

平成 28 年度

入学試験 問題 (第 1 回)

理 科

2 月 1 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. 試験時間は 40 分です。
5. 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なさい。

- 1 棒状の金属は温度を上昇^{じょうしょう}させると膨張^{ぼうちやう}して伸びます。伸びる長さは、元の金属の長さ^{ながさ}と温度変化^{てんぽへんか}に比例^{ひれい}します。長さ 1 m の金属棒の温度が 1 °C 上昇するごとに何 cm 伸びるかを示した値を線膨張率^{せんぱうしやうりつ}といい、鉄と銅の線膨張率についてその値を下^{した}の表にまとめました。

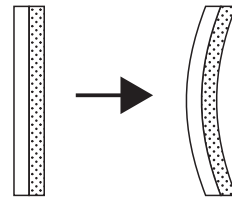
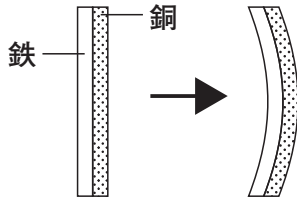
	鉄	銅
線膨張率	0.0012	(ア)

- (1) 鉄道のレールのつぎ目には、すき間があけられています。このすき間について正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。
- ① 夏に比べ冬の方が、レールが伸びるのですき間が大きくなる。
 - ② 夏に比べ冬の方が、レールが伸びるのですき間が小さくなる。
 - ③ 夏に比べ冬の方が、レールがちぢむのですき間が大きくなる。
 - ④ 夏に比べ冬の方が、レールがちぢむのですき間が小さくなる。
 - ⑤ 夏と冬でレールの長さは変わらず、すき間の大きさも変わらない。
- (2) 温度が 0 °C のときの長さが 100 m の鉄製レールは、30 °C になると何 cm 伸びますか。
- (3) 温度が 0 °C のときの長さが 50 cm である銅でできた棒を熱しました。この棒が 100 °C になると長さは 0.85 mm 伸びました。表の (ア) に当てはまる数値を答えなさい。ただし、計算結果で小数第 5 位以下がある場合には、四捨五入し、小数第 4 位までで答えなさい。

(4) 鉄と銅をぴったりとくっつけ、細長い棒状に切り取ったものを低温にするとうなりますか。正しいものを次の①～④から選んで、番号で答えなさい。図の左側は鉄、右側は銅を表しています。

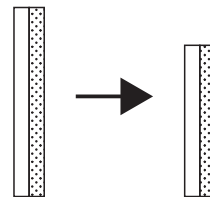
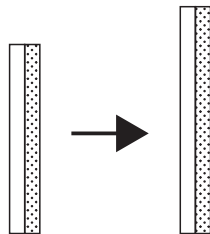
① 鉄の方に曲がる。

② 銅の方に曲がる。

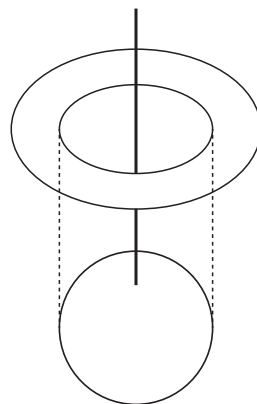


③ 伸びる。

④ ちぢむ。



(5) 温度が変化すると、ものの長さだけでなく面積や体積も変化します。リング型にした金属板と、20℃において金属板の穴をぎりぎり通りぬけることのできない金属球があります。この金属球をリング型の金属板に通すにはどのような方法が考えられますか。ただし、金属に力を加えたり、けずったりしてはいけません。



- 2 マグネシウムの粉末を空気中で十分に加熱すると、酸素と反応して白色の酸化マグネシウムという物質に変化します。また、銅の粉末も空気中で十分に加熱すると、酸素と反応して黒色の酸化銅という物質に変化します。

下の表は、加熱したマグネシウムの粉末や銅の粉末の重さと、それらを加熱することで得られた酸化マグネシウムや酸化銅の重さを測定したものです。実験は班ごとに加熱するマグネシウムの重さと銅の重さを変えて行いました。次の問いに答えなさい。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。

班	1班	2班	3班	4班	5班
マグネシウム [g]	4.8	6.6	9.6	13.5	20.1
酸化マグネシウム [g]	8.0	11.0	15.4	22.5	33.5
銅 [g]	4.4	6.0	10.0	20.0	24.0
酸化銅 [g]	5.5	7.5	12.5	(ア)	30.0

