

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ**

**ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 30.05.2019**

**ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2,5 ώρες**

**ΤΑΞΗ: Β΄ Λυκείου**

**ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ: 10:45**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: .....

Τμήμα:..... Αρ.: .....

ΒΑΘΜΟΣ: .....

Υπογραφή καθηγητή/τριας: .....

$$\frac{\quad}{100} = \frac{\quad}{20}$$

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης:  $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$  ,  $K_{\text{HCN}} = 4,2 \times 10^{-10}$  ,  $K_{\text{HNO}_2} = 7,1 \cdot 10^{-4}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

Σταθερά Avogadro  $N_A = 6 \times 10^{23}$

Περιοδικός Πίνακας (επισυνάπτεται)

**ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ.
- 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 στο εξεταστικό δοκίμιο.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ με μπλε πένα.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από (13) σελίδες.

ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Η ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

## ΜΕΡΟΣ Α΄

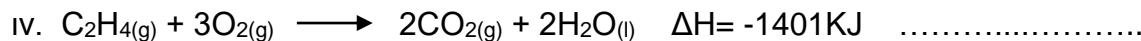
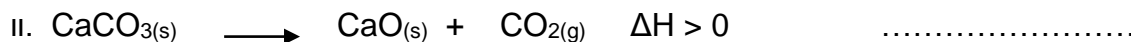
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις (1 έως 4).

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες .

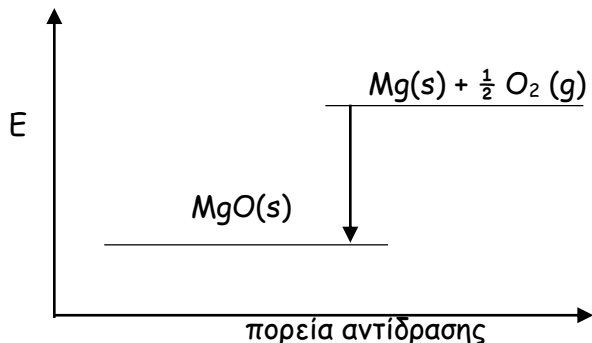
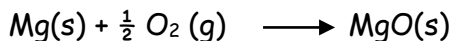
### Ερώτηση 1

(α) Δίνονται οι παρακάτω εξισώσεις. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από αυτές, ως εξώθερμη ή ενδόθερμη.

(Μον.2.0)



(β) Δίνεται στο πιο κάτω σχήμα το ενεργειακό διάγραμμα της χημικής εξίσωσης:



I. Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση (ενδόθερμη / εξώθερμη): .....

(Μον.1.0)

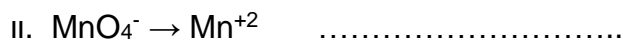
II. Να συγκρίνετε και να σχολιάσετε τη σταθερότητα των αντιδρώντων και των προϊόντων της.

(Μον.2.0)

### Ερώτηση 2

(α) Να αναφέρετε ποιες από τις πιο κάτω μετατροπές αναφέρονται σε οξείδωση και ποιες σε αναγωγή.

(Μον.1.5)

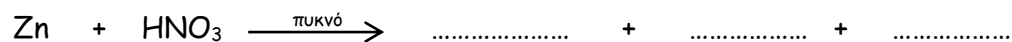


(β) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης των πιο κάτω στοιχείων που είναι υπογραμμισμένα: (Μον 2.0)

I. CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> ..... II. NH<sub>4</sub><sup>+</sup> .....

III. K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> ..... IV. O<sub>2</sub> .....

(γ) Να συμπληρώσετε την πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση: (Μον 1.5)



### Ερώτηση 3

Ομάδα μαθητών Β΄ Λυκείου πρόκειται να παρασκευάσει 250 ml διαλύμα ΚΟΗ 2Μ. (Μον 2.0)

(α) Να υπολογίσετε τα γραμμάρια που θα χρειαστούν.

