

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΛΥΚΕΙΟ  
Μ. ΚΟΥΤΣΟΦΤΑ – Α. ΠΑΝΑΓΙΔΗ  
ΠΑΛΙΟΜΕΤΟΧΟΥ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2018 - 2019

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Δευτέρα, 20 Μαΐου 2019

ΒΑΘΜΟΣ:

100

20

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2,5 ώρες

ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ: 07:45

Ολογρ.: .....

Υπογρ.: .....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: .....

ΤΜΗΜΑ: .....

ΑΡΙΘΜΟΣ: .....

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΠΕΝΤΕ (15) ΣΕΛΙΔΕΣ

Οδηγίες:

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία (3) μέρη Α', Β' και Γ'.
- Να απαντήσετε και στα τρία (3) μέρη.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο, στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Να γράφετε μόνο με πένα χρώματος μπλε.
- Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτεται Περιοδικός Πίνακας.

#### ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σταθερά ηλεκτρολυτικής διάστασης στους 25 °C:  $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \times 10^{-5}$

$K_{\text{HCOOH}} = 1,6 \times 10^{-4}$ ,  $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$

Σχετική ατομική μάζα, Ar : H=1, C=12, O=16, Zn=65

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

## ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1- 4.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

### Ερώτηση 1

(α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή ( $1s^2, 2s^2 \dots$ ) για τα πιο κάτω στη θεμελιώδη τους κατάσταση: (μον. 2)

I. Άτομο μαγνησίου  $_{12}\text{Mg}$  : .....

II. Ανιόν θείου  $_{16}\text{S}^{2-}$ : .....

(β) Σε ένα υδατικό διάλυμα μιας χημικής ουσίας Α προσθέτουμε αποσταγμένο νερό και η τιμή του pH αυξάνεται.

Να επιλέξετε ποια από τις ενώσεις  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HCl}$  και  $\text{KOH}$  μπορεί να είναι η ουσία Α.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

### Ερώτηση 2

(α) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του χλωρίου,  $\text{Cl}$ , στις πιο κάτω ουσίες: (μον. 2)



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

(β) Να γράψετε για την κάθε μια από τις πιο κάτω ουσίες αν παρουσιάζει ή δεν παρουσιάζει ηλεκτρική αγωγιμότητα (χωρίς δικαιολόγηση): (μον. 2)

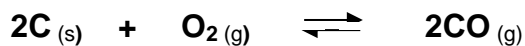
I. Υδατικό διάλυμα  $\text{NaCl}$  : .....

II. Στερεό  $\text{KNO}_3$  : .....

III. Τήγμα  $\text{NaCl}$  : .....

IV. Υδατικό διάλυμα οινόπνεύματος: .....

(γ) Για την πιο κάτω χημική ισορροπία να γράψετε την έκφραση για τη σταθερά  $K_c$ : (μον.1)



$K_c = \dots\dots\dots$

### Ερώτηση 3

(α) Να χαρακτηρίσετε τα πιο κάτω υδατικά διαλύματα ως όξινα, βασικά ή ουδέτερα.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 3)

i. Διάλυμα **NaCl**: .....

.....

.....

ii. Διάλυμα **HCOONH<sub>4</sub>**: .....

.....

.....

(β) Να γράψετε την αντίδραση ηλεκτρολυτικής διάστασης και υδρόλυσης του διαλύματος **HCOONH<sub>4</sub>**.

(μον. 2)

.....

.....

.....

.....

### Ερώτηση 4

Σε μια χημική ισορροπία υπάρχουν οι χημικές ουσίες A, B, Γ και Δ , όλες σε αέρια κατάσταση.

Οι ουσίες βρίσκονται σε δοχείο σταθερού όγκου V. Η σταθερά της χημικής ισορροπίας  $K_c$

δίνεται από τη σχέση:

$$K_c = \frac{[\text{B}]^3 \cdot [\text{Δ}]}{[\text{A}]^2 \cdot [\text{Γ}]}$$

(α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση που ανταποκρίνεται στην πιο πάνω σταθερά  $K_c$ . (μον. 3)

.....

