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**

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		

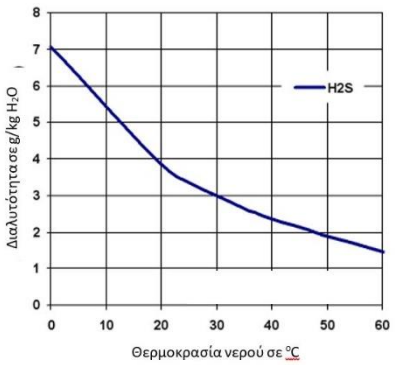
Επομένως: 0,80-6n=0,14 mol και n=0,11 mol

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

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

Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΛΥΣΕΙΣ

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

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Α’ Λυκείου 18-3-2017

1ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

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

2ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1										ΑΣΚΗΣΗ 2									
1	Α	●	Γ	Δ	5	Α	Β	Γ	●	1	Α	●	Γ	Δ	5	Α	●	Γ	Δ
2	Α	●	Γ	Δ	6	Α	Β	Γ	Δ	2	Α	●	Γ	Δ	6	Α	Β	Γ	Δ
3	●	Β	Γ	Δ	7	Α	Β	Γ	Δ	3	Α	●	Γ	Δ					
4	Α	Β	●	Δ	8	Α	Β	Γ	Δ	4	●	Β	Γ	Δ					

Χώρος μόνο για βαθμολογητές Α΄Λυκείου 31ου ΠΜΔΧ

Ονοματεπώνυμο Βαθμολογητή	
Μέρος 1ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Μέρος 2ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Τελικός Βαθμός	

Β ΜΕΡΟΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Υδατικό διάλυμα $Δ_1$ NaOH έχει περιεκτικότητα 24% w/w και πυκνότητα 1,25 g/mL.

1.1. Η % w/v περιεκτικότητα και η μοριακή κατά όγκο συγκέντρωση c (σε mol/L) του διαλύματος $Δ_1$, αντίστοιχα είναι ίσες με:

Α. 19,2-4,80	**Β** 30,0- 7,50	**Γ.** 30,0-0,75	**Δ.** δεν μπορεί να υπολογιστεί αφού δεν είναι γνωστός ο όγκος του διαλύματος

1.2. Σε 200 mL του διαλύματος $Δ_1$ προστίθενται x L νερού και προκύπτει διάλυμα $Δ_2$ με συγκέντρωση 0,50 M. Το x ισούται με:

Α. 1,7	**Β.** 2,8	**Γ .** 3,0	**Δ.** 2.800,0

1.3. Αναμιγνύονται 300 mL του διαλύματος $Δ_1$ με 200 mL του διαλύματος $Δ_2$ και στη συνέχεια προστίθενται ψ g στερεού NaOH. Το τελικό διάλυμα $Δ_3$ έχει όγκο 500 mL και περιεκτικότητα 32% w/v. Το ψ ισούται με:

Α. 66	**Β.** 94	**Γ.** 33	**Δ.** 160

1.4. Στο 1/3 από το διάλυμα $Δ_3$ περιέχονται:

Α. $8,02·10^{23}$ άτομα O	**Β.** 1,6 mol ατόμων O	**Γ.** $8,02·10^{23}$ ιόντα Na^+	**Δ.** 4 mol ιόντων Na^+

1.5. Το 30% του διαλύματος $Δ_3$ εξουδετερώνεται πλήρως από 400 mL διαλύματος H_3PO_4 με μοριακή κατά όγκο συγκέντρωση c (διάλυμα $Δ_4$). Η c του $Δ_4$ είναι ίση με:

Α. 3,3 M	**Β.** 3,0 M	**Γ.** 2,0 M	**Δ.** 1,0 M

ΜΟΝΑΔΕΣ:5+4+4+3+4

ΛΥΣΗ

1.1. Σωστή απάντηση το **Β**.

Έστω 100 mL διαλύματος $Δ_1$.
Άρα $m_{Δ1} = d·V = 1,25·100 = 125$ g

1 M

24 g NaOH περιέχονται σε 100 g $Δ_1$

x ; g NaOH περιέχονται σε 125 g $Δ_1$ $\Rightarrow$ $x = 125 \cdot \frac{24}{100} = 30$ g

4 M

Επομένως το $Δ_1$ έχει περιεκτικότητα 30% w/v.

1.2. Σωστή απάντηση το Β.

Μετατρέπουμε την % w/v περιεκτικότητα του $Δ_1$ σε συγκέντρωση.

$$C_1 = \frac{n}{V} = \frac{m/Mr}{V} = \frac{30/40}{0,1} = 7,5 \text{ M}$$

2 M

Αραίωση: $C_1·V_1 = C_2·V_2 \Rightarrow 7,5 ·0,2 = 0,5·V_2 \Rightarrow V_2 = 3,0$ L

2 M

Άρα $V_{νερού\ προσθ.} = V_2 - V_1 = 3,0 - 0,2 = 2,8$ L

1.3. Σωστή απάντηση το Α.

Στο $Δ_1$: $n_1 = C_1·V_1 = 7,5·0,3 = 2,25$ mol NaOH

1 M

Στο $Δ_2$: $n_2 = C_2 \cdot V_2 = 0,5 \cdot 0,2 = 0,10$ mol NaOH **1 M**

Ανάμιξη $Δ_1$ και $Δ_2$: $n_{1,2} = n_1 + n_2 = 2,25 + 0,1 = 2,35$ mol NaOH

$m_{1,2} = n_{1,2} \cdot M_r = 2,35 \cdot 40 = 94$ g NaOH **1 M**

32 g NaOH περιέχονται σε 100 mL $Δ_3$
x ; g NaOH περιέχονται σε 500 mL $Δ_3$ $\Rightarrow$ $x = 500 \cdot \frac{32}{100} = 160$ g

Πρέπει $m_{1,2} + ψ = 160 \Rightarrow ψ = 160 - 94 = 66$ g NaOH **1 M**

1.4. Σωστή απάντηση το Α.

Σε 1 mol NaOH περιέχονται 1 mol Na^+
Σε 4/3 mol NaOH περιέχονται 4/3 mol Na^+

$n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = 4/3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 8,02 \cdot 10^{23}$ ιόντα Na^+ **3 M**

Το Α είναι λάθος αφού άτομα Ο περιέχονται όχι μόνο στο NaOH αλλά και στο H_2O του διαλύματος.

1.5. Σωστή απάντηση το Δ.

Στο 30% του $Δ_3$ περιέχονται $\frac{30}{100} \cdot 160 = 48$ g NaOH

Άρα $n_{NaOH} = \frac{m}{M_r} = \frac{48}{40} = 1,2$ mol **1 M**

$$3NaOH_{(aq)} + H_3PO_{4\,(aq)} \longrightarrow Na_3PO_{4\,(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

1,2 mol $\frac{1,2}{3}$ mol **2 M**

$n_{H_3PO_4} = 0,4$ mol $\Rightarrow c \cdot V = 0,4 \Rightarrow c = \frac{0,4}{0,4} = 1$ M **1 M**

2. Ο οικονομικά εκμεταλλεύσιμος βωξίτης έχει περιεκτικότητα μεγαλύτερη από 45-50% w/w σε οξείδιο του αργιλίου, από το οποίο μετά από επεξεργασία παραλαμβάνεται ηλεκτρολυτικά το αλουμίνιο (αργίλιο).

2.1. 18,00 g ενός δείγματος Δ ορυκτού βωξίτη, ο οποίος ελέγχεται για το αν είναι αξιοποιήσιμος ως μετάλλευμα, υφίστανται μεταλλουργική επεξεργασία και τελικά παραλαμβάνονται 6,00 g αλουμίνιο καθαρότητας σε 90%. Με βάση την ποσότητα του αλουμινίου που παρελήφθη η περιεκτικότητα του ορυκτού σε οξείδιο του αργιλίου είναι ίση με:

Α. 62,9 w/w και το ορυκτό είναι εκμεταλλεύσιμο	**Β.** 56,7 w/w και το ορυκτό είναι εκμεταλλεύσιμο
Γ. 55,6 w/w και το ορυκτό δεν είναι	**Δ.** 33,3 w/w και το ορυκτό δεν είναι

εκμεταλλεύσιμο	εκμεταλλεύσιμο

2.2. Αν επιβεβαιώθηκε ότι το συγκεκριμένο ορυκτό έχει επίσης περιεκτικότητα σε αιματίτη (οξείδιο του σιδήρου) 16%w/w και παρελήφθησαν μετά από επεξεργασία του Δ 0,018 mol αιματίτη, ο χημικός τύπος του είναι:

Α. Fe_2O	**Β.** Fe_2O_3	**Γ.** FeO	**Δ.** OFe

2.3. Η συνολική ποσότητα του αλουμινίου που παρελήφθη αντιδρά με διάλυμα θειικού οξέος σύμφωνα με την ακόλουθη αντίδραση:

…….αργίλιο(s) + …….θειικό οξύ(aq) → …….προϊόν 1(aq) + ……..προϊόν 2(g)

Η αντίδραση είναι αντίδραση:

Α. σύνθεσης	**Β.** απλής αντικατάστασης	**Γ .**διπλής αντικατάστασης	**Δ.** διάσπασης

2.4. Οι συντελεστές της αντίδρασης είναι αντίστοιχα:

Α. 2,3,1,3	**Β.** 2,1,3,3	**Γ.** 2,3,3,1	**Δ.** 2,1,1,3

2.5. Ο όγκος του αερίου που εκλύεται μετρημένος σε πίεση 2 atm και θερμοκρασία 27°C είναι:

Α. 1,85 L.	**Β.** 3,69 L	**Γ.** 4,48 L	**Δ.** 6,72 L

ΜΟΝΑΔΕΣ:8+4+2+2+4

ΛΥΣΗ

2.1. Σωστή απάντηση το **Β**.

