

# 令和6年度山口県公立高等学校 入学者選抜学力検査問題

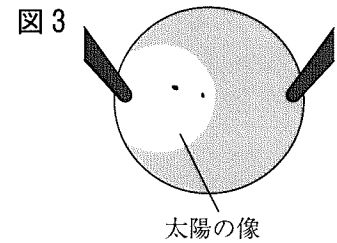
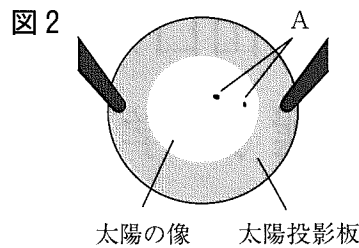
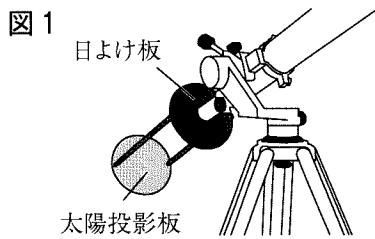
## 理 科

( 第5時限 14:10~15:00 50分間 )

### 注 意

- 1 指示があるまで、開いてはいけません。
- 2 答えは、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 3 解答用紙は、問題用紙の中に、はさんであります。
- 4 問題用紙は、表紙を除いて10ページで、問題は  から  までです。

- 1 図1のように、天体望遠鏡に太陽投影板と日よけ板を取りつけ、太陽の表面の観察を行った。太陽投影板には、図2のように太陽の像が映し出され、しみのように暗く見えるAが観察された。天体望遠鏡の向きを変えずに、引き続き観察したところ、太陽の像は、太陽投影板上を移動し、1分後には、図3のように映し出された。下の(1)、(2)に答えなさい。



- (1) 図2のAのように観察される、太陽表面に存在し、周囲よりも温度が低い部分を何というか。書きなさい。
- (2) 太陽投影板に映った太陽の像が、図2から図3のように移動する理由と同じ理由で起こる現象として適切なものを、次の1～4から2つ選び、記号で答えなさい。
- 1 月の見かけの形が、三日月から半月、満月へと変化する。
  - 2 北半球において、北の空の星が、北極星付近を中心にして、回転して見える。
  - 3 太陽の光が建物に当たってできる影の向きが、朝とその日の夕方異なる。
  - 4 太陽の南中高度が、季節によって異なる。

- 2 植物の光合成と呼吸について調べるため、次の実験を行った。下の(1)、(2)に答えなさい。

[実験]

- ① 4本の試験管A～Dを用意し、試験管A、Bには同じ大きさのオオカナダモを入れ、試験管C、Dには何も入れなかった。
- ② BTB溶液を水の入ったビーカーに加えた後、ストローで息を吹き込み緑色に調整した。
- ③ ②の緑色のBTB溶液で試験管A～Dを満たし、すぐにゴム栓で密閉した。
- ④ 図1のように、試験管A、Cには、十分に光が当たるようにし、試験管B、Dは、箱に入れて光が当たらないようにした。
- ⑤ 3時間後、試験管A～D内のBTB溶液の色を観察し、実験の結果を表1にまとめた。

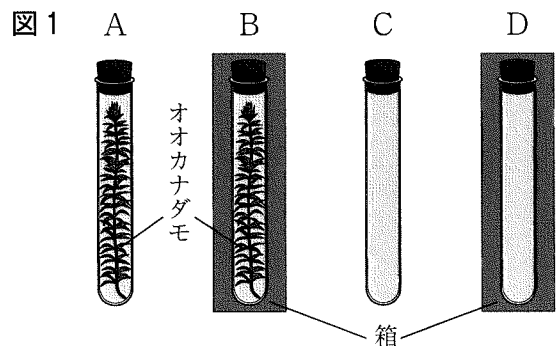


表1

試験管	A	B	C	D
BTB溶液の色	青色	黄色	緑色	緑色

- (1) 次の文が、試験管A内のBTB溶液の色が変化した理由について説明したものとなるように、( )の中のa～dの語句について、正しい組み合わせを、下の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

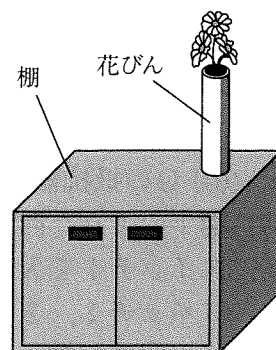
試験管A内のオオカナダモによる光合成で ( a 放出する酸素 b 吸収する二酸化炭素 ) の量が、呼吸で ( c 放出する二酸化炭素 d 吸収する酸素 ) の量より多かったから。

