
1. КОЛОКВИЈУМ ИЗ СТАТИСТИЧКЕ ТЕРМОДИНАМИКЕ

23.11.2018.

Име и презиме: _____

Број индекса: _____

1. Наћи моларни Хелмхолцов потенцијал и једначине стања за систем чија је основна термодинамичка једначина у ентропијској репрезентацији:

$$s = s_0 + A \ln(Buv^{3/4}), \quad A, B = \text{const} \wedge A, B > 0$$

20

2. Користећи микроканонски ансамбл одредити основну термодинамичку једначину стања и механичку једначину стања идеалног моноатомског гаса.

20

3. Користећи канонски ансамбл одредити топлотни капацитет при константној запремини, C_v , система N идентичних атома са два енергетска нивоа који су фиксирани у простору. Енергија основног стања је ε_1 , а првог побуђеног стања овог система је ε_2 . Разлика $\varepsilon_1 - \varepsilon_2$ је једнака ε .

15

4. Користећи Гибсову ентропијску формулу наћи расподелу вероватноће $P(x_1, x_2, \dots, x_N)$ за велики канонски ансамбл уз услов да та расподела максимализује ентропију.

25

5. а) Извести израз за варијансу брзине за систем који задовољава Максвелову расподелу брзина.

15+5

б) Израчунати средњу брзину и стандардну девијацију брзине за молекул H_2 на температури од $50^\circ C$ и притиску од 2 bar . Моларна маса водоника је: $M(H) = 1.00794 \text{ g/mol}$.

Запремина n -димензионе сфере:

$$V_n(R) = \frac{\pi^{\frac{n}{2}} R^n}{\Gamma\left(\frac{n}{2} + 1\right)}$$

Површина n -димензионе сфере:

$$S_n = \frac{2\pi^{\frac{n}{2}}}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}$$

Константе:

$$R = 8,3145 \frac{J}{K \text{ mol}} \quad k = 1,3806 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$$
$$N_a = 6,0221 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}} \quad h = 6,6261 \cdot 10^{-34} J \cdot s$$
$$c = 2,9979 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$$