

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: 5 Ιανουαρίου 2022

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Υδατικό διάλυμα Δ αραιώνεται με την προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C, οπότε η τιμή του pH αυξάνεται κατά 1 μονάδα. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις μπορεί να είναι σωστή;
- α.** Στο διάλυμα Δ ισχύει η σχέση $[OH^-] = [H_3O^+]^2$.
 - γ.** Το διάλυμα Δ περιέχει HCOONa 1 M.
 - β.** Το διάλυμα Δ περιέχει KNO₃ 0,1 M
 - δ.** Στο διάλυμα Δ ισχύει η σχέση $pH = pOH + 1$.

Μονάδες 5

- A2.** Διαπιστώθηκε πειραματικά ότι αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C διπλασιάζει την ταχύτητα της ανόργανης αντίδρασης: $A(g) + B(g) \rightarrow \Gamma(g)$
Αν u_0 είναι η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης αυτής, όταν πραγματοποιείται σε θερμοκρασία 35°C χωρίς την παρουσία καταλύτη, τότε η αρχική ταχύτητα της ίδιας αντίδρασης, όταν πραγματοποιείται σε θερμοκρασία 85°C παρουσία κατάλληλου ανόργανου καταλύτη, μπορεί να είναι:

- α.** $5u_0$
- β.** $32u_0$
- γ.** $10u_0$
- δ.** $100u_0$

Μονάδες 5

- A3.** Εξώθερμη αντίδραση είναι η:

- α.** $Na(g) \rightarrow Na^+(g) + e^-$
- β.** $2 H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$
- γ.** $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$
- δ.** $HF(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons F^-(aq) + H_3O^+(aq)$

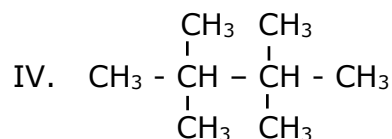
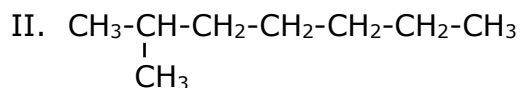
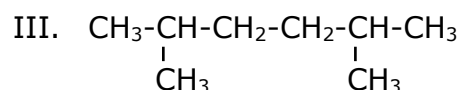
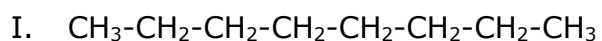
Μονάδες 5

- A4.** Το στοιχείο με ηλεκτρονιακή δομή $[Ar]3d^{10}4s^2$ ανήκει:

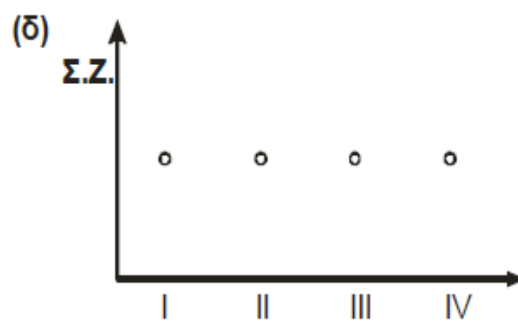
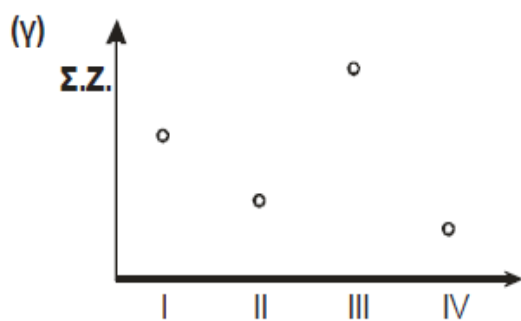
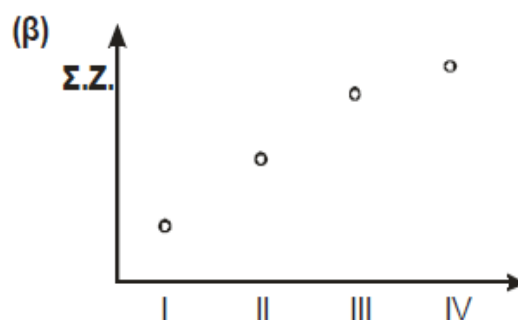
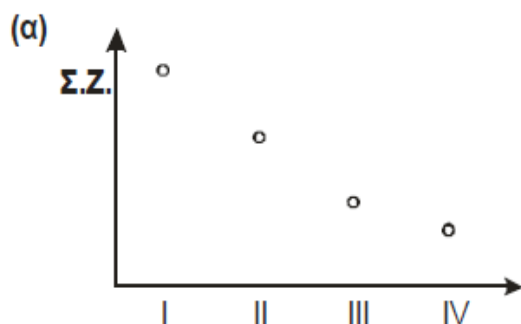
- α.** στην 4^η περίοδο και στην ομάδα 2 του περιοδικού πίνακα.
- β.** στην 4^η περίοδο και στην ομάδα 12 του περιοδικού πίνακα.
- γ.** στην 3^η περίοδο και στην ομάδα 10 του περιοδικού πίνακα.
- δ.** στην 3^η περίοδο και στην ομάδα 12 του περιοδικού πίνακα.

