إجابات أسئلة الدروس

الرقم الهيدروجيني

شبكة منهاجي التعليمية

إعداد: أ. أحمد الحسين

سؤال (1):

أحسب:

1- قيمة pH لمحلول يبلغ $[H_3O^+]$ فيه 3×10^{-4} M علماً أن $\log 3 = 0.48$.

$pH = - \log (3 \times 10^{-4}) = 4 - \log 3 = 4 - 0.48 = 3.52$

2- قيمة pH لمحلول يبلغ $[OH^-]$ فيه 5×10^{-8} M علماً أن $\log 2 = 0.3$ ، $(K_w = 1 \times 10^{-14})$.

$[H_3O^+] = 0.2 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-7}$ M

$pH = - \log (2 \times 10^{-7}) = 7 - \log 2 = 7 - 0.3 = 6.7$

3- قيمة pH لمحلول حمض الهيدرويوديك HI تركيزه 0.03 M علماً أن $\log 3 = 0.48$.

$[HI] = [H_3O^+] = 3 \times 10^{-2}$ M

$pH = - \log (3 \times 10^{-2}) = 2 - \log 3 = 2 - 0.48 = 1.52$

4- قيمة pH لمحلول القاعدة هيدروكسيد الليثيوم LiOH تركيزه 0.004 M علماً أن $\log 2.5 = 0.4$.

$[LiOH] = [OH^-] = 4 \times 10^{-3}$ M

$[H_3O^+] = 0.25 \times 10^{-11} = 2.5 \times 10^{-12}$ M

$pH = - \log (2.5 \times 10^{-12}) = 12 - \log 2.5 = 12 - 0.4 = 11.6$

5- $[H_3O^+]$ لعينة من عصير البندورة رقمها الهيدروجيني يساوي 4.3 علماً $\log 5 = 0.7$.

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4.3} = 10^{0.7} \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-5}$ M

6- $[H_3O^+]$ في محلول قيمة (pH) فيه 3.52 علماً أن $\log 3 = 0.48$.

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.52} = 10^{0.48} \times 10^{-4} = 3 \times 10^{-4}$ M

-7 $[H_3O^+]$ لمحلول رقمه الهيدروجيني 4.22 (log 6 = 0.78)

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4.22} = 10^{0.78} \times 10^{-5} = 6 \times 10^{-5}$ M

-8 $[OH^-]$ لعينة دم إنسان قيمة pH لها = 7.4 (log 4 = 0.6)

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-7.4} = 10^{0.6} \times 10^{-8} = 4 \times 10^{-8}$ M

$[OH^-] = 0.25 \times 10^{-6} = 2.5 \times 10^{-7}$ M

-9 $[OH^-]$ لعينة من عصير برتقال أبو صرّة رقمها الهيدروجيني = 5.8 ($1.6 = 10^{0.2}$)

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-5.8} = 10^{0.2} \times 10^{-6} = 1.6 \times 10^{-6}$ M

$[OH^-] = 0.625 \times 10^{-8} = 6.25 \times 10^{-9}$ M

☜ سؤال (2):

كأس تحتوي على 400 mL من الماء النقي، أضيف إليها 0.2 mol من حمض HCl . أحسب التغير الذي طرأ على قيمة pH عند إضافة الحمض إلى الماء النقي (أهمل التغير في الحجم). علماً log 5 = 0.7 .

قبل إضافة الحمض يكون تركيز أيون الهيدرونيوم في الماء النقي:

$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-7}$ M

$pH_1 = - \log (1 \times 10^{-7}) = 7$

بعد إضافة الحمض يهمل تركيز أيون الهيدرونيوم القادم من الماء النقي ويحسب من الحمض المضاف:

$[HCl] = n/V = 0.2/0.4 = 0.5$ M

$[HCl] = [H_3O^+] = 5 \times 10^{-1}$ M

$pH_2 = - \log (5 \times 10^{-1}) = 0.3$

$\Delta pH = pH_2 - pH_1 = 0.3 - 7 = -6.7$

شبكة منهجي التعليمية

☜ سؤال (3):

كأس تحتوي على 250 mL من الماء النقي، أضيف إليها 1.4 g من KOH . أحسب التغير الذي طرأ على قيمة pH عند إضافة القاعدة إلى الماء (أهمل التغير في الحجم).

علماً أن $Mr_{(KOH)} = 56\ g/mol$ ، $K_w = 1 \times 10^{-14}$

قبل إضافة القاعدة يكون تركيز أيون الهيدروكسيد في الماء النقي:

$[OH^-] = 1 \times 10^{-7}\ M$

$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-7}\ M$

$pH_1 = - \log (1 \times 10^{-7}) = 7$

بعد إضافة القاعدة يهمل تركيز أيون الهيدروكسيد القادم من الماء النقي ويحسب من القاعدة المضافة:

$n = m/Mr = 1.4/56 = 0.025\ mol$

$[KOH] = n/V = 0.025/0.25 = 0.1\ M$

$[KOH] = [OH^-] = 0.1\ M$

$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-13}\ M$

$pH_2 = - \log (1 \times 10^{-13}) = 13$

$\Delta pH = pH_2 - pH_1 = 13 - 7 = 6$

☜ سؤال (4):

قيمة الرقم الهيدروجيني لمحلول الحمض (A) تساوي (3)، فإذا كان محلول الحمض (B) أكثر حمضية من محلول الحمض (A) بمئة مرة وحمضية محلول الحمض (C) أقل حمضية من محلول الحمض (A) بعشر مرات. فكم قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلولين (B) و (C)؟

بما أن حمضية المحلول (B) أكثر من حمضية (A) بمئة مرة فقيمة pH أقل درجتين؛ أي أنها تساوي (1).

بما أن حمضية المحلول (C) أقل من حمضية (A) بعشر مرات فقيمة pH أعلى درجة؛ أي أنها تساوي (4).

منهاجي
متعة التعليم الهادف