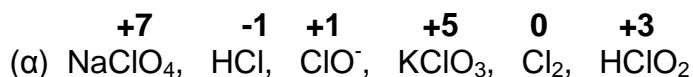


ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2017
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ Β΄ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄

Ερώτηση 1 (5 μονάδες)

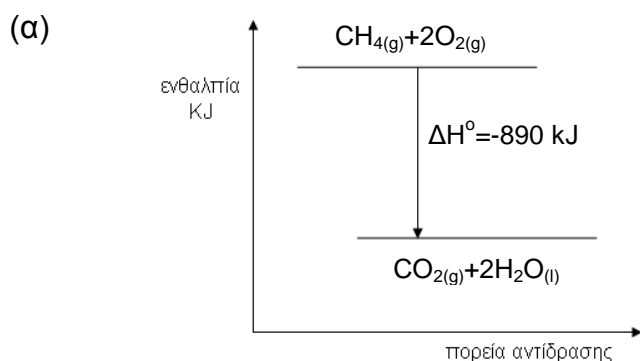


6x0,5μ=3 μ

(β) Το HClO . Ο αριθμός οξειδωσης του χλωρίου μειώνεται από +1 σε 0 δηλαδή το HClO ανάγεται συνεπώς προκαλεί οξείδωση.

1 + 1 δικαιολογία= 2 μ

Ερώτηση 2 (5 μονάδες)



άξονες 0,5μ + αντιδρώντα- προϊόντα 1μ + ενθαλπία 0,5μ = 2 μ

(β) Τα προϊόντα CO_2 , H_2O είναι πιο σταθερά από τα αντιδρώντα. Έχουν μικρότερη τιμή ενθαλπίας σε σχέση με τα αντιδρώντα. Μικρότερη τιμή ενθαλπίας σημαίνει μικρότερη εσωτερική ενέργεια των σωματιδίων.

1,5 μ

(γ) $M_r \text{CH}_4=16$

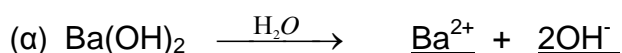
0,5 μ

1mol CH_4 ζυγίζει 16 g εκλύουν 890 kJ
8 g $x = ;$ $x=445 \text{ kJ}$

Εκλύεται θερμότητα 445 kJ

1 μ

Ερώτηση 3 (5 μονάδες)



1,5 μ

(β) Σε 100 mL δ/τος περιέχονται 3,42 g Ba(OH)_2
1000 mL $x_1 = ;$

$x_1 = 34,2 \text{ g}$

1 μ

Mr Ba(OH)₂ = 171 0,25 μ

1 mol 171 g
x₂ = ; 34,2 g x₂ = 0,2 mol Ba(OH)₂: 0,2 M 0,5 μ

Ba(OH)₂ $\xrightarrow{H_2O}$ Ba²⁺ + 2OH⁻
1 mol 2 mol
0,2 mol x₃ = ; x₃ = 0,4 mol 0,5 μ

[OH⁻] = 0,4 mol / L

[H⁺].[OH⁻] = 10⁻¹⁴ ⇒ [H⁺] = 10⁻¹⁴ / [OH⁻] ⇒ 0,5 μ

[H⁺] = 2,5x10⁻¹⁴ mol / L (ή M) 0,25 μ

(γ) pH = -log[H⁺] = -log(2,5x10⁻¹⁴) ⇒ pH = 13,6 2x0,25μ=0,5 μ

Ερώτηση 4 (5 μονάδες)

A.

