

●島根●頻出 音について、次の問いに答えなさい。

- (1) 音の伝わり方について述べたものとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

ア 音は、空気中より真空中のほうが速く伝わる。

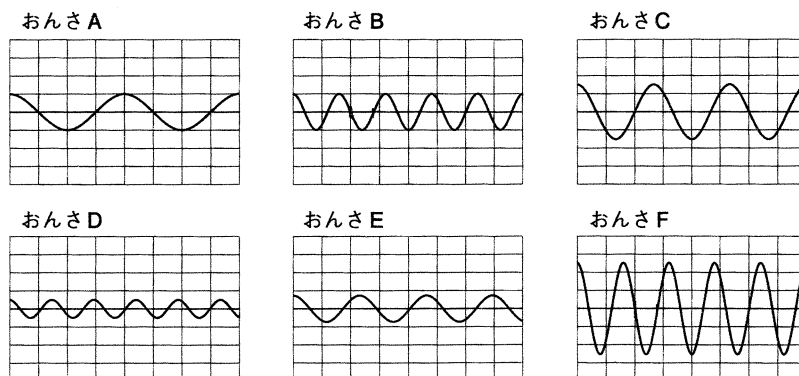
イ 鉄やアルミニウムでできた棒は、音を伝えなかった。

ウ いなずまの光が見えるのと音が聞こえるのは、いつも同時である。

エ 水を入れたワイングラスのふちを水でぬらした指でこすると音がして、水面が波立った。

- (2) 6本のおんさ A～Fを用意した。それぞれのおんさを鳴らし、コンピュータを利用して音のようすを表示すると、図1のようになった。横軸が時間を、縦軸が振幅を表しており、それぞれの軸の1目盛りの大きさはすべて等しい。これについて、下の問いに答えなさい。

図1



- ① おんさ A より大きい音が出ているおんさを、上の B～F からすべて選んで記号で答えなさい。

- ② 音の高さが同じおんさを、上の A～F からすべて選んで記号で答えなさい。

- (3) 1秒間に2万回より多く振動して、人間の耳では聞こえない音を超音波 図2

という。この超音波はさまざまな分野で利用されており、海底の深さの測定にも用いられている。

図2のように船から海底に向けて超音波を出し、海底で反射させ、再び船に戻るまでの時間をはかると、1.6秒だった。超音波は海水中を1秒間に1500m進むとすると、船から海底までの距離は何mあるか、求めなさい。



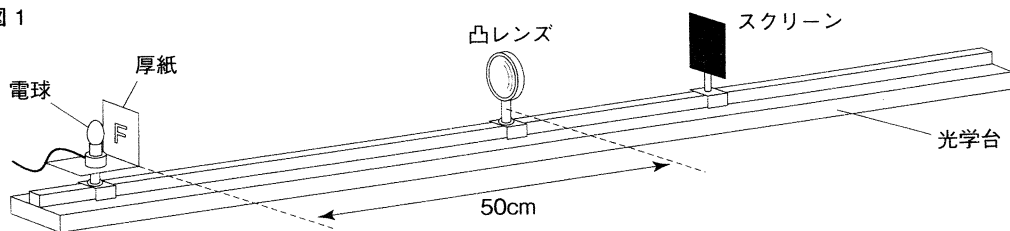
海底

 m

●長崎●頻出 焦点距離が15 cmの凸レンズを用いて、次の実験1～3を行った。あとの問いに答えなさい。

【実験1】 図1のように凸レンズを光学台上に固定し、F字形の穴を開けた厚紙を凸レンズから50 cm離れた所に置いた。その後、スクリーンにはっきりした像ができるようにスクリーンを動かした。

図1



- (1) 実験1でスクリーンにできた像は、凸レンズ側から見るとどうなるか。最も適当なものを、次のア～エから選びなさい。



【実験2】 実験1と同様の装置を用い、凸レンズを固定して、厚紙と凸レンズとの距離を45 cm、40 cm、35 cm、30 cmに変え、それぞれについてはっきりした像ができるように、スクリーンを動かした。

- (2) 実験2の結果について述べた次の文の( ① ), ( ② )に適する語句を入れ、文を完成させなさい。

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| ① |  | ② |  |
|---|--|---|--|

