

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΛΥΚΕΙΟ
Μ. ΚΟΥΤΣΟΦΤΑ – Α. ΠΑΝΑΓΙΔΗ
ΠΑΛΙΟΜΕΤΟΧΟΥ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2018 - 2019

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Δευτέρα, 20 Μαΐου 2019

ΒΑΘΜΟΣ:

100

20

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2,5 ώρες

ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ: 07:45

Ολογρ.:

Υπογρ.:

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΜΗΜΑ:

ΑΡΙΘΜΟΣ:

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΠΕΝΤΕ (15) ΣΕΛΙΔΕΣ

Οδηγίες:

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία (3) μέρη Α', Β' και Γ'.
- Να απαντήσετε και στα τρία (3) μέρη.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο, στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Να γράφετε μόνο με πένα χρώματος μπλε.
- Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτεται Περιοδικός Πίνακας.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σταθερά ηλεκτρολυτικής διάστασης στους 25 °C: $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \times 10^{-5}$

$K_{\text{HCOOH}} = 1,6 \times 10^{-4}$, $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$

Σχετική ατομική μάζα, Ar : H=1, C=12, O=16, Zn=65

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1- 4.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Ερώτηση 1

(α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή ($1s^2, 2s^2 \dots$) για τα πιο κάτω στη θεμελιώδη τους κατάσταση: (μον. 2)

i. Άτομο μαγνησίου ${}_{12}\text{Mg}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

ii. Ανιόν θείου ${}_{16}\text{S}^{2-}$: $\Rightarrow 18e \dots 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

(β) Σε ένα υδατικό διάλυμα μιας χημικής ουσίας Α προσθέτουμε αποσταγμένο νερό και η τιμή του pH αυξάνεται.

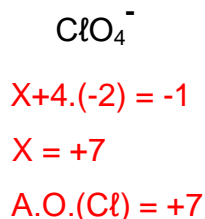
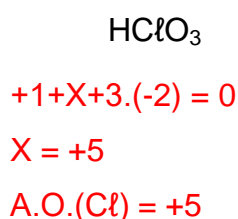
Να επιλέξετε ποια από τις ενώσεις NaCl, HCl και KOH μπορεί να είναι η ουσία Α.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 3)

Η ουσία Α είναι το υδροχλωρικό οξύ, HCl. Με την αραίωση του οξέος μειώνεται η συγκέντρωσή του, επομένως και η $[\text{H}^+]$, με αποτέλεσμα η τιμή του pH να αυξάνεται.

Ερώτηση 2

(α) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του χλωρίου, Cl, στις πιο κάτω ουσίες: (μον. 2)



(β) Να γράψετε για την κάθε μια από τις πιο κάτω ουσίες αν παρουσιάζει ή δεν παρουσιάζει ηλεκτρική αγωγιμότητα (χωρίς δικαιολόγηση): (μον. 2)

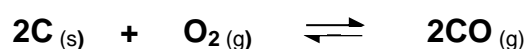
i. Υδατικό διάλυμα NaCl :Παρουσιάζει.....

ii. Στερεό KNO_3 :Δεν παρουσιάζει.....

iii. Τήγμα NaCl :Παρουσιάζει.....

iv. Υδατικό διάλυμα οινόπνευματος:Δεν παρουσιάζει.....

(γ) Για την πιο κάτω χημική ισορροπία να γράψετε την έκφραση για τη σταθερά Kc: (μον.1)



$$K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{O}_2]}$$

Ερώτηση 3

(α) Να χαρακτηρίσετε τα πιο κάτω υδατικά διαλύματα ως όξινα, βασικά ή ουδέτερα.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 3)

i. Διάλυμα **NaCl**: Ουδέτερο

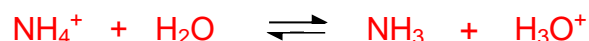
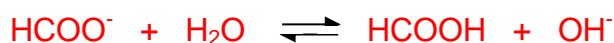
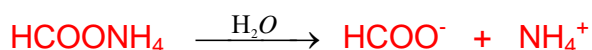
Προέρχεται από ισχυρό οξύ και ισχυρή βάση. Άρα είναι μη υδρολυόμενο άλας.

ii. Διάλυμα **HCOONH₄**: Όξινο

Προέρχεται από ασθενές οξύ και ασθενή βάση. Υδρολύονται και τα δύο ιόντα του άλατος, η $[H^+]$ και $[OH^-]$ εξαρτάται από την ισχύ των δύο ασθενών ηλεκτρολυτών και $K_{HCOOH} > K_{NH_3}$, άρα είναι υδρολυτικά όξινο.

