

一 般

## 令和 6 年度学力検査問題

(第 1 日 第 2 限)

### 理 科

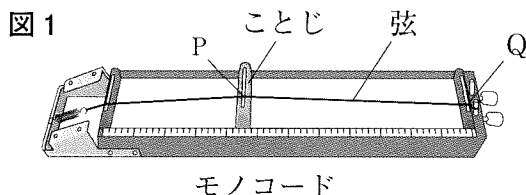
(注 意)

- 1 「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 問題は **1** から **5** まであり、14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 答えは、すべて解答用紙にかきなさい。
- 5 印刷がはっきりしないでわからないときは、黙って手を挙げなさい。
- 6 「やめ」の合図で、すぐに鉛筆を置き、解答用紙を裏返しにして机の上に置きなさい。
- 7 検査終了後、問題用紙は持ち帰りなさい。

1 次の1～4の各問いに答えなさい。

1 下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1のように、\*ことじの位置を自由に変えることができるモノコードがある。弦とことじが接する点をP、弦の右端の点をQとする。弦を張る強さと弦をはじく強さは一定にして次の【実験1】を行った。

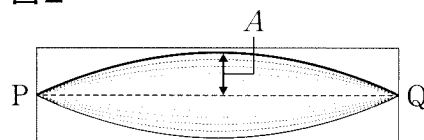


\*ことじ：位置を変えることで音の高低を調整する部品

【実験1】

- ① P Q間の弦をはじくと、ある高さの音が生じた。図2は、P Q間の弦が振動しているときのようすを模式的に表したものである。
- ② 弦を太いものに変えてP Q間の弦をはじくと、①のときとは異なる高さの音が生じた。
- ③ 太い弦のまま、ことじを図1の点Q側に少し動かしてP Q間の弦をはじいた。
- ④ ③の操作を繰り返して、ことじがある位置にきたとき、①と同じ高さの音が生じた。

図2



- (1) 図2中の矢印で示された振れ幅Aを何というか、書きなさい。
- (2) 【実験1】について、次の文中の( I )、( II )にあてはまる語句を書きなさい。

ことじを点Q側に動かしてP Q間の弦をはじくと、動かす前よりも振動数が( I )なる。④で、ことじを点Q側に動かすと①と同じ高さの音が生じる位置があったことから、P Q間の弦の長さが同じ場合、太い弦の方が振動数が( II )ことがわかる。

2 次の【実験2】～【実験4】を行った。気体A～Cは、酸素、塩素、水素のいずれかである。下の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

【実験2】 気体Aを入れた試験管にマッチの炎を近づけると爆発的に燃え、液体が生じた。生じた液体に青色の塩化コバルト紙をつけると、赤(桃)色に変化した。

【実験3】 気体Bのにおいを手であおぐようにして確認すると、特有の刺激臭がした。

【実験4】 酸化銀を試験管に入れガスバーナーで十分に加熱すると、気体Cが発生した。

- (1) 下線部の反応を化学反応式で書きなさい。
- (2) 気体Bの性質について説明したのとして最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。
  - ア 火山ガスの成分であり、腐った卵のようなにおいがする。
  - イ 水で湿らせた赤色リトマス紙を青色に変える。
  - ウ 石灰水を白くにごらせる。
  - エ インクで着色したろ紙を近づけるとインクの色が消える。
- (3) 気体Cを発生させる方法として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。
  - ア メタンを燃焼させる。
  - イ 二酸化マンガんにうすい過酸化水素水を加える。
  - ウ ベーキングパウダーに酢を加える。
  - エ 亜鉛にうすい塩酸を加える。

- 3 デンプンに対するだ液のはたらきを調べるために、次の【実験5】を行った。ただし、用いただ液に糖は含まれていない。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

【実験5】

- ① 試験管A～Dに0.5%デンプン溶液5 mLをそれぞれ入れた。試験管AとCには、水で薄めただ液2 mLを加えてよく混ぜ合わせ、試験管BとDには、水2 mLを加えてよく混ぜ合わせた。その後、試験管A～Dを36℃の水に入れて10分間置いた。
- ② 試験管A、Bにヨウ素液を数滴加えて色の変化を見た。

[結果]

