

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

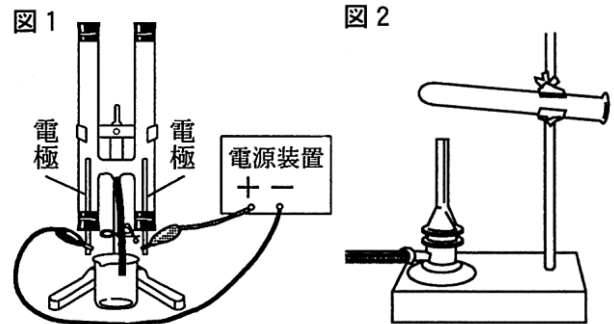
(北海道 2005 年度)

電気や熱による物質の分解について調べるため、次の実験を行った。

実験 1 図 1 の電気分解装置にうすい水酸化ナ

トリウム水溶液を満たして、電流を流したところ、それぞれの電極から気体が発生した。発生した気体が何であるかを調べたところ、酸素と水素であることがわかった。

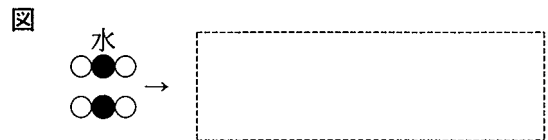
実験 2 図 2 の試験管に黒色の酸化銀を入れ加熱したところ、白っぽい固体が残った。この白っぽい固体を調べたところ、金属であることがわかった。



問 1 次の文の { } (1), (2) に当てはまるものを, ア, イからそれぞれ選びなさい。

実験 1 で, 電源装置の+極につないだ電極から発生した気体は, (1) {ア 酸素 イ 水素} で, この気体の密度は, 空気の密度よりも(2) {ア 小さい イ 大きい}。

問 2 右図は, **実験 1** で, 水が酸素と水素に分解されたときの化学変化を, 酸素原子を●, 水素原子を○としてモデルで表そうとしたものです。右図の [] に当てはまるモデルをかき, 水が酸素と水素に分解されたときの化学変化を表す図を完成させなさい。



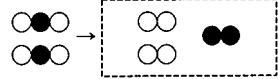
問 3 次の表は, **実験 2** で白っぽい固体が金属であることを確かめた方法とその結果をまとめたものです。に当てはまる結果を書きなさい。

表	方 法	結 果
	白っぽい固体に電流が流れるか調べた。	電流が流れた。
	白っぽい固体を金属製の薬さじで 1, 2 回こすった。	薬さじでこすったところが []。
	白っぽい固体を金づちでたたいた。	金づちでたたいたところがうすくのびた。

問 4 **実験 1, 2** で見られた変化のように, 1 種類の物質が 2 種類以上の物質に分かれる変化がおきたのはどれですか, ア～エから選びなさい。

- ア 熱した銅線を硫黄の蒸気の中に入れると銅線は黒っぽくなった。
- イ 鉄の板を熱して高温にすると液体になった。
- ウ 炭酸水素ナトリウムを加熱すると気体が発生した。
- エ 食塩水を蒸留すると純粋な水が得られた。

問 1	(1)		(2)	
問 2				
問 3				
問 4				

問 1	(1)	ア	(2)	イ
問 2				
問 3	例 銀色に光った			
問 4	ウ			

問 1 水を電気分解すると，＋極からは酸素が発生する。酸素は空気よりも少し密度が大きい。

問 2 化学反応式では， $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ となる。

問 3 金属はみがくと光る性質をもっており，これを金属光沢という。

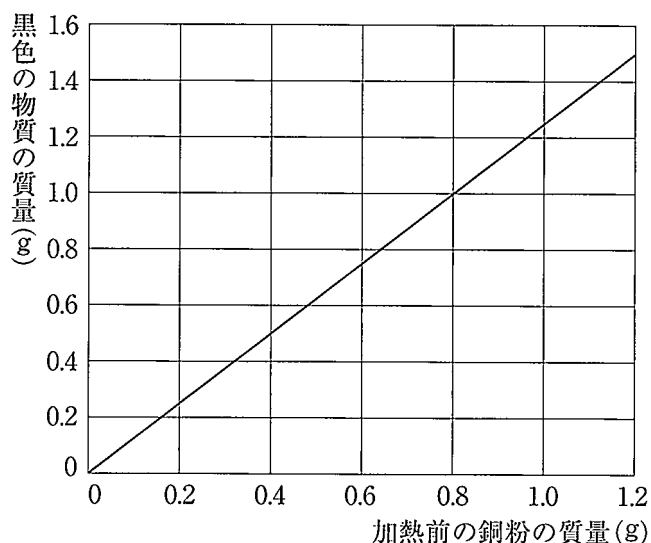
問 4 1 種類の物質が 2 種類以上の物質に分かれる変化を分解という。

【過去問 2】

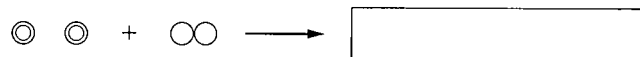
次の問いに答えなさい。

(青森県 2005 年度)

問4 銅を加熱したときの質量の変化を調べるために、0.8gの銅粉をステンレス皿に入れて加熱し、完全に空気中の酸素と反応させると1.0gの黒色の物質になった。グラフは、銅粉の質量を変えて調べた結果を示したものである。次のア、イに答えなさい。



ア 銅原子を◎，酸素原子を○としたとき、この実験の化学変化はどのように表されるか、にモデル（模型）を書きなさい。



イ 銅粉2.4gを加熱し空気中の酸素と反応させた後、加熱後の物質の質量を測定すると2.8gであった。酸素と反応した銅粉の質量は何gか、求めなさい。

問4	ア	
	イ	g

問4	ア	◎◎ ◎◎
	イ	1.6 g

問4 ア 酸化銅は、銅原子と酸素原子が 1 : 1 の割合で結びついている。

イ グラフより、0.8gの銅粉は1gの酸化銅になる。このとき銅粉と結びついた酸素は $1 - 0.8 = 0.2$ [g] なので、酸化銅ができるときの銅粉と酸素の質量の比は 4 : 1 である。銅粉 2.4g と結びついた酸素は $2.8 - 2.4 = 0.4$ [g] なので、反応した銅粉の質量を x g とすると、 $4 : 1 = x : 0.4$ $x = 1.6$ [g] である。

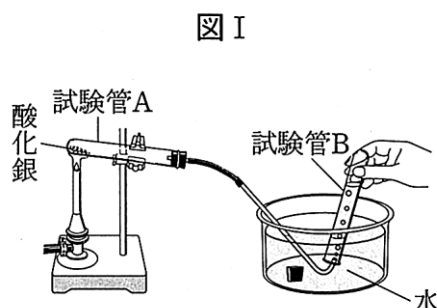
【過去問 3】

金属や金属の酸化物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、あとの問1～問4の問いに答えなさい。

(岩手県 2005 年度)

実験 1

- 1 図 I のように、試験管 A に酸化銀を入れて熱し、発生する気体を試験管 B に集めた。
- 2 試験管 B に集めた気体に火のついた線香(せんこう)を入れると、線香が激しく燃えた。
- 3 1の操作後、試験管 A に白い固体の物質が残る、この物質は金属特有の性質を示した。

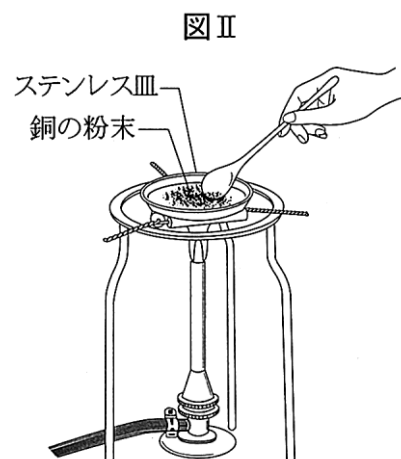


実験 2

- 4 図 I の、試験管 A の酸化銀を酸化銅に変えて同じように熱したが、変化が起こらなかった。
- 5 次に、酸化銅と炭素の粉末を、よく混ぜ合わせて熱すると、二酸化炭素が発生して赤色の固体の物質が残る、この物質は金属特有の性質を示した。

実験 3

- 6 銅の粉末 0.20g をステンレス皿にのせて、粉末と皿を合わせた質量をはかった。
- 7 この粉末を図 II のように薬品さじでよくかき混ぜながら、2 分間熱して、ステンレス皿が冷えてから再び質量をはかった。
- 8 7の操作を、銅が完全に酸化され、質量が変化しなくなるまでくり返した。
- 9 次に、6の銅の粉末の質量を、0.40g, 0.60g, 0.80g, 1.00g に変えてそれぞれ7～8の実験を行った。
- 10 この実験で、銅の質量とそれを完全に酸化してできる酸化銅の質量の関係は、次の表ようになった。



表

銅の質量 [g]	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
酸化銅の質量 [g]	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25

問 1 1で、このような気体の集め方は、その気体がどのような性質をもっているときに適していますか。その性質として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 密度が空気よりも大きい。
- イ 密度が空気よりも小さい。
- ウ 水にとけやすい。
- エ 水にとけにくい。

問2 [3]と[5]の下線部分 金属特有の性質 とありますが、金属に共通した特有の性質にはどのようなものがありますか。その性質を二つ書きなさい。

問3 [5]で、酸化銅と炭素によって起こる化学変化を化学反応式で表しなさい。

問4 [6]で、銅の粉末を1.20gに変えて、[7]の操作を数回行ったあとに粉末の質量をはかったところ、1.40gになりました。この1.40gは、「銅が酸化されてできた酸化銅」と、「まだ酸化されていない銅」とを合わせた質量です。この1.40gの質量のうち、「まだ酸化されていない銅」の質量は何gですか。実験3の表をもとに考え、数字で書きなさい。

問1	
問2	
問3	→
問4	g

問1	工
問2	例 電気をよく通す
	例 みがくと光る
問3	$2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
問4	0.40 g

問1 発生する気体は酸素で、水にとけにくい。水にとけにくい気体は水上置換で集める。

問2 銅やアルミニウムは磁石につかない。

問4 銅の質量が0.40gのとき、酸化銅は0.50gできるので、化合した酸素の質量は、 $0.5 - 0.4 = 0.1$ [g] であり、銅と酸素の化合する質量の割合は 4 : 1 である。1.20gの銅を熱して1.40gになったので、このとき化合した酸素は0.2gであり、この0.2gの酸素と化合する銅の質量をy gとすると、 $4 : 1 = y : 0.2$, $y = 0.8$ [g] となる。したがって、まだ酸化されていない銅の質量は、 $1.2 - 0.8 = 0.4$ [g]。

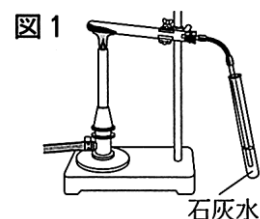
【過去問 4】

次の問1、問2の問いに答えなさい。

(宮城県 2005 年度)

問1 金属の酸化物を熱したときの変化を調べるために、次の**実験Ⅰ**、**実験Ⅱ**を行いました。あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔**実験Ⅰ**〕 図1のように、酸化銀の黒色粉末2.9gをかわいた試験管に入れ、ゴム管のついたゴムせんをしてから、試験管の口を底よりもわずかに下げて、十分に熱した。すると、気体が発生して、試験管の中に白い固体の物質が残った。このとき発生した気体を石灰水に通しても、石灰水に変化はみられなかった。



〔**実験Ⅱ**〕 酸化銅の黒色粉末4.0gと炭素の粉末0.3gをよく混ぜ合わせて、かわいた試験管に入れ、**実験Ⅰ**と同じようにして、十分に熱した。すると、気体が発生して、赤褐色の固体の物質が試験管に残った。このとき発生した気体を石灰水に通すと、石灰水が白くにごった。

(1) **実験Ⅰ**と**実験Ⅱ**の試験管に残った物質が、金属であることを確かめる方法として適切でないものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 電気を通すかどうかを調べる。 イ みがくと光沢がでるかどうかを調べる。
ウ 磁石につくかどうかを調べる。 エ たたくとうすくのびるかどうかを調べる。

(2) **実験Ⅱ**の下線部の化学変化を、化学反応式で表しなさい。

(3) 酸化銅から金属を得るには、**実験Ⅱ**のほかにどのような方法があるか、具体的に書きなさい。

(4) **実験Ⅰ**で、酸化銀2.9gから得られた金属の質量は2.7g、**実験Ⅱ**で、酸化銅4.0gから得られた金属の質量は3.2gでした。27.0gの酸化銅から得られる金属と同じだけの質量の金属を、酸化銀から得るには、酸化銀は何g必要か、求めなさい。ただし、酸化銀と酸化銅はすべて反応したものとします。

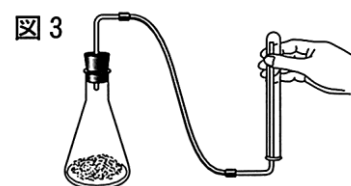
問2 いろいろな物質の化学変化により発生する気体の性質を調べるために、次の**実験Ⅰ**～**実験Ⅲ**を行いました。あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔**実験Ⅰ**〕 図2のように、三角フラスコにスチールウール(鉄)とうすい塩酸を入れて気体が発生させ、発生した気体を試験管に集めた。



〔**実験Ⅱ**〕 **実験Ⅰ**のスチールウールを石灰石にかえて、三角フラスコにうすい塩酸とともに入れて気体が発生させ、発生した気体を試験管に集めた。

〔**実験Ⅲ**〕 図3のように、三角フラスコに塩化アンモニウムと水酸化バリウムの粉末の混合物を入れて、よくふり混ぜて気体が発生させ、発生した気体を試験管に集めた。



- (1) 実験Ⅰと実験Ⅲのそれぞれで発生した気体に共通する性質を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 密度が空気より小さい。

イ においがいい。

ウ めらした赤リトマス紙を青く変える。

エ 空気中で燃焼する。

- (2) 実験Ⅱで発生した気体と同じ気体を発生させる方法として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア マグネシウムに塩酸を加える。

イ 二酸化マンガンをオキシドールを加える。

ウ 硫化鉄に塩酸を加える。

エ 炭酸水素ナトリウムを熱する。

- (3) 次の文は、気体がとけた水溶液による、BTB溶液の色の変化について述べたものです。文中の(①)～(③)に入る適切な色を、青、赤、緑、黄の中から1つずつ選んで答えなさい。

実験Ⅱで発生した気体を集めた試験管と、実験Ⅲで発生した気体を集めた試験管に、それぞれ水を加えてよくふり、水溶液をつくった。実験Ⅱで発生した気体の水溶液にBTB溶液を加えると、(①)色になった。この水溶液に、実験Ⅲで発生した気体の水溶液を少量ずつ加えていくと、この水溶液の色はしだいに(②)色になり、さらに加えると(③)色になった。

- (4) 実験Ⅰと実験Ⅲのそれぞれで発生した気体を混ぜ合わせ、試験管に入れてゴムせんをしました。この試験管から、実験Ⅲで発生した気体だけをとり除くには、どのような操作をすればよいか、具体的に書きなさい。ただし、水の入った水槽を使うものとします。

問1	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	g	
問2	(1)		
	(2)		
	(3)	①	
		②	
		③	
(4)			

問 1	(1)	ウ	
	(2)	$2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$	
	(3)	例 酸化銅に水素を送りながら熱する。	
	(4)	23.2 g	
問 2	(1)	ア	
	(2)	エ	
	(3)	①	黄
		②	緑
		③	青
	(4)	例 試験管を水槽の水の中でさかさまに立ててゴムせんをとり、気体を逃がさないようにしてよくふる。	

問 1 (1) 銅は金属であるが、磁石につかない。

(2) 炭素は酸化銅の酸素と結びついて二酸化炭素になり、酸化銅は酸素をうばわれて銅になる。

(3) 炭素や水素は、酸素と結びつくはたらきが強い。

(4) 27gの酸化銅から得られる銅をx gとすると、 $4.0 : 3.2 = 27 : x$, $x = 21.6$ [g]。21.6gの銀を得るために必要な酸化銀をy gとすると、 $2.9 : 2.7 = y : 21.6$, $y = 23.2$ [g] である。

問 2 (1) 実験Ⅰで発生した気体は水素、実験Ⅲで発生した気体はアンモニアで、どちらも密度が空気より小さいので、空気より軽い。イとエは水素だけ、ウはアンモニアだけに当てはまる。

(2) 実験Ⅱで発生した気体は二酸化炭素である。アでは水素、イでは酸素、ウでは硫化水素が発生する。

(3) 二酸化炭素は水にとけると酸性を示し、アンモニアは水にとけるとアルカリ性を示す。

(4) 水素は水にとけにくい、アンモニアは非常によく水にとけるので、この性質のちがいを利用する。

【過去問 5】

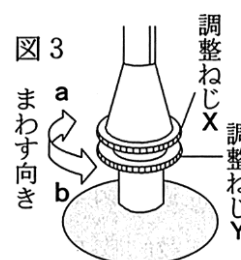
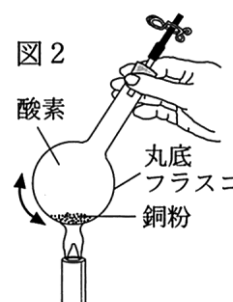
マグネシウム粉末と銅粉を用いて、実験Ⅰ，Ⅱを行った。次の問1～問5の問いに答えなさい。

(秋田県 2005 年度)

【実験Ⅰ】 図1のように、ステンレス皿を用いて、A班は0.60g、B班は0.70g、C班は0.80g、D班は0.90gのマグネシウム粉末を熱した。表は、マグネシウム粉末の質量と、質量の変化がなくなるまで熱した粉末の質量について、各班の測定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、熱する前後で変わらないものとし、マグネシウムは酸素とのみ化合して、すべて酸化マグネシウムになるものとする。

表	班	A班	B班	C班	D班
	マグネシウムの質量 (g)	0.60	0.70	0.80	0.90
	酸化マグネシウムの質量 (g)	0.99	1.15	1.32	1.48

【実験Ⅱ】 酸素を入れた丸底フラスコに銅粉1.20gを入れ、全体の質量を測定した。次に、図2のように、密閉した状態で2分間加熱して反応させた後、再び質量を測定したところ、全体の質量は変化していなかった。



問1 実験Ⅰ，Ⅱで、図3のガスバーナーに火をつけた後、ガスの量を一定にしたまま、赤い炎を青い炎にした。そのとき、どのような操作をしたか、次から正しいものを一つ選んで記号を書きなさい。

- ア Xをおさえて、Yをaの向きにまわした
- イ Xをおさえて、Yをbの向きにまわした
- ウ Yをおさえて、Xをaの向きにまわした
- エ Yをおさえて、Xをbの向きにまわした

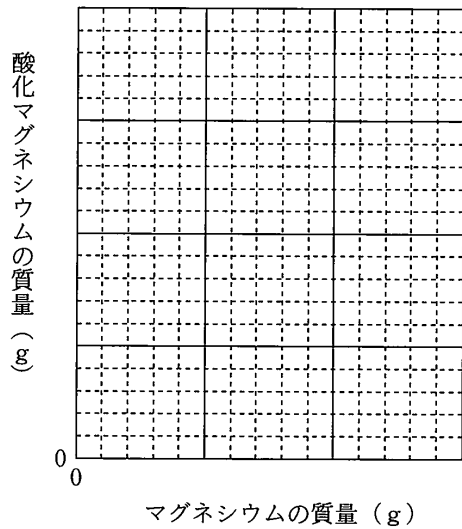
問2 実験Ⅰで、表の結果をもとに、マグネシウムの質量と酸化マグネシウムの質量の関係を表すグラフをかきなさい。ただし、縦軸と横軸の目盛りの数値を書き込むこと。

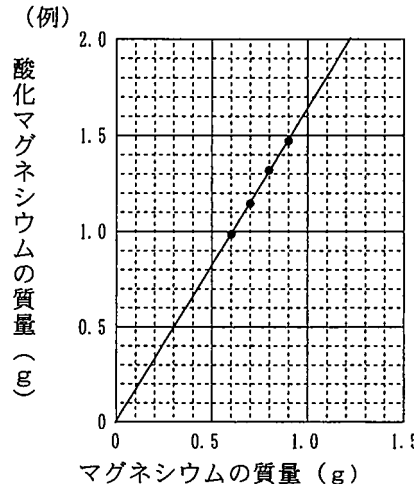
問3 マグネシウムと酸素の化学反応式は $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ で表される。マグネシウム原子40個に対して、酸素分子15個がすべて反応したとき、まだ反応しないで残っているマグネシウム原子は何個か、求めなさい。

問4 実験Ⅱで、下線部のように、加熱前後の全体の質量が変化しないのはなぜか、次から正しいものを一つ選んで記号を書きなさい。

- ア 化学変化では原子の種類は変化するが、原子の総数は変化しないから
- イ 化学変化では原子の総数は変化するが、原子の種類は変化しないから
- ウ 化学変化では原子の組み合わせは変化するが、原子の総数は変化しないから
- エ 化学変化では原子の総数は変化するが、原子の組み合わせは変化しないから

問5 実験Ⅱで、加熱後、フラスコ内の粉末の質量は1.35gであった。このときできた酸化銅の質量は何gか、求めなさい。ただし、酸化銅は銅と酸素が4：1の質量の比で化合したものであり、酸素と反応した銅はすべて酸化銅になるものとする。

問 1	
問 2	
問 3	個
問 4	
問 5	g

問 1	エ
問 2	(例) 
問 3	10 個
問 4	ウ
問 5	0.75 g

問 1 ガスバーナーの炎の色が赤いのは、空気が少ないときである。空気調節ねじ (X) を開いて (b) 炎の色を青くする。

問 3 マグネシウム原子と酸素分子の化合する割合は 2 : 1 である。酸素分子 15 個と反応するマグネシウム原子は 30 個なので、マグネシウム原子が 10 個残る。

問 5 反応した酸素の質量は $1.35 - 1.2 = 0.15$ [g] である。反応した銅の質量を x g とすると、 $4 : 1 = x : 0.15$, $x = 0.6$ なので、酸化銅の質量は $0.6 + 0.15 = 0.75$ [g] である。

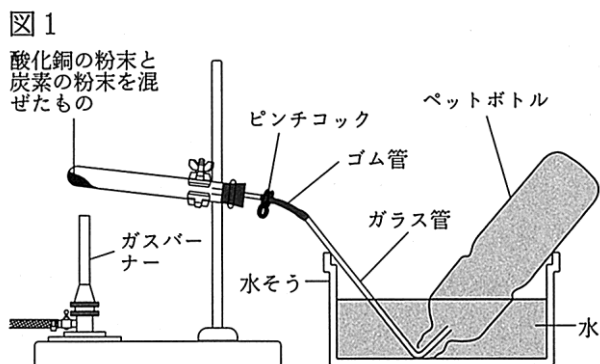
【過去問 6】

黒色の酸化銅と炭素を混ぜて加熱すると、銅と二酸化炭素ができる反応について調べるために、図1のような装置を組み、次の①～⑥の手順で実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2005 年度)

【実験】

- ① 酸化銅の粉末 4.0g をはかりとった。
- ② 十分乾燥させた炭素の粉末 0.1g をはかりとり、①ではかりとった酸化銅の粉末とよく混ぜてから試験管に入れた。
- ③ ②の試験管をガスバーナーで加熱し、発生した二酸化炭素をペットボトルに集めた。
- ④ 二酸化炭素が発生しなくなったところでガラス管を水から取り出し、加熱をやめた。そのあと、ピンチコックを移動して、ゴム管を閉じた。
- ⑤ 加熱した試験管が十分に冷えたあと、試験管内に残った固体の質量をはかった。
- ⑥ ②ではかりとる炭素の粉末の質量を 0.2g, 0.3g, 0.4g, 0.5g, 0.6g にして、①～⑤と同様のことをそれぞれ行った。



問1 次の文章は、上の実験における酸化銅と炭素の反応について説明したものである。

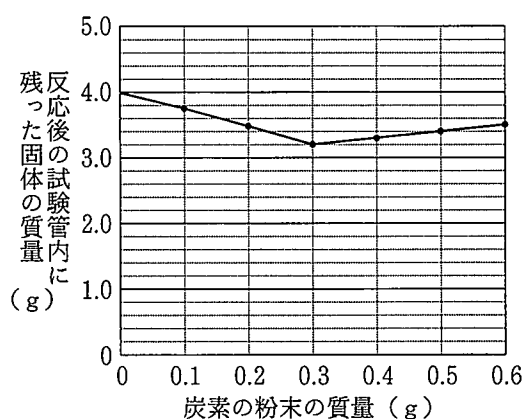
酸化銅と炭素を混ぜて加熱すると、銅と二酸化炭素ができる。これは、酸化銅と炭素を混ぜて加熱すると、酸化銅が a されて銅になり、炭素が b されて二酸化炭素になるからである。このとき、炭素は、酸化銅から c をうばうはたらきをしている。

- (1) 下線部の化学変化を、化学反応式で表しなさい。なお、酸化銅の化学式は CuO である。
- (2) a ～ c にあてはまる語を、それぞれ書きなさい。

問2 炭素の質量が 0.6g のとき、発生した二酸化炭素がペットボトルに半分くらい集まった。このペットボトルにふたをしたあと、水そうから取り出し、上下によくふったところ、ペットボトルがへこんでつぶれた。それは、ペットボトルの中でどのようなことが起こったからか、書きなさい。

問3 グラフは、実験結果をもとに、炭素の粉末の質量と反応後の試験管内に残った固体の質量との関係を表したものである。なお、炭素の粉末の質量が0.3gのとき、反応後の試験管内に残った固体は銅だけであった。

グラフ



- (1) 炭素の粉末の質量が0.3gのとき、発生した二酸化炭素は何gか、グラフをもとに求めなさい。
- (2) 炭素の粉末の質量が0.5gのとき、反応後の試験管内に残った固体は、銅と黒色の物質であった。反応後の試験管内に残った黒色の物質の質量は何gか、グラフをもとに求めなさい。

問4 銅と二酸化炭素について正しく述べたものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

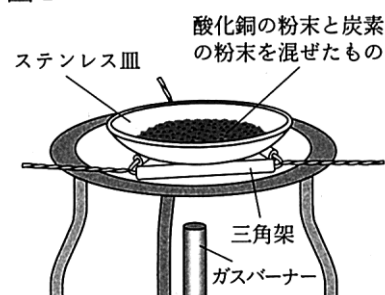
- ア 銅も二酸化炭素も、分子でできている。
- イ 銅は分子でできているが、二酸化炭素は分子ではできていない。
- ウ 二酸化炭素は分子でできているが、銅は分子ではできていない。
- エ 銅も二酸化炭素も、分子ではできていない。

問5 右の図2のような装置を組み、酸化銅の粉末と炭素の粉末をかき混ぜながら加熱したところ、銅を取り出すことができなかった。次の文は、酸化銅から銅を取り出すために、図1のような装置を用いる理由である。

□にあてはまる言葉を書きなさい。

酸化銅の粉末と炭素の粉末が反応してできた銅が、試験管の外の□ため。

図2



問6 金属が酸素と化合することを利用している身近なものを、具体的に一つ書きなさい。

問 1	(1)		
	(2)	a	
		b	
		c	
問 2			
問 3	(1)	g	
	(2)	g	
問 4			
問 5			
問 6			

問 1	(1)	$2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$	
	(2)	a	還元
		b	酸化
		c	酸素
問 2	例 二酸化炭素が水にとけて、ペットボトル内の圧力が低くなったから。		
問 3	(1)	1.1 g	
	(2)	0.2 g	
問 4	ウ		
問 5	例 酸素とふれるのを防ぐ		
問 6	例 化学かいろ		

問 1 酸化物から酸素が取りのぞかれる化学変化を還元という。

問 2 二酸化炭素は水に少しとける。

問 3 (1) 酸化銅 4.0g + 炭素 0.3g - 残った銅 3.2g = 発生した二酸化炭素 1.1g

(2) 酸化銅 4.0g と完全に反応する炭素の量は 0.3g なので、それ以上炭素を加えても反応せずに残る。

問 4 二酸化炭素は分子でできているが、銅は単体である。

問 5 還元されてできた銅が、新たな酸素にふれないようにする。

問 6 化学かいろは、金属が酸素と結びつくときに熱が発生することを利用している。

【過去問 7】

化学カイロは、鉄粉が酸化されることにより発熱することを利用したものである。化学カイロを用いた次の実験について、問1～問3の問いに答えなさい。

(福島県 2005 年度)

実 験

- ① 図1のような温度計と化学カイロを用意し、メスシリンダーの中に入れて粘着テープではりつけた。
- ② 化学カイロがぬれないように注意しながら、水槽内でメスシリンダーを斜めに倒して少し水を入れた。次に、水槽の水面と逆さまにしたメスシリンダー内の水面を合わせ、メスシリンダーを水面に対して垂直に立てた。このとき、水面は、逆さまにしたメスシリンダーの290mℓの目盛線上にあった。(図2)
- ③ 観察していると、メスシリンダー内の水面は少しずつ上昇し、化学カイロの温度が上昇していった。数時間後、メスシリンダー内の水面の上昇は止まっており、化学カイロの温度は室温にもどっていた。
- ④ メスシリンダーを下方に動かし、水槽の水面とメスシリンダー内の水面を合わせると、水面は235mℓの目盛線上にあった。(図3)
- ⑤ メスシリンダー内から化学カイロを取り出すと、化学カイロの温度は再び上昇した。

図1

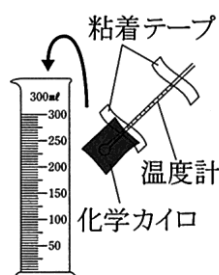


図2

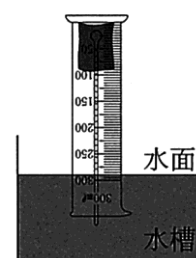
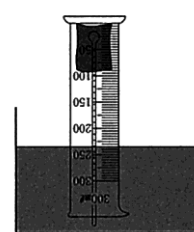
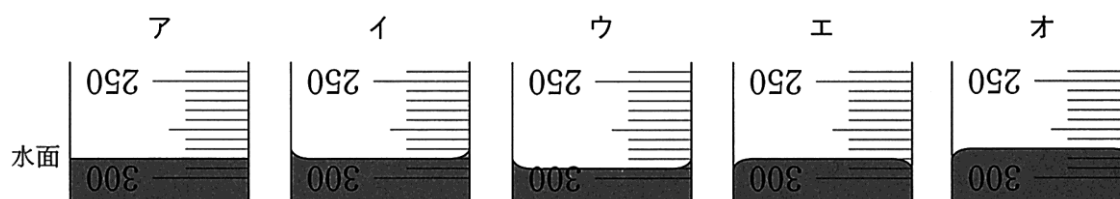


図3



問1 実験の②の下線部について、メスシリンダー内の水面のようすを表した拡大図を、次のア～オの中から1つ選びなさい。



問2 実験において化学カイロの鉄粉に起きた化学変化と、マグネシウムが燃えるような燃焼はともに酸化である。この2つの酸化はどのように異なるか。書きなさい。

問3 メスシリンダー内で使われた酸素の体積は、図2においてメスシリンダー内にあった空気の体積の何%か。答えは小数第1位を四捨五入し、整数で求めなさい。ただし、化学カイロと温度計の体積は考えないものとする。

