

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Δίνονται οι ενώσεις: H_2O , NaCl , CH_3COOH , NH_3 , H_2SO_4 , CH_3COONa , NaNO_3 , KCl . Από τις παραπάνω ενώσεις διίστανται στο νερό οι:

- α. H_2O , CH_3COOH , H_2SO_4
- β. NaCl , NaNO_3 , KCl , CH_3COONa
- γ. NaCl , NaNO_3 , KCl
- δ. όλες εκτός από το H_2O

2. Να γράψετε τις συζυγείς βάσεις κατά Brønsted-Lowry, των ακόλουθων οξέων:

- α. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ β. NH_3 γ. CH_3NH_3^+ δ. $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- ε. $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ στ. HS^- ζ. HSO_4^- η. CH_3OH

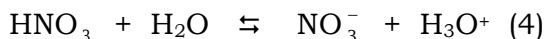
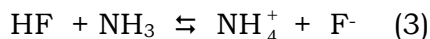
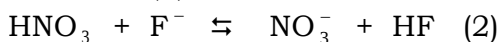
3. Να γράψετε τα συζυγή οξέα κατά Brønsted-Lowry, των ακόλουθων βάσεων:

- α. $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ β. NH_2OH γ. CH_3NH_2 δ. $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$
- ε. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^{2+}$ στ. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{C}^-$ ζ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2^-$ η. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$

4. Από τις παρακάτω ουσίες αμφολύτης κατά τη διάλυση στο νερό είναι η:

- α. H_3O^+ β. CN^- γ. HS^- δ. CO_3^{2-}

5. Οι παρακάτω ισορροπίες (1), (2), (3) και (4) είναι όλες μετατοπισμένες προς τα δεξιά.
 $\text{F}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{HF} + \text{H}_2\text{O}$ (1)



α. Να διατάξετε τα οξέα που συμμετέχουν στις ισορροπίες (1), (2) και (3) κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος.

β. Τι συμπέρασμα βγάζετε για τη σειρά αύξησης της ισχύος των συζυγών βάσεων; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

6. Η τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a ενός ασθενούς οξέος σε ένα υδατικό διάλυμα εξαρτάται:

- α. από τη φύση του οξέος β. από τη θερμοκρασία
- γ. από το είδος του διαλύτη δ. από όλους τους παραπάνω παράγοντες

7. Ένα υδατικό διάλυμα περιέχει ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA με βαθμό ιοντισμού $\alpha < 0,1$. Προσθέτουμε νερό, ώστε ο όγκος του διαλύματος να τετραπλασιαστεί χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας. Ο βαθμός ιοντισμού α' ($\alpha' < 0,1$) του τελικού διαλύματος είναι:

- α. $\sqrt{2}\alpha$ β. 4α γ. $\frac{\alpha}{\sqrt{2}}$ δ. 2α

8. Κατά την αραίωση με προσθήκη νερού σε υδατικό διάλυμα NH_3 , με σταθερή θερμοκρασία:

- i. Ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 , α :
 - α. μειώνεται
 - β. αυξάνεται
 - γ. δε μεταβάλλεται
 - δ. είναι αντιστρόφως ανάλογος της συγκέντρωσης της NH_3
- ii. Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 , K_b :
 - α. αυξάνεται
 - β. δε μεταβάλλεται
 - γ. μεταβάλλεται μέχρι μια ορισμένη τιμή
 - δ. μειώνεται
- iii. Η συγκέντρωση των ιόντων NH_4^+ :
 - α. δεν μεταβάλλεται
 - β. αυξάνεται
 - γ. μειώνεται
 - δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε
- iv. Ο αριθμός των ιόντων NH_4^+ :
 - α. δεν μεταβάλλεται
 - β. μειώνεται
 - γ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε
 - δ. αυξάνεται

9. Αραιώνεται υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA όγκου V, με προσθήκη νερού σε τελικό όγκο $V' = 5V$, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία. Αν ο βαθμός ιοντισμού του HA στο αρχικό διάλυμα είναι α, ο βαθμός ιοντισμού του α' στο τελικό διάλυμα είναι:

- a. $\alpha' = 5\alpha$
 γ. $\alpha' = \sqrt{5}\alpha$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Θεωρούμε ότι $\alpha < 0,1$, $\alpha' < 0,1$.)

