

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 الارضى بالمذاب solute.

يعتبر الماء اكبر انواع المذيبات شيوعا واهمية ووفرة للكائنات الحية ، حيث تكون نسبة الماء في الخلايا الفتية حوالي 80% من وزنها الطري وقد تصل الى اكبر 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 ادماصاص على سطوح عديدة

$$7 = \text{PH} . 4$$

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 اكثرا من المشبع فتعرف بالمحاليل الفوق المشبعة وتبقى المادة المذابة بشكل صلب في المحلول.

أنواع المحاليل

هناك ثلاثة انواع رئيسية من المحاليل:

المحلول السائل:- ينتج عن ذوبان صلب في سائل آخر، وكما ينتج عن ذوبان شيء صلب أو غازي في سائل. ومن أمثلته : ذوبان الملح في الماء، وذوبان السكر في القهوة

المحلول الغازي :- هو المحلول الذي ينشأ بإذابة المادة الصلبة أو السائلة أو الغازية في المادة السائلة، وينتج عن اختلاط الغازات. فالهواء مثلاً هو محلول غازي، يتكون من مزيج من النيتروجين والأكسجين، مع كميات ضئيلة وثانية أوكسيد الكاربون.

السبائك :- تعتبر مصهورات المعادن محاليل وتسماى سباءك . وعادة تتكون السبيكة من عدة فلزات و لا فلزات . من أشهر السباءك هو سبائك الذهب فمثلا الذهب (22) يتكون من 91.7% ذهب، و 5% فضة، و 2% نحاس، و 1.3% زنك.

اولا:- محلول الجزيئي (المولاري)

وهو محلول 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 ويكملا 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 = $40 = 1 + 16 + 23$

$$\text{وزن المذاب} = (1000 / 250) \times 10 = 40 \text{ غرام}$$

زن 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 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ علما ان الاوزان الذرية

$$1 = H , 16 = O , 32 = S , 58 = Cu$$

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

$$\text{وزن المذاب} = (1000 / 200) \times 0,1 \times 244 = 4,88 \text{ غم تضاف الى 200 مل ماء مقطر للحصول على التركيز المطلوب.}$$

ثانيا :- محلول العياري (نورمالي)

وهو محلول 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 كالتالي:-

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

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

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 ويكمel الى الحجم المطلوب ويعبر عنها بالغرام
مثال :- حضر 25 مل من محلول 1 نورمالي من المواد التالية:-

1. حامض الاوكزalic $C_2H_2O_4$

2. هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$

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

/ ج

$$\text{الوزن المكافئ للحامض} = \frac{17 \times 2 + 2 \times 1 + 16 \times 4}{2} = \frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد ذرات } H \text{ القابلة للاستبدال}}$$

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

$$= (25 / 1000) \times 1 \times 45 = 1.125$$

نزن 1,125 غرام من $C_2H_2O_4$ ونذيبها في الماء المقطر ثم نكمل الحجم الى 25 مل.

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

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

$$= (25 / 1000) \times 1 \times 85 = 2.125$$

نذيب 2,125 غرام من $Ba(OH)_2$ ونذيبها في الماء المقطر ثم نكمل الحجم الى 25 مل.

ثالثا :- محاليل الجزء بالمليون (ppm)

وتسمى ايضا ملغم / لتر او ملغم.لترا⁻¹ هو اذابة 1 ملغم من المادة في الماء المقطر ويكمم الحجم الى 1 (لتر) يعطي تركيز . 1ppm

ويمكن حساب تركيز الجزء بالمليون عن طريق المعادلة التالية:-

$$\text{التركيز المطلوب (ppm)} = \left(\frac{\text{المادة الفعالة (غم)}}{\text{الحجم (مل)}} \right) \times 1000000$$

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

$$\text{الحل :- التركيز المطلوب} = \left(\frac{1}{4000} \right) \times 1000000 = 250 \text{ ppm تركيز الجبرلين.}$$

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 وتنستخدم الطريقة لتحضير المواد الصلبة.

2. محاليل النسب المئوية الحجمية (V/V)

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

تخفييف المحاليل :- Dilution

هو خفض تركيز محلول أو غاز أو بخار . ونخفف محلول لأحد الأملاح عن طريق إضافة كمية من المذيب إليه . ويعني تخفييف 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 بتخفييف المحلول ، إلا أن حجمه وتركيزه يتغيران بالتخفييف.

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

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$C_1 = \text{التركيز الاساس الـ Stock}$$

$$V_1 = \text{الحجم المطلوب من المحلول الـ Stock}$$

$$C_2 = \text{التركيز المطلوب تحضيره}$$

$$V_2 = \text{الحجم المطلوب تحضيره}$$

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

الحل:طبق قانون التخفيف

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$1000 \times V_1 = 5 \times 500$$

$$V_1 = 5 \times 500 / 1000 = 2.5\text{ml}$$

نأخذ 2.5ml من المحلول الاصلی ويکمل الحجم الى 500ml باستخدام الماء المقطر.

مثال :- لدينا محلول K_2SO_4 حجمه 50 مل وتركيزه 1.5 مولاري تم تخفیضه حتى 250 مل احسب التركيز الجديد
الحل:-

المصادر :-

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