

ΛΥΚΕΙΟ ΑΡΑΔΙΠΠΟΥ «ΤΑΣΟΣ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΣ»

ΕΠΩΝΥΜΟ: .....

ΟΝΟΜΑ: .....

ΤΜΗΜΑ: ..... ΑΡΙΘΜΟΣ: .....

ΒΑΘΜΟΣ: .....

ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ: .....

ΥΠΟΓΡΑΦΗ: .....

## ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2017-2018

ΜΑΘΗΜΑ : ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΤΑΞΗ: Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 17/5/2018

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

----- ΚΑΤΟΧΗ ΚΙΝΗΤΟΥ Ή ΕΞΥΠΝΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ = ΔΟΛΙΕΥΣΗ -----

### Γενικές οδηγίες:

- Να γράψετε με μπλε πένα.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο, στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- Το εξεταστικό δοκίμιο της χημείας αποτελείται από δεκαπέντε (15) σελίδες συμπεριλαμβανόμενης της πρώτης σελίδας με τις γενικές οδηγίες και της δεύτερης σελίδας με τον Περιοδικό Πίνακα.

### **Χρήσιμα δεδομένα:**

**Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης:**  $K_{CH_3COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ,  $K_{NH_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$   
 $K_{HCOOH} = 1,6 \cdot 10^{-4}$ ,  $K_{HCN} = 4,2 \cdot 10^{-10}$ ,  $K_{HNO_2} = 7,1 \cdot 10^{-4}$ .

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

**Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες (ΚΣ):** 22,4L

**Σειρά δραστηρότητας μετάλλων:** K, Na, Ba, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Hg, Au



αύξηση δραστηρότητα

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**



**ΜΕΡΟΣ Α': (20 μονάδες)**

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 έως 4.

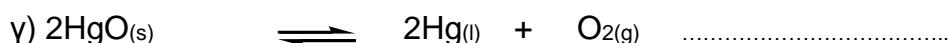
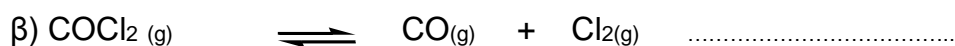
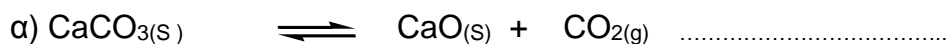
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

**Ερώτηση 1**

**A.** Δίνονται οι πιο κάτω χημικές αντιδράσεις που βρίσκονται σε χημική ισορροπία.

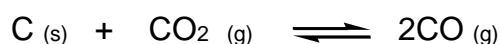
Να χαρακτηρίσετε τις χημικές ισορροπίες σε ομογενή ή ετερογενή ισορροπία.

(μον. 1,5)

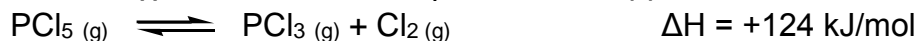


**B.** Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας,  $K_c$ , της πιο κάτω αντίδρασης.

(μον. 1)



**Γ.** Σε κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η πιο κάτω ισορροπία.



Η σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c$  είναι  $8 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  στους  $200^\circ\text{C}$ .

α) Να γράψετε ποια θα είναι η επίδραση στη σταθερά χημικής ισορροπίας,  $K_c$ , θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμένει η ίδια αν:

(μον.1)

i. Αυξηθεί η πίεση μειώνοντας τον όγκο του δοχείου .....

ii. Αυξηθεί η θερμοκρασία .....

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας μόνο για το α) ii.

(μον.1,5)

.....  
.....  
.....

## **Ερώτηση 2**

Να υπολογίσετε τη μοριακότητα:

α) υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl, περιεκτικότητας 12% w/v.

(μον. 2,5)

β) υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, με pH = 12.

(μον. 2,5)

## **Ερώτηση 3**

A. Δίνονται οι πιο κάτω χημικές εξισώσεις



α) Να γράψετε πώς συμπεριφέρεται η  $\text{NH}_3$  και πώς το  $\text{H}_2\text{O}$  (οξύ, βάση, αμφολύτης) σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted-Lowry.

(μον. 1)

$\text{NH}_3$  : .....

$\text{H}_2\text{O}$  : .....

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον.1,5)

$\text{NH}_3$  : .....

H<sub>2</sub>O: .....