試験管	A	B
色の変化	変化なし	青紫色に変化した

- ③ 試験管C、Dにベネジクト液を数滴加えて沸騰石を入れた。試験管を振りながらガスバーナーで加熱し、色の変化を見た。

[結果]

試験管	C	D
色の変化	赤褐色に変化した	変化なし

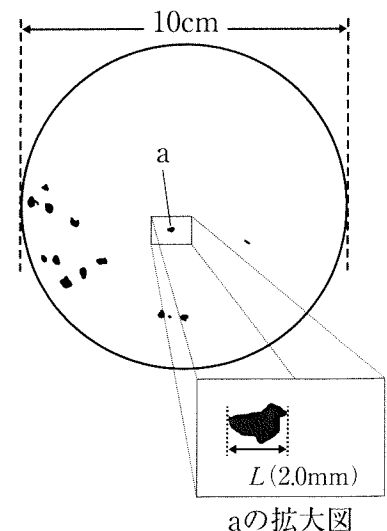
- (1) 【実験5】について、次の文中の(Ⅰ)、(Ⅱ)にあてはまるものを、A～Dの中からそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

試験管Aと試験管Bを比較すると、試験管(Ⅰ)ではデンプンがなくなったことが分かる。また、試験管Cと試験管Dを比較すると、試験管(Ⅱ)にはブドウ糖や、ブドウ糖が2～10個程度つながったものが存在することが分かる。

- (2) 【実験5】では、だ液のはたらきによって、デンプンが別の糖に変化したと考えられる。だ液に含まれ、デンプンを分解するはたらきをもつ消化酵素を何というか、書きなさい。

- 4 天体望遠鏡に太陽投影板を取りつけ、太陽の像の直径が10 cmになるように調整し、ピントを合わせた。像を観察したところ、黒いしみのようなものが複数あった。図3は太陽の像を記録したものである。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図3



- (1) 像にある黒いしみのようなものは、太陽表面で周りよりも温度が低い部分である。この部分を何というか、書きなさい。
- (2) 図3の黒いしみaを調べたところ、太陽投影板上のLの長さは2.0 mmであった。太陽の直径を地球の直径の約110倍とすると、Lの実際の長さは地球の直径の約何倍か。次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

ア 約0.45倍      イ 約2.2倍      ウ 約4.5倍      エ 約22倍

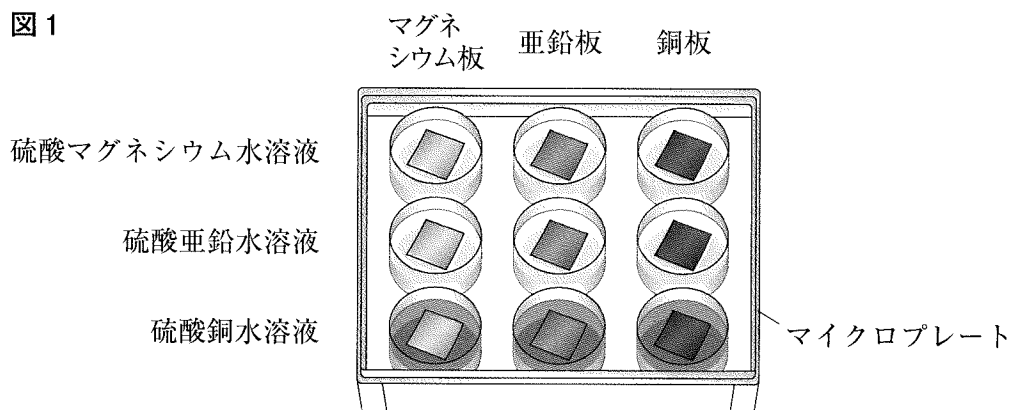
2 次の1、2の問いに答えなさい。

1 マグネシウム、亜鉛、銅のイオンへのなりやすさを調べるために【実験1】を行った。下の(1)~(3)の各問いに答えなさい。

【実験1】

図1のようにマイクロプレートの縦の列に同じ種類の金属板を入れた。金属板は左から順に、マグネシウム板、亜鉛板、銅板である。さらにマイクロプレートの横の列に同じ種類の水溶液を加えた。水溶液は上から順に硫酸マグネシウム水溶液、硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液である。金属板にどのような変化が起こったかを観察し、その結果を表にまとめた。

