

## [第6回目] 気体の状態方程式 (2)

《今日の授業の目標》

理想気体の状態方程式をしっかりと理解。理想気体の状態変化を調べる。状態変化の $p$ - $V$ グラフ。

◎ 理想気体の状態方程式： $pV = nRT$

気体定数  $R = 8.31 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$

別表現： $pV = Nk_B RT$

ボルツマン定数  $k_B = R/N_A = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$

○ ボイルの法則

温度一定の下では、気体の体積 $V$ は圧力 $p$ に反比例する

$$pV = \text{一定} \quad p_1 V_1 = p_2 V_2$$

○ シャルルの法則

圧力一定の下では、気体の体積 $V$ は温度 $T$ に比例する

$$\frac{V}{T} = \text{一定} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

○ アヴォガドロの法則

同温・同圧・同体積の気体には、その種類によらず同数の分子が含まれる

→ 気体定数 $R$ は気体の種類によらない。

◎ 理想気体の状態変化 (a)~(c)は $p$ - $V$ グラフを描いて変化の特徴をしっかりと捉える

(a) 定積変化

体積 $V$ を一定に保ったまま、温めたり冷やしたりする変化。

(b) 定圧変化

圧力 $p$ を一定に保ったまま、圧縮したり膨張したり温めたり冷やしたりする変化

(c) 等温変化

温度 $T$ を一定に保ったまま、圧縮したり膨張したりする変化

(d) 断熱変化

外部との熱の出入りを遮断したまま、圧縮したり膨張したりする変化

○ ボイル-シャルルの法則 (物質質量 $n$ が変化しない場合)

$$\frac{pV}{T} = \text{一定} \quad \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

次回予定 [第7回目] 気体の分子運動論 (1) (教科書 41 ページまで)

\*\*\*\*\*  
レポート問題 第6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!**

☆… 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。式も一部用いてよいが、基本的に文章で答える。) 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.32~35 にある演習問題から

問2 問題 A.3 の①の(d)(e)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.3 の⑥を答えよ。 問4 問題 A.3 の⑦を答えよ。

問5 問題 A.3 の⑧を答えよ。 問6 問題 A.3 の⑨を答えよ。

問7 問題 A.3 の⑩を答えよ。

〆切（木 3 → 火 13 時）を必ず守る。☆は必ず答える。

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 (d)

(e)

理由： \_\_\_\_\_

問 3 (a)

(b)

問 4 (a)

$p =$  \_\_\_\_\_

(b)

$V =$  \_\_\_\_\_

(c)

$t =$  \_\_\_\_\_

(d)

$n =$  \_\_\_\_\_ ,  $N =$  \_\_\_\_\_

問 5 (a)

$V_2 =$  \_\_\_\_\_

(b)

$V_2 =$  \_\_\_\_\_

(c)

$T_2 =$  \_\_\_\_\_

(d)

$t_2 =$  \_\_\_\_\_

問 6 (テキスト 31 ページ参照)

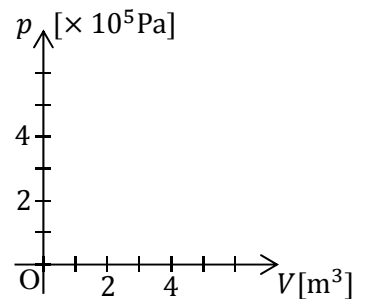
問 7 (a)

(a)

(b)

(c)

(b)



☆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。