



広島大学

ジュール熱や熱量の保存を用いて 熱の各物理量を求める問題が的中

入試問題

前期日程

〔II〕問2

〔II〕 図1のような、温度計、ヒーター、かき混ぜ棒を備えた銅製容器の熱量計を用いた実験を考える。熱量計は断熱材で囲まれており、熱量計内部と外部との熱の出入りはないものとする。また、熱量計内部は常に熱平衡状態にあるものとする。本問で扱う熱量計の熱容量、水、氷、アルミニウムの比熱(比熱容量)は、温度によらず一定とする。

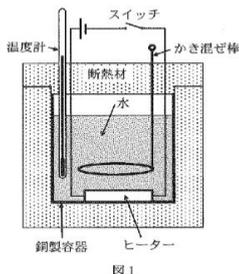


図1

問2 銅製容器とかき混ぜ棒を合わせた質量が200.0gの、図1と同じ構造をもつ熱量計を考える。この熱量計に100.0gの水を入れたところ、全体の温度が -20.0°C で熱平衡状態となった。その状態から電力100.0Wのヒーターで熱量計を加熱し、熱量計全体の温度の時間変化を測定したところ、図2に示す結果となった。加熱開始から635s経過したときの温度は 50.0°C である。温度計、およびヒーターとその回路の熱容量は無視できるとする。また、水の比熱は $4.20\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ とする。以下の問いに有効数字3桁で答えよ。

- 時間400sから635sの間にヒーターで発生した熱量はいくらか。
- 銅製容器とかき混ぜ棒を合わせた熱量計の熱容量はいくらか。
- 氷の比熱はいくらか。
- 氷1gあたりの融解熱はいくらか。

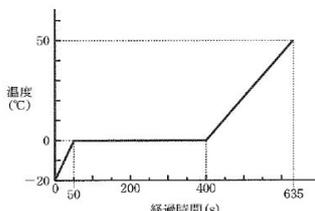


図2

河合塾

大学受験科 完成シリーズ

物理演習(1コース) 第7講 19番

19

電力600Wのヒーターを内蔵した容器がある。この中に200gの水を入れたところ、氷と容器全体の温度は一律に -15°C になった(図1)。容器の熱は外に逃げないとする。また、ヒーターの熱容量は無視できるとする。なお、水の比熱は $4.2\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ とする。以下の文章中の□をうめなさい。

スイッチを入れて加熱し続けたところ、全体の温度は図2のように変化した。

- BC間で加えた熱量は□ア Jである。したがって、 0°C で、氷1gが水になるときに吸収する熱量、すなわち融解熱は□イ J/gである。
- CD間で加えた熱量は□ウ Jである。したがって、この容器の熱容量は□エ J/Kである。
- AB間で加えた熱量と(2)の結果を考えると、氷の比熱が□オ $\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ であることがわかる。
- 水と容器全体の温度が 50°C になったところでスイッチを切り、その中に -10°C 、90gの金属の塊を入れたところ、十分な時間がたった後、全体の温度は 47.7°C になった。この金属の比熱は□カ $\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ である。

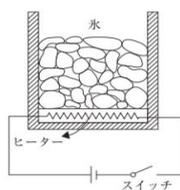


図1

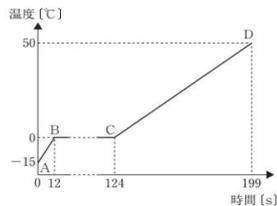


図2