

ΛΥΚΕΙΟ ΑΓΙΟΥ ΣΠΥΡΙΔΩΝΑ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2016 – 2017

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 02 / 06 / 2017

ΧΡΟΝΟΣ: Δύο ώρες και 30 λεπτά

ΤΑΞΗ: Β΄ Λυκείου

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Ατομικές μάζες: H=1 N=14 O=16 Mg=24 Al=27 S=32 Ca=40 Zn=65

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης:  $K_{CH_3COOH}=1,8 \cdot 10^{-5}$   $K_{HCN}=4,2 \cdot 10^{-10}$

$V_m=22,4$  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 ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από εννέα (9) 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**

A. Να βρεθεί ο αριθμός οξείδωσης των στοιχείων που είναι υπογραμμισμένα στις πιο κάτω χημικές ενώσεις ή πολυατομικά ιόντα: (μον.3)

α)  $\underline{\text{Mn}}\text{O}_2$       β)  $\text{K}_2\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7$       γ)  $\underline{\text{N}}\text{O}_3^-$       δ)  $\text{H}_3\underline{\text{P}}\text{O}_4$       ε)  $\underline{\text{S}}\text{O}_4^{2-}$       στ)  $\text{Ca}\underline{\text{C}}\text{O}_3$

B. Σε ποιο ή ποια από τα παρακάτω διαλύματα θα σχηματιστεί ίζημα, όταν προσθέσουμε περίσσεια διαλύματος NaOH; (μον.2)

α)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$     β)  $\text{NaNO}_3$     γ)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$     δ)  $\text{AgNO}_3$     ε)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$     στ)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$     ζ)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

#### **Ερώτηση 2**

α) Να τοποθετήσετε κατά σειρά αύξησης του pH τα πιο κάτω ισομοριακά διαλύματα.

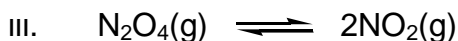
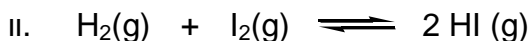
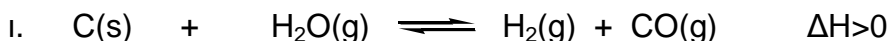
KCl    Ba(OH)<sub>2</sub>    CH<sub>3</sub>COONa    NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>    HBr (μον. 2,5)

β) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις ηλεκτρολυτικής διάστασης και υδρόλυσης του διαλύματος του άλατος CH<sub>3</sub>COONa. (μον. 2,5)

#### **Ερώτηση 3**

A. Δίνονται οι πιο κάτω αμφίδρομες αντιδράσεις:

α) Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς της χημικής ισορροπίας για κάθε μια από τις πιο κάτω αμφίδρομες αντιδράσεις: (μον. 3)



β) Να δηλώσετε αν η χημική ισορροπία στο ερώτημα (α)(i) θα μετατοπιστεί ή όχι και προς ποια κατεύθυνση, μετά από τις ακόλουθες μεταβολές: (μον. 2)

i. Αύξηση της θερμοκρασίας

ii. Μείωση του όγκου του δοχείου

iii. Εισαγωγή καταλύτη

iv. Απομάκρυνση ποσότητας στερεού άνθρακα

#### **Ερώτηση 4**

A. 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)

B. Δίνεται η αντίδραση,



Αν ο ρυθμός κατανάλωσης του B είναι  $0,06 \text{ mol/L.s}$ , να υπολογίσετε:

- α) το ρυθμό κατανάλωσης του A
- β) την ταχύτητα της αντίδρασης.

(μον. 2)

**ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΜΕΡΟΣ Β΄**

## **ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10**

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

### **Ερώτηση 5**

A. Δίνονται τα μέταλλα Zn, Mg και Cu.

Το κάθε μέταλλο μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε **μόνο μια φορά**.

