

ΛΥΚΕΙΟ ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2015 – 2016

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 19-5-2016

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ..... Τμήμα:.... Αρ.: ....

<hr/>
100

<hr/>
20

Βαθμός: .....

Υπογραφή καθηγητή/τριας: .....

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Ατομικές μάζες: H=1 O=16 C=12 Na=23 Mg=24 S=32 Cl=35,5 Fe=56 Zn=65 Cu=63,5  
K=39 N=14

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης:  $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$   $K_{\text{HCOOH}} = 1,6 \cdot 10^{-4}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

Αριθμός Avogadro:  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$

Σειρά δραστηριότητας: Ag, Cu, H, Fe, Zn, Al, Mg, Ca, Na, K

**ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α', Β' ΚΑΙ Γ' του δοκιμίου.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο, στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ερωτήσεων και να απαντήσετε με σαφήνεια.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από ( ) σελίδες.

**ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

## **ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4**

**Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες(σύνολο 20 μονάδες).**

### **Ερώτηση 1**

α) Να δηλώσετε ποιες από τις πιο κάτω περιπτώσεις παρουσιάζουν ηλεκτρική αγωγιμότητα

- Τήγμα KOH (4μ)
- Στερεό CaCl<sub>2</sub>
- Αέρια αμμωνία, NH<sub>3</sub>(g)
- Υδατικό διάλυμα αμμωνίας, NH<sub>3</sub>(aq)

*Ηλεκτρική αγωγιμότητα παρουσιάζουν το τήγμα KOH και το διάλυμα αμμωνίας, NH<sub>3</sub>(aq)*

β) Να εξηγήσετε την απάντησή σας για την περίπτωση του τήγματος KOH. (1μ)

*Το KOH είναι ιοντική ένωση. Τα τήγματα των ιοντικών ενώσεων είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος, διότι σε αυτά υπάρχουν ελεύθερα ιόντα.*

### **Ερώτηση 2**

Να υπολογίσετε:

α) τον όγκο που καταλαμβάνουν σε Κ.Σ. 2,5 mol αζώτου, N<sub>2</sub>. (1μ)

$$\frac{1 \text{ mol } N_2}{2,5 \text{ mol}} \quad \frac{22,4L}{X}; \quad X=56L \text{ } N_2$$

β) πόσα mol περιέχονται σε 27,6g ανθρακικού καλίου, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. (1μ)

$$Mr_{K_2CO_3}=138 \quad \frac{1 \text{ mol } K_2CO_3}{X}; \quad \frac{138g}{27,6g} \quad X=0,2mol \text{ } K_2CO_3.$$

γ) τη μάζα σε γραμμάρια 4,48 L αμμωνίας, NH<sub>3</sub> σε Κ.Σ. (1,5μ)

$$\frac{1 \text{ mol } NH_3}{X}; \quad \frac{22,4L}{4,48L} \quad X=0,2mol$$

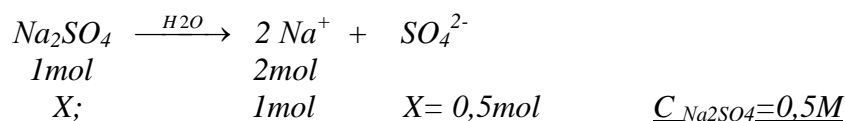
$$Mr_{NH_3}=17 \quad \frac{1 \text{ mol } He}{0,2 \text{ mol}} \quad \frac{17g}{X}; \quad X=3,4g \text{ } NH_3$$

δ) τη μάζα σε γραμμάρια ενός μορίου ζάχαρης, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>. (1,5μ)

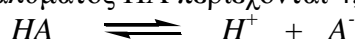
$$Mr_{C_{12}H_{22}O_{11}}=342 \quad \frac{1mol \text{ } C_{12}H_{22}O_{11}}{1\mu\acute{o}\rho\iota o} \quad \frac{6,02 \cdot 10^{23} \mu\acute{o}\rho\iota a}{X}; \quad \frac{342g}{X} \quad X= 5,68 \cdot 10^{-22}g$$

