



Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΧΗΜΕΙΑ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

- 1.1 α
1.2 γ
1.3 γ
1.4 α. αυτοκατάλυση, οξείδωση, σκουριά
β. θερμοκρασία, pH
1.5 1 → β, 2 → δ, 3 → ε, 4 → γ, 5 → α.

ΘΕΜΑ 2^ο

Ερωτήσεις τύπου σωστό-λάθος

2.1 Λ, γιατί μεταξύ των μορίων της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ αναπτύσσονται ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις (δεσμοί υδρογόνου) από ό,τι μεταξύ των μορίων του CH_3OCH_3 (δυνάμεις διπόλου-διπόλου) και συνεπώς, στην ίδια θερμοκρασία, θα ισχύει $P_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}^{\circ} < P_{\text{CH}_3\text{OCH}_3}^{\circ}$.

2.2 Σ, είναι $\Delta H_{\text{f(στοιχείου)}}^{\circ} = 0$ μόνο για τη σταθερότερη μορφή του στοιχείου.

2.3 Λ, γιατί η τιμή της K_c δεν επηρεάζεται από τη μεταβολή της πίεσης.

2.4

α. Η στοιχειώδης αντίδραση με τη μικρότερη ταχύτητα και άρα με τη μεγαλύτερη διάρκεια, δηλαδή η $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \Delta$, καθορίζει και το νόμο της ταχύτητας, οπότε για τη συνολική αντίδραση ισχύει:

Νόμος ταχύτητας: $v = k[\text{A}][\text{B}]^2$, αντίδραση τρίτης τάξης.

β. Αν διπλασιάσουμε τη συγκέντρωση του B ($[\text{B}]' = 2[\text{B}]$), η αρχική ταχύτητα v' υπολογίζεται με βάση το νόμο της ταχύτητας:

$$v' = k[\text{A}][\text{B}]'^2 = k[\text{A}](2[\text{B}])^2 = 4k[\text{A}][\text{B}]^2 \text{ και επειδή } v = k[\text{A}][\text{B}]^2$$

θα είναι:

$v' = 4v$, δηλαδή η αρχική ταχύτητα τετραπλασιάζεται.

γ. Η ταχύτητα της αντίδρασης ελαττώνεται με ελάττωση της πίεσης (σε σταθερή θερμοκρασία) άρα με αύξηση του όγκου του δοχείου:

- Αρχική ταχύτητα σε όγκο δοχείου V: $v = k[\text{A}][\text{B}]^2$ ή $v = k \frac{n_{\text{A}}}{V} \left(\frac{n_{\text{B}}}{V} \right)^2$ (1)

- Αρχική ταχύτητα σε όγκο δοχείου $V' > V$: $v' = k[A][B]^2$

$$v' = k \frac{n_A}{V'} \left(\frac{n_B}{V'} \right)^2 \quad (2)$$

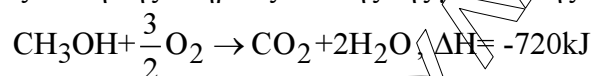
Επιθυμούμε $v' = \frac{v}{27}$ οπότε με αντικατάσταση των (1) και (2) προκύπτει:

$$27k \frac{n_A n_B^2}{V^3} = k \frac{n_A n_B^2}{V'^3} \quad \text{ή } V' = 3V$$

δηλαδή πρέπει να τριπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου.

ΘΕΜΑ 3^ο

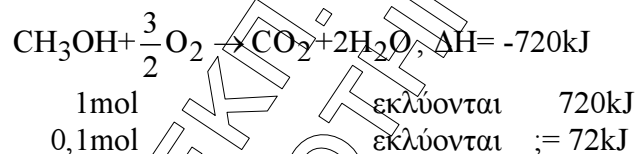
α. Η θερμοχημική εξίσωση της πλήρους καύσης της μεθανόλης είναι:



β. Η μάζα της μεθανόλης είναι $m = \rho \cdot V$ ή $m = 0,8\text{g/mL} \cdot 4\text{mL} = 3,2\text{g}$

οπότε ο αριθμός mol της CH_3OH ($M_r = 32$) βρίσκεται $n = \frac{m}{M_r}$ ή $n = \frac{3,2\text{g}}{32\text{g/mol}} = 0,1\text{mol}$

Το ποσό θερμότητας που ελευθερώθηκε από την καύση της CH_3OH υπολογίζεται:



Άρα ελευθερώθηκαν 72kJ.

