المحاليل

المحلول : هو عبارة عن خليط متجانس من مادتين او اكثر مرتبطتين مع بعضها البعض فيزيائيا او كيميائيا ويكون له نفس التركيب والخواص الفيزيائية والكيميائية ، حيث تسمى المادة الموجودة بكمية اكبر بالمذيب solvent والمادة الاخرى بالمذاب solute.

يعتبر الماء اكثر انواع المذيبات شيوعا واهمية ووفرة للكائنات الحية ، حيث تكون نسبة الماء في الخلايا الفتية حوالي 80% من وزنها الطري وقد تصل الى اكثر من ذلك.

يعتبر الماء مذيبا مثاليا للعديد من المواد ويعود ذلك لعدة اسباب منها:-

1. وجود مدى حراري واسع بين درجة الانجماد ودرجة الغليان.
2. يمتلك قوة تماسك كبيرة بسبب وجود الاواصر الهيدروجينية بين جزيئاته.
3. يمتلك قوة ادمصاص على سطوح عديدة
4. $PH = 7$

المحلول المشبع : هو المحلول الذي يحتوي حجم معين منه على الكمية القصوى من المذاب عند درجة حرارة معينة . وقد يكون المحلول غير مشبع عند درجة حرارة اعلى.

اما المحاليل التي تحتوي على زيادة من المذاب اكثر من تشبعها فتعرف بالمحاليل الفوق المشبعة وتبقى المادة المذابة بشكل صلب في المحلول.

طرق التعبير عن المحاليل:-

اولا:- المحلول الجزيئي (المولاري)

وهو المحلول الذي يحتوي اللتر الواحد منه على غرام جزيئي واحد من المادة المذابة. حيث ان الغرام الجزيئي عبارة عن الوزن الجزيئي للمذاب معبرا عنه بالغرام .

الوزن الجزيئي = مجموع الاوزان الذرية التي تتكون منها المادة .

وعليه فان

$$W.t = (v/1000) \times m \times w.t$$

W.t = وزن المذاب بالغرام

V= الحجم المطلوب

m = التركيز المطلوب

w.t = الوزن الجزيئي

ان الوزن المستخرج يمثل المادة التي تذاب في الماء المقطر ويكمل الى الحجم المطلوب ويعبر عنها بالغرام

مثال 1:- حضر محلول 1 مولاري من NaOH بحجم 250 مل علما ان الاوزان الذرية هي

(H=1 , O=16, Na=23)

الحل :- الوزن الجزيئي = 23 + 16 +1 = 40

وزن المذاب = (250 / 1000) × 1 × 40 = 10 غرام

نزن 10 غرام من NaOH ونذيبها في الماء المقطر ثم نكمل الحجم الى 250 مل.

مثال 2:- حضر 0.1 مولاري بحجم 200 مل من كبريتات النحاس المائية CuSO4.5H2O علما ان الاوزان الذرية هي : Cu = 58 ، S =32 ، O =16 ، H = 1

الحل :- الوزن الجزيئي للمركب = 58 + 32 + (4 × 16) + 5(2 + 16)= 244

وزن المذاب = (200 / 1000) × 0,1 × 244 = 4,88 غم تضاف الى 200 مل ماء مقطر للحصول على التركيز المطلوب.

ثانيا :- المحلول العياري (النورمالي)

وهو المحلول الذي يحتوي اللتر الواحد منه على غرام مكافئ واحد من المادة المذابة. بحيث يكون الحجم النهائي يساوي لتر.

الغرام المكافئ = هو الوزن المكافئ للمادة ويعبر عنه بالغرام ويحسب كالاتي:-

- الوزن المكافئ للحامض = $\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد ذرات } \boldsymbol{H} \text{ القابلة للاستبدال}}$
- الوزن المكافئ للقاعدة = $\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد ذرات } \boldsymbol{OH} \text{ القابلة للاستبدال}}$

وعليه فان :-

$$W.t = (v/1000) \times n \times WE$$

W.t = وزن المذاب بالغرام

V= الحجم المطلوب

n= العيارية للمحلول

WE = الوزن المكافئ بالغرام

ان الوزن المستخرج يمثل المادة التي تذاب في الماء المقطر ويكمل الى الحجم المطلوب ويعبر عنها بالغرام

مثال :- حضر 25 مل من محلول 1 نورمالي من المواد التالية:-

1. حامض الاوكزاليك C2H2O4
2. هيدروكسيد الباريوم Ba(OH)2

علما ان الاوزان الذرية هي : C = 17 ، Ba= 137 ، O= 16، H = 1

ج/

الوزن المكافئ للحامض = $\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد ذرات } \boldsymbol{H} \text{ القابلة للاستبدال}} = \frac{\mathbf{17\times2+2\times1+16\times4}}{\mathbf{2}} = 45$

W.t= (v/1000) × n × WE

= (25 / 1000) × 1 × 45 = 1.125

نزن 1,125 غرام من C2H2O4 ونذيبها في الماء المقطر ثم نكمل الحجم الى 25 مل.

