

1 次のA～Dの問いに答えなさい。

A 刺激に対する反応について、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 手の皮ふのように、刺激を受け取る器官を何というか、書きなさい。

(2) 図は、刺激を受けてから反応が起こるまでの

信号の伝わる経路を模式的に表したものである。

熱いものにうっかり手が触れたため、意識と関係なく手を引っ込める反応が起こったとき、

刺激を受けてからこの反応が起こるまでの信号の伝わる経路として最も適切なものを、次のア

～カから選びなさい。

ア ① → ⑤

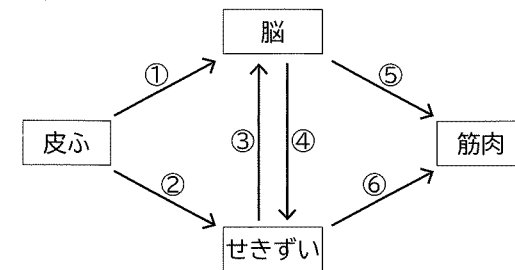
イ ② → ⑥

ウ ① → ④ → ⑥

エ ② → ③ → ⑤

オ ① → ④ → ③ → ⑤

カ ② → ③ → ④ → ⑥

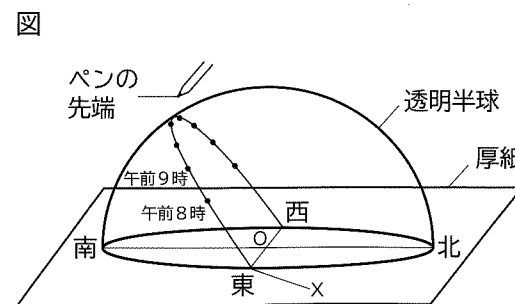


B 群馬県内のある地点における太陽の動きを調べるために、次の観察を行った。後の(1), (2)の問いに答えなさい。

[観察]

図のように、水平な厚紙の上に透明半球を置いて、

実際の方位に合わせて固定し、透明半球のふちを円周とする円の中心を点Oとした。ある日の午前8時から午後3時まで、1時間おきにペンの先端の影が点Oにくるようにして、透明半球に●印を付けた。次に、●印をなめらかな線で結んで透明半球のふちまでのばし、線と厚紙との交点のうち、東側の点をXとした。



(1) 図のように、地上から太陽の1日の動きを観察すると、太陽は東から西へ動いているように見える。

このような、太陽の1日の見かけの動きを何というか、書きなさい。

(2) 図の午前8時の点から午前9時の点までの線の長さは2.4cmで、午前8時の点から点Xまでの線の長さは5.2cmであった。このとき、日の出のおよその時刻として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。

ア 午前4時30分頃 イ 午前5時30分頃 ウ 午前5時50分頃 エ 午前6時50分頃

C 物質の溶解について、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

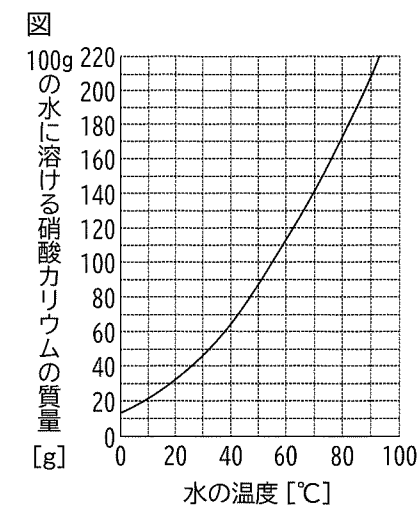
(1) 100gの水に硝酸カリウム25gを全て溶かしたとき、硝酸カリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%か、書きなさい。

(2) 図は、水の温度と100gの水に溶ける硝酸カリウムの

質量の関係を表したグラフである。20℃の水50gが入ったビーカーに硝酸カリウム40gを加え、ガラス棒でかき混ぜたところ、溶け残りがあつた。そのため、少しずつ温度を上げていくと、ある温度で硝酸カリウムが

