

[[酸化・燃焼](#) / [酸化銅などの還元](#) / [化学変化と質量保存の法則](#) / [化学変化と質量の割合](#) / [化学変化と熱](#) / [FdText 製品版のご案内](#) / <http://www.fdtype.com/txt/>]

【】酸素がかかわる化学変化

【】酸化・燃焼

[要点：酸化と燃焼]

物質が酸素と結びつく化学変化を酸化という。酸化によってできた物質を酸化物という。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という。

※出題頻度「酸化○」「酸化物○」「燃焼◎」

【酸化と燃焼】

酸化：酸素と化合→酸化物
燃焼：熱や光を出しながら激しく酸化される

【問題】

次の文中の①～③に適語を入れよ。

物質が酸素と結びつく化学変化を(①)という。(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。

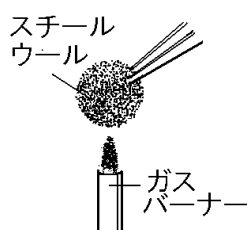
[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 酸化 ② 酸化物 ③ 燃焼

[要点：チールウールの燃焼]

スチールウールを燃焼させると、鉄+酸素→酸化鉄という反応が起こる。酸化鉄は結びついた酸素の分だけ鉄より質量が大きくなる。酸化鉄は鉄とはまったく別の物質になっている。すなわち、色は黒色でもむとぼろぼろにくずれる。鉄は電流が流れるが、酸化鉄は電流が流れにくい。



【チールウールの燃焼】

鉄+酸素→酸化鉄(黒色)
結びついた酸素の分だけ質量が大きくなる

	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
磁石に	つく	つかない
手でもむ	くずれない	くずれる

塩酸を加えると、鉄の場合は水素が発生するが、酸化鉄の場合には気体は発生しない。鉄は磁石に引きつけられるが、酸化鉄は引きつけられない。

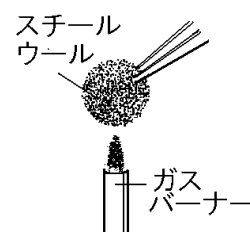
※出題頻度「酸化鉄◎」「結びついた酸素の分だけ質量が大きくなる◎」

酸化鉄の性質(「黒色○」「電流が流れにくい○」「塩酸を加えても気体は発生しない○)」「手でもむとぼろぼろになる△」「磁石につかない△」)

[問題]

次の文章中の①～⑧に適語を入れよ。

スチールウールを燃焼させると、鉄+(①)→(②)という反応が起こる。(②)は結びついた(①)の分だけ鉄より質量が(③)なる。(②)は鉄とはまったく別の物質になっている。すなわち、色は(④)色でもむとぼろぼろにくずれる。鉄は電流が流れるが、(②)は電流が流れ(⑤)。塩酸を加えると、鉄の場合は(⑥)が発生するが、(②)の場合には気体は発生(⑦)。鉄は磁石に引きつけられるが、酸化鉄は引きつけ(⑧)。



[解答欄]

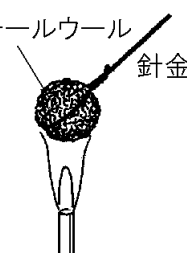
①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧

[解答]① 酸素 ② 酸化鉄 ③ 大きく ④ 黒 ⑤ ない ⑥ 水素 ⑦ しない
⑧ られない

[問題]

次の各問いに答えよ。

- ①スチールウールを燃焼させると何という物質ができるか。②また、その物質の色は何色か。
- スチールウールを燃焼させたときの化学変化をことばを使って書け。
- 燃焼後にできた物質の質量はもとのスチールウールとくらべてどうなるか。
- (3)の理由を説明せよ。
- 燃焼前の物質(鉄)に塩酸を加えるとどうなるか。
- 燃焼後の物質に塩酸を加えるとどうなるか。
- 燃焼後の物質を手でもむとどうなるか。
- ①燃焼前の物質(鉄)は電気を通すか。②また、燃焼後の物質は電気を通すか。



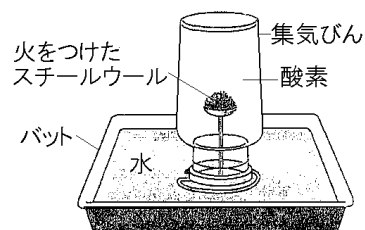
[解答欄]

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

[解答](1)① 酸化鉄 ② 黒色 (2) 鉄+酸素→酸化鉄 (3) 大きくなる
 (4) 結びついた酸素の分だけ質量が増えるから。 (5) 水素が発生する (6) 変化しない
 (7) ぼろぼろにくずれる (8)① 通す ② 通さない

[問題]

右の図のように、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ある。次の各問いに答えよ。



- (1) スチールウールの燃え方は空気中に比べ、どうなったか。
- (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。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[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。

[要点：マグネシウムの燃焼]

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



[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
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ (白色)

酸化マグネシウム(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。

※出題頻度「 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ ◎」「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○」

[問題]

次の文章中の①～⑤に適語または式を入れよ。

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(①)と多量の(②)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(③)(④)色)になる。これを化学反応式で表すと、(⑤)となる。

[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 光 ② 熱 ③ 酸化マグネシウム ④ 白 ⑤ $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$

[問題]

右の図は、マグネシウムリボンをガスバーナーで燃やしたようすを表している。次の各問いに答えよ。



- (1) マグネシウムはどのような燃え方をするか。
- (2) この実験の化学変化を化学反応式で表せ。
- (3) 何という物質ができるか。
- (4) できた物質の色は何色か。

