

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 31 ΜΑΪΟΥ 2008
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ 1^ο

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 Το ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας του Na ($Z=11$) μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών στη θεμελιώδη κατάσταση:

- α. (3, -1, 0, +1/2).
- β. (3, 0, 0, +1/2).
- γ. (3, 1, 1, +1/2).
- δ. (3, 1, -1, +1/2).

Μονάδες 5

1.2 Στο μόριο του $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ υπάρχουν:

- α. 6σ και 2π δεσμοί.
- β. 6σ και 3π δεσμοί.
- γ. 7σ και 2π δεσμοί.
- δ. 7σ και 3π δεσμοί.

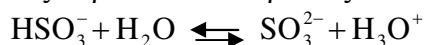
Μονάδες 5

1.3 Με την επίδραση ενός αντιδραστήριου Grignard (RMgX) σε προπανόνη (CH_3COCH_3) και υδρόλυση του προϊόντος προσθήκης προκύπτει:

- α. πρωτοταγής αλκοόλη.
- β. δευτεροταγής αλκοόλη.
- γ. τριτοταγής αλκοόλη.
- δ. καρβοξυλικό οξύ.

Μονάδες 5

1.4 Στις παρακάτω αντιδράσεις



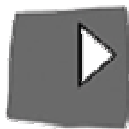
το ανιόν HSO_3^- συμπεριφέρεται ως:

- α. οξύ.
- β. αμφιπρωτική ουσία.
- γ. βάση.
- δ. πρωτονιοδότης.

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. Το πολυμερές $[-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-]_n$ προέρχεται από πολυμερισμό της ένωσης $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$.
- β. Ο σ δεσμός είναι ισχυρότερος του π δεσμού, διότι στην περίπτωση του σ δεσμού επιτυγχάνεται μεγαλύτερη επικάλυψη τροχιακών από την περίπτωση του π δεσμού.



- γ. Αν προστεθεί 1 mol CH_3COOH και 1 mol NaOH σε νερό, προκύπτει διάλυμα με $\text{pH}=7$ στους 25°C .
- δ. Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου έχει μεγαλύτερη τιμή από την πρώτη ενέργεια ιοντισμού του ίδιου ατόμου.
- ε. Από την αντίδραση της μεθανάλης (HCHO) με το κατάλληλο αντιδραστήριο Grignard μπορεί να προκύψει η μεθανόλη (CH_3OH).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

Δίνονται τα στοιχεία A και B με ατομικούς αριθμούς 15 και 17 αντίστοιχα.

- 2.1 α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των στοιχείων αυτών στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 2

- β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης AB_3 .

Μονάδες 3

- γ. Ποιο από τα δύο στοιχεία A και B έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

- 2.2 Υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου V (διάλυμα Δ_1) αραιώνεται με νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 2V (διάλυμα Δ_2).

- α. Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη:

Η συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ_2 είναι διπλάσια από τη συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ_1 . (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4).

(Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις)

Μονάδες 5

- β. Στο διάλυμα Δ_1 προστίθεται μικρή ποσότητα στερεού υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) χωρίς μεταβολή όγκου και προκύπτει διάλυμα Δ_3 .

Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη:

Η συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ_3 είναι μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ_1 . (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

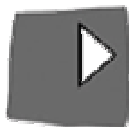
Μονάδες 5

- 2.3 Σε τέσσερα δοχεία 1, 2, 3 και 4 περιέχονται οι ενώσεις αιθανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$), αιθανάλη (CH_3CHO), προπανόνη (CH_3COCH_3) και αιθανικό οξύ (CH_3COOH). Σε κάθε δοχείο περιέχεται μία μόνο ένωση.

Να προσδιορίσετε ποια ένωση περιέχεται στο κάθε δοχείο, αν γνωρίζετε ότι:

- α. Οι ενώσεις που περιέχονται στα δοχεία 2 και 4 αντιδρούν με Na .

- β. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 2 αντιδρά με Na_2CO_3 .



