

平成 19 年度
学力検査問題

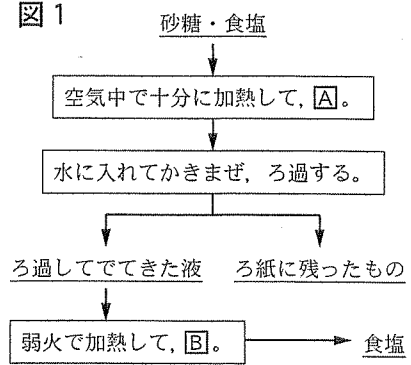
理 科

注 意

- 1 検査係員の指示があるまで、問題冊子と解答用紙に手をふれてはいけません。
- 2 問題は【問 1】から【問 5】まであり、問題冊子の 2～7 ページに印刷されています。
- 3 問題冊子とは別に、解答用紙があります。答えは、すべて解答用紙の の中にかき入れなさい。
- 4 漢字で書くように指示されている場合は、漢字で書きなさい。そうでない場合は、漢字の部分をひらがなで書いてもかまいません。
- 5 計算をしたり、図をかいたりすることが必要なときは、問題冊子のあいているところを使いなさい。

【問 1】 次の各問いに答えなさい。

(1) 砂糖と食塩が混ざってしまった。この混ざったものから食塩を取り出すために、図1のような方法を考えた。



① 砂糖のように、炭素を含む物質を□物という。

□に当てはまる語句を漢字2字で書きなさい。

② 図1のAとBに当てはまる最も適切なものを、次のア～エからそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

- | | | | |
|---|----------|---|---------|
| ア | 食塩を分解する | イ | 水を蒸発させる |
| ウ | 砂糖を燃焼させる | エ | 水を分解する |

(2) 5種類のセキツイ動物の特徴を調べ、表1の表1

3つの観点についてそれぞれ2つに分類した。

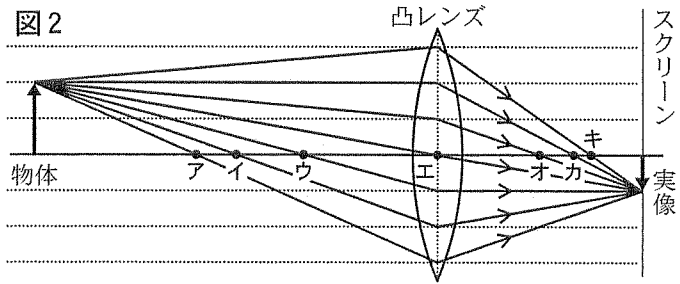
① ㊦に入る語句を、漢字2字で書きなさい。

② C～Eにはどの動物が当てはまるか、次のア～オからそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

観点	動物	フナ	C	D	E	ネコ
子のうまれ方			㊦			胎生
体温		変		温	恒	温
呼吸器官		えら			肺	

ア トカゲ イ メダカ ウ ペンギン エ キツネ オ イモリ

(3) 図2は、物体(↑)の先から出て凸レンズを通った光の道すじと、スクリーンにうつる実像の向きと長さを↑で、模式的にかいたものである。



① このレンズの焦点を、図2の点ア～キからすべて選び、記号を書きなさい。

② 物体(↑)を焦点の内側におき、レンズを通して見ると物体より大きい虚像が見えた。この虚像の向きと長さを、その見える位置に↑でかきなさい。

(4) 太陽系のモデルをつくるために、天体の大きさ

や太陽からの距離を調べた。表2はその一部である。次の文のFとHに、下のア～エから最も適切なものを、それぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。また、Gに当てはまる数を整数で書きなさい。ただし、天体のモデル間の距離は球の中心から中心までの長さとする。

表2

天体	太陽からの平均距離 [太陽地球間を1とする]	直径 [地球を1とする]
太陽	—	109
地球	1.00	1.00
木星	5.20	11.2

地球のモデルを直径1.0 cmのビー玉にする。太陽のモデルは、このビー玉から115 m離れたところに置いたFに相当する。木星のモデルは、太陽のモデルからG m離れたところにHを置けばよい。

