

Semana 5 - Termodinâmica

Oliviero Cruz

(13/10/20)

Questão 2.27)

Sabendo que a multiplicidade do gás ideal

$$\Omega(N) = f(N) V^N (2mU)^{\frac{3N}{2}}$$

A probabilidade de arranjo é

$$P = \frac{\Omega(0,99V)}{\Omega(V)} = \frac{f(N)(0,99)^N V^N (2mU)^{\frac{3N}{2}}}{f(N) V^N (2mU)^{\frac{3N}{2}}}$$

$$P = (0,99)^N$$

Assim,

$$N = 10^2 ; P = (0,99)^{10^2}$$

$$N = 10^4 ; P = (0,99)^{10^4}$$

$$N = 10^{23} ; P = (0,99)^{10^{23}}$$

Questão 2.30)

4) A multiplicidade de um sólido de Einstein (Sistema grande),

$$\Omega = \left(\frac{ge}{N} \right)^N$$

Para dois sólidos interagentes a entropia é (Resultado obtido pela solução da questão 2.22)

$$\frac{S}{k_B} = \ln \frac{2^{4N}}{\sqrt{8\pi N}}$$

Então, para $N = 10^{23}$,

$$\frac{S}{k} = 4N \ln 2 - \ln \sqrt{8\pi N}$$

$$= 4 \cdot 10^{23} \ln 2 - \ln \sqrt{8\pi} \cdot 10^{23/2}$$

$$= 2,77 \times 10^{23} - 28,1$$

b) Para o macroestado de maior probabilidade,

$$\frac{S}{k} = \ln \left(\frac{2^{4N}}{4\pi N} \right) = 4N \ln 2 - \ln 4\pi N$$

$$= 2,77 \times 10^{23} - 55,5$$

c) A escala de tempo é particularmente irrelevante já que a diferença entre os valores de entropia é muito pequena.

O termo $4N \ln 2$ é o termo que realmente determina o valor de entropia na interação.