

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2024  
Α' ΦΑΣΗ

Ε\_3.Χλ3Θ(α)

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Παρασκευή 5 Ιανουαρίου 2024  
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

## ΘΕΜΑ Α

- A1.  $\delta$   
A2.  $\beta$   
A3.  $\gamma$   
A4.  $\beta$   
A5. α. ΛΑΘΟΣ  
β. ΣΩΣΤΟ  
γ. ΣΩΣΤΟ  
δ. ΣΩΣΤΟ  
ε. ΛΑΘΟΣ

## ΘΕΜΑ Β

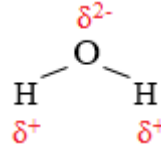
- B1. α.  ${}_{19}\text{K}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$   
4<sup>η</sup> περίοδο και 1<sup>η</sup> (ΙΑ) ομάδα  
 ${}_{17}\text{Cl}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
3<sup>η</sup> περίοδο και 17<sup>η</sup> (VIIA) ομάδα

- β.  ${}_{19}\text{K}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$   
 ${}_{19}\text{K}^+: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
Το K έχει τα ηλεκτρόνια του κατανομημένα σε περισσότερες στιβάδες από το  $\text{K}^+$ , κι έτσι η ελκτική δύναμη που ασκεί ο πυρήνας στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας είναι μικρότερη. Γι' αυτό το K έχει μεγαλύτερο μέγεθος από το  $\text{K}^+$ .

- ${}_{17}\text{Cl}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
 ${}_{17}\text{Cl}^-: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
Το Cl έχει τα ηλεκτρόνια του κατανομημένα σε τρεις στιβάδες όπως και το  $\text{Cl}^-$ .  
Το  $\text{Cl}^-$  έχει περισσότερα ηλεκτρόνια από το Cl κι έτσι οι απωστικές δυνάμεις μεταξύ των ηλεκτρονίων είναι μεγαλύτερες και η ελκτική δύναμη του πυρήνα προς τα

ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας είναι μικρότερη. Γι' αυτό το  $\text{Cl}^-$  έχει μεγαλύτερο μέγεθος από το  $\text{Cl}$ .

γ. i) Το νερό είναι πολικό μόριο:

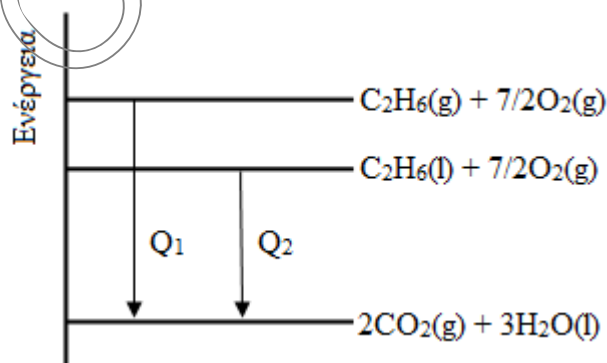


Το ιόν  $\text{K}^+$  έλκεται από το άτομο  $\text{O}$  του νερού που εμφανίζει αρνητική πολικότητα ενώ το ιόν  $\text{Cl}^-$  έλκεται από τα άτομα  $\text{H}$  του νερού που εμφανίζουν θετική πολικότητα. Έτσι το  $\text{X}$  είναι το  $\text{K}^+$  και το  $\Psi$  είναι το  $\text{Cl}^-$ .

ii) Μεταξύ των μορίων του νερού υπάρχουν δυνάμεις διασποράς (London), δυνάμεις διπόλου – διπόλου και δεσμοί υδρογόνου, ενώ ανάμεσα στο ιόν  $\text{X}$  και το νερό υπάρχουν δυνάμεις ιόντος – διπόλου και δυνάμεις διασποράς.

