

σύγχρονο



μαθητικό φροντιστήριο

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Τάξη: Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία: 07/01/2024

Καθηγητές: ΟΜΑΔΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΦΑΣΜΑ

Όνοματεπώνυμο:

ΘΕΜΑ Α'

[25 μονάδες]

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Σε ένα υδατικό διάλυμα έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία



ρόδινο χρώμα

μπλε χρώμα

Από τις παρακάτω μεταβολές αυτή που έχει ως αποτέλεσμα το διάλυμα να αποκτήσει ρόδινο χρώμα, όταν αρχικά είχε μπλε χρώμα, είναι η

- θέρμανση του διαλύματος.
- η αύξηση της πίεσης.
- η κατάλληλη μείωση της συγκέντρωσης των ιόντων κλωρίου.
- η κατάλληλη αύξηση της συγκέντρωσης των ιόντων κλωρίου.

A2. Από τα παρακάτω διαλύματα μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση στους 25 °C εμφανίζει το διάλυμα

- γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 1 M.
- ζάχαρης ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) 1,2 M.
- NaCl 1 M.
- CaCl_2 1 M.

A3. Δεσμός υδρογόνου αναπτύσσεται ανάμεσα στα μόρια

- του υδροχλωρίου, HCl .
- της φορμαλδεΐδης, $\text{HCH}=\text{O}$.
- του οξικού οξέος, CH_3COOH .
- της τριμεθυλαμίνης, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$.

A4. Ποιο από τα ακόλουθα ζεύγη αντιστοιχεί σε ζεύγος οξέος και της συζυγούς του βάσης;

- α. $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{OH}^-$
- β. OH^- / O^-
- γ. $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$
- δ. $\text{H}_2\text{S} / \text{S}^{2-}$

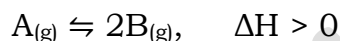
A5. Για την απλή αντίδραση: $2\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightarrow 2\text{Γ}_{(g)}$

Η στιγμιαία ταχύτητα σχηματισμού του Γ δίνεται από τη σχέση:

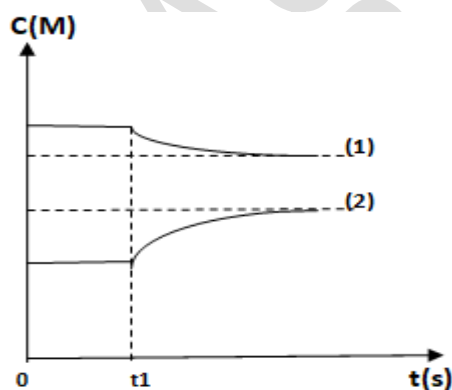
- α. $U_{\Gamma} = K \cdot [\text{A}] \cdot [\text{B}]$
- β. $U_{\Gamma} = 2 \cdot K \cdot [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$
- γ. $U_{\Gamma} = K \cdot [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$
- δ. $U_{\Gamma} = 2 \cdot K \cdot [\text{A}] \cdot [\text{B}]$

ΘΕΜΑ Β'

B1. Σε δοχείο εισάγεται ποσότητα αερίου Α και αποκαθίσταται η ισορροπία:

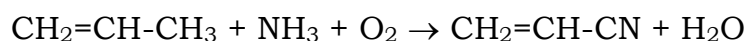


Τη χρονική στιγμή t_1 μεταβλήθηκε μόνο ένας από τους παράγοντες της Χ.Ι., με αποτέλεσμα να μεταβληθούν οι συγκεντρώσεις των δύο ουσιών σύμφωνα με το διάγραμμα:



- α. Να εξηγήσετε σε ποια ουσία αντιστοιχεί κάθε καμπύλη του διαγράμματος.
- β. Ποιος από τους παράγοντες της Χ.Ι. μεταβλήθηκε και με ποιον τρόπο;
- γ. Ποια μεταβολή προκλήθηκε στην απόδοση και στην σταθερά χημικής ισορροπίας K_c κατά την μετατόπιση της Χ.Ι. **[7 μονάδες]**

B2. Μία βιομηχανική μέθοδος παρασκευής του ακρυλονιτριλίου είναι η καταλυτική αμμωνιοξείδωση η οποία περιγράφεται από την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



- α. Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση.
- β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση του πολυμερισμού του ακρυλονιτριλίου.

[5 μονάδες]

B3. Σε πέντε αριθμημένα δοχεία 1, 2, 3, 4 και 5 περιέχονται οι επόμενες ενώσεις (μία σε κάθε δοχείο):



Δεν γνωρίζουμε όμως ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο.

Να προσδιορίσετε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο, σύμφωνα με τα παρακάτω δεδομένα:

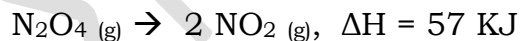
- Οι ενώσεις που περιέχονται στα δοχεία 3, 4 και 5 με την επίδραση Na δίνουν αέριο H_2 .
- Οι ενώσεις που περιέχονται στα δοχεία 1 και 4 με την επίδραση I_2 / NaOH δίνουν κίτρινο ίζημα.
- Οι ενώσεις που περιέχονται στα δοχεία 2, 3 και 4 αποχρωματίζουν το όξινο διάλυμα KMnO_4 .

[8 μονάδες]

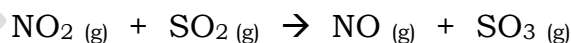
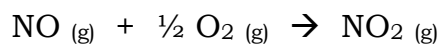
B4. Τα οξειδία του αζώτου, κυρίως NO και NO_2 , και οι αντιδράσεις τους παίζουν σημαντικό ρόλο στη χημεία περιβάλλοντος.

