



大妻多摩中学校

2019 (平成31) 年度

入学試験問題 (第3回)

【 理 科 】

時間 40分

2月4日 (月)

【 注意事項 】

1. 問題冊子は10ページまであります。
2. 指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
3. ページが抜けていたり、印刷が見えにくい場合には、手をあげて知らせてください。
4. 答えはすべて、問題の指示にしたがって解答用紙に記入してください。

1 アラビア半島のイスラエルとヨルダンの間には「死海」とよばれる湖があります。死海の塩水の濃度は約 25 %で、一般的な海の塩水の濃度のおよそ 10 倍です。そのため、一部の微生物を除き、生物が生息できないので「死海」とよばれるようになりました。

(1) 死海の塩水とほぼ同じ濃度 25 %の食塩水を 200 kg を作るためには、食塩と水は何 kg ずつ必要ですか。計算結果で小数第 1 位以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。

(2) 25 %食塩水 100 g と 3 %食塩水 500 g を混ぜると、何%の食塩水になりますか。計算結果で小数第 2 位以下がある場合には四捨五入し、小数第 1 位までで答えなさい。

(3) 死海の塩水の濃度が大きい原因と考えられるものを 2 つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 死海の湖面は海面より約 400 m も高い。
- ② 死海の湖面は海面より約 400 m も低い。
- ③ 冬でも平均気温が 20 °C 以上と高い。
- ④ 夏でも平均気温が 10 °C 以下と低い。

(4) 死海では、人は水面に簡単に浮かぶことができます。そこで、食塩水の濃度と浮きやすさにはどんな関係があるか、いろいろな野菜や果物を使って調べました。この実験結果から、食塩水の濃度と浮きやすさにはどのような関係があると考えられますか。具体例をあげて説明しなさい。

実験

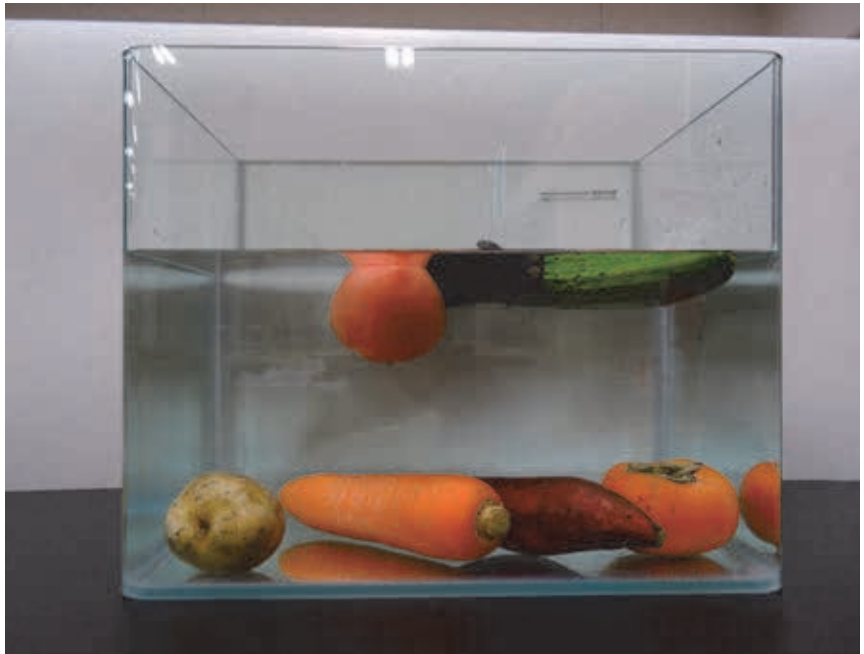
いろいろな野菜や果物を、水、4 %食塩水、7 %食塩水、11 %食塩水に入れて、それぞれ様子を観察した。

