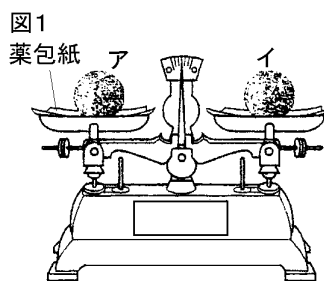


【】酸化

【】鉄の酸化

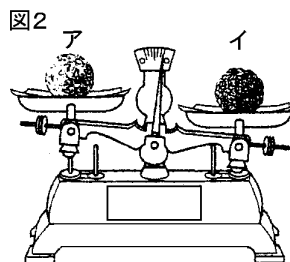
[問題](1 学期期末)

図1のように、同じ質量になるようにスチールウールを2つに分けました。また、スチールウールの一方を加熱してから上皿でんぴんにのせたら、図2のようになりました。これについて次の各問いに答えなさい。



- (1) 図2で、加熱前のスチールウールはどちらですか。記号で答えなさい。
- (2) 図2のようになった理由を下に示しました。空欄に最も適切な言葉を入れなさい。

スチールウールを加熱したことにより、鉄と( )  
が( )したために、質量が増加した。



- (3) 図2で、加熱後のスチールウールを手でもむとどうなりますか。
- (4) 図2で、電流を通すのはア、イのどちらですか。
- (5) 図2のア、イをそれぞれ少量とってうすい塩酸に入れたとき、気体が発生するのはどちらですか。記号で答えなさい。また、発生する気体を化学式で答えなさい。

[解答欄]

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) |     |
| (3) | (4) | (5) |

[解答](1) ア (2) 酸素 化合 (3) ポロポロにくずれる。 (4) ア (5) ア, H<sub>2</sub>

[解説]

スチールウール(鉄)を加熱すると、空気中の酸素と結びついて酸化鉄<sup>さんかてつ</sup>ができる(鉄+酸素→酸化鉄)。加熱後にできる酸化鉄は、結びついた酸素の分だけもとのスチールウール(鉄)よりも重くなる。

加熱後にできる酸化鉄は鉄とは別の物質で、次のように性質が異なっている。

塩酸<sup>えんさん</sup>に鉄のような金属を入れると水素が発生する。しかし、酸化鉄を塩酸に入れても気体は発生しない。

(燃焼前)

(燃焼後)

(鉄)+(酸素) → (酸化鉄) [化合]

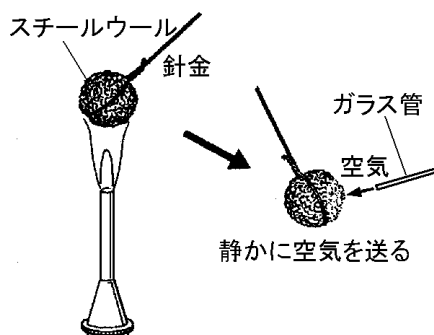
|      | (反応前) | (反応後) |
|------|-------|-------|
| 質量   |       | 重くなる  |
| 塩酸で  | 水素を発生 | 反応せず  |
| 手でもむ | くずれない | ポロポロ  |
| 電流   | 流れる   | 流れない  |
| 色    | 白色    | 黒っぽい  |

鉄は金属なので電流が流れる。しかし、酸化鉄の場合は電流は流れない。酸化鉄を手でもむとボロボロにくずれる。スチールウールの色は白色であるが、酸化鉄の色は黒色である。

[問題](2 学期期末)

図のように、スチールウール(鉄)を空気中で十分加熱し、質量や性質の変化について調べた。次の各問いに答えよ。

- (1) 加熱後のスチールウールの質量は、加熱前と比べてどうなるか。
- (2) (1)のようになるのはなぜか。
- (3) 加熱前のスチールウールと加熱後のスチールウールをそれぞれ塩酸に入れたとき、気体が発生するのはどちらか。
- (4) 加熱後のスチールウールに電流は流れるか。
- (5) 加熱後のスチールウールは何という物質になったか。物質名で答えよ。
- (6) この実験のように、2 種類以上の物質が結びついて、1 種類の物質ができる化学変化を何というか。また、これと同じ化学変化を次のア～ウから 1 つ選べ。  
 ア ろうを温めるととけて液体になるときの変化  
 イ 酸化銀を加熱したときの変化  
 ウ 鉄のくぎがさびるときの変化



[解答欄]

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) |     |     |
| (3) | (4) | (5) | (6) |

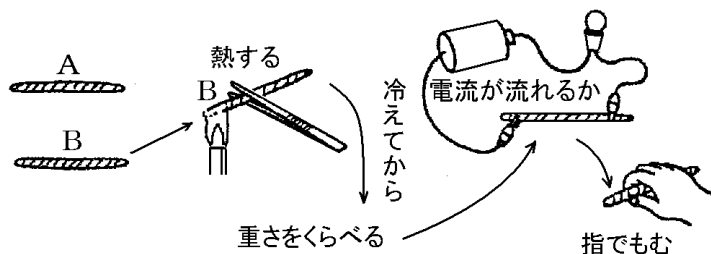
[解答](1) 大きくなる。(2) 空気中の酸素と結びつき、その分だけ質量が大きくなるから。(3) 加熱前 (4) 流れない。(5) 酸化鉄 (6) 化合、ウ

[解説]

- (6) 2 種類以上の物質が結びついて、1 種類の物質ができる化学変化を化合<sup>かごう</sup>という。  
 ア: 固体→液体になる状態<sup>じょうたいへんか</sup>変化である。物質そのものは変わらないので化学変化ではない。  
 イ: 酸化銀を加熱すると銀と酸素が発生する。この化学変化は分解である。  
 ウ: 鉄が空気中の酸素と結びついて酸化鉄<sup>さんかてつ</sup>(さび)ができる。この化学変化は化合である。

[問題](2学期中間)

スチールウール A, B を同じ質量にしておく。B を中まで加熱し, できた物質の性質を調べる。



- (1) できた物質の性質を次のア～カからすべて選び, 記号で答えよ。  
 ア 黒っぽくなる。                      イ 白っぽくなる。  
 ウ 電流は流れる。                      エ 電流は流れない。  
 オ くずれやすくもろい。              カ くずれない。
- (2) できた物質の質量は A の質量と比べてどうか。次の[     ]から選べ。  
 [ 変わらない   大きい   小さい ]
- (3) (2)の理由を簡単に説明せよ。
- (4) できた物質の名前を書け。

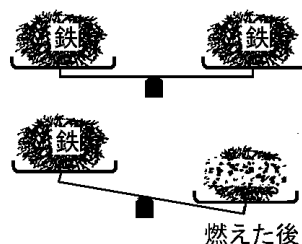
[解答欄]

|     |     |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| (3) | (4) |

[解答](1) ア, エ, オ (2) 大きい (3) 空気中の酸素と結びつき, その分だけ質量が大きくなるから。 (4) 酸化鉄

[問題](2学期中間)

スチールウール(鉄)を図のように組み合わせ, ドライヤーを使って風を送って燃やしたところ, 燃やした後の方が重くなった。燃える前と燃えた後について性質を調べた。次の各問いに答えよ。



- (1) 電流の流れ方について, 燃える前と燃えた後について比較せよ。
- (2) 塩酸との反応について, 燃える前は気体が発生したが, 燃えた後は何も発生しなかった。発生した気体名を答えよ。
- (3) ドライヤーを使って風を送ったらよく燃えたことから, 燃えたあとの物質の方が燃える前より重くなった理由を答えよ。
- (4) スチールウールが燃えてできた物質の名前を答えよ。

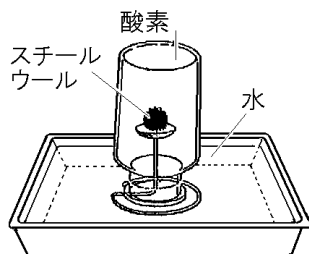
[解答欄]

|     |     |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| (3) |     |
| (4) |     |

[解答](1) 燃焼前の物質は電流が流れるが、燃えた後の物質は電流が流れない。(2) 水素 (3) スチールウールが酸素と化合して酸化鉄ができたが、結びついた酸素の分だけ重くなった。(4) 酸化鉄

[問題](増補 11)(3 学期)

次の図のように、スチールウールを燃やすと、集気びんの中の水面が上昇した。理由を簡単に書け。



[解答欄]

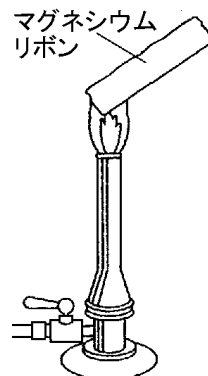
|  |
|--|
|  |
|--|

[解答]酸素がスチールウールと化合して集気びんの中の気圧が下がったから。

【】マグネシウムや銅の酸化

[問題](2 学期中間)

