理

第　2　日

理　　科

（9：00～9：50）

注　　意

1　検査開始のチャイムがなるまで開いてはいけません。

2　問題用紙の1ページから13ページに，問題が[1]から[4]まであります。

これとは別に解答用紙が1枚あります。

3　問題用紙と解答用紙に受検番号を書きなさい。

4　答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号	第　　番

1 科学部の美咲さんたちは，ごみの分別が物質の性質の違いによって行われていることに興味をもち，話し合っています。次に示したものは，このときの会話です。あとの1～4に答えなさい。

美咲：ごみは，①金属やプラスチックなどの物質ごとに回収することで，再生利用しやすくなっているのよね。

海斗：うん。例えば，街に設置されている図1のようなごみ箱では，缶とペットボトルを分けて収集しているね。

美咲：そうね。そういえば，缶はスチール缶とアルミニウム缶があるけど，図2のように形がよく似ていて見分けがつきにくいよね。

海斗：そうだね。でも，スチール缶の方が重いよね。スチール缶は②鉄，アルミニウム缶はアルミニウムが主な素材だから，その密度の違いが関係するんだよ。

美咲：そうね。鉄の密度はアルミニウムの密度と比べてどのくらい大きいんだろう？

海斗：③身の回りのもので鉄とアルミニウムの密度を調べてみようよ。

美咲：おもしろそうね。鉄は鉄くぎで，アルミニウムは1円硬貨で実験してみましょう。

図1

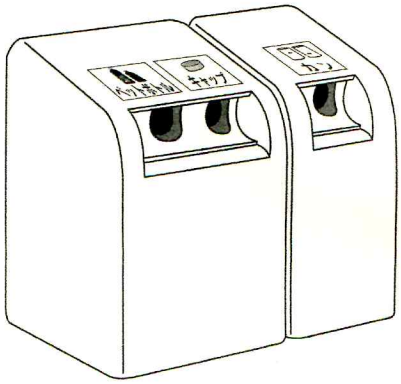
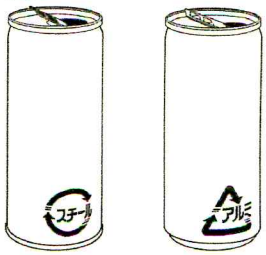


図2



1 下線部①について，金属には，展性という共通の性質があります。展性について述べているものを，次のア～エの中から選び，その記号を書きなさい。

ア 引っ張ると細くのびる性質　　イ 磨くと特有の光沢が出る性質

ウ たたくと薄く広がる性質　　エ 熱をよく伝える性質

2 下線部②について，鉄と塩酸が反応したときに発生する気体の化学式を書きなさい。

3　下線部③について，美咲さんたちは，鉄くぎと１円硬貨を用意し，それぞれの密度を調べてレポートにまとめました。次に示したものは，海斗さんのレポートの一部です。下の（１）・（２）に答えなさい。

〔方法〕

Ⅰ　鉄くぎ30本の質量を電子てんびんで測定する。

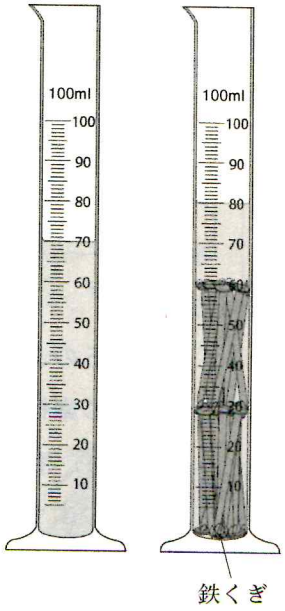
Ⅱ　図３のように，メスシリンダーに水を入れ，目盛りを読む。

Ⅲ　図４のように，メスシリンダーの中の水に鉄くぎ30本を入れ，目盛りを読む。

Ⅳ　ⅢとⅡの目盛りの差を，鉄くぎ30本の体積の測定値とする。

Ⅴ　１円硬貨30枚についても，Ⅰ～Ⅳを同じように行う。

図３　図４



〔結果〕

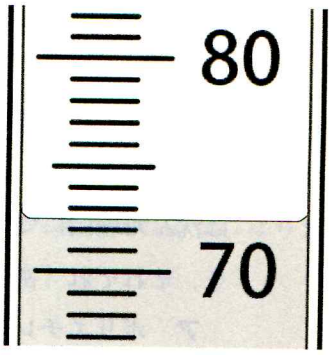
	質量〔g〕	体積〔cm^3〕	密度〔g/cm^3〕
鉄くぎ30本	72.76	10.0	7.28
１円硬貨30枚	30.00	11.7	2.56

