

【1】 マグネシウム、塩化銅、砂糖の固体の性質を調べるため、次の実験Ⅰ～実験Ⅲを行った。次の問いに答えなさい。

＜実験Ⅰ＞

マグネシウム、塩化銅、砂糖を、それぞれ水が入っている3本の試験管に加え、よくかき混ぜた。

〔結果Ⅰ〕

図1のように塩化銅と砂糖がすべてとけた。

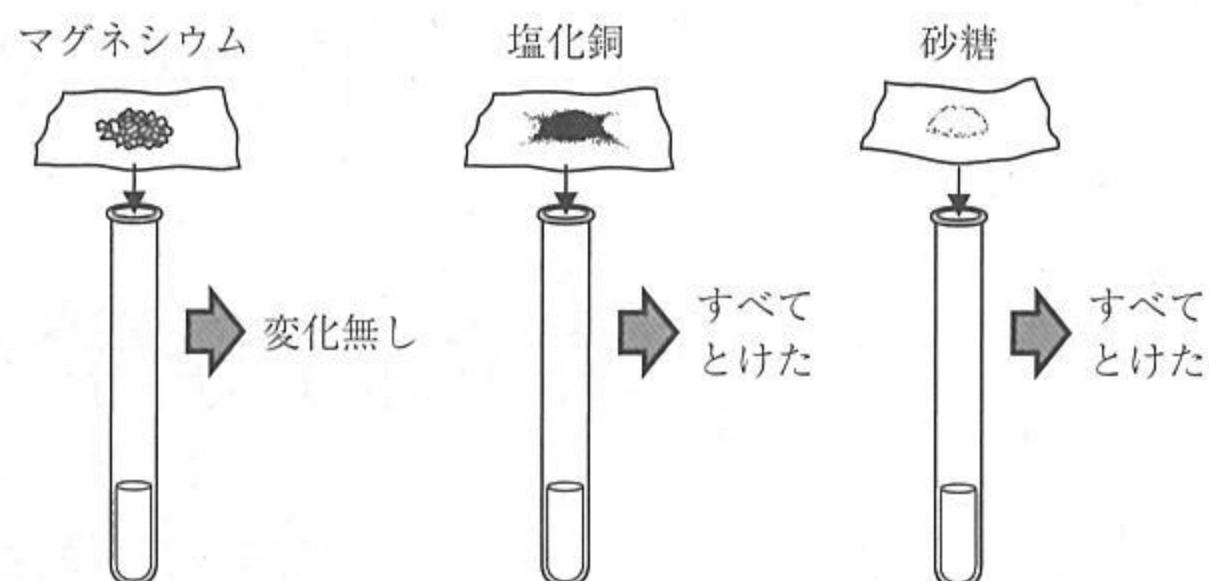


図1

＜実験Ⅱ＞

実験Ⅰと同じようにマグネシウム、塩化銅、砂糖を、それぞれ塩酸が入っている3本の試験管に加え、反応させた。

〔結果Ⅱ〕

マグネシウムを加えた試験管のみ気体が発生したので、図2のように別の1本の試験管をかぶせてその気体を集めた。

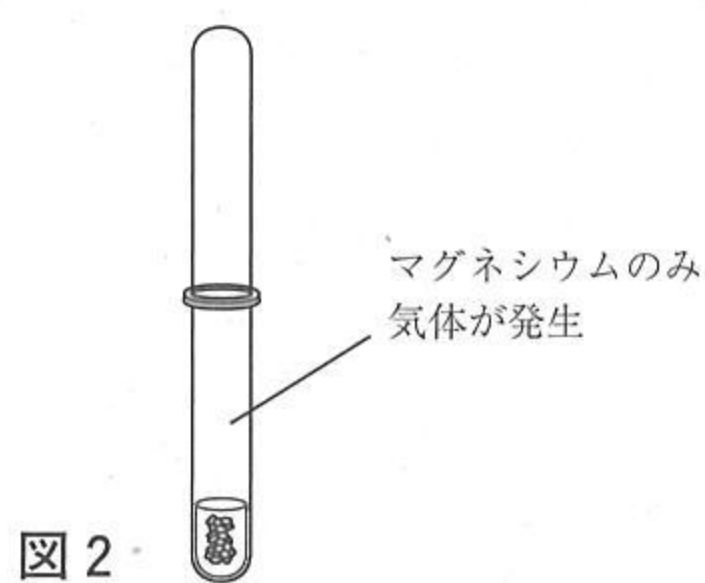


図2

＜実験Ⅲ＞

実験Ⅰでとけた塩化銅の水溶液、砂糖の水溶液を、それぞれ別のビーカーに移し水を200 mLずつ加えた。それぞれの水溶液で電流が流れるかどうか実験を行った。

〔結果Ⅲ〕

図3のように塩化銅の水溶液のみに電流が流れ、陰極（一極）に赤色の物質が付着し、陽極（十極）では刺激臭のある気体が発生した。

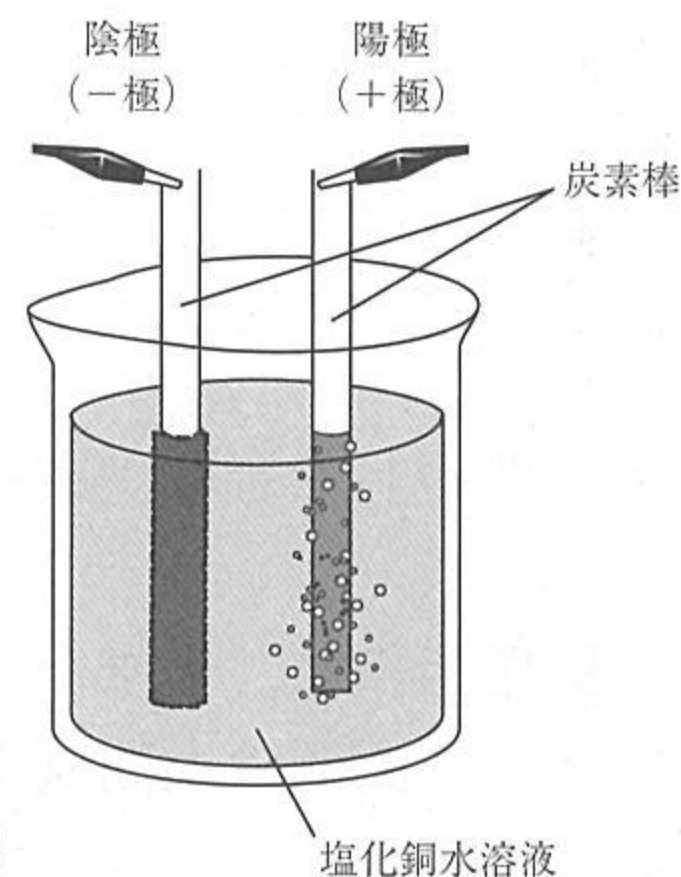


図3

問1 次の文は、砂糖水について述べたものである。次の文の（ a ）～（ c ）に当てはまる語句の組み合わせとして、もっとも適当なものを次のア～カから1つ選んで記号で答えなさい。

砂糖水において、砂糖のように水にとけている物質のことを（ a ）といい、水のように砂糖をとかしている液体を（ b ）という。（ a ）が（ b ）にとけた液を（ c ）という。

	a	b	c
ア	溶液	溶質	溶媒
イ	溶液	溶媒	溶質
ウ	溶媒	溶液	溶質
エ	溶媒	溶質	溶液
オ	溶質	溶液	溶媒
カ	溶質	溶媒	溶液

問2 実験Ⅰにおいて、砂糖水の重さを計ると、15 gであった。この砂糖水の質量パーセント濃度が20%とすると、砂糖は何 g とけているか答えなさい。

問3 実験Ⅱにおいて、マグネシウムと塩酸について反応式を完成させなさい。



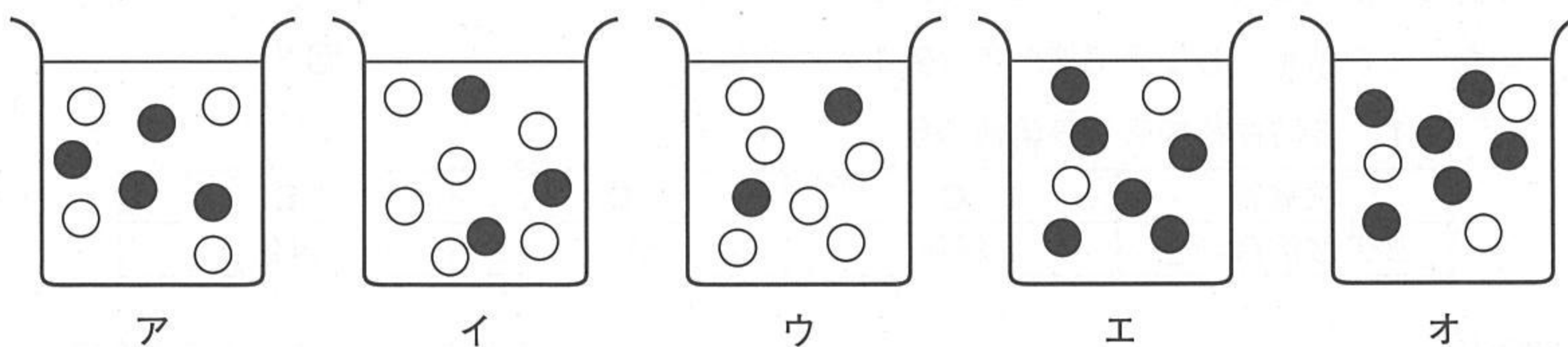
問4 実験Ⅱにおいて、気体を集めた試験管の口にマッチの火を近づけると、「ポン」と鳴り試験管の口側の内部がうっすら曇った。試験管の内部にできた物質を確認するにはどれを使えばよいか。もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

ア 石灰水 イ 塩化コバルト紙 ウ リトマス紙 エ B T B 溶液

問5 実験Ⅲにおいて、下線部の結果から、銅イオン、塩化物イオンが帯びている電気は、+（プラス）、-（マイナス）のどちらか。+、-の組み合わせとして、もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

	銅イオン	塩化物イオン
ア	+	-
イ	+	+
ウ	-	+
エ	-	-

問6 実験Ⅲにおいて、塩化銅が水にとけたようすを、イオンのモデルで表すとどうなるか。もっとも適当なものを次のア～オから1つ選んで記号で答えなさい。ただし、○は銅イオン、●は塩化物イオンを表すものとする。



【2】 植物の光合成と呼吸について調べるため、次の実験Ⅰ～実験Ⅲを行った。次の問いに答えなさい。

〈実験Ⅰ〉

一晩、暗室においたオオカナダモを図1のように2つに分けてA、Bとし、Aは光の当たる場所に置き、Bはそのまま暗室に置いた。6時間後、AとBそれぞれ先端近くの葉を取り出して脱色し、水でよくすすいだ後スライドガラスにのせ、うすめたヨウ素溶液を一滴たらし細胞のようすを顕微鏡で観察した。その結果、Aでは細胞の内部にある小さな粒は青紫色に変化していたが、Bでは変化が見られなかった。