問 1	
問 2	
問 3	%

問 1	イ
問 2	例 化学カイロの鉄粉に起きた化学変化はゆるやかな酸化であり, マグネシウムが燃えるような燃焼は激しく熱と光を出す酸化である。
問 3	19 %

- 問 1 メスシリンダーの目盛を読み取るときは, 水面の位置を真横から読み取る。
- 問 2 燃焼は, 物質が熱や光を出して酸素と激しく結びつく反応である。
- 問 3 $(290 \text{ [mL]} - 235 \text{ [mL]}) \div 290 \text{ [mL]} \times 100 = 18.9 \cdots \text{ [%]}$

【過去問 8】

次の実験について、問1～問3の問いに答えなさい。

(福島県 2005 年度)

実験 5本の試験管に炭酸水素ナトリウムを 0.30g ずつはかりとり、それぞれに加える食酢の質量を変えて反応させ、発生した二酸化炭素の質量を求めると下表のような結果が得られた。

炭酸水素ナトリウムの質量 (g)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
加えた食酢の質量 (g)	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00
発生した二酸化炭素の質量 (g)	0.06	0.12	0.15	0.15	0.15

問1 次の文の①, ②にあてはまるものは何か。ア～ウの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

二酸化炭素は、① {ア 水に少しとけ水溶液は酸性を示す, イ 無色で臭いがあり水溶液はアルカリ性を示す, ウ 空気より密度が大きく物質を燃やすはたらきがある}。

また、② {ア 二酸化マンガンにオキシドール, イ 石灰石にうすい塩酸, ウ 亜鉛にうすい塩酸}を加えると二酸化炭素が発生する。

問2 この**実験**では、加える食酢の質量を大きくしても、発生する二酸化炭素の質量は0.15gより大きくならないことがわかる。この理由を、**炭酸水素ナトリウム**、**食酢**、**質量**という3つのことばを使って書きなさい。

問3 ベーキングパウダーは、パン生地などをふくらませるときに用いるものである。あるベーキングパウダーには、質量の割合で27%の炭酸水素ナトリウムが含まれている。このベーキングパウダー5.00gに食酢を加えていったとき、最大で何gの二酸化炭素が発生するか。答えは小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで求めなさい。ただし、二酸化炭素は炭酸水素ナトリウムと食酢の反応によってのみ発生するものとする。

問1	①	
	②	
問2		
問3	g	

問1	①	ア
	②	イ
問2	例 ある質量の炭酸水素ナトリウムと反応する食酢の質量は決まっているため、それ以上食酢を加えても反応が起こらないから。	
問3	0.68 g	

問1 石灰水に二酸化炭素を通すと白くにごる。

問2 化学変化が起こるとき、物質はつねに決まった質量の割合で化合したり分解したりする。

問3 ベーキングパウダー5.00gには1.35gの炭酸水素ナトリウムが含まれている。食酢を加えると、最大で炭酸水素ナトリウムの半分の質量の二酸化炭素が発生する。

【過去問 9】

炭酸水素ナトリウムを用いて、次の実験を行った。

実験 炭酸水素ナトリウム約 2 g を試験管 A に入れ、図のように加熱したところ、気体が発生し、試験管 A の口に液体が付着した。

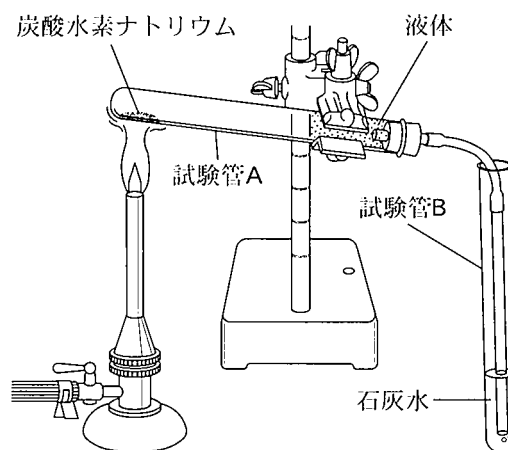
この実験に関して、次の問 1～問 4 の問いに答えなさい。

(茨城県 2005 年度)

問 1 試験管 A から発生した気体を調べるのに、石灰水を入れた試験管 B の中通したところ、石灰水は白くにごった。この気体は何か、化学式を書きなさい。また、この気体を空気と比べた場合の重さと、この気体の水への溶け方について、正しいものはどれか。次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 空気より軽く、水に少し溶ける。

ウ 空気より重く、水に少し溶ける。



図

イ 空気より軽く、水に溶けない。

エ 空気より重く、水に溶けない。

問 2 試験管 A の口についている液体が水であることを確認するのに何を用いればよいか。次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。また、この実験で試験管 A の口を少し下げて加熱する理由を書きなさい。

ア 塩化コバルト紙

イ リトマス紙

ウ ベネジクト液

エ BTB 液

問 3 十分に加熱したあと、試験管 A に残った固体の質量は、加熱前と比べてどのように変化するか書きなさい。また、その固体を水に溶かした水溶液にフェノールフタレインを加えた場合と、炭酸水素ナトリウムの水溶液にフェノールフタレインを加えた場合の結果はどうなるか。次のア～カの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 固体の水溶液も、炭酸水素ナトリウムの水溶液も同じような濃さの青色になる。

イ どちらの水溶液も青色になるが、炭酸水素ナトリウムの水溶液のほうが濃くなる。

ウ どちらの水溶液も青色になるが、固体の水溶液のほうが濃くなる。

エ 固体の水溶液も、炭酸水素ナトリウムの水溶液も同じような濃さの赤色になる。

オ どちらの水溶液も赤色になるが、炭酸水素ナトリウムの水溶液のほうが濃くなる。

カ どちらの水溶液も赤色になるが、固体の水溶液のほうが濃くなる。

問 4 炭酸水素ナトリウムはホットケーキをふくらませるのに使われるふくらし粉（ベーキングパウダー）に含まれている。炭酸水素ナトリウムを用いるとホットケーキがふくらむ理由をこの実験結果を参考にして説明しなさい。

問 1	化学式	
	記 号	
問 2	記 号	
	理 由	
問 3	質 量	
	記 号	
問 4		

問 1	化学式	CO ₂
	記 号	ウ
問 2	記 号	ア
	理 由	生じた水により試験管が割れるのを防ぐため。
問 3	質 量	減少する
	記 号	カ
問 4	炭酸水素ナトリウムが熱分解して二酸化炭素が気体として発生するから。	

問 1 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム・水・二酸化炭素に分解する。

問 2 塩化コバルト紙に水をつけると、赤色になる。

問 3 炭酸水素ナトリウムが分解して水と二酸化炭素が出ていったため、固体の質量は減少している。また、炭酸水素ナトリウムは弱いアルカリ性、炭酸ナトリウムはアルカリ性を示す。

問 4 二酸化炭素が発生するため、スポンジ状にふくらむ。

【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2005 年度)

問5 水素，酸素，銀などのように，1 種類の原子だけからできていて，それ以上別の物質に分解できない物質を何というか。

問5	
----	--

問5	単体
----	----

【過去問 11】

一定量の酸化銅に炭素がどれだけ反応するかを調べるため、次の実験(1)、(2)を行った。

- (1) 酸化銅(黒色) 4.0g と十分に乾燥した炭素の粉末(黒色) 0.1g とをはかり取り、これらをよく混ぜ、試験管Aの中に入れた。この試験管にガラス管つきのゴム栓を取りつけ、図1のような装置で十分に加熱したところ、試験管A内に赤かつ色の物質ができた。また、気体が発生し、試験管B内の石灰水が白く濁った。気体が発生しなくなってから加熱をやめ、試験管が冷えた後、試験管A内にある固体の物質の質量を測定した。
- (2) 次に、(1)と同様の実験を、酸化銅の質量 4.0g は変えずに、炭素の質量を 0.2g, 0.3g, 0.4g, 0.5g と変えてそれぞれ行った。図2のグラフは、実験(1)、(2)で用いた炭素の質量と加熱後に試験管A内にある固体の物質の質量との関係を表したものである。

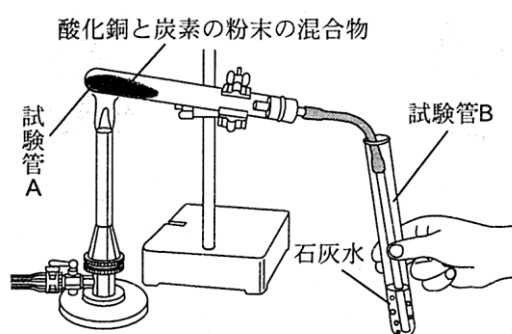


図 1

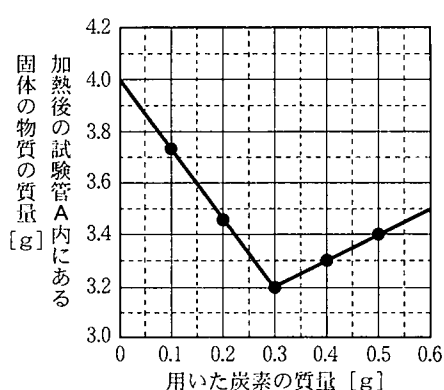


図 2

このことについて、次の問1、問2、問3、問4の問いに答えなさい。

(栃木県 2005 年度)

問1 次の文は、酸化銅と炭素の化学変化について述べたものである。文中の□に当てはまる物質や原子の名称を書きなさい。ただし、同じ番号の□には同じ語が入る。

酸化銅と炭素を混ぜて加熱すると、酸化銅から①がとれて、赤かつ色の②ができる。同時に、炭素と①が結びついて③ができる。

問2 炭素 0.2g を用いて実験(2)を行ったとき、加熱後の試験管A内にある固体の物質を化学式ですべて書きなさい。

問3 炭素 0.4g を用いて実験(2)を行ったとき、発生した気体は何gか。

問4 実験(1)、(2)の結果から考えて、赤かつ色の物質を16.0gつくるためには酸化銅は少なくとも何g必要か。また、その酸化銅とちょうど反応する炭素は何gか。

問1	①		②		③	
問2						
問3	g					
問4	酸化銅 () g, 炭素 () g					

問 1	①	酸素	②	銅	③	二酸化炭素
問 2	CuO, Cu					
問 3	1.1 g					
問 4	酸化銅 (20.0) g, 炭素 (1.5) g					

問 2 グラフより, 酸化銅 4.0g と炭素 0.3g が完全に反応する。炭素 0.2g を用いたとき, 炭素(C)はすべて反応してなくなり, 酸化銅(CuO)は一部が反応して銅(Cu)と二酸化炭素(CO₂)になるので, 試験管内A内に残る固体はCuOとCuである。

問 3 炭素 0.4g のうち 0.3g が反応するので, 二酸化炭素の質量は $4.0 + 0.3 - 3.2 = 1.1$ [g] である。

問 4 酸化銅4.0gと炭素0.3gから銅は3.2gできる。求める酸化銅の質量を x [g] とすると, $4 : x = 3.2 : 16$, $x = 20$ [g]。また, 求める二酸化炭素の質量を y [g] とすると, $4 : 20 = 0.3 : y$, $y = 1.5$ [g] である。

【過去問 12】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2005 年度)

問5 スチールの缶とアルミニウムの缶について、スチールの缶のみがもつ性質を、次のア～エから選びなさい。

- ア 電気を通す。
- イ 磁石に引きつけられる。
- ウ 表面を磨くと光る。
- エ たたくと延ばすことができる。

問6 電気分解装置に、うすい水酸化ナトリウム水溶液を入れ、電流を流して水を分解した。＋極で発生する気体と同じ気体が発生するものを、次のア～ウから選びなさい。

- ア 亜鉛にうすい塩酸を加える。
- イ 炭酸水素ナトリウムを熱する。
- ウ 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水(オキシドール)を加える。

問5	
問6	

問5	イ
問6	ウ

問5 アルミニウムは、磁石に引きつけられない。

問6 水を電気分解すると、＋極に酸素が発生する。アでは水素が、イでは二酸化炭素が発生する。

【過去問 13】

銅と酸化銅の反応について調べるために、次の実験を行った。後の問1～問5の問いに答えなさい。

(群馬県 2005 年度)

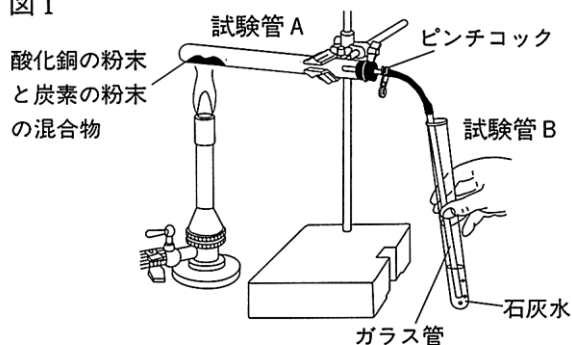
〔実験1〕(a) 黒色の酸化銅の粉末と炭素の粉末をよく混合して試験管Aにとった。

(b) 図IのようにAをガスバーナーで加熱し、発生する気体を試験管Bの石灰水に通した。

(c) Aの酸化銅の粉末は、反応して赤色になり、Bの石灰水は白く濁った。

(d) 気体が発生しなくなったので、熱するのをやめ、ゴム管をピンチコックでとめた。

図I



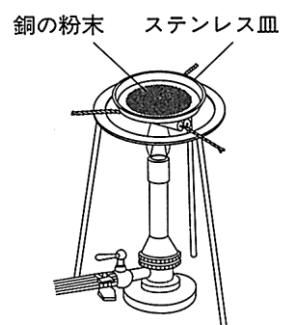
〔実験2〕(a) ステンレス皿に銅の粉末を0.4gのせ、全体の質量を測定したところ16.5gであった。

(b) 図IIのように、銅の粉末を皿全体に広げ、ガスバーナーで熱した。

(c) しばらく熱した後、ガスバーナーを止め、ステンレス皿を冷まし、全体の質量を測定したところ増加していた。

(d) さらに、ステンレス皿上の物質をよく混ぜ、ガスバーナーでしばらく熱し、冷ました後全体の質量を測定した。この操作を質量が変わらなくなるまで繰り返した。このときの質量は16.6gであった。

図II



(e) 銅の粉末を、0.8g、1.2g、1.6gとして、(a)～(d)と同様の操作を行い、その結果を表にまとめた。

表

銅の質量 [g]		0.4	0.8	1.2	1.6
全体の質量	加熱前 [g]	16.5	16.9	17.3	17.7
	加熱後 [g]	16.6	17.1	17.6	18.1

問1 実験1の(d)で、危険防止のため、熱するのをやめる前にどのような操作を行うか、簡潔に書きなさい。

問2 実験1で、Aの試験管内の反応について、

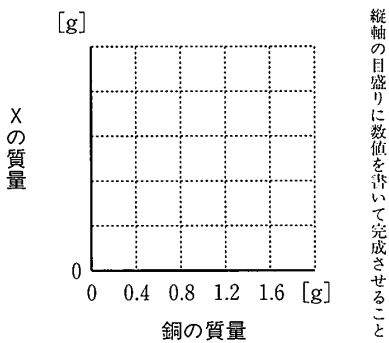
① 炭素の粉末はどのような役割をしたか、簡潔に書きなさい。

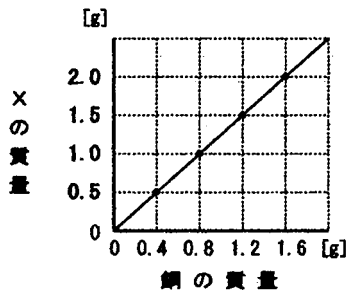
② その反応を化学反応式で書きなさい。

問3 実験2の(d)で、全体の質量が変わらなくなるまで操作を繰り返す理由を簡潔に書きなさい。

問4 実験2で、全体の質量が変わらなくなったときのステンレス皿上の物質をXとし、「銅の質量」と「Xの質量」の関係を表すグラフを、表をもとにして、かきなさい。ただし、グラフの縦軸の目盛りに数値を書くこと。

問5 銅の粉末2.8gを実験2と同様の操作で、全体の質量が変わらなくなるまで加熱した。加熱前の全体の質量が18.9gのとき、加熱後の全体の質量はいくらですか。

問1	
問2	①
	②
問3	
問4	
問5	

問1	例 石灰水からガラス管を抜き取る。
問2	① 例 酸化銅から酸素を奪う。
	② $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
問3	例 銅を酸素と完全に反応させるため。
問4	
問5	19.6 g

問1 ガラス管を石灰水に入れたままガスバーナーの火を消すと、試験管Aに石灰水が逆流する。試験管はガラスでできており、ガラスは急な温度変化に弱いので、石灰水が逆流すると割れることがある。

問2 酸化銅は炭素によって還元されて銅になり、炭素は酸化されて二酸化炭素になる。

問3 皿の底にある銅は空気にふれない部分があり、一度の加熱では完全に反応しない。

問4 物質Xは酸化銅であり、酸化銅の質量＝加熱後の質量－加熱前の質量＋銅の質量 となる。

問5 銅の質量が0.4gのとき、化合する酸素の質量は $16.6 - 16.5 = 0.1$ [g] なので、銅の質量と化合した酸素の質量を簡単な比で表すと 4 : 1 となる。銅の質量が2.8gのとき、化合する酸素の質量をxgとすると、 $2.8 : x = 4 : 1$, $x = 0.7$ [g]。したがって、加熱後の全体の質量は、 $18.9 + 0.7 = 19.6$ [g] である。

【過去問 14】

物質の燃焼について調べる実験をしました。次の問1～問3に答えなさい。

(埼玉県 2005 年度)

実験 1

- (1) ろうそくを燃焼さじにのせて燃焼させ、図1のように乾いた集気びんに入れ、ガラス板でふたをして、燃焼のようすと燃焼後の集気びんの内側のようすを観察した。
- (2) その後、燃焼さじを集気びんから出し、ガラス板で集気びんの口を閉じた。
- (3) ガラス板を少しずらし、青色の塩化コバルト紙を図2のように集気びんの内側につけて取り出し、色の変化を観察した。
- (4) この集気びんに、少量の石灰水を入れてガラス板でふたをし、図3のように、集気びんをよく振って、石灰水の色の変化を観察した。
- (5) ろうそくの代わりにマグネシウムリボン、木炭を用いて(1)～(4)の操作を行った。ただし、マグネシウムリボンは、ピンセットにはさんで燃焼させた。
- (6) 実験の結果を表にまとめた。



図 1



図 2

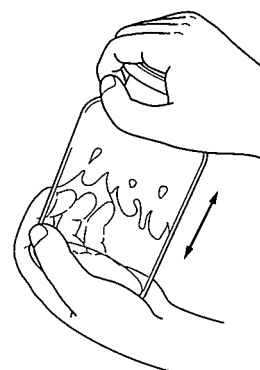


図 3

表

	燃焼のようす	集気びんの 内側のよう す	塩化コバルト紙の 色の変化	石灰水の ようす
ろうそく	炎をあげて燃えた	白くもつ た	赤(桃)色に変化した	白くにごった
マグネシウムリボン	白く輝いて燃えた	変化なし	変化なし	変化なし
木 炭	炎をあげないで燃えた	変化なし	変化なし	白くにごった

実験 2

- (1) 図 4 のように、アーモンド 1 個を針に刺して燃焼させた。
- (2) しばらくすると、フラスコ内の水の温度が上昇し、やがて水は沸騰した。

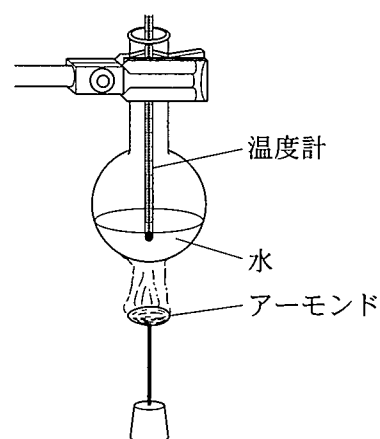


図 4

- 問 1 実験 1 の結果から、ろうそくと木炭には、同じ種類の原子がふくまれていることがわかります。それは何という原子ですか。その名称を書きなさい。
- 問 2 実験 1 の結果から、ろうそくにふくまれていて、マグネシウムリボンと木炭にはふくまれていない原子があることがわかります。それは何という原子ですか。その原子の記号を書きなさい。
- 問 3 実験 2 の(2)から、アーモンドを燃焼させると、多くの熱エネルギーを取り出せることがわかります。一方、動物では、アーモンドを食物として取り入れ、体内で呼吸によって生命活動に必要なエネルギーを取り出しています。これらのエネルギーは、アーモンドにたくわえられていたエネルギーが移り変わったものです。アーモンドにたくわえられていたエネルギーを何といいますか。その名称を書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	

問 1	炭素原子
問 2	H
問 3	化学エネルギー

- 問 1 ろうそくと木炭が燃焼すると石灰水が白くにごったので、二酸化炭素が発生したことがわかる。発生した二酸化炭素は、物質に含まれている炭素が空気中の酸素と化合したものである。
- 問 2 塩化コバルト紙が赤色に変化したことから、集気びんの内側の白いくもりは水であることがわかる。発生した水は、物質に含まれている水素が空気中の酸素と化合したものである。
- 問 3 有機物を燃焼させて熱エネルギーを取り出すとき、有機物にたくわえられていたエネルギーを化学エネルギーという。

【過去問 15】

マグネシウムと、マグネシウムが燃えたときにできる物質の性質を調べるため、次の実験を行った。これに関して、あとの問1～問4の問いに答えなさい。問2、問4の答えは、各問いの下のア～エのうちから最も適当なものを一つずつ選び、その符号を書きなさい。

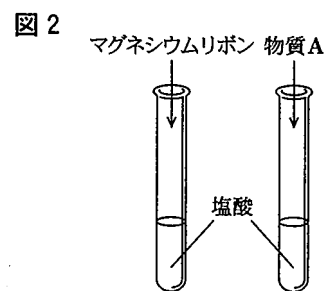
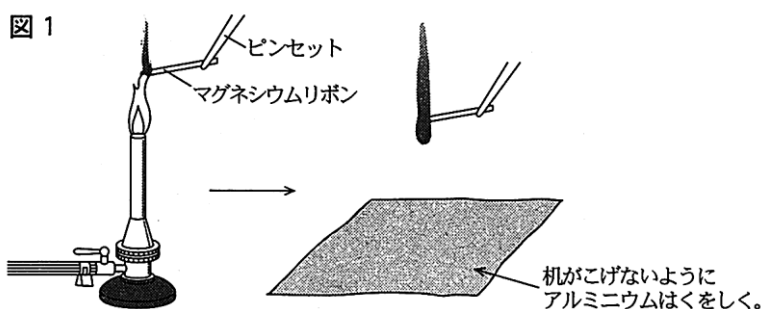
(千葉県 2005 年度)

実験 ① 図1のように、マグネシウムリボン(マグネシウム)を加熱し、マグネシウムリボンの端が燃えはじめたところで加熱をやめた。

加熱をやめた後も、マグネシウムリボンは、まぶしいほどの強い光を出して燃え、物質Aができた。

② 図2のように、塩酸を入れた試験管を2本用意し、一方の試験管にマグネシウムリボン、もう一方の試験管に物質Aを少量加え、変化を観察した。

マグネシウムリボンを加えた試験管からは無色でにおいのない気体Bが発生したが、物質Aを加えた試験管からは気体は発生しなかった。



問1 次の文中の **a** に入る物質の化学式を書きなさい。また、**b** に入る最も適当なものを、下のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

マグネシウムが燃えるときに、マグネシウムと反応する物質は **a** である。**a** はいろいろな物質と反応する。**b** が、このときにも **a** との反応が起こっている。

- ア 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、気体が発生する
- イ 水酸化ナトリウム水溶液に電圧をかけると、+極、-極からそれぞれ気体が発生する
- ウ 鉄粉と活性炭の混合物に少量の食塩水を加え、よくかき混ぜると、熱がでる
- エ 気体の二酸化炭素を液体窒素で冷やすと、固体になる

問2 実験①の文中の物質Aは何色か。

- ア 黒色 イ 白色 ウ 銀色 エ 赤茶色

問3 実験①の文中の物質Aの名称を書きなさい。

問4 実験②の文中の気体Bについて述べているものはどれか。

- ア 単体で、空気と混合して火をつけると爆発して燃える。
- イ 化合物で、空気と混合して火をつけると爆発して燃える。
- ウ 単体で、水でぬらした青色リトマス紙を赤色に変える。
- エ 化合物で、水でぬらした青色リトマス紙を赤色に変える。

問 1	a	
	b	
問 2		
問 3		
問 4		

問 1	a	O ₂
	b	ウ
問 2	イ	
問 3	酸化マグネシウム	
問 4	ア	

問 1 鉄と酸素が化合するとき熱が発生する。**ア**は炭酸水素ナトリウムの分解，**イ**は水の電気分解，**エ**は二酸化炭素の状態変化である。

問 2，問 3 物質**A**は酸化マグネシウムで，白色である。

問 4 気体**B**は水素である。水素分子は 1 種類の原子からできている単体である。

【過去問 16】

無色の水溶液A, B, C, Dがある。これらの水溶液は、砂糖水、食塩水、石灰水、水酸化ナトリウム水溶液のいずれかであることがわかっている。これらの水溶液の性質の違いを利用して、水溶液A, B, C, Dがそれぞれ何であるか調べるため、次の実験を行った。これに関して、あとの問1～問4の問いに答えなさい。問2, 問4の答えは、各問いの下のア～エのうちから最も適当なものを一つずつ選び、その符号を書きなさい。

(千葉県 2005 年度)

実験 水溶液A, B, C, Dを用いて、操作①, ②, ③を行った。

操作① 図1のように、水溶液A, B, C, Dをそれぞれ試験管に少量とり、すべての水溶液に二酸化炭素を通した。

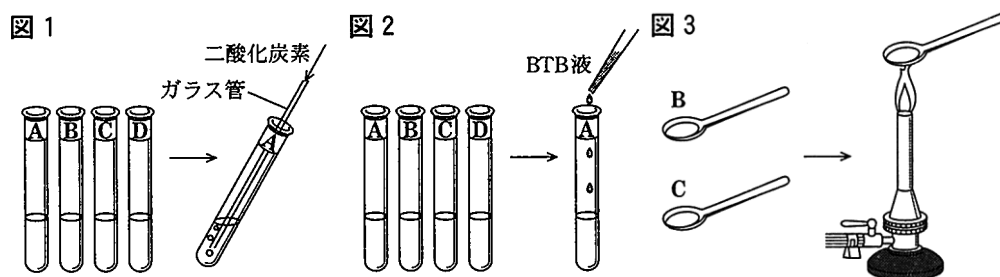
水溶液A, B, Cは変化が見られなかったが、水溶液Dは白くにごった。

操作② 図2のように、水溶液A, B, C, Dをそれぞれ試験管に少量とり、すべての試験管に緑色のBTB液を3滴ずつ加えた。

水溶液B, Cでは変化が見られなかったが、水溶液A, Dではどちらも[]に変化した。

操作③ 図3のように、水溶液B, Cをそれぞれステンレス製のスプーンに少量とり、加熱した。

水溶液Bを入れたスプーンには、水が蒸発した後、溶けていた物質が白色の固体となって残ったが、水溶液Cを入れたスプーンでは、水が蒸発した後、しばらくすると溶けていた物質に火がつき、火が消えた後、スプーンに黒くこげた固体が残った。



問1 食塩水の溶質は何か。化学式を書きなさい。

問2 操作②の文中の[]に入るものはどれか。

ア 赤色

イ 青色

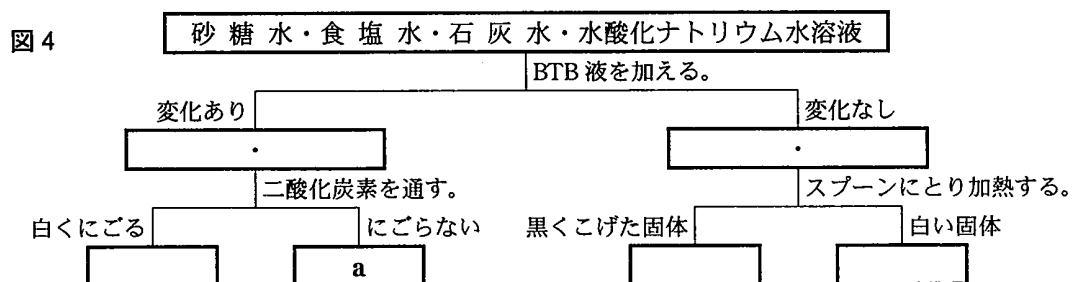
ウ 黄色

エ 赤かつ色

問3 次の文は、操作③の下線部について考察したものである。文中の[]に入る最も適当なことばを書きなさい。

小麦粉を加熱したときにも、黒くこげた固体が残ることから、水溶液Cに溶けていた物質や小麦粉には[]の原子が含まれていることがわかる。

問4 図4は、実験の結果を、ある生徒が工夫をしてまとめたものである。[a]に入るものはどれか。ただし、[]には、砂糖水、食塩水、石灰水、水酸化ナトリウム水溶液のいずれかが入るものとする。



ア 砂糖水 イ 食塩水 ウ 石灰水 エ 水酸化ナトリウム水溶液

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	NaCl
問2	イ
問3	炭素
問4	エ

問1 水溶液中に溶けている物質を溶質という。食塩水の溶質は塩化ナトリウム (NaCl) である。

問2 水溶液Dは二酸化炭素を通すと白くにごったので石灰水である。石灰水はアルカリ性で、BTB液を加えると青色になる。

問4 Bは食塩水、Cは砂糖水である。

【過去問 17】

Aさんは、加熱による物質の変化を調べるため、銅の粉末を加熱して酸化銅をつくる実験と、酸化銅と炭素の粉末を混ぜて加熱する実験を行った。次の各問に答えよ。

(東京都 2005 年度)

＜実験＞

- (1) Aさんは、図1のように、銅の粉末 0.4g をステンレス皿全体にうすく広げ、ガスバーナーで加熱した。
- (2) ステンレス皿が十分に冷めてから皿の中にある物質の質量をはかった。
- (3) ステンレス皿の中にある物質を再びうすく広げ、ガスバーナーで加熱した後、質量をはかった。この操作を質量が変化しなくなるまで繰り返し、できた黒色の酸化銅の質量をはかった。
- (4) 銅の粉末の質量を 0.8g, 1.2g, 1.6g, 2.0g に変え、それぞれについて(1)～(3)と同様の操作を行った。
- (5) (3), (4)の結果を下の＜結果1＞にまとめた。
- (6) 次にAさんは、図2のように、できた酸化銅 2.5g と炭素の粉末を混ぜ合わせて試験管に入れて加熱し、発生した気体を石灰水に入れた。
- (7) (6)の結果を下の＜結果2＞にまとめた。