(β) Να γράψετε την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης και υδρόλυσης του διαλύματος **HCOONH₄**.

(μον. 2)



Ερώτηση 4

Σε μια χημική ισορροπία υπάρχουν οι χημικές ουσίες A, B, Γ και Δ, όλες σε αέρια κατάσταση.

Οι ουσίες βρίσκονται σε δοχείο σταθερού όγκου V. Η σταθερά της χημικής ισορροπίας K_c

δίνεται από τη σχέση:

$$K_c = \frac{[B]^3 [Δ]}{[A]^2 [Γ]}$$

(α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση που ανταποκρίνεται στην πιο πάνω σταθερά K_c . (μον. 3)



(β) Να γράψετε και να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί η τιμή της σταθεράς K_c στην πιο πάνω ισορροπία, αν προσθέσουμε στο δοχείο ορισμένη ποσότητα της ουσίας B, χωρίς να αλλάξει η θερμοκρασία και ο όγκος του δοχείου. (μον. 2)

Η τιμή της σταθεράς K_c δεν μεταβάλλεται, γιατί η τιμή της εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία.

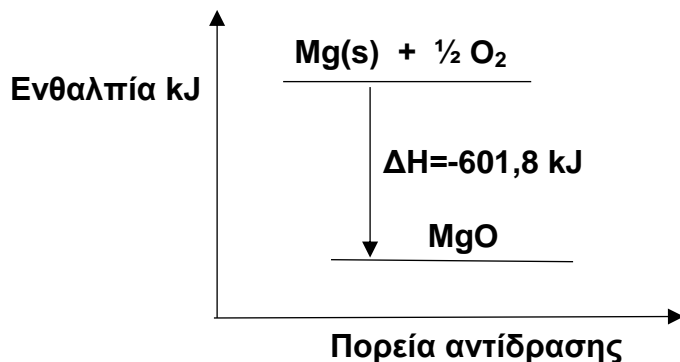
ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5 – 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 5

A. Δίνεται πιο κάτω το ενεργειακό διάγραμμα μιας αντίδρασης:



(α) Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση ως ενδόθερμη ή εξώθερμη. (μον. 0,5)

..... Εξώθερμη.....

(β) Να εξηγήσετε ποιες ουσίες είναι πιο σταθερές, τα αντιδρώντα ή το προϊόν. (μον. 1,5)

Πιο σταθερό είναι το προϊόν. Έχει μικρότερη τιμή ενθαλπίας σε σχέση με τα αντιδρώντα, συνεπώς και μικρότερη εσωτερική ενέργεια.

(γ) Να εξηγήσετε αν η ενέργεια του περιβάλλοντος αυξάνεται ή μειώνεται. (μον. 2)

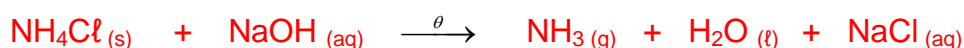
Αφού η αντίδραση είναι εξώθερμη, η θερμότητα (ενέργεια) ρέει από το σύστημα στο περιβάλλον, συνεπώς η ενέργεια του περιβάλλοντος αυξάνεται.

B. Μια λευκή στερεή ουσία μπορεί να είναι NaCl ή NH_4Cl .

(α) Να επιλέξετε ένα από τα αντιδραστήρια $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ και $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$, για να επιβεβαιώσετε ότι η λευκή ουσία είναι το NH_4Cl . (μον. 0,5)

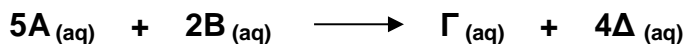
..... NaOH

(β) Να γράψετε τη χημική αντίδραση και την παρατήρηση που θα κάνετε με το αντιδραστήριο που επιλέξατε. (μον. 1,5)



Εκλύεται αέριο με αποπνικτική οσμή.