図のようにして、マグネシウムリボンを空気中で燃やした。その後、マグネシウムリボンと燃焼後の物質を調べる実験を行い、その結果を表のようにまとめた。次の各問いに答えよ。



| 実験方法   | マグネシウムリボン | 燃焼後の物質   |
|--------|-----------|----------|
| 電流を流す  |           |          |
| 塩酸に入れる |           | 気体は発生しない |

- マグネシウムリボンをガスバーナーで加熱しているときの、マグネシウムリボンのようすを簡単に説明せよ。
- 燃焼後の物質は何色に変化したか。
- ～ はどのような結果になったか。それぞれにあてはまるものを( )から選び、記号で答えよ。  
 の結果(ア 電流が流れる。 イ 電流が流れない。)  
 の結果(ア 電流が流れる。 イ 電流が流れない。)  
 の結果(ア 気体が発生する。 イ 気体は発生しない。)
- マグネシウムリボンが燃焼するときの反応を化学反応式で表せ。
- この実験のように、物質が酸素と化合することを何というか。

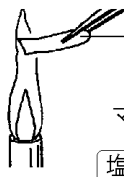
[解答欄]

|     |     |     |  |
|-----|-----|-----|--|
| (1) |     |     |  |
| (2) | (3) |     |  |
| (4) |     | (5) |  |

[解答](1) まぶしいほど強い光を出して燃える。 (2) 白色 (3) ア イ ア

(4)  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$  (5) 酸化

[解説]



まぶしいほど強い光を出して燃える

$$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$$

マグネシウム + 酸素 → 酸化マグネシウム (白色)

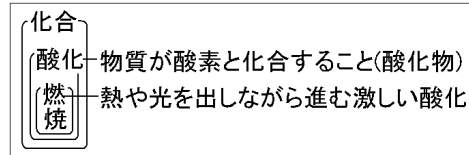
|                     |                      |                      |
|---------------------|----------------------|----------------------|
| 塩酸 → 水素が発生<br>電気を通す | 塩酸に反応しない、<br>電流を通さない | 結びついた酸素の<br>分だけ質量が増加 |
|---------------------|----------------------|----------------------|

マグネシウムリボンをガスバーナーで加熱すると、マグネシウムリボンはまぶしいほど強い光を出して燃える。このとき、マグネシウムは酸素と結びついて酸化マグネシウムになる。酸化マグネシウムの色は白色である。

これを化学反応式で表すと、 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$  となる

燃焼前のマグネシウムは金属であるので、電流が流れる。(電流が流れるのは金属に共通の性質の1つである) また、金属に塩酸を加えると水素が発生する。燃焼後にできた酸化マグネシウムは、マグネシウムとはまったく別の物質であり、金属ではなく、電流は流れず、塩酸を加えても気体は発生しない。

2種類以上の物質が結びついて、別の新しい物質ができる化学変化を化合という。化合の中で、ある物質と酸素が結びつく反応を酸化という。また、物質が熱や光を出して激しく酸化することを燃焼という。



[問題](2学期中間)

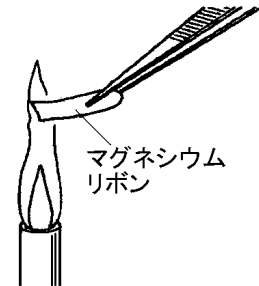
次の実験について、各問いに答えなさい。

[実験]

図のようにマグネシウムを燃やした。

燃やす前と後の物質の色や光沢を比べた。

燃やす前と後の物質をそれぞれ塩酸に入れて、反応を比べた。



- (1) 実験で、マグネシウムはどのような燃え方をしますか。
- (2) マグネシウムは燃えた後、何色の物質になりますか。
- (3) 実験の で、燃やす前の物質と燃やした後の物質がそれぞれ塩酸とどのように反応するか、簡単に答えなさい。
- (4) マグネシウムを燃やすと何という物質になりますか。物質名を答えなさい。
- (5) マグネシウムを燃やすと、質量はどうなりますか。
- (6) (5)の理由を簡単に答えなさい。
- (7) 実験 の化学変化を化学反応式で表しなさい。

[解答欄]

|         |      |
|---------|------|
| (1)     | (2)  |
| (3)燃焼前： | 燃焼後： |
| (4)     | (5)  |
| (6)     | (7)  |

[解答](1) まぶしいほど強い光を出して燃える。(2) 白色 (3) 燃焼前: 塩酸と反応して水素を発生する。 燃焼後: 反応しない。(4) 酸化マグネシウム (5) 大きくなる。(6) 結合した酸素の分だけ質量が大きくなるから。(7)  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$

[問題](2 学期期末)

空气中で銅板を熱した。次の各問いに答えよ。

- (1) 銅板を熱すると、燃焼するか。
- (2) 熱した部分は、何色に変わるか。
- (3) 熱した部分は、何という物質になるか。
- (4) 次の文章中の            ,            にあてはまる語句を書け。

銅を熱すると、空气中の酸素と化合する。このように、物質が酸素と化合することを( )といい、( )によってできた物質を( )という。

- (5) 酸素には、いろいろな物質と化合しやすい、化合しにくいどちらの性質があるか。

[解答欄]

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
|     | (5) |     |     |

[解答](1) 燃焼しない。(2) 黒色 (3) 酸化銅 (4) 酸化 酸化物 (5) 化合しやすい性質

[解説]

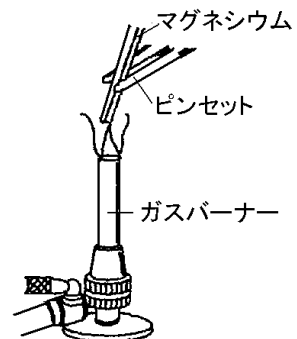
酸素はいろいろな物質と化合しやすい性質をもっている。銅板を加熱しても、マグネシウムリボンやスチールウールのように燃焼はしないが、空气中の酸素と化合して黒色の酸化銅になる。このように、物質が酸素と化合することを酸化といい、酸化によってできた物質を酸化物という。この反応を式で表すと、  
銅 + 酸素 → 酸化銅 :  $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$  となる。

[問題](3 学期)

図のような方法で、空气中でマグネシウムと銅をそれぞれ熱した。次の各問いに答えよ。

( )は、激しく熱と光を出しながら酸素と化合し、( )色の( )になる。( )は、激しい熱と光を出さず、おだやかに酸素と化合し、( )色の( )になる。

- (1) ~ にあてはまる語をかけ。
- (2) 下線部のような反応を特に何というか。



[解答欄]

|     |  |     |  |
|-----|--|-----|--|
| (1) |  |     |  |
|     |  | (2) |  |

[解答](1) マグネシウム 白 酸化マグネシウム 銅 黒 酸化銅  
(2) 燃焼

[問題](2 学期中間)

酸化と燃焼について、次の各問いに答えよ。

(1) 次の化学変化の中で、酸化にあたるものはどれか。記号で答えよ。

ア 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウムと水ができ二酸化炭素が出る。

イ 水素と酸素を混ぜ合わせて電気火花で点火すると、水ができる。

ウ 鉄粉と硫黄を混ぜ合わせて加熱すると、硫化鉄ができる。

(2) (1)で答えた化学変化で、酸化された物質は何か。

(3) 物質が燃焼し、酸化物ができるとき、同時に何が発生するか。2つ答えよ。(ただし、物質名でないことに注意。)

[解答欄]

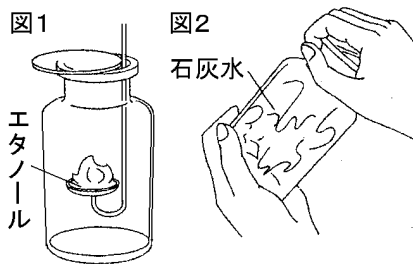
|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
|-----|-----|-----|

[解答](1) イ (2) 水素 (3) 熱と光

【】有機物の燃焼

[問題](1 学期期末)

図1のように、かわいた集気びんの中でエタノールを燃焼させた。燃焼後、集気びんの内側についた液体に 塩化コバルト紙 をつけると 赤色 になった。さらに、図2のように、集気びんに石灰水を入れてふると、石灰水は白くにごった。次の各問いに答えよ。



- (1) 上の文章の下線部           、下線部            より、燃焼によってできた物質は何とわかるか。それぞれ化学式でかけ。
- (2) (1)の結果から、エタノールにふくまれている原子が2つわかる。その原子の名前をかけ。
- (3) エタノールなど、(2)の原子をふくむ化合物を何というか。
- (4) (3)ではないものを、次から1つ選べ。