図 1

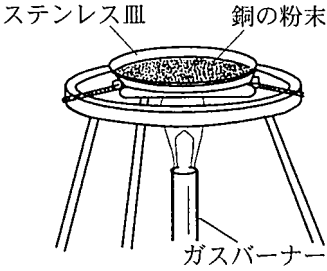
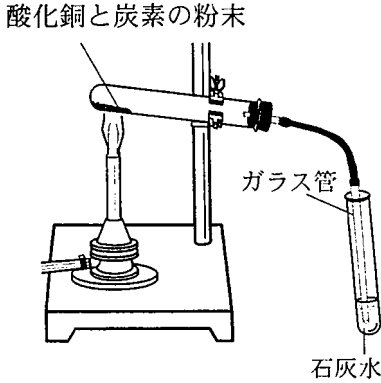


図 2



＜結果1＞

銅の粉末の質量 [g]	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0
質量が変化しなくなるまで加熱してできた黒色の酸化銅の質量 [g]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

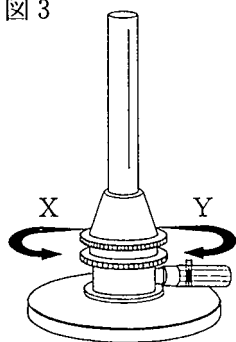
＜結果2＞

酸化銅と炭素の粉末を入れた試験管内のようす	赤色の物質ができた
石灰水を入れた試験管内のようす	石灰水が白くにごった

問1 Aさんは、図3で示したガスバーナーの点火と消火を安全に行うため、操作の手順を確認した。次の操作 a～h から必要なものを選んで安全な操作を行うとき、点火するときの順序と消火するときの順序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。

ただし、図3の矢印 X, Y は、ガス調節ねじと空気調節ねじをまわす方向を示している。

図 3

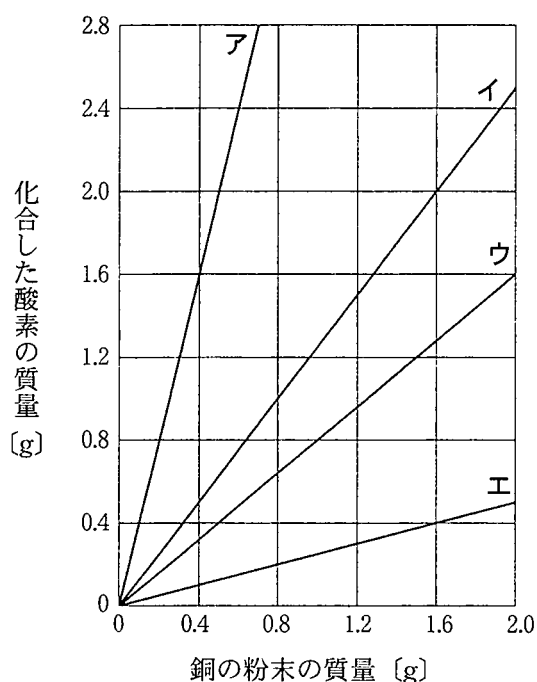
操
作

- a ガス調節ねじを X 方向にまわす。
- b ガス調節ねじを Y 方向にまわす。
- c ガス調節ねじをおさえて空気調節ねじを X 方向にまわす。
- d ガス調節ねじをおさえて空気調節ねじを Y 方向にまわす。
- e もとせん元栓を開く。
- f 元栓を閉める。
- g ガス調節ねじと空気調節ねじが閉まっていることを確認する。
- h ガスに点火する。

	点火するときの順序	消火するときの順序
ア	e → g → a → h → c	b → f
イ	e → g → b → h → d	a → f
ウ	g → e → a → h → c	d → b → f
エ	g → e → b → h → d	c → a → f

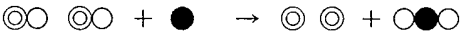
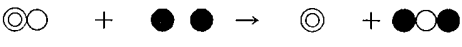
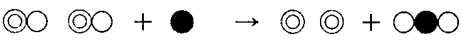
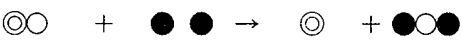
問2 Aさんは、＜結果1＞から、銅は酸素と化合して酸化銅となるとき、質量が増えることがわかった。このとき、銅の粉末の質量と化合した酸素の質量の関係を表したものとして適切なのは、図4のア～エのうちではどれか。

図 4



問3 Aさんは、＜結果2＞から、酸化銅と炭素の粉末を加熱したところ赤色の物質ができることがわかった。この化学変化をモデル（もけい模型）を用いて表した図と、このとき炭素が受けた化学変化と同じ化学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。

ただし、炭素原子1個を●、酸素原子1個を○、銅原子1個を◎で表すものとする。

	化学変化をモデルを用いて表した図	炭素が受けた化学変化と同じ化学変化
ア		ベーキングパウダー(炭酸水素ナトリウム)を加熱すると、気体が発生する化学変化
イ		鉄くぎを空気中に放置しておくと、さびが生じる化学変化
ウ		鉄くぎを空気中に放置しておくと、さびが生じる化学変化
エ		ベーキングパウダー(炭酸水素ナトリウム)を加熱すると、気体が発生する化学変化

問 1	
問 2	
問 3	

問 1	ウ
問 2	エ
問 3	ウ

問 1 ガスに点火した後、ガス調節ねじをおさえて空気調節ねじをゆるめ (X 方向にまわす)、青色の安定した炎になるようにする。

問 2 加熱後の黒色の酸化銅の質量から加熱前の銅の質量を引いたものが、化合した酸素の質量である。

問 3 酸化銅と炭素の粉末を加熱すると、酸化銅が還元されて銅ができる。このとき、炭素は酸化されている。この変化を化学反応式で表すと、 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ となる。

【過去問 18】

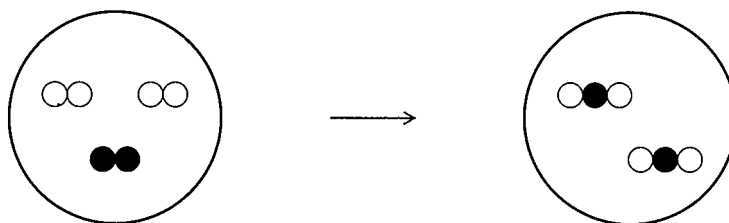
次の各問いに答えなさい。答えはそれぞれの 1～4 の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

(神奈川県 2005 年度)

問1 うすい塩酸と水酸化ナトリウム水溶液^{すいようえき}を用いて、リトマス紙の色の変化を調べる実験をしようとしたところ、無色透明^{とうめい}の液体が手についてしまった。すぐに行わなければならない手あてについて、適切にのべているのはどれか。

1. 手についたその液体は無色透明であり、安全な液体であるため、布でふきとる。
2. 手についたその液体がどちらの液体であっても、大量の水で洗い流す。
3. 手についたその液体が青色リトマス紙を赤く変化させたら、大量の水酸化ナトリウム水溶液で洗い流す。
4. 手についたその液体が青色リトマス紙を変化させなかったら、大量の水酸化ナトリウム水溶液で洗い流す。

問2 下の図は、ある化学変化をモデルで表したものである。この図が表す化学変化として、適するのはどれか。ただし、水分子を $\bigcirc\bullet\bigcirc$ で表してある。



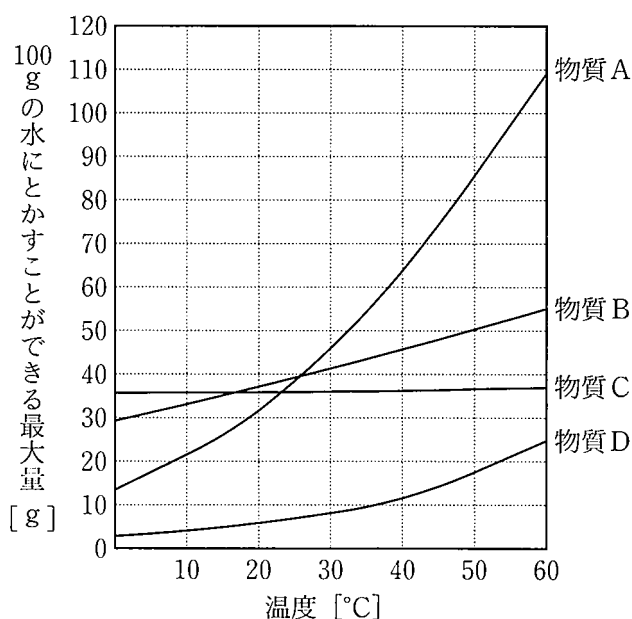
1. 水蒸気^{すいじょうき}が変化して水になる。
2. 氷^こが変化して水になる。
3. $\bigcirc\bigcirc$ で表した水素と $\bullet\bullet$ で表した酸素とが反応して水になる。
4. $\bigcirc\bigcirc$ で表した酸素と $\bullet\bullet$ で表した水素とが反応して水になる。

問3 右のグラフは、物質A～Dについて、100gの水にとかすことができる最大量と温度との関係を表したものである。

いま、2本の試験管①、②のそれぞれに水を10gずつ入れ、4種類の物質A～Dのうちのある一つの物質を選んで、試験管①には3g、試験管②には1g加えた。温度を40℃に保ちながら、両方の試験管ともよくかき混ぜたところ、物質はすべてとけた。

次に、これらを冷やして温度を5℃に下げたところ、試験管①の中には固体が出てきたが、試験管②の中には固体が出てこなかった。

実験のために選んだ物質は、何であると考えられるか。



1. 物質A

2. 物質B

3. 物質C

4. 物質D

問1	
問2	
問3	

問1	2
問2	3
問3	1

問1 中和反応のとき熱が発生するので、手についた薬品を中和させるのではなく、大量の水で洗い流す。

問2 水分子は、水素原子2個と酸素原子1個でできているので、○が水素原子、●が酸素原子を表している。

問3 試験管の水は10gなので、物質のとける量はグラフの10分の1の量である。40℃の水10gに3g以上とけるのは物質A、B、Cである。このうち、5℃の水にとける量が3g以下なのは物質Aである。

【過去問 19】

金属の酸化物である X, Y, Z から金属を取り出すために, A さんが次のような実験を行った。ただし, X, Y, Z は酸化銀, 酸化マグネシウム, 酸化銅のいずれかであり, X と Y は黒っぽく, Z は白っぽかった。また, それぞれの実験で用いた物質の量や加熱は十分であったものとする。この実験とその結果に関して, あとの各問いに答えなさい。答えはそれぞれの 1 ~ 4 の中から最も適するものを一つ選び, その番号を書きなさい。

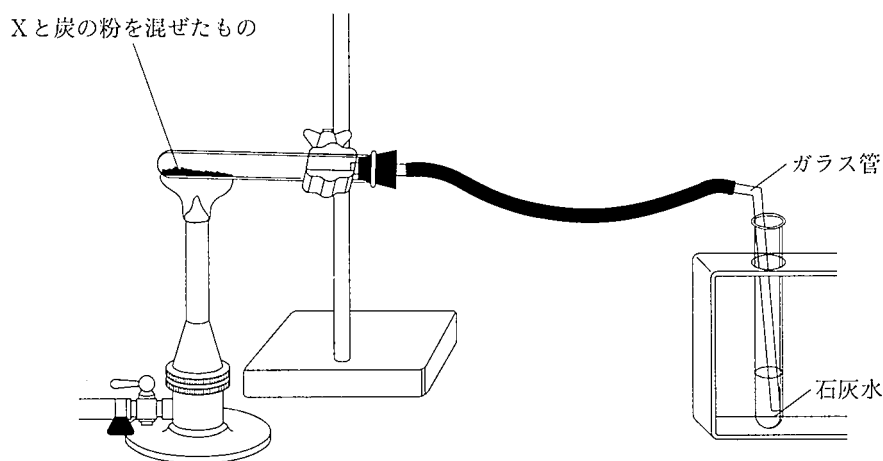
(神奈川県 2005 年度)

〔実験 1〕試験管に X を入れ, ガスバーナーで静かに加熱した。加熱をやめて, 加熱した試験管が冷えたところで, 中の物質をろ紙の上に取り出し, 金属製の葉さじでこすって, 変化のようすを観察した。

また, Y, Z についても同様の操作を行った。

〔実験 2〕X を炭の粉とよく混ぜあわせて新たな試験管に入れ, 下の図のような装置を組み立ててガスバーナーで静かに加熱し, 石灰水のようなようすを観察した。また, 加熱をやめて, 加熱した試験管が冷えたところで, 中の物質の変化のようすを観察した。

また, Z についても同様の操作を行った。なお, Y については〔実験 1〕で金属を取り出すことができたため, 〔実験 2〕は行わなかった。



〔結 果〕

	実験 1	実験 2	
		加熱した試験管の中の物質のようす	石灰水のようす
X	変化は見られなかった。	赤っぽい金属ができていた。	白くにごった。
Y	ぴかぴか光り, 金属ができていた。		
Z	変化は見られなかった。	変化は見られなかった。	変化は見られなかった。

問 1 〔実験 2〕で加熱をやめるときには, ガスバーナーの火を消す前に, 石灰水の入った試験管からガラス管を抜かなければならない。この理由を適切にのべているのはどれか。

1. 石灰水が化学変化によってできた水で、うすまるのを防ぐため。
2. 石灰水がガラス管の中を通過して、加熱した試験管に逆流するのを防ぐため。
3. 加熱した試験管の中に残っている炭の粉を、空気にふれやすくするため。
4. 加熱した試験管の中にできた物質を、空気にふれやすくするため。

問2 [実験2] でXと炭の粉を混ぜあわせて加熱したときに、石灰水が白くにごったのはなぜか。

1. 炭が分解して二酸化炭素になったため。
2. 炭が石灰水と反応して二酸化炭素になったため。
3. 炭がXの中の酸素と結びついて二酸化炭素になったため。
4. 炭がXの中の金属と結びついて二酸化炭素になったため。

問3 X, Y, Zは、それぞれ何であると考えられるか。

1. X－酸化マグネシウム Y－酸化銅 Z－酸化銀
2. X－酸化マグネシウム Y－酸化銀 Z－酸化銅
3. X－酸化銅 Y－酸化マグネシウム Z－酸化銀
4. X－酸化銅 Y－酸化銀 Z－酸化マグネシウム

問4 次の文は、Aさんのノートの一部である。文中の①～③にあてはまる酸化物の組み合わせはどれになると考えられるか。

[実験結果のまとめ]

- Yからは、加熱しただけで金属をとり出すことができた。
- Xからは、加熱しただけでは金属をとり出すことができなかったが、炭の粉と混ぜあわせて加熱すると金属をとり出すことができた。
- Zからは、どちらの方法でも金属をとり出すことができなかった。

[考察]

実験結果から、酸化物によって、金属のとり出しやすさにちがいがあることがわかった。このことには、金属と酸素との結びつきの強弱が影響しているのではないだろうか。もしそうなら、この三つの酸化物の中で、金属と酸素との結びつきが1番強いのは (①), 2番目は (②), 3番目は (③) になると考えられる。

1. ①－Z, ②－X, ③－Y
2. ①－Z, ②－Y, ③－X
3. ①－Y, ②－Z, ③－X
4. ①－Y, ②－X, ③－Z

問1	
問2	
問3	
問4	

問 1	2
問 2	3
問 3	4
問 4	1

問 1 火を消して温度が下がると、試験管内の気圧が下がり、石灰水が逆流するおそれがある。

問 2 二酸化炭素は炭素と酸素が結びついたものである。

問 3 Xは〔実験 2〕で炭素により還元されて銅となった。Yは〔実験 1〕で熱分解により銀ができた。

問 4 Yは酸素との結びつきが弱いので、加熱しただけで金属を取り出せる。Zは酸素との結びつきが強いので、金属を取り出すことができない。

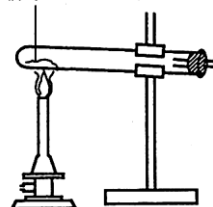
【過去問 20】

物質の化学変化に関して、次の問1，問2の問いに答えなさい。

(新潟県 2005 年度)

問1 右の図のような装置を用いて、酸化銅の粉末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。この実験について、次の①，②の問いに答えなさい。

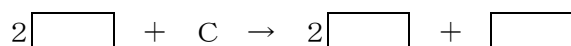
酸化銅の粉末と炭素の粉末との混合物



① 酸化銅と炭素に起こった化学変化について説明している文として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 酸化銅と炭素はともに酸化された。
 イ 酸化銅は酸化され、炭素は還元された。
 ウ 酸化銅は還元され、炭素は酸化された。
 エ 酸化銅と炭素はともに還元された。

② 次の□の中に化学式を書き入れて、このときに起こった化学変化を表す化学反応式を完成させなさい。



問2 3%の塩酸 20cm³が入ったビーカーA～Dがある。A～Dのビーカーに、3%の水酸化ナトリウム水溶液を、それぞれ量を変えて加え、よく混ぜた後、次の実験1，2を行った。下の表は実験1，2の結果をまとめたものである。この結果をもとに、ビーカーA～Dを、加えられた水酸化ナトリウム水溶液の量が少ないものから順に並べ、その符号を書きなさい。

実験1 A～DのビーカーにBTB溶液を加え、水溶液の色を観察した。

実験2 さらに、A～Dのビーカーに、それぞれマグネシウムの粉末を 0.2g 加え、気体の発生のかたを観察した。

ビーカー	実験1	実験2
A	黄色になった	おだやかに気体が発生した
B	青色になった	気体は発生しなかった
C	緑色になった	気体は発生しなかった
D	黄色になった	激しく気体が発生した

問1	①	
	②	$2\boxed{} + C \rightarrow 2\boxed{} + \boxed{}$
問2	少ない () → () → () → () 多い	

問1	①	ウ
	②	$2\boxed{CuO} + C \rightarrow 2\boxed{Cu} + \boxed{CO_2}$
問2	少ない (D) → (A) → (C) → (B) 多い	

問1 ① 酸化物が還元されるとき、酸素をうばう物質は酸化される。酸化と還元は同時に起こる。

問2 BTB溶液はアルカリ性で青色、中性で緑色、酸性で黄色を示す。酸性のAとDでは、マグネシウムを加えて激しく気体が発生するDのほうが、塩酸を多く含んでいる。

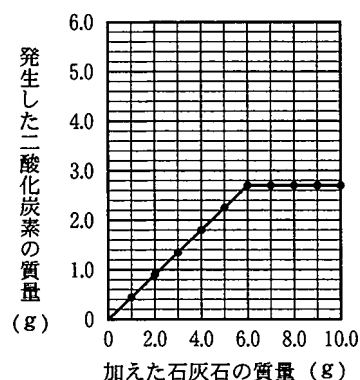
【過去問 21】

塩酸に石灰石を加えて反応させると、二酸化炭素が発生する。このとき、加える石灰石の質量と発生する二酸化炭素の質量の関係を調べるために、次のような実験を行った。この実験に関して、下の問1～問3の問いに答えなさい。

(新潟県 2005 年度)

実験 10 個のビーカーに、それぞれ、同じ濃度のうすい塩酸 100.0g を入れ、全体の質量をそれぞれ測定した。次に、その 10 個のビーカーに 1.0g から 10.0g まで、1.0g ずつ量を変えた石灰石をそれぞれ加え、二酸化炭素が発生しなくなるまで反応させた。

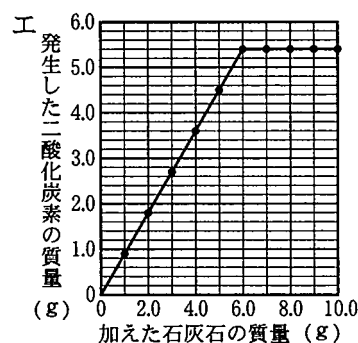
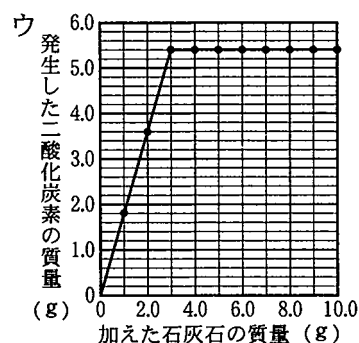
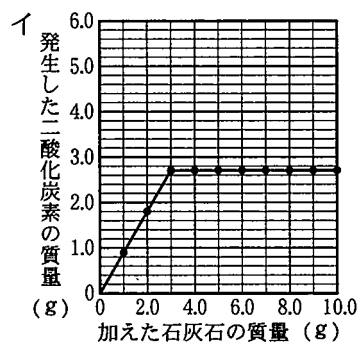
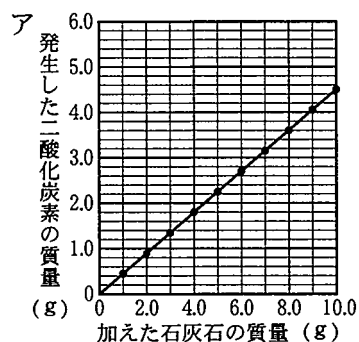
反応が終わった後、それぞれのビーカー全体の質量を測定し、反応させる前の質量との差から、発生した二酸化炭素の質量を求め、加えた石灰石の質量と発生した二酸化炭素の質量の関係をグラフに表したところ、右の図のようになった。



問1 この実験の結果、加えた石灰石の質量が 6.0g 以上のビーカーでは、発生した二酸化炭素の質量はいずれも 2.7g で一定であった。その理由を書きなさい。

問2 上の実験で用いたものと同じ濃度のうすい塩酸 100.0g に、石灰石 1.8g を加えて反応させたときに発生する二酸化炭素の質量は何 g か、小数第 2 位を四捨五入して求めなさい。

問3 10 個のビーカーに、それぞれ、上の実験で用いたものと同じ濃度のうすい塩酸 200.0g を入れ、その 10 個のビーカーに 1.0g から 10.0g まで、1.0g ずつ量を変えた石灰石をそれぞれ加え、二酸化炭素が発生しなくなるまで反応させた。このとき、加えた石灰石の質量と発生した二酸化炭素の質量の関係を表すグラフとして、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



問 1	
問 2	g
問 3	

問 1	例 ビーカー中の塩酸と反応できる石灰石は 6.0g が限度で、それを超える量の石灰石が反応しなかったから。
問 2	0.8 g
問 3	ア

問 1 化学変化が起こるとき、反応する物質の質量の割合はいつも一定である。

問 2 石灰石 6.0g で二酸化炭素が 2.7g 発生するので、石灰石 1.8g では $6.0 : 2.7 = 1.8 : x$ $x = 0.81$ [g] の二酸化炭素が発生する。

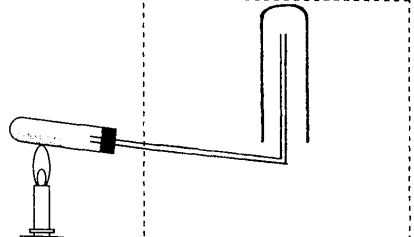
問 3 塩酸の濃度が変わらないので、石灰石の質量に対する二酸化炭素の発生量ははじめの実験と変わらない。ただし、塩酸の量が 2 倍になっているので、12g までの石灰石と反応する。

問3 実験1と実験2の結果から、砂糖を構成していると考えられるすべての原子の種類を、原子の記号で答えなさい。

問4 実験3の結果から、試験管②から発生した特有の刺激臭がある気体は何と考えられるか、名称を書きなさい。

問5 実験3で、発生する気体を試験管とガラス管を使って、できるだけ空気が混ざらないように集めたい。内に実験装置の図をかきなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

問1	例 火のついた線香を入れると炎をあげて燃えた。
問2	
問3	C, H, O
問4	アンモニア
問5	

問2 水の分子2個から水素の分子2個と酸素の分子1個ができる。

問3 炭は炭素の原子(C)でできている。また、水ができたことから、水素の原子(H)と酸素の原子(O)が含まれていると考えられる。

問4 アンモニアは刺激臭があり、水に溶けるとアルカリ性を示す。

問5 アンモニアは水に非常によく溶け、空気より軽いので上方置換法で集める。空気と混ざらないようにするため、ガラス管の先はできるだけ試験管の奥まで差し込んでおく。

【過去問 23】

あるクラスで銅の粉末を酸化させる実験を行った。あとの問いに答えなさい。

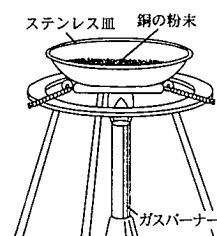
(富山県 2005 年度)

実験① A班～E班の各班ごとに、ステンレス皿の質量をはかる。

② A班は0.50g, B班は1.00g, C班は1.50g, D班は2.00g, E班は2.50g
の銅の粉末を右図のようにステンレス皿に入れて混ぜながら加熱し、加熱
後の銅の粉末のようすを観察する。

③ よく冷えてからステンレス皿と加熱後の銅全体の質量をはかる。

※C班の実験では、よく混ぜなかったので、十分に酸化させることができな
かった。



結果

	A班	B班	C班	D班	E班
ステンレス皿の質量 [g]	34.60	34.62	34.61	34.60	34.62
加熱する前の銅の粉末の質量 [g]	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50
ステンレス皿と加熱後の銅全体の質量 [g]	35.23	35.87	36.21	37.10	37.75
化合した酸素の質量 [g]					
加熱後の銅の粉末のようす	黒くなった	黒くなった	少し赤いところがある	黒くなった	黒くなった

問1 各班の化合した酸素の質量を求め、銅の質量と化合した酸素の質量の結果を解答用紙の図に点(・)で示しなさい。さらに、銅の質量と化合する酸素の質量の関係を表すグラフを書きなさい。

問2 C班の実験で、反応せずに残っている銅の質量は何gか、求めなさい。

問3 酸化銅は、銅の原子の数:酸素の原子の数=1:1で化合している。銅が酸化銅になるときの反応をA班、B班が下記のように化学反応式で表したが、どちらの班にも誤りがある。A班、B班の誤りの理由をア～オの中からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。



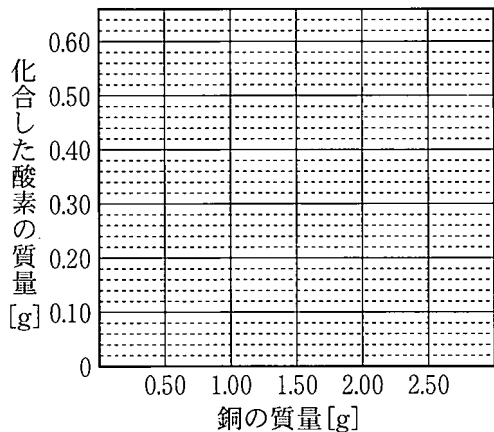
ア 銅の原子の記号が違うから。

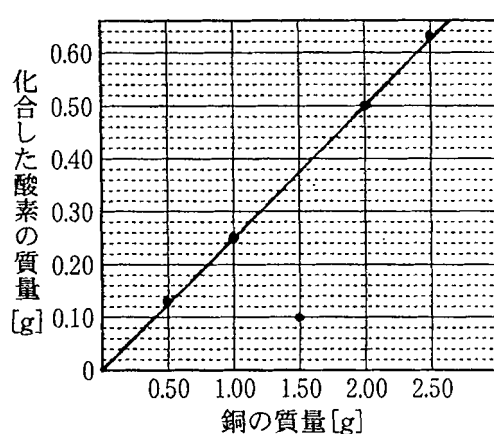
イ 酸素の原子の記号が違うから。

ウ 酸素の分子の表し方が違うから。

エ 化学変化の前後で原子の数が異なるから。

オ 化学変化の前後で原子の種類が異なるから。

問 1		
問 2	g	
問 3	A 班	
	B 班	

問 1		
問 2	1.10 g	
問 3	A 班	ウ
	B 班	エ

問 1 A 班～E 班で、化合した酸素の質量は、それぞれ0.13g, 0.25g, 0.1g, 0.5g, 0.63gである。

問 2 D 班で、銅と化合する酸素の質量比は $2 : 0.5 = 4 : 1$ より、0.1gの酸素と化合する銅の質量は0.4g。したがって、反応せずに残っている銅の質量は、 $1.5 - 0.4 = 1.1$ [g] である。

【過去問 24】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2005 年度)

問2 銅の粉末 0.8g をステンレス皿にとり、ガスバーナーで十分に加熱したところ、1.0g の黒色の酸化物になった。この結果から、この酸化物を 1.5g つくるには、銅の粉末は何 g 必要か、求めなさい。

問2	g
----	---

問2	1.2 g
----	-------

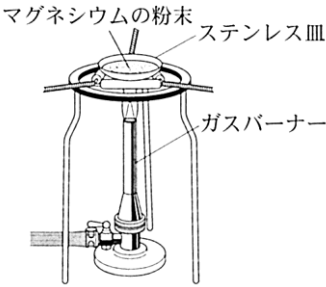
問2 化学変化が起こるとき、物質は常に決まった質量の割合で化合する。 $0.8 : 1.0 = x : 1.5$ $x = 1.2$

【過去問 25】

金属を熱したときの質量の変化を調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2005 年度)

〔実験〕 図のように、マグネシウムの粉末0.30gをステンレス皿全体に広げ、一定時間加熱したあとステンレス皿を冷やし、粉末の質量をはかった。この操作をくり返したところ表のようになった。



加熱の回数 [回]	1	2	3	4	5	6
加熱後の粉末の質量 [g]	0.40	0.45	0.48	0.50	0.50	0.50

- 問1 マグネシウムの加熱の回数と加熱後の粉末の質量の関係を表すグラフを書け。
- 問2 1回目の加熱で、何パーセントのマグネシウムが酸化されたか。整数で書け。
- 問3 マグネシウムが完全に酸素と反応する場合、マグネシウムの質量と反応する酸素の質量の比を最も簡単な整数比で書け。
- 問4 マグネシウムと同じように、銅を空気中で加熱したときの化学反応式を書け。
- 問5 100 個の銅原子と 100 個の酸素分子を完全に反応させた場合、どちらが何個残るか。

問1		
問2	パーセント	
問3	マグネシウム：酸素＝：	
問4	→	
問5	残るもの	個

問 1		
問 2	50 パーセント	
問 3	マグネシウム : 酸素 = 3 : 2	
問 4	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$	
問 5	残るもの	酸素 50 個

問 2, 問 3 表より, マグネシウムが完全に反応すると 0.5g になるので, 化合した酸素の質量は 0.2g である。よって, マグネシウムと酸素の質量の比を簡単な整数で表すと 3 : 2 である。1 回目の加熱では化合した酸素の質量は, $0.4 - 0.3 = 0.1$ [g] であるから, 反応したマグネシウムは, $3 : 2 = x : 0.1$, $x = 0.15$ [g] である。したがって, 酸化されたマグネシウムは, $0.15 \div 0.3 \times 100 = 50$ [%] である。

問 5 銅原子と酸素分子の反応する数の割合は 2 : 1 なので, 銅原子 100 個と酸素分子 50 個が反応する。

【過去問 26】

次の問1, 問2の問いに答えなさい。

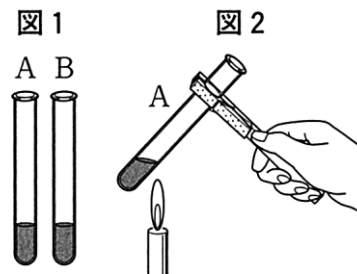
(山梨県 2005 年度)

問1 鉄粉 14g と硫黄^{いおう}の粉末 8g を混合させて、図1のように、2本の試験管AとBに半分ずつ入れ、次の実験を順番に行った。

〔実験〕

- ① 図2のように、Aの物質を加熱し、反応が始まったところで加熱をやめたが、その後も反応は続いた。反応が終わり温度が下がるのを待った。
- ② A, Bの物質にそれぞれ磁石を近づけた。
- ③ A, Bの物質にそれぞれうすい塩酸を数滴加えた。

