

平成29年度 入学試験問題

理 科

第 3 回

|||||【注 意】|||||

試験時間は60分間です。(11:10～12:10)

理科と社会両方の教科の問題を時間内に解いてください。

問題は1ページから8ページまでです。

解答はすべて解答用紙に記入してください。

解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。

|||||



洗足学園中学校

- 1 I. 同じ電池 (—||—)、同じ電熱線 (□) を使って、図1のような3つの回路をつくりました。

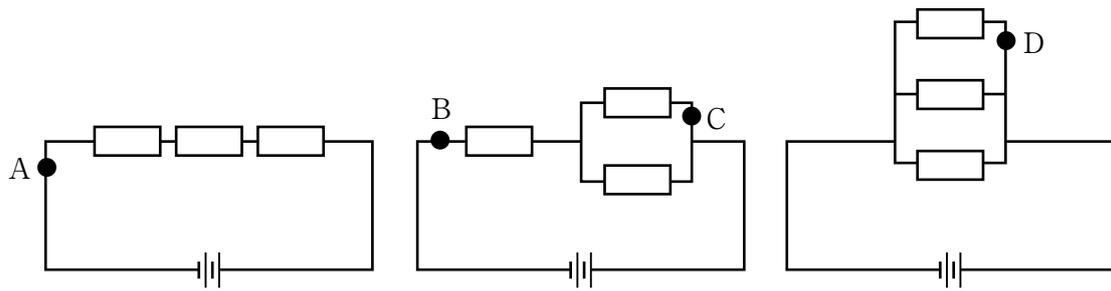


図1

- (1) A点～D点のそれぞれに、電流計を入れたときに示す値が最も大きい点^{あたり}を1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) A点～D点のそれぞれに、電流計を入れたときに示す値が最も小さい点をすべて選び、記号で答えなさい。
- (3) A点～D点のうち、いずれか1点で導線を切断しても、電池から電流が流れ続ける点をすべて選び、記号で答えなさい。

- II. 同じ金属でできた、直径や長さの異なる電熱線を複数本用意しました。図2のように2個の電池と直列につないだ電熱線 a、b を、同量の水の入った保温カップ (以下カップと呼ぶ) A、B にそれぞれ入れ、水の温度上昇^{じょうしやう}を調べました。

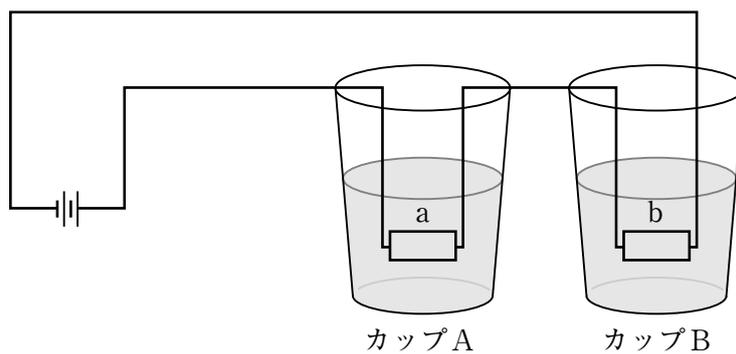


図2

- (4) 電熱線 a、b の直径と長さが、表 1 の①～③のようになっているとき、カップ A、B 内の水の温度上昇がどのようになるか、以下のア～ウより最も適当なものをそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度選んでも良いものとします。

表 1	電熱線 a		電熱線 b	
	直径 [mm]	長さ [cm]	直径 [mm]	長さ [cm]
①	0.2	10	0.2	15
②	0.2	10	0.4	10
③	0.4	10	0.2	20

- ア. カップ A の水のほうが、カップ B の水よりも温度が上昇する。
 イ. カップ B の水のほうが、カップ A の水よりも温度が上昇する。
 ウ. カップ A の水とカップ B の水の温度は同じだけ上昇する。

- (5) 図 2 の電熱線 a、b を並列^{へいれつ}につなぎかえて、カップ内の水の温度上昇を調べた時、最も変化の小さいカップを含む電熱線の組み合わせは表 1 の①～③のうち、どれですか。1 つ選び、記号で答えなさい。

2

石灰石は塩酸に入れると、二酸化炭素を発生して溶けます。これは、石灰石の主成分である炭酸カルシウムが塩酸と反応した結果です。この反応について考えるため、市販されている粒状の炭酸カルシウムを用いて、次の実験を行いました。小数第2位以下があるときは四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

