كلية التربية الأساسية – حديثة

قسم العلوم العامة

المرحلة: الثانية

أستاذ المادة : م. م صمود ناصرالدين طه

الكيمياء التحليلية الحجمية / العملي

Volumetric analytical chemistry/Practical

طرق التعبير عن التراكيز Methods of expressing concentrations

المحاضرة الثالثة

طرق التعبير عن التركيز

يتم التعبير عن كمية المادة المذابة في المحلول بعدة طرق منها :

1- التركيز الجزيئي M (المولاري) : و هو عدد المولات من المادة المذابة في لتر واحد من المحلول ، أي أن المولارية تساوي :

❖ للمواد الصلبة :

$$M = \frac{Wt}{M.Wt} \times \frac{1000}{v}$$

حيث تمثل V حجم المحلول المطلوب تحضيره بوحدة الميللتر .

W = الوزن

M.wt الوزن الجزيئي

❖ للمواد السائلة

$$M = \frac{SP.gr \times \% \times 1000}{M.Wt \times 100}$$

M : التركيز المولاري بوحدات المول / لتر

% : النسبة المئوية للمحلول المركز

M.Wt : الوزن الجزيئي للمادة g / mole

SP.gr : الكثافة النوعية (Specific Gravity)

كثافة المحلول وحدات كتلة / حجم (g / ml)

2- التركيز العياري N : عدد الأوزان المكافئة الغرامية من المادة المذابة في لتر من المحلول Eq/L .

❖ للمواد الصلبة :

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

N : التركيز النورمالي بوحدات (eq/l)

Wt : وزن المادة بوحدات الغرام (g)

Eq.Wt : الوزن المكافيء للمادة (g/eq)

V : حجم المحلول بوحدات ml

يعطى الوزن المكافيء الغرامي بالعلاقة التالية :

$$Eq.wt = \frac{M.wt}{n}$$

M.wt = وزن المول بالغرام g/mol

n = الوحدة الفعالة

وعليه فإن :

للحوامض n = 1 حامض أحادي n = 2 حامض ثنائي n = 3 حامض ثلاثي

القواعد n = 1 قاعدة أحادية n = 2 قاعدة ثنائية n = 3 قاعدة ثلاثية

مادة مؤكسدة أو مختزلة n = عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة

فلز n = تكافؤ الفلز

ملح **n = عدد ذرات الفلز في تكافؤه**

مثال / أحسب الوزن المكافئ لحمض الكبريتيك H_2SO_4 علما ان : H=1,S=32,O=16

الوزن المكافئ لحمض الكبريتيك = الوزن الجزيئي / 2

الوزن الجزيئي = 2×1 + 1× 32 + 16 ×4

= 98 g/mol

الوزن المكافيء = 98 / 2 = 49 g

مثال 2

احسب الوزن المكافيء لـ Na_2CO_3 علما ان الاوزان الذرية لـ Na=23,C=12,O=16 ؟

الوزن المكافئ لكربونات الصوديوم Na2CO3 = (2 × 23) +1×12+ (16 × 3) /2

= 53 g

التركيز العياري للمواد السائلة :

أولا : استخراج عيارية المادة المركزة من خلال الصيغة الرياضية:

للمواد السائلة

$$N_1 = \frac{SP.gr \times \% \times 1000}{Eq.Wt \times 100}$$

ثانيا : نطبق قانون التخفيف:

$$(N1 \times V1) = (N2 \times V2)$$

بعد التخفيف قبل التخفيف

مثال /

احسب عدد مليلترات حامض HCl المركز وزنه النوعي 1.18 و37٪ HCl (w/w) لتحضير محلول HCl بحجم (100 ml) وتركيز 0.1N

الجواب /

$$\text{Eq.wt} = \frac{M.Wt}{n} = \frac{36.5}{1} = 36.5$$

للمواد السائلة

$$N_1 = \frac{SP.gr \times \% \times 1000}{Eq.Wt \times 100}$$

$$= \frac{1.18 \times 37 \times 1000}{36.5 \times 100} = 11.96 \text{ N}$$

$$(N1 \times V1) = (N2 \times V2)$$

بعد التخفيف قبل التخفيف

11.96 x V1 = 0.1 x 100

V1= = 0.83 ml

اذاً نحتاج لسحب 0.83ml من حامض HCl المركز واكمال الحجم الى 100ml من الماء المقطر للحصول على 0.1N

3- التركيز الوزني : وزن المادة المذابة في لتر من المحلول g/L

4- التركيز بالنسبة المئوية ويقسم الى :

أ - التركيز بالنسبة المئوية الوزنية - الوزنية w/w % : وزن المادة المذابة بالجرامات في 100 غرام من المحلول .

$$(W/W)\% = \frac{\text{wt.(g) of solu.}}{\text{wt.(g) of sol.}} \times 100$$

مثال / عبر عن التركيز بالنسبة المئوية الوزنية لمحلول يزن 200 ويحتوي على 25 g من كبريتات الصوديوم

الحل /

$$(W/W)\% = \frac{25g}{200g} \times 100$$
$$= 12.5\%$$

ب - ا لتركيز بالنسبة المئوية الوزنية – الحجمية w/v % : وزن المادة المذابة بالجرامات في 100 مليلتر من المحلول .

$$(W/V)\% = \frac{\text{wt.(g) of solu.}}{V_{mL} \text{ of sol.}} \times 100$$

ج- التركيز بالنسبة المئوية الحجمية - الحجمية v/v % : حجم المادة المذابة بالمليلتر في 100 مليلتر من المحلول .

$$V/V)\% = \frac{V_{mL} \text{ of solu.}}{V_{mL} \text{ of sol.}} \times 100$$

مثال: احسب النسبة المئوية الحجمية لمحلول تم تحضيره بإضافة 50 mL ميثانول إلى 200 mL ماء.

V_{ml} of sol.=50 + 200= 250mL

$$(V/V)\% = \frac{50}{250} \times 100$$

$$= 20\%$$

هـ - التركيز بوحدة عدد الأجزاء في المليون ppm : وزن المادة المذابة بالملي غرام في لتر مذيب .

$$ppm = wt\ (mg) / V(L)$$

و – التركيز بوحدة عدد الأجزاء في البليون ppb : وزن المادة المذابة بالميكروغرام في لتر مذيب .

ز – التركيز المولالي L : عدد المولات المذابة في كيلو غرام مذيب mol/Kg .

مثال /حضر محلول لكلوريد الصوديوم باذابة g5 منه في mL500 من الماء المقطر.عبر عن تركيز المحلول بـ g/L، ppm و ppb

$$Conc.(g/L) = \frac{wt.(g)}{V_L}$$

$$Conc.(g/L) = \frac{5}{0.5}$$

= 10 g/L

=10000 mg/L

= 10000ppm

$=10^7 \mu g/L$

$= 10^7$ ppb