(α)

| | | | | |
|--------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Συζυγές οξύ | HCO ₃ ⁻ | H ₃ O ⁺ | H ₂ SO ₃ | HS⁻ |
| Συζυγής βάση | CO₃²⁻ | H₂O | HSO₃⁻ | S ²⁻ |

4x0,5μ=2 μ

(β) H₂O και HSO₃⁻ 1 μ

B. CH₃CH₂CH₂NH₂ (aq) + H₂O (l) ⇌ CH₃CH₂CH₂NH₃⁺ (aq) + OH⁻ (aq) 1,5 μ

Συμπεριφέρεται ως βάση γιατί διαθέτει στο άτομο του αζώτου ένα ασύζευκτο ζεύγος ηλεκτρονίων με το οποίο μπορεί να προσλάβει ένα πρωτόνιο (H⁺) 0,5 μ

ΜΕΡΟΣ Β´

Ερώτηση 5 (10 μονάδες)

A.

(α) Δοχείο 1: NH₄Cl

Δοχείο 2: HCOOH

Δοχείο 3: HCl

Δοχείο 4: NaCl

Δοχείο 5: HCOONa 5x0,5μ=2,5 μ

(β) HCl pH=1 0,5 μ

HCl $\xrightarrow{H_2O}$ H⁺ + Cl⁻ 0,5 μ

[H⁺] = 10^{-pH} ⇒ [H⁺] = 10⁻¹ = 0,1 M 0,5 μ

C_{HCl} = 0,1 M 0,5 μ

Όλα τα διαλύματα έχουν μοριακότητα 0,1 M 0,5 μ

(γ) HCOOH: 0,1 M pH = 2,35

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-2,35} = 4,47 \times 10^{-3} \text{ M} \quad 0,5 \mu$$



$$\text{Κοξ.} = \frac{[H]^2}{\text{Coξ.}} = \frac{(10^{-2,35})^2}{0,1} = 1,99 \times 10^{-4} \quad 1,5 \mu$$

B. Με την αύξηση της θερμοκρασίας η τιμή της K_c μειώνεται με αποτέλεσμα, η θέση της χημικής ισορροπίας να μετατοπίζεται αριστερά.

Αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί τις ενδόθερμες αντιδράσεις, άρα η αντίδραση είναι εξώθερμη.

4x0,5μ=2 μ

Ερώτηση 6 (10 μονάδες)

(α) Μπορούν να διακριθούν τα ζεύγη: Β, Γ και Δ **3x0,5μ=1,5 μ**

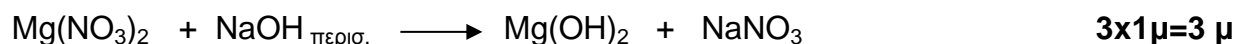
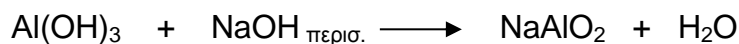
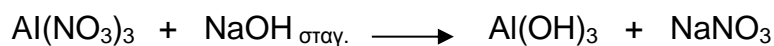
(β) Β: Αφρισμός μόνο στο Na_2CO_3 , ενώ στο NaNO_3 δεν θα παρατηρηθεί μεταβολή. **1 μ**



Γ: Φυσαλίδες άχρωμου αερίου στον Ζn, ενώ στον Αg δεν παρατηρείται μεταβολή. **1 μ**



Δ: Λευκό ίζημα στο $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ **1 μ**



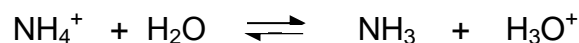
Ερώτηση 7 (10 μονάδες)

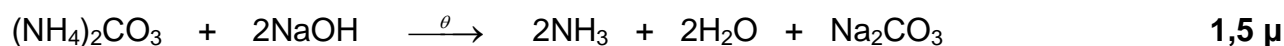
A. (α) NH_4NO_2 : υδρολυτικά όξινο $K_{\text{NH}_3} < K_{\text{HNO}_2}$ $[H^+] > [OH^-] \Rightarrow [H^+] > 10^{-7} \text{ M}$

Na_2SO_4 : υδρολυτικά ουδέτερο $[H^+] = [OH^-] \Rightarrow [H^+] = 10^{-7} \text{ M}$