使用した野菜や果物

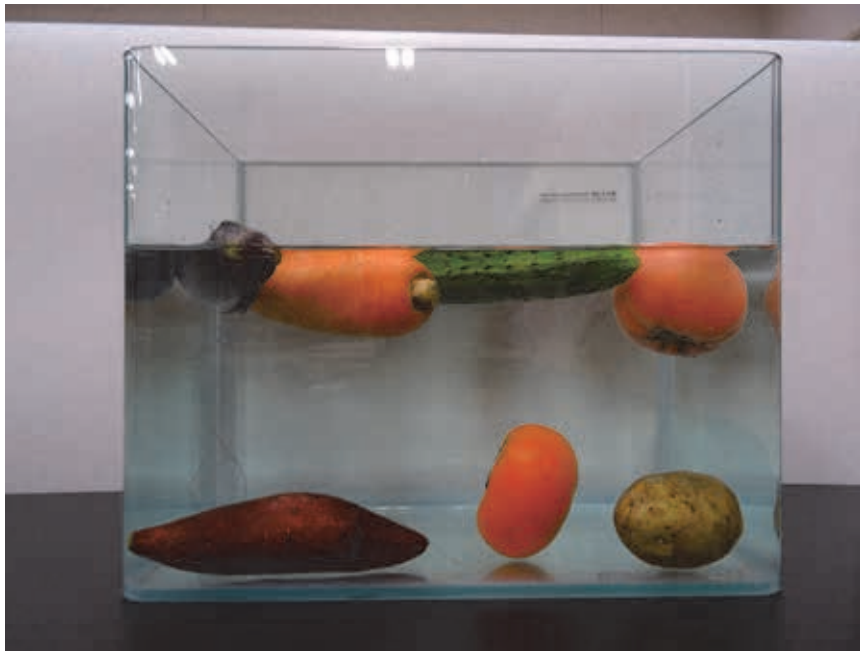
ジャガイモ ナス トマト サツマイモ キュウリ ニンジン カキ



水



4 % 食塩水



7 %食塩水



11 %食塩水



(5) 水に入れたときのトマトの図を参考に、20 %食塩水にトマトを入れたときの様子を図に書きなさい。

【問題は、次のページに続きます。】

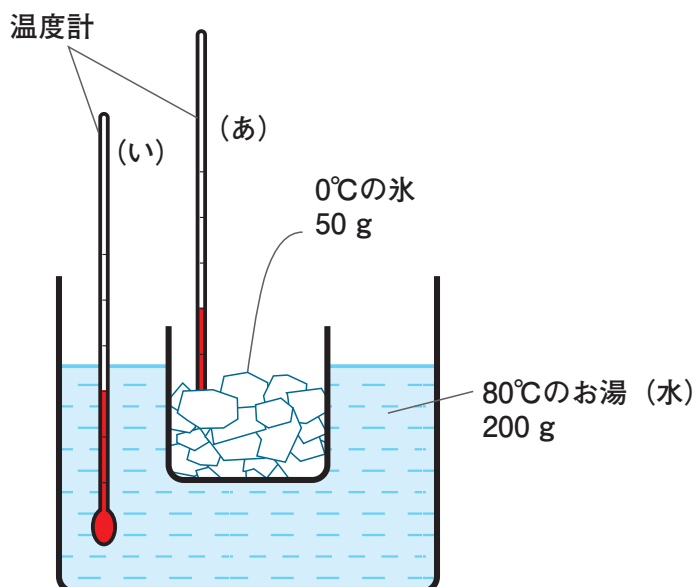
2 1 g の氷は、外部から 80 カロリーの熱を受け取ると溶けて水に変化します。この値は氷の重さに比例します。ここで、1 カロリーの熱は、1 g の水の温度を 1 °C 変化させる熱のことをいい、この値は、水の重さと変化する温度にそれぞれ比例します。つまり、お湯が熱を失って温度が下がる場合および熱を受け取って温度が上がる場合は、

