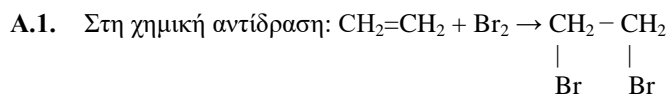


# ΧΗΜΕΙΑ

## Ο.Π. ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**ΘΕΜΑ Α.** Σε καθεμιά από τις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.



Ο υβριδισμός κάθε ατόμου C μετατρέπεται από  $sp^2$  σε  $sp$ .

- (α). Το μόριο του βρωμίου είναι οξειδωτικό σώμα.
- (β). Το κάθε άτομο βρωμίου προσλαμβάνει ένα ηλεκτρόνιο.
- (γ). Το κάθε άτομο άνθρακα στο μόριο του αιθενίου οξειδώνεται καθώς ο αριθμός οξειδωσής του αυξάνεται από +2 σε +3.

**A.2.** Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία :  $\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \leftrightarrow \text{E}_{(g)}$ . Η πίεση στο δοχείο βρέθηκε  $w$  atm. Στην κατάσταση ισορροπίας υποδιπλασιάζεται ο όγκος, ενώ η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και η τελική πίεση των αερίων βρέθηκε  $z$  atm. Για τις τιμές  $w$  και  $z$  ισχύει:

- (α).  $w = z$
- (β).  $w < z < 2w$
- (γ).  $w = z/2$
- (δ).  $z > 2w$

**A.3.** Γνωρίζοντας ότι υδατικό διάλυμα άλατος NaB 0,01 M έχει στους  $25^\circ\text{C}$   $\text{pH} = 9$ , ισχύει:

- (α). Υδατικό διάλυμα του οξέος HB 0,1 M, έχει  $\text{pH} = 1$  στους  $40^\circ\text{C}$ .
- (β). Υδατικό διάλυμα NaB 0,01 M, έχει  $\text{pH} < 9$  στους  $30^\circ\text{C}$ .
- (γ). Αν το διάλυμα αραιωθεί τότε τα mol  $\text{OH}^-$  μειώνονται.
- (δ). Υδατικό διάλυμα HB 0,01 M, έχει  $\text{pH} < 4$  στους  $15^\circ\text{C}$ .

**A.4.** Δίνονται τα στοιχεία :  ${}_7\text{A}$ ,  ${}_{16}\text{B}$ ,  ${}_{24}\text{Γ}$ ,  ${}_{25}\text{Δ}$ . Τα περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση έχει το:

- (α). A
- (β). B
- (γ). Γ
- (δ). Δ

**A.5.** Υδατικό διάλυμα ένωσης A έχει  $\text{pH} = 12$ , στους  $25^\circ\text{C}$ . Η ένωση A μπορεί να είναι:

- (α).  $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$
- (β).  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OK}$
- (γ).  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- (δ).  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

## ΘΕΜΑ Β.

**B.1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν σαν ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΕΣ αιτιολογώντας τον χαρακτηρισμό σας.

- (α). Τα τροχιακά του ιόντος  ${}^3\text{Li}^{+2}$  έχουν ενέργεια που καθορίζεται από το άθροισμα του κύριου κβαντικού αριθμού (n) και του αζιμουθιακού αριθμού (l).
- (β). Το  $\text{H}_2\text{O}_2$  μπορεί να λειτουργήσει και σαν οξειδωτικό και σαν αναγωγικό σώμα.
- (γ). Σε υδατικό διάλυμα  $\text{HCOOH}$ , αν προστεθεί αέριο  $\text{HCl}$ , χωρίς να μεταβληθεί πρακτικά ο όγκος του διαλύματος, τότε η  $[\text{HCOO}^-]$  αλλά και η  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  μειώνονται.
- (δ). Η ενέργεια δεύτερου ιοντισμού του  ${}_{19}\text{K}$  είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια δεύτερου ιοντισμού του  ${}_{20}\text{Ca}$ .
- (ε). Η 2-μέθυλο, 2-βουτανόλη μπορεί να προκύψει με προσθήκη με προσθήκη  $\text{H}_2$  καταλυτικά σε καρβονυλική ένωση.

**Μονάδες: 5**

**B.2.** Σε δοχείο σταθερού όγκου, υπό σταθερή θερμοκρασία, εισάγονται ποσότητες  $\text{A}_{(s)}$  και  $\text{B}_{(g)}$ , οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:  $\text{A}_{(s)} + 2\text{B}_{(g)} \rightarrow x\text{Γ}_{(g)} + \Delta_{(g)}$ .

