

1 異なる金属でできた、重さが同じ3種類の球A、B、Cと、長さ10mの棒D、Eがあります。

【実験1】 3つのビーカーに同じ量の水を入れ、それぞれに3種類の金属球を1つずつ完全に沈め、25℃の部屋にしばらく置きました。その後、それぞれのビーカーを同じ火力であたためたところ、金属球が30℃になるまでにかかった時間は長い方から順にC、B、Aとなりました。

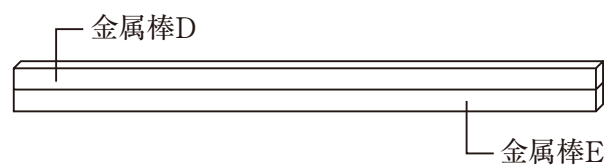
【実験2】 すべての金属球を80℃になるまであたためました。3つのビーカーに同じ量の水を入れ、10℃に冷やしました。80℃にあたためた金属球をそれぞれのビーカーに入れて、水と金属球の温度が等しくなるまで置いたとき、その温度は高い方から順に①となりました。

【実験3】 25℃の金属球Aがぎりぎりを通り抜けることができる、円形の穴があいている金属板を用意しました。金属球Aを100℃まで熱すると、金属球は金属板の穴を②。

【実験4】 【実験3】 で使った金属板を100℃まで熱しました。25℃の金属球Aはこの金属板の穴を③。

【実験5】 金属棒D、Eを1℃あたためたとき、それぞれの長さが0.2mm、0.1mmずつ④。

【実験6】 下図のように金属棒D、Eをはがれないようにしっかりと貼り合わせた後、あたためました。このとき金属棒は⑤の図のようになりました。



(1) 物質同士の熱のやり取りについて、次の問いに答えなさい。ただし、水1 gの温度を1℃上げるのに必要な熱量を1カロリーとします。金属から出た熱はすべて水に与えられ、水から熱が逃げ出さないものとします。答えは小数第2位以下があるときは、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

- ① 100 gで80℃の水と200 gで20℃の水を混ぜてできる水は何℃になりますか。
- ② ①でできた水に、200 gで88℃の金属球Bをいれたとき、全体の温度が43℃になりました。Bの金属1 gの温度が1℃下がるとき、失う熱量は何カロリーですか。
- ③ Cの金属1 gの温度が1℃下がるときに失う熱量は、Bの金属1 gと比べて、どのようになりますか。次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 大きい イ. 変わらない ウ. 小さい

(2) 文中の空らん にあてはまるものとして適切なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. A、B、C イ. A、C、B ウ. B、A、C
エ. B、C、A オ. C、A、B カ. C、B、A

(3) 文中の空らん にあてはまるものとして適切なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 楽に通り抜けることができました
イ. ぎりぎりで通り抜けることができました
ウ. 通り抜けることができませんでした

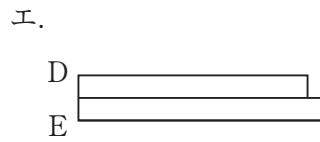
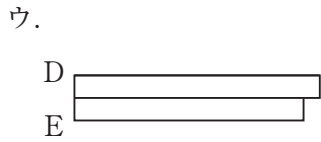
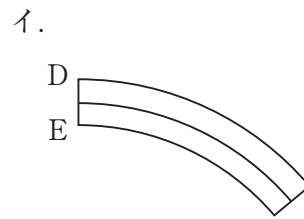
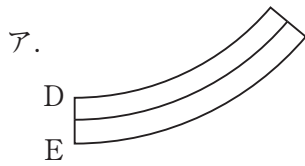
(4) 文中の空らん にあてはまるものとして適切なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 楽に通り抜けることができました
イ. ぎりぎりで通り抜けることができました
ウ. 通り抜けることができませんでした

(5) 文中の空らん ④ にあてはまるものとして適切なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 長くなりました
- イ. 短くなりました
- ウ. 変わりませんでした

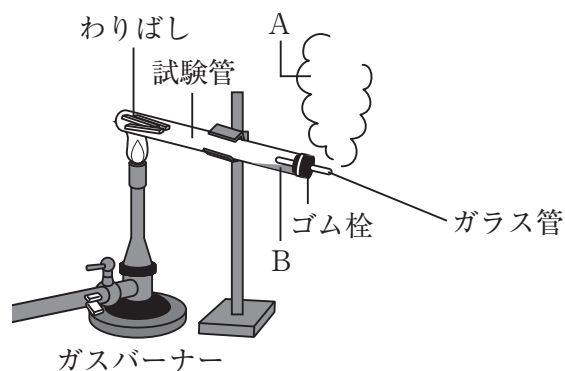
(6) 文中の空らん ⑤ にあてはまるものとして適切なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。



