

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Τάξη: Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία:

Όνοματεπώνυμο:

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις A1 – A4, να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την μεταφέρετε στο τετράδιό σας.

1 2 2 1

A1. Μεταξύ των C και C στην ένωση $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$, ο σ δεσμός σχηματίζεται με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών :

- α. $sp^3 - sp^3$
- β. $sp^2 - sp^2$
- γ. $sp - sp^3$
- δ. $sp - sp^2$

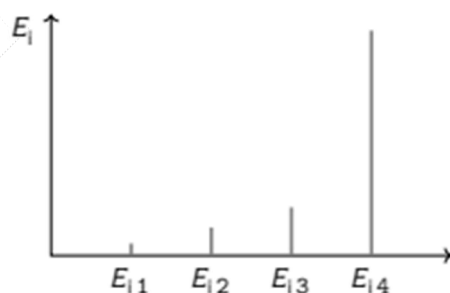
Μονάδες 5

A2. Ποιο από τα επόμενα οξέα ιοντίζεται πλήρως στο νερό;

- α. HClO_4
- β. HF
- γ. HCOOH
- δ. $\text{HOOC} - \text{COOH}$

Μονάδες 5

A3. Στο επόμενο διάγραμμα εμφανίζονται οι 4 πρώτες διαδοχικές τιμές για την ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου που ανήκει στην 3^η Περίοδο, στην θεμελιώδη κατάσταση :

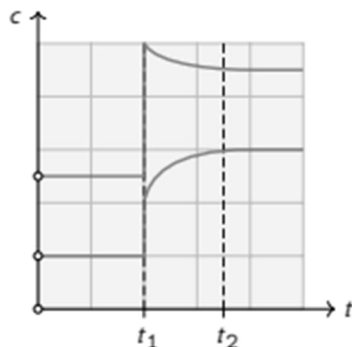


Η ηλεκτρονιακή δόμηση του ατόμου μπορεί να είναι :

- α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
- γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^2$
- δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3$

Μονάδες 5

A4. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία : $A(s) + 2B(g) \rightleftharpoons 2\Gamma(g) + \Delta(g)$ $\Delta H > 0$. Την χρονική στιγμή t_1 μεταβάλλεται κάποιος παράγοντας χημικής ισορροπίας οπότε τη χρονική στιγμή t_2 αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία, σύμφωνα με το ακόλουθο διάγραμμα :



Η μεταβολή που πραγματοποιήθηκε μπορεί να είναι :

- Προσθήκη καταλύτη
- Αύξηση της θερμοκρασίας
- Μείωση του όγκου, υπό σταθερή θερμοκρασία
- Προσθήκη επιπλέον ποσότητα μορίου B.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- Το ψ^2 εκφράζει την πιθανότητα να βρεθεί το ηλεκτρόνιο σε ένα ορισμένο χώρο γύρω από τον πυρήνα.
- Η μεταβολή ενθαλπίας μιας αντίδρασης εξουδετέρωσης έχει πάντα αρνητική τιμή.
- Η διάκριση μεταξύ ενός καρβοξυλικού οξέος και μίας αλκοόλης μπορεί να πραγματοποιηθεί με χρήση μεταλλικού Na.
- Η χημική ουσία HSO_4^- σε υδατικά διαλύματα, στους 25°C λειτουργεί ως αμφολύτης.
- Η μεταβολή της πίεσης, υπό σταθερή θερμοκρασία και σταθερό όγκο, μεταβάλλει πάντα την θέση της χημικής ισορροπίας, άρα και τις ποσότητες των αερίων.

Μονάδες 5

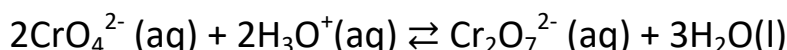
ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα χημικά στοιχεία ${}_{26}\text{Fe}$ και ${}_{28}\text{Ni}$.

- Να βρεθεί η θέση κάθε στοιχείου (Περίοδος, Ομάδα, Τομέας) στον Περιοδικό Πίνακα.
- Να εξηγήσετε εάν τα χημικά στοιχεία εμφανίζουν κοινές ιδιότητες.
- Πόσα ηλεκτρόνια στο ${}_{28}\text{Ni}^{2+}$ έχουν $l = 1$ στην θεμελιώδη κατάσταση;
- Είναι τα σωματίδια ${}_{28}\text{Ni}$ και ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$ παραμαγνητικά; Να εξηγήσετε πλήρως.

