

## 【過去問 1】

次は、従来の火力発電、バイオマス発電、コージェネレーションシステムについて、発電の特徴をそれぞれまとめたものである。次の問1～問4の問いに答えなさい。

(秋田県 2008 年度)

|                                                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>従来の火力発電</p> <p><u>a</u> 石油, 石炭, 天然ガスなどの化学エネルギーを使って発電する。日本の総発電量に占める割合は、最も大きい。資源の枯渇や環境への影響が課題となっている。</p> | <p>バイオマス発電</p> <p>生物体をつくっている有機物の化学エネルギーを使って発電する。<u>b</u> 稲わらなどの植物繊維や家畜の糞尿<small>ふんによう</small>から得られるアルコールやメタン、森林の <u>c</u> 間伐材を利用している。</p> | <p>コージェネレーションシステム</p> <p>液化天然ガス等の化学エネルギーを使って自家発電するとともに、そのときに発生する熱を給湯や暖房に利用するシステムである。</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

問1 地下資源である下線部 a をまとめて何というか、書きなさい。

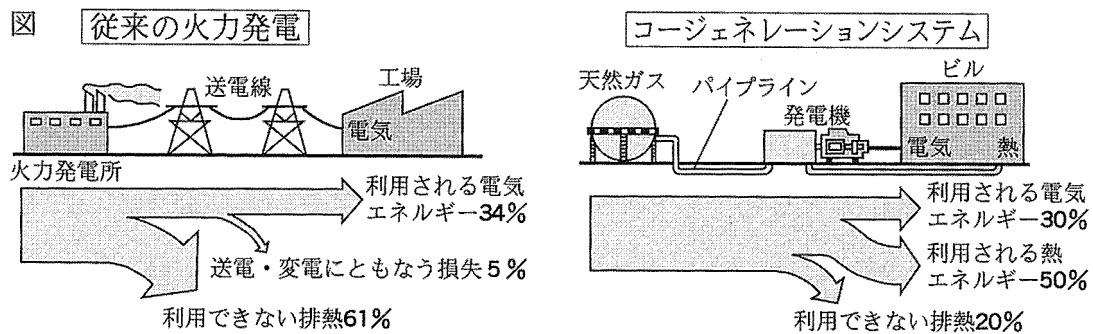
問2 表は、自然界で下線部 b, c を最終的には無機物に変えるはたらしをする生物をなかま分けしたものである。表に示した I, II の生物のなかまをそれぞれ何というか、書きなさい。

表

|    |          |
|----|----------|
| I  | カビ, キノコ  |
| II | 乳酸菌, 大腸菌 |

問3 下線部 a を利用する従来の火力発電に比べて、下線部 b, c を利用するバイオマス発電にはどんな利点があるか、書きなさい。

問4 図は、従来の火力発電とコージェネレーションシステムについて、それぞれの発電に用いた化学エネルギーがどのように移り変わっていくかを、模式的に表した一例である。



① 図をもとに、従来の火力発電とコージェネレーションシステムについて、移り変わったエネルギーの割合を比較した。最も違いが大きいのは次のどれか、一つ選んで記号を書きなさい。

ア 利用される電気エネルギー

イ 送電・変電に伴う損失

ウ 利用できない排熱

エ 利用される熱エネルギー

② 図のコージェネレーションシステムで利用される電力が4,500kW のとき、このシステム全体で利用されるエネルギーは、1秒間に何kJになるか、求めなさい。

|     |    |    |
|-----|----|----|
| 問 1 |    |    |
| 問 2 | I  |    |
|     | II |    |
| 問 3 |    |    |
| 問 4 | ①  |    |
|     | ②  | kJ |

|     |                                                                               |           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 問 1 | 化石燃料                                                                          |           |
| 問 2 | I                                                                             | 菌類        |
|     | II                                                                            | 細菌類       |
| 問 3 | 例<br>・再生可能な有機物をエネルギーとして利用できること<br>・廃棄物としてあつかわれてきた有機物をエネルギーとして有効に活用できること<br>など |           |
| 問 4 | ①                                                                             | 工         |
|     | ②                                                                             | 12,000 kJ |

問 4 ① 従来の発電では, 利用できない排熱が 61%であるが, コージェネレーションシステムでは発電時に発生した熱を給湯や暖房に使用するため, 利用できない排熱は 20%である。

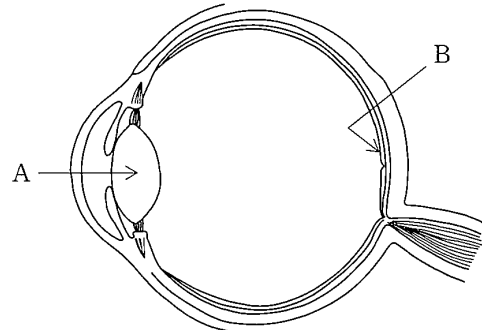
② 全電力は  $4500[\text{kW}] \div 0.3 = 15000[\text{kW}]$ , 利用される電力は,  $15000[\text{kW}] \times 0.8 = 12000[\text{kW}]$  である。1 秒間に 12000kW 使用した熱量は, 12000kJ である。

## 【過去問 2】

次の各問いに答えなさい。

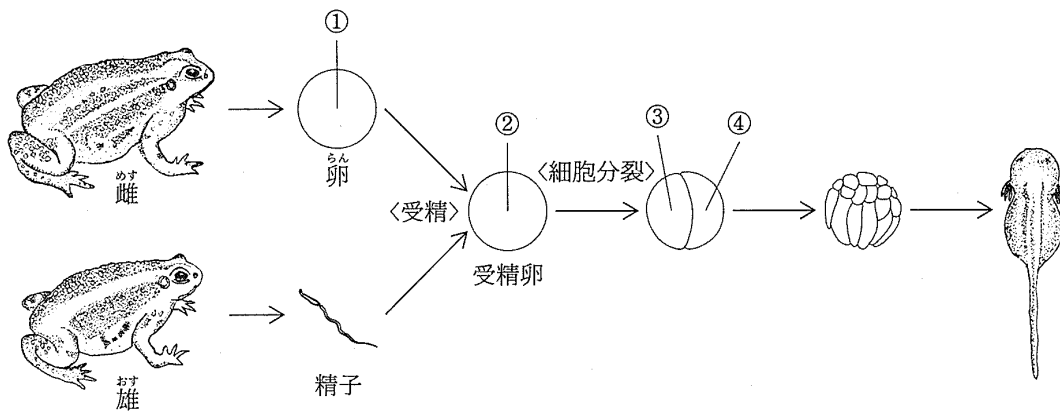
(神奈川県 2008 年度)

- 問1 右の図は、ヒトの右目を上から見た横断面(水平断面)である。図のAとBの部分の説明の組み合わせとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



|   | Aの部分の説明                                    | Bの部分の説明                       |
|---|--------------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 外から入ってきた光を屈折させ、 <sup>もうまく</sup> 網膜の上に像をつくる | 受け取った刺激 <sup>しげき</sup> を脳に伝える |
| 2 | 外から入ってきた光を屈折させ、網膜の上に像をつくる                  | 像を結び光の刺激を受け取る                 |
| 3 | 外から入ってきた光の量を調節する                           | 受け取った刺激を脳に伝える                 |
| 4 | 外から入ってきた光の量を調節する                           | 像を結び光の刺激を受け取る                 |

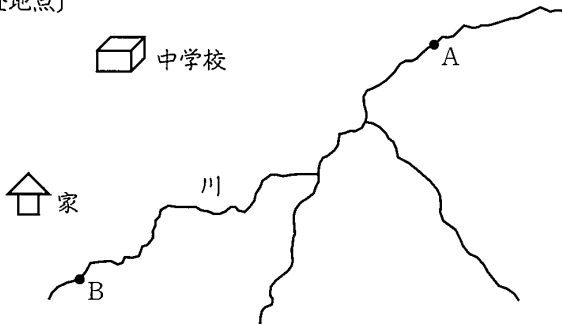
- 問2 下の図は、ヒキガエルの受精と発生の過程を示している。図に示された①～④の細胞について、①の細胞の核に含まれる<sup>せんしよくたい</sup>染色体の数をn本とすると、②の細胞の核に含まれる染色体の数、③の細胞の核に含まれる染色体の数はどのように表されるか。その組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



|   | ②の細胞の核に含まれる染色体の数 | ③の細胞の核に含まれる染色体の数 |
|---|------------------|------------------|
| 1 | n 本              | n 本              |
| 2 | $\frac{1}{2}n$ 本 | $\frac{1}{2}n$ 本 |
| 3 | 2 n 本            | n 本              |
| 4 | 2 n 本            | 2 n 本            |

問3 次の  は、Kさんが友人といっしょに川に住む生物について調べ、まとめたレポートの一部である。このレポートから、A地点、B地点における川の水の汚れの程度はどのようなと考えられるか。あとの1～4の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

〔調査地点〕



川

観察日 7月20日

天気 はれ

〔調査方法〕

川底の石の表面や石の下、水草の根もと、砂や泥の中にいる水生生物を採集した。

〔調査結果〕

| 地点 | 多く採集した水生生物           |
|----|----------------------|
| A  | セスジユスリカの幼虫, アメリカザリガニ |
| B  | カワゲラ類の幼虫, サワガニ       |

- 1 A地点もB地点もきれいな水であると考えられる。
- 2 A地点もB地点も大変きたない水であると考えられる。
- 3 A地点はきれいな水であり、B地点は大変きたない水であると考えられる。
- 4 A地点は大変きたない水であり、B地点はきれいな水であると考えられる。

|    |  |
|----|--|
| 問1 |  |
| 問2 |  |
| 問3 |  |

|    |   |
|----|---|
| 問1 | 2 |
| 問2 | 4 |
| 問3 | 4 |

問1 Aはレンズ、Bは網膜である。

問2 精子の細胞の核に含まれる染色体の数はn本である。

問3 セスジユスリカの幼虫・アメリカザリガニは、たいへんきたない水に見られる。カワゲラ類の幼虫・サワガニは、きれいな水に見られる。これらの生物は、水のよごれの程度を知る手がかりとなる。