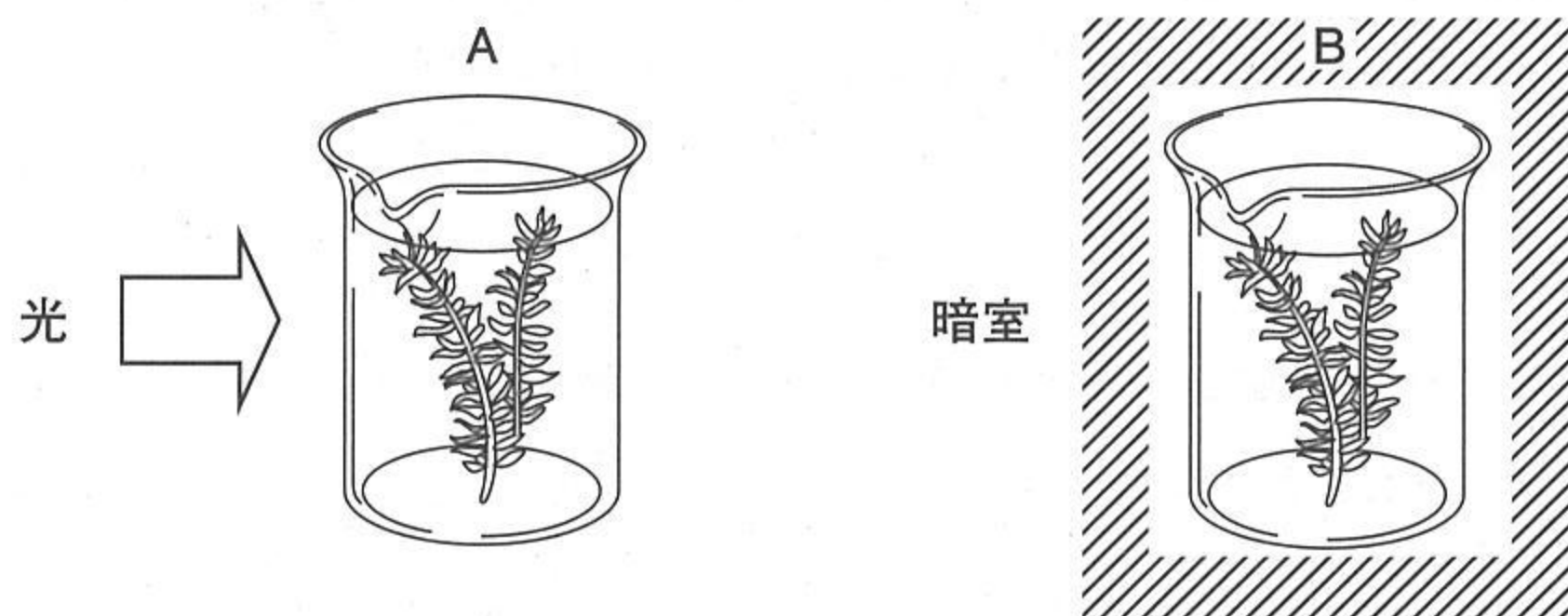


図1

〈実験Ⅱ〉

うすい青色のBTB溶液に二酸化炭素をふきこんで緑色に調節したものを、試験管C、D、Eに入れ、図2のようにD、Eにはオオカナダモを1本ずつ入れた。それぞれの試験管はゴム栓でふたをし、試験管Cと試験管Dは十分な光が当たる場所に置き、試験管Eはアルミホイルでおおい、光が入らないようにして、それぞれ6時間おいた。その結果、BTB溶液の色は表1のようになった。

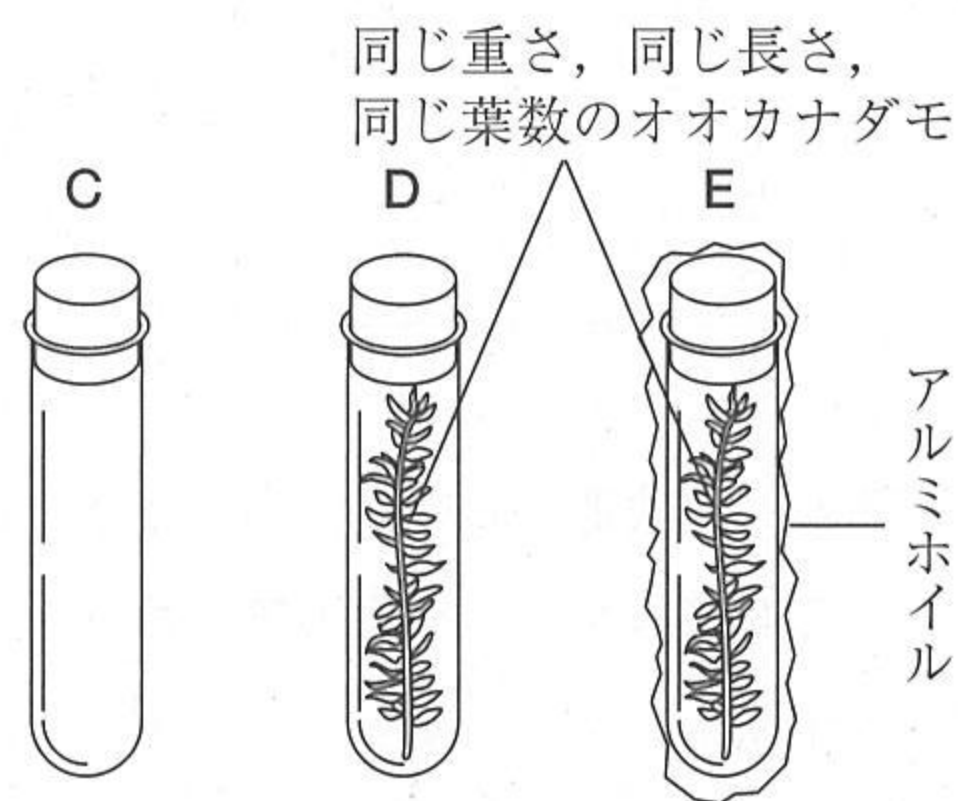


図2

表1 6時間後のBTB溶液の色

試験管	C	D	E
BTB溶液の色	緑色	青色	黄色

〈実験Ⅲ〉

鉢植えの植物の枝にポリエチレンの袋をかぶせ、その中へストローを差し込んで息をふきこみ、袋の中の二酸化炭素の割合を気体検知管で測定後、密閉した。6時間後、ふたたび気体検知管で二酸化炭素の割合を調べた。

この実験を晴れた日の昼と夜で行った。その結果、二酸化炭素の割合は表2のようになった。

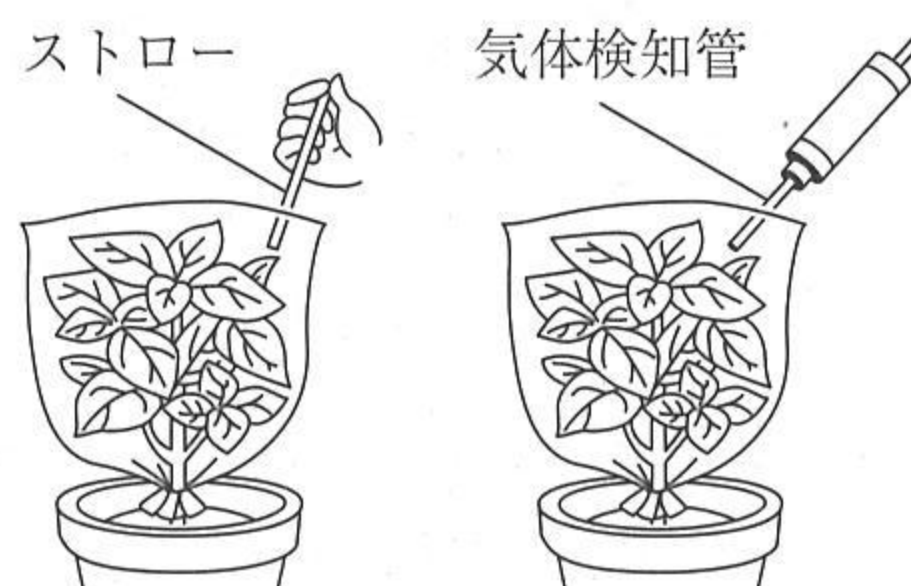


図3

表2 二酸化炭素の割合〔%〕

	昼	夜
息をふきこんだ直後	4.0	4.0
6時間後	2.5	6.0

問1 実験Ⅰの下線部の特徴として、もっとも適当なものを次のア～オから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 植物の細胞だけにあり，細胞の形の維持や植物の体を支える。
- イ 呼吸を行い，エネルギーを取り出す。
- ウ 物質の分泌にかかわる。
- エ 細胞の活動にともなってできた物質や色素が入っている。成長した細胞ほど大きい。
- オ 植物の細胞だけにあり，酸素をつくる。

問2 実験Ⅱの試験管Dに対して試験管Cのように，調べようとしていることがら以外の条件を同じにして行う実験を何というか。漢字で答えなさい。

問3 実験Ⅱの結果，試験管DのBTB溶液が青色に変化したのは，試験管中のある物質の量が変化したことによると考えられる。その物質とは何か答えなさい。

問4 実験Ⅱの結果，試験管EのBTB溶液が黄色に変化した理由として，もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 二酸化炭素が発生して，酸性になったから。
- イ 二酸化炭素が発生して，アルカリ性になったから。
- ウ 酸素が発生して，酸性になったから。
- エ 酸素が発生して，アルカリ性になったから。

