

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**

Ημερομηνία: 10 Μαΐου 2020

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Η ωσμωτική πίεση είναι προσθετική ιδιότητα των διαλυμάτων. Αυτό σημαίνει ότι η τιμή της δεν εξαρτάται:
- α.** από τη φύση των μορίων της διαλυμένης ουσίας.
 - β.** από τη συγκέντρωση του διαλύματος.
 - γ.** από τη θερμοκρασία του διαλύματος.
 - δ.** από όλα τα παραπάνω.
- A2.** Σε ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ουσιών και οι δύο ουσίες είναι ευδιάλυτες στο νερό:
- α.** 1-πεντανόλη και διμεθυλαιθέρας
 - β.** πεντάνιο και υδροχλώριο
 - γ.** 2-πεντανόλη και υδροχλώριο
 - δ.** 3-πεντανόλη και πεντάνιο

Μονάδες 5

- A3.** Διαπιστώθηκε ότι αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C διπλασιάζει την ταχύτητα της αντίδρασης $A(g) + B(g) \rightarrow \Gamma(g)$. Αν σε θερμοκρασία 40°C η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι u , ενώ σε θερμοκρασία θ , για τις ίδιες αρχικές συγκεντρώσεις των A και B, η αρχική ταχύτητα είναι $8u$, η θερμοκρασία θ είναι:
- α.** 50°C
 - β.** 70°C
 - γ.** 80°C
 - δ.** 120°C

Μονάδες 5

- A4.** Για την εξουδετέρωση 50 mL διαλύματος HCl με $pH=3$ απαιτούνται x mL ενός διαλύματος KOH. Για την εξουδετέρωση 50 mL διαλύματος CH_3COOH με $pH=3$ απαιτούνται ψ mL από το ίδιο διάλυμα KOH (θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων: 25°C). Για τα x και ψ ισχύει:
- α.** $x = \psi$
 - β.** $x > \psi$
 - γ.** $x < \psi$
 - δ.** δεν επαρκούν τα δεδομένα για να βγάλουμε συμπέρασμα.

Μονάδες 5

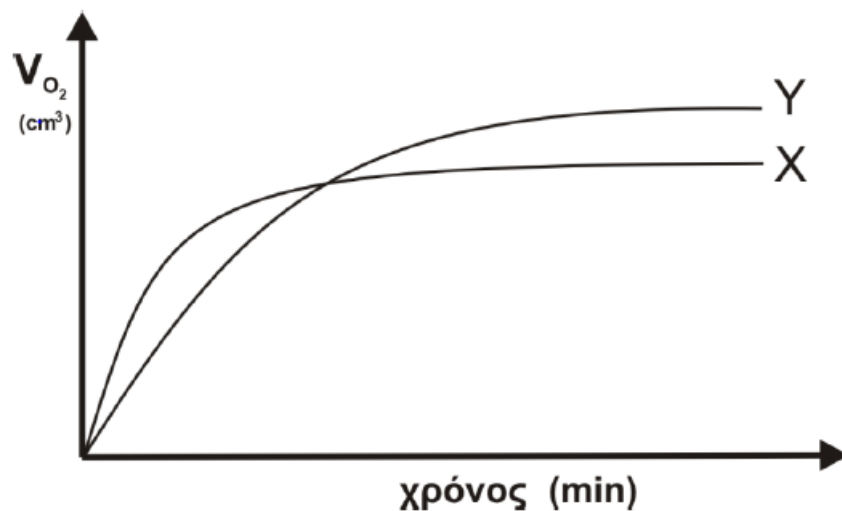
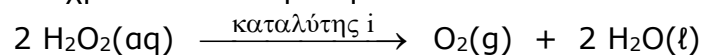
A5. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή ή λανθασμένη:

- α.** Όταν δύο ισοτονικά διαλύματα έρθουν σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης, δεν πραγματοποιείται καμία μετακίνηση μορίων μέσα από τους πόρους της μεμβράνης.
- β.** Αν η αντίδραση $A + B \rightarrow \Gamma$ $\Delta H = -110 \text{ kJ}$ έχει ενέργεια ενεργοποίησης E_a και η αντίστροφη αντίδραση $\Gamma \rightarrow A + B$ έχει ενέργεια ενεργοποίησης E_a' , τότε ισχύει $E_a' > E_a$.
- γ.** Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$. Αν υποδιπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία, στη νέα ισορροπία θα ισχύει $P' = 2P_{\text{αρχική}}$.
- δ.** Η απλή αντίδραση $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ είναι 2^{ης} τάξης.
- ε.** Σε υδατικό διάλυμα $NaHSO_4$ το ιόν HSO_4^- έχει αμφιπρωτικό χαρακτήρα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Η καμπύλη X στο παρακάτω διάγραμμα αποδίδει τον όγκο του παραγόμενου O_2 , κατά τη διάρκεια της καταλυτικής αποσύνθεσης διαλύματος H_2O_2 1 M, σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η αντίδραση είναι:

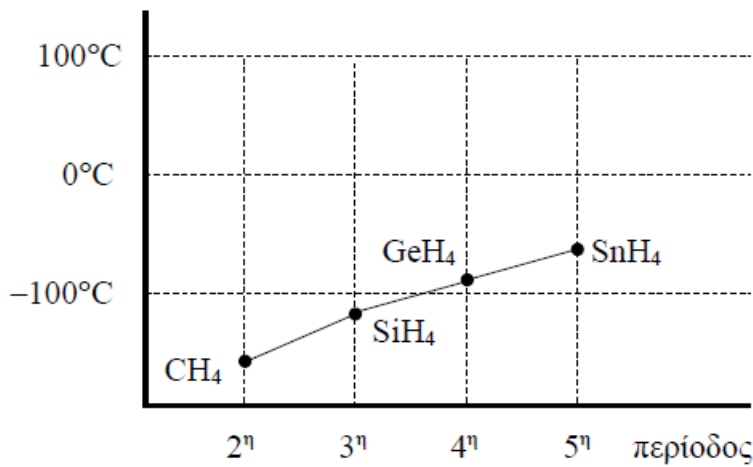


Να εξηγήσετε με ποια από τις παρακάτω μεταβολές προκύπτει η καμπύλη Y.

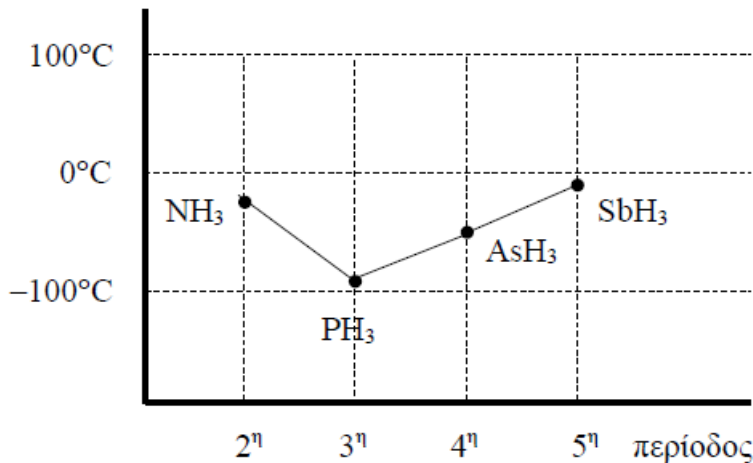
1. Προσθήκη H_2O
2. Προσθήκη διαλύματος H_2O_2 0,1 M
3. Χρήση διαφορετικού καταλύτη (καταλύτης ii)
4. Ελάττωση της θερμοκρασίας

Μονάδες 5

B2.α) Στα σχήματα (I) και (II) φαίνονται τα σημεία βρασμού των υδρογονούχων ενώσεων των στοιχείων των ομάδων 14 (IVA) και 15 (VA) του περιοδικού πίνακα:



Σχήμα (I)



Σχήμα (II)

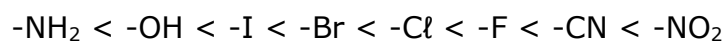
- Na αιτιολογήσετε την παρατηρούμενη μεταβολή των σημείων βρασμού στο σχήμα (I). (μονάδες 2)
- Η μεταβολή των σημείων βρασμού στο σχήμα (II) διαφέρει από αυτή του σχήματος (I). Na εξηγήσετε γιατί. (μονάδες 2)

β) Οι χημικές ουσίες O₂ (M_r=32), N₂ (M_r=28) και NO (M_r=30) έχουν αντίστοιχα σημεία βρασμού 90 K, 77 K και 121 K. Na εξηγήσετε την παρατηρούμενη διαφορά στα σημεία βρασμού. (μονάδες 3)

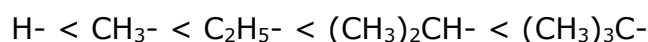
Μονάδες 7

B3. Δίνονται:

