

Χημεία προσανατολισμού θετικών σπουδών
ΘΕΜΑΤΑ Προσομοίωσης Πανελλήνιων εξετάσεων

ΘΕΜΑ 1°

Σημειώστε στην κόλλα σας τον αριθμό καθεμίας από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή συμπλήρωσή της.

1) Για την αντίδραση $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$, $\Delta H > 0$ ισχύει ότι

- A) αύξηση θερμοκρασίας, αυξάνει την τιμή της Kc
- B) η Kc δεν έχει μονάδες
- Γ) αύξηση θερμοκρασίας αυξάνει την ποσότητα της αμμωνίας
- Δ) αύξηση θερμοκρασίας μειώνει την ταχύτητα της αντίδρασης

2) Διάλυμα NH_4Cl 0,2M αραιώνεται με νερό στο διπλάσιο του αρχικού του όγκου. Το διάλυμα βρίσκεται στους 25°C . Για το pH του ισχύει:

- A) μένει σταθερό
- B) αυξάνεται προς το 7
- Γ) μειώνεται προς το 7
- Δ) υποδιπλασιάζεται

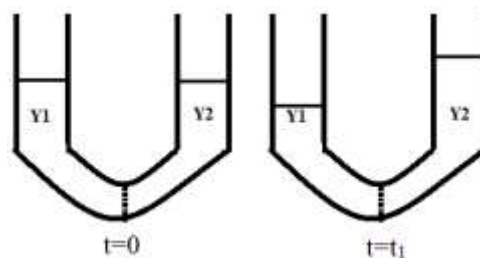
3) Από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές, περιγράφει θεμελιώδη κατάσταση στοιχείου του τομέα s η:

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
- B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- Γ) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 4s^1$
- Δ) $1s^2 2s^2 2p^6$

4) Στην αντίδραση $2\text{C}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + 5\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{g})$, $\Delta H < 0$, για να αυξηθεί η απόδοση παραγωγής μεθυλαμίνης πρέπει:

- A) να προσθέσουμε C
- B) να αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου
- Γ) να αυξήσουμε τη θερμοκρασία
- Δ) να μειώσουμε τον όγκο του δοχείου

5) Στο διπλανό διάγραμμα δίνονται δύο στιγμιότυπα, διαλυμάτων που διαχωρίζονται με ημιπερατή μεμβράνη. Ισχύει για τα Y1 και Y2:



- A) $C_1 < C_2$
- B) $\Pi_1 < \Pi_2$
- Γ) $\Pi_1 > \Pi_2$
- Δ) $C_1 > C_2$

(Μονάδες 25)

Θέμα 2^ο

2.1 Στο διπλανό διάγραμμα παρουσιάζεται ο περιοδικός πίνακας και είναι σημειωμένα πέντε χημικά στοιχεία.

The periodic table shows the following elements marked: X is in the 2nd period, 1st group; Ψ is in the 2nd period, 2nd group; Z is in the 3rd period, 14th group; Φ is in the 3rd period, 17th group; and Ω is in the 3rd period, 18th group.

α) Να γράψετε για τα στοιχεία Z και Ψ την κατανομή των ηλεκτρονίων σε υποστοιβάδες.

(Μονάδες 2)

β) Να κατατάξετε τα ιόντα Φ^- , X^+ κατά αύξουσα ατομική ακτίνα. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2)

γ) Να γράψετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων που ανήκουν στον τόμο d και στην ίδια περίοδο με το Z, αλλά δεν έχουν πολλούς αριθμούς οξείδωσης.

(Μονάδες 2)

δ) Να κατατάξετε τις ουσίες $X\Phi$, Φ_2 και Ω κατά αυξανόμενο σημείο ζέσης. Εξηγήστε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2)

2.2. Δίνεται η αντίδραση $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightleftharpoons C_2H_6(g)$, $\Delta H < 0$. Σε κενό κλειστό δοχείο προστίθενται ποσότητες $C_2H_4(g)$ και υδρογόνου.