### Ερώτηση 3

- α) Η συγκέντρωση κατιόντων νατρίου ( $\text{Na}^+$ ) σε υδατικό διάλυμα θειϊκού νατρίου είναι 1M. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . (2μ)



- β) Δίνεται υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος, HA, μοριακότητας 0,01M. Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης,  $K_{\text{oξ.}}$ , αν είναι γνωστό ότι σε 200 mL του διαλύματος HA περιέχονται  $4,1 \cdot 10^{-7} \text{ mol H}^+$ , στους  $25^\circ \text{C}$ . (3μ)



$$\begin{array}{ccc} 200\text{mL } \delta.\text{HA} & \ni & 4,1 \cdot 10^{-7} \text{ mol H}^+ \\ 1000\text{mL} & X; & X = 2,05 \cdot 10^{-6} \text{ mol H}^+ \end{array} \quad [\text{H}^+] = 2,05 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$K_{\text{oξ.}} = [\text{H}^+]^2 / C_{\text{oξ.}} \Rightarrow K_{\text{oξ.}} = (2,05 \cdot 10^{-6})^2 / 0,01 \Rightarrow \underline{K_{\text{oξ.}} = 4,2 \cdot 10^{-10}}$$

### Ερώτηση 4

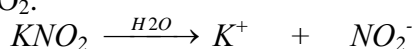
- α) Να χαρακτηρίσετε κάθε ένα από τα επόμενα διαλύματα, της ίδιας μοριακότητας, ως όξινο, βασικό ή ουδέτερο: (2μ)

$\text{K}_2\text{SO}_4$  ουδέτερο  
 $\text{KNO}_2$  βασικό

$\text{CH}_3\text{COONa}$  βασικό  
 $\text{HCOONH}_4$  όξινο

- β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας μόνο για το διάλυμα  $\text{HCOONH}_4$ . (1μ)  
Το άλας  $\text{HCOONH}_4$  είναι όξινο υδρολύόμενο, διότι προέρχεται από την εξουδετέρωση ασθενούς οξέος,  $\text{HCOOH}$  με ασθενή βάση,  $\text{NH}_3$ , όπου  $K_{\text{oξ.}} > K_{\text{β.}}$

- γ) Να γράψετε την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης και την αντίδραση υδρόλυσης του άλατος  $\text{KNO}_2$ . (2μ)



### ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

### Ερώτηση 5

- A. α) Να αντιστοιχίσετε κάθε πρόταση της στήλης Β με μία χημική ουσία της στήλης Α. (2μ)

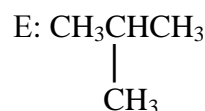
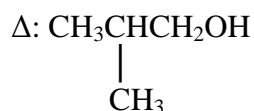
ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗ
$\text{LiCl}$	ι. Μεταξύ των μορίων της ασκούνται δυνάμεις διπόλου – διπόλου.	$i \rightarrow \text{H}_2\text{S}$

H <sub>2</sub>	ii. Εμφανίζει το ψηλότερο σημείο ζέσεως.	ii $\rightarrow LiCl$
H <sub>2</sub> O	iii. Μεταξύ των μορίων της αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου.	iii $\rightarrow H_2O$
H <sub>2</sub> S	iv. Εμφανίζει το χαμηλότερο σημείο ζέσεως.	iv $\rightarrow H_2$

β) Η NH<sub>3</sub> και το CH<sub>4</sub> στις συνηθισμένες συνθήκες είναι αέρια. Ποιο από τα δύο αέρια διαλύεται καλύτερα στο H<sub>2</sub>O; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2,5μ)  
*Η NH<sub>3</sub> διαλύεται καλύτερα στο H<sub>2</sub>O που είναι πολικός διαλύτης διότι είναι πολική ομοιοπολική ένωση. Το CH<sub>4</sub> είναι δυσδιάλυτο στο H<sub>2</sub>O, διότι είναι απολική ομοιοπολική ένωση. Γενικά «τα όμοια διαλύουν όμοια».*

