

【】酸化・燃焼

【】鉄の燃焼

[酸化と燃焼]

[問題](3 学期)

物質が酸素と化合することを酸化という。酸化の中でも、物質が熱や光を出しながら激しく酸化されて酸化物になることを特に何というか。

[解答欄]

[解答]燃焼

[解説]

物質が酸素と化合することを酸化^{さんか}という。酸化によってできた物質を酸化物^{さんかぶつ}という。物質が、熱や光を出しながら激しく酸化されることを燃焼^{ねんしょう}という。

※この単元で出題頻度が高いのは「燃焼」「酸化」「酸化物」である。

酸化	: 酸素と化合
燃焼	: 熱や光を出しながら激しく酸化される

[問題](後期期末改)

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

物質が酸素と化合することを(①)といい、(①)によってできた物質を(②)という。物質が、熱や光を出しながら激しく(①)されることを(③)という。

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 酸化 ② 酸化物 ③ 燃焼

[スチールウールの燃焼]

[問題](後期期末)

スチールウールのような細い線にした鉄は、空気とふれる面積が大きいので、火をつけると、空気中の酸素と結びついて熱や光を出しながら燃える。スチールウールは燃えると、何という物質になるか。

[解答欄]

[解答]酸化鉄

[解説]

鉄板やくぎのような鉄のかたまりは、火をつけても燃えないが、スチールウールのような細い線にした鉄(Fe)は、空気とふれる面積が大きい

[スチールウールの燃焼]

鉄+酸素→酸化鉄

ため、火をつけると燃える。空気中の酸素と結びついて(酸化されて)、熱や光を出しながら燃えて酸化鉄^{きんかてつ}という酸化物になる。すなわち、鉄+酸素→酸化鉄 という化学変化が起きる。

※この単元で出題頻度が高いのは「酸化鉄」「鉄+酸素→酸化鉄」である。

[問題](2学期中間)

鉄が燃えるときの化学変化を、次の式で表したとき、①、②に入る物質名を答えよ。

鉄+(①)→(②)

[解答欄]

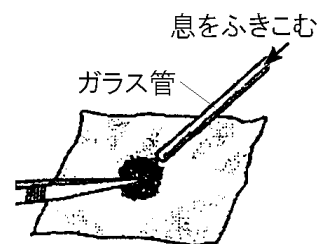
①	②
---	---

[解答]① 酸素 ② 酸化鉄

[問題](1学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) スチールウール(鉄)が燃えるときの変化を、物質名を使った式で表せ。
- (2) (1)の式のように、物質が酸素と結びつく化学変化を何というか。
- (3) (2)の化学変化によってできた物質を何というか。
- (4) (2)の化学変化の中でも、スチールウールや木などが燃えるときのように、熱や光を出しながら激しく反応することを特に何というか。
- (5) スチールウールを加熱している途中で、右図のように、ガラス管を使って火のついたスチールウールに息をふくという操作を行った。なぜこのような操作を行うか。



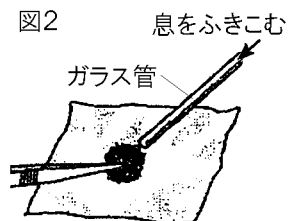
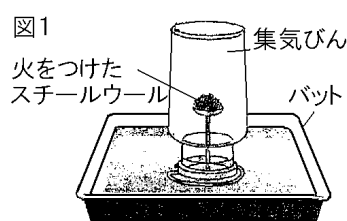
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) 鉄+酸素→酸化鉄 (2) 酸化 (3) 酸化物 (4) 燃焼 (5) 酸素を送り込んで、中までよく燃えるようにするため。

【解説】

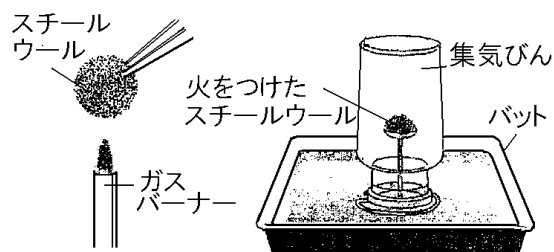
鉄+酸素→酸化鉄 の反応は酸素の量が多いほどよく進む。右の図1のように、火のついたスチールウールに酸素で満たした集気びんをかぶせると、スチールウールはさらに激しく熱や光を出しながら燃える。また、スチールウールを加熱している途中で、図2のように、ガラス管を使って火のついたスチールウールに息をふきこむと、酸素が送り込まれるので、中までよく燃える。なお、スチールウールは炭素をふくんでいないので、燃やしても二酸化炭素は発生しない。



【問題】(前期中間)

右の図の実験について、次の各問いに答えよ。

- (1) スチールウールをガスバーナーで加熱するとき、中までよく燃やすために行う工夫を書け。
- (2) 火のついたスチールウールに酸素で満たした集気びんをかぶせると、スチールウールの燃えるようすはどうか。
- (3) なぜ(2)のようになるのか、理由を答えよ。
- (4) スチールウールの化学式を書け。
- (5) スチールウールを加熱すると、スチールウールは何という物質になるか。
- (6) このように、酸素と物質が化合することを何というか。
- (7) (6)のうち、光と熱を出す激しい反応を何というか。
- (8) スチールウールを燃やしたときに二酸化炭素は出ない。それはなぜか。



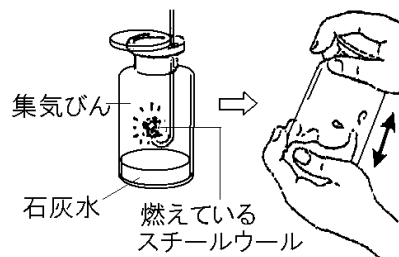
【解答欄】

(1)			
(2)		(3)	
(4)	(5)	(6)	(7)
(8)			

【解答】(1) ガラス管を使って火のついたスチールウールに息をふきこむこと。(2) さらに激しく熱や光を出しながら燃える。(3) 酸素の量が多いから。(4) Fe (5) 酸化鉄 (6) 酸化 (7) 燃焼 (8) スチールウールは炭素をふくんでいないため。

[問題](1 学期期末)

右図のように、石灰水を入れた集気びんの中に、燃えているスチールウールを入れた。次の各問いに答えよ。



(1) スチールウールが燃えた後、図のように集気びんを振ると石灰水はどうなるか。

(2) 石灰水が(1)のようになった理由を簡単に答えよ。

[解答欄]

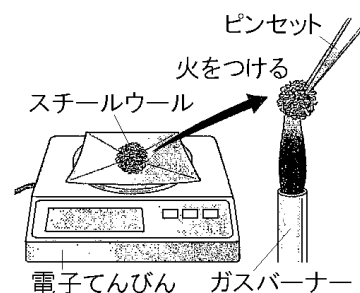
(1)
(2)

[解答](1) 変化はない。(2) スチールウールは炭素をふくんでいないため、燃やしても二酸化炭素が発生しないから。

[燃やす前と燃やした後の質量の比較]

[問題](1 学期期末)

右の図のように、電子てんびんでスチールウール(鉄)の質量をはかってから、空気中でよく燃やした。次の各問いに答えよ。



(1) スチールウールを燃やした後の質量は、燃やす前に比べてどうなったか。

(2) (1)のようになった理由を書け。

[解答欄]

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

[解答](1) 大きくなった。(2) 鉄が酸素と化合したため、結びついた酸素の分だけ質量が大きくなったから。

[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きんかてつができる(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)よりも質量が大きくなる。これに対し、木を

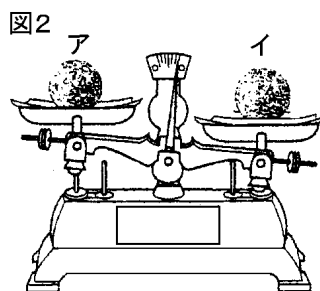
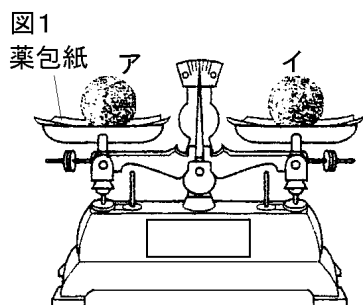
[燃やす前と燃やした後の質量の比較]
酸化鉄: 鉄が酸素と化合したため、質量が大きくなる
木の燃焼: 質量が小さくなる

燃やした場合は、質量は小さくなる。木は炭素原子や水素原子などからできている。木を燃焼させると、炭素は酸素と化合して二酸化炭素になり、水素は酸素と化合して水(水蒸気)になる。二酸化炭素や水は空気中に出ていき、残るのは少量の灰なので、質量は小さくなる。

※この単元で特に出題頻度が高いのは「鉄が酸素と化合したため」、結びついた酸素の分だけ「質量が大きくなる」である。

[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つに分けた。また、スチールウールの一方を加熱してから上皿てんびんにのせたら、図2のようになった。これについて次の各問いに答えよ。



(1) 図2で、加熱後のスチールウールはどちらか。記号で答えよ。

(2) 図2のようになった理由を次に示した。空欄に最も適切な言葉を入れよ。

鉄が(①)と(②)したため、結びついた(①)の分だけ質量が大きくなる。

[解答欄]

