

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

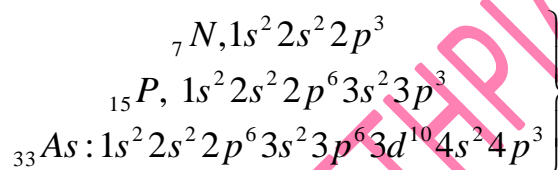
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ 2023

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ  
A2. δ  
A3. β  
A4. δ  
A5. 1 Σ  
2 Λ  
3 Σ  
4 Λ  
5 Λ

ΘΕΜΑ Β

- B1. α.



Είναι στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα  $V_A$  ή  $15^{\eta}$

άρα λόγω στιβάδων  $N < P < As$

β. Σύγκριση  $H-NH_2$  και  $CH_3NH_2$

Επειδή το  $CH_3$ - έχει ισχυρότερο +I φαινόμενο

- Η  $CH_3NH_2$  είναι πιο ισχυρή βάση από την  $NH_3$
- Για τις ενώσεις  $NH_3$ ,  $AsH_3$ ,  $PH_3$  σημαντικό ρόλο παίζει η ακτίνα των στοιχείων N, As, P και μάλιστα: όσο μικραίνει η ακτίνα τόσο αυξάνεται η ισχύς των βάσεων:  
 $NH_3 > PH_3 > AsH_3$   
Άρα  $AsH_3 < PH_3 < NH_3 < CH_3NH_2$

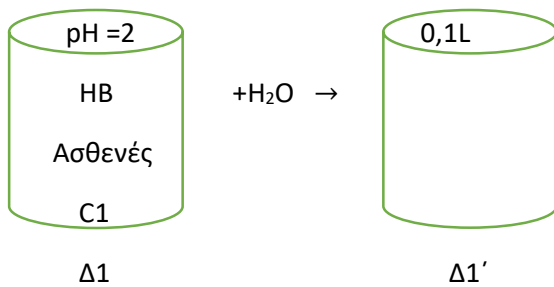
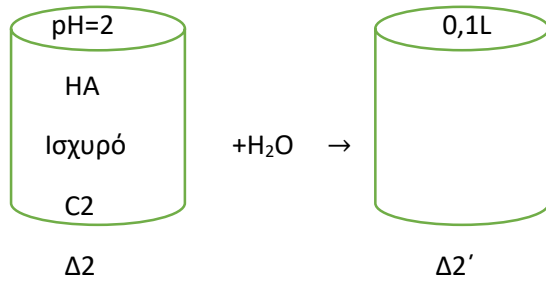
- B2. α.

- $CH_3OH \rightarrow 65^{\circ}C$  λόγω δεσμών H
- $CH_4 \rightarrow Mr = 16, \text{London} \Rightarrow -162^{\circ}$
- $H_2 \rightarrow Mr = 2, \text{London} \Rightarrow -253^{\circ}C$

β.  $\uparrow V \Rightarrow$  προς  $\uparrow$  mol αερίων δηλαδή  $\leftarrow$

Συνεπώς θα αυξηθεί η ποσότητα των  $H_2$

B3. α



$$\Delta_1: k_{a_{HB}} = \frac{x^2}{c-x} = \frac{x^2}{c} \Rightarrow k_{a_{HB}} = \frac{10^{-4}}{c}$$

$$\Delta_1': c \cdot 0,01 = c' \cdot 0,1 \Rightarrow c' = \frac{c}{10}$$

$$k_{a_{HB}} = \frac{10^{-5}}{\frac{c}{10}} = \frac{10^{-4}}{c}$$

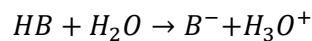
Άρα ισχύει



$$c = 10^{-2}M \quad 10^{-2}M$$

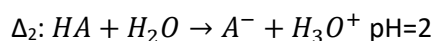
$$\Delta_1': 10^{-2} \cdot 0,01 = c' \cdot 0,1$$

