

Φ Ρ Ο Ν Τ Ι Σ Τ Η Ρ Ι Α
Ο Μ Ο Κ Ε Ν Τ Ρ Ο
Α. Φλωρόπουλου
 για μαθητές με απαιτήσεις

http://www.floropoulos.gr - email: info@floropoulos.gr

• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42
 • ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο 1 Απριλίου 2023

ΘΕΜΑ Α

A.1.β

A.2.δ

A.3.γ

A.4.β

A.5.

- a) Σ
- b) Λ
- c) Σ
- d) Λ
- e) Σ

ΘΕΜΑ Β

B.1.

- a) Ισχύει $\Delta H_2 = -\Delta H_1$ με βάση το νόμο Lavoisier – Laplace, σύμφωνα με τον οποίο: βλ. σελ. 54 σχολικό
- b) $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H^\circ$
 $\Delta H^\circ = \Sigma \Delta H^\circ_{\text{F}} \text{ προϊόντων} - \Sigma \Delta H^\circ_{\text{F}} \text{ αντιδρώντων} = 4 \cdot 90 + 6 \cdot (-282) - 4 \cdot (-46) + 5 \cdot 0 = -1148 \text{ kJ}$

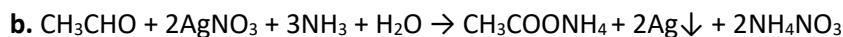
B.2.a.

- a) 33As: (i) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$
 $K=2, L=8, M=18, N=5$
- b) $4s^2 \uparrow \downarrow 4p^3 \uparrow \uparrow \uparrow$
- c) 3 μονήρη ηλεκτρόνια στο 4p
 $(4,1,1,+1/2), (4,1,-1,+1/2), (4,1,0,+1/2)$ ή $(4,1,1,-1/2), (4,1,-1,-1/2), (4,1,0,-1/2)$

b. Για τα στοιχεία Α, Β και Γ προκύπτει ότι ανήκουν στην τρίτη περίοδο αφού έχουν ηλεκτρόνια μόνο σε τρία s ατομικά τροχιακά. Τα στοιχεία Α, Β δεν έχουν μονήρη ηλεκτρόνια, ενώ το στοιχείο Γ έχει 3 μονήρη ηλεκτρόνια. Άρα τα Α, Β θα έχουν ηλεκτρονιακές δομές $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ και $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$,

ενώ το Γ θα έχει δομή $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$. Επειδή το Α σχηματίζει το οξείδιο ΑΟ, έχει αριθμό οξείδωσης +2. Επομένως το Α ανήκει στην δεύτερη ομάδα, ενώ το Β στην 18η ομάδα και το Γ στην 15η ομάδα.

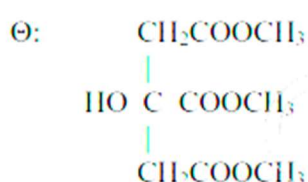
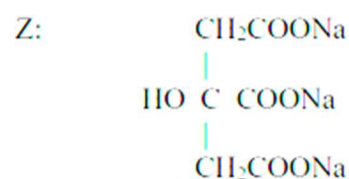
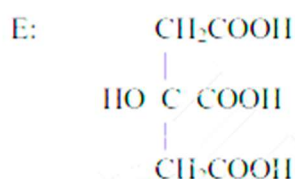
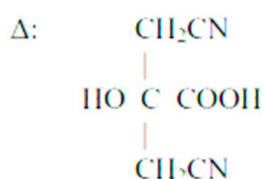
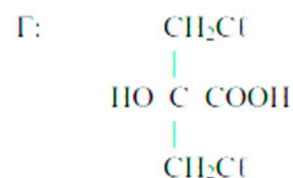
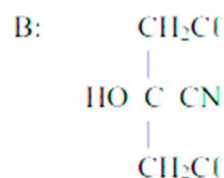
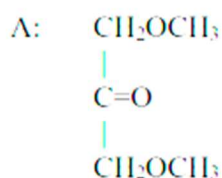
B.3.a. Η αναλογία ποσοτήτων με την οποία αντιδρούν οι ουσίες είναι 0,1:0,4=1:4, είναι και αναλογία συντελεστών της χημικής εξίσωσης. Επομένως ο συντελεστής του Na_2XO_4 είναι το 1, του FeCl_2 και του FeCl_3 είναι το 4. Ο αριθμός οξείδωσης του Χ στα αντιδρώντα είναι: $2+\psi+4(-2)=0$ άρα $\psi=+6$. Επειδή θα πρέπει η συνολική αύξηση των αριθμών οξείδωσης (για τα ιόντα Fe η συνολική αύξηση είναι 4) να ισούται με την συνολική μείωση των αριθμών οξείδωσης, προκύπτει ότι στα προϊόντα Α.Ο.(Χ)=+2 (μείωση από +6 σε +2).



B.4. $\alpha \rightarrow \text{E}, \beta \rightarrow \Delta, \gamma \rightarrow \Gamma, \delta \rightarrow \Delta, \epsilon \rightarrow \text{A}$.