Γ. Δίνεται η χημική αντίδραση:



Δίνεται επίσης η μεταβολή της συγκέντρωσης της ουσίας Α με το χρόνο:

$C_A \text{ (M)}$	10	7	5	4	3,5
$t \text{ (s)}$	0	2	4	6	8

(α) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα 0-4 sec. (μον. 2)

$$U = - \frac{1}{5} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} \Rightarrow U = - \frac{5-10}{5 \cdot 4} \Rightarrow U = 0,25 \text{ mol} / \text{L.s}$$

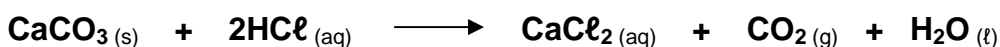
(β) Να υπολογίσετε για το ίδιο χρονικό διάστημα 0-4 sec τη μέση ταχύτητα σχηματισμού της ένωσης Δ. (μον. 2)

$$U = U_{\Delta} / 4 \Rightarrow U_{\Delta} = 4 \cdot U \Rightarrow U_{\Delta} = 4 \cdot 0,25 \Rightarrow U_{\Delta} = 1 \text{ mol} / \text{L.s}$$

Ερώτηση 6

Σε περίσσεια σκόνης ανθρακικού ασβεστίου, CaCO_3 , προσθέτουμε 50 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl 0,2 M.

Δίνεται πιο κάτω η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται:



Να εξηγήσετε ποια επίδραση θα έχουν οι ακόλουθες μεταβολές (i-v):

(α) στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης και

(β) στον παραγόμενο όγκο του CO_2 (μον. 10)

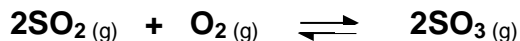
- Χρησιμοποιούμε 50 mL HCl 0,1 M αντί 50 mL HCl 0,2 M.
 - Το ανθρακικό ασβέστιο αντικαθίσταται από άλλο με μεγαλύτερους κόκκους.
 - Χρησιμοποιούμε 20 mL HCl 0,2 M αντί 50 mL HCl 0,2 M.
 - Θερμαίνουμε τα 50 mL HCl 0,2 M πριν τα προσθέσουμε στη σκόνη CaCO_3 .
 - Στα 50 mL HCl 0,2 M προσθέτουμε και 50 mL αποσταγμένο νερό.
- i. Η ταχύτητα μειώνεται γιατί μειώνεται η συγκέντρωση του HCl και έτσι μειώνονται και οι αποτελεσματικές συγκρούσεις.
Ο όγκος του CO_2 μειώνεται γιατί μειώνεται ο αριθμός των mol του HCl .
- ii. Η ταχύτητα μειώνεται γιατί μειώνεται η επιφάνεια επαφής άρα μειώνονται και οι αποτελεσματικές συγκρούσεις.
Ο όγκος του CO_2 δεν μεταβάλλεται γιατί ο αριθμός των mol του HCl παραμένει ο ίδιος.
- iii. Η ταχύτητα δεν μεταβάλλεται γιατί η συγκέντρωση του HCl παραμένει η ίδια.
Ο όγκος του CO_2 μειώνεται γιατί μειώνεται ο αριθμός των mol του HCl .

- iv. Η ταχύτητα αυξάνεται γιατί αυξάνεται η ενέργεια άρα και οι αποτελεσματικές συγκρούσεις.
Ο όγκος του CO₂ δεν μεταβάλλεται γιατί ο αριθμός των mol του HCl παραμένει ο ίδιος.
- v. Η ταχύτητα μειώνεται γιατί αραιώνεται το οξύ συνεπώς μειώνεται η συγκέντρωσή του άρα και οι αποτελεσματικές συγκρούσεις.
Ο όγκος του CO₂ δεν μεταβάλλεται γιατί ο αριθμός των mol του HCl παραμένει ο ίδιος.

