

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2025

ΘΕΜΑΤΑ & ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

04 Ιουνίου, 2025

**ΧΗΜΕΙΑ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

ΩΘΗΣΗ

Αφειτηρία το μέλλον

Επιμέλεια: Ομάδα Χημικών
<https://www.othisi.gr/frontistirio/>

Τετάρτη, 04 Ιουνίου 2025

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

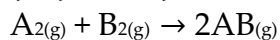
Α1. Με το αντιδραστήριο Tollens αντιδρούν οι

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

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

Α2. Δίνεται η χημική εξίσωση της απλής αντίδρασης:



Η αντίδραση είναι

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

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Γ

Α3. 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

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

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

α. $(1, 1, 1, +\frac{1}{2})$

β. $(1, 0, 0, +\frac{1}{2})$

γ. $(2, 0, 1, +\frac{1}{2})$

δ. $(3, 2, 1, 0)$

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

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

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

1. ΣΩΣΤΟ
2. ΛΑΘΟΣ
3. ΛΑΘΟΣ
4. ΛΑΘΟΣ
5. ΣΩΣΤΟ

ΘΕΜΑ Β

B1.

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

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

(Μονάδες 2)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α. Παραμαγνητικά είναι το **ii)** ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$ και το **iv)** ${}_{7}\text{N}$.

β. Παραμαγνητικά σωματίδια είναι αυτά που έχουν μονήρη ηλεκτρόνια.

 ${}_{20}\text{Ca}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ${}_{29}\text{Cu}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ 1 μονήρες ηλεκτρόνιο

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑
----	----	----	----	---

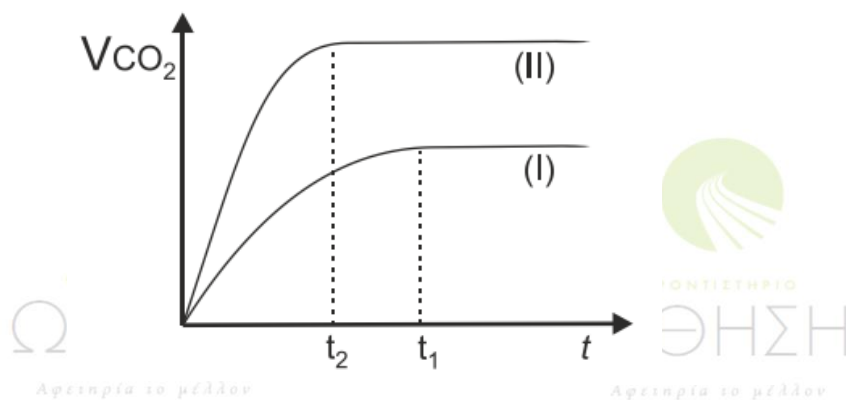
 ${}_{30}\text{Zn}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ ${}_{7}\text{N} : 1s^2 2s^2 2p^3$ 3 μονήρη ηλεκτρόνια

↑	↑	↑
---	---	---

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).

**ΩΘΗΣΗ**

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

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Η σωστή περίπτωση είναι η iii)

β) Παρατηρούμε ότι στην καμπύλη (II) σε σχέση με την καμπύλη (I), η αντίδραση ολοκληρώνεται πιο γρήγορα (μικρότερος χρόνος). Επίσης ο όγκος του CO_2 που έχει παραχθεί είναι μεγαλύτερος, οπότε αντέδρασε μεγαλύτερη ποσότητα HCl .

Αρχικό διάλυμα HCl : $C = 1\text{M}$, $n_{\text{HCl}} = C \cdot V = 1 \cdot 0,05 = 0,05\text{mol}$

Στην επιλογή iii): Αύξηση συγκέντρωσης HCl προκαλεί αύξηση του αριθμού των αποτελεσματικών συγκρούσεων και αύξηση της ταχύτητας.

Επίσης, αύξηση της συγκέντρωσης του HCl προκαλεί και αύξηση των mol του HCl ($n_{\text{HCl}} = C \cdot V$).

