

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2006 年度)

金属と硫黄が結びつく反応について調べるため、次の実験を行った。

実験 1 図 1 のように銅板の上に硫黄の粉末をのせ、数日後に硫黄の粉末を取り除くと、銅板と硫黄の粉末がふれ合っていたところでは、図 2 のように、①銅と硫黄が結びついた黒っぽい物質ができて、銅板の表面が変色していた。

実験 2 試験管 A、B を用意し、それぞれに鉄粉 3.5 g と硫黄の粉末 2.0 g をよく混ぜ合わせたものを入れた。次に、図 3 のように、試験管 A を加熱しないでそのままにしておき、試験管 B を加熱したところ、試験管 B だけで反応が起こった。この反応が終わった後、試験管 B の中には②鉄と硫黄が結びついた黒っぽい物質ができていた。この黒っぽい物質の質量を測定すると 5.5 g であった。さらに、③試験管の中の物質を調べたところ、試験管 B 中の黒っぽい物質は、試験管 A 中の物質とは別の物質であることがわかった。

図 1



図 2

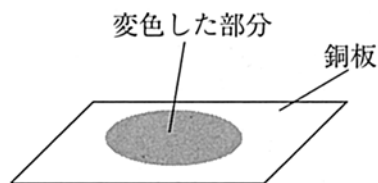
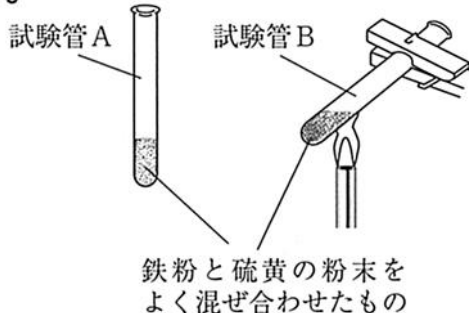


図 3



問 1 下線部①の黒っぽい物質の物質名を書きなさい。また、下線部②の黒っぽい物質の化学式を書きなさい。

問 2 次の文の{ } (1)～(3)に当てはまるものを、ア、イからそれぞれ選びなさい。

下線部③で、別の物質であることがわかったのは、試験管 A、B それぞれに、磁石を近づけたとき、(1) {ア 試験管 A イ 試験管 B} は引きつけられるが、もう一方の試験管は引きつけられないというちがいがあったからである。また、試験管 A、B それぞれに、(2) {ア 水酸化ナトリウム水溶液 イ 塩酸} を少量入れたとき、(3) {ア 試験管 A イ 試験管 B} からはにおいのある気体が発生し、もう一方の試験管からはにおいのない気体が発生するというちがいがあったことからわかった。

問3 鉄粉10.5 g と硫黄の粉末6.5 g を、**実験2**の試験管**B**と同じように反応させたところ、下線部②と同じ黒っぽい物質ができたが、鉄、硫黄のいずれか一方は反応しないで試験管の中に少量残った。このとき、鉄、硫黄のどちらの物質が何 g 残ったか、物質名を書き、質量を求めなさい。

問1	物質名			
	化学式			
問2	(1)			
	(2)		(3)	
問3	物質名			
	質 量	g		

問1	物質名	硫化銅		
	化学式	FeS		
問2	(1)	ア		
	(2)	イ	(3)	イ
問3	物質名	硫黄		
	質 量	0.5 g		

問1 **実験1**では、「銅＋硫黄→硫化銅」。**実験2**では、「鉄Fe＋硫黄S→硫化鉄FeS」。

問2 試験管**A**には鉄が含まれている。試験管**B**内は硫化鉄。試験管**A**は磁石に引きつけられる。うすい塩酸を加えると、試験管**A**からは水素、試験管**B**からはにおいのする硫化水素が発生する。

問3 鉄：硫黄＝3.5(g)：2.0(g)＝7：4で反応する。鉄粉10.5gと反応する硫黄をx(g)とすると、10.5(g)：x(g)＝7：4より、x＝6.0(g)。硫黄が、6.5(g)－6.0(g)＝0.5(g)残る。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(青森県 2006 年度)

問2 マグネシウムを燃焼させて，酸化マグネシウムができるときの化学変化を表す化学反応式を書きなさい。

問2	
----	--

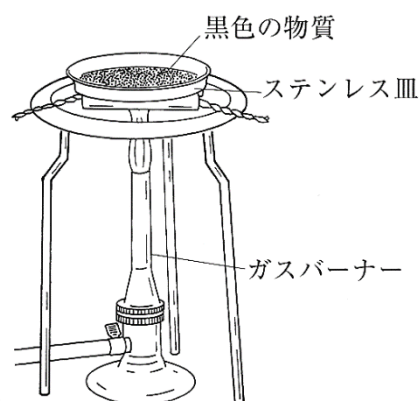
問2	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MgO}$
----	---

問2 マグネシウムMgを燃焼させると(酸素O₂との化合)，酸化マグネシウムMgOができる。左右両辺のMgとOの原子の数が等しくなるように，MgとMgOの前に係数をつける。

【過去問 3】

図のような装置で、2.00gのある黒色の物質をステンレス皿に広げ、加熱した。冷えてから、ステンレス皿の中の物質の質量を測定した。次に、ふたたび加熱し冷えてから質量を測定する操作を3回くり返した。下の表はこれらの結果を示したものである。

この実験により、はじめ黒色だった物質は、気体を発生しながら分解し、やがてすべて白色の物質にかわっていった。



測定した回数	1回目	2回目	3回目	4回目
加熱後の物質の質量 (g)	1.92	1.88	1.86	1.86

次の問1～問5に答えなさい。

(青森県 2006 年度)

問1 発生した気体は、1種類の原子からなる物質であった。このような物質を何というか、書きなさい。

問2 この実験のように、分解がおこるものはどれか、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 エタノールと水の混合物を試験管に入れて加熱する。
- 2 うすい水酸化ナトリウム水溶液とうすい塩酸を混ぜあわせる。
- 3 鉄粉と硫黄粉を混ぜあわせて試験管に入れて加熱する。
- 4 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱する。

問3 分解した黒色の物質の質量を a 、白色の物質の質量を b 、発生した気体の質量を c としたとき、 a 、 b 、 c の関係を式で書きなさい。

問4 表の値から、分解した黒色の物質の質量と発生した気体の質量の比を、整数の比で書きなさい。

問5 1回目の加熱後、反応していない黒色の物質は何 g か、小数第三位を四捨五入して書きなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	分解した黒色の物質の質量：発生した気体の質量＝ ：
問5	 g

問 1	単体
問 2	4
問 3	$a = b + c$
問 4	分解した黒色の物質の質量 : 発生した気体の質量 = 100 : 7
問 5	0.86 g

問 1 1 種類の原子からなる物質を単体, 2 種類以上の原子からなる物質を化合物という。

問 2 炭酸水素ナトリウム $\rightarrow$ 炭酸ナトリウム + 二酸化炭素 + 水

問 3 質量保存の法則により, 加熱前の黒色の物質の質量 a と, 加熱後の白色の物質の質量 b と発生した気体の質量 c の和は等しい。

問 4 黒色の物質 2.00 g から, $2.00(\text{g}) - 1.86(\text{g}) = 0.14(\text{g})$ の気体が発生。 $2.00 : 0.14 = 100 : 7$

問 5 発生した気体は 0.08 g。反応した黒色の物質 $x(\text{g})$ は, $x(\text{g}) : 0.08(\text{g}) = 100 : 7$ より,
 $x = \text{約} 1.143(\text{g})$ 。反応していない黒色の物質は, $2.00(\text{g}) - 1.143(\text{g}) = 0.857 = \text{約} 0.86(\text{g})$ 。

【過去問 4】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2006 年度)

問3 次の文は、燃料電池について述べたものです。下線部の反応の**化学反応式**を書きなさい。

新しいエネルギー資源による発電として、燃料電池の研究開発がすすめられています。現在使用されている燃料電池は、水素と酸素から水ができるときに発生するエネルギーから電流を取り出しています。化石燃料とは異なり、二酸化炭素が発生しないので、地球温暖化防止に役立つと考えられています。

問3	→
----	---

問3	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
----	--

問3 水素 H_2 と酸素 O_2 から水 H_2O ができる。両辺のHとOの原子の数が等しくなるように H_2 と H_2O に係数2をつける。

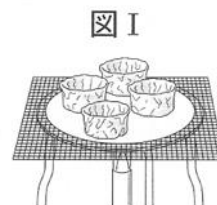
【過去問 5】

太郎さんは、4種類の白い粉末①～④の性質を調べるため、次のような実験を行いました。それぞれの粉末は、炭酸水素ナトリウム、食塩、砂糖、デンプンのいずれかです。これについて、下の問1～問4の問いに答えなさい。

(岩手県 2006 年度)

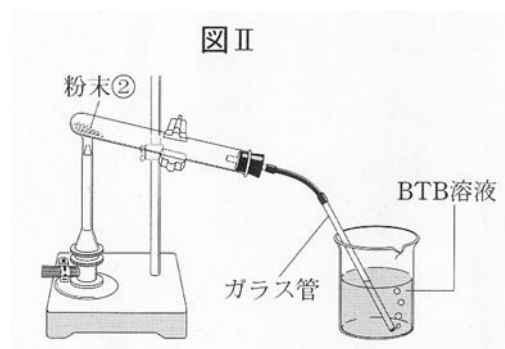
実験1

- ① 4種類の粉末①～④をそれぞれ少量とり、水にとけるようすを調べた。その結果、①と③はとけるが、②は少しとけ、④はとけないで白くにごることがわかった。
- ② 次に、4種類の粉末を図Ⅰのように、それぞれアルミニウムはくの容器に入れ弱い火で熱した。その結果、③と④はこげたが、①と②は白いままであった。
- ③ ③を水にとかしてにつめ、②を加えてかき混ぜるとふくらみ、冷えるとカルメ焼きができた。



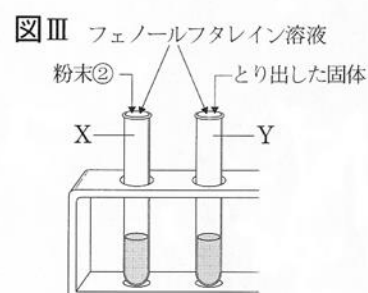
実験2

- ④ 粉末②を16.8 gとり、乾いた試験管に入れ、図Ⅱのように装置を組み立てて、弱い火で熱すると、気体と水が生じた。
- ⑤ 出てきた気体を緑色のBTB溶液に通したところ、aこの溶液の色が変化した。
- ⑥ 水と気体の発生が完全に止まったあと、試験管に残った固体を取り出し、よく乾燥してから質量を測定したところ、10.6 gであった。



実験3

- ⑦ 次に、図Ⅲのように、試験管Xには粉末②を入れ、試験管Yには、⑥でとり出した固体を入れ、それぞれを水にとかした。
- ⑧ これらの試験管XとYにフェノールフタレイン溶液を加えると色が変わった。そこで、bこれらの色の違いを比べた。



問1 ②で、「こげた」ことからわかる粉末③と粉末④に共通に含まれる原子は何ですか。この原子の記号を書きなさい。

また、実験1～3の結果から、粉末①～④のうち、食塩はどれですか。一つ選び、その番号を書きなさい。

問2 図Ⅱで、試験管の口の部分を下げている理由は何ですか。次のア～エのうちから正しく述べているものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア B T B溶液が，試験管に逆流しないようにするため。
 イ 出てきた液体が，加熱している部分に流れていかないようにするため。
 ウ 発生した気体を，試験管の外に出しやすくするため。
 エ ガラス管を短くし，発生した気体が，途中で冷えないようにするため。

問3 下線部 **a** と下線部 **b** について，次のア～エのうち，変化した後の色のようすの組み合わせとして最も適当なものはどれですか。一つ選び，その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
a	うすい黄色	うすい青色	うすい黄色	うすい青色
b	Xの方が赤い	Xの方が赤い	Yの方が赤い	Yの方が赤い

問4 [4]で，粉末②を8.4 g に変えて**実験2**と同じような操作をしました。このとき，発生した気体と水をあわせた質量は何 g ですか。**実験2**の結果をもとに考え，**数字**で書きなさい。

問1	原子の記号	
	食 塩	
問2		
問3		
問4	g	

問1	原子の記号	C
	食 塩	①
問2	イ	
問3	ウ	
問4	3.1 g	

- 問1 炭素Cを熱するとこげる。**実験1**の[1]と[2]より，①が食塩，③が砂糖とわかる。
 問2 粉末②は炭酸水素ナトリウムで，炭酸水素ナトリウムを熱すると液体(水)が発生する。
 問3 **実験2**で出てきた気体は二酸化炭素で，水溶液は弱い酸性を示す。試験管Yには炭酸ナトリウムが入っており，炭酸ナトリウム水溶液は炭酸水素ナトリウム水溶液よりアルカリ性が強い。
 問4 **実験2**より，気体と水は， $16.8 - 10.6 = 6.2$ (g) できる。粉末②が**実験2**の半分なら，気体と水も半分。

【過去問 6】

次の問いに答えなさい。

(宮城県 2006 年度)

問 1 次の(1)～(4)の問いについて、それぞれア～エから最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

(1) スペースシャトルは、打ち上げるときのエネルギーを得るために、メインエンジンで燃料の液体水素と液体酸素を化学反応させています。このときの化学反応によってできる物質はどれですか。

ア 二酸化炭素 イ 窒素 ウ 水 エ アンモニア

問 1	(1)	
-----	-----	--

問 1	(1)	ウ
-----	-----	---

問 1 (1) 水素が急激な酸化(燃焼)を受けて水ができる。

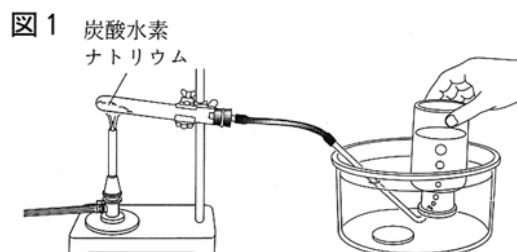
【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

(宮城県 2006 年度)

問2 炭酸水素ナトリウムを加熱する次の実験Ⅰ，実験Ⅱについて，あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔実験Ⅰ〕 かわいた試験管に少量の炭酸水素ナトリウムを入れた。図1のように，この試験管にガラス管のついたゴムせんを取り付け，試験管の口を底よりもわずかに下げて加熱し，すべて反応させ，発生する気体を集気びんに集めた。このとき，二酸化炭素と水が発生し，試験管の底に白い固体が残った。



〔実験Ⅱ〕 4個のかわいた蒸発皿に炭酸水素ナトリウムをそれぞれ1.00 g，2.00 g，3.00 g，4.00 g 入れ，図2のように金網にのせて加熱し，すべて反応させた。蒸発皿がよく冷えてから，残った白い固体の質量をはかり，その結果を表1にまとめた。

図2 炭酸水素ナトリウム

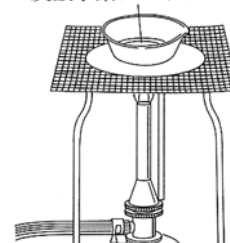
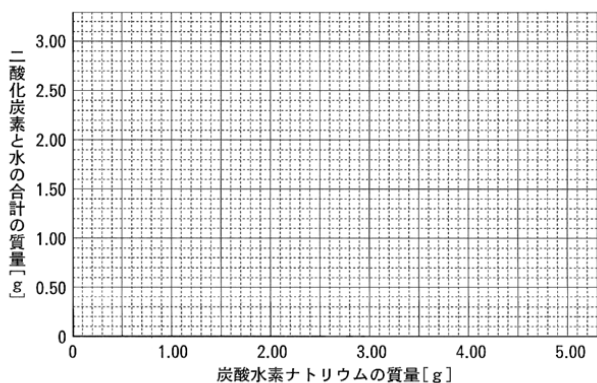
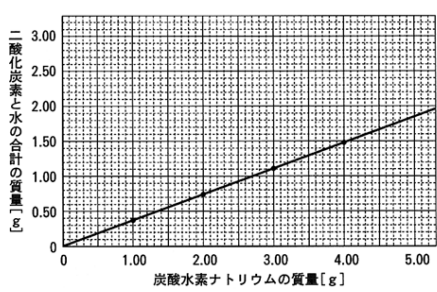


表1	炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	1.00	2.00	3.00	4.00
	残った白い固体の質量 [g]	0.63	1.26	1.89	2.52

- (1) 実験Ⅰで，試験管の口を底よりもわずかに下げて加熱した理由を説明しなさい。
- (2) 実験Ⅰで，試験管の底に残った白い固体は何か，物質名を書きなさい。
- (3) 実験Ⅱの表1をもとに，炭酸水素ナトリウムの質量と，発生する二酸化炭素と水の質量の合計との関係を表すグラフを，解答用紙の図にかき入れなさい。
- (4) 炭酸水素ナトリウム5.00 g をかわいた蒸発皿に入れ，実験Ⅱと同じように加熱し，すべて反応させた。このとき，発生する二酸化炭素の質量は何 g か，求めなさい。ただし，発生する二酸化炭素と水の質量の比は12：5 とし，計算結果は小数第2位を四捨五入しなさい。

問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	[g]

問 2	(1)	例 発生した水が試験管の底のほうに流れ、試験管が割れることを防ぐため。
	(2)	炭酸ナトリウム
	(3)	
	(4)	1.3 [g]

問 2 (1) 炭酸水素ナトリウムは加熱することで、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素に分解する。

(3) 炭酸水素ナトリウムの質量から残った白い固体(炭酸ナトリウム)の質量を引いた値が水と二酸化炭素の質量の合計である。

(4) $1.00(\text{g}) - 0.63(\text{g}) = 0.37(\text{g})$ より、 5.00 g の炭酸水素ナトリウムを加熱したときに生じる水と二酸化炭素の質量の合計は $0.37(\text{g}) \times 5 = 1.85(\text{g})$ である。したがって、発生した二酸化炭素の質量は $1.85(\text{g}) \times \frac{12}{12+5} = 1.305(\text{g}) \cdots$ 四捨五入して 1.3 g である。

【過去問 8】

物質や物質どうしの変化を調べる実験Ⅰ，Ⅱを行った。次の問1～問4の問いに答えなさい。

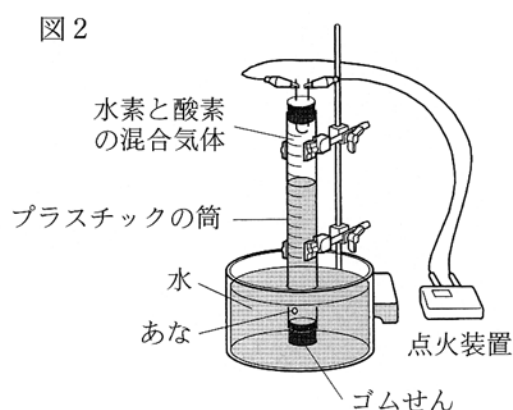
(秋田県 2006 年度)

【実験Ⅰ】図1のような装置で、炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱した。ガラス管から出てきた気体を2本の試験管に集めてから、1本目は気体を入れなおした。気体の発生がとまったところで、ガラス管を水から出して、ガスバーナーの火を消した。



加熱した試験管の内側には液体がつき、底には白い固体が残った。また、気体を集めた試験管に石灰水を入れて、よくふったところ、2本とも白くにごるのが確認できた。

【実験Ⅱ】図2のような装置に、水素と酸素を入れて点火したところ、爆発音ばくはつおんがして、プラスチックの筒つつにあけてあるあなすいそうから、水槽の水が筒の中に入ってきた。



問1 実験Ⅰで、1本目の試験管に集めた気体を入れなおしたのはなぜか、書きなさい。

問2 実験Ⅰで発生した、石灰水を白くにごらせる気体と同じ気体を発生させる方法は次のどれか、二つ選んで記号を書きなさい。

- | | |
|----------------------------------|---|
| ア 貝殻 <small>かいがら</small> 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 鉄くぎに塩酸を加える | エ 湯 <small>はっぽうにゆうよくざい</small> の中に発泡入浴剤を入れる |
| オ 水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを混ぜて熱する | |

問3 実験Ⅰのように、物質が分解する化学変化は次のどれか、すべて選んで記号を書きなさい。

- ア 銅を熱したら酸化銅になった
 イ 水を熱したら水蒸気になった
 ウ 酸化銀を熱したら銀と酸素になった
 エ 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えたら、塩化ナトリウムと水ができた
 オ 空気が入らないようにして木を熱したら、燃える気体などが出て木炭ができた

問4 実験Ⅱでは、水素と酸素が反応して水ができた。

- ① 実験Ⅱで、爆発音がしたあとに、水槽の水が筒の中に入ってきたのはなぜか、書きなさい。

- ② 実験Ⅱの化学変化をもとに、水素分子4個と酸素分子3個からなる混合気体の反応を分子のモデルで考えた場合、反応によってできる水の分子は何個か、求めなさい。また、反応しないで残る気体を化学式で書きなさい。

問1			
問2			
問3			
問4	①		
	②	水の分子	個
		反応しないで残る気体の化学式	

問1	例 最初に出てきた気体には、加熱した試験管の中の空気が多くふくまれるから		
問2	ア, エ		
問3	ウ, オ		
問4	①	例 ・筒内の混合気体が減ったから ・筒内の圧力が下がったから	
	②	水の分子	4 個
		反応しないで残る気体の化学式	O ₂

- 問2 この気体は二酸化炭素である。イでは酸素、ウでは水素、オではアンモニアが発生する。
 問3 アは銅と酸素が結びつく化合、イは水の状態変化、エは酸とアルカリによる中和である。
 問4 ② 水1分子(H₂O)は酸素原子1個と水素原子2個からできている。したがって、水素分子4個(原子8個)と酸素分子2個(原子4個)が反応して水4分子ができ、酸素分子1個(O₂)が残る。

【過去問 9】

塩酸に石灰石炭酸カルシウム)を入れると二酸化炭素が発生する反応と、ものの燃え方について調べるために、下の実験 1, 2 を行った。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2006 年度)

【実験 1】

- ① うすい塩酸100.0 g をビーカーに入れ、図 1 のように、ビーカーをふくめた全体の質量を電子てんびんではかった。
- ② ①のビーカーに、図 2 のように、石灰石の粉末2.0 g を静かに入れて放置し、気体が発生しなくなったことを確かめたあと、ビーカーをふくめた全体の質量を、図 1 のように、電子てんびんではかった。
- ③ さらに石灰石の粉末2.0 g を、このビーカーに静かに入れて放置し、気体が発生しなくなったことを確かめたあと、再び、ビーカーをふくめた全体の質量を電子てんびんではかった。
- ④ ③と同様のことを、ビーカーに入れた石灰石の質量の合計が 12.0 g になるまでくり返した。

図 1



図 2



問 1 表は、実験 1 の結果をまとめたものである。表をもとに、あとの問いに答えなさい。
表

入れた石灰石の質量の合計 (g)	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0
ビーカーをふくめた全体の質量 (g)	250.0	251.1	252.2	253.3	254.7	256.7	258.7

(1) 入れた石灰石の粉末が溶け残っているのは、入れた石灰石の質量の合計が何 g のときか。次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 2.0 g イ 4.0 g ウ 6.0 g エ 8.0 g オ 10.0 g カ 12.0 g

(2) この実験で発生した気体はあわせて何 g か、求めなさい。

(3) このうすい塩酸100.0 g と反応する石灰石は最大で何 g か。小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで求めなさい。

【実験2】

- ① 図3のように、二酸化炭素ボンベから、水上置換で、集気びんの内部の体積の半分を示すしるしのところまで二酸化炭素を集めた。
- ② ①のあと、①の集気びんに、酸素ボンベから水上置換で、集気びんの口のところまで酸素を加えた。そのあと、集気びんの口にふたをして、水そうから取り出し、しばらく放置した。
- ③ 図4のように、②の集気びんの中に火のついたスチールウールを入れて、その燃え方を観察した。



- 問2 二酸化炭素は、下方置換でも集めることができるが、この実験では水上置換が適している。それはなぜか。その理由を一つ書きなさい。
- 問3 次の文章は、実験2の結果についてまとめたものである。[a]に最も適するものを、あとのア～エから一つ選び、記号で答えなさい。また、[b]にあてはまる言葉を、具体的に書きなさい。ただし、集気びんの中の二酸化炭素と酸素は、よく混ざり合っているものとする。

集気びんの中に火のついたスチールウールを入れた直後、スチールウールの [a]。これは、集気びんの中と空気中とを比べると、 [b] からである。

- ア 燃え方は空気中に比べて激しくなった イ 燃え方は空気中と変わらなかった
ウ 燃え方は空気中に比べておだやかになった エ 火はすぐに消えた

問1	(1)	
	(2)	g
	(3)	g
問2		
問3	a	
	b	

問 1	(1)	エ, オ, カ
	(2)	3.3 g
	(3)	7.3 g
問 2	例	集気びんに集めた気体の量がわかりやすいから。
問 3	a	ア
	b	例 集気びんの中のほうが, 空気中よりも酸素の割合が大きい

問 1 (1) 石灰石が8.0 g から12.0 g までは, 全体の質量は入れた石灰石と同じ2.0 g ずつ増えている。

(2) 石灰石8.0 g を入れたとき, 全体の質量は, $254.7(\text{g}) - 250.0(\text{g}) = 4.7(\text{g})$ 増えている。発生した気体の質量は, $8.0(\text{g}) - 4.7(\text{g}) = 3.3(\text{g})$ 。

(3) 石灰石を2.0 g 入れたとき, 発生した気体は, $252.0(\text{g}) - 251.1(\text{g}) = 0.9(\text{g})$ 。気体が3.3 g 発生するときの石灰石を $x(\text{g})$ とすると, $x(\text{g}) : 3.3(\text{g}) = 2.0(\text{g}) : 0.9(\text{g})$ より, $x = 7.33\cdots \approx 7.3(\text{g})$ 。

問 3 空気中では酸素の割合は, 体積で全体の20%ほどである。

【過去問 10】

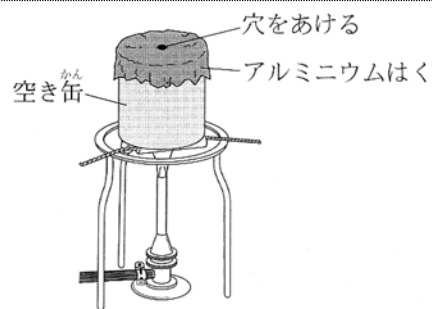
次の問いに答えなさい。

(福島県 2006 年度)

問2 次の文の①, ②にあてはまるものは何か。①はアかイのどちらかを選び, ②はあてはまる記号を書きなさい。

右の図のような装置に木片を入れて, ガスバーナーで加熱すると, 木片は① {ア 化合, イ 分解} し, 燃える気体などを出して木炭になる。

木炭は, 燃料として利用されるだけでなく, 脱臭剤などにも使われ, その主な成分は炭素である。炭素の元素記号(原子の記号)は ② と表される。



問2	①	
	②	

問2	①	イ
	②	C

問2 この実験では, 木片が炭素, 水素などに分解する。

【過去問 11】

次の実験について、問1～問3の問いに答えなさい。

(福島県 2006 年度)

実験1

- ① マグネシウムに塩酸を加えると、水素を発生しながら全部とけた。0.1 g のマグネシウムに対して、発生した水素の体積は 100cm^3 であった。
- ② 酸化マグネシウムに塩酸を加えると、全部とけた。このとき気体の発生はなかった。

