

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2010 年度)

2種類の気体をそれぞれ同じ体積ずつ混ぜ合わせた混合気体A、B、C、Dを用意した。これらは、二酸化炭素と酸素、酸素と窒素、窒素と水素、水素とアンモニアを混合した気体のいずれかである。混合気体A～Dについて次の実験を行った。

実験 1 混合気体A～Dをそれぞれ別の注射器に 60cm³ ずつ入れ、図 1 のように気体がにげないようにゴム栓をつけた。次に、それぞれの注射器に、気体がにげないようにしながら、同じ量の水を入れてよく振ったところ、注射器の中の様子は表 1 のようになった。さらに、それぞれの注射器の中の液体をそれぞれ別の試験管に少量ずつとり、緑色のBTB溶液を 1、2 滴加えて、①BTB溶液の色が変化するかどうかを観察した。

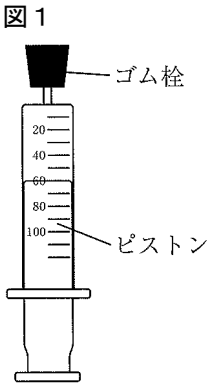


表 1

	混合気体Aを入れた注射器	混合気体Bを入れた注射器	混合気体Cを入れた注射器	混合気体Dを入れた注射器
注射器の中の様子				

実験 2 実験 1 で、混合気体Cを入れた注射器に残った気体と、混合気体Dを入れた注射器に残った気体を、それぞれ別の試験管に 2 本ずつ集めた。次に、集めた気体がにげないようにしながら、図 2 のように 1 本目の試験管の口に、火のついたマッチを近づけ、さらに、図 3 のように 2 本目の試験管の中に、火のついた線香を入れた。表 2 は、その結果をまとめたものである。

図 2

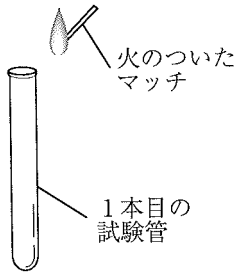


図 3

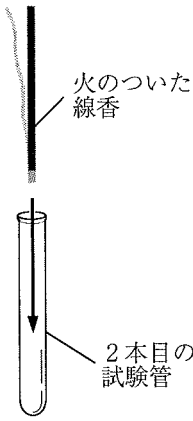


表 2

	混合気体Cを入れた注射器に残った気体を集めた試験管	混合気体Dを入れた注射器に残った気体を集めた試験管
火のついたマッチを近づけたときの様子	気体は燃えなかった	②試験管の口の付近で気体が燃えた
火のついた線香を入れたときの様子	線香は③炎を出した	線香の火が消えた

問1 実験1について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 次の文の (a) に当てはまる物質名を書きなさい。また、{ } (b)に当てはまるものを、ア～ウから選びなさい。

実験1の結果から、混合気体Aには、水によくとける（とけやすい）気体である (a) がふくまれていることがわかる。また、下線部①のとき、混合気体Aを入れた注射器の中の液体に加えたB T B溶液の色は(b) {ア 青色に変化した イ 緑色のままであった ウ 黄色に変化した}。

- (2) 混合気体Bを入れた注射器に残った気体のうち、体積の割合が小さい方の気体を発生させる方法として、正しいものを、ア～エから選びなさい。

ア 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて加熱する。

イ 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える。

ウ 石灰石にうすい塩酸を加える。

エ 亜鉛にうすい塩酸を加える。

問2 実験2について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 下線部②で、試験管の中の気体が燃えてできた化合物の化学式を書きなさい。

- (2) 下線部③のようになったのは、混合気体Cを入れた注射器に残った気体に何という気体がふくまれており、この気体にどのような性質があるからか、書きなさい。

問1	(1)	(a)	
		(b)	
	(2)		
問2	(1)		
	(2)	気体	
		性質	

問 1	(1)	(a)	アンモニア
		(b)	ア
	(2)	ウ	
問 2	(1)	H ₂ O	
	(2)	気体	酸素
		性質	ものを燃やす性質があるから。

問1 (1) (a)用意された気体で、水によくとける（とけやすい）気体はアンモニアである。

(b) B T B溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性では青色を示す。

(2) アンモニアの次に水にとけやすい気体は二酸化炭素である。これは石灰石に塩酸を加えても発生する。

問2 (1) 燃焼とは酸素と化合すること。 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ という反応になる。

(2) ものを燃やす性質がある酸素が存在すると炎を出して燃焼が盛んになる。

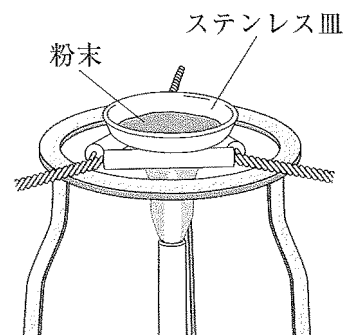
【過去問 2】

粉末A～Eについて調べるために、次の実験1～4を行った。粉末A～Eは、鉄、マグネシウム、炭酸水素ナトリウム、酸化銅、酸化銀のいずれかである。

実験1 図1の装置を用いて、それぞれの粉末1.00 gをステンレス皿に広げ、十分に加熱したところ、粉末Aだけが激しく光を出して燃えた。表は、加熱後のステンレス皿の中の物質の質量をまとめたものである。

粉末	A	B	C	D	E
物質の質量(g)	1.60	0.90	0.65	1.40	1.00

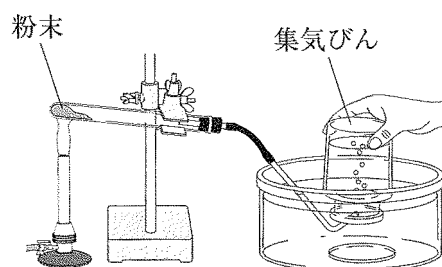
図1



実験2 図2の装置を用いて、粉末BとCをそれぞれ加熱し、発生した気体を集気びんに集めた。

実験3 実験2で気体を集めた2本の集気びんそれぞれに、石灰水を入れてふったところ、粉末Cを加熱して集めた気体の方だけ、白くにごった。

図2



実験4 粉末AとDの混合物2.00 gを実験1と同じように加熱したところ、加熱後の物質の質量は3.04 gになった。

次の問1～問5に答えなさい。

(青森県 2010 年度)

問1 鉄と酸化銅はそれぞれどれか。A～Eの中から一つずつ選び、その記号を書きなさい。

問2 実験1の結果から、粉末Bの質量とその加熱によって発生した気体の質量の比を、最も簡単な整数の比で書きなさい。

問3 実験2では、はじめに出てくる気体は集めない。その理由を書きなさい。

問4 実験3の下線部と同じ気体が発生するものはどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 二酸化マンガンをオキシドールを加える。
- 2 塩化銅水溶液を電気分解する。
- 3 酸化銅に炭素の粉末を混ぜて加熱する。
- 4 塩化アンモニウムに水酸化ナトリウムを加えて水をそそぐ。

問5 実験4で用いた粉末Dの質量は何gか、求めなさい。

問 1	鉄
	酸化銅
問 2	粉末Bの質量：発生した気体の質量＝ ：
問 3	
問 4	
問 5	g

問 1	鉄	D
	酸化銅	E
問 2	粉末Bの質量：発生した気体の質量＝ 10：1	
問 3	はじめは試験管内の空気が出てくるから。	
問 4	3	
問 5	0.80 g	

問1 Aがマグネシウム。これ以上酸化されないEが酸化銅で、酸化されて質量が増えたDが鉄である。

問2 発生した気体は0.10 g だから $1.00[\text{g}] : 0.10[\text{g}] = 10 : 1$ となる。

問3 試験管内に最初から存在していた空気が加熱されて追い出されてくる。

問4 石灰水を白くにごらせる気体である二酸化炭素は、酸化銅を炭素で還元すると得られる。

問5 Aの x [g]とDの y [g]との混合物が2.00 gだとする。 x , y 1.00 gから酸化物が1.60 gと1.40 g生じる。 $x+y=2.00$ と $1.6x+1.4y=3.04$ とを連立させて解くと、 $y=0.80$ となる。

【過去問 3】

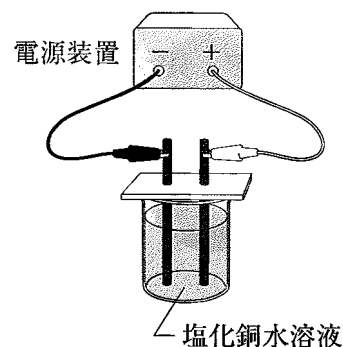
塩化銅と酸化銅の化学変化について調べるため、次のような実験を行いました。これについて、下の問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2010 年度)

実験 1

- 1 図 I のように、ビーカーに塩化銅水溶液を入れ、二つの炭素棒を電極として電源装置につないだ。
- 2 電流を流しながら観察すると、一方の電極の表面からは気体が発生し、もう一方には赤色の物質が付着していた。
- 3 電流を流すのをやめ、2の赤色の物質を調べたところ、銅であることがわかった。

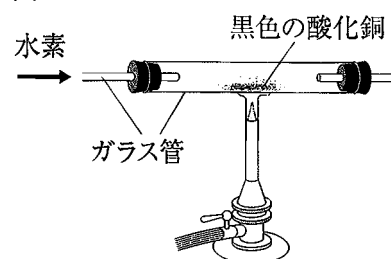
図 I



実験 2

- 4 図 II のように、黒色の酸化銅 5.0 g を太いガラス管に入れ、細いガラス管から水素を送りながら、しばらく熱した。
- 5 4の操作をやめ、冷えてから太いガラス管に残った固体をとり出してみると、黒色の酸化銅と赤色の物質が混じり合っていた。また、太いガラス管の内側はくもっていた。
- 6 5の赤色の物質を調べたところ、それは銅であり、その質量は 2.8 g であることがわかった。

図 II



問1 実験1で、発生した気体は何ですか。次のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 水素

イ 酸素

ウ 窒素

エ 塩素

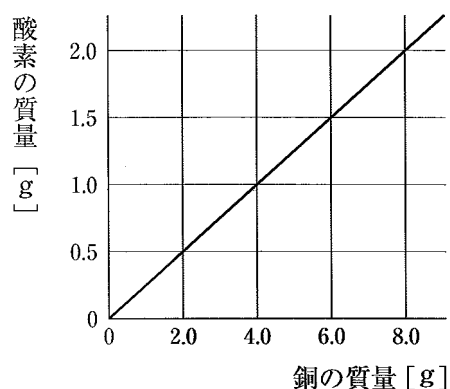
問2 次の文は、実験1の塩化銅と銅について述べたものです。文中の (a), (b) に入る最も適切なことばを、それぞれ書きなさい。

塩化銅のように、2種類以上の原子でできている物質を (a) といい、銅のように、1種類の原子だけでできている物質を (b) という。

問3 実験2で起こった、黒色の酸化銅から銅が生じる化学変化を化学反応式で書きなさい。

問4 右のグラフは、銅と酸素が過不足なく反応したときの、銅の質量と酸素の質量の関係を示したものです。

実験2で、反応せずに残った黒色の酸化銅の質量は何 g ですか。グラフを参考にして、数字で書きなさい。



問1		
問2	a	
	b	
問3		
問4	g	

問1	工	
問2	a	化合物
	b	単体
問3	$\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	
問4	1.5 g	

問1 塩化銅水溶液を炭素棒を電極として電気分解すると、塩素の気体が発生する。

問2 2種類以上の原子からできている物質を化合物、1種類の原子だけからできている物質を単体という。

問3 酸化銅に水素を加えて加熱して酸化銅を還元する反応は、 $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ となる。

問4 グラフから、質量比は、銅(Cu)：酸化銅(CuO)=4：5となる。5.0 gの酸化銅から2.8 gの銅が還元されたので、反応した酸化銅をx[g]とすると、銅(Cu)：酸化銅(CuO)=4：5=2.8：x。よって $x=14 \div 4=3.5$ [g]。これより、反応しなかった酸化銅は $5.0-3.5=1.5$ [g]である。

【過去問 4】

奈美さんが山登りに出かけました。次の問いに答えなさい。

(宮城県 2010 年度)

- (3) 山頂付近まで行くと、寒くなってきたので、化学カイロを使いました。化学カイロがあたたかくなるのは、中に入っている鉄粉と、空気中の何が化合するからですか。

ア 水素

イ 二酸化炭素

ウ 塩素

エ 酸素

問 1	(3)	
-----	-----	--

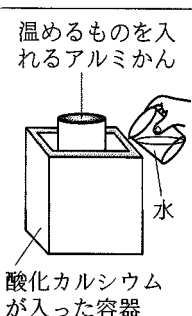
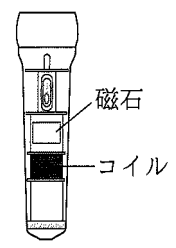
問 1	(3)	エ
-----	-----	---

問 1 (3) 化学カイロでは、鉄粉が酸素と化合（酸化）して熱エネルギーを発生する。

【過去問 5】

進さんは、災害時などガスや電気が止まったときのために準備している発熱剤と手動発電ライトについて、特徴とつくりの工夫を次のようにまとめた。下の問いに答えなさい。

(秋田県 2010 年度)

A：発熱剤 【特徴】酸化カルシウムが入った容器に水を注ぐと熱が発生し、食材などを温めることができる。 【つくりの工夫】容器は、温度を保つ材質になっている。 	B：手動発電ライト 【特徴】右のようなつくりのライトをふると、電流が流れ、電球を点灯させることができる。 【つくりの工夫】磁石が動くときの摩擦を小さくしている。 
--	---

問1 Aは、酸化カルシウムと水が反応して水酸化カルシウムができるときに生じた熱エネルギーを利用している。

- ① この反応にともなって生じた熱エネルギーは、反応する前の物質がもっている何というエネルギーが移り変わったものか、書きなさい。
- ② この反応では温度が上がるが、反応する物質の組み合わせによっては温度が下がる場合もある。次のア～オに示す物質どうしの反応のうち、温度が下がるものはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

- | | | |
|--------------------|-------------|--------|
| ア 水酸化バリウムと塩化アンモニウム | イ 水素と酸素 | ウ 鉄と酸素 |
| エ 水酸化ナトリウム水溶液と塩酸 | オ マグネシウムと酸素 | |

問1	①	
	②	

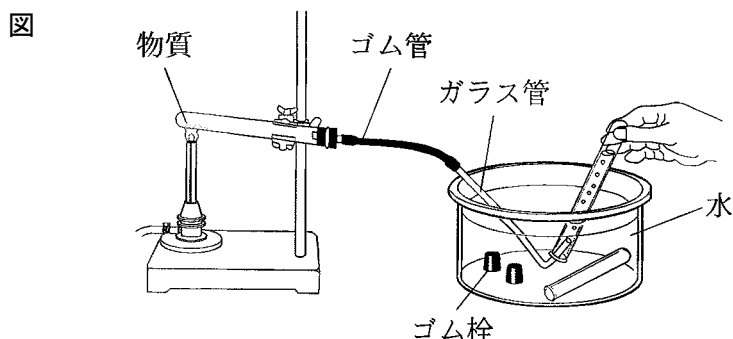
問1	①	化学エネルギー
	②	ア

問1 ② 反応によって温度が下がる反応を吸熱反応という。水酸化バリウムと塩化アンモニウムから塩化バリウムとアンモニアと水ができる反応は、温度が下がる反応である。

【過去問 6】

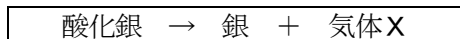
かわいた試験管に粉末の物質を入れ、図のような装置を組み立てて熱し、物質がどのように変化するかを調べた。次の問1、問2に答えなさい。

(秋田県 2010 年度)



問1 粉末の酸化銀を弱火で熱すると、熱した試験管には銀ができ、水槽の試験管には気体Xを集めることができた。また、気体Xの入った試験管に火のついた線香を入れると炎を出して燃えた。

- ① 図のようにして気体を集める方法を何というか、書きなさい。
- ② 酸化銀を熱すると、次のように変化する。



銀の原子を●、酸素の原子を◎としたとき、酸化銀のモデルは●◎●で表される。気体Xの分子1個のモデルをかきなさい。

- ③ 酸化銀のように2種類以上の原子でできている物質は次のどれか、すべて選んで記号を書きなさい。

ア 塩素 イ 水 ウ アンモニア エ 硫黄 オ 塩化ナトリウム

問2 粉末の炭酸水素ナトリウムを弱火で熱すると、熱した試験管の内側には液体がつき、炭酸ナトリウムが残った。水槽の試験管には気体Yを集めることができた。

- ① 熱した試験管の内側についた液体が、水であることを確かめる際に用いるものは何か。また、用いるものの色の変化はどのようになるか、書きなさい。
- ② 気体Yを2本の試験管に集めた。一方の試験管に石灰水を加えたところ、石灰水は白くにごった。もう一方の試験管に緑色のBTB溶液を加えてよくふるとBTB溶液は何色を示すか、書きなさい。
- ③ この実験で、炭酸水素ナトリウムを熱してすべて変化させたところ、水0.18g、炭酸ナトリウム1.06g、気体Y0.44gができた。2.52gの炭酸水素ナトリウムを熱してすべて変化させたときにできる炭酸ナトリウムの質量は何gになるか、求めなさい。

問 1	①	
	②	
	③	
問 2	①	用いるもの：
		色の変化：
	②	色
	③	g

問 1	①	水上置換（法）
	②	◎◎
	③	イ，ウ，オ
問 2	①	用いるもの：例 塩化コバルト紙
		色の変化： 例 青色→桃色
	②	黄 色
	③	1.59 g

問 1 ② 気体 X は酸素である。酸素分子は酸素原子 2 個が結びついてできている。

③ 1 種類の原子でできている物質を単体，2 種類以上の原子でできている物質を化合物という。塩素，硫黄は単体，水，アンモニア，塩化ナトリウムは化合物である。

問 2 ② 炭酸水素ナトリウムを熱すると，水と二酸化炭素が発生する。気体 Y は石灰水をにごらせることから二酸化炭素である。二酸化炭素は水にとけると酸性を示すから，緑色の B T B 溶液は黄色に変わる。

③ 質量保存の法則より，反応前の炭酸水素ナトリウムの質量は発生した水，炭酸ナトリウム，気体 Y の質量の合計と等しいので， $0.18 + 1.06 + 0.44 = 1.68$ [g]。炭酸水素ナトリウム 1.68 g から炭酸ナトリウム 1.06 g ができる

ので，炭酸水素ナトリウム 2.52 g からできる炭酸ナトリウムの質量は $\frac{2.52}{1.68} \times 1.06 = 1.59$ [g] と求められる。

【過去問 7】

炭酸水素ナトリウムの分解について調べるために、次の①～④の手順で実験を行った。表は、その結果をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2010 年度)

【実験】

- ① ステンレス皿に炭酸水素ナトリウムの粉末 3.0 g をとり、ステンレス皿ごと全体の質量をはかった。
- ② ①における炭酸水素ナトリウムの粉末をかきまぜながらガスバーナーで加熱し、その後十分に冷まし、ステンレス皿ごと全体の質量をはかった。
- ③ ②の操作を全体の質量が一定になるまでくり返し、その質量を記録した。
- ④ ①における炭酸水素ナトリウムの質量を 6.0 g, 9.0 g, 12.0 g にし、①～③と同様のことをそれぞれ別のステンレス皿を使って行った。

問1 加熱によって全体の質量が減ったのは、二種類の物質が空気中に逃げたためである。この二種類の物質を、それぞれ化学式で書きなさい。

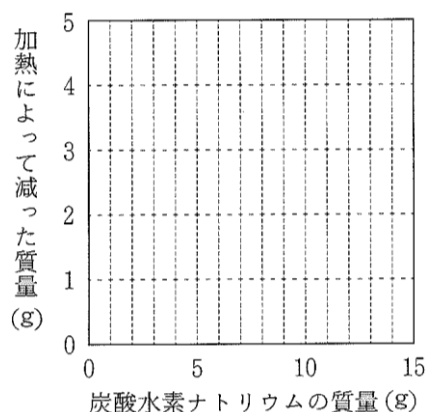
表

炭酸水素ナトリウムの質量(g)	3.0	6.0	9.0	12.0
①における全体の質量(g)	22.9	26.3	28.6	31.8
③における全体の質量(g)	21.8	24.1	25.3	27.4

問2 実験の結果をもとに、次の順序でグラフを完成させなさい。

- 1 炭酸水素ナトリウムの質量ごとに、加熱によって減った質量を示すしるしをつける。
- 2 炭酸水素ナトリウムの質量と加熱によって減った質量との関係を表す線をかく。

グラフ



問3 炭酸水素ナトリウムの質量を 18.0 g にして実験したところ、①における全体の質量は 37.8 g だった。③で一定になったときの全体の質量は何 g になるか、求めなさい。

問4 加熱したあとにステンレス皿の中に残った物質が、炭酸水素ナトリウムと異なる物質であることを確かめるにはどのような方法があるか。一つの方法とその結果を、簡潔に書きなさい。

問 1	
問 2	グラフ
問 3	g
問 4	

問 1	$\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$
問 2	
問 3	31.2 g
問 4	例 それぞれの物質を少量水にとかして、フェノールフタレイン溶液を加えると、炭酸水素ナトリウムの方はうすい赤色に、ステンレス皿の中に残った物質の方はこい赤色になる。

問 1 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、二酸化炭素と水が発生し、炭酸ナトリウムに変化する。

問 3 グラフより、炭酸水素ナトリウムの質量と加熱によって減る質量は比例する。炭酸水素ナトリウムが 6.0 g のとき加熱によって減った質量は 2.2 g だから、炭酸水素ナトリウムが 18.0 g のときは加熱によって減る質量は $2.2 \times \frac{18.0}{6.0} = 6.6$ [g] になる。したがって、③における全体の質量は $37.8 - 6.6 = 31.2$ [g]。

問 4 炭酸水素ナトリウムは水にとけて弱いアルカリ性を、炭酸ナトリウムはそれより強いアルカリ性を示すので、フェノールフタレイン液を加えると、炭酸水素ナトリウムはうすい赤色に、炭酸ナトリウムはこい赤色になる。

