

23. Geben Sie die *van-der-Waals*-Gleichung in Form einer Virialentwicklung in Potenzen von b/V_m an. Bestimmen Sie, ausgehend von dieser Entwicklung, Ausdrücke zur Berechnung von B und C aus a und b . Verwenden Sie folgende Potenzreihenentwicklung:

$$\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots$$

mit $x=b/V_m$.

24. Aus Messungen an Argon bei 273 K wurden die Virialkoeffizienten $B = -21,7 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ und $C = 1200 \text{ cm}^6 \text{ mol}^{-2}$ bestimmt. Berechnen Sie die Werte von a und b für die zugehörige *van-der-Waals*-Gleichung.
25. Wenn die Masse des Zylinderkolbens nicht vernachlässigt werden kann, hängt die von einer Maschine geleistete Arbeit auch von ihrer Orientierung in einem Gravitationsfeld ab, da bei einer vertikalen Expansion der Kolben nicht nur gegen den äußeren Druck, sondern auch gegen die Gravitationskraft bewegt werden muss. Eine chemische Reaktion läuft in einem Zylinder ab, dessen Kolben eine Querschnittsfläche von $55,0 \text{ cm}^2$ und eine Masse von 250 g aufweist. Als Folge der Reaktion wird der Kolben (a) horizontal und (b) vertikal um 155 cm gegen einen äußeren Druck von 105 kPa aus dem Zylinder herausgeschoben. Berechnen Sie die jeweils vom System geleistete Arbeit.
- 17.
- a) Berechnen Sie die Arbeit, die unter einem konstanten Außendruck von 2,50 bar bei der Expansion von 20,0 Liter eines idealen Gases auf ein Endvolumen von 85,0 Liter geleistet wird.
- b) Eine Seifenblase dehnt sich von einem Radius von 1,00 cm auf einen Radius von 3,25 cm aus. Die Oberflächenspannung der Seifenlösung ist $5 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$. Welche Arbeit wird in diesem Prozess verrichtet?
- c) Ein elektrischer Strom von 3,20 A fließt während 30,0 s durch eine Heizspule. Das elektrische Potential (die Spannung) an ihrem -widerstand beträgt 14,5 V. Berechnen Sie die an der Spule geleistete Arbeit.