

## ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

ΜΑΘΗΜΑ: Χημεία Β' κατεύθυνσης

ΤΑΞΗ: Β' Λυκείου

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 02/06/2017

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2.30 ώρες

**Οδηγίες**

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **τρία (3) μέρη** Α', Β' και Γ'.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **έξι (6) σελίδες**.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
- Να γράφετε μόνο με μπλε πένα.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Όλες οι απαντήσεις να δοθούν στο τετράδιο απαντήσεων.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με εκατό (100) μονάδες.

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**Σταθερές διάστασης:  $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \times 10^{-5}$   $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$ 

Σχετικές ατομικές μάζες: H=1 C=12 N=14 O=16 Na=23 S=32 Fe=56

**ΜΕΡΟΣ Α' (Μονάδες 20)**

Το Μέρος Α' αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις (1 – 4). Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

**Ερώτηση 1**

Α. Δίνονται οι πιο κάτω χημικές εξισώσεις:



α) Να γράψετε πώς συμπεριφέρεται η  $\text{NH}_3$  και πώς το  $\text{H}_2\text{O}$  (οξύ, βάση, αμφολύτης) σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted-Lowry. (μον.1,5)

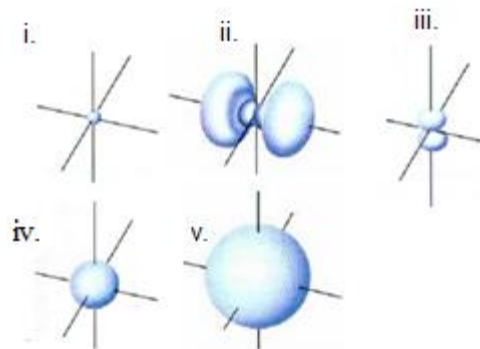
β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1,5)

Β. Να χαρακτηρίσετε χωρίς να δικαιολογήσετε ποιες από τις πιο κάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted-Lowry. (μον.2)

- Για να δράσει μια ουσία ως οξύ, απαιτείται η παρουσία βάσης.
- Όλες οι βάσεις είναι ανιόντα.
- Το  $\text{SO}_4^{2-}$  συμπεριφέρεται ως βάση.
- Το  $\text{H}_3\text{O}^+$  συμπεριφέρεται ως οξύ.

## Ερώτηση 2

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



α) Ποιο από τα πιο πάνω σχήματα απεικονίζει το 2s και ποιο το 3p τροχιακό; (μον.2)

β) Ποιος κβαντικός αριθμός καθορίζει σε ένα ατομικό τροχιακό: (μον.1,5)

i. το μέγεθος;

ii. το σχήμα;

Β. Ένα χημικό στοιχείο Σ έχει στη θεμελιώδη του κατάσταση ηλεκτρονιακή δομή,  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ .

α) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του χημικού στοιχείου Σ; (μον.1)

β) Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια έχει το χημικό στοιχείο Σ; (μον.0,5)

## Ερώτηση 3

α) Υδατικό διάλυμα έχει θερμοκρασία 25 °C. Να γράψετε τη σχέση που συνδέει τις συγκεντρώσεις  $H_3O^+$  και  $OH^-$  του διαλύματος (ιονικό γινόμενο του νερού). (μον.1)

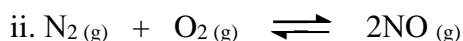
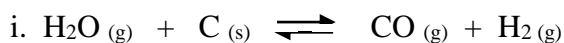
β) Να υπολογίσετε την τιμή του pH των πιο κάτω διαλυμάτων: (μον.4)

i.  $HNO_3$  0,4 M

ii.  $Ba(OH)_2$  0,25 M

## Ερώτηση 4

Δίνονται οι πιο κάτω χημικές ισορροπίες:



α) Να γράψετε ποιες από τις πιο πάνω χημικές ισορροπίες είναι ομογενείς και ποιες ετερογενείς. (μον.1,5)

β) Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας για τη χημική εξίσωση (i). (μον.1)

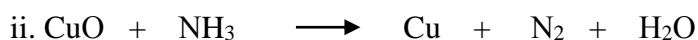
γ) Ποια/ες από τις πιο πάνω χημικές ισορροπίες θα διαταραχθούν και προς ποια κατεύθυνση αν αυξήσουμε τον όγκο σε σταθερή θερμοκρασία; Να δικαιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μον.2,5)

## **ΜΕΡΟΣ Β' (Μονάδες 60)**

**Το Μέρος Β' αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις (5 – 10). Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.**

### **Ερώτηση 5**

α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις πιο κάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις: (μον.6)



β) Να γράψετε ποια είναι η οξειδωτική και ποια η αναγωγική ουσία μόνο για την αντίδραση (i) δικαιολογώντας την απάντησή σας. (μον.4)

### **Ερώτηση 6**

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



B. Ποσότητα 21,2 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  απαιτούν για πλήρη αντίδραση 500 mL διαλύματος  $\text{HCl}$ .