【過去問 8】

濃さが異なる2種類のうすい塩酸A, Bそれぞれに, 同じ石灰石の粉末を加えて, 気体を発生させる実験を行った。問1～問3に答えなさい。

(福島県 2010 年度)

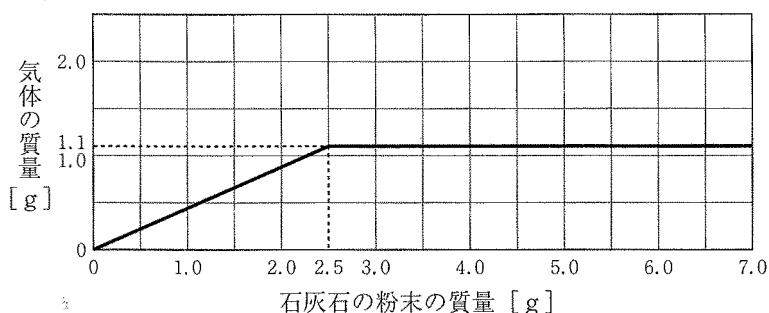
実験1

- ① うすい塩酸A 25 gをはかりとってビーカーに入れた。
- ② ビーカーを含めた全体の質量をはかった。
- ③ 石灰石の粉末を加えて, 気体が発生しなくなるまで反応させた。
- ④ 反応が終わった後, ビーカーを含めた全体の質量をはかり, 反応させる前の質量と比べることにより, 発生した気体の質量を求めた。
- ⑤ 加える石灰石の粉末の質量をかえて, ①～④の手順によって, 実験を繰り返し行った。

結果1

実験1で加えた石灰石の粉末の質量と発生した気体の質量との関係をグラフにあらわしたものが, **グラフ1**である。

グラフ1



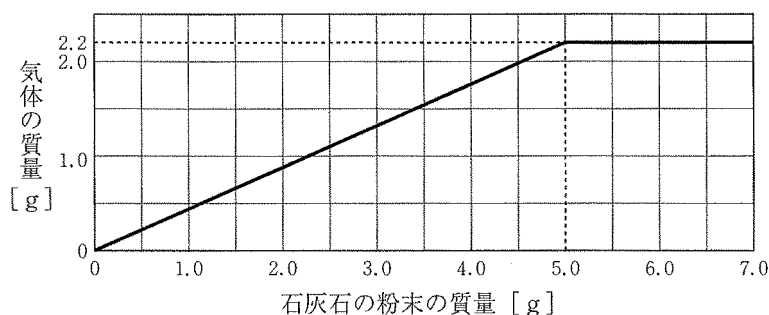
実験2

うすい塩酸B 25 gを用いて, **実験1**と同様の実験を行った。

結果2

実験2で加えた石灰石の粉末の質量と発生した気体の質量との関係をグラフにあらわしたものが, **グラフ2**である。

グラフ2



問1 **実験1**および**実験2**で発生した気体は何か。化学式で書きなさい。

問2 うすい塩酸A 25 gと過不足がなく反応する石灰石の粉末の質量は何 g か。求めなさい。

問3 うすい塩酸A 30 gをはかりとってビーカーに入れ、石灰石の粉末 7.0 gを加え、気体が発生しなくなるまで反応させた。ビーカー内には石灰石の粉末が残っていた。

さらに、このビーカーにうすい塩酸Bを少しずつ加えていくと、ある量を加えたところで、残っていた石灰石の粉末と過不足がなく反応し、石灰石の粉末がすべてとけた。このとき、次のア、イの問いに答えなさい。

ア 石灰石の粉末 7.0 g がうすい塩酸Aと反応して発生した気体と、下線部の石灰石の粉末すべてがうすい塩酸Bと反応して発生した気体を合わせると、何 g になるか。求めなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

イ ビーカーに残った下線部の石灰石の粉末と過不足がなく反応したうすい塩酸Bは何 g か。求めなさい。

問1		
問2		g
問3	ア	g
	イ	g

問1		CO ₂
問2		2.5 g
問3	ア	3.1 g
	イ	20 g

問2 グラフ1より、石灰石を 2.5 g 加えたときに、気体の発生に増加がみられなくなる。

問3 ア 2.5 g の石灰石からは 1.1 g の気体が発生することから、7.0 g の石灰石から生じる二酸化炭素を x [g] とすると、 $2.5 : 1.1 = 7.0 : x$ $x = 3.08$ [g]

イ うすい塩酸 25 g と過不足なく反応する石灰石は 2.5 g で、うすい塩酸A 30 g と完全に反応する石灰石を x [g] とすると、 $25 : 2.5 = 30 : x$ $x = 3.0$ [g] 実験で塩酸Aと反応しなかった石灰石は、 $7.0 - 3.0 = 4.0$ [g] うすい塩酸B 25 g と完全に反応する石灰石は 5.0 g であることから、4.0 g の石灰石と完全に反応するうすい塩酸Bの質量を y [g] とすると、 $25 : 5.0 = y : 4.0$ $y = 20$ [g]

【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2010 年度)

問 1 次の物質のうち，化合物はどれか。

ア 水

イ マグネシウム

ウ 塩素

エ いおう 硫黄

問 1	
-----	--

問 1	ア
-----	---

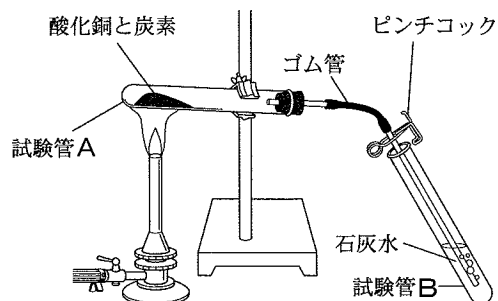
問 1 化合物は2つ以上の物質からできている。水は酸素原子と水素原子とからできている。

【過去問 10】

酸化銅（黒色）の粉末と炭素の粉末を使って、次の実験(1), (2), (3)を順に行った。

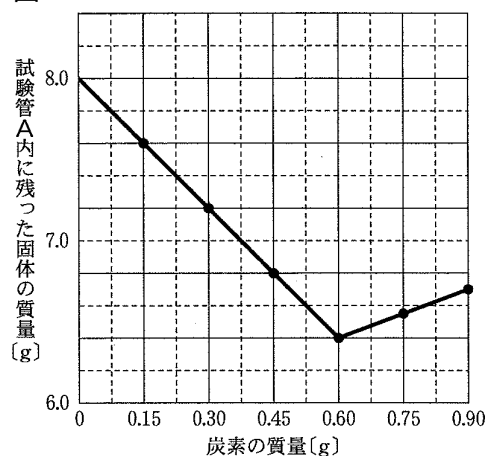
- (1) 質量 8.0 g の酸化銅と質量 0.15 g の炭素をよく混ぜ合わせたものを試験管 A に入れ、図 1 のようにガスバーナーで加熱したところ、ある気体 X が発生し、試験管 B 内の石灰水は白くにごり、試験管 A 内に銅ができた。

図 1



- (2) 気体 X が発生しなくなってからガスバーナーの炎を消し、ゴム管をピンチコックで閉じた。試験管 A が十分冷えた後に、試験管 A 内に残った固体の質量をはかったところ、7.6 g であった。

図 2



- (3) 酸化銅の質量は 8.0 g のままで、炭素の質量を 0.30 g, 0.45 g, 0.60 g, 0.75 g, 0.90 g に変えて、実験(1), (2)と同様の実験をくり返し行った。図 2 は、これらの結果をグラフに表したものである。

このことについて、次の問 1, 問 2, 問 3, 問 4 に答えなさい。

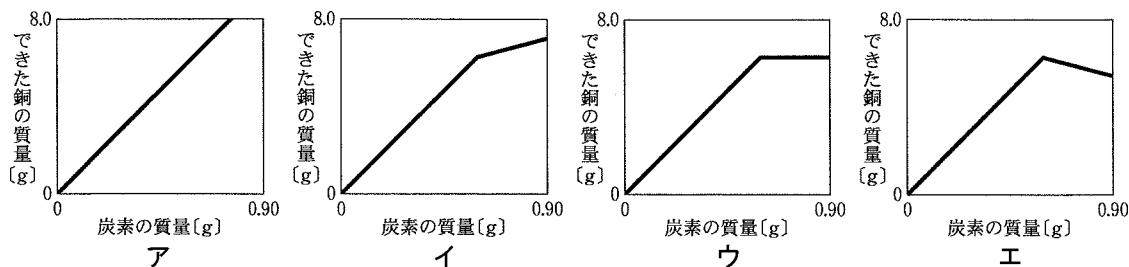
(栃木県 2010 年度)

- 問 1 実験(1)では、酸化銅から酸素がうばわれて銅ができた。このように、酸化物から酸素がうばわれる化学変化を何というか。

ア 還元 イ 化合 ウ 燃焼 エ 中和

- 問 2 気体 X の化学式を書きなさい。

- 問 3 これらの実験における、炭素の質量と試験管 A 内にできた銅の質量との関係を表したグラフはどれか。



- 問 4 質量 6.0 g の酸化銅と質量 0.15 g の炭素を用いて実験(1), (2)と同様の実験を行うとき、反応せずに残る酸化銅の質量は何 g か。また、このとき発生する気体 X の質量は何 g か。

問 1		
問 2		
問 3		
問 4	酸化銅の質量	g
	気体 X の質量	g

問 1	ア	
問 2	CO ₂	
問 3	ウ	
問 4	酸化銅の質量	4 g
	気体 X の質量	0.55 g

問 3 炭素を 0.6 g 加えた段階で完全に還元されて 7.6 g の銅が得られる。酸化銅 8.0 g は 7.6 g の銅しか含まないので、できた銅の質量が増え続けたり、あるいは、減少したりはしない。

問 4 銅 : 酸素 : 酸化銅 = 4 : 1 : 5 という関係が成立する。酸化銅 8.0 g に炭素 0.6 g を加えた 8.6 g から銅が 6.4 g できるので二酸化炭素は 2.2 g 生じる。酸化銅 6.0 g と炭素 0.15 g とでは反応する炭素がたりない。酸化銅は 2.0 g しか反応しないので、4.0 g が反応せずに残る。酸化銅 2.0 g + 炭素 0.15 g から銅が 1.6 g 得られる。生成する二酸化炭素を x g とすると、 $6.4 : 1.6 = 2.2 : x$ より、 $x = 0.55$ [g]。

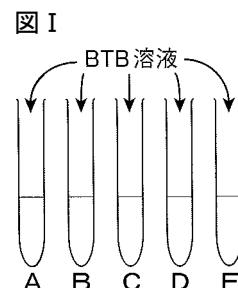
【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

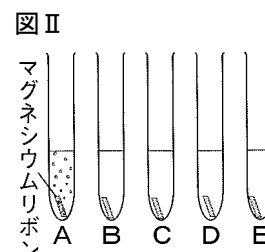
(群馬県 2010 年度)

問2 5種類の水溶液A～Eは、食塩水、石灰水、うすい塩酸、うすいアンモニア水、うすい水酸化ナトリウム水溶液のいずれかである。これらの水溶液について、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験1〕 図Iのように、A～Eをそれぞれ試験管にとって、緑色のBTB溶液を加えたところ、Aは黄色、B、C、Dは青色に変化したが、Eは緑色のままで変化が見られなかった。さらにB、C、Dのにおいを調べたところ、Bだけに鼻をさすような刺激臭があった。



〔実験2〕 図IIのように、A～Eをそれぞれ試験管にとって、その中にマグネシウムリボンを入れたところ、Aだけに気体が発生した。



(1) B、C、Dに共通する水溶液の性質を、次のア～ウから選びなさい。

ア 酸性 イ 中性 ウ アルカリ性

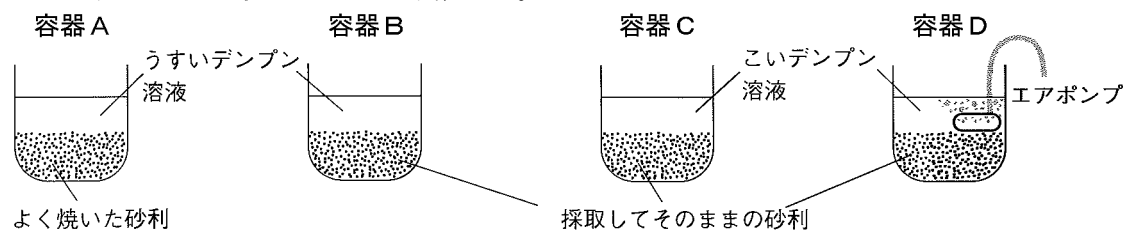
(2) 実験2で発生した気体を燃やしたときの、化学反応式を書きなさい。

(3) 実験1、実験2から、石灰水である可能性のある水溶液をA～Eからすべて選びなさい。また、水溶液が石灰水であることを調べる方法を、1つ書きなさい。

問3 水の浄化について調べるために、次の実験を行った。後の(1)、(2)の問いに答えなさい。

〔実験〕

(a) デンプンを蒸留水に溶かして、うすいデンプン溶液と、こいデンプン溶液をつくった。河川から採取してよく焼いた砂利^{じゃり}を容器Aに、そのままの砂利を容器B、C、Dに入れた。AとBにはうすいデンプン溶液を、CとDにはこいデンプン溶液を入れた。A、B、Cはそのままの状態、Dはエアポンプで空気が常に送られる状態にして7日間置いた。



(b) その後、それぞれの容器の上澄み液を試験管にとってヨウ素液を加え、色の変化を観察したところ、AとCの液は青紫色に変化し、BとDの液には変化が見られなかった。

- (1) 次の文の ① ～ ③ に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

Bの上ずみ液に変化が見られなかったのは、Bの砂利の中の分解者が、① を二酸化炭素や水などの ② に分解したからである。また、Cの上ずみ液が青紫色に変化したのは、① の量がBに比べて多かったため、分解者が分解できなかった ① が、残ってしまったからである。自然界における主な分解者は、菌類や ③ である。

- (2) 下水処理場では、家庭や工場から集められた下水を浄化する過程において、下水中に空気を送り込んで酸素を供給している。実験結果を踏まえ、下水に酸素を供給することによる効果を、「分解者」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

問 2	(1)				
	(2)				
	(3)	(記号)			
		(調べる方法)			
問 3	(1)	①		②	
		③			
	(2)				

問 2	(1)	ウ			
	(2)	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$			
	(3)	(記号) C, D			
		(調べる方法) 例 二酸化炭素を加える。			
問 3	(1)	①	デンプン	②	無機物
		③	細菌類		
	(2)	例 分解者が酸素を使って活発にはたらくようになる。			

問 2 Aはうすい塩酸, Bはうすいアンモニア水, C, Dは石灰水かうすい水酸化ナトリウム水溶液, Eは食塩水である。(2) 実験 2 では水素が発生する。

問 3 (1) 分解者は有機物を無機物に分解する。

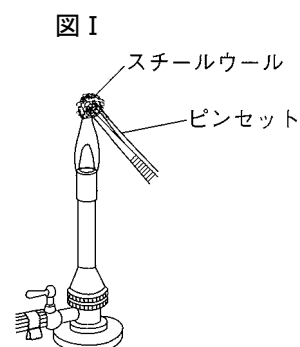
(2) 下水処理場では、水の中の有機物を、分解者ののはたらきによって無機物へ分解している。このとき、有機物の量が多いと、分解者の呼吸によって水中の酸素が使いつくされてしまうので、人工的に空気を送りこんで、酸素を十分に供給している。

【過去問 12】

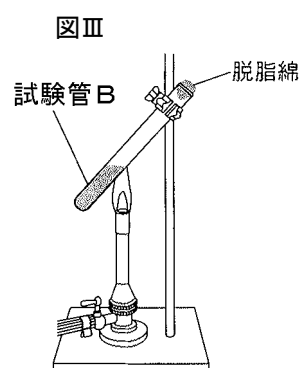
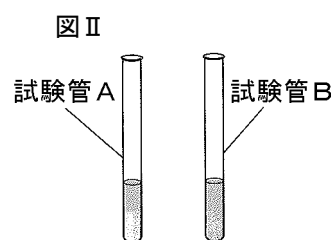
鉄の化学変化について調べるために、次の実験を行った。後の問 1～問 5 に答えなさい。

(群馬県 2010 年度)

- [実験 1] (a) 図 I のように、スチールウールをピンセットでつまみ、加熱したところ、黒い物質ができた。
- (b) 十分冷えた後、加熱後の黒い物質の質量を測定したところ、加熱前のスチールウールより質量が増加していた。



- [実験 2] (a) 鉄粉 10 g と硫黄の粉末 10 g をよく混ぜ合わせた後、図 II のように試験管 A と B に半分ずつ入れた。
- (b) 試験管 A の混合物に磁石を近づけたところ、鉄粉が磁石に引き寄せられた。また、A の混合物にうすい塩酸を加えたところ、においのない気体が発生した。
- (c) 図 III のように、試験管 B の混合物を加熱し、加熱した部分の色が赤く変わり始めたところで加熱をやめたが、しばらく反応は続いた。反応が終わり、冷えた後、ようすを観察すると黒い物質が残っていた。
- (d) 試験管 B の反応後の黒い物質に磁石を近づけたところ、黒い物質は、磁石に引き寄せられなかった。また、B の反応後の黒い物質にうすい塩酸を加えたところ、強いにおいのする気体が発生した。



問 1 実験 1 で、できた黒い物質は何か、物質名を書きなさい。

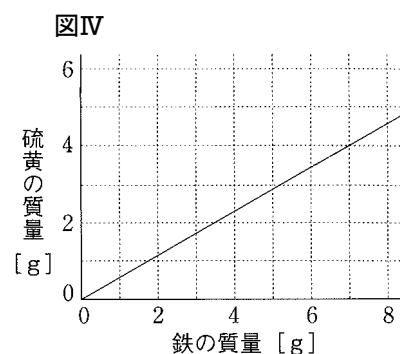
問 2 次のア～エの反応のうち、加熱前の物質と比べて加熱後にできた物質の質量が、実験 1 と同じように増加する反応を、すべて選びなさい。

- ア 銅を加熱したところ、黒い物質ができた。
- イ 酸化銀を加熱したところ、白い物質ができた。
- ウ マグネシウムを加熱したところ、白い物質ができた。
- エ 炭酸水素ナトリウムを加熱したところ、白い物質ができた。

問 3 実験 2 で、

- ① 磁石を近づけたり、うすい塩酸を加えたりするのはなぜか、その理由を簡潔に書きなさい。
- ② (c)で、鉄と硫黄が反応して黒い物質ができたときの化学変化を、化学反応式で書きなさい。

問4 図Ⅳは、鉄と硫黄がすべて反応して黒い物質ができるときの、鉄と硫黄の質量の関係を表している。鉄粉 10 g と硫黄の粉末 10 g を混合して加熱したとき、黒い物質は何 g できると考えられるか、書きなさい。なお、小数第2位を四捨五入すること。ただし、鉄と硫黄の反応以外の反応は起こらないものとする。



問5 日常生活の中では、鉄がさびるのを防ぐため、塗装するなどの処理をしている。塗装すると、鉄がさびにくくなるのはなぜか、その理由を簡潔に書きなさい。

問1	
問2	
問3	①
	②
問4	
問5	

問1	酸化鉄
問2	ア, ウ
問3	① 例 鉄と硫黄の混合物が別の物質に変化したかどうか確かめるため。
	② $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$
問4	15.7 g
問5	例 鉄が酸素（空気）にふれないようになるから。

問1 鉄 + 酸素 → 酸化鉄

問2 酸化を選べばよい。イとエは分解である。

問3 化学変化前の物質とあとの物質では、性質がまったく異なっている。

問4 グラフより、鉄：硫黄＝7：4で反応することがわかる。このことから、反応において、鉄：硫化鉄＝7：11より、10 g の鉄に対し、生成した硫化鉄の質量を x [g] とすると、 $7 : 11 = 10 : x$ $x = 15.71 \cdots$ [g]

問5 鉄が酸化するとさびを生じる。

【過去問 13】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2010 年度)

問5 原子の記号 Zn で表される原子の名称を書きなさい。

問6 ある無色透明の水溶液に緑色のBTB溶液を加えたところ、液は黄色に変化しました。この水溶液は何性か書きなさい。

問5	
問6	

問5	亜鉛
問6	酸性

問6 BTB溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示す。

【過去問 14】

銅の粉末を加熱する実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2010 年度)

＜実験 1＞ ステンレス皿を用いて、(1)から(5)までの実験を行ったところ、＜結果 1＞のようになった。

(1) ステンレス皿に銅の粉末 0.20 g を載せ、ステンレス皿ごと、電子てんびんではかり、反応前の質量とした。

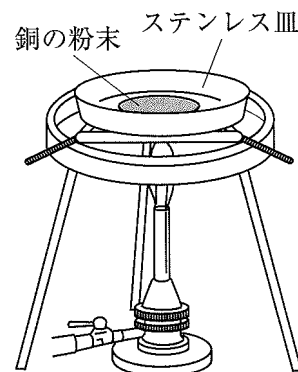
(2) 図 1 のように、銅の粉末を薬品さじで薄く広げた後、全体の色が変化するまでじゅうぶんに加熱した。

(3) ステンレス皿がじゅうぶんに冷めた後に、ステンレス皿ごと質量をはかった。

(4) 銅の粉末をかき混ぜた後、(2)と(3)の操作を、質量が変化しなくなるまで繰り返し、変化しなくなった質量を、反応後の質量とした。

(5) 銅の粉末の質量を、0.40 g、0.60 g、0.80 g に変え、それぞれについて＜実験 1＞の(1)～(4)と同様の実験を行った。

図 1



＜結果 1＞

ステンレス皿に載せた銅の粉末の質量 [g]	0.20	0.40	0.60	0.80
反応前の質量 [g]	20.20	20.40	20.60	20.80
反応後の質量 [g]	20.25	20.50	20.75	21.00

