

受検番号	番
------	---

令和5年度学力検査問題

理 科

注 意

- 1 「始め」の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 解答用紙の中にはさんであります。
- 3 「始め」の合図があったら、まず、受検番号を問題冊子および解答用紙の受検番号欄に記入しなさい。
- 4 問題は **1** ～ **8** で、1ページから8ページまであります。
- 5 答えは、すべて解答用紙に記入しなさい。
選択肢（ア～エ）によって答えるときは、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書きなさい。
- 6 「やめ」の合図で、鉛筆を置きなさい。
- 7 検査終了後は、解答用紙を机の上に置いたまま退出しなさい。

問 題

1 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

図は、正面から見たヒトの体内における血液の循環について、模式的に示したものである。

問1 図のA～Dは心臓の4つの部分を示している。

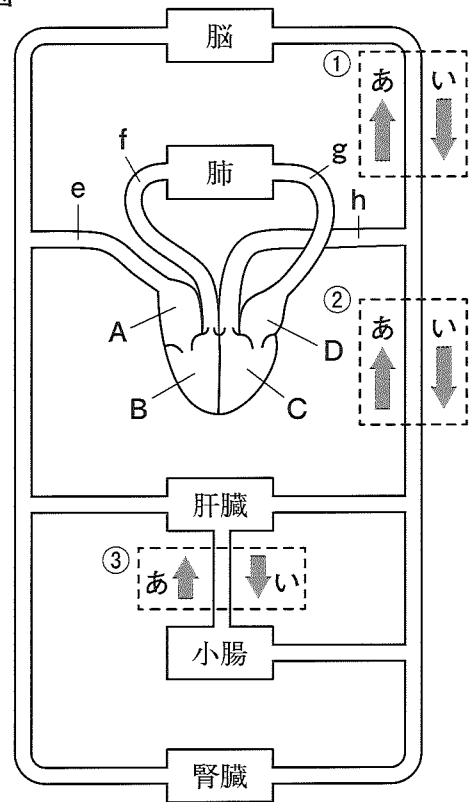
Aの部分の名称を答えよ。

問2 図のe～hの血管のうち、静脈および静脈血が流れている血管の組み合わせとして最も適当なものは、次のどれか。

	静脈	静脈血が流れている血管
ア	eとg	eとf
イ	eとg	gとh
ウ	fとh	eとf
エ	fとh	gとh

問3 図の①～③の で囲まれたあ、いの矢印(➡)は、血液が流れる方向を示している。①～③について、血液が流れる方向として正しいものは、あ、いのどちらか。それぞれ記号で答えよ。

図



問4 ヒトの肺への空気の入りについて説明した次の文の空欄(X)、(Y)に適する語句を入れ、文を完成せよ。

ヒトの肺は、(X) と呼ばれる膜の動きや (Y) と呼ばれる骨が筋肉によって動くことにより、ふくらんだり縮んだりする。このことにより、肺に空気が吸い込まれたり吐き出されたりする。

問5 ヒトの臓器や血管について説明した文として最も適当なものは、次のどれか。

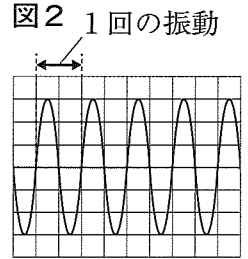
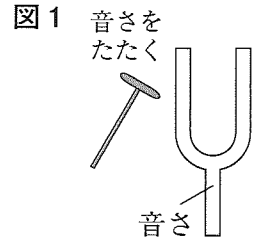
- ア 腎臓では、有害なアンモニアが害の少ない尿素に変えられる。
- イ 小腸では、ブドウ糖からグリコーゲンが合成される。
- ウ 静脈は動脈よりも血管の壁が厚く、血管内に弁という構造が見られる。
- エ 動脈と静脈は毛細血管でつながっている。

