

2025 年度（令和 7 年度）

# 横浜女学院中学校

## B 入学試験問題

令和 7 年 2 月 1 日（午後）

# 理 科

### 注 意

- 1 指示があるまで開けないでください。
- 2 問題は、10 ページあります。
- 3 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
- 4 試験所要時間は 30 分です。

受験番号	氏 名
------	-----

[1]

A 血液型に関する次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

ヒトの血液型はA型、B型、O型、AB型の4種類に分類される。この4種類の血液型は、血液中の赤血球の形で決まっている。各血液型の赤血球の表面には特有の突起<sup>とつき</sup>があり、O型のみ突起をもっていない。(図1)





A 型	B 型	O 型	AB 型
赤血球 A	赤血球 B	赤血球 O	赤血球 AB
			

図1

血液中には、赤血球とは別に血液を固めるための凝集素<sup>ぎょうしゅうそ</sup>という物質があるため、違う血液型の血液を混ぜると固まる。凝集素は2種類しかなく、血液型によって持っているか、持っていないかが決まっている。ここではこの2種類を凝集素①と凝集素②とよぶことにする。(図2)



凝集素①	凝集素②
	

図2

赤血球の突起が、凝集素の形にぴったりとはまる場合、血液が固まる。そのため、輸血は基本的に同じ血液型からしかできない。A型とB型、AB型とO型、B型とAB型など、異なる血液型の血液を混ぜると、どの組み合わせでも固まってしまう。赤血球と凝集素は、自分の体の中で常に作られているため、完全になくしてしまうことはできないが、<sup>けん</sup>献血などで体内から取り出した血液であれば、赤血球と凝集素をそれぞれ分離することができる。

- (1) 次の文はA型に関して説明したものである。ア～ウに入る最も適切なものを【 】からそれぞれ1つずつ選び、答えなさい。

A型の血液型には、赤血球ア【A・B・O・AB】と凝集素イ【①・②】が必ず含まれているため、B型またはウ【A型・O型・AB型】の赤血球のみをA型の血液に混ぜるとA型の持つ凝集素と反応して固まってしまう。

- (2) O型のヒトとAB型のヒトが持っている凝集素のタイプに関して、正しいものを以下のア～エからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア. 凝集素①と凝集素②の両方を持っている。

イ. 凝集素①は持っているが凝集素②は持っていない。

ウ. 凝集素①は持っていないが凝集素②を持っている。

エ. 凝集素①と凝集素②のどちらも持っていない。

- (3) 輸血をする場合は、基本的には同じ血液型からしかできない。赤血球と凝集素を分離できれば、異なる血液型の血液を輸血することも理論上可能である。赤血球のみの輸血について述べた以下のア～カのうち、理論上正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア. O型の赤血球はAB型の人にのみ輸血できる。

イ. O型の赤血球はすべての血液型の人に輸血できる。

ウ. AB型の赤血球はO型の人に輸血できる。

エ. AB型の赤血球はすべての血液型の人に輸血できる。

オ. A型の赤血球はO型の人に輸血できる。

カ. B型の赤血球はAB型の人に輸血できる。

**B** ヒトの体全体にある血液の重さは体重の13分の1であり、血液1kgは血液1Lに相当するとする。また、ヒトの心臓が1回のはく動で送り出す血液の量は、心臓の体積の3分の1であるとする。愛子さんが自分の手首の内側の脈はくをはかったところ、30秒間で45回だった。また、愛子さんの体重は45.5kg、心臓の体積は $246\text{cm}^3$ だとする。以下の問いに答えなさい。

- (4) 愛子さんの心臓が1分間に送り出す血液の量は何Lか。
- (5) 愛子さんの血液は1日で心臓から体の中を何回まわっていることになるか。小数第一位を四捨五入して、整数で答えなさい。

[2] 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

地しんとは、大地が動いたときにおこるゆれのことである。A日本付近には、4つのプレートが位置している。4つのプレートをくわしくみると、海底の下にある2つの海洋プレートと陸地の下にある2つの大陸プレートがある。これらのプレートは毎年数cmほどの速さで動いていることが、測定により分かっている。このプレートの動きにより、大きな地しんが日本では度々起き、世界有数の地しん国となっている。

