

平成30年度鳥取県立高等学校入学者選抜
学 力 検 査 問 題

理 科

(第5時限 14:25~15:15 50分間)

注 意

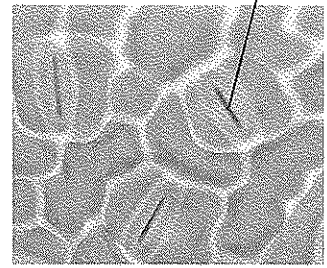
- 1 「始め」の合図があるまで、開いてはいけません。
- 2 問題は全部で8題あり、16ページまでです。
- 3 「始め」の合図があったら、まず、解答用紙に受検番号を書きなさい。
- 4 ページ数を確認し、不備があった場合、すみやかに監督の先生に申し出て下さい。
- 5 答えはすべて解答用紙に書きなさい。
- 6 問題用紙の余白を利用して、計算等をしてかまいません。
- 7 問題を読むとき、声を出してはいけません。
- 8 「やめ」の合図で筆記用具を置きなさい。

【問題 1】 植物の蒸散について調べるために、アジサイを用いて次の観察と実験を行った。あとの各問いに答えなさい。

観察

アジサイの葉の表皮をはがして切りとりプレパラートにして、顕微鏡を用いて拡大倍率150倍で観察すると、**図1**のように三日月形の細胞に囲まれた気孔がところどころにみられた。

図1 気孔

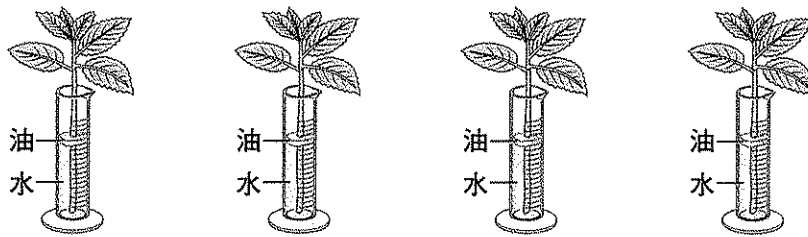


実験

気孔からの蒸散量を調べるために、葉の大きさや枚数、茎の太さや長さをそろえたアジサイを4本用意した。次に、**図2**のA～Dのようにそれぞれ処理したアジサイを、同量の水を入れたメスシリンダーに入れ、水面を油でおおい、光が当たる場所に一定時間置いた。その後、メスシリンダー内の水の減少量を測定した。

あとの表は、**実験**の結果をまとめたものである。ただし、**D**の結果は x とする。なお、ワセリンは蒸散を、油は水面からの水の蒸発を防ぐために使用した。

図2



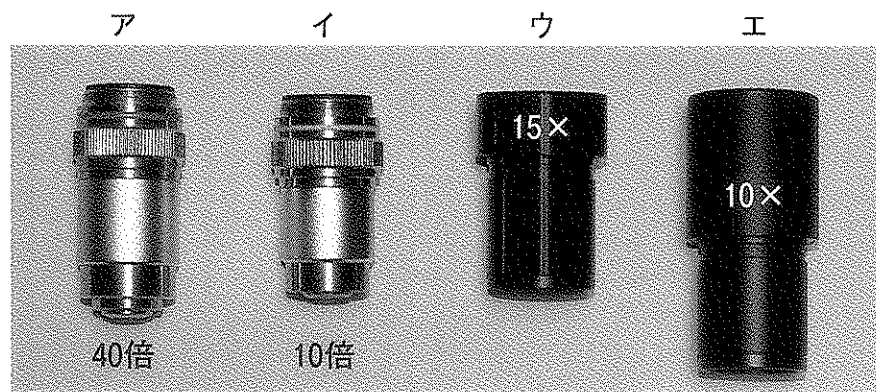
- A** すべての葉の表側と裏側にワセリンをぬった。
B すべての葉の表側にワセリンをぬった。
C すべての葉の裏側にワセリンをぬった。
D すべての葉に何もぬらなかった。

表

	水の減少量 [cm ³]
A	0.4
B	3.6
C	1.2
D	x

問1 観察について、顕微鏡を用いて拡大倍率150倍で観察するために必要な接眼レンズと対物レンズを、**図3**の**ア**～**エ**からそれぞれひとつずつ選び、記号で答えなさい。