図1



表

	マグネシウム板	亜鉛板	銅板
硫酸マグネシウム水溶液	変化なし	変化なし	変化なし
硫酸亜鉛水溶液	① <u>金属板がうすくなり、黒い物質が付着した。</u>	変化なし	変化なし
硫酸銅水溶液	金属板がうすくなり、赤い物質が付着した。	② <u>金属板がうすくなり、赤い物質が付着した。</u>	変化なし

(1) 次の文は、表の下線部①について説明した文である。文中の ( a )、( b ) にあてはまる語句として最も適当なものを、下のア~エの中から1つずつ選び、記号を書きなさい。

下線部①で見られる変化では、( a ) 原子と ( b ) イオンの間で電子のやりとりが行われたと考えられる。

ア マグネシウム      イ 水素      ウ 亜鉛      エ 硫酸

(2) 表の下線部②の変化を、化学反応式で書きなさい。ただし、電子を  $e^-$  で表しなさい。

(3) 【実験1】の結果から、最もイオンになりやすい金属と最もイオンになりにくい金属はどれか。その組み合わせとして最も適当なものを、次のア~エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

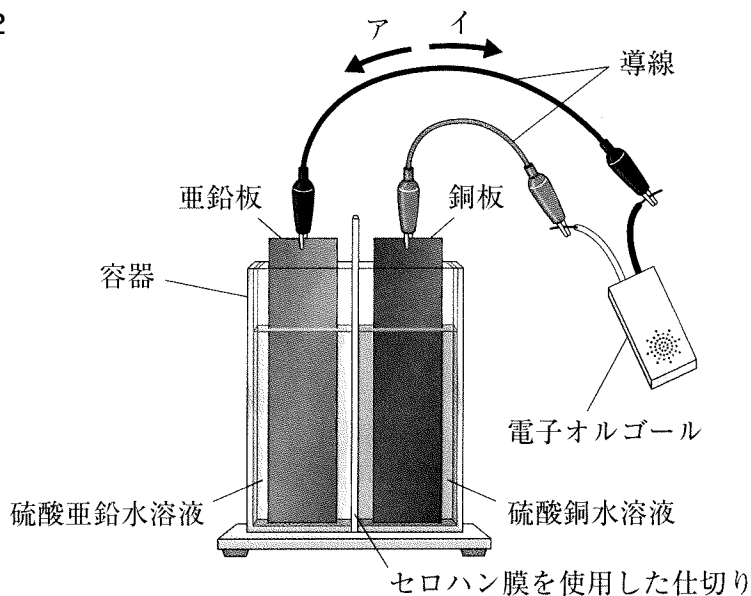
	最もイオンになりやすい金属	最もイオンになりにくい金属
ア	マグネシウム	亜鉛
イ	亜鉛	マグネシウム
ウ	亜鉛	銅
エ	マグネシウム	銅

2 電池のしくみを調べるために【実験2】を行った。下の(1)~(4)の各問いに答えなさい。

【実験2】

図2のように③容器の中央にセロハン膜を使用した仕切りをつけ、一方に硫酸亜鉛水溶液を入れ、もう一方に硫酸銅水溶液を入れた。硫酸亜鉛水溶液には亜鉛板を入れ、硫酸銅水溶液には銅板を入れた。さらに亜鉛板と銅板のそれぞれに導線をつけて、電子オルゴールに接続したところ、電子オルゴールが鳴った。

図2



(1) 次の文は、【実験2】でおこるエネルギーの変換について説明した文である。文中の ( c )、( d ) にあてはまる語句として最も適当なものを、下のア~エの中から1つずつ選び、記号を書きなさい。

( c ) エネルギーが ( d ) エネルギーに変換され、( d ) エネルギーが音エネルギーに変換されている。

ア 化学      イ 運動      ウ 熱      エ 電気

(2) 下線部③のようにしてつくられた電池の名称として最も適当なものを、次のア~エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

ア 鉛蓄電池      イ リチウム電池      ウ ダニエル電池      エ 燃料電池

(3) 電子オルゴールに接続後、図2の容器中に増加していくイオンとして最も適当なものを、次のア~エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