**B.** Να διερευνήσετε αν από την ανάμιξη 500 mL διαλύματος NaOH 0,1 M με 200 mL HNO<sub>2</sub> 0,5 M σχηματίζεται ρυθμιστικό διάλυμα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.  
(μον. 2,5)

#### **Ερώτηση 4**

Να υπολογίσετε το pH των ακόλουθων διαλυμάτων.

α) HCOOH 0,01 M (μον. 2,5)

β) Ca(OH)<sub>2</sub> 3X10<sup>-3</sup> M (μον. 2,5)

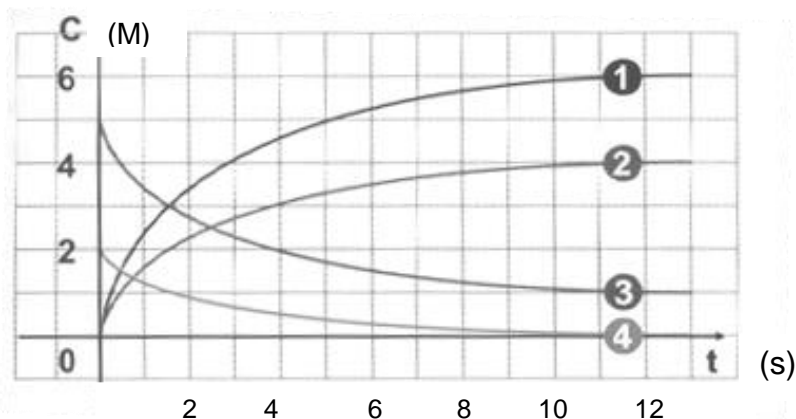
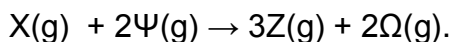
**ΜΕΡΟΣ Β': (60 μονάδες)**

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5-10.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

**Ερώτηση 5**

**A.** Σε δοχείο 1 L προσθέτουμε το αέριο Χ και το αέριο Ψ, τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



α) i. Να γράψετε σε ποια από τις ουσίες της αντίδρασης αντιστοιχεί η κάθε καμπύλη; (μον. 1)

Χ: ..... Ψ: ..... Ζ: ..... Ω: .....

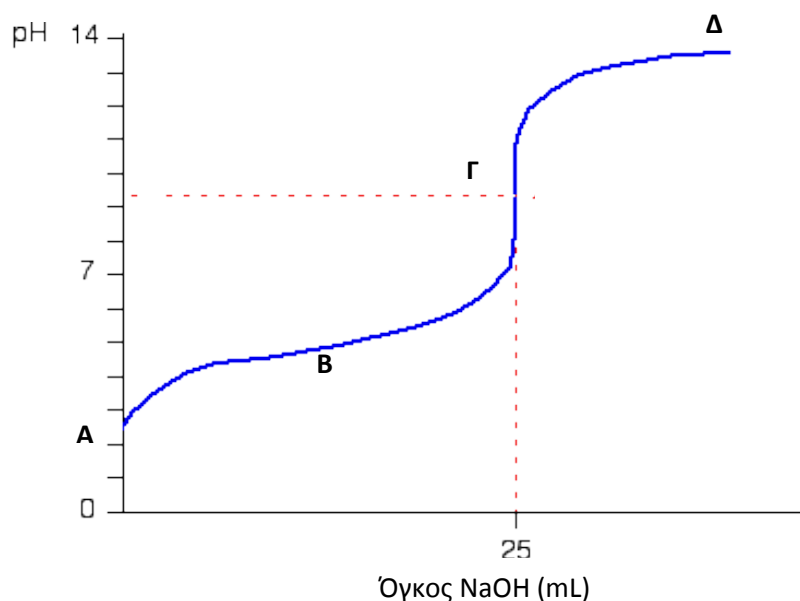
ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας μόνο για τις ουσίες Χ και Ψ. (μον. 2)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

β) Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της αντίδρασης στην διάρκεια των 11 sec.

(μον. 2)

**Β.** Δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 50 mL διαλύματος  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 0,1 M με διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,2 M.



α) Από τα σημεία της καμπύλης Α–Δ να επιλέξετε το κατάλληλο που να ανταποκρίνεται στις ακόλουθες δηλώσεις:

(μον. 1,5)

- Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο διάλυμα άλατος. ....
- Στην κωνική φιάλη υπάρχει ρυθμιστικό διάλυμα. ....
- Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο οξύ. ....

