

【過去問 1】

次の実験について問いに答えなさい。

(北海道 2007 年度)

食塩や食塩水を用いて、次の3つの実験を行った。

実験1 図1のように、少量の食塩を入れたるつぼ(高温にたえられる容器)を、火力の強いガスバーナーで加熱したところ、食塩に変化が見られた。

実験2 図2のように、鉄粉に食塩水を少量加え、ガラス棒でかき混ぜたところ、温度に変化が見られた。

実験3 図3のように、2つのビーカーA、Bを用意し、それぞれに60℃の水100gを入れ、Aには食塩を30g、Bには固体の物質Xを30g加え、それぞれすべてとかして水溶液をつくった。次に、A、Bの水溶液の温度をゆっくり下げ、とけていた物質がとけきれなくなって固体として出てくるようすを観察したところ、Bの水溶液では、おおよそ45℃から、とけていた物質Xが少しずつ固体として出てきたが、Aの水溶液では、10℃まで下げても変化が見られなかった。

図1

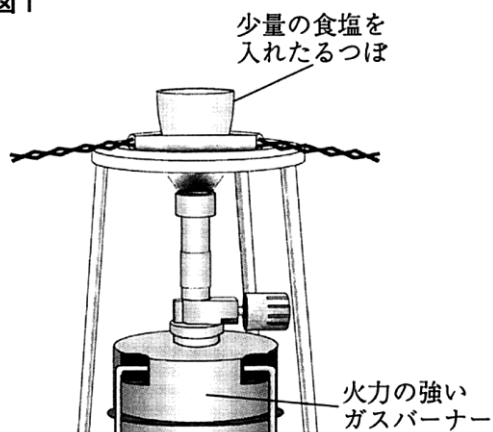


図2

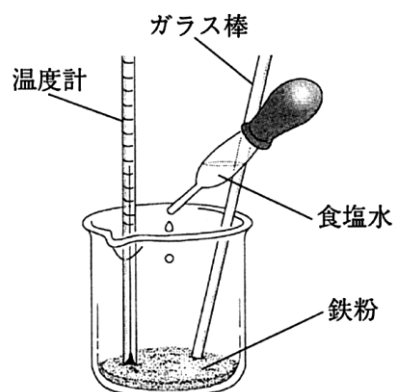
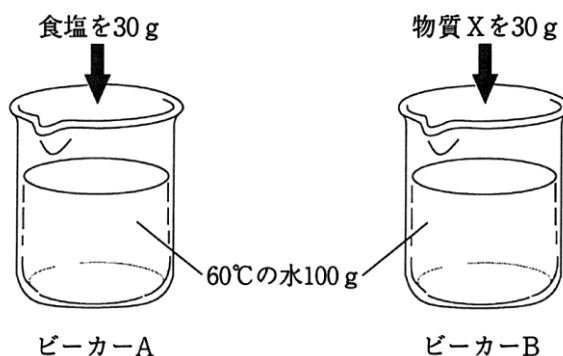


図3



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

実験1で、加熱された食塩は(1){ア とけて液体になった イ 炎を出して燃えた}。
このような変化を(2){ア 化学変化 イ 状態変化}という。

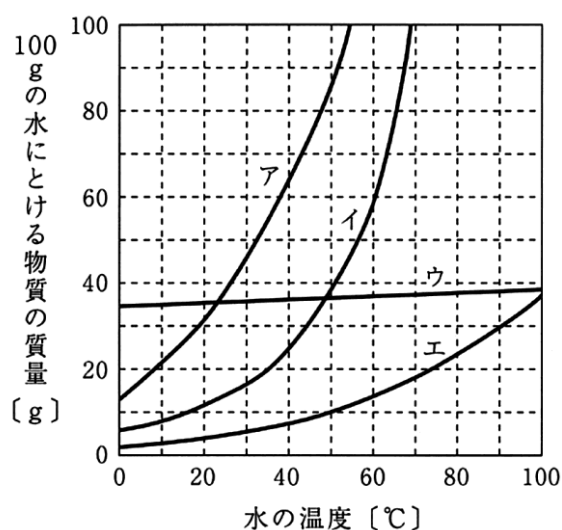
問2 実験2の反応と温度変化の説明として、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

- ア 鉄と食塩が化合するときに熱(熱エネルギー)が発生し、温度が上がった。
- イ 鉄と水が化合するときに熱(熱エネルギー)が吸収され、温度が下がった。
- ウ 鉄と酸素が化合するときに熱(熱エネルギー)が発生し、温度が上がった。
- エ 鉄と二酸化炭素が化合するときに熱(熱エネルギー)が吸収され、温度が下がった。

問3 実験3について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 下図は、4種類の物質について、水の温度と100 gの水にとける物質の質量との関係をグラフに表したものである。この実験で用いた食塩と物質Xのグラフはどれか、ア～エからそれぞれ選びなさい。

図



- (2) 次の文の に当てはまる語句を書きなさい。

固体の物質を水にとかし、再び結晶として固体の物質を取り出すことを再結晶という。再結晶には、実験3でBの水溶液から物質Xを取り出したときのように、水溶液の温度を下げる方法がある。また、再結晶には、水溶液から を蒸発させる方法もあり、この方法を用いるとAの水溶液から食塩を取り出すことができる。

【過去問 2】

次の実験について問いに答えなさい。

(北海道 2007 年度)

実験 銅の粉末 0.4 g を 32.0 g のステンレス皿に取り、**図 1** のように①ガスバーナーの強い炎で加熱したところ、②銅の粉末は完全に酸化されて黒色の酸化銅になった。次に、ステンレス皿が冷えてから、**図 2** のように酸化銅とステンレス皿全体の質量を測定したところ、32.5 g であった。さらに、銅の粉末 0.8 g, 1.2 g, 1.6 g についても、それぞれ同じように実験を行い、**表**の結果を得た。

ただし、ステンレス皿はすべて同じ質量のものを使用しており、ステンレス皿の質量は加熱しても変化しないものとする。

図 1

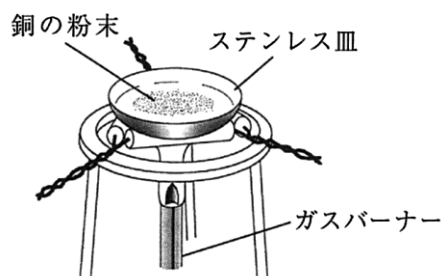


図 2

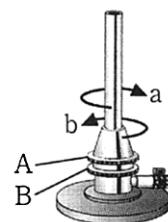


表

銅の質量 [g]	0.4	0.8	1.2	1.6
酸化銅とステンレス皿 全体の質量 [g]	32.5	33.0	33.5	34.0

問 1 下線部①の炎を得るには、空気調節ねじを少しずつ開き、空気が適正な量になるように調節し、青色の炎にする必要がある。このとき操作する空気調節ねじを示しているものを、右図の **A**, **B** から選びなさい。また、空気調節ねじを開く方向を示しているものを、右図の **a**, **b** から選びなさい。

図



問 2 次の文の **(1)** ~ **(3)** に当てはまる化学式を書きなさい。

下線部②のときの化学反応式は、次のように表すことができる。



この化学反応式において、分子が単位となっていてできている物質(分子が集まってできている物質)の化学式は **(1)** であり、分子をつくらない物質(分子というまとまりをもたない物質)の化学式は **(2)** と **(3)** である。

問3 この実験の結果から、銅の質量と、銅と化合した酸素の質量との関係をグラフにかきなさい。その際、横軸、縦軸には、目盛りの間隔(1目盛りの大きさ)がわかるように目盛りの数値を書き入れ、実験の結果から求められる4つの値を、それぞれ●印ではっきりと記入すること。

【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

(青森県 2007 年度)

問2 水素分子 30 個と酸素分子 10 個を反応させて水分子ができるときに、片方の分子の一部が反応せずに残る。このとき残る分子をすべて反応させて水分子をつくるには、水素分子と酸素分子のどちらが最低何個必要か、求めなさい。

問3 ビーカーに水を入れ、ミョウバンを溶かして飽和水溶液をつくった。この水溶液について、正しく述べたものはどれか。次の 1～4 の中からすべて選び、その番号を書きなさい。

- 1 この水溶液は無色透明である。
- 2 この水溶液は底の方ほど濃い。
- 3 この水溶液の温度を下げると結晶が出てくる。
- 4 この水溶液では化学変化が起こっている。

【過去問 4】

表のA～Dは、鉄、銅、マグネシウム、炭素のいずれかの粉末である。それぞれについて、図1のようにうすい塩酸との反応を調べた。また、それぞれを図2のような装置で反応が完全に終わるまで加熱し、加熱後のようすを調べた。表は、その結果をまとめたものである。

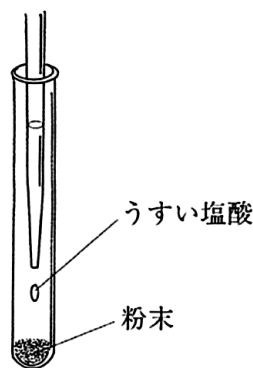


図 1

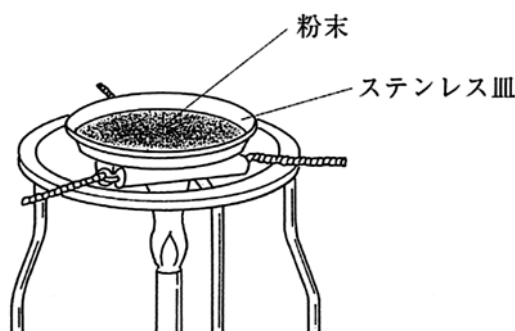


図 2

粉末	A	B	C	D
うすい塩酸との反応	気体が発生した	気体が発生した	反応しなかった	反応しなかった
加熱後のようす	黒い物質が残った	白い物質が残った	黒い物質が残った	何も残らなかった

次の問1～問3に答えなさい。

(青森県 2007 年度)

問1 Aがうすい塩酸と反応して発生した気体の性質として適切なものはどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 水に溶けやすく、空気より軽い。 | 2 水に溶けやすく、空気より重い。 |
| 3 水に溶けにくく、空気より軽い。 | 4 水に溶けにくく、空気より重い。 |

問2 Bは加熱中に激しく光と熱を出して反応した。生じた光や熱は、もともとその物質がもっていたエネルギーが変化したものである。このエネルギーを何というか、書きなさい。

問3 6.4 g のCを加熱すると完全に反応し、加熱後にできた物質は8.0 g になった。Cの加熱後にできた物質4.0 g に、0.3 g のDをよく混ぜて試験管で加熱したところ、この二つの物質は完全に反応し、気体が発生して、赤茶色の物質が残った。 次のア～ウに答えなさい。

- ア Cの加熱後にできた物質は、加熱前よりも質量がふえている。その理由を書きなさい。
- イ 下線部の反応を表す化学反応式を書きなさい。
- ウ 発生した気体の質量は何 g か、求めなさい。

【過去問 5】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2007 年度)

問4 信子さんは、理科の授業で習った化学変化を実験で確かめてみました。次のア～エのうち、単体が生じる実験はどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 炭酸水素ナトリウムを熱する。
- イ 鉄と硫黄^{いおう}を混ぜたものを熱する。
- ウ 水素と酸素の混合気体に点火する。
- エ 二酸化マンガンをオキシドールを加える。

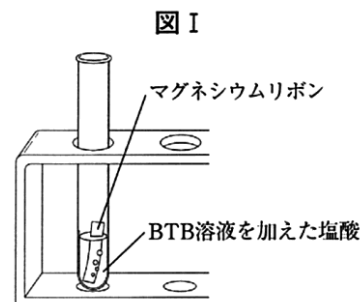
【過去問 6】

マグネシウムを用いて、水溶液の性質や酸化について調べるため、次のような実験を行いました。これについて、あとの問1～問4の問いに答えなさい。

(岩手県 2007 年度)

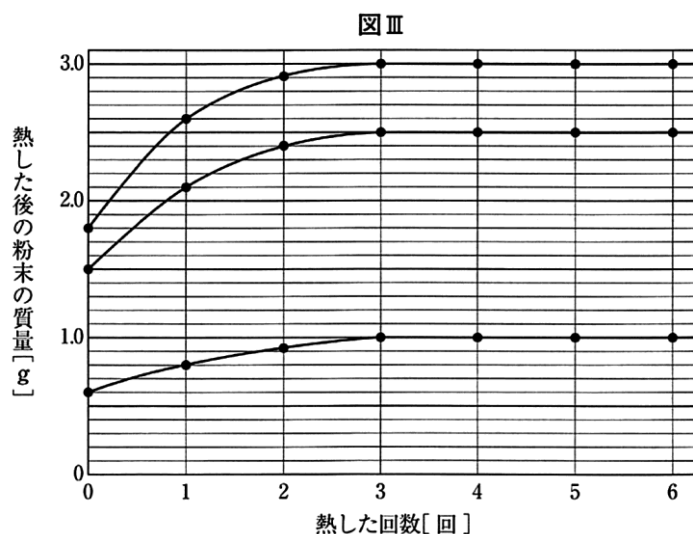
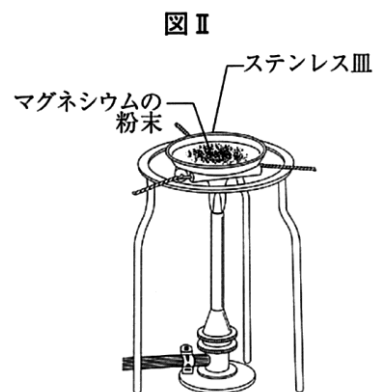
実験1

- 1 試験管に塩酸を入れ、BTB溶液を加えると水溶液の色は黄色になった。これに図Ⅰのように、マグネシウムリボンを入れると、気体が発生した。
- 2 次に、この試験管に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと、水溶液の色が緑色になった。
- 3 この試験管に水酸化ナトリウム水溶液をさらに加えていくと、水溶液の色は青くなった。このとき、マグネシウムリボンは、なくならずに残っていた。



実験2

- 4 図Ⅱのように、マグネシウムの粉末をステンレス皿に広げてときどきかき混ぜながら熱した後、よく冷やしてから質量をはかった。
- 5 4の操作を、質量の変化がなくなるまでくり返し、4でステンレス皿にのせたマグネシウムを完全に酸化マグネシウムに変化させた。
- 6 4, 5の実験を、0.6 g, 1.5 g, 1.8 g のマグネシウムの粉末を用いて実験した。この結果をグラフに表したところ、図Ⅲのようになった。



問1 次のア～エのうち、**1**で発生した気体の性質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。

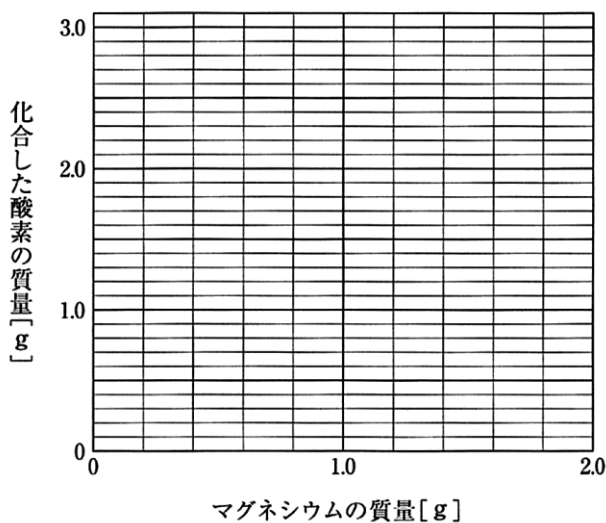
- ア この気体は、石灰水を白くにごらせる。
- イ この気体は、火のついた線香を激しく燃え上がらせる。
- ウ この気体は、激しく鼻をさすような特有のにおいをもつ。
- エ この気体は、酸素と混ぜて火をつけると激しく爆発する。

問2 **3**で、試験管の中のように、水溶液の性質はどのようになりますか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 気体の発生が見られ、赤色のリトマス紙を青色に変える。
- イ 気体の発生が見られ、青色のリトマス紙を赤色に変える。
- ウ 気体の発生は見られず、赤色のリトマス紙を青色に変える。
- エ 気体の発生は見られず、青色のリトマス紙を赤色に変える。

問3 **5**でできる酸化マグネシウムは、化学式 MgO で表わすことができます。酸化マグネシウムができるとき、マグネシウムの**原子の数**と、これと化合する酸素の**分子の数**の比を、最も簡単な**整数の比**で書きなさい。

問4 図Ⅲをもとに、「マグネシウムの質量」と、「マグネシウムに化合した酸素の質量」との関係を表すグラフを下の図にかき入れなさい。ただし、マグネシウムの質量は0～2.0 gの範囲とします。



【過去問 7】

次の会話は、翔太さんが岩石と物質資源について学んだときのものです。これについて、下の問いに答えなさい。

(岩手県 2007 年度)

先生： 右の図は、学校の近くにあった崖の^{がす ろう}露頭の写真です。この写真からどんなことがわかりますか。

翔太： 崖の下の方に、岩石がぼろぼろになってくれたものがたくさん見えます。

先生： そうですね。これらは、①岩石が急激な気温の変化や水などのはたらきによってしだいにもろくなってできたものです。その後これらは川の水で流され、さらに小さくくだかれ^{たいせき}堆積して、長い時間をかけて地層をつくります。下の地層は上の地層から強く押されて押し固められ、岩石になるのです。



翔太： そうやってできるのが②堆積岩なんですね。

先生： そのとおりです。それから、この崖のまわりで磁石にくっつく黒っぽい粒を見つけました。これは何だと思いますか。

翔太： 砂鉄ではないでしょうか。

先生： そうです。これは砂鉄です。砂鉄は鉄の酸化物つまり酸化鉄です。日本では、古くから砂鉄と木炭を使うたたら製鉄で鉄を得ていました。だから、砂鉄は重要な金属資源だったのです。

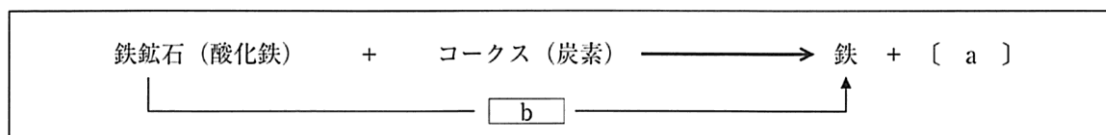
翔太： 今は、主に鉄鉱石に含まれる酸化鉄から鉄を作るんですよね。

先生： はい。現在の製鉄では、③鉄鉱石とコークスを混ぜ合わせて熱し、鉄を得ています。

翔太： 鉄はさびてしまいますが、それは酸化鉄に戻るといえることでしょうか。

先生： そうです。多くの金属は自然のなかで酸化物として存在していて、単体の金属をとり出しても放っておくとさびてしまいます。だから、④金属をさびから守って長く利用する工夫をした金属製品が多く作られているのです。このように工夫することは、空き缶などのリサイクルとともに、金属資源の有効な利用方法なのです。

問3 下線部③で起こる化学変化をまとめると、次のように表すことができます。[a]に入る物質名と、[b]に入る化学変化を、それぞれことばで書きなさい。



問4 下線部④の金属製品にはどのような工夫がされていますか。具体的に二つ書きなさい。

【過去問 8】

次の問1, 問2の問いに答えなさい。

(宮城県 2007 年度)

問1 黒い粉末である3種類の金属の酸化物から、金属を単体としてとり出す代表的な方法をまとめた次の[1]～[3]について、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

- [1] 酸化銀の粉末をじゅうぶんに加熱する。
 [2] 酸化銅の粉末と炭素の粉末をよく混ぜ合わせてじゅうぶんに加熱する。
 [3] 酸化鉄の粉末と炭素の粉末をよく混ぜ合わせて空気を送り、[2]より高い温度でじゅうぶんに加熱する。

- (1) [1]では、銀と酸素が得られ、酸化銀 5.8 g を用いたとき得られる酸素は 0.4 g です。酸化銀 14.5 g から、何 g の銀が得られるか、求めなさい。ただし、酸化銀はすべて反応するものとします。
 (2) [2], [3]では炭素の粉末を用いています。このとき、炭素の粉末はどのようなはたらきをしているか、述べなさい。
 (3) [2]で、炭素の粉末を混ぜるかわりに、水素を送りながら加熱しても酸化銅から銅を単体としてとり出すことができます。水素を送りながら加熱したときの化学変化を、化学反応式で表しなさい。
 (4) 次の文は、「人類の歴史と鉄の利用」について考察したものです。文の内容が正しくなるように、①の ア, イ, ②の ウ～カ からそれぞれ 1 つ 選び、記号で答えなさい。

人類が古くから利用してきた銀、銅、鉄のうち、鉄は利用を広げるまでには、長い歴史がかかった。その理由の一つとして、銀、銅、鉄のそれぞれの酸化物のうち、酸素との結合は、鉄が最も①(ア 強い イ 弱い) ことがあげられる。これは、鉄を単体としてとり出すとき、②(ウ 酸化しやすい エ 酸化しにくい オ 還元しやすい カ 還元しにくい) ことを表し、そのため、鉄は利用がおくれたと考えられる。

問2 4種類の白い粉末の物質を区別するために次の実験Ⅰ～実験Ⅲを行い、結果を表1にまとめました。物質 A, B, C, D は、硫酸バリウム、硝酸カリウム、石灰石、デンプンのいずれかです。あとの(1)～(5)の問いに答えなさい。

【実験Ⅰ】 アルミニウムはく容器に物質Aを薬品さじ1杯分入れ、弱い火で熱し、変化のようすを観察した。物質B, C, Dについても、それぞれ同様の操作を行い観察した。

【実験Ⅱ】 水を入れた試験管に、物質Aを薬品さじ1杯分入れ、よくふって変化のようすを観察した。物質B, C, Dについても、それぞれ同様の操作を行い観察した。図1は、物質Bを入れた試験管のようすで、無色透明の水溶液Pと物質Bのとけ残りが観察された。



