

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 18

FÍSICA E QUÍMICA A 10.º ANO

Tema 1: Elementos químicos e a sua organização Subtema 4: Tabela Periódica (TP)



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Tabela Periódica (TP)

A determinação da densidade relativa dos metais é essencial para identificar materiais e compreender as suas propriedades. Através da picnometria, aplicamos conceitos de massa e volume com precisão, desenvolvendo o rigor experimental e a análise crítica. Esta técnica é amplamente utilizada em indústrias como a metalurgia e a engenharia. Saber determinar densidades permite-nos tomar decisões informadas sobre materiais no dia a dia e na ciência.



O QUE VOU APRENDER?

- Pesquisar o contributo dos vários cientistas para a construção da TP atual, comunicando as conclusões.
- Interpretar a organização da TP com base nas configurações eletrónicas dos elementos.
- Interpretar a energia de ionização e o raio atómico dos elementos representativos como propriedades periódicas, relacionando-as com as respetivas configurações eletrónicas.
- Interpretar a periodicidade das propriedades dos elementos químicos na TP e explicar a tendência de formação de iões.
- Determinar, experimentalmente, a densidade relativa de metais por picnometria, avaliando os procedimentos, interpretando e comunicando os resultados.
- Interpretar a baixa reatividade dos gases nobres, relacionando-a com a estrutura eletrónica destes elementos.
- **Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania:** A Educação Ambiental e a Educação para o Desenvolvimento Sustentável.



COMO VOU APRENDER?

GTA 14: A evolução da Tabela Periódica (TP)

GTA 15: Organização e estrutura da Tabela Periódica

GTA 16: Propriedades periódicas dos elementos representativos

GTA 17: Propriedades dos elementos

GTA 18: Densidade relativa de metais

Tema 1: Elementos químicos e a sua organização

Subtema 4: Tabela Periódica (TP)



GTA 18: Densidade relativa de metais

Objetivos:

- Determinar, experimentalmente, a densidade relativa de metais por picnometria, avaliando os procedimentos, interpretando e comunicando os resultados.

Modalidade de trabalho: individual e/ou de grupo.

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

TAREFA 1: Recorda o conceito de densidade (massa volúmica)

Identifica dois materiais do teu dia a dia com densidades muito diferentes e **justifica** a tua escolha.

Visualiza o vídeo *Densidade* e **indica** as duas grandezas físicas necessárias para calcular a densidade de uma substância.



[Densidade](#)

O vídeo permite identificar que o refrigerante normal contém açúcar dissolvido, o que aumenta a densidade do líquido. Como a densidade total da lata (incluindo o líquido) é maior do que a da água, ela afunda. Já o refrigerante *Light* contém adoçantes em menor quantidade, tornando o líquido menos denso. Assim, a densidade total do material da lata é menor do que a da água, permitindo que ela flutue.

Se tiveres dúvidas podes rever a videoaula “As propriedades das substâncias” (minutos 14:24 - 23:46).



[As propriedades das substâncias](#)



TAREFA 2: Como determinar a densidade relativa de um metal?

Etapa 1:

Sabes o que é um picnómetro e para que serve? Vem descobrir!

Visualiza a videoaula “Densidade relativa de metais” até ao minuto 11:14. Fica atento às explicações do professor Rui! Em alternativa, procura no teu manual a informação sobre este tema.

[Densidade relativa de metais](#)



Responde, no caderno, às seguintes questões:

- **Qual é a diferença entre densidade e densidade relativa?**
- **Quando se usa um picnómetro de sólidos?**

Repara que um picnómetro de sólidos (Figura 1) é um pequeno frasco de vidro, cuja tampa tem um traço de referência que permite o acerto do volume do líquido.



Figura 1 – Picnómetro de sólidos.