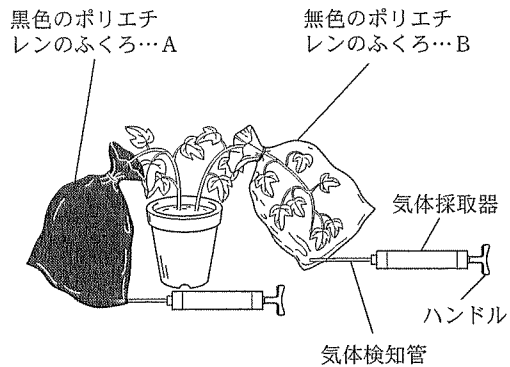
- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|
| ア | 卓球の球(直径約4.0 cm) | イ | ソフトボールの球(直径約10 cm) |
| ウ | バレーボールの球(直径約20 cm) | エ | 大玉送りの球(直径約1.1 m) |

【問 2】 アサガオを使い、光合成について調べた。各問いに答えなさい。

【実験】

- 1 日目の午前9時、図1のように、ふ入りのアサガオを入れたAとBの口を閉じ、気体検知管で、ふくろ内の酸素の割合を測定した。その後、AとBをつけたままのアサガオを暗室に一昼夜置いた。
- 2 日目の午前9時に酸素の割合を測定した。
- 3 午前9時から正午まで日光を当てた。
- 4 正午に酸素の割合を測定した。
- 5 4の測定の後、ふくろ内の葉にデンプンがあるかないかを調べた。

図1



【結果】

表1 ふくろ内の酸素の割合[%]

ふくろ	1日目		2日目		
	午前9時		午前9時	正午	
A	19.5	ア	17.0	イ	16.6
B	19.5	ウ	17.0	エ	20.0

表2 2日目の正午における葉のデンプンの有無

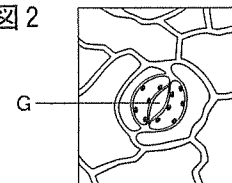
ふくろ	ふの部分	緑色の部分
A	C なし	D なし
B	E なし	F あり

- (1) アサガオの説明で、適切なものを次のア～オからすべて選び、記号を書きなさい。

ア 被子植物である イ ひげ根である ウ 茎の横断面の維管束は散らばっている
 エ 子葉は2枚である オ 葉脈は網目状である

- (2) アサガオの葉の表皮を顕微鏡で観察した。図2は、そのスケッチである。 図2

- ① Gの部分の名称を漢字2字で書きなさい。
- ② Gの部分から水が水蒸気となって大気中に出ていく現象を何というか。漢字2字で書きなさい。



- (3) 気体検知管の使い方として適切なものを、次のア～エから2つ選び、記号を書きなさい。

ア 気体検知管は、気体を吸い込む側の一端だけを折って、気体採取器にとりつける。
 イ ハンドルをくり返し引き、気体検知管内になるべく多量の気体が入るようにする。
 ウ ハンドルを引いてから気体検知管の色が変化するまで待ち、目もりを読む。
 エ 酸素用検知管を使用する場合は、発熱するのでやけどに注意する。

- (4) 【実験】の下線部の操作を行ったのは、「葉の中にある ① を ② ため」である。①, ② に当てはまる最も適切なものを、次のア～キからそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

ア 水 イ デンプン ウ 酸素 エ 葉緑体
 オ なくす カ 増やす キ 一定に保つ

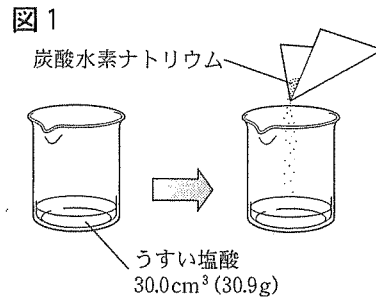
- (5) 表1で、アサガオの呼吸のはたらきのみで引き起こされたと考えられる変化はどれか。ア～エから適切なものをすべて選び、記号を書きなさい。

- (6) アサガオの葉でデンプンがつくられるとき、次の①, ②を確かめるには、表2のC～Fのどれとどれを比べればよいか。下のア～カから適切なものを1つずつ選び、記号を書きなさい。

