

# ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ 2005

## ΘΕΜΑ 1

Για τις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1.1. Ο μέγιστος αριθμός των ηλεκτρονίων που είναι δυνατόν να υπάρχουν σε ένα τροχιακό, είναι:
- α. 2.
  - β. 14.
  - γ. 10.
  - δ. 6.

Μονάδες 5

- 1.2. Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αποδίδει τη δομή ατόμου στοιχείου του τομέα s στη θεμελιώδη κατάσταση;

- α.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- β.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$
- γ.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
- δ.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

Μονάδες 5

- 1.3. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης, κατά Brønsted-Lowry;

- α. HCN / CN<sup>-</sup>
- β. H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> / OH<sup>-</sup>
- γ. H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> / CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>
- δ. NH<sub>4</sub><sup>+</sup> / NH<sub>2</sub><sup>-</sup>

Μονάδες 5

- 1.4. Στο μόριο του CH<sub>2</sub>=CH-CH=CH<sub>2</sub> υπάρχουν:

- α. 8σ και 3π δεσμοί.
- β. 9σ και 2π δεσμοί.
- γ. 10σ και 1π δεσμοί.
- δ. 8σ και 2π δεσμοί.

Μονάδες 5

- 1.5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Ο κβαντικός αριθμός του spin δεν συμμετέχει στη διαμόρφωση της τιμής της ενέργειας του ηλεκτρονίου, ούτε στον καθορισμό του τροχιακού.
- β. Κατά την επικάλυψη p-p ατομικών τροχιακών προκύπτουν πάντοτε π δεσμοί.
- γ. Κατά τον υβριδισμό ενός s και ενός p ατομικού τροχιακού προκύπτουν δύο sp υβριδικά τροχιακά.
- δ. Όσο και αν αραιωθεί ένα ρυθμιστικό διάλυμα, το pH του παραμένει σταθερό.
- ε. Το τροχιακό 1s και το τροχιακό 2s έχουν ίδιο σχήμα και ίδια ενέργεια.

**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ 2

2.1. Δίνονται τα στοιχεία  $_{20}\text{Ca}$  και  $_{21}\text{Sc}$ .

- α. Ποιες είναι οι ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων αυτών στη θεμελιώδη κατάσταση;

**Μονάδες 2**

- β. Ποιο από τα δύο αυτά στοιχεία έχει τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; (μονάδα 1)  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

**Μονάδες 4**

- γ. Να γραφούν οι ηλεκτρονιακές δομές των ιόντων  $\text{Ca}^{2+}$  και  $\text{Sc}^{3+}$ .

**Μονάδες 2**

2.2. Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα ασθενούς οξέος HA:

- $\Delta_1$  συγκέντρωσης  $c_1$  και θερμοκρασίας  $25^\circ\text{C}$ ,
- $\Delta_2$  συγκέντρωσης  $c_2$  ( $c_2 > c_1$ ) και θερμοκρασίας  $25^\circ\text{C}$  και
- $\Delta_3$  συγκέντρωσης  $c_3 = c_1$  και θερμοκρασίας  $45^\circ\text{C}$ .

Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA στα παραπάνω διαλύματα είναι αντίστοιχα  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  και  $\alpha_3$  όπου σε κάθε περίπτωση ο βαθμός ιοντισμού είναι μικρότερος από 0,1 .

- α. Σε ποιο από τα παραπάνω διαλύματα η σταθερά ιοντισμού  $K_a$  του οξέος HA έχει τη μεγαλύτερη τιμή; (μονάδα 1)  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

**Μονάδες 4**

- β. Για τους βαθμούς ιοντισμού ισχύει:

- 1)  $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$  .
- 2)  $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$  .
- 3)  $\alpha_2 < \alpha_1 < \alpha_3$  .
- 4)  $\alpha_3 < \alpha_2 < \alpha_1$  .

Να επιλέξετε τη σωστή από τις παραπάνω σχέσεις. (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 6**

2.3. Από τις παρακάτω ενώσεις:

Βουτάνιο  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

1-Βουτίνιο  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$

1-Βουτένιο  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$

2-Βουτένιο  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$

α. ποιες μπορούν να αποχρωματίσουν διάλυμα  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$ ;

Μονάδες 3

β. ποια αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού Ι ( $\text{CuCl}/\text{NH}_3$ );

Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης.