Etapa 2:

Assiste à videoaula “Densidade relativa de metais” a partir do minuto 11:14. Esta videoaula permite-te observar um procedimento experimental utilizado para determinar, por picnometria, a densidade relativa de um metal. Atenção às explicações do professor Rui!

[Densidade relativa de metais](#)



Regista, no caderno, os cuidados necessários ao encher o picnómetro.



TAREFA 3: Analisa o procedimento experimental

Para determinar por picnometria a densidade relativa de um metal, cumpre-se o seguinte **procedimento experimental**:

1. Enche-se o picnómetro.
2. Insere-se a tampa do picnómetro.
3. Seca-se o picnómetro.
4. Usa-se papel absorvente para retirar o excesso de água.
5. Mede-se a massa das esferas de níquel (metal em estudo) m_A .



$$m_A = 0,00502 \text{ kg}$$

6. Mede-se a massa do picnómetro cheio de água juntamente com as esferas de níquel no exterior, m_B .



$$m_B = 0,08366 \text{ kg}$$

7. Destapa-se o picnómetro e introduzem-se as esferas de níquel no seu interior.
8. Volta-se a secar o picnómetro e ajusta-se a água até ao traço usando papel absorvente.
9. Mede-se a massa do picnómetro com a água e as esferas de níquel no interior, m_C .



$$m_C = 0,08310 \text{ kg}$$



Etapa 1:

Copia a tabela para o caderno e **completa-a** com os dados obtidos na atividade experimental.

| Massa, m_A/g | Massa, m_B/g | Massa, m_C/g |
|-------------------|--|--|
| Esferas de níquel | picnómetro + esferas de níquel no exterior | picnómetro + esferas de níquel no interior |
| ? | ? | ? |

Etapa 2:

Com base nos dados registados na tabela da Etapa 2:

1. **Determina** a densidade relativa das esferas de níquel.

Como fazer?

Repara que a densidade relativa de um metal pode ser determinada pelo quociente entre a massa do metal e a massa de água que tenha o mesmo volume desse metal:

$$d = \frac{\rho_{\text{metal}}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{\frac{m_{\text{metal}}}{V_{\text{metal}}}}{\frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{V_{\text{H}_2\text{O}}}} \text{ e como } V_{\text{metal}} = V_{\text{H}_2\text{O}}, \text{ conclui-se que } d = \frac{m_{\text{metal}} \times V_{\text{H}_2\text{O}}}{m_{\text{H}_2\text{O}} \times V_{\text{metal}}}$$

$$d = \frac{m_{\text{metal}}}{m_{\text{H}_2\text{O}}}$$

2. **Determina** o erro percentual do valor medido, sabendo que o valor de referência (valor verdadeiro) da densidade relativa do níquel é 8,90.

Como fazer?

Repara que para calcular o erro associado a uma medição presume-se o conhecimento do valor verdadeiro da grandeza que se está a medir.

O erro de medição é dado por:

$$\text{erro de medição} = | \text{valor medido} - \text{valor verdadeiro} |$$

O **erro percentual** é dado pela expressão:

$$\text{erro percentual} = \frac{| \text{valor medido} - \text{valor verdadeiro} |}{\text{valor verdadeiro}} \times 100$$

O valor verdadeiro é geralmente associado a um valor de referência, ou a um valor padrão, muitos dos quais são valores tabelados.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 1:

Identifica dois materiais do teu dia a dia com densidades muito diferentes e justifica a tua escolha.

Dois materiais do dia a dia com densidades muito diferentes são, por exemplo:

- A **cortiça** tem uma densidade baixa, o que explica por que flutua na água. Isto acontece porque a sua massa é pequena em relação ao volume que ocupa.
- O **ferro** tem uma densidade elevada, tornando-o muito mais pesado, para o mesmo volume de cortiça. Como a sua densidade é maior do que a da água, tende a afundar.

A densidade (ρ) é a relação entre a massa (m) e o volume (V):

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Materiais menos densos que a água ($\rho < 1,0 \text{ g/cm}^3$) flutuam, enquanto materiais mais densos afundam.

