **Γ** Δ	27 Α Β Γ **Δ**	37 Α Β **Γ** Δ
8 Α Β **Γ** Δ	18 **Α** Β Γ Δ	28 Α **Β** Γ Δ	38 Α **Β** Γ Δ
9 Α **Β** Γ Δ	19 Α Β **Γ** Δ	29 Α Β **Γ** Δ	39 Α Β **Γ** Δ
10 **Α** Β Γ Δ	20 Α **Β** Γ Δ	30 Α Β **Γ** Δ	40 **Α** Β Γ Δ

2ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ			
ΑΣΚΗΣΗ 1		ΑΣΚΗΣΗ 2	
1 **Α** Β Γ Δ	5 Α Β Γ Δ	1 Α **Β** Γ Δ	5 Α Β Γ **Δ**
2 Α Β **Γ** Δ	6 Α Β Γ Δ	2 Α Β Γ **Δ**	6 Α Β Γ Δ
3 Α **Β** Γ Δ	7 Α Β Γ Δ	3 Α Β Γ **Δ**	7 Α Β Γ Δ
4 **Α** Β Γ Δ	8 Α Β Γ Δ	4 **Α** Β Γ Δ	8 Α Β Γ Δ

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Μίγμα αιθανάλης και αιθανόλης μάζας 9 g απαιτεί για την πλήρη καύση του 61,6 L ατμοσφαιρικού αέρα (20%v/v O_2) μετρημένα σε STP συνθήκες.

1.1. Η σύσταση του μίγματος σε mol είναι:

Α. 0,1 mol αιθανόλη και 0,1 mol αιθανάλη	Β. 0,2 mol αιθανόλη και 0,2 mol αιθανάλη
Γ. 0,2 mol αιθανόλη και 0,1 mol αιθανάλη	Δ. Δ. 0,1 mol αιθανόλη και 0,2 mol αιθανάλη

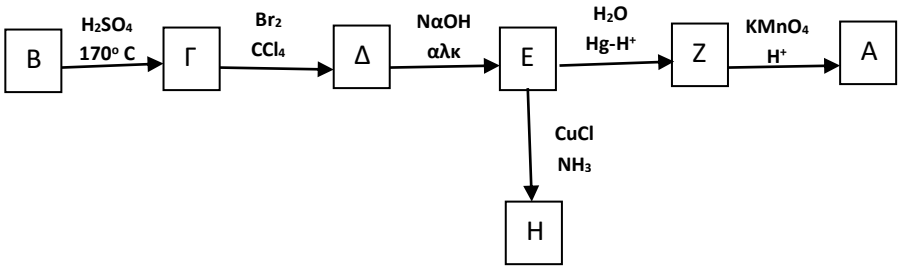
1.2. Ο όγκος των καυσαερίων σε θερμοκρασία 27° C και πίεση 4 atm είναι:

Α. 19,065 L	Β. 2,24 L	Γ. 16,00 L	Δ. 15,60 L

1.3. Διπλάσια ποσότητα από το προηγούμενο μίγμα οξειδώνεται πλήρως οπότε παράγεται η οργανική ένωση Α. Η ένωση Α απομονώνεται και αντιδρά με περίσσεια διαλύματος Na_2CO_3. Ο όγκος αερίου που εκλύεται μετρημένος σε STP είναι:

Α. 2,24 L	Β. 4,48 L	Γ. 1,12 L	Δ. 8,96 L

1.4. 9,2 g της ένωσης Β μετατρέπονται ποσοτικά σε ένωση Η, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα:



Η ποσότητα της Η που παράγεται σε είναι:

Α. 30,2 g	Β. 17,7 g	Γ. 21,2 g	Δ. 8,85 g

Μονάδες: (6+4+4+6)

ΛΥΣΗ

1.1. Έστω n_1 mol CH_3CHO – n_2 mol CH_3CH_2OH

$m_{μείγματος}$ =44n_1 + 46n_2=9,0 g (1)

$n_{αέρα}$ =V/V_m=61,6/22,4=2,75 mol, εκ των οποίων:

n_{O2}=2,75 /5=0,55 mol – n_{N2}=2,20 mol

mol	C_2H_4O + 5/2O_2	→	2CO_2 + 2H_2O	C_2H_6O + 3O_2	→	2CO_2 + 3H_2O
α/π	n_1 5n_1/2		2n_1 2n_1	n_2 3n_2		2n_2 3n_2

n_{O2}=**5n_1/2 +3n_2=0,55 mol (2)**

Από (1) και (2): n_1= n_2=0,1 mol

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

1.2.

Σε θερμοκρασία 27° C: $n_{καυσαερίων}$ = n_{CO2}+ n_{N2}=2(n_1+n_2)+2,20= 2,60 mol

V= $n_{καυσαερίων}$·RT/P=16,00 L

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Γ

1.3.

Με πλήρη οξείδωση της πρωτοταγούς αλκοόλης και της αλδεΰδης παράγονται 2(n_1+n_2)=0,4mol CH_3COOH, το οποίο αντιδρά με το Na_2CO_3 και παράγει αέριο CO_2:

mol	2 CH_3COOH+ Na_2CO_3	→	2 CH_3COONa+ CO_2+ H_2O
α/π	0,4		0,2

V_{CO2}=n·V_m=4,48 L

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

1.4.

Η ένωση Β είναι η αιθανόλη, διότι με αφυδάτωση, βρωμίωση και αφυδραλογόνωση του προϊόντος παράγει το αλκίνιο Ε, το οποίο με προσθήκη νερού παράγει αλδεΰδη (οξειδώνεται), δηλαδή είναι το αιθίνιο ή ακετυλένιο.

$n_B=m/M_r=9,2/46=0,2$ mol

mol	$CH_3CH_2OH \xrightarrow[170C]{H^+} kai-H2O \; CH_2=CH_2 \xrightarrow{Br2} CH_2(Br)CH_2Br \xrightarrow[\alpha\lambda\kappa]{2KOH} \kappa\alpha\iota-2KBr,-2H2O \; CH\equiv CH$			
Αντ/παρ	0,2	0,2	0,2	0,2

Το ακετυλένιο αντιδρά με $CuCl/NH_3$

mol	$CH\equiv CH \xrightarrow{2CuCl+2NH3} CuC\equiv CCu + 2NH_4Cl$	
Αντ/παρ	0,2	0,2

Επομένως: $m_H=n\cdot M_r=0,2\cdot 151=30,2$ g

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

2. Δίνεται αλκίνιο Α με σχετική μοριακή μάζα ίση με 68.

2.1.Ο Μοριακός Τύπος της ένωσης θα είναι:

Α. C_4H_6	Β. C_5H_8	Γ. C_6H_{10}	Δ. C_7H_{12}

2.2. Αν είναι γνωστό ότι:

1. η ένωση αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου μονοσθενή χαλκού και καταβυθίζεται κεραμέρυθρο ίζημα,
2. Με διαδοχική προσθήκη H_2 και στη συνέχεια HCl στην Α και στη συνέχεια αφυδραλογόνωση του προϊόντος παράγεται ένωση Β, η οποία όταν ενυδατώνεται σε όξινο περιβάλλον παράγει ένωση Γ, η οποία δεν αποχρωματίζει διάλυμα $KMnO_4$.

Η Α είναι:

Α. 1- βουτίνιο	Β. 1-πεντίνιο	Γ. 2-πεντίνιο	Δ. μεθυλοβουτίνιο

2.3. Ο όγκος του αέριου H_2 που θα εκλυθεί κατά την επίδραση Na σε 34 g της ένωσης Α μετρημένος σε συνθήκες STP είναι:

Α. 16,8 L	Β. 22,4 L	Γ. 11,2 L	Δ. 5,6 L

2.4. 17 g της ένωσης Α αντιδρούν με ισομοριακή ποσότητα H_2 και το προϊόν Β της αντίδρασης αντιδρά με H_2O σε όξινο περιβάλλον και παράγει ένωση Γ. Το τελικό προϊόν προσθήκης Γ αντιδρά με το πρώτο μέλος της ομόλογης σειράς των οξέων, οπότε και σχηματίζεται εστέρας Δ. Η μέγιστη ποσότητα εστέρα Δ που θεωρητικά μπορεί να σχηματιστεί από την παραπάνω ποσότητα της ένωσης Α, αν η αντίδραση θεωρηθεί μονόδρομη, είναι:

Α. 29,00 g	Β. 58,00 g	Γ. 116,00 g	Δ. 130,00 g

2.5. Αν τελικά σχηματίστηκαν 19,33 g εστέρα, η απόδοση της αντίδρασης της εστεροποίησης θα είναι ίση με:

Α. 33,3%	Β. 50,0%	Γ. 75,0%	Δ. 66,7%

Μονάδες: (2+5+4+7+2)

<u>ΛΥΣΗ</u>

<u>2.1.</u>

Ο τύπος του αλκινίου είναι: C_vH_{2v-2} και $M_r=14v-2=68$ και $v=5$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

<u>2.2.</u>

Επειδή αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου μονοσθενή χαλκού έχει τριπλό δεσμό στη θέση 1 και επειδή τελικά παράγει τριτοταγή αλκοόλη που δεν οξειδώνεται με τη σειρά αντιδράσεων που περιγράφονται έχει τριτοταγές άτομο άνθρακα.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

<u>2.3.</u>

n=m/M_r=34/68=0,5 mol

mol	$(CH_3)_2CHC \equiv CH \xrightarrow{Na} (CH_3)_2CHC \equiv CNa + \frac{1}{2}H_2$
Αντ/παρ	0,5 0,5 0,25

V_{H2}=n·V_m=5,6 L

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.4.

n=m/M_r=17/68=0,25 mol

mol	$(CH_3)_2CHC \equiv CH \xrightarrow{H2} (CH_3)_2CHCH = CH_2 \xrightarrow[H^+]{H2O} (CH_3)_2CHCH(OH)CH_3$ *(Γ)*
Αντ/παρ	0,25 0,25 0,25
mol	$HCOOH + (CH_3)_2CHCH(OH)CH_3 \overset{H^+}{\leftrightarrow} HCOOCH(CH_3)CH(CH_3)_2 + H_2O$
Αντ/παρ	0,25 0,25

Αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη θα παραγόταν 0,25 mol εστέρα, δηλαδή 0,25·116=29,00 g εστέρα

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

2.5.

Η απόδοση της αντίδρασης δίνεται από τον τύπο:

$$\alpha = \frac{\text{ποσότητα εστέρα που παράχθηκε πρακτικά}}{\text{ποσότητα εστέρα που θα παραγόταν θεωρητικά}} = \frac{19,33}{29,00} = 0,667 \text{ ή } 66,7\%$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ’ Λυκείου

1ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ															
1	Α	Β	Γ	Δ	11	Α	Β	Γ	Δ	21	Α	Β	Γ	Δ	31	Α	Β	Γ	Δ
2	Α	Β	Γ	Δ	12	Α	Β	Γ	Δ	22	Α	Β	Γ	Δ	32	Α	Β	Γ	Δ
3	Α	Β	Γ	Δ	13	Α	Β	Γ	Δ	23	Α	Β	Γ	Δ	33	Α	Β	Γ	Δ
4	Α	Β	Γ	Δ	14	Α	Β	Γ	Δ	24	Α	Β	Γ	Δ	34	Α	Β	Γ	Δ
5	Α	Β	Γ	Δ	15	Α	Β	Γ	Δ	25	Α	Β	Γ	Δ	35	Α	Β	Γ	Δ
6	Α	Β	Γ	Δ	16	Α	Β	Γ	Δ	26	Α	Β	Γ	Δ	36	Α	Β	Γ	Δ
7	Α	Β	Γ	Δ	17	Α	Β	Γ	Δ	27	Α	Β	Γ	Δ	37	Α	Β	Γ	Δ
8	Α	Β	Γ	Δ	18	Α	Β	Γ	Δ	28	Α	Β	Γ	Δ	38	Α	Β	Γ	Δ
9	Α	Β	Γ	Δ	19	Α	Β	Γ	Δ	29	Α	Β	Γ	Δ	39	Α	Β	Γ	Δ
10	Α	Β	Γ	Δ	20	Α	Β	Γ	Δ	30	Α	Β	Γ	Δ	40	Α	Β	Γ	Δ

2ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ															
ΑΣΚΗΣΗ 1										ΑΣΚΗΣΗ 2									
1	Α	Β	Γ	Δ	5	Α	Β	Γ	Δ	1	Α	Β	Γ	Δ	5	Α	Β	Γ	Δ
2	Α	Β	Γ	Δ	6	Α	Β	Γ	Δ	2	Α	Β	Γ	Δ	6	Α	Β	Γ	Δ
3	Α	Β	Γ	Δ	7	Α	Β	Γ	Δ	3	Α	Β	Γ	Δ	7	Α	Β	Γ	Δ
4	Α	Β	Γ	Δ	8	Α	Β	Γ	Δ	4	Α	Β	Γ	Δ	8	Α	Β	Γ	Δ

Β ΜΕΡΟΣ- ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Η NH_3 παρασκευάζεται με καταλύτη σίδηρο με τη μέθοδο Haber σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση:

$$N_2(g)+3H_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g),\ \Delta H<0$$

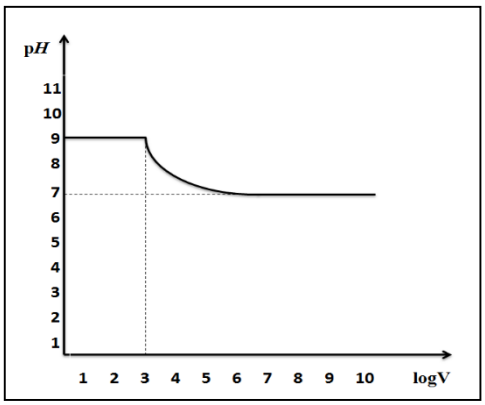
Ισομοριακό μείγμα N_2 και H_2 διαβιβάζεται σε δοχείο κατασκευασμένο από κράμα σιδήρου σε κατάλληλες συνθήκες και σε θερμοκρασία 127° C και αντιδρά. Στην ισορροπία η περιεκτικότητα του αερίου μείγματος σε NH_3 είναι ίση με 10%.

1.1. Η απόδοση παρασκευής της NH_3 σε αυτές τις συνθήκες είναι ίση με:

Α. 9,09%	Β. 30,00%	Γ. 10,00%	Δ. 27,27%

1.2. Η απόδοση της παρασκευής της NH_3 μπορεί να αυξηθεί με:

Α. προσθήκη H_2	Β. αύξηση θερμοκρασίας
Γ. ελάττωση του όγκου του δοχείου	Δ. τα Α και Γ



1.3. Σε διάλυμα NH_3 ($K_b=10^{-5}$) διοχετεύονται 22,4 L αερίου HCl μετρημένα σε συνθήκες STP και παρασκευάζεται διάλυμα (Δ_1) συνολικού όγκου 10 L. Το διάγραμμα μεταβολής του pH του διαλύματος (Δ_1), ως συνάρτηση του log του όγκου δείχνει ότι το (Δ_1) είναι:

Α. ένα ουδέτερο διάλυμα	Β. ρυθμιστικό διάλυμα	Γ. ένα διάλυμα άλατος	Δ. ένα διάλυμα άλατος ασθενούς βάσης

1.4. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα όταν ο όγκος του διαλύματος γίνεται 1000 V, το διάλυμα χάνει τη ρυθμιστική του ικανότητα. Η συγκέντρωση της NH_3 και του NH_4^+ στο διάλυμα (Δ_1) είναι αντίστοιχα:

Α. 0,05 M και 0,05 M	Β. 0,10 M και 0,10 M	Γ. 1,00 M και 1,00 M	Δ. 0,01M και 0,10 M

1.5. Η ποσότητα ισχυρού μονοπρωτικού οξέος ή ισχυρής μονοπρωτικής βάσης σε mol που πρέπει να προστεθεί σε 11 mL του διαλύματος Δ1, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να ελαττωθεί το pH κατά μία μονάδα είναι:

Α. $9\cdot10^{-4}$ mol HF	Β. $9\cdot10^{-4}$ mol HI	Γ. $9\cdot10^{-3}$ mol KOH	Δ. 0,082 mol HI

Μονάδες: 5+2+2+6+5

ΛΥΣΗ

mol	$N_2(g)$ +	$3H_2(g)$	$\rightleftarrows$	$2NH_3(g)$, ΔH<0
αρχ	n	n		
α/π	-x	-3x		2x
ΧΙ	n-x	n-3x		2x

1.1.

$n_{\text{μείγματος αερίων}}=2n-2x$

$\%NH_3=10/100=n_{NH3}/\ n_{\text{μείγματος αερίων}}$,

$0,1=2x/2(n-x)$ και **x=n/11**

Η απόδοση της αντίδρασης είναι ίση με το ποσοστό μετατροπής του H_2, το οποίο δεν είναι σε περίσσεια:

$\alpha=\alpha_{H2}=3\chi/n=3\chi/11x=$ 0,2727 ή 27,27%

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

1.2.

Η απόδοση της αντίδρασης θα αυξηθεί **οπωσδήποτε** με ελάττωση του όγκου του δοχείου, δηλαδή αύξηση της πίεσης, η οποία βάσει αρχής Le Chatelier θα μετατοπίσει τη θέση ισορροπίας δεξιά, όπου για 4 mol αερίων που καταναλώνονται παράγονται 2 mol αερίων και η πίεση ελαττώνεται.

Επίσης η απόδοση της αντίδρασης **μπορεί να αυξηθεί** με προσθήκη H_2, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη μετατόπιση της θέσης ΧΙ δεξιά.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: *Η διατύπωση της ερώτησης «μπορεί να αυξηθεί» καλύπτει το ενδεχόμενο κάποιος μαθητής σκεπτόμενος ότι η μετατόπιση «τείνει» να αναιρέσει τη μεταβολή να απαντήσει αρνητικά για την αύξηση της απόδοσης με προσθήκη H_2. Αν εισαχθεί τέτοια ποσότητα H_2* ***που το H_2 να είναι πλέον σε περίσσεια*** *η απόδοση θα αυξηθεί οπωσδήποτε.*
Μαθηματικοί υπολογισμοί πάντως αποδεικνύουν ότι σε κάθε περίπτωση προσθήκης H_2 στη συγκεκριμένη ΧΙ, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της απόδοσης.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

1.3.

Στο διάγραμμα παρατηρείται ότι όταν ο όγκος του διαλύματος Δ1 από V γίνεται 10V, 100V, 1000V, το pH διατηρείται σταθερό, ενώ σε αραίωση μεγαλύτερη του 1000V ελαττώνεται τείνοντας στο 7.
Επομένως συμπεραίνουμε ότι το Δ1 είναι ρυθμιστικό διάλυμα.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

1.4.

Έστω ότι στο αρχικό διάλυμα υπήρχαν n mol NH_3
Στο διάλυμα προστέθηκαν: $n_{HCl}=V/V_m=22,4/22,4 = 1$ mol
Ο όγκος του $Δ_1$ είναι V=10 L
Η NH_3 και το HCl αντιδρούν και πλήρως αντιδρά το HCl, διότι το pH του Δ1, όπως φαίνεται από το διάγραμμα είναι 9, οπότε το pOH=5 .

mol	NH_3 + HCl	→	NH_4^+ + Cl^-
αρχ	n 1		
α/π	-1 -1		1 1
τελ	n-1 ___		1 1

Μετά την αντίδραση:
$[NH_3]$= n-1/10
$[NH_4^+]$= 1/10 M
Και το διάλυμα $Δ_1$ είναι ρυθμιστικό και ισχύουν οι προσεγγίσεις, όπως συνάγεται από την καμπύλη.

M	NH_3 + H_2O	⇄	NH_4^+ + OH^-
αρχ	$c_{βάσης}$		$c_{οξέος}$
α/π	-χ		χ χ
ΙΙ	$c_{βάσης}$-χ		$c_{οξέος+χ}$ χ

Θεωρούμε ότι $c_{βάσης}-χ \cong c_{βάσης}$
Και $c_{βάσης} \cong c_{οξέος}$, οπότε: $c_{οξέος}+χ \cong c_{οξέος}$

$K_b=[NH_4^+]\cdot[OH^-]/[NH_3]$
$[OH^-]=[NH_3]\cdot K_b/[NH_4^+]$ και
$-\log[OH^-]=-\log[NH_3]\cdot K_b/[NH_4^+]$ και
$pOH=pK_b+\log c_{οξέος}/c_{βάσης}$ (1)
$5=5+\log c_{οξέος}/c_{βάσης}$
Και
$c_{βάσης}=c_{οξέος}$
Άρα:
n-1/10=1/10 και n = 2 mol
Επομένως στο $Δ_1$: $c_{βάσης}=c_{οξέος}=0,1$ M

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

1.5.

Για να ελαττωθεί το pH πρέπει να προστεθεί ισχυρό οξύ. Έστω ότι στα 11 mL του $Δ_1$ προστίθενται c M HI. Το τελικό pH_2=pH-1=8 >7, επομένως το HI θα αντιδράσει πλήρως.

M	NH_3 + HI	→	NH_4^+ + I^-
αρχ	0,1 c		0,1
α/π	-c -c		c c
τελ	0,1-c ___		0,1+c c

Μετά την αντίδραση:
$[NH_3]$= 0,1-c
$[NH_4^+]$= 0,1+c
Και το διάλυμα $Δ_1$ είναι ρυθμιστικό, οπότε από τη σχέση (1):

$$pOH=pK_b+\log c_{οξέος}/c_{βάσης}$$

$$6=5+\log c_{οξέος}/c_{βάσης}$$

Και

$10c_{βάσης} = c_{οξέος}$

Άρα:

$10(0,1-c)=0,1+c$ και $c = 9/110$ M

$n_{HI}=c\cdot V_{διαλύματος}=11\cdot10^{-3}\cdot9/110$ mol

Επομένως στα 11 mL διαλύματος Δ1 πρέπει να προστεθούν: $9\cdot10^{-4}$mol HI

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Η διατύπωση του θέματος όπως δόθηκε στα 1.3 και 1.4 περιείχε πληροφορίες που δεν ήταν απαραίτητες για την επίλυση της άσκησης και είχαν ατυχή διατύπωση:

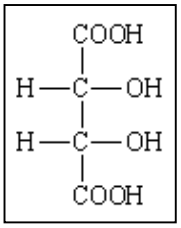
1.3. *1 mL του διαλύματος $Δ_1$ αραιώνεται με νερό και το pH του διαλύματος μετρείται με πεχάμετρο. Το διάγραμμα μεταβολής του pH του διαλύματος ($Δ_1$), ως συνάρτηση του log του όγκου δείχνει ότι το ($Δ_1$) είναι:*

*1.4. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα όταν ο όγκος του διαλύματος γίνεται 1000 L, **αντί του ορθού 1000 V** , το διάλυμα χάνει τη ρυθμιστική του ικανότητα. Η συγκέντρωση της NH_3 και του NH_4^+ στο διάλυμα ($Δ_1$) είναι αντίστοιχα*:

Παρόλη την ατυχή διατύπωση, η παρουσία της στην εκφώνηση της άσκησης **ουδόλως επηρεάζει τη λύση της άσκησης**, διότι κανένα ερώτημα δεν αναφέρεται στο αραιωμένο διάλυμα ή στον απαιτούμενο όγκο για την απώλεια της ρυθμιστικής ικανότητας ή στις συγκεντρώσεις του αραιωμένου διαλύματος και **επομένως δε θα επηρεάσει την βαθμολόγηση.**

Η ΕΕΧ φυσικά θα επανεξετάσει την άποψή της για τη βαθμολόγηση, αν η εξέταση των γραπτών αναδείξει ότι υπήρξαν προβλήματα που σχετίζονται με τη συγκεκριμένη διατύπωση.

2. Μέτρο της περιεκτικότητας του κρασιού σε οξέα, αποτελεί η ολική ή συνολο των ογκομετρούμενη οξύτητα. Η ολική οξύτητα του οίνου οφείλεται στο και όξινων υδρογόνων των μη ιοντισμένων οξέων και των όξινων αλάτων τους τρυγικό οξύ εκφράζεται σε **g(οξέος)/L**. Στη μέτρηση της οξύτητας δεχόμαστε ότι το των οξέων στο HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο εργαστήριο κρασί και συμπεριφέρεται ως ένα τυπικό διπρωτικό οξύ. Σε ένα χημικό νερού και εισάγονται 10 mL ενός κρασιού σε κωνική φιάλη, αραιώνονται με 20 mL ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M.



2.1. Καταλληλότερος δείκτης για την ογκομέτρηση είναι αυτός που έχει:

Α. $K_a=10^{-4}$	Β. $K_b=10^{-11}$	Γ. $K_a=10^{-5}$	Δ. $K_a=10^{-9}$

2.2. Ο αρχικός όγκος του πρότυπου στην προχοΐδα ήταν 24 mL και στο τελικό σημείο ήταν 32 mL. Η ογκομετρούμενη οξύτητα σε g τρυγικού οξέος ανά λίτρο του συγκεκριμένου δείγματος κρασιού είναι:

Α. 0,12	Β. 3	Γ. 12	Δ. 6

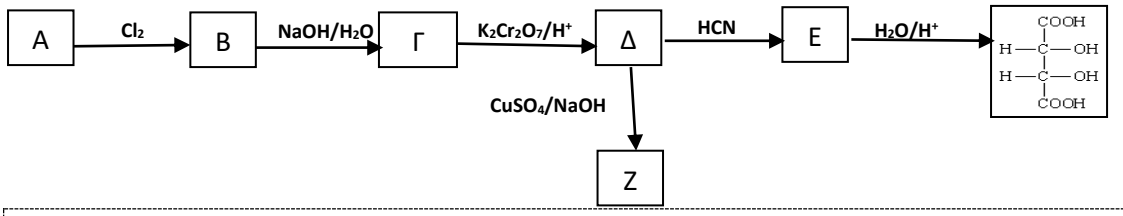
2.3. 30 g τρυγικού οξέος αντιδρούν με περίσσεια νατρίου και το αέριο που παράγεται αναμειγνύεται με ορισμένη ποσότητα I_2 σε κατάλληλες συνθήκες, ώστε να αποκατασταθεί η ισορροπία:

$$H_2(g)+I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g)$$

Αν η K_c της σύνθεσης του HI σε αυτές τις συνθήκες είναι 36 και η απόδοση της αντίδρασης είναι 80%, η αρχική ποσότητα του I_2 σε mol θα είναι ίση με:

Α. 0,46	Β. 0,23 ή 0,17	Γ. 0,35	Δ. 0,35 ή 0,46

2.4. Οι ουσίες Α, Γ,Ε,Ζ στο ακόλουθο διάγραμμα είναι αντίστοιχα:



Α. προπενικό οξύ, 3-υδροξυπροπανικό οξύ, 3-κυανο,-3-υδροξυβουτανικό οξύ, 2-υδροξυπροπανικό νάτριο

Β. αιθένιο, αιθανόλη, υδροξυβουτανονιτρίλιο, οξαλικό νάτριο
Γ. αιθένιο, αιθίνιο, 2,3-διυδροξυβουτανοδινιτρίλιο, αιθανικό νάτριο
Δ. αιθένιο, αιθανοδιόλη ,2,3-διυδροξυβουτανοδινιτρίλιο, οξαλικό νάτριο

2.5. 26,8 g της ένωσης Ζ μπορούν να αποχρωματίσουν από ένα διάλυμα $KMnO_4$ 0,5 M όγκο ίσο με:

Α. 200 mL	Β. 320 mL	Γ. 80 mL	Δ. 160 mL

Μονάδες: 2+6+5+4+3

ΛΥΣΗ

2.1.

Για να είναι κατάλληλος ένας δείκτης για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου θα πρέπει να περιλαμβάνει το pH του ισοδύναμου σημείου στην περιοχή αλλαγής χρώματος του. Στην πλήρη εξουδετέρωση το ανιόν του τρυγικού οξέος με τύπο: $^-OOC\text{-}CH(OH)\text{-}CH(OH)\text{-}COO^-$ αντιδρά με το H_2O σε δύο στάδια και το διάλυμα είναι αλκαλικό:

$$^-OOC\text{-}CH(OH)\text{-}CH(OH)\text{-}COO^- + H_2O \rightleftarrows HOOC\text{-}CH(OH)\text{-}CH(OH)\text{-}COO^- + OH^-$$

$$HOOC\text{-}CH(OH)\text{-}CH(OH)\text{-}COO^- + H_2O \rightleftarrows HOOC\text{-}CH(OH)\text{-}CH(OH)\text{-}COOH + OH^-$$

Επομένως, ο καταλληλότερος δείκτης είναι ο Δ με $K_\alpha=10^{-9}$ και πιθανή περιοχή αλλαγής χρώματος $8 \le pH \le 10$.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.2.

Όπως είναι γνωστό από την υποχρεωτική εργαστηριακή άσκηση της ογκομέτρησης η προχοϊδα είναι βαθμολογημένη από πάνω προς τα κάτω, επομένως ο όγκος του NaOH που χρησιμοποιήθηκε είναι (32-24)=8 mL.

$n_{NaOH}=c\cdot V=8\cdot10^{-4}$ mol

Έστω ότι στα 10 mL κρασιού υπάρχουν n mol τρυγικού οξέος.

mol	$HOOC\text{-}CH(OH)\text{-}CH(OH)\text{-}COOH + 2NaOH$	$\rightarrow$	$^-OOC\text{-}CH(OH)\text{-}CH(OH)\text{-}COO^- + 2Na^+ + 2H_2O$
α/π	n 2n		n

Επομένως:

$2n = 8\cdot10^{-4}$ mol και $n = 4\cdot10^{-4}$ mol

Στα 10 mL κρασιού υπάρχουν $4\cdot10^{-4}$ mol, δηλαδή $4\cdot10^{-4}\cdot150$ g τρυγικού οξέος

Στα 1000 mL m

m= 6 g τρυγικού οξέος

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.3.

$n=m/M_r=30/150=0,2$ mol

Με **Na** αντιδρούν και τα -OH και τα -COOHτου τρυγικού.

mol	$HOOC\text{-}CH(OH)\text{-}CH(OH)\text{-}COOH + 4Na$	$\rightarrow$	$NaOOC\text{-}CH(ONa)\text{-}CH(ONa)\text{-}COONa^+ + 2H_2$
α/π	0,2		0,2 0,4

Στην ισορροπία:

mol	$H_2(g)$ +	$I_2(g)$	$\rightleftarrows$	$2HI(g)$
αρχ	0,4	n		
α/π	-x	--x		2x
ΧΙ	0,4-x	n-x		2x

$K_c=[HI]^2/[H_2]\cdot[I_2]=n_{HI}^2/n_{H2}\cdot n_{I2}=4x^2/(0,4-x)(n-x)=36$ (1)

Επειδή η ποσότητα του I_2 δεν είναι γνωστή, δεν είναι δυνατό να βρούμε ποιο από τα αντιδρώντα δεν είναι σε περίσσεια και απαιτείται να πάρουμε δύο περιπτώσεις.

Αν δεν είναι σε περίσσεια το H_2, δηλαδή n>0,4 mol:

$\alpha=\alpha_{H2}=\chi/0,4=0,8$ και $\chi=0,32$ mol (2)

Από τις (1) και (2): n= 0,46 mol

Αν δεν είναι σε περίσσεια το I_2, δηλαδή n<0,4 mol:

$\alpha=\alpha_{I2}=\chi/n=0,8$ και $\chi=0,8n$ mol (2)

Από τις (1) και (2): n= 0,35 mol

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.4.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.5.

Η Ζ είναι το οξαλικό νάτριο. $n=m/M_r=26,8/134=0,2$ mol

mol	**$5NaOOC-COONa+2KMnO_4+8H_2SO_4$**	**$\rightarrow$**	**$10CO_2+K_2SO_4+2MnSO_4+5Na_2SO_4+8H_2O$**
α/π	0,2 0,4/5		

$n_{KMnO4}=c\cdot V$ και $0,5\cdot V=0,08$,

επομένως: V=0,16 L.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

29ος
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 28 Μαρτίου 2015

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ- ΟΔΗΓΙΕΣ -ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.
- Να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.
- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.
- Για κάθε ερώτημα του 1ου Μέρους είναι σωστή μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 8, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ. Το **1ο Μέρος** περιλαμβάνει συνολικά **40** ερωτήσεις και κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με **1,5** μονάδα. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτημα είναι περίπου 3 min. Δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από περίπου 2 ώρες για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο.
- Για τις ασκήσεις του 2ου Μέρους να αναγράψετε τον αριθμό ή το γράμμα της σωστής απάντησης στον πίνακα της σελίδας 8, και την πλήρη λύση στο τετράδιο των απαντήσεων. Καμία λύση δε θα θεωρηθεί σωστή αν λείπει μία από τις δύο απαντήσεις. Οι μονάδες για τις **2** ασκήσεις του **2ου Μέρους** είναι συνολικά **40**.
- Το **ΣΥΝΟΛΟ των ΒΑΘΜΩΝ** = **100**

Προσοχή:

Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής και τις Απαντήσεις των Ασκήσεων πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων.

- Προσπαθήστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.
- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.
- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ			
Σταθερά αερίων *R*	R=8,314 $J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$= =0,082 $L \cdot atm \cdot mol^{-1} K^{-1}$	Μοριακός όγκος αερίου σε STP	V_m = 22,4 L/mol
Αρ. Avogadro	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}	Σταθερά Faraday	F = 96487 C mol^{-1}
ρ_{H2O}= 1 g/mL	1 atm = 760 mm Hg	$K_w = 10^{-14}$ $mol^2 L^{-2}$ στους 25 °C	

ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ: K, Ba,Ca, Na,Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H_2, Cu, Hg, Ag, Pt, Au	
ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ: F_2, O_3, Cl_2, Br_2, O_2, I_2, S	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: HCl, HBr, HI, H_2S, HCN, CO_2, NH_3, SO_3, SO_2	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ	Άλατα Ag, Pb, εκτός από τα νιτρικά Ανθρακικά και Φωσφορικά άλατα, εκτός K^+,Na^+, NH_4^+ Υδροξείδια μετάλλων, εκτός K^+,Na^+,Ca^{2+},Ba^{2+} Θειούχα άλατα, εκτός K,Na, NH_4^+ ,Ca^{2+}, Ba^{2+}, Mg^{2+} Θειικά άλατα Ca^{2+}, Ba^{2+}, Pb^{2+}

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14	Fe= 56	K= 39	Zn=65,4	Ca= 40	Cr= 52	I = 127	Cl=35,5
Mg = 24	S = 32	Ba=137	Na= 23	Mn= 55	Ti= 48	Br = 80	F = 19	Al = 27	Cu= 63,5	Pb=208

Β ΛΥΚΕΙΟΥ – Α ΜΕΡΟΣ

1. Η οξυακετυλενική φλόγα έχει γαλαζωπό χρώμα και υψηλή θερμοκρασία και χρησιμοποιείται για την κόλληση και το κόψιμο των μετάλλων. Η φλόγα αυτή εμφανίζεται κατά την τέλεια καύση του:
Α. αιθανίου Β. αιθενίου Γ. αιθινίου Δ. προπανίου

2. Από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορούν στους καταλυτικούς μετατροπείς είναι σωστές οι:
1. Οι καταλυτικοί μετατροπείς (ή καταλύτες) των αυτοκινήτων περιέχουν ευγενή μέταλλα (π.χ. Pt και Rh), σε μορφή μικρών κόκκων, τα οποία επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις για την μετατροπή των επικίνδυνων ρύπων σε αβλαβή για την ατμόσφαιρα καυσαέρια.
2. Η χρήση της αμόλυβδης βενζίνης σε αυτοκίνητα με καταλύτες επιβάλλεται γιατί ο μόλυβδος σχηματίζει κράματα με τα ευγενή μέταλλα και επίσης φράζει τους διαύλους του κεραμικού υποστρώματος.
3. Με τη βοήθεια των καταλυτικών μετατροπέων το άζωτο μετατρέπεται σε οξείδια του αζώτου.
Α. 1,2 Β. 1,3 Γ. 1,2,3 Δ. 2,3

3. Από τις ενώσεις: Α: προπένιο , Β:προπίνιο, Γ:1- προπανόλη, Δ: προπάνιο, Ε: προπανάλη αντιδρούν με χλώριο οι:
Α. Α,Β,Γ,Δ,Ε Β. Α,Β Γ. Α,Β,Δ, Δ. Α,Β,Ε

4. Τα συντακτικά ισομερή διχλωροπροπάνια ($C_3H_6Cl_2$) είναι:
Α. 2 Β. 4 Γ. 3 Δ. 5

5. Τα ισομερή βουτύλια $C_4H_9^-$ είναι:
Α. 2 Β. 3 Γ. 4 Δ. 5

6. Αλκοόλη (Χ) με μοριακό τύπο $C_5H_{12}O$ δεν οξειδώνεται χωρίς διάσπαση της αλυσίδας. Η (Χ) είναι:
Α. 1–πεντανόλη Β. 2–πεντανόλη Γ. 2–μέθυλο –2–βουτανόλη Δ. Διμέθυλοπροπανόλη

7. Η ένωση HO-CH=O ονομάζεται:
Α. μεθανάλη Β. αιθανόλη Γ. μεθανόνη Δ. μεθανικό οξύ

8. Κατά την προσθήκη HBr στην ένωση μέθυλο -2- βουτένιο το κύριο προϊόν είναι:
Α. 2 –βρώμο-2- μέθυλο βουτάνιο Β. 3 –βρώμο-2- μέθυλο βουτάνιο
Γ. 2- βρώμο -3-μέθυλο βουτάνιο Δ. 2 -βρώμο -1-μέθυλο βουτένιο

9. Μία από τις παρακάτω ενώσεις **δεν** καταστρέφει το όζον:
Α. CH_2F_2 Β. $CFCl_3$ Γ. CF_2Cl_2 Δ. CF_3Cl

10. Η ένωση $CH_3(CH_2)_4CH=O$ ονομάζεται:
Α. Εξανάλη Β. Εξανικός αιθέρας Γ. Εξανόλη Δ. Τετραμέθυλοαιθανάλη

11. Κατά την προσθήκη HCl σε προπένιο παράγονται:
Α. 1 χλωροπροπάνιο Β. 2 χλωροπροπάνιο
Γ. 1 χλωροπροπάνιο & 2 χλωροπροπάνιο Δ. Δεν αντιδρούν

12. Από τις ενώσεις: Α: 1-βουτανόλη, Β: βουτανόνη, Γ: βουτανάλη, Δ: βουτανικό οξύ, Ζ: μεθυλο-2-προπανόλη μπορούν να αποχρωματίσουν το όξινο διάλυμα $KMnO_4$ οι:
Α. Α,Β,Γ,Ζ Β. Α,Γ Γ. Α,Γ,Ζ Δ. Α,Β,Γ
αντιδρούν με μεταλλικό Κ:
Α. Α,Δ,Ζ Β. Α,Β,Δ,Ζ Γ. Α,Δ Δ. Α,Γ,Ζ

13. Το κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ Α μπορεί να παρασκευαστεί από την οξική ζύμωση της αλκοόλης Β, η οποία είναι το προϊόν της αλκοολικής ζύμωσης. Τα Α και Β αντιδρούν σε όξινο περιβάλλον. Το προϊόν Γ είναι ο:
Α. διαιθυλαιθέρας Β. μεθανικός αιθυλεστέρας

Γ. αιθανικός μεθυλαιθέρας Δ. αιθανικός αιθυλεστέρας

14. Από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή η :
Α. Το κύριο προϊόν της αφυδάτωσης της 2-μεθυλο-3-πεντανόλης είναι το 4-μεθυλο-2-πεντένιο.
Β. Με προσθήκη HCl στο 1-βουτίνιο παρασκευάζεται 2-χλώρο βουτάνιο.
Γ. Με επίδραση όξινου διαλύματος $KMnO_4$ στην αιθανάλη παρασκευάζεται αιθανικό οξύ.
Δ. Με επίδραση αντιδραστηρίου Fehling στην αιθανάλη σχηματίζεται καθρέφτης αργύρου.