〔考察〕

〔結果〕から，鉄の密度はアルミニウムの密度のおよそ３倍である。

また，教科書には，鉄の密度は 7.87 g/cm^3，アルミニウムの密度は 2.70 g/cm^3 と示されており，実験で調べた鉄とアルミニウムの密度はどちらも教科書に示された密度よりも小さかった。これは，メスシリンダーの中の水に入れた鉄くぎや１円硬貨に空気の泡がたくさん付いていたことで，［　　］が主な原因と考えられる。

（１）右の図は，100 mL まで測定できるメスシリンダーに水を入れ，その水面を真横から水平に見たときのメスシリンダーの一部を示したものです。このとき，メスシリンダーの目盛りから読み取れる水の体積は何 cm^3 ですか。



（２）〔考察〕中の［　　］に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。

4　美咲さんたちは，街に設置されているごみ箱では，ペットボトルの本体とふたは分けて収集されていることに興味をもち，本体とふたの素材について調べたところ，本体とふたは素材が異なり，ふたも2種類あることが分かりました。そこで，美咲さんたちは，密度を利用して本体と2種類のふたを分別する実験を考え，レポートにまとめました。次に示したものは，美咲さんのレポートの一部です。下の（1）・（2）に答えなさい。

〔調べたこと〕

ペットボトルの部分	本体	ふた1	ふた2
素材	ポリエチレンテレフタラート	ポリプロピレン	ポリエチレン
密度〔g/cm^3〕	1.38 ～ 1.40	0.90 ～ 0.91	0.92 ～ 0.97

〔方法〕

Ⅰ　図5のように，ペットボトルの本体，ふた1，ふた2とそれぞれ同じ素材からできている小片A～Cを用意する。

Ⅱ　まず，容器に水を入れ，その中に小片A～Cを，空気の泡が付かないように入れる。

Ⅲ　次に，水の密度よりも小さくなるように，ある量の④エタノールを水に混ぜた混合液Xを容器に入れ，その中に小片A～Cを，空気の泡が付かないように入れる。

図5

図6

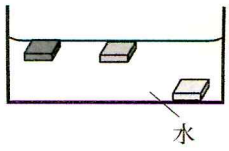
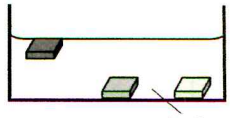


図7



〔結果〕

Ⅱでは，図6のように，小片Aと小片Bは浮き，小片Cは沈んだ。

Ⅲでは，図7のように，小片Aは浮き，小片Bと小片Cは沈んだ。

（1）下線部④について，水150 gに，エタノール100 gを溶かした混合液の質量パーセント濃度は何％ですか。

（2）小片A～Cの素材はそれぞれ何ですか。次のア～ウの中から適切なものをそれぞれ選び，その記号を書きなさい。また，下の文は，この実験において，小片Bが水には浮いて混合液Xには沈んだ理由について述べたものです。文中の［a］・［b］に当てはまる内容を，それぞれ「密度」の語を用いて簡潔に書きなさい。

ア　ポリエチレンテレフタラート　　イ　ポリプロピレン　　ウ　ポリエチレン

この実験において，水の中に入れた小片Bが浮いたのは，［a］ためであり，混合液Xの中に入れた小片Bが沈んだのは，［b］ためである。

2 生物部の彩香さんは，エンドウの若芽である豆苗（とうみょう）の茎を切り取って，残った部分の根を水に浸すと新しい茎や葉が出てくることに興味をもち，豆苗について調べてノートにまとめました。次に示したものは，彩香さんのノートの一部です。あとの１～３に答えなさい。

豆苗は食用として販売されており，購入時は写真１のように束になっている。写真２は茎を切り取った直後の残った部分を，写真３は茎を切り取って５日後の新しい茎や葉が出てきた様子を，それぞれ撮影したものである。また，右の図は，写真１の豆苗１本をスケッチしたものである。

