

# 令和3年度一般選抜学力検査問題

## 理 科

( 4 時間目 50分 )

### 注 意

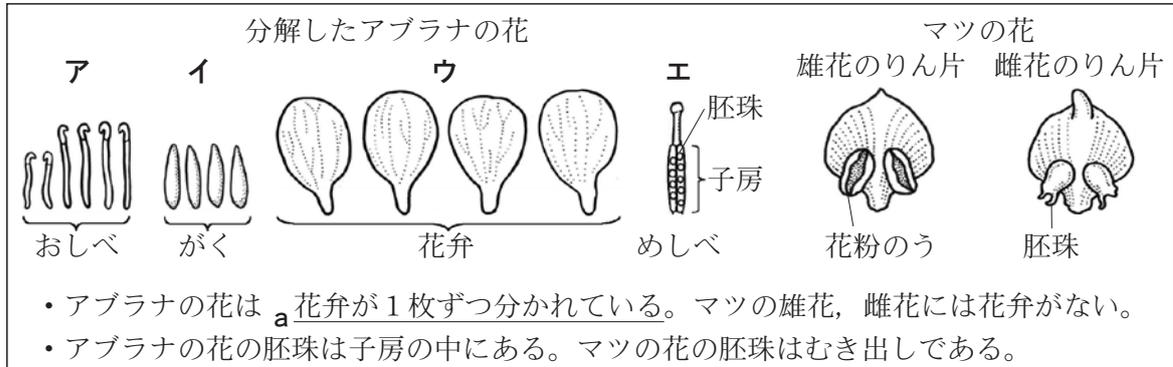
- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1ページから6ページまであり，これとは別に解答用紙が1枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号		氏名	
------	--	----	--

1 植物のからだのつくりの特徴について、学校周辺にある植物を観察したり資料で調べたりした。次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 図1は、アブラナの花とマツの花についてまとめたものである。

図1



① アブラナの花は、花の外側から中心に向かってどのような順に構成されているか。図1の **ア**～**エ**を順に並べて記号を書きなさい。

② 双子葉類のうち、下線部 **a** のような花弁をもつ植物を何類というか、書きなさい。

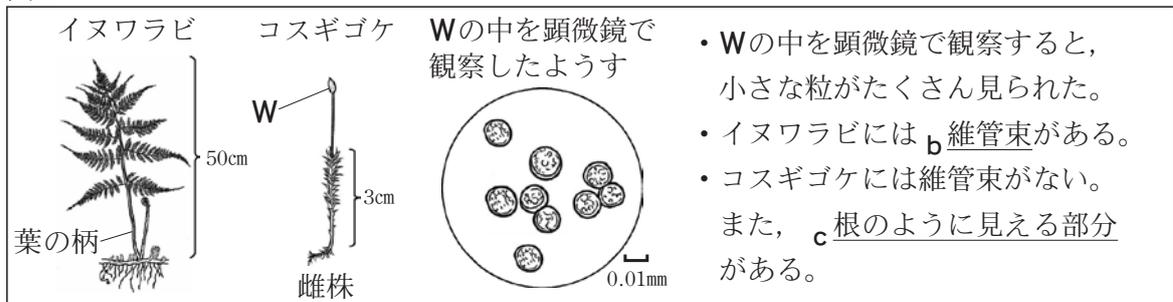
③ 図1の特徴にもとづいた分類について説明した次の文が正しくなるように、**P**～**R**にあてはまる語句を下の**ア**～**ウ**から1つずつ選んで記号を書きなさい。

( **P** ) の有無に着目すると、アブラナとマツは異なるグループに分類される。しかし、( **Q** ) に着目すると、どちらも受粉後に ( **Q** ) が成長して ( **R** ) になるため同じグループに分類される。

**ア** 胚珠      **イ** 子房      **ウ** 種子

(2) 図2は、イヌワラビとコスギゴケについてまとめたものである。

図2



① **W**を何というか、書きなさい。

② 下線部 **b** がどこにあるかを確認するため、染めることにした。染める方法について説明した次の文が正しくなるように、**X**にあてはまる内容を書きなさい。

下線部 **b** を染めるため、イヌワラビを葉の柄の部分で切って  。

③ 下線部 **c** について説明した次の文が正しくなるように、**Y**，**Z**にあてはまる語句や内容を下の**ア**～**エ**から1つずつ選んで記号を書きなさい。