(β) Να γράψετε 4 όργανα εργαστηρίου που θα χρησιμοποιήσουν. (Μον 2.0)

(γ) Να εξηγήσετε σε τι αποσκοπούν οι πολλές εκπλύσεις των δοχείων και η συλλογή των υγρών έκπλυσης κατά την προετοιμασία του πιο πάνω διαλύματος. (Μον 1.0)

### Ερώτηση 4

(α) I. Να χαρακτηρίσετε τα διαλύματα των ακόλουθων αλάτων ως όξινα, ουδέτερα και βασικά. (Μον.2.0)

Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ,	NH <sub>4</sub> NO <sub>2</sub> ,	NaF,	NH <sub>4</sub> Cl
.....	.....	.....	.....

II. Να γράψετε την αντίδραση υδρόλυσης του NH<sub>4</sub>Cl.

(Μον.1.0)

- (β) Να γράψετε πως θα γίνει διάκριση του  $\text{NaCl}$  (λευκό στερεό) από το  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (λευκό στερεό) αναφέροντας το αντιδραστήριο που θα χρειαστεί, καθώς επίσης και την παρατήρηση με βάση την οποία θα γίνει η διάκριση. (Μον.2.0)

**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**

- (α) Να συμπληρώσετε τα κενά στον επόμενο πίνακα που αναφέρεται σε υδατικά διαλύματα. (Μον.3.0)

$[\text{H}^+]$	$[\text{OH}^-]$	pH	pOH
$10^{-2} \text{ M}$			
			8

- (β) i Πόσα ml νερού πρέπει να προστεθούν σε 100 ml υδατικού διαλύματος  $\text{HNO}_3$  ( $\Delta_1$ ) συγκέντρωσης 0,5M ώστε να προκύψει διάλυμα ( $\Delta_2$ ) συγκέντρωσης 0,2 M; (Μον.2.0)

- ii. Να υπολογίσετε το pH του αραιωμένου διαλύματος  $\text{HNO}_3$  ( $\Delta_2$ ). (Μον.1.0)

(γ) Να συμπληρώσετε τον επόμενο πίνακα :

(Μov.2.0)

Συζυγές οξύ	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$		$\text{HCN}$	
Συζυγής βάση		$\text{NH}_3$		$\text{HCO}_3^-$

(δ) Να εξηγήσετε γιατί το  $\text{HCO}_3^-$  είναι αμφολύτης, σύμφωνα με τη θεωρία Bronsted - Lowry.

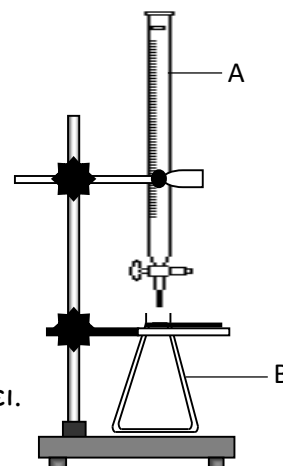
(Μov.2.0)

### Ερώτηση 6

(α) Για την ογκομέτρηση οξέος με βάση γίνεται χρήση της διπλανής διάταξης:

i. Να ονομάσετε τα όργανα A και B.

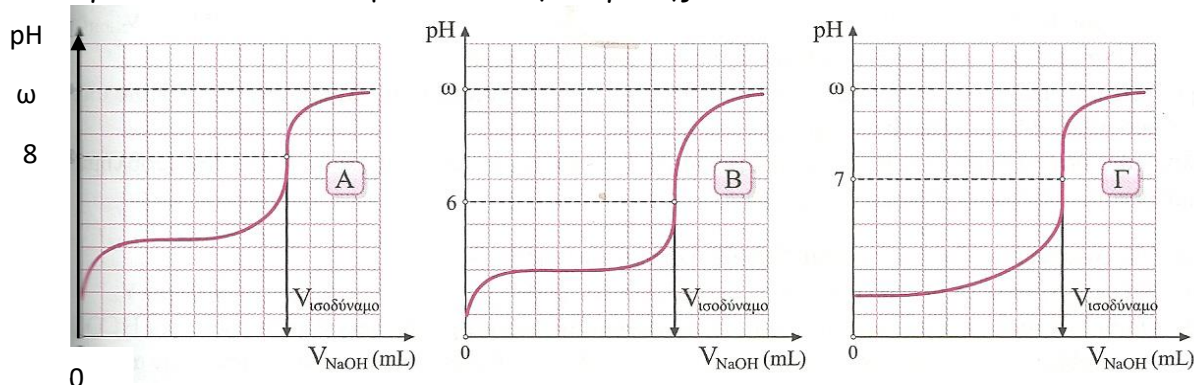
ii. Αν το όργανο B, κατά την προετοιμασία του, ξεπλυθεί με το διάλυμα του αγνώστου διαλύματος, να εξηγήσετε το σφάλμα που θα προκαλέσει.



