

Όνοματεπώνυμο:

Μάθημα: Χημεία Προσανατολισμού, Γ' Λυκείου

Ύλη: Διαμοριακές Δυνάμεις, Ωσμωτική Πίεση, Θερμοχημεία, Χημική Κινητική, Χημική Ισορροπία, Οξέα – Βάσεις

Επιμέλεια διαγωνίσματος: Γεωργία Κ. Πανάγου

Ημερομηνία:

Αξιολόγηση :

Θέμα Α

Για τα ερωτήματα Α.1.-Α.5. να επιλέξετε την (μια) σωστή απάντηση. (Μονάδες 20)

A.1. Σε υδατικό διάλυμα CH_3NH_2 διαλύουμε μικρή ποσότητα NaOH , χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος και η θερμοκρασία του διαλύματος. Από τα παρακάτω μεγέθη, το μέγεθος που ελαττώνεται είναι:

- α. Ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 .
- β. Το pH του διαλύματος.
- γ. Η σταθερά K_b της CH_3NH_2 .
- δ. Η συγκέντρωση των ιόντων OH^-

A.2. Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα όξινο είναι:

- α. Διάλυμα 0,1M KNO_3 .
- β. Διάλυμα 0,1M HCOOK .
- γ. Διάλυμα 0,1M NaHSO_4 .
- δ. Διάλυμα 0,1M NaClO_4

A.3. Σε ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα στους 25 °C, η CH_3NH_2 παρουσιάζει μικρότερο βαθμό ιοντισμού;

- α. Διάλυμα 0,1M CH_3NH_2 .
- β. Διάλυμα 0,1M CH_3NH_2 – 0,1M NaCl .
- γ. Διάλυμα 0,1M CH_3NH_2 – 0,1M NaOH .
- δ. Διάλυμα 0,1M CH_3NH_2 – 1 M NaOH .

A.4. . Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση της ταχύτητας αντίδρασης, επειδή:

- α. Μεγαλύτερο ποσοστό μορίων έχει την ελάχιστη ενέργεια, ώστε να δίνουν αποτελεσματικές συγκρούσεις.
- β. Μειώνεται η συχνότητα των συγκρούσεων των μορίων.
- γ. Αυξάνεται η ενθαλπία της αντίδρασης.
- δ. Ελαττώνεται η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης.

A.5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ), χωρίς αιτιολόγηση. (Μονάδες 5)

- α. Στην αυτοκατάλυση κάποιο αντιδρών ή προϊόν μιας αντίδρασης, δρα σαν καταλύτης.
- β. Ένα υδατικό διάλυμα $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ είναι βασικό.
- γ. Η ενέργεια ενεργοποίησης εκφράζει την διαφορά ενέργειας μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων.
- δ. Σε κλειστό δοχείο που έχει αποκατασταθεί χημική ισορροπία, η προσθήκη αερίου He , με σταθερό τον όγκο του δοχείου και την θερμοκρασία δεν επηρεάζει την θέση της χημικής ισορροπίας.
- ε. Το CH_3Cl αποτελεί ένα πολικό μόριο.

Θέμα Β

B.1. Δίνονται οι τρεις παρακάτω γραφικές παραστάσεις. Να βρείτε ποια μπορεί να αντιστοιχεί:

- α. Στην μεταβολή της συγκέντρωσης ενός αντιδρώντος αερίου σε σχέση με τον χρόνο.
- β. Στην μεταβολή της ταχύτητας μιας ενζυμικά καταλυόμενης αντίδρασης, σε σχέση με τη θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$).
- γ. Στην μεταβολή του pH ενός διαλύματος 1M HCl σε σχέση με τον όγκο ενός διαλύματος 0,1M NaCl που προστίθεται σ' αυτό στους 25 $^{\circ}\text{C}$.