下線部 **c** は ( **Y** ) とよばれ、 ように変形したものである。

**ア** 地下茎      **イ** 仮根      **ウ** からだを土や岩に固定させる      **エ** 効率的に吸水する

2 酸の水溶液とアルカリの水溶液について、それぞれの性質と、混ぜ合わせたときの水溶液の変化のようすを調べるため、実験Ⅰ～Ⅲを行った。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。

【実験Ⅰ】図1のような装置を2つ作り、一方にはうすい塩酸をしみこませた糸を、もう一方にはうすい水酸化ナトリウム水溶液をしみこませた糸を置き、それぞれ電圧を加えた。図2は、このときの結果を表している。ただし、リトマス紙S、Tは、それぞれ赤色のリトマス紙、青色のリトマス紙のいずれかである。

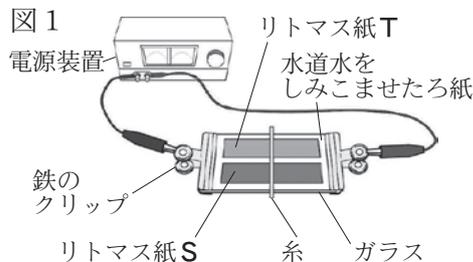
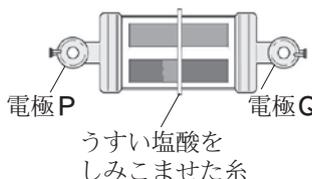
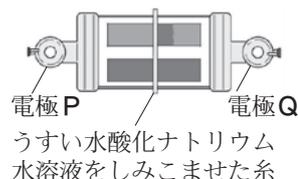


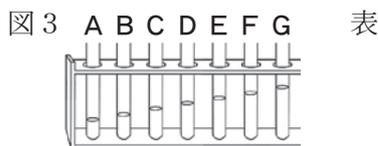
図2 糸から電極Pに向かってリトマス紙Sの色が変わった。



糸から電極Qに向かってリトマス紙Tの色が変わった。



【実験Ⅱ】緑色のBTB溶液数滴とうすい塩酸 5 cm<sup>3</sup> を入れた試験管A～Gを用意した。次に、こまごめピペットを用いて、図3のように、試験管B～Gに表に示した量のうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えて混ぜ合わせ、それぞれの水溶液の色を調べてまとめた。



試験管	A	B	C	D	E	F	G
加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液[cm <sup>3</sup> ]	0	1	2	3	4	5	6
水溶液の色	黄	黄	黄	黄	黄	緑	青

【実験Ⅲ】実験Ⅱで、混ぜ合わせても水溶液の色が黄色であった試験管B～Eで中和が起こったかを確認するため、図4のように、試験管A～Eにマグネシウムリボンをそれぞれ入れ、気体の発生の様子を比べた。このとき、気体の発生は、試験管Aが最もさかんで、Bから順に弱くなり、Eが最も弱かった。



(1) 次のうち、アルカリ性を示すものはどれか、すべて選んで記号を書きなさい。

ア アンモニア水      イ 酢酸      ウ 石灰水      エ 炭酸水

(2) 図2で、陽極は電極P、Qのどちらか。また、赤色のリトマス紙はリトマス紙S、Tのどちらか。それぞれ1つ選んで、記号を書きなさい。

(3) 図5は、実験Ⅱで用いたこまごめピペットである。こまごめピペットの安全球の役割を「ゴム球」という語句を用いて書きなさい。



(4) 実験Ⅱの試験管Gについて、水溶液中に最も多く存在するイオンは何か、イオン式を書きなさい。

(5) 実験Ⅲについて考察した次の文が正しくなるように、Xにはあてはまるイオンの名称を、Yにはあてはまる語句を、Zにはあてはまる内容を「中和」という語句を用いて、それぞれ書きなさい。

気体の発生の様子から、うすい水酸化ナトリウム水溶液の量が多くなるにつれ、( X ) が減少していくことで酸の性質が ( Y ) になっていったと考えられる。よって、試験管B～Eでは Z といえる。

