

ΛΑΝΙΤΕΙΟ ΛΥΚΕΙΟ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2015 – 2016

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 26/05/2016

ΧΡΟΝΟΣ: Δύο ώρες και 30 λεπτά

ΤΑΞΗ: Β' Ενιαίου Λυκείου

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Ατομικές μάζες: H=1 C=12 N=14 O=16 Ca=40 Fe=56 Zn=65,4

■ Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης:  $K_{CH_3COOH}=K_{NH_3}=1,8 \cdot 10^{-5}$   $K_{HF}=6,8 \cdot 10^{-4}$

$K_{HCN}=4,2 \cdot 10^{-10}$

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

**ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τα μέρη Α', Β' και Γ'.
- Να γράφετε με μελάνι μπλε.
- 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 ΕΥΑΝΑΓΓΝΩΣΤΑ.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από επτά (7) σελίδες.

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

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

## **ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1 – 4**

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

### **Ερώτηση 1**

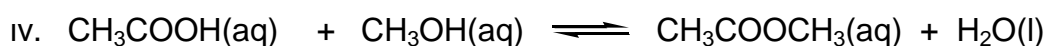
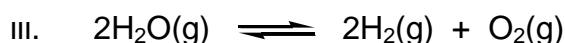
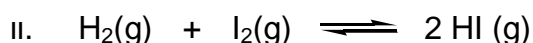
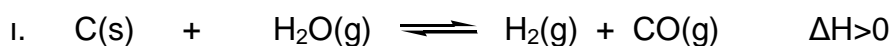
α) Να ταξινομήσετε τα πιο κάτω ισομοριακά διαλύματα αλάτων ως όξινα, βασικά ή ουδέτερα.

$K_2SO_4$      $BaF_2$      $CH_3COONa$      $NH_4NO_3$      $NH_4CN$      $CaCl_2$  (μον. 3)

β) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις ηλεκτρολυτικής διάστασης και υδρόλυσης του διαλύματος του  $NH_4NO_3$ . (μον. 2)

### **Ερώτηση 2**

A. Από τις πιο κάτω αμφίδρομες αντιδράσεις να επιλέξετε εκείνες στις οποίες η μεταβολή της πίεσης θα έχει επίδραση στη θέση της χημικής ισορροπίας: (μον. 1)



B. Για την αμφίδρομη αντίδραση i:

α) να γράψετε την έκφραση της σταθεράς της χημικής ισορροπίας. (μον. 2)

β) να εισηγηθείτε δύο τρόπους αύξησης της παραγωγής  $H_2$ . (μον. 2)

### **Ερώτηση 3**

A. Πώς θα μεταβληθεί το pH (θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει το ίδιο) κατά τις πιο κάτω διαδικασίες; (μον. 2)

α) Σε αποσταγμένο νερό φουσούμε με το καλαμάκι.

β) Σε διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου προσθέτουμε αποσταγμένο νερό.

γ) Θερμαίνουμε ανοικτό δοχείο που περιέχει διάλυμα οξικού οξέος.

δ) Σε διάλυμα  $HF/NaF$  προσθέτουμε μικρή ποσότητα υδροχλωρικού οξέος.

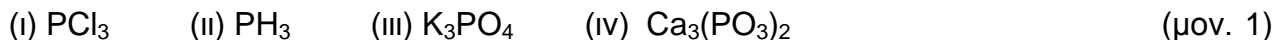
B. Δίνονται πιο κάτω οι σταθερές διάστασης τριών δεικτών,  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  και  $\Delta_3$ .

$$K_{\Delta_1} = 10^{-5} \quad K_{\Delta_2} = 10^{-9} \quad K_{\Delta_3} = 10^{-3}$$

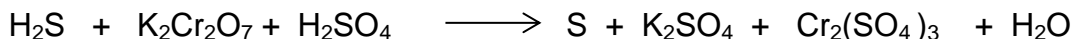
Από τους δείκτες  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  και  $\Delta_3$  να επιλέξετε τον κατάλληλο για την ογκομέτρηση διαλύματος οξικού οξέος χρησιμοποιώντας διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου ως μέτρο. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μον. 3)

#### **Ερώτηση 4**

A. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του φωσφόρου στις πιο κάτω χημικές ενώσεις:



B. Δίνεται η πιο κάτω αντίδραση οξειδοαναγωγής:



i. Να τοποθετήσετε συντελεστές, δείχνοντας τον τρόπο που εργαστήκατε. (μον. 3,5)

ii. Να γράψετε τον χημικό τύπο της οξειδωτικής και της αναγωγικής ουσίας. (μον. 0,5)

#### **ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10**

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

#### **Ερώτηση 5**

X g Fe αντιδρούν πλήρως με αραιό διάλυμα θειικού οξέος και εκλύονται 4,48 L αερίου A. Ίση ποσότητα Fe ( X g) αντιδρά πλήρως με πυκνό και θερμό διάλυμα θειικού οξέος και εκλύονται Ψ L αερίου B.

