

令和 4 年度 学 力 検 査

E 理 科 (14 時 15 分～15 時 00 分, 45 分間)

問 題 用 紙

注 意

1. 「開始」の合図^{あいず}があるまで開いてはいけません。
2. 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。
3. 問題は、1 から 8 までで、14 ページにわたって印刷してあります。
4. 「開始」の合図で、解答用紙の決められた欄^{らん}に受検番号を書きなさい。
5. 問題を読むとき、声を出してはいけません。
6. 漢字で書くように指示されている問いに「ひらがな」や「カタカナ」で解答した場合は減点となります。
7. 「終了」^{しゅうりょう}の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。

1 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(4点)

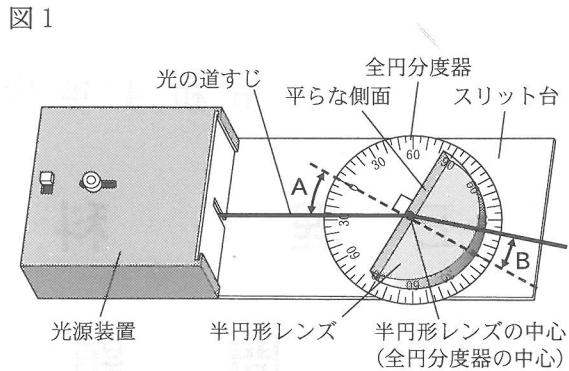
〔実験〕 光の進み方を調べるため、光源装置、スリット台、半円形レンズ、全円分度器(360°の目盛りが示されている円形の分度器)を用いて、水平な机の上で、次の①～③の実験を行った。

① 図1のように、スリット台の上に、全円分度器、半円形レンズを置き、光源装置から半円形レンズの中心に向かって光を当て、光の進み方を調べた。ただし、半円形レンズの中心は、全円分度器の中心に重ね合わせて置いてある。図の点線----は、半円形レンズの平らな側面に垂直な直線を半円形レンズの中心を通るように引いたものであり、この点線と光の道すじがなす角を角A、角Bとした。角Aの大きさを変化させて、角Bの大きさを調べ、その結果を表にまとめた。

図2は、図1の半円形レンズと全円分度器と光の道すじを真上から見たようすを模式的に示したものである。ただし、全円分度器には、10°間隔に目盛りが示してある。

② 次に、半円形レンズの曲面側からレンズの中心に向かって光を当てた。図3は、そのときの半円形レンズと全円分度器とレンズの中心までの光の道すじを真上から見たようすを模式的に示したものである。

③ 図3の状態から、半円形レンズを時計回りに10°ずつ回転させ、光の道すじを調べたところ、図4のように時計回りに30°回転させたとき、光はレンズの中心で全反射し、レンズの中心から空気中へ進む光の道すじを見ることができなかった。



表

角A(°)	0	10	20	30	40	50	60
角B(°)	0	7	13	19	25	30	35

図2

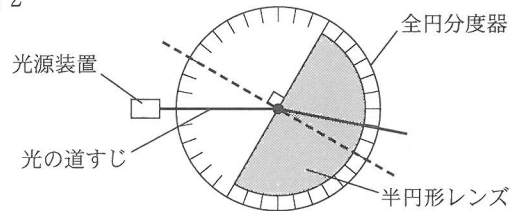


図3

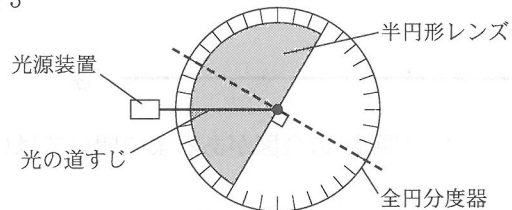
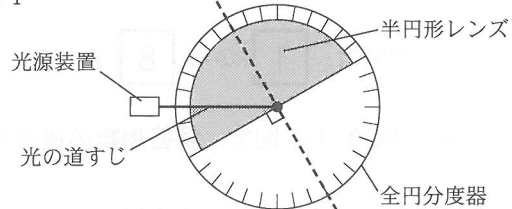


図4

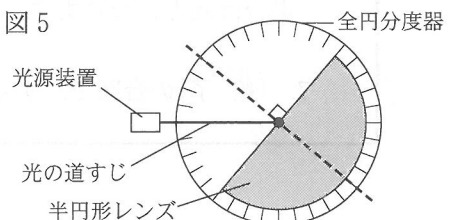


(1) ①について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 角Bのことを何というか、その名称を書きなさい。

(b) 図5のように光を当てたとき、角Bは何度になるか、その角度を書きなさい。ただし、図5は、そのときの半円形レンズと全円分度器とレンズの中心までの光の道すじを真上から見たようすを模式的に示したものである。

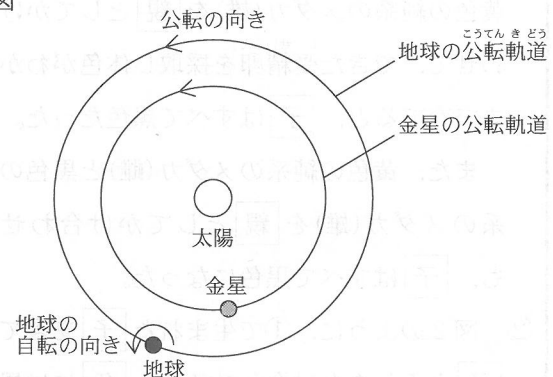
図5



- (2) ②について、図3のように光を当てたとき、半円形レンズの中心から空気中へ進む光はどのように進むか、光の道すじを、図3に——を使って表しなさい。
- (3) ③について、図4のように光を当てたとき、入射した光の道すじと、反射した光の道すじのなす角は何度になるか、その角度を書きなさい。ただし、この角度は 180° 以下とする。

- 2 三重県のある場所で、3月1日のある時刻に、天体望遠鏡で金星の観測を行ったところ、ある方位の空に金星が見えた。図は、このときの、太陽、金星、地球の位置関係を模式的に示したものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)