ア  $\text{Cu}^{2+}$       イ  $\text{Zn}^{2+}$       ウ  $\text{H}^+$       エ  $\text{SO}_4^{2-}$

(4) 亜鉛板に接続した導線を通る電流の向きとして適当なものは、図2のア、イのどちらか、記号を書きなさい。

3 次の1、2の間に答えなさい。

1 19世紀から20世紀にかけて植物学者として活躍した牧野富太郎<sup>まきのとみたろう</sup>は、生涯で50万点もの標本や観察記録を残し、命名した植物は1500種をこえる。次の図1～図3は、牧野が発刊に携わった『牧野新日本植物図鑑』の新訂版から引用したものである。あとの(1)～(4)の各問いに答えなさい。

図1



図2



むかご

図3



- (1) 図1～図3の植物は被子植物の仲間である。裸子植物と比べたときに被子植物のみに見られる特徴を、「子房」と「胚珠<sup>はいしゆ</sup>」という語句を用いて簡潔に書きなさい。
- (2) 図1はジョウロウホトトギスという植物である。この植物がもつ特徴として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。
- ア 葉脈は平行脈で、発芽したときに見られる子葉は1枚である。
  - イ 葉脈は平行脈で、発芽したときに見られる子葉は2枚である。
  - ウ 葉脈は網状脈で、発芽したときに見られる子葉は1枚である。
  - エ 葉脈は網状脈で、発芽したときに見られる子葉は2枚である。

- (3) 図2はオニユリという植物で、葉の付け根にできるむかごから新しい個体をつくる栄養生殖を行うことができる。栄養生殖について説明した次の文中の( a )～( c )にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のア～クの中から1つ選び、記号を書きなさい。

栄養生殖は、植物の( a )生殖の一種であり、植物の体の一部の細胞が( b )分裂し、親と( c )遺伝子の組み合わせをもつ新たな個体が生じる。

	a	b	c
ア	有性	体細胞	同じ
イ	有性	体細胞	異なる
ウ	有性	減数	同じ
エ	有性	減数	異なる
オ	無性	体細胞	同じ
カ	無性	体細胞	異なる
キ	無性	減数	同じ
ク	無性	減数	異なる

- (4) 図3はムジナモという植物である。ムジナモは淡水に生息する水草の一種で、光合成を行うことに加えて、葉で動物プランクトンを捕らえて消化し、そこに含まれる栄養分を吸収することもできる。この植物に関するハナコとタロウの【会話】の( d )、( e )にあてはまる内容として最も適当なものを、下のア～エの中からそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

【会話】

ハナコ：ムジナモは生産者と消費者のどちらなのだろう。

タロウ：最近話題の、文章で対話ができる\*生成AIで調べてみよう。

ハナコ：そうだね。私の調べ方だと、「消費者は無機物から有機物を合成することはできない。一方、生産者は無機物から有機物を合成することができる。」と書いてあったよ。この場合、ムジナモは( d )と考えられるね。

タロウ：僕の調べ方だと、「消費者は他の生物を捕らえて消化し、その栄養分を吸収する。一方、生産者は他の生物を捕食しない。」と書いてあったよ。この場合、ムジナモは( e )と考えられるね。

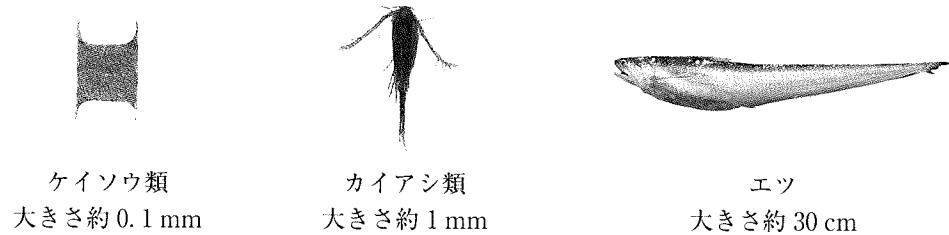
ハナコ：何に着目するかによって見方が変わってくるし、この生成AIが出した答えを検討する必要があるよね。

