

تمارين التركيز المولي

تمرين 1 :

- في محلول مائي ، يساوي تركيز حمض الإيثانويك CH_3COOH ، $C_0 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$.
نفترض أن حمض الإيثانويك لا يتفاعل مع الماء في ظروف التجربة .
1- بواسطة ماصة معيارية ، نأخذ حجما $V_0 = 20 \text{ mL}$ من هذا المحلول ونصبه في حوجة معيارية من فئة 250 mL ، ثم نضيف إليه الماء المقطر إلى أن يصل مستواه خط العيار .
أحسب التركيز المولي الجديد C_1 لحمض الإيثانويك الجديد .
2- ننجز نفس العمليات بواسطة ماصة معيارية من فئة V'_0 و حوجة معيارية من فئة 1 L للحصول على محلول تركيزه المولي $C_2 = 4.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. ما قيمة الحجم V'_0 .

تمرين 2 :

- تحمل وصفة طبية لشخص مريض يوجد في فترة نقاهة فيتامين C أو حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$. ويمكن أن توجد في أكياس تحتوي على كتلة $m_1 = 1 \text{ g}$ من فيتامين C و كتلة $m_2 = 6,05 \text{ g}$ من السكاروز $C_{12}H_{22}O_{11}$.
1- أحسب الكتلة المولية لكل من فيتامين C والسكاروز .
2- أحسب كمية المادة لكل من النوعين الكيميائيين السابقين .
3- نذيب محتوى الكيس في كأس من الماء حجمه $V = 125 \text{ mL}$.
1-3- أحسب C_1 تركيز فيتامين C في المحلول المحضر .
2-3- أحسب C_2 تركيز السكاروز في المحلول المحضر .
4- نملأ الكأس حتى يصبح حجم المحلول $V' = 2V$ ما التركيزان الجديدان ؟
نعطي :

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

تمرين 3 :

- تحتوي لصيقة محلول تجاري لحمض الكلوريدريك على الإشارات التالية : $d = 1,18$ والنسبة المئوية الكتلية من الحمض 35% .
حدد :
1- كتلة $1,0 \text{ L}$ من المحلول التجاري ، علما أن الكثافة والكتلة الحجمية يعبر عنهما بنفس العدد المعبر عن الكتلة الحجمية ب g.cm^3 .
2- الكتلة المولية $M(HCl)$.
3- كتلة الحمض الموجود في 1 L من المحلول التجاري .
4- التركيز المولي لكلورور الهيدروجين المذاب .
نعطي : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ و $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$

تمرين 4 :

- 1- نحضر 250 mL من محلول S_0 لكبريتات النحاس II اللامائية $CuSO_4$ بتركيز $C_0 = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$.
عين الكتلة m_0 لكبريتات النحاس II التي تمت إذابتها .
2- نأخذ حجما $V_0 = 20 \text{ mL}$ من المحلول S_0 و نضعه في حوجة من عيار 500 mL ، ونضيف الماء المقطر حتى الخط العيار فنحصل على محلول S_1 متجانس .
1-2- ما اسم هذه العملية ؟ قم بوصف كيفية للعملية محدد الادوات الزجاجية المستعملة .
2-2- أحسب معامل التخفيف .

- 2-3- أحسب C_1 تركيز المحلول S_1 .
 3- نريد تحضير محلول S_2 تركيزه $C_2 = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ انطلاقا من حجم $V_0 = 20 \text{ mL}$ من المحلول S_0 .
 3-1- عين معيار الحوجلة الواجب استعمالها .
 3-2- ما حجم الماء المقطر الذي يجب إضافته ؟
 نعطي : $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$ و $M(\text{S}) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$ و $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

تمرين 5 :