[解答欄]

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

[解答](1) 強い光と多量の熱を出して燃える。 (2) $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
 (3) 酸化マグネシウム (4) 白色

[要点：燃焼前後の物質の性質の違い]

マグネシウムを燃焼させると、マグネシウムは空気中の酸素と結びついて酸化マグネシウムになる。酸化マグネシウムは、結びついた酸素の分だけマグネシウムより質量が大きくなる。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る(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。

また、マグネシウム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。

※出題頻度「加熱後質量は大きくなる○」「塩酸を加えると加熱前は水素が発生、加熱後は発生しない○」である。

[燃焼前後の物質の性質の違い]
質量:(加熱前)<(加熱後)
塩酸:加熱前は水素が発生 加熱後は気体は発生しない
電流:加熱前は流れる 加熱後は流れない

[問題]

次の文章中の①～⑤に適語を入れよ。

マグネシウムを燃焼させると、マグネシウムは空気中の酸素と結びついて酸化マグネシウムになる。酸化マグネシウムは、結びついた酸素の分だけマグネシウムより質量が(①)なる。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(②)。また、マグネシウムにうすい塩酸を加えると(③)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(④)。また、マグネシウムには金属(⑤)があるが、酸化マグネシウムには金属(⑤)はない。

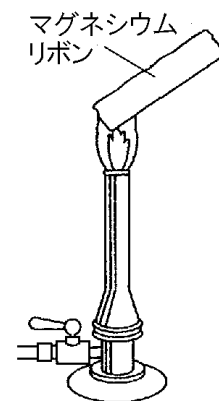
[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 大きく ② にくい ③ 水素 ④ しない ⑤ 光沢

[問題]

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) 加熱後の物質の質量は、加熱前に比べてどうなったか。

(3) (2)の理由を「酸素」という語句を使って簡潔に説明せよ。

(4) 加熱後の物質には金属光沢はあるか。

(5) 加熱後の物質は、加熱前の物質と同じ物質といえるか。

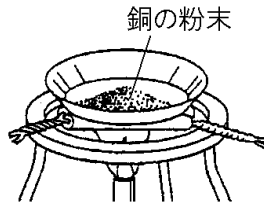
[解答欄]

(1)①	②	③	④
(2)	(3)		
(4)	(5)		

[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) 大きい
 (3) 結びついた酸素の分だけ質量が大きくなるから。 (4) ない (5) いえない

[要点：銅の酸化]

銅の粉末を加熱しても、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、空気中の酸素と結びついて黒色の酸化銅になる。この反応を化学反応式で表すと、 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ となる。



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

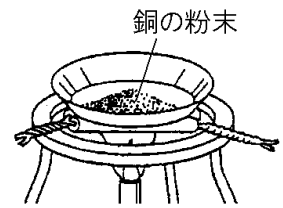
この酸化銅は、結びついた酸素の分だけ、もとの銅より質量が大きくなる。

※出題頻度「酸化銅○」「黒色○」「 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ ○」「質量が大きくなる○」

[問題]

次の文章中の①～④に適語または式を入れよ。

銅の粉末を加熱しても、マグネシウムリボンやスチールウールのよう燃焼はしないが、空気中の酸素と結びついて(①)色の(②)になる。この反応を化学反応式で表すと、(③)となる。この(②)は、結びついた酸素の分だけ、もとの銅より質量が(④)なる。



[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 黒 ② 酸化銅 ③ $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ ④ 大きく

[問題]

空気中で銅板を熱した。次の各問いに答えよ。

- (1) 銅板を熱すると燃えるか。
- (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①，②にあてはまる語句を書け。

銅を熱すると空気中の酸素と結びつく。このように、物質が酸素と結びつくことを(①)といい、(①)によってできた物質を(②)という。

- (5) (3)の物質の質量は、加熱前の銅とくらべて大きくなるか、小さくなるか。
- (6) 銅を加熱したときの化学反応式を、化学式を使ってかけ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)①
②	(5)	(6)	

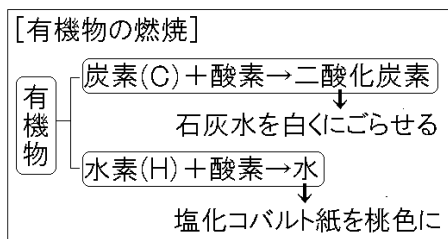
[解答](1) 燃えない (2) 黒色 (3) 酸化銅 (4)① 酸化 ② 酸化物 (5) 大きくなる
(6) $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$

[要点：有機物の燃焼]

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。右図のように、エタノールを集気びんの中で燃焼させた後、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。

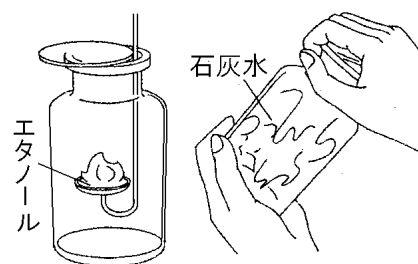
※出題頻度「炭素→二酸化炭素→石灰水が白くにごる○」「水素→水○」である。



[問題]

次の文章中の①～④に適語を入れよ。

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(①)ができる。右図のようにエタノールを集気びんの中で燃焼させた後、石灰水を入れてふると、石灰水が(②)が、これは(①)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(③)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(④)色に変わったことから(③)ができたことが確認できる。