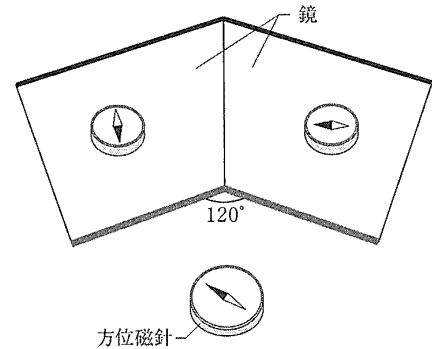
## 【過去問 3】

光の性質に関する問 1～問 4 の問いに答えなさい。

(静岡県 2008 年度)

問 1 図 15 のように、2 枚の鏡を  $120^\circ$  に開いて置き、それらの鏡の前に方位磁針を置いた。方位磁針の手前から鏡を見ると、それぞれの鏡に方位磁針の像が 1 つずつ見えた。次に、図 15 の 2 枚の鏡の角度が  $120^\circ$  から  $90^\circ$  になるように、2 枚の鏡を同じ角度動かすと、正面に 3 つ目の方位磁針の像が見える。次のア～エの中から、このとき、正面にうつる方位磁針の像として、最も適切なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

図 15



問 2 角度の目盛りのついた円形用の紙を水平面に固定し、その円形用の紙の中心と、半円形ガラスの円の中心である O 点とを合わせて置いた。レーザー光源からの光を半円形ガラスの側面から O 点に向けてあてたところ、反射光 (O 点で反射した光) と屈折光 (屈折した光) がそれぞれ観察できた。図 16 は、この実験を真上から見たときのような、模式的に表したものである。

図 16

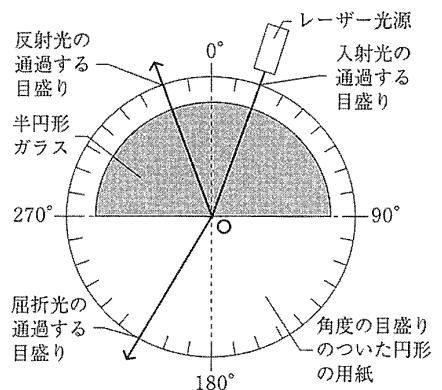


表 5 は、レーザー光源の位置を変えて、入射光 (O 点にあてた光) の通過する目盛りを  $10^\circ$  から  $80^\circ$  まで  $10^\circ$  ごとに変化させたときの、反射光、屈折光のそれぞれ通過する目盛りを読みとってまとめたものである。

- ① 入射光の通過する目盛りが  $30^\circ$  のとき、屈折角は何度か。  
表 5 をもとにして、答えなさい。

表 5

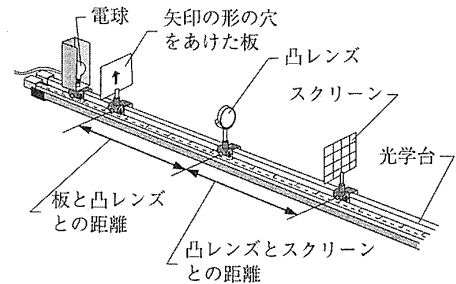
| 入射光の通過する目盛り ( $^\circ$ ) | 10  | 20  | 30  | 40  | 50          | 60  | 70  | 80  |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|-----|
| 反射光の通過する目盛り ( $^\circ$ ) | 350 | 340 | 330 | 320 | 310         | 300 | 290 | 280 |
| 屈折光の通過する目盛り ( $^\circ$ ) | 195 | 210 | 227 | 250 | 屈折光を観察できない。 |     |     |     |

- ② 表5から、入射光の通過する目盛りによっては屈折光が観察できないことが分かる。入射光の通過する目盛りによっては屈折光が観察できないのはなぜか。その理由を、簡単に書きなさい。
- ③ 図16の半円形ガラスの○点に向かって、入射光の通過する目盛りが $25^{\circ}$ になるように光をあてたまま、半円形ガラスの○点を中心として半円形ガラスだけを反時計回りの方向に $30^{\circ}$ 回転させる。このとき、反射光の通過する目盛りは何度か。 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ の角度で答えなさい。

問3 図17のように、光学台の上に、電球、矢印の形の穴をあけた板、凸レンズ、スクリーンを並べ、凸レンズを固定した。

板と凸レンズとの距離を35cm, 25cm, 15cm, 5cmのそれぞれの位置にしたときの、スクリーン上の像のでき方を調べるため、スクリーンを動かした。表6は、板と凸レンズとの距離と、はっきりした像ができたときの凸レンズとスクリーンとの距離を示したものである。

図17



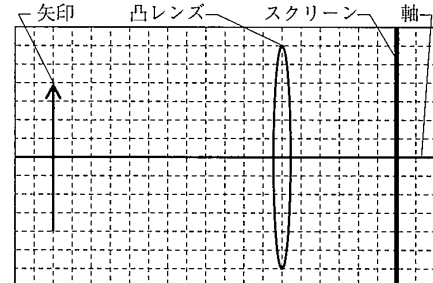
- ① 板と凸レンズとの距離が5cmでは、スクリーン上に像はできなかつた。このとき、スクリーンの方から凸レンズをのぞくと、拡大した像が見えた。この像は一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

表6

| 板と凸レンズとの距離<br>(cm)     | 35 | 25 | 15 | 5       |
|------------------------|----|----|----|---------|
| 凸レンズとスクリーンとの距離<br>(cm) | 14 | 17 | 30 | 像はできない。 |

- ② 図18は、はっきりした像がスクリーンにできたときの、矢印、凸レンズ、スクリーンの位置を模式的に表したものである。この凸レンズの焦点を作図により求め、図18の中の軸上に、黒丸(●)で2か所かきなさい。ただし、焦点を求める過程で用いた線は、残しておくこと。

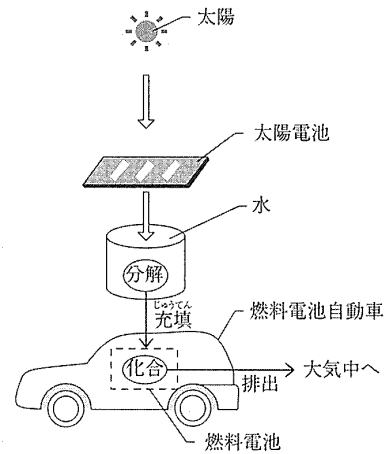
図18



問4 光は、光ファイバーやDVDなどの情報通信分野で利用されるだけでなく、医療やエネルギーなどの分野でも利用されている。エネルギー分野では、太陽光を活用するために、植物の光合成の研究や太陽エネルギーを貯蔵・輸送する新たなエネルギーシステムの研究などが行われている。

図19は、太陽光をエネルギー源として活用し、燃料電池自動車の燃料を供給する新たなエネルギーシステムのしくみを模式的に表したものである。図19のように、太陽光発電で水を電気分解し、その際に発生する気体を燃料として使用する燃料電池自動車は、ガソリンや軽油を使用する自動車と比べると、どのような利点があるか。その利点を、図19を参考にして、エネルギー資源と自然環境の面から、簡単に書きなさい。

図19

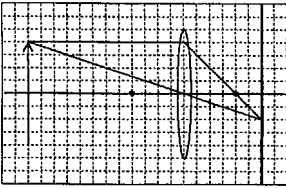


(注1) ⇨はエネルギーの流れを表し、→は物質の流れを表している。

(注2) ここでの充填とは、燃料をタンクにつめることを表している。

|    |                                                         |
|----|---------------------------------------------------------|
| 問1 |                                                         |
| 問2 | ① 度                                                     |
|    | ②                                                       |
|    | ③ 度                                                     |
| 問3 | ①                                                       |
|    | ② <div data-bbox="418 1205 970 1534"> <p>図18</p> </div> |
| 問4 |                                                         |

|    |   |                            |
|----|---|----------------------------|
| 問1 |   | ウ                          |
| 問2 | ① | 47 度                       |
|    | ② | 入射角がある角度以上になると光はすべて反射するから。 |
|    | ③ | 275 度                      |
| 問3 | ① | 虚像                         |

|    |   |                                                                                   |
|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
|    | ② |  |
| 問4 |   | <p>自然のエネルギーを活用して燃料となる水素を作り出しており、排出するのは水であること。など</p>                               |

問1 2枚の鏡を  $90^\circ$  に開くと、左右と奥行きが逆になった像が見える。

問2 ① 屈折角は、 $\bigcirc$ 点と  $180^\circ$  の目盛りを結ぶ線と、屈折光との間の角である。

③ 半円形ガラスを回転させると、光が反射する面は  $60^\circ$  と  $240^\circ$  を結ぶ線上に移動し、垂直な線は  $360[^\circ] - 30[^\circ] = 330[^\circ]$  の目盛りとなる。このとき入射角は  $55^\circ$  になるので、反射角も  $55^\circ$  になる。よって、 $330[^\circ] + 55[^\circ] = 275[^\circ]$  である。

問3 ② 矢印の先端から凸レンズの中心を通る直線とスクリーンの交点を  $P$  とする。矢印の先端から光軸に平行な光と凸レンズの中心を通る垂線の交点から  $P$  まで直線进行かく。この直線と光軸との交点が焦点である。焦点はレンズの左右に、等距離に1つずつある。

## 【過去問 4】

(選択問題)

A, Bから1題を選んで、解答しなさい。

(兵庫県 2008 年度)

A 風に関する次の問いに答えなさい。

問1 図1は、ある年の11月18日18時の天気図である。ただし、風向、風力、天気の見号は、図1では除いている。

(1) 次の文は、そのときのラジオの「気象通報」の放送内容の一部である。

「では、北西の風、風力4、くもり、18hPa、11度。」

図1

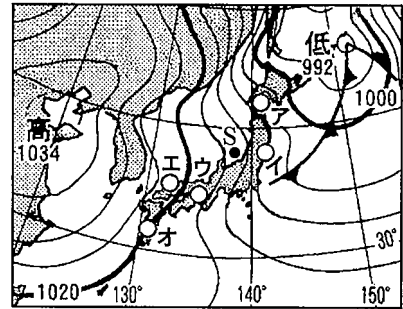
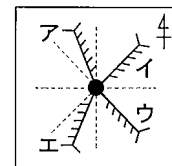


