

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2012 年度)

燃焼や加熱による物質の変化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、かわいた集気びんの中で、砂糖を燃焼させた。火が消えた後、燃焼さじを取り出して、集気びんの中のを観察したところ、集気びんの内側に液体がついていた。この液体に青色の塩化コバルト紙をつけたところ、①塩化コバルト紙が赤色(桃色)に変化した。次に、集気びんに石灰水を入れ、ふたをしてよく振ったところ、②石灰水が白くにごった。

実験 2 図 2 のように黒色の酸化銅と炭素の粉末の混合物を加熱したところ、気体が発生して石灰水が白くにごり、③酸化銅は赤茶色(赤色)の銅に変化した。

図 1

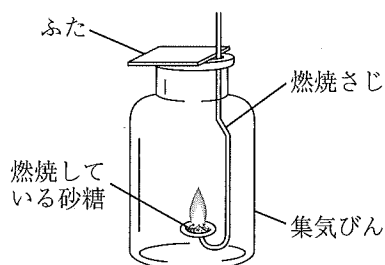
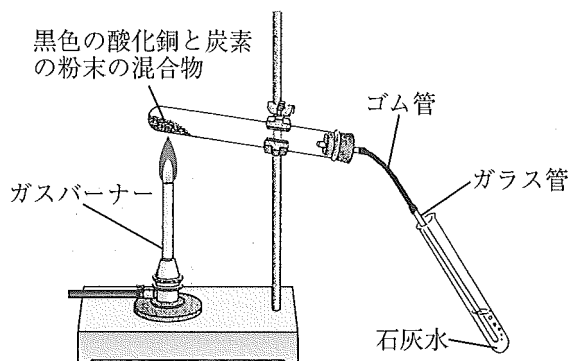


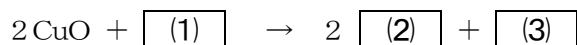
図 2



問 1 実験 1 について、次の文の (1) , (2) に当てはまる物質名を、それぞれ書きなさい。また、{ } (3) に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

下線部①から (1) が発生したことが確かめられ、下線部②から (2) が発生したことが確かめられた。このことから、砂糖は(3){ア 有機物 イ 無機物}であることがわかる。

問 2 下線部③の化学変化を、次のように表すとき、(1) ~ (3) に当てはまる化学式を、それぞれ書きなさい。また、この化学変化で酸化された物質は何か、物質名を書きなさい。



問 3 実験 2 で酸化銅から銅が得られたが、銅など、金属に共通する性質として、正しくないものを、ア～エから 1 つ選びなさい。

- ア 電気を通す。
- イ たたくと、のびたり広がったりする。
- ウ みがくと、特有の光沢がみられる。
- エ 磁石につく。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	物質名	
問 3		

問 1	(1)	水
	(2)	二酸化炭素
	(3)	ア
問 2	(1)	C
	(2)	Cu
	(3)	CO ₂
	物質名	炭素
問 3	エ	

問 1 有機物は、砂糖やろうのように燃えて水と二酸化炭素を出す物質で、炭素を含む。

問 3 金属に共通する特徴には、金属光沢がある、電気や熱をよく通す、たたくとのびたり広がったりする、などがある。磁石につくのは、鉄など一部の金属にのみ当てはまる特徴である。

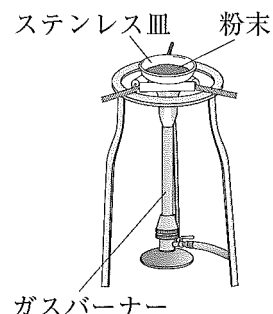
【過去問 2】

図1のような装置を用いて、マグネシウムの粉末と銅粉について、次の実験1～3を行った。

実験1 A～Dの四つの班で、マグネシウムの粉末をステンレス皿に入れて加熱した。表は、各班が用いたマグネシウムの粉末の質量と、加熱後のステンレス皿に残った物質の質量をまとめたものである。

	A班	B班	C班	D班
マグネシウムの粉末の質量(g)	0.30	0.60	0.90	1.20
加熱後のステンレス皿に残った物質の質量(g)	0.50	1.00	1.50	1.90

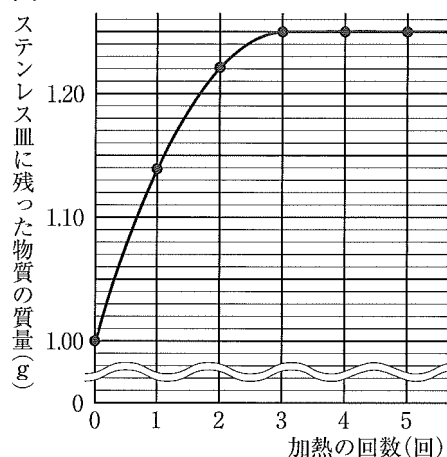
図1



実験2 1.00 g の銅粉をステンレス皿に入れ、葉さじでかき混ぜながら 3分間加熱した。加熱後、十分に冷えてから、ステンレス皿に残った物質の質量を測定した。この後、再び3分間加熱して物質の質量を測定する操作をくり返した。図2は、その結果をグラフに表したものである。

実験3 マグネシウムの粉末と銅粉を同じ質量ずつはかり取って混ぜ合わせ、十分に加熱したところ、加熱後の質量は4.55 g となった。

図2



次の問1～問3に答えなさい。

(青森県 2012 年度)

問1 **実験1**について、次のア、イに答えなさい。

ア マグネシウムだけにみられる燃焼の特徴を書きなさい。

イ 加熱後に、残った物質の中に反応していないマグネシウムが含まれているのは、どの班のステンレス皿か。A～Dの班の中から一つ選び、書きなさい。また、反応していないマグネシウムが含まれていることを、加熱せずに確かめるには、どのようにしたらよいか。確かめる方法とその結果を書きなさい。

問2 **実験2**について、次のア～ウに答えなさい。

ア 下線部の操作を行う理由を書きなさい。

イ 次の式は、**実験2**でおきた化学変化を表したものである。□①□，□②□に入る化学式を書きなさい。



ウ 2回目の加熱後に反応していない銅粉は何gか、求めなさい。

問3 **実験3**について、反応に必要な酸素は何 cm^3 か、**実験1**、**2**の結果をふまえて求めなさい。ただし、酸素 1000cm^3 は1.3 gであるものとする。

問 1	ア		
	イ	班	
		方法と結果	
問 2	ア		
	イ	①	
		②	
	ウ	g	
問 3	cm ³		

問 1	ア	激しく白い光を出して燃える。		
	イ	班	D	
		方法と結果	塩酸に加えると、水素が発生する。	
問 2	ア	空気を十分に行きわたらせるため。		
	イ	①	O ₂	
		②	CuO	
	ウ	0.12 g		
問 3	1100cm ³			

問 1 イ A班, B班, C班は, マグネシウムの粉末の質量 : 加熱後の残った物質の質量 = 3 : 5 で同じあり, すべて反応したといえる。

問 2 ウ 3回目以降は質量が変化しないので, 銅粉はすべて反応したと考えられる。3回目以降の酸化銅の質量は 1.25[g] なので銅粉 1.00[g] に対して酸素は 0.25[g] 化合する。2回目では化合した酸素の量は 1.22[g] - 1.00[g] = 0.22[g] なので, $1.00[\text{g}] \times \frac{0.22[\text{g}]}{0.25[\text{g}]} = 0.88[\text{g}]$ が 2 回目の加熱後に反応していた銅粉の質量である。したがって, 反応していない銅粉は $1.00[\text{g}] - 0.88[\text{g}] = 0.12[\text{g}]$ となる。

問 3 マグネシウムの粉末と銅粉の質量を $x[\text{g}]$ とすると, 十分に加熱した後の質量は, 酸化マグネシウムが $\frac{5}{3}x$

[g], 酸化銅が $\frac{1.25}{1.00}x = \frac{5}{4}x$ [g] より, $\frac{5}{3}x + \frac{5}{4}x = 4.55[\text{g}]$ $x = 1.56[\text{g}]$

よって, 酸化マグネシウムの質量は 2.60[g] で, 化合した酸素の質量は $2.60[\text{g}] - 1.56[\text{g}] = 1.04[\text{g}]$ 。酸化銅の質量は 1.95[g] で, 化合した酸素の質量は $1.95[\text{g}] - 1.56[\text{g}] = 0.39[\text{g}]$ 。したがって, 化合した酸素の量は $1.04[\text{g}] +$

$0.39[\text{g}] = 1.43[\text{g}]$ であり, $1.43[\text{g}] \times \frac{1000[\text{cm}^3]}{1.3[\text{g}]} = 1100[\text{cm}^3]$ となる。

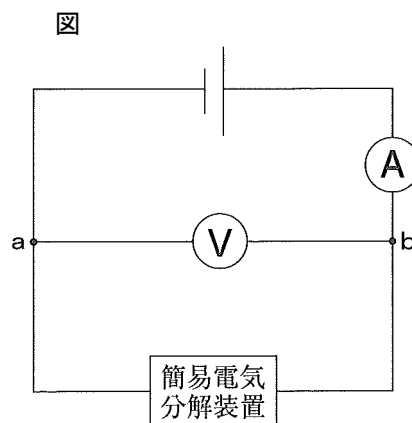
【過去問 3】

電気分解とエネルギーの関係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、あとの問いに答えなさい。

(岩手県 2012 年度)

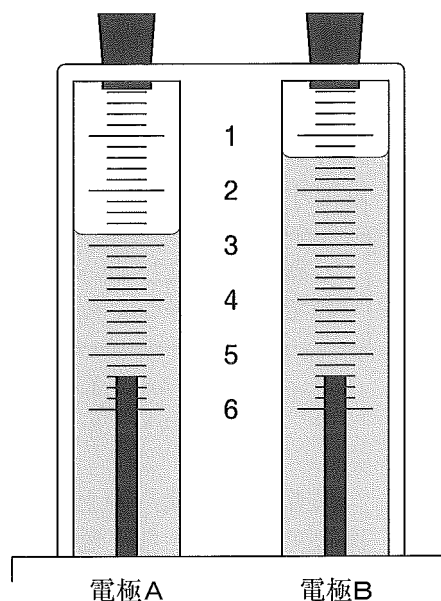
実験

- ① 簡易電気分解装置をうすい水酸化ナトリウム水溶液で満たし、図のように電源装置、電圧計、電流計を接続して回路をつくった。ただし、aとbは電圧計をつないだ点である。
- ② 電源装置のスイッチを入れると、簡易電気分解装置の両方の電極から気体が発生した。
- ③ 10 分後、電源装置のスイッチを切った。



問1 ②で気体が発生した簡易電気分解装置は、③で右の図のようになっていました。次のア～エのうち、電極Aから発生した気体の性質や特徴として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。また、電極Bで発生した気体は何ですか。化学式で書きなさい。

- ア 空気中に 21%含まれている。
 イ 重そうを加熱すると発生する。
 ウ 亜鉛に塩酸を加えると発生する。
 エ 空気よりも軽く、水に溶けやすい。



問3 次の文は、②でうすい水酸化ナトリウム水溶液に電気を流しているときの、気体の発生とエネルギーの変換について述べたものです。文中の (①), (②) に入る最も適切なことばを、それぞれ書きなさい。

簡易電気分解装置内の気体は、電源装置から送られた (①) エネルギーが (②) エネルギーに変換されることで発生した。

問1	電極A	
	電極B	
問3	①	
	②	

問 1	電極A	ウ
	電極B	O ₂
問 3	①	電気
	②	化学

問 1 うすい水酸化ナトリウム水溶液の電気分解は水の電気分解ともいう。陽極では酸素が発生し，陰極では水素が発生する。体積比は酸素：水素＝1：2である。

問 3 電気分解は電気エネルギーを利用して化学エネルギーを取り出す。

【過去問 4】

次の問1, 問2に答えなさい。

(宮城県 2012 年度)

問1 銅の粉末をフラスコ内で熱したとき, 全体の質量が変わるかどうかを調べるための [1] ~ [4] の手順について, あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

[1] ゴム管をつけたガラス管つきのゴム栓を用意し, ゴム管をピンチコックで閉じておく。また, 丸底フラスコに銅の粉末を入れ,

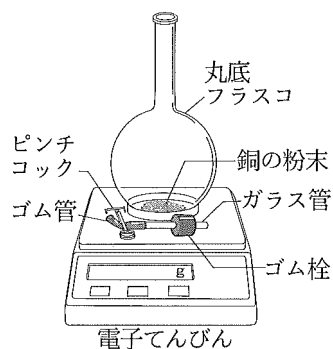
図1のように, ゴム栓とフラスコ全体の **a 質量** を電子てんびんではかる。

[2] 次に, フラスコの中を酸素で満たし, しっかりとゴム栓をして, ゴム栓とフラスコ全体の **b 質量** を電子てんびんではかる。

[3] 次に, フラスコを弱火にしたガスバーナーで加熱する。銅の粉末の色が変わりはじめたら加熱をやめ, フラスコが室温まで冷えてから, ゴム栓とフラスコ全体の **c 質量** を電子てんびんではかる。

[4] 次に, ピンチコックを開けてからゴム栓をはずし, フラスコを軽く振りながらガスバーナーで加熱する。フラスコ内のすべての銅の粉末が黒色に変わったら加熱をやめ, フラスコが室温まで冷えてから, ゴム栓とフラスコ全体の **d 質量** を電子てんびんではかる。

図1



(1) 銅や酸素のように, 1種類の原子だけでできている物質を何というか, 書きなさい。

(2) 化学変化の前後で, 物質全体の質量が変わらないことは, 下線部 **a ~ d** の質量のうち, どの2つを比べることで確かめられるか, 正しいものを, 次の **ア ~ エ** から1つ選び, 記号で答えなさい。

ア aとc

イ aとd

ウ bとc

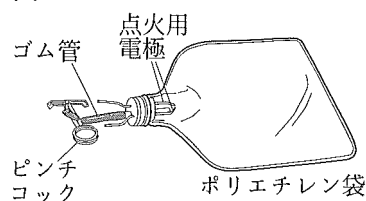
エ bとd

(3) 手順の [4] で, ピンチコックを開けると, シューツという音がして, 空気がフラスコに入ります。これは, [3] でフラスコ内にどのような変化が起きることによるか, 述べなさい。

問2 水素と酸素の反応を調べた実験Ⅰ, Ⅱについて, あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

〔実験Ⅰ〕 図2のような, ゴム管と点火用電極のついたじょうぶなポリエチレン袋を用意した。この袋に, 水素 50cm^3 と酸素 25cm^3 を入れて, ゴム管をピンチコックで閉じたあと, 電極から火花を散らして気体に点火すると, 爆発音が生じて袋がしぼみ, 反応後の袋の中に気体は残らず, 液体の物質ができていた。

図2



水素 30cm ³ と酸素 10cm ³ に加えた空気の体積 [cm ³]	0	15	30
反応後の袋の中に残った気体の体積 [cm ³]	10	16	25

- | | | |
|-----|-----|--|
| 問 1 | (1) | |
| | (2) | |
| | (3) | |
| 問 2 | (1) | |
| | (2) | |
| | (2) | |

問 1	(1)	単体
	(2)	ウ
	(3)	例 銅と酸素が化合し、化合した酸素の分だけフラスコ内の気圧が下がる。
問 2	(1)	エ
	(2)	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
	(2)	

問 1 (3) 銅の粉末を加熱することで酸素と銅が化合する反応が起こり、フラスコの中の酸素が減っていく。

問 2 (1) 実験 I は、酸素と水素が化合する反応で、反応物に水ができる。塩化コバルト紙は、水によって青色から赤色に変化する。

(3) 空気を加えなかったときに袋の中に残った 10cm^3 の気体は水素である。 10cm^3 の水素は 5cm^3 の酸素と反応して水を生じるので、 5cm^3 の酸素をふくむ空気 25cm^3 を加えると、袋の中の水素 10cm^3 がすべて反応し、加えた空気中の窒素 20cm^3 のみが袋の中に残る。