- α) i) Να επιλέξετε το μέταλλο που διαλύεται με προσθήκη περίσσειας διαλύματος NaOH. (μον.0,5)  
ii) Να γράψετε την αντίδραση του μετάλλου αυτού με το NaOH. (μον.1)  
iii) Να αναφέρετε σε ποια κατηγορία μετάλλων ανήκει το μέταλλο αυτό. (μον.0,5)
- β) i) Να επιλέξετε το μέταλλο που διαλύεται με προσθήκη αραιού διαλύματος  $H_2SO_4$ . (μον.0,5)  
ii) Να γράψετε την αντίδραση του μετάλλου αυτού με το διάλυμα  $H_2SO_4$ . (μον.1)
- γ) i) Να επιλέξετε το μέταλλο που διαλύεται με προσθήκη αραιού και θερμού διαλύματος  $HNO_3$ . (μον.0,5)  
ii) Να γράψετε την αντίδραση του μετάλλου αυτού με το θερμό διάλυμα  $HNO_3$ . (μον.1,5)

B. Με σκοπό να μελετήσουν διάφορα αέρια, μια ομάδα μαθητών εκτέλεσε τα πιο κάτω πειράματα:

#### **Πείραμα 1:**

Σε στερεό  $K_2CO_3$  πρόσθεσαν σταγόνες διαλύματος HCl. Παρατήρησαν ότι εκλύθηκε αέριο A.

#### **Πείραμα 2:**

Σε στερεό  $NH_4Cl$  πρόσθεσαν σταγόνες διαλύματος NaOH και θέρμαναν ελαφρά. Παρατήρησαν ότι εκλύθηκε αέριο B.

- α) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιήθηκαν στα δύο πειράματα. (μον.3)  
β) Να αναγνωρίσετε τα αέρια A και B. (μον.0,5)  
γ) Να εισηγηθείτε τρόπο ανίχνευσης του κάθε αερίου. (μον.1)

### **Ερώτηση 6**

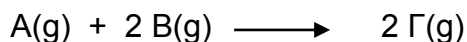
A. Για την αντίδραση,



να εξηγήσετε, χρησιμοποιώντας τη θεωρία των συγκρούσεων, πώς θα επηρεαστεί η ταχύτητα της αντίδρασης (αν θα αυξηθεί/ αν θα μειωθεί/ αν θα παραμείνει η ίδια) μετά από τις πιο κάτω μεταβολές. (μον. 6)

- i) Στο δοχείο εισάγουμε και άλλη ποσότητα του B.  
ii) Αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου, όπου πραγματοποιείται η αντίδραση.  
iii) Θερμαίνουμε το δοχείο.  
iv) Μετατρέπουμε την ουσία A σε σκόνη.

Β. Σε κενό δοχείο εισάγονται ισομοριακές ποσότητες από τα αέρια Α και Β, οπότε σε θερμοκρασία  $\theta_1^{\circ}\text{C}$  πραγματοποιείται η αντίδραση,

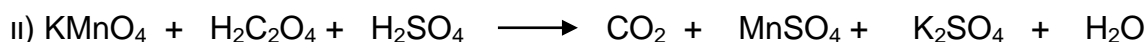


- α) Να σχεδιάσετε τις καμπύλες αντίδρασης των ουσιών Α, Β και Γ. (μον. 3)  
β) Στους ίδιους άξονες να σχεδιάσετε την καμπύλη αντίδρασης της ουσίας Γ σε θερμοκρασία  $\theta_2^{\circ}\text{C}$ , όπου  $\theta_2 > \theta_1$ . (μον. 1)

### Ερώτηση 7

Α. Αφού αντιγράψετε τις αντιδράσεις που ακολουθούν:

- α) να τοποθετήσετε συντελεστές, δείχνοντας τον τρόπο που εργαστήκατε (μον. 3)  
β) να καθορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα. (μον. 1)



Β. 10 mL διαλύματος θειικού σιδήρου (II),  $\text{FeSO}_4$  άγνωστης μοριακότητας ογκομετρήθηκαν με τιτλοδοτημένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου,  $\text{KMnO}_4$  0,02M, παρουσία θειικού οξέος,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Απαιτήθηκαν 20 mL του μέτρου για πλήρη αντίδραση.

