3- النورمالية :- هي عدد المكافئات الغرامية المذابة في لتر من المحلول و يرمز لها بالرمز N وتقاس بوحدات مكافئ /لتر :

1- $N = \frac{Eq}{V(L)}$

2- $Eq = \frac{Wt}{Eq.wt}$

3 – $N = \frac{w}{Eq.wt} \times \frac{1000}{v}$ للمواد الصلبة

4 – $N = \frac{d \times \% \times 1000}{Eq.wt}$ للمواد السائلة

5 – $Eq.wt = \frac{m.wt}{\eta}$

حيث ان:

η =H, OH, e

η:- الوحدات الفعالة

القواعد **OH**

ايون الهيدروكسيد $Eq.wt = \frac{m.wt}{OH}$

$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$ OH=1

$Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca^{+2} + 2OH^-$ OH=2

$Al(OH)_3 \longrightarrow Al^{+3} + 3OH^-$ OH=3

الحوامض **H**

الهيدروجين $Eq.wt = \frac{m.wt}{H}$

$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$ H=1

$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{-2}$ H=2

$H_3PO_4 \longrightarrow 3H^+ + PO_4^{-3}$ H=3

$$Eq.wt = \frac{m.wt}{\eta}$$

تفاعلات الاكسدة والاختزال **e -**

$Eq.wt = \frac{m.wt}{e-}$

ازدياد في عدد التاكسد
تفاعلات الاكسدة

$Fe^{+2} \longrightarrow Fe^{+3} + 1e^-$

نقصان في عدد التاكسد
تفاعلات الاختزال

$Mn^{+7} + 5e^- \longrightarrow Mn^{+2}$

الاملاح **X^+**

عدد الشحنات للايونات الموجبة $Eq.wt = \frac{m.wt}{+X}$

$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$ X=1

$K_2SO4 \longrightarrow 2K^+ + SO_4^{-2}$ X=2

قانون التخفيف $N_1 X v_2 = N_2 x V_2$

Eq.wt= الوزن المكافئ وحدة القياس غم/مكافئ يمثل (مجموع الاوزان الذرية للعنصر او المركب)

Wt= الكتلة او الوزن وحدة القياس **الغرام**

V= تمثل حجم المحلول وحدة القياس **مل او لتر**

d= تمثل كثافة السائل

%= تمثل النسبة المئوية لنقاوة السائل

Eq= تمثل عدد المكافئات

N1=النورمالية قبل التخفيف

N2= النورمالية بعد التخفيف

V1= الحجم قبل التخفيف

V2=الحجم بعد التخفيف

مسائل

س/ أحسب الوزن المكافئ لحامض الكبريتيك H_2SO_4. علما ان الوزن الذري H=1 S=32 O=16

$$Eq.wt = \frac{m.wt}{\eta}$$

M.wt=H(1x2) + S(32 x1) + O(16 x4)=98

$\eta = 2$

$$Eq.wt = \frac{98}{2} = 49g/mol$$

س/ أحسب الوزن المكافئ Na_2CO_3 علما ان الوزن الذري Na=23 , O=16 , C=12

$$Eq.wt = \frac{m.wt}{\eta}$$

M.wt=Na(23x2) + C(12 x1) + O(16 x3)=106

$\eta = 2$

$$Eq.wt = \frac{106}{2} = 53g/mol$$

س/ احسب الوزن المكافئ للمركب H_3PO_4 علما ان الوزن الذري H=1 O=16 P=31

$$Eq.wt = \frac{m.wt}{\eta}$$

M.wt=P(31x1) + H(3 x1) + O(16 x4)=98

$\eta = 3$

$$Eq.wt = \frac{98}{3} = 32.66 g/mol$$

مسائل التركيز النورمالي

س/ احسب نورمالية محلول حجمة 500مل يحتوي على 20 غم من هيدروكسيد الصوديوم NaOH علما ان الاوزان الذرية H=1 ,O=16 ,Na=23 .

الحل

M.wt=H(1x1) + Na(23 x1) + O(16 x1)=40

$$Eq.wt = \frac{m.wt}{\eta}$$

$$Eq.wt = \frac{40}{1} = 40 g/mol$$

$$N = \frac{w}{Eq.wt} \times \frac{1000}{v}$$

$$N = \frac{20}{40} \times \frac{1000}{500}$$

N=1

س/ احسب عدد غرامات هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ اللازمة لتحضير محلول تركيزه 0.1 N في 250 مللتر.علما ان الاوزان الذرية O=16 , H=1 , Ba=137

الحل

M.wt=H(1x2) + Ba(137 x1) + O(16 x2)=171

$$Eq.wt = \frac{m.wt}{\eta}$$

$$Eq.wt = \frac{137}{2} = 68.5 g/mol$$

$$N = \frac{w}{Eq.wt} \times \frac{1000}{v}$$

$$0.1 = \frac{wt}{68.5} \times \frac{1000}{250}$$

wt=1.7g

س/ احسب عيارية محلول حامض الكبريتيك تركيزه بالنسبة المئوية 20% وكثافة 1.14غم/مل اذا علمت ان الوزن الذري S=32 , O=16 , H=1

الحل

$$M.wt=H(1x2) + S(32\ x1) + O(16\ x4)=98$$

$$Eq.wt = \frac{m.wt}{\eta}$$

$$Eq.wt = \frac{98}{2} = 49g/mol$$

$$N = \frac{d \times \% \times 1000}{Eq.wt}$$

$$N = \frac{1.14 \times 20 \times 10}{49}$$

$$N=4.65$$

س/ كم مولا مكافئا من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH في محلول حجمة 50مل تركيزه 0.30N .

$$N = \frac{Eq}{V(L)}$$

Eq= N x V

Eq = 0.30 x 0.05

$Eq=0.015mol_E$

س/ ما كتلة اللازمة من $K_2Cr_2O_7$ (M.wt=294g/mol) لتحضير محلول حجمة 2L وتركيزه 0.12N

من هذا الكاشف حسب التفاعل

$$Cr_2O_7^{-2} + 14H^+ + 6Fe^{+2} \longrightarrow 2Cr^{+3} + 7H_2O + 6Fe^{+3}$$

الحل

$$\boldsymbol{Eq.wt = \frac{m.wt}{\eta}}$$

$$\boldsymbol{\eta} = 6$$

$$\boldsymbol{Eq.wt = \frac{294}{6}} = 49g/mol$$

$$N = \frac{w}{Eq.wt} \times \frac{1000}{v}$$

$$0.12 = \frac{wt}{49} \times \frac{1000}{2000}$$

$$wt=11.76g$$

العلاقة بين المولارية والنورمالية 6- $N = M \times \eta$

عند استعمال حامض الكبريتيك في تفاعلات التعادل $\eta = 2$ eq/mole احسب عيارية محلول هذه الحامض الذي تركيزه 0.231mole/L ؟

الحل

$\eta = 2$ eq/mole

M= 0.231mole/L

N=?

$N = M \times \eta$

$N = 0.231 \times 2$

N= 0.462 eq./L

س/ ما مولارية $Fe(OH)_3$ تركيزه N0.6:

$N = M \times \eta$

$\eta = 3$

$0.6 = M \times 3$

M=0.2

واجب / تستعمل برمنكات البوتاسيوم $KMnO_4$ في تفاعلات الاكسدة والاختزال وعند تفاعلها كعامل مؤكسد لتنتج MnO_2 ماهي قيمة η وكم هي عيارية هذا المحلول الذي تركيزه المولاري 0.05M؟