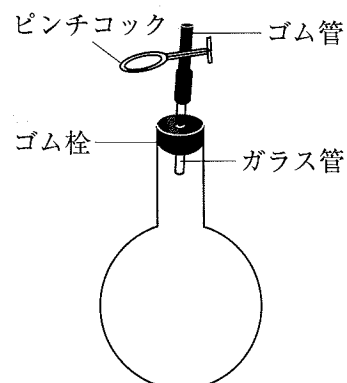
問 1 ＜実験 1＞の(2)で、銅の粉末を薬品さじで薄く広げた理由について述べたものと、加熱したときに起きた銅の粉末の変化について述べたものを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の **ア**～**エ** のうちではどれか。

	銅の粉末を薬品さじで薄く広げた理由	加熱したときに起きた銅の粉末の変化
ア	銅と酸素を反応しやすくするため。	白色の物質に変化する。
イ	銅と酸素を反応しやすくするため。	黒色の物質に変化する。
ウ	銅と銅の反応を防ぐため。	黒色の物質に変化する。
エ	銅と銅の反応を防ぐため。	白色の物質に変化する。

＜実験 2＞ 密閉した容器内で、銅の粉末を加熱したときの様子を調べるため、図 2 に示した装置を用いて、(1)から(4)までの実験を行ったところ、＜結果 2＞のようになった。

- (1) 図 2 に示した装置に、銅の粉末 0.80 g を入れ、図 2 の装置ごと、電子てんびんではかり、反応前の質量とした。
- (2) ピンチコックを閉じ、丸底フラスコをよく振りながら、フラスコ内の物質の全体の色が変化するまで、ガスバーナーを用いてじゅうぶんに加熱した。
- (3) 丸底フラスコがじゅうぶんに冷めた後に、図 2 の装置ごと質量をはかり、密閉状態での反応後の質量とした。
- (4) ピンチコックを開け、しばらくおいた後、再びピンチコックを閉じ、図 2 の装置ごと質量をはかり、反応後の質量とした。

図 2



＜結果 2＞

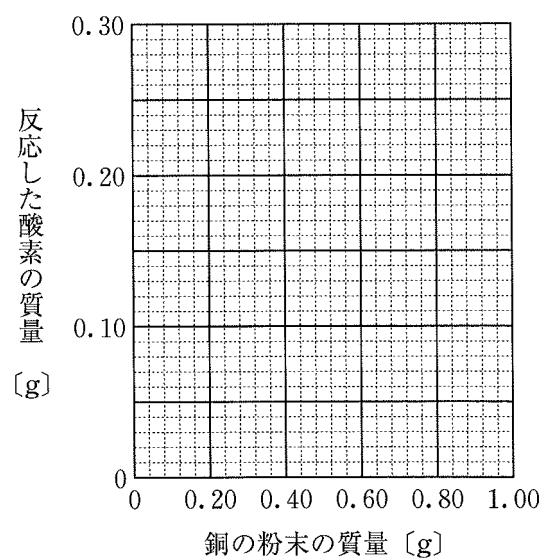
図 2 の装置に入れた銅の粉末の質量 [g]	0.80
反応前の質量 [g]	200.80
密閉状態での反応後の質量 [g]	200.80
反応後の質量 [g]	200.89

問 2 ＜結果 2＞から、＜実験 2＞の(2)と(3)でピンチコックを閉じて丸底フラスコを加熱させたときと、＜実験 2＞の(4)でピンチコックを開けたときの図 2 の装置ごとの質量の変化の様子について、それぞれ述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア ピンチコックを閉じて反応させたときは、物質をつくる原子の組み合わせが、化学変化によって変わるため、フラスコ内の原子の数が増えるが質量は変化しない。ピンチコックを開くと、発生した気体がフラスコから出ていくので質量が変化する。
- イ ピンチコックを閉じて反応させたときは、物質をつくる原子の組み合わせが、化学変化によって変わるが、フラスコ内の全体の原子の数が変わらないため質量は変化しない。ピンチコックを開くと、発生した気体がフラスコから出ていくので質量が変化する。
- ウ ピンチコックを閉じて反応させたときは、物質をつくる原子の組み合わせが、化学変化によって変わるため、フラスコ内の原子の数が増えるが質量は変化しない。ピンチコックを開くと、反応した酸素と同じ体積の空気がフラスコ内に入るので質量が変化する。
- エ ピンチコックを閉じて反応させたときは、物質をつくる原子の組み合わせが、化学変化によって変わるが、フラスコ内の全体の原子の数が変わらないため質量は変化しない。ピンチコックを開くと、反応した酸素と同じ体積の空気がフラスコ内に入るので質量が変化する。

問3 <結果1>から、銅の粉末の質量と反応した酸素の質量の関係を、解答用紙の方眼を入れた図に測定値を●を用いて表し、グラフをかけ。

また、<実験2>で、酸素と反応しなかった銅の質量を求めよ。



問1		
問2		
問3	グラフ	
	質 量	g

問1	イ	
問2	エ	
問3	グラフ	
	質 量	0.44 g

問1 銅と空気中の酸素とを触れさせて反応しやすくするためである。銅が酸化すると黒色の酸化銅になる。

問2 密閉されているときは、化学変化によって物質をつくる原子の組み合わせは変化するが、全体の原子の数は変わらないため、質量は変化しない。フラスコ内は反応した酸素の分だけ気圧が低くなっているのに、ピンチコックを開くと、反応した酸素と同じ体積の空気が入ってくる。

問3 実験2では、酸素は0.09 g 反応している。結果1より、銅：酸素＝4：1の質量比で過不足なく反応するので、酸素と反応した銅は0.36 g。

【過去問 15】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2010 年度)

問3 物質の化合や分解について調べるために、実験を行った。実験結果からわかることを説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、それぞれの実験では、物質の変化が起こらなくなるまで十分加熱したものとする。

- 1 マグネシウム 1.5 g を空气中で十分加熱すると、酸化マグネシウムが 2.5 g できた。この実験結果から、化合したマグネシウムと酸素の質量の比は 3 : 5 であることがわかる。
- 2 銅 2.8 g を空气中で十分加熱すると、酸化銅が 3.5 g できた。この実験結果から、化合した銅と酸素の質量の比は 4 : 1 であることがわかる。
- 3 酸化銀 5.8 g を十分加熱すると、銀が 5.4 g できた。この実験結果から、酸化銀 5.8 g の分解によって発生した酸素は 0.8 g であることがわかる。
- 4 炭酸水素ナトリウム 8.4 g を十分加熱すると、炭酸ナトリウムが 5.3 g できた。この実験結果から、炭酸水素ナトリウム 8.4 g の分解によって発生した二酸化炭素は 3.1 g であることがわかる。

問3	
----	--

問3	2
----	---

問3 銅 2.8 g を加熱して酸化銅 3.5 g になったとき、銅と化合した酸素の質量は $3.5 - 2.8 = 0.7$ [g] である。

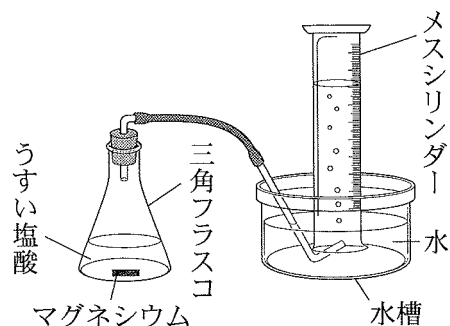
【過去問 16】

うすい塩酸にマグネシウムを加えたとき、発生する気体の体積とマグネシウムの質量との関係調べるために、次の実験 1～3 を行った。この実験に関して、下の問いに答えなさい。

(新潟県 2010 年度)

実験 1 右の図のように、うすい塩酸 50cm^3 を入れた三角フラスコに、マグネシウム 0.10g を入れて、発生した気体をメスシリンダーに集めて体積を測定したところ、 100cm^3 であった。

実験 2 実験 1 と同じ手順で、三角フラスコに入れるマグネシウムの質量を 0.20g 、 0.30g 、 0.40g 、 0.50g 、 0.60g に変えて、それぞれ実験を行い、発生した気体の体積を測定した。



下の表は、実験 1，2 の結果をまとめたものである。

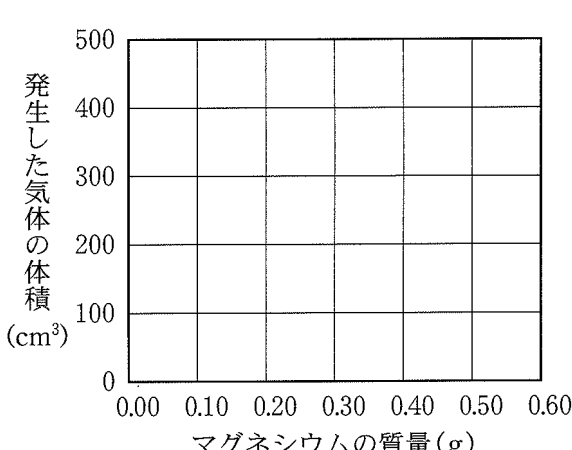
マグネシウムの質量(g)	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60
発生した気体の体積(cm^3)	100	200	300	400	400	400

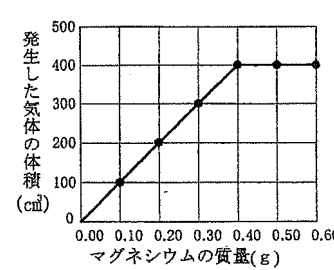
実験 3 実験 1 と同じ濃度のうすい塩酸 50cm^3 を三角フラスコに入れ、さらにうすい水酸化ナトリウム水溶液 5cm^3 を加えた。この三角フラスコに、マグネシウム 0.60g を入れて、発生した気体の体積を測定したところ、 300cm^3 であった。

問 1 実験 1 について、発生した気体は何か。その気体の化学式を書きなさい。

問 2 実験 1，2 について、次の①，②に答えなさい。

- ① 表をもとにして、マグネシウムの質量と発生した気体の体積との関係を表すグラフをかきなさい。
- ② 実験 1 と同じ濃度のうすい塩酸 120cm^3 に、マグネシウム 1.00g を入れて反応させたとき、発生する気体の体積は何 cm^3 か、求めなさい。

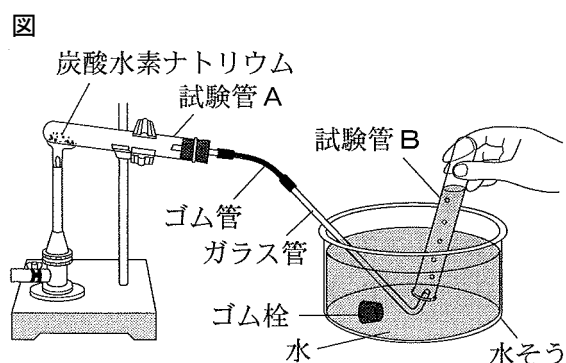
問 1		
問 2	①	
	②	cm ³

問 1	H ₂	
問 2	①	例 
	②	960 cm ³

問 2 ② 実験 2 より, うすい塩酸 50 cm³ と完全に反応できるマグネシウムは 0.40 g なので, うすい塩酸を 120 cm³ 使ったときに反応するマグネシウムの質量 x [g] は, $50 : 0.40 = 120 : x$ $x = 0.96$ [g] 表より, マグネシウム 0.40 g で実験したときに発生する気体の体積は 400 cm³ なので, 0.96 g のマグネシウムを使った場合に発生する気体の体積 y [cm³] は, $0.40 : 400 = 0.96 : y$ $y = 960$ [cm³]

【過去問 17】

太郎さんは、図のような装置の試験管 A に炭酸水素ナトリウムを入れ、ガスバーナーで加熱しどのような物質が生成するか調べた。加熱すると気体が発生したが、最初に出てくる気体は試験管 A 内の空気が混じっているの、しばらくしてから気体を試験管 B に集め、ゴム栓をして取り出した。その後、気体が発生しなくなつてから、ガスバーナーを試験管の下からはずし、火を消した。試験管 A の口元には



無色の液体が生じていた。また、試験管 A の底には白い物質が残った。次の問いに答えなさい。

(富山県 2010 年度)

- 問 1 下線部の操作を行う直前に行わなければならないことは何か、書きなさい。
- 問 2 試験管 B に石灰水を入れよくふると、石灰水は白くにごった。このことから、発生した気体は何であったと考えられるか、**化学式**で答えなさい。
- 問 3 太郎さんは、試験管 A の口元に生じた液体が水ではないかと考え、それを確かめるために、乾燥した塩化コバルト紙にその液体をつけてみた。塩化コバルト紙の色の変化を、例にならって書きなさい。(例：白色→黄色)
- 問 4 太郎さんは、加熱後の試験管 A に残った白い物質と加熱前の物質をそれぞれ水に溶かし、「Ⅰ 水への溶け方」、「Ⅱ 溶かした液にフェノールフタレイン溶液を入れたときの色の変化」を調べた。次の文は、その結果を説明したものである。文中の①、②の()の中から適切なものを選び、それぞれ記号で答えなさい。

- Ⅰ 水への溶け方を比較すると、加熱後の物質の方が溶け① (ア やすい イ にくい)。
- Ⅱ 溶かした液にフェノールフタレイン溶液を加えて色を比較すると、加熱後の物質の方が② (ウ 濃い エ うすい) 赤色となる。
- Ⅰ、Ⅱから、加熱後の白い物質は、加熱前の物質とは別の物質であることがわかった。

- 問 5 この実験のように、1 種類の物質が 2 種類以上の物質に分かれる化学変化を分解という。次のア～エのうち、分解にあたるものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 食塩水を加熱すると、水が蒸発し、食塩が残る。
- イ 酸化銅を炭素粉末とともに加熱すると、二酸化炭素が発生し、銅が残る。
- ウ 氷を加熱すると、液体の水になる。
- エ 酸化銀を加熱すると、酸素が発生し、銀が残る。

問 1			
問 2			
問 3	液体をつける前の色 → 液体をつけたあとの色		
問 4	①		②
問 5			

問 1	ガラス管の口を水から抜いておく。		
問 2	CO_2		
問 3	液体をつける前の色 → 液体をつけたあとの色 青色 赤色（桃色）		
問 4	①	ア	② ウ
問 5	エ		

問 2 石灰水に二酸化炭素を通すと白くにごる。

問 4 炭酸ナトリウム水溶液は、炭酸水素ナトリウム水溶液よりも強いアルカリ性を示す。

問 5 アは再結晶，イは酸化と還元，ウは状態変化である。

【過去問 18】

物質の状態変化と化学変化について、次の実験を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2010 年度)

〔実験Ⅰ〕 図1のように、少量のエタノールを入れたポリエチレン袋の口を閉じ、熱い湯をかけると、袋は大きくふくらんだ。

〔実験Ⅱ〕 図2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。しばらくすると火が消え、集気びんの内側がくもって液体がついていた。燃焼さじを取り出してから、集気びんの内側の液体に青色の塩化コバルト紙をつけると、赤色（桃色）に変わった。また、集気びんに石灰水を入れてふたをしてふったところ、石灰水が白くにごった。

〔実験Ⅲ〕 図3のように、酸素を満した丸底フラスコ内に銅の粉末を入れて密閉し、ガスバーナーで加熱して、酸化銅をつくった。次に、このフラスコを冷ましてから、ピンチコックを開けるとシュッと音がした。その後、再びピンチコックを閉じた。

図1

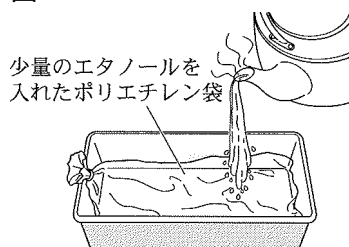


図2

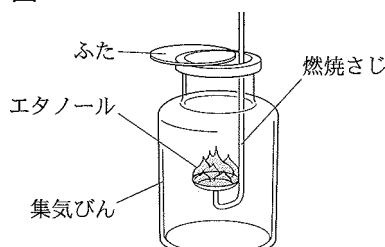
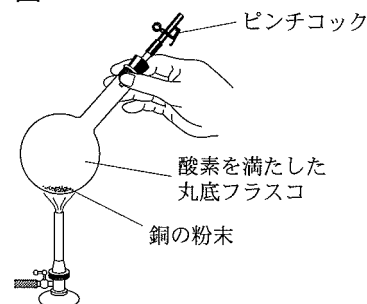


図3



問1 実験Ⅰについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 袋の中のエタノールは、何から何に状態変化したのか、書きなさい。
- (2) エタノールの質量は、湯をかける前に比べてどのようなになるか、書きなさい。

問2 実験Ⅱについて、塩化コバルト紙の色の変化から、エタノールには、酸素原子以外にどのような原子が含まれていることがわかるか、その原子の種類を表す記号を書きなさい。

問3 実験Ⅱについて、石灰水を白くにごらせた気体と同じ気体を発生させる方法を、次のア～エから1つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を加える。
- イ 鉄にうすい塩酸を加える。
- ウ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。
- エ 石灰石にうすい塩酸を加える。

問4 実験Ⅲについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 加熱する前のフラスコ全体の質量を a g, 加熱した後のフラスコ全体の質量を b g, フラスコのピンチコックを開け、再び閉じたときのフラスコ全体の質量を c g とする。 a と b の大きさの関係, b と c の大きさの関係を正しく表している式を、次のア～カからそれぞれ1つずつ選び、その符号を書きなさい。

ア $a = b$ イ $a > b$ ウ $a < b$
 エ $b = c$ オ $b > c$ カ $b < c$

- (2) 実験Ⅲでできた酸化銅と活性炭を混ぜて加熱すると、銅ができる。このとき、酸化される物質と還元される物質は何か、それぞれの物質の化学式を書きなさい。

問1	(1)	
	(2)	
問2		
問3		
問4	(1)	(a と b の大きさの関係)
		(b と c の大きさの関係)
	(2)	(酸化される物質)
		(還元される物質)

問1	(1)	液体から気体
	(2)	変わらない
問2		H
問3		エ
問4	(1)	(a と b の大きさの関係) ア
		(b と c の大きさの関係) カ
	(2)	(酸化される物質) C
		(還元される物質) CuO

問1 (1) 袋が大きくふくらんで体積が増加したので、液体から気体へと状態変化した。

(2) ポリエチレン袋の口は閉じられていて気体がもれていないから、質量は変わらない。

問2 水は塩化コバルト紙を赤色に変化させる。水は酸素(O)と水素(H)とからできている。

問3 石灰水を白くにごらせる気体は二酸化炭素。石灰石にうすい塩酸を加える反応は、 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ と表される。やはり、二酸化炭素を発生する。

問4 (1) 物質の状態が変化しても質量は変わらない。また、加熱すると酸素が消費されるから、フラスコ内部の気体は減少して気圧が低くなる。ピンチコックを開けると、外部の空気がフラスコ内に入る。したがって、ピンチコックを開けた後のほうが、入ってきた空気分だけ、質量は大きくなる。

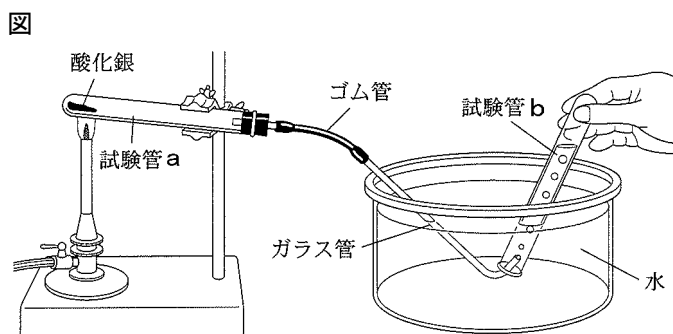
(2) $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ という反応では、酸化銅CuOが還元され、活性炭Cが酸化される。

【過去問 19】

酸化銀の分解について、次の**実験**を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2010 年度)

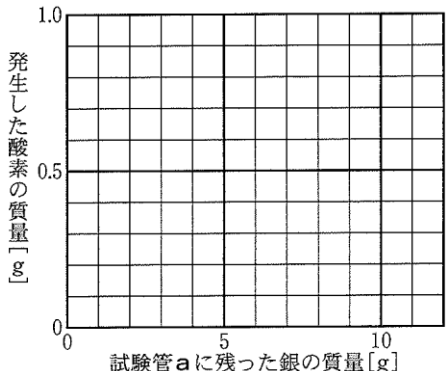
〔実験〕 1 班から 4 班の 4 つの班で、酸化銀の質量を電子てんびんを用いて測定した。次に、測定した酸化銀を **図** のように乾いた試験管 **a** に入れて加熱し、完全に銀と酸素に分解した。気体が出なくなったら、ガラス管を水中から出したあと、ガスバーナー

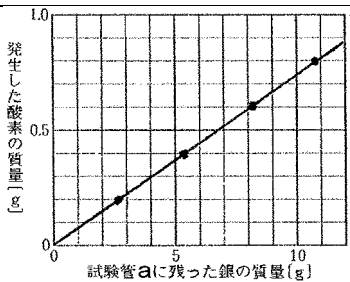


の火を消した。試験管 **a** が十分に冷えてから、試験管 **a** に残った銀の質量を測定した。下の**表**は、測定結果をまとめたものである。

	1 班	2 班	3 班	4 班
加熱前の酸化銀の質量 [g]	5.80	2.90	8.70	11.60
加熱後に試験管 a に残った銀の質量 [g]	5.40	2.70	8.10	10.80

- 問 1 **実験**で、下線部のような手順で操作する理由を簡潔に書け。
- 問 2 実験結果をもとに、試験管 **a** に残った銀の質量と発生した酸素の質量の関係を表すグラフをかけ。
- 問 3 **実験**で、試験管 **b** に集まった気体が酸素であることを確かめるためにはどうすればよいか。その方法を簡潔に書け。
- 問 4 **実験**の酸化銀の分解のように、酸化物が酸素をうばわれる化学変化を何というか。その名称を書け。
- 問 5 実験結果をもとに、酸化銀 4.35 g を用いて同様の実験を行うと、何 g の銀ができると考えられるか。最も適当なものを次の**ア**～**オ**の中から選んで、その記号を書け。
- ア** 0.15 g **イ** 0.30 g **ウ** 3.85 g **エ** 4.05 g **オ** 4.20 g

