



08  
επαναληπτικά  
θέματα

## Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

### ΧΗΜΕΙΑ

#### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ 1

- 1.1. β.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .
- 1.2. α. ενθαλπίας σχηματισμού της  $\text{NH}_3(\text{g})$  είναι  $-11 \text{ Kcal/mol}$ .
- 1.3. γ. Την πίεση.
- 1.4. α. Αυξάνεται η ποσότητα του  $\text{N}_2$ .
- 1.5. β.  $\theta = 25^\circ\text{C}$  και  $P = 1 \text{ atm}$
- 1.6. α. (σελ. 116 σχολικού βιβλίου)  
*“Όταν μεταβάλλουμε ένα από τους συντελεστές ισορροπίας (συγκέντρωση, πίεση, θερμοκρασία) η θέση της ισορροπίας μετατοπίζεται προς εκείνη την κατεύθυνση που τείνει να ανατρέψει τη μεταβολή που επιφέραμε.”*
- β. (σελ. 14 σχολικού βιβλίου)  
*«Αν σε ένα δοχείο έχουμε ένα μίγμα αερίων, τότε ονομάζουμε μερική πίεση,  $P_A$ , ενός αερίου την πίεση που ασκεί το αέριο, αν μόνο του καταλαμβάνει όλο τον όγκο του δοχείου στην ίδια θερμοκρασία»*

#### ΘΕΜΑ 2

- A.
- |    |     |       |
|----|-----|-------|
| A  | → 1 | → II  |
| B  | → 2 | → III |
| Γ  | → 3 | → III |
| Δ  | → 2 | → III |
| E  | → 1 | → III |
| ΣΤ | → 2 | → III |

- B.
- α1. Λάθος.
  - α2. Λάθος.
  - α3. Λάθος.
  - α4. Σωστό.

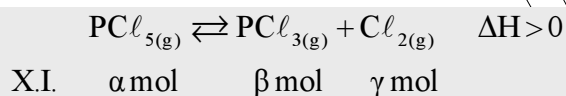
- β1. Η κατανάλωση αερίου αζώτου δεν ελαττώνει την πίεση στη φιάλη όσο υπάρχει και υγρό άζωτο, λόγω αποκατάστασης της ισορροπίας  $\text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{l})$ . Η πίεση στη φιάλη όσο υπάρχει υγρό άζωτο θα είναι **ίση με την τάση ατμών του αζώτου** στην αντίστοιχη θερμοκρασία.

**β2.** Η ενθαλπία του  $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$  είναι μικρότερη της ενθαλπίας  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$  λόγω της φυσικής κατάστασης. Με δεδομένο ότι και στις δύο περιπτώσεις η ενθαλπία των αντιδρώντων είναι ίδια, η ενθαλπία σχηματισμού του  $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$  είναι **μικρότερη** από την πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ .

**β3.** Δεν είναι γνωστό γιατί δεν γνωρίζουμε αν η αντίδραση γίνεται με απλό μηχανισμό.

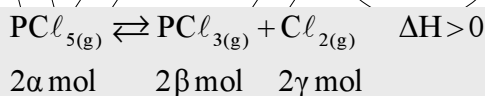
**β4.**  $K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} = K_c \cdot (RT)^{-1} \Rightarrow K_p = \frac{K_c}{RT}$

**Γ.**



Αν V (L) ο όγκος του δοχείου θα έχουμε  $K_c = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} = \frac{\frac{\beta}{V} \cdot \frac{\gamma}{V}}{\frac{\alpha}{V}} = \frac{\beta \cdot \gamma}{\alpha \cdot V}$

Αν προσθέσουμε επί πλέον αέριο μίγμα που περιέχει α mol  $\text{PCl}_5$ , β mol  $\text{PCl}_3$  και γ mol  $\text{Cl}_2$  διατηρώντας την θερμοκρασία σταθερή, θα έχουμε:



Ελέγχοντας το **πηλίκο αντίδρασης**  $Q_c$ :

$$Q_c = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} = \frac{\frac{2\beta}{V} \cdot \frac{2\gamma}{V}}{\frac{2\alpha}{V}} = \frac{2 \cdot \beta \cdot \gamma}{\alpha \cdot V} > K_c, \text{ άρα δεν είμαστε σε κατάσταση}$$

χημικής ισορροπίας και το σύστημα θα αντιδράσει προς τα αριστερά.