図1のア～オのうち、に入る観測地として適切なものを1つ選んで、その符号を書きなさい。ただし、上の文の「18hPa」は、気圧が1018hPaのことを省略して放送したものである。

(2) 図1のS地点の風向、風力を示す記号として適切なものを、図2のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図2



問2 図3は、風力発電施設の写真である。次の文の①～③に入る適切な語句を書きなさい。

風力発電は、風のもつ①エネルギーを②エネルギーに変えている。  
 このように、遠い将来まで枯渇せず利用できる自然のエネルギーを使った発電の方法としては、風力発電以外に、③発電があげられる。

図3

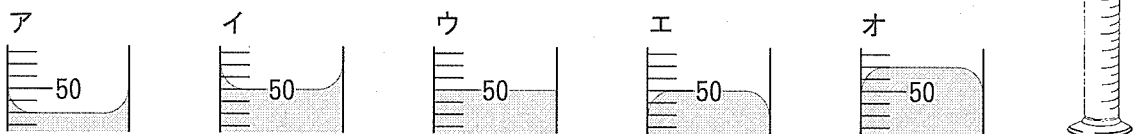


B 水に関する次の問いに答えなさい。

問1 図4の100mLのメスシリンダーで水をはかりとり、ビーカーにうつして冷凍庫で冷却した。

(1) メスシリンダーで、50mLの水をはかりとったとき、水面を真横から水平に見るとどのように見えるか。その模式図として適切なものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図4



(2) ビーカーの水がすべて氷になったとき、体積と質量はどのようなになるか、適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 体積は減少するが、質量は変化しない。

イ 体積は変化しないが、質量は増加する。

ウ 体積は増加するが、質量は変化しない。

エ 体積は増加するが、質量は減少する。

問2 次の文の ① ～ ③ に入る適切な語句を書きなさい。

動物は、水中や陸上などの環境に適したからだのつくりやはたらきをもっている。① 類であるカエルの発生は、② 細胞とよばれる卵と精子が、水中で受精してできる受精卵からはじまる。また、カエルの子は、えらで呼吸し水中で生活をするが、親になると、肺や③ で呼吸し、陸上でも生活できるようになる。しかし、カエルの③ は、乾燥に弱い。

|               |    |     |  |
|---------------|----|-----|--|
| 選択<br>問題<br>A | 問1 | (1) |  |
|               |    | (2) |  |
|               | 問2 | ①   |  |
|               |    | ②   |  |
|               |    | ③   |  |
| 選択<br>問題<br>B | 問1 | (1) |  |
|               |    | (2) |  |
|               | 問2 | ①   |  |
|               |    | ②   |  |
|               |    | ③   |  |

|               |    |     |     |
|---------------|----|-----|-----|
| 選択<br>問題<br>A | 問1 | (1) | ウ   |
|               |    | (2) | ア   |
|               | 問2 | ①   | 運動  |
|               |    | ②   | 電気  |
|               |    | ③   | 太陽光 |
| 選択<br>問題<br>B | 問1 | (1) | イ   |
|               |    | (2) | ウ   |
|               | 問2 | ①   | 両生  |
|               |    | ②   | 生殖  |
|               |    | ③   | 皮ふ  |

A 問1 (1) 観測地ウは、1016hPa と 2000hPa の間にある。

B 問1 (2) 物質の状態が変化するとき、体積は変化するが質量は変化しない。

## 【過去問 5】

次の問1～問3に答えなさい。

(島根県 2008 年度)

問1 エタノールについて、次の実験1を行った。これについて、下の1～3に答えなさい。

### 実験1

操作1 図1のように、燃焼さじにエタノールを入れて火をつけ、かわいた集気びんの中で燃焼させたところ、しばらくして火が消え、集気びんの内側が白くくもった。火が消えてすぐに集気びんにふれたところ、①集気びんが温かくなっていた。

操作2 燃焼さじをとり出したのち、図2のように、塩化コバルト紙を集気びんの内側の白くくもった部分につけると、塩化コバルト紙が青色から桃色に変化した。このことから、②ある物質ができていることがわかった。

操作3 集気びんの中の気体を調べたところ、酸素が減り、二酸化炭素が増えていることがわかった。

図1

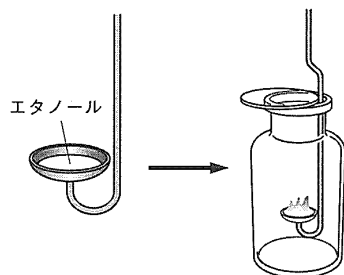


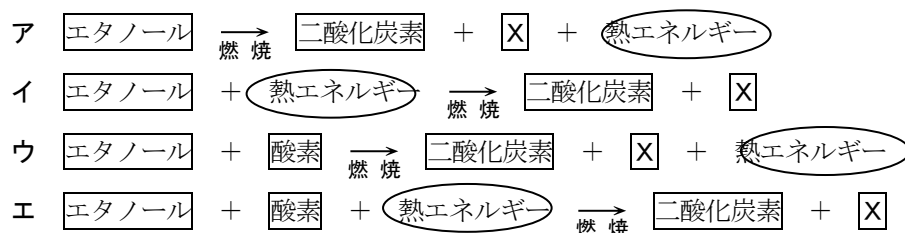
図2



- 1 下線部①の物質の化学式を答えなさい。
- 2 エタノールの燃焼によってできた二酸化炭素の性質として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

|   | 水へのとけやすさ   | 密度      |
|---|------------|---------|
| ア | ひじょうにとけやすい | 空気より小さい |
| イ | ひじょうにとけやすい | 空気より大きい |
| ウ | 少しとける      | 空気より小さい |
| エ | 少しとける      | 空気より大きい |

- 3 下線部②の理由を表した模式図として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。ただし、下線部①の物質をXとする。



問2 最近、ガソリンなどの化石燃料に代わるものの一つとして、植物から精製したバイオエタノールが注目されており、これを燃やしても大気中の二酸化炭素の総量をほとんど増加させないといわれている。その理由を簡単に答えなさい。

問3 酸化銅と炭素の反応について調べるために、次の実験2を行った。これについて、下の1～4に答えなさい。

### 実験2

操作1 図3のように、黒色の酸化銅の粉末と炭素の粉末とをよく混ぜ合わせ、図4のように、試験管Aに入れて加熱したところ、試験管Bの石灰水が白くにごった。このことから、二酸化炭素ができたことがわかった。

操作2 図4で反応が終わったら、加熱をやめる前に試験管Bからガラス管の先を出し、ゴム管をピンチコックでとめて、試験管Aを冷ました。

操作3 操作2で試験管Aの中に残った赤色の物質を取り出して、金属製のさじで強くこすってみたところ、金属特有のかがやきがみられた。

操作4 酸化銅の粉末 1.60 g に、炭素の粉末の質量をいろいろと変えて混ぜ合わせて加熱し、図5のように発生した二酸化炭素を二酸化炭素吸収管に吸収させ、二酸化炭素吸収管の質量の変化を調べたところ、下の表の結果を得た。ただし、空気中の余分な水分は水吸収管で吸収され、反応によって生じた二酸化炭素は二酸化炭素吸収管ですべて吸収されたものとする。

図3



図4

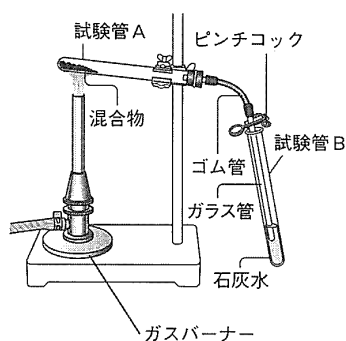
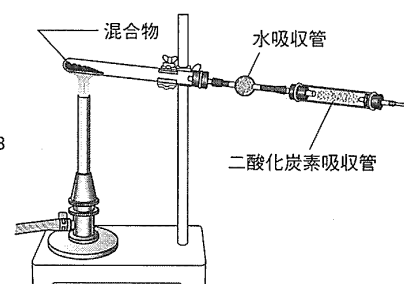


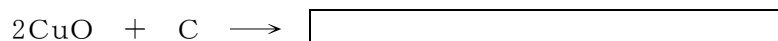
図5

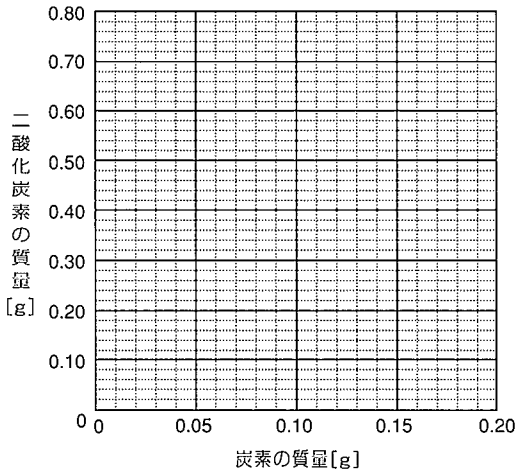


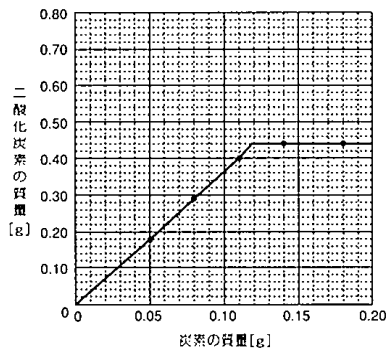
表

|                |      |      |      |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|
| 酸化銅の粉末の質量[ g ] | 1.60 |      |      |      |      |
| 炭素の粉末の質量[ g ]  | 0.05 | 0.08 | 0.11 | 0.14 | 0.18 |
| 二酸化炭素の質量[ g ]  | 0.18 | 0.29 | 0.40 | 0.44 | 0.44 |