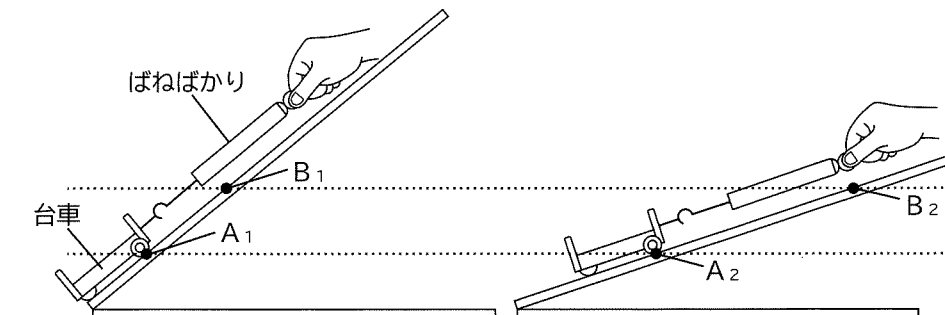
全て溶けた。このときの温度に最も近いものを、次のア～エから選びなさい。

ア 26℃ イ 48℃ ウ 67℃ エ 82℃



D 図のように、角度の異なる斜面とばねばかりを用いて台車を移動させる実験を行った。後の(1), (2)の問いに答えなさい。ただし、台車と斜面の摩擦や空気抵抗は考えないものとする。

図



※点A₁と点A₂、点B₁と点B₂は、それぞれ同じ高さである。

(1) ばねばかりの示す値が4Nで一定になるようにしながら、図の点A₁から点B₁まで台車を15cm移動させた。このとき、ばねばかりがする仕事の大きさは何Jか、書きなさい。

(2) 次の文は、図の点A₂から点B₂まで台車を移動させるときの距離と力の大きさについて述べたものである。文中の□a□, □b□に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、後のア～カから選びなさい。

点A₂から点B₂まで台車を移動させるときの距離は、点A₁から点B₁まで移動させるときに比べて2倍となり、台車を移動させるために必要な力の大きさは□a□となった。このことから、点A₂から点B₂まで台車を移動させるときの、ばねばかりがする仕事の大きさは、点A₁から点B₁まで移動させるときと比べて□b□ことが分かる。

ア [a 2倍 b 大きくなる] イ [a 2分の1 b 大きくなる]

ウ [a 2倍 b 変わらない] エ [a 2分の1 b 変わらない]

オ [a 2倍 b 小さくなる] カ [a 2分の1 b 小さくなる]

2 空さんと花さんは、畑のトマトの葉にたくさんのアブラムシがついていることに興味を持ち、生物どうしの関わりについて調べることにした。次の会話文は、2人が交わしたものの一部である。後の(1)～(5)の問いに答えなさい。

空さん：アブラムシがトマトの葉にたくさんついて困ってしまうね。

花さん：アブラムシとトマトには、「食べる・食べられる」という関係が見られるね。

空さん：そうだね。でも、そのアブラムシもテントウムシに食べられてしまうよね。そういえば、生態系の中の生物には様々なはたらきがあって、それぞれが関わり合っていると学んだね。

花さん：トマトには生態系における生産者としてのはたらきがあって、アブラムシやテントウムシには消費者としてのはたらきがあったよね。

空さん：菌類や細菌類には、分解者としてのはたらきがあったね。

花さん：それらののはたらきが生態系における物質の移動に関わっていると学んだよね。

空さん：多くの生物が関わり合って、生態系のバランスが保たれているのだね。

花さん：でも、近年、人間の活動によって生態系のバランスが崩れてきているらしいよ。

空さん：では、かつての日本ではどのように生態系のバランスが保たれていたのか、調べてみよう。

(1) 下線部(あ)について、トマトはアブラムシに食べられ、さらにアブラムシはテントウムシに食べられる。このような、生物どうしの「食べる・食べられる」という関係のつながりのことを何というか、書きなさい。

(2) 下線部(い)について、次の①、②の問いに答えなさい。

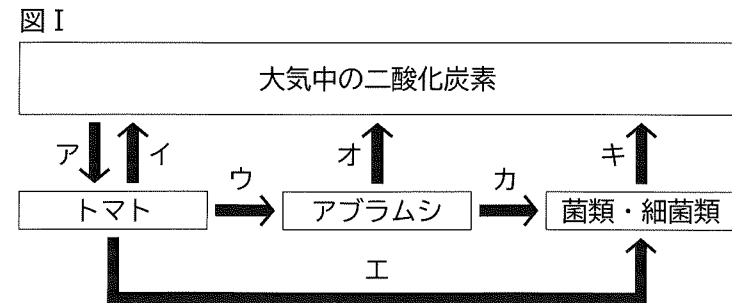
① 次の文は、アブラムシやテントウムシの分類について述べたものである。文中の□aに当てはまる語を書きなさい。

