

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2022

ΧΗΜΕΙΑ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ

Α2. γ

Α3. β

Α4. γ

Α5. α

ΘΕΜΑ Β

Β1.

α. Προσθήκη H₂O (αραίωση), η συγκέντρωση μειώνεται

$$Ka = a^2c \Rightarrow a = \sqrt{\frac{Ka}{c}} \text{ και } c \text{ μειώνεται, επομένως } a \text{ αυξάνεται}$$

$$Ka = \frac{x^2}{c} \Rightarrow x = \sqrt{Ka \times c} \text{ και } c \text{ μειώνεται, επομένως η } [H_3O^+] \text{ αυξάνεται.}$$

β. Προσθήκη HCl

Λόγω Ε.Κ.Ι, α μειώνεται

Προσθήκη ισχυρού οξέος, άρα η $[H_3O^+]$ αυξάνεται.

Β2.

α. ${}_8O$: $1s^2 2s^2 2p^4$

${}_{15}P^{3-}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

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

${}_{16}S^{2-}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

β. $r_O < r_S < r_{S^{2-}} < r_{P^{3-}}$

${}_{15}P^{3-} > {}_{16}S^{2-}$: Έχουν ίδιες στιβάδες, αλλά $Z_P < Z_S$, άρα οι έλξεις είναι μικρότερες στο P και η ακτίνα μεγαλύτερη.

${}_{16}S^{2-} > {}_{16}S$: Έχουν ίδιες στιβάδες, ίδιο Z, αλλά πιο πολλές απώσεις e⁻ στο S²⁻, άρα και μεγαλύτερη ακτίνα.

${}_{16}S > {}_8O$: 3 στιβάδες στο S, 2 στιβάδες στο O.

Β3.

Τα όμοια διαλύουν όμοια, επομένως:

α, γ. στο H₂O: πολικός διαλύτης, πολικά και τα KCl, CH₃OH

β. στο CCl₄: μη πολικός διαλύτης, μη πολικό και το C₆H₁₄.

B4. α. Από το διάγραμμα: Η αύξηση της θερμοκρασίας μειώνει την απόδοση της αντίδρασης, άρα η η.Χ.Ι. στρέφεται στα αριστερά. Με βάση την αρχή Le Chatelier, η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί τις ενδόθερμες αντιδράσεις, επομένως η αντίδραση προς τα δεξιά ($2A + B \rightleftharpoons 2Γ$), θα είναι εξώθερμη, $\Delta H < 0$.

β. Στην ίδια θ , $\alpha_{P_1} < \alpha_{P_2}$, άρα στην P_2 , η Χ.Ι. είναι πιο δεξιά, δηλαδή μετατοπίστηκε προς τα λιγότερα mol αερίων, άρα $P_2 > P_1$.

Γ1. α.



β. 1^η αντίδραση: Cu: αναγωγικό, H_2SO_4 : οξειδωτικό

2^η αντίδραση: Fe: αναγωγικό, HNO_3 : οξειδωτικό

$$Γ2. \alpha. Kc = \frac{\frac{0,6}{V} \frac{0,6}{V}}{\frac{0,2}{V} \frac{0,6}{V}} = 3$$

β.

(mol)	SO_2	+	NO_2	\rightleftharpoons	SO_3	+	NO
αρχ.	n_1		n_2		-		-
αντ./παρ.	-x		-x		+x		+x
Χ.Ι.	n_1-x		n_2-x		x		x

Στην Χ.Ι.:

$$n_1-x=0,2 \Rightarrow n_1=0,2+x \Rightarrow n_1=0,8 \text{ mol}$$

$$n_2-x=0,6 \Rightarrow n_2=0,6+x \Rightarrow n_2=1,2 \text{ mol}$$

$$x=0,6 \text{ mol}$$

Επομένως, η απόδοση της αντίδρασης είναι:

$$\alpha = \frac{x}{n_1} = \frac{0,6}{0,8} = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ ή } 75\%$$

γ.

