

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

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

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

β.

	Τομέας	Περίοδος	Ομάδα
$_{18}\text{X}$	P	3	18 ^η ή VIIIA ή ευγενή αέρια
$_{19}\text{Y}$	S	4	1 ^η ή IA ή αλκάλια

γ. ii

Η ηλεκτρονιακή δομή των στοιχείων:

$_{16}\Sigma_1: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

$_{17}\Sigma_2: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

$_{18}\Sigma_3: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$_{19}\Sigma_1: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Τα Σ_1 , Σ_2 , Σ_3 έχουν τον ίδιο αριθμό κατειλημμένων στιβάδων. Σε τέτοια στοιχεία η E_{i1} αυξάνεται όσο αυξάνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο, άρα όσο αυξάνεται ο Z. Άρα:

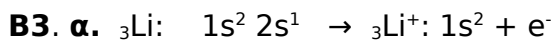
$$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{Αύξηση } E_{i1}} \\ \Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3 \\ \xrightarrow{\text{Αύξηση } Z} \end{array}$$

Το Σ_4 έχει μια κατειλημμένη στοιβάδα περισσότερη από τα άλλα 3. Άρα έχει μικρότερη E_{i1} και από τα 3 προηγούμενα.

B2. α. Όταν η $[\text{H}_2\text{O}(\text{g})]$ αυξάνεται στο χώρο, η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά. Έτσι εξαφανίζεται το μπλε και εμφανίζεται ροδόχρουν $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Έτσι, όσο πιο ρόδινο είναι το χρώμα, τόσο περισσότερη είναι η υγρασία.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2024

β. Με αύξηση της θερμοκρασίας ευνοείται το μπλε χρώμα, άρα η προς τα αριστερά αντίδραση. Γνωρίζω από τη θεωρία ότι με αύξηση θερμοκρασίας ευνοούνται οι ενδόθερμες αντιδράσεις. Άρα η προς τα αριστερά είναι ενδόθερμη και επομένως η προς τα δεξιά αντίδραση είναι εξώθερμη ($\Delta H < 0$)



Η ένωση LiH είναι ιοντική, οι άλλες είναι ομοιοπολικές.. Οι δυνάμεις μεταξύ των ιόντων του κρυσταλλικού πλέγματος είναι πολύ ισχυρότερες από τις διαμοριακές δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των μορίων των ομοιοπολικών ενώσεων. Άρα το σημείο βρασμού του LiH είναι πολύ μεγαλύτερο από τα Σ.Β. των 3 ομοιοπολικών ενώσεων.

β. Το F είναι το πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο επομένως ο δεσμός H-F είναι ισχυρά πολωμένος. Έτσι, μεταξύ των μορίων του HF αναπτύσσονται και ισχυροί δεσμοί υδρογόνου, ενώ μεταξύ των μορίων HBr και HCl δεν αναπτύσσονται τέτοιοι δεσμοί. Έτσι, το HF έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από τα άλλα υδραλογόνα.

γ. Αναφέρουμε ότι μεταξύ των μορίων HBr και μεταξύ των μορίων HCl αναπτύσσονται διαμοριακές δυνάμεις διασποράς & διπόλου διπόλου και τα δύο αυτά μόρια είναι διατομικά (ίδιο σχήμα). Σε τέτοιες περιπτώσεις οι διαμοριακές δυνάμεις είναι ισχυρότερες όσο μεγαλώνει η M_r .

Επειδή, $M_{r(\text{HBr})}(=81) > M_{r(\text{HCl})}(=36,5)$ για τα σημεία βρασμού ισχύει: Σ.Β. $\text{HBr} > \text{Σ.Β. HCl}$.

B4. $T_1 > T_2$

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται το κλάσμα των μορίων που έχουν ορισμένη κινητική ενέργεια. Όσο αυξάνει η θερμοκρασία, αυξάνεται η κινητική ενέργεια των μορίων, άρα αυξάνεται και το κλάσμα των μορίων με αυξημένη ενέργεια. Επίσης φαίνεται και από το διάγραμμα ότι με αύξηση θερμοκρασίας αυξάνεται το κλάσμα των μορίων με κινητική ενέργεια μεγαλύτερη της ενέργειας ενεργοποίησης (E_a).

ΘΕΜΑ Γ

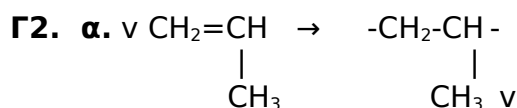
Γ1.

