

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΤΑΞΗ: Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ:

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ 1^ο:

A1. Με προσθήκη νερού δεν μεταβάλλεται το pH υδατικού διαλύματος:

- α. CH_3COOH
- β. NH_4Cl
- γ. NaCl
- δ. CH_3COONa

Μονάδες 5

A2. Σε ποια από τις επόμενες χημικές αντιδράσεις ισχύει ότι ΔH° (αντίδρασης) = ΔH°_f ;
Η σταθερή μορφή στους 25°C του άνθρακα είναι ο γραφίτης και του θείου το ρομβικό.

- α. $\text{C}_{(s, \text{διαμάντι})} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}, \Delta H^\circ = -395,4\text{KJ}$
- β. $\text{H}_{2(g)} + \text{S}_{(s, \text{ρομβικό})} \rightarrow \text{H}_2\text{S}_{(g)}, \Delta H^\circ = -20,5\text{KJ}$
- γ. $\text{H}_{2(g)} + \text{Br}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HBr}_{(g)}, \Delta H^\circ = -72,8\text{KJ}$
- δ. $\text{SO}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_{3(g)}, \Delta H^\circ = -99\text{KJ}$

Μονάδες 5

A3. Ποιο από τα επόμενα οξοοξέα των χημικών στοιχείων της τρίτης περιόδου του Π.Π. είναι ισχυρότερο οξύ;

- α. H_2SO_4
- β. H_3PO_4
- γ. HClO_4
- δ. H_4SiO_4

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: $_{14}\text{S}, _{15}\text{P}, _{16}\text{S}, _{17}\text{Cl}$

Μονάδες 5

A4. Για την αντίδραση $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightarrow 2\text{NH}_3(g)$, εάν u_1 είναι η ταχύτητα σχηματισμού της NH_3 και u_2 η ταχύτητα κατανάλωσης του H_2 , τότε ισχύει:

- α. $u_1 = u_2$
- β. $u_1 = 2u_2$
- γ. $u_1 = u_2/2$
- δ. $2u_2 = 3u_1$

Μονάδες 5

A5. Στο άτομο του H, ακτινοβολία υψηλότερης συχνότητας εκπέμπεται από την μετάπτωση ηλεκτρονίων:

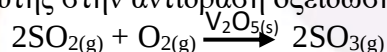
- α. $5p \rightarrow 1s$
- β. $4p \rightarrow 1s$
- γ. $3p \rightarrow 1s$
- δ. $6p \rightarrow 2s$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο :

B.1. Το βανάδιο ($_{23}\text{V}$) είναι ένα χημικό στοιχείο που συναντάται σε πολλά ορυκτά. Η σπουδαιότερη ένωση του βαναδίου είναι το πεντοξείδιο του βαναδίου (V_2O_5), το οποίο βρίσκει μεγάλη εφαρμογή ως καταλύτης.

- α. Σε ποια θέση του περιοδικού πίνακα βρίσκεται το βανάδιο; (Μονάδες 2)
- β. Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των χημικών στοιχείων που βρίσκονται στην ίδια περίοδο του Π.Π. με το $_{23}\text{V}$ και των οποίων τα άτομα, στη θεμελιώδη κατάσταση, διαθέτουν περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια από το $_{23}\text{V}$. (Μονάδες 4)
- γ. Το V_2O_5 χρησιμοποιείται ως καταλύτης στην αντίδραση οξείδωσης του SO_2 προς SO_3 :

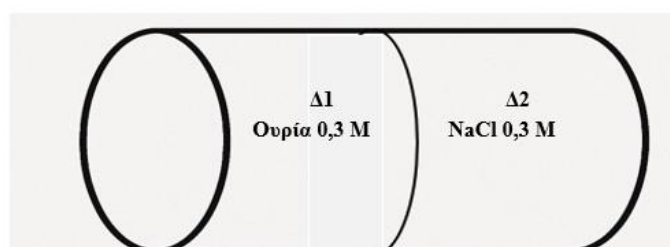


Ποια θεωρία ερμηνεύει την καταλυτική δράση του V_2O_5 στην αντίδραση αυτή; (Μονάδες 2)

Μονάδες 8

B.2. Υδατικό διάλυμα ουρίας συγκέντρωσης 0,3M και θερμοκρασίας 57°C είναι ισοτονικό με υδατικό διάλυμα άλατος MBr_x συγκέντρωσης 0,11M και θερμοκρασίας 27°C.

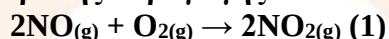
- α. Να βρεθεί ο μοριακός τύπος του άλατος αυτού. (Μονάδες 3)
- β. Το διάλυμα ουρίας ($\Delta 1$) του προηγούμενου ερωτήματος τοποθετείται σε οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο το οποίο χωρίζεται με κινητή ημιπερατή μεμβράνη μαζί υδατικό διάλυμα NaCl 0,3M ($\Delta 2$).