[ 砂糖 食塩 石油 デンプン ]

[解答欄]

|     |  |     |     |
|-----|--|-----|-----|
| (1) |  | (2) | (3) |
| (4) |  |     |     |

[解答](1) H<sub>2</sub>O CO<sub>2</sub> (2) 水素, 炭素 (3) 有機物 (4) 食塩

[解説]

エタノール, 石油, ろう, デンプン,  
砂糖など炭素原子・水素原子を含む物質を有機物というが、これらは、もともと植物が光合成によって作り出した物質(デンプン)に起因している。

有機物を燃焼させると、

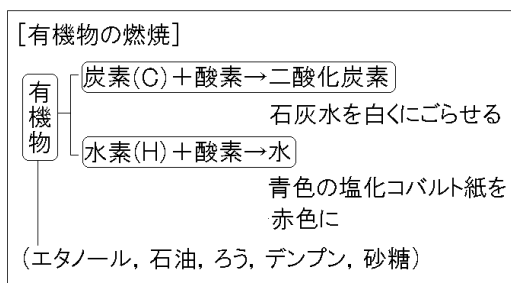
1) 有機物中の炭素(C)と空気中の酸素

が反応(燃焼)して二酸化炭素ができる(炭素 + 酸素 → 二酸化炭素 : C + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub>)。

集気びんに石灰水を入れてふると、石灰水が白くにごるが、このことから、燃焼によって二酸化炭素が発生したことが分かる。

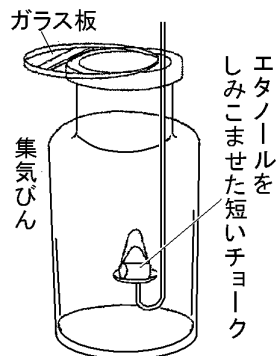
2) 有機物中の水素(H)と空気中の酸素が反応(燃焼)して水ができる(水素 + 酸素 → 水

: 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → 2H<sub>2</sub>O)。燃焼後、集気びんの内側についた液体に青色の塩化コバルト紙をつけると、塩化コバルト紙が赤色に変わったことから水が発生したことが分かる。

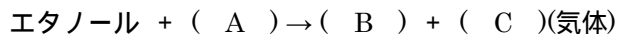


[問題](1 学期期末)

図のようにエタノールを燃やしたところ集気ピンの内側に液体がついた。これについて次の各問いに答えよ。



- (1) 集気ビンの中にできた液体は何か。
- (2) この液体を調べる試薬は何か。
- (3) 燃やしたあと石灰水を入れると、どのように変化するか。
- (4) (3)のような結果になるのはなぜか。
- (5) 次の空欄に当てはまる物質名を書け。



- (6) 物質 B, C ができるのはエタノールに何が含まれているためか。2つ書け。
- (7) (6)を含む物質をまとめて何というか。
- (8) 身近にあるエタノール以外の(7)について、その名前を書け。

[解答欄]

|     |      |     |     |
|-----|------|-----|-----|
| (1) | (2)  | (3) |     |
| (4) | (5)A |     | B   |
| C   | (6)  | (7) | (8) |

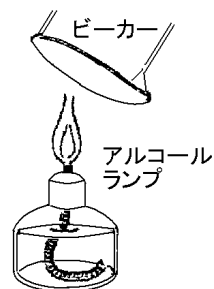
[解答](1) 水 (2) 塩化コバルト紙 (3) 白くにごる。 (4) 二酸化炭素ができたから。  
 (5)A 酸素 B 水 C 二酸化炭素 (6) 炭素, 水素 (7) 有機物 (8) 石油, ろう

[問題](1 学期期末)

次の式は、木や紙、アルコールなどを燃やしたときに起こる化学変化を表している。



- (1) 下線の木や紙, アルコールなどの物質は燃やすとすすができる。すすができることから、これらに共通に含まれているものを考えて、これらをまとめて何というか答えよ。
- (2) 上の式中の の物質は石灰水をにごらせた。 の物質は右図でピーカーの内側についた物質である。 , の物質名を答えよ。
- (3) この反応のできる , の物質から考えて、木や紙, アルコールに共通してふくまれている原子を2つ、原子記号で答えよ。
- (4) 木や紙を燃やす場合、部屋の換気が悪いと の気体が足りなくなり、ガスの不完全燃焼が起こることがある。このときに発生する有毒な気体を何というか。



[解答欄]

|     |     |  |     |
|-----|-----|--|-----|
| (1) | (2) |  | (3) |
| (4) |     |  |     |

[解答](1) 有機物 (2) 二酸化炭素 水 (3) C, H (4) 一酸化炭素

[解説]

木や紙、アルコールなどの有機物は炭素を含んでいるが、これを十分な酸素のもとで、かんぜんねんしょう完全燃焼させると、炭素は酸素と完全に化合して二酸化炭素  $\text{CO}_2$  になる。酸素の量が不足していると、炭素原子 1 個に酸素原子が 1 個しか結びつけずに、一酸化炭素  $\text{CO}$  ができてしまう。一酸化炭素  $\text{CO}$  は不安定で、他から酸素をうばって安定した二酸化炭素  $\text{CO}_2$  になろうとする性質があるため、これを吸い込むと体内の酸素がうばわれて、いわば酸欠状態ちっそく(窒息)におちいってしまう。

また、酸素の量が不足している場合、有機物内の炭素の一部は酸素と結びつくことができず、炭素のまま出てくることがある。これがすすである。

## 【】金属の酸化とさび

### [問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 次の文中の ， にあてはまる語句を書け。  
鉄くぎを空气中に放置すると、ゆるやかに( )と化合して、表面に( )  
とよばれるものができる。
- (2) 次のうち、もっとも酸化されにくい金属を1つ選べ。  
[ アルミニウム スチールウール ステンレス 銅 ]
- (3) 鉄が酸化するのを防ぐには、どうすればよいか。「鉄の表面に…」の形の文で1つ  
答えよ。

### [解答欄]

|     |     |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| (3) |     |

[解答](1) 酸素 さび (2) ステンレス (3) 鉄の表面に塗料をぬる(鉄の表面に酸化被膜をつくる)。

### [解説]

金属は加熱しなくても、空气中の酸素と結びついてゆっくりと<sup>さんかぶつ</sup>酸化物に変わっていく。このような酸化物をさびという。鉄がさびると、もろくなってポロポロにくずれやすくなる。さびをふせぐ方法としては、金属の表面に塗料をぬ

#### [金属のさび]

(金属)+(酸素)→(さび) ゆるやかな酸化  
鉄のさびを防ぐ方法  
・塗料を塗る  
・酸化被膜をつくる

って、空气中の酸素が直接金属の表面にふれないようにする方法、鉄の表面に黒さびをぬるなど、金属の表面に酸化被膜<sup>ひまく</sup>をわざとつくって金属内部がさびるのをふせぐ方法などがある。アルミニウムやステンレスなどは、表面に酸化物ができると、この酸化被膜によって、それ以上酸化しにくくなるという性質をもっている。とくに、ステンレスの酸化被膜はさびに強い。

### [問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 鉄や銅の表面が酸化してできるものは何か。
- (2) (1)の変化を防ぐ方法を1つ具体的に答えよ。

### [解答欄]

|     |     |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) さび (2) 金属の表面に塗料をぬる。(金属の表面に酸化被膜をつくる)。

[問題](3 学期)

金属の表面に、ペンキをぬるのはなぜですか。理由を書きなさい。

[解答欄]

|  |
|--|
|  |
|--|

[解答]金属がさびるのをふせぐため

[問題](2 学期中間)

次の( )にあてはまる言葉を答えよ。

- (1) 金属が空气中でゆっくり時間をかけてゆるやかに( )と化合してできたのが、さびである。
- (2) (1)に対して、熱や光を出しながら激しく酸化することを( )という。

[解答欄]

|     |     |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1) 酸素 (2) 燃焼

[問題](2 学期中間)

次の文の( )に適切な語を入れよ。

物質が酸素と化合することを( )といい、( )によってできた物質を( )という。( )の中でも、激しく光や熱を出す反応を( )という。それに対して、金属がゆっくり時間をかけて、ゆるやかに酸素と化合すると( )ができる。

[解答欄]

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

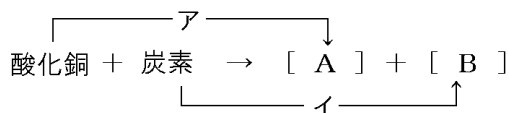
[解答] 酸化 酸化物 燃焼 さび

【】還元

【】酸化銅の還元

[問題](1 学期期末)