- 1 aとc    2 aとd    3 bとc    4 bとd

- (2) [実験]において、試験管A～Dを用意し実験を行ったのは、対照実験を行うためである。対照実験とは、実験条件をどのようにして行う実験か。書きなさい。

3 Sさんは、図1のような花びんを置いた棚の上に、水を入れた水そうを置くことにした。水そうを置いた後、Sさんが水面の高さから水そうを通して花びんを見たところ、花びんの見え方が水そうを置く前と異なって見えることに気づいた。次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、水そうのガラスの厚さは無視できるものとする。

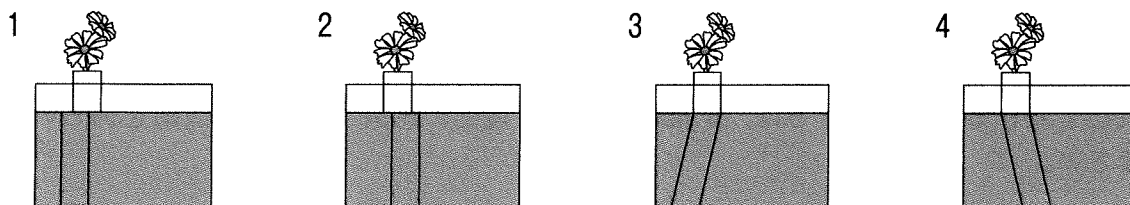
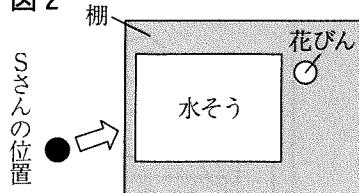
図1



(1) 光が異なる物質の境界で折れ曲がり、光の進む向きが変わる現象を何というか。書きなさい。

(2) 図2は、棚の上に置いた花びんと水そうを真上から見たときの、Sさんとの位置関係を表した模式図である。Sさんの位置●から矢印⇨の向きに水そうを通して花びんを見たときの見え方として、最も適切なものを、次の1~4から選び、記号で答えなさい。

図2



4 物質の状態変化について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 表1は、物質の融点と沸点を調べ、まとめたものである。表1の物質のうち、1気圧において、0℃で固体であり、200℃で液体であるものを、次の1~4から1つ選び、記号で答えなさい。

表1

物質	融点 [℃]	沸点 [℃]
酸素	-219	-183
水銀	-39	357
酢酸	17	118
メントール	43	217

[融点と沸点は1気圧における値である。]

- 1 酸素                      2 水銀  
3 酢酸                      4 メントール

(2) 図1のように、液体のエタノールをポリエチレンの袋に入れ、空気が入らないよう袋の口を固くしばった。この袋に熱湯をかけると、エタノールが気体に変化し、図2のように袋がふくらんだ。次の文が、袋がふくらんだことについて説明したものとなるように、( )の中のa~eの語句について、正しい組み合わせを、下の1~6から1つ選び、記号で答えなさい。

図1

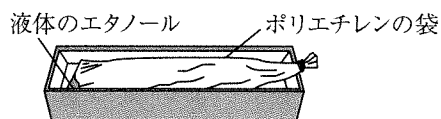
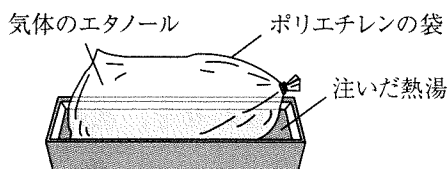


図2



気体のエタノールは、液体のエタノールと比べると、粒子の運動が ( a おだやかで b 激しく ), 粒子どうしの距離が ( c 小さい d 変わらない e 大きい ) ため、袋がふくらんだ。

- 1 aとc    2 aとd    3 aとe    4 bとc    5 bとd    6 bとe

- 5 Sさんは、抵抗器の数と消費電力の関係を調べるために、次の実験を行った。あとの(1)~(3)に答えなさい。

[実験]

- ① 6.0 Ωの抵抗器3個、電源装置、導線、電圧計、電流計を用意した。
- ② 図1のような回路を組み、スイッチ1を入れ、電圧計と電流計の値を記録した。
- ③ スイッチ1を入れたまま、スイッチ2を入れ、電圧計と電流計の値を記録した。
- ④ スイッチ1、2を入れたまま、スイッチ3を入れ、電圧計と電流計の値を記録した。
- ⑤ ②~④で記録した値をもとに、回路全体の消費電力を計算し、結果を表1にまとめた。