[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 二酸化炭素 ② 白くにごる ③ 水 ④ 桃

[問題]

エタノールなどの有機物を燃やすと二酸化炭素と水ができる。次の各問いに答えよ。

- (1) 燃焼によって二酸化炭素ができたのは、エタノールの中の(①)が空気中の(②)と結びついたためである。
- (2) 二酸化炭素が発生したことを確かめる方法を説明せよ。
- (3) 燃焼によって水ができたのは、エタノールの中の(①)が空気中の(②)と結びついたためである。
- (4) ①水ができたことを確かめるためには何という試薬を使うか。②また、水が存在するときそれは何色から何色に変化するか。

[解答欄]

(1)①	②	
(2)		
(3)①	②	(4)①
②		

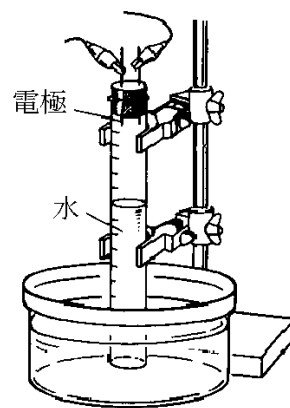
[解答](1)① 炭素 ② 酸素 (2) 石灰水を加えると石灰水が白くにごる。 (3)① 水素
② 酸素 (4)① 塩化コバルト紙 ② 青色から桃色に変化する。

[水素の燃焼]

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 水素と酸素の混合気体を燃焼させると何ができるか。
- (2) 反応する水素と酸素の体積比(水素：酸素)は何対何か。
- (3) 水素 10L を燃焼させるためには何 L の酸素が必要か。
- (4) 酸素 8L と結びつく水素は何 L か。
- (5) 酸素 10L と水素 12L を混合して点火すると、どちらの気体が何 L 残るか。



[解答欄]

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

[解答](1) 水 (2) 2 : 1 (3) 5L (4) 16L (5) 酸素が 4L 残る。

[金属のさび]

[問題]

鉄のくぎを、長期間空気中に放置しておいたら、くぎの表面が赤かっ色に変化していた。

(1) 表面の赤かっ色の部分は、鉄が空気中の何という物質と結びついてできたものか。

(2) 表面の赤かっ色の部分は、鉄が何という物質に変化したものか。

(3) 表面の赤かっ色の部分を、いっばんに何というか。

[解答欄]

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

[解答](1) 酸素 (2) 酸化鉄 (3) さび

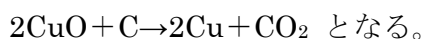
【】 酸化銅などの還元

[要点：酸化銅の還元]

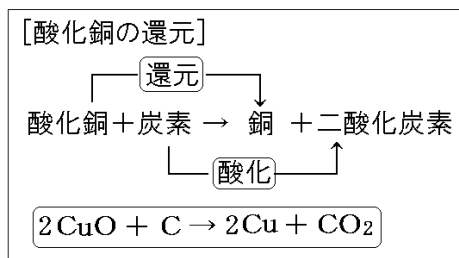
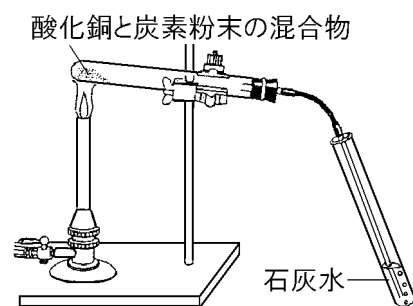
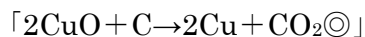
炭素は酸素と結びつきやすい性質をもっている。右図のように、酸化銅と炭素粉末の混合物を加熱すると、炭素は酸化銅の酸素をうばって二酸化炭素となる。すなわち、炭素は酸化されて二酸化炭素になる。

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。この反応を化学反応式で表すと、



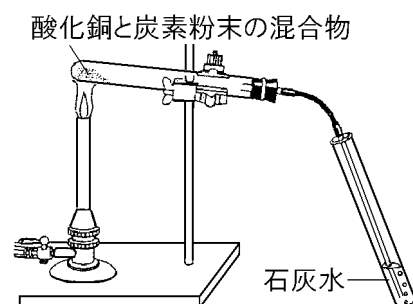
※出題頻度「還元◎」「酸化◎」



[問題]

次の文章中の①～⑤に適語，または式を入れよ。

炭素は酸素と結びつきやすい性質をもっている。右図のように、酸化銅と炭素粉末の混合物を加熱すると、炭素は酸化銅の酸素をうばって(①)となる。すなわち、炭素は(②)されて(①)になる。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(③)になる。このように酸化物が酸素をうばわれる反応を(④)という。この反応を化学反応式で表すと、(⑤)となる。



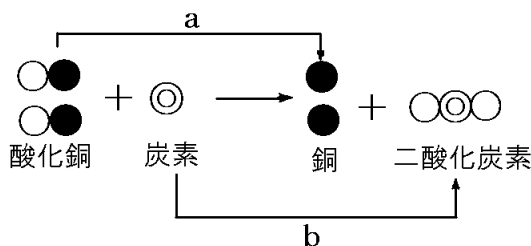
[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 二酸化炭素 ② 酸化 ③ 銅 ④ 還元 ⑤ $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

[問題]

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) 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。
- (2) b の反応で炭素は銅から酸素をうばって自分自身は酸化物になった。b の化学変化を何とよいか。
- (3) a の反応で酸化銅は炭素から酸素をうばわれて銅になった。a の化学変化を何とよいか。
- (4) このときの化学変化を、化学反応式で表せ。