10. Δίνονται τέσσερα υδατικά διαλύματα HClO (Δ_1 , Δ_2 , Δ_3 , Δ_4) με συγκεντρώσεις 0,1M στους 25°C, 0,1M στους 35°C, 0,001M στους 25°C και 0,001M στους 35°C, αντίστοιχα. Ο βαθμός ιοντισμού του HClO είναι μεγαλύτερος στο:

- α. διάλυμα Δ_1 β. διάλυμα Δ_2 γ. διάλυμα Δ_3 δ. διάλυμα Δ_4

11. Κατά την αραίωση υδατικού διαλύματος της ασθενούς βάσης CH_3NH_2 , υπό σταθερή θερμοκρασία, συμβαίνει:

- α. αύξηση της συγκέντρωσης $[H_2O]$ στο διάλυμα
β. μείωση της συγκέντρωσης $[OH^-]$ και αύξηση του βαθμού ιοντισμού στο διάλυμα
γ. μείωση των συγκεντρώσεων $[OH^-]$ και $[H_2O]$ στο διάλυμα
δ. αύξηση της συγκέντρωσης $[OH^-]$ και μείωση της $[CH_3NH_3^+]$ στο διάλυμα

12. Υδατικό διάλυμα HF έχει αρχική συγκέντρωση 0,1M. Να εξηγήσετε πως μεταβάλλονται τα μεγέθη: K_{aHF} , α_{HF} και $[H_3O^+]$, αν στο διάλυμα αυτό:

- ελαττωθεί η θερμοκρασία
- προστεθεί ποσότητα νερού με σταθερή τη θερμοκρασία
- διαλυθεί και άλλη ποσότητα αερίου HF χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και της θερμοκρασίας
- προστεθεί ποσότητα διαλύματος HF συγκέντρωσης 0,02M με σταθερή τη θερμοκρασία
- διαλυθεί ποσότητα στερεού NaF χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και της

σ. προστεθεί ποσότητα διαλύματος HF συγκέντρωσης 0,2M με σταθερή τη θερμοκρασία.
(Για όλα τα διαλύματα ισχύει $\alpha < 0,1$)

13. Να συγκρίνετε την ισχύ των επόμενων οξέων:

- α. Το οξύ ΗΑ σε υδατικό διάλυμα συγκέντρωσης 1M ιοντίζεται κατά 2%, με το οξύ ΗΒ το οποίο ιοντίζεται κατά 2% σε υδατικό διάλυμα συγκέντρωσης 0,1M, ίδιας θερμοκρασίας.

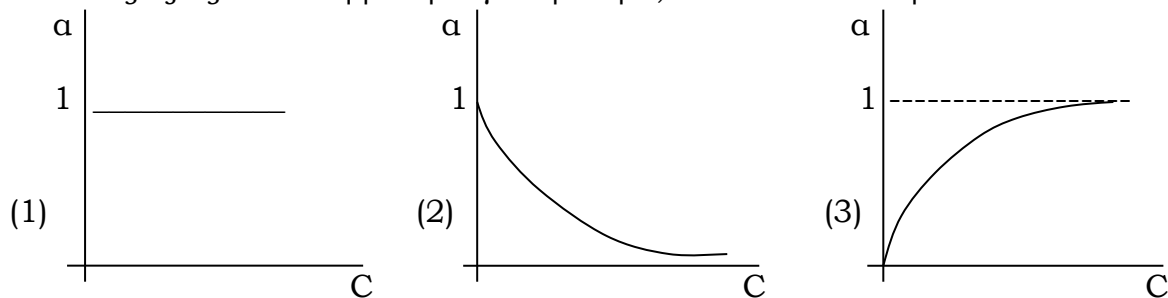
β. Το οξύ ΗΓ το οποίο υδατικό του διάλυμα συγκέντρωσης 0,1M έχει $[H_3O^+] = 10^{-2}M$ στους 35° C, με το οξύ ΗΔ το οποίο έχει $K_a = 10^{-2}$ στους 25° C.

γ. Το οξύ HA το οποίο υδατικό του διάλυμα συγκέντρωσης 0,01M έχει $[H_3O^+] = 10^{-2}M$, με το οξύ HB το οποίο έχει $K_a = 10^{-2}$ σε ίδια θερμοκρασία.

δ. Το οξύ ΗΓ το οποίο σε υδατικό του διάλυμα συγκέντρωσης 1M, σε θερμοκρασία 25° C έχει βαθμό ιοντισμού 0,01, με το οξύ ΗΔ το οποίο σε υδατικό του διάλυμα συγκέντρωσης 0,1M και θερμοκρασίας 35° C έχει βαθμό ιοντισμού 0,02.

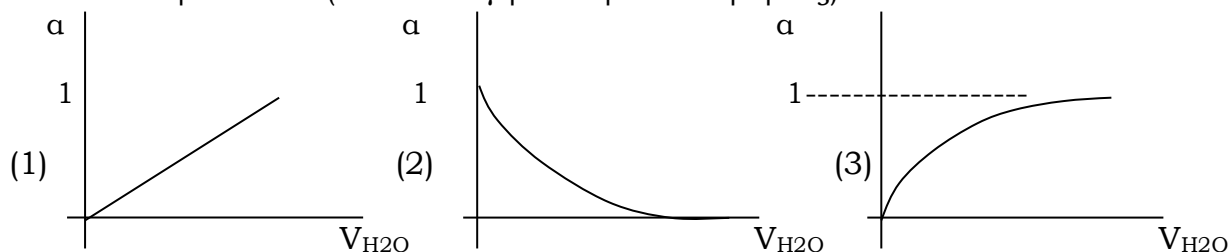
γ. Το οξύ ΗΑ του οποίου ο βαθμός ιοντισμού αυξάνεται κατά την αραιώση υδατικού του διαλύματος, με το οξύ ΗΒ του οποίου ο βαθμός ιοντισμού παραμένει αμετάβλητος κατά την αραιώση υδατικού του διαλύματος.