Ερώτηση 7

Σε κλειστό δοχείο όγκου **2 L**, εισάγονται **12 mol SO₂** και **8 mol O₂**.

Ακολουθώς αποκαθίσταται η πιο κάτω χημική ισορροπία σε θερμοκρασία θ °C:



Βρέθηκε ότι η συγκέντρωση του διοξειδίου του θείου, SO₂, στη θέση της χημικής ισορροπίας ήταν 2 M.

- (α) Να υπολογίσετε τα mol κάθε ουσίας στη θέση της χημικής ισορροπίας. (μον. 4)
 (β) Να υπολογίσετε τη σταθερά της χημικής ισορροπίας K_c. (μον. 3)
 (γ) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης. (μον. 3)

(α) SO₂ 2M: Σε 1 L περιέχ. 2 mol

$$2 \text{ L} \quad X = ; \quad X = 4 \text{ mol}$$

mol	$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$				
Αρχικά:	12	8			
Αντιδρ./ παράγ.:	-2X	- X	+2X		
X.I.	12-2X	8-X	2X	σε 2 L	12-2X=4 ⇒ X=4
X.I.	4 mol	4 mol	8 mol	2 L	

Σύσταση μίγματος ισορροπίας: 4 mol SO₂ 4 mol O₂ 8 mol SO₃

(β) [SO₂] = 2 M [O₂] = 2 M [SO₃] = 4 M

$$K_c = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]} = \frac{4^2}{2^2 \cdot 2} = 2$$

(γ) Περιοριστικό αντιδρών

2 mol SO₂ αντιδρούν με 1 mol O₂

12 mol X₁ = ; 6 mol < 8 mol συνεπώς το O₂ σε περίσσεια και το SO₂ είναι το περιοριστικό αντιδρών

Θεωρητική ποσότητα SO₃

2 mol SO₂ 2 mol SO₃
 12 mol X₂ = ; 4 mol SO₃

$$\alpha = \frac{n_{\text{πρακτ.}}}{n_{\text{θεωρ.}}} \Rightarrow \alpha = \frac{8}{12} \Rightarrow \alpha = 0,667 \text{ ή } 66,7\%$$

Ερώτηση 8

(α) Δίνεται η χημική ισορροπία που επικρατεί σε δοχείο σταθερού όγκου V:



Βρέθηκε ότι στη θέση της χημικής ισορροπίας υπάρχουν 8 mol A, 2 mol B και 4 mol Γ.

Η σταθερά της πιο πάνω χημικής ισορροπίας είναι $K_c = 0,125$.

Να υπολογίσετε τον όγκο του δοχείου.

(μον. 4)

$$[\text{A}] = \frac{8}{V} \text{ M} \quad [\text{B}] = \frac{2}{V} \text{ M} \quad [\text{Γ}] = \frac{4}{V} \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[\text{B}][\text{Γ}]^2}{[\text{A}]^2} \Rightarrow 0,125 = \frac{\frac{2}{V} \cdot \frac{16}{V^2}}{\frac{64}{V^2}} \Rightarrow 0,125 = \frac{32}{64V} \Rightarrow \underline{V = 4\text{L}}$$

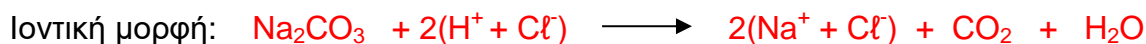
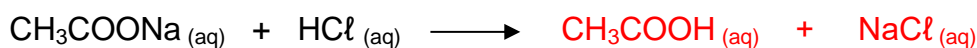
(β) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα που περιέχει συζυγή ζεύγη οξέος-βάσης: (μον. 2)

Συζυγές οξύ	HS^-	HCO_3^-	$\dots\text{CH}_3\text{COO}^- \dots$	$\dots\text{HSO}_4^- \dots$
Συζυγής βάση	$\dots\text{S}^{2-} \dots$	$\dots\text{CO}_3^{2-} \dots$	CH_3COO^-	SO_4^{2-}

(γ) Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις σε κανονική και σε ιοντική μορφή.

