الكلية	التربية للبنات
القسم	الكيمياء
المادة باللغة الانجليزية	Analytical chemistry
المادة باللغة العربية	الكيمياء التحليلية
المرحلة الدراسية	الرابعة
اسم التدريسي	نور فخري محمد
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Exercises on how to calculate the mole
عنوان المحاضرة باللغة العربية	تمارين عن كيفية حساب المول
رقم المحاضرة	9
المصادر والمراجع	
	كتاب سكوج

محتوى المحاضرة

UNIVERSITY OF ANBAR

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:

$$n_{CaCl_2} = \frac{m}{Mw} = \frac{21.4}{111} = 0.193\,mol$$

$$V = 450\ ml = 0.45L$$

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

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

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 $K_2Cr_2O_7$ for titration. Calculate the percent by mass of iron (Mr 55.85) in the ore. "المادة الخام"

The equation for the reaction is

$$Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$$

a) 19.44% **b) 54.25%** c) 39.95%

d) 26.15% e) 70.61%

Solution

V = 23.3 ml = 0.0233 L

$n_{k_2Cr_2O_7} = M \times V$

$n_{k_2Cr_2O_7} = 0.0194 \times 0.0233 = 4.52 \times 10^{-4}$

1 mol of $K_2Cr_2O_7 \rightarrow 6$ mol of Fe^{+2} mol

4.52×10^{-4} mol of $K_2Cr_2O_7 \rightarrow X$ mol of Fe^{+2} mol

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

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

$= 0.151$ g

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

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

Example:

Describe the preparation of 500 mL of 0.0740 M Cl^-solution from solid $BaCl_2.2H_2O$ (244.3 g/mol)

صف تحضير محلول بحجم (500 ml) وتركيز (0.0740 M) لأيون (Cl^-)

من مركب $BaCl_2.2H_2O$ "Mw=244.3 g/mol"

Solution:

v = 500 ml = 0.5 L (بالقسمة على 10^3)

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

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

مصدر (Cl^-) الوحيد هو ($BaCl_2.2H_2O$) كما هو مذكور بالسؤال حسب المعادلة التالية:

$$BaCl_2.2H_2O \longrightarrow Ba^{+2} + 2Cl^- + 2H_2O$$

$$2 \text{ mol of } Cl^- \longrightarrow 1 \text{ mol of } BaCl_2.2H_2O$$

$$0.037 \text{ mol of } Cl^- \xrightarrow{X} X \text{ mol of } BaCl_2.2H_2O$$

$$\Rightarrow n_{BaCl_2.2H_2O} = 0.0185 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{BaCl_2.2H_2O} = n \times Mw$$

$$= 0.0185 \times 244.3 = 4.52 \text{ g}$$

2 ـ 2 تحضير محلول مولاري من محلول مركز:

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

أ ـ تحسب الكثافة d لمادة ما من القانون التالي:

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

علما بأن:

mass: كتلة المادة بالجرام.

volume: حجم المادة بـ سم^3 (1 سم^3 = 1 مل).

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

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

علما بأن:

SG: الوزن النوعي (بدون وحدات).

d: كثافة المادة (جرام/سم^3).

d_w: كثافة الماء (جرام/سم^3) (كثافة الماء = 1.000 جرام/سم^3 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:

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

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

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 ـ 2 ـ 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).

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

علما بأن: M: المولارية

MW: الوزن الجزيئي.

d: كثافة المحلول المركز.

%: تركيز المحلول المركز بالنسبة المئوية.

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

علما بأن:

C_1: التركيز المولاري للمحلول المركز.

C_2: التركيز المولاري للمحلول المطلوب تحضيره .

V_1: حجم المحلول المركز بالمليلتر.

V_2: حجم المحلول المطلوب تحضيره بالمليلتر.

مثال: احسب الحجم اللازم لتحضير محلول من HCl، تركيزه 2 مولار و حجمه 1 لتر علما بأن كثافة حمض الهيدروكلوريك تساوي 1.19 جرام/سم^3 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/سم^3 و تركيزه يساوي 37٪.

الحل:

من الملحق(1) نجد الأوزان الذرية للكلور 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:

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

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

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