① 日光が必要かどうか ② 緑色の部分が必要かどうか
 ア CとD イ CとE ウ CとF エ DとE オ DとF カ EとF

【問 3】菓子づくりに使うふくらし粉には、炭酸水素ナトリウムがふくまれている。また、うすい塩酸に炭酸水素ナトリウムを加えると二酸化炭素が発生する。そこで、この反応をもとにして、ふくらし粉にふくまれる炭酸水素ナトリウムの質量を調べた。各問いに答えなさい。ただし、使用するふくらし粉は、炭酸水素ナトリウムと塩酸の反応においてのみ気体を発生するものとする。

【実験 1】(I) 図 1 のように、うすい塩酸 30.0 cm^3 (30.9 g) に炭酸水素ナトリウム 1.0 g を加えて反応させた。次に、発生した二酸化炭素を空気中ににがしてから、ビーカーに残った物質の質量をはかると 31.4 g だった。



(II) (I) と同じ実験を、炭酸水素ナトリウムの質量をかえて繰り返した。

【実験 2】炭酸水素ナトリウム 1.0 g のかわりにふくらし粉 8.0 g を使って、【実験 1】(I) と同じ実験を行うと、ビーカーに残った物質の質量は 37.9 g になった。

(1) 塩酸の性質で、適切なものを次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- [ア 赤色リトマス紙を青色に変える。 イ 水分を蒸発させると、白い固体が残る。]
 [ウ 緑色の BTB 溶液を青色に変える。 エ 石灰石を入れると二酸化炭素が発生する。]

(2) 炭酸水素ナトリウムの説明で、適切なものを次のア～エから 2 つ選び、記号を書きなさい。

- [ア 混合物である イ 化合物である ウ 純粋な物質である エ 単体である]

(3) 二酸化炭素の化学式を書きなさい。

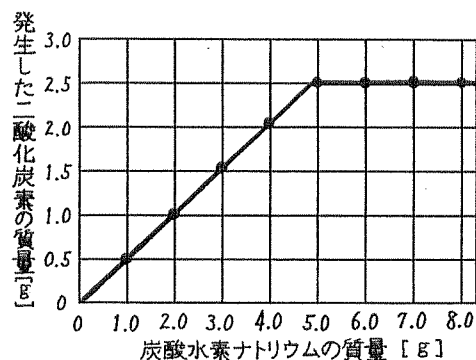
(4) 【実験 1】について、加えた炭酸水素ナトリウムの質量を $A [\text{g}]$ 、ビーカーに残った物質の質量を $B [\text{g}]$ 、発生した二酸化炭素の質量を $C [\text{g}]$ とする。このとき、 A 、 B 、 C の関係をあらわす式として、適切なものを次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- [ア $30.9 + A = B + C$ イ $30.9 + B = A + C$]
 [ウ $30.9 + A = B - C$ エ $30.9 + B = A - C$]

(5) 【実験 1】で発生した二酸化炭素の質量を計算して、

図 2

加えた炭酸水素ナトリウムの質量と発生した二酸化炭素の質量の関係を図 2 のグラフにあらわした。このグラフをもとにして、次の各問いに答えなさい。



① 【実験 1】(II) で、炭酸水素ナトリウム 3.0 g を用いたときと 7.0 g を用いたとき、それぞれ実験後のビーカーに塩酸や炭酸水素ナトリウムは残っているか。表の D～G に、残っているときは O を、残っていないときは X を書きなさい。

表

② うすい塩酸に反応した炭酸水素ナトリウムの質量と発生した二酸化炭素の質量の比はおおよそ $\square : 1$ になる。 \square に当てはまる数を整数で書きなさい。

炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	塩酸	炭酸水素ナトリウム
3.0	D	E
7.0	F	G

- (6) [実験2]で発生した二酸化炭素の質量は何gか求めなさい。
- (7) [実験2]では、ふくらし粉にふくまれる炭酸水素ナトリウムがうすい塩酸と残らず反応したものととする。このふくらし粉100gにふくまれる炭酸水素ナトリウムの質量は何gか求めなさい。