A	$\text{CH}_2=\text{O}$	Z	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$
B	CH_3OH	Λ	CHBr_3
Γ	CH_3Cl	M	HCOOK
Δ	CH_3MgCl	Θ	CH_3COOH
E	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	K	CH_3COONa

α.

β. Η ένωση Γ. CH_3Cl αντιδρά με Mg σε απόλυτο αιθέρα και σχηματίζει CH_3MgCl . Αν στον αιθέρα υπήρχε υγρασία (H_2O), η ένωση CH_3MgCl αντιδρά πολύ έντονα με το H_2O , σύμφωνα με την: $\text{CH}_3\text{MgCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + \text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$

Επομένως, δεν θα παρέμενε η ένωση CH_3MgCl για να αντιδράσει στη συνέχεια με την $\text{CH}_2=\text{O}$.



β. 1 mol μονομερούς παράγει $\frac{1}{\nu}$ mol πολυμερούς.

Η ωσμωτική πίεση είναι προσθετική ιδιότητα που η τιμή της εξαρτάται από το πλήθος των διαλυμένων σωματιδίων (πολυμερούς). Το διάλυμα του πολυμερούς είναι μοριακό. Επομένως από τον τύπο της ωσμωτικής πίεσης:

$\Pi \cdot V = n \cdot R \cdot T$ (1) V = όγκος διαλύματος, n = πλήθος mol διαλυμένων σωματιδίων

$$T = 273 + 27 = 300 \text{ K}$$

$$(1): n = \frac{\Pi \cdot V}{R \cdot T} = \frac{0.0246 \text{ atm} \cdot 1 \text{ L}}{0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } \frac{1}{\nu} = 10^{-3} \text{ ή } \nu = 1000$$

Επομένως 1000 μόρια μονομερούς δημιουργούν το μόριο του πολυμερούς.

γ. Όταν ο C δημιουργεί απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς εμφανίζει υβριδισμό sp^3 , ενώ όταν δημιουργεί διπλούς δεσμούς εμφανίζει υβριδισμό sp^2 .

Στο μονομερές ${}^1\text{CH}_2={}^2\text{CH}-{}^3\text{CH}_3$
 Ο C^1 και ο C^2 εμφανίζουν υβριδισμό sp^2
 ενώ C^3 εμφανίζουν υβριδισμό sp^3

Στην επαναλαμβανόμενη δομική μονάδα του πολυμερούς $\text{-CH-CH}_2\text{-}$ και τα τρία άτομα C εμφανίζουν υβριδισμό sp^3

Γ3. α. Αφού η αντίδραση είναι απλή ο νόμος ταχύτητας είναι $u = k \cdot [\Psi]^2$ (2)

Έστω έως την t_1 έχουν αντιδράσει α mol από το Ψ άρα θα έχουν παραχθεί $\frac{\alpha}{2}$ mol Ω

$$\text{Όμως } \frac{\alpha}{2} = 0,1 \text{ ή } \alpha = 0,2 \text{ mol.}$$

Άρα την t_1 η ποσότητα του X είναι $0,6 - \alpha = 0,6 - 0,2 = 0,4 \text{ mol.}$

Άρα από (2):

$$U_{\text{στιγμ}} = 10^{-3} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \left(\frac{0,4}{2}\right)^2 \text{ M}^2 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

	Ψ	Ω
Αρχ.	0,6	
Αντιδ.	α	
Παρ.		$\frac{\alpha}{2}$

t_1	0,6-α	$\frac{\alpha}{2}$
-------	-------	--------------------

β. Λόγω στοιχειομετρίας η ταχύτητα κατανάλωσης του Ψ την t_1 είναι διπλάσια της στιγμιαίας ταχύτητας της αντίδρασης. Άρα, $u_{\text{κατα.}\Psi} = 2 \cdot u_{\text{στιγμ}} = 16 \cdot 10^{-5} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

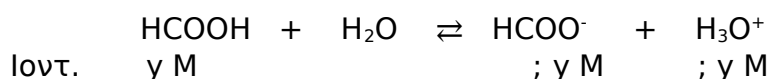
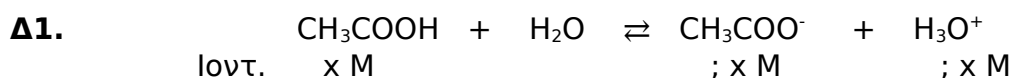
γ. Έστω μέχρι την t_2 συνολικά β mol Ψ και θα έχουν παραχθεί $\frac{\beta}{2}$ mol Ω.

