

1. ☒ Ζωγράφου: i. Χρυσίππου 1 ☎ 210 74 88 030  
ii. Ξηρογιάννη 10 ☎ 210 74 88 180  
2. ☒ Χολαργός: Φανερωμένης 13 ☎ 210 65 36 551  
3. ☒ Αγ. Παρασκευή: Ευεργέτου Γιαβάση 9 ☎ 210 60 00031



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

Ημερομηνία: 2 Μαρτίου 2024

**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.** Υδατικό διάλυμα άλατος που προκύπτει από εξουδετέρωση μονοπρωτικού οξέος HA με μονοπρωτική βάση B έχει  $pH=7$  στους  $25^{\circ}C$ .

Αυτό μπορεί να συμβαίνει αν:

- α.** το HA είναι ασθενές οξύ και η B ισχυρή βάση.
- β.** το HA είναι ισχυρό οξύ και η B ασθενής βάση.
- γ.** το HA είναι ασθενές οξύ και η B ασθενής βάση.
- δ.** σε καμία απ' τις παραπάνω περιπτώσεις.

**Μονάδες 5**

**A2.** Το υδατικό διάλυμα Δ1 περιέχει NaOH c M, ενώ το υδατικό διάλυμα Δ2 περιέχει  $NH_3$  c M. Ποια απ' τις παρακάτω προτάσεις μπορεί να είναι σωστή;

- α.** Τα διαλύματα Δ1, Δ2 έχουν και τα δύο  $pH=12$ .
- β.** Το διάλυμα Δ1 έχει  $pH=12$ , ενώ το διάλυμα Δ2 έχει  $pH=13$ .
- γ.** Το διάλυμα Δ1 έχει  $pH=10$ , ενώ το διάλυμα Δ2 έχει  $pH=12$ .
- δ.** Το διάλυμα Δ1 έχει  $pH=12$ , ενώ το διάλυμα Δ2 έχει  $pH=10,5$ .

**Μονάδες 5**

**A3.** Όταν σε V L υδατικού διαλύματος HCl (διάλυμα Δ1) προστεθούν V L υδατικού διαλύματος NaCl, σε σταθερή θερμοκρασία  $25^{\circ}C$ :

- α.** μειώνονται ο βαθμός ιοντισμού του HCl και το pH του διαλύματος Δ1.
- β.** δεν μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού του HCl, ούτε το pH του διαλύματος Δ1.
- γ.** δεν μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού του HCl, ενώ αυξάνεται το pH του διαλύματος Δ1.
- δ.** αυξάνονται ο βαθμός ιοντισμού του HCl και το pH του διαλύματος Δ1.

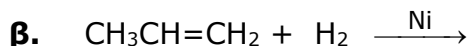
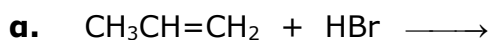
**Μονάδες 5**

**A4.** Όταν θερμαίνεται με πυκνό  $H_2SO_4$  στους  $170^{\circ}C$ , δίνει αλκένιο η:

- α.** 2,2,4,4-τετραμεθυλο-3-πεντανόλη.
- β.** 3,3-διμεθυλο-2-πεντανόλη.
- γ.** μεθανόλη.
- δ.** 2,2-διμεθυλο-1-πεντανόλη.

**Μονάδες 5**

**A5.** Σε ποια από τις παρακάτω αντιδράσεις εφαρμόζεται ο κανόνας του Saytseff;



**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα Y1 και Y2 εκ των οποίων το ένα περιέχει  $\text{HNO}_3$  και το άλλο  $\text{HF}$ . Με πεχάμετρο μετράμε το pH κάθε διαλύματος και διαπιστώνουμε ότι και στα δύο διαλύματα η τιμή του pH είναι η ίδια, ίση με 2. Αραιώνουμε 10 mL από κάθε διάλυμα μέχρι τελικού όγκου 100 mL και ξαναμετράμε το pH. Οι τιμές καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

**α)** Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχει το  $\text{HNO}_3$  και ποιο το  $\text{HF}$ , αξιοποιώντας τις μετρήσεις του pH πριν και μετά την αραιώση. Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

(μονάδες 3)

Ίσοι όγκοι των διαλυμάτων Y1 και Y2 ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο υδατικό διάλυμα  $\text{KOH}$ . Καταναλώθηκαν μέχρι το τελικό σημείο όγκοι  $V_1$  και  $V_2$  αντίστοιχα από το πρότυπο διάλυμα.