アブラムシやテントウムシは、体とあしに節のある□a動物に分類される。

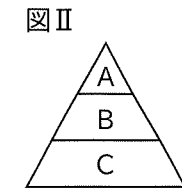
② アブラムシとテントウムシに共通する特徴として適切なものを、次のア～エから全て選びなさい。

- ア 体を保護する外とう膜がある。
- イ 体を支える背骨がない。
- ウ 乾燥した環境に強いうろこがある。
- エ 体が殻でおおわれている。

(3) 下線部(う)について、図Ⅰは、トマト畑における炭素の移動を模式的に表したものである。図Ⅰのア～キで示した矢印のうち、有機物としての炭素の移動を示しているものを全て選びなさい。

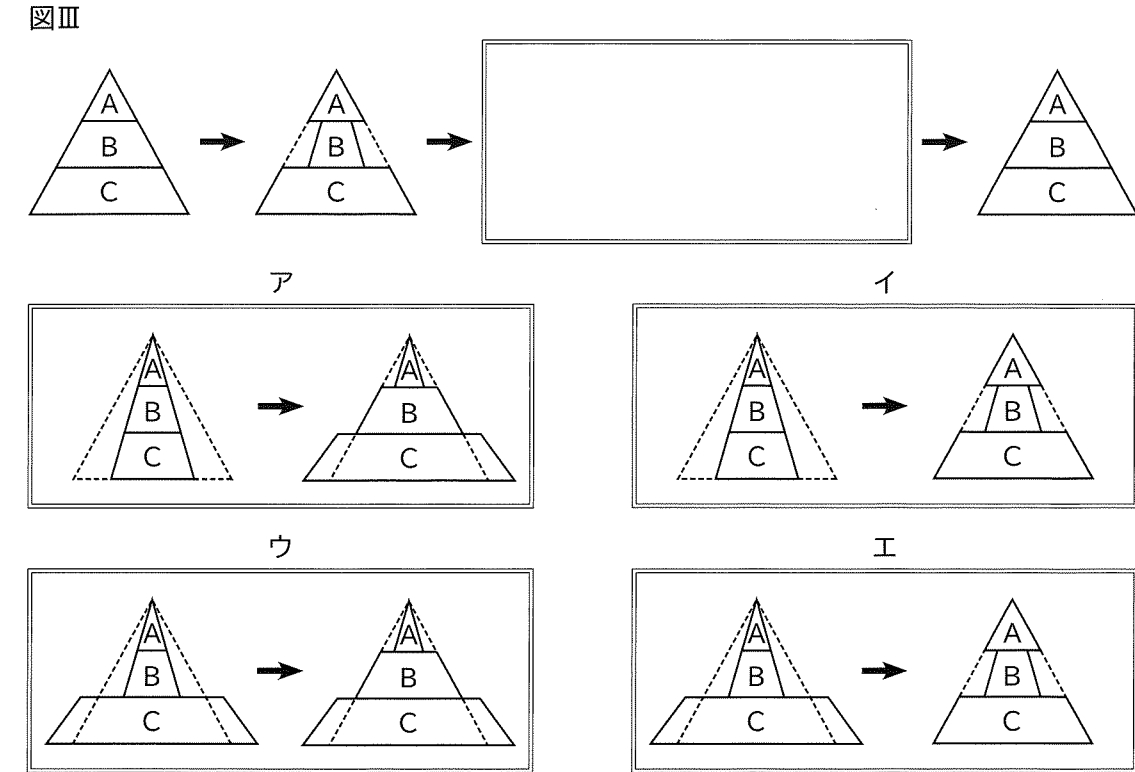


(4) 下線部(え)について、図Ⅱは、ある生態系における生物の数量を模式的に表したものであり、A～Cはそれぞれ植物、肉食動物、草食動物のいずれかを示している。次の①、②の問いに答えなさい。



