

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: 26 Φεβρουαρίου 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.** Κατά την αραίωση υδατικού διαλύματος  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ :
- α.** αυξάνονται ο βαθμός ιοντισμού της  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  και το pH του διαλύματος.
  - β.** μειώνονται ο βαθμός ιοντισμού της  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  και το pH του διαλύματος.
  - γ.** αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού της  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  και μειώνεται το pH του διαλύματος.
  - δ.** μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού της  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  και αυξάνεται το pH του διαλύματος.

**Μονάδες 5**

- A2.** Ποιος είναι ο καταλληλότερος δείκτης για την ταυτοποίηση του σημείου πλήρους εξουδετέρωσης του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $K_a=10^{-5}$ ) με την  $\text{NH}_3$  ( $K_b=10^{-5}$ ), σε θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$ ; Στην παρένθεση δίνονται οι περιοχές pH στις οποίες οι δείκτες αλλάζουν χρώμα.
- α.** ερυθρό του κογκό (pH: 3-5)
  - β.** φαινολοφθαλεΐνη (pH: 8,3-10,1)
  - γ.** κίτρινο της αλιζαρίνης (pH: 10-12)
  - δ.** κυανού της βρωμοθυμόλης (pH: 6-7,6)

**Μονάδες 5**

- A3.** Σε δοχείο όγκου  $V$  L και σε σταθερή θερμοκρασία  $\theta$  περιέχονται  $\alpha$  mol  $\text{CaCO}_3(\text{s})$ ,  $\beta$  mol  $\text{CaO}(\text{s})$  και  $\gamma$  mol  $\text{CO}_2(\text{g})$  σε κατάσταση χημικής ισορροπίας, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s})$

Η τιμή της σταθεράς ισορροπίας  $K_c$  είναι:

**α.**  $K_c = \frac{\gamma \cdot V}{\alpha \cdot \beta}$

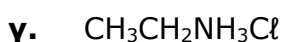
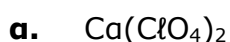
**γ.**  $K_c = \frac{\gamma}{\alpha \cdot \beta}$

**β.**  $K_c = \frac{V}{\gamma}$

**δ.**  $K_c = \frac{\gamma}{V}$

**Μονάδες 5**

- A4.** Ουδέτερο υδατικό διάλυμα είναι το διάλυμα του:



**Μονάδες 5**

- A5.** Να χαρακτηρίσετε ως **ΣΩΣΤΗ** ή **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ** καθεμιά από τις προτάσεις:
- Σε κάθε διάλυμα θερμοκρασίας 25°C ισχύει η σχέση  $[\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-14}$ .
  - Η υψηλή τιμή της σταθεράς ισορροπίας μιας αντίδρασης δείχνει ότι η αντίδραση αυτή πραγματοποιείται με μεγάλη ταχύτητα.
  - Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα και την απόδοση μιας ενδόθερμης αντίδρασης.
  - Υδατικό διάλυμα που περιέχει  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  και  $\text{NaCl}$  είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
  - Υδατικό διάλυμα που περιέχει  $\text{KOH}$   $10^{-9}$  M έχει  $\text{pH}=5$  ( $\theta=25^\circ\text{C}$ ).

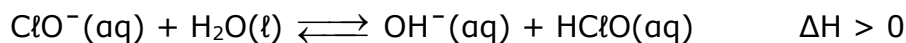
**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ Β

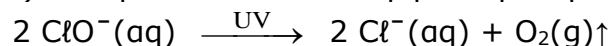
- B1.** Το σημαντικότερο ρυθμιστικό σύστημα του αίματος είναι το  $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$ .
- Να γράψετε την εξίσωση ισορροπίας μεταξύ των δύο συζυγών μορφών του παραπάνω ρυθμιστικού. (μονάδα 1)
  - Αν το  $\text{pH}$  του αίματος έχει τιμή 7,4 και η  $\text{pK}_{\text{a}1}$  του  $\text{H}_2\text{CO}_3$  είναι 6,4, να υπολογίσετε τον λόγο των συγκεντρώσεων του  $\text{H}_2\text{CO}_3$  προς το  $\text{HCO}_3^-$ . (μονάδες 3)

