

Statistische Thermodynamica

17 juni 2011: voormiddag

1. Een ideaal gas ondergaat een volumeverandering onder een constante druk $P = 20 \text{ atm}$ van $5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ tot $9 \times 10^{-3} \text{ m}^3$. Bepaal de warmte die toegevoegd moet worden als de inwendig energie constant blijft.
2. Toon aan dat de arbeid die een gas levert tijdens een isentropisch proces (adiabatisch en reversibel) gegeven is door

$$\frac{1}{\gamma - 1} nR (T_f - T_i)$$

3. De entropie van water bij atmosferische druk en 100 graad Celsius is 0,31 calorie per gram en per graad Celsius, de entropie van stoom bij dezelfde omstandigheden is 1,73 calorie per gram per graad Celsius. Wat is de verdampingswarmte bij die temperatuur? De enthalpie $H = U + pV$ van stoom is onder die omstandigheden gelijk aan 640 calorie per gram. Bereken de enthalpie van het water onder diezelfde omstandigheden. Bereken de Gibbs vrije energie $G = H - TS$ van water en van stoom bij diezelfde temperatuur en druk.
4. Bespreek de verandering van het vriespunt van een verdunde oplossing. Je mag aannemen dat de vaste stof zuiver is.
5. We beschouwen een systeem van N deeltjes in een volume V bij een bepaalde T . De energiedichtheid is gegeven door

$$E = c \sum_{i=1}^N |\vec{p}_i|$$

met $|\vec{p}| = |p_x| + |p_x| + |p_x|$. Bepaal de Helmholtz vrije energie. Bereken ook de entropie.