

[解答]

熱力学第 1 法則によると ,

$$dU = d'Q - d'W$$

ここにエントロピーの定義式 ,

$$d'Q = T dS$$

および , 仕事の式 ,

$$d'W = P dV$$

と内部エネルギーの式 ,

$$dU = C_V dT$$

を代入して整理すると ,

$$dS = C_V \frac{dT}{T} + \frac{P}{T} dV = C_V \frac{dT}{T} + R \frac{dV}{V}$$

これを積分して ,

$$S = C_V \ln T + R \ln V + S_0 \rightarrow \text{肢 4}$$

なお , P と V で表すなら , 最後の結果から ,

$$S = C_V \ln \frac{PV}{R} + R \ln V = C_V \ln P + C_P \ln V + S_0$$

となる。

[ポイント]

エントロピーの最も基本的な問題と言ってよいでしょう。エントロピーは一般に ,

$$S = C_V \ln PV^\gamma$$

と表されます。このことを覚えておいて , ここから式変形をしていってもよいでしょう。いずれにしても , 十分に用意していくべき式です。