$$eq.Wt = \frac{106}{2 \times 1} = 53\ g/eq$$

$$N = \frac{Wt}{eq.Wt} \times \frac{1000}{V(mL)} \quad , 0.2 = \frac{Wt}{53} \times \frac{1000}{250}$$

$$Wt = 2.65\ g$$

سؤال 5: أحسب نورمالية محلول ناتج من أذابة 0.5g من هيدروكسيد النحاس $Cu(OH)_2$ في 100 mL من الماء المقطر علماً أن الأوزان الذرية هي Cu =63.5 O=16 H=1

$$M.Wt = 63.5 + 2 \times 16 + 2 \times 1 = 97.5\ g/mole$$

$$eq.Wt = \frac{M.Wt}{\text{no.of OH ions ready to substituted}}$$

$$eq.Wt = \frac{97.5}{2} = 48.75\ g/eq$$

$$N = \frac{Wt}{eq.Wt} \times \frac{1000}{V(mL)}$$

$$N = \frac{0.5}{48.75} \times \frac{1000}{100} = 0.103\ N$$

3- الفورمالية Formality

هي عدد اوزان الصيغة الغرامية للمذاب في لتر من المحلول.

$$F = \frac{\text{number of formula weight}}{V(L)} = \frac{\text{no.of fw}}{V(L)} \qquad F = \frac{\text{عدد اوزان الصيغة الغرامية}}{\text{الحجم بالتر}}$$

$$\text{no. of fw} = \frac{Wt}{g.fw} \qquad \text{عدد اوزان الصيغة الغرامية} = \frac{\text{الوزن بالغرام}}{\text{وزن الصيغة}}$$

Dr. Elham Nghaimesh

$$F=\frac{\text{number of milliformula weight}}{V(mL)}=\frac{\text{no.of m. fw}}{V(mL)}$$

$$F=\frac{Wt}{g.fw}\times\frac{1000}{V(mL)}$$

Wt = وزن المادة المذابة بالغرام
fw = يمثل وزن الصيغة للمادة المذابة
V(mL)= حجم المحلول بالمليلتر
وحدات الفورمالية هي fw/L or mfw/mL

4- المولالية Molality (m)
تمثل عدد مولات المذاب في كيلوغرام من المذيب

$$m=\frac{\text{number of moles of solute}}{\text{Wt. solvent (Kg)}}$$

$$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{وزن المذيب (كيلوغرام)}}=m$$

$$m=\frac{Wt}{M.Wt}\times\frac{1000}{\text{Wt. solvent (g)}}$$

وحدات المولالية mole / Kg or mmole / g

سؤال : أحسب مولالية محلول ناتج من أذابة 5 g من هيدروكسيد الصوديوم في 250 g من الماء المقطر، علما بأن الوزن الجزيئي لهيدروكسيد الصوديوم M.Wt=40 g/mole

$$n=\frac{Wt}{M.Wt}=\frac{5}{40}=0.125 \text{ mole}$$

$$Kg=1000 \text{ g}\quad 250 \text{ g}=\frac{250}{1000}=0.250 \text{ Kg}$$

$$m=\frac{\text{number of moles of solute}}{\text{Wt. solvent (Kg)}}=\frac{0.125}{0.250}=0.5 \text{ m}$$

$$\text{or: } m=\frac{Wt}{M.Wt}\times\frac{1000}{\text{Wt. solvent (g)}}$$

$$m=\frac{5}{40}\times\frac{1000}{250}=0.5 \text{ m}$$

Dr. Elham Nghaimesh

5- الكسر المولي Mole Fraction

هو النسبة بين عدد مولات المذاب أو المذيب الى العدد الكلي لمولات المذاب والمذيب

$$X_1 = \frac{n_1}{n_1+n_2} \qquad X_2 = \frac{n_2}{n_1+n_2}$$

$$X_1 + X_2 = 1$$

X_1= الكسر المولي للمذاب , X_2= الكسر المولي للمذيب , n_1= عدد مولات المذاب , n_2 = عدد مولات المذيب

سؤال: أحسب الكسر المولي لكل من A&B في مزيج لهما ، أذا علمت بأن عدد مولات A=18 وعدد مولات B= 40

$$X_1 = \frac{n_1}{n_1+n_2} \qquad X_1 = \frac{18}{18+40} = 0.310$$

$$X_2 = \frac{n_2}{n_1+n_2} \qquad X_2 = \frac{40}{18+40} = 0.6896$$

6- النسبة المئوية Percentage Ratio

اولاً- النسبة المئوية الوزنية الحجمية : هي عدد غرامات المذاب في 100 مليلتر من المحلول

$$W/V\ \% = \frac{\text{Wt(g) of solute}}{\text{V(mL) of solution}} \times 100$$

$$W/V\ \% = \frac{\text{وزن المذاب بالغرام}}{\text{حجم المحلول بالمليلتر}} \times 100$$

