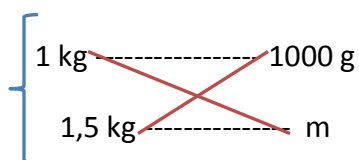




## Conversão de Unidades por Análise Dimensional (Conversões Dimensionais)

Frequentemente necessitamos converter medidas de grandeza expresso em uma unidade (por exemplo quilogramas) em outra unidade (por exemplo gramas).

A forma que você está mais habituado a utilizar é a tradicional regra de três, como por exemplo, para transformar 1,5 kg em gramas:



Para isolarmos a massa (m) multiplicamos cruzado e com isso teremos:

$$m = 1,5 \text{ kg} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 1500 \text{ g}$$

Utilizando o método do **Fator de Conversão** pela **Análise Dimensional**, teremos:

dado	Fator de Conversão	Resposta
1,5 kg	$\frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}$	1500 g

Agora compare a resolução da Regra de Três com a disposição dos dados da **Análise Dimensional**, não é a mesma coisa?

No entanto, na resolução dos problemas pelo método da **Análise Dimensional**, teremos uma grande vantagem sobre o método tradicional da Regra de Três: **menor tempo de resolução dos exercícios**.

## Como fazer uso deste método?

1º) Coloque o dado do exercício que você quer transformar para massa em gramas:

Dado

$$\boxed{1,5\text{kg}}$$

Massa (kg)

2º) Multiplique o dado pelo **Fator de Conversão** da massa de kg para massa em gramas:

$$\frac{1\text{ kg}}{1000\text{ g}} \text{ ou } \frac{1000\text{ g}}{1\text{ kg}}$$

Mas a dúvida é: qual das duas opções deveremos utilizar como **Fator de Conversão**?

Então vamos deduzir qual é a melhor alternativa:

1ª) Opção:

dado	Fator de Conversão	Resposta
$\boxed{1,5\text{kg}}$	$\cdot \frac{\boxed{1\text{ kg}}}{\boxed{1000\text{ g}}}$	$= \boxed{\frac{1,5\text{ kg}^2}{1000\text{ g}}}$

2ª) Opção

dado	Fator de Conversão	Resposta
$\boxed{1,5\cancel{\text{kg}}}$	$\cdot \frac{\boxed{1000\text{ g}}}{\boxed{1\cancel{\text{kg}}}}$	$= \boxed{1500\text{ g}}$

Com isso, concluímos que para transformarmos a unidade quilogramas para gramas, deveremos cancelar a unidade do numerador do dado, com a unidade no denominador do Fator de Conversão, e com isso ficamos com:

Dado	Fator de Conversão	Resposta
$\boxed{\cancel{\text{massa (quilogramas)}}$	$\cdot \frac{\boxed{\text{massa (gramas)}}}{\boxed{\cancel{\text{massa (quilogramas)}}}}$	$= \boxed{\text{massa (gramas)}}$

## Agora vamos treinar!

Faça as seguintes transformações:

a) 0,8 toneladas em gramas.

massa (ton) → massa (kg) → massa (g)

$$0,8 \text{ ton} \cdot \frac{10^3 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \cdot \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 8 \cdot 10^5 \text{ g}$$

b) 200 mg em quilogramas

massa(mg) → massa(g) → massa(kg)

$$200 \text{ mg} \cdot \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$$

c) 0,5 metros cúbicos em mililitros.

metros  
cúbicos(m<sup>3</sup>) → litros (L) → mililitros(mL)

$$0,5 \text{ m}^3 \cdot \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{10^3 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 5 \cdot 10^5 \text{ mL}$$

d) 20 mililitros em metros cúbicos

mililitros(mL) → litros(L) → metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

$$20 \text{ mL} \cdot \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

c) 1 dia em segundos.

Dia → horas → minutos → segundos

$$1 \text{ dia} \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ dia}} \cdot \frac{60 \text{ minutos}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{60 \text{ segundos}}{1 \text{ minuto}} = 8,64 \cdot 10^4 \text{ segundos}$$

d) 1 quilômetro em centímetros.

