

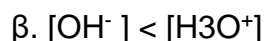
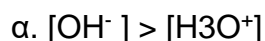
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΤΑΞΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

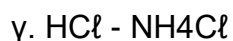
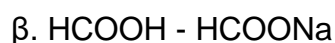
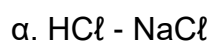
ΘΕΜΑ 1^ο

Στις ερωτήσεις 1.1 έως 1.8, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση

1.1. Ένα υδατικό διάλυμα είναι βασικό στους 25 °C, όταν:



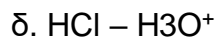
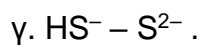
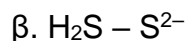
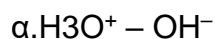
1.2. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη ενώσεων όταν διαλυθεί σε νερό δίνει ρυθμιστικό διάλυμα.



1.3. Με προσθήκη νερού δεν μεταβάλλεται το pH υδατικού διαλύματος:



1.4. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος – βάσης κατά Brønsted - Lowry;



1.5. Από τα παρακάτω ανιόντα, ισχυρότερη βάση κατά Brønsted-Lowry είναι: α. HCOO^-

β. NO_3^-

γ. Cl^-

δ. ClO_4^-

1.6. Από τα επόμενα οξέα ισχυρό σε υδατικό διάλυμα είναι το:

α. HNO_2

β. HClO_4

γ. HF

δ. H_2S

1.7. Όξινο διάλυμα είναι το διάλυμα του

α. CH_3COONa 0,1 M

β. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ 0,1 M

γ. KCN 0,1 M

δ. NaCl 0,1 M

1.8. Το pH διαλύματος ασθενούς οξέος HA συγκέντρωσης 10^{-3} M σε θερμοκρασία 25°C μπορεί να είναι

α. 2

β. 3

γ. 4

δ. 8

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Υδατικό διάλυμα μεθανικού οξέος (HCOOH) αραιώνεται με νερό σε σταθερή θερμοκρασία. Πώς μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH με την αραιώση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (θεωρείται ότι ισχύουν οι προσεγγιστικοί τύποι).

Μονάδες 4

2.2. Αν δύο αραιά υδατικά διαλύματα Δ1, Δ2 ίδιας θερμοκρασίας περιέχουν αντίστοιχα CH₃COOH και HCOOH ίδιας συγκέντρωσης. Το Δ1 έχει τιμή pH=4 και το Δ2 έχει τιμή pH=3 . Τότε στην ίδια θερμοκρασία $K_{b_{CH_3COO^-}} > K_{b_{HCOO^-}}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

2.3. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα Δ1, Δ2 και Δ3 τα οποία περιέχουν HCl, CH₃COONa και NH₄Cl αντίστοιχα. Τα διαλύματα αυτά βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C και έχουν την ίδια συγκέντρωση c.

α. Να κατατάξετε τα παραπάνω διαλύματα κατά σειρά αυξανόμενης τιμής pH.

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

2.4. Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα ασθενούς οξέος HA:

Δ1 συγκέντρωσης c₁ και θερμοκρασίας 25°C,

Δ2 συγκέντρωσης c₂ (c₂ > c₁) και θερμοκρασίας 25°C και

Δ3 συγκέντρωσης c₃ = c₁ και θερμοκρασίας 45°C.

Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA στα παραπάνω διαλύματα είναι αντίστοιχα α₁, α₂ και α₃ όπου σε κάθε περίπτωση ο βαθμός ιοντισμού είναι μικρότερος από 0,1.

α. Σε ποιο από τα παραπάνω διαλύματα η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA έχει τη μεγαλύτερη τιμή;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

β. Για τους βαθμούς ιοντισμού ισχύει:

1) α₁ < α₂ < α₃ .

2) α₁ < α₃ < α₂ .

3) α₂ < α₁ < α₃ . 4) α₃ < α₂ < α₁ .

Να επιλέξετε τη σωστή από τις παραπάνω σχέσεις.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

2.5. Υδατικό διάλυμα NH₃ όγκου V (διάλυμα Δ1) αραιώνεται με νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 2V (διάλυμα Δ2).

α. Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη: Η συγκέντρωση των ιόντων OH⁻ στο διάλυμα Δ2 είναι διπλάσια από τη συγκέντρωση των ιόντων OH⁻ στο διάλυμα Δ1.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 4

β. Στο διάλυμα Δ1 προστίθεται μικρή ποσότητα στερεού υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) χωρίς μεταβολή όγκου και προκύπτει διάλυμα Δ3. Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή ή λανθασμένη:

Η συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ3 είναι μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ στο διάλυμα Δ1.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 3^ο

3.1 Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα υδατικά διαλύματα Δ1: CH_3COOH 0,1 M και Δ2: CH_3COONa 0,01 M. Να υπολογίσετε:

α. το pH καθενός από τα παραπάνω διαλύματα.

Μονάδες 4

β. το pH του διαλύματος Δ3 που προκύπτει από την ανάμιξη ίσων όγκων από τα διαλύματα Δ1 και Δ2.

Μονάδες 5

γ. την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμίξουμε το διάλυμα Δ1 με διάλυμα NaOH 0,2 M, έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα Δ4 το οποίο να έχει pH ίσο με 4.

Μονάδες 6

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C και $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$. Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

3.2. Δίνονται τα διαλύματα:

- Y1: HCOOH 0,1 M $K_a(\text{HCOOH}) = 10^{-4}$
- Y2: CH_3COOH 1 M $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$

Αναμειγνύονται 500 mL του διαλύματος Y1 με 500 mL του διαλύματος Y2, οπότε προκύπτει διάλυμα Y3. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y3. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ \text{C}$.

- $K_w = 10^{-14}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 4

4.1. Υδατικό διάλυμα ($\Delta 1$) όγκου 1600 mL περιέχει 0,04 mol άλατος NaA ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA. Στο διάλυμα $\Delta 1$ προστίθενται 448 mL αερίου υδροχλωρίου (HCl) μετρημένα σε STP, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα $\Delta 2$ με $pH=5$. Να υπολογίσετε:

α. τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA.

Μονάδες 1

β. τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα $\Delta 1$.

Μονάδες 2

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25^\circ C$, όπου $K_w = 10^{-14}$. Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις

4.2. Υδατικό διάλυμα αιθανικού νατρίου (CH_3COONa) 0,1M όγκου 2 L (διάλυμα $\Delta 1$) έχει $pH=9$.

α. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του αιθανικού οξέος.

Μονάδες 2

β. Στο 1 L από το διάλυμα $\Delta 1$ προστίθενται 99 L νερού, οπότε προκύπτει το διάλυμα $\Delta 2$. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος $\Delta 2$.

Μονάδες 3

γ. Στο υπόλοιπο 1 L από το διάλυμα $\Delta 1$ διαλύονται 0,05 mol υδροχλωρίου (HCl), χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, οπότε προκύπτει το διάλυμα $\Delta 3$. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος $\Delta 3$.

Μονάδες 3

Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25^\circ C$. Δίνεται: $K_w=10^{-14}$.

4.3. Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα σε θερμοκρασία $25^\circ C$: $\Delta 1$: HCl 1M $\Delta 2$: HCOONa 1M

α. Να υπολογίσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων.

Μονάδες 2

β. 50 mL του διαλύματος Δ1 αραιώνονται με προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C, έως τελικού όγκου 200 mL (διάλυμα Δ3). 100 mL του διαλύματος Δ2 αραιώνονται με προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C, έως τελικού όγκου 800 mL (διάλυμα Δ4). Τα διαλύματα Δ3 και Δ4 αναμιγνύονται σχηματίζοντας το διάλυμα Δ5.

Ι) Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ5;

Μονάδες 3

ΙΙ) 0,15 mol HCl διαλύονται στο διάλυμα Δ5 χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, σε θερμοκρασία 25°C, σχηματίζοντας διάλυμα Δ6. Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ6;

Μονάδες 2

Δίνονται: $K_w=10^{-14}$, $K_a(\text{HCOOH})=10^{-4}$, σε θερμοκρασία 25°C. Να ληφθούν υπόψη οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

4.4. Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH_3COONa 0,1M (διάλυμα Α) και NaF 1M (διάλυμα Β).

α. Πόσα mL H_2O πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL του διαλύματος Α, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

Μονάδες 2

β. Πόσα mL διαλύματος HCl 0,01M πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL διαλύματος Α, για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH}=5$;

Μονάδες 2

γ. 10 mL του διαλύματος Α αναμιγνύονται με 40 mL του διαλύματος Β και προκύπτουν 50 mL διαλύματος Γ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Γ.

Μονάδες 3

Δίνεται ότι: • Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, $K_a(\text{COOH})=3 \cdot 10^{-5}$, $K_a(\text{HF})=10^{-4}$, $K_w=10^{-14}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.