実験2

- ① マグネシウム0.6 g を丸底フラスコに入れ、右の図のようにしてガスバーナーでおだやかに加熱し、マグネシウムの一部が白く変化したところで加熱をやめた。
- ② ①の丸底フラスコ内の物質の質量を求めたところ0.8 g であった。
- ③ ①の丸底フラスコに塩酸を入れると、中の物質は全部とけた。このとき、水素が発生し、その体積は 300cm^3 であった。



注 実験1の①と実験2の③における体積の測定は、同じ条件で行った。

- 問1 次の文の(A)～(C)にあてはまるものは何か。(A)と(B)はア、イから、(C)はア～ウの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

水素は、密度が空気よりも(A){ア 大きく、イ 小さく}、水に(B){ア とけやすい、イ とけにくい} 気体である。この2つの点で、水素と同じ性質の気体には、(C){ア 窒素、イ 二酸化炭素、ウ アンモニア} や一酸化炭素などがある。

- 問2 実験1の①で、マグネシウム、塩酸、発生した水素、残った溶液のそれぞれの質量[g]を、a, b, c, dとする。発生した水素の質量cを、a, b, dを用いて表すとどのようになるか。aとbをたす場合は $a + b$ 、aからbをひく場合は $a - b$ のように表し、次の□の中を書きなさい。

$$c = \square$$

- 問3 次の文の□Ⅰと□Ⅱにあてはまる値を書きなさい。

実験2の①で0.6 g のマグネシウムのうち、反応しないで残ったマグネシウムの質量は□Ⅰ g である。また、0.6 g のマグネシウムが、加熱により全部反応したならば、□Ⅱ g の酸化マグネシウムができる。

問 1	(A)	
	(B)	
	(C)	
問 2		
問 3	I	
	II	

問 1	(A)	イ
	(B)	イ
	(C)	ア
問 2	$a + b - d$	
問 3	I	0.3
	II	1.0

問 2 化学変化では、反応前と反応後における物質の質量の総和は変化しない(質量保存の法則)。

問 3 反応後の丸底フラスコに塩酸を加えたときに発生した水素が 300cm^3 であることから、反応しないで残ったマグネシウムは 0.3g とわかる。このことから、酸化マグネシウムは $0.8 - 0.3 = 0.5(\text{g})$ できていることもわかる。したがって、マグネシウム : 酸化マグネシウム $= 0.3 : 0.5 = 3 : 5$ である。 0.6g のマグネシウムが完全に反応すれば、 $0.6 \times 5 \div 3 = 1.0(\text{g})$ の酸化マグネシウムができる。

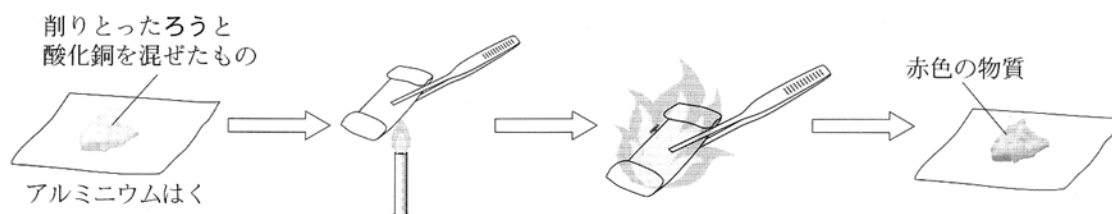
【過去問 12】

次の実験について、問1～問3の問いに答えなさい。

(福島県 2006 年度)

実験

- ① 削り^{けず}とったろうと、酸化銅を混ぜ、下の図のようにアルミニウムはくで包んだ。
 ② ①の包みをガスバーナーで加熱すると、アルミニウムはく全体が炎に包まれ、しばらくすると炎は消えた。
 ③ 冷えるのを待って、アルミニウムはくの包みを開くと、ろうはなくなっており、酸化銅は、赤色の物質になっていた。



問1 下線部 a の物質について、次のア～オの中で正しいものはどれか。1つ選びなさい。

- ア 単体で純粋な物質 イ 化合物で純粋な物質 ウ 単体どうしの混合物
 エ 化合物どうしの混合物 オ 単体と化合物の混合物

問2 下線部 b の物質について、この物質の化学式を書きなさい。また、この物質の性質について正しく述べているものを、次のア～オの中から1つ選びなさい。

- ア 電気を通しにくい イ 熱を通しにくい ウ 磁石につく
 エ 金づちでたたくととのびる オ こすってみがいても光らない

問3 この実験において、ろうは酸化銅に対してどのようなはたらきをしているか。酸素ということばを用いて書きなさい。

問1	
問2	化学式
	符 号
問3	

問1		イ
問2	化学式	Cu
	符 号	エ
問3	酸化銅から酸素をうばうはたらき。	

問1 酸化銅は、銅と酸素が化合した化合物であり、特有の性質をもつ純粋な物質である。

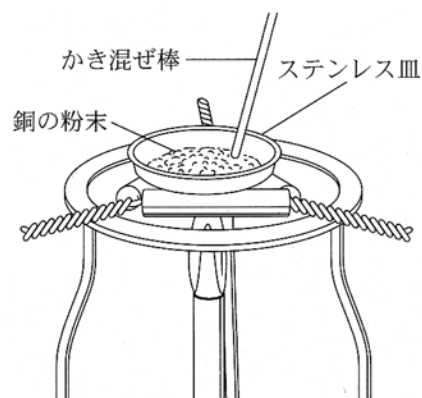
問2 銅は金属なので、電気をよく通し、熱が伝わりやすく、たたくとよくのび、こすると光沢が出る。

問3 ろうにふくまれる炭素によって酸化銅は還元されて銅になった。

【過去問 13】

化学変化による質量の変化を調べるために、次の実験を行った。

実験 A～E 班の 5 つの班ごとに銅の粉末をはかりとり、それぞれ、粉末を図のようによくかき混ぜながら、黒くなるまで十分に加熱した。その後、冷えてから質量をはかった。



図

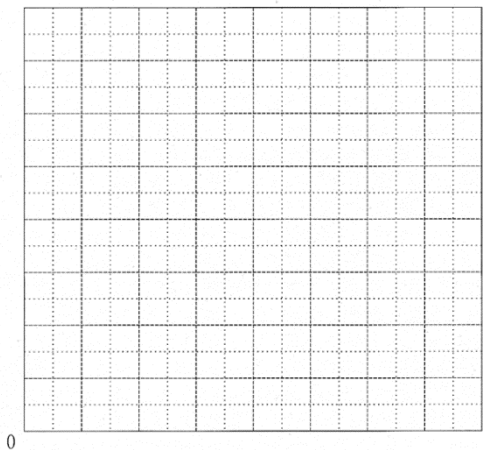
表

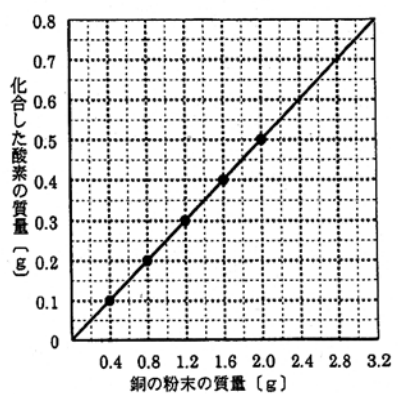
	A 班	B 班	C 班	D 班	E 班
銅の粉末の質量	1.2	0.8	2.0	1.6	0.4
加熱後の質量 [g]	1.5	1.0	2.5	2.0	0.5

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 2006 年度)

- 問 1 この実験で、加熱するときに銅の粉末をよくかき混ぜるのはなぜか、その理由を書きなさい。
- 問 2 この実験の反応を化学反応式で表しなさい。
- 問 3 A～E 班の実験結果をもとに、銅の粉末の質量を横軸にとり、銅の粉末の質量と化合した酸素の質量との関係を表すグラフを書きなさい。
- 問 4 新たに 2.8 g の銅の粉末をはかりとり、加熱した。途中で加熱をやめて、質量をはかったところ 3.2 g になった。このとき、酸素と反応していない銅の粉末は何 g か、求めなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	g

問 1	空気中の酸素とよく反応させるため。
問 2	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$
問 3	
問 4	1.2 g

問 1 銅を加熱して空気中の酸素と化合させるので、酸素とよく反応できるように、銅をよくかき混ぜる。

問 2 銅 Cu が酸素 O_2 と化合して酸化銅 CuO ができる。左右両辺の Cu と O の原子の数を等しくするために、Cu と CuO の前に係数 2 をつける。

問 3 「化合した酸素の質量＝加熱後（酸化銅）の質量－銅の質量」より、A 班では、 $1.5(\text{g}) - 1.2(\text{g}) = 0.3(\text{g})$ である。B 班では 0.2g 、C 班では 0.5g 、D 班では 0.4g 、E 班では 0.1g 。

問 4 問 3 より、銅：酸素 $= 1.2(\text{g}) : 0.3(\text{g}) = 4 : 1$ で反応する。化合した酸素は、 $3.2(\text{g}) - 2.8(\text{g}) = 0.4(\text{g})$ で、銅 1.6g と反応している。酸素と反応していない銅は、 $2.8(\text{g}) - 1.6(\text{g}) = 1.2(\text{g})$ 。

【過去問 14】

Aさんは、銅粉を加熱する実験を行い、銅の質量と銅と化合した酸素の質量との関係を図1のようにグラフに表した。その結果、その質量の比が一定になることがわかった。

Aさんは、他の金属についても同じような関係が成り立つと考え、マグネシウムを使って、次の実験(1)から(5)を行った。

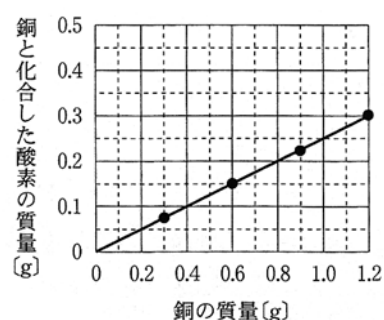


図1

- (1) マグネシウム粉末0.3 gをステンレス皿にとり、図2のようにガスバーナーで加熱した。加熱後、ステンレス皿を十分に冷却し、ステンレス皿の中の物質の質量をはかった。
- (2) ガラス棒を使って、ステンレス皿の中の物質を軽くかき混ぜ、再び加熱した。加熱後、ステンレス皿の中の物質の質量をはかった。
- (3) ステンレス皿の中の物質の質量が変化しなくなるまで、実験(2)の操作を繰り返し行った。
- (4) マグネシウム粉末の質量を0.6 g, 0.9 g, 1.2 gと変え、同様の実験を行った。下の表はこれらの実験結果をまとめたものである。

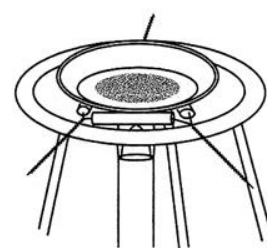


図2

マグネシウム粉末の質量 [g]	0.3	0.6	0.9	1.2
質量が変化しなくなるまで加熱してできた物質の質量 [g]	0.5	1.0	1.5	2.0

- (5) 上の表から、マグネシウム粉末2.1 gが酸素と完全に化合してできる物質の質量を予想して、同様の実験を行った。このとき、1回目の加熱後に得られた物質の質量は2.9 gで、予想した質量よりも小さい値であった。

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 2006 年度)

- 問1 図2のように、ガスバーナーで加熱したときのマグネシウムの反応のようすを簡潔に書きなさい。
- 問2 実験結果の表から、マグネシウムの質量とマグネシウムと化合した酸素の質量との関係を表すグラフをかきなさい。
- 問3 同じ質量のマグネシウムと銅を、酸素と完全に化合させたとき、それぞれと化合した酸素の質量の比を最も簡単な整数比で表しなさい。
- 問4 実験(5)で、予想した質量よりも小さい値であった理由が、マグネシウムの一部が化合しなかったためであるとすると、酸素と化合しなかったマグネシウムの質量は何gか。

問 1	
問 2	
問 3	マグネシウムと化合した酸素の質量：銅と化合した酸素の質量 = () : ()
問 4	g

問 1	強い光を出して激しく反応する。
問 2	
問 3	マグネシウムと化合した酸素の質量：銅と化合した酸素の質量 = (8) : (3)
問 4	0.9 g

問 1 マグネシウムは銅粉と違って、熱や光を激しく出しながら燃焼する。

問 2 「化合した酸素の質量＝質量が変化しなくなったときの質量－マグネシウムの質量」

問 3 図 1 より、銅 1.2 g は酸素 0.3 g と化合する。問 2 より、マグネシウム 1.2 g は酸素 0.8 g と化合する。同じ 1.2 g で比べたとき、化合する酸素の質量の比は、マグネシウム：銅＝0.8(g)：0.3(g)＝8：3。

問 4 化合した酸素は、2.9－2.1＝0.8(g)。マグネシウム 1.2 g が反応し、残ったのは、2.1－1.2＝0.9(g)。

【過去問 15】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2006 年度)

問5 試験管に酸化銀を入れ、加熱したとき、加熱後の試験管に残った物質の性質に当たるものを、次のア～エから選びなさい。

ア 磁石に引きつけられる。

イ アルカリ性を示す。

ウ 水に溶けやすい。

エ 電気を通す。

問6 鉄粉10 g と少量の活性炭を蒸発皿に入れ、これに少量の食塩水を加え、よくかき混ぜたとき、蒸発皿が温かくなる理由を、「酸化鉄」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

問5	
問6	

問5	エ
問6	例 鉄が酸化鉄になるとき、熱を放出するから

問5 加熱後に試験管に残った物質は銀である。

問6 使い捨てカイロに応用されている性質である。

【過去問 16】

水素と酸素の化合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 2006 年度)

実験

- 1 図1のように、下端に穴を2つあけた丈夫で透明なチューブを用意し、 1 cm^3 ごとに目盛りをつけ、電極のついたゴムせんを上端にはめ、針金をチューブに巻き付けてゴムせんがはずれないようにした。
- 2 1のチューブに水をいっぱいに満たし、下端にゴムせんをして、図2のような装置を組み立てた。
- 3 注射器に酸素を 10 cm^3 とり、チューブの下端にあけた穴から入れた。
- 4 注射器に水素を 5 cm^3 とり、チューブの下端にあけた穴から入れた。
- 5 点火装置のスイッチを入れてチューブの中の気体に点火したところ、爆発的に燃焼した。
- 6 残った気体の体積を測定した。
- 7 酸素の体積は 10 cm^3 のまま変えずに、水素の体積を 10 cm^3 、 15 cm^3 、 20 cm^3 、 25 cm^3 、 30 cm^3 に変えて、2～6の操作をそれぞれ行った。
- 8 実験結果をグラフに表すと図3のようになった。

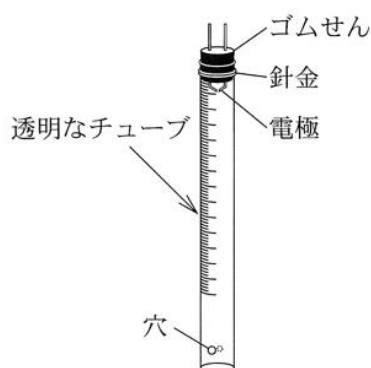


図1

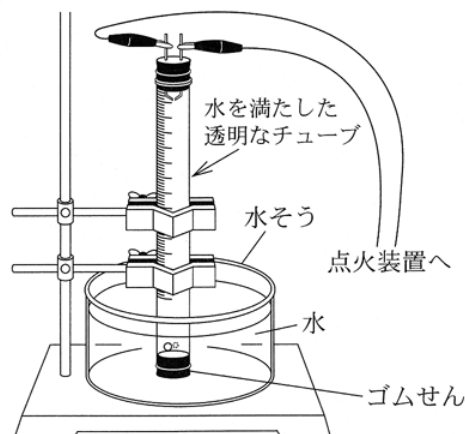


図2

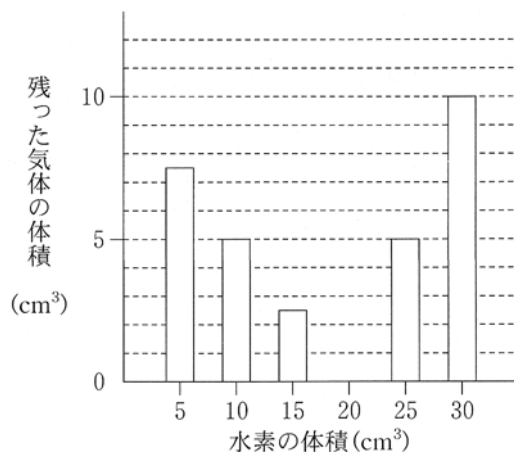


図3

問1 実験の5で、水素は爆発的に燃焼して水になりました。燃焼のように、物質が酸素と化合する化学変化を何といいますか。その名称を書きなさい。

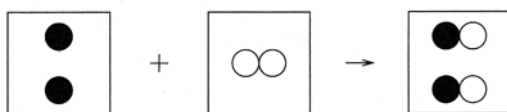
問2 実験の7で、水素の体積を 10cm^3 にして反応させたときに残った気体は何ですか。その物質の化学式を書きなさい。

また、水素の体積を 25cm^3 にして反応させたときに残った気体は何ですか。その物質の化学式を書きなさい。

問3 水素と酸素が化合して水ができる化学変化を、次の(例)にならってモデルで表しなさい。

ただし、水素分子は $\bigcirc\bigcirc$ 、酸素分子は $\bigtimes$ 、水分子は $\bigcirc\bigcirc\bigcirc$ で表すものとします。

(例) 銅(●)と酸素($\bigtimes$)の化合



問1		
問2	水素 10cm^3 のとき	
	水素 25cm^3 のとき	
問3		

問1	酸化	
問2	水素 10cm^3 のとき	O_2
	水素 25cm^3 のとき	H_2
問3		

問1 燃焼は、物質が光や熱を激しく出しながら酸化すること。

問2 図3より、酸素 10cm^3 に対して水素 20cm^3 のとき(水素：酸素＝2：1の体積比)過不足なく反応している。

酸素 10cm^3 に対して水素 10cm^3 のときは酸素 O_2 が残り、水素 25cm^3 のときは水素 H_2 が残る。

問3 水素と酸素は「 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ 」と反応する。

【過去問 17】

酸化銅と炭素との混合物を加熱したときに起こる変化を調べるため、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。

(千葉県 2006 年度)

実験 ① 黒色の酸化銅約 2 g と炭素の粉約 0.5 g をよく混ぜたものを入れた試験管 A と石灰水を入れた試験管 B を用意し、図 1 のように組み立てて、試験管 A をガスバーナーで加熱した。

しばらくすると、気体 C が発生し、試験管 B 中の石灰水が白くにごった。

② 気体 C が発生しなくなったところで、試験管 A の加熱をやめた。

③ 試験管 A が冷えた後、混合物を取り出し、図 2 のように水の中に入れて、かき混ぜた。ビーカー内の水と炭素の粉を流したところ、ビーカーの底に赤茶色の銅が沈んでいた。

図 1

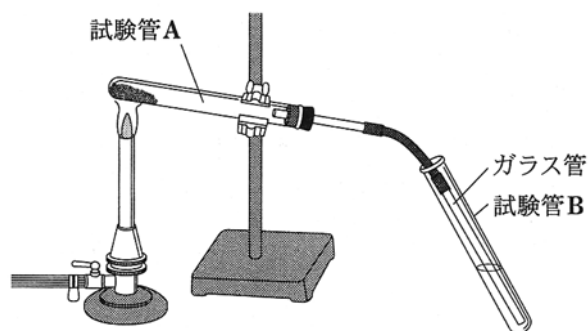
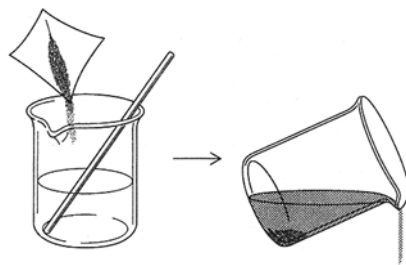


図 2



問 1 **実験**②で、試験管 A の加熱をやめる前に、行う操作は何か。簡潔に書きなさい。

問 2 別の試験管に約 $\frac{1}{4}$ の水を入れ、さらに緑色の BTB 液を 3 滴加えた。この試験管を試験管 B のかわりに用いて**実験**①と同じ操作を行うと、試験管の中の液の色は何色に変化するか。ア～エのうちから最も適切なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 赤 色 イ 青 色 ウ 黄 色 エ 無 色

問 3 酸化銅、炭素、気体 C、銅のうち、単体はどれか。すべて書きなさい。

問 4 酸化銅と炭素の混合物を加熱したとき、還元された物質は何か。化学式を書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	石灰水を入れた試験管からガラス管を取り出す。
問 2	ウ
問 3	炭素, 銅
問 4	CuO

- 問 1 ガラス管を取り出す前に加熱をやめると、石灰水が試験管 A に逆流し、試験管が割れることがある。
- 問 2 気体 C は二酸化炭素で、二酸化炭素は水に溶けると酸性(B T B 液で黄色)を示す。
- 問 3 単体は 1 種類の原子からなる物質。化学式は、酸化銅 CuO, 炭素 C, 二酸化炭素 CO₂, 銅 Cu。
- 問 4 酸化銅 CuO が還元されて銅になる。一方、炭素は酸化されて二酸化炭素になる。

【過去問 18】

水素の性質について調べるため、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1、問3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 2006 年度)

実験 ① 試験管Aで亜鉛とうすい塩酸を反応させて水素を発生させ、図1のような方法で、かわいた試験管Bに水素を集め、栓をした。

② 図2のように、試験管Bにマッチの炎を近づけた。

水素が爆発して燃え、試験管Bの内側に液体がついた。

③ 図3のように、試験管Bの内側についた液体に青色の塩化コバルト紙をつけた。

塩化コバルト紙の色が a に変わったことから、液体は水であることがわかった。

図1

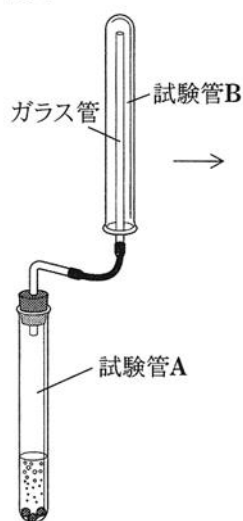
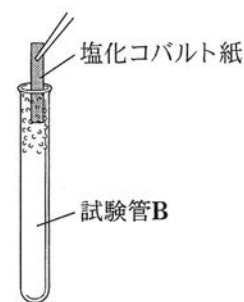


図2



図3



問1 実験①で、水素を発生させるとき、亜鉛のかわりに用いることができるものはどれか。

- ア 石灰石 イ 硫化鉄 ウ マグネシウム エ 炭酸水素ナトリウム

問2 実験①で、発生した水素を図1のような方法で集めた。このような気体の集め方を何というか。最も適当なことばを書きなさい。

問3 実験③の文中の a に入るものはどれか。

- ア 赤 色 イ 黄 色 ウ 緑 色 エ 白 色

問4 次の文は、先生と生徒の会話の一部である。文中の b に入る最も適当なことばと c に入る最も適当な数値を書きなさい。

先生：水素が燃えると水ができましたね。このとき、水素と反応した物質は何ですか。

生徒：酸素です。

先生：そうですね。

では、水素が燃えて水ができる時の変化を化学反応式で書いてみましょう。

水素、酸素、水は、原子が結びついた **b** でできています。また、化学変化の前と後では、原子の種類と数は変わりません。このことから、反応する水素、酸素の **b** の数と反応してできる水の **b** の数について考えてください。

生徒：水素の **b** 2個と酸素の **b** 1個が反応して、水の **b** が **c** 個できます。

先生：そのとおりです。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	b
	c

問 1	ウ	
問 2	上方置換法	
問 3	ア	
問 4	b	分子
	c	2

問 1 マグネシウムのような金属とうすい塩酸を反応させると水素が発生する。

問 2 図 1 は上方置換法で、空気より軽い気体を集めるときに使う。ふつう、水素は水上置換法で集める。

問 3 青色の塩化コバルト紙を水につけると、赤色に変わる。

問 4 水素 H_2 が燃えて(酸素 O_2 と化合する)水 H_2O ができるときの化学反応式は、 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ で表される。

【過去問 19】

次の問いに答えよ。

(東京都 2006 年度)

問5 次のA～Dの物質を単体と化合物に分類したものとして適切なのは、下の表のア～エのうちではどれか。

- A 水
- B 酸素
- C 硫黄
- D 塩化ナトリウム

	単体	化合物
ア	A, B, C	D
イ	A, B	C, D
ウ	B, C	A, D
エ	D	A, B, C

問5	
----	--

問5	ウ
----	---

問5 水の化学式は H_2O 、酸素は O_2 、硫黄はS、塩化ナトリウムはNaClで表される。

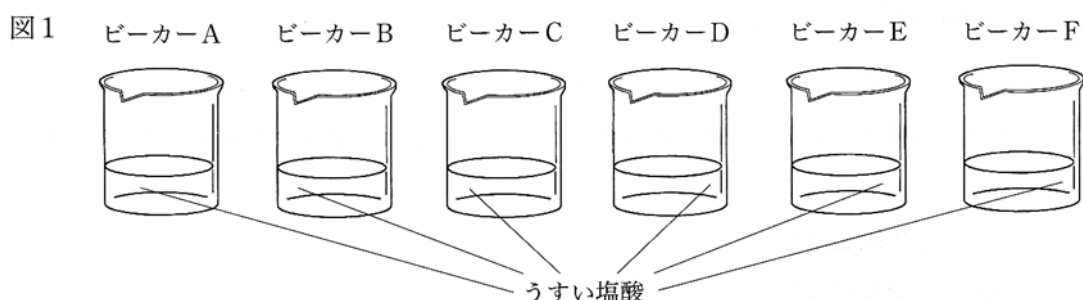
【過去問 20】

うすい塩酸と石灰石を用いた、化学変化と反応する物質の質量を調べる実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2006 年度)

＜実験 1＞

- (1) 図 1 のように、6 個のビーカー A～F を用意し、それぞれにうすい塩酸を 10cm^3 入れ、ビーカーをふくめた全体の質量をはかり、反応前の質量とした。
- (2) 細かくくだいた石灰石を 0.2g, 0.4g, 0.6g, 0.8g, 1.0g それぞれ用意した。
- (3) ビーカー A は、石灰石を入れずにそのままの状態にした。
- (4) ビーカー B には、石灰石 0.2g を入れたところ気体が発生した。
- (5) うすい塩酸と石灰石の反応がおさまリ、気体が発生しなくなってからビーカーをふくめた全体の質量をはかり、反応後の質量とした。また、反応後のビーカーに入れた石灰石のようすを観察した。
- (6) ビーカー C には石灰石 0.4g を、ビーカー D には石灰石 0.6g を、ビーカー E には石灰石 0.8g を、ビーカー F には石灰石 1.0g をそれぞれ入れ、(5) と同様の操作をおこなった。
- (7) ＜実験 1＞の結果は、下の＜結果＞のようになった。



＜結果＞

ビーカー	A	B	C	D	E	F
反応前の質量 [g]	44.35	44.93	44.67	44.62	44.80	43.86
うすい塩酸の入ったビーカーに入れた石灰石の質量 [g]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
反応後の質量 [g]	44.35	45.05	44.91	44.98	45.36	44.62
反応後のビーカーに入れた石灰石のようす		完全に溶けた	完全に溶けた	完全に溶けた	一部溶けずに残った	一部溶けずに残った