① 肉食動物に当たるものを、図ⅡのA～Cから選びなさい。

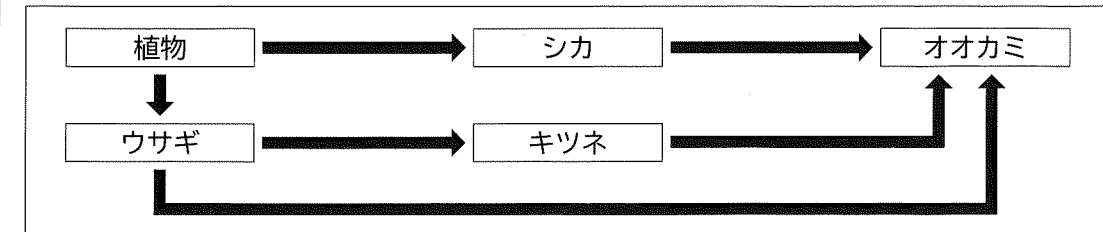
② 図Ⅲは、図ⅡにおけるBの数量が何らかの原因で減少し、長い時間をかけて数量がもとに戻る様子を模式的にまとめたものである。図Ⅲの□に当てはまる図として最も適切なものを、後のア～エから選びなさい。なお、図中の点線はもとの数量を示している。



(5) 次のレポートは、空さんと花さんが、かつての日本の生態系について調べたものの一部である。レポート中の□bに当てはまる文を、図Ⅳ中の生物に触れながら、「食物」という語を用いて書きなさい。ただし、気温などの環境の変化や狩猟などの人間の活動による影響は考えないものとする。

レポート

図Ⅳ かつての日本の山々にみられた「食べる・食べられる」という関係の一部



【考えたこと】

オオカミは他の生物に食べられないことがないにも関わらず、際限なく増え続けることはない。この理由は、図Ⅳの「食べる・食べられる」という関係をもとに考えると、オオカミの数が増えた場合、□bだと考えられる。

3 彩さんと涼さんは、校外学習で浅間山を見学した後、火山の形に興味を持ち、調べることにした。次の資料は、様々な火山の形についてまとめたものである。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

資料

火山の形	円すいのような形	傾斜がゆるやかな形	ドーム状に盛り上がった形
断面図			
火山の例	浅間山	三原山	昭和新山

(1) 次の会話文は、資料をもとに、彩さんと涼さんが交わしたものの一部である。後の①、②の問いに答えなさい。

彩さん：資料のように、火山は形の違いによって3つに分類できるね。
涼さん：形が違うと、噴火の様子にも違いがありそうだね。
彩さん：調べてみると、傾斜がゆるやかな形の火山は、aな噴火になりやすく、溶岩がbみたいだよ。
涼さん：形の異なる火山では、噴火の様子他に岩石や火山灰にも違いがあるのか、調べてみよう。

- ① 火山灰など、噴火のときにふき出されたマグマがもとになってできた物質を何というか、書きなさい。
- ② 文中のa、bに当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから選びなさい。
- ア [a 爆発的 b 流れやすい] イ [a 爆発的 b 流れにくい]
- ウ [a 穏やか b 流れやすい] エ [a 穏やか b 流れにくい]

(2) 彩さんと涼さんは、形の異なる火山から採取した火成岩（流紋岩、斑^{はん}れい岩、花こう岩、玄武岩）について、どのような違いがあるかをルーペを使って観察した。次の①～③の問いに答えなさい。

① 表Ⅰは、流紋岩と斑れい岩をスケッチしたものである。流紋岩について、(i)岩石のつくりと、(ii)火成岩の種類

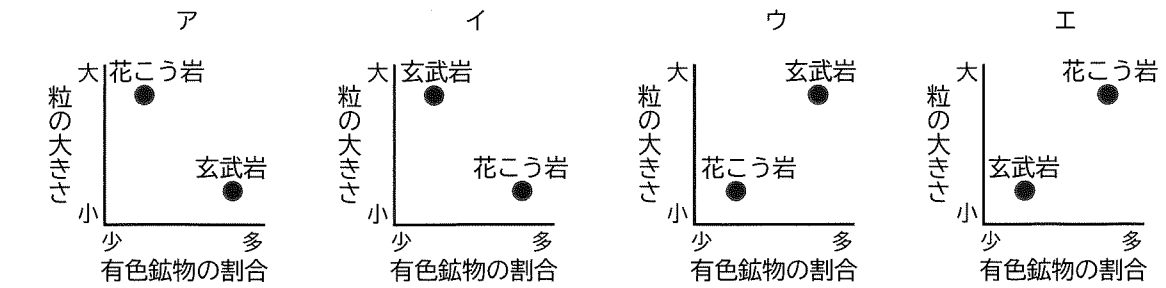
の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから選びなさい。

岩石名	流紋岩	斑れい岩
スケッチ		

- ア [(i) 等粒状組織 (ii) 火山岩] イ [(i) 等粒状組織 (ii) 深成岩]
- ウ [(i) 斑状組織 (ii) 火山岩] エ [(i) 斑状組織 (ii) 深成岩]

