

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 21

Στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής 1-9 να σημειώσετε απλά τη σωστή απάντηση.

- [1]** Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα είναι ρυθμιστικό;
A) NaOH 0,1 M, NaCl 0,1 M B) NaCN 1 M, HCN 1 M
Γ) KCN 0,1 M, NaCN 1 M Δ) NaOH 0,1 M, NH₃ 0,1 M

2. Ποιο από τα παρακάτω συζυγή ζεύγη οξέος - βάσης κατά Brönsted - Lowry μπορεί να αποτελέσει ρυθμιστικό διάλυμα στο νερό:

- A) HCl / Cl⁻ B) HClO₄ / ClO₃⁻
 Г) HCl / NaOH Δ) HNO₂ / NO₂⁻

- 3.** Αναμιγνύουμε ένα διάλυμα NH_3 0,1 M όγκου V_1 με ένα διάλυμα HCl 0,1 M όγκου V_2 . Για να παρασκευαστεί ρυθμιστικό διάλυμα η σχέση των όγκων V_1 και V_2 πρέπει να είναι:

 - A) $V_1 = V_2$
 - B) $V_1 = 2V_2$
 - C) $V_1 < V_2$
 - D) $V_2 = 2V_1$

- 4.** Η συγκέντρωση των OH^- σε ένα ρυθμιστικό διάλυμα που παρασκευάζεται με ταυτόχρονη διάλυση σε νερό NH_3 και NH_4Cl δίνεται από τη σχέση (c_β η συγκέντρωση της NH_3 και c_0 του άλατος):

A) $[\text{OH}^-] = K_b \cdot c_\beta$ B) $[\text{OH}^-] = K_b \cdot c_0$
 Γ) $[\text{OH}^-] = K_b \cdot (c_0 + c_\beta)$ Δ) $[\text{OH}^-] = K_b \cdot (c_\beta / c_0)$

- 5.** Διαθέτουμε 500 mL υδατικού διαλύματος CH_3COOH 1 M. Ποιο από τα παρακάτω σώματα μπορούμε να προσθέσουμε –χωρίς σημαντική μεταβολή όγκου του διαλύματος— ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα;

A) 0,5 mol NaOH B) 0,2 mol KBr
Γ) 0,2 mol KOH Δ) 0,6 mol NaOH

- 10.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές ή λανθασμένες. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
i. Διάλυμα που περιέχει σε ίσες συγκεντρώσεις HCl και KCl είναι ρυθμιστικό. [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

ii. Ένα ρυθμιστικό διάλυμα που περιέχει το ασθενές οξύ HA και τη συγκεντρώσεις $[HA]$ και $[A^-]$ με συγκεντρώσεις $[HA]$ και $[A^-]$ για τις οποίες ισχύει $[HA] = 10 \cdot [A^-]$, θα έχει $pH = pK_a + 1$, όπου K_a είναι η σταθερά ιοντισμού του οξέος.

iii. Με την προσθήκη ποσότητας $\text{HCOOK}(s)$ σε διάλυμα HCOOH , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και της θερμοκρασίας, το pH δεν μεταβάλλεται σημαντικά.

11. Σε θερμοκρασία 25°C , παρασκευάζουμε τα παρακάτω 6 διαλύματα, τα οποία σημειώνονται με τα γράμματα A έως Z:

- | | |
|--|------------------------------|
| A. $\text{HCl}(\text{aq})$ | B. $\text{NH}_3(\text{aq})$ |
| Γ. Ισομοριακό μίγμα $\text{NH}_3(\text{aq})$ και $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ | Δ. $\text{NaOH}(\text{aq})$ |
| Ε. Ισομοριακό μίγμα $\text{HCOOH}(\text{aq})$ και $\text{HCOONa}(\text{aq})$ | Z. $\text{HCOOH}(\text{aq})$ |

Η συγκέντρωση όλων των αντιδραστηρίων είναι ίδια σε όλες τις περιπτώσεις. Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 είναι $K_b = 10^{-5}$ και η σταθερά ιοντισμού του HCOOH είναι $K_a = 10^{-4}$.

- α) Χωρίς να κάνετε αναλυτικούς υπολογισμούς, να κατατάξετε τα διαλύματα αυτά κατ' αυξανόμενη τιμή του pH.
β) Η προσθήκη μίας μικρής ποσότητας $\text{NaOH}(\text{s})$, στο διάλυμα E μεταβάλλει το pH του από 4 σε 4,1. Η προσθήκη της ίδιας ποσότητας $\text{NaOH}(\text{s})$ στον ίδιο όγκο καθαρού νερού μεταβάλλει το pH του από 7 σε 12. Χωρίς να κάνετε υπολογισμούς, να εξηγήσετε αυτή τη διαφορά. Να γράψετε την εξίσωση της αντίδραση που έλαβε χώρα με την προσθήκη του $\text{NaOH}(\text{s})$ στο διάλυμα E. Να θεωρήσετε την ισχύ της εξίσωσης Henderson - Hasselbalch.

12. Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα NH_3 , HCl , NH_4Cl .

- α) Πώς μπορείτε να παρασκευάσετε ρυθμιστικό διάλυμα με δυο διαφορετικούς τρόπους, χρησιμοποιώντας δύο μόνο από τα διαλύματα κάθε φορά.
β) Να γράψετε τη σχέση που εκφράζει την $[\text{OH}^-]$ του ρυθμιστικού διαλύματος σε συνάρτηση με τη σταθερά K_b της βάσης και τις συγκεντρώσεις (c_o , c_β) των ουσιών του διαλύματος. [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

13. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH_3COONa με $\text{pH} = 9$. Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να διαλύσουμε σε 200 mL από το διάλυμα αυτό, χωρίς μεταβολή όγκου, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH} = 5$; Να θεωρηθούν οι κατάλληλες προσεγγίσεις. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$. $\theta = 25^{\circ}\text{C}$.

[14.] Δίνονται δύο διαλύματα Δ_1 και Δ_2 . Το Δ_1 περιέχει NaOH 1 M. Το Δ_2 περιέχει το ασθενές οξύ HA 0,5 M με $pH = 2,5$.

α) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 και τη σταθερά ιοντισμού του οξέος HA.

β) Αναμιγνύουμε 0,1 L του διαλύματος Δ_1 με 0,2 L του διαλύματος Δ_2 και αραιώνουμε με νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 όγκου 0,5 L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

γ) Αναμιγνύουμε 0,2 L του διαλύματος Δ_1 με 0,6 L του διαλύματος Δ_2 , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_4 όγκου 0,8 L.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_4 .

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε $\theta=25^\circ C$, όπου $K_w = 10^{-14}$. Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

[15.] Υδατικό διάλυμα CH_3COOH συγκέντρωσης 0,1 M και όγκου 2 L αναμιγνύεται με υδατικό διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ συγκέντρωσης 0,05 M και όγκου V οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Y2 με pH = 5. Να υπολογίσετε τον όγκο V του διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Δίνονται:

- $K_w = 10^{-14}$
- Για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023]