\*生成AI：人工知能を用いて質問に回答するシステム

- ア 消費者であり、生産者でもある  
 イ 消費者であり、生産者ではない  
 ウ 消費者ではなく、生産者である  
 エ 消費者ではなく、生産者でもない

2 佐賀県の南側には、広大な干潟<sup>ひがた</sup>を有する有明海が広がっている。①有明海に生息する生物には、図4のようなケイソウ類などの植物プランクトン、植物プランクトンを捕食するカイアシ類などの動物プランクトン、さらに動物プランクトンを捕食するエツといった小型の魚類がいる。これらの生物の数量関係は、②様々な要因によって一時的に変化することがあるが、再びもとに戻りつり合いが保たれる。また、有明海周辺には、日本以外では見ることのできない生物もいれば、③過去に海外から輸入され、その後日本で繁殖を繰り返し、分布を広げている生物などもおり、多様な生物の営みが見られる。あとの(1)~(4)の各問いに答えなさい。

図4



(1) 下線部①について、植物プランクトン、動物プランクトン、小型の魚類の数量関係として最も適当なものを、次のア~カの中から1つ選び、記号を書きなさい。

	少ない ←		→ 多い
ア	植物プランクトン	動物プランクトン	小型の魚類
イ	植物プランクトン	小型の魚類	動物プランクトン
ウ	動物プランクトン	植物プランクトン	小型の魚類
エ	動物プランクトン	小型の魚類	植物プランクトン
オ	小型の魚類	植物プランクトン	動物プランクトン
カ	小型の魚類	動物プランクトン	植物プランクトン

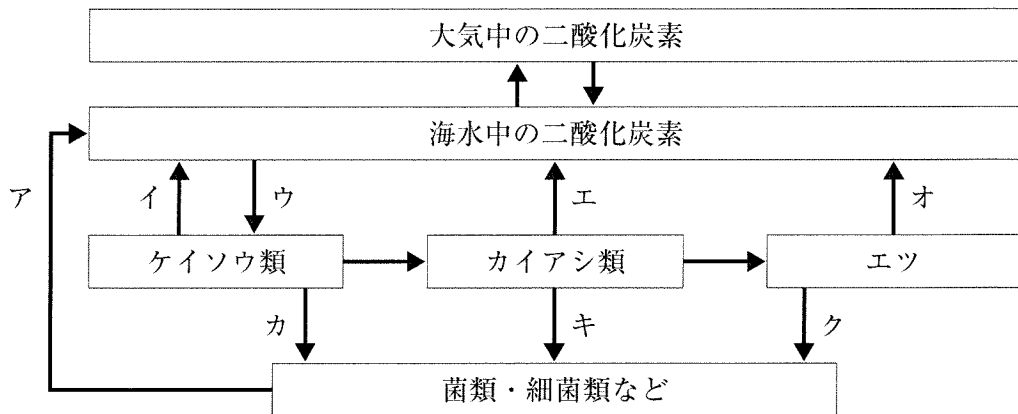
(2) 下線部②について、有明海で、食べる食べられるの関係にあるケイソウ類、カイアシ類、エツのうち、カイアシ類の数が急激に減少したとする。この原因と考えられる現象として適当なものを、次のア~エの中から2つ選び、記号を書きなさい。

- ア ケイソウ類が急激に増加した。
- イ ケイソウ類が急激に減少した。
- ウ エツを捕食する大型の魚類が急激に増加した。
- エ エツを捕食する大型の魚類が急激に減少した。



- (3) 下線部③について、このように、もともと生息していなかった地域に、人間の活動によって持ちこまれて定着した生物を何というか、書きなさい。
- (4) 図5は大気中と有明海の海水中の炭素の循環の一部について表したもので、矢印は炭素の流れを表している。これらのうち、呼吸による炭素の流れを表しているものを、図5の矢印ア〜クの中からすべて選び、記号を書きなさい。

図5



**4** 次の1～3の各問いに答えなさい。

1 次の文は、日本付近の気団について述べたものである。下の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

日本列島はユーラシア大陸と太平洋にはさまれた中緯度地域に位置している。大陸と海洋の上には気団があり、季節や場所によって性質の異なる気団が発達する。日本付近の気候や気象に大きな影響を与えている気団は、気温や湿度がほぼ一様な空気のかたまりで、周りよりも気圧が（ I ）。