**B2. α.**  $\Delta H^\circ = \sum \Delta H^\circ_{f(\text{προϊόντων})} - \sum \Delta H^\circ_{f(\text{αντιδρώντων})}$   
 $\Delta H^\circ = 2\Delta H^\circ_f(\text{CO}_2) + 3\Delta H^\circ_f(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H^\circ_f(\text{C}_2\text{H}_6) - 7/2\Delta H^\circ_f(\text{O}_2)$   
 $-1560 = 2(-395) + 3(-285) - \Delta H^\circ_f(\text{C}_2\text{H}_6) - 0$   
 $\Delta H^\circ_f(\text{C}_2\text{H}_6) = -85 \text{ KJ}$

**β.** Επειδή  $\text{H}_{\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})} > \text{H}_{\text{C}_2\text{H}_6(\text{l})}$  εκλύεται μεγαλύτερο ποσό θερμότητας κατά την καύση 1 mol  $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$  ( $Q_1 > Q_2$ ).



**B3. α.** Με αύξηση του όγκου του δοχείου μειώνεται η πίεση κι έτσι η θέση χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που αυξάνονται τα συνολικά mol των αερίων, δηλαδή προς τα αριστερά σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειωθούν τα mol του  $\text{Cl}_2$  άρα να μειωθεί κι η συγκέντρωσή του καθώς έχει αυξηθεί και ο όγκος του δοχείου.

**β.** Με μείωση της θερμοκρασίας η θέση χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που εκλύεται θερμότητα δηλαδή προς τα δεξιά σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξηθούν τα mol του  $\text{Cl}_2$  άρα να αυξηθεί κι η συγκέντρωσή του καθώς ο όγκος του δοχείου είναι σταθερός.

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1. α.** Σύμφωνα με τα δεδομένα του πίνακα, η θερμότητα εκλύεται με σταθερό ρυθμό κατά τη διάρκεια της αντίδρασης, επομένως η ταχύτητα της αντίδρασης είναι σταθερή. Άρα η αντίδραση είναι μηδενικής τάξης.

$$v = k \quad \text{μονάδες } k: \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \text{ ή } \text{M/min}$$

**β.** Πραγματοποιείται η αντίδραση:

| (mol)                 | $\text{A(g)} \longrightarrow 2\text{B(g)}, \Delta H = -300\text{KJ}$ |    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|----|
| Αρχικά:               | 2                                                                    |    |
| Αντιδρούν/Παράγονται: | x                                                                    | 2x |
| Τελικά:               | 2-x                                                                  | 2x |

Σύμφωνα με τα δεδομένα του πίνακα, η αντίδραση ολοκληρώνεται σε  $t = 4\text{min}$ , όταν σταματάει να εκλύεται θερμότητα. Τότε το Α έχει αντιδράσει πλήρως:

$$2 - x = 0 \Rightarrow x = 2$$

$$v_{\mu} = -\frac{\Delta[\text{A}]}{\Delta t} = -\frac{0 - \frac{2}{10}}{4} = \frac{0,2}{4} = 0,05 \text{ M/min.}$$

**γ.**  $v = v_{\mu} = k = 0,05 \text{ M/min}$

$$k' = 1,2k = v' = 0,06 \text{ M/min}$$

| (mol)                 | $\text{A(g)} \longrightarrow 2\text{B(g)}, \Delta H = -300\text{KJ}$ |    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|----|
| Αρχικά:               | 2                                                                    |    |
| Αντιδρούν/Παράγονται: | y                                                                    | 2y |
| $t = 2,5 \text{ min}$ | 2-y                                                                  | 2y |

$$v_{\mu}' = -\frac{\Delta[\text{A}]}{\Delta t} \Rightarrow 0,06 = -\frac{\frac{2-y}{10} - \frac{2}{10}}{2,5} \Rightarrow y = 1,5 \text{ mol}$$

|                |           |           |        |
|----------------|-----------|-----------|--------|
| Όταν αντιδρούν | 1 mol A   | εκλύονται | 300 KJ |
| Όταν αντιδρούν | 1,5 mol A | εκλύονται | ω KJ   |

$$\omega = 450 \text{ KJ}$$

Άρα εκλύονται 450 KJ.

