

問題 1

- 問 1 間違っているものを答えることに注意しましょう。  
 においをかぐときは、手であおぐようにかぐので、エは間違っています。  
 塩酸や水酸化ナトリウム水よう液は、なめると大変危険です。オは間違っています。
- 問 2 実験 1 から、①は酸性・中性・アルカリ性を判定する指示薬であることがわかりますから、ムラサキキャベツの汁であることがわかります。  
 ムラサキキャベツの汁は、酸性で赤、中性で紫、アルカリ性で黄色になりますから、赤色になったときの水よう液は、酸性であることがわかります。
- 問 3 過酸化水素水は、二酸化マンガンを加えると酸素を発生します。  
 よって、⑤の液体は過酸化水素水で、発生した気体は酸素です。  
 アは助燃性のことから○です。  
 イは二酸化炭素のことですから×です。  
 空気中にはちっ素が約 78 %、酸素が約 21 %ふくまれています。  
 空気中にもっとも多くふくまれているのはちっ素ですから、ウは×です。  
 空気よりとても軽い気体には、水素やヘリウムがあります。  
 酸素は空気の約 1.1 倍の重さがありますから、エは×です。  
 光合成のはたらきでは、二酸化炭素を吸って酸素を出していますから、オは○です。
- 問 4 実験 1 から、③と⑦は酸性ですから、「塩酸」か「す」であることがわかります。  
 ②と⑥はアルカリ性ですから、「アンモニア水」か「水酸化ナトリウム水よう液」であることがわかります。  
 ④と⑤は中性ですから、「食塩水」か「過酸化水素水」であることがわかります。  
 実験 2 から、⑦は「塩酸」であることがわかります。よって、③は「す」です。  
 実験 3 から、②は「アンモニア水」であることがわかります。よって、⑥は「水酸化ナトリウム水よう液」です。  
 実験 4 から、⑤は「過酸化水素水」であることがわかります。よって、④は「食塩水」です。  
 整理すると、①「ムラサキキャベツの汁」、②「アンモニア水」、③「す」、  
 ④「食塩水」、⑤「過酸化水素水」、⑥「水酸化ナトリウム水よう液」、⑦「塩酸」  
 です。  
 ②～⑦のうち、固体がとけているものは④の「食塩水」と⑥の「水酸化ナトリウム水よう液」です。水分を蒸発させると、白い固体が出てきます。

- 問 5 金属と水よう液の変化は、右の表のようになります。

	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	○	△	×	×	×

アルミニウムの場合 (○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)  
 は、塩酸でも水酸化ナトリウムでも反応しますから、答えは⑥と⑦です。

問題 2

問 1 塩酸に石灰石を加えると、二酸化炭素が発生します。

問 2 表のビーカー A とビーカー B をくらべると、加えた石灰石の重さと発生した気体の重さとは、比例していることがわかります。

石灰石 1 g あたり、気体は 0.4 g 発生しています。

このペースでいくと、石灰石が 3 g あるときは、気体は  $0.4 \times 3 = 1.2$  (g) 発生することになりますが、ビーカー C では、確かに合っています。

同じように考えると、石灰石が 4 g あるときは、気体は  $0.4 \times 4 = 1.6$  (g) 発生することになりますが、ビーカー D では、そうなっていません。

ビーカー D では、いくら石灰石が 4 g あっても、塩酸が不足していたので、気体が 1.6 g は発生しなかったわけです。

ビーカー D で発生した気体は、1.4 g です。

石灰石 1 g あたり、気体は 0.4 g 発生するのですから、1.4 g の気体が発生するためには、石灰石は  $1.4 \div 0.4 = 3.5$  (g) 必要です。

