

[第7回目] 熱の仕事当量

授業の目標

熱の仕事当量

$$J = 4.18605 \text{ J/cal} \quad 4.2 \text{ J/cal}$$

J をジュールと読まない。単位ではない

仕事 W [J] が熱 Q [cal] に変わるときの変換の割合 (つねに一定である)

$$W = JQ, \quad J = \frac{W}{Q}$$

現在では

熱量の単位に [J] (ジュール)

を用いる。 $Q = 1$ [cal] 4.2 [J]

比熱 c (単位量あたりの熱容量)

熱容量 C は, m [kg] $C = m \cdot c$, n [mol] $C = n \cdot c$

比熱の単位: キログラム比熱 [J/kg·K], モル比熱 [J/mol·K]

水の比熱 $c = 1$ [cal/g·K] = 1000 [cal/kg·K] = 4.2×10^3 [J/kg·K] = 75 [J/mol·K]

ΔT [K] の温度上昇に必要な熱量

$$Q = C \cdot \Delta T = mc \cdot \Delta T = nc \cdot \Delta T$$

学習到達目標 (3) 温度と熱の関係が理解できる。

次回予定 [第8回目] 気体の状態方程式 (教科書 46 ページまで)

レポート問題 第7回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

- A... 問1 気温 27 [] は何 [K] か。
- B... 酸素 0.50 [mol] は何個の分子を含んでいるか。
- B... 1.0 [mol] の水素気体の質量は 2.0 [g] である。水素分子 (H_2) 1 個の質量 m_{H_2} を求めよ。
- B... 問2 教科書 40 ~ 41 ページの演習問題 A.6 の を答えよ。
- B... 問3 教科書 41 ページの演習問題 B.6 の を答えよ。
- A... 問4 熱量 $Q = 1.0$ [cal] は仕事 W に換算すると何 [J] (ジュール) か。
- B... $W = 1.0$ [J] の仕事 が全て熱 Q に変わったとすれば何 [cal] か。その熱量 Q で 1.0 [g] (グラム) の水の温度を何度 ([K]) 上昇させることができるか。
- B... 72 [km/h] の速さで走行していた 1000 [kg] の自動車 がブレーキをかけて停止した。走行していたとき自動車 が持っていた運動エネルギー が全て熱に変わったとして, その熱量で 1.0 [kg] の水の温度を何度上昇させることができるか。
- B... 銅の比熱は室温で $c = 385$ [J/kg·K] である。 $m = 100$ [g] の銅をヒーターで加熱して温度を 2.00 度 ($\Delta T = 2.00$ [K]) 上昇させた。何 [J] の熱量 Q を与えたことになるか。
- C... 問5 教科書 41 ページの演習問題 C.6 の を答えよ。(ジュールは新婚旅行で滝を訪れたとき, 水が落下するときに重力がする仕事(または重力による位置エネルギー)が熱に変わるならば, 滝の上よりも滝壺の水温の方が高いはずだと, たまたま持っていた温度計で水温を測り始めたそうである。花嫁さんはびっくりしたでしょうね。)

解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

問1 $T =$ [K]

$N =$ [個]

$m_{\text{H}_2} =$ []

問2 a) $W =$

b) 発生した熱は $Q =$

$\Delta T =$

a) $C_{\text{水}} =$

b) $C'_{\text{水}} =$

c) $Q =$

a) $C_{\text{鉄球}} =$

b) $\Delta T =$

$Q =$

問3 a) $W =$ [J]

b) $Q =$ [cal]

c) $J =$ []

問4 $W =$ [J]

$Q =$ [cal] _____ 度

$v =$ [], $K =$ []

$Q =$ [J], $\Delta T =$ []

$Q =$ [J]

問5

このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分,
それ以外に基礎物理 の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。