

平成31年度一般選抜学力検査問題

理 科

(4 時間目 50分)

注 意

- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1 ページから6 ページまであり，これとは別に解答用紙が1 枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

1 次の資料は、エンドウの種子の遺伝について示したものである。下の(1)～(6)の問いに答えなさい。

【資料】

- 図のように、丸形の種子をつくる純系のエンドウと、しわ形の種子をつくる純系のエンドウを交配させてできた種子（子にあたる個体）は、すべて丸形になる。
- エンドウの種子の形を丸形に決める遺伝子を **A**、しわ形に決める遺伝子を **a** とすると、図の親にあたる丸形の種子としわ形の種子の遺伝子の組み合わせは、それぞれ **AA**、**aa** になる。

図

- (1) 次のうち、エンドウの特徴を表すものはどれか、**2つ**選んで記号を書きなさい。
- ア 子葉は2枚である イ 花弁はつながっている
 ウ 子葉は1枚である エ 花弁は1枚ずつ分かれている
- (2) エンドウの種子の丸形としわ形のように、対をなす形質を何というか、書きなさい。
- (3) 下線部のようになるのはなぜか、形質に着目して書きなさい。
- (4) エンドウのような有性生殖をする生物では、減数分裂を行うとき、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る。これを何というか、法則名を書きなさい。
- (5) 図で、子にあたる種子を育てて自家受粉させると、1000個の種子（孫にあたる個体）ができ、そのうち丸形の種子は750個であった。この丸形の種子のうち、遺伝子の組み合わせが**AA**の種子はおよそ何個といえるか、最も適切なものを次から1つ選んで記号を書きなさい。
- ア 125個 イ 250個 ウ 375個 エ 500個 オ 750個
- (6) 遺伝子の組み合わせのわからないエンドウの種子**R**と種子**S**がある。種子**R**と種子**S**をそれぞれ育てて交配させると、丸形としわ形の種子ができた。次のうち、種子**R**と種子**S**のそれぞれの遺伝子の組み合わせとして考えられるものはどれか、**すべて**選んで記号を書きなさい。
- ア 両方とも**AA** イ 一方が**AA**で、もう一方が**Aa**
 ウ 両方とも**Aa** エ 一方が**Aa**で、もう一方が**aa**
 オ 両方とも**aa**

2 恵さんは、ある地点で過去に発生した地震について次のようにまとめ、課題Ⅰ～Ⅲを設定して調べた。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。

- 図の×は a 震源の真上の地点を、A～Cは観測点を表している。
- 震源の深さ14km • b M 6.4 • 最大震度6強
- 各観測点の記録

観測点	震度	震源からの距離	P波の到着時刻	S波の到着時刻
A	2	180km	22時32分12秒	22時32分36秒
B	3	110km	22時32分02秒	22時32分17秒
C	3	70km	22時31分56秒	22時32分06秒

【課題Ⅰ】 震源からの距離と初期微動継続時間には、どのような関係があるか。

【課題Ⅱ】 この地震の発生時刻はいつか。

【課題Ⅲ】 地震はどのようなしくみで起こるか。

- (1) 下線部 a を何というか、書きなさい。
- (2) 下線部 b のMは、地震の規模を表している。これを何というか、書きなさい。
- (3) 恵さんは、課題Ⅰについて次のように考えた。恵さんの考えが正しくなるように、Qには当てはまる数値を、Rには当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

観測点Aの初期微動継続時間は、観測点Cより（Q）秒長いので、震源からの距離が（R）なるほど、初期微動継続時間は長くなるのではないかと考えました。

- (4) 課題Ⅱについて、P波の到着時刻と震源からの距離の関係を表すグラフをかきなさい。また、この地震の発生時刻は、およそ22時何分何秒か、次から1つ選んで記号を書きなさい。
ア 31分30秒 イ 31分38秒 ウ 31分46秒 エ 31分54秒 オ 32分02秒
- (5) 次の表は、恵さんが課題Ⅲについて資料を調べ、わかったことをまとめたものである。

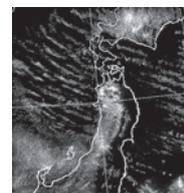
表	地震発生前	地震発生後	わかったこと
内陸型地震	大地に加わる力 		・内陸型地震は、大地に力が加わり <u>c</u> 断層がずれることで起こる。
海溝型地震	大陸プレート 海洋プレート 		・海溝型地震は、（ <u>T</u> ）が（ <u>U</u> ）の下にすずみこみ、（ <u>V</u> ）した（ <u>U</u> ）の先端部がもとにもどろうとして急激に（ <u>W</u> ）することで起こる。
	← 海洋プレートの動き	← 大陸プレートの動き	点線はもとの位置を表している。