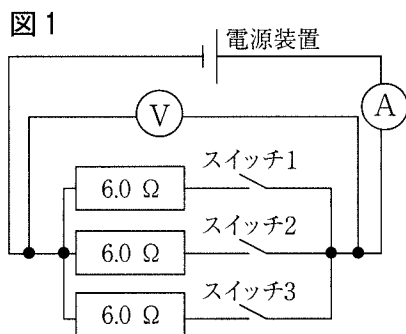


表1

	電圧 [V]	電流 [A]	消費電力 [W]
スイッチ1を入れたとき	3.0	0.50	1.5
スイッチ1と2を入れたとき	3.0	1.00	3.0
スイッチ1~3を入れたとき	3.0	1.50	4.5

- (1) 抵抗器を流れる電流の大きさは、抵抗器に加わる電圧に比例する。この法則を何というか。書きなさい。
- (2) Sさんは、実験後、T先生と次の会話をした。あとのア~ウに答えなさい。

Sさん： この[実験]では、電源装置に接続される抵抗器の数が増えても、回路全体に加わる電圧は変わらず、流れる電流の大きさは  ため、抵抗は  ということがわかりました。

T先生： そうですね。回路全体の抵抗が変化することで、回路全体の消費電力が変化していることもわかりましたね。

Sさん： はい。[実験]では、スイッチを用いることで、回路全体の抵抗が3通りに変わります。その結果、消費電力がそれぞれ1.5 W, 3.0 W, 4.5 Wとなりました。もしかして、家庭で利用されている(ア)電気ストーブも、スイッチを用いて回路全体の抵抗を変えることで、消費電力を変化させ、発生する熱量を変化させる仕組みではないですか。

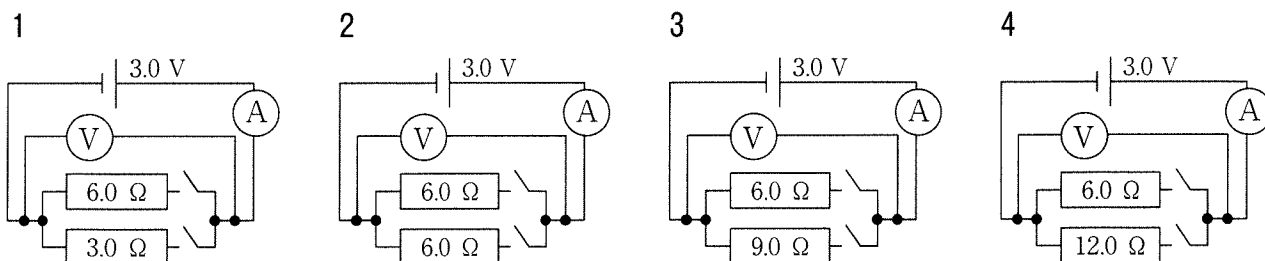
T先生： よい気づきですね。この[実験]では、抵抗器を3つ使用していますが、(イ)抵抗器2つとスイッチを用いて回路全体の抵抗を変えることで、[実験]と同様に消費電力を1.5 W, 3.0 W, 4.5 Wと変化させる回路をつくることもできますよ。

ア Sさんの発言が、実験の結果と合うように、,  に入る語句について、正しい組み合わせを、次の1~4から1つ選び、記号で答えなさい。

	<input type="text" value="あ"/>	<input type="text" value="い"/>
1	小さくなる	大きくなる
2	小さくなる	小さくなる
3	大きくなる	大きくなる
4	大きくなる	小さくなる

イ 下線(ア)について、熱を発生させるために消費する電力が 800 W の電気ストーブを、1 分間使用するとき、発生する熱量は何 J か。求めなさい。

ウ 下線(イ)を表した回路図として、最も適切なものを、次の 1～4 から選び、記号で答えなさい。



(3) 表 2 は、S さんが家庭で使用している電気器具の消費電力を調べ、まとめたものである。図 2 のように、コンセントに接続した延長コードに、表 2 の電気器具のうち、ミキサーを含む 2 つの電気器具を接続し、同時に 100 V で使用する。次のア、イに答えなさい。

ア 家庭のコンセントから流れる電流は、向きが周期的に変化している。このように、向きが周期的に変化する電流を何というか。書きなさい。

イ 安全のため、延長コードに流れる電流の大きさが 15 A を超えないように使用するものとする。このとき、ミキサーと同時に使用する電気器具のうち、延長コードに流れる電流の大きさが最も大きくなるものを、次の 1～4 から 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、電気器具に流れる電流の大きさは、表 2 をもとに求められるものとする。

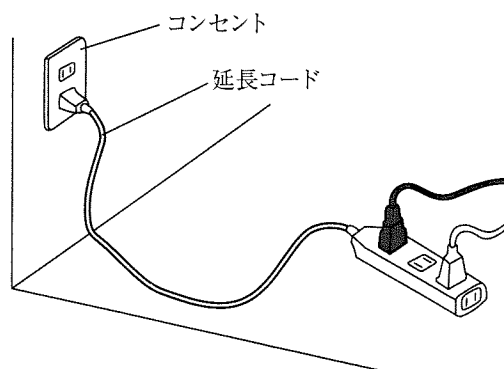
- 1 コーヒーメーカー
- 2 炊飯器
- 3 電気湯沸かし器
- 4 オープンレンジ

