



Θέμα 1*

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση για τις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

A.1. Το pH υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος HA 0,1M στους 25°C είναι:

- α. ίσο με 1.
- β. μικρότερο του 1.
- γ. μεγαλύτερο του 1 και μικρότερο του 7.
- δ. δεν μπορούμε να απαντήσουμε.

A.2. Σε υδατικό διάλυμα HClO προσθέτουμε NaClO χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Στην περίπτωση αυτή:

- α. ο βαθμός ιοντισμού του HClO και το pH του διαλύματος αυξάνονται.
- β. ο βαθμός ιοντισμού του HClO αυξάνεται και το pH του διαλύματος μειώνεται.
- γ. ο βαθμός ιοντισμού του HClO μειώνεται και το pH του διαλύματος αυξάνεται.
- δ. ο βαθμός ιοντισμού του HClO και το pH του διαλύματος μειώνονται.

A.3. Σε ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα υπάρχει επίδραση κοινού ιόντος;

- α. διάλυμα HCl - NaCl
- β. διάλυμα NH₃ - NH₄NO₃
- γ. διάλυμα KOH - NaOH
- δ. διάλυμα HNO₃ - HClO₄

A.4. Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη αυξάνεται όταν σε υδατικό διάλυμα NH₃ προσθέσουμε στερεό NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος:

- α. η σταθερά K_b της NH₃.
- β. ο βαθμός ιοντισμού α της NH₃.
- γ. η συγκέντρωση ιόντων NH₄⁺.
- δ. το pH του διαλύματος.

A.5. Η τιμή της σταθεράς ιοντισμού του μεθανικού οξέος, HCOOH, σε υδατικό διάλυμα εξαρτάται από τη:

- α. θερμοκρασία.
- β. φύση του οξέος.
- γ. φύση του διαλύτη.
- δ. όλους τους παραπάνω παράγοντες.

B. Από ποσους παράγοντες και πώς εξαρτώνται:

- i. οι σταθερές ιοντισμού K_a, K_b
- ii. ο βαθμός ιοντισμού ενός ασθενούς ηλεκτρολύτη.

Γ. Να εξηγήσετε που οφείλεται:

- α. η βασική συμπεριφορά υδατικού διαλύματος KClO.
- β. η όξινη συμπεριφορά υδατικού διαλύματος NH₄ClO₄.

Θέμα 2*

A. Να γράψετε τα τρία στάδια ιοντισμού του φωσφορικού οξέος, H₃PO₄, σε υδατικό του διάλυμα.

Όμοια να γράψετε τα δύο στάδια ιοντισμού του θεικού οξέος, H₂SO₄, σε υδατικό του διάλυμα και στη συνέχεια να βρείτε ποιο από τα σωματίδια:

- i. H₂SO₄, ii. HSO₄⁻, iii. SO₄²⁻, iv. H₃O⁺

βρίσκεται σε μεγαλύτερη συγκέντρωση.

B. Να εξηγήσετε γιατί υδατικό διάλυμα NH₄F έχει pH < 7 στους 25°C.

Δίνονται: K_{b,NH₃} = 10⁻⁵, K_{a,HF} = 10⁻⁴ και K_w = 10⁻¹⁴

Γ. Να αποδείξετε ότι το pH του καθαρού νερού στους 80°C είναι μικρότερο του 7.

Δ. Υδατικό διάλυμα NH₄Cl αραιώνεται με προσθήκη νερού σε σταθερή θερμοκρασία. Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλονται τα παρακάτω μεγέθη:

- α. η σταθερά ιοντισμού K_a του NH₄⁺.
- β. ο βαθμός ιοντισμού των ιόντων NH₄⁺.
- γ. η συγκέντρωση του νερού.
- δ. η συγκέντρωση των ιόντων H₃O⁺.
- ε. ο αριθμός mol των ιόντων H₃O⁺.

Θέμα 3*

A. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες. (Δεν απαιτείται αιτιολόγηση των απαντήσεων σας.)

α. Ο βαθμός ιοντισμού ασθενούς οξέος αυξάνεται με την αραιωση του διαλύματός του.

β. Η συγκέντρωση H₃O⁺ διαλύματος HCN 1M είναι διπλάσια από τη συγκέντρωση H₃O⁺ διαλύματος HCN 0,5M.

- γ. Το pH υδατικού διαλύματος NaOH 10^{-8} M στους 25°C είναι 8.
- δ. Η σταθερά ιοντισμού K_a του CH_3COOH αυξάνεται αν σε υδατικό του διάλυμα προστεθεί στερεό CH_3COONa .
- ε. Τα ιόντα O^{2-} και NH_2^- είναι ισχυρές βάσεις σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted – Lowry.
- στ. Το υδατικό διάλυμα του $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ είναι ουδέτερο.
- ζ. Το pH αποτελεί μέτρο της ισχύος των ασθενών οξέων και βάσεων.
- η. Τσοι όγκοι διαλυμάτων HNO_3 και HCOOH με την ίδια τιμή pH απαιτούν τον ίδιο όγκο διαλύματος KOH 0,01M για την πλήρη εξουδετέρωσή τους.
- Β. Δίνεται υδατικό διάλυμα (Δ) ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA με συγκέντρωση 0,2M. Το διάλυμα (Δ) έχει $\text{pH}=3$ στους 25°C .
- α. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA και το βαθμό ιοντισμού του στο παραπάνω διάλυμα.
- β. 100mL του διαλύματος Δ αραιώνονται με προσθήκη νερού ώσπου να προκύψει διάλυμα όγκου 1L. Να υπολογίσετε το pH του αραιωμένου διαλύματος.
- γ. Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 50mL διαλύματος Δ ώστε να μεταβληθεί το pH του διαλύματος κατά μία μονάδα.
- δ. 250mL του διαλύματος Δ αναμιγνύονται με 200mL διαλύματος NaOH 0,25M. Το διάλυμα που σχηματίζεται αραιώνεται με νερό μέχρι να προκύψει τελικό διάλυμα όγκου 1L. Να υπολογίσετε το pH του τελικού διαλύματος.
- Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι στους 25°C και η σταθερά ιοντισμού του νερού ίση με 10^{-14} . Να θεωρήσετε ότι ισχύουν οι προσεγγίσεις που ορίζει το σχολικό βιβλίο.*

Θέμα 4^ο

- Δίνεται υδατικό διάλυμα (Δ) ασθενούς βάσης Β με συγκέντρωση 1M. Η σταθερά ιοντισμού K_b της βάσης Β είναι ίση με 10^{-4} .
- α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ.
- β. Σε 200mL διαλύματος (Δ) προσθέτουμε 0,1mol υδροχλωρίου, HCl, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.
- γ. 100mL του διαλύματος (Δ) αναμιγνύονται με 900mL διαλύματος υδροχλωρίου, HCl, συγκέντρωσης $\frac{1}{9}$ M. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.
- δ. 400mL του διαλύματος (Δ) αναμιγνύονται με 100mL διαλύματος NaOH 0,5M. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει και το βαθμό ιοντισμού της ασθενούς βάσης Β στο διάλυμα αυτό.
- Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C , η σταθερά K_w ίση με 10^{-14} και ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις που ορίζει το σχολικό βιβλίο.*