

平成30年度 一般入学試験問題 理 科

2月6日（火）

注 意

- 1 監督の先生から、「始め」のあいずがあるまで開いてはいけません。
- 2 この問題とは別に1枚の解答用紙があります。
- 3 問題用紙にはきめられた欄に受験番号を、解答用紙にはきめられた欄に、受験番号と氏名を記入しなさい。
- 4 机の上には、受験票・鉛筆・消しゴム・鉛筆けずり・定規・コンパス以外のものをおいてはいけません。下敷きは、監督の先生の許可を受けてから使用しなさい。
- 5 筆記用具などの貸し借りをしてはいけません。
- 6 問題を読むとき、声を出してはいけません。
- 7 印刷が悪くてわからないときや、筆記用具などを落としたときなどは、だまって手をあげて、監督の先生に知らせなさい。
- 8 監督の先生の「やめ」というあいずがあったら、すぐにやめなさい。

答えの書き方

- 1 問題をよく読んでから答えなさい。答えは、すべて鉛筆で解答用紙に記入しなさい。色鉛筆を使ってはいけません。
- 2 答えは、ていねいに書きなさい。なおすときは、きれいに消してから新しい答えを書きなさい。
- 3 メモには、問題用紙の空白を利用しなさい。

受験番号	
------	--

1. 遺伝の規則性を調べるために、以下のような交配実験を行った。次の問いに答えなさい。

丸形の種子をつくる純系のエンドウの花粉を使って、しわ形の種子をつくる純系のエンドウの花を受粉させた。こうしてできた子の種子は、すべて丸形の種子となった。この種子のエンドウが自家受粉してできた種子を集めると、丸形の種子としわ形の種子がまざっていた。

問1 丸形の種子としわ形の種子のように、エンドウの1つの種子にはどちらかの形質しか現れない。このような2つの形質どうしを何というか答えなさい。

問2 エンドウは自然状態で自家受粉をする。丸形の種子をつくる純系のエンドウが自家受粉した場合、できた種子を集めると丸形の種子の割合は全体の何%か。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 25% (イ) 50% (ウ) 75% (エ) 100%

問3 丸形の種子をつくる遺伝子をA、しわ形の種子をつくる遺伝子をaで表すとき、下線部で集めた丸形の種子の遺伝子の組み合わせを、次の(ア)～(ウ)から正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

(ア) AA (イ) Aa (ウ) aa

問4 下線部で集めた種子を丸形の種子としわ形の種子に分けると、その数の比(丸形種子：しわ形種子)はどのようになるか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 1：1 (イ) 1：3 (ウ) 3：1 (エ) 2：1

問5 次の文の()に当てはまる語句として最も適当なものを、語群から選び、それぞれ答えなさい。

すべての細胞は、細胞の中に遺伝子を持っている。遺伝子は(①)に存在し、その本体は(②)という物質である。

語群 [DNA 細胞質 染色体 胚]

2. 図は、ヒトの血液の循環を示したものである。次の問いに答えなさい。

問1 酸素を多く含んでいる血液が流れる血管を(ア)，(イ)から1つ選び、記号で答えなさい。

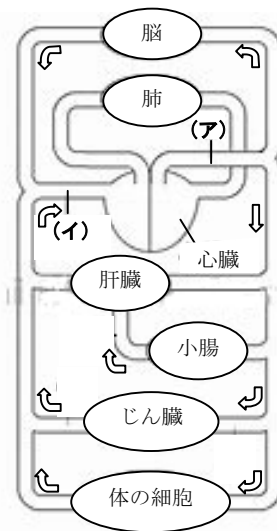
問2 消化によってできた養分を吸収するはたらきをする器官を図から選び、名称を答えなさい。

問3 肺の内部には、毛細血管に取り込まれた肺胞と呼ばれる多数の小さなふくろがあり、空気にふれる表面積が大きくなっている。肺がこのようなつくりになっているのはなぜか。その理由を簡潔に答えなさい。

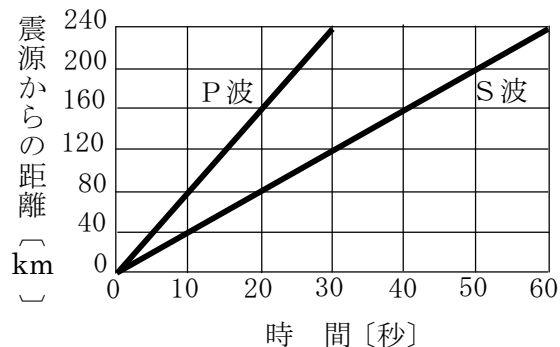
問4 血液の循環は①心臓→肺→心臓と②心臓→全身→心臓の2種類がある。①，②の循環をそれぞれ何というか，答えなさい。