**Μονάδες 4**

- B2.** Για την απομάκρυνση του μικροβιακού φορτίου από τις πισίνες γίνεται χρήση του υποχλωριώδους νατρίου ( $\text{NaClO}$ ). Κατά τη διάλυσή του στο νερό παράγεται  $\text{HClO}$  (το οποίο σκοτώνει τα μικρόβια) σύμφωνα με την αντίδραση:



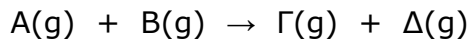
Το υποχλωριώδες ιόν ( $\text{ClO}^-$ ) κατά την έκθεσή του στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV) του ήλιου διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:



- Ποια επίπτωση θα έχει στη συγκέντρωση του  $\text{HClO}$  (απαντήστε με μία από τις λέξεις: αύξηση - μείωση - σταθερή) καθεμιά από τις παρακάτω μεταβολές:
  - θέρμανση της πισίνας
  - προσθήκη στερεού  $\text{NaCl}$  (χωρίς μεταβολή όγκου)
  - έκθεση σε ακτινοβολία UV
  - προσθήκη αερίου  $\text{HCl}$  (χωρίς μεταβολή όγκου)
 (μονάδες 4)
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για τις μεταβολές (iii) και (iv). (μονάδες 4)

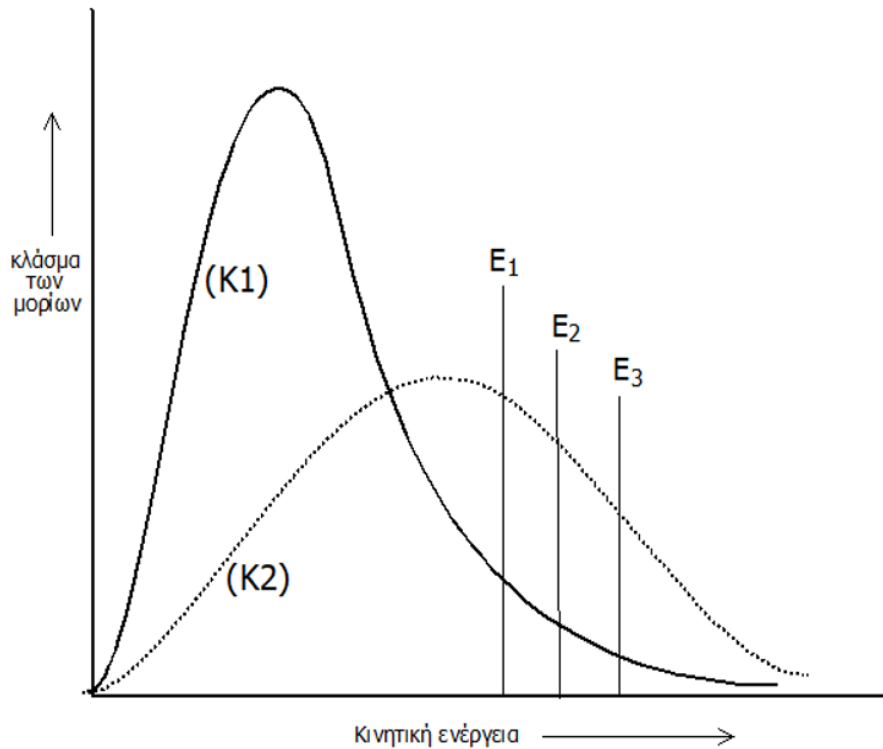
**Μονάδες 8**

**B3.** Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου πραγματοποιείται η αντίδραση:



σε θερμοκρασία  $\theta$  παρουσία κατάλληλου καταλύτη.

Υπό τις συνθήκες αυτές, στο διάγραμμα κατανομής Maxwell-Boltzmann η κατανομή των αερίων αντιδρώντων σε σχέση με την  $E_{\text{κιν}}$  αποδίδεται με την καμπύλη (K1) και η ενέργεια ενεργοποίησης είναι η  $E_2$ .



