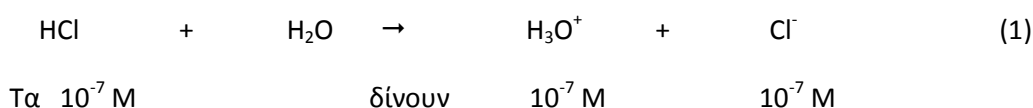


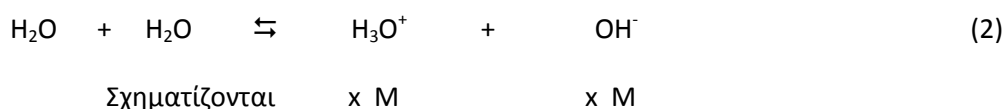
Ιόντα - συλλογή ασκήσεων (I)

1. Ποια είναι η συγκέντρωση των οξωνίων H_3O^+ σε διάλυμα HCl 10^{-7} M ;
(Δίνεται $\vartheta=25^\circ\text{C}$, $\log(1,62) = 0,21$)

Γράφουμε την εξίσωση ιοντισμού του HCl (Η αντίδραση είναι **μονόδρομη** λόγω του ότι το HCl είναι ισχυρό οξύ και επομένως ιοντίζεται πλήρως)



Η ποσότητα των οξωνίων που δίνει η παραπάνω αντίδραση ιοντισμού, είναι συγκρίσιμη με αυτή που αποδίδει ο ιοντισμός του νερού. Άρα η ιοντική ισορροπία του νερού δεν πρέπει να αγνοηθεί!



Σχόλια:

(I) Δεν επιτρέπεται να θεωρήσουμε για την (2), ότι $x=10^{-7}$ M. Θα ήταν **ΜΕΓΑΛΟ** λάθος! Τα οξώνια που αποδίδει η (1), επηρεάζουν την ισορροπία της (2) και την υποχρεώνουν να κινηθεί αριστερά, οπότε τα οξώνια που αποδίδει η (2) είναι λιγότερα, σε σχέση με αυτά που θα απέδιδε, αν δεν είχε προστεθεί στο διάλυμα, το HCl . (...λέγε με επίδραση κοινού ιόντος!)
Επομένως $x < 10^{-7}$ M

(II) Γενικά δεν πρέπει να λέμε $C_{\text{ολ}} = C_1 + C_2$! **ΔΕΝ ΠΡΟΣΘΕΤΟΥΜΕ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ**. Για να είναι σωστή αυτή η σχέση, πρέπει οι οντότητες που έχουν συγκεντρώσεις C_1 και C_2 να είναι όμοιες και να βρίσκονται στο ίδιο διάλυμα.

Πράγματι τότε έχουμε

$n_{\text{ολ}} = n_1 + n_2 \rightarrow$ Διαιρούμε με τον όγκο του διαλύματος –στο οποίο συνυπάρχουν, οπότε θα προκύψει η σχέση \rightarrow

$$n_{\text{ολ}}/V = n_1/V + n_2/V \rightarrow C_{\text{ολ}} = C_1 + C_2$$

Να γιατί στο διάλυμα που μελετάμε, μπορούμε να λέμε $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} + x$

(III) Οι συγκεντρώσεις των ιόντων –ανεξάρτητα από πού ‘κρατά η σκούφια τους’- πρέπει να υπακούουν στη λογική των σταθερών ισορροπίας (K_a , K_b , K_w)!

Έτσι:

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+].[\text{OH}^-] \rightarrow 10^{-14} = (10^{-7} + x).x \rightarrow x = \dots = 0,62 \cdot 10^{-7} \rightarrow$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} + 0,62 \cdot 10^{-7} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 1,62 \cdot 10^{-7} \text{ M}$$

$$-\log([\text{H}_3\text{O}^+]) = -\log(1,62 \cdot 10^{-7}) \rightarrow \text{p}^{\text{H}} = 7 - \log(1,62) = 7 - 0,21 = \mathbf{6,79}$$

Δηλαδή ελαφρά όξινο διάλυμα.