酸化銅を炭素と混合し、加熱したときの化学変化についてまとめた。以下の各問いに答えよ。



- (1) A, B にあてはまる物質名をそれぞれ書け。
- (2) ア, イの変化をそれぞれ何というか。
- (3) この実験では,炭素はどのような役割をはたしたか。以下の語句を使って説明せよ。  
(酸素, 酸化銅)
- (4) この化学変化を 酸素原子, 銅原子, 炭素原子としてモデルで書け。
- (5) この化学変化を化学反応式として表せ。

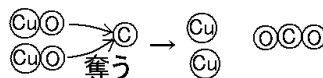
[解答欄]

|      |   |      |   |
|------|---|------|---|
| (1)A | B | (2)ア | イ |
| (3)  |   | (4)  |   |
| (5)  |   |      |   |

[解答](1)A 銅 B 二酸化炭素 (2)ア 還元 イ 酸化 (3) 酸化銅から酸素をうばう役割  
(4) + + (5)  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

[解説]

炭素は酸素と結びつきやすい性質をもっている。加熱すると、炭素(C)は酸化銅(CuO)の酸素(O)をうばって、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)になる(炭素は酸化されて二酸化炭素になる)。



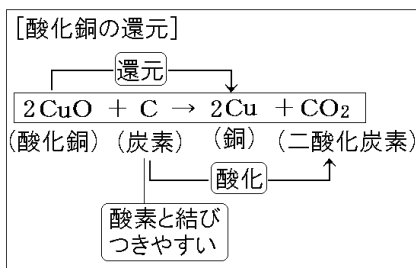
すなわち、銅が酸素と結びつく力よりも炭素が酸素と結びつく力のほうが強いいため、酸化銅は酸素をうばわれて銅になる。このように酸化物が酸素をうばわれる反応を還元かんげんという。

このときの反応を言葉で表すと、

酸化銅 + 炭素 → 銅 + 二酸化炭素 である。

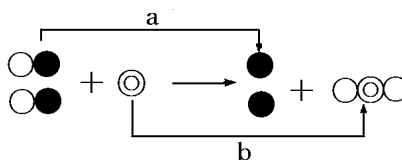
この化学変化を 酸素原子, 銅原子, 炭素原子として表すと、 + + となる。

化学反応式は、 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$  となる。



[問題](2 学期中間)

右の模型は、酸化銅と炭をよく混ぜ合わせて試験管に入れて加熱したときの変化を表したものである。○は銅原子、●は炭素原子、○は酸素原子を示している。次の各問いに答えよ。



- (1) このときの化学変化を、化学反応式で表せ。
- (2) 図の a, b にあてはまる化学変化を書け。
- (3) 図の b の変化が起こったのは、炭素にどのような性質があるからか。

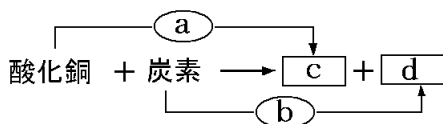
[解答欄]

|     |      |   |
|-----|------|---|
| (1) | (2)a | b |
| (3) |      |   |

[解答](1)  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$  (2)a 還元 b 酸化 (3) 酸素と結びつきやすい性質

[問題](2 学期中間)

酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱した。次の各問いに答えよ。



- (1) 上の式は、この実験で起こった化学変化を表したものである。この式について説明した次の文中のア～ウにあてはまる語を答えよ。

a の変化は(ア)といい、酸化銅が(イ)をうばわれる変化であり、b の変化は(ウ)といい、炭素が(イ)と結びつく変化である。

- (2) この化学変化を化学反応式で表せ。

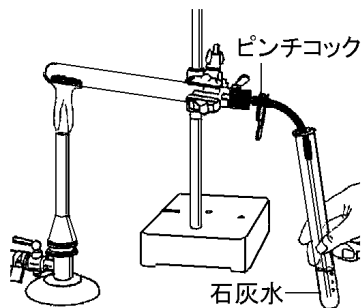
[解答欄]

|      |   |   |
|------|---|---|
| (1)ア | イ | ウ |
| (2)  |   |   |

[解答](1)ア 還元 イ 酸素 ウ 酸化 (2)  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

[問題](2学期中間)

図のように酸化銅と炭(炭素)の粉を混ぜて十分に加熱した。



- (1) 次の文章は、酸化銅と炭素の化学変化について述べたものである。文中の ~ に適することばを入れて文章を完成せよ。

酸化銅が炭素と反応するとき、炭素は( )と化合して( )になる。このことを( )という。一方、酸化銅は( )を失い( )となる。このことを( )という。

- (2) (1)のときの化学反応式を書け。

[解答欄]

|     |     |  |  |
|-----|-----|--|--|
| (1) |     |  |  |
|     | (2) |  |  |

[解答](1) 酸素 二酸化炭素 酸化 銅 還元 (2)  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

[問題](2学期中間)

酸化銅と炭を混ぜて加熱する実験を行った。

- (1) この実験の化学反応式を答えよ。  
 (2) 次の( )にあてはまる言葉を漢字で答えよ。

酸化銅は、炭素によって( )されて銅になり、炭素は、( )されて二酸化炭素になった。

[解答欄]

|     |     |  |
|-----|-----|--|
| (1) | (2) |  |
|-----|-----|--|

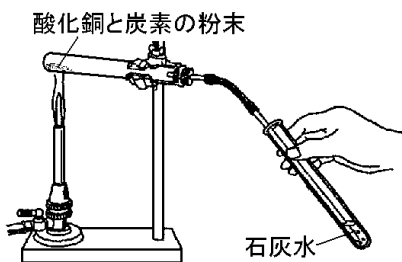
[解答](1)  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$  (2) 還元 酸化

【】酸化銅の還元によってできる物質

[問題](2 学期中間)

右図のように、酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱すると気体が発生した。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 石灰水はどのように変化するか。
- (2) (1)のことから発生した気体は何か。
- (3) 反応後、加熱した試験管内に残っている物質は何か。物質名で答えよ。



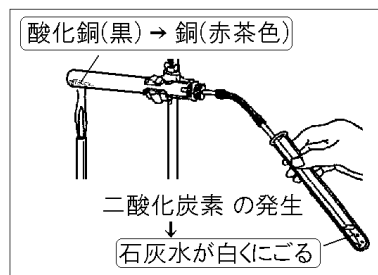
[解答欄]

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
|-----|-----|-----|

[解答](1) 白くにごる。 (2) 二酸化炭素 (3) 銅

[解説]

酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱すると、  
 $\text{酸化銅} + \text{炭素} \rightarrow \text{銅} + \text{二酸化炭素}$  の反応がおこる。  
 酸化銅の色は黒色で、炭(炭素)も黒色なので、加熱前の混合物の色は黒色である。酸化銅と炭(炭素)を混ぜて加熱すると、酸化銅(CuO)が炭素(C)によって酸素をうばわれる還元反応が起こり、酸化銅は赤かっ色(赤茶色、赤色)の銅(Cu)になる。

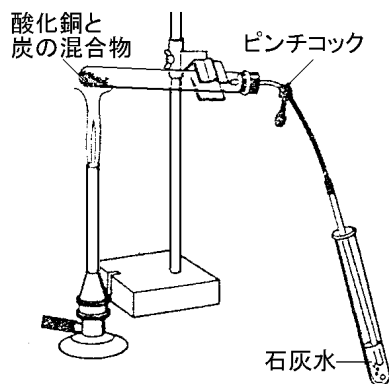


酸化銅から酸素をうばった炭素は、二酸化炭素という気体になって、試験管から出て行く。これを石灰水に通すと、石灰水は白くにごる。

[問題](2 学期期末)

右の図は、酸化銅と炭を混ぜて十分に加熱しているようすを表したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 酸化銅は何色の物質か。
- (2) 加熱後、試験管に残った物質をビーカーに移し、水を加えてかき混ぜた。水を捨てたあとには、何色の物質が残っているか。
- (3) この化学変化で発生した気体は何であると考えられるか。物質名で答えよ。
- (4) この化学変化を化学反応式で答えよ。
- (5) 酸素を取りさる化学変化を何というか。



[解答欄]

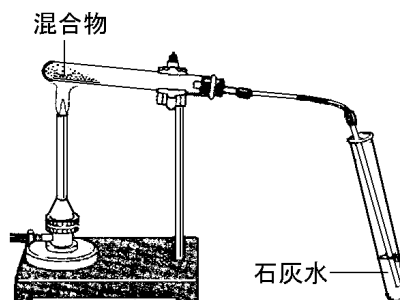
|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
| (4) | (5) |     |

[解答](1) 黒色 (2) 赤かっ色 (赤茶色, 赤色) (3) 二酸化炭素 (4)  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$  (5) 還元

[問題](3 学期)

