

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ - ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

A, 2^ο, 3^ο, 4^ο, 6^ο

ΘΕΜΑ Α

A.1. (δ)

A.2. (γ)

A.3. (ω)

A.4. (β)

A.5. (γ)

ΘΕΜΑ Β

B.1. $\text{Zn}: 1s^2 2s^2 2p^3 \Rightarrow 3 \text{ μονήρη } e^-$

a) $\text{SO}: 1s^2 2s^2 2p^4 \Rightarrow 2 \text{ μονήρη } e^-$

$\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 \Rightarrow 1 \text{ μονήρη } e^-$

$24\text{Cr}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \Rightarrow 6 \text{ μονήρη } e^-$



Το 24Cr έχει τον μεγαλύτερο αριθμό μονήρων. (1)

β) Ισχύει: $E_{i, N} > E_{i, O}$ επειδή το N έχει ημιεπιπληρωμένη την p υποστιβάδα, η δομή του είναι πιο σταθερή από αυτή του SO. (1)

Η παραπάνω περίπτωση αποτελεί εξαίρεση της περιοδικής τάξης για την $E_{i, N}$.

γ) CH_4 : μη πολική ένωση (δυνάμεις διασποράς)

NH_3 : πολική ένωση (δυνάμεις δεσμού υδρογόνου)

Τα όμοια διαλύουν όμοια. Το H_2O είναι πολική ένωση οπότε μεγαλύτερη διαλυτότητα εμφανίζει η NH_3 . (1)



Νόμος ταχύτητας: $v = k \cdot [A]^x \cdot [B]^y$

Όταν $[A]' = 2[A]_0 \Rightarrow v' = 2v_0$

$$\frac{v_0}{v'} = \frac{k \cdot [A]^x \cdot [B]^y}{k \cdot (2[A]_0)^x \cdot [B]^y} \Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow x = 1 \quad (1)$$

Όταν $[B]' = 2[B]_0 \Rightarrow v' = 4v_0$

$$\frac{v_0}{v'} = \frac{k \cdot [A] \cdot [B]^y}{k \cdot [A] \cdot (2[B]_0)^y} \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^y \Rightarrow y = 2 \quad (1)$$

Άρα: $v = k \cdot [A] \cdot [B]^2 \Rightarrow 3^{ηs} \tau\acute{\alpha}\tau\eta s \quad (1)$

b) Πιδανός ισοχανισμός:



B.3.

C₈H₁₈ Mr = 114 Q = 5500 kJ

a) 5L υγρής βενζίνης d = 0,88 g/ml

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 0,88 = \frac{m}{5000} \Rightarrow m = 4400 \text{ g C}_8\text{H}_{18}$$

$$n_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = \frac{4400}{114} \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \quad \frac{25}{2} \text{ mol} \quad \quad \quad 5500 \text{ kJ}$$

$$\frac{4400}{114} \quad x = ? \quad \quad \quad Q_1 = ?$$

Άρα: $Q_1 = \frac{4400 \cdot 5500}{114} \text{ kJ}$ (3)

b) $x = \frac{4400}{114} \cdot \frac{25}{2} \text{ mol O}_2$

$$V_{\text{O}_2} = \frac{4400}{114} \cdot \frac{25}{2} \cdot 22,4 = \frac{4400 \cdot 560}{228} \text{ L}$$

Στα 100 L ατμ. αέρα περιέχ. 20 L O₂

Στα $w = ;$ $\frac{4400 \cdot 560}{228}$

$$w = 5 \cdot \frac{4400 \cdot 560}{228}$$

B.4.



(i) ↑ T σύμφωνα με την Αρχή Le Chatelier η ισορροπία μετατοπίζεται προς το ενδόθερμο μέρος της αντίδρασης, δηλ. προς τα ΔΕΞΙΑ.

$$\frac{K_c}{\text{αύτωση}} \quad \frac{[\text{CO}_2]}{\text{αύτωση}} \quad \frac{P_{\text{O}_2}}{\text{αύτωση}}$$

(ii) Για την Kc ισχύει: $K_c = [\text{CO}_2]$

Με $V' = 2V$ έχουμε $P' = \frac{P}{2}$, όμως επειδή $D = 67 \text{ atm}$ θα έχουμε

και $K_c = 67 \text{ atm}$. Άρα $[\text{CO}_2] = 67 \text{ atm}$ και $P_{\text{O}_2} = 67 \text{ atm}$.