- (IV) Συμπερασματικά, ο ιοντισμός του νερού λαμβάνεται υπόψη μόνο στην εξαιρετικά ειδική περίπτωση που η συγκέντρωση των H_3O^+ ή OH^- , που προέρχονται από τον ιοντισμό (ή διάσταση) των ηλεκτρολυτών, είναι μικρότερη από 10^{-6} M

2. Το p^{H} των ούρων ενός ανθρώπου μετρήθηκε αμέσως μετά τη λήψη τους και βρέθηκε ίσο με 6,8. Να χαρακτηρίσετε το διάλυμα (όξινο ή βασικό ή ουδέτερο). Δίνεται ότι $K_w = 2,5 \cdot 10^{-14}$ για τη θερμοκρασία του σώματος. (δίνεται: $10^{0,2} = 1,58$ και ότι στους υπολογισμούς χρησιμοποιήστε προσεγγίσεις εκατοστού)

$$\text{p}^{\text{H}} = 6,8 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-6,8} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7+0,2} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \cdot 10^{0,2}$$

$$\rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 1,58 \cdot 10^{-7} \quad (1)$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+].[\text{OH}^-] = 2,5 \cdot 10^{-14} \rightarrow 1,58 \cdot 10^{-7} \cdot [\text{OH}^-] = 2,5 \cdot 10^{-14} \rightarrow [\text{OH}^-] = 1,58 \cdot 10^{-7} \quad (2)$$

Από τις (1), (2) προκύπτει ότι το διάλυμα είναι ουδέτερο.

ΜΗ ΞΕΧΝΑΤΕ: Ένα διάλυμα χαρακτηρίζεται όξινο ή βασικό ή ουδέτερο εφόσον γίνει **σύγκριση** των συγκεντρώσεων οξωνίου και ιόντων υδροξειδίου.

3. Ποια θα είναι η αναλογία των ιόντων οξωνίου του αρτηριακού αίματος με $\text{p}^{\text{H}} = 7,5$ και γαστρικού υγρού με $\text{pOH} = 13,5$; Δίνεται ότι Δίνεται ότι $K_w = 2,5 \cdot 10^{-14}$ για τη θερμοκρασία του σώματος. (δίνεται $10^{0,5} = 3,16$, $\log(2,5) = 0,4$ και ότι $10^{0,9} = 7,94$)

Αρτηριακό αίμα:

$$\text{p}^{\text{H}} = 7,5 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7,5} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8+0,5} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8} \cdot 10^{0,5}$$

$$\rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{A}} = 3,16 \cdot 10^{-8} \quad (1)$$

Γαστρικό υγρό:

$$\begin{aligned}[\text{H}_3\text{O}^+].[\text{OH}^-] &= 2,5 \cdot 10^{-14} \rightarrow \dots \text{p}^{\text{H}} + \text{pOH} = 14 - \log(2,5) \rightarrow \text{p}^{\text{H}} + \text{pOH} = 14 - 0,4 \rightarrow \\ &\rightarrow \text{p}^{\text{H}} = 14 - 0,4 - 13,5 \rightarrow \text{p}^{\text{H}} = 0,1 \\ &\rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-0,1} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1+0,9} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1} \cdot 10^{0,9} \\ &\rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{r}} = 7,94 \cdot 10^{-1} \quad (2)\end{aligned}$$

Από τις σχέσεις (1), (2) προκύπτει ότι:

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{A}} / [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{r}} = 4 \cdot 10^{-8}$$

4. Ο όγκος του κυττάρου ενός βακτηρίου είναι περίπου $1 \mu\text{m}^3$. Σε $\text{p}^{\text{H}}=7,3$ να βρείτε πόσα κατιόντα H_3O^+ περιέχονται μέσα σε αυτό.
(Δίνεται $10^{0,7}=5$ και αριθμός Avogadro $N_{\text{A}}=6,023 \cdot 10^{23}$)

$$\begin{aligned}\text{p}^{\text{H}} = 7,3 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] &= 10^{-7,3} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8+0,7} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8} \cdot 10^{0,7} \\ &\rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-8}\end{aligned}$$

Όμως: $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m} \rightarrow \langle \text{υψώνω στη 3}^{\text{η}} \text{ δύναμη} \rangle \rightarrow 1 \mu\text{m}^3 = 10^{-18} \text{ m}^3 \rightarrow 1 \mu\text{m}^3 = 10^{-15} \text{ lt}$
και επομένως τα moles των κατιόντων θα είναι:

$$n = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot V^{(\text{lt})} \rightarrow n = 5 \cdot 10^{-23} \text{ moles} \quad (1)$$

Εύκολα 'μεταφράζουμε' τα moles σε πληθυσμό :

$$N = n \cdot N_{\text{A}} = 5 \cdot 10^{-23} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = \mathbf{30 \text{ ιόντα}}$$



Υστερολόγιο: Τις ασκήσεις 'δανείστηκα' από βιβλία του «Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων»...