α. Δίνεται ότι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης $2 \text{NO}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4 (\text{g})$ (1) είναι 23 KJ.

Να προσδιορίσετε την ενέργεια ενεργοποίησης της παρακάτω αντίδρασης:



β. Δίνεται ένας μηχανισμός δύο βημάτων (σταδίων) που περιγράφει μία αντίδραση που πραγματοποιείται στην ατμόσφαιρα και αφορά στα οξειδία του θείου.



Να εξηγήσετε, σύμφωνα με τη θεωρία των ενδιάμεσων προϊόντων, ποια χημική ένωση ή χημικό στοιχείο μπορεί να θεωρηθεί ως καταλύτης της συνολικής αντίδρασης και ποια ως ενδιάμεσο προϊόν.

[5 μονάδες]

ΘΕΜΑ Γ'

Γ1. Ο βαθμός ιοντισμού ενός οξέος HA σε υδατικό διάλυμα συγκέντρωσης 0,2 M είναι $3 \cdot 10^{-2}$.

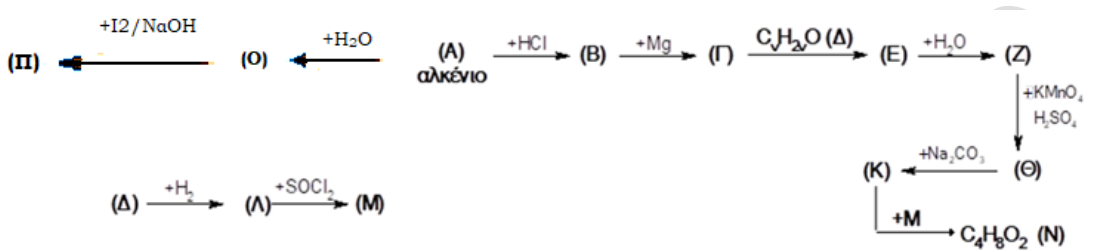
Υδατικό διάλυμα οξέος HB με συγκέντρωση 0,01 M έχει $\text{pH} = 4$.

Ποιο είναι ισχυρότερο οξύ, το HA ή το HB;

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25° C.

[3 μονάδες]

Γ2. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K, Λ, M, N, O και Π**. **[12 μονάδες]**

β. Να γράψετε **αναλυτικά** τα στάδια της αντίδρασης $O \rightarrow \Pi$.

[4 μονάδες]

Γ3. Ένα ομογενές μείγμα αποτελείται από δύο άκυκλες κορεσμένες οργανικές ενώσεις με μοριακό τύπο C_3H_xO . Η ποσότητα του μείγματος χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.

Το πρώτο μέρος αντιδρά με περίσσεια μεταλλικού Na, οπότε ελευθερώνονται 1,12 L αερίου, μετρημένα σε συνθήκες STP.

Το δεύτερο μέρος αντιδρά με περίσσεια αντιδραστήριου Tollens, οπότε παράγονται 0,1 mol Ag.

Το τρίτο μέρος μπορεί να αποχρωματίσει μέχρι 300 mL διαλύματος $KMnO_4$ συγκέντρωσης 0,2M παρουσία H_2SO_4 .

Να προσδιορίσετε:

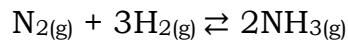
i) Τη σύσταση σε mol του αρχικού μείγματος.

ii) Τους συντακτικούς τύπους των δύο συστατικών του μείγματος.

[6 μονάδες]

ΘΕΜΑ Δ'

Σε δοχείο όγκου 10 L και θερμοκρασίας $\theta^\circ\text{C}$, εισάγονται 6 mol N_2 και 5 mol H_2 , οπότε πραγματοποιείται η ακόλουθη αμφίδρομη αντίδραση :



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας βρέθηκε ότι η ποσότητα της αμμωνίας είναι ίση με την ποσότητα του υδρογόνου.

- α. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης.
- β. Να υπολογίσετε τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c , στους $\theta^\circ\text{C}$.

[6 μονάδες]

γ. Η θερμοκρασία του μείγματος ισορροπίας γίνεται θ_1 , όπου $\theta_1 > \theta$, οπότε τα συνολικά mol του μείγματος ισορροπίας βρέθηκαν να είναι 15. Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση σχηματισμού ως εξώθερμη ή ενδόθερμη, αιτιολογώντας πλήρως.

[4 μονάδες]

δ. Από το παραπάνω μείγμα ισορροπίας λαμβάνονται 0,02 mol NH_3 , τα οποία διαλύονται σε νερό, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Y_1 , όγκου 200 mL. Εάν το pH του διαλύματος Y_1 ισούται με 11, να υπολογίσετε :

- i. την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_b της NH_3 .
- ii. τον βαθμό ιοντισμού α_{NH_3} .

[6 μονάδες]

ε. Πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Y_1 , ώστε το pH του να μεταβληθεί κατά μία μονάδα;

[5 μονάδες]

στ. 7,4 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ διαλύονται σε νερό, οπότε προκύπτει υδατικό διάλυμα Y_2 , όγκου 2 L. Ποιο από τα διαλύματα Y_1 ή Y_2 έχει υψηλότερη τιμή pH;

[4 μονάδες]

Δίνονται : Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C , όπου $K_w = 10^{-14}$
 $\text{Ar}(\text{Ca}) = 40$, $\text{Ar}(\text{O}) = 16$, $\text{Ar}(\text{H}) = 1$