

1. ☒ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
2. ☒ Φανερωμένης 13
Χολαργός, ☎ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



**Κριτήριο Αξιολόγησης
στη Χημεία Ομάδας Προσανατολισμού Γ' Λυκείου
ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

Ημερομηνία: 18 Μαρτίου 2023

ΘΕΜΑ Α

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

- A1.** Θέλουμε να παρασκευάσουμε με προσθήκη αντιδραστηρίου Grignard σε καρβονυλική ένωση και υδρόλυση του προϊόντος, τη 2-μεθυλο-2-βουτανόλη. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη πρέπει να χρησιμοποιήσουμε:
- α.** CH_3COCH_3 και CH_3MgCl .
 - β.** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$ και CH_3MgBr .
 - γ.** $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ και CH_3MgI .
 - δ.** CH_3CHO και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgI}$.

Μονάδες 5

- A2.** Ποιος είναι ο καταλληλότερος δείκτης για την ταυτοποίηση του σημείου πλήρους εξουδετέρωσης του CH_3COOH ($K_a=10^{-5}$) με την NH_3 ($K_b=10^{-5}$), σε θερμοκρασία 25°C ; Στην παρένθεση δίνονται οι περιοχές pH στις οποίες οι δείκτες αλλάζουν χρώμα.
- α.** ερυθρό του κογκό (pH: 3-5)
 - β.** φαινολοφθαλεΐνη (pH: 8,3-10,1)
 - γ.** κίτρινο της αλιζαρίνης (pH: 10-12)
 - δ.** κυανούν της βρωμοθυμόλης (pH: 6-7,6)

Μονάδες 5

- A3.** Η σωστή σειρά ισχύος των οξέων είναι:

- α.** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CHClCOOH} < \text{CH}_3\text{CCl}_2\text{COOH}$
- β.** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CHClCOOH} < \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CCl}_2\text{COOH}$
- γ.** $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CHClCOOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- δ.** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CCl}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CHClCOOH} < \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{COOH}$

Μονάδες 5

A4. Ο σ δεσμός μεταξύ των $\overset{1}{\text{C}}$ και $\overset{2}{\text{C}}$ στην ένωση $\overset{4}{\text{C}}\overset{3}{\text{H}_3}\overset{2}{\text{C}}\overset{1}{\text{H}_2}\text{C}\text{OOH}$ σχηματίζεται με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών:

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

Μονάδες 5

A5. Στο άτομο του υδρογόνου, ακτινοβολία μεγαλύτερης συχνότητας εκπέμπεται κατά τη μετάπτωση του ηλεκτρονίου:

- α.** $5p \rightarrow 1s$.
- β.** $4p \rightarrow 1s$.
- γ.** $3p \rightarrow 1s$.
- δ.** $6p \rightarrow 2s$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το φωσφορικό οξύ (H_3PO_4) είναι ασθενές τριπρωτικό οξύ με $pK_{a1}=2,12$, $pK_{a2}=7,2$ και $pK_{a3}=12$.

α) Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς K_{a3} για το 3^ο στάδιο ιοντισμού του H_3PO_4 . (μονάδα 1)

Το πιο σημαντικό σύστημα ρύθμισης της οξύτητας στον ενδοκυττάριο χώρο είναι το ρυθμιστικό σύστημα $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$.

Για τα θηλαστικά, οι φυσιολογικές τιμές του pH στον ενδοκυττάριο χώρο είναι από 6,9 έως 7,4 και το διάλυμα φωσφορικών είναι αποτελεσματικό για αυτές τις τιμές.

β) Να γράψετε την εξίσωση ισορροπίας μεταξύ των δύο συζυγών μορφών του ρυθμιστικού συστήματος $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$. (μονάδα 1)

γ) Αν το pH στον ενδοκυττάριο χώρο ενός θηλαστικού έχει τιμή 7,2, να υπολογίσετε τον λόγο των συγκεντρώσεων των ιόντων H_2PO_4^- και HPO_4^{2-} . (μονάδες 3)

Η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του H_3PO_4 είναι -1300 kJ/mol .

δ) Να γράψετε τη θερμοχημική εξίσωση που προκύπτει από το δεδομένο αυτό. Δίνεται ότι το μόριο του φωσφόρου είναι τετρατομικό: P_4
(Δεν απαιτείται η αναγραφή της φυσικής κατάστασης αντιδρώντων και προϊόντων) (μονάδες 2)

Μονάδες 7

B2. Καθεμιά από τις οργανικές ενώσεις της στήλης (I) αντιδρά με ένα μόνο από τα αντιδραστήρια της στήλης (II):

(I)	(II)
α. προπανάλη	i. KCN
β. χλωροαιθάνιο	ii. SOCl ₂
γ. μεθυλο-2-προπανόλη	iii. αντιδραστήριο Fehling

Να αντιστοιχίσετε κάθε οργανική ένωση με το σωστό αντιδραστήριο και να γράψετε τις εξισώσεις των σχετικών αντιδράσεων.

