

ΧΗΜΕΙΑ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

5^ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

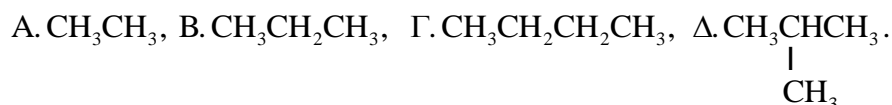
ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στη κόλλα σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα της επιλογής που αντιστοιχεί στη σωστή συμπλήρωσή της.

Α1.

Δίνονται οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων:



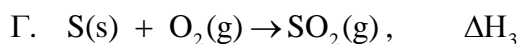
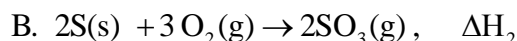
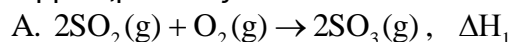
Από τις παραπάνω ενώσεις, ισχυρότερες δυνάμεις London, αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της

- α. Α.
- β. Β.
- γ. Γ.
- δ. Δ.

Μονάδες 5

Α2.

Για τις ενθαλπίες αντίδρασης, μετρημένων σε ίδιες συνθήκες, των παρακάτω θερμοχημικών εξισώσεων:



ισχύει

- α. $\Delta H_1 + \Delta H_3 = \Delta H_2$.
- β. $\Delta H_1 + 2\Delta H_3 = \Delta H_2$.
- γ. $\Delta H_3 + 2\Delta H_1 = \Delta H_2$.
- δ. $\Delta H_1 + \Delta H_2 = 2\Delta H_3$.

Μονάδες 5

Α3.

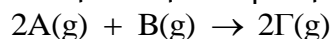
Η σωστή ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος ${}_{29}\text{Cu}^+$, στη θεμελιώδη του κατάσταση, είναι η

- α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$.
- β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^1$.
- γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$.
- δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$.

Μονάδες 5

Α4.

Για την απλή αντίδραση:



Η στιγμιαία ταχύτητα σχηματισμού του Γ δίνεται από τη σχέση:

- α. $v_T = k \cdot C_A \cdot C_B$
 β. $v_T = 2k \cdot C_A^2 \cdot C_B$
 γ. $v_T = k \cdot C_A^2 \cdot C_B$
 δ. $v_T = 2k \cdot C_A \cdot C_B$

Μονάδες 5

A5.

Οι ιοντικές ενώσεις στα υδατικά τους διαλύματα

- α. ιοντίζονται πλήρως.
 β. ιοντίζονται μερικώς.
 γ. διίστανται πλήρως.
 δ. διίστανται μερικώς.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Σε κλειστό δοχείο μεταβλητού όγκου, επικρατεί δυναμική ισορροπία μεταξύ υγρής αιθανόλης και ατμών αιθανόλης σε θερμοκρασία 25 °C.



Η θερμοκρασία αυξάνεται στους 50 °C. Για να διατηρηθεί σταθερή η ποσότητα των ατμών της αιθανόλης πρέπει ο όγκος του δοχείου να

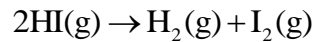
- i. αυξηθεί. ii. μειωθεί. iii. παραμείνει αμετάβλητος.

- α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
 β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

Να θεωρήσετε ότι ο όγκος του υγρού είναι αμελητέος σε σχέση με τον όγκο του δοχείου.

Μονάδες 6

B2. Σε κενό κλειστό δοχείο εισάγεται ποσότητα HI, η οποία σε θερμοκρασία θ °C διασπάται με αρχική ταχύτητα v_0 , σύμφωνα με την αντίδραση:



Σε δεύτερο κενό κλειστό δοχείο, μικρότερου όγκου, εισάγεται ίση με του πρώτου δοχείου ποσότητα HI, η οποία σε θερμοκρασία θ °C διασπάται με αρχική ταχύτητα v_0' .

- α. Να εξηγήσετε ποια από τις ακόλουθες σχέσεις ισχύει μεταξύ των αρχικών ταχυτήτων i. $v_0 < v_0'$, ii. $v_0 = v_0'$, iii. $v_0 > v_0'$. (μονάδες 4)

β. Η αποσύνθεση του HI γίνεται με πολύ αργό ρυθμό ακόμη και στους 500 °C. Συνεπώς, οι καταλύτες παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο κατά την αποσύνθεση αυτή. Ένας από τους ευρύτερα χρησιμοποιούμενους καταλύτες είναι ο στερεός λευκόχρυσος (Pt).

- i. Πώς ονομάζεται το συγκεκριμένο είδος κατάλυσης; (μονάδα 1).
 ii. Πώς ονομάζεται η θεωρία που ερμηνεύει ικανοποιητικά την παραπάνω μορφή κατάλυσης; (μονάδα 1)
 iii. Να γράψετε μια διαφορά ανάμεσα στους μεταλλικούς καταλύτες, όπως ο Pt, και τα ένζυμα. (μονάδα 1)

Μονάδες 7

B3. Οι ατομικοί αριθμοί του αζώτου και του φωσφόρου είναι: $Z_N = 7$ και $Z_P = 15$.