日本でおこる地しんのしん源の深さは、太平洋側の沿岸および内陸部では浅く、日本海側では深いことが多い。

地しんのゆれは波のように、しん源からほぼ(①)に周囲に広がっていく。地しんには、縦波であるP波と、P波よりも速度の遅い横波のS波が存在している。また、P波よりもS波の方が大きなゆれを引き起こす。P波からおこるゆれを初期び動、S波からおこるゆれを主要動という。

P波とS波の速度のちがいを利用し、緊急地しん速報が開発された。その仕組みを以下に示す。

[仕組み1] はじめに来る弱いゆれを地しん計でキャッチする

[仕組み2] 地しんの起きた場所や規模、予想されるゆれの強さを自動計算する

[仕組み3] 緊急地しん速報により、強いゆれが来る前に早く知らせる

(1) 文中の空らん①に入る最も適切なものを以下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 並行      イ. 一直線状      ウ. 同心円状      エ. 一方方向

(2) 下線部Aについて日本付近にあるプレートを以下のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. フィリピン海プレート      イ. 南アメリカプレート  
ウ. ユーラシアプレート      エ. 南極プレート

地しんがなぜ起こるのかについて考えるため、以下の2つの実験を行った。

【実験1】

ガラス管（長さ1m、直径6mm）を用意し、  
図1のようにじょじょに力を加えていった。



図1

【実験2】

2枚の下じきを用意し、一方にはテープをはり、  
図2のように組み合わせた。その後矢印の向きに力を加えた。

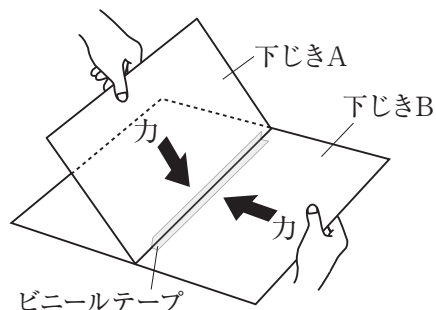


図2

結果はそれぞれ以下のようになった。

【実験1】最初はわずかにガラス管が曲がったが、  
さらに力を加え続けるとガラス管は突然割れた。

【実験2】B下じきAが矢印の方向へ動いていった。

【実験1】はガラス管を直下型地しんのモデル（プレート内部で起こる地しん）として扱ひ、【実験2】は下じきを各プレートのモデルとしてプレート境界型地しん（プレートとプレートの境目で起こる地しん）の様子を模式的に表した。

このことから、地しんが起こるメカニズムは地しんが起こった場所により違うことが分かる。プレート内部で起こる地しんは、ガラスのような物質（岩ばん）が力を受け変形し、エネルギーをためていく。その変形が限界を迎えた時、ガラスが折れたように、岩ばんが破かいされることにより地しんが起きる。一方で、プレートとプレートの境目で起こる地しんは、重いプレートである海洋プレートが、軽いプレートである大陸プレートの下へ、1年で数cmの速さで沈みこみ、たえきれなくなった時に、突然プレートがはねあがりc<sub>きょだい</sub>巨大地しんが起きる。このように地しんのモデルから考えることができる。

- (3) 下線部Bについて、下じきAは最初図3の矢印①、②  
のどちらの方向に動いていったか答えなさい。

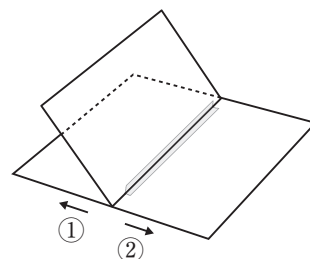


図3

- (4) プレートが毎年10cm沈みこむとすると、下線部Cの巨大地しんは約何年に1回の割合で起こると予想されるか。ただし、10mまで沈みこんだ時にたえ切れなくなると仮定する。
- (5) S波とP波の速度の差を利用して、緊急地しん速報はつくられた。P波の速度は毎秒6km、S波の速度は毎秒4kmである。しん源から120kmはなれた地点Aとしん源から180kmはなれた地点BでP波が着いてからS波がたどり着くまでの時間（初期び動けい続時間）は、それぞれ何秒間か。整数で答えなさい。
- (6) (5)の条件のもとで地点Cでは初期び動けい続時間が25秒であった。地点Cのしん源からの距離は何kmであるか。整数で答えなさい。