写真１

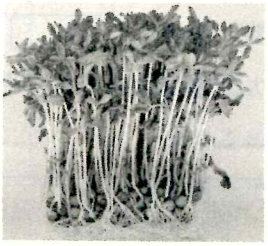


写真２

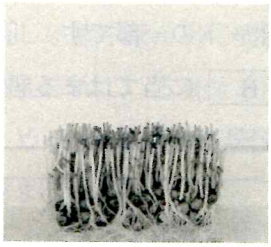
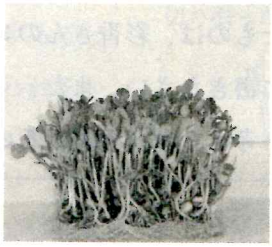
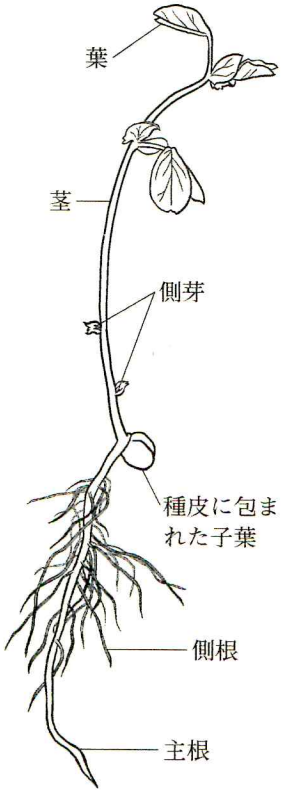


写真３





〔調べたこと〕

豆苗の①根は，主根と側根からなる。根の近くには，種皮に包まれた子葉がある。図のように，子葉の近くには側芽という芽が２つあり，②この２つの側芽を残すように茎を切り取ると，茎の先端に近い方の側芽が伸びて，新しい茎や葉となる。

1 下線部①について，あとの（1）～（3）に答えなさい。

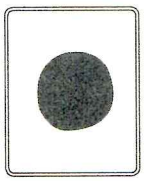
（1）次のア～エの中で，豆苗のように，根が主根と側根からなる植物はどれですか。その記号を全て書きなさい。

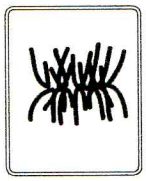
ア タンポポ　　イ ユリ　　ウ トウモロコシ　　エ アブラナ

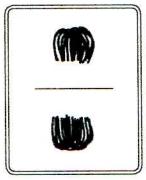
（2）豆苗の根の先端に近い部分の細胞を顕微鏡で観察するとき，接眼レンズの倍率は変えずに対物レンズの倍率を高くすると，視野の明るさと視野の中に見える細胞の数はどのようになりますか。次のア～エの中から適切なものを選び，その記号を書きなさい。

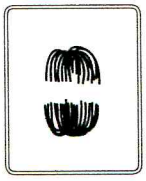
ア 視野は明るくなり，視野の中に見える細胞の数は少なくなる。
イ 視野は明るくなり，視野の中に見える細胞の数は多くなる。
ウ 視野は暗くなり，視野の中に見える細胞の数は少なくなる。
エ 視野は暗くなり，視野の中に見える細胞の数は多くなる。

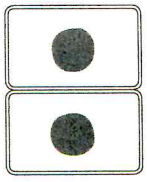
（3）次のア～カは，豆苗の根の先端に近い部分で見られた細胞分裂の各時期の細胞を，それぞれ模式的に示したものです。ア～カを細胞分裂の順に並べるとどうなりますか。アをはじめとして，その記号を書きなさい。

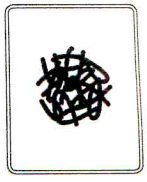
ア　 

イ　 

ウ　 

エ　 

オ　 

カ　 

2　下線部②について，彩香さんは，新しく出てくる茎を成長させる細胞分裂が，新しく出た茎の先端から付け根までの間のどのあたりで盛んに行われているのか疑問に思い，調べてレポートにまとめました。次に示したものは，彩香さんのレポートの一部です。〔考察〕中の［ A ］に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。また，［ B ］に当てはまる語として適切なものは，下のア・イのうちどちらだと考えられますか。その記号を書きなさい。

〔方法〕

新しく出た茎に，油性ペンで等間隔に８つの•印を付け，その３日後の様子を調べる。

〔結果〕

新しく出た茎の成長の様子	
印を付けたとき	３日後

〔考察〕

茎を成長させる仕組みが根と同じようなものだとすると，新しく出た茎に等間隔に付けていた印の間隔が［ A ］という結果から，新しく出た茎を成長させる細胞分裂が盛んに行われているところは，新しく出た茎の［ B ］のあたりであると考えられる。

ア　先端　　イ　付け根

3　先生と彩香さんは，豆苗の新しい茎や葉が出て成長することや子葉について話し合っています。次に示したものは，このときの会話の一部です。下の（1）・（2）に答えなさい。