【実験】 ある濃度の塩酸（塩酸Aとする）200cm³に異なる重さの炭酸カルシウムを入れて充分にかき混ぜ、最初の10秒間で発生する二酸化炭素の体積を測定しました。

また、塩酸Aの2倍の濃度の塩酸B、塩酸Aの3倍の濃度の塩酸Cでも同様の実験を行いました。これらの実験結果を表1に示しました。

表1 発生した二酸化炭素の体積 [cm³]

炭酸カルシウムの重さ [g]	2	4	6
塩酸A	20	40	60
塩酸B	40	80	120
塩酸C	60	(ア)	180

(1) 二酸化炭素について、次の問いに答えなさい。

- ① 二酸化炭素の固体を何といいますか。
- ② 石灰石のかわりに塩酸に入れても同じ気体が発生するものを、次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. アルミニウム粉末 イ. 貝殻 ウ. ゴム
エ. ガラス オ. 鉄粉

(2) 表1中の (ア) にあてはまる数値を答えなさい。

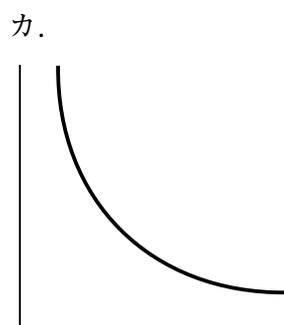
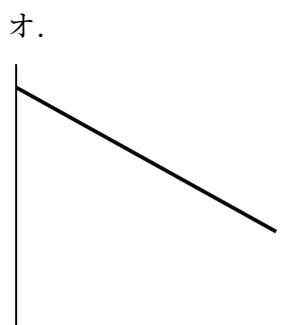
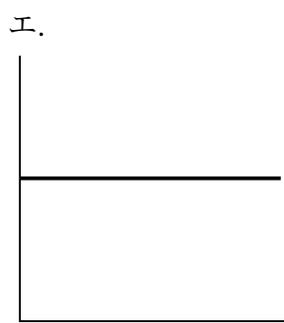
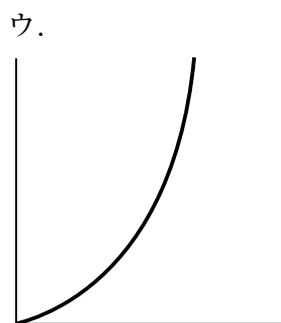
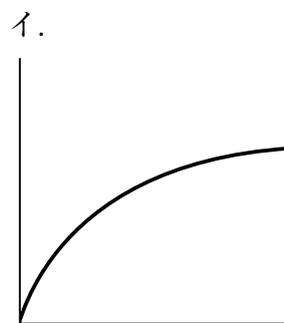
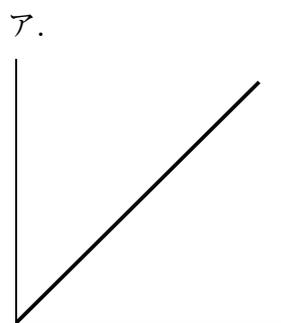
(3) 塩酸Aに5.6gの炭酸カルシウムを入れた場合、最初の10秒間で発生する二酸化炭素は何cm³ですか。

(4) 塩酸Bを用いて実験した場合、最初の10秒間で50cm³の二酸化炭素を発生させるために必要な炭酸カルシウムは何gですか。

(5) ある濃度の塩酸に4.5gの炭酸カルシウムを入れたところ、最初の10秒間で72cm³の二酸化炭素が発生しました。用いた塩酸は、塩酸Aの何倍の濃度ですか。

(6) 次の①～③に当てはまるグラフとして最も適当なものを下のア～カより1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度選んでも良いものとします。

- ① 炭酸カルシウムの質量は変えず、横軸に塩酸の濃度、縦軸に10秒間で発生する二酸化炭素の体積をとったグラフ
- ② 塩酸の濃度は変えず、横軸に炭酸カルシウムの質量、縦軸に10秒間で発生する二酸化炭素の体積をとったグラフ
- ③ 10秒間で 50cm^3 の二酸化炭素を発生させたいとき、横軸に塩酸の濃度、縦軸に必要な炭酸カルシウムの質量をとったグラフ