表 2

電気器具	消費電力 [W]
ミキサー	300
コーヒーメーカー	550
炊飯器	700
電気湯沸かし器	1250
オープンレンジ	1375

消費電力は、電気器具を 100 V で使用したときの、電気器具に流れる電流の大きさをもとに、計算された値である。

図 2



6 うすい塩酸に炭酸水素ナトリウムを加えると、気体が発生する。この反応について、次の実験を行った。あとの(1)~(4)に答えなさい。

[実験]

- ① 炭酸水素ナトリウム 0.4 g を薬包紙にはかりとり、  
図1のように、うすい塩酸 10.0 g を入れたビーカー  
とあわせた質量を、電子てんびんで測定した。
- ② ①の炭酸水素ナトリウムを薬包紙から、うすい塩  
酸 10.0 g が入ったビーカーにすべて加えて気体を  
発生させ、気体が発生しなくなった後も、しばらく  
放置した。
- ③ ②の操作をした後の薬包紙とビーカーをあわせた  
質量を、図2のように、電子てんびんで測定した。
- ④ 測定した質量をもとに、発生した気体の質量を求  
めた。
- ⑤ ①ではかりとる炭酸水素ナトリウムの質量を、  
0.8 g, 1.2 g, 1.6 g, 2.0 g, 2.4 g と変えて、①~④  
の操作を行った。
- ⑥ 実験の結果を表1にまとめ、炭酸水素ナトリウム  
の質量と発生した気体の質量の関係を、図3にまと  
めた。

図1

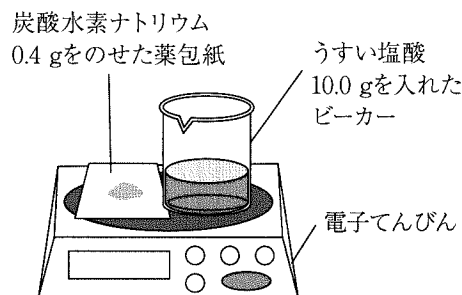


図2

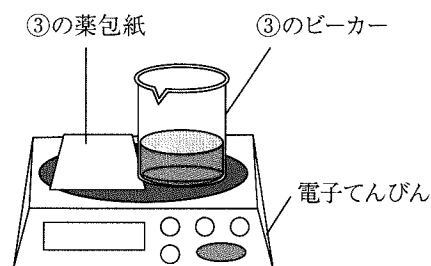
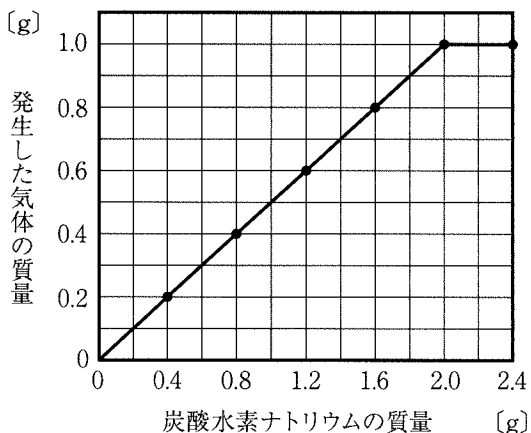


表1

炭酸水素ナトリウムの 質量 [g]	①で測定した質量 [g]	③で測定した質量 [g]	発生した気体の質量 [g]
0.4	46.5	46.3	0.2
0.8	46.9	46.5	0.4
1.2	47.3	46.7	0.6
1.6	47.7	46.9	0.8
2.0	48.1	47.1	1.0
2.4	48.5	47.5	1.0

