

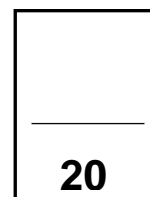
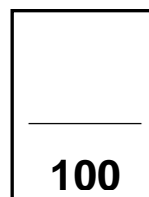
**ΛΥΚΕΙΟ ΑΓΙΟΥ ΣΠΥΡΙΔΩΝΑ**

Όνομα: .....

Επώνυμο: .....

Τμήμα: .....

**ΒΑΘΜΟΣ:**.....



Υπογραφή καθηγητή/τριας:

.....

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2018**

**ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 25/05/2018**

**ΧΡΟΝΟΣ: Δύο ώρες και 30 λεπτά**

**ΤΑΞΗ: Β΄ Ενιαίου Λυκείου**

**ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τα μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄.
- Να γράφετε με μπλε μελάνι.
- Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις σε ΟΛΑ τα μέρη.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκαεπτά (17) σελίδες.

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

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

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

$V_m = 22,4 \text{ L}$

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**



**ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1 – 4**

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

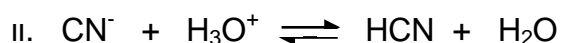
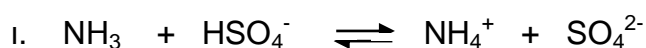
**Ερώτηση 1**

α) Να γράψετε τι ορίζεται ως οξύ κατά Bronsted – Lawry.

(μον. 1)

β) Να υποδείξετε τα συζυγή ζεύγη, οξέος – βάσης, που συμμετέχουν στις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις:

(μον. 2)



γ) Να συμπληρώσετε τον ακόλουθο πίνακα με τα συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης.

(μον. 2)

Συζυγές οξύ	$\text{H}_2\text{O}$			$\text{HNO}_3$
Συζυγής βάση		$\text{HSO}_4^-$	$\text{HS}^-$	

**Ερώτηση 2**

Να υπολογίσετε:

α) Τη μάζα  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  που απαιτείται να διαλυθεί σε νερό ώστε να σχηματιστούν 250mL διαλύματος  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,5M.

(μον. 1,25)

β) Τη μοριακότητα του διαλύματος που σχηματίζεται αν σε 200mL διαλύματος  $\text{NaOH}$  1M προστεθούν 2g  $\text{NaOH}$ . (Να θεωρήσετε ότι ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται).

(μον. 1,75)

γ) Τον όγκο του νερού που απαιτείται να προσθέσουμε σε διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M ώστε να παρασκευάσουμε 100mL διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4,9% κ.ο. (w/v). (μον. 2)

### **Ερώτηση 3**

α) Να υπολογίσετε το pH των ακόλουθων διαλυμάτων:

i.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,02M (μον. 1,5)

ii.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,05M (μον. 2)

β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  με  $\text{pH}=1$ . (μον. 1,5)

#### Ερώτηση 4

Με σκοπό να μελετήσουν το χαρακτήρα διαφόρων αλάτων, μια ομάδα μαθητών πήρε πέντε άλατα, Α – Ε και αφού τα διέλυσαν σε νερό, πρόσθεσαν σε αυτά σταγόνες Γενικού Δείκτη.

Τα αποτελέσματα τους παρουσιάζονται στον πιο κάτω πίνακα:

Άλατα	Χρώματα Γενικού Δείκτη		
	Κόκκινο - Πορτοκαλί	Πράσινο	Μπλε
	Α και Γ	Β και Ε	Δ

Οι μαθητές χρησιμοποίησαν τα άλατα:  $\text{KCl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  και  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

Ανακάτεψαν, όμως, τα μπουκαλάκια και δεν γνώριζαν ποιο άλας αντιστοιχούσε σε κάθε σύμβολο Α – Ε.

α) Να εισηγηθείτε πιθανό χημικό τύπο για το κάθε σύμβολο Α – Ε, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα του πειράματος. (μον. 2,5)

Α: ..... Β: ..... Γ: .....

Δ: ..... Ε: .....

