

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 18

Στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής 1 - 13 να σημειώσετε απλά τη σωστή απάντηση.

1. Ουσία Β δρα στο νερό ως ασθενής βάση κατά Brønsted - Lowry. Ποια θα είναι η έκφραση της σταθεράς ιοντισμού K_b της βάσης Β;

- Α) $K_b = \frac{[HB] \cdot [OH^-]}{[B^-]}$ Β) $K_b = \frac{[B^+] \cdot [OH^-]}{[BOH]}$
 Γ) $K_b = \frac{[HB^+] \cdot [OH^-]}{[B]}$ Δ) $K_b = \frac{[B] \cdot [H_2O]}{[HB^+] \cdot [OH^-]}$
 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

2. Η σταθερά ιοντισμού K_a του ασθενούς οξέος HF σε αραιό υδατικό διάλυμα αυξάνεται με:

- Α) την αύξηση της θερμοκρασίας
 Β) τη μείωση της θερμοκρασίας
 Γ) την προσθήκη NaF
 Δ) την προσθήκη HCl
 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

3. Σε υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου V_1 με βαθμό ιοντισμού α_1 προσθέτουμε νερό σε σταθερή θερμοκρασία, μέχρι ο τελικός όγκος του διαλύματος να γίνει $4V_1$. Θεωρώντας τις κατάλληλες προσεγγίσεις, ο βαθμός ιοντισμού α_2 της NH_3 στο αραιωμένο διάλυμα είναι:

- Α) $\alpha_2 = 2\alpha_1$ Β) $\alpha_2 = 4\alpha_1$ Γ) $\alpha_2 = \alpha_1$ Δ) $\alpha_2 = 0,5\alpha_1$
 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

4. Οι όξινες βιοδραστικές ουσίες πιθανόν να προκαλούν έλκος στο στομάχι. Ποια από τις παρακάτω ουσίες είναι πιθανότερο να προκαλέσει έλκος στο στομάχι;

- Α) παρακεταμόλη ($pK_a = 9,5$)
 Β) οιστραδιόλη ($pK_a = 10,4$)
 Γ) ατορβαστατίνη ($pK_a = 4,5$)
 Δ) φαινοβαρβιτάλη ($pK_a = 7,4$)
 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

5. Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα οξέων που έχουν την ίδια συγκέντρωση και βρίσκονται σε θερμοκρασία $25^\circ C$ έχει τη μικρότερη τιμή pH; Δίνονται οι αντίστοιχες σταθερές ιοντισμού των οξέων.

- Α) $HCOOH$ με $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$
 Β) CH_3COOH με $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$
 Γ) $ClCH_2COOH$ με $K_a = 1,5 \cdot 10^{-3}$
 Δ) $Cl_2CHCOOH$ με $K_a = 5 \cdot 10^{-2}$
 [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

6. Σε ποιο από τα επόμενα διαλύματα το $HCOOH$ παρουσιάζει το μεγαλύτερο βαθμό ιοντισμού;

- Α) $HCOOH$ 0,1 M στους $40^\circ C$
 Β) $HCOOH$ 0,3 M στους $20^\circ C$
 Γ) $HCOOH$ 0,2 M στους $20^\circ C$
 Δ) $HCOOH$ 0,1 M στους $30^\circ C$

7. Όταν σε υδατικό διάλυμα μονοπρωτικής βάσης Β 0,1 M όγκου 1 L προσθέτουμε 9 L νερό, υπό σταθερή θερμοκρασία $25^\circ C$, παρατηρούμε ότι το pH γίνεται ίσο με 11. Με βάση το δεδομένο αυτό συμπεραίνουμε ότι:

- Α) η βάση Β είναι ασθενής, γιατί αν ήταν ισχυρή το pH θα παρέμενε σταθερό με την αραιώση
 Β) η βάση Β είναι ασθενής, γιατί αν ήταν ισχυρή το pH του αραιωμένου διαλύματος θα ήταν ίσο με 12
 Γ) με την αραιώση το pH μειώνεται κατά 1
 Δ) η $[OH^-]$ πριν την αραιώση ήταν 0,1 M