- (1) 今回の実験の結果をみると、1～5班のうちある班だけマグネシウムの粉末の加熱が十分ではなかったようです。それは何班ですか。また、その班の加熱が十分であったなら、何gの酸化マグネシウムを得られるはずですか。
- (2) マグネシウムの粉末と酸素が反応するとき、マグネシウムと酸素の重さの比を最も簡単な整数で表しなさい。
- (3) 表中の(ア)に適する数値を答えなさい。
- (4) 複数の物質が混ざり合ったものを混合物といいます。
ある重さのマグネシウム粉末と銅の粉末の混合物を空気中で十分に加熱したところ、酸化マグネシウムと酸化銅の混合物 18 g が生成しました。このうち酸化銅は 7 g でした。加熱前の混合物の重さを答えなさい。

【問題は、次のページに続きます。】

3 次の文は先生と生徒の会話です。この文を読んで(1)・(2)の問いに答えなさい。

生徒：先生、友達のお父さんがミジンコとカブトムシとトンボを飼っているので、見せてもらって来ました。

先生：たくさん飼っているんだね。で、どうだった？

生徒：カブトムシは、ちょうどさなぎになる直前の幼虫でした。ミジンコはルーペ(虫眼鏡)で見ると、触角をピョコピョコ動かして泳いでいるのが面白かったです。

先生：図鑑ずかんでは実際の大きさが分かりにくくても、実物を見れば実感できるね。

生徒：その先生の前まへのビンの中身は何ですか？

先生：これはゾウリムシ。先生のペットといえるかな。

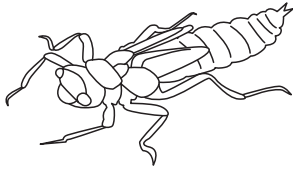
生徒：ペット？茶色ちやいろの水にしか見えませんが…。

先生：ゾウリムシは顕微鏡けんびきようじゃないと見えにくいよ。ほら、この顕微鏡をのぞいてごらん。

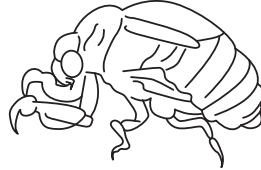
生徒：ゾウリムシってこんなによく動くんですね。

(1) カブトムシとトンボの幼虫はどれですか。正しいものをそれぞれ1つずつ選んで、番号で答えなさい。

①



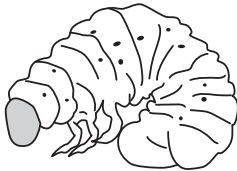
②



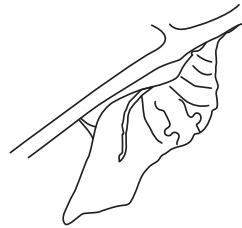
③



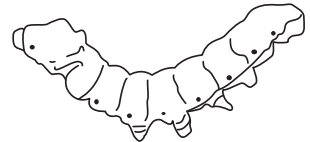
④



⑤



⑥



(2) ミジンコ・カブトムシの幼虫・ゾウリムシを大きい順に並べるとどうなりますか。正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① ミジンコ → カブトムシの幼虫 → ゾウリムシ
- ② ミジンコ → ゾウリムシ → カブトムシの幼虫
- ③ カブトムシの幼虫 → ゾウリムシ → ミジンコ
- ④ カブトムシの幼虫 → ミジンコ → ゾウリムシ
- ⑤ ゾウリムシ → ミジンコ → カブトムシの幼虫
- ⑥ ゾウリムシ → カブトムシの幼虫 → ミジンコ

先生と生徒の会話の続きです。この文を読んで(3)～(5)の問いに答えなさい。

生徒：ゾウリムシって、どこに向かって泳いでいるんですか？

先生：普通はどこに向かってということはないけど…。ただ弱い酸性の方向に向かって泳いで行く性質はあるそうなんだ。

生徒：微生物の性質ってどうやって調べるんですか？

先生：そうだねゾウリムシは少し複雑なので、仮に水中の微生物Xを使って調べるとしよう。微生物Xは水そうで飼うと、昼は水そうの底の方において、夜は水面近くに上がってくる性質があるとする。微生物Xの行動に関係する要因として、どんなものが考えられるかな？

生徒：昼夜の違いがあるから光？上下の移動もあるから、地球の引力？

先生：そう、そのほか温度とかいろいろ考えられるね。そこで微生物Xの性質を調べるため、微生物Xの入ったガラスの水そうを用いて、次の実験A～Fを行ったんだ。実験は全て、水そうを外から全く光の入らない部屋に置き、温度は常に一定にして観察した。また別の実験から、微生物Xは酸素の多いところに集まる性質があることは知られているとする。