【過去問 5】

拓さんは、ホットケーキは焼いているときにふくらむのに対し、パンは焼く前に大きくふくらむことに興味をもった。調べてみると、パンがふくらむのは表 1 のように菌類である酵母菌^{こうぼ}のはたらきによることがわかり、このことを実験で確かめた。下の問いに答えなさい。

(秋田県 2012 年度)

表 1	パンの材料	調べてわかったこと
	小麦粉 砂糖 食塩 水 酵母菌(イースト)	・ 焼く前の数時間、30℃くらいの場所に置くと、気体が発生してふくらむ ・ 酵母菌がはたらくときに砂糖が使われる



加熱するとホットケーキがふくらむ理由は、材料に含まれている a 炭酸水素ナトリウムの分解による気体の発生や b 水の状態変化で説明できます。

焼く前にパンがふくらむ理由を説明するためには、酵母菌のはたらきによって気体が発生することを確認めるとよいと考え、次のような実験をしました。

【実験】 表 2 のようにビーカー A～C に酵母菌とそれぞれの物質を入れ、図のよう^{しやふつ}にふたをして 30℃くらいの場所に置いた。ただし、ビーカー C の液体は煮沸してから冷ました後、ふたをした。

1 時間後、それぞれの液体のようすを観察し、結果をまとめた。

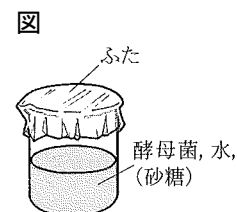


表 2	ビーカー A	ビーカー B	ビーカー C
ビーカーに入れた酵母菌と物質の質量	酵母菌 2 g + 水 50 g	酵母菌 2 g + 水 50 g + 砂糖 1 g	酵母菌 2 g + 水 50 g + 砂糖 1 g (煮沸してから冷ます)
1 時間後の液体のようす	変化がなかった	液体の表面に気泡がたくさん見られた	変化がなかった

問 2 下線部 a は次のように表される。() にあてはまる物質名を書きなさい。

炭酸水素ナトリウム → 炭酸ナトリウム + () + 水

問 3 下線部 b によってホットケーキがふくらむのはなぜか。「水が液体から気体になると」に続けて書きなさい。

問 2	
問 3	水が液体から気体になると

問2	二酸化炭素
問3	水が液体から気体になると 例 体積が大きくなるから

問3 ホットケーキがふくらむのは、水の状態変化以外でも、発生した二酸化炭素によって、生地になさすき
まがたくさん生まれることから説明できる。

【過去問 6】

化学変化の前後の物質の質量変化を調べるために次の実験Ⅰ，Ⅱを行った。下の問1～問6に答えなさい。

(秋田県 2012 年度)

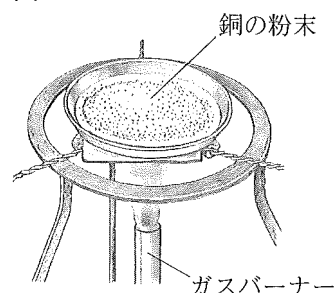
【実験Ⅰ】 図1のように 1.60 g の銅の粉末を加熱した。冷やしてから質量を測定し、よくかき混ぜてもう一度加熱するという操作をくり返した。

【結果】 黒色の酸化銅が生じ、表のような値になった。

表

	加熱前	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
質量[g]	1.60	1.90	1.95	1.98	2.00	2.00

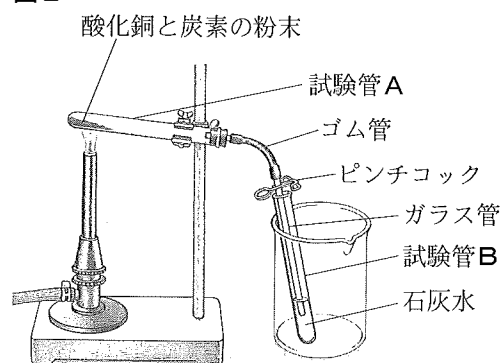
図1



【実験Ⅱ】 図2のように酸化銅 2.00 g と炭素の粉末を試験管Aに入れて加熱した。完全に反応させた後、試験管Bのガラス管を石灰水から取り出して、ガスバーナーの火を消し、ゴム管をピンチコックで閉じて冷ました。よく冷ましてから試験管Aに残った固体の質量を測定した。

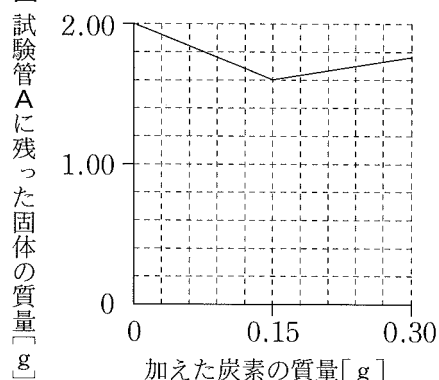
上記の操作を酸化銅の質量は変えず、炭素の質量を変えながら数回行った。

図2



【結果】 気体が発生し、試験管Bの石灰水が白くにごった。試験管Aでは、赤色の物質ができ、薬品さじでこすると金属光沢が見られ、銅が生じていることがわかった。また、加えた炭素の質量と試験管Aに残った固体の質量の関係は図3のようになった。

図3



問1 実験Ⅰで生じた酸化銅を化学式で書きなさい。

問2 実験Ⅰで、加熱後の質量が 1.90 g のとき、生じた酸化銅の質量は何 g か、求めなさい。

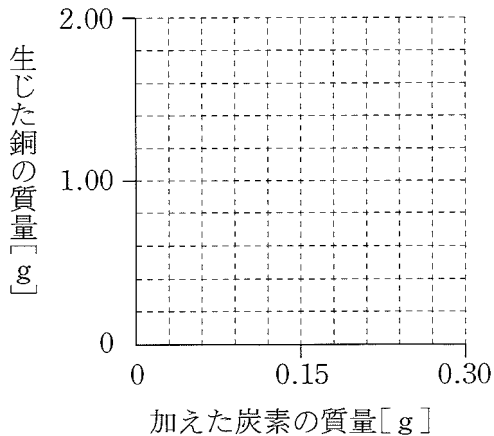
問3 実験Ⅱで、下線部の操作は、ある物質と空気中の酸素が化学変化するのを防ぐためである。ある物質とは何か、次から1つ選んで記号を書きなさい。

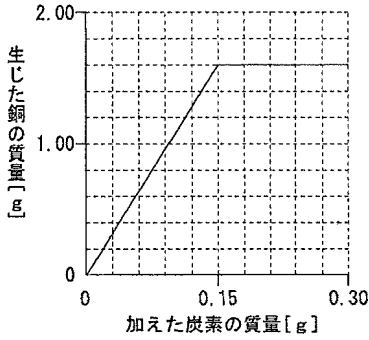
ア 酸化銅 イ 銅 ウ 石灰水 エ 石灰水を白くにごらせた物質

問4 実験Ⅱで、加えた炭素の質量が 0.12 g のとき、試験管Aに残った固体の物質名をすべて書きなさい。

問5 実験Ⅱで、加えた炭素の質量が0.15 g以上のとき、加えた炭素の質量がふえると、試験管Aに残った固体の質量もふえていった。その理由を「酸化銅はすべて反応し」に続けて、簡潔に書きなさい。

問6 図3をもとに、加えた炭素の質量と生じた銅の質量との関係を表すグラフをかきなさい。

問1	
問2	g
問3	
問4	
問5	酸化銅はすべて反応し
問6	

問1	CuO
問2	1.50 g
問3	イ
問4	酸化銅, 銅
問5	酸化銅はすべて反応し 例 炭素の一部が反応しないで試験管Aに残ったから
問6	

問2 結びついた酸素は、 $1.90 - 1.60 = 0.30$ [g] 銅と酸素が完全に反応したときの質量比は、銅：酸素：酸化銅

$= 4 : 1 : 5$ 生じた酸化銅を $x[\text{g}]$ とすると, $1 : 5 = 0.30[\text{g}] : x[\text{g}]$ $x = 1.50[\text{g}]$

問4 加えた炭素の質量が 0.15g をこえると過不足なく反応するため, 炭素 0.12g のときは炭素が足りず, 銅以外に還元されなかった酸化銅も残る。

【過去問 7】

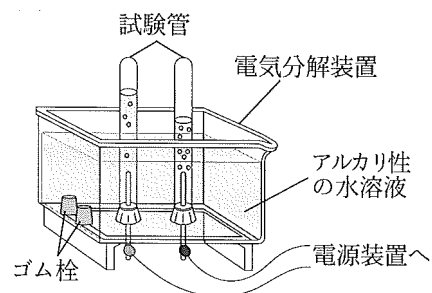
慎也さんは、理科の授業で学んだ水の電気分解に興味をもった。そこで、インターネットで調べたところ、吸水性ポリマー（吸水性高分子）を用いて水の電気分解ができることを知った。次の**実験 1**は、授業で行った水の電気分解の手順の一部を示したものである。**実験 2**は、慎也さんが行った吸水性ポリマーを用いた水の電気分解の手順をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

（山形県 2012 年度）

【実験 1】

- ① 電気分解装置にアルカリ性の水溶液を入れ、2本の試験管に空気が入らないようにし、それぞれ逆さまに立てた。そして、**図 1**のような装置を組み、電源装置につなぎ、電圧をかけた。
- ② 試験管内に気体を集め、電源を切った。その後、アルカリ性の水溶液の中でそれぞれの試験管にゴム栓をして、とり出した。
- ③ 集めた気体を、線香とマッチを用いて調べた。

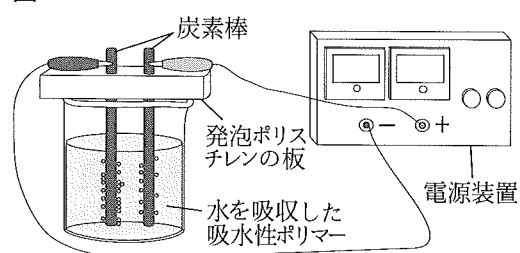
図 1



【実験 2】

- ① ビーカーに水 100 g と吸水性ポリマー約 0.5 g を入れ、白色のゼリー状にした。電極とする2本の炭素棒を 5 cm 程度離し、ビーカーの壁面にそってゆっくりさしこんだ。そして、**図 2**のような装置を組み、電圧をかけた。
- ② 発生した気泡の様子を観察した。
- ③ 電源を切り、それぞれの電極付近に緑色の BTB 溶液を数滴ずつたらし、色の変化を調べた。

図 2



問 1 下線部の水溶液は、水に電流を流しやすくするために用いた。**実験 1**で用いるのに適するアルカリ性の水溶液の溶質を、化学式で書きなさい。

問 2 **実験 1**の③について、それぞれの試験管に集まった気体を調べたところ、酸素と水素であることがわかった。次の問いに答えなさい。

- (1) 酸素は、**実験 1**以外の方法でも発生させることができる。次のア～カのうちの二つを組み合わせ、酸素を発生させるとき、用いるものとして適するものを二つ選び、記号で答えなさい。

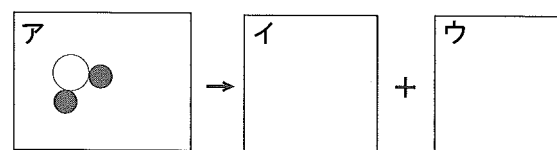
ア 塩酸	イ オキシドール	ウ 食酢
エ スチールウール	オ 石灰石	カ ジャガイモ

- (2) 試験管に集まった酸素の体積は 2.0cm^3 で、もう一方の試験管に集まった水素の体積は 4.0cm^3 だった。試験管に集まった酸素の質量は、試験管に集まった水素の質量の何倍か、求めなさい。ただし、酸素の密度は、水素の密度の 16 倍とする。

問3 実験1について、次の問いに答えなさい。

- (1) 図3に、水の電気分解の様子を、原子のモデルを用いてかき表したい。アには、水分子をかき表している。イには陰極側に発生した気体を、ウには陽極側に発生した気体を、原子のモデルを用いてかき、図3を完成させなさい。

図3



また、必要がある場合には、アにモデルをかき加えなさい。ただし、○や●は、水素原子のモデル1個か酸素原子のモデル1個のいずれかを表している。

- (2) 水の電気分解を化学反応式で書きなさい。

問1	
問2	(1)
	(2) 倍
問3	(1)
	(2)

問1	例 NaOH
問2	(1) イ カ
	(2) 8 倍
問3	(1)
	(2) $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

問2 (1) オキシドールと野菜などを混ぜると酸素が発生する。

(2) 酸素の密度は水素の密度の16倍で、水素の体積が酸素の2倍あるので、水素の密度を $m[\text{g}/\text{cm}^3]$ とすると、水素の質量は $2m[\text{g}]$ 、酸素の質量は $16m[\text{g}]$ となる。よって、 $16m \div 2m = 8$ [倍]

問3 (1) 発生した気体(水素、酸素)は、必ず分子で存在する。○や●は分子の状態として、くっつけてかく必要がある。その上で、矢印の左右で個数が等しくなるようにする。

【過去問 8】

次の問いに答えなさい。

(福島県 2012 年度)

問 1 次の文の にあてはまることばを書きなさい。

物質が酸化するとき，光と熱を出しながら激しく酸素と化合することを，特に という。

問 1	
-----	--

問 1	燃焼
-----	----

【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2012 年度)

問 1 太郎さんは、動物園と水族館に行き、セキツイ動物の生活について調べた。次に示すのは、太郎さんの記録の一部である。下の①、②の問いに答えなさい。

- ・ 動物Aは、4本のあしを使い水中を動いている。ときどき水面に顔を出して呼吸をしている。体表にうろこはない。からのない卵を水中に産む。
- ・ 動物Bは、4本のあしと背中に大きなこうらをもっている。鼻から空気を吸い肺で呼吸をしている。からのある卵を陸上に産む。
- ・ 動物Cは、つばさがあり、2本のあしで歩いている。からだは羽毛におおわれている。からのある卵を陸上に産む。
- ・ 動物Dは、体の表面はうろこでおおわれている。水中をひれを使ってゆっくり泳ぎ、えらで呼吸をしている。からのない卵を水中に産む。

問 4 次の文中の あ にあてはまる語を書きなさい。また、い にあてはまる数を書きなさい。

原子の中心には、+の電気をもつ陽子と、電気をもたない あ が存在し、そのまわりを-の電気をもつ電子が回っている。原子の種類は、陽子の数で決まる。陽子を6個もつ炭素原子は、電子を い 個もつ。

問 4	あ	
	い	

問 4	あ	中性子
	い	6

問 4 原子の中心は陽子と中性子から構成され、イオンでないかぎり、陽子の数と電子の数とは等しい。

【過去問 10】

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との関係を調べるために、次の準備をし、操作(1)、(2)、(3)、(4)の順で実験を行った。

(準備) 同じ質量のステンレス皿を6枚用意した。次に、異なる質量のマグネシウム粉末を、5枚のステンレス皿にそれぞれ入れた。そして、マグネシウム粉末の入ったステンレス皿5枚と空のステンレス皿1枚を、A班からF班の6班に1枚ずつ配った。このとき、A班は空のステンレス皿だった。

