

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 27

FÍSICA E QUÍMICA A 10.º ANO

Tema 2: Propriedades e Transformações da Matéria

Subtema 2: Gases e Dispersões



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Composição quantitativa de soluções

Consegues imaginar o que poderia acontecer se uma solução fosse preparada com uma concentração errada?

Em áreas ligadas à saúde, farmácia e medicina, é muito importante medir bem as substâncias — uma dose errada pode fazer com que o tratamento não funcione ou até causar problemas de saúde, como afirmou Paracelso: "A diferença entre um remédio e um veneno está na dose." Na indústria química, como a cosmética, a alimentar ou em laboratórios, as soluções são usadas todos os dias e precisam de ser preparadas com muita precisão.

Assim, é importante aprender sobre a composição quantitativa de soluções, pois estas ajudam a entender quanto de uma substância (soluto) está presente numa quantidade de solvente ou solução, tal como, saber calcular concentração (como molaridade, percentagem, ppm, etc.) é necessário para preparar soluções com as quantidades corretas de substâncias.



O QUE VOU APRENDER?

- Compreender o conceito de volume molar de gases a partir da lei de Avogadro e concluir que este só depende da pressão e temperatura e não do gás em concreto.
- Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de massa, massa molar, fração molar, volume molar e massa volúmica de gases, explicando as estratégias de resolução.
- Pesquisar a composição da troposfera terrestre, identificando os gases poluentes e suas fontes, designadamente os gases que provocam efeitos de estufa e alternativas para minorar as fontes de poluição, comunicando as conclusões.
- Resolver problemas envolvendo cálculos numéricos sobre a composição quantitativa de soluções aquosas e gasosas, exprimindo-a nas principais unidades, explicando as estratégias de resolução.
- Preparar soluções aquosas a partir de solutos sólidos e por diluição, avaliando procedimentos e comunicando os resultados..
- Cidadania e Desenvolvimento: Desenvolvimento Sustentável e Saúde.



COMO VOU APRENDER?

GTA 25: Gases poluentes da troposfera e volume molar

GTA 26: Resolução de problemas sobre gases

GTA 27: Composição quantitativa de soluções

GTA 28: Preparação de soluções

Tema 2: Propriedades e Transformações da Matéria

Subtema 2: Gases e Dispersões



GTA 27: Composição quantitativa de soluções

Objetivos:

- Resolver problemas envolvendo cálculos numéricos sobre a composição quantitativa de soluções aquosas e gasosas, exprimindo-a nas principais unidades, explicando as estratégias de resolução.

Modalidade de trabalho: individual e/ou de grupo.

Recursos e materiais: manual de Química, caderno diário e *internet*.

TAREFA 1: Reflete com os teus colegas

Como interpretar as informações quantitativas que se encontram nos rótulos dos produtos químicos, fármacos e produtos alimentares?

TAREFA 2: Formas de expressar a composição quantitativa das soluções

Os Gases e Dispersões também formam soluções. Para estudar soluções terás de recordar:

- a concentração mássica, que aprendeste no 7.º ano;
- a fração molar;
- a percentagem em volume;

e aprender mais algumas formas de expressar quantitativamente as soluções, como as partes por milhão.

Visualiza a videoaula “Composição quantitativa de soluções”. Em alternativa, **procura** no teu manual a informação sobre este tema.



[Composição quantitativa de soluções](#)



TAREFA 3: Aplica e pratica

Etapa 1: Analisa exercícios resolvidos

Procura, no manual de química, os exercícios resolvidos sobre composição quantitativa de soluções.

Analisa-os e resolve-os sem consultares o manual.

Por fim, **compara** a tua resolução com a do manual.

Etapa 2: Resolve exercícios

Exercício 1:

Elabora, no teu caderno, uma tabela-resumo que ilustre as várias formas de exprimir a composição quantitativa de soluções.

Exercício 2:

Determina a percentagem, em massa, de enxofre existente em 1 mole de moléculas de H_2SO_4 ?

Exercício 3:

Um tubo com 50 g de pasta dentífrica, contém 1450 ppm de fluoreto de sódio.

Calcula a massa de fluoreto de sódio existente nesse tubo de pasta.

Contém: Fluoreto de Sódio
1450 ppm F^- .

