

ΤΑΞΗ: Β΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΘΕΤΙΚΗ
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Κυριακή 14 Απριλίου 2013

Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. δ
 A2. α
 A3. γ
 A4. δ
 A5. i) $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$
 ii) $5H_2O_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5O_2 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$

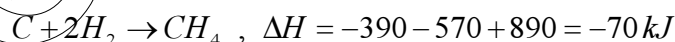
ΘΕΜΑ Β

B1. Από τις ενθαλπίες καύσης που δίνονται προκύπτουν οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:

- (1) $C + O_2 \rightarrow CO_2$, $\Delta H = -390 \text{ kJ}$
 (2) $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$, $\Delta H = -285 \text{ kJ}$
 (3) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$, $\Delta H = -890 \text{ kJ}$

H (1) ως έχει: $C + O_2 \rightarrow CO_2$, $\Delta H = -390 \text{ kJ}$
 H (2) $\times 2$: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$, $\Delta H = -570 \text{ kJ}$
 H (3) αντιστροφή: $CO_2 + 2H_2O \rightarrow CH_4 + 2O_2$, $\Delta H = +890 \text{ kJ}$

Προσθέτω κατά μέλη:



Άρα: $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$, $\Delta H = -70 \text{ kJ}$

B2. α) Σωστή επιλογή το (α)

Αιτιολόγηση:

$$\left. \begin{aligned} \Pi_1 &= \Pi_2 \\ \Pi \cdot V &= n \cdot R \cdot T \Rightarrow \Pi = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{n_1 \cdot R \cdot T_1}{V_1} = \frac{(n_1 + n) \cdot R \cdot T_2}{V_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_1 \cdot T_1 = (n_1 + n) \cdot T_2 \Rightarrow n_1 \cdot 350 = (n_1 + n) \cdot 300 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 7n_1 = 6n_1 + 6n \Rightarrow 6n = n_1 \Rightarrow n = \frac{n_1}{6}$$

B3. A.

- Η αύξηση του όγκου προκαλεί ελάττωση της πίεσης, συνεπώς η χημική ισορροπία κινείται προς την πλευρά με τα περισσότερα mol αερίων.

Αλλά εδώ $\Delta n_{ολ, αερ} = 0$, οπότε δεν έχουμε μεταβολή της θέσης Χ.Ι.

- $\uparrow \theta^\circ C \Rightarrow$ η Χ.Ι κινείται προς την ενδόθερμη δηλαδή προς τα δεξιά
- προσθήκη καταλύτη \Rightarrow ο καταλύτης δεν αλλάζει τη θέση Χ.Ι

B.

- Η αύξηση του όγκου (με δεδομένο ότι $\eta = \text{σταθερό}$) προκαλεί ελάττωση της συγκέντρωσης, συνεπώς ελάττωση της ταχύτητας αντίδρασης.
- Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα αντίδρασης.
- Η προσθήκη καταλύτη αυξάνει την ταχύτητα αντίδρασης.

Γ. α) Πείραμα 1:

(M)	2HI	\rightleftharpoons	H ₂	+	I ₂
αρχή	0,06		-		-
μεταβολές	-2x		x		x
X.I	0,06-2x		x		x

Αλλά $x = 0,01M$, οπότε $[HI] = 0,06 - 0,02 = 0,04M$

και $[I_2] = x = 0,01M$

$$\text{Άρα } K_{cl} = \frac{[H_2] \cdot [I_2]}{[HI]^2} = \frac{0,01 \cdot 0,01}{0,04^2} = \frac{10^{-4}}{16 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow K_{cl} = \frac{1}{16}$$

Πείραμα 2:

(M)	2HI	\rightleftharpoons	H ₂	+	I ₂
αρχή	-		0,04		0,04
μεταβολές	2y		-y		-y
X.I	2y		0,04-y		0,04-y

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2013

E_3.Xλ2Θ(α)

Αλλά $2y = 0,04 \Rightarrow y = 0,02M$,

Άρα $[H_2] = [I_2] = 0,02M$

Άρα $K_{c2} = \frac{0,02 \cdot 0,02}{0,04^2} \Rightarrow K_{c2} = \frac{1}{4}$

β) Επειδή η αντίδραση είναι ενδόθερμη προς τα δεξιά, αυτό σημαίνει ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας, η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά, οπότε και αυξάνει και η K_c . Άρα το πείραμα 2 (στο οποίο η K_c είναι μεγαλύτερη) πραγματοποιήθηκε σε μεγαλύτερη θερμοκρασία (διότι $K_{c2} > K_{c1}$).

