

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.