$$c' = 10^{-3}M$$



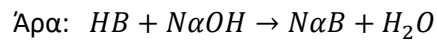
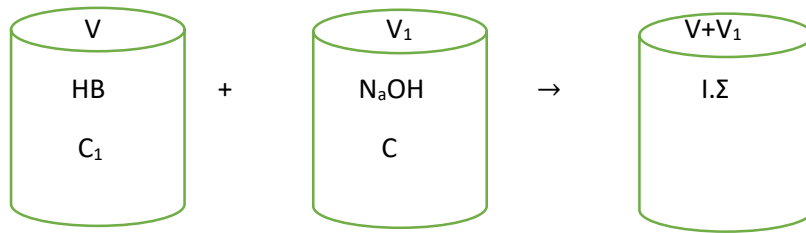
$$10^{-3}M \quad 10^{-3}M \text{ pH}=3 \text{ (όχι)}$$

β. Επειδή το HA βρίσκεται στο  $\Delta_2$ :



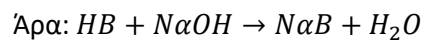
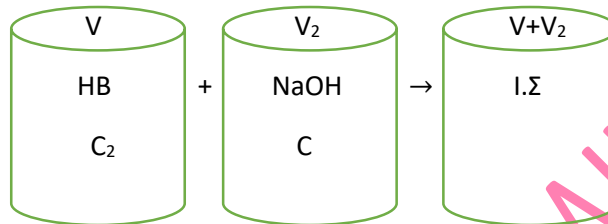
$$; = 10^{-2}M \quad 10^{-2}M$$

Το διάλυμα  $\Delta_1$  που περιέχει το HA έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση από το διάλυμα  $\Delta_2$  επειδή τα 2 διαλύματα έχουν ίδιο Ph, άρα το ασθενές πρέπει να έχει πιο μεγάλη συγκέντρωση από το ισχυρό δηλαδή  $C_1 > C_2$



$$C_1 \cdot V = C \cdot V_1 \Rightarrow V_1 = \frac{c_1 \cdot V}{c} \quad (1)$$

Ομοίως για το Δ<sub>2</sub>:



$$C_2 \cdot V = C \cdot V_2$$

⇓

$$V_2 = \frac{C_2 \cdot V}{C} \quad (2)$$

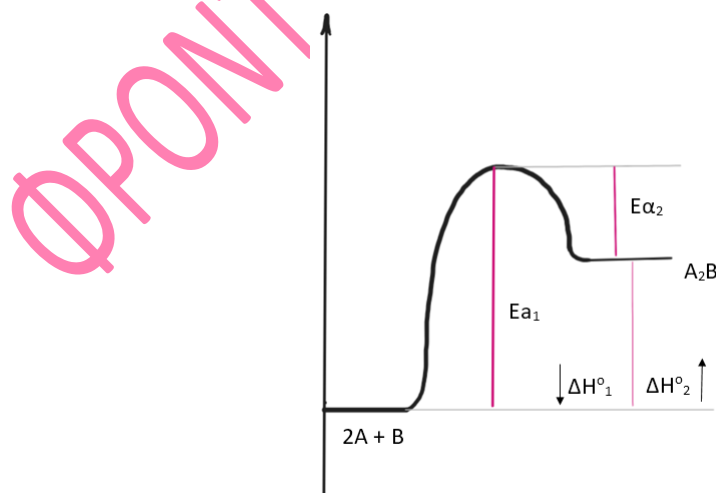
Από την (1), (2) και επειδή  $C_1 > C_2$

⇓

$$V_1 > V_2$$

Σωστό το (I)

**B4. α.**



β. (I)  $\Delta H_1^0 = -\Delta H_2^0$

(Σωστό)

$$\begin{cases} \Delta H_1^0 = H_{\pi\rho}^0 - H_{\alpha\nu\tau} \\ \Delta H_2^0 = H_{\alpha\nu\tau} - H_{\pi\rho} \end{cases}$$

(II) Από το σχήμα  $E_{\alpha_1}E_{\alpha_2} + \Delta H_1$

(Λάθος)