γ) Να κατατάξετε τις επόμενες ενώσεις Α, Β, Γ, Δ, Ε κατά σειρά αυξανόμενου σημείου ζέσεως:

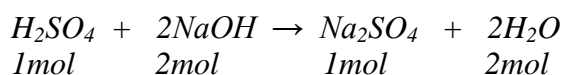
Α: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>      Β: CH<sub>3</sub>CH<sub>3</sub>      Γ: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH (2,5μ)



$\xrightarrow{B, E, A, \Delta, \Gamma}$

Β. Για την πλήρη εξουδετέρωση 50 mL διαλύματος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, απαιτούνται 20 mL διαλύματος NaOH 0,3 M.

Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος. (3μ)



$$\begin{array}{l} \Sigma \varepsilon \ 1000 \text{ mL } \delta. \text{NaOH} \quad \exists \quad 0,3\text{mol NaOH} \\ 20 \text{ mL} \quad \quad \quad X; \quad \quad \quad X=0,3 \cdot 20/1000=6 \cdot 10^{-3} \text{mol NaOH} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1\text{mol H}_2\text{SO}_4 \text{ αντιδρούν με } 2\text{mol NaOH} \\ X; \quad \quad \quad 6 \cdot 10^{-3} \text{mol} \quad \quad X=6 \cdot 10^{-3}/2=3 \cdot 10^{-3} \text{mol H}_2\text{SO}_4 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \Sigma \varepsilon \ 50 \text{ mL } \delta. \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \exists \quad 3 \cdot 10^{-3} \text{mol H}_2\text{SO}_4 \\ 1000 \text{ mL} \quad \quad \quad X; \quad \quad \quad X=3 \cdot 10^{-3} \cdot 1000/50=0,06 \text{mol H}_2\text{SO}_4 \end{array}$$

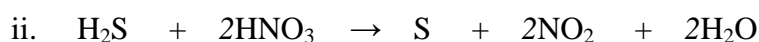
$$\underline{C_{\text{H}_2\text{SO}_4}=0,06\text{M}}$$

### Ερώτηση 6

A. Να γράψετε τον αριθμό οξείδωσης του αζώτου στις πιο κάτω περιπτώσεις: (2μ)

- |                  |                   |                   |                     |
|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| i. $\text{NO}_2$ | ii. $\text{NH}_3$ | iii. $\text{N}_2$ | iv. $\text{NO}_3^-$ |
| i. +4            | ii. -3            | iii. 0            | iv. +5              |

B. α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις πιο κάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις: (6μ)



β) Να γράψετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα και στις δύο πιο πάνω αντιδράσεις:

- |                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| i. Οξειδωτικό σώμα: $\text{KMnO}_4$ | Αναγωγικό σώμα: $\text{CO}$          |
| ii. Οξειδωτικό σώμα: $\text{HNO}_3$ | Αναγωγικό σώμα: $\text{H}_2\text{S}$ |

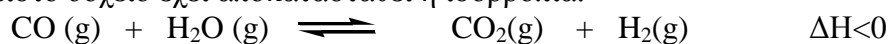
### Ερώτηση 7

A. α) Να διατυπώσετε την αρχή Le Chatelier. (1μ)

*Όταν σε ένα σύστημα, που βρίσκεται σε κατάσταση ισορροπίας, μεταβάλλουμε έναν από τους συντελεστές ισορροπίας (συγκέντρωση, πίεση, θερμοκρασία) η θέση της ισορροπίας μετατοπίζεται προς εκείνη την κατεύθυνση που τείνει να αναιρέσει τη μεταβολή που επιφέραμε.*

β) Να εξηγήσετε τι σημαίνει ότι η χημική ισορροπία είναι δυναμική και όχι στατική; (1μ)  
*Σημαίνει ότι οι αντιδράσεις πραγματοποιούνται και προς τις δύο κατευθύνσεις ταυτόχρονα και με την ίδια ταχύτητα.*

B. α) Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Πώς επηρεάζεται η ποσότητα του  $\text{CO}_2$  (αυξάνεται/μειώνεται/δε μεταβάλλεται) εάν: (6μ)

- μειωθεί η θερμοκρασία *αυξάνεται*
- αυξηθεί η συγκέντρωση του  $\text{CO}$  *αυξάνεται*
- αυξηθεί ο όγκος του δοχείου (σε σταθερή T) *δε μεταβάλλεται*
- προσθεθεί κατάλληλος καταλύτης *δε μεταβάλλεται*
- προσθεθεί αφυδατικό μέσο *μειώνεται*
- μειωθεί η ποσότητα του  $\text{H}_2$  *αυξάνεται*

β) i. Ποια/ποιες από τις πιο πάνω μεταβολές επηρεάζουν την τιμή της  $K_c$ ; (1μ)  
*Η μείωση της θερμοκρασίας. Η τιμή της  $K_c$  μεταβάλλεται μόνο με τη θερμοκρασία..*

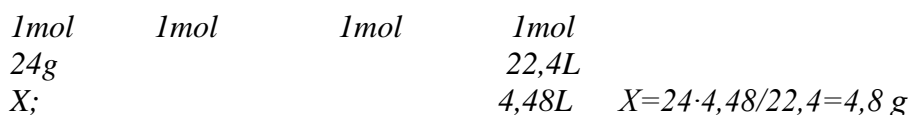
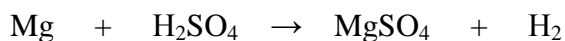
ii. Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας  $K_c$ , για την πιο πάνω αντίδραση. (1μ)

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}$$

### Ερώτηση 8

Κράμα Cu και Mg, μάζας 17,5g, αντιδρά με περίσσεια αραιού διαλύματος  $H_2SO_4$ , οπότε ελευθερώνονται 4,48L αερίου Α, μετρημένα σε Κ.Σ.

α) Ποια είναι η σύσταση του κράματος; (3μ)

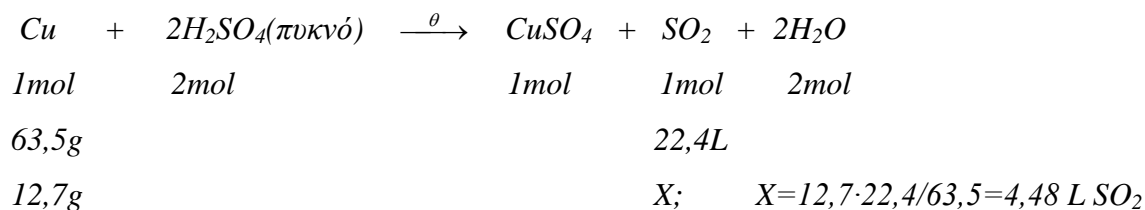
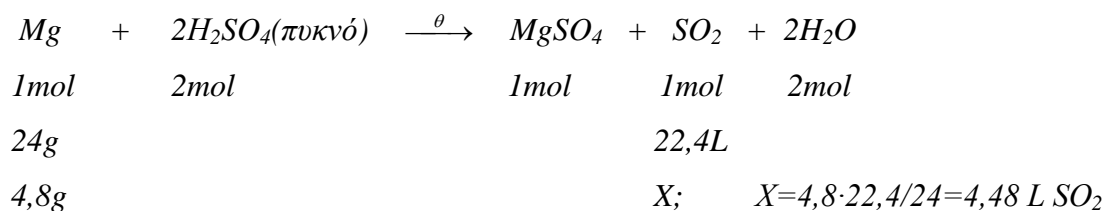


$$\underline{m_{Mg}=4,8g}$$

$$m_{\text{κράματος}} = m_{Cu} + m_{Mg} \Rightarrow m_{Cu} = m_{\text{κράματος}} - m_{Mg} = 17,5 - 4,8 \Rightarrow \underline{m_{Cu}=12,7g}$$

β) Ίση μάζα από το κράμα διαλύεται πλήρως σε πυκνό-θερμό διάλυμα  $H_2SO_4$ .

Να υπολογιστεί ο όγκος του αερίου Β που ελευθερώνεται, μετρημένος σε Κ.Σ. (5μ)



$$V_{SO_2} = V_{SO_2(Mg)} + V_{SO_2(Cu)} \Rightarrow V_{SO_2} = 4,48L + 4,48L \Rightarrow \underline{V_{SO_2}=8,96L}$$

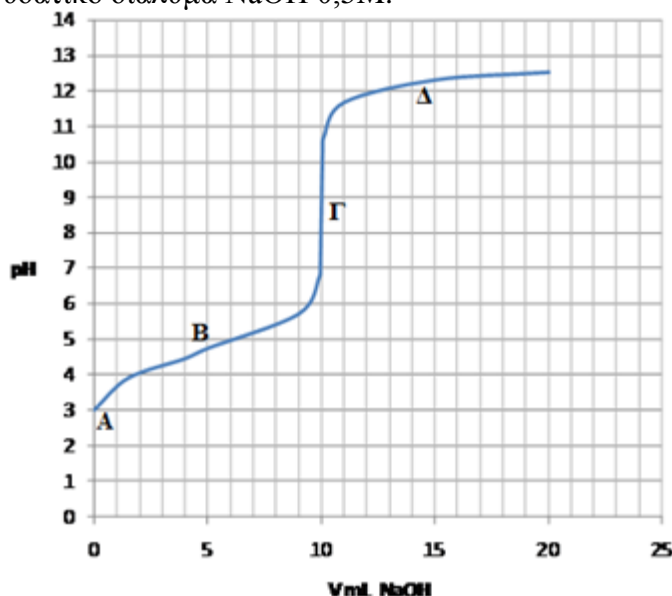
γ) Να γράψετε πώς ανιχνεύονται τα αέρια Α και Β. (2μ)

Πλησιάζουμε φλόγα στο αέριο Α και παρατηρούμε ότι καίγεται με χαρακτηριστική έκρηξη (κρότο), διότι αντιδρά με το οξυγόνο του αέρα. Το αέριο Α, είναι το υδρογόνο.

Πλησιάζουμε διηθητικό χαρτί εμποτισμένο με ιώδες διάλυμα  $KMnO_4$ , οξινισμένο με  $H_2SO_4$ , στο αέριο Β και παρατηρούμε ότι αποχρωματίζεται. Το αέριο Β, είναι το  $SO_2$ .

### Ερώτηση 9

Στη γραφική παράσταση που δίνεται πιο κάτω παριστάνεται η μεταβολή του pH κατά τη διάρκεια της εξουδετέρωσης 20mL διαλύματος ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA με υδατικό διάλυμα NaOH 0,5M.



- α) Σε ποιο από τα σημεία Α-Δ που βρίσκονται στην καμπύλη: (2μ)  
i. μπορεί να υπάρχει ρυθμιστικό διάλυμα στην κωνική φιάλη; Β  
ii. υπάρχει μόνο άλας και νερό; Γ

- β) Δίνονται οι δείκτες Α, Β, Γ και οι σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασής τους,  $K_A=10^{-4}$ ,  $K_B=10^{-7}$  και  $K_\Gamma=10^{-9}$ . Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη για την πιο πάνω ογκομέτρηση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2μ)

Για το δείκτη Α  $pK_A = 4$  και η ζώνη εκτροπής του είναι pH: 3-5

Για το δείκτη Β  $pK_B = 7$  και η ζώνη εκτροπής του είναι pH: 6-8

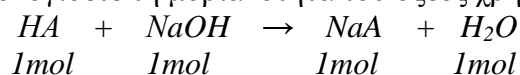
Για το δείκτη Γ  $pK_\Gamma = 9$  και η ζώνη εκτροπής του είναι pH: 8-10

Καταλληλότερος δείκτης για την πιο πάνω ογκομέτρηση, είναι ο δείκτης Γ, διότι η ζώνη εκτροπής του περιλαμβάνεται πλήρως στη ζώνη (ευθεία) εξουδετέρωσης της αντίστοιχης καμπύλης εξουδετέρωσης.

- γ) Να δηλώσετε τι σφάλμα(θετικό/αρνητικό/κανένα) θα προκύψει, αν κατά την ογκομέτρηση του διαλύματος Α: (1μ)

- i. Το σιφώνιο ξεπλύθηκε μόνο με αποσταγμένο νερό. *Αρνητικό σφάλμα*  
ii. Η κωνική φιάλη ξεπλύθηκε με το διάλυμα του αγνώστου. *Θετικό σφάλμα*

- δ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του οξέος χρησιμοποιώντας τη χημική εξίσωση. (3μ)



$$\begin{array}{ccc} \text{Σε } 1000\text{mL } \delta.\text{NaOH} & \ni & 0,5\text{mol NaOH} \\ 10\text{mL} & & X; \end{array}$$

$$X = 0,5 \cdot 10 / 1000 = 5 \cdot 10^{-3} \text{mol NaOH}$$

$$\begin{array}{ccc} 1\text{mol HA} & \text{αντιδρούν με} & 1\text{mol NaOH} \\ 5 \cdot 10^{-3} \text{mol HA} & & 5 \cdot 10^{-3} \text{mol NaOH} \end{array}$$

$$\frac{\Sigma \varepsilon 20\text{mL} \delta.HA}{1000\text{mL}} \quad \exists \quad \frac{5 \cdot 10^{-3} \text{mol HA}}{X}; \quad X = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 / 20 = 0,25 \text{mol HA} \quad \underline{C_{HA} = 0,25M}$$

ε) Να υπολογίσετε την % w/v (κ.ο.) περιεκτικότητα του διαλύματος HA, αν η μοριακή μάζα του οξέος είναι 122. (2μ)

$$\frac{\Sigma \varepsilon 1000\text{mL} \delta.HA}{100\text{mL}} \quad \exists \quad \frac{0,25 \text{mol HA}}{X}; \quad X = 0,25 \cdot 100 / 1000 = 0,025 \text{mol HA}$$

$$\frac{1 \text{mol HA}}{0,025 \text{mol}} \quad \frac{122 \text{g}}{X}; \quad X = 0,025 \cdot 122 = 3,05 \text{g} \quad \underline{\text{Περιεκτικότητα του } \delta. HA: 3,05\% \text{w/v}}$$

### Ερώτηση 10

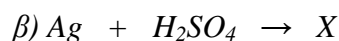
A. Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη:

- i. Ρινίσματα Ag – Ρινίσματα Mg
- ii. Στερεό NH<sub>4</sub>Cl – Στερεό NaCl
- iii. Διάλυμα Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> – Διάλυμα Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

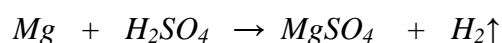
α) Να εισηγηθείτε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό για κάθε περίπτωση, για να διακρίνετε μεταξύ τους τα μέλη, καθενός από τα πιο πάνω ζεύγη.

β) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις για κάθε περίπτωση και το εμφανές αποτέλεσμα στο οποίο θα βασιστείτε για τη διάκριση. (7,5μ)

i. α) Αντιδραστήριο: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

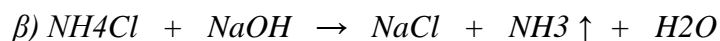


Δεν παρατηρείται καμία μεταβολή, δεν πραγματοποιείται αντίδραση.



Παρατηρούμε φουσαλίδες άχρωμου αερίου.

ii. α) Αντιδραστήριο: NaOH

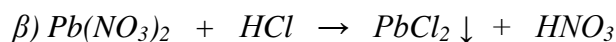


Ελευθερώνεται άχρωμο αέριο με αποπνικτική οσμή.

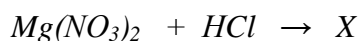


Δεν παρατηρείται καμία μεταβολή, δεν πραγματοποιείται αντίδραση.

iii. α) Αντιδραστήριο: HCl



Σχηματίζεται λευκό ίζημα,



Δεν παρατηρείται καμία μεταβολή, δεν πραγματοποιείται αντίδραση.



B. Να εισηγηθείτε δύο τρόπους ανίχνευσης της αέριας αμμωνίας. (2,5μ)

- Όταν πλησιάσουμε σε ατμούς αμμωνίας, γυάλινη ράβδος την οποία έχουμε βυθίσει προηγουμένως σε πυκνό υδροχλωρικό οξύ, παρατηρούμε λευκά νέφη. Αυτό οφείλεται στην αντίδραση που πραγματοποιείται:  $NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$

- Όταν πλησιάσουμε σε ατμούς αμμωνίας, διηθητικό χαρτί εμποτισμένο με διάλυμα Φ.Φ., παρατηρούμε ότι κοκκινίζει. Αυτό οφείλεται στο βασικό χαρακτήρα της  $NH_3$ .

### **ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12**

**Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.**

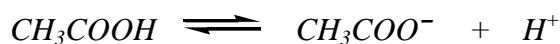
**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).**

#### **Ερώτηση 11**

A. α) Να υπολογίσετε το pH διαλύματος  $CH_3COOH$  περιεκτικότητας 3% κ.ο. (w/v). (5μ)

$$\begin{array}{lcl} 100\text{mL } \delta. CH_3COOH & \exists & 3\text{g } CH_3COOH \\ 1000\text{mL} & X; & X=3 \cdot 1000/100=30\text{g} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcllcl} Mr_{CH_3COOH}=60 & 1\text{mol } CH_3COOH & 60\text{g} & & \\ & X; & 30\text{g} & X=30/60=0,5\text{mol} & C_{CH_3COOH}=0,5M \end{array}$$



$$[H^+]^2 = K_{o\xi} \cdot C_{o\xi} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,5} \Rightarrow [H^+] = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 3 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \underline{pH=2,52}$$

β) Σε 250mL του πιο πάνω διαλύματος προστίθενται 4,1g  $CH_3COONa$ , χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει. (5μ)

$$\begin{array}{lcl} \Sigma \epsilon \text{ } 250\text{mL } \delta. CH_3COONa & \exists & 4,1\text{g } CH_3COONa \\ 1000\text{mL} & X; & X=16,4\text{g } CH_3COONa \end{array}$$

$$\begin{array}{lcllcl} Mr_{CH_3COONa}=82 & 1\text{mol } CH_3COONa & 82\text{g} & & \\ & X; & 16,4\text{g} & X=0,2\text{mol} & C_{CH_3COONa}=0,2M \end{array}$$

$$[H^+] = K_{o\xi} \cdot \frac{C_{o\xi}}{C_{a\lambda}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \frac{0,5}{0,2} \Rightarrow [H^+] = 4,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

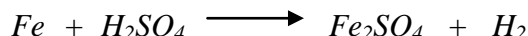
$$pH = -\log[H^+] = -\log 4,5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow \underline{pH=4,35}$$

## Ερώτηση 12

Χ γραμμάρια καθαρού σιδήρου αντέδρασαν πλήρως με αραιό διάλυμα θειικού οξέος. Το διάλυμα μεταφέρθηκε σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL και συμπληρώθηκε με αποσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή. 25 mL από το διάλυμα ογκομετρήθηκαν με τιτλοδοτημένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου ( $\text{KMnO}_4$ ) 0,05 M στην παρουσία θειικού οξέος.