Μονάδες 8

B2. Υδατικό διάλυμα που περιέχει τα ιόντα $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ έχει χρώμα πορτοκαλί, ενώ το υδατικό διάλυμα των ιόντων CrO_4^{2-} είναι κίτρινο. Μεταξύ των δύο ιόντων υφίσταται η ακόλουθη ισορροπία:

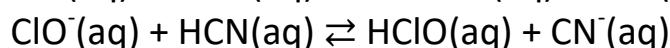
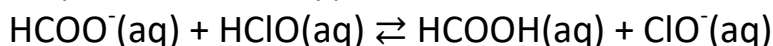


α. Σε ένα κίτρινο διάλυμα ιόντων CrO_4^{2-} προσθέτουμε μικρή ποσότητα $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$. Το διάλυμα χρωματίζεται πορτοκαλί (διάλυμα Υ1). Να δικαιολογήσετε την αλλαγή του χρώματος στο διάλυμα.

β. Στο διάλυμα Υ1 προσθέτουμε μικρή ποσότητα $\text{NaOH}(\text{aq})$, μέχρι το διάλυμα να ξαναγίνει κίτρινο. Να αιτιολογήσετε την νέα αλλαγή χρώματος.

Μονάδες 5

B3. Δίνονται οι επόμενες ιοντικές ισορροπίες :



Εάν γνωρίζετε ότι και οι δύο ισορροπίες είναι μετατοπισμένες προς τ'αριστερά και πραγματοποιούνται στους 25°C , να επιλέξετε τη σωστή απάντηση αιτιολογώντας πλήρως.

α. $K_a(\text{HCN}) > K_a(\text{HClO}) > K_a(\text{HCOOH})$

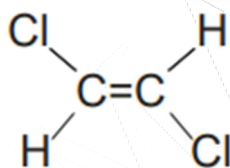
β. $K_a(\text{HCN}) > K_a(\text{HCOOH}) > K_a(\text{HClO})$

γ. $K_b(\text{CN}^-) > K_b(\text{HCOO}^-) > K_b(\text{ClO}^-)$

δ. $K_b(\text{CN}^-) > K_b(\text{ClO}^-) > K_b(\text{HCOO}^-)$

Μονάδες 6

B4. Δίνεται η δομή του ισομερούς $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$:



α. Να υπολογίσετε τους σ και π δεσμούς που περιέχονται στο μόριο αυτό.

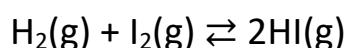
β. Με επικάλυψη ποιων ατομικών τροχιακών πραγματοποιείται ο σχηματισμός κάθε δεσμού στο παραπάνω μόριο; ($_{17}\text{Cl}$, $_1\text{H}$)

γ. Διαθέτουμε αιθανόλη ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) και βενζόλιο (C_6H_6). Σε ποιον από τους δύο αυτούς διαλύτες θα παρατηρηθεί μικρή διαλυτότητα του παραπάνω μορίου; Να εξηγήσετε πλήρως.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε δοχείο σταθερού όγκου 10 L και σταθερής θερμοκρασίας $\theta^\circ\text{C}$ εισάγονται 0,5 mol H_2 και x mol I_2 , οπότε μετά από 100 s και με μέση ταχύτητα $3 \cdot 10^{-4} \text{ M/s}$ αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία :



Εάν η τιμή σταθεράς ισορροπίας βρέθηκε $K_c = 9$, στους $\theta^\circ\text{C}$, να υπολογίσετε :

α. την αρχική ποσότητα (x mol) του I_2

β. την απόδοση της αντίδρασης

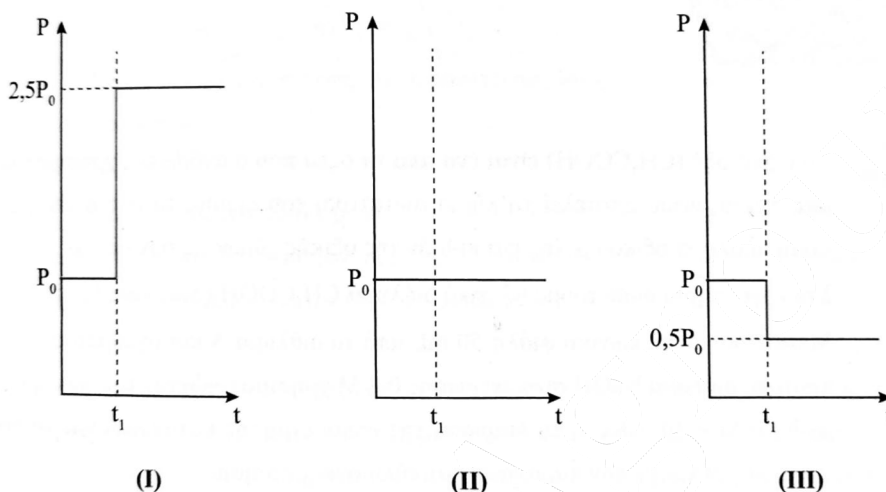
γ. την ποσότητα $\text{I}_2(\text{g})$ που πρέπει να προστεθεί στο μείγμα ισορροπίας, οπότε υπό σταθερή θερμοκρασία, η απόδοση να γίνει 90%.