Indica as duas grandezas físicas necessárias para calcular a densidade (massa volúmica) de uma substância.

Para calcular a densidade de uma substância, são necessárias duas grandezas físicas:

Massa (m) – geralmente medida em quilogramas (kg) ou gramas (g).

Volume (V) – geralmente medido em metros cúbicos (m^3) ou centímetros cúbicos (cm^3).

TAREFA 2:

Qual é a diferença entre densidade e densidade relativa?

A densidade, ρ , indica a massa, m , existente por unidade de volume, V .

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Por exemplo, se a densidade do ferro é $7,87 \text{ g/cm}^3$, isso significa que a massa de cada centímetro cúbico de ferro é $7,87 \text{ g}$.

A densidade relativa, d , indica a razão entre a massa volúmica do material em estudo, ρ_{material} , e a densidade de um padrão (água a 4°C no caso de sólidos e líquidos), $\rho_{\text{H}_2\text{O}}(4^\circ\text{C})$.

$$d = \frac{\rho_{\text{material}}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}(4^\circ\text{C})}$$

A densidade relativa não tem unidades.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 2:

Cuidados a ter ao encher o picnómetro:

Evitar bolhas de ar: deve-se encher lentamente e, se necessário, bater levemente no picnómetro.

Evitar derrames: encher até o nível correto, garantindo que o líquido não ultrapasse a marca de referência.

TAREFA 3:

Etapa 1: Tabela com os dados obtidos na atividade experimental:

| Massa, m_A/g | Massa, m_B/g | Massa, m_C/g |
|-------------------|--|--|
| Esferas de níquel | picnómetro + esferas de níquel no exterior | picnómetro + esferas de níquel no interior |
| 5,02 | 83,67 | 83,10 |

Etapa 2:

1. Determina a densidade relativa das esferas de níquel.

$$d = \frac{m_{\text{metal}}}{m_{\text{H}_2\text{O}}} \quad m_{\text{metal}} = m_A = 5,02 \text{ g}$$
$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_B - m_C = 83,67 - 83,10 = 0,57 \text{ g}$$

$$d_{\text{Ni}} = \frac{5,02}{0,57} = 8,8$$

Recorda a explicação do professor Rui sobre como apresentar os resultados com o número adequado de algarismos significativos.

$d_{\text{Ni}} = 8,8$ (2 algarismos significativos)

2. Determina o erro percentual do valor medido, sabendo que o valor de referência (valor verdadeiro) da densidade relativa do níquel é 8,90.

$$\text{erro percentual} = \frac{|\text{valor medido} - \text{valor verdadeiro}|}{\text{valor verdadeiro}} \times 100$$

$$\text{erro percentual} = \frac{|8,8 - 8,90|}{8,90} \times 100$$

$$\text{erro percentual} = 1,1 \%$$



O QUE APRENDI?

Já sabes como determinar a densidade relativa de um metal?

És capaz de...

- determinar, experimentalmente, a densidade relativa de metais por picnometria, avaliando os procedimentos, interpretando e comunicando os resultados?
- distinguir densidade de densidade relativa?
- seguir o procedimento correto para encher o picnómetro, evitando erros?
- explicar este procedimento experimental a um colega?
- relacionar estes conceitos com aprendizagens anteriores?
- perceber quando precisas de ajuda e saber 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 [A impulsão. A lei de Arquimedes](#) e recorda o que aprendeste no 9.º ano.



Consulta o recurso educativo digital:

[Tabela Periódica - Ptable – Propriedades](#)

Compara a densidade do ferro, do alumínio, do chumbo e do níquel.



Realiza:

[EX-FQA715-F1-2018-V1_net.pdf](#) (Grupo IV, exercícios 2 e 3)

Proposta de resolução:

[EX-FQA715-F1-2018-CC-VD-1.pdf](#)