＜結果＞の表中の斜線は、石灰石を入れなかったことを示している。

問 1 ＜実験 1＞で、うすい塩酸に石灰石を入れたところ気体が発生した。この化学変化で、反応前の物質をつくるすべての原子の総数と反応後にできた物質をつくるすべての原子の総数の変化について述べたものと、発生した気体と同じ気体が発生させる方法について述べたものと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。

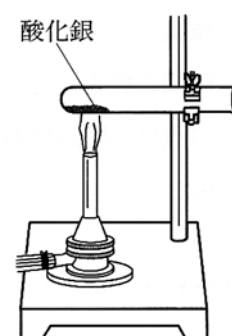
	反応の前後における物質をつくるすべての原子の総数の変	同じ気体を発生させる方法
ア	反応前の物質をつくるすべての原子の総数と、反応後の物質をつくるすべての原子の総数は変わらない。	炭酸水素ナトリウムを加熱する
イ	反応前の物質をつくるすべての原子の総数と、反応後の物質をつくるすべての原子の総数は変わる。	二酸化マンガンをオキシドール(うすい過酸化水素水)を加える
ウ	反応前の物質をつくるすべての原子の総数と、反応後の物質をつくるすべての原子の総数は変わらない。	二酸化マンガンをオキシドール(うすい過酸化水素水)を加える
エ	反応前の物質をつくるすべての原子の総数と、反応後の物質をつくるすべての原子の総数は変わる。	炭酸水素ナトリウムを加熱する

問2 <実験1>で得られた<結果>から、うすい塩酸の入ったビーカーに入れた石灰石の質量と、発生した気体の質量の関係を解答用紙の図に・を用いて表し、グラフをかけ。また、十分な量のうすい塩酸と石灰石 1.0 g が溶け残ることなく反応したとすると、発生する気体の質量は何 g か。

問3 化学変化と反応する物質の質量の変化を、うすい塩酸と石灰石との反応以外についても調べるため、下の<実験2>と<実験3>をおこなった。<実験2>で得られる、反応前の質量と反応後の質量の比較と、<実験3>で得られる、反応前の質量と反応後の質量の比較とを組み合わせたものとして適切なのは、下の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

<実験2> 図2のように、試験管の中で酸化銀を加熱して、反応させる実験で、反応前の試験管をふくめた全体の質量をはかり、反応前の質量とした。そして加熱後、再び試験管をふくめた全体の質量をはかり、反応後の質量とした。

図2

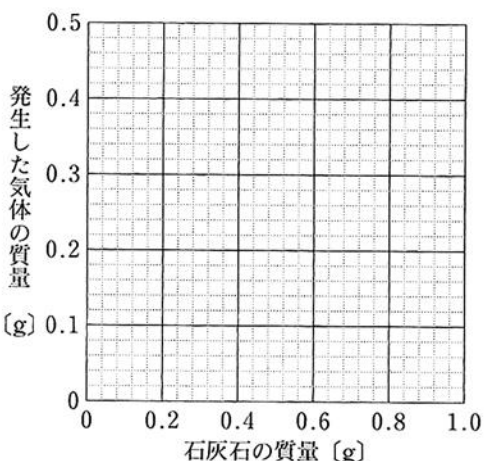


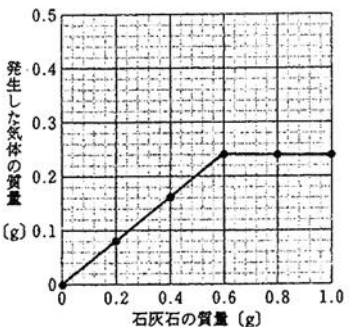
<実験3> 図3のように、ステンレス皿の上で銅の粉末を加熱して、反応させる実験で、反応前のステンレス皿をふくめた全体の質量をはかり、反応前の質量とした。そして加熱後、再びステンレス皿をふくめた全体の質量をはかり、反応後の質量とした。

図3



	<実験2>で得られる、反応前の質量と反応後の質量の比較	<実験3>で得られる、反応前の質量と反応後の質量の比較
ア	反応後の質量は、反応前の質量と同じである。	反応後の質量は、反応前の質量と同じである。
イ	反応後の質量は、反応前の質量より減る。	反応後の質量は、反応前の質量より増える。
ウ	反応後の質量は、反応前の質量と同じである。	反応後の質量は、反応前の質量より増える。
エ	反応後の質量は、反応前の質量より減る。	反応後の質量は、反応前の質量と同じである。

問 1		
問 2		
	発生する気体の量	g
問 3		

問 1	ア	
問 2		
	発生する気体の量	0.4 g
問 3	イ	

問 1 反応前後で原子の総数が変わらないので、反応前後で質量が保存される。うすい塩酸と石灰石を反応させると二酸化炭素が発生する。

問 2 グラフから、うすい塩酸 10cm^3 と石灰石 0.6g から気体が 0.24g 発生する。石灰石 1.0g から発生する気体を $x(\text{g})$ とすると、 $0.6(\text{g}) : 0.24(\text{g}) = 1.0(\text{g}) : x(\text{g})$ より、 $x = 0.4(\text{g})$ 。

問 3 実験 2 では、酸化銀は酸素と銀に分解し、空気中ににげた酸素の分だけ質量が減る。実験 3 では、銅は空気中の酸素と化合し、その分だけ質量が増える。

【過去問 21】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2006 年度)

問1 次のように行った実験操作^{そうき}A～Cのうち、正しいものをすべて選びなさい。答えは、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- A. 硫化鉄にうすい塩酸を加えたときに発生する気体のにおいを調べるとき、試験管の口の部分を手であおぐようにしてかぎ、気体を深く吸いこまないようにした。
- B. エタノールと水の混合物からエタノールを取り出すとき、エタノールと水の混合物に^{ふつ}沸とう石を入れて加熱した。
- C. 試験管にうすい塩酸と亜鉛を入れて水素を発生させ、水素が燃えるかどうか調べるとき、発生した水素を別の試験管に取り、水素が発生している試験管からはなれて点火した。

1. A, B 2. A, C 3. B, C 4. A, B, C

問2 2本のびんX, Yがあり、この中には食塩、砂糖、炭酸水素ナトリウムのいずれか1種類が入っている。また、次の $\square$ は、びんX, Yの中の物質が何であるかを確かめるために行った実験とその結果である。びんX, Yの中の物質はそれぞれ何であると考えられるか。その組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

〔実験1〕それぞれのびんから、アルミニウムはくをまいた金属製のスプーンに物質を取り出して、直接ガスバーナーで加熱した。びんXから取り出した物質は、^{じょじょ}徐々に茶色くなり、最後にはこげて黒くなったが、びんYから取り出した物質には、ほとんど変化が見られなかった。

〔実験2〕びんYから、かわいた試験管に物質を取り出して加熱したところ、気体が発生し、その気体は二酸化炭素であった。また、試験管の内側に液体がついており、その液体は水であった。

1. X－食塩, Y－砂糖 2. X－食塩, Y－炭酸水素ナトリウム
3. X－砂糖, Y－食塩 4. X－砂糖, Y－炭酸水素ナトリウム

問3 次のような実験を行った。はじめに、図1のように、プラスチック製の容器の中にうすいオキシドール(過酸化水素水)の入った試験管と二酸化マンガンを入れ、うすいオキシドールと二酸化マンガンとが混ざらないように注意しながら、ふたをして^{みっぺい}密閉し、全体の質量を測ったところ、A [g] であった。

次に、図2のように容器を傾けて、中のうすいオキシドールと二酸化マンガンとを混ぜて反応させ、図3のように全体の質量を測ったところ、A' [g] であった。

これらの質量の値AとA'との関係を調べた。

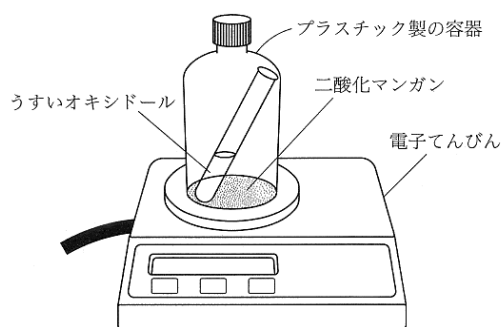


図 1

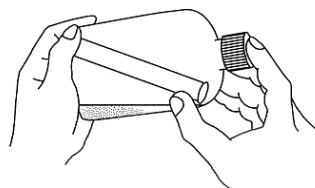


図 2

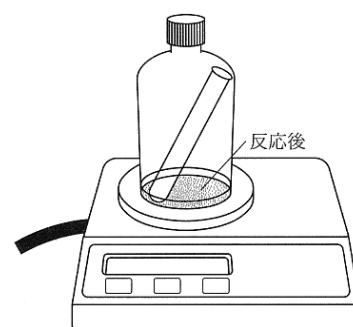


図 3

次の 1～4 の実験の中で測定した質量の値 B と B' 、 C と C' 、 D と D' 、 E と E' との関係が、上の実験の A と A' との関係と異なるものはどれであると考えられるか。次の 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。ただし、実験は物質が飛び散ったりしないように注意して行い、蒸発による質量の変化はないものとする。

1. ステンレス皿に銅粉をのせて質量を測ったところ、 B [g] であった。これを黒くなるまで加熱し、冷えてから質量を測ったところ、 B' [g] であった。
2. ビーカーの中にミョウバンの飽和水溶液^{ほうわすいようえき}を入れて質量を測ったところ、 C [g] であった。これを冷やして結晶が出てきたところで全体の質量を測ったところ、 C' [g] であった。
3. ビーカーの中に固体のロウを入れて質量を測ったところ、 D [g] であった。これを加熱し、液体にして質量を測ったところ、 D' [g] であった。
4. うすい硫酸が入った試験管 X と水酸化バリウム水溶液が入った試験管 Y の両方の質量を合わせて測ったところ、 E [g] であった。試験管 X に試験管 Y 中の水酸化バリウム水溶液をすべて加えると、水にとけない塩ができたが、気体は発生しなかった。この試験管 X と空になった試験管 Y の両方の質量を合わせて測ったところ、 E' [g] であった。

問 1	
問 2	
問 3	

問 1	4
問 2	4
問 3	1

問 1 においを調べるときは手であおぐようにしてかぐ。また、液体を加熱するときには沸とう石を入れる。水素に点火すると爆発的に燃えるので、多量の水素に点火しないように注意する。

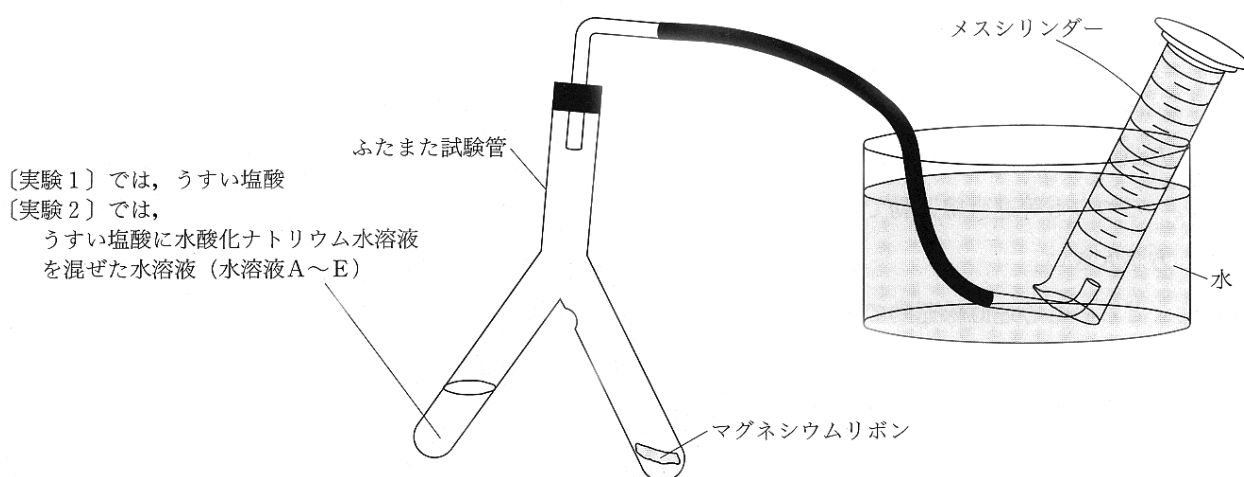
問 2 実験 1 より、X は砂糖とわかる。実験 2 より、Y は炭酸水素ナトリウムとわかる。

問 3 質量保存の法則により、 A と A' は等しい。1 では銅粉に空気中の酸素が化合するので、 B' は B より大きい。

【過去問 22】

うすい塩酸にマグネシウムを入れると水素が発生するが、水酸化ナトリウム水溶液にマグネシウムを入れても水素は発生しないという性質を利用して、次のような実験を行った。〔実験1〕および〔実験2〕においては、下の図のような装置を用意し、〔実験1〕ではうすい塩酸とマグネシウムリボン、〔実験2〕ではうすい塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を混ぜた水溶液とマグネシウムリボンとを反応させ、発生する水素の体積を測定した。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。ただし、実験に用いたマグネシウムリボンの幅と厚さ、うすい塩酸および水酸化ナトリウム水溶液は、すべて同じものとする。

(神奈川県 2006 年度)

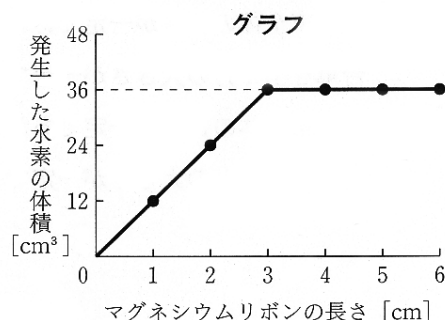


〔実験1〕上の図のように、ふたまた試験管にうすい塩酸 10cm^3 と長さ 1cm のマグネシウムリボンを入れ、ふたまた試験管を傾けて、うすい塩酸とマグネシウムリボンとを反応させ、発生した水素の体積を測定した。次に、マグネシウムリボンの長さを $2, 3, 4, 5, 6\text{cm}$ のそれぞれの場合について、うすい塩酸 10cm^3 を用いて、同様の操作を行った。

〔結果〕

表

マグネシウムリボンの長さ [cm]	1	2	3	4	5	6
発生した水素の体積 [cm ³]	12	24	36	36	36	36



〔実験2〕うすい塩酸 10cm^3 を入れたビーカーを5個用意し、それぞれのビーカーに水酸化ナトリウム水溶液を $1, 2, 3, 4, 5\text{cm}^3$ ずつ加えてよく混ぜ、これらをそれぞれ水溶液A～Eとした。

次に、上の図のように、水溶液A～Eをそれぞれ別のふたまた試験管に入れ、さらに長さ 6cm のマグネシウムリボンをそれぞれに入れ、〔実験1〕と同様にして、それぞれのふたまた試験管から発生した水素の体積を測定した。

〔実験3〕うすい塩酸 10cm^3 に水酸化ナトリウム水溶液 5cm^3 を加えた水溶液に、BTB溶液を加えたところ青色になった。

問1 「実験1」の気体の集め方と、水素の性質の組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

	「実験1」の気体の集め方
a	水上置換法
b	上方置換法
c	下方置換法

	水素の性質
d	空気より軽く、水にとけにくい
e	空気より軽く、水にとけやすい
f	空気より重く、水にとけにくい
g	空気より重く、水にとけやすい

1. aとd 2. aとf 3. bとe 4. cとg

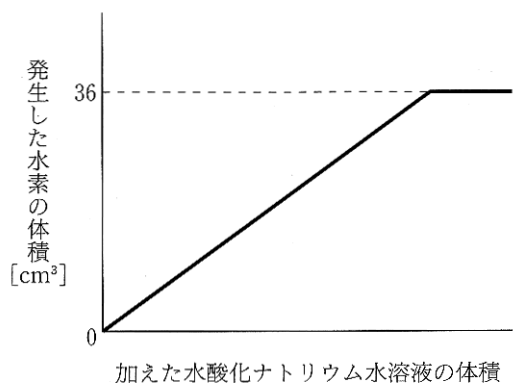
問2 この実験では気体の水素が発生した。気体の水素を化学式で書きなさい。

問3 「実験1」の結果から、うすい塩酸30cm³に長さ6cmのマグネシウムリボンを入れたときに発生する水素の体積は何cm³になると考えられるか。次の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。

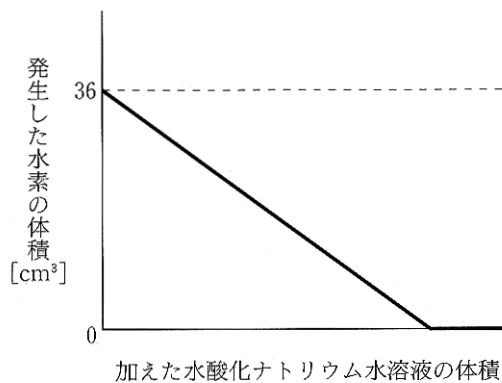
1. 18cm³ 2. 36cm³ 3. 72cm³ 4. 108cm³

問4 「実験2」で発生した水素の体積と、うすい塩酸に加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積との関係をグラフに表すと、どのようになると考えられるか。次の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。

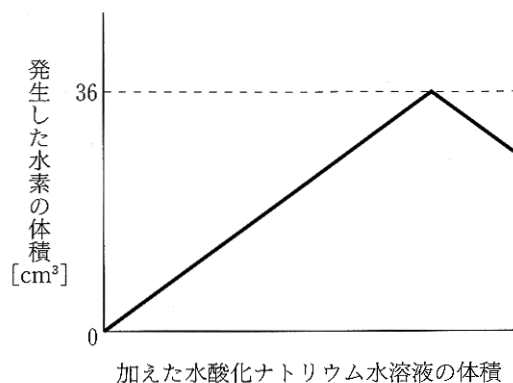
1.



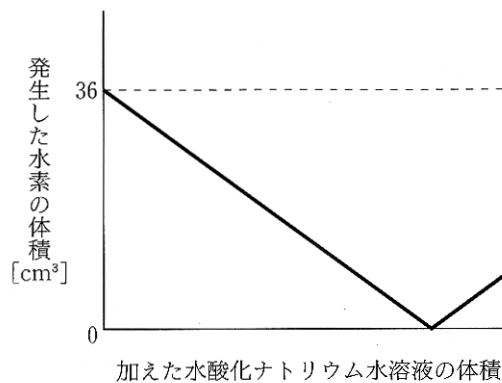
2.



3.



4.



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	1
問 2	H_2
問 3	3
問 4	2

問 1 水素は空気より軽く、水にとけにくいので、水上置換法で集める。

問 2 水素(分子)は水素原子が 2 個結びついている。

問 3 **実験 1** より、うすい塩酸 10cm^3 とマグネシウムリボン 3 cm が反応し、水素が 36cm^3 発生している。マグネシウムリボン 6 cm では、うすい塩酸 20cm^3 と反応し、水素が 72cm^3 発生する。

問 4 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜると中和反応が起こり、酸性が弱くなり、やがて中性となる。

【過去問 23】

化学変化における、物質の質量の関係を調べるために、次の**実験 1**、**2**を行った。このことに関して、次の問 1～問 4 の問いに答えなさい。

(新潟県 2006 年度)

実験 1 質量の異なるマグネシウムを、それぞれ空気中で加熱して、完全に酸化させ、できた酸化マグネシウムの質量を測定したところ、下の表の結果を得た。

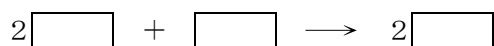
マグネシウムの質量 (g)	0.3	0.6	0.9	1.2
酸化マグネシウムの質量 (g)	0.5	1.0	1.5	2.0

実験 2 マグネシウム 1.8 g を空気中で加熱し、完全に酸化させる前に加熱をやめ、質量を測定したところ、2.8 g であった。

問 1 **実験 1** の表をもとにして、マグネシウムの質量と、マグネシウムと化合した酸素の質量の関係を表すグラフをかきなさい。

問 2 **実験 1** の表をもとにして、酸化マグネシウムに含まれるマグネシウムの質量と酸素の質量を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

問 3 次の の中に化学式を書き入れて、マグネシウムの酸化を表す化学反応式を完成させなさい。



問 4 **実験 2** で得られた質量 2.8 g の物質は、酸化マグネシウムと酸化されていないマグネシウムからなっている。このとき、酸化されていないマグネシウムの質量は何 g か、求めなさい。

問 1	
問 2	マグネシウムの質量 : 酸素の質量 = :
問 3	$2 \square + \square \longrightarrow 2 \square$
問 4	g

問 1	例
問 2	マグネシウムの質量 : 酸素の質量 = 3 : 2
問 3	$2 \boxed{\text{Mg}} + \boxed{\text{O}_2} \longrightarrow 2 \boxed{\text{MgO}}$
問 4	0.3 g

問 1 「酸素の質量 = 酸化マグネシウムの質量 - マグネシウムの質量」より、マグネシウム 0.3 g に化合する酸素の質量は、 $0.5(\text{g}) - 0.3(\text{g}) = 0.2(\text{g})$ 。

問 2 マグネシウムの質量 : 酸素の質量 = $0.3(\text{g}) : 0.2(\text{g}) = 3 : 2$ 。

問 3 マグネシウム Mg が酸素 O_2 と化合し、酸化マグネシウム MgO ができる。

問 4 化合した酸素の質量は、 $2.8 - 1.8 = 1.0(\text{g})$ である。酸素 1.0 g と化合するマグネシウム $x(\text{g})$ は、 $x(\text{g}) : 1.0(\text{g}) = 3 : 2$ より、 $x = 1.5(\text{g})$ 。酸化されていないマグネシウムは、 $1.8 - 1.5 = 0.3(\text{g})$ 。

【過去問 24】

炭酸水素ナトリウムを加熱すると、二酸化炭素、水、炭酸ナトリウムに分解する。あるクラスで、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2006 年度)

＜実験 1＞ A 班は 5.0 g, B 班は 10.0 g, C 班は 15.0 g, D 班は 20.0 g, E 班は 25.0 g の炭酸水素ナトリウムを蒸発皿にとり、図のようにガスバーナーで加熱し、よく冷やしてから、蒸発皿と加熱後の物質全体の質量をはかった。(※D 班は、加熱が不十分であった。)

＜実験 2＞ 各班で加熱後の物質をそれぞれ 2.0 g はかりとり、10cm³の水を加えて溶け方を調べた。

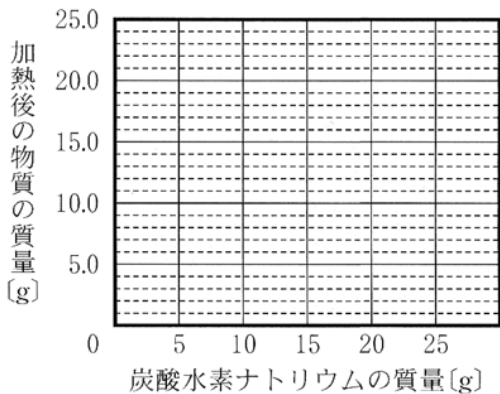
結果		A 班	B 班	C 班	D 班	E 班
図	実験 1 蒸発皿の質量 [g]	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6
	炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
	蒸発皿と加熱後の物質全体の質量 [g]	37.8	40.9	44.1	50.2	50.4
	加熱後の物質の質量 [g]					
	実験 2 水への溶け方	溶けた	溶けた	溶けた	溶け残った	溶けた

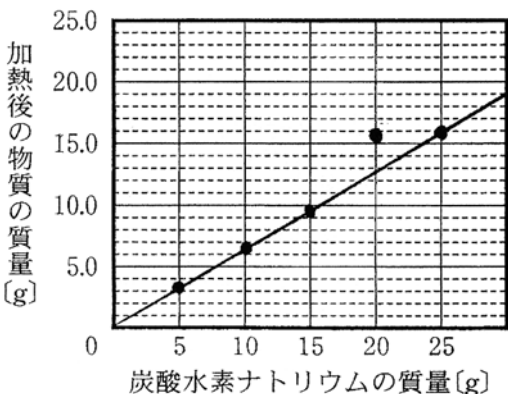
問 1 各班の加熱後の物質の質量を求め、炭酸水素ナトリウムの質量と加熱後の物質の質量の結果を解答用紙の図に点(●)で示しなさい。また、この結果をもとに、炭酸水素ナトリウムの質量と十分に加熱したときの加熱後の物質の質量の関係を表すグラフを書きなさい。

問 2 実験結果から、炭酸水素ナトリウムと炭酸ナトリウムの水への溶け方の違いについて書きなさい。

問 3 D 班は 20.0 g の炭酸水素ナトリウムを使ってもう一度実験を行った。十分に加熱したとき、できる炭酸ナトリウムの質量は何 g になるか、次のア～オの中から最も適切なものを選び、記号で答えなさい。

ア 6.3 g イ 9.2 g ウ 12.6 g エ 15.8 g オ 23.2 g

問 1	
問 2	
問 3	

問 1	
問 2	炭酸水素ナトリウムは水に溶けにくく、炭酸ナトリウムは水に溶けやすい。
問 3	ウ

問 1 D班のデータのみが直線上にないが、ジグザグに線を引くのではなく、残りを直線で結ぶ。

問 2 炭酸水素ナトリウムと炭酸ナトリウムはどちらも白色の固体で見た目では判別しにくいですが、炭酸水素ナトリウムは水に溶けにくく、炭酸ナトリウムはよく水に溶ける。

問 3 B班のデータより、炭酸水素ナトリウムが10.0gのときできる炭酸ナトリウムの質量は $40.9 - 34.6 = 6.3$ (g)である。したがって、D班の場合は、 $6.3 \times (20.0 \div 10.0) = 12.6$ (g)となる。

【過去問 25】

十分に換気しながら、次の①～⑤の手順で実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2006 年度)

実験

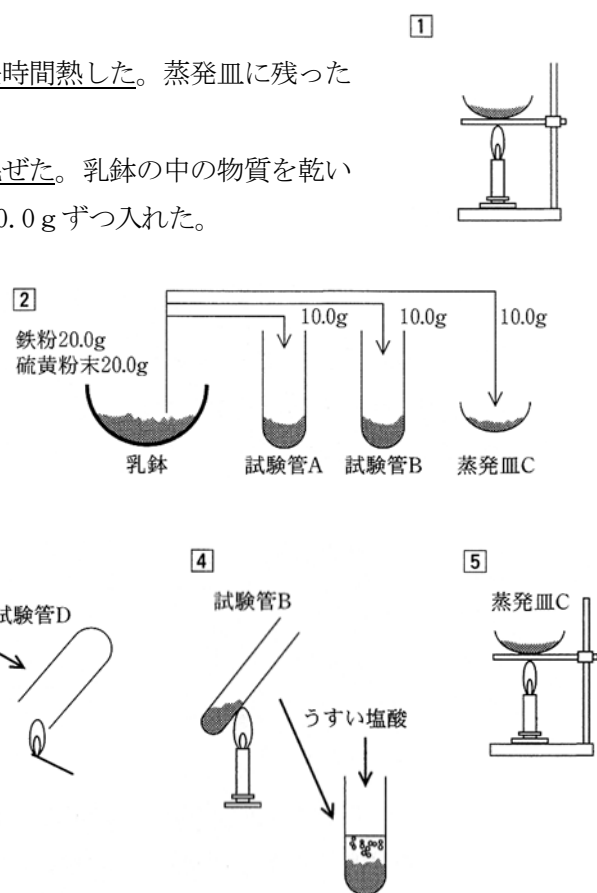
① 鉄粉を蒸発皿に入れてガスバーナーで強く長時間熱した。蒸発皿に残った黒い物質は磁石に引き寄せられなかった。

