

Example:

A sample of 21.4 g of CaCl_2 (M.m = 111.0 g/mol) is dissolved in 450.0 mL of aqueous solution. Calculate the molarity of CaCl_2 in solution:

a) 0.124

b) 0.778

c) **0.428**

d) 2.46

e)

70.4

Solution:

$$n_{\text{CaCl}_2} = \frac{m}{M_w} = \frac{21.4}{111} = 0.193 \text{ mol}$$

$$V = 450 \text{ ml} = 0.45 \text{ L}$$

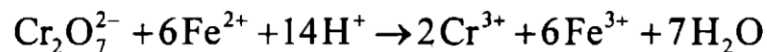
$$M = \frac{n}{v}$$

$$M = \frac{0.193}{0.45} = 0.428 \text{ M}$$

Example

A sample of iron ore weighing 0.2792 g was dissolved in diluted acid solution and all the Fe(II) was converted to Fe(III) ions. The solution required 23.30 mL of 0.0194 M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ for titration. Calculate the percent by mass of iron (Mr 55.85) in the ore. “المادة الخام”

The equation for the reaction is



a) 19.44%

b) 54.25%

c) 39.95%

d) 26.15%

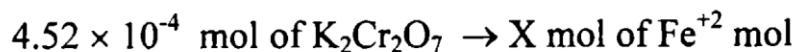
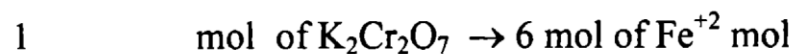
e) 70.61%

Solution

$$V = 23.3 \text{ ml} = 0.0233 \text{ L}$$

$$n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = M \times V$$

$$n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0.0194 \times 0.0233 = 4.52 \times 10^{-4}$$



$$\text{Moles of Fe}^{+2} = 6 \times 4.52 \times 10^{-4} = 2.71 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m_{\text{Fe}^{+2}} = n \times \text{Mw} = 2.71 \times 10^{-3} \times 55.85$$

$$= 0.151 \text{ g}$$

$$\% \text{Fe} = \frac{\text{mass of Fe}}{\text{mass of ore}} \times 100\%$$

$$= \frac{0.151}{0.2792} \times 100\% = 54.25\%$$

Example:

Describe the preparation of 500 mL of 0.0740 M Cl⁻ solution from solid BaCl₂.2H₂O (244.3 g/mol)

صف تحضير محلول بحجم (500 ml) وتركيز (0.0740 M) لأيون (Cl⁻)
من مركب BaCl₂.2H₂O "Mw=244.3 g/mol"

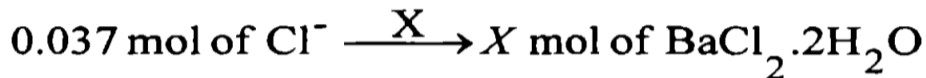
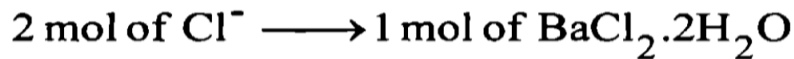
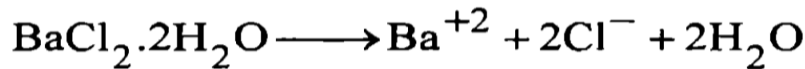
Solution:

$$v = 500 \text{ ml} = 0.5 \text{ L} \text{ (بالقسمة على } 10^3 \text{)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Cl}^-} = M \times v$$

$$n_{\text{Cl}^-} = 0.074 \times 0.5 = 0.037 \text{ mol}$$

مصدر (Cl⁻) الوحيد هو (BaCl₂.2H₂O) كما هو مذكور بالسؤال حسب
المعادلة التالية:



$$\Rightarrow n_{\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = 0.0185 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow n_{\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} &= n \times \text{Mw} \\ &= 0.0185 \times 244.3 = 4.52 \text{ g} \end{aligned}$$

2 - 2 تحضير محلول مولاري من محلول مركز:

1 . 2 . 2 الكثافة Density و الوزن النوعي Specific gravity:

أ . تحسب الكثافة d لمادة ما من القانون التالي:

$$d = \frac{\text{mass (g)}}{\text{volume (cm}^3\text{)}} \quad (1)$$

علما بأن:

mass: كتلة المادة بالجرام.

volume: حجم المادة بـ سم³ (1 سم³ = 1 مل).