[3] 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

さとうは冷たい水よりも温かいお湯に対しての方がとけ（①）。これは、もののとける量が水温により変化するからである。他の物質のとけ方においても水温の変化によりとける量は変わるのだろうか。そこで、実験を行った。

#### 実験方法

操作1 2つの同じ大きさのビーカーに20℃、100gの水を入れ、それぞれに食塩とホウ酸を1gずつ入れていき、とける限度を調べた。

操作2 それぞれの水よう液が入ったビーカーをお湯につけ、40℃まで温度を上げ、操作1と同じようにとける限度を調べた。

操作3 さらに温度を60℃まで上げて、操作1と同じようにとける限度を調べた。

操作4 操作3の水よう液の温度を20℃まで下げた。

#### 結果

操作1～3を行った結果を表1にまとめた。

表1 水100gにとける食塩およびホウ酸の各温度におけるとける限度の結果

温度 (℃)	食塩 (g)	ホウ酸 (g)
20	35	4
40	36	8
60	37	14

上記の結果から、（②）は水温の変化によるとけやすさの差は少ないが、（③）は温度が上しようするほどよくとけることが分かった。

実際、水100gにとける食塩とホウ酸の量は決まっており、次の表2のようにになっている。

表2 水100gにとける食塩およびホウ酸の量と温度の関係

温度 (℃)	0	20	40	60	80	100
食塩 (g)	35.6	35.8	36.5	37.1	38.0	39.3
ホウ酸 (g)	2.7	4.8	8.9	14.3	23.5	37.9

『小学 高学年 自由自在 理科』（受験研究社）より

- (1) 文中の空らん①～③に入る最も適切なものを以下のア～オからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。
- ア. やすい      イ. にくい      ウ. 食塩      エ. さとう      オ. ホウ酸
- (2) 60℃の水200gにホウ酸を100g入れてよくかき混ぜた。この時、とけ残ったのホウ酸の量は何gか。表2の値を用いて予想しなさい。
- (3) 80℃の水200gに対しホウ酸をとけ残りが出る量を加え、ろ過をした。ろ液を20℃まで冷やすとホウ酸は何gとけ残るか。表2の値を用いて答えなさい。
- (4) ろ過の操作として**適切でないもの**を以下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 折ったろ紙はろうとにはめて、水でしめらせびったりとつける。
- イ. ろうとはろうと台にとりつけ、ろうとのあしの長いほうをビーカーの内側にびったりとつける。これは、液がはねないようにするためである。
- ウ. ろ過しようとする液体は、いきおいよくろうとに注ぎこむ。これは、ビーカー内に必要な物質を残さないようにするためである。
- エ. ろ過をするときは、ガラス棒を用いる。
- (5) 操作4を行ったところ、片方のビーカーからは白い結晶<sup>けっしょう</sup>がたくさん出てきた。結晶がたくさん出たビーカーは食塩とホウ酸どちらのものか答えなさい。
- (6) 温度変化によって結晶が生じにくい物質の場合、結晶を出すためにはどのような操作が必要か答えなさい。



[4] 次の会話文を読み、以下の問いに答えなさい。

愛子さん：蛍光灯けいこうとうの生産が2027年に終了するというニュースを見たわ。私は蛍光灯と聞くと芸人の電撃でんげきネットワークを連想するのだけど、リーダーの南部虎弾なんぶとらたさんも1年ほど前に亡くなってしまったし、1つの時代が終わってしまった感じがしてなんだかさみしいわね。

誠くん：えっ、本当？ 僕の家では照明にはいまだに蛍光灯を使っているからそれは困るな。

愛子さん：あら、まだ蛍光灯を使っていたの？ 私の家はとくにLED照明に切りかえたわよ。

誠くん：LEDというと発光ダイオードのことだよな。

愛子さん：そうね、電流を流すと光る装置の一種で、1962年に赤色のものが、1972年に緑色のものが、1986年に青色のものがそれぞれ発明されているわ。特に青色の発明は画期的で、これによって3人の日本人がノーベル賞を受賞したことで有名ね。

誠くん：何がそんなに画期的だったの？

愛子さん：一番大きな理由はすでに発明されていた赤緑と合わせて光の三原色がそろったことで白色が作れるようになったことね。

誠くん：三原色？

愛子さん：光にはいろいろな色があるのだけれど、大きく分けて、赤、緑、青の三色があって、それ以外の色はこの三色を混ぜることによって作ることができるの。

赤い光と青い光を混ぜると紫色の光になるし、緑の光と青い光を混ぜると水色になる。赤い光と緑の光なら黄色ね。そして赤、緑、青の3つの光をすべて混ぜると色みを感じない光、白色光になるわ。



