

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 Νοεμβρίου 2023

ΘΕΜΑ Α

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

- A1.** Κατά τη διάλυση μικρής ποσότητας NaOH σε νερό, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C, παρατηρείται:
- α.** αύξηση της τιμής του γινομένου $[\text{OH}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]$.
 - β.** μείωση της τιμής της συγκέντρωσης $[\text{H}_3\text{O}^+]$.
 - γ.** μείωση της τιμής του γινομένου $[\text{OH}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]$.
 - δ.** αύξηση της τιμής της συγκέντρωσης $[\text{H}_3\text{O}^+]$.

Μονάδες 5

- A2.** Ποιο από τα παρακάτω **δεν** αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης;
- α.** $\text{OH}^- - \text{O}^{2-}$
 - β.** $\text{H}_2\text{PO}_4^- - \text{HPO}_4^{2-}$
 - γ.** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+ - \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
 - δ.** $\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{CO}_3^{2-}$

Μονάδες 5

- A3.** Ποια απ' τις παρακάτω ουσίες είναι πρακτικά αδιάλυτη στο νερό:
- α.** εξάνιο ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$)
 - β.** υδροχλώριο (HCl)
 - γ.** αιθανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)
 - δ.** υδροφθόριο (HF)

Μονάδες 5

- A4.** Σε δοχείο περιέχεται υγρή αμμωνία $[\text{NH}_3(\ell)]$. Μεταξύ των μορίων της υγρής αμμωνίας ασκούνται:
- α.** μόνο δυνάμεις London.
 - β.** δυνάμεις διπόλου-διπόλου και δυνάμεις London.
 - γ.** δεσμοί υδρογόνου και δυνάμεις διασποράς.
 - δ.** μόνο δυνάμεις διπόλου-διπόλου.

Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε ως **ΣΩΣΤΗ** ή **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ** καθεμιά από τις προτάσεις:
- α.** Σε υδατικό διάλυμα NaCl η τιμή του συντελεστή Van't Hoff είναι $i=2$.
 - β.** Ο δεσμός σ είναι ισχυρότερος από τον δεσμό π, επειδή στον π επιτυγχάνεται μεγαλύτερη επικάλυψη ατομικών τροχιακών.
 - γ.** Ένα μη πολικό μόριο μπορεί να περιέχει πολικούς ομοιοπολικούς δεσμούς.

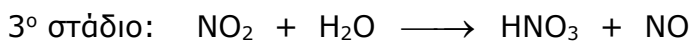
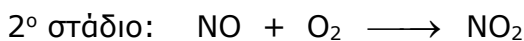
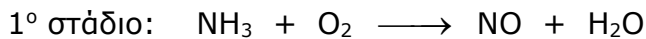
- δ. Η αμμωνία (NH₃) μπορεί να δράσει ως οξύ κατά Brønsted-Lowry.
 ε. Αν δύο υδατικά μοριακά διαλύματα είναι ισοτονικά στην ίδια θερμοκρασία, τότε θα έχουν και ίσες συγκεντρώσεις.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

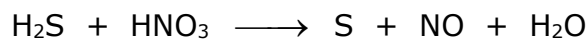
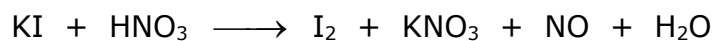
B1. Η βιομηχανική παρασκευή του νιτρικού οξέος (HNO₃) γίνεται με τη μέθοδο Ostwald. Το 1^ο στάδιο της μεθόδου αυτής περιλαμβάνει την καταλυτική οξειδωση της αμμωνίας προς NO, το 2^ο στάδιο την οξειδωση του NO προς NO₂ και το 3^ο στάδιο την απορρόφηση του NO₂ σε νερό προς σχηματισμό νιτρικού οξέος.

Οι μη ισοσταθμισμένες χημικές εξισώσεις των τριών σταδίων είναι:



α) Να ισοσταθμίσετε τις τρεις χημικές εξισώσεις. (μονάδες 3)

Το νιτρικό οξύ έχει οξειδωτική δράση. Μεταξύ άλλων, μπορεί να οξειδώσει τις ουσίες KI και H₂S, σύμφωνα με τις μη ισοσταθμισμένες χημικές εξισώσεις:



β) Να ισοσταθμίσετε τις δύο χημικές εξισώσεις. (μονάδες 2)

Το νιτρικό οξύ είναι ισχυρό οξύ σε υδατικό διάλυμα.

Ένα υδατικό διάλυμα HNO₃ (διάλυμα Δ) έχει pH=3,4 σε θερμοκρασίας θ. Στο διάλυμα Δ ισχύει η σχέση [OH⁻]=[H₃O⁺]³.