α) Να γράψετε την έκφραση και τις μονάδες της Kc για την αντίδραση.

(Μονάδες 2)

β) Να περιγράψετε την επίδραση στην αρχική ταχύτητα σχηματισμού $C_2H_6(g)$ και στην απόδοση του σχηματισμού $C_2H_6(g)$ των παρακάτω μεταβολών:

- Αύξηση του όγκου του δοχείου.
- Χρήση καταλύτη.
- Απομάκρυνση ποσότητας $C_2H_6(g)$
- Ελάττωση θερμοκρασίας

(Μονάδες 8)

2.3. Στο παρακάτω διάγραμμα δίνεται μια καμπύλη ογκομέτρησης. Με βάση τα δεδομένα του διαγράμματος, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

i. Η ογκομέτρηση είναι οξυμετρία ή αλκαλιμετρία; Αιτιολογήστε την απάντησή σας

(Μονάδες 1)

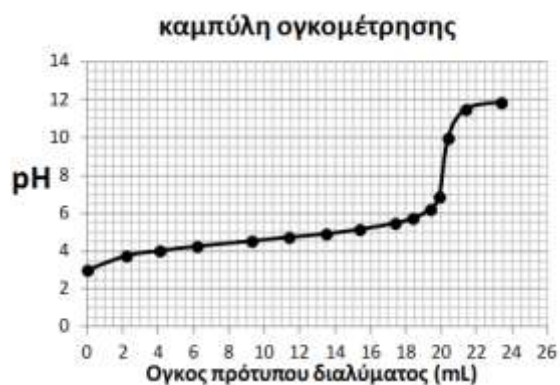
ii. Η ογκομετρούμενη ουσία είναι ισχυρός ή ασθενής ηλεκτρολύτης; Αιτιολογήστε την απάντησή σας

(Μονάδες 2)

iii. Για να διαπιστώσετε το τελικό σημείο της ογκομέτρησης θα χρησιμοποιήσατε φαινολοφθαλεΐνη (περιοχή pH αλλαγής χρώματος 8-10) ή ηλιανθίνη (περιοχή pH αλλαγής χρώματος 4-6); Αιτιολογήστε την απάντησή σας

(Μονάδες 2)

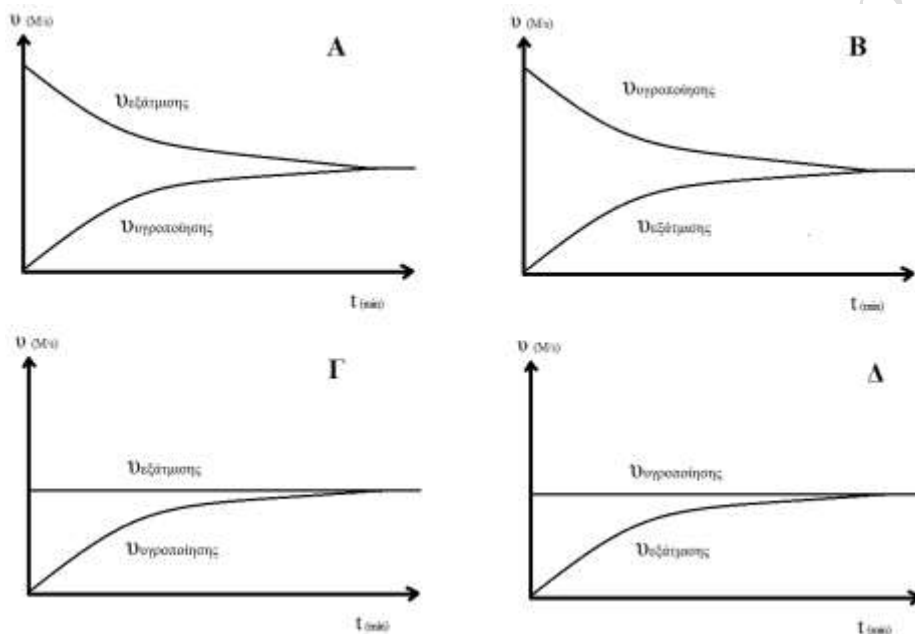
(Μονάδες 25)



