

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ

ΘΕΜΑ Α

A1. Δίνεται η ισορροπία : $\text{NH}_4\text{HS} (\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$, $\Delta H = - 92 \text{ KJ}$.

Η απόδοση της αντίδρασης μπορεί να αυξηθεί :

- α. με μείωση του όγκου του δοχείου
- β. με προσθήκη ποσότητας NH_4HS
- γ. με ελάττωση της θερμοκρασίας
- δ. με προσθήκη ποσότητας NH_3

A2. Τα ηλεκτρόνια του ατόμου του ^{15}P στη θεμελιώδη κατάσταση, που έχουν $m_l = +1$ είναι:

- α. 2
- β. 3
- γ. 1
- δ. 4

A3. Στοιχείο Σ το οποίο ανήκει στην 4^η περίοδο του περιοδικού πίνακα , σχηματίζει το ιόν Σ^{+3} , που έχει 3 ηλεκτρόνια στην υποστιβάδα 3d. Το στοιχείο Σ έχει ατομικό αριθμό (Z) :

- α. 23
- β. 25
- γ. 24
- δ. 26

A4. Αν στην αντίδραση : $2 \text{ A} + \text{ B} \rightarrow 2 \text{ Γ}$, διπλασιαστεί η συγκέντρωση και των δύο αντιδρώντων , η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης οκταπλασιάζεται.

Η συνολική τάξη της αντίδρασης είναι ίση με

- α. 3
- β. 2
- γ. 1
- δ. 0

A5. Ποια από τις παρακάτω αντιδράσεις είναι ενδόθερμη :

- α. $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons 2 \text{ H}_2\text{O} (\text{l})$
- β. $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5 \text{ O}_2 (\text{g}) \rightarrow 3 \text{ CO}_2(\text{g}) + 4 \text{ H}_2\text{O} (\text{l})$
- γ. $\text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- δ. $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Για το άτομο του ${}_{13}\text{Al}$ οι τιμές των E_{i1} , E_{i2} και E_{i3} έχουν τιμές αντίστοιχα ίσες με 578, 1.817 και $2.745 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

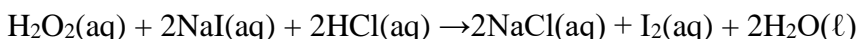
α) Να γράψετε τις εξισώσεις που αντιστοιχούν στους τρεις πρώτους ιοντισμούς.

β) Γιατί για τις διαδοχικές ενέργειες ιοντισμού ισχύει: $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3} < \dots$;

γ) Η τιμή της E_{i4} είναι ίση με $11.578 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ και παρουσιάζει απότομη αύξηση σε σχέση με την αμέσως προηγούμενη της E_{i3} . Να εξηγήσετε το φαινόμενο αυτό.

Μονάδες 6

B2. Διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου, H_2O_2 , προστίθεται σε διάλυμα NaI οξιτισμένου με HCl και συμβαίνει η αντίδραση που ακολουθεί.



Το ίδιο πείραμα επαναλαμβάνεται με κάποιες μεταβολές στις συνθήκες, μία κάθε φορά. Για κάθε μία μεταβολή να εξηγήσετε την επίδραση στην ταχύτητα της αντίδρασης (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή).

α) Αύξηση της συγκέντρωσης του H_2O_2 .

β) Μείωση της θερμοκρασίας του διαλύματος της αντίδρασης.

γ) Προσθέτουμε $\text{KOH}_{(s)}$ χωρίς μεταβολή όγκου

Μονάδες 6

B3. Δίνονται τα επόμενα υδατικά διαλύματα, στους 25°C

Y_1 : Na_2SO_4

Y_2 : NaHCO_3

Να χαρακτηρίσετε καθένα από τα παραπάνω διαλύματα σαν όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

Δίνονται : $K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 10^{-2}$, για το H_2CO_3 : $K_{a1} = 10^{-7}$, $K_{a2} = 510^{-13}$, $K_w = 10^{-14}$.