2

園子さんは夏休みに木炭を使ってバーベキューをしました。

- I. 園子さんが木炭の作り方を調べてみたところ、次のような装置でわりばしから簡単に作れることがわかりました。



- (1) ガスバーナーで加熱を始めると、ガラス管の先から白いけむりAが出てきました。ガラス管の先に火をつけると、燃えました。けむりAの名前を答えなさい。
- (2) Bの部分には黒っぽいねばりのある液体と薄い黄色の液体がたまりました。
- ① 黒っぽいねばりのある液体を何といいますか。
- ② 薄い黄色の液体にB T B 溶液をたらしたら、色は何色になりますか。
- (3) この実験を行うときは、試験管の口の方を少し下げます。その理由を、説明しなさい。

- II. Iの結果、ガスバーナーで十分に熱した後、試験管に残った固体が木炭であることがわかりました。園子さんはいろいろな重さの木炭を燃やし、発生する気体の重さを調べ、その結果を次の表にまとめました。ただし、木炭を燃焼させた後には、何も残らなかったものとします。

燃やした木炭の重さ [g]	6	12	15	21
発生した気体の重さ [g]	22	44	55	C

- (4) 木炭を燃やして発生した気体の名前を漢字で答えなさい。
- (5) 表中のCにあてはまる数値を答えなさい。
- (6) 木炭を燃やして発生した気体が143 gであったとき、木炭を何 g 燃やしたことになるですか。
- (7) 15 g の木炭を燃やすのに必要な酸素は何 g ですか。
- (8) 木炭は燃やす以外にも利用されています。何に利用されているか、もっとも適切なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 墓石 イ. 磁石 ウ. 脱臭剤^{だっしゅうざい} エ. 黒板

3

近年、春になると道端^{みちばた}にオレンジ色のポピーのような花（図1）がたくさん咲いて^さいるのを見かけます。この植物はナガミヒナゲシと呼ばれています。もともとは地中海沿岸に生えている植物で、輸入された穀物などにまぎれて日本に入ってきたのではないかと考えられています。1960年代に東京で確認されて以降、急速に増えてほぼ日本全国に生息地を広げている、ということが分かっています。

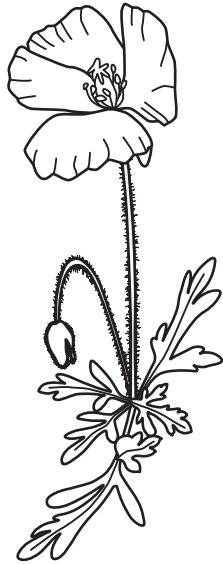


図1

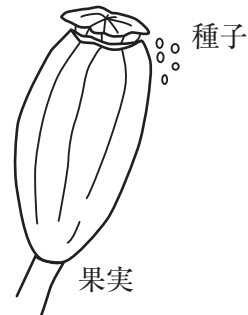


図2

(1) ナガミヒナゲシは被子植物^{ひし}です。

① 次の図3は、アサガオの花の断面の模式図です。A～Dのつくり^{めいしやう}の名称と働きを正しく組み合わせてあるものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

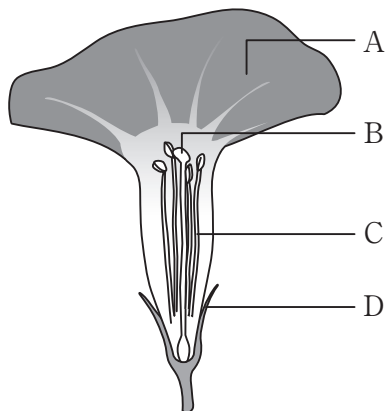


図3

	つくり	つくりの名称	働き
ア	A	がく	光合成を行い、昆虫 ^{こんちゆう} を集める。
イ	B	めしべ	先端部に花粉がつくと、種子ができる。
ウ	B	おしべ	先端部 ^{みつ} で蜜を作って、昆虫を集める。
エ	C	めしべ	やく（花粉袋 ^{かふんぶくろ} ）の中で花粉を作る。
オ	D	花びら（花弁）	光合成に必要な光を集める。

② 図2は、ナガミヒナゲシの果実の模式図です。1つの果実の中には、大量の小さい種子が入っていました。個数を数えたところ、150個数えてもまだほんの一部という状況だったので、全てを数えるのはやめることにしました。種子150個の重さを量ると、20mg（1g = 1000mg）ありました。果実の中のすべての種子の重さは220mgでした。この果実の中には種子が何個入っていると考えられますか。

