

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΜΑΪΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A.1 - A.4** να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες $4 \cdot 5 = 20$)

A.1. Όλες οι αντιδράσεις καύσης

- a. Είναι ενδόθερμες
- b. Είναι εξώθερμες
- c. Έχουν $\Delta H > 0$
- d. Έχουν $\Delta H = 0$

A.2. Δίνεται η ισορροπία : $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons \Gamma(g)$. Προσθέτουμε στο δοχείο ίσο αριθμό mol B και Γ και καθόλου A. Στην ισορροπία θα ισχύει οπωσδήποτε:

- a. $[A] = [B]$
- b. $[B] = [\Gamma]$
- c. $[A] < [\Gamma]$
- d. $[B] > [\Gamma]$

A.3. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί συζηγές ζεύγος οξέος - βάσης, κατά Bronsted - Lowry:

- a. HCN/CN^-
- b. $\text{H}_3\text{O}^+/\text{OH}^-$
- c. $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{CO}_3^{2-}$
- d. $\text{NH}_4^+/\text{NH}_2^-$

A.4. Κατά την αναγωγή πραγματοποιείται:

- a. Αύξηση του αριθμού οξείδωσης
- b. Αποβολή ηλεκτρονίων
- c. Μείωση του αριθμού οξείδωσης
- d. Τίποτα από τα παραπάνω

A.5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες (μονάδες 5):

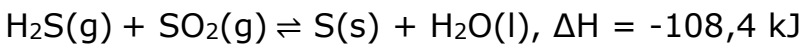
- a. Το χημικό στοιχείο ήλιο (He)($Z=2$) έχει τη μεγαλύτερη τιμή ηλεκτραρνητικότητας από όλα τα χημικά στοιχεία.
- b. Όταν επικαλύπτεται ένα s ατομικό τροχιακό με ένα οποιοδήποτε άλλο τροχιακό, σχηματίζεται πάντα σ δεσμός.
- c. Σύμφωνα με την κυματική θεωρία της ύλης του De Broglie, ένα μπαλάκι του τένις παρουσιάζει διπτή φύση.
- d. Ένα υδατικό διάλυμα KNO_3 σε θερμοκρασία 20°C έχει σίγουρα pH μεγαλύτερο από 7.
- e. Υδατικό διάλυμα που περιέχει H_2S 1M και Na_2S 1M χαρακτηρίζεται ρυθμιστικό διάλυμα.

ΘΕΜΑ Β

B.1. Το οξυγόνο (${}_8\text{O}$) και το θείο (${}_{16}\text{S}$) αποτελούν δύο από τα απαραίτητα χημικά στοιχεία, τα οποία σχηματίζουν πολλές χημικές ενώσεις, οι οποίες έχουν εφαρμογή στην καθημερινή ζωή και τη βιομηχανία.

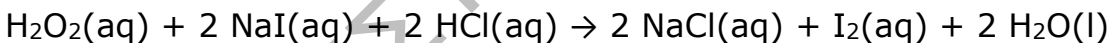
- α)** Να γράψετε την ηλεκτρονιακή κατανομή σε υποστιβάδες και στιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση για τα άτομα του ${}_8\text{O}$ και του ${}_{16}\text{S}$. (μονάδες 2)
β) Να εξηγήσετε σε ποιον τομέα, ποια περίοδο και ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα βρίσκεται κάθε ένα από τα παραπάνω στοιχεία. (μονάδες 2)
γ) Να αναφέρετε ποιο από τα δύο στοιχεία έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

B.2. Δύο ενώσεις του θείου που παράγονται στα εργοστάσια παραγωγής ενέργειας είναι το H_2S και το SO_2 , που θεωρούνται σημαντικοί αέριοι ρύποι της ατμόσφαιρας. Τα δύο αέρια απομονώνονται και συλλέγονται στο ίδιο ψυχρό δοχείο, όπου αντιδρούν μεταξύ τους σύμφωνα με την αντίδραση, με σκοπό τη μείωση της ποσότητάς τους:



- α)** Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της παραπάνω χημικής εξίσωσης. (μονάδες 1)
β) Να εξηγήσετε ποιο από τα σώματα H_2S και το SO_2 είναι το αναγωγικό και ποιο το οξειδωτικό στην παραπάνω αντίδραση. (μονάδες 2)
γ) Το δοχείο στο οποίο συλλέγονται τα δύο αέρια H_2S και το SO_2 είναι ψυχρό. Να εξηγήσετε τη χρήση του ψυχρού δοχείου που έχει σκοπό της μείωση της ποσότητας των δύο αέριων ρύπων. (μονάδες 2)
δ) Δύο σώματα που συμμετέχουν στην παραπάνω αντίδραση είναι το H_2S και το H_2O . Το σημείο βρασμού του H_2S είναι $-60 \text{ }^\circ\text{C}$, ενώ του H_2O είναι $100 \text{ }^\circ\text{C}$, σε πίεση 1 atm . Να εξηγήσετε γιατί το σημείο βρασμού του H_2O είναι αρκετά υψηλότερο από το σημείο βρασμού του H_2S . (μονάδες 2)

B.3. Δίνεται η αντίδραση:



Ο νόμος της ταχύτητας της αντίδρασης έχει προσδιοριστεί πειραματικά και είναι ο ακόλουθος:

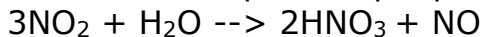
$$u = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2] \cdot [\text{NaI}]$$

Για κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε την επίδρασή της (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή), στην τιμή της αρχικής ταχύτητας της παραπάνω αντίδρασης.