β) Από τα διαλύματα των αλάτων που χρησιμοποίησαν οι μαθητές, να γράψετε το χημικό τύπο ενός αλκαλικά υδρολυόμενου άλατος. (μον. 0,5)

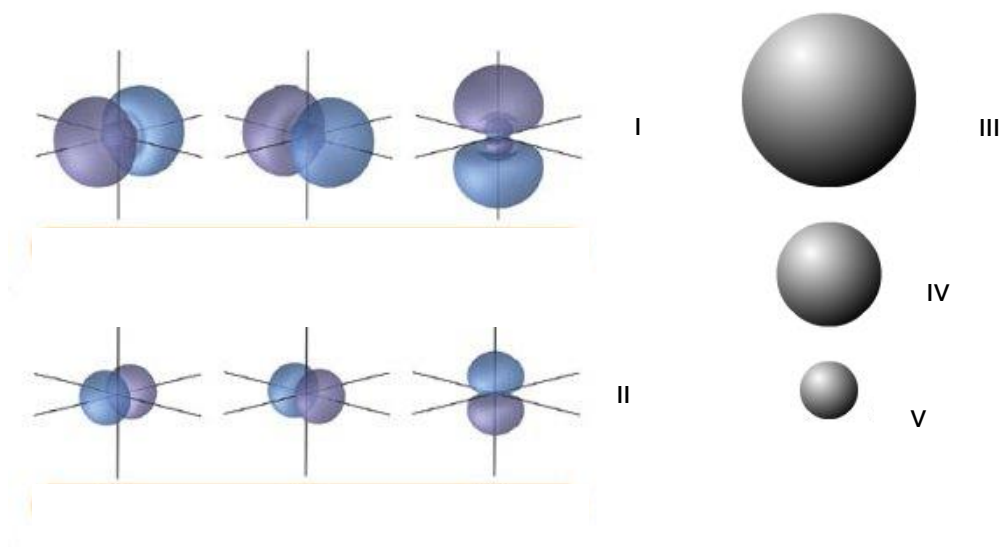
γ) Να επιβεβαιώσετε την απάντησή σας γράφοντας την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης και την αντίδραση υδρόλυσης του άλατος που επιλέξατε στο (β). (μον. 2)

**ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10**

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

**Ερώτηση 5**

Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζονται πέντε τροχιακά, 1s, 2s, 2p, 3s και 3p.



α) Από τα πιο πάνω τροχιακά, I - V, να επιλέξετε το σχήμα που απεικονίζει το καθένα από τα τροχιακά 1s, 2s, 2p, 3s και 3p. (μον. 2,5)

β) Να δηλώσετε ποιος κβαντικός αριθμός καθορίζει σε ένα ατομικό τροχιακό: (μον. 1)

i) το μέγεθος:

ii) το σχήμα:

γ) Να γράψετε τα σύμβολα των ατομικών τροχιακών που περιγράφονται από τους πιο κάτω κβαντικούς αριθμούς. (μον. 1)

i)  $n = 3$  και  $\ell = 0$  :

ii)  $n = 2$  και  $\ell = 1$  :

δ) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες για τα πιο κάτω άτομα στη θεμελιώδη τους κατάσταση: (μον. 3)

i)  ${}_8\text{O}$

ii)  ${}_{16}\text{S}$

iii)  ${}_{23}\text{V}$

ε) Να δείξετε το διάγραμμα τροχιακών για τη θεμελιώδη κατάσταση του ατόμου  $^{16}\text{S}$ .  
(μον. 0,5)

στ) Για τις πιο κάτω ομάδες κβαντικών αριθμών να επιλέξετε αυτές που είναι αδύνατες και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.  
(μον. 2)

i)  $n=1, l=0, m_l=0, m_s=+\frac{1}{2}$

ii)  $n=3, l=1, m_l=0, m_s=-\frac{1}{2}$

iii)  $n=2, l=1, m_l=-2, m_s=+\frac{1}{2}$

iv)  $n=2, l=2, m_l=1, m_s=+\frac{1}{2}$

### **Ερώτηση 6**

Μια ομάδα μαθητών εκτέλεσε τα πιο κάτω πειράματα.

Για κάθε πείραμα,

α) να γράψετε τις παρατηρήσεις που αναμένονται

β) να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται.