- η σειρά αύξησης του -I επαγωγικού φαινομένου για μια σειρά υποκαταστατών:



- η σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου για μια σειρά υποκαταστατών:



- α)** Ποια από τις παρακάτω σειρές ισχύος των οξέων είναι σωστή;
- $\text{CH}_2\text{FCOOH} < \text{CH}_2(\text{OH})\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{COOH}$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_2(\text{OH})\text{COOH} < \text{CH}_2\text{FCOOH}$
 - $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_2(\text{OH})\text{COOH} < \text{CH}_2\text{FCOOH}$
 - $\text{CH}_2\text{FCOOH} < \text{CH}_2(\text{OH})\text{COOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

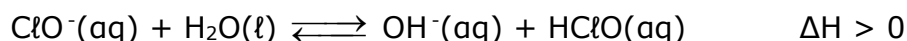
- β)** Να αντιστοιχίσετε τα διαλύματα της στήλης (I), θερμοκρασίας 25°C, με τις διαθέσιμες τιμές pH της στήλης (II):

ΣΤΗΛΗ (I) Διάλυμα	ΣΤΗΛΗ (II) Τιμή pH
(Y1) HClO 0,1 M	6
(Y2) HBrO 0,1 M	4
(Y3) HIO 0,1 M	4,5

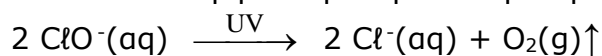
Να αιτιολογήσετε την αντιστοίχιση που κάνατε. (μονάδες 3)

Μονάδες 7

- B4.** Για την απομάκρυνση του μικροβιακού φορτίου από τις πισίνες γίνεται χρήση του υποχλωριώδους νατρίου (NaClO). Κατά τη διάλυσή του στο νερό παράγεται HClO (το οποίο σκοτώνει τα μικρόβια) σύμφωνα με την αντίδραση:



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

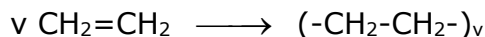


- α)** Ποια επίπτωση θα έχει στη συγκέντρωση του HClO (απαντήστε με μία από τις λέξεις: αύξηση - μείωση - σταθερή) καθεμιά από τις παρακάτω μεταβολές:
- θέρμανση της πισίνας
 - προσθήκη στερεού NaCl (χωρίς μεταβολή όγκου)
 - έκθεση σε ακτινοβολία UV
 - προσθήκη αερίου HCl (χωρίς μεταβολή όγκου) (μονάδες 4)
- β)** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για την επίδραση της ακτινοβολίας UV. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.α) Ποσότητα αερίου αιθενίου, η οποία σε συνθήκες STP καταλαμβάνει όγκο 224 L, διαλύεται σε οργανικό διαλύτη (κυκλοεξάνιο) και προκύπτει διάλυμα όγκου 10 L. Παρουσία καταλυτών, σε κατάλληλες συνθήκες πίεσης και σε θερμοκρασία 127°C το αιθένιο πολυμερίζεται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Αν μετά τον πολυμερισμό το διάλυμα παρουσιάζει ωσμωτική πίεση 0,0164 atm στους 127°C, να υπολογίσετε την τιμή του v .

Να θεωρήσετε ότι η αντίδραση πολυμερισμού είναι πλήρης. (μονάδες 4)

β) Υδατικό μοριακό διάλυμα γλυκερίνης έχει όγκο 300 mL και ωσμωτική πίεση 4,1 atm σε θερμοκρασία 27°C. Στο διάλυμα αυτό προσθέτουμε 4,6 g γλυκερίνης, χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, οπότε η ωσμωτική πίεση διπλασιάζεται. Να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της γλυκερίνης. (μονάδες 5)

Δίνεται η σταθερά $R=0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Μονάδες 9

Γ2. Ποσότητα CH_3COOH ίση με 0,8 mol χωρίζεται σε τέσσερα (4) ίσα μέρη.