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	

問 1	水が試験管 a に流れこむのを防ぐため。
問 2	
問 3	火のついた線香を入れる。
問 4	還元
問 5	工

問 1 逆流した水により急冷されると、試験管が割れやすくなる。

問 2 原点を通る比例のグラフになる。

問 3 酸素にはものを燃やすはたらきがある。

問 4 還元は、金属の精錬などに用いられている。

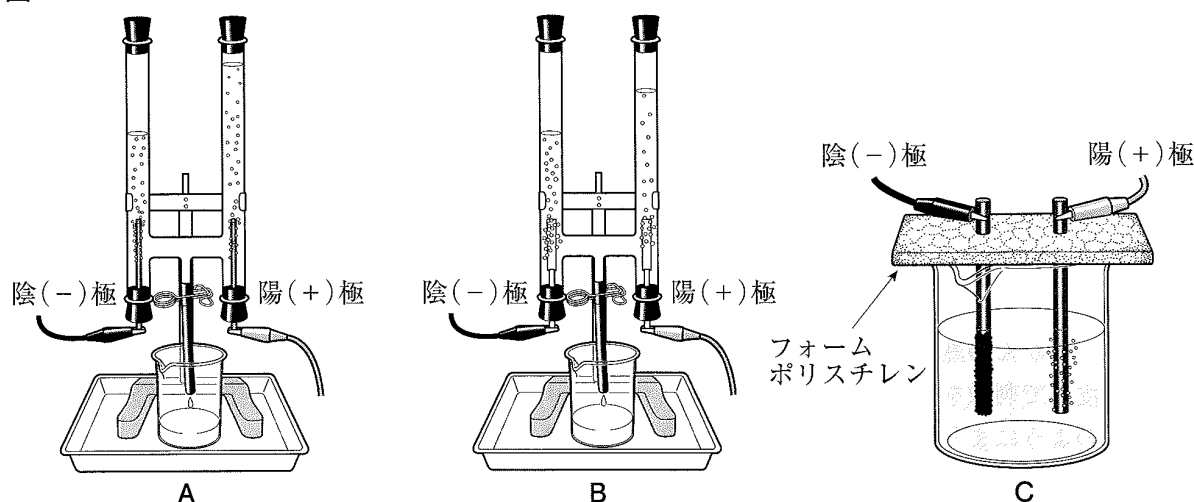
問 5 生じる銀を x g とすると、 $5.80 : 5.40 = 4.35 : x$ $x = 4.05$ [g]

【過去問 20】

水、塩酸、塩化銅水溶液を、それぞれ電気分解した。図はそのときのような様子を表しており、実験装置A、B、Cの各電極を電源装置につないで、電流をしばらく流した後のものである。次の問1～問3に答えなさい。

(山梨県 2010 年度)

図



問1 水、塩酸、塩化銅水溶液のうち、どれか一つはそのままでは電気分解ができないため、うすい水酸化ナトリウム水溶液を加える必要がある。それは水、塩酸、塩化銅水溶液のうちのどれか書きなさい。また、そのままでは電気分解できない理由を簡単に書きなさい。

問2 実験装置A、B、Cで行った電気分解により発生した気体を調べると、3種類の気体X、Y、Zであることがわかった。表1は、各電極と発生した気体についてまとめたものである。

表1

	実験装置A	実験装置B	実験装置C
陰(-)極	X	X	発生しなかった
陽(+))極	Y	Z	Y

次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 表1の気体Xは何か。化学式で書きなさい。
- (2) 図の実験装置Aに見られる気体Yの集まった量に基づいて考えると、表1の気体Yの性質として言えることは何か、簡単に書きなさい。
- (3) 実験装置A、Bで分解した物質はそれぞれ何か。右の表2のア～カから、最も適当な組合せを一つ選び、その記号を書きなさい。

表2

	実験装置A	実験装置B
ア	水	塩酸
イ	塩酸	水
ウ	塩化銅水溶液	塩酸
エ	水	塩化銅水溶液
オ	塩酸	塩化銅水溶液
カ	塩化銅水溶液	水

問3 実験装置Cで行った電気分解を化学反応式で表しなさい。

問 1		
	理由	
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 3		

問 1	水	
	理由	例 水だけでは電流が流れない（にくい）ため、水酸化ナトリウム水溶液を加えて、電流が流れるようにする必要があるため。
問 2	(1)	H ₂
	(2)	例 気体 Y は、水に溶けやすいと言える。
	(3)	イ
問 3	$\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$	

問 1 水は、通常の状態ではほんのわずかしき電離していない。

問 2 (1) 陰極から気体が発生しなかった C が塩化銅水溶液。したがって、Y は塩素。A で塩素と同時に発生するのは、塩酸が分解されて生じる水素。

(2) A の陽極の水の量が減らないのは、生じた塩素が水に溶けてしまうから。

(3) (1) から C が塩化銅水溶液、A が塩酸だとわかるので、B が水。

問 3 塩化銅 CuCl_2 は、銅 Cu と塩素 Cl_2 とに分解される。

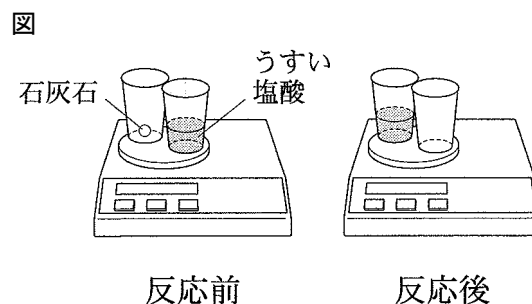
【過去問 21】

石灰石とうすい塩酸を用いて、化学変化が起こるときの物質の質量変化を調べる実験を行った。問1～問6に答えなさい。

(岐阜県 2010 年度)

〔実験〕 石灰石 1.0 g とうすい塩酸 50.0 cm³ を別々の容器に入れ、図のように密閉しないで全体の質量をはかった。次に、石灰石の入った容器に、うすい塩酸を加えて混ぜ合わせると、気体が発生した。気体が発生しなくなってから、再び全体の質量をはかり、反応後のようすを観察した。

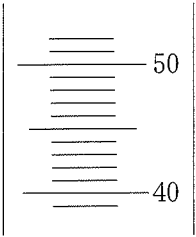
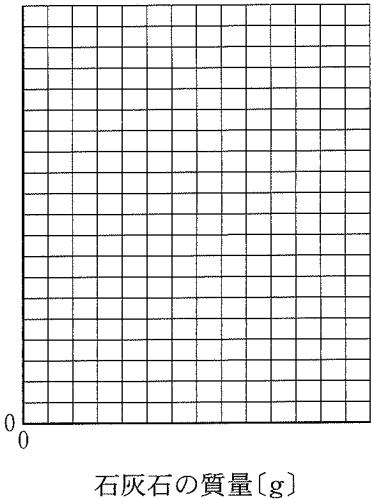
さらに、石灰石の質量を 2.0 g, 3.0 g, 4.0 g, 5.0 g, 6.0 g と変え、同じ濃度のうすい塩酸 50.0 cm³ とそれぞれ反応させ、反応前と反応後の全体の質量をはかった。表は、実験の結果をまとめたものである。

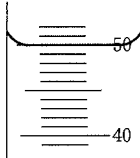
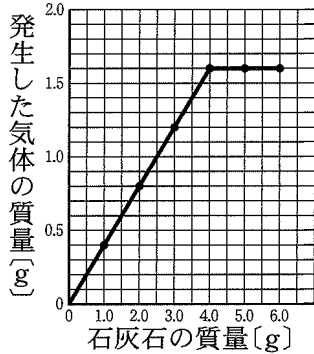


表

石灰石の質量 [g]		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
全体の質量 [g]	反応前	59.0	59.9	61.2	61.8	63.0	64.1
	反応後	58.6	59.1	60.0	60.2	61.4	62.5
反応後のようす		石灰石は残らなかった。				石灰石の一部が残った。	

- 問1 メスシリンダーで、うすい塩酸 50.0 cm³ を正しくはかったときの液面のようすを図示しなさい。
- 問2 密閉できる容器を用いて、この実験を行うと、反応前と反応後の全体の質量は同じになる。反応の前後で、物質全体の質量は変わらないという法則を何というか。ことばで書きなさい。
- 問3 1.0 g の石灰石を用いたときの実験で、発生した気体の質量は何 g か。
- 問4 表をもとに、石灰石の質量と発生した気体の質量との関係をグラフにかきなさい。なお、横軸に石灰石の質量、縦軸に発生した気体の質量をとり、グラフの横軸と縦軸には、適切な数値を書きなさい。
- 問5 6.0 g の石灰石を用いたときの実験で、反応後に残った石灰石をすべて反応させるには、同じ濃度のうすい塩酸を、少なくとも何 cm³ 追加すればよいか。
- 問6 卵のからには石灰石と同じ物質がふくまれ、うすい塩酸と反応させると、石灰石のときと同じ気体が発生する。卵のから 2.6 g に、この実験で用いたうすい塩酸を加えると、卵のからは残らず反応し、気体が 1.1 g 発生した。この卵のから 1.0 g から発生した気体の質量は何 g か。小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	g
問 4	発生した気体の質量〔g〕  石灰石の質量〔g〕
問 5	cm ³
問 6	g

問 1	
問 2	質量保存の法則
問 3	0.4 g
問 4	発生した気体の質量〔g〕  石灰石の質量〔g〕
問 5	25.0 cm ³
問 6	0.42 g

- 問1 液面の最も低い位置が 50.0 の目盛りと一致するようにはかる。
- 問2 反応に関係する物質が外部にもれたり、または、外部から別の物質が入ったりしない限り、化学反応の前後で物質全体の質量は変化せずに保存されることを、質量保存の法則という
- 問3 質量保存の法則から、 $59.0 - 58.6 = 0.4$ [g] となる。
- 問4 加えた石灰石の質量が 4.0 g までは、加えた石灰石の質量を x 、発生した気体の質量を y とすると、それらの間には $y = 0.4x$ という比例関係がある。しかし、加えた石灰石の質量が 4.0 g を超えると $y = 1.6$ という一定の値になる。
- 問5 うすい塩酸 50 cm³ は 4.0 g の石灰石と残らず反応する。6.0 g の石灰石と残らず反応するうすい塩酸の体積を x [cm³] とすると、 50 [cm³] : 4.0 [g] = x [cm³] : 6.0 [g] が成り立ち、 $x = 75$ [cm³] となる。 $75 - 50 = 25$ [cm³] が、さらに加えるべき塩酸の体積である。
- 問6 卵のから 2.6 g とうすい塩酸とが残らず反応して 1.1 g の二酸化炭素が発生した。卵のから 1.0 g あたりから発生した二酸化炭素の質量を y [g] とすると、 $2.6 : 1.1 = 1.0 : y$ が成り立ち、 $y = 1.1 \div 2.6 = 0.423 \cdots = \text{約 } 0.42$ [g] となる。

【過去問 22】

太郎さん、花子さん、正夫さんは、くらしと電気について話し合い、表にまとめた。次の文は、そのときの会話の一部である。問いに答えなさい。

(岐阜県 2010 年度)

太郎：現在の私たちには、電気がない生活は考えられないね。日本では、発電量の半分以上が火力発電によるものだそうだよ。

花子：①火力発電では、エネルギーはどのように変換されるのかしら。

正夫：化石燃料を燃やすことでエネルギーを得ているんだよ。でも、電気をつくるのと同時に多量の二酸化炭素が発生しているから、自然環境への影響が心配だね。

太郎：②二酸化炭素は、植物が吸収してくれるんだよね。

正夫：発生する二酸化炭素の量が多すぎると植物も吸収しきれないし、開発によって森林が減少していることも心配だね。

花子：自然環境に大きな影響を与えないで、今のくらしを続けられる発電方法はないのかしら。

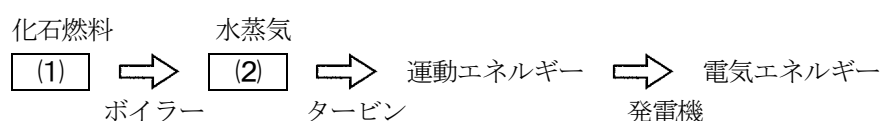
正夫：いろいろな方法が考えられているよ。例えば、太陽光や風力を利用した発電や、③水素と酸素が化学変化して水ができるときに発生するエネルギーを、電気エネルギーとしてとり出す燃料電池があるよ。

太郎：でもね、安定して大量の電気をつくりだすことは簡単じゃないんだ。学校にも太陽電池パネルがついているけれど、この前、④前線が通過して急に天気が変わったときに、発電量が下がったよね。太陽光発電は天気に大きく左右されるんだ。

花子：私たちが今できることは、ふだんの生活の中で電気をむだづかいしない工夫をすることね。

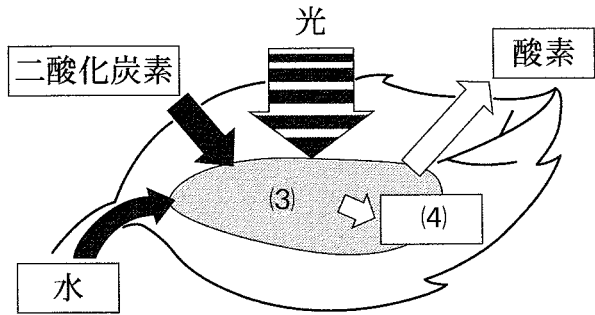
問1 下線①から、花子さんは火力発電のしくみについて調べ、エネルギーの変換を、次のようにまとめた。下の表の の(1)、(2)にあてはまるエネルギーは、それぞれ何か。ことばで書きなさい。

火力発電では、化石燃料を燃やすことで水を沸騰させ、発生した水蒸気でタービンを回すことにより、電気エネルギーをつくりだしている。



問2 下線②から、太郎さんは植物の光合成について調べ、次のようにまとめた。下の表の の(3), (4) にあてはまることばを、それぞれ書きなさい。

植物は、葉の細胞の中にある (3) で光合成を行い、大気中の二酸化炭素を吸収して、 (4) (栄養分) や酸素をつくっている。



問3 下線③から、正夫さんは水素と酸素の燃料電池について調べ、次のようにまとめた。下の表の の(5), (6)にあてはまる物質を、それぞれモデルでかきなさい。

燃料電池は、水素と酸素が化学変化するとき、水とともに発生するエネルギーを電気エネルギーとしてとり出す装置である。この反応を、水素原子を○、酸素原子を●で表すと、次のようにモデルで表すことができる。

 + (5) $\longrightarrow$ (6) + 電気エネルギー

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

問 1	(1)	化学
	(2)	熱
問 2	(3)	葉緑体
	(4)	デンプン
問 3	(5)	
	(6)	

問 1 化石燃料が蓄えている化学エネルギーを熱エネルギーに変換している。

問 2 植物は葉の葉緑体で光合成を行い、デンプンや酸素を作っている。

問 3 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ という反応式は水ができることを表している。

【過去問 23】

酸化銀、炭酸水素ナトリウム、酸化銅をそれぞれ加熱したときの化学変化について調べるため、次の〔実験 1〕と〔実験 2〕を行った。

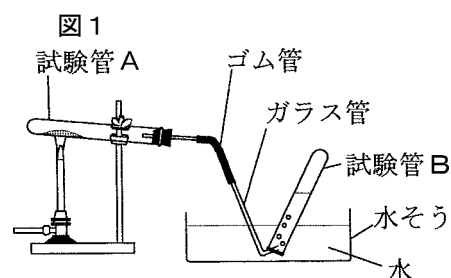
〔実験 1〕 ① ある質量の酸化銀をはかり取り、試験管 A に入れ、図 1 のようにガスバーナーで十分に加熱した。

② ガラス管の口から出てくる気体を試験管 B に集めた。

ただし、はじめに出てくる気体は集めなかった。

③ 気体が出なくなってから、ガラス管を水そうから取り出し、ガスバーナーの火を消した。

④ 次に、炭酸水素ナトリウムを用いて同じことを行った。



〔実験 2〕 ① 酸化銅 6.00 g と乾燥した炭素粉末 0.15 g をはかり取り、よく混ぜた後で試験管 A に入れて図 1 のように十分に加熱し、〔実験 1〕の②と同じことを行った。

② 気体が出なくなってから、ガラス管を水そうから取り出し、ガスバーナーの火を消して、ゴム管をピンチコックでとめた。

③ その後、試験管 A を冷却し、反応後の試験管 A の中にある物質の質量を測定した。

④ 酸化銅の質量は 6.00 g のままにして、炭素粉末の質量を 0.30 g, 0.45 g, 0.60 g, 0.75 g, 0.90 g に変え、同じことを行った。

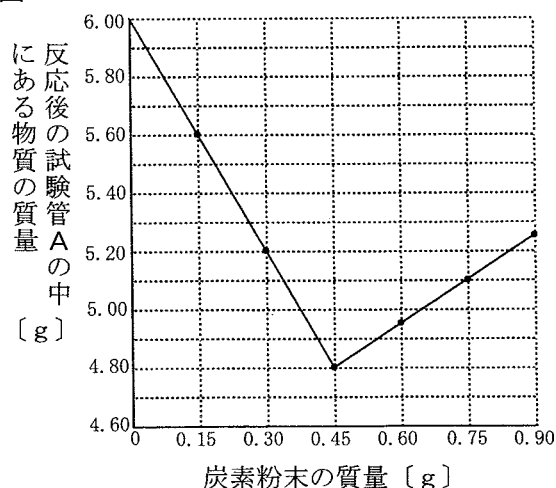
表は、〔実験 2〕の結果をまとめたものであり、図 2 は、表をもとに、横軸に炭素粉末の質量を、縦軸に反応後の試験管 A の中にある物質の質量をとり、その関係をグラフに表したものである。

ただし、反応後の試験管 A の中にある気体の質量は無視できるものとする。

表

酸化銅の質量 [g]	加えた炭素粉末の質量 [g]	反応後の試験管 A の中にある物質の質量 [g]
6.00	0.15	5.60
6.00	0.30	5.20
6.00	0.45	4.80
6.00	0.60	4.95
6.00	0.75	5.10
6.00	0.90	5.25

図 2



次の問 1 から問 4 に答えなさい。

(愛知県 2010 年度 A)

問1 「実験1」と「実験2」では、ガスバーナーの火を消す前にガラス管を水そうから取り出した。この理由について説明した文として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 試験管Aの中に発生した気体を取り除くため。
- イ 試験管Aの中に水そうの水が流れ込むことを防ぐため。
- ウ 試験管Aの中にある物質が、空気中の酸素と反応することを防ぐため。
- エ 試験管Aの中にある物質が、水そうへ向かって押し出されることを防ぐため。

問2 「実験1」と「実験2」で、試験管Bに集めた気体について説明した文章として最も適当なものを、次のアからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

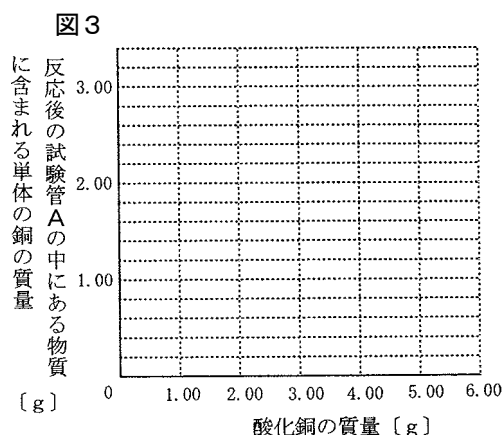
ただし、「実験1」で酸化銀を加熱したときに集めた気体をX、炭酸水素ナトリウムを加熱したときに集めた気体をY、「実験2」で集めた気体をZとする。

- ア X、Y、Zはすべて同じ気体である。それぞれの気体を集めた試験管Bに石灰水を入れて振ると白くにごる。
- イ X、Y、Zはすべて同じ気体である。それぞれの気体を集めた試験管Bに火のついた線香を入れると激しく燃える。
- ウ XとYは同じ気体であり、XとYを集めたそれぞれの試験管Bに石灰水を入れて振ると白くにごる。また、Zを集めた試験管Bに火のついた線香を入れると激しく燃える。
- エ XとYは同じ気体であり、XとYを集めたそれぞれの試験管Bに火のついた線香を入れると激しく燃える。また、Zを集めた試験管Bに石灰水を入れて振ると白くにごる。
- オ YとZは同じ気体であり、YとZを集めたそれぞれの試験管Bに石灰水を入れて振ると白くにごる。また、Xを集めた試験管Bに火のついた線香を入れると激しく燃える。
- カ YとZは同じ気体であり、YとZを集めたそれぞれの試験管Bに火のついた線香を入れると激しく燃える。また、Xを集めた試験管Bに石灰水を入れて振ると白くにごる。

問3 「実験2」で、酸化銅6.00 gと炭素粉末0.45 gをよく混ぜて加熱したときに発生する気体は何gか、小数第2位まで求めなさい。

問4 「実験2」の試験管Aの中には、単体の銅ができる。

炭素粉末の質量を0.30 gにし、酸化銅の質量をさまざまに変えて「実験2」の①から③までと同じことを行ったとき、酸化銅の質量と反応後の試験管Aの中にある物質に含まれる単体の銅の質量との関係はどのようなになるか。横軸に酸化銅の質量を、縦軸に反応後の試験管Aの中にある物質に含まれる単体の銅の質量をとり、その関係を表すグラフを解答欄の図3に書きなさい。



問 1	
問 2	
問 3	g
問 4	

問 1	イ
問 2	オ
問 3	1.65 g
問 4	

問 1 加熱を止めると試験管内の気圧が下がる。そうすると試験管内に水そうの水が逆流してしまう。

問 2 酸化銀の熱分解反応は $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$ で、銀の単体と酸素を生じる。炭酸水素ナトリウムの熱分解反応は $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ で、炭酸ナトリウムと二酸化炭素と水を生じる。酸化銅の還元反応は $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ で、銅の単体と二酸化炭素を生じる。二酸化炭素は石灰水を白くにごらせる。また、酸素にはものを激しく燃やすはたらきがある。

