

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ: ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις **1-5**, να μεταφέρετε στο γραπτό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**1.** Ποιο από τα επόμενα υδατικά διαλύματα απαιτεί περισσότερα mol NaOH για πλήρη εξουδετέρωση;

- α.** 100 mL διαλύματος HCl με pH = 3.
- β.** 100 mL διαλύματος HNO<sub>3</sub> με pH = 2.
- γ.** 100 mL διαλύματος HCOOH με pH = 2.
- δ.** 100 mL διαλύματος HCl με pH = 5.

Μονάδες 5

**2.** Ποιο από τα επόμενα σωματίδια έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση σε υδατικό διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 M;

- α.** H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- β.** H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>
- γ.** HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>
- δ.** SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

Μονάδες 5

**3.** Σε υδατικό διάλυμα NH<sub>3</sub> προσθέτουμε στερεό NH<sub>4</sub>Cl. Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη αυξάνεται;

- α.** Το pH του διαλύματος.
- β.** Ο βαθμός ιοντισμού της NH<sub>3</sub>.
- γ.** Η συγκέντρωση των ιόντων OH<sup>-</sup>.
- δ.** Η συγκέντρωση των ιόντων H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.

Μονάδες 5

**4.** Ποιο από τα επόμενα μόρια ή ιόντα είναι ισχυρή βάση στο νερό κατά Bronsted-Lowry;

- α.** Br<sup>-</sup>
- β.** CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>O<sup>-</sup>
- γ.** CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>
- δ.** CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

Μονάδες 5

**5.** Ποιο από τα επόμενα υδατικά διαλύματα είναι όξινο;

- α.** Διάλυμα HCOOK
- β.** Διάλυμα NaClO<sub>4</sub>
- γ.** Διάλυμα (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>NHCl
- δ.** Διάλυμα Ca(ClO)<sub>2</sub>

Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Να αποδείξετε τη σχέση που συνδέει την  $K_a$  του οξέος HA και την  $K_b$  της συζυγούς του βάσης  $A^-$ .

Μονάδες 6

**B2.** Υδατικό διάλυμα HCl  $10^{-7}$  M έχει θερμοκρασία 25 °C. Η συγκέντρωση των ιόντων  $H_3O^+$  στο υδατικό διάλυμα είναι:

**α.**  $10^{-7}$  M                      **β.**  $1,6 \cdot 10^{-7}$  M

**γ.**  $2 \cdot 10^{-7}$  M                      **δ.**  $10^{-6}$  M

Αιτιολογείστε πλήρως την απάντησή σας.

Μονάδες 10

**B3.** Να εξηγήσετε γιατί ένα υδατικό διάλυμα  $NaHSO_4$  έχει όξινο χαρακτήρα.

Μονάδες 3

**B4.** Ποια μεταβολή θα παρουσιάσει το pH του διαλύματος αυτού, αν προσθέσουμε:

**α.** αέριο HCl;

**β.** στερεό  $Na_2SO_4$ ;

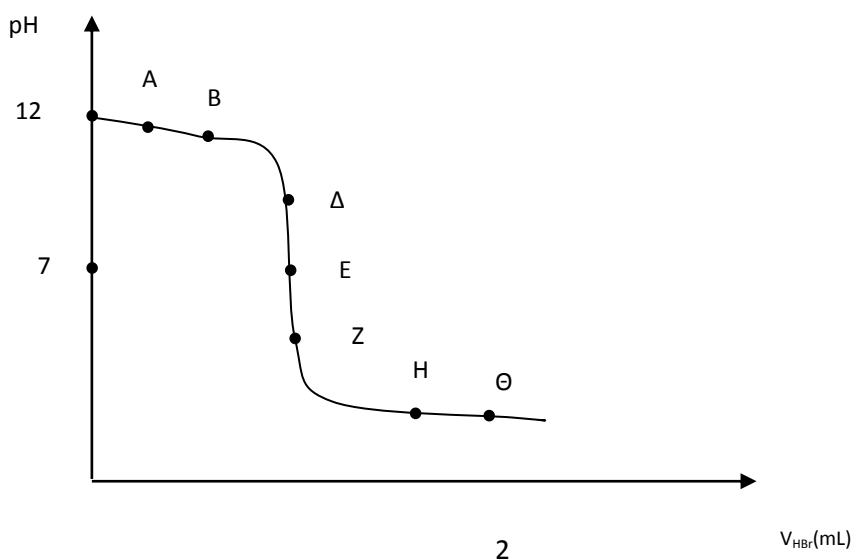
**γ.** στερεό  $NaHSO_4$ ;

