

Μάθημα / Τάξη

ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Ημερομηνία

11/02/2024

Επιμέλεια Διαγωνίσματος

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Η φορμόλη είναι υδατικό διάλυμα φορμαλδεΐδης, HCH=O , 40 % w/w. Η φορμόλη χρησιμοποιείται για την συντήρηση βιολογικών παρασκευασμάτων. Οι πιο σημαντικές δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των μορίων του H_2O και των μορίων της HCH=O στην φορμόλη χαρακτηρίζονται ως:

- α. Δυνάμεις διπόλου-διπόλου
- β. Δυνάμεις διασποράς
- γ. Δεσμοί υδρογόνου
- δ. Δυνάμεις London

Μονάδες 5

A2. Σε ορισμένη θερμοκρασία διάλυμα γλυκόζης 5,7 % w/v είναι ισοτονικό με το αίμα. Αν ένα ερυθρό αιμοσφαίριο βρεθεί μέσα σε διάλυμα γλυκόζης 10 % w/v:

- α. Θα συρρικνωθεί.
- β. Θα διογκωθεί.
- γ. Θα έχουμε αιμόλυση.
- δ. Θα διατηρήσει το μέγεθος του.

Μονάδες 5

A3. Σε δοχείο σταθερού όγκου και σταθερής θερμοκρασίας 25°C τοποθετούμε 1 mol CO και 0,5 mol O_2 . Ο όγκος του δοχείου ήταν τόσος που η πίεση πριν από την καύση ήταν 1 atm. Με τη δημιουργία σπινθήρα εντός του δοχείου τα σώματα αντέδρασαν πλήρως. Το ποσό της θερμότητας που θα απορροφηθεί ή θα εκλυθεί θα είναι:

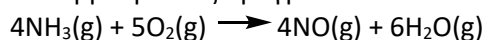
- α. Θα εκλυθεί ποσό θερμότητας 283 KJ
- β. Θα απορροφηθεί ποσό θερμότητας 283 KJ
- γ. Θα εκλυθεί ποσό θερμότητας διαφορετικό από 283 KJ
- δ. Θα απορροφηθεί ποσό θερμότητας διαφορετικό από 283 KJ

Δίνονται η θερμοχημική εξίσωση:



Μονάδες 5

A4. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου και θερμοκρασίας πραγματοποιείται αντίδραση με χημική εξίσωση



Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης:

- α. Ο ρυθμός κατανάλωσης της NH_3 είναι ίσος με το ρυθμό σχηματισμού του H_2O .
- β. Ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του NO είναι ίσος με την ταχύτητα της αντίδρασης.
- γ. Ο ρυθμός κατανάλωσης του O_2 είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό κατανάλωσης της NH_3 .
- δ. Η συνολική πίεση του μίγματος των αερίων στο δοχείο παραμένει σταθερή.

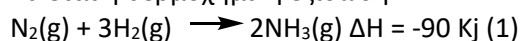
Μονάδες 5

- A5.** Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών θα μπορούσε να αντιστοιχεί σε ένα ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας του ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$, που βρίσκεται σε θεμελιώδη κατάσταση;
- α.** (3, 2, 0, $+\frac{1}{2}$)
β. (3, 2, -3, $+\frac{1}{2}$)
γ. (4, 0, 0, $+\frac{1}{2}$)
δ. (4, 1, 0, $-\frac{1}{2}$)

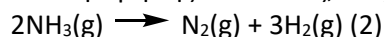
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:



- i.** Ποια η τιμή της ενθαλπίας, στις ίδιες συνθήκες, της αντίδρασης με χημική εξίσωση:

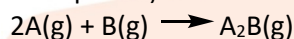


Μονάδες 1

- ii.** Να εξηγήσετε ποια από τις χημικές αντιδράσεις (1) ή (2) έχει μεγαλύτερη ενέργεια ενεργοποίησης;

Μονάδες 2

- B2.** Κατά την πραγματοποίηση μίας αντίδρασης παρουσία καταλύτη πραγματοποιούνται οι παρακάτω αντιδράσεις:



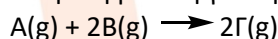
- i.** Να βρείτε τη χημική εξίσωση της συνολικής αντίδρασης.