図



- (1) 金星や地球のように、太陽などの恒星こうせいのまわりを公転する天体を何というか、その名称を書きなさい。
- (2) 3月1日に観測した金星は、いつ頃ごろどの方位の空に見えたか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。
〔ア. 明け方、東の空 イ. 明け方、西の空 ウ. 夕方、東の空 エ. 夕方、西の空〕
- (3) 3月1日から4か月間、地球から金星を2週間ごとに観測し続けると、金星の見える形と見かけの大きさは、どのように変化していくか、次のア～カから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。ただし、金星の公転周期は約0.62年であり、観測には同じ天体望遠鏡の同じ倍率を使用するものとする。

	見える形	見かけの大きさ
ア	満ちていく	大きくなる
イ	満ちていく	変化しない
ウ	満ちていく	小さくなる
エ	欠けていく	大きくなる
オ	欠けていく	変化しない
カ	欠けていく	小さくなる

- (4) 地球から金星は真夜中には見えない。地球から金星が真夜中には見えないのはなぜか、その理由を「金星は」に続けて、「公転」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

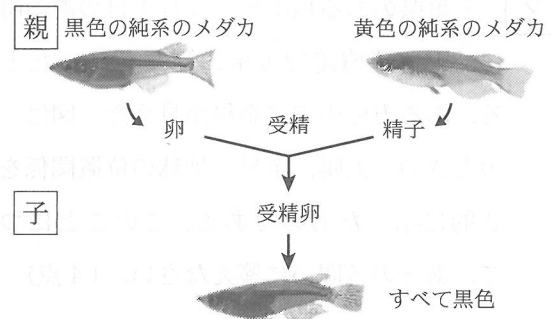
次のページへ→

3 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(4点)

〔実験〕 遺伝の規則性を調べるために、メダカの黒色と黄色の体色について、次の①～③の実験を行った。ただし、メダカの黒色と黄色の体色の遺伝は、一組の遺伝子により決まるものとする。また、体色を黒色にする遺伝子をB、黄色にする遺伝子をbとする。

- ① 図1のように、黒色の純系のメダカ(雌)と黄色の純系のメダカ(雄)を〔親〕としてかけ合わせて、できた受精卵を採取し体色がわかるまで育てると、〔子〕はすべて黒色だった。

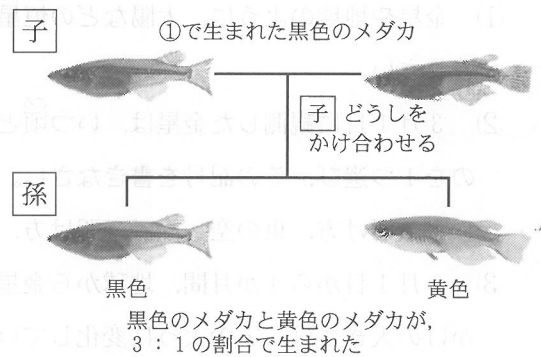
図1



また、黄色の純系のメダカ(雌)と黒色の純系のメダカ(雄)を〔親〕としてかけ合わせても、〔子〕はすべて黒色になった。

- ② 図2のように、①で生まれた〔子〕を育てて〔子〕どうしをかけ合わせると、〔孫〕には黒色のメダカと黄色のメダカが、3 : 1の割合で生まれた。

図2



- ③ 遺伝子の組み合わせのわからない黒色のメダカに黄色のメダカをかけ合わせると、黒色のメダカと黄色のメダカがそれぞれ6匹ずつ生まれた。

(1) ①について、対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせたときに、子に現れる形質を何と
いうか、その名称を書きなさい。

(2) ②について、〔子〕の生殖細胞の遺伝子はどのように表せるか、次のア～オから適当なものを
すべて選び、その記号を書きなさい。

〔ア. B イ. b ウ. BB エ. Bb オ. bb〕

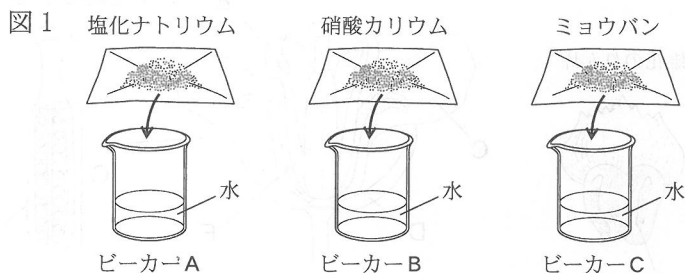
(3) ③について、かけ合わせた黒色のメダカと黄色のメダカそれぞれの遺伝子の組み合わせとし
て推測されるものはどれか、次のア～オから最も適当なものを1つずつ選び、その記号を書き
なさい。

〔ア. B イ. b ウ. BB エ. Bb オ. bb〕

4 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(5点)

〈実験〉 塩化ナトリウム、硝酸カリウム、ミョウバンについて、水の温度によるとけ方のちがいを調べるために、次の①～③の実験を行った。

- ① 室温 20℃ で、ビーカー A, B, C に 20℃ の水を 50 g ずつ入れ、図 1 のようにビーカー A に塩化ナトリウム 15 g を、ビーカー B に硝酸カリウム 15 g を、ビーカー C にミョウバン 15 g をそれぞれ入れてじゅうぶんにかき混ぜ、ビーカーの中のを観察した。
- ② ①でできたビーカー A, B, C を加熱し、水溶液の温度を 60℃ まで上げてじゅうぶんにかき混ぜ、ビーカーの中のを観察した。
- ③ ②でできたビーカー A, B, C を冷やし、水溶液の温度を 10℃ まで下げ、ビーカーの中のを観察した。