15. Το γαλακτικό οξύ (2-υδροξυ προπανικό) παρασκευάζεται με προσθήκη HCN στην οργανική ένωση Α και υδρόλυση του προϊόντος. Η Α είναι η:
Α. αιθανάλη Β. προπανάλη Γ. προπανόνη Δ. αιθανόνη

16. Από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές οι:
Α. Μπορούμε να διακρίνουμε αν μια ουσία Α είναι το αιθένιο ή το αιθίνιο με διαβίβαση σε διάλυμα Br_2 σε CCl_4.
Β. Το μεθάνιο δεν αντιδρά με βρόμιο και χλώριο, ενώ το αιθένιο αντιδρά.
Γ. Η χρήση των καταλυτικών αυτοκινήτων συνεισφέρει στην ελάττωση του φωτοχημικού νέφους, όχι όμως και στην ελάττωση της έντασης του φαινομένου του θερμοκηπίου.
Δ. Το όζον είναι ένας δευτερογενής ρύπος, που δε θα έπρεπε να υπάρχει στην ατμόσφαιρα.
Ε. Η καύση του CH_4 παράγει πάντοτε CO_2 και H_2O.
Α. Β,Γ,Δ Β. Γ Γ. Α,Γ,Δ,Ε Δ. Α,Β,Δ,Ε

17. Για να διακρίνουμε αν μια ένωση είναι το προπίνιο ή το 1,3-βουταδιένιο επιδρούμε με:
Α. διάλυμα Br_2/CCl_4 Β. H_2/Ni Γ. Na Δ. HCl

18. Με επίδραση περίσσειας HCl(g) σε 1-βουτίνιο παρασκευάζεται:
Α. 2-χλωροβουτάνιο Β. 2,2-διχλωροβουτάνιο
Γ. 1,2-διχλωροβουτάνιο Δ. 1,1,2,2-τετραχλωροβουτάνιο

19. Με επίδραση HCl σε ακετυλένιο και πολυμερισμό του προϊόντος παράγεται:
Α: πολυακρυλονιτρίλιο Β:πολυβινυλοχλωρίδιο Γ: πολυστυρένιο Δ: πολυαιθυλένιο

20. Με προσθήκη νερού σε 2-πεντίνιο σε κατάλληλες συνθήκες παρασκευάζεται:
Α: 2-πεντανόλη Β: 2-πεντανόνη Γ: 2-πεντανόνη και 3-πεντανόνη Δ: πεντανάλη

21. Με θέρμανση της ένωσης Α σε θερμοκρασία 160°C σε όξινο περιβάλλον παρασκευάζεται ως κύριο προϊόν 3-μεθυλο-1-βουτένιο. Η ένωση Α είναι η:
Α: 3-μεθυλο-2- βουτανόλη Β: 3-μεθυλο-1- βουτανόλη
Γ: 2-μεθυλο-2- βουτανόλη Δ: 2-μεθυλο-1- βουτανόλη

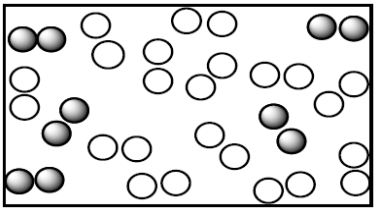
22. Η κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Α έχει περιεκτικότητα 60,00% w/w σε άνθρακα. Ένα από τα ισομερή της Α μπορεί να είναι:
Α: διαιθυλοαιθέρας Β: 3-μεθυλο-2- βουτανόλη
Γ: αιθυλομεθυλοαιθέρας Δ: 2-βουτανόλη

23. Ίσες μάζες αιθενίου, προπινίου και αιθινίου αντιδρούν με το ίδιο διάλυμα Br_2/CCl_4. Μεγαλύτερο όγκο διαλύματος Br_2/CCl_4 αποχρωματίζει το:
Α. αιθίνιο Β. προπίνιο Γ. αιθένιο Δ. κανένα, όλα τον ίδιο

24. Με υδρόλυση της ένωσης Α με περίσσεια νερού σε όξινο περιβάλλον παρασκευάζεται το μέθυλοπροπανικό οξύ. Η Α είναι η:
Α. $(CH_3)_2CHCN$ Β. $(CH_3)_2CHCH_2OH$ Γ. $(CH_3)_2CHCHO$ Δ. CH_3CH_2CHCN

25. Μια αέρια οργανική ένωση Χ αντιδρά με νερό σε όξινο περιβάλλον και δίνει ως κύριο προϊόν πρωτοταγή αλκοόλη. Η ένωση Χ μπορεί να είναι:
Α. Αιθένιο Β. Αιθάνιο Γ. Αιθίνιο Δ. Προπένιο

26. Στο διπλανό διάγραμμα, με σκούρο χρώμα, απεικονίζονται τα μόρια αζώτου, ενώ με λευκό τα μόρια υδρογόνου. Αντιδρώντας τα μόρια αυτά ποσοτικά, μπορούν να παράξουν:



Α. 5 μόρια NH_3 Β. 10 μόρια NH_3
Γ. 8 μόρια NH_3 Δ. 12 μόρια NH_3

27. Η συγκέντρωση των θειικών ιόντων, διαλύματος που προκύπτει από την αραίωση 250 mL διαλύματος Na_2SO_4 0,550 M, σε 1,25L είναι:
Α. 0,110M Β. 0,138M Γ. 0,220M Δ. 0,275M

28. Η διαλυτότητα του $K_2Cr_2O_7$ στο νερό είναι 125 g/L στους 20^0C. Ένα διάλυμα παρασκευάζεται στους 20^0C και περιέχει 6 g $K_2Cr_2O_7$ σε 50 mL νερού. Το διάλυμα αυτό είναι:
Α. αραιωμένο Β. κορεσμένο Γ. υπέρκορο Δ. ακόρεστο

29. Με ενυδάτωση του αλκινίου Α σε κατάλληλες συνθήκες παρασκευάζεται ως κύριο προϊόν μία αλδεΰδη Β. Το Α μπορεί να είναι:
Α. αιθίνιο Β. προπίνιο Γ. 1-βουτίνιο Δ. 2-βουτίνιο

30. Το 2-αμινοπροπανικό οξύ είναι το αμινοξύ αλανίνη. Από τις ακόλουθες προτάσεις οι οποίες αφορούν στο αμινοξύ αλανίνη, είναι σωστές οι:
1. Αντιδρά με βάσεις και βασικά οξείδια 2. Αντιδρά με οξέα
3. Αντιδρά με νάτριο 4. Αντιδρά με ανθρακικά άλατα
Α. 1,2 Β. 1,3,4 Γ. 1,2,3,4 Δ. 1,3

31. Εστέρας (Χ) με μοριακό τύπο $C_6H_{12}O_2$ υδρολύεται σε κατάλληλες συνθήκες και δίνει δύο προϊόντα Α και Β κανένα από τα οποία δεν οξειδώνεται. Ο (Χ) είναι:
Α. Αιθανικός τριτοταγής (tert) βουτυλεστέρας Β. Προπανικός προπυλεστέρας
Γ. Μεθανικός πεντυλεστέρας Δ. Αιθανικός δευτεροταγής (sec) βούτυλ εστέρας

32. Τα στοιχεία Α, Β, και Γ σχηματίζουν τρεις δυαδικές ενώσεις και τα τρία με τον ίδιο αριθμό οξείδωσης. Το κλάσμα μάζας του Α στην ένωση με το Β είναι 75,0% και το κλάσμα μάζας του Β στην ένωση με το Γ είναι 7,8%. Το κλάσμα μάζας του Γ στην ένωση με το Α είναι:
Α. 20,2 % Β.80,0% Γ. 25,0% Δ. 41,4 %

33. Φύλλο πολυπροπενίου ζυγίζει 21 g. Ο αριθμός μορίων προπενίου που πρέπει να πολυμεριστούν για παρασκευαστεί αυτό το φύλλο είναι:
Α. N_A μόρια Β. 14 N_A μόρια Γ. 2 N_A μόρια Δ. $N_A/2$ μόρια

34. Το γαλακτικό (2-υδροξυπροπανικό οξύ) οξύ παρασκευάζεται με προσθήκη HCN στην ένωση Α και υδρόλυση του προϊόντος σε όξινο περιβάλλον με περίσσεια νερού. Η ένωση Α είναι:
Α. αιθίνιο Β. αιθανάλη Γ. προπανάλη Δ. αιθανόλη

35. Το τρυγικό οξύ (2,3-διυδροξυβουτανοδιικό οξύ) είναι το κύριο συστατικό της τρυγίας, δηλαδή του στερεού υπολείμματος του μούστου. Όταν 0,5 mol τρυγικού οξέος αντιδρούν με περίσσεια νατρίου εκλύεται όγκος αερίου, μετρημένος σε STP, ίσος με:
Α. 5,6 L Β. 11,2 L Γ. 22,4 L Δ. 44,8 L

36. Ποσότητα αέριου υδρογονάνθρακα Α καίγεται πλήρως και από την καύση παράγονται ίσες ποσότητες H_2O και CO_2, μετρημένες σε mol. Το α΄ μέλος της ομόλογης σειράς στην οποία ανήκει ο υδρογονάνθρακας Α είναι το:
Α. μεθάνιο Β. προπαδιένιο Γ. αιθένιο Δ. αιθίνιο

37. 0,25 mol αλκενίου Α καίγονται με την απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου και παράγονται 55 g CO_2. Ο αριθμός των πιθανών συντακτικών ισομερών του Α είναι:
Α. 5 Β. 4 Γ. 3 Δ. 6

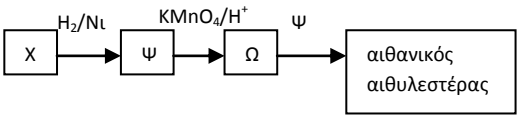
38. Η άκυκλη οργανική ένωση Α έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Με καύση ορισμένου όγκου της παράγεται τριπλάσιος όγκος νερού και τετραπλάσιος όγκος διοξειδίου του άνθρακα (οι όγκοι μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες).
- Με επίδραση αμμωνιακού διαλύματος χλωριούχου χαλκού Ι, καταβυθίζει καστανοκόκκινο ίζημα.

Η Α μπορεί να είναι:

Α. 2-βουτένιο Β. 2-βουτίνιο Γ. 1-βουτίνιο Δ. 2-βουτανόλη

39. Με βάση το διπλανό συνθετικό σχήμα η ένωση Χ είναι:



Α. αιθένιο Β. αιθανόλη

Γ. αιθίνιο Δ. αιθανάλη

40. Οργανική ένωση Α, όταν καίγεται παράγει τετραπλάσιο όγκο διοξειδίου του άνθρακα, ενώ όταν αντιδρά με νάτριο παράγει αέριο υδρογόνο. Η ένωση Α δεν οξειδώνεται και δεν αποχρωματίζει διάλυμα βρωμίου. Η Α μπορεί να είναι:

Α. 1-βουτίνιο Β. βουτανικό οξύ Γ. διμεθυλοπροπανόλη Δ. βουτανόνη

Β ΜΕΡΟΣ : ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Με ελαφριά θέρμανση 90 mL αερίου μείγματος υδρογόνου, αλκενίου Α και αλκινίου Β παρουσία Ni σε κλειστό δοχείο, απομένουν τελικά 40 mL ενός και μόνο αερίου κορεσμένου υδρογονάνθρακα Γ μέσα στο δοχείο.

1.1.Οι όγκοι των Α και Β στο αρχικό μείγμα είναι αντίστοιχα:

Α. 20 mL και 20 mL **Β.** 30 mL και 30 mL **Γ.** 30 mL και 10 mL **Δ.** 10 mL και 30 mL

1.2. 90 mL του ίδιου αερίου μείγματος καίγονται πλήρως με αέρα (20%v/v O_2- 80%v/v N_2) και παράγονται 120 mL CO_2. Οι αέριοι υδρογονάνθρακες του μείγματος είναι:

Α. C_2H_4 και C_2H_2 **Β.** C_3H_4 και C_3H_6 **Γ.** C_2H_4 και C_3H_4 **Δ**. C_3H_6 και C_2H_2

1.3. Ο ελάχιστος όγκος αέρα που απαιτείται για την πλήρη καύση είναι ίσος με:

Α. 875 mL **Β**. 1000 mL **Γ.** 800 mL **Δ.** 200 mL

Όλοι οι όγκοι των αερίων μετρώνται στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

2. Μία άκυκλη κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Α έχει περιεκτικότητα σε οξυγόνο ίση με 21,62%w/w.

2.1. Ο μοριακός τύπος της Α είναι:

Α. $C_4H_{10}O$ **Β.** $C_5H_{11}OH$ **Γ.** C_4H_8OH **Δ.** C_3H_7OH

2.2. Οι δυνατοί συντακτικοί τύποι της Α είναι:

Α. 3 **Β.** 4 **Γ.** 7 **Δ**. 8

2.3. Τα ισομερή ομόλογης σειράς της Α είναι:

Α. 3 **Β.** 4 **Γ.** 7 **Δ**. 8

2.4. χ g της Α θερμαίνονται παρουσία H_2SO_4 στους 170° C και παρασκευάζεται ένωση Β. Η ποσότητα της Β χωρίζεται σε 2 ίσα μέρη. Το 1° μέρος ενυδατώνεται σε όξινο περιβάλλον και παράγει ένωση Γ, ισομερή της Α, η οποία δεν αποχρωματίζει το ιώδες όξινο διάλυμα του $KMnO_4$. Η Α είναι η :

Α. 2-βουτανόλη **Β.** μεθυλο1-προπανόλη

Γ. μεθυλο-2-προπανόλη **Δ.** 1-πεντανόλη

2.5. Το 2° μέρος της Β αποχρωματίζει πλήρως 200 mL διαλύματος Br_2 σε CCl_4 8%w/v. Η ποσότητα χ είναι ίση με:

Α. 12,0 g **Β.** 14,8 g **Γ.** 7,4 g **Δ.** 17,6 g

2.6. Άλλα χ g της Α χωρίζονται σε δύο ίσα μέρη. Το 1° μέρος οξειδώνεται πλήρως με περίσσεια όξινου διαλύματος $KMnO_4$ και παράγει ένωση Δ. Η Δ αντιδρά με το 2° μέρος της Α σε όξινο περιβάλλον και σχηματίζονται 9,6 g οργανικού προϊόντος Ε. Το όνομα του Ε είναι:

Α. μεθυλοπροπανικός βουτυλεστέρας **Β.** προπανικός προπυλεστέρας

Γ. βουτανικός δευτεροταγής βουτυλεστέρας **Δ.** μεθυλοπροπανικός ισοβουτυλεστέρας

2.7. Το ποσοστό του Α που αντέδρασε με το Δ είναι:

Α. 100% **Β.** 66,7% **Γ.** 33,3% **Δ.** 50%

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ							
1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής							
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.
33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
2ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις							
Άσκηση 1	1.1.	1.2.	1.3.				
Άσκηση 2	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	2.5.	2.6.	2.7.

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ.: 210-38 21 524, email: info@eex.gr

Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Β΄ Λυκείου
29ου ΠΔΜΧ (28-03-2015)

Όνομα -Επώνυμο βαθμολογητή:

Σχολείο - τηλέφωνο:

<u>1ο ΜΕΡΟΣ:</u> **Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Ορθές απαντήσεις x 1,5 = ... = ... /60 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις

1. **..... /20**
2. **..... /20**

ΣΥΝΟΛΟ: /40

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Α’ ΛΥΚΕΙΟΥ							
1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής							
1. Β	**2. Δ**	**3. Α**	**4. Δ**	**5. Γ**	**6. Α**	**7. Δ**	**8. Δ**
9. Α	**10. Δ**	**11. Γ**	**12. Α**	**13. Β**	**14. Δ**	**15. Β**	**16. Γ**
17. Β	**18. Α**	**19. Δ**	**20. Γ**	**21. Α**	**22. Γ**	**23. Α**	**24. Γ**
25. Γ	**26. Α**	**27. Β**	**28. Γ**	**29. Β**	**30. Δ**	**31. Α**	**32. Γ**
33. Β	**34. Β**	**35. Β**	**36. Β**	**37. Β**	**38. Δ**	**39. Δ**	**40. Β**
2ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις							
Άσκηση 1	**1.1 Β**	**1.2 Γ**	**1.3 Δ**	**1.4 Α**	**1.5 Γ**	**1.6 Γ**	**1.7 Γ**
	1.8 Β	**1.9 Α**	**1.10 Α**	**1.11 Α**			
Άσκηση 2	**2.1 Β**	**2.2 Α**	**2.3 Δ**	**2.4 Β**	**2.5 Γ**		

ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ Α’ ΛΥΚΕΙΟΥ

Άσκηση 1.(μονάδες 01-01-01-01-01-01-02-04-02-02-04)

1.1. Αφού βρίσκεται στην τέταρτη περίοδο έχει εξωτερική στιβάδα την η=4 και επειδή βρίσκεται στην 1η ομάδα έχει 1 e στην εξωτερική και δομή: Κ(2)-Λ(8)-Μ(8)-Ν(1)

Σωστή απάντηση: Β

1.2.

Σωστή απάντηση: Γ

1.3. Βρίσκεται στην 1η ομάδα, επομένως είναι αλκάλιο

Σωστή απάντηση: Δ

1.4. Έχει 1 e στην εξωτερική στιβάδα, το οποίο αποβάλει και αποκτά φορτίο +1 και δομή του ευγενούς αερίου της 3η περιόδου.

Σωστή απάντηση: Α

1.5. Είναι ίση με το μαζικό αριθμό Α.

Σωστή απάντηση: Γ

1.6. Ιοντικός, γιατί είναι μέταλλο.

Σωστή απάντηση: Γ

1.7. Ο αριθμός οξείδωσης του Χ είναι +1, του Cl είναι -1 και του οξυγόνου -2. Επομένως το χλωρίδιο έχει τύπο: XCl και το οξείδιο X_2O.

Σωστή απάντηση: Γ

1.8. Έστω ότι διαλύονται στο νερό και αντιδρούν με απλή αντικατάσταση n mol Χ.

mol	**$X + H_2O \rightarrow XOH + 1/2\ H_2$**
Α/Π	n n n/2

$n_{XOH}=m/M_r=11,2/56=0,2$ mol

Άρα $m_X=n\cdot A_r=0,2\cdot 39=7,8$ g

Σωστή απάντηση: Β

1.9. $n_{H2}=0,1\cdot V_m=2,24$ L.

Σωστή απάντηση: Α

1.10. Στα 500 mL δ/τος περιέχονται 11,2 g ΧΟΗ

Στα 100 mL x;

x= 2,24 g ΧΟΗ ή 2,24 % w/v

Σωστή απάντηση: Α

1.11.

Στα 500 mL δ/τος Δ1 περιέχονται 11,2 g ΧΟΗ

Στα 50 mL x;

x= 1,12 g ΧΟΗ

$n_1=m/M_r=1,12/56=0,02$ mol

Στα 100 mL δ/τος Δ2 περιέχονται 11,2 g ΧΟΗ

Στα 150 mL x;

x= 16,8 g ΧΟΗ

$n_2=m/M_r=16,8/56=0,30$ mol

Στο τελικό διάλυμα: $n_{ολικό}= n_1+ n_2=0,32$ mol

$V_{ολικό}= V_1+ V_2=0,05+0,15=0,20$ L

$c_{ολικό}= n_1+ n_2/ V_1+ V_2=1,60$ M

Σωστή απάντηση: Α

Άσκηση 2.(μονάδες 05-04-08-02-01)

2.1. Στα 200 mL δ/τος περιέχονται 10,6 g Na_2CO_3

Στα 100 mL x;

x= 5,3 g Na_2CO_3 ή 5,3 % w/v

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow m=\rho\cdot V=1,2\frac{g}{mL}\cdot 200mL=240g \text{ δ/τος}$$

Στα 240 g δ/τος περιέχονται 10,6 g Na_2CO_3

Στα 100 g x;

x= $\frac{1060}{240}$ = 4,4g Na_2CO_3 ή 4,4 % w/w

Σωστή απάντηση: Β

2.2. $n=\frac{m}{M_r}\Rightarrow n=\frac{10,6}{106}=0,1$ mol.

$$c_1 = \frac{n_1}{V_1} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5M$$

$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow c_1 \cdot V = c_2 \cdot (V+4V) \Rightarrow c_1 \cdot V = c_2 \cdot 5V \Rightarrow c_2 = c_1/5 = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1$ M.

Σωστή απάντηση: Α

2.3.

mol	**$2\ H_3PO_4 + 3\ Na_2CO_3 \rightarrow 2\ Na_3PO_4 + 3\ CO_2 + 3\ H_2O$**
Α/Π	0,2/3 ⇦ 0,1 ⇒ 0,2/3 ⇒ 0,1

$n_{H_3PO_4} = \frac{0,2}{3}$ mol $\qquad c = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{c} = \frac{\frac{0,2}{3}}{\frac{1}{3}} = 0,2L = 200mL$

Οπότε: **Σωστή απάντηση: Δ**

2.4. y = 0,1 mol CO_2. Οπότε

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,1 \cdot 0,082 \cdot 300}{8,2} = 0,3atm$$

Οπότε: **Σωστή απάντηση: Β**

2.5. Επειδή προσθέτουμε στερεό δεν θα μεταβληθεί η πίεση στο δοχείο.

Οπότε: **Σωστή απάντηση: Γ**

Β’ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β’ ΛΥΚΕΙΟΥ							
1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής							
1. Γ	**2. Α**	**3. Γ**	**4. Β**	**5. Γ**	**6. Γ**	**7. Δ**	**8. Α**
9. Α	**10. Α**	**11. Γ**	**12. Β Α**	**13. Δ**	**14. Γ**	**15. Α**	**16. Β**
17. Γ	**18. Β**	**19. Β**	**20. Γ**	**21. Β**	**22. Γ**	**23. Α**	**24. Α**
25. Α	**26. Γ**	**27. Α**	**28. Δ**	**29. Α**	**30. Γ**	**31. Α**	**32. Β**
33. Δ	**34. Β**	**35. Γ**	**36. Γ**	**37. Α**	**38. Γ**	**39. Δ**	**40. Β**
2ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις							
Άσκηση 1	**1.1. Γ**	**1.2. Β**	**1.3. Β**				
Άσκηση 2	**2.1. Α**	**2.2. Β**	**2.3. Α**	**2.4. Β**	**2.5. Β**	**2.6. Δ**	**2.7. Β**

ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ Β’ ΛΥΚΕΙΟΥ

Άσκηση1 (μόρια 09-07-04)

Επειδή οι υδρογονάνθρακες Α και Β με το H_2, πάνω από θερμαινόμενο Ni δίνουν ένα και μοναδικό υδρογονάνθρακα Γ, συμπεραίνουμε ότι:

- Οι Α και Β έχουν ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα και επομένως οι τύποι τους είναι:

Α: C_vH_{2v} , Β: C_vH_{2v-2}

- Η ποσότητα του H_2 είναι η στοιχειομετρικά απαιτούμενη.

Έστω ότι στο μείγμα έχουμε: χ cm^3 Α: C_vH_{2v} , y cm^3Β: C_vH_{2v-2}, z cm^3 H_2

$V_{μείγματος}$ = x+y+z=90 cm^3 (1)

cm^3	$C_vH_{2v}+H_2 \rightarrow C_vH_{2v+2}$	$C_vH_{2v-2}+2H_2 \rightarrow C_vH_{2v+2}$
Α/Π	x x x	y 2y y

Μετά την υδρογόνωση: **$V_Γ$ = x+y =40 cm^3 (2)**

και $V_{H2,\ που\ αντέδρασε}$ = x+2y =z (3)

1.1. Από τις σχέσεις 1,2,3: **x =30 cm^3, y =10 cm^3 και σωστή απάντηση: Γ**

1.2. Καίγονται και τα τρία συστατικά του μείγματος:

cm^3	$C_vH_{2v}+3v/2O_2 \rightarrow vCO_2+vH_2O$	$C_vH_{2v-2}+3v-1/2O_2 \rightarrow vCO_2+(v-1)H_2O$	$H_2+1/2\ O_2 \rightarrow H_2O$
Α/Π	30 3v·30/2 30v	10 (3v-1)10/2 10v	50 25

V_{CO2}= 40v =120 cm^3 και v=3, σωστή απάντηση: Β

1.3. V_{O2}= 45v+15v-5+25 =200 cm^3

$V_{αέρα}$= 5 V_{O2} =1000 cm^3 , σωστή απάντηση: Β

Άσκηση2 (μόρια 04-02-02-04-03-04-01)

2.1. Στα 100 g $C_vH_{2v+1}OH$ περιέχονται 21,62 g οξυγόνο
Στη M_r=14v+18 16 g

Επομένως: 14v+18=74 και v=4, **σωστή απάντηση: Α**

2.2. Οι δυνατοί συντακτικοί τύποι είναι 4 (1-βουτανόλη, 2-βουτανόλη, μεθυλο-1-προπανόλη, μεθυλο-2-προπανόλη), **σωστή απάντηση: Β**

2.3. Τα δυνατά ισομερή ομόλογης σειράς είναι 3 (διαιθυλοαιθέρας, μεθυλοπροπυλο αιθέρας και μεθυλοισοπροπυλοαιθέρας), **σωστή απάντηση: Α**

2.4. Έστω n mol Α. Επειδή η Α με αφυδάτωση και προσθήκη νερού στο προϊόν δίνει ισομερή και τριτοταγή αλκοόλη που δεν οξειδώνεται, η Α πρέπει να έχει τριτοταγές άτομο άνθρακα, δηλαδή να είναι η μεθυλο-1-προπανόλη, **σωστή απάντηση: Β**

mol	$(CH_3)_2CHCH_2OH \xrightarrow{170^0C-H^+/-H2O} (CH_3)_2C=CH_2 \xrightarrow{H^+-H2O} (CH_3)_3COH$
Α/Π	**n** **n**

2.5.

mol	$(CH_3)_2C=CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl4} (CH_3)_2CBrCH_2Br$
Α/Π	**n/2** **n/2** **n/2**

Στα 100 mL διαλύματος περιέχονται 8 g Br_2
200 mL διαλύματος 16 g
n_{Br2}=m/M_r=16/160 =0,1 mol
Από τη στοιχειομετρία:
n/2=0,1 mol και n=0,2 mol, επομένως m_A=x=n·$M_{r,A}$=0,2·74=14,8 g, **σωστή απάντηση: Β**

2.6.

mol	$(CH_3)_2CHCH_2OH \xrightarrow{KMnO_4-H^+/-H2O} (CH_3)_2CHCOOH$
Α/Π	**0,1** **0,1**

Έστω ότι από τα 0,1 mol αντιδρούν χ, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

mol	$(CH_3)_2CHCOOH$	$+(CH_3)_2CHCH_2OH \xleftrightarrow{H^+}$	$(CH_3)_2CHCOOCH_2CH(CH_3)_2$	$+H_2O$
Αρχικά	**0,1**	**0,1**		
Α/Π	**-χ**	**-χ**	**χ**	**χ**
Τελικά	**0,1-χ**	**0,1-χ**	**χ**	**χ**

Παρασκευάζεται μεθυλοπροπανικός ισοβουτυλεστέρας, **σωστή απάντηση: Δ**
2.7. $n_{εστέρα}$=m/M_r=9,6/136=0.0667 mol
α=100χ/0,1=66,7%, **σωστή απάντηση: Β**

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ’ ΛΥΚΕΙΟΥ							
1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής							
1. Δ	**2. Δ**	**3. Γ**	**4. Β**	**5. Β**	**6. Β**	**7. Α**	**8. Α**
9. Β	**10. Β**	**11. Γ**	**12. Α**	**13. Β**	**14. Δ**	**15. Γ**	**16. Γ**
17. Α	**18. Γ**	**19. Δ**	**20. Δ**	**21. Γ**	**22. Β**	**23. Γ**	**24. Α**
25. Γ	**26. Δ**	**27. Α**	**28. Δ**	**29. Δ**	**30. Β**	**31. Β**	**32. Γ**
33. Α	**34. Δ**	**35. Β**	**36. Β**	**37. Β**	**38. Γ**	**39. Α**	**40. Α**
2ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις							
Άσκηση 1	**1.1. Α**	**1.2. Α**	**1.3. Α**	**1.4. Β**			
Άσκηση 2	**2.1 Α**	**2.2.** Α. $Fe^{2+} + H_2O \,^{+}\!\rightarrow Fe^{3+} + H_2O$ Β. $Fe^{2+} + OH \cdot \rightarrow Fe^{3+} + OH^-$ Γ . $2Fe^{2+} + H_2O_2 \rightarrow 2Fe^{3+} + H_2O + O^{2-}$ ή $2Fe^{2+} + H_2O_2 \rightarrow 2Fe^{3+} + 2OH^-$					
2.3. Α. $10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$ Β . $Fe_2(SO_4)_3 + 2KI \rightarrow 2FeSO_4 + I_2 + K_2SO_4$					**2.4. Γ**	**2.5. Α,Β**	**2.6. Δ**

ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ Γ’ ΛΥΚΕΙΟΥ

Άσκηση1 (μόρια 01-03-02-03-[01-03]-07)

1.1. **σωστή απάντηση: Α,** γιατί το πιο απλό αλκυλαλογονίδιο έχει ένα άτομο άνθρακα και το πιο δραστικό σε αντιδράσεις υποκατάστασης είναι ιωδίδιο, η πιο δραστική καρβονυλική σε αντιδράσεις πυρηνόφιλης προσθήκης είναι η μεθανάλη ή φορμαλδεΰδη (Θ) και επομένως η Β είναι η μεθανόλη και το Γ είναι κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ, από την περιεκτικότητά του οποίου προκύπτει ότι είναι το αιθανικό.

1.2. $n_Z = m/M_r = 4,6/46 = 0,1$ mol, $c_1 = n/V = 0,1/0,1 = 1,0$ M

$n_{HCl} = V/V_m = 2,24/22,4 = 0,1$ mol, $c_2 = n/V = 0,1/0,1 = 1,0$ M

Υπάρχει επίδραση κοινού ιόντος, ασθενούς –ισχυρού οξέος.

M	$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$	$HCOOH + H_2O \leftrightarrows H_3O^+ + HCOO^-$
Αρχ	1,0	1,0
Ι/Π	-1,0 1,0 1,0	-x x x

Στην ισορροπία:

$[HCOOH] = 1,0 - x \cong 1,0$ M εξαιτίας της επίδρασης κοινού ιόντος.

$[HCOO^-] = \chi$

$[H_3O^+] = 1,0 + x$, επομένως η μέγιστη τιμή pH του διαλύματος είναι 0 και **σωστή απάντηση: Α.**

1.3. $n_{KOH}=m/M_r=8,4/56=0,15$ mol, $c_3=n/V=0,15/0,1=1,5$ M

Το ΚΟΗ εξουδετερώνει το ισχυρό HCl και όσο περισσεύει αντιδρά με το ασθενές μεθανικό οξύ.

M	**$HCl + KOH \rightarrow K^+ + Cl^- + H_2O$**	**$HCOOH + KOH \rightarrow K^+ + HCOO^- + H_2O$**
Αρχ	1,0 1,5	1,0 0,5
Α/Π	-1,0 -1,0 1,0 1,0	-0,5 -0,5 0,5 0,5

Μετά την αντίδραση το διάλυμα είναι ρυθμιστικό:

$[HCOOH]= [HCOO^-]=0,5$ M

$[K^+]=[Cl^-]=1,5$ M

M	**$HCOOH + H_2O \rightarrow HCOO^- + H_3O^+$**		
Αρχικά	$c_{οξέος}$	$c_{βάσης}$	
Ιοντ/Παρ	-χ	χ	χ
Ισορροπία	$c_{οξέος}$-χ	$c_{βάσης}$+χ	χ

$$pH = 4 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-4} M$$

$$K_a = \frac{[HCOO]^- \bullet [H_3O^+]}{[HCOOH]} = \frac{0,5 \bullet 10^{-4}}{0,5} = 10^{-4}$$

1.4. Στο διάλυμα Δ4 υπάρχουν:

$n_{KCl}=c\cdot V=1,0\cdot 0,1=0,10$ mol,

$n_{HCOOK}=n_{HCOOH}=0,5\cdot 0,1=0,05$ mol

τα οποία οξειδώνονται όλα από το όξινο διάλυμα $KMnO_4$.

mol	$5HCOOH + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 5CO_2 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$
Α/Π	**0,05 0,02**
mol	$10HCOOK + 4KMnO_4 + 11H_2SO_4 \longrightarrow 10CO_2 + 7K_2SO_4 + 4MnSO_4 + 16H_2O$
Α/Π	**0,05 0,02**
mol	$10KCl + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \longrightarrow 5Cl_2 + 6K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$
Α/Π	**0,10 0,02**

$n_{KMnO4}=c\cdot V=0,02+0,02+0,02=0,06$ mol

V=0,6 L και **σωστή απάντηση: Β.**

<u>Παρατηρήσεις</u>

- *Στην 1.3. οι αντιδράσεις εξουδετέρωσης μπορούσαν να είχαν γραφεί μοριακά:*
  $HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$
  και να είχε χρησιμοποιηθεί απευθείας η εξίσωση Henderson- Hasselbalch
- *Στην 1.4. οι αντιδράσεις οξειδοαναγωγής μπορούσαν να είχαν γραφεί ιοντικά*

Άσκηση2 (μόρια 05-04-05-06)

2.4. $n_{FeSO4}=c\cdot V=0,02c$

$n_{KMnO4}=c\cdot V=0,1000\cdot 0,01230=1,23\cdot 10^{-3}$ mol

mol	$10FeSO_4+2KMnO_4+8H_2SO_4 \longrightarrow 5Fe_2(SO_4)_3+K_2SO_4+2MnSO_4+8H_2O$
Α/Π	**0,02c** **0,04c/10**

Επομένως: $0,04c/10=1,23\cdot 10^{-3}$ mol και c=0,3075 M

Επειδή 1 mol $FeSO_4$ περιέχει 1 mol Fe^{2+} και η $[Fe^{2+}]$=0.3075 M **σωστή απάντηση: Γ**

2.5. $n_{Fe2(SO4)3}=c\cdot V=0,001c$

Ο $Fe_2(SO_4)_3$ οξειδώνει το KI και ελευθερώνει I_2, το οποίο στη συνέχεια ογκομετρείται με διάλυμα $Na_2S_2O_3$, σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις:

mol	$Fe_2(SO_4)_3+2KI \rightarrow 2FeSO_4 + I_2 + K_2SO_4$
Α/Π	**0,001c** **0,001c**
mol	$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$
Α/Π	**0,001c** **0,002c**

ι. Ο Α.Ο. του θείου στο $Na_2S_2O_3$ είναι: 2(+1)+2χ+3(-2)=0 και χ=+2

Ο Α.Ο. του θείου στο $Na_2S_4O_6$ είναι: 2(+1)+4ψ+6(-2)=0 και ψ=+2,5

Επομένως: **σωστή απάντηση: Α**

ιι. $n_{Na2S2O3}=c_1\cdot V=0,002c$ και c=0,0888·0,00460/0.002 =0,2042 M

και επειδή 1 mol $Fe_2(SO_4)_3$περιέχει 2mol Fe^{3+} και η $[Fe^{3+}]$=0.4085 M

Επομένως: **σωστή απάντηση: Β**

2.6. Έστω ότι στο αρχικό διάλυμα η συγκεντρώσεις $FeSO_4$ και $Fe_2(SO_4)_3$ είναι αντίστοιχα c_1, c_2, δηλαδή η $[Fe^{2+}]= c_1$ και η $[Fe^{3+}]= 2c_2$.

Με το $KMnO_4$ οξειδώνεται όλος ο $FeSO_4$ προς $Fe_2(SO_4)_3$, οπότε στη συνέχεια η συνολική ποσότητα του $Fe_2(SO_4)_3$ αντιδρά με KI και ελευθερώνει I_2, το οποίο ογκομετρείται με το $Na_2S_2O_3$.

mol	$10FeSO_4+2KMnO_4+8H_2SO_4 \longrightarrow 5Fe_2(SO_4)_3+K_2SO_4+2MnSO_4+8H_2O$
Α/Π	**$0,005c_1$** **$0,010c_1/10$** **$0,005c_1/2$**

$n_{KMnO4}=c\cdot V=0,1000\cdot 0,00715=7,15\cdot 10^{-4}$ mol, δηλαδή: $10^{-3}c_1=7,15\cdot 10^{-4}$ mol και c_1=0,715 M (1)

Μετά την οξείδωση: $n_{Fe2(SO4)3}= 0,005c_1/2+0,005c_2=0,005(c_1+2c_2)/2$

mol	$Fe_2(SO_4)_3+2KI \rightarrow 2FeSO_4 + I_2+K_2SO_4$	$n_{Na2S2O3}=c_1\cdot V=$ $=0,4150\cdot 0,01370=5,69\cdot 10^{-3}$ mol. Επομένως: $2\cdot 0,005(c_1+2c_2)/2=5,69\cdot 10^{-3}$ mol και από (1): $2c_2$=0,423 M
Α/Π	$n_{Fe2(SO4)3}$ $n_{Fe2(SO4)3}$	
mol	$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$	
Α/Π	$n_{Fe2(SO4)3}$ 2 $n_{Fe2(SO4)3}$	

Σωστή απάντηση: Δ

Παρατήρηση: Μικρές διαφορές στην τιμή των συγκεντρώσεων στο 3ο σημαντικό ψηφίο οφείλονται σε διαφορετικές προσεγγίσεις στους υπολογισμούς.

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

28ος ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 22 Μαρτίου 2014

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΕΧ ΤΗΛ.: 210-38 21 524, 210-38 29 266, FAX: 210-38 33 597, **email**: info@eex.gr

28ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 22 Μαρτίου 2014
Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Για κάθε ερώτημα του 1ου Μέρους μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (α, β, γ ή δ) στον πίνακα της σελίδας 10, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

Προσοχή:
Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων.

- Κάθε σωστή απάντηση στα **40** ερωτήματα του **1ου Μέρους** λαμβάνει **1,5** μονάδα, συνολικά **60** μονάδες. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτημα είναι περίπου 3 min. Επομένως δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από 2 περίπου ώρες για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο.
Στο **2ο Μέρος** των ασκήσεων αφιερώνεται ο υπόλοιπος χρόνος.

- Οι απαντήσεις για τις ασκήσεις του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τις **2** ασκήσεις του **2ου Μέρους** είναι συνολικά **40**.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- Προσπαθήστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.

- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.

- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ο αριθμός Avogadro, $N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}
η σταθερά Faraday, $F = 96487$ C mol^{-1}
σταθερά αερίων $R = 8{,}314$ J K^{-1} mol^{-1} = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}
μοριακός όγκος αερίου σε STP $V_m = 22{,}4$ L/mol
ρ_{H2O}= 1 g/mL
1 atm = 760 mm Hg
$K_w = 10^{-14}$ mol^2 L^{-2} στους 25 °C

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Br = 80	I = 127	Cu = 63,5
Fe = 56	Al = 27	Ti = 48	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

ΜΕΡΟΣ 1ο

1ο Έστω ότι ένα καθαρό υγρό σώμα μάζας m και όγκου V/2, έχει πυκνότητα d. Αν πάρουμε διπλάσιο όγκο από αυτό τότε η πυκνότητα του σώματος θα είναι:

α. διπλάσια β. τριπλάσια γ. ίδια δ. υποδιπλάσια

2ο Δίνονται τα στοιχεία: $_{20}Ca$ και $_{1}H$. Κάτω από κατάλληλες συνθήκες τα στοιχεία αυτά αντιδρούν. Ο δεσμός που σχηματίζεται ανάμεσά τους είναι:

α. ομοιοπολικός β. ημιπολικός γ. ετεροπολικός δ. μεταλλικός

3ο Έστω ένα υποθετικό στοιχείο $^{2x}_{x}A$ και το ισότοπό του $^{2x+2}_{x}A$. Η αναλογία με την οποία απαντώνται στη φύση είναι: 80% και 20% αντίστοιχα. Η σχετική ατομική μάζα του στοιχείου Α θα είναι:

α. 2x+1 β. 2x+0,4 γ. 2x+0,8 δ. 2x+0,2

4ο Στοιχείο $_{15}X$ σχηματίζει με το $_{12}Mg$ την ακόλουθη ένωση:

α. MgX β. Mg_2X_3 γ. Mg_3X_2 δ. MgX_2

5ο Το CO_2 είναι ένα από τα αέρια που συμβάλλουν στο Φαινόμενο του Θερμοκηπίου. Η θέση του C (άνθρακα) και του O (οξυγόνου) στον Περιοδικό Πίνακα είναι αυτή που φαίνεται παρακάτω.

														C		**O**		

Ο δεσμός C=O είναι:

α. μη πολωμένος ομοιοπολικός β. ετεροπολικός δεσμός
γ. πολωμένος ομοιοπολικός δ. δεν έχω αρκετά δεδομένα

6ο Ποια από τις παρακάτω προτάσεις δεν είναι σωστή;

α. Ένα γραμμομόριο μιας χημικής ένωσης αποτελείται από 6,022 10^{23} μόρια της χημικής ένωσης

β. Ένα γραμμομόριο μιας χημικής ένωσης ζυγίζει όσο η σχετική μοριακή μάζα σε γραμμάρια

γ. Δύο γραμμομόρια μιας χημικής ένωσης αποτελούνται από 12,044 10^{23} μόρια στοιχείου ή χημικής ένωσης

δ. Ένα γραμμομόριο καθεμιάς χημικής ένωσης καταλαμβάνει όγκο 22,4 λίτρα

7ο Κατά το βράσιμο του αβγού η εξωτερική περιοχή του κρόκου πρασινίζει. Αυτό οφείλεται στη μετουσίωση των πρωτεϊνών τόσο της αλβουμίνης όσο και των πρωτεϊνών του κρόκου, οπότε ελευθερώνεται S (θείο), H (υδρογόνο) και Fe (σίδηρος). Τα στοιχεία αυτά σχηματίζουν H_2S και FeS στον οποίο οφείλεται και το πρασίνισμα του κρόκου. Το H_2S είναι αέριο, ενώ ο FeS στερεό. Διάσημοι σεφ προτείνουν μόλις ολοκληρωθεί ο βρασμός, να βουτάμε το αβγό σε κρύο νερό. Η επιστημονική εξήγηση αυτής της πρότασης μαγειρέματος είναι:

α. Να διακόψουμε το επιπλέον μαγείρεμα (λόγω της ήδη αυξημένης θερμοκρασίας του αβγού) αλλά και να απομακρυνθεί το H_2S το οποίο είναι περισσότερο διαλυτό σε χαμηλές θερμοκρασίες.