**Πίνακας**

	<b>Διάλυμα Y1</b>	<b>Διάλυμα Y2</b>
αρχικό pH	2	2
pH αραιωμένου διαλύματος	2,5	3
mL διαλύματος $\text{KOH}$ που καταναλώθηκαν μέχρι το τελικό σημείο	$V_1$ mL	$V_2$ mL

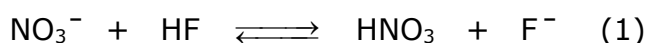
**β)** Για τους όγκους  $V_1$  και  $V_2$  ισχύει:

**i.**  $V_1 > V_2$       **ii.**  $V_1 = V_2$       **iii.**  $V_1 < V_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε πλήρως την επιλογή σας. (μονάδες 2)

Αναμιγνύουμε ίσους όγκους των διαλυμάτων Y1, Y2 και προκύπτει διάλυμα Y3, στο οποίο αποκαθίσταται, μεταξύ άλλων, και η ισορροπία (1):



**γ)** Προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία (1);

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$  και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 8**

**B2.** Διαθέτουμε τα νιτρίλια  $\text{CH}_3\text{CN}$  και  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$ .

Ποσότητα  $x$  mol του  $\text{CH}_3\text{CN}$  υδρολύεται πλήρως σε όξινο περιβάλλον και παράγεται η οργανική ένωση E1. Όλη η ποσότητα της E1 που παράχθηκε, διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ1 όγκου 1 L.

Παράλληλα, ποσότητα  $x$  mol του  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$  υδρολύεται επίσης πλήρως σε όξινο περιβάλλον και παράγεται η οργανική ένωση E2. Όλη η ποσότητα της E2 που παράχθηκε, διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ2 όγκου 1 L.

- α)** Να γράψετε τις εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται και να εξηγήσετε ποιο από τα διαλύματα Δ1, Δ2 έχει τη μεγαλύτερη τιμή pH.

Σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου:  $-\text{H} < -\text{CH}_3 < -\text{CH}_2\text{CH}_3$   
(μονάδες 4)

Μια άλλη ποσότητα  $\text{CH}_3\text{CN}$  αντιδρά πλήρως με  $\text{H}_2$  και παράγεται η οργανική ένωση E3. Όλη η ποσότητα της E3 που παράχθηκε, διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ3. Στο διάλυμα Δ3 διαβιβάζουμε την απαιτούμενη για πλήρη αντίδραση ποσότητα αερίου  $\text{HCl}$ , οπότε προκύπτει τελικά διάλυμα Δ4.

- β)** Να γράψετε τις εξισώσεις όλων των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται και να εξηγήσετε αν το διάλυμα Δ4 είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

(μονάδες 4)

**Μονάδες 8**

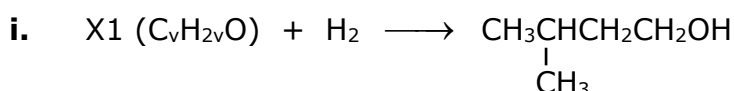
**B3. α)** Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις (αντιδρώντα, προϊόντα, συντελεστές) των αντιδράσεων που περιγράφονται παρακάτω:

i. Η οργανική ένωση  $\text{CH}_2=\text{CHCN}$  αντιδρά με περίσσεια  $\text{H}_2$ .

ii. Η οργανική ένωση  $\text{CH}\equiv\text{C-CHO}$  αντιδρά με περίσσεια  $\text{H}_2$ .