③ ナガミヒナゲシの種子は、くつ底や乗り物のタイヤなどにくっついて、日本全国に運ばれたと考えられています。種子の運搬に人間以外の動物が関わっている植物を、次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ホウセンカ イ. アサガオ ウ. ヤドリギ
エ. カエデ オ. カタバミ

(2) ナガミヒナゲシのように、人間の活動によってもともと分布していた地域から移動させられ、日本国内に定着した生物は他にもたくさん存在します。ナガミヒナゲシは偶然侵入しましたが、人間が意図的に連れてきて自然に放し、住み着いた生物も少なくありません。ナガミヒナゲシのように、人間が意図せずに入侵した生物として一般的に知られているものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. アメリカザリガニ イ. オオクチバス（ブラックバス）
ウ. カミツキガメ エ. アライグマ
オ. セアカゴケグモ

(3) ナガミヒナゲシの数が増えると、もともとその土地にいた植物はどのような影響を受けるか、簡潔に述べなさい。ただし、ナガミヒナゲシは根や葉から周辺の植物の成長を邪魔する成分を放出していますが、そのことに触れる必要はありません。

(4) ナガミヒナゲシはロゼット状態で冬を越します。同じような植物を次よりすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. アサガオ イ. タンポポ ウ. アブラナ エ. ヒマワリ
オ. ナズナ

- (5) 2017年5月には、神戸港で中国から運ばれてきたコンテナの中からヒアリというアリの仲間が見つかり、日本中が騒然そうぜんとなりました。当初は働きアリのみが見つかっていましたが、徐々に調査が進むにつれ、女王アリの存在も確認されました。働きアリには出来ず、女王アリにだけ出来ることは何か、漢字2文字で答えなさい。

4 図1は園子さんがある年の2月18日～23日までの間、3時から6時間ごとの横浜よこはまでの気圧と天気の関係調べて、まとめたものです。

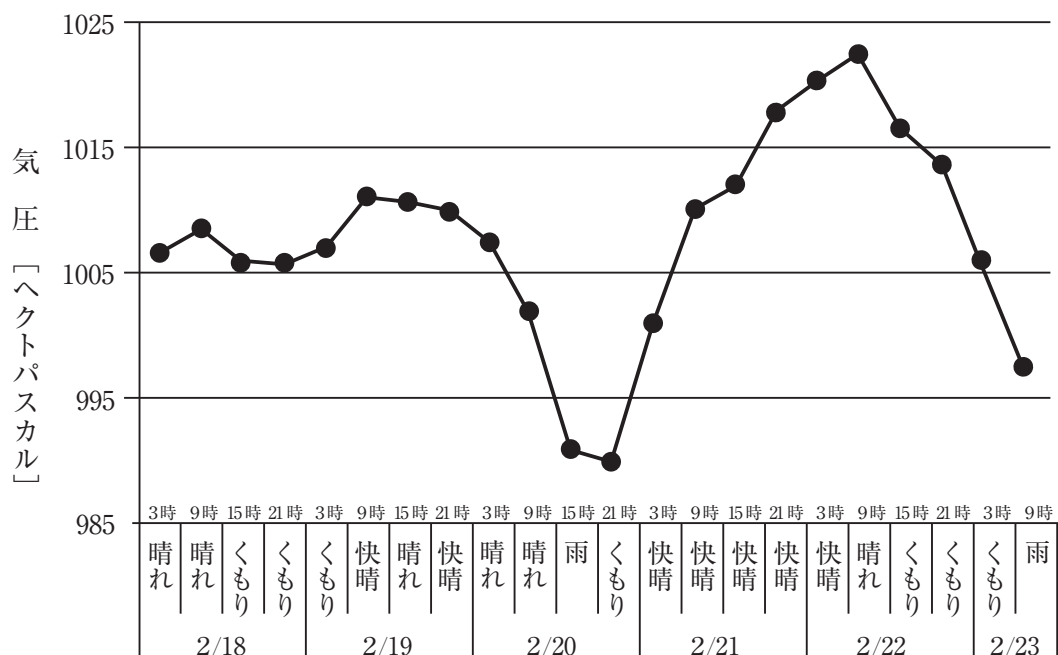


図1

園子さんは、気圧を測定したら、自分でも天気が予測できるのではないかと考え、図2のようなガラスでできた気圧計を買いました。この気圧計はBの水位を測定することで、気圧が計算で求められるというものです。

