

第 10 章	生物(2 年)	高校入試過去問題	いろいろな生物	4200
			植物	

[問題 1] (宮城 2022 年 2 月)

誠さんと恵さんは、理科の授業で、植物に出入りする二酸化炭素の量について疑問をもち、**仮説**を立て、**調べ方**を考えて、**実験**を行いました。あとの問1～問5に答えなさい。

〔仮説〕

植物は常に呼吸を行うので、植物を入れた密閉容器内の二酸化炭素の量は、植物が光合成を行うと変わらず、光合成を行わないと増えるだろう。

〔調べ方〕

- ① 青色のBTB溶液に，二酸化炭素を吹きこみ，緑色にする。
- ② 図1のように，①のBTB溶液と，同じ長さにしたオオカナダモを試験管A，Bに入れ，ゴム栓で密閉し，光合成を行わないように，試験管Bの全体をアルミニウムはくで包む。
- ③ 暗室で，図2のように，②の試験管A，Bに，1 m離れた地点から電球の光を当てる。1時間後，BTB溶液の色の変化を観察する。

〔実験〕 調べ方をもとに操作と観察を行い，その結果を表にまとめた。

图 1

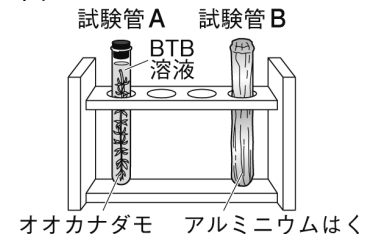
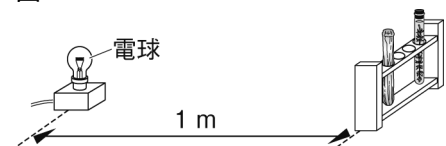


图 2



表

	BTB溶液の色
試験管 A	青色に変化した
試験管 B	黄色に変化した

問 1 植物の細胞の中にある，光合成を行う緑色の粒を何というか，答えなさい。

問2 調べ方で、誠さんたちは、気体の二酸化炭素がもつ性質をもとにして、溶液中の二酸化炭素の増減を調べようとしてしました。気体の二酸化炭素がもつ性質のうち、**実験**で、誠さんたちが利用した性質として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア** 空気よりも重い。
イ 石灰水を白くにごらせる。
- ウ** ものを燃やすはたらきがない。
エ 水にとけると酸性を示す。

問3 誠さんたちが立てた**仮説**が正しい場合に予想される，試験管 **A**、**B** に入れたBTB溶液の色の変化について述べたものとして，最も適切なものを，次の**ア～エ**から **1**つ選び，記号で答えなさい。

- ア 試験管 A は変化せず，試験管 B は青色に変化する。 イ 試験管 A，B ともに青色に変化する。
ウ 試験管 A は変化せず，試験管 B は黄色に変化する。 エ 試験管 A，B ともに黄色に変化する。

問4 実験の結果から考えられることについて述べた次の文章の内容が正しくなるように、①の**ア**、**イ**、②の**ウ**、**エ**、③の**オ**、**カ**からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

試験管 A では、植物から放出された二酸化炭素の量より、植物に吸収された二酸化炭素の量の方が①(ア 多かった イ 少なかった)と考えられる。試験管 B では、植物が②(ウ 光合成 エ 呼吸)を行わず、二酸化炭素は③(オ 吸収 カ 放出)されるのみだったと考えられる。

問5 次の は、実験をふり返ったときの、先生と誠さんたちの会話です。

先生：実験で、BTB溶液の色の変化が、植物のはたらきによることを、確かめられたかな。

誠さん：実験をふり返ると、植物のはたらきによるものかは、確かめられなかったと思います。

恵さん：そうだね。では、どうすれば、確かめられるだろう。

誠さんたちは、下線部について確かめるために、試験管Cを準備し、1つの条件以外を同じにして対照実験を行うことにしました。調べ方で準備した試験管Aの条件に対して変える、試験管Cの条件と、期待される、試験管CのBTB溶液の色の観察結果を、それぞれ簡潔に述べなさい。

[解答欄]

問1	葉緑体					
問2	エ					
問3	ウ					
問4	①	ア	②	ウ	③	カ
問5	条件 (例) オオカナダモを入れない。					
	観察結果 (例) 緑色から変化しない。					

【解説】

問2 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試薬である。植物の光合成によって吸収されたり、呼吸によって放出されたりする二酸化炭素は、水にとけると酸性を示す気体であるので、ここでは植物のそれらのはたらきをBTB溶液の色の变化から調べている。

問3 仮説にある、「二酸化炭素の量は、植物が光合成を行うと変わらず」ということから、試験管Aでは色は変化せず、「光合成を行わないと（二酸化炭素の量は）増える」ということから、試験管Bは黄色に変化することが予想される。