問5 次の文は尿の生成について述べたものである。①にあてはまる物質の名称を答えなさい。また、②にあてはまる器官を，図から選び，名称を答えなさい。

細胞の活動によってできる(①)は有害なため(②)で尿素に変えられ，体外に排出される。



3. グラフはある地震について、初期微動を起こす地震の波(P波)と主要動を起こす地震の波(S波)の、震源からの距離と時間との関係をグラフに表したものである。次の問いに答えなさい。



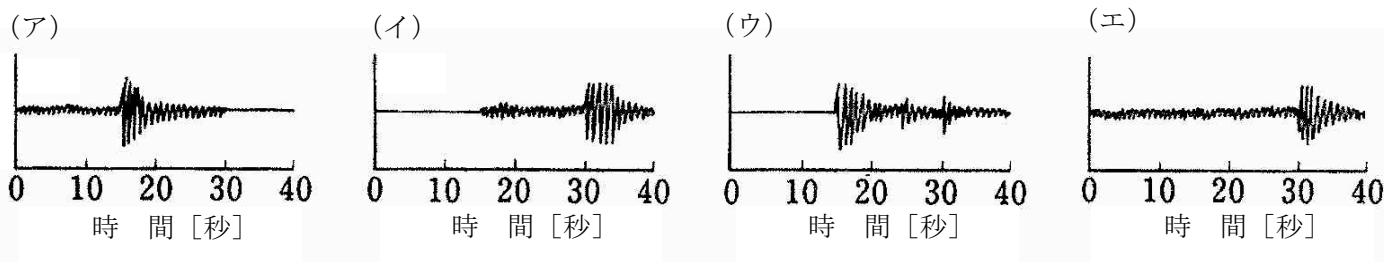
問1 P波が伝わる速さは、何km/秒か。

問2 次の文の () に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。

地震はほとんどの場合、地下で発生する。地震が発生した場所を (①) といい、(①) の真上の地点を (②) という。地震のゆれは、地下の岩盤がずれたときに発生する波が地表まで届いたものである。

問3 震源からの距離が160km地点での、初期微動継続時間は何秒か。

問4 震源から120kmの地点にある地震計の記録を表したものは、次の(ア)～(エ)から1つ選び記号で答えなさい。



問5 初期微動継続時間について説明した次の文章のうち、内容が誤っている文章を次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

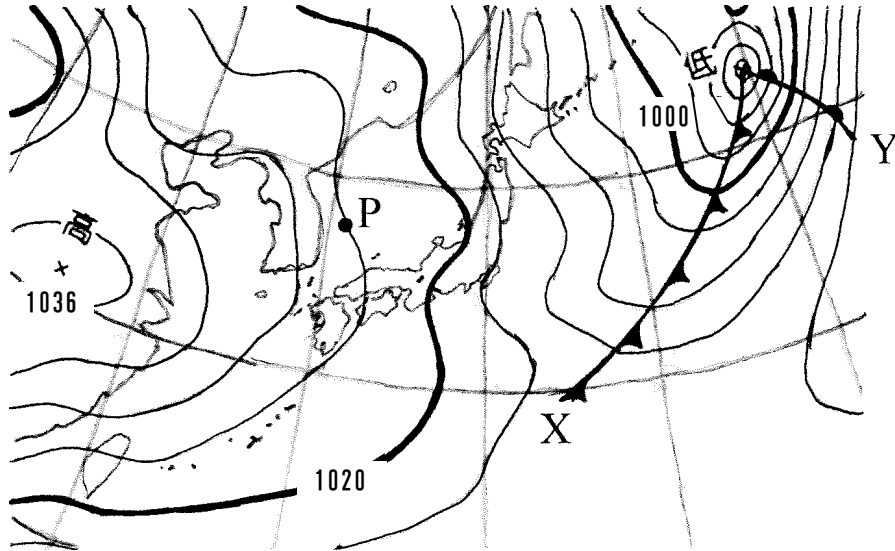
- (ア) 震源から遠ざかるほど、初期微動継続時間が長くなる。
- (イ) P波とS波の到着時間の差を初期微動継続時間という。
- (ウ) 初期微動の始まる時刻が早いほど、初期微動継続時間が短い。
- (エ) 初期微動継続時間が同じ地震は、地震の規模が同じである。

