## 3. 理想気体の状態方程式（Ideal gas equations）

一定の量の気体で，圧力 $p$ ，体積 $v$ ，温度 $T$ という 3 つの量には，ボイル・シャルルの法則

$$p_1 v_1 / T_1 \ = \ p_2 v_2 \ / T_2$$

が成り立つことがわかりました．それでは，気体の量が変化すると圧力，体積，温度はどのように変化するでしょうか．ここでは，気体がどれだけあるかは，物質量で表すことにします．

標準状態（101.3 kPa，0 ℃）では，1 mol の気体は 22.4 L の体積を占めます($v$ ＝22.4 L /mol ). これを利用すると，

$$p v / T \ =(101.3 \text{ kPa} \ \times \ 22.4 \text{ L} / \text{mol} )/ 273.15 \text{ K} \ = \ 8.31 \text{ kPa·L} / (\text{K·mol})$$

となり，どの気体でもほぼ一定の値となります．ここで，この定数を気体定数とし，$R$ [*3)]で表します．

$$R \ = \ pv / T \ = \ 8.31 \text{ kPa·L} / (\text{K·mol})$$

物質量 $n$ の気体では，標準状態で気体の体積 $V$ は $V \ = \ n v$ となるので，

$$PV \ = \ nRT \qquad (3.1)$$

と表せます．この式を，**理想気体の状態方程式**（Ideal gas equations）とよびます．

**問題3･1**　圧力，体積の単位はいろいろなものが用いられている．温度は絶対温度で表さなければならないが，次のときの気体定数 $R$ をそれぞれ求めよ．

(1) 標準状態の圧力を 1 atm と表したとき

(2) 標準状態の圧力を 760 mmHg と表したとき

(3) 標準状態の圧力を Pa ，体積を $m^3$ で表したとき

**問題3･2**　気体の状態方程式に関する次の文中の（　　）に適する語句を答えよ．

(1) 物質量・温度を一定にすると，（ア）の法則を表す式になる．

(2) 物質量・圧力を一定にすると，（イ）の法則を表す式になる．

(3) 物質量一定にすると，（ウ）の法則を表す式になる．

**問題3･3**　37 ℃ ，$6.2\times10^4$ Pa で，0.10 mol の気体の体積は何 L になるか．ただし，気体定数は $R \ = \ 8.3\times10^3 \text{ Pa·L/(K·mol)}$ とする．

---

*3)　気体定数 $R$

気体定数を $R$ と表す理由ははっきりしていません．気体定数の訳語の頭文字からではなく，ratio からではないかとも言われています．