

学 科		学 年	年	番 号		氏 名	
--------	--	--------	---	--------	--	--------	--

1. ある単原子分子理想気体がある。この気体に 4.2 J の仕事をして、断熱圧縮したところ、気体の温度が 2.1 K 上昇した。以下の間に答えよ。ただし、気体定数 $R = 8.31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ とする。

(a) 内部エネルギーの変化分を答えよ。

(答)	
-----	--

(b) この気体は何 $[\text{mol}]$ か答えよ。

(答)	
-----	--

2. $n \text{ [mol]}$ の単原子分子理想気体がある。この気体を定積変化させたところ気体の温度が $T_1 \text{ [K]}$ から $T_2 \text{ [K]}$ に上昇した。この時、気体の内部エネルギーの変化分 ΔU 、外から加えた仕事 δW 、気体に流れ込んだ熱量 δQ をそれぞれ求めよ。同様に、この気体を定圧変化させたところ気体の温度が $T_1 \text{ [K]}$ から $T_2 \text{ [K]}$ に上昇した。この時、気体の内部エネルギーの変化分 ΔU 、外から加えた仕事 δW 、気体に流れ込んだ熱量 δQ をそれぞれ求めよ。ただし、気体定数 $R \text{ [J/mol}\cdot\text{K]}$ とする。

定積変化

(ΔU)		(δW)		(δQ)	
--------------	--	--------------	--	--------------	--

定圧変化

(ΔU)		(δW)		(δQ)	
--------------	--	--------------	--	--------------	--

3. 2 mol の単原子分子理想気体がある。この気体の体積を一定に保ったまま温めたところ、気体の温度は 10 K 上昇した。この時、熱の出入りは何 $[\text{J}]$ か、また外から気体に加えた仕事は何 $[\text{J}]$ かそれぞれ答えよ。ただし、気体定数 $R = 8.31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ とする。

(熱)		(仕事)	
-----	--	------	--

(a) 温度 T が，圧力 p と体積 V とで全微分可能であることを示せ．

(答)	
-----	--

(b) 内部エネルギー U も状態量である． U が 2 つの独立変数 T, V を用いて完全微分 (全微分) 可能であるとする．このとき， dU が， T, V を用いて，どのような式で表せるか答えよ．

(答)	$dU =$
-----	--------

(c) 熱力学第一法則から，熱量 δQ は $\delta Q = dU + pdV$ と表せる．この式と，前問 (b) の式と組み合わせると， U, p, V, T を用いて δQ がどのような式で表せるか答えよ．

(答)	$\delta Q =$
-----	--------------

(d) 前問 (c) を用いて熱量 δQ が全微分でないことを示せ．

(答)	
-----	--