Στα 100 g ακάθαρτου ---→90 g Al

Στα 6 g ---------- → x=5,4 g Al

x=5,4 g Al

2 M

Σε 1 mol Al_2O_3 ----→2·27 g Al

n ----------→ 5,4 g Al

n=0,1 mol Al_2O_3

m_{Al2O3}=n·M_r=0,1·102=10,2 g

4 M

Στα 18 g βωξίτη ---→10,2 g Al_2O_3

Στα 100 g -------- → x

x=56,7 g Al_2O_3> 50%, επομένως εκμεταλλεύσιμο

2 M

2.2. Σωστή απάντηση το **Β**.

Στα 100 g βωξίτη ---→16 g αιματίτη

Στα 18 g ---------- → x

x=0,18·16 g αιματίτη

1 M

M_r = m_{Al2O3} /n=0,18·16/0,018=**160**

Και αντιστοιχεί στον χημικό τύπο: **Fe_2O_3**

3 M

2.3-2.4. Σωστή απάντηση το **Β-Α**.

$2Al(s) + 3H_2SO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + 3H_2(g)$

2.5. Σωστή απάντηση το **Β**.

mol	**$2Al(s) + 3H_2SO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + 3H_2(g)$**			
α/π	0,2	0,3	0,1	0,3

V_{H2}=nRT/P=0,3·0,082·300/2=**3,69 L**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ 32ου ΠΜΔΧ 2018

ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ	1η ΑΣΚΗΣΗ	2η ΑΣΚΗΣΗ
1. Β	1.1. Β	2.1. Β
2. Δ	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. Α		
36. Α		
37. Α		
38. Γ		
39. Δ		
40. Β		

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Α΄ 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	Α	Β	Γ	●	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	●	Β	Γ	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 Α΄ Λυκείου 32ου ΠΜΔΧ

Ονοματεπώνυμο Βαθμολογητή	
Μέρος 1ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Μέρος 2ο	**Πλήθος σωστών απαντήσεων:**
	Βαθμός:
Τελικός Βαθμός	

1η ΑΣΚΗΣΗ

ΑΣΚΗΣΗ 1η

Προσδιορισμός του Si σε μεταλλεύματα και κράματα

Περιγραφή της μεθόδου: Το πυρίτιο προσδιορίζεται με διάλυση του δείγματος σε οξύ.
Η αφυδάτωση του διαλύματος που σχηματίζεται έχει ως αποτέλεσμα την καθίζηση του πυριτίου ως SiO_2. Επειδή σχηματίζονται και άλλα αδιάλυτα οξείδια, η μάζα του ιζήματος δεν παρέχει άμεση μέτρηση της ποσότητας πυριτίου στο δείγμα. Το στερεό υπόλειμμα κατεργάζεται με HF με αποτέλεσμα τον σχηματισμό πτητικού SiF_4. Η μείωση της μάζας μετά την απώλεια του SiF_4 παρέχει ένα έμμεσο μέτρο της ποσότητας πυριτίου στο αρχικό δείγμα.
Διαδικασία: Δείγμα μεταλλεύματος που περιέχει πυρίτιο με κατάλληλη μέθοδο μετατρέπει όλο το πυρίτιο σε SiO_2. Το SiO_2 αφυδατώνεται πλήρως και απομακρύνονται όλα τα διαλυτά σε οξέα συστατικά. Το στερεό υπόλειμμα το οποίο μπορεί να περιέχει και οξείδια του Fe^{3+} η του Al^{3+}, έχει μάζα 4,50 g, ψύχεται και μετά την ψύξη προστίθεται καταρχάς διάλυμα H_2SO_4 50 % w/v ώστε να αντιδράσουν τα οξείδια του σιδήρου και του αργιλίου, και ξηραίνεται στους 1200 °C. Στη συνέχεια προστίθενται 10 mL διαλύματος HF 4,4 % w/v, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:

$$\alpha SiO_2\,(s) + \beta HF(aq) \rightarrow \gamma SiF_4\,(g) + \delta H_2O(\ell)\ (1)$$

Το πτητικό SiF_4 απομακρύνεται με εξάτμιση σε μια θερμή πλάκα και το νερό και η περίσσεια του HF εξατμίζονται με ανάφλεξη στους 1200 °C, οπότε απομένουν 2,10 g στερεό υπόλειμμα με σταθερό βάρος, στο οποίο περιέχεται και η συνολική ποσότητα των αρχικών οξειδίων του Fe^{3+} η του Al^{3+}.

3

1.1. Το $_{14}Si$ σχηματίζει με το οξυγόνο ($_8O$):

Α. ιοντικούς δεσμούς **Β.** πολωμένους ομοιοπολικούς δεσμούς **Γ.** δυο διπλούς μη πολικούς ομοιοπολικούς δεσμούς **Δ.** δυο απλούς μη πολικούς ομοιοπολικούς δεσμούς

1.2. Με την προσθήκη θειικού οξέος τα οξείδια του Fe^{3+} η του Al^{3+} μετατρέπονται αντίστοιχα σε:

Α. Fe_2O_3 - Al_2O_3 **Β.** Fe_2S_3 - Al_2S_3 **Γ.** $Fe_2(SO_4)_3$ - $Al_2(SO_4)_3$ **Δ.** $FeSO_4$ - $Al_2(SO_4)_3$

1.3. Οι συντελεστές α, β, γ, δ στην χημική εξίσωση (1) αντίστοιχα είναι:

Α. 1,4,1,2 **Β.** 2,4,2,2 **Γ.** 1,2,1,2 **Δ.** 1,4,1,4

1.4. Η ποσότητα του SiO_2 στο αρχικό μείγμα σε g θα είναι ίση με:

Α. 2,40 g **Β.** 2,10 g **Γ.** 4,50g **Δ.** 1,12 g

1.5. Η ποσότητα του SiO_2 στο αρχικό μείγμα σε mol και η % w/w περιεκτικότητα του δείγματος σε Si θα είναι αντίστοιχα ίση με:

Α. 0,040 - 24,89 **Β.** 0,035 - 33,33 **Γ.** 0,40 - 46,73 **Δ.** 0,02 -1,24

1.6. Εμπλουτισμένο μετάλλευμα έχει περιεκτικότητα 12,0 % w/w σε SiO_2, 32,6 % w/w σε οξείδιο του Fe(III) και 25,5 % w/w σε οξείδιο του Al(III) και άλλες μη οξυγονούχες ενώσεις και περιέχει 1,68 g Si. Η μάζα του μεταλλεύματος είναι ίση:

Α. 100,0g **Β.** 30,0 g **Γ.** 3,6 g **Δ.** 36 g

1.7. Στην μάζα του μεταλλεύματος ο αριθμός ατόμων οξυγόνου είναι ίσος με:

Α. $1{,}77 \cdot N_A$ **Β.** $0{,}53 \cdot N_A$ Γ. $1{,}56 \cdot N_A$ Δ. $0{,}47 \cdot N_A$

1.1. (Β)

ΜΟΝΑΔΕΣ: 2

1.2. (Γ) γιατί τόσο ο Fe, όσο και το Al έχουν ΑΟ = +3 και το SO_4^{2-}

ΜΟΝΑΔΕΣ: 1

1.3. (Α) **$SiO_2(s) + 4HF(aq) \rightarrow SiF_4(g) + 2H_2O(\ell)$ (1)**

ΜΟΝΑΔΕΣ: 1

1.4. (Α) Η αρχική ποσότητα του μεταλλεύματος μετά την απομόνωση όλων των άλλων συστατικών έχει μάζα 4,50 g και περιέχει SiO_2 και ενδεχομένως Fe_2O_3, Al_2O_3. Με την επίδραση H_2SO_4 τα Fe_2O_3, Al_2O_3 μετατρέπονται σε θειικά άλατα, οπότε με HF αντιδρούν μόνο n mol SiO_2, τα οποία απομακρύνονται ως SiF_4. Με την πύρωση απομακρύνεται το νερό και η περίσσεια HF, οπότε: $\Delta m_{\delta\varepsilon\acute{\iota}\gamma\mu\alpha\tau o\varsigma}$ = 4,50 - 2,10 = 2,40 g SiO_2.