問6 震源からの距離が300kmの地点で主要動が始まるのは、震源で地震が発生してから何秒後か。ただし、地震の波が伝わる速さは、場所によって変わらないものとする。

問7 地震の規模の大きさを表す単位はマグニチュードである。マグニチュードの数値が1大きくなると、震源から放出される地震の波のエネルギーは約32倍になる。マグニチュード7の地震は、マグニチュード5の地震の約何倍のエネルギーを放出するか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 約60倍
- (イ) 約400倍
- (ウ) 約800倍
- (エ) 約1000倍

4. 図は、平成29年12月17日の日本付近の天気図である。次の問いに答えなさい。



(気象庁 平成29年12月17日15時の天気図 より引用)

問1 次の文の () に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。

冬の時期にはユーラシア大陸上で高気圧が成長する。この高気圧の中心付近には、冷たく乾燥した大きな空気の塊ができる。これを(①)という。

この時期の日本列島付近では、特徴的な気圧配置をとり、これを「(②)の冬型の気圧配置」という。

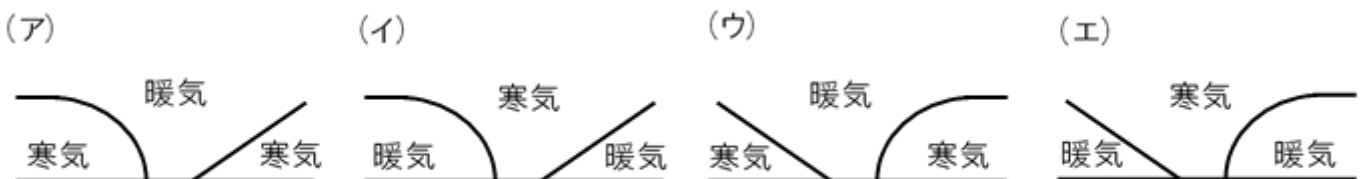
問2 この時期になると、日本列島の日本海側には多くの雪が降る。雪が降る理由を、次の(ア)～(ウ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 移動性高気圧が西から東へ向かって動いていくから。
- (イ) 季節風が日本海側の上であたためられた後、日本列島とぶつかり、上昇気流が発生したから。
- (ウ) 日本列島の南のあたたかく湿った気団と、北の冷たく湿った気団の間に停滞前線ができるから。

問3 図中の点Pの気圧はいくらか。単位をつけて答えなさい。

問4 図中の前線Yの名称を答えなさい。

問5 前線X、Y付近の断面図を示している図を、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。



問6 図中前線X付近にはどのような雲が作られるか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 巻雲 (イ) 乱層雲 (ウ) 高層雲 (エ) 積乱雲

5. 4種類の白い粉末状の物質A, B, C, Dを用意した。それぞれ砂糖, 重そう, 食塩(塩化ナトリウム), デンプンのいずれかである。A, B, C, Dを見分けるために, 次の操作1~操作5を行った。次の問いに答えなさい。

【実験】

操作1 A~Dをそれぞれ少量ずつ葉包紙にとり, ルーペを用いて粒の形を観察した。

操作2 A~Dをそれぞれ少量ずつビーカーにとり, 水を加えてガラス棒でよくかき混ぜた。その結果, A, B, Dは完全に溶解, 無色透明な水溶液となった。Cは完全には溶解せず, ビーカーの底に溶解残りがあつた。

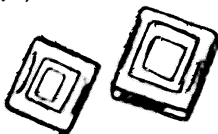
操作3 操作2で完全に溶解したA, B, Dの水溶液について, 電源装置等を用いて電流が流れるかどうかを調べた。その結果, A, Dの水溶液は電流が流れたが, Bの水溶液は電流が流れなかった。

操作4 A~Dをそれぞれ少量ずつ燃焼さじにのせ, ガスバーナーで加熱した。その結果, A, Dはほとんど変化が見られなかったが, BとCは黒く焦げた。

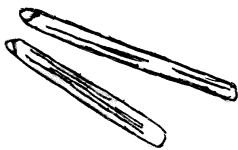
操作5 黒く焦げたB, Cについて, 燃焼さじを石灰水の入った集気びんに入れ, 燃焼さじを取り出した後に集気びんを振り混ぜた。その結果, 石灰水が白く濁つたため, 二酸化炭素が発生したことを確認できた。