- 操作2の下線部の操作を行うのはなぜか。その理由を簡単に答えなさい。
- 表をもとに、炭素の粉末の質量と、発生した二酸化炭素の質量との関係を表すグラフをかきなさい。
- 表では、炭素の粉末の質量が 0.14 g 以上のとき、発生した二酸化炭素の質量が一定になっているが、それはなぜか。その理由を簡単に答えなさい。
- 操作1における酸化銅と炭素の化学変化を表す次の化学反応式の空欄をうめなさい。



|     |   |                                                                                     |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 問 1 | 1 |                                                                                     |
|     | 2 |                                                                                     |
|     | 3 |                                                                                     |
| 問 2 |   |                                                                                     |
| 問 3 | 1 |                                                                                     |
|     | 2 |  |
|     | 3 |                                                                                     |
|     | 4 | $2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow$                                            |

|     |   |                                                                                     |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 問 1 | 1 | $\text{H}_2\text{O}$                                                                |
|     | 2 | エ                                                                                   |
|     | 3 | ウ                                                                                   |
| 問 2 |   | 大気中の二酸化炭素が、原料となる植物の光合成により消費されるから。                                                   |
| 問 3 | 1 | 試験管 A が割れるおそれがあるから。                                                                 |
|     | 2 |  |
|     | 3 | 酸化銅がすべて反応したから。                                                                      |
|     | 4 | $2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$                   |

問1 1 青色の塩化コバルト紙を桃色に変化させる液体は、水である。

2 二酸化炭素は空気より重いので、密度は空気より大きい。

3 エタノールが燃焼するとき、化学エネルギーが熱エネルギーに変化する。

問2 バイオエタノールを燃やしたときに発生する二酸化炭素は、植物が光合成により、大気中から取り込んだものである。

問3 1 ガラス管の先を石灰水に入れたままガスバーナーの火を消すと、試験管A内の圧力が下がり、石灰水が試験管Aに逆流する。

4 炭素は非常に酸素と結びつきやすいので、酸化銅の酸素をうばい取り、純粋な銅ができる。

## 【過去問 6】

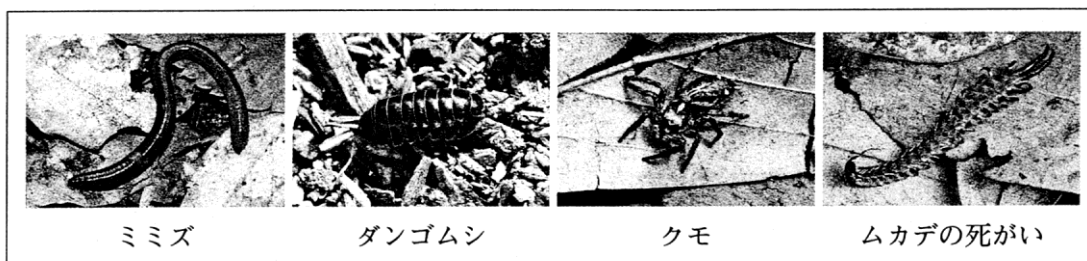
次の文章を読んで、あとの問1～問6に答えなさい。

(広島県 2008 年度)

理科の授業で、中学生のAさんたちは、生物どうしのつながりについて学習しました。そして、次の授業で学校近くの雑木林へ実際に行き、生物の観察と、土の採集をすることになりました。Aさんたちは、先生から、雑木林まではおよそ300mだから、雑木林には片道およそ5分で行くことができると言われました。このときAさんは、1学期に学習した①平均の速さのことを思い出しました。

次の授業で、雑木林に着いたAさんが、木の根元にある落ち葉を取り除くと、ミミズ、ダンゴムシ、トビムシと、ムカデの死がいが見つかりました。そのうち、トビムシは土の上を跳ねて逃げました。また、落ち葉の下からクモが現れ、その後、素早く逃げました。Iは、そのときAさんたちが撮影したものです。

I



Aさんたちは、落ち葉をミミズ、ダンゴムシ、トビムシが食べ、トビムシをクモが食べ、クモをムカデが食べるという生物どうしのつながりについて、先生から説明を受けました。

次に、Aさんは落ち葉の下を土を観察しました。土を手にとると、②無色の小さな鉱物が見られました。Aさんが先生に尋ねたところ、この鉱物は花こう岩の風化によって生じたものであることが分かりました。Aさんたちは、落ち葉の下を土を採集して学校に帰りました。

その次の授業で、Aさんたちは、持ち帰った土の中の生物の働きを調べる実験をしました。IIは、そのときのAさんの実験レポートの一部です。

II

○方法

- (1) ペットボトルaに、土100gをそのまま入れた。
- (2) ペットボトルbに、土100gを③ガスバーナーで十分焼き、冷ましてから入れた。
- (3) ペットボトルa・bにうすいデンプンのり200cm<sup>3</sup>をそれぞれ加え、ふたをして室内に3日間放置した。
- (4) 試験管cにペットボトルaの液体を、試験管dにペットボトルbの液体を、それぞれ5cm<sup>3</sup>入れた。
- (5) 試験管c・dにヨウ素溶液をそれぞれ数滴加えた。

○結果

試験管cの液体の色は変化しなかったが、試験管dの液体の色は青紫色になった。

この実験の結果について考察したところ、土の中の生物がデンプンを分解したことが分かりました。Aさんはこのことに興味を持ち、資料で詳しく調べました。調べた結果、土の中の菌類や細菌類が有機物を④二酸化炭素や水などの無機物に分解していることが分かりました。

Aさんは、雑木林が落ち葉や動物の死がいがいっぱいにならないのは、ミミズなどの動物や、土の中の菌類や細菌類の働きによるものだと分かりました。そして、⑤自然環境における生物どうしのつながりについて、もっと詳しく調べてみたいと思いました。

問1 下線部①について、300mを5分間で歩くときの平均の速さは何m/秒ですか。

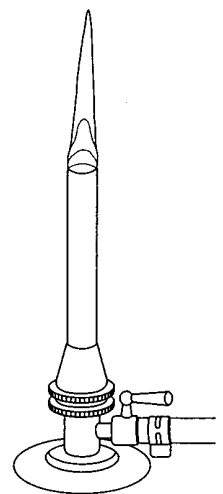
問2 Iに示した4種類の動物はいずれにも背骨がありません。動物のうち、背骨のない動物をまとめて何といいますか。その名称を書きなさい。

問3 下線部②について、この鉱物は何ですか。その名称を書きなさい。

問4 下線部③について、次の文は、右の図に示した点火後のガスバーナーの炎の調節の仕方について述べたものです。文中の①・②にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。

炎を調節するときは、2つある調節ねじのうち、①側にあるガス調節ねじを押さえたまま、空気調節ねじを炎が②色になるまで少しずつ開く。

問5 下線部④について、大気中の二酸化炭素が近年増加していることが分かっています。大気中に増加した二酸化炭素の働きが主な原因で起こると考えられている現象を1つ書きなさい。



問6 下線部⑤について、自然環境の1つに大気があります。次の(1)~(4)は、大気の汚れをマツの葉を用いて調べるときの操作について述べたものです。□にあてはまる語句を簡潔に書きなさい。

- (1) マツの葉をスライドガラスに載せ、マツの葉の両端をセロハンテープで留める。
- (2) スライドガラスを顕微鏡のステージに載せる。
- (3) スライドガラスのマツの葉に□。
- (4) 顕微鏡の倍率を100倍にして気孔を観察し、汚れている気孔の割合を求める。

|    |     |  |
|----|-----|--|
| 問1 | m/秒 |  |
| 問2 |     |  |
| 問3 |     |  |
| 問4 | ①   |  |
|    | ②   |  |
| 問5 |     |  |
| 問6 |     |  |

|     |            |   |
|-----|------------|---|
| 問 1 | 1 m/秒      |   |
| 問 2 | 無セキツイ動物    |   |
| 問 3 | セキエイ       |   |
| 問 4 | ①          | 下 |
|     | ②          | 青 |
| 問 5 | 地球温暖化      |   |
| 問 6 | 斜め上から光を当てる |   |

問 1 「速さ[m/秒]=距離[m]÷時間[秒]」, 5 [分]=300[秒]であるから,  $300[\text{m}] \div 300[\text{秒}] = 1 [\text{m/秒}]$ である。

問 3 花こう岩に含まれている無色の鉱物は, セキエイである。

問 4 下側がガス調節ねじで, 上側が空気調節ねじである。ガスバーナーは, 炎の色を青色に調節して使う。

問 6 光を斜め上から当てると, 気孔に影ができて観察しやすくなる。

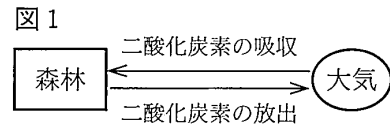
## 【過去問 7】

大気中の二酸化炭素濃度の上昇について述べた次の文章を読んで、次の問1、問2に答えなさい。

(山口県 2008 年度)

近年、大気中の二酸化炭素濃度は上昇し続けている。その原因として、化石燃料が大量に消費されていることや、森林が燃やされたり伐採されたりしていることなどがあげられている。大気中の二酸化炭素濃度の上昇は、地球温暖化の原因の1つと考えられており、私たちは、二酸化炭素の排出量を減らすように取り組んでいくことが大切である。

問1 図1は、森林と大気間の二酸化炭素の移動を表したものである。図1の「二酸化炭素の吸収」は、植物のどのようなはたらきによるものか。書きなさい。



問2 下線部について、植物が燃えると二酸化炭素が発生する。それはなぜか。書きなさい。

|    |  |
|----|--|
| 問1 |  |
| 問2 |  |

|    |                 |
|----|-----------------|
| 問1 | 光合成             |
| 問2 | 植物が有機物を含んでいるから。 |

問1 植物が光合成を行うとき、二酸化炭素を吸収し、酸素を出す。

問2 有機物は炭素を含む化合物で、燃えると二酸化炭素が発生する。

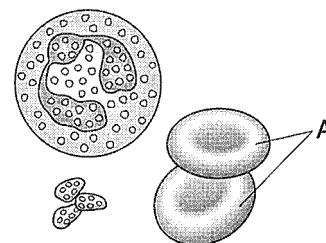
## 【過去問 8】

次の問1～問9に答えなさい。

(徳島県 2008 年度)

