

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: 11 Φεβρουαρίου 2023

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Από τα παρακάτω διαλύματα, ρυθμιστικό είναι το:

- α.** NaOH 0,1 M - NaCl 0,1 M.
β. NaCN 1 M - HCN 1 M.
γ. CH₃NH₃Cl 0,5 M - HCl 1 M.
δ. KOH 0,1 M - NH₃ 0,1 M.

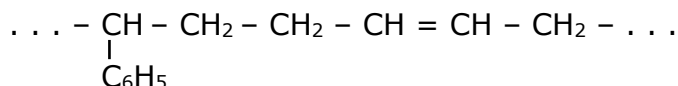
Μονάδες 5

A2. Αποχρωματίζει υδατικό διάλυμα KMnO₄+H₂SO₄ καθώς και διάλυμα Br₂/CCl₄ η οργανική ένωση:

- α.** $\text{CH}_2=\text{CH}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$
β. CH₃CH=CHCH₂COCH₃
γ. $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$
δ. HCOOH

Μονάδες 5

A3. Σε ένα είδος τεχνητού καουτσούκ, τμήμα της πολυμερούς αλυσίδας έχει την εξής μορφή:

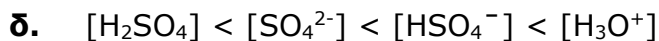
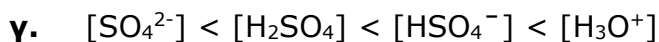
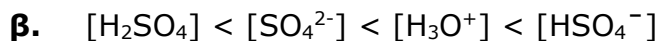
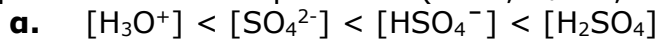


Τα μονομερή αυτού του πολυμερούς είναι:

- α.** C₆H₅CH=CH₂ και CH₃CH=CHCH₃
β. C₆H₅CH₃ και CH₂=CH-CH=CH₂
γ. CH₂=CH-CH=CH₂ και C₆H₅CH=CH₂
δ. CH₃CH=CHCH₃ και C₆H₅CH₂CH₃

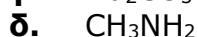
Μονάδες 5

A4. Σε αραιό υδατικό διάλυμα H_2SO_4 ($a_1=1$, $K_{a2}=1,3 \cdot 10^{-2}$) ισχύει:



Μονάδες 5

A5. Όξινο είναι το υδατικό διάλυμα που περιέχει:

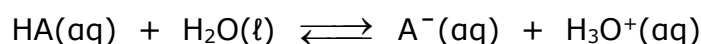


Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Διαθέτουμε αραιό υδατικό διάλυμα Δ του ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA.

α) Στο διάλυμα Δ έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Προσθέτουμε στο διάλυμα μικρή ποσότητα HA, χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας. Προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η ισορροπία; Πώς θα μεταβληθούν ο βαθμός ιοντισμού του HA, το pH του διαλύματος και η σταθερά ιοντισμού K_a του HA; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 6)

β) Θα μεταβληθεί, και αν ναι πώς, το pH του διαλύματος Δ, όταν προσθέσουμε σε αυτό μικρή ποσότητα Mg(s), χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

B2. Το χλώριο (Cl_2) είναι αέριο, το οποίο χρησιμοποιήθηκε κατά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο ως χημικό όπλο, λόγω των τοξικών ιδιοτήτων του.

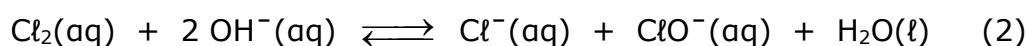
Η χλωρίνη, το πιο κοινό οικιακό απολυμαντικό/λευκαντικό, είναι υδατικό αλκαλικό διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (NaClO).

α) Το NaClO μπορεί να παρασκευαστεί σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (1):



Να εξηγήσετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα στην αντίδραση αυτή. (μονάδες 4)

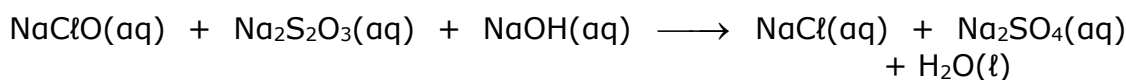
Στο υδατικό διάλυμα της χλωρίνης αποκαθίσταται η ισορροπία (2):



- β)** Να δικαιολογήσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η ισορροπία (2) με την προσθήκη NaOH(s). (μονάδες 2)
- γ)** Είναι γνωστό ότι πολλά από τα καθαριστικά που χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση των αλάτων από επιφάνειες είναι ισχυρά όξινα. Στις οδηγίες τους αναγράφεται ότι απαγορεύεται η ανάμιξή τους με χλωρίνη, λόγω έκλυσης τοξικού αερίου. Να εξηγήσετε γιατί υπάρχει αυτή η αυστηρή σύσταση. (μονάδες 3)

Χλωρίνη χρησιμοποιείται και κατά τη λεύκανση των υφάνσιμων ινών στα εργοστάσια παραγωγής υφασμάτων. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας λεύκανσης η χλωρίνη θα πρέπει να απομακρυνθεί από τις υφάνσιμες ίνες. Για τον σκοπό αυτόν προστίθεται διάλυμα Na₂S₂O₃ σε βασικό περιβάλλον, ώστε η χλωρίνη να αντιδράσει πλήρως με αυτό.