- (α). Διαπιστώνουμε ότι κατά τη διάρκεια της αντίδρασης η ολική πίεση των αερίων παραμένει σταθερή. Να βρεθεί η τιμή του x.
- (β). Κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων λεπτών της αντίδρασης παρατηρούμε ότι εκλύεται θερμότητα ίση με  $\omega$  kJ. Να εκτιμήσετε αν κατά τη διάρκεια των επόμενων δύο λεπτών (δηλαδή από  $t = 2 \text{ min} \rightarrow t = 4 \text{ min}$  θα ελευθερωθεί θερμότητα μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση από  $\omega$  kJ.

**Μονάδες: 6**

**B.3.**

(α). Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των παρακάτω οργανικών ενώσεων:

- i. Είναι κορεσμένη μονοκαρβονυλική ένωση, η οποία με πλήρη οξείδωση από όξινο διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  παράγει αέριο προϊόν.
- ii. Είναι αλκυλαλογονίδιο με 5 άτομα C που δεν μπορεί να αφυδραλογωνωθεί από αλκοολικό διάλυμα  $\text{KOH}$
- iii. Είναι η απλούστερη κορεσμένη μονοκαρβονυλική ένωση που δεν ανάγει το αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου.
- iv. Είναι ένωση του τύπου  $\text{C}_3\text{H}_x\text{O}$ , στην οποία όλα τα άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους αποκλειστικά με  $\sigma$  δεσμούς και δεν αντιδρά με  $\text{Na}$ , ενώ με επίδραση αλκαλικού διαλύματος δεν δίνει ίζημα.
- v. Είναι το απλούστερο και δραστικότερο αλκυλαλογονίδιο στις αντιδράσεις υποκατάστασης.

**Μονάδες: 5**



(β). Να γράψετε τις αντιδράσεις των παρακάτω οργανικών ενώσεων με περίσσεια νερού, σε κατάλληλο περιβάλλον:

- i. Προπίνιο
- ii. Ισοπρόπυλο-μαγνήσιο-χλωρίδιο
- iii. Προπανονιτρίλιο
- iv. Μεθανικός-Προπυλεστέρας
- v. Μεθυλαμίνη

**Μονάδες: 5**

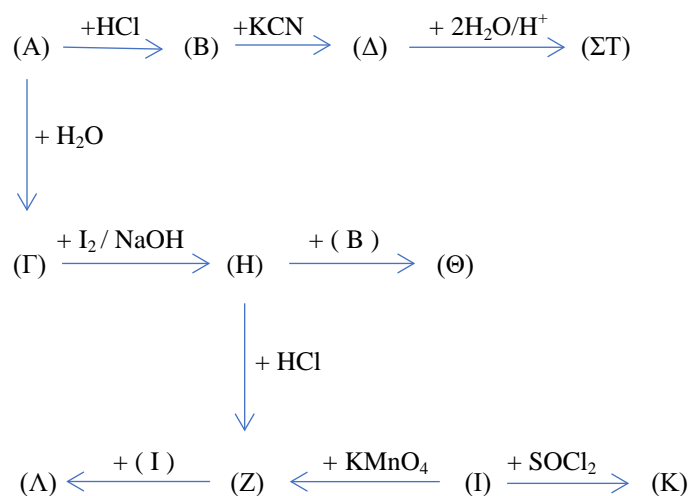
**B.4.** Δίνεται η ισορροπία:  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ ,  $\Delta H = 45 \text{ Kcal}$ . Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθούν (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) τα mol της  $NH_3$ , η απόδοση της αντίδρασης και η Kc σε κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές που θα επέλθουν στην κατάσταση ισορροπίας.

- (α). Μείωση θερμοκρασίας.
- (β). Μείωση του όγκου του δοχείου.
- (γ). Προσθήκη ποσότητας  $NH_3$ .
- (δ). Προσθήκη ποσότητας  $HCl$ .

**Μονάδες: 4**

### ΘΕΜΑ Γ.

**Γ.1.** Να βρεθούν οι Συντακτικοί Τύποι των ενώσεων Α έως Λ, εάν γνωρίζετε πως οι ενώσεις ΣΤ και Λ είναι ισομερείς.



**Γ.2.** Ισομοριακό μίγμα αποτελούμενο από μία κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη Α και ένα κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ Β, εισάγεται σε δοχείο όγκου V και θερμοκρασίας  $\theta^\circ \text{C}$ , οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία  $A + B \rightleftharpoons \Gamma + \text{H}_2\text{O}$ . Στη Χημική Ισορροπία ισχύει ότι  $\alpha = 2 / 3$ .

(α). Να βρεθεί η Kc της Ισορροπίας.