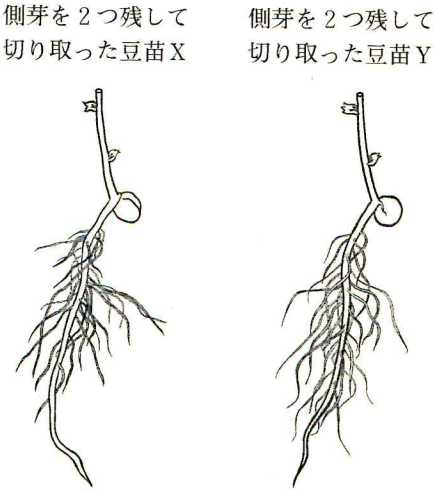
彩香：先生。豆苗の新しい茎や葉は，何回切り取っても必ず出てくるのでしょうか。

先生：いいえ。新しい茎や葉が出てくるのには限界があります。新しい茎や葉が出て成長するのには子葉が大きく関係します。③子葉には植物の成長に必要なデンプンなどの養分が蓄えられていて，新しい茎や葉が出て成長するときには子葉の養分が使われるのです。ですから，子葉に蓄えられていた養分は，新しい茎や葉が出て成長することに大きな影響を与えます。

彩香：そうだったんですね。分かりました。

先生：それでは，新しい茎や葉が出て成長することに，子葉に蓄えられている養分が使われるかどうかを確かめるための実験方法と，その結果を考えてみましょう。

彩香：えーっと。2本の豆苗を用意して，それぞれ豆苗Xと豆苗Yとします。まず，右の図のように，豆苗Xと豆苗Yの両方とも側芽を2つ残した状態で茎を切り取ります。次に，豆苗Xの方は［　C　］こととし，豆苗Yの方は［　D　］こととします。そして，この2つの豆苗を，他の条件を同じにして育てれば，豆苗Xは新しい茎や葉が出て成長しますが，豆苗Yは新しい茎や葉が出て成長するのは難しいと考えられます。



先生：そうですね。それでは実際にやってみましょう。

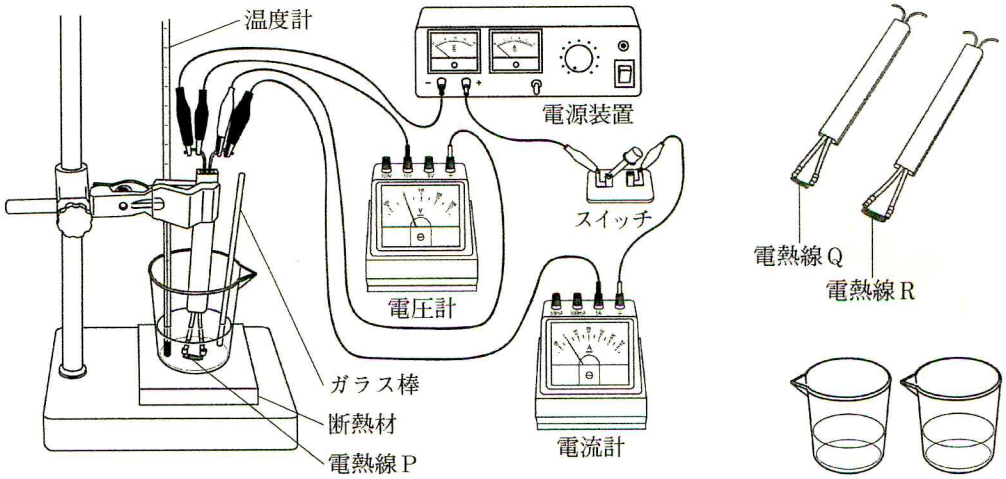
（1）下線部③について，次の文は，子葉にデンプンが蓄えられていることを確認するための方法とその結果について述べたものです。文中の［　a　］に当てはまる語を書きなさい。また，［　b　］に当てはまる内容を書きなさい。

子葉の切り口に［　a　］をつけると，子葉の切り口が［　b　］ことによって確かめられる。

（2）会話文中の［　C　］・［　D　］に当てはまる内容をそれぞれ簡潔に書きなさい。

3 ある学級の理科の授業で，直樹さんたちは，電流による発熱量が何によって決まるかを調べるために，電熱線に電流を流して水の上昇温度を測定する実験をして，レポートにまとめました。次に示したものは，直樹さんのレポートの一部です。あとの１～５に答えなさい。