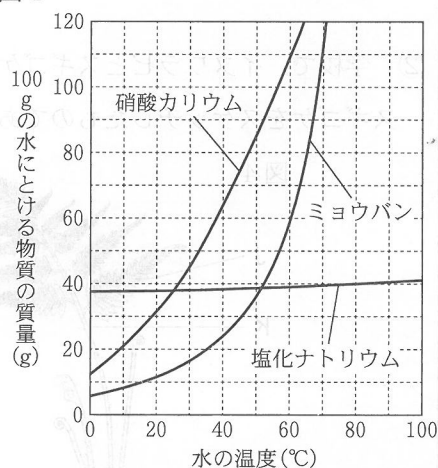
- (1) ①, ②について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい 図 2

ただし、図 2 は、それぞれの物質についての、100 g の水にとける物質の質量と水の温度との関係を表したものである。

(a) ①について、ビーカー A, B, C それぞれで、物質が水にすべてとけている場合には○を、とけ残っている場合には×を書きなさい。

(b) ②について、ビーカー B に硝酸カリウムはあと約何 g とかすことができるか、次のア～オから最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書きなさい。ただし、実験をとおして、溶媒の水の蒸発は考えないものとする。

- ア. 15 g イ. 40 g ウ. 55 g
エ. 80 g オ. 95 g



- (2) ③について、下の表は、図 2 のグラフから、10℃ の 100 g の水にとける塩化ナトリウム、硝酸カリウム、ミョウバンの質量を読みとったものである。次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) 固体として出てきた物質の質量が最も多いのは、ビーカー A, B, C のうちどれか、最も適当なものを 1 つ選び、A, B, C の記号で書きなさい。

(b) ビーカー B の硝酸カリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%か、求めなさい。ただし、答えは小数第 1 位を四捨五入し、整数で求めなさい。

表

物質	塩化ナトリウム	硝酸カリウム	ミョウバン
10℃ の 100 g の水にとける物質の質量(g)	37.7	22.0	7.6

次のページへ→

5

次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(8点)

はるかさんは、学校とその周辺の植物を観察した。また、観察した植物について、その特徴をもとに、分類を行った。そして、観察したことや分類した結果を、次の①～③のようにノートにまとめた。

【はるかさんのノートの一部】

- ① 学校の周辺で、マツ、アブラナ、ツツジを観察した。図1は、マツの雌花と雄花のりん片を、図2、図3は、それぞれアブラナの花と葉をスケッチしたものである。

図1

雌花のりん片 雄花のりん片

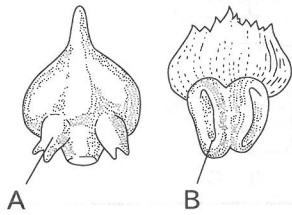


図2

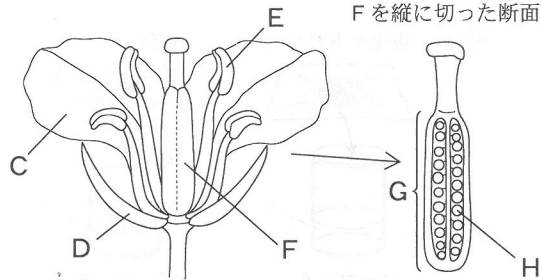
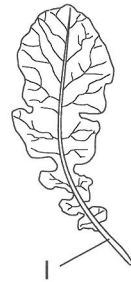


図3



- ② 学校で、イヌワラビとスギゴケを観察した。図4、図5は、それぞれ観察したイヌワラビとスギゴケをスケッチしたものである。

図4

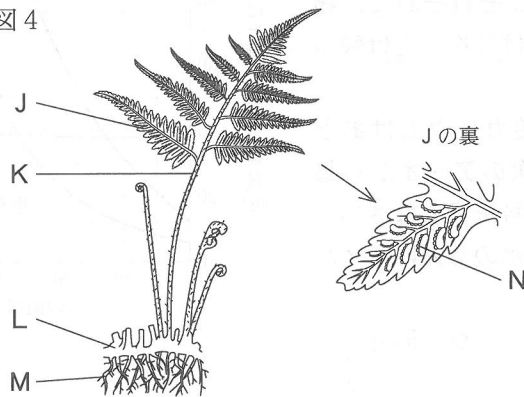
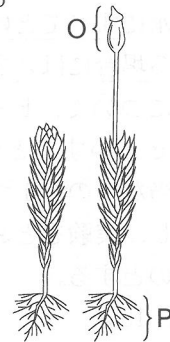
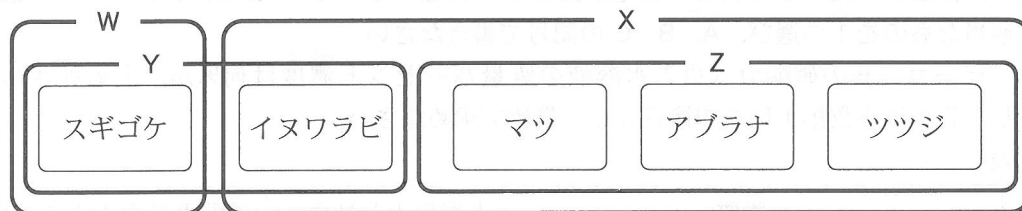


図5



- ③ 図6は、観察した5種類の植物を、さまざまな特徴によって分類した結果である。

図6



(1) ①について、次の(a)~(e)の各問いに答えなさい。

- (a) 次の文は、生物を観察しスケッチするときの、理科における適切なスケッチのしかたについて説明したものである。文中の(あ), (い)に入る言葉はそれぞれ何か、下のア~オから最も適当なものを1つずつ選び、その記号を書きなさい。

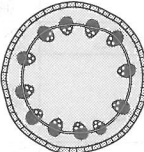
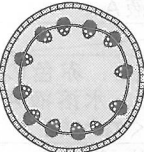
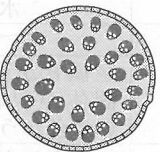
スケッチは、(あ)線と点で(い)かく。

[ア. 細い イ. 太い ウ. ぼやかして エ. はっきりと オ. 二重がきして]