〔実験Ⅲ〕うすい塩酸を入れた試験管に、物質Aを薬品さじ1杯分入れ、よくふって変化のようすを観察した。物質B、C、Dについても、それぞれ同様の操作を行い観察した。

表 1

調べた物質	実験Ⅰ	実験Ⅱ	実験Ⅲ
A	こげて黒くなった	白くにごった	白くにごった
B	変化しなかった	とけたが、とけ残りがあつた	とけたが、とけ残りがあつた
C	変化しなかった	白くにごった	気体が発生し、とけた
D	変化しなかった	白くにごった	白くにごった

- (1) 実験Ⅰから、物質Aにふくまれていることがわかる原子の種類は何か、書きなさい。
- (2) 図1で、物質Bはこれ以上とけなくなりました。このとき、水溶液Pの濃度^{のうど}をこくする方法として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
 ア 加熱する。 イ ^{れいきやく}冷却する。 ウ 水を加える。 エ 物質Bをさらに加える。
- (3) 実験Ⅲで、物質Cを入れたときに発生した気体の性質を、最も適切に述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
 ア 水にとけて、フェノールフタレイン溶液を赤色に変える。
 イ 水にとけて、ぬらした青リトマス紙を赤く変える。
 ウ 水にとけにくく、ものを燃やすはたらきがある。
 エ 水にとけにくく、密度は空気より小さい。
- (4) 実験Ⅰ～実験Ⅲをもとに、物質Dの物質名を書きなさい。
- (5) 物質Aと物質Bの粉末が混ざり合ってしまった。どのようにすれば、この混ざり合った粉末から物質Bを取り出せるか、簡潔に説明しなさい。

【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(秋田県 2007 年度)

問3 表2のW, X, Y, Zは, 水, 窒素, マグネシウム, 酸化銅のいずれかである。

表2

物質をつくる原子の種類 分子をつくるかどうか	分子をつくる	分子をつくらない
1 種類 だけ	W	X
2 種類 以上	Y	Z

- ① W, Xのように, 1種類の原子だけからできている物質を何というか, 書きなさい。
- ② 表2のYは何か, 化学式で書きなさい。

【過去問 10】

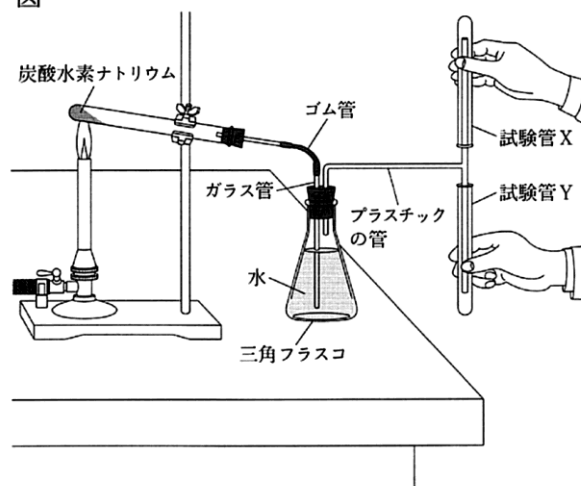
炭酸水素ナトリウムを加熱すると発生する気体の性質について調べるため、図のような装置を組み、次の①～④の手順で実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2007 年度)

【実験】

- ① 試験管に炭酸水素ナトリウムを入れ、それを加熱した。
- ② 気体が発生しなくなったところで、ゴム管を、三角フラスコにつながっているガラス管からはずし、加熱をやめた。
- ③ ②のあとすぐに、試験管XとYをプラスチックの管から静かに引き抜き、試験管XとYのそれぞれに、石灰水を少量入れてすばやく栓をした。
- ④ 試験管XとYをそれぞれよく振って、石灰水の変化を調べた。

図



問1 ②で、下線部のような操作を行ったのは、どのようなことを防ぐためか、書きなさい。

問2 ④のとき、試験管X内の石灰水は変化しなかったが、試験管Y内の石灰水は白くにごった。試験管X内の石灰水は変化しないで試験管Y内の石灰水だけが白くにごったのは、発生した気体がどのような性質をもっているためか、その性質を書きなさい。

問3 加熱後の試験管内には白い固体が残った。

- (1) この白い固体は、炭酸水素ナトリウムが変化した物質である。この物質の名称を書きなさい。
- (2) この白い固体と炭酸水素ナトリウムが異なる物質であることを確かめるため、それぞれを少量とって別々の試験管に入れ、同量の水に溶かし、フェノールフタレイン溶液を数滴ずつ加えて、その結果を観察した。結果に、どのような違いが見られるか、具体的に書きなさい。

問4 石灰水を白くにごらせた気体の、分子1個を構成する原子の種類は何種類か。また、この分子1個を構成する原子の個数は何個か。それぞれ書きなさい。

【過去問 11】

金属の酸化について調べるために、銅の粉末とマグネシウムの粉末を用い、次の①～③の手順で実験を行った。表 1, 2 は、その結果をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2007 年度)

【実験】

- ① 銅の粉末 0.60 g を加熱して完全に酸化させ、得られた酸化銅の質量をはかった。
- ② 銅の粉末の質量を 1.20 g, 1.80 g にして、①と同様のことをそれぞれ行った。

表 1

銅の粉末の質量(g)	0.60	1.20	1.80
得られた酸化銅の質量(g)	0.75	1.50	2.25

表 2

マグネシウムの粉末の質量(g)	0.60	1.20	1.80
得られた酸化マグネシウムの質量(g)	1.00	2.00	3.00

- ③ 銅の粉末のかわりにマグネシウムの粉末を用いて、①, ②と同様のことを行った。

問 1 マグネシウムを加熱すると、激しく熱や光を出しながら酸素と化合する。このように、熱や光を出しながら激しく進む酸化を何というか、書きなさい。

問 2 銅が酸化されて黒色の酸化銅ができる反応を、化学反応式で表しなさい。

問 3 同じ質量の銅とマグネシウムを完全に酸化させたとき、銅に結びつく酸素の質量とマグネシウムに結びつく酸素の質量の比は一定であることがわかった。その比を最も簡単な整数比で書きなさい。

問 4 銅の粉末 2.20 g を完全に酸化させたとき、得られる酸化銅の質量は何 g になるか、求めなさい。

問 5 次は、銅が酸化されて酸化銅ができる化学変化を用いて、質量保存の法則が成り立つことを確かめる方法について述べたものである。□□□□にあてはまる言葉を書きなさい。

丸底フラスコに銅と酸素を入れ、□□□□ことを確かめる。

【過去問 12】

濃度の異なる過酸化水素水 **A** と **B** を用いて、発生する酸素の体積を調べる実験を行った。次の問 1～問 3 の問いに答えなさい。

(福島県 2007 年度)

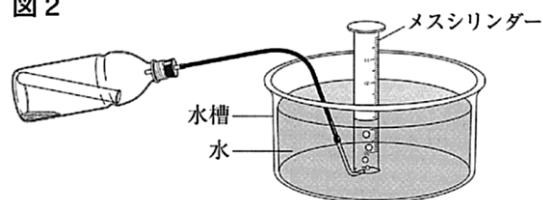
実験

- ① ペットボトルに二酸化マンガン 0.1 g はかりとった。
- ② 試験管に過酸化水素水 **A** を 2.0 cm^3 はかりとり、図 1 のように①のペットボトルの中に入れ、ガラス管付きゴムせんてふたをした。
- ③ ペットボトルを傾けて、試験管の中の過酸化水素水 **A** と二酸化マンガンを混ぜて完全に反応させ、発生する酸素の体積を図 2 のような方法で調べた。
- ④ 過酸化水素水 **A** の体積を 4.0 cm^3 、 6.0 cm^3 、 8.0 cm^3 、 10.0 cm^3 にかえて同様に実験を行った。また、過酸化水素水 **B** 5.0 cm^3 を用いて同様に実験を行った。

図 1



図 2



結果

過酸化水素水 A の体積 [cm^3]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
発生した酸素の体積 [cm^3]	24.0	48.0	72.0	96.0	120.0

過酸化水素水 B の体積 [cm^3]	5.0
発生した酸素の体積 [cm^3]	35.0

問 1 図 2 のように、水を用いて気体を集める方法を何というか。書きなさい。

問 2 過酸化水素水 **A** の体積と発生した酸素の体積の関係を表すグラフをかきなさい。ただし、横軸と縦軸が表す量を示し、めもりをふること。

問 3 ある体積の過酸化水素水 **B** を用いて上の実験を行ったところ、過酸化水素水 **A** 9.0 cm^3 を用いる場合と同じ体積の酸素が発生した。用いた過酸化水素水 **B** の体積は何 cm^3 か。小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで求めなさい。

【過去問 13】

ポリエチレン袋を用いた装置で水をつくる実験を行った。次の問1～問3の問いに答えなさい。

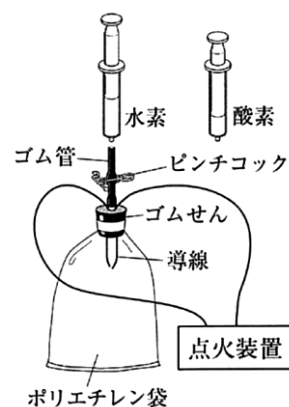
(福島県 2007 年度)

実験

- ① 右の図のような装置を準備し、ポリエチレン袋の空気をぬいてピンチコックを閉じておいた。
- ② 2本の注射器に、水素と酸素をそれぞれはかりとった。
- ③ ピンチコックを開き、②ではかりとった水素と酸素をポリエチレン袋の中に入れた。
- ④ ピンチコックを閉じ、点火装置で点火した。

結果

「ボン」という音が発生し、ポリエチレン袋はしぼんであたたかくなっていた。

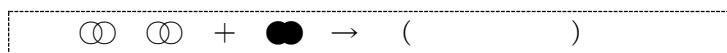


問1 水ができたことを確認するために用いられるものは何か。次のア～エの中から1つ選びなさい。

ア BTB溶液 イ フェノールフタレイン溶液 ウ ベネジクト液 エ 塩化コバルト紙

問2 水ができてポリエチレン袋があたたかくなっていたのは、何というエネルギーが放出されたからか。書きなさい。

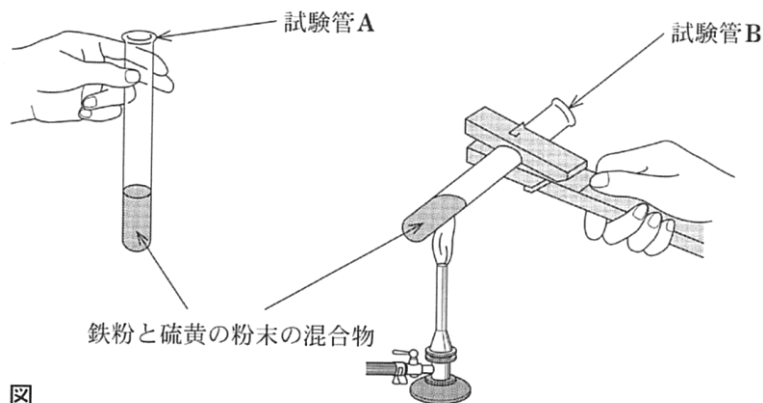
問3 水ができる反応を分子のモデルで表したい。次の□の中の○と●は、それぞれ水素原子と酸素原子を表している。()に適するモデルをかきなさい。また、酸素分子が60個あり、そのすべてが水素分子と反応して水の分子になった場合、水の分子は何個できるか。書きなさい。



【過去問 14】

物質が結びつく変化を調べるために、次の実験を行った。

実験 図のように、乾燥した鉄粉 7.0 g と硫黄^{いおう}の粉末 4.0 g をよく混ぜて、2本の試験管 A、B に均等に分けて入れ、試験管 B だけを加熱した。



図

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 2007 年度)

問1 次の文中の「あ」、「い」にあてはまる言葉の組み合わせとして正しいものを下のア～カの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

試験管 B が冷えてから、試験管 A、B のそれぞれの物質を少量とって塩酸に入れると、試験管 A の物質からは「あ」。試験管 B の物質からは「い」。

	あ	い
ア	においのない気体が発生する	においのない気体が発生する
イ	においのない気体が発生する	においのある気体が発生する
ウ	においのある気体が発生する	においのない気体が発生する
エ	においのある気体が発生する	においのある気体が発生する
オ	気体が発生しない	においのない気体が発生する
カ	気体が発生しない	においのある気体が発生する

問2 試験管 B を加熱したときに生じた物質は何か、物質名を書きなさい。

問3 この実験のように、2種類以上の物質が結びついて別の1種類の物質になる化学変化を何というか、書きなさい。

問4 この実験のほかにも、問3のような化学変化をする例を化学反応式で一つだけ書きなさい。

【過去問 15】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2007 年度)

問 1 次のうち、化学変化はどれか。

ア 氷がとけて水になった。

ウ 寒い日に、はく息が白くなった。

イ 食塩が水にとけた。

エ 鉄くぎがさびた。

【過去問 16】

炭酸水素ナトリウムを用いて、次の実験(1)、(2)、(3)を行った。

- (1) 乾いた試験管 A に炭酸水素ナトリウムを入れ、図 1 のように弱火で加熱したところ気体が発生し、試験管 B 中にある石灰水が白くにごった。また、試験管 A の口には液体 X がついた。
- (2) 気体が発生しなくなったら、ガラス管を石灰水の中から取り出し、ガスバーナーの火を消した。その後、試験管 A の口についた液体 X を青色の塩化コバルト紙につけると、色が変わった。試験管 A の中には白い物質 Y が残った。
- (3) 次に、質量 45.3 g の蒸発皿に炭酸水素ナトリウム 2.2 g を入れ、図 2 のように弱火で十分に加熱した。蒸発皿が冷えた後、全体の質量をはかったら 46.7 g であった。

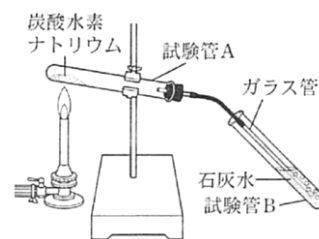


図 1

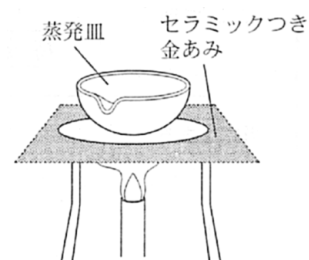


図 2

このことについて、次の問 1、問 2、問 3、問 4 の問いに答えなさい。

(栃木県 2007 年度)

問 1 実験(2)で、青色の塩化コバルト紙は何色に変化したか。

- ア 黄色 イ 白色 ウ 赤色 エ 緑色

問 2 実験(2)で、ガスバーナーの火を消す前に、下線部のような操作を行わなければならない理由を簡潔に書きなさい。

問 3 液体 X、白い物質 Y は何か。それぞれの名称を書きなさい。

問 4 質量 47.9 g の蒸発皿に炭酸水素ナトリウム 4.4 g を入れ、実験(3)と同様に弱火で十分に加熱すると、全体の質量は何 g になるか。

【過去問 17】

炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化について調べるために、次の実験を行った。後の問1～問4の問いに答えなさい。

(群馬県 2007 年度)

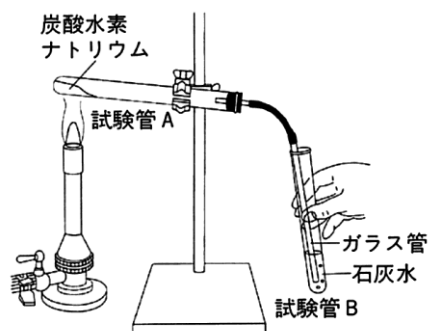
〔実験〕 (a) 炭酸水素ナトリウムを試験管Aにとり、図のようにガスバーナーで加熱して、発生する気体を試験管Bの石灰水に通したところ、石灰水は白くにごった。

(b) しばらくすると気体が発生しなくなったので、ガラス管を石灰水から抜いて加熱するのをやめた。Aの内側には無色透明の液体がつき、底には白色の物質が残った。

(c) Aの内側についた無色透明の液体に、塩化コバルト紙をつけたところ、赤色(桃色)に変化した。

(d) 加熱後にAの底に残った白色の物質と、炭酸水素ナトリウムを、それぞれ別の試験管にとった。それらに水を加えて溶け方を観察した。次に、フェノールフタレイン溶液を加えて水溶液の色を観察した。右の表はそれらの結果をまとめたものである。

図



表

	加熱後に残った物質	炭酸水素ナトリウム
水への溶け方	よく溶けた	少し溶けた
水溶液の色	濃い赤色	うすい赤色

問1 図で、試験管Aの口を下げて加熱する理由を、危険防止の観点から、簡潔に書きなさい。

問2 表に示された水溶液の色の観察結果から、それぞれの水溶液の性質の違いについてわかることを、簡潔に書きなさい。

問3 次の文は、実験の結果を考察したものである。文中の①～④に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

実験の(a)で石灰水が白くにごったことから①が発生し、実験の(c)で塩化コバルト紙の色が変化したことから②ができたことがわかる。また、実験の(d)の結果から、加熱後に残った白色の物質は、炭酸水素ナトリウムとは別の物質であることがわかり、これは③という物質と考えられる。これらのことから、炭酸水素ナトリウムは、加熱によって3種類の物質に分かれたと考えられる。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④という。

問4 カルメ焼きやホットケーキをふくらませるために、炭酸水素ナトリウムを用いる理由を、炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化に着目して、簡潔に書きなさい。

【過去問 18】

物質が化学変化したときの質量の変化を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 2007 年度)

実験1

- (1) 電子てんびんで銅の粉末0.8gをはかりとり、ステンレス皿に入れた。
- (2) 図1のように、電子てんびんに(1)のステンレス皿をのせ、ステンレス皿全体の質量を測定した。
- (3) 図2のような装置を組み立て、銅の粉末を薬さじでかき混ぜながら、ガスバーナーで十分に加熱したところ、銅の粉末は黒く変化した。
- (4) ステンレス皿が冷えてから、電子てんびんでステンレス皿全体の質量を測定した。
- (5) 銅の粉末の質量を1.2g, 1.6g, 2.0gにして、(2)～(4)を行った。
- (6) 実験の結果をもとに、加熱前の銅の質量と加熱後の物質の質量の関係をグラフに表したところ、図3のようになった。

実験2

- (1) 電子てんびんで炭酸水素ナトリウムの粉末0.5gをはかりとり、ステンレス皿に入れた。
- (2) 電子てんびんに(1)のステンレス皿をのせ、ステンレス皿全体の質量を測定した。
- (3) 図2の装置を用いて、ガスバーナーで十分に加熱した。
- (4) ステンレス皿が冷えてから、電子てんびんでステンレス皿全体の質量を測定した。
- (5) 炭酸水素ナトリウムの粉末の質量を1.0g, 1.5g, 2.0gにして、(2)～(4)を行った。
- (6) 実験の結果をもとに、加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量と加熱後の物質の質量の関係を図3のグラフにかき加えた。

図1



図2

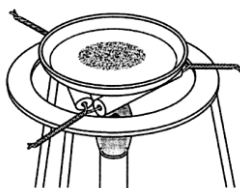
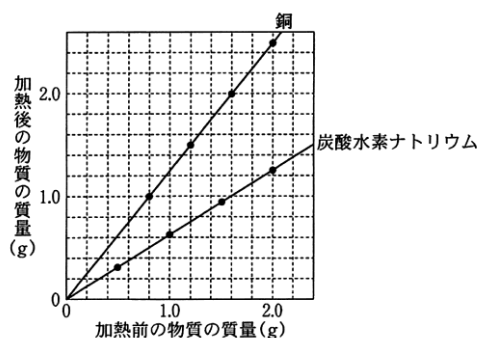


図3



問1 次の図は、**実験1**と**実験2**で、ガスバーナーに火をつけて青色の安定した炎にする手順を示したものです。図中の①～④にあてはまる操作として最も適切なものを、下のa～dの中からそれぞれ一つずつ選び、その記号を書きなさい。

空気が調節ねじとガス調節ねじを一度ゆるめてから、軽くしめる。

↓

(①)

↓

(②)

↓

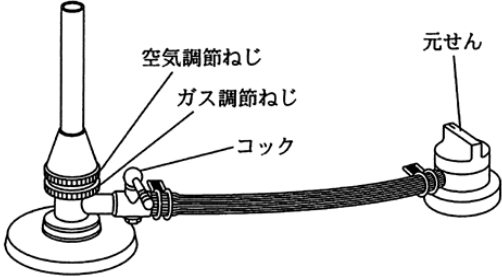
(③)

↓

(④)

↓

青色の安定した炎



- a ガスの元せんを開け、コックを開ける。
- b ガス調節ねじを動かさずに、空気調節ねじをまわして、空気の量を調節する。
- c マッチに火をつける。
- d ガス調節ねじをゆるめながら、点火する。

問2 **実験1**の結果から、銅を加熱したとき、加熱前の銅の質量と加熱後にできる物質の質量は、常に一定の割合になっていることがわかります。加熱前の銅の質量と加熱後にできる物質の質量の比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

問3 **実験2**で、炭酸水素ナトリウムを加熱した後にできた物質の質量が、もとの炭酸水素ナトリウムの質量に比べて減少したのはなぜですか。その理由を、このとき起こった化学変化をもとに簡潔に書きなさい。

【過去問 19】

酸化銀 (Ag_2O) 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 2007 年度)

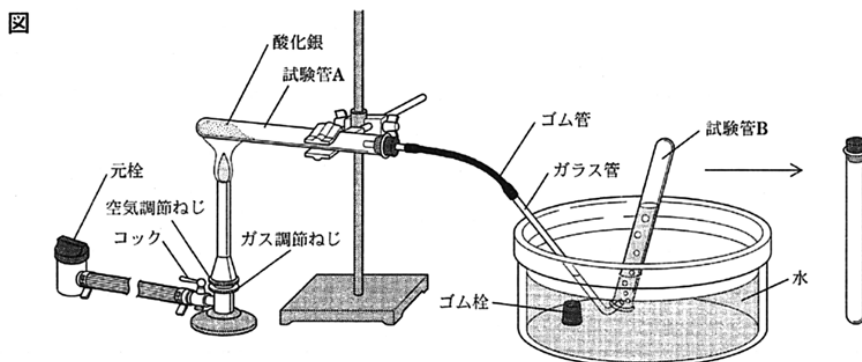
実験① 図のように、酸化銀を試験管Aに入れて加熱した。

酸化銀が黒っぽい色から白っぽい色に変わり、気体が発生し始めた。はじめに出てきた気体は集めずに、しばらくしてから出てきた気体を水上置換法で試験管Bに集め、水中で栓をしてとり出した。

