

理 科

注 意

- 1 問題は **1** から **6** までで、12 ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は 50 分で、終わりは午後 3 時 40 分です。
- 3 声を出して読むはいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 答えは全て解答用紙に HB 又は B の鉛筆（シャープペンシルも可）を使って明確に記入し、解答用紙だけを提出しなさい。
- 6 答えは特別の指示のあるもののほかは、各問の ア・イ・ウ・エ のうちから、最も適切なものをそれぞれ一つずつ選んで、その記号の ○ の中を正確に塗りつぶしなさい。
- 7 答えを記述する問題については、解答用紙の決められた欄からはみ出さないように書きなさい。
- 8 答えを直すときは、きれいに消してから、消しくずを残さないようにして、新しい答えを書きなさい。
- 9 受検番号を解答用紙の決められた欄に書き、その数字の ○ の中を正確に塗りつぶしなさい。
- 10 解答用紙は、汚したり、折り曲げたりしてはいけません。

問題は次のページからです。

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 図1は、質量を測定した木片に火をつけ、酸素で満たした集気びんPに入れ、ふたをして燃焼させた後の様子を示したものである。図2は、質量を測定したスチールウールに火をつけ、酸素で満たした集気びんQに入れ、ふたをして燃焼させた後の様子を示したものである。

燃焼させた後の木片と、燃焼させた後のスチールウールを取り出し質量を測定するとともに、それぞれの集気びんに石灰水を入れ、ふたをして振った。

燃焼させた後に質量が大きくなった物体と、石灰水が白くにごった集気びんとを組み合わせたものとして適切なものは、下の表のア～エのうちではどれか。

図1

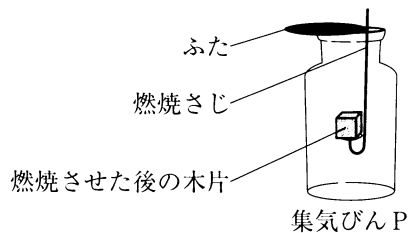
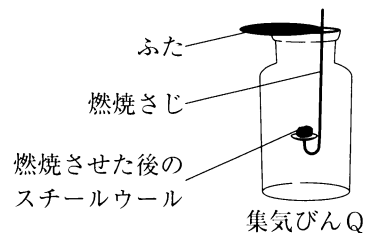


図2

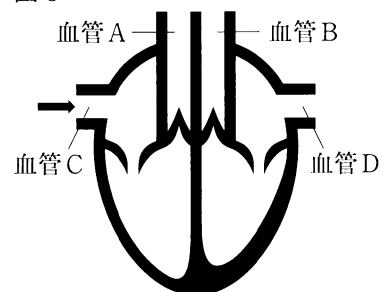


	燃焼させた後に質量が大きくなった物体	石灰水が白くにごった集気びん
ア	木片	集気びん P
イ	スチールウール	集気びん P
ウ	木片	集気びん Q
エ	スチールウール	集気びん Q

〔問2〕 図3は、ヒトの心臓を正面から見て、心臓から送り出された血液が流れる血管と心臓に戻ってくる血液が流れる血管を模式的に表したものである。また、図中の矢印（→）は全身から右心房に戻る血液の流れを示している。

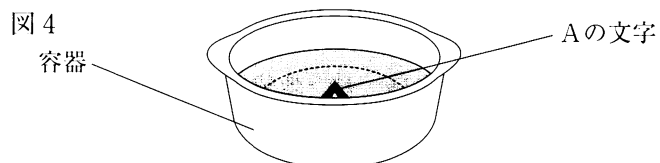
血管A～血管Dのうち、動脈と、動脈血が流れる血管とを組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

図3



	動脈	動脈血が流れる血管
ア	血管Aと血管B	血管Bと血管D
イ	血管Aと血管B	血管Aと血管C
ウ	血管Cと血管D	血管Bと血管D
エ	血管Cと血管D	血管Aと血管C

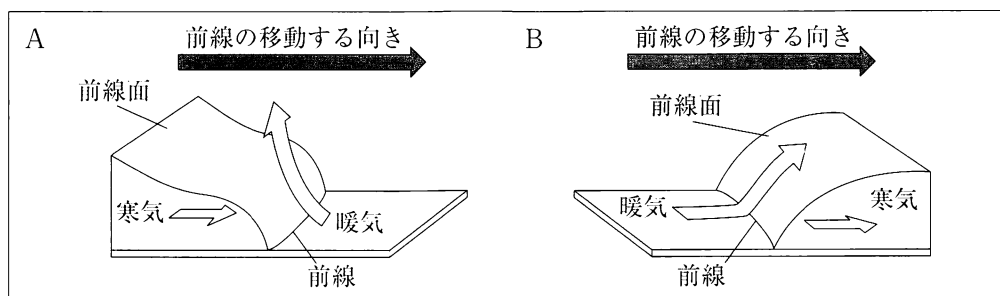
〔問3〕 図4は、平らな底に「A」の文字が書かれた容器に水を入れた状態を模式的に表したものである。水中から空気中へ進む光の屈折に関する説明と、観察者と容器の位置を変えずに内側の「A」の文字の形が全て見えるようにするときに行う操作とを組み合わせるものとして適切なのは、下の表のア～エのうちではどれか。



