



ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2022

ΘΕΜΑ Α

A. 1-γ, 2-γ, 3-β, 4-γ, 5-α

ΘΕΜΑ Β

B1.

Από τον ιοντισμό του HCOOH έχουμε:

| | | | | | |
|-----------|---------|------------------|---|---------------------|-------------------------------|
| M | HCOOH + | H ₂ O | ⇌ | HCOO ⁻ + | H ₃ O ⁺ |
| Αρχ. | C | | | | |
| Ιον./Παρ. | x | | | x | x |
| Ι.Ι. | C - x | | | x | x |

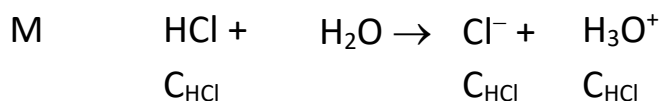
$$K_{\alpha} = \frac{[HCOO^{-}] \cdot [H_3O^{+}]}{[HCOOH]} \Rightarrow x = \sqrt{K_{\alpha} C}$$

α. με την προσθήκη H₂O γίνεται αραιώση του διαλύματος, άρα μείωση της αρχικής συγκέντρωσης του HCOOH άρα η [H₃O⁺] μειώνεται. Από τον νόμο του Ostwald έχουμε $\alpha = \sqrt{\frac{K_{\alpha}}{C}}$ οπότε ο βαθμός ιοντισμού αυξάνεται. (Τα δεδομένα επιτρέπουν τις προσεγγίσεις.)

Άρα $\alpha \uparrow$ και $[H_3O^{+}] \downarrow$

β.

Από τον ιοντισμό του HCl προκύπτει:



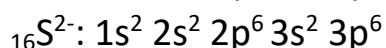
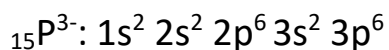
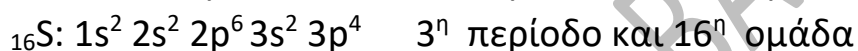
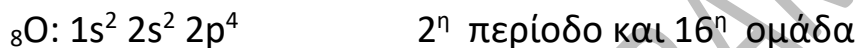
Οπότε θα έχουμε επίδραση κοινού ιόντος στα H_3O^+ , επομένως η συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ αυξάνεται.

Ταυτόχρονα η ιοντική ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier και ο βαθμός ιοντισμού μειώνεται.

Άρα $\alpha \downarrow$ και $[\text{H}_3\text{O}^+] \uparrow$

B2.

α) Η ηλεκτρονιακές δομές είναι:



Η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω και από δεξιά προς τα αριστερά στον περιοδικό πίνακα.

Το ${}_8\text{O}$ έχει μικρότερο μέγεθος από το ${}_{16}\text{S}$ γιατί ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π..

Το ${}_{16}\text{S}$ έχει μικρότερο μέγεθος από το ${}_{16}\text{S}^{2-}$ γιατί το ${}_{16}\text{S}^{2-}$ έχει περισσότερα ηλεκτρόνια, άρα ισχυρότερες απώσεις και έχουν τον ίδιο αριθμό πρωτονίων.

Ο P^{3-} και το S^{2-} είναι ισοηλεκτρονιακά οπότε ο P^{3-} έχει μεγαλύτερο μέγεθος λόγω ασθενέστερου φορτίου πυρήνα.

Άρα ${}_8\text{O} < {}_{16}\text{S} < {}_{16}\text{S}^{2-} < {}_{15}\text{P}^{3-}$

B3.

Το H_2O είναι πολικός διαλύτης και μεταξύ των μορίων του αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου.

Ο CCl_4 είναι μη πολικός διαλύτης, λόγω γεωμετρίας του μορίου.

Ο γενικός κανόνας είναι: τα «όμοια διαλύουν όμοια» οπότε έχουμε:

α. Το KCl είναι ιοντική ένωση δηλαδή διαλύεται σε πολικό διαλύτη. Άρα διαλύεται στο H₂O.

β. Το C₆H₁₄ είναι μη πολική ένωση (υδρογονάνθρακας). Άρα διαλύεται στο CCl₄.

γ. Η CH₃OH είναι πολική ένωση και μεταξύ των μορίων της αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου. Άρα διαλύεται στο H₂O.

B4.

α. Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται η θερμοκρασία η απόδοση μειώνεται, άρα η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα αριστερά. Με την αύξηση της θερμοκρασίας ευνοούνται οι ενδόθερμες αντιδράσεις σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier άρα προς τα δεξιά είναι εξώθερμη.

β. Στην ίδια θερμοκρασία η απόδοση με πίεση P₂ είναι μεγαλύτερη από την απόδοση με πίεση P₁. Η αντίδραση με αύξηση πίεσης (με μείωση όγκου) μετατοπίζεται προς τα λιγότερα αέρια mol. Επομένως έχουμε αύξηση της πίεσης, άρα P₂>P₁

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

α.



β.

Στην πρώτη αντίδραση ο αριθμός οξείδωσης του Cu αυξήθηκε από 0 σε +2 άρα ο Cu είναι το αναγωγικό ενώ του S μειώθηκε από +6 σε +4 άρα το H₂SO₄ είναι το οξειδωτικό.

Στην δεύτερη αντίδραση ο αριθμός οξείδωσης του Fe αυξήθηκε από 0 σε +3 άρα ο Fe είναι το αναγωγικό ενώ του N μειώθηκε από +5 σε +4 άρα το HNO₃ είναι το οξειδωτικό.

Γ2.

| mol | SO ₂ (g) + | NO ₂ (g) ⇌ | SO ₃ (g)+ | NO(g) |
|-----------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------|
| Αρχ. | x | ψ | - | - |
| Αντ./Παρ. | -ω | -ω | +ω | +ω |
| Χ.Ι. | x - ω | ψ - ω | ω | ω |
| σύσταση | 0,2 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |

$$x - \omega = 0,2$$

$$\psi - \omega = 0,6$$

$$\omega = 0,6$$

$$\text{προκύπτει: } x = 0,8 \text{ mol } \psi = 1,2 \text{ mol } \omega = 0,6 \text{ mol}$$

α.

$$K_c = \frac{[SO_3] \cdot [NO]}{[SO_2] \cdot [NO_2]} = \frac{0,6 \cdot 0,6}{0,6 \cdot 0,3} = 3$$

β. Έλεγχος περίσσειας: Το NO₂ σε περίσσεια.

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

γ.

| mol | SO ₂ (g) + | NO ₂ (g) ⇌ | SO ₃ (g)+ | NO(g) |
|-----------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------|
| Αρχ. | 0,8 | 1,2 | - | - |
| | +n | | | |
| Αντ./Παρ. | -λ | -λ | +λ | +λ |
| Χ.Ι. | 0,8+n - λ | 1,2 - λ | λ | λ |

Έλεγχος περίσσειας: Το SO₂ σε περίσσεια. (πρέπει 0,8+κ > 1,2)

$$\alpha = \frac{\text{πρακτικά}}{\text{θεωρητικά}} \Rightarrow \lambda / 1,2 = 0,75 \Rightarrow \lambda = 0,9 \text{ mol}$$

Σταθερή θερμοκρασία άρα δεν αλλάζει η K_c

$$K_c = \frac{[SO_3] \cdot [NO]}{[SO_2] \cdot [NO_2]} \Rightarrow \frac{0,9 \cdot 0,9}{(n - 0,1) \cdot 0,3} = 3 \Rightarrow n = 1 \text{ mol (δεκτή)}$$

Γ3.

α.

Δεν γνωρίζουμε αν η αντίδραση είναι απλή οπότε ο νόμος της ταχύτητας θα έχει την μορφή: $v = k[\text{NO}]^x[\text{O}_2]^\psi$

Από τα πειραματικά δεδομένα και με διαίρεση κατά μέλη έχουμε:

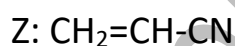
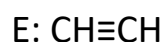
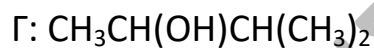
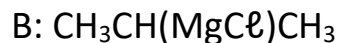
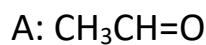
$$v_1/v_2 = k[\text{NO}]_1^x[\text{O}_2]_1^\psi / k[\text{NO}]_2^x[\text{O}_2]_2^\psi \Rightarrow x=2$$

$$v_1/v_3 = k[\text{NO}]_1^x[\text{O}_2]_1^\psi / k[\text{NO}]_3^x[\text{O}_2]_3^\psi \Rightarrow \psi=1$$

οπότε ο νόμος της ταχύτητας θα έχει την μορφή: $v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$

β.

$$v_1 = k[\text{NO}]_1^2[\text{O}_2]_1 \Rightarrow k = 1,6 \cdot 10^3 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$$

ΘΕΜΑ Δ**Δ1.****Δ2.**

Έστω η βάση της βάσης RNH_2 και C η συγκέντρωση του πρότυπου διαλύματος HCl .

Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης της βάσης RNH_2 με πρότυπο διάλυμα HCl , ισχύει η πλήρης εξουδετέρωση της βάσης με

το πρότυπο διάλυμα HCl και επειδή τα mol τους είναι σε στοιχειομετρική αναλογία λόγω της αντίδρασης :



$$n_{\text{οξέος}} = n_{\text{βάσης}} \Rightarrow n_{\text{βάσης}} = C \cdot 0,06$$

Στο σημείο της ογκομέτρησης που προσθέσαμε 20 ml από το πρότυπο διάλυμα έχουμε:



$$\text{Αρχ. } C \cdot 0,06 \quad C \cdot 0,02$$

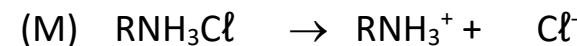
$$\text{Α/Π } -C \cdot 0,02 \quad -C \cdot 0,02 \quad C \cdot 0,02$$

$$\text{Τελ. } C \cdot 0,04 \quad - \quad C \cdot 0,02$$

επομένως η συγκέντρωση $[\text{RNH}_2] = 0,04C/V \text{ M}$

και του $[\text{RNH}_3\text{Cl}] = 0,02C/V \text{ M}$

Το άλας δίσταται :



$$\text{Αρχ. } 0,02C/V$$

$$\text{Τελ. } - \quad 0,02C/V \quad 0,02C/V$$

Το Cl⁻ δεν αντιδρά με το H₂O γιατί προέρχεται από ισχυρό ηλεκτρολύτη.

Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό και ισχύει:

$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot C_{\text{βάσης}} / C_{\text{οξέος}} \Rightarrow \mathbf{K_b = 4 \cdot 10^{-4}}$$

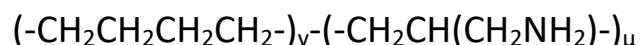
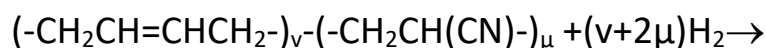
Δ3.

i.

$$\Pi \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow \Pi \cdot V = \frac{m}{Mr} \cdot R \cdot T \Rightarrow Mr = \frac{53,8 \cdot 0,082 \cdot 300}{0,082 \cdot 0,3} \Rightarrow$$

$$\mathbf{Mr = 53800}$$

ii. $n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow n = 10^{-4} \text{ mol}$

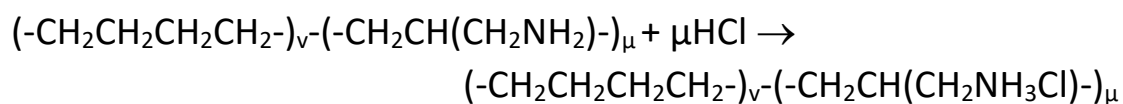


$$1 \text{ mol}$$

$$10^{-4} \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol πολυμερούς}$$

$$10^{-4} \text{ mol}$$



1 mol πολυμερούς

μ mol HCl

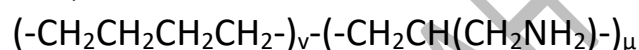
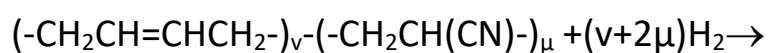
10^{-4} mol

0,02 mol

$$\mu = 0,02/10^{-4} \Rightarrow \mu = \mathbf{200}$$

$$M_r = 53800 \Rightarrow 54v + 53 \cdot 200 = 53800 \Rightarrow \mathbf{v = 800}$$

Για την μάζα του υδρογόνου:



1 mol

$v+2\mu$ H₂ mol

10^{-4}

$;\Rightarrow 10^{-4}(v+2\mu) = 0,12$ mol

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m = 0,12 \cdot 2 \Rightarrow \mathbf{m = 0,24 \text{ g H}_2}$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΒΑΚΑΛΗ