

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ : ΧΗΜΕΙΑ Β΄ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Ονοματεπώνυμο: .....

Τμήμα:.....

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:7:45 -10:15 ( 2,5 ώρες)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 24/05/2018

ΒΑΘΜΟΣ: .....

**ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 14 σελίδες (συμπεριλαμβανομένων της 1<sup>ης</sup> σελίδας και του περιοδικού πίνακα ).
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄.
- Όλες οι απαντήσεις σας να γραφούν στον κενό χώρο που δίδεται πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικών υλικών.
- Γράφετε μόνο με μελάνι, μπλε χρώματος.

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Σταθερές Ηλεκτρολυτικής Διάστασης :  $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$  ,  $K(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

Ατομικές Μάζες : H=1 , C=12 , O=16 , Na=23 , Ca=40, S=32 ,Mg=24 , ,  
Na= 23 .

### ΜΕΡΟΣ Α΄ :

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

Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με **πέντε** (5) μονάδες.

#### Ερώτηση 1

Σε 100mL διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου περιέχονται 0,4g NaOH.

α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος . (μον. 2,5)

$$Mr \text{ NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40$$

$$\begin{aligned} 0.4\text{g NaOH} &\rightarrow 100\text{mL δ-τος NaOH} \\ X &\rightarrow 1000 \text{ mL δ-τος NaOH} \\ X &= 4\text{g NaOH} \end{aligned}$$

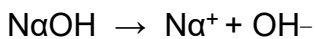
$$1\text{mol NaOH} \rightarrow 40\text{g NaOH}$$

$$\Psi \rightarrow 4\text{g NaOH}$$

$$\Psi = 0,1 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{Απ. } 0,1\text{M NaOH}$$

β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων υδροξυλίου στο πιο πάνω διάλυμα και το pH του. (μον.2,5)



$$1\text{mol} \rightarrow 1\text{mol}$$

$$0,1\text{mol} \rightarrow x=0,1\text{mol} \quad [\text{OH}^-] = 0,1\text{M} \quad \text{pOH} = -\log 0,1 = 1$$

$$\text{pH} = 14 - 1 = 13$$

#### Ερώτηση 2

α) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα :

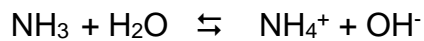
(μον.2)

Οξύ	HCl	HNO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> S
Συζυγής Βάση	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>3</sub>	HS <sup>-</sup>

1.

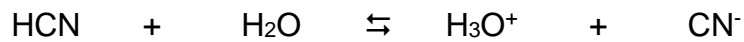
β) Να εξηγήσετε γιατί η αμμωνία στα υδατικά διαλύματα συμπεριφέρεται ως βάση κατά Bronsted- Lowry ,να γράψετε τη χημική αντίδραση. ( μον.1)

Η αμμωνία είναι βάση γιατί είναι δέκτης πρωτονίων.

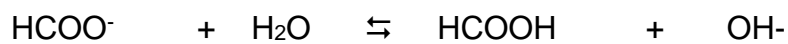


γ) Να βρείτε τα συζυγή ζεύγη οξέων- βάσεων των πιο κάτω αντιδράσεων :

( μον.2 )



Οξύ                      Βάση                      σ. οξύ                      σ.βάση



Σ.βάση                      Οξύ                      Οξύ                      σ.βάση

### Ερώτηση 3

α) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του Θείου ( **S** ) στις πιο κάτω χημικές ενώσεις: ( μον.2)



β) Δίνεται η αντίδραση :  $\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{C}$

i. Να βρείτε τους συντελεστές ώστε να γίνει χημική εξίσωση. ( μον.1)

ii. Ποια ουσία οξειδώνεται και ποια ανάγεται ; ( μον.1)

Οξειδώνεται: Mg

Ανάγεται: CO<sub>2</sub>

iii. Ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα ; (μον.1)

Οξειδωτικό : CO<sub>2</sub>

Αναγωγικό : Mg

#### Ερώτηση 4

Να γράψετε την αντίδραση της ηλεκτρολυτικής διάστασης των πιο κάτω Οξέων, αλάτων και βάσεων:

( μον.5 )

- $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$
- $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
- $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
- $\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$
- $\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

#### **ΜΕΡΟΣ Β΄**

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10.