Δίνεται η αντίδραση οξειδοαναγωγής που πραγματοποιήθηκε κατά την ογκομέτρηση:

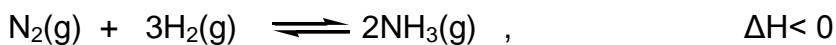


- α) Να αντιγράψετε την αντίδραση που δόθηκε και να τοποθετήσετε συντελεστές. (μον. 1,75)  
β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος  $\text{FeSO}_4$ . (μον. 1,5)  
γ) Να εξηγήσετε:

- i) γιατί δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί διάλυμα υδροχλωρικού οξέος για οξίνιση του διαλύματος του  $\text{KMnO}_4$ . (μον. 1)  
ii) γιατί το διάλυμα του  $\text{KMnO}_4$  πρέπει να είναι πρόσφατα παρασκευασμένο. (μον. 1)  
iii) γιατί δεν χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί δείκτης για την εύρεση του τελικού σημείου. (μον. 0.75)

### **Ερώτηση 8**

Σε δοχείο σταθερού όγκου 5L και θερμοκρασία  $\theta^\circ \text{C}$  εισάγονται 2 mol  $\text{N}_2$  και 8 mol  $\text{H}_2$  οπότε μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας υπάρχουν στο δοχείο 2,4 mol  $\text{NH}_3$ .

A. Να υπολογίσετε:

- α) Την απόδοση της αντίδρασης. (μον. 4)  
β) Την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας  $K_c$  στους  $\theta^\circ \text{C}$ . (μον. 1,5)

B. Να δηλώσετε και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας αναφέροντας ποια επίδραση θα έχουν οι πιο κάτω μεταβολές:

- α) στην απόδοση της αντίδρασης  
β) στην τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας
- i) Αύξηση της θερμοκρασίας. (μον. 2)  
ii) Μείωση του όγκου του δοχείου. (μον. 2,5)

### **Ερώτηση 9**

A. Να υπολογίσετε το pH των πιο κάτω διαλυμάτων:

- α) Διάλυμα  $\text{HNO}_3$  0,2M. (μον. 1,5)  
β). Διάλυμα  $\text{NH}_3$  0,1M. (μον. 2)

B. Να υπολογίσετε τη μοριακότητα των πιο κάτω διαλυμάτων:

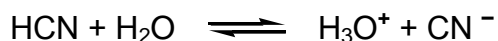
- α) Διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COOH}$  με  $\text{pH}=2,5$  (μον. 2)  
β) Διάλυμα  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  με  $\text{pH}=13,5$  (μον. 2,5)

Γ. Να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί το pH του διαλύματος (θα αυξηθεί/ θα μειωθεί/ θα παραμείνει το ίδιο) μετά τις ακόλουθες μεταβολές.

- α) Θερμαίνουμε ελαφρά σε ανοικτό δοχείο που περιέχει διάλυμα  $\text{NH}_3$ . (μον. 1)  
β) Προσθέτουμε αποσταγμένο νερό σε διάλυμα  $\text{KOH}$ . (μον. 1)

### **Ερώτηση 10**

A. Για την πιο κάτω αντίδραση ιοντισμού,



- α) Να δηλώσετε για όλες τις ουσίες και ιόντα ποιες/ποια συμπεριφέρονται ως οξέα κατά Bronsted – Lowry και ποιες/ποια ως βάσεις. (μον. 2)
- β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 1)

B. Για τις ακόλουθες πειραματικές κινήσεις:

- α) να γράψετε τις αντίστοιχες χημικές αντιδράσεις  
β) να γράψετε τις παρατηρήσεις που αναμένεται να γίνουν.

- i) Σε στερεό  $\text{CH}_3\text{COONa}$  προσθέσαμε διάλυμα  $\text{HCl}$ . (μον. 1,5)
- ii) Σε διάλυμα  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  προσθέσαμε αρχικά σταγόνες και στη συνέχεια περίσσεια διαλύματος  $\text{NaOH}$ . (2 αντιδράσεις) (μον. 3)
- iii) Σε πυκνό  $\text{HNO}_3$  πρόσθεσαν σκόνη  $\text{Cu}$ . (μον. 2,5)