次の(1), (2)の問いに答えなさい。

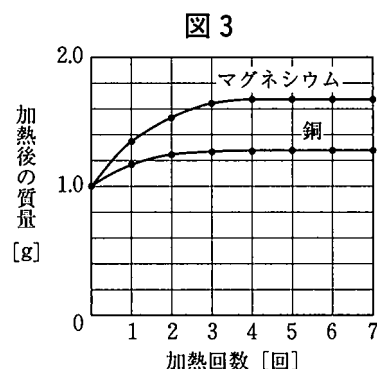


(1) 〔実験〕①で、加熱をやめたが、その後も反応は続いた。これはどのような理由によるか、簡単に書きなさい。

(2) この実験後の記述として最も適当なものはどれか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 〔実験〕①で、Aの物質の色は、加熱前より白っぽくなった。
 イ 〔実験〕②で、Aの物質は、磁石に強く引きつけられた。
 ウ 〔実験〕③で、Bの中から燃える性質のある気体が発生した。
 エ 〔実験〕③で、Bの中からにおいのある有毒な気体が発生した。

問2 銅の粉末をステンレス皿Aに、マグネシウムの粉末をステンレス皿Bにそれぞれ 1.0g のせて皿ごと加熱した。皿A, Bをある一定の時間ずつくり返し加熱して、それぞれの質量をはかった。図3は、そのときの加熱回数と加熱後の皿を除いた質量のグラフである。次の(1), (2)の問いに答えなさい。



(1) 図3のグラフを見ると、銅もマグネシウムも数回目の加熱から、加熱後の質量が増えていない。その理由は何であると考えられるか、「酸化」ということばを使って簡単に書きなさい。

(2) 銅もマグネシウムも加熱前の質量は、ともに 1.0g であったが、加熱後の質量に違いが生じている。次の①と②のことを基にして考え、酸素が銅よりマグネシウムに多く結合した理由を簡単に書きなさい。

- ① 加熱後にできる物質の化学式は、 CuO と MgO である。
- ② 銅原子 1 個の質量は、マグネシウム原子 1 個の質量よりかなり大きい。

問 1	(1)	
	(2)	
問 2	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	例 化学反応で熱が発生し、その熱で次々に反応が起こるから。
	(2)	ウ
問 2	(1)	例 ほとんど酸化してしまったから。
	(2)	例 マグネシウムの方が 1 g 中の原子の数が多いので、酸素と多く化合したから。

問 1 (1) 物質が化学変化するときは、熱を吸収したり、放出したりする。

(2) 加熱後の試験管 A の物質は、黒色で磁石には引きつけられず、塩酸を加えると卵のくさったようなにおい
する気体が発生する。試験管 B の物質は、鉄が磁石に引きつけられ、塩酸を加えると水素が発生する。

問 2 (1) 酸素と完全に反応してしまうと、それ以上酸素と結びつくことができないので質量は変化しない。

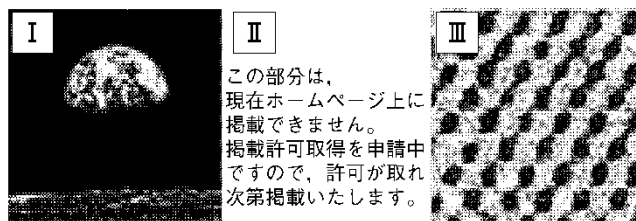
(2) ①より酸素と結びつく原子の数が多いほど、加熱後の質量が多くなるので、②より質量 1 g 中に含まれる原
子の数が多いのはどちらかを考える。

【過去問 27】

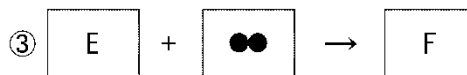
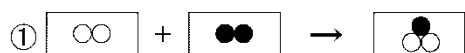
次の文を読み、問いに答えなさい。

(長野県 2005 年度)

視点や尺度を変えて自然をみつめると、その新たな一面に気づくことがある。例えば、Ⅰのように a 月から地球をながめると、地球と太陽の位置関係をとらえることができる。また、b 菌類や細菌類を高倍率で観察すると、Ⅱのようにその形や数の多さをとらえることができる。さらに、銀を電子顕微鏡でみると、Ⅲのように c 原子の粒が規則正しく並んでいるようすをとらえることができる。



問5 下線部 c にかかわって、原子の性質からみると、水素と酸素から水ができる化学変化を表した次の①②のモデル図は誤りである。その理由をア～ウから選び、それぞれ記号を書きなさい。また、③の E、F にモデルをかいて、この化学変化を表す正しいモデル図を完成させなさい。ただし、1つの原子は円形のモデルを用いて表すものとし、○は水素原子、●は酸素原子を表す。



- ア 原子は、化学変化によってほかの種類の原子に変わることはないから

イ 原子は、化学変化によって、なくなったり新しくできたりすることはないから

ウ 原子は、化学変化によってそれ以上分割することができないから

問5	①				
	②				
	③	E		F	

問5	①	イ			
	②	ウ			
	③	E	○○	○○	F ○● ○●

問5 水素と酸素から水ができるときの化学反応式は、 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ となる。原子は、それ以上分けることはできず、種類によって大きさや質量が決まっていて、他の種類に変わったり、なくなったり、新しくできたりしないという性質をもっている。

【過去問 28】

物質A～Eは、砂糖、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、塩化ナトリウム、デンプンの粉末のいずれかである。Ⅰ、Ⅱの各問いに答えなさい。

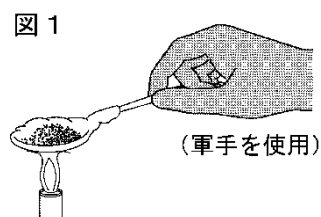
(長野県 2005 年度)

Ⅰ 物質A～Eを区別するため〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

〔実験1〕① A～E約1gをそれぞれ水約5cm³を入れた試験管にとり、よくふり混ぜた。A、B、Eはとけたが、CとDはにごったり底に沈んだりして、とけたかどうか確認できなかった。

② にごったり底に沈んだりしたCとDをとり除くために した。操作後、分離して得られたそれぞれの透明の液をスライドガラスに1滴とり、水を蒸発させたところ、Cの場合は白い固体が残ったが、Dの場合はほとんど何も残らなかった。

〔実験2〕図1のように、少量のA～Eをそれぞれアルミニウムはくを巻いた金属製のさじにとり、ガスバーナーの弱火で加熱した。しばらくすると、BとDはこげて、黒い物質が残った。さらにA、C、Eを十分加熱したが、見かけ上変化はなかった。



問1 は液体と固体を分離する操作の名称である。その名称を2字で書きなさい。

問2 〔実験1〕②の分離して得られた透明の液の一部に、緑色のBTB溶液を1、2滴加えた。Cの場合は何色になるか。次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

〔ア 緑色 イ 青色 ウ 赤色 エ 黄色〕

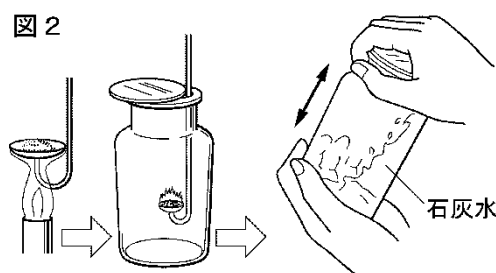
問3 〔実験1〕と〔実験2〕の結果から、B、C、Dの物質が何かわかる。Bは何か、 線上から物質名を抜き出して書きなさい。

問4 〔実験1〕と〔実験2〕からは区別できなかったAとEの水溶液の一部をとり、フェノールフタレイン溶液をそれぞれ1、2滴加えたところ、Eの水溶液だけが変色した。Eは何か、 線上から物質名を抜き出して書きなさい。

Ⅱ 物質A～Eの性質を、さらにくわしく調べるため〔実験3〕と〔実験4〕を行った。

〔実験3〕図2のように、少量のBとDそれぞれを集気びんの中で、別々に燃やした。火が消えたところで、石灰水を少量入れ、ふたをしてふると、a どちらも石灰水が白くにごった。

〔実験4〕十分に乾燥したA、C、E約1gをそれぞれステンレス皿にとり、ガスバーナーで加熱して、加熱前後の質量を調べた。AとEは変わらなかったが、b Cは減少した。



問5 下線部 **a** から、同じ気体が発生したことがわかる。**B** と **D** に共通に含まれる原子からなる単体と酸素が反応して、この気体が生じる化学変化を、化学反応式で書きなさい。

問6 [実験4]と同じように、次の**ア**～**オ**の粉末状または粒状の物質を加熱した。下線部 **b** の**C**と同じように、加熱することによって化学変化し、質量が減少する物質は何か。**ア**～**オ**から1つ選び、記号を書きなさい。

[**ア** 硫化鉄 **イ** 鉄 **ウ** マグネシウム **エ** 酸化銅 **オ** 酸化銀]

問1		
問2		
問3		
問4		
問5	+	→
問6		

問1	ろ	過
問2	イ	
問3	砂糖	
問4	炭酸ナトリウム	
問5	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	
問6	オ	

問2 とけなかった**C**と**D**は、炭酸水素ナトリウムとデンプンである。水を蒸発させて白い固体の残った**C**は、少し水にとけてアルカリ性を示す炭酸水素ナトリウムである。よって、**D**はデンプン。

問3 加熱して黒くこげるのは有機物なので、**B**は砂糖である。

問4 塩化ナトリウムは中性、炭酸ナトリウムはアルカリ性である。

問5 有機物に含まれる炭素が酸素と結びついて二酸化炭素ができる。

問6 酸化銀を加熱すると酸素が発生する。酸素が空気中に逃げるので、加熱によって質量は軽くなる。

【過去問 29】

次の実験 1, 2 を行った。問 1 ～ 問 6 の問いに答えなさい。

(岐阜県 2005 年度)

〔実験 1〕 鉄粉 7.0g と硫黄^{いおう}の粉末 4.0g をよく混ぜ合わせた混合物 A を半分に分けて、一方を残し、もう一方をアルミニウムはくの筒にかたくつめこみ、両端をねじって閉じた。次に、図 1 のように筒の一端を熱し、赤くなったらすばやく砂の上に置いた。混合物 A は激しく光と熱を出し物質 B になった。物質 B と残しておいた混合物 A をそれぞれ試験管に入れ、図 2 のようにうすい塩酸を加えて、発生した気体のにおいを調べた。

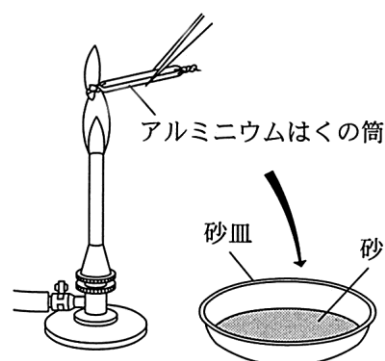


図 1

〔実験 2〕 図 3 のように、酸化銀を試験管 C に入れ、加熱し、発生した気体を試験管 D に集めた。試験管 C には白い固体の物質が残った。試験管 D に集めた気体の中に、火のついた線香^{せんこう}を入れると、線香が激しく燃えた。

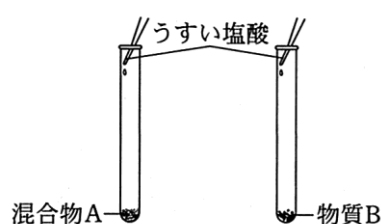


図 2

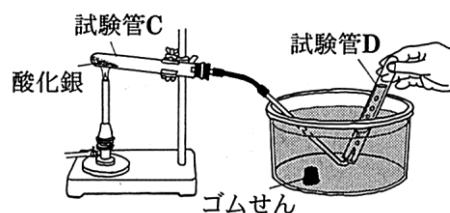


図 3

問 1 実験 1 で、混合物 A と物質 B にうすい塩酸を加え、発生した気体のにおいを調べるときは、どのようににおいをかげばよいか。簡潔に書きなさい。

問 2 実験 1 で、混合物 A が物質 B になった化学変化を、化学反応式で書きなさい。

問 3 混合物 A が物質 B になった化学変化で、鉄の原子が 50 個ならば、これと結びつく硫黄の原子は何個か。

問 4 実験 2 で発生した気体は何か。ことばで書きなさい。また、発生した気体は図 3 のように、水とおきかえて集めることができる。この集め方は発生した気体のどのような性質によるためか。簡潔に説明しなさい。

問 5 次の文中の□の(1), (2)にあてはまることばを書きなさい。

実験 1 のように、2 種類以上の物質が結びついて別の新しい物質ができる化学変化を(1)という。また、実験 2 のように、1 種類の物質が 2 種類以上の別の物質に分かれる化学変化を(2)という。

問6 実験1のように、2種類以上の物質が結びついて別の新しい物質ができる化学変化の例はどれか。次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

- ア 水を冷やすと氷になる。 イ 砂糖を水にとかすと砂糖水になる。
ウ 鉄を空気中に放置するとさびる。 エ 海水を蒸発させると食塩が出る。

問1		
問2	+ →	
問3	個	
問4	性質	
問5	(1)	
	(2)	
問6		

問1	手であおぐようにして、においをかぐ。	
問2	$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$	
問3	50 個	
問4	性質	酸素
		水にとけにくい。
問5	(1)	化合
	(2)	分解
問6	ウ	

問1 発生する気体が有毒であったり刺激臭をもつ場合があるので、においを直接かいではいけない。

問2 鉄(Fe)と硫黄(S)が化合して、硫化鉄(FeS)ができる。

問3 硫化鉄ができるとき、鉄の原子と硫黄の原子は 1:1 の個数の割合で結びつく。したがって、鉄の原子が 50個ならば、これと結びつく硫黄の原子も50個である。

問4 線香が激しく燃えたので、発生した気体は酸素である。酸素のような水にとけにくい気体は水上置換法で集める。水上置換法で集めると、集まった気体の量がわかり、また、空気と混じらない純粋な気体を集めることができる。水上置換法で集める気体には、ほかに水素、二酸化炭素などがある。

問5 酸化銀を加熱すると、銀と酸素に分解する。実験2で試験管Cに残った白い固体は銀である。

問6 実験1では化合という化学変化が起こっている。ウのように鉄を空気中に放置すると、鉄と空気中の酸素が化合して酸化鉄ができる。アでは、水が液体から固体に変化している。イでは、砂糖が目に見えない小さな粒になって水にとけている。エでは、水が液体から気体に変化したため、固体の食塩が残る。

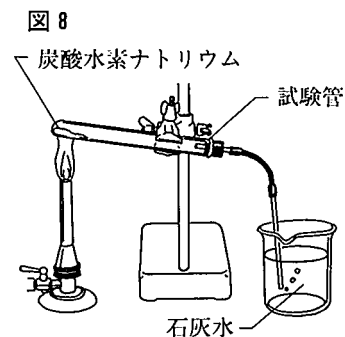
【過去問 30】

炭酸水素ナトリウムに関する問1、問2の問いに答えなさい。

(静岡県 2005 年度)

問1 図8のようにして、試験管の中で炭酸水素ナトリウムを加熱し、発生する気体をビーカーに入れた石灰水に通したところ、⑤石灰水が白くにごった。

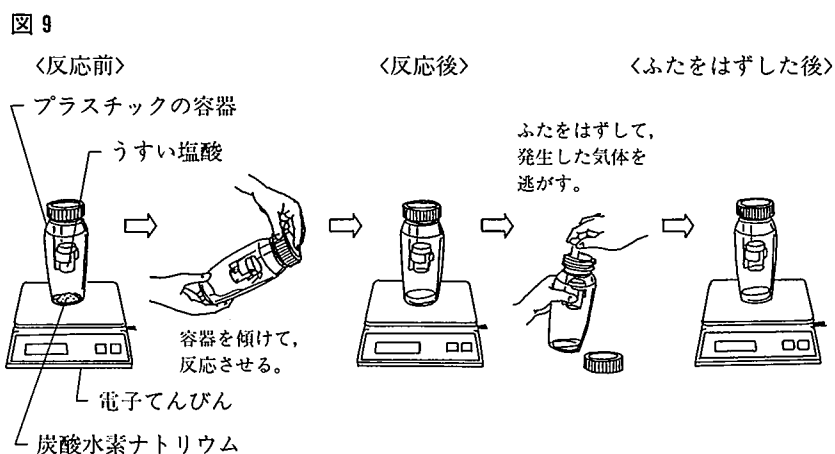
反応終了後、試験管の中には、白い物質Aが残った。この物質Aが炭酸水素ナトリウムとは別の物質であることを確かめるため、同じ質量の物質Aと炭酸水素ナトリウムを、それぞれ同じ質量の水に溶かして水溶液をつくり、フェノールフタレイン液を加えた。⑥水溶液の色はどちらも赤くなったが、色の濃さは、物質Aの水溶液の方が濃かった。



- ① 下線部③から分かる、この実験で発生した気体は何か。その気体の名称を書きなさい。
- ② 炭酸水素ナトリウムを加熱しているとき、図8のように、試験管の口を少し下げしておくのは、試験管が割れる事故を防止するためである。加熱するとき試験管の口を下げておかないと、どのようなことが起こって試験管が割れるおそれがあるのか。簡単に書きなさい。
- ③ 下線部⑥から、物質Aの水溶液の性質について、炭酸水素ナトリウムの水溶液と比べて、どのようなことが分かるか。簡単に書きなさい。

問2 図9のようにして、

ふたを閉めたプラスチックの容器の中で、炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を反応させるところ、気体が発生した。反応の前後で容器全体の質量を測り、さらに、ふたをはずした後、ふたもふくめた容器全体の質量を測った。表1は、その結果を示したものである。



- ① 炭酸水素ナトリウムと塩酸が反応すると、気体が発生するとともに、塩化ナトリウムができる。塩化ナトリウムを表す化学式を書きなさい。

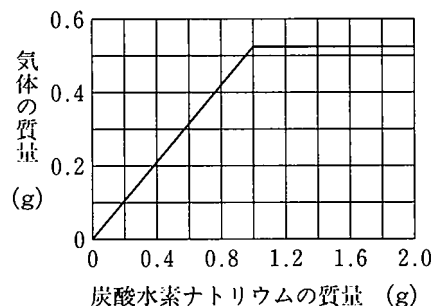
表1

反応前の容器全体の質量	69.8g
反応後の容器全体の質量	69.8g
ふたをはずした後の容器全体の質量	69.4g

② 表 1 に示されているように、発生した気体を逃がさないように実験した場合には、反応前後の容器全体の質量は同じになった。一般に、化学反応では、反応前後で質量が一定に保たれる。化学反応において、もとの物質が別の物質に変化するにもかかわらず、質量が一定に保たれるのはなぜか。その理由を、化学反応における物質の変化とはどのようなことが分かるように、簡単に書きなさい。

③ この実験の化学反応において、気体の発生量は、反応前に容器に入れる炭酸水素ナトリウムと塩酸の量に関係している。図10は、ある量の塩酸を使って実験するときの、反応前に容器に入れる炭酸水素ナトリウムの質量と、発生する気体の質量との関係を表したものである。図10に示されるように、炭酸水素ナトリウムがある量をこえると、その一部が反応せずに残ってしまうため、発生する気体の質量は一定になる。1.6gの炭酸水素ナトリウムを入れる場合、反応せずに容器の中に残る炭酸水素ナトリウムは何gであると推定されるか。図10を基にして答えなさい。

図10



問 1	①	
	②	
	③	
問 2	①	
	②	
	③	g

問 1	①	二酸化炭素
	②	例 できた液体が加熱部分に流れること。
	③	例 アルカリ性が強いこと。
問 2	①	NaCl
	②	例 原子の組み合わせは変わるが、原子の種類と数は変わらないから。
	③	0.6 g

問 1 ① 二酸化炭素を石灰水に通すと白くにごる。

② 発生した液体が加熱している部分に流れていくと、温度差によって試験管が割れることがある。

③ フェノールフタレイン液はアルカリ性の判定に使用する試薬で、赤色が濃いほどアルカリ性が強い。

問 2 ① このときの反応は次のようになる。 $2\text{NaHCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$

② 化学反応において、反応の前後で質量が一定に保たれることを質量保存の法則という。

③ 図10より、炭酸水素ナトリウムが1.0g以上で発生する気体が一定になっているので、反応せずに残る炭酸水素ナトリウムは $1.6 - 1.0 = 0.6$ [g] である。

【過去問 31】

塩酸に石灰石を加えると気体が発生する。この反応について調べるために、次の〔実験〕を行った。表は、〔実験〕の結果をまとめたものである。

〔実験〕 5個の三角フラスコ a, b, c, d, e を用意し、それぞれに同じ濃さの塩酸を 20cm^3 ずつ入れ、図1のように電子てんびんで全体の質量を測定した。次に、図2のように質量 1.0g , 2.0g , 3.0g , 4.0g , 5.0g の石灰石の粉末を三角フラスコ a, b, c, d, e にそれぞれ加え、十分に反応させた。三角フラスコ a と b では石灰石の粉末がすべて反応してなくなり、三角フラスコ c, d, e では石灰石の粉末が一部反応しないで残った。その後、再び図1のように、電子てんびんで三角フラスコ全体の質量をそれぞれ測定した。

図 1

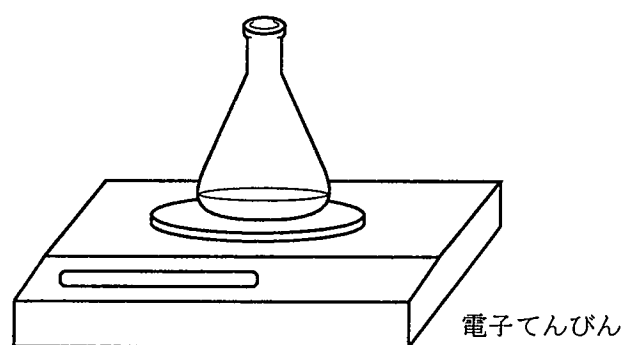
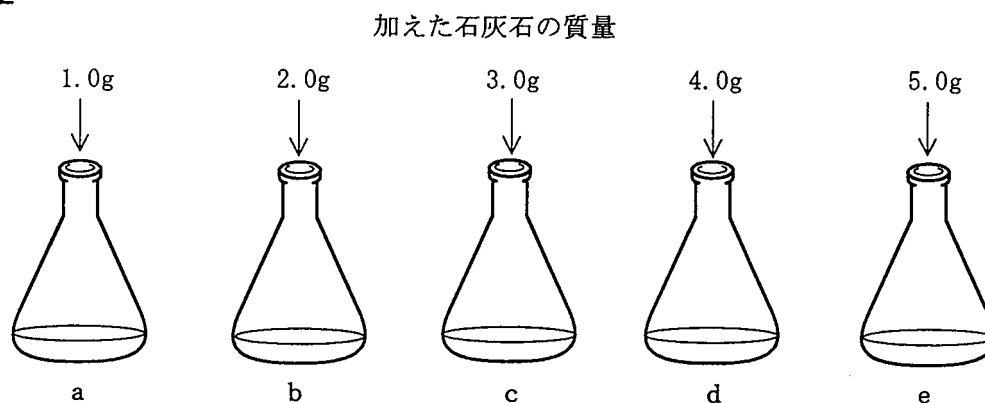


図 2



表

	a	b	c	d	e
20 cm^3 の塩酸を入れた 三角フラスコ全体の質量 [g]	83.6	85.1	83.5	85.9	84.4
加えた石灰石の質量 [g]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
反応後の 三角フラスコ全体の質量 [g]	84.2	86.3	85.7	89.1	88.6

次の問1から問4までの問いに答えよ。

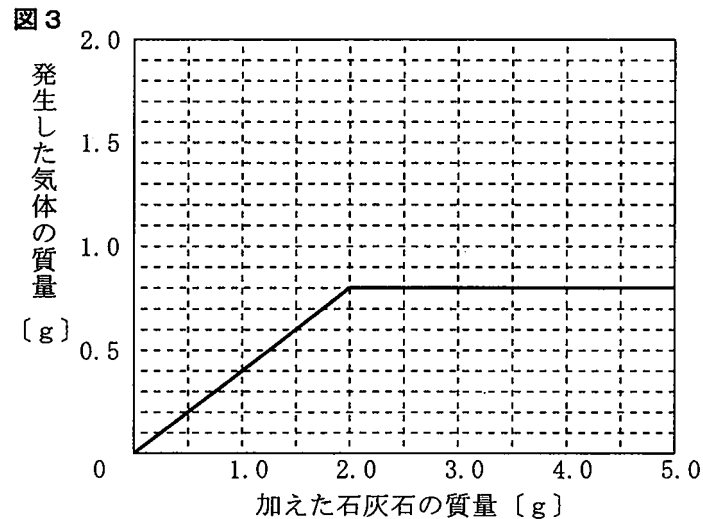
(愛知県 2005 年度 A)

問1 この〔実験〕で発生する気体について述べた文として最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア 水によく溶ける刺激臭のある気体で、水に溶けるとアルカリ性を示す。
- イ 紙や木を燃やす性質がある。
- ウ この気体を入れた試験管の口にマッチの火を近づけると、ポンと音をたてて燃える。
- エ 石灰水に通すと、石灰水が白くにごる。
- オ 色やにおいがなく、空気中に約80%の割合で含まれている。

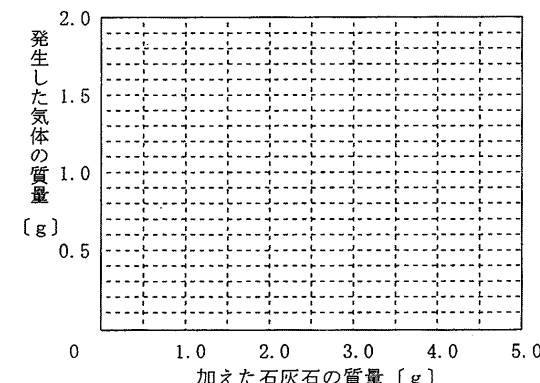
問2 この〔実験〕で発生する気体の化学式を書け。

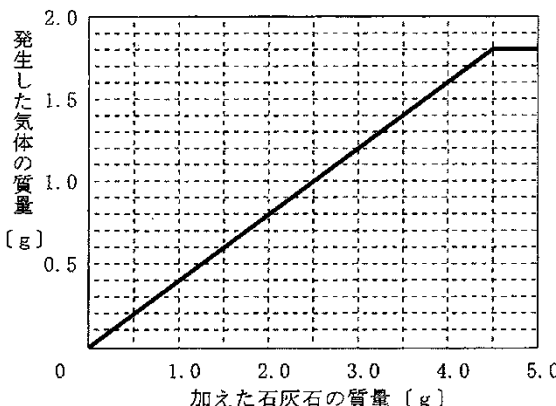
問3 図3は、表の結果をもとにして三角フラスコに加えた石灰石の質量と発生した気体の質量との関係をグラフに表したものである。加えた石灰石の質量が5.0gのとき、残っていた石灰石をすべて反応させるには、この〔実験〕で用いた塩酸と同じ濃さの塩酸が、さらに少なくとも何cm³必要か。図3のグラフを参考にして求めよ。



問4 この〔実験〕において、5個の三角フラスコa, b, c, d, eに入れる塩酸の体積をそれぞれ45cm³にしたとき、三角フラスコに加えた石灰石の質量と発生した気体の質量との関係を表すグラフはどのようなになるか。解答欄に書け。

ただし、塩酸の濃さは、この〔実験〕で用いたものと同じであるとする。

問 1	
問 2	
問 3	cm^3
問 4	

問 1	エ
問 2	CO_2
問 3	30 cm^3
問 4	

問 1 塩酸に石灰石を加えると二酸化炭素が発生する。アはアンモニア，イは酸素，ウは水素，オは窒素の性質である。

問 3 グラフより，塩酸の体積と石灰石の質量の反応する割合は， $20 : 2 = 10 : 1$ である。石灰石の質量が 5 g のとき，残る石灰石は $5 - 2 = 3 \text{ [g]}$ である。 3 g の石灰石と反応する塩酸の体積を $x \text{ cm}^3$ とすると， $10 : 1 = x : 3$ ， $x = 30 \text{ [cm}^3\text{]}$ である。

問 4 塩酸の体積と石灰石の質量の反応する割合は， $10 : 1$ であるから， 45 cm^3 の塩酸と反応する石灰石の質量を $x \text{ g}$ とすると， $10 : 1 = 45 : x$ ， $x = 4.5 \text{ [g]}$ である。また，塩酸の体積と発生する二酸化炭素の質量の関係は， $20 : 0.8 = 25 : 1$ であるから，発生する二酸化炭素の質量を $y \text{ g}$ とすると， $25 : 1 = 45 : y$ ， $y = 1.8 \text{ [g]}$ である。

【過去問 32】

次の問いに答えよ。

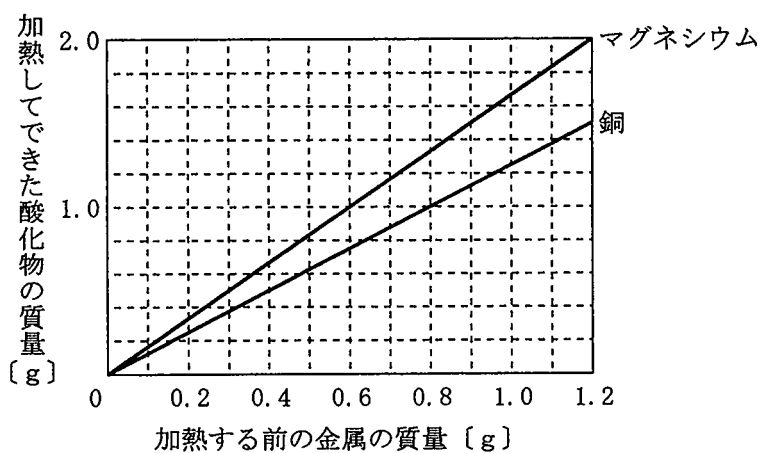
(愛知県 2005 年度 B)

問2 図3はマグネシウムと銅の粉末をそれぞれ加熱したときの、加熱する前の金属の質量と加熱してできた酸化物の質量との関係を表したグラフである。加熱した後はそれぞれ酸化マグネシウムと酸化銅ができる。

図3をもとにして、マグネシウムの原子1個と銅の原子1個の質量の比を求め、最も簡単な整数の比で表せ。

ただし、酸化マグネシウムは、マグネシウムの原子と酸素の原子が1:1の個数の割合で、酸化銅は、銅の原子と酸素の原子が1:1の個数の割合でそれぞれ結びついている。

図3



問2

マグネシウム : 銅 = :