ΜΟΝΑΔΕΣ: 3

1.5. (Α)

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{2,40}{60} = 0,040\ mol$$

1 mol SiO_2, δηλαδή μάζα ίση με την M_r, δηλαδή 60,00 g περιέχουν 28,00 g Si

2,40 g x;

x=1,12 g Si

Σε 4,50 g δείγματος περιέχονται 1,12 g Si

4 Σε 100,00 g ψ;

ψ=24,89 g Si ή 24,89 % w/w Si

ΜΟΝΑΔΕΣ: 4

1.6. (**Β)** 1 mol SiO_2 δηλαδή 60,00 g περιέχει 28,00 g Si

m; 1,68 g Si

m=3,60 g SiO_2

Σε 100 g μεταλλεύματος υπάρχουν 12,00 g SiO_2

M; 3,60 g SiO_2

M=30,00 g μεταλλεύματος

ΜΟΝΑΔΕΣ: 5

1.7.(Β)

Σε 100,00 g μεταλλεύματος υπάρχουν 32,60 g Fe_2O_3 25,50 g Al_2O_3

30,00 g m_1 m_2

m_1=9,78 g Fe_2O_3 και $n_1 = \frac{m}{M_r} = \frac{9,78}{160} = 0,061\ mol$

m_1=7,65 g Al_2O_3 και $n_1 = \frac{m}{M_r} = \frac{7,65}{102} = 0,075\ mol$

1 mol SiO_2 περιέχει $2 \cdot N_A$ άτομα Ο

0,060 mol περιέχουν $\chi_{1=}=0,12 \cdot N_A$ άτομα Ο

1 mol Fe_2O_3 περιέχει $3 \cdot N_A$ άτομα Ο

0,061 mol περιέχουν $\chi_{1=}=0,18 \cdot N_A$ άτομα Ο

1 mol Al_2O_3 περιέχει $3 \cdot N_A$ άτομα Ο

0,075 mol περιέχουν $\chi_{1=}=0,23 \cdot N_A$ άτομα Ο,

Επομένως τα **συνολικά άτομα οξυγόνου είναι: $0,53 \cdot N_A$**

ΜΟΝΑΔΕΣ: 4

ΑΣΚΗΣΗ 2η

2.1. Στο εργαστήριο υπάρχει διαθέσιμο πυκνό διάλυμα NaOH 5 M. Για ένα πείραμα απαιτούνται 200 mL διαλύματος NaOH 5% w/v. Ο όγκος του διαλύματος 5 M που πρέπει να αραιωθεί με νερό για να παρασκευαστεί το επιθυμητό διάλυμα είναι:

5

Α. 25 mL **Β.** 50 mL **Γ.** 75 mL **Δ.** 100 mL

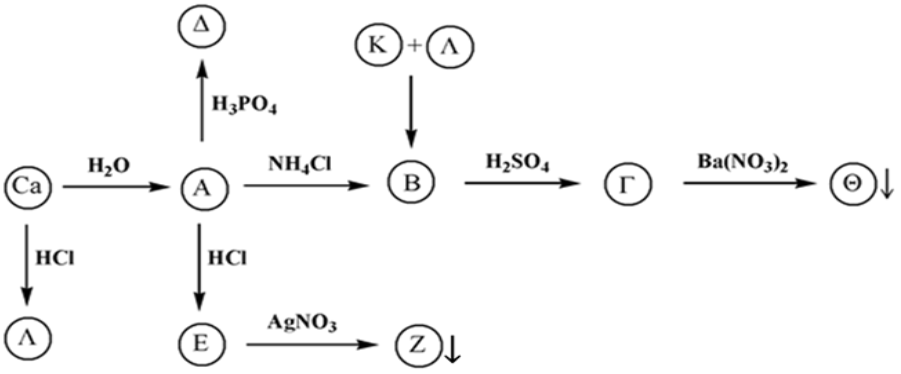
2.2. Δίνεται 1 L διαλύματος HCl 0,195 M και 1L διαλύματος HCl 0,395 M. Χρησιμοποιώντας αυτά τα διαλύματα, ο μέγιστος όγκος διαλύματος HCl 0,275 M, που μπορεί να παρασκευαστεί είναι:

Α. 2,00 L **Β.** 1,67 L **Γ.** 1,50 L **Δ.** 1,33 L

2.3. Σε ένα φιαλίδιο του εργαστηρίου εξετάζονται 172 g δείγματος NaOH το οποίο διαπιστώθηκε ότι είχε απορροφήσει υγρασία. 12 g από το δείγμα τοποθετούνται σε ξηραντήρα για αρκετή ώρα, ώστε να απορροφηθεί όλη η υγρασία, και η μάζα του στερεού σταθεροποιείται στην τιμή των 9 g. Το % ποσοστό της υγρασίας που περιείχε το δείγμα και το πλήθος των ατόμων υδρογόνου στα 12 g δείγματος είναι αντίστοιχα:

Α. $75 - 0,400 \cdot N_A$ **Β.** $25 - 0,558 \cdot N_A$ **Γ.** $5,23 - 0,225 \cdot N_A$ **Δ.** $1,74 - 0,733 \cdot N_A$

2.4. Στο παρακάτω σχήμα αντιδράσεων τα σώματα Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ είναι χημικές ενώσεις, ενώ τα Κ και Λ είναι χημικά στοιχεία. Δεν αναγράφονται όλα τα προϊόντα των αντιδράσεων και τα στοιχεία ή οι χημικές ενώσεις που συμβολίζονται με το ίδιο γράμμα, είναι ίδιες.



Τα σώματα στο σχήμα αυτό είναι:

Α. A:$Ca(OH)_2$ B:NH_3 Γ:$(NH_4)_2SO_4$ Δ:$Ca_3(PO_4)_2$ E:$CaCl_2$ Z:AgCl Θ:$BaSO_4$ K:N_2 Λ:H_2
Β. A:CaO B:NH_3 Γ:$(NH_4)_2SO_4$ Δ:$Ca_3(PO_4)_2$ E:$CaCl_2$ Z:AgCl Θ:NH_4NO_3 K:N_2 Λ:H_2
Γ. A:$Ca(OH)_2$ B:$CaCl_2$ Γ:$CaSO_4$ Δ:$Ca_3(PO_4)_2$ E:$CaCl_2$ Z:$Ca(NO_3)_2$ Θ:$BaSO_4$ K:Ca Λ:Cl_2
Δ. A:$Ca(OH)_2$ B:NH_3 Γ:$(NH_4)_2SO_4$ Δ:H_2O E:$CaCl_2$ Z:AgCl Θ:$BaSO_4$ K:Na Λ:H_2

2.1.

Υπολογίζουμε ότι το διάλυμα 5% w/v έχει c=1,25 M, οπότε 5·V=1,25·0,2 => V=0,05 L=50 mL.

Σωστή απάντηση **(Β)**

ΜΟΝΑΔΕΣ: 4

2.2. Ανάμιξη οπότε 0,195 V_1 + 0,395 V_2 = 0,275 (V_1+V_2) => V_1/V_2=3/2 οπότε θα πάρω 1 L από το 1ο διάλυμα και 2/3·1=0,67 L από το 2ο διάλυμα, άρα V_{max}= 1,67 L.
Σωστή απάντηση **(Β)**

ΜΟΝΑΔΕΣ: 5

2.3. Μετά την απομάκρυνση της υγρασίας η τελική μάζα αντιστοιχεί στο καθαρό NaOH.

$m_{\text{νερού}} = m_{\text{δείγματος}} - m_{\text{NaOH}}$ = 12 – 9 = 3 g

Ποσοστό υγρασίας = $\frac{3}{12}$ ·100% = 25%

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{m}{M_{\text{r}}} = \frac{9}{40} = 0{,}225\ mol$$

6

Σε 1 mol NaOH περιέχονται 1 mol ατόμων H

Σε 0,225 mol NaOH περιέχονται 0,225 mol ατόμων H

Άτομα H περιέχονται και στο H_2O του δείγματος.

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m}{M_{\text{r}}} = \frac{3}{18} = 0{,}167\ mol$$

Σε 1 mol H_2O περιέχονται 2 mol ατόμων H

Σε 0,167 mol H_2O περιέχονται 0,334 mol ατόμων

Επομένως, στο δείγμα περιέχονται συνολικά 0,225 + 0,334 = 0,558 mol ατόμων H. Συνεπώς το δείγμα περιείχε 0,558·N_A άτομα υδρογόνου

Άρα σωστή απάντηση είναι η **(Β)**

ΜΟΝΑΔΕΣ: 5

2.4. Σωστή απάντηση **(Α)**

ΜΟΝΑΔΕΣ: 6

Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

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

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

Β΄ ΜΕΡΟΣ - ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

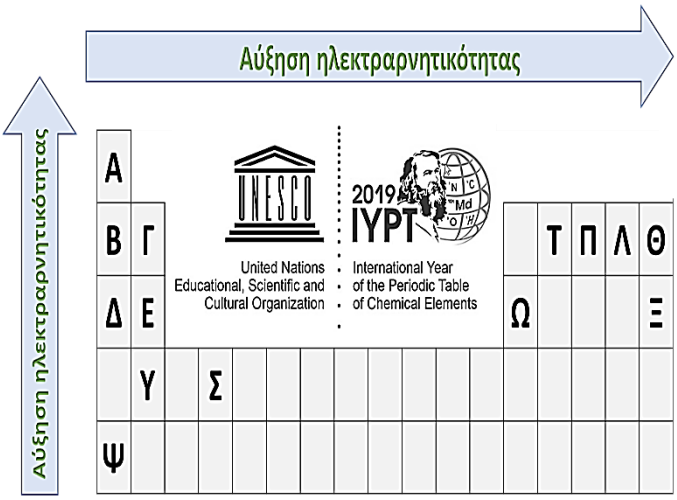
1^{Η} ΑΣΚΗΣΗ	
1.1	Α
1.2	Δ
1.3	Δ
1.4	Α
1.5	Β
1.6	Δ
1.7	Β

2^{Η} ΑΣΚΗΣΗ	
2.1	Δ
2.2	Α
2.3	Δ
2.4	Β
2.5	Γ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

1^{Η} ΑΣΚΗΣΗ

1.1 Η ηλεκτραρνητικότητα εξαρτάται από τον αριθμό των ηλεκτρονίων σθένους στο άτομο του στοιχείου και την ατομική του ακτίνα και μεταβάλλεται στον περιοδικό πίνακα σύμφωνα με την παρακάτω σχηματική παρουσίαση.