〔装置〕



〔方法〕

Ⅰ　プラスチック製の容器に水 100 g を入れ，室温と同じくらいの温度になるまで放置しておき，そのときの水温を測定する。

Ⅱ　抵抗値が２Ωの電熱線Ｐを使って，上の図のような装置を作る。

Ⅲ　電熱線Ｐに 6.0 Ｖの電圧を加えて電流を流し，その大きさを測定する。

Ⅳ　①水をときどきかき混ぜながら，１分ごとに水温を測定する。

Ⅴ　抵抗値が４Ωの電熱線Ｑと，抵抗値が６Ωの電熱線Ｒについても，Ⅰ～Ⅳを同じように行う。

〔結果〕

○　電流の大きさ

	電熱線Ｐ	電熱線Ｑ	電熱線Ｒ
電流〔Ａ〕	3.02	1.54	1.03

○　電流を流す時間と水の上昇温度

	時間〔分〕	0	1	2	3	4	5
電熱線Ｐ	水温〔℃〕	25.6	27.7	29.7	31.9	34.1	36.1
	上昇温度〔℃〕	0	2.1	4.1	6.3	8.5	10.5
電熱線Ｑ	水温〔℃〕	25.6	26.7	27.8	28.8	29.8	30.9
	上昇温度〔℃〕	0	1.1	2.2	3.2	4.2	5.3
電熱線Ｒ	水温〔℃〕	25.6	26.3	27.1	27.8	28.5	29.1
	上昇温度〔℃〕	0	0.7	1.5	2.2	2.9	3.5

1　下線部①について，水をときどきかき混ぜないと水温を正確に測定できません。それはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。

2　〔結果〕から，電熱線Ｐについて，電流を流す時間と水の上昇温度との関係を表すグラフをかきなさい。

3　電熱線Ｐ，電熱線Ｑ，電熱線Ｒについて，それぞれ6.0Ｖの電圧を加えて，同じ時間だけ電流を流したとき，電熱線が消費する電力と電流による発熱量との間にはどのような関係がありますか。〔結果〕を基に，簡潔に書きなさい。

4　直樹さんたちは，実験を振り返りながら話し合っています。次に示したものは，このときの会話です。下の（1）・（2）に答えなさい。

直樹：電熱線の抵抗値が大きいほど発熱量が大きくなると思っていたけど逆だったんだね。

春奈：どうしてそう思っていたの？

直樹：②家にある電気ストーブだよ。右の図1のように，2本の電熱線があるんだけど，電熱線は抵抗器だから，1本よりも2本で使用したときの方が抵抗値は大きくなり，発熱量も大きくなってあたたかくなると思ったんだよ。

図1

春奈：なるほどね。それはきっと，2本の電熱線のつなぎ方が関係していると思うわ。つなぎ方が直列と並列とでは，同じ電圧を加えても回路全体に流れる電流の大きさや回路全体の抵抗の大きさが違うのよ。

直樹：どういうこと？

春奈：例えば，下の図2，図3のように，2Ωの抵抗器を2個，直列につなぐ場合と並列につなぐ場合を考えるよ。どちらの回路も加える電圧を8Vとして，それぞれの回路全体に流れる電流の大きさと回路全体の抵抗の大きさを求めて比較すると分かるよ。

図2

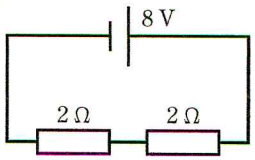
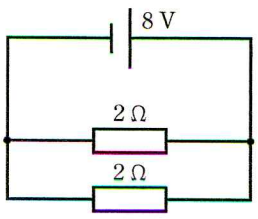


図3



直樹：図2の回路では，回路全体に流れる電流の大きさは［a］Aで，回路全体の抵抗の大きさは［b］Ωになるね。それから，図3の回路では，回路全体に流れる電流の大きさは［c］Aで，回路全体の抵抗の大きさは［d］Ωになるね。確かに違うね。

春奈：そうよ。加える電圧は同じでも，抵抗器を直列につなぐより並列につないだ方が，回路全体の抵抗は小さくなり，回路全体に流れる電流は大きくなるから，全体の発熱量も大きくなり，あたたかくなるということよ。

直樹：そうだったんだね。

（1）下線部②について，直樹さんの自宅の電気ストーブは，100Vの電圧で2本の電熱線を使用したときの消費電力が800Wになります。この電気ストーブを800Wで30時間使ったときの電力量は何kWhですか。

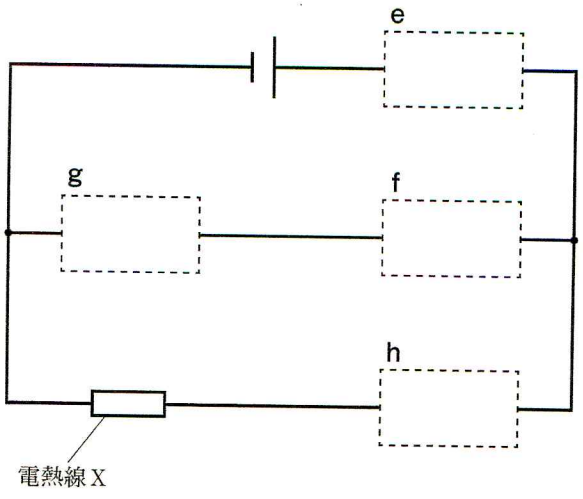
（2）会話文中の［a］～［d］に当てはまる値をそれぞれ書きなさい。

5　その後，直樹さんたちは，次の【回路の条件】を基に，家にある電気ストーブのように，電流を流す電熱線を０本，１本，２本と変えられる回路を考え，下の図に示しました。この図の中に示されているｅ～ｈの４つの［　　］に，電熱線Ｙ，２個のスイッチの電気用図記号及び導線を示す実線 ―― のいずれかをかき入れ，回路の図を完成しなさい。ただし，それぞれの［　　］には，１つだけの電気用図記号または実線をかくことができるものとします。

