

حلول سلسلة تمارين كمية المادة

تمرين-1

<p>إذن: $m(H_2O) = \frac{3,60}{18}$</p> <p>$m(H_2O) = 0,20 \text{ mol}$.</p> <p>3- حساب كتلة الماء :</p> <p>لتكن $m(H_2O)$: كتلة الماء في $5,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ من الماء لدينا :</p> <p>$m(H_2O) = m(H_2O) \cdot M(H_2O)$</p> <p>$m(H_2O) = 5,00 \cdot 10^{-2} \times 18$</p> <p>$\Rightarrow m(H_2O) = 0,90 \text{ g}$</p>	<p>1- الكتلة المولية للماء :</p> <p>نكتب الصيغة الإجمالية للجزيئة الماء كما يلي : H_2O</p> <p>وعليه فإن : $M(H_2O) = 2M(H) + M(O)$</p> <p>$\Rightarrow M(H_2O) = (2 \times 1) + 16$</p> <p>$\Rightarrow M(H_2O) = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$</p> <p>2- كمية المادة :</p> <p>لدينا : $n(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)}$</p>
---	---

تمرين-2 الكتاب المدرسي مرشدي ت:3 ص:209

<p>$N_A n = N$</p> <p>ت.ع $= 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 2,810^{-3}$</p> <p>$N = 1,71 \cdot 10^{21}$</p> <p>3- النسب المئوية الكتلية لمختلف العناصر الكيميائية هي:</p> <p>$\% C = \frac{6 \cdot M(C)}{M(C_6H_8O_6)} \times 100$</p> <p>$\% C = \frac{6 \cdot 12}{176} \times 100 = 41 \%$</p> <p>$\% H = \frac{8 \cdot M(H)}{M(C_6H_8O_6)} \times 100$</p> <p>$\% H = \frac{8 \cdot 1}{176} \times 100 = 4,5 \%$</p> <p>$\% O = \frac{6 \cdot M(O)}{M(C_6H_8O_6)} \times 100 = 54,5 \%$</p>	<p>1- كمية مادة حمض الاسكوربيك المتواجدة في قرص واحد هي:</p> <p>$n(C_6H_8O_6) = \frac{m(C_6H_8O_6)}{M(C_6H_8O_6)} = n$</p> <p>$n = \frac{500 \cdot 10^3}{176} \quad M = 8 \times 12 + 6 \times 16$</p> <p>$M(C_6H_8O_6) = 6M(C) + 8M(H) + 6M(O)$</p> <p>$= 72 + 8 + 96$</p> <p>$= 176 \text{ g/mol}$</p> <p>ومنه $n = 2,84 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$</p> <p>2- نعلم أن عدد الجزيئات يتناسب الطرديا مع كمية المادة.</p> <p>$n_{AA} = N$</p> <p>N_A هي ثابتة أفوكادرو</p> <p>$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$</p>
--	--

تمرين-3

<p>لدينا : $m = \frac{N}{N_A}$</p> <p>حيث N عدد الذرات و N_A ثابتة أفوكادرو</p> <p>إذن : $N = m \cdot N_A$</p> <p>$N = 2,00 \times 6,02 \cdot 10^{23}$</p> <p>$N = 1,20 \cdot 10^{24}$ atomes</p>	<p>1- كمية مادة الحديد :</p> <p>نعلم أن كمية المادة والكتلة ترتبطان بالعلاقة :</p> <p>$m(Fe) = \frac{m}{M(Fe)}$</p> <p>$m(Fe) = \frac{112}{56} \Rightarrow m(Fe) = 2,00 \text{ mol}$</p> <p>2- عدد الذرات :</p>
---	---

تمرين-4 الكتاب المدرسي المسار ت: 5 ص: 215

كمية المادة المتواجدة في القرص هي : $n = \frac{m}{M}$ أي أن $M = 108 + 64 + 8 = 180 \text{ g/mol}$ و $m = 0,500 \text{ g}$ وبالتالي $n = 2,77 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

نحسب كتلة الكوليسترول الموجودة في لتر من دم هذا الشخص
نعلم أن كمية المادة الكوليسترول الموجودة في لتر من دم هذا الشخص هي :

$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M$

$m = 2,50 \text{ g}$ و $n = 6,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ و $M = 27 \times 12 + 45 + 16 = 385 \text{ g/mol}$ أي أن نسبة مادة الكوليسترول تتجاوز النسبة العادية ينصح باستعمال الحمية أي أن يتعد عن المواد الدهنية .