Επομένως, ο χρόνος της αντίδρασης μειώνεται και παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα CO_2 .

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.

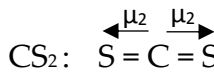
Δίνονται: $\text{Ar}(\text{C}) = 12$, $\text{Ar}(\text{O}) = 16$ και $\text{Ar}(\text{S}) = 32$.

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



Μεταξύ των μορίων CO_2 αναπτύσσονται δυνάμεις London (δυνάμεις παροδικού διπόλου – παροδικού διπόλου).

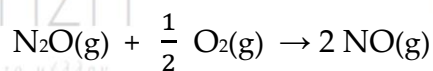


Μεταξύ των μορίων CS_2 αναπτύσσονται δυνάμεις London (δυνάμεις παροδικού διπόλου – παροδικού διπόλου).

Υψηλότερο σημείο βρασμού έχει η ένωση με τις ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις. Και στις δύο ενώσεις αναπτύσσονται δυνάμεις London, άρα Van der Waals, επομένως κριτήριο για την ισχύ τους είναι το M_r .

$$\left. \begin{array}{l} M_r(\text{CO}_2) = 44 \\ M_r(\text{CS}_2) = 76. \end{array} \right\} M_r(\text{CS}_2) > M_r(\text{CO}_2) \Rightarrow \Sigma \mathbf{B}(\text{CS}_2) > \Sigma \mathbf{B}(\text{CO}_2)$$

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

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



$$\bar{v}_{\text{NO}} = 0,06 \frac{\text{M}}{\text{s}} \text{ για τα πρώτα } 5 \text{ s}$$

$$\bar{v} = \frac{1}{2} \bar{v}_{\text{NO}} = \frac{0,06}{2} = 0,03 \text{ M/s}$$

ΩΘΗΣΗ

Με δεδομένο ότι η αντίδραση δεν είναι μηδενικής τάξης ισχύει:

Με την πάροδο του χρόνου μειώνονται οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων, άρα μειώνεται η ταχύτητα της αντίδρασης, επομένως και η μέση ταχύτητα. Άρα πρέπει $\bar{v} < 0,03 \text{ M/s}$ οπότε η σωστή επιλογή είναι το **iv**.

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-.

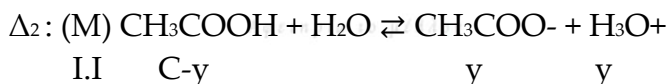
Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 4

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



$$K_{a(\text{HCOOH})} = \frac{x^2}{C-x} = \frac{x^2}{C} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{HCOOH}} = \sqrt{K_a \cdot C} \quad (1)$$



$$K_{a(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{y^2}{C-y} = \frac{y^2}{C} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \sqrt{K_a \cdot C} \quad (2)$$

Το CH₃- προκαλεί πιο έντονο +I επαγωγικό φαινόμενο σε σχέση με το H-, οπότε ελαττώνεται η πολικότητα του δεσμού O-H στο -COOH και ελαττώνεται η ισχύς του οξέος. Επομένως το HCOOH είναι ισχυρότερο οξύ από το CH₃COOH, και επειδή τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία ισχύει: $K_{a(\text{HCOOH})} > K_{a(\text{CH}_3\text{COOH})}$

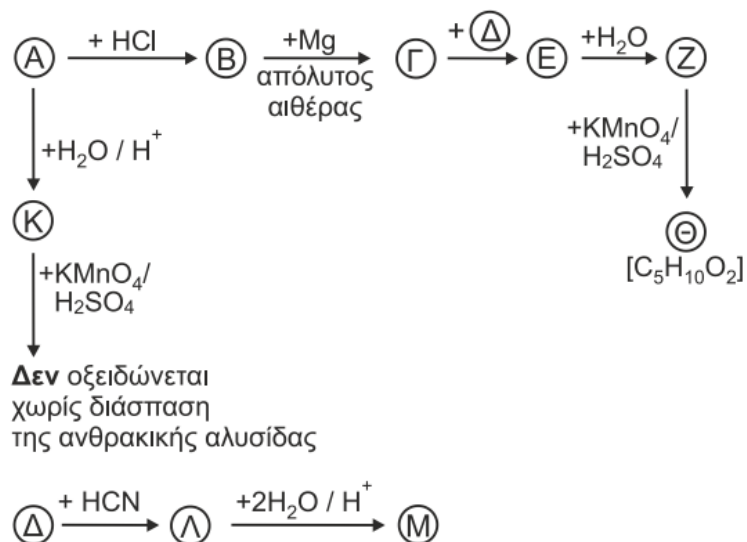
Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε :

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{HCOOH}} > [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{CH}_3\text{COOH}} \Rightarrow \text{pH}_{\text{HCOOH}} < \text{pH}_{\text{CH}_3\text{COOH}}$$

Μικρότερο pH έχει το διάλυμα Δ₁.

ΘΕΜΑ Γ

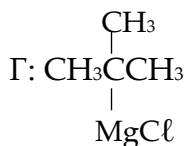
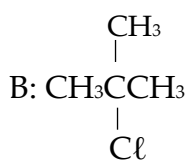
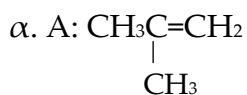
Γ1.



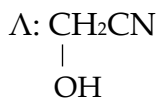
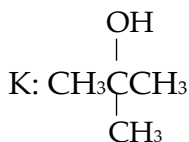
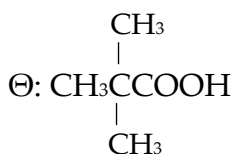
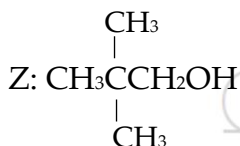
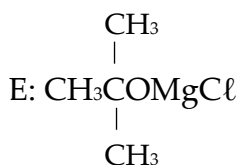
Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ. Σε όλες τις αντιδράσεις παράγονται κύρια προϊόντα.

Μονάδες 10

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



ΩΘΗΣΗ



Γ2. Για την πλήρη εξουδετέρωση υδατικού διαλύματος (Υ₁) φαινόλης (C₆H₅OH) και αιθανόλης (CH₃CH₂OH) όγκου V και συγκέντρωσης 0,1 M η καθεμία απαιτούνται 10 mL υδατικού διαλύματος (Υ₂) NaOH συγκέντρωσης 1 M. Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται σε τελικό όγκο 1 L (Υ₃).

α. Να υπολογίσετε τον όγκο V του υδατικού διαλύματος Υ₁.

(Μονάδες 5)

β. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Υ₃.

(Μονάδες 4)

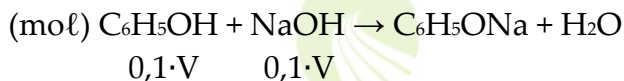
Δίνονται:

- Για το C₆H₅OH : K_a = 10⁻¹⁰
- θ = 25°C και K_w = 10⁻¹⁴
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 9

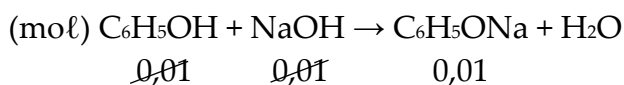
ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Οι αλκοόλες δεν αντιδρούν με NaOH. Συνεπώς:

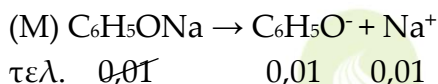


$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 1 \cdot 0,01 = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα: } 0,1 \cdot V = 0,01 \Rightarrow V = 0,1 \text{ L ή } 100 \text{ mL}$$



$$C_{\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}} = \frac{n}{V_{\text{τελ}}} = \frac{0,01}{1} = 0,01 \text{ M}$$



(M)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{OH}^-$		
αρχικά	0,01	-	-
ιοντίζονται	x	-	-
παράγονται	-	x	x
ισορροπία	0,01-x	x	x