γ. Το εκλυόμενο ποσό θερμότητας απορροφάται από το θερμιδόμετρο και από το νερό, του οποίου η θερμοκρασία αυξάνεται κατά $\Delta\theta = 15 - 10 = 5^\circ\text{C}$.

Εφαρμόζοντας την εξίσωση της θερμιδομετρίας παίρνουμε

$$q = (m \cdot c + C)\Delta\theta \quad \text{ή} \quad c = \frac{q}{m \cdot \Delta\theta} \quad \text{ή} \quad c = \frac{72\text{kJ}}{2\text{kg} \cdot 5^\circ\text{C}} = 4,18\text{kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$$

δηλαδή η ειδική θερμοχωρητικότητα του νερού είναι $4,18\text{kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

ΘΕΜΑ 4^ο

α. Στο δοχείο εισάγεται, μαζί με το SO_2 , ισομοριακή ποσότητα O_2 , δηλαδή ίσου αριθμού mol, οπότε οι αρχικές ποσότητες των δύο αερίων στο δοχείο είναι $n_{\text{SO}_2} = n_{\text{O}_2} = 6\text{mol}$:

$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$			
Αρχικά(mol)	: 6	6	-
Αντιδρ./Παράγονται(mol):	-2x	-x	+2x
Χημική ισορροπία(mol):	6-2x	6-x	2x

Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας ισχύει:

- $n_{\text{SO}_3} = n_{\text{O}_2}$ ή $2x = 6 - x$ ή $x = 2 \text{ mol}$

οπότε το μίγμα ισορροπίας αποτελείται από 2 mol SO_2 , 4 mol O_2 και 4 mol SO_3 και συνεπώς οι μερικές πιέσεις των τριών αερίων είναι:

$$P_{\text{SO}_2} = \frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{ολ}}} \cdot P_{\text{ολ}} \text{ ή } P_{\text{SO}_2} = \frac{2 \text{ mol}}{(2+4+4) \text{ mol}} \cdot 1 \text{ atm} = 0,2 \text{ atm}$$

$$P_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{O}_2}}{n_{\text{ολ}}} \cdot P_{\text{ολ}} \text{ ή } P_{\text{O}_2} = \frac{4 \text{ mol}}{(2+4+4) \text{ mol}} \cdot 1 \text{ atm} = 0,4 \text{ atm}$$

$$P_{\text{SO}_3} = \frac{n_{\text{SO}_3}}{n_{\text{ολ}}} \cdot P_{\text{ολ}} \text{ ή } P_{\text{SO}_3} = \frac{4 \text{ mol}}{(2+4+4) \text{ mol}} \cdot 1 \text{ atm} = 0,4 \text{ atm}$$

- $K_p = \frac{P_{\text{SO}_3}^2}{P_{\text{SO}_2}^2 \cdot P_{\text{O}_2}} \text{ ή } K_p = \frac{(0,4 \text{ atm})^2}{(0,2 \text{ atm})^2 \cdot 0,4 \text{ atm}} = 10 \text{ atm}^{-1}$

β. Αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη θα παράγονταν 6 mol SO_3 (το O_2 βρίσκεται σε περίσσεια), οπότε η απόδοση παραγωγής SO_3 βρίσκεται

$$\alpha = \frac{n_{\text{SO}_3, \text{πρακτικά}}}{n_{\text{SO}_3, \text{θεωρητικά}}} \cdot 100 \text{ ή } \alpha = \frac{4 \text{ mol}}{6 \text{ mol}} \cdot 100 = 66,7 \%$$

γ. Για να αυξηθεί η απόδοση παραγωγής SO_3 , θα πρέπει η ισορροπία να μετατοπιστεί προς τα δεξιά, προς την εξώθερμη δηλαδή αντίδραση. Αυτό επιτυγχάνεται με ελάττωση της θερμοκρασίας, η οποία γενικά ευνοεί τις εξώθερμες αντιδράσεις.