Ingredients: Aqua, Glycerin, Hydrated Silica, PVM/MA Copolymer, Sodium Lauryl Sulfate, Cellulose Gum, Aroma, Sodium Hydroxide, Carrageenan, Sodium Fluoride, Triclosan, Sodium Saccharin, Limonene, CI 77891.

Exercício 4:

A imagem abaixo representa o rótulo de uma garrafa de vinho. Relativamente à informação contida nesse rótulo, podemos afirmar que ...

Seleciona a alternativa correta.



(A) ... existem 14,5 ml de álcool etílico por garrafa de 750 ml.

(B) ... em cada litro de vinho existem 14,5 ml de álcool etílico.

(C) ... nos 750 ml de vinho presente na garrafa existem 109 ml de álcool etílico.

(D) ... em cada garrafa de vinho existem 100 ml de álcool etílico.

Fonte: <https://classion.pt/licao/ficha-no6-19-2/>



Exercício 5:

Em termos médios a % V/V de CO_2 na atmosfera é de 0,035 %. Outra maneira de indicar essa concentração é em ppm (V) (partes por milhão em volume).

Seleciona a alternativa que corresponde a essa concentração, expressa em ppm (V).

(A) $3,5 \times 10^{-2}$

(B) $3,5 \times 10^{-1}$

(C) $3,5 \times 10^2$

(D) $3,5 \times 10^4$

Teste Intermédio de Física e Química A do 10.º ano, 2008, IAVE (adaptado).

Exercício 6:

O nível máximo de chumbo permitido no sangue é de 180 mg dm^{-3} .

Seleciona a opção que contém o valor de concentração do chumbo, equivalente ao referido.

(A) 180 ppm

(B) $0,75 \text{ mol L}^{-1}$

(C) $4,2 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$

(D) $4,2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$

Etapa 3: Resolve exercícios do manual

Resolve os exercícios propostos no teu manual de química.

Compara as tuas respostas com as soluções e com as respostas dos teus colegas.

Regista dúvidas e **revê** os conceitos, se necessário.

Estuda com um colega.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 1: Como interpretar as informações quantitativas que se encontram nos rótulos dos produtos químicos, fármacos e produtos alimentares?

Entre as várias conclusões possíveis, deve-se observar o seguinte:

- a concentração das substâncias, e as suas unidades de medida são, geralmente expressa. em % (percentagem), g/L (gramas por litro) ou mol/L (mol/Litro), mg/100g, kcal/100g, etc.).

TAREFA 3:

Etapa 2:

Exercício 1:

Tabela-resumo com as várias formas de exprimir a composição quantitativa de soluções.

Designação	Definição	Unidade mais comum
Concentração	$c = \frac{n_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}}$	mol dm ⁻³
Concentração em massa	$c_m = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}}$	g dm ⁻³ e mg dm ⁻³
Percentagem em massa	$\%(m/m) = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{solução}}} \times 100$	%(m/m)
Percentagem em volume	$\%(V/V) = \frac{V_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}} \times 100$	%(V/V)
Fração molar	$x_A = \frac{n_A}{n_A + n_B + \dots}$	Não tem unidades
Partes por milhão	$\text{ppm} = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{solução}}} \times 10^6$	ppm
Partes por milhão em volume	$\text{ppmV} = \frac{V_{\text{solute}}}{V_{\text{solução}}} \times 10^6$	ppmV

Exercício 2:

Determina a percentagem, em massa, de enxofre existente em 1 mole de moléculas de H₂SO₄?

1 mole de H₂SO₄ tem massa 98 g, 32 dos quais são de enxofre, logo a percentagem em massa de enxofre é de:

$$\left(\frac{32}{98}\right) \times 100 = 32,7 \%$$



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

Exercício 3:

Calcula a massa de fluoreto de sódio existente num tubo de pasta.

Cálculo de massa de fluoreto:

$$\text{ppm}(\text{F}^-) = (m(\text{F}^-) / m_{\text{pasta}}) \times 10^6 \Leftrightarrow m(\text{F}^-) = (\text{ppm}(\text{F}^-) \times (m_{\text{pasta}}) / 10^6)$$
$$m(\text{F}^-) = (1450 \times 50) / 10^6 = 0,0725 \text{ g}$$

$$M(\text{NaF}) = 41,99 \text{ g mol}^{-1}$$

Cálculo de massa de fluoreto de sódio:

Em 41,99 g de NaF existem 19,00 g de iões fluoreto (F^-). Então 0,0725 g de iões fluoreto (F^-) correspondem a 0,160 g de NaF.

$$m(\text{NaF}) = \left(\frac{41,99 \text{ g} \times 0,0725 \text{ g}}{19,00 \text{ g}} \right) = \mathbf{0,160 \text{ g}}$$

Exercício 4:

Volume total de vinho = 750 mL

Teor alcoólico = 14,5% vol

Significa que 14,5% do volume total do vinho é **álcool etílico (etanol)**.

