

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

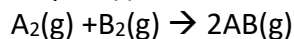
Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Με το αντιδραστήριο Tollens αντιδρούν οι

- α. κετόνες.
- β. αλδεΐδες.
- γ. αιθέρες.
- δ. αλκοόλες.

Μονάδες 5

A2. Δίνεται η χημική εξίσωση της απλής αντίδρασης:



Η αντίδραση είναι

- α. μηδενικής τάξης.
- β. πρώτης τάξης.
- γ. δεύτερης τάξης.
- δ. τρίτης τάξης.

Μονάδες 5

A3. Στο μόριο του προπενίου $CH_3CH = CH_2$ υπάρχουν

- α. 8σ και 1π ομοιοπολικοί δεσμοί.
- β. 7σ και 2π ομοιοπολικοί δεσμοί.
- γ. 6σ και 1π ομοιοπολικοί δεσμοί.
- δ. 6σ και 2π ομοιοπολικοί δεσμοί.

Μονάδες 5

A4. Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών, που αφορούν σε ηλεκτρόνιο, είναι δυνατή;

- α. $\left(1, 1, 1, +\frac{1}{2}\right)$
- β. $\left(1, 0, 0, -\frac{1}{2}\right)$
- γ. $\left(2, 0, 1, +\frac{1}{2}\right)$
- δ. $(3, 2, 1, 0)$

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.

1. Ηλεκτρολυτική διάσταση στις ιοντικές ενώσεις είναι η απομάκρυνση των ιόντων του κρυσταλλικού πλέγματος.
2. Η προσθήκη αντιδραστήριου Grignard σε προπανόνη οδηγεί στον σχηματισμό πρωτοταγούς αλκοόλης.
3. Η θεωρία της προσρόφησης ερμηνεύει την ομογενή κατάλυση.
4. Μεταξύ των μορίων H_2 αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου.
5. Η ατομική ακτίνα αυξάνεται καθώς προχωρούμε από πάνω προς τα κάτω στην ομάδα των αλογόνων του Περιοδικού Πίνακα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Ποια δύο (2) από τα παρακάτω άτομα ή ιόντα είναι παραμαγνητικά;

- i. $_{20}Ca^{2+}$
- ii. $_{29}Cu^{2+}$
- iii. $_{30}Zn^{2+}$
- iv. $_{7}N$

(Μονάδες 2)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

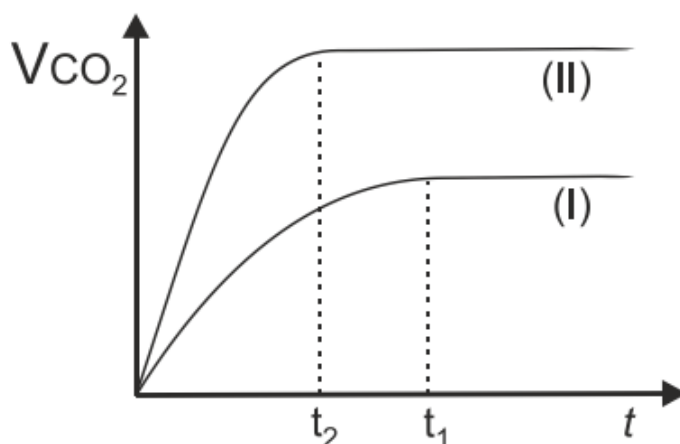
(Μονάδες 4)

Μονάδες 6

B2. Σε 50 mL υδατικού διαλύματος HCl 1 M προστίθεται περίσσεια στερεού MgCO_3 , οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από την χημική εξίσωση:



Προέκυψε η καμπύλη (I) που απεικονίζει τον όγκο του παραγόμενου διοξειδίου του άνθρακα (V_{CO_2}) σε συνάρτηση με το χρόνο (t).



α. Σε ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις θα μπορούσε να προκύψει η καμπύλη (II);

i. Αν η αντίδραση πραγματοποιούνταν σε υψηλότερη θερμοκρασία.

ii. Αν η αντίδραση πραγματοποιούνταν με μεγαλύτερους κόκκους MgCO_3 .

iii. Με χρήση ίδιου όγκου υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος (HCl) μεγαλύτερης συγκέντρωσης.

(Μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

Μονάδες 5

B3. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και ο διθειάνθρακας (CS_2) είναι ομοιοπολικές ενώσεις, των οποίων τα μόρια έχουν γραμμική διάταξη. Δίνονται οι συντακτικοί τύποι των μορίων:

Για το CO_2 : $\text{O} = \text{C} = \text{O}$

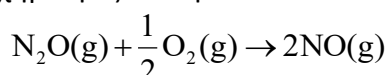
Για το CS_2 : $\text{S} = \text{C} = \text{S}$

Να εξηγήσετε ποια από τις παραπάνω δύο ενώσεις έχει το υψηλότερο σημείο βρασμού. Τα O και S είναι ηλεκτραρνητικότερα του C.

Δίνονται: $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$ και $A_r(\text{S}) = 32$.

Μονάδες 5

B4. Σε υψηλές θερμοκρασίες, όπως αυτές που επικρατούν στον κινητήρα ενός αυτοκινήτου, το N_2O μπορεί να μετατραπεί σε NO σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



α. Η μέση ταχύτητα παραγωγής του NO στην παραπάνω αντίδραση είναι ίση με 0,06 M/s για τα πρώτα 5 s.

Από 5 s μέχρι 15 s η μέση ταχύτητα της αντίδρασης μπορεί να είναι ίση με:

i. 0,09 M/s

ii. 0,06 M/s

iii. 0,03 M/s

iv. 0,01 M/s

(Μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

Μονάδες 5

B5. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 που βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

Δ_1 : HCOOH συγκέντρωσης C

Δ_2 : CH_3COOH συγκέντρωσης C

Να εξηγήσετε ποιο από τα διαλύματα (Δ_1 ή Δ_2) έχει μικρότερη τιμή pH.

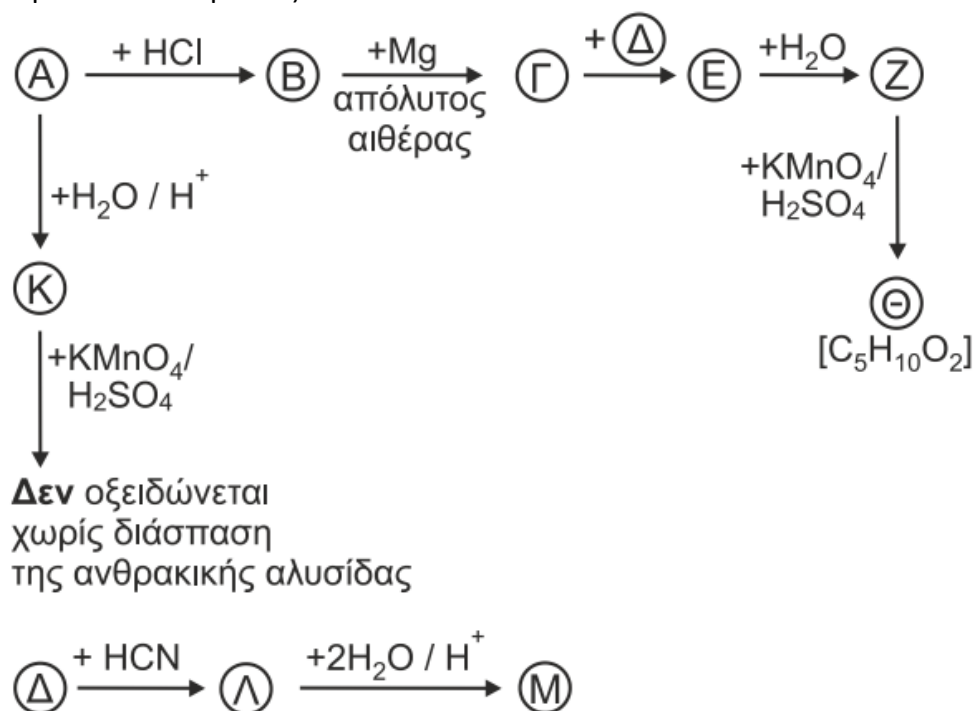
Δίνεται ότι το +I επαγωγικό φαινόμενο: $\text{H}^- < \text{CH}_3^-$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K, Λ, M. Σε όλες τις αντιδράσεις παράγονται κύρια προϊόντα.

Μονάδες 10

Γ2. Για την πλήρη εξουδετέρωση υδατικού διαλύματος (Y_1) φαινόλης ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) και αιθανόλης ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) όγκου V και συγκέντρωσης 0,1 M η καθεμία απαιτούνται 10 mL υδατικού διαλύματος (Y_2) NaOH συγκέντρωσης 1 M. Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται σε τελικό όγκο 1 L (Y_3).

