

ΜΑΘΗΜΑ: Προσομοίωση Χημεία Προσανατολισμού

Θέμα 1^ο:

A1. γ

A2. β

A3. γ

A4. δ

A5. α

Θέμα 2^ο:

B1.

α) ${}_{23}\text{V } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$

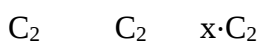
Ομάδα 5^η (VB), 4^η περίοδος, τομέας d.

β) ${}_{24}\text{Cr}: [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$, ${}_{25}\text{Mn}: [\text{Ar}] 3d^5 4s^2$, ${}_{26}\text{Fe}: [\text{Ar}] 3d^6 4s^2$

γ) Η καταλυτική δράση του V_2O_5 ερμηνεύεται με ικανοποιητικό τρόπο με τη θεωρία της προσρόφησης. Η θεωρία της προσρόφησης μπορεί να ερμηνεύσει με ικανοποιητικό τρόπο την **ετερογενή** κατάλυση, η οποία εμφανίζεται στην παραπάνω αντίδραση, διότι σε άλλη φάση βρίσκεται ο καταλύτης και σε άλλη φάση το καταλυόμενο σύστημα (αντιδρώντα). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή τα αντιδρώντα μόρια (αέρια ή υγρά) προσροφώνται στην επιφάνεια του στερεού καταλύτη, ο οποίος είναι σε λεπτόκοκκο ή σπογγώδη μορφή. Κάτω από τις συνθήκες αυτές οι δεσμοί των μορίων εξασθενίζουν ή ακόμα διασπώνται, οπότε υποβοηθείται η αντίδραση. Να παρατηρήσουμε ότι η καταλυτική δράση δεν εκτείνεται σε όλα τα σημεία του καταλύτη, αλλά σε ένα σχετικά πολύ μικρό αριθμό σημείων, που ονομάζονται ενεργά κέντρα του καταλύτη.

B2.

Το άλας δίσταται ως εξής:



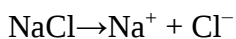
$$\Pi_{\text{ουρίας}} = \Pi_{\text{άλατος}}$$

$$C_1 R T_1 = C_2 R T_2$$

$$0,3 \cdot 330 = (x+1)0,11 \cdot 300$$

$$x+1 = 99/33 \Rightarrow x+1 = 3 \Rightarrow x = 2$$

β) Το άλας NaCl δίσταται ως εξής:



0,3M 0,3M 0,3M



Επομένως αφού τα δύο διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία $\Pi_{\text{ουρίας}} = 0,3RT$ και $\Pi_{\text{NaCl}} = 0,6RT$

Άρα το διάλυμα του άλατος είναι το υπερτονικό, επομένως η μεμβράνη μετατοπίζεται προς τα αριστερά, δηλαδή προς το υποτονικό.

B3.

α) Το NO_3

β) i) Το δεύτερο αφού $E_{a1} < E_{a2}$

ii) Ο νόμος ταχύτητας καθορίζεται από το αργό στάδιο άρα $U = k_3[\text{NO}_3][\text{NO}]$

Όμως από την γρήγορη ισορροπία: Στην Χ.Ι. $U_1 = U_2 \Rightarrow k_1[\text{NO}][\text{O}_2] = k_2[\text{NO}_3] \Rightarrow k_1/k_2[\text{NO}][\text{O}_2] = [\text{NO}_3]$

Άρα $U = k_3 \cdot k_1/k_2 [\text{NO}]^2[\text{O}_2]$

iii) Εξώθερμη καθώς η ενθαλπία των αντιδρώντων είναι μικρότερη από την ενθαλπία των προϊόντων.

Θέμα 3°

Γ1.

A: $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

B: CH_3COOH

Γ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Δ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Γ2.

E: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

Λ: $\text{CH}_2(\text{Cl}) - \text{CH}_2(\text{Cl})$

Z: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$

M: $\text{CH}\equiv\text{CH}$

Θ: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{MgCl})\text{CH}_3$

N: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$

K: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Π: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$

νέο φροντιστήριο

Γ3.

