

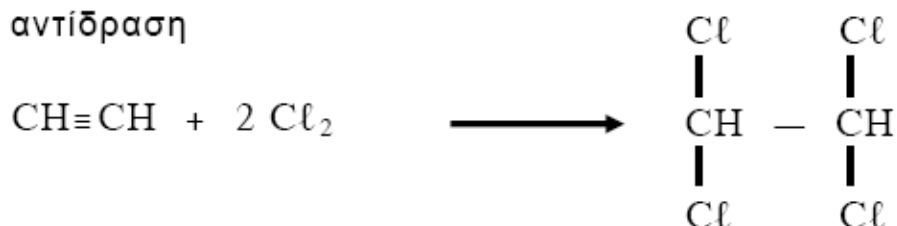
**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2013**

ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Στην αντίδραση



ο ένας από τους δεσμούς μεταξύ των ατόμων άνθρακα μεταβάλλεται

- α.** από sp^2-sp^2 σε sp^3-sp^3
- β.** από $sp-sp$ σε sp^3-sp^3
- γ.** από sp^2-sp^2 σε $sp-sp^3$
- δ.** από $sp-sp$ σε sp^2-sp^2

Μονάδες 5

A2. Παραμαγνητικό είναι το ιόν

- α.** ${}_{9}\text{F}^-$
- β.** ${}_{21}\text{Sc}^{3+}$
- γ.** ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$
- δ.** ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$

Μονάδες 5

A3. Τη μεγαλύτερη τιμή δεύτερης ενέργειας ιοντισμού (E_{i2}) αναμένεται να έχει το στοιχείο

- α.** η $[\text{OH}^-]$ ελαττώνεται
- β.** η $[\text{H}_2\text{O}]$ αυξάνεται
- γ.** ο αριθμός mol CH_3NH_3^+ ελαττώνεται
- δ.** ο αριθμός ιόντων OH^- παραμένει σταθερός.

Μονάδες 5

A4. Κατά την αραίωση υδατικού διαλύματος CH_3NH_2 με νερό

- α.** η $[\text{OH}^-]$ ελαττώνεται
- β.** η $[\text{H}_2\text{O}]$ αυξάνεται
- γ.** ο αριθμός mol CH_3NH_3^+ ελαττώνεται
- δ.** ο αριθμός ιόντων OH^- παραμένει σταθερός.

Μονάδες 5

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2013**

A5. Να αναφέρετε:

α. τρεις διαφορές μεταξύ των υβριδικών τροχιακών και των ατομικών τροχιακών από τα οποία προέκυψαν

(μονάδες 3)

β. δύο διαφορές μεταξύ της σταθεράς ιοντισμού και του βαθμού ιοντισμού ενός ασθενούς οξέως.

(μονάδες 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. Η μοναδική κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη, που δεν μπορεί να αφυδατωθεί προς αλκένιο, είναι η μεθανόλη.

β. Κατά την εστεροποίηση του CH_3COOH με την $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, το H_2O που προκύπτει, σχηματίζει από το OH του οξέως και το H του OH της αλκοόλης.

γ. Το στοιχείο Α ανήκει στην ομάδα των αλκανίων γαιών και σχηματίζει οξείδιο με μοριακό τύπο A_2O , που είναι στερεό με υψηλό σημείο τήξης.

δ. Το υδατικό διάλυμα NH_4F είναι όξινο.

(Δίνονται : $K_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$, $K_a(\text{HF})=10^{-4}$ και $K_w=10^{-14}$).

ε. Οι ουσίες HCO_3^- , CO_3^{2-} , NH_3 , NH_2^- , NH_4^+ είναι δυνατόν να δράσουν ως βάσεις κατά **Brönsted-Lowry**.

(μονάδες 5)

Να απαντήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 10)

Μονάδες 15

B2. Ποιος θα ήταν ο μοριακός τύπος της ένωσης μεταξύ ενός ατόμου $^{12}_6\text{C}$ και ατόμων ^1_1H , με βάση την ηλεκτρονιακή τους δομή, στη θεμελιώδη κατάσταση; (μονάδα 1). Να εξηγήσετε γιατί διαφέρει αυτός ο μοριακός τύπος από το μοριακό τύπο της αντίστοιχης ένωσης που απαντάται στη φύση (μονάδες 3).

Μονάδες 4

B3. Να διακριθούν μεταξύ τους οι ενώσεις: CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (μονάδες 3). Να γράψετε τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που χρησιμοποιήσατε για τις παραπάνω διακρίσεις (μονάδες 3).