Άρα, όταν έχει ολοκληρωθεί η αντίδραση θα υπάρχουν στο δοχείο τα αέρια Ψ: $(0,6 - \beta)$ mol και Ω: $\frac{\beta}{2}$ mol.

Άρα $0,6 - \beta + \frac{\beta}{2} = 0,4$ ή $\beta = 0,4$ mol

Άρα την t_2 θα υπάρχουν στο δοχείο: $0,6 - 0,4 = 0,2$ mol Ψ και $\frac{0,4}{2}$ mol Ω και 0 mol $X_{(s)}$ (αφού έχει ολοκληρωθεί η μονόδρομη αντίδραση)

ΘΕΜΑ Δ



$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \quad (3) \quad K_a' = \frac{[HCOO^-][H_3O^+]}{[HCOOH]}$$

Στην ισορροπία: $[CH_3COO^-] = x \text{ M}$
 $[CH_3COOH] = 1 - x \approx 1 \text{ M}$
 $[H_3O^+] = (x + y) \text{ M}$
 $[HCOO^-] = y \text{ M}$
 $[HCOOH] = 0,8 - y \approx 0,8 \text{ M}$

Άρα από (3) : $10^{-5} = \frac{x(x+y)}{1}$ ή $x(x+y) = 10^{-5}$ (5)

Άρα από (4) : $10^{-4} = \frac{y(x+y)}{0,8}$ ή $x(x+y) = 8 \cdot 10^{-5}$ (6)

Προσθέτοντας τις σχέσεις (5) και (6) έχω: $(x + y)^2 = 9 \cdot 10^{-5}$ ή $x + y = 3 \cdot 10^{-2,5}$

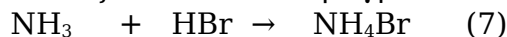
Άρα $[H_3O^+] = 3 \cdot 10^{-2,5} \text{ M}$.

Δ2. Έστω ότι χρησιμοποιώ V_1 L από το Y_1 διάλυμα και V_2 L από το Y_2 διάλυμα τότε:

$$n_{NH_3} = 0,5V_1 \text{ mol}$$

$$n_{HBr} = 1V_2 \text{ mol}$$

Αναμειγνύοντας τα V_1 και V_2 πραγματοποιείται η αντίδραση:



Για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει να αντιδράσει όλο το HBr και να περισσέψει NH_3 .

Άρα από (7): αντιδρούν $V_2 \text{ mol } HBr$ με $V_2 \text{ mol } NH_3$ και παράγονται $V_2 \text{ mol } NH_4Br$.

Στο ρυθμιστικό διάλυμα (Y_3) που προκύπτει υπάρχουν $(0,5V_1 - V_2) \text{ mol } NH_3$ (βάση του ρυθμιστικού διαλύματος) & $V_2 \text{ mol } NH_4^+$ (οξύ του ρυθμιστικού διαλύματος)

$$K_a(NH_4^+) = \frac{K_w}{K_b(NH_3)} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

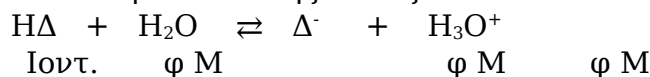
Από τον τύπο του ρυθμιστικού διαλύματος έχω:

$$pH = pK_a + \log \frac{c_\beta}{c_{\alpha\xi}} \quad \text{ή} \quad 9 = 9 + \log \frac{0,5V_1 - V_2}{V_2} \quad \text{ή} \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{1}$$

Δηλαδή για να δημιουργήσω ένα τέτοιο ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει να αναμείξω τα Y_1 και Y_2 με αναλογία όγκων 4:1.

Για να δημιουργήσω όμως το μέγιστο όγκο ενός τέτοιου διαλύματος πρέπει να χρησιμοποιήσω όλο, τουλάχιστον το ένα από τα δύο διαλύματα. Με βάση την παραπάνω αναλογία θα χρησιμοποιήσω όλο το Y_1 δηλαδή 100 mL και 25 mL από το Y_2 . Άρα, ο μέγιστος όγκος θα είναι 125 mL.

