

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ**  
**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**A1.** Το στοιχείο στον περιοδικό πίνακα με τον μικρότερο ατομικό αριθμό που έχει - στη θεμελιώδη του κατάσταση - την ηλεκτρονιακή διαμόρφωση  $(n - 1)d^8 ns^2$ , θα βρίσκεται:

- α. στην 4η περίοδο
- β. στην IIB ομάδα
- γ. στην 8η ομάδα
- δ. στην 6η περίοδο

**Μονάδες 5**

**A2.** Η ένωση  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-COOH}$  διαθέτει :

- α. 14 σ δεσμούς και 2 π δεσμούς
- β. 15 σ δεσμούς και 1 π δεσμό
- γ. 15 σ δεσμούς και 2 π δεσμούς
- δ. 13 σ δεσμούς και 3 π δεσμούς.

**Μονάδες 5**

**A3.** Το συζυγές οξύ του  $\text{HCO}_3^-$  είναι:

- α.  $\text{H}_2\text{CO}_3^+$
- β.  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- γ.  $\text{CO}_3^{2-}$
- δ. δεν ορίζεται

**Μονάδες 5**

**A4.** Στο χαλκό ( $_{29}\text{Cu}$ ), ποιο από τα ηλεκτρόνια, που χαρακτηρίζεται από τους τέσσερις κβαντικούς αριθμούς, έχει τη χαμηλότερη ενέργεια:

α.  $n = 3, l = 2, m_l = -2, m_s = -\frac{1}{2}$

β.  $n = 3, l = 1, m_l = -1, m_s = +\frac{1}{2}$

γ.  $n = 3, l = 2, m_l = +2, m_s = +\frac{1}{2}$

δ.  $n = 3, l = 0, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

**Μονάδες 5**

**A5.** 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. Στο μόριο του  $\text{CO}_2$  περιέχονται 4 δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί C ( $Z=6$ ), O ( $Z=8$ ).

β. Το  $_{10}\text{Ne}$  έχει μεγαλύτερο μέγεθος από το  $_{13}\text{Al}^{3+}$ .

γ. Στον σύγχρονο περιοδικό πίνακα η τρίτη περίοδος περιλαμβάνει δεκαοκτώ στοιχεία.

δ. Αν αναμίξουμε υδατικό διάλυμα  $\text{NH}_3$  0,1 M με περίσσεια διαλύματος  $\text{HNO}_3$  0,1 M, τότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα.

ε. Αν διαλύσουμε ορισμένη ποσότητα  $\text{N}_2\text{O}_3$  σε νερό, προκύπτει διάλυμα στο οποίο ισχύει  $\text{pOH} > \text{pH}$ .

**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** i. Να υπολογίσετε τον ελάχιστο ατομικό αριθμό Z ενός στοιχείου X, το οποίο έχει συμπληρωμένες δύο ηλεκτρονιακές στιβάδες και διαθέτει στη θεμελιώδη του κατάσταση πέντε μονήρη ηλεκτρόνια.

ii. Βρείτε το πλήθος των ηλεκτρονίων αυτού του στοιχείου για τα οποία ισχύει:

α.  $l = 1$

β.  $m_l = -1$

γ.  $n = 1, m_s = +\frac{1}{2}$

δ.  $l = 1, m_l = -1$

**Μονάδες 5**

- B2.** Δίνονται τα στοιχεία O, S, Cl που έχουν ατομικούς αριθμούς 8, 16, 17 αντίστοιχα.
- α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των παραπάνω στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση και να αναφέρετε ονομαστικά τις αρχές και τον κανόνα της ηλεκτρονιακής δόμησης.
- β. Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα;
- γ. Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία έχει την μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;
- δ. Ποιο στοιχείο από τα παραπάνω έχει δίπλα του ένα στοιχείο το οποίο εμφανίζει την μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της ίδιας περιόδου;
- ε. Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία μπορεί να έχει στη θεμελιώδη του κατάσταση άθροισμα κβαντικών αριθμών  $spin + \frac{1}{2}$ ;
- στ. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis του θειονυλοχλωριδίου ( $SOCl_2$ ), του τριοξειδίου του θείου ( $SO_3$ ).

**Μονάδες 12**

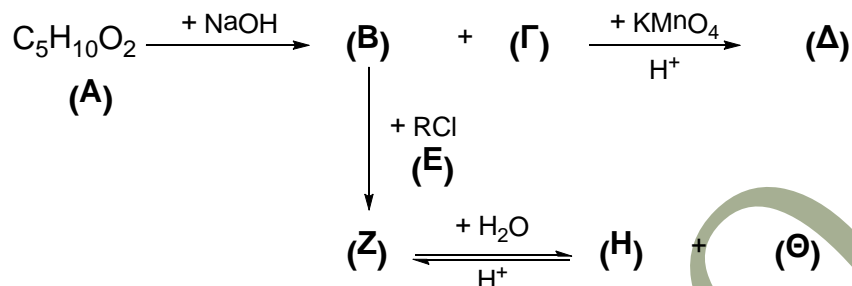
- B3.** Σε πέντε (5) δοχεία περιέχονται οι ενώσεις, μία σε κάθε δοχείο:  
αιθυλο μεθυλο αιθέρας, πεντανάλη, 4-μεθυλο-2-εξανόνη, τριτοταγής (*tert*) βουτανόλη, 2-εξανόλη. Δε γνωρίζουμε όμως ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο.  
Από τις παρακάτω παρατηρήσεις να ταυτοποιηθεί το περιεχόμενο του κάθε δοχείου.
- α. Κατά την επίδραση μεταλλικού νατρίου εκλύεται αέριο μόνο στα δοχεία Α και Δ.
- β. Κατά την επίδραση όξινου διαλύματος  $KMnO_4/H_2SO_4$  έχουμε αποχρωματισμό του ιώδους χρώματος αυτού μόνο στα δοχεία Β και Δ.
- γ. Κατά την επίδραση φελίγγειου υγρού καθιζάνει κεραμέρυθρο ίζημα μόνο στο δοχείο Β.
- δ. Κατά την επίδραση αλκαλικού διαλύματος ιωδίου ( $I_2, NaOH$ ) σχηματίζεται κίτρινο στερεό μόνο στα δοχεία Γ και Δ.

