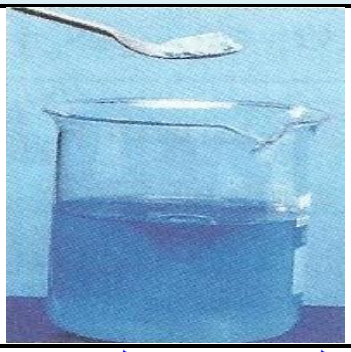
بسم الله الرحمن الرحيم السلام عليكم ورحمة الله وبركاته الجذع المشترك الكيمياء	التركيز المولي للأنواع الكيميائية في محلول Concentration molaire des espèces chimiques en solution	المحور الثالث : تحولات المادة الوحدة 8 3 س

1- مفهوم المحلول :

1-1- نشاط :

نأخذ ثلاثة كؤوس وننجز التجارب التالية حيث نضع :

التجربة	في الكأس 1 : القليل من السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ في الماء	في الكأس 2 : القليل من بلورات ثنائي اليود I_2 في الماء	في الكأس 3 : القليل من بلورات كبريتات النحاس II $CuSO_4$ في الماء
النتائج			
الملاحظة	اختفاء السكروز في الماء ، فنقول إنه **يذوب** في الماء فنحصل على **محلول السكروز**	اختفاء بلورات ثنائي اليود في الماء ، فنقول إنه **يذوب** في الماء فنحصل على **محلول ثنائي اليود**	اختفاء بلورات كبريتات النحاس II في الماء ، فنقول إنه **يذوب** في الماء فنحصل على **محلول كبريتات النحاس II**

أ- ماذا تلاحظ عند إضافة كل من السكروز و بلورات ثنائي اليود و بلورات كبريتات النحاس II ، ثم سم الظاهرة التي تحدث في كل كأس .

انظر أعلاه ، فتسمى هذه الظاهرة **بالذوبان** .

ب- حدد ، بالنسبة لكل كأس ، النوع الكيميائي الذي يلعب دور المذاب ودور المذيب .

بالنسبة للكأس 1 : المذاب هو السكروز والمذيب هو الماء .

بالنسبة للكأس 2 : المذاب هو ثنائي اليود والمذيب هو الماء .

بالنسبة للكأس 3 : المذاب هو كبريتات النحاس II والمذيب هو الماء .

ج- اذكر الأنواع الكيميائية المتواجدة في كل كأس .

بالنسبة للكأس 1 : يحتوي على **جزيئات السكروز** $C_{12}H_{22}O_{11}$ و**جزيئات الماء** .

بالنسبة للكأس 2 : يحتوي على **جزيئات ثنائي اليود** I_2 و**جزيئات الماء** .

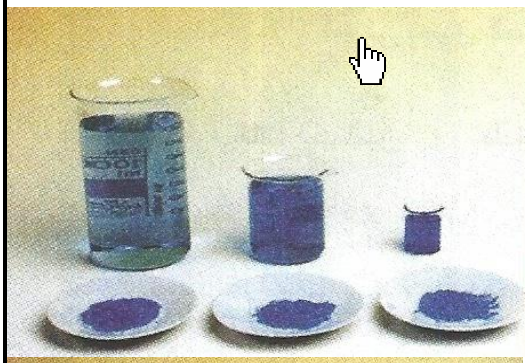
بالنسبة للكأس 3 : يحتوي على **أيونات النحاس II** Cu^{2+} و**أيونات الكبريتات** SO_4^{2-} و**جزيئات الماء** .

د- عرف المحلول المائي .

المحلول المائي هو سائل متجانس نحصل عليه عند ذوبان المذاب في الماء (المذيب) .

1-2- خلاصة :

- **المحلول سائل متجانس** يحتوي على عدة أنواع كيميائية (جزيئات – أيونات) نتيجة ذوبان **مذاب** (يمكن أن يكون في حالة **صلبة** أو **سائلة** أو **غازية**) في **مذيب** (في حالة **سائلة**) .
- نسمي **محلولا مائيا** المحلول الناتج عن ذوبان **مذاب** في **الماء** .



2- التركيز المولي :

2-1- نشاط :

■ نضيف إلى أحجام مختلفة من الماء نفس الكمية من **بلورات كبريتات النحاس II** $CuSO_4$.