② 鉄粉20.0 g と硫黄粉末20.0 g を乳鉢でよく混ぜた。乳鉢の中の物質を乾いた2本の試験管A、Bと、蒸発皿Cにそれぞれ10.0 g ずつ入れた。

③ 試験管Aにうすい塩酸を加えると、気体が発生し、黄色い物質が浮いた。発生した気体を図のような方法で試験管Dに集め、試験管Dの口に火を近づけたところ、ポンという音を出して燃えた。

④ 試験管Bをガスバーナーで熱し、試験管内の物質が赤くなったところでガスバーナーの火を止めたが、しばらく発熱しながら赤い状態が続いた。冷えたあと、試験管Bにうすい塩酸を加えたところ、卵が腐ったような臭いの気体が発生した。

⑤ 蒸発皿Cをガスバーナーで十分に熱した。



問1 下線部ア～エのうち化学変化が起きない操作を1つ選び、記号で答えなさい。

問2 実験①でできた黒い物質は何か、名称を書きなさい。

問3 実験④で鉄と硫黄を熱したときの化学変化を、化学反応式で書きなさい。

問4 実験④で発生する気体は有毒な可能性がある。発生した気体の臭いをかぐときに、どのようにしたらよいか、適切な操作を書きなさい。

問5 実験⑤で鉄が完全に反応したとき、できる鉄と硫黄の化合物の質量は何gか、小数第2位を四捨五入し小数第1位まで求めなさい。ただし、鉄と硫黄は7：4の質量の比で反応することがわかっている。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	g

問 1	イ
問 2	酸化鉄
問 3	$\text{Fe} + \text{S} \longrightarrow \text{FeS}$
問 4	手であおぐようにして臭いをかぐ。
問 5	7.9 g

問 1 実験[2]は、鉄と硫黄粉末を混ぜて混合物をつくっただけであり、化学変化は起きていない。

問 5 硫化鉄ができるとき鉄：硫黄は質量比 7：4 で化合する。また、蒸発皿 C の混合物中には鉄 5.0 g、硫黄 5.0 g がふくまれている。これより、鉄 5.0 g はすべて反応し、硫黄は $5.0 \times 4 \div 7 = 2.857\cdots(\text{g})$ 、四捨五入して 2.9 g が反応する。したがって、できる硫化鉄は $5.0 + 2.9 = 7.9(\text{g})$ である。

【過去問 26】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2006 年度)

問2 物質の化学変化が原因で起こる現象を、次のア～カから2つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 食パンを口の中でよくかんでいると、しだいに甘さを感じる。
- イ ドライアイスを放置すると、小さくなりやがてなくなる。
- ウ 베이キングパウダーに食酢を加えると、泡が発生する。
- エ 砂糖を水に入れてそのままにしておくと、とけて見えなくなる。
- オ 水道管の中の水が凍結すると、水道管が破裂することがある。
- カ さびた鉄くぎを紙やすりでみがくと、金属特有の^{こうたく}光沢が見られる。

問2	

問2	ア
	ウ

問2 アでは、デンプンが糖に分解している。ウでは、二酸化炭素が発生している。

【過去問 27】

ろうそくに使われている「ろう」の性質を調べるために次の実験を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2006 年度)

実験Ⅰ ろうそくを細かく砕き^{しん}芯を取り除いた後、質量をはかったら46 gであった。これを質量が35 gのビーカーに入れ、温度計を入れて加熱したところ、ろうは5分後にとけはじめ、14分後に完全にとけた。その後しばらく加熱を続けたところで加熱を止め、液体のろうが入ったビーカーの質量をはかると81 gであった。ろうを加熱したときの温度変化を1分ごとに測定し、その結果をグラフに

すると、**図1**のようになった。

次に、ビーカーにろうの表面の位置がわかるように^{しるし}印をつけ、冷やしたところ、**図2**のように周囲の高さは変わらないが、中央部がくぼんだ状態となって完全に固まった。

実験Ⅱ **図3**のように、ろうそくを燃焼さじにのせて点火し、乾いた集気びんの中でガラスのふたをして燃焼させた。しばらくして燃焼さじを取り出して集気びんを観察すると、内側の壁面に液体がついていた。さらに、その集気びんに石灰水を入れ、ふたをしたままよく振ったところ、石灰水は白く濁った。

図1

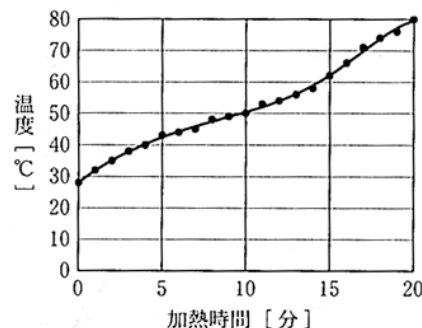


図2



図3



問1 **図1**から、ろうは混合物であることがわかる。そう判断できる理由を書きなさい。

問2 **実験Ⅰ** から、固体のろうの質量と密度の大きさは、液体の場合に比べてそれぞれどうなっているか、書きなさい。

問3 **実験Ⅱ** の下線部の物質が水であるかどうかを確かめるには何を用いればよいか、次の**ア**～**エ**から最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

ア ヨウ素液がしみこんだろ紙

イ 塩化コバルト紙

ウ 赤色のリトマス紙

エ 青色のリトマス紙

問4 ろうそくに含まれる原子は、酸素原子以外に2種類あることがわかっている。**実験Ⅱ** の結果からわかるこれら2つの原子の種類を表す記号(原子の記号)を書きなさい。

問5 **図4**のように、ろうそくの炎の内部に細いガラス管の端を差し込んだところ、他方の端から白い煙が発生し、そこにマッチの火を近づけると火がついた。このことから、ろうそくの炎の内部はどのような状態になっているか、書きなさい。

図4



問 1		
問 2	質量	
	密度	
問 3		
問 4		
問 5		

問 1	例 ろうがとけはじめてから、完全にとけ終わるまでの間、温度が一定でないから。	
問 2	質量	変わらない
	密度	大きい
問 3	イ	
問 4	C	
	H	
問 5	ろうが気体となっている。	

問 1 純粋な物質は、固体から液体に変わるとき温度(融点)が一定である。

問 2 質量は、 $46+35=81$ (g) と変わらないが、体積は減っている。密度は物質 1 cm^3 のあたりの質量なので、質量が変わらないまま体積が減ると、密度は大きくなる。

問 3 水に青色の塩化コバルト紙をつけると、赤色に変わる。

問 4 水が生じたことから水素 H、二酸化炭素が発生した(石灰水が白く濁る)ことから炭素 C が含まれている。

問 5 ろうそくの炎の内部は高温で、ろうが気体となっており、よく燃える。

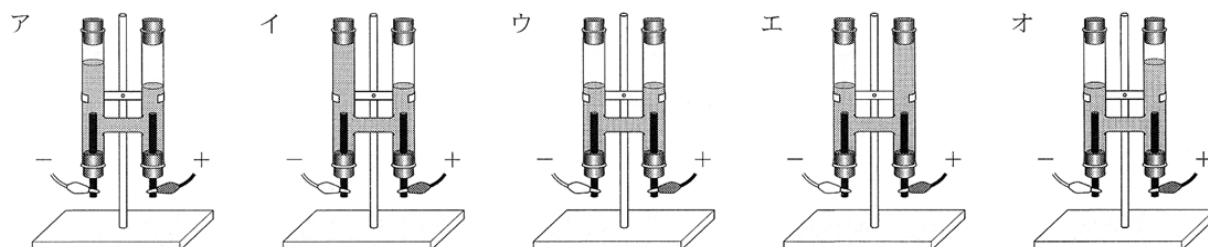
【過去問 28】

身のまわりの物質の性質を調べるために、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2006 年度)

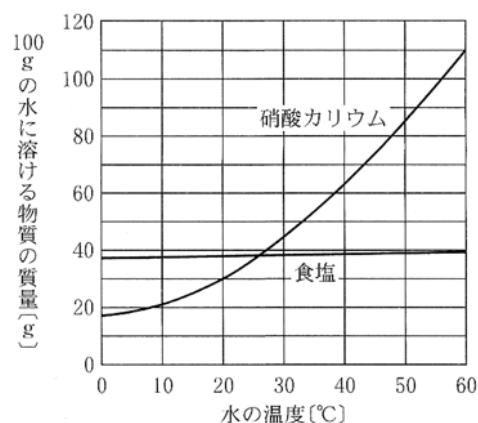
- 〔実験 1〕 うすい水酸化ナトリウム水溶液を電気分解装置いっぱい満たして電気分解した。
 〔実験 2〕 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えて反応させた。
 〔実験 3〕 硝酸カリウムを 60°C の水 100g に溶かし、飽和させた水溶液を 20°C まで冷却し、出てきた結晶の質量を測定した。同じ操作を食塩についても行った。
 〔実験 4〕 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを加熱した。
 〔実験 5〕 水素と酸素の混合気体に点火した。

問 1 実験 1 の電気分解後の図はどれか。最も適当な図を次のア～オから選んで、その記号を書け。



問 2 実験 2 の反応は何というか。反応名を書け。

問 3 右のグラフは水の温度と 100g の水に溶ける物質の質量の関係を表したものである。実験 3 で 60°C の飽和水溶液を 20°C まで冷却したとき、出てきた結晶の質量の大きいのは硝酸カリウムと食塩のどちらの水溶液か。また、出てきた結晶の質量に差が生じる理由を書け。



問 4 実験 4 で発生する気体について、次の文の(ア)～(ウ)に当てはまるものの組み合わせを a～f から選んで、その記号を書け。

この気体は(ア)色の気体で、空気より(イ)、その水溶液は(ウ)である。

	a	b	c	d	e	f
(ア)	無	無	無	有	有	有
(イ)	軽 く	軽 く	重 く	軽 く	重 く	重 く
(ウ)	酸 性	アルカリ性	酸 性	アルカリ性	酸 性	アルカリ性

問 5 実験 5 の反応で、30個の水素分子と20個の酸素分子を完全に反応させた。反応後、分子は全部で何個になったか。

問 1		
問 2		
問 3		
	理由	
問 4		
問 5	個	

問 1	オ	
問 2	中和	
問 3	硝酸カリウム	
	理由	硝酸カリウムの方が、温度による溶解度の差が大きいから。
問 4	b	
問 5	35 個	

問 1 水を電気分解すると、一極側から水素、＋極側から酸素が、体積比で 2 : 1 の割合で発生する。

問 3 硝酸カリウムは水の温度によって溶解度が大きく変わるので、水溶液を冷やしたときに出てくる結晶の量は多いが、食塩の溶解度は水の温度に関係なくほぼ一定なので、出てくる結晶の量は少ない。

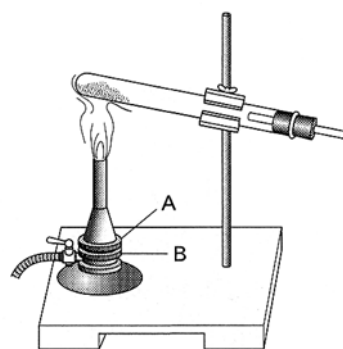
問 5 水 1 分子(H_2O)は酸素原子 1 個と水素原子 2 個からできている。したがって、水素分子 30 個(原子 60 個)と酸素分子 20 個(原子 40 個)が反応して水分子 30 個ができ、酸素分子 5 個が残るので、反応後の分子の数は、 $30 + 5 = 35$ [個]である。

【過去問 29】

図のように酸化銀の分解の実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2006 年度)

〔実験〕 乾いた試験管に5.80gの酸化銀の粉末を入れ、一定時間加熱した後、粉末の質量を測定した。この操作を繰り返したところ、加熱の回数と試験管内の加熱後の粉末の質量の関係は表のようになった。また、このとき①気体が発生し②白色の固体が残った。



加熱の回数〔回〕	0	1	2	3	4	5	6
加熱後の粉末の質量〔g〕	5.80	5.58	5.48	5.42	5.40	5.40	5.40

問1 ガスバーナーの点火の手順について、次の文の(ア)～(工)に当てはまるものの組み合わせをa～fから選んで、その記号を書け。

手順1 ガスバーナーの上下2つのねじがしまっているか確認する。

2 ガスの元せんとコックを開ける。

3 ねじ(ア)を開け、マッチの火を(イ)から近づけて点火する。

4 (ウ)色の炎にするため、ねじ(工)を調節する。

	a	b	c	d	e	f
(ア)	A	B	A	B	A	B
(イ)	上	上	上	下	下	下
(ウ)	赤	赤	青	赤	青	青
(工)	B	A	B	A	B	A

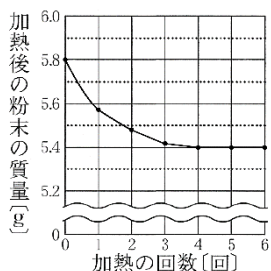
問2 下線部①の気体を化学式で書け。

問3 下線部②の物質が金属であることを確かめる方法を一つ書け。

問4 実験の結果から、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5 酸化銀中の銀の質量は酸化銀全体の質量の何%か。答えは小数第1位を四捨五入して整数で書け。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	%

問 1	f																
問 2	O ₂																
問 3	電気をよく通す。																
問 4	 <table border="1"> <caption>Data points from the graph in Question 4</caption> <thead> <tr> <th>加熱の回数(回)</th> <th>加熱後の粉末の質量(g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>5.80</td></tr> <tr><td>1</td><td>5.60</td></tr> <tr><td>2</td><td>5.50</td></tr> <tr><td>3</td><td>5.45</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.40</td></tr> <tr><td>5</td><td>5.40</td></tr> <tr><td>6</td><td>5.40</td></tr> </tbody> </table>	加熱の回数(回)	加熱後の粉末の質量(g)	0	5.80	1	5.60	2	5.50	3	5.45	4	5.40	5	5.40	6	5.40
加熱の回数(回)	加熱後の粉末の質量(g)																
0	5.80																
1	5.60																
2	5.50																
3	5.45																
4	5.40																
5	5.40																
6	5.40																
問 5	93 %																

問 2 酸化銀を熱分解すると、酸素が発生して銀が残る。化学式なのでO₂とすることに注意する。

問 3 電気をよく通す。たたくとのびる。こすると光沢が出る。などから1つ書く。

問 5 $5.40[\text{g}] \div 5.80[\text{g}] \times 100 = 93.10[\%] \cdots$ 四捨五入して93%である。

【過去問 30】

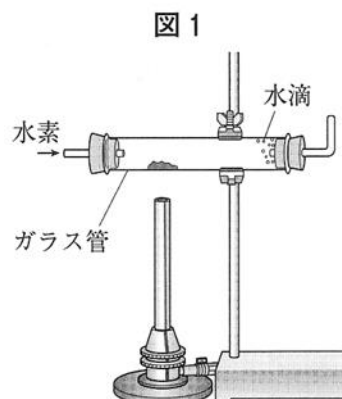
次の問1, 問2の問いに答えなさい。

(山梨県 2006 年度)

問1 図1のような装置で、酸化銅の粉末に水素を送り込みながら十分に加熱した。酸化銅は銅に変化し、ガラス管の内側に水滴がついた。

次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 酸化銅が銅に変化したことで、色は何色から何色に変化したか書きなさい。
- (2) ガラス管の内側の水滴が、水であることを容易に確かめるにはどうしたらよいか。その方法を簡単に書きなさい。
- (3) この実験で、酸化銅と水素が反応するときの化学反応式を書きなさい。



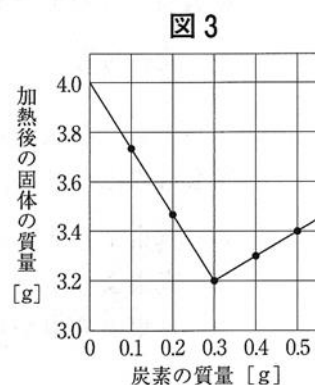
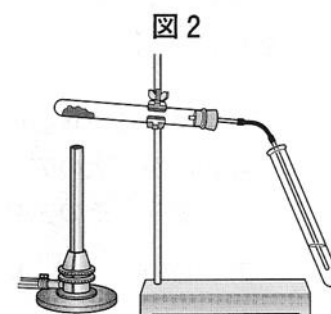
問2 5本の試験管に、酸化銅4.0gと炭素0.1g, 0.2g, 0.3g, 0.4g, 0.5gをそれぞれ混ぜ合わせて入れた。この5種類の、酸化銅と炭素の混合物を、図2のような装置で試験管ごと十分に加熱し、発生した気体を石灰水に通した。図3は、そのときの炭素の質量と加熱後の固体の質量の関係を表したグラフである。

次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) この反応で、酸化された物質と還元された物質の化学式をそれぞれ書きなさい。
- (2) 図3より、酸化銅4.0gと過不足なく反応する炭素の質量を求めなさい。
- (3) 酸化銅4.0gと炭素0.1gを混合して十分に加熱したとき、加熱後の固体の質量は3.73gであった。次の①, ②の問いに答えなさい。

ただし、銅原子1個と酸素原子1個の質量の比は、4 : 1とする。

- ① このとき発生した二酸化炭素の質量を求めなさい。
- ② 加熱後の固体3.73g中には、単体の銅が何g含まれているか求めなさい。



問 1	(1)	→	
	(2)		
	(3)		
問 2	(1)	酸化された物質	
		還元された物質	
	(2)	g	
	(3)	①	g
		②	

問 1	(1)	例 黒→赤かつ色	
	(2)	例 塩化コバルト紙をつける。	
	(3)	$\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	
問 2	(1)	酸化された物質	C
		還元された物質	CuO
	(2)	0.3 g	
	(3)	①	0.37 g
		②	1.08

問 1 (2) 水を青色の塩化コバルト紙につけると桃色に変わる。

(3) 酸化銅CuOが水素H₂と反応すると、銅Cuと水H₂Oができる。係数はいずれも1でよい(書かない)。

問 2 (1) 炭素Cは酸化されて二酸化炭素になり、酸化銅CuOは還元されて銅になる。

(2) 加熱後の固体の質量が一番少ないとき、過不足なく反応している。

(3) ① 質量保存の法則により、 $4.0 + 0.1 - 3.73 = 0.37$ (g)。

② ①の二酸化炭素0.37gのうち、酸素の質量は、 $0.37 - 0.1 = 0.27$ (g)。酸化銅はCuOで表され、銅原子1個と酸素原子1個の質量の比は4 : 1。銅の質量は、 0.27 (g) $\times$ 4 = 1.08 (g)。

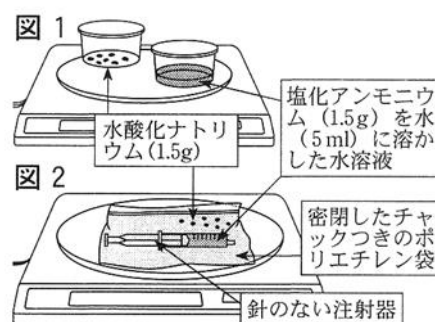
【過去問 31】

塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムが化学変化するとアンモニアができる。この化学変化の前後で質量を比べる実験を行った。各問いに答えなさい。

(長野県 2006 年度)

〔実験 1〕図 1 のように、ふたのないカップに薬品を入れ、質量をはかると 23.9 g であった。2 つの薬品をよく混ぜ合わせると、アンモニアのにおいがし、質量は 23.6 g になった。

〔実験 2〕図 2 のように、塩化アンモニウム水溶液の入った注射器と水酸化ナトリウムをチャックつきのポリエチレン袋に入れ、密閉すると、質量は 21.9 g であった。袋を密閉したまま、注射器の水溶液を全部袋の中に出し、よくふり混ぜると、袋はふくらんだ後、しぼんだ。このとき質量は 21.9 g になった。



問 1 下線部 a について、次の文のようにまとめた。①, ②のそれぞれに当てはまる最も適切なものの組み合わせを、下のア～カから 1 つ選び、記号を書きなさい。

においは、① (A カップの口に直接鼻を近づけて B 手であおぐようにして) かぐ。
アンモニアは、② (C 刺激が強い特有の D すっぱい E 卵が腐った) においがする。

〔ア A と C イ A と D ウ A と E エ B と C オ B と D カ B と E〕

問 2 下線部 b は、アンモニアがおもにどのようなようになったためか。最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

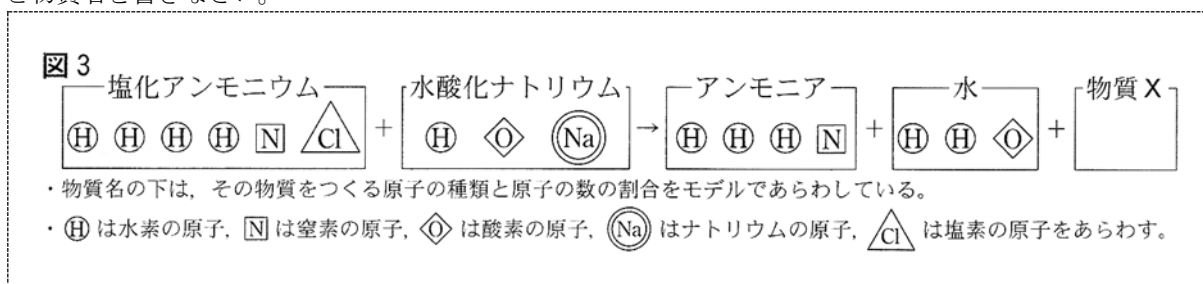
〔ア 水にとけたため イ 状態変化して液体になったため
ウ 水酸化ナトリウムと中和したため エ 分解したため〕

問 3 この実験を、次の文のようにまとめた。〔F〕に当てはまる数を書きなさい。また、〔G〕に入る最も適切なものを下のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

〔実験 1〕では、反応後の質量が小さくなった。これは、〔F〕g の気体が空気中ににげたからである。〔実験 2〕では、化学変化の前後で、物質全体の質量は変わらなかった。これは、〔G〕という工夫をしたからである。

〔ア カップより質量が小さい注射器と袋を使う イ 水溶液を入れた注射器を横に倒してはかる
ウ 密閉したポリエチレン袋の中で反応させる エ 透明で中が見える袋を使う〕

問4 下線部 c となったのは、化学変化の前後では物質をつくる原子の組み合わせが変わっても、原子の数は変わらないからである。この実験における化学変化では、図3のように水と物質Xもできる。物質Xの化学式と物質名を書きなさい。



問5 [実験1]と同じようにカップを使って実験しても、化学変化の前後で、はかった質量が変わらないものはどれか。最も適切な組み合わせを、次のア～オから1つ選び、記号を書きなさい。

- | | | | |
|---|--------------|---|----------------------|
| ア | 貝がらとうすい塩酸 | イ | うすい水酸化ナトリウム水溶液とうすい塩酸 |
| ウ | 石灰石とうすい塩酸 | エ | 二酸化マンガンとオキシドール |
| オ | アルミニウムとうすい塩酸 | | |

問6 実験後に残る液は、赤色リトマス紙を青色に変えた。環境に配慮し、これを中和して水でうすめて流す場合、中和に用いられる最も適切な溶液を、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

[ア うすい水酸化カリウム水溶液 イ うすい塩酸 ウ 石灰水 エ 炭酸ナトリウム水溶液]

問 1			
問 2			
問 3	F	g	
	G		
問 4	化学式		
	物質名		
問 5			
問 6			

問1		エ
問2		ア
問3	F	0.3 g
	G	ウ
問4	化学式	NaCl
	物質名	塩化ナトリウム
問5		イ
問6		イ

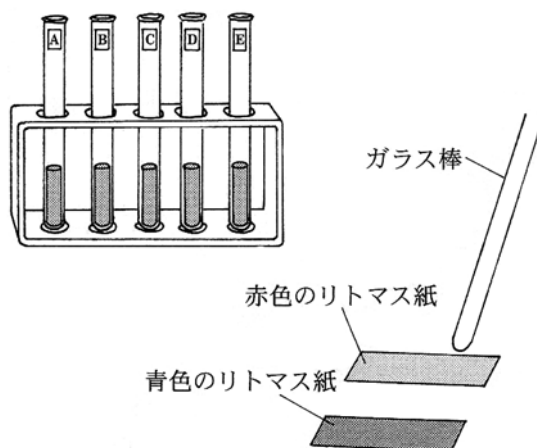
- 問1 アンモニアなど有毒な気体もあるので、においをかぐときは直接吸い込まないようにする。
- 問2 アンモニアが発生して袋はふくらんだが、発生したアンモニアが水にとけて袋はしぼんだ。
- 問3 実験1では、 $23.9(\text{g}) - 23.6(\text{g}) = 0.3(\text{g})$ のアンモニアが空気中になげいていった。実験2では、密閉した袋の中で反応させたため、質量保存の法則により、質量は変わらなかった。
- 問4 図3で、左右両辺の各原子の個数は変わらないから、物質XはNaCl(塩化ナトリウム)とわかる。
- 問5 イは中和反応で気体は発生しないが、他はすべて気体が発生する反応である。
- 問6 赤色リトマス紙を青色に変えたアルカリ性の水溶液は、酸性の水溶液(塩酸)で中和する。

【過去問 32】

無色の水溶液A～Eがある。A～Eはうすい塩酸，うすいアンモニア水，うすい水酸化ナトリウム水溶液，石灰水，食塩水のいずれかである。A～Eについて実験1～3を行った。問1～問5の問いに答えなさい。

(岐阜県 2006 年度)

〔実験1〕 A～Eをそれぞれガラス棒を使って，図のように赤色のリトマス紙と青色のリトマス紙につけ，色の変化を調べた。表はその結果をまとめたものである。



図

〔実験2〕 A～Eをそれぞれ別々の試験管に5 cm³ずつとり，それぞれにマグネシウムリボンを入れたら，Eだけから気体が出てきた。Eから出てきた気体を試験管に集めて，マッチの火を近づけたら，ポンという音がして燃えた。

〔実験3〕 A～Eをそれぞれかわいたスライドガラスに1滴ずつとり，加熱器具でかわかした。AとEは何も残らなかったが，B，C，Dには白い固体が残った。

	色の変化	
	青色のリトマス紙	赤色のリトマス紙
A	変化なし	青くなった
B	変化なし	青くなった
C	変化なし	青くなった
D	変化なし	変化なし
E	赤くなった	変化なし

表

問1 実験1で，それぞれの水溶液をリトマス紙につけるときに，ガラス棒は1回ごとに洗って使った。ガラス棒を1回ごとに洗った理由を簡潔に説明しなさい。

問2 実験1から，A，B，Cは3つとも同じ性質であることがわかる。A，B，Cは何性か。ことばで書きなさい。

問3 実験2で，気体が燃えたときの様子から，Eから出てきた気体が水素であることがわかった。水素が燃えたときの化学変化を，化学反応式で書きなさい。

問4 実験1～3から，A，D，Eはそれぞれ何であるかがわかる。A，D，Eは何か。ことばで書きなさい。

問5 実験1～3からだけでは，BとCを区別することができない。BとCを区別するには，さらにどのような実験をしたらよいか。実験の方法と区別のしかたを簡潔に説明しなさい。

