

1. ☒ Ζωγράφου: i. Χρυσίππου 1 ☎ 210 74 88 030
ii. Ξηρογιάννη 10 ☎ 210 74 88 180
2. ☒ Χολαργός: Φανερωμένης 13 ☎ 210 65 36 551
3. ☒ Αγ. Παρασκευή: Ευεργέτου Γιαβάση 9 ☎ 210 60 00031



**Κριτήριο Αξιολόγησης
στη Χημεία Γ' Λυκείου**

Ημερομηνία: 11 Μαΐου 2024

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. Αλκαλική γαία είναι το στοιχείο με ηλεκτρονιακή δομή:

- α. $1s^2$.
β. $1s^22s^2$.
γ. $[Ar]3d^{10}4s^2$.
δ. $1s^22s^1$.

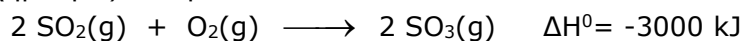
Μονάδες 5

A2. Δίνει υδατικά διαλύματα με $pH < 7$ ($\theta = 25^\circ C$) και αποχρωματίζει υδατικό διάλυμα $KMnO_4 + H_2SO_4$ η οργανική ένωση:

- α. CH_3COONa
β. CH_3OH
γ. CH_3CHO
δ. $(COOH)_2$

Μονάδες 5

A3. Από τη θερμοχημική εξίσωση:



προκύπτει ότι:

- α. $\Delta H^0_c(SO_2(g)) = \Delta H^0_f(SO_3(g)) = -1500 \text{ kJ/mol}$
β. $\Delta H^0_c(SO_2(g)) = \Delta H^0_f(SO_3(g)) = -3000 \text{ kJ/mol}$
γ. $\Delta H^0_f(SO_3(g)) = -1500 \text{ kJ/mol}$
δ. $\Delta H^0_c(SO_2(g)) = -1500 \text{ kJ/mol}$

Μονάδες 5

A4. Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα μικρότερη τιμή ωσμωτικής πίεσης στους $25^\circ C$ έχει το:

- α. Διάλυμα γλυκόζης συγκέντρωσης 0,2 M
β. Διάλυμα ζάχαρης συγκέντρωσης 0,1 M
γ. Διάλυμα $NaCl$ συγκέντρωσης 0,06 M
δ. Διάλυμα οξέος HA συγκέντρωσης 0,1 M με βαθμό ιοντισμού $\alpha = 20\%$

Μονάδες 5

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

- α. Κατά την προσθήκη 2-μεθυλο-2-βουτανόλης σε υδατικό διάλυμα $I_2 + KOH$ παρατηρείται σχηματισμός κίτρινου ιζήματος.
β. Το θείο (${}_{16}S$) είναι παραμαγνητικό στοιχείο.
γ. Στην αντίδραση $2 Na + H_2 \longrightarrow 2 NaH$, το H_2 είναι το οξειδωτικό σώμα.
δ. Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα μιας εξώθερμης αντίδρασης.

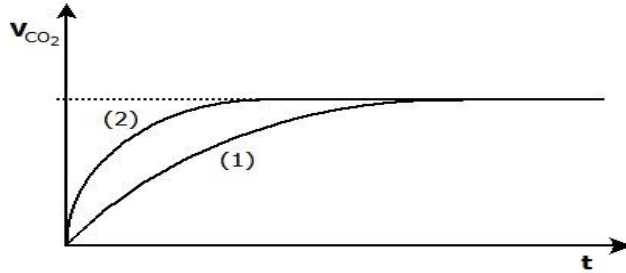
- ε. Στο μόριο του διμεθυλαιθέρα, όλα τα άτομα άνθρακα έχουν τον ίδιο αριθμό οξειδωσης και το ίδιο είδος υβριδικών τροχιακών.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Σε ανοιχτό δοχείο που περιέχει μικρά κομμάτια ανθρακικού ασβεστίου συνολικής μάζας 2 g, προσθέτουμε 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 1 M και πραγματοποιείται η αντίδραση: $2 \text{HCl}(\text{aq}) + \text{CaCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g})\uparrow + \text{H}_2\text{O}(\ell)$