問1 図1は、ヒトの血液の固形の成分を表したものである。Aを何というか、書きなさい。また、そのはたらきを書きなさい。

図1



問2 硝酸カリウムを温度の高い水にできるだけ多くとかし、この水溶液の温度を下げると硝酸カリウムの固体が出てくる。このように、物質をいったん水などの溶媒にとかし、その後、温度を下げるなどして固体としてとり出す操作のことを何というか、書きなさい。

問3 身のまわりの現象に関して述べた文として、正しいものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

- ア 炭酸水素ナトリウムを加えた小麦粉を用いてケーキをつくと、生地がよくふくらんだ。これは、炭酸水素ナトリウムが加熱により分解され、水素が発生したためである。
- イ 携帯用かいろを袋から取り出し、しばらくするとあたたかくなった。これは、携帯用かいろの中の鉄粉が空気中の酸素と結びついたときに熱を発生したためである。
- ウ 高い山の頂上付近で空のペットボトルのふたをきつく閉めてふもとまで降りると、ペットボトルがへこんでいた。これは、ふもとの気圧が山頂付近より小さいためである。
- エ 保冷剤などに用いられるドライアイスを放置しておくと、だんだん小さくなった。これは、ドライアイスが固体から液体になり、さらに気体へと変化したためである。

問4 表は、5種類の純粋な物質の融点と沸点を示している。20℃のとき液体である物質はどれか、表のA～Eから2つ選びなさい。

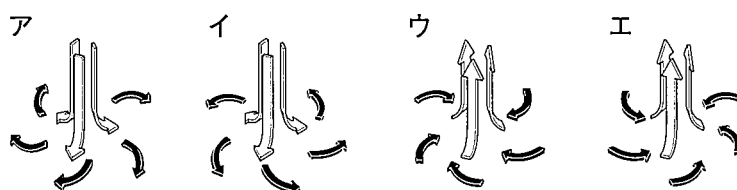
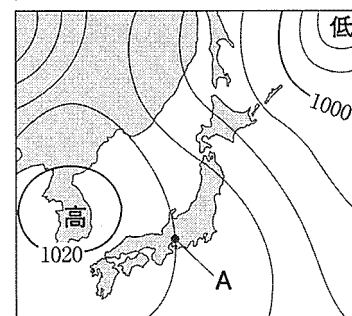
| 物質     | A    | B   | C   | D    | E    |
|--------|------|-----|-----|------|------|
| 融点 [℃] | 801  | 0   | 63  | -210 | -115 |
| 沸点 [℃] | 1485 | 100 | 360 | -196 | 78   |

問5 図2は、ある日の日本付近の天気図である。(a)・(b)に答えなさい。

(a) A地点の気圧は何hPaか、答えなさい。

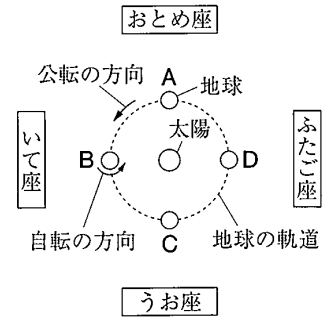
(b) 図中の高気圧の中心付近における大気の上方向と水平方向の動きを模式的に表しているものとして、適切なものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。ただし、白矢印は大気の上方向の動きを表し、黒矢印は地表付近での大気の水平方向の動きを表している。

図2



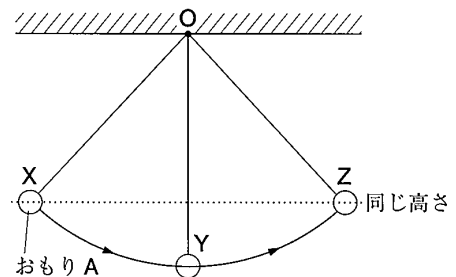
- 問6 図3は、地球が太陽のまわりを公転するようすと、それを取りまく主な星座の位置関係を模式的に表したものである。日本付近において、日の出前の南の空に、いて座が見えるのは、地球がどの位置にあるときか、A～Dから1つ選びなさい。

図3



- 問7 図4のように、糸の一方の端を点Oに固定し、もう一方の端に200gのおもりAをつけ、おもりAを糸がたるまないようにXの位置まで持ち上げ静かに手を離した。おもりAは動きだし、最も低いYを通過し、最も高いZまで振れた。このとき、Zの高さはXと同じであった。(a)・(b)に答えなさい。

図4



- (a) おもりAをXまで持ち上げたときにおもりAにはたらいっている重力を、解答用紙のマス目1目盛りを1Nとして、矢印でかきなさい。ただし、重力はおもりの中心にはたらくものとし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。
- (b) 次の文は、図4のおもりAのかわりに、おもりAと同じ大きさで400gのおもりBをつけ、同様に振らせたときのことについて説明したものである。文中の①・②について、それぞれ正しいものをア～ウから1つ選びなさい。ただし、おもりや糸にはたらくまさはないものとする。

おもりBがXでもっていた位置エネルギーは、おもりAがXでもっていた位置エネルギー

① [ ア よりも大きい    イ よりも小さい    ウ と変わらない ]。

おもりBが動きだし、Yを通過し、最も高く振れた位置は、おもりAが振れたZの位置

② [ ア よりも高い    イ よりも低い    ウ と変わらない ]。

- 問8 図5のように、水平な面に長方形の鏡と、同じ大きさのチョークA～Dを垂直に立て、鏡に映る像を観察した。図6は、鏡に映る像を、点Pから観察しているときの位置関係を真上から表したものである。このとき、鏡に映っていたチョークはどれか、A～Dからすべて選びなさい。ただし、目の位置はチョークと同じ高さとし、マス目は正方形である。

図5

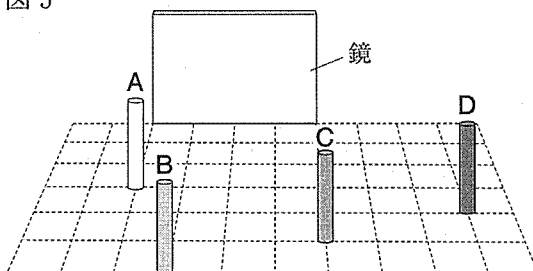
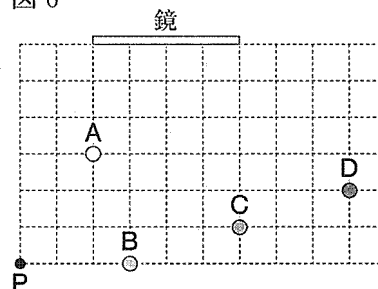


図6



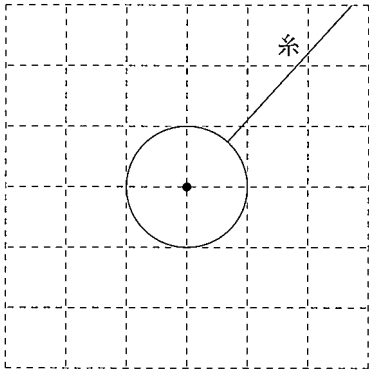
問9 次の(a)・(b)のうち、どちらかを選び、その記号を記入したうえで、答えなさい。

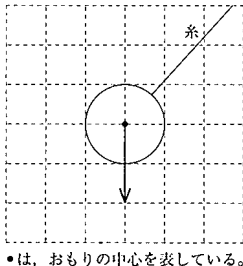
(a) 次の文は、環境問題について述べたものである。( ) にあてはまる語句を書きなさい。

電気冷蔵庫などに使われていたフロンは、大気の上空にあり紫外線をやわらげてくれる ( ) を破壊する原因となっており、地表の生物への影響が心配されている。

(b) 次の文は、自然災害について述べたものである。( ) にあてはまる語句を書きなさい。

地震によって海底が大きく変動すると、( ) が発生することもあり、震源から遠くても、海岸付近では大きな災害を受けることがある。

|    |          |                                                                                                                                                      |  |
|----|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 問1 | 名称       |                                                                                                                                                      |  |
|    | はたらき     |                                                                                                                                                      |  |
| 問2 |          |                                                                                                                                                      |  |
| 問3 |          |                                                                                                                                                      |  |
| 問4 |          |                                                                                                                                                      |  |
| 問5 | (a)      | hPa                                                                                                                                                  |  |
|    | (b)      |                                                                                                                                                      |  |
| 問6 |          |                                                                                                                                                      |  |
| 問7 | (a)      | <div style="text-align: center;">  <p>●は、おもりの中心を表している。</p> </div> |  |
|    | (b)      | ①                                                                                                                                                    |  |
|    |          | ②                                                                                                                                                    |  |
| 問8 |          |                                                                                                                                                      |  |
| 問9 | 選んだ問題の記号 |                                                                                                                                                      |  |
|    | (答 え)    |                                                                                                                                                      |  |

|     |          |                                                                                   |          |     |
|-----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|
| 問 1 | 名称       | 赤血球                                                                               |          |     |
|     | はたらき     | からだの各部に酸素を運ぶ。                                                                     |          |     |
| 問 2 | 再結晶      |                                                                                   |          |     |
| 問 3 | イ        |                                                                                   |          |     |
| 問 4 | B        |                                                                                   | E        |     |
| 問 5 | (a)      | 1016 hPa                                                                          |          |     |
|     | (b)      | ア                                                                                 |          |     |
| 問 6 | A        |                                                                                   |          |     |
| 問 7 | (a)      |  |          |     |
|     |          |                                                                                   |          |     |
|     | (b)      | ①                                                                                 | ア        |     |
|     |          | ②                                                                                 | ウ        |     |
| 問 8 | C, D     |                                                                                   |          |     |
| 問 9 | 選んだ問題の記号 | (a)                                                                               | 選んだ問題の記号 | (b) |
|     | (答 え)    | オゾン層                                                                              | (答 え)    | 津波  |