(μονάδες 2)

- β)** Δίνονται οι αντιδράσεις:

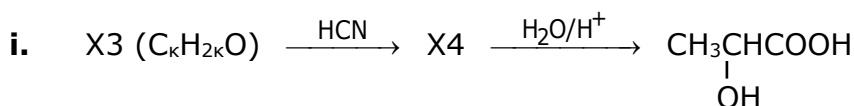


ii.  $\text{X2 (C}_4\text{H}_8\text{O)} + \text{H}_2 \longrightarrow$  δευτεροταγής αλκοόλη

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των κορεσμένων μονοκαρβονυλικών ενώσεων X1 και X2.

(μονάδες 2)

- γ)** Δίνονται οι σειρές αντιδράσεων:



ii.  $\text{X5 (C}_3\text{H}_6\text{O)} \xrightarrow{\text{HCN}} \text{X6} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{X7 (δεν οξειδώνεται)}$

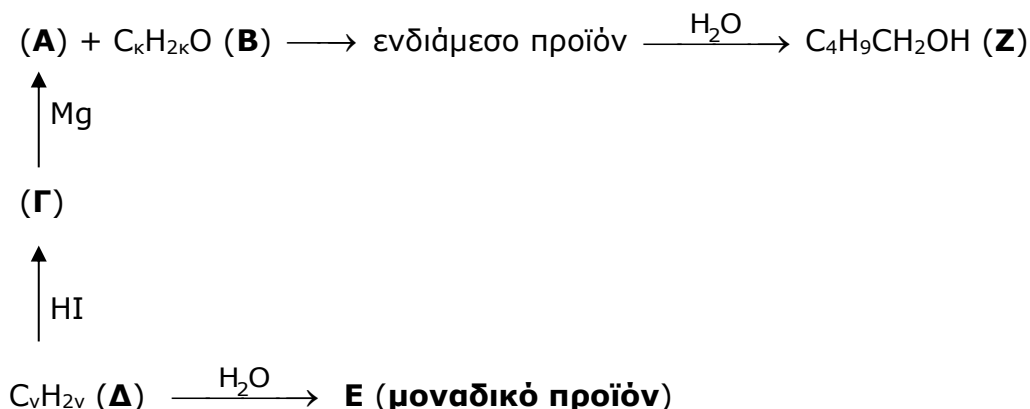
Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων X3, X4, X5, X6 και X7.

(μονάδες 5)

**Μονάδες 9**

## ΘΕΜΑ Γ

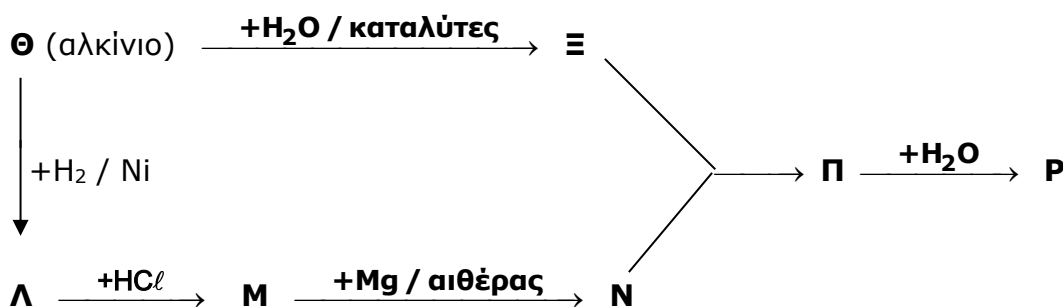
Γ1. Δίνεται το διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ

**Μονάδες 6**

Γ2. Το αλκίνιο Θ υφίσταται τις διαδοχικές μετατροπές που περιγράφονται στο διάγραμμα:



Με δεδομένο ότι η ένωση Ρ **δεν** είναι τριτοταγής αλκοόλη, να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Θ, Λ, Μ, Ν, Ξ, Π και Ρ.

**Μονάδες 7**

Γ3. Υδατικό διάλυμα ΚΟΗ (διάλυμα Δ) έχει pH=13 και πυκνότητα 1,12 g/mL.

