

Επαναληπτικό διαγώνισμα Ιοντικής Ισορροπίας

Εξεταστέα ύλη:

**ΙΟΝΤΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ**

Μάθημα: Χημεία

Τάξη: Γ' Λυκείου

Κατεύθυνση: Θετική

Όνοματεπώνυμο:.....

Ημερομηνία:.....

Διάρκεια: 3hr

Ζήτημα 1:...../25

Ζήτημα 2:...../25

Ζήτημα 3:...../25

Ζήτημα 4:...../25

Βαθμός:.....

Επιμέλεια: Δρ. Ιωάννης Σ. Καλαμαράς, Διδάκτωρ Χημικός

ΖΗΤΗΜΑ 1

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις επόμενες ερωτήσεις.

α) Ένα υδατικό διάλυμα είναι όξινο όταν ισχύει:i) $\text{pH} < 7$.ii) $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ iii) $\text{pOH} < \text{pH}$ iv) $\text{pOH} < 7$ **β)** Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα που έχουν την ίδια συγκέντρωση και την ίδια θερμοκρασία έχει τη μικρότερη τιμή pH;

i) Διάλυμα KCl

ii) Διάλυμα HNO_3 iii) Διάλυμα NH_4Cl iv) Διάλυμα CH_3COOH **γ)** Σε υδατικό διάλυμα CH_3COOH προσθέτουμε στερεό HClO_4 χωρίς μεταβολή του όγκου. Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη αυξάνεται;i) $K_{\text{a}_{\text{CH}_3\text{COOH}}}$

ii) pH

iii) $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ iv) $[\text{H}_3\text{O}^+]$

Επαναληπτικό διαγώνισμα Ιοντικής Ισορροπίας

δ) Ποιο από τα επόμενα διαλύματα δεν είναι ρυθμιστικό;

i) NH_3 1M- NH_4Cl 1M

ii) HF 0.5M- KF 0,4M

iii) NaHSO_4 1M- Na_2SO_4 0,8M

iv) HBr 1M- NH_4Br 0,6M

ε) Ποιο από τα επόμενα ιόντα είναι αμφιπρωτική ουσία σε υδατικό διάλυμα;

i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-$

ii) S^{2-}

iii) HS^-

iv) SO_4^{2-}

στ Για τη χημική εξίσωση:



ανάμεσα στη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c και τη σταθερά ιοντισμού K_b της NH_3 ισχύει:

α) $K_b = K_c$

β) $K_b = K_c \cdot 18$

γ) $K_b = K_c \cdot 55,5$

δ) $K_c = K_b \cdot [\text{H}_2\text{O}]$

ζ) Το χρώμα της όξινης μορφής ενός δείκτη $\text{H}\Delta$ επικρατεί όταν:

i) $\text{pH} < 7$

ii) $\text{pH} > \text{PKa}(\text{H}\Delta) + 1$

iii) $\frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} < 0,1$

iv) $[\text{H}\Delta] > [\Delta^-]$

η) Υδατικό διάλυμα K_2SO_4 στους 25°C έχει:

i) $\text{pH} = 7$

ii) $\text{pH} < 7$

iii) $\text{pH} > 7$

iv) $\text{pH} < 7$ ή $\text{pH} > 7$

Μονάδες 2,5χ8 = 20

θ) Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες

i) Υδατικό διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 10^{-8}M στους 25°C έχει $\text{pH} = 6$

ii) Με την προσθήκη αερίου HCl στο νερό το γινόμενο $[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$ αυξάνεται.

Επαναληπτικό διαγώνισμα Ιοντικής Ισορροπίας

iii) Κατά την πλήρη εξουδετέρωση υδατικού διαλύματος HClO με διάλυμα NaOH προκύπτει βασικό διάλυμα.

iv) Όταν ένα οξύ και μια βάση κατά Brøsted – Lowry αντιδρούν μεταξύ τους παράγεται άλας και νερό.

v) Η ισορροπία $\text{HClO}_4 + \text{HCOO}^- \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{ClO}_4^-$ είναι μετατοπισμένη αριστερά.

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας

Μονάδες 5

ΖΗΤΗΜΑ 2

A] Κατά τη διάλυση ενός ηλεκτρολύτη στο νερό στους 25°C προκύπτει διάλυμα 0,05M στο οποίο βρέθηκαν τα επόμενα ιόντα:



α) Ποιος είναι ο ηλεκτρολύτης που διαλύθηκε στο νερό;

β) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στο διάλυμα και να εξηγήσετε αν το διάλυμα είναι όξινο, ουδέτερο ή βασικό.

γ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος. Δίνεται για το HF: $K_a = 10^{-5}$

Μονάδες 2 +2+4 = 8

B] α) Να συμπληρώσετε τον επόμενο πίνακα.