酸化銅と炭素の粉末をよく混ぜ合わせてから、右の図のように、試験管に入れて熱した。次の各問いに答えよ。

- 試験管の中の物質の色は、どのように変化するか。次のア～エから選び、記号で答えよ。  
ア 黒色→赤色    イ 白色→黒色  
ウ 黒色→白色    エ 赤色→黒色
- この実験のように、酸化物から酸素がうばわれる化学変化を何というか。
- この実験で、酸化物から酸素をうばうはたらきをした物質は何か。
- この装置内で起こっている化学変化を化学反応式で表せ。



[解答欄]

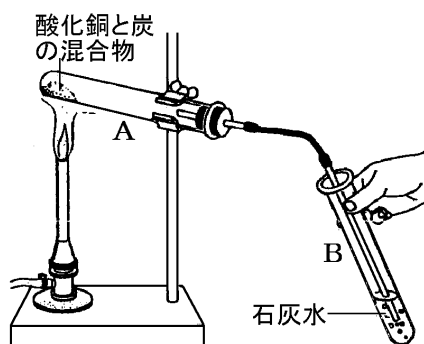
|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
| (4) |     |     |

[解答](1) ア (2) 還元 (3) 炭素 (4)  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

[問題](2 学期中間)

酸化銅と炭の混合物を右図のような装置で加熱した。次の各問いに答えよ。

- 試験管 B に入れた石灰水はどのような変化が見られるか。
- (1)から発生した気体は何であると判断できるか。化学式で答えよ。
- この実験で酸化銅は何という物質に変化したか。名前で答えよ。
- この実験で酸化銅に起こった化学変化は何というか。



(5) この実験で炭に起こった化学変化は何というか。

[解答欄]

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| (5) |     |     |     |

[解答](1) 白くにごる。 (2) CO<sub>2</sub> (3) 銅 (4) 還元 (5) 酸化

## 【】酸化銅の還元の実験操作

### [問題](2 学期中間)

右の図のようにして、酸化銅と炭を混ぜて加熱した。石灰水の変化が終わった後の手順について、ア～エを正しい順に並べかえよ。ただし、ア～エの中には不要なものがふくまれている。

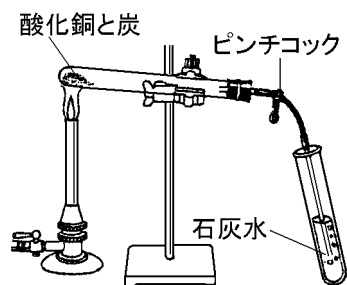
- ア ガラス管を試験管から抜く。
- イ ピンチコックを取りはずす。
- ウ ガスバーナーの火を止める。
- エ ピンチコックでゴムを閉じる。

### [解答欄]

[解答]ア，ウ，エ

### [解説]

加熱を終えるときは、ガラス管を石灰水からぬいてからガスバーナーの火を消さなければならない。加熱している試験管内は気圧が高くなっているが、火を消すと気圧が下がるので、ガラス管を石灰水に入れたままにしておくと、石灰水が吸い込まれて試験管内に入り、加熱部分に冷たい水がかかって試験管が割れてしまうことがあるからである。その後、ゴム管をピンチコックで閉じる。ピンチコックを閉じないと、熱が残っている銅が酸素にふれて酸化され、酸化銅に変化してしまうおそれがある。試験管内の銅が十分に冷えてから、ピンチコックをとって中の銅を取り出す。冷えて常温に戻った銅は酸化されにくい。

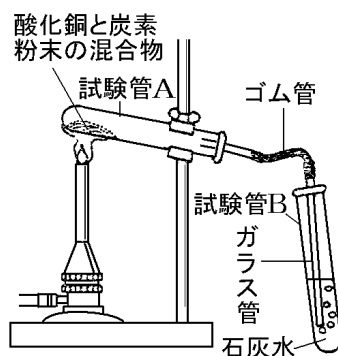


ガラス管を抜き出す→火を消す  
↓  
ゴム管をピンチコックで閉じる

### [問題](3 学期)

図のように黒色の酸化銅と木炭(炭素)の混合物を試験管 A に入れ加熱した。この時発生した気体は試験管 B の石灰水を白くにごらせた。また、試験管 A には赤かった色の銅ができた。次の各問いに答えよ。

- (1) この実験で発生した気体は何か。名称で答えよ。
- (2) この実験を安全に終わらせるために、ガスバーナーの火を消す前にどのようなことをする必要があるか。



- (3) (2)のようにしないと、どのようなことがおこる危険性があるか。  
 (4) この実験のように、酸化銅から酸素をうばい取って銅にかえるような化学変化を何  
 というか。

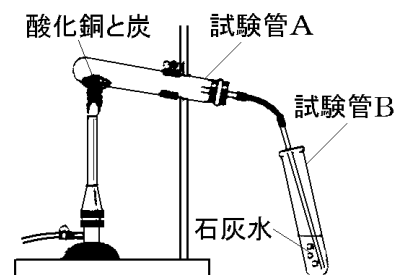
[解答欄]

|     |     |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| (3) | (4) |

[解答](1) 二酸化炭素 (2) ガラス管を試験管 B から抜いておく。 (3) 石灰水が逆流し  
 て試験管が割れること。 (4) 還元

[問題](1 学期期末)

図のような装置で酸化銅と炭の混合物を熱したところ、気体が発生し、試験管 A 内の酸化銅と炭の混合物にも変化が見られた。次の各問いに答えよ。



- (1) 加熱していくと試験管 A 内の混合物は何色に変化するか。  
 (2) (1)から試験管内にできた物質は何であると考えられるか。物質名を書け。  
 (3) この実験の後、そのままにしておいたら、(1)の色になっていた試験管の中の物質がまた黒くなってきた。その物質に何がおこったのか答えよ。  
 (4) 図の装置で、火を消す前にしなければならないことは何か。  
 (5) (4)はなぜか。説明せよ。

[解答欄]

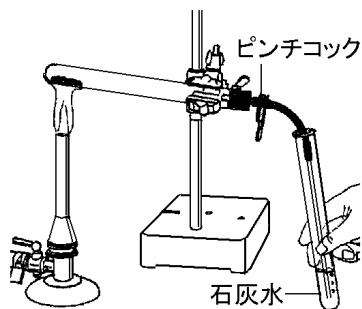
|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
| (4) |     |     |
| (5) |     |     |

[解答](1) 赤かっ色 (赤茶色, 赤色) (2) 銅 (3) 銅が酸化されて酸化銅に戻った。 (4) ガラス管を石灰水から取り出ししておく。 (5) 先に火を消すと石灰水が逆流して試験管が割れるおそれがあるから。

【】酸化銅の還元総合

[問題](2学期中間)

図のように、酸化銅と炭素をよく混ぜて加熱したところ、二酸化炭素が発生してビーカーに入った石灰水は変化し、熱した試験管内には赤色の物質が残った。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) 石灰水はどのように変化したか。
- (2) 下の図は、銅原子を  $\square$ 、酸素原子を  $\square$ 、炭素原子を  $\square$  で表し、熱した試験管内に起こった化学変化をモデルで表わそうとしたものである。  
[ ]にあてはまる物質をモデルで表せ。



- (3) 赤色の物質をとり出し、金属板の上でたたいたら、金属光沢が観察された。この物質の名前を答えよ。
- (4) 酸化銅と炭素の混合物の加熱で、酸化銅に起こった化学変化を何というか。
- (5) この実験において、加熱をやめるときには、石灰水の入っている試験管からガラス管をとり出した後、火を消さねばならない。その理由を簡潔に答えよ。

[解答欄]

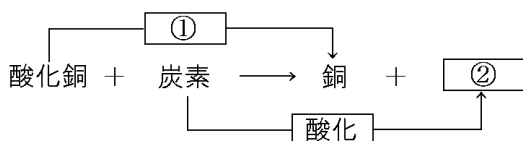
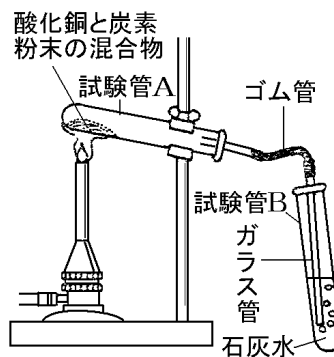
|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| (5) |     |     |     |

[解答](1) 白くにこった。(2)  $\square$  (3) 銅 (4) 還元 (5) 火を先に止めると石灰水が逆流して試験管が割れるおそれがあるから。

[問題](2学期中間)

酸化銅と炭素の混合物を右の図のような装置で加熱した。

- (1) 試験管 B に入れた石灰水にはどのような変化が見られるか。
- (2) (1)から、発生した気体は何であるといえるか。
- (3) 試験管内で起こる反応を次に示した。  $\square$ 、 $\square$  にあてはまる語句や物質名を答えよ。