Η μη ισοσταθμισμένη εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση είναι:



- δ)** Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της παραπάνω χημικής εξίσωσης. (μονάδες 2)

Μονάδες 11

- B3.** Η οργανική ένωση αιθανοθειόλη ή αιθυλομερκαπτάνη (CH₃CH₂-S-H) είναι το θειούχο ανάλογο της αιθανόλης (CH₃CH₂-O-H).

Για τις δύο αυτές οργανικές ενώσεις δίνονται τα εξής:

| ΕΝΩΣΗ | M _r | σ.β. | pK _a (25°C) |
|------------------------------------|----------------|------|------------------------|
| CH ₃ CH ₂ SH | 62 | 35°C | 10,4 |
| CH ₃ CH ₂ OH | 46 | 78°C | 15,9 |

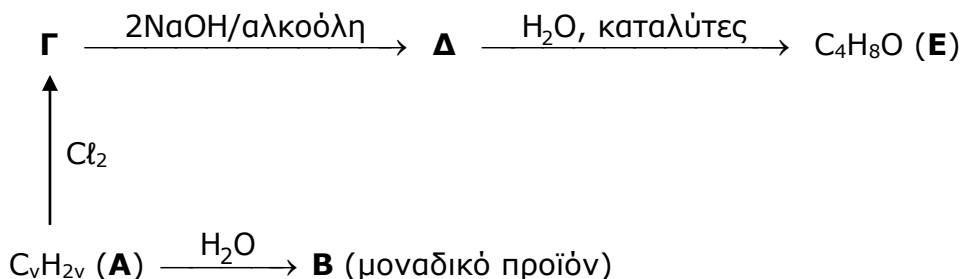
- α)** Ποια από τις δύο ενώσεις είναι ισχυρότερο οξύ σε υδατικό διάλυμα, με βάση τις τιμές των pK_a; (μονάδα 1)
Να εξηγήσετε τη διαφορά στην ισχύ των δύο οξέων, με βάση την μοριακή δομή τους. (μονάδες 3)
Ατομικοί αριθμοί: O=8, S=16
- β)** Γιατί η αιθανόλη έχει αρκετά υψηλότερο σ.β., ενώ η M_r της είναι μικρότερη από αυτή της αιθανοθειόλης; (μονάδες 2)

Μονάδες 6

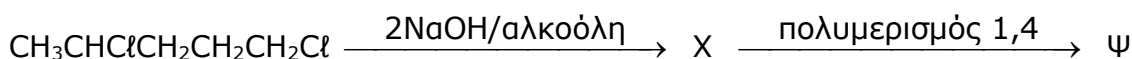
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται τα διαγράμματα χημικών μετατροπών:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ I



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ II



- α)** Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, X και Ψ. (μονάδες 7)
- β)** Να γράψετε τον συντακτικό τύπο του ασταθούς ενδιάμεσου στη μετατροπή (Δ) → (E). Να γράψετε, επίσης, τον συντακτικό τύπο μιας σταθερής ακόρεστης αλκοόλης, που να είναι ισομερής με το ενδιάμεσο αυτό. (μονάδες 2)
- γ)** Ισομοριακό μίγμα των τριών ισομερών καρβονυλικών ενώσεων του τύπου $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ αντιδρά πλήρως με 400 mL υδατικού διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1/3 M, που περιέχει και κατάλληλη ποσότητα H_2SO_4 .
Να βρείτε τη σύσταση του αρχικού μίγματος σε mol. (μονάδες 7)

Μονάδες 16

Γ2. Ποσότητα προπενίου που ζυγίζει 84 g αντιδρά πλήρως με νερό και μετατρέπεται κατά ένα μέρος στην ένωση Π και κατά το υπόλοιπο στην ένωση Ξ. Στο μίγμα των προϊόντων ισχύει $m_{\Pi} > m_{\Xi}$.

Αν το μίγμα των προϊόντων αποχρωματίζει μέχρι 880 mL υδατικού διαλύματος KMnO_4 1 M, που περιέχει και κατάλληλη ποσότητα H_2SO_4 , να βρείτε τα ποσοστά μετατροπής του προπενίου προς τις ενώσεις Π και Ξ.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{H}=1$, $\text{C}=12$

