

## 【過去問 1】

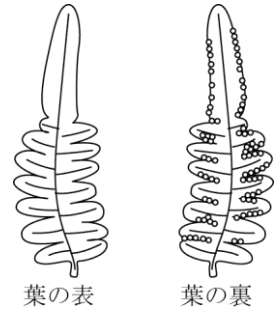
美咲さんは、ワラビの生産量において、山形県が全国第一位であることを知ったことから、シダ植物のワラビに興味をもち、植物の特徴や生育する場所について調べた。次の問いに答えなさい。

(山形県 2020 年度)

問1 図1は、ワラビの葉のスケッチであり、次は、美咲さんが調べたことをまとめたものである。□a□，□b□にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。

ワラビの葉が緑色をしているのは葉の細胞に□a□があるからである。光合成は□a□で行われている。また、ワラビの葉の裏側にはつぶ状のものの集まりがあり、つぶ状のものの中に□b□が入っている。ワラビなどのシダ植物は、□b□によって子孫をふやす。

図1



問2 ワラビなどのシダ植物とサクランボなどの被子植物は、子孫をふやす方法は異なるが、からだのつくりなどに共通する特徴をもつ。シダ植物と被子植物に共通する特徴を、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

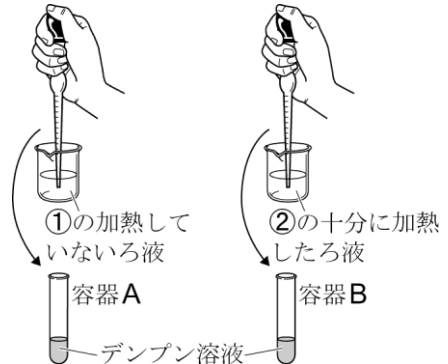
ア 師管をもつ      イ 根、茎、葉の区別がある      ウ 胚珠がある      エ 花がさく

問3 美咲さんは、ワラビなどのさまざまな植物が生育している場所の土の特徴を調べるため、次の①～⑤の手順で実験をした。表は、実験結果である。

### 【実験】

- ① さまざまな植物が生育している場所から採取した土3gをビーカーにとり、水50mLを加えてよくかき混ぜ、ろ過し、ろ液を得た。
- ② ①のろ液の半分を別のビーカーにとり、それを十分に加熱した。
- ③ 図2のように、容器A、Bそれぞれに、0.1%デンプン溶液9mLを入れ、容器Aには①の加熱していないろ液1mLを加え、容器Bには②の十分に加熱したろ液1mLを加えた。
- ④ 容器A、Bにふたをして、室温で1週間保存した。
- ⑤ ④のあと、容器A、Bにヨウ素液を加えて、色の変化を観察した。

図2



表

| 容器 | ヨウ素液との反応 |
|----|----------|
| A  | 反応しなかった。 |
| B  | 青紫色になった。 |

次は、美咲さんが、実験結果から考えたことをまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

容器A内でヨウ素デンプン反応がみられないことから、さまざまな植物が生育している場所の土に含まれていた微生物がデンプンを分解したと考えられる。容器B内でヨウ素デンプン反応がみられたのは、ろ液を十分に加熱したことで、c ためと考えられる。

さまざまな植物が生育している場所には落ち葉などがあり、微生物は、d によって、落ち葉に含まれるデンプンなどの e 物を、f 物に分解する。植物はこの f 物を養分として生育に利用している。これらのことから、微生物のはたらきが植物の生育に役立っていると考えられる。

(1) c にあてはまる言葉を書きなさい。

(2) d ～ f にあてはまる語の組み合わせとして適切なものを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

|        |      |      |        |      |      |
|--------|------|------|--------|------|------|
| ア d 排出 | e 無機 | f 有機 | イ d 排出 | e 有機 | f 無機 |
| ウ d 呼吸 | e 無機 | f 有機 | エ d 呼吸 | e 有機 | f 無機 |
| オ d 消化 | e 無機 | f 有機 | カ d 消化 | e 有機 | f 無機 |

|     |     |  |
|-----|-----|--|
| 問 1 | a   |  |
|     | b   |  |
| 問 2 |     |  |
| 問 3 | (1) |  |
|     | (2) |  |

|     |      |                              |
|-----|------|------------------------------|
| 問 1 | a    | 葉緑体                          |
|     | b    | 孢子                           |
| 問 2 | ア, イ |                              |
| 問 3 | (1)  | 例<br>ろ液内の生きている微生物がほとんどいなくなった |
|     | (2)  | エ                            |

問 2 ウ, エは種子植物の特徴で、シダ植物やコケ植物のような孢子でなかまをふやす植物にはない。

問 3 (2) 呼吸にともなって有機物を最終的に無機物にまで分解することから微生物を分解者、光合成によって無機物から有機物をつくり出すことから植物を生産者という。

## 【過去問 2】

次の問1～問3に答えなさい。

(茨城県 2020 年度)

問1 花子さんは、赤ワインから、その成分の一つであるエタノールをとり出せないかという疑問をもち、実験を行い、ノートにまとめた。下の①～③の問いに答えなさい。

**花子さんの実験ノートの一部**

【課題】 赤ワインからエタノールをとり出せるだろうか。

【実験】

- ① 試験管Aに赤ワイン約10mLを入れてから図のような装置を組み立て、弱火で加熱した。
- ② 沸騰し始めたとき、ガラス管の先から出てきた気体を水で冷やして液体にし、試験管B～Dの順に約1mLずつ集めた。
- ③ 試験管B～Dに集めた液体と試験管Aに残った液体の性質を次の方法で調べた。
  - ・においをかぐ。
  - ・脱脂綿につけ、火をつける。

【結果】

試験管B～Dに集めた液体と試験管Aに残った液体のうちで、エタノールのにおいが最も強く、長く燃えたのは あ であった。

図

① 文中の あ に当てはまる試験管はどれか。試験管A～Dのうち最も適当なものを、一つ選んでその記号を書きなさい。

ただし、水とエタノールの融点・沸点は表のとおりである。

表

|       | 融点 [°C] | 沸点 [°C] |
|-------|---------|---------|
| 水     | 0       | 100     |
| エタノール | -115    | 78      |

② 花子さんは、実験の結果から、次のように考察した。次の文中の い に当てはまる語を書きなさい。

液体を沸騰させて気体にし、それをまた冷やして液体にして集めることを い という。

い を利用すると、沸点のちがいで液体の混合物をそれぞれの物質に分けてとり出すことができる。

- ③ この実験を行う場合の器具の操作や動作として正しいものを、次のア～エの中から二つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 急に沸騰するのを防ぐために、試験管 A に沸騰石を入れる。  
 イ ガスバーナーに点火したら、空気調節ねじを回して炎が赤色になるようにする。  
 ウ ガラス管の先が試験管に集めた液体の中やビーカー内の水の中に入っていないことを確かめ、ガスバーナーの火を止める。  
 エ 試験管内の液体のにおいを調べるときは、鼻を試験管の口にできるだけ近づけてかぐ。

問2 太陽光パネルの設置について、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 次の文中の **あ**，**い** に当てはまる数値をそれぞれ書きなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、滑車、ロープ、板、ひも、ばねばかりの質量や摩擦は考えないものとする。

太郎さんの家では、太陽光パネルを設置して自家発電を行うことになった。太郎さんは、作業員が図1のような引き上げ機をつかって容易に引き上げているのを見て、そのしぐみに興味をもった。図2は、引き上げ機のしぐみを簡単に表した図である。

さらに、太郎さんは滑車のはたらきをくわしく知りたいと思い、先生と相談し、次のような実験を行った。図3、図4のよう

に、定滑車や動滑車を使い、10kg の物体をばねばかりでゆっくりと引き上げた。

図3と図4で、10kg の物体を 60cm の高さまでゆっくりと引き上げたときの仕事の大きさは、どちらの場合も 60 J であった。このように、道具を使っても仕事の大きさが変わらないことを、仕事の原理という。

このことから、図2の装置で 10kg の太陽光パネルを 60cm の高さまでゆっくりと引き上げるとき、ロープを引く力は **あ** N となり、図3と比べて小さくなることがわかる。一方、ロープを引いた距離は **い** cm となり、図3と比べて長くなる。

図1



図2

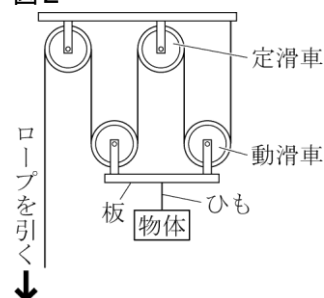
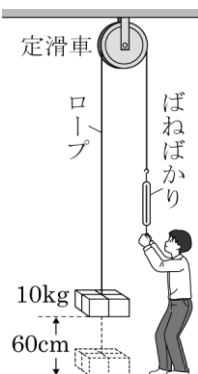
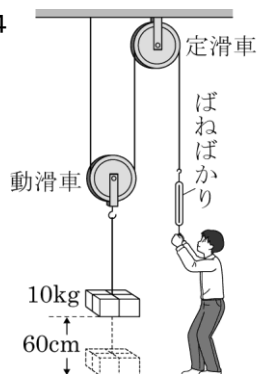


図3



100Nを示したとき物体が床から離れた。

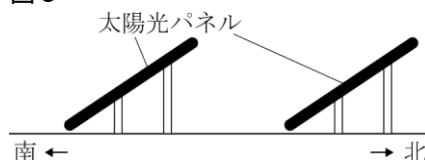
図4



50Nを示したとき物体が床から離れた。

- ② 太陽光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。日本では太陽の南中高度が季節によって変化することから、太陽光パネルに効率よく太陽の光を当てるため、図5のように傾けて設置されていることが多い。

図5



日本で太陽の南中高度が季節によって変化する原因として適当なものを、次のア～エの中から二つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 地軸の傾き      イ 地球の公転      ウ 太陽の自転      エ 地球の自転

- 問3 科学部の太郎さんと顧問の先生が、地球環境について話している。次の会話を読んで、下の①～⑤の問いに答えなさい。

太郎：近年、「地球温暖化」という言葉をよく聞きます。その原因は二酸化炭素などの温室効果ガスが大気中に増えてきているからだといわれています。

先生：大気中の二酸化炭素の濃度はなぜ高くなってきているのでしょうか。

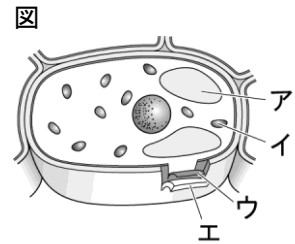
太郎：それは、a 石炭や石油、天然ガスなど太古の生物の死がいが変化してできた あ 燃料が大量に燃やされているからだと思います。

先生：そうですね、それも原因の一つと考えられていますね。実は、地球温暖化によって環境が変わると、b 生態系ピラミッドのつり合いがもとに戻らないことがあるともいわれています。他に何か原因は考えられますか。

太郎：社会科の授業では、大規模な開発によって、熱帯雨林が伐採されていることを学びました。c 植物には二酸化炭素を吸収して使うしくみがあるので、伐採量が多くなると、二酸化炭素の吸収が少なくなり、更に二酸化炭素が増加し、ますます地球温暖化が進むのではないのでしょうか。一方で、熱帯雨林では雨量が多く、植物の体は大量の雨風にさらされます。しかし、d 植物の体には雨風に耐えるしくみが備わっていて、簡単には倒れたりしません。そうして、熱帯雨林の環境が保たれているのだと思います。

- ① 下線部 a の あ に当てはまる語を書きなさい。
- ② 次の化学反応式は、下線部 a の あ 燃料にふくまれる炭素が完全燃焼する反応を表したものである。化学反応式中の い，う に当てはまる化学式を書きなさい。
- $$\text{C} + \text{ い } \rightarrow \text{ う }$$
- ③ 下線部 b について、適当でないものはどれか。次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 無機物から有機物を作り出す生物を生産者といい、水中では、植物プランクトンがおもな生産者であり、通常、数量が最も多い。
- イ 生態系の生物は、食べる・食べられるという関係でつながっている。このような関係を食物連鎖といい、通常、食べる生物よりも食べられる生物の方の数量が多い。
- ウ 一つの生態系に着目したとき、上位の消費者は下位の消費者が取り込んだ有機物のすべてを利用してゐる。
- エ 土の中の生態系では、モグラは上位の消費者で、ミミズは下位の消費者であり分解者でもある。

- ④ 下線部 c について、二酸化炭素を使って光合成が行われる部分として正しいものを図の **ア～エ** の中から一つ選んで、その記号を書きなさい。
- ⑤ 下線部 d について、体を支えるのに役立っている部分として正しいものを図の **ア～エ** の中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



※植物の細胞を表している。

|     |   |     |    |   |
|-----|---|-----|----|---|
| 問 1 | ① | 試験管 |    |   |
|     | ② |     |    |   |
|     | ③ | と   |    |   |
| 問 2 | ① | あ   | N  |   |
|     |   | い   | cm |   |
|     | ② | と   |    |   |
| 問 3 | ① | あ   |    |   |
|     | ② | い   |    | う |
|     | ③ |     |    |   |
|     | ④ |     |    |   |
|     | ⑤ |     |    |   |

|     |   |       |                |   |                 |
|-----|---|-------|----------------|---|-----------------|
| 問 1 | ① | 試験管 B |                |   |                 |
|     | ② | 蒸留    |                |   |                 |
|     | ③ | ア と ウ |                |   |                 |
| 問 2 | ① | あ     | 25 N           |   |                 |
|     |   | い     | 240 cm         |   |                 |
|     | ② | ア と イ |                |   |                 |
| 問 3 | ① | あ     | 化石             |   |                 |
|     | ② | い     | O <sub>2</sub> | う | CO <sub>2</sub> |
|     | ③ | ウ     |                |   |                 |
|     | ④ | イ     |                |   |                 |
|     | ⑤ | エ     |                |   |                 |

- 問 1 ① エタノールは水よりも沸点が低いため、**実験**のように加熱すると、試験管 **A** からは水より先に気体となったエタノールが出てくる。
- ③ ガラス管の先が試験管に集めた液体の中やビーカー内の水の中に入っている状態でガスバーナーの火を止めると、加熱していた試験管内の圧力が低下することによって、水などの液体がガラス管から逆流することがあるので**ウ**。なお、この実験では「弱火で加熱した」とあるので、急な沸騰が起こる可能性は低いですが、適切な操作は**ア**となる（仮に赤ワインが急に沸騰した場合でも、液が飛び散ったり、器具を破損したりするおそれ