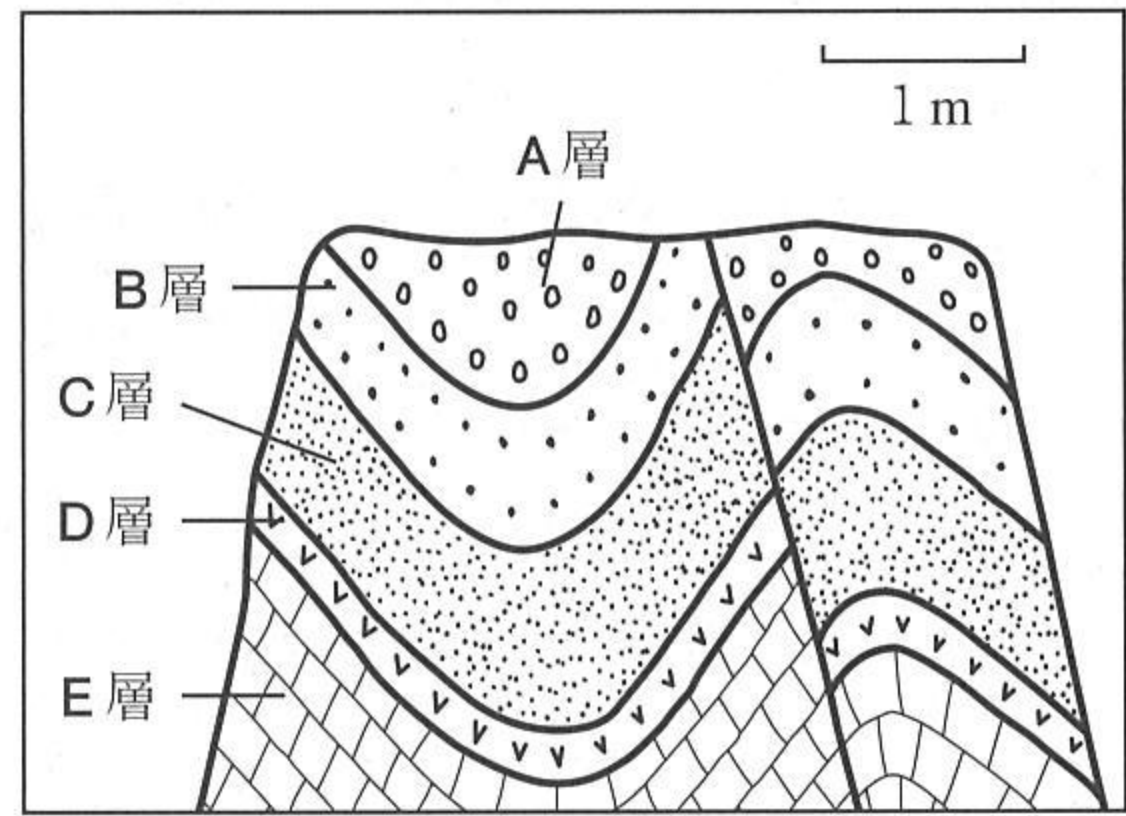
問5 次の文は，実験Ⅰ～実験Ⅲの結果から，植物の光合成と呼吸について述べたものである。文中の（ a ）～（ d ）に当てはまる語句の組み合わせとして，もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

植物は葉の（ a ）で光エネルギーを吸収しデンプンを作っている。このとき（ b ）を吸収しているが，植物は（ c ）も行っており，（ c ）のとき（ d ）を放出していると考えられる。

	a	b	c	d
ア	細胞全体	酸素	光合成	二酸化炭素
イ	細胞全体	二酸化炭素	光合成	酸素
ウ	葉緑体	二酸化炭素	呼吸	二酸化炭素
エ	葉緑体	酸素	呼吸	酸素

【3】 ある崖で見られる地層の特徴や重なりを調べるために観察を行った。その崖にはA層(レキ岩), B層(砂岩), C層(泥岩), D層(凝灰岩), E層(石灰岩)の5つの層が見ることができた。右図はそのようすをスケッチしたものである。

後日, A層~C層の堆積のようすを考察するため, 理科室で, レキ, 砂, 泥の粒子と水が入ったペットボトルを振った後, しばらく放置した。観察した結果, 下から順にレキ, 砂, 泥の順番で重なっていた。次の問いに答えなさい。



図

問1 この崖で見られる地層の曲がった構造を何というか答えなさい。

問2 この崖で見られる断層の説明として, もっとも適当なものを次のア~エから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 火山活動によって形成されたずれ
- イ 地下で起きた大規模な岩石の破壊によるずれ
- ウ 海岸にそって形成された階段状のずれ
- エ 侵食作用によって形成された地形のずれ

問3 次の 内の文章は, A層~C層が海底で堆積したときの環境を実験から考察したものである。①には当てはまる語句を [] の中から選び, ②の { } には当てはまる理由を答えなさい。

実験で, 下からレキ, 砂, 泥の順で重なったのは, 細かい粒子ほど沈むのにかかる時間が長いためである。

川から流れ込んだレキ, 砂, 泥もそれぞれ沈むのにかかる時間が異なるため, 泥が海岸線から見てもっとも① [近く 遠く] に堆積する。A層~C層がこの順番で重なっているのは, これらの3つの地層ができた時代に, 海底だったこの場所に対して, 海岸線がしだいに② { } からであると考えられる。

問4 E層には, 中生代に生息していたアンモナイトの化石が含まれていることがわかった。アンモナイトのように, ある期間だけ広い範囲に分布していた生物の化石を何というか。語句を漢字で答えなさい。

- 【4】 図1のように、小球に伸び縮みしない糸をつけて天井の点Oからつるし、振り子をつくった。振り子の最下点Bから糸がたるまないようにして点Aまで小球を持ち上げ静止させた。静かに手を離れたところ小球は最下点Bを通過し、点Aと同じ高さの点Eに達した。摩擦や空気の抵抗は無視できるものとして、次の問いに答えなさい。

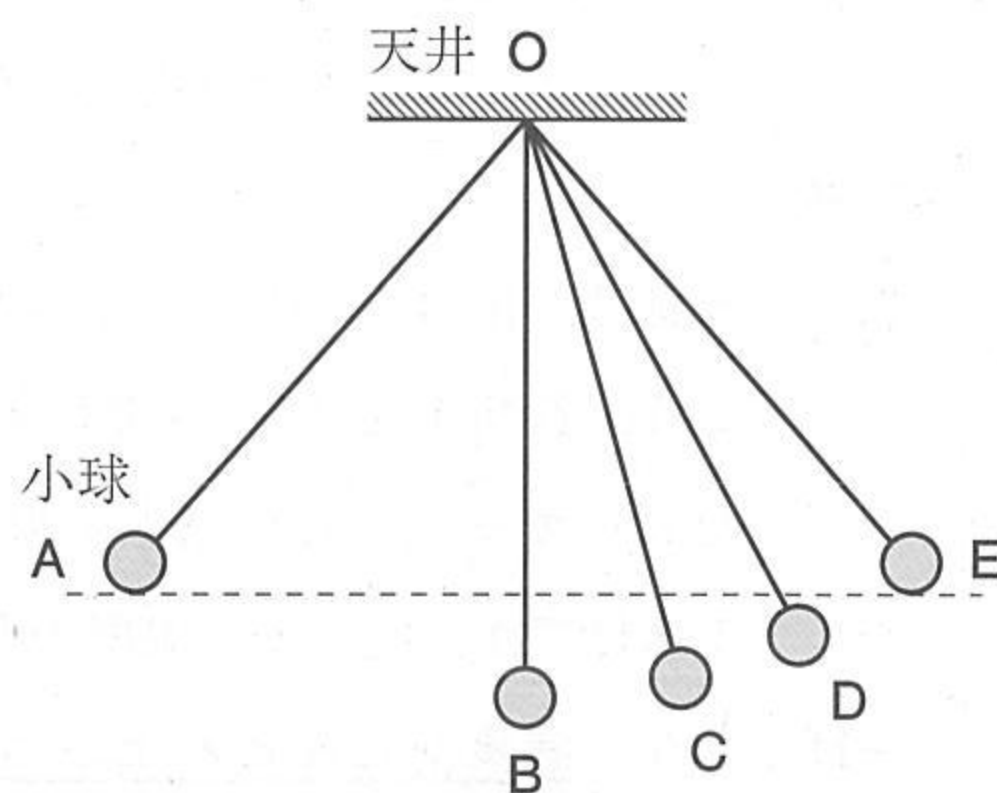
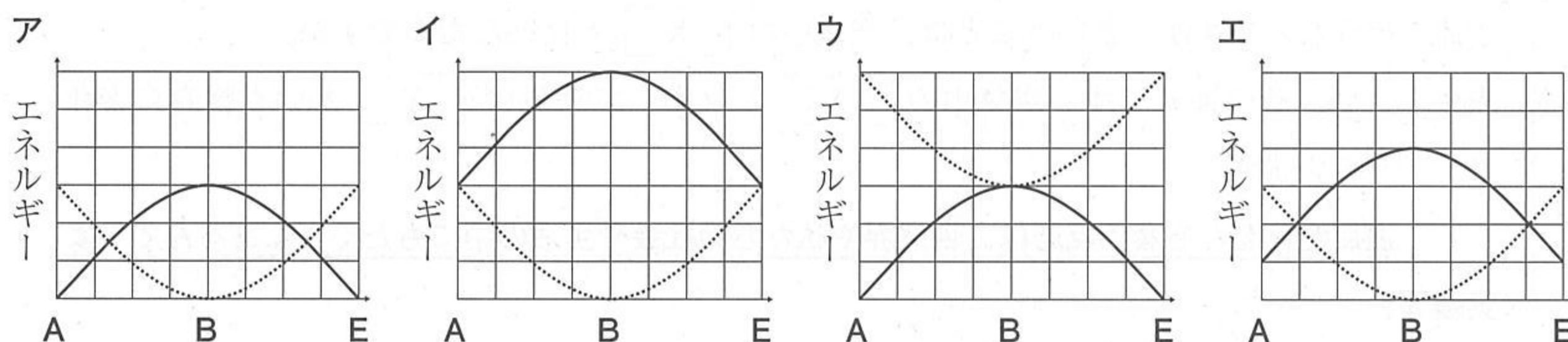


図1

- 問1 位置エネルギーが最大になる点として、もっとも適当なものを図1の点B～Eから1つ選んで記号で答えなさい。

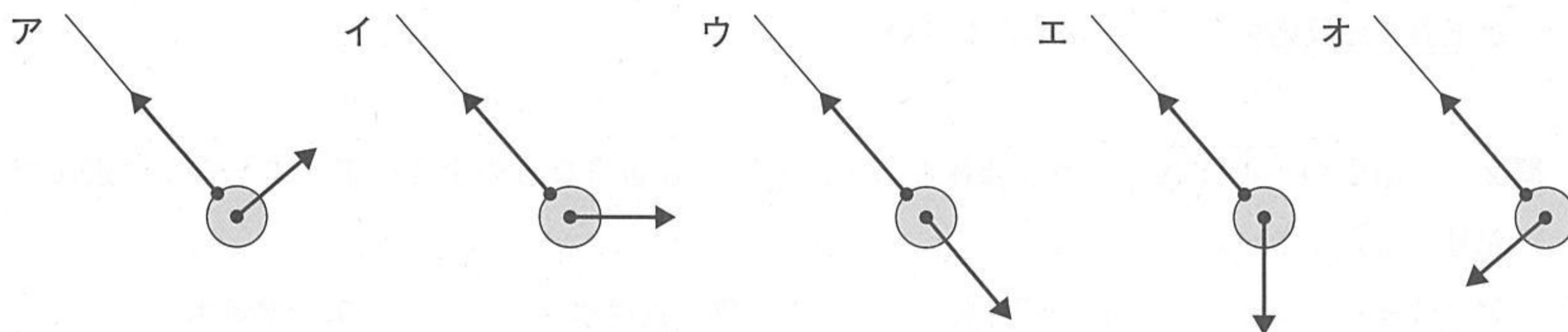
- 問2 点Aから点Eに達するまでの運動エネルギーと位置エネルギーについて、その変化の様子を表しているものとして、もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