(1)	(2)①	②
-----	------	---

[解答](1) イ (2)① 酸素 ② 化合

[問題](前期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 図1のように、てんびんにAとBの木片をつり合わせた後、Bの木片に火をつけて燃やした。このあと、てんびんはどうなるか、次のア～エから1つ選べ。

ア Aの側が上に上がり、Bの側が下に下がる。

イ Aの側が下に下がり、Bの側が上に上がる。

ウ つり合ったままになる。

エ AとBが交互に上がったり、下がったりする。

(2) (1)のようになるのはなぜか。「炭素」「水素」「化合」という語句を使って説明せよ。

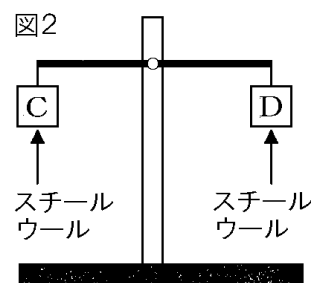
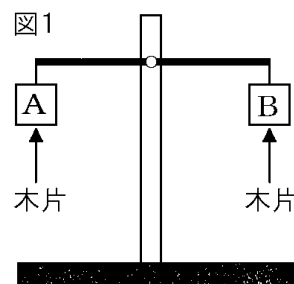
(3) 図2のように、てんびんにCとDのスチールウールをつり合わせた後、Dのスチールウールに火をつけて燃やした。このあと、てんびんはどうなるか、次のア～エから1つ選べ。

ア Cの側が上に上がり、Dの側が下に下がる。

イ Cの側が下に下がり、Dの側が上に上がる。

ウ つり合ったままになる。

エ CとDが交互に上がったり、下がったりする。



(1) (3)のようになるのはなぜか。「化合」という語句を使って説明せよ。

[解答欄]

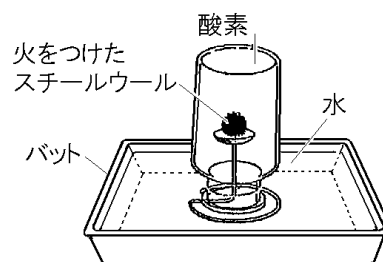
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

[解答](1) イ (2) 木を構成する炭素は酸素と化合して二酸化炭素になり、水素は酸素と化合して水になり、空気中に出ていくので、質量は小さくなる。(3) ア (4) 鉄が酸素と化合したため、結びついた酸素の分だけ質量が大きくなるから。

[酸素が使われたことを確認する実験]

[問題](1 学期期末)

右図のように、スチールウールに火をつけた後、酸素を入れた集気びんをかぶせた。バットには水が入れている。集気びんの中の水面はどのように変化したか。



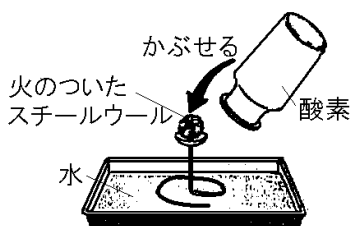
[解答欄]

--

[解答]上昇する。

[解説]

右の図のように、火のついたスチールウールに酸素で満たした集気びんをかぶせると、スチールウールはさらに



[酸素が使われたことを確認する実験]
鉄+酸素→酸化鉄の反応
↓
気体(酸素)の体積が減少
↓
集気びんの中の水面が上昇

激しく熱や光を出しながら燃える(酸素の量が多いから)。

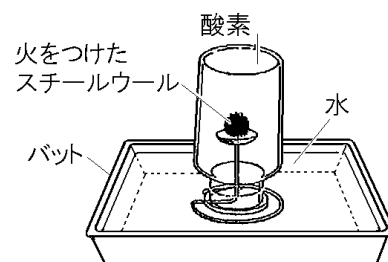
集気びんの中で、「鉄+酸素→酸化鉄」の反応が進むにつれて、酸素の量が減少し、その体積が減少する。気体の体積が減少すると、集気びんの中の水面が上昇する。

※この単元で特に出題頻度が高いのは「水面が上昇する」と「その理由」である。

[問題](1 学期期末)

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

右の図のような装置をつくり、スチールウールに火をつけた後、酸素を十分に入れた集気びんをかぶせた。バットには水が入れている。スチールウールは激しく燃え、かぶせた集気びんの中の水面が(①)した。これは集気びんの中の(②)がスチールウールと結びついて使われ、気体の体積が(③)したからである。



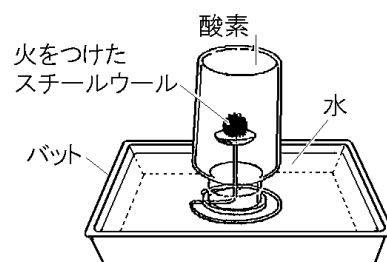
[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 上昇 ② 酸素 ③ 減少

[問題](3 学期)

右の図のような装置をつくり、スチールウールに火をつけた後、酸素を十分に入れた集気びんをかぶせた。バットには水が入れている。スチールウールは激しく燃え、かぶせた集気びんの中の水面が上昇した。水面が上昇した理由を「集気びん」「酸素」「体積」という語句を使って説明せよ。

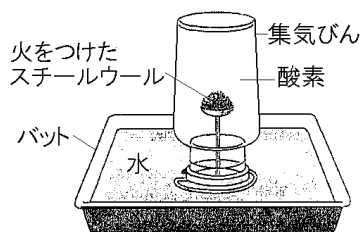


[解答欄]

[解答]集気びんの中の酸素がスチールウールと結びついて使われ、気体の体積が減少したから。

[問題](1 学期期末)

右の図のように、スチールウールに火をつけて十分に酸素を入れた集気びんをかぶせた。バットには水が入れている。次の各問いに答えよ。



た後、酸素は水が入れ

どうな

- (1) スチールウールの燃え方は空気中に比べて、
 ったか。
- (2) この実験を行うと、集気びんの中の水面はどのようなになったか。
- (3) (2)の理由を答えよ。
- (4) 燃やした後、スチールウールは何という物質に変化したか。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	
(4)	

[解答](1) 激しくなった。(2) 上昇した。(3) 集気びんの中の酸素がスチールウールと結びついて使われ、気体の体積が減少したから。(4) 酸化鉄

[性質の違い：電流・うすい塩酸]

[問題](2 学期期末)

右の図のように、スチールウールをガスバーナーで加熱した。
次の各問いに答えよ。



- 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。
- (1)の物質に電流は流れやすいか、流れにくいかな。

[解答欄]

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

[解答](1) 酸化鉄 (2) 流れにくい。

[解説]

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。

・うすい塩酸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反応はなく、
気体は発生しない。

・鉄は金属なので電流が流れやすい。しかし、酸化鉄の場合、電流は流れにくい。

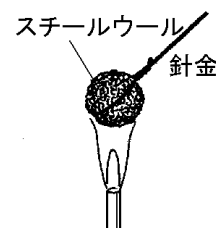
※この単元で出題頻度が高いのは酸化鉄は「電流が流れない」である。うすい塩酸を加えたとき、酸化鉄は「気体が発生しない」もよく出題される。

[性質の違い：電流・うすい塩酸]

	鉄	酸化鉄
うすい塩酸	水素が発生	反応せず
電流	流れる	流れにくい

[問題](2 学期期末)

右の図のように、スチールウールを空气中で十分加熱し、性質の変化について調べた。次の各問いに答えよ。



- (1) 加熱前のスチールウールに電流は流れるか。
- (2) スチールウールは加熱によって酸化鉄という物質に変化する。酸化鉄に電流は流れやすいか、流れにくい。
- (3) 加熱前のスチールウールをうすい塩酸に入れると気体が発生する。何という気体か。
- (4) 加熱によってできた酸化鉄をうすい塩酸に入れたとき、気体が発生するか、発生しないか。

[解答欄]

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

[解答](1) 流れる。 (2) 流れにくい。 (3) 水素 (4) 発生しない。

[問題](3 学期)

スチールウールが燃える前後で物質の性質が変化していることを確かめる方法を 2 つ答えよ。

[解答欄]

[解答]電流が流れるか調べる。うすい塩酸に入れたときの反応を調べる。

[性質の変化：その他]

[問題](1 学期中間)

スチールウールを空气中で十分加熱した。加熱後の物質にはどのような性質があるか。もっとも適切なものを次からすべて選び、記号で答えよ。

- | | |
|----------------------|--------------------|
| ア 電流が流れやすい。 | イ 電流が流れにくい。 |
| ウ うすい塩酸に入れると気体が発生する。 | エ うすい塩酸に入れても反応はない。 |
| オ さわるとぼろぼろにくずれる。 | カ さわると弾力がある。 |

[解答欄]

[解答]イ，エ，オ

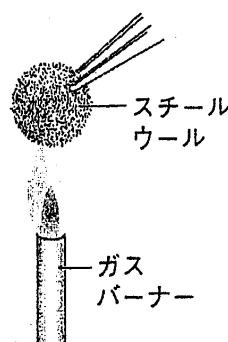
[解説]

加熱後にできる酸化鉄は鉄とは別の物質で、電流を通さない。また、塩酸を加えても気体は発生しない。そのほかに、

- ・酸化鉄を手でもむとぼろぼろにくずれる。
 - ・酸化鉄の色は黒色である。
 - ・スチールウールは磁石につくが、酸化鉄は磁石につかない。
- という性質がある。

