

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ 2024

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. Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα μικρότερη τιμή οσμωτικής πίεσης στους 25° C έχει το

- α.** διάλυμα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) συγκέντρωσης 0,4M.
- β.** διάλυμα ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$) συγκέντρωσης 0,3M.
- γ.** διάλυμα χλωριούχου νατρίου (NaCl) συγκέντρωσης 0,2M.
- δ.** διάλυμα ουρίας ($NH-C(=O)-NH_2$) συγκέντρωσης 0,5M.



Μονάδες 5

A2. Η σταθερά ταχύτητας (k) της αντίδρασης $A+B \rightarrow \Gamma$ είναι 10^{-2} M/s και συνεπώς η αντίδραση είναι

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

Μονάδες 5

A3. Με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου ($I_2/NaOH$) αντιδρά και σχηματίζει κίτρινο ίζημα

- α.** η CH_3OH .
- β.** η CH_3CH_2OH .
- γ.** η $CH_3CH_2CH_2OH$.
- δ.** η $CH_3CH_2CH_2OH$.

Μονάδες 5

A4. Από τα παρακάτω στοιχεία που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση, στον τομέα s του Περιοδικού Πίνακα, ανήκει το

- α.** Στοιχείο A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$.

β. Στοιχείο Β: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$.

γ. Στοιχείο Γ: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$.

δ. Στοιχείο Δ: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, χωρίς αιτιολόγηση, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Οι αντιδράσεις προσθήκης είναι γενικά εξώθερμες αντιδράσεις ($\Delta H < 0$).

β. Ηλεκτρόνια που καταλαμβάνουν τροχιακά της ίδιας ενέργειας (της ίδιας υποστιβάδας) έχουν κατά προτίμηση αντιπαράλληλα spin.

γ. Η σταθερά χημικής ισορροπίας (K_c) της χημικής αντίδρασης $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ μεταβάλλεται μόνο με τη θερμοκρασία.

δ. Μεταθετικές αντιδράσεις είναι οι αντιδράσεις στις οποίες μεταβάλλεται ο αριθμός οξείδωσης ενός τουλάχιστον ατόμου.

ε. Η συζυγής βάση του H_2SO_4 είναι το SO_4^{2-} .

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Η αιθανάλη ($CH_3CH=O$) έχει παραπλήσιο M_r με την αιθανόλη (CH_3CH_2OH) και μεγαλύτερη διπολική ροπή (2,7 D) έναντι της αιθανόλης (1,7 D).

α. Να εξηγήσετε γιατί η αιθανόλη παρουσιάζει σημαντικά μεγαλύτερο σημείο βρασμού ($78,4^\circ C$) σε σχέση με την αιθανάλη ($20,2^\circ C$) (μονάδες 3).

β. Η αιθανάλη αναμιγνύεται σε κάθε αναλογία με το νερό. Εξηγήστε το φαινόμενο με βάση την ισχύ των διαμοριακών δυνάμεων (μονάδες 3).

Μονάδες 6

B2. Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) του στοιχείου Α είναι 680 kJ/mol.

Η ενέργεια που απαιτείται για την μετατροπή 1 mol ατόμων Α, που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση και σε αέρια φάση, σε ιόντα A^{2+} είναι:

i) 680 kJ/mol **ii)** 1360 kJ/mol **iii)** 2200 kJ/mol

α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

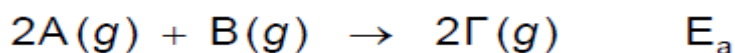
(μονάδες 3)

γ. Ποια είναι η ενέργεια δεύτερου ιοντισμού (E_{i2}) του στοιχείου Α;

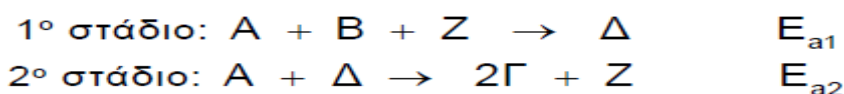
(μονάδες 2)

Μονάδα 6

B3. Δίνεται η χημική εξίσωση της **μη καταλυόμενης** αντίδρασης με ενέργεια ενεργοποίησης E_a :



Η παραπάνω αντίδραση μπορεί να πραγματοποιηθεί με χρήση κατάλληλου καταλύτη μέσω των παρακάτω δύο σταδίων:



Ο νόμος της ταχύτητας της καταλυόμενης αντίδρασης είναι:

$$u = k[A][B]$$

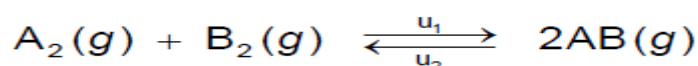
α. Ποιο σώμα δρα ως καταλύτης και ποιο είναι το ενδιάμεσο προϊόν (μονάδες 2);

β. Ποιο από τα παραπάνω στάδια θεωρείτε αργό (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδα 1).