β. Με τον τρόπο αυτό θα ανακόψουμε κάθε άλλη χημική αντίδραση

γ. Έτσι σερβίρουμε πιο γρήγορα και δεν θα προλάβει να σχηματιστεί FeS

δ. Η διαλυτότητα του H_2S στο παγωμένο νερό μειώνεται και συνεπώς θα παραμείνει εγκλωβισμένο στην αλβουμίνη

8ο Τρεις φοιτητές συζητούν μεταξύ τους.
1ος φοιτητής: Αφού η σχετική ατομική μάζα του Η είναι 1 και του Ο 16, τότε η σχετική μοριακή μάζα του H_2O είναι 18 γραμμάρια
2ος φοιτητής: 2 mol H_2O περιέχουν 2 mol ατόμων Η
3ος φοιτητής: Η σχετική μοριακή μάζα του νερού (H_2O) είναι 18, επειδή η σχετική ατομική του Η είναι 1 και του οξυγόνου 16
4ος φοιτητής: 3 mol υδρογόνου περιέχονται σε 1,5 mol H_2O
Ποιού φοιτητή η πρόταση είναι σωστή κατά τη γνώμη σας;

α. 1ος φοιτητής γ. 3ος φοιτητής
β. 2ος φοιτητής δ. 4ος φοιτητής

9ο Πόσα συντακτικά ισομερή έχει η ένωση $C_4H_{10}O$;

α. 5 β. 6 γ. 7 δ. 8

10ο Αέριο μίγμα CH_4, C_2H_4, C_3H_8 και C_5H_{10} εισέρχεται σε διάλυμα Br_2 σε CCl_4 . Το αέριο μίγμα που εξέρχεται περιέχει:

α Όλα τα αέρια
β. Κανένα από τα παραπάνω αέρια
γ. CH_4 , C_3H_8
δ. C_3H_8 , C_5H_{10}

11ο Αν η αντίδραση: Α + Β → Γ + Δ είναι εξώθερμη, με ΔΗ= -50KJ και η ενέργεια ενεργοποίησης αυτής είναι: 120KJ. Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίστροφης αντίδρασης είναι:

α. +70 KJ γ. +170 KJ
β. -70 KJ δ. -170 KJ

12ο Έστω η αντίδραση $\alpha A_{(g)} + \beta B_{(g)} \rightarrow \gamma \Gamma_{(g)} + \delta \Delta_{(g)}$, και έστω ο νόμος ταχύτητας:
$\upsilon = K\,[A]^{\chi}\,[B]^{\psi}$, με $\alpha \neq \chi$ και $\beta \neq \psi$. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστή;

α. Η αντίδραση είναι απλή
β. Η αντίδραση είναι σύνθετη
γ. Δε γνωρίζουμε, πρέπει να κάνουμε μαθηματικές πράξεις
δ. Δε γνωρίζουμε, πρέπει να κάνουμε πείραμα για να αποφανθούμε

13ο Η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας K_c, δεν εξαρτάται από:

α. Τους συντελεστές της συγκεκριμένης αντίδρασης
β. Τη φύση των σωμάτων που μετέχουν στην αντίδραση
γ. Τη θερμοκρασία
δ. Τις αρχικές συγκεντρώσεις

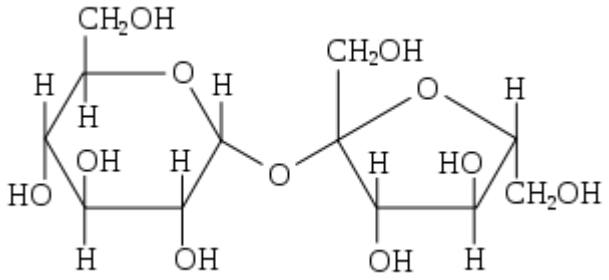
14ο Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστή:

α. Οι μονάδες της K_c είναι σταθερές
β. Οι μονάδες της K_c δεν είναι σταθερές και εξαρτώνται από τους συντελεστές
γ. Οι μονάδες της K_c δεν είναι σταθερές και εξαρτώνται από την απόδοση της αντίδρασης
δ. Οι μονάδες της K_c είναι σταθερές αν τα αντιδρώντα είναι αέρια

15ο Αν η ταχύτητα μιας αντίδρασης στους 12 ^oC είναι υ, η ταχύτητα της ίδιας αντίδρασης στους 52 ^oC θα είναι:

α. 2υ β. 4υ γ. 8υ δ. 16υ

16ο Η ζάχαρη είναι ένας δισακχαρίτης της γλυκόζης και της φρουκτόζης με συντακτικό τύπο που φαίνεται στην εικόνα:



Κατά την παρασκευή μαρέγκας (ασπράδια αβγού που τα χτυπάμε) και αφού το μίγμα έχει διογκωθεί αρκετά προσθέτουμε μικρή ποσότητα ζάχαρης πριν την ψήσουμε. Αυτό το κάνουμε προκειμένου να εγκλωβίσουμε το νερό στο εσωτερικό της μαρέγκας, χωρίς να εξατμιστεί. Ποια από τις ακόλουθες εξηγήσεις σας φαίνεται ορθή από επιστημονικής πλευράς:

1η εξήγηση: μεταξύ των μορίων νερού, που περιέχονται στη μαρέγκα και των υδροξυλίων της ζάχαρης, σχηματίζονται δεσμοί υδρογόνου, οι οποίοι συγκρατούν τα μόρια νερού στο εσωτερικό της μαρέγκας και δεν τα αφήνουν να διαφύγουν

2η εξήγηση: η ενέργεια που προσφέρεται με τη μορφή θερμότητας, καταναλώνεται στη διάσπαση του μορίου της ζάχαρης (ομοιοπολικός δεσμός ανάμεσα στη γλυκόζη και τη φρουκτόζη) και συνεπώς τα μόρια νερού παραμένουν στη μαρέγκα

3η εξήγηση: το νερό θα μπορούσε να εγκλωβιστεί και με άλλους τρόπους. Τη ζάχαρη τη ρίχνουμε για να γίνει γλυκιά η μαρέγκα

4η εξήγηση: σχηματίζονται δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των μορίων που υπάρχουν ήδη στη μαρέγκα και η παρουσία της ζάχαρης εμποδίζει τα μόρια να διαφύγουν. Λειτουργεί δηλαδή σαν ένα φιλμ.

α. 1η εξήγηση β. 2η εξήγηση γ. 3η εξήγηση δ. 4η εξήγηση

17ο Για την αντίδραση 2Α + Β + 3Γ → Ε + 2Κ βρέθηκαν πειραματικά τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Πείραμα	[Α]	[Β]	[Γ]	Ταχύτητα
1	0,1	0,1	0,1	υ
2	0,3	0,2	0,1	2υ
3	0,3	0,1	0,1	υ
4	0,3	0,2	0,2	8υ

α. Η ταχύτητα είναι ανάλογη της συγκέντρωσης του Α.
β. Η ταχύτητα είναι ανάλογη του τετραγώνου της συγκέντρωσης του Β.
γ. Το Γ δεν επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης.
δ. Το Α δεν συμμετέχει στο αργό στάδιο.

18ο Δίνεται η αντίδραση: $A_{(s)} + B_{(g)} \rightleftarrows \Gamma_{(g)} + \Delta_{(g)}$ (με ΔΗ>0).
Η ταχύτητα παραγωγής του Γ αυξάνεται με:
α. τη μείωση της θερμοκρασίας
β. την αύξηση του όγκου του δοχείου
γ. την προσθήκη κατάλληλου καταλύτη
δ. προσθήκη περίσσειας σώματος Α

19ο Δίνεται η αντίδραση: $A_{(s)} + B_{(g)} \rightleftarrows \Gamma_{(g)} + \Delta_{(g)}$ (με ΔΗ>0). Το σύστημα βρίσκεται σε ισορροπία. Ποιος από τους ακόλουθους παράγοντες θα οδηγήσει στην αύξηση της απόδοσης παραγωγής του σώματος Γ;
α. μείωση της θερμοκρασίας
β. αύξηση του όγκου του δοχείου

γ. προσθήκη κατάλληλου καταλύτη
δ. προσθήκη σώματος Α σε λεπτότατο διαμελισμό

20ο Η αμμωνία παρασκευάζεται σύμφωνα με την αντίδραση

$$N_{2(g)}+3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad \Delta H = -22\ Kcal$$

Για να αυξήσουμε την ποσότητα της παραγόμενης αμμωνίας πρέπει:
α. να αυξήσουμε τη θερμοκρασία
β. να προσθέσουμε καταλύτη
γ. να αυξήσουμε την πίεση
δ. να ελαττώσουμε την πίεση

21ο Το νιτρίδιο του Mg (αζωτούχο Mg) αντιδρά με H_2O και δίνει $Mg(OH)_2$ και NH_3 . Ποια είναι η μεταβολή του Α.Ο. του N;
α. 0 β. +1 γ. +3 δ. +6

22ο Ποια από τις ακόλουθες ενώσεις **δεν** αντιδρά με Να;
α. Μεθανόλη γ. αιθένιο
β. προπίνιο δ. αιθίνιο

23ο Ποια από τις παρακάτω ενώσεις αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου και δίνει κάτοπτρο αργύρου;
α. προπανόνη γ. αιθανάλη
β. αιθανόλη δ. αιθανικό οξύ

24ο Για την αντίδραση $A_{(s)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons \Gamma_{(g)} + 2\Delta_{(g)}$ ισχύει:
α. $K_P = k_c (RT)^{-1}$
β. $K_P = k_c RT$
γ. $K_P = k_c (RT)^2$
δ. $K_P = k_c$

25ο Μια αντίδραση έχει ΔΗ = -60 kJ και ενέργεια ενεργοποίησης 35 kJ. Ένας καταλύτης υποβιβάζει την ενέργεια ενεργοποίησης κατά 10 kJ. Ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίθετης αντίδρασης παρουσία αυτού του καταλύτη;
α. -35kJ γ. +85 kJ
β. +45 kJ δ. -95 kJ

26ο Η σταθερά της ταχύτητας της αντίδρασης xA →... είναι 3 mol L^{-1} s^{-1} . Η αντίδραση είναι:
α. πρώτης τάξης β. μηδενικής τάξης γ. δεύτερης τάξης δ. τρίτης τάξης

27ο Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα απαιτεί το μικρότερο όγκο διαλύματος HCl 0,1M για την πλήρη εξουδετέρωσή του;
α. 50 ml $Ca(OH)_2$ 0,2M
β. 100 ml $Ca(OH)_2$ 0,1M
γ. 100 ml NaOH 0,2M
δ. 50 ml NaOH 0,1M

28ο Ο όγκος διαλύματος θειικού οξέος 0,500 mol · dm^{-3}, που απαιτείται για πλήρη αντίδραση με 10 g ανθρακικού ασβεστίου, σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:
$CaCO_3$ (s) + H_2SO_4 (aq) → $CaSO_4$ (aq) + H_2O (l) + CO_2 (g) είναι:
α. 100 cm^3 β. 200 cm^3 γ. 300 cm^3 δ. 400 cm^3

29ο Με δεδομένες τις αντιδράσεις:

$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ $\Delta H=-395\ kj\cdot mol^{-1}$

$SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ $\Delta H=-98\ kJ\cdot mol^{-1}$

Η ΔΗ της αντίδρασης (σε $kJ\cdot mol^{-1}$)

$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ είναι:

α. -297 β. +297 γ. -493 δ. +493

30ο Θεωρήστε την ακόλουθη χημική ισορροπία σε κλειστό δοχείο στους 350^0C

$SO_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2Cl_2(g)$ $\Delta H=-85\ kJ$

Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή;

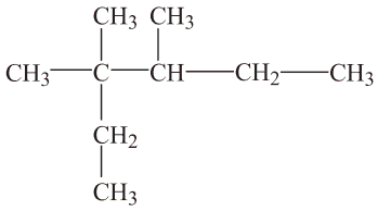
α. μείωση της θερμοκρασίας αυξάνει την ποσότητα SO_2Cl_2 (g) στο δοχείο

β. αύξηση του όγκου του δοχείου μειώνει την ποσότητα SO_2Cl_2 (g)

γ. αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ποσότητα του SO_2Cl_2 (g)

δ. προσθήκη καταλύτη αυξάνει την ποσότητα του SO_2Cl_2 (g)

31ο Το όνομα της παρακάτω ένωσης είναι:



α. 3,3,4-τριμέθυλοεξάνιο

β. 3,4,4-τριμέθυλοεξάνιο

γ. 4-αίθυλο-3,4-διμέθυλοπεντάνιο

δ. 2-αίθυλο-2,3-διμέθυλοπεντάνιο

32ο Αναμειγνύονται 200g διαλύματος HCl 20% w/w με 300g διαλύματος HCl 30% w/w . Το διάλυμα που προκύπτει έχει περιεκτικότητα % w/w :

α. 25% β. 50% γ. 24% δ. 26%

33ο Τρία διαφορετικά οξείδια του αζώτου, καθένα από τα οποία περιέχει 7g αζώτου, ζυγίζουν αντίστοιχα 15g, 23g και 19g. Οι μοριακοί τύποι των οξειδίων, είναι αντίστοιχα:

Α. NO, N_2O_3, N_2O_5 Β. NO, NO_2, N_2O_3

Γ. N_2O, NO_2, N_2O_5 Δ. NO_2, N_2O_3, N_2O_5

34ο Η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ είναι $6,1\cdot10^{-3}$ στους 25^0C. Στην ίδια θερμοκρασία, η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης:

$NO_2(g) \rightleftharpoons 1/2\ N_2O_4(g)$ είναι:

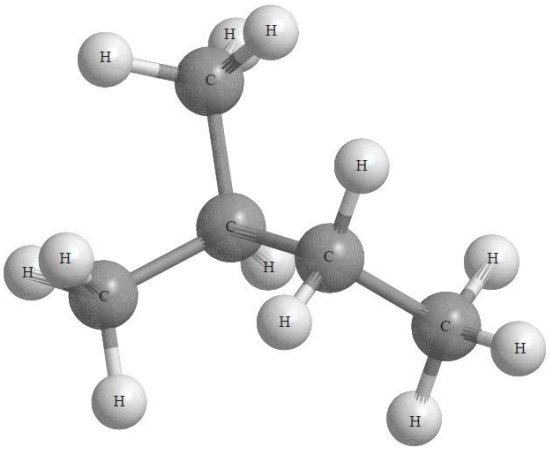
α. 327 β. 164 γ. 12,8 δ. $3,05\cdot10^{-3}$

35ο Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ενώσεων ανήκουν στην ίδια ομόλογη σειρά;

α. CH_3COOH και $HCOOCH_3$ β. CH_3OH και C_2H_5OH

γ. C_2H_4 και C_2H_6 δ. C_2H_5Cl και $C_2H_4Cl_2$

36ο Παρακάτω δίνεται μια τρισδιάστατη αναπαράσταση ενός μορίου μιας οργανικής ένωσης.



Ποια από τις προτάσεις είναι σωστή;

α. Η ονομασία της ένωσης είναι 2-μέθυλο πεντάνιο

β. Η ένωση είναι ακόρεστη

γ. Ένα από τα ισομερή της ένωσης είναι το πεντάνιο

δ. Το σημείο ζέσης της ένωσης είναι υψηλότερο του πεντανίου

37ο Η αντίδραση που πραγματοποιείται για να φουσκώσει ο αερόσακος ενός αυτοκινήτου σε περίπτωση σύγκρουσης, είναι: $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$

Πόσα mol αζώτου παράγονται από τη διάσπαση 2,52mol $NaN_3(s)$;

α. 1,68 β. 2,52 γ. 3,78 δ. 7,56

38ο Ποιο από τα παρακάτω σώματα **δεν** μπορεί να δράσει ως οξειδωτικό;

α. $Cr_2O_7^{2-}$

β. F_2

γ. I^-

δ. HNO_3

39ο Στην αντίδραση: $3Cl_2 + 6KOH \rightarrow 5KCl + KClO_3 + 3H_2$

α. Το Cl ανάγεται και το O οξειδώνεται

β. Το Cl ανάγεται και το H οξειδώνεται

γ. Το Cl και ανάγεται και οξειδώνεται

δ. Το K ανάγεται και το O οξειδώνεται

40ο 8,4g άλατος του τύπου $MHCO_3$ αντιδρούν με περίσσεια διαλύματος HCl και ελευθερώνονται 2,24 L CO_2 (STP). Η Ar του M είναι:

α. 32 β. 84 γ. 23 δ. 21

ΜΕΡΟΣ 2ο

ΑΣΚΗΣΗ 1η

Το μεθανικό οξύ (HCOOH) μπορεί να οξειδωθεί προς CO_2 από $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 .

α. Να βρεθεί ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα στο HCOOH και στο CO_2 .

Μίγμα μεθανικού οξέος και αιθανικού οξέος διαλύεται πλήρως σε νερό και δημιουργείται 1L διαλύματος Δ1.

500mL του Δ1 απαιτούν για την πλήρη εξουδετέρωση τους 300mL διαλύματος NaOH 0,5M.

Άλλα 500mL του Δ1 απαιτούν για την πλήρη οξείδωση τους 200mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,1M παρουσία H_2SO_4 .

β. Να βρεθεί πόσα mol κάθε οξέος περιέχονται στο 1L διαλύματος Δ1.

ΑΣΚΗΣΗ 2η

Η σταθερά Χημικής Ισορροπίας (Kc) της αντίδρασης, η οποία παρουσιάζεται από την παρακάτω χημική εξίσωση, είναι ίση με 9 στους 450ο C.

$$H_{2\,(g)} + I_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

Σε κενό δοχείο όγκου 10 L και σε θερμοκρασία 450ο C εισάγονται 4g H_2 , 508g I_2 και 512g HI.

α. Τι θα συμβεί;

β. Ποιες θα είναι οι ποσότητες (σε mol) των σωμάτων στην ισορροπία;

γ. Αν θερμάνουμε το μίγμα ισορροπίας στους 727ο C, ποια θα είναι η ολική πίεση στο δοχείο;

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου
1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1	**6**	**11**	**16**	**21**	**26**	**31**	**36**
2	**7**	**12**	**17**	**22**	**27**	**32**	**37**
3	**8**	**13**	**18**	**23**	**28**	**33**	**38**
4	**9**	**14**	**19**	**24**	**29**	**34**	**39**
5	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ.: 210-38 21 524, email: info@eex.gr

Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Β΄Λυκείου 28ου ΠΔΜΧ (22-03-2014)

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:
Σχολείο - τηλέφωνο:

<u>1ο ΜΕΡΟΣ:</u> **Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Ορθές απαντήσεις x 1,5 = ... = ... /60 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. **..... /20**
2. **..... /20**

ΣΥΝΟΛΟ: /40

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

28ος ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ - ΛΥΣΕΙΣ

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΕΧ ΤΗΛ.: 210-38 21 524, 210-38 29 266, FAX: 210-38 33 597, **email**: info@eex.gr

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου

1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1 γ	**6** δ	**11** γ	**16** α	**21** α	**26** β	**31** α	**36** γ
2 γ	**7** α	**12** β	**17** δ	**22** γ	**27** δ	**32** δ	**37** γ
3 β	**8** γ	**13** δ	**18** γ	**23** γ	**28** β	**33** β	**38** γ
4 γ	**9** γ	**14** β	**19** β	**24** β	**29** α	**34** γ	**39** γ
5 γ	**10** γ	**15** δ	**20** γ	**25** γ	**30** α ή β	**35** β	**40** γ

ΜΕΡΟΣ 2ο

ΑΣΚΗΣΗ 1η

Το μεθανικό οξύ (HCOOH) μπορεί να οξειδωθεί προς CO_2 από $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 .

α. Να βρεθεί ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα στο HCOOH και στο CO_2 .

Μίγμα μεθανικού οξέος και αιθανικού οξέος διαλύεται πλήρως σε νερό και δημιουργείται 1 L διαλύματος Δ1.

500 mL του Δ1 απαιτούν για την πλήρη εξουδετέρωση τους 300 mL διαλύματος NaOH 0,5M. Άλλα 500 mL του Δ1 απαιτούν για την πλήρη οξείδωση τους 200 mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,1 M παρουσία H_2SO_4 .

β. Να βρεθεί πόσα mol κάθε οξέος περιέχονται στο 1 L διαλύματος Δ1.

ΛΥΣΕΙΣ

α. Στο HCOOH με βάση τους Α.Ο. ισχύει x+2+2.(-2) = 0 άρα Α.Ο. $_C$ = +2 και στο CO_2 με βάση τους Α.Ο. ισχύει x+2.(-2) = 0 άρα Α.Ο. $_C$ = +4

(βαθμοί 4)

Έστω ω mol HCOOH και φ mol CH_3COOH στο αρχικό διάλυμα Δ1.

mol	HCOOH + NaOH ⟶		HCOONa + H_2O	
Α/Π	ω/2	ω/2	ω/2	

mol	CH_3COOH + NaOH ⟶		CH_3COONa + H_2O	
Α/Π	φ/2	φ/2	φ/2	

n_{NaOH} = c·V = 0,3 L x 0,5 mol/L = 0,15 mol

Επομένως ω/2 + φ/2 = 0,15 ή **ω + φ = 0,3 (1)**

(βαθμοί 8)

Οξειδώνεται μόνο το HCOOH

mol	5 HCOOH + 2 $KMnO_4$ + 3 H_2SO_4		→ 5 CO_2 + 2 $MnSO_4$ + K_2SO_4 + 8 H_2O	
Α/Π	ω/2	ω/5		

n_{KMnO4} = C.V = 0,2 L x 0,1 mol/L = 0,02 mol άρα ω/5 = 0,02 ή **ω = 0,1 mol (2)**

Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει ότι:
ω = 0,1 mol και φ = 0,2 mol

β. περιέχονται 0,1 mol HCOOH και 0,2 mol CH_3COOH στο 1L διαλύματος Δ1

(βαθμοί 8)

ΑΣΚΗΣΗ 2η

Η σταθερά Χημικής Ισορροπίας (Kc) της αντίδρασης, η οποία παρουσιάζεται από την παρακάτω χημική εξίσωση, είναι ίση με 9 στους 450° C.

$$H_{2\,(g)} + I_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

Σε κενό δοχείο όγκου 10 L και σε θερμοκρασία 450° C εισάγονται 4 g H_2 , 508 g I_2 και 512 g HI.

α. Τι θα συμβεί;

β. Ποιες θα είναι οι ποσότητες (σε mol) των σωμάτων στην ισορροπία;

γ. Αν θερμάνουμε το μίγμα ισορροπίας στους 727° C, ποια θα είναι η ολική πίεση στο δοχείο;

ΛΥΣΕΙΣ

Με βάση τις σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων, (δίνονται στον πίνακα της σελ. 2 των θεμάτων), βρίσκουμε τις σχετικές μοριακές μάζες των ενώσεων και επομένως τις M_{mol} τους και τον αρχικό αριθμό mol της κάθε ένωσης στο δοχείο.

n_{H2} = 4/2 = 2 mol , n_{I2} = 508/254 = 2 mol, n_{HI} = 512/128 = 4 mol

mol	$H_{2\,(g)}$ + I_2			$_{(g)}$ $2HI_{(g)}$
αρχικά	2	2		4
α/π	-x	-x		+2x
ΧΙ	2-x	2-x		4+2x

Θεωρώ το πηλίκο της αντίδρασης και αντικαθιστώ τις αρχικές συγκεντρώσεις:
$Qc = (4/10)^2 / (2/10)^2 = 4$
Συγκρίνω την τιμή του Qc με την τιμή της Kc
Qc < Kc = 9

α. Η αντίδραση θα προχωρήσει **προς τα δεξιά** (προς την παραγωγή επιπλέον προϊόντος).

(βαθμοί 6)

β. Σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα θα πρέπει να αποκατασταθεί Χημική Ισορροπία. Στην ισορροπία αντικαθιστούμε τις συγκεντρώσεις στην K_c.

$9 = [(4+2x)/10]^2 / [(2-x)/10]^2$ ή $(4+2x) / (2-x) = 3$ ή $4+2x = 6-3x$ ⟹ x = 0,4 mol

Οι ποσότητες των σωμάτων στην ισορροπία θα είναι 1,6 mol H_2 , 1,6 mol I_2 και 4,8 mol HI.

(βαθμοί 8)

γ. Αν θερμάνουμε το μίγμα ισορροπίας στους 727° C, τα ολικά mol δεν θα μεταβληθούν γιατί η αντίδραση πραγματοποιείται χωρίς μεταβολή του συνολικού αριθμού mol των αερίων, κατά συνέπεια $n_{ολ}$ = 8 mol και η ολική πίεση θα είναι:

$P_{ολ}V = n_{ολ} R T$ ή $P_{ολ}$ = 8mol x 0,082 L atm / mol K x 1000 K / 10 L = **65,6 atm**

(βαθμοί 6)

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

27ος
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 30 Μαρτίου 2013

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

27ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 30 Μαρτίου 2013
Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας, κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Για κάθε ερώτηση του **1ου Μέρους** (ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής) μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 8, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.
Κάθε σωστή απάντηση του **1ου Μέρους** λαμβάνει **2** μονάδες (συνολικά 60 μονάδες).

Προσοχή:
Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων.

- Οι απαντήσεις για τις ασκήσεις του **2ου Μέρους** θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τις ασκήσεις του **2ου Μέρους** είναι συνολικά 40 μονάδες.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ** = **100**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ

Αριθμός Avogadro, $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$
Σταθερά αερίων $R = 8{,}31\ J\ K^{-1}\ mol^{-1} = 0{,}082\ L\ atm\ mol^{-1}\ K^{-1}$
Μοριακός όγκος αερίου σε STP, $V_m = 22{,}4\ L\ mol^{-1}$
$K_w = 10^{-14}\ mol^2\ L^{-2}$ στους 25 °C
$pK_{a,HCOOH}=4{,}0$, $pK_{a,CH3COOH}=5{,}0$, $pK_{a,\ CH3CH2COOH}=5{,}2$, $pK_{a,\ CH3CH2CH2COOH}=5{,}1$
Σταθερά Planck, $h=6{,}6\ 10^{-34}\ J\ s$

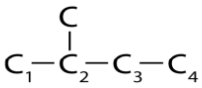
Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Cu = 63,5	I = 127	Ca = 40
Fe = 56	Cr = 52	K = 39	Mn = 55

Μέρος 1ο

1. Για την αμφίδρομη αντίδραση $A_{(g)} + xB_{(g)} \rightleftarrows 2Γ_{(g)} + yΔ_{(g)}$ ισχύει ότι $K_c=K_p$. Αυτό σημαίνει ότι:
   α. αύξηση της πίεσης μετατοπίζει τη θέση της χημικής ισορροπίας αριστερά
   β. επίδραση καταλύτη θα αλλάξει τη θέση της χημικής ισορροπίας
   γ. y-x=1
   δ. η πίεση δεν αποτελεί παράγοντα από τον οποίο επηρεάζεται η θέση της χημικής ισορροπίας

2. Το άτομο άνθρακα της παρακάτω ανθρακικής αλυσίδας με το οποίο πρέπει να συνδεθεί το –OH, ώστε να προκύψει δευτεροταγής αλκοόλη, είναι:



   α. C_1 β. C_2 γ. C_3 δ. C_4

3. Σε 2 mol μιας οργανικής ένωσης, επιδρά περίσσεια $Na_{(s)}$ και ελευθερώνονται 44,8L αερίου σε STP. Η οργανική ένωση είναι:
   α. $CH_2=CH-CH_3$ β. $CH≡CH$ γ. $CH_3-C≡C-CH_3$ δ. CH_3-CH_2-OH

4. Μια πλαστική σακούλα πολυαιθυλενίου ζυγίζει 12,6 g. Πόσα μόρια C_2H_4 πρέπει να πολυμεριστούν για να κατασκευαστεί αυτή η σακούλα;
   α. $0,45·10^{23}$ β. $2,22·10^{23}$ γ. $2,71·10^{23}$ δ. $12,6·10^{23}$

5. Η αντίδραση διάσπασης μιας χημικής ένωσης Α είναι πρώτης τάξης. Μετά από δύο ώρες έχει διασπαστεί το 50% της ένωσης. Το ποσοστό της αρχικής συγκέντρωσης της ένωσης που θα έχει απομείνει αδιάσπαστη, μετά την πάροδο 4 ωρών, είναι:
   α. 0% β. 20% γ. 25% δ. 75%

6. Δίνεται η αντίδραση $2ICl_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} + I_{2(g)}$, με σταθερά ταχύτητας $k=1,63·10^{-6}$ L mol^{-1} s^{-1}. Αν διπλασιάσουμε τις συγκεντρώσεις των αντιδρώντων, η ταχύτητα της αντίδρασης:
   α. θα παραμείνει σταθερή β. θα τετραπλασιαστεί
   γ. θα οκταπλασιαστεί δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

7. Το στοιχείο Σ βρίσκεται με τη μορφή τριών ισοτόπων $^{56}Σ$, $^{57}Σ$, $^{58}Σ$, σε αναλογία ατόμων 3:2:1 αντίστοιχα. Η μέση σχετική ατομική μάζα του Σ είναι:
   α. 57,00 β. 56,67 γ. 59,00 δ. 57,33

8. Κάποια ένζυμα μπορούν να μετατρέψουν τη γλυκόζη (M_r=180) σε αιθανόλη (M_r=46) σύμφωνα με την αντίδραση $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$. Η μέγιστη ποσότητα αιθανόλης που μπορεί να σχηματιστεί από 90 kg γλυκόζης, είναι:
   α. 23 kg β. 46 kg γ. 92 kg δ. 180 kg

9. Για να είναι σωστή η χημική εξίσωση $\alpha Bi(OH)_3 + \beta SnO_2^{2-} \rightarrow \gamma\, SnO_3^{2-} + \delta Bi + \varepsilon E$, τα α, β, γ, δ, ε και Ε είναι:
   α. 2, 2, 2, 2, H_2O β. 2, 3, 3, 2, $3H_2O$ γ. 2, 1, 1, 2, $3H_2O$ δ. 1, 3, 3, 1,Sn

10. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις: $O_2(g) \rightarrow 2O(g)$, ΔH_1=+498 kJ και $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$, ΔH_2=+284 kJ. Η ΔΗ της $O_3(g) \rightarrow 3O(g)$, είναι:
   α. +214 kJ β. +356 kJ γ. +463 kJ δ. +605 kJ

11. Το όνομα της ένωσης $C(CH_3)_3CH(OH)CH_2COOH$ είναι:
   α. 2,2 – διμέθυλο – 3 – υδροξυ πεντανικό οξύ
   β. 4,4 – διμέθυλο – 3 – υδροξυ πεντανικό οξύ
   γ. 4,4,4 – τριμέθυλο – 3 – υδροξυ βουτανικό οξύ
   δ. 4,4 – διμέθυλο – 3 – υδροξυ πεντανόνη

12. Το χλώριο (Cl_2) μπορεί να παρασκευαστεί με την οξείδωση του χλωριδίου (Cl^-):
   α. με φθόριο. β. με βρώμιο.
   γ. με HCl. δ. με κανένα από τα παραπάνω.

13. Θεωρήστε την αντίδραση

$$2I^-(aq) + H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2H_2O(aq)$$

Παρουσία $S_2O_3^{2-}$ (aq) και αμύλου στο διάλυμα, ο χρόνος που χρειάζεται να παρέλθει από την αρχή της αντίδρασης μέχρι να εμφανιστεί μπλε χρώμα στο διάλυμα, καταμετρήθηκε και δίνεται στον πίνακα μαζί με τις αρχικές ποσότητες των αντιδρώντων συστατικών.

Πείραμα	$[I^-]$ / (mol/L)	$[H_2O_2]$ / (mol/L)	$[H^+]$ / (mol/L)	Χρόνος / s
1	0,1	0,12	0,01	25
2	0,05	0,12	0,01	50
3	0,1	0,06	0,01	100

Η τάξη της αντίδρασης ως προς το I^- και το H_2O_2, είναι:

	I^-	H_2O_2
α	1	2
β	1/2	1/4
γ	2	1
δ	2	4

14. Στους θ ^oC το $(NH_4)_2CO_3$ διασπάται σύμφωνα με την εξίσωση **$(NH_4)_2CO_3$ (s) → $2NH_3$(g) + CO_2(g) + H_2O(g)**. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας η πίεση μέσα στο δοχείο είναι 1 atm. Η K_p της ισορροπίας στους θ^oC είναι:
α. $1,23\cdot10^{-2}$ atm^4 β. $3,7\cdot10^{-2}atm^4$ γ. $1,56\cdot10^{-2}$ atm^4 δ. $1,72\cdot10^{-3}$

15. Ο αριθμός νετρονίων που περιέχονται σε 0,04mol $^{54}_{24}Cr$, είναι:
α. $7,2\cdot10^{23}$ β. $5,8\cdot10^{23}$ γ. $2,4\cdot10^{24}$ δ. $1,3\cdot10^{24}$

16. Κατά τη διάλυση μείγματος Fe και FeO σε αραιό υδατικό διάλυμα H_2SO_4 εκλύεται αέριο:
α. SO_2 β. H_2 γ. H_2 –SO_2 δ. SO_3

17. Η χημική αντίδραση **ClO_2F(g)→ClOF(g)+O(g)** έχει σταθερά ταχύτητας $6,76\cdot10^{-4}$ s^{-1} στους 322° C. Η σταθερά ταχύτητας *k* μπορεί να έχει την τιμή $3,00\cdot10^{-2}$ s^{-1} σε θερμοκρασία:
α. 0° C β. 389° C γ. 322° C δ. 222° C

18. Κατά την πλήρη καύση 8 g υγρής CH_4O εκλύεται ποσότητα θερμότητας ίση με 600 kJ. Η σωστή θερμοχημική εξίσωση της καύσης της αέριας μεθανόλης μπορεί να είναι:
α. $CH_4O(g)+3/2O_2(g)\rightarrow CO_2(g) +2 H_2O(g)$, ΔH=-600 kJ
β. $CH_4O(g)+3/2O_2(g)\rightarrow CO_2(g) +2 H_2O(g)$, ΔH=-2400 kJ
γ. $CH_4O(g)+3/2O_2(g)\rightarrow CO_2(g) +2 H_2O(g)$, ΔH=+600 kJ
δ. $CH_4O(g)+3/2O_2(g)\rightarrow CO_2(g) +2 H_2O(g)$, ΔH=-2600 kJ

19. Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται ορισμένη ποσότητα N_2O_4, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία **$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$, ΔH>O**
Για να αυξηθεί η απόδοση της αντίδρασης και ταυτόχρονα να μειωθεί ο χρόνος αποκατάστασης της ισορροπίας πρέπει:
α. να προστεθεί ποσότητα N_2O_4 β. να ελαττωθεί ο όγκος του δοχείου
γ. να αυξηθεί η θερμοκρασία δ. να προστεθεί ποσότητα NO_2

20. Δείγμα 3 g ορείχαλκου (κράμα χαλκού και ψευδάργυρου) εισάγεται σε περίσσεια αραιού διαλύματος H_2SO_4 οπότε εκλύεται αέριο όγκου 0,336 L σε STP. Η %w/w περιεκτικότητα του ορείχαλκου σε Cu είναι:
α. 32,5 β. 63,5 γ. 76,5 δ. 67,5

21. Για την πλήρη εξουδετέρωση 30,0 mL διαλύματος φωσφορικού οξέος, συγκέντρωσης 2 M απαιτούνται 45,0 mL διαλύματος υδροξειδίου του καλίου. Η συγκέντρωση του διαλύματος υδροξειδίου του καλίου είναι:
α. 1,3 M β. 2,0 M γ. 4,0 M δ. 5,0 M

22. Από τις παρακάτω χημικές αντιδράσεις

(Α) $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

(Β) $CH_2=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3CH_3$

(Γ) $Ba(NO_3)_2 + K_2SO_4 \rightarrow 2KNO_3 + BaSO_4$

οξειδοαναγωγικές είναι:

α. (Α) και (Γ) β. (Β) και (Γ) γ. (Α) και (Β) δ. (Β)

23. Μια ένωση που έχει σχηματιστεί μεταξύ ενός αλκαλίου και ενός αλογόνου μπορεί να διακριθεί από μία ομοιοπολική ένωση, επειδή η ένωση αυτή:

α. θα είναι διαλυτή στο νερό

β. θα έχει υψηλό σημείο τήξης

γ. θα άγει το ηλεκτρικό ρεύμα όταν τηχθεί

δ. θα άγει το ηλεκτρικό ρεύμα σε στερεά κατάσταση

24. Αναμιγνύονται 50,0 mL απόλυτης αιθανόλης με 50,0 mL καθαρού νερού, στους 10°C. Στη θερμοκρασία αυτή, η πυκνότητα του νερού, της απόλυτης αιθανόλης και του διαλύματος είναι 1,00, 0,79 και 0,93 g mL^{-1}, αντίστοιχα. Ο όγκος του διαλύματος στους 10°C είναι:

α. 89,5 mL β. 93,0 mL γ. 96,2 mL δ. 100 mL

25. Δίνεται η αντίδραση $CHCl_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(g) + HCl(g)$

Ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης αυτής είναι:

α. $\upsilon = k[CHCl_3][Cl_2]$ β. $\upsilon = k[CHCl_3][Cl_2]^2$

γ. $\upsilon = k[CHCl_3]$ δ. Δε μπορεί να προβλεφθεί

26. Η σταθερά ταχύτητας k μιας αντίδρασης, δίνεται από την εξίσωση $k = A \cdot e^{-Ea/RT}$ όπου T η θερμοκρασία και Ea η ενέργεια ενεργοποίησης.

Η k παίρνει τη μέγιστη τιμή όταν η τιμή:

α. της Ea είναι χαμηλή και της T υψηλή β. της Ea είναι χαμηλή και της T χαμηλή

γ. της Ea είναι υψηλή και της T χαμηλή δ. της Ea είναι υψηλή και της T υψηλή

27. Η ποσότητα Na^+ σε 400 mL διαλύματος Na_3PO_4 0,2 M είναι:

α. 0,008 mol β. 0,24 mol γ. 8,0 mol δ. 24,0 mol

28. Διάλυμα NaCl 5,85 % w/v παρουσιάζει οσμωτική πίεση περίπου ίση με αυτή διαλύματος (Mr_{NaCl}=58,5):

α. Γλυκόζης 5,85 % w/v β. Γλυκόζης 0,5 M

γ. Γλυκόζης 1,0 M δ. Γλυκόζης 2,0 M

29. Η ένωση με το μεγαλύτερο σημείο βρασμού σε $P_{εξ}$=1atm, είναι:

α. NH_3 β. H_2O γ. H_2S δ. H_2Se

30. Ο ρυθμός σχηματισμού του $O_3(g)$ από $O_2(g)$ είναι $4{,}0 \cdot 10^{-7}$ mol L^{-1} s^{-1}

$$3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$$

Ο ρυθμός κατανάλωσης του O_2 (g), σε mol L^{-1} s^{-1},είναι:

α. $1{,}0 \cdot 10^{-7}$ β. $2{,}0 \cdot 10^{-7}$ γ. $4{,}0 \cdot 10^{-7}$ δ. $6{,}0 \cdot 10^{-7}$

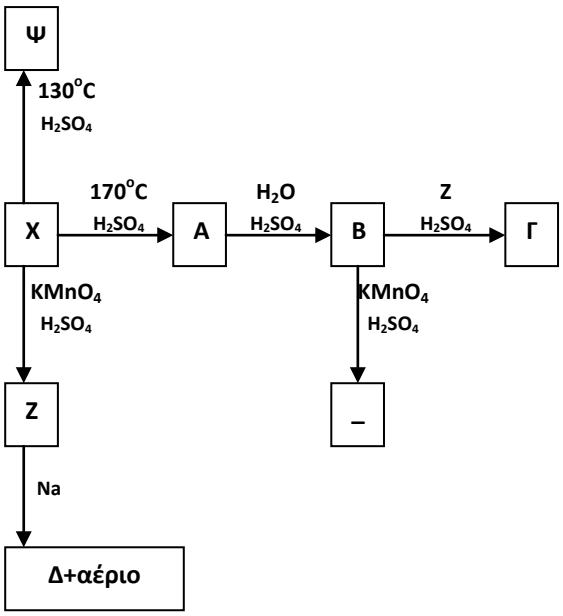
Μέρος 2ο

Άσκηση 1η

11,2 g της οργανικής χημικής ένωσης Α, η οποία αποτελείται μόνο από άνθρακα και υδρογόνο, αντιδρούν με ισομοριακή ποσότητα νερού σε όξινο περιβάλλον και παράγουν ως κύριο προϊόν ένωση Β, η οποία αντιδρά με μεταλλικό νάτριο οπότε εκλύονται 2,24 L αερίου σε STP.

α. Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι και τα ονόματα όλων των ενώσεων του διπλανού σχήματος.

β. 48,6 g ισομοριακού μείγματος των ενώσεων Β και Ζ αντιδρούν παρουσία θειικού οξέος και παράγονται 28,8 g ένωσης Γ. Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης και η σταθερά ισορροπίας K_c.



Άσκηση 2η

Κατά την αντίδραση του NH_4Cl με το HNO_2, παράγονται N_2, HCl και H_2O.

α. Να γραφεί η χημική εξίσωση της αντίδρασης.

β. Για την αντίδραση αυτή δίνονται τα ακόλουθα πειραματικά δεδομένα στους 25°C:

Πείραμα	$[NH_4^+]$ / M	$[NO_2^-]$ / M	υ / $M \cdot s^{-1}$
1	0,25	0,25	$1,9 \cdot 10^{-5}$
2	0,50	0,25	$3,8 \cdot 10^{-5}$
3	0,50	0,50	$7,6 \cdot 10^{-5}$

Να βρεθεί ο νόμος της ταχύτητας και η τάξη της αντίδρασης ως προς κάθε αντιδρών.

γ. Ισομοριακές ποσότητες NH_4Cl και HNO_2 διαλύονται στο νερό στους 25°C και το διάλυμα αραιώνεται με νερό σε τελικό όγκο 500 mL. Αν η ταχύτητα κατά την έναρξη της αντίδρασης είναι $3 \cdot 10^{-4}$ $M \cdot s^{-1}$, να υπολογιστεί η ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή κατά την οποία έχουν εκλυθεί 8,96 L N_2 μετρημένα σε STP.

Άσκηση 3η

Οι αέριες ουσίες A_2 και B_2 αναμειγνύονται σε κλειστό δοχείο σε θερμοκρασία $T1$ με αναλογία mol 2:1 αντίστοιχα. Όταν αποκαθίσταται η ισορροπία

$A_2(g)+B_2(g) \leftrightarrows 2AB(g)$, ο συνολικός αριθμός των mol των A_2 και B_2 είναι ίσος με τον αριθμό mol της ένωσης ΑΒ.

α. Να υπολογιστεί η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c της αντίδρασης.

β. Να βρεθεί η αναλογία [mol (A_2 + B_2) / mol (AB)] στη θέση ισορροπίας, αν αρχικά εισαχθούν στο δοχείο οι ουσίες A_2 και B_2 με αναλογία mol 1:1 σε θερμοκρασία $T1$.

γ. Το αρχικό μείγμα ισορροπίας θερμαίνεται σε θερμοκρασία $T_2 > T_1$, έως ότου υποδιπλασιαστεί η αρχική σταθερά χημικής ισορροπίας K_c. Η αντίδραση σχηματισμού του ΑΒ είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄ Λυκείου
1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**
7.	**8.**	**9.**	**10.**	**11.**	**12.**
13.	**14.**	**15.**	**16.**	**17.**	**18.**
19.	**20.**	**21.**	**22.**	**23.**	**24.**
25.	**26.**	**27.**	**28.**	**29.**	**30.**

Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Β΄ Λυκείου
27ου ΠΔΜΧ (30-03-2013)

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:

<u>1ο ΜΕΡΟΣ:</u> **Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Ορθές απαντήσεις x 2 = ... = ... / 60 βαθμοί

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:

<u>2ο ΜΕΡΟΣ:</u> Προβλήματα

1. ..... /12

2. ..... /14

3. ..... /14

ΣΥΝΟΛΟ: /40

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988
Κάνιγγος 27
106 82 Αθήνα
Τηλ.: 210 38 21 524
210 38 29 266
Fax: 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.
106 82 Athens
Greece
Tel. ++30 210 38 21 524
++30 210 38 29 266
Fax: ++30 210 38 33 597
http://www.eex.gr
E-mail: info@eex.gr

27ος
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 30 Μαρτίου 2013

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄ Λυκείου

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1. δ	**2. γ**	**3. β**	**4. γ**	**5. γ**	**6. β**
7. β	**8. β**	**9. β**	**10. δ**	**11. β**	**12. α**
13. α	**14. γ**	**15. α**	**16. β**	**17. β**	**18. δ**
19. γ	**20. δ**	**21. γ**	**22. δ**	**23. γ**	**24. γ**
25. δ	**26. α**	**27. β**	**28. δ**	**29. β**	**30. δ**

2ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις

Άσκηση 1

α. Η Α έχει τύπο C_xH_y και $n=m/M_r=11,2/12x+y$ (1)

mol	$\mathbf{C_xHy+H_2O \rightarrow C_xHy_{+1}OH}$
α/π	n n
mol	$\mathbf{C_xHy_{+1}OH+Na \rightarrow C_xHy_{+1}ONa+1/2H_2}$
α/π	n n/2

$n_{H2=}V/Vm=0,1$ mol και n=0,2 mol (2)

Επομένως από 1-2: 12χ+y=56 και επειδή πρέπει χ,y ακέραια, y: άρτιο και y≤2χ+2: **χ=4, y=8.**

Χ: $(CH_3)_2CHCH_2OH$ Μεθυλο-1-προπανόλη	Ψ: $(CH_3)_2CHCH_2OCH_2CH(CH_3)_2$ διισοβουτυλοαιθέρας	Ζ: $(CH_3)_2CHCOOH$ Μεθυλοπροπανικό οξύ
Δ: $(CH_3)_2CHCOONa$ μεθυλοπροπανικό νάτριο	Α: $(CH_3)_2C=CH_2$ μεθυλοπροπένιο	
Β: $(CH_3)_3COH$ Μεθυλο-2-προπανόλη	Γ:$(CH_3)_2CHCOOC(CH_3)_3$ μεθυλοπροπανικός τριτοταγής βουτυλεστέρας	

β. κανόνας Markovnikov

γ. $m_{μείγματος}=m_B+m_Z=74n+88n=48,6$ g και n=0,3 mol

mol	$\mathbf{(CH_3)_2CHCOOH+(CH_3)_3COH \rightleftarrows (CH_3)_2CHCOOC(CH_3)_3 + H_2O}$			
αρχ	0,3	0,3		
α/π	- χ	-χ	x	x
ισορ	0,3-x	0,3-x	x	x

Στην ισορροπία: $n_{εστέρα}$ = 28,8/144=0,2 mol=χ

$α=100\cdot n_{εστέρα,\ πρακτικά}/\cdot n_{εστέρα,\ θεωρητικά}=100χ/0,3=66,7$ ή 66,7%

$K_c=x^2/(0,3-x)^2= 4$

Άσκηση 2

α. $NH_4Cl+HNO_2 \rightarrow N_2+HCl+2H_2O$

β.

$$Έστω: u_0 = k[NH_4^+]^{\chi}[NO_2^-]^{\psi}$$

$$Πείραμα 1: u_1 = k \cdot 0,25^{\chi} \cdot 0,25^{\psi} = 1,9 \cdot 10^{-5} M \cdot s^{-1} (1)$$

$$Πείραμα 2: u_2 = k \cdot 0,50^{\chi} \cdot 0,25^{\psi} = 3,8 \cdot 10^{-5} M \cdot s^{-1} (2)$$

$$Πείραμα 3: u_3 = k \cdot 0,50^{\chi} \cdot 0,50^{\psi} = 7,6 \cdot 10^{-5} M \cdot s^{-1} (3)$$

Με διαίρεση κατά μέλη της (1)/(2): χ=1 και της (2)/(3): ψ=1

Επομένως ο νόμος ταχύτητας: $u=k\cdot[NH_4^+][NO_2^-]$, η τάξη της αντίδρασης είναι $2^η$, και επειδή οι συντελεστές των αντιδρώντων στη χημική εξίσωση της αντίδρασης ταυτίζονται με τους εκθέτες των συγκεντρώσεων στο νόμο ταχύτητας, υπάρχει πιθανότητα η αντίδραση να είναι απλή.

γ. Από το νόμο ταχύτητας και ένα από τα πειράματα βρίσκουμε την τιμή της $k= 3,0\cdot10^{-4}M^{-1}s^{-1}$

mol	$NH_4Cl+HNO_2 \rightarrow N_2+HCl+2H_2O$			
αρχ	n	n		
α/π	- x	-x	x	x
ισορ	n-x	n-x	x	x

$$u_0 = k[NH_4^+][NO_2^-] = k\frac{n^2}{V^2}$$

$$n = \sqrt{\frac{u_0 \cdot V^2}{k}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 10^{-4} \cdot 0,5^2}{3 \cdot 10^{-4}}} = 0,5 mol$$

Τη χρονική στιγμή t: $n_{N2}=V/V_m=8,96/22,4=0,4$ mol=x

Επομένως: $n_{NH4Cl}=n_{HNO2}= 0,1$ mol

$$u_\tau = k[NH_4^+][NO_2^-] = k\frac{n^2}{V^2} = 3 \cdot 10^{-4}\frac{0,1^2}{0,5^2} = 12 \cdot 10^{-6} M/s$$

Άσκηση 3

α.

mol	$A_2(g)+B_2(g) \leftrightarrows 2AB(g)$,		
	2n	n	
	-x	-x	2x
	2n-x	n-x	2x

Στην ισορροπία: 3η-2χ=2χ και **χ=3η/4**

$$K_c = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} = \frac{(2x)^2}{(2n-x)(n-x)} = \frac{(3n/2)^2}{5n/4 \cdot n/4} = \frac{36}{5}$$

β.

mol	$A_2(g)+B_2(g) \leftrightarrows 2AB(g)$,		
	n	n	
	-y	-y	2y
	n-y	n-y	2y

$$K_c = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} = \frac{(2y)^2}{(n-y)(n-y)} = \frac{36}{5} και - \frac{2y}{n-y} = 2,7 - και - y = 0,57n - mol$$

Άρα:mol (A_2+B_2)/mol AB=0,86n/1,14n=43/57

γ. Είναι εξώθερμη, γιατί όταν αυξάνεται η θερμοκρασία η τιμή της σταθεράς ισορροπίας ελαττώνεται, δηλαδή η ισορροπία μετατοπίζεται αριστερά.

26ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 17 Μαρτίου 2012
Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες.**

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως **πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας** κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Για κάθε ερώτηση του **1ου Μέρους** (*ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής*) μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το *γράμμα* της σωστής απάντησης (α, β, γ ή δ) στον πίνακα της σελίδας 7, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.
- Κάθε σωστή απάντηση του **1ου Μέρους** λαμβάνει **2** μονάδες (συνολικά 60 μονάδες).

Προσοχή:
Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων.

- Οι απαντήσεις για τις ασκήσεις του **2ου Μέρους** θα γραφούν στο **τετράδιο των απαντήσεων**. Οι βαθμοί για τις ασκήσεις του 2ου Μέρους είναι συνολικά 40 μονάδες.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.

ΣΤΑΘΕΡΕΣ

Σταθερά Avogadro, $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}
Σταθερά αερίων R = 8,31 J K^{-1} mol^{-1} = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}
Μοριακός όγκος αερίου σε STP V_m = 22,4 L/mol
ρ_{H2O}= 1 g/mL

Σχετικές ατομικές μάζες (Ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Br = 80	I = 127	Cu = 63,5
Fe = 56	Al = 27	Pb = 207	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

ΜΕΡΟΣ 1ο

1. Σε κλειστό δοχείο σταθερής θερμοκρασίας που κλείνει με έμβολο, έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $\mathbf{x}A(g) + B(s) \rightleftharpoons \Gamma(g) + 2\Delta(g)$

Η ολική πίεση στο δοχείο είναι 8 atm. Υποδιπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου και διαπιστώνουμε ότι τελικά η πίεση στο δοχείο είναι 16 atm. Ο στοιχειομετρικός συντελεστής **x** της ουσίας Α ισούται με :

α. **x** = 3 β. **x** = 1 γ. **x** = 2 δ. **x** = 4

2. Σε κλειστό δοχείο όγκου *V* περιέχονται τα αέρια Α, Β, Γ, Δ σε κατάσταση χημικής ισορροπίας: $\alpha A(g) + \beta B(g) \rightleftharpoons \gamma\Gamma(g) + \delta\Delta(g)$

Για τις σταθερές ισορροπίας της παραπάνω αντίδρασης ισχύει: $K_p = K_c \cdot (RT)^{-1}$.

Αν διπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία, η ποσότητα του Δ:

α. θα αυξηθεί β. θα παραμείνει η ίδια γ. θα μειωθεί δ. δεν μπορώ να ξέρω

3. Σε κλειστό δοχείο βρίσκονται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας 2 mol Α, 2 mol Β και 2 mol Γ: $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + \Gamma(g)$, $\Delta H > 0$

Εισάγεται στο δοχείο ορισμένη ποσότητα από το Α. Όταν αποκατασταθεί και πάλι χημική ισορροπία, για τους αριθμούς mol (n) των Α, Β, Γ θα ισχύει:

α. $n_A > 2$, $n_B < 2$, $n_\Gamma < 2$ β. $n_A > 2$, $n_B > 2$, $n_\Gamma > 2$

γ. $n_A < 2$, $n_B > 2$, $n_\Gamma > 2$ δ. $n_A < 2$, $n_B < 2$, $n_\Gamma < 2$

4. Αναμιγνύονται ισομοριακές ποσότητες αιθανικού οξέος και αιθανόλης στους 25°C. Αν η σταθερά ισορροπίας για την αντίδραση εστεροποίησης είναι K_c=4 στη θερμοκρασία αυτή, η απόδοση της αντίδρασης είναι:

α. 1/2 β. 2/3 γ. 1/3 δ. 0,3

5. Η Δ*H* σχηματισμού του $NH_4Br(s)$ προσδιορίζεται βάσει της αντίδρασης:

α. $\frac{1}{2}N_2(g) + 2H_2(g) + \frac{1}{2}Br_2(g) \rightarrow NH_4Br(s)$

β. $NH_3(g) + HBr(g) \rightarrow NH_4Br(s)$

γ. $\frac{1}{2}N_2(g) + 2H_2(g) + \frac{1}{2}Br_2(l) \rightarrow NH_4Br(s)$

δ. $\frac{1}{2}N_2(g) + 2H_2(g) + \frac{1}{2}Br_2(s) \rightarrow NH_4Br(s)$

6. Ο Πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει τις συγκεντρώσεις σε διάφορες χρονικές στιγμές, της ουσίας Α, που αντιδρά σύμφωνα με την αντίδραση: $\alpha A \rightarrow B$

χρόνος (min)	0	2	4	6	8
[A] mol/L	1	0,8	0,6	0,4	0,2

Από την μελέτη του Πίνακα προκύπτει ότι η αντίδραση $\alpha A \rightarrow B$ είναι:

α. Πρώτης τάξης

β. Τρίτης τάξης

γ. Δεύτερης τάξης

δ. Μηδενικής τάξης

7. Σε ποιες από τις παρακάτω χημικές αντιδράσεις, το υδρογόνο (ελεύθερο ή ενωμένο) δρα αναγωγικά;

i. $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
ii. $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$
iii. $CH_2{=}CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3CH_3$
iv. $2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$
v. $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

α. i, ii β. ii, iii γ. i, iv, v δ. ii, iii, iv

8. Σε δοχείο όγκου *V* και σε θερμοκρασία *T* , περιέχονται 2 mol N_2, τα οποία ασκούν πίεση *P*. Σε ποιες από τις επόμενες μεταβολές θα διπλασιαστεί η πίεση;

i. Προσθήκη 2 mol N_2 (*V*,*T* σταθερά)
ii. Προσθήκη 2 mol He (*V*,*T* σταθερά)
iii. Διπλασιασμός του όγκου του δοχείου (*T*=σταθερή)
iv. Διπλασιασμός της θερμοκρασίας *T* (*V*=σταθερός)
v. Διπλασιασμός τόσο του όγκου όσο και της θερμοκρασίας *T*
vi. Διπλασιασμός του όγκου και τετραπλασιασμός της θερμοκρασίας *T*

α. i, ii, iii β. i, ii, iv, vi γ. i, iii, v δ. iii, iv, vi

9. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις είναι στερεή σε συνηθισμένες συνθήκες;

α. Br_2 β. Na_2O γ. HBr δ. C_6H_{14}

10. Σε **x** g διαλύματος HCl 30% w/w προσθέτουμε 2**x** g νερού. Το διάλυμα που προκύπτει έχει περιεκτικότητα

α. 30% w/w
β. 15% w/w
γ. 10% w/w
δ. 60% w/w

11. Αναμειγνύουμε V_1 L διαλύματος ΝαΟΗ 20% w/v με V_2 L διαλύματος ΝαΟΗ 4% w/v. Το διάλυμα που προκύπτει μπορεί να έχει περιεκτικότητα:

α. 24% w/v
β. 2% w/v
γ. 16% w/v
δ. 4% w/v

12. Διαθέτουμε διάλυμα H_2SO_4 49,0% w/v (διάλυμα Δ1). Για να παρασκευαστούν 50,0 mL διαλύματος H_2SO_4 0,1 M πρέπει να χρησιμοποιηθούν:

α. 5,0 mL Δ1 και 45,0 mL H_2O β. 10,0 mL Δ1 και 40,0 mL H_2O
γ. 20,0 mL Δ1 και 30,0 mL H_2O δ. 1,0 mL Δ1 και 49,0 mL H_2O

13. Σε θερμοκρασία θ, η αντίδραση: $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g)+I_2(g)$ έχει $K_c = 64$. Σε δοχείο σταθερού όγκου σε θερμοκρασία *θ*, εισάγονται 8,0 mol H_2, 4,0 mol I_2 και 0,5 mol HI και η πίεση γίνεται P_1. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας η πίεση *P* θα είναι:

α. $P > P_1$ β. $P < P_1$ γ. $P_1/2 < P < P_1$ δ. $P = P_1$

14. Τα υδατικά διαλύματα K_2S 0,1 M (Δ1) και $C_6H_{12}O_6$ 0,1 M (Δ2) έρχονται σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης. Ο όγκος του διαλύματος:

α. Δ1 θα μείνει σταθερός β. Δ1 θα ελαττωθεί
γ. Δ1 θα αυξηθεί δ. Δ2 θα αυξηθεί

15. Η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του οξέος ΗΑ είναι -48,0 kJ/mol. Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 2 mol H_2 και 4 mol A_2 και όταν αποκατασταθεί χημική ισορροπία, εκλύεται ποσό θερμότητας ίσο με 96 kJ.

Η σταθερά της ισορροπίας: $2HA(g) \rightleftharpoons H_2(g) + A_2(g)$ είναι ίση με:

α. 4/3 β. 1/3 γ. 3/4 δ. 3/1

16. Ο αριθμός οξείδωσης του σιδήρου στο άλας: $K_4[Fe(CN)_6]$ είναι:

α. +6 β. +2 γ. +3 δ. +4

17. Ο HgI_2 είναι πορτοκαλί στερεό, τα ιόντα I^- είναι άχρωμα και τα ιόντα HgI_4^- έχουν ανοιχτό κίτρινο χρώμα. Αν στην ισορροπία $HgI_2(s) + 2I^-(aq) \rightleftharpoons HgI_4^-(aq)$ προστεθεί διάλυμα ουσίας Α, το πορτοκαλί ίζημα εξαφανίζεται (διαλύεται). Η ουσία Α, μπορεί να είναι:

α. HgI_2 β. KClO γ. KI δ. I_2

18. Στα κελιά του ακόλουθου πλέγματος αναγράφονται οι ονομασίες μια σειράς από οργανικές ενώσεις.

Α: μεθανόλη	Β: προπανάλη	Γ: αιθανόλη	Δ: προπανόνη
Ε: αιθανάλη	Ζ: αιθανικό οξύ	Θ: μεθανικό οξύ	Λ: 1-βουτίνιο

Από τις παραπάνω ενώσεις αντιδρούν με διάλυμα KOH:

α. Α, Γ β. Β, Ε γ. Ζ, Θ δ. Ζ, Θ, Λ

19. Στην παρακάτω χημική εξίσωση τα άτομα C, με ένδειξη A και B:

$$C_vH_{2v+1}-\overset{B}{\underset{\underset{A}{C}C\!l_3}{C}}=O + OH^- \rightarrow C_vH_{2v+1}-\underset{\underset{O^-}{|}}{C}=O + CHCl_3$$

α. Οξειδώνονται και τα δύο β. Ανάγονται και τα δύο
γ. Το Α ανάγεται και το Β οξειδώνεται δ. Το Α οξειδώνεται και το Β ανάγεται

20. Κατά τη διάλυση μείγματος Fe και FeO σε αραιό υδατικό διάλυμα H_2SO_4 εκλύεται αέριο:

α. SO_2 β. H_2 γ. H_2 και SO_2 δ. O_2

21. Κατά τη διάλυση μείγματος FeO και Fe_2O_3 σε αραιό υδατικό διάλυμα HNO_3 σχηματίζεται νερό και:

α. $Fe(NO_3)_3 + NO_2$
β. $Fe(NO_3)_3 + NO$
γ. $Fe(NO_3)_2 + NO$
δ. $Fe(NO_3)_2 + Fe(NO_3)_3$

22. Ο επόμενος πίνακας αναφέρει τις ιδιότητες τεσσάρων στοιχείων Α, Β, Γ, Δ.

	σημείο βρασμού (°C)	*σημείο τήξης (°C)*	*ηλεκτρική αγωγιμότητα*	*θερμική αγωγιμότητα*
Α	2600	1083	ναι	μεγάλη
Β	183	113	όχι	μικρή
Γ	357	-39	ναι	μεγάλη
Δ	58	-7	όχι	μικρή

Από τα στοιχεία αυτά, μέταλλα είναι τα:

α. Α, Γ, Δ β. Α, Δ γ. Γ, Δ δ. Α, Γ

23. Ποια από τις επόμενες ενώσεις <u>δεν</u> είναι ισομερής με την ένωση $C_5H_{11}Br$;

α. 1-βρωμο-2,2-διμεθυλοπροπάνιο
β. 1-βρωμο-3-μεθυλοβουτάνιο
γ. 2-βρωμοπεντάνιο
δ. 1-βρωμο-2-αιθυλοβουτάνιο

24. Ποια από τις επόμενες ενώσεις αντιδρά με $NaHCO_3$ και ελευθερώνει αέριο;

α. HCOOH
β. CH_3CHO
γ. CH_3OH
δ. HC≡CH

25. Ποια από τις επόμενες ενώσεις <u>δεν</u> αντιδρά με νάτριο;

α. αιθανόλη
β. οξικό οξύ
γ. φαινόλη
δ. 2-βουτίνιο

26. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι <u>λανθασμένη</u>;

α. Υπάρχει ιοντική ένωση που δεν περιέχει μέταλλο.
β. Η ένωση μεταξύ νατρίου και υδρογόνου είναι ιοντική.
γ. Τα αλογόνα μπορούν να σχηματίσουν ομοιοπολικούς και ιοντικούς δεσμούς.
δ. Οι ιοντικές ενώσεις είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος.

27. Δίνονται οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού: ΔH^o_f $NaClO_3(s)$ = -85,7 kcal/mol και ΔH^o_f NaCl(s) = -98,2 kcal/mol). Η ΔH^o της αντίδρασης: $NaClO_3(s) \rightarrow NaCl(s) + 3/2O_2(g)$, είναι:

α. +12,5 kcal/mol
β. -12,5 kcal/mol
γ. +173,9 kcal/mol
δ. -173,9 kcal/mol

28. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι <u>λανθασμένη</u>;

α. Διαλυτότητα είναι η περιεκτικότητα ενός κορεσμένου διαλύματος, σε ορισμένες συνθήκες.
β. Σε ορισμένη ποσότητα ζεστού νερού διαλύεται μεγαλύτερη ποσότητα ζάχαρης απ' ό,τι σε ίδια ποσότητα κρύου νερού.
γ. Τα κορεσμένα διαλύματα είναι πάντοτε πυκνά.
δ. Σε κορεσμένο διάλυμα μιας ουσίας Α, μπορούμε να προσθέσουμε κι άλλη ποσότητα από την ουσία Α.

29. Σε 30 mL υδατικού διαλύματος $Ba(OH)_2$ 0,10 M προστίθενται 30mL υδατικού διαλύματος H_2SO_4 0,1 M οπότε παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας κατά ΔT_1. Το πείραμα επαναλαμβάνεται χρησιμοποιώντας 90 mL από καθένα από τα προηγούμενα διαλύματα, οπότε παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας κατά ΔT_2 . (Οι πυκνότητες των διαλυμάτων είναι περίπου ίσες με 1 g/mL). Η σχέση μεταξύ των ΔT_1 και ΔT_2 είναι:

α. $\Delta T_1 = \Delta T_2$ β. $\Delta T_2 = 3\ \Delta T_1$ γ. $\Delta T_2 = 6\ \Delta T_1$ δ. $\Delta T_2 = 1/3\ \Delta T_1$

30. Η αντίδραση: A(g) → 2B(g), ΔH = -244 kJ/mol, έχει ενέργεια ενεργοποίησης E_a = 52 kJ/mol.
Ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης: 2B(g) → A(g) ;

α. -52 kJ β. -192 kJ γ. +192 kJ δ. +296 kJ

ΜΕΡΟΣ 2ο

ΑΣΚΗΣΗ 1η

Δίνονται οι ενθαλπίες σχηματισμού: $\Delta H_f(Sb_2S_3)$ = -182,0 kJ/mol, $\Delta H_f(H_2S)$ = -20,0 kJ/mol σε θερμοκρασία θ^o C. Σε δοχείο όγκου 2,50 L εισάγονται 0,02 mol $Sb_2S_3(s)$, 0,02 mol Sb(s), 0,02 mol $H_2(g)$ και *n* mol $H_2S(g)$ σε θερμοκρασία θ^o C και το δοχείο κλείνεται αεροστεγώς. Μεταξύ των συστατικών του μείγματος αποκαταστάθηκε η ισορροπία:

$Sb_2S_3(s) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2Sb(s) + 3H_2S(g)$ (**I**), και εκλύθηκε ποσό θερμότητας ίσο με 203 J.

Το αέριο περιεχόμενο του δοχείου διαλύθηκε σε νερό και στο διάλυμα που προέκυψε προστέθηκε επαρκής ποσότητα υδατικού διαλύματος $Pb(NO_3)_2$, ώστε να αντιδράσει πλήρως με το H_2S, οπότε σχηματίστηκαν 5,98 g ιζήματος. Να υπολογιστεί η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας (K_c) της αντίδρασης (**I**).

ΑΣΚΗΣΗ 2η

x mol αιθινίου και y mol H_2 αντιδρούν παρουσία καταλυτών, οπότε προκύπτουν 5,9 g μείγματος (M). Το μείγμα M παρουσιάζει τις εξής ιδιότητες:

- Δεν αντιδρά με Na
- Αποχρωματίζει πλήρως μόνο 200 mL διαλύματος Br_2 0,25 M

Να βρεθούν: (**2α**) η % v/v σύσταση του μείγματος M, (**2β**) η μάζα του αιθινίου που υδρογονώθηκε και (**2γ**) τα mol x και y.

Το αιθίνιο: (i) αντιδρά με νερό παρουσία καταλυτών και δίνει ένωση Α, η οποία οξειδώνεται και δίνει ένωση Β και (ii) αντιδρά με περίσσεια Na και δίνει την ένωση Γ.
Η ένωση Α με επίδραση υδρογόνου δίνει ένωση Δ, η οποία στη συνέχεια με θέρμανση με πυκνό θειικό οξύ δίνει ένωση Ε. Η ένωση Δ αντιδρά με την ένωση Β και δίνει ένωση Ζ.
(**2δ**) Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων και να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε. (**2ε**) Αν η απόδοση της αντίδρασης μεταξύ των Β και Δ είναι 66,6%, να υπολογιστεί η K_c αυτής της αντίδρασης.

ΑΣΚΗΣΗ 3η

Ο άνθρακας και οι υδρατμοί αντιδρούν σε υψηλή θερμοκρασία: $C(s)+H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$, και η αντίδραση έχει σταθερά χημικής ισορροπίας K_p=14, στη θερμοκρασία αυτή.
Να υπολογίσετε:
(**3α**) τη μερική πίεση των υδρατμών στη θέση ισορροπίας, αν η ολική πίεση είναι 10 atm,
(**3β**) την ολική πίεση του μείγματος ισορροπίας, αν αυτό περιέχει 20 % v/v υδρατμούς.

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου 1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ στις Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1	**7**	**13**	**19**	**25**
2	**8**	**14**	**20**	**26**
3	**9**	**15**	**21**	**27**
4	**10**	**16**	**22**	**28**
5	**11**	**17**	**23**	**29**
6	**12**	**18**	**24**	**30**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Β΄Λυκείου
26ου ΠΔΜΧ (17-03-2012)

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητών:1.
2.

1ο ΜΕΡΟΣ: **Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Ορθές απαντήσεις x 2 = ... = ... / 60 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. **..... /14**
2. **..... /16**
3. **..... /10**

ΣΥΝΟΛΟ: /40

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου 1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ στις Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1α	**7β**	**13δ**	**19γ**	**25δ**
2γ	**8β**	**14γ**	**20β**	**26δ**
3β	**9β**	**15γ**	**21β**	**27β**
4β	**10γ**	**16β**	**22δ**	**28γ**
5γ	**11γ**	**17γ**	**23δ**	**29α**
6δ	**12δ**	**18γ**	**24α**	**30δ**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Β΄Λυκείου
26ου ΠΔΜΧ (17-03-2012)

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητών:1.
2.

1ο ΜΕΡΟΣ: **Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Ορθές απαντήσεις x 2 = ... = ... / 60 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. **..... /14**
2. **..... /16**
3. **..... /10**

ΣΥΝΟΛΟ: /40

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΣΚΗΣΗ 1

Λύση:

Υπολογίζουμε της $\Delta H_{rxn}=3\Delta H_{f,H2S}-\Delta H_{f,Sb2S3}=3(-20,0)-(-182,0)=+122,0$ kJ. Η αντίδραση είναι ενδόθερμη προς τα δεξιά, επομένως βάσει αρχής Lavoisier είναι εξώθερμη προς τα αριστερά. Αρχικά έχουμε όλα τα αντιδρώντα και προϊόντα, αλλά επειδή όταν αποκαθίσταται ισορροπία εκλύεται θερμότητα το σύστημα έχει μετακινηθεί αριστερά. **4 μον.**

Όταν αντιδρούν 3 mol H_2S εκλύεται ποσότητα θερμότητας ίση με 122,0 kJ.

>> >> χ >> >> >> 0,203 kJ

$\chi=5,0\cdot10^{-3}$mol (1)

2 μον.

mol	$Sb_2S_3(s)$ + $3H_2(g)$ ⇌ $2Sb(s)$ + $3H_2S(g)$	
αρχ	0,02	η
α/π	χ	-χ
ισορ	0,02+χ	η- x

4 μον.

Στην ισορροπία υπάρχουν από τα αέρια: η- x mol H_2S και 0,02+χ mol H_2.

Το H_2S διαλύεται στο νερό και αντιδρά πλήρως με τα ιόντα Pb^{2+} σύμφωνα με την εξίσωση:

mol	$H_2S(aq)$ + $Pb(NO_3)_2(aq)$ → $PbS(s)$	+$2HNO_3(aq)$
τελ	n-x	n-x

$$n_{PbS}=\frac{m}{M_r}=\frac{5,98}{239}=2,50\cdot10^{-2}mol=n-x(2)$$

Επομένως: $$K_c=\frac{[H_2S]^3}{[H_2]^3}=\frac{(n-x)^3}{(0,02+x)^3}=\frac{(2,50\cdot10^{-2})^3}{(2,50\cdot10^{-2})^3}=1,0$$ **4 μον.**

ΑΣΚΗΣΗ 2

Έστω ότι a mol HC≡CH αντιδρούν προς αιθένιο και b mol προς αιθάνιο.

$HC\equiv CH + H_2 \rightarrow C_2H_4$

a mol a a

$HC\equiv CH + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$

b mol 2b b

$m_{\cdot\mu\varepsilon\acute{\iota}\gamma\mu\alpha\tau o\varsigma}=\alpha\cdot28+b\cdot30=5,9$ g **(1)**

Από τα προϊόντα, μόνο το αιθένιο αντιδρά με το διάλυμα Br_2

$CH_2{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$

a mol a a

α = 0,25·0,2 = 0,05 mol (2)

Από τις (1) και (2) ⇒ b = 0,15 mol

Ερώτημα **2α)** 25%v/v C_2H_4 και 75%v/v C_2H_6

Μον. 4

Ερώτημα **2β)** Μάζα αιθινίου που υδρογονώθηκε = (a+b)26 = 0,2·26=5,2g

Μον. 2

Ερώτημα **2γ)** x = a+b = 0,2 mol και y = a+2b = 0,35 mol **Μον. 2**

Ερώτημα **2δ)**

Α: $CH_3CH{=}O$	Β: CH_3COOH	Γ: ΝαC≡CΝα
Δ: **:** CH_3CH_2OH	Ε: $CH_2{=}CH_2$ ή $CH_3CH_2OCH_2CH_3$	

Μον. 5

Ερώτημα **2ε)** $CH_3COOH + CH_3CH_2OH \rightleftharpoons CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$

$K_C = (na)^2/n^2(1-a)^2=(0,66.0,66)/(0,33.0,33)$ = **4** **Μον. 3**

ΑΣΚΗΣΗ 3

Ερώτημα **3α)**

$$C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$$

Αρχ.	n mol		
Αντ./Παρ.	na	na	na
Χ.Ι.	n-na	na	na

nολ = n-na+na+na = n(1+a)

Kp= $P_{CO}.P_{H2} / P_{H2O}$ = 14 (1)

$P_{CO} = P_{H2} = 10 \cdot na / n(1+a) = 10\alpha / (1+a)$ (2) και $P_{H2O} = 10.n(1-a) / n(1+a) = 10(1-a) /(1+a)$ (3)

Από τις (1), (2), (3) ⇒ α = 0,76

Άρα από την (3): $\mathbf{P_{H2O} = 1,36}$ atm

Μον. 6

Ερώτημα **3β)**

Αφού το αέριο μείγμα περιέχει 20% v/v υδρατμούς ⇒ θα περιέχει 40% CO και 40% H_2.

Kp= $P_{CO} \cdot P_{H2} / P_{H2O}$ = $(Pολ \cdot 0,4)^2 / Pολ \cdot 0,2 = 14$ ⇒ **Ρολ = 17,5** atm **Μον. 4**

<u>Εναλλακτική λύση για το 3α</u>

Επειδή $n_{CO}=n_{H2}$ και $P_{CO}=P_{H2}$ (1)

Επίσης $P_{CO}+P_{H2}+P_{H2O}$=10 atm (2)

$K_p=P_{co}^2/(1-2P_{CO})$=14 atm (3)

25ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 2 Απριλίου 2011
Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Για κάθε ερώτηση του 1ου Μέρους μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (**α**, **β**, **γ** ή **δ**) στον πίνακα της σελίδας 8, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

Προσοχή:
Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων.

Κάθε σωστή απάντηση του **1ου Μέρους** λαμβάνει **2** μονάδες. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτηση είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από 2 περίπου ώρες για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο. Στο **2ο Μέρος** των ασκήσεων αφιερώνεται ο υπόλοιπος χρόνος.

- Οι απαντήσεις για τις ασκήσεις του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τις ασκήσεις του 2ου Μέρους είναι συνολικά 40.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- Προσπαθήστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.

- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις **συγκριτικά** καλύτερες επιδόσεις.

- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ο αριθμός Avogadro, N_A, L = 6,022 ·10^{23} mol^{-1}
η σταθερά Faraday, F = 96 487 C mol^{-1}
σταθερά αερίων R = 8,314 510 (70) J K^{-1} mol^{-1} = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}
μοριακός όγκος αερίου σε STP V_m = 22,4 L/mol
πυκνότητα νερού: ρ=1 g/mL
1 atm = 760 mm Hg
K_w = 10^{-14} mol^2 L^{-2} στους 25 °C

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Br = 80	I = 127	Cu = 63,5
Fe = 56	Al = 27	Ti = 48	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

1ο ΜΕΡΟΣ

1. Εάν διαλυθούν 50 g ζάχαρης σε 200 g νερού, το διάλυμα θα έχει % w/w περιεκτικότητα:

α. 50 **β**. 25 **γ.** 20 **δ.** 75

2. Η μάζα του οξυγόνου που περιέχεται σε 224 L CO_2 σε S.T.P. ισούται με:

α. 10 g **β**. 320 g **γ**. 20 g **δ**. 160 g

3. Ο όγκος 1 mol νερού σε S.T.P. ισούται περίπου με:

α. 22,4 L **β**. 22,4 mL **γ**. 18,0 mL **δ**. 18,0 L

4. Ποσότητα HCl(g) διαβιβάζεται σε περίσσεια διαλύματος $NaHCO_3$ ($Δ_1$). Μετά την αντίδραση και την απομάκρυνση του παραγόμενου CO_2 προκύπτει διάλυμα $Δ_2$.