実験に使われた塩酸は 50mL であることも考えて、次のような反応式ができ上がります。



ビーカー D では石灰石が 4 g あったのですから、 $4 - 3.5 = 0.5$  (g) 残ります。

ビーカー E では石灰石が 5 g あったのですから、 $5 - 3.5 = 1.5$  (g) 残ります。

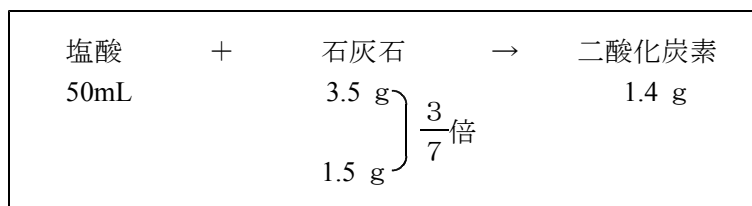
よって答えは、D, E になります。

問 3 問 2 で求めた通り、答えは 3.5 g になります。

問 4 問 2 で求めた通り、石灰石が残っていたのは、ビーカー D とビーカー E です。

ビーカー D では 0.5 g、ビーカー E では 1.5 g の石灰石が残ったのですから、より多くの石灰石が残ったのは、ビーカー E の方です。

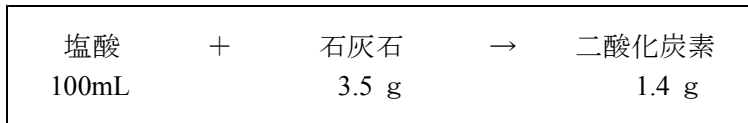
この 1.5 g の石灰石をとかすには、次の反応式の通り、



石灰石が  $1.5 \div 3.5 = \frac{3}{7}$  (倍) になっているので、塩酸も  $\frac{3}{7}$  倍して、

$$50 \times \frac{3}{7} = \frac{150}{7} = 21.4 \dots \rightarrow \text{約 } 21 \text{ mL になります。}$$

問5 塩酸を2倍にうすめると、 $50 \times 2 = 100$  (mL)の塩酸でぴったりになりますから、次のような反応式になります。



塩酸を50mLだけ用いたときは、上の反応式の数値をすべて半分にして、



となります。このことから、模範解答のようなグラフになるわけです。

### 問題3

問1 右手を使った、方位磁針のふれ方を求める方法を、しっかりマスターしておきましょう。

問2 スイッチ②を入れる前は、豆電球 A の明るさは1ですから、C の導線を通る電流も1です。

スイッチ②を入れた後は、豆電球 A の明るさは1、豆電球 B の明るさも1ですから、C の導線を通る電流は2になります。

よって、豆電球 A は前と同じ明るさにつき、方位磁針は前よりもふれが大きくなります。

問3 豆電球を直列につなぐと、1個のときよりも暗くなります。

よって、豆電球 D の明るさは、0.5になり、豆電球 A よりも暗くなります。

また、図1では、C の導線では下から上へ電流が流れていますが、図2では、F の導線では上から下へ電流が流れています。

よって F の方位磁針は、C の場合とは反対に、「東」へふれることになります。

ふれの大きさは、電流が半分になるので、ふれの半分になり、小さくふれることになります。

問4 E は D とくらべて、どのような条件がちがっているでしょう。

まず、水の量が2倍になっているので、温度の上がり方は半分になります。

さらに、E と F は直列つなぎになっているので、電流が半分になっています。

電圧も半分になるので、「電力=電流×電圧」の式によって、電力は4分の1になり、温度の上がり方も4分の1になります。

D は、10分間で  $23.2 - 20 = 3.2$  (度) 上昇しましたから、E は10分間で、 $3.2 \div 2 \div 4 = 0.4$  (度) 上昇し、 $20 + 0.4 = 20.4$  (度) になります。

H は並列つなぎですから、D と同じ電流が流れます。

ただし水の量が D の2倍ありますから、温度の上がり方は半分になり、10分間に  $3.2 \div 2 = 1.6$  (度) 上昇して、 $20 + 1.6 = 21.6$  (度) になります。

問5 問4で、E は10分間で $0.4^\circ$  上昇することがわかりました。

F は E と同じ電流が流れていますが、水の量が2倍なので、10分間で $0.2^\circ$  だけ上昇しますから、20分間では $0.4^\circ$  上昇し、 $20 + 0.4 = 20.4$  (度)。