Quilômetro → metros → centímetros

$$1 \text{ km} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 1 \cdot 10^5 \text{ cm}$$

e) 2 mols de CO<sub>2</sub> em massa (Dado: 1 mol de CO<sub>2</sub> = 44g)

mols → massa (g)

$$2 \text{ mols CO}_2 \cdot \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 88 \text{ g CO}_2$$

f) 9 g de H<sub>2</sub>O em mols (Dado: 1 mol de H<sub>2</sub>O = 18g)

massa(g) → mols

$$9 \text{ g H}_2\text{O} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 0,5 \text{ mol de H}_2\text{O}$$

## Desafio

(VUNESP-SP 2010) Durante este ano, no período de vacinação contra a gripe A (H1N1), surgiram comentários infundados de que a vacina utilizada, por conter mercúrio (metal pesado), seria prejudicial à saúde. As autoridades esclareceram que a quantidade de mercúrio, na forma do composto tiomersal, utilizado como conservante, é muito pequena. Se uma dose dessa vacina, com volume igual a 0,5 mL, contém 0,02 mg de Hg, calcule a quantidade de matéria (em mol) de mercúrio em um litro da vacina.

(Dado: 1 mol de Hg = 200g)

Resolução:

Volume (mL) → volume (L)

$$0,5 \text{ mL vacina} \cdot \frac{1 \text{ L vacina}}{10^3 \text{ mL vacina}} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mL vacina}$$

Massa (mg) → massa (g)

$$0,02 \text{ mg Hg} \cdot \frac{1 \text{ g Hg}}{10^3 \text{ mg Hg}} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ g Hg}$$

Concentração (g/L) → massa de 1 mol

$$\frac{2 \cdot 10^{-5} \text{ g Hg}}{5 \cdot 10^{-4} \text{ L vacina}} \cdot \frac{1 \text{ mol Hg}}{200 \text{ g Hg}} = \frac{2 \cdot 10^{-4} \text{ mol de Hg}}{\text{L vacina}}$$

## Exercícios Propostos

01 Transforme em gramas as seguintes massas:

- a) 2 ton = \_\_\_\_g
- b) 50 kg = \_\_\_\_g
- c) 600 mg = \_\_\_\_g
- d) 0,5 ton = \_\_\_\_g
- e) 1,4 kg = \_\_\_\_g
- f) 1200 mg = \_\_\_\_g

02 Faça as conversões de massa indicadas:

- a) 0,2 ton = \_\_\_\_kg
- b) 50 kg = \_\_\_\_mg
- c) 420 mg = \_\_\_\_g
- d) 3000 g = \_\_\_\_kg
- e) 5 kg = \_\_\_\_g
- f) 710 mg = \_\_\_\_kg

03 Transforme em litros os seguintes volumes:

- a) 7,5 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_L
- b) 0,25 dm<sup>3</sup> = \_\_\_\_L
- c) 400 cm<sup>3</sup> = \_\_\_\_L
- d) 50 mL = \_\_\_\_L
- e) 5 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_L
- f) 100 mL = \_\_\_\_L

04 Faça as conversões de volume indicadas:

- a) 0,3 L = \_\_\_\_mL
- b) 50 dm<sup>3</sup> = \_\_\_\_cm<sup>3</sup>
- c) 300 cm<sup>3</sup> = \_\_\_\_dm<sup>3</sup>
- d) 30 mL = \_\_\_\_cm<sup>3</sup>
- e) 3 m<sup>3</sup> = \_\_\_\_dm<sup>3</sup>
- f) 45 dm<sup>3</sup> = \_\_\_\_m<sup>3</sup>

05 Qual é a massa de 2 cm<sup>3</sup> de ferro, sabendo que a densidade absoluta do ferro é 7,86 g/cm<sup>3</sup>?

06 Tem-se 10 g de álcool etílico a 15°C. Que quantidade de calor devemos fornecer para elevar a temperatura a 16°C, sabendo que o calor específico do álcool etílico é 0,540 cal/g°C?