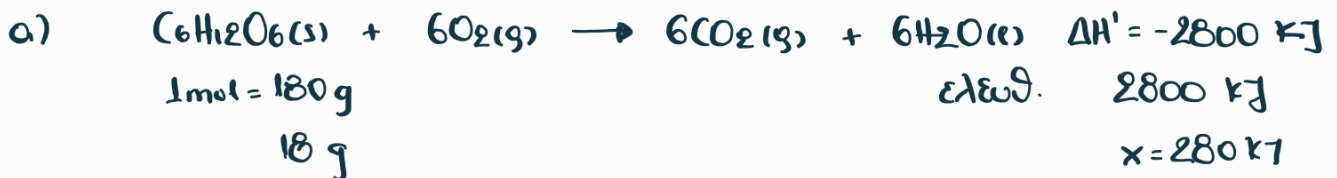
$$\frac{K_c}{67 \text{ atm}} \quad \frac{[\text{CO}_2]}{67 \text{ atm}} \quad \frac{P_{\text{O}_2}}{67 \text{ atm}} \quad (6)$$

b) Κατά την ισορροπία οι χημικές αντιδράσεις συνεχίζουν να πραγματοποιούνται με σταθερή ταχύτητα.

Με προβλεπόμενη ποσότητας $\text{Ca}^{14}\text{CO}_3$, ο ραδιενεργός C θα ανιχνεύσει σε όλα τα βλήματα που περιέχουν άτομα C επειδή το CaCO_3 μεταδχηματίζεται διαρκώς. (2)

ΘΕΜΑ Γ

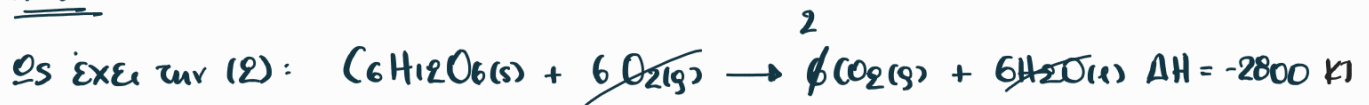
Γ.1.



Αρα: 280 kJ (5)



Hess:

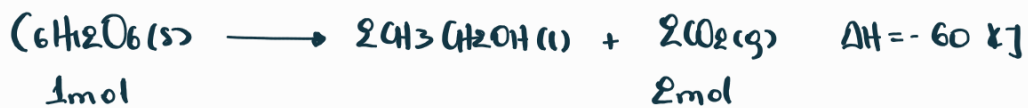


Αντιστρέφω και



(3)

(ii)



$x = 0,15 \text{ mol}$

$\frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$

(2)

Γ.2.



Διαμέρισμα I: $0,15 \text{ mol } C_6H_{12}O_6 + 0,45 \text{ mol } = 0,6 \text{ mol}$ σε 500 mL

Διαμέρισμα II: $n = 0,8 \cdot 0,5 = 0,4 \text{ mol}$ σε 500 mL

α) Το φαινόμενο της ωθικής εξάλειψης από το αραιότερο (υποτονικό) στο πυκνότερο (υπερτονικό) διάλυμα, δηλ. από το I στο II.

β) Όταν σταθετοποιεί το φαινόμενο της ώθησης: $\Pi_1 = \Pi_2$

$$\Rightarrow \frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2} \xrightarrow[\text{δέρ αλλαγών}]{\text{τα mol}} \frac{0,6}{V_1} = \frac{0,4}{V_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left. \frac{V_1}{V_2} = \frac{0,6}{0,4} = \frac{3}{2} \right\} \Rightarrow V_1 = 600 \text{ mL} \quad V_2 = 400 \text{ mL} \quad (6)$$

$$V_1 + V_2 = 1000 \text{ mL}$$

$$\Delta) \Pi_1 = C_1 \cdot R \cdot T = \frac{n_1}{V_1} \cdot R \cdot T = \frac{0,6}{0,6} \cdot 0,082 \cdot 300 = 24,6 \text{ atm} = \Pi_2$$