Σύμφωνα με την παρουσίαση αυτή το πιο ηλεκτραρνητικό από όλα τα χημικά στοιχεία βρίσκεται πάνω δεξιά στον περιοδικό πίνακα (δεν λαμβάνουμε υπόψη μας τα ευγενή αέρια). Το στοιχείο αυτό είναι το φθόριο (F) το οποίο αναφέρεται στο διάγραμμα που δίνεται με το γράμμα (Θ). Το χημικό στοιχείο (Ε) ανήκει στην ομάδα των αλκαλικών γαιών οπότε έχει αριθμό οξείδωσης +2. Ο σχηματισμός της ένωσης μεταξύ των (Ε) και (Θ) γίνεται ως εξής: $E^{2+} + Θ^{-} \Rightarrow EΘ_2$

Άρα σωστή απάντηση είναι η Α. **(2 μονάδες)**

1.2 Επειδή το χημικό στοιχείο (Υ) είναι πολύ δραστική αλκαλική γαία (Α.Ο +2) συμπεραίνουμε ότι όταν αντιδρά με το νερό παράγει βάση και υδρογόνο σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$Y + 2H_2O \rightarrow Y(OH)_2 + H_2$

Άρα σωστή απάντηση είναι η Δ. **(2 μονάδες)**

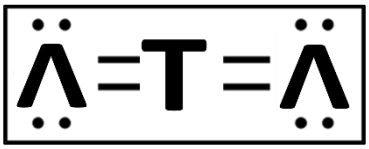
1.3 Σύμφωνα με τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων (Τ) και (Λ) είναι αντίστοιχα Z(T)=6 και Z(Λ)=8. Οπότε, οι ηλεκτρονιακές τους δομές είναι οι παρακάτω:

$_6$T: K(2) L(4) 2^η περίοδο IVA ή 14^η ομάδα (αμέταλλο)

$_8$Λ: K(2) L(6) 2^η περίοδο VIA ή 16^η ομάδα (αμέταλλο)

Σχηματίζεται ομοιοπολική ένωση με μοριακό τύπο: $TΛ_2$

Ο ηλεκτρονιακός τύπος της ένωσης $TΛ_2$ εμφανίζεται στο διπλανό σχήμα:



Εντοπίζουμε 2 διπλούς πολικούς ομοιοπολικούς δεσμούς λόγω διαφοράς ηλεκτραρνητικότητας μεταξύ των στοιχείων (Τ) και (Λ).

Άρα σωστή απάντηση είναι η Δ. **(3 μονάδες)**

1.4 Αλκάλια ονομάζονται τα στοιχεία που ανήκουν στην ΙΑ ή 1η ομάδα του περιοδικού πίνακα (εξαιρείται το υδρογόνο Z=1 το οποίο αναφέρεται με το γράμμα **Α**). Οπότε, το 2ο αλκάλιο ανήκει στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα και αναφέρεται με το γράμμα (Δ).

Άρα σωστή απάντηση είναι η Α. **(2 μονάδες)**

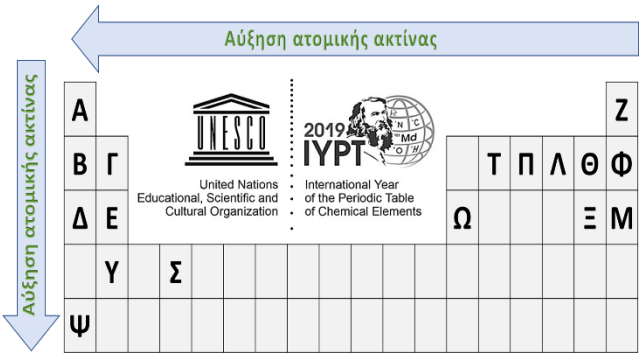
1.5 Τα στοιχεία των οποίων το ιόν με φορτίο -1 έχουν ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το πλησιέστερο ευγενές αέριο είναι τα: (Θ), (Ξ) και (Α) καθώς όταν προσλάβουν 1 ηλεκτρόνιο συμπληρώνεται η τελευταία τους στιβάδα.

Το στοιχείο του οποίου το ιόν με φορτίο +3 έχει ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το πλησιέστερο ευγενές αέριο είναι το (Ω).

Άρα σωστή απάντηση είναι η Β. **(4 μονάδες)**

1.6 i) Το μοναδικό στοιχείο μετάπτωσης που εμφανίζεται στο διάγραμμα είναι το στοιχείο (Σ) το οποίο ανήκει στην 4η ομάδα του περιοδικού πίνακα.

ii) Η ατομική ακτίνα μεταβάλλεται στον περιοδικό πίνακα σύμφωνα με τη διπλανή σχηματική απεικόνιση. Το στοιχείο που ανήκει στην μικρότερη ομάδα και τη μεγαλύτερη περίοδο του διαγράμματος είναι το (Ψ).



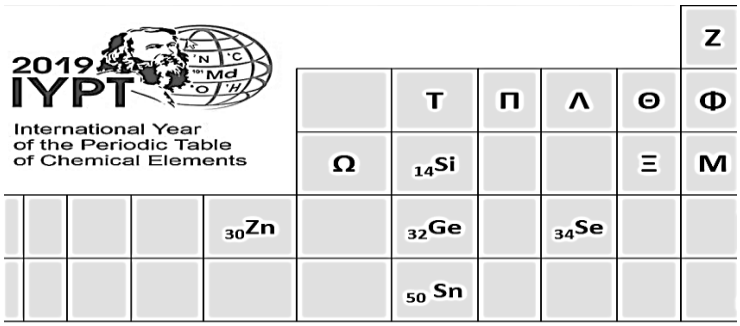
iii) Το στοιχείο που δεν υφίσταται σχεδόν καμία χημική αντίδραση είναι κάποιο ευγενές αέριο. Το στοιχείο του διαγράμματος που έχει τοποθετημένα τα ηλεκτρόνιά του σε 3 στιβάδες (3η περίοδο) και ανήκει στη 18η ή VIIIA ομάδα του περιοδικού πίνακα είναι το (Μ).

Τα χημικά στοιχεία που αναφέρονται στις προτάσεις i, ii και iii είναι αντίστοιχα:

(Σ), (Ψ) και (Μ)

Άρα σωστή απάντηση είναι η Δ. **(4 μονάδες)**

1.7 Από τους ατομικούς αριθμούς που δίνονται μπορούμε να τοποθετήσουμε τα στοιχεία στο διάγραμμα που αναπαριστά τον περιοδικό πίνακα όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Διαπιστώνουμε ότι το Ge πρέπει να έχει ίδιες ιδιότητες με το Si. Ακόμη και το όνομα έκα – πυρίτιο μας δείχνει ότι πρέπει να έχουν παρόμοιες ιδιότητες. Επειδή το χλώριο στην ένωση χλωριούχο γερμάνιο θα έχει αριθμό οξείδωσης ίσο με -1, συμπεραίνουμε ότι ο μοριακός τύπος του χλωριδίου θα είναι: $Ge^{4+} + C\ell^{-} \rightarrow GeC\ell_4$

Άρα σωστή απάντηση είναι η Β. **(3 μονάδες)**

2Η ΑΣΚΗΣΗ

2.1. Το πουρί περιέχει ανθρακικό ασβέστιο και είναι γνωστό ότι τα ανθρακικά άλατα αντιδρούν με διαλύματα οξέων παράγοντας αέριο διοξείδιο του άνθρακα.

$CaCO_3(s) + 2HC\ell(aq) \rightarrow CaC\ell_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(\ell)$

Άρα σωστή απάντηση είναι η Δ. **(2 μονάδες)**

2.2. Στο διάλυμα Δ_1 : $n = c \cdot V = 0{,}1 \cdot 250 \cdot 10^{-3} = 25 \cdot 10^{-3}$ mol

$n_{HC\ell} = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m_{HC\ell} = 25 \cdot 10^{-3} \cdot 36{,}5 = 0{,}91$ g

Ο όγκος του υγρού που θα πάρουμε από το δοχείο με το καθαριστικό πρέπει να περιέχει την παραπάνω ποσότητα διαλυμένου $HC\ell$.

14 g $HC\ell$ περιέχονται σε 100 g καθαριστικού

0,91 g $HC\ell$ περιέχονται σε x ; g καθαριστικού

$\Rightarrow$ x = $0{,}91 \cdot \frac{100}{14}$ = 6,5 g καθαριστικού

5,0 mL καθαριστικού έχουν μάζα 5,4 g

y ; mL καθαριστικού έχουν μάζα 6,5 g

$\Rightarrow$ y = $5{,}0 \cdot \frac{6{,}5}{5{,}4}$ = 6,0 mL καθαριστικού

Εναλλακτικά μπορούμε να υπολογίσουμε τη συγκέντρωση του διαλύματος που περιέχει το δοχείο (c = 4,2 M) και έπειτα να χρησιμοποιήσουμε τη μαθηματική σχέση αραίωσης

$c \cdot V = c_1 \cdot V_1$.