図3



問2 植物の茎の中にある、根から吸収された水が通る管を何というか、答えなさい。

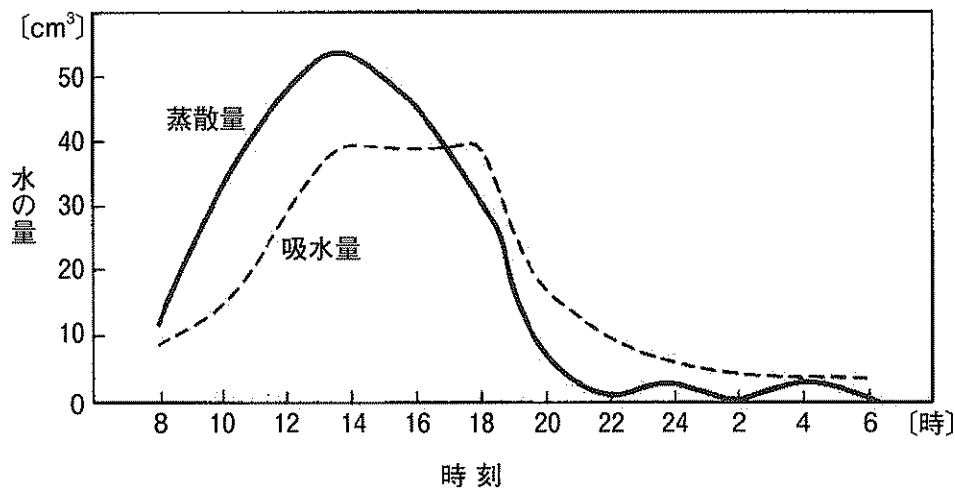
問3 実験の結果について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) BとCの水の減少量を比べたとき、Bの方が減少量が多い理由を「気孔」という語を用いて、説明しなさい。

(2) A～Cの結果より、表の x は何 cm^3 であると考えられるか、答えなさい。

問4 図4は、ある植物の気孔からの蒸散量と、根からの吸水量の一日における変化を表したものである。気孔からの蒸散量と根からの吸水量の関係について、図4から読みとれることとして、最も適切なものを、あとのア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

図4



ア 午前、根からの吸水量が増加しはじめると、遅れて気孔からの蒸散量が増加しはじめる。

イ 午前、気孔からの蒸散量が増加しはじめると、根からの吸水量が増加しなくなり、やがて減少しはじめる。

ウ 午後、根からの吸水量が減少しはじめると、遅れて気孔からの蒸散量が減少しはじめる。

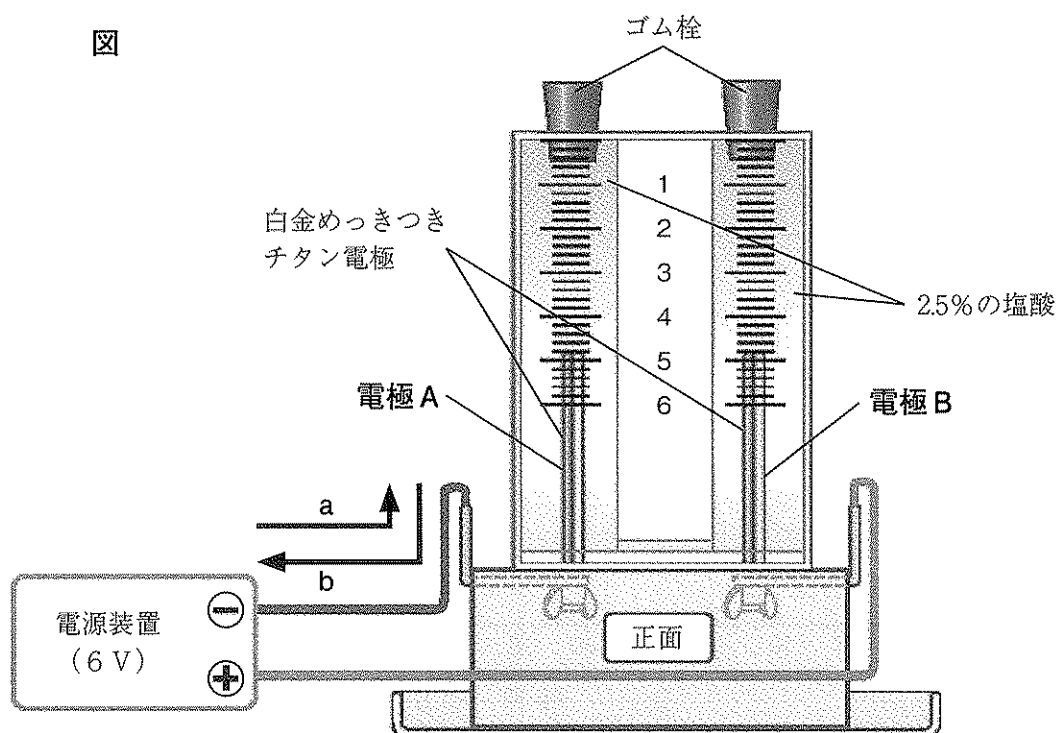
エ 午後、気孔からの蒸散量が減少しはじめると、根からの吸水量が増加しなくなり、やがて減少しはじめる。