	水中から空気中へ進む光の屈折に関する説明	「A」の文字の形が全て見えるようにするときに行う操作
ア	屈折角より入射角の方が大きい。	容器の中の水の量を減らす。
イ	屈折角より入射角の方が大きい。	容器の中の水の量を増やす。
ウ	入射角より屈折角の方が大きい。	容器の中の水の量を減らす。
エ	入射角より屈折角の方が大きい。	容器の中の水の量を増やす。

〔問4〕 前線が形成されときの暖気と寒気の動きを矢印（ $\Rightarrow$ ）で模式的に表したものがA、Bである。温暖前線付近の暖気と寒気の動きを次のA、Bから一つ、できた直後の温暖前線付近の暖気と寒気を比較したときに、密度が小さいものを下のC、Dから一つ、それぞれ選び、組み合わせるものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

暖気と寒気の動き



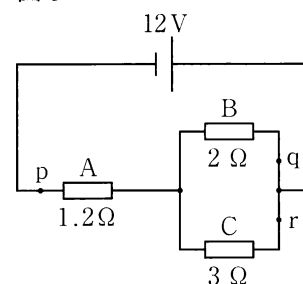
密度が小さいもの



ア A, C イ A, D ウ B, C エ B, D

〔問5〕 図5は、12Vの電源装置と1.2Ωの抵抗器A、2Ωの抵抗器B、3Ωの抵抗器Cをつないだ回路図である。この回路に電圧を加えたときの、回路上の点p、点q、点rを流れる電流の大きさを、それぞれP [A]、Q [A]、R [A]とした。このとき、P、Q、Rの関係を表したものとして適切なのは、次のうちではどれか。

図5



ア $P < Q < R$ イ $P < R < Q$ ウ $Q < R < P$ エ $R < Q < P$

2

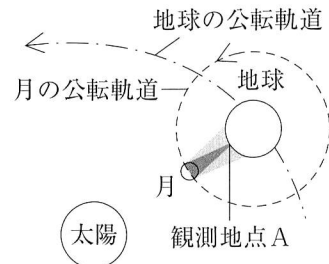
生徒が、国際宇宙ステーションに興味をもち、科学的に探究しようと考え、自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の各問に答えよ。

＜レポート1＞ 日食について

金環日食が観察された日の地球にできた月の影を、国際宇宙ステーションから撮影した画像が紹介されていた。

日食が生じるときの北極星側から見た太陽、月、地球の位置関係を模式的に示すと、図1のようになっていた。さらに、日本にある観測地点Aは、地球と月と太陽を一直線に結んだ線上に位置していた。

図1



〔問1〕 ＜レポート1＞から、図1の位置関係において、観測地点Aで月を観測したときに月が真南の空に位置する時刻と、この日から1週間後に観察できる月の見え方に最も近いものとを組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

	真南の空に位置する時刻	1週間後に観察できる月の見え方
ア	12時	上弦の月
イ	18時	上弦の月
ウ	12時	下弦の月
エ	18時	下弦の月

＜レポート2＞ 国際宇宙ステーションでの飲料水の精製について

国際宇宙ステーション内の生活環境に関して調べたところ、2018年では、生活排水をタンクに一時的にため、蒸留や殺菌を行うことできれいな水にしていたことが紹介されていた。

蒸留により液体をきれいな水にすることに興味をもち、液体の混合物から水を分離するモデル実験を行った。図2のように、塩化ナトリウムを精製水（蒸留水）に溶かして5%の塩化ナトリウム水溶液を作り、実験装置で蒸留した。蒸留して出てきた液体が試験管に約1cmたまったところで蒸留を止めた。枝付きフラスコに残った水溶液Aと蒸留して出てきた液体Bをそれぞれ少量とり、蒸発させて観察し、結果を表1にまとめた。

図2

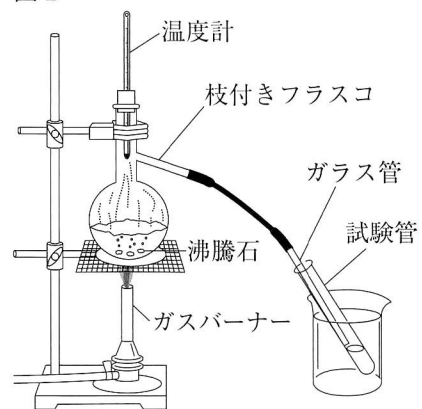


表1

蒸発させた液体	観察した結果
水溶液A	結晶が見られた。
液体B	結晶が見られなかった。

〔問2〕 ＜レポート2＞から、結晶になった物質の分類と、水溶液Aの濃度について述べたものとを組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

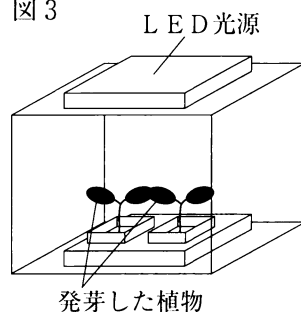
	結晶になった物質の分類	水溶液Aの濃度
ア	混合物	5%より高い。
イ	化合物	5%より高い。
ウ	混合物	5%より低い。
エ	化合物	5%より低い。

＜レポート3＞ 国際宇宙ステーションでの植物の栽培について

国際宇宙ステーションでは、宇宙でも効率よく成長する植物を探すため、図3のような装置の中で植物を発芽させ、実験を行っていることが紹介されていた。植物が光に向かって成長することから、装置の上側に光源を設置してあることが分かった。

