

平成 28 年度 入学試験問題

理 科

(第 4 回)

[注意]

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入しなさい。
3. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
4. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
5. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 次の文章Ⅰ～Ⅲを読み、以下の問いに答えなさい。

Ⅰ

腕を見ると、青っぽいすじが浮き立って見えます(図1)。これは血管の1種で、腕の先の方から肩の方に向けて(図の記号ではE→D→C→B→A)、内部を血液が流れていることはよく知られています。このほかに、腕の中では骨に近い奥の方に、肩から腕の先の方に向けて血液を送る血管があります。

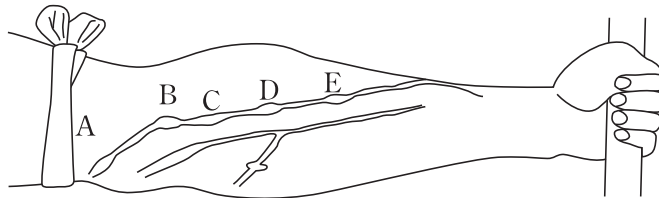


図1

問1 図1で浮き立ってすじとして見える血管は何といいますか。

問2 図1の血管のA～Eの部分では、血管がすこしふくらんでいます。この部分を解剖すると、次の図2の矢印の先に示したようなものがみられます。血管の中にあるこのようなつくりを何といいますか。

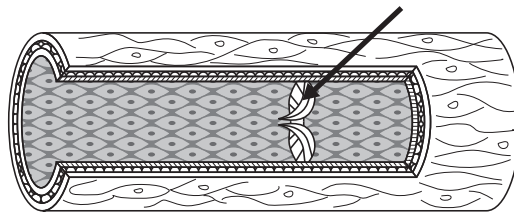


図2

II

腕の表面に見える血管の中での血液の流れをたしかめるため、次のような実験を行いました。血管のすじの上で、ふくらんでいる2か所（下の図3ではBとDまたはCとD）に指をあてて、どちらか一方あるいは両方を押さえました。

（注意）この実験では、図1や図3のように手をにぎって腕に力を入れた状態にして、腕の根元の方をしばって、血管を十分に浮き立たせないと、はっきりした結果が出ないようです。いま試験中に確認してみることは難しいはずですが。

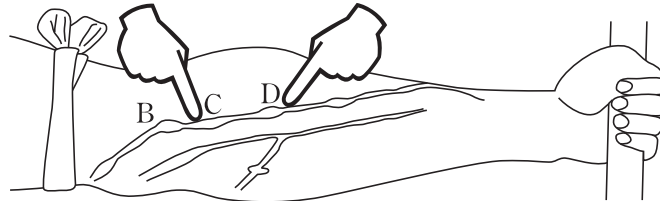


図3

問3 図3のB、C、Dのいずれかを押さえると、CとDの間の血管が細くなり、見えづらくなります（このとき、血液はまだ血管から完全にはなくなってはいません）。どこを押さえた場合でしょうか。次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 B 2 C 3 D

問4 図3のCとDの2か所で同時に血管を押さえました。その結果、浮き出る血管の太さはどうのように変わるでしょうか。次の1～6からあてはまるものをすべて選び、番号で答えなさい。

- 1 CとDの間にある血管が太くなった。
- 2 CとDの間にある血管が細くなった。
- 3 Dよりも腕の先の方の血管が太くなった。
- 4 Dよりも腕の先の方の血管が細くなった。
- 5 Cよりも肩の方にある血管が太くなった。
- 6 Cよりも肩の方にある血管が細くなった。

問5 まずDを押さえ、10秒くらいして血管の太さの変化がなくなるとをたしかめました。それから、Dは押さえたままBも指で押さえ、Cの方へとBを押さえた指を血管を押したままずらして、腕の先の方へと血液を押し出そうとしました。しかしこのとき、CとDとの間にある血管の太さはとくに変化がありませんでした。なぜかを考えて20～25字で説明しなさい。

