

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: 17 Δεκεμβρίου 2022

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.** Για τη χημική αντίδραση $\overset{2}{\text{C}}\text{H}_2=\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \overset{2}{\text{C}}\text{H}_3\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2\text{OH}$ ισχύει ότι:
- α.** είναι μεταθετική.
 - β.** το άτομο $\overset{1}{\text{C}}$ οξειδώνεται, ενώ το άτομο $\overset{2}{\text{C}}$ ανάγεται.
 - γ.** το άτομο $\overset{1}{\text{C}}$ ανάγεται, ενώ το άτομο $\overset{2}{\text{C}}$ οξειδώνεται.
 - δ.** και τα δύο άτομα C ανάγονται.

Μονάδες 5

- A2.** Η έκφραση της σταθεράς K_{a3} του φωσφορικού οξέος (H_3PO_4) είναι:

- α.** $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{HPO}_4^{2-}]}$ **γ.** $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}$
- β.** $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$ **δ.** $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^3[\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$

Μονάδες 5

- A3.** Ποιο από τα παρακάτω αέρια υγροποιείται ευκολότερα;

- α.** CH_4 **γ.** NH_3
β. H_2 **δ.** He

Μονάδες 5

- A4.** Το σύνολο των διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων του νερού [$\text{H}_2\text{O}(\ell)$] είναι:

- α.** δυνάμεις διασποράς (London).
β. δεσμός υδρογόνου.
γ. δυνάμεις διπόλου-διπόλου.
δ. δεσμός υδρογόνου και London.

Μονάδες 5

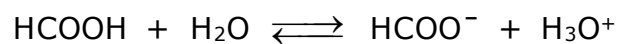
A5. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις προτάσεις που ακολουθούν ως **ΣΩΣΤΗ** ή **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ**:

- α.** Ο κανόνας του Μακκοννίκον βρίσκει εφαρμογή στην αντίδραση προσθήκης νερού στο 2-εξένιο.
- β.** Στην ένωση $MgSO_3$ ο αριθμός οξειδωσης του θείου είναι +6.
- γ.** Υδατικό διάλυμα ιοντικής ένωσης μπορεί να έχει $pH < 7$ στους $25^\circ C$.
- δ.** Στην αντίδραση $Ca + H_2 \longrightarrow CaH_2$, το H_2 δρα ως οξειδωτικό.
- ε.** Η 2-μεθυλο-2-βουτανόλη έχει υψηλότερο σημείο βρασμού από τη 2-πεντανόλη.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Σε υδατικό διάλυμα $HCOOH$ έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Στο διάλυμα προσθέτουμε ίσο όγκο νερού, υπό σταθερή θερμοκρασία. Να **εξηγήσετε** αν θα μεταβληθεί και πώς (αύξηση-ελάττωση) καθένα απ' τα παρακάτω μεγέθη:

- α)** η συγκέντρωση $[OH^-]$
- β)** η ποσότητα των ιόντων $HCOO^-$
- γ)** ο βαθμός ιοντισμού α του οξέος
- δ)** η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος

Μονάδες 8

B2. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα: (Δ1) CH_3NH_2 c, $pH_1=11,8$
(Δ2) $CH_3CH_2NH_2$ c, $pH_2=11,9$

Ποιος από τους υποκαταστάτες CH_3^- και $CH_3CH_2^-$ προκαλεί εντονότερο +I επαγωγικό φαινόμενο; (μονάδα 1)

Να **αιτιολογήσετε** την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 5

B3. Δίνονται τα παρακάτω υδατικά μοριακά διαλύματα που έχουν την ίδια % w/v περιεκτικότητα και βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία:

- (α)** διάλυμα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$)
- (β)** διάλυμα ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$)
- (γ)** διάλυμα φορμαλδεΐδης ($HCHO$)

Να διατάξετε τα διαλύματα **(α)**, **(β)**, **(γ)** κατά σειρά αυξανόμενης ωσμωτικής πίεσης. (μονάδα 1)