Η μάζα του $Δ_2$ είναι σε σχέση με τη μάζα του $Δ_1$:

α. ίση **β**. μεγαλύτερη **γ.** μικρότερη **δ**. διπλάσια

5. Το ένζυμο καταλάση, το οποίο παράγεται στο συκώτι, είναι διαλυτό στο νερό. Ένα υδατικό διάλυμα όγκου 20 mL, το οποίο περιέχει 0,332 g καταλάσης εμφανίζει ωσμωτική πίεση ίση με 1,2 mm Hg σε θερμοκρασία 20° C. Η σχετική μοριακή μάζα (M_r) της καταλάσης είναι ίση με:

α. 332,4 **β.** 252,6 **γ.** 252593,4 **δ.** 332,8

6. Από τα υδατικά διαλύματα Δ1: $Ca(NO_3)_2$ 0,1 M, Δ2: $C_6H_{12}O_6$ 0,1 M, Δ3: $C_{12}H_{22}O_{11}$ 0,2 M, Δ4: KCl 0,1 M, τα οποία βρίσκονται σε επαφή με καθαρό νερό μέσω ημιπερατής μεμβράνης, πρέπει να ασκηθεί μεγαλύτερη εξωτερική πίεση, ώστε να αυξηθεί ο όγκος του νερού στο:

α. Δ4 **β.** Δ3 **γ.** Δ1 **δ.** Δ2

7. Η σωστή ονομασία κατά IUPAC της ένωσης $(CH_3)_2CHCH(CH_2CH_3)(CH_2CH_2CH_3)$ είναι:

α. 3-εξυλο-προπάνιο

β. 3-αιθυλο-2-μεθυλοεξάνιο

γ. 3-μεθυλο-3-προπυλο-πεντάνιο

δ. 1,2-διμεθυλο-2-αιθυλο-3-προπυλο-αιθάνιο

8. Το στοιχειακό θείο εμφανίζεται σε πολλές διαφορετικές (αλλοτροπικές) μορφές. Η πιο σταθερή μορφή είναι το ρομβικό θείο και μια άλλη μορφή είναι το μονοκλινές θείο. Οι πρότυπες ενθαλπίες καύσης προς διοξείδιο του θείου για τις δύο αυτές

μορφές είναι -296,8 kJ·mol^{-1} και -297,1 kJ·mol^{-1}. Η πρότυπη ενθαλπία μεταβολής του ρομβικού θείου σε μονοκλινές είναι ίση με:

α. +296,8 kJ·mol $^{-1}$ **β.** +0,3 kJ·mol $^{-1}$ **γ.** -0,3 kJ·mol $^{-1}$ **δ.** -297,1 kJ·mol $^{-1}$

9. Το 1996 το βραβείο Νόμπελ δόθηκε για την ανακάλυψη του C_{60} που είναι ένα μόριο με δομή μπάλας ποδοσφαίρου και ονομάστηκε φουλερένιο. Η ενθαλπία καύσης του C_{60} είναι ίση με –25.937 kJ·mol $^{-1}$ και η ενθαλπία σχηματισμού του CO_2 είναι ίση με –393,5 kJ·mol $^{-1}$. Η ενθαλπία σχηματισμού του C_{60} είναι:

α. +2.327 kJ **β.** +2.327 kJ·mol $^{-1}$ **γ.** –2.327kJ·mol $^{-1}$ **δ.** +2.971 kJ·mol $^{-1}$

10. Ο σχηματισμός της υδραζίνης (N_2H_4) από τα συστατικά της στοιχεία είναι ενδόθερμη αντίδραση. Μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας εκλύεται όταν διασπώνται:

α. 3,2 g N_2H_4(g) **β.** 3,2 g N_2H_4 (l) **γ.** 6,4 g N_2H_4 (g) **δ.** 6,4 g N_2H_4 (l)

11. Το πιο διαδεδομένο ορυκτό του μολύβδου ονομάζεται γαληνίτης και περιέχει θειούχο μόλυβδο. Ο μόλυβδος παραλαμβάνεται από το μετάλλευμα όπως φαίνεται στις ακόλουθες χημικές εξισώσεις:

$$2PbS(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2PbO(s) + 2SO_2(g)$$

$$PbO(s) + C(s) \rightarrow Pb(s) + CO(g)$$

Στις δύο αντιδράσεις οξειδώνονται αντίστοιχα:

α. Pb-C (g) **β.** S-Pb (l) **γ.** S-O **δ.** S-C

12. Η σταθερά της ταχύτητας μιας αντίδρασης είναι ίση με ***k*** =0,01 mol L^{-1} s^{-1}.
Η αντίδραση είναι:

α. δεύτερης τάξης **β**. πρώτης τάξης **γ.** μηδενικής τάξης **δ**. τρίτης τάξης

13. Από την κινητική μελέτη της αντίδρασης: $2A + B \xrightarrow{k} \Pi$, σε σταθερή θερμοκρασία βρέθηκε ότι όταν η συγκέντρωση του Α διπλασιάζεται, η ταχύτητα υποδιπλασιάζεται, ενώ όταν η συγκέντρωση του Β διπλασιάζεται, η ταχύτητα διπλασιάζεται. Ο νόμος της ταχύτητας για την αντίδραση είναι:

α. $\upsilon = k[A]^2[B]$ **β.** $\upsilon = k[A]^{-1}[B]$ **γ.** $\upsilon = k[A]^2[B]^{-2}$ **δ.** $\upsilon = k[A]^{-1}[B]^{-1}$

14. Σε τέσσερα όμοια δοχεία (Δ1, Δ2, Δ3, Δ4) τα οποία περιέχουν περίσσεια Zn σε μορφή λεπτού σύρματος εισάγονται:

στο Δ1: 100 mL διαλύματος H_2SO_4 0,5 M σε θερμοκρασία θ_1

στο Δ2: 150 mL διαλύματος H_2SO_4 0,4 M σε θερμοκρασία θ_1

στο Δ3: 100 mL διαλύματος H_2SO_4 0,5 M σε θερμοκρασία θ_1, αφού πρώτα έχει μετατραπεί ο Zn σε ρινίσματα

στο Δ4: 100 mL διαλύματος H_2SO_4 0,5 M σε θερμοκρασία $\theta_2 > \theta_1$, αφού πρώτα έχει μετατραπεί ο Zn σε ρινίσματα, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:

$$Zn(s) + H_2SO_4\,(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$$

Για το χρόνο ολοκλήρωσης της αντίδρασης στα τέσσερα δοχεία ισχύει:

α: $t_1<t_2<t_4<t_3$ **β:** $t_4<t_3<t_1<t_2$ **γ:** $t_2<t_1<t_3<t_4$ **δ:** $t_3=t_4<t_1<t_2$

15. Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται ορισμένη ποσότητα PCl_5 οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία: $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$, **ΔΗ>Ο.**

Για να αυξηθεί η απόδοση της αντίδρασης και ταυτόχρονα να μειωθεί ο χρόνος αποκατάστασης της ισορροπίας πρέπει:

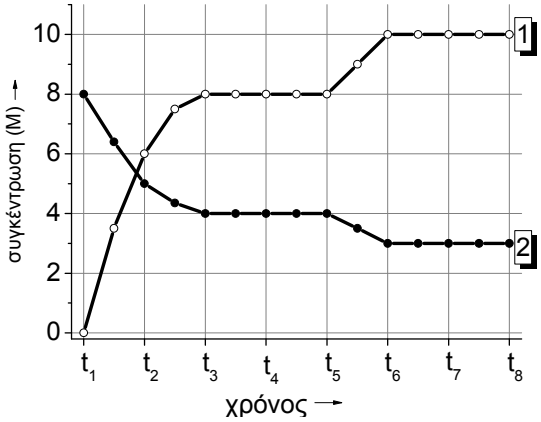
α: να προστεθεί ποσότητα PCl_5 **γ:** να ελαττωθεί ο όγκος του δοχείου

β: να αυξηθεί η θερμοκρασία **δ:** να δεσμευτεί Cl_2

16. Στη διπλανή γραφική παράσταση φαίνεται η μεταβολή των συγκεντρώσεων, ως συνάρτηση του χρόνου, των ουσιών Α και Β, μεταξύ των οποίων αποκαθίσταται η ισορροπία:

$$A(g) \rightleftharpoons 2B(g),\ \Delta H<0$$

Τη χρονική στιγμή t_5:



α: αφαιρέθηκε από το δοχείο ποσότητα ουσίας Α.

β: προστέθηκε στο δοχείο ποσότητα ουσίας Β.

γ: ελαττώθηκε η θερμοκρασία του συστήματος.

δ: αυξήθηκε η θερμοκρασία του συστήματος.

17. Το 1899 ο Γερμανός χημικός L.Mond ανέπτυξε μία μέθοδο καθαρισμού του νικελίου από τις προσμείξεις του με μετατροπή του σε τετρακαρβόνυλο νικέλιο ($Ni(CO)_4$) που έχει σημείο βρασμού 42,2^o C, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$$Ni(s)+4CO(g) \rightleftharpoons Ni(CO)_4(g),\ \Delta H=-602{,}9\ kJ$$

και στη συνέχεια ανάκτησή του. Η απομόνωση του καθαρού νικελίου επιτυγχάνεται με:

α. θέρμανση του μείγματος των αερίων σε θερμοκρασία πάνω από 200° C.

β. ψύξη του μείγματος των αερίων σε θερμοκρασία κάτω από 42,2^o C.

γ. θέρμανση του μείγματος των αερίων σε θερμοκρασία στους 42,2^o C.

δ. προσθήκη περίσσειας CO στο μείγμα των αερίων ισορροπίας.

18. Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου και σε σταθερή θερμοκρασία θ°C βρίσκονται σε χημική ισορροπία ποσότητες $SO_2(g)$, $O_2(g)$ και $SO_3(g)$ σύμφωνα με την εξίσωση:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

Αν υποδιπλασιαστεί στιγμιαία ο όγκος του δοχείου, τότε οι συγκεντρώσεις των ουσιών στη νέα χημική ισορροπία σε σχέση με τις συγκεντρώσεις στην αρχική χημική ισορροπία:

α. Αυξάνονται και οι τρεις

β. Ελαττώνονται του $SO_2(g)$ και του $O_2(g)$ και αυξάνεται του $SO_3(g)$

γ. Ελαττώνονται και οι τρεις

δ. Ελαττώνεται του $SO_3(g)$ και αυξάνονται των $SO_2(g)$ και του $O_2(g)$

19. Από τις χημικές ενώσεις και στοιχεία Α: χλώριο, Β: χλωριούχο νάτριο, Γ: βουτανόνη , Δ: βουτανάλη, Ε: μεθυλο-2-προπανόλη, Ζ: διοξείδιο του θείου, Η: τετραχλωριούχος κασσίτερος, Θ: αμμωνία μπορούν να αποχρωματίσουν ένα διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου οξινισμένο με H_2SO_4 οι:

α: Α,Β,Δ,Ε,Ζ,Η,Θ **β:** Β,Δ,Ζ **γ:** Β,Δ,Ζ,Θ **δ:** Β,Δ

20. Οι στοιχειομετρικοί συντελεστές της αντίδρασης:

$$\kappa Fe_2O_3(s) + \lambda CO(g) \rightarrow \mu Fe(s) + \nu CO_2(g)$$ είναι:

α.	κ=1	λ=1	μ=2	ν=1	**β.**	κ=1	λ=2	μ=2	ν=4
γ.	κ=1	λ=3	μ=2	ν=3	**δ.**	κ=2	λ=3	μ=4	ν=3

21. Από τις ακόλουθες αντιδράσεις είναι οξειδοαναγωγικές:

$2PO_4^{3-} \rightarrow O_3P\text{-}O\text{-}PO_3^{4-} + H_2O$

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

$2Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$

α. τρεις **β.** δύο **γ**. μια **δ.** καμιά

22. Με τη φράση "οξείδωση του νερού" εννοούμε:

α. μια αντίδραση κατά την οποία παράγεται H^+ από νερό

β. μια αντίδραση κατά την οποία παράγεται H_2 από νερό

γ. μια αντίδραση κατά την οποία παράγεται OH^- από νερό

δ. μια αντίδραση κατά την οποία παράγεται O_2 από νερό

23. Κατά την οξείδωση της ένωσης $CH_3CH(OH)CH_3$ ο αριθμός οξείδωσης του δευτεροταγούς ατόμου άνθρακα μεταβάλλεται:

α. από +1 σε +2 **β.** από -1 σε +1

γ. από 0 σε +2 **δ.** δεν αλλάζει, γιατί δεν μπορεί αυτή η ένωση να οξειδωθεί

24. Η σχέση που συνδέει τις σταθερές ισορροπίας των αντιδράσεων

$$COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g) \quad K_c$$

$$2CO(g) + 2Cl_2(g) \rightleftharpoons 2COCl_2(g) \quad K'_c$$

είναι:

α. $K_c=K_c'$ **β.** $K_c=(K_c')^{-1/2}$ **γ.** $K_c=(K_c')^2$ **δ.** $K_c=(K_c')^{-1}$

25. Η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης: **αΑ(g) + βΒ(g)** $\rightleftharpoons$ **γΓ(g) + δΔ(g)** είναι καθαρός αριθμός (δεν έχει μονάδες μέτρησης). Αυτό σημαίνει ότι:

α. $K_c=K_p$ **β**. α+β>γ+δ **γ**. α+β<γ+δ **δ**. τίποτα από τα παραπάνω

26. Η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης: **$Cl_2(g) + F_2(g)$** $\rightleftharpoons$ **$2ClF(g)$** είναι K_c=16 στους 2500 K. Σε κάποια χρονική στιγμή σε ένα δοχείο υπάρχουν 0,01 mol Cl_2, 0,01 mol F_2 και 0,10 mol ClF. Όταν αποκατασταθεί η χημική ισορροπία, η ποσότητα του Cl_2 θα είναι ίση με:

α: 0,01 mol **β:** 0,02 mol **γ:** 0,008 mol **δ:** 0,05 mol

27. Στο ανθρακασβέστιο, CaC_2:

$$\left[Ca^{2+}(\overset{A}{C}\equiv\overset{B}{C})^{2-}\right]_V$$

οι αριθμοί οξείδωσης των ατόμων άνθρακα A και B είναι αντίστοιχα:

α. 4, 4 **β**. 0, 0 **γ**. -1, -1 **δ**. -4, -4

28. Διατίθενται ίσες μάζες των ουσιών **$CH_2= CH_2$, $CH_3CH= CH_2$, CH≡CH, CH_3C≡CH**.

Η χημική ουσία που μπορεί να απορροφήσει τη μεγαλύτερη ποσότητα βρωμίου σε διάλυμα με διαλύτη CCl_4 είναι η:

α. $CH_2= CH_2$ **β.** $CH_3CH= CH_2$ **γ.** CH≡CH **δ.** CH_3C≡CH

29. Η προσθήκη HCl σε ένωση με Μοριακό Τύπο **C_5H_{10}** οδηγεί στις συνηθισμένες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας σε μίγμα δύο συντακτικά ισομερών ενώσεων σε ίσα περίπου ποσοστά (50% - 50%). Η ένωση **C_5H_{10}** είναι η:

α. $CH_3CH(CH_3)CH=CH_2$

β. $CH_3CH_2C(CH_3)=CH_2$

γ. $CH_3C(CH_3)=CHCH_3$

δ. $CH_3CH=CHCH_2CH_3$

30. Η διάκριση του 1-βουτίνιου από το προπενικό οξύ μπορεί γίνει με επίδραση σε ποσότητα δείγματος:

α: μικρής ποσότητας διαλύματος Br_2 σε CCl_4 **β:** αμμωνιακού διαλύματος CuCl

γ: μεταλλικού Na **δ:** όξινου διαλύματος $KMnO_4$

2ο ΜΕΡΟΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

Σε κλειστό δοχείο εφοδιασμένο με έμβολο, υπάρχουν σε χημική ισορροπία, σε θερμοκρασία θ °C, 2 mol αερίου τετροξειδίου του αζώτου και 2 mol αερίου διοξειδίου του αζώτου, σύμφωνα με την εξίσωση: $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ και η ολική πίεση είναι P_1. Ο όγκος του δοχείου τριπλασιάζεται στιγμιαία, υπό σταθερή θερμοκρασία, και η πίεση αυτή τη στιγμή γίνεται P_2 .

1.1. Να υπολογιστεί η σύσταση του μείγματος των αερίων στη νέα χημική ισορροπία σε mol.

1.2. Να υπολογιστούν ο λόγος των ολικών πιέσεων P_1/ P_2, καθώς και ο λόγος των ολικών πιέσεων P_3/ P_1, όπου P_3 η πίεση στη νέα χημική ισορροπία.

1.3. Το δοχείο που περιέχει το μίγμα των ουσιών στη νέα χημική ισορροπία ψύχεται σε θερμοκρασία θ΄<θ και όταν το σύστημα καταλήγει σε χημική ισορροπία η ποσότητα του N_2O_4 είναι ίση με 1,8 mol. Να εκτιμήσετε αν η αντίδραση διάσπασης του τετροξειδίου του αζώτου σε διοξείδιο του αζώτου είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΑΣΚΗΣΗ 2

10 g ακάθαρτου θείου (S) καίγονται πλήρως και το παραγόμενο διοξείδιο του θείου αντιδρά με υδατικό διάλυμα χλωρίου, το οποίο περιέχει το στοιχειομετρικά απαιτούμενο χλώριο, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ1, το οποίο περιέχει δύο οξέα. Για την πλήρη εξουδετέρωση του Δ1 απαιτούνται 1,2 L διαλύματος NaOH 1M.

2.1. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων.

2.2. Να υπολογιστεί η % w/w περιεκτικότητα του ακάθαρτου θείου σε καθαρό.

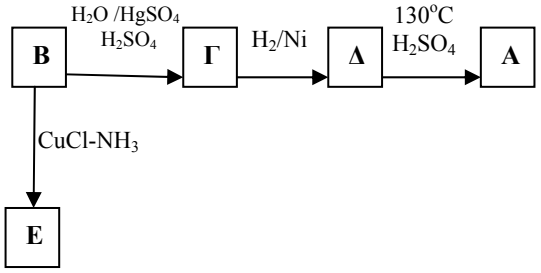
ΑΣΚΗΣΗ 3

4,48 L ατμών μιας οργανικής ένωσης Α η οποία αποτελείται από C, H και O αναμειγνύονται με 179,2 L αέρα (20%O_2 – 80%N_2 v/v) και αναφλέγονται.

Τα καυσαέρια αρχικά διοχετεύονται σε αφυδατικό και αυξάνουν τη μάζα του κατά 18,0 g και στη συνέχεια σε πυκνό διάλυμα NaOH και αυξάνουν τη μάζα του κατά 35,2 g. Τα αέρια που απομένουν έχουν όγκο 152,3 L.

3.1. Να βρεθεί ο μοριακός και οι δυνατοί συντακτικοί τύποι της Α και να ονομαστούν τα δυνατά ισομερή.

3.2. Από το διπλανό σχήμα να βρεθεί ο συντακτικός τύπος της Α, καθώς και οι συντακτικοί τύποι όλων των ενώσεων Β έως Ε.



Όλοι οι όγκοι μετρήθηκαν σε STP.

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου
1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1	**7**	**13**	**19**	**25**
2	**8**	**14**	**20**	**26**
3	**9**	**15**	**21**	**27**
4	**10**	**16**	**22**	**28**
5	**11**	**17**	**23**	**29**
6	**12**	**18**	**24**	**30**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Β΄Λυκείου 25ου ΠΔΜΧ (02-04-2011)

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:

Σχολείο - τηλέφωνο:

<u>1ο ΜΕΡΟΣ:</u> **Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Ορθές απαντήσεις x 2 = ... = ... / 60 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. **..... /13**
2. **..... /14**
3. **..... /13**

ΣΥΝΟΛΟ: /40

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

25ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 2 Απριλίου 2011
Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ 25ου ΠΜΔΧ
Β΄Λυκείου

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1. γ	**7. β**	**13. β**	**19. β**	**25. α**
2. β	**8. β**	**14. β**	**20. γ**	**26. β**
3. γ	**9. β**	**15. β**	**21. δ**	**27. γ**
4. γ	**10. γ**	**16. γ**	**22. δ**	**28. γ**
5. γ	**11. δ**	**17. α**	**23. γ**	**29. δ**
6. γ	**12. γ**	**18. α**	**24. β**	**30. β**

2ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις

ΑΣΚΗΣΗ 1 **(6+5+3=14 μόρια)**

1.1. Με αύξηση του όγκου (άρα με ελάττωση της ολικής πίεσης του συστήματος στη XI), το σύστημα μετατοπίζεται προς τα δεξιά, όπου αυξάνεται ο συνολικός αριθμός mol των αερίων, προσπαθώντας να αναιρέσει τη μεταβολή.

$$\begin{array}{ccc} N_2O_4 & \rightleftharpoons & 2NO_2 \\ 2 & & 2 \\ -x & & +2x \\ 2-x & & 2+2x \end{array}$$

Περιορισμός: 0 < x < 2

Αφού η θερμοκρασία παραμένει σταθερή, θα παραμένει σταθερή και η τιμή της σταθεράς της χημικής ισορροπίας της σχετικής με τις συγκεντρώσεις και εφαρμόζοντας δυο φορές την έκφρασή της έχουμε:

$$K_C = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{\left(\frac{2}{V}\right)^2}{\frac{2}{V}} = \frac{\left(\frac{(2+2x)}{3V}\right)^2}{\frac{2-x}{3V}} \Rightarrow \frac{2}{V} = \frac{(2+2x)^2}{(2-x)3V} \Rightarrow 2 = \frac{4(1+x)^2}{(2-x)3} \Rightarrow 3(2-x) = 2(1+x)^2 \Rightarrow$$

$$2x^2 + 7x - 4 = 0 \Rightarrow x = 0,5 \text{ ή } x = -4 \text{ απορρίπτεται}$$

Άρα στη νέα Χημική Ισορροπία έχουμε:

2 – 0,5 = **1,5 mol** N_2O_4 και 2 + 2·0,5 = 2 + 1 = **3 mol** NO_2 **.**

1.2. Εφαρμόζοντας δυο φορές την καταστατική εξίσωση για τις δύο χημικές ισορροπίες και διαιρώντας κατά μέλη έχουμε:

Είναι: $\frac{p_3 \cdot 3V}{P_1 \cdot V} = \frac{(1,5+3)RT}{(2+2)RT} \Rightarrow \frac{p_3}{P_1} = \frac{4,5}{12} = \frac{3}{8}$ ή $\frac{P_3}{p_1} = \frac{8}{3} = 2,\overline{6}$.

Εφαρμόζοντας δυο φορές τις καταστατικές εξισώσεις για τις πρώτη χημική ισορροπία και για τη μεταβατική κατάσταση και διαιρώντας κατά μέλη έχουμε:

$$\frac{p_2 \cdot 3V}{P_1 \cdot V} = \frac{(2+2)RT}{(2+2)RT} \Rightarrow \frac{p_2}{P_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{p_1}{P_2} = 3$$

1.3. Προφανώς το σύστημα με ελάττωση της θερμοκρασίας μετατοπίζεται προς τα αριστερά, δηλαδή δεν ευνοείται η διάσπαση. Επομένως η διάσπαση του N_2O_4 σε NO_2 είναι ενδόθερμη αντίδραση.

<u>ΑΣΚΗΣΗ 2</u> (6+6=12 μόρια)

3.1. Έστω ότι στα 10 g ακάθαρτου περιέχονται n mol S.

mol	**$S + O_2 \rightarrow SO_2$**	**$SO_2 + Cl_2 + 2H_2O \rightarrow 2HCl + H_2SO_4$**
	n n	n 2n n
mol	**$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$**	**$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$**
	2n 2n	n 2n

n_{NaOH}=c·V=1,2 mol, δηλαδή , 4n=1,2 mol και **n=0,3 mol**

Στα 10 g ακάθαρτου περιέχονται 0,3·32 g S

<u>Στα 100 g ακάθαρτου περιέχονται x</u>

x=96 g

Άρα η περιεκτικότητα είναι **96%w/w**

<u>ΑΣΚΗΣΗ 3</u>

3.1. (9 μόρια)

$n_A = V/V_m = 0,2$ mol

$n_{αέρα} = V/V_m = 8,0$ mol εκ των οποίων $n_{O2} = 1,6$ mol – $n_{N2} = 6,4$ mol

mol	**$C_xH_yO_z + \frac{4x+y-2z}{4} O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2} H_2O$**
	0,2 $0,2\frac{4x+y-2z}{4}$ 0,2x 0,1 y

- $\Delta m_{αφυδατικού} = m_{H2O} = 18$ g

n_{H2O}=0,1y=1 mol και **y=10**

- $\Delta m_{NaOH} = m_{CO2} = 35,2$ g

n_{H2O}=0,2x=0,8 mol και **x=4**

- Το αέριο που απομένει είναι το N_2 και η πιθανή περίσσεια O_2.

  $n_{αερίου}= n_{N2}+ n_{O2}$=6,8 mol, επομένως $n_{O2,περίσσεια}$=0,4 mol και χρησιμοποιήθηκαν για την καύση: n_{O2}=1,6-0,4=1,2 mol

  Άρα: 0,2 $\frac{4x+y-2z}{4}$ **=**1,2 mol και **ζ=1.**

Ο μοριακός τύπος της Α είναι: **$C_4H_{10}O$**

Οι δυνατοί συντακτικοί τύποι είναι: **$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$** 1-βουτανόλη**,** **$CH_3CH_2CH(OH)CH_3$** 2-βουτανόλη**,** **$(CH_3)_2CHCH_2OH$** μεθυλο-1-προπανόλη, **$(CH_3)_3COH$** μεθυλο-2-προπανόλη, **CH_3CH_2 –O-CH_2CH_3** διαιθυλοαιθέρας**,** **CH_3 –O-CH_2 CH_2CH_3** μεθυλο-προπυλοαιθέρας**,** **CH_3 –O-CH_2 $(CH_3)_2$** μεθυλο-ισοπροπυλοαιθέρας.

3.2. (5·1=5 μόρια)

Από το σχήμα βλέπουμε ότι η Α παράγεται από την αφυδάτωση στους 130° C της Δ και συμπεραίνουμε ότι είναι ένα απλός αιθέρας. Επειδή η Α έχει συνολικά 4 άτομα C και είναι συμμετρική, είναι ο **CH_3CH_2 –O-CH_2CH_3** διαιθυλοαιθέρας.

Β: CH≡CH, Γ: CH_3CHO, Δ: CH_3CH_2OH, Ε: CuC≡CCu

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

24ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 20 Μαρτίου 2010
Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Για κάθε ερώτηση του 1ου Μέρους μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 8, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

Προσοχή:
Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων.

Κάθε σωστή απάντηση του **1ου Μέρους** λαμβάνει **2** μονάδες. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτηση είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από 2 περίπου ώρες για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο. Στο **2ο Μέρος** των ασκήσεων αφιερώνεται ο υπόλοιπος χρόνος.

- Οι απαντήσεις για τις ασκήσεις του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τις ασκήσεις του 2ου Μέρους είναι συνολικά 40.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- Προσπαθείστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.

- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.

- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ο αριθμός Avogadro, N_A, L = 6,022 ·10^{23} mol^{-1}
η σταθερά Faraday, F = 96 487 C mol^{-1}
σταθερά αερίων R = 8,314 510 (70) J K^{-1} mol^{-1} = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}
μοριακός όγκος αερίου σε STP V_m = 22,4 L/mol
1 atm = 760 mm Hg
$K_w = 10^{-14}$ mol^2 L^{-2} στους 25 °C

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Br = 80	I = 127	Cu = 63,5
Fe = 56	Al = 27	Ti = 48	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

1. Το ξίδι του εμπορίου γράφει στην ετικέτα: «περιέχει 4,1% w/w οξικό οξύ» (CH_3COOH, Mr=60). Αν η πυκνότητα του ξιδιού είναι 1,01 g/mL, η συγκέντρωση του ξιδιού σε οξικό οξύ είναι:

Α. 0,38 *M*
Β. 0,69 *M*
Γ. 1,10 *M*
Δ. 4,10 *M*

2. Ένα δείγμα αιθανόλης (C_2H_5OH) περιέχει $3{,}01 \cdot 10^{23}$ άτομα C. Το δείγμα <u>δεν</u> περιέχει:

Α. 0,25 mol ατόμων οξυγόνου.
Β. 0,5 mol ατόμων άνθρακα.
Γ. 0,25 mol μορίων αιθανόλης.
Δ. 3 mol ατόμων υδρογόνου.

3. Σε 27 ^oC και πίεση 0,50 atm η πυκνότητα ενός αέριου υδρογονάνθρακα βρέθηκε 0,89 g/L. Ο υδρογονάνθρακας πιθανό να είναι:

Α. CH_4
Β. C_2H_4
Γ. C_2H_6
Δ. C_3H_8

4. Η διαλυτότητα του PbX στο νερό είναι περίπου $3 \cdot 10^{-28}$ mol/L. Ποιος είναι περίπου ο όγκος κορεσμένου διαλύματος PbX που περιέχει συνεχώς 1 ιόν Pb^{2+}, αν το ιόν X^{2-} προέρχεται από ισχυρό οξύ;

Α. 10 L
Β. 25 L
Γ. 100 L
Δ. 5500 L

5. Για να διαπιστώσεις αν ένα στερεό είναι K_2S ή KNO_3 πρέπει να τους προσθέσεις υδατικό διάλυμα:

Α. $Ba(NO_3)_2$
Β. $Ca(OH)_2$
Γ. $Pb(NO_3)_2$
Δ. NaCl

6. Δείγμα ένυδρου θειικού χαλκού ($CuSO_4 \cdot xH_2O$) έχει μάζα 5,29 g. Όταν απομακρυνθεί το νερό, το άνυδρο άλας έχει μάζα 3,38 g. Η τιμή του x είναι:

Α. 2
Β. 3
Γ. 4
Δ. 5

7. Ποια είναι η τελική συγκέντρωση των Cl^- στο μείγμα που προκύπτει με ανάμειξη 25 mL διαλύματος Na_2SO_4(aq) 0,1 *M* με 350 mL διαλύματος $BaCl_2$(aq) 0,15 *M* και μετά αραιωθεί μέχρι το 1,0 L.

Α. 0,051M
Β. 0,105M
Γ. 0,150M
Δ. 0,264 *M*

8. Πόσα mol Al_2O_3 μπορούν να σχηματιστούν όταν αναμειχθούν 0,36 mol αλουμινίου και 0,36 mol οξυγόνου;

Α. 0,12 mol
Β. 0,18 mol
Γ. 0,28 mol
Δ. 0,72 mol

9. Το ραδιενεργό ισότοπο ^{64}Cu διασπάται σύμφωνα με την εξίσωση: $^{64}Cu \rightarrow {}^{64}Zn + \beta$, με χρόνο υποδιπλασιασμού 12,8 ώρες. Ξεκινώντας με 100 g ^{64}Cu, πόσος ^{64}Zn θα παραχθεί σε 25,6 ώρες;

Α. 12,5 g
Β. 50,0 g
Γ. 75,0 g
Δ. 100 g

10. Ένα δείγμα αέρα περιέχει περίπου 71% v/v N_2 και 29% v/v O_2. Ποια είναι η % w/w του δείγματος σε N_2;

Α. Μικρότερη από 71%
Β. Μεγαλύτερη από 71%
Γ. Ίση προς 71%
Δ. Χρειάζονται περισσότερα δεδομένα.

11. Όταν 50 mL HCl(aq) 0,1 *M* αναμειχθούν με 50 mL NaOH(aq) 0,1 M, η θερμοκρασία του διαλύματος αυξάνεται κατά 3 ^oC (τα διαλύματα έχουν πυκνότητες περίπου 1 g/mL και ειδική θερμοχωρητικότητα C=4,2 J g^{-1} K^{-1}).Η ΔH εξουδετέρωσης είναι:

Α. +1,26 kJ/mol
Β. –1,26 kJ/mol
Γ. $+2,52.10^2$ kJ/mol
Δ. $-2,52.10^2$ kJ/mol

12. Δίνοναι:

ΔH^o_f (H_2S) = –20,6 kJ/mol,
ΔH^o_f(Ag_2S) = –32,6 kJ/mol,
ΔH^o_f(H_2O) = –285,8 kJ/mol).

Η αντίδραση: $2Ag_2S(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 4Ag(s) + 2H_2S(g) + O_2(g)$, έχει ΔH^o:

Α. +595,6 kJ
Β. +495,6 kJ
Γ. +585,6 kJ
Δ. +485,6 kJ

13. Ποια από τις επόμενες μεταβολές **δεν** αυξάνει τη σταθερά ταχύτητας μιας αντίδρασης;
Α. Ελάττωση της Ea.
Β. Αύξηση της θερμοκρασίας.
Γ. Προσθήκη καταλύτη.
Δ. Αύξηση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων.

14. Δίνεται η αντίδραση A(g) + 2B(g) → Γ(g). Από τα επόμενα πειραματικά δεδομένα,

	[A]/ mol L^{-1}	[B]/ mol L^{-1}	v /mol L^{-1} s^{-1}
1	0,10	1,0	0,035
2	0,10	4,0	0,070
3	0,20	1,0	0,140
4	0,10	16	0,140

προκύπτει ότι τάξη της αντίδρασης ως προς Α και Β είναι, αντίστοιχα:
Α. 2 και 1
Β. 2 και 2
Γ. 1 και 2
Δ. 2 και 0,5

15. Μια αντίδραση έχει ΔH = -75 kJ και ενέργεια ενεργοποίησης 40 kJ. Ένας καταλύτης υποβιβάζει την ενέργεια ενεργοποίησης κατά 15 kJ. Ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίθετης αντίδρασης παρουσία αυτού του καταλύτη;
Α. 25 kJ
Β. 60 kJ
Γ. 90 kJ
Δ 100 kJ

16. Η αντίδραση **A**(g) → **B**(g) + **Γ**(g) είναι μηδενικής τάξης και έχει σταθερά ταχύτητας *k*. Αν η αρχική συγκέντρωση του **A** είναι $[A]_0$ και μετά χρόνο *t* είναι $[A]_t$, τότε ισχύει ότι:
Α. $[A]_t / [A]_0 = k\,t$
Β. $[A]_t - [A]_0 = k\,t$
Γ. $[A]_0 - [A]_t = k\,t$
Δ. $[A]_t = k\,t$

17. Για την αντίδραση: $N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$, ισχύει ότι:
Α. $K_c = K_p\,(RT)^2$
Β. $K_c = K_p\,(RT)$
Γ. $K_c = K_p\,(RT)^{-1}$
Δ. $K_c = K_p\,(RT)^{-2}$

18. Η αντίδραση: $Ag_2CO_3(s) \rightleftharpoons Ag_2O(s) + CO_2(g)$, έχει σταθερά ισορροπίας K_p = 0,15 atm στους 25°C και K_p = 0,30 atm στους 100 °C. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστή;

Α. Η προσθήκη $Ag_2CO_3(s)$ στη θέση ισορροπίας μετατοπίζει την ισορροπία δεξιά.
Β. Η αντίθετη αντίδραση είναι εξώθερμη.
Γ. Η αύξηση της πίεσης του $CO_2(g)$ στο δοχείο μετατοπίζει την ισορροπία δεξιά.
Δ. Η ποσότητα του $CO_2(g)$ στο δοχείο θα είναι διπλάσια στους 100°C απ' ότι στους 25 °C.

19. Δίνεται η αντίδραση: $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ με K_p=2 atm. Αν τοποθετηθεί ουσία Α σε δοχείο με πίεση 1 atm και θερμοκρασία 298 K, η μερική πίεση του Α, μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας είναι:

Α. 0,25 atm
Β. 0,50 atm
Γ. 0,67 atm
Δ. 1,0 atm

20. Σε δοχείο 1L εισάγονται 0,1 mol O_2 και 0,1 mol SO_3, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία: $2\ SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2\ SO_3(g)$. Ποια από τις επόμενες σχέσεις είναι σωστή στην ισορροπία;

Α. $[SO_2] = [O_2] = [SO_3]$
Β. $[O_2] < [SO_3]$
Γ. $[SO_3] < [O_2]$
Δ. $[O_2] = 2[SO_3]$

21. Ο αριθμός οξείδωσης του Pt στην ένωση $K[Pt(NH_3)Cl_5]$ είναι:

Α. 0
Β. +1
Γ. +2
Δ. +4

22. Τα προϊόντα της αντίδρασης $NH_3 + Cl_2 \rightarrow \ldots$, είναι:

Α. NH_4Cl
Β. $N_2 + HCl$
Γ. $N_2 + NH_4Cl$
Δ. $NCl_3 + H_2$

23. Δίνεται η παρακάτω ατελής αντίδραση:

$$\ldots ReO_4^- + \ldots H_2S \rightarrow \ldots Re_2S_3 + \ldots SO_4^{2-} + \ldots$$

Πόσα mol H_2S αντιδρούν με 1 mol ReO_4^-;

Α. 0,5
Β. 1
Γ. 2
Δ. 4

24. Ποια από τις επόμενες ενώσεις έχει μεγαλύτερη τάση ατμών:
Α. CH_3CH_2OH
Β. $CH_3CH_2OCH_3$
Γ. CH_3OCH_3
Δ. CH_3COOH

25. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστή;
Α. Μια ένωση του τύπου C_5H_{12} μπορεί να είναι κυκλική
Β. Μια ένωση του τύπου C_5H_{10} δεν μπορεί να είναι κορεσμένη
Γ. Ο μοριακός τύπος αλκινίου που περιέχει 10% w/w υδρογόνο είναι C_3H_4.
Δ. Ακόρεστη ονομάζεται η οργανική ένωση που περιέχει ένα τουλάχιστον διπλό ή τριπλό δεσμό.

26. Το σωστό όνομα της ένωσης: $(CH_3)_2CHCH(CH_3)CH_2CH{=}CH_2$, είναι:
Α. 4,5,5-τριμεθυλο-1-πεντένιο
Β. 4-μεθυλο-4-ισοπροπυλο-1-βουτένιο
Γ. 4,5-διμεθυλο-1-εξένιο
Δ. 2,3-διμεθυλο-5-εξένιο

27. Ποιο από τα επόμενα δεν είναι ισομερές του $C_5H_{11}Br$;
Α. 1-βρωμο-2,2-διμεθυλοπροπάνιο
Β. 1-βρωμο-3-μεθυλοβουτάνιο
Γ. 2-βρωμο-3-μεθυλοβουτάνιο
Δ. 2-βρωμο-2-μεθυλοπεντάνιο

28. Το κύριο προϊόν της αντίδρασης που γίνεται σε όξινο περιβάλλον, παρουσία $HgSO_4$: $H{-}C{\equiv}C{-}CH_2{-}CH{=}CH_2 + H_2O \rightarrow$ ..., είναι:
Α. $H{-}C{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2OH$
Β. $H_2C{=}C(OH){-}CH_2{-}CH(OH){-}CH_3$
Γ. $H_3C{-}CO{-}CH_2{-}CH(OH)CH_3$
Δ. $O{=}CH{-}CH_2{-}CH_2{-}CH{=}CH_2$

29. Ποια από τις επόμενες ενώσεις αντιδρά με $NaHCO_3$ και ελευθερώνει αέριο;
Α. HCOOH
Β. C_6H_5OH
Γ. CH_3OH
Δ. $HC{\equiv}CH$

30. Το προπίνιο όταν διαβιβαστεί
Α. σε υδατικό διάλυμα KOH σχηματίζει άλας $CH_3C{\equiv}CK$
Β. σε αμμωνιακό υδατικό διάλυμα CuCl σχηματίζει άλας $CH_3C{\equiv}CCu$
Γ. σε υδατικό διάλυμα θειικού οξέος σχηματίζει προπανάλη
Δ. σε HBr σχηματίζει $CH_3CH_2CHBr_2$

ΑΣΚΗΣΗ 1

Δοχείο εφοδιασμένο με έμβολο και στρόφιγγα περιέχει, στους 250 ^oC και σε πίεση 1atm, 0,4 mol PCl_5, 0,6 mol PCl_3 και 0,2 mol Cl_2, σε ισορροπία.

$$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3\ (g) + Cl_2\ (g)$$

(α) Να υπολογιστεί η Kp της αντίδρασης,

(β) Με διατήρηση της πίεσης και της θερμοκρασίας σταθερής, εισάγουμε στο δοχείο 1 mol He. Να βρεθούν οι ποσότητες (mol) των συστατικών του συστήματος στη νέα θέση ισορροπίας.

ΑΣΚΗΣΗ 2

Σε δοχείο όγκου 20 L εισάγονται 1 mol $CaCO_3$ και 1 mol C και θερμαίνονται στους 727°C.

$$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g) \quad (Kp = 0,5)$$

$$C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) \quad (K'p = 2)$$

Να βρεθούν:

(α) τα mol όλων των συστατικών στο δοχείο μετά την αποκατάσταση των προηγούμενων ισορροπιών, στους 727°C .

(β) η ολική πίεση του μείγματος.

ΑΣΚΗΣΗ 3

Σε γυάλινο δοχείο όγκου 22,4 L, που περιέχει αέρα (80 % N_2 v/v και 20 % O_2 v/v) σε STP, εισάγουμε σύρμα τριψίματος κουζίνας από σίδηρο 16,8 g. Με τη βοήθεια δύο ηλεκτροδίων παράγουμε ηλεκτρικό τόξο και το σύρμα αναφλέγεται. Διακόπτουμε την ανάφλεξη και παρατηρούμε ότι το σύρμα έχει καεί μερικώς προς οξείδιο σιδήρου(III). Η πίεση εντός του δοχείου έγινε 0,85 atm σε θρμοκρασία 273K.

(α) Υπολογίστε τη μάζα του σύρματος που κάηκε.

Εξάγουμε το σύρμα καμένο κι άκαυτο και το διαλύουμε σε 1000 mL υδατικού διαλύματος HCl 1 *M*.

(β) Υπολογίστε τον όγκο του αερίου που εκλύεται σε STP.

Το διάλυμα που προκύπτει το αραιώνουμε με νερό μέχρις όγκου 2 L.

(γ) Υπολογίστε τη συγκέντρωση HCl του αραιωμένου διαλύματος.

Από το διάλυμα των 2 L παίρνουμε 600 mL, στα οποία προσθέτουμε με προχοΐδα διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ συγκέντρωσης 0,1 *M*, μέχρι να ολοκληρωθεί πλήρως η οξείδωση του μετάλλου.

(δ) Πόσα mL διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ απαιτήθηκαν;

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου
1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1	**7**	**13**	**19**	**25**
2	**8**	**14**	**20**	**26**
3	**9**	**15**	**21**	**27**
4	**10**	**16**	**22**	**28**
5	**11**	**17**	**23**	**29**
6	**12**	**18**	**24**	**30**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Β΄Λυκείου 24ου ΠΔΜΧ (20-03-2010)

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:
Σχολείο - τηλέφωνο:

<u>1ο ΜΕΡΟΣ:</u> **Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Ορθές απαντήσεις x 2 = ... = ... / 60 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. **..... /16**
2. **..... /16**
3. **..... /18**

ΣΥΝΟΛΟ: /40

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1 Β	**7 Β**	**13 Δ**	**19 Β**	**25 Γ**
2 Δ	**8 Β**	**14 Δ**	**20 Γ**	**26 Γ**
3 Δ	**9 Γ**	**15 Δ**	**21 Δ**	**27 Δ**
4 Δ	**10 Α**	**16 Γ**	**22 Γ**	**28 Γ**
5 Γ	**11 Δ**	**17 Α**	**23 Γ**	**29 Α**
6 Δ	**12 Α**	**18 Β**	**24 Γ**	**30 Β**

2ο ΜΕΡΟΣ

Άσκηση 1 **α)** Γράφουμε την ισορροπία και τα mol σε αυτήν

$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$.

Αρχική ισορροπία: *n*/ mol: 0,4 0,6 0,2

Εφαρμόζουμε το νόμο ισορροπίας:

$Kp = pCl_2\, pPCl_3/pPCl_5 = n\,Cl_2\, nPCl_3 nPCl_5^{-1}\,(RTV^{-1}) = 0,3\, R\,T/V \quad V = 0,3\, R\,T/\,Kp$ (1)

$n_{ολ} = n\,Cl_2 + nPCl_3 + nPCl_5 = 0,4+0,6+0,2 = 1,2$ mol και $p_{ολ.} = 1$ atm
$p_{ολ.} = n_{ολ}\, R\,T/V$ ή $1 = 1,2\, R\,T/V$ ή $V = 1,2\, R\,T$ (2)

Από τις (1) και τις (2) $Kp = 0,3/1,2$ atm = 0,25 atm <u>$Kp = 0,25$ atm</u>
(**<u>ΜΟΝΑΔΕΣ 6</u>**)

β)

Όταν προσθέτουμε ιδανικό αέριο το έμβολο εκτονώνεται, ο όγκος μεγαλώνει, οπότε η ισορροπία μετατοπίζεται από το PCl_5 προς τα PCl_3 και Cl_2, οπότε στη νέα ισορροπία θα έχουμε:

$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$.