Με την προσθήκη των αέριων ουσιών δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος.

Μονάδες 6

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Να εξετάσετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στην καμπύλη εξουδετέρωσης του διαγράμματος είναι σωστές.



1. είναι καμπύλη αλκαλιμετρίας
2. το pH στα σημεία A και B βρίσκεται από την εξίσωση Henderson - Hasselbalch
3. τα σημεία Δ, E και Z βρίσκονται κοντά στο ισοδύναμο σημείο
4. στα σημεία H και Θ το διάλυμα χαρακτηρίζεται ως ρυθμιστικό διάλυμα.
5. στα σημεία H και Θ το πρότυπο διάλυμα στην προχοΐδα έχει τον μεγαλύτερο όγκο.

Μονάδες 10

**Γ2.** Υδατικό διάλυμα HA ογκομετρείται με πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH. Για την ογκομέτρηση αυτή υπάρχουν τα εξής πειραματικά δεδομένα:

- I. Μετά την προσθήκη 10 mL πρότυπου διαλύματος, το ογκομετρούμενο διάλυμα έχει pH = 5.
- II. Για το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης απαιτούνται 20 mL πρότυπου διαλύματος και το ογκομετρούμενο διάλυμα έχει pH = 9.

**α)** Να εξηγήσετε αν το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές.

**β)** Η τιμή της σταθεράς ιοντισμού του οξέος HA είναι:

- i)  $10^5$       ii)  $10^{-5}$       iii)  $10^{-4}$       iv)  $10^{-9}$

Να **αιτιολογήσετε** την απάντησή σας.

**γ)** Ποιος από τους επόμενους δείκτες είναι κατάλληλος για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου;

- i) Δείκτης  $H\Delta_1$ :  $pK_a = 5,5$       ii) Δείκτης  $H\Delta_2$ :  $pK_a = 7$   
 iii) Δείκτης  $H\Delta_3$ :  $pK_a = 8,8$

Να **αιτιολογήσετε** την απάντησή σας. Δίνεται για το  $H_2O$ :  $K_w = 10^{-14}$ .

Μονάδες 15

### ΘΕΜΑ Δ

0,4 mol ασθενούς οξέος HA διαλύονται στο νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 400 mL με pH = 2.

1. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του οξέος HA και τον βαθμό ιοντισμού του HA στο διάλυμα Δ.

Μονάδες 7

2. Σε 200 mL του διαλύματος Δ διαβιβάζεται αέριο HCl, οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά μια μονάδα. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου HCl, μετρημένο σε STP, και τον βαθμό ιοντισμού του οξέος HA στο διάλυμα που προκύπτει.

3. Στα υπόλοιπα 200 mL του διαλύματος Δ προσθέτουμε 400 mL υδατικού διαλύματος NaOH 0,25 M.

- i. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ<sub>1</sub> που προκύπτει.
- ii. Το διάλυμα Δ<sub>1</sub> αραιώνεται σε τελικό όγκο 6 L. Να υπολογίσετε το pH του αραιωμένου διαλύματος (Δ<sub>2</sub>) και τον βαθμό ιοντισμού του ΗΑ στο διάλυμα Δ<sub>2</sub>.

Μονάδες 10

Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25 °C.

Δίνεται για το H<sub>2</sub>O:  $K_w = 10^{-14}$ .