

ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 28 ΜΑΪΟΥ 2010
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

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

Α1. Η ηλεκτρονιακή δομή, στη θεμελιώδη κατάσταση, της εξωτερικής στιβάδας του ${}^7\text{N}$ είναι:

- 2 s 2 p_x 2 p_y 2 p_z
- α)

↑↓

↑	↑	↓
---	---	---
- β)

↑↓

↑	↑	↑
---	---	---
- γ)

↑↓

↑	↓	↑
---	---	---
- δ)

↑↓

↑↓	↑	
----	---	--

Μονάδες 5

Α2. Ο σχηματισμός του διπλού δεσμού μεταξύ δύο ατόμων άνθρακα δημιουργείται με επικάλυψη:

- α. sp^2-sp^2 και p-p τροχιακών.
β. sp^2-sp^3 και p-p τροχιακών.
γ. $sp-sp$ και p-p τροχιακών.
δ. sp^3-sp^3 και p-p τροχιακών.

Μονάδες 5

Α3. Το συζυγές οξύ του NH_2^- είναι:

- α. NH_3
β. NH_4^+
γ. NH_2OH
δ. NO_2^-

Μονάδες 5

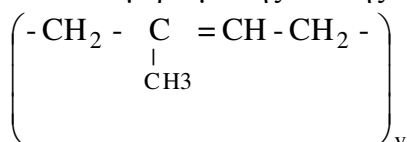
Α4. Ποια από τις επόμενες ουσίες, όταν διαλυθεί στο νερό, δεν αλλάζει το pH του;

- α. CH_3COOK
β. NaF
γ. NH_4Cl
δ. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

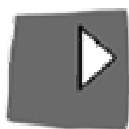
Μονάδες 5

Α5. 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. Τα s τροχιακά έχουν σφαιρική συμμετρία.
β. Το $(\text{COONa})_2$ οξειδώνεται από το KMnO_4 με την παρουσία H_2SO_4 .
γ. Για την ογκομέτρηση ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση, κατάλληλος δείκτης είναι αυτός με $\text{pK}_a=2$.
δ. Το pH υδατικού διαλύματος H_2SO_4 0,1M είναι 1.
ε. Με πολυμερισμό της ένωσης 1,3-βουταδιένιο προκύπτει το πολυμερές:



Μονάδες 5



ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία $_{20}\text{Ca}$, $_{26}\text{Fe}$, $_{16}\text{S}$.

α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες). (μονάδες 3)

β. Να βρεθεί η περίοδος και η ομάδα του περιοδικού πίνακα στην οποία ανήκει το καθένα από τα στοιχεία αυτά. (μονάδες 6)

Μονάδες 9

B2. Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:

α. Η $2^{\text{η}}$ ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου είναι πάντα μεγαλύτερη από την $1^{\text{η}}$ ενέργεια ιοντισμού του.

β. Το pH του καθαρού νερού στους 80°C είναι μικρότερο του 7.

γ. Σε κάθε τροχιακό δεν μπορούμε να έχουμε περισσότερα από 2 ηλεκτρόνια.

δ. Σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα, η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά.

ε. Τα αντιδραστήρια Grignard παρασκευάζονται σε απόλυτο αιθέρα.