Μονάδες 6

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2013**

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Οργανική ένωση Α, που περιέχει δύο άτομο Ο στο μόριό της, αντιδρά με NaOH, δίνονται δύο οργανικές ενώσεις Β και Γ. Για τις ενώσεις αυτές δίνονται οι εξής πληροφορίες:

- Η ένωση Β μετατρέπεται σε πράσινο το όξινο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$.
- Η ένωση Γ, όταν θερμαίνεται παρουσία Cu, δίνει την οργανική ένωση Δ.

Στην ένωση Δ προστίθεται αρχικά HCN και το προϊόν που παράγεται αντιδρά με H_2O , παρουσία οξέος, οπότε τελικά σχηματίζεται η οργανική ένωση Ε με μοριακό τύπο $C_4H_8O_3$. Η ένωση Ε αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα $KMnO_4$, παράγοντας την οργανική ένωση Ζ.

α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ.
(μονάδες 6)

β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των εξής αντιδράσεων:

i. $A + NaOH \rightarrow$

(μονάδα 1)

ii. $B + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$

(μονάδες 2)

iii. $\Delta + HCN \xrightarrow[H^+]{+H_2O} \dots$

(μονάδες 2)

iv. $E + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$

(μονάδες 2)

Μονάδες 13

Γ2. Ισομοριακό μείγμα μάζας 18,4 g, δύο ενώσεων Χ και Ψ, που έχουν τύπο $C_nH_{2n+2}O$, περιέχουν διαφορετικό αριθμό ατόμων C στο μόριό τους. Το μείγμα αντιδρά πλήρως με περίσσεια Na, οπότε ελευθερώνεται 2,24 L αερίου σε STR. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Χ και Ψ. Δίνονται $A_r(H)=1$, $A_r(C)=12$, $A_r(O)=16$

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα επόμενα υδατικά διαλύματα οξέων:

- Διάλυμα Α: HA 0,02 M
- Διάλυμα Β: HB με pH=2
- Διάλυμα Γ: ΗΓ 0,1 M με βαθμό ιοντισμού $\alpha=0,01$.

Δ1. Το διάλυμα Α ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,02 M και το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι 8. Να βρεθεί η σταθερά του ιοντισμού του HA.

Μονάδες 5

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2013**

Δ2. Το διάλυμα Β αραιώνεται με H_2O σε δεκαπλάσιο όγκο, οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά μία μονάδα. Να βρείτε την αρχική συγκέντρωση του HB στο διάλυμα.

Μονάδες 6

Δ3. Να κατατάξετε τα οξέα HA, HB, HΓ κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος.

Μονάδες 3

Δ4. Πόσα mL H_2O πρέπει να προστεθούν σε 100 mL διαλύματος Α για να διπλασιασθεί ο βαθμός ιοντισμού του HA;

Μονάδες 4

Δ5. Αναμειγνύουμε 600mL διαλύματος Α με 400mL διαλύματος Γ, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ. Να υπολογίσετε την $[H_3O^+]$ του διαλύματος Δ.

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ C$
- $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

A3. β

A4. α

A5. α) Έχουν διαφορετική ενέργεια, σχήμα και προσανατολισμό.

β) Ο βαθμός ιοντισμού εξαρτάται από τη συγκέντρωση και την επίδραση κοινού ιόντος σε αντίθεση με την σταθερά ιοντισμού.

ΘΕΜΑ Β

B1

α. Λ π.χ $(CH_3)_3CCH_2OH$

β. Σ αντίδραση υποκατάστασης του OH του καρβοξυλίου του οξέος

γ. Λ έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα, τα αποβάλλει και σχηματίζει το οξείδιο AO

δ. Σ γιατί $K_a > K_b$

ε. Λ Το NH_4^+ δεν μπορεί να δεχτεί πρωτόνιο.

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2013**

B2

α) CH₂ γιατί ο C έχει 2 μονήρη e στην θεμελειώδη κατάσταση. Στη πραγματικότητα CH₄ λόγω του sp³ υβριδισμού του C.

β) Με ιωδοφορμική θα αντιδράσει η αιθανόλη και θα σχηματιστεί κίτρινο ίζημα σύμφωνα με την αντίδραση



Με πλήρη οξείδωση η CH₃OH θα δώσει αέριο CO₂



ΘΕΜΑ Γ

Γ1

α. A: HCOOCH₂CH₂CH₃

B: HCOONa

Γ: CH₃CH₂CH₂OH

Δ: CH₃CH₂CHO

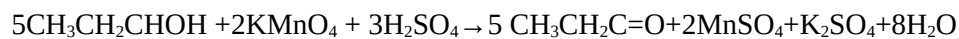
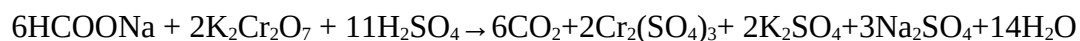
E: CH₃CH₂CHOH

|
COOH

Z: CH₃CH₂C=O

|
COOH

β. : HCOOCH₂CH₂CH₃ + NaOH → HCOONa + CH₃CH₂CH₂OH



|
COOH

|
COOH

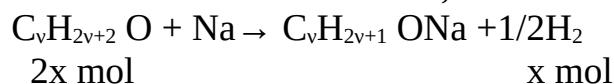
Γ2.