### ΘΕΜΑ Γ

#### Γ1.

α) Στόχος:  $\text{H}_2\text{NCONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2$

$$\Delta H^0 = [\Delta H_{f\text{CO}_2} + 2 \Delta H_{f\text{NH}_3}] - [\Delta H_{f\text{H}_2\text{O}} + \Delta H_{f\text{ουρία}}] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta H = [2(-46) + (-394)] - [-320 - 286] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta H = -92 - 394 + 606 \Rightarrow \Delta H = +120 \text{ kJ}$$

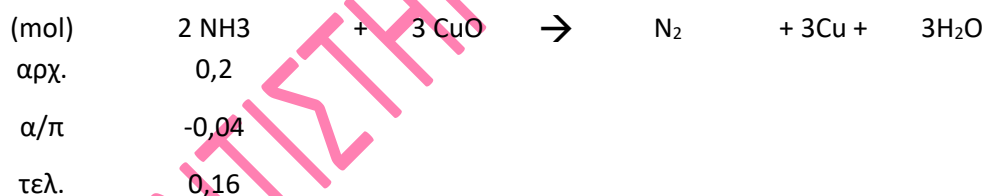
$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mol}$$

$\text{H}_2\text{NCONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2$ ,  $\Delta H = +120 \text{ kJ}$

1 mol παράγει 2 mol  $\text{NH}_3$  και απορροφά 120 kJ

0,1 mol  $x=0,1 \text{ mol}$   $y=12 \text{ kJ}$

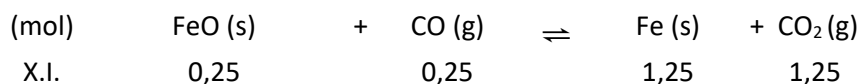
β) 0,2 mol  $\text{NH}_3$  διασπάστηκε το 20%:  $\frac{20}{100} \cdot 0,2 = 0,04 \text{ mol}$



$$\bar{u} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta c_{\text{NH}_3}}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{0,04}{0,5} = 0,004 \text{ M/s}$$

$$\bar{u} = -\frac{\Delta c_{\text{NH}_3}}{\Delta t} = -\frac{0,04}{0,5} = 0,008 \text{ M/s}$$

#### Γ2.



$$K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} \Rightarrow K_c = \frac{1,25}{0,25} \Rightarrow K_c = 5$$

(mol)	FeO (s)	+	CO (g)	$\rightleftharpoons$	Fe (s)	+	CO <sub>2</sub> (g)
χ.ι.	0,25		0,25		1,25		1,25
αφαιρώ							-n
α/π	-x		-x		+x		+x
τελ.	0,25 - x		0,25 - x		1,25 +x		1,25 -n + x

$$\text{CO: } 0,25-x=0,05 \Rightarrow 0,25 - x = 0,05 \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

FeO : 0,05 mol

CO: 0,05 mol

Fe: 1,45 mol

CO<sub>2</sub>: 1,45 - y

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} \Rightarrow 5 = \frac{\frac{1,45-y}{V}}{\frac{0,05}{V}} \Rightarrow 1,45 - y = 0,25 \Rightarrow n = 1,2 \text{ mol CO}_2$$

Γ3.

	NaHCO <sub>3</sub>	I <sub>2</sub> /NaOH
Δ1: CH <sub>3</sub> COOH, HCH=O	+	-
Δ2. HCOOH, CH <sub>3</sub> -C-CH <sub>3</sub>    O	+	+
Δ3. CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH=O	-	+

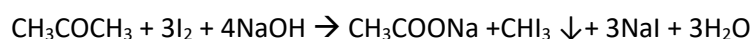
Στο Δ1 προσθέτουμε NaHCO<sub>3</sub> και αντιδρά μόνο το CH<sub>3</sub>COOH, παράγοντας αέριο CO<sub>2</sub>.

Στο Δ2 μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και τα δύο αντιδραστήρια.

Με το NaHCO<sub>3</sub> αντιδρά μόνο το HCOOH παράγοντας αέριο CO<sub>2</sub>, ενώ με I<sub>2</sub>/NaOH αντιδρά μόνο η CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> παράγοντας κίτρινο ίζημα.