[解答欄]

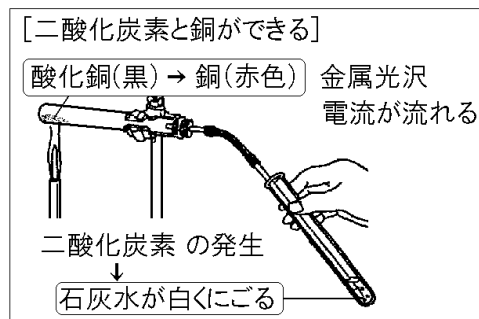
(1)	(2)	(3)
(4)		

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

[要点：二酸化炭素と銅ができる]

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。酸化銅から酸素をうばった炭素は、二酸化炭素(CO₂)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、金属きんぞく光沢が出る。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)

加熱を終えるときは、ガラス管かんを石灰水からと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、石灰水ぎやくりゅうの逆流を防ぐためである。



[実験操作の注意点]

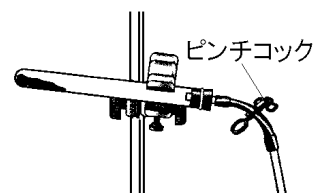
ガラス管を石灰水から取り出した後で火を消す石灰水の逆流を防ぐため

↓

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

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。



※出題頻度「二酸化炭素◎」「石灰水が白くにごる◎」「銅◎」「黒色→赤色◎」「金属光沢○」
 「電流が流れる○」「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○」「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】

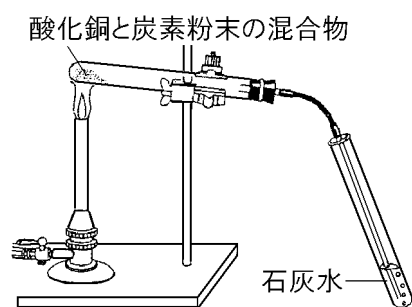
次の文章中の①～⑩に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

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。
 酸化銅から酸素をうばった炭素は、(①)という気体
 になって、試験管から出て行く。発生した①を石灰水
 に通すと、石灰水は(②)。

試験管内では、酸化銅((③)色)が炭素によって酸素を
 うばわれる(④)の反応が起こり、酸化銅は(⑤)

色の銅になる。試験管内に残った物質(銅)を、薬品さじでこすると、(⑥)光沢が出る。また、電圧をかけると電流が(⑦)。しかし、磁石を近づけても引きつけられない。加熱後の試験管内の物質の質量は加熱前より(⑧)くなる。

加熱を終えるときは、ガラス管を石灰水から⑨(取り出した後で／取り出す前に)ガスバーナーの火を消さなければならない。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(⑩)されるのを防ぐためである。



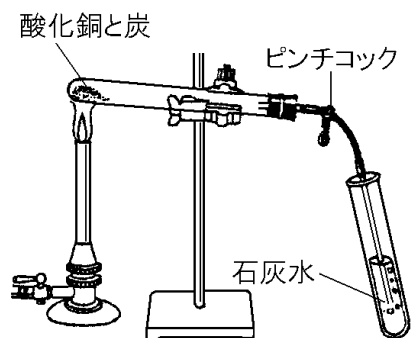
【解答欄】

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩		

【解答】① 二酸化炭素 ② 白くにごる ③ 黒 ④ 還元 ⑤ 赤 ⑥ 金属 ⑦ 流れる
 ⑧ 小さ ⑨ 取り出した後で ⑩ 酸化

[問題]

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) 試験管に入れた石灰水にはどのような変化が見られるか。
- (2) 石灰水が変化したことから何という気体が発生したことがわかるか。①物質名と、②化学式の両方を書け。
- (3) 酸化銅は炭素によって酸素をうばわれて、何という物質になったか。①物質名と、②化学式を書け。③また、このように酸素をうばわれる反応を何というか。
- (4) 試験管内の酸化銅は炭素と(3)のような化学変化をおこし、色が変わったが、何色から何色に変化したか。
- (5) (3)の物質を薬品さじでこするとどうなるか。
- (6) (3)の物質は電気を通すか、通さないか。
- (7) 反応後にできた(3)の物質は反応前の酸化銅と比べて質量は大きいか、小さいか。
- (8) ガスバーナーの火を止める前に、どのような操作をする必要があるか。
- (9) (8)のようにする理由を簡単に書け。
- (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)①
②	③	(4)	(5)
(6)	(7)	(8)	
(9)			
(10)			

- [解答](1) 白くにごる (2)① 二酸化炭素 ② CO_2 (3)① 銅 ② Cu ③ 還元
 (4) 黒色から赤色 (5) 金属光沢が出る (6) 通す (7) 小さい (8) ガラス管を石灰水から取り出す。 (9) 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。
 (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。

(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。

【解答欄】

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

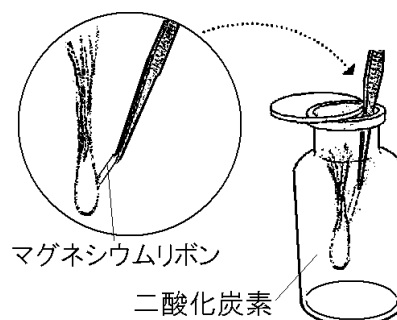
【解答】(1) ウ (2) 二酸化炭素 (3) C, H

【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。

【問題】

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いけないことは何か。

【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、見続けないようにする。

【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(CO₂)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、見続けないようにする。)

