

**ΧΗΜΕΙΑ**  
**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** Στο φάσμα εκπομπής του υδρογόνου (H) κατά τη μετάβαση του ηλεκτρονίου από τη στιβάδα N στη στιβάδα K, το μέγιστο πλήθος των φασματικών γραμμών είναι :

- α. 1
- β. 2
- γ. 6
- δ. 8

Μονάδες 4

**A2.** Ένα σωματίδιο του στοιχείου X περιέχει 19 πρωτόνια, 20 νετρόνια και 18 ηλεκτρόνια. Το ιόν  $\Psi^{2-}$  είναι ισοηλεκτρονιακό με το σωματίδιο του στοιχείου X. Για το άτομο Ψ ισχύει :

- α. είναι δραστικό μέταλλο
- β. σχηματίζει έγχρωμες ενώσεις
- γ. έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια 1<sup>ου</sup> ιοντισμού ( $E_{i1}$ ) από όλα τα στοιχεία της ομάδας του
- δ. έχει 2 μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση

Μονάδες 4

**A3.** Σε VL διαλύματος HCOOH (διάλυμα Δ1) προσθέτουμε 3·VL H<sub>2</sub>O, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2. Ποια από τις επόμενες σχέσεις είναι λανθασμένη, αν γνωρίζουμε ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

- α.  $a_2 = 2 \cdot a_1$
- β.  $[H_3O^+]_2 = 2 \cdot [H_3O^+]_1$
- γ.  $\rho_{OH_1} > \rho_{OH_2}$
- δ.  $K_{a(HCOOH)} = \text{σταθερή}$

Μονάδες 4

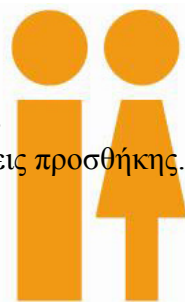
**A4.** Το άλας NaHA διαλύεται στο νερό. Αν είναι γνωστό για το ιόν  $HA^-$  :  $K_a = 4 \cdot 10^{-11}$  και  $K_b = 2 \cdot 10^{-8}$ , το διάλυμα που προκύπτει θα είναι :

- α. βασικό
- β. όξινο
- γ. ουδέτερο
- δ. όξινο ή βασικό ή ουδέτερο, εξαρτάται από τη συγκέντρωση του άλατος.

Μονάδες 4

**A5.** Ποια από τις επόμενες οργανικές ενώσεις είναι λιγότερο δραστική στις αντιδράσεις προσθήκης.

- α.  $CH_2 = O$
- β.  $CH_3 - CH = O$
- γ.  $CH_3 - CH_2 - CH = O$



δ.  $C_6H_5-CH=O$

Μονάδες 4

**A6.** Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις σαν σωστές ή λανθασμένες.

- Το στοιχείο  $_{17}Cl$  σχηματίζει οξείδιο με μοριακό τύπο  $Cl_2O_7$ , το οποίο είναι βασικό.
- Η ογκομέτρηση υδατικού διαλύματος αιθυλαμίνης ( $CH_3CH_2NH_2$ ) με πρότυπο διάλυμα  $HBr$  χαρακτηρίζεται αλκαλιμετρία.
- Η ένωση διμέθυλο-χλωρο-προπάνιο δεν μπορεί να αφυδραλογωνωθεί από αλκοολικό διάλυμα  $NaOH$ .
- Η προσθήκη  $HCN$  σε αλδεύδη και στη συνέχεια η υδρόλυση του προϊόντος οδηγεί στο σχηματισμό οργανικού προϊόντος, το οποίο μπορεί να αποχρωματίσει όξινο διάλυμα  $KMnO_4$ .
- Κατά την αντίδραση :  $RCOOH + R'OH \xrightleftharpoons{H^+} RCOOR' + H_2O$  , ο σχηματισμός του εστέρα ευνοείται, αν χρησιμοποιηθεί αφυδατικό μέσο, ώστε να απομακρυνθεί νερό από την αντίδραση.

Μονάδες 5

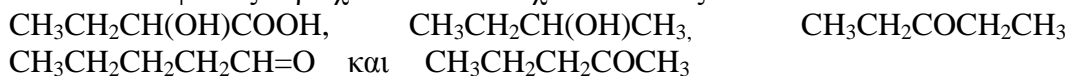
## ΘΕΜΑ Β

**A.** Για τα μονοπρωτικά οξέα  $HA$ ,  $HB$ ,  $H\Gamma$  και  $H\Delta$  υπάρχουν τα ακόλουθα πειραματικά δεδομένα. Με βάση τα δεδομένα αυτά, να εξηγήσετε ποια από τα παρακάτω οξέα είναι ισχυρά και ποια είναι ασθενή.