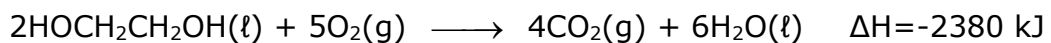
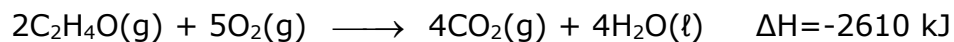
Μονάδες 6

B3. Η αιθυλενογλυκόλη (HOCH₂CH₂OH) είναι άοσμο, άχρωμο υγρό που χρησιμοποιείται ως αντιψυκτικό.

- α)** Πόσοι σ και πόσοι π δεσμοί υπάρχουν στο μόριο της αιθυλενογλυκόλης; (μονάδες 2)
- β)** Υπάρχει στο μόριο της αιθυλενογλυκόλης δεσμός που σχηματίζεται με επικάλυψη τροχιακών sp³-p; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
Δίνονται: ¹H, ⁶C, ⁸O
(μονάδες 2)

Η αιθυλενογλυκόλη παράγεται από αιθυλενοξείδιο (C₂H₄O) σύμφωνα με την αντίδραση: C₂H₄O(g) + H₂O(l) → HOCH₂CH₂OH(l) (1)

- γ)** Να υπολογίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης (1), αν δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Οι ενθαλπίες όλων των αντιδράσεων μετρούνται στις ίδιες συνθήκες.
(μονάδες 3)

Μονάδες 7

B4. Τα στοιχεία Α, Β, Γ και Δ ανήκουν στην πρώτη σειρά στοιχείων μετάπτωσης. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (υποστιβάδες) των στοιχείων αυτών, αν γνωρίζετε ότι:

- Το στοιχείο Α δεν είναι παραμαγνητικό.
- Καθένα απ' τα ιόντα B³⁺ και Γ³⁺ έχει 4 μονήρη ηλεκτρόνια και Z_B < Z_Γ.
- Το άτομο Δ έχει 6 μονήρη ηλεκτρόνια.

(μονάδες 4)

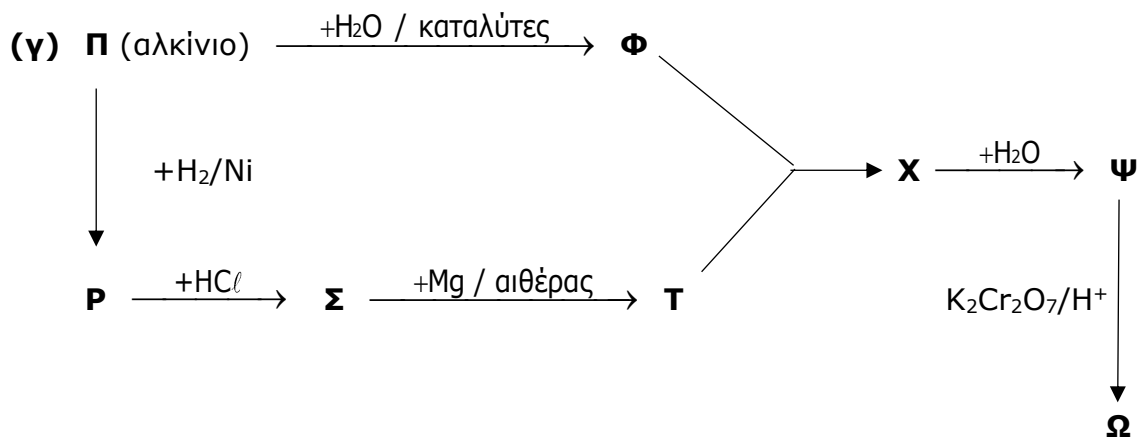
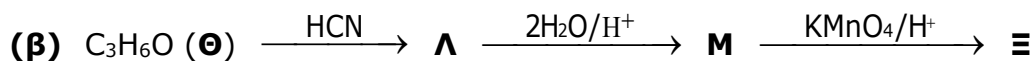
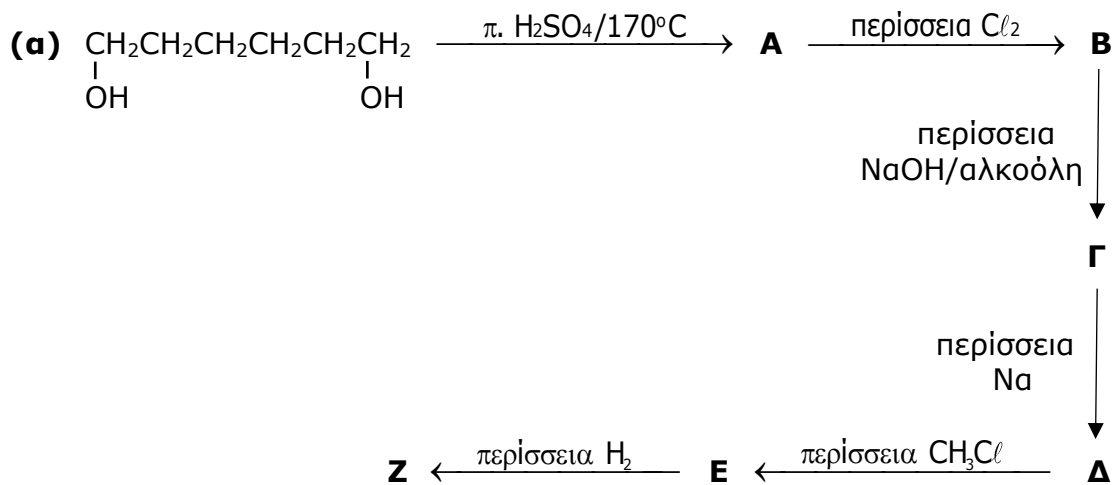
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για το στοιχείο Α. (μονάδα 1)

