

- α. Να διατάξετε κατά αύξουσα ατομική ακτίνα τα στοιχεία F, Na, K (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- β. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες του Cr και του Fe^{2+} (μονάδες 2).
- γ. Σε ποια από τα στοιχεία που εμφανίζονται στο διάγραμμα το ιόν με φορτίο -1 είναι ισοηλεκτρονικό με το πλησιέστερο ευγενές αέριο (μονάδες 3);

Μονάδες 8

B2. Διάλυμα $HCOOH$ εξουδετερώνεται πλήρως με:

α) διάλυμα CH_3NH_2

β) διάλυμα $NaOH$

Για κάθε περίπτωση να εξετάσετε αν το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο (μονάδες 2).

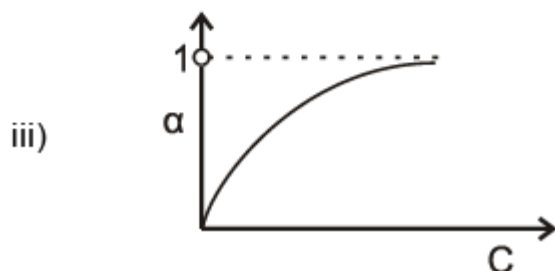
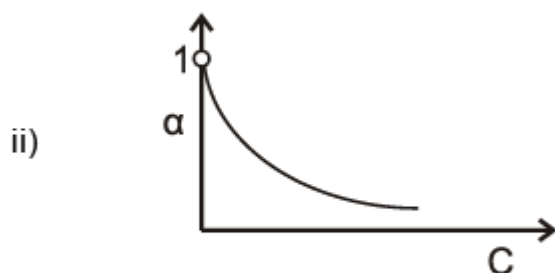
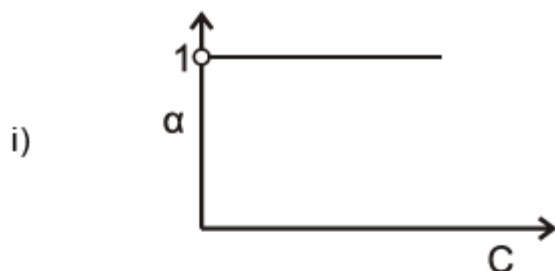
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Δίνεται ότι:

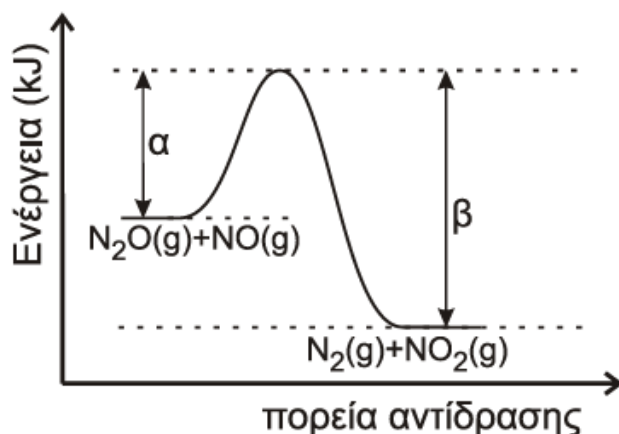
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ C$.
- $K_w=10^{-14}$, $K_b(CH_3NH_2)=10^{-4}$, $K_a(HCOOH)=10^{-4}$

B3. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζει τη μεταβολή του βαθμού ιοντισμού α σε σχέση με τη συγκέντρωση C σε ένα διάλυμα ασθενούς οξέος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Μονάδες 4

B4. Για την αντίδραση $N_2O + NO \longrightarrow N_2 + NO_2$ η ενέργεια του συστήματος αντιδρώντων και προϊόντων απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



- α.** Να απαντήσετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- β.** Αν $\alpha=209$ kJ και $\beta=348$ kJ,
- να υπολογίσετε το ΔH της αντίδρασης (μονάδες 2)
 - ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης (μονάδα 1);
 - ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης $N_2 + NO_2 \longrightarrow N_2O + NO$ (μονάδες 2)

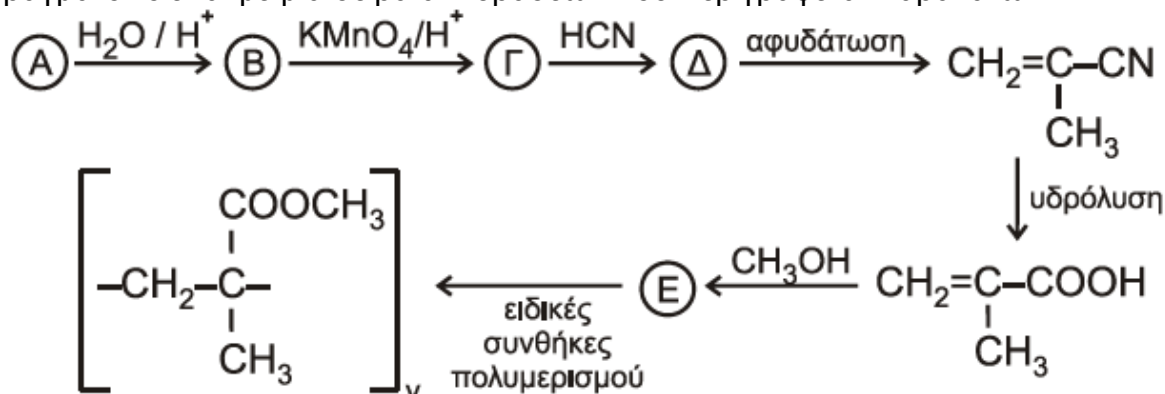
Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Μια οργανική ένωση έχει γενικό τύπο $C_nH_{2n}O$ και σχετική μοριακή μάζα $M_r=58$. Η ένωση αντιδρά με διάλυμα $AgNO_3$ σε NH_3 και σχηματίζει κάτοπτρο αργύρου. Να βρείτε τον συντακτικό τύπο της ένωσης (μονάδες 3) και να γράψετε την αντίδρασή της με το διάλυμα (μονάδες 2).