$$\text{水が失った熱 (カロリー)} = \text{水の重さ (g)} \times \text{下がった温度 (°C)}$$

$$\text{水が受け取った熱 (カロリー)} = \text{水の重さ (g)} \times \text{上がった温度 (°C)}$$

という式が成り立ちます。

いま、0 °C の氷 50 g を入れたビーカーを、下の図のように 80 °C のお湯が入ったビーカーの中に入れ、それぞれのビーカー内の温度を温度計 (あ) と温度計 (い) で測定し、その結果を表に示しました。これについて、後の問いに答えなさい。ただし、この実験で出入りする熱は、氷や水の変化だけに使われるものとします。また、この実験で、氷は完全にとけて水になってから温度が変化するものとします。なお、計算結果で小数点以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。



時間 (秒)	0	30	60	90	120	150	180	210
温度計 (あ) の測定結果 (°C)	0	0	0	20	32	40	48	A
温度計 (い) の測定結果 (°C)	80	70	60	55	52	50	A	A

- (1) この実験で 50 g の氷は、何カロリーの熱を受け取ったときに完全に水になりますか。
- (2) この実験で 120 秒間に氷が受け取った熱は何カロリーになりますか。
- (3) この実験で 120 秒間にお湯が失った熱は何カロリーになりますか。
- (4) (2) と (3) の結果から考えて、表中の A の温度はいくらになると考えられますか。A の値を計算によって求めなさい。
- (5) この実験で、左の表のように 180 秒後と 210 秒後の温度計 (い) の測定結果が同じ値 (A) になったのはなぜだと考えられますか。かんたんに説明しなさい。

3 生活に必要な科学の知識について以下の問いに答えなさい。

(1) 図書館や美術館には、本や美術品が数多く展示されていたり、しまわれていたりします。そのため図書館や美術館で火災が発生した際、消火のために水をまくことはできません。その代わりに、ある気体を噴射して消火する方法をとっています。このような消火方法に使うことができる気体としてふさわしいものを①～⑥から2つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 窒素 ② 酸素 ③ 水素 ④ 二酸化炭素
⑤ メタン (家庭用ガスの主成分) ⑥ ブタン (カセットコンロの主成分)

(2) 火災発生時の避難方法の一つとして、姿勢を低くして避難する、という方法があります。これはなぜでしょうか。空気中の気体もしくは火災発生時に発生する気体の性質に着目して、考えられる理由を書きなさい。

(3) 日本は夏から秋にかけて台風の通り道となることが多い国です。台風の大きさや進路などの情報を元に、台風がやってくるときの備えを各自で考えられるようにしておかなければなりません。その台風のしくみのひとつとして、「ので、台風の進行方向に向かって側の地域は風が強くなる」ということが挙げられます。この2つの、にあてはまる言葉の組み合わせとして、最もふさわしいものを①～④から選んで、番号で答えなさい。

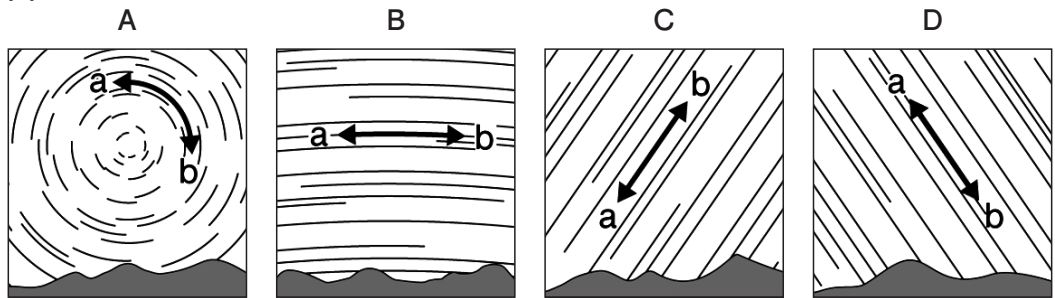
- | | ア | イ |
|---|--|---|
| ① | 台風は上から見て時計回りにまわっており、台風自身の風と台風を移動させる周りの風が同じ方向にふく | 右 |
| ② | 台風は上から見て時計回りにまわっており、台風自身の風と台風を移動させる周りの風が同じ方向にふく | 左 |
| ③ | 台風は上から見て反時計回りにまわっており、台風自身の風と台風を移動させる周りの風が同じ方向にふく | 右 |
| ④ | 台風は上から見て反時計回りにまわっており、台風自身の風と台風を移動させる周りの風が同じ方向にふく | 左 |

