

令和3年度入学者選抜学力検査問題

理 科

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 検査時間は、13時25分から14時10分までの45分間です。
- 3 大きな問題は全部で9問で、表紙を除いて7ページです。
また、別に解答用紙が1枚あります。
- 4 監督者の「始め」の合図があったら、すぐに受検番号をこの表紙と解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
- 5 答えは、必ず解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
また、特に指示のあるもののほかは、各問いのア、イ、ウ、エのうちから最も適当なものをそれぞれ一つ選んで、その記号を解答欄の()の中に書き入れなさい。
- 6 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、筆記用具をおきなさい。

受 検 番 号

番

3 図3は、図1と同じ日に観測された、ある地点における気温、湿度、風向のデータをまとめたものである。この地点を寒冷前線が通過したと考えられる時間帯はどれか。また、そのように判断できる理由を、気温と風向に着目して簡潔に書きなさい。

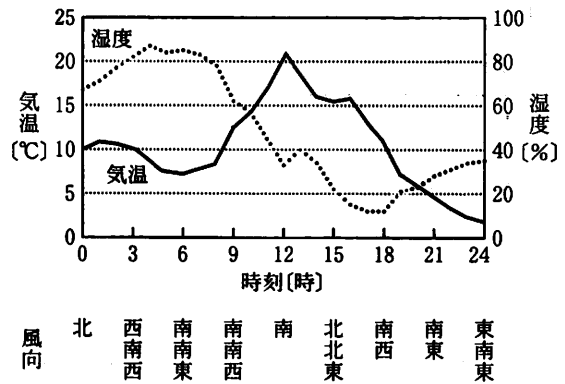
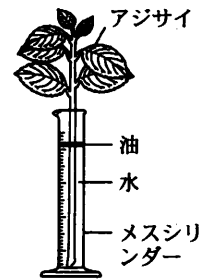


図3

3 植物の蒸散について調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)、(4)を順に行った。

(1) 葉の数と大きさ、茎の長さや太さをそろえたアジサイの枝を3本用意し、水を入れた3本のメスシリンダーにそれぞれさした。その後、それぞれのメスシリンダーの水面を油でおおい、図のような装置をつくった。



(2) 実験(1)の装置で、葉に何も処理しないものを装置A、すべての葉の表側にワセリンをぬったものを装置B、すべての葉の裏側にワセリンをぬったものを装置Cとした。

(3) 装置A、B、Cを明るいところに3時間置いた後、水の減少量を調べた。表は、その結果をまとめたものである。

	装置A	装置B	装置C
水の減少量[cm ³]	12.4	9.7	4.2

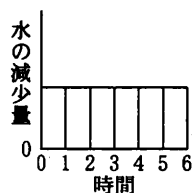
(4) 装置Aと同じ条件の装置Dを新たに作り、装置Dを暗室に3時間置き、その後、明るいところに3時間置いた。その間、1時間ごとの水の減少量を記録した。

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。ただし、実験中の温度と湿度は一定に保たれているものとする。

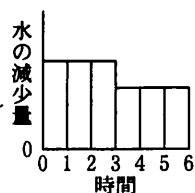
- 1 アジサイの切り口から吸収された水が、葉まで運ばれるときの通り道を何というか。
- 2 実験(1)で、下線部の操作を行う目的を簡潔に書きなさい。
- 3 実験(3)の結果から、「葉の表側からの蒸散量」および「葉以外からの蒸散量」として、最も適切なものを、次のアからオのうちからそれぞれ一つ選び、記号で書きなさい。

ア 0.6 cm³ イ 1.5 cm³ ウ 2.7 cm³ エ 5.5 cm³ オ 8.2 cm³

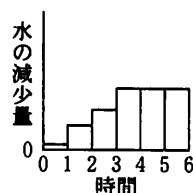
- 4 実験(4)において、1時間ごとの水の減少量を表したのものとして、最も適切なものはどれか。また、そのように判断できる理由を、「気孔」という語を用いて簡潔に書きなさい。