は非常に低いといえる)。

問2 ① 定滑車を用いても必要な力の大きさは変わらず，また，動滑車は1つ使用することに必要な力の大きさが2分の1となる。したがって，図2のような装置では100Nの重力がはたらく物体を持ち上げるために，ロープの4か所に  $100 \div 4 = 25$  [N] の力がはたらくことになる。仕事の原理から，ここでの仕事の大きさは60 J なので，ロープを引いた距離は  $60$  [J]  $\div$   $25$  [N]  $= 2.4$  [m] となり，解答の単位は cm であるので，240cm となる。

問3 ② 化石燃料にふくまれる炭素 (C) が酸素 ( $O_2$ ) と結びつき，二酸化炭素 ( $CO_2$ ) が発生する。

④・⑤ 図のアは液胞，イは葉緑体，ウは細胞膜，エは細胞壁をそれぞれ表している。体を支えるのに役立っているのは，細胞壁である。

## 【過去問 3】

Mさんは、土壌中の生物について興味を持ち、次の観察と実験を行った。後の問1～問4に答えなさい。

(群馬県 2020 年度)

〔観 察〕 落ち葉をルーペで観察したところ、欠けていたり、カビが生えていたりするものがあった。また、落ち葉の下や土の中には、ダンゴムシ、ミミズ、ムカデ、クモが見つかった。

問1 図Ⅰは、Mさんが観察に用いたルーペを示したものである。落ち葉などの動かすことができるものを観察するとき、ルーペの使い方として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。

図Ⅰ



ア ルーペをできるだけ落ち葉に近づけて持ち、顔を前後に動かしてよく見える位置を探す。

イ ルーペをできるだけ落ち葉に近づけて持ち、落ち葉とルーペをいっしょに前後に動かしてよく見える位置を探す。

ウ 落ち葉と顔は動かさずに、ルーペを前後に動かしてよく見える位置を探す。

エ ルーペをできるだけ目に近づけて持ち、落ち葉を前後に動かしてよく見える位置を探す。

問2 観察で見つかった生物について、

① ダンゴムシ、ムカデ、クモに共通する体のつくりを、次のア～ウから選びなさい。

ア 体やあしに節がない。 イ 体が外骨格でおおわれている。

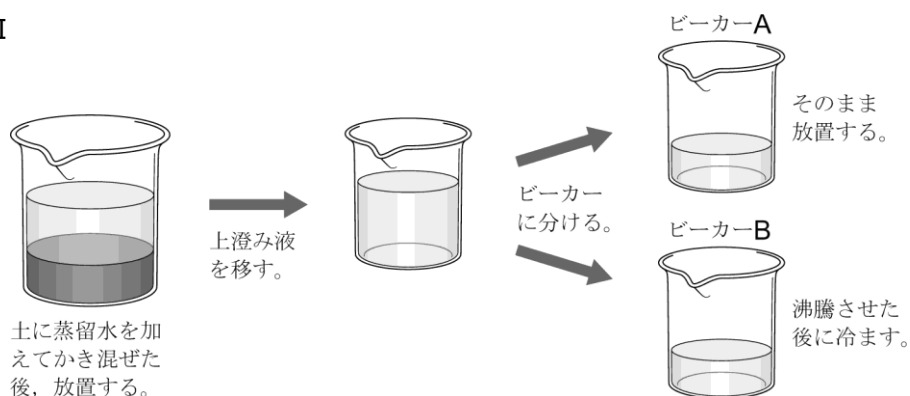
ウ 内臓が外とう膜でおおわれている。

② クモがふえても鳥などの生物に食べられて減るため、限りなくふえ続けることはない。クモがふえても限りなくふえ続けることがないそのほかの理由を、食べる・食べられるという関係に着目して、簡潔に書きなさい。

〔実 験〕

観察を行った場所から持ち帰った土を使って、図Ⅱのような手順でビーカーA、Bを用意した。その後、ビーカーA、Bに同量のうすいデンプン溶液を加え、ふたをして室温のままで暗い場所に置いた。次に、ふたをした直後、3日後、5日後、10日後に、ビーカー内の溶液をよくかき混ぜた後、溶液をそれぞれ2mL ずつ試験管にとり、ヨウ素液を加えて色の変化を観察した。表は、このときの色の変化をまとめたものである。

図Ⅱ



表

|        | 直後 | 3 日後 | 5 日後 | 10 日後 |
|--------|----|------|------|-------|
| ビーカー A | ○  | ○    | ×    | ×     |
| ビーカー B | ○  | ○    | ○    | ○     |

○：青紫色に変化した。

×：変化しなかった。

問3 次の文は、実験について先生とMさんが交わした会話の一部である。文中の①，②に当てはまる文を、それぞれ簡潔に書きなさい。

先生：今回は、微生物のはたらきを調べる実験を行いました。ビーカーBの実験は、対照実験です。上澄み液を沸騰させた理由は何でしょうか。

Mさん：沸騰させて温度を上げることで、上澄み液中の①ためだと思います。

先生：そうですね。では、表のビーカーA，Bの結果を比べると、何が分かりますか。

Mさん：ビーカーBでは10日後まで青紫色に変化しましたが、ビーカーAは3日後までは青紫色に変化し、5日後に初めて色の変化が見られなくなりました。このことから、ビーカーAでは、3日後の観察から5日後の観察までの間に、微生物によって②ことがいえると思います。

問4 微生物のはたらきを環境の保全に役立てている取組の例を、1つ書きなさい。

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

|    |   |                    |
|----|---|--------------------|
| 問1 |   | エ                  |
| 問2 | ① | イ                  |
|    | ② | 例 クモのえさが不足するから。    |
| 問3 | ① | 例 微生物を死滅させる        |
|    | ② | 例 デンプンが分解されて無くなった  |
| 問4 |   | 例 下水処理場における生活排水の浄化 |

問2 ① この3種類は、無セキツイ動物の節足動物に分類される生物であり、体の外側がかたい殻である外骨格で

おおわれ、体やあしに節がみられる。外とう膜をもつのは、無セキツイ動物の軟体動物である。

- ② クモは、他の動物を食べる消費者である。したがって、仮にクモが一時的にふえると、クモが食物となる動物を食べる量もふえることから、食物となる動物の量が減ることが考えられる。食物の量が減ると、クモは減少に転じる。

問3 ① 生物が生息できる温度の範囲は限られているので、土から上澄み液の中に微生物が移動していても、煮沸して高温にすることで死滅する。

- ② ヨウ素液は、かなり微量なデンプンであっても反応して青紫色を示す指示薬であるため、ほぼすべてのデンプンが分解されるまでは、残っているデンプンがヨウ素液によって青紫色になる。5日後に色の変化が見られなくなったのは、3日後から5日後のどこかの時点で、ほぼすべてのデンプンが分解されたことを表している。

## 【過去問 4】

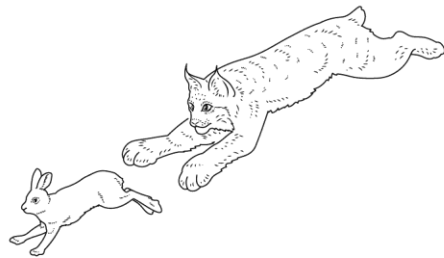
Sさんたちは、自然界における生物どうしのつながりを、2つのテーマについて調べ、発表しました。これに関する会話文を読んで、あとの問1～問3に答えなさい。

(千葉県 2020 年度 後期)

Sさん：これから発表を始めます。私は、ある地域における、生物の個体数の増減について調べました。この地域には草食動物と、それを食べるヤマネコなどの肉食動物がおり、その数量のつり合いが保たれていました。そこに 1880 年ごろ、他の地域から持ちこまれたカンジキウサギが野生化して急激に増え、ヤマネコの数に大きな影響<sup>えいきょう</sup>を与えました。図1は、そのカンジキウサギとヤマネコの個体数の増減について、まとめたパネルです。

図1

- ① カンジキウサギが野生化し、個体数が増えた。
  - ② カンジキウサギを食物として、ヤマネコの個体数が増えた。
  - ③ カンジキウサギが食べる草の不足や、ヤマネコによる捕食によって、カンジキウサギの個体数が減った。
  - ④ 食物が不足したヤマネコは、個体数が減った。
  - ⑤ ヤマネコに食べられることが少なくなり、カンジキウサギの個体数が増えた。
  - ⑥ ②に戻り、②～⑤の変化がくり返されるようになった。
- 長い時間ののち、もとの状態とはちがう、食べる・食べられるの関係ができた。



カンジキウサギとヤマネコ

Tさん：もともとその場所にすんでいた生物に、影響がおよぶことがあるのですね。

Sさん：はい。その地域に本来はいなかったが、xによって持ちこまれ、定着した生物を、yといいます。

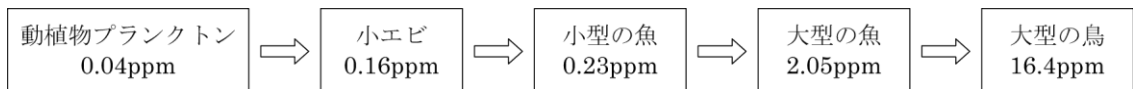
先生：そうですね。このyについては、千葉県内でも問題になっているようです。では次にTさん、発表をお願いします。

Tさん：はい。私は、分解されにくい物質が食物とともに生物に取りこまれ、高い濃度<sup>のうど</sup>で体内に蓄積<sup>ちくせき</sup>される現象を調べました。これを生物zといいます。

先生：そうですね。発表を続けてください。

Tさん：図2は、L湖という湖に流入した殺虫剤<sup>さつちゅうざい</sup>の、生物体内における濃度をまとめたものです。単位の ppm は 100 万分の 1 を表すので、L湖にすむ大型の魚の体重を 1 kg とすると、この魚の体内には 2.05mg の殺虫剤がふくまれていることになります。

図2



Sさん：食物連鎖<sup>れんさ</sup>の上位の生物ほど、殺虫剤の体内の濃度は高くなっていますね。

先生：そのとおりです。みなさん、よく調べましたね。

問1 会話文中の **x** , **y** にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア x：自然がもたらす災害 y：消費者  
 イ x：自然がもたらす災害 y：外来種  
 ウ x：人間の活動 y：消費者  
 エ x：人間の活動 y：外来種

問2 図1で、②～⑤の変化がくり返されるようになったとき、カンジキウサギとヤマネコの個体数やその増減を説明している文として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 個体数はカンジキウサギのほうが多く、カンジキウサギが減ると、続いてヤマネコも減る。  
 イ 個体数はカンジキウサギのほうが多く、ヤマネコが減ると、続いてカンジキウサギも減る。  
 ウ 個体数はヤマネコのほうが多く、カンジキウサギが減ると、続いてヤマネコも減る。  
 エ 個体数はヤマネコのほうが多く、ヤマネコが減ると、続いてカンジキウサギも減る。

問3 Tさんの発表について、次の(a), (b)の問いに答えなさい。

(a) 会話文中の **z** にあてはまる最も適当なことばを、書きなさい。

(b) 会話文中の下線部について、体内に取りこまれた殺虫剤が分解されたり体外に排出<sup>はいしゅつ</sup>されたりすることはないものとしたとき、図2における大型の鳥は、L湖にすむ大型の魚を何匹<sup>ひき</sup>食べたことになるか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、大型の鳥の体重を1.5kg、大型の魚の体重を400gとし、大型の鳥は大型の魚のみを丸ごと食べているものとする。また、L湖以外に殺虫剤が流入した湖などはないものとする。

- ア 4匹                      イ 8匹                      ウ 30匹                      エ 40匹

|    |        |
|----|--------|
| 問1 |        |
| 問2 |        |
| 問3 | (a) 生物 |
|    | (b)    |

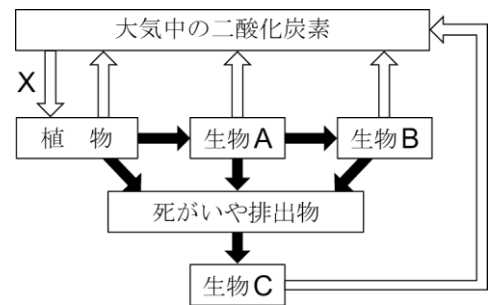
|    |     |       |
|----|-----|-------|
| 問1 |     | エ     |
| 問2 |     | ア     |
| 問3 | (a) | 生物 濃縮 |
|    | (b) | ウ     |

- 問1 近年問題になっている外来種（外来生物）は、本来その地域にはみられなかった生物が、人間の活動によって持ちこまれ、定着したものを指す。消費者は、生態系において他の植物や動物を食べて有機物を取り入れる動物のことである。
- 問2 食べる・食べられるの関係においては、ふつう、食べられる動物の方が個体数が多い。図1の②～⑤がくり返されることで、カンジキウサギとヤマネコの個体数は、変動を続けながらも長期的には安定するようになる。
- 問3 大型の鳥 1.5kg の体内にふくまれる殺虫剤の量は、 $16.4 \text{ [ppm]} \times 1.5 \text{ [kg]} = 24.6 \text{ [mg]}$ ，大型の魚 400 g にふくまれる殺虫剤の量は  $2.05 \text{ [ppm]} \times 0.4 \text{ [kg]} = 0.82 \text{ [mg]}$  なので、 $24.6 \div 0.82 = 30 \text{ [倍]}$  となる。

## 【過去問 5】

右の図は、生態系における炭素の循環を模式的に表したものである。図中の➡は有機物の流れを、また、⇨は無機物の流れを表している。この図をもとにして、次の問1～問5に答えなさい。

(新潟県 2020 年度)



問1 図中のXで示される流れは、植物の何というはたらきによるものか。その用語を書きなさい。

問2 生態系において、生物Aや生物Bを消費者、生物Cを分解者というのに対し、植物を何というか。その用語を書きなさい。

問3 植物、生物A、生物Bは、食べる、食べられるという関係でつながっている。このつながりを何というか。その用語を書きなさい。

問4 何らかの原因で、生物Aの数量が急激に減少すると、植物や生物Bの数量はその後、一時的にどのようなか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 植物は増加し、生物Bは減少する。                      イ 植物は増加し、生物Bも増加する。  
ウ 植物は減少し、生物Bも減少する。                      エ 植物は減少し、生物Bは増加する。

問5 生物A～Cに当てはまる生物の組合せとして、最も適当なものを、右のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

|   | 生物A | 生物B  | 生物C  |
|---|-----|------|------|
| ア | ミミズ | ヘビ   | バッタ  |
| イ | ウサギ | イヌワシ | ミミズ  |
| ウ | ヘビ  | ウサギ  | シロアリ |
| エ | バッタ | シロアリ | イヌワシ |

|    |  |
|----|--|
| 問1 |  |
| 問2 |  |
| 問3 |  |
| 問4 |  |
| 問5 |  |

|    |      |
|----|------|
| 問1 | 光合成  |
| 問2 | 生産者  |
| 問3 | 食物連鎖 |
| 問4 | ア    |
| 問5 | イ    |