- (b) 図1のAを何というか、その名称を書きなさい。また、図2のC, D, E, G, Hのうち図1のAと同じはたらきをする部分はどれか、C, D, E, G, Hから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- (c) アブラナのように、図2のHがGで包まれている植物を何というか、その名称を書きなさい。

- (d) 図3のアブラナの葉のつくりから予想される、アブラナの子葉の枚数と茎の横断面の特徴を模式的に表したものはどれか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
子葉の枚数	1枚	1枚	2枚	2枚
茎の横断面				

- (e) アブラナとツツジの花弁を比較したところ、アブラナは花弁が1枚1枚離れており、ツツジは花弁が1つにくっついていて、花弁に注目したとき、アブラナのように花弁が1枚1枚離れている植物を何類というか、その名称を書きなさい。

- (2) ①, ②について、観察した植物のからだのつくりとはたらきの説明として正しいものはどれか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 図1のBと図5のOの中には、どちらも^{ほうし}胞子が入っている。
 イ. 図2のEと図4のNは、どちらも花粉をつくるところである。
 ウ. 図3のIと図4のKの中には、どちらも^{い かんそく}維管束がある。
 エ. 図4のMと図5のPは根で、どちらもからだ全体に運ぶための水を吸収する。]

- (3) ③について、WとXのグループを比較したとき、Xのグループのみにみられる特徴はどれか、また、YとZのグループを比較したとき、Zのグループのみにみられる特徴はどれか、次のア~エから最も適当なものを1つずつ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 葉・茎・根の区別がある。 イ. 根がひげ根である。
 ウ. 種子をつくる。 エ. 葉緑体がある。]

次のページへ→

6 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

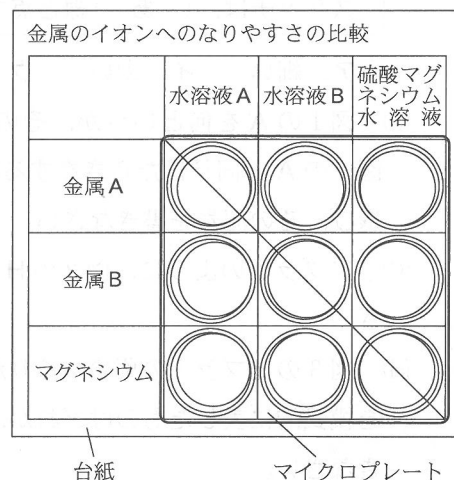
〈実験〉 金属のイオンへのなりやすさのちがいと電池のしくみについて調べるために、次の①、②の実験を行った。

① 〈目的〉 銅、亜鉛、マグネシウムのイオンへのなりやすさのちがいを調べる。

〈方法〉

- 図1のように、マイクロプレートの穴の大きさに合わせて、台紙に表をかき、銅片、亜鉛片、マグネシウム片の3種類の金属片と、硫酸銅水溶液、硫酸亜鉛水溶液、硫酸マグネシウム水溶液の3種類の水溶液を入れる場所を決めた。ただし、図1の金属A、金属Bは銅、亜鉛のいずれかである。また、水溶液A、水溶液Bは硫酸銅水溶液、硫酸亜鉛水溶液のいずれかであり、それぞれ金属A、金属Bがイオンとしてふくまれている。
- マイクロプレートを、台紙の表の位置に合わせて置いた。
- プラスチックのピンセットを用いて、マイクロプレートのそれぞれの穴に金属片を入れた。
- それぞれの穴に、金属片がひたる程度に水溶液を加え、変化のようすを観察した。

図1



〈結果〉 実験結果をまとめると、表1のようになった。

表1

	水溶液 A	水溶液 B	硫酸マグネシウム水溶液
金属 A	変化が起こらなかった。		変化が起こらなかった。
金属 B	金属 B が変化し、赤色の固体が現れた。水溶液 A の青色がうすくなった。	変化が起こらなかった。	
マグネシウム	マグネシウム片が変化し、赤色の固体が現れた。水溶液 A の青色がうすくなった。	マグネシウム片が変化し、灰色の固体が現れた。	

② 〈目的〉 金属と電解質の水溶液を用いてダニエル電池をつくり、電気エネルギーをとり出せるかどうかを調べる。

〈方法〉

- 図2のように、素焼きの容器をビーカーに入れ、素焼きの容器の中に14%硫酸銅水溶液を入れた。
- ビーカーの素焼きの容器が入っていないほうに、5%硫酸亜鉛水溶液を入れた。
- それぞれの水溶液に銅板、亜鉛板をさしこみ、ダニエル電池を組み立てた。
- ダニエル電池に光電池用のプロペラつきモーターをつなぎ、電気エネルギーをとり出せるかを調べた。電池にプロペラつきモーターをしばらくつないだままにした後、金属板のようすを観察した。

〈結果〉 ダニエル電池に光電池用のプロペラつきモーターをつなぐと、プロペラつきモーターが回転した。電池にプロペラつきモーターをしばらくつないだままにした後の金属板のようすは、表2のようになった。

図2

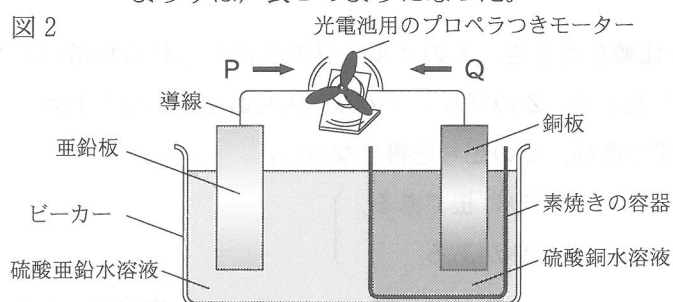


表2

	金属板のようす
亜鉛板	X
銅板	表面に新たな銅が付着していた。

(1) ①について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) 金属Bに水溶液Aを加えたときの、次の(i), (ii)の化学変化を化学反応式で表すとどうなるか、それぞれ金属原子とイオンの化学反応式で書きなさい。ただし、電子は e^- で表しなさい。