- نريد تحضير $V_0 = 500 \text{ mL}$ من محلول مائي لثنائي كرومات البوتاسيوم $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ذي تركيز مولي $C = 8.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ انطلاقا من عينة لبلورات ثنائي كرومات البوتاسيوم كتلتها m .
 صيغة المحلول المائي لثنائي كرومات البوتاسيوم تكتب $(2\text{K}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$.
 1- أحسب الكتلة m .
 2- أحسب تركيز أيونات ثنائي كرومات $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ثم استنتج تركيز أيونات K^+ في المحلول الأصلي . نفس السؤال في الحجم $V = 10 \text{ mL}$ من المحلول .
 3- أحسب كمية مادة أيونات $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ و أيونات K^+ في الحجم $V = 10 \text{ mL}$ من المحلول .
 4- نضيف حجما $V' = 30 \text{ mL}$ من الماء المقطر إلى $V = 10 \text{ mL}$ من المحلول . أحسب التركيز الجديد لكل من الأيونات $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ و K^+ .
 نعطي الكتل المولية للذرات :
 $M(\text{K}) = 39,1 \text{ g.mol}^{-1}$ و $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ و $M(\text{Cr}) = 52 \text{ g.mol}^{-1}$

تمرين 6 :

- أحسب التركيز المولي للمحلول في كل حالة :
 1- إذابة $n = 0,6 \text{ mol}$ من السكاروز في 3 l من الماء .
 2- إذابة $n = 3.10^{-2} \text{ mol}$ من الكليكو في 250 mL من الماء .
 3- إذابة $m = 26,7 \text{ g}$ من كلورور الألومنيوم AlCl_3 في الحجم $V = 200 \text{ mL}$ من الماء .
 نعطي : $M(\text{AlCl}_3) = 133,5 \text{ g.mol}^{-1}$
 4- إذابة $m = 10 \text{ mg}$ من هيدروكسيد الصوديوم NaOH في $V = 0,5 \text{ L}$ من الماء .
 نعطي : $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$
 5- إذابة حجم $V_0 = 0,6 \text{ L}$ من غاز كلورور الهيدروجين HCl في $V = 500 \text{ mL}$ من الماء .
 نعطي : $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$
 6- إذابة حجم $V' = 2 \text{ cm}^3$ من سائل X كتلته الحجمية $\rho = 3,5 \text{ g.cm}^{-3}$ في $V = 500 \text{ mL}$ من الماء .
 نهمل الحجم V' أمام الحجم V للماء .
 نعطي : الكتلة المولية للمركب X هي : $M(X) = 140 \text{ g.mol}^{-1}$

تمرين 7 :

- للحصول على محلول مائي لكبريتات الألومنيوم ذي الصيغة $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ حجمه $V = 250 \text{ mL}$ ، نذيب كتلة $m = 17,1 \text{ g}$ من بلورات كبريتات الألومنيوم في حجم 250 mL من الماء .
 نعطي صيغة المحلول : $(2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-})$
 1- أحسب الكتلة المولية لكبريتات الألومنيوم .
 2- أحسب التركيز المولي لمحلول كبريتات الألومنيوم .
 3- ما هي الأنواع الكيميائية الأساسية الموجودة في المحلول ؟
 4- احسب تراكيز هذه الأنواع .
 5- تأكد من ان المحلول المائي محايد كهربائيا .

نعطي :

$$M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1} \quad , \quad M(S) = 32 \text{ g.mol}^{-1} \quad , \quad M(Al) = 27 \text{ g.mol}^{-1}$$

تمرين 8 :

تتوفر على محلولين مائيين S_1 و S_2 لكبريتات النحاس لهما نفس التركيز المولي $C = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
تم تحضير المحلول S_1 باستعمال بلورات كبريتات النحاس II اللامائي ($CuSO_4$) *anhydre* والمحلول S_2 باستعمال بلورات كبريتات النحاس II خماسي التمييه *penta hydraté* ($CuSO_4, H_2O$).
1- ماذا تعني كلمة اللامائي ؟
2- أحسب كتلة كل مذاب للحصول على حجم $V = 100 \text{ mL}$ من كل محلول .
نعطي :

$$M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1} \quad \text{و} \quad M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1} \quad \text{و} \quad M(S) = 32 \text{ g.mol}^{-1} \quad \text{و} \quad M(Cu) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$$

