

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 17 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2004
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ (ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

ΘΕΜΑ 1ο

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

- 1.1. Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών (n, l, m_l, m_s) αντιστοιχεί στο ηλεκτρόνιο σθένους του ατόμου ${}_3\text{Li}$ στη θεμελιώδη κατάσταση;
- α. (2, 1, 0, +1/2)
 - β. (2, 0, 0, +1/2)
 - γ. (2, 1, 1, +1/2)
 - δ. (1, 0, 0, -1/2)

Μονάδες 5

- 1.2. Σε ποια από τα παρακάτω άτομα ή ιόντα αντιστοιχεί η ηλεκτρονιακή δομή: $1s^2 2s^2 2p^6$;

- α. ${}_8\text{O}$
- β. ${}_{11}\text{Na}$
- γ. ${}_8\text{O}^{2-}$
- δ. ${}_{10}\text{Ne}^+$

Μονάδες 5

- 1.3. Ποιο από τα παρακάτω τροχιακά δεν υπάρχει σε ένα άτομο;

- α. 5s
- β. 3p
- γ. 4f
- δ. 2d

Μονάδες 5

1.4. Αμμωνιακό διάλυμα AgNO_3 (αντιδραστήριο Tollens) διαβιβάζεται σε δοχείο που περιέχει ένωση X και σχηματίζεται κάτοπτρο αργύρου.

Ποια από τις παρακάτω ενώσεις μπορεί να είναι η ένωση X;

- α. $\text{CH}_3\text{-CH=O}$
- β. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
- γ. CH_3OH
- δ. $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{-CH}_3$

Μονάδες 5

1.5. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της **Στήλης Α** και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της **Στήλης Β**, ώστε να προκύπτει σωστή αντιστοίχιση (Ένα δεδομένο της Στήλης Β περισσεύει).

Στήλη Α (Διαλύματα σε $\theta=25^\circ\text{C}$)	Στήλη Β (pH)
1. CH_3COOH 0,5M	α. 7
2. CH_3COOH 0,05M	β. 3
3. CH_3COONa 0,2M	γ. 2,5
4. CH_3COONa 1M	δ. 1
5. HCl 0,1M	ε. 9,4
	στ. 9

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Δίνονται τα στοιχεία ${}_6\text{C}$ και ${}_9\text{F}$.

α) Ποιο από τα δύο στοιχεία έχει μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; (Μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2).

Μονάδες 3

β) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης CF_4 , που σχηματίζουν τα παραπάνω στοιχεία.

Μονάδες 3

γ) Να χαρακτηρίσετε τους δεσμούς (σ ή π) που υπάρχουν στο μόριο CF_4 αναφέροντας και το είδος των τροχιακών που επικαλύπτονται.

Μονάδες 3

2.2. Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα NH_3 , HCl , NH_4Cl .

α) Πώς μπορείτε να παρασκευάσετε ρυθμιστικό διάλυμα με δυο διαφορετικούς τρόπους, χρησιμοποιώντας δύο μόνο από τα διαλύματα κάθε φορά.

Μονάδες 4

β) Να γράψετε τη σχέση που εκφράζει την $[\text{OH}^-]$ του ρυθμιστικού διαλύματος σε συνάρτηση με τη σταθερά K_b της βάσης και τις συγκεντρώσεις ($C_{\text{οξέος}}$, $C_{\text{βάσης}}$) των ουσιών του διαλύματος.

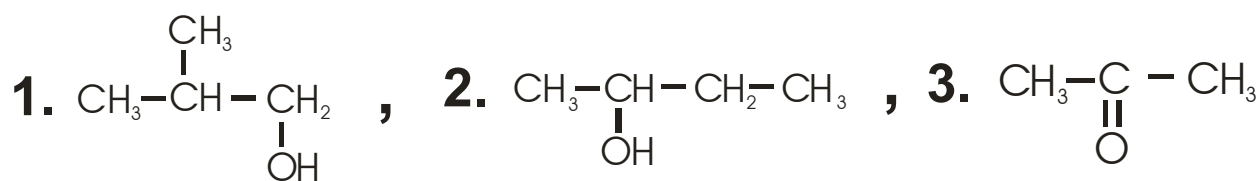
Μονάδες 4

2.3. Μια οργανική ένωση X έχει τις εξής ιδιότητες:

i. Αποχρωματίζει όξινο διάλυμα KMnO_4 .

ii. Δίνει κίτρινο ίζημα με επίδραση διαλύματος $\text{I}_2 - \text{NaOH}$.

α) Ποια από τις παρακάτω ενώσεις μπορεί να είναι η ένωση X;



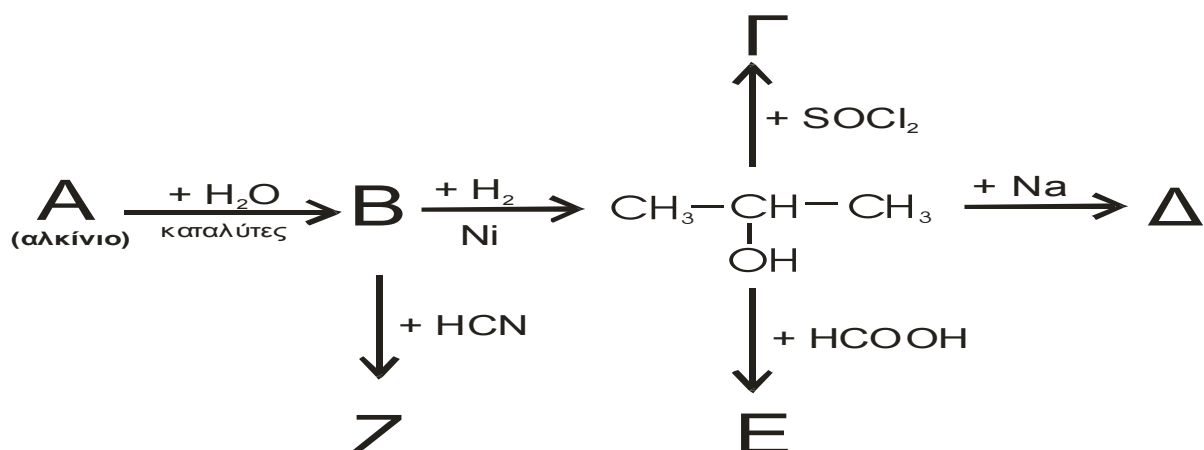
Μονάδες 2

β) Να αναγράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων της ένωσης X με τα δύο παραπάνω αντιδραστήρια.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α (αλκίνιο), Β, Γ, Δ, Ε και Ζ.

Μονάδες 12

β) Να αναφέρετε δύο από τις ενώσεις Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ που πρέπει να αντιδράσουν μεταξύ τους για να σχηματιστεί αιθέρας με μοριακό τύπο C₆H₁₄O. (Μονάδες 2).

Να γράψετε την αντίστοιχη χημική εξίσωση. (Μονάδες 3).

Μονάδες 5

γ) Αναμειγνύονται 0,4mol HCOOH με 0,25mol 2-προπανόλης και αντιδρούν μεταξύ τους προς παραγωγή της ένωσης Ε, με απόδοση 80%. Να υπολογίσετε τα mol της ένωσης Ε που σχηματίζονται.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 4ο

Διαθέτουμε ένα υδατικό διάλυμα Δ₁ που περιέχει το άλας NaA συγκέντρωσης 0,2 M.

Σε 500mL του διαλύματος Δ₁ διαλύουμε 0,1mol αερίου HCl, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₂ όγκου 500 mL.

Σε 300 mL του διαλύματος Δ₂ διαλύουμε 0,05mol στερεού KOH και προκύπτει διάλυμα Δ₃ όγκου 300 mL.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Να υπολογίσετε:

α) Τη συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ_1 .

Μονάδες 8

β) Το pH του διαλύματος Δ_2 .

Μονάδες 8

γ) Το pH του διαλύματος Δ_3 .

Μονάδες 9

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C και $K_{a(\text{HA})}=5 \cdot 10^{-6}$, $K_w=10^{-14}$.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιό σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης : Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 17 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2004
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ (ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1.1 β	1.5	1-γ
1.2 γ		2-β
1.3 δ		3-στ
1.4 α		4-ε
		5-δ

ΘΕΜΑ 2ο

2.1.α. Μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού έχει ο άνθρακας (${}_6\text{C}$)

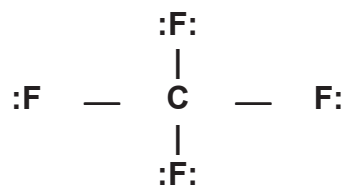
Αιτιολόγηση: Με βάση την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων, προσδιορίζουμε τη θέση τους στον Περιοδικό πίνακα.

${}_6\text{C}$: $1s^2 2s^2 2p^2$ 2^η περίοδο, IV A ομάδα

${}_9\text{F}$: $1s^2 2s^2 2p^5$ 2^η περίοδο, IIVA ομάδα

Σε μια περίοδο του Π.Π η ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά, οπότε ο C έχει μικρότερη E_{i1} από το F (Τα δύο στοιχεία έχουν τον ίδιο αριθμό στιβάδων, ενώ το F έχει μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο.)

2.1.β.



2.1.γ. Στο μόριο του CF₄ σχηματίζονται 4σ δεσμοί με επικάλυψη των sp³ υβριδικών τροχιακών του ατόμου C με τα 2p ατομικά τροχιακά των ατόμων του F

2.2.α)

- i) Με ανάμιξη ασθενούς βάσης (NH₃) με το συζυγές της οξύ (NH₄Cl)
- ii) Με ανάμιξη περίσσεια ασθενούς βάσης (NH₃) με ισχυρό οξύ (HCl)

$$\beta) [\text{OH}^-] = K_b \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}}$$

2.3α) Η ένωση x είναι η : CH₃CHCH₂CH₃ (2)



2.3.β) $5\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{CH}_3\text{CCH}_2\text{CH}_3 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$

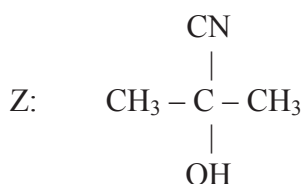
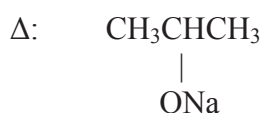


$\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 + 4\text{I}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow \text{CHI}_3 + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + 5\text{NaI} + 5\text{H}_2\text{O}$

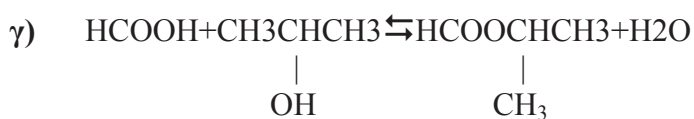
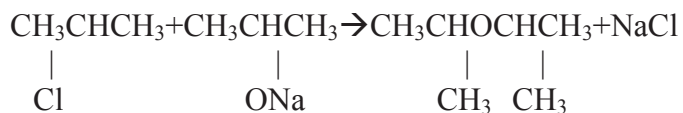


ΘΕΜΑ 3^ο

α) Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων είναι:



β) Για να προκύψει αιθέρας με μοριακό τύπο $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ Πρέπει να αντιδράσουν οι ενώσεις Γ και Δ. Η αντίδραση που πραγματοποιείται είναι η εξής:

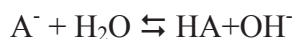
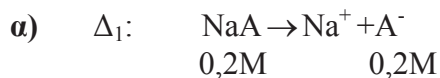


Ιοντ. Ισορ. $(0,4-x)$ mol $(0,25-x)$ mol x mol

$$\text{Αλλά } a = \frac{x}{0,25} \Leftrightarrow x = 0,8 \cdot 0,25 \Leftrightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

Οπότε σχηματίζονται 0,2 mol $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{HCOOCHCH}_3 \end{array}$ (E)

ΘΕΜΑ 4^ο



Ιοντ. Ισορ. $(0,2-x)\text{M} \quad x\text{M} \quad x\text{M}$

$$K_{b(\text{A}^-)} = \frac{K_w}{K_{a(\text{HA})}} = \frac{10^{-14}}{5 \cdot 10^{-6}} = 2 \cdot 10^{-9}$$

$$K_{b(\text{A}^-)} = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} \Leftrightarrow 2 \cdot 10^{-9} = \frac{x^2}{0,2-x} \approx \frac{x^2}{0,2} \Leftrightarrow x = [\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-5} \text{M}$$

$$\left[\begin{array}{l} \text{Επειδή } \frac{K_{b(\text{A}^-)}}{0,2} < 10^{-2} \\ \text{Ισχύει: } 0,2-x \approx 0,2\text{M} \end{array} \right]$$

β) Με την προσθήκη HCl στο διάλυμα NaA πραγματοποιείται αντίδραση. Οι ποσότητες των δύο ηλεκτρολυτών που αντιδρούν είναι:

$$n_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ mol και } n_{\text{NaA}} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol}$$

	HCl	+	NaA	→	HA	+	NaCl
Αρχικά	0,1 mol		0,1 mol		--		--
Ant./Par.	-0,1 mol		-0,1 mol		0,1 mol		0,1 mol
Τελικά	--		--		0,1 mol		0,1 mol

Η συγκέντρωση του HA στο Δ_2 είναι: $C = \frac{0,1}{0,5} = 0,2\text{M}$



Ιοντ. Ισορ. $(0,2-y)\text{M} \quad y\text{M} \quad y\text{M}$

$$K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]} = \frac{y^2}{0,2-y} \approx \frac{y^2}{0,2} \Leftrightarrow y = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{M}$$

Οπότε το pH του Δ_2 είναι: $\text{pH}_2 = -\log 10^{-3} \Leftrightarrow \text{pH}_2 = 3$

γ) Κατά την ανάμιξη του διαλύματος Δ2 με στερεό ΚΟΗ πραγματοποιείται αντίδραση εξουδετέρωσης. Υπολογίζουμε τις ποσότητες των ηλεκτρολυτών που αντιδρούν: $n_{\text{HA}} = CV = 0,2 \cdot 0,3 = 0,06 \text{ mol}$

$$n_{\text{ΚΟΗ}} = 0,05 \text{ mol}$$

Υπολογίζουμε τις ποσότητες των σωμάτων στο διάλυμα Δ₃ μετά την αντίδραση εξουδετέρωσης που πραγματοποιείται:

	HA	+	ΚΟΗ	→	ΚΑ	+	H ₂ O
Αρχικά	0,06 mol		0,05 mol		---		
Αντ./Παρ.	-0,05 mol		-0,05 mol		0,05 mol		
Τελικά	0,01 mol		---		0,05 mol		

Οι συγκεντρώσεις των σωμάτων στο Δ₃ (V = 300mL) είναι

$$C_{\text{HA}} = \frac{0,01}{0,3} = \frac{1}{30} \text{ M} \qquad C_{\text{KA}} = \frac{0,05}{0,3} = \frac{5}{30} \text{ M}$$

Το pH του ρυθμιστικού διαλύματος Δ3 που προκύπτει υπολογίζεται από την εξίσωση Henderson – Hasselbalch.

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} = 6 - \log 5 + \log \frac{5/30}{1/30} = 6$$



**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΕΤΑΡΤΗ 14 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις **1.1 έως και 1.5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1.1.** Ποια από τις παρακάτω τριάδες των κβαντικών αριθμών (n, l, m_l) δεν αντιστοιχεί σε ατομικό τροχιακό;
- α. (2, 1, 1)
 - β. (5, 2, -1)
 - γ. (3, 2, 1)
 - δ. (3, 1, 2)

Μονάδες 5

- 1.2.** Το σύνολο των στοιχείων που ανήκουν στις κύριες ομάδες του περιοδικού πίνακα βρίσκονται στους τομείς:
- α. s
 - β. p
 - γ. s και p
 - δ. s, p και d

Μονάδες 5

- 1.3.** Σε ποια από τις παρακάτω ενώσεις τα άτομα του άνθρακα εμφανίζουν sp^2 υβριδισμό;
- α. $\text{CH}_3\text{-CH}_3$
 - β. $\text{CH}_2\text{=CH}_2$



Μονάδες 5

1.4. Η οργανική ένωση με συντακτικό τύπο $\text{H}-\text{C}=\text{O}$ ανήκει:



α. στις αλκοόλες

β. στους εστέρες

γ. στα καρβοξυλικά οξέα

δ. στις αλδεΐδες

Μονάδες 5

1.5. Ποια από τις επόμενες χημικές ενώσεις οξειδώνεται προς CO_2 , ενώ το υδατικό της διάλυμα εμφανίζει βασικό χαρακτήρα;



Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Το ιόν M^{2+} έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^6$.

α) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Μ;
(Μονάδες 2)

β) i. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του στοιχείου Μ σε υποστιβάδες, όταν βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση.

(Μονάδες 2)

ii. Σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο Μ;

(Μονάδες 2)

γ) Να γράψετε τις τιμές των τεσσάρων κβαντικών αριθμών για κάθε ένα από τα ηλεκτρόνια σθένους του ατόμου του στοιχείου Μ, στη θεμελιώδη κατάσταση. (Μονάδες 3)

Μονάδες 9

2.2. Να αποδείξετε τη σχέση που συνδέει τη σταθερά ιοντισμού K_a , του ασθενούς οξέος ΗΑ, με τη σταθερά ιοντισμού K_b , της συζυγούς βάσης A^- , σε υδατικό διάλυμα.

Μονάδες 7

2.3. Οι ενώσεις CH_3COOH , $CH_3C\equiv CH$, C_6H_5OH και C_2H_5OH εμφανίζουν ιδιότητες οξέος κατά Brønsted- Lowry.