Νέα ισορροπία: *n*/mol: 0,4 - X 0,6+X 0,2 + X

$Kp\, V/R\,T = (0,6+X)\,(0,2+X) / 0,4-X$ (3) και 1 atm V = (2,2+X) RT (4)

(3)/(4) → $5X^2 + 5X - 0,4 = 0$ και η θετική λύση της δευτεροβάθμιας εξίσωσης, η οποία έχει σημασία έχει τιμή X= 0,07. Οπότε τα mol στην ισορροπία είναι:

$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$.

Νέα ισορροπία: *n*/mol: 0,33 0,67 0,27

<u>ΜΟΝΑΔΕΣ 10</u>

Άσκηση 2 **α)** Εντός του δοχείου επικρατούν οι ισορροπίες:

K_p $K_{p'}$

$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ (1) και $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ (2)

n_0/mol	1	0	0		1	X	0
Δn/mol	-X	X	X		-Ψ	-Ψ	2Ψ
$n_{τελ}$ /mol	1-X	X	X-Ψ		1-Ψ	X-Ψ	2Ψ

Για την (1) ισορροπία:
$Kp = p_{CO_2} = (X-Ψ)\ R\ T\ V^{-1}$
ή 0,5 atm 20 L = (X-Ψ) mol 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1} 1000 K

X-Ψ = 10/82 (3) Από τη (2) ισορροπία: $Kp' = p_{CO}^2 / p_{CO_2}$

ή $2 = 4Ψ^2\ (0{,}082\ 1000)^2/0{,}5\ 20^2$ και Ψ = 10/β2 και X-Ψ = 10/82 ή X = 20/82

άρα n_{CO_2}/mol = 10/82 n_{CO}/mol = 20/82 n_C/mol = 72/82

n_{CaCO_3}/mol = 62/82 n_{CaO}/mol = 20/82 **12 ΜΟΝΑΔΕΣ**

β) Εφόσον η μερική πίεση του διοξειδίου του άνθρακα είναι 0,5 atm και η αναλογία mol των αερίων είναι και αναλογία μερικών πιέσεων, άρα η p_{CO} = 1 atm και η ολική p ολ. = (0,5 + 1) atm = 1,5 atm. **4 ΜΟΝΑΔΕΣ**

Άσκηση 3η

α) Εντός του δοχείου υπάρχει 1 mol αέρα (συνθήκες κανονικές STP) και από την κατ' όγκο σύσταση συμπεραίνουμε ότι υπάρχουν 0,20 mol O_2 και 0,80 mol N_2. Μετά την ανάφλεξη του σύρματος η πίεση γίνεται από 1 atm 0,85 atm, δηλαδή έχουμε μείωση κατά 0,15 atm όσα και τα mol O_2 που αντέδρασαν (στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας η αναλογία πιέσεων είναι και αναλογία mol) και μετατράπηκαν σε στερεό Fe_2O_3. Η αντίδραση είναι: $2Fe(s) + 3/2O_2 \rightarrow Fe_2O_3(s)$ (1)
Από την (1) παρατηρούμε ότι τα 0,15 mol O_2 αντιδρούν με 0,20 mol Fe και παράγουν 0,1 mol Fe_2O_3. Τα mol Fe είναι συνολικά 16,8 g/56 g mol^{-1}= 0,3 mol.
Άρα κάηκαν 0,20 mol Fe ή 0,2 56 = 11,2 g. **ΜΟΝΑΔΕΣ 5**

β) Προσθέτοντας το σύρμα σε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος γίνονται δύο αντιδράσεις:
$Fe_2O_3(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2FeCl_3(aq) + 3H_2O$ (3)
-0,10 mol -0,60 mol 0,2 mol

$Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2FeCl_2(aq) + H_2(g)$ (οξ/αν, απλή αντικατάσταση)
-0,1 mol -0,2 mol 0,2 mol 0,1 mol υδρογόνου ή 2,24 L mol (STP) (4)
ΜΟΝΑΔΕΣ 5

γ) Από το διάλυμα HCl 1 *M*, δηλαδή ένα λίτρο που περιέχει 1 mol HC, αντέδρασαν (βλέπε αντιδράσεις 3 και 4) συνολικά 0,6+0,2=0,8 mol HCl, άρα απέμειναν στο διάλυμα 0,2 mol HCl όσα και στο αραιωμένο των 2 L. ;Άρα το αραιωμένο διάλυμα έχει συγκέντρωση *c* = 0,10 *M*. **ΜΟΝΑΔΕΣ 4**

δ) Τα 600 mL αραιωμένου δ/τος περιέχουν 0,6 0,2/2 ή 0,06 mol $FeCl_2$. Η οξείδωση των ιόντων Fe^{2+}
$6Fe^{2+}(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14\ H^+(aq) \rightarrow 6Fe^{3+}(aq) + 2Cr^{3+}(aq) + 14H_2O(l)$
-0,06 mol -0,01 mol τα οποία περιέχονται σε 100 mL δ/τος 0,1 *M* $Cr_2O_7^{2-}$
ΜΟΝΑΔΕΣ 4

23ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας – 21 Μαρτίου 2009
Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

e-mail: info@eex.gr http://www.eex.gr chemchro@eex.gr

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Για κάθε ερώτηση του 1ου Μέρους μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 8, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

Προσοχή:
η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Παλλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί με συρραπτικό στο εξώφυλλο του Τετραδίου των Απαντήσεων.

- Κάθε σωστή απάντηση του 1ου Μέρους (ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ) λαμβάνει 2 μονάδες. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτηση είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από μια περίπου ώρα και 20 min για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο. Στο 2ο Μέρος των ΑΣΚΗΣΕΩΝ αφιερώνεται ο υπόλοιπος χρόνος.

- Οι απαντήσεις για τα προβλήματα του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τα προβλήματα του 2ου Μέρους είναι συνολικά 60.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- Προσπαθείστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.

- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.

- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ο αριθμός Avogadro, N_A, $L = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}
η σταθερά Faraday, $F = 96\,487$ C mol^{-1}
σταθερά αερίων $R = 8{,}314\,510\,(70)$ J K^{-1} mol^{-1} = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}
μοριακός όγκος αερίου σε STP $V_m = 22{,}4$ L/mol
1 atm = 760 mm Hg
$K_w = 10^{-14}$ mol^2 L^{-2} στους 25 °C

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Br = 80	I = 127	Cu = 63,5
Fe = 56	Al = 27	He= 4	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ Scientific calculator

23ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ - Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

1. 100 mL αποσταγμένου νερού αναμιγνύονται με 1 L αιθανόλης 96 % v/v. Ο όγκος του αιθανολικού διαλύματος του νερού που προκύπτει υφίσταται συστολή κατά 1 %. Ποια είναι η συγκέντρωση του νερού (σε mol/L) στο αιθανολικό διάλυμα;
Α. 14,8 Β. 7,78 Γ. 7,14 Δ. 0,1 Ε. 16,5

---

2. Προσδιορίστηκε ότι αν 4,475 g ενός μετάλλου Χ ενωθούν με 1,000 g οξυγόνου σχηματίζουν ένα οξείδιο του τύπου X_2O_3. Το ατομικό βάρος (σχετική ατομική μάζα) του μετάλλου είναι:
Α. 4,475 Β. 71,62 Γ. 47,73 Δ.107,4 Ε.118,2

---

3. Μεταλλική ράβδος από Zn βυθίζεται σε υδατικό διάλυμα $Cu(NO_3)_2$. Μετά από λίγο απομακρύνεται η ράβδος. Το διάλυμα που προκύπτει έχει βάρος σε σχέση με το αρχικό του βάρος:
Α. μικρότερο, Β. μεγαλύτερο, Γ. ίσο,
Δ. δεν μπορούμε να αποφανθούμε
Ε έχει διαλυτοποιηθεί όλος ο ψευδάργυρος

---

4. Δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:
$2MnO_2 \rightarrow 2MnO + O_2$ $\Delta H = +270$ kJ
$MnO_2 + Mn \rightarrow 2MnO$ $\Delta H = +250$ kJ
Η μεταβολή της ενθαλπίας σε kJ για την αντίδραση:
$2Mn + O_2 \rightarrow 2MnO$
είναι:
Α. 130 Β. 235 Γ. 230 Δ. 770

---

5. Η ταχύτητα (ή ρυθμός) μιας δευτέρας τάξης αντίδρασης της μορφής 2Α→προϊόντα που ακολουθεί νόμο ταχύτητας δευτέρας τάξης είναι $3\cdot10^{-5}$ mol· $L^{-1}\cdot s^{-1}$, όταν η αρχική συγκέντρωση είναι 0,2 mol/L. Η σταθερά ταχύτητας k είναι αριθμητικά ίση με

Α. $1,5\cdot10^{-4}$ Β. $7,5\cdot10^{-4}$ Γ. $7,5\cdot10^{-3}$ Δ.. $1,5\cdot10^{-3}$ Ε. $4,5\cdot10^{-4}$

---

6. Ποιος από τους παρακάτω μοριακούς τύπους αντιπροσωπεύει τον μεγαλύτερο αριθμό ισομερών κυκλικών κι ακύκλων ενώσεων;
Α. C_4H_9Br Β. C_7H_{16} Γ. C_6H_6 Δ. C_5H_{10} Ε. $C_3H_6Br_2$

---

7. 20 g κράματος Cu-Zn προστίθενται σε περίσσεια υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος και μετά το πέρας της αντίδρασης εκλύονται 4,48 L σε STP συνθήκες. Η στα εκατό (%) περιεκτικότητα σε ψευδάργυρο είναι:
Α. 20 % Β. 40 % Γ. 35 % Δ. 65 % Ε. 60 %

---

8. Οι διπολικές ροπές των SO_2 και CO_2 είναι 5.37×10^{-30} C•m και 0 C•m αντίστοιχα. Το σχήμα των δύο μορίων είναι:
Α. γραμμικό και των δύο Β. γραμμικό το πρώτο και υπό γωνία το δεύτερο
Γ. υπό γωνία το πρώτο και γραμμικό το δεύτερο Δ. υπό γωνία και των δύο

---

9. Κατά την ηλεκτρόλυση αραιού υδατικού διαλύματος αμμωνίας
Α. στην άνοδο εκλύεται οξυγόνο
Β. στην άνοδο εκλύεται άζωτο
Γ. στην άνοδο εκλύεται υδρογόνο
Δ. στην κάθοδο εκλύεται άζωτο
Ε. στην κάθοδο εκλύεται οξυγόνο

---

10. Ο καρκίνος του θυρεοειδούς μπορεί να καταπολεμηθεί με:
Α. ραδιενεργό άνθρακα $^{14}C^*$ Β. το ραδιοϊσότοπο ^{131}I Γ. ακτινοβολία άλφα
Δ. ραδιοφωνικά κύματα Ε. σύντηξη

---

11. Αν σε αραιό υδατικό διάλυμα $MgBr_2$ διέλθει με αδρανή ηλεκτρόδια μία ποσότητα ηλεκτρικού φορτίου, σχηματίζονται 0,04 mol Br_2. Αν διέλθει διπλάσια ποσότητα φορτίου με αδρανή ηλεκτρόδια από αραιό υδατικό διάλυμα θειικού οξέος τότε:
Α. στην κάθοδο σχηματίζονται 0,448 L σε STP SO_2
Β. στην άνοδο σχηματίζονται 0,04 mol Mg
Γ. στην άνοδο εκλύονται 0,896 L σε STP O_2
Δ. στην άνοδο εκλύονται 0,896 L σε STP H_2
Ε. στην κάθοδο εκλύονται 0,448 L σε STP H_2

---

12. Αν στην αντίδραση:

$$2NO + Cl_2 \rightarrow 2NOCl$$

διπλασιασθεί η συγκέντρωση και των δύο αντιδρώντων, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης τετραπλασιάζεται, ενώ, αν διπλασιασθεί μόνο η συγκέντρωση του Cl_2, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης διπλασιάζεται. Ποια είναι η τάξη της αντίδρασης ως προς το NO;
Α. 0 Β.1 Γ. 2 Δ. 3 Ε.4

---

13. Για ένα ραδιοϊσότοπο χρειάζονται 100 χρόνια για να απομείνει το 1/16 της αρχικής του ποσότητας. Ο χρόνος υποδιπλασιασμού του είναι :
Α. 1600 χρόνια Β. 25 χρόνια Γ. 400 χρόνια Δ. 6,25 χρόνια Ε. 50 χρόνια

---

14. Η φαινόλη με χαρακτηριστικές ιδιότητες οξέος δεν αντιδρά με
Α. K Β. KOH Γ. Na_2CO_3 Δ. Na Ε. CH_3COOH

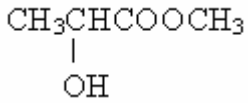
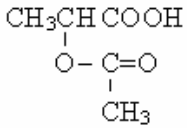
---

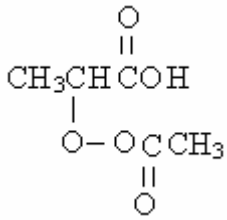
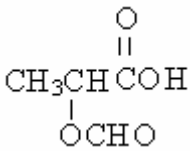
15. Η αντίδραση προσθήκης HBr στο $CH_3C{\equiv}CH$ οδηγεί στην κορεσμένη τελική ένωση
Α. $CH_3CHBrCH_2Br$ Β. $CH_3CH_2CHBr_2$ Γ. $CH_2BrCH_2CH_2Br$
Δ. $CH_2BrCH_2CH_3$ Ε. $CH_3CBr_2CH_3$.

---

16. Η σειρά σημαντικότητας των αερίων που ευθύνονται για την υπερθέρμανση της ατμόσφαιρας και συμβάλλουν για το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι:
Α. CO_2>οξείδια αζώτου>όζον>χλωροφθοράνθρακες>μεθάνιο
Β. CO_2> μεθάνιο > οξείδια αζώτου >χλωροφθοράνθρακες> όζον
Γ. CO_2> μεθάνιο > χλωροφθοράνθρακες > όζον > οξείδια αζώτου
Δ. CO_2>οξείδια αζώτου>όζον> μεθάνιο > χλωροφθοράνθρακες
Ε. CO_2> όζον > μεθάνιο > οξείδια αζώτου > χλωροφθοράνθρακες

17. Η αντίδραση προσθήκης υποχλωριώδους οξέος HClO στο $CH_3CH{=}C(CH_3)CH_3$ έχει ως κύριο προϊόν το:

Α. δεν είναι εφικτή ή δίνει προϊόν Β.  Γ. 

Δ.  Ε. 

18. Εξισορροπείστε την παρακάτω αντίδραση που λαμβάνει χώρα σε όξινο διάλυμα, προσδιορίζοντας το συντελεστή των H^+ που πρέπει να τοποθετηθούν δεξιά ή αριστερά της αντίδρασης

$$\_\_\_\ I_2 + \_\_\_\ ClO_4^- \rightarrow \_\_\_\ IO_3^- + \_\_\_\ ClO_3^-$$

Α. 6, δεξιά Β. 4, δεξιά Γ. 6, αριστερά Δ. 4, αριστερά Ε. 2, δεξιά

19. Εντός υδατικού διαλύματος έχει αποκατασταθεί η ισορροπία

$$[Co(H_2O)_6]^{2+} + 4Cl^- \rightleftharpoons [CoCl_4]^{2-} + 6H_2O$$

ροζ μπλε

είναι εξώθερμη προς τα δεξιά. Ποιες από τις ακόλουθες μεταβολές θα μετατοπίσουν την ισορροπία προς τη δημιουργία ροζ διαλύματος ;

Α. προσθήκη πυκνού υδροχλωρικού οξέος
Β. ελάττωση του όγκου με εξάτμιση νερού
Γ. ψύξη του διαλύματος
Δ. προσθήκη διαλύματος νιτρικού αργύρου
Ε. προσθήκη διαλύματος χλωριούχου νατρίου

20. Ποια θα είναι τα προϊόντα αν ηλεκτρολύσουμε αραιό διάλυμα θειικού οξέος με ηλεκτρόδια λευκοχρύσου;

Άνοδος	**Κάθοδος**
Α. ένας όγκος H_2	δύο όγκοι O_2
Β. δύο όγκοι H_2	ένας όγκος O_2
Γ. διαλύεται λευκόχρυσος	εναποτίθεται λευκόχρυσος
Δ. διαλύεται λευκόχρυσος	εκλύεται H_2
Ε. ένας όγκος O_2	δύο όγκοι H_2

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ - Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Σε κλειστό δοχείο όγκου *V* εισάγουμε 0,7 mol C και 0,3 mol CO_2. Θερμαίνουμε στους 800 K, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία

$$C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$$

της οποίας η σταθερά ισορροπίας *Kp* = 1 atm και η πίεση που ασκούν τα mol ισορροπίας είναι 2 atm.

α) να υπολογίσετε την απόδοση της αντιδράσεως και τα mol των ουσιών ισορροπίας.

β) Το δοχείο στη συνέχεια θερμαίνεται στους 1200 K, οπότε το αέριο μίγμα ισορροπίας ασκεί πίεση 3,15 atm .

να υπολογίσετε: την απόδοση της αντίδρασης σ' αυτήν τη θερμοκρασία και

γ) να χαρακτηρίστε από θερμοχημικής πλευράς την αντίδραση, αιτιολογώντας τον χαρακτηρισμό.

Δίνεται $R = 0{,}082$ L atm mol^{-1} K^{-1}.

2. Ποσότητα μίγματος NaCl(s)-KCl(s) μάζας 0,3000 g διαλύθηκε σε H_2O και στο διάλυμα που προέκυψε προστέθηκε προσεκτικά διάλυμα $AgNO_3$ 0,1000 *M* μέχρι την πλήρη καταβύθιση των ιόντων Cl^-, υπό τη μορφή του δυσδιάλυτου AgCl(s). Βρέθηκε ότι απαιτήθηκαν 45,00 mL διαλύματος $AgNO_3$. Να υπολογίσετε (α) την αναλογία mol και (β) την % κατά βάρος (w/w) αναλογία των συστατικών του στερεού μίγματος. (Δίνονται: Na 23,0 Cl 35,5 K 39,1)

3. Η χημική αντίδραση μεταξύ του $HgCl_2$ (υδράργυροςΙΙ χλωρίδιο) και του οξαλικού καλίου εντός υδατικού περιβάλλοντος είναι:

$$2HgCl_2+K_2C_2O_4 \rightarrow KCl+2CO_2+Hg_2Cl_2$$

Το βάρος του Hg_2Cl_2 που σχηματίζεται από διαφορετικά διαλύματα που αναμιγνύουμε σε διαφορετικούς χρόνους και στους 100 ^oC δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

	$[HgCl_2]$/mol l^{-1}	$[K_2C_2O_4]$/mol l^{-1}	Χρόνος/min	mol ιζήματος Hg_2Cl_2
I	0,0836	0,404	65	0,0068
II	0,0836	0,202	120	0,0031
III	0,0418	0,404	60	0,0032

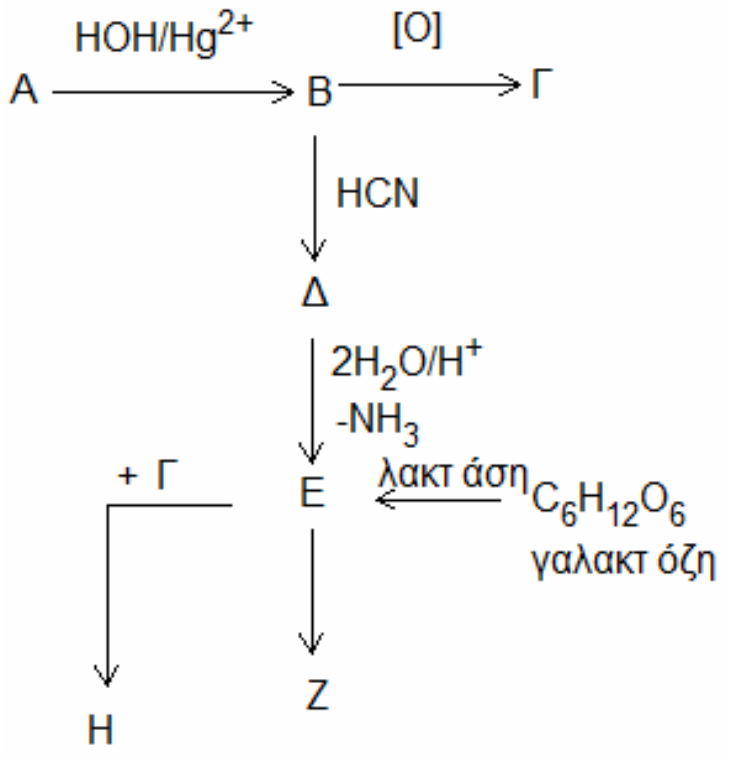
Από αυτά τα δεδομένα να υπολογίσετε την τάξη της αντίδρασης.

4. Για την τέλεια καύση ενός μείγματος αλκανίου, αλκενίου και αλκινίου με αναλογία όγκων 1:1:X απαιτεί οξυγόνο όγκου ίσου προς τα 5/2 του όγκου του μείγματος των υδρογονανθράκων για κάθε τιμή του X.

Α) Να βρείτε τους μοριακούς τύπους των τριών υδρογονανθράκων

Β) Να προσδιορίσετε την τιμή του X για την οποία ο όγκος του CO_2 που παράγεται από την καύση είναι ίσος με τα 7/4 του όγκου του αρχικού μείγματος.

5. Να προσδιορίσετε τις οργανικές ενώσεις Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η και να γραφούν οι σχετικές αντιδράσεις του παρακάτω διαγράμματος



ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄ Λυκείου
1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1 . Γ . .	**6 . Γ . .**	**11 . Γ . .**	**16 . Γ . .**
2 . Δ . .	**7 . Δ . .**	**12 . Β . .**	**17 . άκυρη**
3 . Α . .	**8 . Γ . .**	**13 . Β . .**	**18 . Ε . .**
4 . Γ . .	**9 . Α . .**	**14 . Γ . .**	**19 . Δ . .**
5 . Β . .	**10 . Β . .**	**15 . Ε . .**	**20 . Ε . .**

ΑΣΚΗΣΕΙΣ Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

1. (α) προσδιορίζουμε τα mol ισορροπίας και εφαρμόζουμε την καταστατική εξίσωση:

$$C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) \quad (1)$$

mol ισορροπίας: 0,7-0,3α 0,3-0,3 α 0,6 α ολικά mol ισορροπίας:
$n_{ολ.}$= 0,3 (1+α) mol εφαρμόζουμε την καταστατική εξίσωση για τα ολικά mol των αερίων και έχουμε:

2 atm V = 0,3 (1+α) mol 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1} 800 K ή 0,3(1+α) 8,2 .4= *V* (1)
νόμο ισορροπίας Kp = p_{CO}^2/p_{CO_2} ή

1atm =[0,6 α 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1} 800 K]^2/ 0,3(1- α)0,082 L atm mol^{-1} K^{-1} 800 K *V*

(2) *V* = 0,6 α 8,2 8 / 0,3(1-α) και εκ των (1) και (2) έχουμε ότι: $α^2$ = 1/9 και **α=1/3**

8 μονάδες

(β) Αυξάνοντας τη θερμοκρασία από τους 800 στους 1200 K παρατηρούμε ότι αυξάνεται η πίεση από 2 σε 3,15 atm, ένδειξη ότι αυξάνονται τα mol των αερίων, δηλαδή διασπάται κι άλλη ποσότητα διοξείδιου παραχωρώντας τη θέση του σε διπλάσια mol μονοξειδίου. Οπότε έχουμε στην ισορροπία:

$$C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) \quad (1)$$

Ισορροπία στους 800 K, n_o/mol: 0,6 0,2 0,2
Δ*n*/mol: -0,2a -0,2a 0,4a
Τελικά n_e/mol: 0,6--0,2a 0,2--0,2a 0,2+0,4a

$n_{ολικά\ αερ}$/mol = 0,4+0,2a Εφαρμόζοντας την καταστατική σε αυτήν περίπτωση και την καταστατική σε μία προηγούμενη των 800 K, διαιρώντας στη συνέχεια κατά μέλη, έχουμε ότι:

3,15 *V*/ 2 *V* = (0,4+0,2a)8,2 12/0,4 8,2 8 ή a = 10%

6 μονάδες

(γ) ενδόθερμη προς τα δεξιά, γιατί οι ενδόθερμες πορείες ευνοούνται σε υψηλές θερμοκρασίες και προς τα δεξιά με την αύξηση της θερμοκρασίας έχουμε αύξηση προϊόντων και αύξηση της πίεσης των αερίων. **2 μονάδα**

2. $M_r(NaCl)=58,5$ & $M_r(KCl)=74,6$
Έστω ότι το μίγμα αποτελείται από **α mol NaCl** και **β mol KCl**. Τότε:
α·58,5+β·74,6=0,30000 (1)
Το NaCl και το KCl αντιδρούν με το τον $AgNO_3$ κατά το σχήμα:
$NaCl + AgNO_3 \rightarrow$ **AgCl(s)** $+ NaNO_3$
$KCl + AgNO_3 \rightarrow$ **AgCl(s)** $+ KNO_3$
(ή υπό μορφή ιοντικής αντίδρασης: $Cl^- + Ag^+ \rightarrow$ **AgCl(s)**)
οπότε:
α + β = 0,0045 (2)
σημ. $0,045\ L \times 0,1000\ mol \cdot L^{-1} = 0,0045\ mol\ AgNO_3$
Επιλύοντας το σύστημα των εξισώσεων (1) και (2) προκύπτει ότι:
α = 0,0022 mol NaCl και **β = 0,0023 mol KCl**

(α) Η αναλογία mol είναι:

$$\frac{mol\quad NaCl}{mol\quad KCl} = \frac{0,0022}{0,0023} = \mathbf{0,96}$$

(β) Η % κ.β. αναλογία για το NaCl είναι: (0,0022·58,5·100)/0,3000 = **42,9%**
Και για το KCl: **57,1%**.

2+2+2+2+2 = <u>10 μονάδες ΣΥΝΟΛΟ</u>

3. $2HgCl_2+K_2C_2O_4 \rightarrow KCl+2CO_2+Hg_2Cl_2$

	$[HgCl_2]$/mol l^{-1}	$[K_2C_2O_4]$/mol l^{-1}	Χρόνος/min	mol ιζήματος Hg_2Cl_2
I	0,0836	0,404	65	0,0068
II	0,0836	0,202	120	0,0031
III	0,0418	0,404	60	0,0032

$dx/dt = k\,[HgCl_2]^a\,[K_2C_2O_4]^b$

I → 0,0068 mol/65 min = $k\,[0,0836\ mol\ l^{-1}]^a\,[0,404\ ]^b$
II → 0,0031 mol/120 min = $k\,[0,0836\ mol\ l^{-1}]^a\,[0,202\ ]^b$

I/II→ $4,05 \approx 2^2 = 2^b$ b = 2

I → 0,0068 mol/65 min = $k\,[0,0836\ mol\ l^{-1}]^a\,[0,404\ ]^b$
III → 0,0031 mol/120 min = $k\,[0,0418\ mol\ l^{-1}]^a\,[0,404\ ]^b$

I/III → $1,96 \approx 2^1 = 2^a$ a = 1 και ολική τάξη της αντίδρασης 2 + 1 = 3

Μονάδες 1 + 4 + 4 + 1 = ΣΥΝΟΛΟ 10

4. *Α*

$C_\nu H_{2\nu+2} + (3\nu+1)/2\ O_2 \rightarrow \nu CO_2 + (\nu+1)H_2O$

$V \qquad (3\nu+1)/2V \qquad \nu V$

$C_\mu H_{2\mu} + 3\mu/2\ O_2 \rightarrow \mu CO_2 + \mu H_2O$

$V \qquad 3\mu V \qquad \mu V$

$C_\kappa H_{2\kappa-2} + (3\kappa-1)/2\ O_2 \rightarrow \kappa CO_2 + (\kappa-1)H_2O$

$\chi V \qquad (3\kappa-1)/2.\chi V \qquad \kappa\chi V$

$[(3\nu+1)/2 + 3\mu/2 + (3\kappa-1)/2\cdot\chi]V \equiv 5/2\cdot(V+V+\chi V)$

$3\nu + 1 + 3\mu + (3\kappa-1)\cdot\chi \equiv 10 + 5\chi$

$(3\kappa-6)\chi + (3\nu+3\mu-9) \equiv 0$

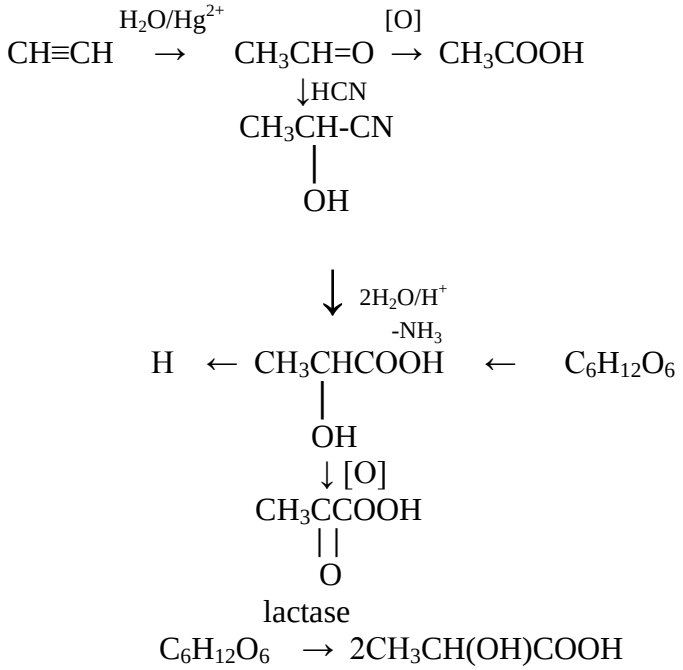
$3\kappa-6=0$ *και* $3\nu+3\mu-9=0 \qquad \kappa=2,\ \nu+\mu=3$

$\kappa=2,\ \nu=1,\ \mu=2$

<u>*Παρατήρηση:*</u> *ΟΙ μαθητές μπορούν να αντικαταστήσουν στην εξίσωση (Ι) δύο διαφορετικές τιμές του χ (π.χ. χ=1 και χ=2) και να επιλύσουν το σύστημα των δύο εξισώσεων με τους τρεις αγνώστους.*

3+3+4 = ΣΥΝΟΛΟ 10

5.



H = $CH_3CHCOOH$
|
$O\text{-}COCH_3$ γαλακτικός οξικοεστέρας

ΣΥΝΟΛΟ 14

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

22ος
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο 15 Μαρτίου 2008

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΕΧ ΤΗΛ. 210-38 21 524, 210-38 29 266, FAX: 210-38 33 597

22ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας – 15 Μαρτίου 2008
Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

e-mail: info@eex.gr http://www.eex.gr chemchro@eex.gr

Διάρκεια διαγωνισμού 3 ώρες.

ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ Scientific calculator

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Το σύνολο των μορίων της εξέτασης είναι: **100**
-

-Για κάθε ερώτηση στα θέματα του 1ου Μέρους μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση στον πίνακα της σελίδας 9, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ

-. ***Προσοχή:***
η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί με συρραπτικό στο εξώφυλλο του Τετραδίου των Απαντήσεων και με το ονοματεπώνυμο του μαθητή.

-Κάθε σωστή απάντηση σε θέμα του **1ου Μέρους** βαθμολογείται με **2 μόρια**. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε θέμα είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να αφιερώσετε περισσότερο από μια περίπου ώρα και 20 min για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο.

- Οι απαντήσεις για τα προβλήματα του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Τα μόρια για τα προβλήματα του 2ου Μέρους είναι συνολικά **60**.

- Προσπαθήστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.

- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.

- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

Φυσικές Σταθερές		**Ατομικοί αριθμοί και Σχετικές Ατομικές Μάζες για υπολογισμούς**					
Σταθερά Avogadro	N_A= 6.022 ·10^{23} mol^{-1}						
Σταθερά αερίων	R=8,314 J K^{-1} mol^{-1} ή 0,082 L atm/mol K	$_{1}$H	1	$_{15}$P	32	$_{29}$Cu	63,5
Σταθερά Faraday	F=96485 C mol^{-1}	$_{6}$C	12	$_{16}$S	32	$_{30}$Zn	65
Σταθερά Planck	h= 6,626 ·10^{-34} J s	$_{7}$N	14	$_{17}$Cl	35	$_{35}$Br	80
Σταθερά ιόντων του νερού (25° C)	K_W= 10^{-14}	$_{8}$O	16	$_{19}$K	39	$_{53}$I	127
Μοριακός όγκος αερίου (STP)	V_m= 22,4 L mol^{-1}	$_{9}$F	19	$_{20}$Ca	40	$_{57}$La	139
1atm= 760 mm Hg		$_{11}$Na	23	$_{24}$Cr	52		
$K_{a\ (HCOOH)}$	= 10^{-4} (25° C)	$_{12}$Mg	24	$_{25}$Mn	55		
$K_{b\ (NH3)}$	= 10^{-5} (25° C)	$_{13}$Al	27	$_{26}$Fe	56		

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ 1ου ΜΕΡΟΥΣ
Β΄Λυκείου

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1	6	11	16 . . . . .
2	7	12	17 . . . . .
3	8	13	18 . . . . .
4	9	14	19 . . . . .
5	10	15	20 . . . . .

e-mail: info@eex.gr http://www.eex.gr

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ - Β ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου υπάρχουν σε ισορροπία στους 27 °C, 2 g υγρού νερού και 3 g υδρατμών. Αν αυξηθεί η θερμοκρασία μπορεί να έχουμε στη νέα δυναμική ισορροπία:

Α. 2,5 g νερού και 1,5 g υδρατμών	**Β**. 1,5 g νερού και 3,5 g υδρατμών	**Γ.** 2 g νερού και 2,5 g υδρατμών	**Δ**. 1,5 g νερού και 2,5 g υδρατμών.

2. Ο δεσμός H-F στο μόριο του HF είναι περισσότερο πολωμένος από ότι ο κάθε δεσμός H-O στο μόριο του H_2O. Το HF έχει επίσης σχετική μοριακή μάζα ίση με 20 μεγαλύτερη από αυτήν του νερού (18), αλλά έχει μικρότερο σημείο ζέσης διότι:

Α. Οι δυνάμεις μεταξύ των μορίων του HF είναι ισχυρότερες από τις δυνάμεις μεταξύ των μορίων του H_2O.	**Β.** Υπάρχει μεγαλύτερος αριθμός δεσμών υδρογόνου ανά μόριο H_2O.	**Γ.** Το HF έχει μεγαλύτερη σχετική μοριακή μάζα από το H_2O.	**Δ**. Το H_2O είναι ιοντική ένωση.

3. Σε μίγμα δύο αερίων περιέχονται 2 mol από το Α και 3 mol από το Β. Αν η μερική πίεση του Α είναι 4 atm, τότε η ολική πίεση είναι:

Α. 4 atm,	**Β**. 6 atm,	**Γ**. 10 atm	**Δ.** Κανένα από τα προηγούμενα

4. Όταν αναμειγνύονται 50 mL διαλύματος HCl 1 M με 50 mL διαλύματος NaOH 1 M της ίδιας θερμοκρασίας, η θερμοκρασία του διαλύματος που προκύπτει είναι κατά 6 °C μεγαλύτερη από αυτή των αρχικών διαλυμάτων.
Όταν αναμειγνύονται 100 mL διαλύματος HCl 0,5 M με 100 mL διαλύματος NaOH 0,5 M της ίδιας θερμοκρασίας, η θερμοκρασία του διαλύματος που προκύπτει είναι μεγαλύτερη από αυτή των αρχικών διαλυμάτων κατά:

Α. 6 °C,	**Β.** 12 °C,	**Γ.** 3 °C,	**Δ.** μένει σταθερή.

5. Στην 1η στήλη του ακόλουθου πίνακα δίνονται οι ποσότητες H_2O που σχηματίζονται από $H_2(g)$ και $O_2(g)$ και στη 2η στήλη δίνονται οι ποσότητες θερμότητας που εκλύονται.

1η στήλη	**2η στήλη**
1. 3,6 g $H_2O(g)$	Α. 56 kJ
2. 3,6 g $H_2O(s)$	Β. 47 kJ
3. 1,8 g $H_2O(l)$	Γ. 60 kJ
4. 3,6 g $H_2O(l)$	Δ. 28 kJ

Αφού αντιστοιχίσετε τις ποσότητες θερμότητας της 2ης στήλης στις ποσότητες νερού της 1ης να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στην ακόλουθη ερώτηση:
Η ενθαλπία σχηματισμού του $H_2O(g)$ στις ίδιες συνθήκες είναι ίση με:

Α. 280 kJ/mol	**Β.** -235 kJ/mol	**Γ.** -280 kJ/mol	**Δ.** 600 kJ/mol

6. Σε ποια από τις επόμενες περιπτώσεις ανάμειξης αναμένεται η μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας του τελικού διαλύματος; Θεωρούμε ότι όλα τα διαλύματα έχουν την ίδια αρχική θερμοκρασία, την ίδια πυκνότητα και την ίδια τιμή ειδικής θερμοχωρητικότητας και δεν υπάρχουν απώλειες προς το περιβάλλον.

Α. 50 mL διαλύματος HCl 0,1M με 50 mL διαλύματος NaOH 0,1M
Β. 100 mL διαλύματος HCl 0,1M με 200 mL διαλύματος NaOH 0,1M
Γ. 50 mL διαλύματος HCl 0,2M με 200 mL διαλύματος NaOH 0,2M
Δ. 100 mL διαλύματος HCl 0,1M με 50 mL διαλύματος NaOH 0,1M

7. Για την απλή αντίδραση: **$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$,** ο νόμος της ταχύτητας είναι:

Α. $u=k[S0_2]$	**Β**. $u=k[S]\,[O_2]$	**Γ.** $u=k\,[O_2]$	**Δ.** $u=k\,[O_2]^2$

8. Η ταχύτητα της απλής αντίδρασης: **$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g$** αυξάνεται όταν:

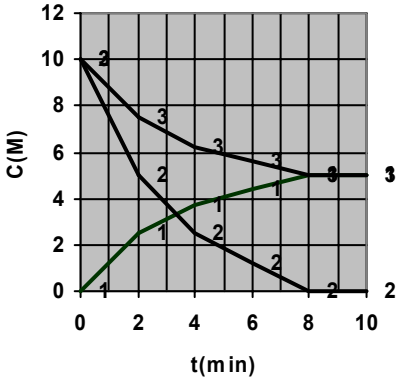
Α. ελαττώνεται η ποσότητα του θείου	**Β.** το θείο διαμερίζεται, ώστε να γίνει σκόνη	**Γ.** ελαττώνεται η θερμοκρασία	**Δ.** αντί O_2 χρησιμοποιείται ίσος όγκος αέρα με περιεκτικότητα 20%

9. Για τη χημική αντίδραση μεταξύ των Α και Β, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

$2A(g) + B(g) \rightarrow \Gamma(g)$

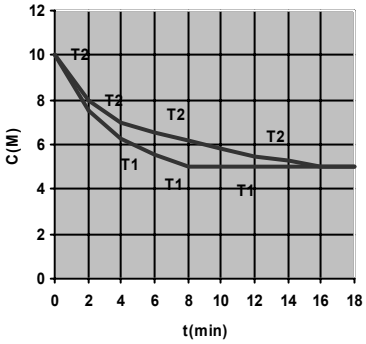
δίνονται οι γραφικές παραστάσεις c=f(t) σε ορισμένη θερμοκρασία Τ1.