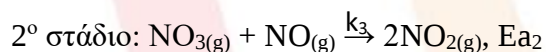
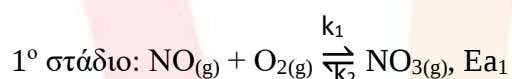
Να εξηγήσετε αν θα συμβεί ώσμωση και πώς θα κινηθεί η μεμβράνη, αν γνωρίζετε ότι τα δύο διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. (Μονάδες 3)

Μονάδες 6

Β.3 Δίνεται η χημική εξίσωση της αντίδρασης παραγωγής του NO₂:

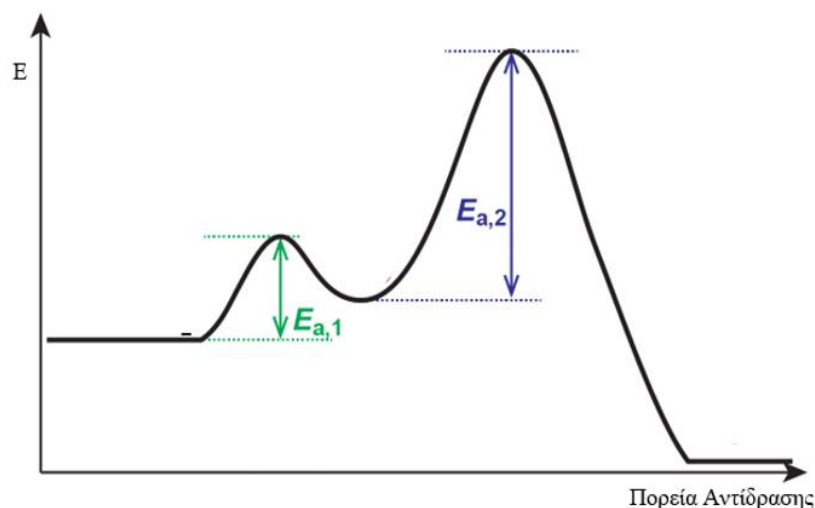


Η παραπάνω αντίδραση πραγματοποιείται μέσω του ακόλουθου μηχανισμού:



α. Ποιο είναι το ενδιάμεσο προϊόν της αντίδρασης; (Μονάδες 1)

β. Δίνεται το παρακάτω ενεργειακό διάγραμμα:



Σύμφωνα με το ενεργειακό διάγραμμα της αντίδρασης να προσδιοριστεί:

- i. Ποιο είναι το αργό στάδιο της αντίδρασης (Μονάδες 2)
- ii. Ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης, αποτελούμενος μόνο από τα αντιδρώντα της αντίδρασης (1) (Μονάδες 3) και να υπολογιστεί η μονάδα μέτρησης της σταθεράς ταχύτητας (Μονάδες 2)
- iii. Αν η αντίδραση $\text{NO}_{(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons \text{NO}_{3(\text{g})}$ είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη. (Μονάδες 3)

Μονάδες 11

ΘΕΜΑ 3^ο:

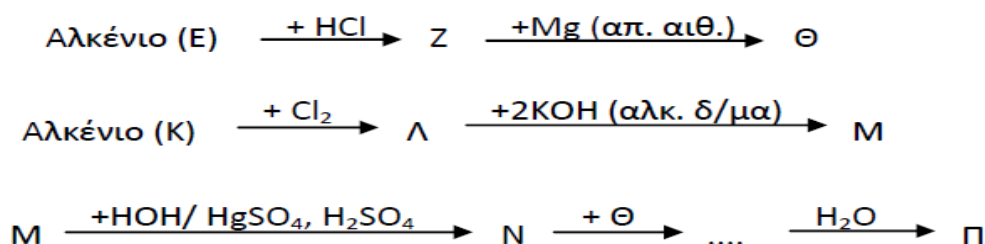
Γ1. Κορεσμένη οργανική ένωση Α με μοριακό τύπο $C_5H_{10}O_2$ υδρολύεται και δίνει ένα οξύ Β και μία αλκοόλη Γ. Η Γ έχει την ίδια σχετική μοριακή μάζα (Mr) με το οξύ Β. Η οξείδωση της Γ οδηγεί σε χημική ένωση Δ, η οποία αντιδρά με το Na_2CO_3 και εκλύεται αέριο CO_2 .

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ και Δ.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C=12, H=1, O=16

Μονάδες 4

Γ2. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών.



Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ, Ν και Π αν γνωρίζουμε ότι η (Π) έχει $Mr = 88$ και οξειδώνεται με διάλυμα $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 .

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C=12, H=1, O=16 και όπου σχηματίζονται δύο προϊόντα, να θεωρήσετε ότι σχηματίζεται το κύριο προϊόν.