② 斑れい岩のでき方を、岩石ができる場所と岩石ができるまでにかかる時間に着目して、簡潔に書きなさい。

③ 岩石に含まれる粒の色と粒の大きさについて、花こう岩と玄武岩を調べた。このとき、それぞれの岩石に含まれる有色鉱物の割合と鉱物の粒の大きさの関係を表した図として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。



(3) 彩さんと涼さんは、形の異なる火山からふき出された火山灰を双眼実体顕微鏡で観察した。表Ⅱは、2種類の火山灰に含まれる鉱物の種類と鉱物の数をまとめたものである。なお、観察した鉱物はどれもほぼ同じ大きさであった。後の①～③の問いに答えなさい。

表Ⅱ

鉱物の種類		チョウ石	カクセン石	キ石	セキエイ	カンラン石
視野の中の 鉱物の数[個]	火山灰A	39	5	4	3	0
	火山灰B	24	0	18	0	10

- ① 次のア～ウは、双眼実体顕微鏡の使い方について説明したものである。正しい操作の順となるように、ア～ウを並べなさい。
- ア 右目だけでのぞきながら、微動ねじを回してピントを合わせる。
- イ 左目だけでのぞきながら、視度調節リングを回してピントを合わせる。
- ウ 両目の間隔に合うように、鏡筒を調節し、左右の視野が重なるようにする。
- ② 火山灰Aについて、火山灰に含まれる鉱物全体の数に占める有色鉱物の数の割合は何%か、書きなさい。ただし、小数第1位を四捨五入すること。
- ③ 次の文は、表Ⅱをもとに、火山灰に含まれる鉱物と火山の形についてまとめたものである。文中のc、dに当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを、後のア～エから選びなさい。

火山灰に含まれる鉱物の割合と、マグマのねばりけや火山の形には関係がある。火山灰Aと火山灰Bを比較すると、火山灰Aの方がcが多く含まれていることから、火山灰Aをふき出した火山は、マグマのねばりけが強く、dであると考えられる。

- ア [c 有色鉱物 d 傾斜がゆるやかな形]
- イ [c 有色鉱物 d ドーム状に盛り上がった形]
- ウ [c 無色鉱物 d 傾斜がゆるやかな形]
- エ [c 無色鉱物 d ドーム状に盛り上がった形]

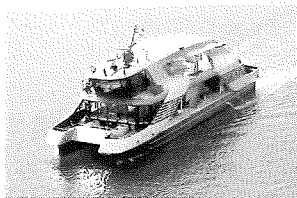
4 守さんは、夏休みに家族で大阪・関西万博を訪れた際に利用した、図Ⅰの水素燃料電池船に興味を持ち、燃料電池の反応に使われる気体の体積について調べるために、次の実験を行った。後の(1)～(5)の問いに答えなさい。

[実験]

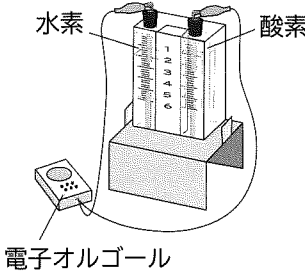
図Ⅱの装置の中に水素と酸素を別々に入れ、それぞれの体積をはかり、記録した。次に、装置の電極を電子オルゴールにつないだところ、電子オルゴールが鳴った。その後、燃料電池の反応^(あ)が起こらなくなったことを確認してから、装置の中に残った水素と酸素の体積をはかり、記録した。

この操作を水素と酸素の体積比を変えて3回行った。表は、反応前と反応後の水素と酸素の体積をそれぞれまとめたものである。

図Ⅰ



図Ⅱ



表

		気体の体積 [mL]		
		1回目	2回目	3回目
反応前	水素	4	4	2
	酸素	4	2	4
反応後	水素	0	0	0
	酸素	2	0	3

(1) 電池について、次の①、②の問いに答えなさい。

① 次の文は、燃料電池におけるエネルギーの移り変わりについて説明したものである。文中の a、b に当てはまる語として最も適切なものを、後のア～エからそれぞれ選びなさい。