(i) 金属Bが変化した。

(ii) 赤色の固体が現れ、水溶液Aの青色がうすくなった。

(b) 実験結果より、金属A、金属B、マグネシウムを、イオンになりやすい順に並べるとどうなるか、次のア～カから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ア. 金属A → 金属B → マグネシウム | イ. 金属A → マグネシウム → 金属B |
| ウ. 金属B → 金属A → マグネシウム | エ. 金属B → マグネシウム → 金属A |
| オ. マグネシウム → 金属A → 金属B | カ. マグネシウム → 金属B → 金属A |

(2) ②について、次の(a)～(d)の各問いに答えなさい。

(a) ②の実験では、物質がもっているエネルギーを電気エネルギーに変換してとり出すことで、モーターが回転している。②の実験で、電気エネルギーに変換された、物質がもっているエネルギーを何エネルギーというか、漢字で書きなさい。

(b) 図2において、電子の移動の向きはP、Qのどちらか、また、+極は亜鉛板、銅板のどちらか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
電子の移動の向き	P	P	Q	Q
+ 極	亜鉛板	銅板	亜鉛板	銅板

(c) 表2の中の X に入ることがらは何か、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- | | |
|------------------------|-------------------|
| ア. 表面に新たな亜鉛が付着していた。 | イ. 表面に銅が付着していた。 |
| ウ. 表面がぼろぼろになり、細くなっていた。 | エ. 表面から気体が発生していた。 |

(d) ②の実験において、素焼きの容器を使用する理由について、次の(i), (ii)の各問いに答えなさい。

(i) 素焼きの容器を使用することで、水溶液中の陽イオンと陰イオンが素焼きの容器を通して移動し、陽イオンと陰イオンによる電気的なたよりができないようにしている。電気的なたよりができないようにする水溶液中のイオンの移動について、正しく述べたものはどれか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- | |
|---|
| ア. 硫酸亜鉛水溶液中の亜鉛イオンと硫酸イオンが硫酸銅水溶液側に移動する。 |
| イ. 硫酸銅水溶液中の銅イオンと硫酸イオンが硫酸亜鉛水溶液側に移動する。 |
| ウ. 硫酸亜鉛水溶液中の亜鉛イオンが硫酸銅水溶液側に、硫酸銅水溶液中の硫酸イオンが硫酸亜鉛水溶液側に移動する。 |
| エ. 硫酸銅水溶液中の銅イオンが硫酸亜鉛水溶液側に、硫酸亜鉛水溶液中の硫酸イオンが硫酸銅水溶液側に移動する。 |

(ii) 次の文は、素焼きの容器がないと、電池のはたらきをしなくなる理由について説明したものである。文中の(あ)～(え)に入る言葉はそれぞれ何か、下のア～エから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。

素焼きの容器がないと、2つの電解質水溶液がはじめてから混じり合い、(あ)イオンが(い)原子から直接電子を受けとり、(う)板に(え)が現れ、導線では電子の移動がなくなるから。

- | | | | |
|---------|------|------|------|
| ア. あー銅 | いー亜鉛 | うー銅 | えー亜鉛 |
| イ. あー銅 | いー亜鉛 | うー亜鉛 | えー銅 |
| ウ. あー亜鉛 | いー銅 | うー銅 | えー亜鉛 |
| エ. あー亜鉛 | いー銅 | うー亜鉛 | えー銅 |

次のページへ→

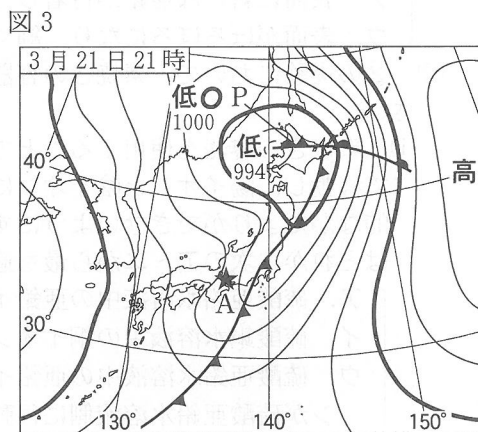
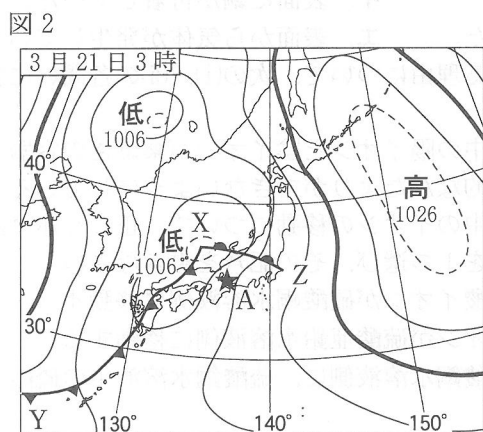
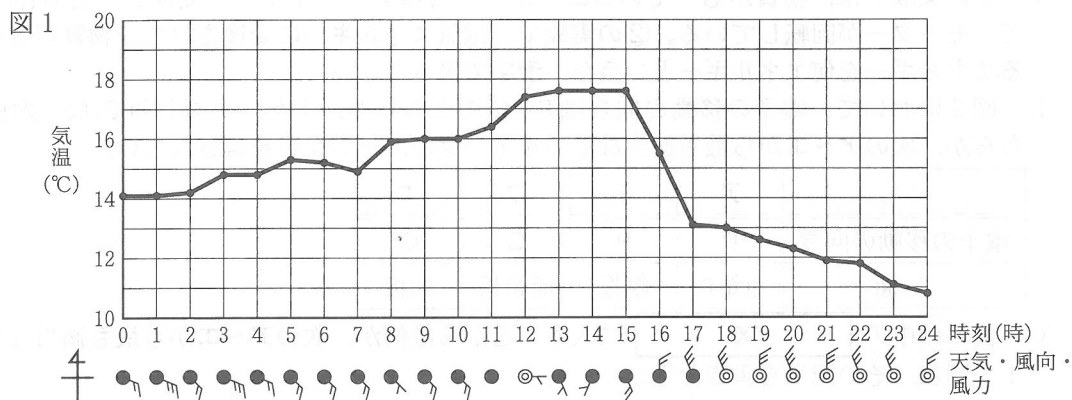
7 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(8点)