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4}$$

$$\text{Άρα: } K_b = \frac{x^2}{0,01-x} \xrightarrow{0,01-x \approx 0,01} K_b = \frac{x^2}{0,01} = 10^{-4} \Rightarrow x = 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = x = 10^{-3} \text{ M} \Rightarrow \text{pOH} = 3 \xrightarrow{\text{p}K_w = 14} \text{pH} = 11$$

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

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

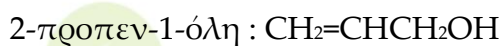
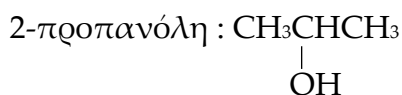
Δε γνωρίζουμε ποια ένωση περιέχεται στο κάθε δοχείο. Για να το βρούμε αριθμούμε τα δοχεία (1, 2, 3 και 4) και εκτελούμε μερικά απλά πειράματα, από τα οποία διαπιστώνουμε ότι:

ΩΘΗΣΗ

- 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

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Οι ενώσεις είναι : 1-προπανόλη $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 

Δοχείο \ Αντιδραστήριο	Na	Διάλυμα Br_2 σε CCl_4	Διάλυμα I_2 και NaOH
1	+	-	-
2	-	-	-
3	+	+	-
4	+	-	+

Ένωση \ Αντιδραστήριο	Na	Διάλυμα Br_2 σε CCl_4	Διάλυμα I_2 και NaOH
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	+	-	-
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	+	-	+
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_3$	-	-	-
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$	+	+	-

ΩΘΗΣΗ

Συγκρίνοντας τους δύο παραπάνω πίνακες προκύπτει ότι:

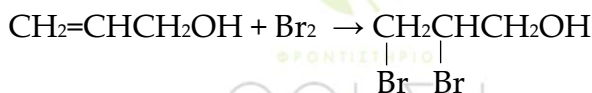
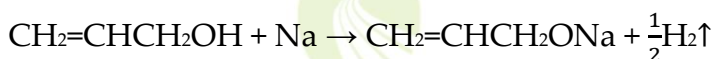
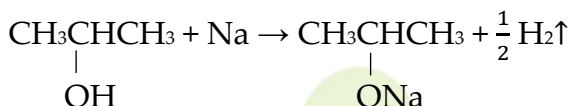
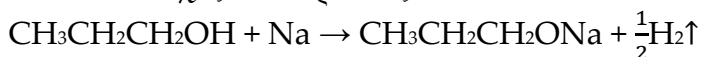
Στο δοχείο 1 περιέχεται η 1-προπανόλη, η οποία με επίδραση Na ελευθερώνει φυσαλίδες αερίου H_2 , ως ένωση που έχει όξινο υδρογόνο.

Στο δοχείο 3 περιέχεται η 2-προπεν-1-όλη, η οποία με επίδραση Na ελευθερώνει φυσαλίδες αερίου H_2 , ως ένωση που έχει όξινο υδρογόνο. Ενώ ως ακόρεστη ένωση αποχρωματίζει το διάλυμα Br_2 σε CCl_4 .

Στο δοχείο 4 περιέχεται η 2-προπανόλη η οποία με διάλυμα I_2 και NaOH σχηματίζει κίτρινο ίζημα ως δευτεροταγής μεθυλοαλκοόλη, αλλά και με επίδραση Na ελευθερώνει φυσαλίδες αερίου H_2 , ως ένωση που έχει όξινο υδρογόνο.

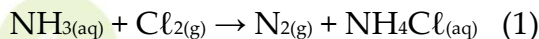
Τέλος, στο δοχείο 2 περιέχεται ο αιθυλομεθυλαιθέρας, ο οποίος δεν αντιδρά με κανένα αντιδραστήριο.

Οι αντίστοιχες αντιδράσεις είναι:



ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε υδατικό διάλυμα Υ_1 αμμωνίας (NH_3) όγκου 2L διαβιβάζουμε 6,72L αερίου Cl_2 μετροημένα σε STP, οπότε πραγματοποιείται αντίδραση σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



Και προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Υ_2 με όγκο 2L 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 Υ₁.