② 酸化銀の色が完全に変わったところで加熱をやめた。試験管Aが冷えたあと、白っぽい色の物質をとり出した。

白っぽい色の物質は、試験管の底でこするとびかびか光り、金づちでたたかうすくのびて広がり、また、電流が流れることから金属の銀であることがわかった。

③ ①の試験管Bに集まった気体の性質を調べるため、試験管Bの栓をとり、ことから、この気体は酸素であることがわかった。



問1 図中のガスバーナーで酸化銀を加熱するためにa～eの操作を行った。a～eを操作の順に並べ、その符号を書きなさい。

- a マッチに火をつけ、ガス調節ねじを少しずつ開き、点火する。
- b ガスの元栓を開き、次にコックを開く。
- c ガス調節ねじを回して、炎の大きさを調節する。
- d ガス調節ねじと空気調節ねじが閉まっていることを確認する。
- e 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き、青い炎にする。

問2 実験①で、はじめに出てきた気体を集めなかったのはなぜか。理由を簡潔に書きなさい。

問3 実験③の文中の□に入るものはどれか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 石灰水を入れてふると、石灰水が白くにごった
- イ 火のついたマッチを近づけると、気体が爆発して燃えた
- ウ 炎を上げずに燃えているせんこうを入れると、せんこうが炎を上げて燃えた
- エ 赤インクをつけた紙を入れると、インクの色が消えた

問4 酸化銀 (Ag_2O) を加熱したときに起こる変化を、化学反応式で書きなさい。

【過去問 20】

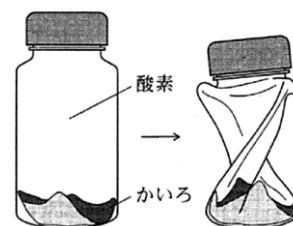
鉄が酸化すると熱エネルギーが出ることを確認するため、かいろ（化学かいろ）を用いて**実験1**を行った。また、鉄が酸化することを利用して空気に含まれる酸素の体積の割合を調べるため、かいろを用いて**実験2**を行った。これに関して、あとの問1～問4の問いに答えなさい。

（千葉県 2007 年度）

実験1 酸素を満たしたプラスチック製の容器にかいろを入れてふたをした。

しばらくすると、容器の底が温かくなった。1時間後、**図1**のように、容器がつぶれていた。また、かいろに入っていた鉄の色を調べたところ、実験前には黒色であったが茶色に変わっていた。これらのことから、鉄が酸化するときに熱エネルギーが出ることを確認できた。

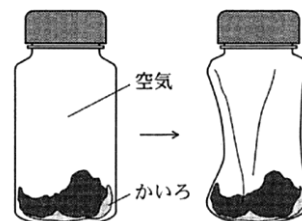
図1



実験2 ① 空気を満たしたプラスチック製の容器の内側の底にかいろをはり付け、ふたをした。

次の日、**図2**のように、容器がつぶれていた。

図2



② **図3**のように、容器をさかさまにして水中に入れ、ふたをとり、容器の形をもとに戻したところ、容器の中に水が入った。そのあと、水中で容器にふたをした。

③ かいろがぬれないように容器をとり出し、ふたをとり、容器内の水をすべて 200cm³のメスシリンダーに入れた。メスシリンダー内の水面付近は、**図4**のようになった。

水をメスシリンダーに入れたあと、しばらくすると、容器の底が温かくなった。このことから、①でふたをしたときの容器内の空気に含まれていた酸素は、すべて鉄と反応したと考えた。また、①でふたをしたときの容器内の空気に含まれていた酸素の体積と②で容器内に入った水の体積は等しいと考えた。

④ かいろをはり付けた状態で容器内に入る空気の体積を調べたところ、580.0cm³であった。

図3

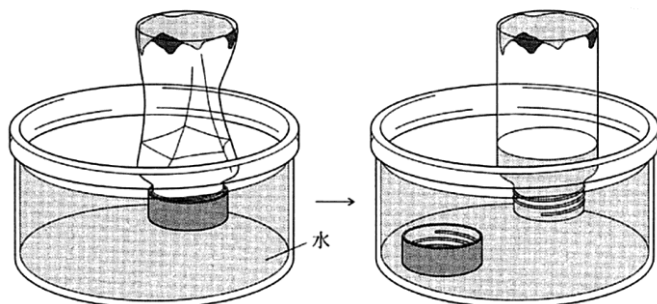
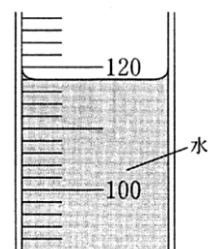


図4



問1 **実験1**で、2種類の物質を用いて酸素を発生させ、プラスチック製の容器に酸素を満たした。用いた2種類の物質は何か。ア～オのうちから二つ選び、その符号を書きなさい。

ア 塩酸

イ 二酸化マンガン

ウ マグネシウム

エ 石灰石

オ 過酸化水素水（オキシドール）

問2 次の文は、実験1、2で容器がつぶれた理由について説明したものである。文中の□に入る共通のことばを書きなさい。

地球をとりまく空気の重さによつてはたらく圧力を□という。

酸素が鉄と反応したことにより、容器内の圧力が□と比べて小さくなったため容器がつぶれた。

問3 実験2から、ふたをしたときの容器内の空気に含まれていた酸素の体積は何 cm^3 と考えられるか。また、その酸素の体積の割合は、容器内の空気の体積の何%と考えられるか。ただし、酸素の体積の割合は、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

問4 次の文は、先生と生徒の会話の一部である。文中の□a, □bに入ることばの組み合わせはどれか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

先生：鉄が酸化するときに熱エネルギーが出ることが確認できましたね。

化学変化が起こるときにエネルギーが出る例として、ほかにどんなものがありますか。

生徒：石油やプロパンガスが燃えると熱エネルギーが出ます。

先生：そうですね。ほかにありますか。

生徒：化学電池は、化学変化が起こるとき出るエネルギーを□aエネルギーとしてとり出すためのものです。

先生：そのとおりです。

わたしたちの体内でも化学変化が起こっています。わたしたちが体温を保ち、活動できるのは、食物の形でとり入れた□bを体内の細胞で酸化し、そのとき出るエネルギーを利用しているからです。

ア a：光 b：有機物

イ a：光 b：無機物

ウ a：電気 b：有機物

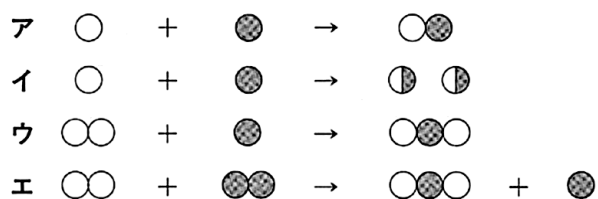
エ a：電気 b：無機物

【過去問 21】

次の問いに答えよ。

(東京都 2007 年度)

問6 鉄粉と硫黄の粉末の混合物を加熱したときの化学変化を原子、分子のモデル(模型)を用いて表したものとして適切なものは、次のうちではどれか。ただし、鉄原子1個を○、硫黄原子1個を●で表すものとする。



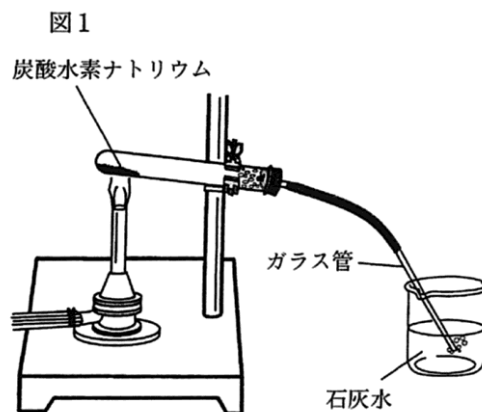
【過去問 22】

炭酸水素ナトリウムを用いて行った分解の実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2007 年度)

<実験>

- (1) 図1のように、乾いた試験管の中に炭酸水素ナトリウム 3.0 g を入れ、試験管の口を少し下げ、スタンドに固定し、ガラス管の先をビーカーの石灰水に入れた。
- (2) 炭酸水素ナトリウムを入れた試験管をガスバーナーで加熱したところ、ガラス管の先から気体が出ていることが確認でき、ビーカーに入っている石灰水が白くにごった。
- (3) 試験管の中を観察したところ、試験管の口の内側には、無色の液体がついており、試験管の底には、白い固体の物質が見られた。



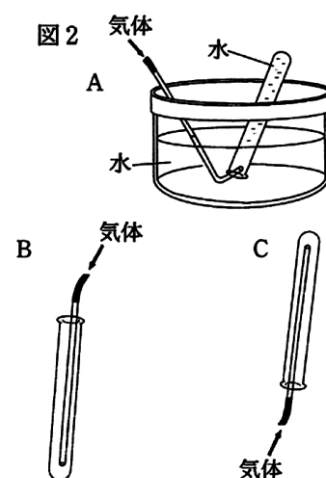
- (4) 気体が発生していないことを確認してから、ガスバーナーの火を消して試験管が冷めるのをまった。このとき、実験を安全に進めるために注意をしながら操作を行った。
- (5) 試験管の口の内側についた無色の液体に青色の塩化コバルト紙をつけたところ赤色(桃色)に変わった。
- (6) 試験管の中の白い固体の物質を十分に乾燥させ、質量をはかったところ 1.9 g であった。

問1 <実験>の(4)で、気体が発生していないことを確認してからガスバーナーの火を消すまでの実験の操作手順を、この操作を注意しながら行った理由とともに述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 試験管に残っている固体の物質がすべり落ちて試験管の口が割れないようにするため、試験管の口の部分を底よりも高くする。その後、ガスバーナーのガス調節ねじを閉めて消火してから、空気調節ねじを閉めて、元栓を閉める。
- イ 試験管に残っている固体の物質がすべり落ちて試験管の口が割れないようにするため、試験管の口の部分を底よりも高くする。その後、ガスバーナーの空気調節ねじを閉めてから、ガス調節ねじを閉めて消火し、元栓を閉める。
- ウ ビーカーの中の石灰水が試験管の中に流れ込み、試験管が割れないようにするため、ガラス管の先を石灰水の中から取り出す。その後、ガスバーナーのガス調節ねじを閉めて消火してから、空気調節ねじを閉めて、元栓を閉める。
- エ ビーカーの中の石灰水が試験管の中に流れ込み、試験管が割れないようにするため、ガラス管の先を石灰水の中から取り出す。その後、ガスバーナーの空気調節ねじを閉めてから、ガス調節ねじを閉めて消火し、元栓を閉める。

問2 図2のA～Cはそれぞれ、気体を発生させる実験において、発生する気体を集めるための実験装置である。図2で示したA～Cの実験装置のうち、＜実験＞の(2)で発生した石灰水を白くにごらせた気体を集めることができる実験装置と、発生した気体の性質について述べたものを組み合わせたものとして適切なものは、次の表のA～Eのうちではどれか。

	実験装置	発生した気体の性質
ア	A, C	・においがなく、水に溶けにくく、空気より軽い。 ・空気中で燃やすと水になる。
イ	B	・においがなく、水に溶けにくく、空気より軽い。 ・空気中で燃やすと水になる。
ウ	A, B	・においがなく、水に少し溶け、空気より重い。 ・火のついた線香を入れると火が消える。
エ	C	・においがなく、水に少し溶け、空気より重い。 ・火のついた線香を入れると火が消える。



問3 ＜実験＞の(2)では、石灰水を白くにごらせた気体が確認でき、また、＜実験＞の(5)では、青色の塩化コバルト紙を赤色(桃色)に変化させた液体が確認できた。石灰水を白くにごらせた気体と、青色の塩化コバルト紙を赤色(桃色)に変化させた液体からわかる、炭酸水素ナトリウムをつくっている原子のうちの3種類の原子の記号と、＜実験＞で試験管に残った白い固体の物質が、炭酸水素ナトリウムと異なる物質であることを確かめるための実験を組み合わせたものとして適切なものは、下の表のA～Eのうちではどれか。

また、炭酸水素ナトリウムの質量を 4.8 g に変え、＜実験＞と同様の操作を行ったとき、石灰水を白くにごらせた気体と青色の塩化コバルト紙を赤色(桃色)に変化させた液体は、合わせて何 g 発生するか。答えは、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めよ。

	炭酸水素ナトリウムをつくっている原子のうち3種類の原子の記号	試験管に残った白い固体の物質が、炭酸水素ナトリウムと異なる物質であることを確かめるための実験
ア	H, C, O	試験管に残った白い固体の物質と炭酸水素ナトリウムをそれぞれ別の試験管に同量ずつとり、それぞれ同量の水に溶かして、フェノールフタレイン溶液を加える。
イ	H, O, Na	試験管に残った白い固体の物質と炭酸水素ナトリウムをそれぞれ別の試験管に同量ずつとり、それぞれ同量の水に溶かして、ベンジクト液を加えて加熱する。
ウ	H, O, Na	試験管に残った白い固体の物質と炭酸水素ナトリウムをそれぞれ別の試験管に同量ずつとり、それぞれ同量の水に溶かして、フェノールフタレイン溶液を加える。
エ	H, C, O	試験管に残った白い固体の物質と炭酸水素ナトリウムをそれぞれ別の試験管に同量ずつとり、それぞれ同量の水に溶かして、ベンジクト液を加えて加熱する。

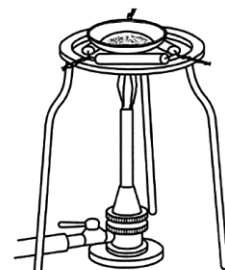
【過去問 23】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2007 年度)

問2 金属の酸化について調べるために、右の図のような装置^{そうち}を用いて、ある金属の細かい粉末(金属粉)を加熱する実験を行った。下の表は、加熱前の金属粉の質量と、加熱によってできた酸化物の質量を測定した結果を表したものである。ただし、実験では、金属粉が飛び散らないようにかき混ぜながら、十分に加熱した。

この実験の結果から、**金属粉の質量を a [g]**、この金属粉と化合した**酸素の質量を b [g]**とすると、 $a : b$ の比は、どのようになると考えられるか。あとの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。



金属粉の質量[g]	2.0	4.0	6.0
酸化物の質量[g]	2.4	4.8	7.2

1 6 : 5

2 1 : 5

3 5 : 6

4 5 : 1

【過去問 24】

Kさんは、鉄の性質を調べるために、次のような実験を行った。この実験とその結果に関して、あとの各問に答えなさい。

(神奈川県 2007 年度)

〔実験1〕試験管Aに鉄粉1g、試験管Bに硫黄の粉末1gを入れ、それぞれの試験管に、うすい塩酸5cm³加えたところ、試験管Aからは無色でにおいのない気体が発生したので、この気体を別の試験管に集めてマッチの火を近づけたところ、ポンと音がして燃えた。また、試験管Bからは気体が発生しなかった。

〔実験2〕鉄粉7gと硫黄の粉末4gをよく混ぜ合わせ、

図1のように試験管Cに入れてガスバーナーで加熱し、反応が始まったところで、ガスバーナーの火を消した。この後も反応が続き、すべて黒色の物質に変わった。

次に、反応によってできた試験管内の黒色の物質を取り出して試験管Dに入れ、うすい塩酸5cm³を加えたところ、無色でにおいのある気体が発生した。

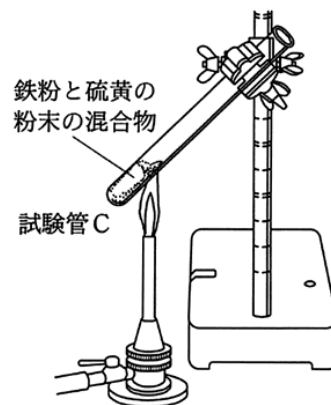


図1

〔実験3〕図2のように鉄の酸化を利用したカイロ(化学カイロ)を、空のペットボトルに入れ、ふたを閉めて密閉した直後に全体の質量を測定した。

次に、ペットボトルを数回ふったところ、あたたかくなった。その後十分に時間がたち、ペットボトルが完全に冷えてから、再び全体の質量を測定した。



図2

〔結果〕

	ふたを閉めて密閉した直後	一度あたたかくなって冷えた後
質量 [g]	31.8	31.8
ペットボトルの形	へこんでいない	へこんでいた

問1 〔実験1〕の試験管Aから発生した気体の種類と、〔実験1〕とは異なる方法でこの気体を発生させる方法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。

	気体の種類
a	水素
b	酸素
c	二酸化炭素

	気体を発生させる方法
d	石灰石の入った試験管にうすい塩酸を加える
e	亜鉛の入った試験管にうすい塩酸を加える
f	二酸化マンガンが入った試験管にオキシドール(うすい過酸化水素水)を加える

1 aとd

2 bとf

3 aとe

4 cとd

問2 「実験1」と「実験2」の結果から、黒色の物質の性質に関する説明として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 黒色の物質の性質は鉄の性質と同じである。
- 2 黒色の物質の性質は硫黄の性質と同じである。
- 3 黒色の物質の性質は鉄と硫黄のどちらの性質とも異なる。
- 4 黒色の物質の性質はこの実験からは分らない。

問3 「実験2」で、鉄粉と硫黄の粉末から黒色の物質ができたときの化学変化を、**化学反応式**で書きなさい。

問4 次の□は、「実験3」に関するKさんのノートの一部である。文中の①、②にはどのような語があてはまると考えられるか。あてはまるもの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。

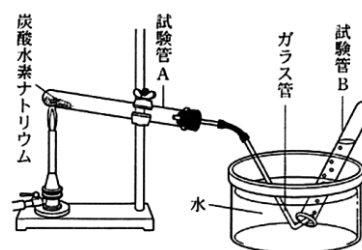
【考察】

ペットボトルがへこんだことから、ペットボトルの中の（ ① ）と鉄が化合したことが考えられる。また、質量が変わっていないことから、化学変化の前後で、ペットボトルの中の（ ② ）が変わっていないことが考えられる。

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1 ①—酸素、②—物質をつくる原子の種類と数 | 2 ①—酸素、②—エネルギーの総量 |
| 3 ①—窒素、②—物質をつくる原子の種類と数 | 4 ①—窒素、②—エネルギーの総量 |

【過去問 25】

右の図のように、炭酸水素ナトリウムを乾いた試験管Aに入れて加熱し、発生する気体を試験管Bに導いた。しばらくすると、試験管Bに気体が集まり、試験管Aの口の方に液体が見られた。その後、気体が出なくなってから、加熱をやめた。試験管Aには、白い粉が残った。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 2007 年度)

問1 図のようにして気体を集める方法を何というか。その用語を書きなさい。

問2 青色の塩化コバルト紙を、試験管Aの口の方に見られた液体につけると赤色に変わった。また、石灰水を、試験管Bに集めた気体に加えてよくふったところ、白く濁った。このことから、炭酸水素ナトリウムには、ナトリウム以外に3種類の原子が含まれていることが分かる。その原子をそれぞれ原子の記号を用いて書きなさい。

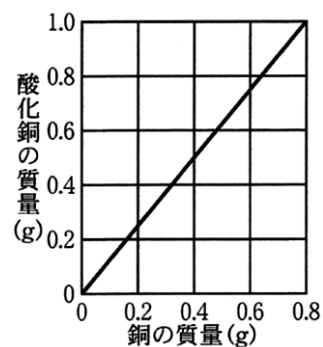
問3 加熱をやめるときには、必ず、ガラス管を水から取り出したあとで、火を消すようにする。その理由を簡潔に書きなさい。

問4 加熱後、試験管Aに残った白い粉を少量とり、水に溶かしてフェノールフタレイン溶液を加えると濃い赤色に変わった。この白い粉は何か。その物質の名称を書きなさい。

【過去問 26】

右の図は、銅と酸素が完全に化合して酸化銅ができるときの、銅と酸化銅の質量の関係をグラフに表したものである。この図をもとにして、次の問1～問3の問いに答えなさい。

(新潟県 2007 年度)



問1 銅と酸素が化合して酸化銅ができるときの化学反応式を書きなさい。

問2 酸化銅に含まれる銅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 酸化銅の粉末 4.0 g を十分な量の炭素の粉末を用いて完全に還元したとき、二酸化炭素 1.1 g が発生した。このことについて、次の①、②の問いに答えなさい。ただし、発生した二酸化炭素は、すべて、酸化銅と炭素が反応して生じたものとする。

- ① このとき生じた銅の質量は何 g か、求めなさい。
- ② 酸化銅 4.0 g と反応した炭素の質量は何 g か、求めなさい。

【過去問 27】

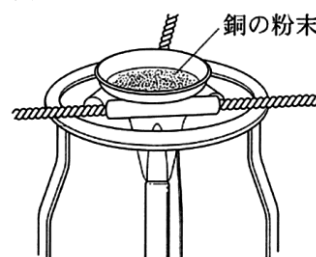
次のⅠ, Ⅱの実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2007 年度)

〈実験Ⅰ〉 次の手順で実験を行った。ただし、ステンレス皿の質量はあらかじめ、はかってあるものとする。

- ① 1.20 g の銅の粉末をはかりとった。
- ② 図 1 のようにステンレス皿に粉末をうすく広げ、強い火で 5 分間加熱した。
- ③ 加熱をやめ、冷やしてから粉末の質量を調べた。
- ④ 薬品さじ(薬さじ)でよくかき混ぜてから、②と③の操作を繰り返した。表はその結果である。

