

Questões de linguagem

Objetivo: Enumeração de questões de linguagem que surgem com frequência no ensino da física e da química.

Não pretende ser uma lista exaustiva, mas sim um acervo de exemplos comuns que vá sendo atualizado com o contributo de todos. Caso tenha uma sugestão de melhoria, envie por favor para geral@appfq.pt.

Índice

Fluído ou fluido?	2
Força resultante ou resultante das forças?.....	2
Duzentas gramas ou duzentos gramas?	3
O equilíbrio químico desloca-se ou o sistema químico evolui?	3
Solução sobressaturada ou saturada com depósito?	3
O fio passa pela gola de uma roldana sem atrito ou de atrito desprezável?.....	4
Fórmula molecular ou fórmula unitária?	4
É só uma teoria ou é só uma suposição?	5
Fórmula ou equação?.....	5
Links úteis (consulta) e bibliografia.....	7
Ficha técnica.....	7

Fluído ou fluido?

A matéria pode apresentar-se em diferentes estados, como o estado sólido, líquido, gasoso, plasma, entre outros. Designam-se por fluidos os materiais que podem escoar, isto é, aqueles cujas partículas se podem mover umas em relação às outras. Os líquidos e os gases são exemplos de fluidos. Neste contexto, escreve-se **fluido**, sem acento gráfico. A palavra pode ser um substantivo (“a água é um fluido”) ou um adjetivo (“o ar encontra-se no estado fluido). A pronúncia é dissilábica (flui-do), com a sílaba tónica em “flui”.

Fluído, com acento gráfico, é o particípio passado do verbo fluir. Tem pronúncia trissilábica (flu-í-do), com a sílaba tónica em “í”. Por exemplo: “A água tem fluído sem dificuldade através deste tubo.”

Força resultante ou resultante das forças?

A **resultante das forças**, $\vec{F}_{\text{res}}$ ou $\vec{F}_R$, é o vetor igual à soma vetorial das forças que atuam no corpo:

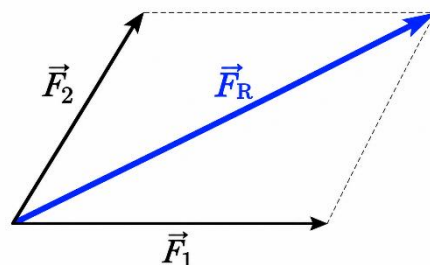
$$\vec{F}_R = \sum_i \vec{F}_i$$

A vantagem desta designação é conceptual: $\vec{F}_R$ *não é uma força adicional*. É o vetor que traduz o efeito conjunto das forças consideradas. Por isso, a expressão *resultante das forças* evidencia corretamente que se trata do resultado de uma operação vetorial sobre várias forças.

A expressão “força resultante”, embora muito usada, sugere a existência de uma nova força, que se acrescentaria às restantes forças aplicadas ao corpo. Força resultante pode ser confundida com designações como força de atrito, força normal ou força gravítica.

Se sobre um corpo atuam $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$, então $\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ e $\vec{F}_R$ substitui, para efeitos da descrição do movimento translacional, o efeito conjunto dessas forças e não deve ser representada como se fosse uma terceira força que atua simultaneamente com as outras duas.

Num diagrama de forças, sugere-se que representemos as forças efetivamente exercidas sobre o corpo com uma mesma cor; para representar resultante das forças, $\vec{F}_R$, nesse diagrama, sugere-se que a resultante das forças seja traçada com uma cor diferente da anterior.



Duzentas gramas ou duzentos gramas?

Em termos linguísticos, “grama” é um substantivo que pode ter dois géneros gramaticais, conforme o significado. Ou seja, estamos perante palavras homónimas: têm a mesma forma gráfica e sonora, mas significados diferentes.

Quando significa **unidade de massa**, é um **nome masculino**: um grama, dois gramas, duzentos gramas. Por exemplo: “A amostra tem a massa de um grama”; “Foram adicionados duzentos gramas de água.” Neste caso, o género não depende da palavra “massa” nem de aquilo que está a ser medido. É uma propriedade lexical do próprio nome grama. Tal como dizemos um quilograma, dizemos um grama.

Já “a grama”, no feminino, designa erva, relva ou certas plantas gramíneas. Este uso é especialmente corrente no português do Brasil: “A grama do jardim precisa de ser cortada.” Em português europeu, diríamos mais naturalmente “a relva”, embora *grama* com este significado exista.

O equilíbrio químico desloca-se ou o sistema químico evolui?

Quando um sistema químico inicialmente em equilíbrio é sujeito a uma perturbação, é o sistema químico que evolui, através da ocorrência predominante da reação direta ou da reação inversa, até ser atingido um novo estado de equilíbrio.

Assim, de modo mais rigoroso, deve dizer-se que “**o sistema químico evolui no sentido da reação direta**” ou “o sistema químico evolui no sentido da reação inversa”.