	Δοχείο 1	Δοχείο 2	Δοχείο 3	Δοχείο 4	Δοχείο 5
Na	Φυσαλίδες H_2	-	-	-	Φυσαλίδες H_2
$I_2 / NaOH$	-	-	Ίζημα CHI_3	-	Ίζημα CHI_3
$KMnO_4 / H_2SO_4$	Αποχρω- ματισμός	-	-	Αποχρω- ματισμός	Αποχρω- ματισμός

Η 2-προπανόλη (Β) αντιδρά με Na, με $KMnO_4 / H_2SO_4$ και με $I_2 / NaOH$, άρα περιέχεται στο δοχείο 5.

Η 1-προπανόλη (Α) αντιδρά με Na και με $KMnO_4 / H_2SO_4$, άρα περιέχεται στο δοχείο 1.

Η προπανάλη (Δ) αντιδρά μόνο με $KMnO_4 / H_2SO_4$, άρα περιέχεται στο δοχείο 4.

Η ακετόνη (Ε) αντιδρά μόνο με $I_2 / NaOH$, άρα περιέχεται στο δοχείο 3.

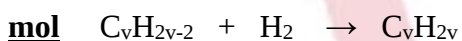
Ο αιθυλομεθυλαιθέρας (Γ) δεν δίνει καμία από τις αντιδράσεις αυτές, άρα περιέχεται στο δοχείο 2.

Γ4. Γ4. Έστω x mol του αλκινίου C_nH_{2n-2} και ψ mol H_2 τότε από την εκφώνηση προκύπτουν οι εξής εξισώσεις.

$$m_1 + m_2 = 8,6 \quad \text{ή} \quad (14n - 2)x + 2\psi = 8,6 \quad (1)$$

$$x/\psi = 2/3 \quad \text{ή} \quad x = 2/3\psi \quad (2)$$

Άρα το H_2 σε περίσσεια και γίνονται οι εξής αντιδράσεις:

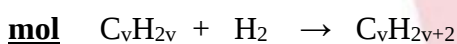


αρχ $x = 2/3\psi$ ψ -

αντ $2/3\psi$ $2/3\psi$ -

παρ - - $2/3\psi$

τελ - $1/3\psi$ $2/3\psi$



αρχ $2/3\psi$ $1/3\psi$ -

αντ $1/3\psi$ $1/3\psi$ -

παρ - - $1/3\psi$

τελ $1/3\psi$ - $1/3\psi$

Μίγμα προϊόντων:

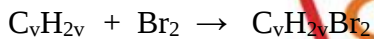
C_nH_{2n} $1/3\psi$ mol

C_nH_{2n+2} $1/3\psi$ mol

8 % w/v $\rightarrow$ Στα 100ml δ/τος περ 8g Br_2

Στα 200ml ;ω

$$\omega = 16\text{g} \text{ ή } n = m/M_r = 16/160 = 0,1\text{mol Br}_2$$



$$1\text{mol} \quad 1\text{mol}$$

$$\psi/3 \quad 0,1$$

$$\text{Άρα } \psi = 0,3 \text{ mol}$$

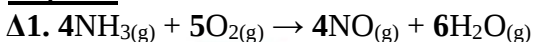
$$\text{Από (2) } x = 2/3\psi = 0,2\text{mol}$$

$$\text{Και από (1) } v = 3$$

Συνεπώς, το αλκίνιο έχει Μ.Τ. C_3H_4 ή Σ.Τ. $CH_3C \equiv CH$

Το αρχικό μίγμα $x = 0,2\text{mol}$ προπινίου και $\psi = 0,3 \text{ mol } H_2$

Θέμα 4^ο



Οξειδωτικό: O_2

Αναγωγικό: NH_3

$$\Delta 2. \text{ Αρχικά } n_{N_2} = m/M_r \Rightarrow n_{N_2} = 84/28 = 3\text{mol}$$

mol	N_2	+	$3H_2$	$\rightleftharpoons$	$2NH_3$
αρχ	3		n		-
αντ	x		3x		-
παρ	-		-		2x
X.I.	3-x		n-3x		2x