図 1

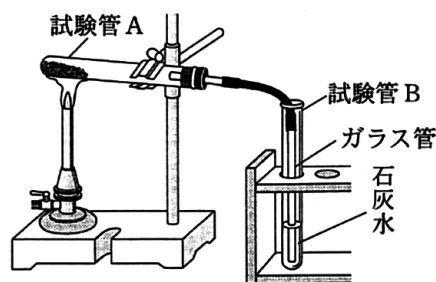


表

加熱した回数[回]	1	2	3	4	5
加熱後の粉末の質量[g]	1.38	1.48	1.50	1.50	1.50

〈実験Ⅱ〉 実験Ⅰで 5 回加熱した後の物質と炭素の粉末をよく混ぜ合わせたものを試験管 A に入れ、図 2 のように加熱した。試験管 A の中には赤色の物質が残った。また、発生した気体を試験管 B の石灰水に通したところ、白くにごった。ガラス管を石灰水から取り出した後、ガスバーナーの火を消した。

図 2



問 1 実験Ⅰで、銅の粉末を加熱したときのようにして適切なものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 強い光を出して激しく燃え、白色の物質に変化した。
- イ 炎を上げて燃え、黒色の物質に変化した。
- ウ 炎を上げて燃え、白色の物質に変化した。
- エ 炎を上げずに、しだいに黒色の物質に変化した。

問 2 実験Ⅰで、加熱した回数が 1 回のとき、酸素と化合していない銅の粉末は何 g か、小数第 2 位まで求めなさい。

問 3 実験Ⅱで、試験管 A の中で、石灰水を白くにごらせる気体が発生し赤色の物質が残る化学変化を、例にならってモデルで表しなさい。ただし、●は銅原子、◎は酸素原子、○は炭素原子を表すものとする。

例 実験Ⅰの化学変化 $\bullet + \bullet + \bullet + \bullet + \bullet + \bullet + \bullet + \bullet + \bullet + \bullet \rightarrow \bullet\bullet + \bullet\bullet + \bullet\bullet + \bullet\bullet + \bullet\bullet + \bullet\bullet + \bullet\bullet + \bullet\bullet + \bullet\bullet + \bullet\bullet$

問 4 実験Ⅱで、下線部のように、ガスバーナーの火を消す前にガラス管を石灰水から取り出すのはなぜか。その理由を書きなさい。

【過去問 28】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2007 年度)

問3 うすい塩酸 100.0 g を入れたビーカーに、石灰石の主成分である炭酸カルシウムを 2.5 g ずつ 5 回加え、そのつどよくかきまぜて反応後のビーカー内の物質の質量を調べたところ、表のような結果になった。これをもとに、次の(1)、(2)に答えなさい。

加えた炭酸カルシウムの質量の合計 [g]	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5
反応後のビーカー内の物質の質量 [g]	101.4	102.8	104.2	106.0	108.5

- (1) ビーカーに入れた物質の質量の合計が、反応後のビーカー内の物質の質量と一致しないのはなぜか、書きなさい。
- (2) 同じ濃度のうすい塩酸 100.0 g を入れたビーカーに、炭酸カルシウム 15.0 g を加え、よくかきまぜると、反応後のビーカー内の物質の質量は何 g になるか、求めなさい。

【過去問 29】

銅の粉末を使って、次の実験を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2007 年度)

実験Ⅰ 図1のように、銅の粉末をステンレス皿にとり、①全体に広げて黒くなるまで加熱し、冷えてからステンレス皿の中にある物質の質量を測定した。このように加熱して質量を測定する操作を、質量が変化しなくなるまで繰り返し行い、物質Xを得た。

同様の実験を、銅の質量をいろいろと変えて行い、銅と物質Xの質量の関係をグラフに表すと、図2のようになった。

図1

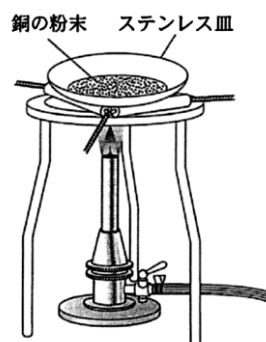
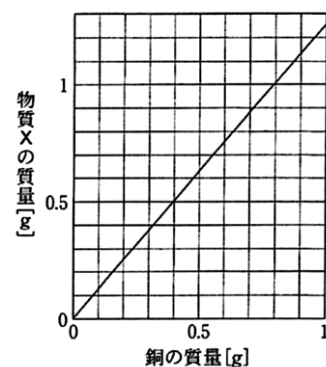


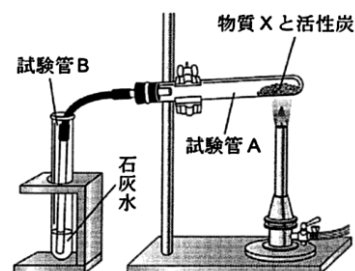
図2



実験Ⅱ 図3のように、物質X 1.5 gと活性炭 0.3 gを混ぜ合わせ、試験管Aに入れて加熱した。その結果、②気体が発生し、物質Xは赤っぽい色の物質に変化した。また、この気体により、試験管Bの石灰水は白く濁った。

実験Ⅲ 実験Ⅱの活性炭のかわりにポリエチレンを用いて実験を行うと、同様の結果が得られ、試験管Aの口には液体がたまっていた。調べてみると、この液体は水であることがわかった。

図3



問1 実験Ⅰで、下線部①の操作を行うのはなぜか、その理由を書きなさい。

問2 銅 0.6 g を用いて実験Ⅰの操作を行った。実験の途中で質量を測定したところ、質量が 0.1 g 増加していた。このとき、まだ反応していない銅は何 g か、求めなさい。

問3 実験Ⅱで、物質Xが赤っぽい色の物質に変わる化学変化を何というか、書きなさい。また、下線部②の化学変化を、化学反応式で書きなさい。

問4 実験Ⅱ、Ⅲの結果から、物質Xに対して活性炭やポリエチレンと同様のはたらきをするとは推定されるものを、次のア～オから2つ選び、その符号を書きなさい。

ア 銀 イ 食塩 ウ 砂糖 エ 硫黄 オ デンプン

【過去問 30】

銅について次のような実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2007 年度)

〔実験1〕 5つの班で、それぞれ異なる質量の銅の粉末をはかりとった。

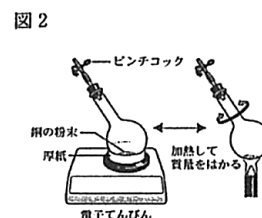
次に、図1の実験器具を用いて、銅の粉末を、その質量が一定になるまで繰り返し加熱したあと、できた酸化銅の質量を測定した。表はその結果を表したものである。



班	1 班	2 班	3 班	4 班	5 班
銅の粉末の質量 (g)	1.40	0.80	1.00	0.60	1.20
酸化銅の質量 (g)	1.74	0.99	1.25	0.75	1.50

〔実験2〕 実験1でできた酸化銅を取り出し、炭素の粉末を加えて、試験管に入れ加熱した。

〔実験3〕 図2のように銅の粉末を入れて質量を測定したあと、ピンチコックを閉じたまま銅の粉末を加熱した。金属の色が変化したあと、冷ましてから、ピンチコックを閉じたまま質量を測定したところ、質量の変化はなかった。



問1 実験1の結果から、銅の粉末の質量と結合した酸素の質量の関係を表すグラフをかけ。

問2 実験1の結果から、酸化銅にふくまれる銅の質量は、酸素の質量の何倍になることがわかるか。

問3 実験2で酸化銅を完全に還元するには、試験管に入れて加熱する前に、どのような操作が必要か。その操作を書け。ただし、炭素の粉末は十分にあるものとする。

問4 実験2で起こった変化を、銅原子を◎、酸素原子を○、炭素原子を●として、◎、○、●を用いたモデルで表せ。

問5 実験3のように化学変化の前後で物質全体の質量は変わることはない。この法則を何というか。

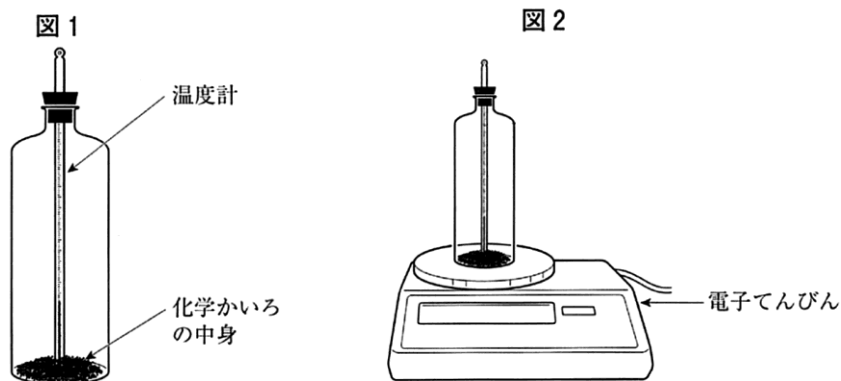
【過去問 31】

「化学かいろ(使い捨てカイロ)」は、鉄粉と空気中の酸素が化合するときに発生する熱を利用している。「化学かいろ」を使った実験について、次の問1～問4の問いに答えなさい。

(山梨県 2007 年度)

〔実験〕

- ① 図1のように、透明なビンに「化学かいろ」の中身をすべて入れ、温度計を通したゴム栓でふさいだ。
- ② 次に、図2のように電子てんびんで全体の質量をはかった。これを〔質量1〕とする。
- ③ ビンを時々軽く振りながら1分ごとに中身の温度をはかったところ、最初の数分間は上昇がみられたが、そのあとゆっくりと下がりはじめ、やがて部屋の温度とほぼ同じになり一定となった。
- ④ 次に、電子てんびんで全体の質量をはかった。これを〔質量2〕とする。
- ⑤ ゴム栓をゆっくりとはずしたところ、ビンの中に空気が吸い込まれるのがわかった。
- ⑥ ふたたびゴム栓でふさぎ、時々軽く振りながら、1分ごとに中身の温度をはかった。
- ⑦ しばらくしてから、電子てんびんで全体の質量をはかった。これを〔質量3〕とする。



問1 〔実験〕③で、中身の温度が部屋の温度とほぼ同じで一定となったのは、鉄粉と酸素の化合が終わったためと考えられる。この原因が、ビンの中の鉄粉がすべて化合したのではなく、化合する「酸素がなくなった」からだとすれば、〔実験〕⑥ではどのような結果になるか、簡単に書きなさい。

問2 仮に、〔実験〕③のあとで、化合する「酸素がなくなった」ことを確認する場合、ビンの中の気体を取り出し、どのような実験をしたらよいか。次のア～オの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。また、選んだ実験でどのような結果になれば、このことを確認できるのかを簡単に書きなさい。

- | | |
|------------------------|--------------------|
| ア 気体を石灰水に通す | イ 気体中に、火のついた線香を入れる |
| ウ 気体をBTB溶液に通す | エ 気体のにおいをかぐ |
| オ 気体中に、水で湿らせたリトマス紙を入れる | |

問3 〔実験〕ではかった〔質量1〕,〔質量2〕,〔質量3〕の関係はどのようになっていると考えられるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ア 〔質量1〕 < 〔質量2〕 < 〔質量3〕 | イ 〔質量1〕 < 〔質量2〕 = 〔質量3〕 |
| ウ 〔質量1〕 > 〔質量2〕 = 〔質量3〕 | エ 〔質量1〕 = 〔質量2〕 < 〔質量3〕 |

問4 鉄粉と酸素が化合するように、ある物質と酸素が化合する例を、化学反応式で一つ示しなさい。

【過去問 32】

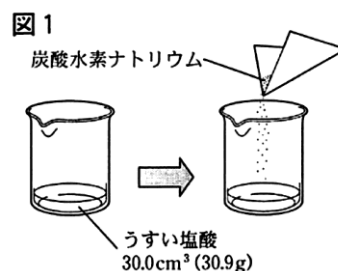
菓子づくりに使うふくらし粉には、炭酸水素ナトリウムがふくまれている。また、うすい塩酸に炭酸水素ナトリウムを加えると二酸化炭素が発生する。そこで、この反応をもとにして、ふくらし粉にふくまれる炭酸水素ナトリウムの質量を調べた。各問いに答えなさい。ただし、使用するふくらし粉は、炭酸水素ナトリウムと塩酸の反応においてのみ気体を発生するものとする。

(長野県 2007 年度)

〔実験 1〕 (I) 図 1 のように、うすい塩酸 30.0cm^3 (30.9g) に炭酸水素ナトリウム 1.0g を加えて反応させた。次に、発生した二酸化炭素を空気中ににがしてから、ビーカーに残った物質の質量をはかると 31.4g だった。

(II) (I) と同じ実験を、炭酸水素ナトリウムの質量をかえて繰り返した。

〔実験 2〕 炭酸水素ナトリウム 1.0g のかわりにふくらし粉 8.0g を使って、〔実験 1〕 (I) と同じ実験を行うと、ビーカーに残った物質の質量は 37.9g になった。



問 1 塩酸の性質で、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 赤色リトマス紙を青色に変える。
- イ 水分を蒸発させると、白い固体が残る。
- ウ 緑色の B T B 溶液を青色に変える。
- エ 石灰石を入れると二酸化炭素が発生する。

問 2 炭酸水素ナトリウムの説明で、適切なものを次のア～エから 2 つ選び、記号を書きなさい。

- ア 混合物である イ 化合物である ウ 純粋な物質である エ 単体である

問 3 二酸化炭素の化学式を書きなさい。

問 4 〔実験 1〕 について、加えた炭酸水素ナトリウムの質量を A [g]、ビーカーに残った物質の質量を B [g]、発生した二酸化炭素の質量を C [g] とする。このとき、 A 、 B 、 C の関係をあらわす式として、適切なものを次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

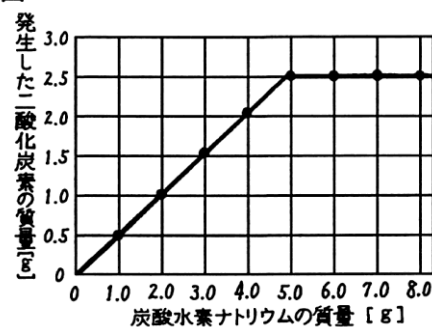
- ア $30.9 + A = B + C$ イ $30.9 + B = A + C$
- ウ $30.9 + A = B - C$ エ $30.9 + B = A - C$

問5 〔実験1〕で発生した二酸化炭素の質量を計算して、加えた炭酸水素ナトリウムの質量と発生した二酸化炭素の質量の関係を図2のグラフにあらわした。このグラフをもとにして、次の各問いに答えなさい。

- ① 〔実験1〕(Ⅱ)で、炭酸水素ナトリウム 3.0 g を用いたときと 7.0 g を用いたとき、それぞれ実験後のビーカーに塩酸や炭酸水素ナトリウムは残っているか。表のD～Gに、残っているときは○を、残っていないときは×を書きなさい。

- ② うすい塩酸に反応した炭酸水素ナトリウムの質量と発生した二酸化炭素の質量の比はおおよそ□:1になる。□に当てはまる数を整数で書きなさい。

図2



表

炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	塩酸	炭酸水素ナトリウム
3.0	D	E
7.0	F	G

問6 〔実験2〕で発生した二酸化炭素の質量は何 g か求めなさい。

問7 〔実験2〕では、ふくらし粉にふくまれる炭酸水素ナトリウムがうすい塩酸と残らず反応したものとする。このふくらし粉 100 g にふくまれる炭酸水素ナトリウムの質量は何 g か求めなさい。

【過去問 33】

花子さんは中学校3年間の理科の授業をとおして学んだことを生かして、「地球の自然環境と私たちの生活」というテーマで発表した。花子さんの発表を参考にして、問いに答えなさい。

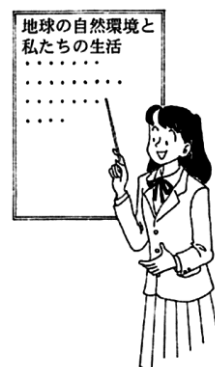
(岐阜県 2007 年度)

私たちの地球は約 46 億年前に①太陽系の惑星として誕生しました。そして、生物は約 38 億年前に誕生したと考えられています。その後、生物は長い年月をかけて地球の自然環境を変化させてきました。その 1 つの例として、私たちが生きていくのに必要な②大気中の酸素も、いろいろな植物によって長い年月をかけてつくられてきたことがあげられます。

私たち人間は、長い年月をかけてつくられてきた地球の恵みを受けて生活しています。その中で石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料は、昔生きていた生物にふくまれていた有機物が地層の中で長い間に変化してできたもので、③火力発電、自動車、家庭の燃料などとして、さまざまところで使われています。

しかし、大量の化石燃料の燃焼により、④二酸化炭素が大量に発生し、地球の温暖化がすすむ危険性が指摘されています。

私たち人間は資源を大切に、地球の自然環境を守っていかなくてはなりません。まずは、私たちにできる身近なところから省資源や省エネルギーを始めることが大切です。



問2 金属は下線②の酸素と化合して、酸化物として存在している場合があります。酸化銅 (CuO) もその 1 つである。酸化銅から単体の銅をとり出す方法を簡潔に説明しなさい。また、その方法で銅をとり出したとき、銅以外にできる物質は何か。ことばで書きなさい。

【過去問 34】

気体の発生と性質に関する問1，問2の問いに答えなさい。

(静岡県 2007 年度)

図7のような，三角フラスコにろうと管とガラス曲管のついた装置を3つ用意し，装置A，B，Cとした。表1で示した薬品を装置A，B，Cにそれぞれ入れた。このとき，装置Aで発生した気体は酸素であり，装置B，装置Cで発生した気体は，それぞれ気体X，気体Yであった。装置Aと装置Bにはいずれも図8のような水上置換法を，装置Cには下方置換法を用い，発生した気体を，それぞれ別の試験管に集めた。

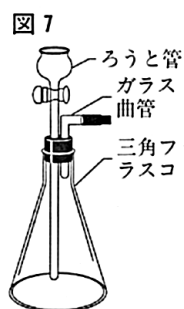


表1

	装置A	装置B	装置C
ろうと管に入れた薬品	薬品①	うすい塩酸	うすい塩酸
三角フラスコに入れた薬品	二酸化マンガン	亜鉛	石灰石

問1 酸素，気体Xに関する①～③の問いに答えなさい。

① 装置Aでろうと管に入れた薬品①として適切なものはどれか。次のア～エの中から1つ選び，記号で答えなさい。

ア アンモニア水 イ オキシドール ウ うすい硫酸 エ エタノール

② 図8のような水上置換法において，より純粋な気体を集めるためには，はじめに試験管に水を満たしておくことのほかに，どのようなことに注意すればよいか。簡単に書きなさい。

③ 装置Bで発生した気体Xを別のかわいた試験管に集め，マッチの火を近づけると反応して燃え，試験管の内側に水滴がついた。気体Xが燃えて水滴ができるときの化学変化を，化学反応式で表しなさい。

問2 装置Cで発生した気体Yに関する①，②の問いに答えなさい。

① 図9のように，気体Yを，水の入ったやわらかいペットボトルに入れ，栓をした。このペットボトルをよく振ると，ペットボトルはへこんだ。これは気体Yの性質によるものである。ペットボトルがへこんだ理由となる気体Yの性質とはどのようなものか。簡単に書きなさい。



② ビーカー a～e を用意し、それぞれにうすい塩酸 10cm³ を入れた。図 10 のようにして、薬包紙にのせた石灰石 1.0 g とビーカー a を電子てんびんにのせ、反応前の全体の質量を測定した。次に、薬包紙にのせた石灰石をビーカー a に入れると化学変化が起こり、気体 Y が発生した。気体 Y の発生が見られなくなってから、図 11 のようにして、薬包紙とビーカー a を電子てんびんにのせ、反応後の質量を測定した。次に、ビーカー b～e のそれぞれに入れる石灰石の質量を変えて、同様の実験を行った。表 2 は、その結果をまとめたものである。

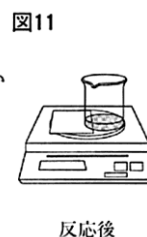
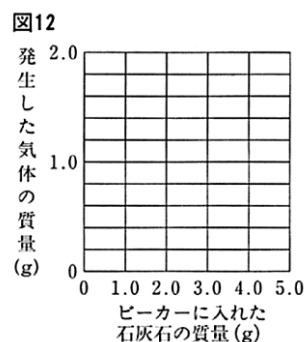


表 2

ビーカー	a	b	c	d	e
ビーカーに入れた石灰石の質量(g)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
反応前の全体の質量(g)	74.1	75.1	76.1	77.1	78.1
反応後の質量(g)	73.7	74.3	74.9	75.9	76.9

ア 表 2 の実験結果をもとにして、うすい塩酸 10cm³ の入っているビーカーに入れた石灰石の質量と、発生した気体の質量との関係を表すグラフを、図 12 にかきなさい。

イ ビーカー f を用意し、ビーカー a～e に入れたものと同じ濃さのうすい塩酸 30cm³ を入れた。続けて、ビーカー f に 7 g の石灰石を入れ、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、発生する気体は何 g と考えられるか。表 2 をもとにして、計算して答えなさい。ただし、塩酸と石灰石の反応以外には、反応が起こらないものとする。



【過去問 35】

次の問いに答えよ。

(愛知県 2007 年度 A)

問2 水素、酸素、塩素、炭素の原子をそれぞれ図1のような記号で表すとき、図2のAからDまでのように表される分子が集まってできている物質について述べた文章として最も適当なものを、下のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

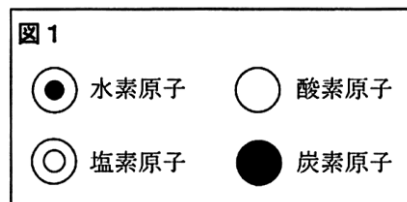
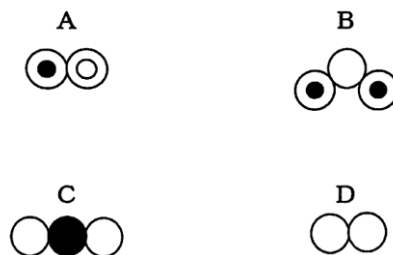