(β). Ίση ποσότητα του μίγματος με αυτή που περιέχεται στη Χημική Ισορροπία, χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Στο πρώτο μέρος προστίθεται διάλυμα  $\text{I}_2 / \text{NaOH}$ , οπότε σχηματίζονται 0,1 mol  $\text{CHI}_3$ . Στο δεύτερο μέρος προστίθενται 2 L διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  συγκέντρωσης  $C = 0,06 \text{ M}$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β και Γ, καθώς και οι αρχικές ποσότητες των Α και Β.

**Μονάδες: 13**

### ΘΕΜΑ Δ.

Σε δοχείο όγκου  $V = 10 \text{ L}$  εισάγονται ισομοριακές ποσότητες  $\text{H}_2$  και  $\text{Cl}_2$ , οπότε μετά από χρονικό διάστημα  $\Delta t = 1 \text{ min}$  αποκαθίσταται η ισορροπία:  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl}$ . Στη χημική ισορροπία βρέθηκε ότι η μέση ταχύτητα είναι  $U_{\text{μέση}} = 0,2 \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$ , ενώ η σταθερά της ισορροπίας είναι  $K_c = 1$ .

(α). Να βρεθούν οι αρχικές ποσότητες  $\text{H}_2$  και  $\text{Cl}_2$ , καθώς και η απόδοση της ισορροπίας.

**Μονάδες: 7**

(β). Από το μίγμα της ισορροπίας αφαιρούμε ποσότητα  $\text{HCl}$  υπο σταθερή θερμοκρασία, οπότε αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία. Η ποσότητα του  $\text{HCl}$  που αφαιρέθηκε χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

i. Το πρώτο μέρος προστίθεται σε 3 L διαλύματος  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  συγκεντρώσεως  $C_2 = 1 \text{ M}$  χωρίς μεταβολή όγκου και προκύπτει διάλυμα  $\Delta_1$  με  $\text{pH} = 10$ . Να βρεθεί η ποσότητα του  $\text{HCl}$  που αφαιρέθηκε και η σύσταση του μίγματος στη νέα χημική ισορροπία.

Δίνεται η σταθερά ιοντισμού:  $K_b\text{CH}_3\text{NH}_2 = 10^{-4}$

**Μονάδες: 7**

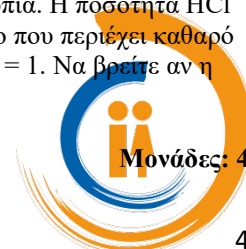
ii. Το δεύτερο μέρος προστίθεται σε 15 L διαλύματος  $\Delta_2$  που περιέχει  $\text{CH}_3\text{COOH}$  συγκεντρώσεως C και προκύπτει νέο διάλυμα  $\Delta_3$  όγκου 15 L στο οποίο ο βαθμός ιοντισμού του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  έχει μεταβληθεί 100 φορές. Να βρεθεί η συγκέντρωση C του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  και το pH του διαλύματος  $\Delta_3$ .

Δίνεται η σταθερά ιοντισμού:  $K_a\text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$

**Μονάδες: 4**

(γ). Ελαττώνουμε τη θερμοκρασία του αρχικού μίγματος ισορροπίας, οπότε η θέση ισορροπίας μετατοπίζεται και αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία. Η ποσότητα  $\text{HCl}$  που περιέχεται στη νέα χημική ισορροπία διοχετεύεται σε δοχείο που περιέχει καθαρό  $\text{H}_2\text{O}$  στους  $25^\circ\text{C}$ , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ όγκου 10 L με  $\text{pH} = 1$ . Να βρείτε αν η αντίδραση σχηματισμού του  $\text{HCl}$  είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

**Μονάδες: 4**



(δ). Ογκομετρούμε διάλυμα  $\text{NH}_3$  με πρότυπο διάλυμα  $\text{HCl}$  και προστίθεται δείκτης φαινολοφθαλεΐνης ( $K_a = 10^{-8}$ ), οπότε παρατηρείται χρωματική αλλαγή όταν το διάλυμα έχει  $\text{pH} = 8$  (Τελικό Σημείο). Να εξετάσετε αν υπάρχει σφάλμα ογκομέτρησης (θετικό ή αρνητικό) και να βρείτε το ποσοστό εξουδετέρωσης της  $\text{NH}_3$ .

Δίνεται η σταθερά ιοντισμού:  $K_b\text{NH}_3 = 10^{-5}$

**Μονάδες: 3**

Δίνεται στους  $25^\circ\text{C}$ :  $K_w = 10^{-14}$ .

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:**

**ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ – ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ**