【回路の条件】

- 電源と，電熱線を２本，スイッチを２個使用し，それぞれを導線でつなぐものとする。
- ２本の電熱線をそれぞれ電熱線Ｘと電熱線Ｙとする。
- ２個のスイッチは，別々に操作でき，それぞれ「入れる」「切る」のいずれかに切り替えることができる。
- 回路は，スイッチの操作により，「電熱線Ｘにのみ電流が流れる」「電熱線Ｘと電熱線Ｙの２本ともに電流が流れる」「電熱線Ｘと電熱線Ｙの２本ともに電流が流れない」の３つの状態のいずれかになり，「電熱線Ｙにのみ電流が流れる」という状態にはならないものとする。
- 電熱線Ｙとスイッチの電気用図記号は，次のとおりとする。なお，導線は実線 ―― で示すものとする。

	電熱線Ｙ	スイッチ
電気用図記号		



4 科学部の美月さんは，各季節の特徴的な雲や天気について興味をもち，調べてレポートにまとめました。次に示したものは，美月さんのレポートの一部です。あとの１～６に答えなさい。

〔季節の特徴的な①雲について〕

写真１は，夏に観察した雲の様子であり，［ A ］と考えられる。［ A ］は，②寒冷前線付近で寒気が暖気を押し上げることで強い上昇気流が生じて発達するものや，昼間に大気が局地的に強く熱せられることで強い上昇気流が生じて発達するものがある。［ A ］は，［ B ］雨を短時間に降らせることが多く，観察後，この地点でも雷をともなう雨が降った。

写真１

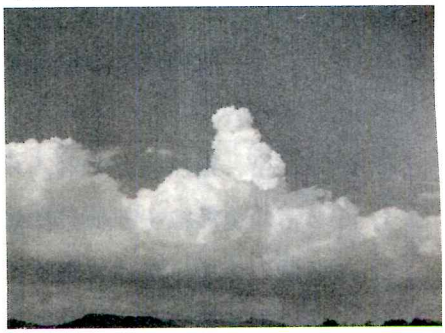


写真２は，春に観察した雲の様子である。この雲は巻層雲というううすく広がった白っぽい雲である。この雲は，氷の結晶が集まってできており，太陽からの光の進む道すじが氷の結晶中で曲げられることにより，写真２のように，太陽のまわりに光の輪が見えることもある。この雲が西からだんだん広がってくると，天気は下り坂になるといわれているのは，③温暖前線が接近してくることが考えられるためである。

写真２

〔各季節の天気について〕

	大気の動きと天気について
春・秋	移動性高気圧と低気圧が交互に日本列島付近を通ることにより，天気が周期的に移り変わることが多い。
夏	日本列島の南東で発達する高気圧により小笠原気団がつくられ，南東の④季節風が吹く。この季節風の影響により，日本列島は高温多湿で晴れることが多い。
冬	ユーラシア大陸で発達する高気圧によりシベリア気団がつくられ，北西の季節風が吹く。この⑤季節風の影響により，日本列島の日本海側では雪が降ることが多いが，太平洋側では乾燥して晴れることが多い。

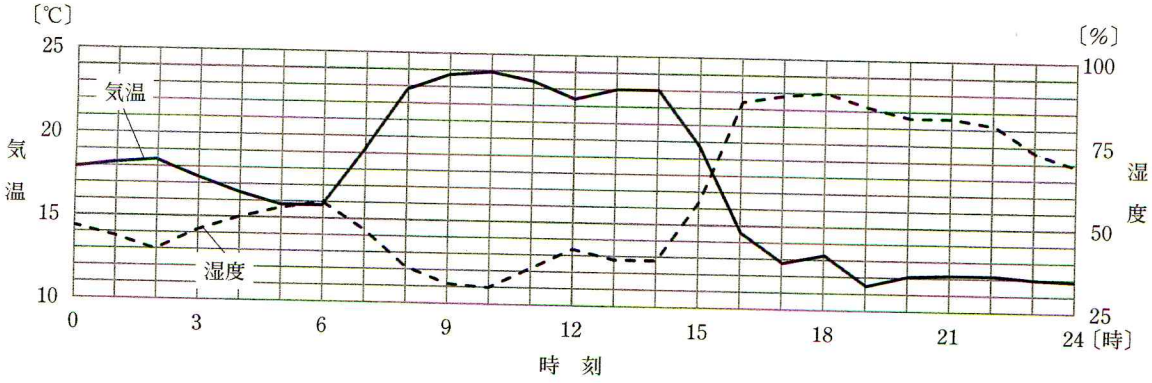
1 下線部①について，次の文章は，雲のでき方についてまとめたものです。文章中の［　　］に当てはまる語を書きなさい。