Κάθε ερώτηση βαθμολογείται **με δέκα (10)** μονάδες .

#### Ερώτηση 5

α) Να συμπληρώσετε τις παρακάτω αντιδράσεις και να τις διορθώσετε: ( μον. 6)

- $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaNO}_3$
- $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{NaOH} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$

β) Να γράψετε την ανίχνευση :

(μον.2)

- του υδρογόνου

Το υδρογόνο καίγεται με μικρή έκρηξη.

- του διοξειδίου του άνθρακα

Όταν διοχετευθεί σε διαυγές ασβεστόνερο, θολώνει επειδή σχηματίζεται λευκό ίζημα ανθρακικό ασβέστιο ( $\text{CaCO}_3$ )

γ) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα: (μον.2)

Όνομα του δείκτη	Χρώμα του δείκτη σε διάλυμα οξέος	Χρώμα του δείκτη σε διάλυμα βάσης
Κυανό της βρομοθυμόλης	κίτρινο	μπλε
Ηλιανθίνη	κόκκινο	κίτρινο

### Ερώτηση 6

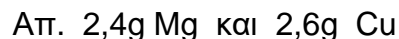
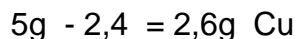
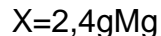
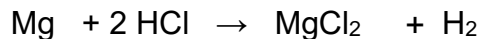
α) Δίνεται ότι 5g κράματος Cu-Mg αντιδρούν με διάλυμα HCl. Κατά την αντίδραση ελευθερώνονται 2,24L αερίου X.

i. Να ονομάσετε το αέριο X.

Απ. Αέριο υδρογόνο

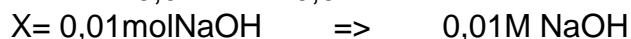
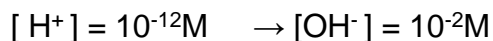
(μον.1)

ii. Να υπολογίσετε τη μάζα του κάθε μετάλλου στο κράμα. (μον.4)

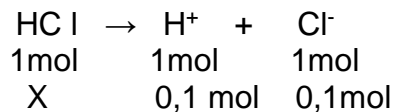


β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα των ακόλουθων διαλυμάτων: (μον.5)

i. διάλυμα NaOH με pH= 12



ii. διάλυμα HCl με  $pOH=13 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1}M$



$$X = 0,1mol HCl \Rightarrow 0,1M HCl$$

### Ερώτηση 7

α) Να χαρακτηρίσετε τις πιο κάτω δηλώσεις ως ορθές ή λανθασμένες : (μον.4)

- i. Το pH του νερού μειώνεται με τη προσθήκη διαλύματος HCl Ορθή
- ii. Το διάλυμα του HCOOH 0,1M έχει pH=1 Λάθος
- iii. Το διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.05 M έχει μεγαλύτερο pH από το διάλυμα CH<sub>3</sub>COOH 0,1M Λάθος
- iv, Το διάλυμα NH<sub>4</sub>Cl είναι όξινο Ορθή.

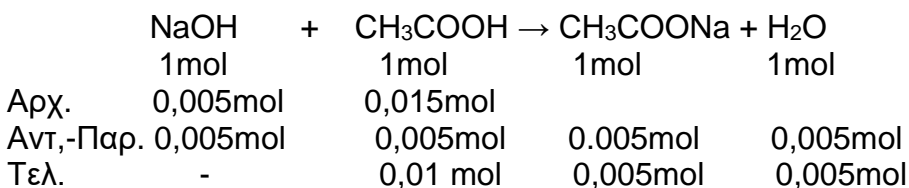
β) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει, όταν σε 150mL διαλύματος CH<sub>3</sub>COOH 0,1M προστεθεί 50mL NaOH 0,1M.