問4 表で試験管Aが青色に変化していることは、溶液中にとけていた二酸化炭素が光合成によって吸収され、その量が減少した結果といえる。このとき、吸収される二酸化炭素の量 > 放出される二酸化炭素の量 という関係となっていることがわかる。一方、試験管Bでは仮説の通りの色に変化しているので、アルミニウムはくにおおわれて光が届かないため光合成が行われず、呼吸によって二酸化炭素が放出されて増加しているといえる。

問5 **ポイント>> 対照実験**

調べたい事柄があるとき、その事柄の有無以外の条件をすべて同じにして行う実験。このようにして実験を行うことで、その事柄が実験の結果に影響をおよぼしているか、いないかを決めることができる。

この実験で観察されたBTB溶液の色の变化が植物のはたらきによるものかどうかを対照実験によって確かめるには、植物の有無だけが異なり、ほかの条件がすべて同じ試験管を準備すればよい。したがって、試験管Aでは植物があり、光を当てて光合成を行わせているので、この試験管Aの対照実験とする試験管Cでは、植物を入れない試験管に、同様に光を当てればよい。このようにした試験管Cで変化が観察されなければ、試験管Aで観察された溶液の色の变化は、植物のはたらきによる影響であると結論づけられる。

[問題 2] (群馬 2022 年 2 月)

GさんとMさんは、植物の光合成と呼吸について調べるために、次の観察と実験を行った。
後の問1～問4に答えなさい。

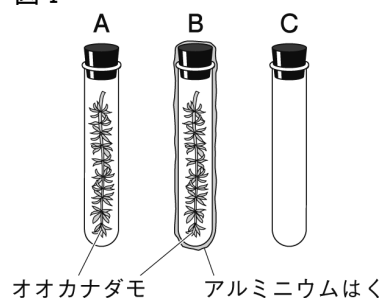
[観 察]

じゅうぶんに光を当てたオオカナダモの葉を採取し、薬品 aで処理して脱色した。
その葉を水ですすいだ後、スライドガラスにのせ、薬品 bを1滴落として細胞のようすを顕微鏡で
観察した。その結果、葉の細胞内に青紫色に染まった小さな粒が多数見られた。

[実験 1]

青色のBTB液に息を吹き込んで緑色にしたものを、3本の試験管A、B、Cに入れた。図Iのように、3本の試験管のうち、試験管AとBのみに同じ大きさのオオカナダモを入れ、全ての試験管にすぐにゴム栓でふたをした。また、試験管Bはアルミニウムはくでおおい、光が当たらないようにした。3本の試験管に一定時間光を当てた後、BTB液の色を調べた。表Iは、その結果をまとめたものである。

図 I



また、試験管Aでは光を当てた後、気体が発生していることが分かった。ゴム栓を外し、発生した気体に線香の火を近づけると、火が大きくなった。

表 I

試験管	A	B	C
光を当てた後のBTB液の色	青色	黄色	緑色

問1 観察について、次の①～③の問いに答えなさい。

- ① 次の文は、顕微鏡の基本的な使い方について述べたものである。文中の { } 内のア、イから正しいものを選びなさい。

顕微鏡を横から見ながら調節ねじを回し、対物レンズとステージ上のプレパラートを{ア 近づけ
イ 遠ざけ}ておく。その後、接眼レンズをのぞきながらピントを合わせる。

- ② 観察で用いた薬品 a、薬品 bとして最も適切なものを、次のア～エからそれぞれ選びなさい。

ア フェノールフタレイン液 イ エタノール ウ ベネジクト液 エ ヨウ素液

- ③ 顕微鏡で観察した結果見られた青紫色に染まった小さな粒の名称を、書きなさい。

問2 次の文は、実験1の試験管Aの結果から分かることについてまとめたものである。文中の ①，
③ には当てはまる語を、それぞれ書きなさい。また、②については { } 内のア、イから正しいものを選びなさい。

試験管Aは、BTB液の色の变化から、溶液が ① 性になったことが分かる。これは、溶液中の二酸化炭素が② {ア 増加 イ 減少} したためと考えられる。また、線香の火を近づけると火が大きくなったことから、試験管A内に発生した気体は ③ だと考えられる。

問3 試験管BのBTB液の色が黄色になったことが、オオカナダモのはたらきによるものであることを確かめるためには、新たな試験管を準備し、実験を行う必要がある。どのような条件の試験管を準備する必要があるか、実験1で用いた試験管との違いに着目して、簡潔に書きなさい。

[実験 2]