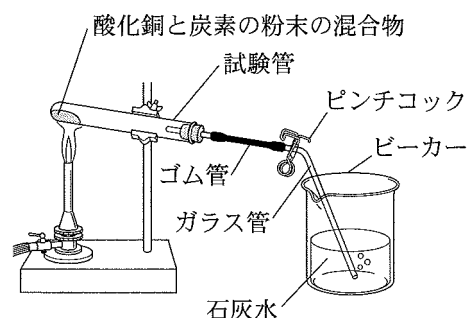
問 3 発生した気体をすべて捕集しているので質量保存の法則が成り立つ。6.00 g の酸化銅に 0.45 g の炭素を加えて 4.80 g の銅を得たから、発生した二酸化炭素は $6.45 - 4.80 = 1.65$ [g] となる。

問 4 酸化銅を還元して得られる単体の銅の質量と、反応する酸化銅の質量との間には銅：酸化銅 = 4 : 5 という関係が成立する。6.00 g の銅と十分に反応する炭素は図 2 から 0.45 g である。このとき単体の銅の質量は最大の 4.80 g となる。それゆえ 0.30 g の炭素しか加えなければ、銅単体は 4.80 g の $\frac{0.30}{0.45}$ 倍の 3.20 g しかできない。グラフは縦軸の単体の銅の質量が 3.20 g となるときの、横軸の酸化銅の質量が 4.00 g となり、それ以降は横軸の大きさが大きくなっても縦軸の値は 3.20 のままで変わらない。

【過去問 24】

右の図のように、酸化銅と炭素の粉末の混合物を試験管に入れ、ガスバーナーで加熱した。すると、気体が発生してビーカーの石灰水が白くにごり、試験管の中の物質が黒色から赤かっ色に変化した。反応が終わった後、ある操作をしてから、加熱するのをやめ、ピンチコックでゴム管を閉じた。試験管が冷めてから中の物質を取り出して調べると、金属に共通する性質を示した。これについて、あとの各問いに答えなさい。

図



(三重県 2010 年度)

問1 この実験で、反応が終わった後、加熱するのをやめる前にしなければならないある操作がある。ある操作とはどのような操作か、簡単に書きなさい。

問2 この実験で得られた赤かっ色の物質が示した、金属に共通する性質とはどのような性質か、次のア～エから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。

- ア 塩酸を加えると気体が発生する。 イ 磁石につく。
ウ みがくと特有の光沢が見られる。 エ 電気をよく通す。

問3 この実験で、試験管の中で起きた化学変化を化学反応式で表すとどうなるか、書きなさい。ただし、酸化銅の化学式は、 CuO とする。

問4 この実験では、酸化銅が還元されて赤かっ色の物質ができた。わたしたちの生活にとってなくてはならない鉄も、鉄鉱石（酸化鉄を多く含む磁鉄鉱や赤鉄鉱など）が還元されることでとり出されている。還元とはどのような化学変化か、「酸化物」という言葉を使って簡単に書きなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	ガラス管を石灰水の中から出す。
問2	ウ, エ
問3	$2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
問4	酸化物から酸素がとれる化学変化。

- 問1 加熱をやめると試験管内の気圧が下がってビーカーの石灰水が試験管内に逆流してしまう。
- 問2 金属には、独特の光沢と導電性、延性・展性という性質がある。
- 問3 黒色の酸化銅が還元されて赤かつ色の銅になり、炭素が酸化されて二酸化炭素ができる。この反応は、 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ と表せる。
- 問4 酸素と結合することが酸化で、酸化物から酸素が取れることが還元である。

【過去問 25】

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2010 年度)

＜実験＞ 物質が化学変化する前と後の質量の変化を調べるために、次の①～③の実験を行った。

- ① 図1のように、密閉できる容器（炭酸飲料用ペットボトル）に石灰石 0.50 g と試験管に入れたうすい塩酸 10cm³を別々に入れ、密閉した後、電子てんびんで質量をはかった。その後、図2のように容器を傾けて石灰石とうすい塩酸を混ぜ合わせると、気体が発生した。反応が終わった後、図3のように電子てんびんでふたたび質量をはかった。表1はその結果をまとめたものである。

図1

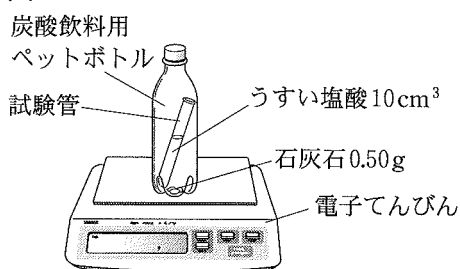


図2

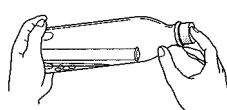


図3

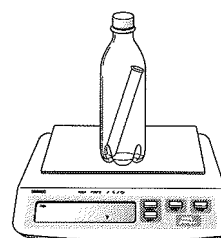


表1

反応前の質量	88.00 g
反応後の質量	88.00 g

- ② 図4のように、石灰石 0.50 g とうすい塩酸 10cm³を別々の容器に入れ、電子てんびんで質量をはかった。その後、図5のように石灰石の入った容器にうすい塩酸を入れて混ぜ合わせると、気体が発生した。反応が終わった後、図6のように電子てんびんでふたたび質量をはかった。表2はその結果をまとめたものである。

図4

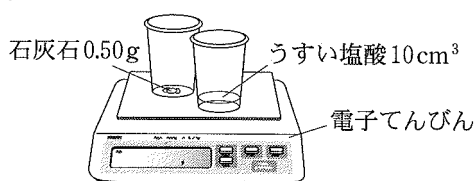


図5

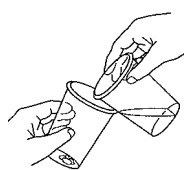


図6



表2

反応前の質量	40.50 g
反応後の質量	40.28 g

- ③ ②の図4の石灰石の質量を 1.00 g, 1.50 g, 2.00 g, 2.50 g, 3.00 g と変え、②の塩酸と同じ濃さの塩酸 10cm³を用いて、②の図4, 図5, 図6の操作をくり返した。表3はその結果をまとめたものである。

表3

石灰石の質量	1.00 g	1.50 g	2.00 g	2.50 g	3.00 g
反応前の質量	41.00 g	41.50 g	42.00 g	42.50 g	43.00 g
反応後の質量	40.56 g	40.84 g	41.12 g	41.62 g	42.12 g

問1 実験①で発生した気体と同じ気体が発生するのはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 二酸化マンガンに過酸化水素水を加える。
- イ マグネシウムにうすい塩酸を加える。
- ウ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- エ 塩化銅水溶液を電気分解する。

問2 実験①について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

- (a) 実験①のように、密閉した容器の中で物質を反応させると、化学変化の前後で、その化学変化に関係している物質全体の質量は変わらない。この法則を何というか、その名称を書きなさい。
- (b) 次の文は、化学変化の前後で、物質全体の質量が変わらない理由について説明したものである。文中の、(X), (Y), (Z)に入る最も適当なものはどれか、下のア～エからそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

化学変化の前後で、物質をつくる原子の (X) は変わっても、その化学変化に関係している原子の (Y) と (Z) は変わらないから。

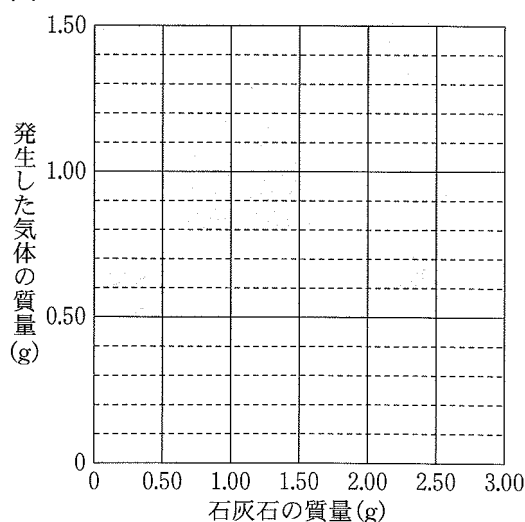
ア 種類 イ 数 ウ 分子 エ 組み合わせ

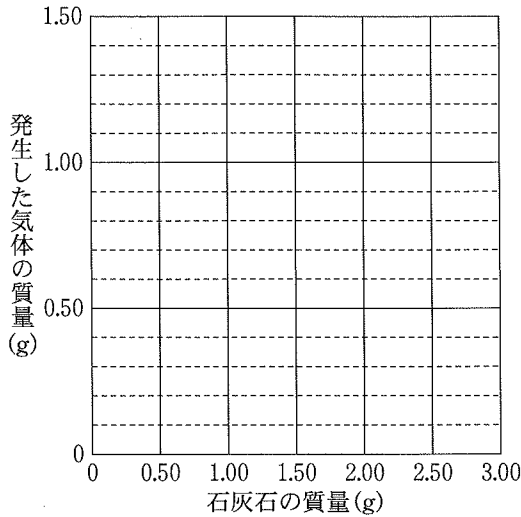
問3 密閉されていない容器で行った実験②について、反応後の質量が、反応前の質量より軽くなったのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。

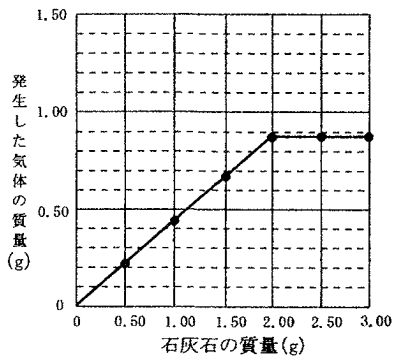
問4 図7は、実験②、実験③の結果から、石灰石の質量と発生した気体の質量との関係をグラフに表そうとしたものである。石灰石の質量と発生した気体の質量との関係をグラフに表しなさい。

問5 実験③で、石灰石の質量が3.00 g のとき、石灰石の一部が反応せず、容器の中に残っていた。この石灰石をすべて反応させるには、実験③で用いた塩酸と同じ濃さの塩酸を、少なくともあと何 cm³ 加えればよいか、求めなさい。

図7



問 1			
問 2	(a)	法則	
	(b)	X	Y
問 3			
問 4			
問 5	cm ³		

問 1	ウ		
問 2	(a)	質量保存の 法則	
	(b)	X エ	Y ア
問 3	例 1 発生した気体が出ていったから。 例 2 発生した気体が逃げていったから。		
問 4			
問 5	5 cm ³		

問 1 実験①では二酸化炭素が発生する。炭酸水素ナトリウムを熱分解すると、 $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{CO}_3$ という反応が起きて、二酸化炭素が発生する。

問 2 化学変化の前後では、物質をつくる原子の組み合わせだけが変化し、原子の数と種類は変化しない。

問 3 密閉容器内でないと、 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ の反応で発生する気体 CO_2 は外部にもれる。

問 4 表 2・表 3 で、反応前の質量から反応後の質量を引いた値が、発生した気体の質量になる。

問5 問4のグラフから塩酸 10cm^3 に対して石灰石 2.00 g が過不足なく反応するとわかる。石灰石 3.00 g に過不足なく反応する塩酸を $x\text{ cm}^3$ とすると、 $2 : 10 = 3 : x$ が成り立つ。

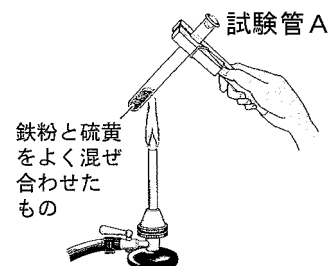
【過去問 26】

鉄と硫黄^{いおう}の反応について調べるために、次の<実験>を行った。これについて、下の問1～問3に答えよ。

(京都府 2010 年度)

<実験>

鉄粉 7 g と硫黄 4 g をよく混ぜ合わせて、2本の試験管 A・B に半分ずつ分けたのち、右の図のように、試験管 A に入れた混合物の上部を加熱し、混合物の上部が赤くなったら、加熱をやめる。試験管 B に入れた混合物は加熱しない。



試験管 A 中の物質が冷えたら、試験管 A・B それぞれに磁石を近づけて、試験管中の物質が磁石に引きつけられるかを調べる。また、試験管 A・B それぞれ中の物質が塩酸と反応するか、そのようすを調べる。

【結果】

中の物質は磁石に引きつけられたが、 中の物質は磁石に引きつけられなかった。

どちらの試験管中の物質も塩酸と反応し、それぞれ気体が発生した。それらの気体のうち、 中の物質と塩酸の反応によって発生した気体はにおいがあったが、 中の物質と塩酸の反応によって発生した気体はにおいがなかった。

問1 鉄や硫黄は1種類の原子からできている物質である。これらの物質のように、1種類の原子からできている物質を何というか、漢字2字で書け。

問2 【結果】中の ～ に入る語句の組み合わせとして、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

	a	b	c	d
(ア)	試験管 A	試験管 B	試験管 A	試験管 B
(イ)	試験管 A	試験管 B	試験管 B	試験管 A
(ウ)	試験管 B	試験管 A	試験管 A	試験管 B
(エ)	試験管 B	試験管 A	試験管 B	試験管 A

問3 <実験>において試験管 A に入れた混合物を加熱したときに、試験管 A 中で起こった化学変化によってできた物質は何か、物質名をひらがな6字で書け。

問1							
問2							
問3							

問 1	単	体				
問 2	(ウ)					
問 3	り	ゅ	う	か	て	つ

問1 2種類以上の原子からできている物質が化合物，1種類の原子からできている物質が単体。

問2 鉄と硫黄の粉末を混ぜて加熱してできた硫化鉄は，磁石には引きつけられず，電流も通さない。塩酸を加えると発生する硫化水素には特有のにおいがある。鉄に塩酸を加えると塩化鉄ができて，においのない水素が発生する。

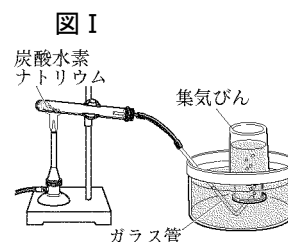
問3 鉄＋硫黄→硫化鉄という反応が起こる。硫化鉄は「りゅうかてつ」と読む。

【過去問 27】

炭酸水素ナトリウムについて調べるため、次の実験 1, 2を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2010 年度 後期)

【実験 1】乾いた試験管に炭酸水素ナトリウム 2.1 g を入れ、図 I のように、弱い火で加熱して発生した気体を集めた。気体の発生が止まった後、ガラス管を水そうの水からとり出してから加熱をやめた。反応後、試験管には白い固体が残り、試験管の口付近には無色の液体が観察できた。この後、集めた気体は石灰水を加えてよく振ると白くにごったことから二酸化炭素であることが分かった。



【実験 2】41.0 g の蒸発皿に炭酸水素ナトリウム 8.4 g を入れ、図 II のように弱い火で十分に加熱した後、残った固体の入った蒸発皿の質量をはかると 46.3 g であった。



問 1 図 I のような発生した気体の集め方は何と呼ばれるか。

問 2 実験 1 において、加熱をやめる前にガラス管を水そうの水からとり出すのは、ガラス管を水中に入れたまま加熱をやめると、試験管内部にある現象が起こるからである。その現象を簡潔に書きなさい。

問 3 実験 1 において、反応後、試験管に残った白い固体を物質 A とする。

① 物質 A の物質名と化学式を書きなさい。

② 次のア～エのうち、物質 A と炭酸水素ナトリウムそれぞれの水に対するとけ方と、それぞれを水にとかしたときのアルカリ性の強さについて述べたものとして適しているものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

ア 物質 A は、炭酸水素ナトリウムよりも水によくとけてアルカリ性が弱い。

イ 炭酸水素ナトリウムは、物質 A よりも水によくとけてアルカリ性が弱い。

ウ 物質 A は、炭酸水素ナトリウムよりも水によくとけてアルカリ性が強い。

エ 炭酸水素ナトリウムは、物質 A よりも水によくとけてアルカリ性が強い。

問 4 実験 1 において、反応後に試験管の口付近に観察できた液体は水であり、集気びんに集まった気体は二酸化炭素であった。実験 2 の結果から、実験 1 において反応によってできた水と二酸化炭素の質量は合わせて何 g と考えられるか。答えは、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めること。ただし、実験 1, 2 ともに炭酸水素ナトリウムはすべて反応したものとする。

問 1		
問 2		
問 3	①	(物質名)
		(化学式)
	②	
問 4	g	

問 1	水上置換	
問 2	試験管に水そうの水が逆流する。	
問 3	①	(物質名) 炭酸ナトリウム
		(化学式) Na_2CO_3
	②	ウ
問 4	0.8 g	

問 1 水にとけにくい気体は水上置換，水にとけやすく空気より軽い気体は上方置換，水にとけやすく空気より重い気体は下方置換で集める。

問 2 加熱直後の試験管に水そうの水が逆流すると，温度差でガラスが破損し，試験管が割れるおそれがある。

問 3 ① 炭酸水素ナトリウム→炭酸ナトリウム+水+二酸化炭素

② 炭酸水素ナトリウムは重曹として用いられ，弱アルカリ性で食品に添加することも多い。炭酸ナトリウムは水にとかすと強いアルカリ性を示す。フェノールフタレイン溶液を，それぞれの水溶液に加えると，炭酸水素ナトリウム水溶液ではうすい赤色を示すが，炭酸ナトリウム水溶液ではこい赤色を示す。

問 4 炭酸水素ナトリウム→炭酸ナトリウム+水+二酸化炭素 という反応が起こり，実験 2 では，生じた水と二酸化炭素が空气中に逃げるため，実験後の質量は実験前よりも小さくなる。 $41.0+8.4-46.3=3.1[\text{g}]$ より，8.4 g の炭酸水素ナトリウムから 3.1 g の水と二酸化炭素が生じる。炭酸ナトリウム 2.1 g より生じる水と二酸化炭素の質量を $x[\text{g}]$ とすると， $8.4:3.1=2.1:x$ $x=0.775[\text{g}]$

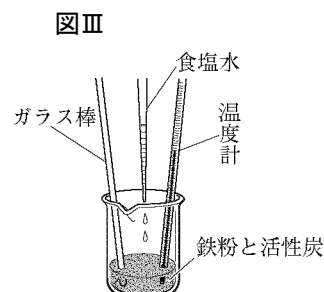
【過去問 28】

化学変化が起こるときには熱エネルギーが入り出る。このことに興味をもったMさんは、次の実験1～3を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2010 年度 前期)

【実験2】図Ⅲのように、鉄粉6 gと活性炭3 gを混ぜたものをビーカーに入れ、食塩水を数滴加えた後、ガラス棒でかき混ぜながら温度変化を調べた。

【実験3】図Ⅳのように、塩化アンモニウム1 gと水酸化バリウム3 gを混ぜないようにビーカーに入れ、水で湿らせたろ紙をかぶせた後、ガラス棒で塩化アンモニウムと水酸化バリウムをかき混ぜながら温度変化を調べた。

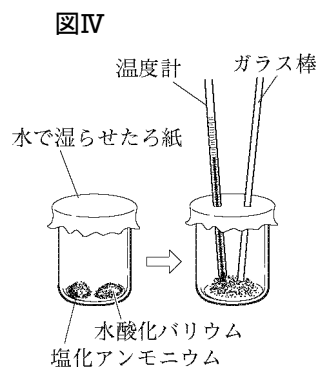


問2 実験2において、鉄は空気中の気体と反応した。空気中にふくまれている次の気体のうち、実験2において鉄と反応した気体を一つ選び、記号を書きなさい。

ア 窒素 イ 酸素 ウ 二酸化炭素

問3① 実験3において、水で湿らせたろ紙をビーカーにかぶせたのは、発生した気体によるにおいを少なくするためである。水で湿らせたろ紙をかぶせると、発生した気体がろ紙をかぶせたビーカー中から出てくる量が少なくなるのは、発生した気体の水に対するどのような性質によるか。簡潔に書きなさい。

② 実験3において発生した気体の化学式を書きなさい。



問4 次のうち、実験2、実験3において反応がすすむにつれて起こる温度変化について述べたものとして正しいものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 実験2、実験3ともに温度が上がる。
 イ 実験2、実験3ともに温度が下がる。
 ウ 実験2では温度が上がり、実験3では温度が下がる。
 エ 実験2では温度が下がり、実験3では温度が上がる。

問2	
問3	①
	②
問4	

問 2	イ	
問 3	①	水によくとける性質。
	②	NH_3
問 4	ウ	

問 3 ① 発生したアンモニアは水にひじょうにとけやすいため，ろ紙にふくまれている水にとけこんでしまう。

② 窒素原子に水素原子が 3 つ結合した形の分子をもつ。

問 4 **実験 3** は，反応が進むにつれて温度が下がっていく吸熱反応の代表的な例である。

【過去問 29】

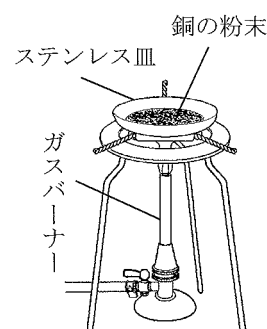
銅と酸素が化合するときの銅と酸素の質量の関係を調べるために、**実験 1**を行った。また、酸化銅と炭素の粉末を混ぜて加熱したときの化学変化を調べるために、**実験 2**を行った。各問いに答えよ。

(奈良県 2010 年度)

実験 1 0.20 g の銅の粉末を、ステンレス皿に入れて皿全体の質量をはかった後、**図 1**のように銅の粉末をじゅうぶんにガスバーナーで加熱し、空気中の酸素と完全に化合させると、黒色の酸化銅ができた。皿を冷却した後、この皿全体の質量をはかった。これらの操作を、はかりとる銅の質量を変えてくり返し行った。**表**は、実験結果をまとめたものである。

なお、ステンレス皿の質量は、加熱しても変化しなかった。

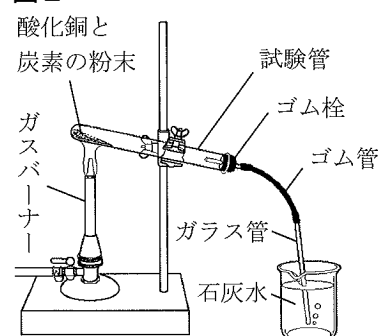
図 1



銅の質量 [g]		0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
皿全体の質量 [g]	加熱前	31.20	31.40	31.60	31.80	32.00
	加熱後	31.25	31.50	31.75	32.00	32.25