Η καμπύλη (1) του σχήματος δίνει τον όγκο του παραγόμενου CO₂ συναρτήσει του χρόνου:



Επαναλαμβάνουμε το πείραμα στην ίδια θερμοκρασία. Για να προκύψει η καμπύλη (2) του σχήματος πρέπει να:

- (α) αντικαταστήσουμε τα μικρά κομμάτια ανθρακικού ασβεστίου με μεγαλύτερα κομμάτια μάζας 2 g.
- (β) αυξήσουμε τη μάζα του ανθρακικού ασβεστίου σε 4 g.
- (γ) αυξήσουμε τον όγκο του διαλύματος HCl 1 M σε 200 mL.
- (δ) αυξήσουμε τη συγκέντρωση του διαλύματος HCl σε 2 M.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

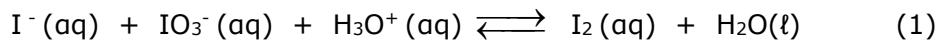
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 4)

Οι μετρήσεις του όγκου του CO₂ στα δύο πειράματα γίνονται στην ίδια πίεση και θερμοκρασία.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C=12, O=16, Ca=40

Μονάδες 5

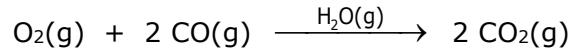
- B2.** Σε υδατικό διάλυμα έχει αποκατασταθεί η ισορροπία, η οποία περιγράφεται με τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση (1):



- α) Να εξηγήσετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα στην προς τα δεξιά αντίδραση. (μονάδες 2)
- β) Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση (1) με τους κατάλληλους συντελεστές. (μονάδα 1)
- γ) Να εξηγήσετε ποια επίδραση θα έχει στην ποσότητα του I₂ που περιέχεται στο διάλυμα, καθεμιά από τις παρακάτω μεταβολές:
 - (i) Προσθήκη HCl(g) χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας.
 - (ii) Προσθήκη NaOH(s) χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας.
 - (iii) Προσθήκη NH₄Cl(s) χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας.(μονάδες 3)

Μονάδες 6

B3. α) Να εξηγήσετε γιατί η καταλυτική δράση των υδρατμών στην αντίδραση:



δεν μπορεί να εξηγηθεί με τη θεωρία της προσρόφησης. (μονάδες 2)

β) Για την ταχύτητα έναρξης της αντίδρασης $\text{A}(\text{g}) + 2 \text{B}(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{Γ}(\text{g})$ διαπιστώθηκε πειραματικά ότι:

- οκταπλασιάζεται, αν διπλασιαστεί η πίεση του συστήματος με μείωση όγκου του δοχείου,
- διπλασιάζεται, αν διπλασιαστεί μόνο η αρχική συγκέντρωση του Α.

Αν οι παραπάνω μεταβολές έγιναν με σταθερή τη θερμοκρασία, να βρείτε την έκφραση του νόμου ταχύτητας για την αντίδραση αυτή. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

B4. α) Να αντιστοιχίσετε τις χημικές ουσίες της στήλης I με τα σημεία βρασμού της στήλης II σε πίεση $P=1 \text{ atm}$.

ΣΤΗΛΗ I	ΣΤΗΛΗ II
Μεθανόλη (CH_3OH)	-253°C
Υδρογόνο (H_2)	65°C
Μεθάνιο (CH_4)	-162°C

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{H}=1$, $\text{C}=12$, $\text{O}=16$

β) Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, η ενέργεια του ηλεκτρονίου στη θεμελιώδη κατάσταση είναι E_1 . Αν το ηλεκτρόνιο ενός διεγερμένου ατόμου H μεταπίπτει από στιβάδα με $n=x$ στη στιβάδα L και κατά τη μετάπτωση αυτή εκπέμπεται

φωτόνιο μήκους κύματος $\lambda = -\frac{h \cdot c}{0,21 \cdot E_1}$, να υπολογίσετε την τιμή του x.