図3

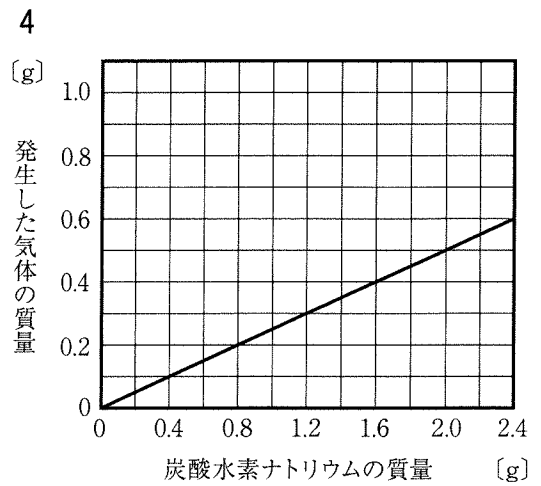
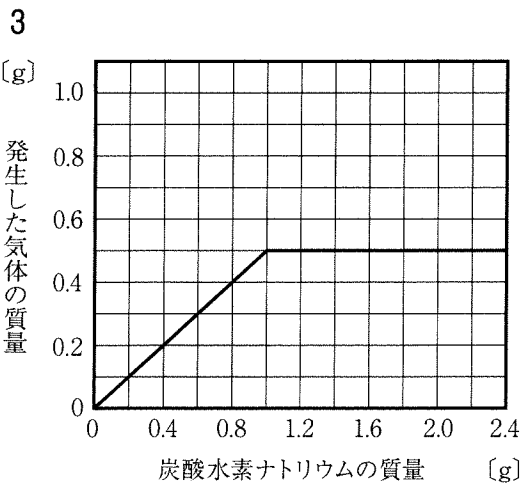
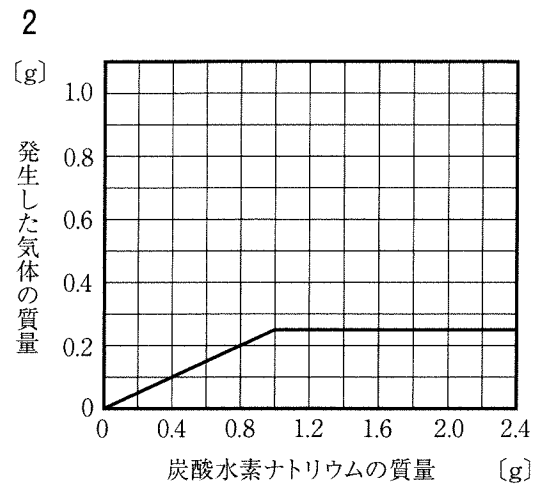
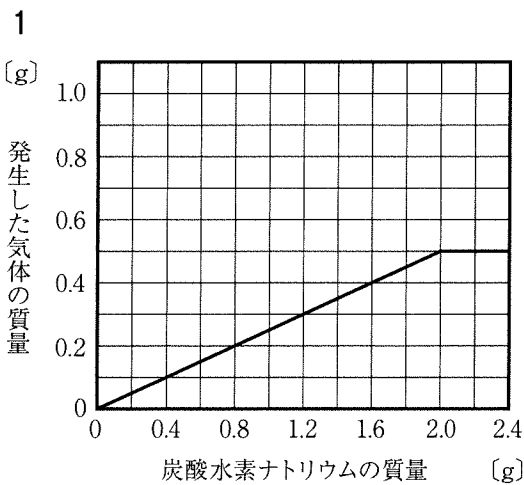


(1) [実験] の④で、発生した気体の質量を求めることができるのは、化学変化の前後で、反応に関係している物質全体の質量は変化しないという法則が成り立つからである。この法則を何というか。書きなさい。

(2) [実験] の②で起こる反応を表している次の NaHCO<sub>3</sub> + HCl → 内の化学反応式を完成させなさい。



(3) [実験] で用いたうすい塩酸の質量を 5.0 g に変えて、[実験] と同様の操作を行った。このときの、「炭酸水素ナトリウムの質量」と「発生した気体の質量」の関係を表した図として、最も適切なものを、次の 1～4 から選び、記号で答えなさい。



(4) [実験] で用いたうすい塩酸 10.0 g に、30%の炭酸水素ナトリウムが含まれているベーキングパウダー 2.0 g を加え、気体を発生させた。このとき、発生する気体の質量として、最も適切なものを、[実験] をもとに、次の 1～5 から選び、記号で答えなさい。

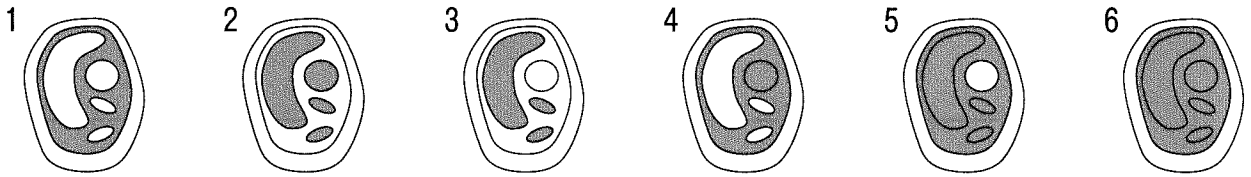
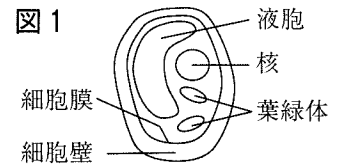
ただし、ベーキングパウダー中の炭酸水素ナトリウムはすべて反応したものとし、発生した気体はすべて、うすい塩酸とベーキングパウダー中の炭酸水素ナトリウムの反応で生じたものとする。