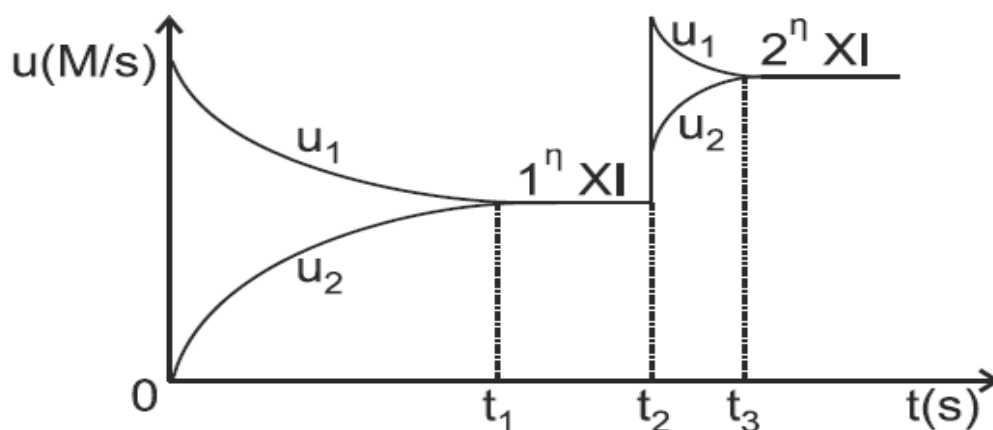
γ. Να κατατάξετε τις ενέργειες ενεργοποίησης E_a , E_{a1} και E_{a2} από την μεγαλύτερη στην μικρότερη (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 7

B4. Σε δοχείο όγκου V εισάγεται μίγμα αερίων $A_2(g)$ και $B_2(g)$. Τη χρονική στιγμή t_1 αποκαθίσταται η πρώτη χημική ισορροπία (1^{η} XI) που παριστάνεται από τη χημική εξίσωση:



Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνονται οι μεταβολές των ταχυτήτων u_1 και u_2 σε συνάρτηση με το χρόνο.



Τη χρονική στιγμή t_2 μεταβάλλεται ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της XI (1^{η} XI) και αποκαθίσταται νέα XI (2^{η} XI) τη χρονική στιγμή t_3 . Οι σταθερές της 1^{η} XI και της 2^{η} XI διαφέρουν μεταξύ τους.

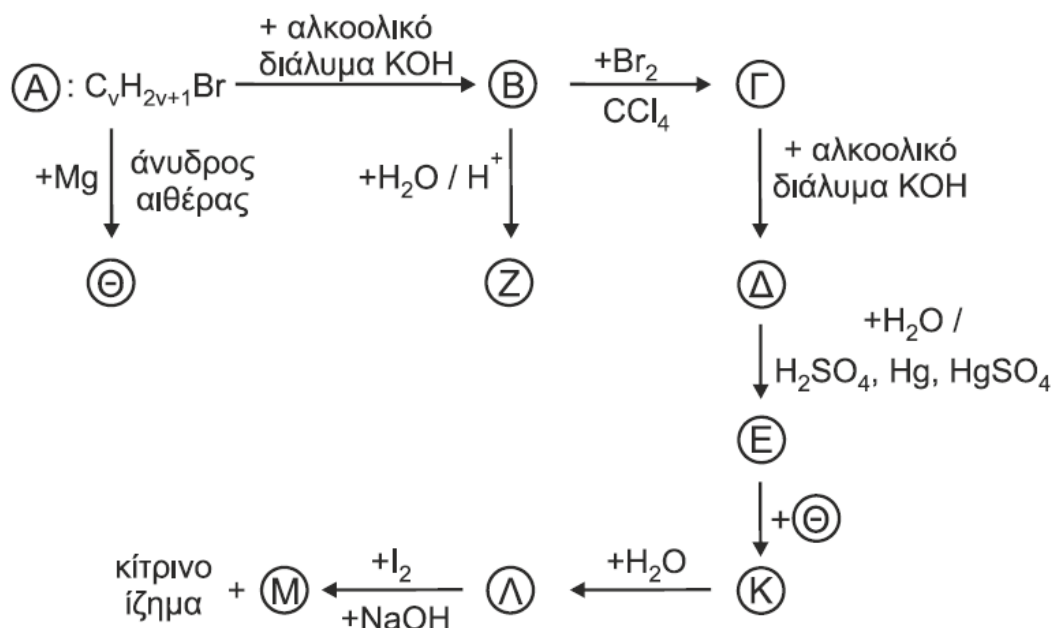
α. Να βρείτε ποιος είναι ο παράγοντας που μεταβλήθηκε τη χρονική στιγμή t_2 (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

β. Να προσδιορίσετε αν η προς τα δεξιά αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 6

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.