(μον.6)

$$\begin{array}{l} 0,1 mol CH_3COOH \rightarrow 1000ml \text{ δ-τος } CH_3COOH \\ X \quad \quad \quad \rightarrow 150ml \quad >> \quad >> \\ X = 0,015mol CH_3COOH \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0,1mol NaOH \rightarrow 1000ml \text{ δ-τος } NaOH \\ X \quad \quad \quad \rightarrow 50ml \quad >> \quad >> \end{array}$$

$$X = 0,005mol NaOH$$



Περίσσεψε οξικό οξύ και δημιουργήθηκε οξικό νάτριο . Άρα έχω ρυθμιστικό διάλυμα.

$$[H^+] = K_{ox} \cdot n_{ox} / n_{αλ} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,01 / 0,005 = 3,6 \cdot 10^{-5} M$$

$$pH = -\log(3,6 \cdot 10^{-5}) = 4,44$$

## Ερώτηση 8

Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη χημικών ουσιών :

- i. Στερεό  $\text{CaCO}_3$ – στερεό  $\text{CaSO}_4$
- ii. Αραιό διάλυμα  $\text{HNO}_3$  - πυκνό διάλυμα  $\text{HNO}_3$
- iii. Διάλυμα  $\text{Ba(OH)}_2$  - διάλυμα  $\text{NaOH}$
- iv. Στερεό  $\text{NH}_4\text{Cl}$  - στερεό  $\text{NaCl}$

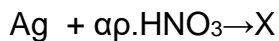
α) Να εισηγηθείτε ένα αντιδραστήριο , που θα χρησιμοποιήσετε , για να διακρίνετε μεταξύ τους τα μέλη του καθενός από τα πιο πάνω ζεύγη , γράφοντας τις αντίστοιχες χημικές αντιδράσεις ( μον.8)

β) Να αναφέρετε το εμφανές αποτέλεσμα που θα παρατηρηθεί σε κάθε περίπτωση . (μον.2)

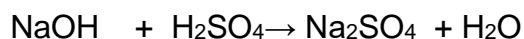
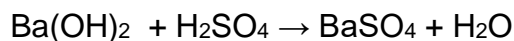
α) i. Αντιδρ. :  $\text{HCl}$



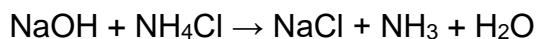
ii. Αντιδρ.:  $\text{Ag(s)}$



iii. Αντιδρ.:  $\text{H}_2\text{SO}_4$



i v. Αντιδρ. :  $\text{NaOH}$

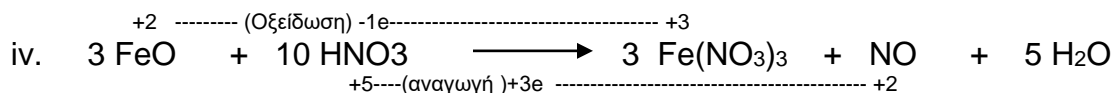
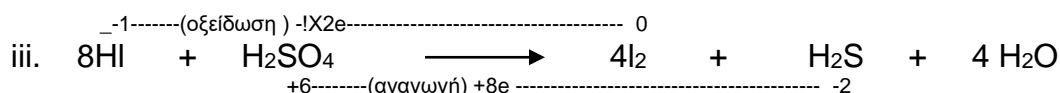
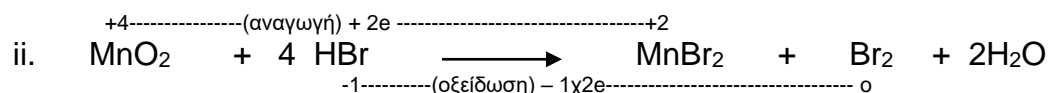
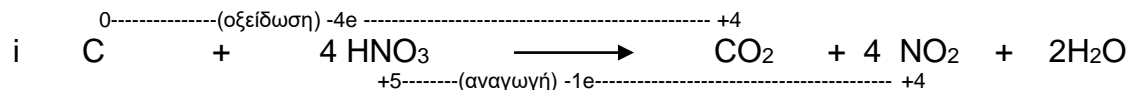


β) Εμφανές αποτέλεσμα:

- i. Αφρισμό
- ii. Καφέ αέριο στο π.  $\text{HNO}_3$
- iii. Λευκό ίζημα ( $\text{BaSO}_4$ )
- iv. Αποπνικτική μυρωδιά