- ① 下線部 c について、再びずれる可能性がある断層を何というか、書きなさい。
- ② わかったことの内容が正しくなるように、T～Wに当てはまる語句を、次からそれぞれ1つずつ選んで記号を書きなさい。
ア 隆起 イ 沈降 ウ 海洋プレート エ 大陸プレート

3 純さんと明さんは、秋田県で冬に体験した次のことについて疑問をもち、実験を行ったり話し合ったりした。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

体験Ⅰ：北西の季節風がふいた日、秋田県には多くの雪が降った。図1の気象衛星画像では、日本海の上にも雲が見られた。
 体験Ⅱ：雪が降った日の朝、雪の上には動物の足あとが見られた。
 体験Ⅲ：除雪ボランティアに参加し、除雪道具を利用して雪を持ち上げたとき、使う道具によって手ごたえが変わった。

図1



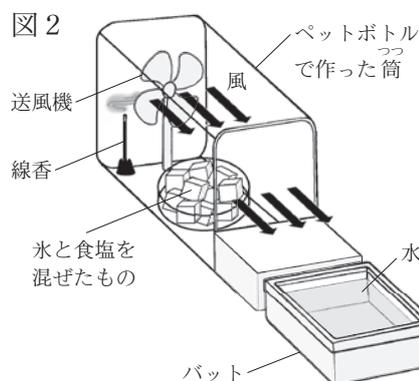
(1) 純さんは、体験Ⅰについて、日本海の上の雲に関する仮説を立て、実験Ⅰ、Ⅱを行った。

【仮説】北西の季節風によって運ばれた空気、日本海から多くの水蒸気が供給されると日本海の上に雲が発生するのではないか。

【実験Ⅰ】図2のように、氷と食塩を混ぜたもののまわりの空気をシベリア気団に、室温と同じ温度の水を入れたバットを日本海に、それぞれ見立てて雲を再現する装置を作った。送風機で風を送ったところ、雲は発生しなかった。

【実験Ⅱ】図2のバットの中にある水を湯にかえて実験Ⅰと同じように風を送ったところ、雲がバットの上で発生した。

【考察】北西の季節風によって運ばれた空気、日本海から多くの水蒸気が供給される。その空気の温度が(A)に達し、空気中にふくみきれなくなった水蒸気がBことにより、日本海の上に雲ができると考えられる。その雲が、秋田県に多くの雪を降らせる原因といえる。



- ① 下線部 a の主成分は塩化ナトリウムである。塩化ナトリウムの化学式を書きなさい。
- ② 次のうち、下線部 b の性質を表しているものはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。
 ア 冷たく乾燥している イ 冷たくしめっている
 ウ あたたかく乾燥している エ あたたかくしめっている
- ③ 考察が正しくなるように、Aには当てはまる語句を、Bには当てはまる内容をそれぞれ書きなさい。
- ④ 純さんは、図1を見直したところ、岩手県側では雲が消えていることに気づき、その理由を次のように考えた。純さんの考えが正しくなるように、Cに当てはまる内容を「雪」と「水蒸気」という語句を用いて書きなさい。



北西の季節風によって運ばれた空気が山脈にぶつかると、強い上昇気流が発生します。そのときにできた雲が山脈をこえるとき、山間部にCからだと思います。

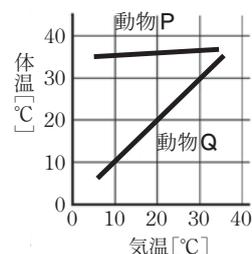
(2) 純さんと明さんは、体験Ⅱについて、図3をもとに話し合った。

純さん：図3は、動物Pと動物Qの気温による体温の変化を表しているよ。

明さん：動物Pは、c 気温が変化しても体温をほぼ一定に保つしくみがあるから、一年中変わらず活動できると思うよ。

純さん：そうだね。動物Qは、寒くなると体温が下がり活発に活動できなくなるね。d 動物Qのなかまにはどんな動物がいるかな。

図3



① 下線部cのような特徴をもつ動物を何というか、書きなさい。

② 次のうち、下線部dに当てはまるものをすべて選んで記号を書きなさい。

ア イモリ イ コイ ウ コウモリ エ ヘビ オ メダカ カ ワシ

(3) 明さんは、体験Ⅲについて、図4のような、

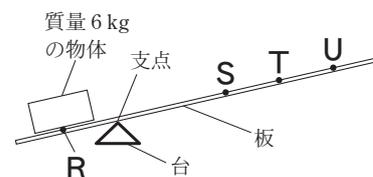
雪を持ち上げて運搬する除雪道具に関する仮説を立て、実験Ⅲを行った。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、板の質量は考えないものとする。



