

Física e Química A

10^o ano

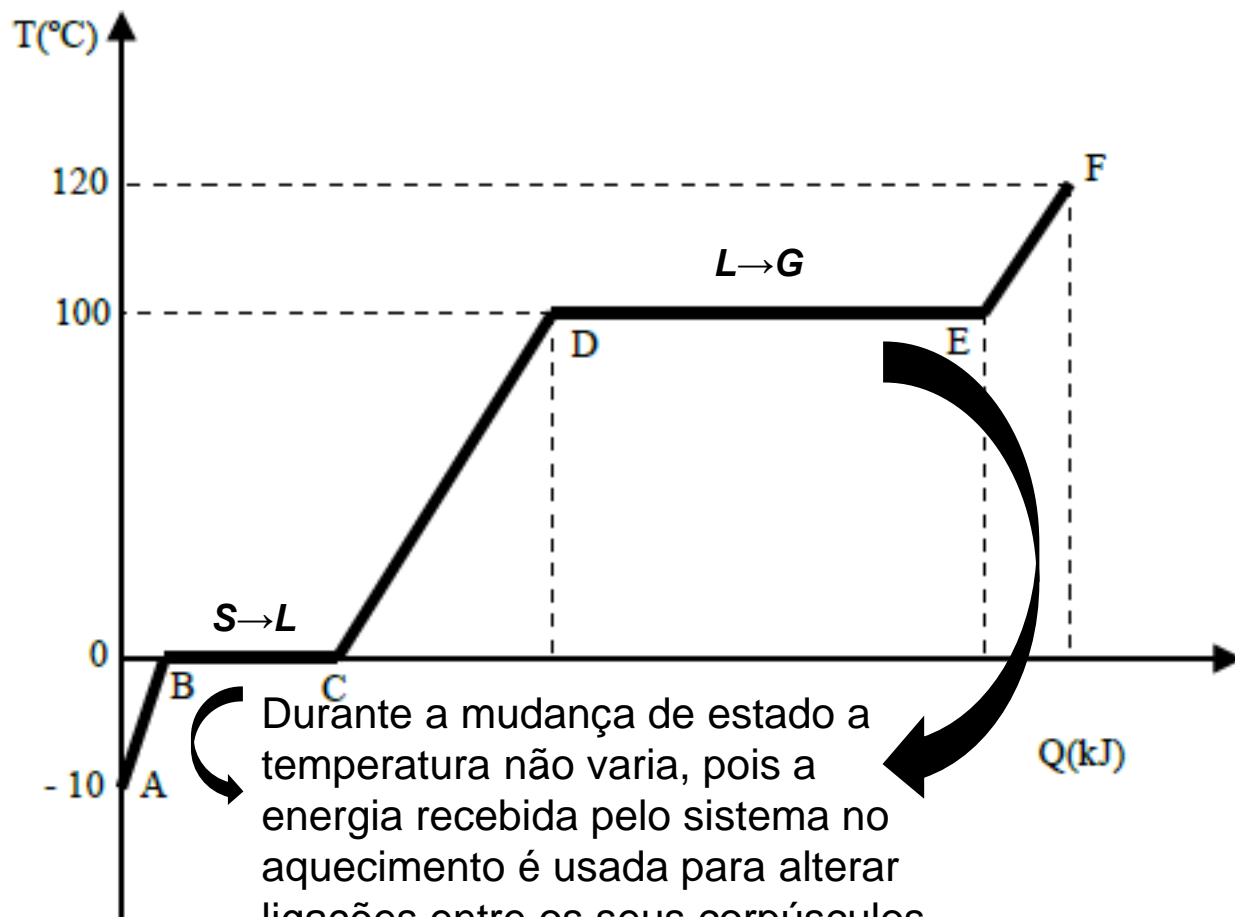


Henriqueta Costa



11	Energia,	Variação da entalpia de fusão e de vaporização; Variação da energia interna de um sistema
12	fenómenos térmicos e radiação	

**Qual a Energia necessária para aquecermos
200 g de gelo a -10°C até obtermos 200 g de vapor de água a 120°C ?**



Durante a mudança de estado a temperatura não varia, pois a energia recebida pelo sistema no aquecimento é usada para alterar ligações entre os seus corpúsculos e não para aumentar a agitação corpuscular.