問1 図のXの向きの矢印は、大気中の二酸化炭素を植物が光合成の際に吸収することで、炭素が植物に取り込まれることを表している。

- 問4 生物Aは、植物を食物とする消費者であるため、生物Aの数量が減少すると、植物は食べられる量が少なくなって増加する。また、生物Bは、生物Aを食物とする消費者である。したがって、生物Aの数量の減少は、生物Bにとって食物が少なくなることを意味しているので、生物Bは減少する。
- 問5 ア～エのうち、生物Bが生物Aを直接食べる関係にあるものは、イのイヌワシーウサギのみである。生物Cは、生物の死がいや排出物などの有機物を無機物にまで分解するはたらきをしている消費者であり、そのはたらきから生態系で特に分解者とよばれる生物である。ミミズは、落ち葉などをおもに食べる代表的な分解者である。

## 【過去問 6】

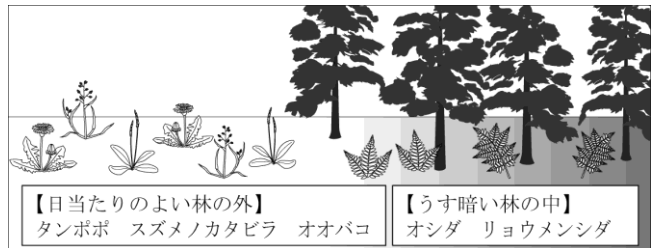
各問いに答えなさい。

(長野県 2020 年度)

問1 太郎さんは、近所の林の中に、シダ植物のオシダがたくさん生えていることに気づいた。そこで、林の中と外に生えている主な植物の種類を調べ、図1にまとめた。

太郎さんは、図1から林の中と外で生えている植物の種類がちがう理由は、光の当たり方が関係しているのではないかと考え、林の中のオシダと林の外のタンポポを用いて実験1を行った。

図1



〔実験1〕

- ① 無色透明の同じポリエチレンの袋A～Fを用意し、林の中のオシダの葉をAとDに、林の外のタンポポの葉をBとEに、それぞれ同じ質量を入れ、CとFには葉を入れなかった。すべての袋に呼気をじゅうぶん吹き込んだ後、袋の中の気体全体に対する酸素の割合を気体検知管で調べ、袋を閉じた。
- ② A～Cには、図2のように、林の中と同程度の弱い光を、D～Fには、図3のように、A～Cよりも強い光を当て続けた。
- ③ 2時間後、すべての袋の中の気体全体に対する酸素の割合を気体検知管で調べ、実験の結果を表にまとめた。

図2

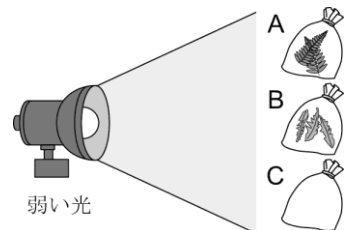
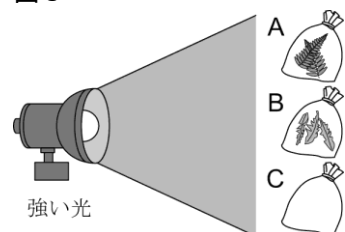


図3



表

|                  | A    | B    | C    | D    | E    | F    |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| 光を当てる直前の酸素の割合[%] | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 |
| 2時間後の酸素の割合[%]    | 19.0 | 15.9 | 18.3 | 19.2 | 19.4 | 18.3 |

- (1) オシダとタンポポの葉を顕微鏡で観察すると、葉緑体をふくんだ、たくさんの小さな部屋のようなものが見られた。この小さな部屋のようなものを何というか、書きなさい。
- (2) 実験1で、Cを用意した理由として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。
  - ア 光が酸素を二酸化炭素に変えていることを確かめるため。
  - イ 光がオシダとタンポポの蒸散のはたらきに影響をあたえないことを確かめるため。
  - ウ 葉緑体で光合成が行われていることを確かめるため。
  - エ 実験に用いた袋は、袋の中の酸素の割合に影響をあたえないことを確かめるため。

- (3) 太郎さんは、実験1の結果をもとに次のように考えた。あ，いに当てはまる最も適切なものを，下のア～ウから1つずつ選び，記号を書きなさい。また，うに当てはまる適切な言葉を，光合成と呼吸により出入りする酸素の量にふれて書きなさい。

A, D, Eでは酸素の割合があ。これは，オシダとタンポポが光合成をさかんに行ったためである。一方，Bでは酸素の割合がい。これは，タンポポのうからである。このことから，タンポポと比べて，オシダは弱い光でも光合成ができるため，うす暗い林の中で生活できると考えられる。

ア 増えている      イ 減っている      ウ 変わらない

- 問2 花子さんは，買い物に出かけたとき，図4のようなニワトリの肉の部位の看板を見つけた。花子さんは，骨がついた状態で売られている手羽先<sup>てばき</sup>という部位に興味をもち，動物の筋肉や骨格について調べた。



〔実験2〕図5のようにニワトリの手羽先を解剖し，筋肉と骨のつながりがわかるようにした。筋肉aを矢印（→）の向きに引くと，X部分が矢印（⇒）の向きに動くことが確かめられた。さらに，筋肉などを丁寧に取り除き，骨を並べて，図6のような骨格の標本をつくった。

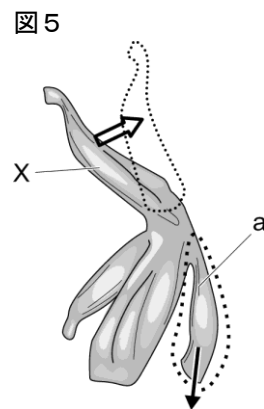
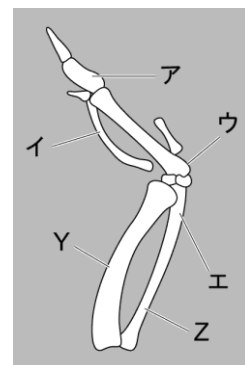
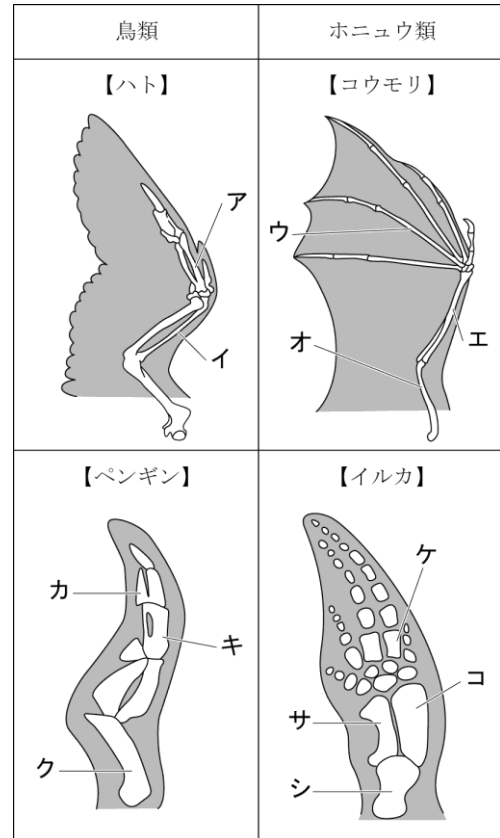


図6



- (1) 手羽先の筋肉をつくる、アミノ酸が結合してできた物質を何というか、書きなさい。
- (2) 筋肉が骨につく部分を何というか、書きなさい。
- (3) 実験2から、図5のaが骨についている場所として最も適切なものを、図6のA～Eから1つ選び、記号を書きなさい。
- (4) 花子さんは、動物の骨格についてさらに調べると、セキツイ動物の前あしに、共通のつくりがあることに気づき、セキツイ動物の前あしの骨格のつくりを図7にまとめた。

図7



- i 図6のYまたはZにあたる骨を、図7のA～シからすべて選び、記号を書きなさい。
- ii ハトとコウモリを分類すると、鳥類、ホニュウ類とグループは異なるが、前あしのはたらきに共通点がある。どのようなはたらきか、最も適切なものを次のA～Eから1つ選び、記号を書きなさい。

A 水をかく                      I 空をとぶ  
 U 地面を走る                  E 音をとらえる

- iii 花子さんは、図7をもとに、次のようにセキツイ動物の前あしのはたらきやつくりについてまとめた。

え に当てはまる適切な言葉を、環境という語句を使って簡潔に書きなさい。

長い年月をかけて鳥類もホニュウ類もそれぞれ進化してきたが、前あしのはたらきや基本的なつくりには共通点があるのは、生息する え ように変化してきたからである。

|    |     |     |
|----|-----|-----|
| 問1 | (1) |     |
|    | (2) |     |
|    | (3) | あ   |
|    |     | い   |
|    |     | う   |
| 問2 | (1) |     |
|    | (2) |     |
|    | (3) |     |
|    | (4) | i   |
|    |     | ii  |
|    |     | iii |

|     |     |       |                                              |
|-----|-----|-------|----------------------------------------------|
| 問 1 | (1) | 細胞    |                                              |
|     | (2) | エ     |                                              |
|     | (3) | あ     | ア                                            |
|     |     | い     | イ                                            |
|     |     | う     | 例<br>光合成によって放出された酸素の量が,呼吸によって吸収された酸素の量よりも少ない |
| 問 2 | (1) | タンパク質 |                                              |
|     | (2) | けん    |                                              |
|     | (3) | ウ     |                                              |
|     | (4) | i     | イ, エ, コ, サ                                   |
|     |     | ii    | イ                                            |
|     |     | iii   | 例                                            |
|     |     | 環境に合う |                                              |

問 1 (2) この実験のように, 調べたい条件以外の条件を同じにして行う実験を対照実験という。

- (3) 植物は, 光が当たるところでは光合成と呼吸を同時に行っている。このとき, 光合成では二酸化炭素を取り入れ, 呼吸では二酸化炭素を放出するという逆のはたらきを行うが, じゅうぶんな光があれば, ふつう呼吸で排出する二酸化炭素より光合成でとり入れる二酸化炭素の量の方が多い。

問 2 (2) けんをふくめた, 骨と骨が結合する部分を関節という。

- (3) a を引くと X が動くことから, a は X 側の骨についていると考えられる。
- (4) ii …ペンギンとイルカも, 分類すると鳥類とホニュウ類でグループは異なるが, 前あしはひれのようになっており, 水をかいて移動するという共通点がある。

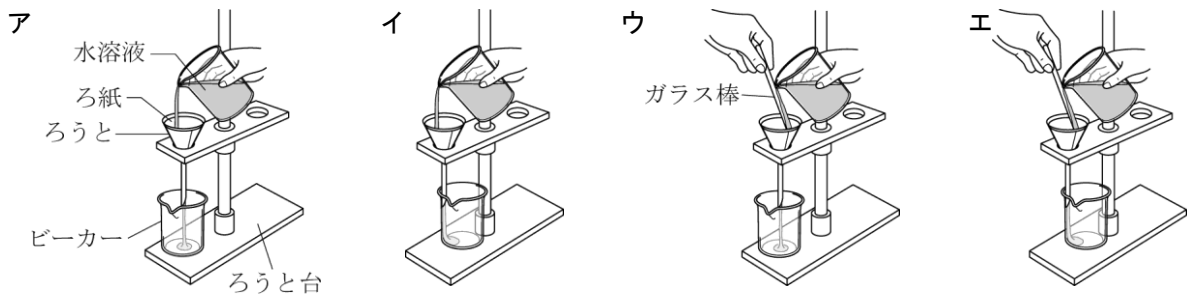
## 【過去問 7】

次の問1～問4に答えなさい。

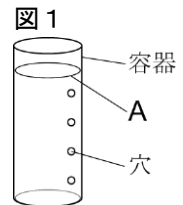
(静岡県 2020 年度)

問1 自然界で生活している生物の間にある、食べる・食べられるという関係のつながりは、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

問2 次のア～エの中から、ろ過のしかたを表した図として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。



問3 図1は、異なる高さに同じ大きさの穴をあけた、底のある容器である。この容器のAの位置まで水を入れ、容器の穴から飛び出る水の様子を観察する。この容器の穴から、水はどのように飛び出ると考えられるか。次のア～ウの中から、適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。また、そのように考えられる理由を、水の深さと水圧の関係が分かるように、簡単に書きなさい。

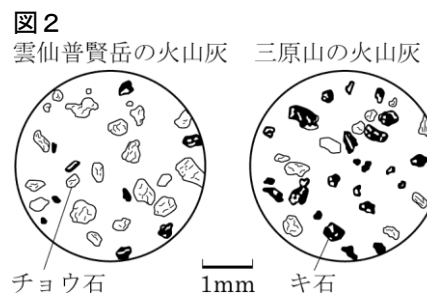


ア 上の穴ほど、水は勢いよく飛び出る。

イ 下の穴ほど、水は勢いよく飛び出る。

ウ 穴の高さに関係なく、水はどの穴からも同じ勢いで飛び出る。

問4 図2は、雲仙普賢岳と三原山の火山灰を、双眼実体顕微鏡を用いて観察したときのスケッチである。図2の火山灰に含まれる鉱物の色に着目すると、それぞれの火山におけるマグマのねばりけと火山の噴火のようすが推定できる。三原山と比べたときの、雲仙普賢岳のマグマのねばりけと噴火のようすを、それぞれ簡単に書きなさい。



|    |          |  |  |
|----|----------|--|--|
| 問1 |          |  |  |
| 問2 |          |  |  |
| 問3 | 記号       |  |  |
|    | 理由       |  |  |
| 問4 | マグマのねばりけ |  |  |
|    | 噴火のようす   |  |  |

|     |          |                      |
|-----|----------|----------------------|
| 問 1 | 食物連鎖     |                      |
| 問 2 | エ        |                      |
| 問 3 | 記号       | イ                    |
|     | 理由       | 水の深さが深いほど水圧が大きくなるから。 |
| 問 4 | マグマのねばりけ | 強い。又は、大きい。           |
|     | 噴火のようす   | 激しく爆発的。              |

問 2 ろ過をするときは、ろうとのあしの長い方をビーカーの内壁につけて、ガラス棒を伝わせるようにして液体を注ぐ。

問 3 水圧は水の深さに比例して大きくなるので、下にある穴ほど水圧のはたらきが大きい。そのため、下にある穴ほど勢いよく水が飛び出る。

問 4 ふつう、白っぽいマグマほどマグマのねばりけは強く、また噴火のようすは激しい。マグマの色は含まれる鉱物（有色鉱物・無色鉱物）の色を反映するため、雲仙普賢岳の火山灰にはチョウ石（無色鉱物）が多く含まれていることから、マグマのねばりけは強く、噴火のようすは激しいと考えられる。

