

物質と化学反応式 05 物質の計算 1

今回の学習は物質 (モル) の計算です。

計算といってもすべて比例計算で、

かけ算と割り算ができれば誰でもできるものです (指数計算もちょっと)。

大切なことは、1mol と対応する以下の量をしっかりとおさえることです。

粒子の数： 6.0×10^{23} /mol (アボガドロ定数)

モル質量：(原子量, 分子量, 式量の値) g/mol

体積：22.4L/mol (ただし, 標準状態の気体)

すべての計算はこの基準に集約されます。

本題の前に身近な例を使ってやってみましょう。

実はモルの計算もこれとまったく同じ考え方なんです。

例題 1

1 ダースの質量が 600g で価格が 180 円の「たまご」がある。次の計算をせよ。

1. 3.0 ダースのたまごは何個か。
2. 0.25 ダースの価格はいくらか。
3. 450g は何ダースか。
4. 270 円分の質量は何 g か。

解答と解説

準備

1 ダースあたりの値

- ・たまごの数：12 [個/ダース]
- ・質量：600 [g/ダース]
- ・価格：180 [円/ダース]

これを横並びにすると、

1 ダース	12 個	600g	180 円
-------	------	------	-------

となります。

次に、求める値を入れるための表を下に追加します。

1 ダース	12 個	600g	180 円

高校化学の部屋

1.

1 ダース	12 個	600g	180 円
3.0 ダース	x 個		

たすき掛けで計算します。

つまり、 $1 \text{ ダース} \times x \text{ 個} = 3.0 \text{ ダース} \times 12 \text{ 個}$

よって、 $x = 36$

ゆえに、36 個

2.

1 ダース	12 個	600g	180 円
0.25 ダース			x 円

より、 $1 \text{ ダース} \times x \text{ 円} = 0.25 \text{ ダース} \times 180 \text{ 円}$

よって、 $x = 0.25 \times 180 = \frac{1}{4} \times 180 = 180 \times \frac{1}{4} = 180 \div 4 = 45$

ゆえに、45 円

3.

1 ダース	12 個	600g	180 円
x ダース		450g	

より、 $x \text{ ダース} \times 600\text{g} = 1 \text{ ダース} \times 450\text{g}$

よって、 $x = \frac{450}{600} = \frac{3}{4} = 0.75$

ゆえに、0.75 ダース

4.

1 ダース	12 個	600g	180 円
		x g	270 円

より、 $x \text{ g} \times 180 \text{ 円} = 600\text{g} \times 270 \text{ 円}$

よって、 $x = \frac{600 \times 270}{180} = \frac{600 \times 27}{18} = \frac{600 \times 3}{2} = 300 \times 3 = 900$

ゆえに、900g

このように、表を利用すれば非常にわかりやすくなります。

物質質量 (モル) の計算

例題 2

メタン CH_4 (分子量 16) について、次の計算をせよ。
 ただし、標準状態における気体 1mol の体積を 22.4L、
 アボガドロ定数を $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ とする。

1. 3.0mol のメタン分子の数は何個か。
2. 0.25mol の体積は標準状態で何 L か。
3. 12g の物質質量は何 mol か。
4. 標準状態で 33.6L のメタンは何 g か。

解答と解説

1.

1mol	6.0×10^{23} 個	16g	22.4L
3.0mol	x 個		

より、 $x \text{ 個} \times 1 \text{ mol} = 6.0 \times 10^{23} \times 3.0 \text{ mol}$

よって、 $x = 18 \times 10^{23} = 1.8 \times 10^{24} \quad \therefore 1.8 \times 10^{24} \text{ 個}$

2.

1mol	6.0×10^{23} 個	16g	22.4L
0.25mol			x L

より、 $x \text{ L} \times 1 \text{ mol} = 22.4 \text{ L} \times 0.25 \text{ mol}$

よって、 $x = 22.4 \times 0.25 = 22.4 \times \frac{1}{4} = 22.4 \div 4 = 5.6 \quad \therefore 5.6 \text{ L}$

3.

1mol	6.0×10^{23} 個	16g	22.4L
x mol		12g	

より、 $x \text{ mol} \times 16 \text{ g} = 1 \text{ mol} \times 12 \text{ g}$

よって、 $x = \frac{12}{16} = \frac{3}{4} = 0.75 \quad \therefore 0.75 \text{ mol}$

4.

1mol	6.0×10^{23} 個	16g	22.4L
		x g	33.6L

より、 $x \text{ g} \times 22.4 \text{ L} = 16 \text{ g} \times 33.6 \text{ L}$

よって、 $x = \frac{16 \times 33.6}{22.4} = \frac{16 \times 336}{224} = \frac{336}{14} = 24 \quad \therefore 24 \text{ g}$

高校化学の部屋

確認問題

二酸化炭素 CO_2 (分子量 44) について、次の計算をせよ。

ただし、標準状態における気体 1mol の体積を 22.4L、

アボガドロ定数を $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ とする。

1. 0.080mol の CO_2 分子の数は何個か。
2. 2.5mol の質量は何 g か。
3. 分子 3.6×10^{24} 個の物質は何 mol か。
4. 33.0g の体積は標準状態で何 L を占めるかか。

高校化学の部屋

解答

1. 4.8×10^{22} 個
2. 110g
3. 6.0mol
4. 16.8L

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/>