なお、図1のA～Cの気団は日本付近のおもな気団を示したものである。

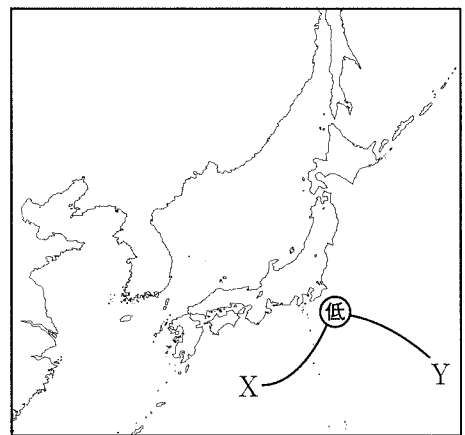
図1



- (1) 文中の（ I ）にあてはまることばを書きなさい。
- (2) 図1のA～Cの気団の性質として最も適当なものを、次のア～エの中からそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。  
 ア 温暖・湿潤      イ 温暖・乾燥      ウ 寒冷・湿潤      エ 寒冷・乾燥
- (3) 図1のA～Cの気団のうち、2つの気団がぶつかって停滞前線（梅雨前線）が発生する。この2つの気団はどれとどれか、A～Cの中から2つ選び、記号を書きなさい。

2 図2は日本付近の温帯低気圧と、その温帯低気圧にともなう前線をX、Yで示したものである。次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

図2

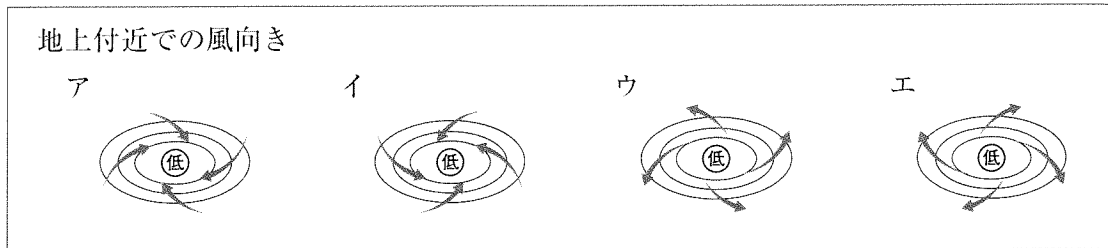


- (1) 図2のX、Yの前線の種類を表す記号を、解答欄の図にかき入れなさい。

(2) 図2のX、Yの前線のうち、動きが速い方の前線とその名称の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

	動きが速い方の前線	名称
ア	X	温暖前線
イ	X	寒冷前線
ウ	Y	温暖前線
エ	Y	寒冷前線

- (3) 日本付近を通過する温帯低気圧において、地上付近での風向きについてはア～エから、中心付近の上下方向の空気の流れについてはa～cから、最も適当なものをそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

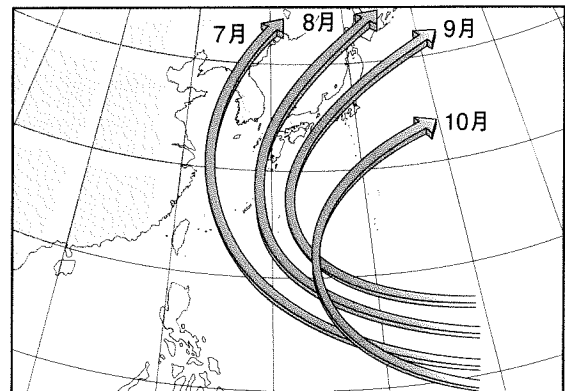


- 中心付近の上下方向の空気の流れ
- a 上昇気流が発生している  
b 下降気流が発生している  
c 上下方向の空気の流れはない

- 3 図3は、夏から秋にかけての台風の月ごとの主な経路を表している。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 図3のように、時期によって台風の経路が異なっているのは、ある気団の発達や衰退が密接に関わっているからである。この気団の名称を何とというか、書きなさい。
- (2) 台風を中心付近では、激しい上昇気流によって上下方向に雲が発達する。この雲の名称を何とというか、書きなさい。