Στο Δ3 με I<sub>2</sub>/NaOH αντιδρά μόνο η CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH=O παράγοντας κίτρινο ίζημα.

Οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στο δοχείο Δ2 είναι:





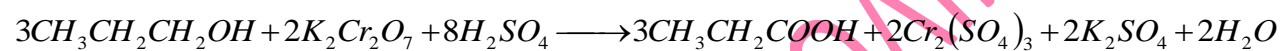
Δ2.

$$M_r = 60 \quad n = \frac{m}{M_r} = \frac{3}{60} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{K_2Cr_2O_7} = \frac{1}{3} \cdot 0,07 = \frac{0,07}{3} \text{ mol } K_2Cr_2O_7$$

Έστω  $n_2$  mol μετατρέπονται σε αλδεύδη και  $n_2$  mol μετατρέπονται σε οξύ.

$$\text{Άρα } n_2 + n_2 = 0,05 \quad (1)$$



$$3 \text{ mol} \quad \quad \quad 2 \text{ mol}$$

$$n_2 \quad \quad \quad ; = \frac{2n_2}{3}$$



$$3 \text{ mol} \quad \quad \quad 1 \text{ mol}$$

$$n_1 \quad \quad \quad ; = \frac{n_1}{3}$$

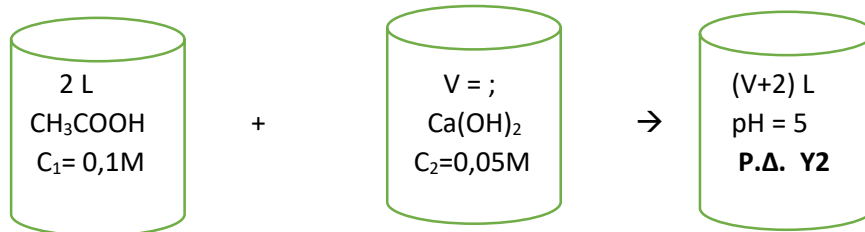
$$\frac{n_1}{3} + \frac{2n_2}{3} = \frac{0,07}{3} \Rightarrow n_1 + 2n_2 = 0,07 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} n_1 = 0,03 \text{ mol} \\ n_2 = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

Από τα 0,05 mol μετατρέπονται σε καρβοξυλικό οξύ τα 0,02 mol.

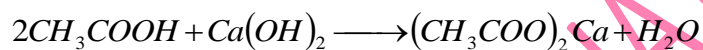
$$\text{Από τα } 100 \text{ mol} \quad \quad \quad x = 40\%$$

Δ3.



Στο διάλυμα Δ2:

mol	
CH <sub>3</sub> COOH	0,1 · 2 = 0,2 mol
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,05 V



Αρχ:            0,2            0,05V            -

                  -0,1V        -0,05V            0,05V

                  0,2-0,1V        -                    0,05V

$$C_o = \frac{0,2 - 0,1V}{2 + V} \quad (1) \quad C_3 = \frac{0,05V}{2 + V} \quad (2)$$



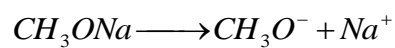
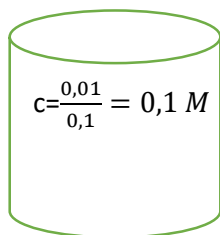
$$C_B \quad ; = 2C_B$$

PΔ

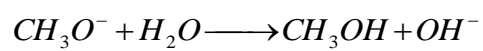
$$[H_3O^+] = k_a \frac{C_o}{2C_B} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{C_o}{2C_B} \Rightarrow C_o = 2C_B \xrightarrow{(1)} \frac{0,2 - 0,1V}{2 + V} = 2 \frac{0,05V}{2 + V} \Rightarrow 0,2V = 0,2 \Rightarrow V = 1L$$



Δ4.



$$0,1M \quad ; = 0,1M$$



$$0,1M \quad ; = 0,1M$$

$$pOH = 1 \quad pH = 13$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