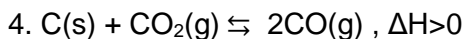
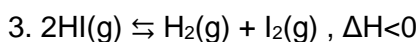
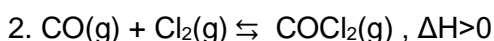
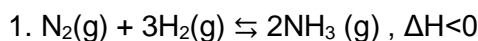
(Μονάδες 3)



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

B.2 Σε τέσσερα διαφορετικά δοχεία έχουν αποκατασταθεί οι χημικές ισορροπίες που συμβολίζονται με τις χημικές εξισώσεις:



α. Σε ποιο ή ποια δοχεία θα μετατοπιστεί η θέση της χημικής ισορροπίας προς τα δεξιά, όταν αυξηθεί η θερμοκρασία με σταθερό τον όγκο του δοχείου;

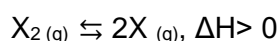
β. Σε ποιο ή ποια δοχεία η θέση χημικής ισορροπίας δεν επηρεάζεται, όταν αυξηθεί η πίεση, με μείωση του όγκου του δοχείου, με σταθερή την θερμοκρασία;

γ. Σε ποιο ή ποια δοχεία όταν διπλασιαστεί η θερμοκρασία σε Kelvin, με τον όγκο του δοχείου να παραμένει σταθερός, η τελική πίεση (P') σε σχέση με την αρχική πίεση (P) θα είναι $P' > 2P$;

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

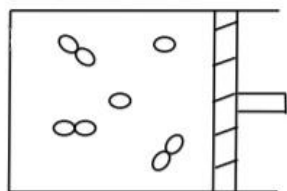
(Μονάδες 6)

B.3. Σε θερμοκρασία 500K διασπώνται οι δεσμοί μορίων του X_2 σε αέρια κατάσταση και προκύπτουν άτομα X σε αέρια κατάσταση, όπως περιγράφει η παρακάτω ισορροπία:

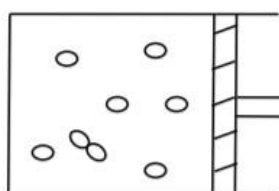


Στα παρακάτω σχήματα υπάρχει σε κάθε δοχείο, ισορροπία ανάμεσα σε μόρια X_2 και άτομα X .

Το σχήμα (1) δείχνει μια αρχική κατάσταση ισορροπίας και το σχήμα (2) μια νέα κατάσταση ισορροπίας που επήλθε μετά από μία επιφερόμενη μεταβολή:



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Ποια μπορεί να είναι η μεταβολή;

- α) προσθήκη ατόμων $X_{(g)}$
- β) μείωση του όγκου του δοχείου
- γ) αύξηση της θερμοκρασίας
- δ) προσθήκη καταλύτη.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας μόνο για την πρόταση που επιλέγετε σαν σωστή.

(Μονάδες 6)

B.4. Δίνονται τα στοιχεία ${}_{17}\text{Cl}$ και ${}_{53}\text{I}$.

- i) Να συγκρίνετε ως προς την ισχύ τις βάσεις I^- και Cl^- (Μονάδες 3)
- ii) Δίνονται τα ασθενή οξέα HClO ($\text{H} - \text{O} - \text{Cl}$) και HIO ($\text{H} - \text{O} - \text{I}$). Να αιτιολογήσετε ποιο από τα υδατικά διαλύματα ίδιας συγκέντρωσης HClO και HIO θα έχει μικρότερο pH στην ίδια θερμοκρασία.

(Μονάδες 3)

Θέμα Γ

Γ.1. Διαθέτουμε δύο ουσίες A και B, που τα υδατικά διαλύματά τους είναι αμιγώς μοριακά.

(α) Να προσδιορίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της ουσίας A αν 9 g αυτής, διαλυόμενα σε νερό σχηματίζουν 615 mL μοριακού διαλύματος Y1 το οποίο εμφανίζει στους 27 °C ωσμωτική πίεση 2 atm. (Μονάδες 5)

(β) Να υπολογίσετε τα mL νερού που απαιτούνται για να αραιώσουμε το διάλυμα Y1, ώστε να σχηματιστεί διάλυμα Y2 το οποίο εμφανίζει στους 27 °C ωσμωτική πίεση 0,5 atm.