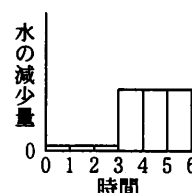
ア



イ



ウ



エ

4 アキラさんとユウさんは、電流がつくる磁界のようすを調べるために、次の実験(1), (2), (3)を順に行った。

(1) 図1のように、厚紙に導線を通し、鉄粉を均一にまいた。次に、電流を流して磁界をつくり、厚紙を指で軽くたたいて鉄粉のようすを観察した。

(2) 図2のように、導線に上向きまたは下向きの電流を流して磁界をつくり、導線から等しい距離の位置 A, B, C, D に方位磁針を置いて、N 極がさす向きを観察した。

(3) 図3のように、コイルを厚紙に固定して電流を流せるようにし、コイルからの距離が異なる位置 P, Q に方位磁針をそれぞれ置いた。その後、コイルに流す電流を少しずつ大きくして、N 極がさす向きの変化を観察した。図4は、図3の装置を真上から見たようすを模式的に示したものである。

このことについて、次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

1 実験(1)で、真上から観察した鉄粉のようすを模式的に表したのものとして、最も適切なものは次のうちどれか。

ア	イ	ウ	エ
同心円状になる	導線に集まる	導線から遠ざかる	放射状になる

2 次の [] 内は、実験(2)を行っているときのアキラさんとユウさんの会話である。①に当てはまる語と、②に当てはまる記号をそれぞれ () の中から選んで書きなさい。

アキラ 「電流を流したから、N 極がさす向きを確認してみよう。」

ユウ 「電流が流れたら、位置 A では南西向きになったよ(右図)。電流は①(上向き・下向き)に流れているよね。」

アキラ 「そうだよ。次は同じ大きさの電流を、逆向きに流すね。」

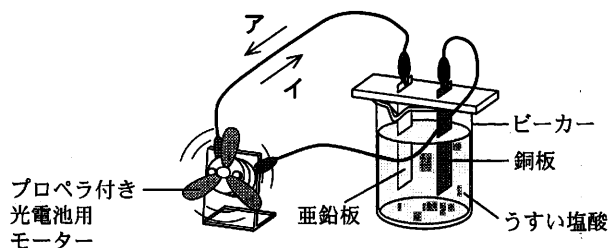
ユウ 「位置②(A・B・C・D)では、N 極は北西向きになったよ。」

3 実験(3)について、位置 P, Q に置かれた方位磁針の N 極がさす向きは表のように変化した。この結果からわかることは何か。「コイルがつくる磁界の強さは」の書き出しで、簡潔に書きなさい。

	電流の大きさ			
	0	小	→	大
位置 P の方位磁針の向き				
位置 Q の方位磁針の向き				

5 電池のしくみについて調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

- (1) 図のようにビーカーにうすい塩酸を入れ、亜鉛板と銅板をプロペラ付き光電池用モーターにつないだところ、モーターが回った。



- (2) 新たなビーカーに、うすい塩酸をうすい水酸化ナトリウム水溶液で中和させた溶液を入れ、実験(1)と同様に亜鉛板と銅板をプロペラ付き光電池用モーターにつないで、モーターが回るかどうかを調べた。
- (3) 実験(1)において、塩酸の濃度や、塩酸と触れる金属板の面積を変えると電圧や電流の大きさが変化し、モーターの回転するようすが変わるのではないかという仮説を立て、次の実験(a)、(b)を計画した。
- (a) 濃度が0.4%の塩酸に、塩酸と触れる面積がそれぞれ 2 cm^2 となるよう亜鉛板と銅板を入れ、電圧と電流の大きさを測定する。
- (b) 濃度が4%の塩酸に、塩酸と触れる面積がそれぞれ 4 cm^2 となるよう亜鉛板と銅板を入れ、電圧と電流の大きさを測定する。