- 1 0.1 g    2 0.3 g    3 0.5 g    4 0.7 g    5 0.9 g

7 Sさんの中学校では、被子植物であるマツバボタンを栽培している。次の(1)~(4)に答えなさい。

(1) マツバボタンは、花や茎といった器官をもつ。器官はいくつかの組織が組み合わさって構成されたものである。この組織とはどのようなものか。書きなさい。

(2) 図1はマツバボタンなどの植物の体をつくっている細胞の模式図である。図1の細胞膜の内側において、細胞質である部分を■で塗りつぶした図として、最も適切なものを、次の1~6から選び、記号で答えなさい。



(3) マツバボタンについて、次の文が、花粉が柱頭についたあとに起こる現象を説明したものとなるように、( )の中のa~dの語句について、正しい組み合わせを、下の1~4から1つ選び、記号で答えなさい。

花粉が柱頭につくと、花粉管の中を（ a 孢子 b 精細胞 ）の核が移動し、めしべにある卵細胞の核と合体する（ c 受精 d 受粉 ）が起こる。

- 1 aとc    2 aとd    3 bとc    4 bとd

(4) Sさんの中学校で栽培しているマツバボタンは、赤色の花を咲かせる個体（赤花）と白色の花を咲かせる個体（白花）のみである。

図2

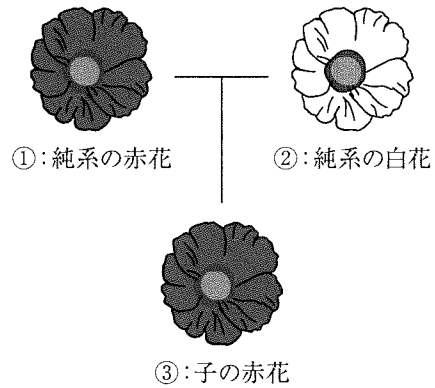


図2のように、①の純系の赤花と②の純系の白花をかけ合わせると、その子である③はすべて赤花となる。次のア、イに答えなさい。

ア 対立形質をもつ純系の個体どうしをかけ合わせたとき、子に現れる形質を何とよいか。書きなさい。

イ Sさんの中学校で栽培しているマツバボタンの赤花に、図2の①~③をそれぞれかけ合わせると、その子に白花がつくられる場合がある。子の白花の割合が最も大きくなるかけ合わせにおいて、子の白花の割合は、およそ何%になるか。マツバボタンの花の色は、一組の遺伝子の組み合わせで決まり、メンデルが見いだした遺伝の規則性にしたがうものとして、最も適切なものを、次の1~4から選び、記号で答えなさい。

- 1 25%    2 50%    3 75%    4 100%



- 8 次は、Sさんが火山について学習したときに使用したプリントの一部である。下の(1)～(4)に答えなさい。

### 火山の形成

火山は、地下にある(ア)マグマが上昇し、地表にふき出して周辺に積み重なることでできる。マグマが冷え固まってできた岩石を(イ)火成岩という。

火山の形の違いはマグマのねばりけの違いによって生じる。マグマのねばりけが弱いと、(ウ)図1のような断面となる傾斜がゆるやかな火山ができ、マグマのねばりけが強いと、図2のような断面となる傾斜が急で盛り上がった火山ができる。

図1 傾斜がゆるやかな火山の断面図

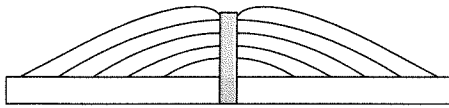
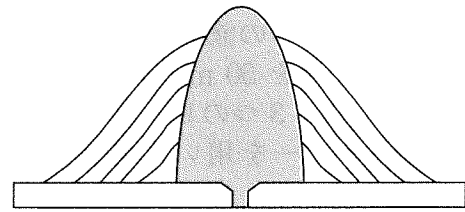


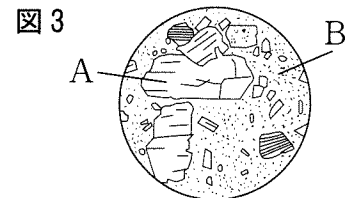
図2 傾斜が急で盛り上がった火山の断面図



- (1) 下線(ア)について、マグマがもとになってできる火山噴出物を、次の1～5からすべて選び、記号で答えなさい。

1 軽石    2 石灰岩    3 チャート    4 火山灰    5 火山ガス

- (2) 下線(イ)について、図3は、火山岩である岩石を顕微鏡で観察したスケッチであり、Aのような比較的大きな鉱物がBのような粒のよく見えない部分に散らばって見える。図3のAとBのでき方を比較したときのAのでき方について、できたときの場所と冷え方に着目して、簡潔に述べなさい。