#### **Πείραμα Α:**

Σε στερεό  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  πρόσθεσαν σταγόνες διαλύματος  $\text{HCl}$ . Διοχέτευσαν το αέριο που εκλύθηκε σε διάλυμα ασβεστόνευρου. (2 αντιδράσεις)  
(μον. 2,5)

#### **Πείραμα Β:**

Σε στερεό  $\text{NH}_4\text{Cl}$  πρόσθεσαν σταγόνες διαλύματος  $\text{NaOH}$  και θέρμαναν ελαφρά. Ακολούθως πλησίασαν στο στόμιο του σωλήνα γυάλινη ράβδο την οποία είχαν προηγουμένως βυθίσει σε πυκνό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$ . (2 αντιδράσεις)  
(μον. 2)

Πείραμα Γ:

Σε διάλυμα  $Zn(NO_3)_2$  πρόσθεσαν σταγόνες διαλύματος  $KOH$ . Ακολούθως πρόσθεσαν στο δοκιμαστικό σωλήνα περίσσεια διαλύματος  $KOH$ . (2 αντιδράσεις) (μον. 2)

Πείραμα Δ:

Σε σκόνη χαλκού,  $Cu$ , πρόσθεσαν σταγόνες πυκνού διαλύματος  $HNO_3$ . (μον. 1,5)

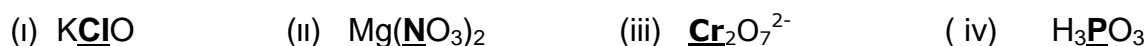
Πείραμα Ε:

Σε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος,  $HCl$ , πρόσθεσαν μικρό κομμάτι ταινίας μαγνησίου,  $Mg$  και έκλεισαν με πώμα το δοκιμαστικό σωλήνα. Ακολούθως άνοιξαν το δοκιμαστικό σωλήνα και πλησίασαν στο στόμιο του αναμμένο σπέρτο. (2 αντιδράσεις) (μον. 2)

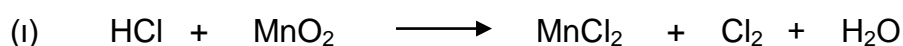


### Ερώτηση 7

A. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης των στοιχείων που είναι υπογραμμισμένα: (μον. 2)



B. Να βρείτε τους συντελεστές στις πιο κάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις δείχνοντας την οξείδωση και την αναγωγή. (μον. 8)



### Ερώτηση 8

A. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η πιο κάτω χημική ισορροπία:



α) Να εξηγήσετε αν θα μετακινηθεί η θέση της χημικής ισορροπίας και προς ποια κατεύθυνση όταν γίνουν οι ακόλουθες μεταβολές: (μον. 3)

i) Αύξηση της θερμοκρασίας:

ii) Μείωση του όγκου του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία:

iii) Προσθήκη μικρής ποσότητας C:

β) Από τις πιο πάνω μεταβολές να επιλέξετε αυτή/ές που (μον. 1,5)

i) θα επηρεάσει/ουν την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας:

ii) θα αυξήσει/ουν την απόδοση της αντίδρασης:

Β. Χ γραμμάρια σκόνης χαλκού, Cu, προστέθηκαν σε αραιό και θερμό διάλυμα νιτρικού οξέος,  $\text{HNO}_3$ , οπότε μετά από πλήρη εξάτμιση του νερού, στο δοχείο παρέμειναν 18,75g γαλαζοπράσινου άλατος .

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε. (μον. 4)

β) Να υπολογίσετε τη μάζα του χαλκού, Cu, Xg, που αντέδρασε με το αραιό και θερμό διάλυμα νιτρικού οξέος,  $\text{HNO}_3$ . (μον. 1,5)

### **Ερώτηση 9**

α) Να δηλώσετε αν οι ακόλουθες προτάσεις είναι ορθές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

i) Όταν θερμάνουμε ελαφρά ανοικτό δοχείο που περιέχει διάλυμα  $\text{NH}_3$  το pH του διαλύματος μειώνεται. (μον. 1)

ii) Όταν προσθέσουμε αποσταγμένο νερό σε διάλυμα  $\text{KOH}$  το pH του διαλύματος αυξάνεται. (μον. 1)