Ⅲ

ヒトの血管を見ている血液の流れのようすを見るのはなかなか難しいです。そこでほかの動物の血管を観察して、血液が流れているのを見ようと思いました。

問6 次の1～6の材料から、観察に適しているものを二つ選んで番号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|----------|-----------|
| 1 チョウのはね | 2 トンボのはね | 3 ニワトリのはね |
| 4 メダカの尾びれ | 5 カエルの卵 | 6 カエルの水かき |

問7 問6で答えたものが観察に適している共通の理由を10～15字で二つあげて説明しなさい。

(問題は次のページに続く)



2 以下の文章を読んで問いに答えなさい。

地球の表面積の70.8%を占める海の水は太陽によって得られる熱により「ア」となって、上空で冷えると雲になります。雲が雨を降らせると、その水は地上で川となって地表を流れ、海へ向かうこととなります。

地球上の水分のうち「イ」%が塩分を含む海水なので、地上にある水は飲料水としてとても貴重なものとなります。

水は地球上で循環をしていますが、海から水を地上に運ぶエネルギーのほとんどは太陽から得られる熱なのです。私たちは太陽から多くの恩恵を受けています。

問1 文章中の「ア」にあてはまる語句を答えなさい。

問2 文章中の「イ」にあてはまる数値として最も近いものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

1 7 2 27 3 57 4 97

問3 川の水の働きには三つの作用があります。そのうち、運搬されてきた土砂などを流れが衰えた場所で水底に積もらせる作用は何作用と呼ばれるか答えなさい。

問4 川について述べた文章のうち、正しく述べているものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 川の上流では川の流が速いため浸食作用がとても強く、砂が多くなる。下流では川の流が遅いので大きい岩や石が多い。
- 2 川の上流では川の流が速いため浸食作用がとても強く、V字谷がよくつくられる。下流では川の流が遅くなるため三角州が多くみられる。
- 3 川の上流では傾きが急なため流が速く水の量が多い。下流にいくほど傾きがゆるやかになり流が遅くなり水の量が少なくなる。
- 4 川の曲がっている部分では外側の方は流が遅いので崖となり川底が深くなる。内側は流が速いので河原となり川底が浅くなる。

地球の表面積を5.1億 km^2 、地球の体積を1兆833億 km^3 、地球にある水分の体積を13.8億 km^3 として、以下の各問いに答えなさい。

問5 海の面積は何億 km^2 ですか。小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

問6 地球の海の平均の深さは何 km でしょうか。最も近いものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

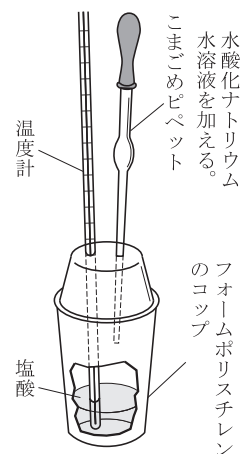
- 1 0.7km 2 1.7km 3 2.7km 4 3.7km

問7 地球にある水分の体積は地球の体積の何%になるでしょうか。小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで答えなさい。

3 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜあわせて反応させると、熱が発生して混ぜあわせた水溶液の温度が高くなります。

いま右図のような器具を使って、ある濃さの塩酸と、ある濃さの水酸化ナトリウム水溶液を混ぜあわせ、混ぜあわせた水溶液の温度が何℃高くなったかをはかりました。下の表はそのときの結果です。

ただし、発生した熱はすべて水溶液の温度を上げるのに使われたとし、混ぜあわせた水溶液はすべて150cm³になったとします。



	実験 1	実験 2	実験 3	実験 4	実験 5
塩酸 [cm ³]	20	40	60	80	100
水酸化ナトリウム水溶液 [cm ³]	130	110	90	70	50
高くなった温度 [°C]	2.7	5.9	8.1	6.3	4.5
混ぜあわせた水溶液の性質	(ア)		中性	(イ)	

