

Uppgifterna lämnas in **fredagen den 22.11 senast klockan 10** till Termofysik-lådan på andra våningen i Physicum.

1. **van der Waals gas.** För en gas som lyder under van der Waals tillståndsekvation

$$P = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2} :$$

- (a) Visa att det för energin E gäller att

$$\left(\frac{\partial E}{\partial V}\right)_T = \frac{a}{V^2}.$$

- (b) Visa att den molära värmekapaciteten vid konstant volym är en funktion av endast temperaturen.
 (c) Beräkna skillnaden mellan de molära värmekapaciteterna vid konstant tryck och vid konstant volym.
 (d) Beräkna förändringen i entropi dS i gasen för infinitesimala förändringar i volym dV och i temperatur dT .

2. **Trycket för reella gaser.** Beräkna avvikelserna från tryckets idealgasbeteende för Ar, N₂, O₂ och uranhexafluorid vid temperaturen (a) $T = T_0$ och (b) $T = 400$ K, då den andra virialen ges av

$$B(T) = \sum_{i=1}^n a(i) \left(\frac{T_0}{T} - 1\right)^{i-1}$$

Enheten för $B(T)$ är cm³/mol och $T_0 = 298,15$ K. De ämnesspecifika värdena på konstanterna $a(i)$ ges i tabellen nedan. Du kan använda densiteten N/V som motsvarar luft vid 1 bar ($\rho = 1,2$ kg/m³, $m = 29$ u).

	$a(1)$	$a(2)$	$a(3)$	$a(4)$	(cm ³ /mol)
Ar	-16	-60	-10		
N ₂	-4	-56	-12		
O ₂	-16	-62	-8	-3	
UF ₆	-1204	-2690	-2144		