

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΕ pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

1. Σε 10 L υδατικού διαλύματος NaOH με pH = 13 προσθέτουμε 90 L νερού. Ποιο είναι το pH του αραιωμένου διαλύματος ?
2. Σε 4 L υδατικού διαλύματος KOH με pH = 12 προσθέτουμε 0,36 mol στερεού KOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.
3. Δίδεται υδατικό διάλυμα 1 M NaOH στους 25 °C . Να υπολογίσετε
α) το pH του διαλύματος αυτού, και
β) το pH που θα προκύψει αν αραιώσουμε 1 L από αυτό το διάλυμα με 9 L νερό. Δίδεται $K_w=10^{-14}$
4. Να υπολογίστε το pH στα πιο κάτω υδατικά διαλύματα :
α) 200 mL διάλυμα στο οποίο έχουν διαλυθεί 4,48 L αερίου HCl μετρημένα σε STP .
β) διάλυμα όγκου 100 mL που περιέχει 8,1 g HBr.
γ) διάλυμα HCl 3,65% w/v
δ) 500 mL διάλυμα που περιέχει 0,5 mol HClO₄ Δίδονται Ar : H = 1, Cl = 35,5, Br = 80.
5. Σημειώστε με Σ τις σωστές και Λ τις λανθασμένες προτάσεις και δικαιολογήστε την απάντησή σας.

α	Κάθε ουδέτερο υδατικό διάλυμα έχει pH = 7	
β	Υδατικό διάλυμα HCl έχει pH = 3. Χωρίζοντάς το σε 3 ίσα μέρη, το κάθε ένα θα έχει pH = 1	
γ	Σε ένα ουδέτερο υδατικό διάλυμα ισχύει η σχέση $\text{pH} = \frac{1}{2} \text{p}K_w$	
δ	Αραιώνοντας ένα υδατικό διάλυμα προσθέτοντας καθαρό νερό σε σταθερή θερμοκρασία το pH του διαλύματος αυξάνεται	
ε	Όταν διαλύουμε Na σε καθαρό νερό στους 25 °C προκύπτει διάλυμα με pH > 7	
στ	Υδατικό διάλυμα νιτρικού οξέος συγκέντρωσης 10^{-7} M στους 25 °C έχει pH = 7	
ζ	Το ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA είναι πιο ισχυρό από το ασθενές μονοπρωτικό οξύ HB και επομένως κάθε υδατικό διάλυμα του HA θα έχει μικρότερη τιμή pH από κάθε υδατικό διάλυμα του HB στην ίδια θερμοκρασία	

6. Υδατικό διάλυμα αιθανικού οξέος έχει συγκέντρωση 0,1 M. Να εξηγήσετε τις μεταβολές στο pH και στο βαθμό ιοντισμού α του αιθανικού οξέος όταν στο διάλυμα αυτό:
α) προσθέσουμε καθαρό νερό
β) αυξήσουμε τη θερμοκρασία
γ) προσθέσουμε αιθανικό οξύ χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του
δ) προσθέσουμε υδατικό διάλυμα του ίδιου οξέος συγκέντρωσης 0,5 M
ε) προσθέσουμε υδατικό διάλυμα του ίδιου οξέος συγκέντρωσης 0,01 M
Δίδεται ότι ο βαθμός ιοντισμού του αιθανικού οξέος είναι $\alpha < 0,1$

7. Υδατικό διάλυμα νιτρικού οξέος με όγκο 2 L έχει pH = 1.
α) Σε αυτό προσθέτουμε 198 L καθαρό νερό. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.
β) Πόσα mol νιτρικού οξέος πρέπει να διαλύσουμε στο αρχικό διάλυμα χωρίς μεταβολή του όγκου του ώστε να προκύψει ένα νέο διάλυμα με pH = 0,3 ; Δίδεται $\log(5) = -0,7$
8. Ποσότητα 2,24 L αέριας NH₃ (μετρημένη σε STP συνθήκες) διαλύεται στο νερό οπότε προκύπτει διάλυμα 2 L στο οποίο η συγκέντρωση $[\text{OH}^-] = 10^{-3}$ M.
α) Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού και η σταθερά ιοντισμού της NH₃
β) Η ασθενής μονοπρωτική βάση B σε κάποιο υδατικό διάλυμα συγκέντρωσης 0,5 M ιοντίζεται σε ποσοστό 1 % . Υπολογίστε και εξηγήστε ποια είναι ισχυρότερη βάση από τις δύο, η NH₃ ή η B ;
Όλα τα διαλύματα είναι στους 25°C

9. Άσκηση 47 σελ. 146 σχολικού Βιβλίου.