14. Από τα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζει σωστά τη μεταβολή του βαθμού ιοντισμού α ασθενούς οξέος σε σχέση με τη συγκέντρωση C, σε υδατικό διάλυμα το:



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

15. Από τα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζει σωστά τη μεταβολή του βαθμού ιοντισμού ενός ασθενούς ηλεκτρολύτη σε συνάρτηση με τον όγκο του νερού που προσθέτουμε σε ένα υδατικό διάλυμά του το: (Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας)



Προβλήματα.

16. Ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 ($K_{bCH_3NH_2} = 2 \cdot 10^{-4}$) σε ένα υδατικό της διάλυμα είναι $\alpha = 0,01$. Να υπολογίσετε:

α. την %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος σε CH_3NH_2

β. τη συγκέντρωση των ιόντων $CH_3NH_3^+$ στο διάλυμα

Δίνονται: $A_{rC} = 12$, $A_{rN} = 14$, $A_{rH} = 1$ (α. 6,2%w/v, β. 0,02M)

17. Δίνεται υδατικό διάλυμα NH_3 (Δ_1) συγκέντρωσης 0,1M

($K_{bNH_3} = 10^{-5}$, θερμοκρασία $25^\circ C$, $M_{rNH_3} = 17$).

α. Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 .

β. Σε 200ml διαλύματος προσθέτουμε 600ml νερού χωρίς μεταβολή στη θερμοκρασία του διαλύματος οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 όγκου 800ml. Να υπολογίσετε:

i. τη συγκέντρωση $[OH^-]$ στο Δ_2 . ii. το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο Δ_2 .

γ. Σε άλλα 200ml του διαλύματος Δ_1 διαλύονται χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας του διαλύματος 1,02g αέριας NH_3 . Για το διάλυμα Δ_3 που θα προκύψει να υπολογίσετε:

i. την %w/v περιεκτικότητα. ii. το βαθμό ιοντισμού της NH_3

δ. 500ml του διαλύματος Δ_1 αναμειγνύονται με 1,5L άλλου υδατικού διαλύματος NH_3 (Δ) συγκέντρωσης 0,02M χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_4 όγκου 2L. Να υπολογίσετε:

i. τη συγκέντρωση $[OH^-]$ στο Δ_4 . ii. το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο Δ_4 .

(α. 10^{-2} , β.i. $5 \cdot 10^{-4} M$, ii. $2 \cdot 10^{-2}$, γ.i. 0,68%w/v, ii. $5 \cdot 10^{-3}$, δ. i. $2 \cdot 10^{-3,5} M$, ii. $5 \cdot 10^{-2,5}$)

18. Δίνονται δύο υδατικά διαλύματα του ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA Δ_1 και Δ_2 στα οποία το HA έχει βαθμούς ιοντισμού $\alpha_1 = 0,01$ και $\alpha_2 = 0,04$ αντίστοιχα. Να υπολογίσετε: (Όλα τα διαλύματα είναι σε θερμοκρασία των $25^\circ C$)

α. τον λόγο των συγκεντρώσεων $\frac{C_1}{C_2}$ του HA στα διαλύματα Δ_1 και Δ_2

β. την αναλογία των όγκων με την οποία πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 ώστε να προκύψει διάλυμα στο οποίο ο βαθμός ιοντισμού του HA να είναι 2%.

(α. $\frac{C_1}{C_2} = \frac{16}{1}$, β. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{4}$)

19. Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA

($K_{aHA} = 5 \cdot 10^{-5}$, θερμοκρασία $25^\circ C$):

Δ_1 : $V_1 = 300ml$ συγκέντρωσης $C_1 = 0,5M$

Δ_2 : $V_2 = 300ml$ συγκέντρωσης $C_2 = 0,1M$

Με ανάμειξη των παραπάνω διαλυμάτων προκύπτει διάλυμα Δ_3 στο οποίο το HA έχει βαθμό ιοντισμού $5 \cdot 10^{-2,5}$. Να υπολογίσετε τον μέγιστο όγκο του διαλύματος Δ_3 που μπορεί να παρασκευασθεί από τα δύο παραπάνω διαλύματα.

(400ml)

20. Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα NH_3 Δ_1 και Δ_2 στα οποία η NH_3 έχει βαθμό ιοντισμού α_1 και α_2 αντίστοιχα με $\alpha_2 = 3\alpha_1$. Να υπολογίσετε:

α. το λόγο των αρχικών συγκεντρώσεων $\frac{C_1}{C_2}$, με C_1 και C_2 οι συγκεντρώσεις της NH_3 στα δύο διαλύματα αντίστοιχα

β. το λόγο των συγκεντρώσεων $\frac{[\text{OH}^-]_1}{[\text{OH}^-]_2}$, όπου $[\text{OH}^-]_1$ και $[\text{OH}^-]_2$ οι συγκεντρώσεις των ιόντων

OH^- στα δύο διαλύματα αντίστοιχα

γ. την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ_3 στο οποίο η NH_3 να έχει βαθμό ιοντισμού $\alpha_3 = 2\alpha_1$.