植物の成長に興味をもち、植物を真上から観察すると、上下にある葉が互いに重ならないようにつき、成長していくことが分かった。

図3



〔問3〕 ＜レポート3＞から、上下にある葉が互いに重ならないようにつく利点と、葉で光合成でつくられた養分（栄養分）が通る管の名称とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	上下にある葉が互いに重ならないようにつく利点	光合成でつくられた養分（栄養分）が通る管の名称
ア	光が当たる面積が小さくなる。	道管
イ	光が当たる面積が小さくなる。	師管
ウ	光が当たる面積が大きくなる。	道管
エ	光が当たる面積が大きくなる。	師管

＜レポート4＞ 月面での質量と重さの関係について

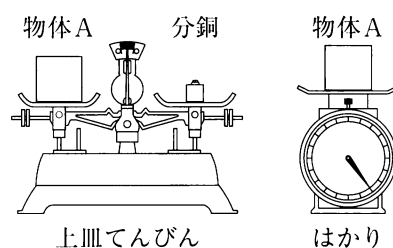
国際宇宙ステーション内では、見かけ上、物体に重力が働かない状態になるため、てんびんや地球上で使っている体重計では質量を測定できない。そのため、宇宙飛行士は質量を測る際に特別な装置で行っていることが紹介されていた。

地球上でなくても質量が測定できることに興味をもち調べたところ、重力が変化しても物体そのものの量は、地球上と変わらないということが分かった。

また、重力の大きさは場所によって変わり、月面では同じ質量の物体に働く重力の大きさが地球上と比べて約6分の1であることも分かった。

図4のような測定を月面で行った場合、質量300gの物体Aを上皿てんびんに載せたときにつり合う分銅の種類と、物体Aをはかりに載せたときを目盛りの値について考えた。

図4



〔問4〕 ＜レポート4＞から、図4のような測定を月面で行った場合、質量300gの物体Aを上皿てんびんに載せたときにつり合う分銅の種類と、物体Aをはかりに載せたときを目盛りの値とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	上皿てんびんに載せたときにつり合う分銅の種類	はかりに載せたときを目盛りの値
ア	50gの分銅	約50g
イ	50gの分銅	約300g
ウ	300gの分銅	約50g
エ	300gの分銅	約300g

3 岩石や地層について、次の各問に答えよ。

＜観察＞を行ったところ、＜結果＞のようになった。

＜観察＞

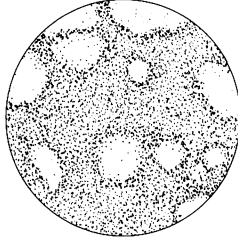
図1は、岩石の観察を行った地域Aと、ボーリング調査の記録が得られた地域Bとを示した地図である。

- (1) 地域Aでは、特徴的な岩石Pと岩石Qを採取後、ルーペで観察し、スケッチを行い特徴を記録した。
- (2) 岩石Pと岩石Qの、それぞれの岩石の中に含まれているものを教科書や岩石に関する資料を用いて調べた。
- (3) 地域BにあるX点とY点でのボーリング調査の記録と、この地域で起きた過去の堆積の様子についてインターネットで調べた。

なお、X点の標高は40.3m、Y点の標高は36.8mである。

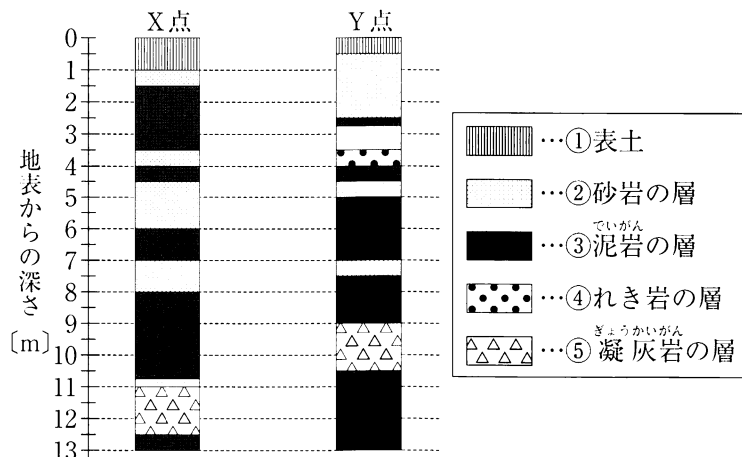
＜結果＞

- (1) ＜観察＞の(1)と(2)を、表1のように、岩石Pと岩石Qについてまとめた。

表1	岩石P	岩石Q
スケッチ		
特徴	全体的に黒っぽい色で、小さな鉱物の間に、やや大きな鉱物が散らばっていた。	全体的に灰色で、白く丸いものが多数散らばっていた。
教科書や資料から分かったこと	無色鉱物である長石や、有色鉱物である輝石 きょせき が含まれていた。	丸いものはフズリナの化石であった。

- (2) 図2は＜観察＞の(3)で調べた地域BにあるX点とY点のそれぞれのボーリング調査の記録（柱状図）である。凝灰岩ぎょうかいがんの層は同じ時期に堆積している。また、地域Bの地層では上下の入れ替わりは起きていないことが分かった。

