

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΕΜΠΤΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β A2. α A3. α A4. δ

A5. 1. Σ 2. Σ 3. Λ 4. Λ 5. Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία Χ, Ψ με ατομικούς αριθμούς 18 και 19, αντίστοιχα.

α. $_{18}\text{X}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$_{19}\text{Ψ}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

β. για το Χ: p τομέας, 3^η περίοδος και 18^η ομάδα

για το Ψ: s τομέας, 4^η περίοδος και 1^η ομάδα

γ. Σωστή απάντηση (ii)

Παρατηρούμε ότι η E_{i1} αυξάνεται μέχρι το 3^ο στοιχείο, ενώ του 4^{ου} μειώνεται.

Αυτό σημαίνει ότι τα πρώτα 3 στοιχεία είναι διαδοχικά στην ίδια περίοδο, ενώ το 4^ο είναι σε μία περίοδο μεγαλύτερη. Επομένως σωστή απάντηση είναι η (ii) με βάση τις κατανομές:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

B2. α. Η ύπαρξη υγρασίας σημαίνει ότι η συγκέντρωση του νερού, $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, θα είναι αυξημένη, οπότε η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier επομένως το μπλε χρώμα $\text{CoCl}_{2(s)}$ θα αλλάξει σε ροδόχρουν.

β. Με αύξηση της θερμοκρασίας η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά, αφού αυξάνεται η ποσότητα του $\text{CoCl}_{2(s)}$ και επικρατεί το μπλε χρώμα. Άρα η αντίδραση είναι εξώθερμη.

B3.

α) Η ένωση LiH είναι ιοντική και ο ιοντικός δεσμός είναι πολύ ισχυρή αλληλεπίδραση και έτσι οδηγεί στο μεγαλύτερο σημείο βρασμού.

β) Το φθόριο είναι μικρό και πολύ ηλεκτραρνητικό άτομο και έτσι το άτομο του H στο μόριο του HF μπορεί να κάνει δεσμούς υδρογόνου. Οι δεσμοί υδρογόνου είναι ισχυρή αλληλεπίδραση και δημιουργεί μεγάλο σημείο βρασμού.

γ) Τα δύο μόρια είναι πολικά και έχουν δυνάμεις διπόλου – διπόλου και δυνάμεις διασποράς. Το HBr έχει μεγαλύτερο M_r άρα αποκτά πιο ισχυρές δυνάμεις διασποράς και άρα μεγαλύτερο σημείο βρασμού από το HCl .

B4. $T_1 > T_2$, αφού τα αντιδρώντα μόρια αποκτούν μεγαλύτερη κινητική ενέργεια και μεγαλύτερο ποσοστό μορίων μετατρέπεται σε προϊόντα.

ΘΕΜΑ Γ

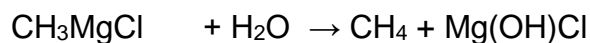
Γ1. α)

A: $\text{CH}_2=\text{O}$ B: CH_3OH Γ: CH_3Cl Δ: CH_3MgCl

E: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ Z: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ Λ: HCOOK M: CHBr_3

Θ: CH_3COOH Κ: CH_3COONa

β) Ο αιθέρας πρέπει να είναι απόλυτος, γιατί η παραμικρή ποσότητα νερού αντιδρά με το αντιδραστήριο Grignard και δίνει αλκάνιο, σύμφωνα με την αντίδραση:



Γ2. α) $v\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}-\text{CH}_2-)$



β)

$v \text{ mol}$	1 mol
1 mol	$x = 1/v \text{ mol}$

$$\Pi \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow 0,0246 \cdot 1 = n \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow n = 10^{-3} \text{ mol}$$

Άρα $1/v = 10^{-3} \Rightarrow v = 1000$ μόρια μονομερούς

γ) Μονομερές $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ (από αριστερά προς τα δεξιά): $sp^3 \ sp^2 \ sp^2$

καθώς ο ένας άνθρακας έχει μόνο απλούς δεσμούς, ενώ οι άλλοι δύο έχουν έναν διπλό δεσμό

Επαναλαμβανόμενη δομική μονάδα $(-\text{CH}-\text{CH}_2-)$



(από αριστερά προς τα δεξιά): $sp^3 \ sp^3 \ sp^3$

καθώς και οι τρεις άνθρακες έχουν μόνο απλούς δεσμούς

Γ3.

