



2020 - 2022



TERMOLOGIA





TERMOLOGIA

Aprenda de vez a diferenciar os conceitos de calor, temperatura e energia térmica, saiba como realizar cálculos com essas grandezas, aplique-as no estudo de gases e conheça as leis da termodinâmica.

Esta subárea é composta pelos módulos:

1. Introdução à Termologia
2. Dilatação de Sólidos e Líquidos
3. Calorimetria
4. Estados Físicos da Matéria
5. Transmissão de Calor
6. Estudo dos Gases
7. Primeira Lei da Termodinâmica
8. Segunda Lei da Termodinâmica



INTRODUÇÃO À TERMOLOGIA

CALOR X TEMPERATURA

Ah, vai dizer que você nunca ouviu alguém falando que está com calor, hein? Na linguagem cotidiana isso até pode fazer sentido, mas na física não. Para a física, um corpo não pode estar com calor, ou seja, corpos não possuem calor, pois calor não é um estado intrínseco dos corpos, como é o caso da temperatura e da massa.



Quando a pessoa diz que “está com calor”, geralmente em dias muito quentes, significa que a sua temperatura corporal está elevada. Logo, a expressão correta seria “estou com a minha temperatura elevada”. A elevação da temperatura de corpos se deve ao recebimento de calor.



O calor é responsável por elevar ou diminuir a temperatura dos corpos. Para entender esse processo, imagine a seguinte situação:

“Uma deliciosa torta de maçã é colocada no forno para assar. Inicialmente, a torta de maçã está com temperatura ambiente de 20 °C. O forno está com uma temperatura de 200 °C. Depois de algum tempo a torta atinge a temperatura de 200 °C”.

Explicação: O forno e a torta estarem com temperaturas diferentes faz com que ocorra uma transferência de energia entre eles, na forma de calor.

A temperatura não foi transferida do forno para a torta, o que foi transferido foi o calor. A condição essencial para que ocorra transferência de calor é que existam, no mínimo, dois corpos com temperaturas diferentes.

Se tiver um corpo só não há transferência de calor! Até porque, para onde o calor iria?

Se os dois corpos estiverem com a mesma temperatura, também não haverá a transferência de calor! Nesse caso dizemos que os corpos estão em equilíbrio térmico.

Equilíbrio térmico é o estado, atingido por um sistema físico, no qual todo o sistema está na mesma temperatura. Esse é o caso do forno e da torta, quando esta atinge os 200° C do forno.



TEMPERATURA

O que é temperatura, então? Toda matéria – sólida, líquida ou gasosa – é composta por átomos ou moléculas em constante agitação. Em virtude desse movimento aleatório, esses átomos ou moléculas possuem energia cinética. A energia cinética média dessas partículas produz um efeito que podemos sentir – a sensação de “quente”.

A grandeza física que nos informa quão quente ou frio é um objeto em relação a algum padrão é chamada de temperatura. Essa é a definição formal de temperatura, nunca a confunda com calor.

O primeiro “medidor térmico”, o termômetro, foi inventado por Galileu, em 1602. O termômetro comum, com mercúrio dentro de um tubo de vidro, se tornou popular apenas nos últimos 70 anos. Os termômetros de mercúrio, muito provavelmente, irão cair em desuso nos próximos anos, por causa do perigo que o mercúrio representa à saúde humana.



Esse tipo de termômetro mede a temperatura por meio da dilatação ou contração do mercúrio (que é líquido a temperatura ambiente).

Em geral, os materiais sofrem dilatação quando suas temperaturas se elevam, e contração quando suas temperaturas diminuem.



Na escala mais utilizada mundo afora, a escala Celsius, o número 0 é assinalado à temperatura na qual a água congela, e o número 100, à temperatura na qual a água entra em ebulição (em condições normais de pressão atmosférica). O espaço entre esses dois números é dividido em 100 partes iguais, chamadas de graus.