α) Να διατάξετε τα παραπάνω οξέα κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος. (Μονάδες 3)

β) i. Ποιες από τις ενώσεις αυτές αντιδρούν με NaOH;

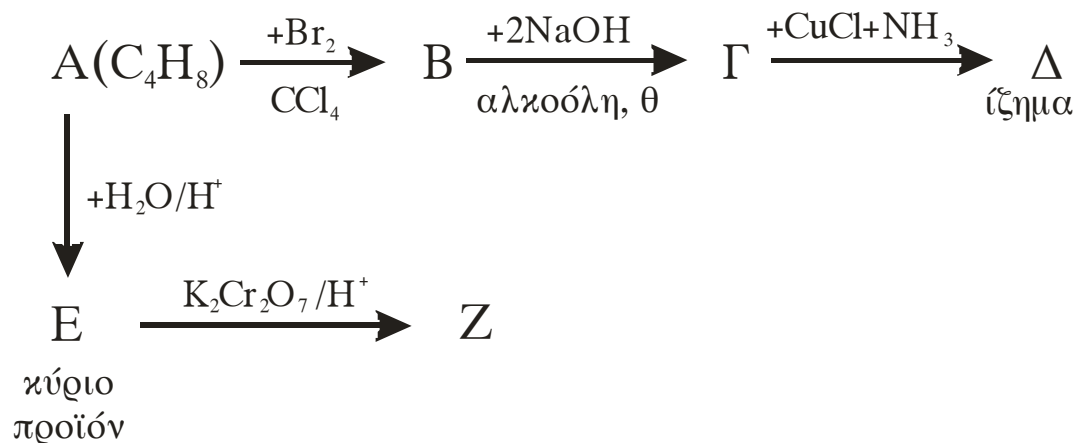
ii. Ποια από τις ενώσεις αυτές αντιδρά με Na_2CO_3 ; (Μονάδες 3)

γ) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντίστοιχων αντιδράσεων. (Μονάδες 3)

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



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

Μονάδες 12

β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της οξείδωσης της ένωσης **E** στην ένωση **Z** από το όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$.

Μονάδες 5

γ. Σ' ένα δοχείο που περιέχει 100 mL διαλύματος Br_2 σε CCl_4 περιεκτικότητας 4% w/v, προσθέτουμε 0,04 mol από την οργανική ένωση **A**.

Να υπολογίσετε την ποσότητα του οργανικού προϊόντος **B** που σχηματίζεται, σε mol, αν η αντίδραση θεωρηθεί ποσοτική.

Μονάδες 8

Η σχετική ατομική μάζα του βρωμίου είναι 80 .

ΘΕΜΑ 4ο

Υδατικό διάλυμα Δ_1 με $pH=9$, περιέχει NH_3 συγκέντρωσης c M και NH_4Cl συγκέντρωσης 0,2 M.

Σε 1 L του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε H_2O , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 , όγκου 5 L.

Σε άλλο 1 L του διαλύματος Δ_1 διαλύουμε 0,2 mol αερίου HCl , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 , όγκου 1 L.

Να υπολογίσετε:

α) Τη συγκέντρωση c M και το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_1 .

Μονάδες 8

β) Το pH και το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_2 .

Μονάδες 8

γ) Το pH και τη συγκέντρωση της NH_3 στο διάλυμα Δ_3 .

Μονάδες 9

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι υδατικά, βρίσκονται στους 25°C και $K_{b(\text{NH}_3)}=2 \cdot 10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοτυπιών αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση.
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τις φωτοτυπίες.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοτυπιών
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοτυπιών.

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΟΜΟΓΕΝΩΝ 2005
ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

- 1.1. δ.
1.2. γ.
1.3. β.
1.4. γ.
1.5. β.

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. α) Z=12

β) i) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$

ii) ΙΙΑ Ομάδα, 3^η Περίοδος

γ) (n, l, m_l, m_s)

$3s^2$: (3,0,0,+1/2)

(3,0,0,-1/2)

2.2. $HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$ $A^- + H_2O \rightleftharpoons HA + OH^-$

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

$$K_b = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]}$$

$$K_a K_b = \frac{[H_3O^+][A^-][HA][OH^-]}{[HA][A^-]}$$

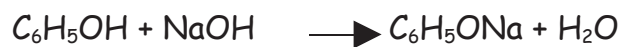
$$K_a K_b = [H_3O^+][OH^-]$$

$$K_a K_b = K_w$$

2.3. α) $CH_3C \equiv CH < C_2H_5OH < C_6H_5OH < CH_3COOH$

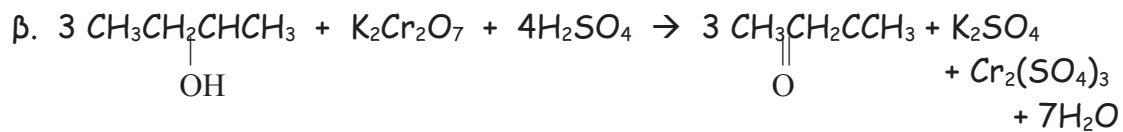
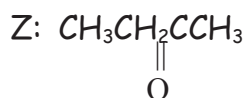
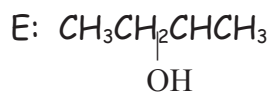
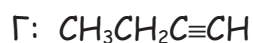
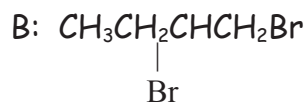
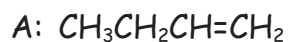
β) i. CH_3COOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

ii) CH_3COOH



ΘΕΜΑ 3°

α.



γ.

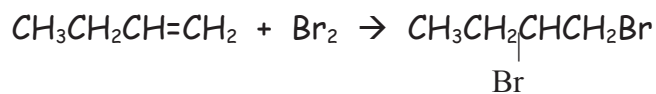
4% w/v : Στα 100ml διαλύματος περιέχονται 4g Br_2 .

Υπολογίζουμε τον αριθμό moles του Br_2

$$Mr_{\text{Br}_2} = 2 \cdot Ar_{\text{Br}} = 2 \cdot 80 = 160$$

$$n_{\text{Br}_2} = \frac{m_{\text{Br}_2}}{Mr_{\text{Br}_2}} = \frac{4}{160} = 0,025 \text{ mol Br}_2$$

Γράφουμε την αντίδραση του $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ με το Br_2 :



	0,04mol	0,025mol	
Αντιδρούν:	0,025mol	0,025mol	
Παράγονται			0,025mol

Άρα παράγονται 0,025 mol του Β. Το Α βρίσκεται σε περίσσεια.

ΘΕΜΑ 4^ο

α) Αντίδραση ιοντισμού της NH_3 Αντίδραση ιοντισμού του NH_4Cl



Όπου x η συγκέντρωση της αμμωνίας που ιοντίζεται. Στη χημική ισορροπία, η συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ ισούται με $(0,2+x)\text{M}$, λόγω της επίδρασης κοινού ιόντος.

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\ \text{pOH} &= 14 - \text{pH} = 14 - 9 \\ \text{pH} &= 5. \text{ Άρα } [\text{OH}^-] = 10^{-5}\text{M} = x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_b &= \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-5} = \frac{(0,2+x) \cdot x}{c-x} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-5} = \frac{0,2x}{c} \Rightarrow \\ 2 \cdot 10^{-5} &= \frac{0,2 \cdot 10^{-5}}{c} \Rightarrow c = \mathbf{0,1\text{M}} \end{aligned}$$

Ακόμη, $x = a \cdot c \Rightarrow a = \frac{x}{c} \Rightarrow a = \frac{10^{-5}}{0,1} = \mathbf{10^{-4}\text{M}}$, όπου a ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 .

β) Το Δ₁ αραιώνεται, οπότε υπολογίζουμε τις νέες συγκεντρώσεις της NH₃ και του NH₄Cl στο Δ₂.

$$\text{Για τη NH}_3: c_1V_1=c_2V_2 \Rightarrow 0,1 \cdot 1=c_2 \cdot 5 \Rightarrow c_2=0,02\text{M}$$

$$\text{Για το NH}_4\text{Cl}: c_1V_1=c_2V_2 \Rightarrow 0,2 \cdot 1=c_2 \cdot 5 \Rightarrow c_2=0,04\text{M}$$

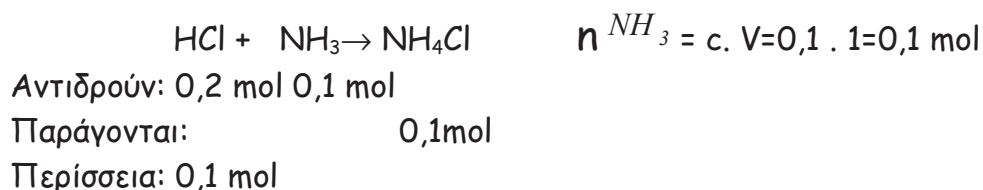


$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-5} = \frac{(0,04+x) \cdot x}{0,02-x} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-5} = \frac{0,04x}{0,02} \Rightarrow x=10^{-5}\text{M}$$

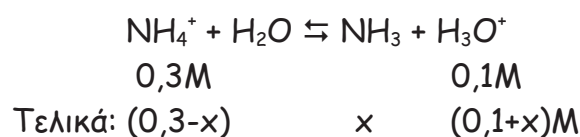
$$x=[\text{OH}^-]=10^{-5}\text{M}. \text{ Άρα } p\text{OH}=-\log 10^{-5}=5 \text{ και } p\text{H}=14-5=9$$

$$\text{Ακόμη, } x=a \cdot c \Rightarrow a = \frac{x}{c} = \frac{10^{-5}}{0,02} = 5 \cdot 10^{-4}, \text{ όπου } a \text{ ο βαθμός ιοντισμού της NH}_3$$

γ) Το HCl αντιδρά με την NH₃:



Στο διάλυμα Δ₁ υπάρχουν 0,2 mol NH₄Cl, οπότε στο τελικό διάλυμα Δ₃ περιέχονται συνολικά 0,2 + 0,1 = 0,3 mol



$$k_{a_{\text{NH}_4^+}} = \frac{k_w}{k_{b_{\text{NH}_3}}} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-5}} = 0,5 \cdot 10^{-9}$$

$$k_a = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow 0,5 \cdot 10^{-9} = \frac{x(0,1+x)}{0,3-x} \Rightarrow 0,5 \cdot 10^{-9} = \frac{0,1x}{0,3} \Rightarrow x = 1,5 \cdot 10^{-9}$$

$$^9 = [\text{NH}_3]$$

$$\text{Τέλος, } p\text{H} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(0,1+x) = -\log 0,1 = 1$$

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΕΤΑΡΤΗ 13 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2006
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις 1.1 έως και 1.3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1.1 Το άτομο ενός στοιχείου έχει ηλεκτρονιακή δομή: $[Ar]3d^24s^2$.
Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου αυτού;
- α. 20
 - β. 21
 - γ. 22
 - δ. 23

Μονάδες 5

- 1.2 Ποιο από τα παρακάτω ιόντα δεν έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2$ στη θεμελιώδη κατάσταση;
- α. ${}_1\text{H}^-$
 - β. ${}_2\text{He}^+$
 - γ. ${}_3\text{Li}^+$
 - δ. ${}_4\text{Be}^{2+}$

Μονάδες 5

- 1.3 Ποια από τις επόμενες χημικές ενώσεις αντιδρά με το H_2O σε κατάλληλες συνθήκες και δίνει τελικό προϊόν προπανόνη;
- α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{N}$
 - β. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$
 - γ. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
 - δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgX}$

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

1.4 Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας την παρακάτω πρόταση σωστά συμπληρωμένη, χρησιμοποιώντας ένα από τα:

δεν αλλάζει, αυξάνεται, ελαττώνεται.

Με την προσθήκη νερού σε υδατικό διάλυμα HCOOH και σε σταθερή θερμοκρασία, ο βαθμός ιοντισμού του οξέος

και η συγκέντρωση των ιόντων H₃O⁺ του διαλύματος

Μονάδες 4

1.5 Ακόρεστος υδρογονάνθρακας X δίνει αντιδράσεις προσθήκης με τα αντιδραστήρια της **Στήλης I** και προκύπτουν τα προϊόντα που αναγράφονται στη **Στήλη II**.

Στήλη I (αντιδραστήριο προσθήκης)	Στήλη II (προϊόν προσθήκης)
1. HCl	α. 2-βουτανόλη
2. Cl ₂	β. βουτάνιο
3. H ₂ O	γ. 1,2-διχλωροβουτάνιο
4. H ₂	δ. 2-χλωροβουτάνιο

i. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της **Στήλης I** και δίπλα από κάθε αριθμό ένα γράμμα της **Στήλης II**, ώστε να προκύπτει σωστή αντιστοίχιση.

Μονάδες 4

ii. Να γράψετε το συντακτικό τύπο του υδρογονάνθρακα X.

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ 2ο

2.1 Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του Περιοδικού Πίνακα όπου σημειώνονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

																			He	
																		O	F	
	Mg												Al							
K							Fe													

α. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;

Μονάδα 1

β. Ποιο από τα στοιχεία αυτά σχηματίζει έγχρωμα σύμπλοκα ιόντα;

Μονάδα 1

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

γ. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα; **Μονάδα 1**

δ. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες των ατόμων των στοιχείων Mg και F στη θεμελιώδη κατάσταση. **Μονάδες 2**

ε. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της χημικής ένωσης μεταξύ των στοιχείων Mg και F. **Μονάδες 3**

2.2 Να εξηγήσετε γιατί το ρυθμιστικό διάλυμα $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$ διατηρεί πρακτικά το pH του σταθερό, γράφοντας και τις κατάλληλες χημικές εξισώσεις, αν στο διάλυμα αυτό προσθέσουμε:

- i. μικρή ποσότητα HCl
- ii. μικρή ποσότητα NaOH

Μονάδες 8

2.3. Δίνονται οι οργανικές ενώσεις:

A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ **B:** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ **Γ:** $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

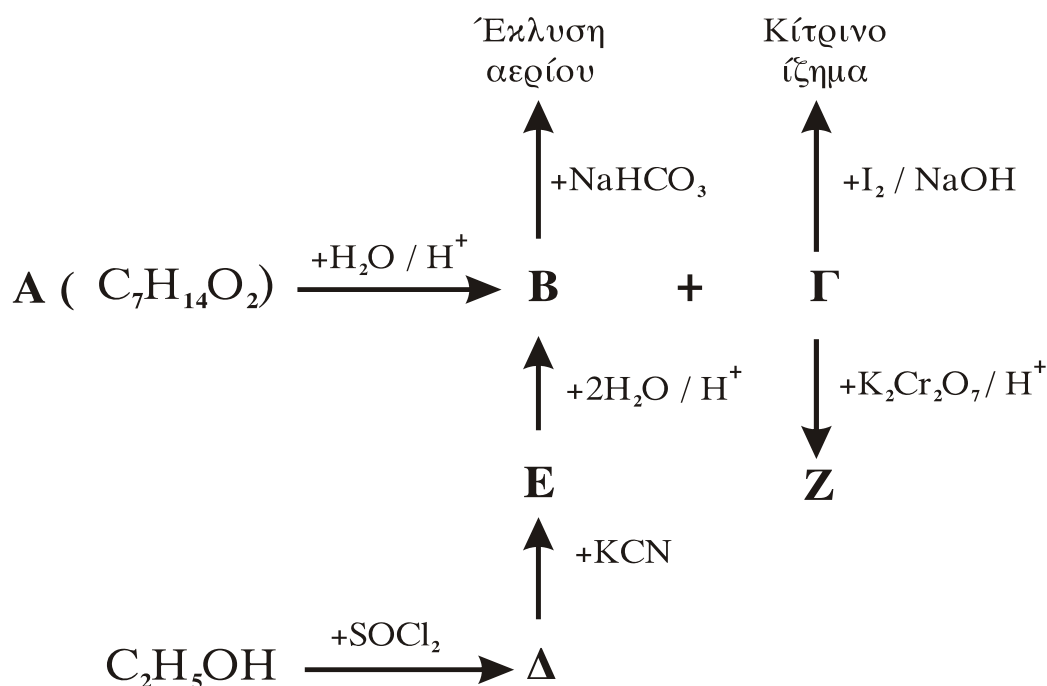
Να γράψετε τη χημική εξίσωση για καθεμιά από τις παρακάτω χημικές μετατροπές:

- i. μετατροπή της **A** στη **B**.
- ii. μετατροπή της **B** στη **Γ**.
- iii. μετατροπή της **A** στη **Γ**.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



ΤΕΛΟΣ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A, B, Γ, Δ, E** και **Z**.

Μονάδες 12

- β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης μεταξύ της ένωσης **B** και του NaHCO_3 .

Μονάδες 6

- γ. Ποσότητα $0,1 \text{ mol}$ της ένωσης **B** αντιδρά πλήρως με NaHCO_3 .
Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που εκλύεται σε STP συνθήκες.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 4ο

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα Δ_1 όγκου 2L που περιέχει $0,1 \text{ mol}$ CH_3COOH και έχει $\text{pH}=3$.

Στο διάλυμα Δ_1 προσθέτουμε 4g στερεού NaOH , οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ_2 όγκου 2L .

Στο διάλυμα Δ_2 διαβιβάζουμε $0,05 \text{ mol}$ αερίου HCl και τελικά προκύπτει διάλυμα Δ_3 όγκου 2L .

Να υπολογίσετε:

- α. το βαθμό ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Δ_1 και τη σταθερά ιοντισμού του CH_3COOH .

Μονάδες 8

- β. Τη συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ_2 .

Μονάδες 8

- γ. Τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα Δ_3 .