(χρήση συμβόλων s, aq, l, g)

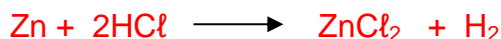
(μον. 4)



Ερώτηση 9

(α) Τα **40 g** κράματος χαλκού – ψευδαργύρου (Cu-Zn) κατεργάζονται με περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, **HCl 2 M** και ελευθερώνονται **8,96 L** αερίου, σε κανονικές συνθήκες Κ.Σ.

- i. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις. (μον. 1,5)
- ii. Να υπολογίσετε την εκατοστιαία κατά μάζα (% κ.μ.) σύσταση του κράματος. (μον. 2,5)
- iii. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος **HCl 2 M** που απαιτείται για την αντίδραση με τα 40 g του κράματος. (μον. 2)



$$X_1 = ; \quad 8,96 \text{ L} \quad \underline{X_1 = 26 \text{ g Zn}}$$

$$\text{Ποσότητα Cu: } 40 - 26 = 14 \text{ g Cu}$$

Εκατοστιαία σύσταση:

Σε 40 g κράματος περιέχονται 26 g Zn και 14 g Cu

$$\begin{array}{lll} 100 \text{ g} & X_2 = ; & X_3 = ; \\ & X_2 = 65 \text{ g} & X_3 = 35 \text{ g} \end{array}$$

$$\text{Zn : } 65 \% \text{ κ.μ.} \quad \text{Cu : } 35 \% \text{ κ.μ.}$$



$$X_4 = ; \quad 8,96 \text{ L} \quad X_4 = 0,8 \text{ mol HCl}$$

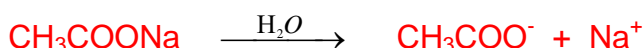
$\text{HCl } 2\text{M}$: Σε 1000 mL περιέχονται 2 mol

$$X_5 = ; \quad 0,8 \text{ mol} \quad \underline{X_5 = 400 \text{ mL HCl}}$$

(β) Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα οξικού οξέος, **CH₃COOH**.

Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η τιμή του pH στο πιο πάνω διάλυμα, αν προσθέσουμε σ' αυτό μικρή ποσότητα οξικού νατρίου, **CH₃COONa** (ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται).

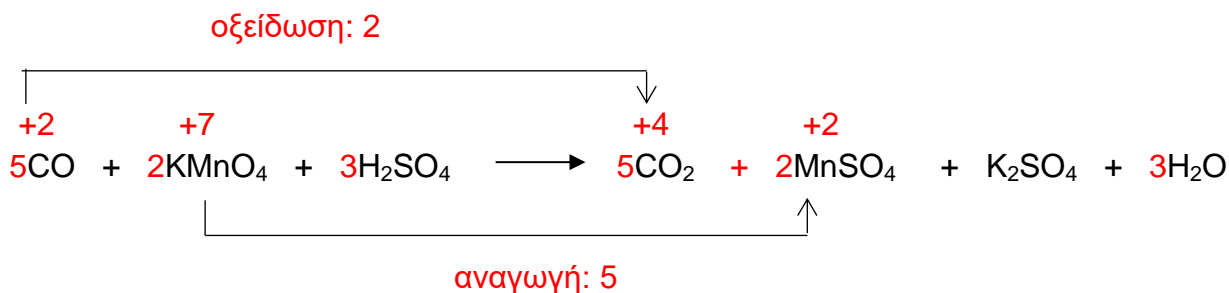
Στην εξήγηση να περιλαμβάνονται και οι κατάλληλες χημικές αντιδράσεις. (μον. 4)



Με την προσθήκη CH_3COONa στο ασθενές οξύ, CH_3COOH , έχουμε το κοινό ιόν CH_3COO^- το οποίο μετατοπίζει τη θέση χημικής ισορροπίας της αμφίδρομης αντίδρασης του οξέος προς τα αριστερά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης των κατιόντων υδρογόνου, $[\text{H}^+]$ και επομένως την αύξηση της τιμής του pH.