問1 図1の左上は白血球で、体内に侵入した細菌などを食べるはたらきをする。左下は血小板で、傷口で血液を固めるはたらきをする。

問2 再結晶により、純粋な物質を取り出すことができる。

問3 アは、二酸化炭素が発生するためである。ウは、ふもとのほうが山頂より気圧が高いためである。エは、ドライアイスは固体から直接気体になるためである。

問4 融点は固体から液体に変わる温度で、沸点は液体が沸とうして気体になる温度である。20℃のとき、AとCは固体、Dは気体である。

問5 (a) 1020hPa と 1000hPa の間が5等分されているので、等圧線の間隔は4 hPa である。

(b) 高気圧の中心付近では下降気流が生じるため、雲が消えるのでふつう天気はよい。

問6 Aの位置に地球があるとき、日の出の地域は左側の昼と夜の境界線上である。この位置では、いて座が南の空に、おとめ座が西の空に見える。

問7 (a) 200 g のおもりにはたらく重力は2 Nである。重力のはたらく向きは、地球の中心である。

(b) ふりこは、まさつや空気の抵抗がなければ、動き出した高さと同じ高さまで振れる。

問8 A～Dを鏡の面と線対称の位置に置き、点Pとそれぞれの点を直線で結ぶ。この直線と鏡が交差するものを選ぶ。

問9 (a) フロンは一度大気中に放出されると、空気中から取り除くことが困難である。

(b) 地球の反対側で起こった地震の津波によって、大きな被害が生じることもある。

## 【過去問 9】

次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2008 年度)

- 問1 ある学級で、身近な自然環境の調査を行った。下の□内は、その調査について説明した内容の一部である。文中の( )に、適切な語句を入れよ。

いろいろな場所で採集したマツ葉の気孔<sup>きこう</sup>を顕微鏡で観察した。そして、よごれでつまった気孔の数の割合と、マツの葉を採集した場所の交通量をもとに、それぞれの場所の( )のよごれの程度を調べた。

- 問2 下の□内は、生徒が「ジャガイモのふえ方」について調べたことを発表した内容の一部である。

ジャガイモは、親がつくる①異なる2種類<sup>せいしよく</sup>の生殖細胞<sup>かく</sup>のそれぞれの核が受精して種子ができ、子孫をのこします。このようなふえ方を②有性生殖<sup>ちかけい</sup>といいます。…(略)…。また、ジャガイモは、イモ(地下茎)から芽が出て、新しい個体をつくることもできます。わたしは、ジャガイモのイモを切って土の中にうめ、ふやしたことがあります。このように、もとの個体の一部から新しい個体ができるふえ方を、無性生殖<sup>せんしよくたい</sup>といいます。多くの単細胞生物のように、③からだ<sup>からだ</sup>が分裂してなかまをふやすふえ方も無性生殖のひとつです。無性生殖では、新しくできた個体は、もとの個体とまったく同じ形質を示します。それは、もとの個体の染色体<sup>せんしよくたい</sup>にある( )をそのまま受けつぐからです。

- (1) 下線部①のうち、<sup>じゅふん</sup>受粉後に花粉管の中を通ってくる生殖細胞の名称を書け。
- (2) 下線部②によってできた、子の体細胞の染色体の数は、親の体細胞の染色体の数と比べてどのようになるか。次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。
- 1 2倍になる      2 変わらない      3  $\frac{1}{2}$ 倍になる      4  $\frac{1}{4}$ 倍になる
- (3) 下線部③のようにして、なかまをふやす生物を、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。
- 1 イチョウ      2 エンドウ      3 ヒキガエル      4 アメーバ
- (4) 文中の( )に、適切な語句を入れよ。

|    |     |
|----|-----|
| 問1 |     |
| 問2 | (1) |
|    | (2) |
|    | (3) |
|    | (4) |

|    |     |           |
|----|-----|-----------|
| 問1 |     | 大気 または 空気 |
| 問2 | (1) | 精細胞       |
|    | (2) | 2         |
|    | (3) | 4         |
|    | (4) | 遺伝子       |

問1 気孔は気体が入り出る部分である。空気がよごれていると気孔がよごれでつまるので、よごれでつまった気孔の数の割合を調べると、大気(空気)のよごれの程度がわかる。

問2 (1) 種子植物の生殖細胞は、花粉の中にある精細胞と胚珠の中にある卵細胞である。

(2) 生殖細胞ができる細胞分裂を減数分裂といい、生殖細胞の染色体の数は、親の染色体の数の半分になる。生殖細胞が受精すると、染色体の数は親の染色体の数と同じになる。

(3) アメーバは単細胞生物である。

(4) 親の形質を伝える遺伝子は、染色体の中にある。

## 【過去問 10】

資源と環境について、問1、問2の問いに答えなさい。

(佐賀県 2008 年度 後期)

問1 自然界にはさまざまなエネルギー資源がある。私たちは、これらのエネルギー資源から電気などをうみ出して利用している。(1)～(5)の各問いに答えなさい。

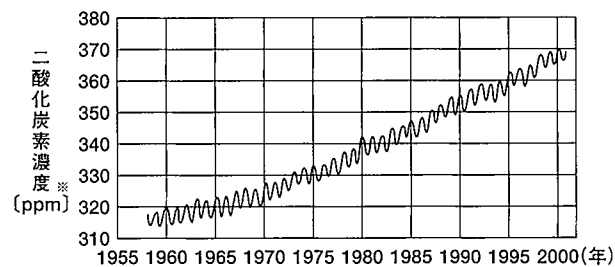
(1) エネルギー資源のうち、石油や石炭、天然ガスは、生物の遺骸<sup>いがい</sup>が変化してできた燃料である。このような燃料を何というか、書きなさい。

(2) 電気エネルギーは、いろいろなエネルギーが移り変わってうみ出される。その移り変わりをさかのぼっても、太陽のエネルギーと関係していない発電方法はどれか。最も適当なものを次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 火力発電      イ 水力発電      ウ 風力発電      エ 原子力発電

(3) 図1は、ある地点で調べた大気中の二酸化炭素濃度の変化を示すグラフであり、二酸化炭素の濃度が上昇していることがわかる。その要因について述べた次の文中の( )に適する語句を書き、文を完成させなさい。

図1



※ ppm とは100万分の1という意味である。

人口の増加とともに、エネルギーを得るために石油や石炭、天然ガスの消費が増加したことのほかに、農地などをつくるために( )の面積が減少したことなどが考えられる。

(4) 大気中に放出された二酸化炭素には、地球から宇宙への熱の流れをさまたげ、気温の上昇をもたらすはたらきがある。このはたらきを何というか、書きなさい。

(5) 日本で、電気エネルギーを使うことで1人が1日に排出する二酸化炭素の質量を求めるために、次の①～③をもとに計算式をたてた。その式として正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。ただし、電気エネルギーはすべて石油による火力発電で得ると仮定する。

- ① 日本では平均して1人が1日に80000kJ※の電気エネルギーを使っている。
- ② 石油1gの燃焼で得られるエネルギーは40kJであり、その40%を電気エネルギーに変えている。
- ③ 石油1gの燃焼で生じる二酸化炭素の質量は3gである。

※ 1 kJ=1000 J

$$\text{ア} \quad \frac{80000 \times 3}{40 \times 0.4}$$

$$\text{イ} \quad \frac{80000 \times 0.4 \times 3}{40}$$

$$\text{ウ} \quad \frac{80000}{40 \times 0.4 \times 3}$$

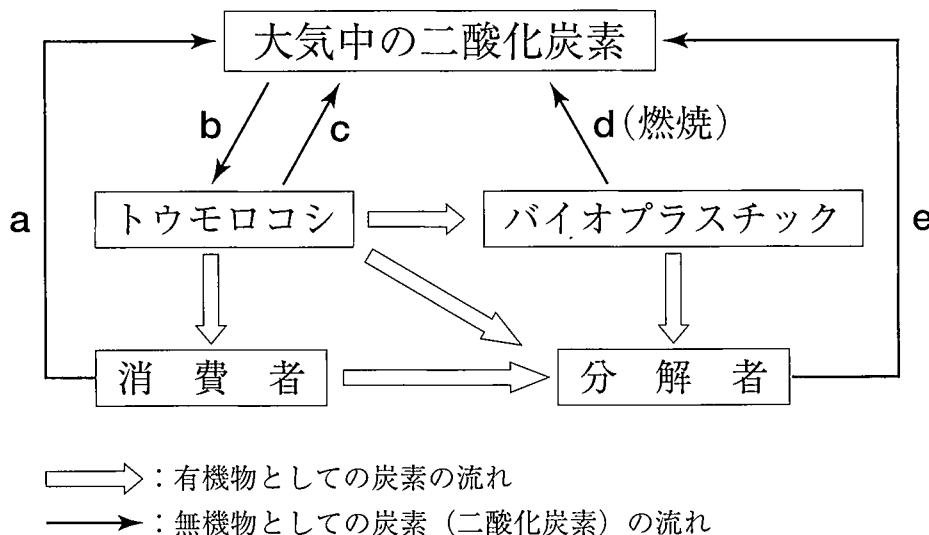
$$\text{エ} \quad \frac{80000 \times 40 \times 0.4}{3}$$

問2 近年、石油からつくられたプラスチックに代わって、写真1のようにトウモロコシなどのバイオマスを原料にしたバイオプラスチックが、コップや弁当の容器などの身近な物に用いられている。図2は、トウモロコシに関連する炭素の自然界での流れを示している。(1)、(2)の問いに答えなさい。

写真1



図2



(1) 図2のb, cは、トウモロコシのはたらきによる炭素の流れである。b, cの流れは、それぞれトウモロコシの何とよばれるはたらきによるものか、書きなさい。

(2) 石油からつくられたプラスチックの燃焼と異なり、バイオプラスチックの燃焼は大気中の二酸化炭素濃度をほとんど増加させないと考えられている。この場合図2のa, b, c, d, eによって流れる炭素の量の間に成り立つ関係式として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

$$\text{ア} \quad b = a + c + d$$

$$\text{イ} \quad b + c = d$$

$$\text{ウ} \quad b = a + c + d + e$$

$$\text{エ} \quad b + c = a + d + e$$

|     |     |   |  |   |  |
|-----|-----|---|--|---|--|
| 問 1 | (1) |   |  |   |  |
|     | (2) |   |  |   |  |
|     | (3) |   |  |   |  |
|     | (4) |   |  |   |  |
|     | (5) |   |  |   |  |
| 問 2 | (1) | b |  | c |  |
|     | (2) |   |  |   |  |

|     |     |      |     |   |    |
|-----|-----|------|-----|---|----|
| 問 1 | (1) | 化石燃料 |     |   |    |
|     | (2) | エ    |     |   |    |
|     | (3) | 森林   |     |   |    |
|     | (4) | 温室効果 |     |   |    |
|     | (5) | ア    |     |   |    |
| 問 2 | (1) | b    | 光合成 | c | 呼吸 |
|     | (2) | ウ    |     |   |    |