とおるさんは、前線の通過と天気の変化、日本の天気の特徴と大気の様子について、インターネットで調べ、次の①、②のようにノートにまとめた。

【とおるさんのノートの一部】

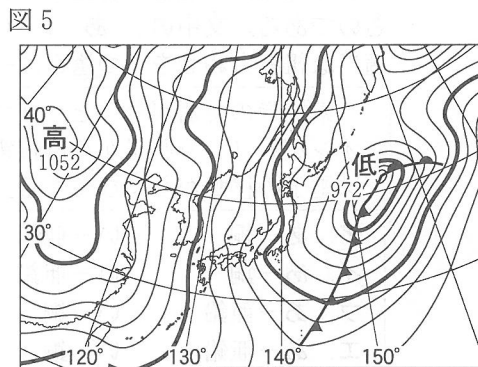
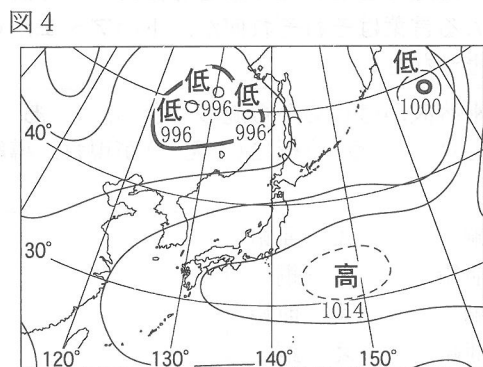
① 前線の通過と天気の変化

図1は三重県のある地点Aで3月21日に測定された気温、天気、風向、風力のデータを集め、まとめたものである。また、図2は3月21日3時の、図3は3月21日21時の天気図である。図2、図3の★は、気象要素のデータを測定した三重県のある地点Aの位置を表している。



② 日本の天気の特徴と大気の様子

図4は夏の、図5は冬の特徴的な天気図である。



(1) ①について、次の(a)~(d)の各問いに答えなさい。

(a) 図3のある地点Aにおける3月21日21時の気圧はおよそ何hPaか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 994 hPa イ. 997 hPa ウ. 1003 hPa エ. 1007 hPa]

(b) 図3の  で示された前線Pは、図2に示した前線XYが前線XZに追いついてできた前線である。この前線Pを何というか、その名称を書きなさい。

(c) 次の文は、図3の前線Pができると、低気圧が消滅するしくみについて説明したものである。文中の(あ)、(い)に入る言葉はそれぞれ何か、下のア~エから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。

前線Pができると地上付近は(あ)でおおわれ、(い)気流が発生しなくなるため、低気圧が消滅することが多い。

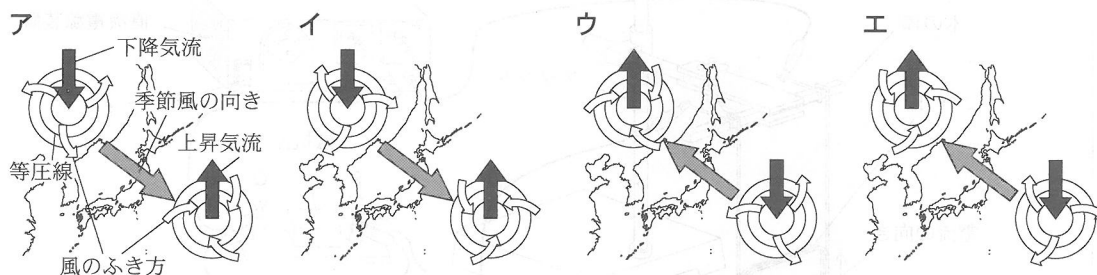
[ア. あー寒気 いー上^{じょうしょう}昇 イ. あー寒気 いー下降]
 [ウ. あー暖気 いー上^{じょうしょう}昇 エ. あー暖気 いー下降]

(d) 図1の気象観測の結果から、前線XY通過後の特徴的な気温と風向の変化を根拠^{こんきよ}として、前線XYが3月21日の何時から何時の間に三重県のある地点Aを通過したと判断できるか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。また、判断の根拠とした、気温と風向の変化とはどのような変化か、「気温」、「風向」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

[ア. 10時から12時の間 イ. 12時から14時の間]
 [ウ. 15時から17時の間 エ. 17時から19時の間]

(2) ②について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 図4のような、夏の特徴的な気圧配置のときにふく季節風の向きと、高気圧と低気圧の中心付近での風のふき方を模式的に示しているものはどれか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。



(b) 日本の冬の天気の特徴について、正しく述べたものはどれか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

ア. 偏西風^{へんせいふう}の影響^{えいこう}を受けて、日本付近を移動性高気圧と低気圧が交互に通過し、4~7日の周期で天気が変わることが多い。
 イ. 日本の北側の冷たく湿^{しめ}った気団と南のあたたかく湿^{しめ}った気団が日本付近でぶつかり合い、東西に長くのびた前線ができ、ほぼ同じ場所にしばらくとどまる。
 ウ. 日本の西の大陸上にあるシベリア高気圧が勢力を増し、大陸に比べてあたたかい太平洋上には低気圧が発生し、西高東低の気圧配置となる。
 エ. 日本の南東にある太平洋高気圧が発達し、小笠原^{おがさわら}気団におおわれ、太平洋側の各地では晴れる日が多い。