[問題](1 学期期末)

スチールウールをかたくまるめて質量をはかった。次に、右の図のようにスチールウールに火をつけ、息をふきかけて、よく燃やした。その後、冷えてからふたたび質量をはかった。燃える前の物質を A、燃えた後の物質を B とする。次の各問いに答えよ。



- (1) B の質量は、A の質量と比べてどうなったか。
- (2) A は電流が流れやすかった。B の場合はどうだったか。
- (3) A と B を、それぞれうすい塩酸の中に入れたところ、A は反応したが、B は反応しなかった。A はどのような反応を示したか。
- (4) B を手でもむとどうなったか。
- (5) B は何色か。
- (6) 磁石を近づけると B は引きつけられるか。
- (7) この実験結果より、反応前の A と反応後の B は同じ物質といえるか。

[解答欄]

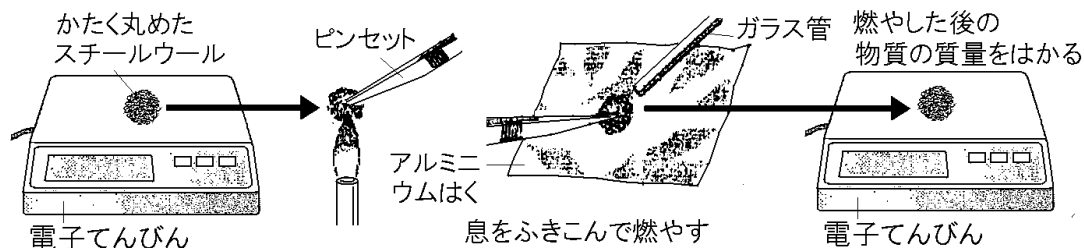
(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

[解答](1) 大きくなった。 (2) 流れにくかった。 (3) 水素が発生した。 (4) ぼろぼろにくずれた。 (5) 黒色 (6) 引きつけられない。 (7) いえない。

[全般]

[問題](1 学期期末)

次の図のように、スチールウールを燃やしてできる物質を調べる実験を行った。後の各問いに答えよ。ただし、燃やす前のスチールウールを A とし、燃やした後にできた物質を B とする。



(1) 次の文章中の①～④に適語を入れよ。

スチールウール(A)は空気中の酸素と化合して(①)(B)という物質になった。このように、物質が酸素と化合することを(②)といい、(②)によってできた物質を(③)という。スチールウールが燃えるときのように、物質が熱や光を出しながら激しく(②)されることを特に(④)という。

(2) 図で、B の質量は、A の質量と比べて、どうなっているか。A, B, 不等号(または等号)を使って、その関係を示せ。

(3) A と B の質量の関係が(2)のようになる理由を説明せよ。

(4) A, B の物質についての次のア～カから、それぞれ適切なものを 3 つずつ選び、記号で答えよ。

ア 電流が流れやすい。

イ 電流が流れにくい。

ウ うすい塩酸に入れても変化しない。

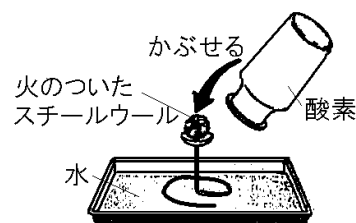
エ うすい塩酸に入れると水素が発生する。

オ 手に持って軽くにぎると、ぼろぼろにくずれる。(弾力性がない。)

カ 手に持って軽くにぎると、へこみ、はなすと元にもどる。(弾力性がある。)

(5) 次の文章中の①、②に適語を入れよ。

火をつけたスチールウールに、右の図のように酸素の入った集気びんをかぶせると、スチールウールがより激しく燃えた。しばらくすると、集気びん中の水面が(①)した。これは、集気びんの中の酸素がスチールウールと結びついて使われ、気体の体積が(②)したからである。



[解答欄]

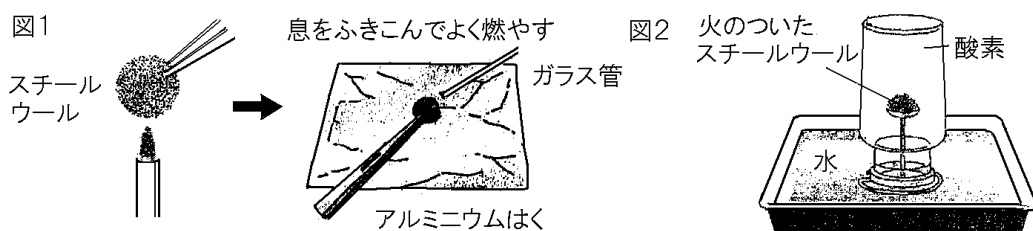
(1)①	②	③	④
(2)	(3)		
(4)A :	B :	(5)①	②

[解答](1)① 酸化鉄 ② 酸化 ③ 酸化物 ④ 燃焼 (2) $A < B (B > A)$ (3) 鉄が酸素と化合したため、結びついた酸素の分だけ質量が大きくなるから。 (4)A : ア, エ, カ B : イ, ウ, オ (5)① 上昇 ② 減少

[問題](後期中間)

次のような実験を行った。後の各問いに答えよ。

- ・ スチールウールの質量をはかったあと、図1のように火をつけ、ガラス管を使って息をふきこんだところ、赤く光りながら反応した。
- ・ スチールウールが冷えてから質量をはかった。
- ・ 反応前(A)と完全に反応させた後(B)の性質を比べるため、4つの方法で比較した。
- ・ 図2のようにスチールウールに火をつけ、酸素を入れた集気びんをかぶせた。



- (1) スチールウール(鉄)が燃えるときの変化を、物質名を使った式で表せ。
- (2) (1)の式のように、物質が酸素と結びつく化学変化を何というか。
- (3) 物質が、熱や光を出しながら激しく(2)されることを何というか。
- (4) 燃やす前の A に比べて、燃やした後の B の質量はどうなったか。
- (5) (4)の理由を簡潔に説明せよ。
- (6) 実験の結果を次の表のようにまとめた。①～④にあてはまる結果を書け。

	電流が流れるか	塩酸に入れる	手でさわる	磁石へのつき方
反応前(A)	流れる	気体が発生する	くずれない	つく
反応後(B)	①	②	③	④

- (7) (6)の結果を総合してどのようなことがいえるか。
- (8) 図2の実験について、次の各問いに答えよ。
 - ① 酸素を入れた集気びんをかぶせると、スチールウールの燃え方はどのように変わったか。

② 集気びんの中の水面はどのようになったか。

③ ②の理由を説明せよ。

【解答欄】

(1)	(2)	(3)
(4)		
(5)		
(6)①	②	③
④	(7)	
(8)①	②	
③		

【解答】(1) 鉄+酸素→酸化鉄 (2) 酸化 (3) 燃焼 (4) 大きくなった。 (5) 鉄が酸素と化合したため、結びついた酸素の分だけ質量が大きくなるから。 (6)① 流れにくい ② 気体は発生しない(変化はない) ③ くずれる ④ つかない (7) BはAとは別の物質である。 (8) ① 激しくなった。 ② 上昇した。 ③ 集気びんの中の酸素がスチールウールと結びついて使われ、気体の体積が減少したから。

【】 マグネシウムや銅の酸化・燃焼

[マグネシウムの燃焼]

[問題](前期期末改)

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強い光と多量の熱を出して燃える。このとき、マグネシウムは酸素と結びついて白色の物質になる。何という物質か。

[解答欄]

--

[解答]酸化マグネシウム

[解説]

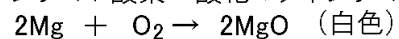
マグネシウムリボンをガスバーナーで加熱すると、マグネシウムリボンは強い光と多量の熱を出して燃える。このとき、マグネシウムは酸素と化合して酸化^{さんか}マグネシウム(白色)になる。これを化学反応式で表すと、 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ となる。

酸化マグネシウムは、化合した酸素の分だけ質量が大きくなる。

[マグネシウムの燃焼]

強い光と多量の熱を出して燃える

マグネシウム + 酸素 → 酸化マグネシウム



化合した酸素の分だけ質量が増加

※この単元で比較的に出題頻度が高いのは「酸化マグネシウム」「白色」「強い光と多量の熱を出して燃える」「質量が大きくなる」「 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ 」である。

[問題](2学期中間)

右の図のように、マグネシウムリボンを空気中で燃やした。次の各問いに答えよ。

- (1) 加熱しているとき、マグネシウムリボンは、どのように燃えるか。
- (2) マグネシウムリボンの燃焼によってできた物質は何か。
- (3) (2)は何色をしているか。



[解答欄]

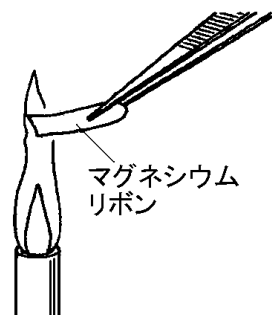
(1)	(2)
(3)	

[解答](1) 強い光と多量の熱を出して燃える。 (2) 酸化マグネシウム (3) 白色

[問題](2学期中間)