**A.** Αν η ίδια αντίδραση πραγματοποιηθεί στην ίδια θερμοκρασία  $\theta$  χωρίς καταλύτη, η κατανομή Maxwell-Boltzmann και η ενέργεια ενεργοποίησης θα είναι αντίστοιχα:

**α.** (K1) και  $E_2$

**γ.** (K1) και  $E_3$

**β.** (K2) και  $E_3$

**δ.** (K1) και  $E_1$

**B.** Αν η ίδια αντίδραση πραγματοποιηθεί σε θερμοκρασία  $\theta' > \theta$  χωρίς καταλύτη, η κατανομή Maxwell-Boltzmann και η ενέργεια ενεργοποίησης θα είναι αντίστοιχα:

**α.** (K2) και  $E_3$

**γ.** (K2) και  $E_1$

**β.** (K2) και  $E_2$

**δ.** (K1) και  $E_3$

**Γ.** Αν η ίδια αντίδραση πραγματοποιηθεί σε θερμοκρασία  $\theta' > \theta$  παρουσία αποτελεσματικότερου καταλύτη, η κατανομή Maxwell-Boltzmann και η ενέργεια ενεργοποίησης θα είναι αντίστοιχα:

**α.** (K1) και  $E_1$

**γ.** (K2) και  $E_3$

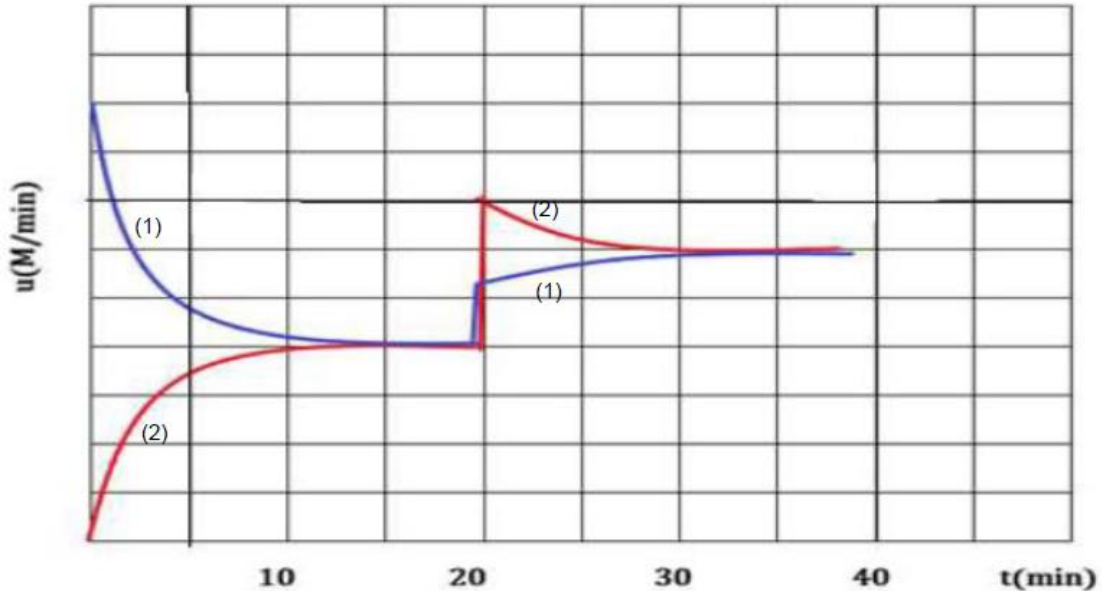
**β.** (K2) και  $E_2$

**δ.** (K2) και  $E_1$

Να επιλέξετε σε κάθε περίπτωση τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 6 (2+2+2)**

- B4.** Αέριο  $N_2O_4$  εισάγεται σε κλειστό δοχείο όγκου  $V$ , σε θερμοκρασία  $\theta^\circ C$ , οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:  $N_2O_4 \rightleftharpoons 2 NO_2 \quad \Delta H > 0$   
 Το διάγραμμα αναπαριστά τις μεταβολές των ταχυτήτων των δύο αντίθετων αντιδράσεων συναρτήσει του χρόνου.