ただし、図中の実線は運動エネルギーを、点線は位置エネルギーを表している。



- 問3 運動エネルギーと位置エネルギーの和を何というか答えなさい。

- 問4 小球には常に2つの力がはたらいている。図1の点Eにきたとき、小球にはたらく力を表したものとして、もっとも適当なものを次のア～オから1つ選んで記号で答えなさい。



- 問5 図2のように、点Oの真下の点Pにくぎを打ち、糸がたるまないようにして小球を点Aまで持ち上げ、静かに手を離れた。小球はどの位置まで上がるか。もっとも適当なものを図2のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

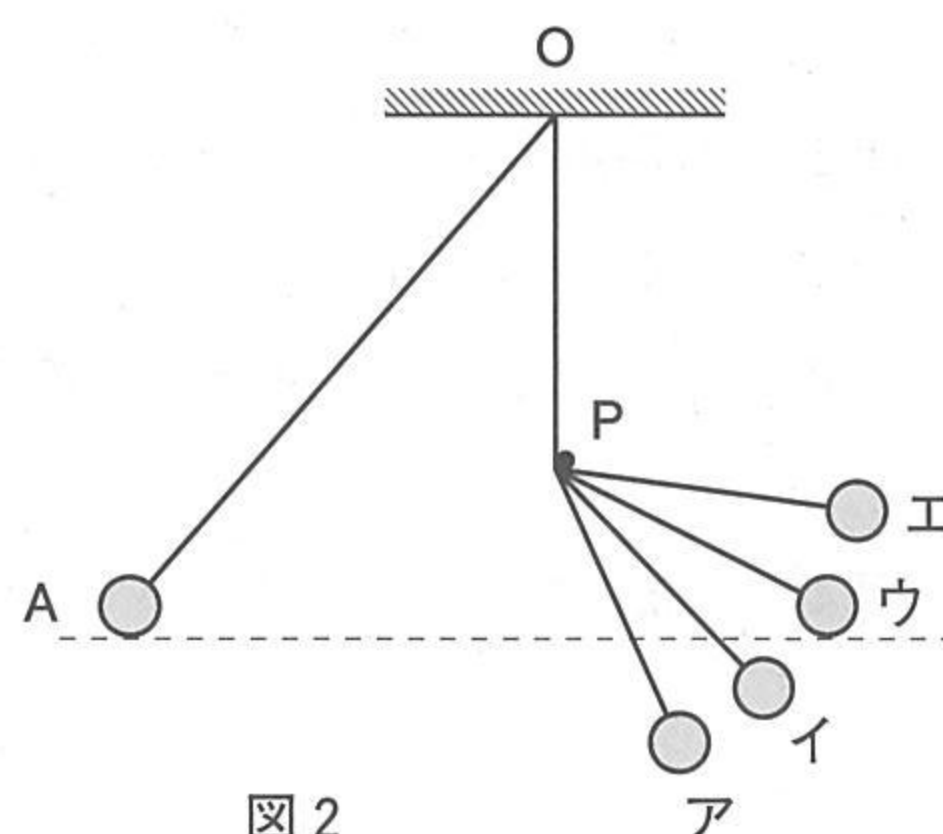


図2

【5】 次の文は、化学かいろ（携帯用かいろ）のしくみを調べるため、**実験Ⅰ**、**実験Ⅱ**を行った先生と生徒の会話である。次の問いに答えなさい。

＜実験Ⅰ＞

先生：今日は、化学かいろのしくみについて考えてみましょう。鉄粉 12 g と活性炭粉末 8 g の混合物の入ったビーカーに **液体 A** を少しずつ入れながらガラス棒でかき混ぜて、温度の変化を見てください。

生徒：先生、① 温度がどんどん上がってきました。始めは 20℃でしたが、現在は 60℃です。

先生：時間は測定していますか。

生徒：はい先生。時間と温度を測定しています。

先生：一番高くなる温度も測定してください。

生徒：はい、わかりました。

先生：温度が上がるのは、以前に学習した酸化反応が起きているんですよ。

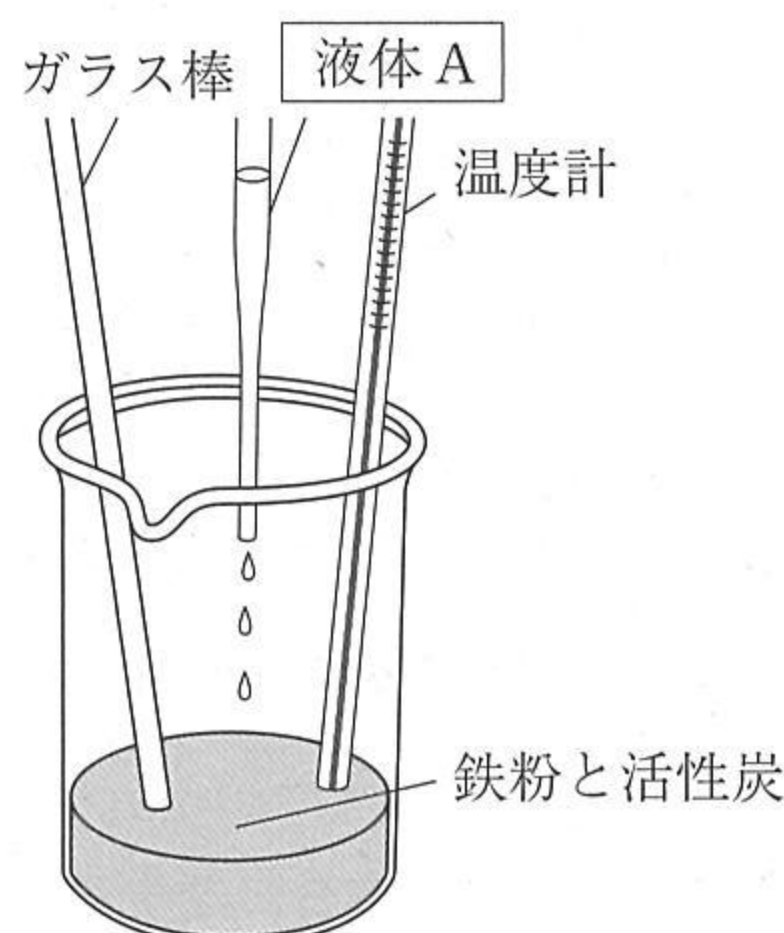
生徒：そうなんですか。ということは、空気中の **X** と反応したんですか。

先生：はい、その通りです。空気中の **X** と反応して鉄粉は **Y** という物質に変化しています。

② 温度変化をともしなう反応は、自然界や私たちの社会や生活の中にもたくさんあるんですよ。

＜実験Ⅱ＞

先生：次に、もう一つの実験をしてみましょう。**実験Ⅰ** で使った鉄粉を同じ重さの 1 本の鉄くぎに変えて、**実験Ⅰ** と同じように **液体 A** を少しずつ入れながら温度の変化を見ます。



問1 化学かいろのしくみを調べる実験で、下線部①のように温度の上昇が見られたが、この温度が上昇する反応を何というか答えなさい。

問2 会話中の **液体 A** に入る液体として、もっとも適当なものを次のア～エから 1 つ選んで記号で答えなさい。

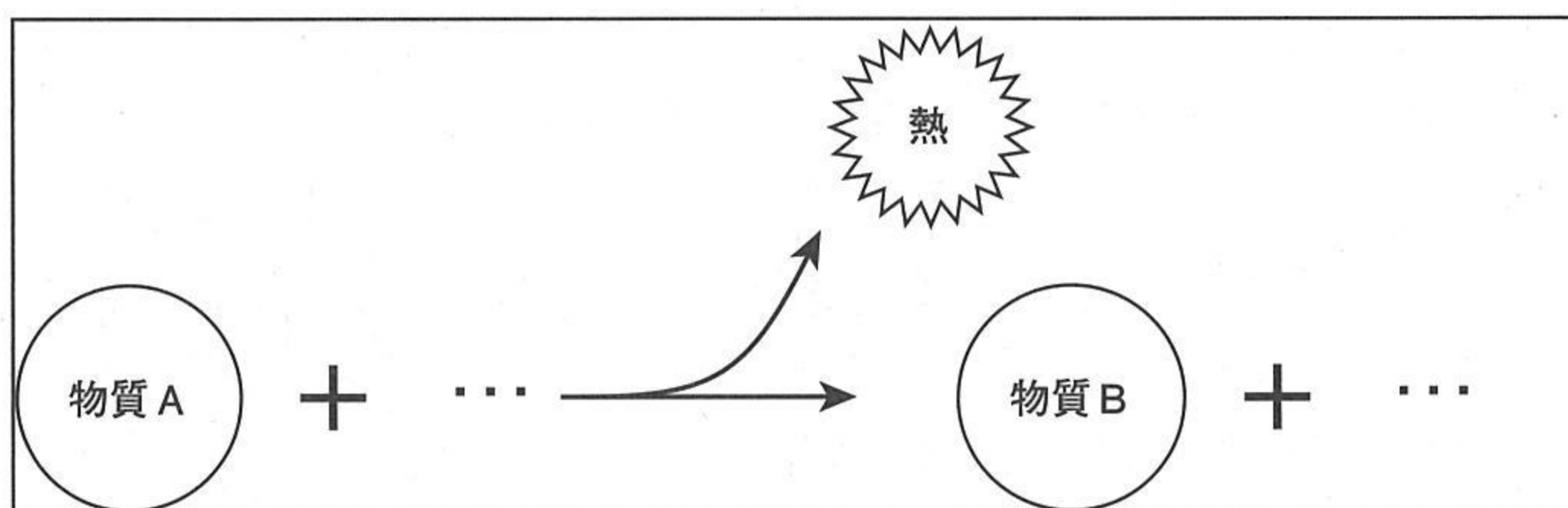
ア 砂糖水 イ 石灰水 ウ 食塩水 エ 水道水

問3 会話中の **X** に入る気体として、もっとも適当なものを次のア～エから 1 つ選んで記号で答えなさい。

ア 窒素 イ 二酸化炭素 ウ 水素 エ 酸素

問4 会話中の **Y** について、何という物質に変化したか物質名を答えなさい。

問5 会話中の下線部②について，下図のような反応が起きている例として，適当なものを次のア～エから2つ選んで記号で答えなさい。



- ア ロケットの発射で使われる水素と酸素燃料の燃焼
- イ 氷の融解
- ウ 瞬間冷却パック
- エ 酸の水溶液とアルカリの水溶液の混合

問6 実験Ⅱにおいて，実験Ⅰで使った鉄粉を同じ重さの1本の鉄くぎに変えると，温度の上昇は鉄粉の時とくらべどのように変化すると考えられるか。

次の文中の①～③の〔 〕内から，それぞれ適当なものを1つずつ選んで記号で答えなさい。

温度の上昇は①〔 ア 激しく イ おだやかに 〕なる。なぜなら，鉄全体の表面積が②〔 ウ 小さく エ 大きく 〕なり一度に反応する鉄原子の数が③〔 オ 少なく カ 多く 〕なるからだと考えられる。