A→B – Gelo a -10°C para gelo a 0°C

B→C – Gelo a 0°C para água a 0°C

C→D – Água a 0°C para água a 100°C

D→E – Água a 100°C para Vapor de água a 100°C

E→F – Vapor de água a 100°C para vapor de água a 120°C

A→B – Gelo a -10°C para gelo a 0°C

$$E = m \times c(\text{gelo}) \times \Delta T$$

$$E = 0,200 \times 2090 \times (0 - (-10))$$

$$E = 418,0 \times 10$$

$$E = 4180 \text{ J} = 4,18 \times 10^3 \text{ J}$$

C→D – Água a 0°C para água a 100°C

$$E = m \times c(\text{água}) \times \Delta T$$

$$E = 0,200 \times 4186 \times (100 - 0)$$

$$E = 837,2 \times 100$$

$$E = 83720 \text{ J} = 8,37 \times 10^4 \text{ J}$$

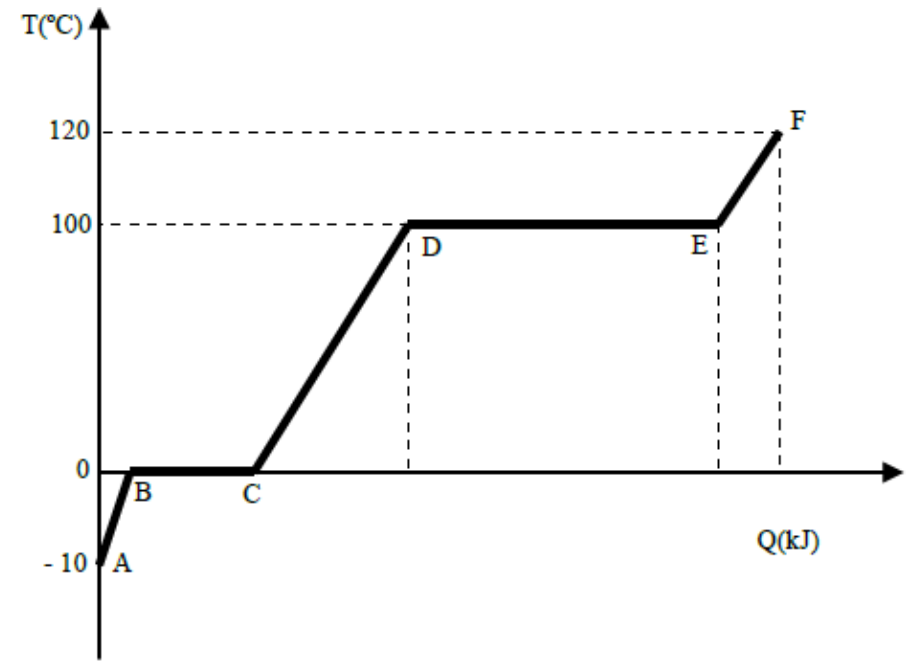
E→F – Vapor de água a 100°C para vapor de água a 120°C

$$E = m \times c(\text{vapor de água}) \times \Delta T$$

$$E = 0,200 \times 2100 \times (120 - 110)$$

$$E = 420,0 \times 20$$

$$E = 8400 \text{ J} = 8,40 \times 10^3 \text{ J}$$



Variação da Entalpia de transformação

Quantidade de energia necessária para que 1kg de substância altere o seu estado físico.