燃料電池は、a エネルギーを b エネルギーに変える装置である。

ア 電気 イ 運動 ウ 化学 エ 位置

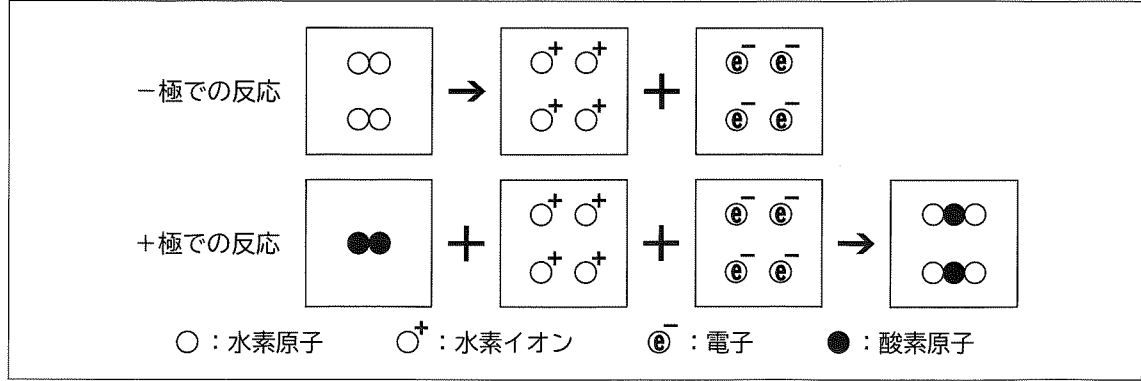
② 身の回りにある電池のうち、二次電池であるものを、次のア～エから全て選びなさい。

ア アルカリ乾電池 イ ニッケル水素電池 ウ リチウム電池 エ リチウムイオン電池

(2) 下線部(あ)について、燃料電池の反応が起こらなくなったことを判断するためには、どのようなことを確認すればよいか、簡潔に書きなさい。

(3) 図Ⅲは、燃料電池の－極と＋極における化学反応をモデルを用いて表したものである。図Ⅲを参考にして、燃料電池全体で起こる化学反応を、化学式を用いて、1つの化学反応式で書きなさい。

図Ⅲ



(4) [実験]の結果について、次の①、②の問いに答えなさい。ただし、水素と酸素は水に溶けていないものとする。

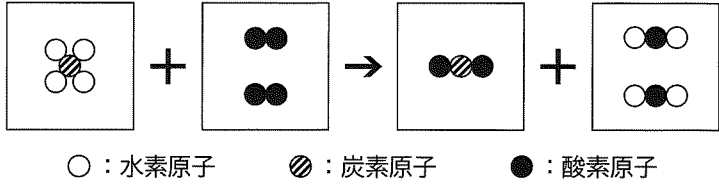
① 実験結果をまとめた表から、水素と酸素は常に決まった体積比で反応することが分かる。反応する水素と酸素の体積比を、最も簡単な整数比で書きなさい。

② 水素 6 mL、酸素 4 mL を図Ⅱの装置の中に入れて同様に実験を行ったとき、反応後に残る気体の名称とその気体の体積を、それぞれ書きなさい。

(5) 次の資料は、水素のように実用化が期待されているエネルギー資源について、守さんが調べたことをまとめたものである。後の①、②の問いに答えなさい。

資料

実用化が期待されているエネルギー資源として、化石燃料の1つであるメタンを主成分としたメタンハイドレートと呼ばれる物質がある。メタンハイドレートは海底に多く存在し、メタンを酸素と燃焼させることにより、エネルギーを取り出すことができる。この反応は、次のようなモデルで表すことができる。

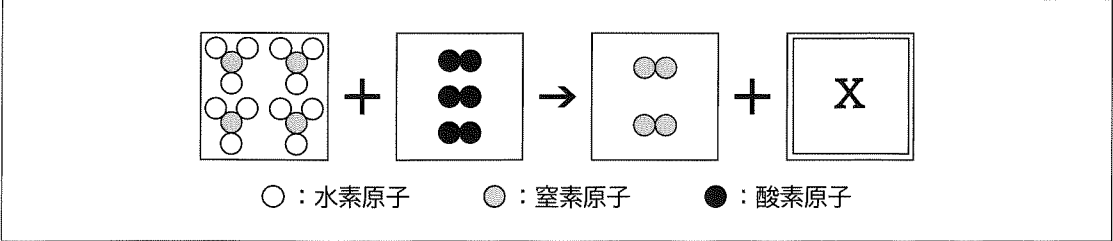


また、肥料の原料としても利用されているアンモニアも、メタンと同様に新しいエネルギー資源として期待されている。

アンモニアを酸素と燃焼させてエネルギーを取り出す場合、化石燃料を燃焼させてエネルギーを取り出すときと異なり、c という利点があり、環境面に配慮することができる。さらに、アンモニアは燃料として長い距離でも輸送しやすいため、大型の輸送船の燃料としても期待されている。その一方で、アンモニアには燃えにくい性質があることや、燃焼によって有害な窒素酸化物を発生することがあるため、実用化に向けて、さらなる研究が進められている。