- Υδατικό διάλυμα του οξέος  $HA$  έχει  $pH = 3$  και όγκο  $1mL$ . Αν το διάλυμα αυτό αραιωθεί σε όγκο  $100mL$ , το αραιωμένο διάλυμα θα έχει  $pH = 4$ .
- Υδατικό διάλυμα του οξέος  $HB$  έχει  $pH = 3$ . Αν προστεθεί σε αυτό ποσότητα από το άλας  $NaB$ , χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος, το διάλυμα που θα προκύψει θα έχει  $pH = 3$ .
- Υδατικό διάλυμα του οξέος  $H\Gamma$  έχει  $pH = 2$ . Για την πλήρη εξουδετέρωση ορισμένου όγκου του διαλύματος του οξέος απαιτείται πενταπλάσιος όγκος διαλύματος  $KOH$  με  $C=0,002M$ .
- Υδατικό διάλυμα άλατος  $NH_4\Delta$  έχει  $pH = 9$

Μονάδες 5

**B.** Σε πέντε φιάλες περιέχονται αντίστοιχα οι ενώσεις :



Εξετάστε πως μπορούμε να εξακριβώσουμε το περιεχόμενο της κάθε φιάλης προτείνοντας χημικές δοκιμασίες.

Μονάδες 5

**Γ.** Για τα στοιχεία  $A$ ,  $B$  και  $\Gamma$  υπάρχουν τα εξής δεδομένα:

**A:** Ανήκει στην  $VA$  ομάδα και έχει την μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της ομάδας του.

**B:** Ανήκει στην τρίτη περίοδο, είναι δραστικό μέταλλο και δεν έχει μονήρη ηλεκτρόνια.

**Γ:** Ανήκει στην τέταρτη περίοδο και έχει έξι μονήρη ηλεκτρόνια.

α) Να προσδιορίσετε σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το καθένα από τα στοιχεία  $A$ ,  $B$  και  $\Gamma$  και να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του.

β) Να γραφούν οι ηλεκτρονιακοί τύποι κατά Lewis:



i) A με B

ii) A<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Μονάδες 8

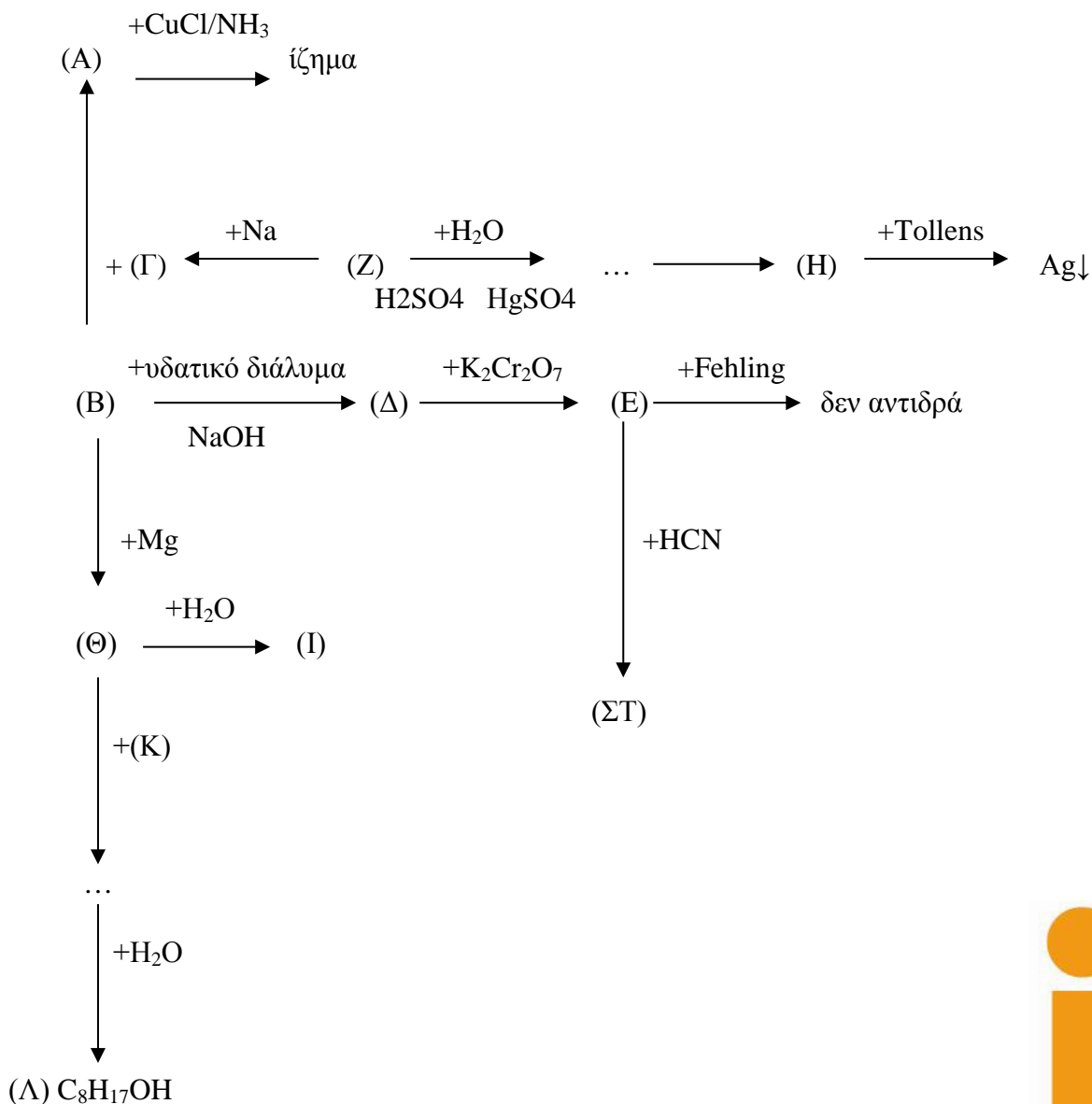
Δ. Πώς γίνεται η επικάλυψη των ατομικών τροχιακών κατά τον σχηματισμό των μορίων BeCl<sub>2</sub> και O<sub>2</sub>