(7) 同じ濃度の塩酸、同じ質量の炭酸カルシウムを用いて、10秒間でより多くの二酸化炭素を発生させるにはどうしたらよいか、説明しなさい。

3 園子ちゃんは理科の授業中に、聴診器ちようしんきを使って自分の心臓の音（心音）を聞き、
 座すわっている状態（安静時）で1分間当たりの呼吸数と脈拍数みやくはくの計測をしました。
 その後、グラウンドを2周走り終わった直後とその5分後に、再び呼吸数と脈拍数を計測しました。それらの結果を表1に示しました。また、図1は人の心臓断面の模式図です。

表1

	呼吸数 [回]	脈拍数 [回]
安静時	20	80
走り終わった直後	35	150
走り終わった5分後	24	85

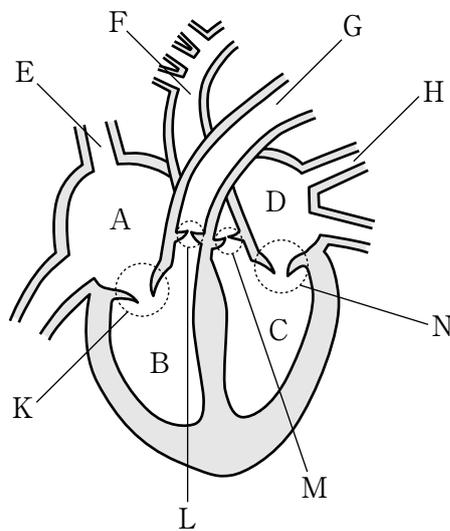


図1

(1) 図1のA～Dの4つの部分とその説明が正しく組み合わされているものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. A 全身に血液を送り出す部分である。
- イ. B 全身からもどってきた血液を受け取る部分である。
- ウ. C 肺に血液を送り出す部分である。
- エ. D 肺からもどってきた血液を受け取る部分である。
- オ. C 全身からもどってきた血液を受け取る部分である。

(2) 図1の血管E～Hのうち、次の説明に当てはまる血管をそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

① 二酸化炭素を多く含んだ血液を肺に運ぶ。

② 4つの血管の中でもっとも壁が厚い。

(3) 心音は「どっくん、どっくん…」と聞こえました。「どっ」はKとNの弁が閉じるときの音で、「くん」はLとMの弁が閉じるときの音です。心臓から肺や全身に血液を送り出すときに聞こえる音は「どっ」と「くん」のどちらか、「どっ」ならX、「くん」ならYと記号で答えなさい。

(4) 全身に血液を送り出すための心臓の拍動を心拍といい、その回数を心拍数といいます。また、心拍によって全身の動脈に生じる脈拍の回数を脈拍数といい、通常は心拍数と脈拍数は同じになります。

① 園子ちゃんの心臓は1回拍動すると約 60cm^3 の血液が送り出されます。グラウンドを2周走り終わった直後、園子ちゃんの心臓は1分間当たり何 cm^3 の血液を送り出していますか、求めなさい。

② 人の血液 [cm^3]は、体重 [kg] $\times \frac{1}{13} \times 1000$ で求められます。園子ちゃんの体重は39kgです。①のとき、園子ちゃんの血液が体内を1周するのにかかる時間は何秒ですか、求めなさい。

(5) 表1をみると、グラウンドを2周走り終わった直後が最も呼吸数も脈拍数も多いことが分かります。この理由を答えなさい。

(6) 水泳の長距離選手などに「スポーツ心臓」を持っていると診断される人がいます。「スポーツ心臓」とは、安静時の心拍数が一般的な人よりも少ない心臓のことを言います。安静時の、1分あたりに必要な血液量は一般的な人と変わらないとして、「スポーツ心臓」が1回の拍動で送り出す血液の量について正しいことを述べているものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 一般的な人より少ない。

イ. 一般的な人と同じ。

ウ. 一般的な人より多い。

- 4 I. 日本では観天望気と呼ばれる自然現象や生物の行動から天気の変化を予測する方法があります。特によく知られているものに、
- A 飛行機雲が長く残っていると雨が降る。
 - B 太陽や月に輪（^{かさ}暈）ができると雨が降る。
 - C 夕焼けの次の日は晴れる。
- などがあります。