水蒸気を含んだ空気のかたまりが上昇すると，周囲の気圧が低くなるため膨張して空気の温度は下がり，［　　］よりも低い温度になると，空気に含みきれなくなった水蒸気は水滴になる。このようにしてできた水滴が集まって雲をつくっている。

2　レポート中の［A］・［B］に当てはまる語はそれぞれ何ですか。次のア～エの組み合わせの中から最も適切なものを選び，その記号を書きなさい。

ア［A］：乱層雲　［B］：弱い
イ［A］：乱層雲　［B］：強い
ウ［A］：積乱雲　［B］：弱い
エ［A］：積乱雲　［B］：強い

3　下線部②について，美月さんは，日本のある地点を寒冷前線が通過した日の，その地点の0時から24時までの気温と湿度と風向を調べました。次の図は，調べた気温と湿度をグラフで示したものであり，下の表は，調べた風向を示したものです。この日，この地点を寒冷前線が通過した時間帯として，最も適切なものを，あとのア～エの中から選び，その記号を書きなさい。



時刻〔時〕	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
風向	東	南南東	南南西	南南西	南南東	南南東	南西	南	南南西	南西	南西	西南西	南西	西南西	西南西	西	北北西	北	南西	北	北北西	南	南南西	北北西	北北西

（気象庁ウェブページにより作成。）

ア　2時～5時　　イ　6時～9時　　ウ　14時～17時　　エ　20時～23時

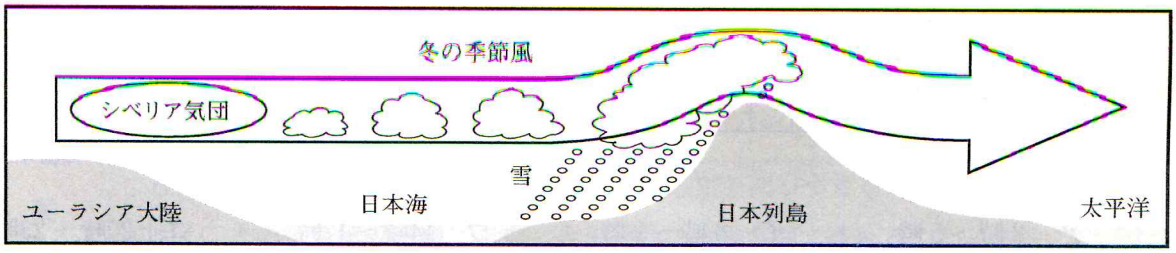
4　下線部③について，温暖前線にともなう雲は，温暖前線から遠くにあるほど，氷の結晶を含みやすくなります。それはなぜですか。その理由を，「前線面」の語を用いて簡潔に書きなさい。

5　下線部④について，美月さんは，日本列島では，夏の季節風は南東から吹き，冬の季節風は北西から吹く仕組みについて調べて，次のようにまとめました。［ a ］に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。また，［ b ］・［ c ］に当てはまる語はそれぞれ何ですか。下のア～エの組み合わせの中から適切なものを選び，その記号を書きなさい。

> 日本列島は，ユーラシア大陸と太平洋にはさまれている。
> 陸をつくる岩石などは，水よりも［ a ］性質がある。
> そのため，夏になると，ユーラシア大陸上の気温が太平洋上の気温よりも［ b ］なる。その結果，ユーラシア大陸上の気圧が太平洋上の気圧よりも［ c ］なるため，太平洋からユーラシア大陸へ向かって南東の風が吹く。
> 逆に，冬になると，太平洋上の気温がユーラシア大陸上の気温よりも［ b ］なる。その結果，太平洋上の気圧がユーラシア大陸上の気圧よりも［ c ］なるため，ユーラシア大陸から太平洋へ向かって北西の風が吹く。