(1) 皿全体の質量をはかった。B班からF班はマグネシウム粉末をうすく広げた。

(2) 皿をガスバーナーで加熱し、十分に冷ましてから、皿全体の質量をはかった。B班からF班では、皿の中のマグネシウムが白い物質に変化していた。

(3) 再び皿を加熱し、冷却後、皿全体の質量をはかった。

(4) 皿全体の質量が変わらなく

表

なるまで、操作(3)を繰り返した。右の表はこれらの実験結果をまとめたものである。

皿全体の質量	A班	B班	C班	D班	E班	F班
加熱前 [g]	16.3	17.8	16.9	17.5	17.2	16.6
加熱後 [g]	16.3	18.8	17.3	18.3	17.8	16.8

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。

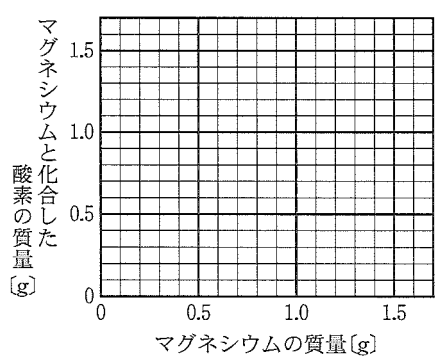
(栃木県 2012 年度)

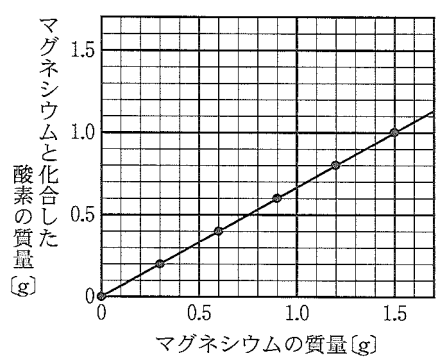
問1 下線部の白い物質は何か。化学式を書きなさい。

問2 A班の実験結果から分かることは何か。簡潔に書きなさい。

問3 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4 マグネシウム粉末4.8gをステンレス皿に入れ加熱したが、一部のマグネシウムが酸化されず、加熱後の物質の質量は7.0gだった。酸化されたマグネシウムは、加熱前のマグネシウムの質量の何%か。小数第1位を四捨五入して、整数で書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	%

問 1	MgO
問 2	例 加熱しても、ステンレス皿の質量が変化しないこと。
問 3	
問 4	69 %

問 4 マグネシウムと酸化マグネシウムの質量比は 3 : 5 なので、4.8[g]のマグネシウムがすべて酸化すると酸化マグネシウムの質量は 8.0[g]になり、このときに化合する酸素は $8.0[\text{g}] - 4.8[\text{g}] = 3.2[\text{g}]$ である。しかし、一部のマグネシウムが酸化されず、加熱後の質量が 7.0[g]だったので、化合した酸素の質量は $7.0[\text{g}] - 4.8[\text{g}] = 2.2[\text{g}]$ である。したがって、 $\frac{2.2[\text{g}]}{3.2[\text{g}]} \times 100 = 68.75[\%]$ となる。

【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2012 年度)

問5 酸素原子のモデルを○としたとき、 O_2 のモデルを○○と表すとする。水素原子のモデルを◎としたとき、 $2H_2$ をモデルで表しなさい。

問6 原子核を構成している粒子のうち、+の電気をもつものは何か、書きなさい。

問5	
問6	

問5	◎◎ ◎◎
問6	陽子

問5 原子は、原子核と電子からできている。また、中心にある原子核は、陽子と中性子からできている。

【過去問 12】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2012 年度)

問2 5種類の白い粉末A～Eがある。A～Eは、砂糖、食塩、デンプン、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウムのいずれかである。これらの粉末について、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

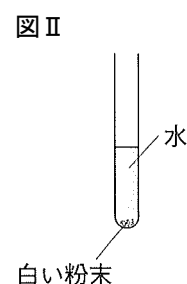
〔実験1〕 図Ⅰのように、白い粉末A～Eをガスバーナーを用いて、それぞれ加熱したところ、AとDだけが黒くこげた。

〔実験2〕 (a) 5つの試験管に白い粉末A～Eをそれぞれ1 gずつ取り、図Ⅱのように、5 cm³の水を加えてよく振り混ぜたところ、AとCとEは溶けて見えなくなった。

(b) その後、5つの試験管にフェノールフタレイン溶液を2～3滴入れて色の変化を観察したところ、Bの水溶液はうすい赤色に、Cの水溶液は赤色に変化した。

(1) 実験1で、AとDが黒くこげたのは、ある原子がAとDにふくまれていたからである。その原子は何か、書きなさい。

(2) BとEは何か、それぞれ書きなさい。



問2	(1)	
	(2)	B E

問2	(1)	炭素
	(2)	B 炭酸水素ナトリウム E 食塩

問2 加熱して黒くこげたもののうち、水に溶けたAは砂糖で、一方のDはデンプン。BとCはアルカリ性で、うすい赤色に変化したBの水溶液は、弱いアルカリ性を示す炭酸水素ナトリウムの水溶液。また、Cは炭酸ナトリウムで、炭酸水素ナトリウムより水に溶けやすい。

【過去問 13】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2012 年度)

問5 次の4つの物質の中から「単体」であるものを一つ選び、その**原子の記号**を書きなさい。

水 塩酸 食塩 ^{いおう}硫黄

問5	
----	--

問5	S
----	---

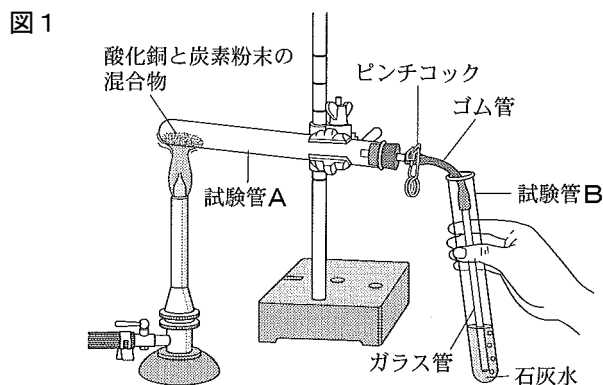
問5 単体とは、1種類の原子からできている物質である。ここでは、硫黄で、原子の記号はSである。

【過去問 14】

酸化銅と炭素粉末を混ぜて加熱したときの変化を調べるため、次の実験を行いました。これに関して、あとの問 1～問 4 に答えなさい。

(千葉県 2012 年度 前期)

- 実験 ① 酸化銅 4.00 g と炭素粉末 0.15 g をはかり、よく混ぜて試験管 A に入れた。
- ② 図 1 のように、酸化銅と炭素粉末の混合物を加熱していくと、気体が発生し、試験管 B に入っていた石灰水が白くにごった。

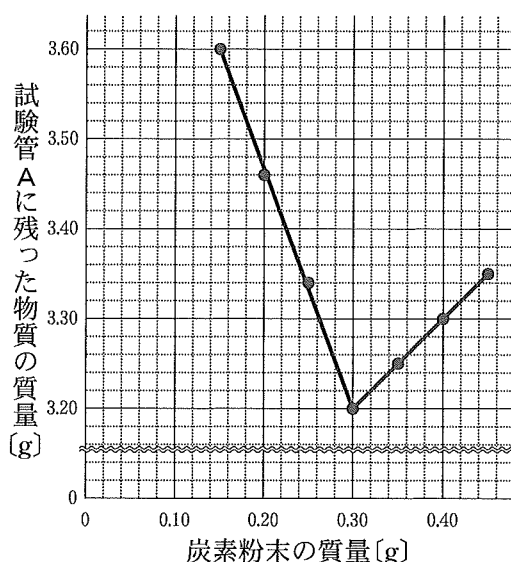


- ③ 気体が発生しなくなったところで、ガラス管を石灰水の入った試験管 B からとり出し、加熱するのをやめた。しばらくして、ピンチコックでゴム管を閉じ、試験管 A に空気が入らないようにした。
- ④ 試験管 A が冷えた後、試験管 A に残った物質の質量をはかったところ、3.60 g であった。
- ⑤ 同様の実験を、酸化銅の質量は 4.00 g のままで、炭素粉末の質量を 0.05 g ずつ増やして行った。表は、このときの結果をまとめたものである。また、図 2 は、この結果をグラフに表したものである。

表

炭素粉末の質量 [g]	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45
試験管 A に残った物質の質量 [g]	3.60	3.46	3.34	3.20	3.25	3.30	3.35

図 2

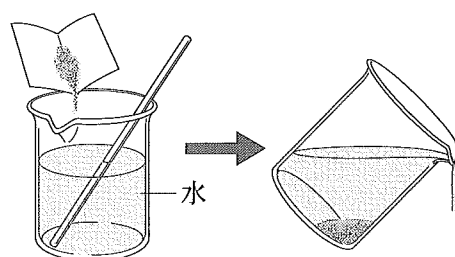


- ⑥ 炭素粉末 0.45 g で実験を行った後、試験管 A の中に残った物質を取り出した。

その後、とり出した物質を、図 3 のように水の中に入れてかき混ぜ、水面に浮いている黒い物質を流したところ、ビーカーの底には赤色の物質が残った。

図

3

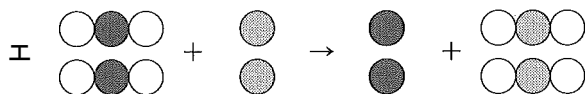
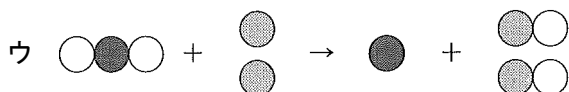
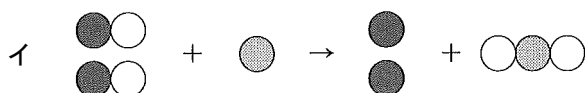


この赤色の物質を取り出して乳棒で強くこすってみると、金属特有のかがやきがみられた。

なお、酸化銅 4.00 g に対して、炭素粉末の質量を 0.15 g から 0.30 g までかえて行った実験では、試験管 A の中に残った物質を取り出し、図 3 のように水の中に入れてかき混ぜても、水面には黒い物質は浮いていなかった。

問 1 実験の②で発生した気体は何か。化学式を書きなさい。

問 2 銅原子を●，酸素原子を○，炭素原子を●で表すと，加熱した試験管 A の中で起きた化学変化はどのように表すことができるか。次のア～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。



問 3 実験の⑤において，酸化銅 4.00 g に対して反応させる炭素粉末の質量が 0.30 g を超えると，試験管 A の中に残った物質の質量が一定の割合で増加しているのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。

問 4 この実験で還元された物質は何か。その名称を書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	CO ₂
問 2	イ
問 3	酸化銅 4.00 g に対して炭素粉末 0.30 g が反応に使われ、未反応の炭素粉末の質量分だけ増加していくため。
問 4	酸化銅

問 2 この実験での化学変化を化学反応式で表すと、 $2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ となる。

問 3 炭素粉末の質量が 0.30 g 以下の間は、反応によって発生する二酸化炭素の分だけ、試験管 A に残った物質の質量は減少する。酸化銅との反応が終わると、加えた炭素粉末の分だけ質量が増加する。

問 4 酸化銅は炭素によって還元されて銅になり、炭素は酸化されて二酸化炭素になる。

【過去問 15】

次の問いに答えよ。

(東京都 2012 年度)

問4 空気よりも重く、かつ単体である気体として適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 水素 (H_2)
- イ 酸素 (O_2)
- ウ アンモニア (NH_3)
- エ 二酸化炭素 (CO_2)

問4	
----	--

問4	イ
----	---

【過去問 16】

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。

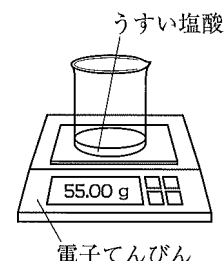
(東京都 2012 年度)

〈実験 1〉を行ったところ、〈結果 1〉のようになった。

〈実験 1〉

- (1) 乾いたビーカーにうすい塩酸 10cm³を入れ、図 1 のようにビーカーごと質量をはかり、反応前の質量とした。
- (2) 細かく砕いた石灰石 0.20 g を、(1)のうすい塩酸の入っているビーカーに入れたところ、気体が発生した。気体の発生が止まった後、ビーカーごと質量をはかり、反応後の質量とした。
- (3) 〈実験 1〉の(2)で、ビーカーに入れる石灰石の質量を、0.40 g、0.60 g、0.80 g、1.00 g、1.20 g に変え、それぞれについて〈実験 1〉の(1)、(2)と同様の実験を行った。

図 1



〈結果 1〉

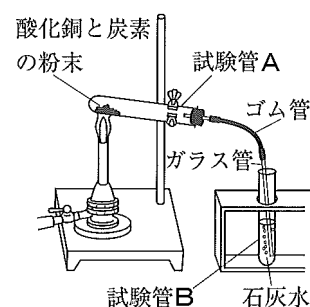
反応前の質量 [g]	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00	55.00
石灰石の質量 [g]	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
反応後の質量 [g]	55.12	55.24	55.36	55.56	55.76	55.96

次に、〈実験 2〉を行ったところ、〈結果 2〉のようになった。

〈実験 2〉

- (1) 酸化銅 5.00 g と炭素の粉末 0.10 g をよく混ぜ合わせ、乾いた試験管 A に入れ、図 2 のように試験管 A の口を下げ、スタンドに取り付けた。
- (2) ガラス管の先を石灰水の入った試験管 B に入れ、試験管 A 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と、石灰水の色が白く濁ったことが確認できた。
- (3) ガラス管の先から気体が出なくなったことを確認した後、ガラス管を石灰水の中から取り出してから試験管 A の加熱をやめ、ゴム管をピンチコックで閉じて、試験管 A を室温まで冷ました。
- (4) 試験管 A の中に入っているものを取り出したところ、一部が赤色に変化していることが確認できた。試験管 A の中に入っていたものの質量をはかり、反応後の質量とした。
- (5) 〈実験 2〉の(1)の酸化銅 5.00 g に混ぜ合わせる炭素の粉末の質量を、0.20 g、0.30 g、0.40 g、0.50 g、0.60 g、0.70 g に変え、それぞれについて〈実験 2〉の(1)～(4)と同様の実験を行った。

図 2



〈結果 2〉

酸化銅の質量 [g]	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
炭素の粉末の質量 [g]	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
反応後の質量 [g]	4.73	4.47	4.20	4.02	4.12	4.22	4.32

問1 〈実験1〉の(1)で、うすい塩酸が手に付いた場合にすぐ行う処置と、〈実験2〉の(3)で、ガラス管を石灰水の中から取り出してから試験管Aの加熱をやめた理由を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のA～Eのうちではどれか。

	〈実験1〉の(1)で、うすい塩酸が手に付いた場合にすぐ行う処置	〈実験2〉の(3)で、ガラス管を石灰水の中から取り出してから試験管Aの加熱をやめた理由
A	多量の水で洗い流す。	試験管Aの内部で気体が発生することで、試験管Aの内部の圧力が高まり、割れることがないようにするため。
I	アルカリ性の液体で洗い流す。	試験管Bの石灰水が試験管Aに逆流し、試験管Aが割れることがないようにするため。
ウ	多量の水で洗い流す。	試験管Bの石灰水が試験管Aに逆流し、試験管Aが割れることがないようにするため。
E	アルカリ性の液体で洗い流す。	試験管Aの内部で気体が発生することで、試験管Aの内部の圧力が高まり、割れることがないようにするため。

問2 次の①、②に答えよ。

① 〈実験1〉の(2)でビーカーに入れる石灰石の質量を1.40 gに変え、〈実験1〉の(1)、(2)と同様の実験を行ったとき、反応後の質量は何 g か。

② 〈結果2〉から、炭素の粉末の質量と反応後の質量をグラフで表すと図3のようになった。図3のPにおける酸化銅と炭素の質量の関係と、図3のQの範囲における酸化銅と炭素の質量の関係について述べたものを組み合わせるものとして適切なのは、下の表のA～Eのうちではどれか。