\

iii) Το pH 50mL διαλύματος  $\text{HCl}$  0,01M είναι ψηλότερο από το pH 100mL διαλύματος  $\text{HCl}$  0,01M. (μον.1)

β) Σε 20 mL διαλύματος οξικού καλίου,  $\text{CH}_3\text{COOK}$  0,05M, προσθέτουμε 15 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$  0,02M.  
Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που σχηματίστηκε: (μον. 4)

γ) Να υπολογίσετε πόσα γραμμάρια άλατος NaF πρέπει να προσθέσετε σε 100 mL διαλύματος υδροφθορικού οξέος, HF 0,05M, ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=4. (μον.3)

### **Ερώτηση 10**

Για τον προσδιορισμό της καθαρότητας ένυδρου θειικού σιδήρου (II),  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , που περιέχει προσμίξεις, ζυγίστηκαν 4g του ακάθαρτου άλατος, μεταφέρθηκαν σε ογκομετρική φιάλη των 250mL και προστέθηκε νερό μέχρι τη χαραγή.

20mL από το διάλυμα αυτό ογκομετρήθηκαν με τιτλοδοτημένο διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  0,02M στη παρουσία θειικού οξέος,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , οπότε καταναλώθηκαν 10mL του μέτρου.

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται. (μον. 2,5)

β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος  $\text{FeSO}_4$ . (μον. 1,5)

γ) Να υπολογίσετε την % καθαρότητα του άλατος (% κ.μ. περιεκτικότητα σε καθαρό  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ). (μον. 1,5)

δ) Να εξηγήσετε:

i) πώς θα γίνει η αναγνώριση του τελικού σημείου της ογκομέτρησης. (μον. 1)

ii) γιατί το διάλυμα του  $\text{KMnO}_4$  πρέπει να είναι πρόσφατα παρασκευασμένο. (μον. 1)

iii) γιατί για την οξίνιση του διαλύματος του  $\text{KMnO}_4$  δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί διάλυμα  $\text{HCl}$ . (μον. 1)

iv) τι είδους σφάλμα θα προκύψει αν το σιφώνιο ξεπλυθεί μόνο με αποσταγμένο νερό πριν τη χρήση του κατά την διαδικασία της ογκομέτρησης.. (μον. 1,5)

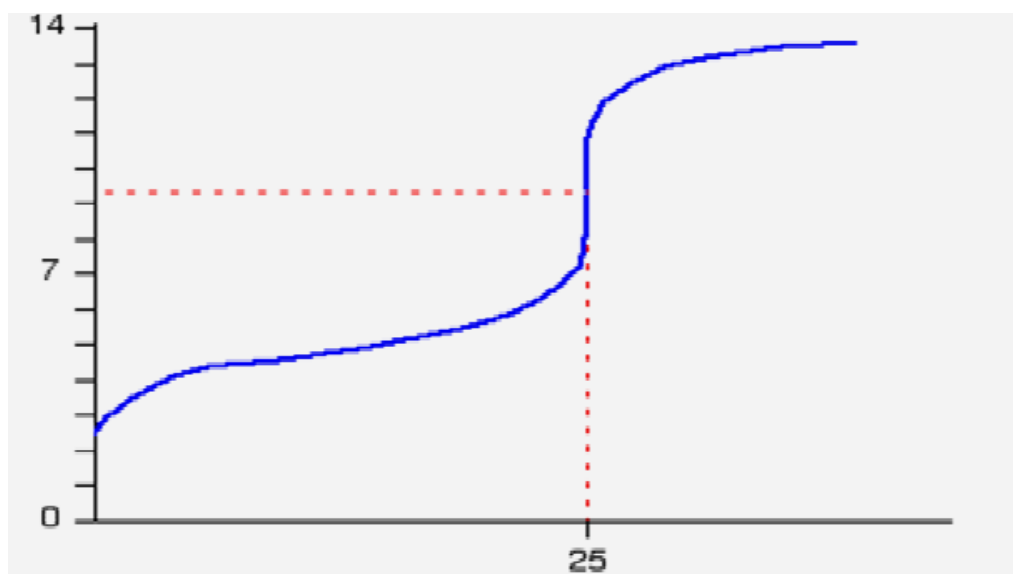
## ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

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

### Ερώτηση 11

Μια ομάδα μαθητών με σκοπό να προσδιορίσουν την άγνωστη συγκέντρωση διαλύματος ενός ασθενούς οξέος,  $\text{HA}$ , προχώρησαν σε πείραμα ογκομέτρησης χρησιμοποιώντας διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,1 M ως μέτρο.