問2

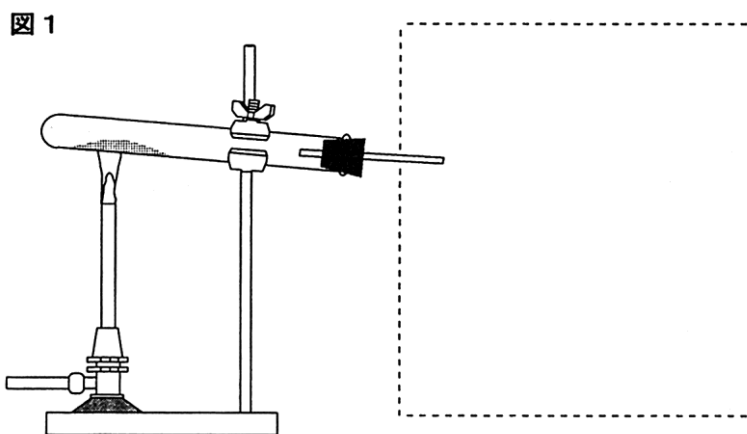
マグネシウム : 銅 = 3 : 8

問2 グラフより、マグネシウム0.6gを加熱すると酸化マグネシウム1.0gになるので、結びついた酸素は0.4g。また、銅0.8gを加熱すると酸化銅1.0gになるので、結びついた酸素は0.2g。したがって、0.2gの酸素と結びつくマグネシウムと銅の質量を比で表すと、マグネシウム : 銅 = 0.3 : 0.8 = 3 : 8。

【過去問 33】

酸化銀と食塩水をそれぞれ加熱したときの変化を調べるために、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

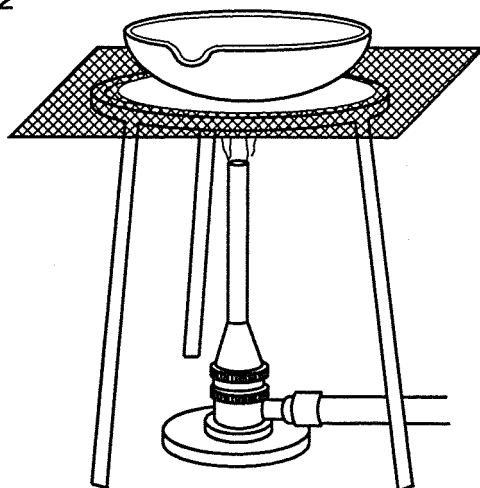
〔実験1〕 図1のように酸化銀を試験管に入れて、ガスバーナーで加熱したところ酸素が発生した。発生した酸素は点線内のある方法で試験管に集めた。加熱した試験管内には、白っぽい固体が残った。



〔実験2〕 はじめに何も入っていない蒸発皿の質量を測定し、その後、この蒸発皿に食塩水を入れて全体の質量を測定した。次に、食塩水の入った蒸発皿を図2のようにガスバーナーで加熱したところ、水が蒸発して完全になくなり、食塩だけが蒸発皿に残った。冷えてから、食塩が残っている蒸発皿の全体の質量を測定した。

表は、この実験の結果をまとめたものである。

図2



表

何も入っていない蒸発皿の質量 [g]	47.1
蒸発皿に食塩水を入れたときの全体の質量 [g]	72.1
加熱後、食塩が残っている蒸発皿の全体の質量 [g]	52.1

次の問1から問4までの問いに答えよ。

(愛知県 2005 年度 B)

問1 「実験1」と「実験2」について述べ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、そのかな符号を書け。

- ア 加熱したときに、酸化銀も食塩水も分解が起こっている。
- イ 加熱したときに、酸化銀は分解が起こっているが、食塩水は分解が起こっていない。
- ウ 加熱したときに、酸化銀も食塩水も分解が起こっていない。
- エ 加熱したときに、酸化銀は化合が起こっており、食塩水は分解が起こっている。

問2 「実験1」で発生する酸素を試験管に集めるにはどのようにすればよいか。図1の点線内に入る気体の集め方について述べた文として最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア 発生する酸素は空気よりも密度が大きいので、上方置換法で集める。
- イ 発生する酸素は空気よりも密度が小さいので、上方置換法で集める。
- ウ 発生する酸素は空気よりも密度が大きいので、下方置換法で集める。
- エ 発生する酸素は空気よりも密度が小さいので、下方置換法で集める。
- オ 発生する酸素は水にあまり溶けないので、水上置換法で集める。

問3 「実験2」で用いた食塩水と同じ濃さの食塩水を用いて 10g の食塩を得るためには何 g の食塩水を加熱すればよいか。「実験2」の表を用いて求めよ。

問4 「実験1」で発生した酸素と「実験2」で得られた食塩(塩化ナトリウム)について述べ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、そのかな符号を書け。

- ア 酸素は化合物、塩化ナトリウムは単体である。
- イ 酸素は単体、塩化ナトリウムは化合物である。
- ウ 酸素と塩化ナトリウムはともに化合物である。
- エ 酸素と塩化ナトリウムはともに単体である。

問1	
問2	
問3	g
問4	

問1	イ
問2	オ
問3	50 g
問4	イ

問1 酸化銀を加熱すると、分解して銀と酸素になる。食塩水を加熱すると水が水蒸気になる。これは状態変化である。

問2 発生する気体が水にあまり溶けないときは、水上置換法で集める。また、水に溶けて空気より重いときは下方置換法で、空気より軽いときは上方置換法で集める。

問3 食塩水の質量は、 $72.1 \text{ [g]} - 47.1 \text{ [g]} = 25 \text{ [g]}$ 、食塩の質量は、 $52.1 \text{ [g]} - 47.1 \text{ [g]} = 5 \text{ [g]}$ である。25gの食塩水から5gの食塩が得られるので、10gの食塩を得るには50gの食塩水を加熱すればよい。

問4 塩化ナトリウムは、塩素とナトリウムの化合物である。

【過去問 34】

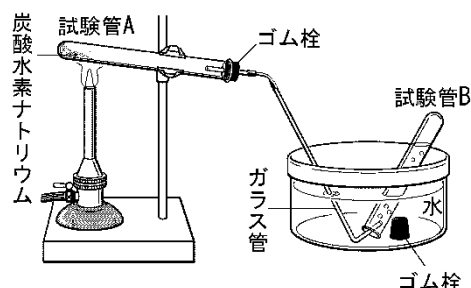
次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2005 年度)

〔実験〕炭酸水素ナトリウムを加熱すると、どのような変化が起こるか調べるために、①～⑥の順に実験を行った。

- ① 図1のように、試験管Aに入れた炭酸水素ナトリウムを加熱し、発生した気体を試験管Bにいっぱいになるまで集め、水中で試験管Bにゴム栓をした。

図1



- ② 5分間ほど加熱したところ、気体が発生しなくなったのでガラス管を水そうの水からとり出し、加熱をやめた。
- ③ 試験管Bのゴム栓をはずし、その中に石灰水を入れて、再びゴム栓をして試験管Bをよくふつたところ、石灰水が白くにごった。
- ④ 試験管Aの口近くの内側に液体がついていたので、試験管Aのゴム栓をはずし、その液体に乾いた塩化コバルト紙をつけたところ、塩化コバルト紙の色が変化した。
- ⑤ 図2のように炭酸水素ナトリウムをステンレス皿にのせ、全体の質量を電子てんびんで測定した後、図3のように5分間加熱した。
- ⑥ ステンレス皿が十分に冷えてから、再び図2のように加熱後の質量を測定した。

図2

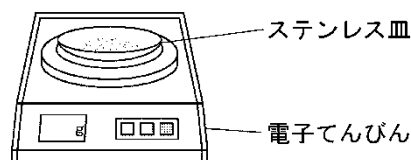
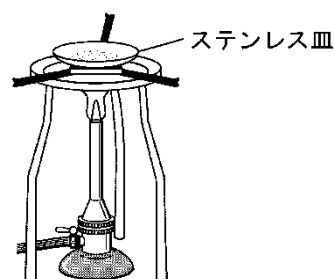


図3



問1 ②で、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なぜか、書きなさい。

問2 ③の結果から考えて、試験管Bに集めた気体は何か、化学式で表しなさい。

問3 ④で、塩化コバルト紙の色の変化から、試験管Aの口近くの内側についた液体が水であることがわかった。このとき塩化コバルト紙は何色から何色に変化したのか、書きなさい。

問4 ①～④までの結果から、⑥で測定した加熱後の質量は、⑤で測定した加熱前の質量と比べてどうなったと考えられるか、最も適当なものを下のア～ウから一つ選び、その記号を書きなさい。また、そう考えたのはなぜか、理由を書きなさい。

- ア. 加熱後に測定した質量は、加熱前に測定した質量と同じであった。
- イ. 加熱後に測定した質量は、加熱前に測定した質量より大きくなった。
- ウ. 加熱後に測定した質量は、加熱前に測定した質量より小さくなった。

問 1		
問 2		
問 3	() 色から () 色に変化した。	
問 4	記号	
	理由	

問 1	例 水が試験管 A に流れこみ、試験管 A が割れることを防ぐため。	
問 2	CO_2	
問 3	(青) 色から (赤) 色に変化した。	
問 4	記号	ウ
	理由	例 炭酸水素ナトリウムが分解してできた気体が空気中に逃げ去ったと考えられるから。

問 1 加熱をやめると試験管内の温度が下がって気圧が下がり、水がガラス管を通して逆流してしまうおそれがある。

問 2 石灰水を白くにごらせるのは、二酸化炭素の特徴である。

問 3 塩化コバルト紙はもとは青色で、水がつくと赤色に変化する。

問 4 加熱によって発生した二酸化炭素が空気中に逃げた分だけ加熱前の質量より軽くなっている。

【過去問 35】

炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウムと水と二酸化炭素に分解される。春子さんは、そのようすを詳しく知ろうと、次の実験を行った。後の問1～問5の問いに答えなさい。

(滋賀県 2005 年度)

【実験】図1のように、炭酸水素ナトリウム2gを乾燥した24.8gの試験管にとり、A試験管の底を口より高くして加熱し、発生した気体を石灰水に通したところ、石灰水が白くにごった。また、試験管の口付近が発生した液体でくもったので、B塩化コバルト紙にこの液体をほんの少し吸い取らせた。

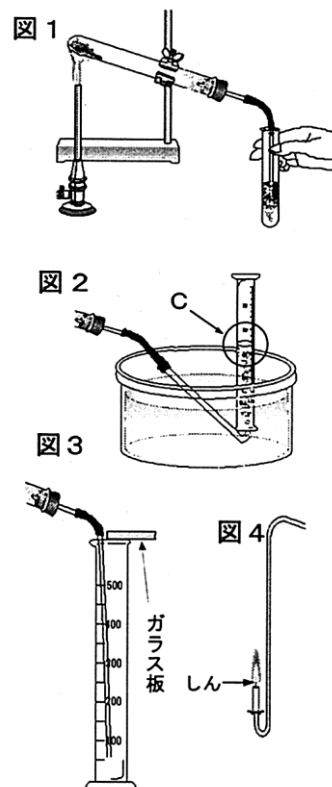
反応後の炭酸ナトリウムを含む試験管の質量を計ったところ、26.3gであった。ただし、塩化コバルト紙に吸い取らせた液体の質量は無視できるものとする。

次に、同じように炭酸水素ナトリウムを2gずつ加熱し、発生した気体を、次の2つの方法でそれぞれ集めた。

〈方法1〉図2のように、水上置換でメスシリンダーに集めたところ、気体の体積は、240mlと読み取れた。

〈方法2〉図3のように、下方置換でメスシリンダーに集めた。

春子さんは、図4のようにしたろうそくをメスシリンダーの中へ下ろしていき、集めた気体のおよその体積を調べた。

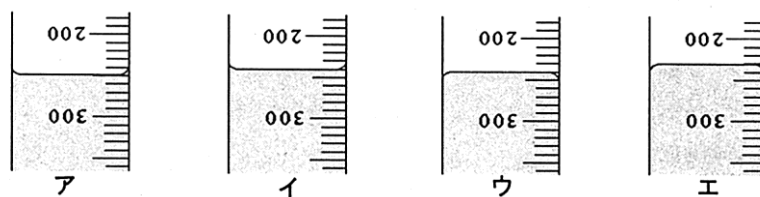


問1 実験で、~~~~線部Aの操作をするのはなぜか。説明しなさい。

問2 実験で、~~~~線部Bの塩化コバルト紙は何色から何色に変化したか。書きなさい。

問3 炭酸水素ナトリウムの質量を4gにして、気体の発生が止まるまで同様の実験を行うと、反応後の炭酸ナトリウムを含む試験管の質量は何gになるか。書きなさい。

問4 方法1で、240mlと読み取ったときの図2のCの部分拡大したものはどれか。次のア～エから1つ選びなさい。



問5 方法2で、春子さんが体積を調べた方法はどれか。次のア～エから1つ選びなさい。

- ア ろうそくがひときわ明るく輝きはじめたときの、しんの位置の目盛りを読み取った。
- イ ろうそくの炎が消えたときの、しんの位置の目盛りを読み取った。
- ウ ろうそくが突然たくさんのすすを放出しはじめたときの、しんの位置の目盛りを読み取った。
- エ ろうそくに照らされて二酸化炭素と空気の境界面がうつすらと見えたので、境界の位置の目盛りを読み取った。

問 1	
問 2	から
問 3	g
問 4	
問 5	

問 1	例 加熱してできた液体が、底の方に流れると、試験管が割れることがあるから。
問 2	青色 から 赤色
問 3	27.8 g
問 4	イ
問 5	イ

問 1 加熱で発生した液体が加熱部分に流れ、温度差によって試験管が割れることを防ぐためである。

問 2 塩化コバルト紙はもともと青色で、水につけると赤色になる。

問 3 実験で発生した気体の質量は、 $2 + 24.8 - 26.3 = 0.5$ [g]。炭酸水素ナトリウムの量を 4 g にすると、発生する気体の量は 2 g のときの 2 倍の $0.5 \times 2 = 1.0$ [g] なので、実験後の試験管の質量は $4 + 24.8 - 1.0 = 27.8$ [g] となる。

問 4 水面が 240 ml の線に等しくなる。また、メスシリンダーの内側の面に接した部分は、240 ml のラインより少し上まで上がる。

問 5 二酸化炭素は空気より重い気体であり、また、ものを燃やすはたらきがないので、ろうそくを下ろしていくと、二酸化炭素がたまっている部分で火が消える。

【過去問 36】

右の図のような装置を用いて、白い粉末の物質Xについて次のような実験を行い、結果①～③を得た。これについて、下の問1～問3に答えよ。

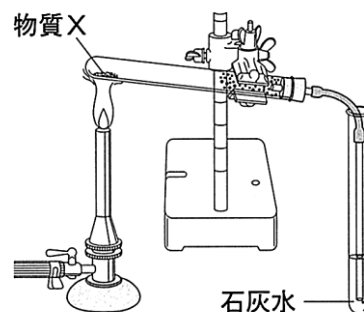
(京都府 2005 年度)

実験 白い粉末の物質Xを図のように加熱した。

結果① 加熱した試験管の内側に、無色透明な液体がついた。

結果② 発生した気体により、石灰水が白くにごった。

結果③ 加熱した試験管の中に、白い物質が残った。



問1 結果①で試験管についた無色透明な液体が水であることを確認するために用いる青色の試験紙は何か書け。また、この試験紙は水によって何色に変化するか、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

(ア) 黄色 (イ) 緑色 (ウ) 黒色 (エ) 赤色

問2 結果②で発生した気体と同じ気体を発生させる方法として正しいものはどれか、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を注ぐ。
 (イ) 亜鉛にうすい塩酸を注ぐ。
 (ウ) 石灰石にうすい塩酸を注ぐ。
 (エ) 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。

問3 加熱前の白い粉末の物質Xとして考えられるものは何か、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) 水酸化ナトリウム
 (イ) 塩化ナトリウム
 (ウ) 炭酸ナトリウム
 (エ) 炭酸水素ナトリウム

問1	
問2	
問3	

問1	塩化コバルト紙
	エ
問2	ウ
問3	エ

問1 液体が水であるかどうかを確認するには、塩化コバルト紙を使う。塩化コバルト紙は青色で、つけた液体が水だと赤色に変色する。

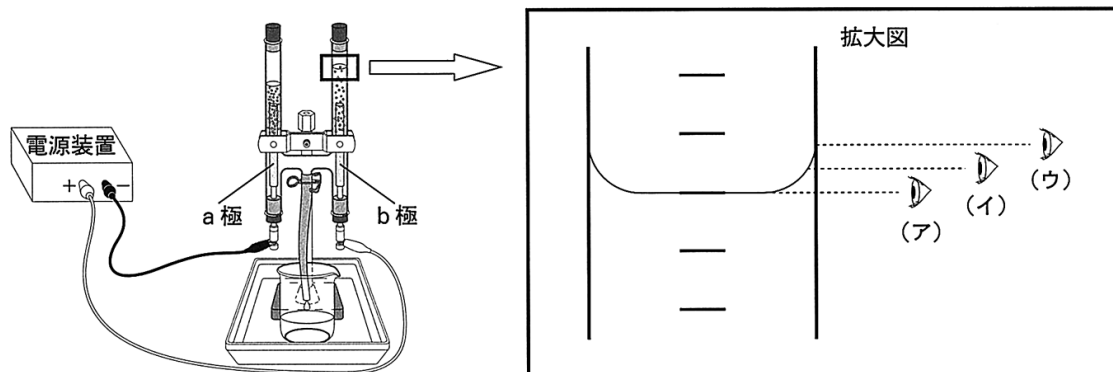
問2 石灰水が白くにごったことより、発生した気体は二酸化炭素であることがわかる。

問3 加熱すると、水と二酸化炭素と白い物質が残ることから、加熱前の白い物質は炭酸水素ナトリウムであることがわかる。加熱後の白い物質との違いを調べるためには、それぞれの水溶液をフェノールフタレイン液に入れ、色の違いを調べる。

【過去問 37】

次の図のような装置を用いて、水を電気分解する実験を行った。これについて、下の問1・問2に答えよ。ただし、実験装置は水平な状態で置かれているものとする。

(京都府 2005 年度)



問1 拡大図は、電源を切ってb極に発生した気体の体積を測定しているようすを表したものである。この気体の体積を測定するとき、目線はどのような位置にすればよいか、拡大図中の(ア)～(ウ)から1つ選べ。また、a極に発生した気体に火のついているマッチを近づけたところ、ポンと音がして燃えた。この気体は何か、化学式で書け。

問2 この実験を行うとき、電流が流れやすくなるように、電気分解する水にあらかじめ少量溶かしておく物質は何か、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) グリセリン
- (イ) エタノール
- (ウ) 水酸化ナトリウム
- (エ) デンプン

問1		
	化学式	
問2		

問1	ア	
	化学式	H ₂
問2	ウ	

問1 メスシリンダーの値を読み取るときは、目の位置を水面と同じ高さにして、液面の最も低いところを1めもりの10分の1まで目分量で読み取る。また、水の電気分解によって発生する気体は水素と酸素で、マッチの火を近づけて燃えるのは水素である。水素は陰極側に、酸素は陽極側に発生する。

問2 水を電気分解する場合には、電気を通しやすくするために少量の水酸化ナトリウムを溶かしておく。

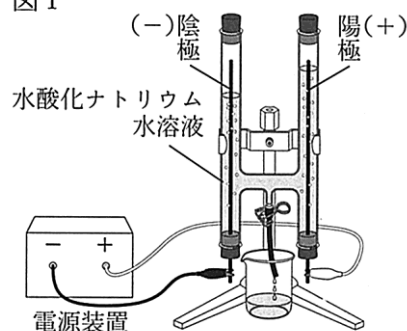
【過去問 38】

環境にやさしいクリーンなエネルギー源として水素を利用することが注目されている。このことに興味をもったMさんは、次の実験 1, 2 を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2005 年度 後期)

【実験 1】図 I のように、①うすい水酸化ナトリウム水溶液を入れた電気分解装置を電源装置につないで電流を流したところ、陰極(一極)で水素が、陽極(+極)で酸素がそれぞれ発生した。二つの気体がある程度集まったところで、電流を流すのをやめた。

図 I



問 1 次のア～エの文は、実験 1 において注意しなければならないことがらについて述べたものである。その内容が誤っているものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 電気分解装置に水酸化ナトリウム水溶液を入れるときは、管内に空気が残らないようにする。
- イ 水酸化ナトリウム水溶液が手についてしまったときは、あわてずに乾いたタオルでふく。
- ウ 電気分解装置に電流を流すときは、電源装置の電圧調整つまみを少しずつ回し、一度に大きな電流を流さないようにする。
- エ 実験の終了後、使い終わった水酸化ナトリウム水溶液は、そのまま捨てないようにする。

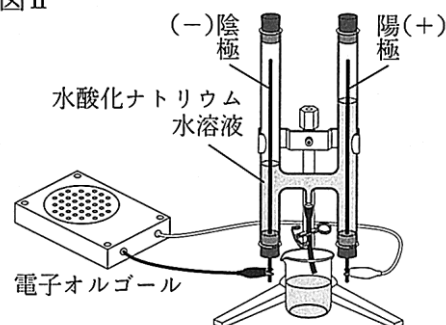
問 2 下線部②のように、水を電気分解するのに、純粋な水ではなく水酸化ナトリウム水溶液を用いるのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。

問 3 陽極で発生した気体が酸素であることを確かめたい。その方法を簡潔に書きなさい。また、どのような結果になれば酸素であることがわかるか。簡潔に書きなさい。

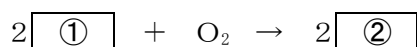
問 4 水は水素と酸素に分解できる。このように、2種類以上の物質に分解できる物質は何と呼ばれているか。

【実験 2】図 II のように、気体が集まった状態で、電源装置をはずし、代わりに電子オルゴールをつないだところ、③電子オルゴールがしばらく鳴り続けた。

図 II



問 5 下線部③のような現象が生じたのは、電気分解装置の中で水の電気分解のときとは逆の化学変化が起こり、電流が流れたからだと考えられる。次の式は、このときの化学変化を化学反応式で表したものである。式中の□に入れるのに適している化学式を書きなさい。



問 6 次の文は、実験 2 について述べたものである。文中の□に入れるのに適している語を書きなさい。

電子オルゴールが鳴ったのは、□①エネルギーが電気エネルギーに移り変わったからである。このように水素と酸素の化学変化で発電する装置は、□②電池と呼ばれている。

問 1			
問 2			
問 3	方法		
	結果		
問 4			
問 5	①		②
問 6	①		
	②		

問 1	イ			
問 2	例 純粋な水では電流が流れにくいので、水酸化ナトリウム水溶液を用いて電流を流れやすくするため。			
問 3	方法	例 その気体に火のついた線香を入れる。		
	結果	例 線香が激しく燃える。		
問 4	化合物			
問 5	①	H ₂	②	H ₂ O
問 6	①	化学		
	②	燃料		

- 問 1 水酸化ナトリウム水溶液が手についてしまったときは、多量の水で洗い流す。
- 問 2 水酸化ナトリウム水溶液に電流を流しても、水酸化ナトリウムは変化しない。
- 問 3 酸素はものを燃やすはたらきがある。
- 問 4 2種類以上の原子からできている物質を化合物、1種類の原子からできている物質を単体という。
- 問 5 水の電気分解と逆の化学変化なので、水素 (H₂) と酸素 (O₂) から水 (H₂O) ができる反応である。
- 問 6 燃料電池は、スペースシャトルや電気自動車などの電源として利用されている。

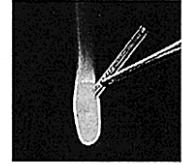
【過去問 39】

マグネシウムの燃焼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 2005 年度 前期)

【**実験 1**】空气中でマグネシウムリボンに点火すると、**図 I**のように明るい光を出して激しく燃えた。燃えた後には、白い物質が残っていた。

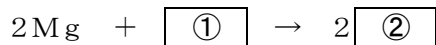
図 I



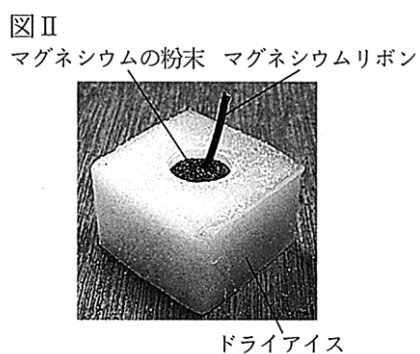
問 1 物質が空气中で燃えるのは、空气中に酸素がふくまれているからである。酸素は、体積の割合で空气中におよそ何%ふくまれているか。次のうち最も適しているものを一つ選び、記号を書きなさい。

ア 20% イ 40% ウ 60% エ 80%

問 2 次の式は、**実験 1**で起こった化学変化を化学反応式で表したものである。式中の□に入れるのに適している化学式を書きなさい。



【実験2】中央にくぼみをつけたドライアイスを用意し、図Ⅱのようにくぼみにマグネシウムの粉末を入れ、マグネシウムリボンをさした。マグネシウムリボンに点火すると、実験1と同じように明るい光を出して燃え始めた。すぐに、図Ⅲのように、別のドライアイス

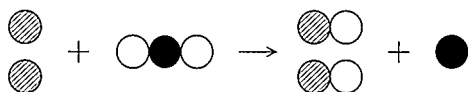


を重ねた後も、③ドライアイスの内部のマグネシウムが輝きながら燃えるのが観察された。燃え終わった後、ふたをあけると、④白い粉末とともに黒い粉末も残っていた。

問3 次の文は、下線部③からわかることについて述べたものである。文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。また、〔 ③ 〕に入れるのに適している物質を化学式で書きなさい。

ドライアイスは固体の二酸化炭素であり、固体から直接気体になる。したがって、マグネシウムは二酸化炭素の中でも燃えるということがわかった。これは、マグネシウムの原子が二酸化炭素の①〔ア 原子 イ 分子〕をつくっている酸素の②〔ウ 原子 エ 分子〕と化合したからだと考えられる。

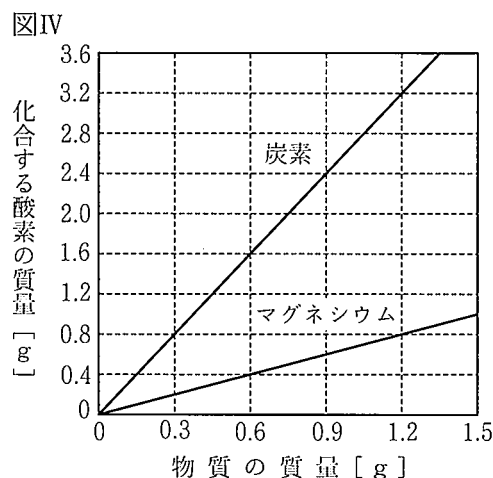
マグネシウムの原子を●，炭素の原子を●，酸素の原子を○というモデルで表すとき、この化学変化は次のように表すことができ、〔 ③ 〕が還元されて炭素ができたことがわかる。



問4 下線部④の白い粉末は何であると考えられるか。その物質の名称を書きなさい。

問5 図Ⅳは、マグネシウム、炭素それぞれの物質について、物質の質量とその物質と化合する酸素の質量との関係を表したグラフである。

- ① マグネシウム 1.2 g と化合する酸素の質量は何 g か。
- ② マグネシウム 1.2 g を完全に反応させるためには少なくとも何 g の二酸化炭素が必要か。



問1				
問2	①		②	
問3	①		②	③
問4				
問5	①	g		
	②	g		

問 1	ア				
問 2	①	O ₂	②	MgO	
問 3	①	イ	②	ウ	③ CO ₂
問 4	酸化マグネシウム				
問 5	①	0.8 g			
	②	1.1 g			

問 1 空気には、体積の割合で、酸素がおよそ20%と窒素がおよそ80%ふくまれている。

問 2 マグネシウムが燃焼すると、酸素と化合して酸化マグネシウムができる。

問 3, 問 4 マグネシウムは、酸素と結びつくはたらきが強い。そのため、マグネシウムは二酸化炭素中の酸素をうばい、白色の酸化マグネシウムになる。二酸化炭素は酸素をうばわれて黒色の炭素になる

問 5 ① グラフより、1.2gのマグネシウムと化合する酸素の質量は0.8gである。したがって、マグネシウムと化合する酸素の質量の比は、 $1.2 : 0.8 = 3 : 2$ である。

② 1.2gのマグネシウムと化合する酸素の質量は0.8gである。0.8gの酸素と化合する炭素の質量は0.3gであるから、二酸化炭素の質量は $0.8 + 0.3 = 1.1$ [g] である。

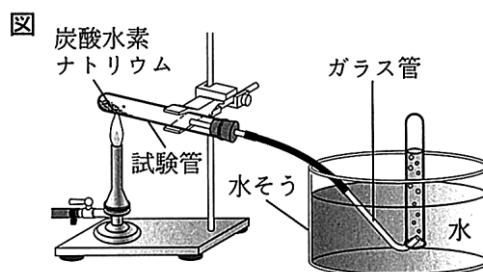
【過去問 40】

図の実験装置で、炭酸水素ナトリウムを加熱すると、どのような変化が起こるか調べる実験を行った。その結果、気体と液体が発生し、加熱した試験管には白い固体の物質が残った。次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2005 年度)

問1 図の実験装置で、加熱する試験管の口を底よりも少し下げてとりつけるのはなぜか、その理由として適切なものを次のア～エから選んで、その符号を書きなさい。

- ア 発生する気体を集めやすくするため。
- イ 試験管に残る物質を観察しやすくするため。
- ウ 炭酸水素ナトリウムを加熱しやすくするため。
- エ 発生する液体が試験管の底に流れないようにするため。



問2 この実験で、炭酸水素ナトリウムから発生した気体を集め、その性質を調べるときには、ガラス管の先から最初に出てきた気体は捨てたほうがよい。なぜか、その理由を書きなさい。

問3 この実験では、ガラス管の先を水そうに入れたまま加熱をやめると、水そうの水が加熱した試験管に流れ込み、試験管が割れることがあるので、ガラス管を水から出して加熱をやめなければならない。このとき、水が試験管に流れ込むのと同じ理由によって起こる現象は、次のア～エの文のうちどれか、適切なものを選んで、その符号を書きなさい。

- ア 天気がよい日は、洗たく物がよくかわく。
- イ 水のいっぱい入ったやかんを火にかけると、沸とうしたときに湯があふれだす。
- ウ 熱い汁をおわんに入れ、ふたをしてしばらくすると、ふたがとれにくくなることもある。
- エ アルコールランプのしんに火をつけると、ランプ内のアルコールがしんを伝ってあがってくる。

問4 この実験で発生した気体や液体に関する次の文の①、②に入る適切な語句を書きなさい。

この実験で発生した気体に①を入れ、よくふると白くにごったことから、この気体は二酸化炭素であることがわかった。また、加熱した試験管の内側に発生した液体に青色の②紙をつけると、色が変わったことから、この液体は水であることがわかった。

問5 この実験で、炭酸水素ナトリウムから気体が発生した変化と同じように、物質が分かれて別の物質に変わり、気体が発生するのは次のア～オの文のうちどれか、適切なものをすべて選んで、その符号を書きなさい。

- ア 炭素を燃焼させると気体が発生する。
- イ 酸化銀を加熱すると気体が発生する。
- ウ 水を沸とうさせると水の中から気体が発生する。
- エ 炭酸飲料水の入った容器のふたをとると、炭酸飲料水の中から気体が発生する。
- オ うすい水酸化ナトリウム水溶液に電極を入れ、電流を通すと電極から気体が発生する。

問6 加熱後の試験管の内側について水を調べると酸性であった。このことについて、Aさんは、加熱後試験管に残った白い固体の物質が混じったからだと考えた。この考えは、適切か適切でないかを書き、そのように判断した理由と、水が酸性になった理由について考えられることを書きなさい。