〔実験〕 微生物Xの入ったガラスの水そうを、外から全く光の入らない部屋に置いた。実験中、温度は常に一定になるようにした。

実験A：水そうの上は開けたままにし、水そうの上から光を当てた。

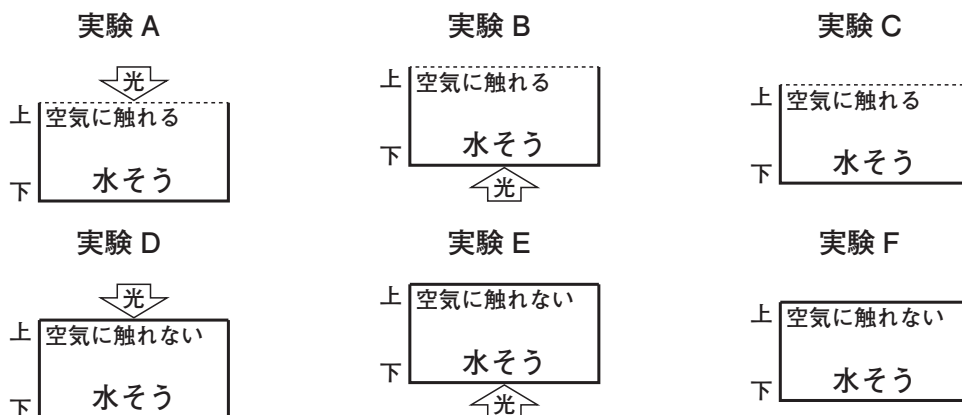
実験B：水そうの上は開けたままにし、水そうの下（底）から光を当てた。

実験C：水そうの上は開けたままにし、どこからも光を当てないようにした。

実験D：水そうの上を密閉し空気と触れないようにし、水そうの上から光を当てた。

実験E：水そうの上を密閉し空気と触れないようにし、水そうの下（底）から光を当てた。

実験F：水そうの上を密閉し空気と触れないようにし、どこからも光を当てないようにした。



- 〔結果〕 実験 A：微生物 X は水そうの底近くに集まった。
実験 B：微生物 X は水そうの水面近くに集まった。
実験 C：微生物 X は水そうの水面近くに集まった。
実験 D：微生物 X は水そうの底近くに集まった。
実験 E：微生物 X は水そうの水面近くに集まった。
実験 F：微生物 X は水そうの中に一様に分かれ、特にどこに集まるということはなかった。

(3) 実験結果より、微生物 X は光に対してどのような性質を持つといえますか。正しいものを 1 つ選んで、番号で答えなさい。

- ① より暗い方へ行く性質があり、光に対する反応は酸素に対する反応より弱い。
- ② より暗い方へ行く性質があり、光に対する反応は酸素に対する反応より強い。
- ③ より明るい方へ行く性質があり、光に対する反応は酸素に対する反応より弱い。
- ④ より明るい方へ行く性質があり、光に対する反応は酸素に対する反応より強い。

(4) 実験結果より、微生物 X は地球の引力に反応する性質についてどのようなことがいえますか。正しいものを 1 つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 引力に反応する性質が見られ、それは光に対する反応よりも弱い。
- ② 引力に反応する性質が見られ、それは光に対する反応よりも強い。
- ③ 引力に反応する性質が見られ、それは酸素に対する反応よりも弱い。
- ④ 引力に反応する性質が見られ、それは酸素に対する反応よりも強い。
- ⑤ 引力に反応する性質は見られない。

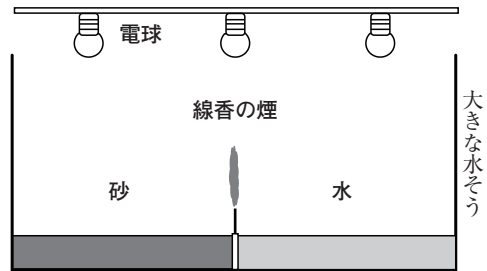
(5) 問 (4) の推測はどの実験から判断できますか。正しいものを 1 つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 実験 A
- ② 実験 B
- ③ 実験 C
- ④ 実験 D
- ⑤ 実験 E
- ⑥ 実験 F

4 次の問いに答えなさい。

海陸風や季節風の仕組みを理解するために、図1に示した実験を行いました。大きな水そうの底に仕切りをつけ、仕切りの左側に砂をしき、右側に水を入れました。仕切りがあるため砂と水が混ざることはありません。水そうの上側に電球を取りつけ、仕切りの上に線香を立て煙の流れる方向を観察しました。

