بسم الله الرحمن الرحيم
الجذع المشترك
الفيزياء-جميع الشعب
الصفحة : $\frac{1}{2}$

التركيز المولي للأنواع الكيميائية في محلول
Concentration molaire des espèces chimiques en solution

المحور الثالث :
تحولات المادة
الوحدة 8
ذ . هشام محجر

* 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 .
* التركيز المولي لمحلول غير مشبع (التركيز المولي للمذاب) هو كمية مادة المذاب في لتر واحد من المذيب :
$C = \frac{n(X)}{V}$ ← $mol.L^{-1}$ يرمز للتركيز المولي لنوع كيميائي جزيئي في محلول بالرمز $[X] = \frac{n(X)}{V}$.
* 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 .

تمرين 1 :

احسب تركيزي المحلولين التاليين :
1- **محلول ثنائي اليود** (I_2) يحتوي على كمية المادة $n(I_2) = 0,05\ mol$ وحجمه $V = 50\ mL$.
2-**محلول هيدروكسيد الصوديوم** $(NaOH)$ يحتوي على $n(NaOH) = 3\ mol$ وحجمه $V = 500\ mL$.

تمرين 2 :

1- نحضر **محلولا لكلورور الصوديوم** وذلك بإذابة $m(NaCl) = 5,10\ g$ من كلورور الصوديوم في لتر من الماء .
1-1- عين الجسم المذاب والجسم المذيب .
1-2- احسب كمية مادة المذاب التي تمت إذابتها في الماء .
1-3- احسب C تركيز محلول كلورور الصوديوم .
2- نحضر **محلولا لكبريتات النحاس II** بإذابة $n(CuSO_4) = 0,05\ mol$ من كبريتات النحاس اللامائي في نصف لتر من الماء .
2-1- عين الجسم المذاب والجسم المذيب .
2-2- احسب C تركيز محلول كبريتات النحاس II .
2-3- احسب كتلة المذاب التي تمت إذابتها في الماء .

نعطي: بالوحدة $g.mol^{-1}$
$M(Cl) = 35,5$ و $M(S) = 32$
$M(Na) = 23$ و $M(O) = 16$
و $M(Cu) = 63,5$

تمرين 3 :

نتوفر على محلول (S) لكلورور الصوديوم تركيزه $C = 1\ mol.L^{-1}$ وانطلاقا منه نريد تحضير حجم $V' = 100\ mL$ من محلول (S') لكلورور الصوديوم تركيزه $C' = 0,5\ mol.L^{-1}$.
1- ما التقنية التي تمكن من تحضير المحلول (S') .
2- ما الأداة التي نحضر فيها المحلول (S') ؟ وما هي سعتها ؟
3- احسب معامل التخفيف .
4- ما حجم المحلول (S) الذي يجب استعماله ؟ ما الأداة المستعملة لقياسه ؟ حدد سعتها .

تمرين 4 :

1- اشترى مستهلك قنينة جاقيل سعتها $V_1 = 250mL$ ، وقبل استعماله سكبه في قارورة سعتها $V_2 = 1L$ ، ثم أتم ملأ القارورة بالماء . حدد قيمة معامل التخفيف .
2- نريد تخفيف محلول لكلورور الصوديوم ثلاث مرات (أي إلى ثلث تركيزه البدئي) . فأخذنا عينة من هذا المحلول حجمها $V_1 = 150\ mL$ ، احسب حجم الماء المقطر الذي يجب إضافته لهذه العينة لإنجاز هذا التخفيف .

التركيز المولي للأنواع الكيميائية في محلول
Concentration molaire des espèces chimiques en solution

تمرين 5 :

تحمل وصفة طبية لشخص مريض في فترة نقاهة أخذ دواء يوجد في أكياس تحتوي كتلة $m_1(C_6H_8O_6) = 1\ g$ من فيتامين C (أو حمض الأسكوربيك) وكتلة $m_2(C_{12}H_{22}O_{11}) = 6,05\ g$ من الساكروز .

1- احسب الكتلة المولية لكل من فيتامين C و الساكروز .

2- احسب كمية مادة لكل من فيتامين C و الساكروز .

3- نذيب محتوى الكيس في كأس من الماء حجمه $V = 125\ mL$.