γ) Να εξηγήσετε αν η θερμοκρασία θ είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση με 25°C. (μονάδες 3)

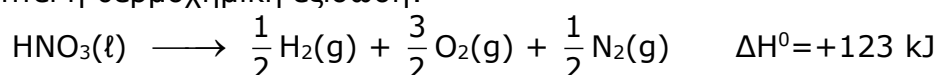
Η μετατροπή των οργανικών ενώσεων σε νιτροενώσεις είναι μία από τις βασικότερες αντιδράσεις της Οργανικής Χημείας και ονομάζεται νίτρωση. Η νίτρωση πραγματοποιείται με την επίδραση μίγματος πυκνού HNO₃ και πυκνού H₂SO₄, τα οποία αντιδρούν μεταξύ τους:



δ) Ποιο από τα αντιδρώντα (1^ο μέλος) στην αντίδραση αυτή δρα ως οξύ και ποια είναι η συζυγής του βάση; (μονάδες 2)

Η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού (ΔH_f⁰) του HNO₃ είναι -123 kJ/mol.

Από το δεδομένο αυτό, με εφαρμογή σχετικού νόμου της Θερμοχημείας προκύπτει η θερμοχημική εξίσωση:



ε) Να διατυπώσετε τον σχετικό νόμο της Θερμοχημείας. (μονάδες 2)

Μονάδες 12

B2. Δίνονται οι εξής πληροφορίες:

- Η αλκοόλη Α του τύπου ROH οξειδώνεται με περίσσεια υδατικού διαλύματος $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ και παράγεται το αέριο Β.
- Η αλκοόλη Γ έχει μοριακό τύπο $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ και δεν μπορεί να αφυδατωθεί προς αλκένιο.
- Με προσθήκη νερού στο αλκένιο Δ παράγεται ως μοναδικό προϊόν η αλκοόλη Ε, η οποία οξειδώνεται προς το οξύ Ζ.
- Στο μόριο της καρβονυλικής ένωσης Θ, του γενικού μοριακού τύπου $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$, όλα τα άτομα βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.
- Στο μόριο της καρβονυλικής ένωσης Μ με μοριακό τύπο $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, τα 3 άτομα C και το άτομο O δεν βρίσκονται όλα στο ίδιο επίπεδο.

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Μ, καθώς και τον μοριακό τύπο του αερίου Β.

Μονάδες 8**B3.** Το υδατικό διάλυμα Υ1 περιέχει $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ σε συγκέντρωση x Μ, ενώ το υδατικό διάλυμα Υ2 περιέχει K_3PO_4 σε συγκέντρωση y Μ.

Η θερμοκρασία και των δύο διαλυμάτων είναι 25°C .

Αν τα διαλύματα Υ1 και Υ2 είναι ισοτονικά, τότε θα ισχύει:

$$(i) \frac{x}{y} = \frac{1}{2} \quad (ii) x = y \quad (iii) \frac{x}{y} = \frac{4}{3} \quad (iv) x = 3y$$

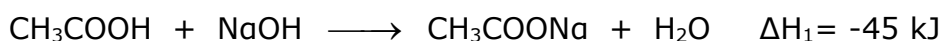
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 5**ΘΕΜΑ Γ****Γ1.** Διαθέτουμε ένα υγρό ομογενές μίγμα (Μ) αιθανικού οξέος (CH_3COOH) και μεθανικού οξέος (HCOOH).

- Με βάση τον ορισμό του αριθμού οξειδωσης (Α.Ο.), να υπολογίσετε τον Α.Ο. του άνθρακα στο μόριο HCOOH . (μονάδες 2)
- Πόσοι σ και πόσοι π δεσμοί υπάρχουν στο μόριο του $\overset{2}{\text{C}}\text{H}_3\overset{1}{\text{C}}\text{OOH}$; Τι είδους τροχιακά επικαλύπτονται σε καθέναν από τους δεσμούς που σχηματίζει το άτομο $\overset{1}{\text{C}}$ με τα άτομα οξυγόνου; (μονάδες 4) (χωρίς αιτιολόγηση)
- Να εξηγήσετε ποιο απ' τα δύο οξέα έχει υψηλότερο σημείο βρασμού. (μονάδες 2)

Ορισμένη ποσότητα του μίγματος (Μ), η οποία περιέχει συνολικά 0,7 mol των δύο οξέων, προστίθεται σε υδατικό διάλυμα NaOH και αντιδρά πλήρως, σύμφωνα με τις θερμοχημικές εξισώσεις:



Παρατηρείται τότε, συνολική έκλυση θερμότητας 34 kJ.