ただし、〈実験2〉では、試験管に入れた炭素の粉末と酸化銅との反応以外は起こらないものとし、また、それぞれがじゅうぶんに反応したものとする。

図3

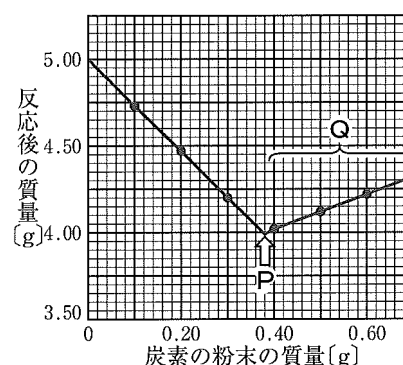


	図3のPにおける酸化銅と炭素の質量の関係	図3のQの範囲における酸化銅と炭素の質量の関係
A	炭素がすべて反応し、反応していない酸化銅が残っている。	酸化銅がすべて反応し、反応していない炭素が残っている。
I	酸化銅と炭素のすべてが反応し、どちらも残っていない。	炭素がすべて反応し、反応していない酸化銅が残っている。
ウ	炭素がすべて反応し、反応していない酸化銅が残っている。	酸化銅と炭素のすべてが反応し、どちらも残っていない。
E	酸化銅と炭素のすべてが反応し、どちらも残っていない。	酸化銅がすべて反応し、反応していない炭素が残っている。

問3 〈実験2〉で起こった変化を、次のように示した。

「酸化銅+炭素→(〈実験2〉の(4)で確認した赤色の物質) + (〈実験2〉の(2)で確認した気体)」

この変化において、炭素が〈実験2〉の(2)で確認した気体になる化学変化と同じ種類の化学変化を述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 「水素+酸素→水」において、水素が水になる化学変化
 イ 「酸化銅+水素→銅+水」において、酸化銅が銅になる化学変化
 ウ 「塩酸+水酸化ナトリウム→塩化ナトリウム+水」において、塩酸が塩化ナトリウムになる化学変化
 エ 「炭酸水素ナトリウム→炭酸ナトリウム+二酸化炭素+水」において、炭酸水素ナトリウムが炭酸ナトリウムになる化学変化

問1	
問2	① g
	②
問3	

問1	ウ
問2	① 56.16 g
	② エ
問3	ア

問1 塩酸や水酸化ナトリウム水溶液が手に付いたときは多量の水で洗い流す。また、石灰水の中に入れているガラス管は、加熱をやめる前に取り出す。これは、石灰水が逆流して試験管Aが破損するのを防ぐためである。

問2 ① 石灰石が0.60gのときまでは、反応後の質量が0.12gずつ増加している。しかし、0.80gからは、加えた質量0.20gと同じ分が増加しているため、石灰石がまったく反応していないと分かる。したがって、1.40gのときは1.20gのときよりも0.20g増加した56.16gとなる。

② Pまでは炭素がすべて反応している。Qは加えた炭素の質量だけ増加している部分になる。

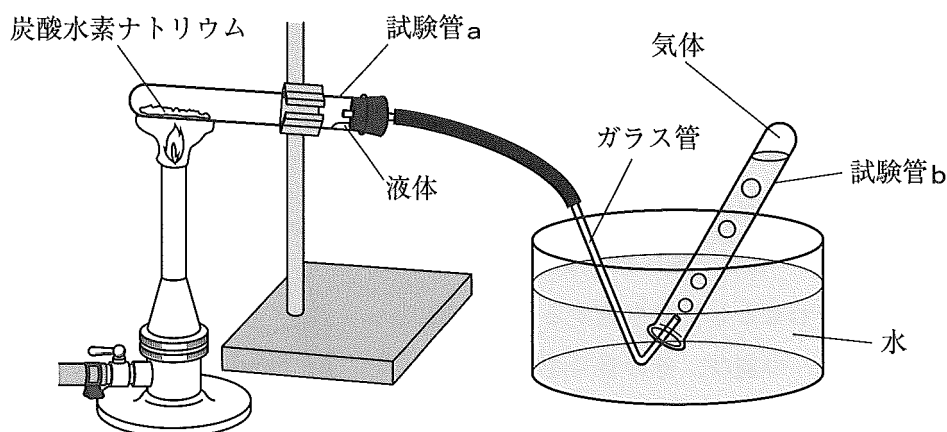
問3 酸化銅の還元で、炭素が酸素と化合して二酸化炭素に変わるので、炭素は酸化したといえる。同じように酸化しているものを選ぶ。

【過去問 17】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2012 年度)

- 問 1 炭酸水素ナトリウム 2 g を乾いた試験管 a に入れ、図のような装置を組み立てて加熱し、〔操作 1〕と〔操作 2〕を行った。〔操作 1〕の〔結果〕と〔操作 2〕の〔結果〕からわかること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。



- 〔操作 1〕 加熱によって発生した気体を試験管 b に集め、その中に石灰水を加えてよく振った。
 〔結果〕 石灰水は白くにごった。
 〔操作 2〕 気体の発生が止まったら、ガラス管の先を水から取り出して火を消し、試験管 a の口もとにたまった液体に塩化コバルト紙をつけた。
 〔結果〕 塩化コバルト紙は青色から赤色（桃色）に変化した。

	〔操作 1〕の〔結果〕からわかること	〔操作 2〕の〔結果〕からわかること
1	気体は二酸化炭素である。	液体是水である。
2	気体は二酸化炭素である。	液体は水酸化ナトリウム水溶液である。
3	気体は水素である。	液体是水である。
4	気体は水素である。	液体は水酸化ナトリウム水溶液である。

問 1	
-----	--

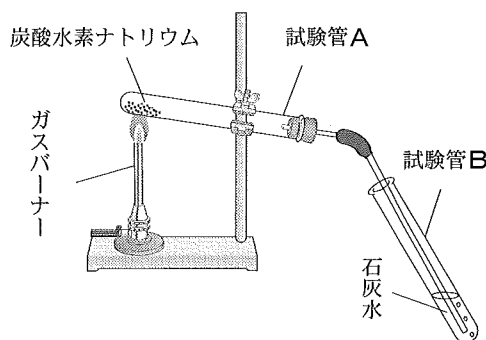
問 1	1
-----	---

【過去問 18】

炭酸水素ナトリウムを加熱したときの化学変化について調べるために、次のⅠ～Ⅲの手順で実験を行った。この実験に関して、下の問1～問3に答えなさい。

(新潟県 2012 年度)

- Ⅰ 右の図のように、乾いた試験管A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。
- Ⅱ 発生した気体を試験管Bの石灰水に導いたところ、石灰水は白く濁った。このとき、試験管Aの口の方に無色の液体が生じた。
- Ⅲ 気体が発生しなくなってから加熱をやめた。試験管Aの中には、白い粉が残った。



問1 Ⅱについて、石灰水を白く濁らせた気体は何か。その気体の化学式を書きなさい。

問2 上の実験は、加熱により分解という化学変化が起こった例である。この実験と同じ化学変化を起こす実験の例として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア ステンレス皿に銅の粉末をのせて加熱する。
- イ 試験管に鉄粉と^{いおう}硫黄の粉末を入れて加熱する。
- ウ 試験管に水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを入れて加熱する。
- エ 試験管に酸化銀の粉末を入れて加熱する。

問3 Ⅲについて、次の①、②の問いに答えなさい。

① 塩化コバルト紙を試験管Aの口の方に生じた液体につけたところ、塩化コバルト紙の色が変化した。色の変化として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 青色から黄色 イ 黄色から青色 ウ 青色から桃色 エ 桃色から青色

② 次の文は、加熱後の試験管Aに残った白い粉と、もとの炭酸水素ナトリウムとの違いを調べるために行った実験について述べたものである。文中の X , Y に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

加熱後に残った白い粉と同じ質量の炭酸水素ナトリウムを、それぞれ水に溶かしたとき、水に溶けやすいのは X の方である。また、溶かした液にそれぞれフェノールフタレイン溶液を加えて色を観察すると両方 Y 性とわかるが、色の濃さを比較すると加熱後に残った粉を溶かした方が濃い赤色となり、より強い Y 性であることがわかる。

- ア X 加熱後に残った白い粉, Y 酸]
- イ X 加熱後に残った白い粉, Y アルカリ]
- ウ X 炭酸水素ナトリウム, Y 酸]
- エ X 炭酸水素ナトリウム, Y アルカリ]

問 1	
問 2	
問 3	①
	②

問 1		CO ₂
問 2		エ
問 3	①	ウ
	②	イ

問 2 この実験は炭酸水素ナトリウムの熱分解である。ア 銅と酸素の化合。酸化銅CuOを生じる。

イ 鉄と硫黄の化合。硫化鉄FeSを生じる。ウ アンモニアを生じる。

問 3 ① 塩化コバルト紙は水の検出に使われ、水にふれると青色から桃色に変化する。

【過去問 19】

マグネシウム，炭酸水素ナトリウム，鉄，硝酸カリウムを用いて次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2012 年度)

〔実験 1〕 マグネシウムの粉末をステンレス皿全体にうすく広げ，ガスバーナーで加熱して燃焼させた。

〔実験 2〕 かわいた試験管に 2.0 g の炭酸水素ナトリウムを入れ，ガスバーナーで加熱して変化のようすを観察した。

〔実験 3〕 ビーカーに鉄の粉末 6.0 g と活性炭 3.0 g をとり，よく混ぜて温度をはかった。続いて食塩水を数滴加えてガラス棒でかき混ぜながら，温度をはかった。

〔実験 4〕 ビーカー A に 20℃の水 50cm³(50.0 g)を入れ，硝酸カリウム 40.0 g を加えてよく混ぜたところ，一部はとけずに残った。次に，ビーカー B に 60℃の水 50cm³(50.0 g)を入れ，硝酸カリウム 40.0 g を加えて，よく混ぜたところ，すべてとけた。さらに，ビーカー A にビーカー B の水溶液をすべて加え，40℃にしてよく混ぜたところ，硝酸カリウムのとけ残りがあった。

問 1 実験 1 で，マグネシウムが燃焼したときの変化を化学反応式で書け。

問 2 実験 2 で，加熱を続けたら試験管の内側に液体がついた。この液体に塩化コバルト紙をつけたところ，塩化コバルト紙の色が青色から桃色に変化した。この液体は何か。その名前を書け。

問 3 実験 3 で，食塩水を入れる前に比べて食塩水を入れたあとの温度はどのようになるか。最も適当なものを次のア～ウから選んで，その記号を書け。また，このとき鉄の粉末の反応はどれか。最も適当なものを次のエ～カから選んで，その記号を書け。

表

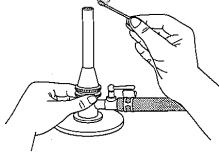
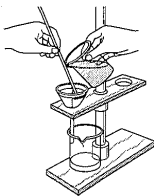
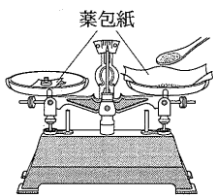
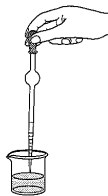
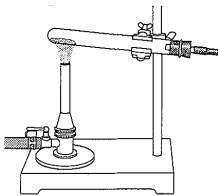
温度	ア 上がる	イ 下がる	ウ 変わらない
反応	エ 燃焼	オ 中和	カ 酸化

問 4 実験 4 で，下線部のとけ残りは何 g か。ただし，硝酸カリウムの溶解度は右の表のとおりである。

表

水の温度 [℃]	水 100 g にとける 硝酸カリウムの質量 [g]
20	31.6
40	63.9
60	109.2

問5 次のア～オは、実験の操作で気をつけることのうち、その1つを示したものである。この中で適切でないものはどれか。ア～オから1つ選んで、その記号を書け。

	ア	イ	ウ	エ	オ
操作	ガスバーナーに火をつける。	固体と液体の混合物をろ過する。	上皿てんびんで一定の質量の薬品をはかる。	こまごめピペットで必要な量の液体をとる。	試験管で固体を熱する。
気をつけること	 マッチの炎を近づけてからガス調節ねじを開く。	 ろうとのあしはビーカーのかみにつける。	 両方の皿に薬包紙を置く。	 ゴム球の部分を3本の指で持つ。	 試験管の口を底よりもわずかに下げる。

問1				
問2				
問3	温度		反応	
問4	g			
問5				

問1	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$			
問2	水			
問3	温度	ア	反応	カ
問4	16.1 g			
問5	エ			

問1 燃焼とは激しい酸化である。酸素は O_2 という分子として存在する。

問4 両方を加えた後の、水は100 g、硝酸カリウムは80 gである。40℃の水100 gに硝酸カリウムは63.9 gまで溶けるから、 $80 - 63.9 = 16.1$ [g]が溶けきらずに残る。

問5 こまごめピペットは親指を除く四本の指でガラス管をしっかりと握らなければならない。

【過去問 20】

問いに答えなさい。

(長野県 2012 年度)

問4 うすい塩酸 5.0 g を入れたビーカーに石灰石 2.0 g を加えると反応し、気体が発生した。反応が終わってから、ビーカーの中に残った反応後の物質の質量を測定し、表 2 に記入した。次に、石灰石の質量は変えずに、最初に使ったうすい塩酸と同じこさの塩酸の質量を、表 2 のように変えて同様の実験を繰り返し、反応後の物質の質量を測定して、表 2 にまとめた。

- ① うすい塩酸が 5.0 g のときに発生した気体は何 g か、書きなさい。ただし、答えは小数第 1 位まで表しなさい。

表 2

うすい塩酸の質量[g]	5.0	10.0	15.0	20.0
反応後の物質の質量[g]	6.7	11.4	16.1	21.1

- ② うすい塩酸 10.0 g と石灰石 2.0 g の反応が終わった後のビーカーに、同じこさのうすい塩酸を少しずつ加えていくと気体はさらに発生した。気体は最大であと何 g 発生するか、書きなさい。ただし、答えは小数第 1 位まで表しなさい。

問4	①	g
	②	g

問4	①	0.3 g
	②	0.3 g

- 問4 ① 反応前に入れた塩酸 5.0g と石灰石 2.0g の質量は、反応後、発生した二酸化炭素の分だけ軽くなる。よって、 $(5.0 + 2.0) - 6.7 = 0.3$ [g]
- ② 石灰石 2.0g が完全に反応するのは塩酸 15.0g のときで、二酸化炭素は 0.9g 発生する。塩酸 10.0g のときは、二酸化炭素は 0.6g 発生している。よって、さらに発生する二酸化炭素は、 $0.9 - 0.6 = 0.3$ [g]

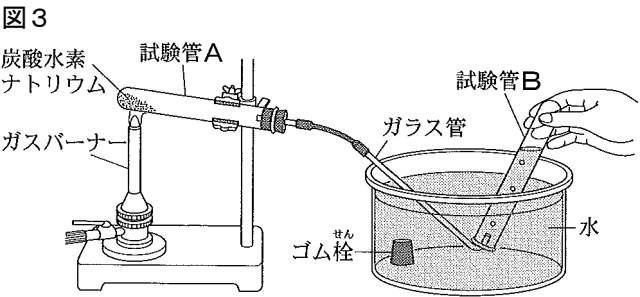
【過去問 21】

太郎さん、花子さん、正夫さん、美保さんの4人は、理科の自由研究に取り組むことにした。問いに答えなさい。

(岐阜県 2012 年度)

問2 花さんは、図3のように炭酸水素ナトリウムを加熱し、発生した気体を試験管Bに集め、気体が何であるかを調べる。

- (1) 試験管Aから、気体が発生しなくなったとき、図3の状態のまま、ガスバーナーの火を消すと、水そうの水が試験管Aに流れ込み、試験管Aが割れることがある。これを防ぐために、ガスバーナーの火を消す前に行う操作を、簡潔に説明しなさい。