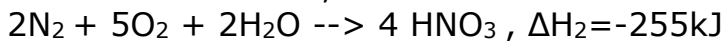
- α)** Διάλυση επιπλέον ποσότητας αερίου HCl στο διάλυμα στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, διατηρώντας σταθερό τον όγκο του διαλύματος και τη θερμοκρασία.
β) Μείωση της θερμοκρασίας του διαλύματος στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση.
γ) Διάλυση στερεού $\text{NaI}(\text{s})$, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση.
δ) Προσθήκη νερού στο διάλυμα στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση.
ε) Προσθήκη ίσου όγκου διαλύματος H_2O_2 , ίδιας συγκέντρωσης στο διάλυμα στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση.
(Μονάδες 10)

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1. Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης:



Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



(μονάδες 7)

Γ.2. Διαθέτουμε 6 δοχεία αριθμημένα από το 1 έως και το 6, μέσα στα οποία περιέχονται οι παρακάτω οργανικές ενώσεις:

(A) HCOOH

(B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

(Γ) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

(Δ) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$

(E) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$

(Z) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Να προσδιορίσετε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο αν γνωρίζετε ότι :

Το περιεχόμενο των δοχείων 5 και 6 αποχρωματίζει το όξινο διάλυμα $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$

Το περιεχόμενο των δοχείων 2 και 5 αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου (I_2/NaOH) παράγοντας κίτρινο ίζημα

Το περιεχόμενο των δοχείων 3 και 6 διασπά το Na_2CO_3 ελευθερώνοντας αέριο CO_2

Το περιεχόμενο των δοχείων 3,4,5 και 6 αντιδρά με K και ελευθερώνει αέριο υδρογόνο.

Να αιτιολογηθούν πλήρως οι αντιστοιχίσεις των ενώσεων με τα δοχεία και να γραφούν οι αντίστοιχες χημικές αντιδράσεις.

(μονάδες 18)

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1. Στο σχολικό εργαστήριο διαθέτουμε τα εξής διαλύματα:

Διάλυμα Δ1: NaOH 0,3 M.

Διάλυμα Δ2: NH_3 0,1 M.

Διάλυμα Δ3: HCl 0,1 M.

α) Να υπολογίσετε το pH των διαλυμάτων Δ2 και Δ3 (μονάδες 2)

β) Αναμειγνύουμε 100 mL διαλύματος Δ1 με 100 mL διαλύματος Δ3. Να υπολογίσετε την ενέργεια που θα εκλυθεί μετά την παραπάνω ανάμειξη, αν γνωρίζετε ότι η ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση στις συνθήκες του πειράματος είναι: $\Delta H_n = -57\text{kJ}$. (μονάδες 3)

γ) Αναμειγνύουμε 200 mL διαλύματος Δ2, 100 mL διαλύματος Δ3 και 200 mL καθαρού νερού, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ5 όγκου 500 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ5. (μονάδες 4)

Οι παραπάνω διαδικασίες γίνονται σε θερμοκρασία 25 °C όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14}\text{M}^2$ και η σταθερά ιοντισμού της NH_3 έχει τιμή $K_b = 10^{-5}\text{M}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

Δ.2. Σε κλειστό δοχείο όγκου V προστίθενται 4 g H_2 και 76 g F_2 . Το μείγμα θερμαίνεται στους $\theta\text{ }^\circ\text{C}$, οπότε μετά από κάποιον χρόνο αποκαθίσταται η ισορροπία $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{ HF}(\text{g})$, η οποία στους $\theta\text{ }^\circ\text{C}$ έχει $K_c = 4$.

α)

i. Να βρείτε τη σύσταση του μείγματος σε mol στη Χημική Ισορροπία. (μονάδες 4)

ii. Να υπολογίσετε τα mol του H_2 που πρέπει να προστεθούν στο δοχείο, ώστε η απόδοση της παραπάνω αντίδρασης να φθάσει στο 80%. (μονάδες 5)

β) Ποσότητα $3,2\text{ mol HF}$ διαλύονται σε νερό και προκύπτει διάλυμα με όγκο $3,2\text{ L}$ (διάλυμα $\Delta 1$). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος δεδομένου ότι $K_{a,\text{HF}} = 10^{-4}\text{ M}$. (μονάδες 2)

γ) Σε 550 mL του διαλύματος $\Delta 1$ προσθέτουμε $0,5\text{ mol}$ στερεού NaOH και προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα $\Delta 2$. Κατά την προσθήκη στερεού NaOH δεν παρατηρήθηκε μεταβολή όγκου του διαλύματος. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος $\Delta 2$. (μονάδες 5)

Δίνεται ότι:

- $A_r(\text{H}) = 1$ και $A_r(\text{F}) = 19$.

- Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της αντίδρασης παραγωγής του HF διατηρείται σταθερή.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