

第 1 回

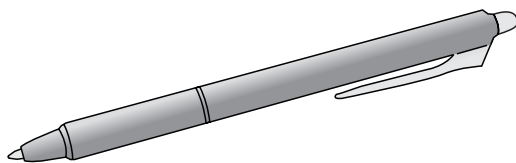
# 理科問題

## 〔注意事項〕

1. 試験開始の合図<sup>あいず</sup>があるまで、開かないこと。
2. 問題は①～④までで、7ページにわたって印刷してあります。  
ページが抜ける<sup>ぬ</sup>などしていた場合には、試験監督<sup>かんとく</sup>の先生に申し出なさい。
3. 解答は、すべて解答用紙に記入し、受験番号・氏名をもれなく、正確に記入すること。
4. 問題冊子の表紙にも、受験番号・氏名を必ず記入すること。

受 験 番 号	氏 名

1 春子さんは、学校の友達と〈図1〉の「消せるボールペン」について話しました。



〈図1〉 消せるボールペン

春子「見て！このボールペンはペンの逆側にあるゴムでこすると字が消せるのよ。」

友達「すごい！でも、えんぴつのときのようにゴミが出ていないわ。」

春子「えんぴつときは、紙についた字を消しゴムにくっつけてとっているのよね。」

このペンは、えんぴつとは違う理由で消えているからゴミが出ないのよ。」

友達「何で消せるボールペンの字は消えるの？」

春子「それは、ペンの逆側にあるゴムで字をこすことでペンのインクが  。

ちなみに、冷凍庫にしばらく入れておくと、消えていた字がまた見えるようになるのよ。」

友達「消すときとは、反対のことをすると消した字も元に戻せるのね。家に帰ったらやってみたいわ。」

[問1] 春子さんと友達の会話を読んで「消せるボールペン」に使われているインクが消える理由を会話文中の  に当てはまるように答えなさい。

[問2] 「消せるボールペン」のように元に戻せる変化の例を、消せるボールペン以外で一つ答えなさい。

[問3] 「消せるボールペン」の注意書きには、“大切な書類や手紙には使用しないで下さい”と書いてありました。これはなぜでしょうか。あなたの考えを答えなさい。

2 春子さんは、去年の夏休みの絵日記に、リオオリンピック閉会式のことを書きました。

8月22日

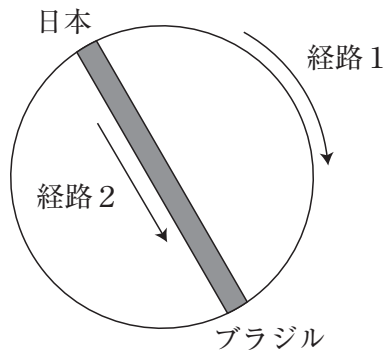
オリンピックの閉会式では、日本のパフォーマンスがとても印象的でした。①安倍首相が日本から見て地球のちょうど裏側にあるブラジルに、スーパーマリオのように土管で移動してくるシーンは面白かったですし、光や音や映像とダンスが合わさったところはカッコよかったです。4年後は日本の東京でオリンピックが行われます。②最新の科学技術を使ったオリンピックになるようなので、今からどんなものになるのか楽しみです。



[問4] 下線部①について、春子さんは土管で移動するとどのくらい移動距離きょりが短くなるのか気になり計算してみることにしました。次の2つの経路の場合、移動距離はそれぞれ何kmになりますか。ただし、地球の半径を6400km、円周率を3.14とし、山などの障害物は無いものとして計算すること。

経路1：地球の表面に沿って移動する場合

経路2：地球の中心を通過して裏側までまっすぐ移動する場合



〈図2〉経路1と2

[問5] 下線部①について、春子さんは地球の裏側まで土管で移動するとしたら、地球の中はどのようなになっているのだろうと疑問に思いました。そこで、地球の内部について調べてみると、次の(ア)～(オ)のようにになっていることが分かりました。