息を吹き込んで緑色にしたBTB液と、同じ大きさのオオカナダモを入れた試験管 X, Y, Z を用意した。図 II のように試験管 X はアルミニウムはくでおおい、光が当たらないようにした。試験管 Y には実験 1 より弱い光を、試験管 Z には実験 1 と同じ強さの光を当て、一定時間後のBTB液の色を調べた。表 II は、その結果をまとめたものである。

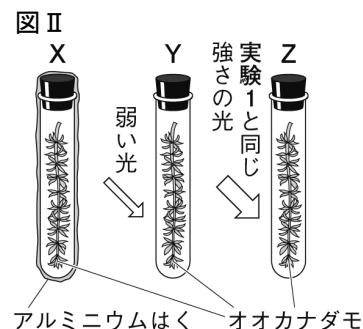
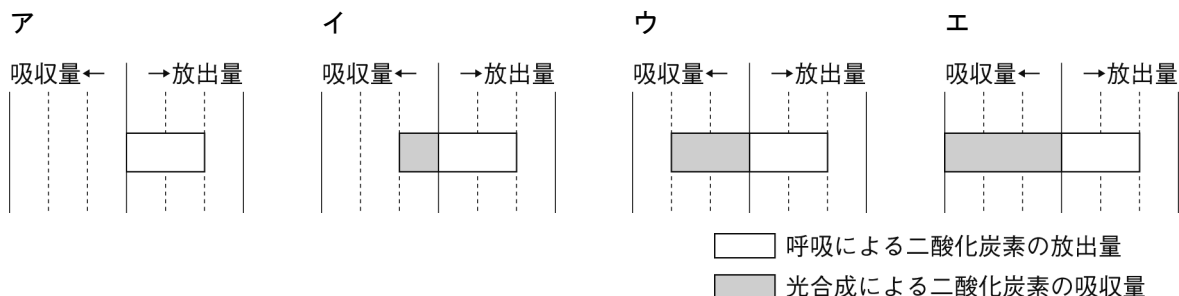


表 II

試験管	X	Y	Z
光を当てた後のBTB液の色	黄色	緑色	青色

問 4 次のア～エは、オオカナダモによる二酸化炭素の吸収量と放出量の関係を模式的に表したものである。

実験 2 における試験管 X, Y, Z 内のオオカナダモによる二酸化炭素の吸収量と放出量の関係を表した図として最も適切なものを、それぞれ選びなさい。



[解答欄]

問 1	①	ア				
	②	薬品 a	イ	薬品 b	エ	
	③	葉緑体				
問 2	①	アルカリ				
	②	イ				
	③	酸素				
問 3	(例) オオカナダモを入れないこと以外は、全て試験管Bと同じ条件の試験管。					
問 4	X	ア	Y	ウ	Z	エ

【解説】

問1 ① 顕微鏡でピントを合わせるときは、対物レンズとプレパラートとの間の距離を調節する必要があるが、両者の間は非常に近いため、接眼レンズをのぞきながら近づける操作を行うと、プレパラートに使われている薄いカバーガラスを対物レンズにぶつけて割ってしまうおそれがある。これを防ぐため、あらかじめ対物レンズとプレパラートはできるだけ近づけておき、接眼レンズをのぞいてからは距離を離す操作のみとする。

②, ③ 葉の脱色には、葉緑体の緑色を除くことができるエタノールを用いる（薬品 **a**）。また、観察の結果で「青紫色に染まった」とあるので、薬品 **b** としてはデンプンと反応して青紫色を示すヨウ素液を用いるのが適切である。

問2 BTB液は、中性で緑色、酸性で黄色、アルカリ性で青色を示す試薬である。表Ⅰより、試験管 **A** ではBTB液が青色となっているので、アルカリ性となったことが分かる。この変化は、水に溶けて酸性を示す二酸化炭素を多く含む息を吹き込んだことで青色→緑色に変化したBTB液から、オオカナダモが光合成によって二酸化炭素を吸収したことで、試験管 **A** 内で二酸化炭素が減少したため、BTB液がふたたび緑色→青色にもどったと考えられる。このように光合成では、二酸化炭素を吸収して酸素を放出するので、試験管 **A** 内では燃焼を助ける性質をもつ酸素が発生しており、線香の火を近づけると火が大きくなった。

問3

ポイント》 対照実験

調べたい事柄があるとき、その事柄の有無以外の条件を全て同じにして行う実験。このようにして実験を行うことで、その事柄が実験の結果に影響をおよぼしているか、いないかを決めることができる。

対照実験の考え方から、「試験管 **B** のBTB液の色の変化が、オオカナダモのはたらきによるものであるかどうか」を確かめるには、オオカナダモの有無だけが異なり、それ以外の条件は全て試験管 **B** と同じとした実験（ここでは、何も入れない試験管をアルミニウムはくでおおい、一定時間光を当てる実験）を行う必要がある。このように準備した試験管でBTB液の色が変化しないという結果が得られることで、はじめて、試験管 **B** のBTB液の色が黄色になったことはオオカナダモのはたらきによる影響であると示すことができる。

