

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

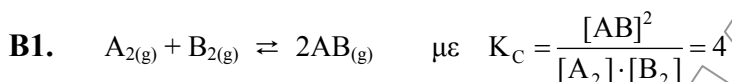
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1. $\rightarrow \beta$, A2. $\rightarrow \gamma$, A3. $\rightarrow \delta$, A4. $\rightarrow \beta$

A5. 1 $\rightarrow$ Λάθος, 2 $\rightarrow$ Λάθος, 3 $\rightarrow$ Λάθος, 4 $\rightarrow$ Σωστό, 5 $\rightarrow$ Λάθος,

ΘΕΜΑ Β

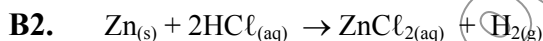


Δοχείο 1: $K_C = \frac{[AB]^2}{[A_2] \cdot [B_2]} = \frac{4^2}{1 \cdot 4} = 4$ Ισχύει

Δοχείο 2: $K_C = \frac{[AB]^2}{[A_2] \cdot [B_2]} = \frac{8^2}{1 \cdot 1} = 64 \neq 4 = K_C$

Δοχείο 3: $K_C = \frac{[AB]^2}{[A_2] \cdot [B_2]} = \frac{2^2}{2 \cdot 8} = \frac{1}{4} \neq 4 = K_C$

Άρα σε κατάσταση χημικής ισορροπίας είναι το μίγμα στο **δοχείο 1**



Αφού τη χρονική στιγμή t_1 έχει παραχθεί και στις δυο περιπτώσεις η ίδια ποσότητα mol H_2 , θα έχουν αντιδράσει και ίσα mol HCl .

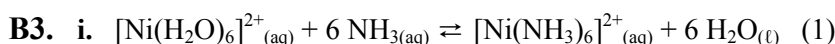
Άρα $\Delta n_{HCl(1)} = \Delta n_{HCl(2)}$

$\Delta C_{HCl(1)} = \frac{\Delta n_{HCl(1)}}{V_1}$ και $\Delta C_{HCl(2)} = \frac{\Delta n_{HCl(2)}}{V_2}$

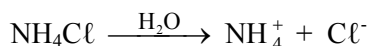
Οπότε με διαίρεση κατά μέλη έχουμε: $\frac{\Delta C_{HCl(1)}}{\Delta C_{HCl(2)}} = \frac{\frac{\Delta n_{HCl(1)}}{V_1}}{\frac{\Delta n_{HCl(2)}}{V_2}} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

$\left. \begin{aligned} \bar{u}_1 &= -\frac{1}{2} \frac{\Delta C_{HCl(1)}}{\Delta t} \\ \bar{u}_2 &= -\frac{1}{2} \frac{\Delta C_{HCl(2)}}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\bar{u}_1}{\bar{u}_2} = \frac{\frac{\Delta C_{HCl(1)}}{\Delta t}}{\frac{\Delta C_{HCl(2)}}{\Delta t}} = \frac{\Delta C_{HCl(1)}}{\Delta C_{HCl(2)}} \Rightarrow \frac{\bar{u}_1}{\bar{u}_2} = \frac{1}{2}$

Άρα σωστή απάντηση η ii



Με την προσθήκη του στερεού NH_4Cl στο διάλυμα, θα γίνει η διάστασή του:



Το ιόν NH_4^+ θα αντιδράσει με το H_2O : $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$

Η παραγόμενη NH_3 θα αυξήσει την ποσότητα της NH_3 στην ισορροπία (1) και σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η ισορροπία θα μετατοπιστεί **προς τα δεξιά** ώστε να μειωθεί η ποσότητα της NH_3 .

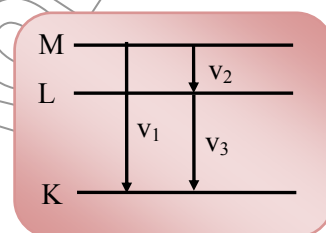
ii. Αφού ο δείκτης αποκτά ερυθρό χρώμα, το αέριο που εκλύεται είναι βάση. Συνεπώς με την αύξηση της θερμοκρασίας εκλύεται αμμωνία (NH_3). Αφού θα μειωθεί η ποσότητα της NH_3 , σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η ισορροπία θα μετατοπιστεί **προς τα αριστερά** ώστε να αυξηθεί η ποσότητα της.

