

ΛΥΚΕΙΟ ΚΥΚΚΟΥ ΠΑΦΟΥ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2018 - 2019

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 23/05/2019

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΤΑΞΗ: Β' Λυκείου Κατεύθυνσης

ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ: 07:45

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: .....

Τμήμα: ..... Αρ.: .....

ΒΑΘΜΟΣ: .....

Υπογραφή καθηγητή/τριας: .....

100

20

### ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: H=1, C=12, N=14, O=16, Fe=56, Ca=40, Cl=35.5, Zn=65

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης:  $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$ ,  $K_{\text{HCN}} = 4.2 \times 10^{-10}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L,

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

### ΟΔΗΓΙΕΣ

- 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.
- 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 γράψετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από (13) 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

A. i. Να συμπληρώσετε τα συζυγή οξέα και τις συζυγείς βάσεις στον πιο κάτω πίνακα.

Συζυγές οξύ	Συζυγής βάση
$H_2O$	.....
.....	$HSO_4^-$
$NH_4^+$	.....
.....	$CN^-$

(μον.2)

ii. Να γράψετε δύο (2) από τις πιο πάνω χημικές ενώσεις ή πολυατομικά ιόντα που συμπεριφέρονται ως αμφολύτες στις κατάλληλες συνθήκες.

Αμφολύτης 1 : ..... Αμφολύτης 2 : .....

(μον.1)

B. i. Να αναφέρετε ποιος από τους πιο πάνω ηλεκτρολύτες είναι πιο ισχυρός, το  $CH_3COOH$  ή το  $HCl$ .

(μον.1)

.....  
ii. Να γράψετε την αντίδραση ιοντισμού (διάστασης) του οξικού οξέος,  $CH_3COOH$ , στο νερό.

.....  
(μον.1)

#### Ερώτηση 2

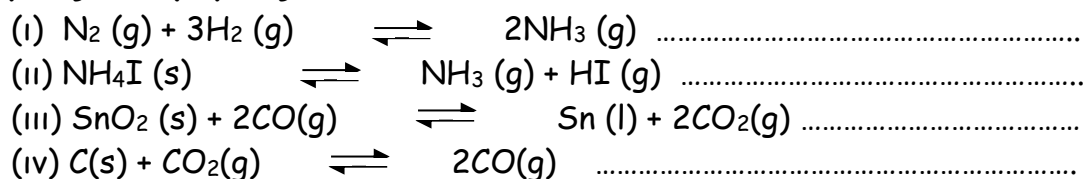
A. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου,  $NaOH$ , που περιέχει 1 g ουσίας σε 250 mL διαλύματος.

(μον.2)

B. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του υδατικού διαλύματος  $CH_3COOH$  0,1 M, σε θερμοκρασία 25 °C.

(μον.1)

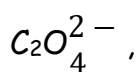
Γ. Να γράψετε δίπλα από κάθε μια από τις πιο κάτω χημικές ισορροπίες, αν είναι ομογενής ή ετερογενής.



(μον.2)

### Ερώτηση 3

A. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης (Α.Ο.) του άνθρακα, C, στις πιο κάτω χημικές ενώσεις και πολυατομικά ιόντα:



..... , ..... , ..... , .....

(μον.2)

B. α. Να βάλετε στοιχειομετρικούς συντελεστές στην πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση (χρησιμοποιώντας τους Α.Ο. ).



(μον.2)

β) Να γράψετε ποια ουσία οξειδώνεται και ποια ουσία είναι οξειδωτική στην πιο πάνω χημική αντίδραση της ερώτησης (B.α) .

Οξειδώνεται το/η : .....

Οξειδωτικό είναι το/η : .....