Μονάδες 5

A5. Δίνονται τα ισομερή οκτάνια:



Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα αναπαριστά καλύτερα τα πειραματικά δεδομένα αναφορικά με το σημείο ζέσεως (Σ.Ζ.) των ισομερών οκτανίων;

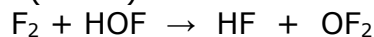


Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το υποφθοριώδες οξύ είναι το μόνο γνωστό οξυγονούχο οξύ του φθορίου, με συντακτικό τύπο: H-O-F

α) Όταν το υποφθοριώδες οξύ αντιδρά με φθόριο, σχηματίζεται διφθοριούχο οξυγόνο (F-O-F):



Να υπολογίσετε, με βάση τον ορισμό του αριθμού οξειδωσης, τον αριθμό οξειδωσης του οξυγόνου στο υποφθοριώδες οξύ και στο διφθοριούχο οξυγόνο. (μονάδες 4)

Του ίδιου τύπου οξέα δημιουργούν επίσης το βρώμιο (HOBr) και το χλώριο (HOCl).

β) β1. Να συγκρίνετε με βάση τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα τις $E_{i,1}$ των στοιχείων ${}^9\text{F}$, ${}^{17}\text{Cl}$ και ${}^{35}\text{Br}$. (μονάδες 3)

- β₂.** Να διατάξετε κατά αυξανόμενη ισχύ τα τρία οξέα HOF, HOCl και HOBr. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 10

- B2.** Δύο άχρωμες ουσίες A και B αντιδρούν και δίνουν την έγχρωμη ουσία Γ. Οι απαιτούμενοι χρόνοι προκειμένου να επιτευχθεί ορισμένη ένταση χρώματος, για διάφορες αρχικές συγκεντρώσεις των A και B αναφέρονται στον πίνακα:

$[A]_{\text{αρχ}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$[B]_{\text{αρχ}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	t / s
0,05	0,05	44
0,05	0,10	22
0,10	0,05	44

Ποια από τις παρακάτω σχέσεις αποδίδει τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης;

α. $v = k \cdot [B]$

γ. $v = k \cdot [B] \cdot [A]$

β. $v = k \cdot [B]^2$

δ. $v = k \cdot [A] \cdot [B]^2$

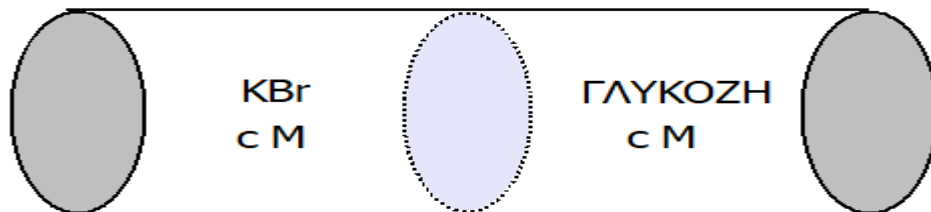
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 4

- B3.** Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα KBr c M θερμοκρασίας 20°C (διάλυμα Δ).

- α)** Οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο είναι αρχικά κενό και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη με ημιπερατή μεμβράνη, που μπορεί να μετακινείται ελεύθερα. Γεμίζουμε το ένα μέρος του δοχείου με την απαιτούμενη ποσότητα του διαλύματος Δ και ταυτόχρονα το άλλο μέρος με υδατικό μοριακό διάλυμα γλυκόζης c M, θερμοκρασίας επίσης 20°C.



Με την πάροδο του χρόνου:

- i.** αυξάνεται ο όγκος του διαλύματος Δ.
ii. αυξάνεται ο όγκος του διαλύματος της γλυκόζης.
iii. η μεμβράνη δεν μετακινείται.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

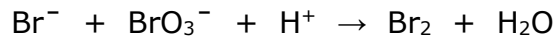
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

- β)** Μια άλλη ποσότητα του διαλύματος Δ θερμαίνεται σε θερμοκρασία 40°C, χωρίς πρακτικά να μεταβληθεί η συγκέντρωσή του, οπότε η ωσμωτική του πίεση γίνεται Π' . Αν η ωσμωτική πίεση του Δ στους 20°C ήταν x atm, τότε για την Π' ισχύει:

- i.** $\Pi' = 2x \text{ atm}$ **iii.** $x \text{ atm} < \Pi' < 2x \text{ atm}$
ii. $\Pi' < x \text{ atm}$ **iv.** $\Pi' > 2x \text{ atm}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