ثانياً- النسبة المئوية الحجمية : هي عدد مليلترات المذاب في 100 مليلتر من المحلول

$$V/V\ \% = \frac{\text{V(mL) of solute}}{\text{V(mL) of solution}} \times 100$$

$$V/V\ \% = \frac{\text{حجم المذاب بالمليلتر}}{\text{حجم المحلول بالمليلتر}} \times 100$$

حجم المحلول= حجم المذاب + حجم المذيب

Dr. Elham Nghaimesh

ثالثاً- النسبة المئوية الوزنية: هي عدد غرامات المذاب في 100 غرام من المحلول

$$W/W\ \%= \frac{\text{Wt(g) of solute}}{\text{Wt(g) of solution}} \times 100$$

$$W/W\ \%= \frac{\text{وزن المذاب بالغرام}}{\text{وزن المحلول بالغرام}} \times 100$$

وزن المحلول= وزن المذاب + وزن المذيب

سؤال 1: أحسب النسبة المئوية لمحلول ناتج من أذابة 5 g من هيدروكسيد الصوديوم في 0.25 L من المحلول

$$W/V\ \%= \frac{\text{Wt(g) of solute}}{\text{V(mL) of solution}} \times 100 = \frac{5}{250} \times 100 = 2\%$$

سؤال 2: أحسب النسبة المئوية لمحلول ناتج من أضافة 200 mL من الميثانول الى 400 mL من الماء المقطر

$$V/V\ \%= \frac{\text{V(mL) of solute}}{\text{V(mL) of solution}} \times 100$$

$$V/V\ \%= \frac{200}{200 + 400} \times 100 = 33.333\%$$

سؤال3: أحسب عدد غرامات سكر الكلوكوزفي 800 mL من المحلول السكري الصناعي علماً أن النسبة المئوية للسكر في المحلول هي 15%

$$W/V\ \%= \frac{\text{Wt(g) of solute}}{\text{V(mL) of solution}} \times 100$$

$$15 = \frac{\text{Wt(g) of glucose}}{800} \times 100 \qquad Wt=120\ g$$

7- جزء بالألف part per thousand (ppt)

$$ppt = \frac{\text{Wt(g) of solute (وزن المذاب)}}{\text{Wt(g) of solution (وزن المحلول)}} \times 10^3$$

Dr. Elham Nghaimesh

8- جزء بالمليون part per million (ppm)

$$ppm = \frac{\text{Wt(g) of solute (وزن المذاب)}}{\text{Wt(g) of solution (وزن المحلول)}} \times 10^6$$

9- جزء بالبليون part per billion (ppb)

$$ppb = \frac{\text{Wt(g) of solute (وزن المذاب)}}{\text{Wt(g) of solution (وزن المحلول)}} \times 10^9$$

gram (g) = 1000 milligram (mg)
milligram (mg) = 1000 microgram (µg)
microgram (µg) = 1000 nanogram (ng)
Liter (L) = 1000 milliliter (mL)
milliliter (mL) = 1000 microliter (µL)
microliter (µL) = 1000 nanoliter (nL)

الأجزاء	سائل في سائل	صلب في سائل	صلب في صلب
ppt	mL / L= µL /mL	g / L= mg / mL	g / Kg = mg /g
ppm	µL / L= nL / mL	mg / L= µg / mL	mg / Kg = µg / g
ppb	nL / L	µg / L=ng / mL	µg / Kg=ng / g

10- يمكن استخدام القوانين الاتية لأيجاد تراكيز المحاليل السائلة من معرفة نسبتها المئوية ووزنها النوعي

$$M = \frac{\% \times sp.gr \times 1000}{M.Wt} \qquad \frac{\text{الوزن النوعي} \times \text{النسبة المئوية} \times 1000}{\text{الوزن الجزيئي}} = M$$

$$N = \frac{\% \times sp.gr \times 1000}{eq.Wt} \qquad \frac{\text{الوزن النوعي} \times \text{النسبة المئوية} \times 1000}{\text{الوزن المكافئ}} = N$$

$$F = \frac{\% \times sp.gr \times 1000}{g.fw} \qquad \frac{\text{الوزن النوعي} \times \text{النسبة المئوية} \times 1000}{\text{وزن الصيغة}} = F$$

