

ΧΗΜΕΙΑ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

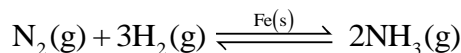
6^ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

Α1. Σε δοχείο εισάγονται N_2 , H_2 και ρινίσματα Fe . Το σύστημα καταλήγει σε χημική ισορροπία σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Τότε η χημική ισορροπία και η κατάλυση αντίστοιχα χαρακτηρίζονται ως...

- α. ομογενής και ομογενής.
- β. ετερογενής και ομογενής.
- γ. ετερογενής και ετερογενής.
- δ. ομογενής και ετερογενής.

Μονάδες 5

Α2. Σε κλειστό δοχείο εισάγεται ποσότητα της χημικής ένωσης Α. Σε κατάλληλη θερμοκρασία η Α αντιδρά σύμφωνα με τη χημική εξίσωση $A(g) \rightarrow 2B(g)$. Η ταχύτητα σχηματισμού του Β ...

- α. στην αρχή είναι μικρή και μετά αυξάνεται με το χρόνο.
- β. στην αρχή είναι μέγιστη και μετά μειώνεται με το χρόνο.
- γ. είναι ίση με την ταχύτητα κατανάλωσης του Α.
- δ. είναι οπωσδήποτε σταθερή.

Α3. Αν η ενέργεια ενεργοποίησης της θερμοχημικής εξίσωσης: $A + B \rightarrow 2\Gamma$, ΔH_1 είναι E_{a1} και της αντίστροφής της: $2\Gamma \rightarrow A + B$, ΔH_2 είναι E_{a2} τότε η μεταβολή ενθαλπίας ΔH_1 δίνεται από τη σχέση...

- α. $\Delta H_1 = E_{a1} - E_{a2}$.
- β. $\Delta H_1 = E_{a2} - E_{a1}$.
- γ. $\Delta H_1 = E_{a1} + E_{a2}$.
- δ. $\Delta H_1 = -E_{a2} - E_{a1}$.

Μονάδες 5

Α4. Το στοιχείο Α είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το άζωτο (${}_7N$). Το Α στον περιοδικό πίνακα μπορεί να βρίσκεται σε σχέση με το άζωτο ...

- α. στην ίδια περίοδο και πιο δεξιά.
- β. στην ίδια περίοδο και πιο αριστερά.
- γ. στην ίδια ομάδα και πιο πάνω.
- δ. στην ίδια ομάδα και πιο κάτω.

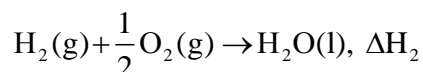
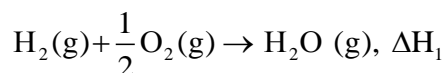
Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τη καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις, ως σωστή ή ως λανθασμένη.

α. Το HI είναι πιο ισχυρό οξύ από το HCl. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί $Z(\text{Cl}) = 17$ και $Z(\text{I}) = 53$.

β. Η ουρία με σταθερά χημική ισορροπίας $K_b = 10^{-15}$ όταν διαλυθεί στο νερό πρακτικά δίνει μοριακά διαλύματα.

γ. Για τις μεταβολές ενθαλπίας των παρακάτω αντιδράσεων, οι οποίες μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες, ισχύει $\Delta H_1 > \Delta H_2$.



δ. Κατά την ογκομέτρηση το σημείο στο οποίο παρατηρείται η χρωματική αλλαγή του δείκτη ονομάζεται ισοδύναμο σημείο.

ε. Για να επηρεαστεί η θέση της χημικής ισορροπίας λόγω μεταβολής της πίεσης, η οποία οφείλεται στην μεταβολή του όγκου του δοχείου αντίδρασης, πρέπει να παρατηρείται κατά την αντίδραση μεταβολή του συνολικού αριθμού των mol των αερίων.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αιτιολογήσετε αν καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή ή λανθασμένη.

α. Διάλυμα ασθενούς μονόξινης βάσης B συγκέντρωσης 10^{-3} M , στους 25°C εμφανίζει $\text{pH} = 11$. (μονάδες 3)

β. Θέρμανση διαλύματος NaOH 0,1 M, χωρίς μεταβολή της συγκέντρωσής του, οδηγεί σε διάλυμα με μικρότερη τιμή pH. (μονάδες 4)

Μονάδες 7

B2.

Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των παρακάτω στοιχείων.

1) Το στοιχείο Σ1 που είναι τρίτο στην σειρά των αλκαλίων.

2) Το στοιχείο Σ2 που αφενός ανήκει στην 4^η περίοδο του περιοδικού πίνακα και αφετέρου περιέχει τα περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια στην θεμελιώδη του κατάσταση.

