

# Statistische Thermodynamica

18 juni 2010: voormiddag

## 1 Vraag 1

Gegeven is volgende gelijkheid

$$S = a(VNU)^{1/3}. \quad (1)$$

Bepaal de toestandsvergelijking. (Dit is een vergelijking in die N, V, P, T linkt.)

## 2 Vraag 2

Gegeven is een ideaal gas met een volume van 4l en temperatuur 300K. Het gas bestaat uit 0,1 mol Helium en 0,2 mol stikstof. Geef de einddruk en eindtemperatuur als het gas een reversibel adiabatisch proces tot 99% van het originele volume ondergaat.

## 3 Vraag 3

Dit gebruikt niet de echte getallen, maar is wel illustratief. Gegeven is stoom en water op 100 graden Celsius en atmosferedruk. De entropie van stoom bedraagt 1,73 cal per gram per graad Celsius. De entropie van water bedraagt 0,3 cal per graad celsius per gram. Berekenen de verdampingswarmte. De enthalpie van stoom is 650 cal per gram. Bepaal de enthalpie van water. Bepaal de Gibbsenergie van stoom en water en geef het verschil tussen de twee. Noot voor oplossing, stond niet op examen: Merk op het verschil van de Gibbs nul moet zijn.

## 4 Vraag 4

Gegeven zijn N deeltjes waarbij

$$E(\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_n, \vec{p}_1, \vec{p}_2, \dots, \vec{p}_n) = c \sum_{n=1}^N |\vec{p}_n| \quad (2)$$

met  $|\vec{p}_n| = |p_{n,x}| + |p_{n,y}| + |p_{n,z}|$  in Cartesische coördinaten. Geef een uitdrukking voor de druk in functie van de energiedichtheid.