## 【過去問 8】

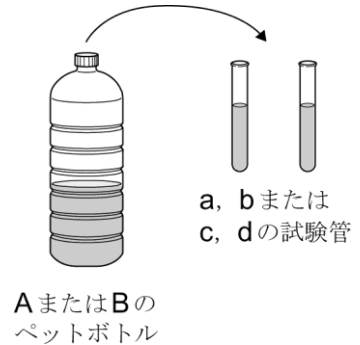
生物と環境とのかかわりについて調べるため、ある林の落ち葉の下の土を採取して持ち帰り、次の〔実験 1〕と〔実験 2〕を行った。

- 〔実験 1〕① ペトリ皿の中に、デンプン溶液を寒天で固めた培地をつくり、ふたをした。  
 ② 持ち帰った土の一部を①の培地にのせ、ふたをして、25℃に保った。  
 ③ ②の7日後、培地の表面を観察した。

〔実験 1〕の③では、白い毛のようなものが観察できた。

- 〔実験 2〕① ビーカーに、水と林から持ち帰った土を入れてよくかき回した後、布でこしてろ液をつくった。  
 ② 同じ大きさのペットボトルAとBを用意し、ペットボトルAには①のろ液 100cm<sup>3</sup>とデンプン溶液 200cm<sup>3</sup>を入れた。また、ペットボトルBには水 100cm<sup>3</sup>とデンプン溶液 200cm<sup>3</sup>を入れた。  
 ③ ペットボトルAとBの中の気体に含まれる二酸化炭素の濃度を気体検知管で調べてから、それぞれふたをして密閉し、25℃に保った。  
 ④ ③の7日後、ペットボトルAとBの中の気体に含まれる二酸化炭素の濃度を気体検知管で調べ、それぞれ③の濃度と比較した。  
 ⑤ 4本の試験管 a, b, c, d を用意し、図 1 のように、ペットボトルAの液を試験管 a と b に、ペットボトルBの液を試験管 c と d にそれぞれ 3 cm<sup>3</sup> ずつ入れた。  
 ⑥ 試験管 a と c にヨウ素液を加えた。また、試験管 b と d にベネジクト液を加えた後に加熱し、それぞれの試験管の液の色を調べた。

図 1



表は、〔実験 2〕の結果をまとめたものである。

表

| ペットボトル | ペットボトル中の二酸化炭素の濃度 | 試験管 | 使用した試薬 | 試験管の液の色の変化 |
|--------|------------------|-----|--------|------------|
| A      | ③より④のほうが濃度は高かった。 | a   | ヨウ素液   | 変化しなかった。   |
|        |                  | b   | ベネジクト液 | 赤かつ色に変化した。 |
| B      | ③と④の濃度は同じであった。   | c   | ヨウ素液   | 青紫色に変化した。  |
|        |                  | d   | ベネジクト液 | 変化しなかった。   |

次の問 1 から問 4 に答えなさい。

(愛知県 2020 年度 A)

問 1 〔実験 1〕の③で見られた白い毛のようなものは、菌糸であった。菌糸でできている生物として適当なものを、次のアからオまでの中から 2 つ選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア スギゴケ      イ シイタケ      ウ ミカヅキモ      エ アオカビ      オ 乳酸菌

問2 次の文章は、〔実験2〕の結果について説明したものである。文章中の（ i ）から（ iii ）まで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、下のアからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

試験管（ i ）において液の色の変化が（ ii ）ことから、試験管（ i ）ではデンプンが分解されたことがわかる。また、試験管（ iii ）のベネジクト液の反応から、試験管（ iii ）には糖があることがわかる。

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| ア i a, ii 起こった, iii b    | イ i a, ii 起こった, iii d    |
| ウ i a, ii 起こらなかった, iii b | エ i a, ii 起こらなかった, iii d |
| オ i c, ii 起こった, iii b    | カ i c, ii 起こった, iii d    |
| キ i c, ii 起こらなかった, iii b | ク i c, ii 起こらなかった, iii d |

問3 次の文章は、〔実験1〕と〔実験2〕についての太郎さんと花子さんと先生の会話である。会話中の（ i ）から（ iii ）まで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、下のアからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

太郎：〔実験1〕と〔実験2〕の結果から、土の中には肉眼では見えない微生物がいて、その微生物がデンプンを分解して、二酸化炭素を発生させていることが考えられます。

花子：しかし、〔実験1〕と〔実験2〕だけではデンプンの分解や二酸化炭素の発生が、土の中の微生物のはたらきであることはわからないと思います。それを確認するためには、ペットボトル（ i ）の実験の対照実験として、〔実験2〕の①のろ液を沸騰させてから冷ましたものをあらたに用意したペットボトルCに入れ、〔実験2〕と同じ実験を行う方法があると思います。

太郎：ペットボトルAとBの実験を比較するだけではいけないのですか。

先生：その比較では、（ ii ）がデンプンを分解しないことはわかりますが、それだけでは、微生物のはたらきによりデンプンが分解されたかどうかはわかりません。土をこしたろ液を沸騰させることによって、微生物の活動が（ iii ）、ペットボトルBとCの実験が同じ結果になれば、土の中の微生物のはたらきによってデンプンが分解されたことを確かめることができます。

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| ア i A, ii 水, iii 活発になり  | イ i A, ii 水, iii 停止し  |
| ウ i A, ii ろ液, iii 活発になり | エ i A, ii ろ液, iii 停止し |
| オ i B, ii 水, iii 活発になり  | カ i B, ii 水, iii 停止し  |
| キ i B, ii ろ液, iii 活発になり | ク i B, ii ろ液, iii 停止し |

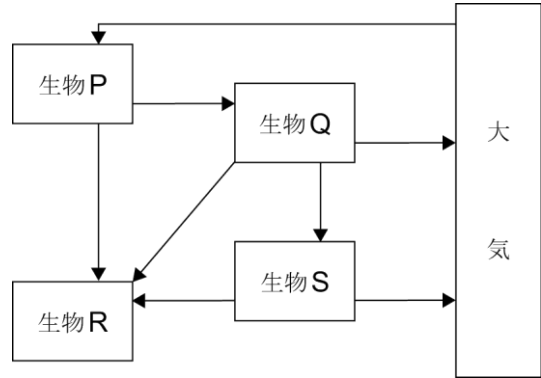
問4 太郎さんと花子さんは、〔実験1〕と〔実験2〕

の後、土の中の微生物が分解者としてはたらき、生態系における炭素の循環と関係していることを学んだ。図2は、ある生態系における、大気と生物P、Q、R、Sとの間の炭素の流れを矢印で表したものである。生物P、Q、R、Sは、それぞれ光合成を行う植物、草食動物、肉食動物、土の中の微生物のいずれかであり、この肉食動物が光合成を行う植物を食べることはないものとする。

なお、図2では矢印が2本省略されている。

この生態系の生物P、Q、R、Sの中で分解者はどれか。解答用紙の図2の生物Pから生物Sまでの中から1つ選んで、○で<sup>まる</sup>囲みなさい。また、省略されている2本の矢印を解答用紙の図2に書きなさい。

図2



|    |                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1 | ( ), ( )                                                                                                                                                                                                        |
| 問2 |                                                                                                                                                                                                                 |
| 問3 |                                                                                                                                                                                                                 |
| 問4 | <p>図2</p> <pre> graph TD     P[生物P] --&gt; Q[生物Q]     P --&gt; R[生物R]     Q --&gt; R     Q --&gt; S[生物S]     S --&gt; R     Q --&gt; A[大気]     S --&gt; A     A --&gt; P     P --&gt; A     R --&gt; A   </pre> |

|     |              |
|-----|--------------|
| 問 1 | ( イ ), ( エ ) |
| 問 2 | ウ            |
| 問 3 | イ            |
| 問 4 | <p>図 2</p>   |

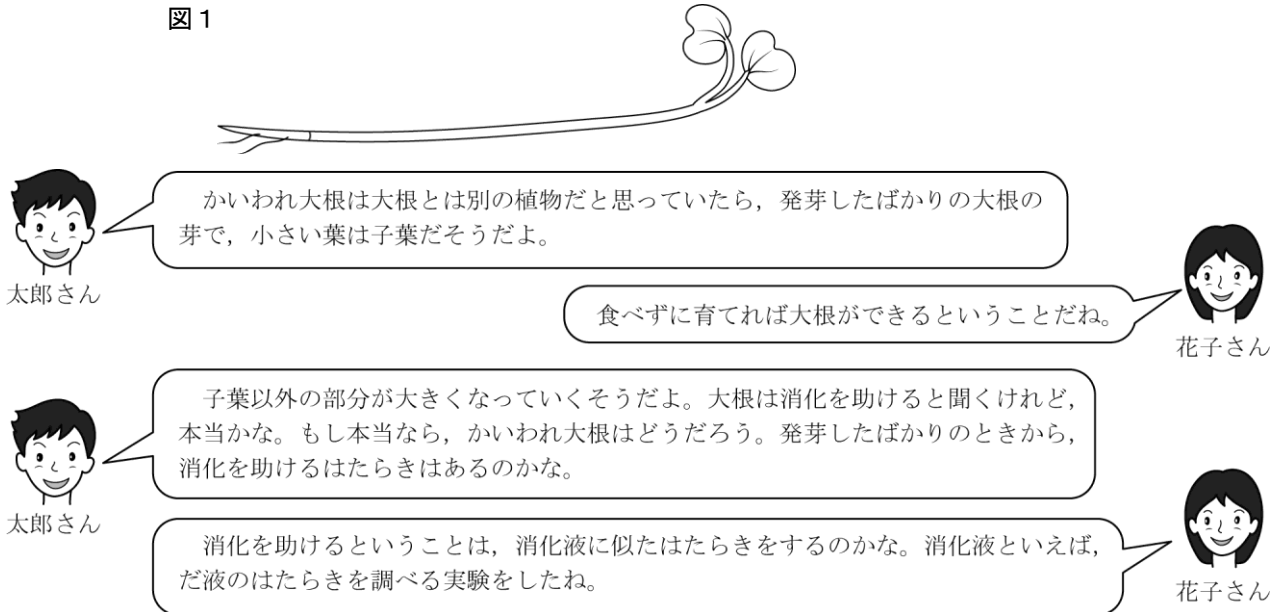
- 問 1 ア～オのうち、菌類を選択すればよい。アはコケ植物、ウは光合成を行う藻類とよばれる生物、オは細菌類である。
- 問 2 ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色になる指示薬、ベネジクト液は小さな糖に反応して赤褐色の沈殿ができる指示薬である。
- 問 3 対照実験とは、調べたい条件以外の条件を全て同じにして行う実験である。したがって、微生物のはたらきかどうかを判断したい場合は、微生物がいること以外の条件を全て同じにする必要がある。つまり、ただの水ではなく、ろ液を加熱してろ液中の微生物を死滅させたものを使用することで、デンプンの分解が微生物のはたらきによるものかどうかを確かめることができる。
- 問 4 生物Pは大気から炭素（二酸化炭素）をとり入れて光合成を行うことから植物、生物Qは生物P（植物）から炭素（有機物）をとり入れていることから草食動物、生物Sは生物Q（草食動物）から炭素（有機物）をとり入れていることから肉食動物、生物Rは全ての生物から炭素（有機物）をとり入れていることから土の中の微生物である。また、植物と微生物は呼吸により二酸化炭素を放出するので、生物Pと生物Rから大気への矢印が不足している。

## 【過去問 9】

太郎さんと花子さんは、植物のさまざまなはたらきに興味をもち、実験して調べることにしました。図1は、太郎さんがかいたかいわれ大根のスケッチです。後の問1から問5に答えなさい。

(滋賀県 2020 年度)

図1



問1 子葉の数が、かいわれ大根と同じものを、下のアからオまでの中からすべて選びなさい。

ア エンドウ      イ トウモロコシ      ウ イネ      エ タンポポ      オ ユリ

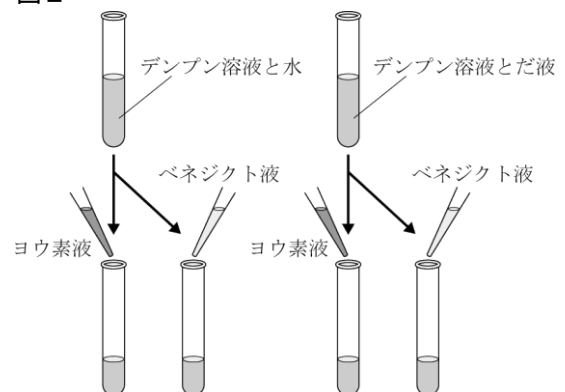
太郎さんと花子さんは、だ液のはたらきを調べる実験を振り返りました。次は、そのレポートの一部です。

## 【レポート】

## 〈方法〉

- ① 2本の試験管にデンプン溶液を3cm<sup>3</sup>ずつ入れる。
- ② 一方の試験管には水、もう一方には薄めただ液をそれぞれ3cm<sup>3</sup>加えてよく混ぜる。
- ③ 2本の試験管を、体温に近い36℃の湯に10分間つける。
- ④ ヨウ素液とベネジクト液の反応のようすを調べる。

図2



## 〈結果〉

表1は結果をまとめたものである。

表1

|           | ヨウ素液 | ベネジクト液     |
|-----------|------|------------|
| デンプン溶液と水  | 青紫色  | 変化なし       |
| デンプン溶液とだ液 | 変化なし | 赤褐色の沈殿ができた |

## 【話し合い】

太郎さん：レポートを参考にして，デンプン溶液に大根やかいわれ大根のしぼり汁を加えて実験しよう。結果をレポートと比べることで，大根やかいわれ大根のしぼり汁がだ液に似たはたらきをするかわかるね。

花子さん：まずヨウ素液の色の变化から調べよう。

太郎さん：大根とかいわれ大根を比べるために，かいわれ大根の子葉以外の部分を使おう。

花子さん：私たちは食物から養分を得る生物だから，だ液はよくはたらくようだね。a 大根は食物から養分を得ることはない生物だから，時間がかかるかもしれないね。時間を長くして実験しよう。

太郎さん：b デンプン溶液と水の試験管については，だ液のはたらきを調べる実験で調べているから，用意しなくてもよいね。

問2 消化とは，どのようなことをいいますか。書きなさい。

問3 下線部 a について，植物のように，生態系において無機物から有機物をつくり出す生物のことを何といいますか。書きなさい。

問4 下線部 b について，大根やかいわれ大根のしぼり汁を使った実験のときに，デンプン溶液と水の試験管を用意しなくてもよいのは，だ液のはたらきを調べる実験で，どのようなことがわかっているからですか。書きなさい。

