

化学反応式を使った計算

化学反応式の意味 — プロパンの燃焼の場合

$$\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$$

分子の数	1	5	3	4
物質質量 (mol)	1 mol	5 mol	3 mol	4 mol
質量 (g)	44 g	5 × 32 g	3 × 44 g	4 × 18 g
気体の体積 (L)	22.4 L	5 × 22.4 L	3 × 22.4 L	

係数 = 物質質量

と考えよ

物質の量の変化 — 1 mol のプロパンを完全燃焼させた場合

$$\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$$

反応前	1 mol	5 mol		
反応量	+) - 1 mol	- 5 mol	+ 3 mol	+ 4 mol
反応後	0 mol	0 mol	3 mol	4 mol

厳密な計算の仕方

88 g のプロパンを完全燃焼させたら、何 g の二酸化炭素ができるか。

$$\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$$

	88 g				
反応前	2 mol		10 mol		
反応量	+) - 2 mol		- 10 mol		+ 6 mol
					+ 8 mol
反応後	0 mol		0 mol		6 mol
					8 mol
					6×44 g

能率的な計算の仕方

88 g のプロパンを完全燃焼させたら、何 g の二酸化炭素ができるか。

$$\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$$

	1 mol			3 mol	
	44 g		3×44 g	
	88 g		x g	
					x = 6×44 g

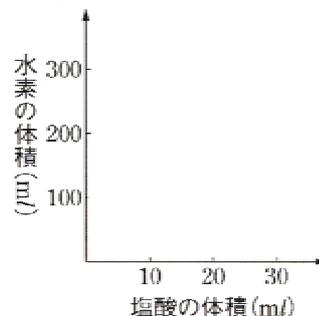
88 g のプロパンを完全燃焼させるには、何 L の酸素が必要か。

$$\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$$

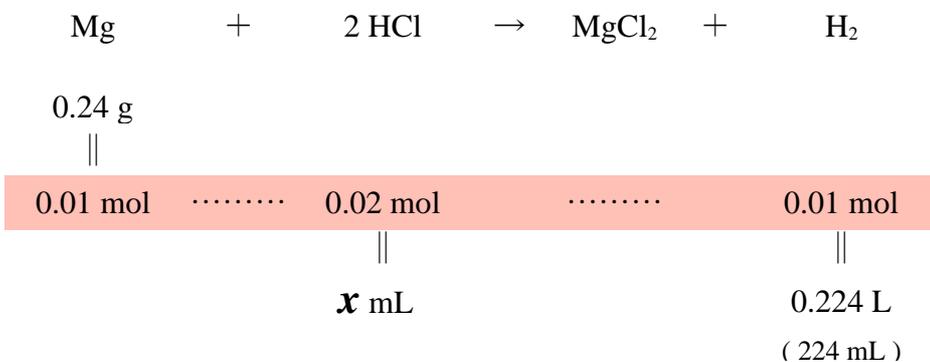
	1 mol		5 mol	
	44 g	5×22.4 L	
	88 g	x L	
				x = 224 L