問4

ポイント》 植物の呼吸と光合成のまとめ

- ・呼吸……つねに行う。酸素を吸収して二酸化炭素を放出する。
- ・光合成…光が当たった時のみ行う。二酸化炭素を吸収して酸素を放出する。

植物はつねに呼吸を行っており、また、弱い光が当たった場合は光合成のはたらきもより弱くなると考えると、実験Ⅰの結果をもとに、表Ⅱは次のように整理される。

試験管	X	Y	Z
オオカナダモに当たった光	(なし)	実験Ⅰより弱い	実験Ⅰと同じ強さ
試験管内で起こった植物のはたらき	呼吸のみ	呼吸＋弱いのはたらきの光合成	呼吸＋光合成
光を当てた後のBTB液の色	黄色	緑色	青色

整理した表をもとに考えると、オオカナダモに光の当たらない試験管 **X** では、呼吸のみが行われて二酸化炭素が放出され、試験管内の二酸化炭素が増えた結果、BTB液は黄色に変化している。よって、吸収量が0となっている **A** が当てはまる。問2で扱った実験Ⅰの試験管 **A** と同じ試験管 **Z** を先に考えると、この光の強さで呼吸と光合成がどちらも行われた場合、BTB液は青色に変化している。これは、この試験管では光合成による二酸化炭素の吸収量が、呼吸による放出量を上回っていることを意味している。よって、吸収量＞放出量となっている **E** が当てはまる。残る試験管 **Y** を **Z** の結果と比べると、表より、この試験管でも呼吸と光合成はどちらも行われているものの、そのときの光合成のはたらきは **Z** よりも弱いことが分かる。つまり、BTB液の色が緑色から変化していないという結果は、光合成による二酸化炭素の吸収量が減って呼吸による放出量とつり合ったため、試験管内では二酸化炭素の増減が起こっていないからであるといえる。よって、吸収量＝放出量となっている **ウ** が当てはまる。

[問題 3] (秋田 2022 年 2 月)

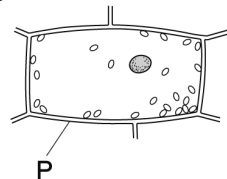
細胞のつくりやはたらきについて、次の問 1、問 2 に答えなさい。

問 1 オオカナダモの葉とヒトのほおの粘膜^{ねんまく}を用いて、次の観察を行った。

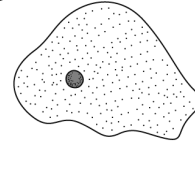
【観察】スライドガラスを 2 枚用意し、一方にはオオカナダモの葉をのせ、もう一方にはヒトのほおの粘膜を綿棒でこすりつけ、それぞれに染色液を数滴加え、プレパラートをつくった。次に、オオカナダモの葉の細胞を A、ヒトのほおの粘膜の細胞を B とし、顕微鏡でそれぞれの細胞を観察した。

【結果】

A



B



- ・A と B の両方に、染色液によく染まる a 丸いもの が見られた。
- ・P は、A には見られたが、B には見られなかった。

- ① 下線部 a をよく染めることのできる染色液は何か、書きなさい。
- ② P は、細胞の形を維持し、からだを支えるのに役立っている。P は何か、書きなさい。
- ③ ヒトのほおの粘膜の細胞は、体細胞分裂を活発に行っている。体細胞分裂を行う前の細胞 1 個の染色体の数を x と表した場合、体細胞分裂を行ったあとの細胞 1 個の染色体の数はどのように表されるか、次から 1 つ選んで記号を書きなさい。

ア $\frac{1}{2}x$

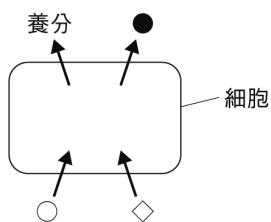
イ x

ウ $2x$

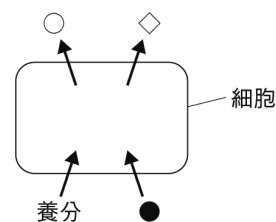
エ $4x$

問 2 細胞で行われる光合成や呼吸について次のようにまとめた。[○, ●, ◇] は [水, 酸素, 二酸化炭素] のいずれかを表している。

光合成



呼吸



- ・光合成では、気孔からとり入れた○と根から吸い上げた◇を使い、b 光のエネルギーを利用して、デンプンなどの養分と●がつくられる。
- ・呼吸では、●を使って Q ときに、○と◇ができる。

- ① ◇が表しているものは何か、書きなさい。
- ② 下線部 b を利用して、細胞質の中で光合成を行う部分を何というか、書きなさい。
- ③ Q にあてはまる内容を「養分」と「エネルギー」という語句を用いて、書きなさい。