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- うすい塩酸中の塩化水素の電離を表す式を、化学式とイオン式を用いて書きなさい。
- 次の 内の文章は、実験(1)について説明したものである。①に当てはまる語と、②、③に当てはまる記号をそれぞれ()の中から選んで書きなさい。

モーターが回ったことから、亜鉛板と銅板は電池の電極としてはたらき、電流が流れたことがわかる。亜鉛板の表面では、亜鉛原子が電子を失い、①(陽イオン・陰イオン)となってうすい塩酸へ溶け出す。電極に残された電子は導線からモーターを^{プラス}通って銅板へ^{マイナス}流れる。このことから、亜鉛板が電池の②(+・-)極となる。つまり、電流は図中の③(ア・イ)の向きに流れている。

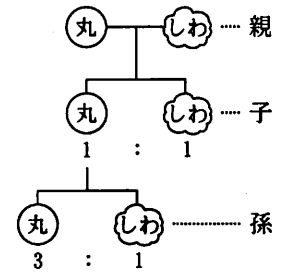
- 実験(2)について、モーターのようすとその要因として、最も適切なものは次のうちどれか。
 - ア 中和後の水溶液は、塩化ナトリウム水溶液なのでモーターは回る。
 - イ 中和後の水溶液は、塩化ナトリウム水溶液なのでモーターは回らない。
 - ウ 中和されて、塩酸と水酸化ナトリウムの性質が打ち消されたのでモーターは回る。
 - エ 中和されて、塩酸と水酸化ナトリウムの性質が打ち消されたのでモーターは回らない。
- 実験(3)について、実験(a)、(b)の結果を比較しても、濃度と面積がそれぞれどの程度、電圧や電流の大きさに影響を与えるかを判断することはできないことに気づいた。塩酸の濃度の違いによる影響を調べるためには、実験方法をどのように改善したらよいか、簡潔に書きなさい。

6

遺伝の規則性を調べるために、エンドウを用いて、次の実験(1)、(2)を順に行った。

(1) 丸い種子としわのある種子をそれぞれ育て、かけ合わせたところ、子には、丸い種子としわのある種子が1 : 1の割合でできた。

(2) 実験(1)で得られた、丸い種子をすべて育て、開花後にそれぞれの個体において自家受粉させたところ、孫には、丸い種子としわのある種子が3 : 1の割合でできた。



図は、実験(1)、(2)の結果を模式的に表したものである。

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

- 1 エンドウの種子の形の「丸」と「しわ」のように、どちらか一方しか現れない形質どうしのことを何というか。
- 2 種子を丸くする遺伝子をA、種子をしわにする遺伝子をaとしたとき、子の丸い種子が成長してつくる生殖細胞について述べた文として、最も適切なものはどれか。
 ア すべての生殖細胞がAをもつ。
 イ すべての生殖細胞がaをもつ。
 ウ Aをもつ生殖細胞と、aをもつ生殖細胞の数の割合が1 : 1である。
 エ Aをもつ生殖細胞と、aをもつ生殖細胞の数の割合が3 : 1である。
- 3 実験(2)で得られた孫のうち、丸い種子だけをすべて育て、開花後にそれぞれの個体において自家受粉させたとする。このときできる、丸い種子としわのある種子の数の割合を、最も簡単な整数比で書きなさい。

7

図1は、ボーリング調査が行われた地点A、B、C、Dとその標高を示す地図であり、図2は、地点A、B、Cの柱状図である。なお、この地域に凝灰岩の層は一つしかなく、地層の上下逆転や断層はみられず、各層は平行に重なり、ある一定の方向に傾いていることがわかっている。

