

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.

Α1. Ένα κίτρινο υδατικό διάλυμα HF που έχει $pH=4$ και περιέχει τον πρωτολυτικό δείκτη ΗΔ ($pK_a=9$ στους $25^\circ C$, ΗΔ: κίτρινο – Δ⁻: κόκκινο) μπορεί να αποκτήσει κόκκινο χρώμα αν:

- Προσθέσουμε αέριο HF με $V_{\delta}/\tau_{\sigma}=\text{σταθ}$.
- Προσθέσουμε H_2O σε σταθερή θερμοκρασία.
- Προσθέσουμε υδατικό διάλυμα με $pH=5$.
- Προσθέσουμε στερεό KOH με $V_{\delta}/\tau_{\sigma}=\text{σταθ}$.

Μονάδες 5

Α2. Ποιον από τους παρακάτω δείκτες (με αντίστοιχες τιμές pK_a) θα επιλέξετε για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης, αν το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι 8,7;

- $pK_a=4.9$
- $pK_a=9.5$
- $pK_a=11.2$
- κανένα

Μονάδες 5

Α3. Το στοιχείο X ανήκει στην ίδια περίοδο με το ${}_{17}Cl$ και έχει μεγαλύτερη πρώτη ενέργεια ιοντισμού (E_{i1}) από το Cl. Πόσα ηλεκτρόνια του ατόμου X, στη θεμελιώδη κατάσταση, έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό ίσο με -1;

- 10
- 8
- 6
- 4

Μονάδες 5

Α4. Ποια ένωση έχει όξινο και αναγωγικό χαρακτήρα σε υδατικό διάλυμα;

- HCOONa
- (COOH)₂
- CH₃-CH=O
- CH₃COOH

Μονάδες 5

Α5. Το ${}_{11}Na$ σε σχέση με το ${}_{12}Mg$ έχει μικρότερη:

- ηλεκτροθετικότητα
- ατομική ακτίνα
- πρώτη ενέργεια ιοντισμού (E_{i1})
- δεύτερη ενέργεια ιοντισμού (E_{i2})

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Β1. 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.

- Σε υδατικό διάλυμα RNH₂ διαλύεται στερεό KOH, χωρίς να μεταβληθούν ο όγκος και η θερμοκρασία του διαλύματος, οπότε η $[RNH_3^+]$ αυξάνεται.
- Αν για την χημική εξίσωση: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ $\Delta H < 0$, $K_c = 16$ ($80^\circ C$) τότε για την χημική εξίσωση: $NH_{3(g)} \rightleftharpoons 1/2 N_{2(g)} + 3/2 H_{2(g)}$ $K_c < 0,25$ ($60^\circ C$)
- Υψηλότερη ενέργεια από τα ηλεκτρόνια του ιόντος του ${}_{26}Fe^{2+}$, στη θεμελιώδη του κατάσταση, έχουν αυτά που βρίσκονται στην υποστιβάδα 4s.

δ. Αν η ταυτόχρονη αύξηση του όγκου του δοχείου και ελάττωση της θερμοκρασίας, δεν μετατοπίζει την ισορροπία: $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$, τότε η αντίδραση σύνθεσης του CO είναι ενδόθερμη αντίδραση.

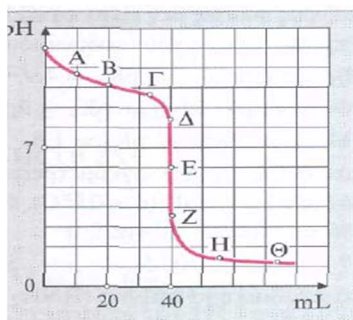
ε. Αν από την αντίδραση $CH_3CH_2Cl + NaOH$ παράγεται κυρίως ένωση τέτοια ώστε οι αριθμοί οξείδωσης των ατόμων C να μην μεταβάλλονται, τότε το διάλυμα NaOH είναι υδατικό. (μονάδες 5)
 Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας. (μονάδες 5)
 Μονάδες 10

B2. Δίνεται η αντίδραση: $K_2Cr_2O_{7(aq)} + H_2O_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow O_{2(g)} + \dots + \dots + \dots$

α. Να συμπληρωθεί η αντίδραση (προϊόντα-συντελεστές). (μονάδες 4)

β. Να εξηγήσετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα. (μονάδες 2)
 Μονάδες 6

B3. Το επόμενο διάγραμμα παριστάνει την καμπύλη ογκομέτρησης 20ml διαλύματος (Δ) μιας ουσίας με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,2M ή HCl 0,2M.



Η ογκομετρούμενη ουσία είναι :

α) CH_3COOH β) HNO_3 γ) $NaOH$ δ) NH_3

Να εξηγήσετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

i. Η ογκομέτρηση αυτή είναι οξυμετρία.

Μονάδες 1

ii. Η ογκομετρούμενη ουσία είναι το NaOH.

Μονάδες 1

iii. Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ είναι $C=0,4M$.

Μονάδες 2

iv. Στα σημεία Η και Θ, στην κωνική φιάλη υπάρχει μεγάλη περίσσεια πρότυπου διαλύματος.

Μονάδες 1

v. Κατάλληλος δείκτης για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου είναι η βρωμοκρεσόλη με $pK_a=5$.

Μονάδες 2

vi. Στα σημεία Α, Β και Γ το pH του διαλύματος μπορεί να υπολογιστεί από την εξίσωση Henderson-Hasselbalch.