- (4) 実験を終えるとき、火を消す前にすることは何か。  
 (5) (4)のようにする理由を答えよ。

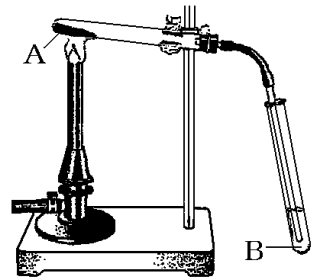
【解答欄】

|     |     |     |  |
|-----|-----|-----|--|
| (1) | (2) | (3) |  |
| (4) |     |     |  |
| (5) |     |     |  |

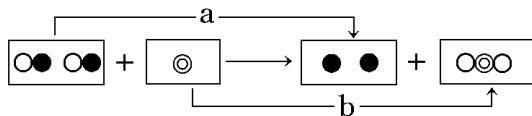
【解答】(1) 白くにこった。(2) 二酸化炭素 (3) 還元 二酸化炭素 (4) ガラス管を石灰水から取り出す。(5) 先に火を消すと石灰水が逆流して試験管が割れるおそれがあるから。

【問題】(2 学期中間)

右の図で、A は酸化銅と炭素の混合物、B はある液体である。



- (1) この実験で、火を消すときの注意点を述べよ。  
 (2) 試験管に残った物質をとり出して、金属かどうかを調べる方法として正しいものを 1 つ選べ。  
 ア 磁石を近づけてみる。  
 イ 金属製の薬品さじで強くこする。  
 ウ 質量を量ってみる。  
 (3) この実験では、A を熱したときに発生する気体を、B の液体を使って調べている。B の液体は、次のどれか。  
 [ フェノールフタレイン溶液 水 水酸化ナトリウム水溶液 石灰水 ]  
 (4) B の液体によって、発生した気体がわかった。それは何か。  
 (5) この実験で起こった化学変化をモデルで表すと、次のようになる。 , , の表す物質を、原子の記号でそれぞれかけ。



- (6) (5)の a, b の化学変化をそれぞれ何というか。  
 (7) この実験で使われた炭素と同じようなはたらきをする物質を 1 つ答えよ。  
 (8) (5)のモデルを、化学反応式で表せ。

[解答欄]

|     |     |      |       |
|-----|-----|------|-------|
| (1) |     |      |       |
| (2) | (3) | (4)  | (5) : |
| :   | :   | (6)a | b     |
| (7) | (8) |      |       |

[解答](1) ガラス管を液体Bから取り出した後で火を消す。(2) イ (3) 石灰水 (4) 二酸化炭素 (5) :O :Cu :C (6)a 還元 b 酸化 (7) 水素 (8)  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

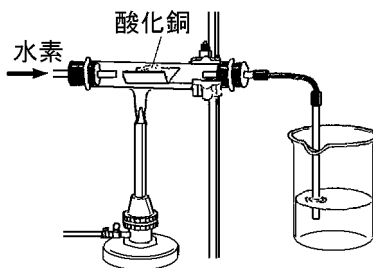
[解説]

(7) 炭素のほかに水素も酸素と結びつく力が強いので、還元剤<sup>かんげんざい</sup>として使われる。水素などを使った還元については、次の単元で取り扱う。

【】水素などを使った還元

[問題](2学期中間)

右の図のような装置を使って、酸化銅に水素を送り加熱した。次の各問いに答えよ。



- (1) 酸化銅は水素によって還元されるが、このとき水素には何という化学変化が起きているか。
- (2) このとき起こった化学変化を化学反応式で表せ。
- (3) 酸化銅を還元するとき、炭素や水素が使われる。これは、炭素や水素のどのような性質を利用したものか。簡単に書け。
- (4) この実験を、水素のかわりに炭素をつかって行ったときの様子を、化学反応式で表せ。

[解答欄]

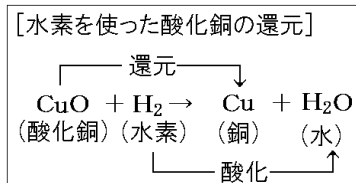
|     |     |     |  |
|-----|-----|-----|--|
| (1) | (2) | (3) |  |
| (4) |     |     |  |

[解答](1) 酸化 (2)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  (3) 酸素と結びつきやすい性質 (4)  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

[解説]

炭素のほかに水素も酸素と結びつく力が強いので、還元剤として使われる。

図のように、酸化銅を加熱しながら水素を送りこむと、水素( $\text{H}_2$ )は酸化銅( $\text{CuO}$ )から酸素をうばって、水( $\text{H}_2\text{O}$ )になる。反応が進むにつれて、試験管内の

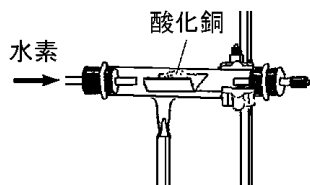


黒色の酸化銅は還元されて、しだいに赤かっ色(赤茶色、赤色)の銅に変化し、うばわれた酸素の分だけ質量は小さくなる。水素は酸化されて水になるが、これは水滴として試験管の口の部分に付着する。

このときの反応を言葉で表すと、酸化銅+水素→銅+水 である。化学式で表すと、 $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  である。

[問題](2 学期期末)

図のような装置で酸化銅を加熱しながら、水素をガラス管内に送った。しばらくすると、酸化銅がある物質に変化した。また、ガラス管内に水滴がついていることが確認された。次の各問いに答えよ。



- (1) 水素を流し、しばらくすると酸化銅の色が変化した。  
酸化銅は何色から何色に変化したか。正しいものの記号を選べ。  
ア 黒から赤茶色    イ 赤茶色から黒    ウ 黒から銀  
エ 銀から黒    オ 銀から灰色    カ 灰色から銀
- (2) 加熱前の酸化銅と、酸化銅の色がよく変化してからの質量を正確に測定した。色が変化してからの質量は加熱前と比較してどのようなことがいえるか。正しいものの記号を選べ。  
ア 加熱前の方が質量が大きい  
イ 加熱前の方が質量が小さい  
ウ 質量に変化はみられない。
- (3) この酸化銅がある物質に変化する化学変化を何というか。
- (4) この化学変化を化学反応式で表せ。

[解答欄]

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
|-----|-----|-----|-----|

[解答](1) ア (2) ア (3) 還元 (4)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

[問題](2 学期期末)

二酸化炭素の入っている集気びんの中に火をつけたマグネシウムリボンを入れると、マグネシウムは酸化されて白色の酸化マグネシウムになり、二酸化炭素は還元されて黒い物質になります。このとき集気びんの中でおこる化学変化を、モデル図で表すと次のようになります。次の各問いに答えなさい。

[モデル図] マグネシウム + 二酸化炭素 → 酸化マグネシウム + 黒い固体

- (1) モデル図を参考にして、この変化の化学反応式を書きなさい。
- (2) この変化が起こるとき、マグネシウムの原子が 70 個ならば、生じる黒い物質の原子の数は何個ですか。

[解答欄]

|     |     |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
|-----|-----|

[解答](1)  $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$  (2) 35 個

[解説]

炭素の酸素と結びつく力は強いが、マグネシウムは炭素よりも酸素と結びつく力が強い。したがって、二酸化炭素の入っている集気びんの中に火をつけたマグネシウムリボンを入れると、マグネシウムは二酸化炭素( $\text{CO}_2$ )から酸素をうばって、自らは酸化マグネシウム( $\text{MgO}$ )になる。酸素をうばわれ二酸化炭素は還元<sup>かんげん</sup>されて炭素になる。

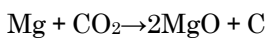
このときの反応を言葉で表すと、

マグネシウム + 二酸化炭素 → 酸化マグネシウム + 炭素である。

そこでまず、 $\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{C}$  とおく。

Mg : 左辺 1 個, 右辺 1 個 C : 左辺 1 個, 右辺 1 個 O : 左辺 2 個, 右辺 1 個

酸素 O の原子数が合わないので、少ない右辺の MgO を 2 倍して、



すると、今度は Mg の数が合わなくなるので少ないほうの左辺の Mg を 2 倍して、



この化学反応式から、Mg 原子 2 個と炭素原子 1 個が対応していることがわかる。したがって、マグネシウムの原子が 70 個ならば、炭素原子は、 $70 \div 2 = 35$ (個)である。

【】鉄鉱石(酸化鉄)の還元

[問題](2 学期中間)

次の ~ に適当な語を入れよ。

自然界の金属は酸化物として存在することが多いので、金属として利用する場合には( )する必要がある。たとえば、鉄鉱石の主な成分は( )なので、製鉄所では、鉄鉱石を( )とともに溶鉱炉の中に入れ、熱風を吹き込んで鉄をつくり出す。