実験 2 **実験 1** でできた酸化銅と炭素の粉末をよく混ぜ合わせて、かわいた試験管に入れ、**図 2**のようにガスバーナーで加熱し、反応させた。このとき発生した気体を石灰水に通したところ、石灰水は白くにごり、試験管の中には銅ができた。

図 2



問 1 次のア～エの変化のうち、物質が酸素と化合したと考えられるものをすべて選び、その記号を書け。

- ア 試験管内の水素にマッチの火を近づけると、音を出して燃え、水ができた。
- イ 少量の海水を洗面器に入れて蒸発させると、塩化ナトリウムの結晶ができた。
- ウ 鉄くぎを長いあいだ外に放置しておくと、鉄くぎがさびて変色した。
- エ 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えると、泡が発生した。

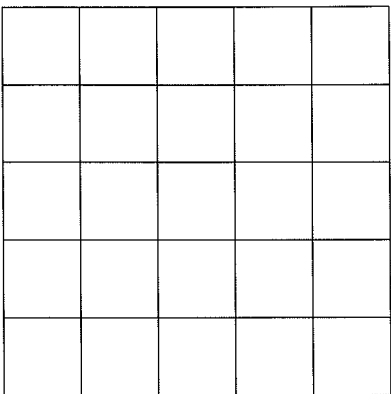
問 2 **実験 1** の結果をもとに、酸化銅ができるときの、銅の質量と、化合した酸素の質量との関係をグラフに表せ。また、そのグラフから、銅の質量と、化合した酸素の質量との比を求め、最も簡単な整数を用いて表せ。

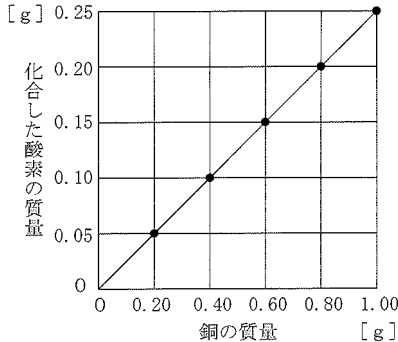
問 3 **実験 2** で発生した気体は何か。化学式で書け。また、これと同じ気体を発生させる方法はどれか。次のア～エのうち、適切なものをすべて選び、その記号を書け。

- ア 炭酸水素ナトリウムをガスバーナーで加熱する。
- イ 石灰石にうすい塩酸を加える。
- ウ うすい水酸化ナトリウム水溶液を電気分解する。
- エ 酸化銀をガスバーナーで加熱する。

問 4 **実験 2** で、1.60 g の酸化銅に炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱したとき、銅は最大で何 g できるか。その値を書け。

問5 実験1のように、物質が酸素と化合して酸化物ができる化学変化を酸化というのに対して、実験2のように、酸化物が酸素をうばわれる化学変化を何というか。その用語を書け。

問1		
問2		
	銅の質量 : 化合した酸素の質量 = :	
問3	化学式	
	記号	
問4	g	
問5		

問1	ア, ウ	
問2		
	銅の質量 : 化合した酸素の質量 = 4 : 1	
問3	化学式	CO_2
	記号	ア, イ
問4	1.28 g	
問5	還元	

問1 アー水素を燃焼させて水素と酸素とを化合すると水ができる。 イー水溶液から溶媒である水を蒸発させたに過ぎない。 ウー鉄が酸化されて酸化鉄が生じることを「さびる」と呼んでいる。 エー過酸化水素水が分解された過ぎない。 二酸化マンガンは分解を助けているだけである。

問2 銅と化合した酸素の質量は、加熱後の質量から加熱前の質量を引けばよい。グラフは比例の直線となる。反応する銅の質量と化合した酸素の質量とは単純な整数比として表される。

問3 石灰水を白くにごらせる気体は二酸化炭素(CO_2)である。ウでは水素と酸素、エでは酸素が発生する。

問4 問2より、酸化銅では銅：酸素＝4：1で化合する。それゆえ、1.60[g]の酸化銅には、 $1.60[\text{g}] \times \frac{4}{5} = 1.28[\text{g}]$ の銅が含まれる。

【過去問 30】

美紀さんたちのクラスでは、「身近な理科」というテーマで発表会を行った。次の問いに答えなさい。

(和歌山県 2010 年度)

問3 次の文は、「水の性質」について発表した内容の一部である。下の(1)～(4)に答えなさい。

水は、水素原子と 原子からできた水分子が集まったものです。また、水は、温度によって固体、液体、気体にすがたを変えます。このとき、それぞれの体積は変化しますが、質量は変化しません。

(1) 文中の にあてはまる適切な語を書きなさい。

問3	(1)	
----	-----	--

問3	(1)	酸素
----	-----	----

問3 (1) 水は水素と酸素とが化合した物質である。

【過去問 31】

金属と酸素との結びつきについて調べるため、実験 1，実験 2 を行った。次の各問いに答えなさい。

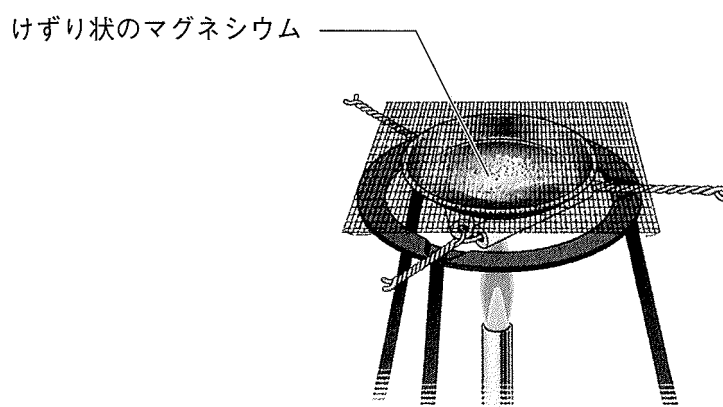
(鳥取県 2010 年度)

実験 1

けずり状のマグネシウムをステンレス皿にとった後、図 1 のように十分に加熱を行い、得られた化合物の質量をはかった。

続けて、マグネシウムの質量を変えて、同様の実験を 4 回行い、表のような結果を得た。

図 1



表

	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
マグネシウムの質量(g)	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75
加熱後の化合物の質量(g)	0.24	0.51	0.76	0.99	1.25

問 1 実験 1 の操作について、正しいものを次のア～オから二つ選び、記号で答えなさい。

- ア 反応が進みやすいように、加熱は強い火で行った。
- イ 加熱に使った器具は危険なので、冷める前にすぐに片付けた。
- ウ 実験結果を記録しやすいように、実験装置のすぐ近くに記録用紙を置いた。
- エ 炎が青色になるように、ガスバーナーの調節ねじで、空気の量を調節した。
- オ 反応が早く進むように、ときどき金網をはぐってマグネシウムをかき混ぜた。

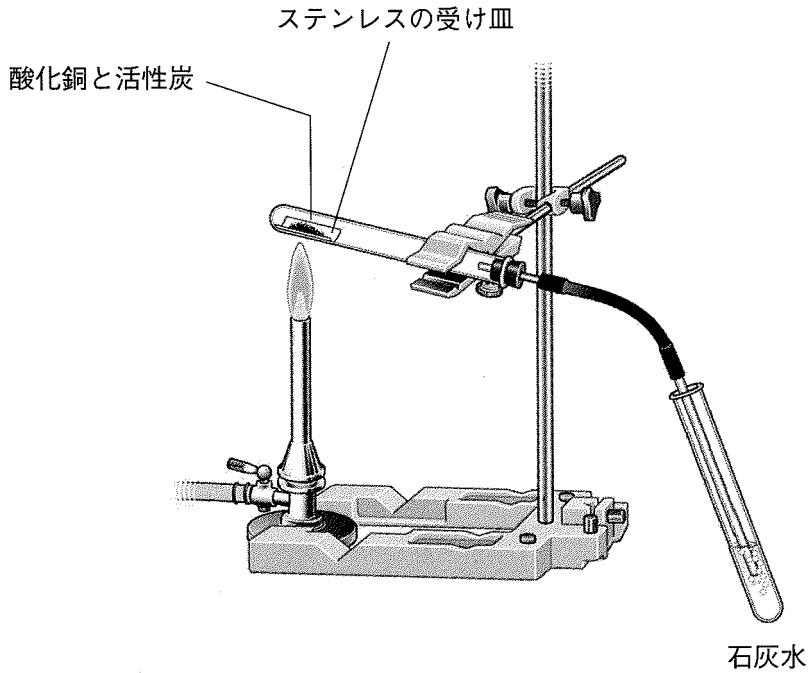
問 2 加熱した後にステンレス皿の上に残った物質は何か、化学式で答えなさい。

問 3 加熱前のマグネシウムの質量を横軸に、化合した酸素の質量を縦軸にとり、グラフを解答用紙にかきなさい。

実験 2

酸化銅を活性炭とよく混ぜ合わせて、ステンレスの受け皿にのせて試験管に入れ、図 2 の装置を用いて加熱したところ、気体が発生し、石灰水が白くにごった。

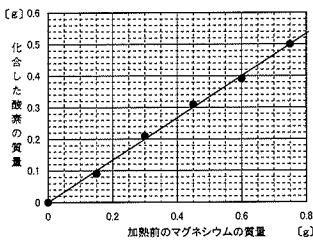
図 2



問 4 加熱している試験管の中で起こった反応を化学反応式で答えなさい。

問 5 酸化銅 4.10 g を実験 2 の方法で完全に銅に還元すると、何 g の銅が得られるか、小数第 2 位まで答えなさい。なお、酸化銅が生成する際に、化合する銅の質量と酸素の質量との比は、4 : 1 であるとする。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	g

問 1	ア, エ
問 2	MgO
問 3	
問 4	$2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
問 5	3.28 g

問 1 やけどをしないよう，器具が冷めてから片付ける。ガスバーナーの近くには，記録用紙のような燃えやすいものは置かない。マグネシウムが飛び散らないように，金網をかぶせたままで実験を行う。

問 3 加熱後の化合物の質量からマグネシウムの質量を引いたものが化合した酸素の質量である。

問 5 酸化銅に含まれる銅と酸素の質量比は 4 : 1 だから，得られる銅の質量は $\frac{4 \cdot 10[\text{g}]}{4 + 1} \times 4 = 3.28[\text{g}]$ 。

【過去問 32】

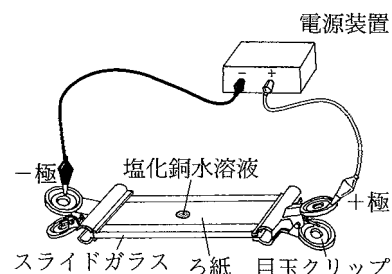
Yさんのクラスでは、塩化銅 CuCl_2 の水溶液を使って、次の実験を行った。下の問いに答えなさい。

(山口県 2010 年度)

〔実験 1〕

- ① ろ紙を硫酸ナトリウム水溶液でぬらし、スライドガラスにのせて、両端を目玉クリップではさんだ。
- ② 図 1 のように、ろ紙の中央に、スポイトで青色の塩化銅水溶液を 1 滴つけた後、目玉クリップを電源装置につないだ。電圧を加えたところ、青色の部分が一極側に移動した。

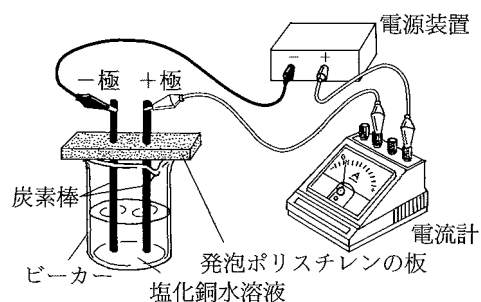
図 1



実験 1 の塩化銅水溶液の青色は銅イオンによる色であることを学んだ Y さんたちは、塩化銅水溶液を電気分解すると、一極側の電極には金属の銅が付着し、+極側の電極には別の物質が発生すると予想して、実験 2 を行った。

〔実験 2〕

- ① 図 2 のように、塩化銅水溶液の入ったビーカーに、電極として炭素棒を 2 本入れ、電圧を加えたところ、電流が流れた。
- ② しばらくすると、一極側の電極の表面には赤かっ色の銅が付着した。+極側の電極の表面には泡がついたことにより、気体が発生したことがわかった。



問 1 塩化銅 CuCl_2 のように、2 種類以上の原子からできている物質を何というか。書きなさい。

問 1	
-----	--

問 1	化合物
-----	-----

【過去問 33】

次の **選択問題A** , **選択問題B** のうち, どちらか1題を選択して答えなさい。

選択問題A

Kさんは, 化学変化が起こるときに関係する物質の質量について, 予想をたてて実験を行うことにした。下の問1, 問2に答えなさい。

(山口県 2010 年度)

【予想】
「化学変化の前後で, その化学変化に関係している物質全体の質量は変わらない。」

【準備するもの】
炭酸水素ナトリウム, うすい塩酸, 試験管, 試験管立て, 炭酸飲料用のペットボトル, 電子てんびん

【方法】
① 図1のように, うすい塩酸10cm³を試験管に入れ, 炭酸水素ナトリウム1.0gを炭酸飲料用のペットボトルに入れる。

図1

問1 **【準備するもの】**について, ペットボトルは, ふたをしめたときに密閉できるものを用いる。それはなぜか。書きなさい。

問2 **【予想】**を確かめるための実験を行うとき, **【方法】**の①に続けて, どのような手順で進めるとよいか。正しい手順となるように次の1～4を並べかえ, 記号で答えなさい。

- 1 ペットボトルを傾けて, 炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を反応させる。
- 2 図1の試験管をペットボトルの中に静かに入れる。
- 3 反応が終わったところで, ふたをしめたままのペットボトル全体の質量を電子てんびんではかり, 反応の前と後の質量を比べる。
- 4 ペットボトルのふたをしめて密閉した後, 図1の試験管の入ったペットボトルの質量を電子てんびんではかる。

問1	
問2	() → () → () → ()

問1	化学反応により発生した気体が逃げないようにするため。
問2	2 → 4 → 1 → 3

選択問題A

問1 密閉した容器内で反応させ, 反応前後の質量の変化を調べる。

問2 反応の前後の質量を調べるため, 1の前後の質量を測定する。

【過去問 34】

ベーキングパウダーの成分表を見ると、炭酸水素ナトリウム、ミョウバンが表示されていた。これらの物質に興味をもった優子さんは、**実験 1** ～ **実験 3** を行い、それぞれの物質の性質について調べた。次の問 1 ～ 問 5 に答えなさい。

(徳島県 2010 年度)

実験 1

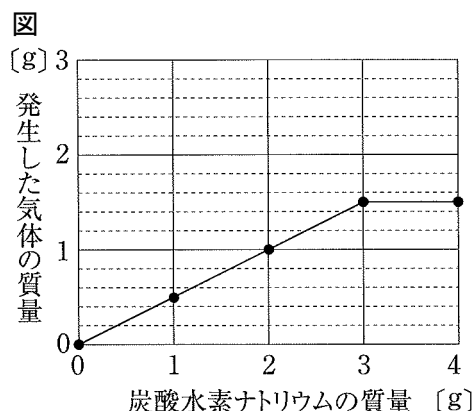
- ① 炭酸水素ナトリウムの粉末、ミョウバンの粉末をそれぞれ約 0.5 g ずつ別々の試験管に入れ、約 10 cm³ の水をそれぞれの試験管に加えてよく振った。
- ② それぞれの水溶液に、BTB 溶液を加え、色の変化を調べた。その結果、炭酸水素ナトリウムの水溶液は青色、**㉠ミョウバンの水溶液は黄色になった。**

実験 2

- ① 炭酸水素ナトリウムの粉末 1.00 g をアルミニウムはく容器に入れ、1 分間加熱した。
- ② 冷却後、アルミニウムはく容器の中の**㉡粉末**の質量を測定したところ、0.91 g になっていた。
- ③ さらに、アルミニウムはく容器の中の粉末を 1 分間加熱し、冷却後、再び粉末の質量を測定する、という操作を繰り返したところ、0.64 g で一定になった。

実験 3

- ① 食酢 50 cm³ の入ったビーカーを 4 個準備し、それぞれのビーカー全体の質量を測定した。
- ② それぞれのビーカーに、炭酸水素ナトリウムの粉末 1.00 g, 2.00 g, 3.00 g, 4.00 g をそれぞれ入れると、気体が発生した。
- ③ その発生した気体の泡が消えるのを待って、再び液体の入ったそれぞれのビーカー全体の質量を測定した。
- ④ ①・③の質量の差から、発生した気体の質量をそれぞれ求めた。**図**は、その結果を示したものである。



問 1 **実験 1** の下線部**㉠**からわかるミョウバンの水溶液の性質と同じ性質をもっている水溶液を**ア**～**エ**から 1 つ選びなさい。

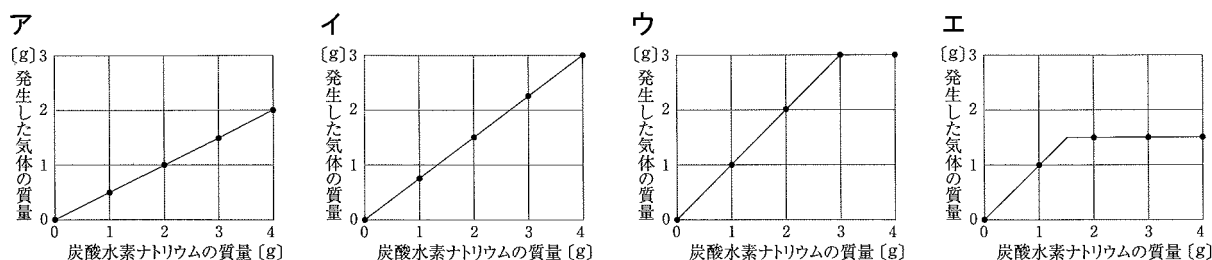
- ア** アンモニアをとかした水
ウ 二酸化炭素をとかした水

- イ** 塩化ナトリウムをとかした水
エ 水酸化バリウムをとかした水

問 2 **実験 2** で、アルミニウムはく容器の中の粉末の質量が減少したのは、反応によってできた物質のうち 2 種類の物質が、空气中に逃げたためである。この 2 種類の物質の化学式を書きなさい。

問3 **実験2** の下線部⑧の粉末は、反応せずに残っている炭酸水素ナトリウムと反応によってできた物質との混合物である。このとき反応せずに残っている炭酸水素ナトリウムは何gか、求めなさい。

問4 **実験3** で、食酢 50cm³ を、同じ濃度の食酢 100cm³ に変えて同様の実験を行い、その結果をグラフに表すとどのようになるか、ア～エから1つ選びなさい。



問5 **実験3** で、炭酸水素ナトリウムの粉末のかわりにベーキングパウダー2.00 g を食酢 50cm³ に入れ、発生した気体の質量を測定したところ、0.30 g であった。このことから、このベーキングパウダーには、炭酸水素ナトリウムが何%含まれていると考えられるか、求めなさい。ただし、ベーキングパウダーの成分のうち、食酢と反応する物質は炭酸水素ナトリウムだけとする。

問1	
問2	
問3	g
問4	
問5	%

問1	ウ
問2	CO ₂ H ₂ O
問3	0.75 g
問4	ア
問5	30 %

問1 B T B 溶液は酸性の水溶液には黄色を示す。二酸化炭素がとけた水は酸性になる。

問2 **実験2** では、 $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{CO}_3$ という反応が起きる。

問3 上の反応で生じる(CO₂+H₂O)をA、Na₂CO₃をBとする。1分間の加熱でAが0.09 g、最終的に、 $1 - 0.64 = 0.36$ [g] 生じ、全てA+Bに分解された。1分間の加熱で反応したのは、 $\frac{0.09[\text{g}]}{0.36[\text{g}]} = \frac{1}{4}$ なので、反応しないNa₂CO₃は $\frac{3}{4}$ の0.75 g。

問4 食酢を2倍にすると、過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの量も2倍になる。

問5 2gの炭酸水素ナトリウムが反応すると1gの気体が発生する。0.3gの気体が発生するときの炭酸水素ナトリウムの質量をx[g]とする。 $2 : 1 = x : 0.3$ が成り立つ。 $x = 0.6$ 。 $0.6 \div 2.00 \times 100 = 30$ [%]。

【過去問 35】

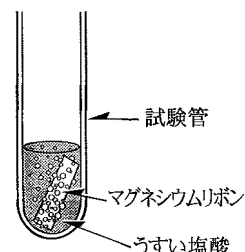
次の問いに答えなさい。

(香川県 2010 年度)

問1 マグネシウムを用いて、次の実験Ⅰ、Ⅱをした。これに関して、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 右の図Ⅰのように、うすい塩酸にマグネシウムリボンを入れると、気体が発生した。

図Ⅰ

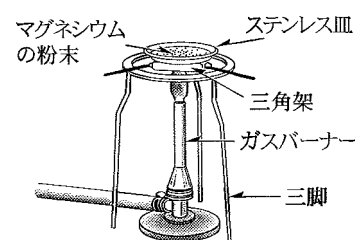


(1) 実験Ⅰで、うすい塩酸とマグネシウムリボンが反応して発生した気体は何か。その名称を書け。

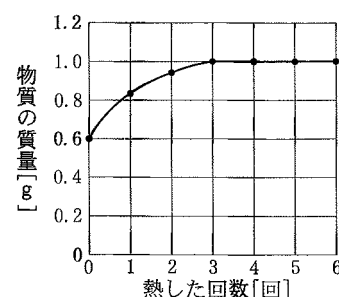
(2) 実験Ⅰでは反応によって、マグネシウム原子が電子2個を失ってマグネシウムイオンになっている。マグネシウムイオンをイオン式で書け。