β) Να χαρακτηρίσετε την ογκομέτρηση ως οξυμετρία ή αλκαλιμετρία και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 1)

.....

.....

γ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος, που περιέχεται στην κωνική φιάλη, όταν προστεθούν 12,5 mL υδροξειδίου του νατρίου,  $\text{NaOH}$ .

(μον. 2,5)

## **Ερώτηση 6**

Για τα πιο κάτω πειράματα, να γράψετε :

α) τις παρατηρήσεις που αναμένετε να κάνετε.

β) τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται.

- i. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , προσθέτουμε διάλυμα  $\text{NaOH}$ , 2 M και στο στόμιο του σωλήνα πλησιάζουμε ράβδο βρεγμένη με πυκνό διάλυμα υδροχλωρίου,  $\text{HCl}$ . (μον.3)

Παρατηρήσεις:.....  
.....

Χημικές αντιδράσεις:

.....  
.....

- ii. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα  $\text{AgNO}_3$  προσθέτουμε μερικές σταγόνες διαλύματος  $\text{HCl}$ . (μον.1,5)

Παρατήρηση:.....

Χημική αντίδραση:

.....

- iii. Σε δοκιμαστικό σωλήνα, που περιέχει διάλυμα  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ , προσθέτουμε μερικές σταγόνες διαλύματος  $\text{NH}_3$ . Στη συνέχεια προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος  $\text{NH}_3$ . (μον. 2,5)

Παρατηρήσεις:.....  
.....

Χημική αντίδραση:

.....

**B.** Να εισηγηθείτε πειραματική διαδικασία για τη διάκριση των πιο κάτω ουσιών. Να αναφέρετε το αντιδραστήριο που θα χρησιμοποιήσετε, διαφορετικό σε κάθε περίπτωση, και να γράψετε τις παρατηρήσεις που θα κάνετε.

(μον.3)

- i. Στερεό  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  - Στερεό  $\text{CaSO}_4$

.....  
.....  
.....

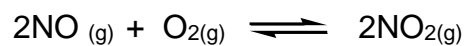
- ii. Διάλυμα  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  - Διάλυμα  $\text{NaNO}_3$

.....  
.....  
.....



### **Ερώτηση 7**

Σε κλειστό δοχείο όγκου 3 L εισάγονται 2 mol NO και 1,5 mol O<sub>2</sub>. Το μίγμα θερμαίνεται οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην θέση της χημικής ισορροπίας σχηματίστηκαν 1,5 mol NO<sub>2</sub>.

α) Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις των ουσιών στην θέση ισορροπίας.

**(μον. 5)**

β) Να υπολογίσετε τη σταθερά χημικής ισορροπίας, K<sub>c</sub>, της αντίδρασης.

**(μον. 2)**

γ) Να υπολογίσετε την απόδοση, α, της αντίδρασης.

**(μον. 3)**

### **Ερώτηση 8**

**A.** Να βρείτε τους συντελεστές της πιο κάτω οξειδοαναγωγικής αντίδρασης και να καθορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα.

**(μον. 3,5)**



Οξειδωτικό ..... Αναγωγικό .....

**B.** Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή κατά στιβάδα - υποστιβάδα ( $1s2s2p\dots$ ) των:  
**(μον. 2)**

i.  ${}_{20}\text{Ca}$

ii.  ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$

β) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του  ${}^6\text{C}$  με βέλη για την θεμελιώδη και διεγερμένη κατάσταση .

**(μον. 2)**

**Γ.** Να χαρακτηρίσετε την πιο κάτω πρόταση με την λέξη "Σωστό", αν η πρόταση είναι σωστή ή "Λάθος", αν η πρόταση είναι λανθασμένη, και να δώσετε τις απαραίτητες εξηγήσεις:

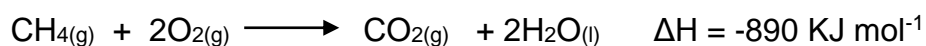
Ο δείκτης ΗΔ, έχει σταθερά διάστασης  $K_{\text{Δ}} = 2,1 \cdot 10^{-5}$ . Το χρώμα των αδιάστατων μορίων του είναι κίτρινο ενώ των ιόντων του μπλε. Αν ο δείκτης προστεθεί σε διάλυμα οξικού οξέος,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , με  $\text{pH}=3$ , το χρώμα του θα γίνει κίτρινο.