(Όλα τα διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις)

$$(\alpha. \frac{C_1}{C_2} = \frac{9}{1}, \beta. \frac{[\text{OH}^-]_1}{[\text{OH}^-]_2} = \frac{3}{1}, \gamma. \frac{V_1}{V_2} = \frac{5}{27})$$

21. Υδατικό διάλυμα (Δ_1) μιας ασθενούς βάσης B ($K_{\text{bB}} = 10^{-5}$) έχει περιεκτικότητα 0,31%w/v και $[\text{OH}^-] = 10^{-3}\text{M}$. (Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C)

α. Να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού της B στο Δ_1 .

β. Να προσδιορίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της βάσης B

γ. Σε 200ml του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 200ml άλλου διαλύματος Δ_2 της ίδιας ασθενούς βάσης οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 , στο οποίο η συγκέντρωση $[\text{OH}^-]$ έχει αυξηθεί κατά 50%. Να υπολογίσετε:

i. τη συγκέντρωση της B στο Δ_2

ii. το λόγο των βαθμών ιοντισμού της B στο Δ_1 και στο Δ_3

$$(\alpha. 10^{-2}, \beta. 31, \gamma.i. 0,35\text{M}, ii. \alpha_1/\alpha_3 = 1,5)$$

22. Υδατικό διάλυμα (Δ_1) NH_3 ($K_{\text{bNH}_3} = 10^{-5}$, $\text{Mr}_{\text{NH}_3} = 17$) έχει $[\text{OH}^-] = 10^{-3}\text{M}$. (Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C)

α. Να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο Δ_1 .

β. Σε 200ml του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε 200ml άλλου διαλύματος Δ_2 της ίδιας ασθενούς βάσης οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 , στο οποίο η συγκέντρωση $[\text{OH}^-]$ έχει αυξηθεί κατά 50%. Να υπολογίσετε:

i. τη συγκέντρωση της NH_3 στο Δ_2

ii. το λόγο των βαθμών ιοντισμού της B στο Δ_1 και στο Δ_3

$$(\alpha. 10^{-2}, \beta. i. 0,35\text{M}, ii. \alpha_1/\alpha_3 = 1,5)$$

pH

1. Κατά την διάλυση ενός οξέος σε νερό με σταθερή τη θερμοκρασία η τιμή του γινομένου $[H_3O^+][OH^-]$:
 - α. Αυξάνεται
 - β. Μειώνεται.
 - γ. Αυξάνεται μόνο αν το οξύ είναι ισχυρό.
 - δ. Παραμένει αμετάβλητη.
2. Μεταξύ δύο υδατικών διαλυμάτων της ίδιας θερμοκρασίας περισσότερο όξινο είναι αυτό που έχει:
 - α. Μεγαλύτερη τιμή pH
 - β. Μικρότερη τιμή του pOH
 - γ. Μικρότερη τιμή pH
 - δ. Περισσότερα mol οξέος διαλυμένα
3. Για να είναι ουδέτερο ένα υδατικό διάλυμα πρέπει να ισχύει:
 - α. $[H_3O^+]=0$
 - β. $[H_3O^+]=[OH^-]$
 - γ. $K_w=[H_3O^+][OH^-]$
 - δ. $pH = 7$
4. Σε ένα υδατικό διάλυμα ισχύει η $[H_3O^+]=10[OH^-]$ σε θερμοκρασία $25^\circ C$. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος.
5. Ο όγκος του κυττάρου ενός βακτηρίου είναι $1\mu m^3$ και έχει $pH=7,3$. Να υπολογίσετε τον αριθμό mol ιόντων H_3O^+ που περιέχει.
6. Το pH του καθαρού νερού είναι σε θερμοκρασία $\theta^\circ C$ είναι 6.
 - α. Ποιες είναι οι $[H_3O^+]$ και $[OH^-]$ στο νερό σε θερμοκρασία $\theta^\circ C$;
 - β. Ποιά η τιμή της σταθεράς ιοντισμού του νερού στους $\theta^\circ C$;
 - γ. Η θερμοκρασία $\theta^\circ C$ είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη των $25^\circ C$.
 - δ. Υδατικό διάλυμα με $pH=7$ στους $\theta^\circ C$ είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο;
7. Τα υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 δύο αλάτων NaA και NaB αντίστοιχα έχουν ίδιες συγκεντρώσεις και βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Το διάλυμα Δ_1 έχει μεγαλύτερη τιμή pH. Για τα δύο οξέα HA και HB ισχύει:
 - α. το HA είναι ισχυρότερο από το HB
 - β. το HB είναι ισχυρότερο από το HA
 - γ. είναι και τα δύο ίδιας ισχύοςΝα αιτιολογήσετε την απάντησή σας
8. Υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης $10^{-7}M$ και βρίσκεται σε θερμοκρασία $25^\circ C$. Το pH είναι:
 - α. μεγαλύτερο από 7
 - β. μικρότερο από 7
 - γ. ίσο με 7Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας
9. Το νερό ιοντίζεται σε μεγαλύτερο ποσοστό
 - α. σε υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης $0,01M$
 - β. σε υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης $0,1M$
 - γ. σε υδατικό διάλυμα KOH συγκέντρωσης $0,01M$
 - δ. στο καθαρό νερό
10. Ποιό από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα που έχουν όλα την ίδια συγκέντρωση και βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία, έχει την μικρότερη τιμή pH;
 - α. Διάλυμα $NaCl$
 - β. Διάλυμα NH_4Cl
 - γ. Διάλυμα $HClO_4$
 - δ. Διάλυμα CH_3COOH
11. Ποιό από τα παρακάτω διαλύματα έχει μεγαλύτερη τιμή pH;
 - α. Διάλυμα $HCOOH$ συγκέντρωσης $0,1M$
 - β. Διάλυμα HCl συγκέντρωσης $0,1M$
 - γ. Διάλυμα $HCOOH$ συγκέντρωσης $0,05M$
 - δ. Διάλυμα HCl συγκέντρωσης $0,05M$