07 Sabendo que a densidade de um certo material é 23,5 g/cm<sup>3</sup>, determine a massa necessária para se preparar 0,01L desse material.

08 Uma piscina, após o tratamento apresentou 0,2 mol de íons Al<sup>3+</sup> para cada litro de água. Calcule quantos qual a massa de íons Al<sup>3+</sup> existentes em 100.000 litros de água daquela piscina. (Dado: 1 mol de íons Al<sup>3+</sup> = 27g)

09 Uma dada solução aquosa de NaOH contém 24% em massa de NaOH. Sendo a densidade da solução 1250g/L, calcule sua concentração em g/L.

10 Uma solução aquosa de NaOH possui densidade 1200g/L e contém 20g do soluto por 100 g de solução. Calcule sua concentração em mols/litros. (Dado: 1mol de NaOH=40g)

## Gabarito

01

- a) 2 ton =  $2 \cdot 10^6$  g
- b) 50 kg = 50.000 g ou  $5 \cdot 10^4$ g
- c) 600 mg = 0,6 g
- d) 0,5 ton =  $0,5 \cdot 10^6$  g
- e) 1,4 kg = 1.400 g
- f) 1200 mg = 1,2 g

02

- a) 0,2 ton = 200 kg
- b) 50 kg =  $50 \cdot 10^6$  mg
- c) 420 mg = 0,42 g
- d) 3000 g = 3 kg
- e) 5 kg = 5000 g
- f) 710 mg =  $7,1 \cdot 10^{-4}$  kg

03

- a)  $7,5 \text{ m}^3 = 7500 \text{ L}$
- b)  $0,25 \text{ dm}^3 = 0,25 \text{ L}$
- c)  $400 \text{ cm}^3 = 0,4 \text{ L}$
- d) 50 mL = 0,05 L
- e)  $5 \text{ m}^3 = 5000 \text{ L}$
- f) 100 mL = 0,1 L

04

- a) 0,3 L = 300 mL
- b)  $50 \text{ dm}^3 = 50.000 \text{ cm}^3$
- c)  $300 \text{ cm}^3 = 0,3 \text{ dm}^3$
- d) 30 mL =  $30 \text{ cm}^3$
- e)  $3 \text{ m}^3 = 3.000 \text{ dm}^3$
- f)  $45 \text{ dm}^3 = 0,045 \text{ m}^3$

05

$$2 \text{ cm}^3 \text{ Ferro} \cdot \frac{7,8 \text{ g Ferro}}{1 \text{ cm}^3 \text{ Ferro}} = 15,72 \text{ g Ferro}$$

06

$$10 \cancel{\text{ g Álcool}} \cdot \frac{0,54 \text{ cal}}{1 \cancel{\text{ g Álcool}}} = 5,4 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$$

07

$$0,01 \cancel{\text{ L material}} \cdot \frac{1000 \cancel{\text{ cm}^3 \text{ material}}}{1 \cancel{\text{ L material}}} \cdot \frac{23,5 \text{ g material}}{1 \cancel{\text{ cm}^3 \text{ material}}} = 235 \text{ g material}$$

08

$$10^5 \cancel{\text{ L Água}} \cdot \frac{0,2 \cancel{\text{ mol Al}^{3+}}}{1 \cancel{\text{ L Água}}} \cdot \frac{27 \text{ g Al}^{3+}}{1 \cancel{\text{ mol Al}^{3+}}} = 5,4 \cdot 10^5 \text{ g Al}^{3+}$$

09

$$\frac{24 \text{ g NaOH}}{100 \cancel{\text{ g solução}}} \cdot \frac{1250 \cancel{\text{ g solução}}}{1 \text{ L solução}} = \frac{300 \text{ g NaOH}}{1 \text{ L solução}}$$

10

$$\frac{1200 \cancel{\text{ g solução}}}{1 \text{ L solução}} \cdot \frac{20 \cancel{\text{ g soluto}}}{100 \cancel{\text{ g solução}}} \cdot \frac{1 \text{ mol soluto}}{40 \cancel{\text{ g soluto}}} = 6 \text{ mols soluto/L}$$