ΘΕΜΑ 3ο

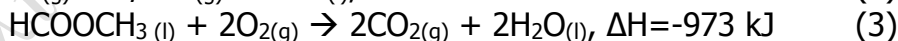
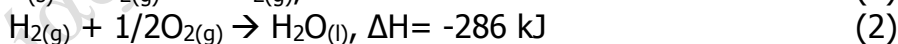
3.1 Δίνεται η αντίδραση $\text{HCOOH}_{(l)} + \text{CH}_3\text{OH}_{(l)} \rightleftharpoons \text{HCOOCH}_3_{(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$.

- Η τάση ατμών του HCOOH στους 27°C είναι ίση με $0,06 \text{ Atm}$, η τάση ατμών της CH_3OH στους 27°C είναι ίση με $0,168 \text{ Atm}$. Η τάση ατμών του $\text{HCOOCH}_3_{(l)}$ στους 27°C είναι ίση με $0,78 \text{ Atm}$. Πως εξηγείται η αυξημένη τιμή του $\text{HCOOCH}_3_{(l)}$;
- Σε κενό δοχείο όγκου 41 L και σε $\theta=27^\circ\text{C}$, τοποθετούνται 2 mol $\text{HCOOCH}_3_{(l)}$. Να υπολογίσετε την ποσότητα του HCOOCH_3 που θα παραμείνει σε υγρή φάση.
- Εξηγήστε, ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζει τη μεταβολή των ταχυτήτων της εξάτμισης και της υγροποίησης σε συνάρτηση με το χρόνο;



(Μονάδες 2+2+2)

3.2 i. Να υπολογίσετε την ενθαλπία σχηματισμού του HCOOCH_3 σύμφωνα με την εξίσωση $2\text{C}_{(s)} + 2\text{H}_2_{(g)} + \text{O}_2_{(g)} \rightarrow \text{HCOOCH}_3_{(l)}$, $\Delta\text{H} = ?$, βασιζόμενοι στα παρακάτω δεδομένα:

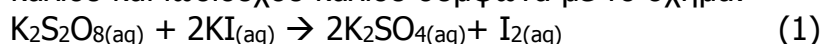


ii. Η ενθαλπία εξαέρωσης του νερού $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ (4) είναι $\Delta\text{H} = +41 \text{ kJ/mol}$. Να υπολογίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης $\text{HCOOCH}_3_{(l)} + 2\text{O}_2_{(g)} \rightarrow 2\text{CO}_2_{(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, $\Delta\text{H}' = ?$ (5).

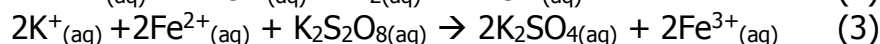
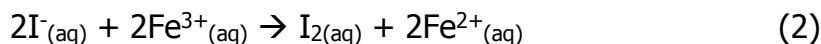
iii. Να εξηγήσετε το αποτέλεσμα που βρήκατε για τη $\Delta\text{H}'$ σε σχέση με την ενθαλπία της αντίδρασης (3) και να σχεδιάσετε το θερμοχημικό κύκλο των αντιδράσεων 3,4,5.