- α. Να βρείτε τη θέση του αζώτου και του φωσφόρου στον περιοδικό πίνακα. (μονάδες 2)

β. Να συγκρίνετε με αιτιολόγηση τα σημεία βρασμού των ενώσεων NH_3 και PH_3 . (μονάδες 3)

γ. Να συγκρίνετε με αιτιολόγηση την ισχύ των βάσεων NH_3 και PH_3 . (μονάδες 3)

Μονάδες 8

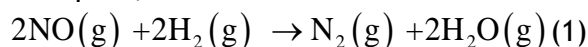
B4. Για τα στοιχεία Co ($Z=27$), Br ($Z=35$), Rb ($Z=37$) να εξηγήσετε ποια από τις ακόλουθες διατάξεις των ενεργειών πρώτου ιοντισμού τους, είναι η σωστή.

i. $E_{i,1(\text{Co})} < E_{i,1(\text{Br})} < E_{i,1(\text{Rb})}$ ii. $E_{i,1(\text{Br})} < E_{i,1(\text{Co})} < E_{i,1(\text{Rb})}$ iii. $E_{i,1(\text{Rb})} < E_{i,1(\text{Co})} < E_{i,1(\text{Br})}$

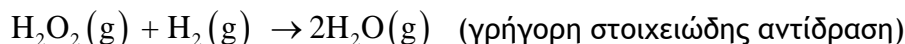
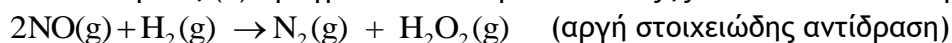
Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε κενό και κλειστό δοχείο όγκου 2 L εισάγονται 0,24 mol αερίου NO και 0,14 mol αερίου H_2 , οπότε σε σταθερή θερμοκρασία θ °C πραγματοποιείται η αντίδραση



α. Η αντίδραση (1) πραγματοποιείται μέσω των εξής στοιχειωδών αντιδράσεων:



Να γράψετε το νόμο ταχύτητας για την αντίδραση (1). (μονάδες 2)

β. Δεδομένου ότι η σταθερά της ταχύτητας της αντίδρασης (1) δίνεται από τη σχέση $K = 4 \text{ M}^{-x} \cdot \text{s}^{-1}$, να προσδιορίσετε το x . (μονάδες 3)

γ. Αν γνωρίζετε ότι η μέση ταχύτητα της (1) για τα πρώτα 2 s είναι $5 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$, να υπολογίσετε στο τέλος των 2 s τη συγκέντρωση κάθε αερίου που υπάρχει στο δοχείο. (μονάδες 6)

δ. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή $t=2 \text{ s}$ την ταχύτητα της αντίδρασης (1). (μονάδες 2)

Μονάδες 13

Γ2. Σε κενό και κλειστό δοχείο εισάγονται 0,24 mol αερίου NO, τα οποία διασπώνται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



για την οποία η σταθερά ισορροπίας είναι ίση με 1.

α. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 5)

β. Να υπολογίσετε την επιπλέον ποσότητα του οξυγόνου που πρέπει να εισαχθεί στο μείγμα ισορροπίας, ώστε ο συνολικός βαθμός διάσπασης του NO να γίνει ο μισός του αρχικού βαθμού διάσπασης. (μονάδες 7)

Δίνεται ότι η θερμοκρασία σε όλη τη διάρκεια παραμένει σταθερή.

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε τρία υδατικά διαλύματα.

Διάλυμα Y1: περιέχει CH_3COOH 0,1 M, με $K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$.

Διάλυμα Y2: περιέχει $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ 0,4 M και $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- = 0,02 \text{ M}$.

Διάλυμα Y3: περιέχει KOH 0,2 M.

Δ1.

α. Να αιτιολογήσετε, με βάση τη μοριακή δομή τους, ποιο οξύ μεταξύ των δύο είναι το ισχυρότερο. (μονάδες 2)

β. Να επιβεβαιώσετε την παραπάνω απάντησή σας, κάνοντας τους απαραίτητους υπολογισμούς. (μονάδες 3)

γ. Να υπολογίσετε τη μάζα του στερεού υδροξειδίου του καλίου η οποία πρέπει να προστεθεί στο Υ3, χωρίς μεταβολή του όγκου, ώστε να δημιουργηθεί διάλυμα Υ4, όγκου 500 mL με $\text{pH} = 14$. (μονάδες 4)

Μονάδες 9

Δ2. Αναμειγνύουμε 400 mL του Υ1 με 100 mL του Υ3 δημιουργώντας διάλυμα Υ5 όγκου 500 mL.

α. Να υπολογίσετε το pH του Υ5. (μονάδες 5)

β. Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού του νερού στο Υ5. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

Δ3. Αναμειγνύουμε 400 mL του Υ1, 100 mL του Υ2, 200 mL του Υ3 και προσθέτουμε νερό μέχρι το διάλυμα Υ6 να αποκτήσει όγκο 1 L.

α. Να υπολογίσετε το pH του Υ6. (μονάδες 6)

β. Να υπολογίσετε το % ποσοστό εξουδετέρωσης του CH_3COOH (η τελική απάντηση σε μορφή κλάσματος είναι ικανοποιητική). (μονάδες 2)

Μονάδες 8

Δίνονται: $A_{\text{rH}} = 1, A_{\text{rO}} = 16, A_{\text{rK}} = 39, \theta = 25 \text{ }^\circ\text{C}, K_{\text{w}} = 10^{-14}, C_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1000}{18} \text{ M}$.

Επιμέλεια: Πάγκαλος Σπύρος - Παπαστεργιάδης Θωμάς

Επιστημονικός έλεγχος: Αποστολόπουλος Κωνσταντίνος - Γιαλούρης Παρασκευάς