

ΧΗΜΕΙΑ

Ο.Π. ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΘΕΜΑ Α

- Στις ερωτήσεις **A.1** έως **A.5** να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A.1 Αν το μόριο του SO_2 οξειδωθεί, θα προκύψει:

- H_2S
- H_2SO_3
- H_2SO_4
- S

Μονάδες 2

A.2 Ποια από τις επόμενες ουσίες μπορεί να οξειδωθεί, ενώ παράλληλα υδατικό της διάλυμα έχει βασικές ιδιότητες;

- HCOOH
- $(\text{COONa})_2$
- CH_3COONa
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Μονάδες 2

A.3 Το σύνολο των ατόμων που έχουν στη θεμελιώδη τους κατάσταση επτά ηλεκτρόνια σε s τροχιακά είναι:

- 1
- 2
- 3
- 4

Μονάδες 2

A.4 Υδατικό διάλυμα NH_3 αραιώνεται σε διπλάσιο όγκο και σε σταθερή θερμοκρασία. Τότε:

- Ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 αυξάνεται και τα mol των OH^- αυξάνονται.
- Ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 αυξάνεται, ενώ η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ μειώνεται.



- iii. Η σταθερά ιοντισμού (K_b) της NH_3 παραμένει σταθερή, ενώ ο βαθμός ιοντισμού μειώνεται.
- iv. Η σταθερά ιοντισμού (K_b) της NH_3 παραμένει σταθερή, ενώ η $[\text{NH}_4^+]$ αυξάνεται.

Μονάδες 2

A.5 Ποιο από τα επόμενα υδατικά διαλύματα είναι οπωσδήποτε όξινο;

- i. Διάλυμα άλατος KClO_4 .
- ii. Διάλυμα άλατος NH_4Br .
- iii. Ρυθμιστικό διάλυμα $\text{HA} - \text{NaA}$.
- iv. Διάλυμα άλατος NaNO_2 .

Μονάδες 2

- Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως **Σωστές (Σ)** ή **Λανθασμένες (Λ)**.

A.6. Υποστοιβάδα είναι το σύνολο των τροχιακών που έχουν ίδιο αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό (l).

Μονάδες 3

A.7. Η καθαρή αέρια NH_3 συμπεριφέρεται σαν βάση κατά *Brønsted – Lowry*.

Μονάδες 3

A.8. Το μόριο του BeF_2 είναι γραμμικό. ($_4\text{Be}$, $_9\text{F}$)

Μονάδες 3

A.9. Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης έχει μονάδες $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}$.

Μονάδες 3

A.10. Όλα τα αλκαδιένια δίνουν την αντίδραση πολυμερισμού 1,4.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Β

B.1

A. Δίνεται η αντίδραση: $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Να τοποθετήσετε συντελεστές και να εξηγήσετε πόσα άτομα S ανάγονται.

Μονάδες 2

B. Το στοιχείο Σ ανήκει στην 4^η περίοδο και έχει τη μικρότερη ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της περιόδου του.

- i. Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του Σ .



- ii. Το οξείδιο του Σ διαλύεται σε νερό. Να εξηγήσετε αν το υδατικό διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

Μονάδες 2

B.2 Σε δοχείο σταθερού όγκου V εισάγουμε ορισμένη ποσότητα αερίου A στους θ °C και αποκαθίσταται η ισορροπία: $x A_{(g)} \rightleftharpoons B_{(g)} + \Gamma_{(g)}$. Στην κατάσταση της ισορροπίας παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Η ποσότητα (σε mol) της B είναι 40% της αρχικής ποσότητας του A.
 - Η ποσότητα (σε mol) του Γ είναι διπλάσια της ποσότητας του A.
- i. Να υπολογιστεί η τιμή του x.
- ii. Στους θ_1 °C ($\theta_1 > \theta$) παρατηρούμε ότι η σταθερά της Χ.Ι. K_c μειώθηκε. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση διάσπασης του A (\rightarrow) είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

Μονάδες 3

B.3 Τρία δοχεία A, B, Γ περιέχουν τα υδατικά διαλύματα των βάσεων: NaOH, NH₃, CH₃NH₂, χωρίς όμως να γνωρίζουμε ποια βάση περιέχεται σε κάθε δοχείο. Σε καθένα δοχείο διοχετεύουμε την απαιτούμενη για πλήρη εξουδετέρωση ποσότητα οξέος ΗΔ, χωρίς μεταβολή του όγκου. Κατόπιν, μετράμε το pH των διαλυμάτων και βρίσκουμε:

- Στο δοχείο A, το διάλυμα έχει pH < 7.
- Στο δοχείο B, το διάλυμα έχει pH > 7.
- Στο δοχείο Γ, το διάλυμα έχει pH = 7.

Να εξηγήσετε σε κάθε δοχείο, το διάλυμα ποιας βάσης περιέχεται.

Δίνονται: $K_{b(NH_3)} 10^{-5}$, $K_{b(CH_3NH_2)} = 10^{-6}$, $K_w = 10^{-14}$.

Μονάδες 8

B.4 Σε οκτώ φιάλες περιέχονται χωριστά 8 άκυκλες οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από C, H και O.

