

STATISTICKÁ TERMODYNAMIKA

Důležité konstanty:

$$k = 1.3806488 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}, h = 6.62606957 \cdot 10^{-34} \text{ J s}, c = 2.99792458 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

Úkol č. 9. 1

Čemu je ve statistické termodynamice rovno β a jaká bude její hodnota při teplotě 25 °C?

$$[\beta = 2.4293 \cdot 10^{20} \text{ J}^{-1}]$$

Úkol č. 9. 2

Vypočtete váhu konfigurace 16 objektů rozmístěno dle schématu 0, 1, 2, 3, 8, 0, 0, 0, 0, 2. S využitím Boltzmannova vztahu vypočtete entropii pro tuto konfiguraci. Situaci graficky znázorněte. [$W = 21\,621\,600$, $S = 2.3318 \cdot 10^{-22} \text{ J K}^{-1}$]

Úkol č. 9. 3

Vzorek složený z pěti molekul má celkovou energii 5ε . Každá z molekul je schopna obsadit stavy s energiemi $j\varepsilon$, $j = 0, 1, 2, \dots$ a) Vypočtete váhu konfigurace, ve které jsou molekuly rozloženy rovnoměrně po dostupných stavech. b) Vytvořte tabulku, v níž v záhlaví sloupců budou energie stavů a v řádcích budou vypsány všechny konfigurace, které jsou konzistentní s celkovou energií. Vypočítejte váhy všech konfigurací a určete nejpravděpodobnější z nich. [{2, 2, 0, 1, 0, 0} a {2, 1, 2, 0, 0, 0}]

Úkol č. 9. 4

Určitá molekula má nedegenerovaný vzbuzený (excitovaný) stav ležící 540 cm^{-1} nad nedegenerovaným základním stavem. Při jaké teplotě bude 10 % v excitovaném stavu? [$T = 354 \text{ K}$]

Úkol č. 9. 5

Z Boltzmannova rozdělení vypočítejte, jaký je poměr populací n_{i+1}/n_i při teplotě 298 K pro nedegenerované, ekvidistantní hladiny vzdálené o 0.15 eV. [$2.905 \cdot 10^{-3}$]