- 問1 操作1の結果, 結晶の形からAは食塩だと予想した。典型的な食塩の結晶の形を次の(ア)~(ウ)から1つ選び, 記号で答えなさい。

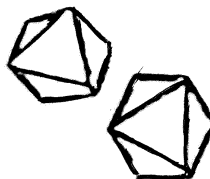
(ア)



(イ)



(ウ)



- 問2 操作2の結果から, Cはデンプンだと予想した。デンプンかどうかを確認するために, どのような操作を行えばよいか。簡潔に答えなさい。

- 問3 操作3の結果において, A, Dのように水に溶解, 電流が流れるような物質のことを何というか。また, 食塩が電離するようすを, イオン式を使って答えなさい。

- 問4 操作5の結果から, B, Cにはどのような元素が含まれていたと予想することができるか。元素記号で答えなさい。

- 問5 Bはどのような物質か。名称を答えなさい。

6. うすい塩酸を用いて、次の実験を行った。次の問いに答えなさい。

【実験】

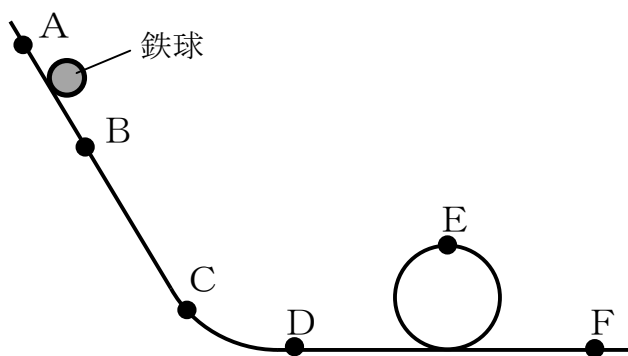
200 mL のビーカーを5つ用意し、うすい塩酸を100 mL ずつそれぞれのビーカーに注いだ。あらかじめ測定をしておいた様々な質量のマグネシウムの粉末を加え、発生した気体の体積を測定した。

次の表は、加えたマグネシウムの粉末の質量と発生した気体の体積の関係を表したものである。なお、この実験は同じ気温、圧力の条件下で行っているものとする。

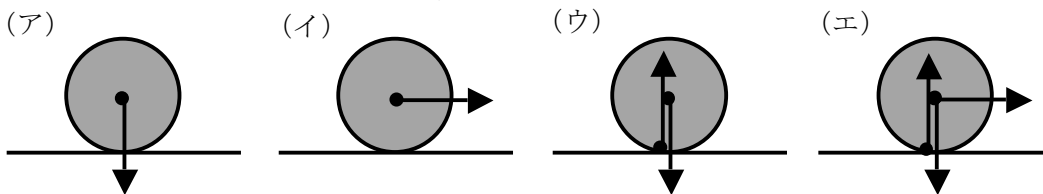
加えたマグネシウムの質量[g]	0.04	0.08	0.16	0.24	0.32
発生した気体の体積[mL]	37	75	150	225	225

- 問1 発生した気体は何か。また、発生した気体が何かを確認する方法を簡潔に答えなさい。
- 問2 加えたマグネシウムの質量と発生した気体の体積の関係を表すグラフをかきなさい。
- 問3 マグネシウムの粉末を0.24 g 以上加えても気体の発生量が変化しない理由を簡潔に答えなさい。
- 問4 うすい塩酸の代わりにうすい水酸化ナトリウム水溶液を用いた場合どのような変化がみられるか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) うすい塩酸を用いたときに比べ、多量の気体が発生する。
 - (イ) うすい塩酸を用いたときに比べ、少量の気体が発生する。
 - (ウ) うすい塩酸を用いたときと、同じ量の気体が発生する。
 - (エ) 気体は発生しない。
- 問5 うすい塩酸は酸性の液体である。塩酸のように酸性を示す身のまわりの製品や食品にはどのようなものがあるか。製品名や食品名を1つ答えなさい。

7. 図のようなジェットコースターのモデルをつくり、静かにA点から手をはなして鉄球を転がしたときの運動の様子を調べた。A点は水平面上から120 cmの高さにあり、D点とF点は水平面上である。摩擦力や空気抵抗は考えないものとする。次の問いに答えなさい。