- γ)** Μια τρίτη ποσότητα του διαλύματος Δ αναμιγνύεται με υδατικό διάλυμα που περιέχει $\text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται με τη, μη ισοσταθμισμένη, χημική εξίσωση:

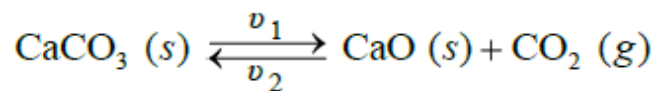


- γ1.** Ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα στην αντίδραση αυτή; (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- γ2.** Να συμπληρώσετε τη χημική εξίσωση με τους κατάλληλους συντελεστές. (μονάδα 1)

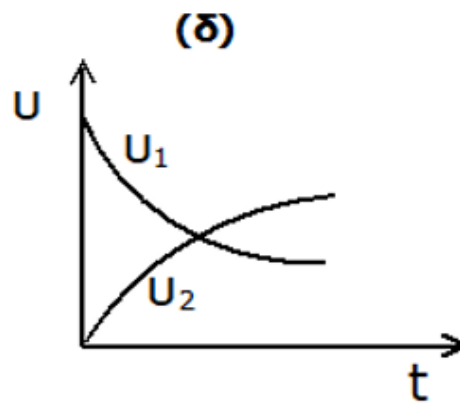
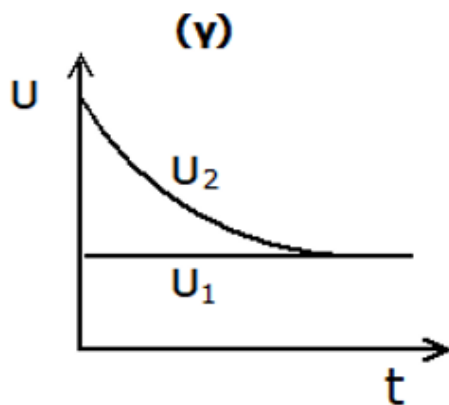
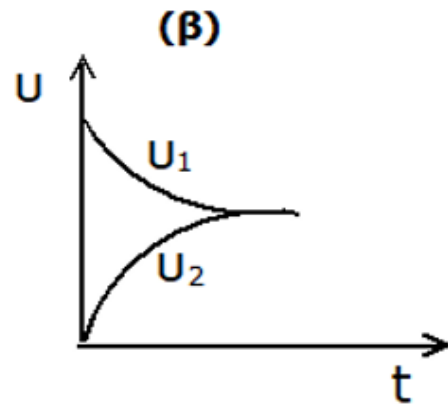
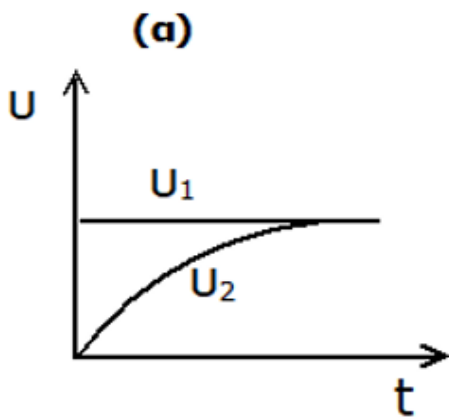
Μονάδες 11

ΘΕΜΑ Γ

Σε δοχείο σταθερού όγκου $V_1=1 \text{ L}$ εισάγονται $2 \text{ mol CaCO}_3(\text{s})$. Το δοχείο θερμαίνεται στους $\theta^\circ\text{C}$ οπότε το CaCO_3 διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



- Γ1.** Αν και οι δύο κατευθύνσεις της αμφίδρομης αντίδρασης είναι στοιχειώδεις (απλές) αντιδράσεις, το διάγραμμα που αποδίδει τις ταχύτητες u_1 και u_2 σε συνάρτηση με τον χρόνο είναι το:



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

Ο βαθμός διάσπασης του CaCO_3 στις συνθήκες του πειράματος είναι 0,5, ενώ ο μέγιστος ρυθμός παραγωγής του CO_2 ήταν $0,4 \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$.

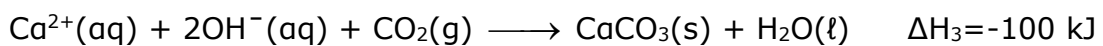
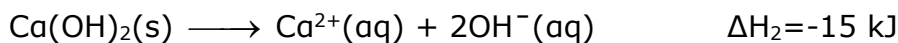
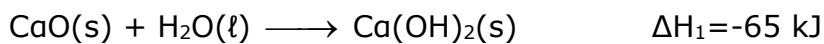
Γ2. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς K_c .

