

医療用ガスボンベの残量計算②

▶ 亜酸化窒素の場合：ボンベ内は液体で存在

- ・ボイルの法則が使えない・・・

基本は理想気体の状態方程式 $PV = nRT$

- ・ボンベごと質量を計測し、ボンベの質量を差し引いて液体ガスの質量を算出
- ・液化ガスの質量を分子量で割って、モル数 n を算出.
- ・理想気体の状態方程式から体積 V を算出

(例) W57と刻印された亜酸化窒素ボンベの重量が101 kgであった.

20°C, 1atm (=0.1MPa) の室温での亜酸化窒素の残量を求める場合.

N_2O の質量は101 kg - 57 kg = 44 kg = 44,000 g

N_2O の分子量は44なので, $44,000 \div 44 = 1,000$ mol

$$V = 1000 \times 8.31 \times (20 + 273) \div (0.1 \times 10^6) = 24 \text{ m}^3 = 24,000 \text{ L}$$

※ 20°C, 1atm, 1 molの理想気体の体積：24 L を使うと楽に計算できる

※ 液体の亜酸化窒素 1kg は, 20°C, 1 atmで 約540 L なので

亜酸化窒素ガス量 (L) = 液化亜酸化窒素重量(kg) × 540でも計算可能

(ちなみに二酸化炭素は同条件で約502 L)