問 1		
問 2	性	
問 3	+ →	
問 4	A	
	D	
	E	
問 5	実験の方法	
	区別のしかた	

問 1	溶液が混ざらないようにするため。	
問 2	アルカリ 性	
問 3	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	
問 4	A	うすいアンモニア水
	D	食塩水
	E	うすい塩酸
問 5	実験の方法	二酸化炭素を、それぞれの水溶液に通す。
	区別のしかた	白くにごった水溶液が石灰水で、何も変化しなかった水溶液がうすい水酸化ナトリウム水溶液である。

問 1 前に使用した水溶液が混じると、水溶液の性質が変わる。

問 2 赤色のリトマス紙が青くなるのは、アルカリ性の性質である。

問 3 水素 H_2 が燃えると(酸素 O_2 と化合)水 H_2O ができる。「 $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ 」では、両辺のHとOの個数が等しくないので、 H_2 と H_2O の前に係数2をつけ、「 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ 」とする。

問 4 実験 1 と実験 3 より、A は、気体が溶けており、水溶液がアルカリ性になるアンモニア水とわかる。D は、固体が溶けており、水溶液が中性になる食塩水とわかる。E は、気体が溶けており、水溶液が酸性になるうすい塩酸とわかる。

問 5 石灰水とうすい水酸化ナトリウム水溶液を区別するためには、二酸化炭素を石灰水に通すと白くにごることを利用する。

【過去問 33】

太郎さんと花子さんは、家族で近くの山に登り、^{ろとう}露頭で化石を見つけた。次の文は、その時の会話の一部である。問1～問4の問いに答えなさい。

(岐阜県 2006 年度)

父：これはフズリナの化石で、こちらは①サンゴの化石だよ。

花子：サンゴは知っているけど、フズリナって何かな。

父：フズリナは、2億5000万年以上前の古生代に、海にすんでいた生物だよ。

太郎：そうか。このフズリナが生きていた時代には、このあたりは海だったんだ。

母：古生代の後の中生代には、巨大なハチュウ類である恐竜が栄えていたのよ。

花子：知ってるよ。でも、なんらかの理由で恐竜は絶滅したんだよ。

太郎：テレビでは、地球環境の急激な変化が絶滅の原因だといっていたよ。

母：地球環境の急激な変化といえば、地球の温暖化は心配な現象ね。

父：わたしたちは、石油や天然ガスなどの化石燃料の燃焼によって、快適な生活を送るためのエネルギーを得ているけど、その際に発生した②二酸化炭素が、地球の温暖化の原因の1つといわれているんだよ。

母：家庭で使っているガスや灯油、車の燃料であるガソリンの燃焼など、わたしたちの身近なところでも二酸化炭素を発生させているわね。

花子：それなら、二酸化炭素を発生しないように、電子レンジや電気ストーブを使って電気エネルギーを多く利用すればいいね。

太郎：でも、電気エネルギーの約半分は火力発電でつくられているから、二酸化炭素の発生を減らすことにはならないんだ。

父：③環境に悪影響をあたえることの少ない新しいエネルギー資源を用いた発電の研究開発はすすんでいるけど、小規模なものにとどまっているんだ。だから、温暖化を防ぐ対策の1つとして、エネルギーの節約をしないといけないんだ。

母：それと、緑色植物が、デンプンなどの養分をつくるために、④光合成を行って、二酸化炭素を吸収していることは知っているかな。

花子：知ってるよ。エネルギーの節約やこの山にある豊かな自然を大切にするなど、地球環境を守るために、わたしたちもできることをやらないといけないね。

問1 下線①のサンゴの化石をふくむ地層が^{たいせき}堆積した当時の環境について、簡潔に説明しなさい。

問2 物質の燃焼以外の化学変化で、下線②の二酸化炭素を発生させたい。そのつくり方を簡潔に説明しなさい。ただし、発生させた二酸化炭素の集め方もあわせて説明すること。なお、図を用いて説明してもよい。

問3 下線③の環境に悪影響をあたえることが少ない新しいエネルギー資源を用いた発電例を1つとり上げ、ことばで書きなさい。

問4 下線④の光合成について、デンプンなどの養分をつくるのに必要な原料、エネルギーおよびこのとき発生する気体をあげて、簡潔に説明しなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	あたたかくて浅い海であった。
問 2	石灰石に塩酸を加えて発生させ、下方置換（または「水上置換」も可。）で集める。
問 3	太陽光発電（「地熱発電」、「波力発電」、「風力発電」も可。）
問 4	光合成は、緑色植物が二酸化炭素と水を原料として、日光のエネルギーでデンプンなどの養分をつくるはたらきをいい、このとき酸素が発生する。

問 1 現在でもサンゴはあたたかくて浅い海に生息している。

問 2 石灰石に塩酸を加える、あるいは炭酸水素ナトリウムを加熱する、などの方法で二酸化炭素が発生する。
二酸化炭素は下方置換法、あるいは水上置換法で集める。

問 3 新しいエネルギー資源として、太陽光発電、地熱発電、風力発電、波力発電などの自然のエネルギーを用いる。

問 4 光合成の原料は二酸化炭素と水、必要なエネルギーは光、発生する気体は酸素である。

【過去問 34】

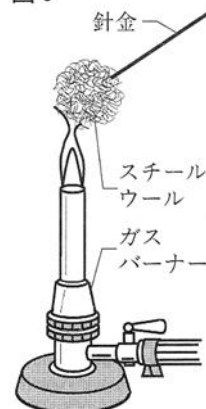
鉄の化学変化に関する問1～問3の問いに答えなさい。

(静岡県 2006 年度)

問1 図8のようにして、スチールウールを空気中で十分に加熱した。

- ① 加熱前のスチールウールは金属である。一般に、金属が共通にもっている性質にはどのようなものがあるか。1つ簡単に書きなさい。
- ② スチールウールを空気中で十分に加熱してできた物質の質量は、加熱前のスチールウールの質量よりも増加していた。スチールウールを空気中で十分に加熱してできた物質の質量が増加したのはなぜか。その理由を、簡単に書きなさい。

図8



問2 図9のようにして、鉄粉14gと硫黄8gを乳鉢でよく混ぜ合わせ、2本の試験管A、Bに半分ずつ分けて入れた。試験管Aは、そのままおいた。試験管Bは、図10のように加熱し、加熱した部分の色が赤く変わり始めたところで加熱をやめた。その後、試験管Bの温度が下がったとき、試験管Bのようすを観察すると、黒い物質ができていた。

図9



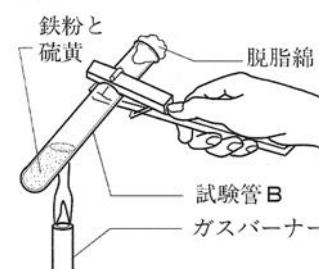
試験管Aの中の物質と試験管Bの中にできた黒い物質を比較するため、うすい塩酸を加えた。その結果、試験管Aでは無臭の気体が発生し、試験管Bではにおいのある気体が発生した。

- ① 図9の試験管A、Bの中の物質のように、2種類以上の物質が混ざり合ったものは混合物とよばれる。次のア～エの中から混合物をすべて選び、記号で答えなさい。

ア 塩化銅 イ 石油 ウ 窒素 エ 食酢

- ② 試験管Aにうすい塩酸を加えたときに発生した無臭の気体を、別のかわいた試験管に集め、火を近づけたところ、反応して試験管内が水滴でくもった。この無臭の気体は何か。化学式で書きなさい。

図10



- ③ 試験管Bの中にできた黒い物質は、鉄の原子と硫黄の原子が1:1の割合で結びついてできている。鉄の原子と硫黄の原子が1:1の割合で結びついたときの化学変化を、化学反応式で書きなさい。

問3 鉄と硫黄が完全に反応するときの質量の比は、7:4であることが知られている。鉄9.8gと硫黄5.2gを、いずれか一方の物質が完全に反応するまで反応させた場合、もう一方の物質の一部は反応しないで残る。反応しないで残る物質はどちらか。また、残る物質の質量は何gか。それぞれ答えなさい。ただし、鉄と硫黄の反応以外は、反応が起こらないものとする。

問 1	①	
	②	
問 2	①	
	②	
	③	
問 3	物質	
	質量	g

問 1	①	電気を通す。たたくとのびる。など
	②	酸素と化合したから。
問 2	①	イ, エ
	②	H ₂
	③	Fe + S → FeS
問 3	物質	鉄
	質量	0.7 g

問 1 ① 金属には電気を通す, 熱を伝える, 特有の光沢がある, たたくとのびるなどの性質がある。

② スチールウールを空気中で加熱すると酸素と化合するので, その分だけ質量が増加する。

問 2 ① 石油にはガソリン, 重油, 灯油などの成分, 食酢には酢酸やほかの成分が含まれている。

② 試験管 A には鉄が含まれており, 鉄にうすい塩酸を加えると水素 H₂ が発生する。水素に火を近づけると空気中の酸素と化合し, 水ができる。

③ 鉄 Fe が硫黄 S と反応すると硫化鉄 FeS ができる。化学反応式の係数はいずれも 1 である。

問 3 硫黄 5.2g と反応する鉄を x(g) とすると, $x(g) : 5.2(g) = 7 : 4$ より, $x = 9.1(g)$ 。鉄は, $9.8(g) - 9.1(g) = 0.7(g)$ 残る。

【過去問 35】

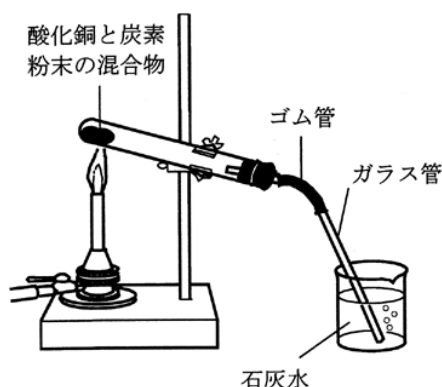
一定量の酸化銅に反応する炭素の量について調べるため、次の〔実験〕を行った。

- 〔実験〕 ① 酸化銅6.0gと乾燥した炭素粉末0.15gをはかり取った。
 ② 酸化銅に乾燥した炭素粉末を加え、よく混ぜた後に試験管に入れ、図1のような実験装置で十分に加熱して気体を発生させた。
 ③ 気が発生しなくなったら、ガラス管をビーカーから取り出し、加熱するのをやめて、ゴム管をピンチコックでとめた。
 ④ その後、試験管を冷却し、反応後の試験管内にある物質の質量を測定した。

次に、酸化銅の質量は変えずに、炭素粉末の質量を0.30g、0.45gに変え、それぞれについて〔実験〕の②から④までを行った。

下の表は、これらの実験結果をまとめたものであり、図2は、この結果を用いて、横軸に加えた炭素粉末の質量、縦軸に反応後の試験管内にある物質の質量と、その関係をグラフに表したものである。なお、酸化銅と炭素粉末が過不足なく反応するのは、酸化銅6.0gと炭素粉末0.45gをよく混ぜて加熱した場合であり、反応後の試験管内にある気体の質量は無視できるものとする。

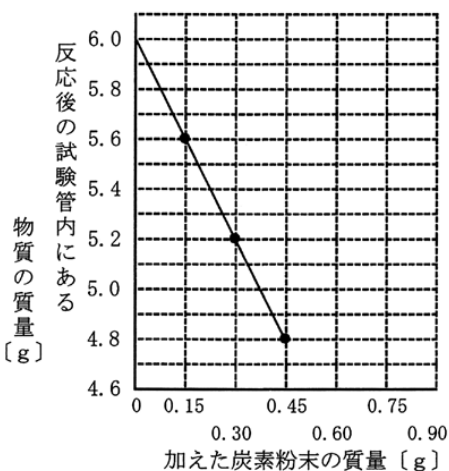
図1



表

酸化銅の質量 [g]	6.0	6.0	6.0
加えた炭素粉末の質量 [g]	0.15	0.30	0.45
反応後の試験管内にある物質の質量 [g]	5.6	5.2	4.8

図2



次の問1から問4までの問いに答えよ。

(愛知県 2006 年度 A)

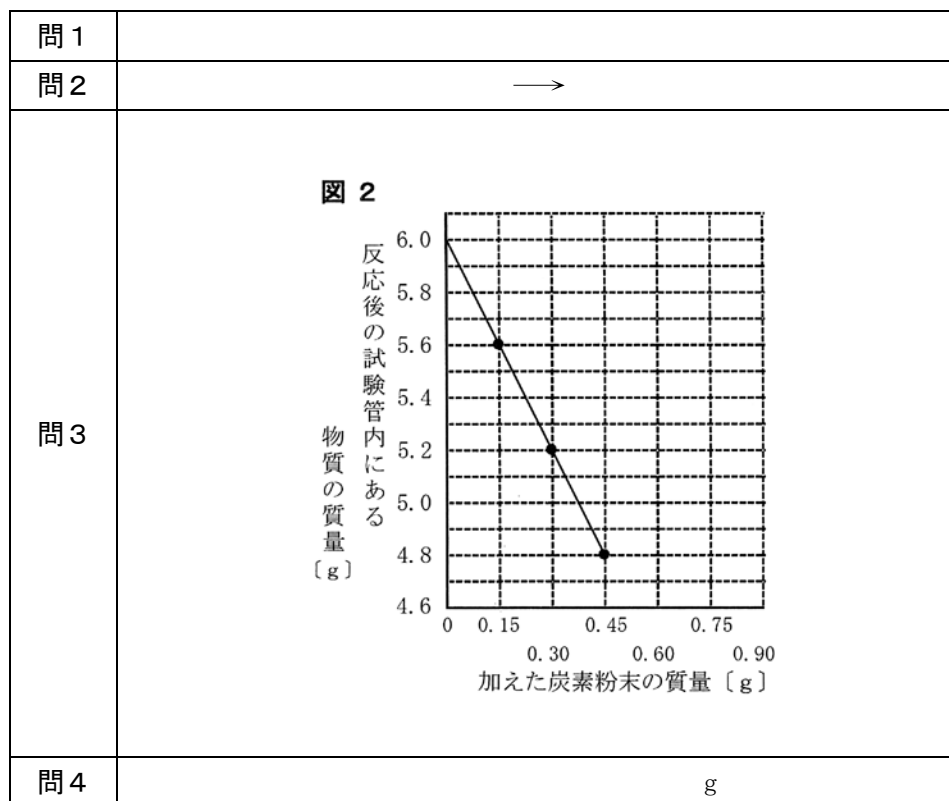
問1 試験管内で起きた化学変化について述べた文として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア 酸化銅は還元され、加えた炭素粉末は酸化された。
- イ 酸化銅は酸化され、加えた炭素粉末は還元された。
- ウ 酸化銅も、加えた炭素粉末も酸化された。
- エ 酸化銅も、加えた炭素粉末も還元された。

問2 この[実験]において、酸化銅と加えた炭素粉末が過不足なく反応するときの化学変化を表した化学反応式を書け。

問3 酸化銅の質量は6.0gで変えずに、炭素粉末の質量を、0.60g, 0.75g, 0.90gと変え、それぞれについて[実験]の②から④までを行った。加えた炭素粉末の質量と反応後の試験管内にある物質の質量との関係を表すグラフを解答欄の図2に書き加えよ。

問4 酸化銅15gと炭素粉末0.90gをはかり取り、[実験]の②から④までを行った。反応後の試験管内には、赤っぽい物質と黒っぽい物質が混ざっていた。反応後の試験管内にある物質の質量は合計何gか。小数第1位まで求めよ。



問 1	ア																
問 2	$2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$																
問 3	図 2 <table border="1"> <caption>Data points from Figure 2</caption> <thead> <tr> <th>加えた炭素粉末の質量 [g]</th> <th>物質の質量 [g]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.00</td><td>6.00</td></tr> <tr><td>0.15</td><td>5.60</td></tr> <tr><td>0.30</td><td>5.20</td></tr> <tr><td>0.45</td><td>4.80</td></tr> <tr><td>0.60</td><td>5.00</td></tr> <tr><td>0.75</td><td>5.20</td></tr> <tr><td>0.90</td><td>5.40</td></tr> </tbody> </table>	加えた炭素粉末の質量 [g]	物質の質量 [g]	0.00	6.00	0.15	5.60	0.30	5.20	0.45	4.80	0.60	5.00	0.75	5.20	0.90	5.40
加えた炭素粉末の質量 [g]	物質の質量 [g]																
0.00	6.00																
0.15	5.60																
0.30	5.20																
0.45	4.80																
0.60	5.00																
0.75	5.20																
0.90	5.40																
問 4	12.6 g																

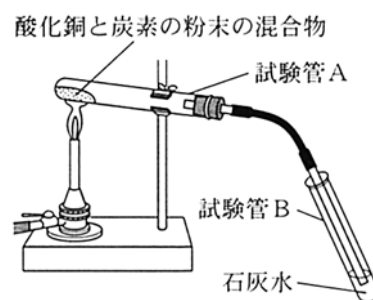
問 2 化学変化では、反応前と反応後で原子の種類と数は変わらない。化学式の前に係数をつけてそろえる。

問 3 6.0 g の酸化銅と過不足なく(どちらも余らずにちょうどよく)反応する炭素粉末は0.45 g とあることから、6.0 g の酸化銅と炭素粉末0.60 g を反応させると、銅が4.8 g と反応していない炭素粉末0.15 g の合計4.95 g が試験管内に残る。

問 4 炭素粉末0.90 g と過不足なく反応する酸化銅は、 $0.90 \div 0.45 \times 6.0 = 12.0$ [g] になる。12.0 g の酸化銅は0.90 g の炭素粉末と反応し、 $4.8 \times (12.0 \div 6.0) = 9.6$ [g] の銅ができる。したがって、試験管内に残った物質は、銅と反応していない酸化銅であるから、 $9.6 + (15.0 - 12.0) = 12.6$ [g] である。

【過去問 36】

右の図のように、酸化銅と炭素の粉末の混合物を試験管 A に入れ、ガスバーナーで加熱すると、気体が発生し、試験管 B の石灰水が白くにごり、試験管 A 中の物質が黒色から赤茶色に変化した。次に試験管 A が十分に冷えてから、中の赤茶色に変化した物質を取り出して調べると、銅であることがわかった。この実験について、次の各問いに答えなさい。



(三重県 2006 年度)

問 1 この実験のように、酸化銅が銅に変わるような化学変化を何というか、書きなさい。

問 2 この実験で得られた赤茶色の物質が金属であることを確認するにはどのような方法があるか、その結果も入れて一つ書きなさい。

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

問 1	
問 2	
問 3	$+ \quad \longrightarrow \quad +$

問 1	還元
問 2	例 1 金属製の葉さじでこすると、金属光沢がでる。 例 2 電気が通るかを調べると、電気を通す。 例 3 たたくと、よくのびる。 例 4 熱の伝わり方を調べると、よく伝える。
問 3	$2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

問 1 酸化物から酸素がはなれる化学変化を還元という。なお、還元は必ず酸化と同時に起こる。

問 2 金属がもつ性質には、「電気をよく通す」、「かたいものでこすると光沢が出る」、「たたくとよくのびる」、「熱をよく伝える」などがある。

問 3 化学反応式では、反応前と反応後の原子の種類と数が等しくなるように化学式の前に係数をつける。

【過去問 37】

右のⅠ図・Ⅱ図のような装置を用いて、＜実験Ⅰ＞・＜実験Ⅱ＞を行った。これについて、下の問1～問3に答えよ。

(京都府 2006 年度)

＜実験Ⅰ＞Ⅰ図のようにして銅の粉末を葉さじでよく混ぜながら十分加熱し、加熱前後の質量の変化を調べる。

【結果】	銅の質量〔g〕	0.8	1.6	2.4	3.2
	加熱後できた物質の質量〔g〕	1.0	2.0	3.0	4.0

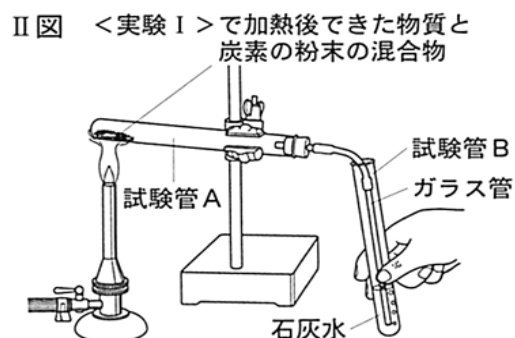


＜実験Ⅱ＞① Ⅱ図のようにして＜実験Ⅰ＞で加熱後できた物質と炭素の粉末をよく混ぜ合わせ加熱する。

② 発生した気体を石灰水に通す。

③ 混合物の色が赤くなったら、まず
という操作をしてから火を止める。

【結果】 ○ 石灰水は白くにごった。
 ○ 十分反応し赤くなった物質を調べたら、銅であることがわかった。



問1 <実験Ⅰ>で加熱後できた物質を化学式で書け。また、実験結果から銅の質量と化合した酸素の質量の割合を、最も簡単な整数の比で表せ。

問2 <実験Ⅱ>の③で、の中に入る操作として、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

(ア) ガラス管を試験管Bからぬく

(イ) ガスバーナーの火を試験管Aから遠ざける

(ウ) 試験管Aをスタンドからははずす

(エ) ガラス管を試験管Bの奥まで入れる

問3 <実験Ⅱ>の試験管Aでおこった化学変化をモデル(模型)で表すとどのようになるか、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。ただし、モデルは、銅原子を◎、酸素原子を○、炭素原子を●で表すものとする。



問1	化学式		銅：酸素＝	:
問2				
問3				

問 1	化学式	CuO	銅：酸素＝ 4：1
問 2	ア		
問 3	ウ		

問 1 実験 1 の結果から、銅 0.8 g と化合した酸素は $1.0 - 0.8 = 0.2$ (g) とわかる。したがって、銅の質量と化合した酸素の質量の比は、 $0.8 : 0.2 = 4 : 1$ である。

問 2 試験管 A に入っている空気は、加熱により体積が膨張しており、加熱をやめると試験管 A 内の空気の体積が収縮する。図の状態のまま加熱をやめると、試験管 B の石灰水が逆流してしまうので、ガラス管を試験管 B からぬいた後に加熱をやめる。

問 3 化学変化とは、原子どうしの結びつき方が変わることによって別の物質になる変化である。原子が誕生したり、消滅したり、別の種類の原子に変わることはないので、反応の前後での原子の種類と数は同じである。

【過去問 38】

図Ⅰは、菓子などの袋に入っている「脱酸素剤」の写真である。「脱酸素剤」には、鉄粉が入っており、鉄の化学変化によって袋の中にある空気中の酸素を取り除くはたらきがある。鉄の化学変化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。

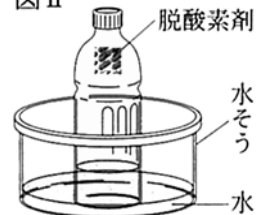
(大阪府 2006 年度 後期)

図Ⅰ



【実験 1】底を切り取ったペットボトルの内側に、未使用の「脱酸素剤」を両面テープではりつけ、ふたをはずし、水を入れた水そうに立てた後、再びふたをした。24 時間後に観察すると、図Ⅱのようにペットボトル内の水面が上がっていた。その後しばらく観察を続けたが、水面の高さは変わらなかった。次に、ペットボトルのふたをはずした後すぐに㊸火のついた線香をペットボトル内に入れた。

図Ⅱ



問 1 鉄の化学式を書きなさい。

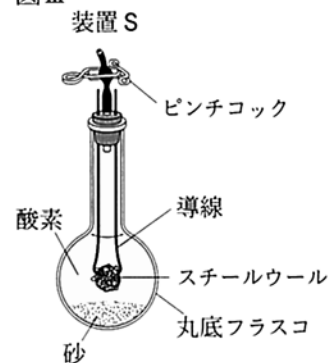
問 2 「脱酸素剤」の中では、鉄が酸素と結びつき別の物質ができる化学変化が起こっている。

- ① 物質が酸素と結びつき別の物質ができる化学変化は何と呼ばれているか。
- ② 下線部㊸の操作を行うときペットボトル内部に酸素がないものとする。下線部㊸の操作の結果はどのようなになるか。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 変化がない。
- イ 線香の火がすぐに消える。
- ウ 線香が炎を上げて激しく燃える。
- エ ペットボトル内部の気体が音を立てて燃える。

【実験 2】図Ⅲは、砂を入れた丸底フラスコの中を酸素で満たし、導線の先にスチールウール(鉄)2.8g を巻きつけたものを挿入し、ピンチコックを閉じて気体の出入りがないようにしてつくった装置 S を示している。この装置 S の質量を測定すると a g であった。次に、導線に電流を流すと、スチールウールが火花を出して燃えた。スチールウールを完全に燃焼させた後、装置 S の質量を測定すると b g であった。装置 S が冷めてからピンチコックを開けると、シュッという音がした。再びピンチコックを閉じて、装置 S の質量を測定すると c g であった。

図Ⅲ



問 3 a , b , c の関係を正しく表している式を次のア～エから一つ選び、記号を書きなさい。

- ア $a=b=c$ イ $a=b<c$ ウ $a>b=c$ エ $a>b>c$

問4 鉄を燃焼させてできた物質が、鉄原子と酸素原子とが(鉄原子の個数) : (酸素原子の個数) = 2 : 3 の割合で結びついてできたものであるとする。このとき、鉄の質量と鉄と化合する酸素の質量との比は7 : 3 である。

- ① 鉄2.8gと化合する酸素の質量は何gか。
- ② 鉄原子100個と結びつく酸素分子の個数は何個か。
- ③ 鉄原子1個の質量は酸素原子1個の質量の何倍か。

問1	
問2	①
	②
問3	
問4	①
	②
	③

問1		Fe
問2	①	酸化
	②	イ
問3		イ
問4	①	1.2 g
	②	75 個
	③	3.5 倍

問2 ① 物質が酸素と結びつく(化合)することを酸化といい、酸化によってでき物質を酸化物という。

② 酸素がない状態では酸化は起こらない。また、燃焼(ものが燃える)とは光や熱を出しながら急激に起こる酸化のことである。したがって、線香の火はすぐに消える。

問3 実験2では、最初は装置Sのピンチコックが閉じられている。したがって、質量保存の法則から反応前と反応後の物質の総和は同じになるため、 $a=b$ である。しかし、ピンチコックを開けると丸底フラスコ内は酸素がなくなった分だけ気体の体積が減少しているため空気が入り込む。したがって入り込んだ空気の体積分だけ重くなるので、 $a=b<c$ となる。

問4 ① 求める酸素の質量を $x[g]$ とすると、 $2.8[g] : x[g] = 7 : 3$, $x=1.2[g]$ 。

② 求める酸素原子の個数を $x[\text{個}]$ とすると、 $100[\text{個}] : x[\text{個}] = 2 : 3$, これを解いて、 $x=150[\text{個}]$ となる。したがって、酸素分子は O_2 なので、75個である。

③ 鉄が燃焼してできる物質(酸化鉄)は、鉄原子の個数 : 酸素原子の個数 = 2 : 3, 鉄と酸素の質量の比は7 : 3であるから、鉄原子2個で酸素原子1個の7倍の質量があることがわかる。したがって、鉄原子1個の質量は酸素原子1個の質量の3.5倍である。