$$E = m \times \Delta H$$

B→C – Gelo a 0°C para água a 0°C

$$E = m \times \Delta H_{\text{fusão}}$$

$$E = 0,200 \times 3,33 \times 10^5$$

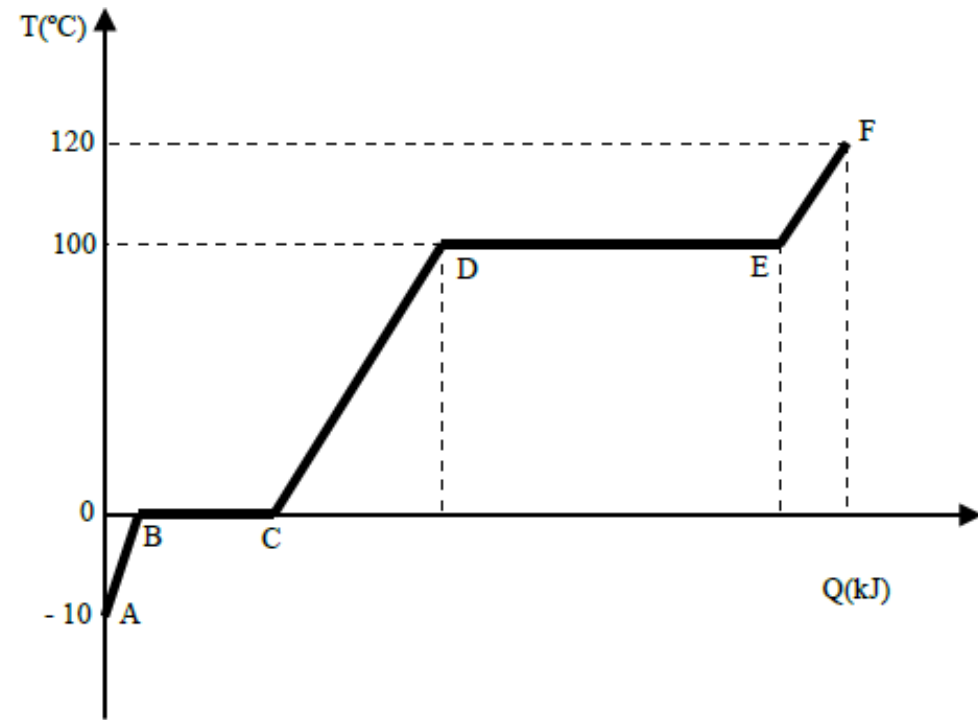
$$E = 6,66 \times 10^4 \text{ J}$$

D→E – Água a 100°C para Vapor de água a 100°C

$$E = m \times \Delta H_{\text{vaporização}}$$

$$E = 0,200 \times 2,256 \times 10^6$$

$$E = 4,51 \times 10^5 \text{ J}$$



**Qual a Energia necessária para aquecermos
200 g de gelo a -10°C até obtermos 200 g de vapor de água a 120°C ?**

A→B – Gelo a -10°C para gelo a 0°C - **$4,18 \times 10^3 \text{ J}$**

B→C – Gelo a 0°C para água a 0°C - **$6,66 \times 10^4 \text{ J}$**

C→D – Água a 0°C para água a 100°C - **$8,37 \times 10^4 \text{ J}$**

D→E – Água a 100°C para Vapor de água a 100°C - **$4,51 \times 10^5 \text{ J}$**

E→F – Vapor de água a 100°C para vapor de água a 120°C - **$8,40 \times 10^3 \text{ J}$**