(Μov.1.0)

(Μov.1.0)

(β) Δίνονται οι επόμενες καμπύλες τιτλοδότησης A,B και Γ ενός μονοπρωτικού οξέος HA με πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH συγκέντρωσης  $10^{-3} \text{ M}$ .



i. Να εξηγήσετε ποια από τις τρεις καμπύλες είναι λανθασμένη .

(Μov.1.5)

ii. Να εξηγήσετε ποια από τις τρεις καμπύλες αντιστοιχεί στην ογκομέτρηση (τιτλοδότηση) ενός ασθενούς οξέος.

(Μov.1.5)

III. Να εξηγήσετε ποιος από τους γνωστούς δείκτες είναι ο καταλληλότερος για την ογκομέτρηση Α.

(Μov.1.5)

IV. Να υπολογίσετε την τιμή ω του pH.

(Μov.1.5)

(γ) Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα τροχιακών είναι αδύνατο σύμφωνα με την απαγορευτική αρχή του Pauli. Να δώσετε σύντομη εξήγηση.

(Μov.2.0)

- I.  $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \quad \uparrow \uparrow \downarrow$   
II.  $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \quad \uparrow \uparrow \quad$   
III.  $\uparrow\downarrow \uparrow\uparrow \quad \uparrow \uparrow \downarrow$   
IV.  $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \quad \uparrow \uparrow \uparrow$

### Ερώτηση 7

(α) Στις επόμενες προτάσεις να ονομάσετε τον παράγοντα που επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης.

(Μov.2.0)

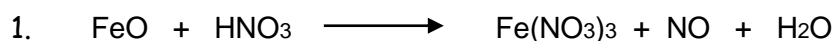
- i. Τα αντιόξινα φάρμακα ενεργούν γρηγορότερα σε μορφή σκόνης παρά σε μορφή χαπιών. ....  
ii. Σε εγχειρήσεις ανοικτής καρδιάς, οι γιατροί ελαττώνουν τη θερμοκρασία του σώματος του ασθενούς, για ορισμένο χρονικό διάστημα. ....  
iii. Η πιο κάτω αντίδραση γίνεται πιο γρήγορα αν προσθέσουμε μικρή ποσότητα  $MnO_2(s)$ . ....

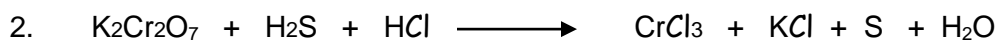


- iv. Το συμπυκνωμένο απορρυπαντικό απομακρύνει τα λίπη από τα πιάτα πιο γρήγορα απ' ό τι ίση ποσότητα αραιού υγρού απορρυπαντικού. ....

(β) i. Να βρείτε τους συντελεστές των πιο κάτω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων :

(Μov.3.0)





II. Να προσδιορίσετε το **οξειδωτικό** και το **αναγωγικό** σώμα στην αντίδραση 2. (Μov.1.0)

**Οξειδωτικό:** .....

**Αναγωγικό:** .....

(γ) Χ γραμμάρια χαλκού (Cu) διαλύονται πλήρως σε αραιό  $\text{HNO}_3$  οπότε εκλύονται 1,792 L αερίου Α σε κανονικές συνθήκες.

I. Να γράψετε την χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε. (Μov.2.0)

II. Να υπολογίσετε τα Χ γραμμάρια του χαλκού που αντέδρασαν. (Μov.2.0)

### Ερώτηση 8

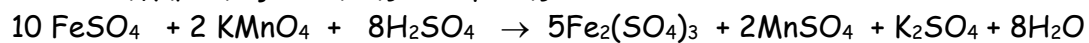
(α) Δίνονται τέσσερα δοχεία χωρίς ετικέτες, στα οποία περιέχονται τα ακόλουθα στερεά :

**A.  $\text{MgCO}_3$     B.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$     Γ.  $\text{BaSO}_4$     Δ.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$**  (Μov.4.0)