Expressões como “o equilíbrio desloca-se”, “o equilíbrio evolui” ou “a reação desloca-se” são formulações amplamente usadas, mas que não descrevem com rigor o fenómeno físico-químico: o equilíbrio não é uma entidade que se desloque e a reação não constitui um objeto que mude de posição ou de sentido. O que efetivamente se altera é a composição do sistema, em consequência da evolução química deste até um novo estado de equilíbrio.

Solução sobressaturada ou saturada com depósito?

Se houver depósito de soluto sólido em equilíbrio com a solução, a designação rigorosa é *solução saturada com depósito* ou, ainda, solução saturada em contacto com soluto não dissolvido.

Uma solução sobressaturada contém, a uma dada temperatura, uma quantidade de soluto dissolvido superior à correspondente à solubilidade de equilíbrio. É um estado metastável e, em geral, a formação de cristais faz o sistema evoluir até que a fase líquida fique saturada.

Uma solução sobressaturada contém uma concentração de soluto dissolvido superior à de saturação, e é um sistema fora do equilíbrio; já uma solução saturada com depósito, é uma solução em equilíbrio com soluto sólido não dissolvido.

No caso de haver cristais no fundo e o sistema já tiver atingido o equilíbrio, deve-se designar de solução saturada em equilíbrio com o soluto sólido.

O fio passa pela gola de uma roldana sem atrito ou de atrito desprezável?

É frequente encontrar-se, em problemas de mecânica, a expressão “o fio passa pela gola de uma roldana sem atrito”. Esta formulação deve ser evitada, pois importa distinguir o atrito no eixo da roldana do atrito entre o fio e a gola da roldana.

Se não existisse atrito entre o fio e a gola, o fio não poderia exercer sobre a roldana uma força tangencial capaz de lhe comunicar um momento. Assim, ao mover-se, o fio deslizaria sobre a gola e não faria a roldana rodar acompanhando o seu movimento. É precisamente a força de atrito estático entre o fio e a roldana que permite transmitir o movimento e fazer a roldana rodar.

O que geralmente se pretende admitir nos modelos ideais é que o atrito *no eixo* da roldana é desprezável, isto é, que não existe um momento resistente significativo associado à rotação da roldana.

Por isso, em vez de “roldana sem atrito”, poderá escrever-se “**roldana cujo eixo tem atrito desprezável**”, acrescentando, quando pertinente, que o fio não desliza relativamente à gola da roldana.

Fórmula molecular ou fórmula unitária?

A fórmula molecular representa a composição de uma molécula, indicando os elementos que a constituem e o número de átomos de cada elemento presentes nessa entidade. Por exemplo, H_2O e CO_2 são fórmulas moleculares, pois a água e o dióxido de carbono são substâncias constituídas por moléculas.

Nas substâncias iónicas, como o cloreto de sódio, não existem, no estado sólido, moléculas individualizadas. Os iões encontram-se organizados numa rede cristalina que se estende pelo sólido. Por isso, NaCl não deve ser designada por “fórmula molecular”.

No caso de um composto iónico simples, como o NaCl , a fórmula química exprime a proporção estequiométrica dos iões e pode ser associada a uma **fórmula unitária**, não a uma molécula.

Assim, a designação a utilizar depende da natureza da substância: fala-se em fórmula molecular quando a substância é constituída por moléculas e em fórmula unitária quando se representa a composição de um composto iónico.

Por isso, é correto dizer “**fórmula molecular, H_2O** ”, mas, para o cloreto de sódio, deve dizer-se “**fórmula unitária, NaCl**” ou, de forma mais geral, “fórmula química, NaCl”.

É só uma teoria ou é só uma suposição?

Na linguagem corrente, a palavra *teoria* é muitas vezes usada com o sentido de *ideia, palpite* ou *suposição*: “Tenho uma teoria sobre o que aconteceu”. Em ciência, porém, **teoria** tem um significado muito diferente. Em ciência, **hipótese, modelo, lei** e **teoria** têm significados distintos em contextos científicos:

- Uma **hipótese** é uma proposição explicativa ou previsão fundamentada, formulada de modo a poder ser confrontada com observações ou resultados experimentais. A evidência recolhida pode apoiá-la, levar à sua reformulação ou conduzir à sua rejeição.
- Um **modelo** é uma representação simplificada de um sistema, objeto ou fenómeno, construída para o descrever, explicar determinados aspetos do seu comportamento ou fazer previsões. Pode ser conceptual, matemático ou material e tem sempre um **domínio de validade**. O modelo do gás ideal ou os diferentes modelos do átomo são exemplos.
- Uma **lei científica** descreve uma regularidade observada na natureza, frequentemente expressa através de uma relação matemática. Por exemplo, a lei de Boyle-Mariotte relaciona, em determinadas condições, a pressão e o volume de uma dada quantidade de gás. Uma lei descreve **como** determinadas grandezas ou fenómenos se relacionam, dentro das condições em que é válida.
- Uma **teoria científica** é uma estrutura explicativa abrangente, sustentada por um conjunto consistente de evidências, que integra conceitos, princípios, modelos e resultados experimentais e permite interpretar fenómenos e fazer previsões.