2 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ 音さを用いて手順1、2で実験を行った。

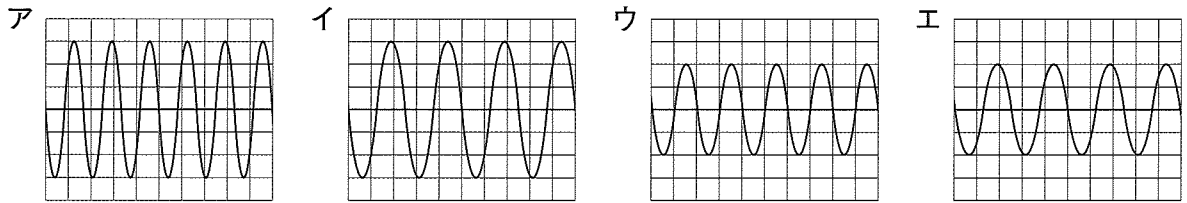
手順1 図1のように音さをたたき、音による空気の振動のようすをオシロスコープの画面に表示させると、図2のようになった。ただし、図2の縦軸は振幅、横軸は時間を表しており、横軸の1目盛りは0.001秒である。また、矢印 \longleftrightarrow は1回の振動を示している。

手順2 条件を同じにして、たたく強さを変えて音さをたたくと、手順1のときよりも小さい音が出た。

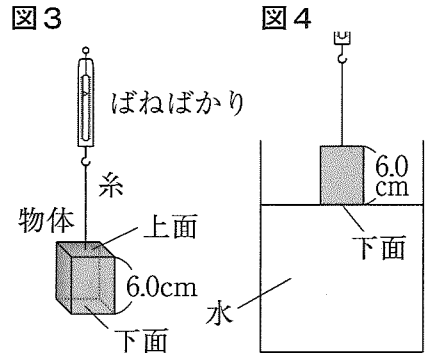


問1 1秒間に音源が振動する回数を振動数という。図2に示された音の振動数は何 Hz か。

問2 手順2のとき、オシロスコープの画面に表示されたものとして最も適当なものは、次のどれか。ただし、縦軸、横軸の1目盛りの値は図2と同じとする。



Ⅱ 図3のように高さが6.0 cmの直方体の物体を軽く細い糸でばねばかりにつるすと、ばねばかりは2.0 Nの値を示した。次に、図4のように水面と物体の下面とを一致させた状態から、物体の下面を水平に保ったまま図5の状態をへて、水面から物体の下面までの距離が14.0 cmとなる図6の状態までゆっくり沈めた。図6のとき、ばねばかりは0.5 Nの値を示した。

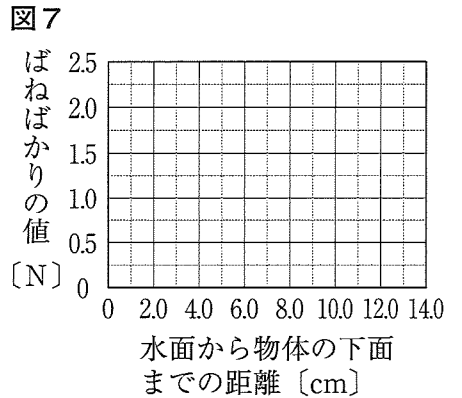
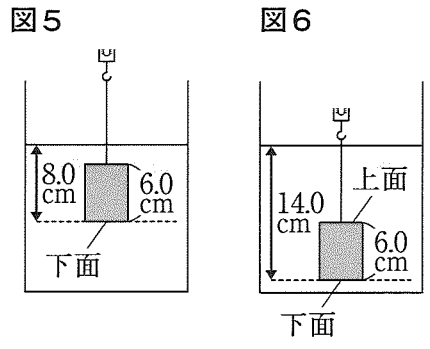


問3 次の文は図5、図6のように、水中にある物体の面にはたらく力と浮力について説明したものである。文中の空欄(X)、(Y)に適する語句を下の語群から選び、文を完成せよ。ただし、同じ語句を2度用いてもよい。

図5のときの物体の下面にはたらく力の大きさは、
 図6のときの物体の上面にはたらく力の大きさ
 (X)。また、水中の深いところの水圧は浅いところの水圧(Y)ため、この差により浮力が生じる。

語群 と等しい より大きい より小さい

問4 図4の状態から図6の状態まで物体を沈めるとき、「ばねばかりの値」と、「水面から物体の下面までの距離」の関係を表すグラフを解答用紙の図7にかけ。



3 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

近年、問題となっている海洋プラスチックごみは、海中を浮遊して海岸に漂着したり、海底に沈んだりして、海の生態系に影響を与えるといわれている。プラスチックが浮遊したり、沈んだりしているのは、物質によって密度が異なるためである。そこで、身の回りでよく使われているプラスチックについて、密度の違いに着目して、次の**実験1**と**実験2**を行った。表1と表2は、室温における4種類のプラスチック、水、20%食塩水の密度を示したものである。ただし、実験に用いたプラスチックは、内部に空洞はなく、密度は均一であるとする。

