المختبر الاول

طرق تحضير المحاليل الكيميائية و إجراء الحسابات الكيميائية :

تحضير المحاليل القياسية Preparation of standarad solutions

يعرف المحلول القياسي او المعياري standard solution بأنه المحلول معلوم التركيز والطرق المختلفة التي تستعمل للتعبير عن تركيز المحاليل هي كما يلي :

1 – المحاليل المئوية : يعبر عن تركيز المادة على أساس أنها تؤخذ وزناً أو حجماً ثم تذاب في المحلول ويستكمل الى علامة 100 وزناً اوحجماً .

أ – النسبة المئوية الوزنية :

هي عبارة عن كتلة المذاب (بالغرام) في 100 مل من المحلول مثال (V/W) 3g/100ml محلول (3%) .

v/w% = mass of solution / volume of solution * 100

فلو أفترضنا إن لدينا محلول مائي لكلوريد الصوديوم يبلغ تركيزة (5%) فهذا يعني إن كل 100ml من المحلول يحوي 5g من ملح كلوريد الصوديوم المذاب .

ب – النسبة المئوية الحجمية :

النسبة المئوية الحجمية عبارة عن حجم المذاب الموجود في 100ml من المحلول مثال (v/v) 3ml / 100 من محلول (3%) .

فالمحلول البالغ تركيزة 2% حجماً يعني ان كل 2ml (وحدة حجمية)من المذاب موجودة في 100ml (وحدة حجمية مماثلة) من المحلول .

يتبع المحاليل المئوية جزء من المليون (PPM) أو ملغرام \ كيلو غرام

وجزء من البليون (PPb) أو ميكرو غرام \كيلو غرام ويتبعها ايضاً التركيز (التخفيف) (3+1) حجم واحد من الحامض + 3 أحجام متساوية من الماء .

المفهوم	مختصرنسبة الألف	مختصر نسبة المليون	مختصر نسبة البليون
المعنى	جزء من الألف	جزء من المليون	جزء من المليار
طريقة الكتابة	‰	ppm	ppb
الأصل الغوي	promilleلأتيني	part permillion أنكليزي	part perbilion انكليزي
بالكسور الأعتيادية	1\1000 ‰	1\1000000=1ppm	1\1000000000=1ppb
بالكسور العشرية	0.001	0.000001	0.000000001

مثال على ذلك نأخذ وحدة جزء من مليون (ppm) parts per million هي وحدة تستخدم عادة لقياس نسبة الملوثات أو المكونات الموجودة بكميات ضئيلة من مخلوط ما ، فنقيس بها ملوثات الهواء والماء مثلاً نقول إن نسبة O3 في الهواء الجوي = 0.01 جزء بالمليون . معنى هذا القياس هو إن في عينة حجمها مليون سم3 (1م3) من الهواء يوجد 0.01 سم3 من O3 .

2 –المحلول المولالي : Molal solution

عبارة عن الوزن الجزيئي للمادة بالغرامات مقاساً في 1000g مذيب اي إنه (w\w) .

3- المحلول المولاري: Molar solution

عبارة عن الوزن الجزيئي للمادة بالغرامات مذاباً في 1000ml محلول أي إنه (v\w) .

4- المحلول المعياري : Normal solution

عبارة عن الوزن المكافئ للمادة بالغرامات مذاباً في 1000ml محلول أي إنه محلول (v\v) .

5- المحاليل الحامضية والقاعدية : Acid & Basic solution

بينما تستخدم مجموعة مختلفة من المحاليل القياسية بواسطة المحللين الكيميائيين ، يجد العاملون في مجال تحليل الأغذية food analysis إن المعيار الحقيقي لقياس حموضة أو قلوية منتجات المواد الغذائية السائلة وما يشابهها . إن أفضل الطرق لتحضير محلول قياسي هي إذابة وزن معلوم من مادة أولية نقية وتخفيف المحلول لحجم معلوم و بهذه الطريقة يمكن حساب التركيز بدقة متناهية .

ومع هذا فهنالك مواد يصعب وزنها بدقة ، مثل هيدروكسيد الصوديوم والبوتاسيوم ، نظراً لسرعة إمتصاصها لرطوبة الجو زيادة على إن معظم الأحماض المعروفة توجد في شكل سائل و في مثل هذه الحالأت فأن الطريقة العملية لضبط عيارية مثل هذه المواد هي الطريقة الغير مباشرة ، حيث يحضر محلول منها بعيارية تقريبية وتضبط عياريتها بواسطة محلول قياسي أولي primary standard معلوم النقاوة.

<u>الشروط التي يجب توفرها في المحلول القياسي الأولي هي</u> :

1 – سهولة الحصول علية وسهولة تنقيته بعد حدوث تغير في تركيبته .

2- سهولة إختبار وجود الشوائب فيه .

3- لا يتغير وزنه عند تعرضه للجو أثناء وزنه أو تخزينه .

4- أن يكون له وزن مكافئ عالي لتقليل الخطأ في الوزن .

5- إن يتفاعل مع المحلول القياسي بالكامل في تفاعل مباشر ومحدد .

قانون التخفيف (N1*V1=N2 *V2)

غالباً ماتحضر المحاليل القياسية بوحدات PPT ومن ثم تحضير منها محاليل التجربة وبأستخدام قانون التخفيف يمكن تحضير محاليل بوحدات ppb & ppm فما علينا سوى تعويض القيم في المعادلة للحصول على القيمة المجهوله والتي تمثل (مقدار حجم العينة التي يتم سحبها من المحلول القياسي)

مثال / حُضر محلول ملحي لتجربة معينة تركيزه 10ppm وبحجم نهائي 1L من محلول قياسي تركيزه 1PPT .

N1*V1=N2 *V2

1ppt = 1000 ppm

1000ppm * v1 = 10ppm * 1000 ml

V1= 10*1000\1000

V1=10 ml

تمثل 10 ml حجم المحلول المسحوب من المحلول القياسي ثم يكمل حجم المحلول النهائي الى 1 L .

مثال 2 /

احسب النسبة المئوية للمذاب في محلول تم تحضيرة بأضافة 4g من ملح الطعام الى 6g من الماء ؟

وزن المادة المذابة = 4g

وزن المادة المذيبة =6g

وزن المحلول = وزن المذاب + حجم المذيب

4+6=10g

النسبة المئوية الوزنية =وزن المذاب (g) \ حجم المحلول (g) *% 100

4\10*100= 40%

مثال3 \

محلول مائي من كرومات البوتاسيوم K2Cr2O7 تركيزه 0.25 مولار ،أحسب الحجم اللازم أخذه من المحلول المركز للحصول على 250 ml من المحلول ذو تركيز 0.01 مولار ؟

V1=?

N1=0.25ml

V2=250ml

N2=0.01ml

N1*V1=N2*V2

0.25*V1=0.01*250

V1=0.01*250\0.25= 10ml