1-3- احسب C_1 تركيز فيتامين C في المحلول المحضر .

2-3- احسب C_2 تركيز الساكروز في المحلول المحضر .

4- نملأ الكأس بالماء حتى يصبح حجم المحلول $V' = 2V$ ما قيمة التركيزان الجديدان ؟

نعطي : $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$ و $M(C) = 12\ g/mol$. $M(H) = 1\ g/mol$

تمرين 6 :

نتوفر في المختبر على مخبار مدرج من فئة $1L$ ومحلول (S_0) للساكروز تركيزه $C_0 = 0,20\ mol.L^{-1}$.

1- نسكب $V_0 = 50\ mL$ من المحلول (S_0) في المخبار المدرج قصد تحضير محلول (S_1) للساكروز تركيزه $C_1 = 0,05\ mol.L^{-1}$. إلى أي تدريجة يجب إضافة الماء المقطر ؟

2- نريد تحضير محلول (S_2) للساكروز حجمه $V_2 = 500\ mL$ وتركيزه $C_2 = 0,05\ mol.L^{-1}$. حدد قيمة V_0 الحجم الذي يجب أخذه من المحلول (S_0) .

تمرين 7 :

1- الغليكوز $C_6H_{12}O_6$ مادة تذوب في الماء دون أن تتفاعل معه . نذيب $m(C_6H_{12}O_6) = 3,9\ g$ من هذه المادة في حجم $V = 200\ mL$ من الماء . احسب $[C_6H_{12}O_6]$ التركيز المولي للغليكوز في المحلول المحصل عليه .

2- نخلط حجما $V_1 = 100\ mL$ من المحلول السابق مع $V_2 = 150\ mL$ من محلول آخر للغليكوز ذي تركيز $[C_6H_{12}O_6]_2 = 2,0\ mol.L^{-1}$ فنحصل على خليط حجمه $V_T = 250\ mL$. احسب التركيز المولي للغليكوز في الخليط .

تمرين 8 :

يتميز البحر الميت بكون مياهه شديدة الملوحة حيث التركيز الكتلي لكلورور الصوديوم يساوي $C_m = 275\ g.L^{-1}$ وهذه القيمة تفوق بحوالي 10 مرات تركيز البحار الأخرى .

1- احسب C التركيز المولي لكلورور الصوديوم في البحر الميت .

2- أخذ أحد السياح لترا من ماء البحر الميت ووضعه في قنينة ونسي غلقها . في المساء وجد أن حجم الماء في القارورة أصبح $V_1 = 700\ mL$ فقط بفعل التبخر . احسب C_1 التركيز المولي الجديد لكلورور الصوديوم .

3- إذا استمرت عملية التبخر ، نلاحظ توضع جسم صلب أبيض اللون في قعر القنينة .

3-1- ما هو هذا الجسم الصلب المتكون ؟

3-2- ماذا نسمي المحلول في هذه الحالة ؟

تمرين 9 :

تحمل لاصقة محلول تجاري للأمونياك المعلومات التالية :

- الكثافة $d = 0,95$.
- النسبة المئوية الكتلية للأمونياك $p = 28\ \%$.

1- بين أن التركيز المولي للمحلول التجاري C_0 يكتب على شكل : $C_0 = \frac{100.d.p}{M(NH_3)}$. ثم احسب قيمته .

2- عين الحجم V_0 اللازم أخذه من المحلول التجاري لتحضير $V_1 = 500\ mL$ من محلول مخفف ذي تركيز $C_1 = 0,1\ mol.L^{-1}$.

3- احسب معامل التخفيف .

نعطي : $M(NH_3) = 17\ g.mol^{-1}$.

تمرين 10 :

يعتبر الخل التجاري $6,0°$ محلولا مائيا لحمض الإيثانويك ذي الصيغة $C_2H_4O_2$ و كتلته المولية $M(C_2H_4O_2) = 60\ g.mol^{-1}$.

تعبر درجة حمضية الخل على الكتلة بالغرام لحمض الإيثانويك الخالص الموجود في $100\ g$ من الخل .

احسب التركيز المولي لجزيئات حمض الإيثانويك في هذا الخل ، علما أن الكتلة الحجمية للخل تساوي $\rho = 1,0\ g.mL^{-1}$.