

1. Από τη θερμοχημική εξίσωση $2\text{NH}_3(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g)$ $\Delta H^\circ = + 22 \text{ Kcal}$, προκύπτει ότι κατά το σχηματισμό 1,2 g H_2 από τη διάσπαση μιας ποσότητας NH_3 ($A_rH=1$):

- α. απελευθερώνονται 8,8 Kcal
- β. απορροφώνται 8,8 Kcal
- γ. απορροφώνται 4,4 Kcal
- δ. απορροφώνται 26,4 Kcal

2. Ποιο από τα παρακάτω φαινόμενα είναι εξώθερμο:

- α. $\text{I}_2(g) \rightarrow 2\text{I}(g)$
- β. $\text{I}_2(s) \rightarrow \text{I}_2(g)$
- γ. πήξη νερού
- δ. εξάτμιση οινοπνεύματος

3. Η αντίδραση καύσης ενός υδρογονάνθρακα είναι:

- α. εξώθερμη.
- β. ενδόθερμη.
- γ. ενδόθερμη ή εξώθερμη, ανάλογα με τη φυσική κατάσταση του υδρογονάνθρακα.
- δ. ενδόθερμη ή εξώθερμη, ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων άνθρακα στο μόριο του υδρογονάνθρακα.

4. Η πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ εξαρτάται από:

- α. τις ποσότητες των αντιδρώντων.
- β. τις συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης.
- γ. τη φυσική κατάσταση του παραγόμενου νερού.
- δ. τη φυσική κατάσταση του παραγόμενου νερού και τις ποσότητες των αντιδρώντων.

5. Από τη θερμοχημική εξίσωση $\text{C}(s) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}(g)$ $\Delta H^\circ = - 110 \text{ kJ}$, προκύπτει ότι η πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης $2\text{CO}(g) \rightarrow 2\text{C}(s) + \text{O}_2(g)$ ισούται με:

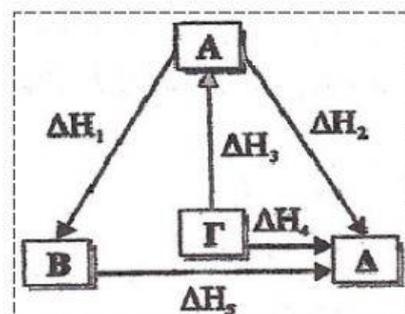
- α. - 220 kJ
- β. + 220 kJ
- γ. + 55 kJ
- δ. + 110 kJ

6. Το διπλανό σχήμα παρουσιάζει ορισμένους θερμοχημικούς κύκλους. Από τις παρακάτω μαθηματικές σχέσεις για τις μεταβολές ενθαλπίας:

- I. $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_5$ II. $\Delta H_5 + \Delta H_2 = \Delta H_1$ III. $\Delta H_5 + \Delta H_1 = \Delta H_2$
- IV. $\Delta H_3 + \Delta H_2 = \Delta H_4$ V. $\Delta H_4 + \Delta H_2 = \Delta H_3$

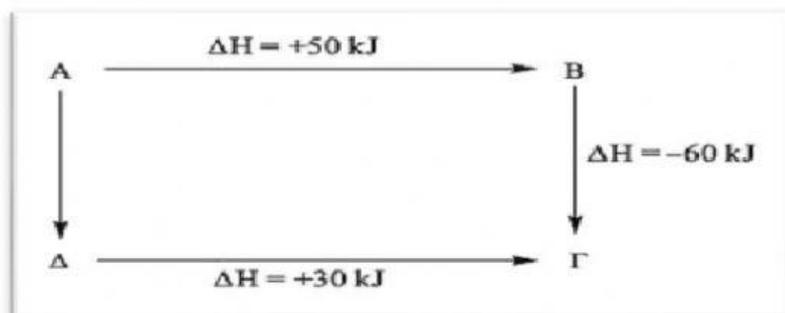
σωστές είναι:

- α. μόνο η II
- β. μόνο η III
- γ. μόνο οι III και IV
- δ. όλες

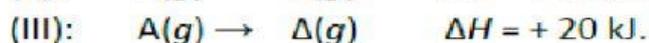
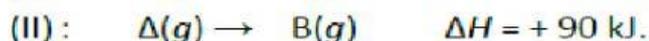
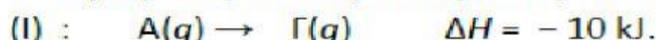


7. Όταν 1 mol $\text{H}_2(\text{g})$ και 0,5 mol $\text{O}_2(\text{g})$ αντιδρούν προς παραγωγή 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ τότε εκλύεται θερμότητα 242 kJ, ενώ όταν 1 mol $\text{H}_2(\text{g})$ και 0,5 mol $\text{O}_2(\text{g})$ αντιδρούν προς παραγωγή 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ τότε το αντίστοιχο ποσό θερμότητας είναι 285 kJ. Για την εξαέρωση 1,8 kg υγρού νερού, απαιτείται θερμότητα (σε kJ) ίση με:
- α. 4,3
β. 43
γ. 527
δ. 4300

8. Δίνεται ο θερμοχημικός κύκλος:



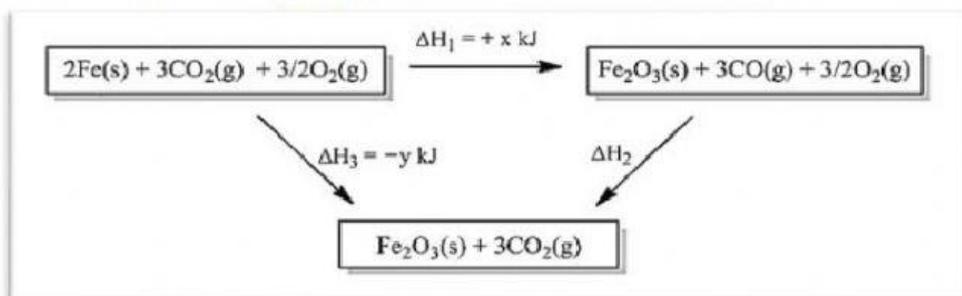
Για ορισμένες από τις αντιδράσεις του κύκλου δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Από αυτές σωστές είναι οι:

- α. I και II
β. I και III
γ. II και III
δ. Όλες

9. Από τον παρακάτω θερμοχημικό κύκλο



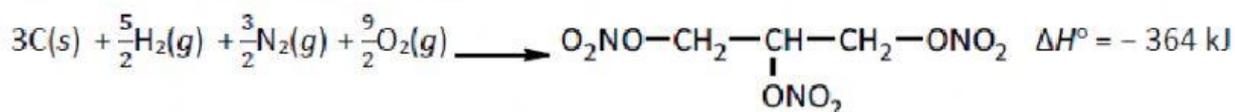
προκύπτει ότι η ενθαλπία (ΔH) της αντίδρασης : $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ υπολογίζεται από τη σχέση:

- α. $\Delta H = \Delta H_2 = -(x+y)$
β. $\Delta H = \frac{\Delta H_2}{3} = \frac{x+y}{3}$
γ. $\Delta H = \frac{\Delta H_2}{3} = -\frac{x+y}{3}$
δ. $\Delta H = \Delta H_2 = x+y$