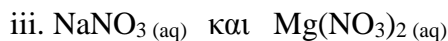
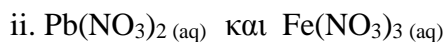
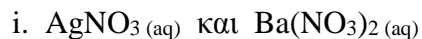
α) Να γράψετε τη σχετική χημική εξίσωση. (μον.2)

β) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που ελευθερώνεται, μετρημένος σε συνθήκες STP. (μον.2,75)

γ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του  $\text{HCl}$ . (μον.3,25)

### **Ερώτηση 7**

Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη χημικών ουσιών:



α) Να εισηγηθείτε ένα αντιδραστήριο το οποίο δίνει εμφανές αποτέλεσμα μόνο με τη μία από τις δύο ουσίες. Να χρησιμοποιήσετε διαφορετικό αντιδραστήριο για κάθε ζεύγος ουσιών. (μον.3)

β) Να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα για το κάθε ζεύγος με το προτεινόμενο αντιδραστήριο. (μον.3)

γ) Να γράψετε τις σχετικές χημικές αντιδράσεις των ουσιών με τα προτεινόμενα αντιδραστήρια. (μον.4)

## **Ερώτηση 8**

**A.** Ομάδα μαθητών πραγματοποίησε τα πιο κάτω πειράματα:

### **Πείραμα 1**

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιείχε στερεό χλωριούχο νάτριο πρόσθεσαν μερικές σταγόνες πυκνού θεικού οξέος. Ακολούθως πλησίασαν στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα γυάλινη ράβδος η οποία είχε βυθιστεί σε πυκνή αμμωνία.

### **Πείραμα 2**

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιείχε στερεό χλωριούχο αμμώνιο πρόσθεσαν διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου και το θέρμαναν ελαφρά. Ακολούθως πλησίασαν στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα διηθητικό χαρτί εμποτισμένο με φαινολοφθαλεΐνη.

α) Να γράψετε τις παρατηρήσεις που έκαναν οι μαθητές κατά την εκτέλεση των πιο πάνω πειραμάτων.

(μον.2)

β) Να γράψετε τις σχετικές αντιδράσεις για κάθε πείραμα.

(μον.3,75)

**B.** Να χαρακτηρίσετε ένα υδατικό διάλυμα χλωριούχου αμμωνίου,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , ως υδρολυτικός όξινο, βασικό ή ουδέτερο. Να αναφέρετε αν τα ιόντα που προκύπτουν από την διάσταση του άλατος υδρολύονται ή ενυδατώνονται. Στην περίπτωση που υδρολύεται ένα ή και τα δύο ιόντα, να γράψετε την αντίδραση υδρόλυσής τους.

(μον.4,25)

## **Ερώτηση 9**

**A.** α) Να γράψετε τα σύμβολα των ατομικών τροχιακών που περιγράφονται από τα πιο κάτω σύνολα κβαντικών αριθμών:

(μον.1)

i.  $n = 3$  και  $\ell = 1$

ii.  $n = 4$  και  $\ell = 0$

β) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες για τα πιο κάτω άτομα στη θεμελιώδη κατάσταση:

i.  ${}_8\text{O}$ , ii.  ${}_{14}\text{Si}$ , iii.  ${}_{20}\text{Ca}$

(μον.3)

**B.** Για να παρασκευάσουμε τουρσιά λαχανικών πρέπει απαραίτητως το ξίδι να είναι άσπρο και να έχει τιμή pH μεταξύ των τιμών 2,25 - 2,45. Στο εμπόριο διατίθενται φιάλες ξιδιού οι οποίες έχουν όγκο 0,25 L η κάθε μια και περιέχουν 15,55 g οξικού οξέος,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

Να υπολογίσετε:

α) τη μοριακότητα του  $\text{CH}_3\text{COOH}$

(μον.3)

β) την τιμή pH του ξιδιού

(μον.2,5)

γ) να αναφέρετε αν το ξίδι του εμπορίου είναι κατάλληλο για την παρασκευή τουρσιών λαχανικών.