### ΘΕΜΑ 3

**α)** Ο νόμος της ταχύτητας για την αντίδραση είναι  $u = k \cdot [\text{A}]^x \cdot [\text{B}]^y$  (το Γ είναι στερεό και δεν συμμετέχει στο νόμο της ταχύτητας). Αντικαθιστώντας τις αντίστοιχες συγκεντρώσεις και ταχύτητες από τον πίνακα που δίνεται, έχουμε:

(1)  $\rightarrow 0,01 = k \cdot [0,1]^x \cdot [0,1]^y$

(2)  $\rightarrow 0,04 = k \cdot [0,1]^x \cdot [0,2]^y$

(3)  $\rightarrow 0,08 = k \cdot [0,2]^x \cdot [0,2]^y$

Από διαιρέσεις κατά μέλη των (1) (2), και (2), (3) καταλήγουμε:

- $\left. \begin{array}{l} (1) \rightarrow 0,01 = k \cdot [0,1]^x \cdot [0,1]^y \\ (2) \rightarrow 0,04 = k \cdot [0,1]^x \cdot [0,2]^y \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^y \Rightarrow y = 2. (2^{\text{ης}} \text{ τάξης ως προς το αντιδρών B})$
- $\left. \begin{array}{l} (2) \rightarrow 0,04 = k \cdot [0,1]^x \cdot [0,2]^y \\ (3) \rightarrow 0,08 = k \cdot [0,2]^x \cdot [0,2]^y \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow x = 1. (1^{\text{ης}} \text{ τάξης ως προς το αντιδρών A})$
- Το αντιδρών Γ είναι στερεό και είναι μηδενικής τάξης η αντίδραση ως το Γ.

- β) Ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης είναι  $u = k \cdot [A] \cdot [B]^2$ . Η αντίδραση έχει μηχανισμό (δεν πραγματοποιείται σε ένα στάδιο). Αν ήταν απλή ο νόμος ταχύτητας θα ήταν  $u = k \cdot [A] \cdot [B]^3$ .

$$u = k \cdot [A] \cdot [B]^2 \Rightarrow k = \frac{u}{[A] \cdot [B]^2}$$

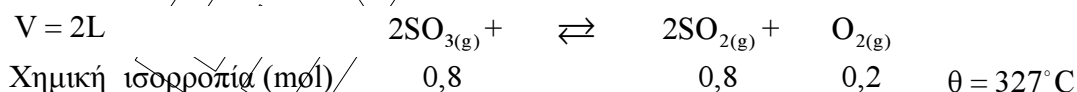
γ)  $u = 0,01 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$   
 $[A] = [B] = 0,1 \text{ M}$

$$\Rightarrow k = \frac{0,01 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}}{(0,1)^3 \text{ M}^3} = 10 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$$

- δ) Το στερεό Γ που συμμετέχει στην αντίδραση αν τεμαχιστεί σε μικρότερα κομμάτια θα αυξήσει την επιφάνεια επαφής με τα υπόλοιπα αντιδρώντα. Η αύξηση της επιφάνειας επαφής του στερεού Γ θα προκαλέσει αύξηση της ταχύτητας, καθώς με τρόπο αυτό μεγαλώνει ο αριθμός των ενεργών συγκρούσεων των αντιδρώντων.
- ε) Η προσθήκη αδρανούς αερίου δεν θα προκαλέσει καμία μεταβολή στην ταχύτητα της αντίδρασης, αφού δεν θα μεταβληθεί η συγκέντρωση των αντιδρώντων σωμάτων, και κανενός παράγοντα που μπορεί να επηρεάσει την ταχύτητα της αντίδρασης (V, T σταθερά).

