

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε παραμαγνητικό στοιχείο η:

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

Μονάδες 5

A2. Ενδόθερμη αντίδραση είναι η:

- α. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$.
- β. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$.
- γ. $Mg(g) \rightarrow Mg^+(g) + e^-$.
- δ. $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$.

Μονάδες 5

A3. Από τα παρακάτω διαλύματα ρυθμιστικό είναι :

- α. $NaOH$ 0,1M – $NaCl$ 0,1M.
- β. $NaCN$ 1M – HCN 1M.
- γ. KCN 0,1M – $NaCN$ 1M.
- δ. $NaOH$ 0,1M – NH_3 0,1M.

Μονάδες 5

A4. Η οργανική ένωση που αντιδρά με διάλυμα $I_2/NaOH$ προς σχηματισμό κίτρινου ιζήματος είναι η:

- α. CH_3COOH .
- β. $HCHO$.
- γ. CH_3COCH_3 .
- δ. $CH_3CH_2CH_2OH$.

Μονάδες 5

A5. Ο σ δεσμός μεταξύ των C^1 και C^2 στην ένωση $C^4H_3C^3H_2C^2H_2C^1OOH$ σχηματίζεται με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών:

- α. $sp^2 - sp^3$.
- β. $sp - sp^3$.
- γ. $sp - sp$.
- δ. $sp^2 - sp^2$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Διαθέτουμε διάλυμα $HCOOH$ συγκέντρωσης 0,1 M. Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλονται (αυξάνονται/μειώνονται/παραμένουν σταθερά) τα μεγέθη: βαθμός ιοντισμού (α) και συγκέντρωση οξωνίων $[H_3O^+]$, όταν:

- α. προσθέσουμε H_2O . (μονάδες 2)
- β. προσθέσουμε αέριο HCl , χωρίς μεταβολή όγκου. (μονάδες 4)

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις και η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Μονάδες 6

B2. α. Να γίνει ηλεκτρονιακή δόμηση σε υποστιβάδες των ${}_8\text{O}$, ${}_{15}\text{P}^{3-}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{16}\text{S}^{2-}$. (μονάδες 4)

β. Να κατατάξετε κατά αύξουσα σειρά μεγέθους τα παραπάνω άτομα και ιόντα (μονάδα 1) αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

B3. Διαθέτουμε δύο διαλύτες, H_2O και CCl_4 . Να εξηγήσετε σε ποιον διαλύτη μπορούν να διαλυθούν καλύτερα οι ακόλουθες χημικές ενώσεις:

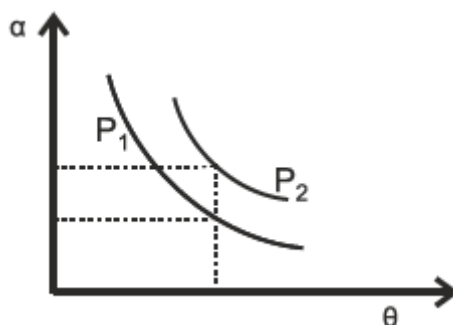
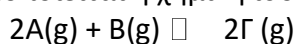
α. KCl .

β. C_6H_{14} (εξάνιο).

γ. CH_3OH .

Μονάδες 6

B4. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου πραγματοποιείται η χημική ισορροπία :



Στο παραπάνω διάγραμμα δίνονται δύο γραφικές παραστάσεις της απόδοσης α σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία θ σε δύο διαφορετικές τιμές πίεσης P_1 και P_2 .

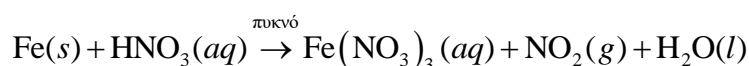
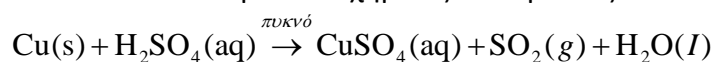
α. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη. (μονάδες 2)

β. Να εξηγήσετε ποια από τις δύο πιέσεις P_1 , P_2 είναι μεγαλύτερη. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις:



α. Να ισοσταθμιστούν οι αντιδράσεις. (μονάδες 2)

β. Να καθορίσετε το οξειδωτικό και αναγωγικό σώμα σε κάθε αντίδραση. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Γ2. Τα παραγόμενα αέρια SO_2 και NO_2 διοχετεύονται σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 1\text{L}$ και αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Αν στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται $0,2\text{ mol SO}_2$, $0,6\text{ mol NO}_2$, $0,6\text{ mol SO}_3$ και $0,6\text{ mol NO}$, να υπολογίσετε:

α. τη σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας. (μονάδες 2)

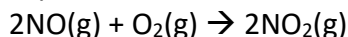
β. την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 4)

γ. πόσα mol SO_2 πρέπει να προστεθούν επιπλέον στο αρχικό μίγμα SO_2 και NO_2 ώστε το SO_2 να βρεθεί σε περίσσεια και η απόδοση της αντίδρασης να παραμείνει η ίδια. (μονάδες 5)

Καθ' όλη τη διάρκεια των πειραμάτων η θερμοκρασία δεν μεταβάλλεται.