問1 文中の下線の反応を何と言いますか。

問2 表中(ア)と(イ)の組み合わせとして正しいものを、次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

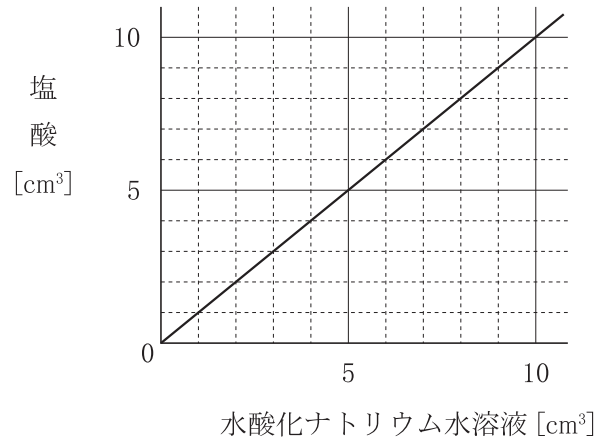
	1	2	3	4	5
(ア)	中性	アルカリ性	アルカリ性	中性	酸性
(イ)	酸性	中性	酸性	中性	アルカリ性

問3 実験3で混ぜあわせた水溶液を熱して水分を完全に蒸発させたところ、5.3gの白色の結晶が残りました。実験4で混ぜあわせた水溶液に同じ操作を行うと、何gの結晶が残りますか。答えは小数第2位を四捨五入して小数第1位までで答えなさい。

問4 実験2で混ぜあわせた水溶液に、問3と同じ操作を行うとやはり白い結晶が残りましたが、その成分に違いがあることがわかりました。どのような違いがあるか20字以内で説明しなさい。

問5 下のグラフは、ある濃さの塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が何 cm^3 ずつ混ぜあわせたときに中性の水溶液になるのかを調べた結果です。

この塩酸と水酸化ナトリウム水溶液で、実験1～5と同じ体積の割合で実験をしたとき、温度が最も高いものと、最も低いものの組み合わせとして正しいものを、次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。



	1	2	3	4	5
高い	実験1	実験2	実験3	実験3	実験4
低い	実験4	実験3	実験1	実験5	実験1

4 ここ数年、発光ダイオードが世間で注目されており、照明や電光掲示
板など、さまざまなものに使われるようになりました。

発光ダイオードは図1のような形をしています。発光部から伸びる端
子は長いもの（Aとする）と短いもの（Bとする）があり、AからBに
電流が流れるときに発光部が光ります。逆に、BからAには電流を流す
ことはできません。このときはダイオード内部でスイッチが切れている
と考えることができます。ですから、発光ダイオードは電流を一つの方
向にしか流すことができません。このような作用を整流作用といいます。

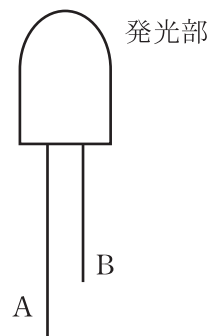


図1

ダイオードとは整流作用を持つ回路上の部品であり、
ダイオードのうち電流が流れるときに発光をするものを
発光ダイオードと呼んでいます。ダイオードは回路上の
記号で図2のように表されます。図1の発光ダイオード
と同じように、電流を図2のAからBの向きにしか流す
ことができません。以下の問いに答えなさい。

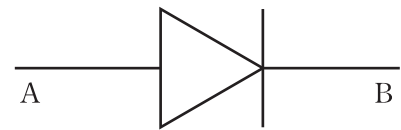


図2

問1 発光ダイオードの特徴としてまちがっているものを次の1～4から一つ選び、番号で答え
なさい。

- 1 従来の電球よりも少ない電力で光らせることができる
- 2 従来の電球よりも長持ちする
- 3 従来の電球よりも多く発熱する
- 4 従来の電球よりも電流が流れてから発光までの時間が短い