Μονάδες 9

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C και $K_w=10^{-14}$.

*Οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων είναι: $\text{Na}:23$, $\text{H}:1$, $\text{O}:16$.
Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.*

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μη αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση.
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοτυπιών.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΕΤΑΡΤΗ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2007
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις 1.1 έως και 1.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1.1 Ποια από τις παρακάτω τριάδες των κβαντικών αριθμών (n , l , m_l) αντιστοιχεί στο ατομικό τροχιακό $3p_x$;
- α. (3,1,1)
 - β. (3,0,0)
 - γ. (3,2,1)
 - δ. (4,1,1)

Μονάδες 5

- 1.2 Ποιο από τα παρακάτω ιόντα έχει την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το ιόν $_{17}\text{Cl}^-$ στη θεμελιώδη κατάσταση;

- α. $_{9}\text{F}^-$
- β. $_{11}\text{Na}^+$
- γ. $_{19}\text{K}^+$
- δ. $_{20}\text{Ca}^+$

Μονάδες 5

- 1.3 Ποια από τις παρακάτω χημικές ουσίες θα προκαλέσει αύξηση του βαθμού ιοντισμού του CH_3COOH , αν προστεθεί σε υδατικό διάλυμα αυτού, με $\theta = \text{σταθ.}$;

- α. Καθαρό CH_3COOH .
- β. Στερεό CH_3COONa , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.
- γ. Νερό.
- δ. Αέριο HCl , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- 1.4 Ποια από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις αντιδρά με HCN και ανάγει το αντιδραστήριο Tollens ($\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$);
- α. Βουτανόνη.
 - β. Βουτανάλη.
 - γ. 2-βουτανόλη.
 - δ. Βουτανικό οξύ.

Μονάδες 5

- 1.5 Η **Στήλη I** περιέχει τα σύμβολα ορισμένων στοιχείων και μια πληροφορία για την ομάδα ή τον τομέα του περιοδικού πίνακα που ανήκουν. Η **Στήλη II** περιλαμβάνει ορισμένες ηλεκτρονιακές δομές ατόμων στη θεμελιώδη κατάσταση.

Στήλη I	Στήλη II
α. N (V_A ομάδα)	1. $[\text{Ar}]3d^64s^2$
β. Fe (στοιχείο μετάπτωσης)	2. $[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^5$
γ. Ca (αλκαλική γαία)	3. $1s^22s^1$
δ. Br (αλογόνο)	4. $[\text{Ne}]3s^23p^1$
ε. Li (αλκαλιμέταλλο)	5. $1s^22s^22p^3$
	6. $[\text{Ar}]4s^2$

Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της **Στήλης I** και δίπλα από κάθε γράμμα έναν αριθμό της **Στήλης II**, ώστε να προκύπτει σωστή αντιστοίχιση.

(Ένα δεδομένο της **Στήλης II** περισσεύει).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

- 2.1 Δίνονται τα άτομα ${}_6\text{C}$ και ${}_1\text{H}$.

- α. Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων του ατόμου του άνθρακα σε υποστιβάδες και αναλυτικότερα την κατανομή των ηλεκτρονίων στα τροχιακά, όταν βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 2

- β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο του CH_4 κατά Lewis.

Μονάδες 2

- γ. Να εξηγήσετε πώς ερμηνεύεται ο σχηματισμός των δεσμών στο μόριο του CH_4 , σύμφωνα με τη θεωρία δεσμού σθένους.

Μονάδες 4

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

2.2 Το pH υδατικού διαλύματος άλατος NaA είναι μεγαλύτερο από το pH άλλου υδατικού διαλύματος άλατος NaB ίδιας συγκέντρωσης και στην ίδια θερμοκρασία.

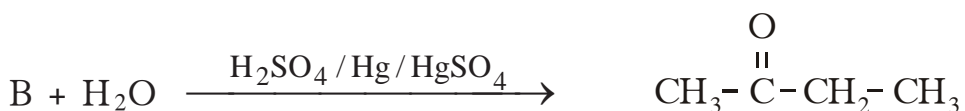
i. Να απαντήσετε αν η πρόταση «Το οξύ HA είναι πιο ισχυρό από το οξύ HB» είναι σωστή ή λανθασμένη.

Μονάδες 2

ii. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

2.3. Δίνονται οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων:



Να προσδιοριστούν όλοι οι πιθανοί συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων A και B που επαληθεύουν τις εξισώσεις αυτές.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3^ο

Οργανική ένωση (A) έχει μοριακό τύπο C₅H₁₂O και διαπιστώθηκε ότι:

α. Αντιδρά με νάτριο (Na) και εκλύεται H₂.

β. Με πλήρη οξειδωσή της από όξινο διάλυμα KMnO₄ δίνει ως προϊόν ένωση (B) με μοριακό τύπο C₅H₁₀O. Η ένωση (B) με επίδραση αλκαλικού διαλύματος I₂ δεν σχηματίζει κίτρινο ίζημα.

i. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων (A) και (B) (μονάδες 4).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 8

ii. Να σχηματίσετε την ένωση (A) χρησιμοποιώντας την κατάλληλη καρβονυλική ένωση και το κατάλληλο αντιδραστήριο Grignard, γράφοντας τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων.

Μονάδες 8

iii. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης οξειδωσης της (A) από το διάλυμα KMnO₄/H₂SO₄ (μονάδες 4).

Ποιος όγκος διαλύματος KMnO₄ 0,2M απαιτείται για την οξειδωση 22 g της (A); (μονάδες 5)

Μονάδες 9

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C:12, H:1, O:16

ΤΕΛΟΣ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Δ₁: NaF 0,2 M

Διάλυμα Δ₂: HCl 0,1 M

α. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του HF, αν δίνεται ότι η συγκέντρωση των ιόντων OH^- στο διάλυμα Δ₁ είναι $2 \cdot 10^{-6}$ M.

Μονάδες 8

β. Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να προσθέσουμε σε 1L του διαλύματος Δ₂, για να μεταβληθεί το pH κατά μία μονάδα; (Θεωρούμε ότι το τελικό διάλυμα έχει όγκο 1L).

Μονάδες 8

γ. Σε 300 mL του διαλύματος Δ₁ προσθέτουμε 100 mL του διαλύματος Δ₂ και παίρνουμε 400 mL διαλύματος Δ₃. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₃.

Μονάδες 9

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C και $K_w=10^{-14}$.

Για τη λύση του προβλήματος να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοτυπιών.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ



SCHOOLDOCTOR

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΟΜΟΓΕΝΩΝ 2007**

**ΧΗΜΕΙΑ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

Θ Ε Μ Α 1°

1.1. α.

1.2. γ.

1.3. γ.

1.4. β.

1.5. α. 5.

β. 1.

γ. 6.

δ. 2.

ε. 3.

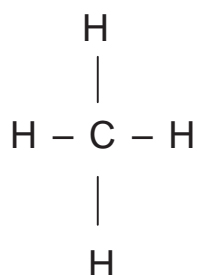
Θ Ε Μ Α 2°

2.1 α. ${}^6\text{C} : 15^2 25^2 2p^2$

${}^6\text{C} : 15^2 25^2 2px^1 2py^1$

↑↓	↑↓	↑	↑	
----	----	---	---	--

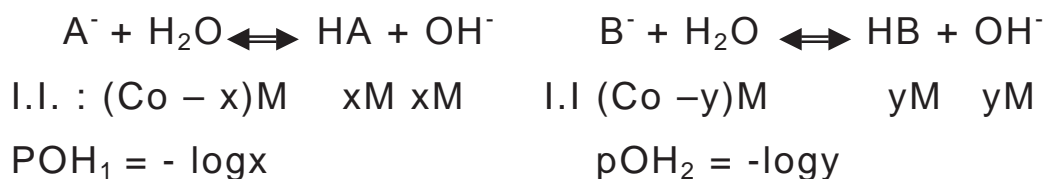
2.1 β.



2.1 γ. Ένα ηλεκτρόνιο προωθείται από το τελευταίο συμπληρωμένο 2s τροχιακό του ${}_6\text{C}$ στο επόμενο κενό $2p_z$ τροχιακό, οπότε δημιουργούνται 4 υβριδισμένα sp^3 τροχιακά, που κάθε ένα από τα οποία αλληλεπικαλύπτεται με κάθε 1s ατομικό τροχιακό του ${}_1\text{H}$, οπότε δημιουργούνται 4 σ-δεσμοί του τύπου $sp^3 - 1s$.

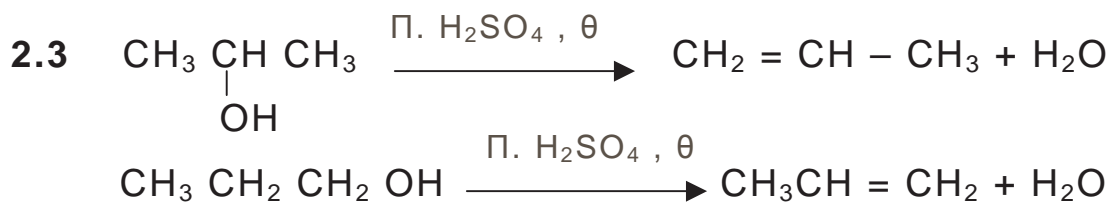
2.2 1. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

2. Έστω C_0 η συγκέντρωση των δυο διαλυμάτων.

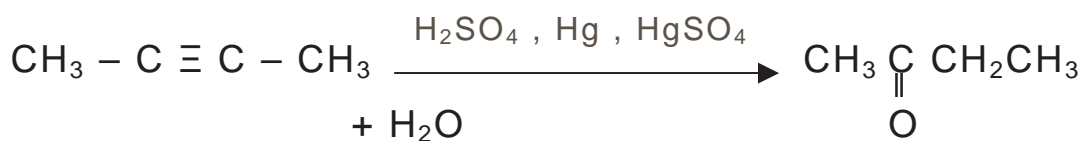
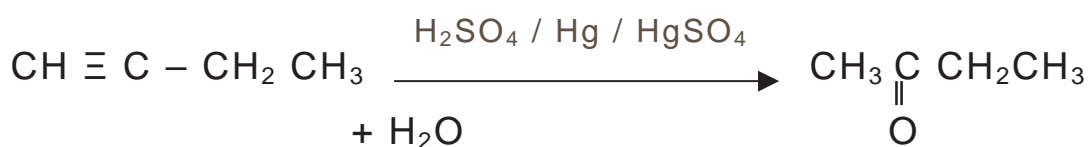


$$\begin{aligned}
 \text{Επειδή } \text{pH}_1 > \text{pH}_2 & \Rightarrow 14 - \text{pOH}_1 > 14 - \text{pOH}_2 \Rightarrow \\
 & 14 + \log x > 14 + \log y \Rightarrow \\
 & \log x > \log y \Rightarrow \\
 & x > y \Rightarrow \\
 & [\text{OH}^-]_1 > [\text{OH}^-]_2 \Rightarrow \\
 & [\text{H}_3\text{O}^+]_1 < [\text{H}_3\text{O}^+]_2
 \end{aligned}$$

Άρα το οξύ ΗΑ είναι ασθενέστερο από το οξύ ΗΒ.

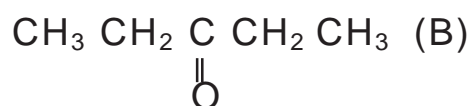
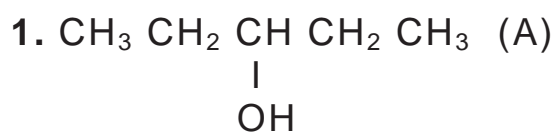


Άρα Α : $\text{CH}_3 \underset{\text{OH}}{\text{CH}} \text{CH}_3$ ή Α : $\text{CH}_3 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



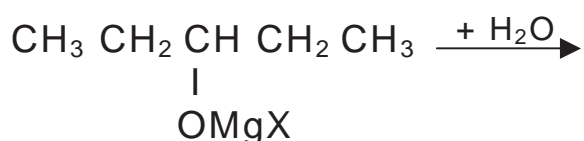
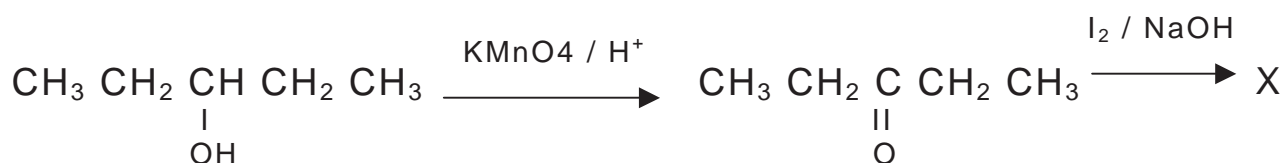
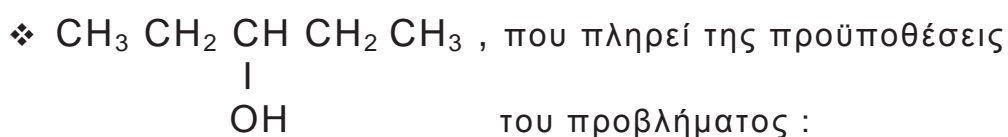
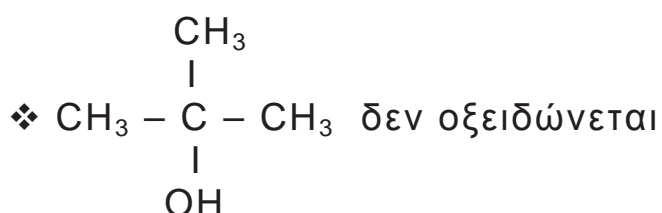
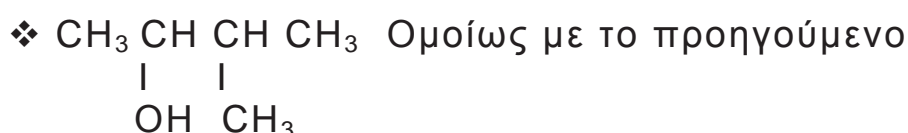
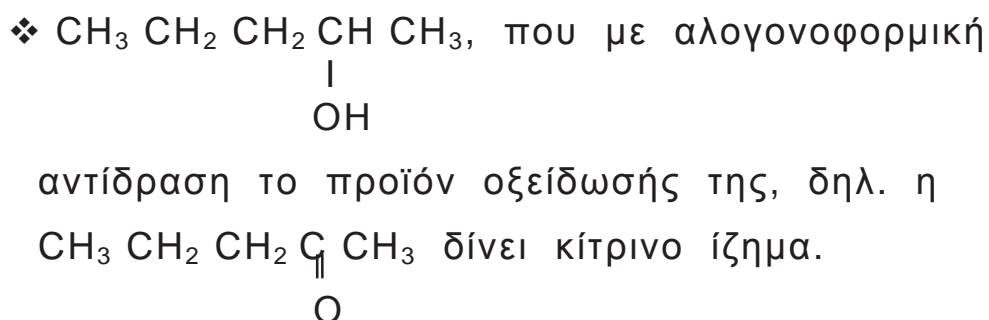
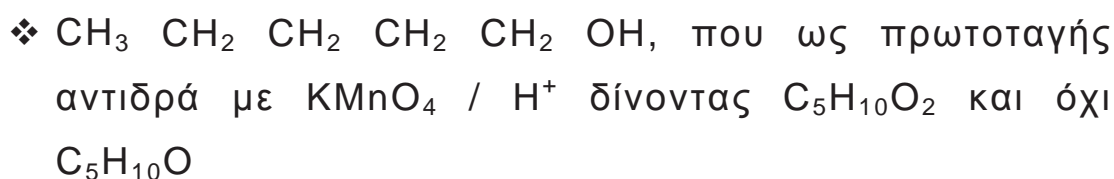
Άρα Β : $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2\text{CH}_3$ ή Β : $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

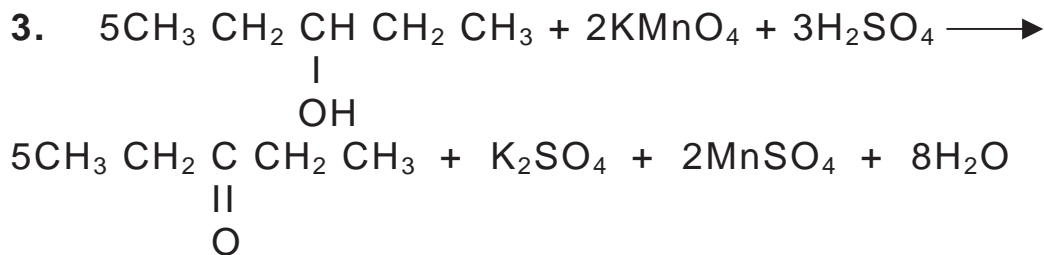
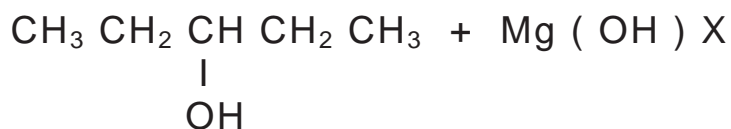
Θ Ε Μ Α 3°



Εφόσον η (Α) αντιδρά με Να και εκλύεται αέριο Η₂, είναι αλκοόλη και όχι αιθέρας.