10	Τα καυσόξυλα θα αποδώσουν μεγαλύτερη θερμότητα στο σπίτι, αν τα αφήσουμε να στεγνώσουν, πριν τα κάψουμε.	Σ	Λ
11	Για τον προσδιορισμό της ενθαλπίας μιας αντίδρασης θα πρέπει κατά τη διάρκειά της τα αντιδρώντα και τα προϊόντα να είναι στην ίδια θερμοκρασία	Σ	Λ
12	Η ενθαλπία είναι μια καταστατική ιδιότητα.	Σ	Λ
13	Από ενεργειακή άποψη, είναι προτιμότερο να πληρώσουμε 24 L βενζίνης στην τιμή των 25 L, παρά να μας πουλήσουν 25 L βενζίνης που περιέχει 4 % v/v νερό.	Σ	Λ
14	Πρότυπη κατάσταση μιας ουσίας είναι η πιο σταθερή μορφή της, σε πίεση 1 atm και θερμοκρασία 0°C.	Σ	Λ
15	18 g H ₂ O(l) θερμοκρασίας 25°C, έχουν περισσότερη ενθαλπία απ' ότι ένα μίγμα που αποτελείται από 2 g H ₂ (g) και 16 g O ₂ (g) στην ίδια θερμοκρασία.	Σ	Λ
16	Για τις παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις ισχύει $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$. $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$ $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$ $2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3$	Σ	Λ
17	Αναμιγνύονται 1 mol N ₂ (g) και 3 mol H ₂ (g) και διατηρούμε σταθερή τη θερμοκρασία στους θ °C οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92 \text{ kJ}$ Το ποσό της θερμότητας που ελευθερώνεται, θα είναι 92 kJ.	Σ	Λ
18	Ποιο ποσό θερμότητας θα απαιτηθεί για την αποβολή ενός ηλεκτρονίου από άτομο του νατρίου Na(g), προς σχηματισμό ιόντος νατρίου Na ⁺ (g) σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση: $\text{Na}(\text{g}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^-$ Για τον υπολογισμό στηριχθείτε στις παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις: $\text{Na}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s}), \quad \Delta H_1 = -98 \text{ kcal}$ $\text{Na}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}(\text{g}), \quad \Delta H_2 = +26 \text{ kcal}$ $\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Cl}(\text{g}), \quad \Delta H_3 = +58 \text{ kcal}$ $\text{Cl}(\text{g}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-(\text{g}), \quad \Delta H_4 = -87 \text{ kcal}$ $\text{Cl}^-(\text{g}) + \text{Na}^+(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s}), \quad \Delta H_5 = -185 \text{ kcal}$ Δίνεται ο αριθμός Avogadro N _A		
19	Αέριο μίγμα που περιέχει 6,72 L H ₂ σε STP και 6,4 g O ₂ , αναφλέγεται και σχηματίζει νερό σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\ell)$ $\Delta H^\circ = \dots \text{ kJ}$ Να υπολογιστούν: α) Η ενθαλπία ΔH° της παραπάνω αντίδρασης β) Το ποσό της θερμότητας που ελευθερώθηκε κατά την αντίδραση και η μάζα του νερού που παράχθηκε. Δίνονται: $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = -242 \text{ kJ}$ και $\Delta H_{\text{εξάτμησης}} \text{H}_2\text{O}(\ell) = 44 \text{ kJ/mol}$ A _r : O=16, H=1		