問 1 (2) 火力発電で、化石燃料になった生物が成長するためには太陽エネルギーが必要である。水力発電で、雨雲をつくる上昇気流は太陽エネルギーによってつくられる。風力発電で、空気の流れは太陽エネルギーによってつくられる。

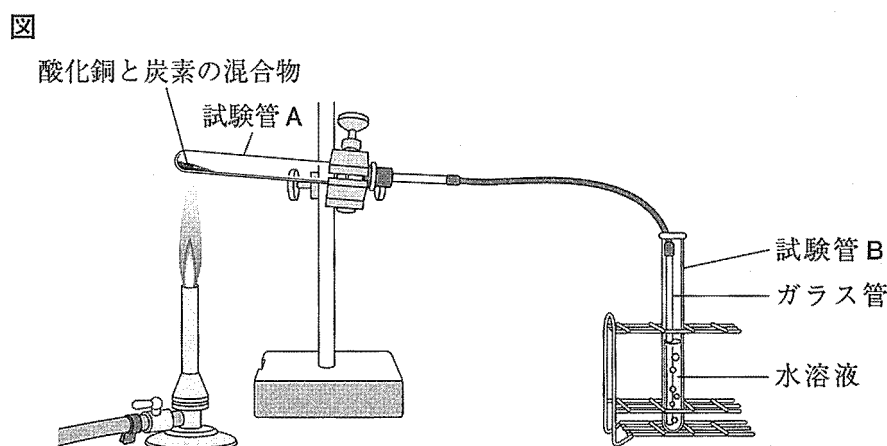
(5) 石油 1 g から得られる電気エネルギーは、 $40 \times 0.4 [\text{kJ}]$  である。

## 【過去問 11】

実験 1, 2 について, あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2008 年度)

【実験 1】 図のように, 試験管 A に酸化銅 ( $\text{CuO}$ ) の粉末と炭素の粉末をよく混ぜ合わせた混合物を入れ, ガスバーナーで加熱し反応させた。しばらくすると発生した気体によって試験管 B 内の水溶液は白くにごった。反応後, 試験管 A 中の物質を調べたところ, 酸化銅が還元されてできた単体の銅が含まれていた。



問 1 試験管 B に入っている水溶液は何か。その名称を書け。

問 2 酸化銅と炭素が反応して単体の銅ができるときの化学変化を化学反応式で書け。

問 3 5.0 g の酸化銅を還元しようとしたが, 実際には酸化銅の一部だけが還元されて, 酸化銅と単体の銅の混合物となり, その質量は 4.6 g であった。

(1) 5.0 g あった質量が 4.6 g に減少した理由として正しいものは, 次のどれか。

- ア 酸化銅から酸素がうばわれたから。
- イ 酸化銅から銅がうばわれたから。
- ウ 酸化銅の一部がとけたから。
- エ 酸化銅が空気中の酸素と反応したから。

(2) 酸化銅と単体の銅の混合物 4.6 g には, 単体の銅が何 g 含まれているか。ただし, 酸化銅には銅と酸素が 4 : 1 の質量の比で含まれている。

【実験 2】 電気分解装置を用いて, うすい水酸化ナトリウム水溶液に電流を流したところ, + 極 (陽極) 側に酸素が, - 極 (陰極) 側に水素が発生した。

問 4 実験 2 は水の電気分解について述べたものである。このとき, 純粋な水ではなく, うすい水酸化ナトリウム水溶液を使う理由を簡潔に書け。

問 5 水の電気分解とは逆に, 酸素と水素から水ができる化学変化を利用した化学電池のことを何電池というか。

問6 火力発電は、石油や石炭など、近い将来つきてしまうエネルギー資源を利用した発電である。それに対して、非常に遠い将来まで利用できる再生可能なエネルギー資源を用いた発電を、太陽光発電、水力発電以外に1つ書け。

|    |       |
|----|-------|
| 問1 |       |
| 問2 |       |
| 問3 | (1)   |
|    | (2) g |
| 問4 |       |
| 問5 | 電池    |
| 問6 | 発電    |

|    |                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------|
| 問1 | 石灰水                                                               |
| 問2 | $2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ |
| 問3 | (1) ア                                                             |
|    | (2) 1.6 g                                                         |
| 問4 | 電流を流れやすくするため。                                                     |
| 問5 | 燃料 電池                                                             |
| 問6 | 風力 発電                                                             |

問1 酸化銅と炭素の混合物を加熱すると、酸化銅は還元されて銅になり、炭素は酸化して二酸化炭素になる。二酸化炭素と反応して白くにごる水溶液は、石灰水である。

問3 (2) うばわれた酸素は  $5[\text{g}] - 4.6[\text{g}] = 0.4[\text{g}]$  である。0.4gの酸素と化合していた銅の質量を  $x\text{g}$  とすると、 $4 : 1 = x : 0.4$ ,  $x = 1.6$  である。

## 【過去問 12】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2008 年度)

問1 次の文は、環境問題とエネルギーの利用に関する優子と明雄の会話である。

優子：最近、新聞やテレビで地球温暖化対策についての国際会議のことをよく話題にしているよね。地球の気温が上昇しているのは、自動車の排ガスなどに含まれる二酸化炭素の増加も原因の一つなのでしょう。

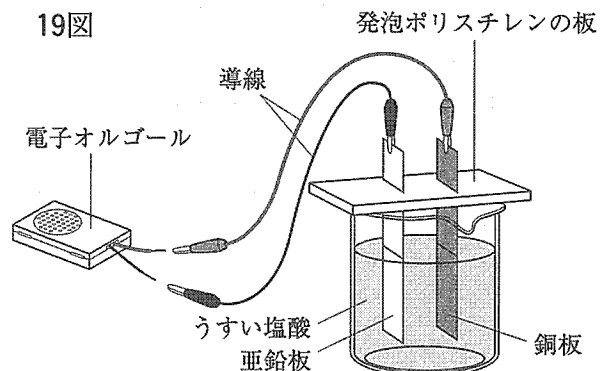
明雄：その通り。①地球温暖化は、大気中の二酸化炭素の割合が年々上昇しているのが原因の一つだと言われているね。だけど、二酸化炭素をたくさん出しているのは自動車だけじゃないよ。ぼくたちの生活になくてはならない電気エネルギーをつくる时候にも、二酸化炭素は出ているよ。日本でつくられる電気エネルギーの60%くらいは、石油、石炭、天然ガスを燃やしてつくられているからね。これらの燃料は大昔に生きていた生物からできたものだから、②燃料とも呼ばれているんだよ。

優子：ふーん、そうか。じゃあ、節電することが地球温暖化の防止にもつながるわけね。ところで、火力発電では、ものを燃やしたときに出る熱エネルギーを電気エネルギーに変えているんでしょう。エネルギーは他のエネルギーに移り変わるんだよね。

明雄：そうだよ。ものを燃やしたときに出る熱エネルギーも、もともとは物質のもつ③エネルギーが変化したものなんだ。④エネルギーを直接電気エネルギーとしてとり出すこともできるんだよ。実際に、装置をつくって実験してみようよ。

- (1) ①、②に適切なことばを入れなさい。
- (2) 下線部①について、大気中の二酸化炭素の割合が上昇すると地球が温暖化するのは、大気中の二酸化炭素がどんなはたらきをするからか、書きなさい。
- (3) 石油、石炭、天然ガスを燃やして二酸化炭素が発生するのは、石油、石炭、天然ガスにどんな原子が含まれているからか。原子の記号で書きなさい。

そこで、二人は、19 図のような装置をつくり、電気エネルギーをとり出す実験を行った。装置に電子オルゴールをつなぐと、メロディが鳴った。明雄は、⑤電子オルゴールを装置につなぐ前とつないだ後の水溶液中の金属板の表面のようすを、観察ノートに記録した。



- (4) 下線部⑥について、電子オルゴールをつなぐ前とつないだ後で、明雄が記録したと考えられることを、それぞれ一つずつ書きなさい。

次に、19 図の装置の金属板の組み合わせと水溶液を、20 表のようにかえて、電気エネルギーがとり出せるかどうかを電圧計で調べた。

20 表

|   | 金属板の組み合わせ | 水溶液   |
|---|-----------|-------|
| ア | 鉄と銅       | 食塩水   |
| イ | 銅と銅       | 食塩水   |
| ウ | 亜鉛と銅      | 砂糖水   |
| エ | アルミニウムと鉄  | 砂糖水   |
| オ | アルミニウムと銅  | レモン果汁 |

- (5) 電気エネルギーがとり出せるものを 20 表の ア～オ から二つ選び、記号で答えなさい。

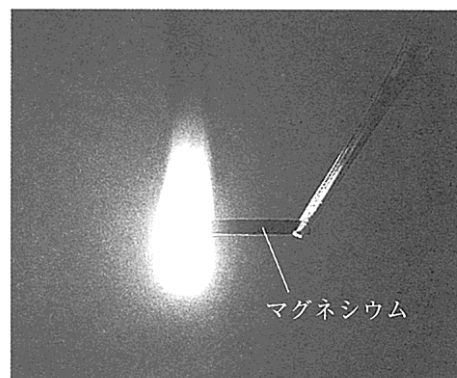
問2 優子は、理科の授業で、マグネシウムと酸素の反応について調べる実験を行った。

まず、薄い板状のマグネシウムをガスバーナーで直接加熱したところ、21 図のように、マグネシウムは強い光を出しながら燃えた。

- (1) 物質が酸素と化合することを ① といい、この実験のように、熱や光をはげしく出しながら ① が進むことを、特に燃焼という。また、マグネシウムと酸素が化合してできた物質の化学式は ② である。