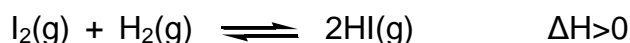
α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν. (μον. 5)

β) Να γράψετε τους χημικούς τύπους των αερίων A και B και να εισηγηθείτε τρόπους ανίχνευσής τους. (μον. 2,5)

γ) Να υπολογίσετε τα X g του Fe που αντέδρασαν και τα Ψ L του αερίου B που παράχθηκαν. (μον. 2,5)

#### **Ερώτηση 6**

Σε κλειστό δοχείο όγκου 5 L εισάγονται 0,21 mol  $\text{I}_2$  και 0,5 mol  $\text{H}_2$  και θερμαίνονται σε ορισμένη θερμοκρασία, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



A. Να δηλώσετε και να αιτιολογήσετε αν θα μετατοπιστεί η πιο πάνω χημική ισορροπία και προς ποια κατεύθυνση, μετά από τις ακόλουθες μεταβολές: (μον. 4)

α) Αύξηση του όγκου του δοχείου.

β) Προσθήκη καταλύτη.

γ) Αύξηση της θερμοκρασίας.

δ) Προσθήκη επιπρόσθετης ποσότητας  $\text{I}_2$ .

Β. Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας βρέθηκαν στο δοχείο 0,06 mol  $I_2$ .

Να υπολογίσετε:

- α) τη σύσταση του μίγματος στην ισορροπία. (μον. 1,5)
- β) την απόδοση της αντίδρασης. (μον. 2)
- γ) την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας. (μον. 1,5)

Γ. Να εισηγηθείτε ένα τρόπο (διαφορετικό σε κάθε περίπτωση) για αύξηση της:

- α) απόδοσης της αντίδρασης. (μον. 0,5)
- β) σταθεράς χημικής ισορροπίας. (μον. 0,5)

### **Ερώτηση 7**

Διαθέτουμε διάλυμα  $HNO_3$  συγκέντρωσης 2 M και πυκνότητας 1,2 g/mL.

Να υπολογίσετε:

- α) την επί τοις εκατόν κατά όγκο (% κ.ο. ή % w/v) περιεκτικότητά του διαλύματος. (μον. 1,5)
- β) την επί τοις εκατόν κατά μάζα (% κ.μ, ή % w/w ) περιεκτικότητα του διαλύματος. (μον. 1)
- γ) τον όγκο του πιο πάνω διαλύματος που απαιτείται για εξουδετέρωση 50 mL διαλύματος  $Ba(OH)_2$  0,5M. (μον. 3)
- δ) τη συγκέντρωση του τελικού διαλύματος, αν σε 300 mL του αρχικού διαλύματος  $HNO_3$  προστεθούν 200 mL αποσταγμένου νερού. (μον. 1)
- ε) τον όγκο του αερίου που παράγεται σε κανονικές συνθήκες ( S.T.P.) όταν 5 g  $CaCO_3$  αντιδράσουν πλήρως με το αρχικό διάλυμα  $HNO_3$ . (μον. 3,5)

### **Ερώτηση 8**

α) Να υπολογίσετε το pH των πιο κάτω διαλυμάτων:

- i. Διάλυμα  $Ca(OH)_2$  0,2M. (μον. 2,5)
- ii. Διάλυμα HF 0,1M. (μον. 1,5)
- iii. Σε 1L διαλύματος  $NH_3$  0,25M προστίθενται 0,1mol HCl (χωρίς αλλαγή όγκου). (μον. 3,5)

β) Στην περίπτωση α)iii. στο διάλυμα που προκύπτει μετά την προσθήκη του HCl προστίθενται 0,01mol NaOH, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει. (μον. 2,5)

### **Ερώτηση 9**

10 mL διαλύματος θειικού σιδήρου (II),  $\text{FeSO}_4$  άγνωστης μοριακότητας ογκομετρούνται με τιτλοδοτημένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου,  $\text{KMnO}_4$  0,02M, παρουσία θειικού οξέος,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Έγιναν τρεις ογκομετρήσεις, μία προσανατολισμού και δύο ακριβείας. Καταναλώθηκαν αντίστοιχα  $V_1 = 25,4 \text{ mL}$ ,  $V_2 = 24,9 \text{ mL}$  και  $V_3 = 25 \text{ mL}$ .

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της ογκομέτρησης που πραγματοποιήθηκε. (μον. 5)

β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος  $\text{FeSO}_4$ . (μον. 2)

γ) Να εξηγήσετε:

i. γιατί πριν τη χρήση του διαλύματος του  $\text{KMnO}_4$  ως μέτρου, το διάλυμα πρέπει να επανατιτλοδοτείται. (μον. 1)

ii. γιατί δε χρησιμοποιήθηκε δείκτης στην πιο πάνω ογκομέτρηση. (μον. 1)

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

### **Ερώτηση 10**

Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών:

- i. διάλυμα  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  και διάλυμα  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- ii. διάλυμα  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  και διάλυμα  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- iii. στερεό  $\text{NH}_4\text{Cl}$  και στερεό  $\text{NaCl}$
- iv. διάλυμα  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  και διάλυμα  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