α) Το πρώτο μέρος διαλύεται σε ποσότητα νερού, ώστε να προκύψει διάλυμα Y1. Ποιον όγκο υδατικού διαλύματος NaOH 0,2 M πρέπει να αναμείξουμε με το διάλυμα Y1, για να παρασκευάσουμε ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH}=5$; (μονάδες 4)

β) Το δεύτερο μέρος διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Y2 με όγκο 2 L. 90 mL του διαλύματος Y2 ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ συγκέντρωσης 0,45 M. Να υπολογίσετε:

β1. τον όγκο του διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ που καταναλώθηκε μέχρι το ισοδύναμο σημείο. (μονάδες 2)

β2. τη συγκέντρωση $[\text{OH}^-]$ στο ισοδύναμο σημείο. (μονάδες 2)

γ) Το τρίτο μέρος προστίθεται σε 2 L υδατικού διαλύματος NaOH 0,2 M και προκύπτει διάλυμα Y3 όγκου 2 L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y3. (μονάδες 4)

δ) Το τέταρτο μέρος προστίθεται σε υδατικό διάλυμα HCl , οπότε προκύπτει διάλυμα Y4 στο οποίο ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH είναι $\alpha=10^{-5}$. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y4. (μονάδες 4)

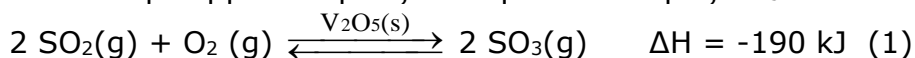
Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C, για την οποία δίνονται η σταθερά $K_w=10^{-14}$ καθώς και η σταθερά $K_a=10^{-5}$ για το CH_3COOH .

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

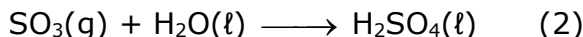
Μονάδες 16

ΘΕΜΑ Δ

Μία από τις βιομηχανικές μεθόδους παρασκευής του θειικού οξέος είναι η λεγόμενη «μέθοδος της επαφής», η οποία περιλαμβάνει δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει την οξειδωση του SO_2 προς SO_3 :



Στο δεύτερο στάδιο, το SO_3 φέρεται σε πύργο απορρόφησης, όπου διαλύεται σε πυκνό θειικό οξύ (απευθείας διάλυση του SO_3 στο νερό είναι πρακτικά αδύνατη, επειδή η θερμότητα που εκλύεται από την αντίδραση προκαλεί βρασμό του διαλύματος). Τελικά, από τον πύργο απορρόφησης λαμβάνεται θειικό οξύ 100%:



Δ1. α) Να υποδείξετε έναν τρόπο για να αυξηθούν και η ταχύτητα και η απόδοση της αντίδρασης (1), χωρίς να μεταβάλλετε τις αρχικές ποσότητες των αντιδρώντων. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

β) Να περιγράψετε με συντομία την ερμηνεία της καταλυτικής δράσης του $\text{V}_2\text{O}_5(\text{s})$ σύμφωνα με τη θεωρία της προσρόφησης. (μονάδες 2)

Μονάδες 4

Δ2. Στο εργαστήριο πραγματοποιείται η εξής πειραματική διαδικασία:

Σε κλειστό δοχείο όγκου $V=40 \text{ L}$ και σε σταθερή θερμοκρασία $T_1 \text{ K}$ διοχετεύουμε αέριο μίγμα SO_2 και O_2 . Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας (1), διαπιστώνουμε ότι στο δοχείο περιέχονται 4 mol από καθένα απ' τα τρία αέρια.

Να υπολογίσετε:

α. την K_c της αντίδρασης (1) στη θερμοκρασία $T_1 \text{ K}$. (μονάδες 2)

β. τις ποσότητες SO_2 και O_2 που διοχετεύθηκαν αρχικά στο δοχείο. (μονάδες 4)

γ. την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 2)

Στη συνέχεια, διπλασιάζουμε την απόλυτη θερμοκρασία και ταυτόχρονα υποδιπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου. Παρατηρούμε ότι τελικά η πίεση τετραπλασιάζεται.

δ. Να υπολογίσετε τη σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης (1) στη νέα θερμοκρασία. (μονάδες 5)

Μονάδες 13

Δ3. Ποσότητα SO_3 που ζυγίζει 4 g αντιδρά πλήρως με νερό, σύμφωνα με τη (2). Το H_2SO_4 που παράγεται διαλύεται προσεκτικά σε νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 500 mL. Στο διάλυμα αυτό διαβιβάζονται $x \text{ L}$ αερίου HCl (STP) και προκύπτει νέο διάλυμα όγκου 500 mL, στο οποίο η συγκέντρωση των ιόντων SO_4^{2-} είναι $2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

Να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού του HSO_4^- στο τελικό διάλυμα, καθώς και την τιμή του x .

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{O}=16$, $\text{S}=32$

Η θερμοκρασία των διαλυμάτων είναι 25°C , για την οποία δίνονται η σταθερά $K_w=10^{-14}$ καθώς και η σταθερά $K_{a2}=10^{-2}$ για το H_2SO_4 .

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 8