Αφού στην X.I. οι ποσότητες είναι ισομοριακές: $3-x=2x \Rightarrow 3x=3 \Rightarrow x=1\text{mol}$

$$\text{Και } n-3x=2x \Rightarrow n-3=2 \Rightarrow n=5\text{mol}$$

Επομένως στην ισορροπία: $n_{N_2} = n_{H_2} = n_{NH_3} = 2\text{mol}$

Το ελλειμματικό αντιδρών είναι το H_2 επομένως: $\alpha = \alpha_{H_2} = 3x/n = 3/5 = 0,6$

$$K_c = \frac{(2/4)^2}{(2/4) \cdot (2/4)^3}$$

$$K_c = 4$$

B. i. Αφού τα συνολικά mol στο δοχείο αυξήθηκαν από 6 σε 6,4 mol, η ισορροπία μετατοπίστηκε προς τα αριστερά που τα ολικά mol αυξάνονται. Επειδή όμως αυτό συνέβη με αύξηση της θερμοκρασίας καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η αντίδραση προς τα αριστερά είναι ενδόθερμη, επομένως η αντίδραση παραγωγής της NH_3 , δηλαδή προς τα δεξιά είναι εξώθερμη.

ii.	mol	N_2	+	$3H_2$	$\rightleftharpoons$	$2NH_3$
1 ^η X.I.		2		2		2
μετ				←		
αρχ		2		2		2
αντ		-		-		2ω
παρ		ω		3ω		-
2 ^η X.I.		2+ω		2+3ω		2-2ω

$$n_{OL} = (2+\omega) + (2+3\omega) + (2-2\omega) = 6 + 2\omega = 6,4 \Rightarrow 2\omega = 0,4 \Rightarrow \omega = 0,2 \text{ mol}$$

Επομένως στην 2^η ισορροπία: $n_{N_2} = 2,2 \text{ mol}$, $n_{H_2} = 2,6 \text{ mol}$, $n_{NH_3} = 1,6 \text{ mol}$

$$\alpha' = n(\text{πρακτ})/n(\text{θεωρ}) = (2-2\phi) / (10/3) = 1,6 / (10/3) = 0,48$$

Γ. Με προσθήκη He υπό σταθερό όγκο η θέση της Χ.Ι. δεν μεταβάλλεται, επομένως:

$$P_{\text{ολ}} \cdot V = n_{\text{ολ}} \cdot R \cdot T \Rightarrow P_{\text{ολ}} \cdot 4 = (6,4+1,6) \cdot 0,082 \cdot 500 \Rightarrow P_{\text{ολ}} = 82 \text{ atm}$$

Δ3. Α. Στο Ι.Σ. της ογκομέτρησης $n_{NH_3} = n_{HBr} = 0,08 \cdot C$

Στα 40mL HBr $n_{NH_3} = 0,08 \cdot C \text{ mol}$ και $n_{HBr} = 0,04 \cdot C \text{ mol}$

mol	NH ₃	+	HBr	→	NH ₄ Br
Αρχ	0,08·C		0,04·C		-
Τελ	0,04·C		-		0,04·C

Έχω Ρ.Δ. NH₃/NH₄Cl όπου Coξ=Cβ, επομένως $pH=pK_a \Rightarrow K_a(NH_4^+) = 10^{-9} \Rightarrow K_b(NH_3) = 10^{-5}$

Β.

mol	NH ₃	+	HBr	→	NH ₄ Br
Αρχ	0,08·C		0,08·C		-
Τελ	-		-		0,08·C

$$[NH_4Br] = 0,08 \cdot 0,2 / 0,16 = 0,1M$$

Κάνοντας τον ιοντισμό του NH₄⁺: $K_a = x^2/C \Rightarrow x = [H_3O^+] = 10^{-5}M \Rightarrow pH = 5$

Γ.

$$[\Delta^-]/[H\Delta] = K_{a(H\Delta)} / [H_3O^+] = 10^{-5,5} / 10^{-5} = 10^{-1/2} = 1/10^{1/2}$$

Επιμέλεια απαντήσεων:

Γιαπουτζής Κυριάκος

Τριγώνης Παναγιώτης