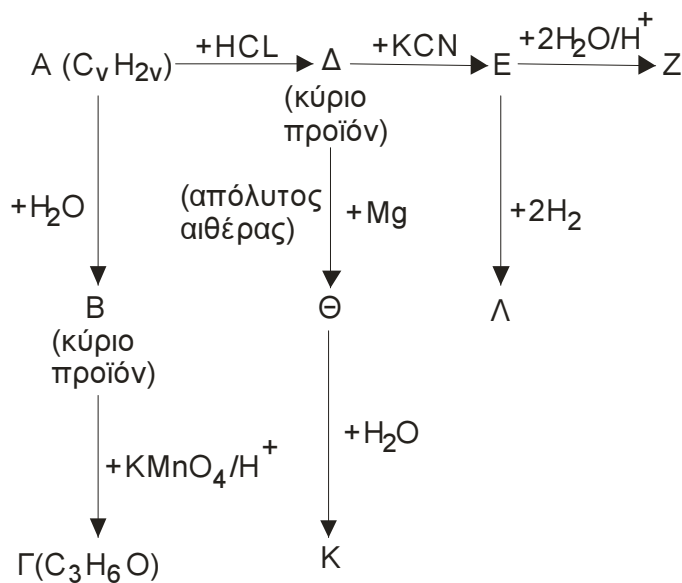
Μονάδες 3

γ. ποια δίνει, με προσθήκη  $\text{HCl}$ , ένα μόνο προϊόν;

Μονάδα 1

### ΘΕΜΑ 3

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **E**, **Z**, **Θ**, **K** και **Λ**.

Μονάδες 18

β. Ποιες από τις οργανικές ενώσεις **B**, **Λ**, **Z** έχουν, κατά Brønsted-Lowry, ιδιότητες οξέων και ποιες έχουν ιδιότητες βάσεων;

Μονάδες 3

γ. 0,5 mol της οργανικής ένωσης **B** προστίθενται σε 500 mL διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  0,1 M οξεινωμένου με  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται, και να εξετάσετε αν θα αποχρωματισθεί το διάλυμα του  $\text{KMnO}_4$ .

**Μονάδες 4**

#### **ΘΕΜΑ 4**

Υδατικό διάλυμα ( $\Delta_1$ ) όγκου 600 mL περιέχει 13,8 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος ( $\text{RCOOH}$ , όπου  $\text{R} = \text{C}_\nu\text{H}_{2\nu+1}$ ,  $\nu \geq 0$ ). Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος στο διάλυμα είναι  $\alpha = 2 \cdot 10^{-2}$  και το διάλυμα έχει  $\text{pH} = 2$ .

**4.1.**

**α.** Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού  $K_a$  του οξέος  $\text{RCOOH}$ .

**Μονάδες 4**

**β.** Να βρείτε τον συντακτικό τύπο του οξέος  $\text{RCOOH}$ .

**Μονάδες 4**

**4.2.** Στο διάλυμα  $\Delta_1$  προστίθενται 750 mL υδατικού διαλύματος  $\text{NaOH}$  0,4 M. Το διάλυμα που προκύπτει, αραιώνεται σε τελικό όγκο 1,5 L (διάλυμα  $\Delta_2$ ).  
Να υπολογίσετε το  $\text{pH}$  του διαλύματος  $\Delta_2$ .

**Μονάδες 8**

**4.3.** Στο διάλυμα  $\Delta_2$  προστίθενται 0,15 mol  $\text{HCl}$ , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα  $\Delta_3$ .

Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων  $\text{H}_3\text{O}^+$  και  $\text{RCOO}^-$  που περιέχονται στο διάλυμα  $\Delta_3$ .

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε  $\theta = 25^\circ\text{C}$ , όπου  $K_w = 10^{-14}$ .

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες  $\text{C}:12$ ,  $\text{H}:1$ ,  $\text{O}:16$ .

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 9**