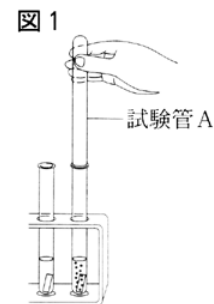
【過去問 39】

水溶液の性質に関する次の問いに答えなさい。

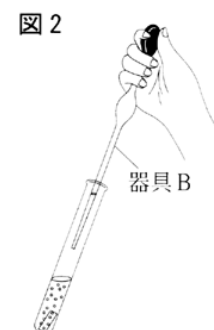
(兵庫県 2006 年度)

問1 酸性やアルカリ性を示す水溶液の性質を調べるために、BTB液の代わりにムラサキキャベツのしぼり汁を使って、次のような実験を行った。

＜実験1＞ うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液がそれぞれ入った2本の試験管に、マグネシウムの小片を入れたら、うすい塩酸に入れた方だけが気体を発生しながら溶けた。発生した気体を、図1のように試験管Aに集め、火を近づけると音をたてて気体は燃えた。



＜実験2＞ うすい塩酸が入った試験管に、ムラサキキャベツのしぼり汁を加えると赤色に変化した。そこへアルミニウムの小片を入れたら、気体を発生しながら溶けはじめた。次に、図2のようにうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、気体の発生は、しだいに弱まり、やがて止まった。さらに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、再び気体が発生し、試験管内の水溶液は黄色に変化した。



(1) BTB液のように水溶液の性質を調べる薬品を何というか、書きなさい。

(2) 次のア～オのうち、ムラサキキャベツのしぼり汁を加えると赤色を示すものはどれか、適切なものを2つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 石灰水 イ レモンの汁 ウ せっけん水 エ 砂糖水
オ 食酢

(3) 実験1において、発生した気体は何か、その名称を書きなさい。また、この気体が燃えたときの化学変化を化学反応式で書きなさい。

(4) 実験2において、使用した図2の器具Bの名称を書きなさい。

(5) 実験2において、気体の発生が止まったのはなぜか、書きなさい。

(6) 実験2において、ムラサキキャベツのしぼり汁を黄色に変化させた水溶液にはどのような性質があるか、次のア～ウから適切なものを1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 無色のフェノールフタレイン液を赤色に変える。 イ 緑色のBTB液を黄色に変える。
ウ 青色のリトマス紙を赤色に変える。

問2 うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、水がそれぞれ入った試験管が3本ある。実験1、実験2を参考に、マグネシウムとアルミニウムの2種類の金属を使い、それぞれの試験管にどの液体が入っているかを調べるためには、どのような実験をすればよいか。その実験方法と結果を書きなさい。

問 1	(1)		
	(2)		
	(3)	名 称	
		化学反応式	
	(4)		
	(5)		
(6)			
問 2			

問 1	(1)	指示薬	
	(2)	イ	
		オ	
	(3)	名 称	水素
		化学反応式	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
	(4)	こまごめピペット	
	(5)	中和されて水溶液が中性になったから	
(6)	ア		
問 2	はじめに、すべての試験管にマグネシウムを入れる。気体が発生したものがうすい塩酸。次に、変化が起こらなかった 2 本の試験管にアルミニウムを入れる。気体が発生したものがうすい水酸化ナトリウム水溶液、変化が起こらなかったものが水。		

問 1 (1) 酸性、中性、アルカリ性で色が変わる薬品を指示薬という。

(2) ムラサキキャベツ液が赤色に変わるのは酸性である。アの石灰水とウのせっけん水はアルカリ性、イのレモンの汁とエの食酢は酸性、エの砂糖水は中性である。

(3) 化学式なので、Hではなく H_2 と答えることに注意する。

(5) 実験 2 では、酸性のうすい塩酸にアルカリ性のうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えたことにより中和が起こり、試験管内のうすい塩酸がなくなるため、気体(水素)の発生がしだいになくなる。

問 2 マグネシウムは塩酸に加えると溶けて水素が発生し、アルミニウムは塩酸にも水酸化ナトリウムにも加えると溶けて水素が発生する。

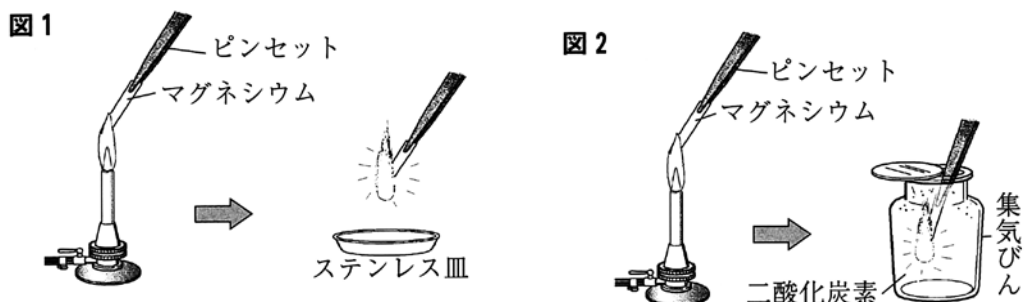
【過去問 40】

燃焼について学習した和夫さんは、「マグネシウムは二酸化炭素中でも燃焼する。」という先生の話に興味をもち、次の実験を行った。下の問1～問4に答えなさい。

(和歌山県 2006 年度)

実験(1) 図1のように、空気中でマグネシウムに火をつけると、激しく光を出しながら燃焼して、白色の物質Aができた。

(2) 図2のように、火のついたマグネシウムを二酸化炭素が入った集気びんに入れると、激しく光を出しながら燃焼して、白色の物質Bができた。また、物質Bには黒色の物質が付着していた。



問1 実験(1)でできた物質Aは何か、その名称を書きなさい。

問2 実験(2)では、集気びんにあらかじめ二酸化炭素を入れておく。一般に、二酸化炭素を発生させるにはどのようにすればよいか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 二酸化マンガンをオキシドールを加える。
- イ 鉄にうすい硫酸を加える。
- ウ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。
- エ 石灰石にうすい塩酸を加える。

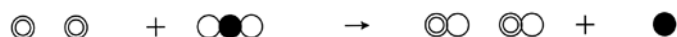
問3 実験(2)の反応について、次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) 次の文中の a ～ c にあてはまる最も適切な語を書きなさい。

物質Bについて先生にたずねると、「物質Bは物質Aと同じ物質で、付着していた黒色の物質は炭素なんだ。マグネシウムが二酸化炭素中で燃焼したのは、マグネシウムが二酸化炭素から a をうばったからなんだよ。」と教えてくれた。

このことから、物質Bができたのは、マグネシウムが b されたからである。また、二酸化炭素は c され、炭素になったことがわかる。

(2) この反応を、モデルを使って表すと次のようになる。モデルを参考にして、化学反応式を書きなさい。ただし、◎はマグネシウム原子、○●○は二酸化炭素分子を表している。



問4 実験(1)で、1.0gのマグネシウムを燃焼させたとき、ピンセットではさんでいた部分が燃えずに残っていた。また、燃焼後の物質全体の質量をはかると1.6gであった。燃えずに残ったマグネシウムの質量は何gか。ただし、マグネシウムがすべて燃焼して物質Aができるとき、マグネシウムの質量と物質Aの質量の比は3:5とする。

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

問 1	酸化マグネシウム		
問 2	エ		
問 3	(1)	a	酸素
		b	酸化
		c	還元
	(2)	$2\text{Mg} + \text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$	
問 4	0.1 g		

問2 アでは酸素，イでは水素，ウではアンモニア，エでは二酸化炭素が発生する。

問3 (1) 物質の還元が起こるときは、必ず酸化が同時に起こる。この実験では、二酸化炭素から酸素がはなれ、その酸素がマグネシウムと結びついている。したがって、二酸化炭素は還元されて炭素となり、マグネシウムは酸化されて酸化マグネシウムになった。

(2) 化学反応式をつくるときは、反応前と反応後の原子の種類と数をそろえなければならない。

問4 マグネシウムと結びついた酸素の質量は $1.6[\text{g}] - 1.0[\text{g}] = 0.6[\text{g}]$ である。マグネシウム：酸化マグネシウム(物質A)の質量比が3:5なので、マグネシウム：酸素の質量比は $3:(5-3)=3:2$ となる。 0.6g の酸素と反応したマグネシウムの質量を $x\text{g}$ とすると、 $3:2=x[\text{g}]:0.6[\text{g}]$ 、 $x=0.9[\text{g}]$ 。したがって、燃えずに残ったマグネシウムの質量は $1.0[\text{g}] - 0.9[\text{g}] = 0.1[\text{g}]$ である。

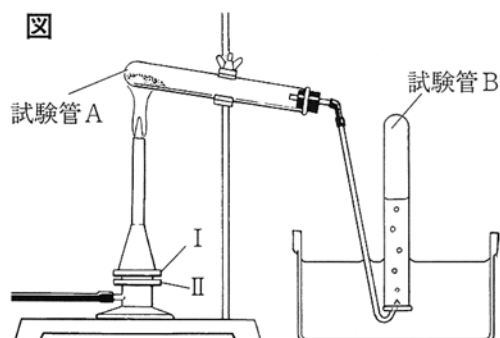
【過去問 41】

炭酸水素ナトリウムについて調べるために、図のような装置で実験を行った。次の各問いに答えなさい。

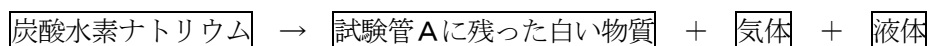
(鳥取県 2006 年度)

実 験

- 質量20.7 g のかわいた試験管 A に、炭酸水素ナトリウム1.0 g を入れ、加熱をはじめた。
- ガラス管の先から出てきた気体を、水そうに入れた試験管 B に集めた。
- 気体の発生が止まり反応が終ったところで、ガラス管を水そうからぬき加熱をやめた。



- 試験管 A を傾けたままさし、その内側についている液体をふきとった後、試験管 A 全体の質量を測定したところ21.3 g であった。
- この実験の化学変化をまとめた。



問1 試験管 A の内側についている液体に、青色の塩化コバルト紙をつけると何色に変化するか、書きなさい。

問2 試験管 B に集めた気体の化学式を書きなさい。

問3 ガスバーナーの火を消すとき、操作する順に、次の①～③を並べなさい。

- 元せんを閉じる。
- I のねじをしめる。
- II のねじをしめる。

問4 炭酸水素ナトリウムと加熱後に試験管 Aに残った白い物質とが、別の物質であることを調べる方法をひとつ書きなさい。

問5 試験管 Aに入れる炭酸水素ナトリウムの質量を3.0 gにして反応させたとき、液体をふきとった後の試験管 A全体の質量はいくらになると考えられるか、求めなさい。

問1	色
問2	
問3	→ →
問4	
問5	g

問 1	赤（桃） 色
問 2	CO_2
問 3	② → ③ → ①
問 4	・ 水に溶かしフェノールフタレイン液を加えて色のこさのちがいをみる。 ・ 水への溶け方を比べる。
問 5	22.5 g

問 2 炭酸水素ナトリウムは、加熱すると炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素に分解する。

問 4 炭酸ナトリウムは水によく溶け、水溶液は強いアルカリ性を示すが、炭酸水素ナトリウムはあまり水に溶けず、水溶液は弱いアルカリ性を示す。

問 5 試験管 A 全体の質量は、反応前が $20.7 + 1.0 = 21.7$ [g]、反応後が 21.3 g なので、発生した水と二酸化炭素の質量は $21.7 - 21.3 = 0.4$ [g] である。このことから、3.0 g の炭酸水素ナトリウムを加熱したときに発生する水と二酸化炭素の質量は $0.4 \times 3 = 1.2$ [g] とわかる。したがって、反応後の試験管 A 全体の質量は $20.7 + 3.0 - 1.2 = 22.5$ [g] である。

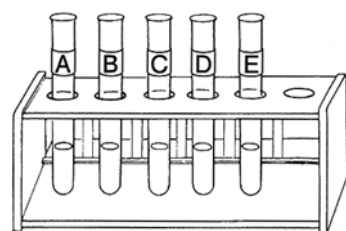
【過去問 42】

1のように、試験管A～Eの中に、下の□内に示した5種類の水溶液が入っている。試験管A～Eにどの水溶液が入っているかを調べるため、実験1～3を行い、その結果を表にまとめた。次の問いに答えなさい。

(鳥取県 2006 年度)

うすいアンモニア水、砂糖水、食塩水、
うすい塩酸、石灰水

図1



実験1

図2のように、それぞれの水溶液を数滴ずつスライドガラスにとり、加熱して水を蒸発させ、そのようすをみる。

図2



実験2

図3のように、それぞれの水溶液にマグネシウムリボンを入れて変化のようすをみる。

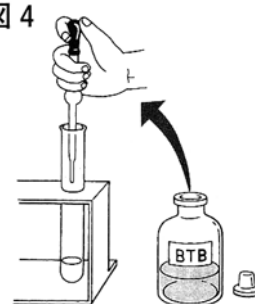
図3



実験3

図4のように、それぞれの水溶液に緑色のBTB液を2～3滴加え、色の変化のようすをみる。

図4



表

	試験管A	試験管B	試験管C	試験管D	試験管E
実験1	白い物質が残る	何も残らない	何も残らない	白い物質が残る	(①)
実験2	変化なし	気体が発生	変化なし	変化なし	変化なし
実験3	青色	黄色	青色	変化なし	変化なし

問1 表の実験結果から、試験管Aの水溶液は何か書きなさい。

問2 表中の (①) にあてはまる実験結果を書きなさい。

問4 実験2の試験管Bで発生した気体は、他にどのような方法で発生させることができるか、ひとつ書きなさい。ただし、水溶液に金属を入れる方法は除くものとする。

問5 試験管Cの水溶液に溶けている物質は、2種類の物質を混ぜて加熱すると発生させることができる。この2種類の物質名を書きなさい。

問1	
問2	
問4	
問5	と

問 1	石灰水
問 2	黒い物質が残る (こげる)
問 4	例 水の電気分解
問 5	塩化アンモニウム と 水酸化カルシウム

問 1 Aは溶質(固体の水酸化カルシウム)が残り，アルカリ性なので，石灰水である。

問 2 Bは酸性なのでうすい塩酸，Cは溶質(気体のアンモニア)が残らず，アルカリ性なので，アンモニア水，Dは溶質(固体の食塩)が残り，中性なので，食塩水とわかるので，Eは砂糖水となる。

【過去問 43】

次の問いに答えなさい。

(島根県 2006 年度)

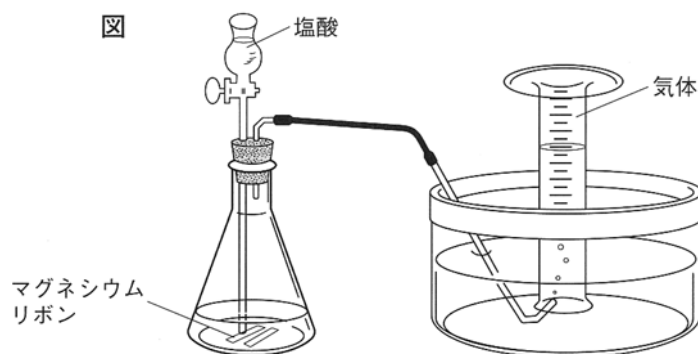
問2 塩酸とマグネシウムリボンの反応について、実験2を行った。これについて、下の1～4に答えなさい。

実験2

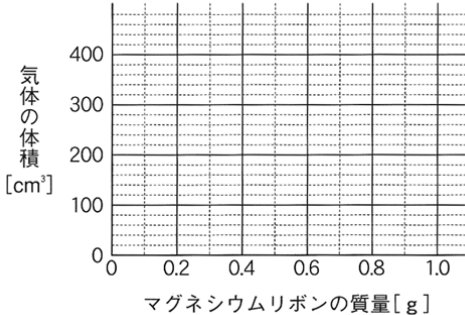
0.1 g のマグネシウムリボンに一定量のうすい塩酸を加え、そのとき発生する気体を図のようにメスシリンダーに集めてその体積をはかった。同様の実験をマグネシウムリボンの質量だけを変えて行い、表2の結果を得た。

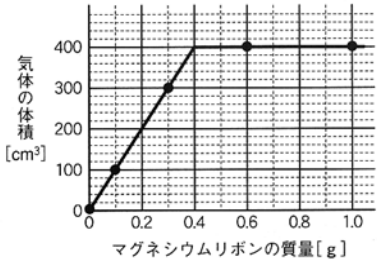
表2

マグネシウムリボンの質量 [g]	0.1	0.3	0.6	1.0
発生した気体の体積 [cm ³]	100	300	400	400



- 図のような気体の集め方を何というか、その名称を答えなさい。
- 実験2で発生する気体についての記述として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。
 ア 物質を燃やすはたらきがある。
 イ 臭いがなく、空気より重い。
 ウ 空気中に体積の割合で約80%含まれている。
 エ 水の電気分解によって発生させることができる。
- 実験2の結果をもとに、マグネシウムリボンの質量と発生する気体の体積の関係を表すグラフをかきなさい。
- 実験2で発生する気体は、酸素と反応すると水を生じる。この化学変化を利用して電気エネルギーを取り出す方法は二酸化炭素を発生しないので、環境への影響が小さいと考えられている。この化学変化で発電する装置の名称を答えなさい。

問2	1	
	2	
	3	
	4	

問2	1	水上置換
	2	エ
	3	
	4	燃料電池

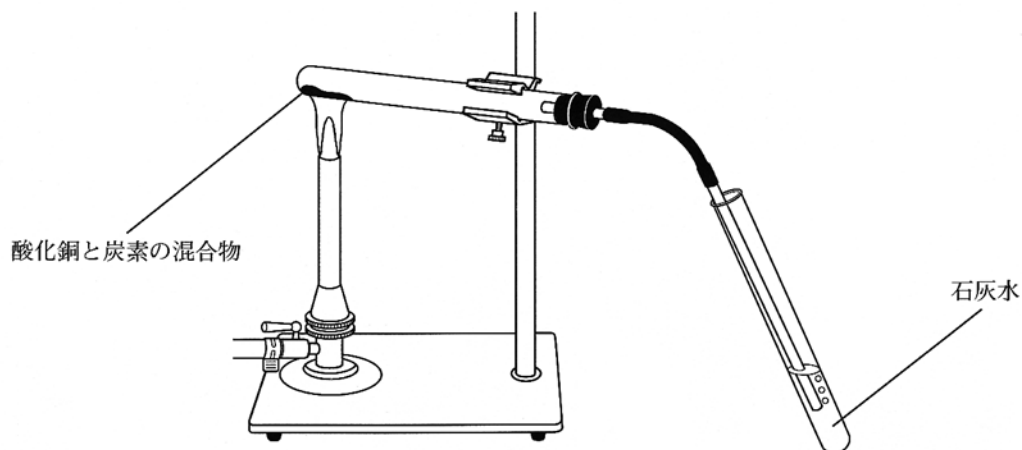
- 問2 2. 金属にうすい塩酸を加えると水素が発生する。水を電気分解すると水素と酸素が発生する。
 3. マグネシウムが 0.4 g のとき、塩酸とすべて反応し、それ以上水素は発生しなくなる。

【過去問 44】

次の問いに答えなさい。

(広島県 2006 年度)

- 問1 図に示した実験装置を用いて、酸化銅と炭素の混合物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、酸化銅は酸素をうばわれ、銅に変わりました。このように、酸化物から酸素がうばわれる化学変化を何といいますか。その名称を書きなさい。
- (2) この実験で、炭素は酸化銅から酸素をうばいました。酸化物から酸素をうばうはたらきをもつ物質には何がありますか。炭素以外の物質の名称を1つ書きなさい。
- (3) この実験で、石灰水は白くにごりました。酸化銅と炭素の混合物を加熱したときの化学変化を、銅原子を Cu 、酸素原子を O 、炭素原子を C として、モデルを用いて表すとどうなりますか。次の $\boxed{\text{①}}$ ・ $\boxed{\text{②}}$ にあてはまるモデルをそれぞれかきなさい。



- (4) この実験で、石灰水が逆流することを防ぐために、加熱をやめる前にどのような操作をする必要がありますか。簡潔に書きなさい。

問1	(1)	
	(2)	
	(3)	①
		②
	(4)	

問 1	(1)	還元	
	(2)	水素	
	(3)	①	
		②	
	(4)	例 石灰水の中に入っているガラス管を石灰水から引き抜く。	

- 問 1 (1) 酸素と化合した物質を酸化物といい、このときの化学変化を酸化という。また、酸化物から酸素がうばわれる化学変化を還元といい、酸化と還元は同時に起こる。
- (2) $\text{CuO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ などのように、水素も酸化物から酸素をうばうはたらきがある。
- (3) 化学変化では、原子が新しく誕生したり、消滅したり、別の原子に変化するといったことはない。したがって、化学変化の前後での原子の種類と数は同じである。
- (4) 酸化銅と炭素の混合物を入れた試験管内の空気は、加熱されたことにより体積が膨張して大きくなっている。ガラス管の先を石灰水に入れたまま加熱をやめると、試験管内の空気の温度が下がり体積が収縮するため、石灰水が逆流してしまう。

【過去問 45】

NさんとY先生は、酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて、図1のように加熱した。次の2人の会話文を読んで、下の問1、問2に答えなさい。

(山口県 2006 年度)

Nさん「先生、酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせたものが赤っぽくなってきました。」
 Y先生「①酸化銅が化学変化して、銅ができたからだよ。では、なぜ炭素の粉末を入れたのかな。」
 Nさん「酸化銅から酸素原子をとり除くためでしょうか。」
 Y先生「そうだね。炭素は、酸化銅から②酸素原子を受け取っていることになるんだよ。つまり、酸素原子のやりとりが、この実験で起こる化学変化の特徴といえるね。」



問1 下線①について、この化学変化を何というか。書きなさい。

問2 下線②のような化学変化が起こる操作を次の1～4から選び、記号で答えなさい。

- 1 粉末の炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- 2 塩化ナトリウムの結晶を加熱する。
- 3 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせる。
- 4 鉄粉と少量の食塩水を混ぜ合わせる。

問1	
問2	

問1	還元
問2	4

問1 酸化物が酸素をうばわれる化学変化を還元という。

問2 鉄粉に少量の食塩水を混ぜ合わせ、鉄粉をよくもむと、鉄粉は空気中の酸素と化合する(化学かいろ)。

【過去問 46】

Hさんは、マグネシウムを使って、次の実験を行った。下の問1～問4に答えなさい。

(山口県 2006 年度)

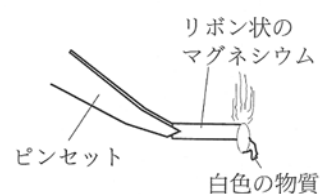
〔実験1〕

マグネシウムをうすい塩酸の入った試験管に入れると、図1のように気体が発生した。

図1



図2



〔実験2〕

マグネシウムに火をつけると、図2のように強い光を出しながら白色の物質に変化した。

実験2を行ったHさんは、マグネシウムが酸化するときの質量変化について調べてみたいと考え、次の実験を行った。

〔実験3〕

- ① 質量を測定したマグネシウムを、ステンレス皿に入れた。
- ② 図3のように、ステンレス網でふたをして、ガスバーナーで加熱した。
- ③ ステンレス網をとり除いて、ステンレス皿ごと質量をはかった。
- ④ マグネシウムが完全に酸化するまで、②と③を繰り返した。

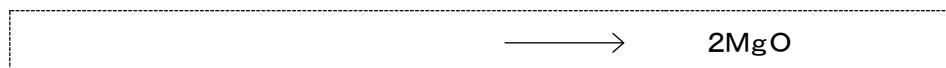
図3



問1 実験1において、発生した気体はどのような性質をもつか。次の1～4から選び、記号で答えなさい。

- 1 刺激臭があり、水によく溶け、空気より軽い。
- 2 においがなく、火のついた線香を入れると線香が激しく燃える。
- 3 においがなく、空気より軽く、火をつけると燃える。
- 4 においがなく、石灰水を白くにごらせる。

問2 実験2で起こる反応を表す化学反応式を、次の[]中に完成させなさい。



問3 実験3の④において、マグネシウムが完全に酸化したことは、どのようなことからわかるか。簡潔に書きなさい。

問4 実験3において、マグネシウム1.2 gを完全に酸化させたとき、10.2 gのステンレス皿ごとにはかった質量は12.2 gであった。次に、マグネシウム2.1 gを使って同様の実験を行うとき、マグネシウムと結びつくことができる酸素の質量は何 g になるか。求めなさい。

問 1	
問 2	$\rightarrow 2\text{MgO}$
問 3	
問 4	g

問 1	3
問 2	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
問 3	加熱して質量が増加しなくなること。
問 4	1.4 g

問 1 金属にうすい塩酸を入れると水素が発生する。水素に火をつけると燃えて、水ができる。

問 2 マグネシウムの化学式はMg，酸素はO₂。両辺のMgの原子の数を等しくするために，係数2をつける。

問 3 マグネシウムと化合する酸素の質量には限度があり，加熱しても質量が増加しなくなる。

問 4 最初，マグネシウムと化合した酸素の質量は， $12.2 - (1.2 + 10.2) = 0.8(\text{g})$ である。マグネシウム：酸素
 $= 1.2(\text{g}) : 0.8(\text{g}) = 3 : 2$ で化合するので，マグネシウム2.1gでは酸素が1.4g化合する。

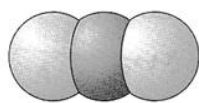
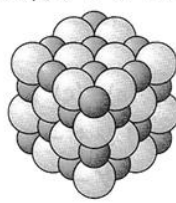
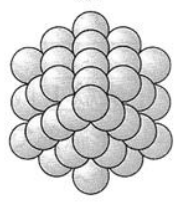
【過去問 47】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2006 年度)

問7 次の表は、4種類の物質について、名称とその物質をつくっている原子の結合のようすを表したものである。この4種類の物質のうち、分子をつくらない物質であり、化合物であるものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

表

	ア	イ	ウ	エ
物質の名称と 原子の結合の ようす	水 素 	二酸化炭素 	塩化ナトリウム 	銀 

問7	
----	--

問7	ウ
----	---

問7 化合物は、2種類以上の原子からできている物質である(表では、イとウ)。

【過去問 48】

次の問いに答えなさい。

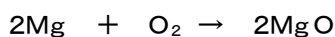
(徳島県 2006 年度)

問2 次の表は、質量の異なるマグネシウムを空気中で加熱して、すべてを酸化マグネシウムにしたときの、反応前のマグネシウムの質量と反応後の酸化マグネシウムの質量を表したものである。(a)～(c)に答えなさい。

表

マグネシウムの質量 (g)	0.3	0.9	1.5	2.1	2.7
酸化マグネシウムの質量 (g)	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5

- (a) マグネシウム0.9gをすべて酸化マグネシウムにしたとき、マグネシウムと化合した酸素の質量は何gか、求めなさい。
- (b) マグネシウム1.8gを空気中で加熱したとき、反応がじゅうぶんでなかったため、反応後には酸化マグネシウムとマグネシウムの混合物が2.8gできた。反応しないで残ったマグネシウムの質量は何gか、求めなさい。
- (c) 次の 中の化学反応式は、マグネシウムが酸素と化合して酸化マグネシウムができるものである。マグネシウムの原子50個に対して、酸素の分子20個がすべて反応したとき、反応しなかったマグネシウムの原子は何個か、求めなさい。