δ. Στο μείγμα ισορροπίας εισάγονται, υπό σταθερή θερμοκρασία και σταθερό όγκο, τα ακόλουθα αέρια : 0,1 mol H_2 , 0,1 mol I_2 , 0,3 mol HI και 1 mol He (αδρανές αέριο), οπότε τη χρονική στιγμή t_1 αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία.

ι. Να εξηγήσετε εάν κατά την προσθήκη των παραπάνω ποσοτήτων θα υπάρξει μεταβολή στις ταχύτητες u_1 και u_2 των δύο αντίθετων αντιδράσεων, όπου :

u_1 : ταχύτητα σχηματισμού HI και u_2 : ταχύτητα σχηματισμού H_2 και I_2 .

ii. Να εξηγήσετε ποιο από τα επόμενα διαγράμματα που αναφέρεται στην πίεση του δοχείου είναι σωστό; Δίνεται P_0 = πίεση μείγματος αρχικής ισορροπίας.



Μονάδες 15

Γ2. Υδατικό διάλυμα Δ_1 έχει όγκο 500 mL και περιέχει 0,02 mol NaCl και 0,02 mol του άλατος MClx. Το διάλυμα Δ_1 έχει ωσμωτική πίεση 4,92 atm στους 27°C.

α. Να υπολογίσετε την τιμή x του άλατος.

β. 8 g δείγματος γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$), το οποίο περιέχει υγρασία, διαλύεται σε νερό οπότε σχηματίζεται υδατικό διάλυμα Δ_2 , όγκου 200 mL, το οποίο στους 27°C είναι ισοτονικό με το διάλυμα Δ_1 . Να υπολογίσετε το % ποσοστό του δείγματος σε υγρασία.

Δίνεται : $M_r(\text{γλυκόζης}) = 180$.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ισομοριακό μείγμα δύο κορεσμένων πρωτοταγών μονοσθενών αλκοολών A και B έχει συνολική μάζα ίση με 92 g. Το μείγμα οξειδώνεται πλήρως με διάλυμα $KMnO_4$, παρουσία H_2SO_4 , συγκέντρωσης 0,5 M, οπότε σχηματίζονται τα αντίστοιχα οξέα Γ και Δ, τα οποία απαιτούν για πλήρη εξουδετέρωση 2500 mL διαλύματος KOH, συγκέντρωσης 0,8M. Εάν γνωρίζετε ότι η αλκοόλη A έχει δύο περισσότερα άτομα άνθρακα από την αλκοόλη B :

α. να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων A, B, Γ, Δ.

β. να υπολογίσετε τον μέγιστο όγκο του διαλύματος $KMnO_4$ που απαιτείται για την αντίδραση. Δίνεται : $Ar(H) = 1$, $Ar(C) = 12$, $Ar(O) = 16$.

Μονάδες 8

Δ2. Διαθέτουμε τρία υδατικά διαλύματα μονοπρωτικών οξέων τα οποία βρίσκονται στους 25°C.

Δ₁ : CH₃COOH 0,1M και [H₃O⁺] = 0,01M

Δ₂ : HNO₂ 0,1M και [H₃O⁺] = 0,05M

Δ₃ : HCl 0,1M και [H₃O⁺] = 0,1M

α. Να γράψετε τις αντιδράσεις ιοντισμού των παραπάνω οξέων.

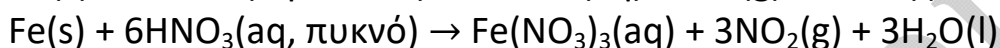
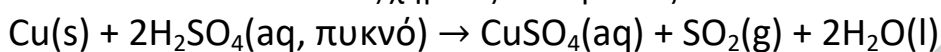
β. Να υποδείξετε τα συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης στις παραπάνω αντιδράσεις ιοντισμού.

γ. Να διατάξετε τα οξέα κατά σειρά αυξανόμενης τιμής σταθεράς ιοντισμού K_a.

δ. Να διατάξετε τα οξέα κατά σειρά αυξανόμενης τιμής του βαθμού ιοντισμού.

Μονάδες 12

Δ3. Δίνονται οι ακόλουθες χημικές αντιδράσεις :



α. Να εξηγήσετε γιατί οι παραπάνω αντιδράσεις είναι οξειδοαναγωγικές.

β. Να προσδιορίσετε σε καθεμία από τις αντιδράσεις το οξειδωτικό και το αναγωγικό μέσο.

γ. Να βρεθεί ο λόγος $\frac{V\text{SO}_2}{V\text{NO}_2}$ κατά την πλήρη αντίδραση 0,1 mol Cu και 0,1 mol Fe

αντίστοιχα, σύμφωνα με τις παραπάνω αντιδράσεις, σε STP συνθήκες.

Μονάδες 5

Ευχόμαστε Επιτυχία!!!