تمارين حول التركيز المولي للأنواع الكيميائية في المحلول

تمرين 1

نحصل على محلول مائي لكلورور الصوديوم NaCl بإذابة 2kg من بلورات كلورور الصوديوم في 15ℓ من الماء المقطر (نعتبر أن حجم المحلول يبقى ثابتا عند إضافة بلورات كلورور الصوديوم) .

أحسب التركيز المولي لهذا المحلول .

تمرين 2

يعتبر الخل التجاري محلولا مائيا لحمض الإيثانويك صيغته $C_2H_4O_2$ أحسب التركيز المولي لجزيئات حمض الإيثانويك في هذا الخل ، علما أن كتلته الحجمية تساوي 7g/100ml .

تمرين3

تحمل لاصقة قارورة محلول تجاري المعلومات التالية :

ـ الحجم 1ℓ

ـ الأمونياك NH_3

ـ النسبة المئوية الكتلية للأمونياك 28%

ـ الكثافة d=0,95

الكتلة المولية M=17g/mol

1 ـ ما هو اسم هذا المحلول التجاري وصيغته الكيميائية ؟

2 ـ ماذا تعني النسبة المئوية الكتلية للأمونياك ؟

3 ـ أحسب التركيز المولي لهذا المحلول S .

4 ـ نريد تحضير حجم V_1=500ml من المحلول التجاري S تركيزه C_1=0,1mol/l .

4 ـ 1 ما اسم العملية التي بواسطتها يتم تحضير المحلول S_1 ؟

4 ـ 2 أذكر الخطوات التجريبية التي يجب إتباعها للحصول على المحلول S_1 مع تحديد الأدوات المختبرية التي نحتاج إليها

4 ـ 3 أحسب حجم المحلول التجاري الذي يجب أخذه للحصول على المحلول S_1 .

تمرين4

كتب على لاصقة دواء الأسبرين 500 بالفيتامين المعلومة التالية : يضم قرص واحد 500mg من الأسبرين (حمض الأستيل ساليسليك $C_9H_8O_4$) و 200mg من الفيتامين C (حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$) .

نذيب قرصا في كأس به 150ml من الماء . أحسب C_1 التركيز المولي للأسبرين و C_2 التركيز المولي للفيتامين C في المحلول المحصل في الكأس .

تمرين 5

للحصول على محلول مائي لكبريتات الألومينيوم حجمه V=250ml، نذيب كتلة m=17,1g من بلورات كبريتات الألومينيوم Al_2O_3 في 250ml من الماء.

1 ـ احسب الكتلة المولية لكبريتات الألومنيوم .

2 ـ أحسب التركيز المولي لمحلول كبريتات الألومنيوم .

3 ـ ما هي الأنواع الكيميائية الأساسية الموجودة في المحلول ؟

4 ـ أحسب تراكيز هذه الأنواع الكيميائية .

5 ـ تأكد من أن المحلول المائي محايدا كهربائيا .

تمرين6

نتوفر على محلولين مائيين S_1 و S_2 لكبريتات النحاس لهما نفس التركيز المولي $C=5,0.10^{-2}mol/l$.

تم تحضير المحلول S_1 باستعمال كبريتات النحاسII اللامائي ($CuSO_4$) anhydre والمحلول S_2 باستعمال كبريتات النحاس II خماسي التميه أو مميهة ($CuSO_4, 5H_2O$) penta hydraté .

1 ـ ماذا تعني كلمة "اللامائي" ؟

2 ـ أحسب كتلة كل مذاب للحصول على حجم/V=1,0 من كل محلول .

معطيات M(H)=1g/mol , M(C)=12g/mol, M(O)=16g/mol, M(Na)=23g/mol, M(Cl)=35,5g/mol , M(S)=32g/mol , M(Al)=27g/mol , M(Cu)=63,5g/mol , M(N)=14g/mol

تصحيح تمارين حول التركيز المولي

تمرين 1

نعلم أن تركيز المحلول كلورور الصيوديوم هو : $C = \frac{n(NaCl)}{V}$ بحيث أن $n(NaCl)$ كمية مادة كلورور الصديوم $n(NaCl) = \frac{m}{M(NaCl)}$ و V حجم المحلول أي أن $C = \frac{m}{M(NaCl).V}$

تطبيق عددي : $C = \frac{2.10^3}{58,5 \times 15} = 2,28 mol/l$

تمرين 2

نعلم أن الكتلة الحجمية للخل التجاري هي $\rho = \frac{7g}{100ml}$ وكذلك $C = \frac{n(C_2H_4O_2)}{V}$ أي أن

$$C = \frac{m}{M(C_2H_4O_2).V}$$

تطبيق عددي $C = \frac{7}{60.100.10^{-3}} = 1,17 mol/l$

تمرين 3

1 ـ اسم المحلول التجاري : الأمونياك وصيغته الكيميائية : NH_4

2 ـ تعني النسبة المئوية : أي أن المحلول تم الحصول عليه بإذابة 28g من الأمونياك في 100g من المحلول .