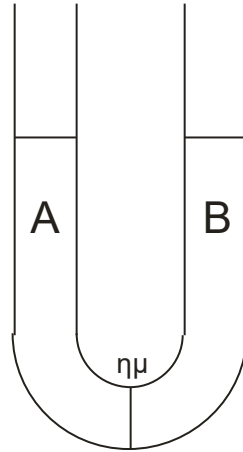
3) Το στοιχείο Σ3 που ανήκει στην 15^η ομάδα του περιοδικού πίνακα και είναι το πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο της ομάδας αυτής.

4) Το στοιχείο Σ4 που έχει την μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από τα στοιχεία της τρίτης περιόδου του περιοδικού πίνακα.

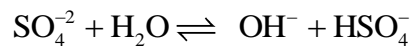
Μονάδες 8

B3. Σύμφωνα με τον Van Hoff η ωσμωτική πίεση που ένα διάλυμα εμφανίζει, είναι ανάλογη του αθροίσματος των συγκεντρώσεων των σωματιδίων (μορίων ή ιόντων) που είναι διαλυμένα.

Το παρακάτω, σταθερής διατομής υσειδές δοχείο, διαχωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη (ημ) σε δύο τμήματα. Προσθέτουμε στο ένα τμήμα μοριακό διάλυμα Α που περιέχει μαλτόζη σε συγκέντρωση $C_1 M$ και στο άλλο, ίσο όγκο διαλύματος Β, που περιέχει K_2SO_4 συγκέντρωσης $C_2 M$.



α. Να αιτιολογήσετε γιατί τα ιόντα τα οποία παράγονται από την αντίδραση



πρακτικά δεν επηρεάζουν την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Β. Δίνεται η σταθερά δεύτερου ιοντισμού του H_2SO_4 , $K_{a2} = 10^{-2}$. (μονάδες 2)

β. Να υπολογίσετε τον λόγο $(\frac{C_1}{C_2})$ που πρέπει να έχουν οι δύο συγκεντρώσεις ώστε

πρακτικά να μην μετακινηθούν οι ελεύθερες επιφάνειες των διαλυμάτων. (μονάδες 3)

γ. Στο διάλυμα Α προσθέτουμε μαλτάση, ένα ένζυμο που διασπά το μόριο της μαλτόζης σε δύο μόρια γλυκόζης. Η ποσότητα της μαλτάσης είναι τόσο μικρή, ώστε μπορεί να θεωρηθεί ότι πρακτικά δεν συνεισφέρει στην αύξηση των διαλυμένων σωματιδίων στο διάλυμα.

i. Να αναφέρετε τρία ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που έχουν ως καταλύτες τα ένζυμα. (μονάδες 3)

ii. Να προσδιορίσετε σε ποιο διάλυμα στο Α ή στο Β πρέπει να ασκείται εξωτερική πίεση, ώστε να μην συμβαίνει ώσμωση καθ όλη τη διάρκεια της διάσπασης της μαλτόζης. (μονάδα 1)

iii. Δίνεται ότι η αρχική ωσμωτική πίεση των διαλυμάτων Α και Β, πριν την προσθήκη του ενζύμου, ήταν Π σε σταθερή θερμοκρασία. Ποια σχέση υπάρχει μεταξύ της εξωτερικής πίεσης Ρ που πρέπει να ασκηθεί για να μην συμβεί ώσμωση και της ωσμωτικής πίεσης Π; (μονάδα 1)

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Αναμειγνύουμε διάλυμα όγκου V που περιέχει NH_4CN σε συγκέντρωση $0,2 \text{ M}$ με διάλυμα όγκου V που περιέχει HCl σε συγκέντρωση επίσης $0,2 \text{ M}$. Το τελικό διάλυμα έχει $C_{\text{H}_3\text{O}^+} = 4 \cdot 10^{-5,5} \text{ M}$.

α. Να αιτιολογήσετε γιατί η αντίδραση μεταξύ του NH_4CN και του HCl είναι μονόδρομη. (μονάδες 1).

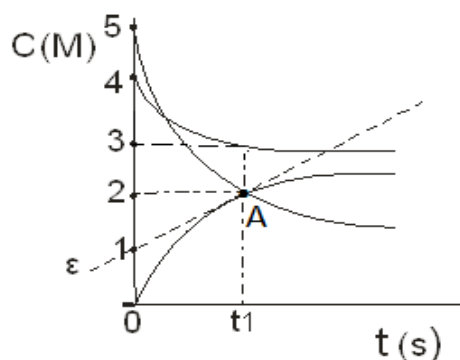
β. Να προσδιορίσετε την σταθερά ιοντικής ισορροπία K_a του HCN . (μονάδες 8)

γ. Σε διάλυμα που αποτελείται από CH_3COOH $0,1 \text{ M}$ και CH_3COONa $0,1 \text{ M}$ διαλύεται αέριο HCN (χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος), το οποίο έχει τελική συγκέντρωση $0,1 \text{ M}$. Να προσδιορίσετε τη σχέση μεταξύ $[\text{CN}^-]$ και $[\text{HCN}]$ στο τελικό διάλυμα. (μονάδες 4)

Δίδονται οι σταθερές ιοντικής ισορροπίας του CH_3COOH , $K_{a(\text{CH}_3\text{COOH})} = 10^{-5}$, της NH_3 , $K_{b(\text{NH}_3)} = 10^{-5}$ και η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού $K_w = 10^{-14}$.