【問題 2】 塩酸に電流を通すと何ができるかを調べるために、次の実験を行った。あとの各問いに答えなさい。

実験

白金めっきつきチタン電極を用い、図のような電気分解装置を組み立て、質量パーセント濃度2.5%の塩酸を電気分解したところ、それぞれの電極から気体が発生するようすが観察された。

陰極側で、管にたまった気体にマッチの火を近づけると、ポンと音を立て激しく燃えた。また、陽極側の管の上部の液は、プールを消毒するときのにおいがした。



問1 図の電流の向きおよび電極について、あてはまる組み合わせとして、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

	電流の向き	陽極	陰極
ア	矢印a	電極 A	電極 B
イ	矢印a	電極 B	電極 A
ウ	矢印b	電極 A	電極 B
エ	矢印b	電極 B	電極 A

問2 実験を行うために10%の塩酸を水でうすめて、2.5%の塩酸を300gつくった。このとき必要な10%の塩酸は何gか、答えなさい。

問3 塩酸を電気分解したときの化学変化を、化学反応式で表しなさい。

問4 陰極付近で発生した気体と同じ気体を発生させる方法を、次のア～オからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア マグネシウムリボンにうすい塩酸を加える。

イ 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える。

ウ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。

エ 石灰石にうすい塩酸を加える。

オ 塩化銅水溶液を電気分解する。

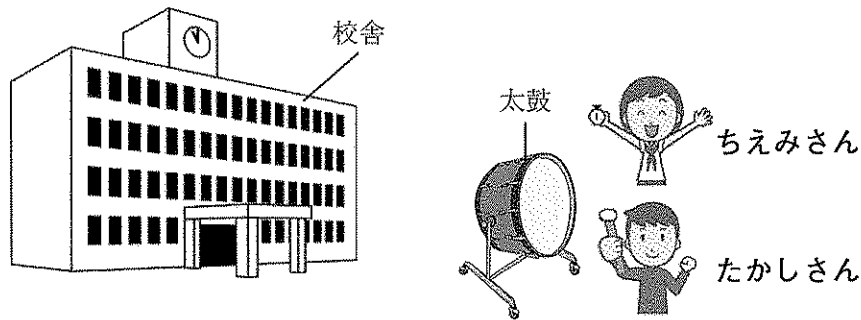
問5 陽極側の管にたまった気体の体積は、陰極側の管にたまった気体の体積よりも小さかった。その理由を、陽極付近で発生する気体名を用いて、説明しなさい。

【問題 3】 音の性質を調べるために、次の実験 1、実験 2 を行った。あとの各問いに答えなさい。

実験 1

図 1 のように、たかしさんとちえみさんは校舎横にある校庭で太鼓をたたいて、音の速さを調べた。あとの会話は、たかしさんとちえみさんが話し合ったものである。

図 1



会話

たかしさん 太鼓をたたくと、太鼓の表面が振動していることがわかるね。

ちえみさん この振動が①空気を振動させて音を周りへ伝えていくんだね。

たかしさん 太鼓を 1 回たたくと音が 2 回聞こえたね。1 回目の音は直接太鼓から聞こえた音だと思うけど、2 回目の音は少し遅れて聞こえたね。どこから聞こえたんだろう。

ちえみさん 校舎の方から聞こえたから、2 回目の音は太鼓から出た音が校舎に反射してもどってきた音だと思うよ。

たかしさん それなら②太鼓から校舎までの距離と、太鼓をたたいてから 2 回目の音が聞こえるまでの時間から、音の伝わるおおよその速さが求められるね。

ちえみさん そうだね。では、③音の大きさや高さはどうやって決まるのかな。

問 1 会話の下線部①について、音の伝わり方の説明として、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 音は水中でも真空中でも伝わる。
- イ 音は水中では伝わらないが、真空中では伝わる。
- ウ 音は水中では伝わるが、真空中では伝わらない。
- エ 音は水中でも真空中でも伝わらない。

問 2 会話の下線部②について、太鼓から校舎までの距離は 69 m、太鼓をたたいてから 2 回目の音が聞こえるまでの時間は 0.4 秒であった。このときの音の伝わる速さは何 m/s か、答えなさい。

実験2

会話の下線部③について、図2のように、モノコードを使って、BC間の弦をはじいたときに出た音をマイクロホンとコンピュータで測定したところ、図3のような波形がコンピュータに表示された。なお、縦軸は振動の振れ幅を、横軸は時間を表している。

