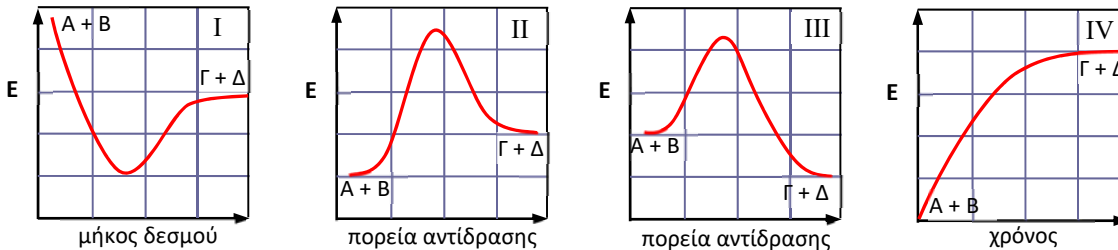


Θέμα Β

B1. Δίνεται η ενδόθερμη αντίδραση: $A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$.

α) Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα I, II, III ή IV παριστάνει την ενέργεια του συστήματος από τα αντιδρώντα στα προϊόντα, μέσω σχηματισμού του ενεργοποιημένου συμπλόκου; β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Μονάδες 4

B2. Υδατικό διάλυμα $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ αραιώνεται με νερό υπό σταθερή θερμοκρασία.

α) Με την αραιώση αυτή πως θα μεταβληθούν (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) τα μεγέθη που ακολουθούν:

1) Τα mol των ιόντων OH^- .

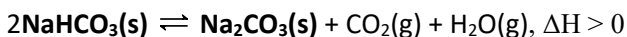
2) Η συγκέντρωση των ιόντων OH^- .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε προσεγγιστικές εκφράσεις.

β) Να γράψετε τις κατάλληλες χημικές εξισώσεις με τις οποίες να προκύπτει η παραπάνω αμίνη, **i.** με αναγωγή κατάλληλου νιτρίλιου και **ii.** από κατάλληλο αλκυλοβρωμίδιο με αντίδραση υποκατάστασης.

Μονάδες 8

B3. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται ποσότητα $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ και αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



α) Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) η ποσότητα του $\text{NaHCO}_3(\text{s})$, αν:

i. Αφαιρεθεί μικρή ποσότητα στερεού Na_2CO_3 , υπό σταθερή θερμοκρασία. Θεωρούμε ότι τα στερεά στο δοχείο καταλαμβάνουν αμελητέο όγκο.

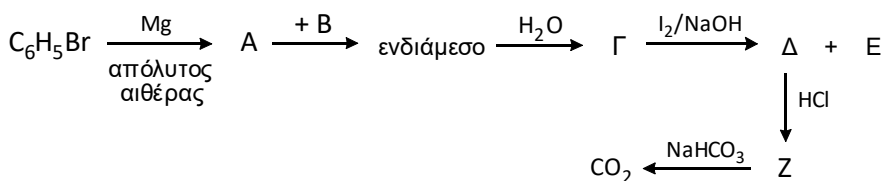
ii. Αυξηθεί η θερμοκρασία στο δοχείο.

β) Πως μεταβάλλεται (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) η τιμή της σταθεράς K_c της ισορροπίας σε καθεμία από τις μεταβολές **i** και **ii**;

γ) Να σημειώσετε τις μονάδες της σταθεράς K_c της παραπάνω ισορροπίας.

Μονάδες 7

B4. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών διεργασιών.

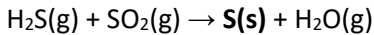


Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E και Z.

Μονάδες 6

Θέμα Γ

Γ1. Για την απομάκρυνση των προσμίξεων υδροθείου από το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται η αντίδρασή του με το SO_2 , σύμφωνα με την εξίσωση:



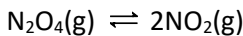
α) Να εξηγήσετε γιατί η αντίδραση είναι οξειδοαναγωγική και να την αντιγράψετε συμπληρωμένη με τους κατάλληλους συντελεστές.

β) Να υπολογίσετε τον όγκο του $\text{SO}_2(\text{g})$ μετρημένο σε STP που απαιτείται για την πλήρη αντίδραση με 17 g $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ καθώς και την μάζα του σχηματιζόμενου $\text{S}(\text{s})$ από την αντίδραση.

Σχετικές ατομικές μάζες, H:1, S:32.

Μονάδες 6

Γ2. Σε δοχείο όγκου V_1 εισάγουμε ποσότητα $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ που διασπάται σύμφωνα με την εξίσωση:



Στην κατάσταση της χημικής ισορροπίας το $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ έχει διασπαστεί σε ποσοστό 50%. Μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου (από V_1 σε V_2) υπό σταθερή θερμοκρασία και αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία στην οποία έχει διασπαστεί το 60% της αρχικής ποσότητας του $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$.