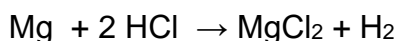
## Ερώτηση 9

α) Να βρείτε τους συντελεστές των πιο κάτω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων :  
(μον.5)



β) Περίσσεια σκόνης μαγνησίου αντιδρά με 100mL HCl 1M σε  $\theta=20^\circ \text{C}$ .

i. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης (μον.1)



ii. Δίνεται ότι το  $\Delta H < 0$  της αντίδρασης . Να προβλέψετε την επίδραση που θα έχουν οι πιο κάτω μεταβολές στην αρχική ταχύτητα.  
Συμπληρώστε στον πιο κάτω πίνακά : βραδύτερη /ταχύτερη/ίδια (μον.4)

Μεταβολή	Επίδραση στην ταχύτητα
Χρησιμοποιείται ταινία Mg (2cm)	βραδύτερη
Χρησιμοποιούνται 100mL HCl 2M σε $\theta=20^\circ \text{C}$	ταχύτερη
Χρησιμοποιείται 100mL HCl 1M σε $\theta=40^\circ \text{C}$ .	ταχύτερη
Χρησιμοποιείται 200ml HCl 1M σε $\theta=20^\circ \text{C}$	ίδια



### Ερώτηση 10

α) Σε κλειστό δοχείο όγκου 1L , εισάγονται 6 mol N<sub>2</sub> και 12 mol H<sub>2</sub> οπότε αποκαθίσταται , η ισορροπία : **N<sub>2</sub>(g) + 3H<sub>2</sub>(g) ⇌ 2NH<sub>3</sub>(g) ΔH<0.**  
 Στην κατάσταση ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 6 mol **NH<sub>3</sub>** .  
 Να υπολογιστεί:

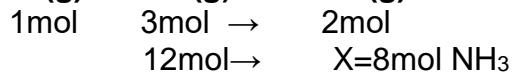
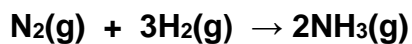
i. Η σύσταση του μείγματος ισορροπίας (μον.4)

	N <sub>2</sub> (g)	+	3H <sub>2</sub> (g)	⇌	2NH <sub>3</sub> (g)
	1mol		3mol		2mol
Αρχικά	6mol		12mol		-
Αντιδρ./ Παραγ.	X=3mol		3X=3.3=9mol		2X=6mol =>X=3mol
Κατ. ισορροπίας	3mol		3mol		6mol

ii. Η σταθερά ισορροπίας **K<sub>c</sub>** . (μον.1)

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} = \frac{6^2}{3 \cdot 3^3} = 0,44$$

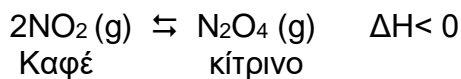
iii. Η απόδοση της αντίδρασης (μον.2)



Θεωρητική ποσότητα αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη.

$$\alpha = \frac{\text{Πρ.}}{\text{Θεωρ.}} = \frac{6}{8} = 0,75$$

β). Δίνεται η ισορροπία : ( μον.3)



i. Ποιο χρώμα θα επικρατήσει όταν μειώσουμε τη θερμοκρασία και γιατί;  
Θα επικρατήσει το κίτρινο γιατί η αντίδραση θα οδηγηθεί στα δεξιά που είναι εξώθερμη ώστε να αναιρέσει τη μεταβολή και να έχω νέα χημική ισορροπία σύμφωνα με τη αρχή του Le Chatelier.

ii. Ποιο χρώμα θα επικρατήσει όταν μειώσουμε τη πίεση και γιατί;

Θα επικρατήσει το καφέ γιατί η αντίδραση θα οδηγηθεί στα αριστερά που είναι τα περισσότερα μόρια ώστε να αναιρέσει τη μεταβολή και να έχω νέα χημική ισορροπία σύμφωνα με τη αρχή του Le Chatelier.