図2



- ア A, B, Cは化合物で, Dは単体である。Cを水に溶かすとアルカリ性の水溶液になる。
- イ A, B, Cは化合物で, Dは単体である。Cを水に溶かすと酸性の水溶液になる。
- ウ BとCは化合物で, AとDは単体である。Cを水に溶かすとアルカリ性の水溶液になる。
- エ BとCは化合物で, AとDは単体である。Cを水に溶かすと酸性の水溶液になる。
- オ Dは化合物で, A, B, Cは単体である。Cを水に溶かすとアルカリ性の水溶液になる。
- カ Dは化合物で, A, B, Cは単体である。Cを水に溶かすと酸性の水溶液になる。

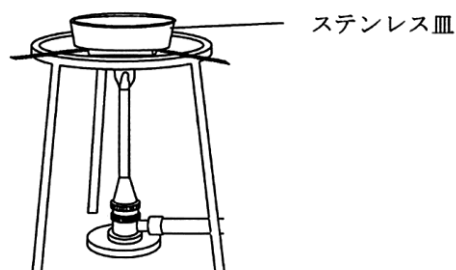
【過去問 36】

マグネシウムと銅を加熱したときの変化と、加熱してできた物質について調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

- 〔実験1〕 ① 空のステンレス皿の質量を測定した。
 ② マグネシウムの粉末 1.5 g をステンレス皿に入れた。
 ③ 粉末をステンレス皿全体に広げて図1のように5分間加熱した。
 ④ 冷やしてから、ステンレス皿全体の質量を測定した。
 ⑤ ④で測定した質量が一定の値になるまで、粉末をよくかき混ぜてから③と④をくり返した。
 ⑥ 次に、銅の粉末 1.2 g についても同じ実験を行った。

表は、これらの実験結果から求めた加熱後のステンレス皿内の物質の質量についてまとめたものである。図2は、この結果を用いて、横軸に加熱した回数を、縦軸に加熱後のステンレス皿内の物質の質量をとり、その関係をグラフに表したものである。

図1



表

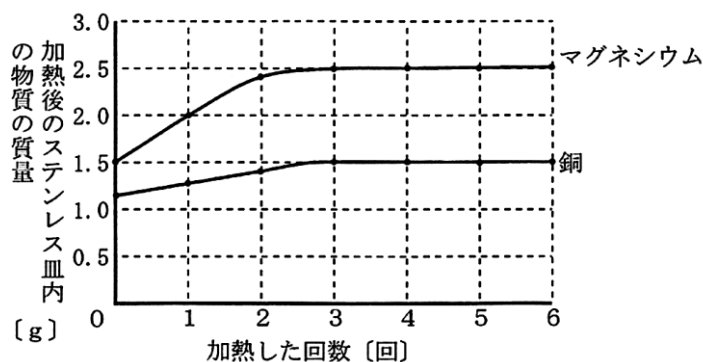
マグネシウムについて

加熱した回数〔回〕	1	2	3	4	5	6
加熱後のステンレス皿内の物質の質量〔g〕	2.0	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5

銅について

加熱した回数〔回〕	1	2	3	4	5	6
加熱後のステンレス皿内の物質の質量〔g〕	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5

図2



〔実験2〕 〔実験1〕の⑥で、加熱後の質量が一定になったときのステンレス皿内にある物質を1.0 g 取り出した。この物質1.0 g と炭素の粉末0.50 g とをよく混ぜて試験管に入れて十分に加熱した。

次の問1から問4までの問いに答えよ。

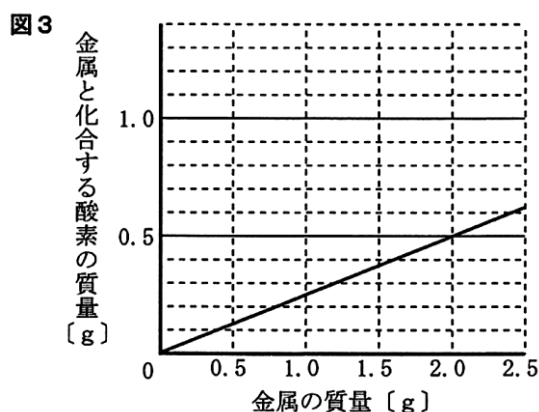
(愛知県 2007 年度 A)

問1 図2より、加熱をくり返すと、加熱後のステンレス皿内の物質の質量は変化しなくなり、一定の値になることがわかる。このときのステンレス皿内で起きた化学変化について述べた文章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 ステンレス皿内の物質の質量が一定の値になるのは、マグネシウムと銅の質量が決まっているので、マグネシウムと銅に結びつく酸素の質量にはそれぞれ限界があり、マグネシウムと銅がこれ以上酸化されなくなったからである。
- イ ステンレス皿内の物質の質量が一定の値になるのは、マグネシウムと銅の原子の中に、加熱によってこわれ、酸化されない原子があるからである。
- ウ ステンレス皿内の物質の質量が一定の値になるのは、マグネシウムと銅の質量が決まっているので、マグネシウムと銅に結びつく酸素の質量にはそれぞれ限界があり、マグネシウムと銅がこれ以上還元されなくなったからである。
- エ ステンレス皿内の物質の質量が一定の値になるのは、マグネシウムと銅の原子の中に、加熱によってこわれ、還元されない原子があるからである。

問2 〔実験1〕の⑥で、ステンレス皿内で銅を加熱したときの化学変化を表す化学反応式を書け。

問3 金属の質量とその金属と化合する酸素の質量とは比例の関係にある。〔実験1〕の結果をもとにして、銅の質量と銅と化合する酸素の質量との関係について、横軸に金属の質量を、縦軸に金属と化合する酸素の質量をとりグラフに表すと、図3のようになる。マグネシウムの質量とマグネシウムと化合する酸素の質量はどのような関係になるか。その関係を表すグラフを図3に書き加えよ。



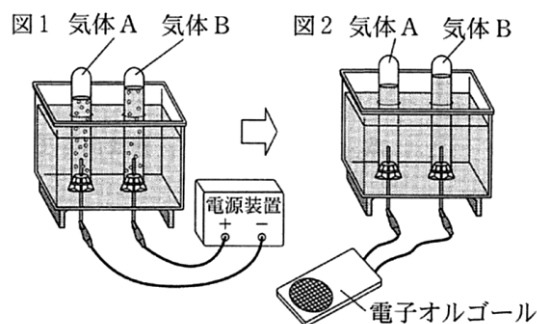
問4 〔実験2〕の結果、ステンレス皿内から取り出した物質1.0 g はすべて反応し、二酸化炭素0.28 g が発生したことがわかった。このとき物質1.0 g と反応した炭素は何 g か。小数第2位まで求めよ。

ただし、0.28 g の二酸化炭素は、すべてこの物質1.0 g と炭素の粉末との化学変化により発生したものである。

【過去問 37】

図1のように水を電気分解するために、ある物質を水に加え、しばらく電流を流すと陰極(－極)からは気体Aが、陽極(＋極)からは気体Bが発生した。その後、電源装置をはずして図2のように電極に電子オルゴールをつなぐと、電子オルゴールがしばらく鳴り続けた。これについて、次の各問いに答えなさい。

(三重県 2007 年度)



問1 水を電気分解するために、水に加えたある物質は何か、最も適当なものを下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 砂糖 イ エタノール ウ 水酸化ナトリウム エ デンプン

問2 水を電気分解したとき、発生した気体A、Bはそれぞれ何という気体か、その名称を書きなさい。

問3 図2のようなしくみによる発電では二酸化炭素が発生しないが、火力発電では化石燃料の燃焼によって大量の二酸化炭素が発生する。大気中の二酸化炭素の増加は地球温暖化の原因の一つと考えられているが、それは二酸化炭素にどのような性質があるためか、簡単に書きなさい。

【過去問 38】

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2007 年度)

〈実験〉 銅を空气中で加熱したときの化学変化について調べるため、次の①～③の実験を行った。

- ① 銅の粉末 3.2 g をステンレス皿に広げてのせ、全体の質量を電子てんびんで測定したあと、図 1 のようにガスバーナーで十分に加熱した。銅の粉末はすべて酸化銅に変化していた。
- ② ステンレス皿がよく冷えたことを確認してから、電子てんびんでふたたび全体の質量を測定すると 0.8 g ふえていた。
- ③ ②でできた酸化銅に炭素粉末を加え、図 2 のように乳鉢にゅうばちに入れ、乳棒にゅうぼうでよく混ぜ合わせた。その後、その混合物を試験管 A に入れて図 3 のようにガスバーナーで十分に加熱すると、酸化銅と炭素粉末はすべて反応し、試験管 A の中に銅ができた。また、そのとき発生した気体せっかいすいを試験管 B の石灰水に通したところ、石灰水に変化がみられた。

図 1

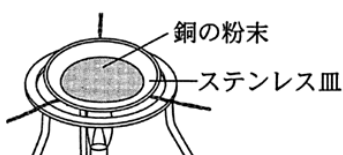
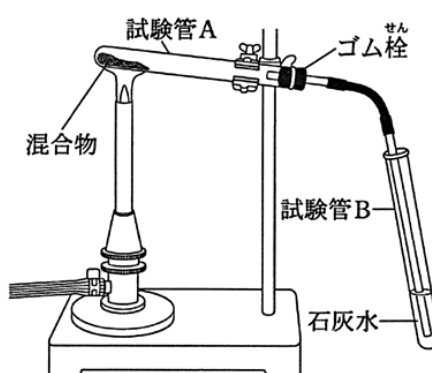


図 2



図 3



問 1 図 1 の装置で物質を加熱したとき、銅と同じように加熱したあとの質量が加熱する前よりふえる物質は何か、最も適当なものを下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア マグネシウム イ 酸化銀 ウ 塩化ナトリウム エ 炭酸水素ナトリウム

問 2 実験①で起きた化学変化を化学反応式はんのうしき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 3 実験①、②の結果から銅と酸素が化合して酸化銅ができるとき、銅と酸素の質量の比はどのようになるか、最も簡単な整数比で書きなさい。

問 4 実験③で、試験管 B の石灰水はどのように変化するか、書きなさい。また、この変化から、試験管 A から出てきた気体は何だとわかるか、化学式で表しなさい。

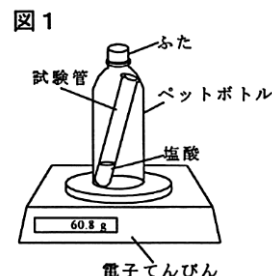
- 問5 実験③で、試験管Aの中で起きた化学変化について説明している文として、最も適当なものを下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。
- ア 酸化銅と炭素粉末は、ともに還元された。
 - イ 酸化銅と炭素粉末は、ともに酸化された。
 - ウ 酸化銅は還元され、炭素粉末は酸化された。
 - エ 酸化銅は酸化され、炭素粉末は還元された。

【過去問 39】

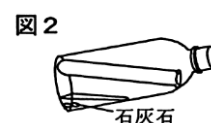
化学変化の前後で、物質の質量がどのように変化するかを調べるため、次の実験を行った。後の問1～問5の問いに答えなさい。

(滋賀県 2007 年度)

【実験1】ペットボトルA～Fを準備し、その中に塩酸 5 cm^3 の入った試験管を入れ、図1のようにして質量を測定した。次に、それぞれのペットボトルに質量の違う石灰石を入れてしっかりとふたをし、図2のようにして塩酸と石灰石を混ぜて気体を発生させた後、全体の質量を測定した。さらに、石灰石が溶けたかどうかを観察した後ふたを開け、もう一度全体の質量を測定した。



【実験2】石灰石がすべて溶けてしまったペットボトルA～Dそれぞれに、うすい水酸化ナトリウム水溶液 10 cm^3 とBTB溶液を入れ、よく混ぜ合わせて色の変化を観察した。表は実験1、2の結果をまとめたものである。



表

ペットボトル			A	B	C	D	E	F
実験1	反応前	石灰石を入れる前の質量(g)	60.8	61.0	60.5	60.8	60.7	61.2
		石灰石の質量(g)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
	反応後	ふたを開ける前の質量(g)	61.3	62.0	62.0	62.8	63.2	64.2
		ふたを開けた後の質量(g)	61.1	61.6	61.4	62.0	62.4	63.4
		石灰石が溶けたかどうか	すべて溶けた	すべて溶けた	すべて溶けた	すべて溶けた	一部残った	一部残った
実験2	BTB溶液の色		黄	黄	緑	青		

問1 実験1の結果、どのペットボトルも、反応後のふたを開ける前の質量は、反応前の全体の質量と等しかった。このように、化学変化の前後で物質全体の質量が変化しないことを何というか。法則名を書きなさい。

問2 実験1の結果をもとに、石灰石の質量と発生した気体の質量の関係をグラフに表しなさい。ただし、横軸に石灰石の質量(g)を、縦軸に発生した気体の質量(g)をとることとする。

問3 実験1で、反応後のペットボトルFに塩酸をさらに 5 cm^3 加えたとき、発生する気体の質量は何gか。求めなさい。

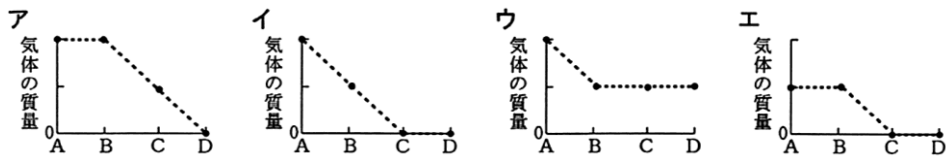
問4 実験2で、ペットボトルCにうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れたときの化学変化を説明したのはどれか。次のア～ウから1つ選びなさい。

ア 塩酸と中和したが、塩酸が一部残った。

イ 塩酸と中和したが、水酸化ナトリウム水溶液が一部残った。

ウ 塩酸と中和して、塩酸も水酸化ナトリウム水溶液も残らなかった。

問5 実験2で、ペットボトルA～Dそれぞれに、石灰石をさらに2.0 gずつ加えたとき、A～Dから発生する気体の質量を示したグラフはどのようになると考えられるか。次のア～エから1つ選びなさい。

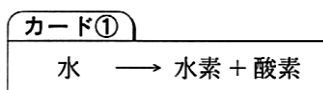


【過去問 40】

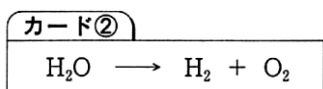
次の文は、太郎さんと花子さんが、水の電気分解の実験を行い、化学反応式を考えたときの会話の一部である。右の原子の性質について書かれた太郎さんのノートを参考にして、下の問1・問2に答えよ。

(京都府 2007 年度)

太郎「水が水素と酸素に分解されたから、このカード①のよう
に表されるね。」

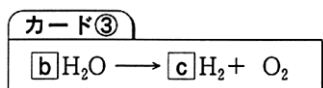


花子「化学反応式は物質を化学式で表すから、このカード②
のようになるのかな。」



太郎「でも、その化学反応式では、このノートに書いている
原子の性質の a に合わない
ね。」

花子「そうね、ではこのカード③のようにすればいいね。」



太郎「そうだね、この化学反応式は $\boxed{\text{b}}$ 個の水の分子が分解し
て $\boxed{\text{c}}$ 個の水素分子と 1 個の酸素分子ができることを示
しているね。」

太郎さんのノート

原子の性質

(ア) 原子は、化学変化によって、それ
以上分けることができない。

(イ) 原子は、化学変化によって、なく
なったり、新しくできたり、ほかの種
類の原子に変わったりしない。

(ウ) 原子は、種類によって、質量や大
きさが決まっている。

問1 上の会話文中の a に入るものとして、最も適当なものを、太郎さんのノート
の(ア)～(ウ)から1つ選べ。また、 $\boxed{\text{b}} \cdot \boxed{\text{c}}$ に入る適当な数をそれぞれ書け。

問2 この実験のように、物質が分解したといえるものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) 酸化銀を加熱すると、酸素が発生し、銀が残った。
- (イ) 食塩水を加熱すると、水が蒸発し、食塩の結晶が出てきた。
- (ウ) 氷を加熱すると、とけて水になった。
- (エ) 銅を加熱すると、酸化銅ができた。

【過去問 41】

Sさんは、右の写真に示した「銅座の跡」と記された石碑を見つけ、これに興味をもち、調べたところ、江戸時代の大阪に銅の精錬所^{せいれん}があったことが分かった。この精錬所では、かつて、銅をふくむ化合物から銅が取り出されていた。そこで、Sさんは、銅という物質に興味をもち、銅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 2007 年度 後期)

【実験1】 図Iのように、銅の粉末を入れたステンレス皿をガスバーナーでしばらく加熱すると、銅の粉末は空気中の酸素と反応して酸化銅に変わった。この実験を、ステンレス皿に入れる銅の粉末の質量を変えて、くり返し行った。表Iは、銅の質量と酸化銅の質量との関係を示したものである。

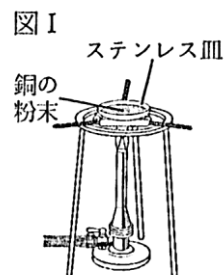


表 1

銅の質量[g]	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0
酸化銅の質量[g]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

問1 加熱後には銅がすべて酸化銅に変わったものとして、銅の質量と銅と化合した酸素の質量との関係を調べたい。表Iに示された結果をすべて解答欄の図中に、点(・印)で表しなさい。ただし、解答欄の図中の点は、その結果のうちの一つを表している。

問2 次は、実験1について、Sさんと先生が交わした会話の一部である。文中の①, ③に入れるのに適している数と②に入れるのに適している化学反応式をそれぞれ書きなさい。

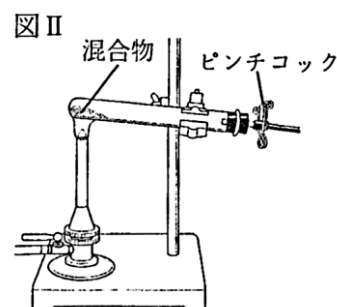
Sさん「このときの銅の化学変化を化学反応式で表すには、どのように考えればよいでしょうか。」

先生「この化学変化によってできる酸化銅は、銅原子と酸素原子とが(銅原子の個数) : (酸素原子の個数) = 1 : 1 の割合で結びついてできているものとして考えてください。また、空気中の酸素分子は①個の酸素原子が結びついてできているということにも注意してくださいね。」

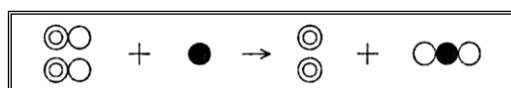
Sさん「分かりました。この化学反応式は、②となるのですね。」

先生「そのとおりです。また、この実験の結果とこの化学反応式とから、銅原子1個の質量は酸素原子1個の質量の③倍であることも分かりますね。」

【実験2】 酸化銅の黒い粉末 3.2 g と炭素の粉末 0.3 g とをよく混ぜた混合物を乾いた試験管に入れ、図Ⅱのようにガスバーナーで加熱した。加熱をやめてしばらくしてからピンチコックを閉じ、試験管が冷めてから試験管内の物質を取り出して調べたところ、この物質が銅であると確認することができた。



問3 次の□の中に示した図は、銅原子を◎、酸素原子を○、炭素原子を●というモデルで表して、実験2における酸化銅の化学変化を表したものである。



- ① 実験2における化学変化によって、酸化銅は、酸素を失って銅に変化している。このようにある物質が酸素を失う化学変化は何と呼ばれているか。
- ② 酸化銅のように2種類以上の原子でつくられている物質は化合物と呼ばれている。これに対して、銅のように1種類の原子でつくられている物質は何と呼ばれているか。
- ③ 3.2 g の酸化銅がすべて酸素を失って銅に変化したとすれば、何 g の銅が得られると考えられるか。実験1の結果と□の中に示した図とをもとにして答えなさい。答えは、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めること。

【過去問 42】

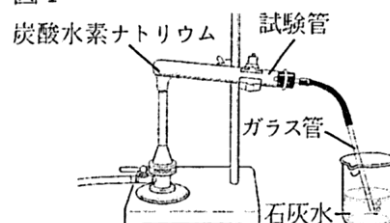
ホットケーキにはふくらし粉が使われており、ふくらし粉にふくまれている炭酸水素ナトリウムのはたらきによってホットケーキはふっくらと焼きあがる。このことに興味をもったSさんは、炭酸水素ナトリウムの性質を調べるため、次の実験1、2を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2007 年度 前期)

【実験1】 図Iのように、炭酸水素ナトリウムの白い粉末3gを乾い

た試験管に入れ、試験管の口を少し下げて、弱い火で加熱し、発生する気体を石灰水に通したところ、石灰水は白くにごった。①試験管の口付近の内側には液体がついているのが観察された。気体の発生が止まったところで、ガラス管を石灰水から取り出し、その後、ガスバーナーの火を消した。試験管内には、白い固体の物質が残っていた。

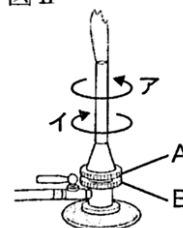
図I



問1 炭酸水素ナトリウムの化学式は、 NaHCO_3 である。炭酸水素ナトリウムにふくまれる原子の種類を原子の記号を用いてすべて書きなさい。異なる種類の原子の記号の間はコンマで区切ること。

問2 実験を行うためガスバーナーに点火したところ、炎の色が空気不足を示す赤みがかった黄色であったので、空気の量を調節したい。次の文中の①，②には図II中のA、Bのいずれかの記号が入り、③には図II中のア、イのいずれかの記号が入る。それぞれの□に入れるのに適している記号を書きなさい。

図II



ガスバーナーのガスの量を変えずにガスバーナーの空気の量を増やすためには、①の調節ねじをおさえて固定し、②の調節ねじを③の方向に回せばよい。

問3 Sさんは、下線部①の液体が水ではないかと予想した。次のうち、水であることを確かめるために用いるのに最も適しているものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