α) Για κάθε ένα από τα πιο πάνω ζεύγη να προτείνετε αντιδραστήριο, διαφορετικό σε κάθε περίπτωση, με το οποίο να μπορείτε να διακρίνετε τις δυο ουσίες. (μον. 2)

β) Να γράψετε όλες τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται σε κάθε περίπτωση, καθώς και τις παρατηρήσεις που θα κάνετε. (μον. 8)

### **ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12**

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

### **Ερώτηση 11**

$X \text{ g}$  κράματος  $\text{Fe}$  και  $\text{Zn}$  αντιδρούν πλήρως με αραιό και θερμό διάλυμα νιτρικού οξέος,  $\text{HNO}_3$  2,5M οπότε εκλύονται 1,12 L αερίου A (σε συνθήκες STP). Ακολουθώντας στο διάλυμα που σχηματίζεται προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος  $\text{NaOH}$  οπότε καταβυθίζεται ίζημα μάζας 3,21 g.

α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν. (μον. 4)

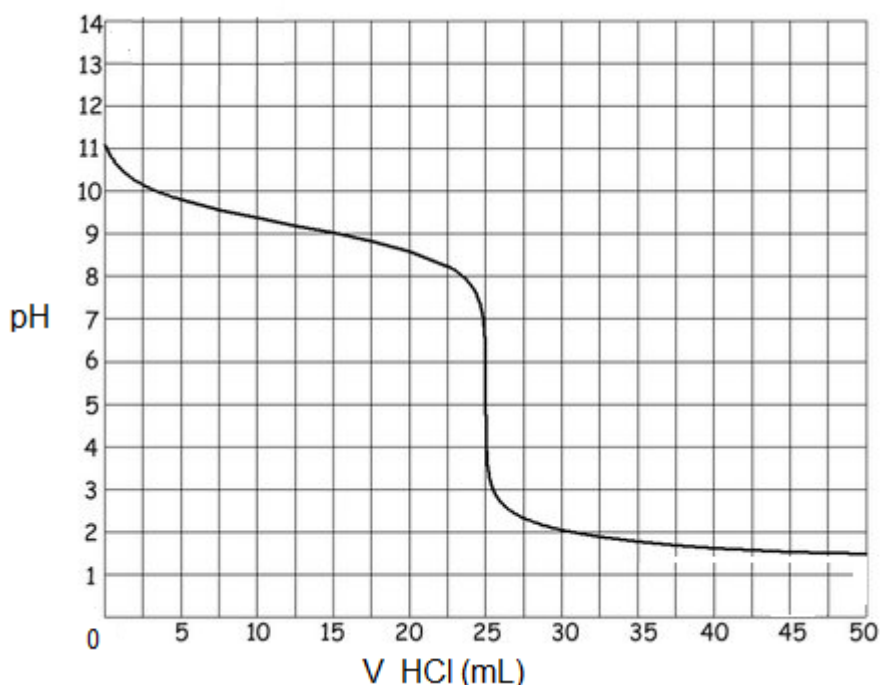
β) Να υπολογίσετε τα X g του κράματος και την εκατοστιαία κατά μάζα σύστασή του. (μον. 4)

γ) Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος  $\text{HNO}_3$  2,5M που απαιτήθηκε για πλήρη αντίδραση του κράματος. (μον. 2)

### Ερώτηση 12

3,6875 g μιας ασθενούς μονοϋδροξυλικής βάσης BOH διαλύονται σε αποσταγμένο νερό και μεταφέρονται σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL. Η ογκομετρική φιάλη συμπληρώνεται με νερό μέχρι τη χαραγή.

20 mL από το πιο πάνω διάλυμα ογκομετρήθηκαν με διάλυμα HCl 0,2M και προέκυψε η πιο κάτω καμπύλη ογκομέτρησης.



α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της βάσης BOH. (μον. 1)

β) Να υπολογίσετε τη μοριακή μάζα ( $M_r$ ) της βάσης BOH. (μον. 1)

γ) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς διάστασης ( $K_b$ ) της βάσης BOH, χρησιμοποιώντας την καμπύλη εξουδετέρωσης. (μον. 1)

δ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στην κωνική φιάλη, αν στα 20 mL του διαλύματος BOH προσθέσουμε:

i. 20 mL του μέτρου. (μον. 3,5)

ii. 30 mL του μέτρου. (μον. 2,5)

ε) Να δηλώσετε το είδους του σφάλματος (θετικό ή αρνητικό) που θα προκύψει αν η προχοΐδα ξεπλυθεί μόνο με αποσταγμένο νερό πριν την ογκομέτρηση.  
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 1)

### ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Οι Εισηγητές

Η Συντονίστρια

Η Διευθύντρια

Μαρία Βασιάδου

Γεωργία Γαλιούνα

Έλενα Κουζαρίδου

Ζωή Οδυσσέως Πολυδώρου

Ζωή Λουβιέρη Μπηκς

Φίλιππος Σεργίου