- 問1 図において、鉄球のもっている運動エネルギーが一番大きくなる点を、図のA～Fからすべて選び、記号で答えなさい。
- 問2 質量0.5 kgの鉄球をA点まで引き上げたときの仕事の大きさは何Jか。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。
- 問3 B点を通過するときの運動エネルギーは2 Jであった。同じB点の位置エネルギーの大きさは何Jか。
- 問4 力学的エネルギー保存則とはどのような内容か。「位置エネルギー」と「運動エネルギー」という言葉を用いて、説明しなさい。
- 問5 F点を通過している鉄球にはたらく力について、正しく表しているものを、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。



- 問6 質量1.5 kgの違う鉄球を用いて、A点まで鉄球を持ち上げたときにかかった時間が2秒であった。この仕事の仕事率は何Wか。
- 問7 0.5 kgの鉄球と同じように、1.5 kgの鉄球をA点から転がした。F点を通過するときの運動エネルギーは0.5 kgの鉄球のときの何倍か。

8. I・IIの問いに答えなさい。

I 2種類の電熱線Aと電熱線Bを用意して、電熱線A、Bのそれぞれについて電圧を変えて流れる電流を測定したところ、図1のようなグラフになった。

この電熱線A、Bを使って図2、図3のような2種類の回路を作り、電流の大きさと、電熱線A、Bにかかる電圧の大きさを測定した。

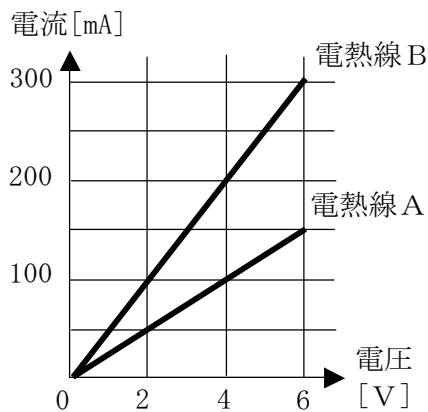


図1

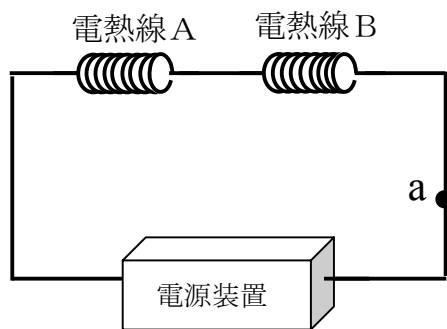


図2

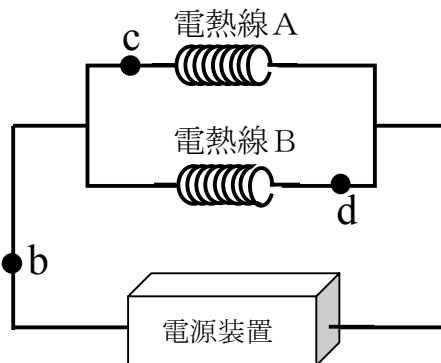


図3

問1 電熱線A、Bのうち電流が流れにくいのはどちらか。A、Bの記号で答えなさい。また、その電熱線の抵抗の大きさは何Ωか。

問2 図2の回路全体の抵抗の大きさは何Ωか。

問3 図2、図3の電源装置を12Vの電圧にすると、流れる電流が最も大きくなる点を図のa~dから1つ選び、記号で答えなさい。また、その点に流れる電流の大きさは何Aか。

II 図4のように、コイルに棒磁石を近づけたり、遠ざけたりすることで流れる電流の変化を調べた。次の問いに答えなさい。

問4 棒磁石のN極を近づけたとき、電流はア、イのどちら向きに流れるか。記号で答えなさい。

問5 次に、棒磁石のS極をコイルに向けて同じ実験を行った。コイルに電流をアの向きに流すには、棒磁石のS極を近づけるか、遠ざけるか、どちらか答えなさい。

問6 コイルを流れる電流を大きくする方法を1つ簡潔に答えなさい。

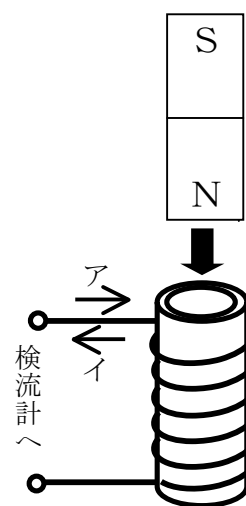


図4