α) Δίνεται ότι την στιγμή t_1 έχουμε $0,1 \text{ mol } \Omega$ στο δοχείο, οπότε:

(mol)	$\text{X}_{(s)} + 2\text{Ψ}_{(g)} \rightarrow \text{Ω}_{(g)}$			
		αρχικά	n	0,6
-	αντ./παρ.	-0,1	-0,2	+0,1
t_1	n - 0,1	0,4	0,1	

Εφόσον η αντίδραση είναι απλή, τότε οι εκθέτες στο νόμο ταχύτητας θα ταυτίζονται με τους συντελεστές των αντιδρώντων στην χημική εξίσωση. Επίσης, το στερεό X δεν συμμετέχει στο νόμο ταχύτητας, διότι έχει σταθερή συγκέντρωση και δεν επηρεάζει την ταχύτητα, οπότε προκύπτει:

$$U = k \cdot [\Psi]^2$$

Στην στιγμή t_1 έχουμε:

$$U_1 = k \cdot (0,4/2)^2 = 10^{-3} \cdot 0,2^2 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ M/s}$$

β) Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει:

$$U_1 = U_\Psi / 2 \Rightarrow U_\Psi = 2U_1 = 2 \cdot 4 \cdot 10^{-5} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ M/s}$$

γ) Ένα θέσουμε το Ψ σε έλλειμμα, τότε το σύνολο των αερίων στο τέλος δεν βγαίνει 0,4 mol, οπότε απορρίπτεται. Άρα σε έλλειμμα είναι το στερεό X.

(mol)	$X_{(s)}$	$+ 2\Psi_{(g)}$	$\rightarrow \Omega_{(g)}$	
				αρχικά
				n
				0,6
-				
αντ./παρ.	-n	-2n	+n	
t_2	-	$0,6 - 2n$	n	

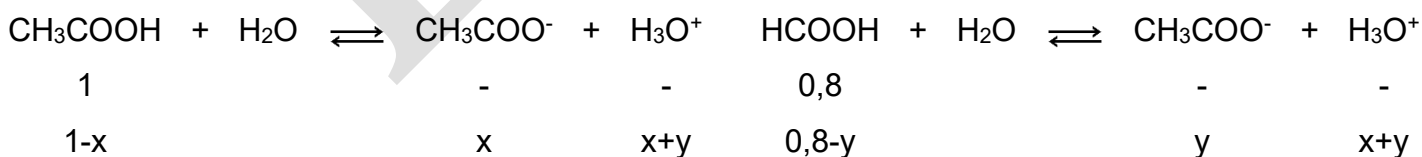
$$\text{όπου } 0,6 - 2n + n = 0,4 \Rightarrow 0,6 - n = 0,4 \Rightarrow n = 0,2 \text{ mol}$$

Άρα στο τέλος της αντίδρασης έχουμε:

0 mol του X, 0,2 mol του Ψ και 0,2 mol του Ω

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



$$K_a = \frac{x(x+y)}{1} \Rightarrow x(x+y) = 10^{-5} \quad (1)$$

$$K'_a = \frac{9(x+y)}{0,8} \Rightarrow y \cdot (x+y) = 8 \cdot$$

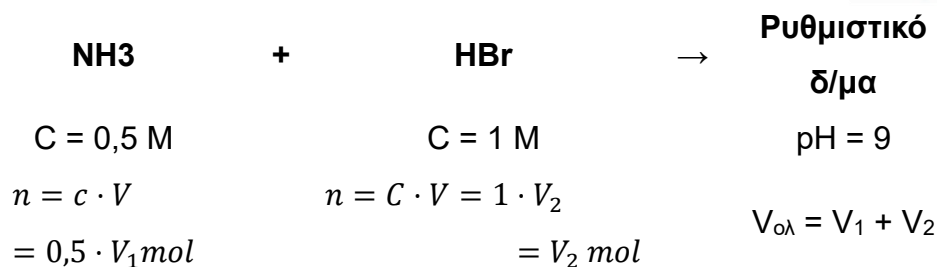
$$10^{-5} \quad (2)$$

Στο δοχείο επικρατεί επίδραση κοινού ιόντος στα ιόντα H_3O^+ .

$$(1) + (2) \Rightarrow x(x+y) + y(x+y) = 10^{-5} + 8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow (x+y)^2 = 9 \cdot 10^{-5} \Rightarrow$$

$$x+y = [\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \cdot 10^{-2,5} \text{ M}$$

Δ2.