【問題】

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、鉄と酸素が結びつい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。

【】 化学変化と物質の質量

【】 化学変化と質量保存の法則

[要点：沈殿ができる反応]

うすい硫酸にうすい塩化バリウム水溶液を入れると、硫酸バリウムという白い沈殿ができる。この化学変化を言葉で表すと、

「硫酸+塩化バリウム→塩酸+硫酸バリウム」

となる。これを化学反応式で表すと、



反応の前後で、原子の組み合わせは変化しても、それぞれの原子の種類や数は変化しない。したがって、反応前の物質全体の質量と、反応後の物質全体の質量は変わらない。これを質量保存の法則という。

※出題頻度「質量保存の法則○」「原子の組み合わせは変わるが、原子の種類や数は変化しない○」「硫酸バリウム○」「白い沈殿○」

[[質量保存の法則]:硫酸+塩化バリウム]

硫酸バリウムという白い沈殿ができる

原子の組み合わせは変化しても、それぞれの原子の種類や数は変化しない



【問題】

次の文章中の①～⑤に適語を入れよ。

うすい硫酸にうすい塩化バリウム水溶液を入れると、(①) という(②)色の沈殿ができる。この化学変化を化学反応式で表すと、 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{BaSO}_4$ となる。この化学反応式からわかるように、反応の前後で、原子の組み合わせは変化しても、それぞれの原子の種類や数は変化(③)。したがって、反応前の物質全体の質量と、反応後の物質全体の質量は(④)。これを(⑤)の法則という。



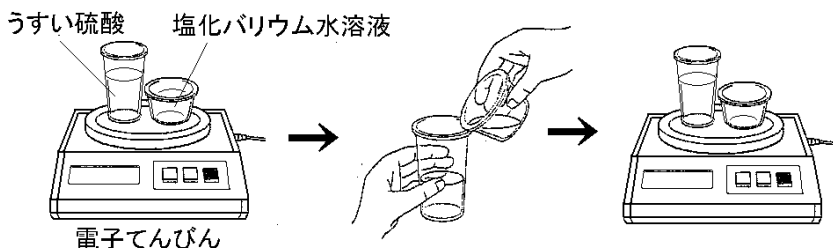
【解答欄】

①	②	③	④
⑤			

【解答】① 硫酸バリウム ② 白 ③ しない ④ 変わらない(同じになる) ⑤ 質量保存

[問題]

図のようにうすい硫酸に塩化バリウムを入れて反応させた。



- (1) 2つの容器を混合すると沈殿ができた。この沈殿した物質の①名前と②色を答えよ。
- (2) 2つの水溶液を混ぜる前と混ぜた後では、全体の質量はどうなっているか。
- (3) 化学変化の前後で、化学変化に関する物質全体の質量が(2)のようになることを何の法則というか。
- (4) (2)のようになる理由を「原子」という言葉を使って説明せよ。

[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)
(4)			

[解答](1)① 硫酸バリウム ② 白色 (2) 変わらない (3) 質量保存の法則

(4) 化学変化で原子の組み合わせが変わるだけでそれぞれの原子の数は変化しないから。

[要点：気体が発生する反応]

炭酸水素ナトリウムに塩酸を加えると、二酸化炭素が発生する。化学反応式を書くと、 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ である。反応の前後で原子の種類と個数がまったく同じになる

ので、反応の前後で物質全体の質量は変わらない。これを質量保存の法則という。したがって、容器を密閉したままの状態

で反応させると、反応後の質量は反応前と同じになる。反応後の容器をさわってみると、容器はばんばんにはっているが、これは発生した二酸化炭素が

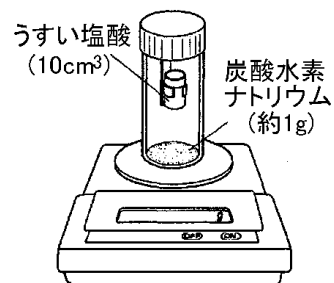
充滿しているためである。容器のふたをゆるめてやると、二酸化炭素はシューという音をたてて空気中に出て行く。出て行った二酸化炭素の分だけ、全体の質量は小さくなる。

[質量保存の法則：炭酸水素ナトリウム＋塩酸]

- ・容器を密閉：反応前の質量＝反応後の質量
- ・ふたをあける：二酸化炭素が空気中に出て行く

↓

反応前の質量 > 反応後の質量



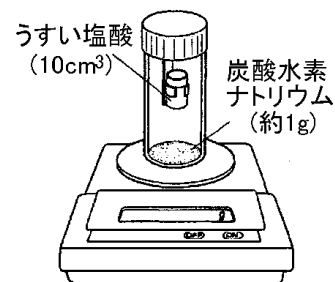
※出題頻度「二酸化炭素○」「質量保存の法則○」「質量は変わらない○」

「ふたをゆるめると気体が出て行くので質量は小さくなる○」

[問題]

次の文章中の①～⑤に適語を入れよ。

炭酸水素ナトリウムに塩酸を加えると、(①)という気体が発生する。化学反応式は $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ である。反応の前後で原子の種類と個数がまったく同じになるので、反応の前後で物質全体の質量は(②)。これを(③)の法則という。したがって、容器を密閉したままの状態では反応させると、反応後の質量は反応前と(④)になる。反応後の容器をさわってみると、容器はぱんぱんにはっているが、これは発生した(①)が充満しているためである。容器のふたをゆるめてやると、(①)はシューという音をたてて空気中に出て行く。出て行った(①)の分だけ、全体の質量は(⑤)なる。



