

[第9回目] いろいろな状態変化 (1)

《今日の授業の目標》

状態変化は仕事や熱などのエネルギーによって引き起こされる。

理想気体の定積変化, 定圧変化で, それぞれ気体に加える熱量と気体にする仕事を求める。

◎ 定積変化での仕事と熱量

定積変化ではボイル-シャルルの法則より

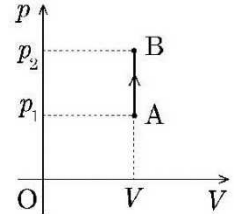
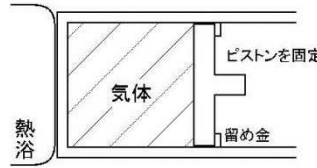
$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

外部 (ピストン) が気体にした仕事

$$W = 0 \text{ J}$$

熱力学の第1法則より

$$Q = \Delta U$$



理想気体の内部エネルギー  $U = \frac{f}{2} nRT$

$$\Delta U = \frac{f}{2} nR(T_2 - T_1)$$

◎ 定圧変化での仕事と熱量

定積変化ではボイル-シャルルの法則より

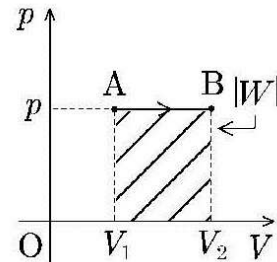
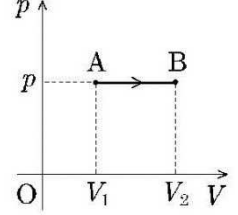
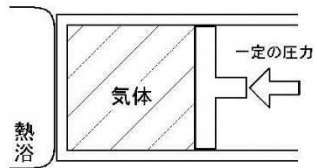
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

外部 (ピストン) が気体にした仕事

$$W = -p \cdot \Delta V$$

熱力学の第1法則より

$$Q = \Delta U + p \cdot \Delta V$$



○ 外部が気体にする仕事  $W$  を  $p$ - $V$  グラフから読み取る

仕事  $W$  の絶対値  $|W|$  は, 右の  $p$ - $V$  グラフにおける斜線部の面積に等しい

学習到達目標 (1) 熱力学第1法則を説明できる。

(4)  $p$ - $V$  グラフと仕事の関係を説明できる。

次回予定 [第10回目] いろいろな状態変化 (2) (教科書 185 ページまで)

\*\*\*\*\*

**レポート問題** 第9回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

**数値で計算する問題は, 答えにも必ず単位をつけること!**

☆は必須

☆... 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.186~189 にある演習問題から

問2 問題 A.16 の①(a)(c)(d)(f)を答えよ。◎の, または訂正した理由を説明せよ (ヒント: 温度変化, 体積変化などに言及せよ)。

問3 問題 A.16 の②を答えよ。問4 問題 A.16 の③を答えよ。

問5 問題 A.16 の④を答えよ。問6 問題 A.16 の⑤を答えよ。問7 問題 A.16 の⑥を答えよ。

=====

木曜の受講者へ: このレポートの〆切は, 6/20 (木) 13 時。

※確認テスト1回目を欠席した者は, 追試を行うので早めに申し出ること。

確認テストの復習レポートの〆切: 第10回のレポートの〆切と同じ

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

**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

- 問2 (a) 理由： \_\_\_\_\_  
 (c) 理由： \_\_\_\_\_  
 (d) 理由： \_\_\_\_\_  
 (f) 理由： \_\_\_\_\_

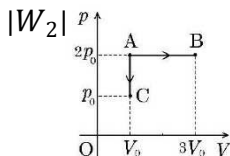
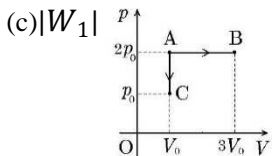
問3 (a)  $W =$  \_\_\_\_\_

(b)  $W =$  \_\_\_\_\_

(c)  $W =$  \_\_\_\_\_

問4 (a)  $W_1 =$  \_\_\_\_\_

(b)  $W_2 =$  \_\_\_\_\_



(d) 変化1の温度変化

変化2の温度変化

問5 (a)  $f =$  \_\_\_\_\_,  $W =$  \_\_\_\_\_

$\Delta U =$  \_\_\_\_\_,  $Q =$  \_\_\_\_\_

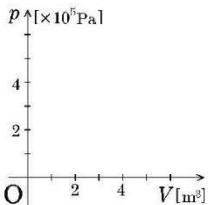
(b)  $f =$  \_\_\_\_\_,  $W =$  \_\_\_\_\_

$\Delta U =$  \_\_\_\_\_,  $Q =$  \_\_\_\_\_

(c)  $f =$  \_\_\_\_\_,  $W =$  \_\_\_\_\_

$\Delta U =$  \_\_\_\_\_,  $Q =$  \_\_\_\_\_

問6 (a) (b)  $t_2 =$  \_\_\_\_\_

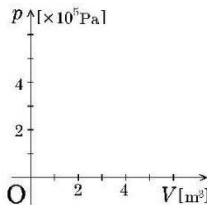


(c)  $n =$  \_\_\_\_\_

(d)  $W =$  \_\_\_\_\_

(e)  $Q =$  \_\_\_\_\_

問7 (a)(c) (b)  $t_2 =$  \_\_\_\_\_



(d)  $W =$  \_\_\_\_\_

(e)  $Q =$  \_\_\_\_\_

☆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。