実験Ⅱ 右の図Ⅱのように、マグネシウムの粉末をステンレス皿に入れ、ガスバーナーで加熱した。よく冷やしてから質量をはかり、よくかき混ぜて再び加熱する操作を繰り返して質量の変化を調べた。右の図Ⅲは、0.60 g のマグネシウムの粉末を用いて実験したときの結果を表したものである。マグネシウムの粉末を加熱すると、はじめは質量が増加したが、やがて増加しなくなった。マグネシウムの粉末の質量を 1.20 g、1.80 g、2.40 g にして実験し、加熱後の物質の質量が増加しなくなったときの物質の質量をまとめると、下の表のようになった。

図Ⅱ



図Ⅲ



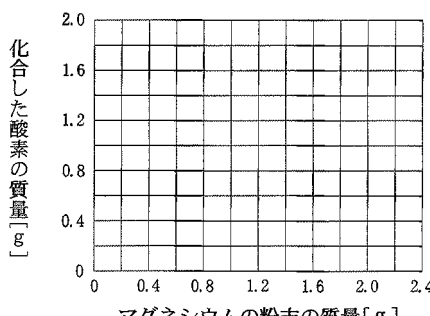
表

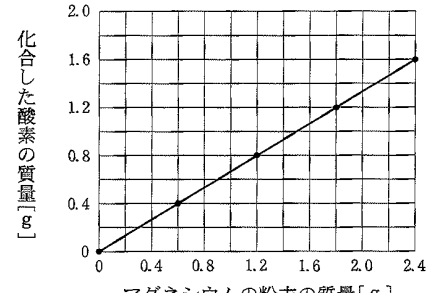
マグネシウムの粉末の質量[g]	0.60	1.20	1.80	2.40
加熱後の物質の質量が増加しなくなったときの物質の質量[g]	1.00	2.00	3.00	4.00

(3) 図Ⅲのグラフから、はじめは質量が増加したが、やがて増加しなくなったことがわかる。質量が増加しなくなったのはなぜか。その理由を簡単に書け。

(4) 実験Ⅱにおける、マグネシウムの粉末の質量と、化合した酸素の質量の関係をグラフに表せ。

(5) マグネシウムの粉末 1.20 g を加熱すると、物質の質量は 1.80 g になった。このとき、酸素と化合せずに残っているマグネシウムは何 g と考えられるか。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	g

問 1	(1)	水素
	(2)	Mg^{2+}
	(3)	例 すべてのマグネシウムが酸素と化合したから。
	(4)	
	(5)	0.30 g

問 1 (2) マグネシウム Mg が 2 個の電子を失ってできるイオンのイオン式は Mg^{2+} 。

(4) 質量保存の法則より、化合した酸素の質量は反応後の質量からもとのマグネシウムの質量を引いたもの。

(5) 完全に反応したとき、マグネシウムの粉末と反応後の物質の質量の比は $0.60 : 1.00 = 3 : 5$ 。マグネシウムの粉末 1.20 g のうち、酸素と化合せずに残った部分を $x [\text{g}]$ とすると、反応したマグネシウムと反応後の物質の質量の比は $(1.20 - x) : (1.80 - x) = 3 : 5$ 。したがって $x = 0.30 [\text{g}]$ 。

【過去問 36】

化学変化に関する次の問1～問7に答えなさい。

(愛媛県 2010 年度)

〔実験1〕 図1のように、ステンレス皿A～Eを用意し、質量12.88 gのステンレス皿Aにマグネシウム粉末を入れ、ステンレス皿を含めた全体の質量を測定すると、13.18 gであった。これを、図2のように加熱し、マグネシウムをすべて酸化マグネシウムに変化させた後、⑤ステンレス皿を含めた全体の質量を測定すると、13.38 gであった。続いて、ステンレス皿B～Eに、それぞれ異なる質量のマグネシウム粉末を入れ、ステンレス皿Aの場合と同じ方法で実験を行った。この実験において、ステンレス皿の質量は、加熱の前後で変化しなかった。

表1は、実験1の結果をまとめたものである。

図1

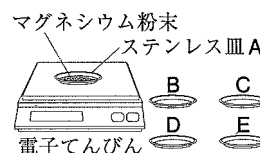


図2

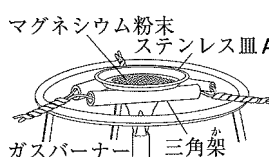


表1

〔加熱後には、マグネシウムはすべて酸化マグネシウムに変化している。〕

ステン レス皿	ステン レス皿の質 量〔g〕	ステンレス皿を含 めた全体の質量〔g〕	
		加熱前	加熱後
A	12.88	13.18	13.38
B	12.86	13.46	13.86
C	12.85	13.75	14.35
D	12.83	14.03	14.83
E	12.87	14.37	15.37

問1 下線部⑤の13.38 gのうち、酸化マグネシウムは何 g か。

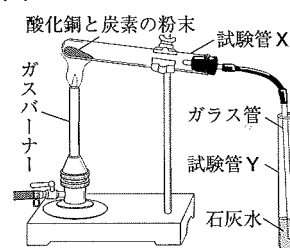
問2 実験1で、加熱前のマグネシウムの質量と、加熱してできた酸化マグネシウムの質量との関係はどうなるか。表1をもとに、その関係を表すグラフをかけ。

問3 実験1でできた酸化マグネシウムに含まれるマグネシウムと酸素の質量の比を、最も簡単な整数の比で表せ。

問4 実験1のマグネシウム粉末を銅粉にかえて、銅を加熱したときの質量変化について調べた。銅粉 3.20 g を加熱したところ、加熱が不十分だったため、銅と酸化銅 (CuO) の混合物になり、その混合物の質量は 3.70 g であった。このとき、反応しないで残った銅は何 g か。ただし、酸化銅 (CuO) に含まれる銅と酸素の質量の比は 4 : 1 である。

〔実験2〕 酸化銅 (CuO) と炭素の粉末をよく混ぜ合わせた。これを図3のように試験管Xに入れて加熱すると、気体が発生して試験管Yの石灰水が白く濁り、試験管Xの中に赤色の銅ができた。この後、⑥ガラス管を石灰水から取り出し、ガスバーナーの火を消した。

図3

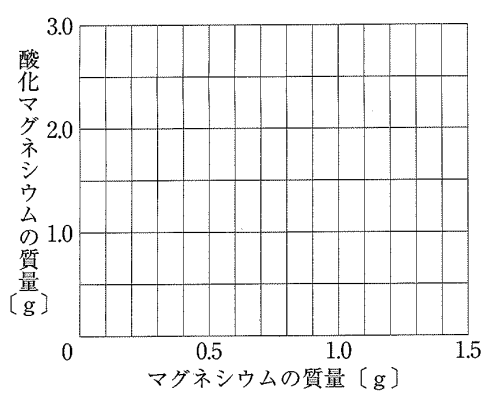


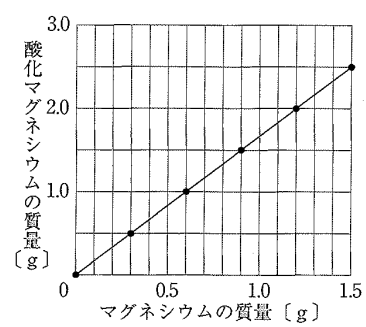
問5 実験2で、ガスバーナーの火を消す前に下線部⑥の操作を行うのはなぜか。その理由を、「石灰水」という言葉を用いて簡単に書け。

問6 次の文の①、②の{ }の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。

実験2で、酸化銅 (CuO) は炭素によって①{ア 酸化 イ 還元}されて銅になった。また、試験管Xの中にある固体の物質の質量の合計は、加熱によって②{ア 増加した イ 減少した}。

問7 酸化銅 (CuO) から銅を取り出すには、実験2のように炭素を用いる方法のほかに、水素を用いる方法もある。酸化銅 (CuO) が水素と反応して銅になる化学変化を、化学反応式で表すとどうなるか。解答欄のに当てはまる化学式をそれぞれ書き、化学反応式を完成させよ。

問1	g		
問2			
問3	マグネシウムの質量：酸素の質量 = :		
問4	g		
問5			
問6	①		②
問7	CuO + → + 		

問1	0.50 g		
問2			
問3	マグネシウムの質量：酸素の質量 = 3 : 2		
問4	1.20 g		
問5	石灰水が逆流しないようにするため。		
問6	①	イ	② イ
問7	CuO + H₂ → Cu + H₂O		

問1 13.38 g からステンレス皿の質量を引く。13.38－12.88＝0.50 [g]

問2 加熱前の質量よりマグネシウムの質量を求め、加熱後の質量より酸化マグネシウムの質量を求める。

問3 Aの結果より、0.30 g のマグネシウムから 0.50 g の酸化マグネシウムが生じることがわかる。化合した酸素の質量は、0.50－0.30＝0.20 [g] よって、マグネシウム：酸素＝0.30：0.20＝3：2

問4 反応に使われた酸素の質量は、3.70－3.20＝0.50 [g] 銅と酸素の質量比は4：1なので、0.50 g の酸素と結合している銅の質量 x [g] は、4：1＝ x ：0.50 x ＝2.00 [g] 未反応の銅の質量は、3.20－2.00＝1.20 [g]

問6 酸化銅は炭素によって還元されて、銅となる。酸素は炭素と化合し二酸化炭素となる。

問7 酸化銅 + 水素 → 銅 + 水

【過去問 37】

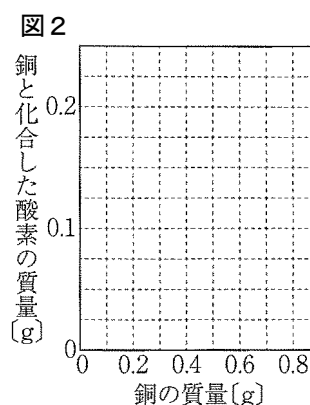
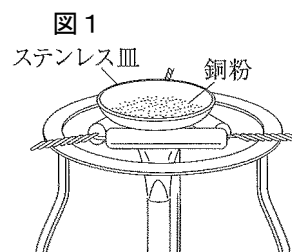
銅と酸素が化合するときの質量の変化を調べるために、A～Dの4つの班で銅粉の質量を変えて、実験を行った。下の□内は、その実験の手順と結果を示したものである。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2010 年度)

- 【手順】① ステンレス皿の質量をはかった。
 ② ①の皿に銅粉を入れ、皿をふくめた全体の質量をはかった。
 ③ 図1のように、銅粉を皿にうすく広げ、加熱した。
 ④ 冷ました後、皿をふくめた全体の質量をはかった。
 ⑤ 金属製の薬さじで、こぼさないようによくかき混ぜた。
 ⑥ ③～⑤の操作を、皿をふくめた全体の質量の変化がなくなるまでくり返した。

【結果】

	A班	B班	C班	D班
銅粉の質量 [g]	0.20	0.40	0.60	0.80
加熱前の銅粉と皿をふくめた全体の質量 [g]	20.22	20.41	20.63	20.82
質量の変化がなくなるまで加熱した後の皿をふくめた全体の質量 [g]	20.27	20.51	20.78	21.02

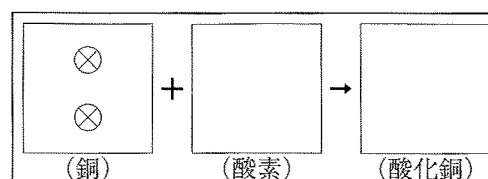


問1 下の□内は、この実験について、生徒が発表した内容の一部である。下線部の関係を、図2にグラフで表せ。なお、測定値は●で示すこと。また、文中の()に、適切な語句を入れよ。

実験結果から、「銅の質量」と「銅と化合した酸素の質量」との関係をグラフにすると、「銅の質量」と「銅と化合した酸素の質量」は、()の関係にあることがわかりました。

問2 D班が、1回目の加熱後に皿をふくめた全体の質量をはかると、20.97 gであった。1回目の加熱後の皿には、酸素と化合していない銅は何 g あったか。

図3



問3 銅が酸素と化合する化学変化を、銅原子を⊗、酸素原子を○として、モデルで表すとどうなるか。図3を完成させよ。

問 1	グラフ	
	語句	
問 2	g	
問 3		

問 1	グラフ	
	語句	比例
問 2	0.20 (0.2 でも可) g	
問 3		

問 1 銅と結合する酸素の質量は、比例の関係になる。

問 2 加熱により結合した酸素の質量は、 $20.97 - 20.82 = 0.15$ [g] 実験の結果から、結合する銅と酸素の質量比は 4 : 1 である。0.15 g の酸素に結合した銅 x [g] は、 $4 : 1 = x : 0.15$ $x = 0.60$ [g]

0.80 g の銅のうち、0.60 g が反応しているので、未反応の銅は、 $0.80 - 0.60 = 0.20$ [g]

問 3 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$

【過去問 38】

次の問1，問2に答えなさい。ただし問1については配られた資料1を，問2については資料2を用いること。

(佐賀県 2010 年度 前期)

問1 写真1のような3種類の白い粉末A，B，Cがある。これらは，砂糖と食塩（塩化ナトリウム）と炭酸水素ナトリウムのいずれかである。これらの粉末A，B，Cを使って次の【実験】を行った。(1)～(6)の各問いに答えなさい。

【実験】

- ① 菓さじ1杯分の粉末A，B，Cを3本の試験管に入れ，同じ量の水をそれぞれ加えた（写真2）。それらの試験管をよく振ったところ，写真3のようになった。
- ② ①のそれぞれの試験管にフェノールフタレイン液を加えたところ，写真4のように粉末Cが入った試験管だけが赤くなった。
- ③ 粉末A，B，Cをそれぞれ蒸発皿に少量とってガスバーナーで加熱したところ，写真5のように粉末Bだけがこげて黒くなった。

- (1) 写真4のように変化したことから，粉末Cを溶かした水溶液は酸性，中性，アルカリ性のいずれか，書きなさい。
 - (2) 粉末Bのように，加熱するとこげて黒くなる物質を何というか，書きなさい。
 - (3) 【実験】の結果から粉末Aは何と考えられるか，物質名を書きなさい。
 - (4) 炭酸水素ナトリウムを加熱すると気体が発生する。このときの変化を化学反応式で書きなさい。
 - (5) 炭酸水素ナトリウムを加熱して発生した気体には，固体にするとドライアイスになるものがある。ドライアイスに室温と同じくらいの温度の金属製スプーンをのせたところ（写真6），スプーンが振動し始め，しばらくするとその振動が止まった。スプーンが振動したのはなぜか。その理由として最も適当なものを，次のア～エの中から一つ選び，記号を書きなさい。
- ア スプーンとふれた部分のドライアイスが金属と化学反応したから。
- イ スプーンとふれた部分のドライアイスから熱が発生したから。
- ウ スプーンとふれた部分のドライアイスが液体になったから。
- エ スプーンとふれた部分のドライアイスが気体になったから。

写真 1

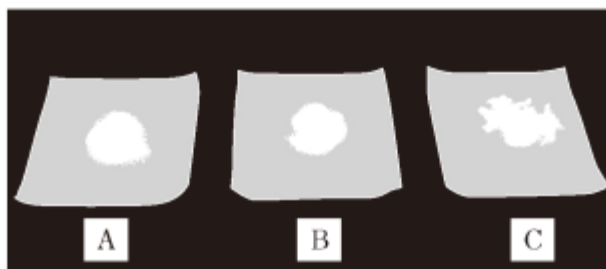


写真 2

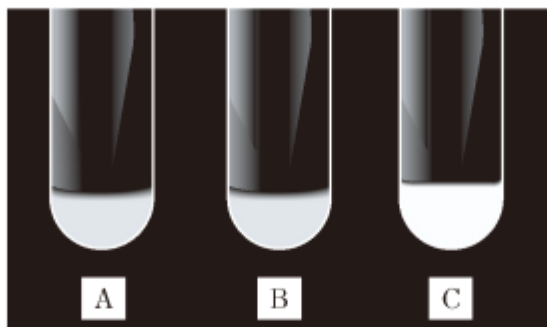
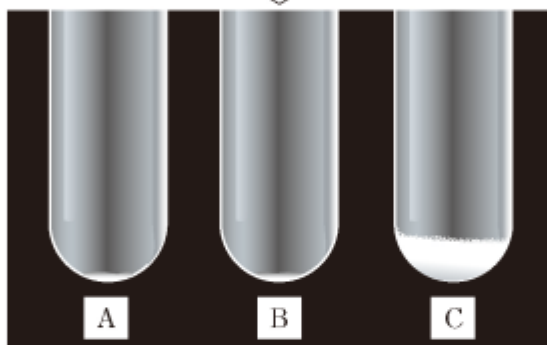
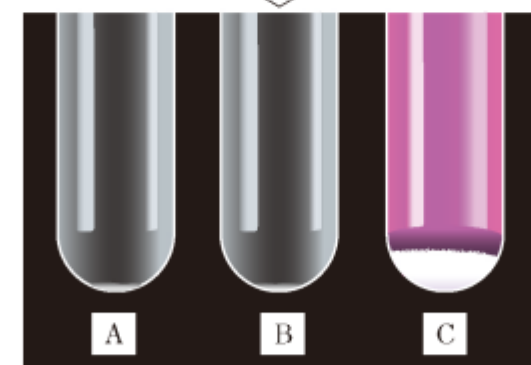


写真 3



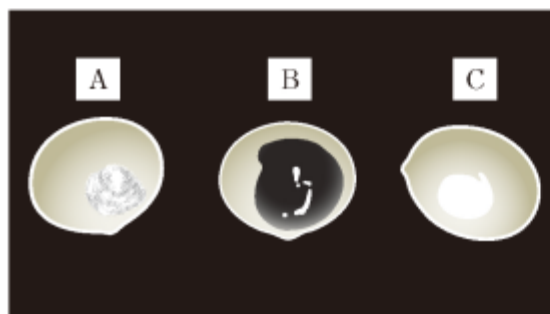
試験管をよく振った後のようす

写真 4



フェノールフタレイン液を加えた後のようす

写真 5



加熱した後のようす

写真 6



問2 実験器具の使い方について、(1)～(4)の各問いに答えなさい。

- (1) 写真7のメスシリンダーに入った水溶液の体積は何 cm^3 か。次のア～オの中から最も適当なものを一つ選び、記号を書きなさい。

ア 60.0cm^3

イ 60.3cm^3

ウ 61.0cm^3

エ 61.6cm^3

オ 62.0cm^3

- (2) 図1のように、試験管の中の水溶液を加熱するとき、試験管の底をガスバーナーの炎のどの部分にあてればよいか。写真8のア～ウの中から、最も適当なものを一つ選び、記号を書きなさい。

- (3) ガスバーナー（写真9）の火を消すときの操作として、正しい手順になるように (①) ～ (③) に後のア～ウの記号を書きなさい。

【操作】 (①) → (②) → (③) の順に閉める。

ア ガス調節ねじ

イ 空気調節ねじ

ウ コック・元栓^{もとせん}

- (4) 水溶液が入った試験管の使い方として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 試験管を振る場合は、試験管の下の方を持って、左右に振る。

イ 試験管の中の水溶液を加熱する場合、液量は全体の $\frac{1}{4}$ 以下が適量である。

ウ 加熱中の試験管の中の水溶液は、試験管の口の方からも観察した方がよい。

エ 試験管の中の水溶液を加熱する場合、試験管は固定して振り動かさない。

写真7

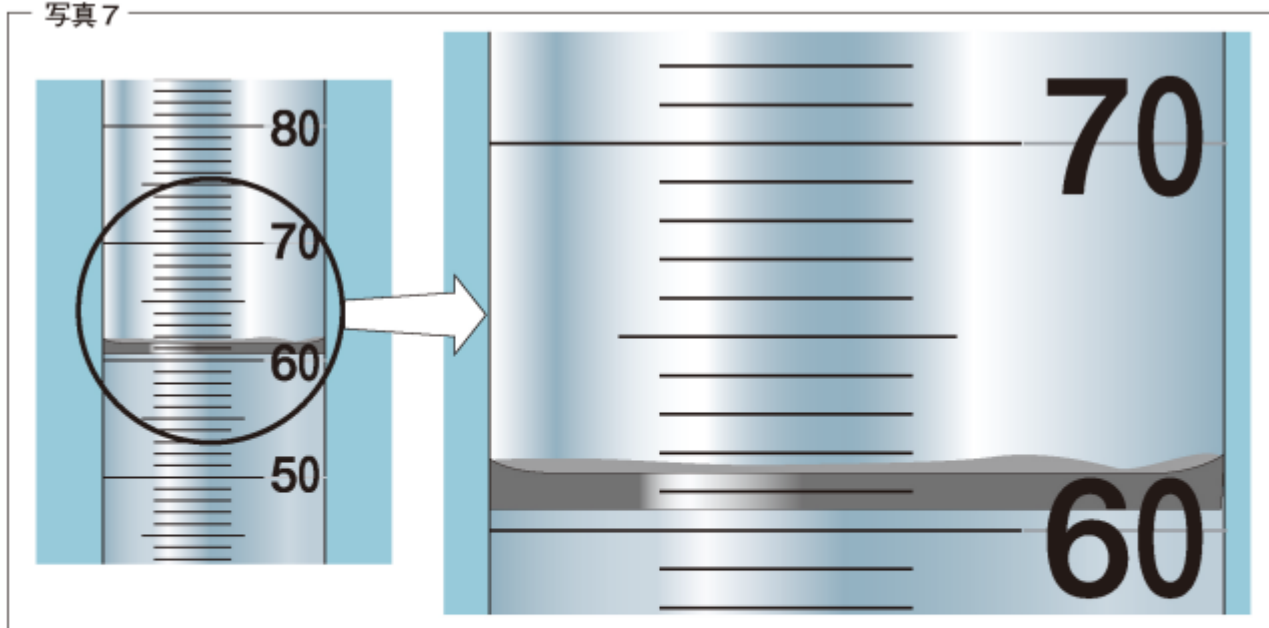


図 1

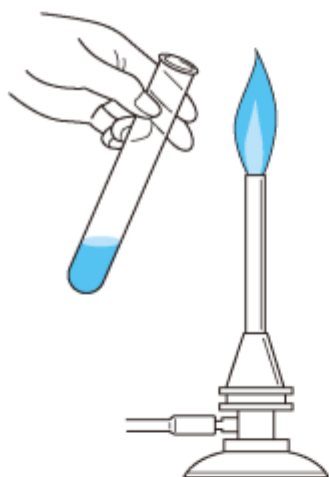


写真8

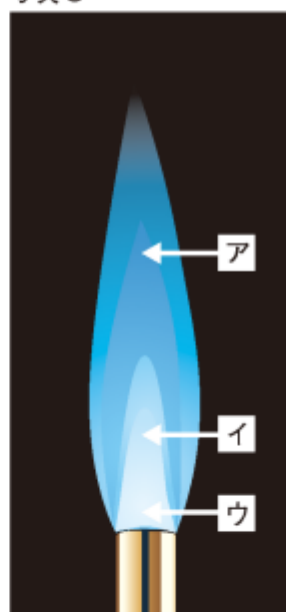
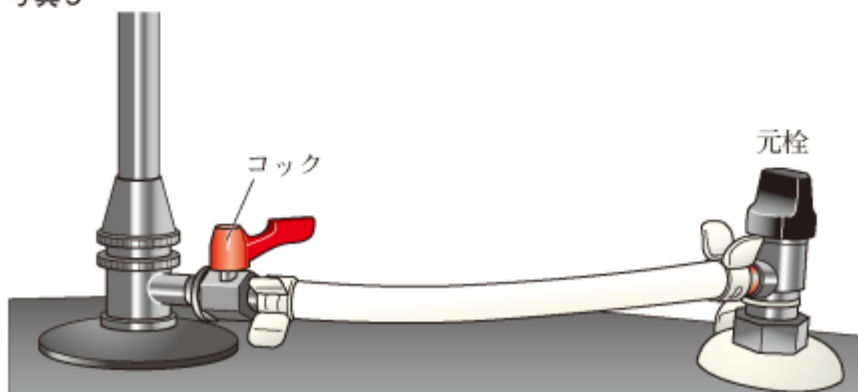