(5)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1 $V = 10 \text{ L} \quad 100 \text{ s} : v_{\mu} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$



αρχ:	0,5 mol	x mol	
αλμ:	-γ	-γ	2γ
κ.ι.:	0,5-γ	x-γ	2γ

$$v_{\mu} = + \frac{1}{2} \cdot \left[\frac{2\gamma}{10} - 0 \right] = 3 \cdot 10^{-4} \Rightarrow 2\gamma = 6 \cdot 10^{-1} \Rightarrow \gamma = 0,3$$

στη κ.ι. :

$$9 = \frac{\left(\frac{0,6}{x}\right)^2}{\frac{0,2}{x} \cdot \frac{(x-0,3)}{x}} \Rightarrow 9 = \frac{0,6 \cdot 0,6^3}{0,2 \cdot (x-0,3)} \Rightarrow (x-0,3) = \frac{1,8}{9}$$

$$\Rightarrow x - 0,3 = 0,2 \Rightarrow x = 0,5 \quad (3)$$

β) $a = \frac{2\gamma}{1} = \frac{0,6}{1} = 0,6$ ή 60%

Τα αντιδρώντα βρίσκονται σε στοιχειομετρική αναλογία.

$$\gamma) + I_2 \quad \alpha' = 90\%$$



$$\text{αρχ:} \quad 0,5 \text{ mol} \quad 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{αριθμοί:} \quad -0,3 \text{ mol} \quad -0,3 \text{ mol} \quad 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{x.i.:} \quad 0,2 \text{ mol} \quad 0,2 \text{ mol} \quad 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{μεταβ:} \quad \quad \quad +w \quad \quad \quad \text{x.i. ΔΕΞΙΑ}$$

$$\text{αλη:} \quad -κ \quad \quad -κ \quad \quad +2κ$$

$$\text{x.i. (2):} \quad \frac{0,2-κ}{0,05 \text{ mol}} \quad \frac{0,2+w-κ}{0,05+w} \quad \frac{0,6+2κ}{0,9}$$

Μετά την προσθήκη του I_2 , το H_2 θα είναι το περιοριστικό βήμα.

$$\text{Άρα:} \quad \alpha' = \frac{0,6+2κ}{1} = 0,9 \Rightarrow 2κ = 0,3 \Rightarrow \underline{\underline{κ = 0,15}}$$

$$K_c = 67 \text{ α.δ.} \Rightarrow \mathcal{G} = \frac{\frac{0,1}{0,9 \cdot 0,9}}{\frac{0,05 \cdot (0,05+w)}{V^2}} \Rightarrow 0,05+w = \frac{0,09}{0,05}$$

$$\Rightarrow w = 1,8 - 0,05 = 1,75 \text{ mol}$$

$$\delta) K_c = 67 \text{ α.δ.}$$



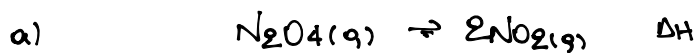
$$\text{x.i. (1):} \quad 0,2 \text{ mol} \quad 0,2 \text{ mol} \quad 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{μεταβ:} \quad 0,1 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol} \quad 0,3 \text{ mol} \quad + 1 \text{ mol He}$$

$$Q_c = \frac{\left(\frac{0,9}{V}\right)^2}{\frac{0,3}{V} \cdot \frac{0,3}{V}} = q = K_c \quad \text{άρα η x.i. παραμένει σταθερή}$$

Δ.2.

$V = 1L$ N_2O_4 0,3 mol $9.^\circ C$ $0,2 \text{ mol } NO_2$ $67m \times 1.$



αρχ: 0,3 mol

αντίναρ: $-x$ $2x$

χημ. ισορ.: $0,3 - x$ $\frac{2x}{0,2} \Rightarrow 2x = 0,2 \Rightarrow x = 0,1$

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{\left(\frac{0,2}{1}\right)^2}{\frac{0,2}{1}} = 0,2 \quad \text{στους } 9^\circ C$$

β) V' $0,4 \text{ mol } N_2O_4$ $0,1 \text{ mol } NO_2$ 92° $67m \times 1.(2)$ $n_{N_2O_4} = n_{NO_2}$



$\times 1.(1)$: 0,4 mol 0,1 mol

μεταβ: ↑θ, για να είναι ίσες οι ποσότητες των σωμάτων $67m$ νέα $\times 1.$ πρέπει να μετατοπιστεί προς τα ΔΕΞΙΑ.