3 愛さんは、火山灰と火山灰をふくむ地層について調べた。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 愛さんは、次のような疑問をもち、火山灰の観察を行った。

園芸用の土に使われる鹿沼土や赤玉土には、火山灰がふくまれていると祖父に聞いたけれど、それぞれの土にふくまれる火山灰にはちがいがあがあるのかな。



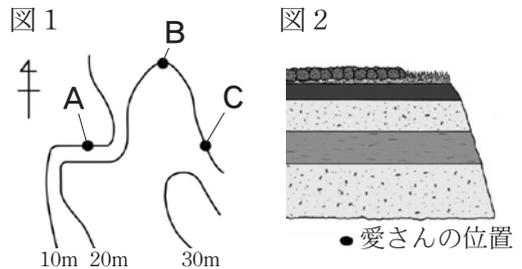
【観察】鹿沼土と赤玉土を蒸発皿に同量ずつ入れた。水を加えて指先でおし洗いし、にごった水を流す作業を水がきれいになるまでくり返し、火山灰をとり出した。どちらの火山灰の粒もほぼ同じ大きさだったが、a鹿沼土にふくまれる火山灰の方が、赤玉土にふくまれる火山灰より白っぽく見えた。次に、乾燥させた火山灰の無色鉱物と有色鉱物の数を双眼実体顕微鏡で調べ、表にまとめた。

	無色鉱物 [個]	有色鉱物 [個]
鹿沼土にふくまれる火山灰	84	36
赤玉土にふくまれる火山灰	90	110

- 火山灰にふくまれる鉱物は、何が冷えてできたものか、書きなさい。
- 次のうち、無色鉱物に分類される鉱物はどれか、2つ選んで記号を書きなさい。  
 ア 黒雲母      イ 長石      ウ 輝石      エ 石英      オ 角閃石
- 愛さんが下線部 a についてまとめた次の文が正しくなるように、X にあてはまる内容を書きなさい。

表から、鹿沼土にふくまれる火山灰の方が、赤玉土にふくまれる火山灰よりも  が大きいと、白っぽく見えると考えられる。

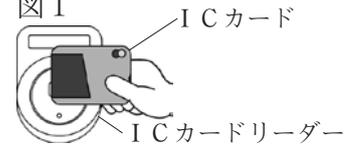
(2) 図1は、A～C地点の標高と位置関係を表しており、図2は、真南を向いたときに見えたA地点の露頭を表している。愛さんは、図3のように、A地点の露頭のスケッチと、B、C地点のボーリング試料から作った柱状図をもとにわかったことをまとめた。ただし、図1の地域の地層は、平行に重なり、つながっている。また、しゅう曲や断層はないものとする。



- 下線部 b のような岩石を何というか、書きなさい。
- 砂岩にふくまれる粒の形が、下線部 c のようになるのはなぜか、書きなさい。
- 図3のわかったことが正しくなるように、Y にあてはまる方位を、東、西、南、北から1つ選んで書きなさい。

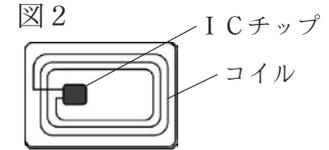


4 明さんは、買い物での支払いに使った図1のようなICカードに興味をもった。そこで、資料で調べ、疑問に思ったことについて、実験を行った。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。



【資料からわかったこと】

- ICカードには電源はないが、図2のようにICチップとコイルが組みこまれ、ICカードに電流が流れたときにICカードリーダーと情報のやりとりができる。
- ICカードリーダーには、ICカードのコイル内部の磁界を変化させる装置が組みこまれている。



【疑問】電源がないのに、どのようにICカードに電流を流しているのだろうか。

【予想】ICカードのコイル内部の磁界を変化させることで、電流が流れるのではないか。

【実験】図3のように、コイルPをICカードに見立てた。磁界の変化のようすを、コイルPの下から棒磁石を動かすことで再現し、棒磁石の動かし方を変えて検流計の針の振れを調べ、結果を表にまとめた。