(μον.1)

### Ερώτηση 4

A. Δίνονται τρία δοχεία, χωρίς ετικέτες, στα οποία περιέχονται τα ακόλουθα στερεά:



Να εισηγηθείτε απλά χημικά πειράματα, που θα σας επιτρέψουν να προσδιορίσετε το δοχείο στο οποίο περιέχεται το κάθε στερεό. Τα αντιδραστήρια που έχετε στη διάθεσή σας είναι  $\text{H}_2\text{O}$  και διάλυμα  $\text{NaOH}$  μόνο. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(μον.3)

Β. Να υπολογίσετε τον όγκο διαλύματος HBr 0,4 Μ που χρειάζεται για την εξουδετέρωση 30mL διαλύματος Al(OH)<sub>3</sub> 0,8 Μ.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(μον.2)

### **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**

Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 10 L εισάγονται 2,5 mol SO<sub>2</sub> και 1,5 mol O<sub>2</sub>. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία στους 227 °C, αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 160 g SO<sub>3</sub>.

Να υπολογίσετε:

α) τη σύσταση του μίγματος ισορροπίας σε mol.

.....

.....

.....

.....

.....  
.....  
(μον.4)

β) την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας,  $K_c$ .

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
(μον.2)

γ) την απόδοση της αντίδρασης.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
(μον.2)

δ) Να δηλώσετε πώς μεταβάλλεται (αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει η ίδια) η απόδοση της πιο πάνω ισορροπίας, όταν γίνουν οι πιο κάτω μεταβολές:

i. μείωση του όγκου του δοχείου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία.

.....  
ii. αύξηση της συγκέντρωσης του οξυγόνου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία και τον όγκο. ....

(μον.2)

### **Ερώτηση 6**

Δύο μαθητές ογκομέτρησαν 100 mL διαλύματος  $\text{CH}_3\text{COOH}$  με διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,2 M, παρουσία κατάλληλου δείκτη. Για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  απαιτούνται 50 mL διαλύματος  $\text{NaOH}$ .

α. Δόθηκαν στους δύο μαθητές οι δείκτες HA και HB. Ο δείκτης HA έχει σταθερά διάστασης  $K_{\text{HA}}=10^{-4}$  και ο δείκτης HB,  $K_{\text{HB}}=10^{-9}$ . Ο ένας μαθητής

για να προσδιορίσει το τέλος της ογκομέτρησης χρησιμοποίησε το δείκτη ΗΑ και ο άλλος μαθητής το δείκτη ΗΒ.

- i. Να εξηγήσετε γιατί είναι απαραίτητη η χρήση δείκτη στην πιο πάνω ογκομέτρηση.
- ii. Να βρείτε τη ζώνη εκτροπής κάθε δείκτη.
- iii. Να δικαιολογήσετε ποιος μαθητής έκανε ορθή επιλογή δείκτη.

.....

.....

.....

.....

(μον.4)

β. Η πιο κάτω περιγραφή αναφέρεται στη διαδικασία που ακολούθησαν οι μαθητές για τον ποσοτικό προσδιορισμό της συγκέντρωσης του διαλύματος  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

- Ξέπλυναν την προχοϊδα με αποσταγμένο νερό και τη γέμισαν με το διάλυμα του  $\text{NaOH}$ .
- Στη συνέχεια ξέπλυναν εσωτερικά το σιφώνιο με αποσταγμένο νερό και με το διάλυμα του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  και το γέμισαν με το ίδιο διάλυμα μέχρι τη χαραγή.
- Μετέφεραν σε καθαρή κωνική φιάλη, την οποία ξέπλυναν προηγουμένως μόνο με αποσταγμένο νερό, το διάλυμα που περιεχόταν στο σιφώνιο. Χρησιμοποίησαν λίγες σταγόνες δείκτη.
- Ξεκίνησαν τη διαδικασία της ογκομέτρησης, χωρίς να αντιληφθούν ότι είχε εγκλωβιστεί φυσαλίδα αέρα στο ακροφύσιο της προχοϊδας.