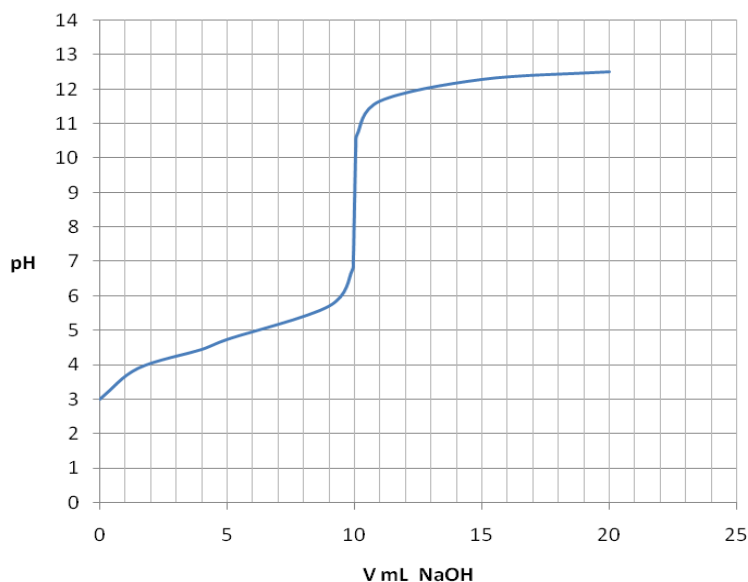
### Μέρος Γ΄

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12 .

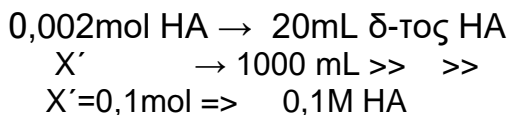
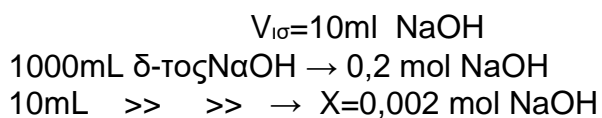
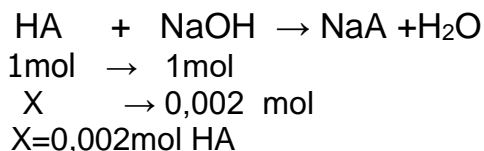
Κάθε ερώτηση βαθμολογείται με **δέκα (10)** μονάδες .

### Ερώτηση 11

Στη γραφική παράσταση που δίνεται πιο κάτω παριστάνεται η μεταβολή του pH κατά τη διάρκεια της εξουδετέρωσης 20mL διαλύματος ασθενούς μονοπρωτικού οξέως, **HA**, με υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, **NaOH**, 0,2M.



α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του οξέος. (μον.3)



β) Να υπολογίσετε τη σταθερά ηλεκτρολυτικής διάστασης του οξέος. (μον.2)

$$\text{pH}_{\text{αρχ.}} = 3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3}\text{M} \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = K_{\text{ox}} \cdot c_{\text{ox}} \Leftrightarrow (10^{-3})^2 = K_{\text{ox}} \cdot 0,1 \Leftrightarrow K_{\text{ox}} = 10^{-5}$$

γ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στην κωνική φιάλη μετά την προσθήκη 5 mL του NaOH. (μον.2)

$$V=5\text{mL} \Rightarrow V_{10}/2 \Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-5} = 5$$

δ) Από την καμπύλη εξουδετέρωσης να βρείτε κατά προσέγγιση τη ζώνη εξουδετέρωσης και το pH στο ισοδύναμο σημείο. (μον.2)

Η ζώνη εξουδετέρωσης είναι μεταξύ 6,8 έως 10,8

ε) Να γράψετε το είδος του σφάλματος (Θετικό ή αρνητικό) που θα προκύψει στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του διαλύματος του οξέος HA, αν; (μον.1)