[解答欄]

問 1	①	(例) 酢酸オルセイン
	②	細胞壁
	③	イ
問 2	①	水
	②	葉緑体
	③	(例) 養分からエネルギーをとり出す

[解説]

- 問 1 ① 1つの細胞の中に1つ見られる、染色液によく染まる丸いものは核という。
核は、酢酸オルセインや酢酸カーミンなどの染色液によく染まる。

- ② **ポイント** 動物の細胞と植物の細胞に見られるつくり
動物の細胞…核，細胞膜
植物の細胞…核，細胞膜，葉緑体，液胞，細胞壁

Pのように、細胞膜の外側に見られる、細胞の形を維持し、からだを支えるのに役立っている部分を細胞壁という。細胞壁は、植物の細胞には見られるが、動物の細胞には見られない。

- ③ 体細胞分裂では、分裂前後で染色体の数は変わらない。これは、分裂前に染色体が2倍にふえている（複製されている）からである。したがって、体細胞分裂する前の細胞の染色体の数が x のとき、体細胞分裂によってできた細胞の染色体の数も x である。

- 問 2 ① ◇と○は光合成に必要なもので、◇は根から吸い上げられるので水である。○は気孔からとり入れられるので二酸化炭素である。光合成によってできるものは、デンプンなどの養分と酸素（●）である。

- ② 細胞のつくりのうち、核以外の部分を細胞膜も含めて細胞質という。具体的には、細胞膜、液胞、葉緑体などのことである。このうち、光合成を行う部分は、葉緑体である。

- ③ 酸素を使って養分を分解し、エネルギーをとり出すはたらきを細胞の呼吸（細胞による呼吸，細胞呼吸）という。このとき、二酸化炭素と水ができる。

[問題 4] (長野 2022 年 2 月)

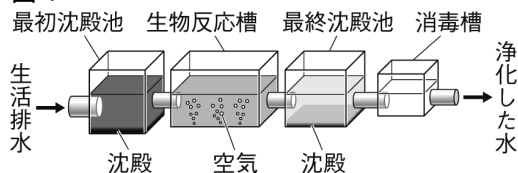
各問いに答えなさい。

問 1 花子さんと太郎さんは、地域の下水处理場で、微生物のはたらきを利用して生活排水をきれいにして
いることに興味をもち、下水処理のしくみと微生物について調べた。

[調べてわかったこと]

- 図 1 のように、最初に、生活排水中の砂などを沈殿させ、うわずみの水を生物反応槽に流す。生物反応槽には、大量の微生物がおり、空気を送り込みながら微生物に有機物を分解させている。
- 最後に、微生物を除去した水を消毒し、川などにもどしている。
- 利用される微生物には、アメーバなどの他に、菌類や細菌類もあり、これらは池の水や泥の中にも生息する。

図 1



(1) 菌類に分類されるものはどれか、次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

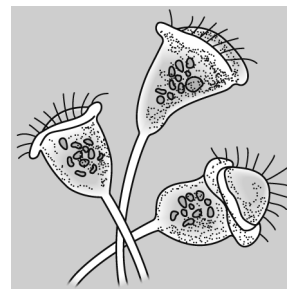
ア ミジンコ イ インフルエンザウイルス ウ スギナ エ シイタケ

(2) 図 1 の生物反応槽中の微生物を顕微鏡で観察した。

i 対物レンズを高倍率のものにすると、対物レンズとプレパラートとの距離、および視野はどのようなになるか、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 距離は長くなり、視野はせまくなる。
- イ 距離は短くなり、視野はせまくなる。
- ウ 距離は長くなり、視野は広くなる。
- エ 距離は短くなり、視野は広くなる。

図 2



ii 図 2 は観察された微生物である。この微生物の名前をカタカナで書きなさい。

花子さんたちは、調べてわかったことから、微生物による有機物の分解が空気を送り込むことではやくなっているのではないかと考え、次のような実験を行った。

[実験 1]

- ① 池から採取した微生物をふくむ泥と水をビーカーに入れてかき混ぜ、しばらく置いた。
- ② ①のうわずみ液を三角フラスコ A、B に同量ずつとり分け、それぞれにうすいデンプン溶液を同量加えた。
- ③ A、B を暗所に置き、図 3 のように、B 内の液には空気を送り込み続けた。
- ④ 10 日間、同時刻に A、B それぞれから液を少量とり、ヨウ素液を加えて色の変化を調べた。表 1 は、結果をまとめたものの一部である。