γ. Η ένωση που περιέχεται στο δοχείο 1 αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου (αντιδραστήριο Tollens).

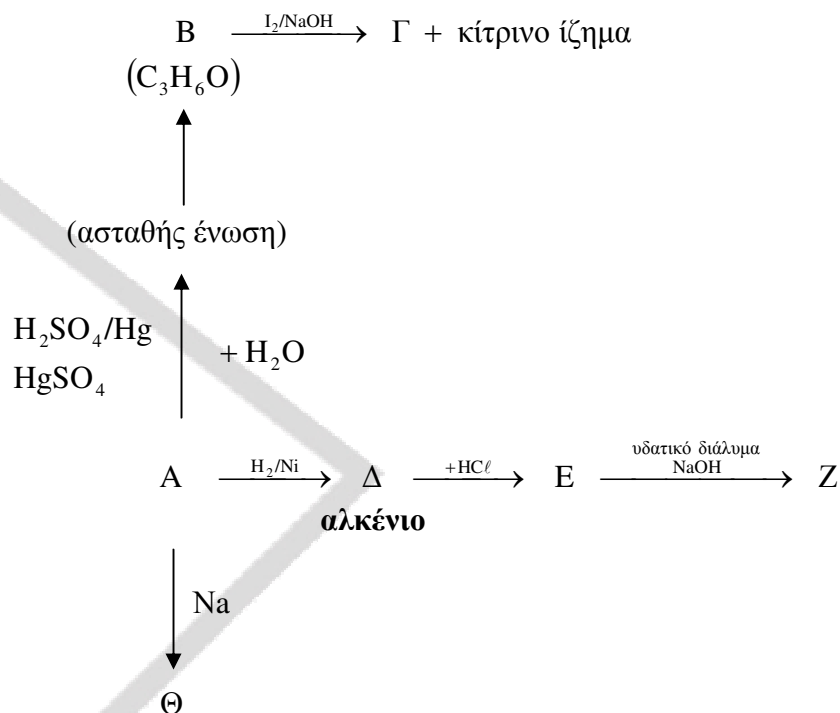
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δεν απαιτείται η αναγραφή χημικών εξισώσεων.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3^ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



3.1 Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ.

Μονάδες 14

3.2 Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις (αντιδρώντα, προϊόντα, συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων:

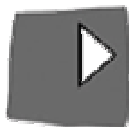


Μονάδες 4

3.3 Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη (Λ) με Μ.Τ. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ αντιδρά με διάλυμα I_2 παρουσία NaOH .

α. Να γράψετε τον Συντακτικό Τύπο της αλκοόλης Λ και την χημική εξίσωση της αντίδρασης της Λ με το διάλυμα I_2 παρουσία NaOH .

Μονάδες 2



β. 0,3 mol της ένωσης Λ προστίθενται σε διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ 0,2M οξεισιμένου με H_2SO_4 .
Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται και να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση της ένωσης Λ.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4^ο

Υδατικό διάλυμα (Δ_1) όγκου 1600 mL περιέχει 0,04 mol άλατος NaA ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA. Στο διάλυμα Δ_1 προστίθενται 448 mL αερίου υδροχλωρίου (HCl) μετρημένα σε STP, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ_2 με pH=5.

4.1 Να υπολογίσετε:

α. τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA.

Μονάδες 10

β. τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα Δ_1 .

Μονάδες 7

4.2 Στο διάλυμα Δ_2 προστίθενται 400 mL διαλύματος NaOH συγκέντρωσης $2,5 \cdot 10^{-2}$ M και προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα Δ_3 .