Άρα σωστή απάντηση είναι η Α. **(4 μονάδες)**

2.3. Στο διάλυμα Δ_1 : $n_1 = c_1 \cdot V_1 = 0{,}1 \cdot 150 \cdot 10^{-3} = 15 \cdot 10^{-3}$ mol

Στο διάλυμα Δ_2 : 4,38 g $HC\ell$ περιέχονται σε 100 mL Δ_2

z ; g $HC\ell$ περιέχονται σε 50,0 mL Δ_2

$\Rightarrow$ z = 2,19 g $HC\ell$

$n_2 = \frac{m_2}{M_r} = \frac{2{,}19}{36{,}5}$ = 0,06 mol

Στο διάλυμα $Δ_3$: $\rho_{Δ_3} = \frac{m_{Δ_3}}{V_{Δ_3}} \Rightarrow m_{Δ_3} = \rho_{Δ_3} \cdot (V_{Δ_1} + V_{Δ_2})$ = 1,02·200 = 204 g

1,79 g HCℓ περιέχονται σε 100 g $Δ_3$

ω ; g HCℓ περιέχονται σε 204 g $Δ_3$

$\Rightarrow$ ω = $\frac{204 \cdot 1,79}{100}$ = 3,65 g HCℓ $\quad n_3 = \frac{m_3}{M_r} = \frac{3,65}{36,5}$ = 0,1 mol

Ισχύει ότι: $n_{1(HC\ell)} + n_{αερίου(HC\ell)} + n_{2(HC\ell)} = n_{3(HC\ell)} \Rightarrow$

$n_{αερίου(HC\ell)} = 0,1 - 15 \cdot 10^{-3} - 0,06 = 100 \cdot 10^{-3} - 15 \cdot 10^{-3} - 60 \cdot 10^{-3} \Rightarrow$

$n_{αερίου(HC\ell)} = 25 \cdot 10^{-3}$ mol

$n_{αερίου(HC\ell)} = \frac{x}{22,4} \Rightarrow x = 25 \cdot 10^{-3} \cdot 22,4 = 0,56$ L

Άρα σωστή απάντηση είναι η Δ. **(6 μονάδες)**

2.4. Το μέταλλο Μ αντιδρά με το HCℓ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$2M(s) + 6HC\ell(aq) \rightarrow 2MC\ell_{3(aq)} + 3H_{2\,(g)}$

Στο $MC\ell_3$: $n_{C\ell} = \frac{N}{N_A} = \frac{6,02 \cdot 10^{22}}{6,02 \cdot 10^{23}}$ = 0,1 mol

Σε 1 mol $MC\ell_3$ περιέχονται 3 mol ατόμων Cℓ

<u>Σε λ; mol $MC\ell_3$ περιέχονται 0,1 mol ατόμων Cℓ</u> $\Rightarrow$ λ = $\frac{0,1}{3}$ mol $MC\ell_3$

$n_{MC\ell_3} = \frac{m}{M_r} \Rightarrow M_r = \frac{4,45}{\frac{0,1}{3}} = 133,5 \Rightarrow A_{r\,(M)} + 3 \cdot A_{r\,(C\ell)} = 133,5 \Rightarrow A_{r\,(M)} = 133,5 - 3 \cdot 35,5 = 27$

Άρα σωστή απάντηση είναι η Β. **(3 μονάδες)**

2.5. $n_M = \frac{m}{A_r} = \frac{45}{27} = \frac{5}{3}$ mol

$2M(s) + 6HC\ell(aq) \rightarrow 2MC\ell_3(aq) + 3H_2(g)$

Σύμφωνα με την εκφώνηση, το κλάσμα $\frac{\text{mol αερίου προϊόντος}}{\text{mol μετάλλου}}$ είναι ίσο με την αναλογία των αντίστοιχων συντελεστών στη χημική εξίσωση.

Δηλαδή, $\frac{n_{H_2}}{n_M} = \frac{3}{2} \Rightarrow n_{H_2} = \frac{3}{2} \cdot \frac{5}{3}$ = 2,5 mol

Εφαρμόζουμε για το H_2 την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων.

$P_{H_2} \cdot V = n_{H_2} \cdot R \cdot T \Rightarrow V = \frac{2,5 \cdot 0,082 \cdot 300}{4,1} \Rightarrow V$ = 15 L (όγκος του δοχείου)

$n_{He} = n_{H_2}$ = 2,5 mol (ισομοριακές ποσότητες) $\quad m_{He} = n_{He} \cdot A_r$ = 2,5·4 = 10 g

$m_{H_2} = n_{H_2} \cdot M_r$ = 2,5·2 = 5 g Οπότε, $m_{μιγμ.}$ = 10 + 5 = 15 g

$\rho_{μιγμ.} = \frac{m_{μιγμ.}}{V} = \frac{15}{15} = 1$ g/L

Άρα σωστή απάντηση είναι η Γ. **(5 μονάδες)**

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

Α΄ 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,

Α ΜΕΡΟΣ – ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Από τα ακόλουθα διαλύματα έχει μικρότερη % w/w περιεκτικότητα σε ζάχαρη αυτό που σχηματίζεται όταν αναμειγνύονται:

Α. 200,0 g νερό με 50,0 g ζάχαρη

Β. 100,0 g νερό με 25,0 g ζάχαρη

Γ. 270,0 g νερό με 30,0 g ζάχαρη

Δ. 42,0 g νερό με 8,0 g ζάχαρη

2. Πολωμένο ομοιοπολικό δεσμό με υδρογόνο ($_1$H) σχηματίζει το στοιχείο:

Α. $_1$H Β. $_{16}$Z Γ. $_{18}$Ψ Δ. $_{12}$Ω

3. Από τους παρακάτω συνδυασμούς, μία δεδομένη μάζα ιδανικού αερίου ασκεί την μικρότερη πίεση όταν έχει:

Α. υψηλή θερμοκρασία και μικρό όγκο

Β. υψηλή θερμοκρασία και μεγάλο όγκο

Γ. χαμηλή θερμοκρασία και μικρό όγκο

Δ. χαμηλή θερμοκρασία και μεγάλο όγκο

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

Α. NaCl(s) Β. NH_3(g) Γ. CaO(s) Δ. KOH(s)

5. Ο αριθμός ατόμων σε 0,50 mol ακετόνης (CH_3COCH_3), είναι:

Α. $3{,}01 \cdot 10^{23}$

Β. $3{,}01 \cdot 10^{24}$

Γ. $6{,}02 \cdot 10^{23}$

Δ. $6{,}02 \cdot 10^{24}$

6. Μεταξύ των στοιχείων $_7$Χ, $_8$Ψ, $_{10}$Ζ, $_{12}$Λ, $_{16}$Μ και $_{19}$Θ, παρόμοιες χημικές ιδιότητες εμφανίζουν τα στοιχεία:

Α. Χ, Ψ, Ζ Β. Ψ και Μ Γ. Λ και Μ Δ. κανένα

7. 0,6 N_A άτομα συνολικά περιέχονται σε 4,48 L, μετρημένα σε STP:

Α. NO Β. NO_2 Γ. N_2O_3 Δ. N_2O_4

8. Για τα μέταλλα Χ, Ψ, Ζ ισχύει ότι:

X(s) + ZCl(aq) → XCl(aq) + Z(s)

Z(s) + ΨCl(aq) → δεν γίνεται

Ψ(s) + XCl(aq) → ΨCl(aq) + X(s)

Η σειρά δραστικότητας των Χ, Ψ, Ζ είναι:

Α. Ζ > Ψ > Χ

Β. Χ > Ψ > Ζ

Γ. Ψ > Ζ > Χ

Δ. Ψ > Χ > Ζ

9. 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

10. Το % σφάλμα δίνεται από τον τύπο:

(πειραματική τιμή-πραγματική τιμή)·100/πραγματική τιμή.

Ακολουθώντας μια πειραματική διαδικασία, προσδιορίσαμε τη σχετική μοριακή μάζα του ευγενούς αερίου αργό στην τιμή 32. Το ποσοστό σφάλματος (σε απόλυτη τιμή) είναι:

Α. 8,0%

Β. 20%

Γ. 25%

Δ. 80%

11. Από τις επόμενες αντιδράσεις δεν πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

Α. $HCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow$

Β. $HCl(aq) + CaS(aq) \rightarrow$

Γ. $HCl(aq) + Na_2CO_3(aq) \rightarrow$

Δ. $HCl(aq) + NH_4NO_3(aq) \rightarrow$

12. Οι προτάσεις που ακολουθούν, αναφέρονται σε χημικές ιδιότητες ουσιών.

i. Ένα οξείδιο αν δεν είναι βασικό θα είναι όξινο.

ii. Το νάτριο όταν διαλυθεί στο νερό σχηματίζει διάλυμα το οποίο μπορεί να έχει pH = 7 σε θ=25 °C.

iii. Η ασπιρίνη περιέχει ως δραστικό συστατικό το ακετυλοσαλικυλικό οξύ και γι' αυτό είναι κατάλληλη για την αντιμετώπιση του πόνου από τις «καούρες» στο στομάχι.

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

Α. Λ, Λ, Λ

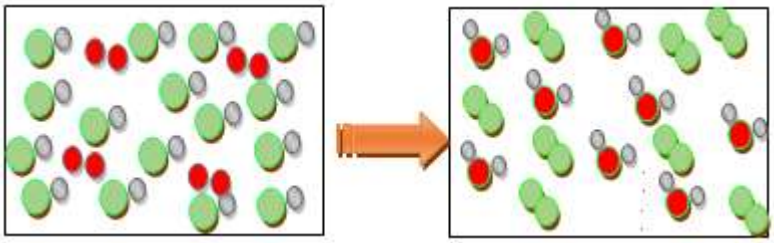
Β. Σ, Λ, Σ

Γ. Σ, Σ, Λ

Δ. Λ, Σ, Λ

13. Τα προσομοιώματα που ακολουθούν παριστάνουν μόρια ουσιών που αποτελούν αντιδρώντα και προϊόντα μιας χημικής αντίδρασης.