写真9



問 1	(1)	性
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	(①) → (②) → (③)
	(4)	

問 1	(1)	アルカリ 性
	(2)	有機物
	(3)	食塩
	(4)	$2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	(5)	エ
問 2	(1)	イ
	(2)	ア
	(3)	(① イ) → (② ア) → (③ ウ)
	(4)	イ

問 1 (1) アルカリ性の溶液に対して、フェノールフタレイン液は赤色を示す。

(2) 加熱すると炭素がこげて黒くなる。炭素を含む物質を有機物という。

(3) Cは水溶液がアルカリ性だから炭酸水素ナトリウム, Bは有機物だから砂糖, Aは食塩である。

(4) 炭酸水素ナトリウムを加熱すると, 炭酸ナトリウムと二酸化炭素と水とが生じる。

(5) ドライアイスは昇華する。つまり, 固体から直接, 気体に状態変化する。

問 2 (1) 中央部の液面の最も低い目盛りを読まなければならない。

(2) ガスバーナーの外炎を利用する。

(3) ガスバーナーを点火すると逆に, 空気調節ねじを閉める→ガス調節ねじを閉める→コップ・元せんを閉める。

【過去問 39】

次の実験について、あとの問いに答えなさい。

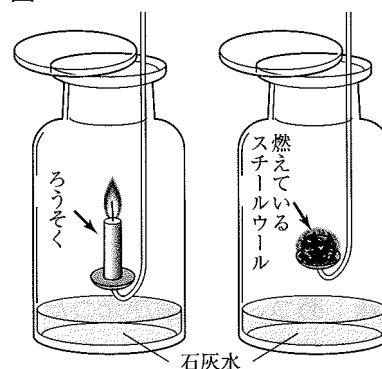
(長崎県 2010 年度)

【実験】 図のように、ろうそくとスチールウール（鉄）をそれぞれ別のびんの中で燃やした。

ろうそくを燃やしたびんは①内側が少しもったが、スチールウールを燃やしたびんはくもらなかった。また、スチールウールは②黒っぽい物質に変化した。

火が消えたあと、ろうそくとスチールウールを取り出し、③それぞれのびんのふたを閉めてからよく振り、石灰水（ふ せっかいすい）のようすを観察した。

図



問1 下線部①の結果からわかることについて説明した次の文の（ ）に適語を入れ、文を完成せよ。

びんの内側が少しもったのは（ ）ができたからである。このことから、ろうそくには（ ）原子がふくまれていることがわかる。

問2 下線部②の黒っぽい物質の質量は、燃焼前のスチールウールの質量よりも大きかった。その理由を書け。

問3 下線部③の観察の結果として正しい組み合わせは、次のどれか。

	ろうそくを燃やしたびん	スチールウールを燃やしたびん
ア	白く濁 にご った	白く濁った
イ	白く濁った	変化しなかった
ウ	変化しなかった	白く濁った
エ	変化しなかった	変化しなかった

問4 スチールウールは金属である。次の物質のうち、金属に分類されるものを二つ選び、それぞれ化学式で書け。

硫黄（いおう） アンモニア 炭素 マグネシウム 塩素 銅

問5 スチール缶（かん）とアルミニウム缶はリサイクルされ、省資源・省エネルギーに役立っている。この2種類の缶が混ざっているとき、缶の表記にたよらずに、スチール缶だけを取り出す方法を書け。

問 1	びんの内側が少しくもったのは（ ）ができたからである。このことから、ろうそくには（ ）原子がふくまれていることがわかる。	
問 2		
問 3		
問 4		
問 5		

問 1	びんの内側が少しくもったのは（ 水 ）ができたからである。このことから、ろうそくには（ 水素 ）原子がふくまれていることがわかる。	
問 2	スチールウールに酸素が化合したから。	
問 3	イ	
問 4	M g	C u
問 5	磁石を缶に近づける。	

問 1 ろうそくのロウは水素原子をふくんでいるので、燃やすと水ができる。

問 2 化合した酸素の分だけ質量が大きくなる。

問 3 ろうそくのロウは炭素原子をふくんでいるので、燃やすと二酸化炭素ができる。スチールウールは鉄なので、燃やしても二酸化炭素が発生しない。

問 4 こすると光沢が出る、電気を通す、たたくとうすく延びるなどの特徴をもつ物質は金属である。

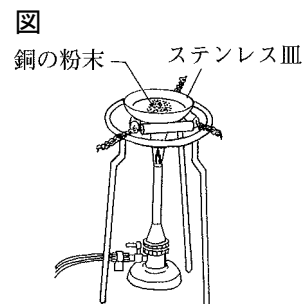
問 5 スチール缶は磁石につくが、アルミニウム缶は磁石につかない。

【過去問 40】

酸化による物質の質量変化を調べるために、次の実験を行った。問1～問5に答えなさい。

(大分県 2010 年度)

- ① ステンレス皿に銅の粉末を入れて皿全体の質量を測定した後、図のような装置で、全体の色が変化するまでよく加熱した。



- ② 加熱後、ステンレス皿が冷えたら、もう一度皿全体の質量を測定した。その後、金属製の葉さじでよくかき混ぜてもう一度加熱した。この操作をくり返し、質量の変化がなくなるまで行った。

- ③ ステンレス皿に入れる銅の粉末の質量をいろいろ変えて①、②と同様の実験を行った。表1は、その結果をまとめたものである。

- ④ 銅の粉末のかわりにマグネシウムの粉末を用いて、①～③と同様の実験を行った。表2は、その結果をまとめたものである。

ただし、ステンレス皿の質量は加熱の前後で変化せず、ステンレス皿は銅やマグネシウムと化学反応しないものとする。なお、表1、表2の結果は、ステンレス皿の質量を引いて求めたものである。

表1

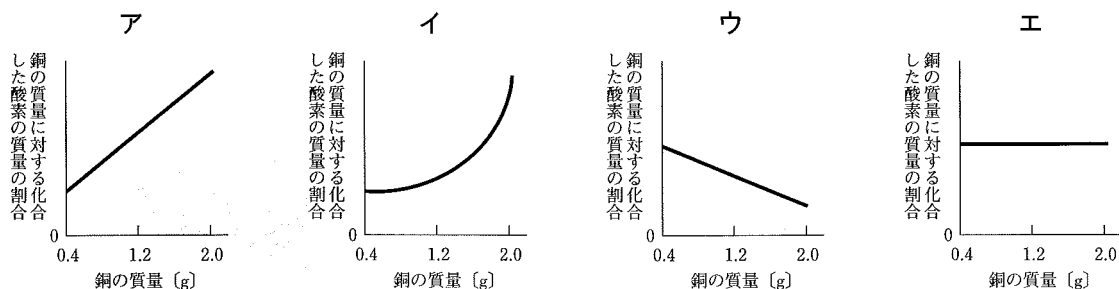
銅の粉末の質量 [g]	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0
生成した酸化物の質量 [g]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

表2

マグネシウムの粉末の質量 [g]	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
生成した酸化物の質量 [g]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

- 問1 ①で、銅の粉末を加熱して生成した酸化物は何色か、書きなさい。

- 問2 銅の質量と、銅の質量に対する化合した酸素の質量の割合 ($\frac{\text{化合した酸素の質量}}{\text{銅の質量}}$) との関係を表しているグラフとして正しいものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。



- 問3 表1をもとに、質量1.0 gの酸素と化合する銅の粉末の質量は何gか、求めなさい。

- 問4 マグネシウム原子50個すべてが酸素分子と化合する場合、酸素分子の数は少なくとも何個必要か、求めなさい。

問5 表1と表2をもとに、銅原子1個の質量とマグネシウム原子1個の質量の比を最も簡単な整数の比で書きなさい。

問1	色
問2	
問3	g
問4	個
問5	銅原子：マグネシウム原子：

問1	黒色
問2	工
問3	4.0 g
問4	25 個
問5	銅原子：マグネシウム原子 8 : 3

問2 銅の質量が2倍になると、結合する酸素の質量も2倍となる。

問3 0.4 g の銅を加熱すると、0.5 g の酸化物が得られることから、結合に使われた酸素は、
 $0.5 - 0.4 = 0.1$ [g] このことから、結合する銅と酸素の質量比は、銅：酸素 $= 0.4 : 0.1 = 4 : 1$
 酸素 1.0 g に結合する銅の質量 x [g] は、 $4 : 1 = x : 1.0$ $x = 4.0$ [g]

問4 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ 化学反応式より、2個のマグネシウム原子は、1個の酸素分子と化合する。よって 50 個のマグネシウム原子は、25 個の酸素分子と化合する。

問5 0.3 g のマグネシウムから生じる酸化物の質量が 0.5 g より、0.3 g のマグネシウムに結合する酸素は、 $0.5 - 0.3 = 0.2$ [g] よって、反応するマグネシウムと酸素の質量比は、 $0.3 : 0.2 = 3 : 2$ 酸化銅、酸化マグネシウムともに、原子1個ずつが結合したつくりになっている。0.2 g の酸素に結合する銅とマグネシウム、酸素の質量比は、銅：酸素：マグネシウム $= 0.8 : 0.2 : 0.3 = 8 : 2 : 3$

【過去問 41】

明子さんは、化学変化と状態変化のちがいを確かめるために、次のような実験Ⅰ、Ⅱを行った。次の問1～問5に答えなさい。

(宮崎県 2010 年度)

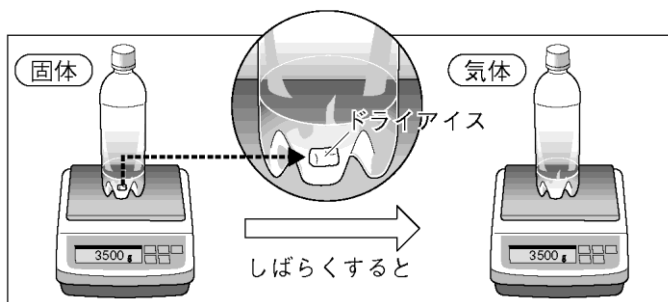
〔実験Ⅰ〕

- ① 同じ質量のスチールウールを2つはかりとり、それぞれをA、Bとした。
- ② 図Ⅰのように、Aを燃やした。燃やした後のスチールウールをA'とした。
- ③ A'の質量をはかった。
- ④ A'、Bそれぞれをビーカーに入れ、うすい塩酸を加えた。

図Ⅰ



図Ⅱ



〔実験Ⅱ〕

- ① 図Ⅱのように、ドライアイス約1gを、炭酸飲料用のペットボトルに入れて、。そして、ようすを観察した。
- ② 固体から気体になるとき、質量がどうなるか調べた。

〔実験Ⅰの結果〕

- ・ A'の質量をはかると、Aよりも質量が増えていた。
- ・ うすい塩酸を加えると、Bからは気体が発生したが、A'からは気体が発生しなかった。

〔実験Ⅱの結果〕

- ・ ドライアイスは見えなくなった。
- ・ 固体のドライアイスが気体になるとき、質量は変化しなかった。

問1 実験Ⅰ②でできたA'のように、2種類以上の原子でできている物質を何といいますか。

問2 実験Ⅰの結果で、発生した気体は、空気中で火をつけると、燃えて水ができる。この発生した気体を化学式で書きなさい。

問3 明子さんは、実験Ⅰに加えて、A'は電流を通すかどうか調べることにした。次の文は、その結果を予想したものである。そのように判断した理由を、実験Ⅰの結果をもとに1つ書きなさい。

〔明子さんの予想〕 A'は電流を通さないと考えられる。

問4 実験Ⅱの結果で、下線部のようにになったのは、実験Ⅱ①の に入る操作を行ったからである。
 に適切な内容を、簡潔に書きなさい。

問5 次の文は、実験Ⅰ、Ⅱを行った後の明子さんと先生の会話である。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

明子： 実験Ⅰでは、化学変化が起こったことがわかりました。

先生： その通りです。授業で学習した a.酸化銅 も、化学変化でできたものです。一方、実験Ⅱのよ
うな変化を、 b.状態変化 といいましたね。

明子： はい。先生！ところで、化学変化と状態変化のちがいは、物質をつくっている原子が関係
しているのですか？

先生： よいところに気がつきましたね。その通りです。原子モデルなどを使って調べてみたら、
2つの変化のちがいがよくわかると思いますよ。

(1) 下線部 **a** について、原子モデルで物質の成り立ちを表し、それをもとに分類したとき、次の **ア**～**エ**で、
酸化銅と同じように分類される物質はどれか。 **ア**～**エ**から最も適切なものを1つ選び、記号で答えな
さい。

ア 窒素

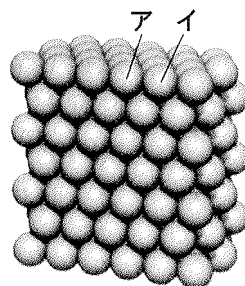
イ 塩化ナトリウム

ウ 水

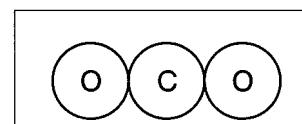
エ 銀

(2) 下線部 **b** について、図Ⅲは、固体のドライアイ
スのモデルを表すものとする。このモデルの
ア、**イ**の粒それぞれを、図Ⅳのような原子の円
形のモデルで表すとき、気体になったときの
ア、**イ**の2つの粒は、どのように表すことがで
きるか。粒の並び方のちがいがわかるように、
図Ⅳを使ってかきなさい。

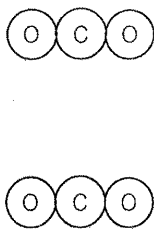
図Ⅲ



図Ⅳ



問1	
問2	
問3	
問4	
問5	(1)
	(2)

問 1	化合物	
問 2	H_2	
問 3	例 (A´ から気体が発生しなかったので,) A´ は鉄ではないといえるから。	
問 4	例 ^{せん} 栓をして密閉した	
問 5	(1)	イ
	(2)	例 

問 2 鉄にうすい塩酸を加えると水素が発生する。水素は空気中で火をつけると燃えて水ができる。

問 5 (1) 酸化銅は2種類の原子からできている物質で、分子をつくらない。ア～エの中で、2種類の原子からできているのは塩化ナトリウムと水、分子をつくらないのは塩化ナトリウムと銀である。

(2) 固体の状態では粒どうしがつながっているが、気体の状態では粒どうしが離れて自由に動き回っている。

【過去問 42】

次の問いに答えなさい。

(鹿児島県 2010 年度)

問2 物質を加熱したときに生じる質量の変化を調べるために、粉末状にした炭酸水素ナトリウム、マグネシウム、酸化銀を、それぞれ別々のステンレス皿に入れて十分に加熱してよく冷やしてから質量を測定した。

- 1 加熱後、質量が増加した物質と減少した物質に分けよ。
- 2 下線部の物質のうち、加熱してよく冷やしてからかたいものでみがくと特有の光沢が出て、電流を流す物質になるものがある。これは、下線部のどの物質が何に変わったものか。
- 3 下線部の物質のうち、ある物質を 0.50 g、1.00 g、1.50 g、2.00 g ずつそれぞれ別々のステンレス皿に入れ、十分に加熱してよく冷やしてから質量を測定した結果が表のようになった。反応前後の質量の差はすべて発生した気体の質量とすると、ある物質の質量と発生した気体の質量の関係を表すグラフをかけ。

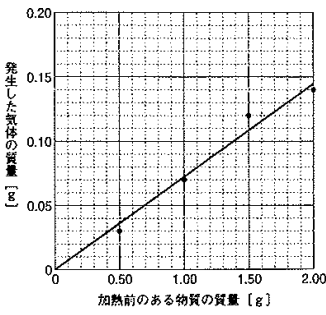
ただし、ある物質の質量 [g] を横軸、発生した気体の質量 [g] を縦軸とし、縦軸には目盛りの数値を書くこと。また、実験から求められる値を「・」で記入すること。

表 ステンレス皿内の物質の質量

加熱前のある物質の質量 [g]	0.50	1.00	1.50	2.00
加熱後の物質の質量 [g]	0.47	0.93	1.38	1.86

- 4 下線部の物質のうち、ある物質と酸素は質量の比が 3 : 2 の割合で化合することがわかった。ある物質 0.90 g を加熱し、質量を測ると 1.30 g になった。このとき、まだ酸素と結びついていないある物質は何 g か。

問2	1	質量が増加した物質	
		質量が減少した物質	
	2	() が () に変わった	
	3	発生した気体の質量 [g]	
4			g

問2	1	質量が増加した物質	マグネシウム
		質量が減少した物質	炭酸水素ナトリウム, 酸化銀
	2	(酸化銀) が (銀) に変わった	
	3		
	4	0.30 g	

問2 1 マグネシウムを燃焼させると空気中の酸素と化合して質量が増加する。しかし、炭酸水素ナトリウムは加熱すると分解して二酸化炭素と水が遊離する。酸化銀も十分に加熱すると銀と酸素とに分解する。

3 発生した気体の質量は、加熱前のある物質の質量から加熱後の物質の質量を引いた値である。

4 化合した酸素は $1.30[\text{g}] - 0.90[\text{g}] = 0.40[\text{g}]$ である。0.40 g の酸素と化合した質量は 0.6 g だけだ。それゆえ $0.9[\text{g}] - 0.6[\text{g}] = 0.3[\text{g}]$ がまだ酸素と結びついてはいない。

【過去問 43】

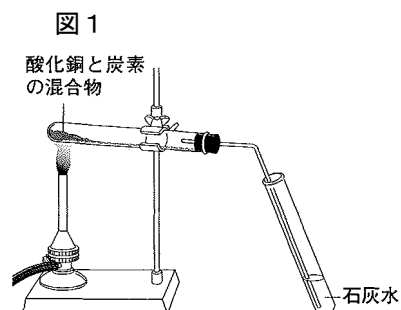
実験 図1のような装置を用いて、酸化銅と炭素の粉末との混合物を試験管に入れて加熱したところ、気体が発生し、銅が生じた。また、発生した気体は石灰水を白くにごらせた。次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2010 年度)

問1 発生した気体は何か。化学式で書きなさい。

問2 この実験で発生した気体と同じ気体を発生させるには、どのような方法があるか。適するものを、次のア～オから二つ選んで記号で答えなさい。

- ア 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- イ 水を電気分解する。
- ウ 塩化銅水溶液を電気分解する。
- エ 石灰石にうすい塩酸を加える。
- オ 亜鉛にうすい塩酸を加える。



問3 酸化銅と炭素におきた化学変化について正しく説明している文を、次のア～エから一つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 酸化銅は酸化され、炭素は還元された。
- イ 酸化銅は酸化され、炭素も酸化された。
- ウ 酸化銅は還元され、炭素は酸化された。
- エ 酸化銅は還元され、炭素も還元された。

問4 この反応を原子のモデルで表したとき、正しいものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。
ただし、●は銅、○は酸素、●は炭素とする。

- ア $\text{●} \text{○} + \text{●} \rightarrow \text{●} + \text{○} \text{●} \text{○}$
- イ $\text{●} \text{○} + \text{●} \rightarrow \text{●} \text{●} + \text{○}$
- ウ $\text{●} \text{○} + \text{●} \rightarrow \text{●} + \text{○} \text{●} \text{○}$
- エ $\text{○} \text{●} \text{○} + \text{●} \rightarrow \text{●} + \text{○} \text{●} \text{○}$

問5 くわしい実験によると、酸化銅 0.5 g からは銅が 0.4 g できた。酸化銅を 1.5 g にした場合、銅は何 g できると考えられるか。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	g

問 1	CO_2	
問 2	ア	エ
問 3	ウ	
問 4	ウ	
問 5	1.2 g	

問 1・4 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ (酸化銅 + 炭素 → 銅 + 二酸化炭素)

問 2 イは水素と酸素, ウは塩素, オは水素が発生する。

問 3 酸化銅は酸素をうばわれ還元された。炭素は酸素をうばい酸化した。

問 5 酸化銅から生じる銅の質量比は, $0.5 : 0.4 = 5 : 4$ 酸化銅 1.5 g を用いたときにできる銅の質量を x [g]
 とすると, $5 : 4 = 1.5 : x$ $x = 1.2$ [g]