図2

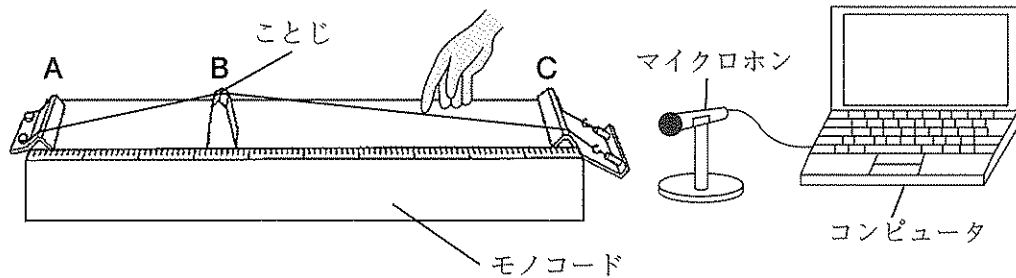
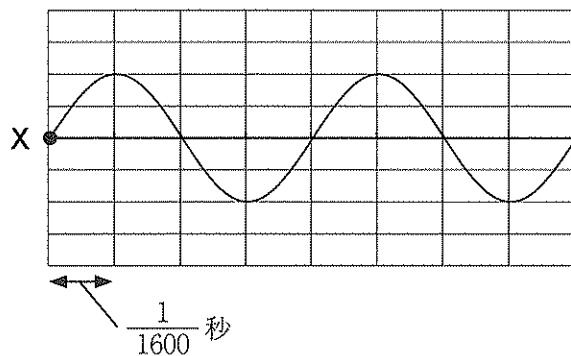


図3



問3 実験2について、実験の条件をひとつだけ変化させてBC間の弦をはじき、実験2のときより高い音を出したい。その方法として、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

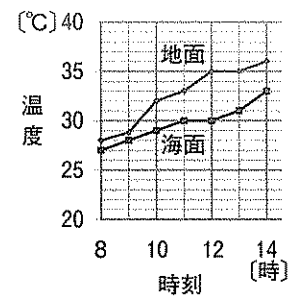
- ア 弦をより強く張る。
- イ 弦をより強くはじく。
- ウ ことじをAの方向に動かす。
- エ 弦を材質が同じでより太いものにかえる。

問4 図3の音の振動数は何Hz（ヘルツ）か、答えなさい。

問5 図3の音の大きさは変えずに、振動数を2倍に変化させたときの波形をかきなさい。ただし、波形は左端の点Xを始点としなさい。

【問題 4】 8月のある晴れた日に、8時から14時までの地面と海面の温度変化を調べたところ、グラフのようになった。次の会話1、会話2は、この結果について班で話し合ったものである。あとの各問いに答えなさい。

グラフ



会話1

あきらさん グラフから、地面は海面よりあたたまりやすいということがいえるよね。もし、測定を14時以降も続けていたら、地面と海面の温度は、どのように変化していたんだろう。

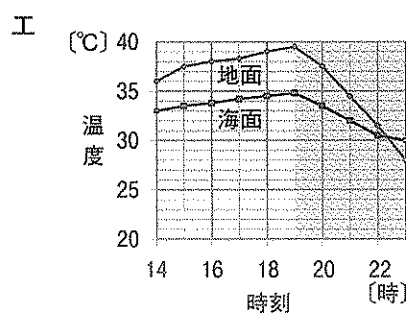
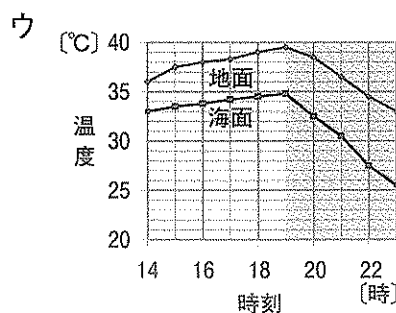
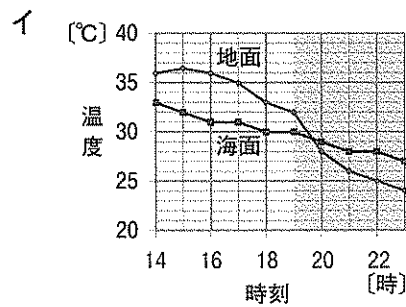
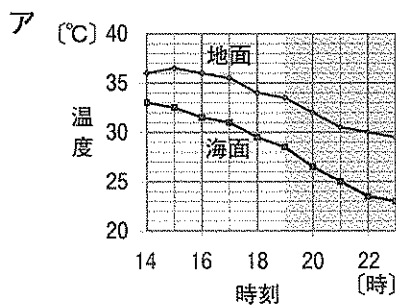
ひとみさん それは、晴れた日の昼には海風がふき、夜には陸風がふくことがあるということから推測できるかもしれないわ。

ぶんたさん 昼に海風がふくのは、陸は海よりあたたまりやすいので、陸上の気温が海上の気温より高くなることで、陸上に①（ア 上昇、イ 下降）気流ができ、気圧が②（ア 高く、イ 低く）なるからだよね。

あきらさん 夜になると陸風がふくということは、その逆になっているということだね。

問1 会話1の①、②の（ ）のア、イから、最も適切な語を、それぞれひとつずつ選び、記号で答えなさい。

問2 会話1の内容をふまえて、この日の14時以降の地面と海面の温度変化を表すグラフの形に最も近いものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。なお、グラフの19時以降の色濃い部分は日没後を表わしている。