β. Στο ρυθμιστικό διάλυμα το $pH = 9$ ή $[H_3O^+] = 10^{-9} \text{ M}$. Έστω c η αρχική συγκέντρωση του $H\Delta$ στο διάλυμα ο δείκτης ιοντίζεται:



Ο βαθμός ιοντισμού του $H\Delta$: $\alpha = \frac{\varphi}{c}$

$$\text{Όμως } K_{a(H\Delta)} = \frac{[\Delta^-][H_3O^+]}{[H\Delta]} \quad (9)$$

Στην ισορροπία στο ρυθμιστικό διάλυμα (παρουσία $H\Delta$):

$$[H_3O^+] = 10^{-9} \text{ M}$$

$$[\Delta^-] = \varphi$$

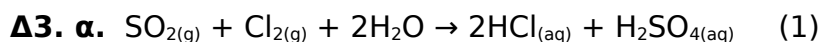
$$[H\Delta] = c - \varphi \text{ (δεν μπορώ να κάνω προσέγγιση)}$$

$$\text{Από (9): } 10^{-9} = \frac{10^{-9} \cdot \varphi}{c - \varphi} \quad \text{ή} \quad \varphi = \frac{c}{2}$$

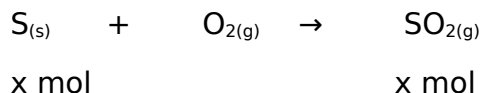
$$\text{Από (8): } \alpha_{H\Delta} = \frac{\varphi}{c} = \frac{\frac{c}{2}}{c} = \frac{1}{2}.$$

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2024

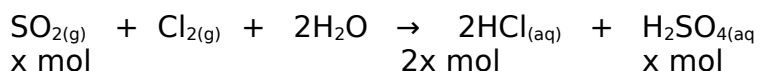
Άρα ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη είναι 0,5 (ή ιοντίζεται 50%)
(πράγματι δεν μπορούμε να κάνουμε προσέγγιση)



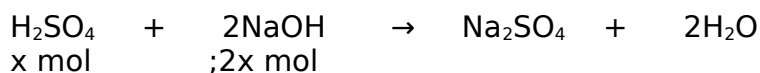
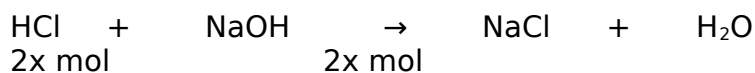
β. Έστω x mol S περιέχονται στα 10g $\text{S}_{(s)}$. Το καθαρό $\text{S}_{(s)}$ καίγεται σύμφωνα με την:



και το $\text{SO}_{2(g)}$ αντιδρά με $\text{Cl}_{2(g)}$ σύμφωνα με την (1)



Από την (1) έχουν παραχθεί $2x$ mol HCl & x mol H_2SO_4 που εξουδετερώνονται από δ. NaOH σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις:



Άρα συνολικά καταναλώθηκαν $2x+2x= 4x$ mol NaOH

Όμως καταναλώθηκαν $0,5\text{mol/L} \cdot 2\text{L} = 1$ mol NaOH $\rightarrow$ Άρα $4x=1$ ή $x= 0,25$ mol

Επομένως η ποσότητα του καθαρού S στο δείγμα είναι $0,25\text{mol} \cdot 32\text{g/mol} = 8\text{g}$

Άρα στα 10g του δείγματος τα 8g καθαρού S

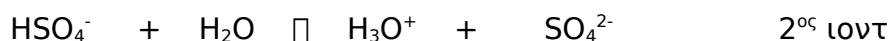
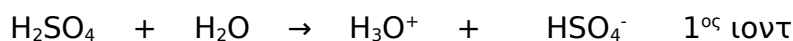
στα 100g ; $x= 80\text{g}$

άρα η περιεκτικότητα του δείγματος σε καθαρό S είναι 80%

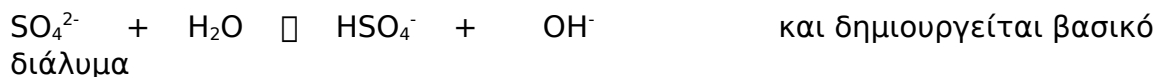
γ. Στο τελικό δ/μα μετά τις εξουδετερώσεις θα υπάρχουν διαλυμένα άλατα NaCl και Na_2SO_4 τα οποία δίστανται:



Τα ιόντα Na^+ και Cl^- δεν αντιδρούν με H_2O . Όμως τα SO_4^{2-} είναι βάσεις διότι προέρχονται από το 2^ο ιοντισμό του H_2SO_4 :



Άρα τα SO_4^{2-} αντιδρούν με H_2O



ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

www.floropoulos.gr