12. Υδατικό διάλυμα CH_3COOH 0,1M αραιώνεται με νερό σε διπλάσιο όγκο και σε σταθερή θερμοκρασία.

Τότε:

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

13. Υδατικό διάλυμα NH_3 0,1M αραιώνεται με νερό σε διπλάσιο όγκο και σε σταθερή θερμοκρασία. Τότε:

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

14. Σε υδατικό διάλυμα αμμωνίας (NH_3) 0,1M, προσθέτουμε αέρια αμμωνία (NH_3) χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος και η θερμοκρασία του διαλύματος. Ποιο από τα επόμενα μεγέθη αυξάνεται;

- α. Η σταθερά K_b της NH_3
- β. Το pOH
- γ. Ο βαθμός ιοντισμού της NH_3
- δ. Η $[\text{OH}^-]$

15. Ένα υδατικό διάλυμα HCl έχει συγκέντρωση 10^{-8}M και βρίσκεται σε θερμοκρασία 25°C . Το pH του μπορεί να είναι:

- α. 7,02
- β. 6,98
- γ. 8
- δ. 6

16. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις είναι ιοντική και το υδατικό της διάλυμα συγκέντρωσης 0,1 M είναι βασικό.

- α. NaNO_3
- β. NH_3
- γ. CH_3COONa
- δ. CH_3NH_2

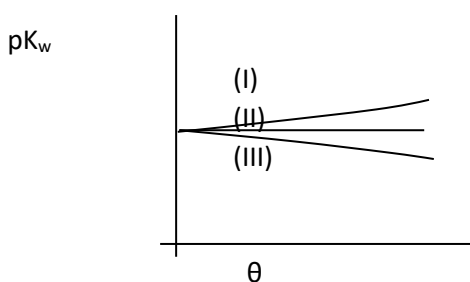
17. Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα συγκέντρωσης 0,1M, ουδέτερο pH έχει το:

- α. NH_4Cl
- β. CH_3COONa
- γ. NaCN
- δ. KNO_3

18. Υδατικό διάλυμα μονοπρωτικού οξέος HA με συγκέντρωση 0,001M έχει $\text{pH} = 3$ σε θερμοκρασία 25°C . Υδατικό διάλυμα άλατος NaA 0,1M στην ίδια θερμοκρασία έχει pH:

- α. $\text{pH} = 7$
- β. $\text{pH} = 13$
- γ. $\text{pH} = 1$
- δ. $7 < \text{pH} < 13$

19. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστάνει τη μεταβολή του pK_w σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία



20. Στο καθαρό νερό:

- α. δεν εμφανίζεται ηλεκτρική αγωγιμότητα
- β. σε ορισμένη ποσότητα νερού τα μισά μόρια συμπεριφέρονται ως οξύ και τα άλλα μισά ως βάση
- γ. ισχύει $\text{pH} = \frac{1}{2} \text{pK}_w$
- δ. ισχύει $\text{pH} = 7$

21. Υδατικό διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 10^{-8} στους 25°C έχει pH ίσο με:

- α. 8
- β. 6,98
- γ. 7,02
- δ. 6

22. Υδατικό διάλυμα οξέος HA συγκέντρωσης C αραιώνεται σε δεκαπλάσιο όγκο οπότε το pH του μεταβάλλεται κατά μια μονάδα. Να εξηγήσετε αν το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές.

