



Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΧΗΜΕΙΑ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

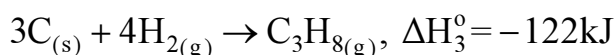
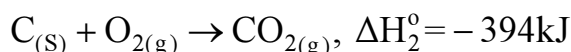
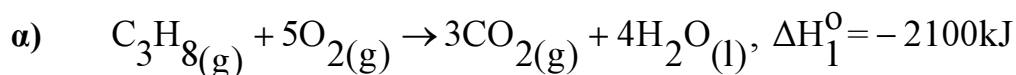
- 1.1. δ
- 1.2. α
- 1.3. γ
- 1.4. δ
- 1.5. α. Σωστή
β. Λάθος
γ. Σωστή
δ. Σωστή
ε. Λάθος

ΘΕΜΑ 2^ο

- 2.1. α. α₁. $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{S} + 8\text{H}_2\text{O}$
α₂. $\text{Al} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
β. $3\text{Zn} + 8\text{HNO}_3 (\text{αραιό}) \rightarrow 3\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- 2.2. Επειδή η αντίδραση είναι απλή, ο νόμος της ταχύτητας περιγράφεται από την εξίσωση: $u = k[A_2]^2 \cdot [B]$.
α. **Αυξάνεται**, γιατί αυξάνεται η συγκέντρωση ενός από τα αντιδρώντα.
β. **Μειώνεται**, γιατί η αύξηση του όγκου του δοχείου επιφέρει μείωση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων.
γ. **Μειώνεται**. Γνωρίζουμε από τη θεωρία πως η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης και κατά συνέπεια η μείωση της θερμοκρασίας θα επιφέρει και μείωση της ταχύτητας της αντίδρασης.
δ. **Μειώνεται**, γιατί μειώνεται η συγκέντρωση ενός από τα αντιδρώντα.
- 2.3. Α, Β.
α. **Και οι τρεις τιμές θα παραμείνουν σταθερές** αφού η χημική ισορροπία δεν επηρεάζεται από το μέγεθος των σωματιδίων των στερεών αντιδρώντων.
β. Η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη αντίδραση και επηρεάζει την K_c . Έτσι η αντίδραση θα οδηγηθεί προς τ' αριστερά. Αυτό σημαίνει πως θα μειωθεί η απόδοση της καύσης και η K_c ενώ θα αυξηθεί η μερική πίεση του οξυγόνου.

- γ. Τα αέρια που συμμετέχουν στη χημική εξίσωση έχουν ίσα αθροίσματα συντελεστών στις δύο μεριές της χημικής εξίσωσης. Έτσι η μεταβολή του όγκου του δοχείου δε θα επηρεάσει τη χημική ισορροπία. Η **απόδοση της καύσης και η K_c θα διατηρήσουν τις τιμές τους**, ενώ **θα αυξηθεί η μερική πίεση του οξυγόνου**, αφού η πίεση και ο όγκος του δοχείου μεταβάλλονται αντιστρόφως ανάλογα, όταν οι ποσότητες του αερίου και η θερμοκρασία παραμένουν σταθερά.

ΘΕΜΑ 3^ο



- β) Από την εξίσωση της θερμιδομετρίας προκύπτει:

$$Q = m \cdot c \cdot (\theta_2 - \theta_1) \Rightarrow \theta_2 = \frac{Q}{m \cdot c} + \theta_1 \quad (1)$$

Μετατρέπουμε τα g του προπανίου σε mol:

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{1,32}{3 \cdot 12 + 8 \cdot 1} \text{mol} = \frac{1,32}{44} \text{mol} = 0,03 \text{mol } C_3H_8 \quad (2)$$

Προσδιορίζουμε τη θερμότητα που εκλύεται από την καύση των 0,03 mol προπανίου ως εξής:

$$Q = -n \cdot \Delta H_c^0 \Rightarrow Q = -0,03 \text{mol} \cdot (-2100 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}) \Rightarrow Q = 63\text{kJ} \quad (3)$$

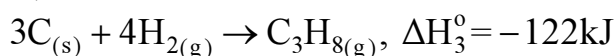
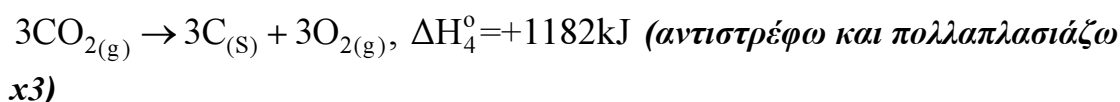
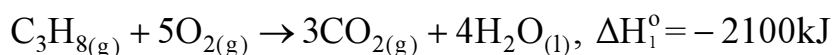
Μετατρέπουμε τα g του νερού σε kg:

$$1500\text{g} = \frac{1500\text{g}}{1000 \frac{\text{g}}{\text{kg}}} = 1,5\text{kg} \quad (4)$$

