

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ**

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1. έως Α5. να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A1. Από τα παρακάτω ηλεκτρόνια τη μεγαλύτερη ενέργεια έχει το ηλεκτρόνιο με τετράδα κβαντικών αριθμών :

- α. (4, 0 , 0 , - ½)
- β. (3, 2, 2 , ½)
- γ. (3 ,1 , -1 , ½)
- δ. (3 , 1 , 1 , - ½)

A2. Για την ισορροπία : $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$, σε θερμοκρασία T , ισχύει : $K_c = 9$.

Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγουμε ταυτόχρονα : 2 mol H_2 (g) , 2 mol I_2 (g) και 8 mol HI (g). Τι από τα παρακάτω θα συμβεί :

- α. το σύστημα είναι σε κατάσταση δυναμικής ισορροπίας
- β. θα αντιδράσει ποσότητα H_2 με ισομοριακή ποσότητα I_2 , ώστε να επέλθει χημική ισορροπία
- γ. Θα διασπαστεί ποσότητα HI , ώστε να επέλθει χημική ισορροπία
- δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε , διότι δεν γνωρίζουμε τον όγκο του δοχείου

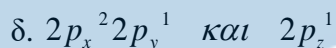
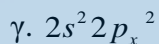
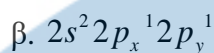
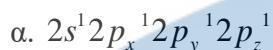
A3. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία ενός συστήματος σωμάτων τα οποία βρίσκονται σε θέση χημικής ισορροπίας , η τιμή της σταθεράς K_c της χημικής ισορροπίας

- α. αυξάνεται
- β. μειώνεται
- γ. παραμένει σταθερή
- δ. η μεταβολή της εξαρτάται με τη μεταβολή ΔH της ενθαλπίας της αντίδρασης

A4. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι όξινο στους $\theta=25^\circ\text{C}$;

- α. CH_3NH_2
- β. NaNO_3
- γ. $(\text{CH}_3)_3\text{NHBr}$
- δ. HCOOK

A5. Η κατανομή των τεσσάρων ηλεκτρονίων στα ατομικά τροχιακά $2s, 2p_x, 2p_y$ και $2p_z$ της στιβάδας L του ατόμου του άνθρακα είναι :

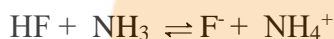


ΜΟΝΑΔΕΣ 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Α) Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού, $K_a(\text{HF}) = 7 \cdot 10^{-4}$, $K_b(\text{NH}_3) = 2 \cdot 10^{-5}$, καθώς και η σταθερά $K_w = 10^{-14}$.

α) Σε υδατικό διάλυμα έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Να υπολογίσετε τη σταθερά K_c της ισορροπίας.

γ) Να προβλέψετε αν ένα υδατικό διάλυμα NH_4F είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο, γράφοντας όλες τις απαιτούμενες αντιδράσεις διάστασης και υδρόλυσης.

B) Δίνονται τα επόμενα υδατικά διαλύματα, στους 25°C



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_2S : $K_{a1} = 10^{-6}$, $K_{a2} = 10^{-9}$, $K_w = 10^{-14}$.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

B2. Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικής βάσης NH_3 έχει συγκέντρωση 1M. Ποια μεταβολή θα παρουσιάσει ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 και το pH του διαλύματος, αν:

α) προσθέσουμε νερό,

β) προσθέσουμε στερεό NH_4Cl , χωρίς ΔV (χωρίς μεταβολή του όγκου)

γ) προσθέσουμε στερεό NaOH , χωρίς ΔV

δ) προσθέσουμε στερεό HCl , χωρίς ΔV

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B3. Το στοιχείο Α ανήκει στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και το άτομό του διαθέτει στη θεμελιώδη κατάσταση δύο μονήρη ηλεκτρόνια.

α) Να βρεθούν οι δυνατοί ατομικοί αριθμοί για το στοιχείο Α.