Να εισηγηθείτε απλά χημικά πειράματα που θα σας επιτρέψουν να προσδιορίσετε το δοχείο στο οποίο περιέχεται το κάθε στερεό, αναφέροντας τις παρατηρήσεις, στις οποίες θα βασιστεί η διάκριση. Τα αντιδραστήρια που έχετε στη διάθεση σας είναι  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaOH}$  και  $\text{HCl}$  μόνο. (Να χρησιμοποιηθούν όλα τα αντιδραστήρια)

(β) Για την παρασκευή 500 ml διαλύματος δισθενούς σιδήρου ζυγίστηκαν Χg του άλατος  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  και διαλύθηκαν στην κατάλληλη ποσότητα νερού. 25ml από το διάλυμα αυτό ογκομετρήθηκαν με τιτλοδοτημένο διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  0,02M στην παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Για την πλήρη οξείδωση τους απαιτήθηκαν 12,5ml του μέτρου.

Δίνεται η χημική εξίσωση της αντίδρασης :



Να υπολογίσετε:

Ι. Την μοριακότητα του διαλύματος του  $\text{FeSO}_4$ .

(Μov.4.0)

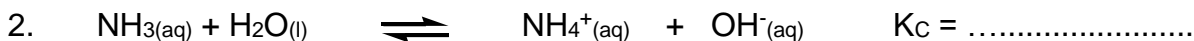
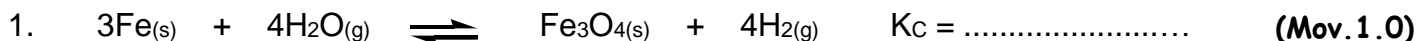
ΙΙ. Τα Χg του άλατος  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

(Μov.2.0)



### Ερώτηση 9

(α) Ι. Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς ισορροπίας  $K_C$  για τις πιο κάτω αντιδράσεις:



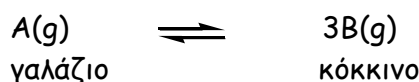
II. Να αναφέρετε και να εξηγήσετε τη μεταβολή του pH, αν στο δοχείο της αντίδρασης (2) προστεθεί  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . (Mov.1.5)



Να γράψετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπισθεί η θέση της χημικής ισορροπίας αν:

- I. Ελαττώσουμε τη συγκέντρωση της  $\text{NH}_3$ . .....
- II. Αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου της αντίδρασης. ....
- III. Ελαττώσουμε τη συγκέντρωση του  $\text{N}_2$  και ταυτόχρονα αυξήσουμε τη συγκέντρωση της  $\text{NH}_3$ . ....
- IV. Αυξήσουμε τη θερμοκρασία του συστήματος. ....

(γ) Σε κλειστό δοχείο στους  $40^\circ\text{C}$ , έχουμε χημική ισορροπία της πιο κάτω αντίδρασης:



Ομάδα μαθητών τοποθέτησε το δοχείο σε πάγο, οπότε παρατήρησε ότι το μείγμα κοκκινίζει και αποφάνθηκε ότι η πιο πάνω αντίδραση είναι ενδόθερμη. Να εξηγήσετε αν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τον ισχυρισμό των μαθητών. (Mov.1.5)

(δ) Δίνονται τα στοιχεία  $^{15}\text{P}$ ,  $^{20}\text{Ca}$

Να γράψετε την ηλεκτρονική δομή τους με τροχιακά και το διάγραμμα των τροχιακών τους ( $1s\ 2s\dots$ , και με τετραγωνάκια). (Mov.2.0)

### Ερώτηση 10

- (α) Για καθένα από τα ακόλουθα τρία (3) πειράματα να γράψετε όλες τις **χημικές αντιδράσεις** που πραγματοποιούνται καθώς και **όλες τις παρατηρήσεις** που αναμένετε να κάνετε μετά από κάθε πείραμα.