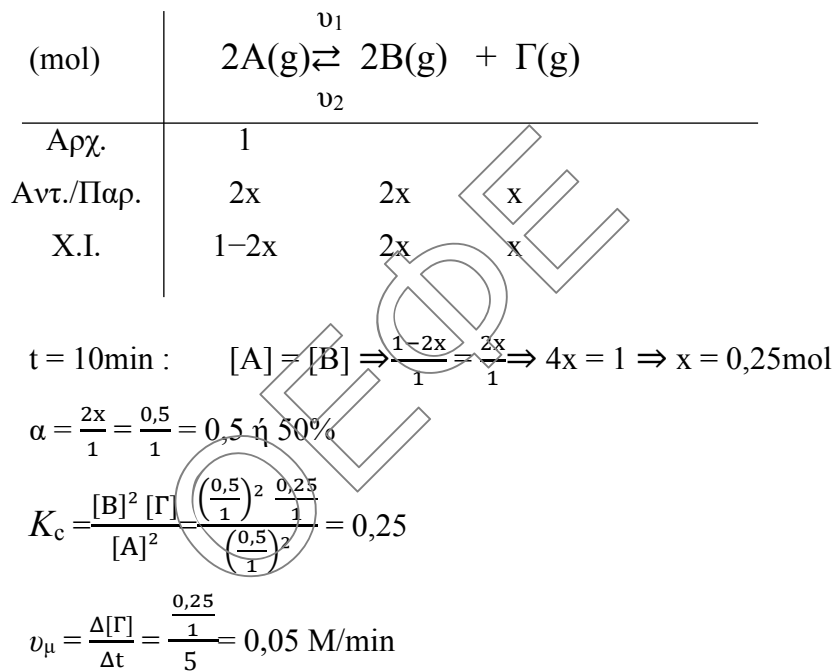
**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2024**  
Α' ΦΑΣΗ

**E\_3.Xλ3Θ(α)**

δ. Σωστό είναι το διάγραμμα II.

Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία, αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης κι ο χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η αντίδραση μειώνεται. Οι αρχική συγκέντρωση του Α κι η τελική συγκέντρωση του Β δεν μεταβάλλονται.

**Γ2. α.** Πραγματοποιείται η χημική αντίδραση:



**β.**  $K_c = \frac{k_1}{k_2} \Rightarrow 0,25 = \frac{k_1}{0,4} \Rightarrow k_1 = 0,1 \text{ M}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

$t = 0 : v_1 = k_1[A]^2 = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ M/min}$

**γ. i)** Στη X.I. :  $v_1' = k_1[A]^2 = 0,1 \cdot 0,5^2 = 0,025 \text{ M/min}$

**ii)**  $\frac{v_1}{v_1'} = \frac{0,1}{0,025} = 4 \Rightarrow v_1 = 4 v_1'$

Άρα το διάγραμμα III

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1. α.** Ανάμεσα στα μόρια  $H_2$  υπάρχουν δυνάμεις διασποράς (London).

Ανάμεσα στα μόρια  $I_2$  υπάρχουν δυνάμεις διασποράς (London).

Ανάμεσα στα μόρια  $HI$  υπάρχουν δυνάμεις διπόλου – διπόλου και δυνάμεις διασποράς (London).

## ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2024

Α' ΦΑΣΗ

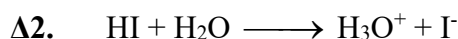
E\_3.Xλ3Θ(α)

Το  $H_2$  έχει  $M_r = 2$ , το  $I_2$  έχει  $M_r = 254$  και το  $HI$  έχει  $M_r = 128$ .

Αφού οι δυνάμεις διπόλου – διπόλου στο  $HI$  δεν επηρεάζουν το σημείο βρασμού, το σημείο βρασμού επηρεάζεται μόνο από τις δυνάμεις διασποράς (οι δυνάμεις διασποράς στο  $HI$ , είναι περίπου 60 φορές ισχυρότερες από τις διπόλου-διπόλου για αυτό κι η εκφώνηση θεωρεί αμελητέες της δυνάμεις διπόλου-διπόλου, κάτι που εμείς δεν μπορούμε να το γνωρίζουμε). Έτσι, όσο πιο μεγάλη είναι η  $M_r$ , τόσο πιο ισχυρές είναι οι δυνάμεις διασποράς, άρα πιο υψηλό το σημείο βρασμού:

$$\sigma.\beta (H_2) < \sigma.\beta (HI) < \sigma.\beta (I_2)$$

β. Το αέριο που υγροποιείται ευκολότερα είναι αυτό με τις ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις δηλαδή το  $I_2$ .



i. Το  $HI$  συμπεριφέρεται σαν οξύ γιατί δίνει  $H^+$  στο  $H_2O$ .

ii. Το  $H_2O$  συμπεριφέρεται σαν βάση γιατί κερδίζει  $H^+$  από το  $HI$ .

iii. Το  $H_3O^+$  είναι το οξύ γιατί μπορεί να δώσει  $H^+$  (συζυγές οξύ του  $H_2O$ ).