- (3) 次の文が、下線(ウ)の火山活動のようすを説明したものとなるように、( )の中のa～dの語句について、正しい組み合わせを、下の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

噴火については、( a 爆発的な    b おだやかな ) 噴火となることが多く、ふき出したマグマが固まると、( c 白っぽい    d 黒っぽい ) 色の岩石になることが多い。

1 aとc    2 aとd    3 bとc    4 bとd

- (4) 岩石は、さまざまなはたらきにより形を変えることで、扇状地やV字谷などの特徴的な地形を形成することがある。次の文が、扇状地が形成されるまでの過程について説明したものとなるように、あ, い にあてはまる適切な語を、それぞれ下の1～5から1つずつ選び、記号で答えなさい。

岩石は、風化によってもろくなり、川の流れによって あ されながら運搬され、川の流れが緩やかになったところで い して扇状地をつくることがある。

1 しゅう曲    2 侵食    3 堆積    4 飽和    5 ろ過

9 洗剤を使うことで汚れが取れることに興味をもったKさんは、Lさんと次の会話をした後、実験を行った。あとの(1)~(5)に答えなさい。

Kさん： 洗濯用液体洗剤の表示を見てみると、弱アルカリ性だと書いてあったんだ。

Lさん： 私は酸性と表示されている液体洗剤を見たことがあるよ。酸やアルカリと汚れの取れ方が関係しているかもしれないね。赤色の油性マーカーのインクを汚れに見立てて調べてみるのはどうかな。

Kさん： そうだね。T先生にお願いして実験させてもらおうよ。

[実験1]

- ① 透明なプラスチック板に、図1のように、赤色の油性マーカーを塗った。
- ② ①のプラスチック板から、面積が同じ正方形のプラスチック板を3枚切りとった。
- ③ トイレ用液体洗剤，食器用液体洗剤，洗濯用液体洗剤の3つの液を準備した。
- ④ ③の3つの液を50 mLずつメスシリンダーではかりとり，3つのビーカーにそれぞれ入れ，pHメーターを用いて各液のpHを測定し，記録した。
- ⑤ 温度計を用いて④の3つのビーカーの液の温度を，それぞれ測定し，温度が同じであることを確認した。
- ⑥ ②で用意したプラスチック板を，図2のように④の3つのビーカーにそれぞれ1枚ずつ入れ，1時間放置した。
- ⑦ ⑥のプラスチック板をピンセットでとり出し，それぞれ軽く水洗いした。
- ⑧ ⑦のプラスチック板に，等間隔のマスをかいた板を図3のように重ね，赤色の油性マーカーの色が消えた部分のマス数をそれぞれ数えた。
- ⑨ 実験の結果を表1にまとめた。

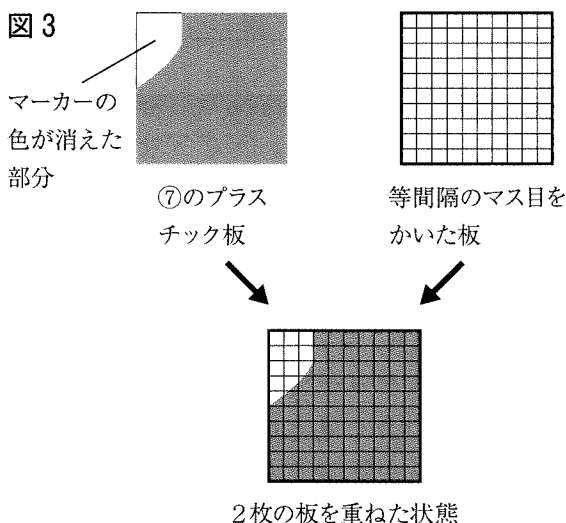
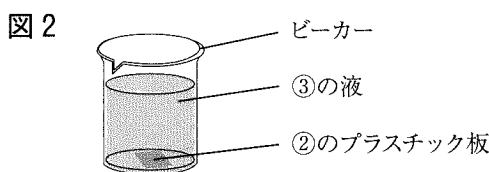
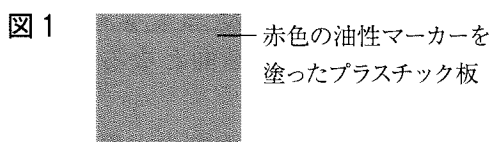