Μονάδες 4

Γ3. Να υπολογίσετε τις τιμές και τις μονάδες των σταθερών ταχύτητας k_1 και k_2 .

Μονάδες 4

Γ4. Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται, από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας.
Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Μονάδες 5

Με τη βοήθεια εμβόλου υποδιπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου, σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, οπότε αποκαθίσταται νέα ισορροπία.

Γ5. Να υπολογίσετε την ποσότητα του CO_2 στη νέα κατάσταση ισορροπίας.

Μονάδες 4

Γ6. Αν P είναι η πίεση του αερίου CO_2 στο δοχείο στην αρχική ισορροπία και P' η πίεση στη νέα ισορροπία, τότε ισχύει:

i. $P' = P$

ii. $P' = 2P$

iii. $P' = P/2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

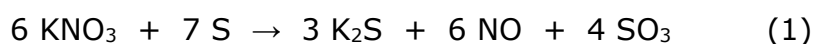
Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το θειικό οξύ (H_2SO_4) είναι άχρωμο ελαιώδες υγρό. Πρόκειται για τη χημική ουσία που παράγεται σε μεγαλύτερη ποσότητα από οποιαδήποτε άλλη και είναι το φθηνότερο οξύ βιομηχανικής χρήσης.

Μία από τις πρώτες μεθόδους παρασκευής θειικού οξέος είναι η οξειδωση του θείου προς SO_3 , η οποία επιτυγχάνεται με διάσπαση νιτρικού καλίου, και στη συνέχεια η αντίδραση του SO_3 με νερό.

Η μέθοδος αυτή, μπορεί να περιγραφεί με την εξής σειρά αντιδράσεων:



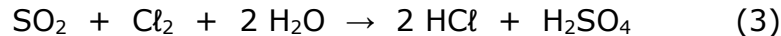
- α)** Να υπολογίσετε τις μάζες KNO_3 και S , σε kg , που απαιτούνται για την παρασκευή ποσότητας $400 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4$, σύμφωνα με την παραπάνω μέθοδο.

Δίνεται ότι, λόγω απωλειών και παράπλευρων αντιδράσεων, η συνολική απόδοση της μεθόδου είναι 80%.

Σχετικές ατομικές μάζες: $\text{N}=14$, $\text{O}=16$, $\text{S}=32$, $\text{K}=39$

Μονάδες 6

Θειικό οξύ μπορεί να παραχθεί και με τη διαβίβαση αερίου SO_2 σε υδατικό διάλυμα χλωρίου. Η αντίδραση που πραγματοποιείται, αποδίδεται με τη χημική εξίσωση:



Το SO_2 που χρησιμοποιείται στην αντίδραση (3), προκύπτει με καύση θείου, σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση:



- β)** Καίγεται ποσότητα S σύμφωνα με την (4) και εκλύεται ποσό θερμότητας 60 kJ . Το αέριο SO_2 που παράγεται, αντιδρά πλήρως στη συνέχεια με τον ακριβώς απαιτούμενο όγκο υδατικού διαλύματος χλωρίου, σύμφωνα με την (3), και προκύπτει τελικά διάλυμα Y1 .

Πόσα mL υδατικού διαλύματος NaOH που έχει $\text{pH}=14$, απαιτούνται για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος Y1 ;

Μονάδες 6

Το H_2SO_4 αναμιγνύεται με το νερό σε οποιαδήποτε αναλογία. Παρασκευάσαμε ένα υδατικό διάλυμα H_2SO_4 1 M (διάλυμα Y2).

- γ)** Στο διάλυμα Y2 να ταξινομήσετε κατά αύξουσα τιμή, χωρίς υπολογισμούς, τις ποσότητες των α) μορίων H_2SO_4 β) ιόντων HSO_4^- γ) ιόντων SO_4^{2-} και δ) ιόντων H_3O^+ . (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Για το H_2SO_4 δίνεται ότι $\alpha_1=1$ και $K_{a2}=1,3 \cdot 10^{-2}$.

Μονάδες 4

- δ)** Να συγκρίνετε, χωρίς υπολογισμούς, τον βαθμό ιοντισμού των ιόντων HSO_4^- στο διάλυμα Y2 με τον βαθμό ιοντισμού των ίδιων ιόντων σε διάλυμα Y3 που περιέχει NaHSO_4 1 M .

Τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

Μονάδες 4

Δ2. Τα HA και HB είναι ασθενή μονοπρωτικά οξέα.

Υδατικό διάλυμα Y4 που περιέχει HA $0,1 \text{ M}$ και HB $0,1 \text{ M}$, έχει $\text{pH}=1$.

Αν δίνεται η σταθερά $K_a(\text{HA})=0,2$, να υπολογίσετε τη σταθερά $K_a(\text{HB})$.

Μονάδες 5