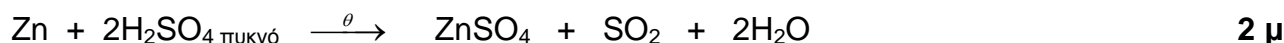
CH_3COOK : υδρολυτικά αλκαλικό $[H^+] < [OH^-] \Rightarrow [H^+] < 10^{-7} \text{ M}$

Συνεπώς τη μεγαλύτερη $[H^+]$ έχει το NH_4NO_2 **4x0,5μ=2 μ**



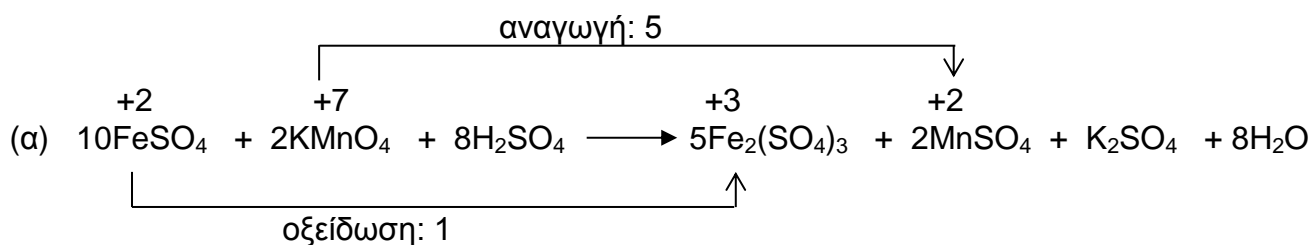
B. Πείραμα 1

Το στερεό διαλύεται και σχηματίζεται άχρωμο διάλυμα.
 Εκλύονται φουσαλίδες αερίου με ερεθιστική μυρωδιά.
 Το κυανούν της βρωμοθυμόλης από πράσινο μετατρέπεται σε μπλε χρώμα.

3x0,5μ=1,5 μ**Πείραμα 2**

Εκλύονται φουσαλίδες άχρωμου αερίου με αποπνικτική μυρωδιά.

Το μέταλλο διαλύεται και σχηματίζεται άχρωμο διάλυμα. **0,5 μ**

Ερώτηση 8 (10 μονάδες)**αριθμοί οξείδωσης στοιχείων 0,5μ + συντελεστές 1,5μ = 2 μ**

(β) i. $V_1 = 10,5 \text{ mL}$ $V_2 = 10,1 \text{ mL}$ $V_3 = 10,2 \text{ mL}$

$$V_{\text{ισοδ.}} = \frac{V_2 + V_3}{2} = 10,15 \text{ mL} \quad 0,5 \mu$$

ii. Mol KMnO₄

$$\begin{array}{lcl} \Sigma \epsilon & 1000 \text{ mL} & 0,02 \text{ mol} \\ & 10,15 \text{ mL} & x_1 = ; \quad x_1 = 2,03 \times 10^{-4} \text{ mol} \end{array} \quad 0,75 \mu$$

10 mol FeSO₄ απαιτούν 2 mol KMnO₄

$$x_2 = ; \quad 2,03 \times 10^{-4} \text{ mol} \quad x_2 = 1,015 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad 0,75 \mu$$

20 mL FeSO₄ περιέχουν $1,015 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$$\begin{array}{lcl} 1000 \text{ mL} & x_3 = ; & x_3 = 0,05 \text{ mol} \end{array}$$

$$\text{FeSO}_4: 0,05 \text{ M} \quad 1 \mu$$

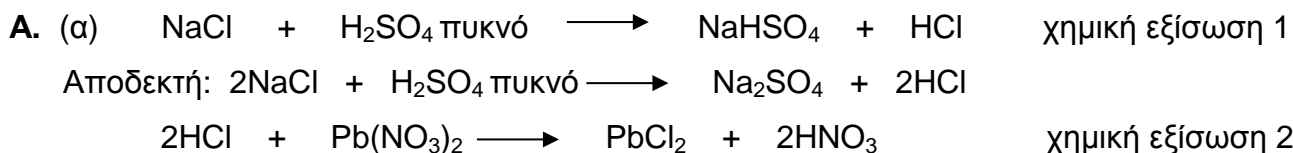
iii. $\text{Mr FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 278 \quad 0,5 \mu$