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: 17 Cl, 8O, 4Be

Μονάδες 7

### ΘΕΜΑ Γ

Α. Να προσδιορισθούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων (Α) έως και (Λ) στο παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών, εάν γνωρίζουμε πώς η καρβονυλική ένωση (Κ) δε δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση και ότι δεν ανάγει το αντιδραστήριο Tollens ενώ έχει ίδιο αριθμό ατόμων ανθράκων με την (Α).



Μονάδες 12



**B.** Μείγμα που έχει μάζα 16,4g ,. αποτελείται από την κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη (A) και από την κορεσμένη μονοκαρβονυλική ένωση (B). Το μείγμα αυτό είναι ομογενές και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αντιδρά με περίσσεια Na, οπότε ελευθερώνονται 1,12L αερίου, μετρημένα σε STP. Το δεύτερο μέρος αντιδρά με περίσσεια διαλύματος  $I_2/NaOH$ , οπότε σχηματίζονται 0,15 mol κίτρινου ιζήματος. Εάν είναι γνωστό ότι με επίδραση αντιδραστήριου Tollens στην αρχική ποσότητα του μείγματος σχηματίζεται κάτοπτρο Ag

Να βρεθούν :

- Η σύσταση του αρχικού μίγματος σε mol,
- Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων A και B.

Μονάδες 13

### ΘΕΜΑ Δ

**α)** Σε 2L διαλύματος (A)  $CH_3COOH$  προσθέτω  $n$  mol  $Ba(OH)_2$  χωρίς μεταβολή του όγκου, οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα (Δ) με  $pH = 5$ . Στο ρυθμιστικό διάλυμα (Δ) προσθέτω άλλα  $2n$  mol  $Ba(OH)_2$  χωρίς μεταβολή όγκου και το διάλυμα (E) που προκύπτει έχει  $pH = 13$ . Να υπολογισθούν η συγκέντρωση του αρχικού διαλύματος του  $CH_3COOH$ , καθώς και τα  $n$  mol του  $Ba(OH)_2$  που προστέθηκαν.

Μονάδες 6

**β)** Ισομοριακό μείγμα αποτελούμενο από τις βάσεις  $RNH_2$  και  $Ba(OH)_2$ , έχει μάζα 20,2 g. Το μείγμα διαλύεται σε 1L  $H_2O$  χωρίς μεταβολή του όγκου και προκύπτει τελικό διάλυμα (Z) με  $[OH^-] = 0,2$  M. Να υπολογιστούν :

- Η σύσταση του αρχικού μείγματος
- Ο Μοριακός τύπος της  $RNH_2$ .
- Ο βαθμός ιοντισμού της  $RNH_2$ .

Μονάδες 6

**γ)** Στο διάλυμα (Z) προσθέτω 0,25 mol  $HCl$  και προκύπτει τελικό διάλυμα (H). Ποια η συγκέντρωση  $[H_3O^+]$  στο τελικό διάλυμα (H).

Μονάδες 7

**δ)** Πόσα L διαλύματος  $HCl$  με συγκέντρωση  $C = 0,2$  M θα προσθέσουμε σε 2ℓ του διαλύματος (A), έτσι ώστε η συγκέντρωση  $[CH_3COO^-]$  να μεταβληθεί κατά 100 φορές. Ποια είναι η συγκέντρωση των οξωνίων  $[H_3O^+]$  στο τελικό διάλυμα (K).

Δίνονται :  $K_{CH_3COOH} = 10^{-5}$  ,  $K_{RNH_2} = 4 \cdot 10^{-5}$   $K_w = 10^{-14}$

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C. Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος, επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 6

### ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ – ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