- i. Να εξηγήσετε ποιες από τις πιο πάνω πειραματικές κινήσεις οδηγούν σε σφάλμα στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  και ποιες δεν οδηγούν σε σφάλμα.
- ii. Στις περιπτώσεις σφάλματος, να δηλώσετε αν το σφάλμα είναι θετικό ή αρνητικό.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(μον.6)

### Ερώτηση 7

Να γράψετε:

- i. τις παρατηρήσεις που θα κάνετε, καθώς και
- ii. τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται κατά την εκτέλεση των πιο κάτω πειραμάτων:
  - α. Σε μικρή ποσότητα ρινισμάτων σιδήρου, Fe, προστέθηκε περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl.
  - β. Σε μικρή ποσότητα στερεού βρωμιούχου αμμωνίου,  $\text{NH}_4\text{Br}$ , προστέθηκε διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH. Στο δοκιμαστικό σωλήνα πλησιάζει διηθητικό χαρτί στο οποίο υπάρχουν σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης.
  - γ. Σε μικρή ποσότητα στερεού χλωριούχου νατρίου, NaCl, προστέθηκαν λίγες σταγόνες πυκνού θειικού οξέος,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Στο δοκιμαστικό σωλήνα πλησιάζετε διηθητικό χαρτί στο οποίο υπάρχουν σταγόνες ηλιανθίνης.
  - δ. Σε διάλυμα  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  προστέθηκαν λίγες σταγόνες διαλύματος αμμωνίας,  $\text{NH}_3$ . Στη συνέχεια προστέθηκε περίσσεια διαλύματος αμμωνίας,  $\text{NH}_3$ . (μόνο την εξίσωση με προσθήκη λίγων σταγόνων  $\text{NH}_3$ ).
  - ε. Σε μικρή ποσότητα στερεού ανθρακικού νατρίου,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , προστέθηκε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(μον.5x2)

### Ερώτηση 8

A. 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.

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

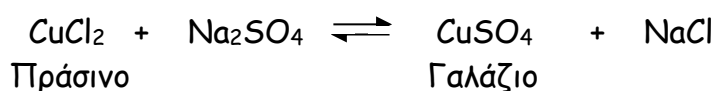
.....

.....

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

.....  
.....  
.....  
(μον.4)

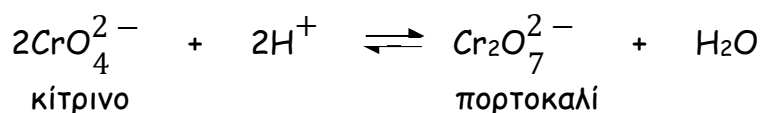
B. Σε κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η χημική ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση.



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.

.....  
.....  
.....  
(μον.4)

Γ. Σε δοκιμαστικό σωλήνα αποκαθίσταται η πιο κάτω ισορροπία:



α) Να γράψετε τι θα παρατηρήσετε αν στον πιο πάνω δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσετε:

i. διάλυμα υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$ ,

.....  
ii. διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου,  $\text{NaOH}$

.....  
(μον.2)

### Ερώτηση 9

α. Διαθέτουμε 1 λίτρο υδατικού διαλύματος αμμωνίας,  $\text{NH}_3$ , 1,25M. Να υπολογίσετε το pH του πιο πάνω διαλύματος.



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

(μον.2)

β. Διάλυμα Α παρασκευάστηκε με ανάμιξη 400 mL διαλύματος αμμωνίας,  $\text{NH}_3$ , 1,25 M και 600 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$ , 0,5M. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Α .

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

(μον.2)

γ. Ποια ιδιότητα έχει το διάλυμα Α του ερωτήματος (β) και πώς ονομάζεται;

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

(μον.2)

δ. Αν στο πιο πάνω διάλυμα Α προσθέσουμε νερό, το pH θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει το ίδιο και γιατί;

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

(μον.1)

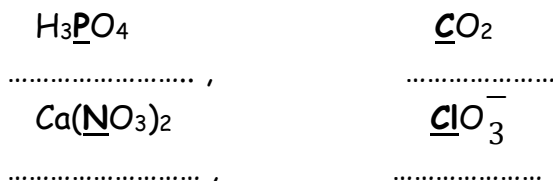
ε. Πόσα γραμμάρια νιτρικού αμμωνίου ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) πρέπει να διαλυθούν σε ένα λίτρο διαλύματος αμμωνίας ( $\text{NH}_3$ ) 0,1M, ώστε να παρασκευαστεί ρυθμιστικό διάλυμα με  $\text{pH}=9$ ;

