

ΧΗΜΕΙΑ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

1^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στη κόλλα σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α4 και δίπλα το γράμμα της επιλογής που αντιστοιχεί στη σωστή συμπλήρωσή της.

- Α1. Κατά τις χημικές αντιδράσεις μετράμε τις
- ενέργειες των αντιδρώντων.
 - ενθαλπίες των προϊόντων.
 - ενέργειες των αντιδρώντων και των προϊόντων.
 - μεταβολές ενέργειας του συστήματος.

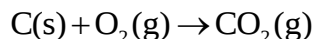
Μονάδες 5

Α2. Από τη μελέτη της εξίσωσης $\text{NH}_4\text{Cl(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$, $\Delta H = +15,2 \text{ kcal}$ συμπεραίνεται ότι

- η διάσπαση του χλωριούχου αμμωνίου στα συστατικά του στοιχεία είναι αντίδραση ενδόθερμη.
- κατά τη διάλυση του χλωριούχου αμμωνίου σε νερό μειώνεται η θερμοκρασία του συστήματος.
- κατά τη διάλυση του χλωριούχου αμμωνίου σε νερό αυξάνεται η θερμοκρασία του συστήματος.
- $H_{\text{προϊόντων}} < H_{\text{αντιδρώντων}}$.

Μονάδες 5

Α3. Η πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης



υπολογίζεται με δεδομένο ότι ο άνθρακας βρίσκεται

- στην πιο σπάνια μορφή του (διαμάντι).
- σε συγκέντρωση 1 M.
- στην πιο σταθερή μορφή του (γραφίτης).
- σε θερμοκρασία 273 K.

Μονάδες 5

Α4. Σε δοχείο βρίσκονται 2 mol αέριου υδρογόνου και 2 mol αέριου οξυγόνου. Σε κατάλληλες συνθήκες αντιδρούν ποσοτικά προς σχηματισμό υγρού νερού. Επίσης, παράγονται και 68 Kcal θερμότητας, σε πρότυπη κατάσταση. Σε πρότυπη κατάσταση η μεταβολή ενθαλπίας της αντίδρασης $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell)$ είναι

- $\Delta H^\circ = -17 \text{ kcal}$.
- $\Delta H^\circ = 17 \text{ kcal}$.
- $\Delta H^\circ = -34 \text{ kcal}$.
- $\Delta H^\circ = 34 \text{ kcal}$.

Μονάδες 5

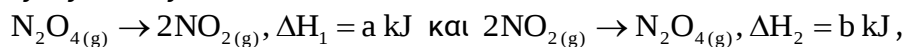
Α5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

- Η μεταβολή της ενθαλπίας ισούται με το απορροφούμενο ή εκλυόμενο ποσό θερμότητας, εφόσον η αντίδραση πραγματοποιείται υπό σταθερή πίεση.

β. Σε κάθε εξώθερμη αντίδραση τα προϊόντα έχουν μεγαλύτερη ενέργεια από τα αντιδρώντα.

γ. Η πρότυπη κατάσταση μέτρησης της ενθαλπίας αναφέρεται σε θερμοκρασία 298 Κ.

δ. Αν με μετρήσεις στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας προκύπτουν οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



τότε ισχύει $a+b=0$.

ε. Μεταβολή ενθαλπίας συμβαίνει τόσο σε χημικές όσο και φυσικές μεταβολές.

Μονάδες 1x5=5

ΘΕΜΑ Β

B1.

Ένας μαθητής ισχυρίστηκε ότι η μία τουλάχιστον από τις θερμοχημικές εξισώσεις



είναι λανθασμένη. Να αναφέρετε δύο λόγους για τους οποίους ο ισχυρισμός αυτός μπορεί να μην είναι σωστός.

Μονάδες 6

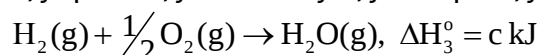
B2α. Δίδεται η φυσική μεταβολή: $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell)$, $\Delta H_1^\circ = a \text{ kJ}$ (I).

i. Ο a είναι θετικός ή αρνητικός αριθμός; (μονάδα 1)

ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

B2β. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell)$, $\Delta H_2^\circ = b \text{ kJ}$ (II).

