

**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:

$$C + 2H_2 \rightarrow CH_4$$
 ,  $\Delta H = -390 - 570 + 890 = -70 \text{ kJ}$

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. Α.**

- 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  $n = \text{σταθερό}$ ) 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 <sub>2</sub>	+	I <sub>2</sub>
αρχή	0,06		-		-
μεταβολές	-2x		x		x
Χ.Ι	0,06-2x		x		x

Αλλά  $x = 0,01M$ , οπότε  $[HI] = 0,06 - 0,02 = 0,04M$   
και  $[I_2] = x = 0,01M$

$$\text{Άρα } K_{c1} = \frac{[H_2] \cdot [I_2]}{[HI]^2} = \frac{0,01 \cdot 0,01}{0,04^2} = \frac{10^{-4}}{16 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow K_{c1} = \frac{1}{16}$$

**Πείραμα 2:**

(M)	2HI	$\rightleftharpoons$	H <sub>2</sub>	+	I <sub>2</sub>
αρχή	-		0,04		0,04
μεταβολές	2y		-y		-y
Χ.Ι	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:

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

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

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.

$CH_4$ :	1 mol	890 kJ	}	$Q_1 = +89 \text{ kJ}$
	0,1 mol	= 89 kJ		
$C_2H_6$ :	1 mol	1540 kJ	}	$Q_2 = +154 \text{ kJ}$
	0,1 mol	= 154 kJ		
$H_2$ :	1 mol	285 kJ	}	$Q_3 = +57 \text{ kJ}$
	0,2 mol	= 57 kJ		

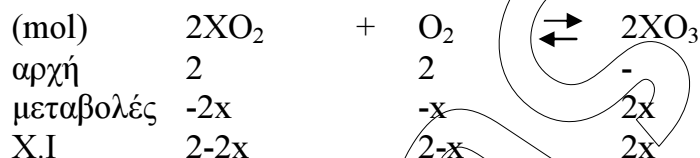
$$\text{Άρα } Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 89 + 154 + 57 \Rightarrow Q = 300 \text{ kJ}$$

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

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

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  $XO_2$  επειδή το  $O_2$  βρίσκεται σε περίσσεια και συνεπώς:  $a = \frac{2x}{2} = x = 0,5$  ή 50%.

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

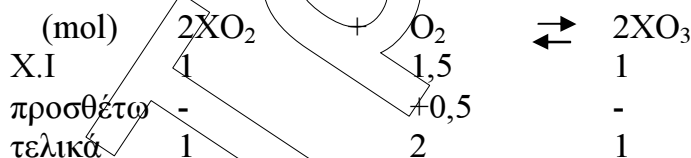
Δ2. Στη χημική ισορροπία (X.I) ισχύει:  $\rho_{X.I} = \frac{m_{X.I}}{V} = \frac{m_{αρχ. μιγματος}}{V}$  (1)

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

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

$$\Rightarrow Ar = 32$$

Δ3.



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

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