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

(μον.3)

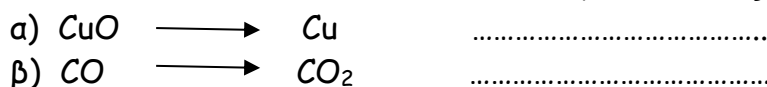
### Ερώτηση 10

Α. α. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης των υπογραμμισμένων στοιχείων στις ακόλουθες περιπτώσεις:



(μον.2)

β. Να δηλώσετε αν οι ακόλουθες μεταβολές παριστάνουν οξείδωση ή αναγωγή.



(μον.2)

Β. Να βρείτε τους συντελεστές της παρακάτω οξειδοαναγωγικής αντίδρασης και να καθορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα.



Οξειδωτικό σώμα: ..... , Αναγωγικό σώμα: .....

(μον.3)

Γ. Να υπολογίσετε το pH των πιο κάτω διαλυμάτων.

i.  $Ba(OH)_2$  0,05M

ii.  $HCN$  0,5M  $K_{HCN}=4.2 \times 10^{-10}$

(μον.3)



Γ. Δίνονται οι παρακάτω περιπτώσεις ανάμειξης διαλυμάτων. Να αιτιολογήσετε σε ποια περίπτωση παρασκευάζεται ρυθμιστικό διάλυμα και όπου αυτό συμβαίνει να υπολογίσετε το pH του.

α) 100 ml HCl 0,1 M και 50 ml NaOH 0,1 M.

β) 100 ml CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M και 50 ml NaOH 0,1 M.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(μον.3)

## Ερώτηση 12

Α. Το διπλανό διάγραμμα παριστάνει την καμπύλη ογκομέτρησης 25 mL υδατικού διαλύματος ουσίας Χ, με πρότυπο διάλυμα (μέτρο) HCl 0,1 M ή NaOH 0,1 M παρουσία δείκτη ΗΔ.

α) Να χαρακτηρίσετε την ογκομέτρηση αυτή ως οξυμετρία ή αλκαλιμετρία; .....

(μον. 1)

β) Να επιλέξετε ποιο από τα πιο κάτω διαλύματα, μπορεί να είναι το άγνωστο διάλυμα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

HNO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, KOH, HCl

.....

.....

.....

(μον.2)

γ) Ποιο γράμμα, Α-Ε, από αυτά που δίνονται στη γραφική παράσταση, αντιπροσωπεύει:

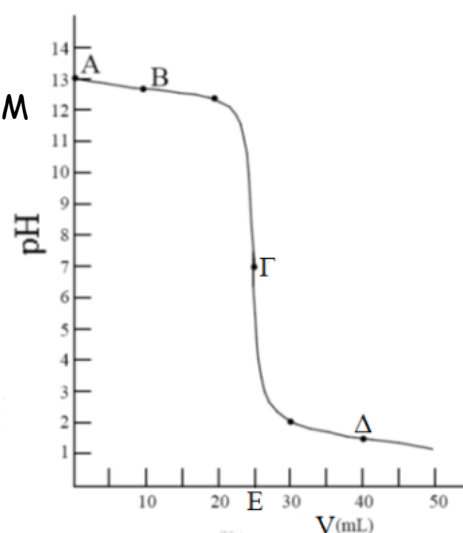
i. Το σημείο ισοδυναμίας; .....

ii. Τον ισοδύναμο όγκο; .....

iii. Το σημείο όπου στο διάλυμα υπάρχει μόνο άλας; .....

iv. Το σημείο όπου στο διάλυμα υπάρχει άλας και οξύ; .....

(μον.2)



δ) Μεταξύ ποιων τιμών pH κυμαίνεται (κατά προσέγγιση) η ζώνη εξουδετέρωσης;

.....  
(μον.1)

ε) Ο δείκτης ΗΔ έχει  $pK_a=7,3$ . Το χρώμα των αδιάστατων μορίων του δείκτη ΗΔ είναι κίτρινο και των ιόντων του  $\Delta^-$  είναι μπλε.