Cálculo:

(A) “existem 14,5 mL de álcool etílico por garrafa de 750 mL” - Errado.

Pois, 14,5 não representa um volume absoluto, mas uma percentagem. A garrafa tem muito mais do que 14,5 mL de álcool.

(B) “em cada litro de vinho existem 14,5 mL de álcool etílico” - Errado.

A percentagem de volume é **14,5%**, ou seja:

$$\frac{14,5}{100} \times 1000 \text{ mL} = 145 \text{ mL de álcool por litro}$$

e **não** 14,5 mL.

(C) “nos 750 mL de vinho presente na garrafa existem 109 mL de álcool etílico” - Certo,

Pois,

$$\text{Volume de álcool} = \frac{14,5}{100} \times 750 = 108,75 \text{ mL}$$

Logo, o volume de álcool etílico na garrafa é cerca de 109 mL.

(D) “em cada garrafa de vinho existem 100 mL de álcool etílico” - Errado
por arredondamento exagerado,
109 mL $\neq$ 100 mL — o erro é de quase 10%.

Resposta correta: (C)



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

Exercício 5:

Concentração dada: 0,035% V/V de CO₂

Para converter % para ppm:

$$1\% = 10\,000\text{ ppm} \Rightarrow 0,035\% = 0,035 \times 10\,000 = 350\text{ ppm} = 3,5 \times 10^2\text{ ppm}$$

Resposta correta: (C)

Exercício 6:

Concentração de chumbo = 180 mg/dm³ = 180 mg/L

Massa molar do chumbo (Pb) $\approx$ 207,2 g/mol.

Vamos converter mg/L para **mol/L**,

1. Converter mg para g:

180 mg = 0,180 g

$$\text{mol/L} = \frac{0,180\text{ g}}{207,2\text{ g/mol}} \approx 8,69 \times 10^{-4}\text{ mol/L}$$

(A) 180 ppm em massa - **Correta**

Pois 1 ppm = 1 mg/L para soluções aquosas diluídas.

(B) 0,75 mol/L - **Incorreta**

Muito maior que o valor real ($\sim 8,7 \times 10^{-4}$ mol/L).

Seria necessário cerca de:

$$0,75 \times 207,2 = 155,4\text{ g/L}$$

Mas só temos 0,180 g/L.

(C) $4,2 \times 10^{-7}$ mol/L - **Incorreta**

Muito pequeno comparado com o valor real ($\sim 10^{-4}$ mol/L).

Fora da ordem de grandeza.

(D) $4,2 \times 10^{-4}$ mol/L - **Incorreta**

Este valor é da mesma ordem de grandeza, mas o cálculo é de $\sim 8,7 \times 10^{-4}$.

Resposta correta: (A)



O QUE APRENDI?

Já sabes resolver problemas envolvendo cálculos numéricos sobre a composição quantitativa de soluções aquosas e gasosas, exprimindo-a nas principais unidades?

És capaz de...

- explicar as estratégias de resolução?
- relacionar conceitos novos com conhecimentos já adquiridos?
- reconhecer quando precisas de ajuda e sabes pedir orientação?

Sugestões:

Analisa as propostas de resolução dos exercícios. Se necessário, repete as tarefas.

Estuda com um ou mais colegas de turma para reforçares as aprendizagens e, se possível, esclarece as tuas dúvidas.

Pratica, resolvendo os exercícios do teu manual escolar.



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Assiste à videoaula [Soluções](#) até ao minuto 8:10 e **recorda** a concentração mássica que aprendeste no 7.º ano.



Explora o simulador:

[Molaridade](#)



Consulta o recurso educativo digital:

[Preparação de soluções](#)



Realiza:

[EX-FQA715-F1-2021-V1_net.pdf](#) (Exercícios 6)



Proposta de resolução:

[EX-FQA715-F1-2021-CC-VD_net.pdf](#)