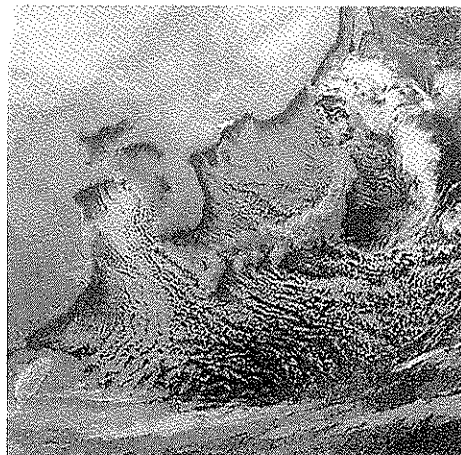
会話2

ぶんたさん 大陸と海洋の間でふく季節風も、陸と海のあたたまり方のちがいによって説明できるよね。

ひとみさん そうだね。だから、夏の季節風と冬の季節風で特徴がちがうのね。

問3 会話2の下線部について、図は季節風がふいて

いた1月のある日の日本付近の雲画像である。次の文はこの雲画像について説明したものである。あとの(1)~(3)に答えなさい。



文

シベリア気団からふき出した大気は、暖流の流れる日本海上を通過する間に多量の水蒸気をふくむ。この大気が海上で上昇すると、()、水蒸気の一部が水滴や氷の粒になる。その結果、日本海上と太平洋上に北西の季節風にそったすじ状の雲ができる。

(1) 文の下線部について、シベリア気団はどのような性質をもつ大気のかたまりか、最も適切なものを、次のア~エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア あたたかく乾燥している。
- イ あたたかく湿っている。
- ウ 冷たく乾燥している。
- エ 冷たく湿っている。

(2) 文の()にあてはまる内容として、最も適切なものを、次のア~エからひとつ選び、記号で答えなさい。

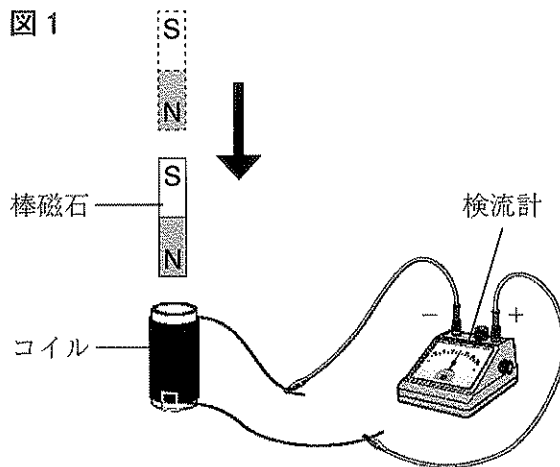
- ア まわりの気圧が高くなるため、収縮して気温が上がり
- イ まわりの気圧が高くなるため、収縮して気温が下がり
- ウ まわりの気圧が低くなるため、膨張して気温が上がり
- エ まわりの気圧が低くなるため、膨張して気温が下がり

(3) 図のようなすじ状の雲ができる日は、鳥取県をはじめとする日本海側の山ぞいで大雪が降りやすい。そのおもな理由として考えられることを「多量の水蒸気をふくんだ大気が」に続けて、説明しなさい。

【問題 5】電流の発生と利用について調べるために、次の実験 1、実験 2、実験 3 を行った。あとの各問いに答えなさい。

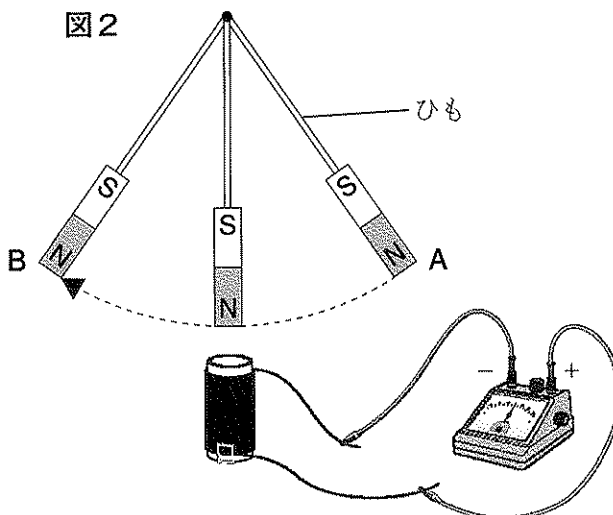
実験 1

コイルと検流計を接続し、コイルに棒磁石を近づけたり遠ざけたりして電流を発生させた。図 1 のように棒磁石の N 極をコイルに近づけたとき、検流計の針は右に振れた。