ب . يحسب الوزن النوعي SG لمادة ما من القانون التالي:

$$SG = \frac{d}{d_w} \quad (2)$$

علما بأن:

SG: الوزن النوعي (بدون وحدات).

d: كثافة المادة (جرام/سم³).

d_w: كثافة الماء (جرام/سم³) (كثافة الماء = 1.000 جرام/سم³ عند 4°C).

مثال:

الوزن النوعي لسائل يساوي 0.50. (1) ما هي كثافته؟ (2) ما هو الحجم الذي يحتويه 18 جرام من هذا

السائل؟

الحل:

أ . نطبق القانون (2) للوزن النوعي لكي نجد كثافة السائل:

$$0.5 = \frac{d}{d_w} = \frac{d}{1 \text{ g/cm}^3}$$

$$d(\text{g/cm}^3) = 0.5 \times 1 \text{ g/cm}^3 = 0.5 \text{ g/cm}^3$$

ب. نطبق القانون (2) لكي نجد الحجم الذي يحتوي 18 جرام من السائل:

$$d = \frac{\text{mass (g)}}{\text{volume (cm}^3\text{)}}$$

$$\text{volume (cm}^3\text{)} = \frac{\text{mass}}{d} = \frac{18}{0.5} = 36 \text{ cm}^3$$

2 . 2 . 1 حسابات تحضير محلول مولاري من محلول مركز:

أولا يحول تركيز المحلول المركز إلى تركيز مولاري مستخدما القانون (2) و من تم يطبق قانون التخفيف لإيجاد حجم المحلول المركز المطلوب تخفيفه مستخدما القانون (3).

$$\text{Molarity} = \frac{\% \times d \times 10}{\text{MW}} \quad (2)$$

علما بأن: M: المولارية

MW: الوزن الجزيئي.

d: كثافة المحلول المركز.

%: تركيز المحلول المركز بالنسبة المئوية.

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \quad (3)$$

علما بأن:

C₁: التركيز المولاري للمحلول المركز.

C₂: التركيز المولاري للمحلول المطلوب تحضيره .

V₁: حجم المحلول المركز بالمليتر.

V₂: حجم المحلول المطلوب تحضيره بالمليتر.

مثال: احسب الحجم اللازم لتحضير محلول من HCl، تركيزه 2 مولار و حجمه 1 لتر علما بأن كثافة حمض الهيدروكلوريك تساوي 1.19 جرام/سم³ و تركيزه يساوي 37%.

مثال: احسب الحجم اللازم لتحضير محلول من HCl، تركيزه 2 مولار و حجمه 1 لتر علما بأن كثافة حمض الهيدروكلوريك تساوي 1.19 جرام/سم³ و تركيزه يساوي 37%.

الحل:

من الملحق (1) نجد الأوزان الذرية للكlor و الهيدروجين: Cl=35.45 و H = 1.
الوزن الجزيئي لـ HCl = 35.45 + 1 = 36.45 جرام/مول.
أولا نطبق القانون رقم (2) لتحويل التركيز من النسبة المئوية إلى المولارية M:

$$M = \frac{1.19 \times 37 \times 10}{36.45} = 12.1 \text{ M}$$

ثانيا نحسب حجم المحلول المركز اللازم تخفيفه مستخدما القانون رقم (3):

$$V_1 = \frac{C_2 \times V_2}{C_1} = \frac{2 \times 1000}{12.1} = 165.29 \text{ ml}$$