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ένα ομογενές μείγμα αποτελείται από τις ενώσεις C_3H_8O (Α) και C_3H_6O (Β).

Η ποσότητα του μείγματος χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.

Το πρώτο μέρος αντιδρά με περίσσεια Na, οπότε ελευθερώνονται 1,12 L αερίου, μετρημένα σε συνθήκες STP.

Το δεύτερο μέρος με περίσσεια I_2 και NaOH σχηματίζει 23,64 g κίτρινου ίζηματος.

Το τρίτο μέρος προστίθεται σε 80 mL όξινου (H_2SO_4) διαλύματος $KMnO_4$ 1M.

α) Να βρεθούν οι Σ.Τ των οργανικών ενώσεων Α και Β. (μονάδες 6)

β) Να βρεθεί η μάζα του αρχικού μείγματος των Α και Β. (μονάδες 2)

γ) Να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το όξινο διάλυμα $KMnO_4$. (μονάδες 5)

Ατ: C=12, H=1, O=16, I=127

Μονάδες 13

Γ2. Ένα δοχείο περιέχει υδατικό διάλυμα της κορεσμένης ένωσης C_2H_4O .

α. Με ποια πειραματική διαδικασία μπορούμε να διαπιστώσουμε ποια είναι η ουσία που περιέχεται στο διάλυμα;

Μονάδες 2

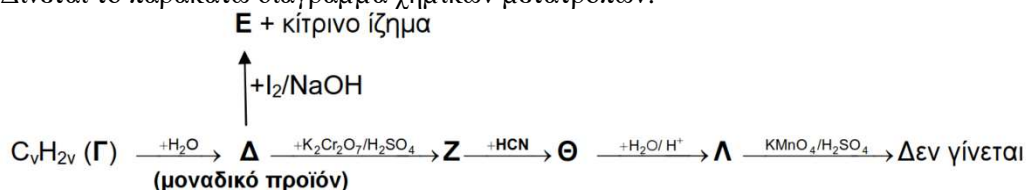
β. Να γραφούν οι σχετικές χημικές εξισώσεις της πειραματικής διαδικασίας που εφαρμόσατε.

Μονάδες 2

γ. Γιατί δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε □α γι' αυτήν την πειραματική διαδικασία;

Μονάδες 2

Γ3. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



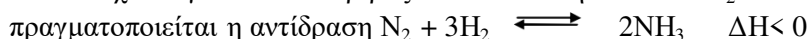
α. Να γράψετε τους Σ.Τ. των οργανικών ενώσεων Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ και Λ. (μονάδες 3)

β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των πέντε αντιδράσεων του παραπάνω διαγράμματος (μονάδες 3)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε δοχείο όγκου 10L διαβιβάζονται κατάλληλα κ mol N_2 και λ mol H_2 , οπότε



Η αντίδραση φθάνει σε Χ.Ι. εντός 10 min με μέση ταχύτητα $0,01M \text{ min}^{-1}$ και οι βαθμοί μετατροπής των N_2 και H_2 είναι αντίστοιχα $\lambda_{N_2} = 0,5$ και $\lambda_{H_2} = 0,75$.

i. Να βρεθεί η απόδοση της αντίδρασης και η Κc.

Μονάδες 5

ii. Να παραστήσετε γραφικά για τα τρία σώματα τις καμπύλες αντίδρασης.

Μονάδες 3

iii. Αν 10min μετά την αποκατάσταση της $1^{η}$ Χ.Ι. αυξήσουμε την θερμοκρασία, να αποτυπώσετε γραφικά τις μεταβολές στις καμπύλες αντίδρασης.

Μονάδες 3

Δ2. Ποσότητα NH_3 ίση με αυτή που υπάρχει στην $1^{η}$ Χ.Ι., διοχετεύεται σε δοχείο που περιέχει καθαρό H_2O και δημιουργείται διάλυμα Δ όγκου VL και το pH βρίσκεται 11.

Στο διάλυμα Δ διοχετεύονται αρχικά 22,4L HCl (STP) (χωρίς ΔV) και το pH γίνεται 9. Να βρείτε τον όγκο V του δ/τος Δ. Στην συνέχεια διοχετεύονται άλλα 22,4 L HCl (STP) (πάλι χωρίς ΔV) και το pH γίνεται ω. Να βρείτε το ω.

Μονάδες 4

Δ3. Στο παραπάνω δ/μα που έχει $\text{pH}=\omega$ προσθέτουμε 54g HCN (χωρίς ΔV) . Να βρεθεί το pH του δ/τος που προκύπτει. Δίνεται $K_a(\text{HCN})=9 \cdot 10^{-9}$

Μονάδες 4

Δ4. Από το δ/μα της NH_3 που έχει $\text{pH}=11$, παίρνουμε 100ml και διαβιβάζουμε HCl(g) (χωρίς ΔV) όποτε προκύπτει ρυθμιστικό δ/μα το οποίο ογκομετρούμε με πρότυπο NaOH 0,1M για να βρούμε τη $C_{\text{NH}_4\text{Cl}}$.

Να βρεθεί το pH του ρυθμιστικού δ/τος , αν το για το τελικό σημείο καταναλωθήκαν 50 mL του πρότυπου δ/τος NaOH.

Μονάδες 6

Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και έχουν θερμοκρασία 25oC στην οποία για το H_2O :
 $K_w=10^{-14}$

Τα αριθμητικά δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 25

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!!!!!