### **ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

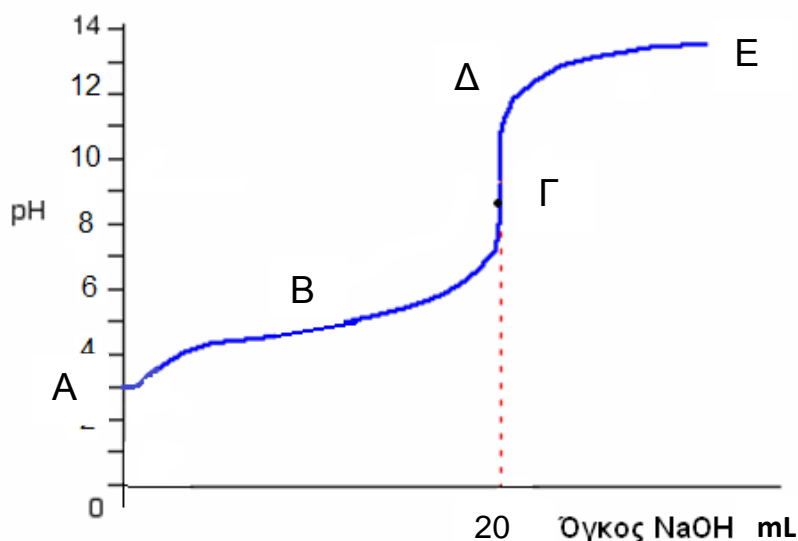
## ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

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

### Ερώτηση 11

Μια ομάδα μαθητών με σκοπό να προσδιορίσουν την άγνωστη συγκέντρωση ενός διαλύματος  $\text{CH}_3\text{COOH}$  προχώρησαν σε πείραμα ογκομέτρησης χρησιμοποιώντας διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,05 M ως μέτρο.

Πιο κάτω δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 25 mL διαλύματος  $\text{CH}_3\text{COOH}$  με μέτρο διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,05 M



α) Από τα σημεία Α – Ε να επιλέξετε το κατάλληλο για την κάθε δήλωση: (1,5 μον.)

I) Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο διάλυμα ενός άλατος

II) Στην κωνική φιάλη υπάρχει ρυθμιστικό διάλυμα

III) Στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο διάλυμα οξέος

β) Να ονομάσετε το σημείο Γ: (0,5 μον.)

γ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του οξέος. (μον. 1,5)

δ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στην κωνική φιάλη μετά την προσθήκη 6 mL του μέτρου. (μον. 3,5)

ε) Να ονομάσετε ένα δείκτη που είναι κατάλληλος για την πιο πάνω ογκομέτρηση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 1)

στ) Για να εκτελέσουν το πείραμα της ογκομέτρησης οι μαθητές ακολούθησαν την πιο κάτω διαδικασία.

- Ξέπλυναν την προχοΐδα 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 με αποσταγμένο νερό, το διάλυμα που περιεχόταν στο σιφώνιο. Πρόσθεσαν λίγες σταγόνες δείκτη.
- Ξεκίνησαν τη διαδικασία της ογκομέτρησης χωρίς να αντιληφθούν ότι είχε εγκλωβιστεί φυσαλίδα αέρα στο ακροφύσιο της προχοϊδας.

Για κάθε πειραματική κίνηση,

(μον. 2)

i) να εξηγήσετε αν η αντίστοιχη πειραματική κίνηση θα οδηγήσει σε σφάλμα στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

ii) Στις περιπτώσεις σφάλματος, να δηλώσετε αν το σφάλμα είναι θετικό ή αρνητικό.

### **Ερώτηση 12**

A. Δίνονται πιο κάτω τέσσερα (4) ζεύγη χημικών ουσιών καθώς και ορισμένα αντιδραστήρια.

Ζεύγη χημικών ουσιών:

Ζεύγος 1: Διαλύματα  $\text{HNO}_3$  και  $\text{HCl}$ .

Ζεύγος 2: Στερεά  $\text{K}_2\text{SO}_4$  και  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

Ζεύγος 3: Διαλύματα  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  και  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .

Ζεύγος 4: Στερεά  $\text{Fe}$  και  $\text{Zn}$ .