α. Η σωστή αντιστοίχιση των ουσιών Α, Β, Γ στις καμπύλες 1,2,3 είναι:



Α. Α→1, Β→2, Γ→3
Β. Α→2, Β→3, Γ→1
Γ. Α→3, Β→2, Γ→1
Δ. Α→2, Β→1, Γ→2

β. Στο 2ο διάγραμμα δίνονται οι γραφικές παραστάσεις c=f(t) για ένα από τα σώματα σε θερμοκρασίες Τ1 και Τ2. Για τις θερμοκρασίες ισχύει:



Α.Τ1=Τ2
Β.Τ1>Τ2
Γ. Τ1<Τ2
Δ. Δεν είναι δυνατό να συγκριθούν

10. Για την απλή αντίδραση:

$A(s) + B(g) \rightarrow 2\Gamma(g)$,

αν διπλασιάσουμε την αρχική ποσότητα της Α τότε η ταχύτητα της αντίδρασης:

Α. Διπλασιάζεται	**Β.** μένει σταθερή	**Γ.** υποδιπλασιάζεται	**Δ.**τετραπλασιάζεται

11. Το ανθρακικό αμμώνιο διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$$(NH_4)_2CO_3(s) \leftrightarrow 2NH_3(g) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

Κατά τη διάσπαση ορισμένης ποσότητας ανθρακικού αμμωνίου σε κενό δοχείο σε ορισμένη θερμοκρασία η πίεση μέσα στο δοχείο γίνεται ίση με 0,4 atm.
Η σταθερά Kp της ισορροπίας σ΄ αυτές τις συνθήκες είναι ίση με:

Α. $4\cdot10^{-4}$ atm^4	**Β.** 0,4· atm	**Γ.** 10^{-4} atm^4	**Δ.** $4\cdot10^{-4}$ atm^2

12. Η απόδοση της αντίδρασης που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

$$CaCO_3(s) \leftrightarrow CaO(s) + CO_2(g),\ \Delta H>O$$

αυξάνεται όταν:

Α. ελαττώνεται η θερμοκρασία	**Β.** αυξάνεται η ποσότητα του ανθρακικού ασβεστίου	**Γ.** χρησιμοποιείται καταλύτης	**Δ.** αυξάνεται ο όγκος του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση

13. Η απόδοση της αντίδρασης που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

$$RCOOH(aq) + ROH(aq) \leftrightarrow RCOOR(aq) + H_2O(l),\ \Delta H\cong0$$

μπορεί να αυξηθεί:

Α. με αύξηση της θερμοκρασίας	**Β.** με ελάττωση του όγκου του δοχείου	**Γ.** με προσθήκη καταλύτη	**Δ.** με χρήση αφυδατικού

14. Σε ένα δοχείο όγκου V1 βρίσκονται σε ΧΙ 2 mol C, 2mol H_2O, 2mol CO 2 mol H_2.

$$C(s)+H_2O(g)\leftrightarrow CO(g)+H_2(g)$$

Σε ένα άλλο δοχείο όγκου V2=2V1 εισάγονται 2 mol C, 2mol H_2O, 2mol CO 2 mol H_2 στην ίδια θερμοκρασία. Το σύστημα στο δεύτερο δοχείο:

Α. βρίσκεται σε Χ.Ι	**Β.** για να καταλήξει σε Χ.Ι. κινείται προς τα αριστερά	**Γ.** για να καταλήξει σε Χ.Ι. κινείται προς τα δεξιά	**Δ.** δεν μπορούμε να βγάλουμε συμπέρασμα

15. Η ελάττωση του όγκου του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία θα οδηγήσει σε αύξηση της ποσότητας των προϊόντων στην αντίδραση:

Α. $C(s)+H_2O(g) \rightarrow CO(g)+H_2(g)$
Β. $CH_3COOH(aq)+CH_3OH(aq) \rightarrow CH_3COOCH_3(aq)+H_2O(l)$
Γ. $2NO_2(g) \rightarrow N_2(g) +2O_2(g)$
Δ. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

16. Παίρνοντας υπόψη μας ότι τα διαλύματα που περιέχουν ιόντα του δισθενούς χαλκού είναι μπλε και αυτά που περιέχουν ιόντα ψευδαργύρου ή ιόντα αργύρου είναι άχρωμα να επιλέξετε ποιο από τα παρακάτω διαλύματα θα είναι τελικά άχρωμο:

Α. ένα έλασμα Cu τοποθετείται σε μικρή ποσότητα διαλύματος Ag_2SO_4	**Β.** ένα έλασμα Ag τοποθετείται σε μικρή ποσότητα διαλύματος $CuSO_4$
Γ. ένα έλασμα Zn τοποθετείται σε μικρή ποσότητα διαλύματος $CuSO_4$	**Δ.** ένα έλασμα Cu τοποθετείται σε μικρή ποσότητα διαλύματος $CuSO_4$

17. Μια μαθήτρια βυθίζει ένα σιδερένιο καρφί σε διάλυμα θειικού χαλκού ΙΙ. Παρατηρεί ότι η επιφάνεια του καρφιού αποκτά χάλκινο (καφετί) χρώμα. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι:

Α. $Fe(s)+Cu^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq)+ Cu(s)$	**Β.** $Fe(s)+Cu^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq)+ Cu(s)$
Γ. $Cu (s)+ Fe^{2+}(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq)+Fe(s)$	**Δ**. $Fe(s)+SO_4^{2-}(aq) \rightarrow FeSO_4(aq)$

18. α. Το κύριο προϊόν της επίδρασης αλκοολικού διαλύματος ΚΟΗ στην οργανική ένωση RCl: 2,3 –διμέθυλο, 3-χλωρο πεντάνιο είναι:

Α. 2,3 -διμέθυλο 2-πεντένιο	**Β.** 3,4 -διμέθυλο 2-πεντένιο	**Γ.** 2,3 -διμέθυλο 3-πεντένιο	**Δ.** 2,3 -διμέθυλο 2-πεντίνιο

β. Αν είναι γνωστό ότι η μεταβολή της συγκέντρωσης του ΚΟΗ δεν επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης ο νόμος της ταχύτητας για την αντίδραση είναι:

Ε. u=k[RCl][KOH]	**Στ.** u=k[KOH]	**Ζ.** u=k[RCl]	**Η.** $u=k[RCl][OH^-]$

19. 100,00 kg μούστου με περιεκτικότητα 18%w/w σε γλυκόζη ζυμώνονται παρουσία ζυμάσης κατά 90%. Μετά την ολοκλήρωση της ζύμωσης η μάζα του κρασιού που θα παραχθεί είναι

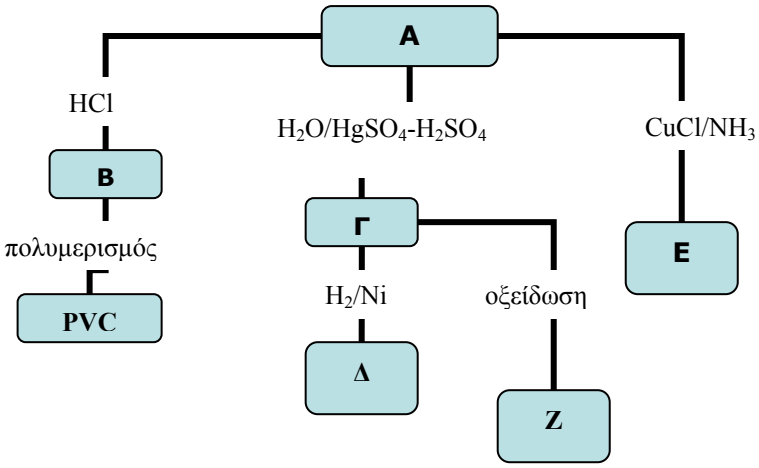
Α. 100,00 kg	**Β**. 92,08 kg	**Γ.** 91,20 kg	**Δ**. 110,00 kg

20. Ένα κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ Α και μία κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Β αντιδρούν σε όξινο περιβάλλον και σχηματίζουν μία οργανική ένωση Γ, η οποία έχει σχετική μοριακή μάζα 74. Η Γ μπορεί να είναι

Α. ο μεθανικός μεθυλεστέρας	**Β**. η 1-βουτανόλη	**Γ.** το προπανικό οξύ	**Δ**. ο αιθανικός μεθυλεστέρας

ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ Β ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Στο ακόλουθο σχήμα οι οργανικές ενώσεις συμβολίζονται με τα γράμματα Α,Β...



α. Να αναγνωρίσετε όλες τις οργανικές ενώσεις Α έως Ε και να γράψετε τις χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων.
β. Ποιες από τις οργανικές ενώσεις Α έως Ζ σχηματίζουν δεσμούς υδρογόνου μεταξύ των μορίων τους;
γ. Ποιες από τις οργανικές ενώσεις Α έως Ζ αντιδρούν με νάτριο; Να γράψετε τις σχετικές χημικές εξισώσεις.
δ. 92 g της ένωσης Δ αναμειγνύονται με 0,896 m^3 αέρα με σύσταση 20%V/VO_2 και 80% V/V N_2 και αναφλέγονται. Να υπολογιστεί η σύσταση των καυσαερίων σε mol.
Όλοι οι όγκοι είναι μετρημένοι σε STP.

2. Σε ένα δοχείο μεταβλητού όγκου εισάγονται ισομοριακές ποσότητες HCl και O_2 και αποκαθίσταται η ισορροπία:

$$\mathbf{4HCl(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)}$$

α. Στην ισορροπία η μερική πίεση του χλωρίου είναι το ½ της μερικής πίεσης του οξυγόνου. Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης.
β. Αν η πίεση διατηρείται σταθερή, να υπολογιστεί ο λόγος των όγκων του δοχείου στην αρχική κατάσταση και στην κατάσταση χημικής ισορροπίας.
Η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή.

3. Σε 50,0 mL διαλύματος Δ1 $KMnO_4$ 0,2 M στο οποίο έχει προστεθεί επαρκής ποσότητα H_2SO_4 προσθέτουμε 50,0 mL διαλύματος $Δ_2$ $FeSO_4$ 0,5 M και παίρνουμε 100,0 mL διαλύματος $Δ_3$ που παραμένει ερυθροϊώδες.
α. Να εξηγήσετε γιατί το διάλυμα παραμένει ερυθροϊώδες.
β. Παίρνουμε 50,0 mL από το διάλυμα $Δ_3$ και προσθέτουμε 100,0 mL διαλύματος Δ4 $SnSO_4$ 0,2 M. Θα αποχρωματιστεί το διάλυμα $Δ_3$;

Υπόδειξη: Δεν λαμβάνει χώρα αντίδραση μεταξύ $Fe_2(SO_4)_3$ και $SnSO_4$.

4. Ο αιματίτης είναι ένα πέτρωμα που περιέχει Fe_2O_3. 24,0 kg αιματίτη ανάγονται πλήρως από μονοξείδιο του άνθρακα προς μεταλλικό σίδηρο και απορροφάται ποσότητα θερμότητας ίση με $51,0 \cdot 10^3$ kJ. Το αέριο που παράγεται διοχετεύεται σε δοχείο σταθερού όγκου 2.292,6 L το οποίο περιέχει περίσσεια άνθρακα, όπου σχηματίζεται εκ νέου CO το οποίο μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί. σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση:

$$\mathbf{C(s) + CO_2(g) \leftrightarrow 2CO\ (g),}$$

Αν η Kp της αντίδρασης είναι 80 atm σε θερμοκρασία 817° C και η ολική πίεση στην ισορροπία είναι 20 atm να υπολογιστούν:

Α. Η % καθαρότητα του αιματίτη σε Fe_2O_3, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι προσμείξεις δεν ανάγονται από το CO.

Β. Η ΔΗ της αναγωγής του Fe_2O_3 από το CO.

Γ. Η απόδοση της αντίδρασης επανάκτησης του CO.

Καλή Επιτυχία

ΤΜΗΜΑ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

- Λύσεις Β΄ Λυκείου

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄ Λυκείου
1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1 . Β	**6 . Α**	**11 . Α**	**16 . Γ**
2 . Β	**7 . Γ**	**12 . Δ**	**17 . Α**
3 . Γ	**8 . Β**	**13 . Δ**	**18 . Α και Ζ**
4 . Γ	**9 . Β** και **Β**	**14 . Γ**	**19 . Β**
5 . Β	**10 . Β**	**15 . Δ**	**20 . Δ**

ΑΣΚΗΣΕΙΣ Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ-ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

1. α. Επειδή η Β με πολυμερισμό δίνει PVC είναι το βινυλοχλωρίδιο: $CH_2=CHCl$ και επομένως το Α είναι το αιθίνιο ή ακετυλένιο CH≡CH.

$$CH \equiv CH \xrightarrow{HCl} CH_2 = CHCl$$

$$vCH_2 = CHCl \rightarrow (-CH_2 - CHCl-)_v$$

$$CH \equiv CH \xrightarrow{H_2O/HgSO_4-H_2SO_4} CH_3CHO(\Gamma) \xrightarrow{H_2/Ni} CH_3CH_2OH(\Delta)$$

$$CH_3CHO(\Gamma) \xrightarrow{1/2O_2} CH_3COOH(Z)$$

$$CH \equiv CH \xrightarrow{2CuCl/2NH_3} CuC \equiv CCu + 2NH_4Cl$$

Γ: αιθανάλη ή ακεταλδεύδη
Δ: αιθανόλη
Ε: χαλκοακετυλενίδιο
Ζ: αιθανικό οξύ.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 10 ΜΟΡΙΑ

β. Δεσμούς υδρογόνου εμφανίζουν οι ενώσεις Δ και Ζ, γιατί έχουν Η απευθείας ενωμένο με οξυγόνο.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 2 ΜΟΡΙΑ

γ. $CH_3CH_2OH + Na \rightarrow CH_3CH_2ONa + 1/2H_2$
$CH_3COOH + Na \rightarrow CH_3COONa + 1/2H_2$

$$CH \equiv CH \xrightarrow{Na/-1/2H_2} CH \equiv CNa \xrightarrow{Na} NaC \equiv CNa + 1/2H_2$$

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 2 ΜΟΡΙΑ

δ. $n_{\Delta}=92/46= 2$ mol
$n_{\alpha\acute{\varepsilon}\rho\alpha}=V/Vm=896/22,4=40$ mol

Επειδή ή σύσταση του αέρα είναι 20%O_2 και 80% N_2 αρχικά έχουμε 8 mol O_2 και 32 mol N_2.

mol	C_2H_6O+	$3O_2 \rightarrow$	$2CO_2$	+ $3H_2O$
α/π	-2	-6	4	6

Στα καυσαέρια σε θερμοκρασία 25° C έχουμε:
n_{CO2}= 4 mol
$n_{O2,\ περίσσεια}$=8-6=2 mol
n_{N2}=32 mol

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 4 ΜΟΡΙΑ

2.α.

mol	**4 HCl**	**+ O_2**	**$\rightarrow$ 2 Cl_2**	**+ 2 H_2O**
αρχ.	n	n		
αντιδ.	-4x	-x	2x	2x
περ.	n-4x	n-x	2x	2x

P_{Cl2}= ½ P_{O2}
n_{Cl2}= ½ n_{O2} , 2x=1/2 (n-x), **5x=n**
Η απόδοση α=2χ/0,5n=0,4n/0,5n=ο,8 ή 80%

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 8 ΜΟΡΙΑ

β. $$\frac{Vo}{Vxi}=\frac{\frac{noRT}{P}}{\frac{nxiRT}{P}}=\frac{2n}{2n-x}=\frac{2n}{2n-0,2n}=\frac{10}{9}$$

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 6 ΜΟΡΙΑ

3.

mol	**$2KMnO_4$+$10FeSO_4$+$8H_2SO_4$$\rightarrow$$2MnSO_4$+$5Fe_2(SO_4)_3$+$K_2SO_4$+$8H_2O$**					
αρχ.	0,010	0,025				
αντιδ.	0,005	0,025				
περ.	0,005					

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 5 ΜΟΡΙΑ

0,005 mol $KMnO_4$ στα 100 mL $Δ_3$/Στα 50 mL → 0,0025 mol

mol	**$2KMnO_4$+$5SnSO_4$+$8H_2SO_4$**	**$\rightarrow$$2MnSO_4$+$5Sn(SO_4)_2$+$K_2SO_4$+$8H_2O$**
αρχ.	0,0025	0,0200
αντιδ.	0,0025 0,00625	

Αντιδρά όλο το $KMnO_4$ και αποχρωματίζεται

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 5 ΜΟΡΙΑ

4. Έστω ότι στα 24 kg αιματίτη υπάρχουν n mol Fe_2O_3.

mol	Fe_2O_3+	3CO →	2Fe	+ 3 CO_2
α/π	-n	-3n	2n	3n

mol	C(s) +	CO_2(g)	↔	2CO
αρχ	περίσσεια	3n		
α/π		-3an		6an
ΧΙ		3n(1-a)		6an

Το αέριο που παράγεται είναι το CO_2.

Στη ΧΙ: n_{CO2}=3n(1-a) mol
n_{CO} = 6an mol
$n_{\mu\varepsilon\acute{\iota}\gamma\mu\alpha\tau o\varsigma\ \alpha\varepsilon\rho\acute{\iota}\omega\nu}$=3n(1+a) mol

$$\left\langle \begin{array}{l} P_{CO_2} = \dfrac{n_{CO_2}}{n_{\mu\varepsilon\acute{\iota}\gamma\mu\alpha\tau o\varsigma}} \cdot P_{o\lambda} = \dfrac{3n(1-a)}{3n(1+a)} \cdot P_{o\lambda} \\ P_{CO} = \dfrac{n_{CO}}{n_{\mu\varepsilon\acute{\iota}\gamma\mu\alpha\tau o\varsigma}} \cdot P_{o\lambda} = \dfrac{6an}{3n(1+a)} \cdot P_{o\lambda} \end{array} \middle| \; Kp = \frac{P_{CO}^2}{P_{CO_2}} = \frac{4a^2 P_{o\lambda}}{1-a^2} \right\rangle$$

Με αντικατάσταση: α=0,71 ή 71%

$$P_{o\lambda\iota\kappa\acute{\eta}} = \frac{n_{\mu\varepsilon\acute{\iota}\gamma\mu\alpha\tau o\varsigma} \cdot R \cdot T}{V} \acute{\eta}$$

$$n_{\mu\varepsilon\acute{\iota}\gamma\mu\alpha\tau o\varsigma} = \frac{P_{o\lambda\iota\kappa\acute{\eta}} V}{R \cdot T} = \frac{20 \cdot 2292,6}{0,082 \cdot 1090} = 513,9 mol$$

$$3n(1+a) = 513,9 \kappa\alpha\iota....n = 100 mol$$

α. Στα 24 kg αιματίτη υπάρχουν 100 mol δηλαδή, 100·160 g ή 16kg Fe_2O_3
στα 100 >> >> >> m

m=66.7 kg Επομένως η καθαρότητα του αιματίτη είναι 66,7%.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 12 ΜΟΡΙΑ

β.
Όταν ανάγονται 100 mol Fe_2O_3 απορροφάται ποσότητα θερμότητας $51 \cdot 10^3$ kJ
>> >> 1 mol Fe_2O_3 >> >> >> Q

Q= 510 Kj

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 4 ΜΟΡΙΑ

Επομένως για την αναγωγή του Fe_2O_3 : ΔΗ=-510 kJ
γ. Η απόδοση της επανάκτησης του CO είναι 71%.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΟΡΙΟΔΟΤΗΣΗ: 2 ΜΟΡΙΑ

21ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας – 10 Μαρτίου 2007
Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

e-mail: info@eex.gr **http://www.eex.gr** **chemchro@eex.gr**

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Για κάθε ερώτηση του 1ου Μέρους μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 9, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

Προσοχή:
η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί με συρραπτικό στο εξώφυλλο του Τετραδίου των Απαντήσεων και με το ονοματεπώνυμο του μαθητή.

- Κάθε σωστή απάντηση του 1ου Μέρους (ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ) λαμβάνει 2 μονάδες. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτηση είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από μια περίπου ώρα και 20 min για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο. Στο 2ο Μέρος των ΑΣΚΗΣΕΩΝ αφιερώνεται ο υπόλοιπος χρόνος.

- Οι απαντήσεις για τα προβλήματα του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τα προβλήματα του 2ου Μέρους είναι συνολικά **60**.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- Προσπαθήστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.

- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.

- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ο αριθμός Avogadro, N_A, L = 6,022 ·10^{23} mol^{-1}
η σταθερά Faraday, F = 96 487 C mol^{-1}
σταθερά αερίων R = 8,314 510 (70) J K^{-1} mol^{-1} = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}
μοριακός όγκος αερίου σε STP V_m = 22,4 L/mol
1 atm = 760 mm Hg
$K_w = 10^{-14}$ mol^2 L^{-2} στους 25 °C

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Br = 80	I = 127	Cu = 63,5
Fe = 56	Al = 27	He= 4	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ Scientific calculator

21ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ - Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Αν σε υδατικό διάλυμα CH_3COOH προσθέσουμε ποσότητα στερεού NaOH, τότε η ηλεκτρική αγωγιμότητα του διαλύματος που προκύπτει
   Α. δεν μεταβάλλεται
   Β. μειώνεται
   Γ. αυξάνεται
   Δ. μηδενίζεται (δηλ. δεν παρουσιάζει) αγωγιμότητα

2. Το pH του αποσταγμένου νερού στους 25 ^oC έχει περίπου τιμή
   Α. περίπου 5,5
   Β. ακριβώς 7
   Γ. περίπου 7,5
   Δ. ακριβώς 8

3. Το pH υδατικού διαλύματος όξινου ανθρακικού νατρίου είναι
   Α. ουδέτερο
   Β. όξινο
   Γ. βασικό
   Δ. σε αραιά διαλύματα είναι ουδέτερο και σε πυκνότερα ελαφρώς όξινο

4. Κατά την πυροχημική ανίχνευση μετάλλων το νάτριο σχηματίζει φλόγα
   Α. κόκκινη
   Β. κίτρινη
   Γ. πράσινη
   Δ. μπλε

5. Τα στοιχεία **Α**, **Β** και **Γ** με ατομικούς αριθμούς 1, 8 και 12 αντίστοιχα σχηματίζουν:
   Α. μη ιοντική ένωση του τύπου **ΓΒΑ**
   Β. ιοντική ένωση του τύπου $\mathbf{Γ_2^+(ΒΑ)^{2-}}$
   Γ. ιοντική ένωση του τύπου $\mathbf{Α_2^+(ΒΓ)^{2-}}$
   Δ. ιοντική ένωση του τύπου $\mathbf{Γ^{2+}(ΒΑ)_2^-}$

6. Έχουμε τρία μεταλλικά δοχεία, το πρώτο από ψευδάργυρο (Α), το δεύτερο από αργίλιο (Β), το τρίτο από χαλκό (Γ).
   Α. το δοχείο Β είναι κατάλληλο για την αποθήκευση υδατικού διαλύματος $Zn(NO_3)_2$ για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς να υποστεί αλλοίωση.
   Β. το δοχείο Β είναι κατάλληλο για την αποθήκευση υδατικού διαλύματος $Mg(OH)_2$.
   Γ. το δοχείο Α είναι κατάλληλο για τη φύλαξη υδατικού διαλύματος $MnCl_2$
   Δ. το δοχείο Γ είναι κατάλληλο για την αποθήκευση υδατικού διαλύματος $HgSO_4$

7. Αν τα ιόντα A^+ και B^{3-} έχουν την ηλεκτρονική δομή του ευγενούς αερίου αργού (Z = 18), τότε αυτά ανήκουν:

Α. στην ίδια περίοδο και σε διαφορετική ομάδα
Β. στην ίδια ομάδα και διαφορετική περίοδο
Γ. σε διαφορετική ομάδα και διαφορετική περίοδο
Δ. στην ίδια ομάδα και στην ίδια περίοδο

8. Τα σημεία τήξης $\theta_m/^oC$ των χλωριδίων CsCl, RbCl, KCl, NaCl είναι θ_1, θ_2, θ_3 και θ_4 αντίστοιχα, μεταβάλλονται ως ακολούθως:

Α. $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3 > \theta_4$
Β. $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3 < \theta_4$
Γ. δεν είναι δυνατόν να την προβλέψουμε
Δ. $\theta_1 > \theta_4 > \theta_2 > \theta_3$

9. Η αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας της γης οφείλεται κατά κύριο λόγο:

Α. στο CO_2
Β. στους CFCs
Γ. στο CH_4
Δ. στο O_3

10. Ένα άτομο ενός μονοϊσοτοπικού στοιχείου έχει μάζα $5,15 \times 10^{-23}$ g. Η σχετική ατομική μάζα (ατομικό βάρος) του στοιχείου είναι

Α. 12,0
Β. 31,0
Γ. 51,5
Δ. 85,5

11. Σε πρότυπες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας (STP) $\frac{1,0}{22,4}$ mol Br_2 αντιδρούν με 3,0 L αερίου F_2 και παράγουν $\frac{2,0}{22,4}$ mol ενός αερίου προϊόντος. Ο μοριακός τύπος του προϊόντος είναι:

Α. FBr_3
Β. BrF_2
Γ. Br_2F_3
Δ. BrF_3

12. Η συνήθης στοιχειακή κατάσταση του φωσφόρου είναι τα τετρατομικά μόρια P_4. Ο χρόνος ημιζωής του ραδιενεργού ισοτόπου ^{32}P είναι 14,3 ημέρες. Τα γραμμάρια που απομένουν μετά από 71,5 ημέρες από 1 mol $^{32}P_4$ είναι:

Α. 1
Β. 2
Γ. 8
Δ. 4

13. Το σωματίδιο Χ που παράγεται κατά την πυρηνική αντίδραση σύνθεσης του εκατοστού πέμπτου στοιχείου (χάνιο) $^{249}_{98}Cf + ^{15}_{7}N \rightarrow ^{206}_{105}E + X$ είναι:

Α. ακτίνες β
Β. νετρόνιο
Γ. ακτίνες α
Δ. ^{58}Co

14. Χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες τιμές ενεργειών δεσμών (F - F = 155 kJ/mol, Cl - Cl = 243 kJ/mol) και τη θερμότητα της παρακάτω αντίδρασης,

$$5\ F_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2\ ClF_5(g) \qquad \Delta H^o = -509{,}6\ kJ$$

υπολογίστε τη μέση τιμή ενέργειας δεσμού του Cl – F σε kJ/mol στο ClF_5.

Α. 610
Β. 234
Γ. 153
Δ. 351

15. Από την πειραματική μελέτη μιας χημικής αντίδρασης της μορφής:

A + B → προϊόντα

με σκοπό τον προσδιορισμό του νόμου ταχύτητας, προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

[A]/mol L-1	1	1	0,02	0,04
[B]/mol L-1	0,02	0,04	1	1
v /mol L^{-1} min^{-1}	$1{,}5\ 10^{-3}$	$3\ 10^{-3}$	$3\ 10^{-3}$	$1{,}2\ 10^{-2}$

Η τάξη της αντίδρασης είναι:

Α. 1
Β.1,5
Γ. 2
Δ. 3

16. Τα συντακτικά ισομερή μιας οργανικής ένωσης (κυκλικής ή άκυκλης) με μοριακό τύπο C_5H_{10} είναι:

Α. 5
Β. 8
Γ. 9
Δ. 10

17. Κατά την ηλεκτρόλυση υδατικού διαλύματος $ZnSO_4$ στην

Α. κάθοδο εκλύεται υδρογόνο και στην άνοδο εκλύεται μοριακό οξυγόνο
Β. κάθοδο εκλύεται υδρογόνο και στην άνοδο εκλύεται SO_2
Γ. κάθοδο εκφορτίζεται ο Zn και στην άνοδο εκλύεται SO_2
Δ. κάθοδο εκφορτίζεται ο Zn (εναποτίθεται Zn) και στην άνοδο εκλύεται μοριακό οξυγόνο

18. Μέσα από ηλεκτρολυτικό στοιχείο με ηλεκτρόδια χαλκού (κάθε ένα από τα οποία έχει μάζα 100 g) και που περιέχει υδατικό διάλυμα $CuSO_4$ διέρχεται 0,1 mol ηλεκτρονίων. Μετά το πέρας της διαδικασίας αυτής:

Α. οι μάζες των δύο ηλεκτροδίων παραμένουν αμετάβλητες.
Β. η μάζα της ανόδου γίνεται 103,2 g και της καθόδου 96,8 g
Γ. η μάζα της καθόδου γίνεται 103,2 g και της ανόδου 96,8 g
Δ. η μάζα της ανόδου γίνεται 101,6 g και της καθόδου 98,4 g

19. Εντός κλειστού δοχείου έχουμε σε ισορροπία N_2, H_2 και NH_3, παρουσία στερεού καταλύτη, η οποία περιγράφεται από την αντίδραση:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \text{ με } \Delta H < 0$$

Αν εισάγουμε ποσότητα αερίου ηλίου (He) στο δοχείο

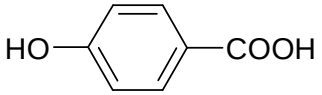
Α. η θέση της ισορροπίας θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά

Β. η θέση της ισορροπίας δεν θα μετατοπιστεί

Γ. θα διπλασιαστούν τα mol αζώτου στο μίγμα ισορροπίας

Δ. η θέση της ισορροπίας θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά

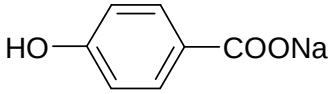
20. Μίγμα των παρακάτω οργανικών ενώσεων Α, Β και C το επεξεργαζόμαστε με περίσσεια πυκνού διαλύματος NaOH.



$CH_3CH_2CH_2OH$

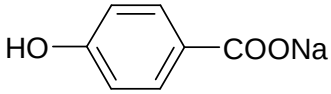
Το τελικό αποτέλεσμα είναι διάλυμα που περιέχει

Α.

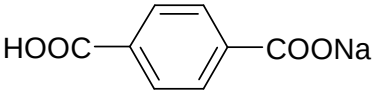


$CH_3CH_2CH_2OH$

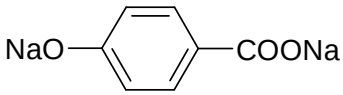
Β.



$CH_3CH_2CH_2OH$

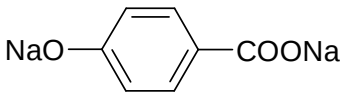


Γ.

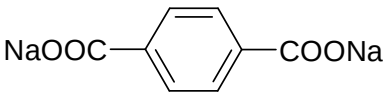


$CH_3CH_2CH_2ONa$

Δ.



$CH_3CH_2CH_2OH$



ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ - Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Ογκομετρούμε ένα δείγμα 20,0 mL όξινης βροχής, το οποίον απαιτεί για να εξουδετερωθεί πλήρως (να φθάσει στο τελικό σημείο) 1,7 mL διαλύματος 0,0811 *M* NaOH. Θεωρούμε ότι η οξύτητα της βροχής οφείλεται στο θειικό οξύ, H_2SO_4, που περιέχει το νερό της βροχής από τα λήμματα. Προσδιορίστε τη συγκέντρωση του θειικού οξέος (molarity) στο νερό της όξινης βροχής.

2. (Α) Με υδρογόνωση 3,9 g ακετυλενίου παρουσία καταλύτη λευκοχρύσου, λαμβάνουμε μίγμα αιθενίου και αιθανίου. Ο αριθμός των παραγόμενων mol αιθανίου είναι τετραπλάσιος των mol του αιθενίου. Υπολογίστε:
(Α1) τον όγκο διαλύματος υδροχλωρικού οξέος με pH = 0, που απαιτείται για να αντιδράσει με ψευδάργυρο και να μας δώσει την απαιτούμενη ποσότητα υδρογόνου για την υδρογόνωση του ακετυλενίου.
(Α2) τη μάζα του $KClO_3$ που πρέπει να θερμάνουμε (παρουσία MnO_2) για να πάρουμε το οξυγόνο για την πλήρη καύση των παραγόμενων αερίων.
(Β) Κατά τη θέρμανση 3,9 g ακετυλενίου στους 127 ^{0}C μέσα σε κλειστό δοχείο παρουσία καταλύτη αποκαθίσταται ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση:

$$3C_2H_2(g) \rightleftharpoons C_6H_6(g)$$

Να υπολογίσετε το ποσοστό στα εκατό της μετατροπής ακετυλενίου σε βενζόλιο, γνωρίζοντας ότι η πίεση των αερίων στην κατάσταση ισορροπίας είναι 22,14 atm και η πυκνότητά τους ρ = 36,9 g L^{-1}.
(Γ) Εάν το αέριο που σχηματίζεται κατά την αντίδραση 66 g ανθρακασβεστίου με νερό, διαβιβασθεί μέσα από όξινο διάλυμα θειικού υδραργύρου και το προϊόν που προκύπτει οξειδωθεί με όξινο διάλυμα διχρωμικού καλίου, τότε παράγεται οξικό οξύ. Θεωρούμε τις αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα, ότι είναι ποσοτικές. Να γράψετε τις σχετικές αντιδράσεις και να υπολογίσετε τα g οξικού οξέος που παράγονται.

3. Εντός κλειστού δοχείου και σε δεδομένη θερμοκρασία έχουμε την αντίδραση σε κατάσταση ισορροπίας:

$$CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$$

της οποίας η σταθερά ισορροπίας είναι ίση με 1. Προσδιορίστε:
Α. το ποσοστό στα εκατό του CO_2 που μετασχηματίζεται σε CO, όταν αρχικά αναμίξουμε 1 mol CO_2 με 5 mol H_2.
Β. την αναλογία όγκων CO_2 και H_2 που θα πρέπει αρχικά να αναμίξουμε, ώστε να αντιδράσει το 90 % της αρχικής ποσότητας υδρογόνου (στην ίδια θερμοκρασία).

4. Ένα πέτρωμα άφθονο στη χώρα μας, αλλά πολύ περιορισμένο στον πλανήτη, είναι ο βωξίτης, από τον οποίο παράγεται το αλουμίνιο (αργίλιο). Η παραγωγή μεταλλικού αργιλίου από τον βωξίτη παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την Ελλάδα. Με πρώτη ύλη τους βωξίτες Παρνασσού (μίγμα ένυδρων οξειδίων του αργιλίου, $AlO_x(OH)_{3-2x}$ $0<x<1$) παράγεται μεταλλικό αργίλιο στις εγκαταστάσεις της "Αλουμίνιο της Ελλάδος", στον Άγιο Νικόλαο Βοιωτίας.
Α) Η μεταλλουργία του αργιλίου περιλαμβάνει δύο βαθμίδες:

<u>(i) Πρώτη βαθμίδα (Μέθοδος Bayer)</u>: Η βαθμίδα αυτή περιλαμβάνει την παραλαβή καθαρής αλουμίνας (Al_2O_3) από τον βωξίτη (η συνήθης ~~τυπική~~ σύσταση του βωξίτη είναι Al_2O_3 40-60%, H_2O 12-30%, SiO_2 1-15%, Fe_2O_3 7-30%, TiO_2 3-4%, F, P_2O_5, V_2O_5,

κ.ά.., 0,05-0,2%). Κατά τη μέθοδο αυτή συμβαίνει διαλυτοποίηση, όταν πραγματοποιηθεί:

- κατεργασία με υδατικό διάλυμα NaOH,
- απομάκρυνση των αδιάλυτων προσμίξεων,
- καταβύθιση $Al(OH)_3$, και
- πύρωση στους 1200 ^oC.

Συμπληρώστε τις παρακάτω αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά την πρώτη βαθμίδα:

$$Al_2O_3 + HO^- + \boxed{\ldots\ldots} \rightarrow [Al(OH)_4(H_2O)_2]^-$$

$$Fe_2O_3 + HO^- \rightarrow \boxed{\ldots\ldots}$$

$$TiO_2 + HO^- \rightarrow \boxed{\ldots\ldots}$$

$$SiO_2 + HO^- \rightarrow SiO_3^{2-} + \boxed{\ldots\ldots}$$

$$SiO_3^{2-} + \boxed{\ldots\ldots} \rightarrow CaSiO_3\downarrow$$

$$[Al(OH)_4(H_2O)_2]^- \rightarrow \boxed{\ldots\ldots}\downarrow + HO^- + H_2O$$

$$Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + \boxed{\ldots\ldots}$$

<u>ii) Δεύτερη βαθμίδα (Μέθοδος Héroult-Hall)</u>: Στη βαθμίδα αυτή λαμβάνεται μεταλλικό Al με ηλεκτρόλυση τηγμένου μίγματος που αποτελείται από 2-7 % Al_2O_3, 5 % CaF_2, 8-10 % AlF_3 και 78-85 % κρυόλιθο, $Na_3[AlF_6]$, στους 940-960 ^oC, υπό ατμοσφαιρική πίεση και με ηλεκτρόδια γραφίτη. Συμπληρώστε την κύρια αντίδραση της ηλεκτρόλυσης:

$$Al_2O_3 + C(\text{άνοδος}) \rightarrow Al + CO_2$$

Επειδή ο κρυόλιθος είναι ένα μάλλον σπάνιο ορυκτό παρασκευάζεται τεχνητά. Συμπληρώσατε την παρακάτω αντίδραση παρασκευής του κρυολίθου:

$$HF + Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na_3AlF_6 + \boxed{\ldots\ldots}$$

Β) Κατά το έτος 2000 η παραγωγή στο παραπάνω εργοστάσιο ήταν 690.300 tn $Al(OH)_3$, 668.000 tn καθαρής αλουμίνας (Al_2O_3) και 160.000 tn αργιλίου (Al). Για την παραγωγή ενός τόνου καθαρής αλουμίνας απαιτούνται 2,2 tn βωξίτη, 0,03 tn NaOH, 0,1 tn $CaCO_3$, και 250 kWh ηλεκτρικής ενέργειας. Για την παραγωγή ενός τόνου αργιλίου απαιτούνται 1,92 tn καθαρής αλουμίνας, 0,36 tn γραφίτη, 0.017 tn κρυόλιθου και 13.300 kWh ηλεκτρικής ενέργειας.

i) Υπολογίστε τις παρακάτω ποσότητες, που απαιτούνται για την παραγωγή ενός τόνου αργιλίου (Al):

- **Βωξίτης (tn):**
- **NaOH (tn):**
- **$CaCO_3$ (tn):**
- **ηλεκτρική ενέργεια (kWh):**

ii) Υπολογίσατε την απόδοση στα εκατό της ηλεκτρόλυσης:

iii) Η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται παράγεται από την καύση λιγνίτη. Η παραγόμενη θερμότητα (κατά μέσο όρο για τους ελληνικούς λιγνίτες: θερμική απόδοση = 10 kJ θερμότητας /g λιγνίτη) μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια με απόδοση 30%.

Για την παραγωγή ενός τόνου αργιλίου (Al) να υπολογίσετε (α) πόσοι τόνοι λιγνίτη απαιτούνται και (β) πόσοι τόνοι διοξειδίου του άνθρακα απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα, αν η %περιεκτικότητα σε άνθρακα των. λιγνιτών είναι 60% w/w;

(1 W = 1 $J.s^{-1}$. Ατομικά Βάρη: Al=27, C=12, O=16).

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου
1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1	**6 . . . . .**	**11 . . . . .**	**16 . . . . .**
2	**7 . . . . .**	**12 . . . . .**	**17 . . . . .**
3	**8 . . . . .**	**13 . . . . .**	**18 . . . . .**
4	**9 . . . . .**	**14 . . . . .**	**19 . . . . .**
5	**10 . . . . .**	**15 . . . . .**	**20 . . . . .**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Β΄Λυκείου 21ου ΠΔΜΧ (10-03-2007)

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:
Σχολείο - τηλέφωνο:

1ο ΜΕΡΟΣ: **Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Ορθές απαντήσεις x 2 = ... = ... / 40 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. **..... /**
2. **..... /**
3. **..... /**
4. **..... /**
5. **……/**
6. **……/**
7. **……../**
8. **……/**

ΣΥΝΟΛΟ: /60

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄ Λυκείου
1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1 . Γ . .	**6 . Γ . .**	**11 . Δ . .**	**16 . Γ . .**
2 . Α . .	**7 . Γ . .**	**12 . Δ . .**	**17 . Α . .**
3 . Γ . .	**8 . Β . .**	**13 . Β . .**	**18 . Γ . .**
4 . Β . .	**9 . Α . .**	**14 . Γ . .**	**19 . Β . .**
5 . Δ . .	**10 . Β . .**	**15 . Δ . .**	**20 . Δ . .**

ΑΣΚΗΣΕΙΣ Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ-ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

1. $2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(g)$

$n = cV/1000$

$nH_2SO_4 = 2\ n\ NaOH$ και $c = 3,4 \times 10^{-3}$

<u>2+4 μονάδες</u>

2. A1: $5C_2H_2 + 9H_2 \xrightarrow{Pt} 4C_2H_6 + C_2H_4$ 3,9 g = 0,15 mol C_2H_2 και απαιτούνται 0,15 9/5=0,27 mol H_2. **<u>4 μονάδες</u>**

$Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ Τα 0,27 mol H_2 προέρχονται από 0,54 mol HCl pH=0 ή 1 M HCl, ή 540 ml διαλύματος **<u>4 μονάδες</u>**

A2: $5C_2H_2 + 9H_2 \rightarrow 4C_2H_6 + C_2H_4$ 0,12 mol C_2H_6, 0,03 mol C_2H_4

$C_2H_6 + 7/2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ 3,5 0,12=0,42 mol O_2

$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ 3X0,03=0,09 mol O_2 Σύνολο 0,51 mol O_2

$KClO_3 \rightleftharpoons KCl + 3/2O_2$

0,51/1,5 = 0,34 mol $KClO_3$ ή 0,34X122,5=41,65 g

<u>(1+1)X4 = 8 μονάδες</u>

B.

	$3C_2H_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$C_6H_6(g)$
n_0/mol:	0,15		0
Δn/mol:	-0,15α		0,05α
n_τ/mol:	0,15-0,15α		0,05α

$P\,V = n_{ολ}\,R\,T$ $V = m / \rho$ $n_{ολ}$ = (0,15-0,10α) mol m =[0,15(1-α)26+78 0,05α] g

α = 79 % **<u>3+1+1=5 μονάδες</u>**

Γ. 64 g CaC_2 ισοδυναμεί με 1 mol.

$$CaC_2 + 2H\text{-}OH \xrightarrow{-Ca(OH)_2} C_2H_2 \xrightarrow{H\text{-}OH/Hg^{2+}} CH_3CH{=}O$$

$$3\ CH_3CH{=}O\ (aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + H^+ \rightarrow 3CH_3COOH + 2Cr^{3+}(aq) + H_2O(l)$$

1 mol ακεταλδεΰδης παράγει 1 mol οξικού οξέος ή 60 g **2+2+2+2=8 μονάδες**

3. Α.