図2



〔問１〕 ＜結果＞の(1)の岩石Pと＜結果＞の(2)の④の層に含まれるれき岩の、それぞれのでき方と、れき岩を構成する粒の特徴とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	岩石Pとれき岩のそれぞれのでき方	れき岩を構成する粒の特徴
ア	岩石Pは土砂が押し固められてできたもので、れき岩はマグマが冷えてできたものである。	角が取れて丸みを帯びた粒が多い。
イ	岩石Pは土砂が押し固められてできたもので、れき岩はマグマが冷えてできたものである。	角ばった粒が多い。
ウ	岩石Pはマグマが冷えてできたもので、れき岩は土砂が押し固められてできたものである。	角が取れて丸みを帯びた粒が多い。
エ	岩石Pはマグマが冷えてできたもので、れき岩は土砂が押し固められてできたものである。	角ばった粒が多い。

〔問２〕 ＜結果＞の(1)で、岩石Qが堆積した地質年代に起きた出来事と、岩石Qが堆積した地質年代と同じ地質年代に生息していた生物とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	岩石Qが堆積した地質年代に起きた出来事	同じ地質年代に生息していた生物
ア	魚類と両生類が出現した。	アンモナイト
イ	魚類と両生類が出現した。	三葉虫（サンヨウチュウ）
ウ	鳥類が出現した。	アンモナイト
エ	鳥類が出現した。	三葉虫（サンヨウチュウ）

〔問３〕 ＜結果＞の(2)にある泥岩の層が堆積した時代の地域B周辺の環境について述べたものとして適切なのは、次のア～エのうちではどれか。

- ア 流水で運搬され海に流れた土砂は、粒の小さなものから陸の近くに堆積する。このことから、泥岩の層が堆積した時代の地域B周辺は、河口から近い浅い海であったと考えられる。
- イ 流水で運搬され海に流れた土砂は、粒の大きなものから陸の近くに堆積する。このことから、泥岩の層が堆積した時代の地域B周辺は、河口から近い浅い海であったと考えられる。
- ウ 流水で運搬され海に流れた土砂は、粒の小さなものから陸の近くに堆積する。このことから、泥岩の層が堆積した時代の地域B周辺は、河口から遠い深い海であったと考えられる。
- エ 流水で運搬され海に流れた土砂は、粒の大きなものから陸の近くに堆積する。このことから、泥岩の層が堆積した時代の地域B周辺は、河口から遠い深い海であったと考えられる。

〔問４〕 ＜結果＞の(2)から、地域BのX点とY点の柱状図の比較から分かることについて述べた次の文の に当てはまるものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

X点の凝灰岩の層の標高は、Y点の凝灰岩の層の標高より になっている。

- ア 1.5m高く イ 1.5m低く ウ 3.5m高く エ 3.5m低く

4 植物の花のつくりの観察と、遺伝の規則性を調べる実験について、次の各問に答えよ。

＜観察＞を行ったところ、＜結果 1＞のようになった。

＜観察＞

- (1) メンデルの実験で用いられた品種と同じエンドウを校庭で育てた。
- (2) (1)から花を 1 個採取後、分解しセロハンテープに並べて貼り付けた。
- (3) (1)からさらに花をもう 1 個採取後、花の内側にある花弁が 2 枚合わさるように重なっている部分（図 1 の点線）をカッターナイフで切り、断面を観察して、スケッチした。

＜結果 1＞

- (1) ＜観察＞の(2)から、図 2 のようにエンドウの花弁は 5 枚あり、その 1 枚 1 枚が離れていた。
- (2) ＜観察＞の(3)から、図 3 のように、おしべとめしべは内側の 2 枚の花弁で包まれていた。また、子房の中には、胚珠が見られた。

図 1

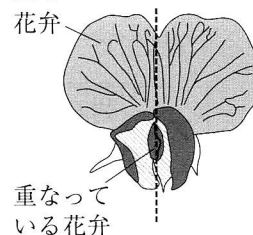


図 2

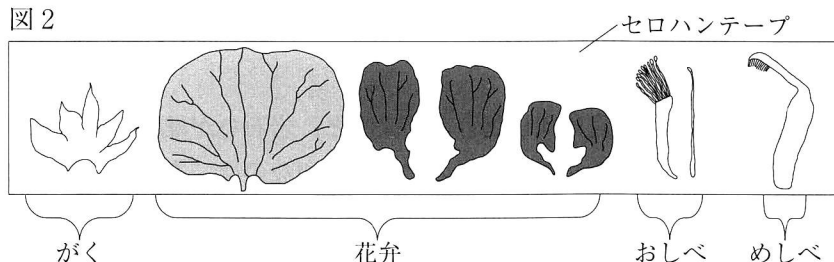
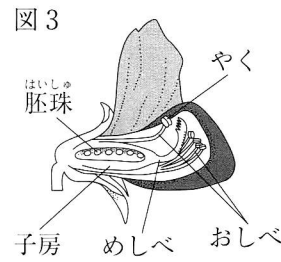