(mol)	SO_2	+	NO_2	\rightleftharpoons	SO_3	+	NO
αρχ.	$0,8+n$		$1,2$		-		-
αντ./παρ.	-y		-y		+y		+y
Χ.Ι.΄	$0,8+n-y$		$1,2-y$		y		y

Η απόδοση της αντίδρασης μένει σταθερή, επομένως:

$$\alpha = \frac{y}{1,2} = \frac{3}{4} \Rightarrow y=0,9 \text{ mol}$$

Στην Χ.Ι.΄: SO_2 : $n-0,1$ mol, NO_2 : 0,3 mol, SO_3 : 0,9 mol, NO : 0,9 mol

$$Kc = \frac{\frac{0,9}{V} \frac{0,9}{V}}{\frac{n-0,1}{V} \frac{0,3}{V}} = 3 \Rightarrow n - 0,1 = 0,9 \Rightarrow n = 1 \text{ mol}$$

Γ3. α. $u = k [\text{NO}]^x [\text{O}_2]^y$

(1): $3,2 \cdot 10^{-3} = k (2 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y$

(2): $12,8 \cdot 10^{-3} = k (4 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y$

(3): $1,6 \cdot 10^{-3} = k (2 \cdot 10^{-2})^x (2,5 \cdot 10^{-3})^y$

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2), προκύπτει $x=2$,

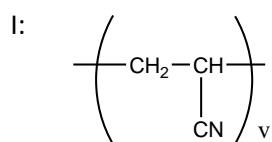
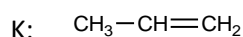
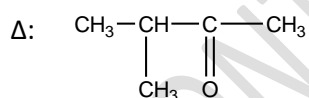
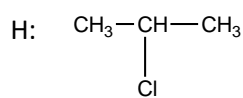
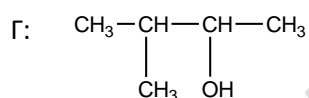
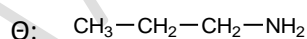
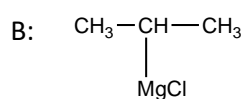
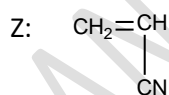
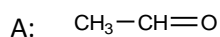
ενώ από τις σχέσεις (1) και (3) το $y=1$.

Επομένως, ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης είναι:

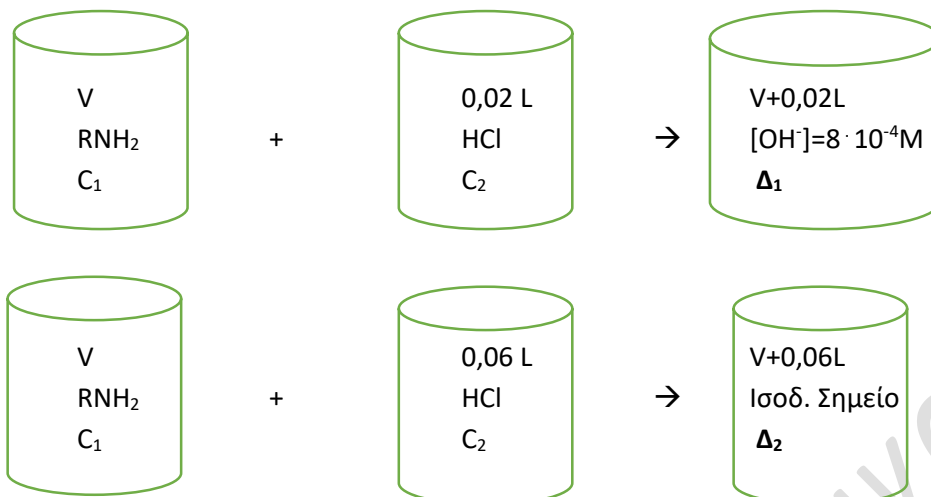
$$u = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$$

β. Από την σχέση (1) $\Rightarrow 3,2 \cdot 10^{-3} = k (2 \cdot 10^{-2})^2 (5 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow 3,2 = k \times 4 \cdot 10^{-4} \times 5 \Rightarrow k = \frac{3,2}{20} \times 10^4 \Rightarrow$
 $k = \frac{1,6}{10} \times 10^4 \Rightarrow k = 1600 \text{ M}^{-2} \text{ s}^{-1}$

Δ1.

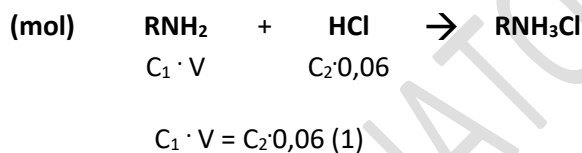


Δ2.