- α)** Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ σε ΚΟΗ. (μονάδες 3)
- β)** Πόσα mol αιθανικού οξέος (CH<sub>3</sub>COOH) πρέπει να προστεθούν σε 500 mL του διαλύματος Δ χωρίς μεταβολή όγκου, για να προκύψει διάλυμα με pH=9; (μονάδες 5)

Αναμιγνύονται 100 mL του διαλύματος Δ με 900 mL υδατικού διαλύματος ΝαΟΗ συγκέντρωσης c και προκύπτει τελικό διάλυμα με pH=14.

- β)** Να υπολογίσετε την τιμή της c. (μονάδες 4)

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, για την οποία δίνονται η σταθερά ιοντισμού του CH<sub>3</sub>COOH K<sub>a</sub>=10<sup>-5</sup> και η σταθερά K<sub>w</sub>=10<sup>-14</sup>.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: H=1, O=16, K=39

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 12**

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Άχρωμο υδατικό διάλυμα Υ περιέχει  $\text{NH}_4\text{Cl}$  σε συγκέντρωση 0,1 Μ. Ο δείκτης ΗΔ έχει  $\text{p}K_a=9$  και τα μόρια ΗΔ είναι άχρωμα, ενώ τα ιόντα  $\Delta^-$  έχουν κόκκινο χρώμα.

Σε 100 mL του διαλύματος Υ προσθέτουμε σταγόνες του δείκτη ΗΔ και το διάλυμα παραμένει άχρωμο.

**α)** Να εξηγήσετε γιατί το διάλυμα παρέμεινε άχρωμο μετά την προσθήκη του δείκτη και να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού του δείκτη στο διάλυμα αυτό.

(μονάδες 6 (4+2))

Στη συνέχεια διαβιβάζουμε σταδιακά αέρια αμμωνία ( $\text{NH}_3$ ), χωρίς πρακτικά να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος, μέχρι το διάλυμα να αποκτήσει καθαρό κόκκινο χρώμα.

**β)** Να υπολογίσετε την ελάχιστη ποσότητα (mol) της αμμωνίας που απαιτήθηκε για να συμβεί αυτό.

(μονάδες 4)

Από το διάλυμα Υ λαμβάνεται όγκος V, τοποθετείται σε κωνική φιάλη και ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH άγνωστης συγκέντρωσης, παρουσία κατάλληλου δείκτη.

Στο ισοδύναμο σημείο, το διάλυμα στην κωνική φιάλη έχει όγκο 100 mL και  $\text{pH}=10,5$ .

**γ)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του πρότυπου διαλύματος.

(μονάδες 7)

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$ , για την οποία δίνονται η σταθερά ιοντισμού της  $\text{NH}_3$   $K_b=10^{-5}$  και η σταθερά  $K_w=10^{-14}$ .

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 17**

**Δ2.** Ποσότητα της ένωσης  $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$  (1,4-διχλωροβουτάνιο), η οποία ζυγίζει 12,7 kg, αντιδρά πλήρως με περίσσεια αλκοολικού διαλύματος NaOH και μετατρέπεται στην ένωση X. Στη συνέχεια, όλη η ποσότητα της X πολυμερίζεται σε κατάλληλες συνθήκες και παράγεται το πολυμερές Ψ.

**α)** Να γράψετε τις εξισώσεις των αντιδράσεων που περιγράφονται και να υπολογίσετε τη μάζα του πολυμερούς Ψ που παράχθηκε -όλες οι αντιδράσεις να θεωρηθούν ποσοτικές. (μονάδες 4)

**β)** Αν το πολυμερές Ψ έχει σχετική μοριακή μάζα  $M_r=108.000$ , να βρείτε:

**β1.** πόσα μόρια του μονομερούς X σχηματίζουν ένα μόριο του πολυμερούς Ψ. (μονάδα 1)

**β2.** τον όγκο του αερίου  $\text{H}_2$ , μετρημένο σε συνθήκες STP, που απαιτείται για τη μετατροπή σε κορεσμένη ένωση της ποσότητας του πολυμερούς Ψ που παράχθηκε. (μονάδες 3)

Όλες οι αντιδράσεις να θεωρηθούν ποσοτικές.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:  $\text{H}=1$ ,  $\text{C}=12$ ,  $\text{Cl}=35,5$

**Μονάδες 8**