

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. αλδεϋδες.
- γ. αιθέρες.
- δ. αλκοόλες.

A2. Δίνεται η χημική εξίσωση της απλής αντίδρασης: $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$

Η αντίδραση είναι

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

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.

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

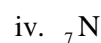
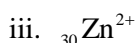
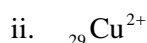
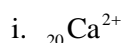
- | | |
|---|---|
| α. $\left(1, 1, 1, +\frac{1}{2}\right)$ | β. $\left(1, 0, 0, -\frac{1}{2}\right)$ |
| γ. $\left(2, 0, 1, +\frac{1}{2}\right)$ | δ. $(3, 2, 1, 0)$ |

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 HI αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου.
5. Η ατομική ακτίνα αυξάνεται καθώς προχωρούμε από πάνω προς τα κάτω στην ομάδα των αλογόνων του Περιοδικού Πίνακα.

ΘΕΜΑ Β

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

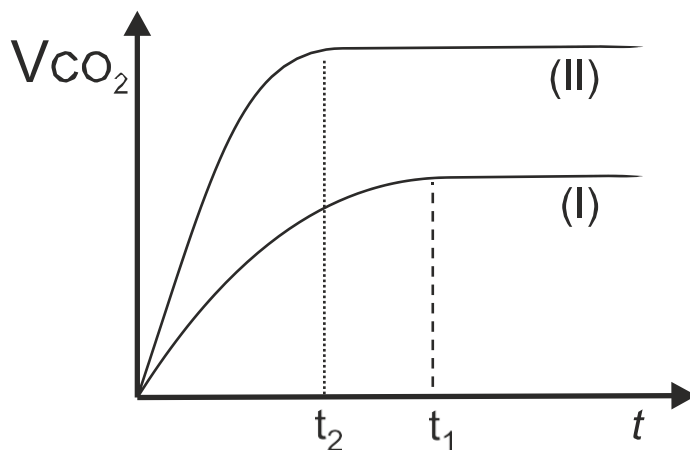


β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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);

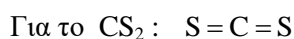
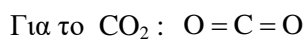
i. Αν η αντίδραση πραγματοποιούνταν σε υψηλότερη θερμοκρασία.

ii. Αν η αντίδραση πραγματοποιούνταν με μεγαλύτερους κόκκους MgCO_3 .

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

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

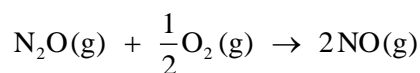
B3. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και ο διθειάνθρακας (CS_2) είναι ομοιοπολικές ενώσεις, των οποίων τα μόρια έχουν γραμμική διάταξη. Δίνονται οι συντακτικοί τύποι των μορίων:



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 $A_r(\text{S})=32$.

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



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

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

B5. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα Δ₁ και Δ₂ που βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