【6】 電気抵抗が $20\ \Omega$ の電熱線 **a** と電気抵抗がわからない電熱線 **b** について、電流と電圧の関係を調べるため、次の実験Ⅰ、実験Ⅱを行った。次の問いに答えなさい。

〈実験Ⅰ〉

- ・電源装置とスイッチ、電熱線 **a** を用い、図1のような回路をつくった。
- ・スイッチを入れ、電源装置の電圧を調整し、電流計と電圧計のそれぞれが示す値を測定してメモを取った。しかし、いくつかの値についてはメモを紛失してしまった。
- ・測定した値を表1にまとめた。紛失したメモの値は空欄にしてある。

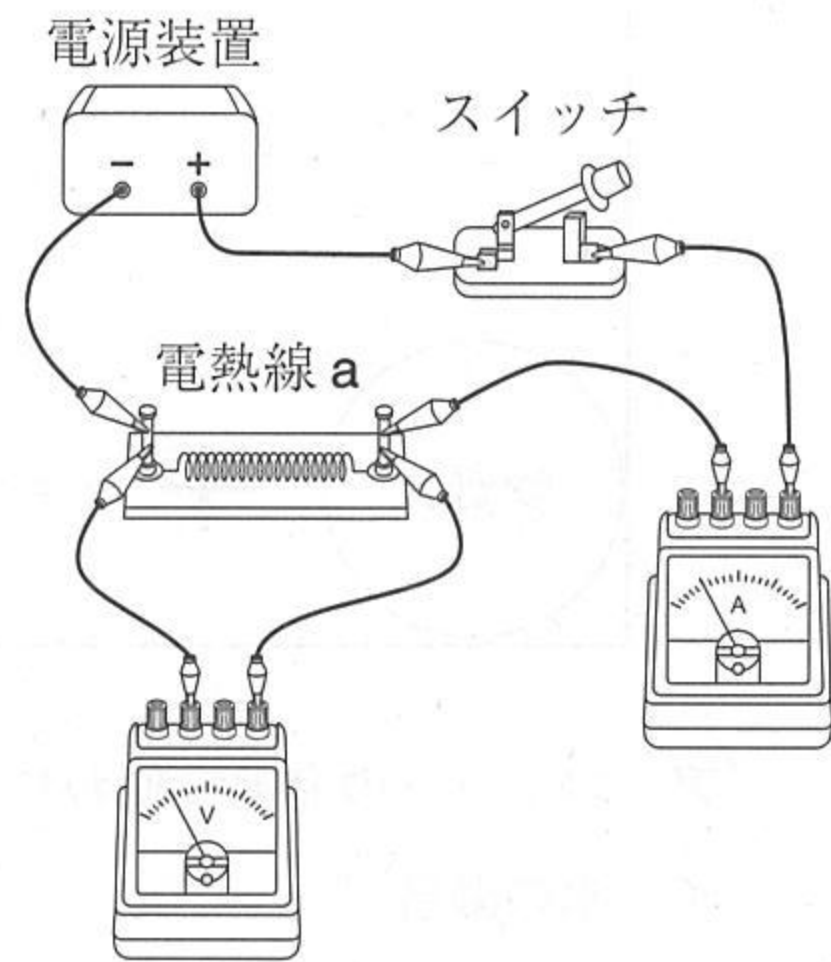


図1

表1

電圧 [V]	0	2.0	4.0	6.0	8.0	...	
電流 [A]	0	0.1	0.2		0.4	...	0.8

問1 表1の値をもとに、縦軸に電流 [A]、横軸に電圧 [V] をとり、測定値を点で記入してグラフを書きなさい。

問2 測定結果から、電熱線を通る電流の大きさは電熱線の両端に加わる電圧の大きさに比例することがわかる。この関係を何の法則というか答えなさい。

問3 実験中のある段階において、電流計の針が図2で示す目盛りを指していた。このとき、電流の値は何 A か読み取りなさい。

ただし、－（マイナス）端子は 500 mA の端子を使用している。

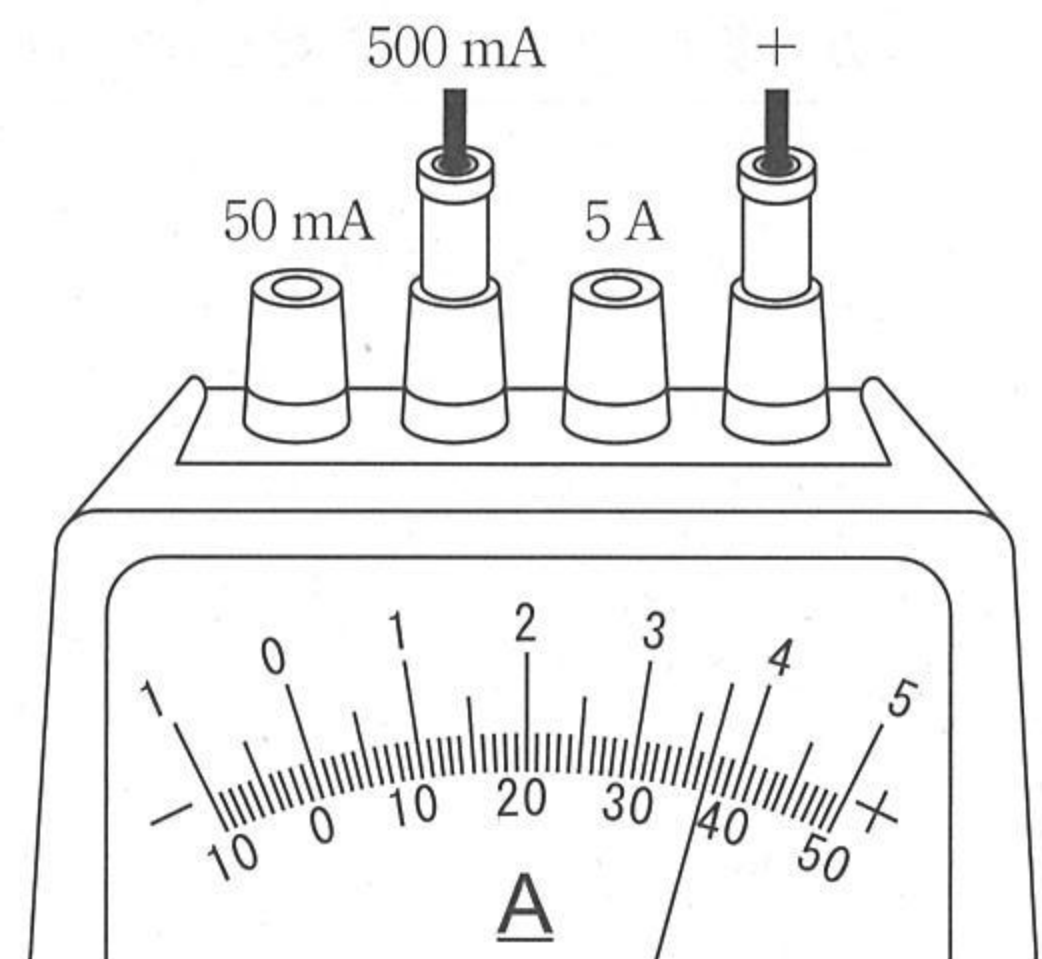


図2

問4 図1の回路に 15.0 V の電圧を加えると、この回路に流れる電流は何 A になるか答えなさい。

〈実験Ⅱ〉

- ・電源装置とスイッチ、電熱線 a, b を用い、図 3 のような回路をつくった。
- ・スイッチを入れ、電源装置を 10.0 V に調整したところ、電流計の値は 0.2 A を示した。

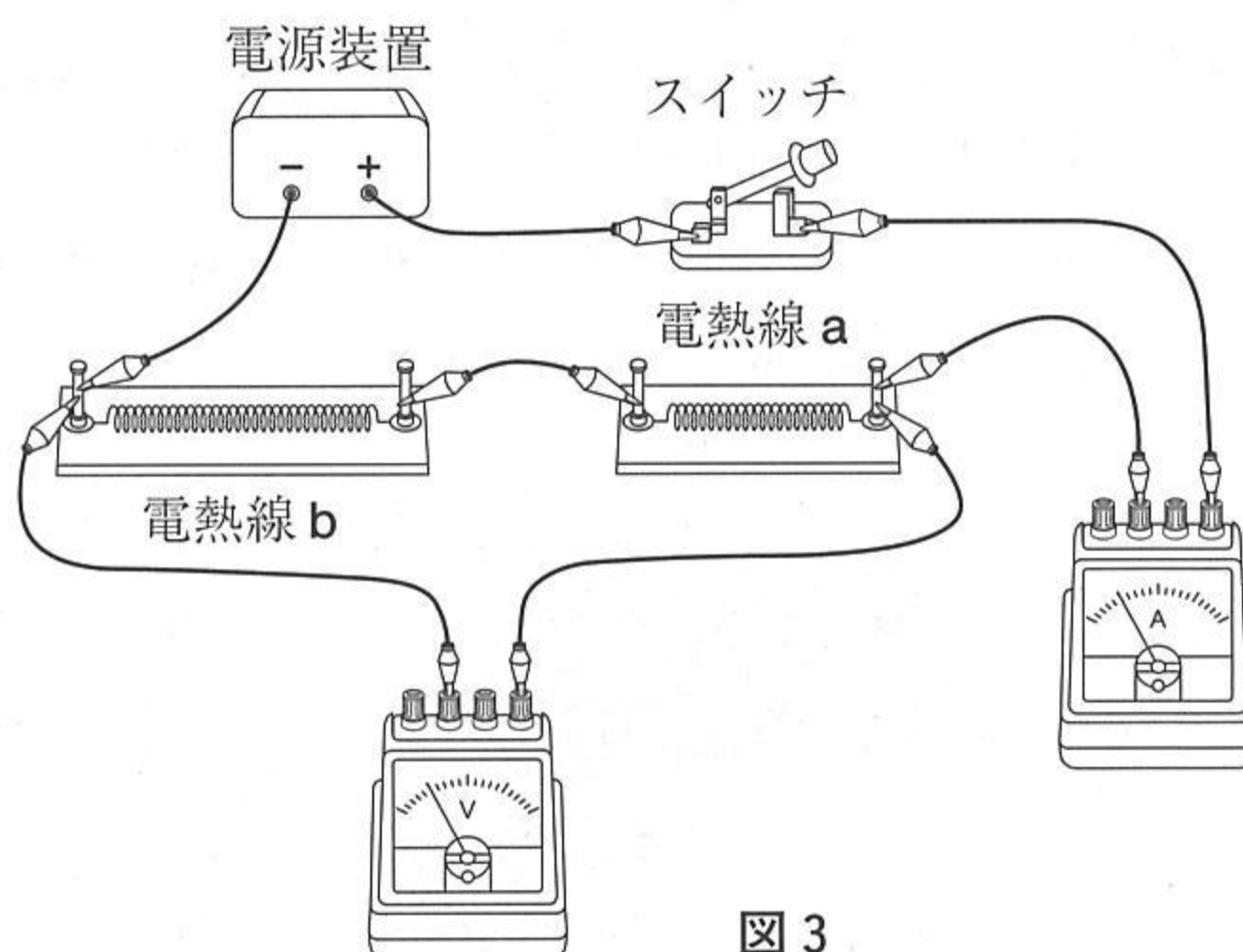


図 3

問 5 電熱線 b の電気抵抗は何 Ω か答えなさい。

問 6 図 4 は、図 3 の回路を回路図にしたものであるが一部が省略されている。表 2 に示す電気用図記号を用いて図 4 の回路図を完成させなさい。ただし、できるだけ簡潔に記入すること。