(ア) 地球の半径はおよそ6400 km。

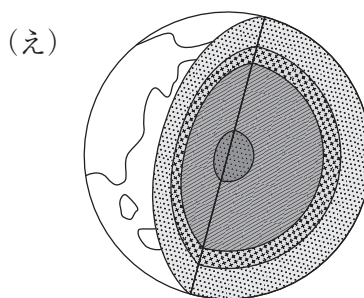
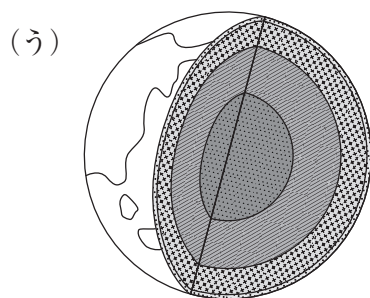
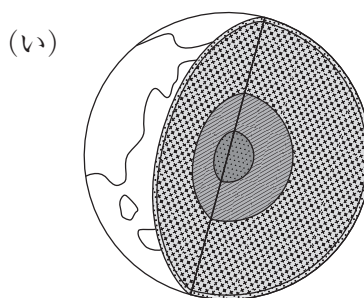
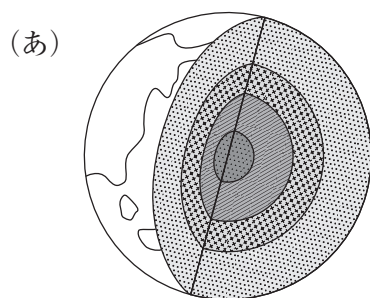
(イ) 一番外側の部分は、厚さが数km～70 km くらいで地殻と呼ばれる。主に岩石でできている。

(ウ) 地殻の内側には、岩石でできたマントルと呼ばれる厚さが3000 km くらいの部分がある。

(エ) マントルの内側には、外核かくと呼ばれる厚さが2000 km くらいの部分がある。そこは、主に液体でできている。

(オ) 外核の内側には、鉄やニッケルでできた固い内核と呼ばれる部分がある。

(ア)～(オ)の説明に最も合っている図を、次の(あ)～(え)の中から一つ選び記号で答えなさい。



[問6] 下線部②について、現在、東京オリンピックに向けて新しい科学技術をつくり出すことが計画されています。その一つとして、水素エネルギーの利用があります。例えば、水素で発電した電気を利用して競技場の電気をまかなったり、自動車を動かしたりすることが考えられています。次の問いに、それぞれ答えなさい。

(1) 次の(あ)～(お)の中から、水素が発生するものを一つ選び記号で答えなさい。

(あ) 二酸化マンガンをオキシドール(うすい過酸化水素水)を加える。

(い) 石灰石にうすい塩酸を加える。

(う) 亜鉛あえんにうすい塩酸を加える。

(え) 貝がらにうすい塩酸を加える。

(お) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて加熱する。

(2) 水素発電は、現在利用されている火力発電と比べて優れた点があると考えられています。どのような点が優れているのでしょうか。あなたの考えを書きなさい。

3 春子さんは、お姉ちゃんと一緒に、<sup>むらさき</sup>紫いものケーキを作ることにしました。

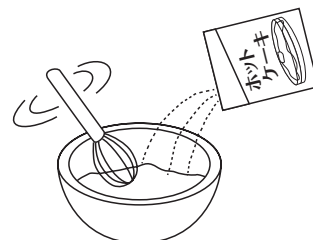
### レシピ【紫いものケーキ】

#### ・材料

ホットケーキのもと 200g  
卵黄 1個  
牛乳 100mL  
紫いも 1個

#### ・作りかた

- ① 紫いもを蒸して、やわらかくする。
- ② すべての材料をボウルに入れてよく混ぜる。
- ③ ケーキの型に入れ、180℃のオーブンで15分焼く。



できあがったケーキを見てみると、紫いもの紫色ではなく、黄緑色になっていました。なぜ黄緑色になったのかを調べてみると、紫いもにふくまれる「アントシアニン」が関係していることが分かりました。アントシアニンは、必ず紫色になるわけではなく、リトマス紙やBTBよう液と同じように水よう液の性質によって色が変化します。