- (2) 試験管Bに集めた気体が、二酸化炭素であることを確認するためには、何を準備する必要があるか。次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

ア 食塩水 イ 石灰水 ウ 塩化コバルト紙 エ うすい塩酸

問2	(1)	
	(2)	

問2	(1)	ガラス管の先を水の中から出す。
	(2)	イ

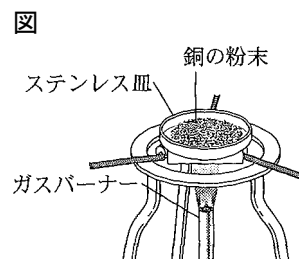
問2 (2) 石灰水は二酸化炭素にふれると白くにごる。これより、二酸化炭素の有無を確かめられる。

【過去問 22】

銅の粉末を空气中で加熱して、銅と酸素が化合するときの質量の変化を調べる実験を行った。次の問1～問4に答えなさい。

(岐阜県 2012 年度)

〔実験〕 銅の粉末を 0.80 g とり、ステンレス皿に入れた。この粉末をよくかき混ぜたあと、図のようにガスバーナーで加熱し、冷ましてから質量をはかる、という操作を全部で6回くり返した。表は、実験の結果をまとめたものである。



表

加熱の回数	0回	1回	2回	3回	4回	5回	6回
加熱後の物質の質量 [g]	0.80	0.88	0.94	0.98	1.00	1.00	1.00

問1 実験で、加熱をくり返すと加熱後の物質の質量が変化しなくなる理由を説明しなさい。

問2 実験で、加熱後の物質の質量が一定になったとき、できた物質を化学式で書きなさい。

問3 実験で、加熱後の物質の質量が一定になったときの、銅の質量と化合した酸素の質量との比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

問4 銅の粉末を 0.75 g 用いて同じ実験を行ったとき、加熱後の物質の質量は何 g で一定になるか。小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで書きなさい。

問1	
問2	
問3	銅の質量:化合した酸素の質量 :
問4	g

問1	銅の粉末のすべてが、酸素と化合したから。
問2	CuO
問3	銅の質量:化合した酸素の質量 4 : 1
問4	0.94 g

問2 銅の粉末を加熱すると、空气中的酸素と化合して酸化銅ができる。

問3 質量保存の法則より、実験に使った銅の粉末が 0.80 g で、加熱後の物質の質量は 1.00 g であることから、その差である 0.20 g が化合した酸素の質量である。よって、銅の質量と化合した酸素の質量の比は $0.80 : 0.20 = 4 : 1$ となる。

問4 問3で求めた比を利用する。化合する酸素の質量を x [g] とすると、 $0.75 : x = 4 : 1$ $x = 0.1875$ [g] と求められる。よって、加熱後の物質の質量は $0.75 + 0.1875 = 0.9375$ [g] となる。小数第3位を四捨五入して、0.94 [g] が答えとなる。

【過去問 23】

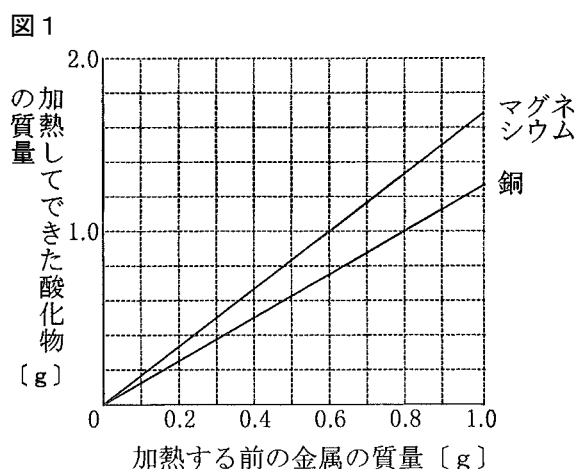
次の問いに答えなさい。

(愛知県 2012 年度 B)

問1 図1は、マグネシウムの粉末と銅の粉末をそれぞれ加熱したときの、加熱する前の金属の質量と加熱してできた酸化物の質量との関係を表したグラフである。

マグネシウムの粉末と銅の粉末の混合物 2.0 g をステンレス皿全体にうすく広げて十分に加熱したところ、酸化物の質量が 3.0 g になった。このとき、加熱する前の混合物 2.0 g に含まれていた銅の粉末は何 g か。最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ア 0.4 g | イ 0.6 g | ウ 0.8 g |
| エ 1.0 g | オ 1.2 g | カ 1.4 g |



問1	
----	--

問1	ウ
----	---

問1 酸化物の質量はそれぞれ、マグネシウムは $\frac{5}{3}$ 倍、銅は $\frac{5}{4}$ 倍になる。銅を x [g] とすると、マグネシウムは

$2.0 - x$ [g]。酸化物の合計は、 $\frac{5}{3} \times (2.0 - x) + \frac{5}{4} \times x = 3.0$ より、 $x = 0.8$ [g]。

【過去問 24】

次の会話文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2012 年度)

＜会話文＞

生徒：昔のかいろは、火を使い①^{ねんりょう}燃料を燃やして熱を発生させていたということですが、現在、私たちがよく使用する携帯用かいろは、火を使わないのになぜ熱くなるのですか。

先生：それは、携帯用かいろの中の②^{けいたい}鉄粉の化学反応によって、熱が発生するからです。ですから、化学かいろともいわれます。

生徒：化学反応には、いつも熱の発生がともなうのですか。

先生：そうとは限りません。化学反応には、③^{きゅうしゅう}熱の吸収をとともなうものもあります。

問1 下線部①について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 石油、石炭、天然ガスなど、大昔に生きていた生物に含まれていた^{ゆうきぶつ}有機物が地層の中で長い間に変化してできた燃料を何というか、その名称を書きなさい。

(b) 物質を燃やすはたらきがある気体は何か、化学式で書きなさい。

問2 下線部②について、反応によってできた物質の質量は、反応前の鉄粉の質量と比べると、どのようになるか、最も適当なものを次のア～ウから1つ選び、その記号を書きなさい。

ア 減少する イ 変わらない ウ 増加する

問3 下線部③について、次の物質の組み合わせのうち、反応すると熱の吸収をとともなうものはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

ア 水酸化バリウムと塩化アンモニウム イ 鉄と^{いおう}硫黄
ウ ^{すいようえき}水酸化ナトリウム水溶液と塩酸 エ 水素と酸素

問1	(a)	燃料
	(b)	
問2		
問3		

問1	(a)	化石 燃料
	(b)	O ₂
問2		ウ
問3		ア

問1 (b) 酸素(O₂)は物質を燃やすはたらきがあり、水素(H₂)は燃えるはたらきがある。

問2 鉄粉が空気中の酸素と化合(酸化)しているため、結びついた酸素の分だけ質量が増加する。

問3 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの反応は、まわりから熱を吸収する吸熱反応である。

【過去問 25】

銅と酸素が化合するときの銅と酸素の質量の関係を調べるために、下のⅠ図のような装置を用いて、次の〈実験〉を行った。下のⅡ図は、〈実験〉の【結果】をもとに作成したグラフである。これについて、下の問1～問3に答えよ。

(京都府 2012 年度)

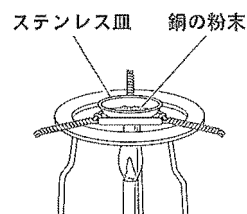
〈実験〉 銅の粉末 0.40 g を、あらかじめ質量をはかっておいたステンレス皿に入れ、空气中でじゅうぶん加熱し、粉末全体の色が変化したら加熱をやめる。ステンレス皿が冷えたら、ステンレス皿全体の質量をはかり、金属製の葉さじで粉末をよくかき混ぜてから再び加熱する。これらの操作を繰り返し、ステンレス皿全体の質量が一定になったことを確かめたのち、ステンレス皿全体の質量からステンレス皿のみの質量を引いて、加熱後にできた物質の質量を求める。

銅の粉末 0.80 g, 1.20 g, 1.60 g についても、それぞれ同様の操作を行い、加熱後にできた物質の質量を求める。

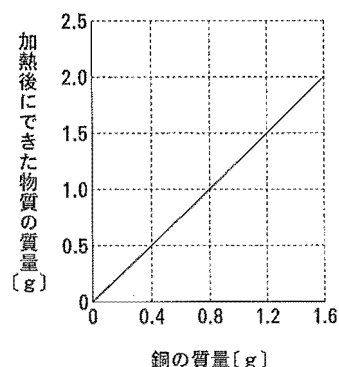
【結果】

銅の質量 [g]	0.40	0.80	1.20	1.60
加熱後にできた物質の質量 [g]	0.50	1.00	1.50	2.00

Ⅰ図



Ⅱ図



問1 〈実験〉において、加熱後にできた物質は何か、物質名をひらがな5字で書け。

問2 【結果】やⅡ図から考えて、銅の質量と化合した酸素の質量のおよその割合を、比を用いて表したものとして、最も適当なものを、次の①群(ア)～(エ)から1つ選べ。また、銅の粉末 2.80 g と化合する酸素の質量として、最も適当なものを、下の②群(カ)～(ケ)から1つ選べ。ただし、銅の粉末は、すべて酸素と化合するものとする。

①群 (ア) 銅：酸素＝1：4

(イ) 銅：酸素＝4：1

(ウ) 銅：酸素＝4：5

(エ) 銅：酸素＝5：4

②群 (カ) 0.70 g

(キ) 2.24 g

(ク) 3.50 g (ケ) 11.20 g

問3 銅と酸素が化合するときの化学変化を、モデル(模型)を用いて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、銅原子を○、酸素原子を●で表すものとする。

(ア) ○ + ● → ○●

(イ) ○ + ●● → ●○●

(ウ) ○ ○ + ● → ○●○

(エ) ○ ○ + ●● → ○● ○●

問 1						
問 2	①群					
	②群					
問 3						

問 1	さ	ん	か	ど	う	
問 2	①群	(イ)				
	②群	(カ)				
問 3	(エ)					

問1 物質が酸素と化合することを酸化という。

問2 ① 加熱後にできた物質の質量から銅の質量を引くと、化合した酸素の質量がわかる。銅 0.4[g]に対して、酸素 0.1[g]が化合する。

② 銅と化合する酸素の質量を x [g] とすると、銅：銅と化合する酸素の質量 = 4 : 1 より、 $4 : 1 = 2.80[\text{g}] : x$
 $x = 0.70[\text{g}]$

問3 この酸化反応を化学反応式で表すと、 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$

【過去問 26】

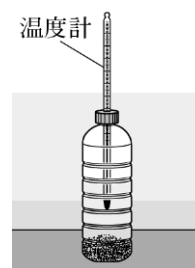
化学反応とエネルギーに関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2012 年度)

問1 携帯用カイロの発熱のしくみを調べるために、次のような実験を行った。

〈実験〉 図1のように、鉄の粉末10gをペットボトルの中に入れた後、鉄の粉末全体が湿る程度に食塩水を加え、温度計のついたふたで密閉し、温度変化を調べた。しばらくすると、ペットボトルがへこみ、鉄の粉末の一部は、赤茶色に変化していた。表は、その結果をまとめたものである。

図1



表

ペットボトルのふたを閉めてからの時間(分)	0	30	60	90	120	150	180
ペットボトル内部の温度(℃)	23	32	27	24	23	23	23

(1) ペットボトルがへこんだ理由について説明した次の文の に入る物質の名称を書きなさい。

鉄がペットボトル内部の と反応し、 が減少したため、ペットボトル内部の圧力が外部と比べて低くなったから。

(2) この実験と同じように、(1)の物質Xと反応して発熱する現象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。

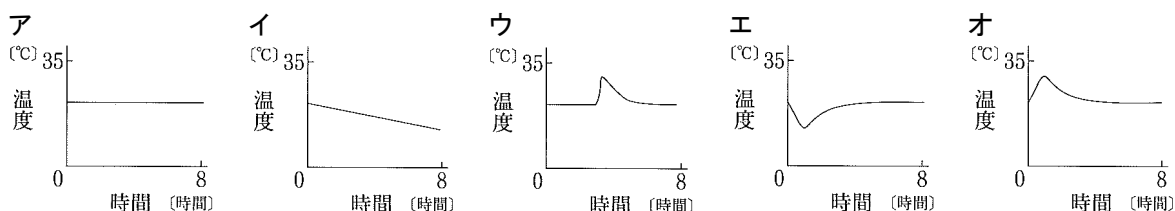
ア 蒸発皿の中でエタノールにひたしたろ紙に火をつけると、蒸発皿の周囲が温かくなった。

イ 細いニクロム線に電流を流すと、ニクロム線の周囲が温かくなった。

ウ 試験管の中のうすい水酸化ナトリウム水溶液に、うすい塩酸を加えると、試験管が温かくなった。

エ 卓上ボール盤のドリルでアルミニウム板に穴をあけると、穴の周囲が温かくなった。

(3) 180分後に、ペットボトルのふたをあけ、室温が一定の部屋に8時間置いたときのペットボトル内部の温度と時間との関係を表したグラフとして適切なものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。ただし、次のア～オのグラフの時間は、ペットボトルのふたをあけた時刻を0時間と表している。



(4) 携帯用カイロをよく振ると温かくなりやすいことを思い出して、この実験をペットボトルをよく振って行くと、早く温度が上昇した。そのときに起こった化学反応を説明した次の文の に入る適切な語句を書きなさい。

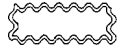
ペットボトルをよく振ることによって、ペットボトル内部の物質が混ざり合い、物質をつくる原子どうしが接触しやすくなり、鉄に という化学反応が起こりやすくなった。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問 1	(1)	酸素
	(2)	ア
	(3)	オ
	(4)	酸化

- 問 1 (1) 酸化によりペットボトル内の酸素が使われたため、ペットボトル内の圧力が低くなった。
- (2) 酸化により発熱する。物が燃える燃焼は、酸化のうち光や熱を出す激しい反応のことである。
- (3) 未反応だった鉄が、新たに酸素が加わることで反応を始めるため温度は上がる。しかし反応は急速に進むため、すべての反応が終了するまでの時間は早く、温度はすぐに下がっていく。

【過去問 27】

中学生の太郎さんは、理科の授業で、酸化銀(Ag_2O)を加熱する実験を行った。次に示したものは、そのときの太郎さんのワークシートの一部で、ワークシートの最後の  は先生からのコメントである。問1～問5に答えなさい。

(岡山県 2012 年度)

酸化銀の反応

平成 23 年 10 月 27 日 (木) 3 時間目
2 年 4 組 9 番 3 班 名前 佐藤太郎

【目 的】 酸化銀を加熱する実験を通して、銀が酸素と化合して酸化銀になるときの銀と酸素の質量の関係を調べる。

【準備物】 酸化銀、電子てんびん、スタンド、試験管、ゴム栓、ゴム管、ガラス管、ガスバーナー、水槽、マッチ

【実 験】

操作1 電子てんびんを用いて、酸化銀 1.00 g をはかり取る。

操作2 図のような装置を組み立て、ガスバーナーで酸化銀を加熱しながら、変化を観察する。

〈観察〉

気体が発生した。黒色の酸化銀はまわりからだんだん和白っぽくなっていった。

操作3 気体の発生が止まったら、水槽の水からガラス管の先を抜き、その後、ガスバーナーの火を消す。

操作4 十分に冷却した後、試験管内の物質の質量をはかる。〈表〉に測定結果を記録する。

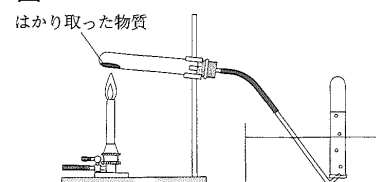
〈表〉

酸化銀の質量 [g]	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
加熱後に残った物質の質量 [g]	0.93	1.39	1.86	2.33	2.79