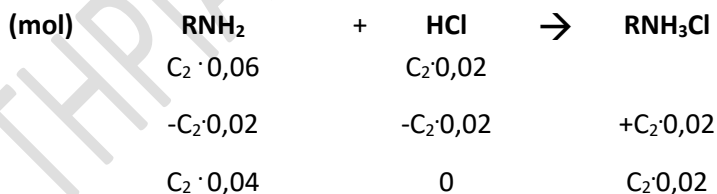
Στο διάλυμα Δ2:

mol	
RNH ₂	C ₁ · V
HCl	C ₂ · 0,06



Στο διάλυμα Δ1:

mol	
RNH ₂	C ₁ · V = C ₂ · 0,06
HCl	C ₂ · 0,02



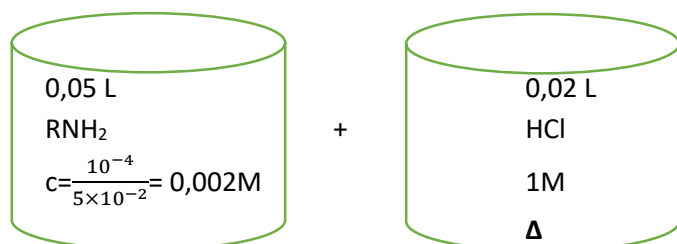
$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{\frac{0,04 c_2}{V_T}}{\frac{0,02 c_2}{V_T}} \Rightarrow 8 \cdot 10^{-4} = 2K_b \Rightarrow K_b = 4 \cdot 10^{-4}$$

Δ3.

i. 53,8 g A

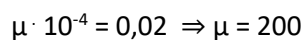
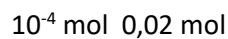
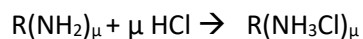
$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{Mr} RT \Rightarrow 0,082 \times 0,3 = \frac{53,8}{Mr} 0,082 \times 300 \Rightarrow Mr = 53.800$$

ii. $n = \frac{5,38}{53,8 \times 10^{-3}} = 10^{-4}$



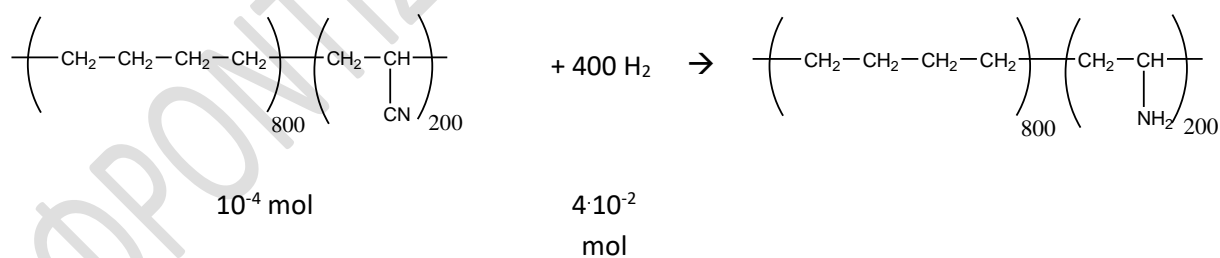
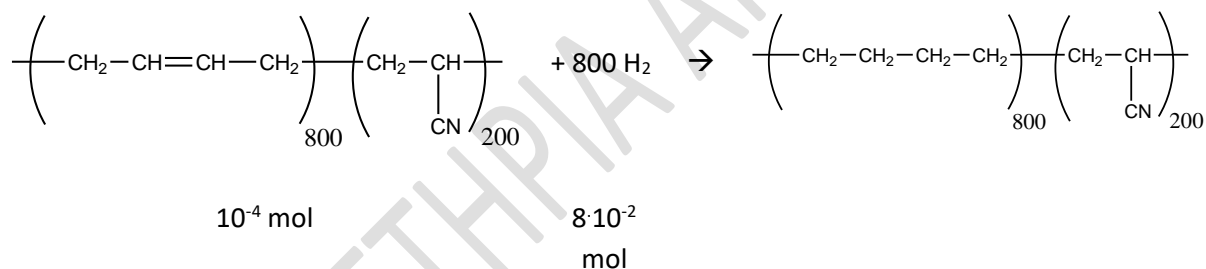
Στο διάλυμα Δ:

mol	
R(NH ₂) _μ	10 ⁻⁴ mol
HCl	0,02 mol



$$M_r = (4 \times 12 + 6) v + (3 \times 12 + 3 + 14) \mu = 53800 \Rightarrow 54v + 53\mu = 53800 \Rightarrow 54v + 10600 = 53800 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 54v = 43200 \Rightarrow v = 800$$



$$n_{\text{H}_2} = 0,08 + 0,04 = 0,12 \text{ mol}$$

$$m_{\text{H}_2} = 0,12 \times 2 = 0,24 \text{ g}$$