厚紙から凸レンズまでの距離が短くなるにつれ、凸レンズとスクリーンとの距離は( ① )なり、できる像の大きさは( ② )なる。

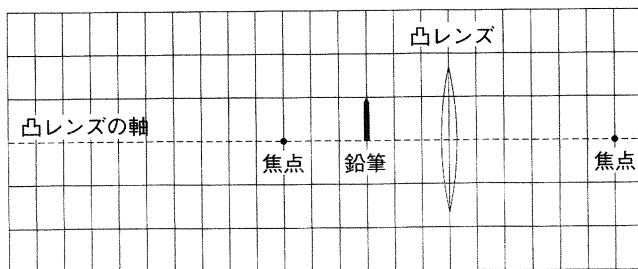
- (3) 実験2で厚紙と凸レンズとの距離を30 cmにしたとき、凸レンズとスクリーンとの距離として最も適当なものは、次のどれか。

ア 7.5 cm    イ 15 cm    ウ 30 cm    エ 45 cm

【実験3】 実験1の装置から電球とスクリーンを取りはずし、厚紙のかわりに鉛筆を置いた。鉛筆を焦点の内側に置き、凸レンズを通して見える鉛筆の虚像について調べた。

- (4) 実験3で、図2のように鉛筆と凸レンズとの距離を7.5 cmにした。凸レンズを通して見える鉛筆の虚像を、その位置と大きさがわかるように、図2に作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

図2

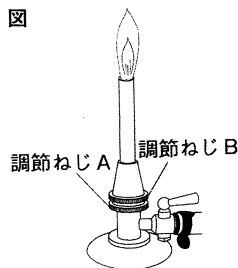


# 6

## 身のまわりの物質，気体の性質

1

●千葉● 図は，ガスバーナーに点火したときの炎のようすを示したもので，この時の炎の色はオレンジ色であった。ガスの量は変えずに青色の炎にするには，図の調節ねじをどのように操作すればよいか。次のア～エのうちから最も適当なものを1つ選び，その記号を書きなさい。



- ア 調節ねじ A を少しずつ開ける。    イ 調節ねじ A を少しずつ閉める。  
 ウ 調節ねじ A をおさえて，調節ねじ B だけを少しずつ開ける。  
 エ 調節ねじ A をおさえて，調節ねじ B だけを少しずつ閉める。

2

●京都● 純粋な物質でできた金属 X の密度を調べるために，次の＜実験＞を行った。これについて，下の問いに答えなさい。ただし，糸の体積は考えないものとする。

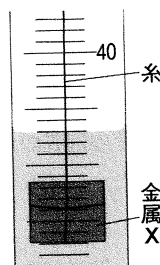
＜実験＞

操作① 水平な台の上に置いた電子てんびんで，金属 X の質量をはかる。

操作② 水平な台の上に置いた 100 cm<sup>3</sup> 用のメスシリンダーに適量の水を入れ，水の体積をはかる。

操作③ 操作②で水を入れたメスシリンダーに，糸でつるした金属 X を水中に完全につかるよう静かに入れ，上昇した水面の目盛りを読みとり，金属 X の体積を求める。

- (1) 操作①において，金属 X の質量は 8.07 g であり，操作②において，水の体積は 30.0 cm<sup>3</sup> であった。操作③において，金属 X を入れた後，メスシリンダーの中の水面付近を真横から見ると，右の図のようになっていた。金属 X の体積として最も適当なものを，次のア～エから 1つ選びなさい。また，金属 X の密度は何 g/cm<sup>3</sup> か，小数第 2 位を四捨五入し，小数第 1 位まで求めなさい。



|    |  |    |  |                   |
|----|--|----|--|-------------------|
| 体積 |  | 密度 |  | g/cm <sup>3</sup> |
|----|--|----|--|-------------------|

- ア 3.0 cm<sup>3</sup>    イ 4.0 cm<sup>3</sup>    ウ 33.0 cm<sup>3</sup>    エ 34.0 cm<sup>3</sup>

- (2) 純粋な物質でできた金属 A～C を用意し，それらについても，＜実験＞と同じ室温で，同様の操作を行った。次の表は，その結果である。また，下の文は，結果をもとにして求めた金属 A～C の密度と金属 X の密度についてまとめたものの一部である。文中の a・b に入る語句として，最も適当なものを，下のア～ウからそれぞれ 1つずつ選びなさい。

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| a |  | b |  |
|---|--|---|--|

|                          | 金属 A  | 金属 B  | 金属 C  |
|--------------------------|-------|-------|-------|
| 金属の質量 [g]                | 31.48 | 44.80 | 24.21 |
| 金属の体積 [cm <sup>3</sup> ] | 4.0   | 5.0   | 9.0   |