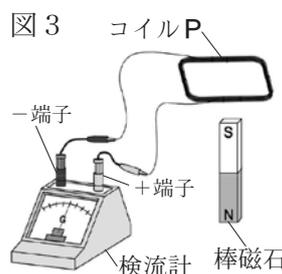
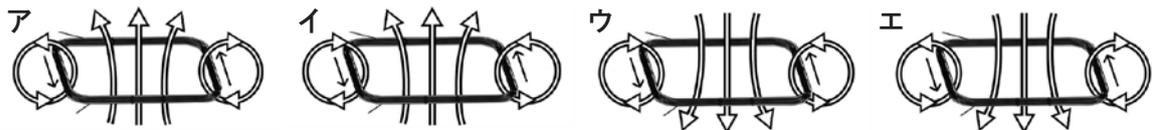
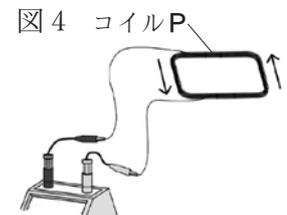


表	
棒磁石の動かし方	針の振れ
A S極を近づける	左
B S極を近づけたまま動かさない	振れない
C S極を遠ざける	右
D N極を近づける	右
E N極を近づけたまま動かさない	振れない
F N極を遠ざける	左

- (1) 磁石どうしが、引き合ったり、反発し合ったりする力を何というか、書きなさい。
- (2) 表のA～Fのうち、電流が検流計に+端子から流れこんだものはどれか、すべて選んで記号を書きなさい。

- (3) 図4で、コイルPに矢印(→)の向きに電流が流れたとき、コイルPのまわりにできた磁界の向きを表した矢印(⇔)は次のどれか、最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。



- (4) 明さんは、表をもとに次のように考えた。

a コイルの内部の磁界が変化するとき、コイルに電流が流れるといえます。  
 b この電流の向きは、棒磁石の極だけを変えると逆になり、棒磁石を動かす向きだけを反対にしたときも逆になるといえます。電源がないICカードに電流が流れるのは、この現象を利用しているのだと考えます。



- ① 下線部aの現象を何というか、書きなさい。
- ② 下線部bのことがいえるのは、表のA～Fのどの結果とどの結果を比べたときか、2つの組み合わせをそれぞれ書きなさい。
- (5) 実験後、明さんは別のICカードリーダーについて調べたところ、ICカードと情報をやりとりするとき、ICカードリーダーに5.0Vの電圧で200mAの電流が流れることがわかった。このICカードリーダーに、電流が2.0秒間流れたときの電力量は何Jか、求めなさい。

5 次は、守さんの学校で秋に行われた交通安全教室で配布された資料の一部である。守さんは資料の内容の下線部について興味をもった。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

【資料】……運転手が a 危険を感じてからブレーキを踏むまでに時間がかかるなどの理由で、車は急に止まれない。また、暗い時間帯は歩行者が見えにくくなる。これから b 冬に近づくと、日の出は遅く日の入りは早くなるので、運転手も歩行者も注意が必要である。……

(1) 下線部 **a** について、課題Ⅰを設定して実験Ⅰを行った。

【課題Ⅰ】刺激に対して反応する時間は、どのくらいか。

【実験Ⅰ】9人の生徒が輪になり手をつないだ。次に、図1のように、守さんは右手にストップウォッチを持ち、恵さんに右手首をにぎらせた。そして、守さんは左手で広子さんの右手をにぎると同時にストップウォッチをスタートさせた。c 右手をにぎられた人はすぐに左手でとなりの人の右手をにぎっていき、最後に、守さんは自分の右手首をにぎられたらすぐにストップウォッチを止めた。この実験を3回行ったところ、かかった時間はそれぞれ、2.52秒、2.61秒、2.16秒という結果になった。3回の結果をもとに平均値を求めた上で、d 手をにぎられてから反応するまでにかかった1人あたりの時間を計算した。

図1



① 次のうち、「手をにぎられた」という圧力の刺激を受けとる感覚器官はどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア 目      イ 鼻      ウ 耳      エ 舌      オ 皮膚ひふ

② 下線部 **c** のような反応において、判断や命令などを行う脳やせきずいを何神経というか、書きなさい。

③ 下線部 **d** は何秒か、求めなさい。

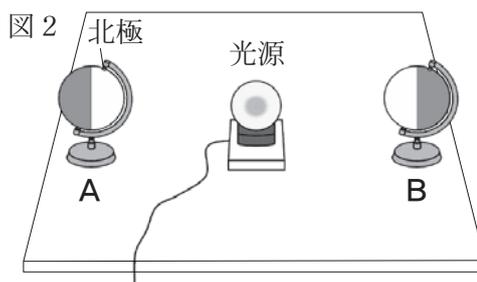
(2) 下線部 **b** について、課題Ⅱを設定して仮説を検証するための方法を考えた。

