

問題 1

問 1 水素は、右の表のように、金属と水よう液を反応させて発生させます。

	アルミニウム	あえん	鉄	マグネシウム	銅
塩酸	○	○	○	○	×
水酸化ナトリウム	○	△	×	×	×

(○は反応して水素を発生させる。△は熱すると反応する。×は反応しない)

水素は無色とう明で、空気よりも軽く、火をつけると燃えて水になります。空气中に約 80 % 存在する気体は、ちっ素です。

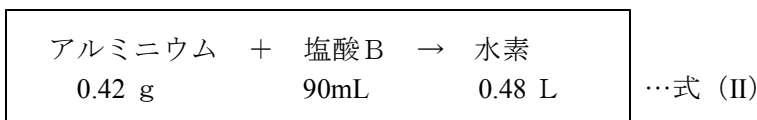
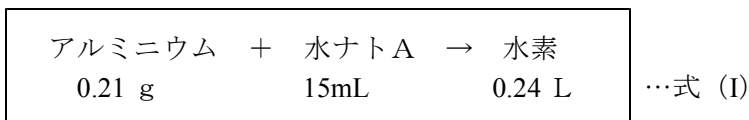
問 2 実験 2 のグラフから、10mL の水ナト A と完全中和する塩酸 B は、10mL であることがわかります。

実験 3 から、10mL の水ナト A と完全中和する塩酸 C は、20mL であることがわかります。

よって、塩酸 B 10mL と塩酸 C 20mL は、同じはたらきをします。

B の方が量が少ないのに同じはたらきをするのですから、B の方が濃いことがわかります。

問 3 実験 1 から、次のような式を作ることができます。



また、実験 2 のグラフから、水ナト A と塩酸 B は、1 : 1 で完全中和することがわかります。

実験 3 から、水ナト A と塩酸 C は、1 : 2 で完全中和することがわかります。

アでは、水ナト A と塩酸 B は 1 : 1 ではないので、A か B のどちらかがあまり、アルミニウムをとかしてしまいます。

イも、水ナト A と塩酸 C は 1 : 2 ではないので、アルミニウムをとかします。

ウも、水ナト A と塩酸 B は 1 : 1 ではないので、アルミニウムをしかします。

エは、塩酸 B 10mL をとかすには、水ナト A が 10mL 必要で、塩酸 C 10mL をとかすには、水ナト A が 5mL 必要ですから、水ナト A は  $10 + 5 = 15$  (mL) 必要になります。水ナト A は 20mL もあるので水ナト A があまり、アルミニウムをとかします。

オは、塩酸 B 20mL をとかすには、水ナト A が 20mL 必要で、塩酸 C 30mL をとかすには、水ナト A が 15mL 必要ですから、水ナト A は  $20 + 15 = 35$  (mL) 必要になります。実際に 35mL あるので完全中和して中性になり、アルミニウムをとかしません。

問4 水ナトA 20mL に水を加えて 40mL にしたということは、体積が 2 倍になったのですから、水ナトAの濃さは半分になりました。

そこから 30mL を取り出すと、その中に水ナトAは、 $30 \div 2 = 15$  (mL) ぶんだけ入っています。

水ナトAと塩酸Bは、1 : 1 で完全中和ですから、塩酸Bは 15mL あれば、完全中和します。

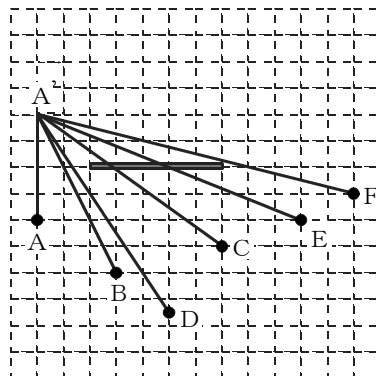
しかし今は塩酸Bが 30mL もありましたから、塩酸Bが  $30 - 15 = 15$  (mL) だけあまっています。

この塩酸B 15mL は、式 (II) の塩酸B 90mL の  $\frac{1}{6}$  になっていますから、アルミニウム 0.42 g の  $\frac{1}{6}$  がとけるので、 $0.42 \div 6 = 0.07$  (g) がとけます。