太郎さんと花さんは，次の仮説を立てて，実験を行いました。

仮説：「大根には消化を助けるはたらきがある。そのはたらきは，発芽したばかりのときからある。」

## 【実験】

## 〈予想〉

デンプン溶液に大根やかいわれ大根のしぼり汁を入れると，ヨウ素液の色は変化しない。

## 〈方法〉

- ① 大根をすりおろし，ガーゼでろ過して大根のしぼり汁をつくる。
- ② 子葉の部分を取りとった 50 本のかいわれ大根を乳鉢ですりつぶし，ガーゼでろ過してかいわれ大根のしぼり汁をつくる。
- ③ 試験管 A と B にデンプン溶液を  $3\text{ cm}^3$  ずつ入れる。
- ④ 試験管 A に大根のしぼり汁，試験管 B にかいわれ大根のしぼり汁をそれぞれ  $3\text{ cm}^3$  加えて，よく混ぜる。
- ⑤ 試験管立てに，20 分間置く。
- ⑥ 試験管の中の液を一部とり，ヨウ素液を加え，色の变化を調べる。
- ⑦ ヨウ素液の色が変化しなくなるまで，20 分おきに⑥をくり返す。
- ⑧ ヨウ素液の色が変化しなくなったら，残りの液にベネジクト液を加え，沸とう石を入れてガスバーナーで加熱し，変化を調べる。

〈結果〉

表 2 は結果をまとめたものである。

表 2

|       | ヨウ素液           | ベネジクト液     |
|-------|----------------|------------|
| 試験管 A | 40 分後に変化しなくなった | 赤褐色の沈殿ができた |
| 試験管 B | 3 時間後に変化しなくなった | 赤褐色の沈殿ができた |

問 5 大根やかいわれ大根のしぼり汁のはたらきについて、**実験**の結果からいえることは何ですか。**仮説**をもとに、書きなさい。

|     |  |
|-----|--|
| 問 1 |  |
| 問 2 |  |
| 問 3 |  |
| 問 4 |  |
| 問 5 |  |

|     |                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 問 1 | ア エ                                                                                   |
| 問 2 | 食物の栄養分を吸収されやすい形に変えること。                                                                |
| 問 3 | 生産者                                                                                   |
| 問 4 | 水がデンプン溶液を変化させないこと。                                                                    |
| 問 5 | 大根のしぼり汁には、デンプンを分解するだ液に似たはたらきがある。デンプンを分解するはたらきは発芽したばかりのときからあるが、大根のしぼり汁の方が、デンプンを早く分解する。 |

問 1 図 1 から、カイワレ大根は子葉が 2 枚あるので双子葉類。イ・ウ・オは単子葉類である。

問 2 消化酵素によって、養分をより細かく吸収されやすい形に変えている。

問 3 生産者に対し、無機物から有機物を自らつくり出すことができず、他の生物から有機物を取り入れている生物を消費者という。

問 4 表 1 より、デンプン溶液と水を入れた試験管にヨウ素液を入れると青紫色になったことから、デンプン溶液に水を加えるだけでは変化しないことがわかる。

## 【過去問 10】

春香さんは12月に、学校の裏山の地面や土の中のを観察した。各問いに答えよ。

(奈良県 2020 年度)

**観察** 地面をおおっている落ち葉や、落ちているまつかさのりん片を図1のようなルーペで観察した。図2は、観察したまつかさのりん片の写真である。まつかさのりん片は、5月に観察したマツの雌花のりん片とは形がずいぶん違っていた。

落ち葉やその下の土を観察すると、落ち葉のようすは下にいくほど細かいものに変化しており、落ち葉の下にはダンゴムシやミミズが見られた。また、地面を10cmほど掘った土の中は全体が黒っぽくなっており、落ち葉の形はほとんどわからなかった。

図1

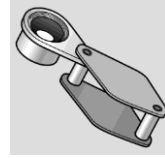
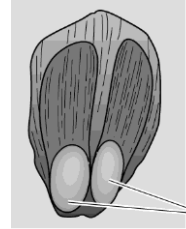


図2



種子

問1 落ち葉を見るとき、図1のルーペの使い方として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

ア



ルーペを落ち葉に近づけ、ルーペだけを前後に動かす。

イ



ルーペを目に近づけ、落ち葉だけを前後に動かす。

ウ



ルーペを落ち葉に近づけ、顔だけを前後に動かす。

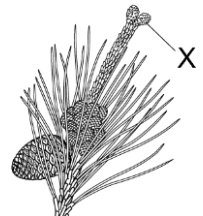
エ



ルーペを落ち葉に近づけ、落ち葉だけを前後に動かす。

問2 図3のXは、春香さんが5月に観察したマツの雌花である。解答欄にあるXのりん片の模式図に、胚珠の大まかな図をかき入れよ。

図3



問3 観察で、地面を10cmほど掘った土の中で、落ち葉の形がほとんどわからなかったのはなぜか。「菌類や細菌類」、「有機物」という言葉を用いて簡潔に書け。

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

|     |                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 問 1 | イ                                                                                      |
| 問 2 | 例<br> |
| 問 3 | 例 菌類や細菌類が葉の有機物を分解したから。                                                                 |

問 1 手に持てるものを観察する場合は、ルーペを目に近づけ、手に持ったものだけを動かす。手に持てないものを観察する場合は、ルーペを目に近づけ、ルーペと顔を動かしてよく見える位置を探す。どちらの場合も、目とルーペとの間の距離はできるだけ一定に保つようにする。

問 2 マツの雌花のりん片には、むき出しになった胚珠があり、ここに花粉がつくことで受粉する。

問 3 菌類や細菌類のような分解者によって、落ち葉などの有機物は分解される。

## 【過去問 11】

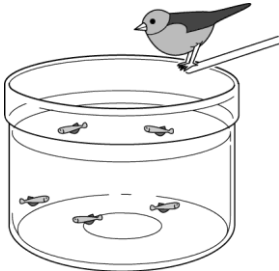
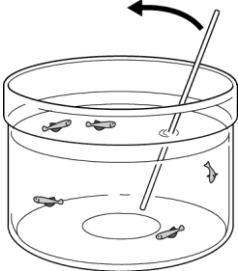
ヒメダカの行動について調べるために、次の実験を行った。あとの会話 1、会話 2 は、みゆきさんと岡本先生が話し合ったものである。あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2020 年度)

## 実験

円形の水そうにヒメダカを数ひき入れ、操作 1～操作 3 の刺激を与えてヒメダカの反応を観察した。次の表は、実験の結果をまとめたものである。なお、何も刺激を与えなかったときには、ヒメダカはそれぞれ自由に泳ぎ回っていた。

表

|          | 操作 1                                                                                                              | 操作 2                                                                                                            | 操作 3                                                                                                                          |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 刺激を与える方法 | 棒の先につけた鳥の模型を、すばやく水そうのふちにおく。<br> | ガラス棒で一定方向に水をかき回して水流をつくる。<br> | 水の流れがない状態で、水そうの外側で縦じま模様の紙を一定方向に回転させる。<br> |
| ヒメダカの反応  | ヒメダカは、模型から遠ざかるように水そうの底に移動した。                                                                                      | ヒメダカは、水の流れと ( ① ) に泳いだ。                                                                                         | ヒメダカは、縦じま模様の紙が回転する向きと ( ② ) に泳いだ。                                                                                             |

## 会話 1

みゆきさん ヒメダカは、操作 1 と操作 3 ではおもに目で受けとった刺激に反応していますね。一方、操作 2 ではおもに体の表面で受けとった刺激に反応したと言っているのでしょうか。

岡本先生 操作 2 では、水流をつくった後に、ガラス棒を引き上げてから観察したので、目で受けとったガラス棒の動きは刺激になっていません。したがって、おもに体の表面で受けとった刺激に反応したと言っていると思います。

みゆきさん なぜヒメダカは、操作 2 で水の流れと ( ① ) に泳いだのですか。

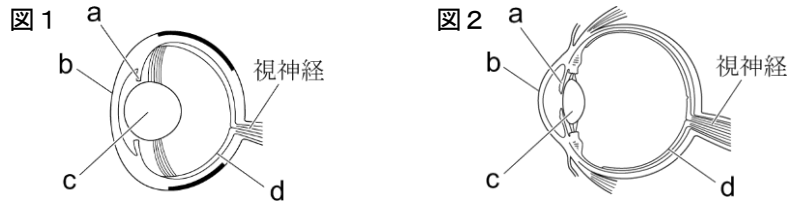
岡本先生 ヒメダカのような川魚には、今の位置を保とうとする本能があるからです。

みゆきさん だから操作 3 では、水は流れていないのに、目で受けとった刺激によって、その位置にとどまろうと、縦じま模様の紙が回転する向きと ( ② ) に泳いだのですね。

岡本先生 そう考えられますね。

問1 目や耳などのように、外界からの刺激を受けとる器官を何というか、答えなさい。

問2 図1は、魚の目の断面を、図2は、ヒトの目の断面を模式的に表したものであり、基本的なつくりは似ている。なお、図1と図2のa～dは、それぞれ同じはたらきをする部分を示している。光を刺激として受けとる細胞がある部分として、最も適切なものを、図のa～dからひとつ選び、記号で答えなさい。また、その名称を答えなさい。



問3 表と会話1の(①)、(②)にあてはまるヒメダカの反応として、最も適切な組み合わせを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。なお、表と会話1の(①)および(②)にはそれぞれ同じ語句が入るものとする。

|   | ( ① ) | ( ② ) |
|---|-------|-------|
| ア | 同じ向き  | 同じ向き  |
| イ | 同じ向き  | 逆向き   |
| ウ | 逆向き   | 同じ向き  |
| エ | 逆向き   | 逆向き   |

## 会話2

みゆきさん ヒメダカを長く飼育するには、水そうに、何を入れたらいいですか。

岡本先生 光合成をする水草を入れるといいですね。また、水そうの底に砂などをしいて、③生物の遺骸やふんなどから栄養分を得ている生物が生活できる環境にするとさらにいいですね。

みゆきさん わかりました。飼育を続けて、いろいろとヒメダカの行動を観察してみます。

問4 会話2の下線部③のような生物は「分解者」とよばれる。「分解者」とよばれる生物を、次の【語群】から2つ選び、答えなさい。

【語群】 モグラ、ムカデ、ミミズ、クモ、ダンゴムシ、トカゲ

|    |    |
|----|----|
| 問1 |    |
| 問2 | 記号 |
|    | 名称 |
| 問3 |    |
| 問4 |    |

|     |      |       |
|-----|------|-------|
| 問 1 | 感覚器官 |       |
| 問 2 | 記号   | d     |
|     | 名称   | 網膜    |
| 問 3 | ウ    |       |
| 問 4 | ミミズ  | ダンゴムシ |

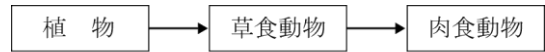
問3 先生の「ヒメダカのような川魚には、今の位置を保とうとする本能がある」という発言は、流れる川の中で水に流されないように、頭を水の流れてくる方向に向けて、水の流れと逆向きに泳ぐことを表している。川の中でヒメダカが泳いだとき、体の表面で受けとる刺激は、頭から尾の方向への水の動きであり、目で受けとる刺激は、川の中での体の位置が変わらないため、まわりの景色が止まって見えることである。したがって、実験的に水そうの外側で縦じま模様の紙を回転させると、止まっているヒメダカの体は、水が動いていないという刺激を感じ、目は、まわりの景色が動いて見えるという刺激を感じる。紙が回転する方向と同じ向きに泳ぐヒメダカの体は、頭から尾の方向に動く水の刺激を感じ、目は、まわりの景色が止まって見えるという刺激を感じる。

## 【過去問 12】

図1は、自然界で生活している植物、草食動物、肉食動物の食べる・食べられるの関係のつながりを示したものである。図2は、地域Yにおける植物、草食動物、肉食動物の数量的な関係を模式的に示したものである。植物、草食動物、肉食動物の順に数量は少なくなり、この状態でつり合いが保たれている。問1～問4に答えなさい。

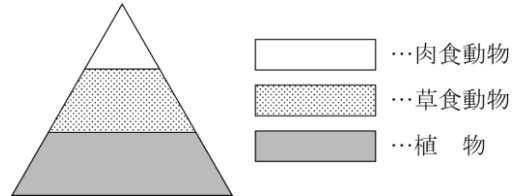
(徳島県 2020 年度)

図1



→ の向きは、食べられるものから食べるものに向いている。

図2



問1 図1のような、食べる・食べられるの関係のつながりを何というか、書きなさい。

問2 図1の「草食動物」にあたる生物の組み合わせとして、最も適切なものをア～エから選びなさい。

ア チョウ、クモ      イ バッタ、カエル      ウ チョウ、バッタ      エ クモ、カエル

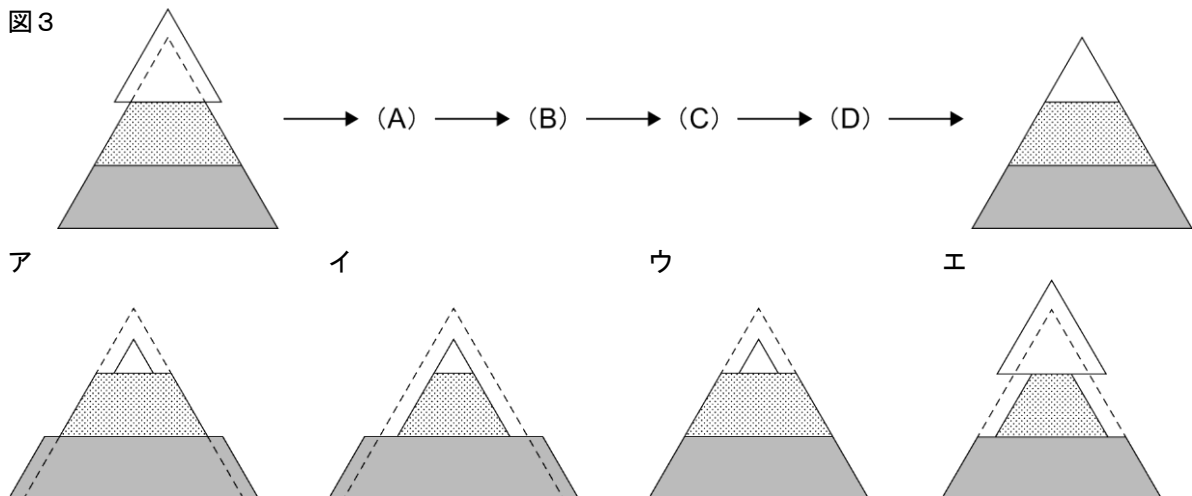
問3 次の文は、図1の生物の生態系における役割について説明したものである。文中の(①)・(②)にあてはまる言葉を書きなさい。ただし、(②)にはあてはまるものをすべて書くこと。