Μονάδες 9

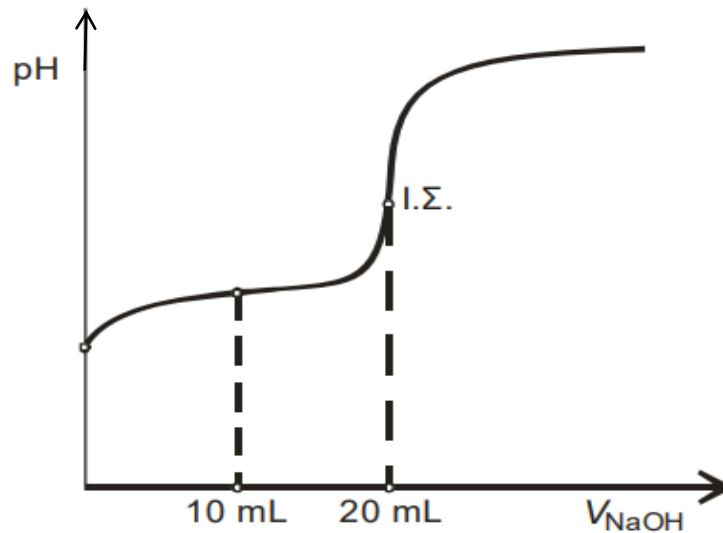
ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα (Y1 και Y2) ίσων συγκεντρώσεων και όγκου 20 mL το καθένα.

Το διάλυμα Y1 περιέχει το ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA ($K_a=10^{-6}$).

Το διάλυμα Y2 περιέχει την ασθενή μονοπρωτική βάση B ($K_b=10^{-6}$).

Δ1. Το διάλυμα Y1 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,2 M.
Η καμπύλη ογκομέτρησης του Y1 δίνεται στο σχήμα 1.

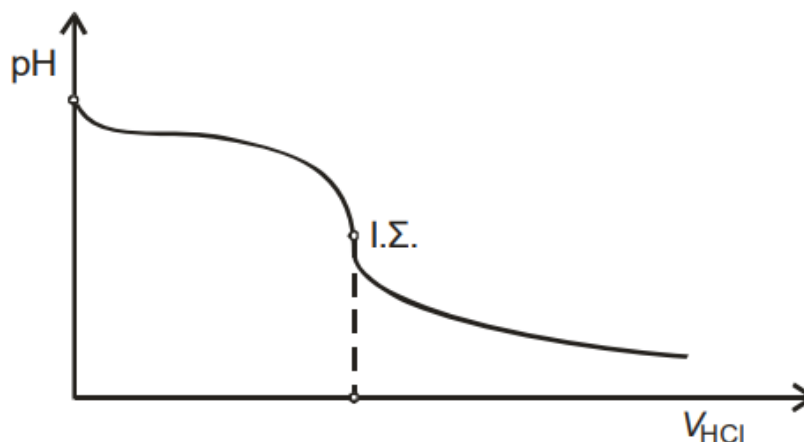


Σχήμα 1

- α.** Να υπολογίσετε την αρχική συγκέντρωση του HA στο διάλυμα Y1. (μονάδες 3)
- β.** Να υπολογίσετε την τιμή του pH του ογκομετρούμενου διαλύματος, όταν έχουν προστεθεί 10 mL από το πρότυπο διάλυμα (μονάδες 3).

Μονάδες 6

Δ2. Το διάλυμα Y2 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl 0,2 M.
Η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται στο σχήμα 2.



Σχήμα 2

- α.** Να υπολογίσετε τον όγκο του προτύπου διαλύματος που καταναλώθηκε μέχρι το ισοδύναμο σημείο. (μονάδες 3)

- β.** Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο.
(μονάδες 3)

Μονάδες 6

Δ3. Δίνονται οι ακόλουθοι δείκτες:

- i.** κίτρινο της αλιζαρίνης με $pK_a=11$
- ii.** πορφυρό της βρωμοκρεσόλης με $pK_a=6,4$
- iii.** ηλιανθίνη με $pK_a=3,5$.

Να αιτιολογήσετε ποιος από τους παραπάνω δείκτες είναι καταλληλότερος για την ογκομέτρηση του διαλύματος Y2. (μονάδες 2)

Για τον δείκτη που επιλέξατε, να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού του στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης. (μονάδες 3)

Να θεωρήσετε ότι ο δείκτης είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ.

Μονάδες 5

- Δ4.** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθούν το διάλυμα Y1 με ένα διάλυμα NaOH που έχει $pH=14$, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με $pH=5$;

Μονάδες 4

Στα ερωτήματα Δ1-Δ4 όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , για την οποία δίνεται η σταθερά $K_w=10^{-14}$. Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

- Δ5.** Αναμιγνύουμε ίσους όγκους από τα αρχικά διαλύματα Y1 και Y2 θερμοκρασίας 25°C .

Από την ανάμιξη αυτή θα προκύψει:

- α.** όξινο διάλυμα θερμοκρασίας $\theta < 25^\circ\text{C}$.
- β.** ουδέτερο διάλυμα θερμοκρασίας $\theta > 25^\circ\text{C}$.
- γ.** αλκαλικό διάλυμα θερμοκρασίας $\theta = 25^\circ\text{C}$.
- δ.** ουδέτερο διάλυμα θερμοκρασίας $\theta = 25^\circ\text{C}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 4