次のページへ→

次の文は、モーターについて興味をもっただいちさんと、先生の会話文である。

【だいちさんと先生の会話】

だいち：モーターはどのように動いているのか、その中のようすや回転するしくみについて詳しく知りたいです。

先生：モーターは、その中に磁石とコイルが入っています。そして、電流と磁石のはたらきを利用して、そのコイルを動かすことができます。コイル、U字形磁石、電流計、電圧計、抵抗器 $X(5.0\Omega)$ 、抵抗器 $Y(10.0\Omega)$ 、直流電源装置を準備し、回路をつくって、コイルが動くようすを実験により確かめてみましょう。そうすることで、モーターが回転するようすやしくみを理解することにつながります。実験をする際、電源装置のあつかいにじゅうぶん注意して、コイルの動きを調べましょう。

- ① だいちさんは、先生と一緒に実験を行い、次のようにノートにまとめた。

【だいちさんのノートの一部】

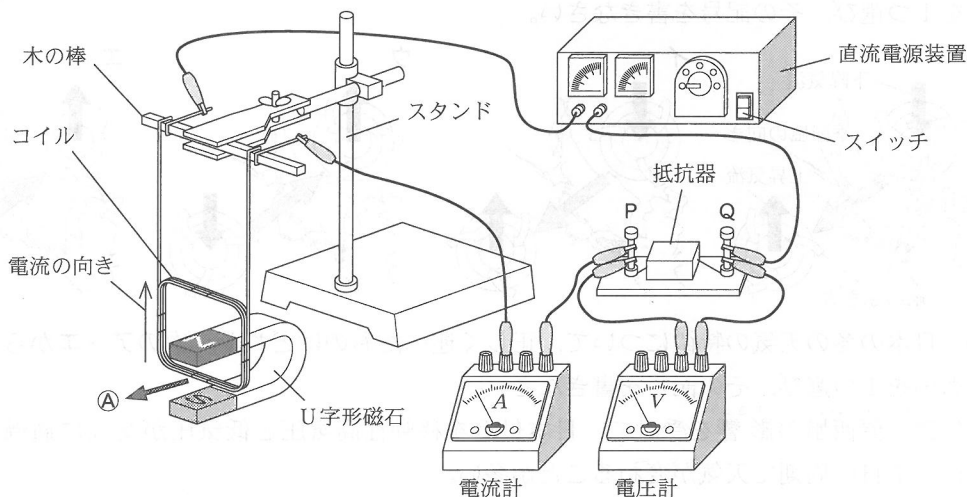
〈目的〉

磁界の中でコイルに電流を流したときのコイルの動きを調べる。

〈方法・結果〉

抵抗器 X 、 Y のそれぞれについて、図1のように回路をつくり、直流電源装置により電圧を変化させて、コイルに電流を流し、コイルの動きを調べ、その結果を表にまとめた。

図1



表

コイルが動いた向き	図1のAの方向へ動いた。
コイルの動き方	電圧が大きいほど、大きく動いた。
	抵抗器 X のときのほうが、抵抗器 Y のときより大きく動いた。

(1) ①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

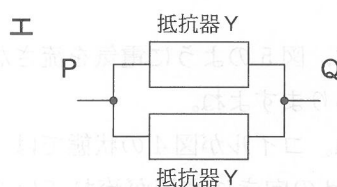
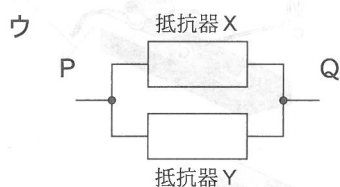
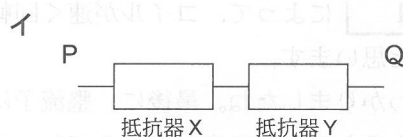
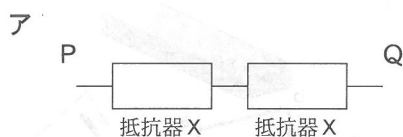
(a) 次の文は、実験を安全に進めるために、実験を行う際の注意点を説明したものである。文中の(あ)に入る最も適当な言葉は何か、書きなさい。

電源装置の電源を入れたままにしておくと、コイルや抵抗器が(あ)ため、こまめに電源を切り、観察をするときだけ電流を流すようにする。

(b) 次の文は、表にまとめたコイルの動き方について考察したものである。文中の(い)に入る最も適当な言葉は何か、漢字で書きなさい。

コイルに流れる電流は、電圧が大きいほど、また、抵抗器の抵抗が小さいほど大きい。つまり、コイルに流れる電流が大きいほど、コイルは(い)から受ける力が強くなり、大きく動くと考えられる。

(c) 抵抗器 X、Y を用いて、図1のPQ間が次のア~エのつなぎ方になる回路をつくった。それぞれの回路に電流を流すと、コイルの動き方にちがいが見られた。コイルの動き方が大きいものから並べるとどうなるか、コイルの動き方の大きいものから順にア~エの記号を左から並べて書きなさい。ただし、PQ間の電圧は、すべて等しいものとする。



次のページへ→

② 次の文と図は、①の実験の後の、モーターについてのだいちさんと先生の会話文と、先生が説明に使用した図である。

【だいちさんと先生の会話と、先生が説明に使用した図】

先生：モーターを分解すると、内部は図2のようになっていることがわかります。これを模式的に示すと図3のようになります。

このコイルに流れる電流と磁石のはたらきについて考えてみましょう。図4のように電流を流したとします。この場合、磁界の向きとコイルが受ける力の向きはどうなると思いますか。

だいち：①の実験の結果を参考に図4に書き加えてみます。コイルが力を受けて回転することが理解できました。

先生：正しく理解できていますね。では次に、コイルの回転を速くするにはどうしたらよいと思いますか。

だいち： **I** によって、コイルが速く回転すると思います。

先生：よくわかりましたね。最後に、整流子はどうのようなはたらきをしているのでしょうか。

だいち：整流子には、図5のように電気を流さない部分がありますよね。

先生：そうですね。コイルが図4の状態では、 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$ の向きに電流が流れていますが、 90° 回転し図5の状態になると、コイルに電流が流れず力を受けなくなります。しかし、コイルは勢いで回転し、図6のようになります。このとき、電流の流れはどうなっていると思いますか。

