

容積一定の断熱容器内に水1 LとCO₂5.9 × 10⁻² molを入れ、CH₄とO₂を密閉した体積一定の反応容器を水中に沈めて、293 Kで平衡状態にした。このとき、図の矢印で示す空間(上部スペース)のCO₂の圧力は1.0 × 10⁵ Paであった。

その後、CH₄を完全燃焼させたところ、反応容器の外側の水温が313 Kに上昇した。続いて反応容器のコックを開けて、ピストンを動かして反応容器内の気体をすべて上部スペースに移動させ、313 Kで平衡状態にした。(状態A)

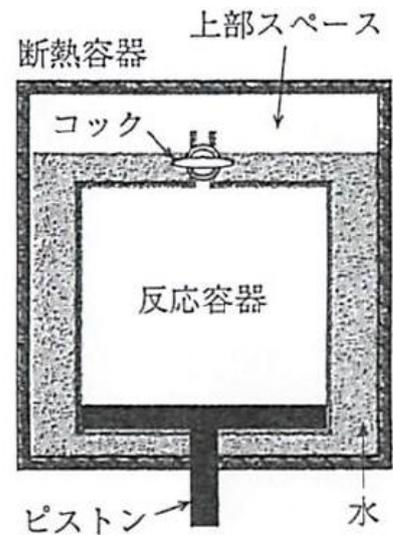
次に示す値を用いて、下の問いに答えよ。なお、CO₂は理想気体としてふるまい、水の体積は温度や圧力および気体の溶解によらず一定とし、CH₄の燃焼で発生した熱量は反応容器外の水を293 Kから313 Kまで変化させるのに必要な熱量に等しいとする。

水の比熱4.2 J/g · K 水の密度1.0 g/cm³

圧力1.0 × 10⁵ Paのときの水1.0 Lの対するCO₂の溶解度3.9 × 10⁻² mol (293 K)

2.4 × 10⁻² mol (313 K)

反応容器内でCH₄1 molが燃焼するとき発生する熱量8.4 × 10² kJ



問1 状態Aにおいて上部スペースにあるCO₂の物質量はいくらか。状態AにおけるCO₂の分圧をp (Pa)

として次の形式により示せ。□. □ × 10⁻⁷ × p (mol)

問2 p (Pa)はいくらか。解答は次の形式により示せ。□. □ × 10⁵ Pa