$$\begin{array}{lcl} \Sigma \epsilon & 1000 \text{ mL δ/τος} & 0,05 \text{ mol} \\ & 250 \text{ mL} & x_4 = ; \quad x_4 = 0,0125 \text{ mol} \end{array} \quad 0,75 \mu$$

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ mol} & \text{ζυγίζει} & 278 \text{ g} \\ 0,0125 \text{ mol} & & x_5 = ; \quad x_5 = 3,48 \text{ g} \end{array} \quad 0,75 \mu$$

- (γ) Από το πρώτο ιώδες χρώμα που παρατηρείται στο περιεχόμενο της κωνικής και διατηρείται για τουλάχιστο 30 s. 1 μ
- (δ) Το υδροχλωρικό οξύ ως αναγωγικό που είναι θα αντιδράσει με το KMnO_4 και θα οξειδωθεί σε Cl_2 , έτσι καταναλώνεται περισσότερος όγκος KMnO_4 άρα υπολογίζεται η συγκέντρωση του FeSO_4 μεγαλύτερη της πραγματικής, συνεπώς σφάλμα θετικό. 2x1μ=2 μ

Ερώτηση 9 (10 μονάδες)



προϊόντα 4x0,5μ + συντελεστές 1μ = 3 μ

- (β) Πλησιάζουμε στο στόμιο του σωλήνα που εκλύεται το αέριο γυάλινη ράβδο, το άκρο της οποίας βυθίσαμε σε φιάλη με πυκνή αμμωνία και σχηματίζονται λευκά νέφη. (Η διηθητικό χάρτη εμποτισμένο με δείκτη π.χ. Κ.Β.Θ. από πράσινο σε κίτρινο) 1 μ

- (γ) Ίζημα PbCl_2 : 27,8 g

Χημική εξίσωση 2

$\text{Mr PbCl}_2 = 278$ 0,25 μ

2 mol HCl δίνουν 1 mol PbCl_2

2 mol 278 g

$X_1 = ;$ 27,8 g $X_1 = 0,2 \text{ mol HCl}$ 0,75 μ

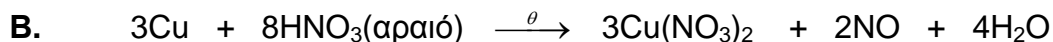
Χημική εξίσωση 1

$\text{Mr NaCl} = 58,5$ 0,25 μ

1 mol NaCl δίνει 1 mol HCl

58,5 g 1 mol

$X_2 = ;$ 0,2 mol $X_2 = \underline{11,7 \text{ g NaCl}}$ 0,75 μ



προϊόντα + συντελεστές 8x0,25μ = 2 μ

- (α) 3 mol Cu ελευθερώνουν 2 mol NO

3x63,5 g 2x22,4 L

19,05 g $X_1 = ;$ $X_1 = 4,48 \text{ L NO}$ 1 μ

- (β) 3 mol Cu απαιτούν 8 mol HNO_3

3x63,5 g 8 mol

19,05 g $X_2 = ;$ $X_2 = 0,8 \text{ mol}$ 0,5 μ

Σε 1000 mL διαλύματος HNO_3 περιέχονται 2 mol HNO_3

$X_3 = ;$ 0,8 mol $X_3 = 400 \text{ mL HNO}_3$ 0,5 μ

Ερώτηση 10 (10 μονάδες)(α) i. $M_r \text{CO}_2 = 44$ $M_r \text{H}_2 = 2$

| | | |
|--------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1 mol CO_2 44 g | 1 mol H_2 2 g | 1 L H_2O 0,2 mol |
| $X_1 = ;$ 35,2 g | $X_2 = ;$ 4 g | 2 L $X_3 = ;$ |
| $X_1 = 0,8 \text{ mol}$ | $X_2 = 2 \text{ mol}$ | $X_3 = 0,4 \text{ mol}$ |

