

**ΙΔΙΩΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ ΑΡΜΟΝΙΑ &
ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ**

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 06/06/2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ 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:

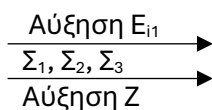
${}_{16}\Sigma_1: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

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

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

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

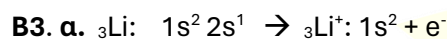
Τα $\Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3$ έχουν τον ίδιο αριθμό κατειλημμένων στιβάδων. Σε τέτοια στοιχεία η E_{11} αυξάνεται όσο αυξάνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο, άρα όσο αυξάνεται ο Z . Άρα:



Το Σ_4 έχει μια κατειλημμένη στοιβάδα περισσότερη από τα άλλα 3. Άρα έχει μικρότερη E_{11} 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.

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. $\text{HBr} > \Sigma.Β. \text{HCl}$.

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).

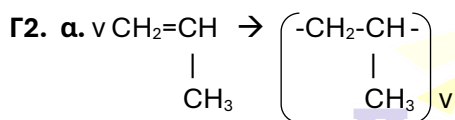
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α.

A	CH ₂ =O	Z	CH ₂ =CH ₂
B	CH ₃ OH	Λ	CHBr ₃
Γ	CH ₃ Cl	M	HCOOK
Δ	CH ₃ MgCl	Θ	CH ₃ COOH
E	CH ₃ CH ₂ OH	K	CH ₃ COONa

β. Η ένωση Γ. CH₃Cl αντιδρά με Mg σε απόλυτο αιθέρα και σχηματίζει CH₃MgCl. Αν στον αιθέρα υπήρχε υγρασία (H₂O), η ένωση CH₃MgCl αντιδρά πολύ έντονα με το H₂O, σύμφωνα με την: CH₃MgCl + H₂O → CH_{4(g)} + Mg(OH)Cl

Επομένως, δεν θα παρέμενε η ένωση CH₃MgCl για να αντιδράσει στη συνέχεια με την CH₂=O.



β. 1 mol μονομερούς παράγει $\frac{1}{n}$ 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

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

$$(1) : n = \frac{\Pi \cdot V}{R \cdot T} = \frac{0,0246 \text{ atm} \cdot 1 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} = 10^{-3} \text{ mol}$$

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

Επομένως 1000 μόρια μονομερούς δημιουργούν το μόριο του πολυμερούς.

γ. Όταν ο C δημιουργεί απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς εμφανίζει υβριδισμό sp³, ενώ όταν δημιουργεί διπλούς δεσμούς εμφανίζει υβριδισμό sp².

Στο μονομερές ¹CH₂=²CH-³CH₃

Ο C¹ και ο C² εμφανίζουν υβριδισμό sp²

ενώ C³ εμφανίζουν υβριδισμό sp³

Στην επαναλαμβανόμενη δομική μονάδα του πολυμερούς $\text{---} \text{ } ^1\text{CH}_2\text{---} \text{ } ^2\text{CH} \text{---}$ και τα τρία άτομα C εμφανίζουν υβριδισμό sp³



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

Έστω έως την t₁ έχουν αντιδράσει α mol από το Ψ άρα θα έχουν παραχθεί $\frac{\alpha}{2}$ mol Ω

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

Άρα την t_1 η ποσότητα του Χ 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, $u_{\text{κατα. } \Psi} = 2 \cdot u_{\text{στιγμ}} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

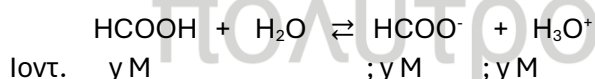
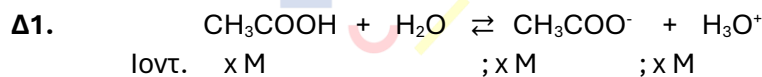
γ. Έστω μέχρι την t_2 συνολικά β mol Ψ και θα έχουν παραχθεί $\frac{\beta}{2}$ mol Ω.

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 $\beta = 0,4 \text{ mol}$

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

ΘΕΜΑ Δ



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad (3) \quad K_a' = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]}$$

Στην ισορροπία: $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = x \text{ M}$
 $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 1 - x \approx 1 \text{ M}$
 $[\text{H}_3\text{O}^+] = (x + y) \text{ M}$
 $[\text{HCOO}^-] = y \text{ M}$
 $[\text{HCOOH}] = 0,8 - y \approx 0,8 \text{ M}$

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 $x+y = 3 \cdot 10^{-2,5}$

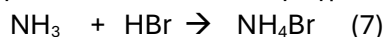
Άρα $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \cdot 10^{-2,5} \text{ M}$.

Δ2. Έστω ότι χρησιμοποιώ $V_1 \text{ L}$ από το Y_1 διάλυμα και $V_2 \text{ L}$ 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 mol HBr με V_2 mol NH_3 και παράγονται V_2 mol NH_4Br .

Στο ρυθμιστικό διάλυμα (Y_3) που προκύπτει υπάρχουν

$(0,5V_1 - V_2)$ mol NH_3 (βάση του ρυθμιστικού διαλύματος) &

V_2 mol NH_4Br (NH_4^+ οξύ του ρυθμιστικού διαλύματος)

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

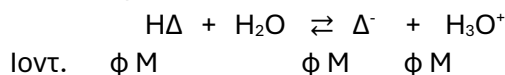
Από τον τύπο του ρυθμιστικού διαλύματος έχω:

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

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 $[H_3O^+] = 10^{-9}$ M. Έστω c η αρχική συγκέντρωση του ΗΔ στο διάλυμα ο δείκτης ιοντίζεται:



Ο βαθμός ιοντισμού του ΗΔ: $\alpha = \frac{\phi}{c}$

$$\text{Όμως } K_{a(\text{ΗΔ})} = \frac{[\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{ΗΔ}]} \quad (9)$$

Στην ισορροπία στο ρυθμιστικό διάλυμα (παρουσία ΗΔ):

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

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

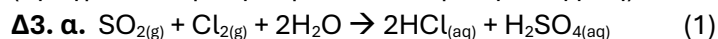
$$[\text{ΗΔ}] = c - \phi \quad (\text{δεν μπορώ να κάνω προσέγγιση})$$

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

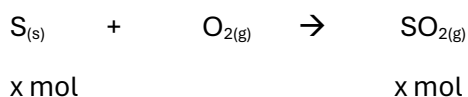
$$\text{Από (8): } \alpha_{\text{ΗΔ}} = \frac{\phi}{c} = \frac{\frac{c}{2}}{c} = \frac{1}{2}$$

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 $S_{(s)}$. Το καθαρό $S_{(s)}$ καίγεται σύμφωνα με την:



και το $SO_{2(g)}$ αντιδρά με $Cl_{2(g)}$ σύμφωνα με την (1)

Ομάδα Χημείας Πολύτροπον και Πολύτροπον Αρμονία