Στο επόμενο σχήμα δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 20 mL διαλύματος  $\text{HA}$  με διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,1M.



α) Να τοποθετήσετε στην πιο πάνω καμπύλη τα σημεία Α – Γ όπως περιγράφονται πιο κάτω: (μον. 1,5)

Α: στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο διάλυμα άλατος.

Β: στην κωνική φιάλη υπάρχει ρυθμιστικό διάλυμα.

Γ: στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο διάλυμα οξέος.

β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος  $\text{HA}$ . (μον. 1,5)

γ) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ηλεκτρολυτικής διάστασης του οξέος HA αν το αρχικό pH της καμπύλης εξουδετέρωσης είναι 2,8. (μον. 1,5)

δ) Να εξηγήσετε γιατί το pH στο ισοδύναμο σημείο δεν είναι ίσο με 7. (μον. 1)

ε) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος μετά την προσθήκη 10 mL του μέτρου. (μον.3)

στ) Δίνεται ο δείκτης HΔ ο οποίος έχει σταθερά ιοντισμού ίση με  $K_{\delta}=10^{-8}$ . Ο δείκτης αυτός έχει χρώμα κίτρινο όταν βρίσκεται σε μορφή μορίων και χρώμα μπλε όταν βρίσκεται σε μορφή ιόντων.

Αν ο δείκτης HΔ χρησιμοποιηθεί στην πιο πάνω ογκομέτρηση, να δηλώσετε από ποια χρωματική αλλαγή στο διάλυμα που βρίσκεται στην κωνική φιάλη θα καταλάβουν οι μαθητές το τελικό σημείο.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 1,5)

### **Ερώτηση 12**

Σε δοχείο σταθερού όγκου 2L και θερμοκρασία  $\theta^\circ \text{C}$  εισάγονται 5 mol  $\text{SO}_2$  και 2 mol  $\text{O}_2$  οπότε μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αποκαθίσταται η ισορροπία:



Αν η απόδοση της αντίδρασης σε θερμοκρασία  $\theta^\circ \text{C}$  είναι ίση με 60%,

α) Να βρείτε τις ποσότητες (mol) όλων των ουσιών κατά τη χημική ισορροπία. (μον. 5)

β) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας  $K_c$  στους  $\theta^\circ \text{C}$ . (μον.2)

γ) Να δηλώσετε ποια επίδραση θα έχουν οι πιο κάτω μεταβολές στην απόδοση της αντίδρασης και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ι) Αύξηση της θερμοκρασίας. (μον.1)



ii) Μείωση του όγκου του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία.

(μον.1)

δ) Από τις πιο πάνω μεταβολές, να επιλέξετε την μεταβολή που θα επηρεάσει την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας  $K_c$ .

Να δηλώσετε ποια επίδραση θα έχει η μεταβολή που επιλέξατε στην τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας  $K_c$ .  
(μον. 1)

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ**

Ο Διευθυντής

Δημήτρης Παπαμιλιτιάδου

ii) Μείωση του όγκου του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία.

(μον.1)

δ) Από τις πιο πάνω μεταβολές, να επιλέξετε την μεταβολή που θα επηρεάσει την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας  $K_c$ .

Να δηλώσετε ποια επίδραση θα έχει η μεταβολή που επιλέξατε στην τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας  $K_c$ . (1 μον.)

### ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Οι Εισηγητές

Ο Συντονιστής

Ο Διευθυντής

Μαρία Βασιάδου

Δέσπω Πασχαλίδου

Γιάννης Φωτίου

Δημήτρης Παπαμιλιτιάδου