金属 A～C のうち，密度が最も大きいのは，a である。また，金属 X と同じ物質でできているのは，密度が同じであることから，b であると考えられる。

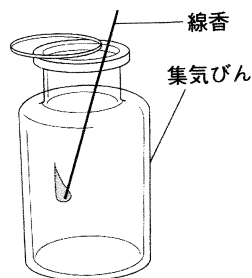
- ア 金属 A    イ 金属 B    ウ 金属 C

●高知●頻出 気体の性質を調べるために、アンモニア、酸素、窒素、二酸化炭素のうち、1種類ずつ選んで気体 A, B, C, D とし、次の実験①～③を行った。表は、この実験の結果をまとめたものである。このことについて、下の問いに答えなさい。

実験① 気体 A の入った集気びんの中に火のついた線香を入れたところ、図のように炎をあげて燃えた。気体 B, C, D についても火のついた線香を入れて観察したところ、線香の火は消えた。

実験② 気体 A, B, C, D のにおいを調べると、気体 B だけに刺激臭があり、他の気体には、においはなかった。

実験③ 気体 A を集めた試験管に、緑色の BTB 溶液を加え、ゴム栓でふたをして試験管をよく振り、溶液の色の変化を観察した。気体 B, C, D についても同じ操作を行い、観察した。



|     | 気体 A     | 気体 B        | 気体 C        | 気体 D     |
|-----|----------|-------------|-------------|----------|
| 実験① | 炎をあげて燃えた | 火は消えた       | 火は消えた       | 火は消えた    |
| 実験② | においはなかった | 刺激臭があった     | においはなかった    | においはなかった |
| 実験③ | 変化しなかった  | 溶液の色が青色になった | 溶液の色が黄色になった | 変化しなかった  |

- (1) 実験①～③の結果から、気体 A は酸素であることが分かった。酸素を発生させる方法はどれか。次のア～エから 1 つ選び、その記号を書きなさい。

ア 亜鉛に塩酸を加える。

イ 石灰石に塩酸を加える。

ウ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。

エ 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える。

- (2) 酸素を集める場合は、水上置換法を用いる。このように水上置換法を用いて集めることができるのは、その気体がどのような性質をもっているからか、簡潔に書きなさい。

- (3) 実験①～③の結果から、気体 B, C, D の物質名の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、その記号を書きなさい。

ア 気体 B - 二酸化炭素      気体 C - アンモニア      気体 D - 窒素

イ 気体 B - アンモニア      気体 C - 二酸化炭素      気体 D - 窒素

ウ 気体 B - 窒素      気体 C - アンモニア      気体 D - 二酸化炭素

エ 気体 B - アンモニア      気体 C - 窒素      気体 D - 二酸化炭素

- (4) この実験で用いた気体のうち、最も密度の小さいものはどれか。次のア～エから 1 つ選び、その記号を書きなさい。

ア アンモニア      イ 酸素

ウ 窒素      エ 二酸化炭素

# 7

## 水溶液，物質の状態変化

1

●山口● 水とエタノールの混合物を加熱して出てくる物質を調べるために，次の実験を行った。  
下の問いに答えなさい。

〔実験〕

図 1

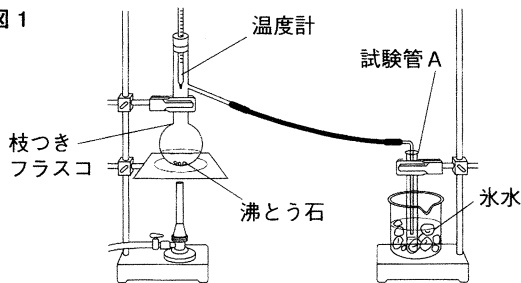
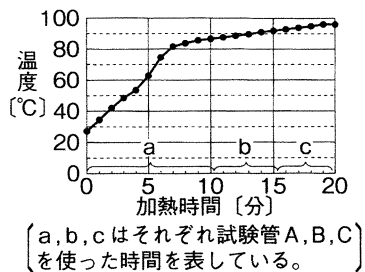