[問7] アントシアニンをふくんでいるものの多くは、紫色をしています。アントシアニンをふくんでいると考えられる果物を一つ答えなさい。

[問8] できあがったケーキが黄緑色になる理由は、BTBよう液が青色を示すことと同じです。このケーキは何性であるか答えなさい。

[問9] 春子さんは、紫色のケーキを作るために、材料に何か一つ加えて作り直そうと思います。何を加えたら良いと思いますか。その理由も書きなさい。

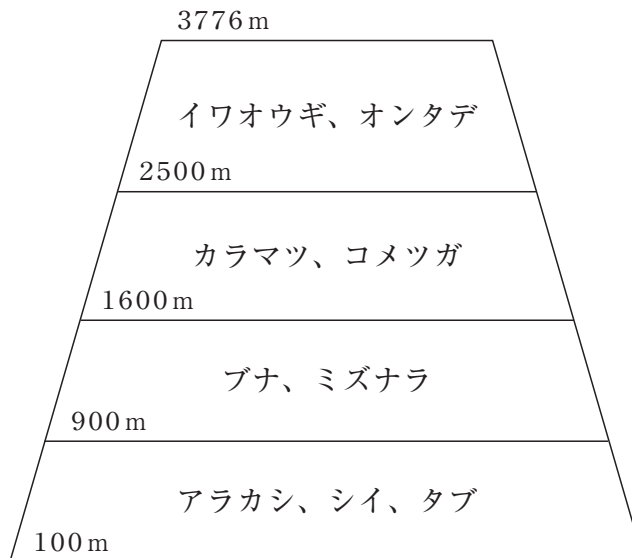
4 春子さんは、夏休みに富士山に登りました。頂上までたどりついた時はとても寒くて、周りを見わたしてみると、樹木はほとんど生えておらず、岩だらけでした。

思い出してみると、高いところまで登るにつれて、気温がだんだん低くなり、周りに生えている植物の種類も変わっていったことに気が付きました。一つの山なのに、標高によって植物の種類が変わることを不思議に思った春子さんは、家に帰ってから、標高ごとの気温の変化や、生えている植物について調べてみました。

その結果、次のことがわかりました。

- 標高が100 m高くなるごとに、気温は約0.6℃ずつ下がる。
- 生える植物の種類は、気温によって決まる。

この二つのことから、春子さんは、富士山では山を登っていくにつれて気温が下がり、それによって植物の種類が変わっていたのだと考えました。下の図は、富士山の標高と、生えている植物について調べた結果をまとめたものです。



〈図3〉 富士山の標高と生えている植物

[問10] 春子さんが富士山に登った日の午後3時、標高100 m地点での気温が約30℃だったとすると、同じ時間に、標高1600 m地点での気温は約何℃だったと考えられますか。

[問11] 春子さんが富士山に登った日の午後3時、標高100 m地点での気温が約30℃だったとすると、同じ時間に、気温が18℃だった地点でよく見られる植物は何だと考えられますか。〈図3〉の植物の中から、全て答えなさい。

[問12] 春子さんは、おばあさんの家がある秋田県に遊びに行きました。その地域は富士山のある地域より気温が低く、標高が100 mの地点に生えている植物はブナやミズナラでした。おばあさんの家がある地域で、標高900 mの地点でよく見られる植物は何だと考えられますか。〈図3〉の植物の中から、全て答えなさい。

[問13] 気温が低いところに生えている植物は、小さくて厚い葉をつけて寒さから身を守ったり、葉の緑色をこくして光合成しやすくしたりしています。このように、環境に合ったからだの形をしている生き物を植物以外で一つ答えなさい。また、その生き物のからだの特徴と、生活している場所の特徴をそれぞれ答えなさい。