Να γραφούν οι σχετικές αντιδράσεις.

**Μονάδες 10**

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω συνθετικοί μετασχηματισμοί:



α) Να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η και Θ, αν γνωρίζουμε τα παρακάτω:

- α. Η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης Δ είναι μικρότερη σε σχέση με την αντίστοιχη μοριακή μάζα της ένωσης Γ.
- β. Οι ενώσεις Η και Θ έχουν ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα και η αναλογία ατόμων Η στις δύο αυτές ενώσεις είναι 2:3 αντίστοιχα.

β) 0,02 mol της ένωσης Η διαλύεται στο νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 200 mL με pH=3 (25 °C). Να βρεθεί η σταθερά ιοντισμού της ένωσης Η.

**Μονάδες 12**

Γ2. 11,2 g ενός αλκενίου Α καταλαμβάνουν όγκο 8,96 L, μετρημένο σε STP.

- α) Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος του Α και να ονομαστεί.
- β) Πόσοι σ και πόσοι π δεσμοί περιέχονται στο μόριο του αλκενίου Α; Να βρεθεί ο υβριδισμός όλων των ατόμων άνθρακα.
- γ) Ορισμένη ποσότητα του αλκενίου Α πολυμερίζεται και σχηματίζονται 70 kg ενός πολυμερούς Β το οποίο έχει σχετική μοριακή μάζα 42.000.
  - γ1. Να βρεθεί ο αριθμός των μορίων του μονομερούς από τα οποία αποτελείται το πολυμερές και να γραφεί η χημική εξίσωση του πολυμερισμού.
  - γ2. Να υπολογιστεί η μάζα του αλκενίου που απαιτείται για την παραγωγή 70 kg πολυμερούς Β.
- δ) 2,24 L αλκενίου Α (μετρημένα σε STP) καίγονται πλήρως με την απαραίτητη ποσότητα ατμοσφαιρικού οξυγόνου. Το μίγμα των καυσαερίων ψύχεται στους 25 °C.
  - δ1. Να βρεθεί η ελάττωση της μάζας των καυσαερίων μετά την ψύξη.

δ2. Στη συνέχεια, το προκύπτον μίγμα καυσαερίων διαβιβάζεται μέσα από διάλυμα βάσης  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  και παρατηρείται ελάττωση του όγκου των καυσαερίων. Να βρεθεί η τελική σύσταση των καυσαερίων σε mol.

Η περιεκτικότητα του αέρα είναι : 20 % v/v  $\text{O}_2$  – 80 % v/v  $\text{N}_2$ . Όλες οι αντιδράσεις να θεωρηθούν ποσοτικές (μονόδρομες).

Ar: C=12, H=1, O=16

**Μονάδες 13**

**ΘΕΜΑ Δ**

Διαθέτουμε διάλυμα  $\text{HCl}$  0,01 M ( $\Delta_1$ ) και διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,5 M ( $\Delta_2$ ).

- α) Να υπολογίσετε το pH στα διαλύματα  $\Delta_1$  και  $\Delta_2$ .
- β) Σε 5 L του  $\Delta_1$ , προσθέτουμε 2,8 g  $\text{KOH}$ , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, και προκύπτει ένα νέο διάλυμα  $\Delta_3$ . Ποιο είναι το pH του  $\Delta_3$ ;
- γ) Σε 2 L του  $\Delta_1$ , διαβιβάζουμε 0,224 L (σε STP) αερίου  $\text{HBr}$  και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται με νερό σε τελικό όγκο 3 L, δίνοντας το νέο διάλυμα  $\Delta_4$ . Να υπολογιστεί το pH του  $\Delta_4$ .
- δ) Πόσο νερό πρέπει να προσθέσουμε σε 0,2 L του  $\Delta_2$ , έτσι ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά 1,2 μονάδες;
- ε) Πόσο νερό πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L του  $\Delta_1$ , έτσι ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά μια μονάδα;
- στ) Πόσα mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$  πρέπει να προσθέσουμε σε 2 L του  $\Delta_2$ , χωρίς μεταβολή όγκου, έτσι ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με  $\text{pH}=5$ ;
- ζ) Πόσα mL διαλύματος  $\Delta_1$  πρέπει να προσθέσουμε σε 15 mL διαλύματος  $\Delta_2$ , ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με  $\text{pH}=5$ .

Δίνεται για το  $\text{CH}_3\text{COOH}$ :  $K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} = 2 \cdot 10^{-5}$

**Μονάδες 25**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C,  $K_w = 10^{-14}$ ,  $\log 2 = 0,3$
- Ar K=39, O=16, H=1