生態系において、自分で栄養分をつくらることができる生物を生産者とよぶ。これに対して、自分で栄養分をつくらず、ほかの生物から栄養分を得ている生物を(①)とよび、図1の生物の中では(②)があたる。

問4 生物の数量的なつり合いについて、(a)・(b)に答えなさい。

(a) 図3は、地域Yにおいて、なんらかの原因により肉食動物が一時的に増加したのち、再びもとのつり合いのとれた状態にもどるまでの変化のようすを示したものである。正しい変化のようすになるように、ア～エを図3の(A)～(D)に1つつ入れたとき、(B)・(C)にあてはまるものを、それぞれ書きなさい。ただし、数量の増減は図形の面積の大小で表している。また、図の-----線は、図2で示した数量のつり合いのとれた状態を表している。

図3



- (b) 地域Yにおいて、なんらかの原因により肉食動物がすべていなくなったために、植物および草食動物も最終的にすべていなくなったとする。このとき、肉食動物がいなくなってから植物および草食動物がいなくなるまでの過程を、植物および草食動物の数量の変化にふれて書きなさい。

|     |     |   |  |   |
|-----|-----|---|--|---|
| 問 1 |     |   |  |   |
| 問 2 |     |   |  |   |
| 問 3 | ①   |   |  |   |
|     | ②   |   |  |   |
| 問 4 | (a) | B |  | C |
|     | (b) |   |  |   |

|     |      |                                                                              |   |     |
|-----|------|------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| 問 1 | 食物連鎖 |                                                                              |   |     |
| 問 2 | ウ    |                                                                              |   |     |
| 問 3 | ①    | 消費者                                                                          |   |     |
|     | ②    | 草食動物, 肉食動物                                                                   |   |     |
| 問 4 | (a)  | B                                                                            | イ | C ア |
|     | (b)  | 肉食動物がいなくなり草食動物が増える。草食動物が増えたことで、植物が減っていき、いなくなる。植物がいなくなったことで、草食動物が減っていき、いなくなる。 |   |     |

- 問 2 チョウは、幼虫のときは植物の葉を直接食べ、成虫になると花の蜜を吸い、一生を通して他の動物を食べることのない草食動物に分類される。クモやカエルは、小型の動物を食べる肉食動物である。
- 問 3 生産者である植物は、光合成のはたらきにより無機物から有機物をつくる。
- 問 4 (a) 肉食動物が増加すると、まず、その食物となる草食動物が減少する(エ)。こうして草食動物が減少すると、その食物となっていた植物は増加し、草食動物を食べる肉食動物は、食物が減ることで減少する(イ)。植物が増加し、肉食動物が減少すると、生育に適した環境となった草食動物が増加する(ア)。草食動物が増加すると、その食物となる植物は減少し(ウ)、草食動物を食べる肉食動物の数量もしだいに元に戻る。

## 【過去問 13】

次の問1, 問2, 問3に答えなさい。

(香川県 2020 年度)

問1 刺激に対する反応に関して, 次の(1), (2)の問いに答えよ。

- (1) 右の図Ⅰのように, 太郎さん, 花子さん, 次郎さんが順に手をつないでいる。花さんは, 太郎さんに右手をにぎられると, すぐに次郎さんの右手をにぎり, 刺激に対する反応について調べた。これに関して, 次のa, bに答えよ。

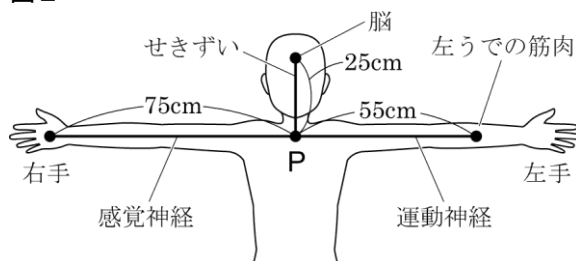
a 次の文は, 花さんが, 太郎さんに右手をにぎられてから, 次郎さんの右手をにぎるまでの刺激の信号の伝わるようすについて述べようとしたものである。文中の□内にあてはまる最も適当な言葉を書け。

花さんが, 太郎さんに右手をにぎられると, 刺激の信号が末しょう神経である感覚神経を通して, 神経である脳やせきずいに伝わる。そのあと, 信号が末しょう神経である運動神経を通して運動器官に伝わり, 次郎さんの右手をにぎった。

- b 花さんは, ヒトが反応するのにかかる時間に興味をもち, 図書館で調べたところ, 脳での判断に0.10秒から0.20秒かかり, 信号が神経を伝わる速さが40m/sから90m/sであることがわかった。右の図Ⅱは, 右手で受けた刺激の信号が脳に伝わり, 脳で判断してから, 命令の信号が左うでの筋肉まで伝わる経路を模式的に表したものである。図Ⅱ中のPは, 感覚神経と運動神経がせきずいと

つながっているところを表している。右手からPまでが75cm, Pから脳までが25cm, Pから左うでの筋肉までが55cmと仮定する。この仮定と, 花さんが図書館で調べた数値から考えて, 右手で刺激の信号を受けとってから, 脳で判断し, 左うでの筋肉に伝わるまでの時間が最も短くなるとき, その時間は何秒と考えられるか。

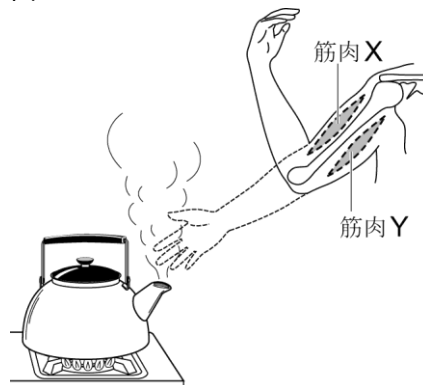
図Ⅱ



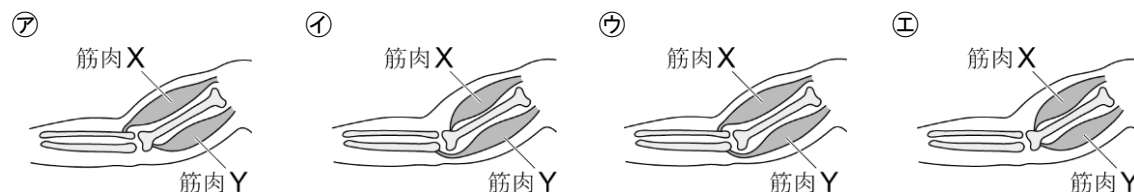
- (2) 右の図Ⅲは, 熱いものにふれてしまい, とっさに手を引っ込めるときのようなようすを模式的に示そうとしたものである。これに関して, 次のa～cの問いに答えよ。

a 熱いものにふれてしまい, とっさに手を引っ込めるときのように, 刺激に対して無意識におこる反応は何と呼ばれるか。その名称を書け。

図Ⅲ



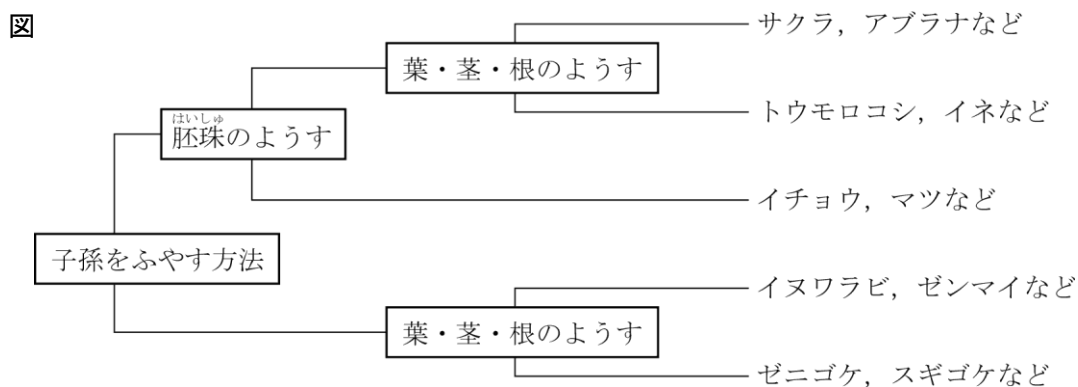
- b** このとき、収縮している筋肉は、図Ⅲ中の筋肉Xと筋肉Yのどちらか。その記号を書け。また、うでを曲げのばしするためには、筋肉Xと筋肉Yは、それぞれ骨とどのようにつながっていなければならないと考えられるか。次の㊶～㊴のうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。



- c 次の文は、熱いものに手がふれてしまったときの反応について述べようとしたものである。文中の〔 〕内にあてはまる最も適当な言葉を、㊦～㊨から一つ、㊩～㊫から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

熱いものにふれてしまうと、無意識に手を引っ込める反応が起こる。このとき、手を引っ込める信号を出すのは、[ア] 脳 [イ] せきずい [ウ] 筋肉]である。また、熱いと意識するのは[エ] 脳 [オ] せきずい [カ] 手の皮膚]である。

問2 下の図は、さまざまな植物を、からだのつくりやふえ方の特徴をもとに、なかま分けしたものである。これに関して、次のページの(1)～(4)の問いに答えよ。



- (1) 次の文は、**図**中に示した子孫をふやす方法について述べようとしたものである。文中の   内にあてはまる最も適当な言葉を書け。

植物には、サクラ、トウモロコシ、イチヨウなどのように種子をつくって子孫をふやすものと、イヌワラビやゼニゴケなどのように種子をつくらず   をつくって子孫をふやすものがある。

- (2) 図中のサクラにできた「さくらんぼ」は、食べることができる。また、図中のイチヨウは、秋ごろになると、雌花がある木にオレンジ色の粒ができるようになる。この粒は、イチヨウの雌花が受粉したことによってできたものであり、乾燥させたあと、中身を取り出して食べられるようにしたものを「ぎんなん」という。次の文は、「さくらんぼ」と「ぎんなん」のつくりのちがいについて述べようとしたものである。文中のP～Sの□内にあてはまる言葉の組み合わせとして、最も適当なものを、次の表のA～Eから一つ選んで、その記号を書け。

「さくらんぼ」の食べている部分は **P** が成長した **Q** であり、「ぎんなん」の食べている部分は **R** が成長した **S** の一部である。

|   | P  | Q  | R  | S  |
|---|----|----|----|----|
| ア | 子房 | 果実 | 胚珠 | 種子 |
| イ | 子房 | 種子 | 胚珠 | 果実 |
| ウ | 胚珠 | 果実 | 子房 | 種子 |
| エ | 胚珠 | 種子 | 子房 | 果実 |

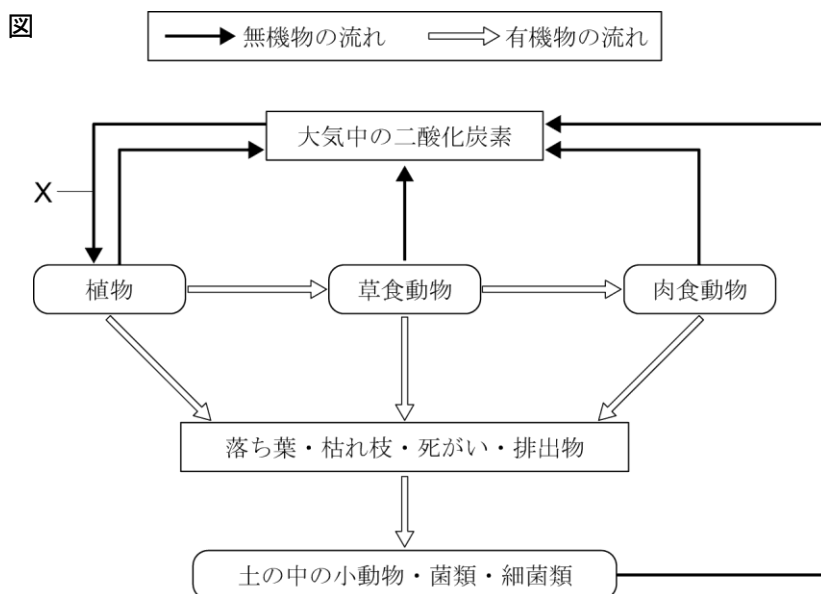
(3) 次の㉠～㉥のうち、図中のアブラナとトウモロコシのからだのつくりについて述べたものとして、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

- ㉠ アブラナの茎の維管束は散らばっており、トウモロコシの茎の維管束は輪の形に並んでいる
- ㉡ アブラナの子葉は1枚であり、トウモロコシの子葉は2枚である
- ㉢ アブラナの葉脈は網目状であり、トウモロコシの葉脈は平行である
- ㉣ アブラナはひげ根をもち、トウモロコシは主根とそこから伸びる側根をもつ

(4) 次の文は、図中のイヌワラビとゼニゴケのからだのつくりについて述べようとしたものである。文中の〔 〕内にあてはまる言葉を、㉠、㉡から一つ、㉢、㉣から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。  
イヌワラビには、葉・茎・根の区別が〔㉠ あり ㉡ なく〕、ゼニゴケには、維管束が〔㉢ ある ㉣ ない〕。

問3 生態系における生物の役割やつながりに関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) 下の図は、ある森林の生態系における炭素の循環を模式的に示したものである。これに関して、あとのa、bの問いに答えよ。



a 図中にXで示した炭素の流れは、植物のあるはたらきによるものである。このはたらきは何と呼ばれるか。その名称を書け。

b 次のア～エのうち、図中の生物について述べたものとして誤っているものを一つ選んで、その記号を書け。

- ア 土の中の小動物には、落ち葉などを食べて二酸化炭素を放出しているものがある
- イ 肉食動物は消費者と呼ばれ、有機物を消費している
- ウ 生態系における生物は、植物、草食動物、肉食動物の順に数量が少なくなることが多い
- エ 草食動物は、肉食動物に食べられることから、生産者と呼ばれている

- (2) 土壌中の微生物のはたらきについて調べるために、次のような実験をした。

ある森林の落ち葉の下から土を採取してビーカーに入れ、そこに水を加えてよくかき回し、布でこして、ろ液をつくった。試験管 A と試験管 B に同量のろ液を入れ、試験管 B のみ沸騰するまで加熱した。試験管 B をよく冷やしてから、試験管 A と試験管 B に同量のデンプン溶液を加え、ふたをした。3 日間放置したあと、各試験管にヨウ素液を加えて、色の変化を観察した。下の表は、そのときのヨウ素液の色の変化についてまとめたものである。試験管 A の色が変わらなかった理由を **微生物** の言葉を用いて、簡単に書け。