問2	(a)	g
	(b)	g
	(c)	個

問2	(a)	0.6 g
	(b)	0.3 g
	(c)	10 個

- 問2 (a) 「化合した酸素の質量＝酸化マグネシウムの質量－マグネシウムの質量」 $1.5 - 0.9 = 0.6(\text{g})$
- (b) 化合した酸素の質量は、 $2.8 - 1.8 = 1.0(\text{g})$ 。(a)より、マグネシウム：酸素＝ $0.9(\text{g}) : 0.6(\text{g}) = 3 : 2$ で化合し、酸素1.0gと化合したマグネシウムは1.5g。残ったマグネシウムは、 $1.8 - 1.5 = 0.3(\text{g})$ 。
- (c) 化学反応式より、マグネシウム原子：酸素分子＝ $2 : 1$ で反応する。酸素分子20個に対してマグネシウム原子40個が反応。反応しなかったマグネシウム原子は、 $50 - 40 = 10(\text{個})$ 。

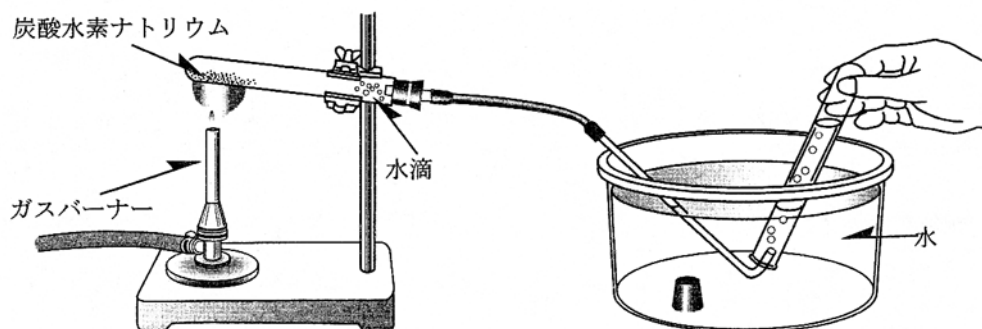
【過去問 49】

次の問1、問2の問いに答えなさい。

(香川県 2006 年度)

問1 下の図のように、かわいた試験管に炭酸水素ナトリウムを入れて熱すると、気体が発生し、熱した試験管の口の内側には水滴がつき、底には白い固体が残った。発生した気体を試験管に集めて、石灰水を入れてよくふると白くにごった。

これに関して、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。



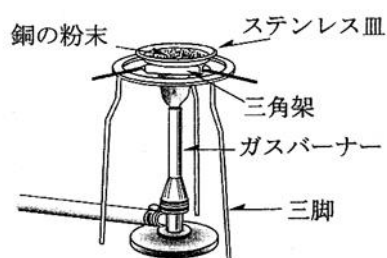
- (1) 発生した気体を、図のようにして集める集め方は何と呼ばれるか。その名称を書け。
- (2) 気体を集めるには、それぞれの気体の性質に適した集め方をしなければならない。気体の性質から考えて、図のような集め方をするのが適当でない気体を、次の㉖～㉙から一つ選んで、その記号を書け。
- ㉖ 水素 ㉗ 酸素 ㉘ 窒素 ㉙ アンモニア
- (3) この実験で試験管を熱するとき、熱する試験管の口を底よりもわずかに下げている。それはなぜか。その理由を簡単に書け。
- (4) 炭酸水素ナトリウムと、熱したあとの試験管に残った白い固体が別の物質であることを確かめるために、それぞれの物質を同じ質量とり、別の試験管に入れ、同じ体積の水を加えて水溶液をつくった。これらの水溶液にフェノールフタレイン溶液を2～3滴ずつ加えると、それぞれの水溶液の色はどのようなになるか。次の㉖～㉙から一つ選んで、その記号を書け。
- ㉖ 両方とも赤色になり、炭酸水素ナトリウムの水溶液の方が色が濃い
 ㉗ 両方とも赤色になり、試験管に残った固体の水溶液の方が色が濃い
 ㉘ 両方とも青色になり、炭酸水素ナトリウムの水溶液の方が色が濃い
 ㉙ 両方とも青色になり、試験管に残った固体の水溶液の方が色が濃い
- (5) この実験で集めた、石灰水を白くにごらせる気体と同じ気体が発生する実験は、次の㉖～㉙のうち、どれか。一つ選んで、その記号を書け。

- ㉖ 木炭を燃焼させる
 ㉗ 亜鉛にうすい塩酸を加える
 ㉘ 二酸化マンガンをオキシドールを加える
 ㉙ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを熱する

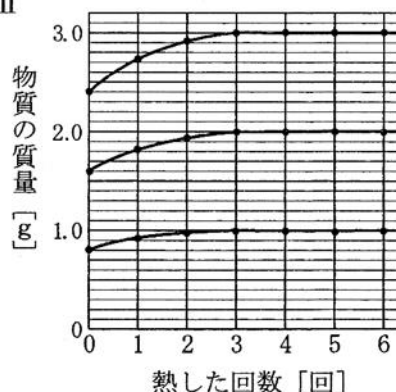
問2 銅の粉末を空気中で熱したときの質量の変化を調べる実験をした。これに関して、次のページの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験 図Ⅰのように、銅の粉末を、ステンレス皿に入れて熱したのち、よく冷やしてから質量をはかった。さらに、これをよくかき混ぜて再び熱し、よく冷やしてから質量をはかった。この操作を繰り返し行い、銅の粉末の質量の変化を調べた。図Ⅱは、0.8 g、1.6 g、2.4 g の銅の粉末を用いて、実験したときの結果を表したものである。

図Ⅰ

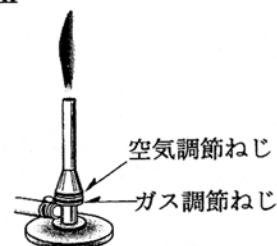


図Ⅱ



(1) この実験で、ガスバーナーに火をつけるとき、まず、ガス調節ねじと空気調節ねじがしまっていることを確かめた。次に、ガス調節ねじを少しずつ開きながら点火し、赤色の炎を、右の図Ⅲのように適当な大きさに調整した。この赤色の炎を、青色の安定した炎にするには、どのような操作をすればよいか。次の㉑～㉔のうち、その操作として、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅲ



- ㉑ 空気調節ねじをおさえて、ガス調節ねじだけを少しずつ開く
- ㉒ 空気調節ねじをおさえて、ガス調節ねじだけを少しずつしめる
- ㉓ 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
- ㉔ ガス調節ねじをおさえて、空気調節ねじだけを少しずつしめる

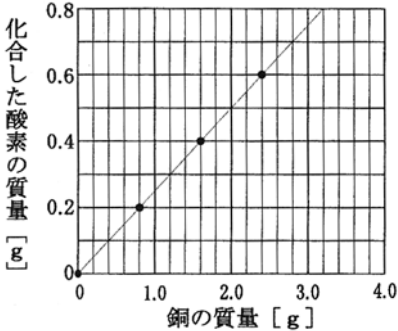
(2) 銅を空気中で熱すると、酸化銅ができる。図Ⅱをもとにして、銅が完全に酸素と化合して酸化銅ができるとき、銅の質量と、銅と化合した酸素の質量との関係を、グラフに表せ。

(3) この実験でできる酸化銅は、すべて銅原子と酸素原子が、1 : 1 の割合で結びついた酸化物であるとする。下の表は、銅原子を●、酸素原子を○で表し、銅、酸素、酸化銅をモデルで表したものである。この実験における、銅と酸素が化合して酸化銅ができる化学変化を、化学反応式で表せ。

物質名	銅	酸素	酸化銅
モデル	●	○○	●○

- (4) 銅の粉末3.2 g を、この実験と同じ方法で1回熱したのち、質量をはかったところ、3.7 g であった。この実験でできる酸化銅は、すべて銅原子と酸素原子が、1 : 1 の割合で結びついた酸化物であるとするとき、**図Ⅱ** から考えて、この3.7 g の物質の中には、酸素と化合せずに残っている銅は何 g あると考えられるか。
- (5) 酸化銅に水素を送りながらじゅうぶんに熱すると、酸化銅は完全に還元されて銅にもどった。このとき、銅の他にもある物質ができた。ある物質とは何か。その物質の化学式を書け。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
	(5)	
問 2	(1)	
	(2)	銅の質量 [g]
	(3)	
	(4)	g
	(5)	

問 1	(1)	水上置換
	(2)	㊦
	(3)	例 出てきた水が、試験管の底のほうに流れると、試験管が割れることがあるから。
	(4)	イ
	(5)	㊦
問 2	(1)	㊦
	(2)	
	(3)	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CuO}$
	(4)	1.2 g
	(5)	H_2O

- 問 1 (2) 水上置換は水に溶けにくい気体を集めるときに使用する。アンモニアは水によく溶ける。
- (3) 熱せられているガラスの試験管の底に冷たい水が流れると、試験管が割れることがある。
- (4) 試験管に残った白い固体は炭酸ナトリウムで、炭酸水素ナトリウムよりアルカリ性(フェノールフタレイン溶液で赤色)が強い。
- (5) 木炭(炭素)を燃焼させると、酸素と化合し、二酸化炭素が発生する。
- 問 2 (1) 赤色の炎は、空気が少ないことを示している。
- (2) 図Ⅱより、銅を0.8 g、1.6 g、2.4 g 熱すると、酸化銅がそれぞれ1.0 g、2.0 g、3.0 g できる。
- (3) モデルで表すと、●● + ○○ → ●○ ●○となる。銅はCu、酸素はO₂、酸化銅はCuO。
- (4) 化合した酸素は、3.7-3.2=0.5(g)。(2)より、銅：酸素=0.8(g)：0.2(g)=4：1で化合するので、酸素0.5 gと化合する銅x(g)は、 $x : 0.5 = 4 : 1$ より、 $x = 2.0$ (g)。銅は、3.2-2.0=1.2(g) 残っている。
- (5) $\text{CuO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ の通り、水ができる。

【過去問 50】

化合に関する次の問1～問7の問いに答えなさい。

(愛媛県 2006 年度)

〔実験1〕鉄粉7.00 g と硫黄^{いおう}の粉末4.00 g をよく混ぜ合わせて試験管に入れ、図1のように加熱すると、光と熱を出す激しい反応が起こり、硫化鉄^{りゅうかてつ}ができた。次に、この試験管にうすい塩酸を加え、⑥発生した気体のおおいを手であおぐようにしてかいだ。

問1 発生した気体のおおいを調べるとき、下線部⑥のようにするのはなぜか。その理由を、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。

問2 実験1でできた硫化鉄は、鉄の原子と硫黄の原子が1:1の個数の割合で結びついている。この硫化鉄が鉄と硫黄からできる化学変化を、化学反応式で書け。



問3 実験1では、化合という反応で硫化鉄ができた。次のア～エのうち、化合とよばれる化学変化はどれか。最も適当なものをア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 鉄を空气中に放置するとさびができる。 イ 液体の水を加熱すると水蒸気になる。
ウ 酸化銀を加熱すると酸素が発生する。 エ 食塩を水にとかすと食塩水ができる。

〔実験2〕ステンレス皿に0.20 g の銅粉を入れ、図2のように加熱すると、⑥銅の原子と酸素の原子が1:1の個数の割合で結びついた酸化銅ができた。十分に加熱し、銅を完全に反応させた後、冷えてから、できた酸化銅の質量をはかった。続いて、銅粉の質量を0.40 g, 0.60 g, 0.80 g と変えて、同じ方法で実験を行った。

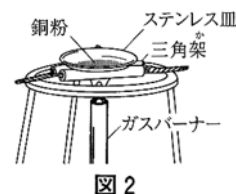


図3は、実験2の結果をグラフに表したものである。

問4 銅の原子8個と酸素の分子10個を下線部⑥のように反応させ、銅の原子がすべて反応したとき、酸素の分子は何個残るか。

問5 実験2で、反応前の銅の質量と、銅と化合した酸素の質量との関係はどうなるか。図3をもとに、その関係を表すグラフをかけ。

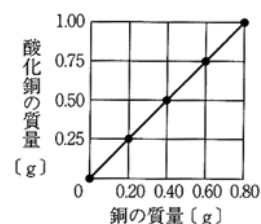
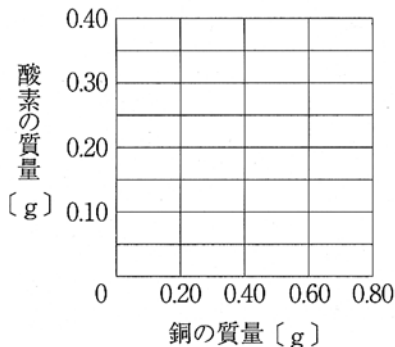
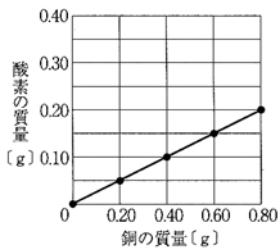


図3

問6 ステンレス皿に2.40 g の銅粉を入れ、図2のように加熱し、銅が完全に反応する前に加熱するのをやめたとき、ステンレス皿をふくむ全体の質量は0.50 g 増えていた。このときできた酸化銅の質量は何 g か。また、反応していない銅の質量は何 g か。ただし、ステンレス皿の質量は、加熱の前後で変化しなかった。

問7 銅は、硫黄とも化合し、硫化銅^{りゅうかどう}ができる。硫化銅と下線部⑥の酸化銅において、同じ質量の銅に化合する硫黄の質量と酸素の質量の比が2:1であるとき、銅1.20 g が完全に反応してできる硫化銅の質量は何 g か。

問 1	発生した気体を,	
問 2		
問 3		
問 4	個	
問 5		
問 6	酸化銅	g
	銅	g
問 7	g	

問 1	(発生した気体を,) 吸いこまないようにするため。	
問 2	$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$	
問 3	ア	
問 4	6 個	
問 5		
問 6	酸化銅	2.50 g
	銅	0.40 g
問 7	1.80 g	

問 1 発生した気体が有毒なこともあるので, 深く吸いこまないようにする。

問 2 鉄Feが硫黄Sと化合し, 硫化鉄FeSができる。

問 3 アでは, 鉄が空気中の酸素と化合(酸化)している。イは状態変化。ウは分解。

問 4 下線部⑥より, 銅の原子 8 個は酸素の原子 8 個(=酸素の分子 4 個)と反応する。したがって, 酸素の分子が $10 - 4 = 6$ (個) 残る。

問 5 「酸素の質量=酸化銅の質量-銅の質量」より, 銅 0.20 g に酸素が $0.25 - 0.20 = 0.05$ (g) 化合する。

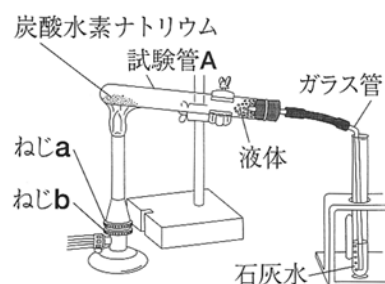
問6 増えた質量の0.50 g は、化合した酸素の質量。**問5**より、銅と酸素は4 : 1の質量の比で反応するので、酸素0.50 g と反応した銅は2.00 g となり、酸化銅は、 $0.50 + 2.00 = 2.50$ (g) できる。また、残った銅は、 $2.40 - 2.00 = 0.40$ (g)。

問7 **問5**より、銅と酸素は4 : 1の質量で反応し、同じ銅と化合する硫黄と酸素の質量の比は2 : 1なので、銅と硫黄は2 : 1の質量で反応する。銅1.20 g と硫黄0.60 g が化合し、硫化銅は1.80 g できる。

【過去問 51】

図のような装置を用いて、炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化を調べた。炭酸水素ナトリウムを加熱したところ、気体が発生し、石灰水が白くにごった。さらに、十分に加熱すると、試験管Aには固体が残り、その口付近には液体ができた。その後、加熱をやめ、できた液体に、塩化コバルト紙をつけると赤色に変わった。次の問いの答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2006 年度)



問1 下の□内のア～ウは、この実験で、加熱をやめるときの操作の一部である。ア～ウを安全に留意した正しい操作の順に並べ、記号で答えよ。

ア ねじaをしめる。 イ ねじbをしめる。 ウ ガラス管を石灰水からぬく。

問2 十分に加熱した後の試験管Aに残った固体の色を、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

1 白 2 赤 3 黒 4 黄

問3 この実験でできた気体と液体は、炭酸水素ナトリウムが分解されてできた物質である。炭酸水素ナトリウムをつくっている原子を考えると、この実験でできた気体と液体からわかるすべての原子を、原子の記号で書け。

問4 炭酸水素ナトリウムは、ベーキングパウダーの主成分であり、ホットケーキを焼くときに小麦粉などの材料に混ぜて使われる。この実験の結果をもとにして、ホットケーキを焼くときに炭酸水素ナトリウムが使われる理由を、簡潔に書け。

問1	→ →
問2	
問3	
問4	

問1	ウ → ア → イ		
問2	1		
問3	C	H	O
問4	例 気体が発生し、その気体がホットケーキをふくらませるから。		

問1 石灰水が試験管Aに逆流しないように、ねじをしめる前にガラス管を石灰水からぬく。

問2 試験管Aに残った固体は炭酸ナトリウムで、白色をしている。

問3 気体の二酸化炭素 CO_2 と液体の水 H_2O ができる。

問4 気体の二酸化炭素が発生するので、ホットケーキやパンがふくらむ。

【過去問 52】

次の問いの答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2006 年度)

問2 下の□内は、生徒が「化学変化と熱の利用」について調べ、発表した内容の一部である。

インターネットで調べてみると、かいろには、炭^{すみ}を使って、その炭がもえるときに出る熱を利用したものがありました。また、今日^{こんにち}、私たちがよく使っているかいろは、鉄粉を使っていて、その鉄粉が（ ）と化合するときに出る熱を利用したものです。このことから、昔も今も、かいろは、化学変化が起こるときに出る熱を利用したものだとわかりました。

(1) 炭がもえて熱を出すとき、炭の質量は少しずつへる。炭の質量がへる理由を、このときの化学変化でできる物質の名称を1つあげ、簡潔に書け。

(2) 文中の（ ）に適切な語句を入れよ。

問2	(1)	
	(2)	

問2	(1)	例 二酸化炭素ができ、空気中に出ていくから。
	(2)	酸素

問2 (1) 炭(炭素)がもえると(酸素と化合)、「炭素+酸素→二酸化炭素」と反応する。

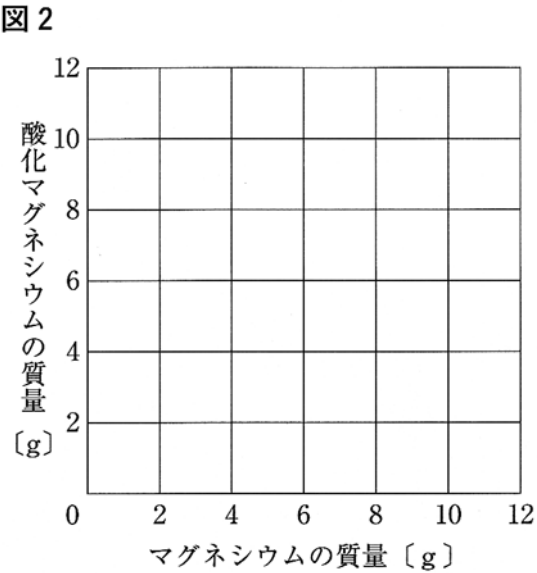
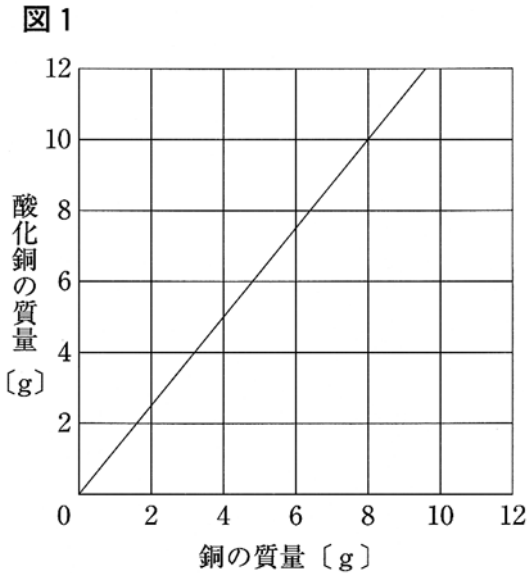
(2) 「鉄+酸素→酸化鉄」の反応で、鉄粉をよくもむことで空気中の酸素と化合させている。

【過去問 53】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2006 年度 後期)

問2 銅とマグネシウムの粉末を、それぞれ空気中で加熱し、酸素と化合させる実験を行った。図1は、実験結果をもとに、銅の質量と酸化銅の質量の関係をグラフに表したものである。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。



- (1) この実験より、マグネシウムと酸素は3：2の質量の比で化合することがわかった。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グラフに表すとどうなるか。図1にならって図2にかきなさい。
- (2) 図1，図2のグラフより、一定の質量の銅とマグネシウムでは、それぞれ結びつく酸素の質量に差があることがわかった。一定の質量の酸素と化合する、銅とマグネシウムの質量の比はいくらか。最も簡単な整数比で書きなさい。

問2	(1)	
	(2)	銅：マグネシウム＝ () : ()

問 2	(1)	
	(2)	銅 : マグネシウム = (8) : (3)

問 2 (1) マグネシウムの加熱では、マグネシウム : 酸素は 3 : 2 の質量の比で化合するので、酸化マグネシウム : マグネシウムの質量の比は $(3+2) : 3 = 5 : 3$ である。(2) グラフから、酸化銅 : 銅の質量の比は、 $10(\text{g}) : 8(\text{g}) = 5 : 4$ と分かる。したがって、銅 : 酸素は 4 : 1 の質量の比で化合している。 $4 : 1 = 8 : 2$ であるから、一定の量の酸素と化合する銅とマグネシウムの質量の比は、銅 : マグネシウム = 8 : 3 である。

【過去問 54】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2006 年度 前期)

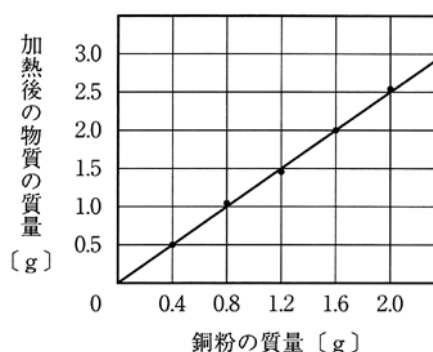
問2 銅粉と炭の粉を用いて、次の【実験4】、【実験5】を行った。下の(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験4】

- ① 銅粉0.4gをステンレス皿に取り、葉さじでかき混ぜながら十分に加熱した。
- ② 加熱後十分に冷やし、加熱後の物質の質量をはかると、0.5gであった。
- ③ 同じようにして、銅粉0.8g, 1.2g, 1.6g, 2.0gについても実験した。次の図1は、加熱後の物質の質量と銅粉の質量との関係をグラフに表したものである。

- (1) 3.0gの銅粉を加熱したが、加熱が不十分であったため3.4gの物質しか得られなかった。化合せずに残った銅粉は何gか。図1を参考にして書きなさい。

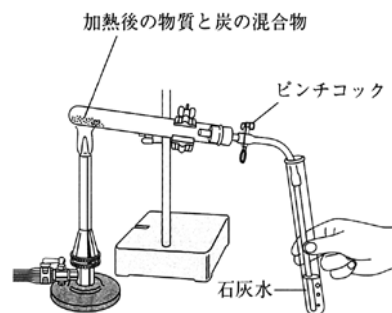
図1



【実験5】

- ① 【実験4】の加熱後の物質と炭の粉をよく混ぜた。
- ② 図2のような装置でこの混合物を加熱したら、気体が発生し、石灰水が白くにごった。
- ③ 火を止め、十分に冷やしてから、加熱後の混合物をとり出し、水の入ったビーカーに入れてかき混ぜた。
- ④ 水面にういている炭の粉を流したところ、底に残った物質の色は赤茶色だった。
- ⑤ 底に残った物質をとり出し、**操作A**。

図2



以上のことから、底に残った物質は銅であることがわかった。

- (2) 【実験5】の③で、火を止めるときの操作は、どのような手順で行えばよいか。次のア～ウを正しい順に並べ、記号を書きなさい。

- ア ピンチコックでゴム管を閉じる。 イ 火を消す。
ウ 石灰水の入った試験管からガラス管をとり出す。

- (3) 【実験5】の⑤の**操作A**は、金属の性質を調べる方法である。その方法を、結果をふくめて、簡潔に書きなさい。

- (4) 【実験5】の結果から、次のことがいえる。文中の二つの()に共通して入る原子の名前を書きなさい。

炭素は()と化合しやすい物質であるため、【実験4】の加熱後の物質から()原子が引きはなされ、金属の銅が残った。

問2	(1)	g
	(2)	→ →
	(3)	
	(4)	

問2	(1)	1.4 g
	(2)	ウ → イ → ア
	(3)	電圧をかけると、電気が流れた 金づちでたたいたら、のびた 試験管の底でこすったら、ぴかぴか光った
	(4)	酸素

問2 (1) グラフから、銅と結びついた酸素の質量は $0.5[\text{g}] - 0.4[\text{g}] = 0.1[\text{g}]$ 、これより、加熱後にできる物質(酸化銅)は、銅：酸素 $= 0.4 : 0.1 = 4 : 1$ の質量比でできている。銅と結びついた酸素の質量は $3.4[\text{g}] - 3.0[\text{g}] = 0.4[\text{g}]$ 、 0.4g の酸素と反応する銅の質量を $x\text{g}$ とすると、 $4 : 1 = x[\text{g}] : 0.4[\text{g}]$ 、 $x = 1.6[\text{g}]$ 。したがって、化合しないで残った銅の質量は、 $3.0[\text{g}] - 1.6[\text{g}] = 1.4[\text{g}]$ である。

- (4) この実験では、酸化銅から酸素がはなれる還元と、炭素と酸素が結びつく酸化が同時に起こっている。

【過去問 55】

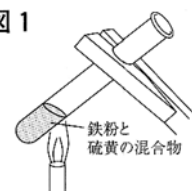
図 1 のように鉄粉と硫黄の混合物の入った試験管をガスバーナーで加熱した。次に、図 2 のように硫黄の入った試験管に銅線を入れ、綿で栓をして加熱する実験を行った。次の問いに答えなさい。

(長崎県 2006 年度)

問 1 図 1 の実験について、誤っているものは、次のどれか。

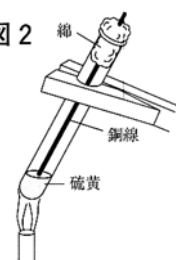
- ア 反応が始まったら、加熱をやめても反応は引き続き起こる。
- イ 鉄と硫黄が化合したものを細かく砕くと、磁石を用いて鉄と硫黄に分けられる。
- ウ 鉄粉と硫黄の混合物は、光と熱を発生しながら激しく反応する。
- エ 加熱により硫黄の蒸気が発生するので、換気に十分注意しなければいけない。

図 1



問 2 図 1 の実験で起きた反応を化学反応式で書け。

図 2



問 3 図 1 の実験で、a 加熱する前の混合物と、b 加熱後に生じた黒い物質に、それぞれうすい塩酸を加えた。その時の変化を正しく説明した文は、次のどれか。

- ア a は水素が生じ、b は気体が生じなかった。
- イ a, b どちらも水素が生じた。
- ウ a は水素、b はにおいのする気体が生じた。
- エ a, b どちらもにおいのする気体が生じた。