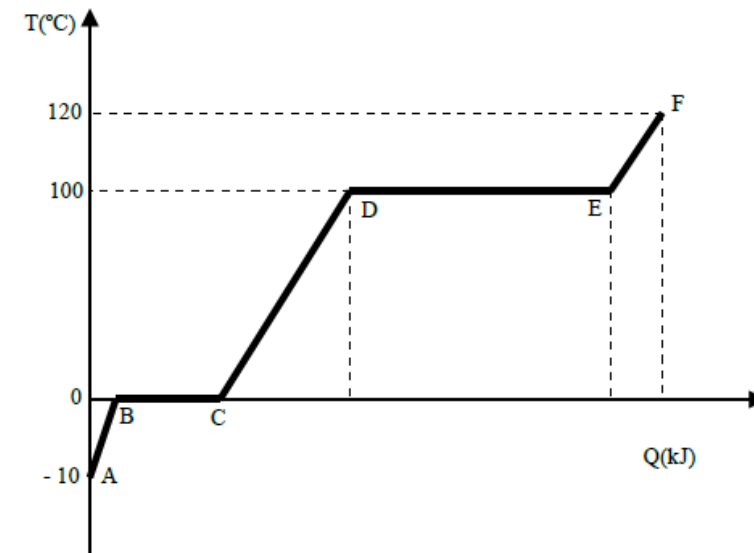
$$E_{\text{total}} = 4,18 \times 10^3 + 6,66 \times 10^4 + 8,37 \times 10^4 + 4,51 \times 10^5 + 8,40 \times 10^3$$

$$E_{\text{total}} = 6,14 \times 10^5 \text{ J}$$

→ Energia total recebida pelo sistema.

Aumenta a Energia interna do sistema

$$\Delta U = 6,14 \times 10^5 \text{ J}$$



A→B – Vapor de água a 120°C para vapor de água a 100°C –

$$- 8,40 \times 10^3 \text{ J}$$

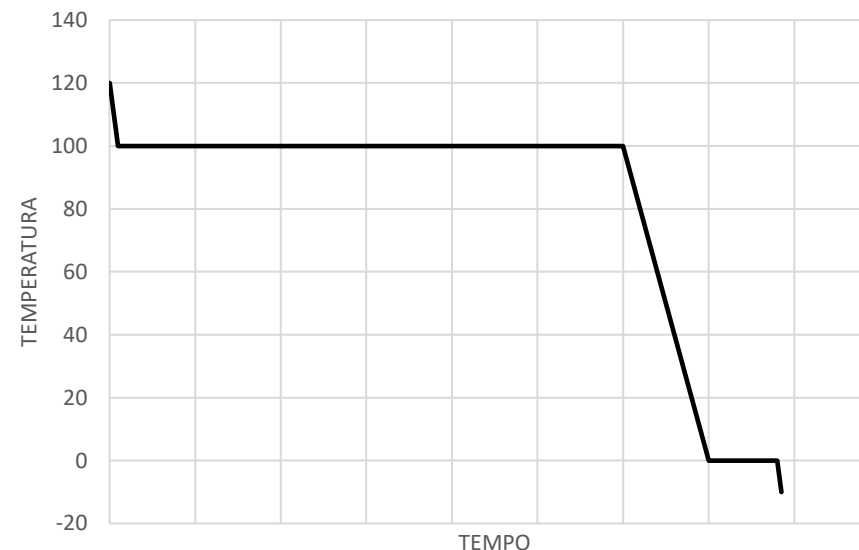
B→C – Vapor de água a 100°C para água a 100°C –

$$- 4,51 \times 10^5 \text{ J}$$

C→D – Água a 100°C para água a 0°C – - 8,37 x 10⁴ J

D→E – Água a 0°C para gelo a 0°C – - 6,66 x 10⁴ J

E→F – Gelo a 0°C para gelo a -10°C – - 4,18 x 10³ J



$$\Delta H_{\text{condensação}} = - \Delta H_{\text{vaporização}}$$

$$\Delta H_{\text{solidificação}} = - \Delta H_{\text{fusão}}$$

Energia total libertada ou “perdida” pelo sistema – Diminui a Energia Interna

$$\Delta U = - 6,14 \times 10^5 \text{ J}$$

Exercício 1

Funde-se um bloco de gelo com 300 g, inicialmente à temperatura de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Continua-se a fornecer energia até se verificar que a temperatura do gelo fundido é $22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Indique o valor da energia fornecida neste processo.

$$c_{\text{gelo}} = 2,10 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$c_{\text{água liq.}} = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$\Delta h_{\text{fusão}} = 3,34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$$



- ✓ Variação da entalpia de transformação
- ✓ Aquecimento e arrefecimento
- ✓ Variação da energia interna