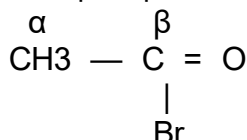


<b>ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ:</b>	<b>ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ</b>
<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:</b>	<b>28/3/2026</b>

## ΘΕΜΑ Α

**A1** Στην παρακάτω ένωση, οι αριθμοί οξειδωσης των ατόμων άνθρακα α και β είναι αντίστοιχα:



- α) -3, +3  
β) +3, -3  
γ) -3, -3  
δ) +3, +2

**Μοναδες 5**

**A2.** Όταν υδατικό διάλυμα ασθενούς ηλεκτρολύτη αραιώνεται με νερό, σε θερμοκρασία 25 °C

- α. το pH του διαλύματος πάντοτε μειώνεται.  
β. η συγκέντρωση του ηλεκτρολύτη στο διάλυμα αυξάνεται.  
γ. η σταθερά ιοντισμού του ηλεκτρολύτη μειώνεται.  
δ. ο βαθμός ιοντισμού του ασθενούς ηλεκτρολύτη αυξάνεται.

**Μοναδες 5**

**A3.** Υδατικό διάλυμα άλατος  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{A}$  έχει  $\text{pH} = 8$  στους 25 °C. Από τα παρακάτω ισχύει ότι:

- α)  $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) > K_a(\text{HA})$   
β)  $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) < K_a(\text{HA})$   
γ) Η  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  είναι ισχυρή βάση  
δ) Το  $\text{HA}$  είναι ισχυρό οξύ

**A4.** Το  $\text{NO}_2$  είναι ένα ενδιάμεσο προϊόν στη βιομηχανική σύνθεση του νιτρικού οξέος. Έχει χρώμα κόκκινο-καφετί, είναι τοξικός αέριος ρύπος με χαρακτηριστική οξεία οσμή. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  Αν διπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία:

- α. Η  $[\text{NO}_2]$  αυξάνεται και η  $[\text{N}_2\text{O}_4]$  ελαττώνεται.  
β. Η  $[\text{NO}_2]$  και η  $[\text{N}_2\text{O}_4]$  αυξάνεται.  
γ. Η  $[\text{NO}_2]$  ελαττώνεται και η  $[\text{N}_2\text{O}_4]$  αυξάνεται.  
δ. Η  $[\text{NO}_2]$  και η  $[\text{N}_2\text{O}_4]$  μειώνεται.

**Μοναδες 5**

**A5.** Για την ισορροπία  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g})$  στους 20 °C ισχύει  $K_c = 2$ . Για την ισορροπία  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  στους 20 °C θα ισχύει:

- α.  $K_c = 0,25$ .  
β.  $K_c = 4$ .  
γ.  $K_c = 0,5$ .  
δ.  $K_c = 2$ .

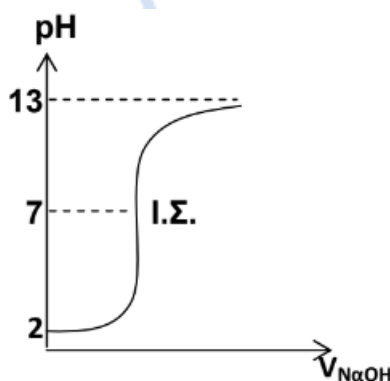
**Μοναδες 5**

**ΘΕΜΑ Β****B1.** Διαθέτουμε τα ακόλουθα υδατικά διαλύματα $\Delta_1$ :  $\text{NH}_3$  0,1M – NaOH 0,1M και $\Delta_2$ :  $\text{NH}_3$  0,01M – NaOH 0,1M

Αν βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία και για αυτά εφαρμόζονται οι γνωστές προσεγγίσεις, ποια είναι η σχέση που συνδέει τους βαθμούς ιοντισμού της  $\text{NH}_3$  στα  $\Delta_1$  και  $\Delta_2$ :

Α)  $\alpha_1 < \alpha_2$ Β)  $\alpha_1 = \alpha_2$ Γ)  $\alpha_1 > \alpha_2$ **ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΤΕ ΠΛΗΡΩΣ ΤΗΝ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΑΣ****Μονάδες 2+5=7****B2.** Να ισοσταθμίσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:

- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{CO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Na} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**Μονάδες 4****B3.** Δίνεται η καμπύλη ογκομέτρησης υδατικού διαλύματος  $\text{HNO}_3$  με υδατικό διάλυμα NaOH (πρότυπο διάλυμα) σε σταθερή θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$  ( $K_w = 10^{-14}$ )

Αν η ίδια ογκομέτρηση πραγματοποιηθεί σε θερμοκρασία  $35^\circ\text{C}$  να αποδείξετε πως θα μεταβληθούν οι τιμές (αύξηση, μείωση, σταθερή)

α)  $\text{pH}=2$ β)  $\text{pH}=7$ 

στο παραπάνω διάγραμμα.

**Μονάδες 3+3=6**

**B4.** α) Δίνεται η σειρά αύξησης του  $-I$  επαγωγικού φαινομένου για ορισμένους υποκαταστάτες:

**OH- < I- < Br- < Cl- < F-** και η σειρά αύξησης του  $+I$  επαγωγικού: **H- < CH<sub>3</sub>- < CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>-**  
Να κατατάξετε τα οξέα CH<sub>2</sub>FCOOH, CH<sub>2</sub>(OH)COOH, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH, CH<sub>3</sub>COOH κατά αυξανόμενη ισχύ με βάση τη μοριακή τους δομή.

β) Να κάνετε την αντιστοίχιση στον παρακάτω πίνακα αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Υδατικό διάλυμα	pH (25°C)
HClO συγκέντρωσης 0,1 M	6
HBrO συγκέντρωσης 0,1 M	3
HIO συγκέντρωσης 0,1 M	3,5

Δίνεται  $_{17}\text{Cl}$ ,  $_{35}\text{Br}$ ,  $_{53}\text{I}$

**Μονάδες 4+4**

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Ένα κράμα μάζας 25,7g αποτελείται από Zn και ένα άλλο μέταλλο M. Το κράμα διαλύεται σε πυκνό-θερμό διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> οπότε πραγματοποιούνται οι παρακάτω (μη ισοσταθμισμένες χημικές αντιδράσεις)



Ο όγκος του SO<sub>2</sub> που εκλύεται είναι 8,96L σε S.T.P

Όταν το ίδιο κράμα διαλυθεί σε διάλυμα HCl τότε ελευθερώνονται 4,48L H<sub>2</sub> σε S.T.P

α) Να ισοσταθμίσετε τις εξισώσεις (I) και (II)

β) Να υπολογίσετε την σύσταση του μίγματος σε g

γ) Να υπολογίσετε τον Αριθμό οξειδωσης  $x$  του μετάλλου M

Δίνονται Ar: Zn=65 M:63,5 και σειρά αναγωγικής ισχύος (δραστικότητας) Zn, H, M

**Μονάδες 2+3+2=7**

**Γ2.** Υδατικό διάλυμα  $\text{NH}_3$  ( $\Delta_1$ ) έχει  $[\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ .

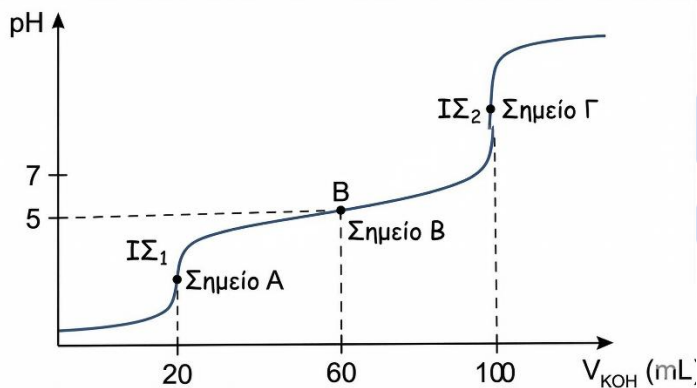
- α) Ποιος είναι ο βαθμός ιοντισμού της  $\text{NH}_3$  στο διάλυμα  $\Delta_1$ ;  
 β) 100 mL του διαλύματος  $\Delta_1$  αναμειγνύονται με 100 mL υδατικού διαλύματος  $\Delta_2$   $\text{NaOH}$  συγκέντρωσης 0,2 M, οπότε προκύπτει διάλυμα  $\Delta_3$ . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος  $\Delta_3$  και το βαθμό ιοντισμού της  $\text{NH}_3$  στο διάλυμα  $\Delta_3$ .  
 γ) Στο διάλυμα  $\Delta_3$  διαλύονται 0,06 mol αέριου  $\text{HNO}_3$  και το διάλυμα αραιώνεται με νερό σε τελικό όγκο 400 mL, οπότε προκύπτει διάλυμα  $\Delta_4$ . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος  $\Delta_4$  και τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων που υπάρχουν σε αυτό.