だいち：電流の流れる向きを考えると、整流子のはたらきも理解できますね。整流子は、コイルが 180° 回転するごとに、**II** はたらきをしているのだと思います。図4と図6を見比べて考えるとわかりやすいです。

先生：そのとおりです。このようにして、コイルは同じ向きに回転し続けます。

図2

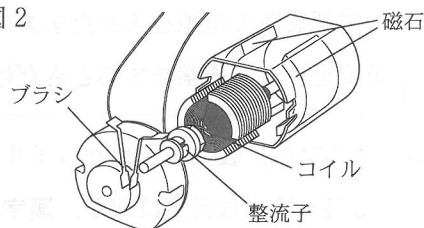


図3

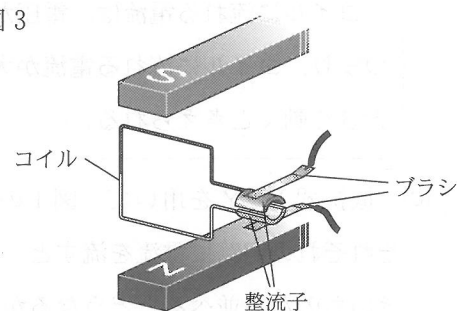


図4

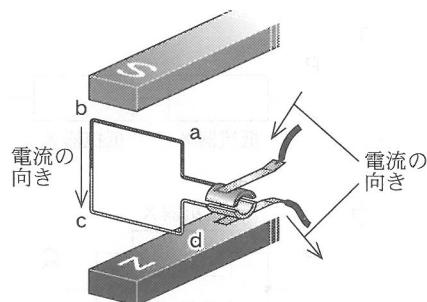


図5

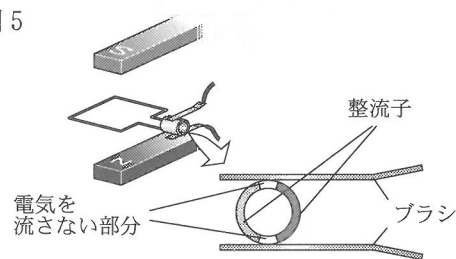
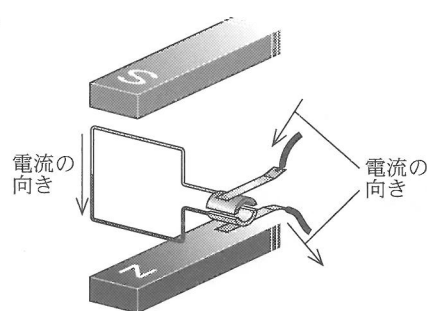
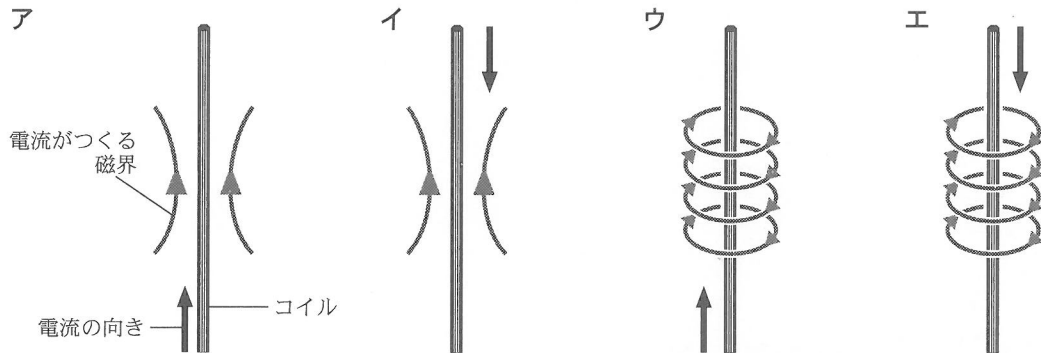


図6

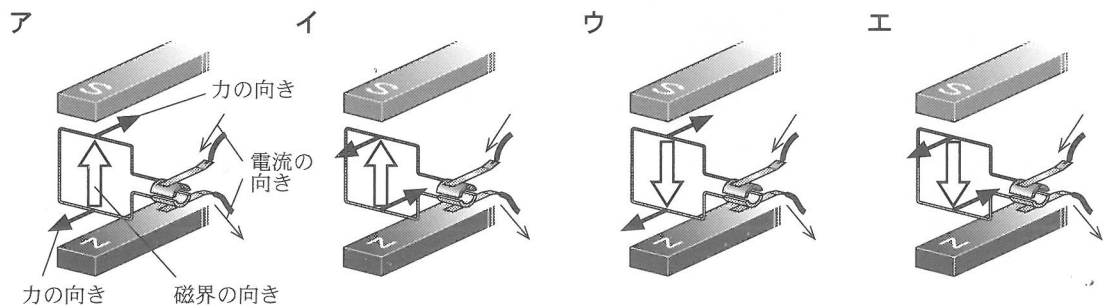


(2) ②について、次の(a)~(d)の各問いに答えなさい。

(a) コイルに流れる電流について、電流がつくる磁界を模式的に示した図はどれか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。



(b) だいちさんが図4に書き加えた、磁界の向きとコイルが受ける力の向きを表したものはどれか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。



(c) 次の文は、**I**に入る、モーターのコイルの回転を速くするために必要なことについて説明したものである。(う)，(え)に入る言葉はそれぞれ何か、下のア~エから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。

コイルに流れる電流を(う)することや、磁力の(え)磁石を使用すること

- | | | | |
|----------|------|----------|------|
| ア. うー大きく | えー強い | イ. うー大きく | えー弱い |
| ウ. うー小さく | えー強い | エ. うー小さく | えー弱い |

(d) **II**に入る、整流子のはたらきは何か、「コイルが180°回転するごとに、」に続けて、「コイル」、「電流」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

—おわり—