Οι πιθανές αλκοόλες είναι οι :





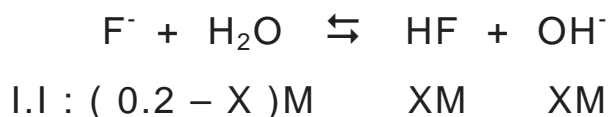
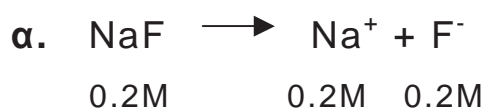
$$5 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$0.25 \text{ mol} \quad ; \quad 0.1 \text{ mol}$$

$$n_A = \frac{m_A}{M_{rA}} = \frac{22}{88} = 0.25 \text{ mol} \quad \text{Άρα } C_{\text{KMnO}_4} = \frac{n}{V} = \frac{0.1}{V} \implies$$

$$V_{\text{KMnO}_4} = \frac{n_{\text{KMnO}_4}}{C} = \frac{2.1}{0.2} = 0.5 \text{ L}$$

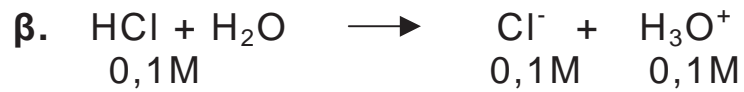
Θ Ε Μ Α 4°



$$X = [\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$K_b = \frac{[\text{HF}][\text{OH}^-]}{[\text{F}^-]} = \frac{X^2}{0.2 - X} \cong \frac{X^2}{0.2} = \frac{(2 \cdot 10^{-6})^2}{2 \cdot 10^{-1}} = \frac{4 \cdot 10^{-12}}{2 \cdot 10^{-1}} = 2 \cdot 10^{-11}$$

$$\text{Άρα } K_{a_{HF}} = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-11}} = 0.5 \cdot 10^{-3} \Rightarrow K_{a_{HF}} = 5 \cdot 10^{-4}$$

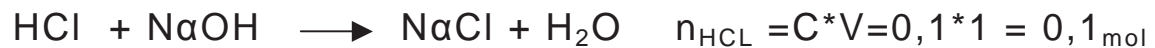


$$\text{pH} : -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 0,1 = 1.$$

Άρα pH' = 1+1=2 (προσθέτουμε βασικό διάλυμα)

(I) Άρα $[\text{H}_3\text{O}^+]' = 10^{-2}$ M. Το HCL πρέπει να βρίσκεται σε περίσσεια

Έστω ότι προσθέτουμε n_{mol} NaOH:

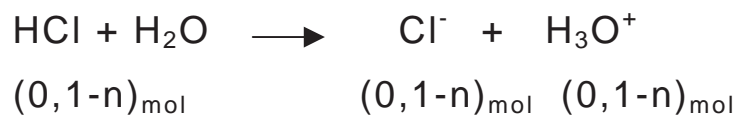


Αρχ.: $0,1_{\text{mol}} \quad n_{\text{mol}}$

Τελ.: $-n_{\text{mol}} \quad -n_{\text{mol}}$

Παρ: $n_{\text{mol}} \quad n_{\text{mol}}$

Τελ: $(0,1-n)_{\text{mol}} - \quad n_{\text{mol}} \quad n_{\text{mol}}$



Άρα $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{n}{v} = \frac{0,1-n}{1} = 0,1-n$ Από την (I) έχουμε:

$$0,1-n = 0,01 \Rightarrow n = 0,1-0,01 \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,09\text{mol}$$

γ. $n_{\text{NaF}}: C \cdot V = 0,2 \cdot 0,3 = 0,06\text{mol}$

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

(περίσσεια)



Αρχ: $0,06\text{mol} \quad 0,01\text{mol}$

Αντ: $-0,01\text{mol} \quad -0,01\text{mol}$

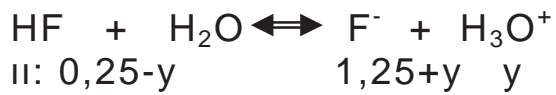
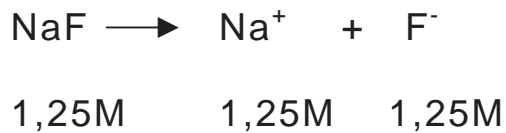
Παρ: $0,01\text{mol} \quad 0,01\text{mol}$

Τελ: $0,05\text{mol} - \quad 0,01\text{mol} \quad 0,01\text{mol}$

Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα HF – NaF:

$$C_{\text{HF}}: \frac{n}{V_{\text{TEΛ}}} = \frac{0,01}{0,04} = 0,25\text{M}$$

$$C_{\text{NaF}}: \frac{n}{V_{\text{TEΛ}}} = \frac{0,05}{0,04} = 1,25\text{M}$$



$$\text{pH: } \text{p}K_a + \log \frac{C_{\beta}}{C_{\alpha\xi}} \quad \Rightarrow$$

$$\text{pH: } -\log(5 \cdot 10^{-4}) + \log \frac{1,25+y}{0,25-y} \quad \Rightarrow$$

$$\text{pH} \cong 4 - \log 5 + \log \frac{1,25}{0,25} \quad \Rightarrow$$

$$\text{pH} = 4 - \log 5 + \log 5 \quad \Rightarrow \quad \text{pH} = 4$$



ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2008
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις **1.1 έως και 1.4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1.1 Ποια από τις επόμενες τετράδες κβαντικών αριθμών (n, l, m_l, m_s) δεν είναι δυνατή;

α. $(2, 1, 0, +\frac{1}{2})$

β. $(3, 1, -1, -\frac{1}{2})$

γ. $(2, 2, 0, +\frac{1}{2})$

δ. $(3, 2, -2, -\frac{1}{2})$

Μονάδες 5

1.2 Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές ατόμων εκφράζει άτομο σε διεγερμένη κατάσταση;

α. $1s^2 2s^1$

β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

γ. $1s^2 2s^2 2p^6$

δ. $1s^1 2s^2$

Μονάδες 5

1.3 Υδατικό διάλυμα NaOH όγκου V_1 με $pH = 12$ αραιώνεται με νερό ίδιας θερμοκρασίας μέχρι όγκου $V_2 = 10 \cdot V_1$. Το διάλυμα που προκύπτει έχει pH :

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- α. 10
- β. 11
- γ. 13
- δ. 14

Μονάδες 5

1.4 Το σύνολο των δεσμών που υπάρχουν στο μόριο του $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$ είναι:

- α. 4σ και 4π
- β. 2σ και 6π
- γ. 6σ και 2π
- δ. 5σ και 3π

Μονάδες 5

1.5 Να αντιστοιχίσετε τα αντιδρώντα της **Στήλης I** με το σωστό οργανικό προϊόν της **Στήλης II**, γράφοντας στο τετράδιό σας τον αριθμό της **Στήλης I** και δίπλα το αντίστοιχο γράμμα της **Στήλης II**.
(Ένα οργανικό προϊόν της **Στήλης II** περισσεύει).

Στήλη I (Αντιδρώντα)	Στήλη II (Οργανικό προϊόν)
1. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + \text{I}_2 + \text{NaOH}$	α. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$
2. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} + \text{H}_2$	β. CH_3CH_3
3. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl} + \text{H}_2\text{O}$	γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
4. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{NaOH}$	δ. CH_3COONa
5. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} + \text{H}_2\text{O}$	ε. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
	στ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1 Δίνονται τα στοιχεία $_{10}\text{A}$, $_{17}\text{B}$ και $_{19}\text{Γ}$.

- α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 3

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- β. Σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το καθένα απ' αυτά;

Μονάδες 3

- γ. Να αιτιολογήσετε ποιο από τα τρία άτομα των παραπάνω στοιχείων έχει:

- i. Τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (μονάδες 3)
ii. Τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα (μονάδες 3)

Μονάδες 6

- 2.2 Δίνεται αραιό υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ, θερμοκρασίας 25°C. Να προβλέψετε αν ο βαθμός ιοντισμού του οξέος ΗΑ αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερός όταν:

- i. Ελαττωθεί η θερμοκρασία του διαλύματος χωρίς μεταβολή του όγκου του.

Μονάδα 1

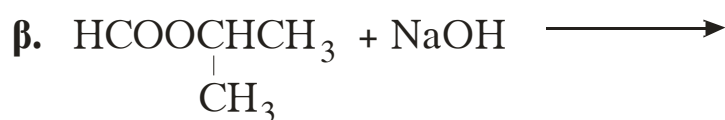
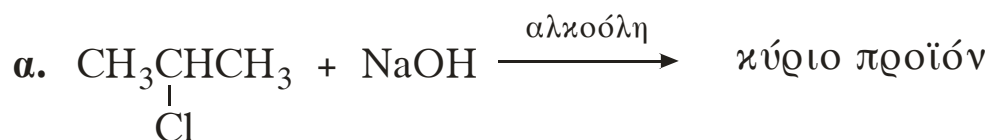
- ii. Προσθεθεί ίσος όγκος διαλύματος NaCl θερμοκρασίας 25°C.

Μονάδα 1

- iii. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 5

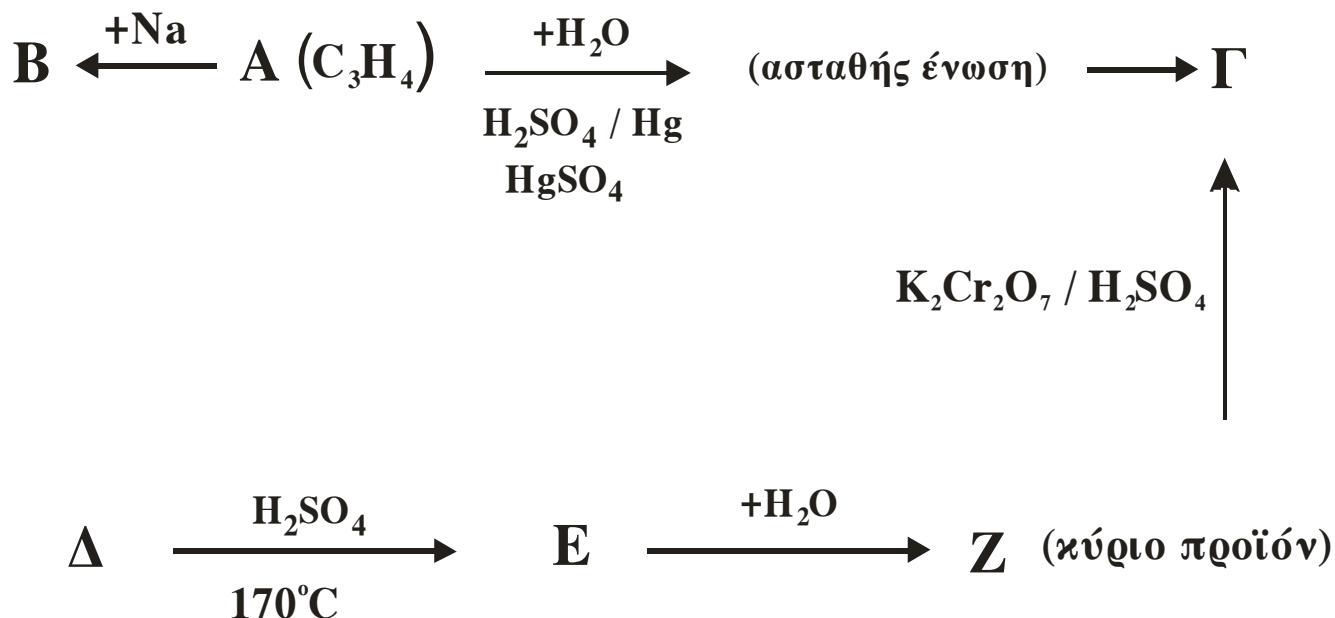
- 2.3 Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3°

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



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

Μονάδες 12

β. Ποιες από τις ενώσεις του διαγράμματος, εκτός από την Α, αντιδρούν επίσης με Na, και ποιες ενώσεις δίνουν την αλογονοφορμική αντίδραση;

Μονάδες 6

γ. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης οξείδωσης της ένωσης Ζ από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ οξιμισμένου με H_2SO_4 . (μονάδες 3)

Πόσα g της ένωσης Ζ απαιτούνται για να αντιδράσουν πλήρως με 500 mL διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,2 M οξιμισμένου με H_2SO_4 ; (μονάδες 4)

Μονάδες 7

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C:12, H:1, O:16

ΘΕΜΑ 4ο

Διάλυμα Δ_1 όγκου 200 mL προέκυψε από τη διάλυση 0,02 mol HCl σε νερό. Διάλυμα Δ_2 όγκου 400 mL προέκυψε από τη διάλυση 0,04 mol NH_3 σε νερό.

α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .

Μονάδες 4

β. Να υπολογίσετε:

i. Το pH του διαλύματος Δ_2 (μονάδες 5)

ii. Το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_2 (μονάδες 3)

Μονάδες 8

γ. 100 mL του διαλύματος Δ_1 αναμειγνύονται με 200 mL του διαλύματος Δ_2 και προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

Μονάδες 13

Δίνονται: $K_{b\text{NH}_3}=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$, $\theta = 25^\circ\text{C}$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΟΛΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση.
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν την 17:00.

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2009
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις **1.1 έως και 1.4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1.1** Τι καθορίζει ο μαγνητικός κβαντικός αριθμός;
- α. Το σχήμα του τροχιακού.
 - β. Τον προσανατολισμό των τροχιακών.
 - γ. Το μέγεθος του τροχιακού.
 - δ. Την ιδιοπεριστροφή του ηλεκτρονίου.

Μονάδες 5

- 1.2** Ποια από τις παρακάτω αναμείξεις υδατικών διαλυμάτων δημιουργεί ρυθμιστικό διάλυμα;
- α. 100 mL HCl 0,1 M με 100 mL NaOH 0,1 M
 - β. 100 mL HCl 0,1 M με 100 mL NH₃ 0,1 M
 - γ. 100 mL NH₄Cl 0,1 M με 100 mL NH₃ 0,1 M
 - δ. 100 mL NH₄Cl 0,1 M με 100 mL HCl 0,1 M

Μονάδες 5

- 1.3** Ποιο είναι το σύνολο των π δεσμών που υπάρχουν στο μόριο του CH₂=CH-C≡CH;
- α. Δύο.
 - β. Τρεις.
 - γ. Τέσσερις.
 - δ. Πέντε.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- 1.4 Ποια από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις αντιδρά με
i) νάτριο και ii) όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$;
- α. $CH_3CH=CH_2$
 - β. CH_3CH_2COOH
 - γ. $CH_3CH_2CH=O$
 - δ. $CH_3CH_2CH_2OH$

Μονάδες 5

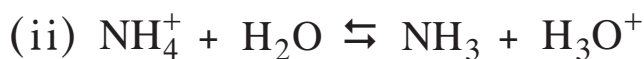
- 1.5 Δίνονται τα παρακάτω μόρια και ιόντα:



- α. Να γράψετε όλες τις δυνατές περιπτώσεις συζυγών ζευγών οξέος - βάσης των παραπάνω, κατά Brønsted-Lowry.

Μονάδες 3

- β. Σε ποια από τις δύο παρακάτω αντιδράσεις το νερό συμπεριφέρεται ως οξύ κατά Brønsted-Lowry;



Μονάδες 2

ΘΕΜΑ 2ο

- 2.1 Δίνονται τα στοιχεία $_{15}P$ και $_{17}Cl$.

- α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των παραπάνω ατόμων σε στιβάδες και υποστιβάδες στη θεμελιώδη τους κατάσταση.

Μονάδες 4

- β. Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το καθένα από τα παραπάνω στοιχεία;

Μονάδες 2

- γ. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης PCl_3

Μονάδες 2

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

2.2 Δίνεται αραιό υδατικό διάλυμα Δ, ασθενούς οξέος ΗΑ, θερμοκρασίας 25°C και πραγματοποιούμε τα παρακάτω πειράματα:

α. Μετράμε με πεχάμετρο το pH του διαλύματος. Σε ποια περιοχή της κλίμακας του pH αναμένεται να είναι η ένδειξη του πεχαμέτρου;

Μονάδες 2

β. Σε ποσότητα του διαλύματος Δ προσθέτουμε νερό διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία. Η ένδειξη του πεχαμέτρου θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί ή θα παραμείνει αμετάβλητη σε σχέση με την προηγούμενη μέτρηση (μονάδα 1);

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 4

γ. Ογκομετρούμε ποσότητα του αρχικού διαλύματος Δ με διάλυμα NaOH. Σε ποια περιοχή της κλίμακας του pH αναμένεται να είναι η ένδειξη του πεχαμέτρου στο ισοδύναμο σημείο (μονάδα 1);

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 3

2.3 Σε δοχείο περιέχεται άκυκλος υδρογονάνθρακας με τρία (3) άτομα άνθρακα στο μόριό του, ο οποίος αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού I (CuCl / NH₃) και δίνει ίζημα.

α. Να γράψετε το συντακτικό τύπο του υδρογονάνθρακα.