Η μεταβολή που πραγματοποιήθηκε τη χρονική στιγμή  $t_1=20 \text{ min}$  οφείλεται σε:

- α.** αύξηση της θερμοκρασίας.
- β.** ελάττωση του όγκου του δοχείου.
- γ.** προσθήκη  $NO_2$ .
- δ.** αύξηση του όγκου του δοχείου.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 5)

**Μονάδες 7**

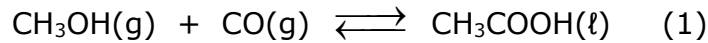
### ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Κλειστό δοχείο όγκου  $V$  και θερμοκρασίας  $\theta$  περιέχει  $0,01 \text{ mol}$  ατμών ιωδίου. Στο δοχείο εισάγεται ισομοριακή ποσότητα αερίου  $H_2$  και πραγματοποιείται η αντίδραση  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ , με απόδοση 50%.  
 Η αντίδραση αυτή είναι απλή και προς τις δύο κατευθύνσεις.

- α)** Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς  $K_c$ . (μονάδες 2)
- β)** Αν  $u_1$  είναι η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά και  $u_2$  η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα αριστερά, να υπολογίσετε την τιμή του πηλίκου  $\frac{u_1}{u_2}$  τη στιγμή που στο δοχείο υπήρχε το 80% της αρχικής ποσότητας του  $H_2$ . (μονάδες 6)
- γ)** Να υπολογίσετε πόσα επιπλέον  $\text{mol}$   $H_2$  πρέπει να προστεθούν στο δοχείο, χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, ώστε η απόδοση της αντίδρασης να γίνει 80%. (μονάδες 5)

**Μονάδες 13**

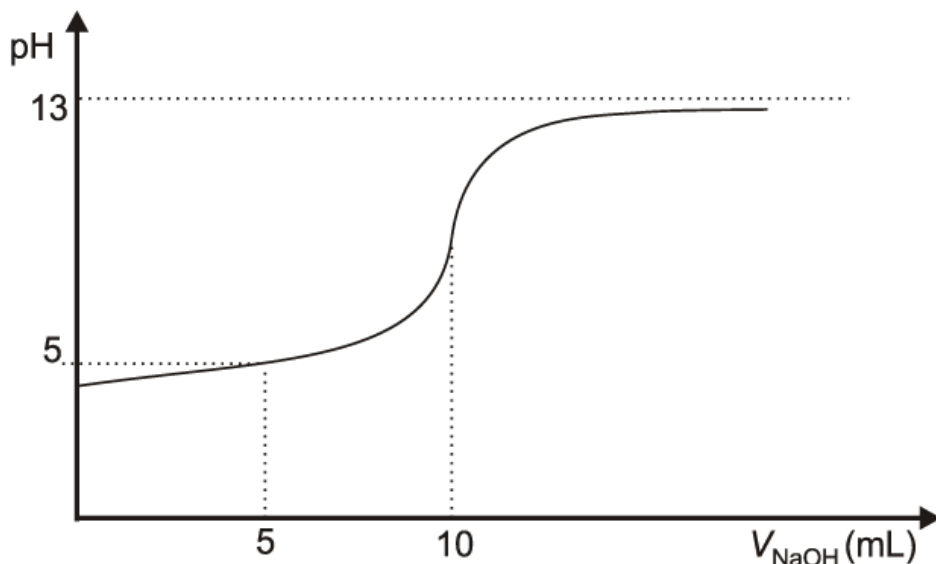
- Γ2.** Η μεθανόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή οξικού οξέος, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Στο εργαστήριο μιας βιομηχανίας που παρασκευάζει οξικό οξύ με την παραπάνω μέθοδο, πραγματοποιείται πείραμα με αντιδρώντα μεθανόλη και περίσσεια CO.