تمرين-5

<p>$M(C_xO_{2x}) = x \cdot M(C) + 2x \cdot M(O)$</p> <p>$44 = 12,0 \cdot x + (2x \cdot 16,0)$</p> <p>$44 = 44,0 \cdot x \Rightarrow x = 1$</p> <p>إذن، فالصيغة الإجمالية للمركب هي CO_2، ويسمى ثنائي أكسيد الكربون.</p>	<p>1- حساب الكتلة المولية :</p> <p>لدينا : $m = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n}$</p> <p>$M = \frac{37,40}{0,85} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$</p> <p>2- اسم المركب :</p> <p>تكتب الكتلة المولية للمركب C_xO_{2x}</p>
---	---

تمرين-6 الكتاب المدرسي مرشدي ت: 10 ص: 209

1- الكتلة المولية لكافيين $C_8H_{10}N_4O_2$: $M = 8 \times 12 + 10 \times 1 + 4 \cdot 14 + 2 \cdot 16 = 194 \text{ g/mol}$

2 - النسب المئوية الكتلية لمختلف العناصر الكيميائية لثمة الطقونة لكافيين هي :

$\%C = \frac{8 \times 12}{194} \times 100 = 49,84\%$ $\%C = \frac{8 \times 12}{194} \times 100 = 49,84\%$ $\%C = \frac{8 \times 12}{194} \times 100 = 49,84\%$ $\%C = \frac{8 \times 12}{194} \times 100 = 49,84\%$

بنفس الطريقة نجد $\%H = \frac{10 \times 1}{194} \times 100 = 5,15\%$ $\%N = \frac{4 \times 14}{194} \times 100 = 28,86\%$ $\%O = \frac{2 \times 16}{194} \times 100 = 16,15\%$

3- كمية مادة الكافيين في كأس قهوة 80mg من الكافيين .

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{80 \cdot 10^{-3}}{194} = 4,12 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$N = 4,12 \cdot 10^{-4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 2,48 \cdot 10^{20} \quad n \cdot N_A = N$$

$$N = 2,48 \cdot 10^{20}$$

4- نعلم أن كأس قهوة يضم 80mg من الكافيين و 600mg سكر، إذن $\frac{600}{80} = 7,5$ ويكون بالتالي عدد الكؤوس التي تشاؤها الأسان > ونحتاج التسميم من 7 كؤوس

5- تعني 0,1% أن كيسا من القهوة كتلته 100g يحتوي على 0,1g

من الكافيين و بالتالي يكون كيسا من 200g

يحتوي على $\frac{0,1 \times 200}{100} = 0,2$ g، إذن يحتوي على نسبة مئوية 0,2% من الكافيين

تمرين-7

$$M(Al) = N_A \cdot m_{at}$$

مع: m_{at} كتلة ذرة واحدة من الألمنيوم

$$m_{at} = \frac{M(Al)}{N_A}$$

$$m_{at} = \frac{27,0}{6,02 \cdot 10^{23}}$$

$$\Rightarrow m_{at} = 4,49 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

1- كتلة الألمنيوم :

$$n = \frac{m}{M(Al)}$$

$$m = n \cdot M(Al)$$

$$m = 1,25 \times 27,0 \Rightarrow m = 33,8 \text{ g}$$

2- كتلة ذرة الألمنيوم :

تعبر الكتلة المولية عن كتلة مول واحد

من الذرات أي أن :

مرين-8 الكتاب المدرسي مرشدي ت: 5 ص: 208

1 - كمية مادة النظير $^{35}_{17}Cl$ هي :

$$n(^{35}_{17}Cl) = \frac{75,77}{100} \cdot 100 = 75,77 \text{ mol}$$

كمية مادة النظير $^{37}_{17}Cl$ هي :

$$n(^{37}_{17}Cl) = \frac{24,23}{100} \cdot 100 = 24,23 \text{ mol}$$

2 - حساب كتلة كل كمية والكتلة المولية لعنصر الكلور

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M$$

$$m(^{35}_{17}Cl) = 75,77 \cdot 34,969 = 2649,60 \text{ g}$$

$$m(^{37}_{17}Cl) = 24,23 \cdot 36,969 = 895,76 \text{ g}$$

- الكتلة المولية لعنصر الكلور هي : $M(Cl) = 0,7577 \times 34,969 + 0,2423 \times 36,969$

$$m = m(^{35}_{17}Cl) + m(^{37}_{17}Cl) = 3545,36 \text{ g}$$

نعلم أن $n = \frac{m}{M}$ بحيث أن M الكتلة المولية الذرية للكلور الطبيعي أي أن

$$M = \frac{m}{n} = 35,45 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow m_{at_{35}} = 5,8068 \cdot 10^{-23} \text{ g.}$$

* كتلة ذرة النظير $^{37}_{17}\text{Cl}$:

بنفس الطريقة السابقة.