(β) Να γράψετε και να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί η τιμή της σταθεράς  $K_c$  στην πιο πάνω ισορροπία, αν προσθέσουμε στο δοχείο ορισμένη ποσότητα της ουσίας Β, χωρίς να αλλάξει η θερμοκρασία και ο όγκος του δοχείου. (μον. 2)

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

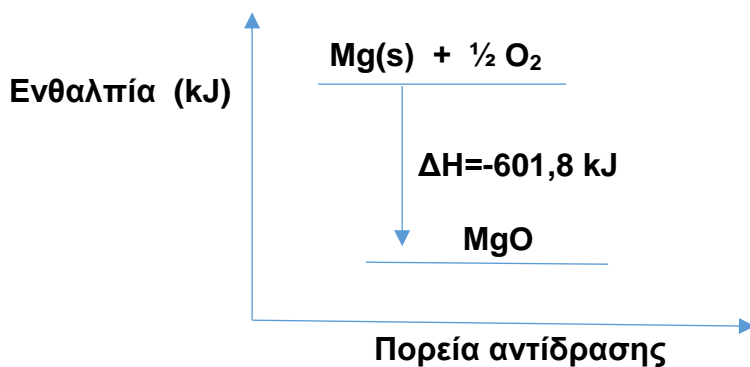
### **ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5 – 10**

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

#### **Ερώτηση 5**

Α. Δίνεται πιο κάτω το ενεργειακό διάγραμμα μιας αντίδρασης:



(α) Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση ως ενδόθερμη ή εξώθερμη. (μον. 0,5)

.....

(β) Να εξηγήσετε ποιες ουσίες είναι πιο σταθερές, τα αντιδρώντα ή το προϊόν. (μον. 1,5)

.....

.....

.....

(γ) Να εξηγήσετε αν η ενέργεια του περιβάλλοντος αυξάνεται ή μειώνεται. (μον. 2)

.....

.....

.....

**B.** Μια λευκή ουσία μπορεί να είναι  $\text{NaCl}$  ή  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

(α) Να επιλέξετε ένα από τα αντιδραστήρια  $\text{HCl}_{(aq)}$ ,  $\text{NaOH}_{(aq)}$  και  $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$ , για να επιβεβαιώσετε ότι η λευκή ουσία είναι το  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . (μον. 0,5)

.....

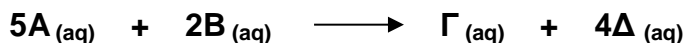
(β) Να γράψετε τη χημική αντίδραση και την παρατήρηση που θα κάνετε με το αντιδραστήριο που επιλέξατε. (μον. 1,5)

.....

.....

.....

**Γ.** Δίνεται η χημική αντίδραση:



Δίνεται επίσης η μεταβολή της συγκέντρωσης της ουσίας A με το χρόνο:

$C_A \text{ (M)}$	10	7	5	4	3,5
$t \text{ (s)}$	0	2	4	6	8

(α) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα 0-4 sec. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

(β) Να υπολογίσετε για το ίδιο χρονικό διάστημα 0-4 sec τη μέση ταχύτητα σχηματισμού της ένωσης Δ. (μον. 2)

.....

.....

.....

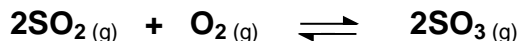
.....



### Ερώτηση 7

Σε κλειστό δοχείο όγκου **2 L**, εισάγονται **12 mol SO<sub>2</sub>** και **8 mol O<sub>2</sub>**.

Ακολουθως αποκαθίσταται η πιο κάτω χημική ισορροπία σε θερμοκρασία θ °C:



Βρέθηκε ότι η συγκέντρωση του διοξειδίου του θείου, SO<sub>2</sub>, στη θέση της χημικής ισορροπίας ήταν 2 M.