Μονάδες 11

Γ3. Το παραγόμενο αέριο NO διοχετεύεται σε δοχείο που περιέχει O₂. Στους 25°C και πίεση P = 1 atm πραγματοποιείται η μονόδρομη αντίδραση



για την οποία δίνονται τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα:

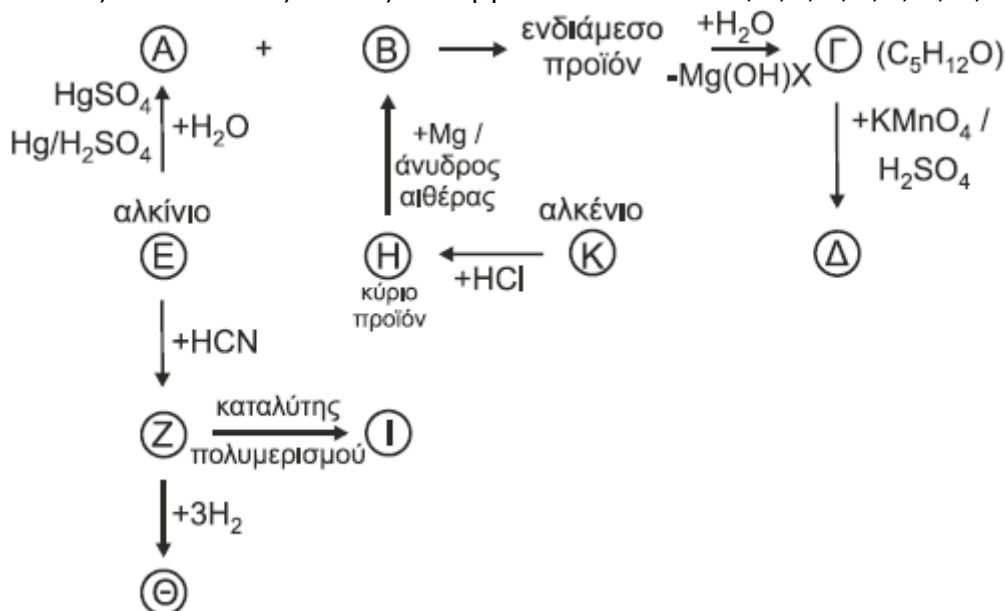
πείραμα	[NO] _{αρχ} / mol·L ⁻¹	[O ₂] _{αρχ} / mol·L ⁻¹	υ _{αρχ} / mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹
1	2 · 10 ⁻²	5 · 10 ⁻³	3,2 · 10 ⁻³
2	4 · 10 ⁻²	5 · 10 ⁻³	12,8 · 10 ⁻³
3	2 · 10 ⁻²	2,5 · 10 ⁻³	1,6 · 10 ⁻³

α. Να γράψετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης. (μονάδες 5)

β. Να υπολογίσετε την αριθμητική τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης και τις μονάδες της. (μονάδες 3)

Μονάδες 8
ΘΕΜΑ Δ

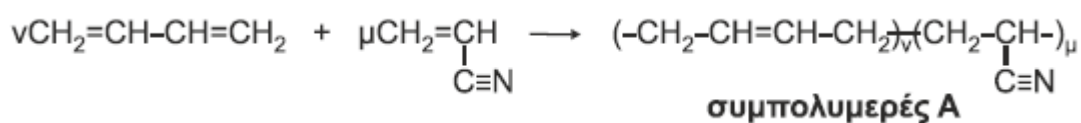
Δ1. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ι και Κ.


Μονάδες 10

Δ2. Υδατικό διάλυμα πρωτοταγούς αμίνης RNH₂ ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl. Κατά την προσθήκη 20 mL διαλύματος HCl, η συγκέντρωση [OH⁻] στους 25°C βρέθηκε ίση με 8 · 10⁻⁴ M. Μετά την προσθήκη επιπλέον 40 mL διαλύματος HCl, η ογκομέτρηση καταλήγει στο ισοδύναμο σημείο. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_b της αμίνης.

Μονάδες 6

Δ3. Η βιομηχανία χρησιμοποιεί τον συμπολυμερισμό προκειμένου να βελτιώσει τις ιδιότητες των υλικών. Δίνεται η παρακάτω αντίδραση συμπολυμερισμού:



53,8 g του συμπολυμερούς Α διαλύονται σε κατάλληλο διαλύτη και προκύπτει διάλυμα όγκου 0,3 L, το οποίο παρουσιάζει ωσμωτική πίεση Π = 0,082 atm στους 27°C.

i) Να βρεθεί η σχετική μοριακή μάζα (M_r) του συμπολυμερούς Α. (μονάδες 4)

ii) Ακολούθως 5,38g του συμπολυμερούς Α αντιδρούν πλήρως με H₂ (η αντίδραση να θεωρηθεί ποσοτική) και διαλύονται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 50 mL, τα οποία απαιτούν για την πλήρη

εξουδετέρωσή τους 20 mL πρότυπου διαλύματος HCl 1 M. Να υπολογίσετε τις τιμές n και m των μονομερών που σχηματίζουν ένα μόριο του συμπολυμερούς A (μονάδες 3) καθώς και τη μάζα του H₂ που καταναλώθηκε. (μονάδες 2)

Μονάδες 9

Δίνονται ότι:

- A_r : H = 1, C = 12, N = 14
- $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$
- $K_w = 10^{-14}$

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.