

物質と化学反応式 06 物質の計算 2

物質の計算は、さまざまな化学計算問題に何らかの形で関わってくるので重要です。
この物質の関係を抵抗なく計算できるように、もう少しこの学習を続けましょう。

アボガドロ定数を $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ とします。では、まず前回の復習問題を

復習問題 1

一酸化窒素 NO (分子量 30) 10g の中に含まれる分子の数は何個か。

解答

1mol	6.0×10^{23} 個	30g
	x 個	10g

$$\text{より, } 30x = 6.0 \times 10^{23} \times 10 \quad \therefore x = 2.0 \times 10^{23}$$

ゆえに, 2.0×10^{23} 個

復習練習問題 2

銀 Ag 原子 (原子量 108) 1 個の質量は何 g か。

解答

1mol	6.0×10^{23} 個	108g
	1 個	x g

$$\text{より, } 6.0 \times 10^{23} \times x = 1 \times 108 \quad \therefore x = 1.8 \times 10^{-22}$$

ゆえに, 1.8×10^{-22} g

よろしいですか、次の問題からは答えだけですヨ。

復習問題 3

窒素 (N_2) 分子 2.5mol の分子の数は何個か。

復習問題 4

アンモニア (NH_3) 28.0L の物質は何 mol か。

復習問題 5

メタン (CH_4) 3.20 g の占める体積は何 L か。

復習問題 6

アルゴン (Ar) 分子 672mL 中に含まれる分子の数は何個か。

(体積の単位が mL になっていることに注意してください。)

復習問題 7

水 (H_2O) 分子 1 個の質量は何 g か。

復習問題 8

酢酸 (CH_3COOH) 10g の中に含まれる分子の数は何個か。

復習問題 9

ある原子 1 個の質量は 1.5×10^{-22} g である。この原子の原子量はいくらか。

解答

復習問題 3 : 1.5×10^{24} 個

復習問題 4 : 1.25mol

復習問題 5 : 4.48L

復習問題 6 : 1.8×10^{22} 個

復習問題 7 : 3.0×10^{-23} g

復習問題 8 : 1.0×10^{23} 個

復習問題 9 : 90

では今回の例題です。

例題

標準状態で、ある気体 560mL の質量は 1.1g である。

この気体は次のどれか。

H₂ N₂ O₂ NH₃ CO₂ CH₄

ただし、原子量を H=1.0, C=12, N=14, O=16 とする。

解答と解説

まず、1000mL=1L なので、560mL=0.56L ですネ。

次に、モル質量（物質 1mol の質量）を M g/mol とすると、

モル質量：（原子量，分子量，式量） g/mol です。

問題の場合は気体ですから、分子ですね。

したがって、 M は分子量を表し、次の表のようになります。

1mol	M g	22.4L
	1.1g	0.56L

よって、 $M \times 0.56 = 1.1 \times 22.4$ より、 $M = \frac{1.1 \times 22.4}{0.56} = \frac{1.1 \times 2240}{56} = 1.1 \times 40 = 44$

ゆえに、気体の分子量は 44

一方、

H₂ = $1.0 \times 2 = 2.0$

N₂ = $14 \times 2 = 28$

O₂ = $16 \times 2 = 32$

NH₃ = $14 + 1.0 \times 3 = 17$

CO₂ = $12 + 16 \times 2 = 44$

CH₄ = $12 + 1.0 \times 4 = 16$

よって、気体は CO₂ …… (答)

確認問題

ある気体分子 24g は標準状態で 16.8L の体積を占める。

この気体分子は次のどれか。

H₂ N₂ O₂ NH₃ CO₂ CH₄

ただし、原子量を H=1.0, C=12, N=14, O=16 とする。

解答

$$\text{気体のモル質量は } 24 \times \frac{22.4}{16.8} = 32 \text{ g/mol}$$

よって、気体の分子量は 32

ゆえに、気体は O_2

ことわり

本編はメルマガ高校化学の部屋 <http://www.geocities.co.jp/HeartLand-Poplar/8632/>
バックナンバー中の記載「このメルマガは、転載・複写自由です。」に甘え、
内容を保ったまま、整理・加筆し、転載したものです。

大学理系入試問題・受験問題集を解いてみた <http://www.toitemita.sakura.ne.jp/>