

Επιμέλεια θεμάτων: Καραλή Μαρία

Εξεταστέα ύλη: Χημική Ισορροπία – Ιοντικά υδατικά διαλύματα – Ιοντισμός νερού – Υπολογισμός pH – Διερεύνηση – Ρυθμιστικά διαλύματα - Οργανική Χημεία (θεωρία δεσμού σθένους – Υβριδισμός – Αντιδράσεις προσθήκης)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποιο από τα επόμενα υδατικά διαλύματα δεν είναι ρυθμιστικό:

- α. Διάλυμα NH_3 0,1 M και NH_4Cl 0,1 M.
- β. Διάλυμα HF 1 M και NaF 1 M.
- γ. Διάλυμα HBr 0,1 M και NH_4Br 0,1 M.
- δ. Διάλυμα CH_3COOH 1 M και CH_3COOK 1 M.

Μονάδες 4

A2. Σύμφωνα με τη θεωρία Bronsted – Lowry:

- α. μια βάση μπορεί να μην έχει OH^-
- β. ένα οξύ μπορεί να μην έχει H
- γ. ένα οξύ παίρνει H^+
- δ. μια βάση δίνει OH^-

Μονάδες 4

A3. Δίνεται η αντίδραση με χημική εξίσωση: $\text{C(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO(g)}$, $\Delta H > 0$

Η απόδοση παραγωγής του CO αυξάνεται με:

- α. Την προσθήκη κατάλληλου καταλύτη (V, T σταθερά)
- β. Την αύξηση του όγκου του δοχείου (T σταθερή)
- γ. Την προσθήκη περίσσειας C(s) (V, T σταθερά)
- δ. Τη μείωση της θερμοκρασίας (V σταθερός)

Μονάδες 4

A4. Στο μόριο του BF_3 οι ομοιοπολικοί δεσμοί δημιουργούνται με επικάλυψη τροχιακών τύπου:

- α. s - p
- β. sp^2 - p
- γ. p - p
- δ. sp - p

Μονάδες 4

A5. Να αντιστοιχίσετε τα υδατικά διαλύματα της στήλης Α με τις τιμές pH της στήλης Β. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$.

ΣΤΗΛΗ Α

- 1. 0,1 M NH_3
- 2. 0,1 M NH_3 και 0,1 M NH_4Cl
- 3. 0,1 M NH_3 και 1 M NaOH
- 4. 1 M NH_3

ΣΤΗΛΗ Β

- α. 14
- β. 11
- γ. 9
- δ. 11,5

Μονάδες 4

A6. Να αναφέρετε:

- α.** τρεις διαφορές μεταξύ των υβριδικών τροχιακών και των ατομικών τροχιακών από τα οποία προέκυψαν. (μονάδες 3)
- β.** δύο διαφορές μεταξύ της σταθεράς ιοντισμού και του βαθμού ιοντισμού ενός ασθενούς οξέος. (μονάδες 2)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Όταν προστεθεί 1 mol CH_3COOH και 1 mol NaOH σε νερό, τότε προκύπτει διάλυμα με $\text{pH} = 7$ στους 25°C .
- β.** Η προσθήκη υδατικού διαλύματος ισχυρής βάσης σε υδατικό διάλυμα NaF προκαλεί σε κάθε περίπτωση αύξηση του pH .
- γ.** Σε δοχείο που έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $2\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{B}(\text{g}) + \text{Γ}(\text{g})$, όταν αυξάνεται η θερμοκρασία παρατηρώ ότι η ποσότητα του Α μειώνεται, άρα η αντίδραση προς τα δεξιά (διάσπαση του Α) είναι ενδόθερμη.
- δ.** Στην κατάσταση ισορροπίας κάθε αμφίδρομης αντίδρασης οι ποσότητες όλων των ουσιών είναι ίσες.
- ε.** Ένα ουδέτερο υδατικό διάλυμα έχει $\text{pH} = 6,5$ σε ορισμένη θερμοκρασία. Αυτό είναι δυνατόν όταν η θερμοκρασία του διαλύματος είναι μεγαλύτερη από 25°C .
- στ.** Τα υβριδικά τροχιακά συμμετέχουν στον σχηματισμό σ και π δεσμών.
- ζ.** Υδατικό διάλυμα που περιέχει CH_3COOH συγκέντρωσης 0,1 M, CH_3COONa συγκέντρωσης 0,1 M και NaCl συγκέντρωσης 0,1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
- η.** Το HS^- σε υδατικό διάλυμα είναι αμφιπρωτική ουσία.
- θ.** Όλα τα αλκίνια με προσθήκη H_2O σχηματίζουν κετόνες.
- ι.** Κατά την προσθήκη H_2O στο προπένιο σχηματίζεται ισομοριακό μίγμα δύο αλκοολών.