Μονάδες 1

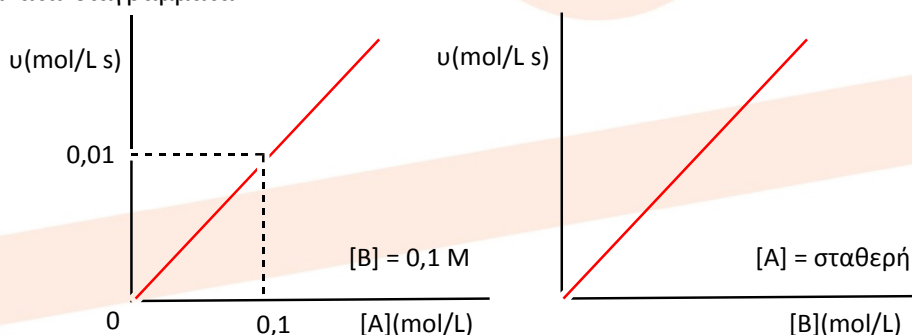
- ii.** Ποια από τις ουσίες που συμμετέχουν είναι ο καταλύτης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 1

- B3.** Κινητική μελέτη για την αντίδραση που περιγράφεται από την χημική εξίσωση



έδωσε τα παρακάτω διαγράμματα:



- i.** Να βρείτε το νόμο ταχύτητας της αντίδρασης.
- ii.** Να δώσετε ένα πιθανό μηχανισμό δύο σταδίων.
- iii.** Αν σε δοχείο όγκου 10 L εισαχθούν 4 mol A και 10 mol B απομένουν, μετά την πάροδο 10 s, 1 mol A. Να υπολογίσετε:
 ♦ την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης

- ◆ την μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα 0 έως 10 s.
- ◆ Την ταχύτητα σχηματισμού του Γ την χρονική στιγμή $t = 10$ s.

Μονάδες 3 x 2

- B4.** Δίνεται διάλυμα HNO_2 0,1 M το οποίο βρίσκεται στους 25°C .
 Να βρείτε τι θα συμβεί στο pH του διαλύματος και τι στο βαθμό ιοντισμού, α , του HNO_2 σε κάθε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις. Να θεωρήσετε ότι ισχύουν οι προσεγγίσεις.

Μεταβολή	pH	α
Αραίωση με ίση ποσότητα νερού θερμοκρασίας 25°C		
Μείωση της θερμοκρασίας στους 15°C		
Προσθήκη μικρής ποσότητας στερεού NaCl		
Προσθήκη μικρής ποσότητας στερεού NaNO_2		
Προσθήκη ίσου όγκου διαλύματος HNO_2 0,2 M 25°C		

Να μεταφέρετε στην κόλλα σας τον παρακάτω πίνακα σημειώνοντας Α εάν το αντίστοιχο μέγεθος αυξηθεί, Μ εάν το αντίστοιχο μέγεθος μειωθεί, Σ εάν το αντίστοιχο μέγεθος παραμείνει σταθερό και ΔΓ εάν δεν επαρκούν τα δεδομένα για να απαντήσετε.

Δεν χρειάζεται να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

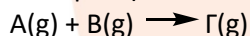
Μονάδες 2 x 5

- B5.** Το μαγγάνιο, Mn, είναι σκληρό αλλά εύθραυστο αργυρόλευκο μέταλλο το οποίο απομονώθηκε για πρώτη φορά από τον J.G.Gahn το 1774. Με δεδομένο ότι έχει ατομικό αριθμό, Z, ίσο με 25 να:
- i. Γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του μαγγανίου στη θεμελιώδη κατάσταση.
 - ii. Βρείτε τη θέση του μαγγανίου στον περιοδικό πίνακα.
 - iii. Υπολογίσετε πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο του μαγγανίου έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό m_l ίσο με -1.
 - iv. Βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου με τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα στην περίοδο του μαγγανίου.

Μονάδες 4 x 1

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 4 mol A και 2 mol B οπότε πραγματοποιείται η απλή αντίδραση:



Μετά την πάροδο 4 s στο δοχείο υπάρχουν συνολικά 5 mol αερίων.

- i. Να βρείτε το λόγο της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης και της ταχύτητας της αντίδρασης τη χρονική στιγμή 4 s.
- ii. Αν η μέση ταχύτητα για τα πρώτα 4 s είναι ίση με το 1/4 της αρχικής να βρείτε το λόγο της σταθεράς της ταχύτητας k και του όγκου του δοχείου V.

