

[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： $pV = Nk_B T$

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 175 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)

☆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.166~168 にある演習問題から

問2 問題 A.14 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.14 の⑥を答えよ。 問4 問題 A.14 の⑦を答えよ。

問5 問題 A.14 の⑧を答えよ。 問6 問題 A.14 の⑨を答えよ。

問7 問題 A.14 の⑩を答えよ。

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 165 ページ参照)

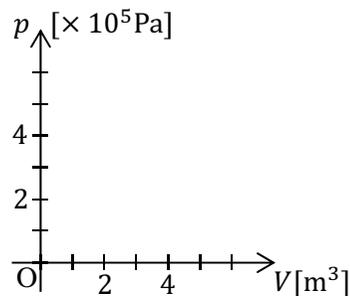
問 7 (a)

(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。