Για την πλήρη οξείδωση τους απαιτήθηκαν 14 mL του μέτρου.

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται μεταξύ του Fe και του αραιού διαλύματος του  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . (1μ)



Δίνεται η εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται μεταξύ του θειικού σιδήρου και του υπερμαγγανικού καλίου παρουσία θειικού οξέος:



β) Να υπολογίσετε:

i. Τη μοριακότητα του διαλύματος του  $\text{FeSO}_4$  (3μ)

$$\begin{array}{lll} \Sigma \varepsilon \text{ 1000 mL } \delta. \text{ KMnO}_4 & \exists & 0,05 \text{ mol KMnO}_4 \\ 14 \text{ mL} & & X; \quad X=0,05 \cdot 14/1000=7 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} 10 \text{ mol FeSO}_4 & \text{αντιδρούν με} & 2 \text{ mol KMnO}_4 \\ X; & & 7 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad X=10 \cdot 7 \cdot 10^{-4}/2=3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol FeSO}_4 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \Sigma \varepsilon \text{ 25 mL } \delta. \text{ FeSO}_4 & \exists & 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol FeSO}_4 \\ 1000 \text{ mL} & & X; \quad X=0,14 \text{ mol} \quad \underline{C_{\text{FeSO}_4}=0,14 \text{ M}} \end{array}$$

ii. Τα X g του σιδήρου (2μ)

$$\begin{array}{lll} \Sigma \varepsilon \text{ 1000 mL } \delta. \text{ FeSO}_4 & \exists & 0,14 \text{ mol FeSO}_4 \\ 250 \text{ mL} & & X; \quad X=250 \cdot 0,14/1000=0,035 \text{ mol FeSO}_4 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} 1 \text{ mol FeSO}_4 & \text{σχηματίζεται από} & 1 \text{ mol Fe} \\ 0,035 \text{ mol FeSO}_4 & & X; \quad X=0,035 \text{ mol Fe} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} 1 \text{ mol Fe} & 56 \text{ g} \\ 0,035 \text{ mol} & X; & \underline{X=1,96 \text{ g Fe}} \end{array}$$

γ) Να εξηγήσετε τι σφάλμα (θετικό/αρνητικό/κανένα) θα προκύψει αν για την οξίνιση του διαλύματος χρησιμοποιηθεί διάλυμα  $\text{HNO}_3$ . (2μ)

Το  $\text{HNO}_3$  είναι και αυτό οξειδωτικό και ανταγωνίζεται το  $\text{KMnO}_4$  στην αντίδρασή του με το αναγωγικό σώμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καταναλώνεται μικρότερος όγκος του μέτρου και να προκύπτει αρνητικό σφάλμα.

Β. Να γράψετε ποιες από τις πιο κάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ) και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2μ)

α) Η εμφιάλωση των αεριούχων αναψυκτικών γίνεται σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και χαμηλής πίεσης.

*Λάθος. Η εμφιάλωση των αεριούχων αναψυκτικών γίνεται σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και υψηλής πίεσης, διότι σε αυτές τις συνθήκες αυξάνεται η διαλυτότητα των αερίων.*

β) Ένα διάλυμα με  $pOH=10$  είναι περισσότερο όξινο από ένα διάλυμα με  $pH=5$  στους  $25^{\circ}C$ .

*Σωστό. Διάλυμα με  $pOH=10$  έχει  $pH=14-10=4$ , επομένως είναι πιο όξινο από το διάλυμα με  $pH=5$ .*

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