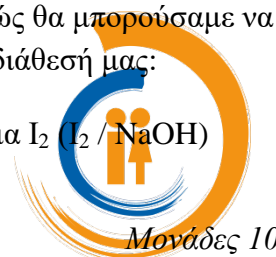
- Κάθε μία ένωση περιέχει στο μόριό της 3 άτομα C.
 - Όλα τα άτομα C ενώνονται μεταξύ τους αποκλειστικά με σ δεσμούς.
 - Κάθε μία ένωση περιέχει μία χαρακτηριστική ομάδα.
- i. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων.
- ii. Αν δεν ξέρουμε σε ποια φιάλη περιέχεται κάθε ένωση, πώς θα μπορούσαμε να βρούμε σε ποια φιάλη ανήκει η κάθε μία, αν είχαμε στη διάθεσή μας:

1) Διάλυμα NaOH

2) Αλκαλικό διάλυμα I₂ (I₂ / NaOH)

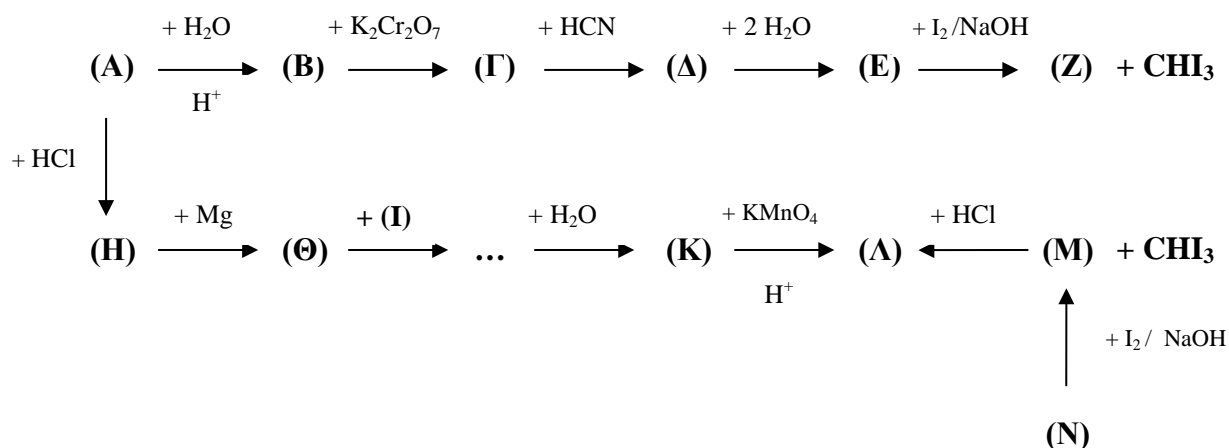
3) Διάλυμα KMnO₄ / H₂SO₄

4) Μεταλλικό Na



Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ



A. Ποιοι είναι οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων (A) έως (N), εάν γνωρίζουμε ότι η ένωση (N) αντιδρά με Na;

Μονάδες 13

B. Έστω μείγμα αποτελούμενο από τις ενώσεις (E), (Λ) και ένα καρβοξυλικό οξύ RCOOH (Π). Στο μείγμα προστίθενται 2 L διαλύματος NaOH με συγκέντρωση C = 0,2 M και επέρχεται πλήρης εξουδετέρωση.

- Ίση ποσότητα του μείγματος αντιδρά με περίσσεια Na και εκλύονται 0,3 mol αερίου H₂.
 - Ίση ποσότητα του μείγματος οξειδώνεται πλήρως με 2 L KMnO₄ συγκέντρωσης C = 0,06 M και το αποχρωματίζει πλήρως.
- i. Να βρεθούν η σύσταση του μείγματος σε mol και ο Σ.Τ. της ένωσης (Π).
 - ii. Να βρεθεί η μάζα του μείγματος.

Δίνονται: $Ar_C = 12 \text{ g/mol}$, $Ar_H = 1 \text{ g/mol}$, $Ar_O = 16 \text{ g/mol}$

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Σε κενό δοχείο όγκου V = 10 L και θερμοκρασίας θ °C, εισάγονται ισομοριακές ποσότητες H₂ και I₂, οπότε μετά από χρονικό διάστημα Δt = 10 s αποκαθίσταται η ισορροπία: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$. Στη Χ.Ι. ισχύει ότι K_c = 4.

- i. Να υπολογισθεί η απόδοση της αντίδρασης.



- ii. Θερμαίνουμε το μείγμα της αρχικής Χ.Ι. σε θερμοκρασία $\theta' > \theta$ και όταν αποκαθίσταται η νέα Χ.Ι., η απόδοση της ισορροπίας γίνεται $\alpha' = 0,75$.
- a. Να εξετάσετε αν η προς τα δεξιά αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.
- b. Να υπολογισθεί η καινούρια σταθερά ισορροπίας K_C' στους θ' °C.

Μονάδες 5

- iii. Η ποσότητα του HI που υπάρχει στην τελική θέση ισορροπίας στους θ' °C, διαλύεται σε 6 L H₂O χωρίς μεταβολή του όγκου, οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα (Δ_1). Παίρνουμε 100 mL από το διάλυμα (Δ_1) και αναμειγνύονται με 1 L διαλύματος CH₃NH₂ (Δ_2) συγκέντρωσης $C = 0,2$ M και προκύπτει τελικά διάλυμα (Δ_3) με pH = 10. Εάν δίνεται ότι $K_{b(CH_3NH_2)} = 10^{-4}$, να υπολογισθούν:
- a. Οι αρχικές ποσότητες H₂ και I₂.
- b. Η μέση ταχύτητα $U_{\text{μεσ.}}$ της αντίδρασης, για το χρονικό διάστημα $\Delta t = 10$ s.

Μονάδες 8

- iv. Έστω διάλυμα NH₃ (Δ_4) συγκέντρωσης $C_4 = 0,8$ M. Αν αναμειξουμε ίσους όγκους των διαλυμάτων (Δ_2) και (Δ_4) προκύπτει τελικό διάλυμα (Δ_5). Να βρεθεί η [OH⁻] στο διάλυμα (Δ_5), καθώς και οι βαθμοί ιοντισμού των δύο βάσεων στο διάλυμα (Δ_5).

Μονάδες 8

Δίνονται: $K_{b(NH_3)} = 1,25 \cdot 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ – ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