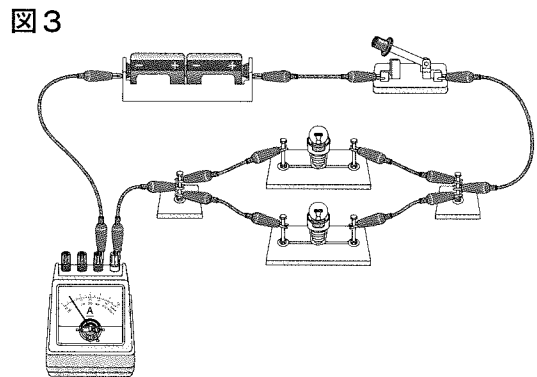
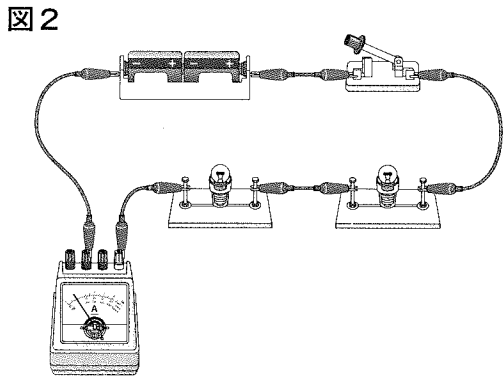
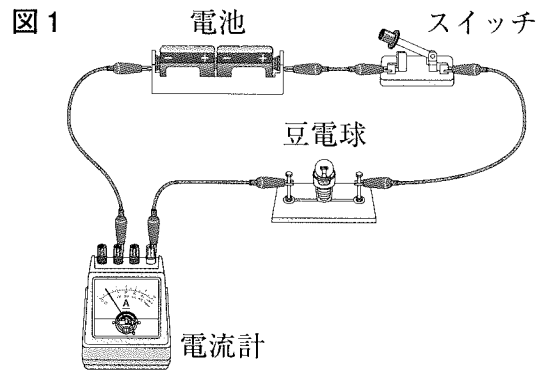
図3



台風の月ごとの主な経路

5 次の1、2の問いに答えなさい。

1 電池、豆電球、電流計、スイッチを導線でつなぎ、図1のような回路を作った。また、図2と図3は図1と同じ電圧の電池と、同じ豆電球を2個使って作った回路である。あとの(1)~(3)の各問いに答えなさい。



(1) 図1の回路図をかきなさい。

(2) スイッチを入れたときに図1、図2、図3の電流計が示す値をそれぞれ  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$  とする。 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$  の大小関係として最も適当なものを、次のア~カの中から1つ選び、記号を書きなさい。

ア  $I_1 > I_2 > I_3$

イ  $I_1 = I_3 > I_2$

ウ  $I_1 = I_2 = I_3$

エ  $I_2 > I_1 > I_3$

オ  $I_3 > I_1 > I_2$

カ  $I_3 > I_1 = I_2$

- (3) 図1～図3の豆電球の明るさについて述べた次の文中の( I )、( II )にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のア～ケの中から1つ選び、記号を書きなさい。

図1の豆電球と図2の豆電球1つの明るさを比較すると( I )、図1の豆電球と図3の豆電球1つの明るさを比較すると( II )。

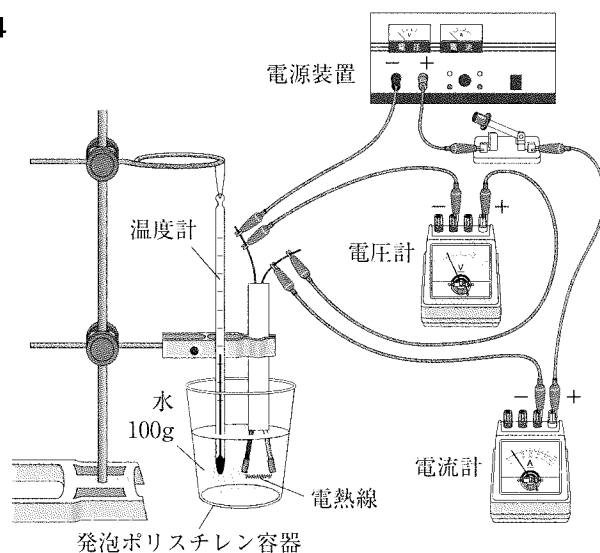
	I	II
ア	明るさは等しく	明るさは等しい
イ	明るさは等しく	図1の方が明るい
ウ	明るさは等しく	図3の方が明るい
エ	図1の方が明るく	明るさは等しい
オ	図1の方が明るく	図1の方が明るい
カ	図1の方が明るく	図3の方が明るい
キ	図2の方が明るく	明るさは等しい
ク	図2の方が明るく	図1の方が明るい
ケ	図2の方が明るく	図3の方が明るい