図 3



表 1

経過日数	3	4	5	6	7	8
A からとった液	○	○	○	○	×	×
B からとった液	○	○	×	×	×	×

○：変化あり ×：変化なし

- (3) 表 1 で、変化なしとなった理由を、微生物のはたらきにふれて簡潔に説明しなさい。
- (4) 花子さんたちは、次のように**実験 1**を振り返った。会話中の **あ** に当てはまる確かめることと、**い** に当てはまる対照実験の具体的な方法を、それぞれ簡潔に書きなさい。

花子：微生物によるデンプンの分解は、空気を送り込み続けることではやくなったね。
 太郎：でも、**あ** を確かめないと、空気が微生物のはたらきだけに影響しているとはいえないんじゃないかな。
 花子：あっ、そうか。**あ** を確かめるには、**い** という対照実験で確認できるね。
 太郎：そうだね。さっそくやってみよう。

- (5) 花子さんたちは、実験をもとに下水処理のしくみについて次のように考えた。**う**，**え** に当てはまる語句として最も適切なものを、あとの**ア～カ**から 1 つずつ選び、記号を書きなさい。

空気を送り込むことでデンプンの分解がはやくなった。これは、微生物が**う**を取り込みやすくなったことで**え**をさかんにいき、より多くのエネルギーを得て活動が活発になったためだと考えられる。したがって、下水処理場では効率よく生活排水をきれいにするため、生物反応槽に空気を送り込んでいることがわかった。

ア 二酸化炭素 **イ** 酸素 **ウ** 窒素 **エ** 循環 **オ** 光合成 **カ** 呼吸

- 問 2** ツバキ、アジサイ、ユリ、スイレンの蒸散量を比較するために、次のような実験を行った。ただし、蒸散量は吸水量と等しいものとする。

〔実験 2〕

- ① 葉の枚数や大きさ、茎の太さや長さがそろっているツバキの枝を 3 本準備した。
- ② 図 4 のように、葉へのワセリンのぬり方を変え、吸水量を調べた。
- ③ アジサイ、ユリ、スイレンについてもツバキと同様に吸水量を調べ、結果を表 2 にまとめた。

図 4

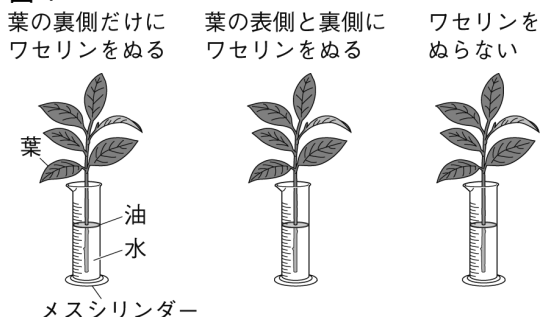


表 2

	ツバキ	アジサイ	ユリ	スイレン
葉の裏側だけにワセリンをぬった場合の吸水量[mL]	1.5	1.1	0.6	1.2
葉の表側と裏側にワセリンをぬった場合の吸水量[mL]	1.4	0.2	0.2	0.1
ワセリンをぬらなかった場合の吸水量[mL]	6.2	4.2	2.8	1.3

- (1) 表 2 のツバキについて、葉の表側の蒸散量は何mLか、小数第 1 位まで書きなさい。
- (2) 表 2 のアジサイについて、葉の裏側の蒸散量はアジサイの蒸散量全体の何%か、小数第 1 位を四捨五入して、整数で書きなさい。
- (3) 表 2 から、4 種類の植物で葉の裏側より表側に気孔が多いものはどれか、植物名を書きなさい。また、そのように判断した理由を、葉の表側と裏側の蒸散量を比較して簡潔に説明しなさい。ただし、それぞれの植物について、葉の表側と裏側の気孔 1 つあたりの蒸散量は等しいものとする。

[解答欄]

問 1	(1)	エ			
	(2)	i	イ		
		ii	ツリガネムシ		
	(3)	(例) 微生物のはたらきによりデンプンが分解され、ヨウ素液と反応しなかったから			
	(4)	あ	(例) 空気によりデンプンが分解されないこと		
		い	(例) 水にうすいデンプン溶液を加え、空気を送り込み続け、ヨウ素液を加えて色の変化を調べる		
(5)	う	イ	え	カ	
問 2	(1)	0.1 mL			
	(2)	74 %			
	(3)	植物名	スイレン		
		理由	(例) 葉の表側の蒸散量 1.1mLが、裏側の蒸散量 0.1mLに比べて多いから		

【解説】

問1 (1) アのミジンコは節足動物の甲殻類、ウのスギナはシダ植物に分類される。

イのインフルエンザウイルスがふくまれるウイルスのなかまは、生物とも無生物とも決められていない。

- (2) i 対物レンズは高倍率のものほど長くなっており、高倍率のものに変えると、そのぶん対物レンズとプレパラートとの間の距離は短くなる。また、対物レンズを高倍率のものにすると、拡大倍率も高くなる。拡大倍率が高くなると、視野はせまく、暗くなる。

