

時間

【問1】 Kさんは、何の物質でできているかわからない物体A～Dの正体について調べるため、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。

〔実験1〕 図1のように、物体A～Dの質量を上皿てんびんで測定した。

〔実験2〕 メスシリンダーに50.0cm³の水を入れ、さらに物質A～Dをそれぞれ中に入れて体積を測定した。図2は、メスシリンダーに物体Bを入れたときの水面のようすを模式的に表したものである。

〔結果〕 〔実験1〕, 〔実験2〕の結果をまとめたところ、表1のようになった。ただし、物体Bの体積については書かれていない。

(ア) 上皿てんびんの使い方として誤っているものを次の1～4の中からすべて選び、その番号を答えなさい。 []

- 上皿てんびんは皿をのせる前に、指針が中央を示すように調節する。
- 指針が静止していなくても左右に同じ幅だけ振れていれば、左右はつり合っていると判断してよい。
- 物体の質量をはかるとき、右利きの人は分銅を右の皿にのせるようにする。
- 物体の質量をはかるとき、分銅は最も軽いものから順にのせていく。

(イ) 図2より、物体Bの体積は何cm³か、また物体Bの密度は何g/cm³か。それぞれその値を書きなさい。

体積 [] 密度 []

(ウ) 物体A～Dの体積をすべて同じにしたとき、質量が最も小さくなるものはどれか。最も適するものを一つ選び、その記号を答えなさい。 []

(エ) 物体Cを15.0gはかりとったとき、その体積は何cm³になると考えられるか。その値を書きなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。 []

(オ) 表2は、さまざまな物質の密度を表したものである。物体A, Cは何という物質でできていると考えられるか。それぞれ書きなさい。

物体A []

物体C []

(カ) 物体A～Dを水銀の中に入れたとき、水銀に浮いた物体の組み合わせとして最も適するものを次の1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、水銀の密度は13.55g/cm³であるものとする。

- A, B, D
- A, D
- Cのみ []
- Dのみ
- すべて浮かんだ。
- すべて沈んだ。

※(キ) 実験から、物体Dは金属のなかまであることがわかった。物体Dに

あてはまる性質として適するものを次の1～4の中からすべて選び、その番号を答えなさい。

- 磁石に引きつけられる。
- 電流が流れやすく熱を伝えやすい。 []
- 表面をみがくと特有の光沢が出る。
- 引っ張るとのびるが叩くと割れる。

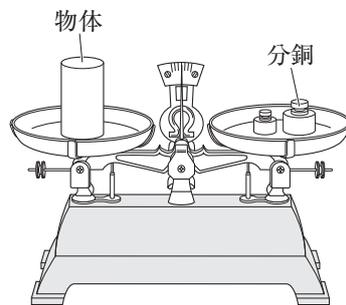


図1

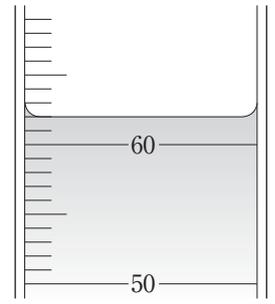


図2

表1

物体	A	B	C	D
質量[g]	39.4	32.4	25.2	35.9
体積[cm ³]	5.0		28.0	4.0

表2

物質	密度[g/cm ³]
水	1.00
ポリエチレン	0.94
ポリプロピレン	0.90
アルミニウム	2.70
マグネシウム	1.74
銅	8.96
鉄	7.87
亜鉛	7.13

神奈川演習

問9 Kさんは、銅とマグネシウムにおける酸素との結びつきやすさについて調べるために、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。

〔実験1〕 酸化銅8.00gと炭素粉末0.30gをよく混ぜ合わせて試験管Aに入れ、電子てんびんで質量を測定した。図1のような装置を用いて試験管Aを加熱したところ、気体が発生して石灰水が白くにごった。気体が発生しなくなったことを確認して加熱をやめ、ピンチコックでゴム管を止めて試験管Aが冷えるのをまち、全体の質量をもう一度測定した。また、炭素粉末の質量を0.60g、0.90g、1.20g、1.50gと変えて同じ実験を行った。

〔結果〕 実験の結果をまとめたところ、表のようになった。

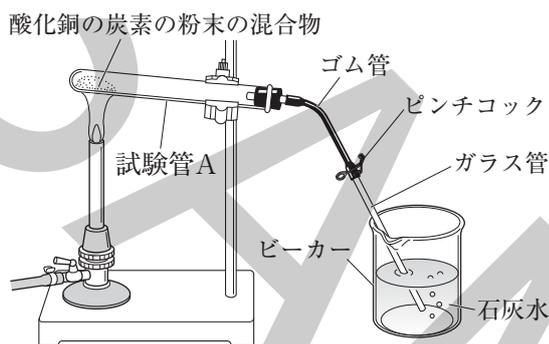


図1

表

炭素粉末の質量[g]	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50
加熱前の試験管Aの質量[g]	36.90	37.20	37.50	37.80	38.10
加熱後の試験管Aの質量[g]	35.80	35.00	35.30	35.60	35.90