B4. α.

$$E_3 - E_1 = h \cdot \nu_1 \quad (1)$$

$$\left. \begin{aligned} E_3 - E_2 &= h \cdot \nu_2 \\ E_2 - E_1 &= h \cdot \nu_3 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{(+)} h \cdot \nu_2 + h \cdot \nu_3 = E_3 - E_2 + E_2 - E_1 \Rightarrow$$

$$h \cdot (\nu_2 + \nu_3) = E_3 - E_1 \xrightarrow{(1)} h \cdot (\nu_2 + \nu_3) = h \cdot \nu_1 \Rightarrow \nu_1 = \nu_2 + \nu_3$$

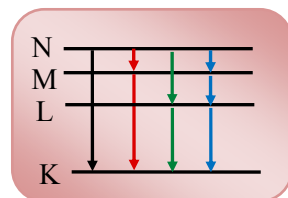


β.

$$\left. \begin{aligned} E_3 - E_1 &= h \cdot \nu_1 \\ E_2 - E_1 &= h \cdot \nu_3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{E_3 - E_1}{E_2 - E_1} = \frac{\nu_1}{\nu_3} \Rightarrow \frac{\nu_1}{\nu_3} = \frac{\frac{E_1}{9} - E_1}{\frac{E_1}{4} - E_1} = \frac{-\frac{8E_1}{9}}{-\frac{3E_1}{4}} = \frac{32}{27} \Rightarrow \frac{\nu_1}{\nu_3} = \frac{32}{27}$$

γ. Οι δυνατοί τρόποι αποδιέγερσης του ηλεκτρονίου φαίνονται με διαφορετικά χρώματα στο διπλανό σχήμα.

Από το σχήμα βλέπουμε πως ο μέγιστος αριθμός «αλμάτων» του ηλεκτρονίου είναι 3 (μπλε βέλη). $N \rightarrow M$, $M \rightarrow L$, $L \rightarrow K$. Σε κάθε μετάβαση (άλμα) θα εκπέμπεται και ένα φωτόνιο διαφορετικής συχνότητας. Συνεπώς μπορούν να ανιχνευθούν το πολύ **τρεις (3) διαφορετικές συχνότητες**.



ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Α. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Γ. CH_3COOH

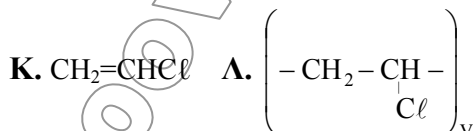
Δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

Ε. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$

Ζ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$

Θ. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

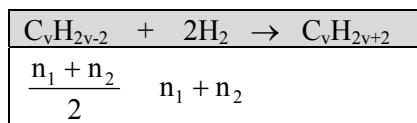
Ι. $\text{CH}=\text{CH}$



Γ2. Έστω n_1 mol A και n_2 mol B στο αρχικό μίγμα.

Σε κάθε μέρος θα έχουμε τις μισές ποσότητες A, B δηλ. $\frac{n_1}{2}$ mol A και $\frac{n_2}{2}$ mol B.

1^ο μέρος: Και τα δυο αλκίνια θα αντιδράσουν με H_2 σύμφωνα με την αντίδραση



$$n_{H_2} = \frac{V}{V_m} = \frac{44,8}{22,4} \Rightarrow n_{H_2} = 2 \text{ mol}$$

$$\text{Οπότε: } n_1 + n_2 = 2 \quad (1)$$

Τα αλκίνια που αντιδρούν με Na είναι της μορφής $R-C\equiv CH$, και το $HC\equiv CH$.
 Αν και τα δυο είναι της μορφής $R-C\equiv CH$, τότε θα αντιδράσουν σύμφωνα με την αντίδραση:



$$\frac{n_1 + n_2}{2} \text{ mol} \quad \frac{n_1 + n_2}{4} \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = \frac{m}{M_r} = \frac{1,4}{2} \Rightarrow n_{H_2} = 0,7 \text{ mol} \quad \text{Οπότε πρέπει } \frac{n_1 + n_2}{4} = 0,7 \Rightarrow n_1 + n_2 = 2,8 \neq 2 \text{ άτομο}$$