図 3



次に、＜実験＞を行ったところ、＜結果 2＞のようになった。

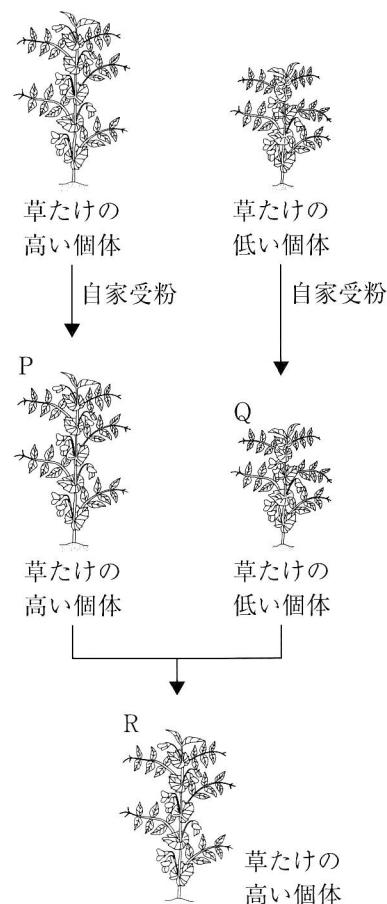
＜実験＞

- (1) 校庭で育てたエンドウには、草たけ（茎の長さ）の高い個体と低い個体がそれぞれあった。
- (2) 草たけが高い個体を 1 本選び、エンドウが自家受粉し、受精後にできた種子を採取した。
- (3) 草たけが低い個体を 1 本選び、エンドウが自家受粉し、受精後にできた種子を採取した。
- (4) (2)で採取した種子をまいて育て、成長したエンドウの草たけを調べた。
- (5) (3)で採取した種子をまいて育て、成長したエンドウの草たけを調べた。
- (6) (4)で調べたエンドウの花で、花粉がつくられる前に、やくを全て取り除いた。
- (7) (6)のエンドウの花の柱頭に、(5)で調べたエンドウの花のやくから採取した花粉を付け、受精した後にできた種子を採取した。
- (8) (7)で採取した種子をまいて育て、成長したエンドウの草たけを調べた。

＜結果 2＞

- (1) ＜実験＞の(4)から、全て草たけの高い個体（図 4 の P）であった。
- (2) ＜実験＞の(5)から、全て草たけの低い個体（図 4 の Q）であった。
- (3) ＜実験＞の(8)から、全て草たけの高い個体（図 4 の R）であった。

図 4 ＜実験＞の模式図



〔問 1〕 <結果 1>の(1)の花のつくりをもつ植物の子葉の枚数と、<結果 1>の(2)のように胚珠が子房の中にある植物のなかまの名称とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の A～E のうちではどれか。

	子葉の枚数	胚珠が子房の中にある植物のなかまの名称
A	1 枚	被子植物
I	1 枚	裸子植物
U	2 枚	被子植物
E	2 枚	裸子植物

〔問 2〕 <実験>の(7)では、花粉から花粉管が伸長し、その中を移動する生殖細胞 1 個の染色体数は 7 本である。花粉管の中を移動する生殖細胞のうち 1 個と合体する細胞と、受精卵 1 個に含まれる染色体数とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の A～E のうちではどれか。

	花粉管の中を移動する生殖細胞のうち 1 個と合体する細胞	受精卵 1 個に含まれる染色体数
A	卵	7 本
I	卵	14 本
U	卵細胞	7 本
E	卵細胞	14 本

〔問 3〕 <結果 2>の(3)の個体で、花粉がつくられる前にやくを全て取り除き、柱頭に<結果 2>の(2)の個体のやくから採取した花粉を付け受精させ、種子を採取した。その種子をまいて育て、成長したエンドウの草たけを調べたときの結果として適切なのは、次のうちではどれか。

- A 草たけの高い個体数と草たけの低い個体数のおよその比は 1 : 1 であった。
 I 草たけの高い個体数と草たけの低い個体数のおよその比は 1 : 3 であった。
 U 全て草たけの高い個体であった。
 E 全て草たけの低い個体であった。

〔問 4〕 メンデルが行ったエンドウの種子の形の遺伝に関する実験では、顕性形質の丸形と、潜性形質のしわ形があることが分かった。遺伝子の組み合わせが分からない丸形の種子を 2 個まき、育てた個体どうしをかけ合わせる<モデル実験の結果>から、<考察>をまとめた。

ただし、エンドウの種子が丸形になる遺伝子を A、しわ形になる遺伝子を a とし、子や孫の代で得られた種子は、遺伝の規則性のとおりに現れるものとする。

<モデル実験の結果>

- (1) 親の代で、遺伝子の組み合わせが分からない丸形の種子を 2 個まき、育てた個体どうしをかけ合わせたところ、子の代では丸形の種子だけが得られた。
 (2) 子の代として得られた丸形の種子を全てまき、育てた個体をそれぞれ自家受粉させたところ、孫の代として、丸形の種子だけが得られた個体と丸形・しわ形の種子が得られた個体の両方があった。

<考察>

<モデル実験の結果>の(1)で、子の代として得られた丸形の種子の遺伝子の組み合わせは、<モデル実験の結果>の(2)から、2 種類あることが分かる。このことから、親の代としてまいた 2 個の丸形の種子の遺伝子の組み合わせを示すと であることが分かる。

<考察>の に当てはまるものとして適切なのは、下の A～U のうちではどれか。

- A AA と AA I Aa と Aa U AA と Aa

5 イオンの性質を調べる実験について、次の各問に答えよ。

＜実験 1＞を行ったところ、＜結果 1＞のようになった。

＜実験 1＞

- (1) 図 1 のように、ビーカー①に硫酸亜鉛水溶液を入れ、亜鉛板 P を設置した。次に、ビーカー①に硫酸銅水溶液を入れたセロハンの袋を入れ、セロハンの袋の中に銅板 Q を設置した。プロペラ付きモーターに亜鉛板 P と銅板 Q を導線でつないだ後に金属板の表面の様子を観察した。
- (2) 図 2 のように、簡易型電気分解装置に薄い水酸化ナトリウム水溶液を入れ、電極 R と電極 S を導線で電源装置につなぎ、電圧を加えて電流を流した後に電極の様子を観察した。