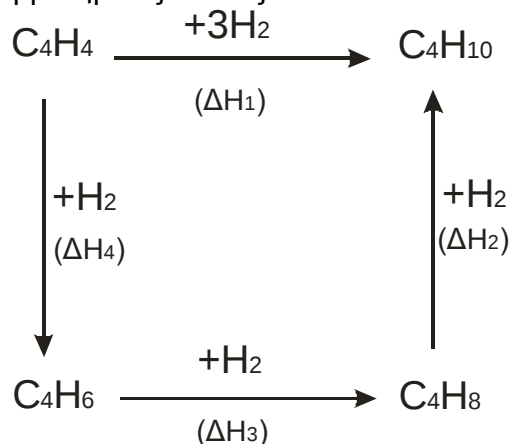
Να υπολογίσετε την τιμή της πρότυπης ενθαλπίας της αντίδρασης :



σε συνάρτηση με τα a και b . (μονάδες 7)

Μονάδες 12

B3. Δίνεται ο παρακάτω θερμοχημικός κύκλος:



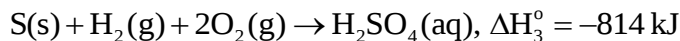
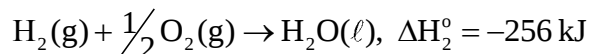
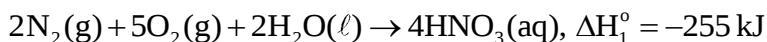
α. Να προσδιορίσετε πόσες χημικές μεταβολές εμφανίζονται στον παραπάνω κύκλο (μονάδες 1)

β) Να βρείτε με ποια σχέση συνδέονται μεταξύ τους, τα $\Delta H_1, \Delta H_2, \Delta H_3$ και ΔH_4 . (μονάδες 6)

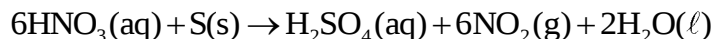
Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίδονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης:



Μονάδες 15

Γ2. Αέριο μίγμα χλωρίου και ιωδίου σε κατάλληλες συνθήκες αντιδρά πλήρως με περίσσεια υδρογόνου οπότε λαμβάνουν χώρα οι αντιδράσεις:



Αν κατά την παραπάνω διαδικασία δεν υπήρξε θερμική μεταβολή να υπολογίσετε την αναλογία mol με την οποία τα δύο συστατικά βρίσκονται στο παραπάνω μίγμα.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Η μέτρηση όλων των παρακάτω αναφερόμενων ενεργειών έγινε υπό σταθερή πίεση και με αναγωγή των τιμών σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

Δ1. 8 g CH_4 καίγονται με περίσσεια οξυγόνου, οπότε εκλύονται 455 kJ θερμότητας. Να υπολογίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης πλήρους καύσης του μεθανίου.

Μονάδες 6

Δ2. Διοχετεύονται 11,2 L μίγματος αιθενίου και οξυγόνου (μετρημένα σε STP συνθήκες), τα οποία βρίσκονται σε αναλογία mol $\frac{1}{4}$ αντίστοιχα. Η καύση του μίγματος αυτού αποδίδει 142 kJ θερμότητα. Να υπολογίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης πλήρους καύσης του αιθενίου.

Μονάδες 9

Δ3. Μίγμα μεθανίου και αιθενίου απαιτούν για την πλήρη καύση τους 0,7 mol οξυγόνου και αποδίδουν 324 kJ θερμότητα. Να υπολογίσετε την σύσταση σε mol του αρχικού μίγματος. Δίδονται οι σχετικές ατομικές μάζες: H = 1 και C = 12.

Μονάδες 10

Επιμέλεια: Πάγκαλος Σπύρος - Παπαστεργιάδης Θωμάς

Επιστημονικός έλεγχος: Αποστολόπουλος Κωνσταντίνος - Γιαλούρης Παρασκευάς