23. Να εξηγήσετε ποια από τα παρακάτω διαλύματα έχουν pH όξινο, ουδέτερο ή βασικό.

α. NaF β. NH_4Cl γ. CH_3COONa δ. HCOONH_4 ε. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ στ. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{F}$

Δίνονται: $K_{\text{aCH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$, $K_{\text{aHCOOH}} = 10^{-4}$, $K_{\text{bNH}_3} = 10^{-5}$, $K_{\text{bCH}_3\text{NH}_2} = 10^{-4}$,
 $K_{\text{aHF}} = 2 \cdot 10^{-5}$, $K_{\text{w}} = 10^{-14}$

24. Σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ ισχύει $K_{\text{w}} = 4 \cdot 10^{-14}$.

α. Η θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ είναι μικρότερη, ίση ή μεγαλύτερη από 25°C ;

β. Υδατικό διάλυμα με $\text{pH} = 7$ στους $\theta^\circ\text{C}$ είναι όξινο βασικό ή ουδέτερο;

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

25. Δίνεται διάλυμα Δ_1 ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA συγκέντρωσης 0,5M και σε θερμοκρασία θ_1 . Να εξηγήσετε τι θα συμβεί στον βαθμό ιοντισμού α , στην σταθερά ιοντισμού K_{a} του HA και στο pH αν στο διάλυμα Δ_1 :

α. προστεθεί νερό με σταθερή τη θερμοκρασία

β. αυξηθεί η θερμοκρασία

γ. προστεθεί ποσότητα HA χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και με σταθερή τη θερμοκρασία

δ. προστεθεί ποσότητα διαλύματος Δ_2 του ίδιου ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA συγκέντρωσης 0,1M με σταθερή τη θερμοκρασία

ε. προστεθεί ποσότητα στερεού NaClO_4 με σταθερή τη θερμοκρασία

στ. προστεθεί ποσότητα διαλύματος NaClO_4 συγκέντρωσης 0,1M με σταθερή τη θερμοκρασία. Για όλα τα διαλύματα ισχύει $\alpha < 0,1$

26. Δίνονται τα διαλύματα:

Δ_1 διάλυμα ασθενούς οξέος HA συγκέντρωσης CM και θερμοκρασίας 25°C .

Δ_2 διάλυμα ασθενούς οξέος HB συγκέντρωσης CM και θερμοκρασίας 80°C .

Αν τα δύο διαλύματα έχουν ίδια τιμή pH, να συγκρίνετε την ισχύ των δύο ασθενών οξέων HA και HB. (Να θεωρήσετε ότι οι προσεγγίσεις είναι επιτρεπτές).

27. Υδατικό διάλυμα $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{A}$ έχει $\text{pH} = 8$, σε θερμοκρασία 25°C . Το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Προβλήματα.

28. Να υπολογιστεί ο όγκος αερίου NH_3 , μετρημένος σε πρότυπες συνθήκες, που πρέπει να διαλυθεί σε νερό ώστε να παρασκευασθεί διάλυμα όγκου 200ml με

$\text{pH} = 11$. Δίνεται: $K_{\text{bNH}_3} = 10^{-5}$

(0,448L)

29. 2,96g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ διαλύονται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_1 όγκου 8 L.

α. Να υπολογισθεί το pH του διαλύματος Δ_1

β. Να βρεθεί η συγκέντρωση διαλύματος Δ_2 μεθυλαμίνης (CH_3NH_2) ($K_{\text{b}} = 10^{-4}$) το οποίο έχει ίδιο pH με το διάλυμα Δ_1

γ. Να βρεθεί όγκος του νερού που πρέπει να προστεθεί σε 100ml από το διάλυμα Δ_2 ώστε να μεταβληθεί το pH κατά μισή μονάδα. Δίνονται: $A_{\text{rCa}} = 40$, $A_{\text{rO}} = 16$, $A_{\text{rH}} = 1$

(α. 12, β. 1M, γ. 0,9L)

30. Σε 2L υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,3M διαλύονται 13g ψευδαργύρου (Zn), οπότε ο ψευδάργυρος αντιδρά πλήρως με το HCl και παράγεται άλας $ZnCl_2$ και αέριο H_2 .

α. Να γράψετε την αντίδραση που πραγματοποιείται.

β. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου H_2 που εκλύεται σε πρότυπες συνθήκες.

γ. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει μετά την απομάκρυνση του αερίου H_2 . Δίνονται: $Ar_{Zn} = 65$, η προσθήκη του Zn και η απομάκρυνση του αερίου H_2 δεν μεταβάλλουν τον όγκο του διαλύματος.
(β. 4,48L, γ. pH = 1)

31. 15,6g μεταλλικού K διαλύονται σε νερό οπότε παράγεται KOH και αέριο H_2 . Ο όγκος του διαλύματος που προκύπτει μετά την έκλυση του αερίου H_2 είναι 4L.

α. Να γράψετε την αντίδραση που πραγματοποιείται.

β. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου H_2 που εκλύεται σε πρότυπες συνθήκες.