**(μον. 2,5)**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### **Ερώτηση 9**

Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση καύσης του μεθανίου, CH<sub>4</sub>



α) Να δηλώσετε αν η πιο πάνω αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη. **(μον.1)**

.....

β) Να υπολογίσετε την μεταβολή της ενθαλπίας, ΔH, αν 8 g μεθανίου, CH<sub>4</sub>, αντιδράσουν με την αντίστοιχη ποσότητα οξυγόνου στην πιο πάνω θερμοχημική αντίδραση. **(μον.2)**

γ) Να υπολογίσετε τον όγκο του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται κατά την καύση 8 γραμμαρίων μεθανίου, σε κανονικές συνθήκες, στην πιο πάνω θερμοχημική αντίδραση. **(μον.2)**

δ) Να σχεδιάσετε το ενεργειακό διάγραμμα για την πιο πάνω αντίδραση. **(μον.3)**

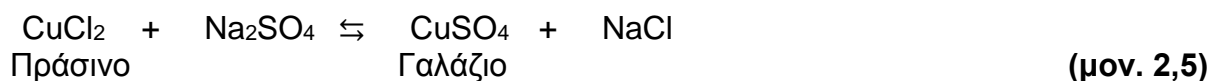


ε) Να γράψετε ποιες είναι οι σταθερότερες ουσίες, τα αντιδρώντα ή τα προϊόντα, και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.2)**

.....  
.....  
.....

### **Ερώτηση 10**

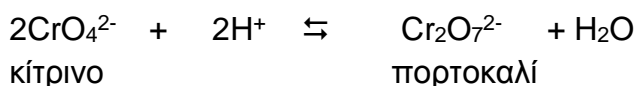
**A.** Σε κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η χημική ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση.



Μαθητές τοποθέτησαν το δοχείο σε ποτήρι ζέσεως με παγωμένο νερό και παρατήρησαν ότι το διάλυμα από πράσινο έγινε γαλάζιο και αποφάσισαν ότι η αντίδραση είναι εξώθερμη. Να γράψετε αν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τον ισχυρισμό τους και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....

**B.** Σε δοκιμαστικό σωλήνα αποκαθίσταται η πιο κάτω ισορροπία:



α) Να γράψετε τι θα παρατηρήσετε αν στον πιο πάνω δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσετε: (μον. 1)

i. διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl,

.....

ii. διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH

.....

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας μόνο για το ερώτημα α) ii. (μον. 3)

.....  
.....  
.....  
.....

**Γ.** Δίνονται τα άλατα: KBr, KCN, NH<sub>4</sub>NO<sub>2</sub> (μον.3,5 )

α) Να χαρακτηρίσετε τα υδατικά τους διαλύματα, ως όξινα, βασικά ή ουδέτερα.

.....  
.....

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας μόνο για το άλας KCN, χρησιμοποιώντας τις αντιδράσεις υδρόλυσης.

.....  
.....  
.....

**ΜΕΡΟΣ Γ': (20 μονάδες)**

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

Κάθε ορθή και πλήρης απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

**Ερώτηση 11**

**A.** Τα πιο κάτω αποτελέσματα αναφέρονται σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε σε αντίδραση του μαγνησίου με διαλύματα υδροχλωρικού οξέος διαφόρων συγκεντρώσεων.

| Συγκέντρωση HCl (M)                      | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.2 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| Χρόνος για σχηματισμό 20ml υδρογόνου (s) | 240 | 136 | 60  | 34  | 15  |

Σε κάθε περίπτωση, η αντίδραση πραγματοποιήθηκε σε σταθερή θερμοκρασία 20 °C και πίεση 1atm. Το ίδιο μήκος μαγνησίου χρησιμοποιήθηκε σε κάθε πείραμα.

α) Να γράψετε το συμπέρασμά σας.

(μον. 1)

.....  
.....

β) Για τον σχεδιασμό του πειράματος καθορίστηκαν οι μεταβλητές, δηλαδή οι παράγοντες, που μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα του πειράματος.

Να γράψετε την ανεξάρτητη, την εξαρτημένη και μια ελεγχόμενη μεταβλητή του πιο πάνω πειράματος.

(μον. 3)

ανεξάρτητη: .....

εξαρτημένη: .....

ελεγχόμενη: .....