表1

物質	ポリプロピレン	ポリスチレン	ポリエチレンテレフタレート	ポリ塩化ビニル
密度 [g/cm ³]	0.90~0.92	1.05~1.07	1.38~1.40	1.20~1.60

表2

物質	水	20%食塩水
密度 [g/cm ³]	1.00	1.15

【実験1】 表1のいずれかの物質である4種類のプラスチックA、B、C、Dを約1cm²の小片にして、水と20%食塩水をそれぞれ入れたビーカーの中に図のように入れた。ピンセットを静かに離してプラスチックの小片が浮くか、沈むかを観察し、その結果を表3にまとめた。

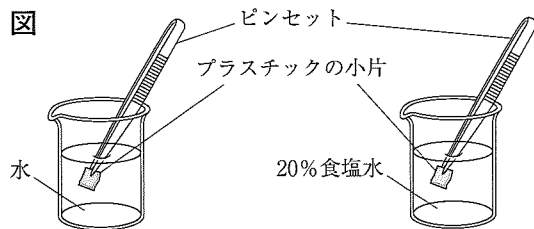


表3

	プラスチックA	プラスチックB	プラスチックC	プラスチックD
水	沈む	沈む	浮く	沈む
20%食塩水	浮く	沈む	浮く	沈む

問1 実験1の結果から、プラスチックAとして最も適当な物質は表1のどれか答えよ。

問2 プラスチックについて説明した文として最も適当なものは、次のどれか。

- ア ポリエチレンは、主にペットボトルとして利用されている。
- イ ポリエチレンテレフタレートは、主にポリ袋として利用されている。
- ウ プラスチックは、種類によらず同じようによく燃え、同じようにすすを出す。
- エ プラスチックは、一般的に石油を原料としてつくられ、様々な用途に利用されている。

問3 プラスチックや砂糖のように炭素を含み、燃焼させると二酸化炭素が発生する物質を何というか。

【実験2】 実験1において、プラスチックBとプラスチックDは同じ結果であったため、プラスチックBの体積と質量をはかり、計算して求めた密度によってプラスチックBとプラスチックDを区別することにした。実験1で用いた小片とは別に、新たに体積をはかりやすい大きさにしたプラスチックBを容量の半分の水を入れたメスシリンダーを用いて体積をはかると8.0cm³であった。

問4 下線部について、プラスチックBの体積のはかり方を説明せよ。

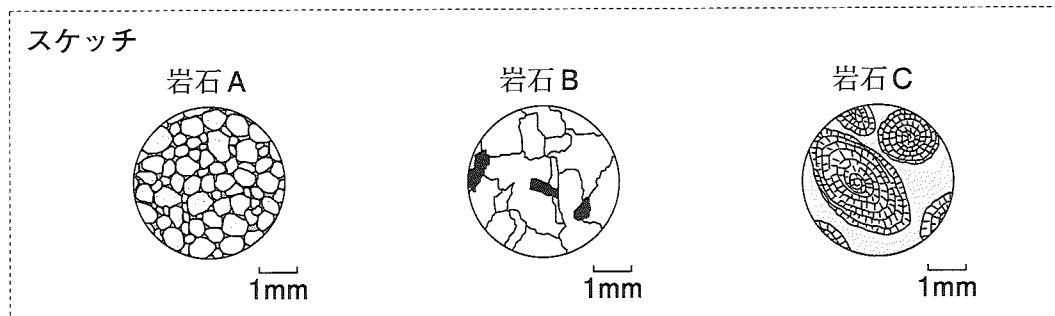
問5 プラスチックBの質量は12gであった。プラスチックBの密度は何g/cm³か。また、プラスチックBとして最も適当な物質は表1のどれか答えよ。

4

先生、アキさん、ユウさんの会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

先生：今日は岩石標本を4つ用意しました。標本はそれぞれチャート、石灰岩、花こう岩、砂岩のいずれかです。4つの岩石標本を岩石A、岩石B、岩石C、岩石Dとして、それぞれの岩石か調べて特定してください。