Να **αιτιολογήσετε** την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 5

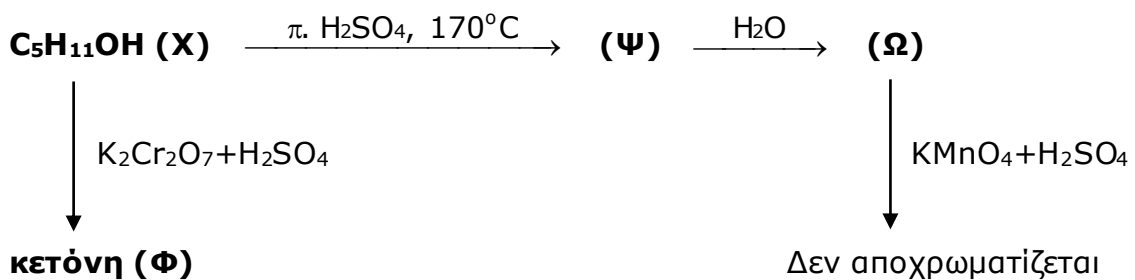
B4. Τα αλογόνα φθόριο (F), χλώριο (Cl), βρώμιο (Br) και ιώδιο (I) ανήκουν αντίστοιχα στις περιόδους 2^η, 3^η, 4^η και 5^η.

- α)** Να διατάξετε κατά αυξανόμενο σημείο βρασμού τα υδραλογόνα HF, HCl, HBr και HI. (μονάδα 1)
Να **αιτιολογήσετε** την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- β)** Να **εξηγήσετε** ποιο απ' τα οξέα HBr και HI είναι ισχυρότερο. (μονάδες 2)
- γ)** Να **εξηγήσετε** ποιο απ' τα οξέα HBrO (H-O-Br) και HIO (H-O-I) είναι ισχυρότερο. (μονάδες 2)

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- α)** Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων X, Ψ, Ω και Φ. Να γράψετε επίσης τον συντακτικό τύπο της αλκοόλης Π, η οποία είναι ισομερής με την X και δεν μπορεί να αφυδατωθεί προς αλκένιο. (μονάδες 5)
- β)** Ένα διάλυμα Δ έχει όγκο 500 mL και περιέχει K₂Cr₂O₇ σε συγκέντρωση 0,1 M, καθώς και κατάλληλη ποσότητα H₂SO₄. Το διάλυμα Δ έχει χρώμα πορτοκαλί.
Διαθέτουμε ομογενές μίγμα των αλκοολών X και Ω.
Προσθέτοντας σταδιακά το μίγμα αυτό στο διάλυμα Δ, διαπιστώνουμε ότι το χρώμα του διαλύματος μετατρέπεται πλήρως από πορτοκαλί σε πράσινο, όταν έχουν προστεθεί 44 g από το μίγμα των αλκοολών.
Να βρείτε την αναλογία mol των συστατικών του μίγματος των αλκοολών. (μονάδες 5)

Μονάδες 10

Γ2. Δίνονται τα υδατικά διαλύματα θερμοκρασίας 25°C:

- (Δ1) CH₃COONH₄ 0,2 M
(Δ2) Ca(NO₃)₂ 0,1 M
(Δ3) C₆H₁₂O₆ (γλυκόζη) c M

Τα διαλύματα Δ1 και Δ2 έχουν την ίδια τιμή pH, ενώ τα διαλύματα Δ2 και Δ3 είναι ισοτονικά.

α) Αν η σταθερά ιοντισμού της αμμωνίας είναι $K_b=2 \cdot 10^{-5}$, τότε η σταθερά ιοντισμού του αιθανικού οξέος έχει τιμή:

i. $K_a=2 \cdot 10^{-5}$

ii. $K_a=4 \cdot 10^{-6}$

iii. $K_a=10^{-4}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

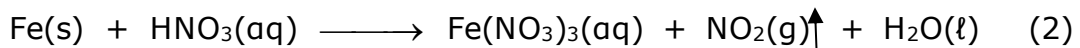
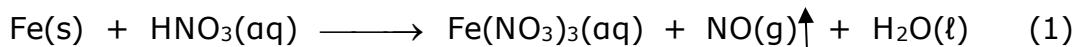
Να **αιτιολογήσετε** την επιλογή σας. (μονάδες 4)

β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ3. (μονάδες 2)

Δίνεται ότι το υδατικό διάλυμα της γλυκόζης είναι μοριακό.