Η χημική εξίσωση που περιγράφει καλύτερα την αντίδραση αυτή είναι:



Α. $H_2O_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$

Β. $3Cl_2(aq) + 6KOH(aq) \rightarrow 5KCl(aq) + KClO_3 + 3H_2O(l)$

Γ. $4\,HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2\,Cl_2(g) + 2H_2O(g)$

Δ. $3\,H_2(g) + N_2(g) \rightarrow 2\,NH_3(g)$

14. Από τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις αναπαριστά μεταθετική αντίδραση η:

Α. $Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$

Β. $P_2O_5(aq) + 6NaOH(aq) \longrightarrow 2Na_3PO_4 + 3H_2O(\ell)$

Γ. $2KI(aq) + Cl_2(g) \longrightarrow I_2(s) + 2KCl(aq)$

Δ. $2CO(g) \longrightarrow CO_2(g) + C(s)$

15. 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

16. Τα χημικά στοιχεία Α, Β και Γ έχουν ατομικούς αριθμούς (x-2), (x-1), (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 $A_3Γ$

Β. ιοντική με χημικό τύπο $ΓA_2$

Γ. ομοιοπολική με μοριακό τύπο ΑΓ

Δ. ιοντική με χημικό τύπο ΓΑ

17. Η $A_{r,O}=16$, $A_{r,Pb}=208$. Η μάζα ενός μορίου PbO_2 είναι ίση με:

Α. 232,00 g Β. 216,00 g Γ. $3,99 \cdot 10^{-22}$ g Δ. $232,00 \cdot 10^{-23}$g

18. Το $SrCl_2$ είναι ιοντική ένωση. Αυτό αποδεικνύεται από το ότι**:**

Α. αποτελείται από άτομα διαφορετικής ηλεκτραρνητικότητας

Β. έχει υψηλό σημείο τήξης

Γ. διαλύεται στο νερό

Δ. το τήγμα της είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος

19. Η στιβάδα με n=5 (Ο), όταν είναι εξωτερική στιβάδα μπορεί να έχει το πολύ μέχρι:

Α. 2 ηλεκτρόνια Β. 8 ηλεκτρόνια

Γ. 18 ηλεκτρόνια Δ. 32 ηλεκτρόνια

20. Αέριο μείγμα περιέχει CH_4 (M_r = 16) και SO_2 (M_r = 64) με αναλογία μαζών 1:8.
Ο λόγος των mol των ουσιών είναι αντίστοιχα:

Α. 1:8

Β. 1:2

Γ. 1:1

Δ. 2:1

21. Από τις ακόλουθες ενώσεις το Mn έχει τον μεγαλύτερο αριθμό οξείδωσης στην:

Α. MnO_2

Β. $MnCl_2$

Γ. Mn_2O_3

Δ. $MnSO_4$

22. Διάλυμα NaCl(aq) έχει περιεκτικότητα 16,0 % *w/w* και 20,0 % *w/V*.
Η πυκνότητα του διαλύματος είναι:

Α. 0,32 g/mL

Β. 1,25 g/mL

Γ. 2,00 g/mL

Δ. 3,20 g/mL

23. Δοχείο περιέχει 1 L διαλύματος ($Δ_1$) H_2SO_4 περιεκτικότητας 19,6%w/v. Το διάλυμα μοιράζεται σε 4 όμοια δοχεία των 250 mL. Η περιεκτικότητα του κάθε διαλύματος είναι:

Α. 19,6% w/v Β. 9,8% w/v Γ. 4,9% w/v Δ. 1,0 mol/L

24. Στερεό NaCl διαλύεται στο νερό και σχηματίζεται κορεσμένο διάλυμα στους 20° C. Αν το διάλυμα ψυχθεί στους 10°C τότε:

Α. Η μάζα του διαλύματος ελαττώνεται

Β. Το διάλυμα μετατρέπεται σε ακόρεστο

Γ. Η περιεκτικότητα του διαλύματος παραμένει σταθερή

Δ. Ισχύουν όλα τα παραπάνω

25. Από τους επόμενους χημικούς τύπους του θειικού άλατος ενός μετάλλου Μ, είναι λανθασμένος:

Α. $M_2(SO_4)_3$ Β. M_3SO_4 Γ. MSO_4 Δ. M_2SO_4

26. Το ιόν $Σ^{3+}$ ενός στοιχείου Σ έχει τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το 2° ευγενές αέριο. Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Σ είναι:

Α. 5 Β. 11 Γ. 13 Δ. 20

27. Η νιτρογλυκερίνη $C_3H_5N_3O_9$ χρησιμοποιείται στην παρασκευή εκρηκτικών. Παρακάτω δίνεται η μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση της αντίδρασης αποσύνθεσής της.

$$\mathbf{C_3H_5N_3O_9(\ell) \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(\ell) + N_2(g) + O_2(g)}$$

Αν ισοσταθμίσουμε τη χημική εξίσωση με τους μικρότερους ακέραιους αριθμούς, ο συντελεστής της νιτρογλυκερίνης είναι:

Α. 8

Β. 4

Γ. 2

Δ. 1

28. Η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης HIOx είναι ίση με 176 ($A_{r,H}$=1, $A_{r,I}$=127 και $A_{r,O}$=16).

Η ένωση αυτή ονομάζεται:

Α. υδροιώδιο Β. ιωδιώδες οξύ Γ. ιωδικό οξύ Δ. υπεριωδικό οξύ

29. Το όζον στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας είναι περιβαλλοντικός ρύπος αρκετά επικίνδυνος, ιδίως για όσους έχουν αναπνευστικά προβλήματα. Το όριο συναγερμού για την περιεκτικότητα του ατμοσφαιρικού αέρα σε όζον (O_3) είναι 0,19 ppm. Ένα δείγμα αέρα μάζας 24 g περιέχει 12 μg O_3. Με βάση την μέτρηση αυτή:

Α. Δεν είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα για τον πληθυσμό

Β. Βρισκόμαστε στο όριο συναγερμού

Γ. Είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα για τον πληθυσμό

Δ. Δεν μπορούμε να αποφασίσουμε αν πρέπει να ληφθούν μέτρα για τον πληθυσμό

30. Το κορεσμένο διάλυμα του Li_2SO_4 περιέχει 34,0 g Li_2SO_4 σε 100 g H_2O στους 20°C.

Η %w/w περιεκτικότητα του κορεσμένου διαλύματος Li_2SO_4 στους 20°C είναι:

Α. 18,0 Β. 25,4 Γ. 26,5 Δ. 36,0

31. Ίσοι όγκοι των αερίων CH_4 και CO μετρημένοι στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας έχουν λόγο μαζών αντίστοιχα:

Α. 1/1 Β. 1/2 Γ. 4/7 Δ. 3/4

32. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $A_{r,H}$=1, $A_{r.Br}$=80. Με ανάμειξη ενός διαλύματος HBr 8,1%w/v με ένα διάλυμα HBr 0,5 M μπορεί να παρασκευαστεί ένα διάλυμα με συγκέντρωση:

Α. 0,1 M Β. 0,4 M Γ. 0,8 M Δ. 1,0 M

33. Αν διαλυθεί ζάχαρη σε νερό και η αναλογία μαζών ζάχαρης-νερού είναι 1:3, η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που παρασκευάζεται είναι:

Α. 3,33% Β. 12,00% Γ. 25,00% Δ. 33,33%

34. Τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ βρίσκονται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα και στις ομάδες 2, 8, 9, 12 αντίστοιχα. Η χημική ένωση η οποία παρουσιάζει υψηλότερη %w/w περιεκτικότητα σε χλώριο είναι:

Α. ACl_2 Β. BCl_2 Γ. $ΓCl_2$ Δ. $ΔCl_2$

35. Ο αριθμός οξείδωσης του αζώτου (N) στην ένωση HNO_x είναι +3. Η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης HNO_x είναι:

Α. 31 Β. 46 Γ. 47 Δ. 63

36. Όλα τα σωματίδια μιας από τις παρακάτω ομάδες περιέχουν περισσότερα ηλεκτρόνια από νετρόνια. Η ομάδα αυτή είναι η:

Α. $^{14}_{7}N$, $^{16}_{8}O$, $^{11}_{6}C$

Β. $^{14}_{7}N^{3-}$, $^{16}_{8}O^{2-}$, $^{11}_{6}C^{4+}$

Γ. $^{14}_{7}N$, $^{16}_{8}O$, $^{11}_{6}C^{4-}$

Δ. $^{14}_{7}N^{3-}$, $^{16}_{8}O^{2-}$, $^{11}_{6}C$

37. Το στοιχείο Α ανήκει στη 1η ομάδα και τη 4η περίοδο. Το στοιχείο Β ανήκει στην 16η ομάδα και την 3η περίοδο. Ο χημικός τύπος της ένωσης μεταξύ των Α και Β είναι:

Α. AB Β. A_2B Γ. AB_2 Δ. AB_3

38. Ο φωσφόρος βρίσκεται σε διαφορετικές αλλοτροπικές μορφές. Όταν απαντά ως τετρατομικό μόριο P_4, ο αριθμός οξείδωσης του φωσφόρου είναι:

Α. 0 Β. 2 Γ. 3 Δ. 4

39. Ένας μαθητής σε ένα παιχνίδι γνώσεων προσπαθεί να βρει τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων Α, Β,Γ που έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

i. Το στοιχείο Α ανήκει στην ίδια ομάδα με το θείο ($_{16}S$) και είναι το πρώτο στοιχείο της ομάδας του.

ii. Το στοιχείο Β ανήκει στην ίδια περίοδο με το κάλιο ($_{19}K$) και ανήκει στις αλκαλικές γαίες.

iii. Το στοιχείο Γ ανήκει στα ευγενή αέρια και η εξωτερική του στοιβάδα είναι η L.