Πόσα mL διαλύματος CH_3COOH 0,1 M περιέχουν την ίδια ποσότητα κατιόντων H_3O^+ με αυτή που περιέχουν 10 mL διαλύματος HCl 0,05 M ; Δίδεται ότι για το οξύ η $K_a = 10^{-5}$

10. Σε 100 mL υδατικού διαλύματος ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA προσθέτουμε νερό και ο βαθμός ιοντισμού του HA διπλασιάζεται. Να υπολογίσετε

α) τον όγκο του νερού που προσθέσαμε

β) το λόγο των συγκεντρώσεων των ιόντων H_3O^+ στο αρχικό και στο αραιωμένο διάλυμα.

Δίδεται ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και ότι για το οξύ HA ισχύει $\alpha < 0,1$

11. *** Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα ενός ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA, τα Δ1 και Δ2 με συγκεντρώση 0,25 M και 0,05 M αντίστοιχα.

Στη συνέχεια αναμιγνύουμε τα δύο αυτά διαλύματα και προκύπτει ένα τρίτο διάλυμα Δ3.

α) Να συγκρίνετε τον βαθμό ιοντισμού του HA στα τρία διαλύματα

β) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμίξουμε τα Δ1 και Δ2 αν θέλουμε στο διάλυμα Δ3 που προκύπτει το οξύ HA να ιοντίζεται σε ποσοστό 1 % ;

Δίδεται ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και ότι για το οξύ HA $K_a = 10^{-5}$.

12. Υδατικό διάλυμα Δ1 περιέχει ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA συγκεντρώσεως 0,25M . Γνωρίζοντας ότι στο διάλυμα αυτό η συγκεντρώση των $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-3}$,

α) Να υπολογίσετε την σταθερά ιοντισμού του οξέος HA και τον βαθμό ιοντισμού του στο διάλυμα Δ1.

β) Πόσα mol HA πρέπει να προστεθούν σε 200 mL από το Δ1 - χωρίς μεταβολή του όγκου του - ώστε να διπλασιαστεί η $[\text{H}_3\text{O}^+]$ του διαλύματος που θα προκύψει ;

γ) Πόσα mL καθαρό νερό πρέπει να προστεθούν σε 400 mL του Δ1 ώστε να μεταβληθεί ο βαθμός ιοντισμού του HA κατά 50% ; (Για όλα τα διαλύματα ισχύει $\theta = 25^\circ\text{C}$)

13. Υδατικό διάλυμα Δ1 αιθανικού νατρίου 0,1 M έχει όγκο 2 L και pH = 9.

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

β) Σε 1 L από το αρχικό διάλυμα προστίθενται 99 L νερό οπότε προκύπτει ένα νέο διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2.

Δίδεται ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και $K_w = 10^{-14}$.

14. Σε διάλυμα NH_3 προσθέτουμε στερεό NaOH χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος και η θερμοκρασία του διαλύματος.

α) Ο βαθμός ιοντισμού της αμμωνίας μειώθηκε, αυξήθηκε ή παρέμεινε αμετάβλητος ;

β) Η τιμή του pH μειώθηκε, αυξήθηκε ή παρέμεινε αμετάβλητη ; Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας.

15. Σε υδατικό διάλυμα μονοπρωτικού οξέος HA με pH = 2 προσθέτουμε μικρή ποσότητα από το στερεό άλας NaA χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος και το pH του διαλύματος. Το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές και γιατί ;

16. Επιλέξτε Σ (σωστό) ή Λ (λάθος) στις παρακάτω ερωτήσεις :

16α. Σε υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA προσθέτουμε αέριο HCl χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας του διαλύματος. Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη αυξάνει :

i) pH ii) K_a του HA iii) α του HA iv) $[\text{H}_3\text{O}^+]$

16β. Μικρή ποσότητα ισχυρού οξέος προστίθεται σε υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος σε σταθερή θερμοκρασία και χωρίς μεταβολή όγκου. Ο βαθμός ιοντισμού του ασθενούς οξέος

i) αυξάνεται ii) μειώνεται iii) παραμένει σταθερός iv) τείνει στη μονάδα.

16γ. Ποια από τις παρακάτω ουσίες θα προκαλέσει αύξηση του βαθμού ιοντισμού του ασθενούς οξέος CH_3COOH αν προστεθεί σε υδατικό διάλυμά του σε σταθερή θερμοκρασία.

i) καθαρό CH_3COOH
ii) στερεό CH_3COONa (χωρίς μεταβολή όγκου)
iii) αέριο HCl (χωρίς μεταβολή όγκου)
iv) νερό

16δ. Ποιο από τα παρακάτω προκαλεί αύξηση του βαθμού ιοντισμού ασθενούς οξέος HA σε υδατικό διάλυμα στους 25°C

- i) προσθήκη στερεού NaA
- ii) αύξηση της συγκέντρωσης του HA
- iii) προσθήκη νερού
- iv) προσθήκη αερίου HCl

17. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα χλωριούχου αμμωνίου. Το διάλυμα αυτό είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο; Αν στο διάλυμα αυτό προσθέσουμε στερεό NaCl χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας του, τότε το pH του διαλύματος θα αλλάξει ; ναι ή όχι και γιατί.