*يمكن تحضير محاليل بتراكيز اخرى من التخفيف للتركيز الاصلي باستخدام القوانين التالية:

$N_1 V_1 = N_2 V_2$
$M_1 V_1 = M_2 V_2$
$F_1 V_1 = F_2 V_2$

Dr. Elham Nghaimesh

$$d = \frac{Wt(g)}{V(mL)}$$

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة بالغرام}}{\text{الحجم بالمليلتر}}$$

$$\text{الوزن النوعي} = \frac{\text{كثافة المادة}}{\text{كثافة الماء}}$$

* الوزن النوعي للمادة خالي من الوحدات
* الكثافة النوعية specific gravity (sp.gr)

سؤال 1: احسب عيارية محلول ناتج من تخفيف 100 mL من محلول 0.25N حامض النتريك الى حجم 250 mL

$N1\ V1 = N2\ V2$
$0.25 \times 100 = N2 \times 250$
$N2 = 0.1\ N$

سؤال 2: كيف تحضر 250 mL من 0.1 N حامض الكبريتيك أذا علمت أن الكثافة النوعية للحامض هي sp.gr = 1.84 وأن نسبته المئوية 96 % والوزن الجزيئي M.Wt = 98 g/mole

$$Eq.Wt(acid) = \frac{M.Wt}{\text{no.of H ions ready to substituted}} = \frac{98}{2} = 49$$

$$N = \frac{\% \times sp.gr \times 1000}{eq.Wt} = \frac{0.96 \times 1.84 \times 1000}{49} = 36.049\ N$$

هذا يمثل تركيز الحامض الأصلي ولتحضير محلول تركيزه 0.1 N وحجمه 250 mL نطبق قانون التخفيف

$N1\ V1 = N2\ V2$
$36.049 \times V1 = 0.1 \times 250$
$V1 = 0.694\ mL$

اي نسحب 0.694 mL من الحامض الأصلي ونضعه في قنينة حجمية ذات سعة 250 mL فيها كمية قليلة من الماء المقطر ثم نكمل الحجم الى العلامة بالماء المقطر

طرائق حساب المعامل الوزني gravimetric factor (gr.f)

1- يجب ان يحتوي المعامل الوزني على الصيغة الكيميائية للمادة المجهولة المراد تعينها في البسط والصيغة الكيميائية للمادة المعلومة في المقام
2- في حالة وجود ذرة مشتركة بين الصيغتين في البسط والمقام يجب ضرب البسط والمقام أوكلاهما برقم أو رقمين مختلفين بحيث يكون عدد الذرات المشتركة متساوي

Dr. Elham Nghaimesh

3- في حالة عدم وجود ذرة مشتركة في البسط والمقام فأن المعامل الوزني يحسب كما في المعادلة التالية

$$gr.f = \frac{eq.wt\ \ unkown}{eq.wt\ \ known}$$

الجدول التالي يبين طرائق حساب المعامل الوزني

Unkown	Known	gr.f
$BiCl_2$	Bi_2O_3	$\frac{M.Wt\ BiCl_2 \times 2}{M.Wt\ Bi_2O_3 \times 1}$
KNO_3	K_2PtCl_6	$\frac{M.Wt\ KNO_3 \times 2}{M.Wt\ K_2PtCl_6 \times 1}$
P_2O_3	MgP_2O_7	$\frac{M.Wt\ P_2O_3 \times 1}{M.Wt\ MgP_2O_7 \times 1}$

سؤال :

Calculate: the gr.f for the determination of Fe when precipitated as Fe_2O_5, Fe_3O_4 or Fe_7O_5 atomic weight Fe = 55.8, O = 16, S = 32

Fe: known
Fe_2O_5, Fe_3O_4 or Fe_7O_5 : unknown

$$gr.f\ Fe_2O_5 = \frac{M.Wt\ \ Fe_2O_5 \times 1}{A.Wt\ \ Fe \times 2} = 1.43$$

$$gr.f\ Fe_3O_4 = \frac{M.Wt\ \ Fe_3O_4 \times 1}{A.Wt\ \ Fe \times 3} = 1.38$$

$$gr.f\ Fe_7O_5 = \frac{M.Wt\ \ Fe_7O_5 \times 1}{A.Wt\ \ Fe \times 7} = 1.5$$

Dr. Elham Nghaimesh