図 1

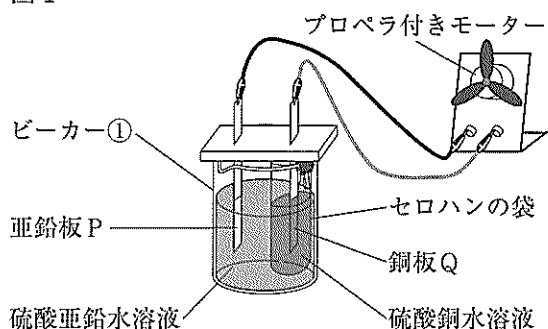
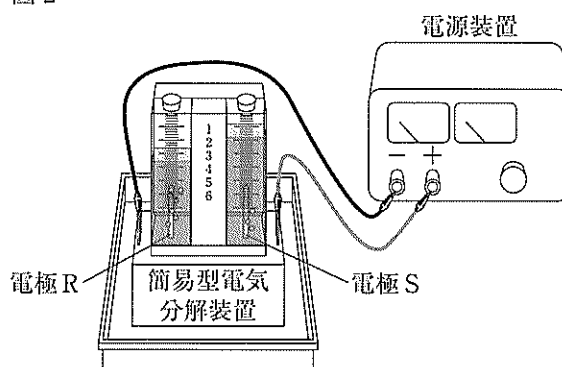


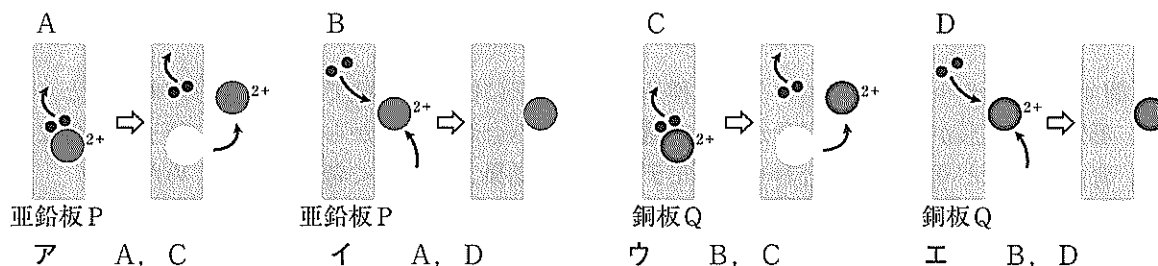
図 2



＜結果 1＞

- (1) ＜実験 1＞の(1)でプロペラは回転した。亜鉛板 P は溶け、銅板 Q には赤茶色の物質が付着した。
- (2) ＜実験 1＞の(2)で電極 R と電極 S からそれぞれ気体が発生した。

〔問 1〕 ＜結果 1＞の(1)から、水溶液中の亜鉛板 P と銅板 Q の表面で起こる化学変化について、亜鉛原子 1 個を $\bullet$ 、亜鉛イオン 1 個を $\bullet^{2+}$ 、銅原子 1 個を $\bigcirc$ 、銅イオン 1 個を $\bigcirc^{2+}$ 、電子 1 個を $\cdot$ というモデルで表したとき、亜鉛板 P の様子を A, B から一つ、銅板 Q の様子を C, D から一つ、それぞれ選び、組み合わせたものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。



〔問 2〕 ＜結果 1＞の(1)と(2)から、ビーカー①内の硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液を合わせた水溶液中に含まれる Zn^{2+} の数と Cu^{2+} の数のそれぞれの増減と、電極 R と電極 S でそれぞれ発生する気体の性質とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～カのうちではどれか。

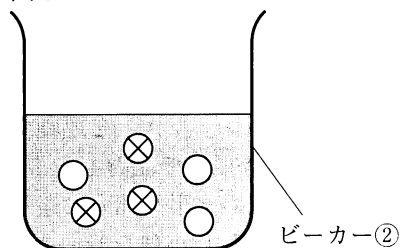
	合わせた水溶液に含まれる Zn^{2+} の数	合わせた水溶液に含まれる Cu^{2+} の数	電極 R で発生する気体の性質	電極 S で発生する気体の性質
ア	増える。	減る。	空気より軽い。	水に溶けにくい。
イ	増える。	増える。	空気より軽い。	水に溶けやすい。
ウ	増える。	減る。	空気より重い。	水に溶けにくい。
エ	減る。	増える。	空気より軽い。	水に溶けやすい。
オ	減る。	減る。	空気より重い。	水に溶けやすい。
カ	減る。	増える。	空気より重い。	水に溶けにくい。

次に、＜実験 2＞を行ったところ、＜結果 2＞のようになった。

＜実験 2＞

- (1) ビーカー②に薄い塩酸を 12cm^3 入れ、BTB 溶液を 5 滴加えてよく混ぜた。図 3 は、水溶液中の陽イオンを○、陰イオンを⊗というモデルで表したものである。
- (2) 水酸化ナトリウム水溶液を 10cm^3 用意した。
- (3) (2)の水酸化ナトリウム水溶液をビーカー②に少しずつ加え、ガラス棒でかき混ぜ水溶液の様子を観察した。
- (4) (3)の操作を繰り返し、水酸化ナトリウム水溶液を合計 6cm^3 加えると、水溶液は緑色になった。
- (5) 緑色になった水溶液をスライドガラスに 1 滴取り、水を蒸発させた後、観察した。