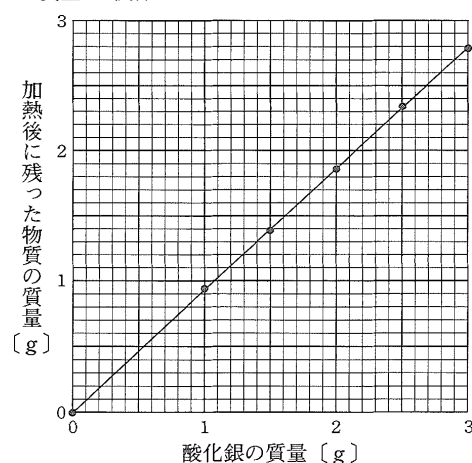
操作5 操作1の酸化銀の質量を 1.50 g, 2.00 g, 2.50 g, 3.00 g に変えて、操作2～4を同様に行う。

〈表〉の結果を〈グラフ〉に表す。

図



〈グラフ〉 酸化銀の質量と加熱後に残った物質の質量との関係



【考察1】 この実験の化学変化について、わかったことを書きなさい。

.....
 黒色の酸化銀を加熱すると、白っぽい物質と気体に変化した。1種類の物質が2種類の

.....
 別の物質に変化したので、この反応は (X) である。白っぽい物質は金属である銀、

.....
 気体は酸素と考えられるので、この化学変化を化学反応式で表すと

.....
 $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{ (a) } \text{Ag} + \text{O}_2$ となる。この化学変化で、酸化銀は酸素を失っているので、

.....
 この反応は (Y) ともいえる。

【考察2】 すべての酸化銀が銀と酸素に変化したとすると、グラフより、銀が酸素と化合して酸化銀になるときの銀と酸素の質量には、銀：酸素＝ (Z) の関係があり、一定である。

【感想】

.....
 一つの化学変化でも見方によって反応の名称が異なることや、銀と酸素が一定の質量比

.....
 で化合して酸化銀ができていることがわかりました。酸化銀のように加熱すると気体を

.....
 発生する物質は他にもあるのでしょうか。

~~~~~  
 よく考察できています。炭酸水素ナトリウムを加熱したときにも気体が発生したことを覚えていますか。今回の実験を発展させて、同じ銀の化合物である炭酸銀を加熱してみると、2種類の気体が発生しますよ。放課後に実験してみますか。  
 ~~~~~

問1 操作3について、ガスバーナーの火を消す前に、水槽の水からガラス管の先を抜いておく理由を説明しなさい。

問2 【考察1】の (X) , (Y) に当てはまる適当な語を書きなさい。

問3 【考察1】の (a) に当てはまる数を書きなさい。

問4 【考察2】の (Z) に当てはまる比として最も適当なのは、(1)～(5)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

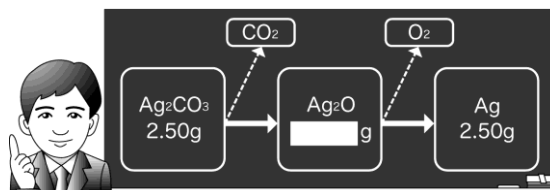
(1) 27 : 25 (2) 3 : 2 (3) 2 : 1 (4) 4 : 1 (5) 27 : 2

問5 ワークシート返却後、太郎さんは先生と、炭酸銀(Ag_2CO_3)を用いて実験を行った。次の文章は、実験操作と得られた結果を記したものである。

2.50 g の炭酸銀を、ワークシートの実験と同じ装置で加熱すると、黄色の炭酸銀は二酸化炭素を発生しながら黒くなった。そのまま加熱を続けたところ、黒色の物質は白っぽくなり、発生する気体も酸素に変わった。気体の発生が止まってから加熱をやめ、十分に冷却した後に試験管に残った白っぽい物質の質量をはかると、1.95 g であった。

太郎さんは先生から、この実験では、まず、 $\text{Ag}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{CO}_2$ の化学変化が起こり、続いてワークシートの実験と同じ化学変化が起こると教えてもらった。下図は、先生がこの実験結果について説明したときに黒板に書いたものである。

(7)、(1)に答えなさい。ただし、実験で用いたすべての炭酸銀は、加熱によって二酸化炭素、酸素を順に発生しながら、最後には銀に変化したものとする。



(7) 最後に残った物質の質量とワークシート中のグラフを使って、上図中の に当てはまる数を答えなさい。

(1) この実験で発生した二酸化炭素の質量は何 g ですか。

問1		
問2	(X)	
	(Y)	
問3		
問4		
問5	(7)	g
	(1)	g

問1		水が試験管内に流れこむのを防ぐため。
問2	(X)	分解
	(Y)	還元
問3		4
問4		5
問5	(7)	2.10 g
	(1)	0.40 g

問1 水槽の水にガラス管を入れたままにしておくと、水槽の水が試験管に流れこんでしまう。

問2 1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化を分解という。また、酸化物から酸素がうばわれる化学変化を還元という。

問3 化学反応式では、左辺と右辺の原子の種類と数を同じにする。

問4 質量保存の法則より、(酸化銀の質量)－(加熱後に残った物質の質量)＝(銀と化合した酸素の質量)

また、加熱後に残った物質は銀なので、表の測定結果から、銀と酸素の質量の比を求める。 $1.50 - 1.39 = 0.11$ [g]
より、最も比の値に近い(5)が正しい。

問5 (7) 最後に残った物質である銀が 1.95 g なので、グラフの縦軸が 1.95 g のときの横軸の酸化銀の質量を読み取ればよい。よって、2.10 g が答えとなる。

(4) 炭酸銀の質量が 2.50g、酸化銀の質量が(7)より 2.10 g なので、この実験で発生した二酸化炭素の質量は、 $2.50 - 2.10 = 0.40$ [g]

【過去問 28】

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

選択問題A

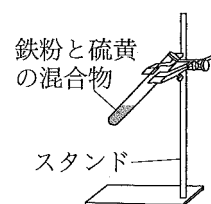
鉄粉と硫黄を用いて, 次の**実験**を行った。下の**問1**, **問2**に答えなさい。

(山口県 2012 年度)

[実験]

- ① 鉄粉 3.5 g と硫黄 2.0 g を乳鉢に入れてよく混ぜ合わせた後, この混合物を試験管に入れ, 図 1 のようにスタンドに固定した。
- ② 試験管の混合物をガスバーナーで加熱したところ, 赤くなった。
- ③ 加熱をやめた後, 試験管の温度が下がるのを待った。

図 1



問1 **[実験]** において, 試験管を加熱する部分と加熱をやめるときのめやすについて, 正しい組み合わせを, 次の 1 ~ 4 から 1 つ選び, 記号で答えなさい。

	1	2	3	4
試験管を加熱する部分	混合物の下部	混合物の下部	混合物の上部	混合物の上部
加熱をやめるときのめやす	加熱している部分の色が赤く変わり始めたとき	混合物全体の色が赤く変わったとき	加熱している部分の色が赤く変わり始めたとき	混合物全体の色が赤く変わったとき

問2 **[実験]** で起こった化学反応により, 試験管の混合物は, 鉄や硫黄とは異なる物質に変化した。反応後の試験管の中の物質が, 鉄とは異なる物質になっていることを調べるには, どのような方法で, 何を確かめればよいか。書きなさい。

問1	
問2	方法
	確かめること

問1	3
問2	方法
	確かめること

選択問題A

問1 鉄粉と硫黄の混合物を加熱すると, 混合物が発熱して反応が進行するため, 加熱する部分の色が変わった段階で加熱をやめる。

問2 硫黄と鉄の混合物は, 鉄と塩酸が反応し水素が発生する。硫化鉄と塩酸では, 硫化水素が発生する。

【過去問 29】

鉄と酸素の化合について、携帯用カイロを使って実験を行った。問1・問2に答えなさい。

(徳島県 2012 年度)

実験

- ① カイロをポリエチレンの袋から取り出し、すばやくカイロの質量を測定したところ 10.00 g であった。その後すぐ、図1のように、カイロと温度計をメスシリンダー内の底のほうに固定し、メスシリンダーをさかさまにして立て、メスシリンダー内の水位を調整したところ、図2のように水位は 380cm^3 の目盛りの線上にあった。
- ② その後、カイロの中の鉄とメスシリンダー内の酸素が反応して熱が発生してきた。10 分ごとに、メスシリンダー内の気体の体積の減少量を調べた。図3は、その結果を示したものである。
- ③ 2 時間後、メスシリンダー内の温度は、熱が発生する前の温度にもどっていたので、カイロをメスシリンダーから取り出し、すばやく質量を測定したところ 10.10 g であった。
- ④ メスシリンダーから取り出したカイロを、そのまま置いておくとカイロの温度が再び上昇してきた。

図1

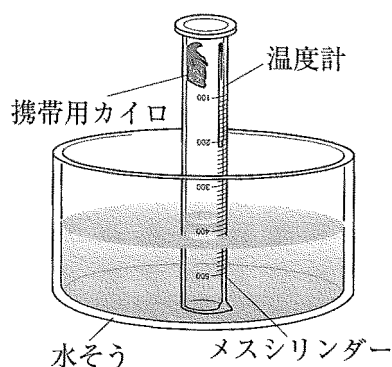


図2

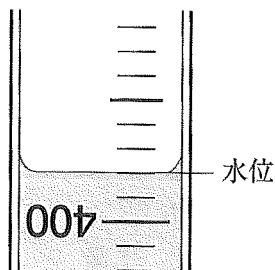
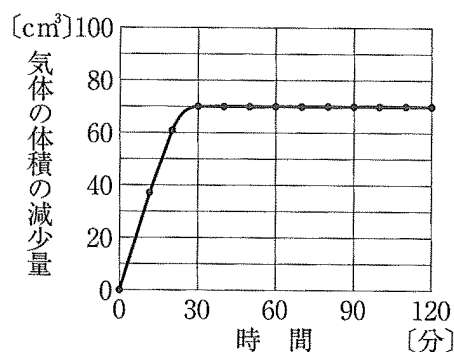


図3



問1 下線部について、(a)・(b)に答えなさい。

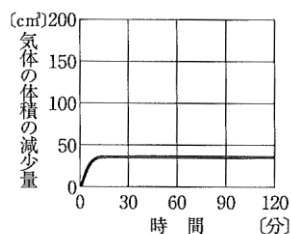
- (a) この気体の化学式を書きなさい。
- (b) 次の各物質どうしを反応させたとき、酸素が発生するのはどれか、ア～エから1つ選びなさい。
- | | |
|----------------|-------------------|
| ア ジャガイモとオキシドール | イ 鉄くぎとうすい塩酸 |
| ウ 石灰石とうすい塩酸 | エ ベーキングパウダーとうすい酢酸 |

問2 メスシリンダーに入れたカイロと温度計の体積を調べたところ、合計で 20cm^3 であった。**実験**の結果について、(a)～(c)に答えなさい。ただし、**実験**において、メスシリンダー内の酸素はすべて反応し、カイロの質量の増加は酸素によるものとする。

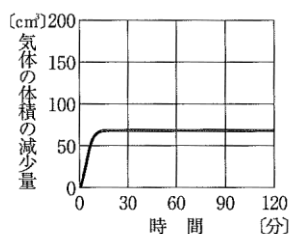
- (a) メスシリンダー内の酸素 0.10 g の体積は何 cm^3 か、求めなさい。
- (b) 反応前のメスシリンダー内において、空気に含まれていた酸素の体積の割合は何%か、小数第1位を四捨五入して整数で求めなさい。

- (c) 1個 10.00 g のカイロ 2 個を、新たにポリエチレンの袋から取り出し、2 個とも同じメスシリンダーに入れ、メスシリンダー内の気体の体積を **実験 ①** と同じになるように調整し、**実験 ②** を行った。このとき、メスシリンダー内の気体の体積の減少量を表すグラフはどのようになると考えられるか、適切なものをア～エから 1 つ選びなさい。

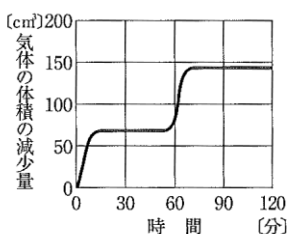
ア



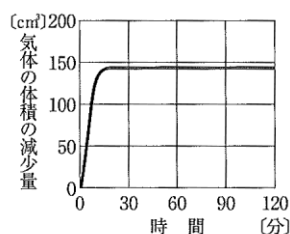
イ



ウ



エ



問 1	(a)	
	(b)	
問 2	(a)	cm ³
	(b)	%
	(c)	

問 1	(a)	O ₂
	(b)	ア
問 2	(a)	70 cm ³
	(b)	19 %
	(c)	イ

問 1 (b) イ 水素, ウ 二酸化炭素, エ 二酸化炭素

問 2 (a) この実験では、カイロ内の鉄とメスシリンダー内の酸素が反応して酸化鉄になっており、その質量が 10.10 g なので、化合した酸素量は 0.10 g である。図 3 より、最終的にメスシリンダー内の空気は 70 cm³ 減少しており、この減少した分が酸素と考えられる。

(b) $\frac{70}{380-20} \times 100 = 19.444 \dots [\%]$

(c) メスシリンダー内の酸素量が変わらないので、その減少量は変わらないが、そこへの到達時間は $\frac{1}{2}$ 倍である。

【過去問 30】

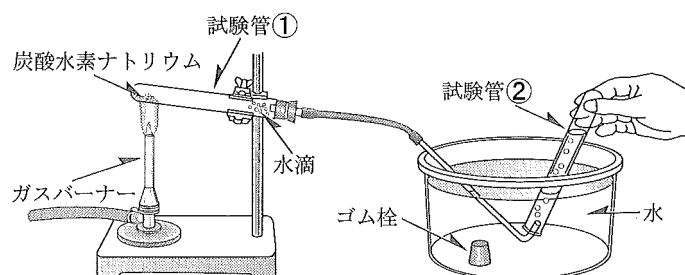
次の問いに答えなさい。

(香川県 2012 年度)

問2 物質の分解について調べるために、次の実験Ⅰ，Ⅱをした。これに関して、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 右の図Ⅰのように、かわいた試験管①に炭酸水素ナトリウムを入れて熱すると、気体が発生し、試験管①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②に集めて、石灰水を入れてよくふると白くにごった。

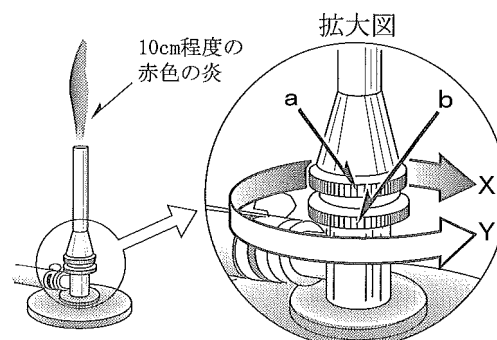
図Ⅰ



(1) 実験Ⅰで、試験管①を熱するとき、試験管①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。

(2) 実験Ⅰ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たところ、右の図Ⅱのような10cm程度の赤色の炎になった。次の文は、この赤色の炎を、青色の安定した炎にするための操作について述べようとしたものである。文中のP、Qの□内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを、右の表ⅠのA～Eから一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅱ



図Ⅱ中の□Pを□Qに少しずつまわし、青色の安定した炎にする。

表Ⅰ

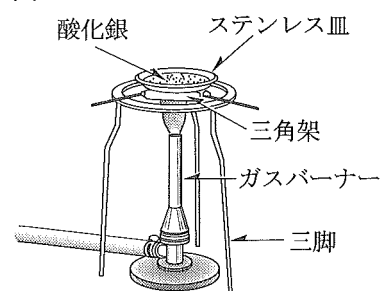
	P	Q
A	aをおさえて、bだけ	Xの向き
I	aをおさえて、bだけ	Yの向き
ウ	bをおさえて、aだけ	Xの向き
E	bをおさえて、aだけ	Yの向き

- (3) 炭酸水素ナトリウムと、熱したあとの試験管①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へのとけ方を比べた。さらに、それらの水溶液にフェノールフタレイン溶液を、1, 2滴加えて水溶液の色を比べた。次の文は、炭酸水素ナトリウムと試験管①に残った固体の性質の違いについて述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を、㊦, ㊧から一つ, ㊨, ㊩から一つ, それぞれ選んで、その記号を書け。

炭酸水素ナトリウムより、試験管①に残った固体の方が、水に〔㊦とけやすく ㊧とけにくく〕、炭酸水素ナトリウムの水溶液より、試験管①に残った固体の水溶液の方が、フェノールフタレイン溶液を加えたとき〔㊨濃い ㊩薄い〕赤色になる。

実験Ⅱ 右の図Ⅲのように、酸化銀の黒い粉末 2.90 g をステンレス皿に入れて熱したあと、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おこない、ステンレス皿中の物質の質量の変化を調べた。下の表Ⅱ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回目に熱したあとは、すべて白い固体になり、それ以上は変化しなかった。

図Ⅲ



表Ⅱ

熱した回数[回]	0	1	2	3	4	5
加熱後のステンレス皿中の物質の質量[g]	2.90	2.80	2.75	2.70	2.70	2.70

- (4) **実験Ⅱ** で用いた酸化銀は、すべて銀原子と酸素原子が 2 : 1 の割合で結びついた化合物である。下の表Ⅲは、銀原子を●, 酸素原子を○で表し、酸化銀, 銀, 酸素をモデルで表したものである。**実験Ⅱ** における、酸化銀が分解して銀と酸素ができる化学変化を、化学反応式で表せ。

表Ⅲ

物質名	酸化銀	銀	酸素
モデル	●○●	●	○○

- (5) 酸化銀の粉末 5.80 g を熱すると、ステンレス皿中の物質の質量は 5.50 g になった。このとき、分解せずに残っている酸化銀は何 g と考えられるか。

問2	(1)	
	(2)	
	(3)	と
	(4)	$2 \text{ Ag}_2\text{O} \rightarrow$
	(5)	g

問 2	(1)	例 出てきた水が、熱している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。
	(2)	エ
	(3)	㉗ と ㉘
	(4)	$2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$
	(5)	1.45 g

問 2 (3) 炭酸水素ナトリウムの熱分解では炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素が生じる。炭酸水素ナトリウムより炭酸ナトリウムのほうがアルカリ性が強い。

(5) 表Ⅱより、2.9 g の酸化銀が完全に分解すると、 $2.90 - 2.70 = 0.20$ [g] の酸素を得る。5.8 g の酸化銀を分解して得られた酸素の質量は $5.80 - 5.50 = 0.30$ [g] で、このときに分解された酸化銀を x [g] とすると、 $2.90 : 0.20 = x : 0.30$ の関係が成り立つ。したがって、 $x = 4.35$ [g] より、最初の酸化銀の質量 5.80 g からこの量を引けば、分解していない酸化銀を求めることができる。

【過去問 31】

化学変化と物質の性質に関する次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2012 年度)

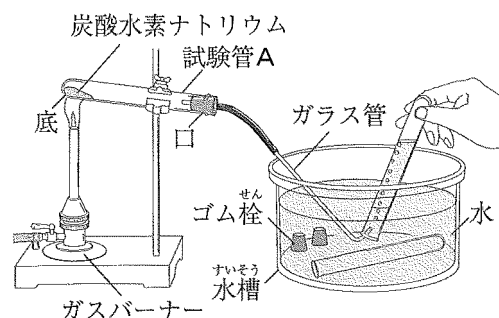
問1 物質の分解について調べるために、図1のような実験装置を組み立てて、実験1・2を行った。

〔実験1〕 図1のように、試験管Aに入れた炭酸水素ナトリウムを加熱し、発生する気体Pを試験管に集めた。

しばらく加熱すると、気体Pが発生しなくなったので、①すぐに操作①を行い、その後、

操作②を行った。試験管Aを観察すると、口近くの内側には液体Qがついており、底には固体Rが残っていた。気体Pを集めた試験管に石灰水を加えて振ると白く濁り、液体Qに青色の塩化コバルト紙をつけると塩化コバルト紙は赤色に変化した。また、固体Rの水溶液と炭酸水素ナトリウムの水溶液をつくり、それぞれの水溶液に②無色の指示薬を加えると、どちらも赤色に変化した。その色の濃さに違いが見られた。

図1



(1) 下線部①の操作は、試験管Aが割れるのを防ぐために行った操作である。次のア～エのうち、下線部①の操作①、②として、最も適当なものをそれぞれ一つずつ選び、その記号を書け。

ア 試験管Aを水で冷やす。

イ ガラス管の先を水槽の水から取り出す。

ウ ガスバーナーの火を消す。

エ 試験管Aの口を底よりも高くする。

(2) 下線部②の指示薬の名称を書け。

(3) 実験1で、炭酸水素ナトリウムは、気体P、液体Q、固体Rの3種類の物質に分解した。炭酸水素ナトリウムは4種類の原子からできている。この4種類の原子のうち、固体Rには含まれているが、気体Pと液体Qのどちらにも含まれていない原子が1種類ある。その原子を、原子の記号で書け。

〔実験2〕 酸化銀 (Ag_2O) 2.9 g を試験管Bに入れ、図1の試験管Aを試験管Bにかえて加熱すると、酸化銀 (Ag_2O) はすべて銀と酸素に分解した。このとき、試験管Bに残った銀の質量を測定すると 2.7 g であった。

(4) 原子や分子のモデルを使って、酸化銀 (Ag_2O) が銀と酸素に分解する反応を考える。酸化銀 (Ag_2O) が分解してできた銀の原子が 16 個であるとき、できた酸素の分子は何個か。

(5) 実験2の酸化銀 (Ag_2O) の質量を 7.2 g にかえて加熱したところ、加熱時間が短かったため、酸化銀 (Ag_2O) の一部が分解しないで残った。このとき、試験管の中に残った固体の物質は銀と酸化銀 (Ag_2O) だけであり、この二つの物質の質量の合計は 6.8 g であった。試験管の中に残った固体の物質 6.8 g のうち、酸化銀 (Ag_2O) は何 g か。

問 1	(1)	操作①		操作②	
	(2)	溶液			
	(3)				
	(4)	個			
	(5)	g			

問 1	(1)	操作①	イ	操作②	ウ
	(2)	フェノールフタレイン 溶液			
	(3)	N a			
	(4)	4 個			
	(5)	1.4 g			

問 1 (1) ガラス管を水の中に入れたまま火を消すと、熱した試験管に水が流れこみ、試験管が割れることがあるため、必ずガラス管を水の中から出したあとに、ガスバーナーの火を消す。

(4) $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$ より、2 個の酸化銀から、4 個の銀原子と 1 個の酸素分子ができる。よって、16 個の銀原子ができた場合は、4 個の酸素分子ができる。また、酸化銀は最初に 8 個あったことになる。

(5) 分解された酸素は、 $7.2 - 6.8 = 0.4[\text{g}]$ である。この酸素に化合していた銀を $x [\text{g}]$ とすると、 $2.7[\text{g}] : 0.2[\text{g}] = x[\text{g}] : 0.4[\text{g}]$ $x = 5.4[\text{g}]$ よって、分解されなかった酸化銀は、 $6.8 - 5.4 = 1.4[\text{g}]$

【過去問 32】

図1のような装置を用いて、水素を発生させて集め、その性質を調べる実験を行った。

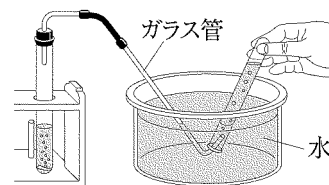
下の□内は、実験を行う前に、先生が指示した内容の一部である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2012 年度)

①ガラス管からはじめに出てきた気体は集めずに、しばらくしてから気体を試験管に集めなさい。

発生した気体の水素であることを確認するために、試験管の口にマッチの火を近づけますが、ポンと音がして②燃えるので注意なさい。

図1



問1 下線部①の操作を行う理由を、「はじめに出てきた気体には、」という書き出しで、簡潔に書け。

問2 水素を発生させるのに適切なものの組み合わせを、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

1 塩化アンモニウム、水酸化ナトリウム水溶液

2 石灰石、うすい塩酸

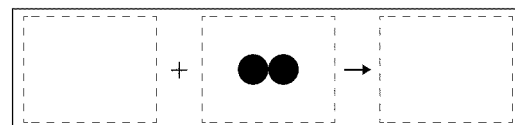
3 二酸化マンガン、うすい過酸化水素水

4 亜鉛、うすい塩酸

問3 図1のような集め方が最も適しているのは、水素のどのような性質によるものか、簡潔に書け。

問4 下線部②の化学変化を、水素原子を○、酸素原子を●として、モデルで表すとどうなるか。図2を完成させよ。

図2



問1	はじめに出てきた気体には、
問2	
問3	
問4	

問1	はじめに出てきた気体には、 例 空気が混ざっているから。
問2	4
問3	例 水に溶けにくい。
問4	

問2 水素が発生するのは、亜鉛とうすい塩酸の組み合わせである。1の塩化アンモニウムと水酸化ナトリウム水

溶液の組み合わせではアンモニアが発生し、**2**の石灰石とうすい塩酸の組み合わせでは二酸化炭素が発生し、**3**の二酸化マンガンとうすい過酸化水素水の組み合わせでは酸素が発生する。

問3 図1の水上置換法は、水素のような水に溶けにくい気体を集めるのに適している。

問4 ②の化学変化は、水素と酸素が反応して水ができる反応である。

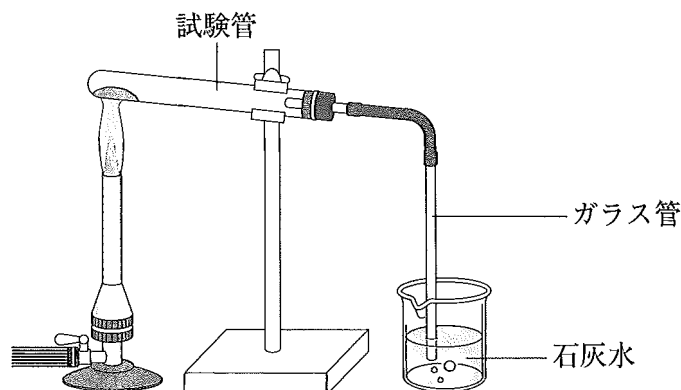
【過去問 33】

次の実験について、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2012 年度)

【実験】 図1のように、炭酸水素ナトリウムを試験管の底に入れ、ガスバーナーで加熱した。しばらくすると、ガラス管の先から出てきた気体によって、ビーカーの石灰水が白くにごった。試験管の口の付近には液体がついており、底には白い固体が残った。

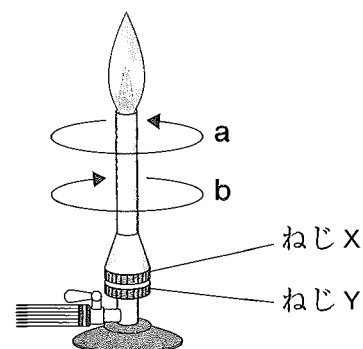
図1



問1 ガスバーナーに点火すると、炎の色がオレンジ色になった。そこで、ガスの量を変えずに空気の量をふやし、炎の色を青色にするには、図2のねじXとねじYをどのように操作すればよいか。最も適当なものを、次のア～エから選べ。

- ア ねじXを指でおさえて、ねじYだけを矢印aの向きに回す。
- イ ねじXを指でおさえて、ねじYだけを矢印bの向きに回す。
- ウ ねじYを指でおさえて、ねじXだけを矢印aの向きに回す。
- エ ねじYを指でおさえて、ねじXだけを矢印bの向きに回す。

図2



問2 この実験では、図1のように加熱する試験管の口の方を少し低くして固定しなければならない。その理由を説明せよ。

問3 この実験で、石灰水を白くにごらせた気体の化学式を書け。

問4 青色の塩化コバルト紙は、試験管の口の付近にできた液体にふれると何色に変化するか。

問5 炭酸水素ナトリウム 8.4 g がすべて分解したとすると、気体と液体の他に、白い固体 5.3 g が残る。加熱によって 10 g の炭酸水素ナトリウムがすべて分解すると、生じる気体と液体の質量は合わせて何 g と考えられるか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めよ。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	g

問 1	ウ
問 2	反応で生じた液体が試験管の底の加熱部に流れると、急な温度変化により試験管が割れるおそれがあるから。
問 3	CO ₂
問 4	赤色
問 5	3.7 g

問 3 石灰水と反応するのは二酸化炭素である。

問 4 塩化コバルト紙は水の検出に用いられ、水にふれると青色から赤色に変化する。

問 5 炭酸水素ナトリウムを熱分解すると、白い固体の炭酸ナトリウムが残り、水と二酸化炭素が発生する。炭酸水素ナトリウム 8.4[g]が分解されたとき、水と二酸化炭素の質量が 3.1[g]なので、炭酸水素ナトリウムが 10[g]の

場合は、 $10[\text{g}] \times \frac{3.1[\text{g}]}{8.4[\text{g}]} = 3.69\cdots[\text{g}]$ となる。

【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2012 年度)

問1 次の文は、気体の発生に関する隆雄さんと優子^{ゆうこ}さんの会話である。

隆雄：ホットケーキの切り口をよく見ると、小さな穴がたくさんあるよね。どうしてだろう。

優子：ホットケーキを焼くときに気体が発生したからよ。

隆雄：どんなものから気体が発生したのかな。

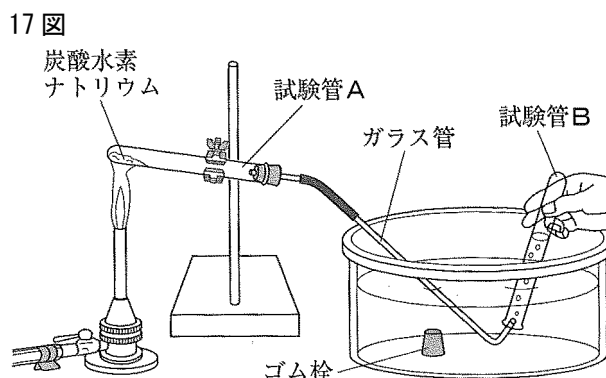
優子：それはふくらし粉（ベーキングパウダー）に含まれる炭酸水素ナトリウムが加熱されたからよ。

隆雄：炭酸水素ナトリウムを加熱して、調べてみようよ。

そこで二人は、17 図のように、かわいた試験管 A に炭酸水素ナトリウムを入れて加熱し、①発生した気体を試験管 B に集めてから水中でゴム栓をして取り出した。

その後、ガラス管の先を水の中から出して加熱をやめ、試験管 A を観察すると白い物質が残っていた。また、試験管 A の口の内側には②無色の液体がついていた。

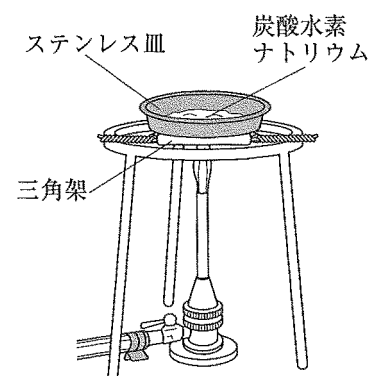
さらに、試験管 B に石灰水を入れてよくふると白くにごった。



- (1) 炭酸水素ナトリウムのように、2 種類以上の原子からできている物質を何というか、名称を答えなさい。
- (2) 炭酸水素ナトリウムの加熱で発生した下線部①の気体と下線部②の無色の液体の、どちらにも含まれる原子は何か、原子の記号で答えなさい。
- (3) 17 図の装置を準備するとき、試験管 A は口のほうを少し下げるのはなぜか。その理由を書きなさい。