α. Να υπολογίσετε τον όγκο V του υδατικού διαλύματος Y_1 .

(Μονάδες 5)

β. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y_3 .

(Μονάδες 4)

Δίνονται:

- Για το $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$: $K_a = 10^{-10}$
- $\theta = 25^\circ\text{C}$ και $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 9

Γ3. Τέσσερα δοχεία περιέχουν το καθένα τους μια από τις ενώσεις:

1-προπανόλη, 2-προπανόλη, αιθυλομεθυλαιθέρας, 2-προπεν-1-ολη.

Δε γνωρίζουμε ποια ένωση περιέχεται στο κάθε δοχείο. Για να το βρούμε αριθμούμε τα δοχεία (1, 2, 3 και 4) και εκτελούμε μερικά απλά πειράματα, από τα οποία διαπιστώνουμε ότι: α) μόνο το περιεχόμενο των δοχείων 1, 3 και 4 αντιδρά με νάτριο.

β) μόνο το περιεχόμενο του δοχείου 3 αποχρωματίζει διάλυμα βρωμίου σε τετραχλωράνθρακα.

γ) μόνο το περιεχόμενο του δοχείου 4 δίνει κίτρινο ίζημα, αν υποστεί την επίδραση ιωδίου παρουσία NaOH. Με βάση τα παραπάνω, να προσδιορίσετε ποια χημική ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο (μονάδα 1). Να

αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται (μονάδες 5).

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε υδατικό διάλυμα Y_1 αμμωνίας (NH_3) όγκου 2 L διαβιβάζουμε 6,72 L αερίου Cl_2 μετρημένα σε STP, οπότε πραγματοποιείται αντίδραση σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



και προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Y_2 με όγκο 2 L και $pH = 9$.

Αν γνωρίζετε ότι τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ C$ ($K_w = 10^{-14}$) και ότι για την NH_3 : $K_b = 10^{-5}$, τότε:

α. να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση (1) και να εξηγήσετε ποιο σώμα δρα ως οξειδωτικό και ποιο ως αναγωγικό.

(Μονάδες 4)

β. να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Y_1 .

(Μονάδες 5)

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

γ. Το αέριο N_2 που παράγεται διαβιβάζεται σε κλειστό δοχείο όπου υπάρχει ποσότητα O_2 . Σχηματίζεται ένα μόνο οξείδιο του αζώτου, το θερμοδυναμικά σταθερότερο. Με βάση τις πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού των παρακάτω οξειδίων του αζώτου να εξηγήσετε ποιο από αυτά τα οξείδια θα σχηματιστεί.

- $\Delta H_f^\circ [N_2O] = +82 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H_f^\circ [NO] = +90 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H_f^\circ [NO_2] = +33 \text{ kJ/mol}$

(Μονάδες 2)

Μονάδες 11

Δ2. Για την πλήρη εξουδετέρωση 200 mL υδατικού διαλύματος $Ca(OH)_2$ συγκέντρωσης 0,5 M απαιτούνται 200 mL υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 1 M. Να υπολογίσετε:

α. το ποσό της θερμότητας που εκλύεται κατά την πλήρη εξουδετέρωση του οξέος από τη βάση.

(Μονάδες 4)

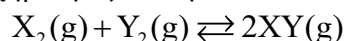
β. την ωσμωτική πίεση του τελικού διαλύματος στους $25^\circ C$. Θεωρήστε το γινόμενο $RT = 24 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1}$.

(Μονάδες 3)

Δίνεται η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση: $\Delta H_n^\circ = -57,1 \text{ kJ/mol}$.

Μονάδες 7

Δ3. Σε κλειστό δοχείο περιέχονται σε χημική ισορροπία, σε θερμοκρασία θ_1 , 2 mol αερίου X_2 , 2 mol αερίου Y_2 και 4 mol αερίου XY σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Αυξάνουμε τη θερμοκρασία σε θ_2 και ταυτόχρονα προσθέτουμε στο δοχείο 1 mol Y_2 και 10 mol XY χωρίς να μεταβάλλουμε τον όγκο. Όταν αποκατασταθεί η νέα χημική ισορροπία, στο δοχείο περιέχονται 3 mol X_2 .

α. Να υπολογίσετε τα mol όλων των ουσιών στη νέα θέση της χημικής ισορροπίας.

(Μονάδες 5)

β. Να βρείτε αν η αντίδραση προς τα δεξιά (παραγωγή XY) είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

(Μονάδες 2)

Μονάδες 7