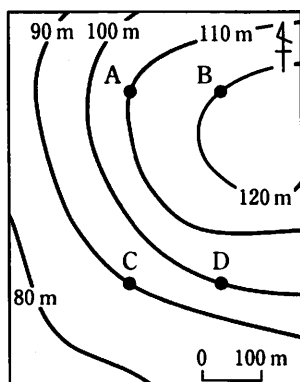


図1

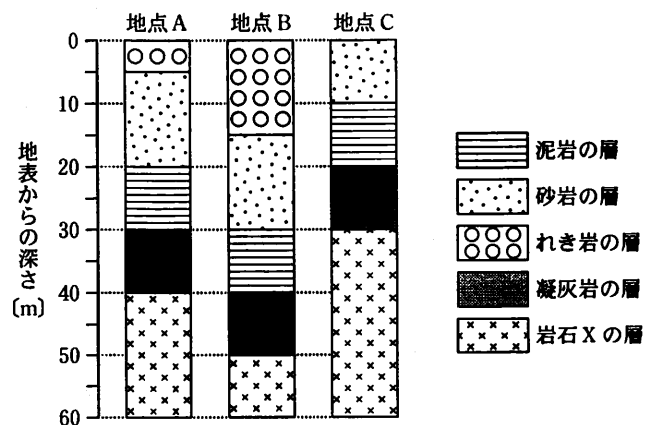



図2

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- 1 地点Aの砂岩の層からアンモナイトの化石が見つかったことから、この層ができた地質年代を推定できる。このように地層ができた年代を知る手がかりとなる化石を何というか。

- 2 採集された岩石 X の種類を見分けるためにさまざまな方法で調べた。次の 内の文章は、その結果をまとめたものである。①に当てはまる語を()の中から選んで書きなさい。また、②に当てはまる岩石名を書きなさい。

岩石 X の表面をルーペで観察すると、等粒状や斑状の組織が確認できなかったので、この岩石は①(火成岩・堆積岩)であると考えた。そこで、まず表面をくぎでひっかいてみると、かたくて傷がつかなかった。次に、うすい塩酸を数滴かけてみると、何の変化も見られなかった。これらの結果から、岩石 X は(②)であると判断した。

- 3 この地域はかつて海の底であったことがわかっている。地点 B の地表から地下 40 m までの層の重なりのようにすから、水深はどのように変化したと考えられるか。粒の大きさに着目して、簡潔に書きなさい。
- 4 地点 D の層の重なりを図 2 の柱状図のように表したとき、凝灰岩の層はどの深さにあると考えられるか。解答用紙の図に  のようにぬりなさい。

- 8 気体 A, B, C, D は、二酸化炭素、アンモニア、酸素、水素のいずれかである。気体について調べるために、次の実験(1), (2), (3), (4)を順に行った。

- (1) 気体 A, B, C, D のにおいを確認したところ、気体 A のみ刺激臭がした。
- (2) 気体 B, C, D をポリエチレンの袋に封入して、実験台に置いたところ、気体 B を入れた袋のみ浮き上がった。
- (3) 気体 C, D をそれぞれ別の試験管に集め、水でぬらしたリトマス試験紙を入れたところ、気体 C では色の変化が見られ、気体 D では色の変化が見られなかった。
- (4) 気体 C, D を 1 : 1 の体積比で満たした試験管 X と、空気を満たした試験管 Y を用意し、それぞれの試験管に火のついた線香を入れ、反応のようすを比較した。

このことについて、次の 1, 2, 3 の問いに答えなさい。

- 1 実験(1)より、気体 A は何か。図 1 の書き方の例にならい、文字や数字の大きさを区別して、化学式で書きなさい。
- 2 次の 内の文章は、実験(3)について、結果とわかったことをまとめたものである。①, ②, ③に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

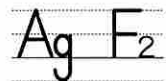


図 1

気体 C では、(①)色リトマス試験紙が(②)色に変化したことから、気体 C は水に溶けると(③)性を示すといえる。

- 3 実験(4)について、試験管 X では、試験管 Y と比べてどのように反応するか。反応のようすとして、適切なものをア, イ, ウのうちから一つ選び、記号で答えなさい。また、そのように判断できる理由を、空気の組成(体積の割合)を表した図 2 を参考に簡潔に書きなさい。