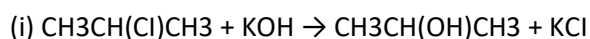
ΘΕΜΑ Γ

Γ.1.

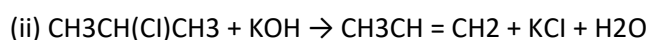


Γ.2.a. Η αντίδραση 1 είναι υποκατάστασης και η αντίδραση 2 είναι απόσπασης.

b. $n = 7,85\text{g}/78,5\text{ g/mol} = 0,1\text{ mol CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$

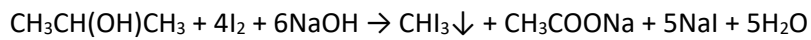


$x\text{ mol} \qquad \qquad \qquad x\text{ mol}$



$w\text{ mol} \qquad \qquad \qquad w\text{ mol}$

1ο μέρος: αντιδρά μόνο η αλκοόλη και θα έχουμε:

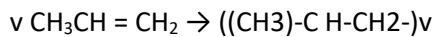


$$x/2 \text{ mol}$$

$$x/2 \text{ mol}$$

από δεδομένα ισχύει για το CHI_3 : $x/2 = 9,85/394 \rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$

2ο μέρος: πολυμερίζεται μόνο το αλκένιο και θα έχουμε:



$$w/2 \text{ mol}$$

$$w/2v \cdot \text{mol}$$

Από δεδομένα έχουμε $w/2v \cdot = 0,0002$ (1)

ισχύει M_r πολυμέρους = 2100 $\rightarrow 42v = 2100 \rightarrow v = 50$

$$(1) \rightarrow w = 0,02 \text{ mol}$$

Άρα το αρχικό μίγμα προϊόντων περιέχει $x = 0,05 \text{ mol CH}_3\text{CHOHCH}_3$ $w = 0,02 \text{ mol CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$

Το 70% μετατράπηκε σε προϊόντα

Γ.3. Η αλκοόλη είναι η 2-βουτανόλη.

A \rightarrow αλκαλικό διάλυμα I_2 .

B \rightarrow SOCl_2

Γ \rightarrow Υδατικό διάλυμα NaOH

Δ \rightarrow Υδατικό διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παρουσία H_2SO_4

Γ.4. Υ1: $P_1 = 0,3 \text{ RT}$

Υ2: $P_2 = 0,2 \text{ RT}$

Υ3: $P_3 = 0,1 \text{ RT}$

Υ4: $P_4 = 0,2 \text{ RT}$

Το pH του Υ4 δηλαδή του διαλύματος HCl θα αυξηθεί στην περίπτωση (iii) καθώς το διάλυμα Υ3 είναι υποτονικό σε σχέση με το Υ4 και περισσότερα μόρια νερού θα εισέρχονται από το Υ3 προς το Υ4. Άρα θα αυξηθεί ο όγκος του Υ4, θα μειωθεί η συγκέντρωση του HCl άρα και η $[\text{H}_3\text{O}^+]$. Οπότε από την εξίσωση $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ θα έχουμε αύξηση του pH. Στην ουσία έχουμε αραιώση του Υ4.

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1. Έστω $u = K[\text{A}]^x \cdot [\text{B}]^y$

Από την εκφώνηση δίνονται: $2u = K \cdot 2^x [\text{A}]^x \cdot [\text{B}]^y$

$$2u = 2^x \cdot u$$

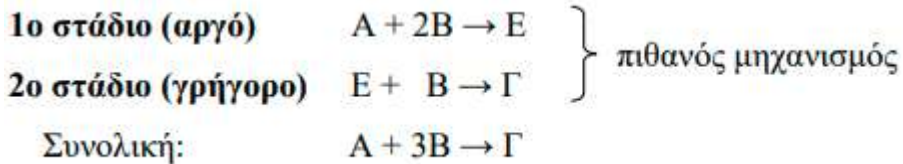
$$x=1$$

$$4u = K \cdot [A]^x \cdot 2^{\psi} [B]^{\psi}$$

$$4u = 2^{\psi} \cdot u$$

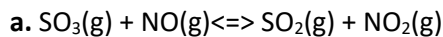
$$\psi = 2$$

- a. νόμος ταχύτητας: $u = K[A] \cdot [B]^2$
- b. Είναι 2ης τάξης ως προς το B και συνολική 3ης τάξης
- c. Είναι πολύπλοκη διότι εάν ήταν απλή έπρεπε να έχει τον νόμο ταχύτητας: $u = K[A] \cdot [B]^3$ κάτι που δεν αποδείχθηκε πειραματικά.



d.

Δ.2.



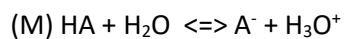
$$K_{XI} \quad (0,2-X) \quad (0,2-X) \quad X \quad X$$

$$K_c = 1/16 \Rightarrow X = 0,04 \text{ mol}$$

Άρα στην ισορροπία υπάρχουν: 0,16 mol SO_3 , 0,16 mol NO , 0,04 mol SO_2 , 0,04 mol NO_2

b. Λόγω της αρχής Le Chatelier, η προσθήκη SO_2 μετατοπίζει την ισορροπία αριστερά και άρα η αύξηση της θερμοκρασίας πρέπει να την μετατοπίσει δεξιά ώστε να μην μετατοπιστεί η αρχική ισορροπία. Όμως σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη αντίδραση. Άρα προς η δεξιά είναι ενδόθερμη.