Μονάδες 7

Γ3. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα νιτρικού οξέος (HNO_3) συγκέντρωσης c . Δείγμα μη καθαρού σιδήρου (Fe) που ζυγίζει 10 g, προστίθεται σε 1 L του διαλύματος αυτού, οπότε ο σίδηρος αντιδρά πλήρως, σύμφωνα με τις αντιδράσεις:



Δηλαδή ένα μέρος του σιδήρου αντιδρά σύμφωνα με την (1) και το υπόλοιπο σύμφωνα με τη (2).

α) Να συμπληρωθούν οι συντελεστές των χημικών αντιδράσεων. (μονάδες 2)

β) Αν παράγονται τελικά 1,68 L NO(g) και 6,72 L $\text{NO}_2(\text{g})$, μετρημένα σε συνθήκες STP, και το διάλυμα που προκύπτει έχει $\text{pH}=1$, να υπολογίσετε:

i. την περιεκτικότητα (% w/w) του δείγματος σε καθαρό σίδηρο (μονάδες 4) και

ii. την τιμή της συγκέντρωσης c . (μονάδες 2)

Σχετική ατομική μάζα σιδήρου (Fe): $A_r=56$

Δίνεται ότι:

- τα υπόλοιπα συστατικά του δείγματος δεν αντιδρούν με το HNO_3 .
- ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται με την προσθήκη του δείγματος.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

(Y1) HCOOH $c_1=0,05$ M

(Y2) HCOOH c_2 , ισχύει η σχέση $[H_3O^+]=10^{10} \cdot [OH^-]$

(Y3) CH₃COOH $c_3=0,5$ M

- Δ1. α)** Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y1. (μονάδες 2)
- β)** Να υπολογίσετε την τιμή της συγκέντρωσης c_2 . (μονάδες 3)
- γ)** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθούν το διάλυμα Y2 και νερό, ώστε να διπλασιαστεί ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH; (μονάδες 3)
- δ)** Ποια από τα άτομα ενός μορίου HCOOH μπορούν να συμμετάσχουν στη δημιουργία δεσμών υδρογόνου με άλλα μόρια; (μονάδες 2)

Μονάδες 10

- Δ2.** Σε ορισμένο όγκο του διαλύματος Y3 διαβιβάζουμε ποσότητα αερίου HCl, χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, οπότε προκύπτει διάλυμα Y4 στο οποίο ο βαθμός ιοντισμού του CH₃COOH είναι $\alpha=2 \cdot 10^{-5}$.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y4.

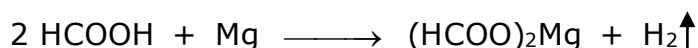
Μονάδες 4

- Δ3.** Αναμιγνύονται ίσοι όγκοι των διαλυμάτων Y1 και Y3, οπότε προκύπτει διάλυμα Y5.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y5.

Μονάδες 5

- Δ4.** Σε 400 mL του διαλύματος Y1 προσθέτουμε 0,24 g μεταλλικού Mg, χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



- α)** Να εξηγήσετε ποιο στοιχείο οξειδώνεται και ποιο ανάγεται στην αντίδραση αυτή. (μονάδες 2)
- β)** Το διάλυμα που προκύπτει μετά την αντίδραση αραιώνεται με την προσθήκη νερού και προκύπτει τελικά διάλυμα Y6 όγκου 1 L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y6. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Δίνονται τα εξής:

- Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C, για την οποία η $K_w=10^{-14}$.
- Οι σταθερές ιοντισμού $K_a(\text{HCOOH})=2 \cdot 10^{-4}$ και $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=2 \cdot 10^{-5}$.
- Σχετική ατομική μάζα (A_r): Mg=24
- Σε όλα τα διαλύματα ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.