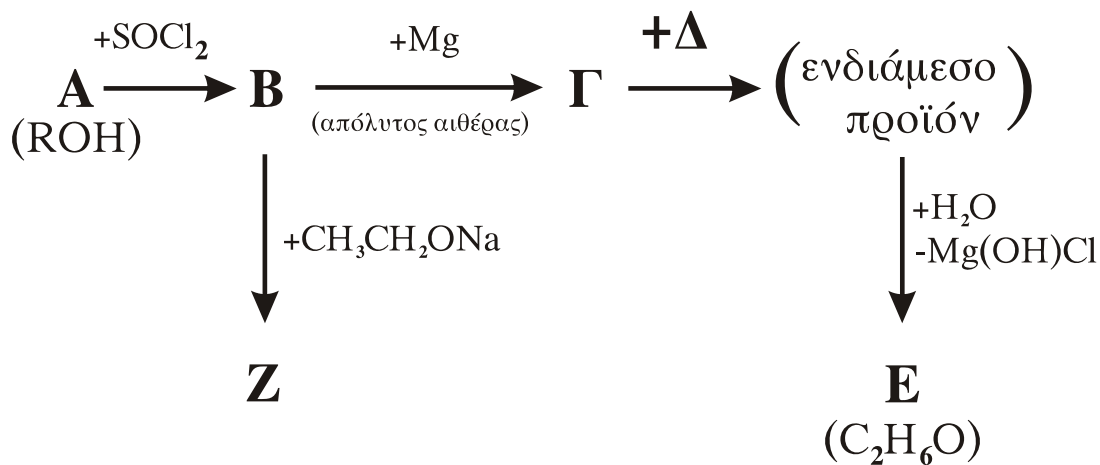
Μονάδες 4

β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 3^ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



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

Μονάδες 12

- β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης της ένωσης Ε με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου (I_2 / NaOH).

Μονάδες 5

- γ. Ποσότητα της ένωσης Ε οξειδώνεται πλήρως με 500 mL διαλύματος KMnO_4 0,4 M οξινισμένου με H_2SO_4 , προς προϊόν που εμφανίζει όξινες ιδιότητες. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης (μονάδες 4).
Να υπολογίσετε την ποσότητα της ένωσης Ε σε g (μονάδες 4).

Μονάδες 8

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C:12, H:1, O:16.

ΘΕΜΑ 4ο

- 4.1 Υδατικό διάλυμα Δ_1 του οξέος HCOOH έχει $\text{pH} = 3$.

- α. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του HCOOH στο διάλυμα Δ_1 .

Μονάδες 5

- β. Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού του HCOOH στο διάλυμα Δ_1 .

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- 4.2 Σε όγκο x L του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 1 L υδατικού διαλύματος NaOH 0,01 M, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 , στο οποίο παρατηρούμε μεταβολή του pH κατά μία (1) μονάδα σε σχέση με το διάλυμα Δ_1 .
Να υπολογίσετε τον όγκο x του διαλύματος Δ_1 .

Μονάδες 10

- 4.3 Στο διάλυμα Δ_2 προσθέτουμε 1 L νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 . Πρακτικά, το pH του διαλύματος Δ_3 θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί ή θα παραμείνει αμετάβλητο σε σχέση με το pH του διαλύματος Δ_2 (μονάδες 2); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$, όπου $K_a_{\text{HCOOH}} = 10^{-4}$ και $K_w = 10^{-14}$

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιό σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Να μη χρησιμοποιηθεί το μιλιμετρέ φύλλο του τετραδίου.
7. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης.** Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ



ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ 2009

ΘΕΜΑ 1^ο

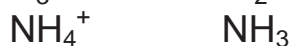
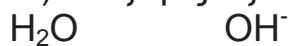
1.1 β.

1.2 γ.

1.3 β.

1.4 δ.

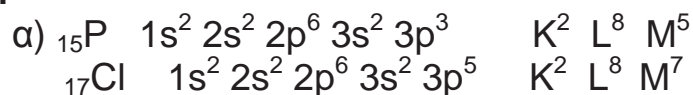
1.5 α) συζυγές οξύ- συζυγής βάση



β) Το νερό συμπεριφέρεται σαν οξύ στην (i)

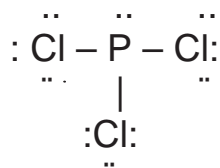
ΘΕΜΑ 2^ο

2.1



β) το P στην 15^η και το Cl στην 17^η

γ) τα ηλεκτρόνια σθένους είναι $5 + 7 \cdot 3 = 26$. αφαιρώντας και τα ηλεκτρόνια των ομοιοπολικών δεσμών που είναι 6 μένουν 20 ηλεκτρόνια που μοιράζω στα άτομα των στοιχείων. Έτσι ο τύπος κατά Lewis είναι



2.2

α) Αφού έχω ασθενές οξύ το pH θα είναι στην ασθενή όξινη περιοχή 3-6

β) Με την αραίωση του διαλύματος η συγκέντρωση των H_3O^+ θα μειωθεί και το pH θα αυξηθεί οπότε η ένδειξη του οργάνου θα αυξηθεί.

γ) το pH του διαλύματός θα είναι στην ασθενή βασική περιοχή 8-11 γιατί το άλας σχηματίζεται και την εξουδετέρωση ασθενούς οξέος με ισχυρή βάση και συνεπώς θα έχει βασικό pH.

2.3

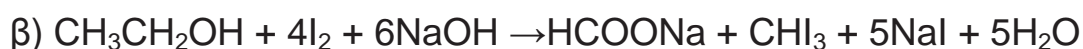
α) Ο υδρογονάνθρακας είναι $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$



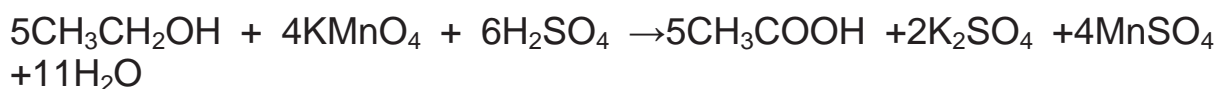
ΘΕΜΑ 3^ο

α) Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων είναι:

A: CH_3OH B: CH_3Cl Γ: CH_3MgCl Δ: $\text{CH}_2=\text{O}$ E: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
Z: $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$



γ) Τα mol του KMnO_4 είναι $n = c \cdot v = 0,4 \cdot 0,5 = 0,2 \text{ mol}$



5mol

4mol

x

0,2

Άρα $x = 0,25 \text{ mol}$ και $m = n \cdot M_r = 0,25 \cdot 46 = 11,5 \text{ g}$

ΘΕΜΑ 4^ο

4.1

Αφού $\text{pH}=3$ $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-3}$



Αρχ	c		
Α/Π	x	x	x
Ι.Ι	c-x	x	x

α) Επειδή $x = 10^{-3}$ και με τη βοήθεια των στρογγυλοποιήσεων $K_a = x^2/c$ και $c=10^{-2}\text{M}$

β) Ο βαθμός ιοντισμού είναι $\alpha=x/c=10^{-1}$

4.2

Το HCOOH αντιδρά με το NaOH . Έχουμε $0,01x$ mol HCOOH και $0,01$ mol NaOH . Αν στο τελικό διάλυμα είχα μόνο το άλας HCOONa το pH του θα ήταν βασικό γιατί το άλας προκύπτει από ασθενές οξύ και ισχυρή βάση. Όμως το τελικό pH πρέπει να διαφέρει κατά μία μόνο μονάδα δηλαδή να είναι 4. Άρα στο τελικό διάλυμα θα έχω και οξύ και θα είναι ένα ρυθμιστικό διάλυμα που θα έχει $0,01$ mol HCOONa , $0,01x-0,01$ mol HCOOH και θα έχει όγκο $x+1\text{L}$

	$\text{HCOOH} +$	$\text{NaOH} \rightarrow$	$\text{HCOONa} +$	H_2O
Αρχ	$0,01x$	$0,01$		
Α/Π	$0,01$	$0,01$	$0,01$	
Τελ	$0,01x-0,01$	0	$0,01$	

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log C_{\beta}/C_{\alpha}$$

οπότε $x=2\text{L}$

(Θα μπορούσε να γίνει και με επίδραση κοινού ιόντος)

4.3

Το pH θα παραμείνει πρακτικά αμετάβλητο αφού πρόκειται για ρυθμιστικό διάλυμα

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 17 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2010
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- Α1.** Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να περιέχει η υποστιβάδα p;
- α. 3
 - β. 6
 - γ. 10
 - δ. 14

Μονάδες 5

- Α2.** Τίνος άλατος η διάλυση στο νερό δημιουργεί βασικό διάλυμα;
- α. NH_4Cl
 - β. NaCl
 - γ. NaNO_2
 - δ. NaNO_3

Μονάδες 5

- Α3.** Ποιο είναι το σύνολο των σ και π δεσμών που περιέχονται στην ένωση $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$;
- α. 2σ και 6π δεσμοί
 - β. 4σ και 3π δεσμοί
 - γ. 6σ και 2π δεσμοί
 - δ. 7σ και 1π δεσμοί

Μονάδες 5

- Α4.** Ποιο είναι το κύριο προϊόν της επίδρασης νερού σε προπίνιο παρουσία των καταλυτών Hg, HgSO_4 , H_2SO_4 ;
- α. προπανόνη
 - β. προπανόλη
 - γ. προπανάλη
 - δ. προπανικό οξύ

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

A5. Δίνονται διαλύματα KOH, NH₃, HCOOH, HCl, ίδιας συγκέντρωσης.

Επιλέξτε δύο από τα παραπάνω τέσσερα διαλύματα, τα οποία όταν αναμειχθούν μεταξύ τους σε κατάλληλες αναλογίες, μπορούν να δημιουργήσουν ρυθμιστικό διάλυμα. (Να αναφέρετε **μόνο μία** από τις όποιες δυνατές επιλογές).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία ³⁵Br και ²⁰Ca.

- α.** Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση. (μονάδες 2)
- β.** Σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το καθένα από αυτά; (μονάδες 2)
- γ.** Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα; (μονάδα 1) Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

B2. Μαθητής προετοιμάζεται να υπολογίσει την περιεκτικότητα του ξυδιού σε CH₃COOH.

- α.** Ποιο από τα παρακάτω αντιδραστήρια θα χρησιμοποιήσει ως πρότυπο διάλυμα για την ογκομέτρηση; (μονάδες 3)
 - i) διάλυμα HCl 0,1 M
 - ii) διάλυμα NaOH 0,1 M
 - iii) διάλυμα NH₃ 0,1 M
- β.** i) Ποιον από τους παρακάτω δείκτες θα χρησιμοποιήσει; (μονάδες 2)

Δείκτης	Πεδίο pH αλλαγής χρώματος
α. φαινολοφθαλείνη	8 - 10
β. κόκκινο μεθυλίου	4,5 - 5,5
γ. κυανό θυμόλης	1,5 - 3

- ii) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

B3. Σε σχολικό εργαστήριο υπάρχει υάλινη φιάλη που περιέχει υγρό χωρίς να υπάρχει ένδειξη του περιεχομένου της. Γνωρίζουμε όμως ότι περιέχει ή αιθανόλη ή αιθανάλη ή υδατικό διάλυμα οξικού οξέος. Υποδείξτε ένα πειραματικό τρόπο με τον οποίο θα διαπιστώσετε ποιο υγρό περιέχει η φιάλη.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Οργανική ένωση X με Μοριακό Τύπο C_3H_8O αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου ($NaOH + I_2$) και παρέχει κίτρινο ίζημα.

Γ1. Να γράψετε το συντακτικό τύπο της ένωσης X.

Μονάδες 3

Γ2. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης της ένωσης X με το αλκαλικό διάλυμα ιωδίου.

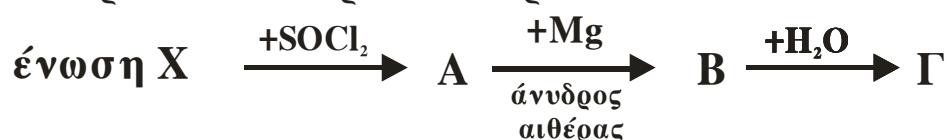
Μονάδες 3

Γ3. Πόσα g της ένωσης X απαιτούνται για να αντιδράσουν πλήρως με 500 mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,4 M παρουσία H_2SO_4 ;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C = 12, H = 1, O = 16.

Μονάδες 9

Γ4. Στην παρακάτω σειρά αντιδράσεων:



να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH_3COOH 0,1 M (διάλυμα Y_1) και HCl 0,1 M (διάλυμα Y_2).

Δ1. Να υπολογιστεί το pH των διαλυμάτων Y_1 και Y_2 .

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Δ2. Αναμειγνύουμε 100 mL του διαλύματος Y_1 με 100 mL του διαλύματος Y_2 οπότε προκύπτει διάλυμα Y_3 . Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Y_3 .

Μονάδες 9

Δ3. Στο διάλυμα Y_3 προσθέτουμε 0,8 g στερεού $NaOH$ και στην συνέχεια αραιώνουμε το διάλυμα μέχρι τελικού όγκου 1 L. (διάλυμα Y_4). Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y_4 .

Μονάδες 10

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ C$, $K_a(CH_3COOH) = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές αριθμητικές προσεγγίσεις.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $Na = 23$, $H = 1$, $O = 16$.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιό σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης.** Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 4ΗΣ ΑΠΟ 4 ΣΕΛΙΔΕΣ



ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ 2010

ΘΕΜΑ Α

A1-β

A2-γ

A3-γ

A4-α

A5- NH₃ και HCl HCOOH και KOH

ΘΕΜΑ Β

B1 α) ${}_{35}\text{Br} \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$
 ${}_{20}\text{Ca} \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

β) Br 4^η περίοδο και 17^η ομάδα
Ca 4^η περίοδο και 2^η ομάδα

γ) Η ατομική ακτίνα του Ca είναι μεγαλύτερη από του Br αφού η ατομική ακτίνα αυξάνεται στην ίδια περίοδο από δεξιά προς τα αριστερά.

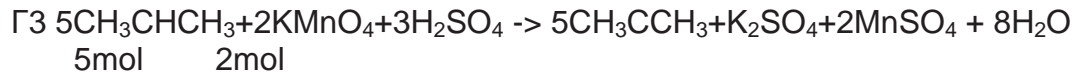
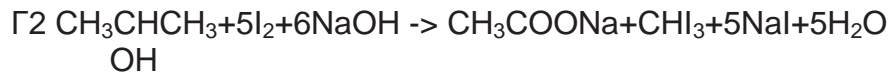
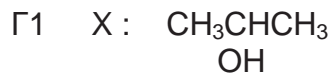
B2 α) διάλυμα NaOH 0,1M

β) φαινολοφθαλεΐνη που αλλάζει χρώμα στη βασική περιοχή του pH, στην οποία ανήκει και το pH του άλατος (CH₃COOH) που θα σχηματιστεί.

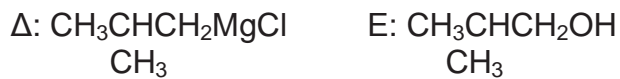
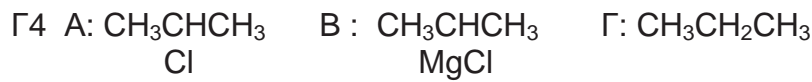
B3 Tollens + αιθανάλη δίνει κάτοπτρο αργύρου
NaHCO₃ + αιθανικό όξυ δίνει φυσαλίδες CO₂
Αν δεν αντιδράσει με κανένα από τα παραπάνω είναι η

Αιθανόλη.

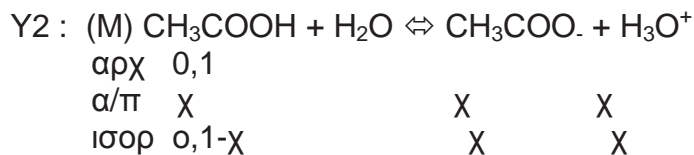
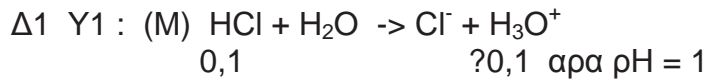
ΘΕΜΑ Γ



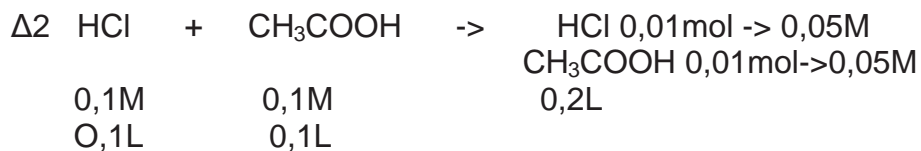
5mol 2mol
X 0,2 ($\eta = c \cdot v = 0,4 \cdot 0,5 = 0,2 \text{ mol}$)
 $x = 0,5 \text{ mol}$
 $m = n \cdot M_r = 0,5 \cdot 60 = 30 \text{ g}$



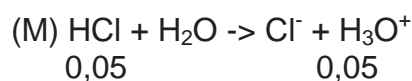
ΘΕΜΑ Δ

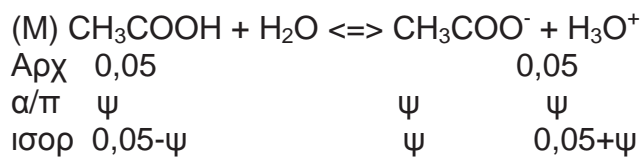


$K_a = \chi^2 / 0,1 - \chi \Rightarrow \chi = 10^{-3}$ άρα pH = 3



Επίδραση κοινού ιόντος



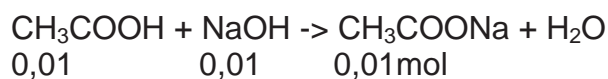
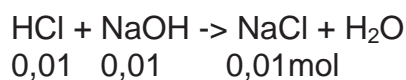


$$K_a = \frac{\psi(0,05+\psi)}{(0,05-\psi)} \Leftrightarrow \psi = 10^{-5}$$

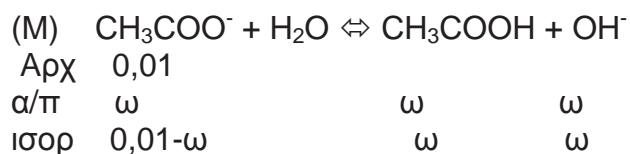
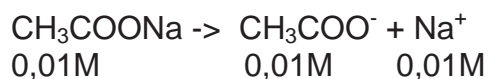
$$\alpha = \frac{\psi}{0,05} \Leftrightarrow \alpha = 2 \cdot 10^{-4}$$

Δ3

$$\eta_{\text{NaOH}} = 0,8/40 = 0,02 \text{ mol}$$



Οπότε στο τελικό διάλυμα έχω 0,01 mol NaCl και 0,01 mol CH₃COONa. Τα ιόντα του NaCl δεν αντιδρούν με το νερό



$$K_b = \frac{\omega^2}{0,01-\omega} \Leftrightarrow K_w/K_a = \frac{\omega^2}{0,01} \Leftrightarrow \omega = 10^{-5,5} \text{ οπότε } \text{pOH} = 5,5 \text{ και } \text{pH} = 8,5$$



ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2011
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- A1.** Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι ορθή σύμφωνα με το κβαντομηχανικό μοντέλο του ατόμου;
- α.** τα ηλεκτρόνια περιστρέφονται γύρω από τον πυρήνα σε ορισμένες κυκλικές ή ελλειπτικές τροχιές.
 - β.** προσδιορίζεται με ακρίβεια ταυτόχρονα τόσο η θέση όσο και η ταχύτητα του ηλεκτρονίου οποιαδήποτε χρονική στιγμή.
 - γ.** προσδιορίζεται η πιθανότητα εύρεσης του ηλεκτρονίου σε ορισμένο χώρο.