الوزن المكافئ للقاعدة = $\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد ذرات } \boldsymbol{OH} \text{ القابلة للاستبدال}} = \frac{\mathbf{137+16\times2+1\times2}}{\mathbf{2}} = 85$

W.t= (v/1000) × n × WE

= (25 / 1000) × 1 × 85 = 2.125

نذيب 2,125 غرام من Ba(OH)2 ونذيبها في الماء المقطر ثم نكمل الحجم الى 25 مل.

ثالثا :- محاليل الجزء بالمليون Part Per Millions (ppm)

وتسمى ايضا ملغم / لتر او ملغم.لتر$^{-1}$هو اذابة 1 ملغم من المادة في الماء المقطر ويكمل الحجم الى 1 (لتر)يعطي تركيز. 1ppm .

ويمكن حساب تركيز الجزء بالمليون عن طريق المعادلة التالية:-

التركيز المطلوب (ppm) = (المادة الفعالة (غم) / الحجم (مل)) × 1000000

مثال :- احسب التركيز بالجزء بالمليون عند اذابة 1 غم من منظم الجبرلين في 4 لتر ماء مقطر.

الحل :- التركيز المطلوب = (1/ 4000) × 1000000 = 250 ppm تركيز الجبرلين.

رابعا :- محاليل النسب المئوية

1. محاليل النسب المئوية الوزنية (W/W)

وهي المحاليل التي تتكون من اذابة 1 غم من المادة المذابة في 99 غم من المذيب حيث يكون الناتج 100 غم وتستخدم الطريقة لتحضير المواد الصلبة.

2. محاليل النسب المئوية الحجمية (V/V)

وهي المحاليل التي تتكون من اذابة 1مل من المادة المذابة في 99 مل من المذيب حيث يكون الناتج 100 مل وتستخدم الطريقة لتحضير المواد السائلة.

3.محاليل النسب المئوية الوزنية الحجمية (W/V)

وهي المحاليل التي تتكون من اذابة 1 غم من المادة المذابة في 99 مل من المذيب حيث يكون الناتج 100 مل وتستخدم الطريقة لتحضير المواد الصلبة ومذيبها سائل.

تخفيف المحاليل Dilution :-

هو خفض تركيز محلول أو غاز أو بخار . ونخفف محلول لأحد الأملاح عن طريق إضافة كمية من المذيب إليه . ويعني تخفيف محلول معناه إضافة كمية جديدة من السائل المذيب بدون إضافة جديدة للمذاب . ويخلط السائل جيدا للتأكد من تجانس المحلول. أي أن عدد مولات المذاب لا يتغير بتخفيف المحلول ، إلا أن حجمه وتركيزه يتغيران بالتخفيف.

يمكن تخفيف اي التركيز الى الحجم و التركيز المطلوب حسب القانون التالي :

$$N1V1 = N2V2$$

N1 = التركيز الاساس الStock

V1 = الحجم المطلوب من المحلول الStock

N2 = التركيز المطلوب تحضيره

V2 = الحجم المطلوب تحضيره

ملاحظة :- هذا فيما يتعلق بالحوامض و القواعد السائلة فقط .

مثال : احسب الحجم المطلوب اخذه من المحلول الاساس (1000 جزء بالمليون) لتحضير محلول 5 جزء بالمليون وحجم 500 مل.

الحل :نطبق قانون التخفيف

$N1 \times V1 = N2 \times V2$

$1000 \times V1 = 5 \times 500$

$V1 = 5 \times 500 / 1000 = 2.5ml$

ناخذ 2.5ml من المحلول الاصلي ويكمل الحجم الى 500ml باستخدام الماء المقطر.

المصادر :-

1. الدسوقي ، حشمت سليمان و عبير حمدي الحكيم (2013) اساسيات فسيولوجيا النبات العملية – مكتبة الرشيد (252 صفحة).
2. السعدي ، حسين علي و عبدالله حمد الموسوي (1980) فسلجة النبات العملي – جامعة البصرة – كلية العلوم – مطبعة جامعة البصرة (350 صفحة).
3. مسلط ، موفق مزبان وحمود غربي المرسومي (2014) فسلجة النبات العملي – جامعة الانبار – كلية الزراعة (138 صفحة).