Δ3. Πραγματοποιείται η αντίδραση:

|      |                                                       |   |   |
|------|-------------------------------------------------------|---|---|
| mol  | $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g), K_c = 49$ |   |   |
|      | $v_1$                                                 |   |   |
|      | $v_2$                                                 |   |   |
| Αρχ. | n                                                     | n | n |

Βρίσκουμε την  $Q_c$ :

$$Q_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{\left(\frac{n}{V}\right)^2}{\frac{n}{V} \cdot \frac{n}{V}} = 1$$

$Q_c < K_c$  άρα η αντίδραση εκδηλώνεται με φορά προς τα δεξιά. Άρα  $v_1 > v_2$ .

Δ4. α. Πραγματοποιείται η αντίδραση:

|           |                                                      |     |    |
|-----------|------------------------------------------------------|-----|----|
| mol       | $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g), K_c = 4$ |     |    |
| Αρχ.      | 2                                                    | n   |    |
| Αντ./Παρ. | y                                                    | y   | 2y |
| X.I.      | 2-y                                                  | n-y | 2y |

1<sup>η</sup> Περίπτωση: Έστω  $n \geq 2$  mol:

$$\alpha = \frac{y}{2} \Rightarrow 0,8 = \frac{y}{2} \Rightarrow y = 1,6 \text{ mol}$$

$$K_c = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} \Rightarrow 4 = \frac{\left(\frac{3,2}{V}\right)^2}{\frac{0,4}{V} \cdot \frac{n-1,6}{V}} \Rightarrow n = 8 \text{ mol}$$

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2024**  
Α' ΦΑΣΗ

**E\_3.Xλ3Θ(α)**

2<sup>η</sup> Περίπτωση: Έστω  $n < 2 \text{ mol}$ :

$$\alpha = \frac{y}{n} \Rightarrow 0,8 = \frac{y}{n} \Rightarrow y = 0,8n$$

$$K_c = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} \Rightarrow 4 = \frac{\left(\frac{1,6n}{V}\right)^2}{\frac{2-0,8n}{V} \cdot \frac{0,2n}{V}} \Rightarrow n = 0,5 \text{ mol.}$$

β. Όταν έχουμε προσθέσει  $x \text{ mol B}_2$  η απόδοση της αντίδρασης είναι ελάχιστη, άρα οι ποσότητες του  $A_2$  και του  $B_2$  για την συγκεκριμένη αντίδραση, βρίσκονται σε στοιχειομετρική αναλογία (δηλαδή είναι ισομοριακές). Αν κάποιο από τα δύο αντιδρώντα είναι σε περίσσεια η θέση Χ.Ι. μετατοπίζεται δεξιά κι έτσι η πρακτική ποσότητα του προϊόντος αυξάνεται, ενώ η θεωρητική μένει σταθερή. Έτσι, η απόδοση θα είναι πάντα μεγαλύτερη, όταν κάποιο από τα αντιδρώντα είναι σε περίσσεια, σε σχέση με τις ισομοριακές ποσότητες, όπου έχουμε την ελάχιστη απόδοση.

Έτσι,  $x = 2 \text{ mol}$ .

Πραγματοποιείται η αντίδραση:

| mol       | $A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{(g)}, K_c = 4$ |            |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| Αρχ.      | 2                                                           | 2          |           |
| Αντ./Παρ. | $\omega$                                                    | $\omega$   | $2\omega$ |
| Χ.Ι.      | $2-\omega$                                                  | $2-\omega$ | $2\omega$ |

$$K_c = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} \Rightarrow 4 = \frac{\left(\frac{2\omega}{V}\right)^2}{\frac{\omega}{V} \cdot \frac{\omega}{V}} \Rightarrow \omega = 1 \text{ mol}$$

$$\alpha_1 = \frac{\omega}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ ή } 50\%.$$