ア 塩化コバルト紙

イ リトマス紙

ウ 酢酸オルセイン液

エ B T B 溶液

問4 フェノールフタレイン溶液は、水溶液のある性質を調べるために用いられる。

- ア 炭酸水素ナトリウム水溶液に比べて白い物質をとかしてできた水溶液の方が酸性が強い。
- イ 白い物質をとかしてできた水溶液に比べて炭酸水素ナトリウム水溶液の方が酸性が強い。
- ウ 炭酸水素ナトリウム水溶液に比べて白い物質をとかしてできた水溶液の方がアルカリ性が強い。
- エ 白い物質をとかしてできた水溶液に比べて炭酸水素ナトリウム水溶液の方がアルカリ性が強い。

- ア アンモニア水 イ うすい塩酸
ウ 塩化ナトリウム水溶液 エ 水酸化ナトリウム水溶液

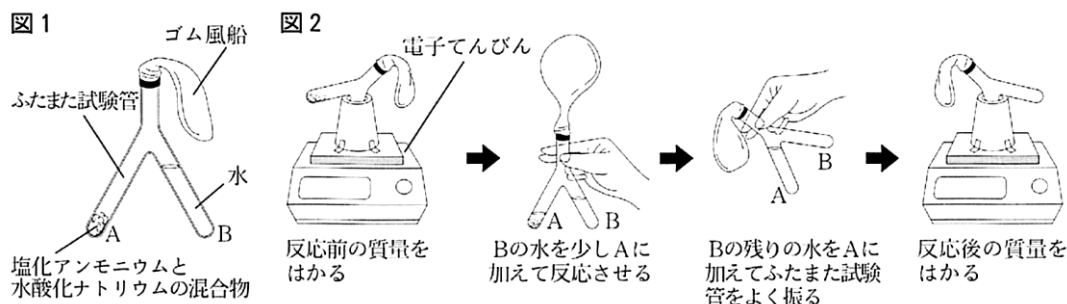
化合物である炭酸水素ナトリウムを加熱すると、気体が発生し加熱する前とは異なる固体と液体とができたことが分かった。このように1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化は①と呼ばれている。ホットケーキを作ったときにも同じ化学変化が起こり、発生した②〔ア 酸素　イ 水素　ウ 窒素　エ 二酸化炭素〕がホットケーキをふくらませたと考えられる。

【過去問 43】

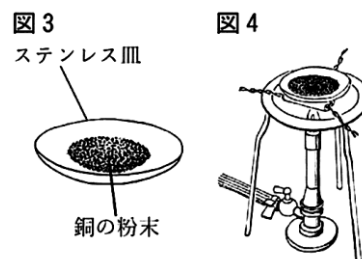
化学変化と質量変化の関係を調べる実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(兵庫県 2007 年度)

＜実験1＞ 図1の装置で、図2のように塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムの混合物に水を少し加えて反応させるとアンモニアが発生し、ゴム風船がふくらんだ。次に、ふたまた試験管をよく振るとゴム風船がしぼんだ。反応の前後で装置全体の質量をはかると、質量は変化していなかった。



＜実験2＞ 図3のように銅の粉末を入れたステンレス皿を、図4のようにガスバーナーで加熱し、反応の前後で皿全体の質量をはかると、反応後の質量の方が大きかった。



問1 理科室で発生させたアンモニアの集め方とアンモニアが試験管に満たされたことを確かめる方法として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 下方置換で試験管に集め、試験管の口に水でぬらした赤色リトマス紙を近づける。
- イ 下方置換で試験管に集め、試験管の口に水でぬらした青色リトマス紙を近づける。
- ウ 上方置換で試験管に集め、試験管の口に水でぬらした赤色リトマス紙を近づける。
- エ 上方置換で試験管に集め、試験管の口に水でぬらした青色リトマス紙を近づける。

問2 アンモニアは鼻をさすようなにおいがする。実験を安全に行う上で、試験管に集めた気体のにおいはどのようにしてかぐのがよいか、書きなさい。

問3 実験1において、いったんふくらんだゴム風船が再びしぼんだのはなぜか、その理由を書きなさい。

問4 実験2において、銅を加熱することによりできた物質の色と名称を書きなさい。また、そのときの化学変化を化学反応式で書きなさい。

問5 次の文の①～③に入る適切な語句を書きなさい。

実験1において、化学変化の前後で、その変化に関係する物質全体の質量は変わらないことがわかった。これを①の法則といい、物質の変化すべてに成り立つ。この法則が成り立つのは、化学変化の前後で物質をつくる原子の②は変わるが、その変化に関係する物質の原子の種類と③は変わらないためである。

問6 銅の加熱においても、化学変化の前後で、その変化に関係する物質全体の質量は変わらないという法則は成り立つ。しかし、実験2においては、その法則が成り立つことを確かめることができなかった。その理由を、化学変化に関係する物質に着目して書きなさい。

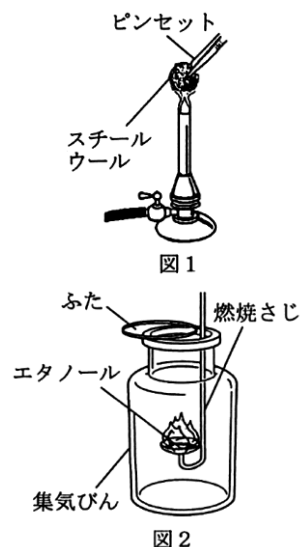
【過去問 44】

スチールウール（鉄）とエタノールの燃焼について調べるため、次の実験Ⅰ、Ⅱを行った。各問いに答えよ。

(奈良県 2007 年度)

実験Ⅰ 図1のように、1.4 g のスチールウール（鉄）を、ガスバーナーを用いて燃焼させた後、その質量をはかると 1.7 g であった。

実験Ⅱ エタノールを燃焼さじに入れ、火をつけた後、図2のように、かわいた集気びんの中に入れてふたをした。しばらくすると火が消え、集気びんの内側には液体がついていた。燃焼さじを集気びんから出し、青色の塩化コバルト紙を集気びんの内側の液体につけると、青色がうすい赤色に変化した。次に、この集気びんに石灰水を入れてよくふると、石灰水は白くにごった。



問1 鉄の性質について正しく述べたものを，次のア～エのうちから1つ選び，その記号を書け。

- ア 磁石につかない。 イ 電気を通す。
- ウ みがいても光沢がない。 エ うすい塩酸と反応して酸素を発生する。

問2 実験Ⅰで、鉄と化合した酸素の質量はいくらか。その値を書け。

問3 次のア～エの変化のうち、物質が酸素と化合したと考えられるものをすべて選び、その記号を書け。

- ア 銅の粉末をステンレス皿に入れて加熱すると、黒色の物質になった。
- イ 塩化ナトリウム水溶液をビーカーに入れて加熱すると、白色の物質が出てきた。
- ウ 酸化銀を試験管に入れて加熱すると、気体が発生して、白色の物質が残った。
- エ 鉄を長期間放置すると、鉄にさびができた。

問4 実験Ⅱで、エタノールを燃焼させると2種類の物質ができた。集気びんの内側についていた液体は何か。その物質の化学式を書け。また、次のア～エのうちから、石灰水を白くにごらせた物質と同じ物質ができるものを1つ選び、その記号を書け。

- ア 亜鉛にうすい塩酸を加える。
- イ 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。
- ウ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- エ 二酸化マンガんにオキシドールを加える。

問5 実験Ⅱで、エタノールを燃焼させてできた物質から、エタノールにふくまれていると考えられる原子を、次のア～オのうちから2つ選び、その記号を書け。

- ア 水素 イ 窒素 ウ 硫黄 エ 塩素 オ 炭素

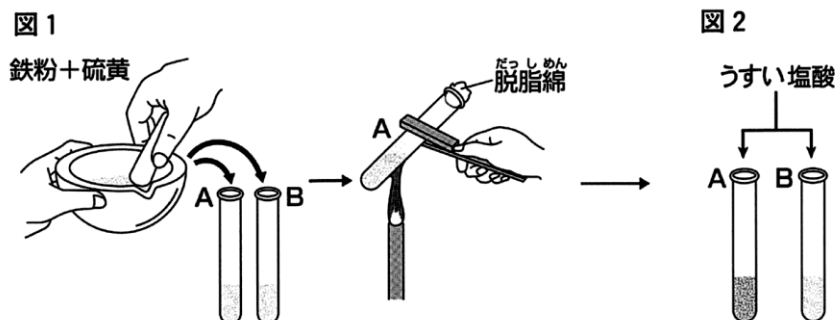
【過去問 45】

鉄と硫黄の反応について調べるため、図1、図2のような実験を行った。次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2007 年度)

実験

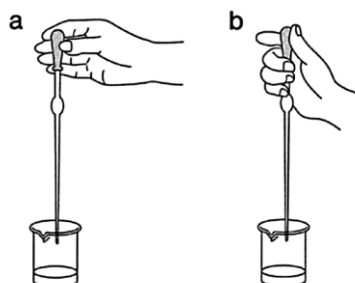
図1のように鉄粉と硫黄をよく混ぜ合わせて、2本の試験管A、Bに半分ずつ分け、試験管Aだけを加熱し反応させると黒色物質ができた。反応後、よく冷えてから図2のように2本の試験管A、Bにうすい塩酸を加えた。



問1 図1で、試験管Aの中で起こった鉄と硫黄の反応を、化学反応式で表しなさい。

問2 図3はこまごめピペットの持ち方を、表はうすい塩酸の吸い上げ方を示したものである。図2で、こまごめピペットを用いてうすい塩酸を試験管A、Bに加えるとき、こまごめピペットの持ち方とうすい塩酸の吸い上げ方について、正しい組み合わせを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

図3 持ち方



表

	うすい塩酸の吸い上げ方
c	ゴム球を押したままピペットの先を液体につけ、親指をゆるめる。
d	ピペットの先を液体につけてからゴム球を押し、親指をゆるめる。

ア aとc

イ aとd

ウ bとc

エ bとd

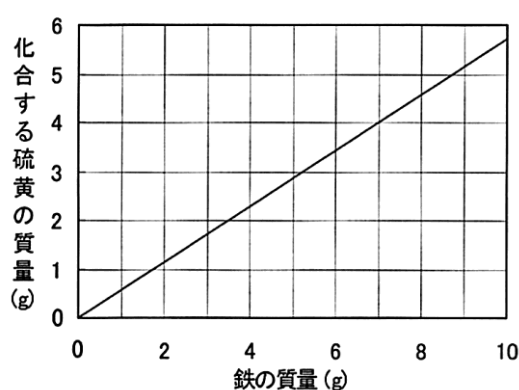
問3 図2で試験管Bにうすい塩酸を加えたとき、発生した気体は何か、化学式で答えなさい

問4 鉄と硫黄が反応するときの質量の関係は、右の図4のようになることがわかっている。

いま 23.1 g の鉄粉を用いて硫黄と反応させたところ、反応後にできた黒色物質は 26.4 g だった。

このとき反応しなかった鉄の質量は何 g か、小数第1位まで答えなさい。ただし、鉄は硫黄以外とは反応しなかったものとする。

図4



【過去問 46】

次の問1, 問2に答えなさい。

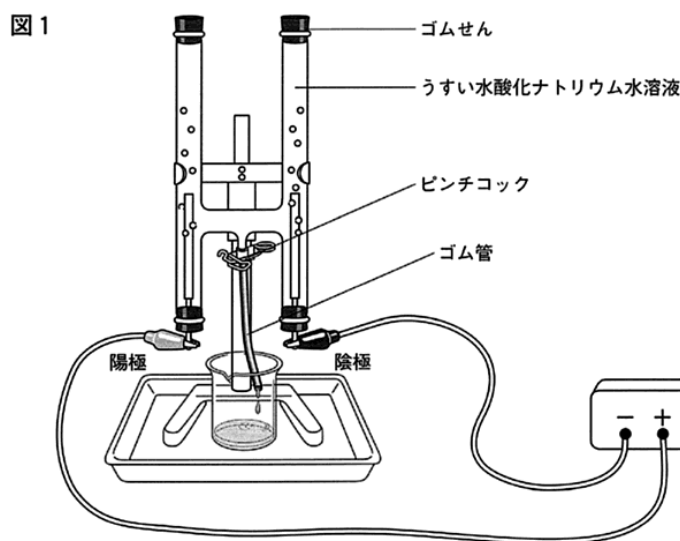
(島根県 2007 年度)

問1 水の電気分解について、実験1を行った。これについて、下の1～5に答えなさい。

実験1

操作1 水に水酸化ナトリウムを少量加え、うすい水酸化ナトリウム水溶液を準備した。

操作2 図1のように、電気分解装置の中にうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れて電流を流したら、両方の電極で気体が発生した。



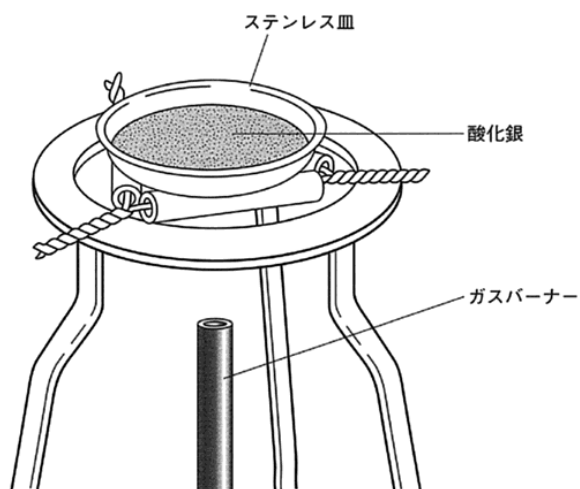
- 1 操作2で、水ではなく、うすい水酸化ナトリウム水溶液を用いたのはなぜか。その理由として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。
 - ア ギョムせんや電極を保護するため。
 - イ 水に色をつけて観察しやすくするため。
 - ウ 反応をゆるやかにするため。
 - エ 電流を流れやすくするため。
- 2 操作2で、危険防止のため、電流を流す前に行わなければならないことを、図1中の器具の名称を用いて簡単に説明しなさい。
- 3 操作2で、陽極に発生した気体の名称と、その確かめ方を簡単に答えなさい。
- 4 操作2でみられるような、物質が分解する化学変化の例として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。
 - ア ビーカーに水を入れ熱したら、たくさんの気泡が出てきた。
 - イ 空気が入らないようにして木片を熱したら、燃える気体が出て木炭ができた。
 - ウ 食塩水を蒸発皿に入れ熱したら、白い結晶が出てきた。
 - エ 鉄と硫黄を混ぜ合わせ熱したら、光と熱が出て硫化鉄ができた。
- 5 操作2における水の化学変化を、化学反応式で表しなさい。

問2 酸化銀を銀と酸素に分解する反応について、実験2を行った。これについて、下の1～3に答えなさい。

(島根県 2007 年度)

図2のようにステンレス皿の上で酸化銀を十分に熱し、得られた銀の質量を測定した。同様の実験を酸化銀の質量を変えて合計4回行い、表の結果を得た。

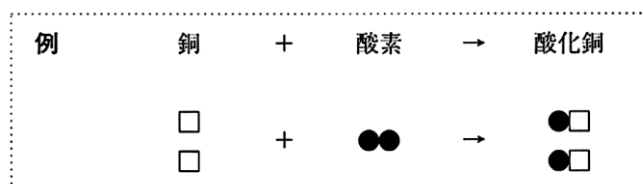
図2



表

	1回目	2回目	3回目	4回目
酸化銀の質量 [g]	1.4	3.0	4.6	6.0
得られた銀の質量 [g]	1.3	2.8	4.3	5.6

- 実験2の結果をもとに、酸化銀にふくまれる銀の質量と酸素の質量の関係を表すグラフをかきなさい。
- 実験2で得られた銀が、もとの酸化銀とは異なる物質であることを確かめるため、金属製の薬品さじで強くこすってみた。その結果を簡単に答えなさい。
- 実験2の化学変化を、例にならってモデル図で表しなさい。ただし、酸化銀は(●○)，酸素は●●，銀は○とする。



【過去問 47】

次の問いに答えなさい。

(岡山県 2007 年度)

問3 燃焼さじにのせたエタノールに火をつけて、かわいた集気びんに入れ、ガラス板でふたをしてしばらく燃焼させた。燃焼後は、集気びんの内側が白くくもっていた。この集気びんの内側に青色の塩化コバルト紙をつけたところ、青色の塩化コバルト紙の色がうすい赤色になった。次に、燃焼さじを取り出し、集気びんに石灰水を入れてよく振ると、石灰水は白くにごった。(ア)、(イ)に答えなさい。

(ア) この実験結果から、エタノールに含まれていると確実に判断できる原子を、原子の種類を表す記号を用いてすべて書きなさい。

(イ) エタノールの燃焼にともなって、エタノールのもっていたエネルギーが熱や光のエネルギーに変換された。エタノールのもっていた、このエネルギーを何といいますか。

【過去問 48】

鉄粉 7.0 g と硫黄^{いおう}の粉末 4.0 g を乳ばちに入れてよく混ぜ合わせ、その混合物を使って、物質の変化を調べる実験を行った。次の操作と結果についての説明文を読んで、問1～問4に答えなさい。

(岡山県 2007 年度)

操作1：混合物の半分を試験管に入れ、磁石を近づけた。次に、この試験管にうすい塩酸を加えた。

結果 その混合物は、磁石に引きよせられた。また、うすい塩酸を加えると、においのない気体が発生した。

操作2：操作1で使用しなかった残り半分の混合物を、図1のようにアルミニウムはくで作った皿にのせ、これを図2のように試験管に入れ、ガスバーナーで加熱した。混合物の一部が赤く変化するとき加熱をやめたが、その後も変化は続いたので、すべての変化が終わるまで待った。しばらくして、皿の上に残った物質が冷えた後、この物質の一部を別の試験管に入れ、磁石を近づけた。次に、この試験管にうすい塩酸を加えた。

結果 皿の上に残った物質は、磁石にはつきにくかった。また、うすい塩酸を加えると、強いにおいのする気体が発生した。

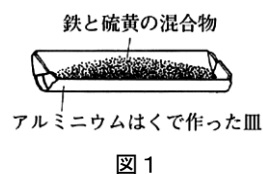


図1

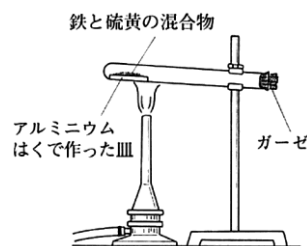


図2

問1 発生した気体のにおいを調べるときは、どのようにしてにおいをかげばよいですか。

問2 この実験から、鉄と硫黄の混合物を加熱すると、別の物質ができたことがわかった。このように判断することができる根拠を、二つ書きなさい。

問3 鉄と硫黄が反応するときの化学変化を化学反応式で表しなさい。

問4 鉄と硫黄が反応するときのように、2種類以上の物質が結びついて別の新しい物質ができる化学変化を化合というが、化合であるといえるのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

- (1) 銅粉を加熱すると黒色の物質になった。
- (2) 水を加熱すると水蒸気になった。
- (3) 酸化銀を加熱すると気体が発生した。
- (4) うすい水酸化ナトリウム水溶液に電流を流すと気体が発生した。

【過去問 49】

次の問いに答えなさい。

(広島県 2007 年度)

- 問1 図に示した実験装置を用いて、金属の粉末を加熱して酸化物をつくる実験をしました。表1は、銅の質量を変えて実験し、そのときの銅の質量とできた酸化銅の質量を示したものです。表2は、マグネシウムの質量を変えて実験し、そのときのマグネシウムの質量とできた酸化マグネシウムの質量を示したものです。これについて、下の(1)~(4)に答えなさい。

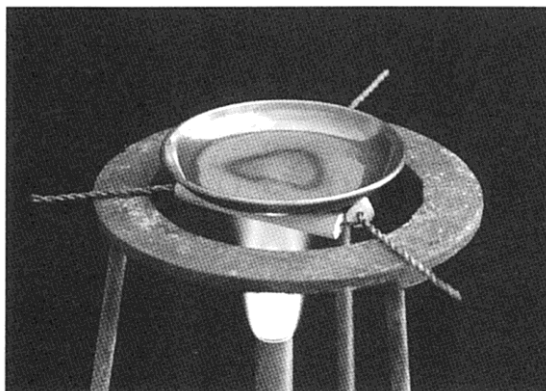


表1

銅の質量 [g]	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
酸化銅の質量 [g]	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50

表2

マグネシウムの質量 [g]	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
酸化マグネシウムの質量 [g]	0.67	1.00	1.33	1.67	2.00

- (1) 次の文は、この実験を安全に行うための操作について述べたものです。文中の□にあてはまる語句を書きなさい。
- 金属の粉末の加熱をやめた後、□ことを確認してから、酸化物と皿全体の質量を測定する。
- (2) マグネシウムと酸素が化合してできた物質を、マグネシウム原子を(Mg)，酸素原子を(O)として、モデルを用いて表しなさい。
- (3) 表1をもとに、銅の質量と銅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。
- (4) 表2をもとに、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の比を求め、それを最も簡単な整数の比で書きなさい。

【過去問 50】

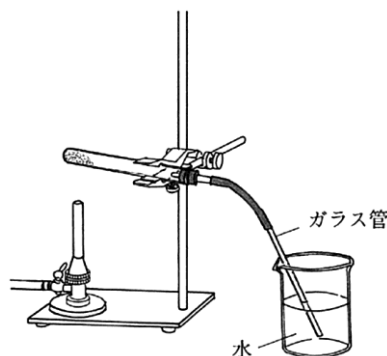
化学変化の前後で、物質の性質がどのように変化するかを調べるために、次の実験を行った。下の問1～問4に答えなさい。

(山口県 2007 年度)

[実験1]

