

問題に『単原子分子理想気体』という表現がなければ.....

$$\frac{3}{2}nRT \text{ を使ってはならない!!!!}$$

ふつう、こんなときは、その気体の定積モル比熱 C_V が与えられている。

そこで、次の式を利用すればよい!!

$$\Delta U = nC_V\Delta T$$

これを定圧変化に適用し、熱力学第一法則を書いてみると

$$\Delta Q = \Delta U + P\Delta V = nC_V\Delta T + nR\Delta T$$

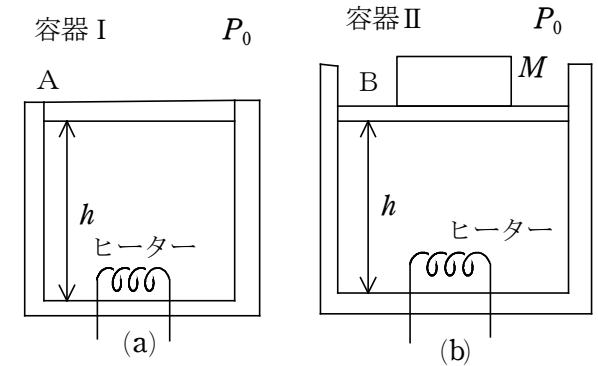
単原子分子かどうかわからないときの、定圧変化における気体が吸収する熱 ΔQ と内部エネルギー ΔU の増加と気体が行う仕事 $P\Delta V$ との比は

$$\Delta Q : \Delta U : P\Delta V = (C_V + R) : C_V : R$$

となる。

[問20] 次の文中の□をうめよ。

図(a)および図(b)はいずれも断熱壁で囲まれた断面積 S の一様な円筒型容器 I、II である。容器 I、II ともに断熱材でできたピストン A およびピストン B で内部に n モルの理想気体（ともに定積モル比熱 C_V ）を密封しているが、A は底からの高さ h で固定され、B は質量が無視でき上下になめらかに動くことができる。また、両容器内にはヒーターが入っており必要に応じて気体を加熱することができる。外気圧を P_0 、気体定数を R 、重力加速度の大きさを g とする。以下の答えには S, n, C_V, h, P_0, R, g および以下の文中で使用する M, h' のうち必要なものを用いよ。



最初、容器 II のピストン B には質量 M のおもりが乗っており、底面からの高さが h でつり合っていた。このとき、容器 I、II の内部の気体の温度がともに同温度であったとすると、容器 I 内の気体の圧力 P は □(1) であったことになる。また両容器内の気体の温度 T_1 は □(2) と表され、そのときの内部エネルギーは □(3) となる。次に容器 I、II 内の気体にヒーターで等量の熱を加えたところ、容器 II のピストン B は底面からの高さが h' になった。このとき、容器 II 内の気体が外部に対してした仕事は □(4) であり、容器 II 内の気体の温度が T_2 になったとすると、温度変化 $T_2 - T_1$ は □(5) である。一方、このとき容器 I 内の気体の温度が T_3 になっていたとすると、温度変化 $T_3 - T_1$ は □(6) であり、このときの容器 I 内の気体の圧力を P' とすれば、圧力の増加は □(7) である。