Έστω x mol η κάθε ένωση C_κH_{2κ+2} O, C_λH_{2λ+2} O

$$x(14\kappa + 18) + x(14\lambda + 18) = 18,4$$

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2013**

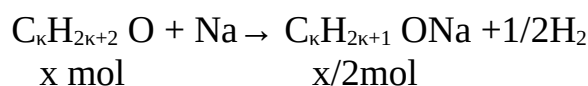
Αν είναι και οι δύο αλκοόλες:



$$x = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ mol}$$

$0,1(14\kappa + 18) + 0,1(14\lambda + 18) = 18,4 \rightarrow \kappa + \lambda \approx 10,6$ Απορρίπτεται γιατί κ, λ ακέραιοι αριθμοί.

Επομένως μόνο μία ένωση είναι αλκοόλη



$$x/2 = 0,1 \rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

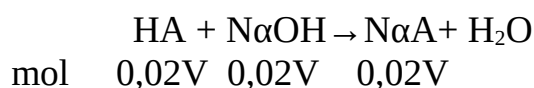
$$0,2(14\kappa + 18) + 0,2(14\lambda + 18) = 18,4 \rightarrow \kappa + \lambda = 4$$

Αφού έχουν διαφορετικό αριθμό ατόμων C και ο αιθέρας πρέπει να έχει τουλάχιστον 2 άτομα C, συμπεραίνουμε ότι $\kappa = 1$ και $\lambda = 3$



ΘΕΜΑ Δ

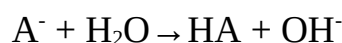
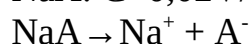
Δ1



Αφού έχουν ίσες συγκεντρώσεις, θα πρέπει να έχουν και ίσους όγκους, ώστε τα mol να είναι ίσα σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης.

Άρα $V_{\text{TEΛ}} = 2\text{V}$

NaA: $C = 0,02\text{V}/2\text{V} = 0,01\text{M}$



Π $\text{C}-x \quad \quad x \quad \quad x = 10^{-6} (\text{pH} = 8 \Rightarrow \text{pOH} = 6)$

$$K_b = x^2/C = 10^{-10}$$

$$K_a = K_w/K_b = 10^{-4}$$

Δ2

Αφού με αραίωση σε δεκαπλάσιο όγκο, το pH μεταβάλλεται κατά μία μονάδα συμπεραίνουμε ότι το οξύ είναι ισχυρό

Άρα $C = 10^{-2}\text{M}$

Δ3.

HΓ: $K_a = a^2C = 10^{-5}$



Δ4.

Αρχικό διάλυμα: $K_a = a^2C \rightarrow a = 0,1/\sqrt{2}$

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2013**

Τελικό διάλυμα: $a' = 0,2/\sqrt{2}$

$$C_{\text{TEΛ}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{M}$$

Αραίωση : $C_{\text{APX}} \cdot V_{\text{APX}} = C_{\text{TEΛ}} V_{\text{TEΛ}}$

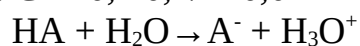
$$V_{\text{TEΛ}} = 0,4 \text{L}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{L}$$

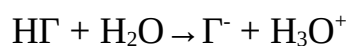
Δ5.

$$\text{HA: } C_1 = 0,02 \cdot 0,6 / 1 = 0,012 \text{M}$$

$$\text{HΓ: } C_2 = 0,1 \cdot 0,4 / 1 = 0,04 \text{M}$$



$$\text{II} \quad C_1 - x \qquad \qquad x \qquad \qquad x$$



$$\text{II} \quad C_2 - y \qquad \qquad y \qquad \qquad y$$

$$K_a(\text{HA}) = x(x+y)/0,012 \rightarrow x(x+y) = 12 \cdot 10^{-7} \quad (1)$$

$$K_a(\text{HΓ}) = y(x+y)/0,04 \rightarrow y(x+y) = 4 \cdot 10^{-7} \quad (2)$$

$$(1) + (2) = (x+y)^2 = 16 \cdot 10^{-7}$$

$$(x+y) = 4 \cdot 10^{-3,5}$$

$$[\text{H}_3\text{O}]^+ = 4 \cdot 10^{-3,5} \text{ M}$$