Δίνονται: όλα τα διαλύματα έχουν  $\theta=25^\circ \text{ C}$ , για την  $K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$ ,  $K_w = 10^{-14}$ .

**Μονάδες 2+2+4=8**

**Γ3.** Υδατικό διάλυμα  $\Delta_1$  περιέχει  $\text{HCl}$  με συγκέντρωση  $C_1$  και το οξύ  $\text{HB}$  με συγκέντρωση  $C_2$ . Στο επόμενο διάγραμμα δίνεται η καμπύλη ογκομέτρησης 100 mL διαλύματος  $\Delta_1$  με πρότυπο υδατικό διάλυμα  $\text{KOH}$  συγκέντρωσης 0,5 M.

- α) Να εξηγήσετε γιατί η καμπύλη ογκομέτρησης έχει δύο ισοδύναμα σημεία.  
 β) Το οξύ  $\text{HB}$  είναι ισχυρό ή ασθενές;  
 γ) Να βρείτε τις συγκεντρώσεις  $C_1$  και  $C_2$ .  
 δ) Να βρεθεί η σταθερά ιοντισμού  $K_a$  του οξέος  $\text{HB}$ .

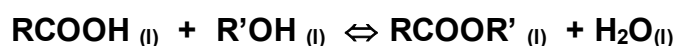


Για το παραπάνω θέμα δίνονται  $\theta=25^\circ \text{ C}$   $K_w=10^{-14}$  και ότι επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις

**Μονάδες 2+2+3+3=10**

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Ποσότητα  $\alpha$  mol ενός κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος (Α) και ποσότητα  $\beta$  mol μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης (Β) με  $\beta > \alpha$  συνολικής μάζας 62,6 g, αντιδρούν σε όξινο περιβάλλον οπότε αποκαθίσταται ισορροπία στην οποία υπάρχουν 0,4 mol εστέρα (Γ). Η απόδοση της αντίδρασης είναι 80%.



Από το μείγμα ισορροπίας μόνο η Β μπορεί να αποχρωματίσει το διάλυμα του  $\text{KMnO}_4$  εκλύοντας παράλληλα και ένα ανόργανο αέριο.

Οι ποσότητες του μίγματος ισορροπίας μπορούν να αποχρωματίσουν μέχρι 480 mL διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  1 M.

- α) Να υπολογίσετε τις ποσότητες mol **α** και **β**.  
β) Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **A**, **B** και **Γ**.

Ποσότητα 0,1 mol της ένωσης A διαλύεται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα Y<sub>1</sub> όγκου V<sub>1</sub>. Στο διάλυμα Y<sub>1</sub> προσθέτουμε ίσο όγκο υδατικού διαλύματος (Y<sub>2</sub>) NaOH 0,2 M οπότε η ποσότητα του A εξουδετερώνεται πλήρως και προκύπτει διάλυμα Y<sub>3</sub> όγκου 2V<sub>1</sub> το οποίο έχει pH = 9.

- γ) Να υπολογίσετε τον όγκο V<sub>1</sub> και τη σταθερά ιοντισμού K<sub>a</sub> της ένωσης A.