右の図のように、マグネシウムリボンを空気中で燃やした。

- (1) マグネシウムはどのような燃え方をするか。
- (2) マグネシウムを燃やすと何という物質になるか。①物質名と②化学式を答えよ。③また、その色は何色か。
- (3) この実験の化学変化を化学反応式で表せ。
- (4) マグネシウムを燃やすと、質量はどうなるか。
- (5) (4)の理由を「化合」「酸素」という語句を使って簡潔に説明せよ。
- (6) マグネシウムをうすい塩酸に入れたところ、ある気体が発生した。何という気体か。
- (7) マグネシウムを燃やした後の(2)の物質にうすい塩酸を加えると、気体は発生するか。
- (8) マグネシウムを燃やした後の(2)の物質に電流は流れやすいか、流れにくいかな。



[解答欄]

(1)	(2)①	
②	③	(3)
(4)	(5)	
(6)	(7)	(8)

[解答](1) 強い光と多量の熱を出して燃える。(2)① 酸化マグネシウム ② MgO ③ 白色
 (3) $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ (4) 大きくなる。(5) 化合した酸素の分だけ質量が大きくなるから。
 (6) 水素 (7) 発生しない。(8) 流れにくい。

[解説]

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る。マグネシウムは金属であるので電流が流れやすい(電流が流れるのは金属に共通の性質の1つである)。これに対し、酸化マグネシウムは金属ではないため、電流が流れにくい。

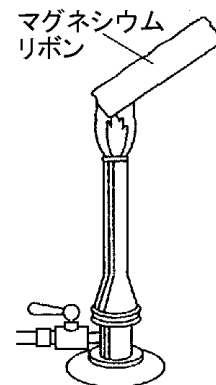
[性質の違い]

	マグネシウム	酸化マグネシウム
うすい塩酸	水素が発生	反応せず
電流	流れる	流れにくい

また、マグネシウムなどの金属にうすい塩酸を加えると水素が発生するが、酸化マグネシウムは、うすい塩酸を加えても気体は発生しない。また、マグネシウムには金属光沢があるが、酸化マグネシウムには金属光沢はない。

[問題](2学期中間)

右の図のようにして、マグネシウムリボンを空気中で燃焼させた。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、その結果を次の表のようにまとめた。後の各問いに答えよ。



実験方法	マグネシウムリボン	燃焼後の物質
電流を流す	①	②
塩酸に入れる	③	④

(1) 表中の①～④の実験結果を次の[]からそれぞれ選べ。

[流れやすい 流れにくい 気体が発生 変化はない]

(2) 加熱後の物質には金属光沢はあるか。

(3) 加熱後の物質の質量は、加熱前に比べてどうなったか。

(4) 加熱後の物質は、加熱前の物質と同じ物質といえるか。

[解答欄]

(1)①	②	③	④
(2)	(3)	(4)	

[解答](1)① 流れやすい ② 流れにくい ③ 気体が発生 ④ 変化はない (2) ない (3) 大きくなった (4) いえない

[銅の酸化]

[問題](2学期期末改)

銅板をガスバーナーで加熱すると、銅は空気中の酸素と化合して黒色の物質 X になる。この物質 X は、結びついた酸素の分だけ、もとの銅より質量が大きくなる。X の物質名を答えよ。

[解答欄]

[解答]酸化銅

[解説]

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、空気中の酸素と化合して黒色の酸化銅になる。この反応を式で表すと、 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ となる。この酸化銅は、結びついた酸素の分だけ、もとの銅より質量が大きくなる。

<p>[銅の酸化]</p> <p>銅+酸素→酸化銅(黒色)</p> <p>$2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$</p> <p>結びついた酸素の分、質量が大きくなる</p>

※この単元で比較的に出題頻度が高いのは「酸化銅」「黒色」「質量が大きくなる」「 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ 」である。

[問題](2 学期中間)

右の図のように銅の粉末をステンレス皿に入れて加熱した。次の各問いに答えよ。



- (1) 銅を加熱すると、何色に変化するか。
- (2) 銅を加熱することによって生じた物質を何というか。
- (3) この化学変化を化学反応式で表せ。
- (4) 加熱後の物質の質量は、加熱前の物質と比べてどうなるか。
- (5) (4)は銅が空気中の何と化合したためか。

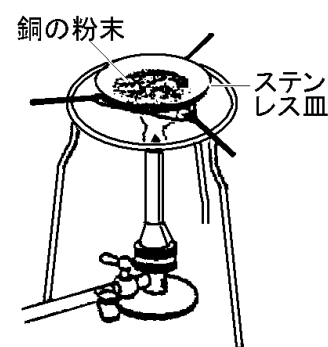
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) 黒色 (2) 酸化銅 (3) $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ (4) 大きくなる。 (5) 酸素

[問題](1 学期期末)

右の図のように銅の粉末を加熱した。次の各問いに答えよ。



- (1) 銅板を加熱すると、銅板は燃えるか。
- (2) この実験によってできた物質の①名称と②化学式を答えよ。
- (3) (2)の物質は何色か。
- (4) この反応を化学反応式で書け。
- (5) (2)の物質の質量は、加熱する前の銅と比べてどうなるか。
- (6) (5)の理由を「化合」という語句を使って簡潔に説明せよ。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)
(4)	(5)		
(6)			

[解答](1) 燃えない。 (2)① 酸化銅 ② CuO (3) 黒色 (4) $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ (5) 大きくなる。 (6) 化合した酸素の分だけ質量が大きくなるから。

[問題](3 学期)

空气中でマグネシウムと銅をそれぞれ加熱した。次の各問いに答えよ。

(①)は、激しく熱と光を出しながら酸素と化合し、(②)色の(③)になる。
(④)は、激しい熱と光を出さず、おだやかに酸素と化合し、(⑤)色の(⑥)になる。

(1) ①～⑥にあてはまる語を書け。

(2) 下線部のような反応を特に何というか。

[解答欄]

(1)①	②	③
④	⑤	⑥
(2)		

[解答](1)① マグネシウム ② 白 ③ 酸化マグネシウム ④ 銅 ⑤ 黒 ⑥ 酸化銅 (2)
燃焼

【】 その他の酸化・燃焼

[炭素の燃焼]

[問題](前期期末改)

木炭を集気びんの中で燃やした後、石灰水を入れてよくふると、石灰水が白くにごる。これは、木炭などの主な成分である炭素が酸化されて、何という物質ができるからか。

[解答欄]

[解答]二酸化炭素

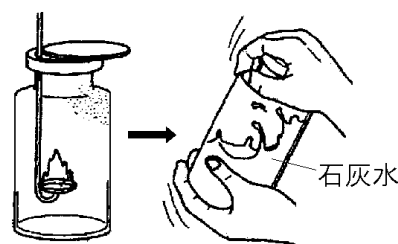
[解説]

木炭を集気びんの中で燃やした後、^{せつかいすい}石灰水を入れてよくふると、石灰水が白くにごる。これは、木炭などの主な成分である炭素が酸化されて(酸素と化合して)、二酸化炭素ができるからである。この反応は、炭素+酸素→二酸化炭素で、化学反応式は、 $C+O_2 \rightarrow CO_2$ である。

[炭素の燃焼]
 $C+O_2 \rightarrow CO_2$
 炭素+酸素→二酸化炭素
 石灰水が白くにごる

[問題](前期中間)

右の図のように、加熱して赤くなった木炭を集気びんに入れてしばらくおいた後、石灰水を入れてよく振った。次の各問いに答えよ。



- (1) 図で、石灰水はどうなったか。
- (2) (1)は、木炭が燃えて何が発生したからか。
- (3) 木炭は、おもに炭素できている。(2)ができる変化の化学反応式を書け。
- (4) 物質が燃えるのは、何という物質と化合する化学変化か。

[解答欄]

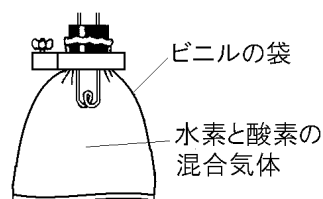
(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 白くにごった。 (2) 二酸化炭素 (3) $C+O_2 \rightarrow CO_2$ (4) 酸素

[水素の燃焼]

[問題](3学期)

右図のように、水素と酸素の混合気体を点火した。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) 袋の内側にできた物質は何か。物質名をかけ。
- (2) この化学変化を化学反応式で表せ。

[解答欄]

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

[解答](1) 水 (2) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

[解説]

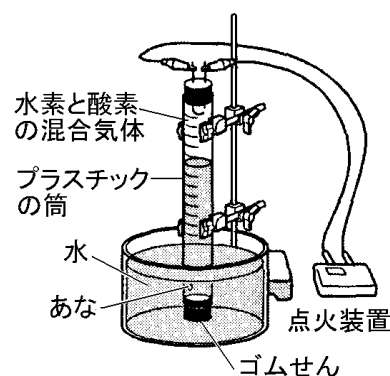
水素と酸素の混合気体に点火すると、水素が酸化されて水ができる。すなわち、水素+酸素→水の反応が起こる。これを化学反応式にすると、 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ である。

[水素の燃焼] 水素+酸素→水 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
--

[問題](補充問題)

右の図のような装置で、水素と酸素の混合気体を点火した。この実験について、次の各問いに答えよ。

- (1) プラスチックの筒内の水面はどうなったか。
- (2) (1)は、プラスチックの筒内の水素が(①)されて(②)ができ、その分、筒内の混合気体の体積が(③)したからである。①～③に適語を入れよ。
- (3) このとき起きた化学変化を化学反応式で表せ。