表

|                 | 試験管 A | 試験管 B   |
|-----------------|-------|---------|
| ヨウ素液を加えたあとの色の変化 | 変化なし  | 青紫色になった |

|     |     |   |    |  |       |  |
|-----|-----|---|----|--|-------|--|
| 問 1 | (1) | a | 神経 |  |       |  |
|     |     | b | 秒  |  |       |  |
|     | (2) | a |    |  |       |  |
|     |     | b | 筋肉 |  | つながり方 |  |
|     |     | c | と  |  |       |  |
| 問 2 | (1) |   |    |  |       |  |
|     | (2) |   |    |  |       |  |
|     | (3) |   |    |  |       |  |
|     | (4) | と |    |  |       |  |
| 問 3 | (1) | a |    |  |       |  |
|     |     | b |    |  |       |  |
|     | (2) |   |    |  |       |  |

|     |     |       |                              |   |       |   |
|-----|-----|-------|------------------------------|---|-------|---|
| 問 1 | (1) | a     | 中枢 神経                        |   |       |   |
|     |     | b     | 0.12 秒                       |   |       |   |
|     | (2) | a     | 反射                           |   |       |   |
|     |     | b     | 筋肉                           | X | つながり方 | ㊦ |
|     |     | c     | ㊦ と ㊧                        |   |       |   |
| 問 2 | (1) | 胞子    |                              |   |       |   |
|     | (2) | ア     |                              |   |       |   |
|     | (3) | ㊦     |                              |   |       |   |
|     | (4) | ㊦ と ㊧ |                              |   |       |   |
| 問 3 | (1) | a     | 光合成                          |   |       |   |
|     |     | b     | エ                            |   |       |   |
|     | (2) | 例     | 森林の土に含まれていた微生物が，デンプンを分解したから。 |   |       |   |

問 1 (1) b…右手から左手までの信号が伝わる距離は、右手の刺激が脳に届き、脳から出た信号が左手に届くまでの経路があるため、Pから脳までを1往復することに注意すると、 $75+25+25+55=180$  [cm] となる。最も短くなる時間を考えるので、信号が神経を伝わる速さは  $90\text{m/s}=9000\text{cm/s}$ ，脳での判断に 0.10 秒かかるとすると、 $180\text{ [cm]} \div 9000\text{ [cm/s]} + 0.10\text{ [秒]} = 0.12\text{ [秒]}$  となる。

(2) b…うでを曲げるときは、筋肉Xが縮み、筋肉Yがゆるむ。反対にうでをのばすときは、筋肉Yが縮み、筋肉Xがゆるむ。c…反射は危険から身を守ったり、体のはたらきを調節したりするのに役立っている。

問 2 (3) アブラナは双子葉類、トウモロコシは単子葉類に分類される。双子葉類には子葉が2枚、葉脈が網目状（網状脈）、茎の横断面では維管束が輪状に並ぶ、根は主根と側根といった特徴がある。一方、単子葉類には、子葉が1枚、葉脈が平行（平行脈）、茎の横断面では維管束が散らばる、根はひげ根といった特徴がある。

(4) シダ植物には維管束があり、葉・茎・根の区別もあるが、コケ植物にはどちらもない。

問 3 (1) a…植物が二酸化炭素を取り入れるのは、光合成を行うときである。呼吸を行うときには二酸化炭素を排出する。b…エ 植物は無機物から有機物をつくるはたらきをしており、生産者とよばれる。草食動物は有機物を取り入れるので消費者である。

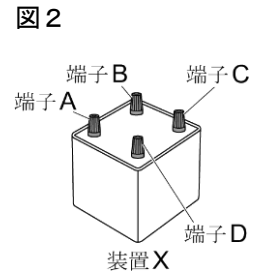
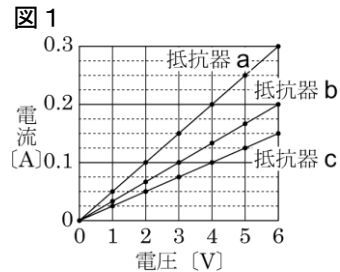
(2) 試験管Bの中にいた微生物は加熱により死滅したため、デンプンが分解されなかった。

## 【過去問 14】

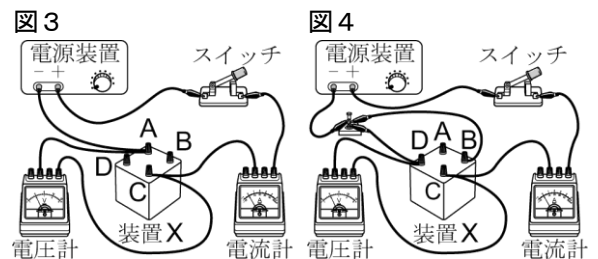
次の問1～問4に答えなさい。

(愛媛県 2020 年度)

問1 [実験1] 抵抗器a～cを用意し、それぞれの抵抗器の両端に加わる電圧とその抵抗器に流れる電流の大きさとの関係調べた。図1は、その結果を表したグラフである。



[実験2] 図2のような、端子A～Dがついた中の見えない箱と実験1で用いた3個の抵抗器a～cでつくった装置Xがある。この箱の内部では、抵抗器bがCD間につながれ、抵抗器a, cがそれぞれAB間, BC間, DA間のうち、いずれかの異なる区間につながれている。次に、この装置Xを用いて図3と図4の回路をつくり、電圧計の示す値と電流計の示す値との関係をそれぞれ調べた。図5は、その結果を表したグラフである。



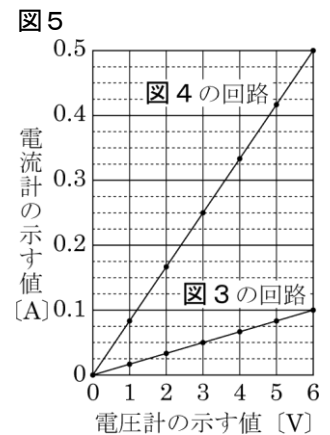
- (1) 実験1で、抵抗器aと抵抗器cに同じ大きさの電流が流れているとき、抵抗器cが消費する電力は、抵抗器aが消費する電力の何倍か。次のア～エのうち、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

ア 0.25倍      イ 0.5倍      ウ 2倍      エ 4倍

- (2) 抵抗器a, cは、装置XのAB間, BC間, DA間のうち、どの区間にそれぞれつながれているか。表1のア～エから、最も適当なものを1つ選び、ア～エの記号で書け。

表1

|   | 抵抗器a | 抵抗器c |
|---|------|------|
| ア | AB間  | BC間  |
| イ | BC間  | AB間  |
| ウ | BC間  | DA間  |
| エ | DA間  | BC間  |



問2 太郎さんは、土の中の微生物が有機物を分解するはたらきを確認する実験方法を考え、次のようにノートにまとめたあと、実験を行った。

**【実験方法】**

- ① ビーカーに野外の土 50 g と水 150cm<sup>3</sup> を入れ、ガラス棒でよくかき混ぜ、しばらく放置する。
- ② 試験管 A, B に、上ずみ液を 5 cm<sup>3</sup> ずつとる。
- ③ 試験管 B を加熱し、上ずみ液を沸騰させて冷ます。
- ④ 試験管 A, B に、1 % デンプンのりを 5 cm<sup>3</sup> ずつ加え、アルミニウムはくでふたをし、2 時間放置する。
- ⑤ 試験管 A, B に、ヨウ素液を数滴ずつ加える。

(1) ⑤の操作後、試験管 A, B のうち、X のみが青紫色に変化すれば、微生物のはたらきを確認できるが、太郎さんの実験では、試験管 A, B ともに青紫色に変化してしまった。そこで、太郎さんが、花子さんから助言を得て、再び実験を行ったところ、X のみが青紫色に変化した。X に当てはまるのは、試験管 A, 試験管 B のどちらか。A, B の記号で書け。また、次のア～エのうち、花子さんの助言として、最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書け。

- ア ①で、土の量を少なくする。                      イ ③で、加熱時間を長くする。  
ウ ④で、デンプンのりの濃度を高くする。                      エ ④で、放置する時間を長くする。

(2) 有機物を分解する微生物の例として、カビや大腸菌があげられる。次のア～エのうち、カビと大腸菌について述べたものとして、適当なものを 1 つ選び、その記号を書け。

- ア カビと大腸菌は、ともに細菌類に含まれる。                      イ カビは細菌類、大腸菌は菌類に含まれる。  
ウ カビは菌類、大腸菌は細菌類に含まれる。                      エ カビと大腸菌は、ともに菌類に含まれる。

問3 銅球と金属球 A～G の密度を求めるために、次の実験を行った。

【実験3】銅球の質量を測定し、糸で結んだあと、図6のように、メスシリンダーに水を 50cm<sup>3</sup> 入れ、銅球全体を沈めて、体積を測定した。次に、A～G についても、それぞれ同じ方法で実験を行い、その結果を図7に表した。ただし、A～G は、4 種類の金属のうちのいずれかでできた空洞の無いものであり、それぞれ純物質とする。また、質量や体積は 20℃ で測定することとし、糸の体積は考えないものとする。

図6

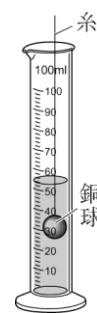
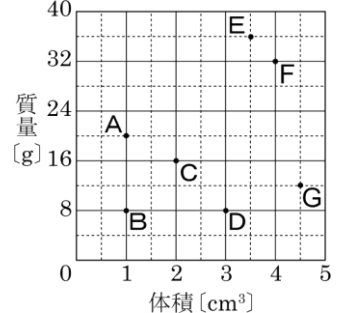
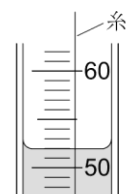


図7



(1) 18 g の銅球を用いたとき、実験後のメスシリンダーは図8のようになった。銅の密度は何 g/cm<sup>3</sup> か。

図8



(2) 4 種類の金属のうち、1 つは密度 7.9 g/cm<sup>3</sup> の鉄である。A～G のうち、鉄でできた金属球として、適当なものを全て選び、A～G の記号で書け。

〔図6の液面付近を模式的に表しており、液面のへこんだ面は、真横から水平に見て、目盛りと一致している。〕

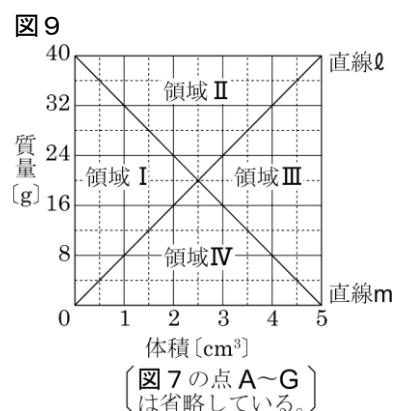
- (3) 図9は、図7に2本の直線ℓ, mを引き、Ⅰ～Ⅳの4つの領域に分けたものである。次のア～エのうち、Ⅰ～Ⅳの各領域にある物質の密度について述べたものとして、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。ただし、Ⅰ～Ⅳの各領域に重なりはなく、直線ℓ, m上はどの領域にも含まれないものとする。

ア 領域Ⅰにあるどの物質の密度も、領域Ⅳにあるどの物質の密度より小さい。

イ 領域Ⅱにある物質の密度と領域Ⅳにある物質の密度は、全て等しい。

ウ 領域Ⅲにあるどの物質の密度も、領域Ⅳにあるどの物質の密度より大きい。

エ 領域Ⅲにあるどの物質の密度も、領域Ⅰにあるどの物質の密度より小さい。

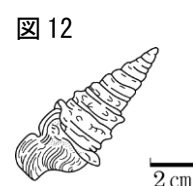
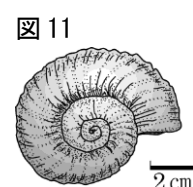
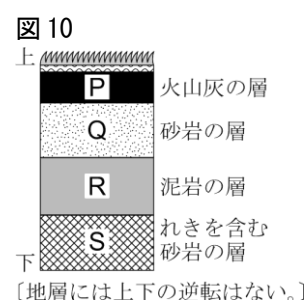


問4 図10は、ある露頭の模式図である。太郎さんは、この露頭で見られる地層P～Sについて観察し、地層Rの泥岩から、図11のようなアンモナイトの化石を見つけた。

- (1) 地層Q～Sの岩石に含まれる粒については、風によって広範囲に運ばれる地層Pの火山灰の粒とは異なる方法で運搬され、堆積していることが分かっている。また、地層Q～Sの岩石に含まれる粒と地層Pの火山灰の粒では、形の特徴にも違いが見られた。地層Q～Sの岩石に含まれる粒の形の特徴を、その粒が何によって運搬されたかについて触れながら、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。

- (2) 次の文の①, ②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、ア～エの記号で書け。

太郎さんは、後日、下線部の露頭をもう一度観察した。すると、地層Q, Sのいずれかの地層の中から、図12のようなビカリアの化石が見つかった。ビカリアの化石が見つかったのは、① {ア 地層Q イ 地層S} であり、その地層が堆積した地質年代は② {ウ 中生代 エ 新生代} である。



|     |     |                  |  |    |  |
|-----|-----|------------------|--|----|--|
| 問 1 | (1) |                  |  |    |  |
|     | (2) |                  |  |    |  |
| 問 2 | (1) | X                |  | 助言 |  |
|     | (2) |                  |  |    |  |
| 問 3 | (1) | $\text{g/cm}^3$  |  |    |  |
|     | (2) |                  |  |    |  |
|     | (3) |                  |  |    |  |
| 問 4 | (1) | 地層Q～Sの岩石に含まれる粒は, |  |    |  |
|     | (2) | ①                |  | ②  |  |

|     |     |                                                       |   |    |   |
|-----|-----|-------------------------------------------------------|---|----|---|
| 問 1 | (1) | ウ                                                     |   |    |   |
|     | (2) | イ                                                     |   |    |   |
| 問 2 | (1) | X                                                     | B | 助言 | エ |
|     | (2) | ウ                                                     |   |    |   |
| 問 3 | (1) | $9.0 \text{ g/cm}^3$                                  |   |    |   |
|     | (2) | B C F                                                 |   |    |   |
|     | (3) | エ                                                     |   |    |   |
| 問 4 | (1) | 地層Q～Sの岩石に含まれる粒は,<br><br>流水によって運搬されたことで、丸みを帯びた形となっている。 |   |    |   |
|     | (2) | ①                                                     | ア | ②  | エ |

問 1 (1) 抵抗に流れる電流と加わる電圧の積が、消費する電力となる。図 1 より、a と c にそれぞれ 0.1 A の電流が流れているとき、a には 2 V、c には 4 V の電圧が加わっているため、このとき a の消費電力は  $0.1 \text{ [A]} \times 2 \text{ [V]} = 0.2 \text{ [W]}$ 、c は  $0.1 \text{ [A]} \times 4 \text{ [V]} = 0.4 \text{ [W]}$  となり、c の消費電力は a の 2 倍となる。