تمرين 9 :

الماء المالح يحتوي على كلورو الصوديوم ذي الصيغة $NaCl$.
1- ما هي صيغة كلورور الصوديوم في الماء .
2- أحسب كتلتها المولية .
التركيز الكتلي لكلورور الصوديوم في المحلول هو $C_m = 200 \text{ g.L}^{-1}$.
3- ما هو التركيز المولي للمذاب في هذا المحلول .
4- ما هو حجم الماء المالح الذي يمكن من الحصول على كتلة 1 طن من الملح ؟
نعطي :

$$M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1} \quad \text{و} \quad M(Na) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$$

تمرين 10 :

يستهلك عمر 75 mg من الفيتامين C ذي الصيغة ($C_6H_8O_6$) في اليوم .
1- ما هي كمية مادة الفيتامين C التي يستهلكها عمر في اليوم ؟
2- يأخذ عمر في الفطور عصير الفواكه الذي يحتوي على الفيتامين C علما أن تركيز الفيتامين C في العصير هو $C = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. ما هو حجم العصير الذي يجب ان يتناوله عمر ليأخذ حصته اليومية من الفيتامين C ؟
نعطي :

$$M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1} \quad , \quad M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1} \quad , \quad M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$$

تمرين 11 :

تتوفر على محلول (S_0) لكبريتات النحاس II تركيزه $C_0 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
نصب حجما $V_0 = 20,0 \text{ mL}$ من المحلول (S_0) في حوجة معيارية سعتها 500 mL ، ونضيف إليها الماء المقطر حتي الخط المعياري عند يصبح الخليط متجانسا نحصل على المحلول (S).
1- كيف نقيس الحجم V_0 من المحلول (S_0) ؟
2- أحسب C تركيز المحلول (S) ؟
3- حدد معامل التخفيف لهذه العملية .

تمرين 12 :

يتوفر مختبر على محلول ثنائي اليود I_2 تركيزه $C_0 = 4,10 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
نريد تحضير محلولاً مخففاً حجمه $V = 100 \text{ mL}$ من محلول ثنائي اليود تركيزه $C = 5,90 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ انطلاقاً من المحلول البدئي .

- 1- حدد الحجم V_0 اللازم استعماله من المحلول ثنائي اليود البدئي للحصول على المحلول المخفف .
- 2- صف الطريقة التجريبية لإنجاز هذه العملية موضحاً الأدوات الزجاجية المستعملة .

تمرين 13 :

نزن كتلة $27,0 \text{ g}$ من الكلوكوز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) لتحضير حجماً $100,0 \text{ mL}$ من محلول مائي S_1 للكلوكوز .

- 1- ما هو التركيز C_1 للمحلول S_1 ؟
- 2- ما ذا نسمي عملية تحضير المحلول S_1 ؟
- 3- نأخذ حجماً $5,0 \text{ mL}$ من المحلول S_1 ونصبه في حوالة معيارية من فئة 100 mL ، ثم نضيف الماء المقطر . نحصل على المحلول S_2 .

- 1-3- ما هو التركيز C_2 للمحلول S_2 ؟ استنتج معامل التخفيف .
- 2-3- ما هي الكتلة اللازمة من الكلوكوز لتحضير 100 mL من محلول مائي تركيزه C_2 ؟
- 4- عند 20°C يكون المحلول المائي للكلوكوز مشبعاً ، عند تركيز مولي $5,5 \text{ mol.L}^{-1}$. نسخن المحلول S_1 ليتناقص حجمه بالغليان .

- 1-4- هل يمكن ان نحصل على محلول تركيزه $7,5 \text{ mol.L}^{-1}$ ؟
 - 2-4- ما هو حجم المحلول المتبقي عندما يصبح مشبعاً ؟
- عندما يصبح المحلول مشبعاً ، ماذا نلاحظ عند متابعة التسخين ؟