アキ：わかりました。岩石A、岩石B、岩石Cは粒のようなつくりが見えるから双眼実体顕微鏡で観察して、スケッチをかいてみよう。



ユウ：岩石Aは、ほぼ同じ大きさの①丸みを帯びた粒からできているから砂岩だね。岩石Bは同じくらいの大きさの鉱物が組み合わさっている。先生、岩石Bのつくりは等粒状組織ですか？

先生：そのとおりです。

ユウ：これで岩石A、岩石Bはわかった。

アキ：岩石Cと岩石Dを互いにこすり合わせたら、岩石Cの方だけに傷がついたから岩石Dの方が硬いね。

ユウ：あれ、岩石Cに見えるのは化石じゃないかな。

アキ：先生、岩石Cと岩石Dに X をかけて変化を見てみたいです。

先生：では、薬品の取り扱いに気を付けて、スポイトで数滴かけてください。

アキ：岩石Cの方だけ X と反応して泡が出てきました。

先生：発生した気体は二酸化炭素です。

ユウ：岩石Cに入っているのはきっと②フズリナの化石だね。

アキ：これですべての岩石がわかった。

問1 下線部①について、粒が丸みを帯びている理由を説明せよ。

問2 岩石Bの岩石名を答えよ。

問3 X に入る薬品として最も適当なものは、次のどれか。

- | | |
|------------------|------------|
| ア うすい水酸化ナトリウム水溶液 | イ うすい塩酸 |
| ウ うすい過酸化水素水 | エ うすいエタノール |

問4 下線部②について、フズリナが生息していた地質年代（地質時代）を答えよ。また、地層が堆積した年代を推定することができる化石を何というか。

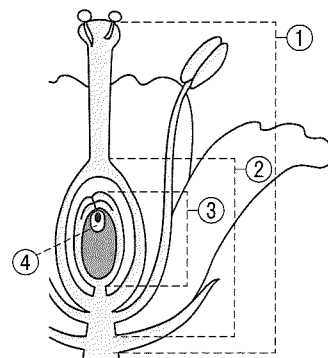
問5 岩石Dの岩石名を答えよ。

5 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ 図1は被子植物の花の断面を模式的に表したものである。多くの被子植物では、開花後のおしべから放出された花粉がめしべの柱頭に受粉し、花粉から花粉管が伸びていき有性生殖が行われる。このことを学習したハルさんは、開花直前の花粉と開花後の花粉では、花粉管が伸びるようすに違いがあるのかという疑問をもち、次のような予想を立てた。

【予想】開花後の花粉は、開花直前の花粉よりも花粉管の伸びがはやい。

図1



問1 ハルさんは【予想】を確かめるため、2枚のスライドガラスにそれぞれスポイトで砂糖水を1滴落とし、ホウセンカの花粉をそれぞれ散布して、花粉管が伸びるようすを顕微鏡で観察して比較することにした。比較するために用いる花粉と砂糖水として適当な条件を、右のあ～えから2つ選び、記号で答えよ。

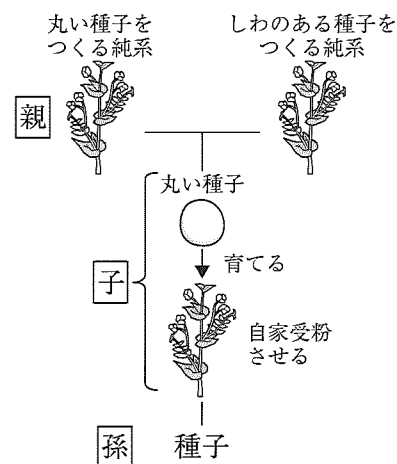
〈花粉と砂糖水の条件〉

	花粉	砂糖水
あ	開花直前のもの	10%
い	開花直前のもの	5%
う	開花後のもの	20%
え	開花後のもの	10%

問2 受精後に果実が形成されたとき、種子になるのは図1中のどの部分か。①～④から1つ選び、番号で答えよ。

Ⅱ エンドウの種子の形には「丸」と「しわ」の2つの形質がある。図2のように、丸い種子をつくる純系の個体と、しわのある種子をつくる純系の個体をかけ合わせると、得られる子世代はすべて丸い種子になる。この子世代の種子を育て、自家受粉させると孫世代の種子が得られる。ただし、種子の形を「丸」にする遺伝子をA、「しわ」にする遺伝子をaとする。