	$CO_2(g)$ +	$H_2(g)$ ⇌	$CO(g)$ +	$H_2O(g)$
n_0/mol:	1	5	0	0
Δn/mol:	- α	-α	α	α
n_τ/mol:	1 - α	5 – α	α	α

$1 = \alpha^2/(1-\alpha)\ (5-\alpha)$

$\alpha = 5/6$ **3+3=6 μονάδες**

Β. Η αναλογία όγκων είναι και αναλογία mol, οπότε:

	$CO_2(g)$ +	$H_2(g)$ ⇌	$CO(g)$ +	$H_2O(g)$
n_0/mol:	X	Ψ	0	0
Δn/mol:	- 0,9Ψ	-0,9Ψ	0,9Ψ	0,9Ψ
n_τ/mol:	X-0,9Ψ	0,1Ψ	0,9Ψ	0,9Ψ

$1 = 0{,}81\Psi^2/0{,}1\Psi(X-0{,}9\Psi)$ $X/\Psi = 9/1$

3+3=6 μονάδες

4. Α.

(i)

$$Al_2O_3 + \mathbf{2}HO^- + \mathbf{7H_2O} \rightarrow \mathbf{2}[Al(OH)_4(H_2O)_2]^-$$

$$Fe_2O_3 + HO^- \rightarrow \textbf{δεν αντιδρούν.}$$

$$TiO_2 + HO^- \rightarrow \textbf{δεν αντιδρούν}$$

$$SiO_2 + \mathbf{2}HO^- \rightarrow SiO_3^{2-} + \mathbf{H_2O}$$

$$SiO_3^{2-} + \mathbf{Ca^{2+}} \rightarrow CaSiO_3\downarrow$$

$$[Al(OH)_4(H_2O)_2]^- \rightarrow \mathbf{Al(OH)_3}\downarrow + HO^- + H_2O$$

$$\mathbf{2}Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + \mathbf{3H_2O}$$

1+0,5+0,5+1+1+1+1=6 μονάδες

ii)

$$\mathbf{2}Al_2O_3(l) + \mathbf{3}C(anode) \rightarrow \mathbf{4}Al(l) + \mathbf{3}CO_2(g)$$

$$\mathbf{6}HF + Al(OH)_3 + \mathbf{3}\ NaOH \rightarrow Na_3AlF_6 + \mathbf{6H_2O}$$

1+1=2 μονάδες

Β)

Βωξίτης: **4,224 tn**

NaOH: **0,0576 tn**

$CaCO_3$: **0,192 tn**

ηλεκτρική ενέργεια: **13.780 kWh**

2 μονάδες

Β) Απόδοση: **98,38%**

1μονάδα

Γ) Ένας τόννος Al απαιτεί 13.780 kWh ή 49,608 GJ. Επομένως τόσο θα είναι και το ποσόν της θερμικής ενέργειας που απαιτείται. Αυτό όμως είναι το 30% της θερμικής ενέργειας που παράγεται. Το 100% επομένως είναι 165,36 GJ και η απαιτούμενη ποσότητα ελληνικών λιγνιτών (10 kJ/g)θα ισούται με 16,536 tn.

Οι 16,536 tn ξηρού λιγνίτη περιέχουν 9,9216 tn καθαρού άνθρακα (60%) οι οποίοι μετά την καύση παράγουν 36,3792 tn CO2 που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα.

2 μονάδες

19ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 5 Μαρτίου 2005
Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Για κάθε ερώτηση του 1ου Μέρους μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 8, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

Προσοχή:
Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Παλλαπλής Επιλογής και των Αντιστοιχίσεων πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων.

- Κάθε σωστή απάντηση του 1ου Μέρους λαμβάνει 2 μονάδες. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτηση είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από μια περίπου ώρα και 20 min για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο. Οι μονάδες για κάθε ερώτηση αντιστοίχισης είναι 4 μονάδες. Στο 2ο Μέρος των Προβλημάτων αφιερώνεται ο υπόλοιπος χρόνος.

- Οι απαντήσεις για τα προβλήματα του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τα προβλήματα του 2ου Μέρους είναι συνολικά 60.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- Προσπαθείστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.

- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.

- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ο αριθμός Avogadro, N_A, L = 6,022 ·10^{23} mol^{-1}
η σταθερά Faraday, F = 96 487 C mol^{-1}
σταθερά αερίων R = 8,314 510 (70) J K^{-1} mol^{-1} = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}
μοριακός όγκος αερίου σε ΚΣ V_m = 22,4 L/mol
1 atm = 760 mm Hg
K_w = 10^{-14} mol^2 L^{-2} στους 25 °C

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Br = 80	I = 127	Cu = 63,5
Fe = 56	Al = 27	Ti = 48	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

19ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ - Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

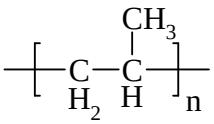
1. Το αέριο που συμβάλλει παγκόσμια περισσότερο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι:

Α. το CO_2
Β. οι CFCs
Γ. το CH_4
Δ. το O_3

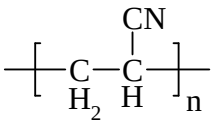
---

2. Το πολυστυρόλιο έχει τύπο:

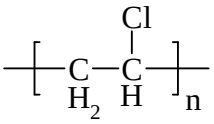
Α.



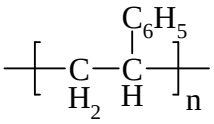
Β.



Γ.



Δ.



---

3. Το αέριο ή τα αέρια που είναι υπεύθυνο για το σχηματισμό όζοντος στην τροπόσφαιρα είναι:

Α. τα οξείδια το αζώτου
Β το CO_2
Γ. το SO_2
Δ. το CO

---

4. Οι εξατμίσεις των αυτοκινήτων με καταλύτη διαθέτουν ένα κεραμικό υπόστρωμα με πολλούς διαύλους, τα τοιχώματα των οποίων έχουν εναποτεθεί κράματα ροδίου και λευκοχρύσου, που δρουν ως ετερογενείς καταλύτες. Η δηλητηρίαση του καταλύτη οφείλεται:

Α. στα αέρια CO_2, NO και NO_2 που σχηματίζουν από την καύση της αμόλυβδης βενζίνης.
Β. στα σύμπλοκα που σχηματίζει το CO με τον καταλύτη.
Γ. στα σωματίδια μολύβδου στην περίπτωση που χρησιμοποιούμε ως καύσιμο βενζίνη με βρωμιούχο μόλυβδο.
Δ. στα μόρια ιωδίου που χρωματίζουν την αμόλυβδη βενζίνη κι αυξάνουν τον αριθμό οκτανίων της.

5. Το νερό στην κορυφή του Ολύμπου

Α. βράζει στους 100 ^{0}C
Β. βράζει σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 100 ^{0}C
Γ. βράζει σε θερμοκρασία μικρότερη των 100 ^{0}C
Δ. διασπάται σε υδρογόνο και οξυγόνο.

---

6. Διερευνούμε την επίδραση της θερμοκρασίας στο ρυθμό μιας χημικής αντίδρασης και καταγράφουμε τους χρόνους ολοκλήρωσης της αντίδρασης σε τρεις διαφορετικές θερμοκρασίες, που αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Θερμοκρασία/^{0}C	Χρόνος/s
16	400
40	50
56	12,5

Η ταχύτητα της αντίδρασης διπλασιάζεται με μιαν αύξηση της θερμοκρασίας κατά

Α. 8 ^{0}C
Β. 12 ^{0}C
Γ. 16 ^{0}C
Δ. 24 ^{0}C

---

7. Το οξαλικό οξύ (HOOC-COOH) οξειδώνεται προς CO_2 από όξινο υδατικό διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου στους 70 ^{0}C. Όταν λίγες σταγόνες του όξινου διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου προστεθούν σε θερμό διάλυμα οξαλικού οξέος, παρέρχονται λίγα δευτερόλεπτα πριν το ιώδες διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου αποχρωματιστεί. Στη συνέχεια προσθέτουμε λίγες ακόμη σταγόνες διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου, οπότε το ιώδες χρώμα του εξαφανίζεται αμέσως. Με βάση αυτά που παρατηρήσαμε παραπάνω κατά τη διεξαγωγή του πειράματος, ποια από τις ακόλουθες προτάσεις θεωρείται ορθή να διατυπώσουμε;

Α. το οξαλικό οξύ είναι ασθενές διβασικό
Β. η αντίδραση επιβραδύνεται από το εκλυόμενο CO_2
Γ. η αντίδραση αυτοκαταλύεται από τα Mn^{2+}(aq)
Δ. το οξαλικό οξύ είναι σε περίσσεια

---

8. Ο άνθρακας έχει τρία ισότοπα, τα

^{12}C, ^{13}C και ^{14}C.

Ομοίως το οξυγόνο έχει τρία ισότοπα, τα

$^{16}_{8}$O, $^{17}_{8}$O, $^{18}_{8}$O.

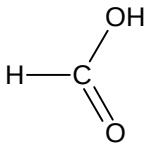
Ο μέγιστος πιθανός αριθμός των διαφορετικών μορίων διοξειδίου του άνθρακα που μπορεί να υπάρξει είναι:

Α. 18
Β. 3
Γ. 9
Δ. 6

9. Το πλήθος των συντακτικά ισομερών ενώσεων με τη 2-βουτανόλη είναι:

Α. τρεις
Β. πέντε
Γ. μία
Δ. Δύο

---

10. Η ένωση με συντακτικό τύπο  ανήκει:

Α. στις αλκοόλες
Β. στις αλδεΰδες
Γ. στα οξέα
Δ. στις κετόνες

---

11. Στην ιοντική ένωση KO_2, $K^+[O_2]^-$, οι αριθμοί οξείδωσης του Κ και του Ο είναι αντίστοιχα:

Α. +1 και -1
Β. +1 και -2
Γ. +2 και -2
Δ. +1 και -1/2

---

12. Αν σε οξυνισμένο διάλυμα $KMnO_4$ προσθέσουμε διάλυμα H_2O_2, τότε το διάλυμα $KMnO_4$:

Α. θα αποχρωματιστεί
Β. δεν θα αποχρωματιστεί
Γ. θα αλλάξει χρώμα
Δ. είναι πιθανό να αποχρωματιστεί.

---

13. Με βάση τη θερμοχημική εξίσωση $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ με ΔH = - 90 kJ προκύπτει ότι η ενθαλπία σχηματισμού της NH_3 είναι:

Α. 90 kJ/mol
Β. -45 kJ/mol
Γ. –90 kJ/mol
Δ. 45 kJ/mol

14. Αν η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης:

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$

είναι $k = 3 \cdot 10^{-3} s^{-1}$, τότε:

Α. η αντίδραση είναι πρώτης τάξης
Β. η αντίδραση είναι δεύτερης τάξης
Γ. η αντίδραση είναι μηδενικής τάξης
Δ. δε μπορεί να προβλεφθεί η τάξη της αντίδρασης

---

15. Εντός κλειστού δοχείου σταθερού όγκου υπάρχουν σε ισορροπία αέρια H_2, I_2 και HI στους 227 ^{0}C, τα οποία ασκούν ολική πίεση 4 atm. Η ισορροπία περιγράφεται από την αντίδραση:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

Αν διπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου και αυξήσουμε τη θερμοκρασία στους 727 ^{0}C, τότε η ολική πίεση που θα ασκούν τα αέρια θα γίνει:

Α. 8 atm
Β. 16 atm
Γ. 2 atm
Δ. 4 atm

---

16. Εντός κλειστού δοχείου έχουμε σε ισορροπία N_2, H_2 και NH_3 η οποία περιγράφεται από την αντίδραση:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \text{ με } \Delta H < 0$$

Ποια από τις παρακάτω μεταβολές θα αυξήσει τα mol αμμωνίας και τη σταθερά ισορροπίας K_c της παραπάνω αντίδρασης;

Α. Αν ελαττώσουμε υπό σταθερή θερμοκρασία τον όγκο του δοχείου.
Β. Αν προσθέσουμε ποσότητα αζώτου υπό σταθερή θερμοκρασία.
Γ. Αν αυξήσουμε την πίεση υπό σταθερή θερμοκρασία.
Δ. Αν ελαττώσουμε τη θερμοκρασία και αφήσουμε τον όγκο σταθερό.

---

17. Σε κλειστό δοχείο υπάρχει υγρό σε ισορροπία με τους ατμούς του. Η πίεση που ασκείται στο δοχείο είναι δοχείο 30 mmHg. Διατηρούμε σταθερή τη θερμοκρασία και ελαττώνουμε τον όγκο του δοχείου στο μισό του αρχικού, οπότε εξακολουθεί να υφίσταται η ισορροπία. Η πίεση των ατμών του υγρού στο δοχείο θα είναι:

Α. 60 mmHg
Β. 760 mmHg
Γ. 30 mmHg
Δ. 15 mmHg

18. Από τις επόμενες 4 οργανικές ενώσεις που έχουν παραπλήσια σχετική μοριακή μάζα (M_r), υψηλότερο σημείο βρασμού αναμένεται να έχει:
Α. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ (M_r = 72)
Β. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ (M_r = 74)
Γ. CH_3CH_2-O-CH_2CH_3 (M_r = 74)
Δ. $CH_3CH_2CH_2CHO$ (M_r = 72)

---

19. Στην αντίδραση: $3NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(l) + NO(g)$:

Α.το άζωτο οξειδώνεται και το υδρογόνο ανάγεται
Β.το άζωτο οξειδώνεται και το οξυγόνο δρα ως οξειδωτικό
Γ. ορισμένα άτομα αζώτου οξειδώνονται ενώ άλλα ανάγονται
Δ. δεν παρατηρείται οξειδοαναγωγικό φαινόμενο.

---

20. Έλασμα ψευδαργύρου 10 g βυθίζεται σε διάλυμα $CuSO_4$ και επιχαλκώνεται. Μετά την επιχάλκωση, ανασύρεται το έλασμα και η μάζα του Χ βρέθηκε:
(Δίνονται σχετικές ατομικές μάζες των μετάλλων $A_{r,Cu}$ = 63,54 και $A_{r,Zn}$ = 65,4
Α. Χ= 10 g
Β. Χ<10 g
Γ. Χ>10 g
Δ. Χ = 12 g

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ - Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Δίνονται οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού

$\Delta H_{f,\,H_2O} = -285{,}8$ kJ mol^{-1}
$\Delta H_{f,\,CO_2} = -393{,}5$ kJ mol^{-1}
$\Delta H_{f,\,C_3H_8} = -103{,}8$ kJ mol^{-1}
$\Delta H_{f,\,C_4H_{10}} = -123$ kJ mol^{-1}

Α) Να βρεθούν οι πρότυπες ενθαλπίες καύσης του C_3H_8 και του C_4H_{10}.
Β) Υγραέριο είναι μίγμα C_3H_8 και C_4H_{10}. Κατά την καύση 80 g του αερίου μίγματος ελευθερώνονται 3990 kJ θερμότητας. Να υπολογιστεί η μάζα κάθε συστατικού του μίγματος των 80 g.
(Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες C=12, H=1, O=16)

2. Σε ορισμένη θερμοκρασία η σταθερά ταχύτητας της διάσπασης του υδροϊωδίου (HI) στα στοιχεία του είναι $k = 0{,}09\ M\ s^{-1}$.
Α)Ποια είναι η τάξη της αντίδρασης;
Β)Πόσος χρόνος απαιτείται για να ελαττωθεί η συγκέντρωση του HI από 1 *M* σε 0,1 *M*.

3. Ορυκτό θεωρείται ότι είναι καθαρό μίγμα των δύο οξειδίων το σιδήρου, δηλαδή του FeO και του Fe_2O_3. 4,64 g δείγματος του ορυκτού αυτού διαλύεται σε περίσσεια αραιού διαλύματος H_2SO_4 και προκύπτει διάλυμα όγκου 400 mL. Σε 100 mL του διαλύματος αυτού προσθέτουμε σταγόνα-σταγόνα διάλυμα οξινισμένου $KMnO_4$ συγκέντρωσης 0,2 *M* μέχρι το διάλυμα να αποκτήσει σταθερό μωβ χρώμα. Ο όγκος του διαλύματος που προστέθηκε είναι 5 mL.
Α) Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται
Β) να υπολογιστεί ο λόγος των mol των συστατικών του μίγματος των 4,64 g.

4. Εντός κλειστού δοχείου σταθερού όγκου 1 L εισάγουμε 2 mol ουσίας Α και 0,8 mol ουσίας Β. Θερμαίνουμε σε θερμοκρασία θ και μετά την αποκατάσταση των δύο ισορροπιών:

$$A(s) + B(g) \rightleftharpoons 2\Gamma(g)$$

και $A(s) + B(g) \rightleftharpoons \Gamma(g) + 2\Delta(s)$
ανιχνεύουμε 0,6 mol της ουσίας Γ. Υπολογίστε:
Α) τα mol των συστατικών ισορροπίας
Β) και τη σταθερά ισορροπίας της πρώτης αντίδρασης

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου
1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1	**6 . . . . .**	**11 . . . . .**	**16 . . . . .**
2	**7 . . . . .**	**12 . . . . .**	**17 . . . . .**
3	**8 . . . . .**	**13 . . . . .**	**18 . . . . .**
4	**9 . . . . .**	**14 . . . . .**	**19 . . . . .**
5	**10 . . . . .**	**15 . . . . .**	**20 . . . . .**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Β΄Λυκείου 19ου ΠΔΜΧ (05-03-2005)

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:
Σχολείο - τηλέφωνο:

<u>1ο ΜΕΡΟΣ:</u> **Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Ορθές απαντήσεις x 2 = ... = ... / 40 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. **..... /16**
2. **..... / 8**
3. **..... /20**
4. **..... /16**

ΣΥΝΟΛΟ: /60

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΕΣ ΤΗΣ Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου 1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1 . . .Α . .	**6 . .Α . . .**	**11 . . Δ. . .**	**16 . . Δ. . .**
2 . . Δ. . .	**7 . . Γ. . .**	**12 . . Δ. . .**	**17 . . Γ . .**
3 . . Α. . .	**8 . . Α. . .**	**13 . . Β. . .**	**18 . . Β. . .**
4 . . Γ. . .	**9 . . Α. . .**	**14 . . .Α . .**	**19 . . Γ. . .**
5 . . Γ. . .	**10 . . Γ. . .**	**15 . . Δ . .**	**20 . . Β. . .**

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα – Λύσεις

1. $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ **<u>2 μονάδες</u>**
$2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$ **<u>2 μονάδες</u>**

ΔHc, C_3H_8 = 3(-393,5) + 4(-285,8) – (-103,8)-0 = -2220 kJ **<u>4 μονάδες</u>**
ΔHc, C_4H_{10} = 8(-393,5) + 10(-285,8) – 2(-103,8)-0 = -2880 kJ **<u>4 μονάδες</u>**

X mol C_3H_8 και Ψ mol C_4H_{10}

44X + 58Ψ = 80
2220X + 2880Ψ = 3990 X = 0,5 mol και Ψ = 1 mol **<u>6 μονάδες</u>**

ΣΥΝΟΛΟ: <u>18 μονάδες</u>

2. α) από τις μονάδες φαίνεται ότι είναι μηδενικής τάξης **2 μονάδες**

β) $u = -\frac{1}{2}\, c\mathrm{HI}/\Delta t$ ή $-1/2\,(-0{,}9\,M)/\,\Delta t = 0{,}09\,M/5$

$0{,}9\,M\,5 = 0{,}18\,M\,\Delta t$ $\Delta t = 5$ s **6 μονάδες**

ΣΥΝΟΛΟ: 8 μονάδες

3. $FeO + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2O$ **2+1 μονάδες**

Αντ. X mol παράγ. X mol

$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$ **2+1 μονάδες**

Αντ. Ψ mol παράγ. Ψ mol

$10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$

6 μονάδες

τα 10 mol αντ. με 2 mol

τα X/4 mol αντ. με $0{,}2 \cdot 5/1000$ mol X = 0,02 mol $FeSO_4$ ή FeO

4 μονάδες

$72X + 160\Psi = 4{,}64$

$160\Psi = 4{,}64 - 1{,}44 = 3{,}20/160 = 0{,}02$ mol Fe_2O_3 **4 μονάδες**

ΣΥΝΟΛΟ 20 μονάδες

4.

$A(s) + B(g) \overset{K_1}{\rightleftharpoons} 2\Gamma(g)$ & $A(s) + B(g) \overset{K_2}{\rightleftharpoons} \Gamma(g) + 2\Delta(s)$

	A(s)	B(g)	2Γ(g)	A(s)	B(g)	Γ(g)	2Δ(s)
c_0/mol L^{-1}:	2	0,8	0	2	0,8	0	0
Δ c/mol L^{-1}:	-X-Ψ	-X-Ψ	2X+Ψ	-X-Ψ	-X-Ψ	2X+Ψ	2Ψ
c/mol L^{-1}:	2-(X+Ψ)	0,8-(X+Ψ)	0,6	2-(X+Ψ)	0,8-(X+Ψ)	0,6	2Ψ

$2X+\Psi = 0{,}6$ $X+\Psi = 0{,}6-X$

4 μονάδες

$K_1 = 0{,}6^2/0{,}2+X$ $K_2 = 0{,}6/0{,}2+X$ $K_1 = 0{,}6\,K_2$ (1) Προσθέτουμε τις αμφίδρομες:

$2A(s) + 2B(g) \overset{K_1 K_2}{\rightleftharpoons} 3\Gamma(g) + 2\Delta(s)$

	2A(s)	2B(g)	3Γ(g)	2Δ(s)
c_0/mol L^{-1}:	2	0,8	0	0
Δ c/mol L^{-1}:	-0,4	-0,4	0,6	0,4
ισορρ. c/mol L^{-1}:	1,4	0,4	0,6	2Ψ =0,4

$K_1K_2 = 0{,}6^3/0{,}4^2$ $K_1K_2 = 1{,}35$

(2) Εκ των (1) και (2) έχουμε ότι: $K_1 = 0{,}9$ mol L^{-1} και $K_2 = 1{,}5$

4+2 μονάδες

19ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 5 Μαρτίου 2005
Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά** σας, τη **διεύθυνσή** σας, τον **αριθμό** του **τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου** σας, την **τάξη** σας και τέλος την **υπογραφή** σας.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Για κάθε ερώτηση του 1ου Μέρους μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 8, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

Προσοχή:
Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Παλλαπλής Επιλογής και των Αντιστοιχίσεων πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων.

- Κάθε σωστή απάντηση του 1ου Μέρους λαμβάνει 2 μονάδες. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτηση είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από μια περίπου ώρα και 20 min για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο. Οι μονάδες για κάθε ερώτηση αντιστοίχισης είναι 4 μονάδες. Στο 2ο Μέρος των Προβλημάτων αφιερώνεται ο υπόλοιπος χρόνος.

- Οι απαντήσεις για τα προβλήματα του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τα προβλήματα του 2ου Μέρους είναι συνολικά 60.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- Προσπαθείστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.

- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.

- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ο αριθμός Avogadro, N_A, L = 6,022 ·10^{23} mol^{-1}
η σταθερά Faraday, F = 96 487 C mol^{-1}
σταθερά αερίων R = 8,314 510 (70) J K^{-1} mol^{-1} = 0,082 L atm mol^{-1} K^{-1}
μοριακός όγκος αερίου σε ΚΣ V_m = 22,4 L/mol
1 atm = 760 mm Hg
K_w = 10^{-14} mol^2 L^{-2} στους 25 °C

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Br = 80	I = 127	Cu = 63,5
Fe = 56	Al = 27	Ti = 48	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

19ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ - Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

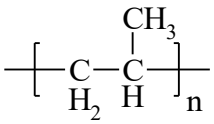
1. Το αέριο που συμβάλλει παγκόσμια περισσότερο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι:

Α. το CO_2
Β. οι CFCs
Γ. το CH_4
Δ. το O_3

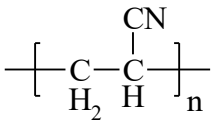
---

2. Το πολυστυρόλιο έχει τύπο:

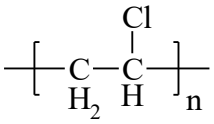
Α.



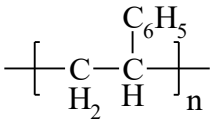
Β.



Γ.



Δ.



---

3. Το αέριο ή τα αέρια που είναι υπεύθυνο για το σχηματισμό όζοντος στην τροπόσφαιρα είναι:

Α. τα οξείδια το αζώτου
Β το CO_2
Γ. το SO_2
Δ. το CO

---

4. Οι εξατμίσεις των αυτοκινήτων με καταλύτη διαθέτουν ένα κεραμικό υπόστρωμα με πολλούς διαύλους, τα τοιχώματα των οποίων έχουν εναποτεθεί κράματα ροδίου και λευκοχρύσου, που δρουν ως ετερογενείς καταλύτες. Η δηλητηρίαση του καταλύτη οφείλεται:

Α. στα αέρια CO_2, NO και NO_2 που σχηματίζουν από την καύση της αμόλυβδης βενζίνης.
Β. στα σύμπλοκα που σχηματίζει το CO με τον καταλύτη.
Γ. στα σωματίδια μολύβδου στην περίπτωση που χρησιμοποιούμε ως καύσιμο βενζίνη με βρωμιούχο μόλυβδο.
Δ. στα μόρια ιωδίου που χρωματίζουν την αμόλυβδη βενζίνη κι αυξάνουν τον αριθμό οκτανίων της.

5. Το νερό στην κορυφή του Ολύμπου

Α. βράζει στους 100 ^{0}C
Β. βράζει σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 100 ^{0}C
Γ. βράζει σε θερμοκρασία μικρότερη των 100 ^{0}C
Δ. διασπάται σε υδρογόνο και οξυγόνο.

---

6. Διερευνούμε την επίδραση της θερμοκρασίας στο ρυθμό μιας χημικής αντίδρασης και καταγράφουμε τους χρόνους ολοκλήρωσης της αντίδρασης σε τρεις διαφορετικές θερμοκρασίες, που αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Θερμοκρασία/^{0}C	Χρόνος/s
16	400
40	50
56	12,5

Η ταχύτητα της αντίδρασης διπλασιάζεται με μιαν αύξηση της θερμοκρασίας κατά

Α. 8 ^{0}C
Β. 12 ^{0}C
Γ. 16 ^{0}C
Δ. 24 ^{0}C

---

7. Το οξαλικό οξύ (HOOC-COOH) οξειδώνεται προς CO_2 από όξινο υδατικό διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου στους 70 ^{0}C. Όταν λίγες σταγόνες του όξινου διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου προστεθούν σε θερμό διάλυμα οξαλικού οξέος, παρέρχονται λίγα δευτερόλεπτα πριν το ιώδες διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου αποχρωματιστεί. Στη συνέχεια προσθέτουμε λίγες ακόμη σταγόνες διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου, οπότε το ιώδες χρώμα του εξαφανίζεται αμέσως. Με βάση αυτά που παρατηρήσαμε παραπάνω κατά τη διεξαγωγή του πειράματος, ποια από τις ακόλουθες προτάσεις θεωρείται ορθή να διατυπώσουμε;

Α. το οξαλικό οξύ είναι ασθενές διβασικό
Β. η αντίδραση επιβραδύνεται από το εκλυόμενο CO_2
Γ. η αντίδραση αυτοκαταλύεται από τα Mn^{2+}(aq)
Δ. το οξαλικό οξύ είναι σε περίσσεια

---

8. Ο άνθρακας έχει τρία ισότοπα, τα

^{12}C, ^{13}C και ^{14}C.

Ομοίως το οξυγόνο έχει τρία ισότοπα, τα

$^{16}_{8}O$, $^{17}_{8}O$, $^{18}_{8}O$.

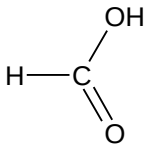
Ο μέγιστος πιθανός αριθμός των διαφορετικών μορίων διοξειδίου του άνθρακα που μπορεί να υπάρξει είναι:

Α. 18
Β. 3
Γ. 9
Δ. 6

9. Το πλήθος των συντακτικά ισομερών ενώσεων με τη 2-βουτανόλη είναι:

Α. τρεις
Β. πέντε
Γ. μία
Δ. Δύο

---

10. Η ένωση με συντακτικό τύπο  ανήκει:

Α. στις αλκοόλες
Β. στις αλδεΰδες
Γ. στα οξέα
Δ. στις κετόνες

---

11. Στην ιοντική ένωση KO_2, $K^+[O_2]^-$, οι αριθμοί οξείδωσης του Κ και του Ο είναι αντίστοιχα:

Α. +1 και -1
Β. +1 και -2
Γ. +2 και -2
Δ. +1 και -1/2

---

12. Αν σε οξυνισμένο διάλυμα $KMnO_4$ προσθέσουμε διάλυμα H_2O_2, τότε το διάλυμα $KMnO_4$:

Α. θα αποχρωματιστεί
Β. δεν θα αποχρωματιστεί
Γ. θα αλλάξει χρώμα
Δ. είναι πιθανό να αποχρωματιστεί.

---

13. Με βάση τη θερμοχημική εξίσωση $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ με ΔH = - 90 kJ προκύπτει ότι η ενθαλπία σχηματισμού της NH_3 είναι:

Α. 90 kJ/mol
Β. -45 kJ/mol
Γ. –90 kJ/mol
Δ. 45 kJ/mol

14. Αν η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης:

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$

είναι $k = 3 \cdot 10^{-3} s^{-1}$, τότε:

Α. η αντίδραση είναι πρώτης τάξης
Β. η αντίδραση είναι δεύτερης τάξης
Γ. η αντίδραση είναι μηδενικής τάξης
Δ. δε μπορεί να προβλεφθεί η τάξη της αντίδρασης

---

15. Εντός κλειστού δοχείου σταθερού όγκου υπάρχουν σε ισορροπία αέρια H_2, I_2 και HI στους 227 ^{0}C, τα οποία ασκούν ολική πίεση 4 atm. Η ισορροπία περιγράφεται από την αντίδραση:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

Αν διπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου και αυξήσουμε τη θερμοκρασία στους 727 ^{0}C, τότε η ολική πίεση που θα ασκούν τα αέρια θα γίνει:

Α. 8 atm
Β. 16 atm
Γ. 2 atm
Δ. 4 atm

---

16. Εντός κλειστού δοχείου έχουμε σε ισορροπία N_2, H_2 και NH_3 η οποία περιγράφεται από την αντίδραση:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \text{ με } \Delta H < 0$$

Ποια από τις παρακάτω μεταβολές θα αυξήσει τα mol αμμωνίας και τη σταθερά ισορροπίας K_c της παραπάνω αντίδρασης;

Α. Αν ελαττώσουμε υπό σταθερή θερμοκρασία τον όγκο του δοχείου.
Β. Αν προσθέσουμε ποσότητα αζώτου υπό σταθερή θερμοκρασία.
Γ. Αν αυξήσουμε την πίεση υπό σταθερή θερμοκρασία.
Δ. Αν ελαττώσουμε τη θερμοκρασία και αφήσουμε τον όγκο σταθερό.

---

17. Σε κλειστό δοχείο υπάρχει υγρό σε ισορροπία με τους ατμούς του. Η πίεση που ασκείται στο δοχείο είναι δοχείο 30 mmHg. Διατηρούμε σταθερή τη θερμοκρασία και ελαττώνουμε τον όγκο του δοχείου στο μισό του αρχικού, οπότε εξακολουθεί να υφίσταται η ισορροπία. Η πίεση των ατμών του υγρού στο δοχείο θα είναι:

Α. 60 mmHg
Β. 760 mmHg
Γ. 30 mmHg
Δ. 15 mmHg

18. Από τις επόμενες 4 οργανικές ενώσεις που έχουν παραπλήσια σχετική μοριακή μάζα (M_r), υψηλότερο σημείο βρασμού αναμένεται να έχει:
Α. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ (M_r = 72)
Β. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ (M_r = 74)
Γ. CH_3CH_2-O-CH_2CH_3 (M_r = 74)
Δ. $CH_3CH_2CH_2CHO$ (M_r = 72)

---

19. Στην αντίδραση: $3NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(l) + NO(g)$:

Α.το άζωτο οξειδώνεται και το υδρογόνο ανάγεται
Β.το άζωτο οξειδώνεται και το οξυγόνο δρα ως οξειδωτικό
Γ. ορισμένα άτομα αζώτου οξειδώνονται ενώ άλλα ανάγονται
Δ. δεν παρατηρείται οξειδοαναγωγικό φαινόμενο.

---

20. Έλασμα ψευδαργύρου 10 g βυθίζεται σε διάλυμα $CuSO_4$ και επιχαλκώνεται. Μετά την επιχάλκωση, ανασύρεται το έλασμα και η μάζα του Χ βρέθηκε:
(Δίνονται σχετικές ατομικές μάζες των μετάλλων $A_{r,Cu}$ = 63,54 και $A_{r,Zn}$ = 65,4
Α. Χ= 10 g
Β. Χ<10 g
Γ. Χ>10 g
Δ. Χ = 12 g

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ - Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Δίνονται οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού

$\Delta H_{f,\,H_2O} = -285{,}8$ kJ mol^{-1}
$\Delta H_{f,\,CO_2} = -393{,}5$ kJ mol^{-1}
$\Delta H_{f,\,C_3H_8} = -103{,}8$ kJ mol^{-1}
$\Delta H_{f,\,C_4H_{10}} = -123$ kJ mol^{-1}

Α) Να βρεθούν οι πρότυπες ενθαλπίες καύσης του C_3H_8 και του C_4H_{10}.
Β) Υγραέριο είναι μίγμα C_3H_8 και C_4H_{10}. Κατά την καύση 80 g του αερίου μίγματος ελευθερώνονται 3990 kJ θερμότητας. Να υπολογιστεί η μάζα κάθε συστατικού του μίγματος των 80 g.
(Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες C=12, H=1, O=16)

2. Σε ορισμένη θερμοκρασία η σταθερά ταχύτητας της διάσπασης του υδροϊωδίου (HI) στα στοιχεία του είναι $k = 0{,}09\ M\ s^{-1}$.
Α)Ποια είναι η τάξη της αντίδρασης;
Β)Πόσος χρόνος απαιτείται για να ελαττωθεί η συγκέντρωση του HI από 1 *M* σε 0,1 *M*.

3. Ορυκτό θεωρείται ότι είναι καθαρό μίγμα των δύο οξειδίων το σιδήρου, δηλαδή του FeO και του Fe_2O_3. 4,64 g δείγματος του ορυκτού αυτού διαλύεται σε περίσσεια αραιού διαλύματος H_2SO_4 και προκύπτει διάλυμα όγκου 400 mL. Σε 100 mL του διαλύματος αυτού προσθέτουμε σταγόνα-σταγόνα διάλυμα οξινισμένου $KMnO_4$ συγκέντρωσης 0,2 *M* μέχρι το διάλυμα να αποκτήσει σταθερό μωβ χρώμα. Ο όγκος του διαλύματος που προστέθηκε είναι 5 mL.
Α) Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται
Β) να υπολογιστεί ο λόγος των mol των συστατικών του μίγματος των 4,64 g.

4. Εντός κλειστού δοχείου σταθερού όγκου 1 L εισάγουμε 2 mol ουσίας Α και 0,8 mol ουσίας Β. Θερμαίνουμε σε θερμοκρασία θ και μετά την αποκατάσταση των δύο ισορροπιών:

$$A(s) + B(g) \rightleftharpoons 2\Gamma(g)$$

και $A(s) + B(g) \rightleftharpoons \Gamma(g) + 2\Delta(s)$
ανιχνεύουμε 0,6 mol της ουσίας Γ. Υπολογίστε:
Α) τα mol των συστατικών ισορροπίας
Β) και τη σταθερά ισορροπίας της πρώτης αντίδρασης

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου
1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1	**6 . . . . .**	**11 . . . . .**	**16 . . . . .**
2	**7 . . . . .**	**12 . . . . .**	**17 . . . . .**
3	**8 . . . . .**	**13 . . . . .**	**18 . . . . .**
4	**9 . . . . .**	**14 . . . . .**	**19 . . . . .**
5	**10 . . . . .**	**15 . . . . .**	**20 . . . . .**

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Β΄Λυκείου 19ου ΠΔΜΧ (05-03-2005)

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:
Σχολείο - τηλέφωνο:

<u>1ο ΜΕΡΟΣ:</u> **Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Ορθές απαντήσεις x 2 = ... = ... / 40 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. **..... /16**
2. **..... / 8**
3. **..... /20**
4. **..... /16**

ΣΥΝΟΛΟ: /60

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΕΣ ΤΗΣ Β΄ΛΥΚΕΙΟΥ

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β΄Λυκείου 1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1 . . .Α . .	**6 . .Α . . .**	**11 . . Δ. . .**	**16 . . Δ. . .**
2 . . Δ. . .	**7 . . Γ. . .**	**12 . . Δ. . .**	**17 . . Γ . .**
3 . . Α. . .	**8 . . Α. . .**	**13 . . Β. . .**	**18 . . Β. . .**
4 . . Γ. . .	**9 . . Α. . .**	**14 . . .Α . .**	**19 . . Γ. . .**
5 . . Γ. . .	**10 . . Γ. . .**	**15 . . Δ . .**	**20 . . Β. . .**

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα – Λύσεις

1. $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ **<u>2 μονάδες</u>**
$2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$ **<u>2 μονάδες</u>**

ΔHc, C_3H_8 = 3(-393,5) + 4(-285,8) – (-103,8)-0 = -2220 kJ **<u>4 μονάδες</u>**
ΔHc, C_4H_{10} = 8(-393,5) + 10(-285,8) – 2(-103,8)-0 = -2880 kJ **<u>4 μονάδες</u>**

X mol C_3H_8 και Ψ mol C_4H_{10}

44X + 58Ψ = 80
2220X + 2880Ψ = 3990 X = 0,5 mol και Ψ = 1 mol **<u>6 μονάδες</u>**

ΣΥΝΟΛΟ: <u>18 μονάδες</u>

2. α) από τις μονάδες φαίνεται ότι είναι μηδενικής τάξης **2 μονάδες**

β) $u = -\frac{1}{2}\, c\mathrm{HI}/\Delta t$ ή $-1/2\,(-0{,}9\,M)/\,\Delta t = 0{,}09\,M/5$

$0{,}9\,M\,5 = 0{,}18\,M\,\Delta t$ $\Delta t = 5$ s **6 μονάδες**

ΣΥΝΟΛΟ: 8 μονάδες

3. $FeO + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2O$ **2+1 μονάδες**

Αντ. X mol παράγ. X mol

$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$ **2+1 μονάδες**

Αντ. Ψ mol παράγ. Ψ mol

$10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$

6 μονάδες

τα 10 mol αντ. με 2 mol

τα X/4 mol αντ. με $0{,}2 \cdot 5/1000$ mol X = 0,02 mol $FeSO_4$ ή FeO

4 μονάδες

$72X + 160\Psi = 4{,}64$

$160\Psi = 4{,}64 - 1{,}44 = 3{,}20/160 = 0{,}02$ mol Fe_2O_3 **4 μονάδες**

ΣΥΝΟΛΟ 20 μονάδες

4.

$$A(s) + B(g) \overset{K_1}{\rightleftharpoons} 2\Gamma(g) \quad \& \quad A(s) + B(g) \overset{K_2}{\rightleftharpoons} \Gamma(g) + 2\Delta(s)$$

c_0/mol L^{-1}:	2	0,8	0		2	0,8	0	0
Δ c/mol L^{-1}:	-X-Ψ	-X-Ψ	2X+Ψ		-X-Ψ	-X-Ψ	2X+Ψ	2Ψ
c/mol L^{-1}:	2-(X+Ψ)	0,8-(X+Ψ)	0,6		2-(X+Ψ)	0,8-(X+Ψ)	0,6	2Ψ

$2X+\Psi = 0{,}6$ $X+\Psi = 0{,}6-X$

4 μονάδες

$K_1 = 0{,}6^2/0{,}2+X$ $K_2 = 0{,}6/0{,}2+X$ $K_1 = 0{,}6\,K_2$ (1) Προσθέτουμε τις αμφίδρομες:

$$2A(s) + 2B(g) \overset{K_1 K_2}{\rightleftharpoons} 3\Gamma(g) + 2\Delta(s)$$

c_0/mol L^{-1}:	2	0,8	0	0
Δ c/mol L^{-1}:	-0,4	-0,4	0,6	0,4
ισορρ. c/mol L^{-1}:	1,4	0,4	0,6	2Ψ =0,4

$K_1K_2 = 0{,}6^3/0{,}4^2$ $K_1K_2 = 1{,}35$

(2) Εκ των (1) και (2) έχουμε ότι: $K_1 = 0{,}9$ mol L^{-1} και $K_2 = 1{,}5$

4+2 μονάδες