Μονάδες 5

- A2.** Ποια είναι η συζυγής βάση του ιόντος HSO_4^- ;
- α.** H_2SO_4
 - β.** SO_4^{2-}
 - γ.** SO_3^{2-}
 - δ.** HSO_3^-

Μονάδες 5

- A3.** Ποιος από τους παρακάτω δείκτες είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση;
- α.** δείκτης με $K_a=10^{-2}$
 - β.** δείκτης με $K_a=10^{-4}$
 - γ.** δείκτης με $K_a=10^{-8}$
 - δ.** δείκτης με $K_a=10^{-10}$

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

A4. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις έχει τις ιδιότητες να δίνει αντίδραση προσθήκης και να αντιδρά με Na;

- α. αιθίνιο
- β. αιθένιο
- γ. αιθανόλη
- δ. αιθανάλη

Μονάδες 5

A5. Ποιο είναι το κύριο προϊόν της αφυδάτωσης της 2-βουτανόλης παρουσία H_2SO_4 ;

- α. 2-βουτίνιο
- β. βουτανόνη
- γ. 1-βουτένιο
- δ. 2-βουτένιο

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του Περιοδικού Πίνακα, όπου σημειώνονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

	Na													Al				S	Cl
		Ca					Mn												

- α. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; (μονάδα 1)
- β. Ποιο από τα στοιχεία αυτά σχηματίζει έγχρωμα σύμπλοκα ιόντα; (μονάδα 1)
- γ. Ποιο από τα αναγραφόμενα στοιχεία της τρίτης περιόδου έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα; (μονάδα 1)
- δ. Ποια είναι η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του Al σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση; (μονάδες 2)
- ε. Σε ποια ομάδα ανήκει στοιχείο το οποίο έχει 7 συνολικά ηλεκτρόνια σε s τροχιακά; (μονάδες 2)

Μονάδες 7

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

B2. Δίνεται υδατικό διάλυμα NH_3 . Να αιτιολογήσετε πώς μεταβάλλεται (αυξάνεται, μειώνεται, παραμένει σταθερό) το pH του διαλύματος αυτού και ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 ,

α. αν το διάλυμα NH_3 αραιωθεί με προσθήκη H_2O ;
(μονάδες 4)

β. αν προσθέσουμε στο διάλυμα NH_3 μικρή ποσότητα στερεού KOH ; (μονάδες 4)

Μονάδες 8

B3. Το pH ενός υδατικού διαλύματος άλατος CH_3COONa 0,1 M είναι μεγαλύτερο από το pH υδατικού διαλύματος άλατος HCOONa 0,1 M. Με βάση το παραπάνω δεδομένο να αιτιολογήσετε την πρόταση: «το HCOOH είναι ισχυρότερο οξύ από το CH_3COOH ».

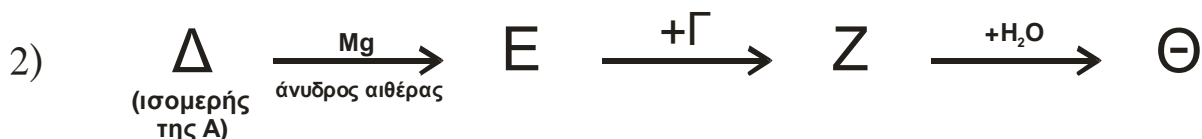
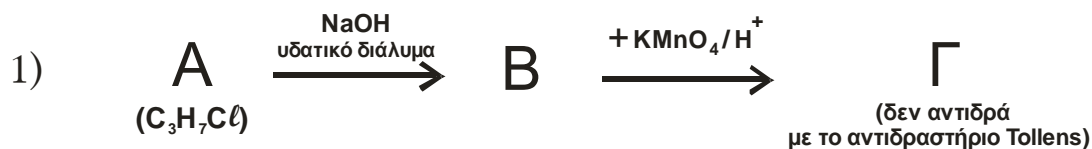
Μονάδες 4

B4. Σε σχολικό εργαστήριο υπάρχει υάλινη φιάλη που περιέχει υγρό χωρίς να υπάρχει ένδειξη του περιεχομένου της. Γνωρίζουμε όμως ότι περιέχει ή 1-βουτανόλη ή 2-βουτανόλη ή 2-μεθυλο-2-προπανόλη. Υποδείξτε ένα πειραματικό τρόπο με τον οποίο θα διαπιστώσετε ποιο υγρό περιέχει η φιάλη.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται παρακάτω δύο σειρές αντιδράσεων.



ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- α. Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ. (μονάδες 7)
- β. Να γράψετε τις εξισώσεις των χημικών αντιδράσεων που περιγράφουν τις παραπάνω σειρές. (μονάδες 10)

Μονάδες 17

Γ2. 0,1 mol αλκινίου με επίδραση H_2O , παρουσία Hg, $HgSO_4$ και H_2SO_4 , μετατρέπεται σε ένωση η οποία αντιδρά με αντιδραστήριο Fehling δίνοντας καστανέρυθρο ίζημα.

Να υπολογίσετε τη μάζα του ιζήματος.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Cu = 63,5 και O = 16.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Σε σχολικό εργαστήριο διαθέτουμε υδατικό διάλυμα HF (διάλυμα Α). Μαθήτριά ογκομετρεί 25 mL του διαλύματος Α με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M. Στο ισοδύναμο σημείο καταναλώθηκαν 25 mL του προτύπου διαλύματος NaOH.

Δ1. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση του διαλύματος Α.

Μονάδες 3

Δ2. Να υπολογιστεί το pH στο ισοδύναμο σημείο.

Μονάδες 5

Δ3. Πόσα γραμμάρια στερεού NaOH πρέπει να προσθέσει σε 300 mL του διαλύματος Α για να παρασκευάσει ρυθμιστικό διάλυμα Β με pH=3;

Μονάδες 12

Δ4. Ένας μαθητής υποστηρίζει ότι, αν στο διάλυμα Β προσθέσουμε 300 mL H_2O , τότε το pH του διαλύματος θα μεταβληθεί. Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με την άποψή του; (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 5

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ C$, $K_a (HF) = 5 \cdot 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές αριθμητικές προσεγγίσεις.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- Η προσθήκη στερεού δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος Α.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Na = 23, H = 1, O = 16.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ



ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΩΝ
ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ 2011**

ΘΕΜΑ Α

A1-γ , A2-β , A3-γ , A4-α , A5-δ

ΘΕΜΑ Β

B1 α. το Cl

β. το Mn

γ. το Na

δ. το Al είναι το 13^ο στοιχείο άρα $Z=13$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

ε. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

B2 α. το pH του διαλύματος θα ελαττωθεί. Το διάλυμα NH₃ είναι βασικό ,
δίνει OH⁻. Με προσθήκη νερού ελαττώνεται η συγκέντρωση των OH⁻
=> αυξάνεται το pOH => ελαττώνεται το pH.

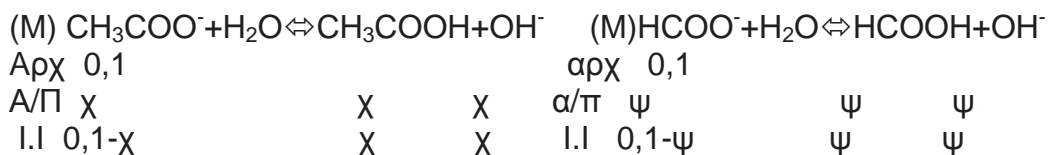
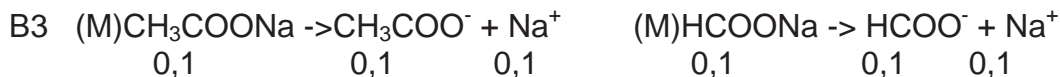
Όσο για τον βαθμό ιοντισμού

$\alpha = \sqrt{K_a/c}$ ελάττωση της C => αύξηση του α.

β. το pH του διαλύματος θα αυξηθεί. Το διάλυμα NH₃ είναι βασικό ,
δίνει OH⁻. Με προσθήκη βάσης χωρίς μεταβολή όγκου αυξάνεται η
συγκέντρωση των OH⁻ => ελαττώνεται το pOH => αυξάνεται το pH.

Όσο για τον βαθμό ιοντισμού

αφού ισχύει $\alpha = \sqrt{K_a/c}$ αύξηση της C => ελάττωση του α.



$$K_b = \chi^2/0,1$$

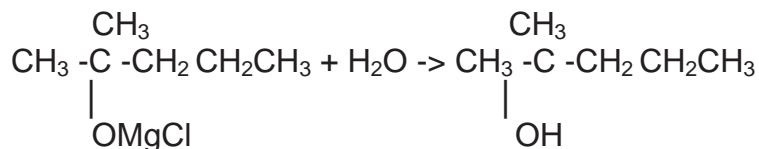
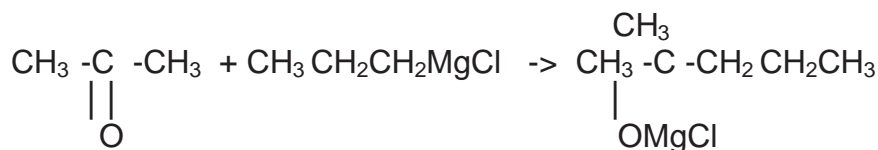
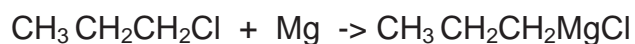
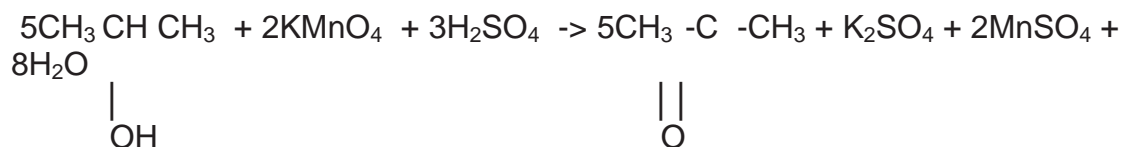
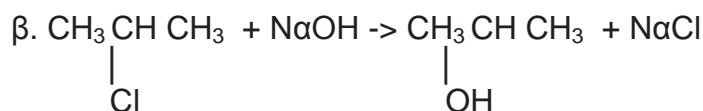
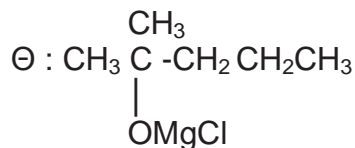
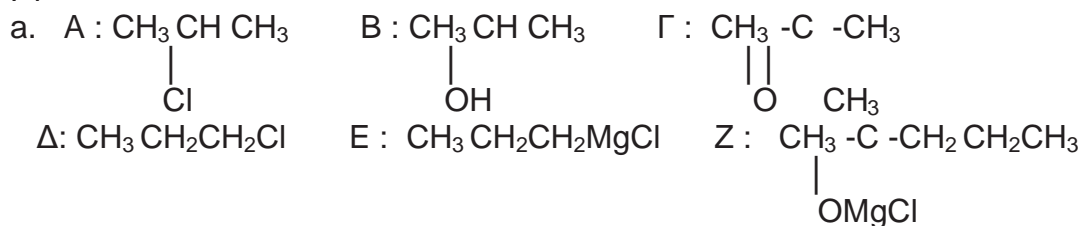
$$K_b' = \psi^2/0,1$$

Από τα δεδομένα $\chi > \psi$ δλδ $K_b > K_b' \Leftrightarrow K_a < K_a'$ άρα το $HCOOH$ είναι πιο ισχυρό

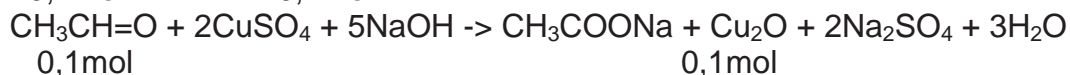
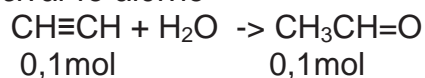
B4 Προσθέτω οξιμισμένο διάλυμα $KMnO_4$ και αποχρωματίζεται μόνο (αν έχω) στην 1 ή 2 βουτανόλη. Στη συνέχεια προσθέτω $I_2/NaOH$ (αλογονοφορμική) με το οποίο αντιδρά μόνο η 2 βουτανόλη.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1



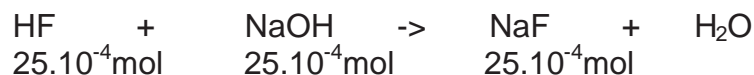
β. Το μοναδικό αλκίνιο που με νερό δίνει αλδεύδη (για να αντιδρά με Fehling) είναι το αιθίνιο



Τα 0,1 mol Cu_2O είναι $0,1 \cdot 143 = 14,3\text{g}$

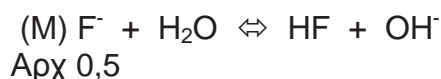
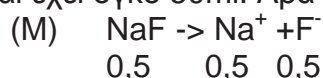
ΘΕΜΑ Δ

Δ1 Τα mol του NaOH είναι $0,1 \cdot 0,025 = 25 \cdot 10^{-4} \text{mol}$



Αρα για τη συγκέντρωση του HF ισχύει $C = 25 \cdot 10^{-4} / 0,025 = 0,1\text{M}$

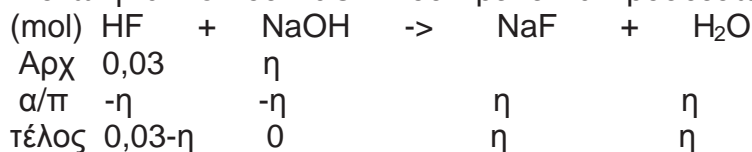
Δ2 Στο ισοδύναμο σημείο έχω διάλυμα που περιέχει μόνο NaF $25 \cdot 10^{-4} \text{mol}$
Και έχει όγκο 50ml. Αρα $C = 0,5\text{M}$



$$\begin{array}{ccc} \chi & \chi & \\ \chi & \chi & \end{array} \quad K_b = x^2 / 0,5 - x \Leftrightarrow K_w / K_a = x^2 / 0,5$$

$X = 10^{-5,5}$ και $\text{pH} = 8,5$

Δ3 Έστω η τα mol του NaOH που πρέπει να προσθέσω



$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a C_o / C_\beta \Rightarrow \eta = 0,01 \text{mol}$ οπότε τα g του NaOH είναι $0,01 \cdot 40 = 0,4\text{g}$

Δ4 Το pH δεν θα μεταβληθεί γιατί το B είναι ρυθμιστικό διάλυμα και η αραιώση δεν είναι μεγάλη (βλ σχολικό σελ 121)

Τα θέματα μάλλον ζόρισαν τα παιδιά. Επρεπε να έχουν διαβάσει πολύ καλά θεωρία και επίσης να έχουν την ψυχραιμία να κάνουν τις πράξεις που αρχικά φαινόταν δύσκολες αλλά έδιναν καλό αποτέλεσμα. Πάντως όπως και να έχει να ξέρετε ότι οι δυσκολίες για σας είναι δυσκολίες για όλους και ανάποδα. Οπότε ο καλύτερος, σε σχέση με τους υπόλοιπους θα περάσει, ό,τι βαθμό και αν έχει γράψει. Εύχομαι οι κόποι σας να ανταμειφθούν. Τώρα και πάντα!



ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 7 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2012
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A4** και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- A1.** Το ${}_{18}\text{Ar}$ ανήκει στην ομάδα
- α. 1
 - β. 13
 - γ. 16
 - δ. 18

Μονάδες 5

- A2.** Το συζυγές οξύ του HPO_4^{2-} είναι το
- α. PO_4^{3-}
 - β. H_3PO_4
 - γ. H_3PO_3
 - δ. H_2PO_4^-

Μονάδες 5

- A3.** Επικάλυψη τροχιακών sp^2 -p υπάρχει στο μόριο
- α. CH_3Cl
 - β. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
 - γ. $\text{CH}_2=\text{CHCl}$
 - δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

Μονάδες 5

- A4.** Κατά την ογκομέτρηση διαλύματος NH_3 με πρότυπο διάλυμα HCl , το pH στο ισοδύναμο σημείο μπορεί να είναι
- α. 7
 - β. 1
 - γ. 11
 - δ. 5

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

A5. Να διατυπώσετε:

- α. τον ορισμό του βαθμού ιοντισμού οξέος (μονάδες 3)
- β. τον κανόνα του Markovnikov (μονάδες 2).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{8}\text{O}$

- α. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο της ένωσης $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (μονάδες 4).