[解答欄]

(1)	(2)①	②	③
(3)			

[解答](1) 上昇した。 (2)① 酸化 ② 水 ③ 減少 (3) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

[解説]

水素と酸素の混合気体を入れて点火すると、水素+酸素→水($2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$)の反応が起きる。水素と酸素は気体であるが、水は液体になるので、混合気体の体積は減少する。そのため、プラスチックの筒内の水面は上昇する。

[有機物の燃焼]

[問題](1 学期期末)

次の文章は、有機物が燃えて水や二酸化炭素が発生することについて説明したものである。文章中の①、②にあてはまる語句を答えよ。

有機物を燃やすと二酸化炭素が発生するのは、有機物にふくまれる(①)が空気中の酸素と結びつくからである。また、水が発生するのは、有機物にふくまれる(②)が空気中の酸素と結びつくからである。

[解答欄]

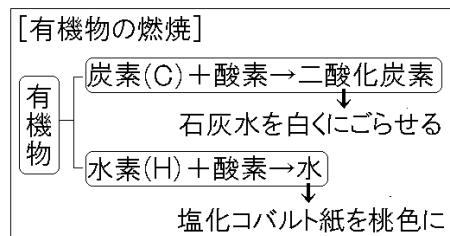
①	②
---	---

[解答]① 炭素 ② 水素

[解説]

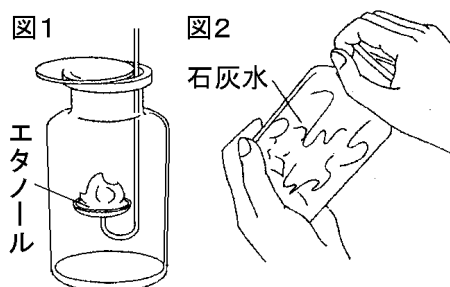
ロウやエタノールなどの有機物は、主に炭素と水素からできた化合物である。有機物を燃焼させると、有機物中の炭素(C)と空気中の酸素が反応(燃焼)して二酸化炭素ができる。エタノールをその中で燃焼させた集気びんに石灰水を入れてふると、石灰水が白くにごるが、これは二酸化炭素が発生したためである。また、有機物中の水素(H)と空気中の酸素が反応(燃焼)して水ができる。燃焼後、集気びんの内側についた液体に青色の塩化コバルト紙をつけると、塩化コバルト紙が桃色に変わったことから水ができたことが確認できる。

※この単元で出題頻度が高いのは「炭素→二酸化炭素→石灰水が白くにごる」「水素→水」である。



[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①塩化コバルト紙をつけると桃色になった。さらに、図2のように、集気びんに石灰水を入れてふると、②石灰水は白くにごった。次の各問いに答えよ。



(1) 上の文章中の下線部①，下線部②より，燃焼によってできた物質は何とわかるか。それぞれ物質名を書け。

(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。その原子の名前を書け。

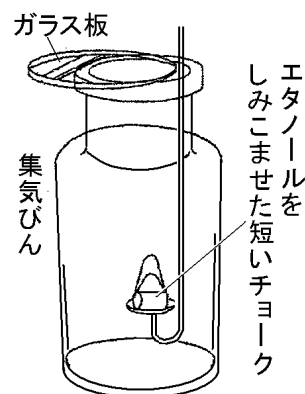
[解答欄]

(1)①	②	(2)
------	---	-----

[解答](1)① 水 ② 二酸化炭素 (2) 水素，炭素

[問題](1 学期期末)

右の図のように、エタノールを燃やしたところ、集気びん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) 集気びんの内側について液体に青色の塩化コバルト紙をつけると、塩化コバルト紙は何色に変わるか。
- (2) (1)より、集気びんの中にできた液体は何であるとわかるか。
- (3) (2)ができたことより、エタノールに何という原子がふくまれていることがわかるか。
- (4) 燃やした後、石灰水を入れると、石灰水はどのように変化するか。
- (5) (4)のような結果になるのは、何という気体できたからか。
- (6) (5)ができたことより、エタノールに何という原子がふくまれていることがわかるか。

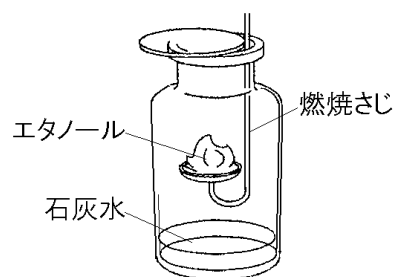
[解答欄]

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

[解答](1) 桃色 (2) 水 (3) 水素 (4) 白くにごる。 (5) 二酸化炭素 (6) 炭素

[問題](1 学期期末)

右の図のように、エタノールを燃焼さじに入れた状態で火をつけた。次の各問いに答えよ。



- (1) この反応を示した次の式の①～③に当てはまる物質名を書け。ただし、③は気体である。
エタノール+(①)→(②)+(③)
- (2) (1)で、物質②、③ができるのはエタノールに何という原子がふくまれているためか。2つ書け。
- (3) (2)の原子をふくむ物質をまとめて何というか。
- (4) エタノール(C₂H₅OH)が燃える反応の化学反応式を書け。

[解答欄]

(1)①	②	③	(2)
(3)	(4)		

[解答](1)① 酸素 ② 水 ③ 二酸化炭素 (2) 炭素, 水素 (3) 有機物 (4) C₂H₅OH+3O₂→2CO₂+3H₂O

[解説]

(4) エタノール(C₂H₅OH)を燃焼させると二酸化炭素(CO₂)と水(H₂O)ができる。C₂H₅OH にふくまれる C は 2 個なので、できる CO₂ は 2 個である。また、C₂H₅OH にふくまれる H は合計で 6 個なので、できる H₂O は 3 個である。

したがって、 $C_2H_5OH + (\text{係数})O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ となる。この式の右辺の酸素の数は、 $2 \times 2 + 3 = 7$ (個)なので、左辺の O₂ の数は 3 個であると判断できる。

したがって、化学反応式は、 $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ となる。

[金属の酸化とさび]

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 金属が空気中の酸素とゆっくり化合してできるものは何か。

(2) (1)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) 金属の表面を塗装する。(金属の表面に酸化物のうすい被膜をつくる)。

[解説]

金属は加熱しなくても、空気中の酸素と結びついてゆっくりと酸化物きんかぶつに変わっていく。このような酸化物をさびという。鉄がさびると、もろくなってボロボロにくずれやすくなる。

[金属のさびを防ぐ方法]

- ・表面を塗装する
- ・酸化物のうすい被膜をつくる

金属のさびをふせぐ方法としては、金属の表面を塗装とせうして、空気中の酸素が直接金属の表面にふれないようにする方法、金属の表面に酸化物のうすい被膜ひまくをつくって金属内部がさびるのをふせぐ方法などがある。

また、2 種類以上の金属を混ぜ合わせてつくったステンレス合金はさびにくい性質を持っている。

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 次の文中の①、②にあてはまる語句を書け。

鉄くぎを空気中に放置すると、ゆるやかに(①)と化合して、表面に(②)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…」の形の文で 1 つ答えよ。

[解答欄]

(1)①	②	(2)
(3)		

[解答](1)① 酸素 ② さび (2) ステンレス (3) 鉄の表面を塗装する。(鉄の表面に酸化物のうすい被膜をつくる。)

[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(①)といい、(①)によってできた物質を(②)という。(①)の中でも、激しく光や熱を出す反応を(③)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(④)ができる。

[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 酸化 ② 酸化物 ③ 燃焼 ④ さび

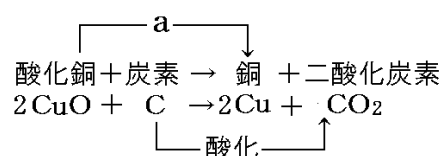
【】還元

【】酸化銅の還元

[炭素のはたらき]

[問題](前期期末改)

酸化銅と炭素粉末をよく混ぜ合わせて試験管に入れて加熱した。炭素(C)が酸素(O)と結びつく力は銅(Cu)が酸素と結びつく力よりも強い。そのため、右図のように、炭素(C)は酸化銅(CuO)の酸素(O)をうばって、二酸化炭素(CO₂)になる。酸素をうばわれた酸化銅は銅(Cu)となる。このように、酸化物が酸素をうばわれる反応(図の a)を何というか。

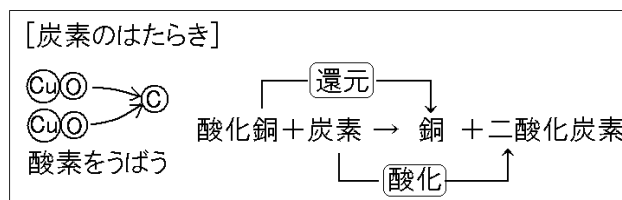


[解答欄]

[解答]還元

[解説]

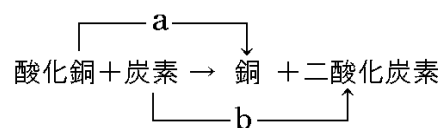
炭素は酸素と結びつきやすい性質をもっている。酸化銅と炭素粉末の混合物を加熱すると、炭素(C)は酸化銅(CuO)の酸素(O)をうばって、二酸化炭素(CO₂)になる(炭素は酸化されて二酸化炭素になる)。