① には適当な語を、② には適当な化学式を入れなさい。

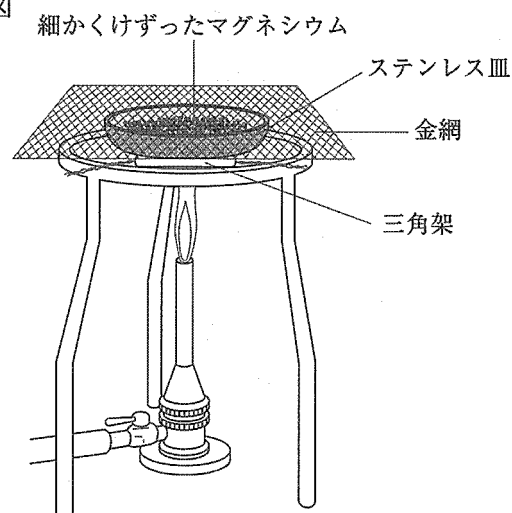
21 図



次に、細かくけずったマグネシウム 1.2 g をステンレス皿に入れ、ガスバーナーで加熱する実験を、A～D の 4 つの班でそれぞれ行った。22 図は、加熱のようすを示したものである。

加熱後じゅうぶん冷えてから、ステンレス皿の中の物質の質量をはかった。23 表は、その結果を示したものである。

22 図



23 表

|               | A 班 | B 班 | C 班 | D 班 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|
| 加熱後の物質の質量 [g] | 1.9 | 1.4 | 2.0 | 1.8 |

優子のいる C 班では、実験後のステンレス皿の中の物質のようすを観察すると、すべて光沢のない物質に変化しているように見えた。

さらに、この物質を使って、ある実験を行ったところ、マグネシウムはすべて酸素と化合していることがわかった。

- (2) 下線部について、C 班は、どんな実験で何を確かめたから、マグネシウムがすべて酸素と化合していることがわかったのか。行った実験と確かめたことを書きなさい。
- (3) C 班の実験では、マグネシウムは何 g の酸素と化合したか、求めなさい。
- (4) D 班の実験では、マグネシウムと酸素の化合物は何 g できたか、求めなさい。

|     |     |        |  |
|-----|-----|--------|--|
| 問 1 | (1) | ①      |  |
|     |     | ②      |  |
|     | (2) |        |  |
|     | (3) |        |  |
|     | (4) | つなぐ前：  |  |
|     |     | つないだ後： |  |
|     | (5) |        |  |
| 問 2 | (1) | ①      |  |
|     |     | ②      |  |
|     | (2) |        |  |
|     | (3) | g      |  |
|     | (4) | g      |  |

|     |       |                               |       |
|-----|-------|-------------------------------|-------|
| 問 1 | (1)   | ①                             | 化石    |
|     |       | ②                             | 化学    |
|     | (2)   | 地球から宇宙への熱の流れを妨げるはたらきをするから。    |       |
|     | (3)   | C                             |       |
|     | (4)   | つなぐ前：例<br>亜鉛板だけ表面から気体が発生した。   |       |
|     |       | つないだ後：例<br>銅板の表面からも気体が発生し始めた。 |       |
| (5) | ア と オ |                               |       |
| 問 2 | (1)   | ①                             | 酸化    |
|     |       | ②                             | M g O |
|     | (2)   | 例<br>再度加熱して、質量が増えないことを確かめた。   |       |
|     | (3)   | 0.8 g                         |       |
|     | (4)   | 1.5 g                         |       |

問 1 (4) うすい塩酸に亜鉛板を入れると、亜鉛がとけて水素が発生する。電池をつくって電流が流れると、銅板の表面から水素が発生する。

(5) 食塩水やレモン果汁などの電流が流れる水溶液と、2種類の異なる金属を用いて電池をつくることができる。

問 2 (3) 化合した酸素の質量は、 $2.0[\text{g}] - 1.2[\text{g}] = 0.8[\text{g}]$ である。

(4) C班の実験より、酸化マグネシウムと酸素の質量の比は  $2.0 : 0.8 = 5 : 2$  である。D班の実験で、化合した酸素の質量は  $1.8[\text{g}] - 1.2[\text{g}] = 0.6[\text{g}]$  であるから、酸化マグネシウムが  $x\text{g}$  できたとすると、 $5 : 2 = x : 0.6$ ,  $x = 1.5[\text{g}]$  である。

## 【過去問 13】

次の問1，問2の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2009 年度)

問1 人類は科学技術の進歩によって、豊かで健康な生活を送ることが可能になったが、一方で環境破壊や①石油、石炭、天然ガスといったエネルギー資源の枯<sup>こ</sup>渴<sup>かつ</sup>という危機に直面することになった。そこで、太陽光や風力、地熱などの自然のエネルギーを利用した新たな発電が次々と開発されつつある。

現在、実用化が進められている技術として燃料電池がある。燃料電池は、②水の電気分解と逆の化学変化を利用して電気エネルギーに変換する装置である。また、燃料電池はエネルギーの利用効率を高めたり、有害物質の発生を防いだりすることが期待されている。

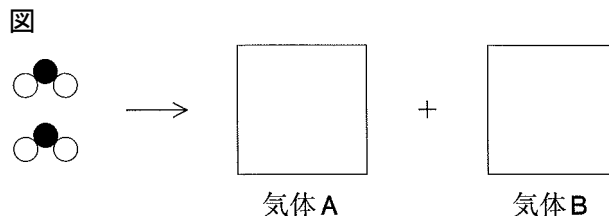
1 下線部①のような、昔生きていた生物に含まれていた有機物に変化してできたエネルギー資源をまとめて何というか。

2 次の文中の a，b にあてはまる最も適切なことばを書け。

太陽の光エネルギーの一部は植物のはたらきである a に利用され、生物体をつくっている有機物の b エネルギーとしてたくわえられる。このような、植物や動物を利用したエネルギーの開発が進んでいる。

3 下線部②では、水に水酸化ナトリウムなどをとからして行う。その理由を書け。

4 下線部②で、陰極（一極）からは気体Aが、陽極（＋極）からは気体Bが発生する。図は、水が気体Aと気体Bに分解される化学変化を分子のモデルで表したものである。気体A，気体Bを適切なモデルで表し、図を完成せよ。ただし、は水の分子のモデルである。



問2 Kさんは鉱物を観察するために、山に登って火山灰を採集した。その後、山頂で菓子袋をバッグからとり出したところ、密封<sup>みつふう</sup>されていた袋はふもとで買ったときよりもふくらんでいた。

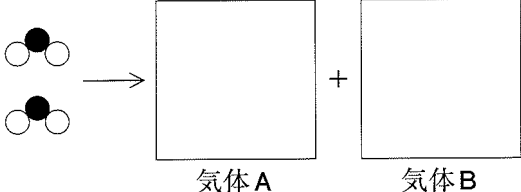
1 火山灰に含まれる鉱物を観察する手順として最も適切なものはどれか。

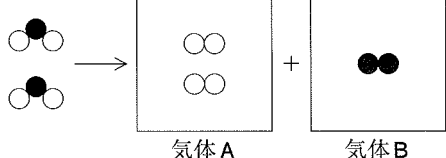
- ア 火山灰を少量とり、水でさっとすすいで観察する。
- イ 火山灰を少量とり、軽くおし洗いをし観察する。
- ウ 火山灰を少量とり、水を加え、ろ紙でろ過して観察する。
- エ 火山灰を少量とり、ふるいで不要物を取り除いて観察する。

2 採集した火山灰を顕微鏡で観察したところ、雲仙普賢岳の火山灰より黒っぽかった。これからわかることについて述べた次の文中の a，b にあてはまる適切なことばを書け。

雲仙普賢岳に比べ、この火山灰を噴出した火山は、マグマのねばりけが a く、傾斜の b な形をしている。

- 3 菓子袋がふくらんだ理由は、大気が袋をおす力の大きさが小さくなったためである。500 cm<sup>3</sup>の平面を大気が垂直におす力の大きさは、ふもとに比べて山頂では何N小さくなっているか。ふもとの気圧は1000hPa、山頂の気圧は890hPaであったとして計算せよ。ただし、1 hPa=100Pa、1 Pa=1 N/m<sup>2</sup>である。

|     |   |                                                                                   |  |
|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| 問 1 | 1 |                                                                                   |  |
|     | 2 | a                                                                                 |  |
|     |   | b                                                                                 |  |
|     | 3 |                                                                                   |  |
| 問 2 | 4 |  |  |
|     | 1 |                                                                                   |  |
|     | 2 | a                                                                                 |  |
|     |   | b                                                                                 |  |
|     | 3 | N                                                                                 |  |

|     |   |                                                                                     |      |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 問 1 | 1 | 化石燃料                                                                                |      |
|     | 2 | a                                                                                   | 光合成  |
|     |   | b                                                                                   | 化学   |
|     | 3 | 電流が流れるようにするため。                                                                      |      |
| 問 2 | 4 |  |      |
|     | 1 | イ                                                                                   |      |
|     | 2 | a                                                                                   | 弱    |
|     |   | b                                                                                   | ゆるやか |
|     | 3 | 550 N                                                                               |      |

問 1 4 水を電気分解すると、陰極では水素が発生し、陽極では酸素が発生する。水分子は水素原子 2 個と酸素原子 1 個からなっているので、○が水素原子、●が酸素原子である。

問 2 3 1 hPa=100Pa、1 Pa=1 N/m<sup>2</sup>だから、1000hPa=100000N/m<sup>2</sup>である。さらに、1 m<sup>2</sup>=10000 cm<sup>2</sup>だから、1000hPa=10N/cm<sup>2</sup>ということになる。同様に、890hPa=8.9N/cm<sup>2</sup>となる。したがって、500 cm<sup>2</sup>の平面を大気が垂直におす力の大きさの差は、10[N/cm<sup>2</sup>]×500[cm<sup>2</sup>]-8.9[N/cm<sup>2</sup>]×500[cm<sup>2</sup>]=550[N]ということになる。