(1) AとBは、ある物質が上空に多く存在していること、またCはその物質が少ないことにより起こります。この物質は何ですか。

(2) Bは、温暖前線が接近してくると発生する雲によって、太陽や月のまわりにその光が輪のように見えることから言われています。温暖前線はどのような場所にできるのか、正しく説明しているものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 海水面が急激に温められて、^{じょうしょう}上昇気流が発生する場所にできる。
- イ. 海水面が急激に冷やされて、下降気流が発生する場所にできる。
- ウ. 日ごろから気温の高い場所に次々とできる。
- エ. 暖かい空気の下に、冷たい空気が入り込む場所にできる。
- オ. 冷たい空気の上に、暖かい空気はいちがく上がっていく場所にできる。

(3) Cは、天気がある方位からある方位へと移り変わっていくことから言われるようになりました。

① 日本列島で、天気に移り変わる方位を正しく説明しているものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 東から西へ イ. 北から南へ
- ウ. 西から東へ エ. 南から北へ

② このように天気に移り変わるのは何による^{えいきょう}影響ですか、答えなさい。

II. 図1は2007年9月に日本列島に上陸した台風9号の経路を示しています。

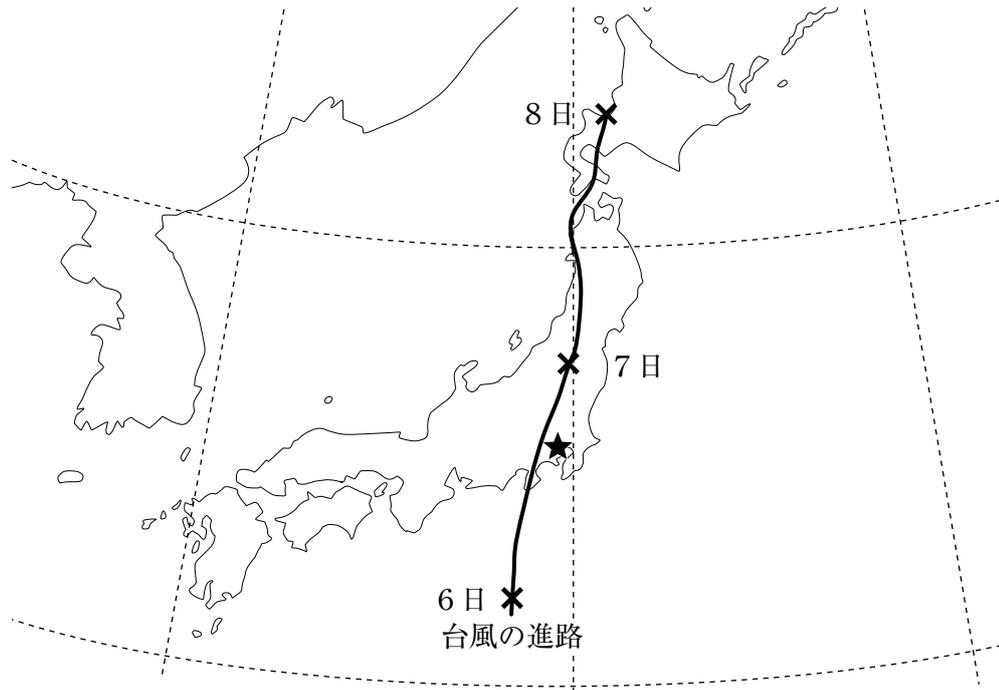


図1

気象庁「台風経路図」(http://www.datajma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/route_map/bstv2007.html)を加工して作成

(4) 台風9号が接近し、通過するまでの間に図1の★印の地点では、風向はどのように変化したと考えられますか。適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 北→東→南 イ. 東→南→西 ウ. 南→東→北
エ. 西→北→東 オ. 南→西→北

(5) 図1の★印の地点では、6日の夕方の天気はくもりでした。そこで、乾^{かん}湿計^{しつ}の値^{あた}をよんだところ、乾球温度計は26.0℃を示していました。湿球温度計の値として考えられるものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 16.0℃ イ. 24.0℃ ウ. 26.0℃
エ. 28.0℃ オ. 36.0℃

(6) 台風9号は9月8日に温帯低気圧に変わりました。台風と低気圧を区別する基準として適当なものを、次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 風向
イ. 雨量
ウ. 暴風域の直径
エ. 最大風速
オ. 中心気圧