Ερώτηση 10

(α) Δίνεται η πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση:

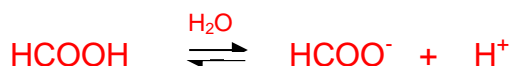


- i. Να βρείτε τους συντελεστές στην πιο πάνω οξειδοαναγωγική αντίδραση με τη χρήση των αριθμών οξείδωσης. (μον. 3)
- ii. Να γράψετε και να εξηγήσετε ποια είναι η οξειδωτική και αναγωγική ουσία. (μον. 3)

Οξειδωτική ουσία: KMnO_4 , γιατί προκαλεί οξείδωση στην ουσία CO

Αναγωγική ουσία: CO , γιατί προκαλεί αναγωγή στην ουσία KMnO_4

- (β) Να υπολογίσετε πόσα γραμμάρια μεθανικού νατρίου, HCOONa , πρέπει να προστεθούν σε 500 mL διαλύματος μεθανικού οξέος, HCOOH 0,5 M, ώστε να μεταβληθεί η τιμή του pH κατά μία μονάδα. Δίνεται $\text{Mr}_{(\text{HCOONa})} = 68$. (μον. 4)



$$[\text{H}^+] = \sqrt{\text{Κοξ.} \cdot \text{Coξ.}} = \sqrt{1,6 \times 10^{-4} \cdot 0,5} = 8,94 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(8,94 \times 10^{-3}) \Rightarrow \text{pH} = 2,05$$

Άρα η νέα τιμή $\text{pH} = 2,05 + 1 = 3,05$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3,05} = 8,91 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = \text{Κοξ.} \cdot \frac{\text{Coξ.}}{\text{Caλ.}} \Rightarrow 8,91 \times 10^{-4} = 1,6 \times 10^{-4} \cdot \frac{0,5}{\text{Caλ.}} \Rightarrow \text{Caλ} = 0,09 \text{ M}$$

Σε 1000 mL διαλύματος HCOONa περιέχονται 0,09 mol HCOONa

500 mL

$$X_1 = ; \quad X_1 = 4,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

1 mol HCOONa ζυγίζει 68 g

$$4,5 \times 10^{-2} \text{ mol} \quad X_2 = ; \quad \underline{X_2 = 3,06 \text{ g HCOONa}}$$

ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11 – 12

Να απαντήσετε και στις δύο ερωτήσεις 11 - 12.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 11

Ζυγίζουμε **4,56 g** ακάθαρτου δισθενούς θειικού σιδήρου, **FeSO₄**, που περιέχει αδρανείς προσμίξεις και τα διαλύουμε σε αποσταγμένο νερό μέχρι τελικού όγκου **200 mL** (διάλυμα Δ₁). Τα **10 mL** του διαλύματος Δ₁, ογκομετρούνται με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, **KMnO₄**, **0,02 M** σε όξινο περιβάλλον, σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Έγιναν τρεις (3) ογκομετρήσεις ακριβείας με τα πιο κάτω αποτελέσματα:

	1 ^η ογκομέτρηση	2 ^η ογκομέτρηση	3 ^η ογκομέτρηση
Τελική ένδειξη (mL)	12,05	24,3	36,25
Αρχική ένδειξη (mL)	0	12,05	24,3

(α) Να υπολογίσετε:

- τον ισοδύναμο όγκο (μον. 1)
- τη μοριακότητα του FeSO₄ στο διάλυμα Δ₁ (μον. 2)
- τη μάζα του καθαρού δισθενούς θειικού σιδήρου FeSO₄ που περιέχεται στα 200 mL του διαλύματος Δ₁. Δίνεται $M_r(\text{FeSO}_4) = 152$ (μον. 1,5)
- την % κ.μ. καθαρότητα του FeSO₄. (μον. 1)

I. $V_1 = 12,05 \text{ mL}$ $V_2 = 12,25 \text{ mL}$ $V_3 = 11,95 \text{ mL}$ V_2 απορρίπτεται

$V_{\text{ισοδ.}} = (V_1 + V_3) / 2 = 12 \text{ mL}$

II. KMnO_4 0,02 M: Σε 1000 mL 0,02 mol
12 mL $X_1 = ;$ $X_1 = 2,4 \times 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4$

