

ΧΗΜΕΙΑ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
2006

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1.1. Ο αριθμός των τροχιακών σε μια f υποστιβάδα είναι

- α. 1.
- β. 3.
- γ. 5.
- δ. 7.

Μονάδες 5

1.2. Στη θεμελιώδη κατάσταση όλα τα ηλεκτρόνια σθένους ενός στοιχείου ανήκουν στην 3s υποστιβάδα. Το στοιχείο αυτό μπορεί να έχει ατομικό αριθμό

- α. 8.
- β. 10.
- γ. 12.
- δ. 13.

Μονάδες 5

1.3. Με το Na_2CO_3 αντιδρά

- α. η αιθανόλη.
- β. το αιθανικό οξύ.
- γ. το προπένιο.
- δ. το προπίνιο.

Μονάδες 5

1.4. Το συζυγές οξύ της βάσης HCO_3^- είναι

- α. CO_3^{2-} .
- β. HCO_2^- .
- γ. H_2CO_3 .
- δ. CO_2 .

Μονάδες 5

1.5. 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. Ιοντισμός μιας ομοιοπολικής ένωσης είναι η αντίδραση των μορίων αυτής με τα μόρια του διαλύτη προς σχηματισμό ιόντων.
- β. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας ενός στοιχείου καθορίζει τον αριθμό της περιόδου, στην οποία ανήκει το στοιχείο.
- γ. Τα μέταλλα έχουν σχετικά υψηλές τιμές ενέργειας ιοντισμού.
- δ. Οι π δεσμοί είναι ασθενέστεροι των σ δεσμών.
- ε. Κατά την αλογόνωση του μεθανίου παρουσία διάχυτου φωτός λαμβάνεται μίγμα προϊόντων.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Δίνονται τα στοιχεία H, N, O με ατομικούς αριθμούς 1, 7, 8 αντίστοιχα. Να γράψετε:

- α. Τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των ατόμων N και O στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 2

- β. Τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του νιτρώδους οξέος (HNO_2).

Μονάδες 4

2.2. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως **σωστή** ή **λανθασμένη**.

- α. Σε διάλυμα NH_3 η προσθήκη στερεού NH_4Cl , χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης των ιόντων OH^- του διαλύματος (μονάδα 1).
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5



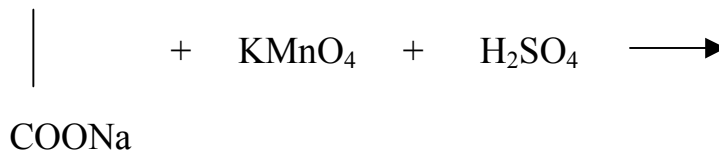
β. Το στοιχείο ${}_{11}\text{Na}$ έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το στοιχείο ${}_{12}\text{Mg}$ (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

2.3. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:

α. COONa



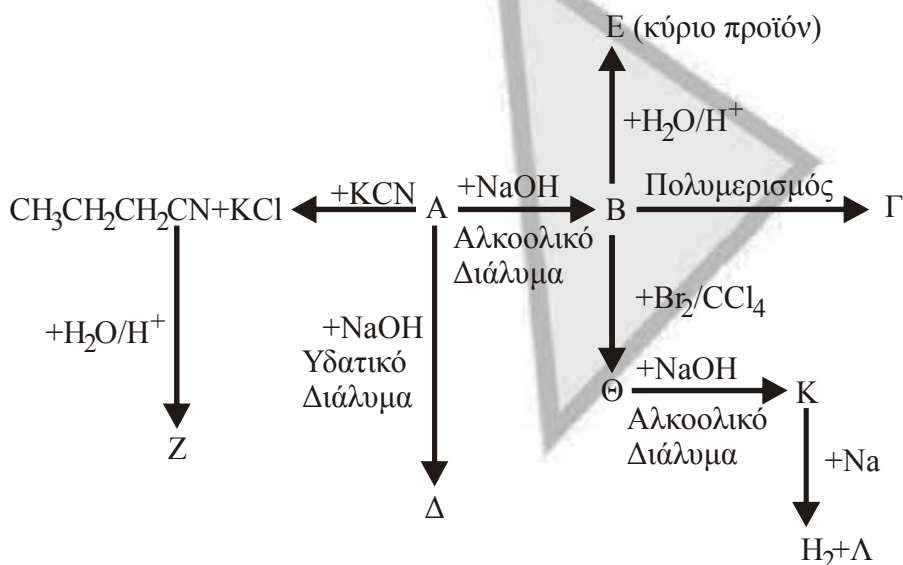
β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{Br}}{\text{CH}}\text{CH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{αλκοόλη}}$ κύριο προϊόν

γ. $\text{CH}_3\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{MgCl} \longrightarrow$ (ενδιάμεσο προϊόν) $\xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}}$

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **Ε**, **Z**, **Θ**, **K** και **Λ**.