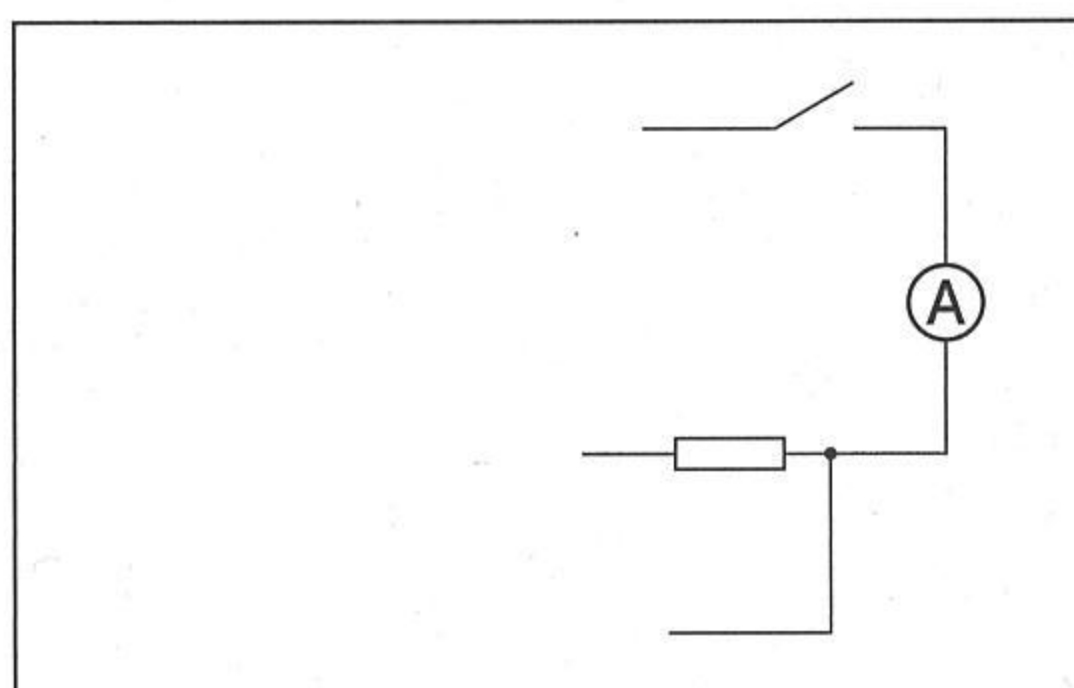


図 4

表 2 電気用図記号

電池 または 直流電源		電圧計	
スイッチ		電流計	
電熱線 または 電気抵抗		電球	

問 7 電熱線 a, b の両方を使い接続方法を工夫することで、電圧は変えずに回路に流れる電流が最大になるようにしたい。次の文中の空欄 (①) ・ (②) に入る語句の組み合わせとして、もっとも適当なものを次のア～エから 1 つ選んで記号で答えなさい。

電圧を変えずに回路に流れる電流を最大にするには、回路全体の電気抵抗を (①) する必要がある。そのためには電熱線 a, b を (②) に接続すればよい。

	①	②
ア	小さく	直列
イ	小さく	並列
ウ	大きく	直列
エ	大きく	並列

【7】 沖縄県内のある中学校の科学部が行った観察についての文章を読み、次の問いに答えなさい。

ある年の夏至の日に、図1・2の装置を用いて太陽に関して観察・実験を行った。

また、その週末には夕方から夜間にかけて惑星を観測する合宿を行うことになったため、事前学習として観測予定の3つの惑星と地球について、表面の特徴、自転周期、公転周期をまとめた表1を作成した。

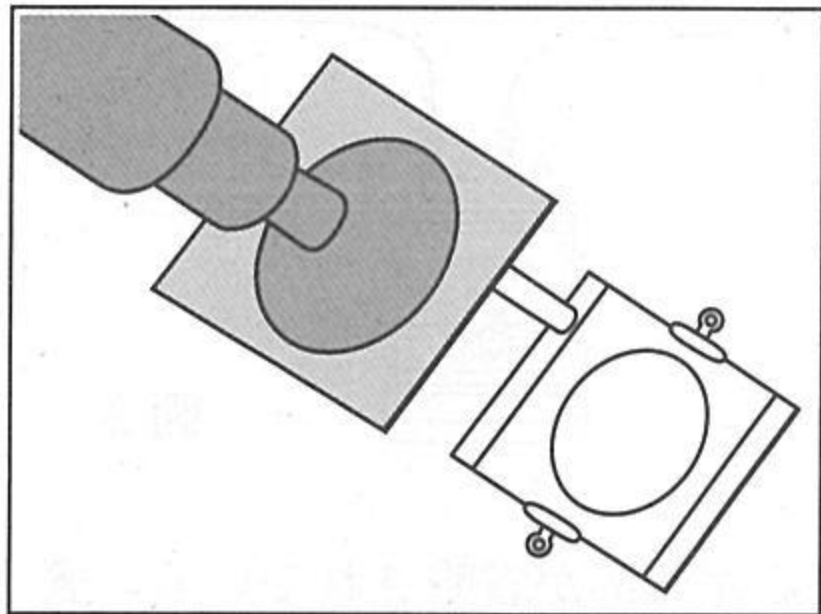


図1

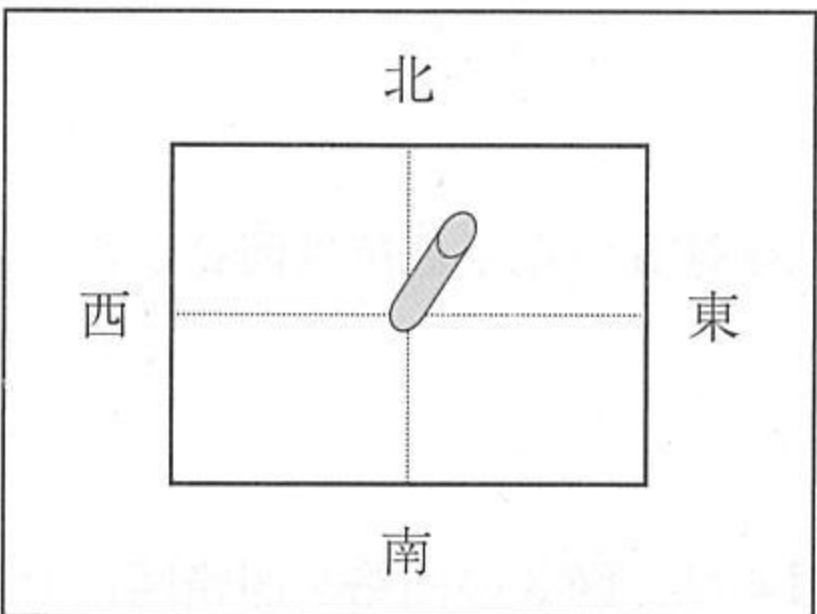


図2

表1

	表面の特徴	自転周期〔日〕	公転周期〔年〕
土星	主に水素とヘリウムからなる大気でできている。氷の破片などでできた巨大な（ ① ）を持つ。	0.44	29.46
火星	表面に（ ② ）が流れた痕跡がある。太陽系最大の火山やクレーター、極に凍っている部分などが見られる。	1.03	1.88
地球	生物にとって必要な（ ② ）が大量に存在している。	1.00	1.00
金星	大気に（ ③ ）が大量に含まれているため、表面の平均気温が400℃以上となっている。	243	0.62

問1 図1の装置を利用して観察を行った結果、図3のスケッチのとおり太陽の表面に黒点Xが観察された。数日後再度観察しスケッチを行ったものが図4である。この結果から、部員のAさんは「太陽が球体である」ことに気づいた。その理由を答えなさい。