β) Αν γνωρίζουμε ότι το στοιχείο Α έχει παρόμοιες ιδιότητες με το Se ($Z=34$), σε ποια ομάδα ανήκει ;

γ) Το στοιχείο Β ανήκει στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και έχει ενέργειες ιοντισμού :

$$E_{i1} = 738 \text{ kJ/mol}, \quad E_{i2} = 1450 \text{ kJ/mol} \quad \text{και} \quad E_{i3} = 7730 \text{ kJ/mol}$$

ι) Σε ποια ομάδα ανήκει το στοιχείο Β ;

ii) Να συγκριθεί η ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) των στοιχείων Α και Β.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B4. Σε θερμοκρασία T_1 η σταθερά της χημικής ισορροπίας: $2A_{(g)} \rightleftharpoons B_{(g)} + \Gamma_{(g)}$, $\Delta H > 0$ είναι $K_C = 2$. Σε θερμοκρασία T_2 εισάγεται ποσότητα αερίου Α σε κενό δοχείο σταθερού όγκου και αποκαθίσταται η παραπάνω ισορροπία στην οποία έχει διασπαστεί το 60% της ποσότητας του Α. Για τις θερμοκρασίες T_1 , T_2 ισχύει η σχέση:

α) $T_1 = T_2$

β) $T_1 > T_2$

γ) $T_1 < T_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Διαθέτουμε τρία υδατικά διαλύματα :

Y1 : HB , C = 0,1 M , $\Theta = 25^\circ\text{C}$, $K_a = 10^{-5}$

Y2 : HCOOH , C = 1 M , $\Theta = 20^\circ\text{C}$, pH = 2,5.

Y3 : NaB , C = 0,2 M , $\Theta = 25^\circ\text{C}$

A. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y1

B. Να υπολογίσετε την K_a του HCOOH , στους $\Theta = 20^\circ\text{C}$.

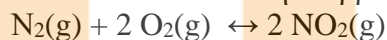
Γ. Να εξηγήσετε ποιο από τα οξέα HB , HCOOH είναι ισχυρότερο.

Δ. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Y1 και Y3, ώστε να προκύψει διάλυμα Y4 με pH=4 ; Σε θερμοκρασία 25°C η $K_w = 10^{-14}$.

Σε όλα τα υδατικά διαλύματα επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Γ2. Στους $\Theta^\circ\text{C}$ σε δοχείο σταθερού όγκου , $V = 3 \text{ L}$, εισάγονται ισομοριακές ποσότητες αερίων N_2 και O_2 , με αποτέλεσμα να αποκαθίσταται η ισορροπία :



• Το μείγμα της ισορροπίας περιέχει 50% v/v NO_2 , ενώ η σταθερά K_c της ισορροπίας είναι ίση με 8.

A. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης

B. Να υπολογίσετε τα mol των αερίων στη θέση της χημικής ισορροπίας

Γ. Στην κατάσταση ισορροπίας διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία αφαιρούνται 4 mol αερίου N_2 με ταυτόχρονη μεταβολή του όγκου του δοχείου. Το τελικό μείγμα αερίων περιέχει συνολικά 14 mol αερίων. Να υπολογίσετε την νέα τιμή του όγκου του δοχείου.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

γ) Ψύχουμε το μίγμα στους 527°C , οπότε μετά την αποκατάσταση της νέας ισορροπίας διαπιστώσαμε ότι περιέχονται στο δοχείο συνολικά $6 \text{ mol CH}_3\text{COOH(g)}$. Εξηγήστε αν η αντίδραση προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και ποια είναι η τιμή της K_c στους 527°C ;

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

Δ2. Η ποσότητα του $\text{CH}_3\text{COOH(g)}$ που περιέχεται στην νέα χημική ισορροπία διαλύεται σε $60 \text{ L H}_2\text{O}$ και προκύπτει διάλυμα (Y1) με $\text{pH}=3$. Πόσα $\text{mol CH}_3\text{COOH(g)}$ πρέπει να προστεθούν σε 200 ml από το υδατικό διάλυμα (Y1) χωρίς μεταβολή του όγκου ώστε το pH του να μεταβληθεί κατά μισή μονάδα.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

Δ3. Υδατικό διάλυμα (A) περιέχει NH_4Cl συγκέντρωσης $0,1\text{M}$ και έχει $\text{pH}=5$.

α) Να υπολογίσετε:

- i. τις συγκεντρώσεις όλων των σωματιδίων που υπάρχουν στο διάλυμα
- ii. τη σταθερά ιοντισμού της NH_3 και τη σταθερά ιοντισμού του συζυγούς της οξέος.

β) Πόσα L υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης $0,02\text{M}$ πρέπει να διαβιβάσουμε σε $0,5\text{L}$ του διαλύματος (A) ώστε να προκύψει υδατικό διάλυμα (B) με $\text{pH}=2$;

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

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

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Δίνεται ότι:

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