問7 炭酸水素ナトリウムは重そうともいい、ベーキングパウダーなどの中にふくまれている。ベーキングパウダーはホットケーキなどを作るときに、また重そうはカルメ焼きを作るときに、それぞれ材料に混ぜて入れられる。炭酸水素ナトリウムは、ホットケーキやカルメ焼きができるとき、どのようなはたらきをするか書きなさい。

問 1			
問 2			
問 3			
問 4	①		
	②		
問 5			
問 6	判断		
	判断した理由		
	酸性になった理由		
問 7			

問1	エ	
問2	最初に出てきた気体には、試験管内にあった空気が多くふくまれているから。	
問3	ウ	
問4	①	石灰水
	②	塩化コバルト
問5	イ、オ	
問6	判断	適切でない。
	判断した理由	例 加熱後の固体は水にとけるとアルカリ性を示すから
	酸性になった理由	例 発生した二酸化炭素がとけたから。
問7	例 ふくらませる。	

問1 試験管はガラスでできている。ガラスは急な温度の変化に弱いので、加熱する部分に液体がふれると、試験管が割れることがある。

問3 水そうの水が加熱した試験管に流れ込むのは、炭酸水素ナトリウムが分解して発生した水蒸気が、冷えて水になり、試験管内の気圧が低くなるためである。おわんのふたがとれにくくなるのも、おわんの中の水蒸気が冷えて水になり、おわんの中の気圧が低くなるためである。

問4 青色の塩化コバルト紙に水をつけると、桃色に変わる。

問5 イ 酸化銀を加熱すると、銀と酸素に分解する。

オ 水が電気分解され、一極から水素、+極から酸素が発生する。

問6 試験管に残った白い固体は炭酸ナトリウムで、水にとけるとアルカリ性を示す。二酸化炭素は水にとけると酸性を示す。

【過去問 41】

金属の質量とその金属と化合する酸素の質量との関係を調べるために、次の**実験 I**、**II**を行った。各問いに答えよ。

(奈良県 2005 年度)

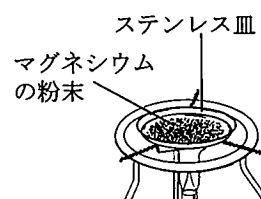
実験 I 一定量のマグネシウムの粉末をはかりとり、次の**操作①**～**④**を順に行った。

操作① はかりとったマグネシウムの粉末を、ステンレス皿に入れて皿全体の質量をはかって記録した。

操作② 図のように、マグネシウムの粉末を強い火でしばらく加熱した後、皿を冷却し、皿全体の質量をはかった。

操作③ 皿の中の物質をよくかき混ぜて再び加熱した後、皿を冷却し、皿全体の質量をはかった。

操作④ **操作③**をくり返し、皿全体の質量が一定になったとき、その質量を記録した。さらに、はかりとるマグネシウムの質量をかえ、**操作①**～**④**を順に行った。**表 1**は、その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。



実験 II 銅の粉末についても、**実験 I**と同様の操作を行った。**表 2**は、その結果をまとめたものである。

問 1 マグネシウムの元素記号を書け。また、**実験 I**で、ステンレス皿の中にできた物質は何か。その名称を書け。

マグネシウムの質量 [g]		0.30	0.60	0.90	1.20	1.50
皿全体の質量 [g]	加熱前	34.65	34.95	35.25	35.55	35.85
	加熱後	34.85	35.35	35.85	36.35	36.85

表 1

問 2 **実験 I**の**操作④**で、質量が一定になるまで**操作③**をくり返したのはなぜか。その理由を簡潔に書け。

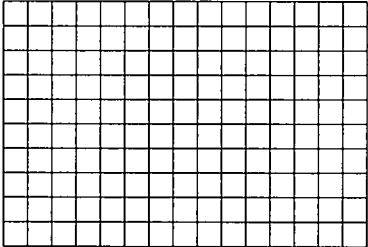
銅の質量 [g]		0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
皿全体の質量 [g]	加熱前	34.75	34.95	35.15	35.35	35.55
	加熱後	34.85	35.10	35.35	35.60	35.85

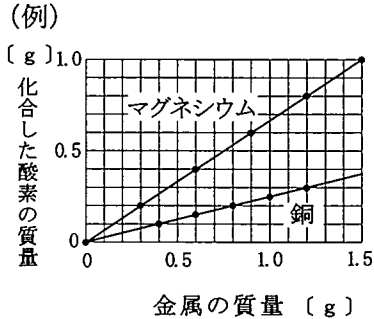
表 2

問 3 **実験 I**、**II**の結果をもとに、マグネシウムと銅のそれぞれについて、金属の質量と、化合した酸素の質量との関係をグラフに表せ。また、それらのグラフから、金属の質量と、化合した酸素の質量には、どのような関係があるといえるか。簡潔に書け。

問 4 **実験 I**の結果から、マグネシウムの質量と、化合した酸素の質量との比を、最も簡単な整数を用いて表せ。また、**実験 II**の結果から、銅の質量と、化合した酸素の質量との比についても、最も簡単な整数を用いて表せ。

問 5 **実験 I**、**II**の結果から、一定量の酸素と化合した、マグネシウムの質量と銅の質量との比を、最も簡単な整数を用いて表せ。

問 1	元素記号	
	名 称	
問 2		
問 3		
	関 係	
問 4	マグネシウム : 酸素 =	:
	銅 : 酸素 =	:
問 5	マグネシウム : 銅 =	:

問 1	元素記号	Mg
	名 称	酸化マグネシウム
問 2	例 マグネシウムの粉末すべてを酸素と化合させるため。	
問 3	(例) 	
	関 係	比例の関係にある。
問 4	マグネシウム : 酸素 = 3 : 2	
	銅 : 酸素 = 4 : 1	
問 5	マグネシウム : 銅 = 3 : 8	

問 1 マグネシウム(Mg)と空気中の酸素(O₂)が化合して、酸化マグネシウム(MgO)ができる。

問 2 皿の底にあるマグネシウムは空気にふれないものもあるので、一度の加熱では反応しないマグネシウムもある。

問 3 金属と化合した酸素の質量は、加熱後の皿全体の質量と加熱前の皿全体の質量の差である。

問 4 マグネシウムの質量が0.3gのとき、化合した酸素の質量は0.2gなので、マグネシウム : 酸素 = 0.3 : 0.2 = 3 : 2。銅の質量が0.4gのとき、化合した酸素の質量は0.1gなので、銅 : 酸素 = 0.4 : 0.1 = 4 : 1。

問 5 表 1, 表 2 より、酸素0.2gと化合するマグネシウムと銅の質量は、それぞれ0.3gと0.8gであるから、一定量の酸素と化合するマグネシウムと銅の質量の比は、0.3 : 0.8 = 3 : 8 である。

【過去問 42】

紀夫さんたちは、石灰石と塩酸を用いて、化学変化に関する物質の質量の変化とその割合を調べる実験を行った。下の問1～問3に答えなさい。

(和歌山県 2005 年度)

実験(1) 図1のように、石灰石2.5gを入れたビーカーと、うすい塩酸10cm³を入れたビーカーをあわせて質量をはかると96.5gであった。

次に、この塩酸を、石灰石を入れたビーカーにすべて移して化学変化を起こさせた。しばらくして、反応しなくなってから、図2のように、全体の質量をはかると96.1gであった。

(2) 石灰石2.5gを入れたビーカー4個を用意し、同じ濃さの塩酸を用いて、その量を変え、それぞれ同じ手順で実験をくりかえした。表は、その結果をまとめたものである。

表

塩酸の量 [cm ³]	10	20	30	40	50
反応前の全体の質量 [g]	96.5	106.5	116.5	126.5	136.5
反応後の全体の質量 [g]	96.1	105.7	115.5	125.5	

図1

図2

- 問1 この実験で、反応前の全体の質量に比べ、反応後の全体の質量が減少しているのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。
- 問2 表中の□にあてはまる数値を書きなさい。
- 問3 石灰石5.0gがすべて反応するのに、同じ濃さの塩酸は少なくとも何cm³必要か。また、反応後の全体の質量は、反応前の全体の質量に比べ、何g減少するか。

問1		
問2		
問3	塩酸	cm ³
	減少した質量	g

問1	例 気体（二酸化炭素）が発生して空気中に逃げていったから。	
問2	135.5	
問3	塩酸	50 cm ³
	減少した質量	2.0 g

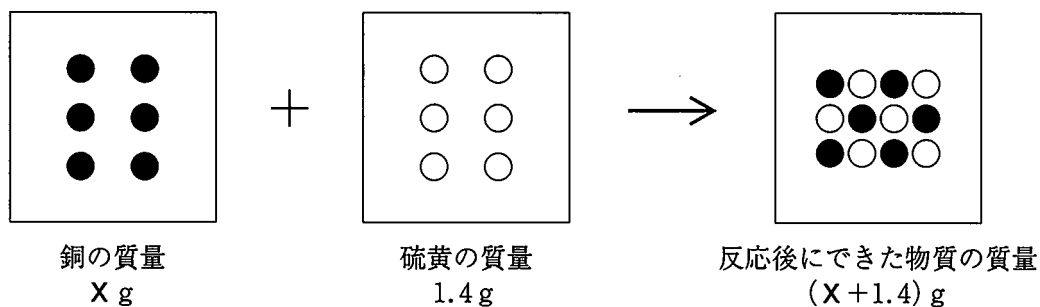
- 問1 密閉した容器の中で反応させ、発生した二酸化炭素が空気中に逃げないようにすると、質量は変化しない。
- 問2 塩酸の量が 30cm^3 と 40cm^3 のとき発生した二酸化炭素の質量は、それぞれ $116.5-115.5=1$ [g]、 $126.5-125.5=1$ [g] である。このとき石灰石はすべて反応しているので、塩酸の量が 50cm^3 のとき発生した二酸化炭素の質量は1 gであり、反応後の全体の質量は $136.5-1=135.5$ [g] である。
- 問3 塩酸の量が 10cm^3 のとき塩酸はすべて反応して、二酸化炭素が $96.5-96.1=0.4$ [g] 発生する。塩酸 $x\text{cm}^3$ と石灰石2.5gが完全に反応して、二酸化炭素が1 g発生するとき、 $10:0.4=x:1$ 、 $x=25$ [cm^3] である。したがって、5 gの石灰石と完全に反応する塩酸の量は $25\times 2=50$ [cm^3] である。このとき発生する二酸化炭素の質量は $1\times 2=2$ [g] なので、反応後の質量は2 g減少する。

【過去問 43】

下の図は、●を銅の原子、○を硫黄の原子として、銅と硫黄との反応を表した模式図である。また、その下に、この反応に関係する物質の質量を示している。次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2005 年度)

図



問1 銅と硫黄の化学式をそれぞれ書きなさい。

問2 反応後にできた物質の物質名とその色を答えなさい。

問3 問2の物質は、銅と硫黄の原子が1：1の割合で結びついている化合物である。同じように2種類の原子が1：1の割合で結びついている化合物はたくさんあるが、その中のひとつを化学式で答えなさい。

問4 図の反応と同じ種類の化学変化として、適当なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア 水酸化ナトリウム水溶液に電流を流すと、気体が発生する。

イ 酸化銅は、炭素の粉末と混ぜあわせて加熱すると、茶色の物質になる。

ウ 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を反応させると、水と塩ができる。

エ マグネシウムを燃やすと、白色の物質ができる。

問5 図の反応では、X g の銅は1.4 g の硫黄と反応する。では、X g の鉄は何 g の硫黄と反応するか、数値で答えなさい。

ただし、反応する銅と硫黄、鉄と硫黄の質量の比は、それぞれ銅：硫黄＝2：1，鉄：硫黄＝7：4とする。

問1	銅	
	硫黄	
問2	物質名	
	色	
問3		
問4		
問5	g	

問 1	銅	Cu
	硫 黄	S
問 2	物質名	硫化銅
	色	黒 (色)
問 3	例 CuO, FeS, HCl, NaCl など	
問 4	エ	
問 5	1.6 g	

問 4 銅と硫黄の反応は化合である。アは水の電気分解，イは酸化銅の還元，ウは中和反応である。

問 5 $X : 1.4 = 2 : 1$ となるので， $X = 2.8$ [g] である。求める硫黄の質量を Y g とすると， $2.8 : Y = 7 : 4$ だから， $Y = 1.6$ [g] である。

【過去問 44】

石灰石と塩酸との反応について、**実験 1**と**実験 2**を行った。各問いに答えなさい。

(鳥取県 2005 年度)

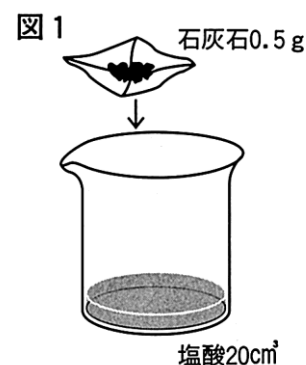
【実験 1】

塩酸 20cm^3 をビーカーに入れ質量を測定した。次に、**図 1**のように、石灰石 0.5g をこのビーカーに加えたところ、気体が発生した。反応が終わった後、ビーカー全体の質量を再び測定した。

さらに、別のビーカーを用いて、塩酸 20cm^3 に加える石灰石の質量を変えて、同様の測定を行った。その結果を**表**にまとめた。

表

加えた石灰石の質量 (g)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
石灰石を加える前の 塩酸とビーカーの質量 (g)	76.8	77.4	76.5	75.1	75.6
気体が発生した後の ビーカー全体の質量 (g)	77.1	78.0	77.4	76.5	77.5



【実験 2】

図 2のように、炭酸飲料用の 500mL のペットボトルに石灰石 1.0g と**実験 1**と同じ塩酸 20cm^3 が入った試験管を入れ、しっかりふたをして質量を測定したところ、 63.9g であった。このペットボトルを傾けて塩酸と石灰石を反応させた。しばらくして、反応し終わったのを確認した後、**①ペットボトル全体の質量を測定したところ、 63.9g であった。**

次に、ペットボトルをたてたままで、ふたをゆっくりゆるめたところ、気体が抜けるのが確認された。その後、再びふたを閉め質量を測定したところ、**②**実験 1**の結果から予想される値 A g とわずかに異なり、 63.6g であった。**

問 1 石灰石と塩酸を反応させたときに発生する気体の性質として正しいものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 水にとけにくく、火のついた線香を入れると火が消える。
- イ 水にとけにくく、火のついた線香を入れると激しくもえる。
- ウ 水に少しとけ、火のついた線香を入れると火が消える。
- エ 水に少しとけ、火のついた線香を入れると激しくもえる。

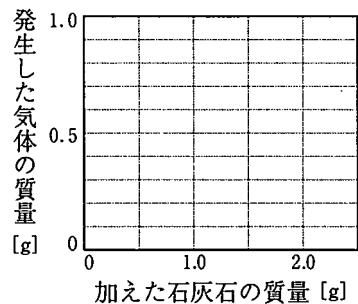
問 2 **実験 1**において、加えた石灰石の質量と発生した気体の質量との関係を、グラフに表しなさい。

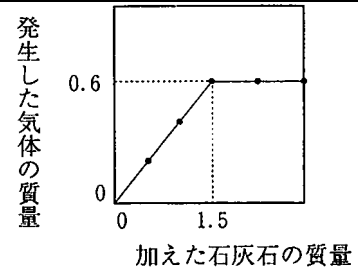
問 3 **実験 1**において、加えた石灰石が 2.5g のとき、石灰石はすべて反応しないでいくらか残っている。このとき、残っていると考えられる石灰石の質量を求めなさい。

問 4 **実験 2**において、**下線部①**のような結果になったことは、何という法則を証明しているか、その法則名を書きなさい。

問5 実験2の **A** に適する値を求めなさい。

問6 実験2において、下線部②のように、測定した値が予想される値とわずかに異なった理由を書きなさい。
ただし、質量の測定は正確に行われているものとする。

問1	
問2	
問3	g
問4	
問5	g
問6	

問1	ウ
問2	
問3	1.0 g
問4	質量保存の法則
問5	63.5 g
問6	二酸化炭素がペットボトルの中に残っているから。

問2 (発生した気体の質量) = (加えた石灰石の質量) + (石灰石を加える前の塩酸とビーカーの質量) - (気体が発生した後のビーカー全体の質量) である。

問3 グラフより、塩酸20cm³と完全に反応する石灰石は1.5gなので、2.5-1.5=1.0 [g] が残る。

問5 石灰石 1 g のとき、二酸化炭素は0.4g発生するので、予想される値は 63.9-0.4=63.5 [g]。

【過去問 45】

次の問1～問3に答えなさい。

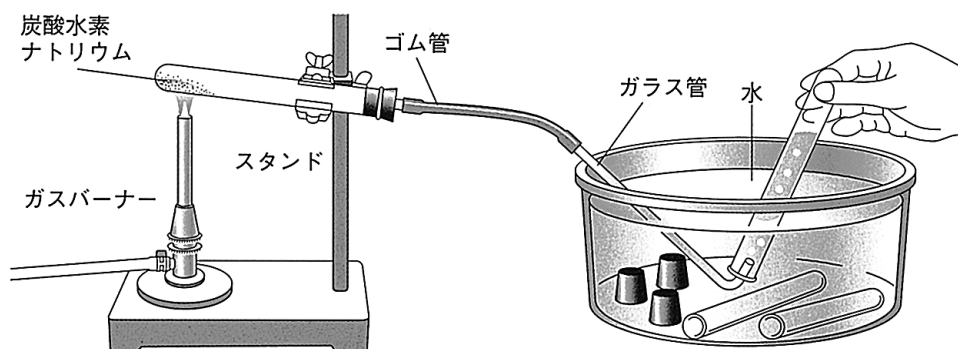
(島根県 2005 年度)

問1 次の実験について、1～5に答えなさい。

実験

図の装置を用いて炭酸水素ナトリウムを加熱すると、分解して二酸化炭素と水（水蒸気）が発生し、あとに白い固体が残る。このときガラス管から出る気体を、出はじめてから順番に3本の試験管に集めた。完全に反応させたのち加熱をやめ、操作1～4を行った。

図



操作1 気を集めた試験管にそれぞれ石灰水を入れてよくふると、表1のような結果となった。

表1

集めた試験管の順番	1本目	2本目	3本目
石灰水を入れたときの様子	わずかに白くにごった	白くにごった	白くにごった

操作2 炭酸水素ナトリウムと加熱後に残った白い固体を、それぞれ別の試験管に入れ、水を加えてとけ方を比べた。

操作3 操作2のそれぞれの試験管にフェノールフタレイン溶液を加え、色の変化を調べた。

操作4 炭酸水素ナトリウムの質量を1.00g、1.50g、2.00g、2.50gと変えて加熱し、完全に反応させたのち生じた白い固体の質量を測定すると、表2のような結果が得られた。

表2

加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	1.00	1.50	2.00	2.50
加熱後に残った白い固体の質量 [g]	0.63	0.95	1.26	1.58

1. 操作1で石灰水を白くにごらせた気体の性質はどれか、次のア～エから正しいものを一つ選んで記号で答えなさい。

- ア 無臭で、その水溶液は青色リトマス紙を赤色に変える。
- イ 無臭で水にとけにくく、空気と混ぜて火をつけると爆発する。
- ウ 無臭で、物質を燃やすはたらきがある。
- エ 特有な刺激臭があり、その水溶液は赤色リトマス紙を青色に変える。

2. 操作1の結果より、石灰水を白くにごらせた気体が、1本目の試験管ではわずかであったと考えられる。なぜわずかだったのか、その理由を簡単に説明しなさい。

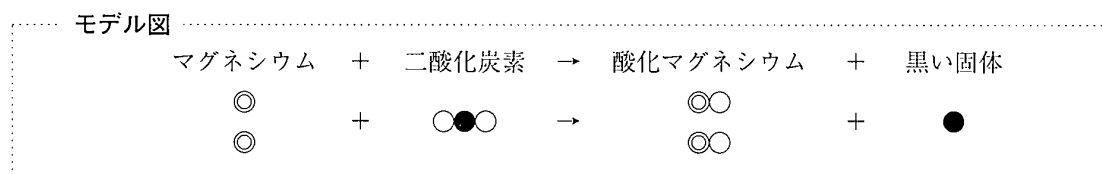
3. 操作2と操作3の結果として正しい組み合わせはどれか。次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

	炭酸水素ナトリウム		加熱後に残った白い固体	
	操作2	操作3	操作2	操作3
ア	よくとける	赤色	少しとける	うすい桃色
イ	少しとける	赤色	よくとける	うすい桃色
ウ	よくとける	うすい桃色	少しとける	赤色
エ	少しとける	うすい桃色	よくとける	赤色

4. 操作4の結果をもとに、炭酸水素ナトリウムを3.50gまで変えて加熱したときの炭酸水素ナトリウムの質量と、反応によって生ずる二酸化炭素と水の合計の質量との関係を表すグラフをかきなさい。

5. 図の装置で炭酸水素ナトリウムの加熱をやめるときに注意しなければならないことは何か、簡単に説明しなさい。

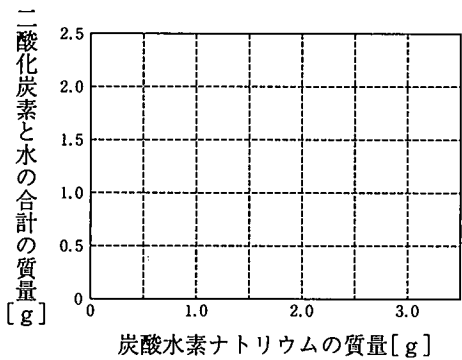
問2 二酸化炭素が入っている集気ビンの中に火をつけたマグネシウムを入れると、マグネシウムは酸化されて白色の酸化マグネシウムになり、二酸化炭素は還元されて黒い固体を生じる。このときの集気ビンの中で起こる化学変化を、モデル図で表すと次のようになる。次の1, 2に答えなさい。

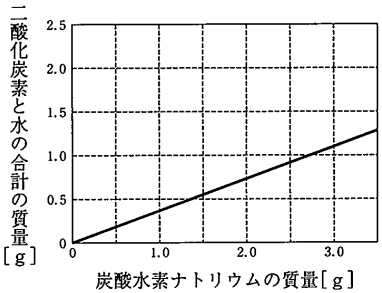


1. モデル図を参考にして、この変化の化学反応式を書きなさい。

2. この変化が起こるとき、マグネシウムの原子が70個ならば、生じる黒い固体の原子は何個か。個数を答えなさい。

問3 家庭生活の中で使われる身近な材料を用いて、二酸化炭素を発生させたい。何をどのようにすればよいか、簡単に答えなさい。ただし、燃焼や呼吸は除く。

問 1	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
問 2	1	
	2	個
問 3		

問 1	1	ア
	2	はじめに空気が出てくるため
	3	エ
	4	
	5	水の中からガラス管を出しておくこと
問 2	1	$2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$
	2	35 個
問 3		ふくらし粉を加熱する

問 1 1 二酸化炭素は水にとけると酸性を示す。

3 加熱後に残った白い固体は炭酸ナトリウムである。炭酸水素ナトリウムは水に少しとけて弱いアルカリ性を示す。炭酸ナトリウムは水によくとけてアルカリ性を示す。

4 反応によって生ずる二酸化炭素と水の合計の質量は、加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量－加熱後に残った炭酸ナトリウムの質量で求められる。

5 ガラス管を水に入れたままガスバーナーの火を消すと、ガラス管の先から加熱した試験管へ水が逆流して、試験管が割れることがある。

問 2 2 黒い固体は炭素である。モデル図から、マグネシウム原子と反応によって生じる炭素原子の割合は 2:1 であることがわかる。

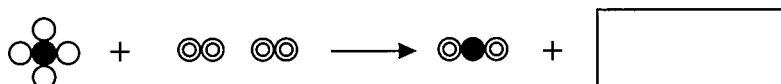
問 3 ふくらし粉の主な成分は、炭酸水素ナトリウムである。

【過去問 46】

次の問いに答えなさい。

(岡山県 2005 年度)

- 問4 天然ガスのおもな成分は、炭素原子1個と水素原子4個が結びついた有機物であり、炭素原子のモデルを●、水素原子のモデルを○で表すと、その分子のモデルはと表される。酸素原子のモデルを◎で表すとして、この有機物が燃焼するときの化学変化を次のように模式的に表したい。分子の数に注意して、に入れるのに適当な分子のモデルをかきなさい。



問4	
----	--

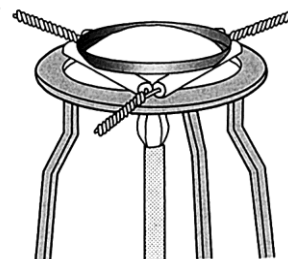
問4	
----	---

- 問4 水素原子(H) 4個と酸素原子(O) 2個から、水分子(H₂O) が2個できる。

【過去問 47】

右の図のように、ステンレス皿に炭酸水素ナトリウムを入れ、ガスバーナーの炎で加熱する実験を行い、加熱前と加熱後のステンレス皿の上の物質の質量を測定した。問1～問5に答えなさい。

(岡山県 2005 年度)



問1 炭酸水素ナトリウムを加熱した後にできる、白い物質の名前を書きなさい。

問2 加熱後にできる白い物質を水に溶かし、フェノールフタレイン液を加えると赤色になった。このことから、この物質の水溶液の性質についてわかることを書きなさい。

問3 加熱前と加熱後のステンレス皿の上の物質の質量を測定し、化学変化に関するある法則をもとにして計算すると、この実験で発生した二酸化炭素の質量と水の質量の和を求めることができる。この法則の名前を書きなさい。

問4 加熱後のステンレス皿の上の物質に、炭酸水素ナトリウムが含まれていないことは、どうすれば確かめられるか。その方法の一つについて述べた次の文の に適することばを書きなさい。

加熱をくりかえしても、ステンレス皿の上の物質の質量が ことから確かめられる。

問5 右の表は、炭酸水素ナトリウムの質量を変えて実験を行い、加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量と、加熱後のステンレス皿の上の物質の質量を測定した結果をまとめたものである。

加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	10.0	20.0
加熱後のステンレス皿の上の物質の質量 [g]	6.3	15.0

20.0gの炭酸水素ナトリウムを用いて行った実験では、加熱後のステンレス皿の上の物質に、まだ炭酸水素ナトリウムが含まれていると考えられたので、加熱後のステンレス皿の上の物質15.0gをくり返し加熱し、含まれていた炭酸水素ナトリウムをすべて分解した。

10.0gの炭酸水素ナトリウムを用いて行った実験では、炭酸水素ナトリウムはすべて分解していたとすると、下線部の操作により発生する二酸化炭素の質量と水の質量の和は何gですか。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	g

問 1	炭酸ナトリウム
問 2	アルカリ性である。
問 3	質量保存の法則
問 4	減少しなくなる
問 5	2.4 g

問 1 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム・二酸化炭素・水に分解する。

問 2 フェノールフタレイン液はアルカリ性のとき赤色になり，酸性と中性のときは無色である。

問 3 化学変化の前後で，物質全体の質量は変化しない。これを質量保存の法則という。

問 4 すべて炭酸ナトリウムに変化したら，その後加熱しても化学変化は起こらない。

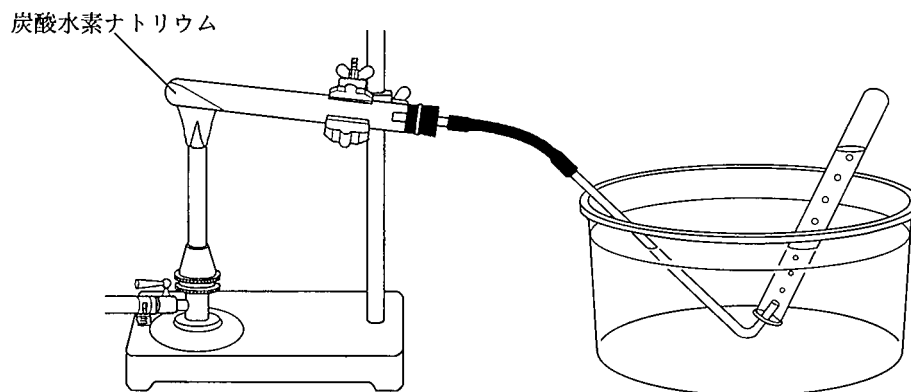
問 5 炭酸水素ナトリウム20gを加熱すると，炭酸ナトリウムは $6.3 \times 2 = 12.6$ [g] できるので，二酸化炭素と水の質量の和は， $15 - 12.6 = 2.4$ [g] である。

【過去問 48】

次の問いに答えなさい。

(広島県 2005 年度)

- 問1 図に示した実験装置を用いて、炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化を調べる実験をしました。これについて、下の(1)～(4)に答えなさい。



- (1) この実験で、加熱する試験管の口をその試験管の底よりもう少し下げる必要があります。これは、炭酸水素ナトリウムを加熱し、分解してできた液体がどうなることを防ぐためですか。簡潔に書きなさい。
- (2) この実験で、炭酸水素ナトリウムを加熱し、分解してできた液体が水であることを確かめるためには、どのような方法で調べればよいですか。簡潔に書きなさい。
- (3) この実験で、気体の発生が止まるまで炭酸水素ナトリウムを加熱すると、試験管の底に白い物質が残りました。2本の試験管A・Bに5 cm³の水を入れて、試験管Aに炭酸水素ナトリウム0.4gを、試験管Bに加熱後の白い物質0.4gを加えて、水溶液をつくりました。それぞれの水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えると、試験管A・Bの液体の色はどうなりますか。①・②の〔 〕内のア・イからそれぞれ選び、その記号を書きなさい。
- ① 試験管Aの液体の色は〔ア うすい赤色になる。 イ こい赤色になる。〕
- ② 試験管Bの液体の色は〔ア うすい赤色になる。 イ こい赤色になる。〕
- (4) この実験で、気体を集めた試験管に石灰水を入れ、ゴムせんをしてよく振ると、石灰水が白くにごりました。このことから、炭酸水素ナトリウムに含まれていると判断できる原子は何ですか。その原子の記号をすべて書きなさい。

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

問 1	(1)	試験管の底に流れること。			
	(2)	例 できた液体に青色の塩化コバルト紙をつける。			
	(3)	①	ア	②	イ
	(4)	C, O			

- 問 1 (1) 液体が加熱部分に流れると、温度差のため試験管が割れることがあり危険である。
- (2) 塩化コバルト紙はもとは青色だが、水をつけると赤色に変化する。
- (3) 試験管の底に残った白い物質は炭酸ナトリウムで、水に溶け、フェノールフタレイン溶液を加えるとこい赤色になる。一方、炭酸水素ナトリウムは水に少し溶け、フェノールフタレイン溶液を加えるとうすい赤色になる。
- (4) 石灰水を白くにごらせるのは二酸化炭素の特徴である。二酸化炭素は炭素原子と酸素原子でできている。

【過去問 49】

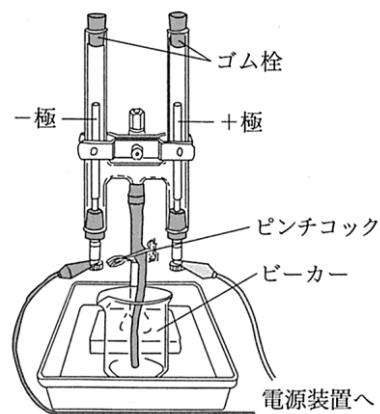
水の電気分解について調べるために、次の実験を行った。下の問 1，問 2 に答えなさい。