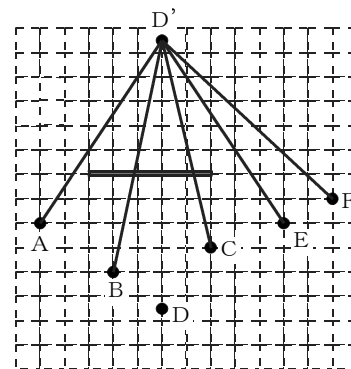
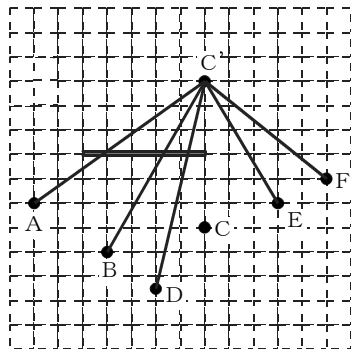
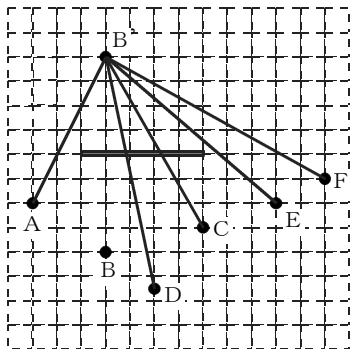
問5 問4と同様に、式 (II) の水素 0.48L の  $\frac{1}{6}$  が発生するので、 $0.48 \div 6 = 0.08$  (L)。

**問題 2**

問 1 このような問題では、鏡に対してAと対称な点をA'とし、A'からA~Fに線を引きます。その線が、鏡を通過していたら見え、通っていなかったら見えないことになります。右の図の通り、CとEが、Aから見える人です。



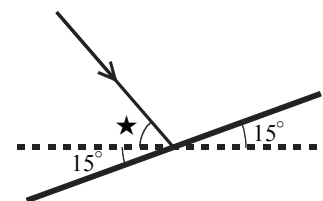
問 2 問 1と同様にすると、BはC・Dの2人、CはA・B・Dの3人、DはB・Cの2人を見ることができます。E、Fは省略しますが、もっとも多くの生徒を見ることのできるのは、Cの3人です。



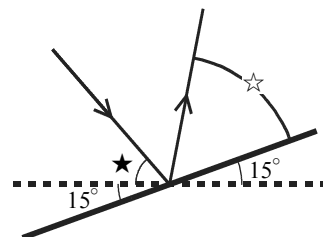
問 3 右の図の、★と★の角度は等しくなっています。



鏡を反時計回りに $15^\circ$ 回転させると、右の図のようになり、鏡と入射光線との間は、 $\star + 15^\circ$ になります。

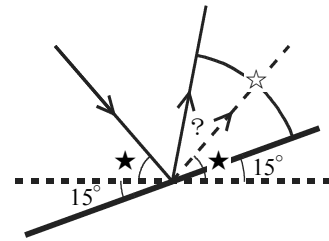


鏡と反射光線との間（右図の☆）も、やはり $\star + 15^\circ$ になります。



反射光線と、もとの鏡との間の角は、  
 $\star + 15^\circ = \star + 15^\circ + 15^\circ = \star + 30^\circ$   
 になります。

もとの反射光線と、もとの鏡との間の角  
 は $\star$ でしたから、右図の $?$ の角は、  
 $\star + 30^\circ - \star = 30^\circ$  になります。



よって、反射光線は、イの方向に $30^\circ$  変わる  
 ことがわかりました。

問4 光は、空気中から水中に進むとき、深くなるようにくっ折します。  
 逆に、水中から空気中に進むときは、浅くなるようにくっ折しますから、ウの  
 ようになります。

問5 問3で、鏡を反時計回りに $15^\circ$  回転させたとき、反射光は、もとの反射光より  
 も $30^\circ$  回転することがわかりました。  
 このように、反射光は、鏡を回転させた角度の2倍変わります。  
 この問題では、鏡を $5^\circ$  回転させたのですから、反射光は $5 \times 2 = 10$  (度)  
 変わり、 $50 + 10 = 60$  (度) になります。