10 mol FeSO₄ απαιτούν 2 mol KMnO₄

$X_2 = ;$ $2,4 \times 10^{-4} \text{ mol}$ $X_2 = 1,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$

10 mL FeSO₄ περιέχουν $1,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$

1000 mL $X_3 = ;$ $X_3 = 0,12 \text{ mol}$

FeSO₄: 0,12 M

III. Σε 1000 mL δ/τος 0,12 mol FeSO₄
200 mL $X_4 = ;$ $X_4 = 0,024 \text{ mol}$

1 mol ζυγίζει 152 g
0,024 mol $X_5 = ;$ $X_5 = 3,648 \text{ g καθαρού FeSO}_4$

IV. Σε 4,56 g περιέχονται 3,648 g καθαρό FeSO₄
100 g $X_6 = ;$ $X_6 = 80 \text{ g}$ Συνεπώς καθαρότητα 80% κ.μ.

- (β) Να εξηγήσετε γιατί δεν είναι απαραίτητη η χρήση ενός δείκτη για την αναγνώριση του τέλους της ογκομέτρησης. (μον. 1,5)

Το ίδιο το διάλυμα του KMnO_4 λειτουργεί ως δείκτης. Μετά το σημείο ισοδυναμίας η τελευταία σταγόνα του KMnO_4 που προστίθεται στην κωνική φιάλη προσδίδει στο διάλυμα ανοικτό ιώδες χρώμα που παραμένει για 30 δευτερόλεπτα.

- (γ) Να εξηγήσετε τι είδους σφάλμα θα προκύψει στη μοριακότητα του διαλύματος του FeSO_4 , αν το σιφώνιο ξεπλυθεί μόνο με αποσταγμένο νερό. (μον. 2)

Το διάλυμα του FeSO_4 θα αραιωθεί, με αποτέλεσμα να καταναλωθεί μικρότερος όγκος του μέτρου και έτσι η μοριακότητα του αγνώστου (δ/μα FeSO_4) υπολογίζεται μικρότερη της πραγματικής. Συνεπώς προκύπτει **σφάλμα αρνητικό**.

- (δ) Να εξηγήσετε γιατί το διάλυμα KMnO_4 φυλάγεται σε σκουρόχρωμες φιάλες. (μον. 1)

Πρέπει να φυλάγεται σε σκουρόχρωμες φιάλες γιατί στην παρουσία φωτός διασπάται σε πυρολουσίτη με αποτέλεσμα τα διαλύματά του να μην έχουν σταθερό τίτλο.

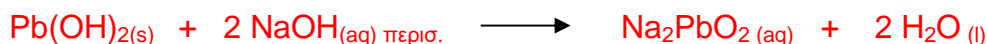
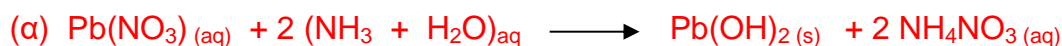
Ερώτηση 12

- A. Για το πείραμα που περιγράφεται πιο κάτω να γράψετε: (μον. 4)

- (α) Τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.
(χρήση συμβόλων s, aq, g, l)
- (β) Τις παρατηρήσεις που αναμένετε να κάνετε μετά από κάθε πειραματική κίνηση.

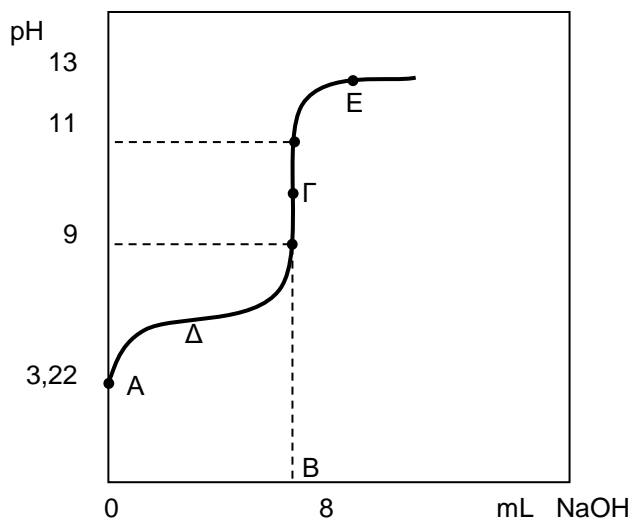
ΠΕΙΡΑΜΑ

Σε δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε 2-3 mL διαλύματος νιτρικού μολύβδου, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Ακολουθώς προσθέτουμε σταγόνες διαλύματος αμμωνίας, NH_3 και στη συνέχεια περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH .



- (β) Με την προσθήκη σταγόνων διαλύματος NH_3 καταβυθίζεται λευκό ίζημα. Στη συνέχεια, με την προσθήκη περίσσειας διαλύματος NaOH το ίζημα διαλύεται και σχηματίζεται άχρωμο διάλυμα.

B. Δίνεται η γραφική παράσταση μεταβολής του pH κατά την ογκομέτρηση **10 mL** διαλύματος οξέος HA με διάλυμα **NaOH 0,1 M**.



Ζητούνται:

(α) i. Ποιο από τα γράμματα που δίνονται στη γραφική παράσταση αντιπροσωπεύει:

- το σημείο ισοδυναμίας:**Γ**..... (μον. 0,5)
- την αρχική τιμή pH του διαλύματος που ογκομετρείται:**A**..... (μον. 0,5)
- τον ισοδύναμο όγκο:**B**..... (μον. 0,5)

ii. Να γράψετε ποιες ουσίες υπάρχουν στο υδατικό διάλυμα εκτός από το νερό, στο σημείο με το γράμμα:

E: **άλας NaA και βάση NaOH**..... (μον. 0,5)

Δ:**άλας NaA και οξύ HA**..... (μον. 0,5)

(β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος HA. (μον. 2)

NaOH: 1000 mL 0,1 mol
 8 mL $X_1 = ;$ $X_1 = 8 \times 10^{-4}$ mol

HA + NaOH \longrightarrow NaA + H₂O (1:1)
 1 mol 1 mol
 $X_2 = ;$ 8×10^{-4} mol $X_2 = 8 \times 10^{-4}$ mol

Σε 10 mL HA περ. 8×10^{-4} mol

1000 mL $X_3 = ;$ $X_3 = 0,08$ mol **HA: 0,08 M**

(γ) Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης του οξέος HA.

(μον. 1,5)

$$\text{pH}_{\text{αρχ.}} = 3,22 \quad \underline{[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}} = 10^{-3,22} = 6,025 \times 10^{-4} \text{ M}$$



$$\text{Κοξ.} = \frac{[\text{H}]^2}{\text{Cοξ.}} \Rightarrow \text{Κοξ.} = (6,025 \times 10^{-4})^2 / 0,08 = 4,54 \times 10^{-6}$$

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

Νίκος Πρωτοπαπάς

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ																VIII _A				
I _A		ΥΠΟΜΝΗΜΑ										III _A		IV _A	V _A	VI _A	VII _A	He		
1	H											5	6	7	8	9	2			
II _A												III _A		IV _A	V _A	VI _A	VII _A	4		
3	Li	4											B		C	N	O	F	Ne	
7		9											11		12	14	16	19	20	
11	Na	12											13		14	15	16	17	18	
Mg		24											Al		Si	P	S	Cl	Ar	
23													27		28	31	32	35,5	40	
19	K	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
39	Ca	40	45	48	51	52	55	56	59	59	63,5	65	70	72,6	75	79	80	84		
37	Rb	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
85,5	Sr	88	89	91	93	96	[98]	101	103	105,4	108	112	115	119	122	128	127	131		
55	Ba	56	*57-71 Λανθθα	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		
133	Cs	137	νίδες	178,5	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	[209]	[210]	[222]		
87	Fr	88	# 89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118		
	Ra		Ακτινι δεξ	[261]	[262]	[263]	[262]	[265]	[266]	[281]	[272]	[285]	[286]	[289]	[289]	[293]	[294]	[294]		
[223]		[226]																		