(μονάδες 3)

γ) Δύο από τα ηλεκτρόνια σθένους του ατόμου ${}^6\text{C}$ σε θεμελιώδη κατάσταση είναι τα:

(i) $(2, 1, -1, \frac{1}{2})$ και $(2, 1, -1, -\frac{1}{2})$ (iii) $(2, 1, -1, -\frac{1}{2})$ και $(2, 1, 0, \frac{1}{2})$

(ii) $(2, 0, 0, \frac{1}{2})$ και $(2, 0, 0, -\frac{1}{2})$ (iv) $(1, 0, 0, \frac{1}{2})$ και $(1, 0, 0, -\frac{1}{2})$

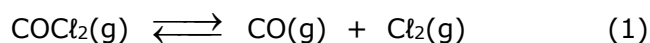
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Σε κενό κλειστό δοχείο όγκου $V=1$ L εισάγονται $0,6$ mol αερίου COCl_2 , τα οποία σε σταθερή θερμοκρασία θ διασπώνται κατά 50% , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

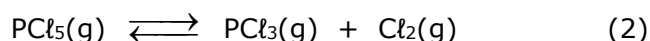


- α)** Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ισορροπίας $K_{c(1)}$ της (1) σε θερμοκρασία θ . (μονάδες 3)

Με τη βοήθεια εμβόλου μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου σε V' και όταν αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία σε θερμοκρασία θ , η απόδοση της αντίδρασης (1) έχει γίνει 60% .

- β)** Να εξηγήσετε, χωρίς να κάνετε υπολογισμούς, αν ο όγκος του δοχείου αυξήθηκε ή ελαττώθηκε. (μονάδα 1)
Στη συνέχεια, να υπολογίσετε την τιμή του όγκου V' . (μονάδες 3)

Στην αρχική ισορροπία, στο δοχείο όγκου $V=1$ L, προσθέτουμε μια ποσότητα PCl_5 , που διασπάται σε θερμοκρασία θ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Η σταθερά ισορροπίας της (2) είναι $K_{c(2)}=0,9$ σε θερμοκρασία θ . Μετά την αποκατάσταση των ισορροπιών (1) και (2), διαπιστώνεται ότι ο βαθμός διάσπασης του COCl_2 είναι $0,4$.

- γ)** Να υπολογίσετε τον βαθμό διάσπασης του PCl_5 . (μονάδες 5)

Μονάδες 12

- Γ2.** Σε σχολικό εργαστήριο υπάρχουν διαθέσιμα τα εξής αντιδραστήρια:

- (i) αλκαλικό διάλυμα ιωδίου
- (ii) αντιδραστήριο Fehling
- (iii) υδατικό διάλυμα NaHCO_3
- (iv) μεταλλικό Na

Σε καθένα από 4 δοχεία περιέχεται μία από τις υγρές οργανικές ενώσεις:

αιθανικό οξύ, αιθανόλη, προπανόνη, βουτανάλη

χωρίς όμως να υπάρχει ένδειξη για το ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο.

Ένας μαθητής ταυτοποίησε με επιτυχία το περιεχόμενο των τεσσάρων δοχείων, χρησιμοποιώντας μόνο δύο από τα διαθέσιμα αντιδραστήρια.

