

Oppgave 1

Med muligheten for varierende partikkeltall N generaliseres den termodynamiske identitet til

$$dU = TdS - pdV + \mu dN,$$

der det kjemiske potensial μ representerer tilført energi pr partikkel i en prosess der S og V holdes konstant, dvs $\mu = (\partial U / \partial N)_{S,V}$. Alternativt har vi $\mu = (\partial G / \partial N)_{p,T}$, som viser at kjemisk potensial er også tilført Gibbs fri energi pr partikkel i prosesser med konstant p og T .

Finn tilsvarende μ uttrykt ved Helmholtz fri energi F og entalpi H .

Oppgave 2

Et system med ikke-vekselvirkende partikler er i termisk likevekt med et varmereservoar med temperatur T . Tillatte energier for en gitt partikkel er $E_n = n^2 E_0$, der n kan være 1, 2, 3, 4 eller 5, og $E_0 = 10.0$ meV. Det er ingen begrensning på antall partikler i en gitt energitilstand.

a) Hvis $T = 11.6$ K, hva er midlere energi per partikkel?

A) 10.0 meV B) 11.4 meV C) 31.4 meV D) 62.8 meV E) 102.7 meV F) 110.0 meV

b) Hvis $T = 116$ K, hva er midlere energi per partikkel?

A) 10.0 meV B) 11.4 meV C) 31.4 meV D) 62.8 meV E) 102.7 meV F) 110.0 meV

c) Hvis $T = 11600$ K, hva er midlere energi per partikkel?

A) 10.0 meV B) 11.4 meV C) 31.4 meV D) 62.8 meV E) 102.7 meV F) 110.0 meV

Oppgave 3

2 mol etanol blandes med 1 mol eddiksyre ved 298 K og 1 atm og omdannes delvis til etylacetat og vann. Den kjemiske likevekten er

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$. Standard Gibbs fri energi for de fire komponentene er hhv -174.9, -389.9, -332.2 og -237.2 kJ/mol (fra venstre i reaksjonsligningen). Hvor mange mol er det av hver komponent når kjemisk likevekt er oppnådd?

Oppgave 4

Noe med Clapeyron og damptrykk eller luftfuktighet...

Oppgave 5

...