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ので、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という。
 ※この単元で特に出題頻度が高いのは「還元」「酸化」である。

[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。右の式は、この実験で起こった化学変化を表したものである。これについて説明した次の文中の



①～③にあてはまる語句を答えよ。

a の変化は(①)といい、酸化銅が(②)をうばわれる変化であり、b の変化は(③)といい、炭素が(②)をうばう変化である。

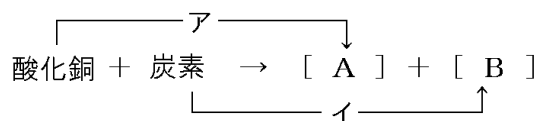
[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]①還元 ②酸素 ③酸化

[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、炭素はどのようなはたらきをしているか。「酸化銅」「酸素」という語句を使って説明せよ。

[解答欄]

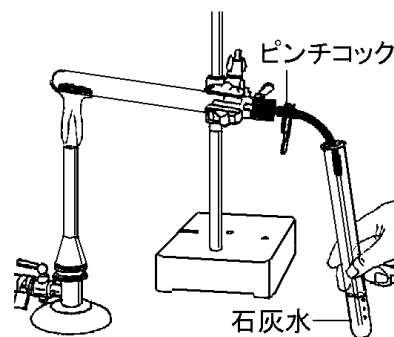
(1)A	B	(2)ア	イ
(3)			

[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はたらきをしている。

[問題](2 学期中間)

右の図のように酸化銅と炭素の粉末を混ぜて十分に加熱した。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①～⑥に適する語句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(①)と化合して(②)になる。このことを(③)という。一方、酸化銅は(①)をうばわれて(④)となる。このことを(⑤)という。この実験から、高温では、酸素は、銅と炭素のうちの(⑥)と結びつきやすいことがわかる。



[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥		

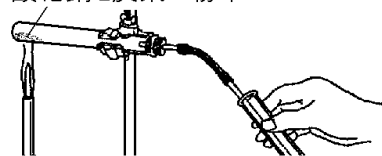
[解答]① 酸素 ② 二酸化炭素 ③ 酸化 ④ 銅 ⑤ 還元 ⑥ 炭素

[化学反応式]

[問題](前期期末)

右の図のように、酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて試験管に入れ、加熱したときの変化を表したものである。このときの化学変化を、化学反応式で表せ。

酸化銅と炭素の粉末



[解答欄]

[解答] $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

[解説]

この反応を言葉で表すと、

酸化銅 + 炭素 → 銅 + 二酸化炭素 となる。酸化銅は CuO 、炭素は C 、銅は Cu 、二酸化炭素は CO_2 なので、まず、 $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2 \cdots \textcircled{1}$ とおく。

Cu : 左辺は 1 個、右辺は 1 個で数が合う。

O : 左辺は 1 個、右辺が 2 個で数が合わない。そこで、少ない方の①の左辺の CuO を 2 倍して、 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2 \cdots \textcircled{2}$

すると、今度は Cu の数が合わなくなる(左辺が 2 個、右辺が 1 個)

そこで、少ない方の②の右辺の Cu を 2 倍して、 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

すると、 Cu : 左辺 2 個、右辺 2 個で数が合う。 O : 左辺 2 個、右辺 2 個で数が合う。

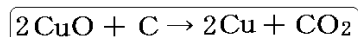
C : 左辺 1 個、右辺 1 個で数が合う。

この化学変化を○酸素原子、◎銅原子、●炭素原子としてモデル図で表すと、

◎◎ ◎○ + ● → ◎ ◎ + ○●○ となる。

※この単元で非常に出題頻度が高いのは「 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ 」である。丸暗記しておく。

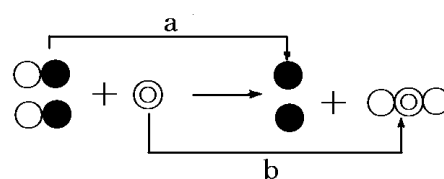
[酸化銅還元化学反応式]



酸化銅 + 炭素 → 銅 + 二酸化炭素

[問題](2学期中間)

右の図は、酸化銅と炭素の粉末をよく混ぜ合わせて試験管に入れ、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。

[解答欄]

(1)	(2)a	b
-----	------	---

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

[問題](1 学期期末)

酸化銅と炭素の粉末をよく混ぜ合わせて試験管に入れ、加熱したときの化学変化について、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) このときの化学変化を、○：酸素原子，◎：銅原子，●：炭素原子としてモデルで書け。

[解答欄]

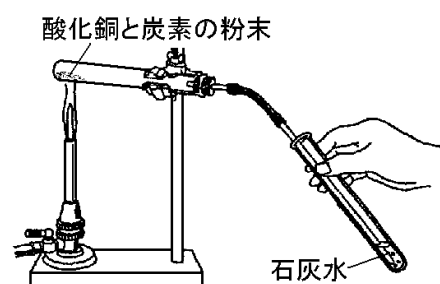
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ (2) ◎◎ ◎◎ + ● → ◎ ◎ + ○●○

[二酸化炭素と銅ができる]

[問題](2 学期中間)

右の図のように、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]

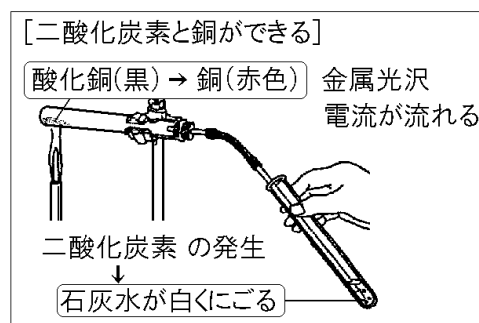
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

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

酸化銅から酸素をうばった炭素は、二酸化炭素 (CO_2) という気体になって、試験管から出て行く。発生した二酸化炭素を石灰水に通すと、石灰水は白くにごる。



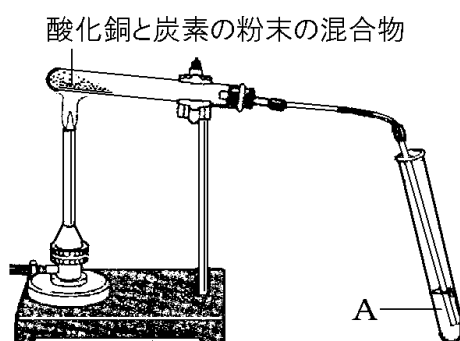
試験管内では、酸化銅(CuO , 黒色)が炭素(C)によって酸素をうばわれる還元かんげんの反応が起こり、酸化銅は赤色の銅(Cu)になる。試験管内に残った物質(銅)を、薬品さじでこすると、金属光沢きんぞくこうたくが出る。また、電圧をかけると電流でんりゅうが流れる。しかし、磁石を近づけても引きつけられない。なお、加熱後の試験管内の物質の質量は加熱前より小さくなる。(加熱前は CuO で、加熱後は Cu なので、 O の分だけ質量は小さくなるから)

※この単元で特に出題頻度が高いのは「二酸化炭素」「石灰水が白くにごる」「銅」「黒色→赤色」である。「金属光沢」「電流が流れる」もよく出題される。

[問題](後期期末)

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。

- (1) この実験で発生した気体は何か。化学式で答えよ。
- (2) (1)の気体を確認するために使う図の液体Aは何か。
- (3) 酸化銅は何色の物質か。
- (4) 加熱後、試験管内に残った物質は何か。



物質名を答えよ。②また、その色を答えよ。

- (5) (4)の物質について、あてはまるものを次のア～ウからすべて選び、記号で答えよ。

ア 薬品さじでこすると、金属光沢が出る。

イ 磁石にくっつく。

ウ 電気を通す。

- (6) この実験で起こっている化学変化を化学反応式で表せ。

[解答欄]

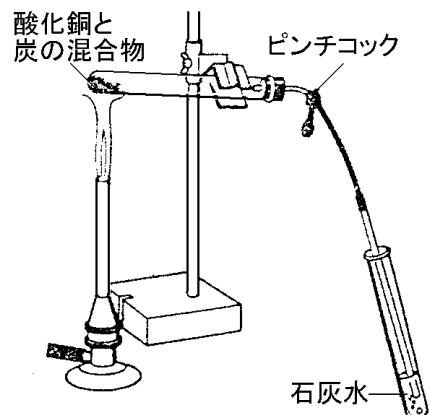
(1)	(2)	(3)	(4)①
②	(5)	(6)	

[解答](1) CO_2 (2) 石灰水 (3) 黒色 (4)① 銅 ② 赤色 (5) ア, ウ (6) $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

[問題](2 学期期末)

右の図は、酸化銅と炭素の粉末を混ぜて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) 試験管内の混合物の色は何色から何色に変化するか。
- (2) 加熱したとき、試験管内に残った物質は何か。化学式で答えよ。
- (3) (2)の物質を薬品さじでこするとどうなるか。
- (4) 試験管にできた物質が金属であることを確かめる方法とその結果を、(3)以外で1つ書け。



(5) 加熱後の試験管内の物質の質量は、加熱前と比べてどうなるか。次の[]から 1 つ選べ。

[増加する 変わらない 減少する]