① 下線部(い)について、アンモニアと酸素が完全に燃焼すると、窒素と水のみが発生する。この反応を図Ⅳのモデルで表すとき、Xの中に入る分子について、その分子の個数を書きなさい。

図Ⅳ



② 資料中の c に当てはまる文を、資料の内容と合うように、簡潔に書きなさい。

5 誠さんと実さんは、モーターが回転するしくみに興味を持ち、調べることにした。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の会話文は、モーターのつくりを模式的に表した図Ⅰをもとに、誠さんと実さんが交わしたものの一部である。後の①、②の問いに答えなさい。

誠さん：モーターが回転するのは、モーター中のコイルが回転するからだよね。モーターのしくみについて、図Ⅰをもとに考えてみよう。

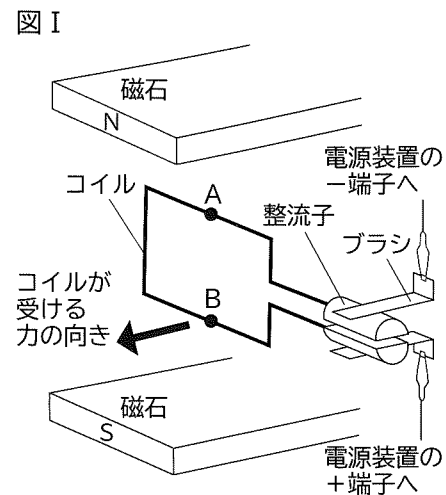
実さん：モーターには磁石が使われているね。磁石があると、周りに磁界ができるよね。

誠さん：コイルに流れる電流が磁石による磁界から図Ⅰ(あ)の向きに力を受けることにより、コイルは回転したね。

実さん：整流子とブラシがあることで、コイルは一定の向きに回転し続けられるのだね。

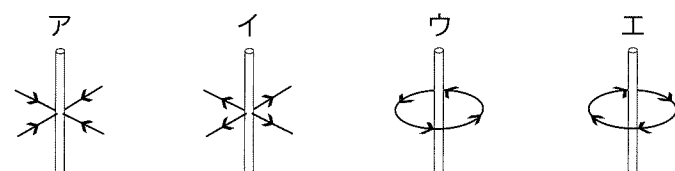
誠さん：コイルが回転するしくみから、コイルが回転する速さを変えるには、電流が磁界から受ける力の大きさを変えればいいね。

実さん：電流が磁界から受ける力の大きさをを変えるには、電流の大きさを変えればよさそうだね。



① 下線部(あ)に関して、図Ⅱのように導線に電流が流れるとき、導線の周りに磁界ができる。このときの磁界の向きを表したものとして最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。

図Ⅱ

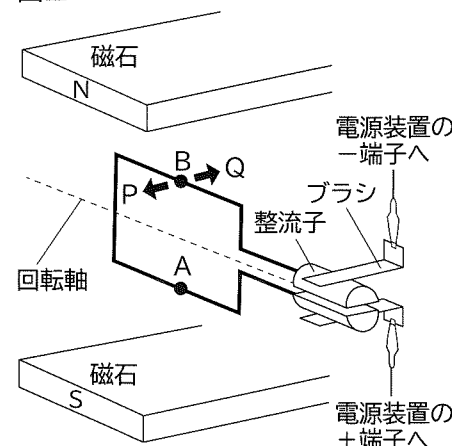


② 下線部(い)について、次の文は、コイルが回転し続けるしくみを述べたものである。文中の□a□、□b□に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを、後のア～エから選びなさい。

図Ⅲは、図Ⅰのコイルが回転軸を中心に180°回転した後の様子を模式的に表したものである。このとき、整流子とブラシの働きによって、コイルには□a□に電流が流れ、図Ⅲのコイル上に示した点Bでは、□b□に力を受ける。よって、コイルは一定の向きに回転し続ける。

- ア [a 点Aから点Bの向き b Pの向き]
 イ [a 点Aから点Bの向き b Qの向き]
 ウ [a 点Bから点Aの向き b Pの向き]
 エ [a 点Bから点Aの向き b Qの向き]