(Μονάδες 5)

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

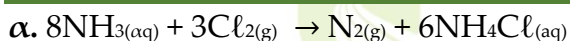
γ. Το αέριο N₂ που παράγεται διαβιβάζεται σε κλειστό δοχείο όπου υπάρχει ποσότητα O₂. Σχηματίζεται ένα μόνο οξείδιο του αζώτου, το θερμοδυναμικά σταθερότερο. Με βάση τις πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού των παρακάτω οξειδίων του αζώτου να εξηγήσετε ποιο από αυτά τα οξείδια θα σχηματιστεί.

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

(Μονάδες 2)

Μονάδες 11

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



Το Cl₂ είναι το οξειδωτικό σώμα καθώς ο αριθμός οξείδωσης του Cl μειώνεται από 0 στο Cl₂ σε -1 στο NH₄Cl.

Η NH₃ είναι το αναγωγικό σώμα καθώς ο αριθμός οξείδωσης του N από -3 στην NH₃ αυξάνεται σε 0 στο N₂.

β. Υπολογίζουμε τα mol του Cl₂ :

$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

Έστω n mol της NH₃.

Πραγματοποιείται η αντίδραση κατά την οποία για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει να αντιδρά όλο το Cl₂:

(mol)	8NH ₃ (aq)	+ 3Cl ₂ (g)	→	N ₂ (g)	+ 6NH ₄ Cl(aq)
αρχ.	n	0,3		-	-
αντ.	0,8	0,3		-	-
παρ.	-	-		0,1	0,6
τελ.	n-0,8	-		0,1	0,6

ΩΘΗΣΗ

$$V_{\text{τελ}} = 2 \text{ L}$$

Βρίσκουμε τις συγκεντρώσεις των σωμάτων που έμειναν στο διάλυμα:

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{n - 0,8}{2} \text{ M} = C'_1 \quad (1)$$

$$C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{0,6}{2} \text{ M} = C'_2 \quad (2)$$

(M)	$\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$
τελ.	$\cancel{C'_2} \quad C'_2 \quad C'_2$

(M)	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
αρχ.	$C'_1 \quad C'_2 \quad -$
αντ.	$x \quad - \quad -$
παρ.	$- \quad x \quad x$
I.I	$C'_1 - x \quad x + C'_2 \quad x = 10^{-5}$

$$\text{pH} = 9 \xrightarrow{\theta=25^\circ\text{C}} \text{pOH} = 5 \Rightarrow x = [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}$$

$$K_b = \frac{(x + C'_2)x}{C'_1 - x} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{C'_2 \cdot 10^{-5}}{C'_1} \Rightarrow C'_1 = C'_2 \xrightarrow{(1),(2)} \frac{n - 0,8}{2} = \frac{0,6}{2} \Rightarrow n = 1,4 \text{ mol}$$

Η συγκέντρωση του διαλύματος Υ_1 σε NH_3 είναι:

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{n}{V} = \frac{1,4}{2} \Rightarrow C_{\text{NH}_3} = \mathbf{0,7 \text{ M}}$$

γ. Γενικά, όσο πιο μικρή είναι η τιμή ΔH_f^0 , τόσο πιο σταθερή θεωρείται η ένωση (σε σχέση με τα στοιχεία της). Άρα από τα τρία οξείδια που αζώτου **σταθερότερο** είναι το NO_2 και συνεπώς αυτό θα σχηματιστεί.

Δ2. Για την πλήρη εξουδετέρωση 200mL υδατικού διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ συγκέντρωσης 0,5M απαιτούνται 200mL υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 1M. 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°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: $\Delta H_n^\circ = -57,1 \text{ kJ} / \text{mol}$.