次に、炭酸水素ナトリウムを加熱する前と後の質量の変化を調べた。18 図のように、20.25 g のステンレス皿に炭酸水素ナトリウム 0.50 g を入れ、ガスバーナーで加熱した。加熱後冷えてから白い物質の入ったステンレス皿の質量をはかり、よくかき混ぜてから再び加熱した。そして、質量が一定になるまでくり返しこの操作を行った。さらに、炭酸水素ナトリウムの質量だけをかえて、同じ手順で実験をくり返し行った。19 表はその結果を示したものである。ただし、ステンレス皿の質量は、加熱の前と後で変化しないものとする。

18 図



19 表

炭酸水素ナトリウムの質量[g]	0.50	1.00	1.50	2.00
加熱後一定となった白い物質の入ったステンレス皿の質量[g]	20.57	20.88	21.20	21.51

(4) 19 表から，炭酸水素ナトリウムの質量と加熱後に残った白い物質の質量の関係を示すグラフをかきなさい。

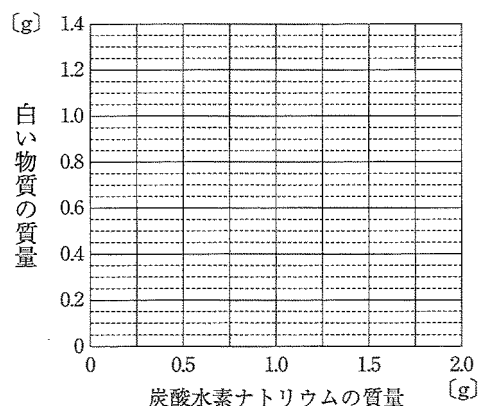
(5) 炭酸水素ナトリウム 1.35 g を加熱して白い物質の質量が一定になったとき，加熱する前の炭酸水素ナトリウムと加熱後にできた白い物質との質量の差は何 g か。小数第 3 位を四捨五入したとき最も近い値を，次のア～エから一つ選び，記号で答えなさい。

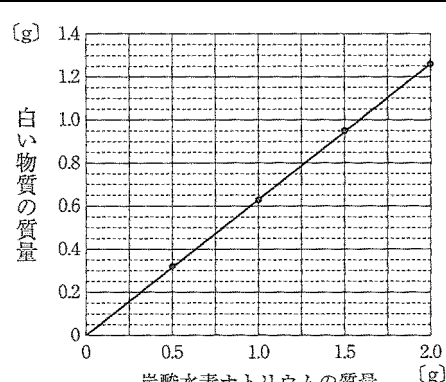
ア 0.50 g

イ 0.68 g

ウ 0.85 g

エ 1.02 g

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	

問 1	(1)	化合物
	(2)	○
	(3)	できた液体が加熱部分に流れて，試験管が割れるのを防ぐため。
	(4)	
	(5)	ア

問 1 (2) 気体は二酸化炭素，液体是水である。ともに含まれる原子は酸素の O である。

(3) 加熱部分に液体が流れ込むと試験管が割れることがあるため，試験管の口を少し下げる。

(4) グラフをかくときは，表の数値からステンレス皿の質量を引いた値を利用する。

(5) 炭酸水素ナトリウムが 1.50g のとき，加熱後は $21.20 - 20.25 = 0.95[\text{g}]$ となる。完全に反応する比は等しいので， $1.50[\text{g}] : 0.95[\text{g}] = 1.35[\text{g}] : x[\text{g}]$ $x = 0.855[\text{g}]$ 差は $1.35 - 0.855 = 0.495[\text{g}]$ になる。

【過去問 35】

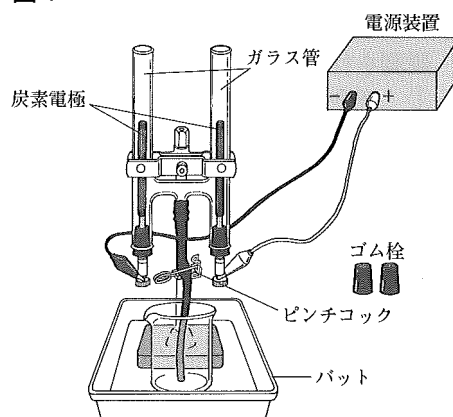
水と、塩化銅の成分を調べるために、次の実験を行った。問いに答えなさい。

(大分県 2012 年度)

I 水を電気分解した。

- 1 図1のような装置を組み立て、ピンチコックが閉じていることを確認して、水酸化ナトリウムを溶かした水をガラス管に入れ、ゴム栓をした。
- 2 ピンチコックを開き、電圧をかけると、一極、+極ともに気体が発生した。
- 3 電源を切り、ピンチコックを閉じてから、一極側のゴム栓をはずし、集まった気体にマッチの炎をすばやく近づけたところ、爆発して燃えた。次に、+極側のゴム栓をはずし、集まった気体に火のついたせんこうを入れたところ、せんこうは炎を出して燃えた。

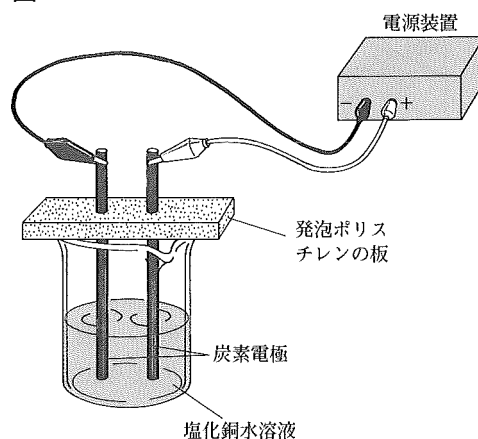
図1



II 塩化銅水溶液を電気分解した。

- 4 ビーカーに固体の塩化銅を入れ、水を加えて、塩化銅水溶液をつくり、図2のようにして、電圧かけた。一極では赤い物質が付着し、+極では気体が発生してプールの消毒のにおいがした。
- 5 4で、一極に付着した赤い物質をろ紙の上にとり出し、にゅうぼう乳棒でこすると光沢が出た。

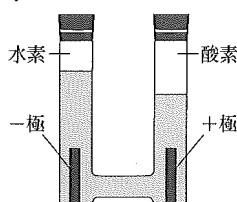
図2



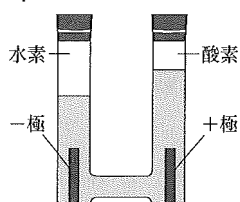
問1 1で、水を電気分解するとき、水酸化ナトリウムを溶かした水を用いたのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。

問2 2, 3で、一極側、+極側に集まった気体の名称と体積のようすを表したものとして最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

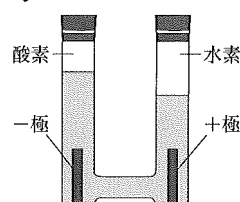
ア



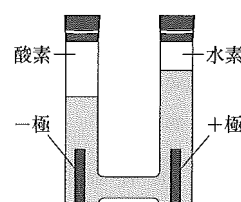
イ



ウ



エ



問 1	
問 2	

問 1	小さな電圧で電気分解を進めるため。 (純粋な水では電気が流れにくいため。)
問 2	イ

問 2 水の電気分解を行うと、水素と酸素が体積比 2 : 1 の割合で得られる。炎を近づけたとき、爆発して燃えるのが水素、炎が大きくなるのが酸素である。

【過去問 36】

次の問いに答えなさい。

(大分県 2012 年度)

問2 酸化銀を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、②の問いに答えなさい。

① 質量 25.0 g のステンレス皿に、乾いた黒色の酸化銀の粉末を入れ、皿全体の質量をはかると、30.8 g であった。

② 図3のようにして、ガスバーナーで一定時間加熱し、火を消した。ステンレス皿が冷えてから、皿全体の質量をはかった。

③ ②の操作を、質量の変化がなくなるまでくり返した。酸化銀の黒い粉末は少しずつ白っぽい物質に変化し、3回目の加熱で、すべて白っぽい物質になった。

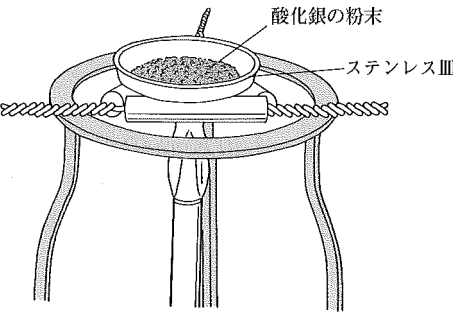
表1は、②、③の結果をまとめたものである。

表1

加熱の回数[回]	1	2	3	4	5
加熱後の皿全体の質量[g]	30.6	30.5	30.4	30.4	30.4

④ ③の白っぽい物質をとり出し、かなづちでたたくと、うすく広がった。また、電圧をかけると電流が流れた。

図3



① 銀原子を ○，酸素原子を ●，酸化銀を ○●○ として表すとき、酸化銀を加熱したときの化学変化を表しなさい。

② ④で確認した白っぽい物質は銀である。酸化銀の粉末 20.3 g を十分に加熱したときにできる銀の質量は何 g か、求めなさい。

問2	①	
	②	g

問2	①	$\begin{array}{c} \text{○●○} \\ \text{○●○} \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{○ ○} \\ \text{○ ○} \end{array} + \text{●●}$
	②	18.9 g

問2 ② 加熱前の酸化銀は $30.8 - 25.0 = 5.8$ [g] で、表1より3回目の加熱で得られた銀は $30.4 - 25.0 = 5.4$ [g] である。求めたい銀の質量を x [g] とすると、 $5.8 : 5.4 = 20.3 : x$ $x = 18.9$ [g]

【過去問 37】

銅と酸素が結びつく変化を調べるために、次のような実験Ⅰ，Ⅱを行った。下の問1～問4に答えなさい。

(宮崎県 2012 年度)

〔実験Ⅰ〕

- ① 図Ⅰのように、酸素を満たした丸底フラスコの中に銅の粉末を入れて、ゴム管をピンチコックで閉じて、質量をはかった。
- ② ①の丸底フラスコをガスバーナーで加熱し、質量をはかった。

〔実験Ⅰの結果〕

丸底フラスコの中に黒い物質ができた。また、加熱する前と加熱した後で、丸底フラスコ全体の質量に変化はなかった。

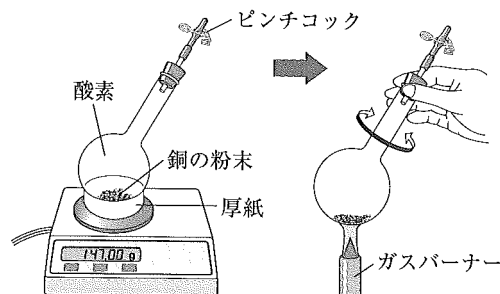
〔実験Ⅱ〕

- ① 銅の粉末を一定量ステンレス皿にとり、皿全体の質量をはかると、図Ⅱのようになった。
- ② 図Ⅲのように、銅をガスバーナーでステンレス皿ごと加熱し、皿全体の質量をはかった。

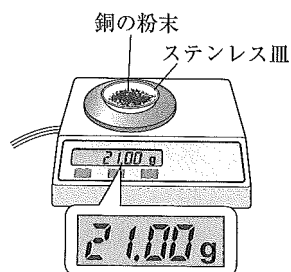
〔実験Ⅱの結果〕

黒い物質ができた。また、加熱した皿ごと質量をはかると、21.19 g だった。

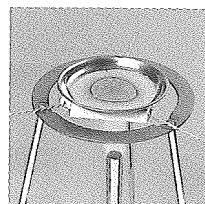
図Ⅰ



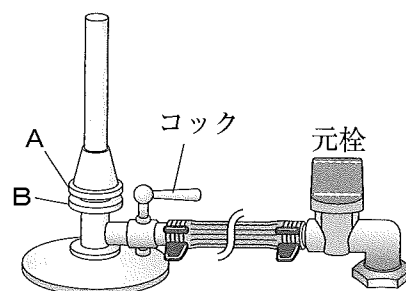
図Ⅱ



図Ⅲ



図Ⅳ



問1 銅と酸素が結びついてできた黒い物質のように、酸素と化合してできる物質のことを何といいますか。

問2 ガスバーナーの火を消すには、どのように操作すればよいか。図Ⅳをもとに、次のア～エを正しい順番に並べ、記号で答えなさい。

- ア コックをしめる。 イ Aをしめる。
ウ 元栓をしめる。 エ Bをしめる。

問3 実験Ⅰ，Ⅱの結果から、銅と酸素が結びつく変化について、わかったことをもとに次のようにまとめた。下の(1)，(2)の問いに答えなさい。

〔まとめ〕

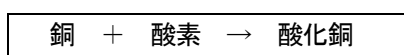
実験Ⅰで、フラスコ全体の質量が、加熱の前後で変化しなかったのは、ピンチコックで閉じて加熱したの

で、フラスコ内への ア からである。これは、化学変化の前後で、その化学変化に関係している物質全体の質量が変わらないことを示している。このことを、イ の法則という。また**実験Ⅱ**で、加熱後の皿全体の質量が増加したのは、銅が空気中の酸素と化合したためである。

- (1) ア に適切な内容を、イ に適切な言葉を入れなさい。
- (2) **実験Ⅱ**で、何 g の銅の粉末が酸素と結びついたと考えられるか、求めなさい。ただし、銅の質量と化合する酸素の質量は 4 : 1 の割合で結びつくものとする。

問 4 銅と酸素が結びついて黒い物質ができる化学変化は、次の**図Ⅴ**のように表すことができる。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図Ⅴ

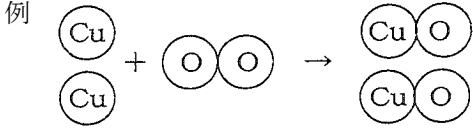


表

原子の種類	銅原子	酸素原子
原子モデル	⊙ Cu	⊙ O

- (1) **図Ⅴ**の化学変化を、**表**の原子モデルを使って表しなさい。
- (2) 次の文は、酸化銅について説明したものである。次の**ア～エ**から適切なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア** 銅原子 1 個と酸素原子 1 個が結びついている。
- イ** 銅原子 1 個と酸素原子 2 個が結びついている。
- ウ** 銅原子と酸素原子の数の比が 1 : 1 の割合で結びついている。
- エ** 銅原子と酸素原子の数の比が 1 : 2 の割合で結びついている。

問 1	
問 2	→ → →
問 3	(1)
	ア
	イ
問 4	(2)
	g
問 4	(1)
	(2)

問 1	酸化物		
問 2	イ → エ → ア → ウ		
問 3	(1)	ア	例 気体の出入りがない
		イ	質量保存
	(2)	0.76 g	
問 4	(1)	例 	
	(2)	ウ	

問 2 ガスバーナーの火を消すときには、点火するときの逆の操作を行う。

問 3 (2) 銅と化合する酸素の質量比は 4 : 1 なので、銅の質量を $x[\text{g}]$ とすると、 $4 : 1 = x[\text{g}] : 0.19[\text{g}]$ $x = 0.76[\text{g}]$

問 4 2 個の銅原子と 1 個の酸素分子が反応すると、2 個の酸化銅ができる。つまり、 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CuO}$ で表される。