【問4】 I, IIの各問いに答えなさい。

I 抵抗の大きさの異なる2種類の豆電球Aと豆電球Bを並列に接続すると、豆電球Aの方が明るく点灯した。しかし、同じ豆電球を直列に接続すると豆電球Bの方が明るく点灯した。これらの豆電球の明るさを比べてみるとちがいが見られ、明るさには順番があることがわかった。そこで、この豆電球の明るさが電力に関係するかどうか調べた。ただし、電源の電圧を3.0Vとし、それぞれの抵抗の大きさは一定であるものとする。

- (1) 図1の回路で、各点を流れる電流の強さとEF間およびGH間の電圧の大きさを測定した。

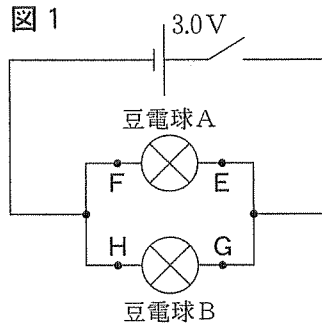
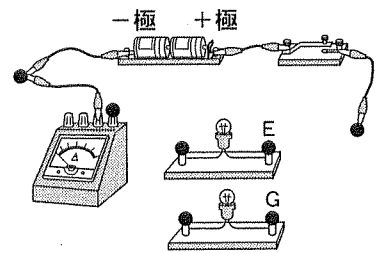


図2



- ① 図2に示した実験器具をあと4本の導線でつなぎ、F点における電流の強さを測定する回路を完成させなさい。ただし、

E点、G点は図1に示した各点とし、導線は実線であらわし、実験器具の●印を結ぶものとする。

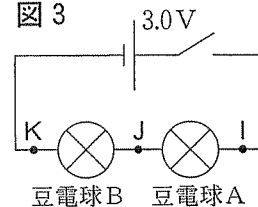
- ② 表1の測定結果から、豆電球Aの抵抗は何Ωか求めなさい。

表1

測定場所	電流[A]				電圧[V]	
	E点	F点	G点	H点	EF間	GH間
測定値	0.60	0.60	0.15	0.15	3.0	3.0

- (2) 図3の回路をつくり、スイッチを入れたときのI点を流れる電流の強さとJK間の電圧の大きさを計算で求めなさい。

図3



- (3) 次の文は、図1の豆電球Aと豆電球Bおよび図3の豆電球Aと豆電球Bについて、消費される電力と明るさとの関係をまとめたものである。①~④に当てはまる豆電球を、下のア~エからそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

それぞれの豆電球の両端にかかる電圧と流れる電流の値が大きいものから順にならべると、表2のようになる。また、電圧や電流の値が大きくなると、電力も大きくなるので、消費される電力が大きいものから順にならべると表3のようになる。この順番は豆電球の明るさの順番と一致することがわかった。

表2

順番	1番	2番	3番	4番
両端にかかる電圧の大きさ	①と②が等しい		③	④
流れる電流の強さ	①	②	③と④が等しい	

表3

順番	1番	2番	3番	4番
消費される電力の大きさ	①	②	③	④

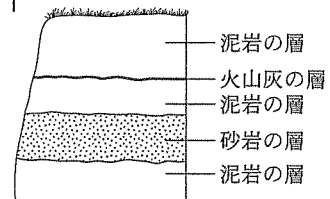
(ア 図1の豆電球A イ 図1の豆電球B ウ 図3の豆電球A エ 図3の豆電球B)

II 物体がふれ合う面積と圧力の関係を調べるために、下の実験を行った。ただし、このスポンジのへこむ深さは、圧力の大きさに比例するものとする。

〔実験〕 ふたの付いた直方体の容器に砂を入れ、全体の重さを6.0N(ニュートン)とした。図4から図5のようにして、容器をスポンジにのせたときのスポンジのへこむ深さを調べた。このとき、容器がスポンジとふれあう面積は50 cm²であった。次に、図6のように、容器の向きを変えてスポンジとふれ合う面積を150 cm²にし、スポンジのへこむ深さを調べた。

- (4) 図5において、スポンジが容器から受ける圧力は何 N/m² か求めなさい。
- (5) 図6において、図5と同じ深さだけスポンジをへこませるには、容器全体の重さを何 N にすればよいか求めなさい。
- (6) 容器の重さによって圧力が生じるように、空気の重さによっても圧力(大気圧)が生じる。机の上にはたらく大気圧の大きさは、容器(6.0 N)を図6の置き方で、机上に何個積み重ねたときの圧力の大きさと等しくなるか。この大気圧を1012 hPa として求めなさい。

