

チャレンジ！入試問題

問題 マグネシウムの粉末を空气中で十分に加熱すると、酸素と反応して白色の酸化マグネシウムという物質に変化します。また、銅の粉末も空气中で十分に加熱すると、酸素と反応して黒色の酸化銅という物質に変化します。

下の表は、加熱したマグネシウムの粉末や銅の粉末の重さと、それらを加熱することで得られた酸化マグネシウムや酸化銅の重さを測定したものです。実験は班ごとに加熱するマグネシウムの重さと銅の重さを変えて行いました。次の問いに答えなさい。計算結果で小数点以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。

班	1班	2班	3班	4班	5班
マグネシウム [g]	4.8	6.6	9.6	13.5	20.1
酸化マグネシウム [g]	8.0	11.0	15.4	22.5	33.5
銅 [g]	4.4	6.0	10.0	20.0	24.0
酸化銅 [g]	5.5	7.5	12.5	(ア)	30.0

- 今回の実験の結果をみると、1～5班のうちある班だけマグネシウムの粉末の加熱が十分ではなかったようです。それは何班ですか。また、その班の加熱が十分であったなら、何gの酸化マグネシウムを得られるはずですか。
- マグネシウムの粉末と酸素が反応するとき、マグネシウムと酸素の重さの比を最も簡単な整数で表しなさい。
- 表中の(ア)に適する数値を答えなさい。
- 複数の物質が混ざり合ったものを混合物といいます。

ある重さのマグネシウム粉末と銅の粉末の混合物を空气中で十分に加熱したところ、酸化マグネシウムと酸化銅の混合物 18 g が生成しました。このうち酸化銅は 7 g でした。加熱前の混合物の重さを答えなさい。

解答 - チャレンジ! 入試問題 -

解答・解説

- (1) **塾技 17** ① (2) より、マグネシウムが酸化マグネシウムに変化するときの重さの比は、
マグネシウム : 酸素 : 酸化マグネシウム = 3 : 2 : 5

よって、マグネシウムと酸化マグネシウムの重さの比が 3 : 5 になっていない 3 班が、マグネシウムの粉末の加熱が十分ではなかったことがわかる。3 班の加熱が十分であったなら、□g の酸化マグネシウムが得られるはずだとすると、

$$9.6 : \square = 3 : 5 \quad \square = 9.6 \times 5 \div 3 = 16.0 \text{ [g]}$$

答 16g

- (2) **塾技 17** ① (2) より、3 : 2 とわかる。

答 3 : 2

- (3) **塾技 16** ① (3) より、銅が酸化銅に変化するときの重さの比は、
銅 : 酸素 : 酸化銅 = 4 : 1 : 5

よって、20.0 : (ア) = 4 : 5 より、(ア) = 20.0 × 5 ÷ 4 = 25.0 [g]

答 25g

別解 銅の重さが 2 倍、3 倍、…、になると、できた酸化銅の重さも 2 倍、3 倍、…、になる。4 班の銅の重さは 3 班の 2 倍となっているので、できた酸化銅の重さも 3 班の 2 倍となるはずなので、12.5 × 2 = 25.0 [g]

答 25g

- (4) 銅□g と酸素が結びついて酸化銅 7g ができたとすると、

$$\square : 7 = 4 : 5 \quad \square = 7 \times 4 \div 5 = 5.6 \text{ [g]}$$

同様に、マグネシウム□g と酸素が結びついて酸化マグネシウムが、18 - 7 = 11 [g] できたとすると、

$$\square : 11 = 3 : 5 \quad \square = 11 \times 3 \div 5 = 6.6 \text{ [g]}$$

以上より、加熱前の混合物の重さは、5.6 + 6.6 = 12.2 [g] → 12g

答 12g