この気圧計を使用して、温度が一定の室内で、気圧とBの水位の関係を調べてみると、表1のような結果となりました。ただし、湿度は結果に影響えいを与えないものとします。

表1

気圧 [ヘクトパスカル]	980	1000	1013	1020
Bの水位 [cm]	43	23	10	3

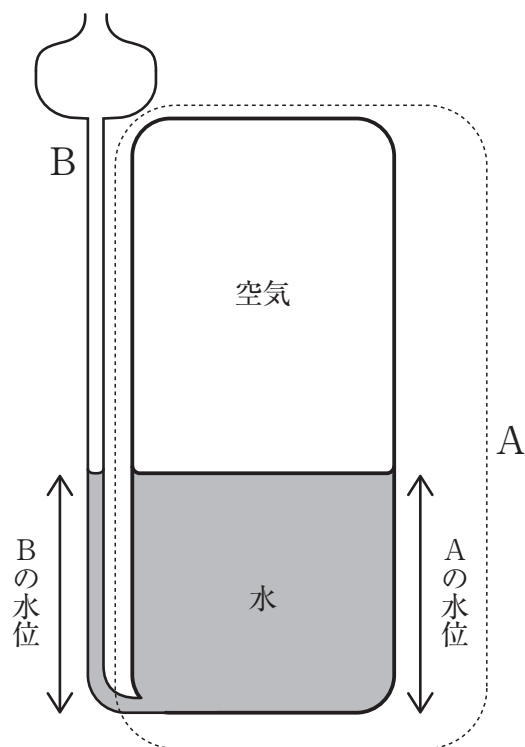


図2

- (1) この気圧計の説明書には次のように書かれていました。次の文中の空らん①、②に当てはまる数値や言葉を正しく組み合わせてあるものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

この気圧計はAの内部の空気の圧力が $\boxed{\text{①}}$ ヘクトパスカル（1気圧）で設定されています。そのため、気圧計の外部の気圧がその値より高くなるとBの水位は $\boxed{\text{②}}$ ります。

	①	②
ア	980	上が
イ	1013	上が
ウ	980	下が
エ	1013	下が

- (2) 表1の翌日、条件を変えずにBの水位を測定したら、21cmでした。この時の気圧は何ヘクトパスカルですか。
- (3) 気圧が998ヘクトパスカルの時にBの水位は何cmになりますか。
- (4) 室内の気圧を一定としたときに、室温を上げてみるとBの水位はどうなると考えられますか。理由と結果を正しく述べているものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. Aの空気の一部が水に溶けるため、Bの水位が下がる。
 イ. 部屋の空気の一部が水に溶けるため、Bの水位が上がる。
 ウ. 容器内で水が蒸発し、容器内の水が減るため、Bの水位が下がる。
 エ. Aの空気が膨らむため、Bの水位が上がる。

- (5) 次の表は、ある日の気圧計のデータです。グラフのどの日のデータか、日付を答えなさい。

時刻	3時	9時	15時	21時
Bの水位 [cm]	16	11	12	13

- (6) 次の表は、グラフとは別のある1日の気圧計のデータです。この日の17時の天気を図1を参考にして予想し、次より1つ選び、記号で答えなさい。

時刻	3時	9時	15時	21時
Bの水位 [cm]	28	30	20	13

ア. 雨 イ. 雪 ウ. 快晴 エ. くもり

- (7) 次の図3は低気圧、高気圧でみられる空気の大きな流れを点線で模式的に表したものです。図の①～⑥に入る風の向きを→、↓、↑、←を用いて表したものとして、正しく組み合わせてあるものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

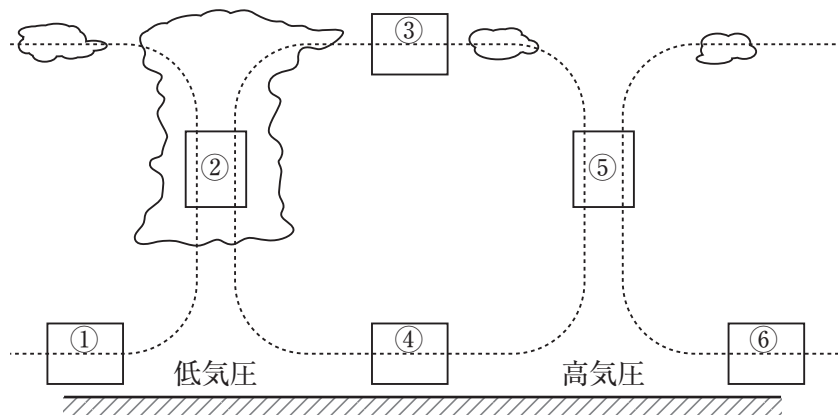


図3

	①	②	③	④	⑤	⑥
ア	→	↑	→	←	↓	→
イ	→	↑	←	←	↑	←
ウ	←	↓	←	→	↑	←
エ	←	↓	→	←	↑	→
オ	→	↑	←	←	↓	→