3x 0,5μ = 1,5 μ

| mol | $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ | | | | |
|-------------------|--|---------|---------|---------|--------|
| Αρχικά: | 0,8 | 2 | | | 1,5 μ |
| Αντιδρ./ παράγ. : | -X | - X | +X | +X | |
| X.I. | 0,8-X | 2-X | X | X | |
| X.I. | 0,4 mol | 1,6 mol | 0,4 mol | 0,4 mol | σε 2 L |
| | | | | | 2 L |

Σύσταση μίγματος ισορροπίας: 0,4 mol CO_2 1,6 mol H_2 0,4 mol CO 0,4 mol H_2O **4x0,25μ = 1 μ**

$$\text{ii. } K_c = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}_2][\text{H}_2]} = \frac{(0,4/2)(0,4/2)}{(0,4/2)(1,6/2)} = 0,25$$

τύπος 1 + συγκεντρώσεις 0,75 + αποτέλεσμα 0,25 = 2 μ**iii. Εύρεση περιοριστικού αντιδρώντος**1 mol CO_2 απαιτεί με 1 mol H_2 0,8 mol $x_1 = ;$ 0,8 mol**0,5 μ**

Διαθέτουμε 2 mol H_2 συνεπώς το H_2 είναι σε περίσσεια,
 άρα το CO_2 είναι το περιοριστικό αντιδρών.

0,25 μΥπολογισμός θεωρητικής ποσότητας H_2O 1 mol CO_2 δίνει 1 mol H_2O 0,8 mol $x_2 = ;$ 0,8 mol H_2O **0,25 μ**

$$\alpha = \frac{n_{\text{πρακτ.}}}{n_{\text{θεωρ.}}} = \frac{0,4}{0,8} \Rightarrow \alpha = 0,5 \text{ ή } 50\%$$

2x0,5μ= 1 μ

(β) i. Μείωση

ii. Καμιά μεταβολή

2x1μ = 2 μ

ΜΕΡΟΣ Γ΄

Ερώτηση 11 (10 μονάδες)

(α) $\text{pH} = 3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3}$ 0,5 μ

$\text{Mr NaF} = 42$ 0,5 μ

1 mol 42 g

$X_1 = ;$ 4,2 g $X_1 = 0,1 \text{ mol}$ άρα $[\text{NaF}] = 0,1 \text{ M}$ 0,5 μ

$$[\text{H}^+] = K_{\text{ox.}} \frac{C_{\text{ox.}}}{C_{\text{αλ.}}} \Rightarrow C_{\text{ox.}} = \frac{0,1 \cdot 10^{-3}}{6,8 \cdot 10^{-4}} = 0,15 \text{ M}$$