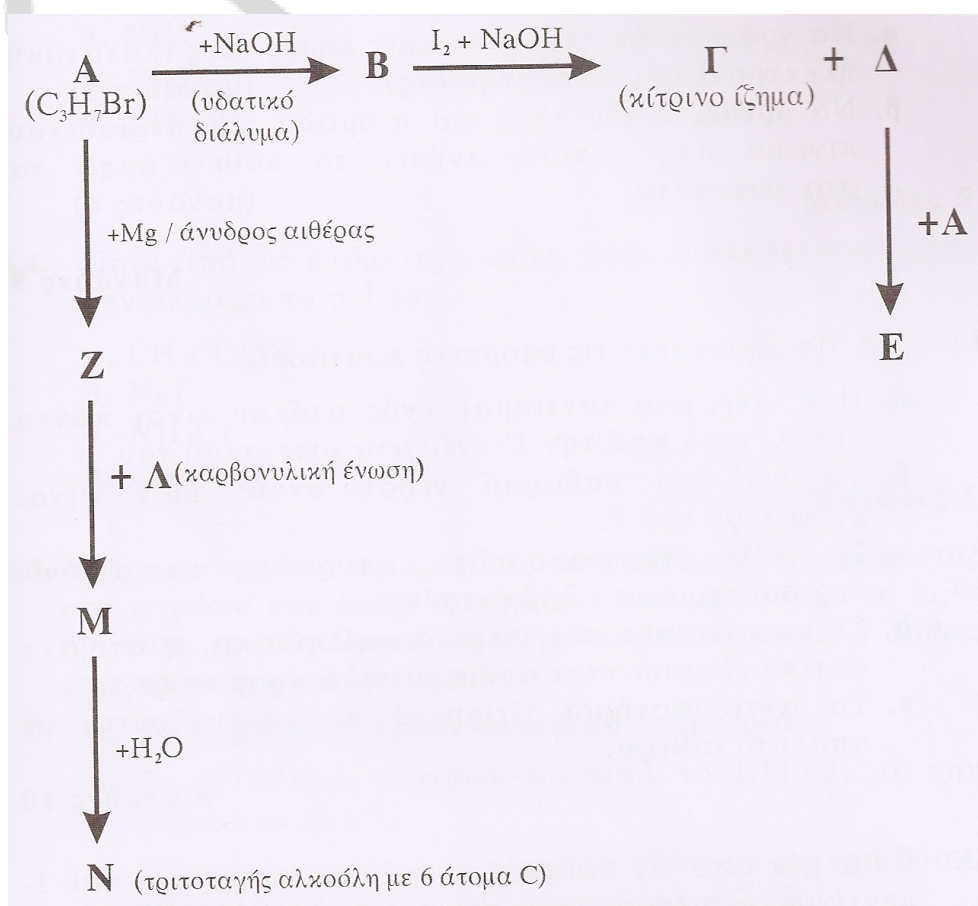
Μονάδες 10

B3. Κάθε μία από τις ενώσεις: πεντάνιο, 1-πεντένιο και 1-πεντίνιο, περιέχεται αντίστοιχα σε τρεις διαφορετικές φιάλες. Πώς θα ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο κάθε φιάλης; Να γραφούν οι αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:

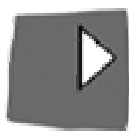


Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Λ, M, N.

Μονάδες 18

Γ2. Ισομοριακό μείγμα τριών καρβονυλικών ενώσεων του τύπου $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$, με επίδραση αντιδραστηρίου Fehling, δίνει 2,86g ιζήματος (Cu_2O). Να βρεθούν τα mol των συστατικών του μείγματος. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες του $\text{Cu}=63,5$ και του $\text{O}=16$.

Μονάδες 7



ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH_3COOH 0,1M (διάλυμα Y_1) και CH_3COOH 0,2M (διάλυμα Y_2).

Δ1. Να βρεθεί πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Y_1 , ώστε να τριπλασιαστεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH ;

Μονάδες 6

Δ2. Σε 100 mL διαλύματος Y_2 προσθέτουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,1M, οπότε προκύπτει διάλυμα Y_3 . Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y_3 .

Μονάδες 6

Δ3. Σε 100 mL διαλύματος Y_2 προσθέτουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα Y_4 . Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y_4 .

Μονάδες 6

Δ4. Να βρεθεί πόσα mL διαλύματος NaOH 0,1M πρέπει να προστεθούν σε 101 mL του διαλύματος Y_2 , ώστε να προκύψει διάλυμα Y_5 με $\text{pH}=7$;

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, $K_{a(\text{CH}_3\text{COOH})}=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$
- Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων δεν προκύπτει μεταβολή των όγκων των διαλυμάτων.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

A1. β

A2. α

A3. α

A4. δ

A5. α. Σ

β. Σ

γ. Λ

δ. Λ

ε. Λ

B1. α. $_{20}\text{Ca} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 $_{26}\text{Fe} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
 $_{16}\text{S} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

β. $_{20}\text{Ca} : 4^{\text{η}}$ περίοδος, $2^{\text{η}}$ ομάδα (ομάδα s^2)
 $_{26}\text{Fe} : 4^{\text{η}}$ περίοδος, $8^{\text{η}}$ ομάδα (ομάδα d^6)
 $_{16}\text{S} : 3^{\text{η}}$ περίοδος, $16^{\text{η}}$ ομάδα (ομάδα p^4)

B2. α) Απαιτείται μεγαλύτερη ενέργεια για την απόσπαση ηλεκτρονίου από το κατιόν

β) $K_w \uparrow, [\text{H}_3\text{O}^+] \uparrow \Rightarrow \text{pH} \downarrow$

γ) Αρχή του Pauli

δ) Λόγω αύξησης του δραστικού πυρηνικού φορτίου

ε) Για να μη γίνει υδρόλυση

B3. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CNa} + 1/2\text{H}_2$

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2(\text{Br})$

| |
Br Br

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. A: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$