(6) この実験で石灰水が白くにごるのはなぜか。

[解答欄]

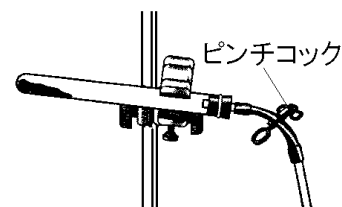
(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) 黒色から赤色に変化する。(2) Cu (3) 金属光沢が出る。(4) 電圧をかけると電流が流れる。(5) 減少する (6) 二酸化炭素が発生したから。

[実験操作の注意点]

[問題](前期期末改)

酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱する。反応が終わったら石灰水からガラス管を取り出し、熱するのをやめる。その後、右図のように、ピンチコックでゴム管をとめて冷ます。もし、ゴム管を閉じなかったらどのようなことが起こると考えられるか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えよ。



ア 空気が試験管の中に入り、銅が酸化される。

イ 試験管の中の銅が蒸発して、空気中に出ていく。

ウ 試験管の中で加熱された炭素が出ていき燃え上がる。

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

加熱を終えるときは、ガラス管を石灰水から取り出した後でガスバーナーの火を消さなければならない。これは、石灰水の逆流を防ぐためである。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、加熱部分に冷たい石灰水がかかって試験管が割れてしまうおそれがある。

ガスバーナーの火を消した後、ゴム管をピンチコックで閉じる。

これは、空気が試験管の中に入り、銅が酸化されるのを防ぐためである。ピンチコックを閉じないと、空気が試験管の中に入り、

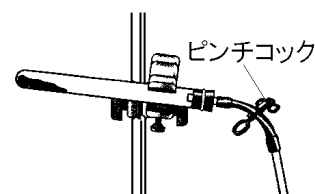
[実験操作の注意点]

・ガラス管を石灰水から取り出した後で火を消す石灰水の逆流を防ぐため



・ゴム管をピンチコックで閉じる

空気が試験管の中に入り、銅が酸化されるのを防ぐため



熱が残っている銅が酸素にふれて酸化され、ふたたび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。冷えて常温じょうおんに戻った銅は酸化されにくい。

※この単元で特に出題頻度が高いのは「空気が試験管の中に入り、銅が酸化されるのを防ぐため」である。「石灰水の逆流を防ぐために、ガラス管を石灰水からとり出してからガスバーナーの火を消す」もよく出題される。

[問題](前期期末)

酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱する実験を行った。加熱をやめるときの操作について、次の各問いに答えよ。

- (1) 石灰水の逆流を防ぐために、加熱をやめる前にしなければならない操作を簡単に書け。
- (2) (1)の後、ゴム管をピンチコックでとめなければならない。その理由を「空気」「銅」という語句を使って説明せよ。

[解答欄]

(1)

(2)

[解答](1) ガラス管を石灰水からとり出す。(2) 空気が試験管の中に入り、銅が酸化されるのを防ぐため。

[問題](2 学期期末)

酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱する実験を行った。気体が発生しなくなったところで a ガラス管を石灰水からとり出し、ガスバーナーの火を消し、b ある操作をした。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 下線部 a の操作をガスバーナーの火を消す前に行う理由を説明せよ。
- (2) 下線部 b の「ある操作」とは、試験管に残った物質が空気中の酸素と反応しないようにするための操作である。この操作を簡単に説明せよ。

[解答欄]

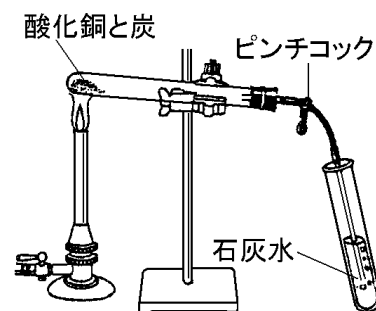
(1)

(2)

[解答](1) 石灰水が逆流するのを防ぐため。(2) ピンチコックでゴム管をとめる。

[問題](2学期中間)

右の図のようにして、酸化銅と炭素の粉末を混ぜて加熱した。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1つふくまれている。



- 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管を閉じる。

[解答欄]

[解答]ア→ウ→エ

[問題](後期期末)

酸化銅と炭素の粉末を混ぜて加熱する実験を行った。気体の発生が終わったら(操作①)をして、その後、(操作②)を行った。この実験の操作①，操作②にあてはまる言葉を次から選び、記号で答えよ。

- ア ガラス管を石灰水の入った試験管からとり出し、火を消す。
- イ 火を消した後、ガラス管を石灰水の入った試験管からとり出す。
- ウ 酸化銅と炭素の入った試験管からゴム管をはずす。
- エ ピンチコックでゴム管を閉じる。

[解答欄]

①	②
---	---

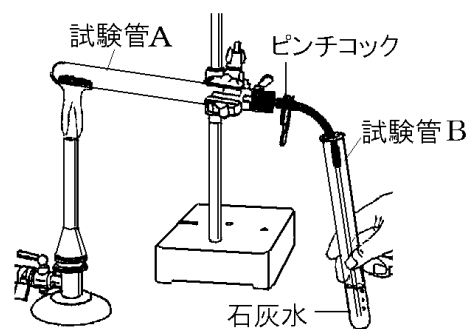
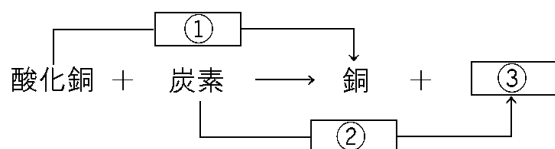
[解答]① ア ② エ

[酸化銅の還元全般]

[問題](前期期末)

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。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 試験管 A 内で起こる反応を次に示した。①～③にあてはまる語句や物質名を答えよ。



- (2) (1)に示された反応を化学反応式で表せ。
- (3) 試験管 B 内の石灰水にはどのような変化が見られるか。
- (4) 試験管 A の物質の色はどのように変わったか。「～色から～色」という形で答えよ。
- (5) 気体の発生が終わったら、ガラス管を石灰水の中から出してから火を消し、ピンチコックでゴム管を閉じて冷ました。下線部の操作を行う理由は何か、簡単に書け。

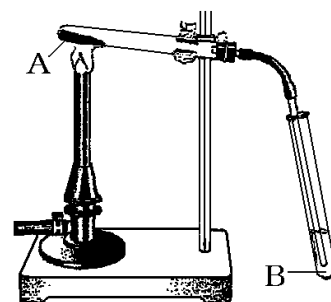
【解答欄】

(1)①	②	③	
(2)	(3)	(4)	
(5)			

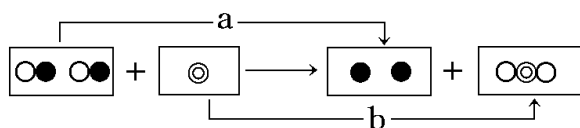
【解答】(1)① 還元 ② 酸化 ③ 二酸化炭素 (2) $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ (3) 白くにごった。
 (4) 黒色から赤色 (5) 空気が試験管の中に入り、銅が酸化されるのを防ぐため。

【問題】(2 学期中間)

右の図で、A は酸化銅と炭素粉末の混合物、B はある液体である。A の混合物を加熱する実験を行った。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) 加熱後、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次からすべて選べ。
- ア 磁石を近づける。
 イ 薬品さじで強くこする。
 ウ 質量を量る。
 エ 電流が流れるかどうか調べる。
- (2) 加熱後、①試験管の A の部分に残った物質は何か。②また、その色は何色か。
- (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。気体名を答えよ。
- (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書け。



- (6) (5)の a, b の化学変化をそれぞれ何というか。
- (7) (5)のモデルを、化学反応式で表せ。

(8) 実験を終えるとき，火を消す前にしなければならないことは何か。

(9) (8)のようにする理由を答えよ。

(10)火を消した後，ゴム管をピンチコックでとめなければならない。その理由を説明せよ。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)
(4)	(5)○ :	● :	◎ :
(6)a	b	(7)	
(8)			
(9)			
(10)			

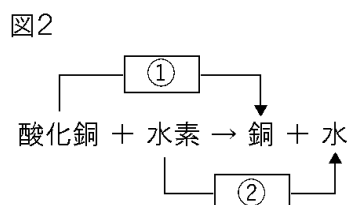
[解答](1) イ, エ (2)① 銅 ② 赤色 (3) 石灰水 (4) 二酸化炭素 (5)○ : O ● : Cu ◎ : C (6)a 還元 b 酸化 (7) $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ (8) ガラス管を石灰水から取り出す。(9) 石灰水が逆流するのを防ぐため。(10) 空気が試験管の中に入り，銅が酸化されるのを防ぐため。

【】 水素などを使った還元

[水素を使った還元]

[問題](1 学期期末)

図1のように、加熱した酸化銅を水素の中に入れる実験を行った。この実験で起こった化学変化を図2に表した。次の各問いに答えよ。



- (1) この化学変化で、銅ができるのは、水素にどのような性質があるからか。「銅」「結び」という語句を用いて答えよ。
- (2) 図2の①と②の化学変化は同時に起こる。①、②はそれぞれ何という化学変化か。
- (3) 図2の化学変化を化学反応式で書け。

[解答欄]

(1)		
(2)①	②	(3)