8. Το δευτέριο (2H ή D) είναι σταθερό ισότοπο του υδρογόνου και απαντάται στη φύση σε αναλογία 1 άτομο D σε κάθε 6420 άτομα H. Το ισότοπο αυτό σχηματίζει το λεγόμενο βαρύ νερό (D_2O) το οποίο αυτοϊοντίζεται όπως και το συνηθισμένο νερό. Αν ποσότητα $HCOOH$ προστεθεί σε βαρύ νερό, το δευτέριο (D) θα μπορεί να αντικαταστήσει:

- Α) και τα δύο άτομα H του $HCOOH$
 Β) μόνο το άτομο H του $-COOH$
 Γ) μόνο το άτομο H του $HCOOH$ που ενώνεται με τον C
 Δ) κανένα από τα δύο άτομα H του $HCOOH$

9. Ο ιοντισμός της NH_3 στα υδατικά της διαλύματα είναι ένα ενδόθερμο φαινόμενο. Αν η σταθερά ιοντισμού της NH_3 έχει τιμή $K_b = 1,6 \cdot 10^{-5}$ στους $10^\circ C$, ποια μπορεί να είναι η τιμή της σταθεράς K_b στους $40^\circ C$;

- Α) $1,9 \cdot 10^{-5}$ Β) $3,2 \cdot 10^{-6}$ Γ) $1,2 \cdot 10^{-5}$ Δ) $1,6 \cdot 10^{-5}$

10. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις ισχύει όταν υδατικό διάλυμα ασθενούς ηλεκτρολύτη (οξέος ή βάσης) αραιωθεί με νερό, υπό σταθερή θερμοκρασία;

- Α) Η σταθερά K_w του νερού μειώνεται αν έχουμε ισχυρή ή ασθενή βάση και αυξάνεται αν έχουμε ισχυρό ή ασθενές οξύ
 Β) Η $[H_3O^+]$ στο διάλυμα αυξάνεται
 Γ) Η σταθερά ιοντισμού του ηλεκτρολύτη μειώνεται
 Δ) Ο βαθμός ιοντισμού του ηλεκτρολύτη αυξάνεται

11. Η μορφίνη λειτουργεί ως ασθενής μονοπρωτική βάση με $K_b = 8 \cdot 10^{-7}$. Ποια θα είναι η $[OH^-]$ σε διάλυμα μορφίνης συγκέντρωσης 0,05 M; $\theta = 25^\circ C$.

- Α) $2 \cdot 10^{-4}$ M Β) $5 \cdot 10^{-11}$ M Γ) 10^{-7} M Δ) $5,4 \cdot 10^{-8}$ M

12. Το σεληνικό οξύ, H_2SeO_4 , είναι διπρωτικό οξύ που στα υδατικά του διαλύματα λειτουργεί ως ισχυρό στον πρώτο ιοντισμό του και ως ασθενές στον δεύτερο. Σε ένα διάλυμα H_2SeO_4 0,01 M ισχύει: $[H_3O^+] = 0,016$ M. Με βάση τα δεδομένα αυτά προκύπτει ότι:

- Α) $pH = 2$ Β) $[HSeO_4^-] = 0,01$ M
 Γ) $[SeO_4^{2-}] = 6 \cdot 10^{-3}$ M Δ) $[SeO_4^{2-}] = 0,016$ M



13. Μεταξύ των σταθερών ιοντισμού του οξέος HA (K_a) και της συζυγούς βάσης A^- (K_b) σε υδατικό διάλυμα στους $25^\circ C$ ισχύει η σχέση:

- Α) $K_a + K_b = 14$
 Β) $K_a = 10^{-14}/K_b$
 Γ) $K_a \cdot K_b = 10^{14}$
 Δ) $K_a / K_b = 10^{-14}$

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

14. Σε διάλυμα του H_2SO_4 1 M να ταξινομήσετε κατά αύξουσα σειρά, χωρίς υπολογισμούς, τις ποσότητες των: α) μορίων H_2SO_4 , β) ιόντων HSO_4^- , γ) ιόντων SO_4^{2-} και δ) ιόντων H_3O^+ . Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. Για το θειικό οξύ δίνεται ότι είναι ασθενές στον δεύτερο ιοντισμό του. [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

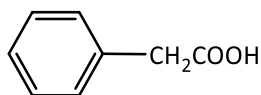
15. Δίνεται η ισορροπία: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CN}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCN}$.