#### Πείραμα 1

- i. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό χλωριούχο νάτριο,  $\text{NaCl}$ , προσθέτουμε μερικές σταγόνες πυκνού διαλύματος θειικού οξέος,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . (Μον.2.0)  
Χημική αντίδραση/ Παρατήρηση

- ii. Το αέριο προϊόν που παράγεται, το διαβιβάζουμε σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού αργύρου.  $\text{AgNO}_3$ . Χημική αντίδραση / Παρατήρηση (Μον.2.0)

#### Πείραμα 2

- i. Σε διάλυμα νιτρικού σιδήρου,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ , προσθέτουμε αρχικά διάλυμα  $\text{KOH}$ , κατά σταγόνες. Χημική αντίδραση/ Παρατήρηση (Μον.2.0)

- ii. Στο δοχείο της πιο πάνω αντίδρασης προστίθεται περίσσεια διαλύματος νιτρικού οξέος,  $\text{HNO}_3$ . Χημική αντίδραση/ Παρατήρηση (Μον.2.0)

#### Πείραμα 3

- i. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει ίζημα  $\text{Pb}(\text{OH})_2$  προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του καλίου,  $\text{KOH}$ . Χημική αντίδραση/ Παρατήρηση (Μον.2.0)

**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**

(α) Να βρείτε τη μοριακότητα των πιο κάτω διαλυμάτων:

(Μον.2.0)

i.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  με  $\text{pH}=13$

ii.  $\text{HCN}$  με  $\text{pH}=5$

(β) Να υπολογίσετε το pH των ακόλουθων διαλυμάτων:

(Μον.2.0)

i.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,49% κ.ο. (% w/v)

ii.  $\text{NH}_3$  0.05M

(γ) Σε κενό δοχείο όγκου 12L εισάγονται 8 mol  $\text{SO}_2$  και 8 mol  $\text{O}_2$ . Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία στους 227 °C, αποκαθίσταται η ισορροπία:  
 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ . Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 2 mol  $\text{SO}_3$ . Να υπολογίσετε:

i. Τις ποσότητες όλων των αερίων στην κατάσταση χημικής ισορροπίας.

(Μον.2.0)

ii. Τη σταθερά χημικής ισορροπίας Kc.

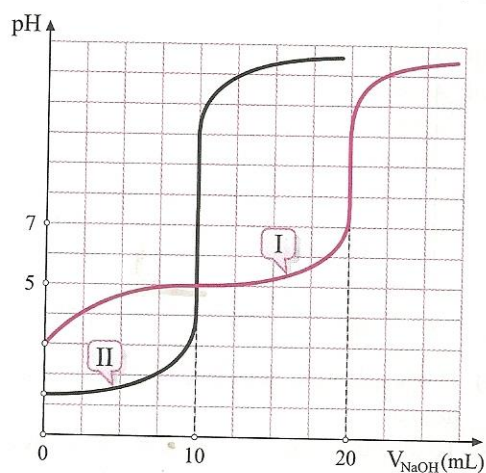
(Μον.2.0)

iii. Την απόδοση  $\alpha$ , της αντίδρασης.

(Μov.2.0)

### Ερώτηση 12

20 ml υδροχλωρικού οξέος (HCl ) και 20 ml οξέος (HA), ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH 0,1M. Πιο κάτω δίνονται οι καμπύλες ογκομέτρησης τους.



i. Να αναφέρετε ποια καμπύλη αντιστοιχεί στην κάθε ογκομέτρηση.

(Μov.1.0)

ii. Να εξηγήσετε αν το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές.

(Μov.2.0)

iii . Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση  $C_{ox}$  του οξέος HA.

(Μov.2.0)

iv. Να υπολογίσετε τη σταθερά  $K_{ox}$  του οξέος HA.

(Μov.2.0)

vi. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που θα προκύψει όταν σε 20 mL του διαλύματος ΗΑ προστεθούν 5 mL διαλύματος NaOH 0,1 M.

(Μον.2.0)

vii. Υποθέστε ότι στην προχοΐδα υπάρχει μια φυσαλίδα αέρα κατά την έναρξη της ογκομέτρησης και ότι η φυσαλίδα απομακρύνεται πριν πάρουμε την ένδειξη στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης. Να εξηγήσετε πως αυτό θα επηρεάσει το αποτέλεσμα των υπολογισμών.

(Μον.1.0)

#### ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Οι Εισηγητές

Ο Συντονιστής Β.Δ

Ο Διευθυντής

.....

.....

.....

Γεώργιος Ευριπίδου

Αγαθόκλης Κατσονούρης

Αντρέας Ιωσήφ

.....

Γεωργία Παφίτη