Δίνονται:

- Οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(C) = 12, Ar(H) = 1, Ar(O) = 16.
- Όλα τα υδατικά διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25° C όπου K<sub>w</sub> = 10<sup>-14</sup>
- Σε όλα τα υδατικά διαλύματα ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 2+4+4=10**

**Δ2.** Δείγμα οξαλικού οξέος (COOH)<sub>2</sub> μάζας 2,5g περιέχει αδρανείς προσμίξεις. Το δείγμα διαλύεται πλήρως στο νερό και το διάλυμα οξινίζεται με περίσσεια H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 200ml (Y<sub>1</sub>). Από το διάλυμα αυτό παίρνουμε 20ml και το ογκομετρούμε με πρότυπο διάλυμα KMnO<sub>4</sub> συγκέντρωσης 0,05M. Για την ολοκλήρωση της ογκομέτρησης απαιτήθηκαν 16ml από το KMnO<sub>4</sub>.

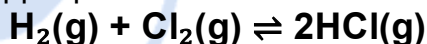
- α) Να υπολογίσετε την καθαρότητα του δείγματος σε οξαλικό. (%w/w)  
β) Γιατί δεν χρησιμοποιήθηκε κάποιος δείκτης; Τι χρώμα έχει το ογκομετρούμενο διάλυμα μετά το πέρας της ογκομέτρησης;

Δίνονται:

- Οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar(C) = 12, Ar(H) = 1, Ar(O) = 16

**Μονάδες 4+2=6**

**Δ3** Σε δοχείο σταθερού όγκου 10 L που περιέχει 0,5 mol Cl<sub>2</sub> εισάγουμε ορισμένη ποσότητα H<sub>2</sub>. Το μείγμα θερμαίνεται σε θερμοκρασία θ °C και αποκαθίσταται η ισορροπία:



α) Αν στους θ °C η σταθερά χημικής ισορροπίας είναι K<sub>c</sub> = 9 και η απόδοση της αντίδρασης είναι 60%, να βρείτε:

- Την αρχική ποσότητα (σε mol) του H<sub>2</sub> που εισήχθη στο δοχείο.
- Αυξάνουμε τη θερμοκρασία του μείγματος ισορροπίας σε θ<sub>1</sub> °C (όπου θ<sub>1</sub> > θ). Στη νέα κατάσταση ισορροπίας διαπιστώνεται ότι η σταθερά παίρνει την τιμή K<sub>c</sub>' = 4. Να εξηγήσετε, με βάση την αρχή Le Chatelier, αν η αντίδραση σχηματισμού του HCl (προς τα δεξιά) είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.
- Τη σύσταση του μείγματος (σε mol) στη νέα κατάσταση χημικής ισορροπίας στους θ<sub>1</sub> °C.
- Την απόδοση της αντίδρασης στη νέα κατάσταση χημικής ισορροπίας (στους θ<sub>1</sub> °C).

β) Αφαιρούμε από το μείγμα της αρχικής χημικής ισορροπίας (στους  $\theta$  °C) ορισμένη ποσότητα HCl. Η ποσότητα αυτή διαβιβάζεται, χωρίς μεταβολή του όγκου, σε 200 mL υδατικού διαλύματος  $Y_1$  που περιέχει  $NH_3$  συγκέντρωσης 0,1 M, οπότε προκύπτει διάλυμα  $Y_2$  με  $pH=9$ . Να βρείτε:

- i) Το pH του αρχικού διαλύματος  $Y_1$ .
- ii) Τα mol HCl που αφαιρέσαμε από το δοχείο.
- iii) Στο διάλυμα  $Y_2$  προσθέτουμε μερικές σταγόνες ενός δείκτη ΗΔ. Ο δείκτης έχει σταθερά ιοντισμού  $K_a(H\Delta) = 10^{-8}$ . Η όξινη μορφή του δείκτη (HΔ) έχει χρώμα κίτρινο και η βασική του μορφή ( $\Delta^-$ ) έχει χρώμα μπλε. Να υπολογίσετε τον λόγο  $[\Delta^-]/[H\Delta]$  στο διάλυμα  $Y_2$  και να αναφέρετε (αιτιολογημένα) τι χρώμα θα πάρει το διάλυμα. Θεωρήστε ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις. Δίνεται ότι τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C, όπου  $K_w = 10^{-14}$  και  $K_b(NH_3) = 10^{-5}$ .

**Μονάδες 14 ( 2 κάθε ερώτημα)**