表1

③の液	トイレ用液体洗剤	食器用液体洗剤	洗濯用液体洗剤
液のpH	1.5	7.5	9.5
赤色の油性マーカーの色が消えた部分のマス数	0	12	100

KさんとLさんは，[実験1]の結果をもとに，新たに仮説を立て，その仮説を適切に検証することができるよう，T先生からアドバイスをもらい，[実験2]を行った。

[実験2]

- ① pHが7.0の蒸留水と固体の水酸化ナトリウムを準備した。
- ② ①の蒸留水1000gに①の水酸化ナトリウム4.0gを加え，pHが13.0の液をつくった。
- ③ ②でつくった液に①の蒸留水を加え，pHが8.0, 9.0, 10.0, 11.0, 12.0の液をそれぞれつくった。
- ④ ①の蒸留水と②，③でつくった各液の中に，[実験1]と同様に赤色の油性マーカーを塗ったプラスチック板を入れ，1時間放置した後，軽く水洗いし，赤色の油性マーカーの色が消えた部分のマス数を数え，その結果を表2にまとめた。

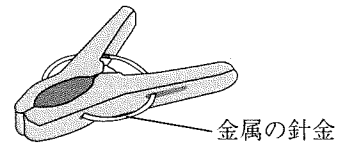
表2

液のpH	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0
赤色の油性マーカーの色が消えた部分のマス数	0	0	0	0	0	0	0

(1) [実験1] で用いたプラスチック板の原料は石油である。石油は化石燃料の一種で、主に中生代の生物の遺骸がもとになってできたと考えられている。中生代のように、見つかる化石の種類などで区分した地球の時代の分け方を何というか。書きなさい。

(2) 衣類を洗濯して、干すときに用いる図4のような洗濯ばさみは、金属の針金をもつ弾性力を利用する仕組みとなっている。弾性力とはどのような力であるか、「変形」という語を用いて、簡潔に述べなさい。

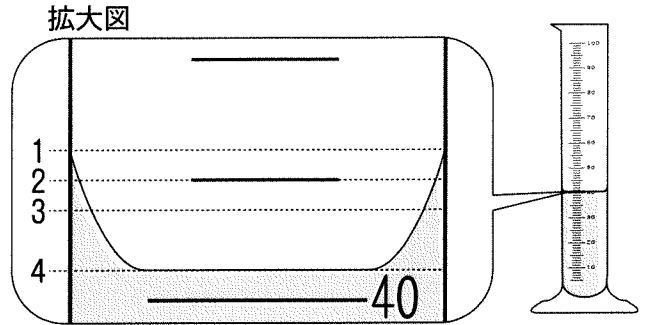
図4



(3) [実験1] の④の下線部について、図5は、メスシリンダーと液面付近の拡大図である。

図5

図5の拡大図のような状態において、液の体積を測定するとき、メスシリンダーの目盛りを読み取る位置として、最も適切なものを拡大図中の1～4から選び、記号で答えなさい。



(4) 次の式が、[実験2] の②でつくった、pHが13.0の液の質量パーセント濃度を求める式となるように、、に入る適切な数値を書きなさい。

$$\frac{\text{あ}}{\text{い}} \times 100 (\%)$$

(5) KさんとLさんは、実験後、T先生と次の会話をした。下のア、イに答えなさい。

Kさん： 私たちは、[実験1] からpHが1.5のトイレ用液体洗剤が、油性マーカーの色を消すことができないと分かり、このことから、の液は油性マーカーの色を消すことができないと考えました。

Lさん： また、油性マーカーの色が消えた部分のマス数は、pHが7.5の食器用液体洗剤よりpHが9.5の洗濯用液体洗剤の方が多いと分かりました。そこで、洗剤の種類に関わらず、pHと油性マーカーの色の消え方との関係をより詳しく調べたいと思い、という仮説を立て、洗剤の代わりに、水酸化ナトリウム水溶液と蒸留水を用いて[実験2]を行いました。

Kさん： ところが、[実験2]の結果は、仮説から予想される結果になりませんでした。どうしてでしょうか。

T先生： 実は、洗剤には界面活性剤と呼ばれる汚れを取るのに効果的な成分が含まれるものがあります。そのため、液の性質と汚れの取れ方との間には、必ずしも関係があるとは言えないのです。結果は仮説どおりにいきませんでした。日常生活に関わる実験を行い、探究していることは素晴らしいですよ。

ア Kさんの発言が、[実験1]の結果として正しいものとなるように、に入る最も適切な語句を、次の1～6から選び、記号で答えなさい。

- |         |            |            |
|---------|------------|------------|
| 1 酸性    | 2 中性       | 3 アルカリ性    |
| 4 酸性と中性 | 5 中性とアルカリ性 | 6 酸性とアルカリ性 |

イ Lさんの発言が、[実験2]を行う際に立てた仮説となるように、に入る適切な語句を書きなさい。