γ) Τι θα συμβεί αν χρησιμοποιηθεί ίδια ποσότητα μαγνησίου σε μικρότερα κομμάτια; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 2)

.....  
.....

**B.** Το υπεροξείδιο του υδρογόνου, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, διασπάται, σύμφωνα με την πιο κάτω χημική εξίσωση:



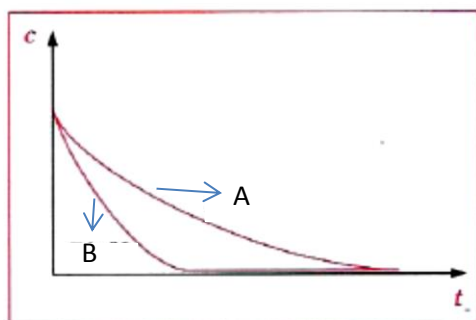
α) Οι μαθητές της Β΄ Λυκείου μελέτησαν την επίδραση ορισμένων ουσιών που δρουν ως καταλύτες. Χρησιμοποίησαν ως καταλύτες τις ουσίες CuO, PbO, MgO και MnO<sub>2</sub>. Μέτρησαν το χρόνο που απαιτήθηκε για σχηματισμό 30 mL O<sub>2</sub> σε κάθε περίπτωση..

| Ουσία            | Χρόνος για σχηματισμό 30 mL O <sub>2</sub> σε s |
|------------------|---|
| CuO              | 195   |
| PbO              | 22  |
| MgO              | Δε σχηματίστηκε οξυγόνο                         |
| MnO <sub>2</sub> | 27  |

Να εξηγήσετε ποια από τις ουσίες, που δρα ως καταλύτης, είναι η καταλληλότερη για την πιο πάνω αντίδραση. (μον. 2)

.....  
.....  
.....

β) Στην πιο κάτω γραφική παράσταση παρουσιάζεται η μεταβολή της συγκέντρωσης του υπεροξειδίου του υδρογόνου,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , σε σχέση με τον χρόνο στους  $30^\circ\text{C}$  και στους  $70^\circ\text{C}$ .



Να εξηγήσετε, ποια από τις πιο πάνω καμπύλες, A ή B, αντιστοιχεί στη μεταβολή της συγκέντρωσης του υπεροξειδίου του υδρογόνου,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , σε σχέση με τον χρόνο, στους  $70^\circ\text{C}$ . (μον. 2)

.....  
.....

### Ερώτηση 12

Ομάδα μαθητών ζύγισαν  $x$  g θειικού σιδήρου,  $\text{FeSO}_4$ , τα διέλυσαν στην κατάλληλη ποσότητα νερού και έφτιαξαν διάλυμα 500 mL. Για τον προσδιορισμό της μοριακότητας του διαλύματος  $\text{FeSO}_4$ , μετέφεραν με σιφώνιο 10 mL από το διάλυμα αυτό σε κωνική φιάλη και ογκομέτρησαν με τιτλοδοτημένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου,  $\text{KMnO}_4$ , 0,04 M, στην παρουσία διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Έγιναν τρεις ογκομετρήσεις με τα ακόλουθα αποτελέσματα :

$$V_1 = 5,80 \text{ mL} \quad V_2 = 5,00 \text{ mL} \quad V_3 = 5,10 \text{ mL}$$

α) Να γράψετε πώς αναγνώρισαν το τελικό σημείο στην πιο πάνω ογκομέτρηση.

(μον. 1)

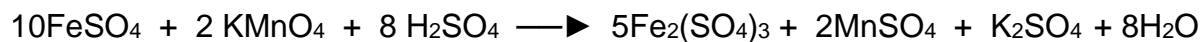
.....  
.....  
.....

β) Να υπολογίσετε τον ισοδύναμο όγκο.

(μον. 1)

.....

γ) Με βάση τις μετρήσεις των μαθητών να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος θειικού σιδήρου,  $\text{FeSO}_4$ , και τα χ γραμμάρια του άλατος . (μον. 5)



δ) Πριν την πιο πάνω ογκομέτρηση του διαλύματος του  $\text{FeSO}_4$  με το διάλυμα του  $\text{KMnO}_4$ , ξέπλυναν το σιφώνιο και την κωνική φιάλη μόνο με αποσταγμένο νερό. Συμφωνείτε με αυτή τη διαδικασία; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(μον.3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ**

Η ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ

Ανδρούλλα Χρίστου