(2) 図 1 の結果から、a の抵抗の大きさは、オームの法則より、 $2 \text{ [V]} \div 0.1 \text{ [A]} = 20 \text{ [}\Omega\text{]}$ 、b は  $3 \text{ [V]} \div 0.1 \text{ [A]} = 30 \text{ [}\Omega\text{]}$ 、c は  $4 \text{ [V]} \div 0.1 \text{ [A]} = 40 \text{ [}\Omega\text{]}$  とわかる。また、図 5 より、図 3 の回路では、AC 間の抵抗の大きさは  $6 \text{ [V]} \div 0.1 \text{ [A]} = 60 \text{ [}\Omega\text{]}$  となっている。よって、AC 間には a と c が直列につながっていると考えられる。次に、図 4 の回路を見ると、これは BC 間と CD 間にそれぞれ抵抗がつながれた並列回路か、あるいは BC 間と CD 間のいずれかにのみ抵抗がつながれた回路であるとわかる。図 5 より、仮に、BC 間と CD 間のどちらかの間にしか抵抗がつながれていないと考えた場合、その抵抗の大きさは  $6 \text{ [V]} \div 0.5 \text{ [A]} = 12 \text{ [}\Omega\text{]}$  となり、この値は抵抗器 a、b、c のいずれの抵抗の大きさとも異なる。よって、図 4 は BC 間と CD 間にそれぞれ抵抗がつながれた並列回路であると考えられる。全体の抵抗が  $12 \Omega$  となるのは、 $20 \Omega$  の a と  $30 \Omega$  の b が並列につながっているときである。以上のことから、AB 間に c、BC 間に a、CD 間に b がつながれている場合と、BC 間に b、CD 間に a、DA 間に c がつながれている場合が考えられる。表 1 の選択肢でこれに当てはまるのはイである。

問 2 (1) この実験が想定通りに進んだ場合、A では液に微生物が含まれるため、デンプンが分解されてヨウ素液に反応しなくなるが、液を加熱して沸騰させた B では微生物がいなくなり、デンプンが分解されずにヨウ素液に反応するはずである。ここではどちらも青紫色に変化してしまったのは、[4] で放置する時間が短く、A の微生物

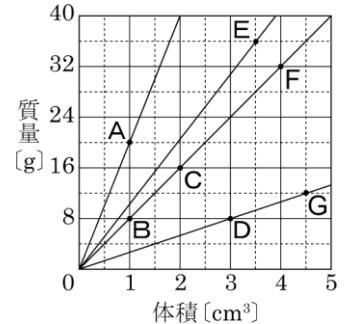
物がデンプンを分解する時間が足りなかったためだと考えられるので、放置する時間を長くすればよい。

(2) カビやキノコは菌類、大腸菌や乳酸菌は細菌類である。有機物を無機物にまで分解する消費者は、生態系におけるその役割から分解者ともよばれる。

問3 (1) 図8からは、体積を  $52.0\text{cm}^3$  と読みとることができる。水は  $50.0\text{cm}^3$  入っていたので、銅球の体積は  $52.0 - 50.0 = 2.0 [\text{cm}^3]$  である。よって密度は、 $18 [\text{g}] \div 2.0 [\text{cm}^3] = 9.0 [\text{g}/\text{cm}^3]$  となる。

(2) 同じ物質でできた物体は密度が同じになるため、それらの物体は、体積と質量の関係を示す点が原点から引いた同一の直線上にならぶ。つまり、A～Gは、右の図のように、「A」、「E」、「B、C、F」、「D、G」の4種類の物質に分けられることになる。これらのうち、密度が  $7.9\text{g}/\text{cm}^3$  となるのはB、C、Fである。

(3) 直線ℓは、密度  $8\text{g}/\text{cm}^3$  の物質の体積と質量の関係を示す直線でもある。よって、この直線ℓより上側の領域Ⅰ、領域Ⅱにある物質の密度は  $8\text{g}/\text{cm}^3$  よりも大きく、直線ℓより下側の領域Ⅲ、Ⅳにある物質の密度は  $8\text{g}/\text{cm}^3$  よりも小さい。



問4 (2) アンモナイトは中生代に、ビカリアは新生代に栄えた生物であり、どちらもそれぞれの地質年代の示準化石である。地層に上下の逆転がない場合、下の層ほど古く、上の層ほど新しいので、ビカリアはRよりも上の層のQから見つかったと考えられる。

## 【過去問 15】

次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 2020 年度)

問1 生態系の中で、分解者の役割をになっているカビやキノコなどのなかまは何類か。

問2 日本列島付近の天気は、中緯度帯の上空をふく風の影響を受けるため、西から東へ変わることが多い。この中緯度帯の上空をふく風を何というか。

問3 次のセキツイ動物のうち、変温動物をすべて選べ。

ア ワニ                  イ ニワトリ                  ウ コウモリ                  エ サケ                  オ イモリ

問4 次の文中の①、②について、それぞれ正しいものはどれか。

ある無色透明の水溶液Xに緑色のBTB溶液を加えると、水溶液の色は黄色になった。このことから、水溶液Xは①(ア 酸性    イ 中性    ウ アルカリ性)であることがわかる。このとき、水溶液XのpHの値は②(ア 7より大きい    イ 7である    ウ 7より小さい)。

問5 表は、物質ア～エのそれぞれの融点と沸点である。  
50℃のとき、液体の状態にある物質をすべて選べ。

表

| 物質 | 融点 [℃] | 沸点 [℃] |
|----|--------|--------|
| ア  | −218   | −183   |
| イ  | −115   | 78     |
| ウ  | −39    | 357    |
| エ  | 63     | 360    |

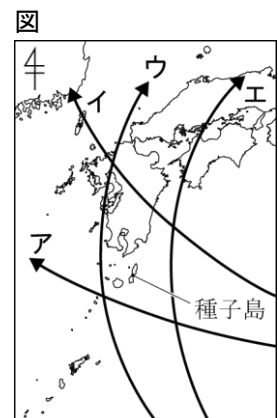
問6 電気について、(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) 家庭のコンセントに供給されている電流のように、電流の向きが周期的に変化する電流を何というか。

(2) 豆電球1個と乾電池1個の回路と、豆電球1個と乾電池2個の回路をつくり、豆電球を点灯させた。次の文中の①、②について、それぞれ正しいものはどれか。ただし、豆電球は同じものであり、乾電池1個の電圧の大きさはすべて同じものとする。

乾電池1個を用いて回路をつくった場合と比べて、乾電池2個を①(ア 直列    イ 並列)につないで回路をつくった場合は、豆電球の明るさは変わらず、点灯する時間は、②(ア 長くなる    イ 変わらない    ウ 短くなる)。

問7 図のア～エは、台風の進路を模式的に示したものである。ある台風が近づいた前後の種子島での観測記録を調べたところ、風向きは東寄りから南寄り、その後西寄りへと変化したことがわかった。また、南寄りの風のとときに特に強い風がふいていたこともわかった。この台風の進路として最も適当なものはア～エのどれか。



|     |     |   |   |   |
|-----|-----|---|---|---|
| 問 1 | 類   |   |   |   |
| 問 2 |     |   |   |   |
| 問 3 |     |   |   |   |
| 問 4 | ①   |   | ② |   |
| 問 5 |     |   |   |   |
| 問 6 | (1) |   |   |   |
|     | (2) | ① |   | ② |
| 問 7 |     |   |   |   |

|     |         |    |   |   |
|-----|---------|----|---|---|
| 問 1 | 菌 類     |    |   |   |
| 問 2 | 偏西風     |    |   |   |
| 問 3 | ア, エ, オ |    |   |   |
| 問 4 | ①       | ア  | ② | ウ |
| 問 5 | イ, ウ    |    |   |   |
| 問 6 | (1)     | 交流 |   |   |
|     | (2)     | ①  | イ | ② |
| 問 7 | ウ       |    |   |   |

- 問 3 カビやキノコなどの菌類は、有機物を栄養として利用し、最終的に無機物にまで分解する消費者であるが、生態系における役割から分解者ともよばれる。
- 問 4 BTB溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示す指示薬である。pHの値はpH＝7のときを中性とし、値が小さいほど酸性が強く、大きいほどアルカリ性が強い。
- 問 5 融点は個体が液体になる温度、沸点は液体が気体になる温度なので、液体の状態にあるとき、物質の温度は融点と沸点の間となる。50℃が融点と沸点の間の温度にふくまれるのはイ・ウ。
- 問 6 (1) 電流の向きが周期的に変化する電流を交流、乾電池のように電流の向きがずっと一定の電流を直流という。
- 問 7 低気圧（台風）の中心の東側では東寄りの風が、南側では南寄りの風が、西側では西寄りの風が吹く。つまり、この台風は種子島の西側→北側→東側の順に通過したと考えられるので、最も適当な進路はウとなる。

## 【過去問 16】

沖縄県のある学校の科学クラブのみんなで、近くのダムへ観察に出かけました。そのときの会話文を読み、次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2020 年度)

先生

先生、ダムの水面がかくれるぐらい、浮いて広がっている、あの植物は何でしょうか？

よく気づいたね。あれは、ボタンウキクサといってアフリカ原産の植物だよ。今からおよそ100年前に、観賞用として沖縄に持ち込まれたものが広がったんだ。こういう生物を( ① )といったね。

先生、もっと詳しく観察してもいいですか？

よし、観察してみよう。今日は残念だけど、花が咲いていないようだね。この植物はこれ以上生息地を広げてはいけないため、持ち運びが法律で禁止されているので、注意が必要だよ。

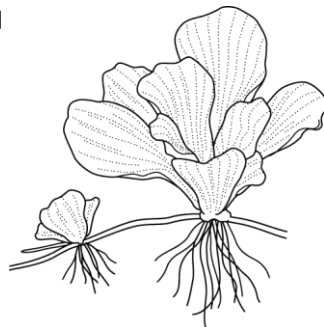
わかりました。ここで、しっかり観察していきます。

理佳

理佳

理佳

図1



先生、スケッチ描けました。

先生、ボタンウキクサどうしをつないでいる茎のようなものは何でしょうか？

その茎のようなものは、ほふく茎といって、オランダイチゴのように、そこで分かると別々の個体になるんだよ。

でも先生、なぜ生息地を広げてはいけないのですか？

実は、この植物は増えすぎると生態系に悪影響を与えることが知られているんだ。ダムの水面を眺めて、どんな影響があるのか、みんな考えてみよう。

理佳

紗和

紗和

これだけびっしりと生えていると、水中に光が届きそうにないですね。



玲央

先生

いいところに気づいたね。そうすると、水中の生物の食べる・食べられるの関係にも影響がありそうだね。  
ボタンウキクサは、沖縄県外の寒い地域では越冬できないそうだよ。冬場にいっせいに枯れて、悪臭を放つことも問題になっているんだ。春になると、発芽してまた広がり、同じことが繰り返されるそうだよ。

問1 会話文の( ① )に当てはまる語句と、その生物の例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つ選び記号で答えなさい。

|   | ①          | 生物の例             |
|---|------------|------------------|
| ア | 外来種 (外来生物) | ノグチゲラ, カンムリワシ    |
| イ | 外来種 (外来生物) | グリーンアノール, オオクチバス |
| ウ | 在来種 (在来生物) | ノグチゲラ, カンムリワシ    |
| エ | 在来種 (在来生物) | グリーンアノール, オオクチバス |

問2 図1は、理佳さんの描いた観察スケッチです。この観察スケッチと会話文をもとに植物の分類を行ったとき、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 根・茎・葉の区別があり、オオタニワタリのように胞子でふえるので、シダ植物。
- イ 上から見たとき、ソテツのような葉の並び方になっているので、裸子植物。
- ウ 葉の幅は太いが葉脈が平行で、テッポウユリのようにひげ根をもっているため、単子葉類。
- エ ハスやスイレンと同様に、水上に花をつけるので、双子葉類。

問3 会話文中の下線部による、ボタンウキクサがダムの中の水中の生物へ与える影響として考えられることについて、適当なものを次のア～エの中から2つ選び記号で答えなさい。

- ア 水中で光合成を行う生物が少なくなるため、水中に溶け込んでいる酸素が減少し、魚類などの生育環境が悪化する。
- イ 生産者であるボタンウキクサが増えるため、水中の魚類が増える。
- ウ 水中に届く光の量が減るので、寒い地方の水中で生息する生物が数多く見られるようになる。
- エ ボタンウキクサが水面を覆うので、水中に届く光の量が減り、植物プランクトンが少なくなる。

問4 ボタンウキクサの生殖について、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 受精による有性生殖のみを行う。
- イ ほふく茎をのばして分かれる無性生殖のみを行う。
- ウ ほふく茎をのばして分かれる無性生殖と、受精による有性生殖の両方を行う。
- エ 暖かい地方ではほふく茎をのばして分かれる無性生殖を、寒い地方では孢子による無性生殖を行う。

問5 ダムの中の水生物の食べる・食べられるの関係は、何種類もの生物どうしが複雑な網の目のようにつながりあっている。この関係の名称を漢字で答えなさい。

問6 このダムでは、問3で示されたボタンウキクサの影響が、そこに生息する生物の個体数の変化として現れていると考えられます。その影響を調べるため、調査を行うことにしました。調査に先立ち情報収集を行うとき、集める情報としてより適当なものを、次のア～エの中から2つ選び記号で答えなさい。

- ア ダム管理者が定期的に調査している、水質調査のデータ。
- イ 気象庁が同じ市町村内の別の場所にある観測所で観測している、気温や降水量のデータ。
- ウ 気象庁が県内の別の島で観測している、毎年の二酸化炭素濃度の変化のデータ。
- エ 科学クラブの先輩方が、このダムでボタンウキクサが広がる前に調査した、過去の水中の生物のデータ。

|    |  |
|----|--|
| 問1 |  |
| 問2 |  |
| 問3 |  |
| 問4 |  |
| 問5 |  |
| 問6 |  |

|    |     |   |
|----|-----|---|
| 問1 | イ   |   |
| 問2 | ウ   |   |
| 問3 | ア   | エ |
| 問4 | ウ   |   |
| 問5 | 食物網 |   |
| 問6 | ア   | エ |

- 問1 外来生物とは、本来その地域にいなかったにも関わらず、人間の活動により他の地域から入ってきた生物のことである。逆に在来生物は、もともとその地域にすんでいた生物を指す。
- 問2 先生の発言に「花が咲いていないようだね」とあるので、理佳さんのスケッチで描かれている平行なすじがはいったものは、花卉ではなく葉である。また、スケッチで描かれている根はひげ根なことから、単子葉類について述べているウが最も適当である。
- 問4 会話文中に、ほふく茎により無性生殖によって個体が増えることが話されており、また、種子植物なので受精による有性生殖も行う。
- 問6 問題文より、このダムに関わるデータを選ぶ必要がある。イ・ウはこのダムとは関係のないデータなので、集める情報として適当ではない。