

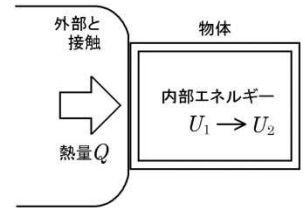
[第4回目] 熱力学の第1法則 (2)

《考える内容》 熱量と内部エネルギーの区別。

熱力学の第1法則の意味。 内部エネルギーなどと熱運動の関係。

《今日の授業の目標》

◎ 熱量と内部エネルギー

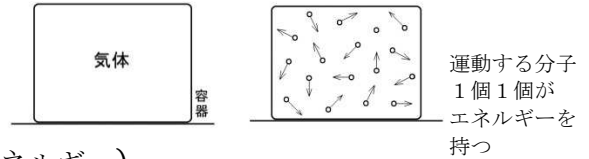


物体どうしの接触により**移動する熱** (エネルギー)・・・熱 熱量  $Q$

物体の内部に**蓄えられた熱**エネルギー・・・内部エネルギー  $U$  (注意:位置エネルギーではない)

◎ 熱運動から見た内部エネルギーの意味

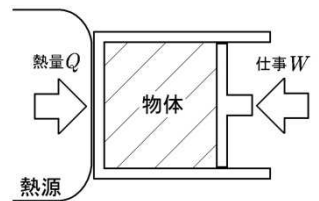
内部エネルギー  $U$  とは、物質を構成している分子の熱運動のエネルギーの総和



$$U = \sum_{\text{全ての分子}} (\text{分子の熱運動のエネルギー})$$

◎ 熱力学の第1法則

物体の内部エネルギー  $U$  の変化量  $\Delta U$  は、外部が物体に加えた熱量  $Q$  と外部が物体にした仕事  $W$  の和  $Q + W$  に等しい。  $\Delta U = Q + W$



微小変化の場合  $dU = dQ + dW$

◎ 熱運動から見た仕事  $W$  と熱量  $Q$

仕事  $W$  : 外部が直接に作業をしてエネルギーを伝達する方式

気体を圧縮  $\Rightarrow$  分子がピストンで跳ね返る前後でピストンに押されて加速される。

熱量  $Q$  : 分子の乱雑な熱運動を通してエネルギーを伝達する方式

接触面で分子が衝突するとき、激しく運動している高温の分子は、衝突によって低温の分子に運動を引き起こす。

学習到達目標 (1) 熱力学第1法則を説明できる。

次回予定 [第5回目] 気体の状態方程式 (1) (教科書 161 ページまで)

\*\*\*\*\*

レポート問題 第4回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

☆は必須

**数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつけること!**

☆... 問1 本日の授業で学んだことで、重要と思うことをまとめよ。(基本的に文章で答えること。式のみは不可。) 授業を欠席した場合は、教科書の該当箇所を自習して答えること。

教科書 p.154~156 にある演習問題から

問2 問題 A.13 の①(d)(e)(f)を答えよ。(e)については、◎を付けた、または修正をした理由(式や例など)を簡単に付すこと。

問3 問題 A.13 の⑥(a)を答えよ。 問4 問題 A.13 の⑦の(a)(b)(c)(d)(e)(f)(h)を答えよ。

問5 問題 A.13 の⑧を答えよ。 問6 問題 A.13 の⑨(a)(c)(e)を答えよ。

高みを目指すものは、以下の問いにもチャレンジせよ(解答欄は設けていないので解答用紙の裏などに)。

問7 問題 B.13 の⑬を答えよ。

◎小テスト直しレポートについて

返却した小テストの間違った問題、解答できなかった問題を、宿題の解答用紙の裏(またはレポート用紙など)に正しく解答(説明・計算も含む)して提出すれば加点する。作図の問題は正しいことがわかる程度の略図でよい。

加点の上限は残りの得点の50% 例: 6点  $\Rightarrow$  (6+2)点

欠席・遅刻により小テストを受けていない者も、全問題を上記と同様な方法で解答して提出すれば加点(5点)する。

提出場所: D0308研究室前の木製提出箱

解答用紙 (授業 曜 限) 学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

**数値で求める問題は, 答えにも必ず単位をつけること!**

☆... 問 1

問 2 (d)

(e)

理由: \_\_\_\_\_

(f)

問 3 (a) (ヒント p.151)

問 4 (a)

$U$  は

(b)

$U$  は

(c)

$U$  は

(d)

$U$  は

(e)

$U$  は

(f)

$U$  は

(h)

$U$  は

問 5 (a)

$Q =$

(b)

$U$  は

問 6 (a) (ヒント p.150)

(c) (ヒント p.152)

(e) (ヒント p.152)

☆このレポートをやるのに \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分,  
それ以外にこの講義の予習復習を \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分した。