

# FÍSICA – PROF<sup>a</sup> DAIANE CAMPOS

## ESCALAS TERMOMÉTRICAS

As escalas termométricas são usadas para indicar a temperatura, ou seja, a energia cinética associada à movimentação das moléculas.

No Sistema Internacional de Unidades (SI) a temperatura pode ser medida em **três escalas**:

Escala Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )

Escala Kelvin (K)

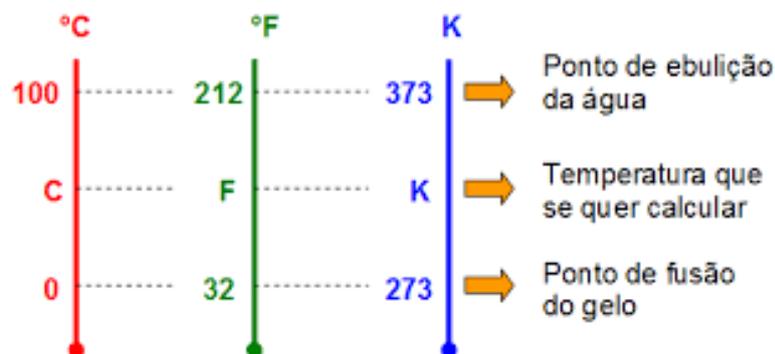
Escala Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ )

Uma escala termométrica corresponde a um conjunto de valores numéricos, onde cada um desses valores está associado a uma temperatura.

Para a graduação das escalas foram escolhidos, para pontos fixos, dois fenômenos que se reproduzem sempre nas mesmas condições: a  *fusão do gelo*  e a  *ebulição da água* , ambas sob pressão normal.

1<sup>o</sup> ponto fixo: corresponde à temperatura de fusão do gelo, chamado ponto do gelo.

2<sup>o</sup> ponto fixo: corresponde à temperatura de ebulição da água, chamado ponto do vapor.



O intervalo de  $0^{\circ}\text{C}$  a  $100^{\circ}\text{C}$  e de  $273\text{K}$  a  $373\text{K}$  é dividido em 100 partes iguais e cada uma das divisões corresponde a  $1^{\circ}\text{C}$  e  $1\text{K}$ , respectivamente. Na escala Fahrenheit o intervalo de  $32^{\circ}\text{F}$  a  $212^{\circ}\text{F}$  é dividido em 180 partes iguais e cada uma das divisões corresponde a  $1^{\circ}\text{F}$ .

A escala Fahrenheit é usada, geralmente, nos países de língua inglesa. A escala Kelvin é chamada de *escala absoluta* de temperatura.

## Escala Fahrenheit

A Escala Fahrenheit foi criada em 1724 pelo físico e engenheiro Daniel Gabriel Fahrenheit (1686-1736).

Recebe esse nome em homenagem ao seu criador.

Nos Estados Unidos e na Inglaterra a temperatura é medida em Fahrenheit.

O símbolo dessa escala termométrica é °F.

Ponto de Fusão da Água: 32 °C

Ponto de Ebulição da Água: 212 °C

## Escala Celsius

A Escala Celsius foi criada em 1742 pelo astrônomo sueco Anders Celsius (1701-1744).

Recebe esse nome em homenagem ao seu criador.

É a escala termométrica mais utilizada no mundo, inclusive no Brasil. O símbolo dessa escala é °C.

Ponto de Fusão da Água: 0 °C

Ponto de Ebulição da Água: 100 °C

*Obs:* As expressões "Graus Celsius" e "Graus Centígrados" são sinônimas. No entanto, graus centígrados foi substituída pelo grau Celsius na Conferência Geral de Pesos e Medidas (1948).

## Escala Kelvin

A Escala Kelvin é chamada de "escala absoluta" pois tem como ponto de referência o zero absoluto.

Ela foi criada em 1864 pelo físico, matemático e engenheiro irlandês William Thomson (1824-1907).

Recebe esse nome uma vez que ele também ficou conhecido como Lord Kelvin.

O símbolo dessa escala termométrica é K.

Ponto de Fusão da Água: 273 K

Ponto de Ebulição da Água: 373 K

# RELAÇÃO ENTRE AS ESCALAS

A fórmula utilizada para a conversão das escalas termométricas é:

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

Sendo:

$T_C$  : temperatura em Celsius

$T_F$  : temperatura em Fahrenheit

$T_K$ : temperatura Kelvin

De acordo com os pontos de fusão e ebulição de cada escala, podemos fazer a conversão entre elas:

## Vamos ver a mesma fórmula, de forma simplificada:

Converter **Celsius em Fahrenheit** ou vice-versa:

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

TRANSFORMAR 36,5°C PARA A ESCALA FAHRENHEIT

$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9}$  → Escrever a fórmula.

$\frac{36,5}{5} = \frac{T_F - 32}{9}$  → Substituir a temperatura dada.  
Fazer a divisão  $\frac{36,5}{5} = 7,3$

$7,3 = \frac{T_F - 32}{9}$  → Agora tem que isolar  $T_F$  para encontrar o valor dele.

$7,3 \cdot 9 = T_F - 32$  → O nº 9 está dividindo, passará para o outro lado multiplicando.

$65,7 = T_F - 32$

$65,7 + 32 = T_F$  → O nº 32 está com sinal negativo, então ele está fazendo subtração. Vai passar para o outro lado da igualdade fazendo soma.