α) Ποια από τα μόρια και ιόντα που συμμετέχουν στην ισορροπία αυτή συμπεριφέρονται ως οξέα και ποια ως βάσεις κατά Brönsted - Lowry;

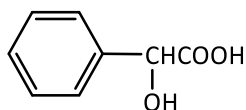
β) Να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση ευνοείται η παραπάνω ισορροπία, αν η K_a του CH_3COOH έχει τιμή 10^{-5} και η K_a του HCN έχει τιμή 10^{-10} . Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. Οι σταθερές ιοντισμού αναφέρονται στην ίδια θερμοκρασία και σε υδατικά διαλύματα. [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

16. Αραιό διάλυμα CH_3COOH έχει θερμοκρασία 25°C και $\text{pH} = 6$. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις $[\text{CH}_3\text{COOH}]$, $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ και $[\text{OH}^-]$ στο διάλυμα αυτό. Δίνονται οι σταθερές στους 25°C : $\text{p}K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 5$ και $\text{p}K_w = 14$.

17. Το αμυγδαλικό (ή μανδελικό οξύ) είναι υδροξυοξύ που χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική ως αντιβακτηριακό ειδικά σε λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος. Το φαινυλοισθανικό οξύ χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία καθώς και στην παραγωγή άλλων φαρμακευτικών προϊόντων. Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων αυτών είναι οι εξής:



φαινυλοισθανικό οξύ



αμυγδαλικό οξύ

Το αμυγδαλικό οξύ λειτουργεί ως ασθενές μονοπρωτικό οξύ με $pK_a = 3,85$ ενώ το φαινυλοισθανικό οξύ έχει $pK_a = 4,28$ (στους 25°C).

α) i. Με βάση τις τιμές pK_a ποιο από τα δύο οξέα είναι ισχυρότερο; ii. Να εξηγήσετε το αποτέλεσμα της σύγκρισης προβλέποντας το είδος του επαγωγικού φαινομένου που προκαλεί το $-\text{OH}$.

β) Οι αντιμικροβιακές ιδιότητες του αμυγδαλικού οξέος οφείλονται στη μη ιοντισμένη του μορφή. Για το λόγο αυτό λειτουργεί καλύτερα:

1. σε όξινα pH 2. σε ουδέτερα pH 3. σε βασικά pH

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

18. Διαθέτουμε 2 υδατικά διαλύματα Δ1 και Δ2 εκ των οποίων το ένα περιέχει ισχυρό μονοπρωτικό οξύ HA και το άλλο ασθενές μονοπρωτικό οξύ HB. Με πεχάμετρο μετράμε το αρχικό pH κάθε διαλύματος και διαπιστώνουμε ότι η τιμή του pH είναι η ίδια και στα δύο διαλύματα και ίση με 2. Αραιώνουμε 10 mL από το κάθε διάλυμα μέχρι τελικού όγκου 100 mL και ξαναμετράμε τα pH. Οι τιμές καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

	Διάλυμα Δ1	Διάλυμα Δ2
Αρχικό pH	2	2
pH αραιωμένων διαλυμάτων	2,5	3

Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχει το ισχυρό οξύ και ποιο το ασθενές, αξιοποιώντας τις μετρήσεις του pH πριν και μετά την αραιώση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$. [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023]

Να θεωρήσετε τις κατάλληλες προσεγγίσεις. Όλα τα διαλύματα έχουν $\theta=25^{\circ}\text{C}$.