- δ. Να υπολογίσετε την αναλογία mol των συστατικών του μίγματος (M). (μονάδες 5)
- ε. Άλλη ποσότητα του μίγματος (M), τριπλάσια από την προηγούμενη, προστίθεται σε 800 mL υδατικού διαλύματος KMnO_4 1 M, που περιέχει και την κατάλληλη ποσότητα H_2SO_4 .
Να εξετάσετε αν το διάλυμα θα αποχρωματιστεί πλήρως. (μονάδες 5)

Μονάδες 18

Γ2. Υδατικό διάλυμα Δ περιέχει $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,4 M και είναι οξεισμένο με την απαραίτητη ποσότητα H_2SO_4 .

Η αλκοόλη Λ έχει μοριακό τύπο $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

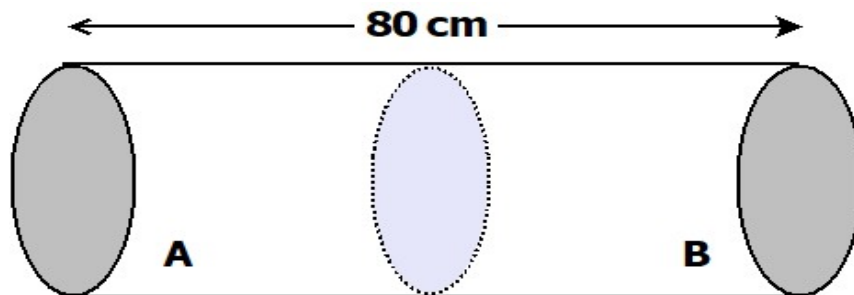
Αν για την πλήρη οξείδωση 22,2 g της αλκοόλης Λ απαιτήθηκαν 250 mL του διαλύματος Δ, να προσδιορίσετε τον συντακτικό τύπο της αλκοόλης Λ.

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

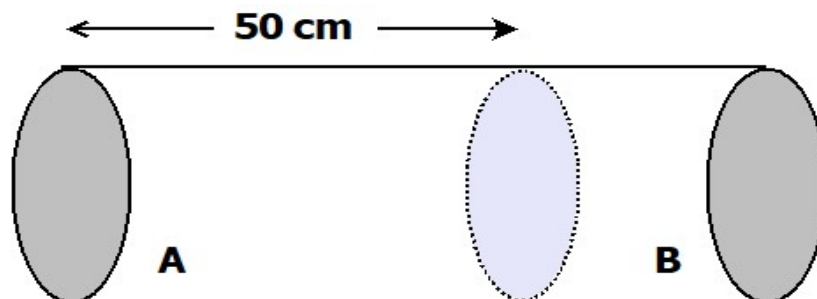
Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Το οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο του σχήματος έχει συνολικό μήκος 80 cm και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη A και B με ημιπερατή μεμβράνη, η οποία μπορεί να μετακινείται ελεύθερα χωρίς τριβές.



Γεμίζουμε το μέρος A με υδατικό διάλυμα ζάχαρης 1 M, ενώ το μέρος B με υδατικό διάλυμα γλυκόζης c M. Η μεμβράνη τότε αρχίζει να μετακινείται και σταθεροποιείται σε απόσταση 50 cm από το αριστερό άκρο.



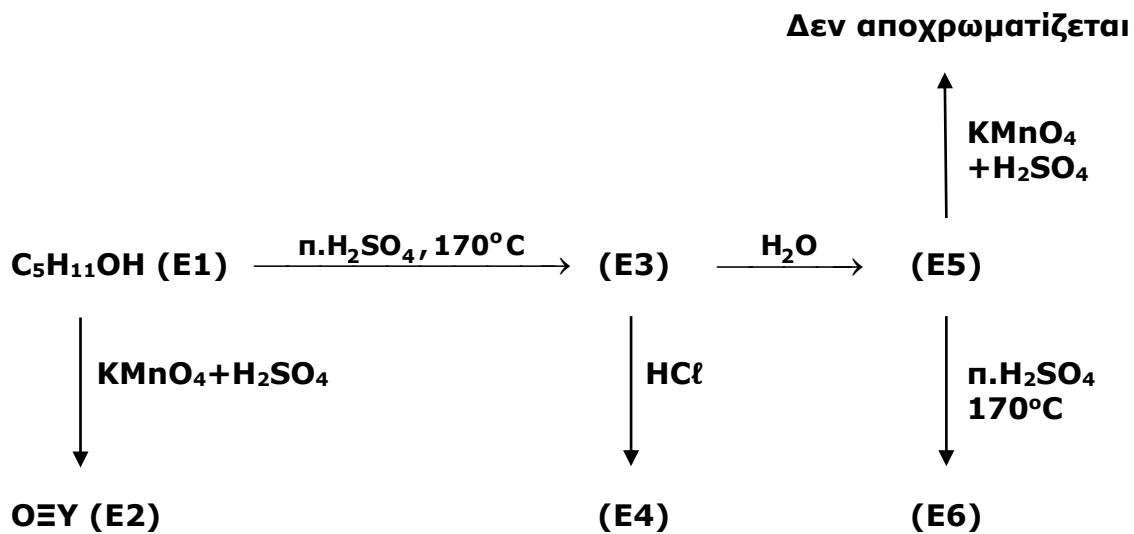
Να υπολογίσετε την τιμή της συγκέντρωσης c.