Άρα το ένα αλκίνιο πρέπει να είναι το $HC\equiv CH$



$$\frac{n_2}{2} \text{ mol} \quad \frac{n_2}{4} \text{ mol} \quad \frac{n_1}{2} \text{ mol} \quad \frac{n_1}{2} \text{ mol}$$

$$\text{Πρέπει: } \frac{n_1}{2} + \frac{n_2}{4} = 0,7 \Rightarrow \frac{2n_1 + n_2}{4} = 0,7 \Rightarrow 2n_1 + n_2 = 2,8 \quad (2)$$

Με αφαίρεση κατά μέλη τις (1), (2) έχουμε:

$$2n_1 + n_2 - n_1 - n_2 = 2,8 - 2 \Rightarrow n_1 = 0,8 \text{ και } n_2 = 1,2$$

$$\text{Για το αρχικό μίγμα: } m_{\text{μγ.}} = m_A + m_B \Rightarrow 68,8 = n_1 \cdot Mr_A + n_2 \cdot Mr_B \Rightarrow 68,8 = 0,8 \cdot 26 + 1,2 \cdot Mr_B \Rightarrow$$

$$Mr_B = 40 \Rightarrow 14v + 1 + 25 = 40 \Rightarrow v = 1$$

Οπότε τα αλκίνια θα είναι: **A: $HC\equiv CH$ 0,8 mol**

B: $CH_3C\equiv CH$ 1,2 mol

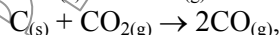
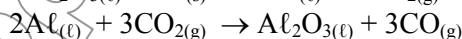
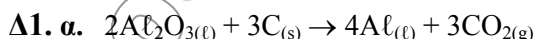
Γ3. Σε δείγμα ουσίας από κάθε δοχείο προσθέτουμε Na_2CO_3 . Από αυτό που θα εκλυθεί αέριο που θολώνει το διάλυμα $Ca(OH)_2$, θα είναι το δείγμα από το δοχείο που περιέχει το προπανικό οξύ.

Ζυγίζουμε ίσες ποσότητες από τις άλλες ουσίες και τις ογκομετρούμε με $KMnO_4/H_2SO_4$. Όποια χρειαστεί για το ισοδύναμο σημείο μεγαλύτερη ποσότητα (περισσότερα mol) $KMnO_4$,

θα αφορά την ένωση που περιείχε περισσότερα mol. Και από τη σχέση $n = \frac{m}{M_r}$, θα είναι η

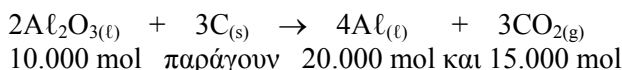
ουσία με το μικρότερο Mr , δηλ η 1-προπανόλη.

ΘΕΜΑ Δ

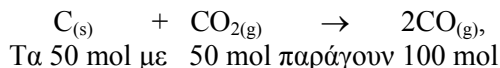
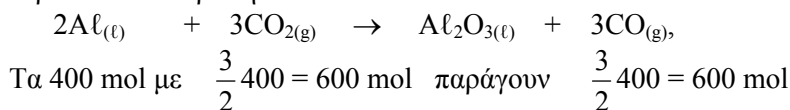


β. Οι ποσότητες σε mol του Al_2O_3 και του C είναι:

$$n_{Al_2O_3} = \frac{m}{Mr} = \frac{1020 \cdot 1000}{102} \Rightarrow n_{Al_2O_3} = 10.000 \text{ mol}, \quad n_C = \frac{m}{Mr} = \frac{0,6 \cdot 1000}{12} \Rightarrow n_C = 50 \text{ mol}$$



Παράγονται 20.000 mol $Al_{(l)}$ από τα οποία τα $2\% \cdot 20.000 = 400$ mol αντιδρούν σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



Η ποσότητα του CO_2 που παράγεται από την (1) είναι 15.000 mol και επαρκεί για να γίνουν οι παραπάνω αντιδράσεις αφού σε αυτές απαιτούνται 650 mol CO_2 .