ماذا تلاحظ ؟ ماذا تستنتج ؟

نلاحظ أن **لون المحلول يصبح فاتحا** كلما **زاد حجم المذيب** . فنستنتج أن **لون المحلول** ، وبالتالي **تركيزه يتناسب عكسيا مع حجم المذيب المستعمل** .

■ نضيف إلى نفس الحجم من الماء كميات مختلفة من **بلورات كبريتات النحاس II** $CuSO_4$.

ماذا تلاحظ ؟ ماذا تستنتج ؟

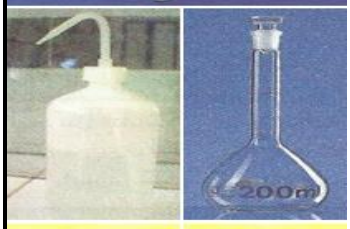
نلاحظ أن **لون المحلول يصبح مركزا** كلما **ازدادت كمية مادة المذاب** . فنستنتج أن **لون المحلول** ، وبالتالي **تركيزه يتناسب اطرادا مع كمية مادة المذاب** .

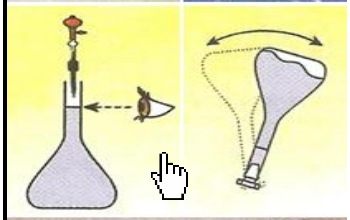
2-2- تعريف :

التركيز المولي لمحلول غير مشبع (أو **التركيز المولي للمذاب**) هو **كمية مادة المذاب** في **لتر واحد من المذيب** : $C = \frac{n(X)}{V}$ ويعبر عنه بالوحدة $mol.L^{-1}$.

ملحوظة : يرمز للتركيز المولي لنوع كيميائي جزيئي X في محلول بالرمز $[X]$ حيث $[X] = \frac{n(X)}{V}$.

2-3- تحضير محلول مائي ذي تركيز معين :





لتحضير محلول مائي للساكروز ذي تركيز معين C_0 نتبع النهج التجريبي التالي :

- نضع الحقة فارغة على الميزان ونضبط الصفر بواسطة زر العيار .
- بواسطة ملوق نضع كمية من الساكروز في الحقة ونقيس $m = 50,0\ g$ من الساكروز .
- ندخل بواسطة قمع كمية الساكروز المقاسة إلى الحوجلة المعيارية النظيفة من فئة $200\ mL$.
- نغسل الحقة والقمع بالماء المقطر حيث يضاف ماء الغسيل إلى الحوجلة المعيارية .
- باستعمال مخبار مدرج نملأ ثلثي الحوجلة بالماء المقطر .
- نسد فوهة الحوجلة المعيارية ونحركها حتى يذوب الساكروز .
- نضيف الماء المقطر حتى الاقتراب من خط المعيار للحوجلة .
- نضبط بواسطة ماصة مستوى الماء المقطر حتى خط المعيار .
- نسد من جديد فوهة الحوجلة ونحركها بقلبها ، فنحصل على محلول (S_0) للساكروز .

أ- لماذا يتم غسل الحقة والقمع ؟

يتم غسل الحقة والقمع لتفادي ضياع كمية الساكروز وبالتالي الحصول على محلول ذي تركيز دقيق .

ب- لماذا يضبط مستوى الماء بواسطة ماصة عند خط المعيار ؟

يضبط مستوى الماء بواسطة ماصة عند خط المعيار ليكون حجم المحلول دقيقا وبالتالي الحصول على محلول ذي تركيز دقيق .

ج- احسب C_0 تركيز المحلول (S_0) .

لدينا $C_0 = \frac{n(C_{12}H_{22}O_{11})}{V} = \frac{m}{V.M(C_{12}H_{22}O_{11})} = \frac{50}{0,2\times342} = 0,73\ mol.L^{-1}$

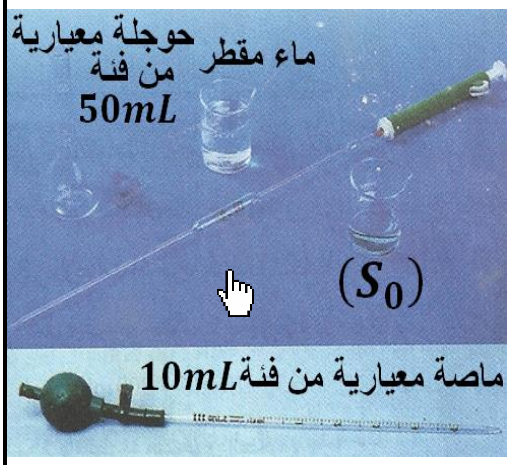
3- تخفيف محلول :