Όλες οι ηλεκτρονιακές δομές αναφέρονται στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται τα διαγράμματα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, Λ, M, Ξ, Π, P, Σ, T, Φ, X, Ψ και Ω.

Μονάδες 18

Γ2. 4,48 L του αερίου αλκενίου A, μετρημένα σε συνθήκες STP, αντιδρούν με νερό και μετατρέπονται πλήρως στην οργανική ένωση B. Η ποσότητα της B που παράχθηκε, μπορεί να αποχρωματίσει πλήρως μέχρι 160 mL διαλύματος KMnO_4 1 M, το οποίο περιέχει και κατάλληλη ποσότητα H_2SO_4 . Να προσδιορίσετε τον συντακτικό τύπο του αλκενίου A.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Το υδατικό διάλυμα Y1 περιέχει HCOOH. 20 mL από το διάλυμα αυτό αραιώνονται με την προσθήκη νερού σε τελικό όγκο 100 mL. Στη συνέχεια, τοποθετούμε σε κωνική φιάλη 20 mL από το αραιωμένο διάλυμα και ογκομετρούμε με πρότυπο διάλυμα KMnO₄ 0,1 M, το οποίο περιέχει και την κατάλληλη ποσότητα H₂SO₄. Καταλήγουμε στο ισοδύναμο σημείο, όταν έχουν προστεθεί 16 mL πρότυπου διαλύματος.

Δ1. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y1.

Μονάδες 7

Δ2. Να εξηγήσετε γιατί δεν απαιτείται δείκτης κατά την ογκομέτρηση αυτή.

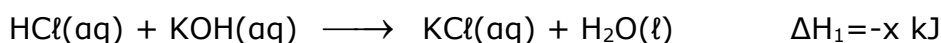
Μονάδες 2

Το υδατικό διάλυμα Y2 περιέχει CH₃COOH. Ογκομετρούμε το διάλυμα Y2 με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1 M. Στο ισοδύναμο σημείο το pH είναι 8,5 και ο όγκος είναι 100 mL.

Δ3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Y2.

Μονάδες 6

Το υδατικό διάλυμα Y3 έχει όγκο 220 mL και περιέχει HCOOH 0,1 M και HCl 0,2 M. Το διάλυμα αυτό αναμιγνύεται με V mL διαλύματος KOH 0,1 M, οπότε πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:

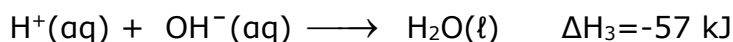


και προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα με pH=5.

Δ4. Να υπολογίσετε την τιμή του V.

Μονάδες 7

Δ5. Αν δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:



να εξηγήσετε ποια είναι η τιμή του x και γιατί η τιμή της ΔH₂ διαφέρει από αυτή της ΔH₃.

Μονάδες 3

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, για την οποία δίνονται:

$$K_w = 10^{-14}, \quad K_a \text{ HCOOH} = 10^{-4}, \quad K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$$

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.