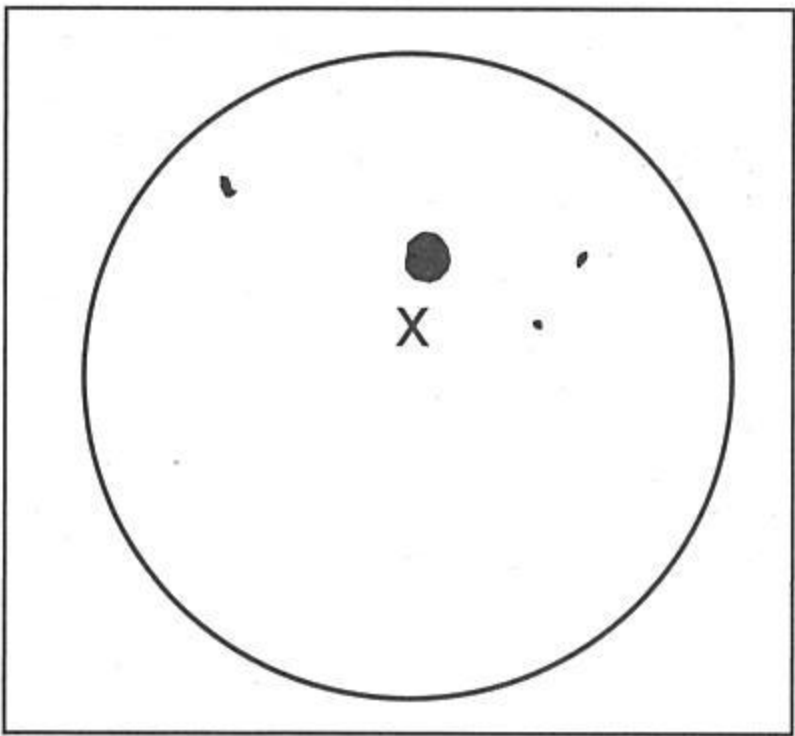


図3 ある年の夏至の日

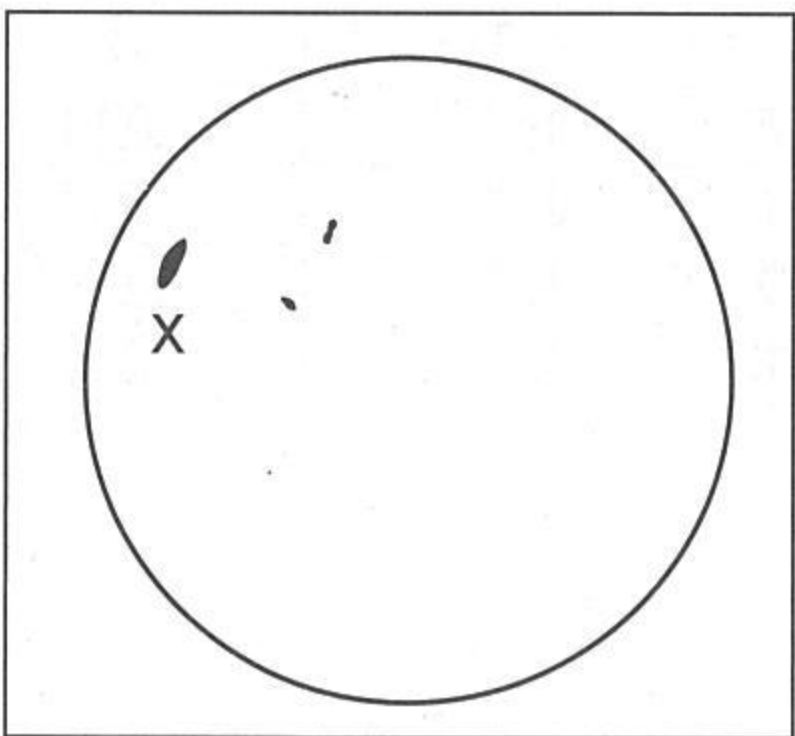
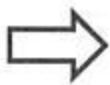
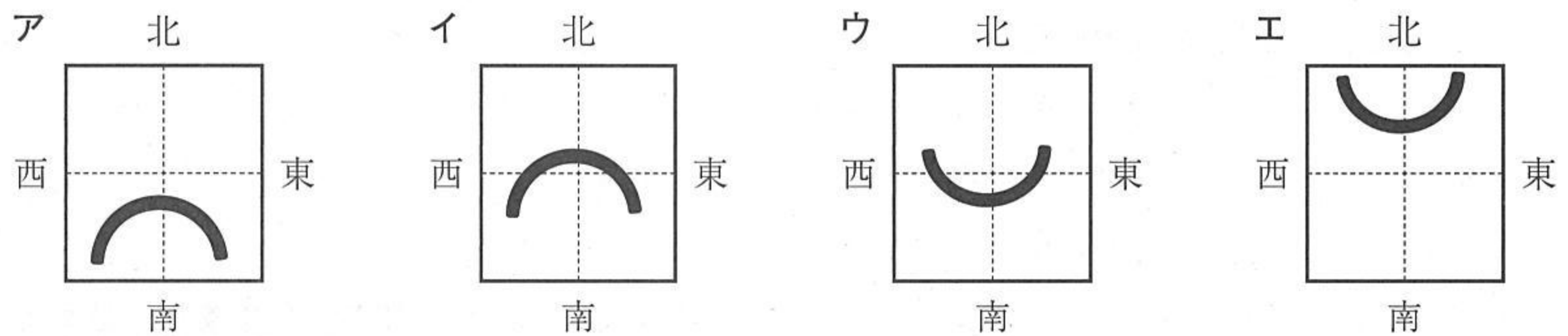


図4 図3の数日後

問2 図2の装置では、記録用紙の中央に置いた棒の影の先端を1時間おきに記録し、なめらかな線で結んだ。観察記録に該当する図はどれか。もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。



問3 科学部は夏休みを利用して、学校の屋上に太陽光発電パネルを南向きに設置し、電力についての実験を行うことになった。太陽光発電パネルは太陽の光が当たる角度が垂直に近いほど、より多く発電することができる。発電効率のよい設置角度(図5)について、もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

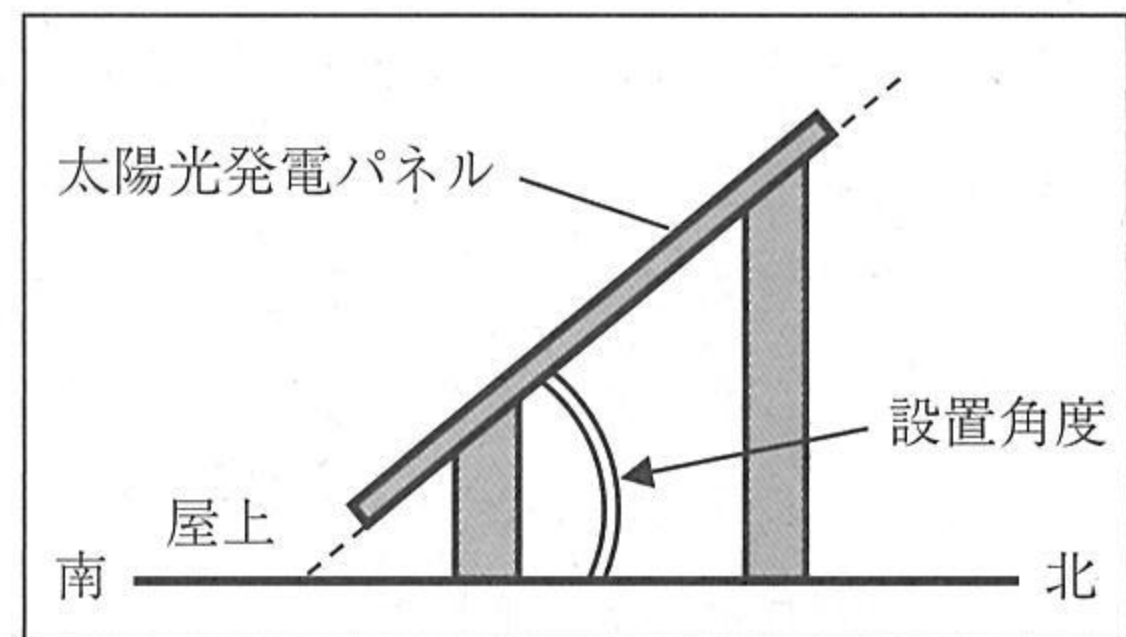


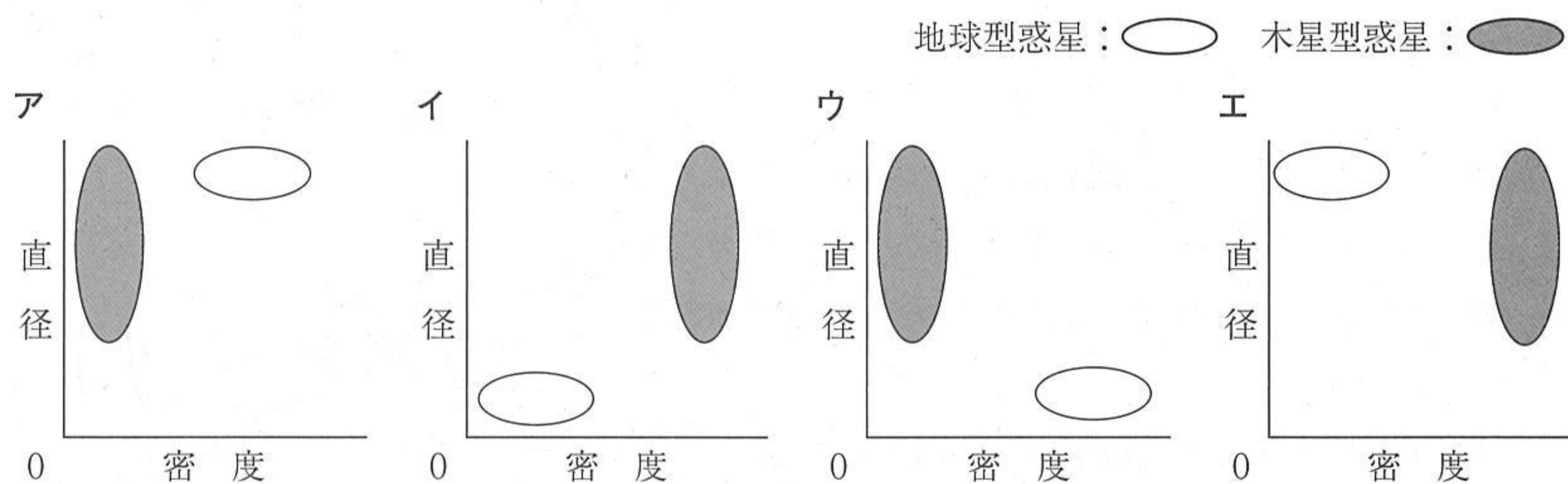
図5

ただし、この中学校は北緯 26° 東経 127° に位置しているとする。

- ア $80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ イ $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ウ $50^{\circ} \sim 55^{\circ}$ エ $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$

問4 表1の(①)～(③)にあてはまる名称または物質をそれぞれ答えなさい。

問5 太陽系の惑星は、大きさや平均密度の違いにより地球型惑星と木星型惑星の2つのグループに分けられる。縦軸に直径、横軸に密度とし、直径と密度の関係図を作成した。地球型惑星と木星型惑星の分布の範囲をそれぞれ表したとき、もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。



【8】 次の文は、調理実習のときの先生と生徒の会話である。次の問いに答えなさい。

先生：パンの生地が発酵は、耳たぶのかたさを目安にしてください。

生徒：はい、わかりました。^①かたさはどうか。触ってみてちょうどいいかたさになったから、オーブンに入れて焼こう。

先生：では次にトリ肉のからあげを作ります。熱くなったフライパンに十分注意して下さい。

生徒：熱い！うっかりフライパンのふちに触ってしまいました。

先生：大丈夫ですか。すぐに冷やして下さい。

生徒：大丈夫です。やけどもしてないようです。でも不思議ですね。^②無意識に手を引っ込めていました。

先生：やけどしてなくて良かった。十分注意して下さいね。ではトリ肉を油であげて下さい。あがると音が高くなるのでよく耳をすまして聞いて下さい。^③

生徒：あがる音が高くなり、色もきつね色になりました。パンも焼けたようです。

先生：そろそろできあがったようですね。それではいただきます。

生徒：先生、食べたパンやからあげは、からだの中でどうなりますか。

先生：パンの主な成分はデンプンなので（ a ）に、トリ肉はタンパク質なので（ b ）に、^④油は脂質なので脂肪酸と（ c ）に分解されます。その後、尿素などの不要な物質はじん臓^⑤で排出されます。

問1 図1はヒトの神経を示した図である。会話中の下線部①と下線部②について、それぞれの刺激の信号が通る経路を矢印で示したとき（ ）には図1のB～Gが入る。このうち、（ア）と（イ）にはいるものを図1のB～Gから選んで記号で答えなさい。