Μονάδες 18

- β. Να προτείνετε μια χημική δοκιμασία (αντίδραση), που να επιτρέπει τη διάκριση μεταξύ των ενώσεων **Δ** και **Ε**, και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (δεν απαιτείται η αναγραφή χημικών εξισώσεων).

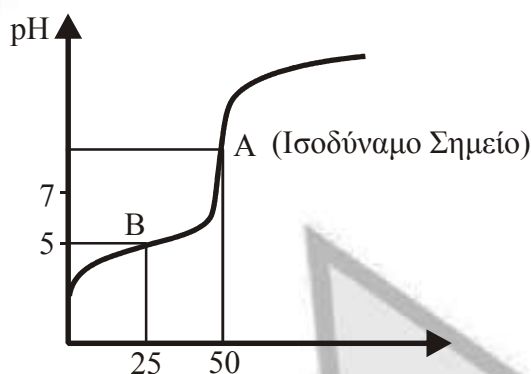
Μονάδες 3

- γ. 0,2 mol της οργανικής ένωσης **K** διαβιβάζονται σε 0,5L διαλύματος Br_2 σε CCl_4 συγκέντρωσης 1,2M. Να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα του Br_2 .

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 4ο

Υδατικό διάλυμα Δ_1 περιέχει ασθενές οξύ HA . 50mL του διαλύματος Δ_1 ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα Δ_2 NaOH συγκέντρωσης 0,2M. Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η καμπύλη της ογκομέτρησης:



Για την πλήρη εξουδετέρωση του HA απαιτούνται 50mL του διαλύματος Δ_2 .

- 4.1. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του οξέος HA στο διάλυμα Δ_1 .

Μονάδες 4

- 4.2. α. Στο σημείο B της καμπύλης ογκομέτρησης έχουν προστεθεί 25mL του προτύπου διαλύματος Δ_2 και το pH του διαλύματος που προκύπτει είναι 5. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA (μονάδες 8).

- β. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο (μονάδες 7).

Μονάδες 15

4.3. Υδατικό διάλυμα Δ_3 ασθενούς οξέος HB 0,1M έχει $\text{pH}=2,5$. Ποιο από τα δύο οξέα HA, HB είναι το ισχυρότερο;

Μονάδες 6

Δίνονται:

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14}$.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 1ο

1.1. → δ

1.2. → γ

1.3. → β

1.4. → γ

1.5.

α. → Σ, β. → Λ, γ. → Λ, δ. → Σ, ε. → Σ

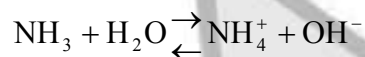
Θέμα 2ο

2.1.α. H: $1s^1$
N: $1s^2 2s^2 2p^3$
O: $1s^2 2s^2 2p^4$

2.1.β. $\text{:}\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{N}}-\ddot{\text{O}}-\text{H}$

2.2.α. → Σ

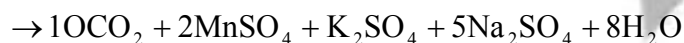
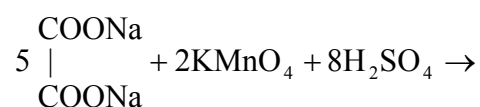
Λόγω επίδρασης κοινού ιόντος (NH_4^+) η αντίδραση ιοντισμού της NH_3 μετατοπίζεται προς τα αριστερά, με αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης των OH^- .



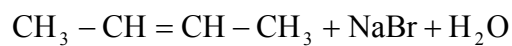
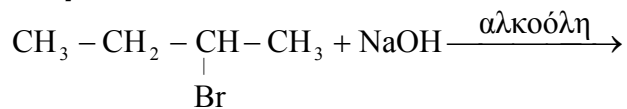
2.2.β. → Λ

Βλέπε Σχολικό βιβλίο σελ. 23

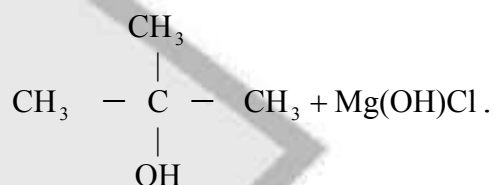
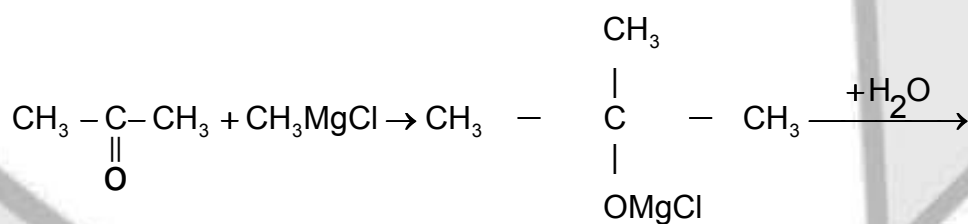
2.3.α.



2.3.β.

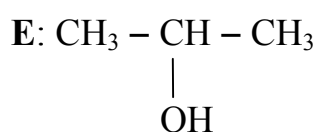
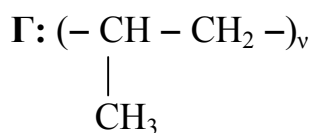


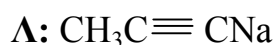
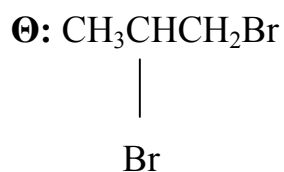
2.3.γ.



Θέμα 3ο

α.





β. Η ένωση Ε αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα I_2 (ιωδοφορμική αντίδραση) και παράγεται κίτρινο ίζημα CHI_3 .

γ. Υπολογίζουμε τα mol του Br_2

$$n = C \cdot V = 1,2 \cdot 0,5 = 0,6 \text{ mol}$$

Η προσθήκη περίσσειας Br_2 στο $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ οδηγεί σε κορεσμένη ένωση.



$$\begin{array}{cc} 1 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ 0,2 \text{ mol} & x; \end{array}$$

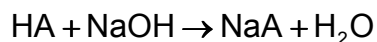
$$x = 0,4 \text{ mol} < 0,6 \text{ mol}.$$

Άρα το διάλυμα του Br_2 δεν αποχρωματίζεται.

Θέμα 4ο

4.1. Υπολογίζουμε τα mol του NaOH στα 50ml του Δ_2

$$n_2 = C_2 \cdot V_2 = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \\ x; \quad \quad 0,01 \text{ mol} \end{array}$$

$$x = 0,01 \text{ mol}$$

$$C_{\text{HA}} = \frac{n_1}{V_1} = \frac{0,01}{0,05} = 0,2 \text{ M}$$

4.2.α. Υπολογίζουμε τα mol του NaOH στα 25 ml του Δ₂.

$$n = C_2 \cdot V_2 = 0,2 \cdot 0,025 = 0,005 \text{ mol}$$

mol	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχ.	0,01		0,005		–		
Αντ./παρ.	–0,005		–0,005		0,005		
Τελ.	0,005		–		0,005		

Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα HA – NaA.

Εφαρμόζουμε την εξίσωση Henderson - Hasselbalch:

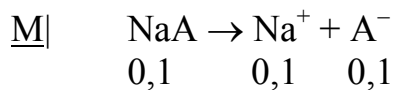
$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_\beta}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow \text{pK}_a = \text{pH} - \log \frac{C_\beta}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{pK}_a = 5 - \log \frac{0,005}{0,075} = 5 \Rightarrow K_a = 10^{-5}$$

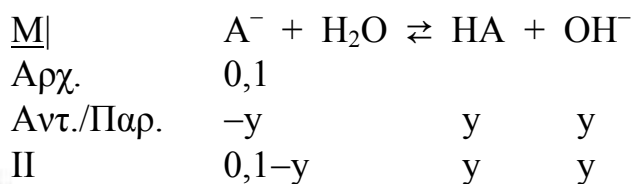
β.

mol	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχ.	0,01		0,01		–		
Αντ./παρ.	–0,01		–0,01		0,01		
Τελ.	–		–		0,01		

$$C_{\text{άλατος}} = \frac{n}{v} = \frac{0,01}{0,05 + 0,05} = 0,1 \text{ M}$$



Το Na^+ είναι συζυγές οξύ της ισχυρής βάσης NaOH άρα δεν αντιδρά με το νερό. Το A^- είναι συζυγής βάση του ασθενούς οξέος HA άρα αντιδρά με το νερό.



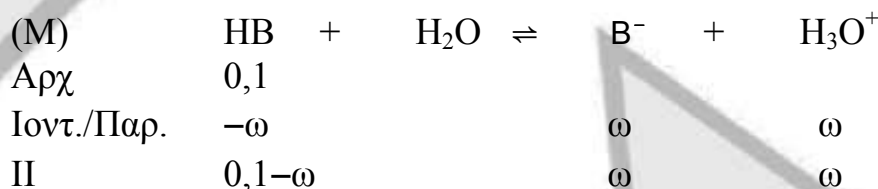
$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_b = \frac{y^2}{0,1} \Rightarrow y = \sqrt{10^{-9} \cdot 10^{-1}} = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-5} = 5$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 5 = 9.$$

4.3



$$\text{pH} = 2,5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,5} \text{ M} = \omega$$

Υπολογίζουμε την K_a του HB :

$$K_a = \frac{\omega^2}{0,1} = \frac{(10^{-2,5})^2}{10^{-1}} = 10^{-4}$$

Συγκρίνοντας τις K_a των δύο οξέων (ίδια θερμοκρασία, κοινός διαλύτης), διαπιστώνουμε ότι το HB είναι ισχυρότερο.