Μονάδες 5

Γ2. Ο πολυμεθακρυλικός μεθυλεστέρας είναι γνωστός με το εμπορικό όνομα πλεξιγκλάς και χρησιμοποιείται ως ανθεκτικό υποκατάστατο του γυαλιού. Η παρασκευή του πραγματοποιείται με μια σειρά αντιδράσεων που περιγράφεται παρακάτω:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α,Β,Γ,Δ,Ε.

Μονάδες 5

- Γ3.** Ποσότητα προπενίου μάζας 6,3 g αντιδρά με νερό στις κατάλληλες συνθήκες, οπότε σχηματίζεται μίγμα δύο ισομερών χημικών ενώσεων. Το μίγμα των προϊόντων απομονώνεται και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.
 Το πρώτο μέρος αποχρωματίζει πλήρως 2,8 L διαλύματος KMnO_4 0,01 M παρουσία H_2SO_4 .
 Το δεύτερο μέρος αντιδρά με διάλυμα I_2 παρουσία NaOH , οπότε σχηματίζονται 19,7 g κίτρινου ιζήματος.
- Να γραφούν όλες οι αναφερόμενες αντιδράσεις (μονάδες 4).
 - Να υπολογιστεί η σύσταση του αρχικού μίγματος των προϊόντων σε mol (μονάδες 8).
 - Να υπολογιστεί το ποσοστό του προπενίου που μετατράπηκε σε προϊόντα (μονάδες 3).

Μονάδες 15

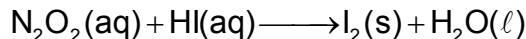
Δίνεται ότι: $Ar_{(H)}=1$, $Ar_{(C)}=12$, $Ar_{(O)}=16$, $Ar_{(I)}=127$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

- Υ1: H_2O_2 17% w/v και όγκου 400 mL
- Υ2: HI

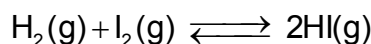
Τα διαλύματα αναμιγνύονται, οπότε το H_2O_2 αντιδρά πλήρως σύμφωνα με την αντίδραση



- Να γραφούν οι συντελεστές της αντίδρασης (μονάδα 1).
- Να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα στα αντιδρώντα (μονάδα 1).
- Να υπολογίσετε τα mol του παραγόμενου ιωδίου (μονάδες 2).

Μονάδες 4

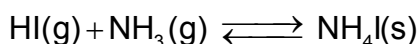
Δ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου V (δοχείο 1), που περιέχει 0,5 mol H_2 , μεταφέρονται 0,5 mol από το I_2 που παρήχθη από την παραπάνω αντίδραση. Το δοχείο θερμαίνεται σε θερμοκρασία θ, οπότε το ιώδιο εξαχνώνεται (μετατρέπεται σε αέρια φάση) και αποκαθίσταται η παρακάτω χημική ισορροπία με $K_c=64$.



Να υπολογιστούν οι ποσότητες των συστατικών του αερίου μίγματος στη χημική ισορροπία.

Μονάδες 4

Δ3. Από το παραπάνω δοχείο ποσότητα HI 0,5 mol μεταφέρεται, με κατάλληλο τρόπο, σε νέο δοχείο σταθερού όγκου (δοχείο 2), που περιέχει ισομοριακή ποσότητα αέριας NH_3 , οπότε αποκαθίσταται σε ορισμένη θερμοκρασία η χημική ισορροπία:



- Πώς μεταβάλλεται η θέση της χημικής ισορροπίας, αν αφαιρεθεί μικρή ποσότητα στερεού NH_4I ; Θεωρούμε ότι ο όγκος που καταλαμβάνει το αέριο μίγμα στο δοχείο και η θερμοκρασία δεν μεταβάλλονται με την απομάκρυνση του στερεού NH_4I . (μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 4

Δ4. Πόση ποσότητα αερίου HI από το δοχείο 1 πρέπει να διαλυθεί πλήρως σε 100 mL διαλύματος NH_3 συγκέντρωσης 0,1 M και $\text{pH}=11$ (Y3), ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά δύο μονάδες; Κατά την προσθήκη του HI δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος.

Μονάδες 7

Δ5. 0,01 mol από το στερεό NH_4I , που αφαιρέθηκε από το δοχείο 2, διαλύεται σε H_2O οπότε σχηματίζεται διάλυμα Y4 όγκου 100 mL.

α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει (μονάδες 3).

β. Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Y4 ώστε να προκύψει διάλυμα Y5 με $\text{pH}=9$ (μονάδες 3);

Μονάδες 6

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$.
- $K_w=10^{-14}$
- $A_{r(\text{H})}=1$, $A_{r(\text{O})}=16$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.