Αρα παράχθηκαν συνολικά $600 + 100 = 700$ mol CO.

$$n_{CO} = \frac{V_{CO}}{V_m} \Rightarrow V_{CO} = 700 \cdot 22,4 \Rightarrow V_{CO} = 15.680 \text{ L}$$

$$\Delta 2. \alpha. C_{CH_3COOH} = \frac{n_{CH_3COOH}}{V} = \frac{0,05}{0,5} = 0,1M$$

$$\text{Στα } 50\text{mL του } \Delta 1: n_{CH_3COOH} = 0,1 \cdot 0,05 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Στα } 200\text{mL του } \Delta 1: n_{HA} = 0,125 \cdot 0,2 = 25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Στο } \Delta 2: C_{CH_3COOH} = \frac{n_{CH_3COOH}}{V} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{25 \cdot 10^{-2}} = 0,02M \text{ και } C_{HA} = \frac{n_{HA}}{V} = \frac{25 \cdot 10^{-3}}{25 \cdot 10^{-2}} = 0,1M$$

	$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$		
Αρχ. (M)	0,02	-	-
αντ/σχημ. (M)	x	x	x
Ι.Ι (M)	$0,02-x \approx 0,02$	-	x+y

	$HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$		
Αρχ. (M)	0,1	-	-
αντ/σχημ. (M)	y	y	y
Ι.Ι (M)	$0,1-y \approx 0,1$	y	x+y

$$pH = 3,5 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-3,5} M$$

$$K_{a(HA)} = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[HA]} \Rightarrow 10^{-7} = \frac{y \cdot [H_3O^+]}{0,1} \Rightarrow 10^{-7} = \frac{y \cdot 10^{-3,5}}{0,1} \Rightarrow y = 2 \cdot 10^{-4,5} M$$

$$[H_3O^+] = 10^{-3,5} \Rightarrow x+y = 10^{-3,5} \Rightarrow x = 10^{-3,5} - 2 \cdot 10^{-4,5} \Rightarrow x = 8 \cdot 10^{-4,5} M$$

$$K_{a(CH_3COOH)} = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{x \cdot [H_3O^+]}{0,02} = \frac{8 \cdot 10^{-4,5} \cdot 10^{-3,5}}{0,02} \Rightarrow K_{a(CH_3COOH)} = 4 \cdot 10^{-6}$$

$$\text{Μας δίνεται στους } 25^\circ C \text{ πως } K_{a(CH_3COOH)} = 10^{-5}$$

$$\text{και βρήκαμε στους } \theta^\circ C \text{ } K_{a(CH_3COOH)} = 4 \cdot 10^{-6} < 10^{-5}$$

Γνωρίζουμε πως η αντίδραση ιοντισμού είναι ενδόθερμη αντίδραση. Δηλ. η K_a της ισορροπίας αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Εδώ η σταθερά K_a μειώθηκε, που σημαίνει πως η αντίδραση ιοντισμού μετατοπίστηκε προς τα αριστερά. Αρα **ελαττώθηκε η θερμοκρασία** και είναι $\theta < 25^\circ C$.

$$\beta. C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{n_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{V} \Rightarrow n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,1 \cdot 0,26 = 0,026 \text{ mol}$$

$$C_{\text{NaOH}} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 0,005 = 0,001 \text{ mol}$$

	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$			
Αρχ. (mol)	0,026	0,001	-	-
αντ/σχημ. (mol)	0,001	0,001	0,001	0,001
τελικά (mol)	0,025	-	0,001	

Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό ($\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$).

$$\text{Αρα } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{C_{\text{οξ.}}}{C_{\text{βασ.}}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 4 \cdot 10^{-6} \frac{0,025}{0,001} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-4} \Rightarrow \text{pH} = 4$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = \text{pK}_w \Rightarrow \text{pK}_w = 4 + 10,5 = 14,5 \Rightarrow K_w = 10^{-14,5}$$

Δ3.

	$\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{CaO}_{(s)}$		
X.I (mol)	0,7	0,3	0,4
Προσθ. (mol)	-	0,15	-
διασπ/σχ. (mol)	+0,15	-0,15	-0,15
X.I (mol)	0,85	0,3	0,25

$$K_C = [\text{CO}_2] \Rightarrow K_C = \frac{0,3}{V}$$

$$\text{Αφού } \theta = \text{σταθ. και } K_C = \text{σταθ.} = \frac{0,3}{V}$$

Συνεπώς θα πρέπει να αντιδράσει όλη η ποσότητα του CO_2 που προστέθηκε προκειμένου να ικανοποιείται η K_C .

Αρα σε X.I έχουμε: **0,85 mol CaCO_3 , 0,3 mol CO_2 , 0,25 mol CaO**

Επιμέλεια απαντήσεων:
Λογιώτης Σταύρος - Φυσικός
Οικονόμου Θανάσης - Φυσικός
Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα
<http://www.epil.gr>