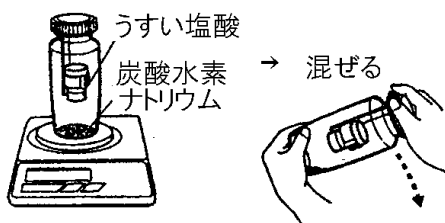
[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答] ① 二酸化炭素 ② 変わらない ③ 質量保存 ④ 同じ ⑤ 小さく

[問題]

図のように、密閉した容器の中にうすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを別々に入れ、容器全体の質量を電子てんびんで測ったら、100.0gであった。次に容器を傾けて2つの薬品を合わせると、気体が発生した。



- (1) 反応後、容器をさわったところ、容器はパンパンにはっていて、容器内で気体が発生したと考えられる。この気体は何か。①気体名と、②化学式を答えよ。
- (2) 反応後、ふたを閉めたままの状態では質量はどうなるか。
- (3) 化学変化の前後で、その変化に関係している物質全体の質量は変わらない。これを何の法則というか。
- (4) 次に、容器のふたをゆるめた。①どのような変化が起こるか。②また、再び容器全体の質量を測るとどうなっているか。
- (5) (4)はなぜか。

[解答欄]

(1)①	②	(2)
(3)	(4)①	
②		
(5)		

[解答](1)① 二酸化炭素 ② CO₂ (2) 100.0g で反応前と同じ。 (3) 質量保存の法則

(4)① シューという音を立てた。 ② 質量が小さくなっている。

(5) 二酸化炭素が空気中に逃げるので、その分軽くなるため。

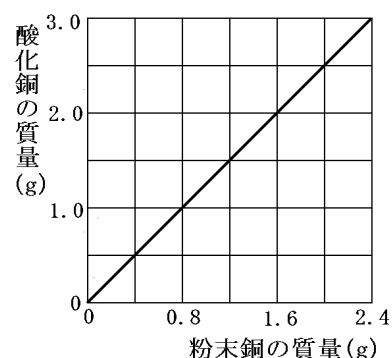
【】 化学変化と質量の割合

[要点：グラフの読み取り]

右のグラフは、粉末銅の質量とそれを十分に加熱したときにできる酸化銅の質量との関係を表している。グラフから銅が 0.8g のときにできる酸化銅は 1.0g であることがわかる。このとき銅と結びついた酸素は $1.0 - 0.8 = 0.2\text{g}$ である。

よって、銅 : 酸素 : 酸化銅 = $0.8 : 0.2 : 1.0 = 4 : 1 : 5$ の質量比で反応することが分かる。例えば銅が 12g のとき、反応する酸素は $12 \div 4 = 3\text{g}$ で、できた酸化銅は $12 + 3 = 15\text{g}$ となる。

※この単元はよく出題される。

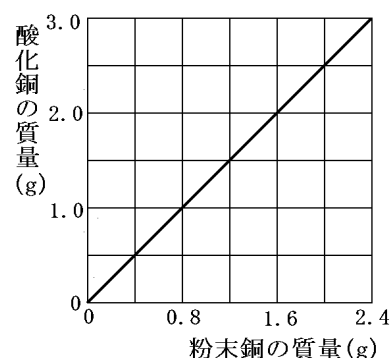


[問題]

次の文章中の①～⑤に適する数字を入れよ。

右のグラフは、粉末銅の質量とそれを十分に加熱したときにできる酸化銅の質量との関係を表している。グラフから銅が 0.8g のときにできる酸化銅は(①)g であることがわかる。このとき銅と結びついた酸素は(②)g である。

よって、銅 : 酸素 : 酸化銅 = (③) の質量比で反応することが分かる。例えば銅が 12g のとき、反応する酸素は(④)g で、できた酸化銅は(⑤)g となる。



[解答欄]

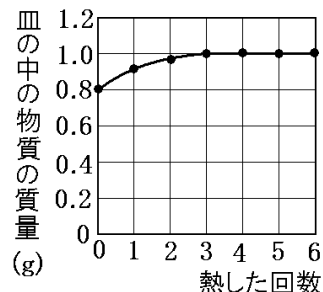
①	②	③	④
⑤			

[解答]① 1.0 ② 0.2 ③ 4 : 1 : 5 ④ 3 ⑤ 15

[問題]

銅粉 0.8g をステンレス皿に入れた。これを熱して質量をはかる操作を 6 回くり返した。右のグラフは、熱した回数と、皿の中の物質の質量との関係を表したものである。

- (1) 銅を加熱すると、質量が増えるのはなぜか。
- (2) グラフが途中から水平になっているのはなぜか。
- (3) 2 回目の加熱を終えた時点と 4 回目の加熱を終えた時点では、それぞれの皿の中に銅は残っているか。
- (4) 銅を加熱したとき、結びつく銅の質量と酸素の質量の比はいくらか。簡単な整数比で表せ。



[解答欄]

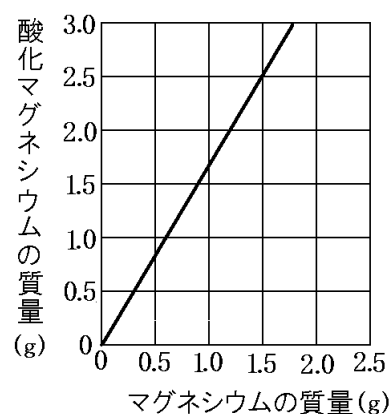
(1)		
(2)		
(3)2回目：	4回目：	(4)