α) Να εξετάσετε αν ο όγκος του δοχείου στη νέα χημική ισορροπία (V_2) είναι μεγαλύτερος ή μικρότερος σε σχέση με τον όγκο V_1 . Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Να υπολογίσετε την τιμή του λόγου V_2/V_1 .

Μονάδες 8

Γ3. Ποσότητα αλκυλοβρωμιδίου (A) αντιδρά πλήρως με NaOH σε κατάλληλες συνθήκες και προσδιορίστηκαν τα εξής οργανικά προϊόντα: 7,4 g κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης (B), 4,48 g αλκενίου (Γ) και 1,12 g αλκενίου (Δ), ισομερούς του Γ. Η ποσότητα της αλκοόλης (B) χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αντιδρά πλήρως με μεταλλικό Na και προκύπτουν 0,56 L αερίου (σε STP). Το δεύτερο μέρος αποχρωματίζει το πολύ 20 mL διαλύματος KMnO_4 1 M οξεισιμένου με H_2SO_4 .

α) Να προσδιοριστεί ο συντακτικός τύπος της αλκοόλης (B) καθώς και ο συντακτικός τύπος του αλκυλοβρωμιδίου (A).

β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των αλκενίων Γ και Δ. Να εξηγήσετε με βάση σχετικό κανόνα.

γ) Να προσδιορίσετε το ποσοστό μετατροπής του αλκυλοβρωμιδίου (A) στα προϊόντα B, Γ και Δ.

Μονάδες 11

Θέμα Δ

Διαθέτουμε διάλυμα ξυδιού το οποίο θεωρούμε ότι περιέχει αποκλειστικά το οξικό οξύ ως διαλυμένη ουσία σε περιεκτικότητα $\pi\%$ w/v (διάλυμα Δ_1). Το διάλυμα αυτό αραιώνεται με νερό ώστε ο όγκος του να διπλασιαστεί και προκύπτει νέο διάλυμα (Δ_2) με $\text{pH} = 2,5$. Διαθέτουμε επίσης διάλυμα HCl (Δ_3) συγκέντρωσης c_3 . 10 mL από τα διαλύματα Δ_2 και Δ_3 ογκομετρούνται (ξεχωριστά) με πρότυπο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης c και προκύπτουν οι διπλανές καμπύλες ογκομέτρησης (στις οποίες σημειώνονται και τα ισοδύναμα σημεία):

Δ1. Ποια καμπύλη αντιστοιχεί στο διάλυμα του οξικού οξέος και ποια στο διάλυμα του HCl; Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας. Να χαρακτηρίσετε τις ογκομετρήσεις ως οξυμετρίες ή αλκαλιμετρίες.

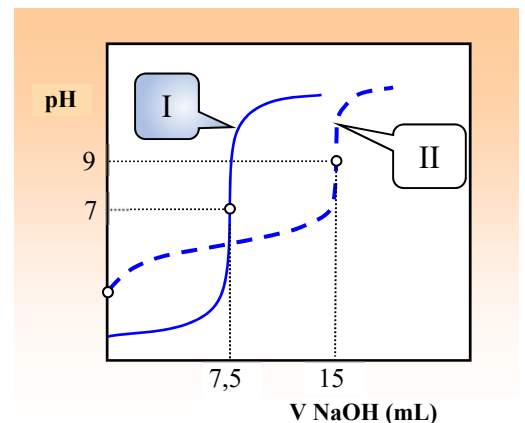
Δ2. Με βάση και τα δεδομένα από τις καμπύλες ογκομέτρησης και τις κατάλληλες προσεγγίσεις, να υπολογίσετε:

i. Την περιεκτικότητα π του διαλύματος Δ_1 .

ii. Τις συγκεντρώσεις c και c_3 .

iii. Την τιμή της σταθεράς K_a του CH_3COOH .

Δ3. Στο διάλυμα Δ_3 προσθέτουμε σταγόνες του δείκτη ΗΔ. Να υπολογιστεί ο λόγος των συγκεντρώσεων της βασικής μορφής προς την όξινη μορφή του δείκτη. Για το δείκτη ΗΔ, $\text{p}K_a = 3$.



Δ4. Σε 100 mL του Δ₃ προσθέτουμε 400 mL διαλύματος ασθενούς οξέος ΗΓ συγκέντρωσης 0,25 Μ και προκύπτει διάλυμα (Δ₄) με $[H_3O^+] = 9 \cdot 10^{-2}$ Μ. Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του ΗΓ καθώς και η σταθερά ιοντισμού του του ΗΓ. Όλα τα διαλύματα έχουν $\theta=25^\circ C$, όπου $K_w = 10^{-14}$. Σχετικές ατομικές μάζες, C:12, H:1, O:16.

Μονάδες 25

Κουράγιο!

Π. Κονδύλης, Π. Λατζώνης