i. Το σιφώνιο ξεπλύθηκε με νερό - Αρνητικό

ii. Η κωνική φιάλη ξεπλύθηκε με το διάλυμα του αγνώστου - Θετικό

## Ερώτηση 12

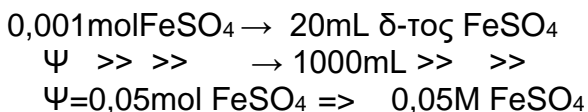
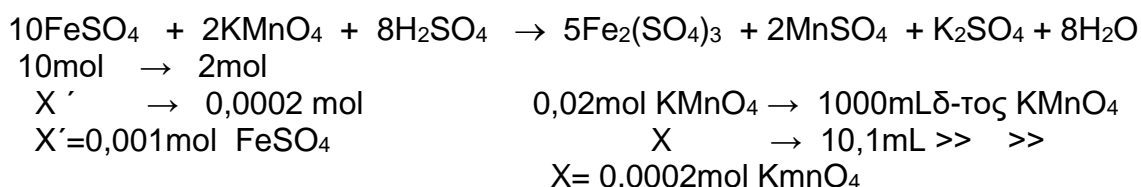
α) 20mL διαλύματος θειικού σιδήρου(II),  $\text{FeSO}_4$ , ογκομετρήθηκαν με τιτλοδοτημένο διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  0,02M παρουσία διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Τα αποτελέσματα για 3 διαδοχικούς προσδιορισμούς του ισοδύναμου όγκου του μέτρου ήταν:

	1 <sup>η</sup> ογκομέτρηση	2 <sup>η</sup> ογκομέτρηση	3 <sup>η</sup> ογκομέτρηση
Τελική ένδειξη	10,1mL	20,2mL	30,3mL
Αρχική ένδειξη	0,0	10,1 mL	20,2 mL
Ισοδύναμος όγκος	10,1mL	10,1mL	10,1mL

i, Να συμπληρώσετε τον πιο πάνω πίνακα και να υπολογίσετε τον μέσο ισοδύναμο όγκο. (μον.2)

$$V_{\mu} = 10,1 + 10,1 + 10,1 = 30,3 / 3 = 10,1 \text{ ml KMnO}_4$$

ii. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος θειικού σιδήρου(II), FeSO<sub>4</sub>.  
Δίνεται η χημική εξίσωση . ( μον.3,5)



iii. Να εξηγήσετε γιατί κατά την ογκομέτρηση δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί το HNO<sub>3</sub> για οξίνιση του διαλύματος. ( μον.2 )

Το νιτρικό οξύ δεν χρησιμοποιείται γιατί είναι και το ίδιο οξειδωτικό και ανταγωνίζεται το KMnO<sub>4</sub> στην αντίδραση με το FeSO<sub>4</sub> με αποτέλεσμα να καταναλώνεται μικρότερος όγκος του μέτρου (KMnO<sub>4</sub>).

iv, Γιατί το διάλυμα KMnO<sub>4</sub> φυλάσσεται σε σκουρόχρωμες φιάλες. (μον.1)

Τα υδατικά διαλύματα του KMnO<sub>4</sub> δεν είναι σταθερά , διότι τα ιόντα MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> τείνουν να οξειδώσουν το νερό και δίνουν πυρολουσίτη και οξυγόνο. Αυτή η αντίδραση είναι αργή αλλά καταλύεται από το φως γι αυτό πρέπει να φυλάσσεται σε σκουρόχρωμες φιάλες.

β) Να εξηγήσετε με λίγα λόγια πώς θα γίνει η προετοιμασία των πιο κάτω οργάνων σε μια ογκομέτρηση (μ.1,5)

i. Προχοΐδα: Πλένετε με αποσταγμένο νερό και με το διάλυμα του μετρου.

ii. Σιφώνιο: Πλένετε με αποσταγμένο νερό και με το διάλυμα του αγνώστου.

iii. Κωνική φιάλη: Πλένετε μόνο με αποσταγμένο νερό.

Οι εισηγητές

.....

Νεόφυτος Αχιλλέως

.....

Στέλλα Στυλιανού

Ο συντονιστής (Β.Δ. Α')

.....

Νεόφυτος Αχιλλέως

Η Διευθύντρια

.....

Φοινίκη Χριστοδούλου

# ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

1 H 1																	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 70	32 Ge 72,6	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85,5	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc [99]	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57 La 139	72 Hf 178,5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po [210]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	104 Unq [261]	105 Unp [262]	106 Unh [263]												