[解答](1) 銅が空気中の酸素と結びつき、結びついた酸素の分だけ質量が増えるから。
 (2) 銅がすべて酸化されたから。 (3)2回目：残っている。 4回目：残っていない。
 (4) 4 : 1

[問題]

右のグラフはマグネシウムの質量と、それからできる酸化マグネシウムの質量との関係を表している。

- (1) マグネシウムの質量と、結びついた酸素の質量をもっとも簡単な整数の比で表せ。
- (2) マグネシウム 6.0g を完全に燃焼させると、何 g の酸化マグネシウムができるか。
- (3) ある質量のマグネシウムを完全に酸素と反応させたところ、5.0g になった。結びついた酸素の質量を求めよ。



[解答欄]

(1)(マグネシウムの質量) : (酸素の質量) =	(2)
(3)	

[解答](1)(マグネシウムの質量) : (酸素の質量) = 3 : 2 (2) 10.0g (3) 2.0g

[問題]

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。

[解答欄]

--

[解答]酸素分子が 50 個残る。

【】 化学変化と熱

[要点：発熱反応]

鉄粉と^{かつせいたん}活性炭を混ぜたものに食塩水を加えると、鉄が空気中の酸素と結びつく^{さんか}酸化が^{さんかぶつ}おこり、酸化鉄という^{さんかぶつ}酸化物ができる(鉄+酸素→酸化鉄)。鉄が酸化される^{はつねつはんのう}とき、熱が発生するため温度が

[鉄粉の酸化：化学かいる]
鉄+酸素→酸化鉄(酸化)
発熱反応



上がる。このように熱が発生する化学反応を^{はつねつはんのう}発熱反応^{そくしん}といい、このような熱を^{そくしん}反応熱^{そくしん}という。活性炭と食塩水は反応を促進するはたらきをする。
※出題頻度「酸素○」「酸化鉄○」「温度が上がる○」「発熱反応◎」

[問題]

次の文章中の①～④に適語を入れよ。

鉄粉と活性炭を混ぜたものに食塩水を加えると、鉄が空気中の(①)と結びつく酸化が^{さんか}おこり、(②)という酸化物ができる(鉄+酸素→(②))。鉄が酸化される^{はつねつはんのう}とき、熱が発生するため温度が(③)。このように熱が発生する化学反応を(④)といい、このような熱を^{そくしん}反応熱^{そくしん}という。活性炭と食塩水は反応を促進するはたらきをする。



[解答欄]

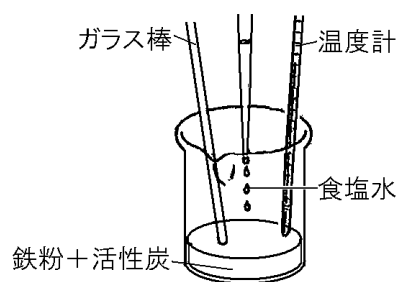
①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 酸素 ② 酸化鉄 ③ 上がる ④ 発熱反応

[問題]

右の図のようにビーカーに鉄粉と活性炭を入れ、少量の食塩水を加えてから、ガラス棒でよくかき混ぜた。次の各問いに答えよ。

- (1) 鉄粉は空気中の酸素と反応して何という物質になるか。
- (2) 温度をはかると温度に変化があった。温度はどうなったか。
- (3) (2)のような変化を何というか。



[解答欄]

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

[解答](1) 酸化鉄 (2) 上がった (3) 発熱反応

[問題]

携帯用かいろについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 携帯用の化学かいろは、外袋を開ける前は何の反応もないのに、外袋を開けると温度が上がる。外袋をあけたとたん、温度が上がり始めるのはなぜか。「空気中の酸素」「鉄」という語句を使って簡単に説明せよ。
- (2) (1)のように、熱が周囲に出るような反応を何反応というか。
- (3) 携帯用の化学かいろを使い続けるとどうなるか。もっともあてはまるものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えよ。
- ア 温度がどんどん上がり続ける。
- イ 温度が上がったり、下がったりをくり返す。
- ウ 温度が高い状態が続くが、やがて熱の発生が止まり冷えてしまう。
- (4) (3)のようになるのはなぜか。簡単に説明せよ。

[解答欄]

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

[解答](1) 空気中の酸素とふれあって鉄が酸化されるから。(2) 発熱反応 (3) ウ
(4) 鉄粉がすべて酸化されてしまい、それ以上反応が起こらなくなるため。

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 私たちは石油や天然ガスを燃焼させて得られる何を利用して、生活しているか。
- (2) 石油や天然ガスは有機物である。有機物を燃焼させると、何という物質が生じるか。2種類の物質名を答えよ。

[解答欄]

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

[解答](1) 熱 (2) 二酸化炭素, 水

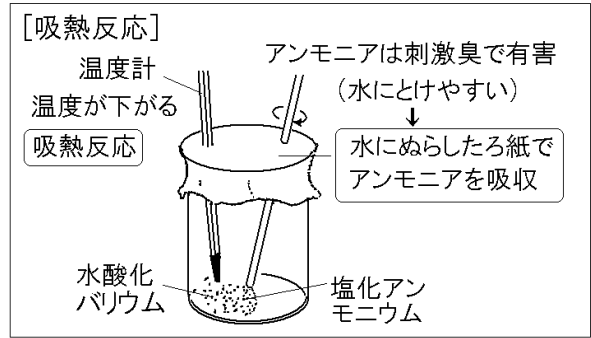
[要点：吸熱反応]

塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜ合わせると、アンモニア(NH₃)が発生する。この化学反応は、まわりから熱を吸収するため温度が下がる。このような反応を吸熱反応という。

アンモニアは刺激臭をもつ気体で有害である。アンモニアが非常に水にとけやすい性質を利用して、図のように、水でぬらしたろ紙

をビーカーにかぶせて、アンモニアを吸収する。また、実験を行う室内の換気をよくすることも大切である。

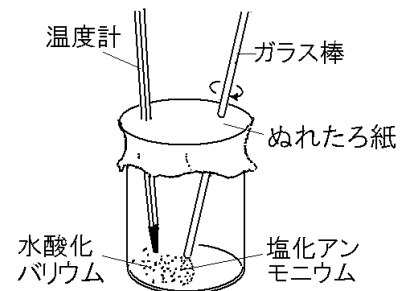
※出題頻度「温度が下がる○」「吸熱反応◎」「アンモニアを吸収するためにぬれたろ紙を使う○」



[問題]

次の文章中の①～③に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜ合わせると、アンモニア(NH₃)が発生する。この化学反応は、まわりから熱を吸収するため温度が①(上がる/下がる)。このような反応を(②)反応という。アンモニアは刺激臭をもつ気体で有害である。アンモニアが非常に水に(③)性質を利用して、図のように、水でぬらしたろ紙をビーカーにかぶせて、アンモニアを吸収する。また、実験を行う室内の換気をよくすることも大切である。



[解答欄]

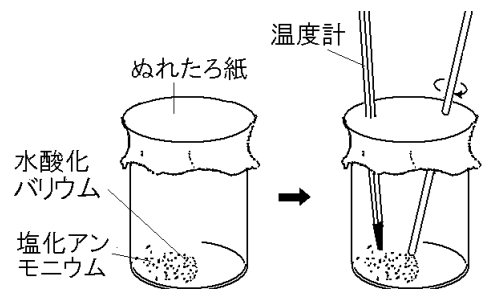
①	②	③
---	---	---

[解答]① 下がる ② 吸熱 ③ とけやすい

[問題]

右の図のように、塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜ合わせ、アンモニアを発生させる実験を行った。次の各問いに答えよ。

- (1) この実験により、温度はどのように変化するか。
- (2) (1)のように温度が変化する反応を何というか。
- (3) ビーカーにぬれたろ紙をかぶせるのはなぜか。簡潔に説明せよ。



[解答欄]

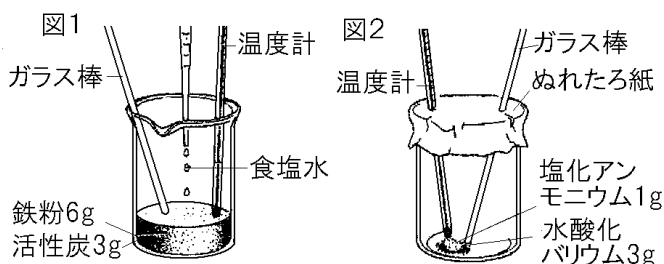
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 下がる。(2) 吸熱反応 (3) 発生したアンモニアを吸収するため。

[化学変化と熱全般]

[問題]

図1のように鉄粉と活性炭に食塩水を数滴たらし、かき混ぜながら温度変化を調べた。また図2のように塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜながら温度変化を調べた。



(1) 図1, 図2の実験では、それぞれ温度はどのように変わったか。

(2) ①熱を発生する反応, ②熱を吸収する反応をそれぞれ何というか。

(3) 次の文の2つの()には、同じ言葉が入る。その言葉を答えよ。

図1の実験では、()が熱のエネルギーに変わり、図2の実験では、熱のエネルギーが()に変わっている。

(4) 化学変化では必ず熱の出入りがあるといえるか。「いえる」か「いえない」という形で答えよ。

[解答欄]

(1)図1:	図2:	(2)①
②	(3)	(4)

[解答](1)図1: 上がった。 図2: 下がった。(2)① 発熱反応 ② 吸熱反応

(3) 化学エネルギー (4) いえる

[問題]

右の反応について、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)

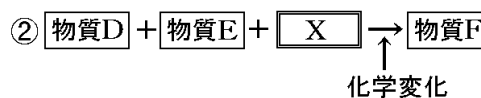
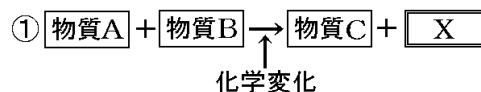
(2) 温度が上がる反応は、①, ②のどちらか。

(3) 次の a~c の反応は、それぞれ①, ②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) ① (3)a ① b ② c ①

【FdText 製品版のご案内】

※ このファイルは、FdText 理科(9,600 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 FdText 理科は 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。

※ FdText(理科・社会・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/txt/> に掲載しております。

弊社は、FdText のほかに、

FdData 中間期末過去問(数学・理科・社会)(各 18,900 円) <http://www.fdtype.com/dat/>

FdData 入試過去問(数学・理科・社会)(各 16,200 円) <http://www.fdtype.com/dan/>
を販売しております。

【Fd 教材開発】 (092) 811-0960