問 4 図 2 の実験の結果について、次の文中の()に適する語句または数値を書け。

反応後、取り出した銅線は黒く変色していた。この黒い物質は(①)である。これを削り落として質量をはかると、反応前に 2.0 g であった銅線は 1.4 g になっていた。銅 2.0 g と硫黄 1.0 g がちょうど反応することが知られている。このことから、この実験では(①)が(②) g 生じたと考えられる。

問 1		
問 2	→	
問 3		
問 4	①	
	②	

問 1	イ	
問 2	$\text{Fe} + \text{S} \longrightarrow \text{FeS}$	
問 3	ウ	
問 4	①	硫化銅
	②	0.9

問 1 鉄と硫黄が化合した硫化鉄は、鉄と硫黄とは別の物質で、鉄と硫黄に分けることはできない。

問 2 鉄Feと硫黄Sが化合して硫化鉄FeSができる。係数はいずれも1でよい。

問 3 うすい塩酸を加えると、aには鉄が含まれているので水素、bはにのする硫化水素が発生する。

問 4 銅+硫黄→硫化銅。銅は、 $2.0(\text{g}) - 1.4(\text{g}) = 0.6(\text{g})$ 反応し、このとき、化合した硫黄を $x(\text{g})$ とすると、 $0.6(\text{g}) : x(\text{g}) = 2.0(\text{g}) : 1.0(\text{g})$ より、 $x = 0.3(\text{g})$ となり、硫黄は0.3g化合した。よって硫化銅は、 $0.6(\text{g}) + 0.3(\text{g}) = 0.9(\text{g})$ 生じた。

【過去問 56】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2006 年度)

問1 次の文は、現在、日本で使われている1円硬貨と10円硬貨をもとにした優子と明雄の会話である。

優子：1円硬貨はどんな金属でつくられているの。

明雄：純粋なアルミニウムでつくられているんだよ。

優子：10円硬貨はどうなの。

明雄：10円硬貨は、質量のおよそ95%が銅だったと思うよ。

優子：だから新しい10円硬貨は赤かっ色なのね。

明雄：そうだね。優子さん、硬貨以外の物質を使って、銅を含む化合物から銅を取り出してみようよ。

優子：銅を取り出すって？

明雄：授業で化合物から単体を取り出す方法をいくつか習ったよね。

優子：わかったわ。じゃあ、私は酸化銅を還元してみるわね。

明雄：ぼくは塩化銅水溶液を電気分解してみることにするよ。

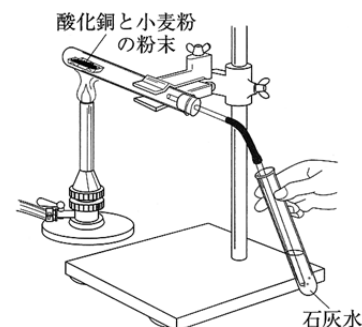
(1) 下線部の銅と同じように、単体であるものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 水 イ 砂糖 ウ 酸化銀 エ 食塩 オ 酸素

◎優子の行った実験（酸化銅の還元）

- 1 酸化銅2gと小麦粉0.5gとをよく混ぜて、アルミニウムはくでつくった皿にのせ、物質の色を観察してから試験管に入れた。
- 2 15図のような装置を組み立て、ガスバーナーで加熱した。
- 3 物質が変化し、㉠石灰水が白く濁ってから、加熱をやめた。試験管が冷えてから、アルミニウムはくの皿の中に残っている物質を取り出し、㉡物質の色を観察して、質量をはかった。
- 4 取り出した物質の表面を葉さじでこすると光沢が出ることから、銅ができたことを確認した。

15図



(2) 下線部㉠の変化から、小麦粉にはどんな原子が含まれていることがわかるか。原子の記号で書きなさい。

(3) 下線部㉡で、酸化銅は還元されて①(ア 黒色から赤かっ色 イ 青色から赤かっ色 ウ 緑色から赤かっ色)に変化し、加熱後の物質の質量は、加熱前の酸化銅と小麦粉とを混ぜたものの質量と比べて②(ア 増加した イ 減少した ウ 変化しなかった)。

①、②の()の中からそれぞれ正しいもの一つずつ選び、記号で答えなさい。

問 1	(1)				
	(2)				
	(3)	①		②	

問 1	(1)	オ			
	(2)	C			
	(3)	①	ア	②	イ

問 1 (1) 単体とは，1 種類の原子からなる物質である。

(2) 優子さんの実験では，酸化銅が還元され，小麦粉に含まれる炭素と酸素が結びついて二酸化炭素が発生し，石灰水が白くにごった。

(3) 黒色の酸化銅は還元されて赤かっ色の銅に変わった。このとき，二酸化炭素の質量分だけ軽くなる。

【過去問 57】

水に電圧をかけたときの変化と、そのとき発生した2種類の気体の反応について調べるため、次の実験を行った。問1～問5の問いに答えなさい。

(大分県 2006 年度)

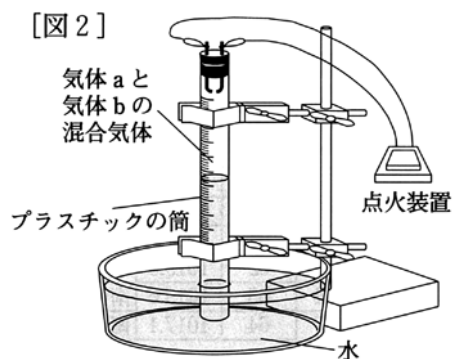
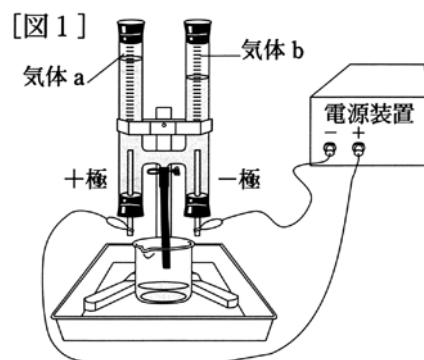
- 1 [図1]のように、水酸化ナトリウムを溶かした水を電気分解装置に入れて一定の電圧をかけ続け、4分後に電源を切り、集まった気体の性質を調べた。

[表1]は電圧をかけ始めてから1分おきに+極側、一極側それぞれに集まった気体の体積を測定した結果である。なお、+極側に集まった気体を「気体a」、一極側に集まった気体を「気体b」とする。

- 2 [図2]の装置に、気体aと気体bの混合気体を入れ、電気の火花で点火し、反応させる実験を行った。

気体aの体積はつねに 2.0cm^3 とし、気体bの体積だけを $1.0\text{cm}^3 \sim 6.0\text{cm}^3$ まで変えて点火したところ、すべての場合に、瞬間的に気体aと気体bが反応し、水ができた。

[表2]は、混合した気体a、気体bの体積と実験後に筒に残った気体の体積を記録したものである。



[表1]

電圧をかけた時間 [分]	1	2	3	4
気体aの体積 $[\text{cm}^3]$	1.5	3.0	4.5	6.0
気体bの体積 $[\text{cm}^3]$	3.0	6.0	9.0	12.0

[表2]

実験	①	②	③	④	⑤	⑥
気体aの体積 $[\text{cm}^3]$	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
気体bの体積 $[\text{cm}^3]$	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
筒に残った気体の体積 $[\text{cm}^3]$	(X)	1.0	0.5	0	1.0	2.0

問1 1で、純粋な水ではなく水酸化ナトリウムを溶かした水を使うのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。

問2 1で発生した気体aの性質として適切なものを、ア～オからすべて選び、記号で書きなさい。

ア 無色の気体である。

イ 特有な刺激臭がある。

ウ ものを燃やすはたらきがある。

エ 火をつけると爆発して燃える。

オ 水に溶けやすい。

問3 [1]で、水は気体 a と気体 b に分解できた。水のように、2種類以上の原子からできている物質を何というか、書きなさい。

問4 [1]で起こった水の分解を化学反応式で表しなさい。

問5 [表2]の(X)に当てはまる数値を求めなさい。また、[表2]の実験②でできた水の質量は、実験⑥でできた水の質量の何倍になるか、求めなさい。

問1			
問2			
問3			
問4			
問5	X		倍

問1	例 純粋な水では電気が流れにくいため。		
問2	ア, ウ		
問3	化合物		
問4	$2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$		
問5	X	1.5	0.5 倍

問1 純粋な水は、電流を通しにくいため、電気分解できない。

問2 水を電気分解すると、+極側に酸素、-極側に水素が、体積比 1 : 2 の割合で発生する。酸素は無色・無臭で水に溶けにくく、ものを燃やすはたらきがある。

問4 化学反応式では、反応前と反応後の原子の種類と数が等しくなるように、化学式の前に係数をつける。

問5 水は、酸素と水素が体積比で 1 : 2 の割合で化合する。したがって、実験①では気体 a (酸素)は0.5cm³が反応し、1.5cm³残る。また、実験②でできる水は気体 a 1.0cm³と気体 b 2.0cm³、実験⑥でできる水は a 2.0cm³と気体 b 4.0cm³からできるので、実験②でできた水は実験⑥でできた水の0.5倍の質量となる。

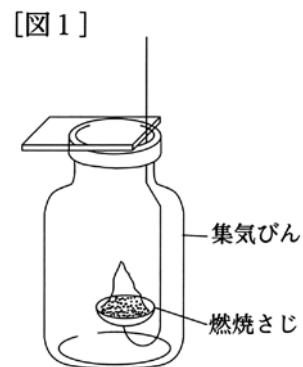
【過去問 58】

次の問いに答えなさい。

(大分県 2006 年度)

問1 物質の燃焼について調べるため、次の実験を行った。調べた物質 **a**～**c** は、砂糖、炭(炭素)、マグネシウムのいずれかである。

- ① [図1]のように、物質 **a** を燃焼さじに少量とり、燃焼させ、かわいた集気びんの中に入れた。
- ② 火が消えたら燃焼さじを取り出し、集気びんの内側に青色の塩化コバルト紙をつけて、色の変化を調べた。
- ③ この集気びんに石灰水を入れ、ふたをしてよく振り、石灰水の変化を観察した。
- ④ 物質 **b**、**c** についても、同様に①～③の操作を行った。
結果をまとめると、[表1]のようになった。



[表1]

調べた物質	塩化コバルト紙の色の変化	石灰水の変化
a	変化しなかった	変化しなかった
b	変化しなかった	白くにごった
c	赤色に変化した	白くにごった

① [表1]の結果から、物質 **a**、**b** の組み合わせとして正しいものを、**ア**～**エ**から1つ選び、記号で書きなさい。

- | | | | | | |
|----------|-----------------|----------------|----------|-----------------|-----------------|
| ア | a 炭(炭素) | b 砂糖 | イ | a 炭(炭素) | b マグネシウム |
| ウ | a マグネシウム | b 炭(炭素) | エ | a マグネシウム | b 砂糖 |

② [表1]の結果から、物質 **c** に含まれていると考えられる原子を、**原子の記号**で2つ書きなさい。

問1	①	
	②	

問1	①	ウ	
	②	H	C

問1 ② 塩化コバルト紙が赤色になったことで水ができたこと、石灰水が白くにごったことで二酸化炭素ができたことがわかる。したがって、物質 **c** (砂糖)には炭素(C)と水素(H)が含まれている。

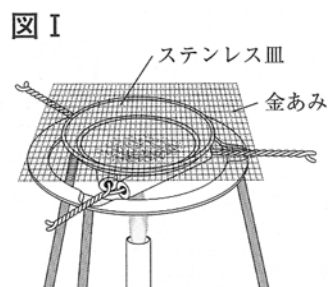
【過去問 59】

良二君たちは、物質を加熱したときの化学変化について調べるために、次の実験Ⅰ、Ⅱを行った。下の問1～問6の問いに答えなさい。

(宮崎県 2006 年度)

〔実験Ⅰ〕

- ① マグネシウムをステンレス皿に入れ、目の細かい金あみでふたをし、電子てんびんで全体の質量をはかった。
- ② 金あみを取り除いて、強い火で加熱して、マグネシウムが燃えだしたら、図Ⅰのように、金あみでふたをした。
- ③ マグネシウムが燃えつきたら加熱をやめ、じゅうぶん冷えてから、ふたたび、全体の質量をはかった。



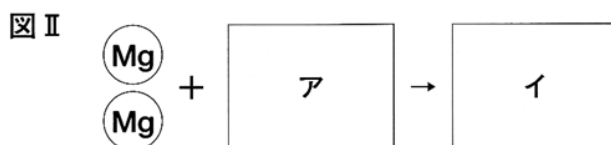
問1 実験Ⅰの③では、全体の質量は増加していた。良二君たちは、この結果から次のように考えた。

□に適切な物質名を入れなさい。

〔良二君たちの考え〕

マグネシウムに、空気中の□が結びついて全体の質量が増加した。

問2 良二君たちは、この実験Ⅰの化学変化のようすを図Ⅱのようにモデルで表すことにした。図Ⅱの□ア, □イに入る適切なモデルを、それぞれかきなさい。ただし、原子のモデルは、表Ⅰから必要なものを選ぶものとする。

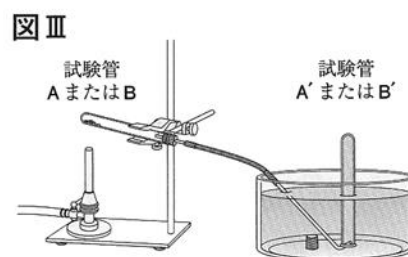


表Ⅰ

原子の種類	水素原子	酸素原子	炭素原子	マグネシウム原子
原子のモデル	H	O	C	Mg

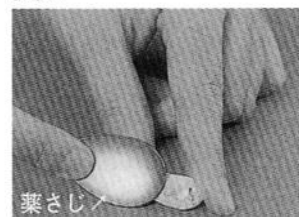
〔実験Ⅱ〕

- ① 図Ⅲのような装置を2組用意し、炭酸水素ナトリウムを試験管A、酸化銀を試験管Bにそれぞれ入れた。
- ② 試験管A, Bをガスバーナーで加熱し、発生した気体を水上置換法で試験管A', B'にそれぞれ集めた。
- ③ 試験管Bの中に残った物質を取り出し、図Ⅳのように葉さじでこすってみた。



問3 実験Ⅱの②で、試験管A' に二酸化炭素が集まり、また、試験管A の口に液体ができた。この液体が、水であることを確かめる方法を説明しなさい。

図Ⅳ



問4 実験Ⅱの③で、物質に光沢が出てきた。このことからどのような物質が生じたことがわかるか。物質名を書きなさい。

問5 良二君たちは、実験Ⅱの②で、試験管Aの中に残った物質が、炭酸水素ナトリウムとは別の物質であることを、次のように確かめた。□に適切な言葉を入れなさい。

〔良二君たちの結論〕

試験管Aの中に残った物質と炭酸水素ナトリウムをそれぞれ水にとかして□を加えてみると、こい赤色とうすい赤色になったので、これらは別の物質である。

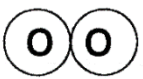
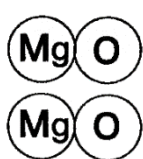
問6 良二君たちは、実験Ⅰ，Ⅱの化学変化について、次のようにまとめた。ア，イに最も適切な言葉を入れなさい。

〔まとめ〕

マグネシウムを空気中で加熱すると、質量が増加し、マグネシウムは別の物質になった。この化学変化をアという。

炭酸水素ナトリウム、酸化銀をそれぞれ加熱すると、どちらも気体が発生し、それぞれの物質は、別の物質になっていた。炭酸水素ナトリウムを加熱したときは、水もできた。このように、1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化をイという。

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

問 1	酸素	
問 2	ア	
	イ	
問 3	例 生じた液体に青色の塩化コバルト紙をつけて、赤く変化するかどうかをみる。	
問 4	銀	
問 5	フェノールフタレイン液	
問 6	ア	化合（酸化）
	イ	分解

問 1 マグネシウムを燃やすと、マグネシウムは空気中の酸素と化合する。

問 2 マグネシウムMg が酸素O₂と化合し、酸化マグネシウムMgOができる。 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MgO}$

問 4 薬さじでこすって光沢が出る物質は金属である。酸化銀→銀＋酸素

問 5 試験管 A の中に残った物質は炭酸ナトリウムで、炭酸水素ナトリウムよりアルカリ性が強い。フェノールフタレイン液は、アルカリ性のとき赤色に変わる。

問 6 2種類の物質が結びついて別の物質ができる化学変化を化合(酸素との化合を特に酸化)という。

【過去問 60】

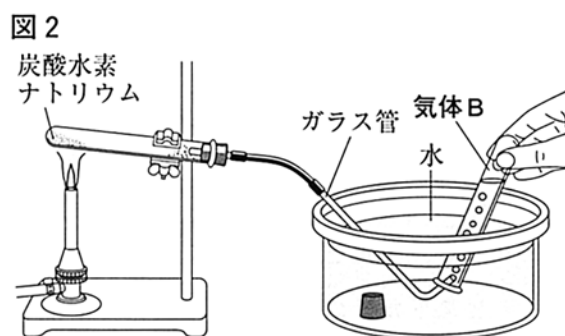
次のⅠ，Ⅱについて各問に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2006 年度)

Ⅰ 気体の発生に関する次のような実験をした。

実験1 図1のように、亜鉛にうすい塩酸を加えて、気体Aを発生させた。

実験2 図2のように、炭酸水素ナトリウムを熱して、気体Bと水(水蒸気)を発生させた。



問1 実験1，実験2で行った気体の集め方を何というか。

問2 気体Aと同じ気体はどれか。

- ア 水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを混ぜたものを熱すると発生する気体
- イ 石灰石にうすい塩酸を加えると発生する気体
- ウ 二酸化マンガンをオキシドールを加えると発生する気体
- エ うすい水酸化ナトリウム水溶液を電気分解すると陰極に発生する気体

問3 気体Bの化学式を書け。

問4 実験2で危険防止のため、ガスバーナーの火を消す前に行わなければならない操作を書け。

Ⅱ 図1のように、銅とマグネシウムの粉末をそれぞれステンレス皿全体に広げ、ときどきかき混ぜながら十分に熱し、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」との関係調べる実験を行った。

図2は、それぞれの金属の質量を変えて実験し、それらの結果をグラフに表したものである。

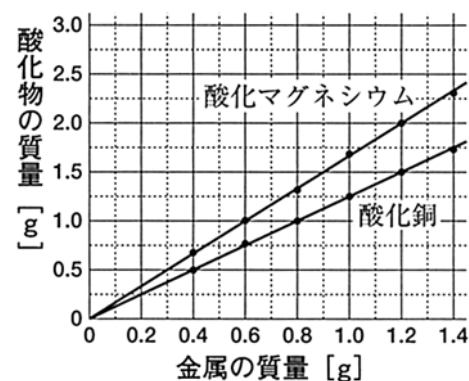


問1 銅を熱すると酸化銅(CuO)ができた。このときの変化を化学反応式で書け。

問2 マグネシウム2.4gと反応する酸素の質量は何gか。

問3 実験結果から、同じ質量の酸素と反応する、銅とマグネシウムの質量の比を最も簡単な整数比で表せ。

図2



I	問1	
	問2	
	問3	
	問4	
II	問1	
	問2	g
	問3	銅 : マグネシウム = :

I	問1	水上置換
	問2	エ
	問3	CO ₂
	問4	ガラス管を水から出す。
II	問1	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CuO}$
	問2	1.6 g
	問3	銅 : マグネシウム = 8 : 3

I 問2 気体Aは水素である。アはアンモニア、イは二酸化炭素、ウは酸素、エは水素が発生する。

問4 加熱により、炭酸水素ナトリウムを入れた試験管、ゴム管、ガラス管の中にある気体は体積が膨張している。図のままの状態では加熱を止めると、これらの体積が急激に減少するために水が逆流する。

II 問1 化学反応式では、反応前と反応後で原子の種類と数が等しくなるようにする。

問2 グラフより、マグネシウム1.2gから酸化物(酸化マグネシウム)が2.0gできることがわかる。このことから、マグネシウム1.2gと反応した酸素の質量は $2.0[\text{g}] - 1.2[\text{g}] = 0.8[\text{g}]$ である。したがって、マグネシウム2.4gと反応する酸素の質量は、 $2.4 \div 1.2 \times 0.8 = 1.6[\text{g}]$ である。

問3 グラフより、酸化物ができるとき、銅 : 酸素 = $4 : 1 = 8 : 2$ 、マグネシウム : 酸素 = $3 : 2$ の質量比で反応することがわかる。したがって、同じ質量の酸素と反応する銅とマグネシウムの質量の比は $8 : 3$ とわかる。

【過去問 61】

次の【A】と【B】の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2006 年度)

- 【A】 図1の実験装置に少量の水酸化ナトリウムを溶かした水を入れ、電流を流すと、水が電気分解されて陽極と陰極、両方から気体が発生した。

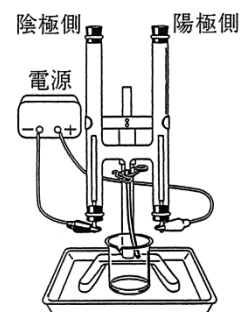


図1

- 問1 両方の電極から発生した気体を調べる方法として最も適当な組み合わせを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

	陽 極	陰 極
ア	火のついた線香を入れてみる	火のついた線香を入れてみる
イ	火のついたマッチを近づける	火のついたマッチを近づける
ウ	火のついた線香を入れてみる	火のついたマッチを近づける
エ	火のついたマッチを近づける	火のついた線香を入れてみる

- 問2 この実験で発生した2つの気体のうち、陽極側から発生した気体を化学式で表しなさい。

- 問3 水を電気分解すると性質のちがう2つの気体が発生することから、水は2種類以上の原子からなることがわかる。水のように2種類以上の原子からなる物質を何というか。答えなさい。

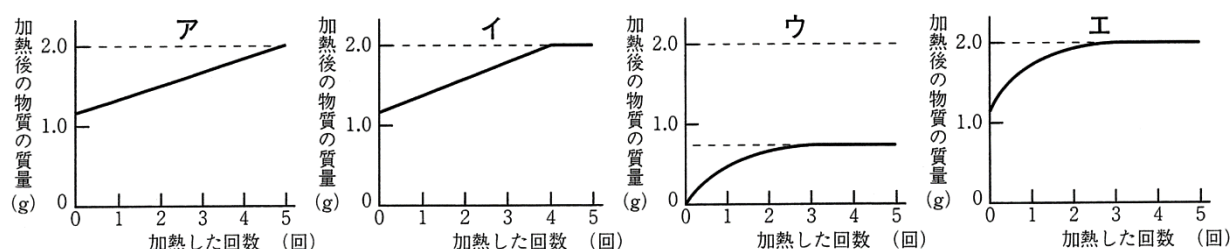
- 【B】 化学変化および熱エネルギーについての問題である。

- 問4 マグネシウムを1.2gはかりとり、図2の実験装置を使って加熱を5回くり返した。その時の加熱した回数と加熱後の物質の質量を次の表にまとめた。この結果をグラフに表したものとし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。



図2

加熱した回数 (回)	1	2	3	4	5
加熱後の物質の質量	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0



- 問5 マグネシウムを0.6gはかりとり、問4の実験と同じように5回加熱したとき、マグネシウムと結びつく物質の質量は何グラムか。問4の表をもとに答えなさい。

問6 問4の実験で、マグネシウムを加熱した後、生じた物質では、マグネシウム原子1個と、マグネシウムと結びつく物質の原子は、何個結びついているか。

ア 1個 イ 2個 ウ 3個 エ 4個

問7 化学かいろ(鉄粉かいろ)は、鉄粉の酸化を利用している。この化学変化で、温度が上がることと熱エネルギーとの関係を説明したものとして最も適当なものを、次のア～ウから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 化学変化において、温度が上がる場合は、熱エネルギーを出している。
 イ 化学変化において、温度が上がる場合は、熱エネルギーを吸収している。
 ウ 化学変化において、温度が上がる場合は、熱エネルギーの出入りはない。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	g
問6	
問7	

問1	ウ
問2	O ₂
問3	化合物
問4	エ
問5	0.4 g
問6	ア
問7	ア

問1・2 水の電気分解では、陽極側から酸素、陰極側から水素が発生する。

問4 マグネシウムがすべて反応してしまうと、それ以上加熱しても反応はおこらない。

問5 0.6gのマグネシウムを加熱して得られる物質は、 $0.6[\text{g}] \times \frac{2.0}{1.2} = 1.0[\text{g}]$ である。したがって、マグネシウムと結びついた物質の質量は、 $1.0[\text{g}] - 0.6[\text{g}] = 0.4[\text{g}]$ である。

問6 実験で得られる物質は酸化マグネシウム(MgO)である。したがって、マグネシウム1原子と結びつくのは酸素1原子である。

【過去問 62】

図1の実験装置に炭酸水素ナトリウムを入れ、加熱したところ気体が発生した。また、試験管の内側には、液体がついた。次の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2006 年度)

問1 発生した気体の説明とし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 空気より軽く、火を近づけると激しい爆発を起こす。
- イ 激しく鼻をさすような特有のにおいである。
- ウ 空気より重く、水に少し溶けて酸性を示す。
- エ 水にわずかししか溶けず、物質を燃やすはたらきがある。

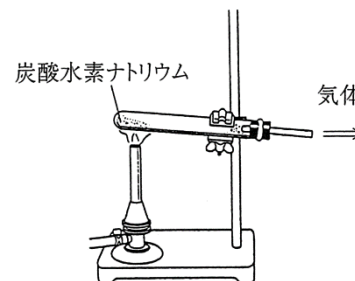


図1

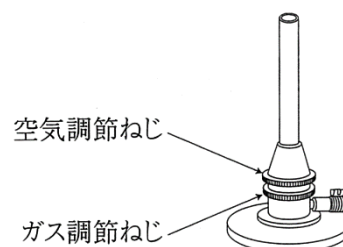
問2 発生した気体を水に溶かして水溶液をつくった。その水溶液に緑色のBTB溶液を1滴加えた後、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていき、色の変化を観察した。水溶液の色の変化について最も適当なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 黄→緑→青 イ 青→緑→黄 ウ 青色が濃くなる エ 黄色が濃くなる

問3 青色の塩化コバルト紙を試験管の内側についた液体につけたところ、塩化コバルト紙が桃色になった。この液体は何か。答えなさい。

問4 ガスバーナーに火をつける操作を①～⑤に分けて示した。操作の順番として正しいものを、次のア～オから1つ選び記号で答えなさい。

- ① マッチに火をつけ、ガスバーナーの先に近づける。
- ② ガス調節ねじと空気調節ねじがしまっているか確かめる。
- ③ ガスの元栓を開く。
- ④ ガス調節ねじを少しずつ開く。
- ⑤ 空気調節ねじで空気を調節する。



- ア ③ → ② → ① → ④ → ⑤ イ ② → ③ → ④ → ① → ⑤
- ウ ② → ④ → ③ → ① → ⑤ エ ③ → ② → ④ → ① → ⑤
- オ ② → ③ → ① → ④ → ⑤

問1	
問2	
問3	
問4	

問 1	ウ
問 2	ア
問 3	水
問 4	オ

問 1・3 炭酸水素ナトリウムを加熱すると分解して、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素になる。

問 2 二酸化炭素が溶けた炭酸水は酸性である。これにアルカリ性の水酸化ナトリウム水溶液を加えると中和がおこる。