Outra escala de temperatura, o Fahrenheit, é popularmente usada nos Estados Unidos. Nessa escala, o número 32 é assinalado como a temperatura na qual a água congela, e o número 212 como a temperatura na qual a água ferve. Confuso, né?

A escala de temperatura escolhida pelos cientistas é a escala Kelvin. Essa escala é calibrada, não em termos dos pontos de congelamento e de ebulição da água, mas em termos de energia. O número zero é assinalado como a temperatura mais baixa que pode ser atingida – o zero absoluto, na qual as moléculas de qualquer substância atingem sua energia cinética mínima.

Importante: As moléculas continuam vibrando nessa temperatura, porém a vibração é mínima e quase imperceptível.



O zero absoluto corresponde a -273°C na escala Celsius. As divisões da escala Kelvin possuem o mesmo tamanho que os graus da escala Celsius, de modo que a temperatura de fusão do gelo é $+273\text{ K}$. Não existem números negativos na escala Kelvin.

CONVERSÕES ENTRE ESCALAS TERMOMÉTRICAS

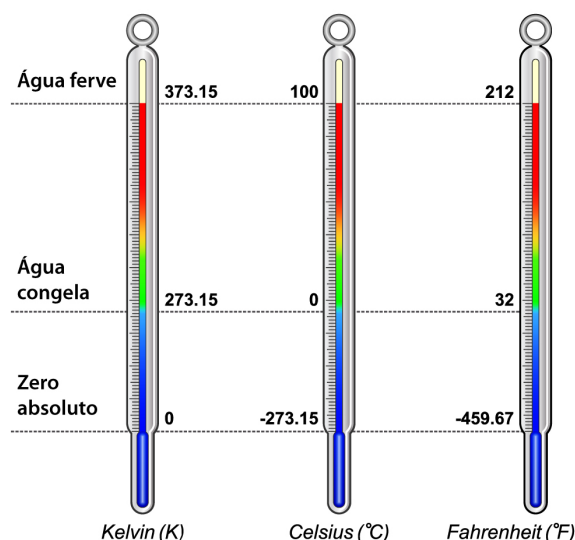
Alguns exercícios provavelmente irão pedir para você fazer conversões de temperaturas, de Celsius para Fahrenheit, de Fahrenheit para Celsius, de Celsius para Kelvin e vice-versa.

Para fazer essas conversões, montamos uma equação utilizando como referência o ponto de ebulição da água nas três escalas (no numerador) e o ponto de fusão da água nas três escalas (no denominador):

$$\frac{T_C - 0}{100 - 0} = \frac{T_F - 32}{212 - 32} = \frac{T_K - 273}{373 - 273}$$

Fazendo os cálculos e simplificando os denominadores, temos:

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5}$$



CALOR

Quando você encosta sua mão num pedaço de gelo, a energia sai de sua mão e vai para o gelo, que é mais frio. O sentido da transferência espontânea dessa energia é sempre do corpo que está mais quente para um vizinho mais frio. A energia transferida de um corpo para outro por causa de uma diferença de temperatura entre eles é chamada de calor.

Quanto flui de calor depende não apenas da diferença entre as temperaturas, mas também da quantidade de matéria que compõe os corpos em questão. Por exemplo, um barril cheio de água quente transferirá mais calor para uma substância fria do que um copo cheio de água a mesma temperatura.

Uma vez que calor não passa de um trânsito de energia, ele é medido em joules. No Brasil, uma unidade mais utilizada de calor é a caloria. O conteúdo energético dos alimentos e dos combustíveis é determinado pela medida da energia liberada em sua queima (seu corpo “queima” a comida a uma taxa bem lenta).

A unidade de calor usada nos rótulos de alimentos industrializados é a quilocaloria (kcal), que equivale a 1.000 calorias, ou o calor requerido para elevar a temperatura de 1 quilograma de água em 1°C .