- 2 電熱線から発生する熱と水の温度上昇の関係を調べるために【実験】を行った。あとの(1)~(4)の各問いに答えなさい。なお、部屋の温度は一定に保たれている。

【実験】

- ① 図4のような装置を組み立て、発泡ポリスチレン容器の中のかきまぜの水 100 g の温度を測定した。
- ② 電圧計が 10.0 V を示すように回路に電圧を加えたところ、電流計は 0.50 A を示した。電圧と電流の大きさが変化しないことを確認しながら、水をガラス棒でゆっくりとかき混ぜ、1 分ごとに水の温度を測定した。
- ③ 表は、電流を流した時間と水の温度および電流を流しはじめてからの水の上昇温度をまとめたものである。

図 4

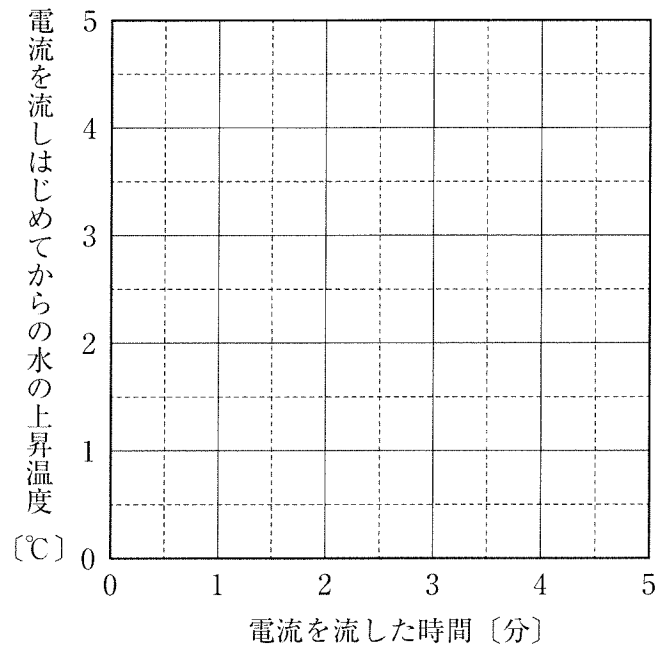


表

電流を流した時間 [分]	0	1	2	3	4	5
水の温度 [℃]	25.6	26.2	26.9	27.5	28.2	28.8
電流を流しはじめてからの水の上昇温度 [℃]	0	0.6	1.3	1.9	2.6	3.2

- (1) この【実験】で用いた電熱線の抵抗の大きさは何Ωか、書きなさい。

- (2) 電流を流した時間と電流を流しはじめてからの水の上昇温度の関係をグラフにかきなさい。



- (3) この【実験】について、次の(i)、(ii)の問いに答えなさい。
- (i) 電流を流した5分間で電熱線から発生した熱量は何Jか、書きなさい。
- (ii) 表より、電流を5分間流したときの水の上昇温度は $3.2^{\circ}\text{C}$ であった。このことから、電流を流した5分間で水が得た熱量は何Jか、書きなさい。ただし、水 $1\text{g}$ の温度を $1^{\circ}\text{C}$ 上昇させるのに必要な熱量を $4.2\text{J}$ とする。
- (4) 【実験】で、発泡ポリスチレン容器を使用せずに、銅製のコップを使用した場合、5分間の水の上昇温度は $3.2^{\circ}\text{C}$ と比べてどうなるか、次のア～ウの中から1つ選び、記号を書きなさい。
- ア 大きくなる      イ 小さくなる      ウ 変わらない

