

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ  
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

## ΘΕΜΑ Α

Α.1 β

Α.2 γ

Α.3 δ

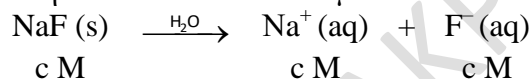
Α.4 α

Α.5 γ

## ΘΕΜΑ Β

## Β.1

Το άλας NaF είναι ιοντική ένωση και σε υδατικό διάλυμα δίσταται πλήρως:



Το κατιόν  $\text{Na}^+ \text{(aq)}$  δεν αντιδρά με το  $\text{H}_2\text{O}$ , διότι προέρχεται από την ισχυρή βάση NaOH. Το ανιόν  $\text{F}^- \text{(aq)}$  αντιδρά με το  $\text{H}_2\text{O}$ , ως συζυγής βάση του ασθενούς οξέος HF, σύμφωνα με την εξίσωση:



Με την προσθήκη και πλήρη διάλυση επιπλέον ποσότητας NaF(s) χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, η συγκέντρωση  $c$  του NaF αυξάνεται, όπως και η συγκέντρωση  $c$  του  $\text{F}^-$ , και έτσι επηρεάζεται η θέση της χημικής ισορροπίας, η οποία μετατοπίζεται δεξιά.

α) Η  $[\text{OH}^-]$  **αυξάνεται** διότι η αύξηση της συγκέντρωσης  $c$  του  $\text{F}^-$  μετατοπίζει την ισορροπία προς τα δεξιά (αρχή Le Chatelier).

β) Σύμφωνα με τον νόμο της αραιώσης του Ostwald, για τον βαθμό ιοντισμού του  $\text{F}^-$  ισχύει:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{c}}$$

Με την προσθήκη άλατος η συγκέντρωση του  $\text{F}^-$  αυξάνεται, οπότε ο βαθμός ιοντισμού  $\alpha$  του ιόντος **μειώνεται**.

Β.2  $(1/K_{c1}) K_{c2} = K_C$ 

Σωστό: β

**B.3** α)  $\text{NH}_3$ : διασποράς, δεσμοί υδρογόνου

$\text{NCl}_3$ : διασποράς, διπόλου - διπόλου

β) Η  $\text{NCl}_3$  έχει πολύ μεγαλύτερο Mr.

**B.4**

α)  $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{ClCH}_2\text{COOH} < \text{Cl}_2\text{CHCOOH} < \text{Cl}_3\text{CCOOH}$

β) Το Cl είναι ηλεκτραρνητικό άτομο και ασκεί -I επαγωγικό φαινόμενο το οποίο αυξάνει την ισχύ των οξέων. Όσο αυξάνεται ο αριθμός των ατόμων Cl αυξάνεται και το -I επαγωγικό φαινόμενο άρα και η ισχύς των οξέων.

γ)  $9X$

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** α)  $u = k[A]^x[B]^y$  (1)

$$u_1 = k[A]^x(3[B])^y \quad (2)$$

$$u_2 = k([A]/2)^x([B]/2)^y \quad (3)$$

Διαιρώ τις σχέσεις (2) και (1), οπότε προκύπτει  $y = 1$

Διαιρώ τις σχέσεις (3) και (1), οπότε προκύπτει  $x = 1$

Η αντίδραση είναι 2<sup>ης</sup> τάξης με πιθανό μηχανισμό:  $A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$  (αργό στάδιο)



Αρχ. 1 0,45 -  $u_1 = (1/V) \cdot (0,45/V) = 0,45/V^2$

A/Π 0,5 0,25 0,5  $u_2 = (0,5/V) \cdot (0,2/V) = 0,1/V^2$

Τελ. 0,5 0,2 0,5  $u_1/u_2 = 9/2$

**Γ2.**

Με την ανάμιξη των 2 διαλυμάτων έχουμε την Ε.Κ.Ι., που περιγράφεται με τις παρακάτω εξισώσεις:



Ισχύουν οι προσεγγίσεις, Άρα:

$K_a = 0,1y/0,1 \Rightarrow y = 10^{-5}$

$$\alpha = y/C \Rightarrow \alpha = 10^{-4}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow pH = 1$$

### Γ3.

$$\alpha) K_c = [B_2]^x [A_2] / [AB_x]^2$$

$$16 = 2x (0,02) / (0,2)^2 \dots x=5$$

β) i. Έστω  $\omega$  mol  $A_2$  και  $\psi$  mol  $B_2$  ( $V=4L$ )

mol	$2AB_5$	$A_2$	$5B_2$
αρχ		$\omega$	$\psi$
Αντ/παρ	$+2\gamma$	$-\gamma$	$-5\gamma$
X.I.	$2\gamma$	$\omega-\gamma$	$\psi-5\gamma$

$$2\gamma = \omega - \gamma \rightarrow \omega = 3\gamma$$

$$2\gamma = \psi - 5\gamma \rightarrow 7\gamma = \psi$$

$K_c = \dots$

$$\omega = 12 \text{ mol και } \psi = 28 \text{ mol,}$$

ii. 8 mol το καθένα.