γ. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει μετά την απομάκρυνση του αερίου H_2 . Δίνονται: $Ar_K = 39$, θερμοκρασία $25^\circ C$, $K_w = 10^{-14}$.

(β. 4,48L, γ. pH = 13)

32. Σε 100ml διαλύματος NH_3 (Δ_1) συγκέντρωσης 0,1M διαλύονται (χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος) 672ml αέριας NH_3 μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Να υπολογίσετε:

α. τον βαθμό ιοντισμού της NH_3 στα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 .

β. το pH των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 .

Δίνονται: $K_{bNH_3} = 10^{-5}$, θερμοκρασία $25^\circ C$, $\log 2 = 0,3$.

(α. $\alpha_1 = 10^{-2}$, $\alpha_2 = 5 \cdot 10^{-3}$, β. $pH_1 = 11$, $pH_2 = 11,3$)

33. Δίνεται διάλυμα (Δ_1) CH_3COOH όγκου 40ml και περιεκτικότητας 4,8%w/w και πυκνότητας 1,25g/ml. Να βρεθούν:

α. το pH του διαλύματος Δ_1

β. το pH του διαλύματος Δ_2 που θα προκύψει αν το διάλυμα Δ_1 αναμειχθεί με 400ml άλλου διαλύματος CH_3COOH συγκέντρωσης 0,01M.

Δίνονται: $Ar_C = 12$, $Ar_O = 16$, $Ar_H = 1$, $K_{aCH_3COOH} = 10^{-5}$, θερμοκρασία $25^\circ C$.

(α. 2,5, β. 3)

34. Ένα διάλυμα NH_3 (Δ_1), έχει pH = 11,5 και συγκέντρωση 1M. Να υπολογισθεί ο βαθμός ιοντισμού και η συγκέντρωση $[OH^-]$ στα διαλύματα:

α. Δ_2 που προκύπτει από την προσθήκη 300ml νερού σε 200ml από το Δ_1

β. Δ_3 που προκύπτει από την προσθήκη 5,1g NH_3 σε άλλα 200ml από το Δ_1 χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.

γ. Δ_4 που προκύπτει με ανάμειξη 100ml από το Δ_1 με 1000ml άλλου διαλύματος NH_3 το οποίο έχει περιεκτικότητα 0,017%w/v.

Δίνονται: $Ar_H = 1$, $Ar_N = 14$, όλα τα διαλύματα είναι σε θερμοκρασία $25^\circ C$

(α. $\alpha_2 = 5 \cdot 10^{-3}$, $[OH^-]_2 = 2 \cdot 10^{-3} M$, β. $\alpha_3 = 2 \cdot 10^{-3}$, $[OH^-]_3 = 5 \cdot 10^{-3} M$, γ. $\alpha_4 = 10^{-2}$, $[OH^-]_4 = 10^{-3} M$)

35. Υδατικό διάλυμα (Δ_1) CH_3COOH έχει συγκέντρωση 0,1M και όγκο 500ml.

α. Να υπολογισθεί το pH του διαλύματος Δ_1 και ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο Δ_1

β. Σε 100ml του διαλύματος Δ_1 προστίθενται 300ml νερού. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του διαλύματος Δ_2 που θα προκύψει

γ. Να υπολογίσετε τον όγκο άλλου διαλύματος CH_3COOH με $\text{pH} = 4$, που πρέπει να προστεθούν σε 200ml του Δ_1 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ_3 με $\text{pH} = 3,5$

δ. Στα υπόλοιπα 200ml του διαλύματος Δ_1 προστίθενται 3,6g CH_3COOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του διαλύματος Δ_4 που θα προκύψει.

Δίνονται: $\text{Ar}_\text{C} = 12$, $\text{Ar}_\text{O} = 16$, $\text{Ar}_\text{H} = 1$, $K_{\text{aCH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$, για όλα τα διαλύματα $\theta = 25^\circ\text{C}$.

(α. $\text{pH}_1 = 3$, $\alpha_1 = 10^{-2}$, β. $\alpha_2 = 2 \cdot 10^{-2}$, γ. 2L, δ. $\alpha_4 = 5 \cdot 10^{-3}$)

36. Υδατικό διάλυμα CH_3COONa (Δ_1) έχει συγκέντρωση 0,1M.

α. Να υπολογίσετε το pH και τον βαθμό ιοντισμού του CH_3COO^- στο διάλυμα Δ_1

β. Σε 100ml του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε νερό οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά μισή μονάδα. Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που προσθέσαμε.

γ. Σε 200ml του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε στερεό CH_3COONa χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά μισή μονάδα. Να υπολογίσετε τον αριθμό mol του CH_3COONa που προσθέσαμε.

δ. Σε άλλα 200ml του διαλύματος Δ_1 προστίθεται όγκος V διαλύματος CH_3COONa (Δ_2) συγκέντρωσης 0,3M και στην συνέχεια στο διάλυμα που προκύπτει προστίθεται νερό μέχρι όγκου 5L οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ_3 με $\text{pH} = 8,5$.