Μονάδες 7

B2. 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 ${}_{11}\text{Na}$ έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το ${}_{12}\text{Mg}$
- β. Σε διάλυμα H_2S , η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ είναι διπλάσια από την $[\text{S}^{2-}]$
- γ. Το CH_3COO^- είναι ισχυρότερη βάση από το HCOO^- [$K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_a(\text{HCOOH})=10^{-4}$]
- δ. Κατά την αφυδραλογόνωση του 2-χλωροβουτάνιου προκύπτει ως κύριο προϊόν το 1-βουτένιο.

(μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 8)

Μονάδες 12

B3. Σε σχολικό εργαστήριο υπάρχει φιάλη που περιέχει υγρό χωρίς να υπάρχει ένδειξη του περιεχομένου της. Γνωρίζουμε όμως ότι περιέχει μία από τις επόμενες ενώσεις: αιθανικό οξύ, μεθανικό οξύ, 1-πεντίνιο, 2-πεντίνιο.

Υποδείξτε ένα πειραματικό τρόπο με τον οποίο θα διαπιστώσετε ποιο υγρό περιέχει η φιάλη.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη (Α) έχει $M_r = 74$.

Γ1. Να βρείτε το μοριακό τύπο της ένωσης Α (μονάδα 1) καθώς και τις ισομερείς ενώσεις που αντιστοιχούν στον παραπάνω μοριακό τύπο και αντιδρούν με Na. Δίνονται: $A_r(C) = 12$, $A_r(H) = 1$, $A_r(O) = 16$ (μονάδες 4).

Μονάδες 5

Γ2. Αν η ένωση Α κατά την αντίδρασή της με αλκαλικό διάλυμα I_2 ($I_2 + NaOH$) δίνει κίτρινο ίζημα, να βρείτε:

- α. Το συντακτικό τύπο της Α (μονάδα 1).
- β. Το κύριο προϊόν της Α κατά τη θέρμανσή της στους $170\text{ }^\circ\text{C}$ με πυκνό H_2SO_4 (μονάδες 2).
- γ. Το προϊόν αντίδρασης της Α με οξικό οξύ (μονάδες 2).

Μονάδες 5

Γ3. Πόσα mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,1 M απαιτούνται για την πλήρη οξείδωση 0,4 mol ισομοριακού μείγματος όλων των ισομερών αλκοολών που αντιστοιχούν στο μοριακό τύπο της Α;

Μονάδες 5

Γ4. Δίνεται το επόμενο διάγραμμα χημικών μετατροπών με τελικό προϊόν την ένωση Α:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Β, Γ, Δ, Ε, Ζ.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος ΗΑ έχει $\text{pH}=3$ (διάλυμα Y_1).

Δ1. Για την πλήρη εξουδετέρωση 20 mL του Y_1 απαιτούνται 40 mL διαλύματος NaOH 0,05 M. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση και το βαθμό ιοντισμού του ΗΑ στο διάλυμα Y_1 .

Μονάδες 4

Δ2. Πόσα mL H_2O πρέπει να προσθέσουμε σε 50 mL του διαλύματος Y_1 , για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

Μονάδες 6

Δ3. Σε 800 mL διαλύματος Y_1 προστίθενται x g NaOH(s) και προκύπτει διάλυμα 800 mL (διάλυμα Y_2) με $\text{pH}=5$. Να υπολογίσετε το x .

Μονάδες 8

Δ4. Σε 100 mL διαλύματος Y_1 προστίθενται 400 mL διαλύματος HCl 0,01 M και προκύπτει διάλυμα όγκου 500 mL (διάλυμα Y_3). Να υπολογίσετε τη $[\text{H}_3\text{O}^+]$ του διαλύματος Y_3 .

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$, $K_w = 10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές αριθμητικές προσεγγίσεις.
- $Ar(\text{Na}) = 23$, $Ar(\text{H}) = 1$, $Ar(\text{O}) = 16$.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ



ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΤΕΚΝΩΝ
ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ
ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ 2012**

ΘΕΜΑ Α

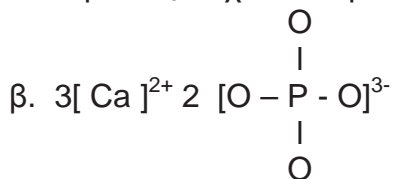
- A1. δ
A2. δ
A3. γ
A4. δ
A5. θεωρία σελ. 98, 216

ΘΕΜΑ Β

B1.

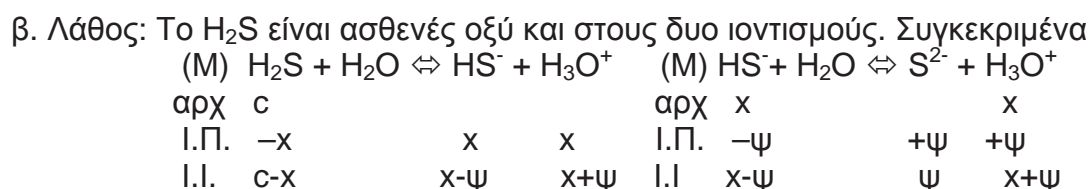
- α. ${}_{20}\text{Ca}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ κανένα μονήρες ηλεκτρόνιο
 ${}_{15}\text{P}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ τρία μονήρη ηλεκτρόνια $3p^3: (\uparrow) (\uparrow) (\uparrow)$
 ${}_8\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$ δυο μονήρη ηλεκτρόνια $2p^4: (\uparrow\downarrow) (\uparrow) (\uparrow)$

Άρα ο ${}_{15}\text{P}$ έχει τα περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια

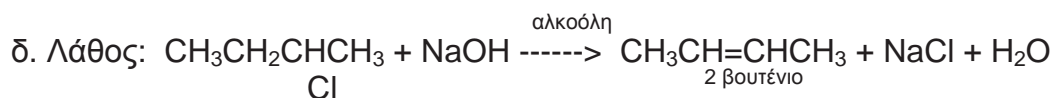
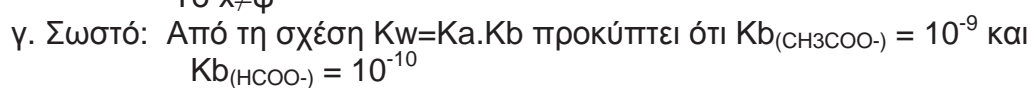


B2.

- α. Σωστό: ${}_{11}\text{Na} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ${}_{12}\text{Mg} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
Βρίσκονται στην ίδια περίοδο (3^η). Το Na έχει μικρότερο δραστικό πυρηνικό φορτίο. Τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας δέχονται μικρότερη έλξη από τον πυρήνα άρα η ατομική του ακτίνα είναι μεγαλύτερη.



Το $x \neq \psi$



B3.

	CH ₃ COOH	HCOOH	CH ₃ CH ₂ CH ₂ C≡CH	C ₂ H ₅ CH=CHCH ₂
+KMnO ₄ /H ⁺	Δεν αντιδρά	CO ₂	Δεν αντιδρά	Δεν αντιδρά
+ NaHCO ₃	CO ₂	-	Δεν αντιδρά	Δεν αντιδρά
+ Na	-	-	H ₂	Δεν αντιδρά
+ Br ₂	-	-	-	αποχρωματίζεται

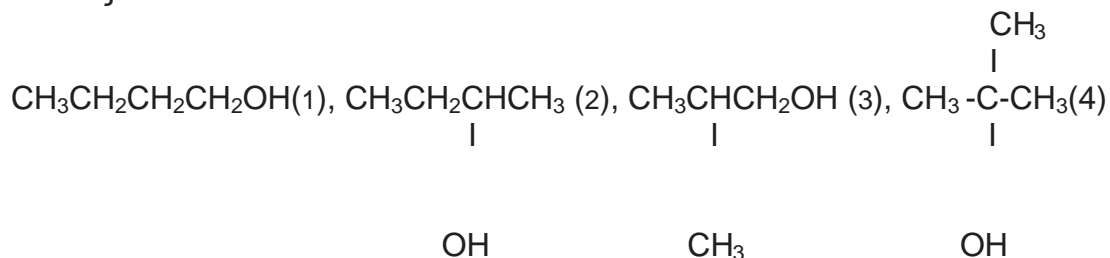
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

$$Mr_{(C_nH_{2n+OH})} = 74 \Rightarrow 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = 74 \Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

Άρα ο μοριακός τύπος είναι C₄H₉OH

Τα ισομερή που αντιδρούν με Na θα είναι οι αλκοόλες με συντακτικούς τύπους

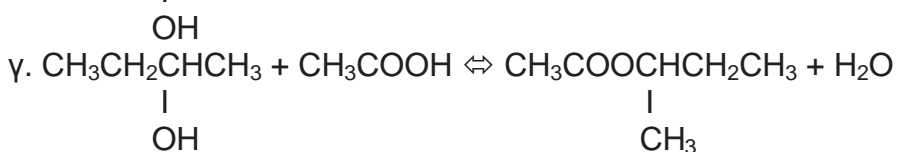
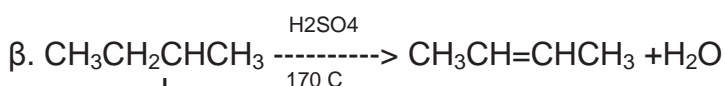




SCHOOLDOCTOR

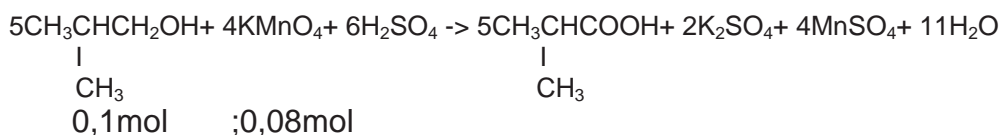
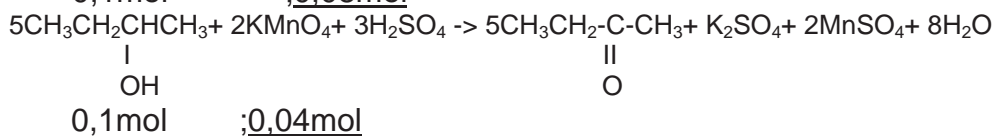
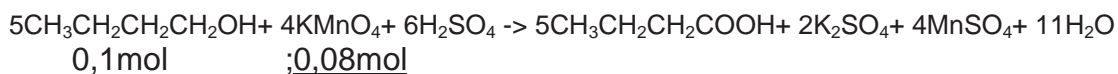
Γ2.

α. Πρέπει να είναι δευτεροταγής μέθυλο αλκοόλη άρα είναι η (2)



Γ3.

0,4 mol ισομοριακού μίγματος των αλκοολών σημαίνει ότι θα έχω 0,1mol από κάθε ισομερές. Άρα:

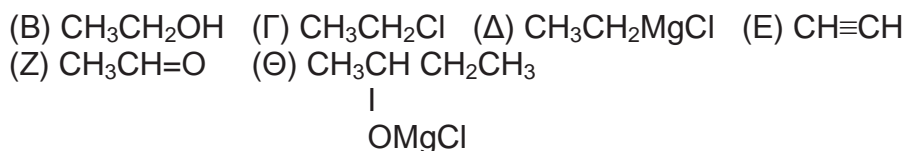


Η (4) δεν οξειδώνεται γιατί είναι τριτοταγής αλκοόλη.

Οπότε τα συνολικά mol KMnO_4 που απαιτούνται είναι : $0,08+0,04+0,08=0,2$

Και $V = n/C = 0,2/0,1=2\text{L}$

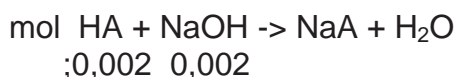
Γ4.



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 0,05 \cdot 0,04 = 0,002 \text{ mol}$$



↓

Άρα C_{HA} στο Y_1 είναι $C = n/V = 0,002/0,02 = 0,1 \text{ M}$
 Στο Y_1 το $\text{pH} = 3$ άρα $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M}$



αρχ 0,1

I.Π. $-x$ x x

I.I. $0,1-x$ x $x = 10^{-3}$

$$\alpha = x/C = 10^{-2}$$

$$\text{και } K_a = 10^{-5}$$

Δ2.

Σε 50ml του Y_1 περιέχονται $n = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,05 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ του οξέος HA. Στο αραιωμένο διάλυμα το mol του HA θα είναι πάλι $5 \cdot 10^{-3}$, ενώ το pH του θα έχει αυξηθεί κατά μία μονάδα και θα είναι 4. Η $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ M}$ στο αραιωμένο. Άρα:



αρχ C

I.Π. $-\psi$ ψ ψ

I.I. $C-\psi$ ψ $\psi = 10^{-4}$

$K_a = \psi^2 / (C - \psi)$ μετά τις απλοποιήσεις

$$C = 10^{-3} \text{ M}$$

$$V_{\text{αραιωμένου}} = n/C = 5 \text{ L ή } 5000 \text{ ml}$$

Άρα προσθέσαμε 4950ml

Δ3.

Τα mol του HA σε 800ml του Y_1 είναι 0,08. Έστω n τα mol του NaOH



Αρχ 0,08 n*

α/π $-n$ n n n

τέλος $0,08-n$ - n n

*Διερεύνηση: Έστω ότι οι δυο ενώσεις αντιδρούν πλήρως. Στο

τελικό διάλυμα θα είχα μόνο το

άλας NaA που είναι βασικό άλας.

Άτοπο. Οπότε πρέπει να περισσέψει το HA.

Στο Y_2 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}$ και θα περιέχονται $(0,08-n) \text{ mol}$ HA και n mol NaA. Επίσης είναι ρυθμιστικό διάλυμα οπότε

$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot C_{\text{HA}} / C_{\text{A}^-}$ αντικαθιστώ τις τιμές των K_a και $[\text{H}_3\text{O}^+]$ και τελικά $n_{\text{NaA}} = 0,04 \text{ mol}$. Τα g του NaOH είναι $m = n \cdot M_r = 1,6 \text{ g}$

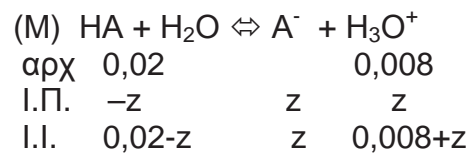
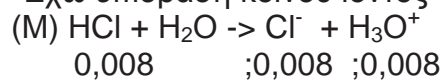


SCHOOLDOCTOR

Δ4.

Οι συγκεντρώσεις των HA και HCl στο Y₃ είναι αντίστοιχα 0,02M και 0,008M

Έχω επίδραση κοινού ιόντος



Έστω ότι μπορώ να κάνω τις απαραίτητες απλοποιήσεις $K_a = z \cdot 0,008 / 0,02 \Rightarrow z = 2,5 \cdot 10^{-5}$
Άρα ορθά απλοποιήσαμε και τελικά $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,008\text{M}$



SCHOOLDOCTOR

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 13 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2013
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΡΕΙΣ (3)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A4** και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

A1. Η ένωση $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ έχει

- α. 8σ και 3π δεσμούς.
- β. 9σ και 4π δεσμούς.
- γ. 10σ και 3π δεσμούς.
- δ. 11σ και 2π δεσμούς.

Μονάδες 5

A2. Αμφιπρωτική ουσία σε υδατικό διάλυμα είναι

- α. CN^-
- β. HCO_3^-
- γ. NH_4^+
- δ. CH_3COO^-

Μονάδες 5

A3. Το στοιχείο ${}_{26}\text{Fe}$ ανήκει στην ομάδα

- α. 2
- β. 5
- γ. 6
- δ. 8

Μονάδες 5

A4. Η σταθερά ιοντισμού K_a ενός ασθενούς οξέος δεν εξαρτάται από τη

- α. συγκέντρωση.
- β. θερμοκρασία.
- γ. φύση του οξέος.
- δ. φύση του διαλύτη.

Μονάδες 5

A5. Να εξηγήσετε σε τι διαφέρει

- α. το ισοδύναμο σημείο από το τελικό σημείο μιας ογκομέτρησης (μονάδες 2).
- β. ο ιοντισμός από την ηλεκτρολυτική διάσταση (μονάδες 3).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία Χ και Ψ. Το Χ ανήκει στη 2^η ομάδα και στην 4^η περίοδο και το Ψ έχει ατομικό αριθμό 35.

- α. Σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο ανήκει το στοιχείο Ψ;
- β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο της ένωσης μεταξύ των Χ και Ψ.
- γ. Πόσα ηλεκτρόνια του στοιχείου Χ έχουν αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό $l=1$;

(μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 6)

Μονάδες 9

B2. *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. Η συζυγής βάση της NH_3 είναι το NH_2^-
- β. Σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα, με την αύξηση του ατομικού αριθμού η ατομική ακτίνα μειώνεται.
- γ. Κατά την προσθήκη περίσσειας HCl στο 1-βουτίνιο προκύπτει το 1,1-διχλωροβουτάνιο.
- δ. Κατά την ογκομέτρηση οξέος με βάση, το διάλυμα που προκύπτει στο ισοδύναμο σημείο έχει πάντοτε $\text{pH}=7$.

(μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 8)

Μονάδες 12

B3. Να γίνει πειραματική διάκριση μεταξύ των επόμενων ενώσεων: φορμαλδεΰδη, οξαλικό οξύ, προπανικό οξύ, 1-πεντένιο.

(Δεν είναι αναγκαία η αναγραφή των χημικών εξισώσεων).