Οι ατομικοί αριθμοί των Α, Β, Γ αντίστοιχα είναι:

Α. 8, 12, 10 Β. 9, 20, 2 Γ. 8, 20, 10 Δ. 8, 12, 18

40. Μεταλλικό ασβέστιο διαλύεται στο νερό και προκύπτει διάλυμα Δ και αέριο Α. Το αέριο Α αντιδρά με Br_2 και το προϊόν Β διαβιβάζεται σε διάλυμα $AgNO_3$, οπότε καταβυθίζεται υποκίτρινο ίζημα Γ. Οι ενώσεις Β και Γ είναι αντίστοιχα:

Α. $Ca(OH)_2$ - AgBr Β. HBr - AgBr Γ. $Ca(OH)_2$ - $CaBr_2$ Δ. HBr - $CaBr_2$

Β ΜΕΡΟΣ: ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1 (1+2+2+4+1+3+1+3+3)

Τα αντιόξινα φάρμακα χρησιμοποιούνται για να εξουδετερώσουν το υδροχλωρικό οξύ της γαστρικής έκκρισης, το οποίο προκαλεί καούρες και δυσφορία. Τα δραστικά συστατικά ενός πολύ γνωστού φαρμάκου είναι ένας συνδυασμός δύο συστατικών, του υδροξειδίου του αργιλίου και του υδροξείδιου του μαγνησίου καθώς και σιμεθικόνης η οποία ανακουφίζει από το μετεωρισμό (φούσκωμα).

Οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στο στομάχι περιγράφονται από τις μη ισοσταθμισμένες χημικές εξισώσεις:

$$\alpha Al(OH)_3\,(s) + \beta HCl\,(aq) \rightarrow \gamma\,\ldots\ldots\,(aq) + \delta H_2O\,(l)\ (1)$$

$$\varepsilon Mg(OH)_2(s) + \zeta HCl\,(aq) \rightarrow \eta\,\ldots\ldots\,(aq) + \theta H_2O\,(l)\ (2)$$

1.1. Οι αντιδράσεις:

Α. είναι οξειδοαναγωγικές

Β. ανήκουν στην κατηγορία της διπλής αντικατάστασης

Γ. ανήκουν στην κατηγορία της απλής αντικατάστασης

Δ. ανήκουν στην κατηγορία της εξουδετέρωσης

Είναι αντιδράσεις οξέος- βάσης και επομένως ανήκουν στην κατηγορία της εξουδετέρωσης

1.2. Οι συντελεστές α,β,γ,δ και ε,ζ,η,θ στις χημικές εξισώσεις:

$$Al(OH)_3\,(s) + 3HCl\,(aq) \rightarrow AlCl_3\,(aq) + 3H_2O\,(l)\ (1)$$

$$Mg(OH)_2(s) + 2HCl\,(aq) \rightarrow MgCl_2(\,aq) + 2H_2O\,(l)\ (2)$$

είναι αντίστοιχα:

Α. 1,2,1,2 – 1,3,1,2

Β. 1,3,1,3 – 1,1,1,1

Γ. 1,3,1,3 – 1,2,1,2

Δ. 1,2,2,2 – 1,2,1,2

1.3. Μια συσκευασία περιέχει 10 δισκία συνολικής μάζας 10 γραμμαρίων. Κάθε δισκίο περιέχει 233,0 mg υδροξείδιο του αργιλίου και 83,4 mg υδροξείδιο του μαγνησίου.

Η περιεκτικότητα του φαρμάκου σε υδροξείδιο του μαγνησίου και υδροξείδιο του αργιλίου αντίστοιχα είναι:

Α. 2,33%w/w- 0,84%w/w

Β. 8,34%w/w -23,30%w/w

Γ. 23,33%w/w- 8,40%w/w

Δ. 23,33%w/w- 0,84%w/w

Κάθε δισκίο έχει μάζα 1g και περιέχει 0,233 g $Al(OH)_3$ και 0,0834 g $Mg(OH)_2$

Σε 100 g m_1 m_2

m_1= 23,3 g / m_2=8,34 g, δηλαδή: 8,34%w/w $Mg(OH)_2$ – 23,30%w/w $Al(OH)_3$

1.4. Κάθε δισκίο περιέχει 233,0 mg υδροξείδιο του αργιλίου και 83,4 mg υδροξείδιο του μαγνησίου. Το υδροξείδιο του αργιλίου είναι πρακτικά αδιάλυτο στο νερό, ενώ η διαλυτότητα του υδροξειδίου του μαγνησίου είναι 0,9 mg ανά 100 mL νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ο όγκος του νερού ο οποίος απαιτείται για να διαλυθεί το υδροξείδιο του μαγνησίου που περιέχεται σε δύο δισκία αντιόξινου φαρμάκου είναι:

Α. 100,00 mL

Β. 1853,33 mL

Γ. 9266,67 mL

Δ. 18533,33 mL

Σε δύο δισκία περιέχονται 2·0,0834 g $Mg(OH)_2$

Σε 100 mL H_2O μπορούν να διαλυθούν έως $0,9\cdot10^{-3}$ g $Mg(OH)_2$

V — 2·0,0834 g $Mg(OH)_2$

V=18533,3 mL

1.5. Το διάλυμα Δ1, που προκύπτει στο ερώτημα 1.4., είναι:

Α. Υπέρκορο διάλυμα

Β. Όξινο διάλυμα

Γ. Κορεσμένο διάλυμα

Δ. Ακόρεστο διάλυμα

Το διάλυμα που θα προκύψει περιέχει την μέγιστη δυνατή ποσότητα διαλυμένης ουσίας σε αυτό τον όγκο του διαλύτη, επομένως είναι κορεσμένο.

1.6. Αν ο όγκος του διαλύματος Δ1 (ερώτημα 1.4.) δεν μεταβλήθηκε με την προσθήκη των δύο δισκίων, η συγκέντρωση του σε υδροξείδιο του μαγνησίου είναι:

Α. $8,0\cdot10^{-5}$ M

Β. $1,6\cdot10^{-4}$ M

Γ. $8,0\cdot10^{-4}$ M

Δ. $16,7\cdot10^{-5}$ M

$C=n/V= m/M_r\cdot V=2\cdot0,0834/58\cdot18,53=1,6\cdot10^{-4}$ mol/l

1.7. Σε 5 L διαλύματος Δ1 προστίθεται ακόμη ένα δισκίο αντιόξινου φαρμάκου.

Από τις ακόλουθες προτάσεις σωστή είναι:

Α. Η συγκέντρωση του διαλύματος που σχηματίζεται σε υδροξείδιο του μαγνησίου είναι $2,4\cdot10^{-4}$ M

Β. Όλο το υδροξείδιο του μαγνησίου που περιέχεται στο δισκίο καταβυθίζεται ως ίζημα.

Γ. Αν ο όγκος του τελικού διαλύματος είναι ίδιος με τον αρχικό, το τελικό διάλυμα έχει περιεκτικότητα 0,42% w/w σε υδροξείδιο του μαγνησίου

Δ. Αν ελαττωθεί η θερμοκρασία του διαλύματος, το υδροξείδιο του μαγνησίου του νέου δισκίου μπορεί να διαλυθεί.

Το διάλυμα είναι κορεσμένο και δεν είναι δυνατόν να διαλυθεί μεγαλύτερη ποσότητα ουσίας. Επομένως, η επιπλέον ουσία θα καταβυθιστεί στον πυθμένα του δοχείου ως ίζημα.

1.8. Ορισμένος όγκος V1 διαλύματος Δ1 αραιώνεται με νερό και σχηματίζονται 100 mL διαλύματος Δ2 με συγκέντρωση $4{,}0\cdot10^{-5}$ M. Ο όγκος του νερού που χρησιμοποιήθηκε είναι:

Α. 25 mL

Β. 50 mL

Γ. 75 mL

Δ. 100 mL

Στην αραίωση των διαλυμάτων ισχύει ότι:

$n_1=n_2$, *δηλαδή* $c_1V_1= c_2V_2$

$1{,}6\cdot10^{-4}\ V_1= 4{,}0\cdot10^{-5}\cdot0{,}1$ mol ,

$V_1=0{,}025$ L

και $V_2= V_1+V_{H2O}$, *οπότε* $V_{H2O}=0{,}075$ L

1.9. Τα διαλύματα Δ1 και Δ2 αναμειγνύονται με αναλογία όγκων 5/2 αντίστοιχα και σχηματίζεται διάλυμα Δ3. Η περιεκτικότητα του διαλύματος που σχηματίζεται είναι:

Α. $3{,}5\cdot10^{-4}$%w/V

Β. $6{,}1\cdot10^{-4}$%w/V

Γ. $7{,}3\cdot10^{-4}$%w/V

Δ. $9{,}0\cdot10^{-4}$%w/V

Στην ανάμειξη διαλυμάτων που περιέχουν ίδια διαλυμένη ουσία ισχύει ότι:

$n_3 = n_1+n_2$, *δηλαδή* $c_3(V_1+V_2)=c_1V_1+ c_2V_2$

$c_3=1{,}6\cdot10^{-4}\ V_1+4{,}0\cdot10^{-5}\cdot5V_1/2$

$$C_3 = \frac{1{,}6\cdot10^{-4}\cdot2{,}5V_2 + 4\cdot10^{-5}V_2}{3{,}5V_2} = 1{,}26\cdot10^{-4}M$$

Σε 1000 mL διαλύματος περιέχονται $1{,}3\cdot10^{-4}$ mol $Mg(OH)_2$ *δηλ.* $1{,}26\cdot10^{-4}\cdot58$ g

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται m .

$m=7{,}3\cdot10^{-4}$ g *ή* $7{,}3\cdot10^{-4}$ %w/V

ΑΣΚΗΣΗ 2 (1+5+5+5+4)

Η χλωρίνη είναι ένα από τα πιο γνωστά οικιακά καθαριστικά-απολυμαντικά.
Στις διπλανές εικόνες παρατίθενται ορισμένες από τις πληροφορίες που αναγράφονται σε ένα δοχείο χλωρίνης.