#### 問題 4

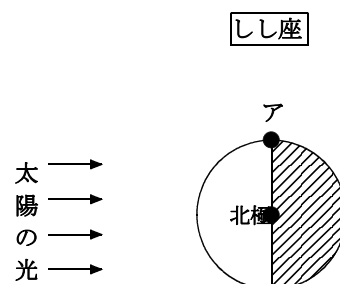
- 問1 アはイネ、イはトウモロコシ、ウはウリ科の植物、エはマメ科の植物です。
- 問2 イネは5月上旬ごろ田植えをします。
- 問3 ア ①のイネで考えると、8月27日から収かく直前の9月30日までは、草たけは96 cmのまま全くのびていません。  
イ ほの数が少ないからといって、成長が悪いとは限りません。  
ウ ①と②のちがいは肥料の与え方です。  
よって、①と②をくらべると、肥料が成長にどのような影響を与えるかがわかります。  
日光が与える影響は、①と③をくらべることによってわかります。  
エ 条件②を見ると、肥料を与えないときのようすがわかります。  
すると、7月15日から、すでに成長が悪いことがわかります。  
オ 日光を与えない方が、植物は日光をもらおうとして高く伸びます。  
この問題の場合も、収かく直前のようすを見ると、②は72 cm、③は74 cm ですから、(多少ですが)③の方が草たけが高く成長しています。
- 問4 ①では、ほの数が36本で、実の重さは53.8 gです。  
1本のほには、 $53.8 \div 36 = 1.49\cdots \rightarrow 1.5$  gの実がつきます。
- 問5 「日光をあてて、肥料をあたえる」ということは、条件①を見るということです。  
「収かくする前の1か月間ほど」ということは、8月27日と9月30日をくらべる、ということです。  
8月27日は、くきの数が36本で、ほの数は31本だったので、くきの数あたりのほの数は、 $31 \div 36 = \frac{31}{36}$  (本) です。  
9月30日は、くきの数が40本で、ほの数は36本だったので、くきの数あたりのほの数は、 $36 \div 40 = \frac{36}{40}$  (本) です。  
よって、くきの数あたりのほの数は、 $\frac{31}{36}$ 本から $\frac{36}{40}$ 本になりました。  
たとえば、2本から6本になったのなら、 $6 \div 2 = 3$  (倍) ですから、同じように考えて、  
 $\frac{36}{40} \div \frac{31}{36} = \frac{162}{155} = 1.045\cdots \rightarrow 1.05$  倍になります。
- このような問題では、途中でおよその数に直すことをせず、一番最後に求めた分数を、およその数にすることに注意しましょう。

問題 5

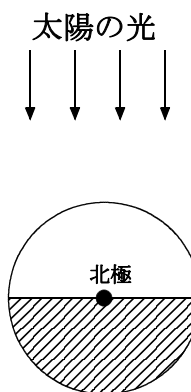
- 問 1 北極が太陽に近づいている、B が夏至（6月）です。  
 よって、C は秋分（9月）、D は冬至（12月）、A は春分（3月）であることがわかります。  
 昼の長さが最も長いのは、B の夏至です。  
 B から D までは、昼の長さがしだいに短くなって行って、D では最も昼の長さが短くなります。  
 よって、昼の長さがしだいに短くなっていくのは、B → C → D になります。  
 何となく D を中心に、C → D → A と答えやすいので、注意しましょう。

- 問 2 D の地球を上から見ると、右の図のようになります。

日の出の地球は、アの位置です。  
 アでの方位は、北極がある方が北ですから、しし座は南の方向にあるので、D が正解になります。



- 問 3 C が、9月ごろの地球です。  
 右の図のように、みずがめ座をひと晩中見ることができます。



みずがめ座

- 問 4 たとえば真夜中に、「さそり座」が真南の方向に見えるのは、B の地球ですから、6月です。  
 真夜中に、「しし座」が真南の方向に見えるのは、A の地球ですから、3月です。  
 6月から、次の年の3月までは、9か月あります。

- 問 5 次の星の色を、必ずおぼえておきましょう。  
 赤い星 …オリオン座のベテルギウス、さそり座のアンタレス  
 青白い星…オリオン座のリゲル、おとめ座のスピカ  
 白い星 …おおいぬ座のシリウス  
 黄色い星…太陽