

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2022

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

08/06/2022

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. γ

A3. β

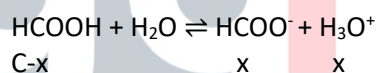
A4. γ

A5. α

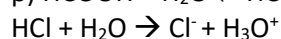
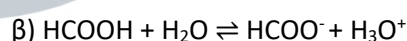
ΘΕΜΑ Β

B1.

α) Με προσθήκη νερού μειώνεται η συγκέντρωση του HCOOH και εφόσον ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις, $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$ και αφού η θερμοκρασία παραμένει σταθερή, $K_a = \text{σταθερή}$, άρα ο βαθμός ιοντισμού αυξάνεται.



$K_a = \frac{x^2}{C} \rightarrow x = [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a C}$ άρα με μείωση της συγκέντρωσης υπό σταθερή θερμοκρασία, η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ μειώνεται.



Με προσθήκη HCl έχουμε EKI στα H_3O^+ , άρα η ισορροπία ιοντισμού του HCOOH μετατοπίζεται προς τα αριστερά σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier και ο βαθμός ιοντισμού μειώνεται.

Η συγκέντρωση των H_3O^+ αυξάνεται καθώς το σύστημα δεν μπορεί να αναιρέσει πλήρως τη μεταβολή.

B2.

α)

${}_8\text{O } 1s^2 2s^2 2p^4$	ρ τομέας, VIA ομάδα, 2 ^η περίοδος
${}_{15}\text{P}^{3-} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	
${}_{16}\text{S } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	ρ τομέας, VIA ομάδα, 3 ^η περίοδος
${}_{16}\text{S}^{2-} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	

β) Το O και το S ανήκουν στην ίδια ομάδα του ΠΠ, όπου η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω, καθώς αυξάνεται ο αριθμός των στιβάδων. Συνεπώς μεγαλώνει η απόσταση ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας – πυρήνα.

Άρα ${}_8\text{O} < {}_{16}\text{S}$

Με πρόσληψη ηλεκτρονίων μειώνεται η έλξη πυρήνα – ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας, άρα αυξάνεται το μέγεθος. Συνεπώς
Άρα $S^{2-} > S$

Ο P^{3-} και το S^{2-} είναι ισοηλεκτρονιακά, άρα όσο αυξάνεται το φορτίο του πυρήνα, αυξάνεται η έλξη πυρήνα – εξωτερικών ηλεκτρονίων άρα μειώνεται το μέγεθος.

Άρα $P^{3-} > S^{2-}$

Συνεπώς:

$O < S < S^{2-} < P^{3-}$

B3.

Η διάλυση μιας ουσίας σ' ένα διαλύτη ερμηνεύεται με το σκεπτικό, ότι η ισχύς των διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ της διαλυμένης ουσίας και του διαλύτη υπερβαίνει την αντίστοιχη αυτών των μορίων διαλύτη - διαλύτη και διαλυμένης ουσίας διαλυμένης ουσίας. Έτσι καταλήγουμε ότι τα όμοια διαλύουν όμοια, δηλαδή οι πολικές ενώσεις διαλύονται στους πολικούς διαλύτες και οι μη πολικές στους μη πολικούς.

Ο CCl_4 είναι μη πολικό μόριο καθώς έχει τετράεδρη γεωμετρία. Το H_2O είναι πολικό μόριο.

α) KCl : είναι ιοντική ένωση και συνεπώς διαλύεται σε πολικούς διαλύτες, άρα στο H_2O .

β) C_6H_{14} : είναι υδρογονάνθρακας, άρα μη πολική ένωση και συνεπώς διαλύεται ευκολότερα σε μη πολικούς διαλύτες, άρα στον CCl_4 . Μεταξύ των μορίων του εξανίου και του διαλύτη αναπτύσσονται διαμοριακές δυνάμεις London.

γ) Η CH_3OH είναι πολικό μόριο, άρα διαλύεται στο H_2O . Μεταξύ των μορίων της CH_3OH και του νερού αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου.

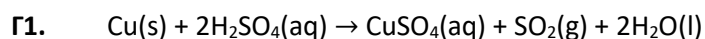
B4.

α) Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι αύξηση της θερμοκρασίας υπό σταθερή πίεση προκαλεί μείωση της απόδοσης, άρα μετατόπιση της θέσης χημικής ισορροπίας προς τα αριστερά. Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier αύξηση θερμοκρασίας ευνοεί τις ενδόθερμες, άρα προς τα δεξιά είναι εξώθερμη.

β) Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η αντίδραση ευνοείται (δηλαδή μετατοπίζεται δεξιά) με αύξηση της πίεσης λόγω μείωσης του όγκου, δηλαδή αύξηση της πίεσης προκαλεί αύξηση της απόδοσης.

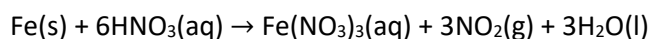
Αφού η $\alpha_{P_1} < \alpha_{P_2}$ στην ίδια θ άρα ισχύει ότι $P_2 > P_1$

ΘΕΜΑ Γ



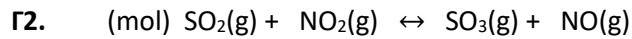
οξειδωτικό : H_2SO_4 (Το S από +6 ανάγεται σε +4)

αναγωγικό: Cu (Ο Cu από 0 οξειδώνεται σε +2)



οξειδωτικό : HNO_3 (Το N από +5 ανάγεται σε +4)

αναγωγικό: Fe (Ο Fe από 0 οξειδώνεται σε +3)

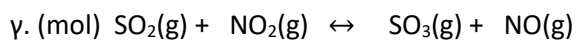


Αρχ	n_1	n_2	-	-
Αντ. Παρ	-x	-x	+x	+x
XI	0,2	0,6	0,6	0,6

α. $x=0,6\text{mol}$, $n_1-x=0,2 \Rightarrow n_1=0,8\text{mol}$, $n_2-x=0,6\text{mol} \Rightarrow n_2=1,2\text{mol}$

$$K_c = \frac{[\text{SO}_3][\text{NO}]}{[\text{SO}_2][\text{NO}_2]} = \frac{0,6 \cdot 0,6}{0,2 \cdot 0,6} \Rightarrow K_c = 3$$

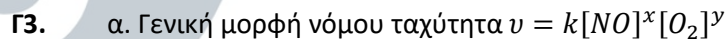
β. Σε έλλειμμα το SO_2 άρα $\alpha = \frac{x}{n_1} = \frac{0,6}{0,8} = 0,75$



Αρχ	$n_1 + \omega$	n_2	-	-
Αντ. Παρ	-y	-y	+y	+y
NXI	$0,8+\omega-y$	$1,2-y$	y	y

Σε έλλειμμα τώρα το NO_2 άρα $\alpha' = \frac{y}{n_2} \Rightarrow 0,75 = \frac{y}{1,2} \Rightarrow y = 0,9\text{mol}$

Ίδια θ σταθερή K_c , $K_c = 3 \Rightarrow \omega = 1\text{mol}$



Από πειράματα 1, 2 και διαίρεση κατά μέλη, προκύπτει $x = 2$

Από πειράματα 1, 3 και διαίρεση κατά μέλη, προκύπτει $y = 1$

Άρα ο νόμος ταχύτητας είναι: $v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$ (τρίτης τάξης)

$$\beta. k = \frac{u}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} \xrightarrow{\text{πείραμα 3}} k = \frac{1,6 \cdot 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{4 \cdot 10^{-4} \text{mol}^2 \text{L}^{-2} \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} \text{mol} \text{L}^{-1}} \Rightarrow$$

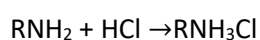
$$k = 1,6 \cdot 10^3 \text{mol}^{-2} \text{L}^2 \text{s}^{-1}$$

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** A: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ B: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{MgCl})\text{CH}_3$ Γ: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 Δ: $\text{CH}_3\text{COCH}(\text{CH}_3)_2$ E: $\text{CH}\equiv\text{CH}$ Z: $\text{CH}_2=\text{CHCN}$
 H: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$ Θ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ I: $\text{-(CH}_2\text{CH(CN))}_n\text{-}$
 K: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$

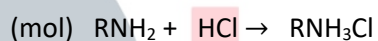
- Δ2.** V L RNH_2 n mol κωνική φιάλη
 HCl c M πρότυπο διάλυμα