図2



問3 図2のかけ合わせにおいて、子世代に現れない「しわ」のような形質を何というか。

問4 下線部について、ここで得られる孫世代の種子全体のうち、種子の形が「丸」になる割合は理論上何%になると考えられるか。

問5 種子の形を決める遺伝子の組み合わせが互いに異なるエンドウX、Y、Zがあり、これらもつ遺伝子の組み合わせはAA、Aa、aaのいずれかである。このエンドウX、Y、Zのめしべに、エンドウXの花粉を受粉させた。表はそれぞれの交配により得られる種子全体のうち、種子の形が「丸」となる個体の割合を示したものである。空欄（P）に入る数値として最も適当なものを、下のア～エから選べ。

表	エンドウXのめしべ	エンドウYのめしべ	エンドウZのめしべ
エンドウXの花粉	0%	100%	(P)%

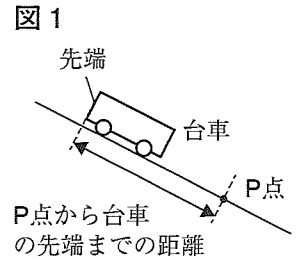
ア 0 イ 25 ウ 50 エ 100

6 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ 斜面上においた台車に力を加え、斜面に沿って台車を上向きに押し出した。力を加えるのをやめたあとも台車は斜面をのぼり続け、図1に示す斜面上のP点を通り過ぎた。台車の先端がP点を通り過ぎたからの時間と、P点から台車の先端までの距離の関係は表のようになった。ただし、空気抵抗や摩擦力は無視できるものとし、台車は一直線上を運動するものとする。

表

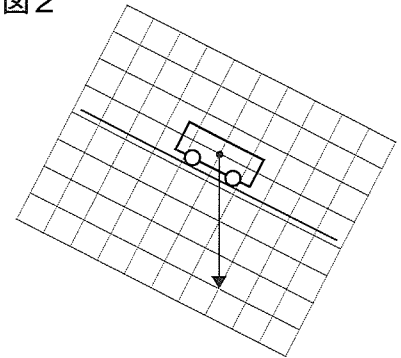
P点を通り過ぎてからの時間 [s]	0	0.10	0.20	0.30	0.40
P点から台車の先端までの距離 [cm]	0	23	41	55	65



問1 表の0.10～0.20秒の間の平均の速さは何 cm/s か。

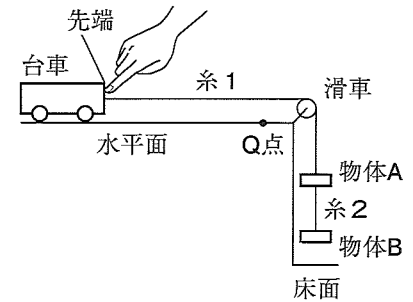
図2

問2 図2の矢印は台車にはたらく重力を表している。この重力を斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向の2つに分解し、その分力を解答用紙の図2にかけ。



Ⅱ 図3のような装置を用いて手順1、2で実験を行った。ただし、物体A、Bの重さはともに0.70 Nであり、糸1、2は伸び縮みせず、その質量は考えなくてよい。また、空気抵抗や摩擦力は無視できるものとする。

図3

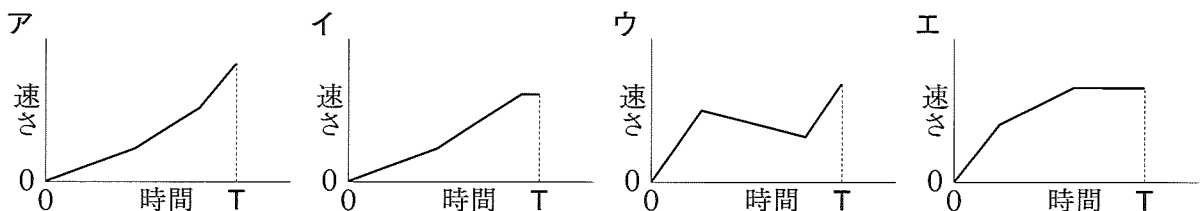


手順1 図3のように、水平面においた台車の先端を手で支え、糸1、2と滑車をつかって物体Aと物体Bを床面から離して静置させた。

手順2 糸1と糸2がたるまないように台車から静かに手を離し、台車を走らせた。まず、物体Bが床面に達してはね返ることなく静止し、糸2がたるんだ。つづいて、物体Aが物体B上に達して静止し、糸1がたるんだ。糸1が十分にたるんだあと台車はQ点に達した。手を離してから台車の速さと時間を計測した。

