

التركيز المولي للأنواع الكيميائية في محلول

Concentration molaire des espèces chimiques en solution

- * 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 محلولاً مائياً المحلول الناتج عن ذوبان مذاب في الماء .
- * التركيز المولي لمحلول غير مشبع (التركيز المولي للمذاب) هو كمية مادة المذاب في لتر واحد من المذيب :
$$C = \frac{n(X)}{V} \text{ mol.L}^{-1} \leftarrow$$
 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 تحتفظ كمية مادة المذاب $n(X) = cte$.
- * لتحضير محلول مائي ذي تركيز أدنى C_f انطلاقاً من محلول أكثر تركيزاً C_i ، نأخذ حجماً V_i من المحلول المراد تخفيفه ، ونضيف إليه حجماً V_e من الماء المقطر للحصول على حجم نهائي $V_f = V_i + V_e$.
- * كمية مادة المذاب في المحلول المركز هي $n_i(X) = C_i \cdot V_i$ وكمية مادة المذاب في المحلول المخفف هي $n_f(X) = C_f \cdot V_f$.
- * بما أن التخفيف لا يغير من كمية مادة المذاب فإن $n_i(X) = n_f(X)$ وبالتالي علاقة التخفيف هي :
$$C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f$$
 ويمثل المقدار $\alpha = \frac{C_i}{C_f} = \frac{V_f}{V_i}$ معامل التخفيف .

تمرين 3 :

- نتوفر على محلول (S) لكلورور الصوديوم تركيزه $C = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ وانطلاقاً منه نريد تحضير حجم $V' = 100 \text{ mL}$ من محلول (S') لكلورور الصوديوم تركيزه $C' = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.
- 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 جافيل سعتها $V_1 = 250 \text{ mL}$ ، وقبل استعماله سكبها في قارورة سعتها $V_2 = 1 \text{ L}$ ، 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 $V_1 = 150 \text{ mL}$ ، احسب حجم الماء المقطر الذي يجب إضافته لهذه العينة لإنجاز هذا التخفيف .



تمرين 1 :

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

تمرين 2 :

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

نُعطي : بالوحدة g.mol^{-1}

$$M(S) = 32 \text{ و } M(Cl) = 35,5$$

$$M(O) = 16 \text{ و } M(Na) = 23$$

$$M(Cu) = 63,5 \text{ و }$$



الجذع المشترك
الفيزياء-جميع الشعب
الصفحة : 2/2

المحور الثالث :
تحويلات المادة

الوحدة 8

ن. هشام محجر

التركيز المولي للأنواع الكيميائية في محلول

Concentration molaire des espèces chimiques en solution

تمرين 8 :

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

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

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

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

1-3- ما هو هذا الجسم الصلب المتكون ؟

2-3- ماذا نسمي المحلول في هذه الحالة ؟

تمرين 9 :

تحمل لاصقة محلول تجاري للأمونيأك المعلومات التالية :

■ الكثافة $d = 0,95$.

■ النسبة المئوية الكتلية للأمونيأك $p = 28 \%$.

1- بين أن C_0 التركيز المولي للمحلول التجاري 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 $V_1 = 500 \text{ mL}$ من محلول مخفف ذي تركيز $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

3- احسب معامل التخفيف .

نعطي : $M(NH_3) = 17 \text{ g.mol}^{-1}$.

تمرين 10 :

يعتبر الخل التجاري $6,0^\circ$ محلولاً مائياً لحمض الإيثانويك ذي الصيغة $C_2H_4O_2$ وكتلته المولية $M(C_2H_4O_2) = 60 \text{ g.mol}^{-1}$.

تعبّر درجة حمضية الخل على الكتلة بالغرام لحمض الإيثانويك الخالص الموجود في 100 g من الخل . احسب التركيز المولي لجزيئات حمض الإيثانويك في هذا الخل ، علماً أن الكتلة الحجمية للخل تساوي $\rho = 1,0 \text{ g.mL}^{-1}$.

تمرين 5 :

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

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

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

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

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

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

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

نعطي : $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$.

$M(H) = 1 \text{ g/mol}$ و $M(C) = 12 \text{ g/mol}$.

تمرين 6 :

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

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

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

تمرين 7 :

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

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