$$m_{at_{37}} = \frac{M_2}{N_A} \Rightarrow m_{at_{37}} = \frac{36,966}{6,0221 \cdot 10^{23}}$$

$$m_{at_{37}} = 6,1384 \cdot 10^{-23} \text{ g.}$$

نساوي إذن كتلة الكلور الطبيعي في

$$: 50,0 \text{ mol}$$

$$m = N_{at_{35}} \times m_{at_{35}} + N_{at_{37}} \times m_{at_{37}}$$

$$m = 2,2815 \cdot 10^{25} \times 5,8068 \cdot 10^{-23}$$

$$+ 7,2958 \cdot 10^{24} \times 6,1384 \cdot 10^{-23}$$

$$m = 1772,7 \text{ g.}$$

4- الكتلة المولية لعنصر الكلور:

$$m = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{m}$$

$$M = \frac{1772,7}{50,0} = 35,454 \text{ g. mol}^{-1}$$

يمكن حساب الكتلة المولية لعنصر

الكلور باستغلال الكتل المولية لنظيريه

ونسبتهما، حيث:

$$M = \frac{75,77}{100} \times M_1 + \frac{24,23}{100} \times M_2$$

$$M = 35,453 \text{ g. mol.}$$

1- عدد ذرات النظير $^{35}_{17}\text{Cl}$:

ليكن N_{at} عدد الذرات الكلي للكلور
بنظيره الموجود في 50,0 mol من الكلور

$$m = \frac{N_{at}}{N_A} \Rightarrow N_{at} = m \cdot N_A \text{ الطبيعي}$$

$$N_{at} = 50,0 \times 6,0221 \cdot 10^{23}$$

$$N_{at} = 3,0111 \cdot 10^{25} \text{ atomes.}$$

* ليكن $N_{at_{35}}$ عدد ذرات النظير $^{35}_{17}\text{Cl}$

تمثل $N_{at_{35}}$ نسبة 75,77% من العدد

$$\text{الكلي، وعليه: } N_{at_{35}} = \frac{75,77}{100} \times N_{at}$$

$$\Rightarrow N_{at_{35}} = 2,2815 \cdot 10^{25} \text{ atomes}$$

2- عدد ذرات النظير $^{37}_{17}\text{Cl}$:

ليكن $N_{at_{37}}$ عدد ذرات النظير $^{37}_{17}\text{Cl}$

تمثل $N_{at_{37}}$ نسبة 24,23% من العدد

$$\text{الكلي: } N_{at_{37}} = \frac{24,23}{100} \times N_{at}$$

$$\Rightarrow N_{at_{37}} = 7,2958 \cdot 10^{24} \text{ atomes}$$

3- كتلة الكلور:

لنحسب كتلة ذرة واحدة من كل نظير.

* كتلة ذرة النظير $^{35}_{17}\text{Cl}$:

$$M_1 = N_A \cdot m_{at_{35}}$$

$$\Rightarrow m_{at_{35}} = \frac{M_1}{N_A}$$

$$m_{at_{35}} = \frac{34,969}{6,0221 \cdot 10^{23}}$$

تمرين-10 الكتاب المدرسي مرشدي ت:7 ص:208

1 - كتلة 50ml من حمض الكبريتيك : $\rho = \frac{m(H_2SO_4)}{50} \Rightarrow m(H_2SO_4) = 90g$

كتلة 50ml من البنزن هي : $\rho = \frac{m(C_6H_6)}{V} \Rightarrow m(C_6H_6) = 44g$

2 - كمية المادة المتواجدة في كل سائل: نعلم أن $1ml = 1cm^3$

* حمض الكبريتيك : $n(H_2SO_4) = \frac{m(H_2SO_4)}{M(H_2SO_4)}$ وحسب الكتلة الحجمية

$\rho = \frac{m(H_2SO_4)}{V} \Rightarrow m(H_2SO_4) = \rho \cdot V = 5,4g$

$M = 98g/mol$

$n(H_2SO_4) = \frac{m(H_2SO_4)}{M(H_2SO_4)} = \frac{5,4}{98} = 0,055mol$

* البنزن $m(C_6H_6) = 2,64g$ أي أن $n(C_6H_6) = 0,034mol$

3 - الحجم الذي يشغله 1mol من البنزن $\frac{0,034}{3} = \frac{1}{V_n} \Rightarrow V_n = \frac{3}{0,034} = 88,23ml$

الحجم الذي يشغله 0,8mol من حمض الكبريتيك $\frac{0,055}{3} = \frac{0,8}{V} \Rightarrow V_n = \frac{3 \times 0,8}{0,055} = 48ml$

تمرين-11

3- حساب كمية المادة :