Μονάδες 13

Γ2. Δίδεται το διάγραμμα της συγκέντρωσης των συστατικών σε συνάρτηση με το χρόνο για την απλή αντίδραση με χημική εξίσωση: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$.



Αντλώντας πληροφορίες από το διάγραμμα:

α. Να υπολογίσετε την σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης, αν η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι $1,25 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$. (μονάδες 3)

β. Να υπολογίσετε τη ταχύτητα της αντίδρασης και το ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης της αμμωνίας την χρονική στιγμή t_1 . (μονάδες 4)

γ. Να υπολογίσετε την χρονική στιγμή t_1 . (μονάδες 3)

δ. Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της αντίδρασης από τη χρονική στιγμή 0 s έως την χρονική στιγμή t_1 . (μονάδες 2).

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

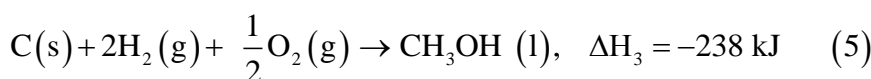
Το μεθανικό οξύ HCOOH παρασκευάζεται βιομηχανικά μέσω δύο διαδοχικών αντιδράσεων:



Δ1.

α. Η αντίδραση 1 γίνεται σε υδατικό περιβάλλον και απαιτείται i) πίεση 40 atm για να αυξηθεί στο επιθυμητό επίπεδο η διαλυτότητα του αερίου CO στο νερό, ii) θερμοκρασία 80°C και iii) βασικό περιβάλλον, για βέλτιστη απόδοση.

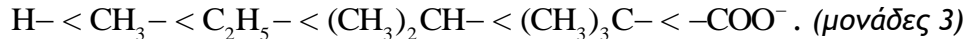
Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



Να υπολογίσετε τη μεταβολή ενθαλπίας της αντίδρασης 1. (μονάδες 4)

β. Να προσδιορίσετε την σταθερά χημικής ισορροπίας της αντίδρασης 2, στους $\theta^\circ\text{C}$, αν γνωρίζετε ότι στην κατάσταση χημικής ισορροπίας στους $\theta^\circ\text{C}$, τα mol του οξέος είναι διπλάσια από τα mol του εστέρα και τα mol του νερού είναι οκταπλάσια από τα mol της αλκοόλης. (μονάδες 3)

γ. Να αιτιολογήσετε γιατί το μυρμηκικό οξύ είναι ισχυρότερο οξύ από τα αντίστοιχα οξέα της ομόλογης σειράς του. Δίνεται η σειρά ισχύος του επαγωγικού φαινομένου:



δ. Σε δοχείο εισάγονται 2 mol HCOOH και x mol CH_3OH στους $\theta^\circ\text{C}$. Στην ισορροπία σχηματίζεται εστέρας με απόδοση 80%. Να προσδιορίσετε την τιμή του x . (μονάδες 6)

Μονάδες 16

Δ2. Διαθέτουμε τα παρακάτω διαλύματα:

Διάλυμα Y1 περιέχει NH_4Cl σε συγκέντρωση $C \text{ M}$ και εμφανίζει $\text{pH}_1 = x$.

Διάλυμα Y2 περιέχει NH_3 σε συγκέντρωση $10C \text{ M}$ και εμφανίζει $\text{pH}_2 = 2x$.

Διάλυμα Y3 που έχει προέλθει από την ανάμειξη ίσων όγκων των διαλυμάτων Y1 και Y2 εμφανίζει $\text{pH}_3 = 10$.

α. Να προσδιορίσετε τη σταθερά ιοντισμού της αμμωνίας. (μονάδες 3)

β. Να προσδιορίσετε την συγκέντρωση και το pH των διαλυμάτων Y1 και Y2 . (μονάδες 6)

Τα διαλύματα βρίσκονται σε σταθερή θερμοκρασία 25°C και $K_w = 10^{-14}$.

Μονάδες 9

Να θεωρηθεί ότι ισχύουν οι συνήθειες προσεγγίσεις.

Ημερομηνία τροποποίησης: 05/04/2021

Επιμέλεια: Πάγκαλος Σπύρος - Παπαστεργιάδης Θωμάς

Επιστημονικός έλεγχος: Αποστολόπουλος Κωνσταντίνος - Γιαλούρης Παρασκευάς