Συζυγές οξύ	Συζυγής Βάση
HCO_3^-
H_3PO_4
H_2SO_4
.....	H_2O
HNO_2

β) Ποιες από τις παραπάνω βάσεις μπορούν να δράσουν και ως οξέα σε υδατικό διάλυμα;

Επαναληπτικό διαγώνισμα Ιοντικής Ισορροπίας

Μονάδες 3 +3 =6

Γ) Υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA (διάλυμα Δ1) και υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HB (διάλυμα Δ2) έχουν την ίδια συγκέντρωση $C=0.1M$, τον ίδιο όγκο και την ίδια θερμοκρασία, $\theta=25^{\circ}C$. Το διάλυμα Δ1 έχει μεγαλύτερη τιμή pH από το διάλυμα Δ2 (Για τα δύο οξέα ισχύει ότι $\alpha < 0.1$)

α) Να εξηγήσετε ποιο από τα οξέα HA και HB είναι ισχυρότερο.

β) Τα διαλύματα Δ1 και Δ2 εξουδετερώνονται πλήρως με το ίδιο διάλυμα NaOH. Να εξηγήσετε σε ποια από τις δύο αντιδράσεις εξουδετέρωσης καταναλώθηκε μεγαλύτερη ποσότητα διαλύματος NaOH.

γ) Υδατικό διάλυμα του άλατος KA (διάλυμα Δ3) και υδατικό διάλυμα του άλατος KB (διάλυμα Δ4) έχουν την ίδια συγκέντρωση C και την ίδια θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}C$. Να συγκρίνετε τις τιμές pH των διαλυμάτων Δ3 και Δ4.

Μονάδες 6

Δ) Υδατικό διάλυμα CH_3NH_2 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl σε θερμοκρασία $25^{\circ}C$.

α) Η ογκομέτρηση αυτή χαρακτηρίζεται ως οξυμετρία ή αλκαλιμετρία;

β) Να εξηγήσετε αν το pH που προκύπτει στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης είναι όξινο ουδέτερο ή βασικό.

γ) Ποιος από τους δείκτες ερυθρό του μεθυλίου ($pK_a = 5$) και φαινολοφθαλείνη ($pK_a = 9.5$) είναι κατάλληλος για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου της ογκομέτρησης; Δίνεται ότι με τη προσθήκη στερεού ή αερίου δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος. Η θερμοκρασία είναι σταθερή και για την NH_3 ισχύει $\alpha < 0,1$

Μονάδες 1+2+2=5

ΖΗΤΗΜΑ 3

Υδατικό διάλυμα Δ1 CH_3COOH έχει περιεκτικότητα 0,6%w/v.

α) Ποιος είναι ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Δ1;

Επαναληπτικό διαγώνισμα Ιοντικής Ισορροπίας

β) Σε 200mL του διαλύματος Δ1 προστίθεται στερεό CH_3COONa , χωρίς μεταβολή του όγκου του, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2 του οποίου το pH διαφέρει κατά μία μονάδα από το pH του διαλύματος Δ1. Να υπολογίσετε τον αριθμό moles του CH_3COONa που προστίθενται και τον βαθμό ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Δ2.

γ) Σε 400mL του διαλύματος Δ1 προστίθενται 200mL υδατικού διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 0,2M και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται σε τελικό όγκο 4L. Να υπολογίσετε το pH του αραιωμένου διαλύματος Δ3.

δ) Σε καθένα από τα διαλύματα Δ1, Δ2 και Δ3 προσθέτουμε 3 σταγόνες δείκτη ΗΔ. Να εξετάσετε τι χρώμα θα αποκτήσει το κάθε διάλυμα

Δίνονται ότι όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C ,

για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$, για τον δείκτη ΗΔ $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$, η όξινη μορφή του δείκτη έχει κίτρινο χρώμα και η βασική μορφή του δείκτη έχει κόκκινο χρώμα, για το νερό: $K_w = 10^{-14}$, οι σχετικές ατομικές μάζες

C: 12, H: 1, O: 16

Μονάδες 4+7+7+7 = 25

ΖΗΤΗΜΑ 4

Υδατικό διάλυμα NH_3 (Δ) και έχει $\text{pH}=11$.

α) Ποια είναι η συγκέντρωση της NH_3 και ποιος ο βαθμός ιοντισμού της στο διάλυμα Δ;

β) Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να διαλύσουμε σε 500mL του διαλύματος Δ, ώστε να μεταβληθεί ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 κατά 100 φορές;

γ) Πόσα mol στερεού NH_4Cl πρέπει να διαλύσουμε σε 2L του διαλύματος Δ ώστε να μεταβληθεί το pH του διαλύματος κατά μία μονάδα;

δ) Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να διαλύσουμε σε 400mL του διαλύματος Δ ώστε να προκύψει διάλυμα με $\text{pH}=5$

Με την προσθήκη στερεού ή αερίου στο διάλυμα Δ δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος. Δίνονται για την NH_3 : $K_b=10^{-5}$ για το H_2O $K_w=10^{-14}$

Μονάδες 4+7+7+7 = 25

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!!