(μον.0,5)

### Ερώτηση 10

Για τον υπολογισμό της μοριακότητας 10 mL διαλύματος θεικού σιδήρου,  $\text{FeSO}_4$ , με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου,  $\text{KMnO}_4$  0,02M παρουσία θεικού οξέος,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M, έγιναν τρεις ογκομετρήσεις τα αποτελέσματα των οποίων φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

	Ογκομέτρηση προσανατολισμού	1 <sup>η</sup> Ογκομέτρηση ακριβείας	2 <sup>η</sup> Ογκομέτρηση ακριβείας
Τελική ένδειξη	20 mL	34,6 mL	49,3 mL
Αρχική ένδειξη	5,2 mL	20 mL	34,6 mL

Δίνεται η χημική αντίδραση που πραγματοποιείται:



α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της πιο πάνω χημικής αντίδρασης. (μον.1,75)

β) Να υπολογίσετε:

i. τον ισοδύναμο όγκο του  $\text{KMnO}_4$ . (μον.1,5)

ii. τη μοριακότητα του διαλύματος  $\text{FeSO}_4$  (μον.4,75)

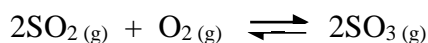
γ) Να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί το αποτέλεσμα της ογκομέτρησης αν χρησιμοποιηθεί ως μέσον οξίνισης  $\text{HCl}$ , αντί για  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Να χαρακτηρίσετε το σφάλμα ως θετικό ή αρνητικό. (μον.2)

### ΜΕΡΟΣ Γ' (Μονάδες 20)

Το Μέρος Γ' αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις (11 – 12). Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

### Ερώτηση 11

Σε κενό δοχείο όγκου 12 L εισάγονται 8 mol  $\text{SO}_2$  και 8 mol  $\text{O}_2$ . Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία στους 227 °C, αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 2 mol  $\text{SO}_3$ .

α) Ποιο αέριο βρίσκεται σε περίσσεια; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1,5)

β) Να υπολογίσετε:

i. τη σύσταση του μίγματος σε mol στην κατάσταση χημικής ισορροπίας (μον.2,5)

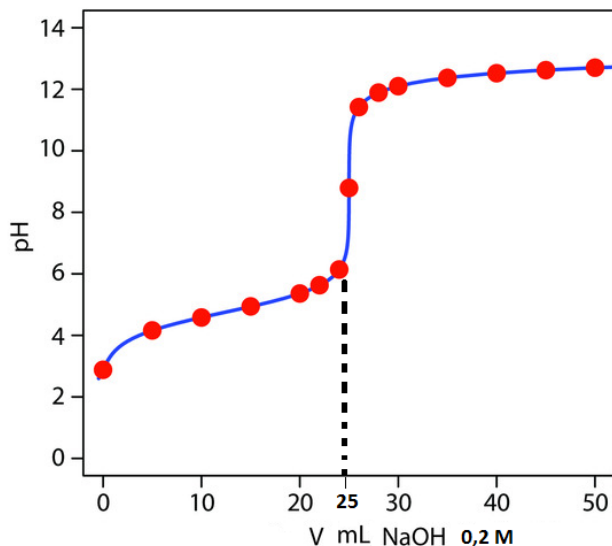
ii. την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας  $K_c$  (μον.3,5)

iii. την απόδοση της αντίδρασης (μον.1,5)

γ) Να αναφέρετε δυο τρόπους με τους οποίους μπορεί να αυξηθεί η απόδοση της αντίδρασης. (μον.1)

### Ερώτηση 12

Η πιο κάτω καμπύλη δείχνει τη μεταβολή του pH, όταν σε 50 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  προστίθεται σταδιακά διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,2 M.



α) Να υπολογίσετε:

i. τη μοριακότητα του διαλύματος του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (μον.3,5)

ii. το pH του διαλύματος στην κωνική φιάλη, όταν στα 50 mL του διαλύματος του οξέος έχουν προστεθεί 11 mL του μέτρου. (μον.4,5)

β) Το ερυθρό του μεθυλίου είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ,  $\text{HA}$ , με σταθερά διάστασης  $K_a = 10^{-5}$  και χρησιμοποιείται ως δείκτης.

i. Να υπολογίσετε τη ζώνη εκτροπής του δείκτη. (μον.1)

ii. Να εξηγήσετε αν ο δείκτης  $\text{H}\Delta$  είναι κατάλληλος για να χρησιμοποιηθεί στην πιο πάνω ογκομέτρηση. (μον.1)

### ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Η Διευθύντρια

Η Συντονίστρια Β.Δ.

Οι Εισηγήτριες

Μαίρη Παφίτη Β.Δ.

Αθηνά Ονουφρίου

Άντρη Ιωάννου

Τασούλα Μουλλωτού