Μονάδες 4

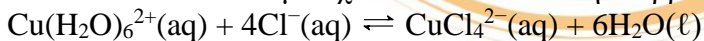
B4. Υδατικό διάλυμα HCOOH έχει συγκέντρωση $0,1\text{M}$. Ποια μεταβολή θα παρουσιάσει ο βαθμός ιοντισμού, το pH και η K_a αν,

i) Προσθέσουμε H_2O ii) Αέριο HCl χωρίς ΔV

ii) Διάλυμα HCl iv) Στερεό NaOH χωρίς ΔV

Μονάδες 4

B5. Σε υδατικό διάλυμα έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



(μπλε)

(κίτρινο)

α) Να εξηγήσετε ποιο χρώμα του διαλύματος ενισχύεται με την διάλυση ποσότητας NaCl (s), χωρίς μεταβολή στον όγκο του διαλύματος και χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας.

β) Με ψύξη του διαλύματος της παραπάνω ισορροπίας το χρώμα του διαλύματος μετατρέπεται σε κίτρινο. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση προς τα δεξιά είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στους $\Theta = 27^\circ\text{C}$ διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα:

Y_1 : μοριακό διάλυμα ουρίας συγκέντρωσης $0,1 \text{ M}$

Y_2 : μοριακό διάλυμα ζάχαρης συγκέντρωσης $0,25 \text{ M}$

Αναμειγνύουμε τα δύο διαλύματα με αναλογία όγκων 1:2 αντίστοιχα και προκύπτει διάλυμα Υ3.

α. Να υπολογίσετε την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Υ3 που προκύπτει στους 27°C.
($R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)

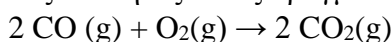
β. Να υπολογίσετε το pH υδατικού διαλύματος NaOH στους 25°C, το οποίο γνωρίζουμε αν έρθει σε επαφή διαμέσου ημιπερατής μεμβράνης με το διάλυμα Υ3, δεν θα παρουσιαστεί μεταβολή στον όγκο του.

$$K_w = 10^{-14}$$

Μονάδες 5

Γ2. Σε δοχείο όγκου 1 L εισάγονται 0,8 mol ισομοριακού μείγματος το οποίο αποτελείται από τα αέρια CO και O₂.

Στις συνθήκες αυτές πραγματοποιείται η απλή αντίδραση :



α. Αν η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι ίση με $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$, να προσδιορίσετε την σταθερά ταχύτητας K.

β. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης κατά την χρονική στιγμή στην οποία στο δοχείο περιέχονται ισομοριακές ποσότητες από CO και CO₂.

Μονάδες 5

Γ3. Σε δοχείο όγκου $V = 5 \text{ L}$ εισάγονται 0,15 mol στερεού σώματος A, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία : $\text{A(s)} \rightleftharpoons \text{B(s)} + \text{E(g)}$

Η σταθερά K_c της παραπάνω ισορροπίας είναι ίση με 0,01.

α. Να υπολογίσετε τα mol κάθε σώματος που υπάρχει τελικά στο δοχείο

β. Στην κατάσταση ισορροπίας, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία προσθέτουμε 0,04 mol E (g). Να υπολογίσετε τα τελικά mol του στερεού A στο δοχείο.

γ. Πόσα mol E έπρεπε να είχαμε εισάγει αρχικά στο δοχείο για να εμποδιστεί η διάσπαση του A;

Μονάδες 8

Γ4. Υδατικό διάλυμα RCOONa (Δ_1) προκύπτει κατά τη διάλυση 1,36g RCOONa σε 100 ml H₂O. Το διάλυμα Δ_1 έχει pH=8,5.

α) Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος του RCOONa

β) Σε 100ml του Δ_1 προστίθενται 100ml υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,1M οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ_2 . Στο διάλυμα Δ_2 να υπολογίσετε :

i) το pH,

ii) το βαθμό ιοντισμού του RCOOH

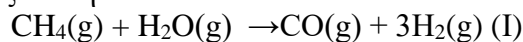
Μονάδες 7

Δίνονται : για το RCOOH : $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$ και για το H₂O : $K_w = 10^{-14}$. και οι σχετικές ατομικές μάζες C 12, H 1, O 16, Na 23 . και ο $\log 2 = 0,3$

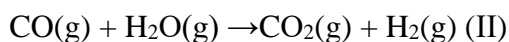
•Σε όλα τα υδατικά διαλύματα επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Δ

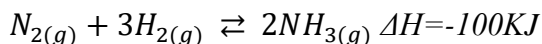
Δ1. Η NH₃ παράγεται στη βιομηχανία με πρώτη ύλη το φυσικό αέριο το οποίο περιέχει CH₄. Ποσότητα 224 L αερίου CH₄, μετρημένη σε συνθήκες STP, αντιδρά με περίσσεια υδρατμών, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Στο επόμενο στάδιο η ποσότητα του CO που παράγεται αντιδρά με περίσσεια υδρατμών, οπότε παράγεται επιπλέον ποσότητα H₂, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Η ποσότητα του H_2 που παράγεται συνολικά από τις αντιδράσεις (I) και (II) διαβιβάζεται σε δοχείο σταθερού όγκου 8 L που περιέχει N_2 , οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Το αέριο μείγμα ισορροπίας (X.I.1) περιέχει 16 mol NH_3 , ενώ ισχύει ότι τα ολικά mol αερίων είναι 44 mol

α) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c .

β) Διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία, οπότε η ποσότητα της NH_3 αυξάνεται κατά 25% όταν αποκατασταθεί νέα θέση χημικής ισορροπίας (X.I.2). Να εξηγήσετε τι έπαθε η θερμοκρασία και να υπολογίσετε στη νέα θέση χημικής ισορροπίας τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c και την τελική απόδοση της αντίδρασης.

Μονάδες 8

Δ2. Η ποσότητα της NH_3 που παράγεται X.I .1 (16 mol) διαλύεται σε 160L νερού χωρίς μεταβολή όγκου και προκύπτει διάλυμα Δ1 που έχει $\text{pH}=11$. Να βρεθεί η σταθερά ιοντισμού της NH_3 . Παίρνω ποσότητα από το διάλυμα Δ1 ίση με 500 ml και προσθέτω ορισμένο όγκο διαλύματος ασθενούς οξέος HA 0,4M οπότε επέρχεται πλήρης εξουδετέρωση και προκύπτει τελικό διάλυμα Δ2 με $\text{pH} = 8$. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος του οξέος HA και να εξετάσετε αν το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές.

Μονάδες 7

Δ3. α) Αναμειγνύω ορισμένο όγκο του διαλύματος Δ1 με ίσο όγκο διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ με συγκέντρωση 0,1M και προκύπτει διάλυμα Δ3. Να βρεθεί το pH του τελικού διαλύματος Δ3 και ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 .

β) Στο διάλυμα Δ3 σε όγκο 2L προσθέτουμε 0,25 mol HCl χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ4. Να βρεθεί το pH του τελικού διαλύματος Δ4.

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C όπου $K_w = 10^{-14}$.
- Σε όλα τα υδατικά διαλύματα επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 5

Δ4. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα (Α) το οποίο περιέχει το ασθενές οξύ HA 0,1 M και έχει $\text{pH}=3,5$ σε θερμοκρασία θ C και διάλυμα NaA 0,01 M που έχει $\text{pH}=9,5$ στην ίδια θερμοκρασία θ C. Να βρείτε την K_w στους θ C και να εξηγήσετε αν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από τους 25°C .

Δίνεται ότι:

- Σε θερμοκρασία 25°C η $K_w = 10^{-14}$.
- Σε όλα τα υδατικά διαλύματα επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 5

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!