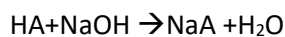
Δ.3. Για το διάλυμα HA έχουμε:



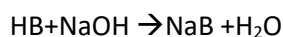
$$0,1-x \quad \quad \quad x \quad \quad x$$

$$pH=3 \Rightarrow x=10^{-3} \text{ M}, \quad K_a = x^2/c = 10^{-5}$$

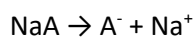
έχουμε 0,01 mol HA , 0,01mol HB, 0,02mol NaOH



$$0,01 \text{ mol}$$



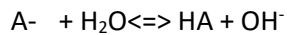
$$0,01 \text{ mol}$$



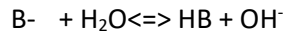
$$0,1$$



$$0,1 \quad 0,1 \quad 0,1$$



$$0,1-x \quad x \quad x$$



$$0,1-w \quad w \quad w$$

$$K_b \text{A}^- = \frac{x(x+w)}{0,1} = 10^{-9} \Rightarrow x \cdot (x+w) = 10^{-10} \quad (1)$$

$$K_b \text{B}^- = \frac{w(x+w)}{0,1} = 9 \cdot 10^{-9} \Rightarrow w(x+w) = 9 \cdot 10^{-10} \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) $\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4,5} \text{M}$

$$\text{pOH} = 4,5 \Rightarrow \text{pH} = 9,5$$

Δ.4. Από το διάλυμα ΗΓ έστω ότι χρησιμοποιούμε V_1 L και από το ΝαΓ V_2 L. Βρίσκουμε νέες συγκεντρώσεις:

$$c_{\text{HΓ}} = \frac{0,1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} \quad \text{και} \quad c_{\text{NaΓ}} = \frac{0,5 \cdot V_2}{V_1 + V_2}. \quad \text{Αφού το διάλυμα είναι ρυθμιστικό}$$

εφαρμόζουμε την εξίσωση Henderson:

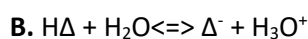
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{c_{\text{οξέος}}}{c_{\text{βασής}}} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{c_{\text{οξέος}}}{c_{\text{βασής}}} \Rightarrow c_{\text{οξέος}} = c_{\text{βασής}}$$

$$\text{Άρα} \quad \frac{0,1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,5 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow V_1 = 5 \cdot V_2 \quad (1)$$

$$\text{Δίνεται ότι: } V_1 + V_2 = 1,2 \text{L} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow V_1 = 1 \text{L} \quad \text{και} \quad V_2 = 0,2 \text{L}.$$

Δ.5. α. Οι δύο βάσεις CH_3NH_2 και $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, διαφέρουν μεταξύ τους στους υποκατάστατες CH_3^- και C_6H_5^- αντίστοιχα. Ο υποκαταστάτης CH_3^- δημιουργεί +I επαγωγικό φαινόμενο, ενώ ο υποκαταστάτης C_6H_5^- δημιουργεί -I επαγωγικό φαινόμενο. Αυτό έχει σαν συνέπεια η βάση CH_3NH_2 να είναι ισχυρότερη από την βάση $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$. Δηλαδή η βάση CH_3NH_2 έχει μεγαλύτερη τάση να προσλαμβάνει πρωτόνιο από την βάση $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$.



$$K_a(\text{H}\Delta) = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \quad (1),$$

επειδή ο δείκτης ΗΔ έχει το ίδιο ποσοστό μετατροπής στην βασική του μορφή Δ- και στα δύο διαλύματα, συμπεραίνουμε ότι ο λόγος $[\Delta^-]/[\text{H}\Delta]$ είναι ίδιος και στα δύο διαλύματα. Έτσι, η $[\text{H}_3\text{O}^+]$

και στα δύο διαλύματα όπως προκύπτει από την σχέση (1) είναι ίδια, άρα και η $[OH^-]$ στα δύο διαλύματα είναι ίδια.



$$c_1 - x \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad x$$

$$K_b(CH_3NH_2) = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]} = \frac{x^2}{c_1 - x} \quad (2)$$



$$c_2 - \psi \qquad \qquad \qquad \psi \qquad \qquad \psi$$

$$K_b(C_6H_5NH_2) = \frac{[C_6H_5NH_3^+][OH^-]}{[C_6H_5NH_2]} = \frac{\psi^2}{c_2 - \psi} \quad (3)$$

Αφού η $[OH^-]$ στα δύο διαλύματα είναι ίδια $\Rightarrow x = \psi$ (4)

Δίνεται $c_1 < c_2$ (5)

Από τις σχέσεις (2),(3),(4),(5), στην ίδια θερμοκρασία \Rightarrow

$$K_b(CH_3NH_2) > K_b(C_6H_5NH_2)$$

Άρα η βάση CH_3NH_2 είναι ισχυρότερη της βάσης $C_6H_5NH_2$.