Μονάδες 7

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α. Υπολογίζουμε τα mol των σωμάτων αρχικά:

$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ mol}$$

Πραγματοποιείται η εξουδετέρωση:

(mol)	$2\text{HCl(aq)} + \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}, \Delta H = -114,2\text{kJ}$			
αρχ.	0,2	0,1	-	-
αντ.	0,2	0,1	-	-
παρ.	-	-	0,1	
τελ.	-	-	0,1	

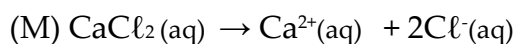
Όταν παράγεται 1 mol CaCl_2 εκλύονται 114,2kJ

$$\frac{-114,2 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} \cdot 0,1 \text{ mol} = -11,42 \text{ kJ} \quad q_{\text{εκλ}} = 11,42 \text{ kJ}$$

β. Η συγκέντρωση του CaCl_2 στο διάλυμα που προέκυψε είναι:

$$C = \frac{0,1}{0,4} = 0,25\text{M}$$

Έχουμε τη διάσταση:

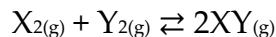


$$\cancel{0,25} \quad 0,25 \quad 0,5$$

$$\text{Άρα } C_{\text{ολ}} = 0,25 + 0,5 = 0,75 \text{ M}$$

$$\Pi = C_{\text{ολ}} \cdot R \cdot T \Rightarrow \Pi = 0,75 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 24 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol}} \Rightarrow \Pi = 18 \text{ atm}$$

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



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

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Έστω V L ο όγκος του δοχείου.

(mol)	$X_{2(g)}$	+	$Y_{2(g)}$	$\rightleftharpoons$	$2XY_{(g)}$
XI_1	2		2		4

$$K_{c_1} = \frac{[XY]^2}{[X_2][Y_2]} = \frac{\left(\frac{4}{V}\right)^2}{\left(\frac{2}{V}\right)\left(\frac{2}{V}\right)} = 4$$

Μετά τις μεταβολές που πραγματοποιήθηκαν επειδή τα mol του X_2 στη XI_2 είναι περισσότερα απ' ό,τι στη XI_1 συμπεραίνουμε ότι η Θ.Χ.Ι. μετατοπίστηκε προς **τα αριστερά**.

(mol)	$X_{2(g)}$	+	$Y_{2(g)}$	$\rightleftharpoons$	$2XY_{(g)}$
XI_1	2		2		4
Μεταβολή	-		+1		+10
Νέο Περ.	2		3		14
αντ.	-		-		2ω
παρ.	ω		ω		-
XI_2	2+ω		3+ω		14-2ω

ΩΘΗΣΗ

$$n_{X_2}^{I_2} = 3 \Rightarrow 2 + \omega = 3 \Rightarrow \omega = 1$$

α. Έτσι στη XI_2 ισχύει :

$$n_{X_2} = 3 \text{ mol}$$

$$n_{Y_2} = 4 \text{ mol}$$

$$n_{XY} = 12 \text{ mol}$$

β. Υπολογίζουμε την K_c στην XI_2

$$K_{c_2} = \frac{\left(\frac{12}{V}\right)^2}{\frac{3}{V} \cdot \frac{4}{V}} = 12 \Rightarrow K_{c_2} > K_{c_1}$$

Παρατηρούμε ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας η σταθερά K_c αυξήθηκε ($K_{c_2} > K_{c_1}$) δηλαδή ευνοήθηκε η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά. Γνωρίζουμε ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας ευνοείται η ενδόθερμη αντίδραση (σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier).

Συνεπώς, η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά (δηλαδή η αντίδραση παραγωγής XY) είναι **ενδόθερμη**.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα σημερινά θέματα είναι σαφώς διατυπωμένα. Χαρακτηρίζονται από διαβαθμισμένη δυσκολία και καλύπτουν όλο το φάσμα της ύλης. Ο χρόνος που έχουν οι μαθητές είναι επαρκής για τη λύση τους και τον έλεγχο των απαντήσεών τους. Οι σωστά προετοιμασμένοι μαθητές δεν αναμένεται να συναντήσουν προβλήματα.

Καλή επιτυχία!



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

ΩΘΗΣΗ

Αφειρηρία το μέλλον