Μονάδες 8

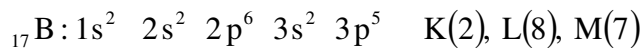
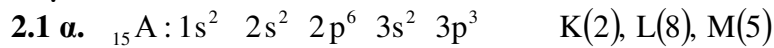
*Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25^\circ C$, όπου $K_w = 10^{-14}$.
Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.*

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

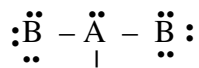
Θέμα 1^ο

- 1.1 β
1.2 δ
1.3 γ
1.4 β

Θέμα 2^ο



β. Ηλεκτρόνια σθένους : $5+3 \cdot 7 = 26$
Κεντρικό άτομο A

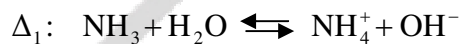


$$26-6=20$$



γ. Τα στοιχεία A, B βρίσκονται στην ίδια περίοδο (3^η περίοδο). Άρα το A έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το στοιχείο B.

2.2 α. Λανθασμένη. Η συγκέντρωση ιόντων OH^- θα είναι μικρότερη



αρχ	c_1	-	-
ιον	x_1	-	-
παρ	-	x_1	x_1
τελ	$c_1 - x_1 = c_1$	x_1	x_1

$$k_b = \frac{x_1^2}{c_1} \Rightarrow x_1 = \sqrt{k_b \cdot c_1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \sqrt{k_b \cdot c_1}$$

$$\Delta_2: [\text{OH}^-] = \sqrt{k_b \cdot c_2}$$

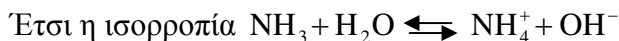
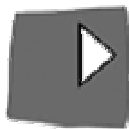
$$c_1 = \frac{n}{v}$$

$$c_2 = \frac{n}{2v} \Rightarrow c_2 = \frac{c_1}{2}$$

$$\frac{[\text{OH}^-]_1}{[\text{OH}^-]_2} = \sqrt{\frac{c_2}{c_1}} = \sqrt{\frac{1}{2}} < 1$$

$$\text{Άρα } [\text{OH}^-]_1 < [\text{OH}^-]_2$$

β. Το NaOH δίστανται πλήρως
 $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$



Θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά λόγω επίδρασης κοινού ιόντος OH^- .

Έτσι η συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ ελαττώνεται.

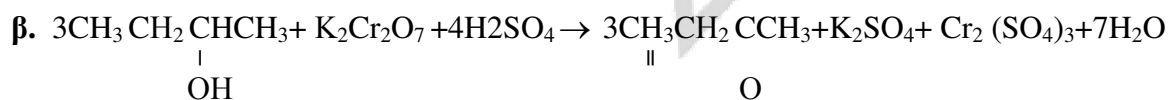
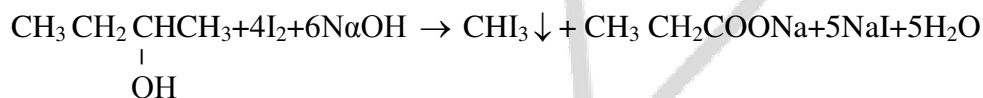
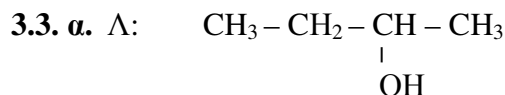
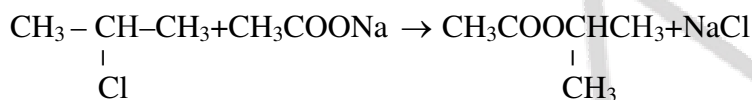
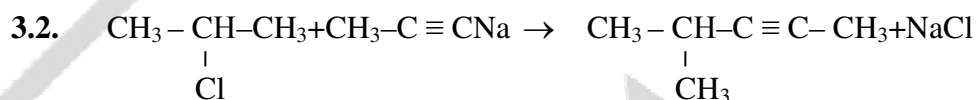
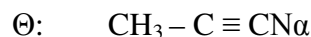
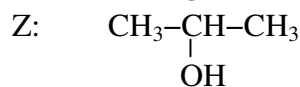
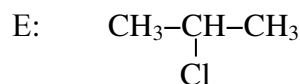
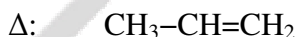
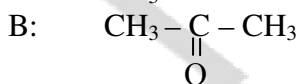
Η πρόταση είναι Λάθος