Μονάδες 3

Μονάδες 3

Γ2. Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα, που βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία:

- ◆ Διάλυμα Δ1 γλυκόζης 0,5 M,
- ◆ Διάλυμα Δ2 ουρίας 0,6 % w/v,
- ◆ Διάλυμα Δ3 γλυκόζης 3 % w/w και πυκνότητας 1,2 g/mL,

i. Να υπολογίσετε την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ1.

Μονάδες 2

ii. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση και την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ2.

Μονάδες 2

iii. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση και την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ3.

Μονάδες 3

iv. Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 40 mL του Δ1 για να προκύψει διάλυμα Δ4 με ωσμωτική πίεση 2,46 atm.

Μονάδες 3

v. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα Δ1 και Δ4 για να προκύψει διάλυμα Δ5 με ωσμωτική πίεση 4,92 atm.

Μονάδες 3

Δίνονται $R = 0,082 \text{ atm L/mol K}$, $T = 300 \text{ K}$, $M_r(\text{ΓΛΥΚΟΖΗΣ}) = 180$, $M_r(\text{ΟΥΡΙΑΣ}) = 60$

Γ3. Δίνονται τα παρακάτω διαλύματα:

- ◆ Υδατικό διάλυμα του ασθενούς οξέος HA, όγκου V_1 και συγκέντρωσης C M, διάλυμα Δ₁.
- ◆ Υδατικό διάλυμα του ασθενούς οξέος HB, όγκου V_2 και συγκέντρωσης C M, διάλυμα Δ₂.

i. Αναμιγνύουμε τα διαλύματα Δ₁ και Δ₂ οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₃. Να δείξετε ότι στο διάλυμα Δ₃ ισχύει η σχέση:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = (\text{Ka}(\text{HA}) C_1 + \text{Ka}(\text{HB}) C_2)^{1/2}$$

Όπου C_1 και C_2 οι συγκεντρώσεις των HA και HB αντίστοιχα μετά την ανάμειξή τους.

Μονάδες 3

ii. Αν το Δ₁ έχει $\text{pH} = a$ και το Δ₂ έχει πάλι $\text{pH} = a$ να δείξετε ότι το Δ₃ έχει και αυτό $\text{pH} = a$.

Δίνεται ότι τα διαλύματα βρίσκονται στη θερμοκρασία των 25 °C και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

- ◆ Διάλυμα Y1: Διάλυμα KOH 0,01 M
- ◆ Διάλυμα Y2: Διάλυμα NH₃ 0,5 M
- ◆ Διάλυμα Y3: Διάλυμα NH₄Cl 0,02 M

i. Να βρείτε το pH του κάθε διαλύματος.

Μονάδες 3

ii. Να βρείτε το βαθμό ιοντισμού α της NH₃ στο διάλυμα Y2.

Μονάδες 2

iii. Πόσα γραμμάρια στερεό NH_4Cl πρέπει να προσθέσουμε, χωρίς αλλαγή του όγκου του διαλύματος, σε 400 mL του Y2 ώστε να μεταβληθεί το pH κατά μισή μονάδα.

Μονάδες 4

iv. Αναμειγνύουμε 1 L από το διάλυμα Y1 και 0,02 L από το διάλυμα Y2 και στη συνέχεια αραιώνουμε το διάλυμα που προκύπτει με νερό οπότε σχηματίζεται διάλυμα Y4 όγκου 10 L. Να βρείτε το pH και το βαθμό ιοντισμού α της NH_3 στο διάλυμα Y4.

Μονάδες 4

v. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Y1 και Y3 ώστε να προκύψει ουδέτερο ρυθμιστικό διάλυμα;

Μονάδες 4

Δίνεται $K_w = 10^{-14}$, $K_b(\text{NH}_3) = 2 \cdot 10^{-5}$, $A_r(\text{N}) = 14$, $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Δ2. Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

◆ Διάλυμα Y1: HF 0,2 M

◆ Διάλυμα Y2: HCl 0,03 M

i. Να βρείτε το βαθμό ιοντισμού του HF στο Y1.

Μονάδες 2

ii. Να βρείτε το pH του Y1.

Μονάδες 2

iii. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα Y1 και Y2 ώστε να μη μεταβληθεί ο βαθμός ιοντισμού του HF;

Μονάδες 4

Δίνεται ότι τα διαλύματα βρίσκονται στη θερμοκρασία των 25 °C οπότε $K_w = 10^{-14}$, $K_a(\text{HF}) = 5 \cdot 10^{-4}$ και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!!