[解答欄]

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

[解答] 還元 酸化鉄 コークス

[解説]

鉄の原料になる鉄鉱石は、鉄と酸素が化合してできた酸化鉄である。鉄鉱石から鉄を得るには、これを還元して酸素を取り除かなければならない。このときに使われる還元剤は、コークスである。コークスは、石炭を蒸し焼きにして得られるもので、その主成分は炭素である。

製鉄所では、鉄鉱石をコークスとともに溶鉱炉の中に入れ、熱風を吹き込んで、  
(酸化鉄：鉄鉱石) + (炭素：コークス) → (鉄) + (二酸化炭素)  
の反応を起こさせて、鉄を得ている。

[問題](2 学期中間)

鉄鉱石のおもな成分は酸化鉄である。鉄鉱石から鉄を手に入れる方法を答えよ。

[解答欄]

|  |
|--|
|  |
|--|

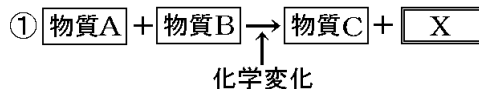
[解答] コークスとともに加熱して還元反応を起こす。

## 【】化学変化と熱

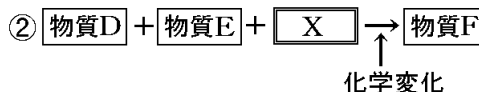
### [問題](2 学期期末)

右の反応について，次の各問いに答えよ。

- (1) 右の式の X にあてはまるエネルギーは何か。(ただし，光のエネルギーではない)



- (2) 温度が上がる反応は， ， のどちらか。



- (3) 次の a～c の反応は，それぞれ ， のどちらにあてはまるか。

- a 鉄と硫黄から硫化鉄ができる反応。  
 b 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの反応。  
 c うすい塩酸にマグネシウムを入れる。

### [解答欄]

|     |     |      |   |   |
|-----|-----|------|---|---|
| (1) | (2) | (3)a | b | c |
|-----|-----|------|---|---|

[解答](1) 熱(熱エネルギー) (2) (3)a b c

### [解説]

物質は複数の原子が結合してできているが，その結合の中に化学エネルギーが蓄積されている。化学変化によって，原子の結合の組み合わせが変化するので，この化学エネルギーの総量も変化する。

発熱反応(温度が上昇) 化学エネルギーは減少

- ・金属の酸化・燃焼(鉄，マグネシウム)
- ・有機物の燃焼
- ・鉄+硫黄→硫化鉄

吸熱反応(温度が下降) 化学エネルギーは増加

- ・水酸化バリウム+塩化アンモニウム→アンモニア+…

例えば，(物質 A) + (物質 B) → (物質 C) という化学変化が起こる場合，(A の化学エネルギー) + (B の化学エネルギー) > (C の化学エネルギー) であれば，この化学変化によって，余分なエネルギーが熱などの形で放出される。発熱反応はこのタイプの化学変化で，

のように，(物質 A) + (物質 B) → (物質 C) + (熱) という形で書き表すことができる。

逆に，(D の化学エネルギー) + (E の化学エネルギー) < (F の化学エネルギー) であれば，化学変化に必要な熱エネルギーなどが外部から吸収される。吸熱反応はこのタイプの化学変化で， のように，(物質 D) + (物質 E) + (熱) → (物質 F) という形で書き表すことができる。

化学反応は のような発熱反応と， のような吸熱反応のいずれかである。

a : 鉄 + 硫黄 → 硫化鉄 は発熱反応である。鉄と硫黄を混合したものを試験管に入れて加熱し，加熱部が赤くなったら加熱を止めるが，これは，反応によって発生する熱自身によって次の反応が進むためである。

b: 水酸化バリウム + 塩化アンモニウム → アンモニア + 塩化バリウム + 水 という反応であるが、この反応は吸熱反応であるため、反応によって温度が下がる。

c: うすい塩酸にマグネシウムを入れると水素が発生するが、このとき、熱が発生する。このほか、酸化反応は発熱反応である。化学カイロのように、鉄が酸化されて、鉄 + 酸素 → 酸化鉄 の酸化反応が起こるとき、熱が発生する。有機物の燃焼も酸化反応の一種であり、熱が発生する。

[問題](2 学期期末)

化学変化には必ずエネルギーの出入りがともない、多くの場合、熱の出入りという形をとります。次の各問いに答えなさい。

- (1) 鉄と酸素が結びつく化学変化のように熱が出る場合、その温度はどうなりますか。
- (2) (1)のとき、物質のもっているエネルギーの総量はどのようになりますか。
- (3) 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの粉末を混ぜたときのように、まわりから熱を吸収する場合、その温度はどのようになりますか。
- (4) (3)のとき、物質のもっているエネルギーの総量はどのようになりますか。
- (5) 化学変化にともなう熱エネルギーの出入りによって総量が増加するのは、物質のもつ何エネルギーですか。

[解答欄]

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| (5) |     |     |     |

[解答](1) 上がる (2) 減少する (3) 下がる (4) 増加する (5) 化学エネルギー

[解説]

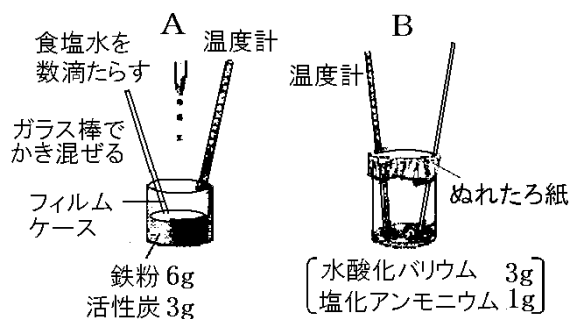
(1)(2) 化学カイロのように、鉄と酸素が結びつく場合には熱が発生する。この反応は、鉄 + 酸素 → 酸化鉄 + (熱) という形で表すことができる。

(鉄の化学エネルギー) + (酸素の化学エネルギー) > (酸化鉄の化学エネルギー) なので、この反応によって、物質内部の化学エネルギーの総量が減少し、その分が熱エネルギーとして外部に放出される。

(3)(4) 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの粉末を混ぜたときのように、まわりから熱を吸収する。この反応は、  
水酸化バリウム + 塩化アンモニウム + (熱) → アンモニア + 塩化バリウム + 水 という形で表すことができる。この場合、外部から吸収された熱エネルギーの分だけ物質の化学エネルギーの総量は増加する。

[問題](2学期中間)

いろいろな化学変化による温度変化を調べるために、次の実験を行った。各問いに答えよ。



実験 化学かいろ

図 A のようにして 30 秒ごとに、温度をはかり、記録する。

実験 アンモニアの発生

図 B のようにして 30 秒ごとに、温度をはかり、記録する。

- (1) 実験 で、ピーカーにぬれたろ紙でふたをするのはなぜか。
- (2) 実験 , では、温度はどうなるか、下からそれぞれ選び、記号で答えよ。  
ア 温度は下がる    イ 温度は上がる    ウ 変化なし
- (3) 使いすてカイロを購入し使用方法を読むと、使用するときには、紙をはがしてよくもむようにと書かれていた。その通り行くと、カイロはあたたかくなった。なぜ、紙をはがしてよくもむと、あたたかくなったのか。その理由を簡単に説明せよ。
- (4) 下のア～ウから正しいものを 1 つ選べ。  
ア 化学変化では、温度が必ず上がる。  
イ 化学変化では、温度が必ず下がる。  
ウ 化学変化では、温度が上がる場合と下がる場合と変化しない場合とがある。  
エ 化学変化では、温度が上がる場合と下がる場合とがある。

[解答欄]

|     |  |  |
|-----|--|--|
| (1) |  |  |
| (2) |  |  |
| (3) |  |  |
| (4) |  |  |

[解答](1) 水にアンモニアがとけるのでにおいを少なくすることができるから。 (2) イ    ア (3) 空気とよくふれあうことができるようになるため。 (4) エ

[解説]

(1) 水酸化バリウムと塩化アンモニウムを反応させるとアンモニアが発生する。アンモニアは強い刺激臭があり、水に非常によくとける気体である。ぬれたる紙でふたをしておくと、発生したアンモニアがろ紙の中の水に吸収されるのでにおいを少なくすることができる。