3 ـ حساب التركيز المولي للمحلول التجاري :

نعلم أن الكثافة للمحلول التجاري هي 0,95 أي أن الكتلة الحجمية لهذا المحلول هي $\rho = 0,95 g/ml$

وحسب المعطيات حجم المحلول هو 100g أي $V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{0,95} = 105,26 ml$

التركيز هو $C = \frac{m}{M(NH_4)V}$ تطبيق عددي : $C = \frac{28}{17 \times 105,26 \times 10^{-3}} mol/l = 15,65 mol/l$

4 ـ نريد تحضير حجم V_1=500ml من المحلول التجاري S تركيزه C_1=0,1mol/l .

4 ـ1 اسم العملية التي سيتم بواسطتها هذا التحضير هي : عملية التخفيف .

4 ـ 2 الخطوات التجريبية هي كالتالي :

نأخذ حجم v من المحلول التجاري بواسطة ماصة نضعها في حوجلة معيارية من فئة 500ml

تم نضيف إلى الجوجلة المعيارية حجم V_e من الماء المقطر بحيث أن $V_e + v = 500ml$

4 ـ 3 حساب الحجم v نطبق علاقة التخفيف :

أي أن $C_1V_1 = Cv$ $v = \frac{C_1V_1}{C}$

تطبيق عددي : $v = 3,2ml$

تمرين 4

حساب التركيز C_1 التركيز المولي للأسبرين في 150ml من الماء : $C_1 = \frac{m(aspirine)}{M(C_9H_8O_4)V}$

تطبيق عددي : $M(C_9H_8O_4) = 180 g/mol$ أي أن $C = \frac{500.10^{-3}}{180 \times 150.10^{-3}} = 0,0185 mol/l$

حساب التركيز المولي للفيتامين C :

تطبيق عددي : $C_2 = \frac{m(vitaC)}{M(C_6H_8O_6).V}$ $C_2 = \frac{200.10^{-3}}{176.150.10^{-3}} = 7,57.10^{-3} mol/l$

تمرين 5

1 ـ الكتلة المولية لكبريتات الألومينيوم : $M(Al_2(SO_4)_3) = 342g/mol$

2 ـ التركيز المولي لمحلول كبريتات الألومينيوم : $C = \frac{m}{M.V} = \frac{17,1}{342 \times 250 \times 10^{-3}} = 0,2mol/l$

3ـ الأنواع الكيميائية الأساسية الموجودة في المحلول : Al^{3+} و SO_4^{2-} وجزيئات الماء H_2O .

4 ـ حساب تركيز الأنواع الكيميائية : عند إذابة كبريتات الألومنيوم في الماء نحصل على أيونات كبريتات SO_4^{2-} و أيونات الألومنيوم Al^{3+} . وحسب موازنة الشحنات الكهربائية معادلة الذوبان في الماء هي $Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}$

1 مول من كبريتات الألومنيوم يعطي $3mol$ من أيونات SO_4^{2-} و $2mol$ من أيونات Al^{3+}

$nmol$ من كبريتات الألومنيم تعطينا $3n$ من أيونات كبريتات و $2n$ من أيونات الألومينيوم

أي أن $[Al^{3+}] = \frac{n(Al^{3+})}{V} = \frac{2n(Al_2(SO_4)_3)}{V} = 2C$ تطبيق عددي : $[Al^{3+}] = 0,4mol/l$

بنفس الطريقة نتوصل إلى $[SO_4^{2-}] = 3C = 0,6mol/l$

5 ـ التأكد من أن المحلول محايدا كهربائيا :

نعلم أن $1mol$ من Al^{3+} يكتسب $3mol$ و $nmol$ تكتسب $3n(Al^{3+})$. في لتر من المحلول يكون عدد الأيونات الألومنيوم هو $3[Al^{3+}]$ نفس الشيء بالنسبة لأيونات الكبريتات . في لتر من المحلول نفسه يكون $2[SO_4^{2-}]$ وحسب الحياد الكهربائي : $3[Al^{3+}] = 2[SO_4^{2-}]$

تمرين 6

1 ـ تعني كلمة اللامائي خال من جزيئات الماء غير مميه فهو يتكون سوى من كبريتات النحاس II .

2 ـ حساب كتلة كل مذاب للحصول على حجم 1ℓ من كل محلول :

* المحلول S_1

نعلم أن التركيز $C = \frac{m}{M(CuSO_4) \times V} \Rightarrow m = C \times M(CuSO_4) \times V$

تطبيق عددي : $m = 5.10^{-2} \times 159,5 \times 1 = 7,8g$

* المحلول S_2

$$C = \frac{m}{M(CuSO_4,5H_2O) \times V} \Rightarrow m = C \times M(CuSO_4,5H_2O) \times V$$

تطبيق عددي $m = 5.10^{-2} \times 249.5 \times 1 = 12,47g$