【仮説】 図4の除雪道具の柄を長くすれば、同じ質量の雪を持ち上げるとき、取っ手を押し下げる仕事の大きさは小さくなるのではないか。

【実験Ⅲ】 図5のように、板と台を除雪道具に見立てて、支点から50cmはなれた点Rに、雪に見立てたe 質量6kgの物体を置いた。次に、支点から100cm, 150cm, 200cmはなれた点S, T, Uを、それぞれ真上からゆっくりと押し下げ、物体を20cm持ち上げた。表は、各点を押し下げたときの力の大きさと押し下げた距離をまとめたものである。

図5



表

力点	力の大きさ [N]	押し下げた距離 [cm]
S	30	40
T	20	60
U	15	80

① 下線部eにはたらく重力の大きさは何Nか、求めなさい。

② 点Uを押し下げたときの仕事の大きさは何Jか、求めなさい。

③ 明さんは、表を見て、仮説が誤っていることに気づき、次のように考えた。明さんの考えが正しくなるように、D, E, Fに当てはまる語句を下からそれぞれ1つずつ選んで記号を書きなさい。ただし、同じ記号を何回選んでもよいものとする。

支点から力点までの距離が (D) ほど小さい力で動かしますが、押し下げた距離が (E) ので、仕事の大きさは (F) といえます。



ア 小さくなる イ 大きくなる ウ 変わらない

4 健さんの学級では、溶解度をもとにした物質の見分け方について話し合った。表は、4種類の物質の溶解度を表したものである。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

表

物質 \ 水の温度 [°C]	20	30	40	50	60
塩化ナトリウム	35.8	36.1	36.3	36.7	37.1
塩化アンモニウム	37.2	41.4	45.8	50.4	55.3
硝酸カリウム	31.6	45.6	64.0	85.2	109.2
ミョウバン	11.4	16.6	23.8	36.4	57.4

溶解度は、100 g の水に物質をとかして飽和水溶液にしたときの、とけた物質の質量[g]である。

(1) 先生が、授業の始めに次のように話した。

前の時間に、健さんが「溶解度の値から **a** 水溶液にとけている物質を見分けることができるのではないかと発言しました。そこで、水が100 g ずつ入った4つのビーカーと、表の物質45.0 g ずつを用意しています。まずは表をもとに、4種類の物質の見分け方について考えてみてください。 **b** ろ過などの操作を加えてもかまいません。



- ① 下線部 **a** における水のように、物質をとかず液体を何とというか、書きなさい。
- ② 次のうち、下線部 **b** の正しい操作を表した図はどれか、1つ選んで記号を書きなさい。



(2) 次の会話は、健さんの班の話し合いの一部である。

望さん：水が100 g ずつ入った4つのビーカーに、表の物質45.0 g をそれぞれ入れると、
c 20°Cの水ではどの物質もとけきれないね。このとき、とけ残った物質をろ過によってとり出して質量を比較することで、物質を見分けられそうだね。

学さん：別の方法もあるよ。**d** 水の温度を60°Cにして、表の物質45.0 g をそれぞれ入れると、塩化ナトリウムだけがとけきれずに残るよね。他の3種類の水溶液を、60°C から20°Cまで冷やしていくと、途中で結晶が出てくるはずだよ。そのときの温度が高い順に並べると、 になるので見分けられそうだね。

健さん：学さんの考えは再結晶を使った見分け方だね。水溶液を冷やして結晶をとり出す再結晶は、 を利用している方法だよ。

- ① 下線部 **c** について、とけ残る質量が **2番目** に大きい物質は何か、書きなさい。
- ② 下線部 **d** について、とけ残る塩化ナトリウムを完全にとかすために、さらに必要な60°Cの水の質量は、少なくとも何gか、**整数**で書きなさい。求める**過程**も書きなさい。
- ③ 次の**ア**～**ウ**を、**X**に当てはまる順に並べて記号を書きなさい。
ア 塩化アンモニウム **イ** 硝酸カリウム **ウ** ミョウバン
- ④ 健さんの発言が正しくなるように、**Y**に当てはまる内容を「**温度**」と「**溶解度**」という語句を用いて書きなさい。