### 問題 3

問 1 ふつう、音は空気中を伝わってきます。

問 2 算数の問題です。

1 人目から最後尾の人まで、 $700 - 30 = 670$  (m) はなれています。

生徒は 5 m 間かくで並んでいるので、間数は、 $670 \div 5 = 134$  (個) です。

よって生徒は、 $134 + 1 = 135$  (人) 並んでいることがわかります。

問 3 生徒は音が聞こえてから旗を上げきるまで、0.2 秒かかるのでした。

ですから、最後尾の人が音を聞き始めたのは、 $2.2 - 0.2 = 2$  (秒後) です。

ピストルの音は、2 秒間で 700 m を進んだのですから、秒速、 $700 \div 2 = 350$  (m) になります。

問 4 生徒は音が聞こえてから旗を上げきるまで、0.2 秒かかるのでした。

ということは、 $0.6 - 0.2 = 0.4$  (秒後) には、音が聞こえていないと間に合いません。

また、問 3 で求めた通り、音の秒速は 350 m ですから、 $350 \times 0.4 = 140$  (m) はなれた人までが、旗を上げきることができます。

1 人目の生徒から、 $140 - 30 = 110$  (m) はなれた人までが OK です。

$110 \div 5 = 22$  ですから、 $22 + 1 = 23$  (人目) までが OK になります。

問 5 最後尾の人は、問 2 で求めた通り、135 人目の人です。

そこで、音を反射する板が、136 人目の人であると考え、53 人目の人までは、 $136 - 53 = 83$  (人) ぶんはなれているので、 $5 \times 83 = 415$  (m) はなれています。

よって、音は、 $700 + 5 + 415 = 1120$  (m) を進みます。

音は秒速 350 m でしたから、 $1120 \div 350 = 3.2$  (秒後) になります。

問題 4

- 問 1 酸素を吸収して二酸化炭素を排出することで、エネルギーを得るはたらきを、呼吸といいます。
- 問 2 Aでは、酸素を吸収し、二酸化炭素を排出していますが、排出した二酸化炭素は水酸化カリウムすいよう液に吸収されてしまいます。  
ですからAでは、酸素を吸収して、何も出さなかったことと同じになります。  
Aでは気体が 980mL 減っていますが、これは、吸収した酸素です。ですから答えはアになります。  
Bでは酸素を吸収し、二酸化炭素を排出していますが、排出した二酸化炭素の方が体積が 20mL 少なかったことになります。よって答えはエになります。
- 問 3 問 2 の A で、吸収した酸素は 980mL であることがわかりました。  
また、問 2 の B で、「吸収した酸素－排出した二酸化炭素」は、20mL であることもわかりました。  
よって、排出した二酸化炭素は、 $980 - 20 = 960$  (mL) になります。
- 問 4 問 2 で「吸収した酸素」よりも、「排出した二酸化炭素」の方が、20mL だけ少ないことがわかっています。ですから答えは「吸収している酸素の体積」です。

問題 5

問1 解答では「結ろ」となっていますが、結ろとは、水蒸気が水になり、固体の表面などに付くことをいいます。

ふつう、水蒸気が水になることは「ぎょう結」といいますから、文の内容からいって、答えは「ぎょう結」です。

問2 早く水てきができるためには、空気中の水蒸気が、水によって早く冷やされる必要があります。

ですから、コップは、熱を通しやすい（伝導しやすい）ものを使うべきなので、「鉄のコップ」を使うべきです。

また、温かい水だと、空気中の水蒸気をあまり冷やすことができないので、冷たい水を使うべきです。

以上のことから、答えはイになります。

問3 氷は1 mLあたり、0.9 gですから、氷 800 gは、 $800 \div 0.9 = \frac{8000}{9}$  (mL) です。

水は1 mLあたり1 gですから、水 1 kg = 1000 gは、1000mLです。

水蒸気1 mLあたり0.0006 gですから、水蒸気0.5 gは、 $0.5 \div 0.0006 = \frac{2500}{3}$  (mL) です。

通分すると、それぞれ  $\frac{8000}{9}$ ,  $\frac{9000}{9}$ ,  $\frac{7500}{9}$  となり、最も体積が大きいのは、水になります。

問4 地上からのぼっていくと、気温は低くなり、水蒸気がぎょう結して水になり、それが集まって雲になります。

ですから、答えはアです。

問5 空気が山をのぼっていくときに、水蒸気は水になって雲となり、雨をふらせませす。

すると、空気にふくまれていた水蒸気が少なくなり、山をおりるときは、もう空気が乾いています。ですから答えは「乾いている」です。