(山口県 2005 年度)

【実験】

- ① 図 1 のように、うすい水酸化ナトリウム水溶液を電気分解装置に満たし、空気が残らないようにゴム栓でふたをした。
- ② この装置を電源装置につなぎ、ピンチコックを開いた後に電流を流した。
- ③ 発生した気体が一定量たまったところで電流を止め、ピンチコックを閉じた。
- ④ 一極側のゴム栓を取り、たまっている気体にマッチの火を近づけると、音がして燃えた。その後、一極側にふたたびゴム栓でふたをした。
- ⑤ +極側のゴム栓を取り、たまっている気体に火のついた線香を入れると、線香は激しく燃えた。

図 1



問 1 【実験】において、水を電気分解するのに純粋な水ではなく、下線部の水溶液を用いたのはなぜか。書きなさい。

問 2 【実験】の④、⑤の結果から発生した気体の種類がそれぞれわかる。この【実験】で、水を電気分解して気体が発生するときの変化を、化学反応式で書きなさい。

問 1	
問 2	

問 1	例 電気を通しやすくするため。
問 2	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

問 1 純粋な水は電流を通さない。

問 2 【実験】④から、一極側に発生した気体は水素であることがわかる。また、【実験】⑤から、+極側に発生した気体は酸素であることがわかる。

【過去問 50】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2005 年度)

問2 物質 **a** を空気中で燃焼させたところ、水と二酸化炭素だけができた。この結果から、物質 **a** をつくっていると確実に考えられる原子の記号の組み合わせはどれか、**A**～**E**から1つ選びなさい。

A HとC

B HとO

C CとN

D CとO

問2	
----	--

問2	A
----	----------

問2 水は、水素(H)と酸素(O)が化合したものである。また、二酸化炭素は、炭素(C)と酸素(O)が化合したものである。酸素(O)は空気中にあるので、物質 **a** を確実につくっているとは考えられない。

【過去問 51】

次の問1・問2に答えなさい。

(徳島県 2005 年度)

問1 図1のように、三角フラスコに鉄の小片を入れ、ろうと管からうすい塩酸を注ぎ、出てくる気体を試験管に集める実験を行った。(a)～(c)に答えなさい。

(a) 図1のような気体の集め方を何というか、書きなさい。

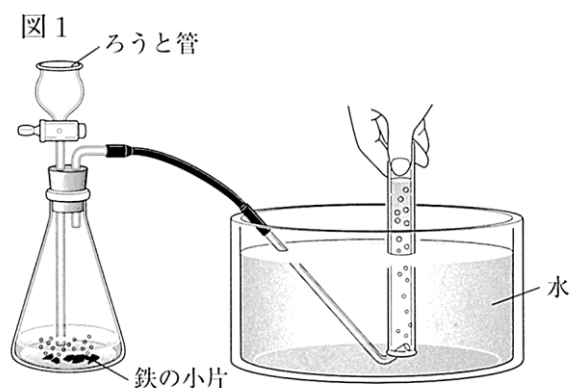
(b) この実験で発生した気体は何か、物質名を書きなさい。また、この気体の性質として、正しいものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

ア 空気より重く、火を近づけると燃える。

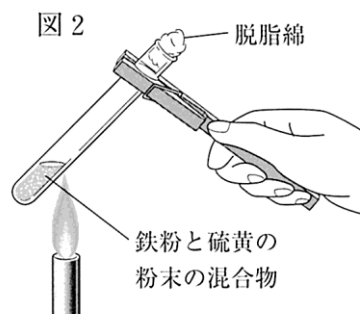
イ 空気より重く、火を近づけても燃えない。

ウ 空気より軽く、火を近づけると燃える。

エ 空気より軽く、火を近づけても燃えない。



問2 図2のように、鉄粉と硫黄の粉末の混合物を試験管に入れ、ガスバーナーで加熱して反応させた。反応後じゅうぶん冷えてから観察すると、試験管の中に鉄や硫黄と異なる黒色の物質ができていた。(a)～(c)に答えなさい。



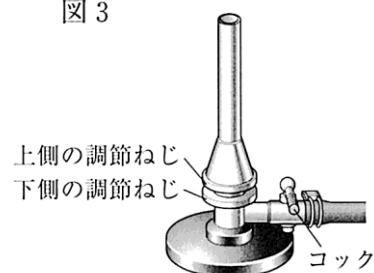
(a) 次の文は、ガスバーナーの使い方を操作順に説明したものである。操作2・3の説明が正しい文になるように、[] 内のア・イのいずれかを、それぞれ選びなさい。

操作1 ガスの元せんとコックが閉じていることを確認し、調節ねじを一度ゆるめて軽く閉じる。

操作2 ガスの元せんとコックを開いて、図3の
[ア 上側の調節ねじ イ 下側の調節ねじ]
を少しずつ開けながら点火する。

操作3 火がついたら、空気の量が適当になるようにねじを調節して、炎の色を
[ア 青色から赤色 イ 赤色から青色]
に変える。

図3



(b) 鉄粉と硫黄の粉末が反応して、黒色の物質ができるときの化学反応式を書きなさい。

(c) この実験のように、2種類の物質が結びついて、別の1種類の物質ができる化学変化がおこるものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

- ア 塩化銅水溶液に電流を通す。
- イ うすい水酸化ナトリウム水溶液に電流を通す。
- ウ 炭酸水素ナトリウムをガスバーナーで加熱する。
- エ 銅をガスバーナーで加熱する。

問1	(a)		
	(b)	物質名	
		記号	
問2	(a)	操作2	
		操作3	
	(b)		
	(c)		

問 1	(a)	水上置換法	
	(b)	物質名	水素
		記 号	ウ
問 2	(a)	操作 2	イ
		操作 3	イ
	(b)	$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$	
	(c)	エ	

問 1 (a) 発生する気体が水にとけにくいときは，水上置換法で集める。

(b) 鉄とうすい塩酸が反応して水素が発生する。鉄のほかに，亜鉛，マグネシウム，アルミニウムなどを用いても水素が発生する。

問 2 (a) 上側の調節ねじは空気の量を，下側の調節ねじはガスの量を調節する。

(b) 鉄(Fe)の原子 1 個と，硫黄(S)の原子 1 個が結びついて，硫化鉄(FeS)ができる。

(c) ア 塩化銅が銅と塩素に分解する。 イ 水が水素と酸素に分解する。 ウ 炭酸水素ナトリウムが炭酸ナトリウムと二酸化炭素と水に分解する。 エ 銅が空気中の酸素と結びついて酸化銅ができる。

【過去問 52】

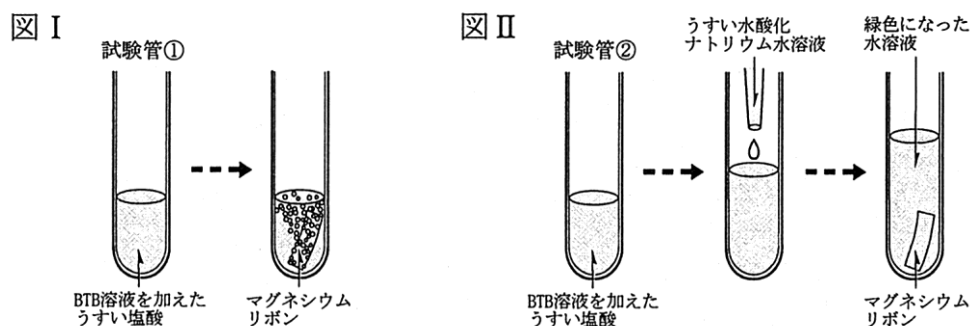
次の問1, 問2の問いに答えなさい。

(香川県 2005 年度)

問1 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせるとどうなるかを調べるために, 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 下の図Ⅰのように, BTB溶液を2～3滴加えたうすい塩酸の入っている試験管①がある。この中にマグネシウムリボンを入れたところ気体が発生した。

実験Ⅱ 下の図Ⅱのように, BTB溶液を2～3滴加えたうすい塩酸の入っている試験管②がある。この試験管にこまごめピペットを用いて, うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加え, 色の変化を観察した。水溶液の色が変化し, 緑色になったところで加えるのをやめ, マグネシウムリボンを入れたが気体は発生しなかった。緑色になった水溶液をスライドガラスに1滴とり, おだやかに加熱して水を蒸発させたところ, 白い固体が残った。



(1) 実験Ⅰにおいて, マグネシウムリボンを入れる前の試験管①の水溶液の色は何色か。次のア～エから一つ選んで, その記号を書け。

ア 赤色 イ 黄色 ウ 青色 エ 無色

(2) 実験Ⅰで発生した気体を水上置換によって試験管に集め, 火をつけると音をたてて燃えた。この気体が燃えたときの化学変化を, 化学反応式で表せ。

(3) 実験Ⅱのように, 水酸化ナトリウム水溶液などのアルカリ性の水溶液をあつかうとき, 誤ってアルカリ性の水溶液が手についたり, 目に入ってしまった場合, すぐに, どのような処置をすればよいか。簡単に書け。

(4) 実験Ⅱにおいて, 残った白い固体は塩化ナトリウムの結晶であった。次の文は, 実験Ⅰ, Ⅱの結果をもとに, 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせるとどうなるかについて述べようとしたものである。文中のア, イの□内にあてはまる最も適当な言葉を, それぞれ書け。

塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えると, 塩化ナトリウムと水ができる。このように, 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると, それぞれの性質をたがいに打ち消し合う反応が起こる。この化学反応を□ア□といい, □ア□によってできる塩化ナトリウムのような物質を□イ□という。

- (5) **実験Ⅱ**において、うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えた後、試験管を手で触れてみると、加える前に比べて温度が上がっていた。このように、酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせる反応では、化学変化にともなって熱エネルギーが放出され、温度が上がる。一方、化学変化には、熱エネルギーを吸収して、温度が下がる場合もある。熱エネルギーを吸収して、温度が下がる化学変化を起こす実験を、次のア～エから一つ選んで、その記号を書け。

- ア ^{しょうさん}硝酸と水酸化カリウム水溶液を混ぜ合わせる
 イ 塩化アンモニウムの粉末と水酸化バリウムの粉末を混ぜ合わせる
 ウ ^{りゅうさん}硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせる
 エ 活性炭と鉄粉の混合物に食塩水を加えて混ぜ合わせる

問2 エタノールとスチールウール(鉄)をそれぞれ燃焼させてできる物質を調べるために、次の**実験Ⅰ**、**Ⅱ**をした。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 右の図Ⅰのように、よくかわいた集気びんの中でエタノールを燃焼させた。燃焼後、集気びんの内側を観察したらくもっていた。さらに、集気びんに石灰水を入れてふつてみると、白くにごった。

図Ⅰ



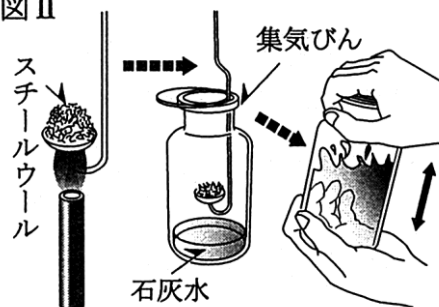
- (1) **実験Ⅰ**において、集気びんの内側がくもったことから、水ができたと考えられる。集気びんをくもらせたものが水であることを、色の変化によって確かめるためには、次のア～エのうち、どれを使えばよいか。最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

- ア 青色の塩化コバルト紙 イ 赤色のリトマス紙
 ウ 青色のリトマス紙 エ 万能試験紙

- (2) **実験Ⅰ**において、石灰水が白くにごったことから、エタノールにはどのような原子がふくまれているといえるか。その原子の記号を書け。

実験Ⅱ 右の図Ⅱのように、1.4g のスチールウールにガスバーナーで火をつけた。それを石灰水を入れた集気びんに移して、酸素を吹き込みながら完全に燃焼させたところ、黒い物質ができた。この黒い物質を取り出した後、集気びんをふつてみたが、石灰水は白くにごらなかった。また、取り出した黒い物質は、電気を通さず、質量は2.0gであった。

図Ⅱ



- (3) **実験Ⅱ**において、スチールウールを燃焼させてできた黒い物質は、酸化鉄であり、スチールウールはすべて酸素と化合したものであるとして、次のa、bの問いに答えよ。

- a **実験Ⅱ**と同じ方法で、ある質量のスチールウールを完全に燃焼させてできた酸化鉄の質量を調べると5.0gであった。**実験Ⅱ**の結果から考えて、5.0gの酸化鉄ができたとき、スチールウールと化合した酸素の質量は何gであると考えられるか。

b 実験Ⅱにおいてできた酸化鉄は、鉄の原子と酸素の原子が2：3の割合で結びついた化合物であるとする
と、この酸化鉄ができるときに、鉄の原子が20個ならば、これと化合する酸素の分子は何個か。

(4) 火力発電所では、石油、石炭、天然ガスを燃焼させて得た熱エネルギーをもとに発電している。次のア～
オのうち、火力発電におけるエネルギー資源に関する説明として、誤っているものを一つ選んで、その記号
を書け。

- ア 石油、石炭、天然ガスなどの燃料のことを化石燃料という
イ 石油、石炭、天然ガスの埋蔵量には、いずれも限りがある
ウ 石油、石炭、天然ガスの主成分は有機物である
エ 石炭は、燃焼させたとき二酸化炭素を発生しない
オ 天然ガスは、気体であるが液化して運べるなどあつかいやすい

問1	(1)	
	(2)	
	(3)	すぐに,
	(4)	ア イ
	(5)	
問2	(1)	
	(2)	
	(3)	a g b 個
	(4)	
	(5)	

問1	(1)	イ
	(2)	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
	(3)	例 すぐに、大量の水でよく洗い流す。
	(4)	ア 中和 イ 塩
	(5)	イ
問2	(1)	ア
	(2)	C
	(3)	a 1.5 g b 15 個
	(4)	E
	(5)	

問1 (1) B T B溶液は、酸性のときは黄色、中性のときは緑色、アルカリ性のときは青色になる。
(2) このとき発生した気体は水素である。水素に火を近づけると燃えて水ができる。

(3) 酸性の薬品によって中和反応が起こると熱が発生するため、中和させてはいけない。

問2 (1) 青色の塩化コバルト紙に水をつけると、赤色に変わる。

(2) 二酸化炭素 (CO_2) は、炭素と酸素の化合物である。酸素は空気中にふくまれているため、この実験だけでは、エタノールに酸素がふくまれているとはいえない。

(3) a スチールウールと酸化鉄の質量の比は $1.4 : 2.0 = 7 : 10$ であることから、 5.0g の酸化鉄ができたとき使われたスチールウールは 3.5g 。したがって、このとき化合した酸素は、 $5.0 - 3.5 = 1.5$ [g]。

b 酸化鉄の中の鉄の原子が 20 個のとき、酸素の原子は 30 個である。酸素の分子は、酸素の原子が 2 個結びついたものなので、酸素の原子 30 個は酸素の分子 15 個になる。

【過去問 53】

うすい塩酸と石灰石の反応に関する次の問1～問6の問いに答えなさい。

(愛媛県 2005 年度)

[実験1] 図1のように、うすい塩酸が入った試験管と石灰石をプラスチックの容器に入れ、ふたを閉めて①容器全体の質量をはかった。次に、ふたを閉めたまま、容器をかたむけてうすい塩酸と石灰石を混ぜ合わせ、気体を発生させた後、再び②容器全体の質量をはかった。このとき、下線部②の質量は、下線部①の質量と等しかった。



図1

問1 実験1で、ふたを閉めたまま実験したのはなぜか。その理由を、「発生した気体」という言葉を用いて簡単に書け。

問2 次の文の①に当てはまる適当な言葉を書け。また、②、③に当てはまる適当な数を書け。

実験1の結果のように、化学変化の前後で、物質全体の質量は変わらない。これを、①の法則という。この法則は、化学変化を原子と分子のモデルで表すことで説明できる。例えば、電気分解により水が水素と酸素に分解する反応において、反応前の水を4個の分子のモデルで表すと、反応後の水素と酸素は、水素分子②個と酸素分子③個の分子のモデルで表される。

[実験2] ④うすい塩酸を用意し、質量の異なるビーカーA～Eに、60cm³ずつ分けて入れ、それぞれのビーカーについて、ビーカーとうすい塩酸を合わせた質量をはかった。次に、図2のように、ビーカーA～Eに石灰石の粉末を加え、気体が出なくなるまで反応させた後、ビーカーをふくめた全体の質量をそれぞれはかった。表1は、このときの実験結果をまとめたものである。

表1

ビーカーの記号		A	B	C	D	E
反応前	ビーカーとうすい塩酸の質量 [g]	95.6	96.4	94.3	94.8	95.4
	加えた石灰石の質量 [g]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
反応後	ビーカーをふくめた全体の質量 [g]	96.2	97.6	96.1	97.6	99.2
	石灰石のようす	完全に溶けた	完全に溶けた	完全に溶けた	溶け残った	溶け残った



図2

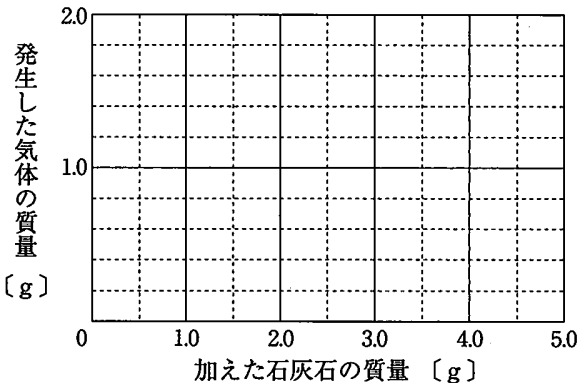
問3 次のア～エのうち、うすい塩酸の性質として最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

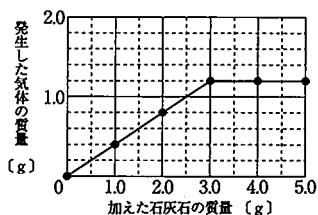
- ア 緑色のBTB溶液を黄色に変える。 イ おだやかに加熱するとアンモニアを発生する。
ウ 赤色のリトマス紙を青色に変える。 エ 二酸化マンガンと反応して酸素を発生する。

問4 実験2で、加えた石灰石の質量と発生した気体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5 反応後のビーカーEに溶け残った石灰石を、完全に溶かしたい。下線部⑤の塩酸を最小限、あと何cm³加えればよいか。

問6 下線部⑥の塩酸30cm³を別のビーカーにとり、水を加えて60cm³にした。このビーカーに石灰石の粉末2.0gを加え、気体が出なくなるまで反応させた。このとき、発生した気体の質量は何gか。

問 1		
問 2	①	の法則
	②	個
	③	個
問 3		
問 4		
問 5	cm^3	
問 6	g	

問 1	例 発生した気体が逃げないようにするため。	
問 2	①	質量保存 の法則
	②	4 個
	③	2 個
問 3	ア	
問 4		
問 5	40 cm^3	
問 6	0.6 g	

問 1 石灰石とうすい塩酸を反応させると二酸化炭素が発生する。

問 2 水の電気分解では、 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ という反応が起こる。

問 3 うすい塩酸は、鼻をさすような刺激臭のある気体で、強い酸性を示す。

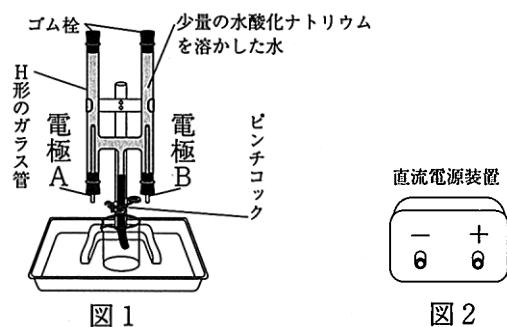
問 4 反応後の全体の質量から、反応前のビーカーとうすい塩酸の質量と加えた石灰石の質量の和を引いた値が、発生した気体の質量である。

問 5 石灰石1.0gを溶かすには、最小限 20cm^3 のうすい塩酸が必要である。

問 6 このときの反応は、水を加える前の塩酸 30cm^3 と石灰石2.0gを反応させたときと同じと考える。水を加える前の塩酸 30cm^3 は、石灰石1.5gと過不足なく反応する。

【過去問 54】

水に電流を流すと、どのような変化が起こるかを調べるために、次の実験を行った。まず、図1のように少量の水酸化ナトリウムを溶かした水をH形のガラス管に入れ、ゴム栓をした。次に、図2の直流電源装置の端子を図1中の電極A、電極Bに導線でつなぎ、ピンチコックをはずして電流を流した。このとき、電極A側、電極B側のどちらにも気体が発生し、H形のガラス管上部に気体がたまった。ピンチコックを閉じて、たまった気体を調べると、電極A側には水素、電極B側には酸素が発生したことがわかった。このことについて、次の問1～問4の問いに答えなさい。



(高知県 2005 年度)

問1 この実験での図1の電極A、電極Bと図2の直流電源装置の端子とのつなぎ方を、解答枠内に必要な導線をかき加えて示せ。ただし、導線は実線でかくこと。

問2 この実験で用いた水に、水酸化ナトリウムを溶かしている理由として適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

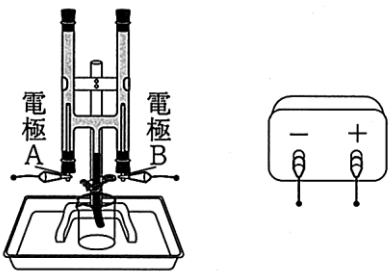
- ア 沈殿ができるのを防ぐため。
- イ 電流を流れやすくするため。
- ウ 電極が溶けるのを防ぐため。
- エ 発生した気体を水に溶けにくくするため。

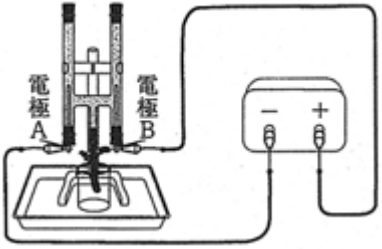
問3 電極A側に発生した気体が水素であることがわかった理由として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 臭いをかぐと、特有な刺激臭があったから。
- イ 石灰水に入れると、石灰水が白くにごったから。
- ウ マッチの火を近づけると、爆発して燃えたから。
- エ 水でぬらした赤色リトマス紙を近づけると、赤色リトマス紙が青色に変わったから。

問4 この実験から、水に電流を流すと酸素が発生することがわかった。酸素は、次のア～オのうちの二つの物質を混ぜ合わせても発生させることができる。その物質を、ア～オから二つ選び、その記号を書け。

- | | | |
|-----------|-------|------|
| ア 二酸化マンガン | イ 石灰石 | ウ 亜鉛 |
| エ 過酸化水素水 | オ 塩酸 | |

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	
問 2	イ
問 3	ウ
問 4	ア, エ

問 1 水の電気分解では、水素は陰極側で発生し、酸素は陽極側で発生する。

問 2 水はそのままでは電気を通しにくいので、水酸化ナトリウムなどを溶かして電気が流れやすくする。

問 3 水素にマッチの火を近づけると、燃えて水ができる。

問 4 酸素は、過酸化水素水に二酸化マンガンを加えると発生する。

【過去問 55】

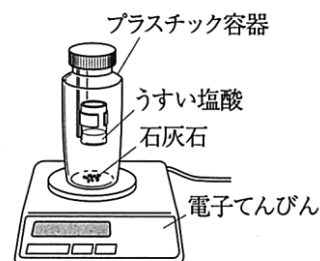
化学変化の前後で、物質の質量が変化するかどうかを調べるため、下の□内の実験を行った。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2005 年度)

図のように、プラスチック容器に石灰石1.0gとうすい塩酸10cm³を別々に入れ、ふたをして密閉し、電子てんびんで容器全体の質量をはかった。

次に、容器をかたむけて、石灰石とうすい塩酸を反応させ、気体を発生させた。気体の発生が終わり、ふたたび①容器全体の質量をはかったが、容器全体の質量に変化はなかった。

その後、ふたをゆっくりと開け、しばらくして、ふたたび②容器にふたをして、容器全体の質量をはかった。



問1 □内の下線部①の結果から確認される法則名を書け。また、化学変化の前後で、その法則が成り立つ理由について、正しく説明した文を、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 原子の組み合わせは変わるが、原子の種類と数は変わらないから。
- 2 原子の数は変わるが、原子の種類と組み合わせは変わらないから。
- 3 原子の種類と数は変わるが、原子の組み合わせは変わらないから。
- 4 原子の種類と組み合わせは変わるが、原子の数は変わらないから。

問2 □内の下線部②のときの質量は、下線部①のときの質量と比べると、どう変化したか。また、その理由を、簡潔に書け。

問3 下の□内の文は、先生が、この実験のかたづけのときに、生徒に指示した内容の一部である。文中の()にあてはまる色を、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 青 2 黄 3 緑 4 赤

プラスチック容器に残っている液体に、BTB液を加えてください。その液体が、酸性であれば、塩酸が残っている可能性があります。そのときには、自然環境の保全のため、その液体が中性の()色になるまで、アルカリ性の水溶液を加え、その後、多量の水といっしょに、ながしに流してください。

問1	法則名	の法則
	番 号	
問2	質 量	
	理 由	
問3		

問 1	法則名	質量保存 (の法則)
	番 号	1
問 2	質 量	例 小さくなった。
	理 由	例 気体が、にげたから。
問 3	3	

問 1 化学変化の前後で、全体の質量が変化しないことを質量保存の法則という。この法則が成り立つのは、反応の前後で原子の組み合わせは変わるが、原子の種類と数は変わらないからである。

問 2 うすい塩酸と石灰石が反応すると、二酸化炭素が発生する。容器のふたを開けると、容器から二酸化炭素が空気中へにげていくので、容器全体の質量は小さくなる。

問 3 BTB 液は酸性のとき黄色、中性のとき緑色、アルカリ性のとき青色である。酸性の溶液にアルカリ性の溶液を加えると中和反応が起こる。

【過去問 56】

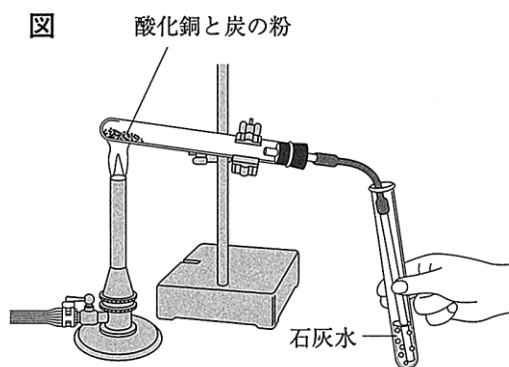
物質と化学反応について、あとの問いに答えなさい。

(佐賀県 2005 年度 後期)

問1 酸化銅から銅を取り出すために、次の【実験】を行った。あとの(1)～(5)の各問いに答えなさい。

【実験】

- ① 次のように、酸化銅と炭の粉(炭素)を入れた試験管A～Cを用意した。
- 試験管A：酸化銅4.0gと炭の粉0.1gをよくかき混ぜたもの
- 試験管B：酸化銅4.0gと炭の粉0.3gをよくかき混ぜたもの
- 試験管C：酸化銅4.0gと炭の粉0.5gをよくかき混ぜたもの
- ② ガスバーナーに点火したところ、オレンジ色の炎だったので、ある操作を行い、青い炎にした。
- ③ 図のように、それぞれの試験管をガスバーナーで加熱して十分に反応させ、発生した気体を石灰水に通した。



〔結果〕

試験管A：石灰水は白くにごった。

試験管B：石灰水は白くにごった。

試験管C：石灰水は白くにごった。

- ④ 加熱をやめ、試験管が冷えてから、試験管の中の物質を調べた。

〔結果〕

試験管A：銅と黒い物質が残っていた。

試験管B：銅だけが残っていた。銅の質量をはかると3.2gであった。

試験管C：銅と黒い物質が残っていた。

(1) 【実験】の②のある操作とは、どのような操作か。空気調節ねじ、ガス調節ねじという二つの語を使って簡潔に説明しなさい。

(2) 【実験】の③で発生した気体と同じ気体を発生させる方法を、次のア～オの中から二つ選び、記号を書きなさい。

ア うすい塩酸に亜鉛を入れる。

イ うすい塩酸に石灰石を入れる。

ウ 塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムを混ぜ、水を加える。

エ オキシドール(うすい過酸化水素水)に二酸化マンガンを入れる。

オ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。

(3) 【実験】の④で、試験管 A と試験管 C に残っていた黒い物質は何か、それぞれ書きなさい。

(4) この【実験】について説明した次の文中の (ア), (イ) に適する語を書きなさい。

この実験の酸化銅と炭の粉の反応で、酸化銅は (ア) され、炭の粉は (イ) された。

(5) 酸化銅 6.0g と炭の粉 1.0g をよくかき混ぜて試験管に入れ、同じ実験を行うと、得られる銅は何g になるか、書きなさい。

問 1	(1)				
	(2)				
	(3)	試験管 A		試験管 C	
	(4)	ア		イ	
	(5)	g			

問 1	(1)	例 ガス調節ねじをおさえて、空気調節ねじだけを少しずつ開く。			
	(2)	イ		オ	
	(3)	試験管 A	酸化銅	試験管 C	炭の粉
	(4)	ア	還元	イ	酸化
	(5)	4.8 g			

問 1 (1) ガスバーナーの炎の色がオレンジ色のときは、空気が少ないときであるので、空気調節ねじを開いて青い炎にする。

(2) 発生した気体は二酸化炭素である。アは水素、ウはアンモニア、エは酸素が発生する。

(3) 試験管 B で、酸化銅 4 g と炭 0.3 g が完全に反応して銅ができた。試験管 A では、完全に反応する炭の量より炭が少ないので酸化銅が残る。試験管 C では、完全に反応する炭の量より炭が多いので炭が残る。

(5) 酸化銅と炭が反応するときの質量の比は $4 : 0.3 = 40 : 3$ である。6 g の酸化銅と反応する炭は $6 \times 3 \div 40 = 0.45$ [g] なので、酸化銅 6 g は完全に反応する。酸化銅と得られる銅の質量の比は $4 : 3.2 = 5 : 4$ なので、6 g の酸化銅から得られる銅の質量を x g とすると、 $5 : 4 = 6 : x$, $x = 4.8$ [g] である。

【過去問 57】

次の問1，問2の問いに答えなさい。

(佐賀県 2005 年度 前期)

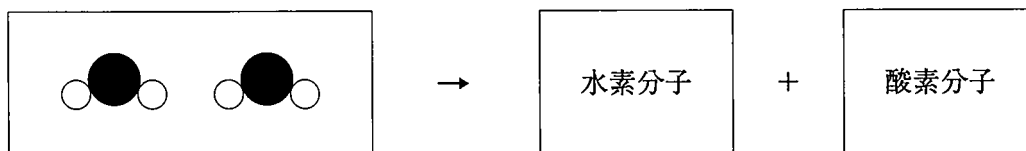
問1 水酸化ナトリウムを溶かした水100gを電気分解装置に入れて、しばらくの間、水の電気分解を行った。電気分解をやめ、水酸化ナトリウムを溶かした水の質量をはかったところ99.7gであった。次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