問3 手順1の下線部するとき、糸1が物体Aを引く力は何 N か。

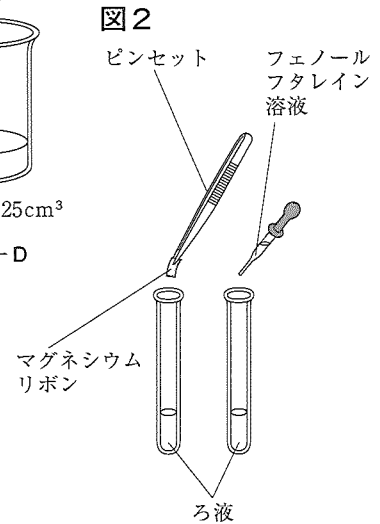
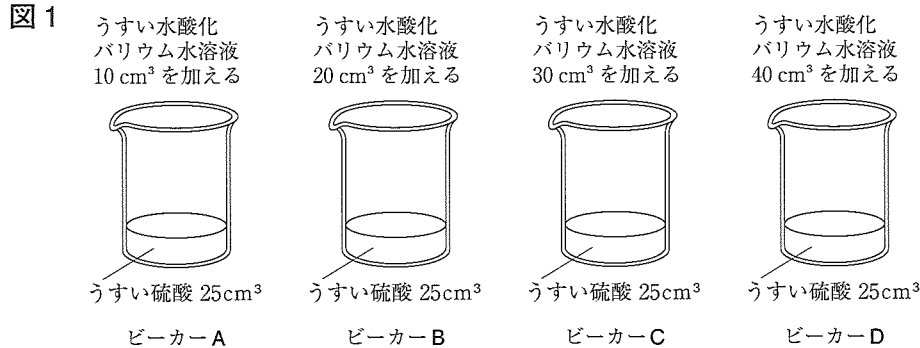
問4 手順2で、手を離してから台車の速さと時間の関係を表したグラフとして最も適当なものは、次のどれか。ただし、たるんだ糸は運動をさまたげないものとし、台車の先端がQ点に達した時間をTとし、Tまでのグラフとする。



7 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

【実験】中和について調べるために、次の手順で実験を行い、その結果を下の表にまとめた。

手順1 図1のようにうすい硫酸 25 cm^3 をそれぞれビーカーA、B、C、Dに入れ、次にうすい水酸化バリウム水溶液をビーカーA、B、C、Dに 10 cm^3 、 20 cm^3 、 30 cm^3 、 40 cm^3 加えた。



手順2 ビーカーA、B、C、Dの中に反応によってできた白い沈殿をそれぞれろ過により分離した。ろ過して得られたろ液をそれぞれ2本の試験管に分け、図2のようにマグネシウムリボン、フェノールフタレイン溶液を数滴入れ試験管のようすを観察した。

手順3 ろ過して得られた白い沈殿をそれぞれ十分に乾燥させ、質量を測定した。

表

	ビーカーA	ビーカーB	ビーカーC	ビーカーD
ろ液にマグネシウムリボンを入れたときの様子	気体が発生した	気体が発生した	変化しなかった	変化しなかった
ろ液にフェノールフタレイン溶液を入れたあとのろ液の色	無色	無色	赤色	赤色
白い沈殿の質量 [g]	0.23	0.47	0.58	0.58

問1 ろ液にマグネシウムリボンを入れたときに発生した気体は何か。化学式で答えよ。

問2 手順2で入れたフェノールフタレイン溶液の代わりに、BTB溶液をビーカーBとビーカーCのろ液に入れると何色になるか。最も適当な色を次のあ～えからそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