- Ποια είναι η εργάσιμη ζώνη του δείκτη; .....

- Αν κατά την παραπάνω ογκομέτρηση προσθέσουμε στο διάλυμα, το δείκτη ΗΔ, τότε το χρώμα του θα είναι:

i. ...., πριν αρχίσουμε την προσθήκη του πρότυπου διαλύματος.

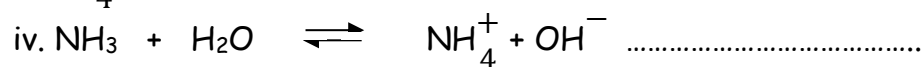
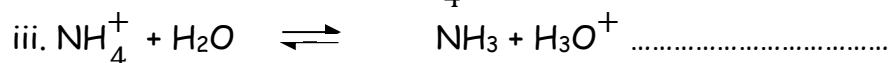
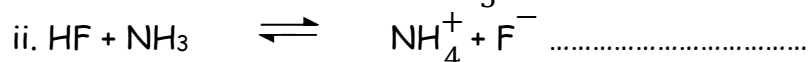
ii. ...., όταν έχουμε προσθέσει 25 ml πρότυπου διαλύματος.

iii. ...., όταν έχουμε προσθέσει 40ml πρότυπου διαλύματος.

(μον.2)

Β. Δίνεται η σειρά ισχύος των οξέων:  $\text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{O}^+ > \text{HF} > \text{NH}_4^+ > \text{H}_2\text{O}$

Να δηλώσετε προς ποια κατεύθυνση (αριστερά/δεξιά) είναι μετατοπισμένες οι επόμενες ισορροπίες:



(μον.2)

----- ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ -----

----- ΤΕΛΟΣ -----

\*\*\*\* ΚΑΛΟ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ \*\*\*\*

Διευθύντρια

Κυριακή Παπαντωνίου

.....

δ) Μεταξύ ποιων τιμών pH κυμαίνεται (κατά προσέγγιση) η ζώνη εξουδετέρωσης;

(μον.1)

ε) Ο δείκτης ΗΔ έχει  $pK_a=7,3$ . Το χρώμα των αδιάστατων μορίων του δείκτη ΗΔ είναι κίτρινο και των ιόντων του  $\Delta^-$  είναι μπλε.

- Ποια είναι η εργάσιμη ζώνη του δείκτη; .....

- Αν κατά την παραπάνω ογκομέτρηση προσθέσουμε στο διάλυμα, το δείκτη ΗΔ, τότε το χρώμα του θα είναι:

i. ...., πριν αρχίσουμε την προσθήκη του πρότυπου διαλύματος.

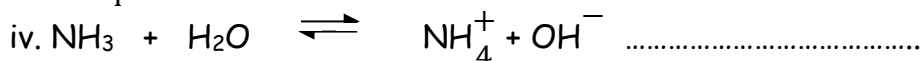
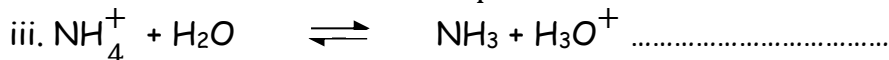
ii. ...., όταν έχουμε προσθέσει 25 ml πρότυπου διαλύματος.

iii. ...., όταν έχουμε προσθέσει 40ml πρότυπου διαλύματος.

(μον.2)

Β. Δίνεται η σειρά ισχύος των οξέων:  $\text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{O}^+ > \text{HF} > \text{NH}_4^+ > \text{H}_2\text{O}$

Να δηλώσετε προς ποια κατεύθυνση (αριστερά/δεξιά) είναι μετατοπισμένες οι επόμενες ισορροπίες:



(μον.2)

----- ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ -----

----- ΤΕΛΟΣ -----

\*\*\*\* ΚΑΛΟ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ \*\*\*\*

ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ

Σ.Β.Δ.

Διευθύντρια

Γιαννάκης Χαραλάμπους

Γιαννάκης Χαραλάμπους

Κυριακή Παπαντωνίου

.....

.....

.....