① H → () → (ア) → () → () → () → A

② H → () → (イ) → () → A

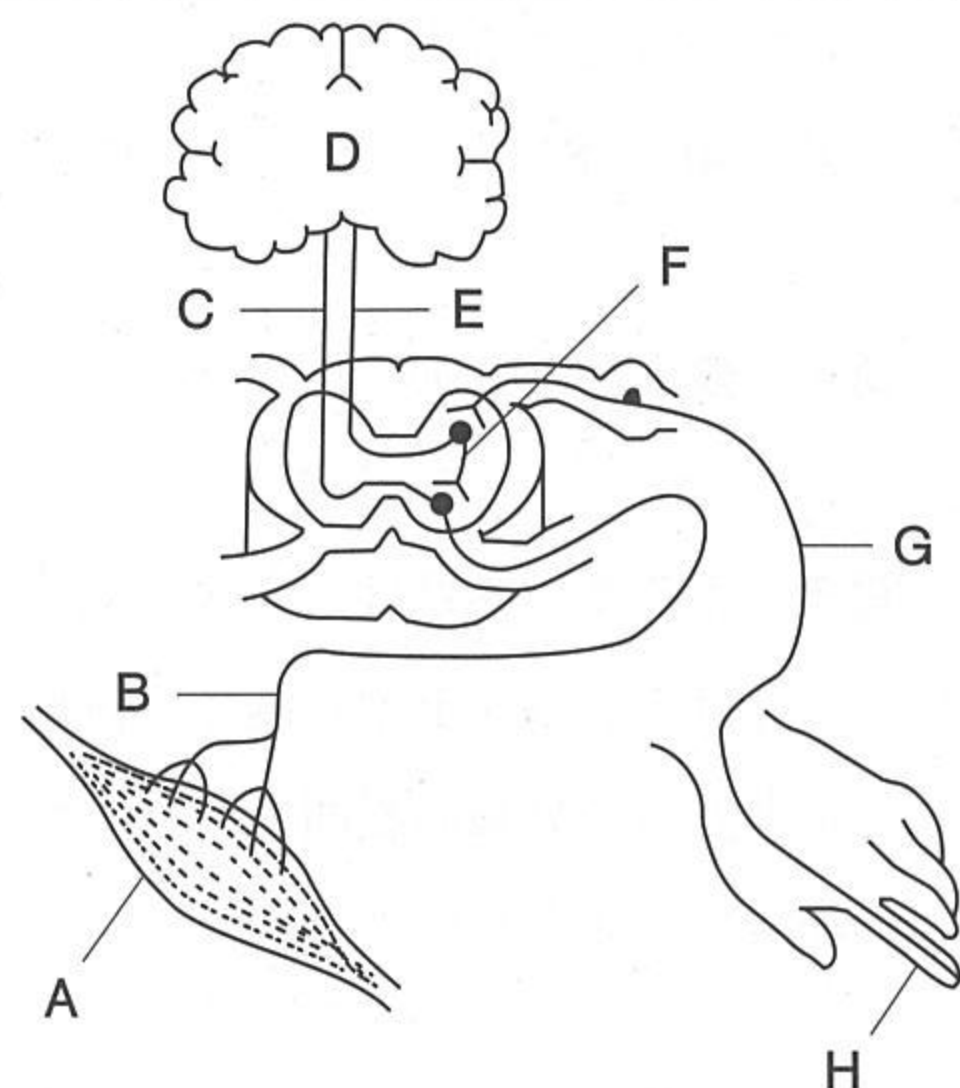


図1

問2 下線部③について、図2はヒトの耳を模式的に示したものである。各部のはたらきについて述べた文のうち、誤っているものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

ア Iは鼓膜で、空気の振動をJへ伝える

イ Jは耳小骨で、Iからの振動をKへ伝える

ウ Kはうずまき管で、脳からの音の情報をJへ伝える

エ Lは神経で、Kからの音の情報を脳へ伝える

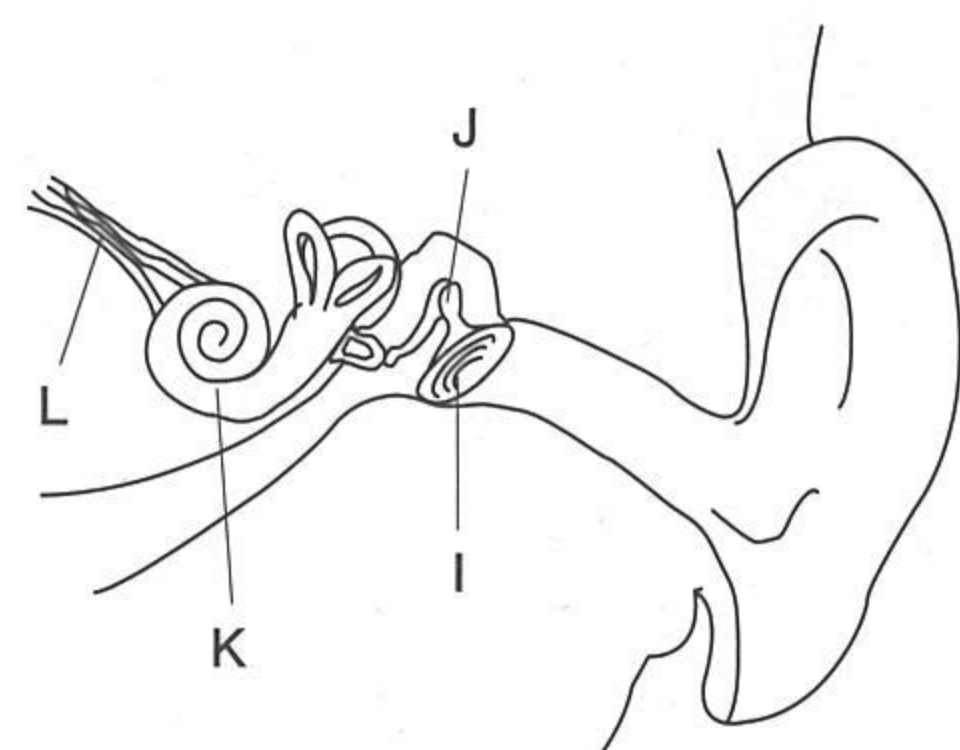


図2

問3 会話中の（ a ）～（ c ）に入る語句の組み合わせとして、もっとも適当なものを次のア～カから1つ選んで記号で答えなさい。

	a	b	c
ア	アミノ酸	ブドウ糖	モノグリセリド
イ	アミノ酸	モノグリセリド	ブドウ糖
ウ	ブドウ糖	モノグリセリド	アミノ酸
エ	ブドウ糖	アミノ酸	モノグリセリド
オ	モノグリセリド	ブドウ糖	アミノ酸
カ	モノグリセリド	アミノ酸	ブドウ糖

問4 下線部④のタンパク質は体の中で利用された後、有害なアンモニアができてしまう。アンモニアは害の少ない尿素に変えられる。アンモニアを尿素に変える器官として、もっとも適当なものを次のア～オから1つ選んで記号で答えなさい。

ア 胃 イ 肝臓 ウ 胆のう エ すい臓 オ じん臓

問5 下線部⑤のはたらきについて、図3はじん臓内で尿ができるまでの模式図である。説明文〈じん臓で尿ができるまで〉と表1を参考に、尿にタンパク質とブドウ糖が含まれないことの理由として、もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

説明文〈じん臓で尿ができるまで〉

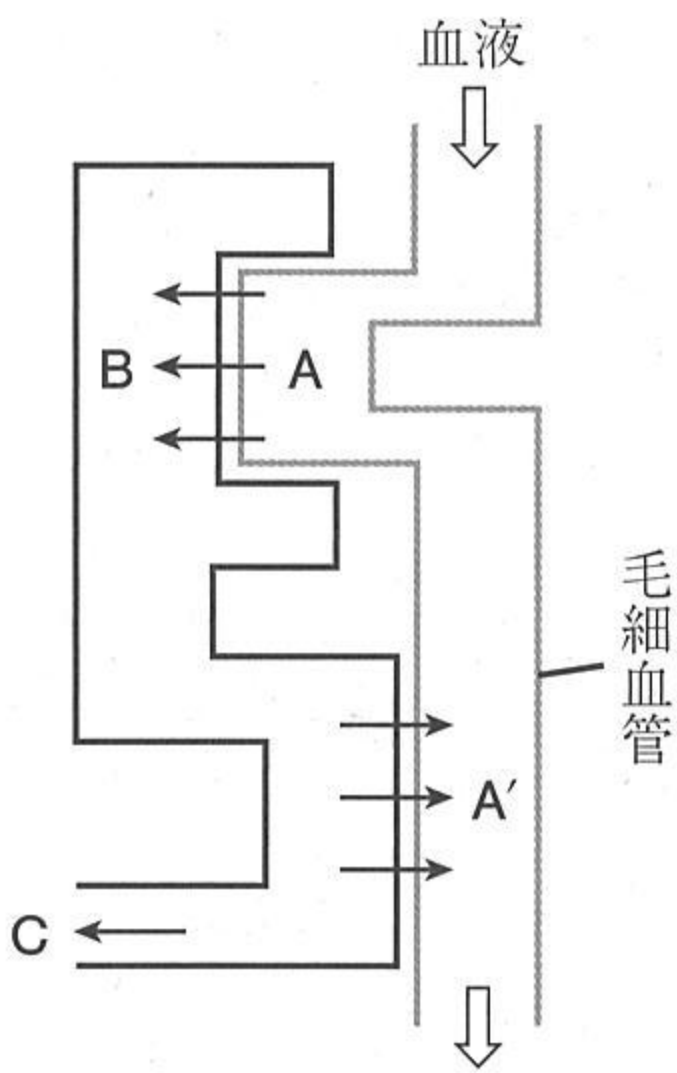


図3

じん臓内では次のしくみで尿がつくられている。まず、血しょう（A）の中にある不要な物質も必要な物質も一緒に液体（B）へこし出される。次に、液体（B）の中から、必要な物質は血しょう（A'）にもどされる。そして最後に残ったものが尿（C）となる。尿（C）はじん臓を出て輸尿管を通過こうにためられ、その後体外へ排出される。ただし、物質によっては血しょう（A）から液体（B）へこし出されないものもある。

表1 健康なヒトの血しょう（A）・液体（B）・尿（C）

	血しょう（A）	液体（B）	尿（C）
タンパク質	＋	－	－
ブドウ糖	＋	＋	－
尿素	＋	＋	＋

＋：物質がふくまれている，－：物質がふくまれていない

- ア タンパク質もブドウ糖も液体（B）へこし出されるが、その後血しょう（A'）にもどされるため。
- イ タンパク質は液体（B）へこし出されるが、その後血しょう（A'）にもどされる。一方、ブドウ糖は液体（B）へこし出されないため。
- ウ タンパク質は液体（B）へこし出されない。一方、ブドウ糖は液体（B）へこし出されるが、血しょう（A'）にもどされるため。
- エ タンパク質もブドウ糖も、液体（B）へこし出されないため。