αίτη: $-x$ $+2x$

$\times 1.(2)$: $0,4 - x$ $0,1 + 2x$

$$0,4 - x = 0,1 + 2x \Rightarrow 0,3 = 3x \Rightarrow x = 0,1.$$

Επειδή η $\times 1.$ πάει ΔΕΞΙΑ η $K_c \uparrow$

Η $\times 1.$ πήγε ΔΕΞΙΑ επειδή αυξήθηκε η θερμοκρασία. Σύμφωνα με την Αρχή Le Chatelier, η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί τις ενδοθερμικές αντιδράσεις. Άρα προς τα ΔΕΞΙΑ είναι ΕΝΔΟΘΕΡΜΗ.

(ii) $67m \times 1.(1)$: $K_c = 0,2 \Rightarrow 0,2 = \frac{\left(\frac{0,1}{V'}\right)^2}{\frac{0,4}{V'}} \Rightarrow 0,2 \cdot 0,4 = \frac{0,01}{V'}$

$$\Rightarrow V' = \frac{0,01}{0,08} = 0,125 L \text{ ή } 125 ml$$

$67m \times 1.(2)$ στους $92^\circ C$:

$$K_c' = \frac{\left(\frac{0,3}{0,125}\right)^2}{\frac{0,3}{0,125}} = \frac{0,3}{0,125} = \frac{300}{125} = 2,4 \quad \text{στους } 92^\circ C$$

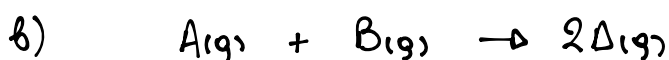
Δ.3.

$$V = 40 \text{ L} \quad x \text{ mol A} \quad \text{και} \quad x \text{ mol B} \quad T = 400 \text{ K}$$

α) Κατά την εξέλιξη της αντίδρασης η πίεση παραμένει σταθερή.
Αυτό σημαίνει ότι για τα στοιχειομετρικά μολ των αερίων ισχύει: $\Delta n = 0$ (δηλ. παραμένουν σταθερά)

Πραγματοποιήθηκε η αντίδραση (2)

(2)



$$\text{αρχ: } x \text{ mol} \quad x \text{ mol}$$

$$\text{αντι/παρ: } -\gamma \quad -\gamma \quad 2\gamma$$

$$t : \underline{x-\gamma} \quad x-\gamma \quad 2\gamma$$

$$P \cdot V = n_{\text{ολ}} \cdot R \cdot T \Rightarrow 1,64 \cdot 40 = 2x \cdot 0,082 \cdot 400$$

(1)

$$\Rightarrow \underline{x=1}$$
$$v_{\mu} = + \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\frac{2}{40}}{10} = \frac{2}{800} = 0,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol/min} \quad (1)$$

$$\gamma) t = 2 \text{ min} : x - \gamma = 2\gamma \Rightarrow x = 3\gamma \Rightarrow \gamma = \frac{1}{3}$$

(2)

$$v_{\mu} = + \frac{1}{2} \cdot \frac{\frac{2/3}{40}}{2} = \frac{2}{2 \cdot 240} = \frac{1}{240} \text{ mol/min}$$

$$\delta) 1 \text{ mol A} \quad \text{και} \quad 1 \text{ mol B} \quad 20 \text{ min} \quad \bar{v}_B = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/min}$$

$$\bar{v}_B = - \frac{\Delta[B]}{\Delta t} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-4} = \frac{[B]_0 - [B]_t}{20} \xrightarrow{v_2 = ;}$$

(2)

$$\Rightarrow [B]_0 = 10^{-2} \text{ M} = 0,01 \text{ M}$$

$$[B]_0 = \frac{n_0}{V} \Rightarrow 0,01 = \frac{1}{V} \Rightarrow V = 100 \text{ L}$$