Για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει μέσα στο διάλυμα να περισσέψει NH₃ και το άλας NH₄Br. Άρα, το HBr θα πρέπει να είναι σε έλλειμμα.

mol	NH ₃	+	HBr	→	NH ₄ Br
Αρχ	$0,5 \cdot V_1$		V_2		-
Τελ	$0,5 \cdot V_1$		-		V_2
	$- V_2$				

Στο ρυθμιστικό διάλυμα η βάση είναι η αμμωνία με $C_b = [\text{NH}_3] = \frac{0,5 \cdot V_1 - V_2}{V_{\text{ολ}}} \text{ M}$ και

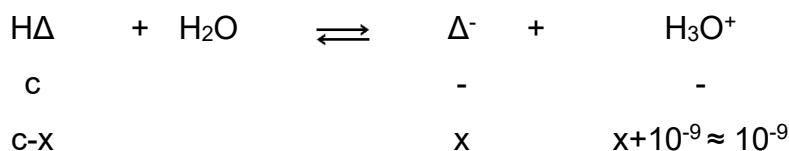
το οξύ είναι το ιόν του αμμωνίου με $C_o = [\text{NH}_4^+] = \frac{V_2}{V_{\text{ολ}}} \text{ M}$.

$$\text{Άρα } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{c_o}{c_b} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} \cdot \frac{\frac{V_2}{V_{\text{ολ}}}}{\frac{0,5V_1 - V_2}{V_{\text{ολ}}}} \Rightarrow 10^{-9} = 10^{-9} \cdot \frac{V_2}{0,5V_1 - V_2} \Rightarrow$$

$$V_2 = 0,5V_1 - V_2 \Rightarrow V_1 = 4V_2$$

Ο μέγιστος όγκος διαλύματος θα δημιουργηθεί αν χρησιμοποιήσουμε ολόκληρη την ποσότητα του Δ1, άρα $V_1 = 100 \text{ mL}$ και από την αναλογία $V_2 = 100/4 = 25 \text{ mL}$. Ο συνολικός όγκος του διαλύματος θα είναι $V_{\text{ολ}} = V_1 + V_2$.

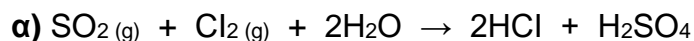
β) Για τον δείκτη ισχύει η ισορροπία:



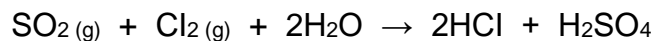
$$K_a = \frac{[\Delta^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x \cdot 10^{-9}}{c - x} \Rightarrow x = c - x \Rightarrow c = 2x$$

Η απόδοση είναι: $a = \frac{x}{c} = \frac{x}{2x} = 0,5$ ή 50%

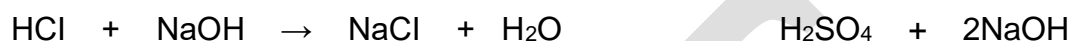
Δ3.



β) Έστω n mol η ποσότητα του S στο δείγμα των 10 γραμμαρίων.



Τα παραγόμενα οξέα αντιδρούν πλήρως από NaOH.



Στοιχειομετρικά προκύπτει ότι:

$$N_{\text{NaOH}} = 2n + 2n = 4n \text{ mol}$$

$$\text{Οπότε } 4n = C \cdot V \Rightarrow 4n = 0,5 \cdot 2 \Rightarrow n = 0,25 \text{ mol}$$

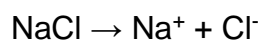
$$\text{και } m_S = n \cdot A_r = 0,25 \cdot 32 = 8 \text{ g}$$

Σε 10 g δείγματος περιέχονται 8 g S

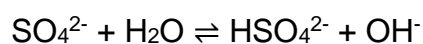
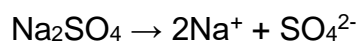
Σε 100 g δείγματος περιέχονται 80 g S

Άρα έχουμε 80% περιεκτικότητα σε S.

γ) Στο διάλυμα που προκύπτει υπάρχουν δύο άλατα.



Και τα δύο ιόντα προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες και δεν αντιδρούν με το νερό



Αφού παράγονται OH^- , το διάλυμα είναι βασικό