問2 電池、ダイオード、豆電球で図3のような回路をつくりました。点灯している豆電球をす
べて選び番号で答えなさい。

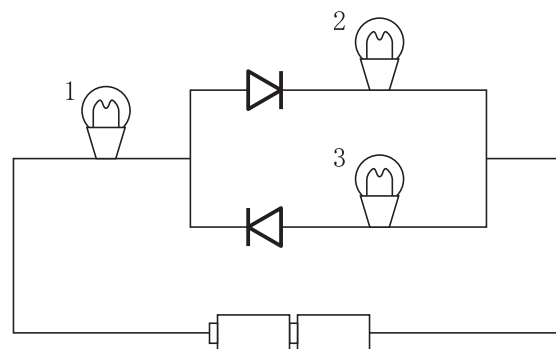


図3

問3 電池、ダイオード、豆電球で図4のような回路をつくりました。点灯している豆電球をすべて選び番号で答えなさい。

問4 図4の回路において、ダイオードの向きを一つだけ逆転させたらすべての豆電球が点灯しました。どのダイオードの向きを逆転させましたか。ア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

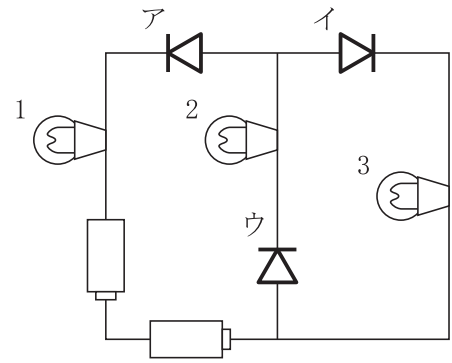


図4

問5 電池、ダイオード、豆電球を使って図5のような回路をつくりました。点灯している豆電球の数を答えなさい。

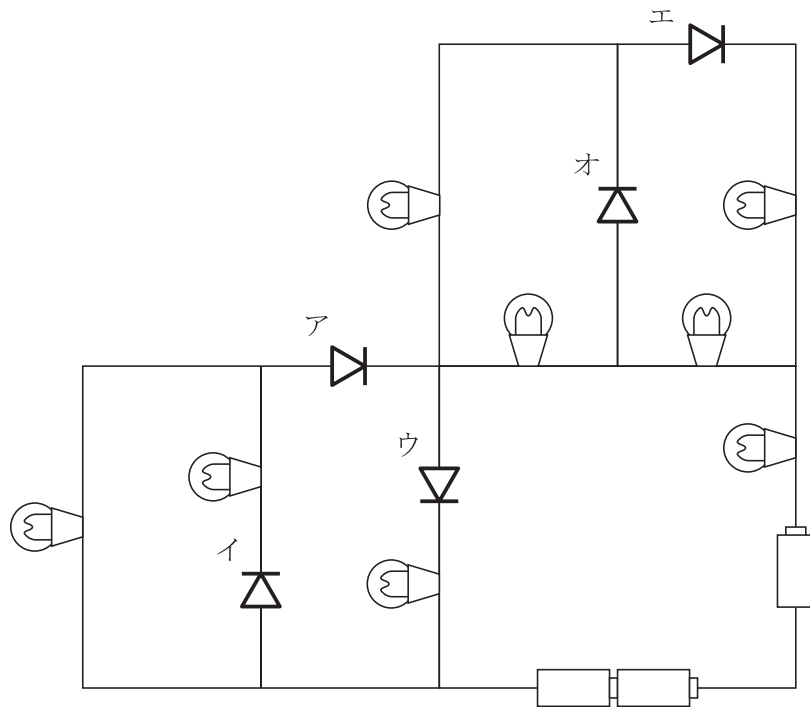


図5

問6 図5の回路において、アのダイオードの向きを逆転させました。点灯している豆電球の数を答えなさい。

問7 図5の回路において、ダイオードの向きを一つだけ逆転させたらすべての豆電球が消灯しました。どのダイオードの向きを逆転させましたか。ア～オから一つ選び、記号で答えなさい。