

Entropia e temperatura

P constante

$$\frac{dq_{\text{rev}}}{T} = \frac{C_p}{T} dT = C_p d(\ln T)$$

$$\int_{T_{\text{inicial}}}^{T_{\text{final}}} \frac{dq_{\text{rev}}}{T} = \int_{T_{\text{inicial}}}^{T_{\text{final}}} C_p d(\ln T) = C_p \ln \frac{T_{\text{final}}}{T_{\text{inicial}}}$$

- Quando um mol de uma substância é aquecido de T_1 a T_2 :
 $\Delta S = C_p \ln (T_2/T_1)$
- Quando uma substância passa por uma mudança de fase, sob pressão constante:
 $\Delta S = q_p/T = \Delta H/T$

Nitrogênio

Etapa	$S_m^\ominus / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
0 a 10 K, extrapolação de Debye, $C_p = aT^3$	1.9
10 a 35.6 K, integração de $C_p d(\ln T)$	25.2
Transição de fase S-S	6.4
35.6 a 63.1 K, integração de $C_p d(\ln T)$	23.4
Transição de fase (fusão)	11.4
63.1 a 77.3 K, integração de $C_p d(\ln T)$	11.4
Transição de fase (vaporização)	72.1
77.3 a 298.1 K, integração de $C_p d(\ln T)$	39.2
Correção devido a imperfeição do gás	0.9

ΔS entre 0 (inicial) e 298.15 K (final) = 192.1 J K⁻¹ mol⁻¹

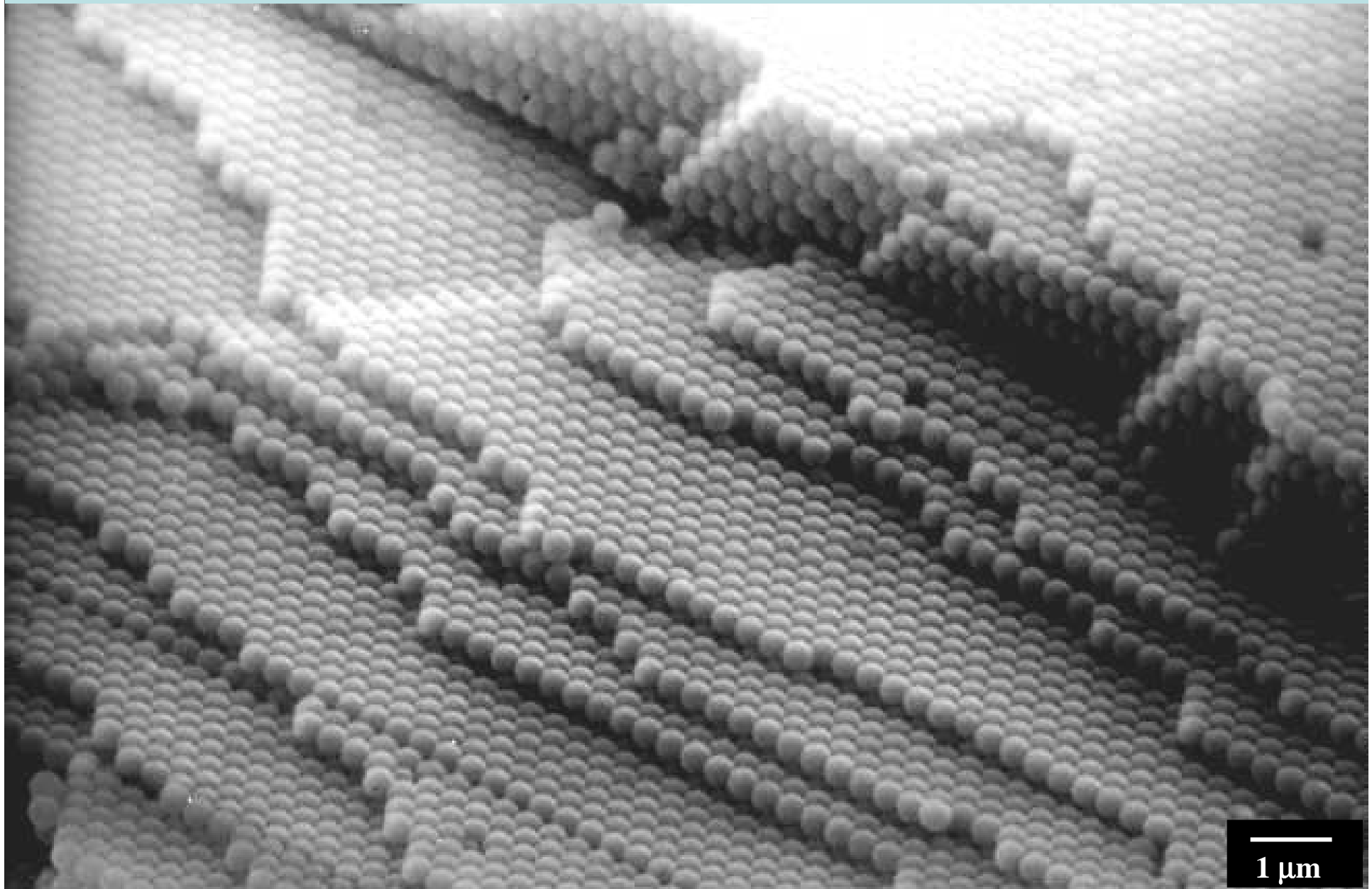
Terceira Lei

- A entropia de qualquer elemento ou substância, na sua forma mais estável a 0 K, é igual a zero.
- Portanto, no caso do nitrogênio:

$$\Delta S \text{ entre } 0 \text{ e } 298.15 \text{ K} = 192.1 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$S_m^\ominus (\text{N}_2, 298.15 \text{ K}) = 192.1 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Defeitos em cristais



Dada a tabela que mostra as variações de entropia nas várias etapas de aquecimento do nitrogênio, obtenha:

- a) a capacidade calorífica molar de alguma das fases do nitrogênio;
- b) a variação de entalpia em uma mudança de fase do nitrogênio.

Etapa	$S_m^\ominus / \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
0 a 10 K, extrapolação de Debye, $C_p = aT^3$	1.9
10 a 35.6 K	25.2
Transição de fase S-S	6.4
35.6 a 63.1K	23.4
Transição de fase (fusão)	11.4
63.1 a 77.3 K	11.4
Transição de fase (vaporização)	72.1
77.3 a 298.1 K	39.2
Correção devido a imperfeição do gás	0.9