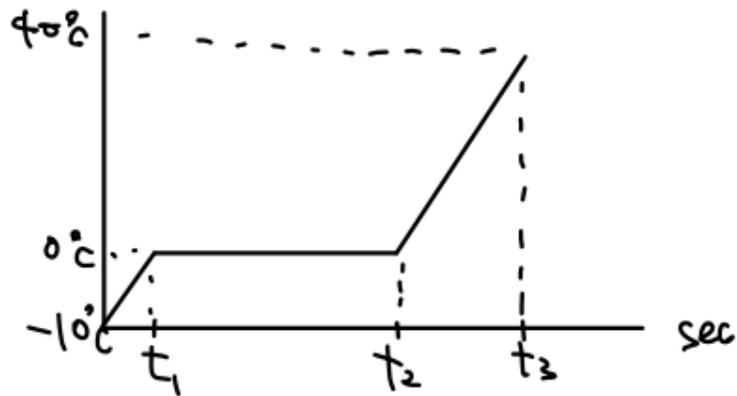


熱とエネルギーと気体の運動

① 質量 M g の容器に m g の水が入る。この全体の温度は -10°C である。これに毎秒 P J の熱を加え、図のように温度変化をせよ。水の比熱 C_w J/g \cdot K を以下の問題に答えて。



- (1) 水の融解熱は?
- (2) 容器の比熱は?
- (3) 水の比熱は?

② 質量 m_1 の金属があり、その温度が t_1 である。これを水熱量計の中に入れる。水熱量計の中には水が入っており断熱されている。水の質量を m_2 、比熱を c_2 、初温度を t_2 とする。容器の質量を m_3 、比熱を c_3 、水の温度を t_2 とする。 $t_1 > t_2$ とし、最終的に t となれた。

(1) 金属の比熱を求めよ。

(2) 水と混ぜるときは内(り)と混ぜる理由を説明せよ。

③ シリンダー内に質量 m のピストンを設けて理想気体を封じ込める。このピストンをシリンダーの間には摩擦はないとする。

最初、シリンダーは横に立てて、その気体の圧力と体積を P_0, V_0 とする。このときシリンダーを垂直に図のように立てた。断面積 S とし以下に答えて、 $F = \rho L$ の間、常に等温とする。

図



(1) このときの圧力と体積は?

(2) シリンダーを逆に立てた。圧力と体積は?

④ 単原子分子、理想気体を長さ L の

断熱素材の立方体に n mol とした。

(1) 分子の質量を m 、速さの乗平均値を $\overline{v^2}$ とする。
圧力を $m \cdot n \cdot \overline{v^2} / L$ 、 N_A (アボガドロ定数) とする。

(2) 気体の内部エネルギーを計算せよ。

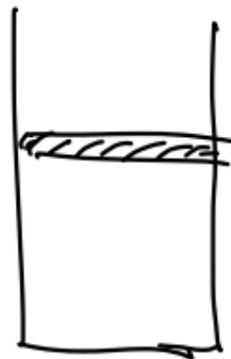
(3) 理想気体の状態方程式を用いて、

内部エネルギーが絶対温度に比例することを示す。

⑤ 断面積 S のシリンダーに質量 m のピストンを用い、理想気体を閉じ込める。状態 P_0 とする。

(1) ピストンが静止しているときの気体の圧力を求めよ。

(2) ピストンを少し押し下げたときの圧力を求めよ。ピストンの位置 a と a のときのピストンの高さ h とする。



(3) ピストンが平衡状態にあるときの同期を求めよ。