2.1. Οι επικίνδυνες χημικές ουσίες φέρουν υποχρεωτικά στις συσκευασίες τους ετικέτες που επισημαίνουν τους κινδύνους από την χρήση τους. Παρατηρώντας προσεκτικά το παραπάνω σύμβολο επικινδυνότητας μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το περιεχόμενο του δοχείου είναι:

Α. Οξειδωτικό.
Β. Επικίνδυνο για το περιβάλλον.
Γ. Διαβρωτικό.
Δ. Τοξικό.

Το σύμβολο δείχνει ότι η χλωρίνη είναι διαβρωτικό υλικό.
Άρα σωστή απάντηση είναι η Γ.

2.2. Η χλωρίνη είναι ένα από τα πιο γνωστά οικιακά καθαριστικά-απολυμαντικά.
Στις διπλανές εικόνες παρατίθενται ορισμένες από τις πληροφορίες που αναγράφονται σε ένα δοχείο χλωρίνης.
Η πυκνότητα της χλωρίνης είναι ίση με 1,02 g/mL και ο χημικός τύπος του υποχλωριώδους ιόντος είναι ClO^-. Η περιεκτικότητα της χλωρίνης σε υποχλωριώδες νάτριο είναι:

Α. 4,50% w/v
Β. $1,02 \cdot 10^3$ g/L
Γ. $8,91 \cdot 10^{-1}$ M
Δ. $6,16 \cdot 10^{-1}$ mol/L

Έστω 1 L (1000 mL) χλωρίνης

$m_{\Delta} = d \cdot V = 1{,}02 \cdot 1000 = 1{,}02 \cdot 10^3$ g

4,50 g NaClO περιέχονται σε 100 g χλωρίνης

x ; g NaClO περιέχονται σε $1{,}02 \cdot 10^3$ g χλωρίνης

$\Rightarrow x = 45{,}9$ g NaClO

$$n_{\text{NaClO}} = \frac{m}{M_r} = \frac{45{,}9}{74{,}5} = 6{,}16 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{6{,}16 \cdot 10^{-1}}{1} = 6{,}16 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Δ**.

2.3. Στα πολύ αραιά υδατικά διαλύματα θεωρούμε ότι η πυκνότητα πρακτικά ταυτίζεται με την πυκνότητα του νερού, δηλαδή $\rho_{\Delta} = \rho_{\text{ΝΕΡΟΥ}} = 1$ g/mL. Για αυτό το είδος διαλυμάτων, χρησιμοποιείται η περιεκτικότητα «ppm» που μεταφράζεται ως «μέρη στο εκατομμύριο». Για παράδειγμα, υδατικό διάλυμα NaCl 3 ppm, σημαίνει ότι περιέχει 3 μέρη άλατος σε 1.000.000 μέρη διαλύματος ή πιο απλά 3 g NaCl σε 10^6 g διαλύματος.

Για την απολύμανση του νερού μιας πισίνας, χρησιμοποιήθηκε διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου μεγαλύτερης περιεκτικότητας σε σχέση με τη χλωρίνη. Αμέσως μετά την ανάμειξη του απολυμαντικού με το νερό της πισίνας, η περιεκτικότητα σε υποχλωριώδες νάτριο βρέθηκε ίση με 1,0 ppm. Η τιμή αυτή ισοδυναμεί με συγκέντρωση (σε mol/L):

Α. $1{,}0 \cdot 10^{-6}$

Β. $1{,}3 \cdot 10^{-5}$

Γ. $1{,}9 \cdot 10^{-5}$

Δ. $1{,}0 \cdot 10^{-3}$

Για το διάλυμα που προήλθε από την ανάμειξη του νερού της πισίνας με το απολυμαντικό, ισχύει: $d_{\Delta} = d_{\text{ΝΕΡΟΥ}} = 1$ g/mL

Επομένως, 10^6 g διαλύματος ισοδυναμούν με 10^6 mL διαλύματος.

$$1{,}0 \text{ ppm} = \frac{1{,}0 \text{ g NaClO}}{10^6 \text{ g } \Delta} = \frac{1{,}0 \text{ g NaClO}}{10^6 \text{ mL } \Delta} = \frac{1{,}0 \text{ g}}{10^3 \text{ L}} = \frac{1{,}0 \cdot 10^{-3}}{M_r} \frac{\text{mol}}{L} = \frac{1{,}0 \cdot 10^{-3}}{74{,}5} \frac{\text{mol}}{L} = 1{,}3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Β**.

2.4. Η χλωρίνη είναι ένα από τα πιο γνωστά οικιακά καθαριστικά-απολυμαντικά.

Στις διπλανές εικόνες παρατίθενται ορισμένες από τις πληροφορίες που αναγράφονται σε ένα δοχείο χλωρίνης.

Η πισίνα στην οποία έγινε απολύμανση του νερού, έχει ορθογώνιο σχήμα και μήκος 6,0 m, πλάτος 3,0 m, βάθος 1,5 m. Για να επιτύχουμε την ίδια συγκέντρωση υποχλωριώδους νατρίου στο νερό της πισίνας, αντί για το ειδικό απολυμαντικό μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα μέρος (κλάσμα) N του περιεχομένου του δοχείου χλωρίνης που έχει όγκο 750 mL. Το N ως ποσοστό ισούται με:

Α. 76%

Β. 67%

Γ. 50%

Δ. 25%

Υπολογίζουμε τον όγκο της πισίνας: $V = 6{,}0 \cdot 3{,}0 \cdot 1{,}5 = 27\ m^3 = 27 \cdot 10^3\ L = 27 \cdot 10^6\ mL$

Αραίωση: $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 6{,}16 \cdot 10^{-1} \cdot V_1 = 1{,}3 \cdot 10^{-5} \cdot 27 \cdot 10^6 \Rightarrow V_1 = 5{,}7 \cdot 10^2\ mL$ *χλωρίνης*

Στη συσκευασία αναγράφεται ότι το δοχείο περιέχει 750 mL χλωρίνης.

$N = \frac{5{,}7 \cdot 10^2}{7{,}5 \cdot 10^2} = 7{,}6 \cdot 10^{-1}$ *ή ως ποσοστό 76%*

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Α.**

2.5. Το τρέχον σχολικό έτος ο Νίκος είναι μαθητής της Α΄ Λυκείου και το αγαπημένο του μάθημα στο Γυμνάσιο ήταν η Χημεία, αφού ο καθηγητής παρουσίαζε πολύ συχνά πειράματα στην τάξη.

Η μητέρα του Νίκου ετοιμάζεται να αραιώσει χλωρίνη με νερό για να καθαρίσει-απολυμάνει ένα μικρό δωμάτιο που έχει όγκο 60 m^3. Δίπλα στο δοχείο της χλωρίνης βρίσκεται το πορτοκαλί δοχείο του υδροχλωρικού οξέος συγκέντρωσης 4,4 M. Η μητέρα του Νίκου σκοπεύει να προσθέσει 25 mL από αυτό στο μείγμα, διότι πιστεύει ότι έτσι θα καθαρίσει καλύτερα. Ο Νίκος υψώνοντας τον τόνο της φωνής του, λέει στη μητέρα του να μην αναμείξει τη χλωρίνη με το περιεχόμενο του πορτοκαλί δοχείου, διότι θα παραχθεί μια επικίνδυνη ουσία η οποία είχε χρησιμοποιηθεί στον Α Παγκόσμιο Πόλεμο ως πολεμικό αέριο!

Αν η μητέρα του Νίκου προχωρούσε στην ανάμιξη των διαλυμάτων, θα λάμβανε χώρα η αντίδραση που περιγράφεται από τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:

$$\alpha NaClO(aq) + \beta HCl(aq) \longrightarrow \gamma NaCl(aq) + \delta H_2O(\ell) + \varepsilon X(g)$$

όπου το Χ παριστάνει το μόριο του επικίνδυνου αερίου.

Για τις ποσότητες των ουσιών που αντιδρούν και παράγονται ισχύει ότι τα $n_X/n_{HCl}=\varepsilon/\beta$, δηλαδή τα mol είναι ανάλογα των συντελεστών των ουσιών στην χημική εξίσωση της αντίδρασης.

Αν το επικίνδυνο αέριο εκλυόταν στο χώρο του δωματίου σε θερμοκρασία 25 °C, θα ασκούσε πίεση σε atm:

Α. $2,2\cdot10^{-5}$

Β. $4,5\cdot10^{-5}$

Γ. $2,2\cdot10^{-2}$

Δ. $4,5\cdot10^{-2}$

Η επικίνδυνη ουσία-συστατικό πολεμικών αερίων είναι το χλώριο με μοριακό τύπο Cl_2. Ισοσταθμίζουμε τη χημική εξίσωση.

$$NaClO_{(aq)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + Cl_{2(g)}$$

$n_{HCl} = CV = 4,4\cdot25\cdot10^{-3} = 1,1\cdot10^{-1}$ mol

Σύμφωνα με την εκφώνηση, το κλάσμα $\frac{\text{mol αερίου προϊόντος}}{\text{mol HCl}}$ *είναι ίσο με την αναλογία των αντίστοιχων συντελεστών στη χημική εξίσωση.*

Δηλαδή $\frac{n_{Cl_2}}{n_{HCl}} = \frac{1}{2} \Rightarrow n_{Cl_2} = 5,5\cdot10^{-2}$ mol

Εφαρμόζουμε την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων με $V = V_{δωματίου} = 60\ m^3 = 60\cdot10^3\ L$ *και* $T = 273 + \theta = 298\ K$

$$P\cdot V = n_{Cl_2}\cdot R\cdot T \Rightarrow P = \frac{5,5\cdot10^{-2}\cdot0,082\cdot298}{60\cdot10^3} \Rightarrow P = 2,2\cdot10^{-5}\ atm$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Α.**