Μονάδες 10

B2. Η σταθερά μιας ομογενούς ισορροπίας είναι: $K_c = \frac{[\text{Cl}_2][\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{HCl}]^4[\text{O}_2]}$ στους 400°C .

- α.** Να γράψετε τη χημική εξίσωση της ισορροπίας που αντιστοιχεί η παραπάνω σταθερά K_c .
- β.** Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται η ποσότητα του Cl_2 όταν:
 - i.** Διπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία
 - ii.** Προσθέσουμε αφυδατικό μέσο (π.χ. P_4O_{10})

Μονάδες 3+6=9

B3. Δίνεται η οργανική ένωση $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ της οποίας τα άτομα

άνθρακα αριθμούνται από 1 έως 4, όπως φαίνεται παραπάνω.

α. Πόσοι δεσμοί σ (σίγμα) και πόσοι δεσμοί π (πι) υπάρχουν στην ένωση;

Μονάδες 2

β. Μεταξύ ποιων ατόμων σχηματίζονται οι π δεσμοί;

Μονάδες 2

γ. Να αναφέρετε τι είδος υβριδικά τροχιακά έχει κάθε άτομο άνθρακα της ένωσης.

Μονάδες 2

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων προσθήκης με τις οποίες μπορούν να παρασκευαστούν από το ακετυλένιο οι επόμενες ενώσεις:

α. αιθένιο

β. 1,1-διχλωροαιθάνιο

γ. 1,2- διβρωμοαιθάνιο

δ. αιθανάλη

ε. 1,1,2- τριχλωροαιθάνιο

στ. προπενονιτρίλιο

ζ. χλωροαιθάνιο

Μονάδες 14

Γ2. α. Αλκίνιο (Α) με την προσθήκη H_2O παρουσία H_2SO_4 , Hg και HgSO_4 δίνει την απλούστερη κετόνη. Ποιος είναι ο συντακτικός τύπος του αλκινίου (Α);

Μονάδες 4

β. 10 g του αλκινίου (Α) υφίστανται κατεργασία με 5,6 L αέριου H_2 (STP). Το οργανικό προϊόν της αντίδρασης διαβιβάζεται σε 1 L διαλύματος Br_2 σε CCl_4 με περιεκτικότητα 4,8%w/v. Να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα του Br_2 .

Δίνεται $\text{Ar}_\text{C} = 12$, $\text{Ar}_\text{H} = 1$, $\text{Ar}_\text{Br} = 80$.

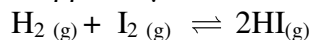
Μονάδες 4

Γ3. Να διατυπωθεί ο σχετικός με τις αντιδράσεις προσθήκης κανόνας.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Δ

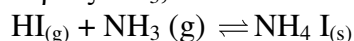
Δ1. Σε δοχείο σταθερού όγκου V (δοχείο 1), που περιέχει 0,5 mol H₂, μεταφέρονται 0,5 mol από το I₂. Το δοχείο θερμαίνεται σε θερμοκρασία θ, οπότε το ιώδιο εξαχνώνεται (μετατρέπεται σε αέρια φάση) και αποκαθίσταται η παρακάτω χημική ισορροπία με K_c=64.



Να υπολογιστούν οι ποσότητες των συστατικών του αερίου μίγματος στη χημική ισορροπία.

Μονάδες 6

Δ2. Από το παραπάνω δοχείο ποσότητα HI 0,5 mol μεταφέρεται, με κατάλληλο τρόπο, σε νέο δοχείο σταθερού όγκου (δοχείο 2), που περιέχει ισομοριακή ποσότητα αέριας NH₃, οπότε αποκαθίσταται σε ορισμένη θερμοκρασία η χημική ισορροπία:



α. Πώς μεταβάλλεται η θέση της χημικής ισορροπίας, αν αφαιρεθεί μικρή ποσότητα στερεού NH₄I; Θεωρούμε ότι ο όγκος που καταλαμβάνει το αέριο μίγμα στο δοχείο και η θερμοκρασία δεν μεταβάλλονται με την απομάκρυνση του στερεού NH₄I. (μονάδες 2).

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Δ3. Πόση ποσότητα αερίου HI από το δοχείο 1 πρέπει να διαλυθεί πλήρως σε 100 mL διαλύματος NH₃ συγκέντρωσης 0,1 M και pH=11 (Y3), ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά δύο μονάδες; Κατά την προσθήκη του HI δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος.

Μονάδες 7

Δ4. 0,01 mol από το στερεό NH₄I, που αφαιρέθηκε από το δοχείο 2, διαλύεται σε H₂O οπότε σχηματίζεται διάλυμα Y4 όγκου 100 mL.

α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει (μονάδες 3).

β. Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Y4 ώστε να προκύψει διάλυμα Y5 με pH=9 (μονάδες 3);

Μονάδες 6

Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25°C, K_w=10⁻¹⁴

Ar(H)=1, Ar(O)=16

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.