3-1- تعاريف :

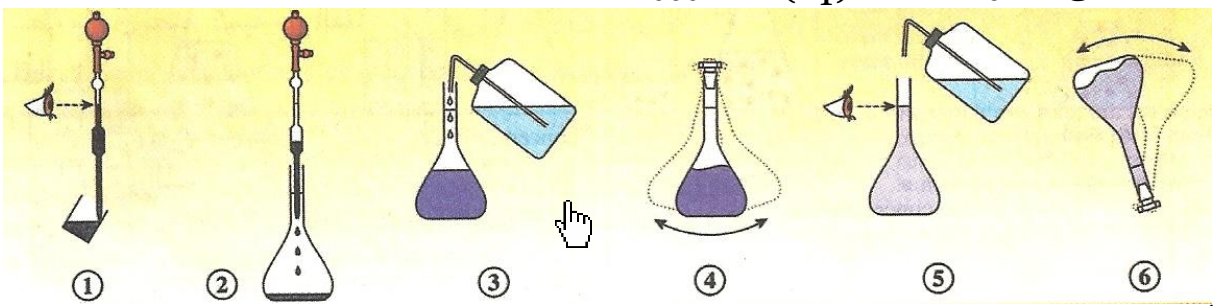
- **التخفيف** عملية تؤدي إلى **التقليل من تركيز مذاب** في محلول **بإضافة المذيب** .
- أثناء عملية التخفيف **تنحفظ كمية مادة المذاب** $n(X) = cte$.
- لتحضير محلول مائي ذي تركيز أدنى C_f انطلاقا من محلول أكثر تركيزا C_i ، نأخذ حجما V_i من المحلول المراد تخفيفه ، ونضيف إليه حجما V_e من الماء المقطر للحصول على حجم نهائي $V_f = V_i + V_e$.
- كمية مادة المذاب في المحلول المركز هي $n_i(X) = C_i.V_i$ وكمية مادة المذاب في المحلول المخفف هي $n_f(X) = C_f.V_f$.
- بما أن التخفيف لا يغير من كمية مادة المذاب فإن $n_i(X) = n_f(X)$ وبالتالي علاقة التخفيف هي $C_i.V_i = C_f.V_f$.
- ويمثل المقدار $\alpha = \frac{C_i}{C_f} = \frac{V_f}{V_i}$ **معامل التخفيف** .

3-2- تطبيق :

لتحضير (S_1) محلول مائي مخفف للساكروز حجمه $V_1 = 50\ mL$ انطلاقا من المحلول (S_0) ذي التركيز $C_0 = 0,73\ mol.L^{-1}$ ، نتبع النهج التجريبي التالي :



- نسكب ما يقارب $20\ mL$ من المحلول (S_0) في كأس .
- نأخذ بواسطة ماصة مزودة بإجاصة مطاطية الحجم $V_0 = 10\ mL$ من المحلول الموجود في الكأس .
- نسكب هذا الحجم المأخوذ بواسطة الماصة في الحوجلة المعيارية من فئة $50\ mL$.
- نضيف الماء المقطر بواسطة طارحة إلى الحوجلة حتى الاقتراب من خط المعيار .
- نتمم ملأ الحوجلة بالماء المقطر حتى خط المعيار باستعمال الماصة ، ثم نسد فوهة الحوجلة ونحركها بقلبها ، فنحصل على المحلول المخفف (S_1) للساكروز .



أ- احسب كمية مادة الساكروز المتواجدة في الحجم $V_0 = 10mL$ من المحلول (S_0) .

لدينا $C_0 = \frac{n_0(C_{12}H_{22}O_{11})}{V_0}$ إذن $n_0 = C_0.V_0 = 0,73\times10.10^{-3} = 7,3.10^{-3}mol$.

ب- حدد قيمة C_1 تركيز المحلول المائي المخفف للساكروز (S_1) .

حسب علاقة التخفيف لدينا $C_0.V_0 = C_1.V_1$ إذن $C_1 = \frac{C_0.V_0}{V_1} = \frac{0,73\times10}{50} = 0,146\ mol.L^{-1}$.

ج- حدد قيمة α معامل التخفيف .

لدينا $\alpha = \frac{V_1}{V_0} = \frac{50}{10} = 5$ إذن قمنا بتخفيف المحلول خمس مرات .