- α)** Ποια αντιδραστήρια χρησιμοποίησε; (μονάδα 1)
β) Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία που ακολούθησε και τις παρατηρήσεις που τον οδήγησαν στην ταυτοποίηση. Να γράψετε τις εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διαδικασία αυτή. (μονάδες 5)

Μονάδες 6

- Γ3.** Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα: (Y1) CH_3COOH $0,1$ M
(Y2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ $0,05$ M

- α)** Πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 100 mL του διαλύματος Y1, ώστε να τριπλασιαστεί ο βαθμός ιοντισμού του οξέος; (μονάδες 2)

- β)** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθούν τα διαλύματα Y1 και Y2, ώστε να προκύψει διάλυμα με $\text{pH}=5$; (μονάδες 5)

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , για την οποία δίνονται οι σταθερές $K_w=10^{-14}$ και $K_a \text{CH}_3\text{COOH}=10^{-5}$.

Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνεται το διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- α)** Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε. (μονάδες 5)
- β)** Να γράψετε τις εξισώσεις των αντιδράσεων που δίνει η ένωση Ε (i) με υδατικό διάλυμα NaOH και (ii) με υδατικό διάλυμα HCl. (μονάδες 2)
- γ)** Πόσα από τα άτομα υδρογόνου της χημικής ένωσης Ε μπορούν να συμμετάσχουν στη δημιουργία δεσμών υδρογόνου; (μονάδα 1)
Πόσα από τα άτομα της χημικής ένωσης Ε (εκτός των ατόμων υδρογόνου) μπορούν να συμμετάσχουν στη δημιουργία δεσμών υδρογόνου; (μονάδα 1)

Μονάδες 9

Δ2. 24 g ισομοριακού μίγματος δύο κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων Α και Β διαλύονται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ όγκου 1 L.

Το διάλυμα Δ χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

Το πρώτο μέρος του διαλύματος Δ αποχρωματίζει πλήρως μέχρι 400 mL υδατικού διαλύματος KMnO_4 0,1 M, που περιέχει και κατάλληλη ποσότητα H_2SO_4 .

- α)** Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των δύο οξέων και τις ποσότητές τους στο αρχικό μίγμα. (μονάδες 6)

Οι σταθερές ιοντισμού των δύο οξέων είναι, με τυχαία σειρά, $K_a=3 \cdot 10^{-4}$ και $K_a'=2 \cdot 10^{-5}$.

- β)** Να εξηγήσετε ποια τιμή K_a αντιστοιχεί σε κάθε οξύ. (μονάδες 2)

Στο δεύτερο μέρος του διαλύματος Δ προσθέτουμε σταγόνες του δείκτη ΗΔ, ο οποίος είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ με $pK_a=4$. Τα μόρια ΗΔ έχουν χρώμα κόκκινο ενώ τα ιόντα Δ^- κίτρινο.

- γ)** Να βρείτε το χρώμα που θα αποκτήσει το διάλυμα με την προσθήκη του δείκτη. (μονάδες 4)

Δίνονται:

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

- Η σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου: $-\text{H} < -\text{CH}_3 < -\text{CH}_2\text{CH}_3$

- Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, για την οποία η $K_w=10^{-14}$.

- Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 12

Δ3. Η διάσπαση του $\text{CaCO}_3(\text{s})$ προς $\text{CaO}(\text{s})$ και $\text{CO}_2(\text{g})$ υπό ορισμένες συνθήκες, είναι μια αμφίδρομη αντίδραση: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ με $K_c=0,01$ στους $\theta^\circ\text{C}$.

Σε δοχείο όγκου 25 L εισάγουμε 0,2 mol $\text{CaCO}_3(\text{s})$ και θερμαίνουμε στους $\theta^\circ\text{C}$. Στην τελική κατάσταση, το δοχείο περιέχει:

- α.** μόνο $\text{CaCO}_3(\text{s})$.
β. μίγμα $\text{CaCO}_3(\text{s})$, $\text{CaO}(\text{s})$ και $\text{CO}_2(\text{g})$.
γ. μίγμα $\text{CaCO}_3(\text{s})$ και $\text{CO}_2(\text{g})$.
δ. μίγμα $\text{CaO}(\text{s})$ και $\text{CO}_2(\text{g})$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 4