Μονάδες 8

Γ3. Σε πέντε δοχεία με αρίθμηση 1 έως 5 υπάρχουν οι ενώσεις:

- 1-προπανόλη ($CH_3CH_2CH_2OH$)
- 2-προπανόλη ($CH_3CH(OH)CH_3$)
- αίθυλο μεθυλαιθέρας ($CH_3CH_2OCH_3$)
- προπανάλη ($CH_3CH_2CH_2=O$)
- προπανόνη (CH_3COCH_3)

Με εργαστηριακές δοκιμασίες διαπιστώθηκαν τα εξής:

- Με προσθήκη Na σε δείγματα από τα πέντε δοχεία ελευθερώνονται φυσαλίδες αερίου μόνο στα δείγματα των δοχείων 1 και 5.
- Με προσθήκη $I_2/NaOH$ σε δείγματα από τα πέντε δοχεία καταβυθίζεται κίτρινο ίζημα μόνο στα δείγματα των δοχείων 3 και 5.

- Με προσθήκη $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ σε δείγματα από τα πέντε δοχεία παρατηρείται αποχρωματισμός του ιώδους διαλύματος μόνο στα δείγματα των δοχείων 1, 4 και 5.

Σε ποιο δοχείο περιέχεται η κάθε ένωση;

Μονάδες 5

Γ4. Ποσότητα 8,6g αερίου μίγματος αλκινίου και H_2 , με αναλογία mol 2:3 αντίστοιχα, διαβιβάζεται πάνω από θερμαινόμενο Ni. Τα αέρια προϊόντα μπορούν να αποχρωματίσουν μέχρι και 200ml διαλύματος Br_2/CCl_4 8% w/v.

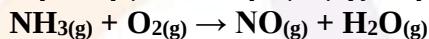
Να υπολογίσετε την ποσοτική σύσταση του αρχικού μίγματος σε mol καθώς και τον συντακτικό τύπο του αλκινίου.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C=12, H=1, Br=80

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 4^ο:

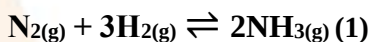
Δ1. Η αμμωνία χρησιμοποιείται κατά την διεργασία παραγωγής νιτρικού οξέος ως εξής:



Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω αντίδραση (μονάδες 2) και να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό μέσο (Μονάδες 2)

Μονάδες 4

Δ2. Η αμμωνία παράγεται κατά την παρακάτω αντίδραση:



Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 4L εισάγονται 84g αερίου N_2 και ορισμένα mol H_2 . Το σύστημα θερμαίνεται σε θερμοκρασία θ_1 οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία (1). Το μείγμα ισορροπίας περιέχει ισομοριακές ποσότητες και από τα τρία αέρια.

- Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και την τιμή της σταθεράς ισορροπίας στους θ_1 °C. (Μονάδες 4)
- Αυξάνουμε την θερμοκρασία στους $\theta_2 = 227^\circ\text{C}$ ($\theta_2 > \theta_1$) οπότε αποκαθίσταται νέα ισορροπία στην οποία ο συνολικός αριθμός των αερίων mol στο δοχείο είναι 6,4.
 - Να εξηγήσετε αν η αντίδραση παρασκευής της αμμωνίας είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη (Μονάδες 2)
 - Να υπολογίσετε τον αριθμό των mol κάθε ουσίας στη νέα θέση ισορροπίας και την νέα απόδοση (Μονάδες 4)
- Στην 2^η κατάσταση ισορροπίας (στους 227°C) εισάγονται 1,6 mol ευγενούς αερίου He, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία και τον όγκο. Να υπολογίσετε την ολική πίεση στο δοχείο μετά την εισαγωγή του He (Μονάδες 3)

Μονάδες 11

Δ3. Συλλέγεται με κατάλληλο τρόπο ποσότητα NH_3 από την παραπάνω ισορροπία η οποία εισάγεται σε κωνική φιάλη και δημιουργείται διάλυμα Υ1. Το διάλυμα αυτό ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HBr . Γνωρίζω ότι μετά την προσθήκη 40ml HBr , το pH μετρήθηκε ίσο με 9 ενώ μετά την προσθήκη επιπλέον 40ml φτάνω στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

α. Να βρεθεί σταθερά ιοντισμού K_b της NH_3 . (Μονάδες 4)

Γνωρίζω ότι το ογκομετρούμενο διάλυμα έχει όγκο 80ml ενώ το HBr έχει συγκέντρωση 0,2M. Για την ογκομέτρηση χρησιμοποιήθηκε δείκτης της μορφής HIn με $K_{a(\text{HIn})} = 10^{-5,5}$.

β. Να βρεθεί το pH στο ισοδύναμο σημείο. (Μονάδες 3)

γ. Να υπολογιστεί ο λόγος των συζυγών μορφών του δείκτη στο Ι.Σ. (Μονάδες 3)

Δίνονται:

- Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται στους 25°C όπου $K_w = 10^{-14}$
- Σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{N}) = 14$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$