

COLLEGE OF EDUCATION FOR PURE SCIENCES

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

FIRST YEAR LECTURE NO.2

Dr.LUMA.T.ALbaaj

Calculation of Equivalent weight

حساب الوزن المكافئ
للتعبير عن كمية المادة المذابة في الكيمياء التحليلية استعمال
المصطلحات التالية:

1- لوزن المكافئ الغرامي للعنصر:

هو عدد اوزان العنصر المتحدة منه او التي تحل محل ثمانية
اجزاء من الاوكسجين او وزنا واحدا من الهيدروجين او وزنا
مكافئا واحدا لاي عنصر اخر. ويحسب كمايلي:

$$\text{الوزن المكافئ} = \frac{\text{الوزن الذري}}{\text{التكافئ}}$$

فتكافئ الكلور واحد وتكافئ الاوكسجين اثنان

2-الوزن المكافئ للمركب: هو وزن المركب الذي يتحد مع اويحل محل وزن من الهيدروجين او ثمانية اجزاء من الاوكسجين او وزنا يكافئها من عنصر يحتوي على الوزن المذكور من اي من هذه العناصر بحيث يكون هذا الوزن قابلا للانحلال او فعالا.

1-Gram equivalent weight of acid: gram

molecular weight (mole)/No. of hydrogen ions ready to be substituted.

الوزن الغرامي للحامض يساوي الوزن الجزيئي الغرامي مقسوما على عدد ايونات الهيدروجين القابلة للاستبدال.

$$\text{Eq.Wt(acid)} = \frac{Mwt}{\text{no.of ionized hydrogen atoms}(H^+)}$$

$$\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{ذرات الهيدروجين المتأينه عدد}(H^+)} = \text{الوزن المكافئ للحامض}$$

EX /calculate the equivalent weight for hydrochloric and sulfuric acid (Atomic weight : Cl=35.5 , H=1 , O=16 , S=32)

For Hcl :

$$\begin{aligned}\text{Eq.wt} &= \frac{\text{Mwt}}{\text{no.of ionized hydrogen atoms}(H^+)} \\ &= \frac{(1+35.5)\text{g/mole}}{1} = 36.5 \text{ g/eq}\end{aligned}$$

For H_2SO_4

$$\begin{aligned}\text{Eq.wt} &= \frac{\text{Mwt}}{\text{no.of ionized hydrogen atoms}} \\ &= \frac{[(2 \times 1) + (1 \times 32) + (4 \times 16)]}{2} = 49 \text{ g/eq}\end{aligned}$$

2-GRAM equivalent weight of bases: molecular weight divided by (number of cations * oxidation number of the cations)

الوزن المكافئ الغرامي للقاعده يساوي الوزن الجزيئي
الغرامي مقسوما على عدد ايونات الهيدروكسيل القابله
للاستبدال.

$$\text{Eq.wt(base)} = \frac{Mwt}{\text{no.of ionized hydroxied groups}(OH^-)}$$

$$\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد مجاميع الهيدروكسيد المتاينه}(OH^-)} = \text{الوزن المكافئ للقاعدة}$$

EX calculate the equivalent weight sodium
hydroxide and aluminum hydroxide(Atomic
weight : H=1 , O=16 , Na=23 , Al= 27)

$$\text{Eq.wt} = \frac{Mwt}{\text{no.of ionized hydroxide groupe}(OH^-)}$$

$$= \frac{(23 + 1 + 16)g/ml}{1} = 40 \text{ g/eq}$$

$$\text{FOR AL}(OH)_3 = \frac{27 + (3 \times 1) + (3 \times 16)g/mole}{3} = 26 \text{ g/eq}$$

3-Salts:

الاملاح

$$\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد ذرات الفلز} \times \text{عدد تاكسده}} = \text{الوزن المكافئ للملح}$$

EX Calculate the equivalent weight for calcium chloride and ferric sulfate (Atomic weight Ca=40 ,Cl=35.5 ,S=32, Fe=56 ,H=1,O=16)

For $CaCl_2$

$$\text{Eq.wt(salt)} = \frac{Mwt}{\text{no.of cations} \times \text{oxidation number of cation}}$$
$$= \frac{[40 + (2 \times 35.5) \text{ g/mole}]}{2 \times 1} = 55.5 \text{ g/eq}$$

For $Fe_2(SO_4)_3$

$$\text{Eq.wt} = \frac{[(2 \times 56) + (3 \times 32) + (12 \times 16)] \text{ g/mole}}{3 \times 2} = 66.667 \text{ g/eq}$$

4-Oxidizing and Reducing Agents: العوامل المؤكسده والمختزله

$$\text{Eq.wt(oxidizing agent)} = \frac{Mwt}{\text{no.of gained electrons}}$$

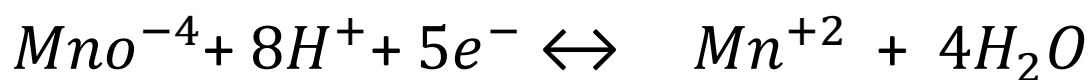
$$\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد الالكترونات المكتسبه}} = \text{الوزن المكافئ للعامل المؤكسد}$$

$$\text{Eq.wt(reducing agent)} = \frac{Mwt}{\text{no.of lost electrons}}$$

$$\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد الالكترونات المفقوده}} = \text{الوزن المكافئ للعامل المختزل}$$

EX. Calculate the equivalent weight for potassium permanganate

(Atomic weight: K= 39 ,Mn=55,O=16)



نلاحظ من المعادله السابقه حدوث اكتساب لالكترونات اي ان KMnO_4 عامل مؤكسد

$$\text{Eq.wt} = \frac{Mwt}{\text{no.of gained electrons}}$$
$$\frac{[(39+55)+(4 \times 16)] \text{ g/mole}}{5} = 31.6 \text{ g/eq}$$