α. Στο ΙΣ μετά την προσθήκη $(20+40)=60 \text{ mL HCl}$



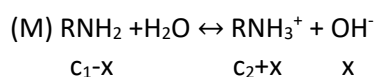
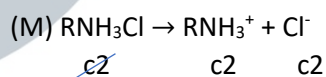
$$n_{\text{οξέος}} = n_{\text{βάσης}} \text{ στο ΙΣ άρα } n = 60 \cdot 10^{-3} c \quad (1)$$

β. Την χρονική στιγμή που προστέθηκαν 20mL HCl



Αρχ	n	0,02c	
Α/Π	-0,02c	-0,02c	+0,02c
Τελ	n-0,02c	0	0,02c

$$V_{\text{τελ}} = (V + 0,02) \text{L}$$



$$K_b = \frac{(c_2 + x)x}{c_1 - x} \xrightarrow{\text{προσεγγίσεις}} K_b = \frac{c_2 x}{c_1} = \frac{0,02c \cdot 8 \cdot 10^{-4}}{n - 0,02c}$$

Από την σχέση (1) έχουμε:

$$K_b = \frac{0,02c \cdot 8 \cdot 10^{-4}}{0,06c - 0,02c} = \frac{20 \cdot 8 \cdot 10^{-4}}{40} \Rightarrow K_b = 4 \cdot 10^{-4}$$

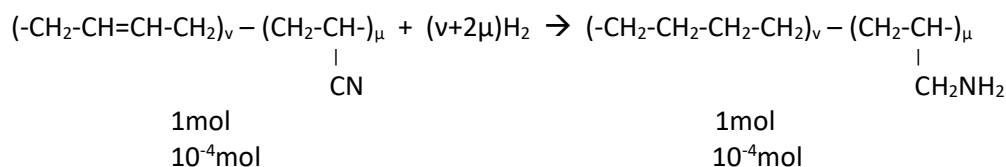
Δ3.

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

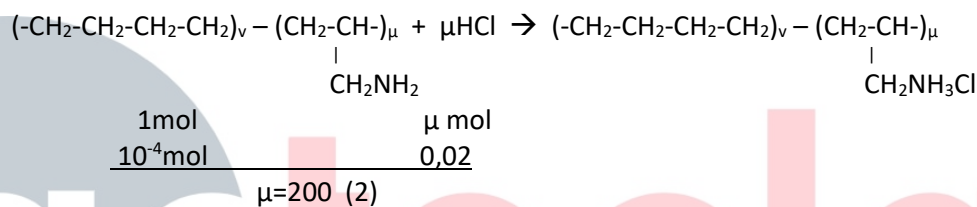
$$\Pi = \frac{mRT}{MrV} = \frac{5,38\text{g} \cdot 0,082 \frac{\text{L atm}}{\text{mol K}} \cdot 300\text{K}}{0,082 \text{ atm} \cdot 0,3\text{L}} \rightarrow Mr = 53800$$

ii. $Mr A = 53800 \Rightarrow 54v + 53\mu = 53800 \quad (1)$

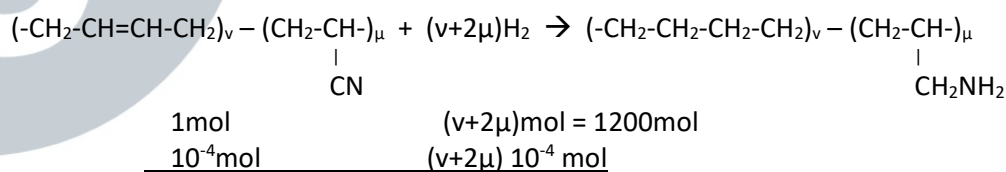
$$n = \frac{5,38}{53800} = 10^{-4} \text{ mol A}$$



$$n_{\text{HCl}} = CV = 0,02\text{mol}$$



$$\text{από (1), (2)} \rightarrow 54v + 53\mu = 53800 \rightarrow v = 800$$



$$n_{\text{H}_2} = 1200 \cdot 10^{-4} = 0,12\text{mol}$$

$$m = n \cdot Mr = 0,24\text{g}$$