図1



(1) 電球を点灯させると電球の光によって砂の方が水より早く温まりました。十分に砂と水が温まってから電球を消灯すると砂の方が水より早く冷めました。これは、水にはどのような性質があるためですか。正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 水は砂より温まりやすく、冷めやすい性質があるため。
- ② 水は砂より温まりやすく、冷めにくい性質があるため。
- ③ 水は砂より温まりにくく、冷めやすい性質があるため。
- ④ 水は砂より温まりにくく、冷めにくい性質があるため。

(2) 次の文の [ア] ~ [ウ] に入る語句の正しい組み合わせは、下の①~⑧のどれですか。正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

電球を点灯させしばらくすると、砂の上と水の上の空気は両方とも温められるが、砂の上の空気の方がより強く温められる。そのため、水の上より砂の上の空気の方が、体積は [ア] なり、密度が小さくなる。よって、砂の上の空気が [イ] するため、線香の煙は [ウ] に動き始める。

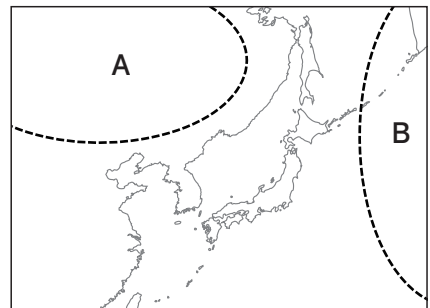
- | | | | | | | | |
|---|-----|--------------------------|-----|---|-----|-----|-----|
| | [ア] | [イ] | [ウ] | | [ア] | [イ] | [ウ] |
| ① | 小さく | 上昇 <small>じょうしょう</small> | 右 | ⑤ | 大きく | 上昇 | 右 |
| ② | 小さく | 上昇 | 左 | ⑥ | 大きく | 上昇 | 左 |
| ③ | 小さく | 下降 <small>かこう</small> | 右 | ⑦ | 大きく | 下降 | 右 |
| ④ | 小さく | 下降 | 左 | ⑧ | 大きく | 下降 | 左 |

(3) 図1の実験と同じ仕組みで、海岸付近では海陸風が吹きます。これは、上昇気流が発生している場所の気圧は低くなり、下降気流が発生している場所の気圧は高くなるためです。海陸風について正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 海風は夜間に吹き、気圧の高い陸側から気圧の低い海側へ吹く風。
- ② 海風は夜間に吹き、気圧の高い海側から気圧の低い陸側へ吹く風。
- ③ 海風は夜間に吹き、気圧の低い陸側から気圧の高い海側へ吹く風。
- ④ 海風は夜間に吹き、気圧の低い海側から気圧の高い陸側へ吹く風。
- ⑤ 海風は昼間に吹き、気圧の高い陸側から気圧の低い海側へ吹く風。
- ⑥ 海風は昼間に吹き、気圧の高い海側から気圧の低い陸側へ吹く風。
- ⑦ 海風は昼間に吹き、気圧の低い陸側から気圧の高い海側へ吹く風。
- ⑧ 海風は昼間に吹き、気圧の低い海側から気圧の高い陸側へ吹く風。

(4) 海陸風と同じ仕組みで、日本付近では季節風が吹きます。冬の季節風が吹く時期の、図2のAの地上付近とBの海上付近の平均的な気圧と気温の比較と、風向きとして正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

図2



- ① AはBより気圧は高く、気温は低い。季節風はAからBに向かって吹く。
- ② AはBより気圧は高く、気温は低い。季節風はBからAに向かって吹く。
- ③ AはBより気圧は高く、気温も高い。季節風はAからBに向かって吹く。
- ④ AはBより気圧は高く、気温も高い。季節風はBからAに向かって吹く。
- ⑤ AはBより気圧は低く、気温も低い。季節風はAからBに向かって吹く。
- ⑥ AはBより気圧は低く、気温も低い。季節風はBからAに向かって吹く。
- ⑦ AはBより気圧は低く、気温は高い。季節風はAからBに向かって吹く。
- ⑧ AはBより気圧は低く、気温は高い。季節風はBからAに向かって吹く。

(5) 問(4)で気圧が高いと考えた地域は、発達した巨大な高気圧(気団)でおおわれています。その高気圧(気団)の名前を答えなさい。

【問題は以上です。これ以降に問題はありません。】

