

الكيمياء التحليل الحجمي المرحلة الثانية المحاضرة الثانية م.د حسام صالح بخيل

طرق التعبير عن التركيز

ومن اهم طرق التعبير عن التركيز

Molarity (M)	1 - المولارية
Normality (N)	2 - النورمالية
Formality (F)	3 - الفورمالية
Part Per Million (PPM)	4- التركيز بالجزء بالمليون
Weitht percentage Concentration	5- التركيز بالنسبة المئوية $W/W\%$
Volume percentage Conc	6- التركيز بالنسبة المئوية الحجمية $V/V\%$

الوزن الجزيئي M.wt : مجموع الاوزان الذرية للعنصر او المركب

تطبيقات لحساب الوزن الجزيئي

مس احسب الوزن الجزيئي LiOH علما ان الاوزان الذرية لليثيوم 7 والاوكسجين 16 والهيدروجين 1

$$\text{M.wt of LiOH} = \text{H}(1 \times 1) + \text{O}(1 \times 16) + \text{Li}(7 \times 1) = 24 \text{ gm/mole}$$

مس احسب الوزن الجزيئي CH_3COOH علما ان الاوزان الذرية للكاربون 12 والاوكسجين 16 والهيدروجين 1

$$\text{M.wt of CH}_3\text{COOH} = \text{H}(4 \times 1) + \text{O}(2 \times 16) + \text{C}(2 \times 12) = 60 \text{ gm/mole}$$

مس احسب الوزن الجزيئي Ca(OH)_2 علما ان الاوزان الذرية للكالسيوم 40 والاوكسجين 16 والهيدروجين 1

$$\text{M.wt of Ca(OH)}_2 = \text{H}(2 \times 1) + \text{O}(2 \times 16) + \text{Ca}(1 \times 40) = 74 \text{ gm/mole}$$

مس احسب الوزن الجزيئي Fe_2O_3 علما ان الاوزان الذرية للحديد 56 والاوكسجين 16

$$\text{M.wt of Fe}_2\text{O}_3 = \text{O}(3 \times 16) + \text{Fe}(2 \times 56) = 160 \text{ gm/mole}$$

الكيمياء التحليل الحجمي المرحلة الثانية م.د حسام صالح بخيل
 المولارية: - هي عدد مولات (أوزان جزيئية) المذابة في لتر من محلول ويعبر عنه بالرمز
 M وتقاس المولارية mole/L

$$1- M = \frac{n}{V}$$

$$2- n = \frac{wt}{M.wt}$$

في حالة المواد الصلبة يتم استخدام القانون التالي

$$3- M = \frac{wt}{M.wt} \times \frac{1000}{V(\text{ml})}$$

اما في حالة المواد السائلة يستخدم القانون التالي

$$4- M = \frac{d \times \% \times 1000}{M.wt}$$

5- معادلة التخفيف $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$ (بعد التخفيف) (قبل التخفيف)

حيث ان:

$M.wt$ = الوزن الجزيئي وحدة القياس غم/مول يمثل (مجموع الأوزان الذرية للعنصر او المركب)

Wt = الكتلة او الوزن وحدة القياس الغرام

V = تمثل حجم محلول وحدة القياس مل او لتر

d = تمثل كثافة السائل

$\%$ = تمثل النسبة المئوية لنقاوة السائل

n = تمثل عدد المولات

M_1 = المولارية قبل التخفيف

M_2 = المولارية بعد التخفيف

V_1 = الحجم قبل التخفيف

V_2 = الحجم بعد التخفيف

الكيمياء التحليل الحجمي المرحلة الثانية م.د حسام صالح دخيل

س/ أذيب 5.3 غم من كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 في الماء المقطر ثم أكمل الحجم إلى ربع لتر .

احسب مolarية المحلول ؟ علما ان الاوزان الذرية للصوديوم 23، والأوكسجين 16 وكربون 12

الحل:- بحسب الوزن الجزيئي لكاربونات الصوديوم كما يأتي:

$$\text{M.wt}_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \text{Na}(2 \times 23) + \text{C}(12 \times 1) + \text{O}(16 \times 3) = 106 \text{ gm/mol}$$

$$M = \frac{W_t}{M.wt} \times \frac{1000}{V(\text{ml})}$$

$$M = \frac{5.3}{106} \times \frac{1000}{250(\text{ml})}$$

$$M = 0.2 \text{ Mole/liter}$$

ويمكن ان يحل باستخدام العلاقة التالية

$$n = \frac{W_t}{M.wt} \quad n = \frac{5.3}{106} = 0.05$$

$$M = \frac{n}{V} \quad M = \frac{0.05}{0.25} = 0.2 \text{ Mole/liter}$$

س/ ما وزن هيدروكسيد الصوديوم NaOH اللازم لتحضير نصف لتر من محلول 0.1 مولي ، علما

ان الاوزان الذرية للصوديوم 23، والأوكسجين 16 والهيدروجين 1؟

الحل:- بحسب الوزن الجزيئي لكاربونات الصوديوم كما يأتي:

$$\text{M.wt}_{\text{NaOH}} = \text{Na}(1 \times 23) + \text{H}(1 \times 1) + \text{O}(16 \times 1) = 40 \text{ gm/mol}$$

$$M = \frac{W_t}{M.wt} \times \frac{1000}{V(\text{ml})}$$

$$0.1 = \frac{W_t}{40} \times \frac{1000}{500}$$

$$wt = \frac{0.1 \times 40 \times 500}{1000}$$

= 2Gram من هيدروكسيد الصوديوم

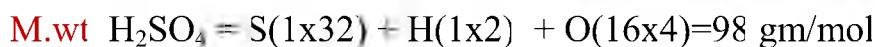
نأخذ 2 غم من هيدروكسيد الصوديوم ونخففه بالماء المقطر إلى نصف لتر.

س/ احسب مolarية هيدروكسيد الليثيوم من محلول حجمه 5L يحتوي على 0.7mole ؟

$$M = \frac{n}{V} \quad M = \frac{0.7}{5} = 0.14 \text{ mole/Liter}$$

س/ احسب التركيز المولاري لمحلول حامض الكبريتيك اذا علمت ان النسبة المئوية 98% والكثافة النوعية 1.84، علما ان الاوزان الذرية للكبريت 32، والأوكسجين 16 والهيدروجين 1؟

الحل:- بحسب الوزن الجزيئي لحامض الكبريتيك كما يأتي:



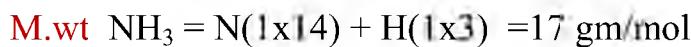
$$M = \frac{d \times \% \times 1000}{M.wt}$$

$$M = \frac{1.84 \times 98/100 \times 1000}{98}$$

$$M = 18.4 \text{ Mole/L}$$

س/ احسب حجم محلول الامونيا المركز الواجب سحبة لتحضير محلول تركيزه 0.1 مولاري وحجمه 500 مل علما ان الكثافة النوعية 0.90 والنسبة المئوية 28% ،علما ان الاوزان الذرية للتروجين 14 والهيدروجين 1؟

الحل:- بحسب الوزن الجزيئي لكاربون الصوديوم كما يأتي:



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

$$M = \frac{0.90 \times 28/100 \times 1000}{17}$$

$$M_1 = 18.4 \text{ Mole/L}$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$14.82 \times V_1 = 0.1 \times 50$$

$$V_1 = \frac{0.1 \times 50}{14.82} = 3.3 \text{ ml}$$

2- الفورمالية (التركيز الفورمالي)

تمثل عدد اوزان الصيغة الغرامية للمادة المذابة في لتر من المذيب او المحلول ويمكن ان تفاس بوحدات اعتمادا على وحدات الحجم (لتر او المليлитر) .

القوانين العامة

$$1- F = \frac{n}{V}$$

$$2- n = \frac{Wt}{F.wt}$$

في حالة المواد الصلبة يتم استخدام القانون التالي

$$3-F = \frac{Wt}{F.wt} \times \frac{1000}{V(ml)}$$

اما في حالة المواد السائلة يستخدم القانون التالي

$$4- F = \frac{d \times \% \times 1000}{gF.wt}$$

$$F_1 \times V_1 = F_2 \times V_2 \quad (\text{بعد التخفيف})$$

5- معادلة التخفيف

حيث ان:

$gF.wt$ = الوزن الصيغة الغرامية يمثل (مجموع اوزان 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

n = تمثل عدد المولات

تم اذابة 0.1753 غ من كلوريد الصوديوم في كمية كافية من الماء ليعطي 250 مل احسب الفورمالية ،

علما الوزن الذري للصوديوم 23 ، والكلور 35.5

$$F.wt \text{ NaCl} = \text{Na}(1 \times 23) + \text{Cl}(1 \times 35.5) = 58.5$$

$$F = \frac{Wt}{F.wt} \times \frac{1000}{V(ml)}$$

$$F = \frac{0.1753}{58.5} x \frac{1000}{250}$$

$$F=0.0125 \text{ mfw/ml}$$

س/ما عدد غرامات نترات الفضة اللازمة لتحضير محلول حجمة 500 ملتر وتركيزه 0.125 فورمالي ، اذا علمت الوزن الصيغي هو 169.9 غم /مول

$$F = \frac{Wt}{F \cdot wt} x \frac{1000}{V(\text{ml})}$$

$$0.125 = \frac{Wt}{169.9} x \frac{1000}{500}$$

$$wt = \frac{0.125 x 169.9 x 500}{1000}$$

10.6=wt 10.6 غرام من نترات الفضة

نأخذ 10.6 غرام من نترات الفضة ونخففه بالماء المقطر الى نصف لتر.

واجب /احسب فورمالية المحلول الناتج من اضافة 1مل من محلول 5 فورمالية من حامض الكبريتيك الى لتر من الماء المقطر؟