Por isso, a expressão “é só uma teoria”, quando pretende significar “é apenas uma suposição”, é inadequada em contexto científico. Dever-se-á usar, por exemplo, “é só uma hipótese” ou “tenho um palpite sobre o que aconteceu”.

Fórmula ou equação?

Em contexto escolar, é frequente o uso, em particular, pelos alunos, da palavra “*fórmula*” para designar praticamente qualquer relação escrita com símbolos matemáticos. Embora este uso seja corrente, o termo é muitas vezes pouco preciso, pois uma escrita matemática pode

corresponder, por exemplo, a uma **expressão** ou a uma **equação** (correspondendo a uma *definição*, uma *lei física*, uma *relação entre grandezas* ou uma *identidade matemática*).

Uma **expressão matemática** é uma combinação de números, variáveis e operações que, por si só, não estabelece uma igualdade. Por exemplo, $\frac{1}{2}mv^2$.

Uma **equação** estabelece uma igualdade entre duas expressões. Contudo, saber que estamos perante uma equação não esclarece, por si só, qual é o seu significado físico: uma equação pode exprimir uma definição, uma relação entre grandezas ou uma lei física, entre outras possibilidades:

- Uma **definição** estabelece o significado de uma determinada grandeza. Por exemplo, no âmbito da mecânica clássica, a energia cinética de translação de um corpo de massa m , que se move com velocidade de módulo v , é definida por $E_c = \frac{1}{2}mv^2$. Neste caso, referir apenas a “fórmula da energia cinética” não evidencia que a equação estabelece a definição desta grandeza naquele modelo.
- Uma **lei física** exprime uma regularidade da natureza e tem sempre associadas determinadas condições de validade. Por exemplo, a lei da conservação da energia, aplicada à variação da energia interna, U , de um sistema, resulta das trocas de energia por calor, Q , e por trabalho, W , que, adotando a convenção em que Q e W são positivos quando correspondem a transferências de energia para o sistema, pode ser expressa por: $\Delta U = Q + W$.
- Uma equação pode também exprimir uma **relação entre grandezas**, sem constituir, por si só, uma definição ou uma lei física. Por exemplo, para um movimento retilíneo com aceleração constante, $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$, é uma equação que relaciona o quadrado da componente escalar da velocidade de uma partícula, v^2 , com o quadrado da componente escalar da sua velocidade inicial, v_0^2 , a componente escalar da aceleração, a , e o deslocamento, Δx , num determinado referencial.
- Uma **identidade matemática**, por sua vez, é uma igualdade verdadeira para todos os valores admissíveis das variáveis. Por exemplo, $(\sin \theta)^2 + (\cos \theta)^2 = 1$, sendo a variável qualquer ângulo, θ .

A designação genérica de “fórmula” é **pouco informativa e perde-se uma oportunidade de identificar a natureza** do que está escrito. Será preferível dizer, por exemplo,

- “Pela definição de energia cinética, $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ ”;
- “De acordo com a lei da conservação da energia, $\Delta U = Q + W$ ”;
- “Fazendo uso da relação, $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$ ”;
- “Recorrendo à identidade trigonométrica “ $(\sin \theta)^2 + (\cos \theta)^2 = 1$ ”.

Estas distinções contribuem para que a matemática seja entendida como uma linguagem para exprimir conceitos e relações físicas, e não apenas como um conjunto de “fórmulas” a memorizar e aplicar.

Links úteis (consulta) e bibliografia

IUPAC — International Union of Pure and Applied Chemistry, <https://goldbook.iupac.org>

BIPM — Bureau International des Poids et Mesures,
<https://www.bipm.org/en/publications/si-brochure>

IUPAP — International Union of Pure and Applied Physics, <https://iupap.org>

Academia das Ciências de Lisboa — Dicionário da Língua Portuguesa,
<https://dicionario.acad-ciencias.pt>

Infopédia — Dicionários Porto Editora, <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa>

Priberam — Dicionário da Língua Portuguesa, <https://dicionario.priberam.org>

Ciberdúvidas da Língua Portuguesa, <https://ciberduvidas.iscte-iul.pt>

Ficha técnica

Ana Carla Campos, Escola Secundária de Eça de Queirós – Póvoa de Varzim

Carlos Portela, Escola Secundária Dr. Joaquim de Carvalho – Figueira da Foz

Maria Deolinda Campos, Agrupamento de Escolas Alberto Sampaio – Braga

Maria João Paz Carvalho - Professora Aposentada de Química da Universidade de Trás-os-Montes e
Alto Douro

Vítor Duarte Teodoro, Centro de Estudos Interdisciplinares em Educação e Desenvolvimento (CeIED)
Universidade Lusófona