図 3

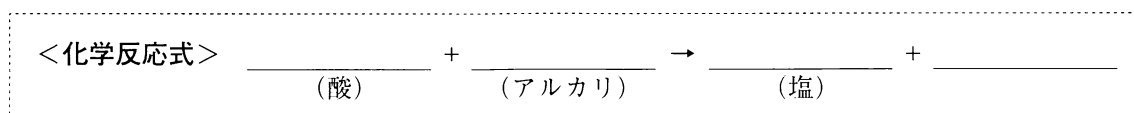


＜結果 2＞

スライドガラスには、塩化ナトリウムの結晶が見られた。

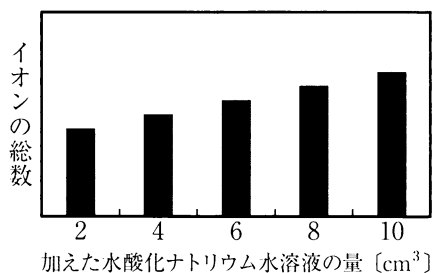
〔問 3〕 ＜実験 2＞の(4)のビーカー②の水溶液中で起きた化学変化を下の点線で囲まれた＜化学反応式＞で表すとき、下線部にそれぞれ当てはまる化学式を一つずつ書け。

ただし、＜化学反応式＞において酸の性質をもつ物質の化学式は（酸）の上の____に、アルカリの性質をもつ物質の化学式は（アルカリ）の上の____に、塩は（塩）の上の____に書くこと。

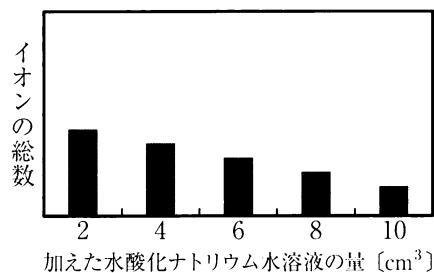


〔問 4〕 ＜実験 2＞の(5)の後、＜実験 2＞の(3)の操作を繰り返し、用意した水酸化ナトリウム水溶液を全て加えた。＜実験 2＞の(1)のビーカー②に含まれるイオンの総数の変化を表したグラフとして適切なのは、次のうちではどれか。

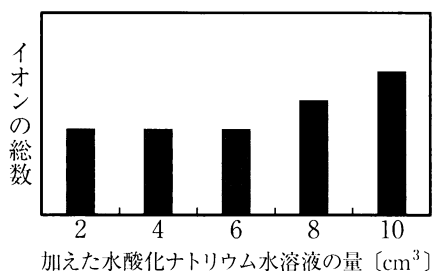
ア



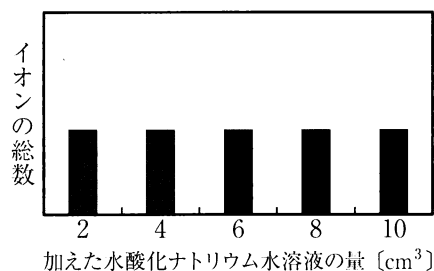
イ



ウ



エ



6

物体の運動に関する実験について、次の各問に答えよ。

<実験>を行ったところ、<結果>のようになった。

<実験>

- (1) 形が異なるレール A とレール B を用意し、それぞれに目盛りを付け、図 1 のように水平な床に固定した。
- (2) レール A 上の水平な部分から 9 cm の高さの点 a に小球を静かに置き、手を放して小球を転がし、小球がレール A 上を運動する様子を、小球が最初に一瞬静止するまで、発光時間間隔 0.1 秒のストロボ写真で記録した。レール A 上の水平な部分からの高さが 4 cm となる点を点 b、レール A 上の水平な部分に達した点を点 c とした。
- (3) (2) で使用した小球をレール B 上の水平な部分から 9 cm の高さの点 d に静かに置き、(2) と同様の実験をレール B 上で行った。レール B 上の水平な部分からの高さが 5.2 cm となる点を点 e、レール B 上の水平な部分に達した点を点 f とした。
- (4) ストロボ写真に記録された結果から、小球がレール A 上の点 a から運動を始め、最初に一瞬静止するまでの 0.1 秒ごとの位置を模式的に表すと図 2 のようになった。さらに、0.1 秒ごとに①から⑪まで、順に区間番号を付けた。
- (5) レール B について、(4) と同様に模式的に表し、0.1 秒ごとに①から⑪まで、順に区間番号を付けた。
- (6) レール A とレール B において、①から⑪までの各区間における小球の移動距離を測定した。