2.3

	Na	Na_2CO_3	Tollens
Αιθανόλη $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	√	–	–
Αιθανάλη CH_3CHO	–	–	√
Προπανόνη CH_3COCH_3	–	–	–
Αιθανικό οξύ CH_3COOH	√	√	–

Έτσι έχουμε: Δοχείο 1: Αιθανάλη
Δοχείο 2: Αιθανικό οξύ
Δοχείο 3: Προπανόνη
Δοχείο 4: Αιθανόλη

Θέμα 3^ο



0,3 mol 0,1 mol

$$\text{Διάλυμα } K_2Cr_2O_7: c = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{c} \Rightarrow V = \frac{0,1\text{mol}}{0,2\text{mol/L}} \Rightarrow V = 0,5\text{L}$$

Θέμα 4^ο

$$4.1. \alpha. n_{HCl} = \frac{V}{V_m} \Rightarrow n_{HCl} = \frac{0,448\text{L}}{22,4\text{L/mol}} \Rightarrow n_{HCl} = 0,02\text{mol}$$

(mol)	NaA +	HCl →	HA +	NaCl
Αρχικά	0,04	0,02	-	-
Αντιδρούν	0,02	0,02	-	-
Παράγουν	-	-	0,02	0,02
Τελικά	0,02	-	0,02	0,02

Το διάλυμα Δ₂ περιέχει 0,02mol NaA, 0,02mol HA και 0,02mol NaCl. Επειδή είναι ρυθμιστικό μπορούμε να εφαρμόσουμε την εξίσωση Henderson- Hasselbach.

$$[H_3O^+] = K_a \frac{n_{HA}}{n_{NaA}} \Rightarrow 10^{-5} = K_a \cdot \frac{0,02}{0,02} \Rightarrow K_a = 10^{-5}$$

$$\beta. \text{ Στο διάλυμα } \Delta_1 \text{ έχουμε } C_{NaA} = \frac{0,04\text{mol}}{1,6\text{L}} \Rightarrow C_{NaA} = 0,025\text{M}$$

<u>Διάσταση NaA</u>	→	Na ⁺ + A ⁻	<u>Ιοντισμός A⁻</u>	↔	HA + OH ⁻
Δυστ. NaA			A ⁻ + H ₂ O		
0,025M		-	0,025M		-
Παρ. -		0,25M 0,25M	ιοντ. x		-
			παρ. -		x x

Τελικές συγκεντρώσεις

$$[HA] = x, [OH^-] = x, [A^-] = 0,025 \quad x = 0,025\text{M}$$

$$\text{Για το } A^- : Kb = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$\text{Νόμος Ι.Ι. } Kb = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{0,025} \Rightarrow$$

$$x^2 = 25 \cdot 10^{-12} \Rightarrow x = 5 \cdot 10^{-6} \quad \text{Άρα } [OH^-] = 5 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$\text{οπότε } [H_3O^+] = 2 \cdot 10^{-9} \text{ M}$$

$$4.2 \quad n_{NaOH} = 2,5 \cdot 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,4\text{L} = 0,01\text{mol}$$

Το NaOH θα αντιδράσει με το HA

(mol)	HA +	NaOH →	NaA +	H ₂ O
Αρχικά	0,02	0,01	0,02	
Αντιδρ.	0,01	0,01	-	
Παραγ.	-	-	0,01	



Τελ.	0,01	-	0,03
------	------	---	------

Το διάλυμα Δ₃ είναι ρυθμιστικό και περιέχει 0,01molHA και 0,03mol NaA (Επίσης περιέχει 0,02mol NaCl που δεν επηρεάζουν το pH του διαλύματος)

Εφαρμόζουμε την εξίσωση Henderson- Hasselbach

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{n_{\text{HA}}}{n_{\text{NaA}}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \cdot \frac{0,01}{0,03} \Rightarrow$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-5}}{3} \text{M} \quad \text{ή} \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = 3,33 \cdot 10^{-6} \text{M}$$