Όταν η αντίδραση φτάνει σε ισορροπία, σύμφωνα με την (1), απομακρύνεται κατάλληλα από το μίγμα της ισορροπίας το CO. Η ποσότητα που απομένει (μεθανόλη και οξικό οξύ) ζυγίζει 0,68 g και διαλύεται σε νερό, οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 όγκου 200 mL.

Ποσότητα 20 mL από το διάλυμα Δ1 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH και λαμβάνεται η καμπύλη ογκομέτρησης που φαίνεται στο σχήμα, όπου στα 10 mL αντιστοιχεί το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης:



- α.** Να εξηγήσετε πώς προκύπτει ότι η συγκέντρωση του πρότυπου διαλύματος είναι 0,1 M. (μονάδες 2)
- β.** Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού  $K_a$  του οξικού οξέος. (μονάδες 4)
- γ.** Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης (1). (μονάδες 6)

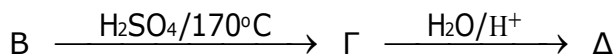
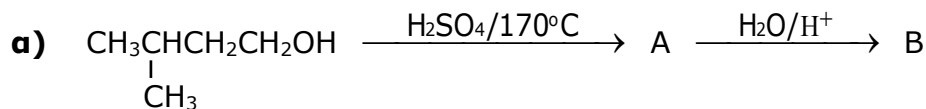
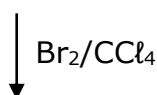
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: H=1, C=12, O=16

Δίνεται επίσης, ότι η μεθανόλη δεν αντιδρά με κανένα απ' τα υπόλοιπα συστατικά του διαλύματος Δ1, ούτε με το NaOH.

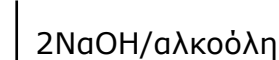
Η θερμοκρασία όλων των υδατικών διαλυμάτων είναι 25°C, για την οποία δίνεται η σταθερά  $K_w=10^{-14}$ .

Στα υδατικά διαλύματα ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

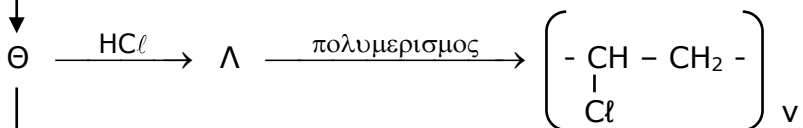
**Μονάδες 12**

**ΘΕΜΑ Δ****Δ1.** Δίνονται τα διαγράμματα χημικών μετατροπών:**β)**  $\text{C}_v\text{H}_{2v}$  (E)

Z



Θ



M

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων (κύρια προϊόντα) A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, Λ και M.

**Μονάδες 9****Δ2.** Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

(Y1) NaOH pH=14

(Y2) CH<sub>3</sub>COONa c=1 M, pH=9,5

(Y3) HCl c=0,1 M

**α)** Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y3 και τη συγκέντρωση του διαλύματος Y1. (μονάδες 2)

**β)** Αναμιγνύονται 10 mL του Y1 με 50 mL του Y2 και 350 mL του Y3. Το διάλυμα που προκύπτει, αραιώνεται με νερό σε τελικό όγκο 1 L (διάλυμα Y4). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y4. (μονάδες 6)

**γ)** Πόσα mol στερεού NH<sub>4</sub>Cl πρέπει να προστεθούν σε 500 mL του διαλύματος Y1, χωρίς μεταβολή όγκου, ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=11,5; (μονάδες 4)

**δ)** Πόσα mL του διαλύματος Y1 περιέχουν την ίδια ποσότητα ιόντων OH<sup>-</sup>, με αυτή που περιέχεται σε 5 L διαλύματος NH<sub>3</sub> 0,1 M; (μονάδες 4)

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, για την οποία δίνονται οι σταθερές K<sub>b</sub>(NH<sub>3</sub>)=10<sup>-5</sup> και K<sub>w</sub>=10<sup>-14</sup>.

- Επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 16**