〔実験2〕 集気びんの中に石灰石とうすい塩酸を入れてふたをし、二酸化炭素を発生させた。図2のように、この集気びんに火をつけたマグネシウムリボンを入れ、そのようすを観察した。

〔結果〕 マグネシウムリボンは激しく燃焼して、酸化マグネシウムに変化した。また、マグネシウムリボンの燃焼が終わったあと、集気びんの底を見ると、炭素の粉末が残っていた。

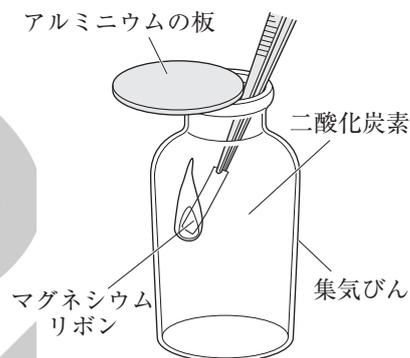
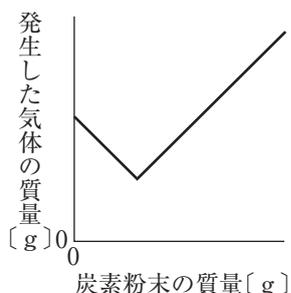


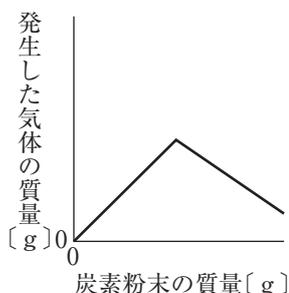
図2

(ア) 〔実験1〕において、炭素粉末の質量と発生した気体の質量との関係をグラフに表すとどうなるか。最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。 []

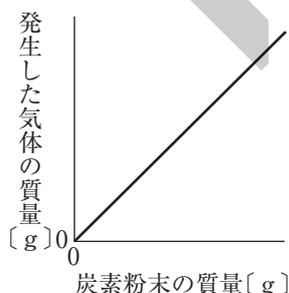
1.



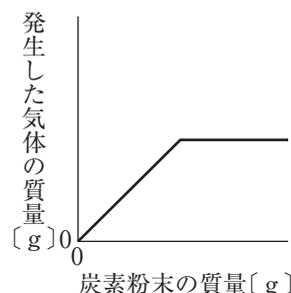
2.



3.



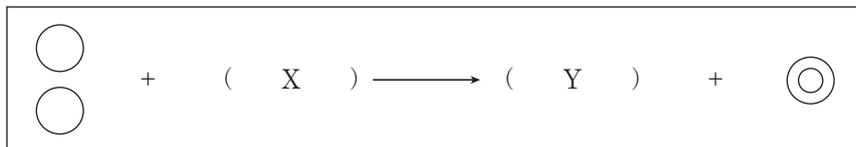
4.



★(イ) [実験1]の結果から、酸化銅18.00gと炭素粉末1.50gを混ぜ合わせて十分に加熱したとき、どちらが何g残ると考えられるか。名称と値をそれぞれ書きなさい。

名称〔 〕 値〔 〕

★(ウ) Kさんは、[実験2]で起こった化学変化を、モデルで次のように表した。マグネシウム原子を○、酸素原子を●、炭素原子を◎で表すものとして、(X), (Y)に最も適するものをあとの1～6の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を答えなさい。 X〔 〕 Y〔 〕



1.  2.  3.  4.  5.  6. 

★(エ) 次の□は、これらの実験について考えているKさんと先生の会話である。文中の()に適する予想を、会話全体の文脈をふまえて書きなさい。また、そのように予想した理由を書きなさい。

予想〔 〕
理由〔 〕

先生 「[実験1]ではどのような反応が起こりましたか。」

Kさん 「[実験1]では、酸化銅は酸素をうばわれて銅になり、炭素は酸素をうばって二酸化炭素になりました。」

先生 「では、[実験1]から、銅と炭素における酸素との結びつきやすさについて、どのようなことがいえると考えられますか。」

Kさん 「炭素は銅よりも酸素と結びつきやすいと思います。」

先生 「その通り。酸素と結びつくことができる物質は数多くありますが、酸素との結びつきやすさは物質によって異なります。」

Kさん 「[実験2]でも同じように考えてよいのでしょうか。」

先生 「そうですね。[実験1]と[実験2]の結果を比べると、銅とマグネシウムの酸素との結びつきやすさについても確認することができます。それをもとに考えると、酸化銅とマグネシウムの混合物に点火したとき、どのような結果になると予想しますか。」

Kさん 「()になると思います。」

先生 「正解です。このように、同じ金属でも酸素との結びつきやすさは異なります。これらの性質は、日常生活のさまざまなところに使われているのですよ。」