Αντιδραστήρια:

Διάλυμα  $\text{HCl}$ , διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , διάλυμα  $\text{NaOH}$ , σκόνη  $\text{Cu}$ , διάλυμα  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

α) Από τα αντιδραστήρια που δίνονται να επιλέξετε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό σε κάθε περίπτωση, που θα χρησιμοποιήσετε για να διακρίνετε μεταξύ τους τις χημικές ουσίες σε κάθε ζεύγος. (μον. 2)

β) Για κάθε ζεύγος να αναφέρετε την παρατήρηση πάνω στην οποία θα βασιστεί η διάκριση. (μον. 2)

γ) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται. (μον. 2,5)

B. X γραμμάρια στερεού  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  θερμαίνονται με περίσσεια διαλύματος  $\text{NaOH}$ .

Το αέριο που ελευθερώνεται διαβιβάζεται σε διάλυμα  $\text{HCl}$  1M. Για την πλήρη εξουδετέρωση του αερίου απαιτήθηκαν 500mL του διαλύματος  $\text{HCl}$ .

α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν. (μον. 1,25)

β) Να υπολογίσετε τα X γραμμάρια του  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  που αντέδρασαν. (μον. 2,25)

### **ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ**

Ο Διευθυντής

Δημήτρης Παπαμιλιτιάδου

- Μετέφεραν σε καθαρή κωνική φιάλη, την οποία ξέπλυναν προηγουμένως με αποσταγμένο νερό, το διάλυμα που περιεχόταν στο σифώνιο. Πρόσθεσαν λίγες σταγόνες δείκτη.
- Ξεκίνησαν τη διαδικασία της ογκομέτρησης χωρίς να αντιληφθούν ότι είχε εγκλωβιστεί φυσαλίδα αέρα στο ακροφύσιο της προχοϊδας.

Για κάθε πειραματική κίνηση,

(μον. 2)

- να εξηγήσετε αν η αντίστοιχη πειραματική κίνηση θα οδηγήσει σε σφάλμα στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
- Στις περιπτώσεις σφάλματος, να δηλώσετε αν το σφάλμα είναι θετικό ή αρνητικό.

### **Ερώτηση 12**

A. Δίνονται πιο κάτω τέσσερα (4) ζεύγη χημικών ουσιών καθώς και ορισμένα αντιδραστήρια.

Ζεύγη χημικών ουσιών:

Ζεύγος 1: Διαλύματα  $\text{HNO}_3$  και  $\text{HCl}$ .

Ζεύγος 2: Στερεά  $\text{K}_2\text{SO}_4$  και  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

Ζεύγος 3: Διαλύματα  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  και  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .

Ζεύγος 4: Στερεά  $\text{Fe}$  και  $\text{Zn}$ .

Αντιδραστήρια:

Διάλυμα  $\text{HCl}$ , διάλυμα  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , διάλυμα  $\text{NaOH}$ , σκόνη  $\text{Cu}$ , διάλυμα  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

- Από τα αντιδραστήρια που δίνονται να επιλέξετε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό σε κάθε περίπτωση, που θα χρησιμοποιήσετε για να διακρίνετε μεταξύ τους τις χημικές ουσίες σε κάθε ζεύγος. (μον. 2)
- Για κάθε ζεύγος να αναφέρετε την παρατήρηση πάνω στην οποία θα βασιστεί η διάκριση. (μον. 2)
- Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται. (μον. 2,5)

B. Χ γραμμάρια στερεού  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  θερμαίνονται με περίσσεια διαλύματος  $\text{NaOH}$ . Το αέριο που ελευθερώνεται διαβιβάζεται σε διάλυμα  $\text{HCl}$  1M. Για την πλήρη εξουδετέρωση του αερίου απαιτήθηκαν 50mL του διαλύματος  $\text{HCl}$ .

- Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν. (μον. 1,25)
- Να υπολογίσετε τα Χ γραμμάρια του  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  που αντέδρασαν. (μον. 2,25)

### **ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ**

Οι Εισηγητές

Ο Συντονιστής

Ο Διευθυντής

Μαρία Βασιάδου

Δέσπω Πασχαλίδου

Γιάννης Φωτίου

Δημήτρης Παπαμιλιάδου