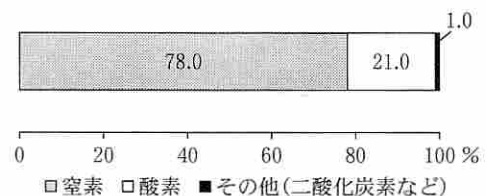


図 2

- ア 同じように燃える。 イ 激しく燃える。 ウ すぐに火が消える。

凸レンズのはたらきを調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)、(4)を順に行った。

- (1) 図1のような、透明シート(イラスト入り)と光源が一体となった物体を用意し、図2のように、光学台にその物体と凸レンズP、半透明のスクリーンを配置した。物体から発する光を凸レンズPに当て、半透明のスクリーンにイラスト全体の像がはっきり映し出されるように、凸レンズPとスクリーンの位置を調節し、Aの方向から像を観察した。



図1

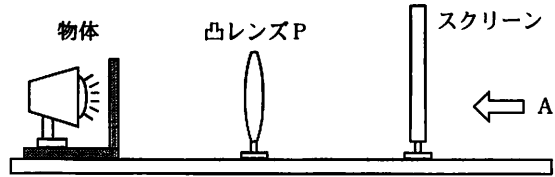


図2

- (2) 実験(1)で、スクリーンに像がはっきり映し出されているとき、図3のように、凸レンズPをAの方向から見て、その半分を黒いシートでおおって光を通さないようにした。このとき、スクリーンに映し出される像を観察した。

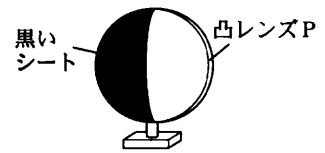


図3

- (3) 図4のように、凸レンズPから物体までの距離 a (cm) と凸レンズPからスクリーンまでの距離 b (cm) を変化させ、像がはっきり映し出されるときに距離をそれぞれ調べた。
 (4) 凸レンズPを焦点距離の異なる凸レンズQにかえて、実験(3)と同様の実験を行った。表は、実験(3)、(4)の結果をまとめたものである。

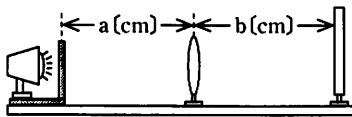


図4

	凸レンズP			凸レンズQ		
a [cm]	20	24	28	30	36	40
b [cm]	30	24	21	60	45	40

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- 1 実験(1)で、Aの方向から観察したときのスクリーンに映し出された像として、最も適切なものはどれか。



ア



イ

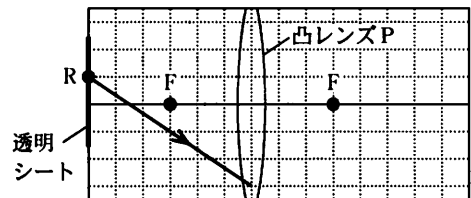


ウ



エ

- 2 右の図は、透明シート上の点Rから出て、凸レンズPに向かった光のうち、矢印の方向に進んだ光の道すじを示した模式図である。その光が凸レンズPを通過した後に進む道すじを、解答用紙の図にかきなさい。なお、図中の点Fは凸レンズPの焦点である。



- 3 実験(2)で、凸レンズPの半分を黒いシートでおおったときに観察した像は、実験(1)で観察した像と比べてどのように見えるか。

ア 像が暗くなる。

イ 像が小さくなる。

ウ 像の半分が欠ける。

エ 像がぼやける。

- 4 実験(3)、(4)の結果から、凸レンズPと凸レンズQの焦点距離を求めることができる。これらの焦点距離を比較したとき、どちらの凸レンズが何cm長い。