Δ₁: HCOOH συγκέντρωσης C

Δ₂: CH₃COOH συγκέντρωσης C

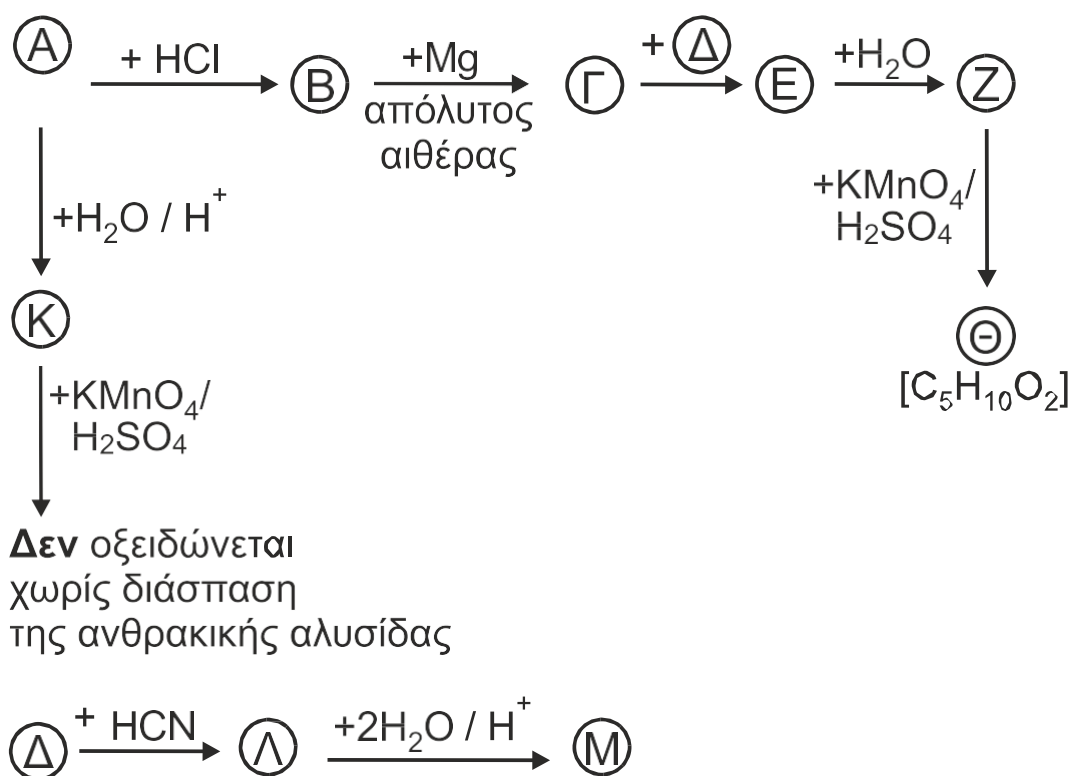
Να εξηγήσετε ποιο από τα διαλύματα (Δ₁ ή Δ₂) έχει μικρότερη τιμή pH.

Δίνεται ότι το +I επαγωγικό φαινόμενο: H- < CH₃-.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ. Σε όλες τις αντιδράσεις παράγονται κύρια προϊόντα.

Γ2. Για την πλήρη εξουδετέρωση υδατικού διαλύματος (Y₁) φαινόλης (C₆H₅OH) και αιθανόλης (CH₃CH₂OH) όγκου V και συγκέντρωσης 0,1 M η καθεμία απαιτούνται 10 mL υδατικού διαλύματος (Y₂) NaOH συγκέντρωσης 1 M. Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται σε τελικό όγκο 1 L (Y₃).

α. Να υπολογίσετε τον όγκο V του υδατικού διαλύματος Y₁.

β. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y₃.

Δίνονται:

- Για το C₆H₅OH: K_a = 10⁻¹⁰

- $\theta = 25^\circ\text{C}$ και $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

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

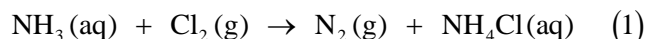
1-προπανόλη, 2-προπανόλη, αιθυλομεθυλαιθέρας, 2-προπεν-1-ολη.

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:

- μόνο το περιεχόμενο των δοχείων 1, 3 και 4 αντιδρά με νάτριο.
- μόνο το περιεχόμενο του δοχείου 3 αποχρωματίζει διάλυμα βρωμίου σε τετραχλωράνθρακα.
- 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. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.

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 $\text{pH} = 9$.

Αν γνωρίζετε ότι τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$ ($K_w = 10^{-14}$) 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.

β. να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Y_1 .

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.

- $\Delta H_f^\circ [\text{N}_2\text{O}] = +82 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H_f^\circ [\text{NO}] = +90 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H_f^\circ [\text{NO}_2] = +33 \text{ kJ/mol}$

Δ2. Για την πλήρη εξουδετέρωση 200 mL υδατικού διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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.

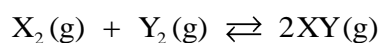
β. την ωσμωτική πίεση του τελικού διαλύματος στους 25°C . Θεωρήστε το γινόμενο

$$RT = 24 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

Δίνεται η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση:

$$\Delta H_n^\circ = -57,1 \text{ kJ / mol .}$$

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