Δίνεται ότι τα υδατικά διαλύματα ζάχαρης και γλυκόζης είναι μοριακά.

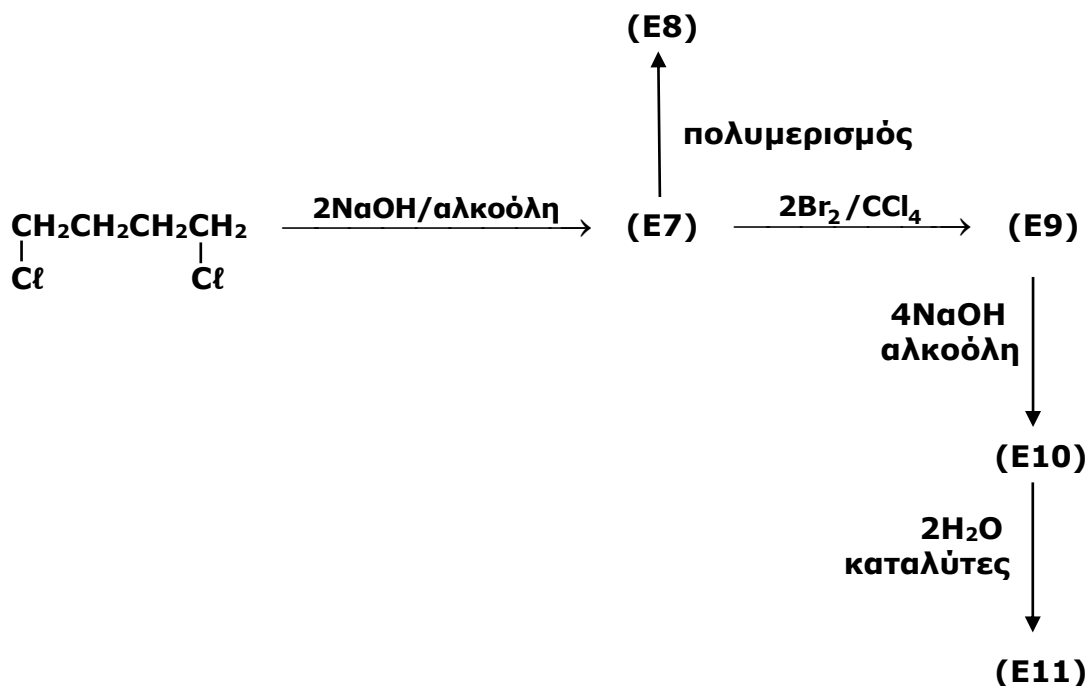
Μονάδες 6

Δ2. Δίνονται τα διαγράμματα χημικών μετατροπών:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (I)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (II)



- α.** Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων E1-E11. (μονάδες 11)
- β.** Να γράψετε την εξίσωση της αντίδρασης οξείδωσης της αλκοόλης E1 προς το οξύ E2 με το διάλυμα $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$. (μονάδες 2)

Διαθέτουμε δύο διαλύματα βρωμίου σε τετραχλωράνθρακα (Br_2/CCl_4), τα διαλύματα Χ και Ψ. Το διάλυμα Χ έχει περιεκτικότητα 40% w/v σε Br_2 , ενώ το Ψ περιέχει Br_2 σε συγκέντρωση 1 Μ. Αναμιγνύουμε V_1 L του διαλύματος Χ με V_2 L του διαλύματος Ψ και προκύπτει διάλυμα Ω όγκου (V_1+V_2) L.

- γ. Αν 6,72 L (STP) της αέριας οργανικής ένωσης Ε7 αποχρωματίζουν μέχρι 400 mL του διαλύματος Ω, να υπολογίσετε την τιμή του πηλίκου $\frac{V_1}{V_2}$. Δίνεται η σχετική ατομική μάζα: $\text{Br}=80$
(μονάδες 6)

Μονάδες 19