あ 青色 い 黄色 う 赤色 え 緑色

問3 硫酸と水酸化バリウムが中和する反応を化学反応式で書け。

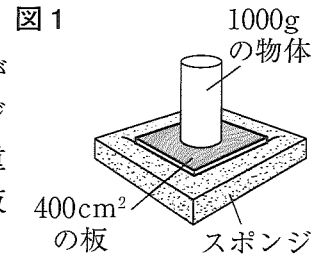
問4 実験で得られた白い沈殿のように、中和をしたときにアルカリの陽イオンと酸の陰イオンが結びついてできる物質を何というか。

問5 表の白い沈殿の質量について、ビーカーC、Dの結果は同じである。その理由をバリウムイオンと硫酸イオンの2つの語句を用いて、簡潔に説明せよ。

8 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

空気の重さによって生じる①圧力を気圧という。②気圧の差が生じると、気圧の高いところから低いところへ向かって風がふく。例えば、③海風と陸風や④季節風は、陸と海のあたたまり方や冷え方の違いによって気圧の差が生じてふく風である。

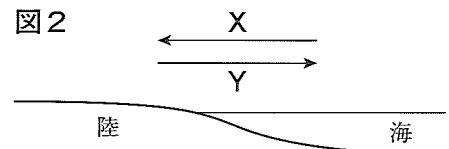
問1 下線部①について、図1のように面積が400 cm²の板の上に、質量が1000 gの物体をのせるとスポンジが沈んだ。このとき、板がスポンジに加える圧力の大きさは何 Pa か。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、スポンジと接する板の面は常に水平を保ち、板の質量は考えないものとする。



問2 下線部②について、密封された菓子袋を標高0 mから富士山の山頂へ持っていくと、菓子袋がふくらむ。この現象が起こる理由について説明した次の文の空欄 (A)、(B) に適する語句を入れ、文を完成せよ。

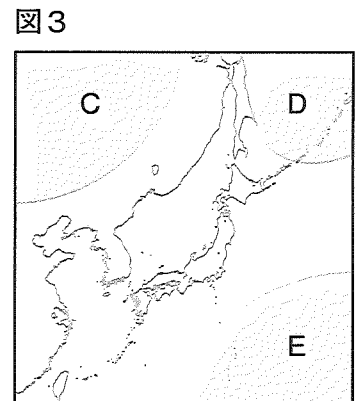
富士山の山頂より上にある空気の重さは、標高0 mより上にある空気の重さと比べて (A)。そのため、山頂では空気が菓子袋を外から押す力が標高0 mのときと比べて (B) ので、菓子袋の中の気体が膨張するから。

問3 下線部③について、図2を用いて説明した文として最も適当なものは、次のどれか。

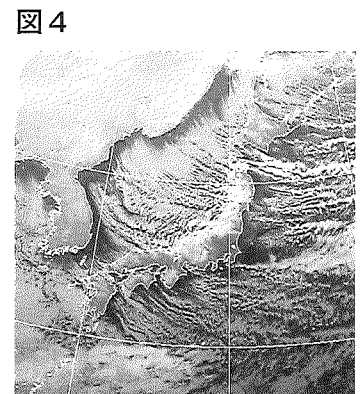


- ア 陸は海よりあたたまりやすいため、昼はXの向きに海風がふく。
- イ 陸は海よりあたたまりやすいため、昼はYの向きに海風がふく。
- ウ 海は陸よりあたたまりやすいため、昼はXの向きに陸風がふく。
- エ 海は陸よりあたたまりやすいため、昼はYの向きに陸風がふく。

問4 日本の冬に発達し、天気にも最も影響を与える高気圧がつくる気団の位置を図3のC～Eから1つ選び、記号で答えよ。また、その気団の名称は何というか。



問5 下線部④について、図4は冬の日本付近の雲のようすを撮影した衛星画像である。季節風として大陸からふく乾燥した大気が、日本海側の各地に大雪をもたらす理由について説明した次の文の空欄 (F)、(G) に適する語句を入れ、文を完成せよ。



季節風として大陸からふく乾燥した大気は、その大気よりもあたたかい日本海から多量の (F) が供給され筋状の雲をつくる。そのあと、大気が日本の山脈にぶつかり (G) することで積乱雲が発達するから。

(気象庁資料から作成)