【問 5】 長野県のある地域の地層のようすを調べるために、その地域内のいくつかの露頭を観察した。その結果、ある露頭には図1のようないすい火山灰の層をふくむ地層が見られ、他の露頭でも同じような火山灰の層が見つかった。各問いに答えなさい。


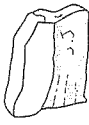





- (1) 泥岩や砂岩の地層は、流水のはたらきによってつくられている。この流水のはたらきとして適切なものを、次のア～カから3つ選び、記号を書きなさい。
〔ア 堆積 イ 循環 ウ 断層 エ 運搬 オ 変動 カ 侵食〕
- (2) 泥岩と砂岩の層の一部を採集して調べた。泥岩と砂岩とを区別する方法として、最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。
- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| 〔ア うすい塩酸をかけて、変化を調べる。 | イ 細かくくだき、 ^{はん} 斑晶のかたさを調べる。 |
| 〔ウ 拡大して、粒の大きさを調べる。 | エ 拡大して、石基の割合を調べる。 |

(3) それぞれの露頭で見られた火山灰を調べたところ、同じ火山灰であることがわかり、どれも石英を多くふくんでいることがわかった。

- ① 図2のア～オのような火山灰にふくまれる結晶状の粒のことを何というか。漢字2字で書きなさい。
- ② 図2の中で石英はどれか。ア～オから1つ選び、記号を書きなさい。

図2

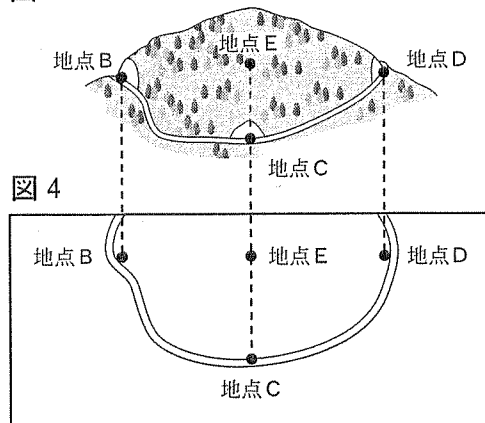
スケッチ	ア 	イ 	ウ 	エ 	オ 
色や特徴	無色 不規則に割れる	白色 決まった方向に割れる	黒色 うすくはがれる	暗褐色 長い柱状	暗緑色 短い柱状

(4) この火山灰の層は、西日本にある火山Aが、特徴的な火山灰を広い地域に降り積もらせてできたものである。この層から推測できることは何か。最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

- | | |
|--------------|-------------------|
| ア 地層のある場所の標高 | イ はなれた地点間の地層のつながり |
| ウ 地層が隆起した原因 | エ 地層ができた当時の大気組成 |

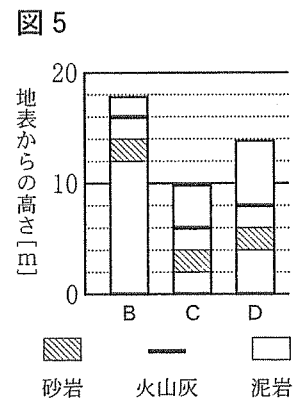
(5) この地域内では、図3の地点B(標高750m)、地点

C(標高752m)、地点D(標高758m)に垂直に切り立つ露頭が見られた。これらの露頭での観察結果をもとに、地層のようすを考えた。図4は、この地域を真上から見たものである。図5は、地点B～Dの露頭で見られた地層の重なりを柱状図にあらわしたものであり、「地表からの高さ」の0mは、各地点の標高と一致している。なお、この地域内には断層がなく、各層の厚さや傾きの方向、角度は一定であるものとする。



① 地点Bと地点Cを結ぶ垂直断面にあらわれる火山灰の層を、図5で用いている——でかきなさい。

② 地点Bと地点Dの中間に位置する地点E(標高770m)でボーリング調査を行うと、どのような地層が見られると考えられるか。火山灰の層を——で、砂岩の層を▨でかき、柱状図を完成させなさい。



(空白のページ)