実験 2

実験 1 と同じ検流計とコイルを用いて、図 2 のように N 極を下にした棒磁石をひもの先につけ、コイル上で A から B に向かって 1 回だけ通過させた。



問 1 実験 1 のように、コイルの近くで磁石を動かすことにより、コイル内部の磁界が変化しコイルに電流が流れる。このとき流れる電流を何というか、答えなさい。

問 2 実験 2 について、このときの検流計の針のようすとして、最も適切なものを、次のア～オからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 右に振れる。
- イ 左に振れる。
- ウ 右に振れた後、左に振れる。
- エ 左に振れた後、右に振れる。
- オ どちらにも振れない。

実験3

家庭で使われているさまざまな電気器具について、100Vの電圧で使用したときの消費電力を測定した。表は測定した結果をまとめたものである。ただし、この実験で使用した白熱電球とLED電球は、100Vで使用したとき、ほぼ同じ明るさを示すものとする。

表

電気器具	消費電力 [W]
ドライヤー	1000
電気ストーブ	800
白熱電球	50
LED電球	10

問3 表のドライヤーに流れる電流は何Aになるか、答えなさい。

問4 表の電気ストーブの電気抵抗は何 Ω になるか、答えなさい。

問5 表のように、LED電球は白熱電球に比べて、消費電力が小さい。この理由を説明した文として、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア LED電球のほうが発生する熱エネルギーが大きく、エネルギーの変換効率が低いから。
- イ LED電球のほうが発生する熱エネルギーが大きく、エネルギーの変換効率が低いから。
- ウ LED電球のほうが発生する熱エネルギーが小さく、エネルギーの変換効率が低いから。
- エ LED電球のほうが発生する熱エネルギーが小さく、エネルギーの変換効率が低いから。

【問題 6】 まきさんはジャガイモ農家で職場体験学習に参加した。次の会話は、まきさんとジャガイモ農家の田中さんとのものである。あとの各問いに答えなさい。

会話

まきさん 田中さんの畑では、どうやってジャガイモを育てているのですか。

田中さん 私の畑では、いもから育ててジャガイモを収穫しています。

まきさん いもから育てているということは、①無性生殖を利用しているのですね。

田中さん そうですね。でも、ジャガイモは有性生殖もできるので、品種によっては、ジャガイモも花が咲いて、果実ができて、その中に種子ができるのですよ。

まきさん そうなんですね。ジャガイモにも種子ができるのは知りませんでした。では、種子からジャガイモを育てることもあるのですか。

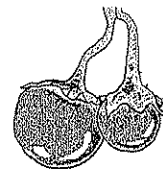
田中さん 新しい品種をつくり出すときには、種子から育てることがあるのですよ。なぜだかわかりますか。

まきさん ②有性生殖は、() ことで、新しい形質をもった品種をつくりだすことができるということですね。

田中さん その通りです。



ジャガイモ



ジャガイモの果実

問1 会話の下線部①について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) ジャガイモのように、植物において体の一部から新しい個体をつくる無性生殖のことを何というか、答えなさい。

(2) 無性生殖にあてはまるものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア ヒメダカは、精子と卵が受精してできた受精卵から新しい個体をつくる。

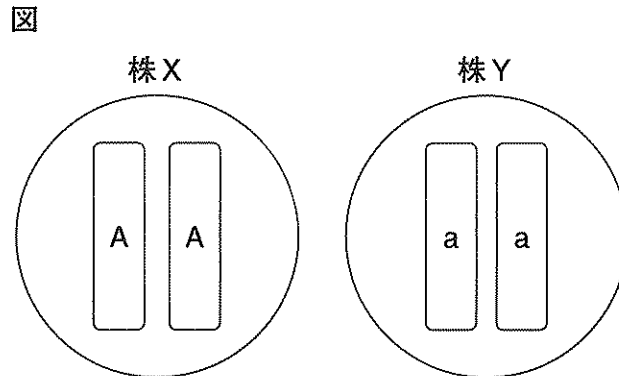
イ ヒキガエルは、オタマジャクシが成長することで、成体となる。

ウ スギは、風に運ばれた花粉が、むき出しの胚珠につくことによってできた種子から新しい個体をつくる。

エ オランダイチゴは、親の体からのびた茎（ほふく茎）の先端で、葉や根が成長し、その茎がちぎれることで、親から分離した新しい個体をつくる。

問2 会話の下線部②について、()にあてはまる内容を「遺伝子」という語を用いて、答えなさい。

問3 ジャガイモのある対立形質について、図のように株Xがもつ遺伝子の組み合わせをAA、株Yがもつ遺伝子の組み合わせをaaとしたとき、あとの(1)、(2)に答えなさい。ただし、この形質は、メンデルが注目したエンドウの形質と同じように遺伝するものとする。



(1) 株Xのいもからできた子の遺伝子の組み合わせはどのように表されるか、最も適切なものを、次のア～オからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア A
- イ a
- ウ AA
- エ aa
- オ Aa

