

3- النورمالية :- هي عدد المكافئات الغرامية المذابة في لتر من المحلول و يرمز لها بالرمز **N** وتقاس بوحدة 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:

$$\eta = H, OH, e$$

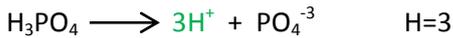
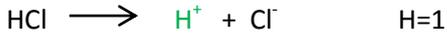
$\eta$  :- الوحدات الفعالة

**H**

الهيدروجين

القوامض

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

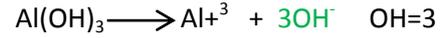
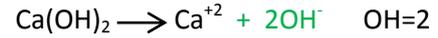
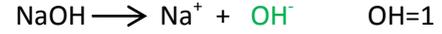


**OH**

ايون الهيدروكسيد

القواعد

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



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

**e -**

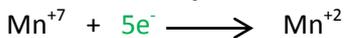
تفاعلات الاكسدة والاختزال

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

ازدياد في عدد التاكسد  
تفاعلات الاكسدة



نقصان في عدد التاكسد  
تفاعلات الاختزال



**X<sup>+</sup>**

الاملاح

عدد الشحنات للايونات الموجبة

$$Eq. wt = \frac{m.wt}{+X}$$



$$N_1 \times v_2 = N_2 \times V_2$$

قانون التخفيف

**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 لحمض الكبريتيك  $H_2SO_4$ . علما ان الوزن الذري O=16 S=32 H=1

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

$$M.wt = H(1 \times 2) + S(32 \times 1) + O(16 \times 4) = 98$$

$$\eta = 2$$

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

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

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

$$M.wt = Na(23 \times 2) + C(12 \times 1) + O(16 \times 3) = 106$$

$$\eta = 2$$

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

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

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

$$M.wt = P(31 \times 1) + H(3 \times 1) + O(16 \times 4) = 98$$

$$\eta = 3$$

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

مسائل التركيز النورمالي

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

**الحل**

$$M.wt = H(1 \times 1) + Na(23 \times 1) + O(16 \times 1) = 40$$

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

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

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

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

$$N=1$$

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**

$$M.wt = H(1 \times 2) + Ba(137 \times 1) + O(16 \times 2) = 171$$

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

$$Eq. wt = \frac{171}{2} = 85.5g/mol$$

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

$$0.1 = \frac{wt}{85.5} \times \frac{1000}{250}$$

$$wt=1.7g$$

الكيمياء التحليل الحجمي المرحلة الثانية المحاضرة الثالثة م.د. حسام صالح دخيل

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

الحل

$$M.wt = H(1 \times 2) + S(32 \times 1) + O(16 \times 4) = 98$$

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

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

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

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

$$N = 4.65$$

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

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

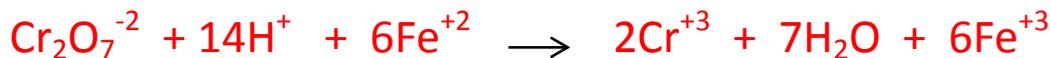
$$Eq = N \times V$$

$$Eq = 0.30 \times 0.05$$

$$Eq = 0.015 \text{ mol}_E$$

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

من هذا الكاشف حسب التفاعل



الحل

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

$$\eta = 6$$

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

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

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

$$wt = 11.76g$$

$$6- N = M \times \eta$$

العلاقة بين المولارية والنورمالية

عند استعمال حامض الكبريتيك في تفاعلات التعادل  $\eta = 2$  eq/mole احسب عيارية

محلول هذه الحامض الذي تركيزه  $0.231 \text{ mole/L}$  ؟

الحل

$$\eta = 2 \text{ eq/mole}$$

$$M = 0.231 \text{ mole/L}$$

$$N = ?$$

$$N = M \times \eta$$

$$N = 0.231 \times 2$$

$$N = 0.462 \text{ eq./L}$$

س/ ما مولارية  $\text{Fe(OH)}_3$  تركيزه  $0.6 \text{ N}$ :

$$N = M \times \eta$$

$$\eta = 3$$

$$0.6 = M \times 3$$

$$M = 0.2$$

واجب / تستعمل برمنكات البوتاسيوم  $\text{KMnO}_4$  في تفاعلات الاكسدة والاختزال وعند تفاعلها كعامل

مؤكسد لتنتج  $\text{MnO}_2$  ماهي قيمة  $\eta$  وكم هي عيارية هذا المحلول الذي تركيزه المولاري  $0.05 \text{ M}$  ؟