(3)~(5)

ポイント 対照実験

調べたい事柄があるとき、その事柄の有無以外の条件をすべて同じにして行う実験。このようにして実験を行うことで、その事柄が実験の結果に影響をおよぼしているか、いないかを定めることができる。

微生物は、呼吸のはたらきによってデンプンなどの有機物を分解し、生きるために必要なエネルギーを得ている。したがって、微生物がさかんに呼吸を行っている液では、呼吸によってデンプンがすべて分解され、ヨウ素液を加えたときの青紫色になる変化が比較的短時間で観察できなくなることが考えられる。

表1の結果からは、空気を送り込み続けた三角フラスコBでは、微生物が水中だけでなく空気中の酸素も利用することで呼吸をさかんに行うことができ、その結果、デンプンは比較的短時間ですべて分解されたことが推測できる。一方、空気が供給されなかったAでは、微生物は呼吸を十分に行うことができず、デンプンがすべて分解されるまでにBよりも長い時間がかかったことが示唆される。

ただし、この結論を出すには、実験1だけでは不十分である。表1から三角フラスコAとBの結果を比較することによって、花子さんの発言にあるように、「微生物によるデンプンの分解は、空気を送り込み続けることではよくなる」、すなわち、表の○が×になるまでの日数は短くなるようにみえるが、この比較だけでは、微生物がいるかないかに関わらず、送り込まれた空気自体がデンプンの分解を行い、変化がなくなるまでの日数をはやめた可能性が排除できない。したがって、太郎さんの発言にある「空気が微生物のはたらきだけに影響している」ことを決定するには、対照実験の考え方から、微生物の有無だけが異なるフラスコを準備し、それに対して空気を送り込み続け、そちらではデンプンの分解は起こらないことを確かめる必要がある。微生物がいない条件をつくるには、実験1の②で加えたうわずみ液と同じ体積の水か、沸騰させるなどして微生物を死滅させたうわずみ液を用いる。

問2 (1) ワセリンをぬった部分では蒸散が起こらなくなるので、蒸散の起こる場所に注目して表2をまとめ直すと、次のようになる。なお、実験2ではメスシリンダー内の水面に油を浮かべ、水面からの水の蒸発を防いでいるので、観察された吸水量がそれぞれの植物における蒸散量と考えてよい。

蒸散の起こる場所と、 それらの場所からの蒸散量	ツバキ	アジサイ	ユリ	スイレン
葉の表側+茎 [mL]	1.5	1.1	0.6	1.2
茎 [mL]	1.4	0.2	0.2	0.1
葉の表側+葉の裏側+茎 [mL]	6.2	4.2	2.8	1.3

この表より、ツバキにおける葉の表側の蒸散量は、(葉の表側+茎)−(茎)=1.5−1.4=0.1mL

- (2) アジサイの葉の裏側のみからの蒸散量は、(1)で整理した表より、(葉の表側+葉の裏側+茎)−(葉の表側+茎)=4.2−1.1=3.1mL 一方、アジサイの蒸散量全体は、葉の表側+葉の裏側+茎での蒸散量であるから、この場合の蒸散量は4.2mLとなる。よって、 $\frac{3.1\text{mL}}{4.2\text{mL}} \times 100 = 73.8\cdots$ より、74%

- (3) (1)、(2)と同様にして、それぞれの植物における葉の表側と裏側の蒸散量をそれぞれ計算すると、次のようになる。

	ツバキ	アジサイ	ユリ	スイレン
葉の表側の蒸散量 [mL]	0.1	0.9	0.4	1.1
葉の裏側の蒸散量 [mL]	4.7	3.1	2.2	0.1

それぞれの植物で葉の表側と裏側の気孔1つあたりの蒸散量は等しいから、葉の裏側より表側に気孔が多いものは、スイレンであることがわかる。スイレンは水面に浮かぶ葉をつけることから、葉の裏側からの蒸散が制限されるため、空気に面している表側の気孔が多くなっていると考えられている。

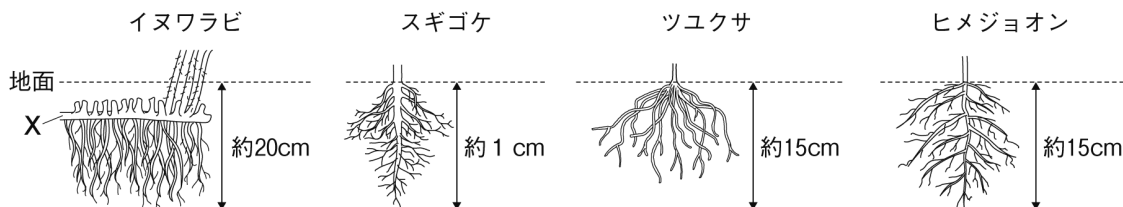
[問題 5] (福島 2022 年 2 月)

