

2014年 医学部 第3問

3 現実の気体では圧力を $p > 0$, 体積を $v > 0$, 温度を $T > 0$ とし, a, b, R を正の定数として方程式

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT \quad \dots\dots\textcircled{1}$$

に従う.

- (1) ① から p を v を用いて表すと $p = \boxed{9}$ となる.
- (2) ボイル・シャルルの法則に従えば, $pv = RT \dots\dots\textcircled{2}$ である. $a > bRT$ のとき, ① と ② を p と v の連立方程式とみなすと $v = \boxed{10}$ である.
- (3) $T = T_c$ (正定数) のとき ① の p を v の関数とみなして $\frac{dp}{dv}$, $\frac{d^2p}{dv^2}$ を求める.
- ① と $\frac{dp}{dv} = 0$, $\frac{d^2p}{dv^2} = 0$ を同時に満たす T_c , v_c , p_c を求めると, $T_c = \boxed{11}$, $v_c = \boxed{12}$, $p_c = \boxed{13}$ である.