#### ΘΕΜΑ 4

α)



$$K_{c_{327}} = \frac{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} = \frac{\left(\frac{0,8}{2}\right)^2 \cdot \frac{0,2}{2}}{\left(\frac{0,8}{2}\right)^2} = 0,1$$

- β) Με την αύξηση της θερμοκρασίας θα μετατοπιστεί η ισορροπία προς την κατεύθυνση της ενδόθερμης αντίδρασης (αρχή Le Chatelier). Η αρχική κατάσταση της χημικής ισορροπίας έχει συνολικά 1,8 mol (0,8+0,8+0,2). Για καταλήξουμε σε χημική ισορροπία με συνολικά 2 mol αερίων συμπεραίνουμε ότι η έχουμε μετατόπιση ισορροπίας προς την κατεύθυνση όπου παρατηρείται αύξηση των mol των αερίων, δηλαδή προς τα δεξιά:

$V = 2L$	$2SO_{3(g)} + \rightleftharpoons 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$			
Χημική ισορροπία (mol)	0,8	( 0,8 )	0,2	$\theta = 327^\circ C$
Μεταβολές (mol)	-2ω	+2ω	+ω	$\theta = 527^\circ C$
Νέα Χημική ισορροπία (mol)	0,8-2ω	0,8+2ω	0,2+ω	
Για $\omega = 0,2$ mol	0,4 mol	1,2 mol	0,4 mol	

$$\text{Επειδή } n_{\text{ολ}} = 2\text{mol} \Rightarrow (0,8 - 2\omega) + (0,8 + 2\omega) + (0,2 + \omega) = 2 \Rightarrow \omega = 0,2\text{mol}$$

$$K_{c_{527}} = \frac{[SO_2]^2 \cdot [O_2]}{[SO_3]^2} \Rightarrow K_{c_{527}} = \frac{\left(\frac{1,2}{2}\right)^2 \cdot \frac{0,4}{2}}{\left(\frac{0,4}{2}\right)^2} = 1,8$$

- γ) Η αύξηση της θερμοκρασίας μετατοπίζει την ισορροπία προς την κατεύθυνση εκείνη όπου απορροφάται θερμότητα. Αφού λοιπόν έχουμε μετατόπιση ισορροπίας προς τα δεξιά, προς τα δεξιά η αντίδραση θα είναι ενδόθερμη.
- δ) Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η αύξηση της ποσότητας (mol) στο οξυγόνο, μετατοπίζει την ισορροπία προς την κατεύθυνση εκείνη που ελαττώνεται η ποσότητα του οξυγόνου δηλαδή προς τα αριστερά.

$V = 2L$	$2SO_{3(g)} + \rightleftharpoons 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$			
Χημική ισορροπία (mol)	0,8	0,8	0,2	$\theta = 327^\circ C$
Προσθήκη			+x	
Μεταβολές (mol)	+2φ	-2φ	-φ	
Νέα Χημική ισορροπία (mol)	0,8+2φ	0,8-2φ	0,2+x-φ	
Για $\varphi = 0,1$ mol	1 mol	0,6 mol	(0,1+x)mol	

$$\text{Επειδή } \text{mol}SO_3 = 1 \Rightarrow 0,8 + 2\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0,1\text{ mol}$$

$$K_{c_{327}} = \frac{[SO_2]^2 \cdot [O_2]}{[SO_3]^2} \Rightarrow 0,1 = \frac{\left(\frac{0,6}{2}\right)^2 \cdot \frac{0,1+x}{2}}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} \Rightarrow 0,2 = (0,6)^2 \cdot (0,1+x) \Rightarrow x = \frac{41}{90}\text{ mol}$$