次の観察について、問 1～問 4 に答えなさい。

観察 1

4 種類の植物の地下のつくりを調べるため、土をほって横から観察した。図 1 は、地下のつくりを模式的に表したものであり、点線は地面の位置を示している。

図 1



観察 2

4 種類の植物の水の通り道について調べるため、それぞれの植物を図 1 の地面の位置で切断し、地上部を採取した。次に、図 2 のように、採取した地上部を深さ 5 mm の色水につけた。1 時間後、切断面から 15 mm 離れた部分を輪切りにして切片を作成し、双眼実体顕微鏡を用いて観察した。図 3 は、観察した切片の断面のようすを模式的に表したものである。斜線は色水で染まった部分を示している。

図 2

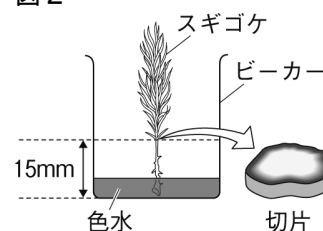
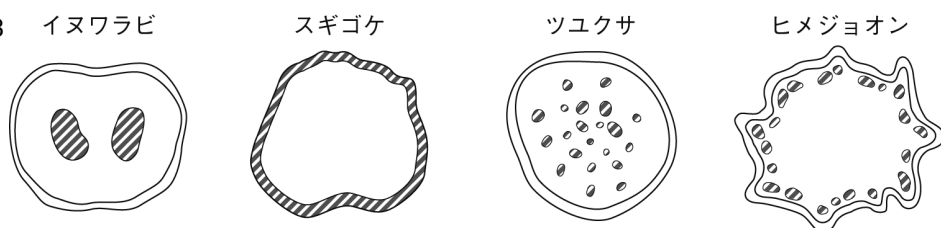


図 3



問 1 図 1 について、地下を水平にのびる X を何というか、漢字 3 字で書きなさい。

問 2 根について述べた文として誤っているものを、次のア～エの中から 1 つ選びなさい。

- ア 根には、葉でつくられた養分の通り道で、生きた細胞である篩管がない。
- イ 根には、水や肥料分の通り道で、死んだ細胞である道管がある。
- ウ 根は、綿毛のような根毛があることで、多くの水や肥料分をとりこめる。
- エ 根は、土の中に張りめぐらされることで、植物の地上部を支えるはたらきをする。

問 3 双眼実体顕微鏡について述べた文としてあてはまらないものを、次のア～エの中から 1 つ選びなさい。

- ア 反射鏡を調節して、視野全体が均一に明るく見えるようにする。
- イ 鏡筒を調節して、左右の視野が重なって 1 つに見えるようにする。
- ウ 倍率は、接眼レンズの倍率と対物レンズの倍率をかけ合わせたものになる。
- エ 観察するものを拡大して、立体的に観察するのに適している。

問 4 次の文は、観察から植物の分類について考察したものである。あとの①、②の問いに答えなさい。

観察 1 から、ツユクサはひげ根を、ヒメジョオンは主根と側根をもつため、それぞれ被子植物の単子葉類と双子葉類に分類することができる。

観察 2 のツユクサとヒメジョオンの切片の断面において、色水で染まった部分は、維管束の中にある、根から吸収した水の通り道を示しており、切片の断面の特徴からも、ツユクサとヒメジョオンは、それぞれ単子葉類と双子葉類に分類することができる。また、スギゴケは、切片の断面に、他の3種類の植物に見られる ことから、コケ植物に分類することができる。

① 下線部について、単子葉類と双子葉類を分類する切片の断面の特徴を、それぞれの特徴を明らかにして、**維管束**ということばを用いて書きなさい。

② にあてはまることばを書きなさい。

[解答欄]

問 1		地下茎
問 2		ア
問 3		ア
問 4	①	単子葉類の維管束はばらばらに散らばっており、双子葉類の維管束は輪の形に並んでいる。
	②	水の通り道がない

[解説]

問 1 Xは茎にあたる部分である。シダ植物で見られるような、地下をのびる茎を地下茎という。

問 2 ア…根にも師管は通っているため、誤りである。

問 3 ア…双眼実体顕微鏡に反射鏡はついていないため、誤りである。

問 4

① 単子葉類の維管束は散在、双子葉類の維管束は輪状になっている。

② コケ植物は、種子植物やシダ植物とちがい、維管束をもたず、水はからだの表面全体から吸収する。根のように見えるつくりは仮根といい、おもにからだを地面などに固定するはたらきをしている。