τύπος 1 + αντικατάσταση 0,25 + απάντηση 0,25 = 1,5 μ

Σε 1000 mL διαλύματος 0,2 mol HF

$X_2 = ;$ 0,15 mol $X_2 = 750 \text{ mL}$

Άρα απαιτούνται 750 mL διαλύματος HF 0,2 M 1 μ

(β) Σε 100 mL ρυθμιστικού NaF 0,1 M + HF 0,15 M προστίθενται 0,02 g NaOH

mol NaF

mol HF

1000 mL 0,1 mol

1000 mL 0,15 mol

100 mL $X_1 = ;$

100 mL $X_2 = ;$

$X_1 = 0,01 \text{ mol}$

$X_2 = 0,015 \text{ mol}$

1 μ

$\text{Mr NaOH} = 40$

0,5 μ

1 mol 40 g

$X_3 = ;$ 0,02 g $X_3 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$

0,5 μ

| Ποσότητες/mol | NaOH | + | HF | → | NaF | + | H ₂ O | V δ/τος | |
|-------------------|---------------------|---|---------------------|---|---------------------|---|------------------|---------|-------|
| Αρχικά/προστίθ. | 5×10^{-4} | | 0,015 | | 0,01 | | | | } 1 μ |
| Αντιδρούν/ παραγ. | -5×10^{-4} | | -5×10^{-4} | | $+5 \times 10^{-4}$ | | | | |
| Τελικά | 0 | | 0,0145 | | 0,0105 | | | 100 mL | } 2 μ |
| C mol/L | 0 | | 0,145 | | 0,105 | | | 1000 mL | |

$$[\text{H}^+] = K_{\text{ox.}} \frac{C_{\text{ox.}}}{C_{\text{αλ.}}} = 6,8 \times 10^{-4} \frac{0,145}{0,105} = 9,39 \times 10^{-4} \text{ M}$$
 0,5 μ

$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 3,03$ 0,25 μ

Συνεπώς η μεταβολή στη τιμή του pH είναι κατά 0,03 μονάδες. 0,25 μ

Ερώτηση 12 (10 μονάδες)

(α) i. Νισοδύναμος = 25 mL

NaOH: 1000 mL δ/τος 0,2 mol NaOH
25 mL $x_1 = ;$ $x_1 = 5 \times 10^{-3}$ mol **0,5 μ**



1 mol 1 mol
 $x_2 = ;$ 5×10^{-3} mol $x_2 = 5 \times 10^{-3}$ mol **0,5 μ**

Σε 50 mL CH_3COOH περ. 5×10^{-3} mol

1000 mL $x_3 = ;$ $x_3 = 0,1$ mol $\text{CH}_3\text{COOH}: 0,1 \text{ M}$ **0,5μ**

ii.



$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_{\text{ox}} \cdot C_{\text{ox}}} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1} = 1,34 \times 10^{-3} \text{ M} \quad \mathbf{0,5 \mu}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(1,34 \times 10^{-3}) = 2,87 \quad \mathbf{\underline{\text{pH}} = 2,87} \quad \mathbf{0,25 \mu}$$

(β) A: CH_3COOH

B: CH_3COOH , CH_3COONa

Γ: CH_3COONa

Δ: CH_3COONa , NaOH

(το H_2O δεν βαθμολογείται)

6x0,25μ = 1,5 μ

(γ) Ζώνη εκτροπής: $\text{pH} = \text{pK}_a \pm 1$

| | Ζώνη εκτροπής | |
|---|---------------|------------|
| $\Delta_1: \text{pH} = -\log 10^{-3} \pm 1 = 3 \pm 1$ | 2 - 4 | 1 μ |
| $\Delta_2: \text{pH} = -\log 10^{-6} \pm 1$ | 5 - 7 | |
| $\Delta_3: \text{pH} = -\log 10^{-9} \pm 1$ | 8 - 10 | |

Καταλληλότερος δείκτης είναι ο Δ_3 , γιατί η ζώνη εκτροπής του περιλαμβάνεται στη ζώνη εξουδετέρωσης της καμπύλης. **1 μ**

(δ) i. Παραμονή σταγόνων του μέτρου στην κωνική οδηγεί στην κατανάλωση μικρότερης ποσότητας του μέτρου για την εξουδετέρωση του αγνώστου.

Έτσι υπολογίζεται η συγκέντρωση του οξέος μικρότερη της πραγματικής.

Σφάλμα αρνητικό.

1 μ

ii. Ο εγκλωβισμός μιας φουσαλίδας που στη συνέχεια εξέρχεται κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης οδηγεί σε ανάγνωση όγκου του μέτρου, μεγαλύτερου από τον πραγματικό.

Έτσι υπολογίζεται η συγκέντρωση του οξέος μεγαλύτερη της πραγματικής.

Σφάλμα θετικό.

1 μ

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