愛子さん：今こうして太陽から届く光は特に色みを感じないでしょう？ 太陽からは赤も緑も青もすべて来ていて白色光の状態が届いているのよ。でも太陽から届く光が特定の色に感じられるタイミングがあるわよね。それはいつかしら。

誠くん：うーん、夕焼けのこと？

愛子さん：そう。夕焼けは（ ① ）の色だけが私たちのところに届いている状態ね。太陽からは変わらず赤も緑も青も来ているのだけれど、そのうちの（ ② ）が途中で散らばってしまって私たちのところに届かなくなってしまうのよ。

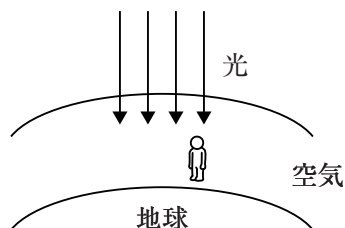
誠くん：どうして夕方の（ ② ）の光は僕たちのところに来るまでに散らばってしまうんだい？

愛子さん：光ってのは空気につかると少なからず散らばってしまうものなの。そしてその散らばりやすさは色によってちがう。

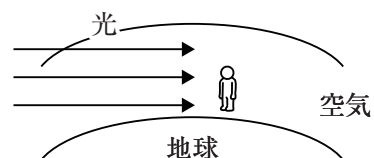
昼間私たちの頭の上に太陽があるとき、太陽と私たちの間にある空気の部分はきよりが短いわ。だからもっとも散らばりやすい（ ③ ）の光だけが散らばる。私たちの目にはあちこちの方向から散らばってきた（ ③ ）の光が入ってくるから昼間の空は（ ③ ）に見えるわ。

これに対して夕方、私たちから見て横に太陽があるとき、太陽と私たちの間にある空気の部分はきよりが長くなるわ。だから（ ② ）の光は私たちのところに届くまでにすべて散ってしまう。私たちの目に入る光は（ ① ）だけで、だから夕方の空は（ ① ）に見えるわ。

昼



夕方



誠くん：うーん、複雑だね。リングとかナポリタンのスパゲティとか、他の赤いものが赤く見えるのも同じ仕組みなのかな？

愛子さん：私たちの目に赤い光が入るから、という点では同じと言えるわね。ただリンゴの場合、それ以外の光は散らばるのではなくリンゴに吸収されてしまうのよ。緑や青に見えるものも基本的には同じ仕組みね。

誠くん：そうすると、植物の葉っぱが緑に見えるのは（④）が吸収されているから？

愛子さん：それで正しいわ。

誠くん：吸収されてしまった光はどうなるんだい？

愛子さん：ものによるわね。リンゴが赤く見えるケースでいえば吸収した光は基本的に熱になると思うわ。リンゴに直射日光を当て続けたら熱くなるはずよ。葉っぱが緑に見えるケースでいえば吸収した光はあるはたらきに使われるわね。

誠くん：あるはたらき？

愛子さん：植物が光のエネルギーを利用して、二酸化炭素と水からデンプンと酸素を作り出すあのはたらきよ。

誠くん：あっ、【A】か。【A】って（④）の光を使っているんだね。なんだか意外。

愛子さん：ちなみに、この話を応用すると白いものと黒いものとで光に当てたときの温まりやすさがなぜちがうのかにも説明がつくわよ。

誠くん：んーと、白いものが白く見えるのはぼくたちの目に（⑤）の光が入ってきているってことだから、つまりどの光も吸収していないんだね。これに対して黒いものはぼくたちの目にどの光も入ってきていないってことだから3色とも吸収しているってことか。吸収した光が熱に変わるとすると白いものと黒いものでは【B】ものの方が温まりやすいはずだ。

愛子さん：その通り。

- (1) 文中の空らん①～⑤に当てはまる色として最も適切なものを以下のア～キからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じものを何回使ってもよい。

ア. 赤                      イ. 緑                      ウ. 青                      エ. 赤と緑                      オ. 赤と青  
カ. 緑と青                      キ. 赤と緑と青

- (2) 文中の空らんA、Bに当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。