図1

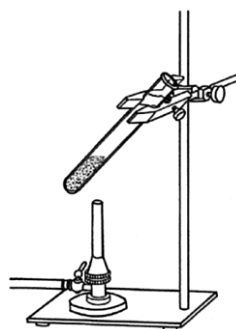
- ① 2本の試験管に同じ質量の炭酸水素ナトリウムを入れた後、一方の試験管を使って、図1のような装置を組み立てた。
- ② ガスバーナーに点火し、試験管を加熱すると、ガラス管の先から泡が出てきた。その後、しばらく加熱を続けた。
- ③ ガラス管を水からぬいた後に加熱をやめ、試験管の温度が下がるのを待った。
- ④ それぞれの試験管に同じ体積の水を入れ、中の物質を溶かした後、フェノールフタレイン液を2滴ずつ加えた。色を比較したところ、加熱後の物質の水溶液はこい赤色であったが、加熱しなかった炭酸水素ナトリウムの水溶液はうすい赤色であった。



[実験2]

図2

- ① 鉄粉と硫黄を乳鉢に入れてよく混ぜ合わせ、2本の試験管に半分ずつ分けた後、一方の試験管を使って、図2のような装置を組み立てた。
- ② 試験管中の物質の上部をガスバーナーで加熱して、物質の色が赤く変わったところで加熱をやめた。加熱をやめても反応は続いた。
- ③ 試験管の温度が下がるのを待った。
- ④ それぞれの試験管にうすい塩酸を2滴ずつ加えたところ、両方の試験管の中から気体が発生した。発生した気体のにおいをかぐと、加熱した物質から発生した気体にはにおいがあったが、加熱しなかった物質から発生した気体にはにおいがなかった。



問1 実験1では、図1のように試験管の口を少し下げてとりつける必要がある。これは、炭酸水素ナトリウムを加熱したときに発生する物質の1つが試験管の底にもどるのを防ぐためである。この物質は何か。書きなさい。

問2 実験1の④において、加熱後の物質の水溶液の性質は、加熱しなかった炭酸水素ナトリウムの水溶液の性質と比較して、どのような違いがあるか。簡潔に書きなさい。

問3 実験2の④のように、気体が発生したときには、どのようにしてにおいをかぐのが適切か。書きなさい。

問4 実験2において、試験管を加熱すると、鉄と硫黄が化合して硫化鉄ができた。この変化を化学反応式で書きなさい。

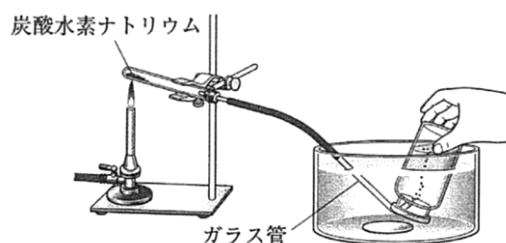
【過去問 51】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2007 年度)

問5 図2は、炭酸水素ナトリウムを入れた試験管を加熱し、発生した気体を水上置換法で集める実験をしているようすを表したものである。この実験で、加熱をやめるときは、ガラス管の先を水そうからぬいておかなければならない。その理由は何か、書きなさい。

図2



問6 身のまわりの物質の分類に関して述べた文として、正しいものはどれか、ア～エからすべて選びなさい。

- ア 鉄は無機物であり、紙は有機物である。
- イ 銀は単体であり、酸素は化合物である。
- ウ マグネシウムは金属であり、硫黄は非金属である。
- エ 塩素は純粋な物質であり、塩化ナトリウムは混合物である。

問7 マグネシウムにうすい硫酸を加えて発生させた気体と、二酸化マンガンをオキシドールを加えて発生させた気体を、青色の塩化コバルト紙を入れた無色透明な1つのビニル袋に集めた。集めた気体に電気の火花で点火すると、音がして、塩化コバルト紙はうすい赤色になった。点火したときの、集めた気体の反応を化学反応式で書きなさい。

【過去問 52】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2007 年度)

問2 うすい塩酸と石灰石の粉末を反応させる実験を行った。(a)～(c)に答えなさい。

実験

- ① 図2のように、うすい塩酸 100cm^3 を入れた三角フラスコを電子てんびんにのせ、三角フラスコ全体の質量を測定すると、 211.0g であった。
- ② 図3のように、三角フラスコを電子てんびんにのせたまま、三角フラスコ内のうすい塩酸に石灰石の粉末 2.0g を加えて、気体が発生しなくなるまでじゅうぶんに反応させ、気体が発生しなくなったときの三角フラスコ全体の質量を測定した。
- ③ 三角フラスコ内に石灰石の粉末 2.0g を追加し、気体が発生しなくなったときの三角フラスコ全体の質量を測定した。
- ④ ③の操作を、加えた石灰石の粉末の質量の合計が 10.0g になるまで繰り返した。

図2



図3

**結果**

石灰石の粉末を加えた回数	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
石灰石の粉末の質量の合計 [g]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
三角フラスコ全体の質量 [g]	212.2	213.4	214.6	216.6	218.6

- (a) 石灰石の粉末を加えたとき、気体が初めて発生しなかったのは、石灰石の粉末を加えた回数が何回目のときか、書きなさい。
- (b) 石灰石の粉末の質量の合計と発生した気体の質量の合計の関係を表すグラフを、解答用紙に書きなさい。
- (c) 石灰石の粉末 45.0g をすべて反応させるためには、この実験で用いたうすい塩酸と同じ濃さの塩酸の体積は少なくとも何 cm^3 必要か、求めなさい。

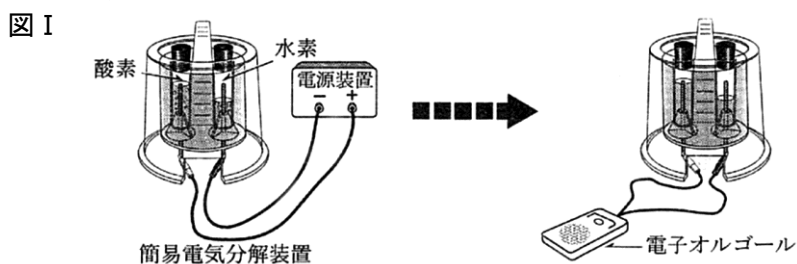
【過去問 53】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2007 年度)

問2 物質の分解や化合，エネルギーの移り変わりについて調べるために，次の実験Ⅰ～Ⅲをした。これに関して，あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 次の図Ⅰのように，簡易電気分解装置で水に水酸化ナトリウム水溶液を加えて電気分解すると，それぞれの電極に気体が発生した。しばらく電気分解した後，電源をはずして電極に電子オルゴールをつなぐと，電子オルゴールがしばらく鳴り続けた。



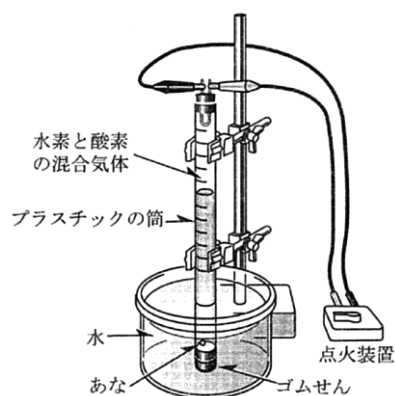
(1) 実験Ⅰの電気分解で，水に水酸化ナトリウム水溶液を加えるのはなぜか。次のア～エのうち，その理由として最も適当なものを一つ選んで，その記号を書け。

- ア 発生した気体が水にとけないようにするため
- イ 水に色がつくようにするため
- ウ 気体以外の物質が発生しないようにするため
- エ 水に電流が流れるようにするため

(2) 実験Ⅰの電気分解によって，水素と酸素が発生した。水素や酸素のように1種類の原子だけからできている物質は，何と呼ばれるか。その名称を書け。

実験Ⅱ 右の図Ⅱのような装置に，水素と酸素の混合気体を入れ，点火したところ，爆発音がして熱や光が発生し，プラスチックの筒の中の水面が上昇した。

図Ⅱ



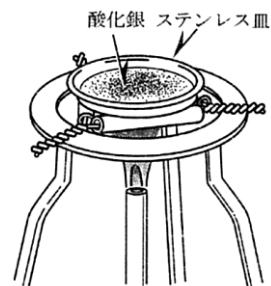
(3) 次の文は，実験Ⅰ，Ⅱの結果から，エネルギーの移り変わりについて述べようとしたものである。文中の「ア」，「イ」の□内にあてはまる最も適当な言葉を，それぞれ書け。

実験Ⅰでは，水素と酸素がもっていた「ア」エネルギーが，化学変化により「イ」エネルギーに移り変わって，電子オルゴールを鳴らした。

実験Ⅱでは，水素と酸素がもっていた「ア」エネルギーが，化学変化により熱や光などのエネルギーに移り変わった。

実験Ⅲ 右の図Ⅲのように、酸化銀の黒い粉末 5.8 g をステンレス皿に入れて熱した後、よく冷やしてから質量をはかった。さらに、再び熱して、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、ステンレス皿の中の物質の質量の変化を調べた。下の表はその結果をまとめたものである。この実験で、酸化銀の黒い粉末は、少しずつ白い固体に変化し、3 回目に熱した後は、すべて白い固体になり、それ以上変化しなかった。

図Ⅲ



熱 した 回 数	0	1	2	3	4	5
加熱後のステンレス皿 の中の物質の質量 [g]	5.8	5.6	5.5	5.4	5.4	5.4

- (4) **実験Ⅲ**は、**実験Ⅰ**の電気分解と同じように物質が分解する反応である。**実験Ⅲ**において、1 回目の加熱の後、ステンレス皿の中の物質 5.6 g のうち、分解せずに残っている酸化銀は何 g であったと考えられるか。
- (5) **実験Ⅲ**で、酸化銀を加熱すると質量が小さくなったのは、分解により発生した物質が空気中ににげてしまったからであると考えられる。空気中ににげた物質の質量と加熱後にステンレス皿に残った物質の質量を合わせると、加熱前の酸化銀の質量と変わらない。これは、化学反応の前後で物質全体の質量は変わらないという法則から説明することができる。この法則は何と呼ばれるか。その法則名を書け。

【過去問 54】

化学変化に関する次の問1～問7の問いに答えなさい。

(愛媛県 2007 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に満たし、電流を流すと、図1のように水が電気分解され、気体A、気体Bがそれぞれ発生した。

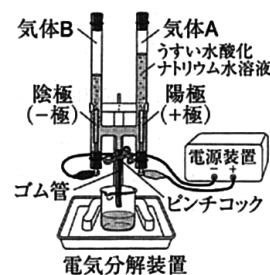


図1

問1 実験1において、^{じゆんすい}純粋な水(精製水)で電気分解を行わなかったのはなぜか。その理由を、「電流」という言葉を用い、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。

問2 実験1を行っていたとき、水酸化ナトリウム水溶液が手についた。このとき、すぐに行わなければならない処置は何か。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

- | | | | |
|---|-----------------|---|----------------|
| ア | すぐに、うすい塩酸で中和する。 | イ | すぐに、氷で冷やす。 |
| ウ | すぐに、大量の水で洗い流す。 | エ | すぐに、乾いたタオルでふく。 |

問3 集まった気体Aの性質を調べた結果、気体Aは酸素であることが分かった。次のア～エのうち、酸素について述べたものとして最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|----------------|
| ア | 水に非常によくとける気体である。 | イ | 鼻をさす特有のにおいがある。 |
| ウ | ^{ほのお} 炎をあげて燃える気体である。 | エ | 物質を燃やすはたらきがある。 |

問4 集まった気体Bに火のついたマッチを近づけると、ポンという音を立てて気体Bが燃えた。気体Bが燃えてできた物質の化学式を書け。

問5 実験1で発生した気体A、気体Bは、それぞれ1種類の原子からできている単体である。水のように2種類以上の原子からできている純粋な物質を、単体に対して何というか。その名称を書け。

〔実験2〕 黒色の酸化銅(CuO)と炭素の粉末をよく混ぜ合わせ、これを図2のように試験管Pに入れて十分に加熱すると、試験管Pの中に赤色の物質ができた。また、発生した気体を試験管Qの石灰水に通すと、白く濁った。

問6 実験2でできた下線部の物質の性質を調べると、金属であることが確認できたので、酸化銅(CuO)と炭素が反応して銅ができたことが分かった。

(1) 次のア～エのうち、金属の銅の性質について述べたものとして適当でないものを一つ選び、その記号を書け。

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|-----------|
| ア | 金づちでたたくとうすくのびる。 | イ | 磁石につく。 |
| ウ | みがくと ^{こうたく} 光沢が見られる。 | エ | 電流がよく流れる。 |

(2) 実験2で、酸化銅(CuO)と炭素が反応して銅ができたときの化学変化を、化学反応式で表すとどうなるか。解答欄の[]に当てはまる化学式をそれぞれ書き、化学反応式を完成させよ。

問7 酸化銅(CuO)から銅を5.2g取り出すには、酸化銅は何g必要か。ただし、酸化銅はすべて反応して銅に変化するものとし、酸化銅に含まれる銅と酸素の質量の比は4:1とする。

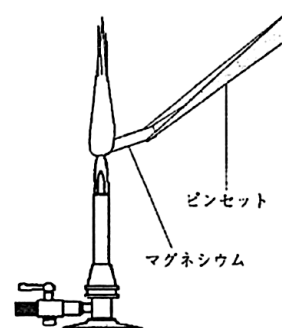
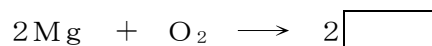
【過去問 55】

次の問いに答えなさい。

(高知県 2007 年度)

問4 図のように、空気中でマグネシウムをガスバーナーで熱すると、燃焼した。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

- (1) このとき、マグネシウムは空気中の酸素と化合し、酸化マグネシウムとなった。この変化を化学反応式で表すとどうなるか。□に当てはまる化学式を書け。



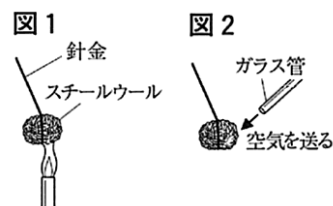
- (2) マグネシウムの燃焼で出た熱や光は、化学変化によって生じたエネルギーである。このように、化学変化によってエネルギーが生じた例として正しいものはどれか。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア ギターの弦をはじくと音がした。
- イ 携帯用カイロをふって中身を混ぜ合わせると発熱した。
- ウ 高い山に登ると、密封された菓子ぶくろが、ぱんぱんにふくらんだ。
- エ 空気が乾燥した日に、金属のドアノブに手を近づけるとパチッと音がして一瞬光った。

【過去問 56】

スチールウールを加熱してできる物質を調べる実験を行った。まず、
図1のように、針金で固定したスチールウールを、ガスバーナーで加熱し
た。次に、図2のように、炎からはずして、すぐにガラス管で空気をゆっ
くりと送った。下の□内は、この実験の際の^{まこと}誠さんと^{めぐみ}恵さんと先生の
会話の一部である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2007 年度)



- 先生 「スチールウールは鉄でできていますが、加熱した後、別の物質に変わるといいますか。」
 誠 「鉄のままだと思います。鉄のなべは、加熱しても見た目は変わっていないからです。」
 恵 「スチールウールは金属だから、燃えなくて、鉄のままだと思います。」
 先生 「それでは実験をして、確かめてみましょう。」
 【スチールウールを加熱したときの変化を調べる実験を行う】
 恵 「ガラス管で空気を送ったとき、スチールウールは燃えたようでした。」
 誠 「冷えた後、^{こうたく}光沢がなくなっていますし、もんでみると、もろくなっている、金属の性質がありません。」
 先生 「よいところに気づきましたね。加熱後に、光沢がなくなったことや、もろくなったことから、鉄は別の物質に変わったと考えられます。他の方法でも、確かめて確かめてみましょう。」

問1 図2で、空気を送る理由として最も適切なものを、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1 はやく冷やすため。 | 2 ゆっくり加熱するため。 |
| 3 酸素を ^{じゅうぶん} 十分に送るため。 | 4 二酸化炭素を ^{じゅうぶん} 十分に送るため。 |

問2 会話文中の下線部で示した、「光沢がなくなった」や「もろくなった」こと以外で、加熱後の物質が、鉄とは別の物質になったことを確認する実験の方法を、1つ簡潔に書け。

問3 下の□内は、これらの実験についてのまとめとして、先生が生徒に説明した内容の一部である。文中の(ア)、(イ)に適切な語句を入れよ。

スチールウールを加熱すると、スチールウールの鉄は(ア)という物質に変わります。また、いろいろなものに使われている鉄板は、そのまま空気中に長く放置しておくと、表面に(イ)とよばれるものが生じます。鉄板の表面にできた(イ)のおもな成分は、鉄がゆっくり変化してできた(ア)なのです。

【過去問 57】

気体が発生する化学変化について、問1、問2の問いに答えなさい。

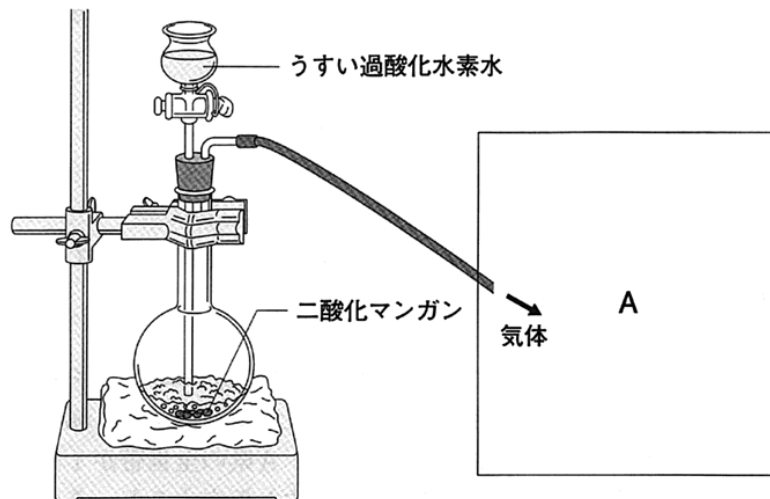
(佐賀県 2007 年度 後期)

問1 実験を安全に行うために、適切な濃度にうすめた過酸化水素水を使って、【実験1】、【実験2】を行った。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験1】

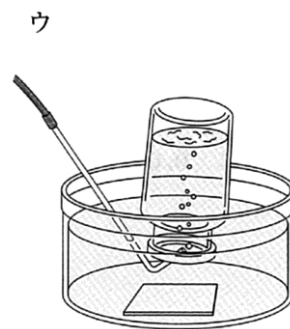
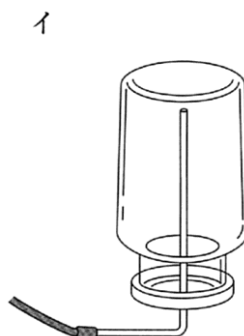
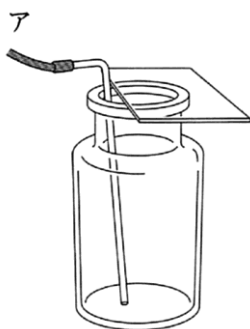
- ① 図1のような装置を用いて、うすい過酸化水素水を二酸化マンガンのふれさせ、気体を発生させた。
- ② 発生した気体を容器に集めた。
- ③ 発生した気体の入った容器に、火のついたロウソクを入れたら、ロウソクの火は勢いよく燃えた。

図1



(1) 【実験1】の①で、発生した気体は何か。その化学式を書きなさい。

(2) 図1のAには、気体を集める方法が入る。その方法として、最も適当なものを、次のア～ウの中から一つ選び、記号を書きなさい。



【実験2】

- ① 図2のように、プラスチック容器（以下容器とする）にうすい過酸化水素水と二酸化マンガンを分けて入れ、しっかりとふたを閉めて容器全体の質量をはかった。
- ② 図3のように、ふたを閉めたまま、容器をかたむけてうすい過酸化水素水を二酸化マンガンにふれさせ、気体を発生させた。
- ③ しばらくして、反応が終わったのを確認した後、密閉した状態で容器全体の質量をはかったら、気体を発生させる前の質量と変わらなかった。
- ④ 次に容器のふたをはずし、しばらくして、再度しっかりとふたを閉め、容器全体の質量をはかった。

図2

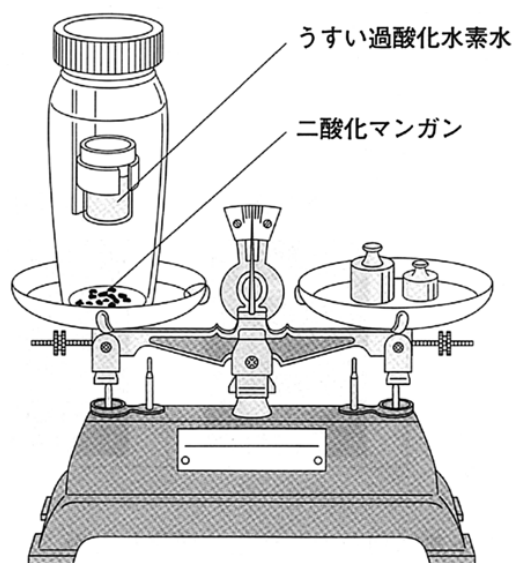
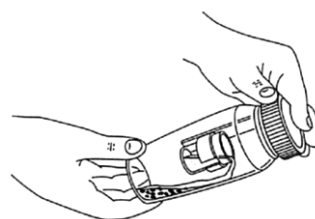


図3



- (3) 【実験2】の③で、容器全体の質量が変わらなかったのはなぜか。その理由を「種類」、「数」、「原子」という語句をすべて用いて、簡潔に書きなさい。
- (4) 【実験2】の④で、容器全体の質量はどのように変化するか。理由をふくめて、簡潔に書きなさい。

問2 身のまわりの物質Aを使って、【実験3】を行った。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験3】

- ① 図4のように、物質Aをガスバーナーで十分に加熱したところ、加熱した試験管中に白い物質Bが生じた。また、加熱中、気体が発生し、その気体を石灰水に通したら、白くにごった。
- ② 物質Bが生じた試験管の口には液体ができていた。この液体に塩化コバルト紙をつけて色の変化を調べたら、液体は水であることがわかった。
- ③ 物質A、物質Bをそれぞれ水の入った試験管に同量入れ、溶けるようすを観察したら、図5のように、物質Aは一部溶けずに残り、物質Bはすべて溶けた。
- ④ ③でつくった物質A、物質Bそれぞれの水溶液の上ずみを取り、それぞれにフェノールフタレイン液を数滴ずつ入れたら、どちらも赤色になったが、こい赤色になったのは、物質Bのほうだった。