[解答](1) 水素は銅よりも酸素と結びつきやすい性質があるから。 (2)① 還元 ② 酸化

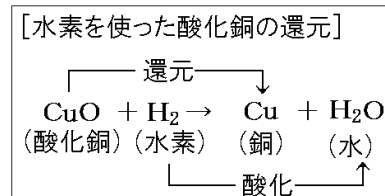
(3) $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

[解説]

水素も酸素と結びつく力が強い。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(H_2)は酸化銅(CuO)から酸素をうばって、水(H_2O)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。

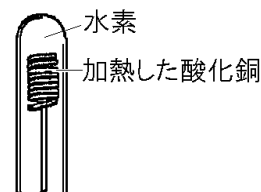
このときの反応を言葉で表すと、酸化銅+水素→銅+水 である。化学式で表すと、

$\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ である。



[問題](2学期中間)

右の図のように、加熱した酸化銅を水素の中に入れる実験を行った。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こっているか。
- (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。

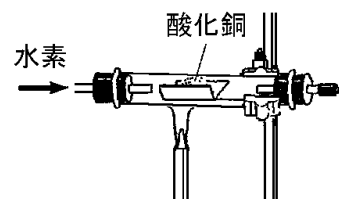
[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

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

[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) 水素を送り、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 黒色から赤色 イ 赤色から黒色 ウ 黒色から銀色
 エ 銀色から黒色 オ 銀色から灰色 カ 灰色から銀色
- (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]

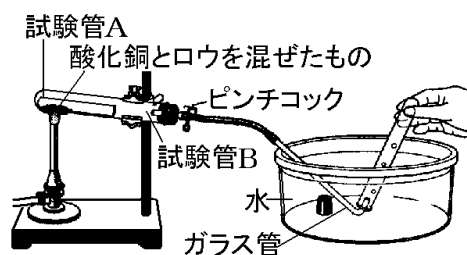
(1)	(2)	(3)
(4)		

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

[有機物を使った還元]

[問題](補充問題)

酸化銅 0.5g と細かくしたロウ 0.5g をよく混ぜ合わせ、小型の試験管 A に入れた。これを大型の試験管 B に入れ、図のように熱した。すると、試験管 B の口もとには①液体がつき、ガラス管からは②気体が出た。また、試験管 A には赤色の物質が残った。



(1) 下線部①は、(ア 無色のフェノールフタレイン溶

液を赤色 イ .緑色の BTB 溶液を青色 ウ 青色の塩化コバルト紙を桃色 エ .赤色リトマス紙を青色)に変化させたことから、水であることがわかった。

(2) 出てきた気体②のうち、石灰水を白くにごらせた物質の物質名を書け。

(3) 実験の結果から考えて、この実験で使ったロウをつくっている原子の種類を原子の記号で2つ書け。ただし、このロウは酸素をふくまないものとする。

(長野県)

[解答欄]

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

[解答](1) ウ (2) 二酸化炭素 (3) C, H

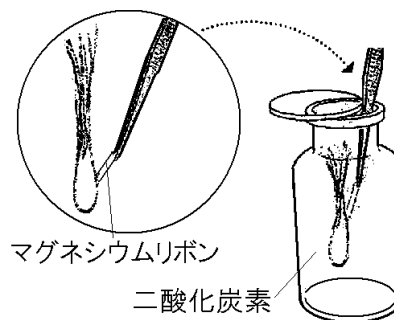
[解説]

有機物を構成する原子は炭素(C)、水素(H)などである。酸化銅と有機物であるロウを混ぜたものを加熱すると、ロウの中の炭素(C)が酸化銅(CuO)から酸素を奪い取って二酸化炭素(CO₂)になる。問題の実験で石灰水が白くにごるのは二酸化炭素が発生したためである。また、ロウの中の水素(H)は酸化銅(CuO)から酸素を奪い取って水(H₂O)になる。問題の実験で発生した水は、加熱部付近では水蒸気(気体)であるが、試験管Bの口元までくると冷やされて水滴(液体)になって、試験管に付着する。この液体が水であることを確認するためには塩化コバルト紙を使う。青色の塩化コバルト紙は水に触れると桃色(赤色)になる。ロウの中の炭素と水素によって酸素をうばわれた酸化銅は還元されて銅になる。

[マグネシウムを二酸化炭素の中で燃やす]

[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、マグネシウムは激しく燃え続け、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る。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る。後の各問いに答えよ。



[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け。

(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(CO_2)から酸素をうばって激しく燃え続け、自らは酸化マグネシウム(MgO)(白色)になる。酸素をうばわれ二酸化炭素は還元されて炭素(黒色)になる。(この実験をするときに、強い光が出るので、見続けられないようにする。)

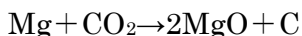
このときの反応を言葉で表すと、

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、



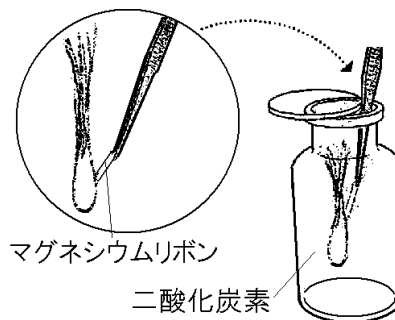
すると、今度は Mg の数が合わなくなるので少ないほうの左辺の Mg を 2 倍して、



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、マグネシウム原子が 70 個ならば、炭素原子は、 $70 \div 2 = 35$ (個)である。

[問題](1 学期期末)

右の図のように、空気中で火のついたマグネシウムリボンを、二酸化炭素で充満させた集気びんの中に入れた。この実験について、次の各問いに答えよ。



- (1) 集気びんの中に入れた火のついたマグネシウムリボンの反応として、もっともあてはまるものを次から1つ選び、記号で答えよ。
- ア 火がすぐ消える。
 - イ 静かに燃え続ける。
 - ウ 激しく燃える。
- (2) (1)の反応が終わった後、集気びんの中を観察すると、①白い物質と、②黒い物質が残っていた。これはそれぞれ何という物質か。物質名で答えよ。
- (3) この実験で起きた反応を化学反応式で書け。
- (4) この実験をするときに、安全のために気をつけなければならないことは何か。

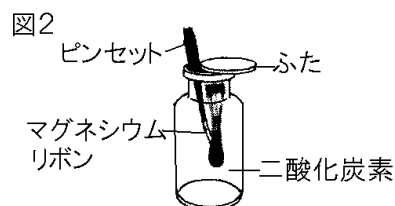
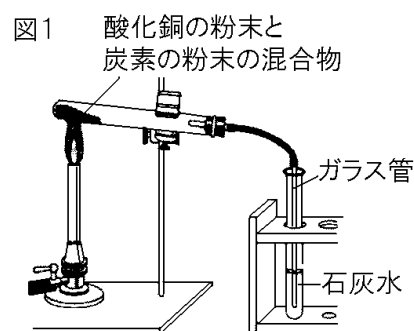
[解答欄]

(1)	(2)①	②
(3)	(4)	

[解答](1) ウ (2)① 酸化マグネシウム ② 炭素 (3) $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ (4) 強い光が出るので、見続けられないようにする。

[問題](補充問題)

図1のように、酸化銅の粉末と炭素の粉末の混合物を加熱したところ、加熱した試験管の中に、銅ができた。また、ガラス管の先から出てきた気体によって、石灰水が白くにごった。図2のように、二酸化炭素を満たした集気びんの中で、マグネシウムリボンを燃焼させたところ、酸化マグネシウムと炭素ができた。以上の実験結果から、炭素、マグネシウム、銅を酸素と結びつきやすい順に、原子の記号で左から並べるとどのようになるか。次のア～カの中から1つ選べ。



- ア C, Mg, Cu イ Mg, Cu, C
- ウ Cu, C, Mg エ C, Cu, Mg
- オ Mg, C, Cu カ Cu, Mg, C

(福島県)

[解答欄]

--

[解答]オ

[解説]

図 1 の実験では、炭素(C)が酸化銅(CuO)の酸素原子(O)をうばって二酸化炭素(CO₂)になり、酸化銅は酸素をうばわれ(還元され)て、銅(Cu)になる。このことから、酸素と結びつく力は、炭素(C)が銅(Cu)よりも強いことがわかる。図 2 の実験では、マグネシウム(Mg)が二酸化炭素(CO₂)の酸素(O)をうばって、酸化マグネシウム(MgO)になり、二酸化炭素は酸素をうばわれて炭素(C)になる。このことから、酸素と結びつく力は、マグネシウム(Mg)が炭素(C)よりも強いことがわかる。したがって、酸素と結びつく力の強い順に並べると、マグネシウム(Mg)、炭素(C)、銅(Cu)となることがわかる。

[鉄鉱石(酸化鉄)の還元]

[問題](2 学期中間)

次の①～③に適切な語を入れよ。

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(①)する必要がある。たとえば、鉄鉱石の主な成分は(②)なので、製鉄所では、鉄鉱石を(③)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]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 還元 ② 酸化鉄 ③ 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の反応を起こす。

[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(7,800 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 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(RunFdData2)]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 1800 ページ以上)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 【 <http://fddata.deci.jp/lnk/instRunFdDataWDs.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】 (092) 404-2266

<http://www.fdtype.com/dat/>