図 2



- ① 体積  $3\text{ cm}^3$  のところに目印となる線をいれた試験管 A ～ C を準備した。
- ② 水  $20\text{ cm}^3$  とエタノール  $5\text{ cm}^3$  の混合物を，枝つきフラスコに入れた。
- ③ 図 1 のような装置を組み立て，混合物を加熱した。加熱開始から 1 分ごとに温度計の値を記録した。試験管 A に液体が  $3\text{ cm}^3$  集まったとき，試験管 A を試験管 B に交換した。以後，同様に，試験管 B, C にそれぞれ  $3\text{ cm}^3$  ずつ液体を集めた。図 2 は，混合物を加熱した時間と温度計の値の関係を表したグラフである。
- ④ 試験管 A ～ C の液体をそれぞれ蒸発皿に移し，マッチの炎を近づけると，試験管 A から移した液体だけが燃焼した。

- (1) 図 1 のような装置を用いて，混合物から純粋な物質<sup>じゆんすい</sup>を取り出す方法を何というか，書きなさい。

- (2) 表 1 は，水とエタノールの沸点を示したものである。〔実験〕の④のようになったのは，試験管 A にエタノールが多く集まったからである。表 1 と図 2 をもとにして，試験管 A にエタノールが多く集まった理由を簡潔に書きなさい。

表 1

| 物質    | 沸点<br>[°C] |
|-------|------------|
| 水     | 100        |
| エタノール | 78         |

2

●岩手● ポリエチレンの袋に少量のエタノールを入れ，袋の口を閉じて熱湯をかけると，袋が大きくふくらんだ。袋がふくらんだ理由は何か。次のア～エのうちから正しいものを 1 つ選び，その記号を書きなさい。

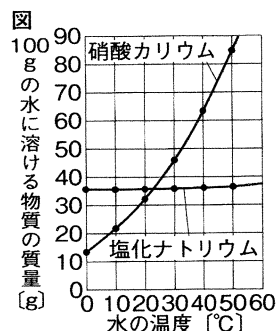
- ア エタノールの粒子が，分解した。  
イ エタノールの粒子の数が，増えた。  
ウ エタノールの粒子の運動が，活発になった。  
エ エタノールの粒子の大きさが，大きくなった。

●和歌山● 物質が水に溶けるようすについて調べるために、次の実験を行った。下の問いに答えなさい。

**実験①** 100 gの水を入れた2つのビーカーに、それぞれ硝酸カリウムと塩化ナトリウムを溶かして飽和水溶液をつくった。このとき、水の温度と100 gの水に溶ける物質の質量との関係を調べ、次の表と図にまとめた。

表

| 温度 [°C]     | 0    | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| 硝酸カリウム [g]  | 13.3 | 22.0 | 31.6 | 45.5 | 63.9 | 85.2 |
| 塩化ナトリウム [g] | 35.7 | 35.7 | 35.8 | 36.0 | 36.3 | 36.7 |



**実験②** 40°Cの水 200 gを入れた2つのビーカーに、それぞれ硝酸カリウムと塩化ナトリウムを 60 gずつ入れて完全に溶かした水溶液をつくった。その後、2つの水溶液をそれぞれ 10°Cまでゆっくり冷却すると、硝酸カリウムは固体として取り出すことができたが、塩化ナトリウムは固体として取り出すことができなかった。

- (1) 実験①のように、100 gの水に物質を溶かして飽和水溶液にしたとき、溶けた物質の質量 [g] の値を何というか、書きなさい。

- (2) この実験で使った塩化ナトリウムの化学式を書きなさい。

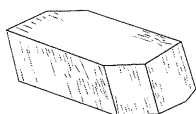
- (3) 30°Cの水で塩化ナトリウムの飽和水溶液をつくった。このときの質量パーセント濃度はおよそ何%になるか。表を参考にして、次のア～エから適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 26%    イ 31%    ウ 36%    エ 100%

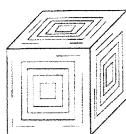
- (4) 実験②で取り出した硝酸カリウムのように、いったん水などの溶媒に溶かした物質を再び固体として取り出すことを何というか、書きなさい。

- (5) 実験②で取り出した硝酸カリウムの固体を観察すると、規則正しい形をしていた。次のア～エの中から、その固体のスケッチとして適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

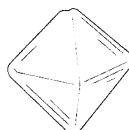
ア



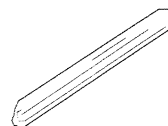
イ



ウ



エ



- (6) 実験②で、10°Cまで冷却することで取り出すことができた硝酸カリウムの固体の質量は何 g か、表を参考にして書きなさい。

 g

- (7) 実験②の塩化ナトリウム水溶液から固体を取り出すにはどのような方法があるか、簡潔に書きなさい。