Να υπολογίσετε τον όγκο V του διαλύματος Δ_2 που προστέθηκε.

Δίνεται $K_{\text{aCH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$, για όλα τα διαλύματα $\theta = 25^\circ\text{C}$ όπου $K_w = 10^{-14}$

(α. $\text{pH}_1 = 9$, $\alpha_1 = 10^{-4}$, β. 0,9L, γ. 0,18mol, δ. 0,1L)

37. Υδατικό διάλυμα άλατος $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$ (Δ_1) έχει συγκέντρωση 1M και $\text{pH} = 5$.

α. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_b της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$.

β. Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προστεθούν σε 400ml του διαλύματος Δ_1 ώστε να διπλασιαστεί ο βαθμός ιοντισμού του $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+$

γ. Πόσο όγκο άλλου υδατικού διαλύματος $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$ (Δ_2) συγκέντρωσης 0,05M που πρέπει να προστεθούν σε 50ml του διαλύματος Δ_1 ώστε να μεταβληθεί το pH κατά μισή μονάδα; Δίνεται ότι για όλα τα διαλύματα $\theta = 25^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14}$

(α. 10^{-4} , β. 1.2L, γ. 0,9L)

38. Δίνονται τα δύο υδατικά διαλύματα:

Δ_1 ασθενούς οξέος HA συγκέντρωσης 0,1M και έχει $\text{pH} = 3$

Δ_2 ασθενούς οξέος HB συγκέντρωσης 0,02M και με βαθμό ιοντισμού 0,05

α. Να εξηγήσετε ποιο από τα οξέα HA και HB είναι το ασθενέστερο

β. Να προσδιορίσετε την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμιχθεί το διάλυμα Δ_1 , με υδατικό διάλυμα Δ_3 , του ίδιου οξέος HA και συγκέντρωσης 0,5M, ώστε να προκύψει διάλυμα στο οποίο το HA να ιοντίζεται κατά 0,5%.

γ. Διάλυμα Δ_4 που περιέχει το άλας NaB έχει $\text{pH} = 9$. Να υπολογίσετε την συγκέντρωση του άλατος NaB στο Δ_4 . Για όλα τα διαλύματα $\theta = 25^\circ\text{C}$, $K_w = 10^{-14}$.

(α. το HA, β. $V_1/V_3 = 1/3$, γ. 0,5M)

39. Σε δοχείο σταθερού όγκου 10L εισάγονται 3mol N_2 και 5mol H_2 σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία: $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})}$

Η ισορροπία αποκαθίσταται 10min μετά την έναρξη της αντίδρασης. Η ποσότητα της NH_3 που υπάρχει στη κατάσταση ισορροπίας διαλύεται σε νερό οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ_1 όγκου 2L το οποίο έχει $\text{pH} = 11,5$ σε θερμοκρασία 25°C .

- α. Να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Δ_1
- β. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης σχηματισμού της NH_3 και την σταθερά της ισορροπίας K_c στους $^\circ\text{C}$.
- γ. Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας
- δ. Υδατικό διάλυμα (Δ_2) NH_4Cl έχει $\text{pH} = 5$. Να υπολογίσετε την συγκέντρωση του διαλύματος Δ_2 . Δίνεται $K_{\text{bNH}_3} = 10^{-5}$, θερμοκρασία 25°C , $K_w = 10^{-14}$
(α. $10^{-2,5}$, β. 60%, 25, γ. 10^{-2}M/min , δ. 0,1M)
- 40.** Υδατικό διάλυμα Δ_1 όγκου 2L περιέχει 0,4 mol του ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA. Στο διάλυμα αυτό η συγκέντρωση του H_3O^+ βρέθηκε ίση με 10^{-3}mol/L .
- α. Να υπολογίσετε την σταθερά ιοντισμού του οξέος HA
- β. Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προστεθεί σε 1L από το Δ_1 ώστε στο αραιωμένο διάλυμα που θα προκύψει (Δ_2) ο βαθμός ιοντισμού του οξέος να είναι ίσος με 0,01.
- γ. Να υπολογίσετε τον αριθμό mol του οξέος HA που πρέπει να προστεθούν στο υπόλοιπο 1L του διαλύματος Δ_1 ώστε ο βαθμός ιοντισμού του στο νέο διάλυμα (Δ_3) να μεταβληθεί κατά 50%. (κατά την προσθήκη του οξέος ο όγκος του διαλύματος θεωρείται ότι παραμένει 1L)
- δ. Σε 100ml από το διάλυμα Δ_1 προστίθενται 600ml άλλου διαλύματος HA συγκέντρωσης 0,3M (Δ_4) και στη συνέχεια προστίθεται νερό μέχρι όγκου 1L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_5 που θα προκύψει. Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C
(α. $5 \cdot 10^{-6}$, β. 3L, γ. 0,6mol, δ. $\text{pH}=3$)