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Έστω $n_1 \text{ mol } H_2$, $n_2 \text{ mol } CH_4$ και $n_2 \text{ mol } C_2H_6$

Οπότε:

$P_{ολ} \cdot V = n_{ολ} \cdot R \cdot T \Rightarrow 1,9,84 = (n_1 + 2n_2) \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow n_1 + 2n_2 = 0,4 \text{ mol} \quad (1)$

Αλλά: $P_{H_2} \cdot V = n_1 \cdot R \cdot T \Rightarrow 0,5 \cdot 9,84 = n_1 \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow n_1 = 0,2 \text{ mol}$

και συνεπώς (1) $\Rightarrow n_2 = 0,1 \text{ mol}$

Άρα έχουμε $0,2 \text{ mol } H_2$, $0,1 \text{ mol } CH_4$, $0,1 \text{ mol } C_2H_6$

Γ2.

CH_4 : $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \quad 890 \text{ kJ} \\ 0,1 \text{ mol} \quad ; = 89 \text{ kJ} \end{array} \right\} Q_1 = +89 \text{ kJ}$

C_2H_6 : $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \quad 1540 \text{ kJ} \\ 0,1 \text{ mol} \quad ; = 154 \text{ kJ} \end{array} \right\} Q_2 = +154 \text{ kJ}$

H_2 : $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \quad 285 \text{ kJ} \\ 0,2 \text{ mol} \quad ; = 57 \text{ kJ} \end{array} \right\} Q_3 = +57 \text{ kJ}$

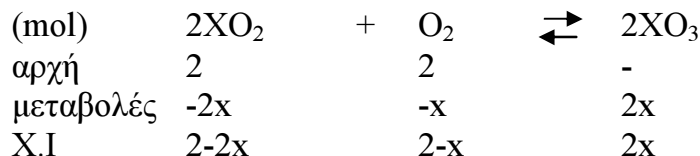
Άρα $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 89 + 154 + 57 \Rightarrow Q = 300 \text{ kJ}$

Γ3. Έχουμε απώλεια 10%, άρα στο θερμιδόμετρο απορροφάται το 90% της παραγόμενης θερμότητας από την καύση του μίγματος $Q_{ωφ} = \frac{90}{100} \cdot 300 = 270 \text{ kJ}$.

Άρα $Q_{ωφ} = (m \cdot c + C) \Delta\theta \Rightarrow 270 = (2 \cdot 4 + C) \cdot 30 \Rightarrow 8 + C = 9 \Rightarrow C = 1 \text{ kJ / K}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



$$n_{ολ} = 2 - 2x + 2 - x + 2x \Rightarrow n_{ολ} = 4 - x \text{ mol}$$

$$X_{XO_3} = \frac{2x}{4-x} = \frac{2}{7} \Rightarrow \frac{x}{4-x} = \frac{1}{7} \Rightarrow 4-x = 7x \Rightarrow 8x = 4 \Rightarrow x = 0,5 \text{ mol}$$

Η απόδοση υπολογίζεται με βάση το XO₂ επειδή το O₂ βρίσκεται σε περίσσεια και συνεπώς: $a = \frac{2x}{2} = x = 0,5$ ή 50%.

$$K_c = \frac{[XO_3]^2}{[XO_2]^2 \cdot [O_2]} = \frac{\left(\frac{1}{3}\right)^2}{\left(\frac{1}{3}\right)^2 \cdot \frac{1,5}{3}} = 2 \text{ M}^{-1}$$

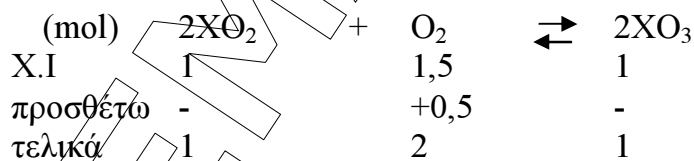
Δ2. Στη χημική ισορροπία (X.I) ισχύει: $\rho_{X.I} = \frac{m_{X.I}}{V} = \frac{m_{αρχ.μικτ.μ.α.}}{V}$ (1)

$$m_{αρχ.μικτ.μ.α.} = m_{XO_2} + m_{O_2} = 2 \cdot (Ar + 2 \cdot 16) + 2 \cdot 32$$

$$(1) \Rightarrow 64 = \frac{2Ar + 64 + 64}{3} \Rightarrow 2Ar + 128 = 192$$

$$\Rightarrow Ar = 32$$

Δ3.



$$\text{πρέπει } Q_c = K_c = 2 \Leftrightarrow \frac{\left(\frac{1}{V}\right)^2}{\left(\frac{1}{V}\right)^2 \cdot \frac{2}{V}} = 2 \Leftrightarrow \frac{V}{2} = 2 \Leftrightarrow V = 4 \text{ L}$$

Άρα ο όγκος πρέπει να αυξηθεί κατά 4-3=1L