【課題Ⅱ】夜の長さは、夏と冬で異なるのか。

【仮説】秋田県の北緯40°、東経140°の地点では、冬の方が夏よりも夜の長さが長いのではないか。

【方法】図2のように、太陽に見立てた光源と、地軸の傾きが同じ方向になるように地球儀A、Bを置き、e 地球の公転のモデルをつくる。

地球儀A、Bをそれぞれ秋田県が真夜中になるようにして考えるとき、(X)について、光源の光が当たっていない部分の長さを比べ、地球儀(Y)の方が長ければ、仮説は正しいといえる。



① 下線部 **e** によって生じる天体の見かけの動きを何というか、書きなさい。

② この方法で行う実験で、どのような結果が得られれば仮説が正しいといえるか。Xには「北緯40°の緯線」か「東経140°の経線」のいずれかを、Yには「A」か「B」のいずれかを、それぞれ書きなさい。

6 純さんは、花火を見物して次のことに気づいた。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

ろうそくの炎と比べて、a花火の光の方が明るく見えました。また、b花火が見えてから少し遅れて音が聞こえました。このとき、花火によって聞こえるc音の大きさや高さがちがっていました。



(1) 下線部 a について純さんが資料で調べたところ、花火の光を明るくするために、マグネシウムの燃焼によって出る光を利用する場面があることがわかった。図1は○をマグネシウム原子、●を酸素原子として、マグネシウムと酸素の反応をモデルで表したものである。

図1



① 図1の化学変化を化学反応式で書きなさい。

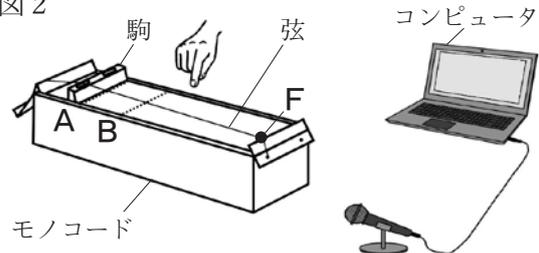
② 図1で、反応するマグネシウムと酸素の質量の比は3 : 2である。1.5 gのマグネシウムが完全に反応したときにできる酸化マグネシウムの質量は何gか、求めなさい。求める過程も書きなさい。

(2) 下線部 b の理由を「光の速さは」に続けて書きなさい。

(3) 純さんは、下線部 c は振幅や振動数に関係があると考え、次の実験を行った。

【実験】図2のように、モノコードの駒をAに置き、駒とF点の間で弦を強くはじいたり弱くはじいたりして、音の大きさや高さをコンピュータで調べた。また、駒をBに置き、同様に調べた。

図2



【結果】図3～図5のようになった。ただし、左右方向は時間を、上下方向は振幅を表しており、図3～図5の目盛りのとり方はすべて同じである。

図3 駒をAに置き  
弱くはじいたとき

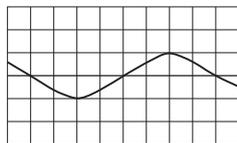


図4 駒をAに置き  
強くはじいたとき

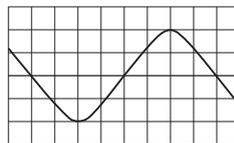
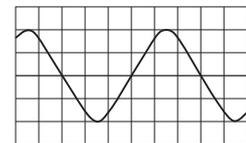


図5 駒をBに置き  
強くはじいたとき



【考察】図3と図4を比べると、図4の方が振幅が大きいため、大きい音が出たことがわかる。また、図4と図5を比べると、( X )の方が単位時間あたりの Y ため、高い音が出たことがわかる。

① 図3と図4の振幅の比はいくらか、最も簡単な整数比で書きなさい。

② 考察が正しくなるように、Xには「図4」か「図5」のいずれかを、Yにはあてはまる内容を、それぞれ書きなさい。