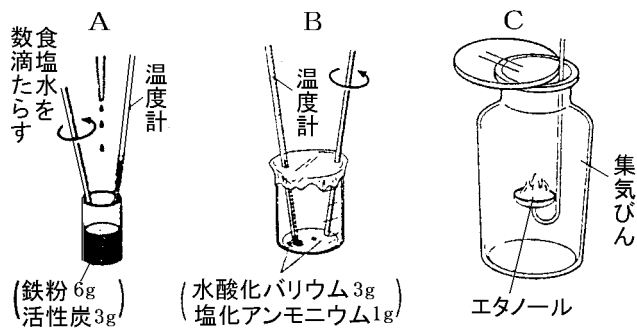
(2) 実験では、鉄が空気中の酸素と結びつく酸化反応が起こるが、このとき熱が発生するために温度は上昇する。実験では、水酸化バリウムと塩化アンモニウムが反応してアンモニアが発生するが、このとき熱を吸収するために温度が低下する。

(3) 使いすてカイロは最初、袋で密閉されて空気とふれないようにして酸化反応が起こらないようにしてある。紙をはがすとカイロの中の鉄粉が空気中の酸素とふれて、鉄 + 酸素 → 酸化鉄の反応が始まり、発熱する。カイロをもむのは、鉄粉が空気とよくふれるようにするためである。

(4) 化学カイロや中和の場合の化学変化では熱が発生して温度が上がるが、水酸化バリウムと塩化アンモニウムが反応するような化学変化では温度が下がる。

[問題](2 学期期末)

下の A~C の実験について、反応後、温度が上昇したものと、温度が低下したものをそれぞれすべて選び、記号で答えよ。



[解答欄]

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

[解答] A, C B

[問題](3 学期)

水酸化バリウムと塩化アンモニウムの粉末を混ぜ合わせる実験を行った。

- (1) このとき観察される温度変化について、正しく述べているものを次のア～ウから選んで記号で答えよ。
- ア 温度が上がる。
  - イ 温度が下がる。
  - ウ 変わらない。
- (2) この実験ではある気体が発生する。その気体は何か。
- (3) (2)の気体が発生するために、この実験で気をつけなければならないことはどんなことか。次のア～ウから選んで記号で答えよ。
- ア 換気に注意する。
  - イ 火を近づけない。
  - ウ 特に注意することはない。

[解答欄]

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
|-----|-----|-----|

[解答](1) イ (2) アンモニア (3) ア

[解説]

水酸化バリウムと塩化アンモニウムの粉末を混ぜ合わせると、温度が下がって、アンモニアが発生する。アンモニアは刺激臭をもつ気体で、有害なので、換気に注意しなければならない。

[問題](2 学期中間)

化学変化がおこったとき、反応前より反応後の温度が低くなるものはどれか。ア～ウから記号で選べ。

- ア マグネシウムと酸素の化合
- イ 鉄と硫黄の化合
- ウ 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの化学反応

[解答欄]

|  |
|--|
|  |
|--|

[解答]ウ

[問題](2 学期期末)

A 君は、化学反応の利用の授業を振り返って、身の回りで化学反応を利用していると考えられるものの例として、次のア～カをあげた。これについて次の各問いに答えよ。

- ア ガスコンロ                      イ 乾電池                                      ウ 石油ストーブ  
エ カイロ(化学カイロ)      オ 生物が体温を保つこと      カ 鉄の橋に塗料をぬる

- (1) ア～カの中で、燃焼(激しい反応)にあたる化学変化はどれか。記号で答えよ。
- (2) ア～カの中で、有機物が酸化するときに出る熱を利用しているものはどれか。記号で答えよ。
- (3) ア～カの中で、1 つだけ化学反応の利用ではなく、ある化学反応を起こさないようにするためのことが含まれている。その記号を書け。
- (4) (3)で起こさないようにする化学反応とは何か。 また、その化学反応は、(3)で選んだものによって、なぜ起こらなくなるか。

[解答欄]

|     |     |     |  |
|-----|-----|-----|--|
| (1) | (2) | (3) |  |
| (4) |     |     |  |

[解答](1) ア, ウ (2) ア, ウ, オ (3) カ (4) 酸化 空気とふれないようにするから。

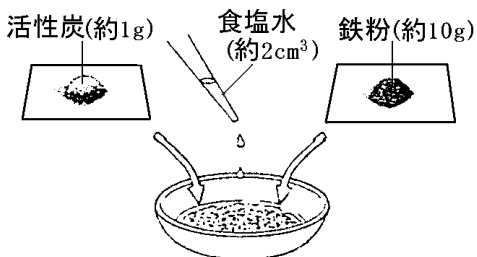
[解説]

(1)(2) ア～カのうち、ア(ガスコンロ)、ウ(石油ストーブ)、エ(化学カイロ)、オ(生物が体温を保つこと)は酸化反応である。酸化反応がおきるとき熱が発生する。このうち、エ(化学カイロ)は無機物である鉄が酸化されるときに発生する熱を利用するものであるが、残りは有機物の酸化で熱が発生する例である。そのうち、ア(ガスコンロ)とウ(石油ストーブ)は、熱と光を発生させるので、酸化の中でもとくに燃焼という。オ(生物が体温を保つこと)は燃焼ではないが、酸化反応により熱エネルギーが発生する。

(3)(4) 鉄は空気中の酸素によって酸化されて、さび(酸化鉄)ができ、放置するとポロポロになってしまう。そこで、鉄の表面に塗料を塗って、鉄が空気中の酸素と接しないようにして、酸化を防いでいる。

[問題](2学期中間)

右の図のようにして 蒸発皿に鉄粉 活性炭，食塩水を入れて，ガラス棒でよくかき混ぜ，しばらくしてから温度を測ったところ，空気の温度より高くなっていた。次の各問いに答えよ。



- (1) 温度が上がったのは，どのような化学変化が起きたからか，次の中から選べ。
  - ア 活性炭が酸化された。
  - イ 食塩水が分解された。
  - ウ 鉄粉が酸化された。
  - エ 鉄粉と活性炭が化合した。
  - オ 鉄粉と食塩水が中和反応を起こした。
  - カ 活性炭と食塩水が中和反応を起こした。
  - キ 鉄粉が活性炭によって還元された。
  - ク 何の化学変化も起こらなかった。
- (2) この実験で鉄粉を粒子の細かいものに変えて実験を行ったところ，温度上昇が大きくなった。これはなぜか。
- (3) この実験のしくみ(化学変化)を利用したものを何というか。
- (4) (3)以外で，日常生活で，化学変化のときに出る熱を利用している例を1つ答えよ。

[解答欄]

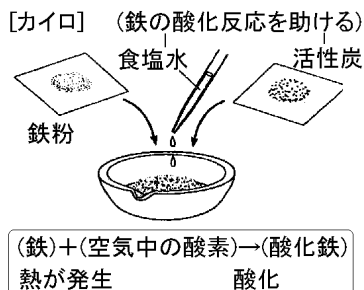
|     |     |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| (3) | (4) |

[解答](1) ウ (2) 酸素とふれる面積が大きくなったため酸化されやすくなったから。  
 (3) 化学カイロ (4) 都市ガスで風呂をわかす(ストーブで灯油を燃やす)。

[解説]

化学カイロ(使い捨てカイロ)には，右図のように鉄粉，食塩水，活性炭などが入っている。化学カイロが発熱するのは，鉄が酸化され，鉄 + 酸素 → 酸化鉄 の反応が起こるとき，熱が発生するためである。

市販の化学カイロは，最初は外袋の中に密閉されて，空気(酸素)が入らないようになっている。空気がないため，鉄 + 酸素 → 酸化鉄 の反応は起こらず，発熱もしない。外袋をやぶって，中袋を出すと，酸化が始まり，温度が上昇する。中袋は和紙など空気(酸素)を通す素材でできている。



通常の鉄のかたまりが空気に触れて酸化する反応速度は非常に遅く、発生する熱も感じ取ることができないほどであるが、鉄を粉末状にして空気とふれ合う面積を大きくすると、反応速度が速くなり、温度上昇も大きくなる。(2)の問題のように、鉄粉をさらに粒子の細かいものにかえて実験を行うと、空気とふれる面積が増加するため温度上昇はさらに大きくなる。

化学カイロの中の食塩水は、鉄 + 酸素 → 酸化鉄 の酸化反応を促進するはたらきをしているが、食塩水自体が化学変化を起こしているのではない。食塩水は、活性炭にしみこませた状態になっている。活性炭は、このほかに、空気中の酸素を取り込むはたらきがある。

[印刷 / 他の PDF ファイルについて]

このファイルは、FdData 中間期末理科 2 年(7,200 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 中間期末理科 2 年は Word(または一太郎)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

FdData 中間期末(社会・理科・数学)全分野の PDF ファイル、および製品版の購入方法は <http://www.fdtype.com/dat/> に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1500 ページ)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData(Word 版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

RunFdData(一太郎版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataTAs.exe> 】

ダイアログが表示されたら、【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd 教材開発 : URL <http://www.fdtype.com/dat/> Tel (092) 404-2266】