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Ποσότητα 0,1 mol εστέρα **A** ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$) αντιδρά με θερμό διάλυμα NaOH και δίνει δύο ενώσεις **B** και **Γ**. Η ένωση **Γ** με οξειδωση δίνει ένωση **Δ**, ενώ, όταν αντιδρά με I_2+NaOH , δίνει δύο οργανικές ενώσεις, από τις οποίες η μία είναι η ένωση **B**.

Γ1. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ** και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας με τις απαραίτητες χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 11

Γ2. Η ποσότητα της ένωσης **Γ**, που προκύπτει από την παραπάνω σαπωνοποίηση, αναμειγνύεται με 300 mL διαλύματος KMnO_4 0,1 M, παρουσία H_2SO_4 . Να εξετάσετε αν θα αποχρωματισθεί το διάλυμα του KMnO_4 .

Μονάδες 8

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Γ3. Η ένωση **Δ** με επίδραση HCN δίνει ένωση **Ε**, η οποία, όταν υδρολύεται παρουσία οξέος, δίνει την οργανική ένωση **Ζ**. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων και το συντακτικό τύπο της ένωσης **Ζ**.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε ρυθμιστικό διάλυμα Y_1 που περιέχει NH_3 c M – NH_4Cl 0,1 M και έχει $pH=9$.

Δ1. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c M της NH_3

Μονάδες 4

Δ2. Αραιώνουμε 100 mL του διαλύματος Y_1 με H_2O , μέχρις όγκου 1000 mL (διάλυμα Y_2). Αν α_1 είναι ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Y_1 , και α_2 είναι ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Y_2 , να υπολογίσετε το λόγο $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$

Μονάδες 7

Δ3. Σε 200 mL διαλύματος Y_1 προστίθενται 0,01 mol NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα Y_3 . Να υπολογίσετε τη $[H_3O^+]$ του διαλύματος Y_3 .

Μονάδες 8

Δ4. Να γράψετε τρεις τρόπους παρασκευής του διαλύματος Y_1 αναγράφοντας και τις απαραίτητες χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 6

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25$ °C, $K_w=10^{-14}$
 $K_b(NH_3)=10^{-5}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές αριθμητικές προσεγγίσεις.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 3ΗΣ ΑΠΟ 3 ΣΕΛΙΔΕΣ



ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**Απαντήσεις στα θέματα των Εισαγωγικών Εξετάσεων
τέκνων Ελλήνων του Εξωτερικού και
τέκνων Ελλήνων Υπαλλήλων στο εξωτερικό 2013**

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

A3. δ

A4. α

A5. α. Ισοδύναμο σημείο είναι το σημείο της ογκομέτρησης στο οποίο έχει αντιδράσει πλήρως (στοιχειομετρικά) η ογκομετρούμενη ουσία με ορισμένη ποσότητα πρότυπου διαλύματος (θεωρητικό σημείο).

Τελικό σημείο είναι το σημείο της ογκομέτρησης στο οποίο παρατηρείται χρωματική αλλαγή του ογκομετρούμενου διαλύματος, οπότε σταματά η προσθήκη πρότυπου διαλύματος (πειραματικό σημείο).

Η διαφορά μεταξύ τελικού και ισοδύναμου σημείου είναι το σφάλμα της ογκομέτρησης. Όσο πιο κοντά είναι το τελικό με το ισοδύναμο σημείο, τόσο πιο ακριβής είναι η ογκομέτρηση.

β. Ηλεκτρολυτική διάσταση μιας ιοντικής ένωσης είναι η απομάκρυνση των ιόντων του κρυσταλλικού της πλέγματος.

Ιοντισμός μιας ομοιοπολικής ένωσης είναι η αντίδραση των μορίων αυτής με τα μόρια του πολικού διαλύτη προς σχηματισμό ιόντων.

Η ηλεκτρολυτική διάσταση είναι μονόδρομη αντίδραση και τη δίνουν ισχυροί ηλεκτρολύτες, ενώ ο ιοντισμός είναι άλλες φορές μονόδρομη και άλλες αμφίδρομη, ανάλογα με το εάν έχουμε ισχυρό ή ασθενή ηλεκτρολύτη.

ΘΕΜΑ Β

B1. X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ $Z=20$

Ψ: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ $Z=35$

α. Το στοιχείο Ψ ανήκει στην VIIA ($17^{\text{η}}$) ομάδα και στην $4^{\text{η}}$ περίοδο.

β. $[\text{X}]^{2+} + 2[\text{Ψ}]^{-} \rightarrow \text{X}\Psi_2$ (ιοντική ένωση)

γ. $l=1$ (p υποστιβάδα) \rightarrow 12 ηλεκτρόνια

B2. α. Σωστό.

Η NH_3 , όταν συμπεριφέρεται σαν οξύ, δίνει πρωτόνιο, άρα η συζυγής βάση είναι η NH_2^- .

β. Λάθος.

Σε μια ομάδα, όταν αυξάνεται ο ατομικός αριθμός των στοιχείων, σημαίνει ότι αυξάνεται ο κύριος κβαντικός αριθμός. Επομένως, προστίθενται νέες ηλεκτρονιακές στιβάδες, με αποτέλεσμα η ατομική ακτίνα να αυξάνεται.

γ. Λάθος.

Ισχύει ο κανόνας Markovnikov, άρα σχηματίζεται το 2,2 – διχλωροβουτάνιο.

δ. Λάθος.

$\text{pH}=7$ έχει μόνο όταν τα οξέα και οι βάσεις είναι ισχυρά.

B3.

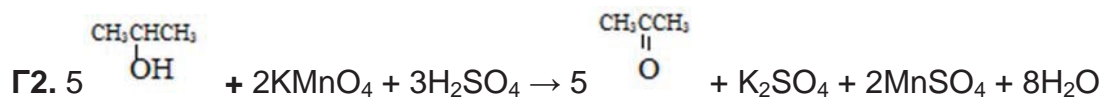
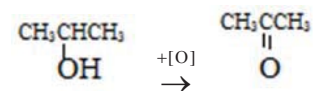
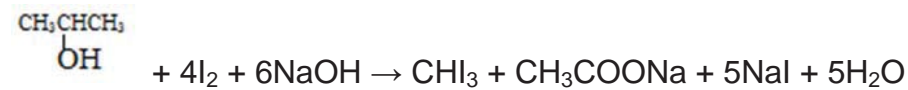
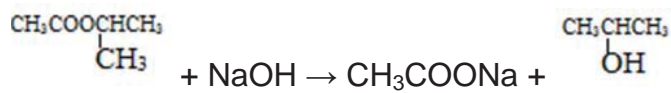
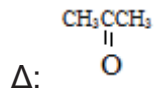
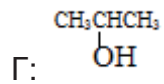
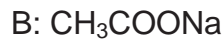
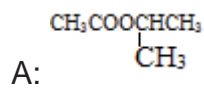
Πρώτα, προσθέτουμε στις ενώσεις Br_2/CCl_4 . Το διάλυμα που θα αποχρωματιστεί είναι το 1-πεντένιο.

Στη συνέχεια, προσθέτουμε ποσότητα Na στα υπόλοιπα τρία δοχεία. Τα δύο που θα αντιδράσουν και θα ελευθερωθεί υδρογόνο είναι τα δύο οξέα, ενώ αυτό που δεν αντιδρά είναι η φορμαλδεΐδη.

Τέλος, για να διακρίνουμε τα δύο οξέα προσθέτουμε KMnO_4 . Το διάλυμα που αποχρωματίζεται είναι το οξαλικό οξύ, γιατί το προπανικό οξύ δεν οξειδώνεται.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



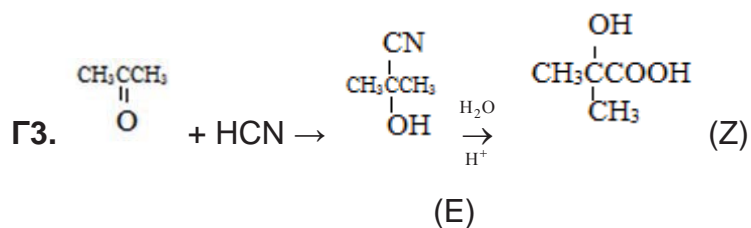
5 mol 2 mol

0,1 mol x;

$x = 0,2/5 = 0,04 \text{ mol}$

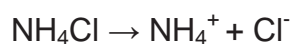
$n_{\text{KMnO}_4} = 0,1 \cdot 0,3 = 0,03 \text{ mol}$

Άρα, το KMnO_4 δεν είναι σε περίσσεια και το διάλυμα αποχρωματίζεται.



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



$$0,1\text{M} \quad (0,1+x)\text{M} \quad 0,1\text{M}$$



$$(c-x)\text{M} \quad (0,1+x)\text{M} \quad x\text{M}$$

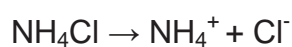
$$\text{pH}=9 \rightarrow \text{pOH}=5 \rightarrow x=10^{-5}$$

$$K_b = \frac{x(0,1+x)}{(c-x)} \rightarrow 10^{-5} = \frac{x \cdot 0,1}{c} \rightarrow 10^{-5} c = 10^{-5} \cdot 0,1 \rightarrow c=0,1\text{M}.$$

Δ2.

$$\text{Αραίωση: Για το NH}_4\text{Cl: } c_1 V = c_1' V' \rightarrow 0,1 \cdot 0,1 = c_1' \cdot 1 \rightarrow c_1' = 0,01\text{M}.$$

$$\text{Για την NH}_3: cV = c'V' \rightarrow 0,1 \cdot 0,1 = c' \cdot 1 \rightarrow c' = 0,01\text{M}.$$



$$0,01\text{M} \quad (0,01+y)\text{M} \quad 0,01\text{M}$$



$$(0,01-y)\text{M} \quad (0,01+y)\text{M} \quad y\text{M}$$

$$K_b = \frac{y(0,01+y)}{(0,01-y)} \rightarrow 10^{-5} = \frac{y \cdot 0,01}{0,01} \rightarrow y=10^{-5} \text{ M}.$$

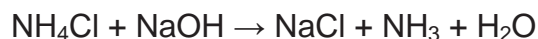
$$\alpha_1 = \frac{x}{c} = \frac{10^{-5}}{10^{-2}} = 10^{-3}$$

$$\alpha_2 = \frac{y}{c} = \frac{10^{-5}}{10^{-2}} = 10^{-3}$$

$$\text{Άρα: } \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 10^{-1}$$

Δ3.

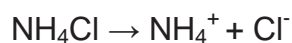
$$n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol}$$



$$0,02\text{mol} \quad 0,01 \text{ mol} \quad \quad 0,02$$

$$-0,01 \quad -0,01 \quad 0,01 \quad 0,01$$

$$0,01\text{mol} \quad - \quad 0,01 \quad 0,03$$



$$\frac{0,01}{0,2} \text{ M} \quad \left(\frac{0,01}{0,2} + z \right) \text{ M} \quad \frac{0,01}{0,2} \text{ M}$$



$$\frac{0,03}{(0,2 - z)M} \cdot \frac{0,01}{(0,2 + z)M} = zM$$

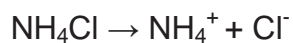
$$K_b = \frac{z \left(\frac{0,01}{0,2} + z \right)}{\left(\frac{0,03}{0,2} - z \right)} \rightarrow 10^{-5} = \frac{z \cdot 0,01}{0,03} \rightarrow z = 3 \cdot 10^{-5} \text{ M.}$$

Άρα, $[H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \quad \cdot 10^{-9} \text{ M.}$

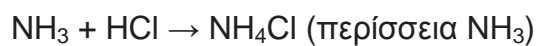
Δ4.

Οι τρεις τρόποι παρασκευής του διαλύματος Y_1 είναι οι εξής:

- 1) Με ανάμειξη δύο συστατικών : Υδατικό διάλυμα NH_3 αναμιγνύεται με διάλυμα NH_4Cl .



- 2) Με μερική εξουδετέρωση ασθενούς βάσης από ισχυρό οξύ.



- 3) Με μερική εξουδετέρωση ασθενούς οξέος (NH_4^+) από ισχυρή βάση (π.χ. $NaOH$)



ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2015
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A5** και, δίπλα του, το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

A1. Η ηλεκτρονιακή δομή του $_{17}\text{Cl}$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι

- α. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^6$
- β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- δ. $1s^2 2s^3 2p^6 3s^2 3p^4$.

Μονάδες 5

A2. Στην ένωση $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{N}$ ο αριθμός των **π** δεσμών είναι

- α. 0
- β. 1
- γ. 2
- δ. 3.

Μονάδες 5

A3. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα συγκέντρωσης 0,1 M έχει ουδέτερο pH;

- α. NH_4Cl
- β. CH_3COONa
- γ. HCN
- δ. KNO_3 .

Μονάδες 5

A4. Το κύριο προϊόν της προσθήκης περίσσειας HCl σε 1-πεντίνιο είναι το

- α. 1,1-διχλωροπεντάνιο
- β. 2,2-διχλωροπεντάνιο
- γ. 1,2-διχλωροπεντάνιο
- δ. 1,4-διχλωροπεντάνιο.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- A5.** Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών (n, ℓ, m_ℓ, m_s) αντιστοιχεί στο ηλεκτρόνιο του ατόμου του H, όταν αυτό βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση;
- α. $(1, 1, 0, -\frac{1}{2})$
 - β. $(1, 0, 0, \frac{1}{2})$
 - γ. $(1, 1, 1, -\frac{1}{2})$
 - δ. $(0, 0, 1, \frac{1}{2})$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** 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 HS^- είναι αμφολύτης.
- β. Το άτομο του $_{10}\text{Ne}$ έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το άτομο του $_{17}\text{Cl}$.
- γ. Η διάκριση μεταξύ των CH_3COOH και HCOOH είναι δυνατόν να γίνει με τη χρήση διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παρουσία H_2SO_4 .
- δ. Υδατικό διάλυμα CH_3NH_2 στους 25°C έχει $\text{pH} < 7$.
- ε. Ένα υδατικό διάλυμα NaCl είναι δυνατόν να έχει $\text{pH} = 7,1$.

(μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 10)

Μονάδες 15

- B2.** Δίνονται τα στοιχεία $_{6}\text{C}$, $_{8}\text{O}$, $_{16}\text{S}$, $_{19}\text{K}$. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis των CS_2 , SO_3^{2-} και K_2S .

Μονάδες 6

- B3.** Ποιον από τους παρακάτω δείκτες θα διαλέγατε για την ταυτοποίηση του σημείου εξουδετέρωσης διαλύματος NH_3 ($K_b=10^{-5}$) με πρότυπο διάλυμα HCl 0,1 M; Στις παρενθέσεις δίνονται οι περιοχές pH στις οποίες οι δείκτες αλλάζουν χρώμα.

- α. φαινολοφθαλεΐνη (pH: 8,3 – 10,1)
- β. ερυθρό του αιθυλίου (pH: 4,5 – 6,5)
- γ. ερυθρό της κρεζόλης (pH: 7,2 – 8,8).

(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

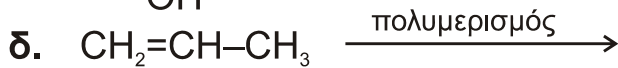
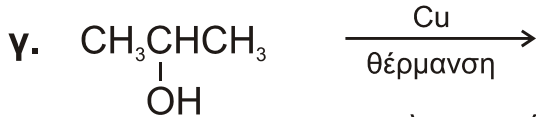
(μονάδες 3)

Μονάδες 4

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Να συμπληρωθούν οι παρακάτω αντιδράσεις



Μονάδες 10

Γ2. Μίγμα CH_3OH και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αντιδρά με περίσσεια I_2 παρουσία NaOH , οπότε καταβυθίζονται 0,4 mol κίτρινου ιζήματος. Στο δεύτερο μέρος προσθέτουμε περίσσεια SOCl_2 , οπότε ελευθερώνονται 44,8 L αερίου μίγματος σε *STP*. Το τρίτο μέρος αντιδρά με διάλυμα KMnO_4 0,2 M παρουσία H_2SO_4 .

α. Να γράψετε όλες τις αναφερόμενες αντιδράσεις.

(μονάδες 8)

β. Να υπολογίσετε τα mol κάθε αλκοόλης στο αρχικό μίγμα.

(μονάδες 3)

γ. Να υπολογίσετε τον μέγιστο δυνατό όγκο του διαλύματος KMnO_4 που μπορεί να αντιδράσει με το τρίτο μέρος του μίγματος.

(μονάδες 4)

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε διάλυμα HCl 1M (Y_1).

Δ1. Πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 80 mL του διαλύματος Y_1 ώστε να προκύψει διάλυμα Y_2 με $\text{pH} = 1$;

Μονάδες 6

Δ2. Σε 400 mL του διαλύματος Y_1 προσθέτουμε 0,4 mol στερεού CH_3COONa και προκύπτει διάλυμα Y_3 όγκου 400 mL με $\text{pH} = 2,5$. Να υπολογίσετε την K_a του CH_3COOH .

Μονάδες 4

Δ3. Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν σε 200 mL του διαλύματος Y_1 ώστε να προκύψει διάλυμα Y_4 όγκου 200 mL με $\text{pH} = 3$;

Μονάδες 7

Δ4. Πόσα mol αέριας NH_3 πρέπει να διαβιβασθούν σε 100 mL του διαλύματος Y_1 ώστε να προκύψει διάλυμα Y_5 όγκου 100 mL με $\text{pH} = 8$;

Μονάδες 8

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Δίνεται ότι:

- $\theta = 25^{\circ}\text{C}$
- $K_w = 10^{-14}$
- $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 4ΗΣ ΑΠΟ 4 ΣΕΛΙΔΕΣ