図 1

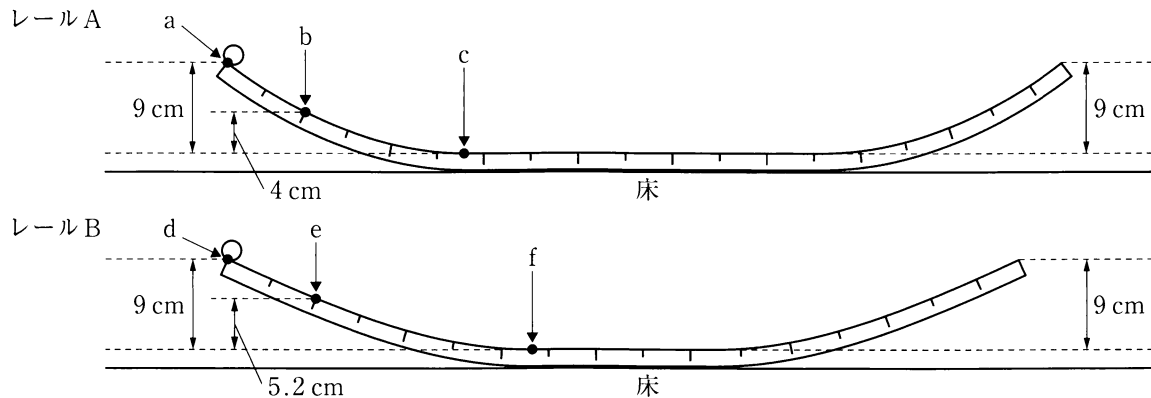
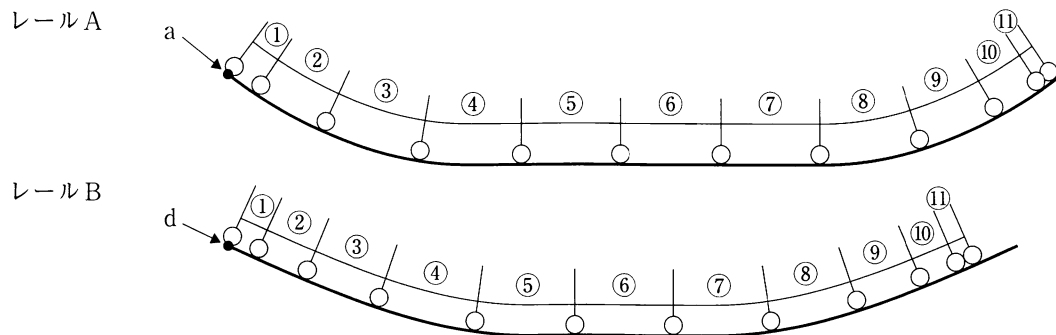


図 2



<結果>

区間番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
時間 [s]	0~0.1	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.4	0.4~0.5	0.5~0.6	0.6~0.7	0.7~0.8	0.8~0.9	0.9~1.0	1.0~1.1
レール A における 移動距離 [cm]	3.6	7.9	10.4	10.9	10.9	10.9	10.8	10.6	9.0	5.6	1.7
レール B における 移動距離 [cm]	3.2	5.6	8.0	10.5	10.9	10.9	10.6	9.5	6.7	4.2	1.8

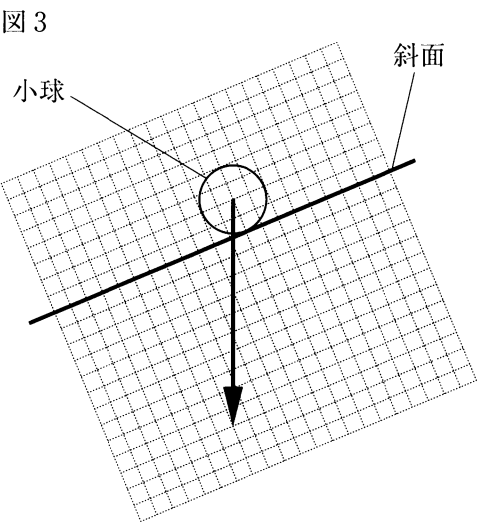
〔問1〕 <結果>から，レールA上の⑧から⑩までの小球の平均の速さとして適切なのは，次のうちではどれか。

- ア 0.84m/s イ 0.95m/s ウ 1.01m/s エ 1.06m/s

〔問2〕 <結果>から，小球がレールB上の①から③まで運動しているとき，小球が運動する向きに働く力の大きさと小球の速さについて述べたものとして適切なのは，次のうちではどれか。

- ア 力の大きさがほぼ一定であり，速さもほぼ一定である。
 イ 力の大きさがほぼ一定であり，速さはほぼ一定の割合で増加する。
 ウ 力の大きさがほぼ一定の割合で増加し，速さはほぼ一定である。
 エ 力の大きさがほぼ一定の割合で増加し，速さもほぼ一定の割合で増加する。

〔問3〕 図3の矢印は，小球がレールB上の⑨から⑪までの斜面上にあるときの小球に働く重力を表したものである。小球が斜面上にあるとき，小球に働く重力の斜面に平行な分力と，斜面に垂直な分力を解答用紙の方眼を入れた図にそれぞれ矢印でかけ。



〔問4〕 <実験>の(2)，(3)において，点bと点eを小球がそれぞれ通過するときの小球がもつ運動エネルギーの大きさの関係について述べたものと，点cと点fを小球がそれぞれ通過するときの小球がもつ運動エネルギーの大きさの関係について述べたものとを組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

	点bと点eを小球がそれぞれ通過するときの小球がもつ運動エネルギーの大きさの関係	点cと点fを小球がそれぞれ通過するときの小球がもつ運動エネルギーの大きさの関係
ア	点bの方が大きい。	点fの方が大きい。
イ	点bの方が大きい。	ほぼ等しい。
ウ	ほぼ等しい。	点fの方が大きい。
エ	ほぼ等しい。	ほぼ等しい。