ア　［ b ］：高く　［ c ］：高く
イ　［ b ］：高く　［ c ］：低く
ウ　［ b ］：低く　［ c ］：高く
エ　［ b ］：低く　［ c ］：低く

6　下線部⑤について，次の図は，冬の季節風と日本の天気を模式的に示したものです。また，下の文は，冬に日本列島の日本海側で雪が降ることが多いことについて述べたものです。文中の［　　］に当てはまる内容を，図を基に簡潔に書きなさい。



シベリア気団から吹き出す冷たく乾燥した空気は，［　　］ため，日本列島の日本海側では湿った空気に変化しており，それが日本列島の山脈にぶつかって上昇し，雲が発達するため，雪が降ることが多い。

理解

受検番号 第　　番

理　科　解答用紙

得点

1

1		ウ
2		H_2
3	(1)	72.5 cm³ ※72.4, 72.6もよい
	(2)	(例)体積の測定値が、空気の泡の分だけ大きくなったこと
4	(1)	40 %

4 (2)	小片A	小片B	小片C
	イ	ウ	ア

a	小片Bの密度が水の密度よりも小さい
b	小片Bの密度が混合液Xの密度よりも大きい

2

1	(1)	ア, エ
	(2)	ウ
	(3)	ア → カ → イ → エ → ウ → オ
2	A	3日後には茎の先端に近いほど広がっている
	B	ア

	a	b
3 (2)	ヨウ素液　青紫色になる	

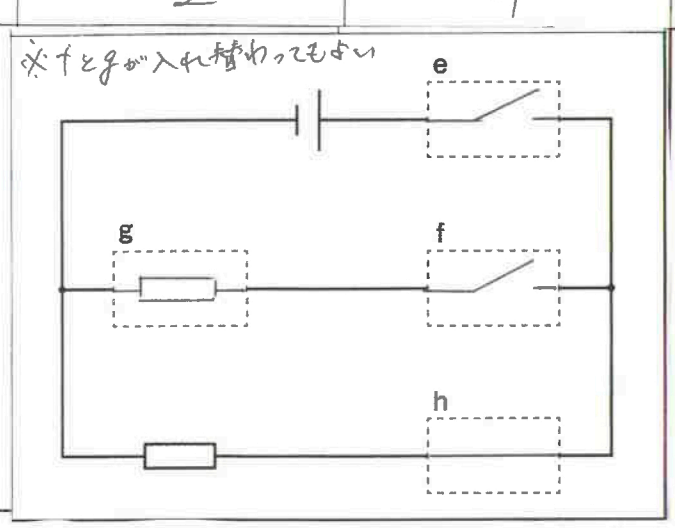
3 (2)	C	D
	子葉を残す	子葉を取り除く

3

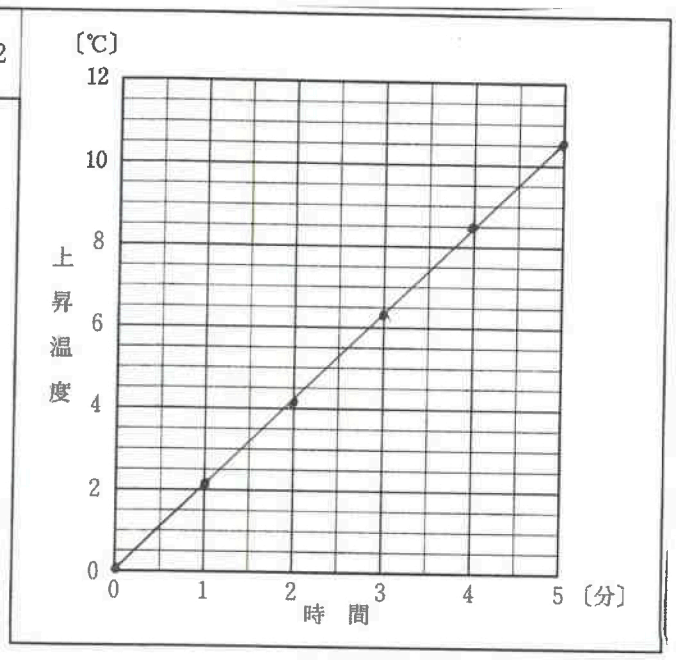
1	(例)容器内の水に温度の差ができるため
3	(例)電熱線が消費する電力が大きいほど、電流による発熱量は大きい。
4 (1)	24 kWh

4 (2)	a	b	c	d
	2	4	8	1

5



3の2



4

1	露点
2	エ
3	ウ
4	(例)温暖前線の前線面は、温暖前線から遠ざかるほど高度が高くなり、高度が高いほど気温が低くなるため。

5	a	記号
	あたたまりやすく、冷めやすい	イ

6	(例)日本海の上を通る間に大量の水蒸気を含んでいく