(α) Να υπολογίσετε τα mol κάθε ουσίας στη θέση της χημικής ισορροπίας. (μον. 4)

(β) Να υπολογίσετε τη σταθερά της χημικής ισορροπίας K<sub>c</sub>. (μον. 3)

(γ) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Ερώτηση 8

(α) Δίνεται η χημική ισορροπία που επικρατεί σε δοχείο σταθερού όγκου V:



Βρέθηκε ότι στη θέση της χημικής ισορροπίας υπάρχουν 8 mol A, 2 mol B και 4 mol Γ.

Η σταθερά της πιο πάνω χημικής ισορροπίας είναι **Kc = 0,125**.

Να υπολογίσετε τον όγκο του δοχείου.

(μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

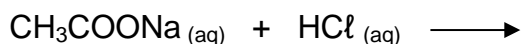
(β) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα που περιέχει συζυγή ζεύγη οξέος-βάσης: (μον. 2)

Συζυγές οξύ	HS <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	-----	-----
Συζυγής βάση	-----	-----	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>

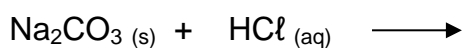
(γ) Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις σε κανονική και σε ιοντική μορφή.

(χρήση συμβόλων s, aq, l, g)

(μον. 4)



Ιοντική μορφή:



Ιοντική μορφή:



### Ερώτηση 9

(α) Τα **40 g** κράματος χαλκού – ψευδαργύρου (Cu-Zn) κατεργάζονται με περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, **HCl 2 M** και ελευθερώνονται **8,96 L** αερίου, σε κανονικές συνθήκες Κ.Σ.

- I. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις. (μον. 1,5)
- II. Να υπολογίσετε την εκατοστιαία κατά μάζα (% κ.μ.) σύσταση του κράματος. (μον. 2,5)
- III. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος **HCl 2 M** που απαιτείται για την αντίδραση με τα 40 g του κράματος. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(β) Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα οξικού οξέος, **CH<sub>3</sub>COOH**.

Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η τιμή του pH στο πιο πάνω διάλυμα, αν προσθέσουμε σ' αυτό μικρή ποσότητα οξικού νατρίου, **CH<sub>3</sub>COONa** (ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται).

Στην εξήγηση να περιλαμβάνονται και οι κατάλληλες χημικές αντιδράσεις. (μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Ερώτηση 10

(α) Δίνεται η πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση:



i. Να βρείτε τους συντελεστές στην πιο πάνω οξειδοαναγωγική αντίδραση με τη χρήση των αριθμών οξείδωσης. (μον. 3)

ii. Να γράψετε και να εξηγήσετε ποια είναι η οξειδωτική και αναγωγική ουσία. (μον. 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(β) Να υπολογίσετε πόσα γραμμάρια μεθανικού νατρίου, **HCOONa**, πρέπει να προστεθούν σε 500 mL διαλύματος μεθανικού οξέος, **HCOOH 0,5 M**, ώστε να μεταβληθεί η τιμή του pH κατά μία μονάδα. Δίνεται  $\text{Mr}_{(\text{HCOONa})} = 68$ . (μον. 4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ζυγίζουμε **4,56 g** ακάθαρτου δισθενούς θειικού σιδήρου, **FeSO<sub>4</sub>**, που περιέχει αδρανείς προσμίξεις και τα διαλύουμε σε αποσταγμένο νερό μέχρι τελικού όγκου **200 mL** (διάλυμα Δ<sub>1</sub>). Τα **10 mL** του διαλύματος Δ<sub>1</sub>, ογκομετρούνται με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, KMnO<sub>4</sub>, **0,02 M** σε όξινο περιβάλλον, σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Έγιναν τρεις (3) ογκομετρήσεις ακριβείας με τα πιο κάτω αποτελέσματα:

	1 <sup>η</sup> ογκομέτρηση	2 <sup>η</sup> ογκομέτρηση	3 <sup>η</sup> ογκομέτρηση
Τελική ένδειξη (mL)	12,05	24,3	36,25
Αρχική ένδειξη (mL)	0	12,05	24,3

(α) Να υπολογίσετε:

- I. τον ισοδύναμο όγκο (μον. 1)
- II. τη μοριακότητα του  $\text{FeSO}_4$  στο διάλυμα  $\Delta_1$  (μον. 2)
- III. τη μάζα του καθαρού δισθενούς θειικού σιδήρου  $\text{FeSO}_4$  που περιέχεται στα 200 mL του διαλύματος  $\Delta_1$ . Δίνεται  $M_r(\text{FeSO}_4) = 152$  (μον. 1,5)
- IV. την % κ.μ. καθαρότητα του  $\text{FeSO}_4$ . (μον. 1)

[illegible]

(β) Να εξηγήσετε γιατί δεν είναι απαραίτητη η χρήση ενός δείκτη για την αναγνώριση του τέλους της ογκομέτρησης. (μον. 1,5)

.....

.....

.....

(γ) Να εξηγήσετε τι είδους σφάλμα θα προκύψει στη μοριακότητα του διαλύματος του  $\text{FeSO}_4$ , αν το σιφώνιο ξεπλυθεί μόνο με αποσταγμένο νερό. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

(δ) Να εξηγήσετε γιατί το διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  φυλάγεται σε σκουρόχρωμες φιάλες. (μον. 1)

.....

.....

## **Ερώτηση 12**

**A.** Για το πείραμα που περιγράφεται πιο κάτω να γράψετε: (μον. 4)

(α) Τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.  
(χρήση συμβόλων s, aq, g, l)

(β) Τις παρατηρήσεις που αναμένετε να κάνετε μετά από κάθε πειραματική κίνηση.

### **ΠΕΙΡΑΜΑ**

Σε δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε 2-3 mL διαλύματος νιτρικού μολύβδου,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Ακολούθως προσθέτουμε σταγόνες διαλύματος αμμωνίας,  $\text{NH}_3$  και στη συνέχεια περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου,  $\text{NaOH}$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

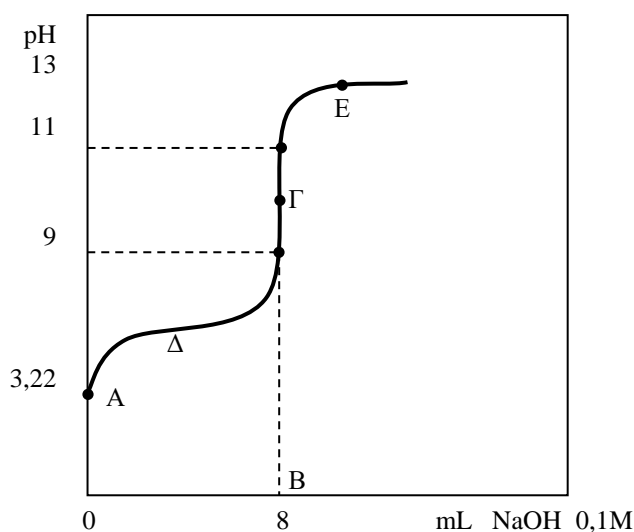
.....

.....

.....

.....

**B.** Δίνεται η γραφική παράσταση μεταβολής του pH κατά την ογκομέτρηση **10 mL** διαλύματος οξέος HA με διάλυμα **NaOH 0,1 M**.



Ζητούνται:

(α) i. Ποιο από τα γράμματα που δίνονται στη γραφική παράσταση αντιπροσωπεύει:

- το σημείο ισοδυναμίας: ..... (μον. 0,5)
- την αρχική τιμή pH του διαλύματος που ογκομετρείται: ..... (μον. 0,5)
- τον ισοδύναμο όγκο: ..... (μον. 0,5)

ii. Να γράψετε ποιες ουσίες υπάρχουν στο υδατικό διάλυμα εκτός από το νερό, στο σημείο με το γράμμα:

E: ..... (μον. 0,5)

Δ: ..... (μον. 0,5)

(β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος HA. (μον. 2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(γ) Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης του οξέος ΗΑ.

(μον. 1,5)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

Νίκος Πρωτοπαπάς