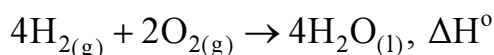
Από τις παραπάνω σχέσεις προκύπτει η ζητούμενη θερμοκρασία:

$$(1), (2), (3), (4) \Rightarrow Q = \frac{63}{1,5 \cdot 4,2} + 20 = 10 + 20 = 30^\circ\text{C}$$

- γ) Μετατρέπουμε κατάλληλα τις παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



Με την πρόσθεσή τους προκύπτει η θερμοχημική εξίσωση:



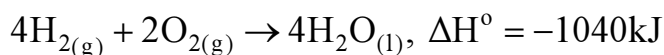
Σύμφωνα με το αξίωμα της αρχικής και τελικής κατάστασης, προσδιορίζουμε το ΔH° της παραπάνω εξίσωσης:

$$\Delta H^\circ = \Delta H_1^\circ + \Delta H_4^\circ + \Delta H_3^\circ \Rightarrow \Delta H^\circ = -2100\text{kJ} + 1182\text{kJ} - 122\text{kJ} = -1040\text{kJ}$$

Η ζητούμενη πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του νερού ($\text{H}_2\text{O}(\text{l})$) είναι:

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = \frac{-1040\text{kJ}}{4\text{mol}} = -260 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

δ. Από τη θερμοχημική εξίσωση:



προκύπτει:

Από την καύση 4 mol H_2 εκλύονται 1040 kJ

Από την καύση x mol H_2 εκλύονται 78 kJ

$$x = 4 \cdot \frac{78}{1040} \text{mol} = 0,3\text{mol}$$

Προσδιορίζουμε τον όγκο των 0,3 mol H_2 σε stp:

$$n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V = 22,4 \cdot n \Rightarrow V = (22,4 \cdot 0,3)\text{L} \Rightarrow V = 6,72\text{L } \text{H}_2$$

ΘΕΜΑ 4^ο

α. α₁. Θα προσδιορίσουμε το κλάσμα Q_C και θα το συγκρίνουμε με την K_C για να διερευνήσουμε προς ποια κατεύθυνση οδεύει η αντίδραση:

$$Q_C = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]} \Rightarrow Q_C = \frac{\frac{1,4^2}{V^2}}{\frac{0,2}{V} \cdot \frac{0,2}{V}} \Rightarrow Q_C = \frac{1,96}{0,04} = 49 > K_C = 9$$

α₂. Από την παραπάνω σχέση συμπεραίνουμε πως το σύστημα δε βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας, αλλά οδεύει προς τ' αριστερά μέχρις ότου το κλάσμα πάρει την τιμή $Q_C = K_C$.

mol	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons$	$2\text{HI}(\text{g})$
αρχικά	0,2	0,2	1,4
αντιδρούν - παράγονται	+x	+x	-2x
X.I.	0,2 + x	0,2 + x	1,4 - 2x

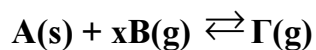
$$K_C = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]} \Rightarrow 9 = \frac{\left(\frac{1,4 - 2x}{V}\right)^2}{\frac{(0,2 + x)}{V} \cdot \frac{(0,2 + x)}{V}} \Rightarrow 3 = \frac{1,4 - 2x}{0,2 + x} \Rightarrow x = 0,16\text{mol}$$

Στην παραπάνω λύση, απορρίψαμε την εξίσωση που δίνει την αρνητική ρίζα.

Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας υπάρχουν:

$0,2 + 0,16 = 0,36 \text{ mol H}_2$, $0,2 + 0,16 = 0,36 \text{ mol I}_2$, $1,4 - 0,32 = 1,08 \text{ mol HI}$.

β. β₁. Για την εξίσωση της χημικής ισορροπίας:



ισχύει:

$$K_c = \frac{[\text{Γ}]}{[\text{B}]^x} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{\frac{2}{2}}{\left(\frac{4}{2}\right)^x} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{2^x} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow x = 2$$

β₂. Για το μείγμα των αερίων ισχύουν:

$$P_B = \frac{n_B}{n_B + n_{\Gamma}} \cdot P \Rightarrow P_B = \frac{4}{6} \cdot 12 = 8\text{atm}$$

$$P_{\Gamma} = \frac{n_{\Gamma}}{n_B + n_{\Gamma}} \cdot P \Rightarrow P_{\Gamma} = \frac{2}{6} \cdot 12 = 4\text{atm}$$

Για την K_p ισχύει:

$$K_p = \frac{P_{\Gamma}}{P_B^2} \Rightarrow K_p = \frac{4}{8^2} \Rightarrow K_p = \frac{1}{16}$$