

【FdData 中間期末：中学理科 2 年化学】

[化学変化と質量の割合②]

[◆パソコン・タブレット版へ移動](#)

[水素の燃焼]

[問題](3 学期)

水素 1.0g と酸素 10.0g の混合気体を点火すると、1.0g の水素はすべて化合して水ができ、反応しない酸素が 2.0g 残った。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 水素と酸素が化合するときの、水素の質量と酸素の質量の比を、最も簡単な整数の比で表せ。
- (2) 水素 3.5g と酸素 16.0g の混合気体を点火すると、どうなるか。次の①、②の問いに答えよ。

- ① この反応では何 g の水ができるか。
- ② 反応しないで残る物質は何か。
- ③ ②は何 g か。

[解答](1) 水素：酸素=1：8 (2)① 18.0g

② 水素 ③ 1.5g

[解説]

(1) 水素と酸素の混合気体を点火すると、水素+酸素→水($2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$)の反応が起こる。酸素が 2.0g 残ったので、反応した酸素は、 $10.0 - 2.0 = 8.0(\text{g})$ である。したがって、水素 1.0g と酸素 8.0g が過不足なく反応するので、水素：酸素=1：8 である。

(2) 水素：酸素=1：8 なので、水素 3.5g を完全に反応させるためには、

$3.5 \times 8 = 28.0(\text{g})$ の酸素が必要である。しかし、酸素 16.0g しかないので、これは起こらない。

酸素 16.0g を完全に反応させるためには、 $16 \div 8 = 2.0(\text{g})$ の水素が必要である。水素は 3.5g あるので、これは起こる。このとき、水素は、 $3.5 - 2.0 = 1.5(\text{g})$ 残る。

また、酸素 16.0g と水素 2.0g が反応してできる水の質量は、 $16.0 + 2.0 = 18.0(\text{g})$ である。

[問題](3 学期)

水素分子 100 個と酸素分子 100 個が反応するとき、どちらの分子が何個残るか。

[解答]酸素分子が 50 個残る。

[解説]

水素と酸素が化合するときの化学反応式は、 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ である。

この式から、水素分子と酸素分子が 2 : 1 の割合で化合することがわかる。

水素分子 100 個と反応する酸素分子は、 $100 \div 2 = 50$ 個である。…①

酸素分子 100 個と反応する水素分子は、 $100 \times 2 = 200$ 個である。…②

水素分子 100 個、酸素分子 100 個なので②は起こらない。①が起こる。

したがって、酸素分子が 50 個残る。

[問題](3 学期)

水素 1.0g と酸素 8.0g は過不足なく化合して水 9.0g ができる。このことから考えて、水素原子と酸素原子の質量の比は何対何か。

[解答]水素原子：酸素原子=1：16

[解説]

水素と酸素が化合するときの化学反応式は、 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ である。

すなわち、水素分子 2 個と酸素分子 1 個が化合する。

「水素 1.0g と酸素 8.0g は過不足なく化合」するので、

(水素分子 2 個の質量)：(酸素分子 1 個の質量)=1：8

よって、(水素分子 1 個の質量)：(酸素分

子 1 個の質量) = $0.5 : 8 = 1 : 16$

水素分子 1 個は水素原子 2 個で、酸素分子 1 個は酸素原子 2 個でできているので、
(水素原子 1 個の質量) : (酸素原子 1 個の質量) = $1 : 16$

[酸化銅の還元]

[問題](補充問題)

酸化銅(CuO)と炭素の粉末をよく混ぜ合わせ、試験管に入れて十分に加熱すると銅ができる。酸化銅から銅を 5.2g 取り出すには、酸化銅は何 g 必要か。ただし、酸化銅はすべて反応して銅に変化するものとし、酸化銅に含まれる銅原子と酸素原子の質量の比は $4 : 1$ とする。

(愛媛県)

[解答]6.5g

[解説]

よく混ぜ合わせた混合物を試験管に入れて加熱すると、

(酸化銅) + (炭素) → (銅) + (二酸化炭素)
($2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$)の反応がおこる。

(銅 Cu の質量) : (酸素 O の質量) = 4 : 1
なので、

(銅 Cu の質量) : (酸化銅 CuO の質量) =
4 : (4 + 1) = 4 : 5 である。

(銅の質量) = 5.2g とすると、 $5.2 : (\text{酸化銅の質量}) = 4 : 5$

比の内項の積は外項の積に等しいので、

(酸化銅の質量) $\times 4 = 5.2 \times 5$

よって、(酸化銅の質量) = $5.2 \times 5 \div 4 = 6.5(\text{g})$

[問題](3 学期)

5本の試験管に、酸化銅 4.0g と炭素 0.1g, 0.2g, 0.3g, 0.4g, 0.5g をそれぞれ混ぜ合わせて入れた。この5種類の、酸化銅と炭素の混合物を、図1のような装置で試験管ごと十分に加熱し、発生した気体を石灰水に通した。図2は、そのときの炭素の質量と加熱後の固体の質量の関係を表したグラフである。次の(1)~(3)の問いに答えよ。