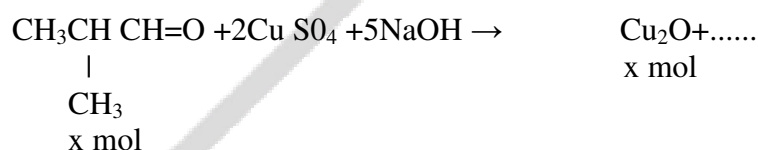
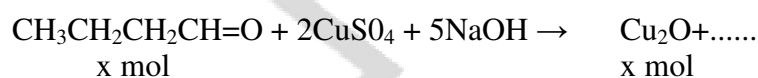
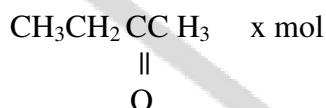
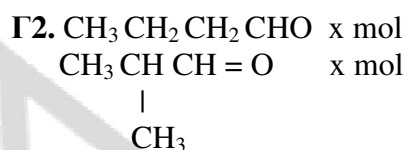
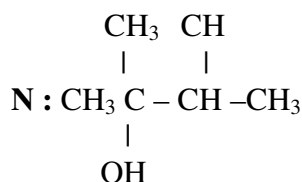
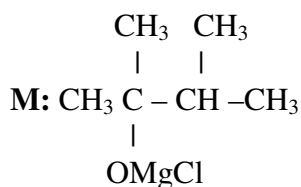
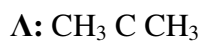
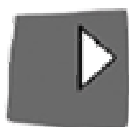
|
Br

B: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

|
OH

Γ : CHI_3

Δ: CH_3COONa



$$n_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{2,86}{143} = 0,02\text{mol} \quad \text{Άρα } 2x=0,02 \Leftrightarrow x=0,01$$

$$n_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{2,86}{143} = 0,02\text{mol} \quad \text{Άρα } 2x=0,02 \Rightarrow x=0,01$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Διάλυμα Y_1 $\alpha_1 = \sqrt{\frac{K_a}{C_1}}$

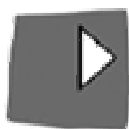
Αραιωμένο $\alpha_2 = \sqrt{\frac{K_a}{C_2}}$

$$\alpha_2 = 3\alpha_1 \Rightarrow \sqrt{\frac{K_a}{C_2}} = 3\sqrt{\frac{K_a}{C_1}} \Rightarrow$$

$$\frac{K_a}{C_2} = 9 \frac{K_a}{C_1} \Rightarrow C_1 = 9C_2 \Rightarrow$$

$$\frac{n}{V_1} = \frac{9n}{V_2} \Rightarrow V_2 = 9V_1 \Rightarrow V_2 = 900\text{mL}$$

Άρα $V_{\text{H}_2\text{O}} = 800\text{mL}$



Δ2.

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ mol}$$

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

(mol)	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$			
αρχ.	0,02	0,01	—	
αντ.	0,01	0,01	—	
παρ.	—	—	0,01	
τελ.	0,01	—	0,01	

Διάλυμα Y₃: Ρυθμιστικό $C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,01}{0,2} = 0,05\text{M}$

$$C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,05\text{M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_a \cdot C_{\text{οξέως}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \Rightarrow \text{PH} = 5$$

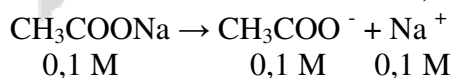
Δ3.

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,02 \text{ mol}$$

(mol)	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$			
αρχ.	0,02	0,02	—	
αντ.	0,02	0,02	—	
παρ.	—	—	0,02	
τελ.	—	—	0,02	

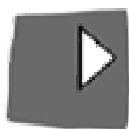
Στο Y₄ έχουμε $C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1\text{M}$



(mol)	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$			
αρχ.				
ιον/παρ	0,1M	—	—	
ιοντ	x	x	x	
ισορ.	0,1-x ≈ 0,1	x	x	

$$K_{\text{b}(\text{CH}_3\text{COO}^-)} = \frac{K_{\text{w}}}{K_{\text{a}}(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_{\text{b}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-5}$$



Άρα $[\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{M} \Rightarrow \text{POH} = 5 \Rightarrow \text{PH} = 9$

Δ4. Στο ισοδύναμο σημείο $\text{PH}^0 > 7$, θέλουμε $\text{PH} = 7 < \text{PH}^0$. Άρα αντιδρά πλήρως η βάση NaOH και περισεύει CH_3COOH . Έστω ω lt διαλύματος NaOH

(mol)	CH_3COOH	+	NaOH	$\rightarrow$	CH_3COONa	+	H_2O
αρχ.	(0,2-0,101)		0,1ω		–		
αντ.	0,1ω		0,1ω		–		
παρ.	–		–		0,1ω		
τελ.	(0,0202-0,1ω)		–		0,1ω		

Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό

$$\text{οπότε } [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_a \cdot C_{\text{οξέως}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_a \cdot n_{\text{οξέως}}}{n_{\text{βάσης}}} \Rightarrow$$

$$10^{-7} = \frac{10^{-5} \cdot (0,0202 - 0,1\omega)}{0,1\omega} \Rightarrow$$

$$0,1\omega = 100(0,0202 - 0,1\omega) \Rightarrow$$

$$0,1\omega = 2,02 - 10\omega \Rightarrow$$

$$10,1\omega = 2,02 \Rightarrow \omega = 0,2\text{L}$$