(Μονάδες 3)

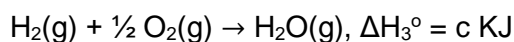
Γ.2. (α) Δίνεται η φυσική μεταβολή: $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H_1^\circ = a \text{ KJ}$ [1]

i. Ο a είναι θετικός ή αρνητικός αριθμός; (Μονάδα 1)

ii. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδα 3)

(β) Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H_2^\circ = b \text{ KJ}$ [2]

Να υπολογίσετε την τιμή της πρότυπης ενθαλπίας της αντίδρασης:



Σε συνάρτηση με τα a και b .

(Μονάδες 5)

Γ.3. Τα ευγενή αέρια (${}^2\text{He}$, ${}^{10}\text{Ne}$, ${}^{18}\text{Ar}$, ${}^{36}\text{Kr}$, ${}^{54}\text{Xe}$ και ${}^{86}\text{Rn}$) ανήκουν στην VIII A (ή 18^η) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και τα μόρια τους είναι μονοατομικά.

α) Να εξηγήσετε τι είδους διαμοριακές δυνάμεις αναπτύσσονται μεταξύ των ατόμων του ${}^{10}\text{Ne}$.

β) Να εξηγήσετε γιατί τα ευγενή αέρια υγροποιούνται δύσκολα σε χαμηλή θερμοκρασία.

γ) Ποιο από τα ευγενή αέρια έχει το υψηλότερο σημείο ζέσης;

(Μονάδες 8)

Θέμα Δ

Δ1. Υδατικό διάλυμα Y1 περιέχει 0,1 M CH_3COONa . Να υπολογίσετε το pH του Y1.

(Μονάδες 4)

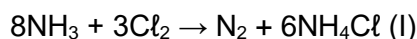
Δ2. α. Πόσα mol HCl πρέπει να προσθέσουμε σε 1L του Y1 για να προκύψει διάλυμα Y2 με $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$; Κατά την προσθήκη του HCl ο όγκος του Y1 δε μεταβάλλεται.

(Μονάδες 6)

β. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Y2.

(Μονάδες 3)

Δ.3. Αέριο Cl_2 αντιδρά με περίσσεια NH_3 σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση οξείδωσης της αμμωνίας:

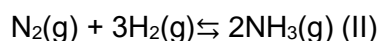


α. Η ποσότητα του NH_4Cl που παράγεται, διαλύεται στο νερό και προκύπτει διάλυμα Υ3 όγκου 2L με $\text{pH}=4,5$. Να βρεθεί ο όγκος του Cl_2 που αντέδρασε, μετρημένος σε STP.

(Μονάδες 7)

β. Παίρνουμε 0,3 mol από το N_2 που παράγεται από την παραπάνω αντίδραση (I) και το διοχετεύουμε σε δοχείο που περιέχει 1,6 mol H_2 .

Το μείγμα N_2 και H_2 θερμαίνεται, οπότε αποκαθίσταται η παρακάτω ισορροπία στους $\theta^\circ\text{C}$:



Να βρεθεί η απόδοση που πρέπει να έχει η παραπάνω αντίδραση, ώστε αν η ποσότητα της NH_3 που υπάρχει στην κατάσταση χημικής ισορροπίας διαλυθεί σε 300 mL του Υ3, να προκύψει διάλυμα Υ4 όγκου 300 mL με $\text{pH}=9$.

(Μονάδες 5)

Δίνεται: για το CH_3COOH $K_a=10^{-5}$ και για την NH_3 $K_b=10^{-5}$ στους 25°C

Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις σε όλα τα παραπάνω υδατικά διαλύματα που βρίσκονται στους 25°C , όπου $K_w = 10^{-14}$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

Βιβλιογραφία

- [1] ΟΕΦΕ, Χημεία Γ' Λυκείου, Θέματα Β' Φάσης 2018, 2019
- [2] Πανελλαδικές Εξετάσεις, Χημεία Προσανατολισμού 2020
- [3] Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Βοηθήματα, Χημεία Θετικών Σπουδών.
- [4] Σαλτερής Κώστας, Χημεία Γ' Λυκείου, Θετικής Κατεύθυνσης