図1

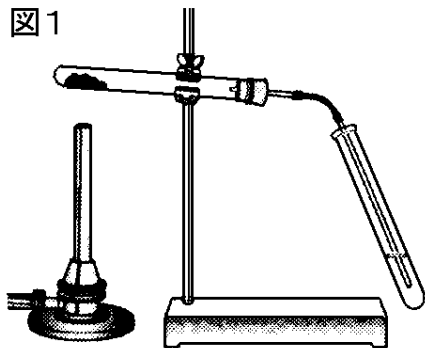
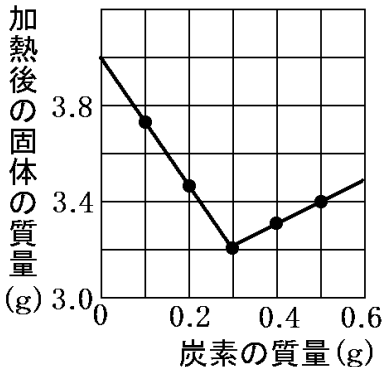


図2



- (1) この反応で，酸化された物質と還元された物質の化学式をそれぞれ書け。
- (2) 図2より，酸化銅 4.0g と過不足なく反応する炭素の質量を求めよ。
- (3) 酸化銅 4.0g と炭素 0.1g を混合して十分に加熱したとき，加熱後の固体の質量は 3.73g であった。次の①，②の問いに答えよ。ただし，銅原子 1 個と酸素原子 1 個の質量の比は，4 : 1 とする。

- ① このとき発生した二酸化炭素の質量を求めよ。
- ② 加熱後の固体 3.73g 中には、単体の銅が何 g 含まれているか求めよ。

[解答](1)酸化:C 還元:CuO (2) 0.3g
(3)① 0.37g ② 1.07g

[解説]

(2) 銅(Cu)の質量は酸化銅(CuO)の質量より酸素原子の分だけ小さいので、酸化銅が残っている間は、加えた炭素の質量が多いほど加熱後の試験管の質量は小さくなる(加えた炭素は二酸化炭素として出て行く)。しかし、酸化銅がすべて反応してしまった後は、それ以上反応が起こらないために、加えた炭素の分だけ質量

はふえる。

図2より、炭素が0.3gまでは質量が減少し、それ以降はふえているので、酸化銅4.0gと過不足なく反応する炭素は0.3gであると判断できる。

(3)① 加熱すると、(酸化銅)+(炭素) \rightarrow (銅)+(二酸化炭素)の反応が起こり、二酸化炭素は気体となって空气中に逃げていくので、その分だけ質量が減少する。したがって、発生した二酸化炭素の質量は、 $4.0+0.1-3.73=0.37(\text{g})$ であることがわかる。

② 酸化銅4.0gと過不足なく反応する炭素は0.3gであるので、酸化銅4.0gと炭素0.1gを混合して十分に加熱すると、酸化銅4.0gの $\frac{1}{3}$ の $\frac{4}{3}\text{g}$ だけが反応する。酸化銅(CuO)は銅原子と酸素原子が1:1

で結びついた化合物で、銅原子 1 個と酸素原子 1 個の質量の比は 4 : 1 なので、

$$(\text{銅の質量}) : (\text{酸化銅の質量}) = 4 : (4 + 1)$$

= 4 : 5 となる。したがって、反応した酸化銅

$$\frac{4}{3} \text{ g からは, } \frac{4}{3} \text{ (g)} \times \frac{4}{5} = \frac{16}{15} = \text{約}$$

1.07(g)の銅ができる。

【各ファイルへのリンク】

理科1年

[\[光音力\]](#) [\[化学\]](#) [\[植物\]](#) [\[地学\]](#)

理科2年

[\[電気\]](#) [\[化学\]](#) [\[動物\]](#) [\[天気\]](#)

理科3年

[\[運動\]](#) [\[化学\]](#) [\[生殖\]](#) [\[天体\]](#) [\[環境\]](#)

社会地理

[\[世界1\]](#) [\[世界2\]](#) [\[日本1\]](#) [\[日本2\]](#)

社会歴史

[\[古代\]](#) [\[中世\]](#) [\[近世\]](#) [\[近代\]](#) [\[現代\]](#)

社会公民

[\[現代社会\]](#) [\[人権\]](#) [\[三権\]](#) [\[経済\]](#)

【FdData 中間期末製品版のご案内】

このPDFファイルは、FdData 中間期末をPDF形式(スマホ用)に変換したサンプルです。製品版のFdData 中間期末はWindows パソコン用のマイクロソフトWord(Office)の文書ファイル(A4版)で、印刷・編集を自由に行うことができます。

◆FdData 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は、実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約1800～2100ページと豊富な問題を収録しているため、出題傾向の90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは、「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受け

た今回の期末試験では、ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」、「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として、塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ、成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし、FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を、鉛筆を使って一問一問解き進むことで、大きな学習効果を得ることができます。さらに、製品版は、すぐ印

刷して使える「問題解答分離形式」、編集に適した「問題解答一体形式」、暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の3形式を含んでいますので、目的に応じて活用することができます。

[FdData 中間期末の特徴\(QandA 方式\)](#)

◆FdData 中間期末製品版の価格

理科1年, 2年, 3年 : 各 7,800 円

社会地理, 歴史, 公民 : 各 7,800 円

数学1年, 2年, 3年 : 各 7,800 円

ご注文は電話, メールで承っております。

[FdData 中間期末\(製品版\)の注文方法](#)

※パソコン版ホームページは, Google
などで「fddata」で検索できます。

※Amazon でも販売しております。

(「amazon fddata」で検索)

【Fd 教材開発】 電話 : 092-811-0960

メール : info2@fdtext.com