لدينا : $n(O_2) = \frac{V(O_2)}{V_0}$

$n(O_2) = \frac{15,0}{22,4}$

$n(O_2) = 0,670 mol$

4- حساب الكتلة :

لحسب $n(O_2)$ كمية مادة ثنائي الأوكسجين

الموجودة في 22,0 L $n(O_2) = \frac{V(O_2)}{V_0}$

$n(O_2) = \frac{22,0}{22,4} = 0,982 mol$

إذن، نالكتله $m(O_2)$ المتواجدة في

كمية المادة $n(O_2)$ هي :

$m(O_2) = n(O_2) \cdot M(O_2)$

$m(O_2) = 0,982 \times 32,0$

$m(O_2) = 31,4 g$

1- حساب الحجم V :

ترتبط كمية مادة غاز ما وحجمه بالعلاقة :

$n = \frac{V}{V_0}$

مع : V_0 الحجم المولي.

$n(O_2) = \frac{V(O_2)}{V_0} \Rightarrow V(O_2) = n(O_2) \cdot V_0$

$V(O_2) = 0,80 \times 22,4$

$\Rightarrow V(O_2) = 18 L$

2- حساب الحجم :

لدينا : $n(O_2) = \frac{m(O_2)}{M(O_2)}$

$n(O_2) = \frac{7,80}{32,0}$

$\Rightarrow n(O_2) = 0,244 mol$

وبالتالي، فالحجم الذي تحتله 7,80g من O_2

هو : $V(O_2) = n(O_2) \cdot V_0$

$V(O_2) = 0,244 \times 22,4$

$V(O_2) = 5,47 L$

تمرين-12 الكتاب المدرسي المسار ت: 10 ص: 208

1 - حساب الحجم المولي لغاز كامل في الشروط العادية لدرجة الحرارة والضغط
($P=101325Pa$, $t=20^{\circ}C$

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P}$$

$$R = 8,314 Pa \cdot m^3 \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$$

$$V_m = \frac{8,314 \times 293,15}{101325} = 0,0240 m^3 = 24l$$

1-1 بالنسبة لغرفة حجمها $90m^3$ حجم غاز ثنائي الأوكسجين $18m^3$ وحجم غاز ثنائي

$$\frac{4V}{5} = 72m^3 \text{ الأزوت}$$

2-2 حساب كمية المادة لغاز ثنائي الأوكسجين : $n(O_2) = \frac{v(O_2)}{V_m} = \frac{18 \cdot 10^3}{24} = 750 mol$

كمية مادة ثنائي الأزوت هي : $n(N_2) = \frac{v(N_2)}{V_m} = \frac{72 \cdot 10^3}{24} = 3000 mol$

3-2 تستنتج كتلة كل من الغازين :

كتلة غاز ثنائي الأوكسجين هي : $m = n \cdot M = 24 kg$ و كتلة غاز ثنائي الأزوت $m = 84 kg$

تمرين-13

2. كتلة CO_2 الناتجة:

لدينا: $m = m(CO_2) \times M$ $\Rightarrow m(CO_2) = \frac{m}{M}$
لنحسب M الكتلة المولية لثنائي
أوكسيد الكربون.

$$M = 1 \times M(C) + 2 M(O)$$

$$M = (12,0 \times 1) + (2 \times 16,0) \Rightarrow M = 44,0 g \cdot mol^{-1}$$

$$m = 2,05 \cdot 10^{-3} \times 44,0 = 92,4 \cdot 10^{-3} g$$

1. كمية مادة CO_2 :

لدينا : $n(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_m}$

$$1 mL = 1 cm^3 = 10^{-3} L$$

يكون: $V(CO_2) = 50,0 cm^3 = 50,0 \cdot 10^{-3} L$

$$n(CO_2) = \frac{50,0 \cdot 10^{-3}}{24,4}$$

$$\Rightarrow n(CO_2) = 2,05 \cdot 10^{-3} mol$$

تمرين-14

$$V_m = \frac{98,0 \times 1,00}{1,83}$$

$$V_m = 53,6 cm^3 \cdot mol^{-1}$$

3- حساب كمية المادة :

$$n = \frac{V}{V_m}$$

$$n = \frac{3,00}{53,6}$$

$$n = 56,0 \cdot 10^{-3} mol$$

1- الكتلة المولية لـ H_2SO_4 :

$$M = 2M(H) + M(S) + 4M(O)$$

$$M = (2 \times 1,00) + 32,0 + (4 \times 16,0)$$

$$M = 98,0 g \cdot mol^{-1}$$

2- الحجم المولي لمخض الكبريتيك

السائل :

$$1,00 cm^3 \longrightarrow 1,83 g$$

$$V_m \longrightarrow 98,0 g \cdot mol^{-1}$$