20	<p>Μίγμα 17,6 g που αποτελείται από C και S καίγεται προς CO, CO₂ και SO₂. Στο παραγόμενο μίγμα η κατ' όγκο περιεκτικότητα του CO₂ είναι τριπλάσια της αντίστοιχης του CO, ενώ το παραγόμενο ποσό θερμότητας είναι 59,2 kcal. Να βρεθεί η κατά βάρος περιεκτικότητα του αρχικού μίγματος.</p> <p>Δίνονται:</p> $\text{CO} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2, \Delta H^\circ_1 = -68 \text{ kcal (I)}$ $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2, \Delta H^\circ_2 = -94 \text{ kcal (II)}$ $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2, \Delta H^\circ_3 = -71 \text{ kcal (III)}$ <p>A_rC=12, O=16, S=32</p>
21	<p>Σε 100 mL διαλύματος HBr συγκέντρωσης 0,5M προσθέτουμε 300 mL διαλύματος Ca(OH)₂ συγκέντρωσης 0,5 M. Να υπολογισθεί:</p> <p>α) το παραγόμενο από την εξουδετέρωση ποσό θερμότητας.</p> <p>β) οι συγκεντρώσεις όλων των διαλυμένων ουσιών στο τελικό διάλυμα.</p> <p>Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση: $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HBr} \rightarrow \text{CaBr}_2 + 2\text{H}_2\text{O}, \Delta H = -114 \text{ Kcal}$</p>
22	<p>Όταν διοξείδιο του άνθρακα διαβιβάζεται πάνω σε ερυθροπυρωμένο άνθρακα, λαμβάνει χώρα η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:</p> $\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g}) \quad [1]$ <p>Στην ίδια θερμοκρασία, όταν οξυγόνο διαβιβάζεται πάνω σε ερυθροπυρωμένο άνθρακα, λαμβάνει χώρα η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:</p> $2\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g}) \quad [2]$ <p>A. Να υπολογίσετε τις ενθαλπίες των αντιδράσεων που περιγράφονται από τις χημικές εξισώσεις [1] και [2] αν για τις αντιδράσεις του άνθρακα έχουμε τα εξής δεδομένα:</p> <ol style="list-style-type: none"> τέλεια καύση, $\Delta H_3 = -390 \text{ kJ/mol}$ ατελής καύση προς μονοξείδιο του άνθρακα, $\Delta H_4 = -105 \text{ kJ/mol}$ <p>B. 380 g ενός ισομοριακού μίγματος που περιέχει διοξείδιο του άνθρακα και οξυγόνο, αντιδρούν με ερυθροπυρωμένο άνθρακα. Πόσα γραμμάρια μονοξειδίου του άνθρακα θα παραχθούν και πόση θερμότητα θα απορροφηθεί ή θα εκλυθεί;</p> <p>Γ. Αέριο μίγμα που αποτελείται από διοξείδιο του άνθρακα και οξυγόνο διαβιβάζεται πάνω σε ερυθροπυρωμένο άνθρακα και δεν παρατηρείται θερμική μεταβολή. Να υπολογίσετε την αναλογία mol των δύο συστατικών του μίγματος.</p> <p>Δίνονται: οι σχετικές ατομικές μάζες C:12, O:16.</p>
23	<p>Ο δυναμίτης είναι ένα από τα πιο γνωστά εκρηκτικά και έχει ως βασικό συστατικό τη νιτρογλυκερίνη της οποίας ο συντακτικός τύπος δίνεται παρακάτω.</p> $\text{O}_2\text{NO}-\text{CH}_2-\underset{\text{ONO}_2}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{ONO}_2$ <p>Στη θερμοκρασία δωματίου η νιτρογλυκερίνη βρίσκεται στην υγρή κατάσταση και κατά τη διάσπασή της (έκρηξη) παράγονται άζωτο, οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα και νερό, όπου όλα τα προϊόντα είναι σε αέρια μορφή.</p> <p>A. I. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που λαμβάνει χώρα κατά την έκρηξη της νιτρογλυκερίνης.</p> <p>II. Με βάση την παραπάνω χημική εξίσωση, να δώσετε μια ερμηνεία για τη μεγάλη εκρηκτικότητα που παρουσιάζει η νιτρογλυκερίνη.</p>

Β. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:



Επίσης, οι πρότυπες ενθαλπίες για τις αντιδράσεις καύσης του άνθρακα (τέλεια) και του υδρογόνου είναι -394 kJ/mol και -242 kJ/mol αντίστοιχα. Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία για την αντίδραση έκρηξης της νιτρογλυκερίνης.

Γ. Στο δυναμίτη, η νιτρογλυκερίνη έχει εμποτισθεί σε αδρανές υλικό. Από την έκρηξη μιας ράβδου δυναμίτη εκλύεται ενέργεια περίπου 1 MJ . Πόσα γραμμάρια νιτρογλυκερίνης περιέχονται σε κάθε ράβδο δυναμίτη;

Να θεωρήσετε ότι κατά την έκρηξη λαμβάνει χώρα πλήρης διάσπαση της νιτρογλυκερίνης.

Δ. Θεωρούμε ότι μια ράβδος δυναμίτη έχει όγκο περίπου ίσο με 100 cm^3 . Να βρείτε πόσες φορές μεγαλύτερος είναι σε σχέση με τον αρχικό, ο συνολικός όγκος των αερίων που παράγονται από την έκρηξη μιας ράβδου δυναμίτη σε συνθήκες:

i. ατμοσφαιρικής πίεσης και θερμοκρασίας δωματίου.

ii. ατμοσφαιρικής πίεσης και θερμοκρασίας 5000°C (μέγιστη τιμή θερμοκρασίας).

Δίνονται: οι σχετικές ατομικές μάζες $\text{H}:1$, $\text{C}:12$, $\text{N}:14$, $\text{O}:16$ και η παγκόσμια σταθερά

των αερίων $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.