

## (10) 温度変化と状態変化のエネルギー計算

エタノール 250 mL を 20 °C から加熱して行き、全量を蒸発させるために必要な熱エネルギーは何 kJ か。エタノールのモル質量は 46.0 g mol<sup>-1</sup>、沸点は 78 °C、この温度におけるエタノールの蒸発熱は 393 kJ kg<sup>-1</sup>、液体のエタノールの密度は 0.789 g cm<sup>-3</sup>、モル比熱は 111 J mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup> とせよ。

(計算の指針: エタノールは何 mol か? → それを沸点まで温度上昇させるために何 J 必要か? → それを蒸発させるために何 J 必要か?)

250 mL のエタノールは何 g か?

$$(250 \text{ cm}^3)(0.789 \text{ g cm}^{-3}) = 197.25 \text{ g}$$

これは何 mol か?

$$(197.25 \text{ g})/(46.0 \text{ g mol}^{-1}) = 4.288 \text{ mol}$$

温度変化は何 K か?

$$78 \text{ °C} - 20 \text{ °C} = 58 \text{ °C} = 58 \text{ K}$$

温度変化に要するエネルギーは何 J か?

$$(4.288 \text{ mol})(111 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1})(58 \text{ K}) = 27 \text{ 606 J} = 27.6 \text{ kJ} \text{ ----- (1)}$$

↑ここで計算を終わらせるなら有効数字 2 桁で 28 kJ だが、このあとで加算が続くので一桁多く取っておく。

蒸発に要するエネルギーは何 J か?

$$(0.19725 \text{ kg})(393 \text{ kJ kg}^{-1}) = 77.5 \text{ kJ} \text{ ----- (2)}$$

(1)と(2)を合計する。

$$27.6 \text{ kJ} + 77.5 \text{ kJ} = \underline{105 \text{ kJ}} = \underline{1.05 \times 10^2 \text{ kJ}}$$

↑(1)で有効数字は 1 の位までなのでここでは加算後に小数点以下を四捨五入して 1 の位までの解答とする。

有効数字の処理の方法

<http://bit.ly/1eW7v5S>



物理定数の換算方法

<http://bit.ly/1hOXloM>