- (4) 元々温泉があることや、新たに噴火したことによって、その付近の河川に硫黄成分などが大量に混ざるようになり、河川の水が強い酸性を示すことがあります。このような状態になると、その河川流域に住む人々、河川流域を仕事の間としている人々の生活にはどのような支障が出るでしょうか。考えられることを1つ書きなさい。
- (5) (4) のように酸性になった河川を人々の生活に適した状態に近づけるためにできる応急処置としては、どんなことが考えられるでしょうか。(火山や温泉そのものをなくすということはできないものとします) 具体的に考えて記述しなさい。

4 次の問いに答えなさい。

ほとんどの星は、1時間で約 度移動し、約1日で1周して元の位置に戻ります。この星の動きを日周運動といい、地球が自転をしているために起こる見かけの運動です。また、ほとんどの星は、同じ時刻に観察すると1か月で 度移動し、約1年で1周して元の位置に戻ります。この星の動きを年周運動といい、地球が公転をしているために起こる見かけの運動です。図1は、東西南北それぞれの日周運動をスケッチしたものです。

図1

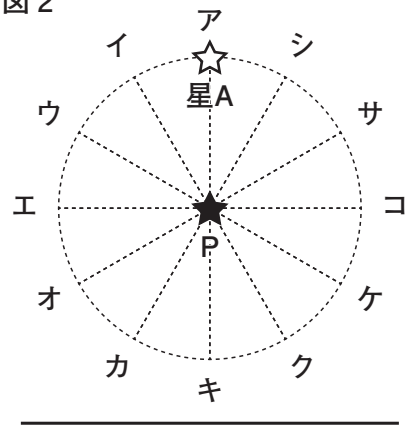


(1) ①～③の各問いに答えなさい。

- ① 文章中の空らん と に当てはまる正しい数値をそれぞれ答えなさい。
- ② 図1のスケッチで南の空と東の空はどれですか。正しいものをA～Dからそれぞれ1つずつ選んで、記号で答えなさい。
- ③ 図1のスケッチで、星の移動方向がa方向であるものはどれですか。正しいものをA～Dから1つ選んで、記号で答えなさい。

- (2) 図2の星Pはほとんど動かない星で、星Aは星Pを中心として円運動をします。星Aは2月1日午後10時にアの位置に見えました。①～③の各問いに答えなさい。

図2



- ① 2月1日の午前4時に星Aはどこにありますか。
- ② 10月1日の午後10時に星Aはどこにありますか。
- ③ 5月1日の午後6時に星Aはどこにありますか。
- (3) 太陽はほぼ水素でできた星です。太陽は水素を燃料として46億年前から輝き続けています。しかし、太陽の重さの10%の水素が燃料として使われると、輝かなくなり寿命じゅみょうがつきてしまいます。太陽が誕生したときの重さを5000として、①と②の各問いに答えなさい。ただし、計算結果で小数第1位以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。
- ① 太陽が誕生してから寿命がつきるまでに燃料として使用できる水素の重さはいくらになるか答えなさい。
- ② 太陽が現在と同じように1億年間輝き続けるために必要な水素の燃料の重さは5です。太陽は何億年後に寿命がつきるか答えなさい。

【問題は以上です。これ以降に問題はありません。】