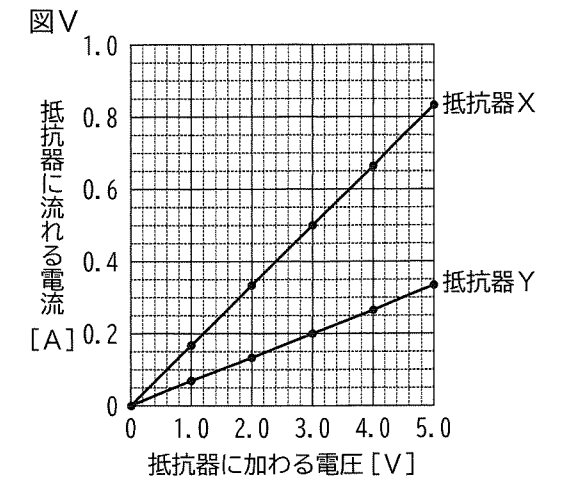
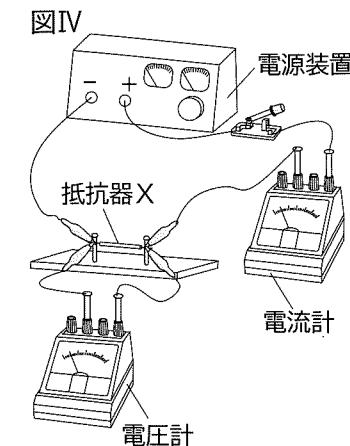
図Ⅲ



(2) 電流の大きさに興味を持った実さんは、電圧、電流、抵抗の関係を調べるために、次の実験を行った。後の①～③の問いに答えなさい。

[実験]

図Ⅳのように、電源装置に抵抗器Xをつなぎ、抵抗器Xに加わる電圧と電流の大きさを測定できる回路をつくった。その後、電圧の値を1.0Vずつ変えたときのそれぞれの電流の大きさを測定した。さらに抵抗器Xを別の抵抗器Yに替え、同様に測定した。図Ⅴは実験結果をまとめたものである。

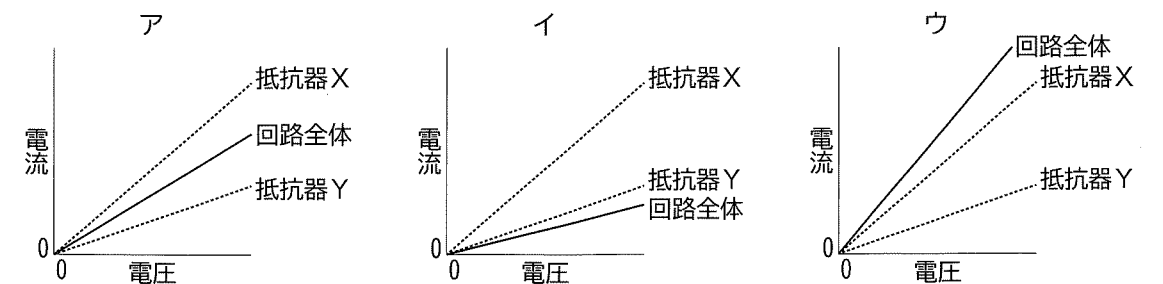


① 次の文は、回路における電流と電圧の関係について説明したものである。文中の□c□に当てはまる語を書きなさい。

抵抗器に流れる電流の大きさは、抵抗器に加わる電圧の大きさに比例する。この関係を□c□の法則という。

② 図Ⅴをもとに、抵抗器Xの抵抗の大きさを、適切な単位を用いて書きなさい。

③ 抵抗器Xと抵抗器Yの直列回路をつくったとき、回路全体に加わる電圧と流れる電流の関係を表したグラフとして最も適切なものを、次のア～ウから選びなさい。なお、点線のグラフは、図Ⅴにおける抵抗器Xと抵抗器Yのグラフを表している。



(3) 誠さんが、(2)の実験で用いた抵抗器と、乾電池、モーター、スイッチをつないで図Ⅵのような回路をつくったところ、モーターが回転した。その後、スイッチを入れたとき、モーターの回転する速さは、スイッチを入れる前と比べてどうなるか、最も適切なものを、次のア～ウから選びなさい。また、そのように判断した理由を、抵抗と電流の関係に着目して、簡潔に書きなさい。

ア 速くなる イ 変わらない ウ 遅くなる