γ) i. Αυξήθηκε η συνολική ποσότητα mol, άρα η X.I. μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση με το μεγαλύτερο άθροισμα συντελεστών, οπότε δεξιά. Από Le Chatelier... θα υπάρξει αύξηση του όγκου,

ii. 1 L.

δ) Τα συνολικά mol αυξάνονται, άρα η XI μετατοπίζεται προς τα δεξιά. Από αρχή Le Chatelier ... είναι ενδόθερμη.

### ΘΕΜΑ Δ

$$\Delta 1. \alpha. K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \cdot [O_2]} = \frac{\left(\frac{4}{40}\right)^2}{\left(\frac{4}{40}\right)^2 \cdot \frac{4}{40}} = 10$$

β. Έστω ότι αρχικά βάλουμε στο δοχείο  $n_1$  mol  $SO_2$  και  $n_2$  mol  $O_2$ . Με βάση την αντίδραση:

(mol)	$2SO_2(g)$	$+ O_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$2SO_3(g)$
Αρχ.	$n_1$	$n_2$		—
Αντ/παρ.	$2x$	$x$		$2x$
X. I.	$n_1 - 2x$	$n_2 - x$		$2x$

Δίνεται ότι:  $2x = 4$ ,  $n_1 - 2x = 4$ ,  $n_2 - x = 4$ . Άρα,  $x = 2$  mol,  $n_1 = 8$  mol και  $n_2 = 6$  mol.

γ. Ελέγχουμε ποιο αντιδρών είναι σε έλλειμμα (είναι το  $SO_2$ ), οπότε η απόδοση θα είναι:

$$\alpha = \frac{2x}{n_1} = \frac{4}{8} = 0,5 \text{ ή } 50\%$$

**Δ2. α.** Με εφαρμογή της καταστατικής εξίσωσης για την αρχική και την τελική χημική ισορροπία και διαιρώντας κατά μέλη έχουμε:

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{p_2 \cdot V_2} = \frac{n_{\text{ολ}(1)} \cdot R \cdot T_1}{n_{\text{ολ}(2)} \cdot R \cdot T_2} \Rightarrow \frac{p_1 \cdot V_1}{4p_1 \cdot \frac{V_1}{2}} = \frac{n_{\text{ολ}(1)} \cdot R \cdot T_1}{n_{\text{ολ}(2)} \cdot R \cdot 2T_1} \Rightarrow n_{\text{ολ}(1)} = n_{\text{ολ}(2)}$$

Άρα τα συνολικά mol των αερίων δεν μεταβλήθηκαν.

Επειδή στην αντίδραση το άθροισμα των συντελεστών των αερίων αντιδρώντων είναι διαφορετικό από το άθροισμα των συντελεστών των αερίων προϊόντων, σε πιθανή μετατόπιση της ισορροπίας θα υπήρχε και μεταβολή στα συνολικά mol, επομένως η ισορροπία δεν μετατοπίστηκε.

Ο υποδιπλασιασμός του όγκου προκαλεί διπλασιασμό της πίεσης, οπότε, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, θα μετατόπιζε την ισορροπία προς τη κατεύθυνση σχηματισμού λιγότερων mol αερίων, δηλαδή προς τα δεξιά. Επομένως η αύξηση της θερμοκρασίας θα πρέπει να μετατοπίζει την ισορροπία προς τα αριστερά, ώστε να αναιρέσει την επίδραση της αλλαγής του όγκου. Έτσι, η προς τα αριστερά αντίδραση είναι ενδόθερμη, καθώς ευνοείται από την αύξηση της θερμοκρασίας και η προς τα δεξιά εξώθερμη. Επομένως η δοθείσα χημική ισορροπία είναι εξώθερμη.

**β.** Για την αρχική αντίδραση είναι:

$$K'_c = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]} = \frac{\left(\frac{4}{20}\right)^2}{\left(\frac{4}{20}\right)^2 \cdot \frac{4}{20}} = 5,$$

οπότε για την αντίδραση  $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$  θα είναι:

$$K''_c = \frac{[\text{SO}_3]}{[\text{SO}_2] \cdot [\text{O}_2]^{1/2}} = \sqrt{K'_c} = \sqrt{5}$$

**Δ3.**

**α.** Σωστό είναι το iii.

**β.** Γνωρίζουμε ότι στους  $T_1$  K έχουμε  $K_C = 10$ . Υπολογίζουμε τη  $Q_c$  για τις δοσμένες ποσότητες.

Επειδή  $Q_C > K_C$  η ισορροπία θα κινηθεί προς τ' αριστερά, παράγοντας με βάση τους στοιχειομετρικούς συντελεστές  $2\gamma$  mol  $\text{SO}_2$  και  $\gamma$  mol  $\text{O}_2$ . Επομένως στην ισορροπία:

$$\frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{O}_2}} = \frac{4 + 2\gamma}{4 + \gamma} > 1.$$

**Μυρτώ Λαζαράκη Μαντζαβίνου**

**Γεώργιος Λιούκας**

**Δημήτρης Στεργιόπουλος**

**Αλεξία Χρυσοστόμου**