(1) 水の分子は、水素原子2個と酸素原子1個が結びついてできている。150個の水の分子があるとき、この中には水素原子は何個あるか、書きなさい。

(2) 水を電気分解すると、水素と酸素が発生する。図1は、水素原子を○、酸素原子を●として、水の電気分解でおこる化学変化を模型で表したものである。

図1中の水素分子と酸素分子にあてはまる模型を、それぞれの分子の数に注意してかきなさい。

図1



(3) この実験で発生した気体の質量の合計は、0.3gと考えられる。この質量を求めるために用いた法則は何か。その法則の名称を書きなさい。

問2 4種類の粉末A～Dが、それぞれ試験ビンに入っている。粉末A～Dは、酸化銀、炭酸水素ナトリウム、砂糖、鉄のいずれかである。粉末A～Dが何であるかを調べるために、次の【観察・実験1】と【観察・実験2】を行い、【結果1】、【結果2】を得た。下の(1)～(5)の各問いに答えなさい。

【観察・実験1】

- ① 4種類の粉末の色を観察した。
- ② 4種類の粉末を別々の試験管にとり、水を加えて混ぜた。
- ③ 4種類の粉末を別々の試験管にとり、うすい塩酸を加えて混ぜた。

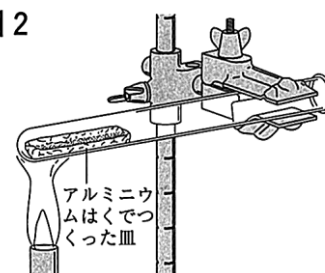
【結果1】

	粉末A	粉末B	粉末C	粉末D
① 色を観察した	白色	黒っぽい色	白色	黒っぽい色
② 水を加えた	溶けた	溶けなかった	少し溶けた	溶けなかった
③ うすい塩酸を加えた	気体は発生しなかった	気体は発生しなかった	気体が発生した	気体が発生した

【観察・実験2】

- ④ 粉末Aを、燃焼さじに少量とって加熱した。
- ⑤ 粉末Bを、図2のようにアルミニウムはくでつくった皿にのせ、試験管に入れて加熱した。
- ⑥ 粉末Cを水に溶かし、フェノールフタレイン液を入れた。

図2



【結果2】

- ④ 粉末Aは、炎を出して燃え、黒くこげた。
- ⑤ 粉末Bは、白っぽい色の物質になった。加熱後すぐに、炎を上げずに燃えているせんこうを試験管に入れたところ、せんこうは炎をだして燃えた。
- ⑥ 粉末Cを溶かした水溶液は、うすい赤色になった。

- (1) 粉末Aと粉末Bの物質は何か。それぞれの名称を書きなさい。
- (2) 【観察・実験1】の③で、粉末Cの入っている試験管で発生した気体は何か。その化学式を書きなさい。
- (3) 【結果2】の⑥から、粉末Cの水溶液の性質として、次のア～ウの中から正しいものを一つ選び、記号を書きなさい。
ア 酸性 イ 中性 ウ アルカリ性
- (4) 【観察・実験1】の③で、粉末Dの入っている試験管で発生した気体は何か。その名称を書きなさい。
また、このとき発生した気体を確かめるには、どのようにすればよいか。その確かめる方法について、結果を含めて簡潔に書きなさい。
- (5) 【結果2】の下線部「白っぽい色の物質」と粉末Dの物質は、いくつかの同じ性質をもっている。両方の物質がもっている共通の性質を、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。
ア 磁石に引きつけられる。 イ 熱を伝えにくい。
ウ 青色リトマス紙を赤色にする。 エ 電流が流れやすい。

問 1	(1)	個			
	(2)	水素分子		酸素分子	
	(3)				
問 2	(1)	粉末A			
		粉末B			
	(2)				
	(3)				
	(4)	名 称			
		方 法			
	(5)				

問 1	(1)	300 個				
	(2)	水素分子			酸素分子	
	(3)	質量保存の法則				
問 2	(1)	粉末A	砂糖			
		粉末B	酸化銀			
	(2)	CO ₂				
	(3)	ウ				
	(4)	名 称	水素			
		方 法	例 炎のついたマッチを近づけ，爆発して燃えるのを確かめる。			
	(5)	エ				

問 1 (1) 水分子 1 個の中に水素原子は 2 個ある。したがって、水分子 150 個の中の水素原子の数は $150 \times 2 = 300$ [個] である。

(3) 化学変化の前と後で、物質全体の質量は変化しない。この法則を質量保存の法則という。この法則により、発生した気体の質量は $100 - 99.7 = 0.3$ [g] となる。

問 2 (1) 粉末 A, C は白色なので炭酸水素ナトリウムと砂糖のいずれかである。粉末 C はうすい塩酸を加えると気体 (二酸化炭素) が発生したので、炭酸水素ナトリウムである。粉末 B, D は水に溶けなかったので酸化銀と鉄のいずれかである。粉末 D はうすい塩酸を加えると気体 (水素) が発生したので鉄である。

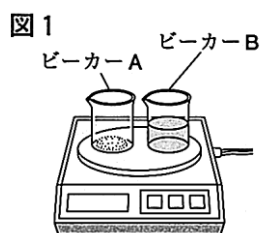
(4) 発生した気体は水素で、水素は燃える気体である。

(5) 白っぽい色の物質は銀である。金属はふつう電流が流れやすい。

【過去問 58】

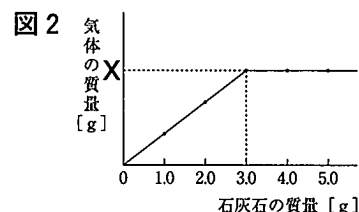
ビーカーAに1.0gの石灰石^{せっかいせき}を、別のビーカーBに10cm³の塩酸を入れ、図1のようにまとめて質量をはかった。ビーカーBの塩酸をビーカーAに入れると、激しく気体が発生した。反応が終わった直後の2つのビーカーの質量を再びまとめてはかった。反応前後の質量の差は発生した気体の質量とする。塩酸の量は変えずに、石灰石の質量を変えて、同様の実験を行った。その結果を表と図2にまとめた。下の問いに答えなさい。

(長崎県 2005 年度)



表

石灰石の質量 [g]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
反応前の質量 [g]	125.2	126.2	127.2	128.2	129.2
反応後の質量 [g]	124.8	125.4	126.0	127.0	128.0



問1 図2のXの値は何gか。

問2 5.0gの石灰石に、実験で用いた塩酸20cm³を加えて反応させると、何gの気体が発生するか。



問3 この実験で発生する気体は二酸化炭素である。図3のようにして集気びんに集めた気体が二酸化炭素であることを確認するにはどうしたらよいか。解答欄の空所に適する方法を書き、説明せよ。

問4 この実験に関する文で誤っているものは、次のどれか。

- ア 二酸化炭素は少し水に溶けるだけなので、水上置換法^{すいじょうちかん}で集めてもよい。
- イ 塩酸は緑色のBTB溶液^{ようえき}を黄色に変えたり、フェノールフタレイン溶液を赤色に変える。
- ウ 石灰石のかわりに貝殻を使っても、同じ気体が発生する。
- エ 上皿^{うわざら}てんびんや電子てんびんは、水平な台の上に置いて使用する。

問5 大理石^{だいりせき}は石灰石と同じ成分からできている。ヨーロッパでは屋外の大理石像がこの実験の石灰石と同じように溶けるといふ被害が見られる。このことの直接の原因と考えられるものは何か。

問1	g
問2	g
問3	集気びんに
問4	
問5	

問 1	1.2 g
問 2	2.0 g
問 3	(集気びんに) 石灰水を入れて振る
問 4	イ
問 5	酸性雨

問 1 グラフより，石灰石の質量が3.0gのとき塩酸と石灰石は完全に反応しているので，発生した二酸化炭素の質量は， $127.2 - 126.0 = 1.2$ [g] である。

問 2 塩酸の体積がはじめの2倍なので，石灰石は6.0gまで反応する。石灰石が3.0gのとき二酸化炭素は1.2g発生しているので，石灰石を5.0gにしたとき，発生する気体は $1.2 \times \frac{5}{3} = 2.0$ [g] である。

問 4 塩酸は酸性の水溶液。フェノールフタレイン溶液を赤色に変えるのは，アルカリ性の水溶液である。

【過去問 59】

次の各グループの物質について、それぞれ実験を行った。下の問いに答えなさい。

(長崎県 2005 年度)

グループ① A 白砂糖 B 食塩 C 小麦粉

グループ② D 水酸化ナトリウム E 亜鉛^{あえん} F ガラス片

グループ③ G 炭酸水素ナトリウム H 銅粉^{どうふん} I マグネシウムリボン

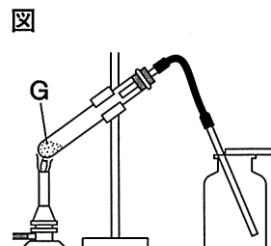
問1 グループ①の物質をそれぞれステンレス皿にとって、ガスバーナーでおだやかに加熱した。変化がみられたものについて正しく記録したものは、次のどれか。

- ア AとBは液体になり、Cは黒くなった。 イ AとCは液体になり、Bは黒くなった。
ウ Bだけが液体になり、Aは黒くなった。 エ Aだけが液体になり、Cは黒くなった。

問2 グループ②の物質にそれぞれうすい塩酸を加えるとどうなるか。正しいものを選び。

- ア 二酸化炭素が発生する。 イ 水素が発生する。
ウ 化学変化は起こるが気体は発生しない。 エ 化学変化は起こらない。

問3 グループ③のGを試験管に入れて加熱する場合、図のようにすると危険である。どのように改めればよいか、簡単に書け。



問4 グループ③のHとIをそれぞれ空気中で加熱すると、Hは黒く、Iは白く変化した。この化学変化を何というか。

問5 グループ③のIを空気中で加熱したとき起こる化学変化を、化学反応式で書け。

問1		
問2	D	
	E	
	F	
問3		
問4		
問5	→	

問 1	エ	
問 2	D	ウ
	E	イ
	F	エ
問 3	試験管の口を底よりも少し低くする。	
問 4	酸化	
問 5	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$	

問 2 水酸化ナトリウムに塩酸を加えると、中和反応が起こる。また、亜鉛に塩酸を加えると水素が発生する。

問 3 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、水が発生する。ガラスは急な温度変化に弱いので、加熱部分に水が流れると、試験管が割れることがある。そのため、試験管の口を底よりも少し低くする。

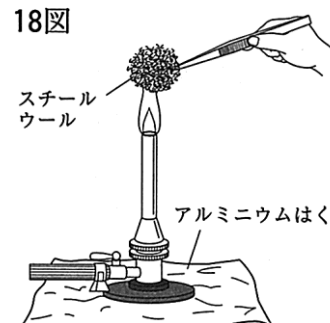
【過去問 60】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2005 年度)

- 問2 鉄の化学反応について調べる実験をした。まず、A～Eの5つの班ごとにスチールウールを用意し、電子てんびんで質量をはかった。スチールウールを18図のように5分間加熱し、冷えてから、加熱後の物質の質量を、アルミニウムはくの上に落ちたものも含めてはかった。19表は、その結果を示したものである。

18図



- (1) スチールウールを加熱してできた物質は何か。物質名で答えなさい。

- (2) 19表の結果から、

19 表

4つの班では、スチールウールの質量と加熱後の物質の質量との最も簡単な整数比

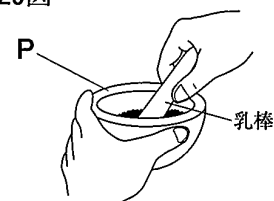
	A班	B班	C班	D班	E班
スチールウールの質量 [g]	0.63	2.10	1.40	0.42	1.12
加熱後の物質の質量 [g]	0.81	2.40	1.80	0.54	1.44

は、 $\boxed{①} : \boxed{②}$ になることがわかった。しかし、 $\boxed{③}$ 班だけが他の班とは違っていた。その理由として、スチールウールが完全には反応しなかったことなどが考えられる。 $\boxed{①}$ 、 $\boxed{②}$ には適当な数字を、 $\boxed{③}$ には A～E のうち当てはまる班の記号を入れなさい。

- (3) 19表の結果から考えて、スチールウール1.21gが完全に反応すれば、加熱後の物質の質量はスチールウールの質量より何g増加するか。小数第3位を四捨五入して答えなさい。

次に、鉄粉と硫黄の粉とを、20図のように混ぜ合わせて、試験管に入れ、21図のようにスタンドに固定した。その後、試験管をガスバーナーで加熱した。

20図

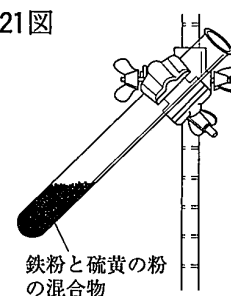


- (4) 20図のPは、すりつぶしたり混ぜ合わせたりするときに使う実験器具である。Pの名称を書きなさい。

- (5) この実験をするうえで、注意することはどれか。ア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

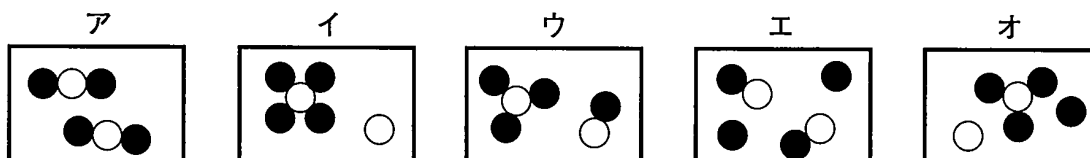
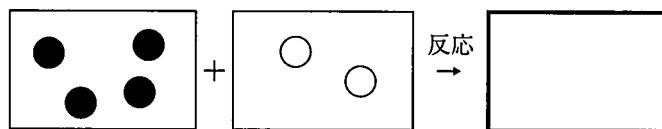
- ア 試験管を加熱する前に、ゴム栓でしっかりとふたをする。
- イ 混合物を、器具Pから直接試験管に入れる。
- ウ 加熱しているあいだ、室内の換気を行う。
- エ 加熱するときは、混合物の上部を加熱する。
- オ 混合物がすべて反応するまで加熱する。

21図



- (6) 22図は、ある量の鉄粉と硫黄の粉とが反応するときの変化の様子をモデルで表したものであり、●は鉄原子を、○は硫黄原子を表している。22図の□に当てはまる、反応後のようすを最もよく表しているモデルはどれか。ア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

22図



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

問 2	(1)	酸化鉄				
	(2)	①	7	②	9	
		③	B			
	(3)	0.35 g				
	(4)	乳ばち				
	(5)	ウ, エ				
	(6)	エ				

問 2 (2) B班だけ、7:9 になっていない。

(3) スチールウールと化合する酸素の質量比は、7:2 なので、 $1.21 \times \frac{2}{7} = \text{約}0.35 \text{ [g]}$ である。

(5) 反応しなかった硫黄が、加熱によって気体として出てくるので、室内の換気を十分に行う。

(6) 鉄原子と硫黄原子が 1:1 の割合で結びつくので、鉄原子が 2 個あまる。

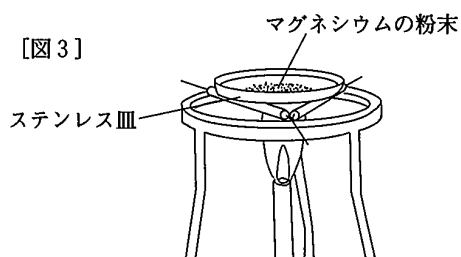
【過去問 61】

花子さんと太郎さんは、野外で観察または体験したことについて、実験や調査を行った。問いに答えなさい。

(大分県 2005 年度)

問2 鉄棒の一部がさびているのを見つけた太郎さんは、金属の酸化にともなう質量の変化について調べるため、次の実験を行った。

〔実験〕 マグネシウムの粉末 0.9g を 31.5g のステンレス皿に広げ、〔図3〕のようにガスバーナーで加熱して完全に酸化させた。皿が冷えてから、皿全体の質量をはかると 33.0g であった。



- ① マグネシウムが酸化するときの化学変化を化学反応式で書きなさい。
- ② マグネシウムの粉末1.2gを完全に酸化させると、マグネシウムと化合する酸素の質量は何gになるか、求めなさい。ただし、マグネシウムの質量と化合する酸素の質量の割合はつねに一定である。

問2	①	
	②	g

問2	①	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
	②	0.8 g

問2 ② マグネシウム0.9gと化合する酸素の質量は、 $33 - 0.9 - 31.5 = 0.6$ [g] なので、質量の比は 3 : 2。したがって、マグネシウム1.2gと化合する酸素の質量をxgとすると、 $3 : 2 = 1.2 : x$, $x = 0.8$ 。

【過去問 62】

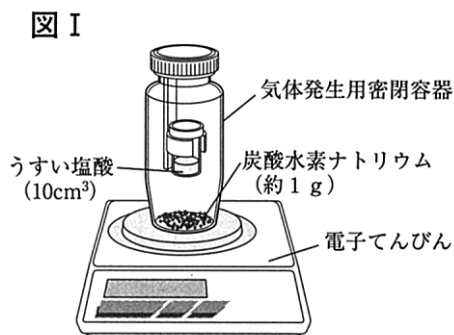
次の問いに答えなさい。

(宮崎県 2005 年度)

問1 気体が発生する化学変化の前後で、物質全体の質量はどうなるかを調べるため、次の実験を行った。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験〕

- ① 図Ⅰのように、うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを容器に別々に入れ、容器全体の質量 W_1 をはかった。
- ② 図Ⅱのように、容器をかたむけて2つの薬品を反応させ、気体が発生させた。
- ③ 反応が終わったら、ふたたび容器全体の質量 W_2 をはかった。
- ④ 次に、容器のふたをとった。
- ⑤ ふたたび容器のふたを閉めて、容器全体の質量 W_3 をはかった。

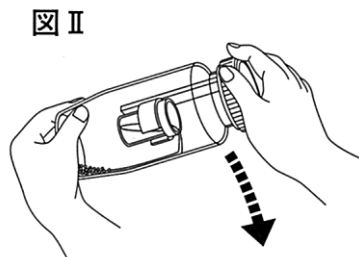


(1) 質量 W_1 と質量 W_2 は、同じ質量であった。この結果は、何という法則で説明できるか。法則名を書きなさい。

(2) 実験②で発生した気体名を書きなさい。

(3) 実験④で、容器のふたをとったときに、容器から出ていった気体の質量を求める式として、最も適切なものを次のア～エから1つ選び、符号で答えなさい。

- | | |
|---------------|---------------|
| ア $W_3 - W_1$ | イ $W_3 - W_2$ |
| ウ $W_2 - W_3$ | エ $W_2 - W_1$ |



問1	(1)	
	(2)	
	(3)	

問1	(1)	質量保存の法則
	(2)	二酸化炭素
	(3)	ウ

問1 (1) 化学変化の前後で物質全体の質量が変わらないことを、質量保存の法則という。

(2) うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを反応させると、塩化ナトリウム、水、二酸化炭素ができる。

(3) W_3 は、発生した気体が外へ出ていった分だけ質量が小さくなっている。

【過去問 63】

貴史君たちは、黒色の酸化銅と活性炭を混ぜて加熱したときの化学変化を調べるため、次の実験を行った。下の問1～問6の問いに答えなさい。

(宮崎県 2005 年度)

〔実験〕

- ① 酸化銅 0.8g と活性炭 0.1g をはかりとり、乳ばちでよく混ぜ合わせた。
- ② 粉末にした混合物をステンレスの受け皿にのせ、試験管に入れた。
- ③ ゴム栓つきガラス管、スタンドなどを使って図Ⅰのような装置を組み、ガスバーナーで加熱した。
- ④ 気体の発生によって、石灰水がどのように変化したか調べた。
- ⑤ 気体の発生が終わったら、試験管からステンレスの受け皿を取り出し、加熱前後の色の変化を調べた。

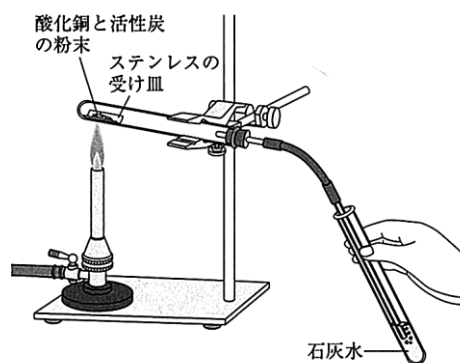
問1 加熱をやめるときは、試験管の石灰水からガラス管を引きぬいた後で、ガスバーナーの火を消す必要がある。その理由を簡潔に書きなさい。

問2 実験④で、石灰水の変化から二酸化炭素が発生したことがわかった。石灰水はどのように変化したかを書きなさい。

問3 この実験で、加熱後にステンレスの受け皿に残った物質の色を、次のア～エから1つ選び、符号で答えなさい。

ア 白色 イ 黄色 ウ 青紫色 エ 赤かっ色

図Ⅰ

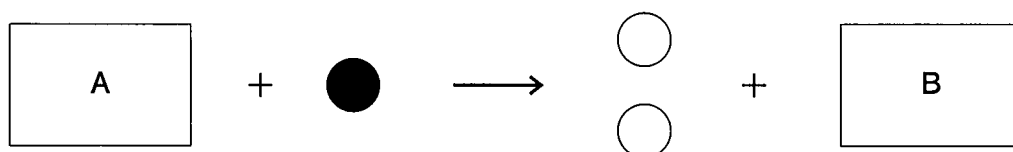


問4 下の表Ⅰは、3種類の原子をモデルで表したものである。貴史君たちは、この実験の化学変化について、下の図Ⅱのようにモデルで表すことにした。図Ⅱの **A**、**B** に入る適切なモデルを、それぞれかきなさい。

表Ⅰ

原子の種類	銅原子	酸素原子	炭素原子
原子のモデル			

図Ⅱ



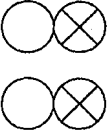
問5 酸化銅と活性炭を混ぜて加熱したときの化学変化を、化学反応式で書きなさい。

問6 貴史君たちは、この**実験**の化学変化について次のようにまとめた。**ア**，**イ**に最も適切な言葉を入れなさい。

〔まとめ〕

酸化銅と活性炭を混ぜて加熱すると、酸化銅から酸素がとれて銅ができ、同時に二酸化炭素が発生する。このように、酸化物から酸素がとれる化学変化を**ア**という。この実験では、酸化銅は**ア**されて銅に変わっているが、炭素について考えてみると、炭素は**イ**されて二酸化炭素になっていることがわかる。

問 1		
問 2		
問 3		
問 4	A	
	B	
問 5		
問 6	ア	
	イ	

問1	例	石灰水が試験管に逆流するのを防ぐため。
問2	例	白くにごった。
問3		エ
問4	A	
	B	
問5		$2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
問6	ア	還元
	イ	酸化

問1 ガスバーナーの火を先に消すと、石灰水がガラス管を通して試験管に逆流するおそれがある。

問2 石灰水に二酸化炭素をふき込むと、白くにごる。

問3 酸化銅が還元され、赤かっ色の銅ができています。

問4，5 この**実験**では、 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ という反応が起きている。

問6 酸化と還元は、化学変化の中では同時に起こる。

【過去問 64】

次のⅠ，Ⅱについて各問に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2005 年度)

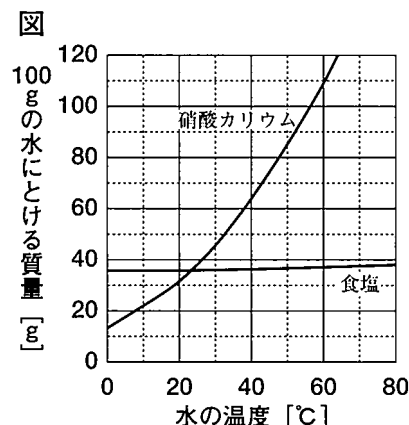
Ⅰ 表は、純粋な物質を2つのグループA，Bに分類したものである。また、図は食塩（塩化ナトリウム）と硝酸カリウムの溶解度と温度の関係を示したものである。

表

純粋な物質	グループA	鉄，硫黄，酸素
	グループB	食塩，硝酸カリウム，酸化銀

問1 次の文中の a，b にあてはまる最も適切なことばを書け。

表のグループAの物質はそれぞれ1種類の原子だけからできているので a といい、グループBの物質はそれぞれ2種類以上の原子からできているので b という。



問2 いくつかの純粋な物質が混じり合ったものを混合物という。次のうち混合物はどれか。

ア 硫化鉄 イ 塩酸 ウ 水酸化ナトリウム エ ^{ちっそ}窒素

問3 硝酸カリウム 30g と食塩 30g をそれぞれ 60°C の水 100g に完全にとかしたのち、10°C まで冷やした。このとき観察される現象として正しいものはどれか。図をもとにして答えよ。

- ア 硝酸カリウムをとかしたものだけから白い結晶が出てくる。
 イ 食塩をとかしたものだけから白い結晶が出てくる。
 ウ とともに白い結晶が出てくるが、その質量は硝酸カリウムのほうが多い。
 エ とともに白い結晶が出てくるが、その質量は食塩のほうが多い。

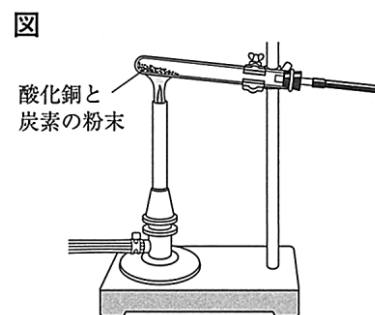
Ⅱ 空気中で、銅の粉末 3.2g を加熱するとすべて反応して黒色の酸化銅が 4.0g できた。次に図のような装置で、
 ①酸化銅 4.0g と炭素の粉末 0.3g をよく混ぜ合わせて加熱すると、過不足なく反応し、赤色の銅ができた。また、
 別の実験で、②水素にも炭素と同じようなはたらきがあることがわかった。これらの化学変化は次のように表される。

下線部①の化学変化 酸化銅 + 炭素 → 銅 + 二酸化炭素
 下線部②の化学変化 酸化銅 + 水素 → 銅 +

問1 下線部①，②の化学変化で、酸化銅は酸素をうばわれて銅になった。こ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。

問2 下線部②の化学変化の にあてはまる物質を化学式で書け。

問3 酸化銅をつくっている銅と酸素の質量の比を、最も簡単な整数比で表せ。



問4 図の装置で、あらたに酸化銅8.0gと炭素の粉末1.0gをよく混ぜ合わせて加熱すると、酸化銅はすべて反応し銅ができた。酸化銅と炭素の反応で発生した二酸化炭素の質量は何gか。

I	問1	a	
		b	
	問2		
	問3		
II	問1		
	問2		
	問3	銅：酸素＝	
	問4	g	

I	問1	a	単体
		b	化合物
	問2	イ	
	問3	ア	
II	問1	還元	
	問2	H ₂ O	
	問3	銅：酸素＝ 4 : 1	
	問4	2.2 g	

I 問1 純粋な物質は、単体と化合物に分けられる。

問2 塩酸は、塩化水素の水溶液なので、塩化水素と水の混合物である。

問3 硝酸カリウムは10℃では100gの水に20gしか溶けないので、10gが結晶として出てくる。

II 問1, 2 酸化銅は還元されて銅になり、炭素は酸化されて二酸化炭素、水素は酸化されて水になる。このように、酸化と還元は化学変化のなかで同時に起こる。

問3 銅の粉末3.2gと結びついた酸素は、 $4.0 - 3.2 = 0.8$ [g] である。

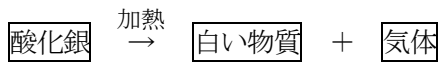
問4 酸化銅4.0gに含まれる0.8gの酸素は、0.3gの炭素と過不足なく反応し二酸化炭素1.1gができる。

【過去問 65】

次の【A】と【B】の各問いに答えなさい。

【A】 図1のような装置で酸化銀を加熱すると気体が発生し、後には白い物質が残った。

(沖縄県 2005 年度)



問1 実験の前後の質量について最も適当なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 気体が発生したので、白い物質の質量はもとの酸化銀の質量より大きい。
- イ 気体は質量がないので、もとの酸化銀と白い物質の質量は同じである。
- ウ 発生した気体と白い物質の質量の和は、もとの酸化銀の質量と同じである。
- エ もとの酸化銀の質量に、発生した気体の質量を加えると白い物質の質量と同じになる。

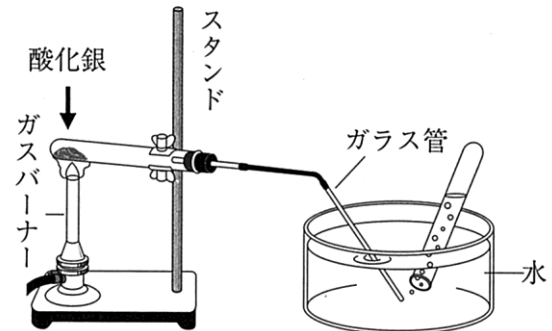


図1

問2 発生した気体、残った白い物質、もとの酸化銀の3つの物質について正しいものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 3つの物質は別の物質である。
- イ 酸化銀と白い物質は同じ物質である。
- ウ 酸化銀と気体が化合して白い物質になった。
- エ 酸化銀と白い物質が化合して気体が発生した。

問3 この実験において、酸化銀の変化は2通りの表し方ができる。この2通りの表し方の組合せとして正しいものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 化合と酸化
- イ 化合と還元かんげん
- ウ 分解と酸化
- エ 分解と還元

【B】 単体と化合物，化学変化についての問題である。

(沖縄県 2005 年度)

問4 水素についての説明で正しいものを，次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

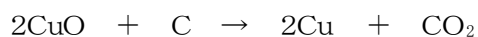
- ア 水素は，2個の水素原子が結びついて分子をつくっているので化合物である。
- イ 水素は，1種類の原子だけからできているので単体である。
- ウ 水素は，さらにほかの物質に分解できるので単体ではない。
- エ 水素は，酸素と反応して化合物をつくるので水素も化合物である。

問5 化学反応式 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ の説明として誤っているものを，次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 水素分子2個と反応するのは酸素分子1個である。
- イ 2H_2 は水素原子2個を表している。
- ウ O_2 は酸素分子1個を表している。
- エ $2\text{H}_2\text{O}$ のなかには酸素原子が2個ある。

問6 水素が燃えると熱エネルギーなどがでてくる。これはもともと水素がもっていた，あるエネルギーが変化したものである。これを何エネルギーというか。漢字で答えなさい。

問7 下の化学変化の説明として正しいものを，次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。



- ア CuOは酸化され，Cは還元された。
- イ CuOもCも酸化された。
- ウ CuOは還元され，Cは酸化された。
- エ CuOもCも還元された。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	エネルギー
問7	

問 1	ウ
問 2	ア
問 3	エ
問 4	イ
問 5	イ
問 6	化学 エネルギー
問 7	ウ

問 3 この変化では酸化銀から酸素をとり去っているので、還元とも表せる。

問 5 2H_2 は水素分子 2 個を表している。水素原子 2 個は 2H と表す。