

2005年度「熱と物質の科学」試験問題

(教員名) 新田英雄 (実施日) 2006年2月2日(木) 3限 (80分)

(問題に与えられていない物理量などを導入する場合、その定義を明記すること。)

- 次の用語は何を表すか。意味または定義を簡潔に述べよ。
 - 熱平衡状態
 - 状態方程式
 - ボイル・シャルルの法則
 - エネルギー等分配則
 - 熱機関の効率
- 理想気体が1モルある。その内部エネルギー U は、絶対温度を T 、気体定数を R とすると $U = (3/2)RT$ で表されることと、熱力学第1法則、ボイル・シャルルの法則を使って、次の問に答えよ。途中の計算も簡潔に示すこと。
 - 体積 V を一定に保ちながら気体の温度を T_1 から T_2 に上昇させた。加えた熱量 Q を T_1 , T_2 , R で表せ。
 - 体積 V を一定に保ちながら気体の温度を T_1 から T_2 に上昇させた。始状態の圧力を p_1 、終状態の圧力を p_2 とすると、 $p_2 - p_1$ を T_1 , T_2 , R , V で表せ。
 - 温度 T を一定に保ちながら、気体の体積を V_1 から V_2 に増加させた。加えた熱量 Q' を V_1 , V_2 , R , T で表せ。
 - 熱の出入りの無い状態で、気体の体積を V_1 から V_2 に増加させた。始状態の温度を T_1 、終状態の温度を T_2 とすると、 T_2/T_1 を V_1 , V_2 を用いて表せ。
- エントロピーに関する次の問に答えよ。
 - 温度 T の系に微少な熱量 ΔQ が流入したとき、エントロピー変化 ΔS はどのように表されるか。(エントロピーの定義式ともいう。)
 - 単位体積の水がある。その単位体積当たりの定積比熱を C_V とする。この水を温めて、温度を T_1 から T_2 に上昇させた。このとき、水のエントロピーはどれだけ増加したか。水の熱膨張を無視する。
- 熱機関で自分が興味を持ったもの1つをあげ、熱力学的に考察せよ。

(以上)