(Μονάδες 3+2+2)

3.3 Ένα χρήσιμο πείραμα στη χημική κινητική περιλαμβάνει την αντίδραση μεταξύ υπερθειικού καλίου και ιωδιούχου καλίου σύμφωνα με το σχήμα:



Η αντίδραση πραγματοποιείται ταχύτερα αν στο μίγμα υπάρχουν και ιόντα σιδήρου ($\text{Fe}^{x+}_{(aq)}$). Τότε το σχήμα γίνεται:



- i. Να σημειώσετε ποιο συστατικό δρα ως καταλύτης στην παραπάνω σειρά αντιδράσεων και να χαρακτηρίσετε την κατάλυση ως ομογενή ή ετερογενή.
- ii. Προκειμένου να μελετηθεί ο νόμος της ταχύτητας της αντίδρασης (1) πραγματοποιείται μια σειρά πειραμάτων που δίνουν τα παρακάτω αποτελέσματα. Να βρείτε την τάξη της αντίδρασης ως προς κάθε ένα από τα δύο αντιδρώντα, να υπολογίσετε την τιμή και τις μονάδες της σταθεράς k της ταχύτητας. Να αιτιολογήσετε αν μπορεί η αντίδραση (1) να είναι απλή.

Αριθμός πειράματος	$[\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8]$ (M)	$[\text{KI}]$ (M)	U_0 (M s^{-1})
1	0,01	0,01	$2 \cdot 10^{-3}$
2	0,01	0,02	$4 \cdot 10^{-3}$
3	0,02	0,01	$4 \cdot 10^{-3}$

- iii. Προκειμένου να διαπιστωθεί ο σχηματισμός του $\text{I}_{2(\text{aq})}$ στην παραπάνω σειρά αντιδράσεων, χρησιμοποιείται σαν δείκτης ένα διάλυμα αμύλου που χρωματίζεται μπλε μόλις η συγκέντρωση ιωδίου στο διάλυμα ξεπεράσει τα $2 \cdot 10^{-5}$ M. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης (1) καθώς και το μέσο ρυθμό κατανάλωσης του $\text{I}^-_{(\text{aq})}$ αν σε ένα πείραμα χρειάστηκαν 10 sec μέχρι να εμφανιστεί το μπλε χρώμα.

(Μονάδες 2+6+4)
(Μονάδες 25)

Θέμα 4^ο

- 4.1** Υδατικό διάλυμα Y1 όγκου 1L, που περιέχει άλας CaF_2 0,5M, έχει $\text{pH}=9$. Αν στο διάλυμα Y1 περιέχεται και ο δείκτης ΗΔ ($K_{\text{aH}\Delta}=10^{-8}$), ποιος είναι ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη;
(Μονάδες 2)
- 4.2** Πόσα mol αέριου HCl πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Y1, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να προκύψει διάλυμα Y2 με $\text{pH}=4$;
(Μονάδες 5)
- 4.3** Σε 8L νερό, προσθέτουμε όλο το διάλυμα Y2 και 1L διαλύματος NaOH 0,5M. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y3 που θα προκύψει.
(Μονάδες 5)
- 4.4** Σε 6 L διαλύματος HF με $\text{pH}=2$ προσθέτουμε περίσσεια του μετάλλου Mg και προκύπτουν 6 L διαλύματος Y4 ενώ ελευθερώνεται και αέριο H_2 . Ποιο είναι το pH του διαλύματος Y4;
(Μονάδες 5)
- 4.5** Όλη η ποσότητα του H_2 που ελευθερώνεται παραπάνω αναμιγνύεται με 6 mol ατμών I_2 σε δοχείο όγκου 10L και αποκαθίσταται η ισορροπία:
 $\text{H}_{2(\text{g})} + \text{I}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ με $K_{\text{c}}=4$ στους $^\circ\text{C}$. Να βρεθεί η απόδοση της αντίδρασης.
(Μονάδες 4)
- 4.6** Με σταθερή θερμοκρασία προσθέτουμε 3 mol H_2 στο μείγμα ισορροπίας οπότε αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης από την αρχική κατάσταση μέχρι την τελική θέση ισορροπίας.
(Μονάδες 4)

Τα δεδομένα της παραπάνω άσκησης επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
Δίνεται $\theta = 25^\circ\text{C}$.

Καλή Επιτυχία