

問いと図で確かめる

熱量・比熱と状態変化

条件と数値は図・表示の記録にそろえています。問題、解答、続く理由を対応させて確かめます。

問題 1

氷を温めているのに温度が止まるのはなぜ？

01

氷を温めているのに温度が止まるのはなぜ？

問題 2

水0.10 kgを20 °Cから30 °Cへ温めます。比熱4200 J/(kg・K)とし、熱損失と容器の加熱を無視すると、必要な熱量は何Jですか。

01

水0.10kg、20°C→30°C、
 $c=4200\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。損失なしの必要熱量は？

問題 3

融点0 °Cの氷0.10 kgに16700 Jを加えます。融解熱334000 J/kg、損失なしで、何kgが融けますか。

01

0°Cの氷0.10kgに16700J。
融解熱334000J/kg、損失なし。溶ける質量は？

解答と理由

熱量・比熱と状態変化

問題 1 の解答

氷と水が共存して融解している間は、加えたエネルギーが状態変化に使われ、指定した圧力での融点に温度が保たれるためです。

温度上昇の $Q=mc\Delta T$ と、融解の $Q=mL$ を区別します。熱を受け取っていても、氷が残る融解途中では温度上昇だけが起こるわけではありません。

01

氷を温めているのに温度が止まるのはなぜ？

問題 2 の解答

4200 Jです。

温度差は10 Kなので $Q=mc\Delta T=0.10\times 4200\times 10=4200$ J。最終温度30 °Cではなく変化量を使います。

01

$$Q=mc\Delta T=0.10\times 4200\times 10=4200\text{J}$$

解答と理由（続き）

熱量・比熱と状態変化

問題3の解答

0.05 kgです。

融ける質量 $m = Q/L = 16700/334000 = 0.05$ kg。氷が0.05 kg残るため、一定圧力でゆっくり融ける間は0℃のままです。



状態変化のない水の加熱

液体の水0.1 kgを20℃から30℃へ温める別の過程なら、 $Q = 0.1 \times 4200 \times (30 - 20) = 4200$ J。融解途中に同じ式を延長しません。

過程に合う式を選ぶ

状態変化のない一つの相の温度変化には $Q = mc\Delta T$ 、融点での融解には $Q = mL$ を用います。途中で相が変わるなら、過程を分けて各段階の収支を考えます。

温度が一定でもエネルギーは変わる

融解中の温度が一定でも、状態が変わるため内部エネルギーは変化します。温度が止まったことを、熱の受取りや内部の変化が止まったことと同一視しません。

氷が残るかを確認

融解熱 $L = 334000$ J/kg。0.1 kgを全て融かすには33400 J必要です。16700 Jを与えると融ける質量は $16700/334000 = 0.05$ kgで、氷0.05 kgが残り、氷水の温度は0℃です。

固定する条件の確認

純水、一定圧力、準平衡で融点0℃を用いる。。熱損失・容器の熱容量を無視し、機械的仕事は無視できる。融解の例は0℃の氷0.1 kg。

問題2の条件

液体の水で状態変化なし。。熱損失・容器の熱容量を無視、比熱一定。

要点と解説をつなぐ

熱量・比熱と状態変化

問題3の条件

純水、一定圧力での準平衡の融解。。初めの氷は融点 0°C 、熱損失・容器の加熱を無視する。

01

氷を温めているのに温度が止まるのはなぜ？