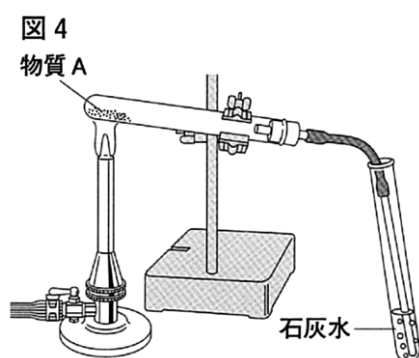
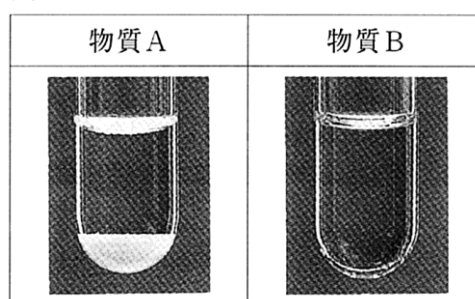


図5



(1) 【実験3】の②で、塩化コバルト紙は何色から何色に変化したか。最も適当なものを、次のア～カの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| ア 黄色から青色 | イ 黄色から赤色 | ウ 赤色から青色 |
| エ 赤色から黄色 | オ 青色から黄色 | カ 青色から赤色 |

(2) 【実験3】の④で、物質Bの水溶液の性質として正しいものを、次のア～ウの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- | | | |
|------|------|---------|
| ア 酸性 | イ 中性 | ウ アルカリ性 |
|------|------|---------|

(3) 【実験3】で、物質Aは、加熱により、気体、水、物質Bの3つに分かれた。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何というか、書きなさい。

(4) 物質Aは何であると考えられるか。最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- | | |
|-----------------------------------|----------------|
| ア 重 ^{じゅう} そう (炭酸水素ナトリウム) | イ 食塩 (塩化ナトリウム) |
| ウ 小麦粉 | エ 砂糖 |

【過去問 58】

次の文は、理科クラブ員のアリアさんとゲンさんが、ある日の活動で交わした会話と実験のようすである。
実験で使った水溶液は、適切な濃度にうすめられていた。各問いに答えなさい。

(佐賀県 2007 年度 前期)

アリア： 今日の実験で使った水溶液がビーカーに残っているわ。

ゲン： 本当だ。ビーカーは4つあるけど、どれも色もおいもないし、ラベルもないので、何が入っているのかわからないね。

アリア： 今日は、うすい硫酸、水酸化ナトリウム水溶液、水酸化バリウム水溶液、それに蒸留水を使ったけど、区別しないと安全に捨てられないわね。

ゲン： じゃあ、これらのビーカーの中に何が入っているか、調べてみよう。

二人は、4つのビーカーに入っている液体をそれぞれA、B、C、Dとして、実験を始めた。

【実験1】

液体A、B、C、Dをそれぞれ赤色及び青色リトマス紙につけたところ、次の【結果1】のようになった。

【結果1】

	液体A	液体B	液体C	液体D
赤色リトマス紙	変化なし	青に変化	青に変化	変化なし
青色リトマス紙	変化なし	変化なし	変化なし	赤に変化

【実験2】

液体B、Cを少量試験管にとり、それぞれに液体Dを少量加えたところ、次の【結果2】のようになった。

【結果2】

液体B	液体C
変化なし	白い沈殿が生じた

ゲン： この実験の結果だと、液体Aは（ ① ）だね。

アリア： 私もそう思うわ。ねえ、②液体Aの沸点を調べてみない。そうすれば、私たちの考えが正しいことを確かめられるわ。

ゲン： 液体B、液体C、液体Dもそれぞれが何だったか、区別できたね。

アリア： 物質にはそれぞれ性質のちがいがあるからよね。たとえば、③マグネシウムを入れると、液体Dだけが反応して気体が発生するわ。

ゲン： よし、次は液体Bと液体Dを使って、中性の溶液をつくろう。そうすれば、液体を安全に捨てることができるよ。

【実験3】

[手順1] 液体Dをビーカーに5 cm³とり、緑色のBTB液を数滴加えたところ、溶液の色が黄色になった。

[手順2] 黄色になった溶液に、こまごめピペットで液体Bを1 cm³加え、④ある操作を行った。これを数回繰り返したとき、液体の色が黄色から青色に変化した。

[手順3] 青色になった溶液に、こまごめピペットで液体Dを1滴加え、④ある操作を行い、これを繰り返して溶液の色を緑色にした。

問1 会話文の(①)の液体は何か。その名称を書きなさい。

問2 次の文は、下線部②の実験を行った結果を述べたものである。文中の(ア), (イ)に適する数値や語句を書きなさい。

液体Aは、沸とうしているときの温度が(ア)℃で、すべて蒸発するまで、その温度が(イ)。

問3 液体B, C, Dの組合せとして正しいものを、次のア～カの中から一つ選び、記号を書きなさい。

	液体B	液体C	液体D
ア	水酸化ナトリウム水溶液	うすい硫酸	水酸化バリウム水溶液
イ	うすい硫酸	水酸化バリウム水溶液	水酸化ナトリウム水溶液
ウ	水酸化バリウム水溶液	水酸化ナトリウム水溶液	うすい硫酸
エ	水酸化バリウム水溶液	水酸化ナトリウム水溶液	蒸留水
オ	水酸化ナトリウム水溶液	水酸化バリウム水溶液	蒸留水
カ	水酸化ナトリウム水溶液	水酸化バリウム水溶液	うすい硫酸

問4 下線部③について、(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 発生する気体は何か。その化学式を書きなさい。

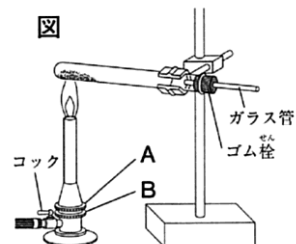
(2) 発生した気体は何であるかを確かめる方法と、その結果を簡潔に書きなさい。

【過去問 59】

実験1, 実験2について, あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2007 年度)

【実験1】 黒っぽい酸化銀の粉末2.90 gを試験管に入れた。次に, 図のような装置で試験管を一定時間加熱したのち, 試験管内の物質の質量を測定する操作をくり返し行った。表は, 加熱の回数と加熱後の試験管内の物質の質量をまとめたものである。なお, 5回目以降は, 加熱をくり返しても質量の変化はなかった。その後, 試験管内の物質をとり出し, その性質を調べた。



表

加熱の回数	加熱前	1回	2回	3回	4回	5回
加熱後の物質の質量 [g]	2.90	2.81	2.75	2.72	2.70	2.70

問1 加熱のあと, 試験管からとり出した物質は白くなっていた。この物質の化学式を書け。また, この物質は加熱前とは異なる性質を持っている。その性質を1つあげよ。

問2 加熱前の酸化銀に含まれていた酸素の質量は何 g か。

問3 図のガスバーナーの使い方として誤っているものは, 次のどれか。

- ア 元栓を開く前に, A, Bのねじとコックがしまっているか確かめる。
- イ 空気の量を調節するには, AとBのねじを一緒に回す。
- ウ 炎の色が青くなるように, BのねじをおさえながらAのねじを回す。
- エ 火を消すときは, A, Bの順にねじをしめたのち, コックと元栓を閉じる。

【実験2】 実験1と同じ装置を用いて, 炭酸水素ナトリウムの粉末を加熱し, 発生する気体を集気びんに集めた。また, 試験管内部の様子も観察した。

問4 この気体を確認する方法とその結果が正しいものは, 次のどれか。

- ア 火のついた線香を近づけると, 炎をあげて燃える。
- イ マッチの火を近づけると, 爆発して燃える。
- ウ 石灰水を入れてよく振ると, 白く濁る。
- エ 手であおぐようにしてにおいをかぐと, 刺激臭がする。

問5 試験管内部に液体が生じていた。この液体は何か。また, それを確かめるにはどうすればよいか。解答用紙の()に適語を入れ, 文を完成せよ。

この液体は()であり, ()を用いて, その色の変化を調べる。

【過去問 60】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2007 年度)

問2 明雄は、台所にあるベーキングパウダーの成分表を見て、炭酸水素ナトリウムが含まれていることに気づいた。炭酸水素ナトリウムに、酸性の水溶液を加えると気体が発生することを学んでいた明雄は、ベーキングパウダーに食酢(酢)を加えて気体の発生を確認した。

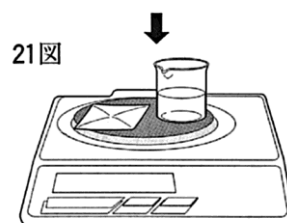
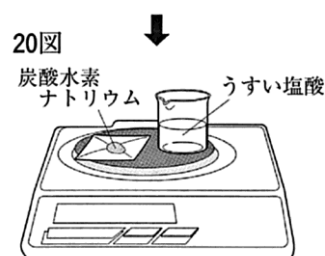
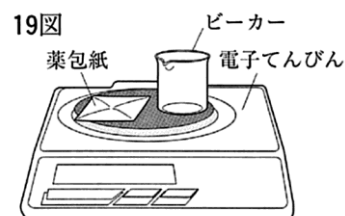
- (1) 炭酸水素ナトリウムを溶かした水溶液にフェノールフタレイン液を加えると、水溶液の色は①(ア うすい赤色になる イ 無色のままである)。また、食酢にBTB溶液を加えると、水溶液の色は②(ア 緑色 イ 青色 ウ 黄色)になる。

①, ②の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

次に、明雄は、食酢の代わりにうすい塩酸を用いて炭酸水素ナトリウムと反応させ、化学変化の前後における質量の変化を調べる実験を行った。

◎明雄の行った実験

- 19図のように、電子てんびんにビーカーと薬包紙をのせ、表示が0.00gとなるようにセットした。
- 電子てんびんの示す値が0.50gになるように炭酸水素ナトリウムを薬包紙にのせた後、20図のように、ビーカーにうすい塩酸を10.0cm³入れて電子てんびんの示す値を読みとり、反応前の質量とした。
- 薬包紙上の炭酸水素ナトリウムをビーカーに入れ、うすい塩酸と混ぜて気体を発生させた。
その後、21図のように気体が発生しなくなってから、電子てんびんの示す値を読みとり、反応後の質量とした。
- 炭酸水素ナトリウムの質量だけを変えて、同じ手順で実験をくり返し行った。22表は、その結果を示したものである。



22 表

炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50
反応前の質量 [g]	11.41	11.91	12.41	12.91	13.41	13.91	14.41
反応後の質量 [g]	11.15	11.39	11.63	11.86	12.31	12.81	13.31

- (3) 炭酸水素ナトリウムの質量と発生した気体の質量との関係を示すグラフをかきなさい。
- (4) 炭酸水素ナトリウム 1.40 g を完全に反応させるためには、この実験で用いたうすい塩酸が何 cm³ 必要か。小数第2位を四捨五入して答えなさい。

【過去問 61】

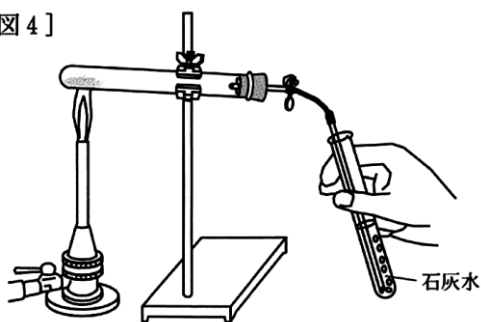
次の問いに答えなさい。

(大分県 2007 年度)

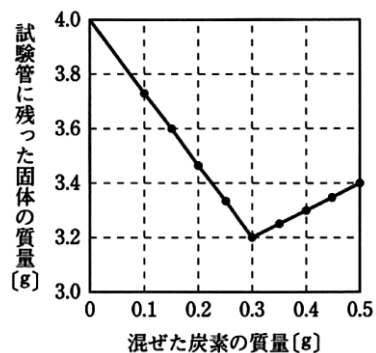
問4 酸化銅と炭素を混ぜて加熱したときの質量の変化を調べるために、次の実験を行った。

- ① 酸化銅 4.00 g と炭素 0.10 g をよく混ぜて、[図4] のような装置で加熱したところ、石灰水が白くにごった。十分に加熱した後、加熱した試験管に残った固体の質量を測定した。
- ② 酸化銅 4.00 g に混ぜる炭素の質量を変えて①と同様の実験を行った。[図5] は、その結果をグラフに表したものである。

[図4]



[図5]



- ① 酸化銅が炭素によって銅に還元されるとき化学変化を、化学反応式で表しなさい。
- ② [2]で、0.15 g の炭素を混ぜたとき、試験管に残った固体の質量は 3.60 g であった。残った固体の中に単体の銅は何 g 含まれているか、求めなさい。

【過去問 62】

直美さんは、夏休みに行われた実験教室に参加し、気体に関する実験を行った。次の資料は、そのときに配られ、直美さんが記録をしたものであり、下の文は、実験教室の後に直美さんが書いたまとめである。下の問1～問3の問いに答えなさい。

(宮崎県 2007 年度)

〔資料〕

夏休み実験教室

ボンベA～Dの中に酸素、水素、窒素、二酸化炭素のどれかが入っています。

実験①『気体を集め、燃やしてみよう!』

ボンベA～Dのそれぞれの気体を集め、試験管の口に、マッチの火を近づけてみよう。

結果を下の記録表に書いてみよう。

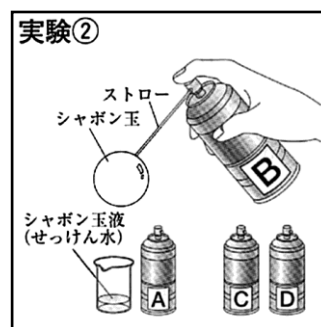
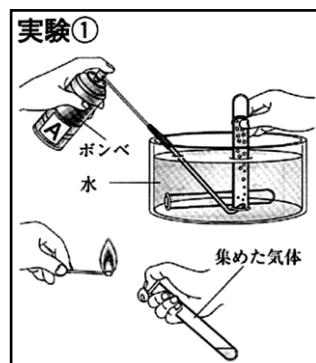
実験②『気体シャボン玉をつくってみよう!』

ボンベA～Dの気体で、シャボン玉をつくってみよう。

結果を下の記録表に書いてみよう。

記録表

	ボンベA	ボンベB	ボンベC	ボンベD
実験①	音をたてて 燃えた	炎が少し 大きくなった	すぐに火が 消えた	すぐに火が 消えた
実験②	すばやく 上がった	ゆっくりと 落ちた	空気中に ただよった	すばやく 落ちた



考えてみよう ボンベA～Dの気体は何だろう？

〔まとめ〕

【参加した感想】

ボンベAの気体のシャボン玉が、すばやく上がったのには驚きました。このことは、ボンベAの気体に **ア** より **イ** という性質があるからです。

また、実験①で **ウ** という方法で気体を集めたり、気体を燃やしたりするなど、以前、授業で学んだことをいかすことができて、良かったと思いました。

【わかったこと】

ボンベAの気体は、音をたてて燃えたことから、 **エ** であることがわかりました。このとき、a 気体が燃えて水ができたと考えました。

また、ボンベBの気体は、マッチの炎が少し大きくなったことから、 **オ** であることがわかりました。

ボンベCとボンベDの気体は、マッチの火を近づけただけではわかりませんでしたが、ボンベCの気体はシャボン玉のようすから **カ** だとわかりました。

シャボン玉のようすから、ボンベDの気体は何であるかは予想できますが、授業で学んだ b 別の実験で、はっきりと確認できる と思いました。

問1 上の文の **ア** ～ **カ** に最も適切な言葉を入れなさい。

問2 下線部 a の変化を、化学反応式で書きなさい。

問3 下線部 b について、最も適切な確認方法を書きなさい。

【過去問 63】

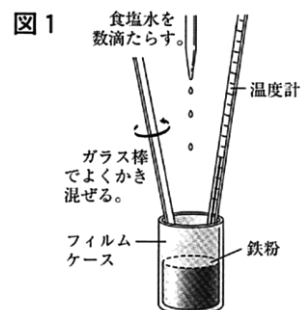
次のⅡについて問いに答えなさい。

(鹿児島県 2007 年度)

Ⅱ エネルギーにはいろいろなすがたがある。

問1 図1のように、フィルムケースに鉄粉を入れ、食塩水を数滴たらし、ガラス棒でよくかき混ぜると温度が上がった。

- (1) 鉄粉は空気中の酸素と反応している。このように、物質が酸素と結びつく反応を何というか。
- (2) この反応で温度が上がったのは、物質のもっているエネルギーが熱エネルギーに移り変わり、放出されたためである。物質がもっているこのエネルギーを何というか。



【過去問 64】

次のⅡについて各問に答えなさい。

(鹿児島県 2007 年度)

Ⅱ 次の①～⑤の方法で、うすい塩酸に石灰石の粉末を加えて発生する気体の質量を調べる実験を行った。

実験

- ① 質量 59.0 g のビーカーに、うすい塩酸を 50.0 g とった。
- ② このビーカーに、図 1 のように石灰石の粉末 1.0 g を加えると、気体が発生した。
- ③ 気体が発生しなくなったところで、図 2 のようにビーカー全体の質量をはかった。
- ④ このビーカーに、さらに石灰石の粉末 1.0 g を加え、③と同じ方法で質量をはかった。
- ⑤ 加えた石灰石の粉末の質量の合計が 5.0 g になるまで、④と同じ操作をくり返した。

図 1



図 2



下の表は、加えた石灰石の粉末の質量の合計と、気体が発生しなくなったときのビーカー全体の質量を表したものである。ただし、反応前後の質量の差は、すべて発生した気体の質量とする。

表

	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
加えた石灰石の粉末の質量の合計 [g]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
気体が発生しなくなったときのビーカー全体の質量 [g]	109.6	110.2	111.0	112.0	113.0

問 1 この実験で発生する気体は、木や木炭などの成分の 1 つである炭素を空気中で燃焼させるとできる気体と同じである。この気体の分子のモデルをかけ。ただし、炭素原子のモデルを●、酸素原子のモデルを○とする。

問 2 1 回目で発生した気体の質量は何 g か。また、気体が発生したのは何回目までか。

問 3 この実験で用いたうすい塩酸 50.0 g と、過不足なく反応させるために必要な石灰石の粉末の質量は何 g か。

【過去問 65】

次の【A】の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2007 年度)

【A】 金属の酸化と還元についての問題である。

問1 私たちの身の回りでよく用いられているある金属の単体は、その金属の酸化物を加熱しては得られないため、古くから木炭などの炭素からなる物質を使って還元し、取りだしてきた。その金属単体の名前を、次のア～オから1つ選び記号で答えなさい。

ア 鉄 イ 金 ウ アルミニウム エ 銀 オ マグネシウム

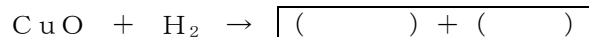
問2 下の□内は、(I)の化学反応について説明したものである。文中の(①)～(④)に適切な語句を入れて文を完成させ、その(②)と(③)に入る語句の組み合わせを、次のア～オから1つ選び記号で答えなさい。



(①)が酸化されて(②)になった。また、(③)が還元されて(④)になった。

ア ②銅, ③炭素 イ ②銅, ③酸化銅 ウ ②二酸化炭素, ③炭素
エ ②二酸化炭素, ③酸化銅 オ ②酸化銅, ③二酸化炭素

問3 酸化銅は、水素でも還元することができる。そのことについて□内の()に適切な化学式を入れ、化学反応式を完成させなさい。



問4 私たちの身の回りで見られるさびも酸化のひとつである。身近にある金属の加工品は、さびをふせぐため表面を塗装したり、酸化物の膜でおおったりとさまざまな工夫がされている。この目的について述べた内の文の()に最も適当な語句を入れ、文を完成させなさい。

空気中の()と金属が触れるのを()ため

【過去問 66】

鉄粉 14 g と硫黄^{いおう}の粉末 8 g をよく混ぜ合わせた後、試験管 A と B に分け入れ、実験 1 と実験 2 を行った。次の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2007 年度)

実験 1 : 図 1 のように、試験管 A を加熱したら黒い物質ができた。

これを十分冷やした後、黒い物質の一部をうすい塩酸に加えた
ら気体 a が発生した。

実験 2 : 試験管 B の混合物の一部を、うすい塩酸に加えた
ら気体 b が発生した。

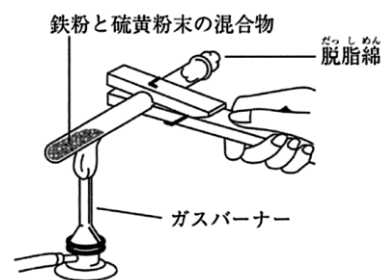


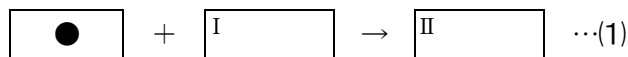
図 1

問 1 発生した気体 a と気体 b で、刺激の強いにおいがした気体はどれか。最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び記号で答えなさい。

ア 気体 a と気体 b イ 気体 a のみ ウ 気体 b のみ エ どちらでもない

問 2 実験 1 の黒い物質の名前を漢字で答えなさい。

問 3 下の(1)は鉄の原子を●、硫黄の原子を○で表し、鉄と硫黄の化学反応をモデルで表そうとしたものである。Ⅰ , Ⅱ に●, ○を用いて化学反応のモデルを完成させなさい。



問 4 鉄・硫黄・黒い物質を、単体と化合物に分類したとき、正しいものを次のア～オから 1 つ選び記号で答えなさい。

- ア 黒い物質は単体で、鉄と硫黄は化合物である。
- イ 硫黄は単体で、鉄と黒い物質は化合物である。
- ウ 鉄は単体で、硫黄と黒い物質は化合物である。
- エ 硫黄と黒い物質は単体で、鉄は化合物である。
- オ 鉄と硫黄は単体で、黒い物質は化合物である。