(2) 株Xと株Yを受粉させてできた子どうしを、さらに受粉させたときにできる孫の遺伝子の組み合わせは、AA、Aa、aaの3種類である。この3種類の遺伝子の組み合わせの割合はどうか、最も簡単な整数比で答えなさい。

【問題 7】 物質 A～D は、身のまわりにある白い粉末状の物質の砂糖、かたくり粉、塩化ナトリウム（食塩）、炭酸水素ナトリウム（重曹）のいずれかである。これらの物質 A～D を区別するために、班で話し合いをして**実験 1**、**実験 2**を行った。次の**会話 1**、**会話 2**は班で話し合ったものである。あとの各問いに答えなさい。

会話 1

けんたさん この4種類の白い粉末状の物質は、細かくすりつぶしてあるので、見た目では区別できないね。どのようにして調べたらわかるのかな。

さとみさん 燃えるかどうか調べてみたらどうかな。

まゆみさん それなら、燃えて二酸化炭素が発生するかどうか調べようよ。

たけしさん 水へのとけやすさも調べたら良いと思うよ。

実験 1

操作 1 図 1 のように物質 A～D をそれぞれアルミニウムはくをまいた燃焼さじにとり、ガスバーナーの炎の中に入れて加熱し、燃えるかどうかを調べた。

操作 2 火がついたら、図 2 のように燃焼さじを石灰水の入った集気びんに入れて、火が消えたらとり出した。

操作 3 集気びんにふたをしてよく振り、石灰水の様子を観察した。

図 1

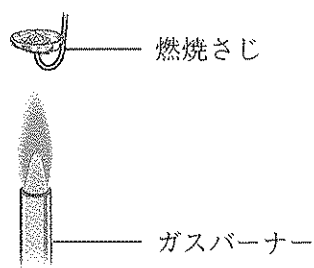
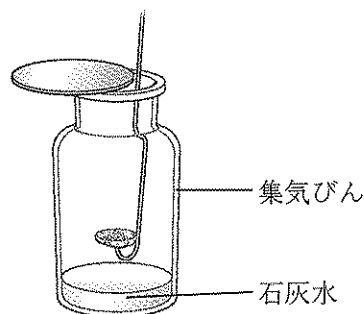


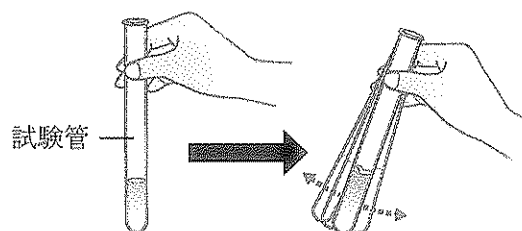
図 2



実験 2

操作 図 3 のように、同量の物質 A～D をそれぞれ水が入った試験管に入れてよく振り、水へのとけやすさを観察した。

図 3



次の表は、実験1、実験2の結果をまとめたものである。

表

調べる方法	物質A	物質B	物質C	物質D
加熱したとき のようす	燃えて 黒くなった	燃えなかった	燃えて 黒くなった	燃えなかった
石灰水のようす	白くにごった	—	白くにごった	—
水に入れたとき のようす	ほとんど とけなかった	ほとんどとけた	すべてとけた	少しとけた

会話2

けんたさん 物質Aと物質Cは石灰水が白くにごったので、燃えて二酸化炭素が発生したことがわかるね。

たけしさん そのことに加えて、水に入れたときのようすのちがいを考えると、物質Aと物質Cをはっきりと区別できるね。

さとみさん 物質Bと物質Dも水に入れたときのようすにちがいがあったけど、これだけで区別するのは難しいね。

まゆみさん それなら、物質Bと物質Dをはっきりと区別するための方法を考えよう。

問1 実験1、実験2について、次の(1)~(3)に答えなさい。

- (1) 実験1の結果から、物質Aと物質Cに共通してふくまれていることがわかる原子は何か、原子の記号で答えなさい。
- (2) 実験2の水のように、物質(溶質)をとかしている液体を何というか、答えなさい。
- (3) 物質Aと物質Cはそれぞれ何か、答えなさい。

問2 会話2の下線部について、物質Bと物質Dを区別するための方法として、適切なものを、次のア~オからすべて選び、記号で答えなさい。

- 物質Bと物質Dをそれぞれとかけた水溶液を、青色リトマス紙に1, 2滴つけて、色の変化を調べる。
- 物質Bと物質Dをそれぞれとかけた水溶液を、塩化コバルト紙に1, 2滴つけて、色の変化を調べる。
- 物質Bと物質Dをそれぞれ加熱し、そのあとの物質をそれぞれとかけた水溶液にフェノールフタレイン溶液を数滴加えて、水溶液の色の変化を調べる。
- 物質Bと物質Dにそれぞれ磁石を近づけて、磁石につくかどうかを調べる。
- 物質Bと物質Dにそれぞれうすい塩酸を加え、二酸化炭素が発生するかどうかを調べる。

