

シャルルの法則

一定圧(P : 一定)ならば、一定量(n : 一定)の気体の体積Vは、絶対温度Tに比例する。

$$V = k T \quad (k : \text{比例定数})$$

$$\therefore \frac{V}{T} = k \quad (\text{一定値})$$

よって

シャルルの式

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

が成立する。

(問) 表を完成しなさい。

摂氏温度 (°C)	絶対温度 (K)
273 °C	546 K
227 °C	500 K
0 °C	273 K
-273 °C	0 K

(問)

表を完成させ、シャルルの法則 (一定圧ならば、一定量の気体の体積Vは、絶対温度Tに比例する。)を確認しなさい。

摂氏温度 (°C)	0 °C	273°C	546°C	819°C
絶対温度 (K)	273	546	819	1092
体積 (ℓ)	V	2V	3V	4V

(問) 27°C、0.8atmで2.4 ℓの気体がある。この気体は227°C、0.80atmで何ℓになるか。

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

$$\frac{2.4}{273 + 27} = \frac{V_2}{273 + 227}$$

$$\therefore V_2 = 4.0 \text{ (ℓ)}$$

ans 4.0 ℓ

(問) 27°Cのときの体積が2倍になるのは、何Kのときか。また、それは何°Cか。

体積が2倍になるのは、絶対温度が2倍のときだから

$$\begin{array}{l} (273+27)K \quad \dots\dots \quad V \\ ? \quad K \quad \dots\dots \quad 2V \end{array}$$

よって、600K

ans 600 K

(別解) 式を用いて解くと

$$\frac{V}{273 + 27} = \frac{2V}{273 + t}$$

$$\therefore t = 327 \text{ (°C)}$$

ans 327 °C

ボイル・シャルルの法則

ボイルとシャルルの法則を1つにして考えると『一定量の気体の体積Vは、絶対温度Tに比例し、圧力Pに反比例する。』となる。

$$V = k \frac{T}{P} \quad (k : \text{比例定数})$$

$$\therefore \frac{P V}{T} = k \quad (\text{一定値})$$

よって

ボイル・シャルルの式

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

が成立する。

P, Vについては左辺と右辺の単位を揃えること。

Tは絶対温度であり、T = (273 + t) である。(t : 摂氏温度)

(問) 27°C、1.0atmで1.5m³の気体が0.20atmの圧力では6.0m³の体積となった。

このとき絶対温度はいくらか。

$$\frac{1.0 \times 1.5}{273 + 27} = \frac{0.20 \times 6.0}{T_2}$$

$$\therefore T_2 = 240 \text{ (K)}$$

ans 240 K