$97,7 = T_F$

$T_F = 97,7^\circ\text{F}$

↓  
Resposta

TRANSFORMAR  $75^{\circ}\text{F}$  PARA A ESCALA CELSIUS

$$\frac{T_c}{5} = \frac{T_f - 32}{9}$$

$$\frac{T_c}{5} = \frac{75 - 32}{9} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Substituir a temperatura dada} \\ \text{Fazer a subtração} \end{array}$$

$$\frac{T_c}{5} = \frac{43}{9} \rightarrow \text{Fazer a divisão}$$

$$\frac{T_c}{5} = 4,77 \rightarrow \text{VAMOS SEMPRE USAR DUAS CASAS DECIMAIS}$$

$$T_c = \underbrace{4,77 \cdot 5} \rightarrow \text{Fazer a multiplicação. O } n^{\circ} 5 \text{ estara do outro lado da igualdade. Fazer multiplicando, pois antes ele estava dividindo.}$$

$$T_c = 23,85^{\circ}\text{C}$$



Resposta

Converter **Celsius em Kelvin** ou vice-versa:

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_K - 273}{5}$$

Aqui como os dois denominadores são 5 podemos cortar eles.

A fórmula será assim.

$$T_C = T_K - 273$$

TRANSFORMAR  $36,5^\circ\text{C}$  PARA A ESCALA KELVIN

$$T_C = T_K - 273 \rightarrow \text{Escrever a fórmula}$$

$$36,5 = T_K - 273 \rightarrow \text{Substituir a temperatura dada}$$

$$36,5 + 273 = T_K \rightarrow \text{Quero saber } T_K \text{ então vou isolar ela.}$$

$$309,5 = T_K$$

→ O nº 273 estava subtraindo, foi para o outro lado da igualdade somando.

$$T_K = 309,5 \text{ K}$$

Resposta

TRANSFORMAR  $320 \text{ K}$  PARA A ESCALA **CELSIUS**:

$$T_C = T_K - 273 \rightarrow \text{Escrever a fórmula}$$

$$T_C = 320 - 273 \rightarrow \text{Substituir a temperatura dada.}$$

$$T_C = 47 \rightarrow \text{Fazer o cálculo}$$

$$T_C = 47^\circ\text{C}$$

Resposta

Converter Kelvin em Fahrenheit ou vice-versa:

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

TRANSFORMAR 90°F PARA A ESCALA KELVIN

$$\frac{T_F - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5} \rightarrow \text{Escrever a fórmula.}$$

$$\frac{90 - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5} \rightarrow \text{Substituir a temperatura dada.}$$

↳ Fazer a subtração  $90 - 32 = 58$

$$\frac{58}{9} = \frac{T_K - 273}{5} \rightarrow \text{Fazer a divisão } \frac{58}{9} = 6,44$$

↳ USAR DOIS N<sup>OS</sup> DEPOIS DA VÍRGULA SEMPRE! ♥

$$6,44 = \frac{T_K - 273}{5} \rightarrow \text{Para isolar } T_K, 1^\circ \text{ devemos passar o n}^\circ 5 \text{ que está dividindo.}$$

$$6,44 \cdot 5 = T_K - 273 \rightarrow \text{Vai para o outro lado da igualdade multiplicando.}$$

$$32,2 = T_K - 273$$

$$32,2 + 273 = T_K \rightarrow \text{O n}^\circ 273 \text{ está subtraindo, passará para o outro lado somando.}$$

$$305,2 = T_K$$

$$T_K = 305,2 \text{ K}$$

↓  
Resposta

TRANSFORMAR 200 K PARA A ESCALA FAHRENHEIT:

$$\frac{T_F - 32}{9} = \frac{T_K - 273}{5} \rightarrow \text{Escrever a fórmula.}$$

$$\frac{T_F - 32}{9} = \frac{200 - 273}{5} \rightarrow \text{Substituir a temperatura dada.}$$

↳ Fazer a subtração  $200 - 273 = -73$

$$\frac{T_F - 32}{9} = \frac{-73}{5} \rightarrow \text{Fazer a divisão } \frac{-73}{5} = -14,6$$

CUIDAR O SINAL! ⚠

$$\frac{T_F - 32}{9} = -14,6$$

$$T_F - 32 = -14,6 \cdot 9$$

↳ O nº 9 que está dividindo, vai passar para o outro lado da igualdade multiplicando.

$$T_F - 32 = -131,4$$

↳ O nº 32 que está subtraindo, vai passar para o outro lado da igualdade somando.

$$T_F = -131,4 + 32$$

$$T_F = -99,4$$

$$T_F = -99,4^\circ\text{F}$$

↓  
Resposta

CUIDAR OS  
SINAIS



**AGORA ...**

**VOU DEIXAR ALGUMAS QUESTÕES**

**PARA VOCÊ RESPONDER!**

## **EXERCÍCIOS:**

- 1) Transforme:
  - a)  $58\text{ }^{\circ}\text{C}$  em K
  - b)  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$  em  $^{\circ}\text{F}$
  - c)  $363\text{ }^{\circ}\text{F}$  em K
  - d)  $0\text{ }^{\circ}\text{F}$  em  $^{\circ}\text{C}$
  - e)  $184\text{ K}$  em  $^{\circ}\text{C}$
  - f)  $0\text{ K}$  em  $^{\circ}\text{F}$

**BEIJOS E  
ATÉ A  
PRÓXIMA  
AULA!!!!**