【問題 8】 さゆりさんは、アメリカ合衆国（米国）で2017年8月21日に観測された皆既日食についての新聞記事をもとに調べ学習をして、次のようにレポートをまとめて発表した。あとの各問いに答えなさい。

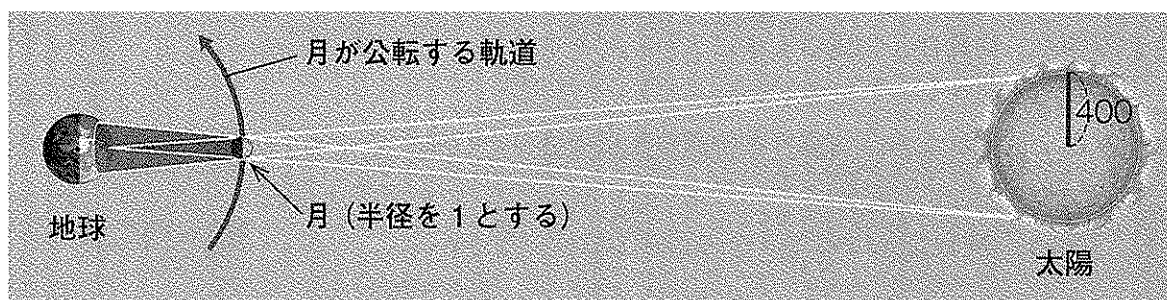
レポート

米国で8月21日、地球から見て①月が太陽を完全におおいかくす皆既日食が観測されました。

米国本土での観測は38年ぶりで、皆既日食が北米を完全に横断したのは99年ぶりということです。アメリカ航空宇宙局（NASA）によると、皆既日食は、西海岸のオレゴン州から東海岸のサウスカロライナ州までの、長さ約4200km、幅約110kmの帯状の地域で、2分前後観測されたそうです。

図1は日食の起こるしくみを模式的に表したものです。

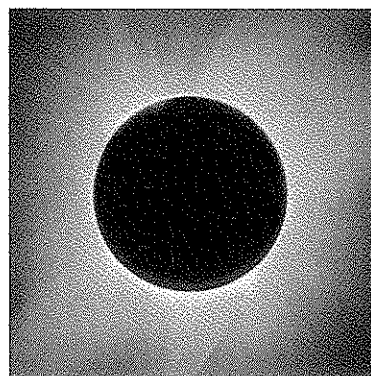
図1



皆既日食のときには、太陽の周りに、普段は観測しにくいプロミネンス（紅炎）とよばれる炎のようなガスの動きや、図2のような（②）とよばれる太陽をとり巻く高温のガスの層が観測できます。

次の皆既日食は、2019年7月に南米のチリなどで、③金環日食は、2019年12月に東南アジアのインドネシアなどで観測されるそうです。ちなみに、日本の広い地域で皆既日食が観測されるのは、2035年9月とずいぶん先になるようです。

図2



このように④皆既日食や金環日食は珍しい現象であり、地域を限定すると、数十年に一度しか観測できません。そのうえ、実際に見るためには晴れていないといけないので、人生の中でそう何度も見ることはできない現象だといえます。

問1 レポートの下線部①について、この日の月の見え方を何というか、最も適切なものを、次のア～オからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 満月
- イ 下弦の月
- ウ 新月
- エ 三日月
- オ 上弦の月

問2 レポートの(②)にあてはまる、最も適切な語を答えなさい。

問3 図1のように太陽の半径は月の半径の400倍であるとする。地球から見た太陽と月の大きさが同じに見えるとき、地球と月の距離は何kmになるか、答えなさい。ただし、このときの地球と太陽の距離は1億5000万kmとする。

問4 レポートの下線部③について、太陽の外側が残って輪のように見える日食を金環日食という。このときの地球と月の距離は、皆既日食のときと比べてどのようになっているか、答えなさい。ただし、地球と太陽の距離は、金環日食のときも皆既日食のときと変わらないものとする。

問5 次の会話は、発表を聞いたこうたさんがレポートの下線部④について質問し、その質問に対してさゆりさんが回答したものである。会話の()にあてはまる語句として、最も適切なものを、あとのア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

会話

こうたさん 皆既日食や金環日食は珍しい現象だと言われましたが、それはなぜですか。
さゆりさん それは、地球が公転している軌道の面と、月が公転している軌道の面が、わずかにずれているため、太陽、月、地球が一直線上に並ぶことがめったにないからです。もし、地球と月の公転している軌道の面が完全に一致していれば、ほぼ毎月地球上のどこかで日食が観測されることになり、日食が観測されたおおよそ()に、地球上のどこかで月食が観測されることになります。

- ア 7日後
- イ 15日後
- ウ 22日後
- エ 30日後

問題は、以上です。