化学反応式を使った計算 - - 過不足のある場合

マグネシウム 0.24 g に、濃度 1.0 mol/L の塩酸を加えて水素を発生させる。塩酸の体積と、発生する水素の体積の関係をグラフにせよ。

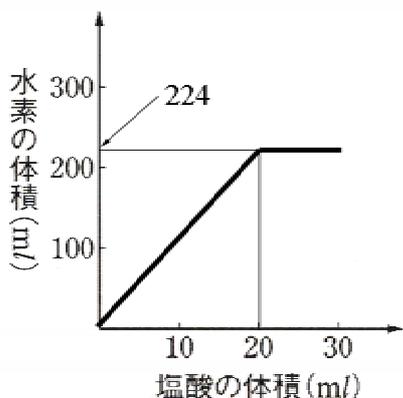


マグネシウム 0.24 g がすべて反応するのに必要な塩酸を x mL とすると



$$1.0 \text{ mol/L} \times \frac{x}{1000} = 0.02 \text{ mol}$$

$$x = 20 \text{ mL}$$



発生する水素の体積は、

塩酸の量が 20 mL までは、塩酸の量で決まり、

塩酸の量が 20 mL を超えると、マグネシウムの量で決まる。

容積 11.2 L の反応容器に、黒鉛 2.4 g を入れ、標準状態で酸素を満たし、完全に燃焼させた。未反応の酸素は、標準状態で何 L か。

		C	+	O ₂	→	CO ₂
		2.4 g		11.2 L		
反応前		0.2 mol		0.5 mol		
反応量	+) <u> </u>	- 0.2 mol		- 0.2 mol		
反応後		0 mol		0.3 mol		
				6.72 L		

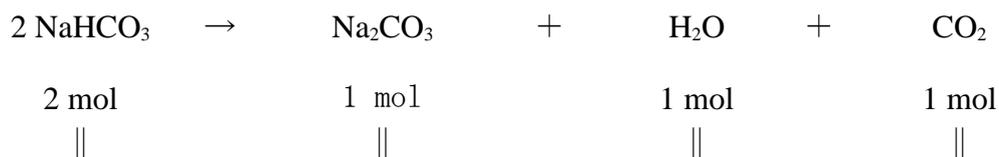
水素 1.0 g と酸素 16 g とを混合して燃焼させると、水が何 g 生成するか。

		2 H ₂	+	O ₂	→	2 H ₂ O
		1.0 g		16 g		
反応前		0.5 mol		0.5 mol		
反応量	+) <u> </u>	- 0.5 mol		- 0.25 mol		+ 0.5 mol
反応後		0 mol		0.25 mol		0.5 mol
						9 g

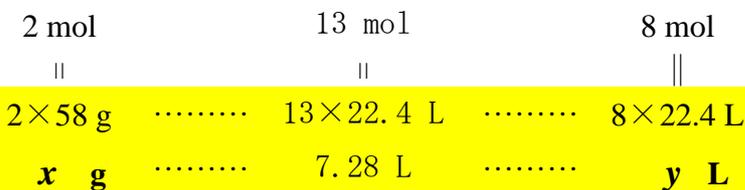
ブタン C_4H_{10} をある量だけ完全燃焼させると、標準状態で 7.28 L の酸素 O_2 が消費された。このブタンの質量は何 g か。また、このとき、二酸化炭素 CO_2 は標準状態で何 L 発生するか。



炭酸水素ナトリウム $NaHCO_3$ を熱すると、炭酸ナトリウム Na_2CO_3 と水 H_2O と二酸化炭素 CO_2 に分解する。炭酸水素ナトリウム 42 g を完全に熱分解すると、発生する二酸化炭素は標準状態で何 L か。また、炭酸ナトリウムを 53 g つくりたいとき、必要な炭酸水素ナトリウムは何 g か。



ブタン C_4H_{10} をある量だけ完全燃焼させると、標準状態で 7.28 L の酸素 O_2 が消費された。このブタンの質量は何 g か。また、このとき、二酸化炭素 CO_2 は標準状態で何 L 発生するか。



$$2 \times 58 : 13 \times 22.4 = x : 7.28$$

$$\underline{x = 2.90 \text{ g}}$$

$$13 \times 22.4 : 8 \times 22.4 = 7.28 : y$$

$$\underline{y = 4.48 \text{ L}}$$

炭酸水素ナトリウム $NaHCO_3$ を熱すると、炭酸ナトリウム Na_2CO_3 と水 H_2O と二酸化炭素 CO_2 に分解する。炭酸水素ナトリウム 42 g を完全に熱分解すると、発生する二酸化炭素は標準状態で何 L か。また、炭酸ナトリウムを 53 g つくりたいとき、必要な炭酸水素ナトリウムは何 g か。



$$2 \times 84 : 22.4 = 42 : x \text{ L}$$

$$\underline{x = 5.6 \text{ L}}$$

$$2 \times 84 : 106 = y : 53$$

$$\underline{y = 84 \text{ g}}$$