Γ2. Να αναφέρετε το είδος των υβριδικών τροχιακών όλων των ατόμων C στις οργανικές ενώσεις Δ και Ε (μονάδες 3), καθώς και τον αριθμό των σ και π δεσμών σε καθεμία από τις παρακάτω ενώσεις (μονάδες 2).

Μονάδες 5

Γ3. Αέριο μίγμα σε δοχείο περιέχει συνολικά 13 mol από τα αέρια CH_4 , C_2H_4 και O_2 . Το μίγμα αναφλέγεται και οι οργανικές ενώσεις καίγονται, εκλύοντας 3200 kJ. Στο δοχείο απομένουν 3 mol από την αρχική ποσότητα του O_2 .

Να προσδιορίσετε την σύσταση του αρχικού μίγματος, αν γνωρίζετε ότι κατά την τέλεια καύση 0,1 mol CH_4 εκλύονται 90 kJ και κατά την τέλεια καύση 1g C_2H_4 εκλύονται 50 kJ.

Όλες οι μετρήσεις θερμότητας πραγματοποιούνται στις ίδιες συνθήκες.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Σε σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών ζητήθηκε από τους μαθητές να υπολογίσουν την K_b της αμμωνίας (NH_3)

και ακολούθησαν τα παρακάτω στάδια της πειραματικής διαδικασίας:

Στάδιο 1: Ζύγισαν 10,7 g NH_4Cl , τα μετέφεραν σε μια ογκομετρική φιάλη και συμπλήρωσαν με νερό μέχρι τελικού όγκου 100 mL. Έτσι παρασκεύασαν το διάλυμα Y1.

Στάδιο 2: Με κατάλληλο σιφώνιο έλαβαν 10 mL από το διάλυμα Y1 και το αραιώσαν με νερό μέχρι τελικού όγκου 100 mL. Έτσι παρασκεύασαν το διάλυμα Y2.

Στάδιο 3: Σε ένα δείγμα του διαλύματος Y2 πρόσθεσαν μερικές σταγόνες δείκτη κίτρινο της αλιζαρίνης.

Δ1. Να εξηγήσετε, χωρίς μαθηματικούς υπολογισμούς, τι χρώμα θα αποκτήσει το δείγμα του διαλύματος Y2 μετά την προσθήκη του δείκτη.

Στάδιο 4: Σε κωνική φιάλη μεταφέρθηκαν 10 mL από το διάλυμα Y2 και προστέθηκαν μερικές σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Στη συνέχεια οι μαθητές γέμισαν μια προχοΐδα (διαδικασία πλήρωσης προχοΐδας) με διάλυμα NaOH 0,2 M. Με τη βοήθεια της προχοΐδας πρόσθεσαν στην κωνική φιάλη τόση ποσότητα διαλύματος NaOH ώστε να αλλάξει το χρώμα του διαλύματος της κωνικής φιάλης (διάλυμα Y3). Οι μαθητές θεώρησαν το σημείο αυτό ως σημείο ολοκλήρωσης της ογκομέτρησης.

Δ2. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος NaOH που καταναλώθηκε μέχρι το σημείο ολοκλήρωσης της ογκομέτρησης (θεωρήσετε το ως ισοδύναμο σημείο).

Μονάδες 5

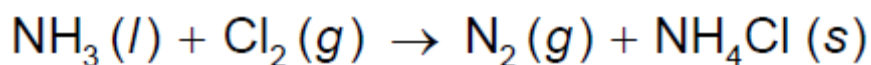
Στάδιο 5: Οι μαθητές μετέφεραν 20 mL από το διάλυμα Y2 στην κωνική φιάλη του διαλύματος Y3, οπότε παρασκευάστηκε διάλυμα Y4. Με τη βοήθεια πεχαμέτρου, μετρήθηκε η τιμή pH του Y4 και βρέθηκε ίση με 9.

Δ3. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς K_b της NH_3 , σύμφωνα με τα πειραματικά δεδομένα.

Δ4. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων OH^- του διαλύματος Y3.

Μονάδες 4

Δ5. Η αρχική ποσότητα 10,7 g στερεού NH_4Cl μπορεί να προκύψει από τη χημική αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



α. Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση (μονάδες 3).

β. Να προσδιορίσετε ποιο σώμα είναι το οξειδωτικό, αιτιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 2).

γ. Ποιος όγκος $\text{N}_2(g)$ εκλύεται σε πρότυπες συνθήκες (STP) (μονάδες 2);

Μονάδες 7

Δίνονται:

- Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται στους 25°C όπου $K_w = 10^{-14}$.
- Για τον δείκτη κίτρινο της αλιζαρίνης: $K_a = 10^{-11}$. Η όξινη μορφή του δείκτη έχει κίτρινο χρώμα και η βασική του μορφή έχει κόκκινο χρώμα.
- Σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{N})=14$, $A_r(\text{Cl})=35,5$.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.