تطبيقات على الحوامض والقواعد الضعيفة

حساب $[H^+]$ لمحاليل الحوامض الضعيفة:

مثال 1/احسب تركيز [H+] في 0.1M من محلول مائي لحامض الخليك إذا علمت ان ثابت تفكك حامض الخليك $=1.8\ x10^{-5}$ علما ان $\sqrt{1.8}=1.3$

الحل

$$CH_3COOH \longleftrightarrow H^+ + CH_3COO^-$$

0.1	0	0
-X	+X	+X

ملاحظة: دائما تهمل قيمة(X) للمادة المتفككة لسهولة الحسابات ولان قيمتها قليله جدا مقارنه بتركيزها الابتدائي 0.1M

$$Ka=\frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} \qquad 1.8\ x10^{-5}=\frac{x^2}{0.1}$$

$$X^2=1.8\ x10^{-5}\ x\ 1x10^{-1} \qquad X^2=1.8\ x10^{-6} \quad \sqrt{}$$

$$X=1.3\ x10^{-3}$$

حيث ان قيمة (X) تمثل تركيز (H^+)

مثال2/احسب تركيز ايون الهيدروجين المائي لحامض الهيدروسيانيك ودرجة التفكك والنسبة المئوية للتفكك علما ان $Ka=4.9\ x10^{-10}$ والذي تركيزه يساوي 0.2M علما ان $\sqrt{0.98}=0.99$

الحل

$$HCN \longleftrightarrow H^+ + CN^-$$

0.1	0	0
-X	+X	+X

ملاحظة: دائما تهمل قيمة(X) للمادة المتفككة لسهولة الحسابات ولان قيمتها قليله جدا مقارنه بتركيزها الابتدائي 0.1M

$$Ka=\frac{[CN^-][H^+]}{[HCN]} \qquad 4.9\ x10^{-10}=\frac{x^2}{0.2}$$

$X^2=4.9 \times 10^{-10} \times 2 \times 10^{-1}$ $X^2= 0.98 \times 10^{-10}$ $\sqrt{}$

$X=0.99 \times 10^{-5}$ **حيث ان قيمة (X) تمثل تركيز (H^+)**

$X=1 \times 10^{-5}$ **بعد إجراء التقريب لسهولة الحسابات**

درجة التفكك HCN $= \frac{[H^+]}{[\text{حامض } HCN]}$ **درجة التفكك** $= \frac{1x10^{-5}}{2x10^{-1}}$ $= 0.5 \times 10^{-4}$

النسبة المئوية للتفكك HCN% = درجة التفكك x 100 $= 0.5 \times 10^{-4} \times 100$

النسبة المئوية HCN% =0.005%

مثال3/ احسب درجة التأين والنسبة المئوية لتأين حامض الخليك بتركيز 0.001M اذا علمت ان ثابت تفكك الحامض $Ka=1.8 \times 10^{-5}$ حيث ان $\sqrt{1.8}=1.3$

الحل

$$CH_3COOH \longleftrightarrow H^+ + CH_3COO^-$$

0.1	0	0
-X	+X	+X

$$Ka=\frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} \qquad 1.8 \times 10^{-5}=\frac{x^2}{0.001}$$

$X^2=1.8 \times 10^{-5} \times 1 \times 10^{-3}$ $X^2= 1.8 \times 10^{-8}$ $\sqrt{}$

$X=1.3 \times 10^{-4}$ **حيث ان قيمة (X) تمثل تركيز (H^+)**

درجة التفكك $CH_3COOH = \frac{[H^+]}{[\text{حامض } CH3COOH]}$ **درجة التفكك** $= \frac{1.3x10^{-4}}{1x10^{-3}}$ $= 0.13$

النسبة المئوية للتفكك $CH_3COOH\%$ = درجة التفكك x 100 = 0.13 x 100

النسبة المئوية $CH_3COOH\%$ =13%

حساب [OH] لمحاليل القواعد الضعيفة:

مثال 4/ احسب تركيز [OH] ايون الهيدروكسيد للمحلول المائي للامونيا الذي تركيزه 0.2M علما إن ثابت تفكك القاعدة الضعيفة $Kb= 1.8 \times10^{-5}$ استفد من المعلومة $\sqrt{3.6}= 1.9$

الحل

$$NH_3 + H_2O \longleftrightarrow NH_4^{+1} + OH^{-1}$$

0.1 0 0

-X +X +X

ملاحظة: H_2O لا تدخل في الحسابات لان قيمتها محسوبة مع Kb

$$Kb=\frac{[NH_4][OH]}{[NH_3]} \qquad 1.8 \times10^{-5}=\frac{x^2}{0.2}$$

$$X^2=1.8 \times10^{-5} \times 2\times10^{-1} \qquad X^2= 3.6\times10^{-6} \quad \sqrt{}$$

$$X=1.9 \times10^{-3}$$

حيث ان قيمة (X) تمثل تركيز (OH^-)

مثال5/ احسب تركيز [OH] ايون الهيدروكسيد للمحلول المائي مثيل امين الذي تركيزه 0.1M وثم احسب درجة التأين والنسبة المئوية للتأين علما إن ثابت تفكك القاعدة الضعيفة $Kb= \mathbf{3.8\times10^{-2}}$ استفد من المعلومة $\sqrt{0.38}= 0.62$

الحل

$$CH_3NH_2 + H_2O \longleftrightarrow CH_3NH_3^{+1} + OH^{-1}$$

0.1 0 0

-X +X +X

ملاحظة: H_2O لا تدخل في الحسابات لان قيمتها محسوبة مع Kb

$$Kb=\frac{[CH_3NH_3][OH]}{[CH_3NH_2]} \qquad 3.8\times10^{-2}=\frac{x^2}{0.1}$$

$X^2=3.8x10^{-2} \times 1x10^{-1}$ $X^2= 0.38x10^{-2}$ $\sqrt{}$

$X=0.62x10^{-2}$

حيث ان قيمة (X) تمثل تركيز (OH^-)

درجة التفكك CH_3NH_2 = $\frac{[H^+]}{[\text{حامض } CH3NH2]}$ **درجة التفكك** = $\frac{0.62x10-2}{1x10^{-1}}$ = 0.062

النسبة المئوية للتفكك CH_3NH_2% = درجة التفكك x 100 = 0.062 x 100

النسبة المئوية CH_3NH_2% = 6.2%