

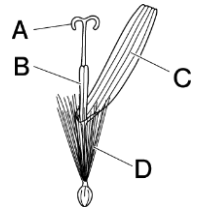
【過去問 1】

次の問1～問4に答えなさい。

(青森県 2022 年度)

問1 タンポポの花と根について、次のア、イに答えなさい。

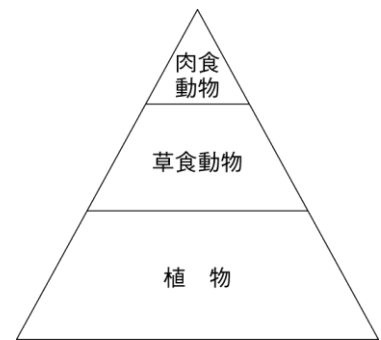
ア 右の図は、花のつくりを表したものである。図のA～Dの中でおしべはどれか、適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



イ 次の文章は、根のつくりとはたらきについて述べたものである。文章中の①～③に入る適切な語句を書きなさい。

タンポポの根は太い根の主根と細い根の①からなり、根の先端近くには多くの②がある。②があることによって根の③が広がるので、水と水に溶けている無機養分を効率よく吸収することができる。

問2 右の図は、ある地域のすべての生物とそれを取りまく環境を一つのまとまりとしてとらえたものにおいて、生物量（生物の数量）のつり合いのとれた状態をピラミッド形に表したものである。次のア、イに答えなさい。



ア 下線部を何というか、書きなさい。

イ 次の文章は、この地域において、何らかの原因で急に草食動物の生物量が変化したとき、再び全体の生物量のつり合いがとれるまでの過程について述べたものである。文章中の①～③に入る語の組み合わせとして最も適切なものを、あとの1～6の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、ほかの地域との間で生物の移動はないものとする。

草食動物の生物量が①すると、植物が増加し、肉食動物が②する。肉食動物の②により、その後、草食動物が③すると、やがて植物が減少し、肉食動物が増加する。このような増減が繰り返され、全体の生物量のつり合いがとれた状態になる。

- | | | | | | | | |
|---|------|------|------|---|------|------|------|
| 1 | ① 増加 | ② 増加 | ③ 増加 | 2 | ① 減少 | ② 増加 | ③ 減少 |
| 3 | ① 増加 | ② 増加 | ③ 減少 | 4 | ① 減少 | ② 減少 | ③ 増加 |
| 5 | ① 増加 | ② 減少 | ③ 増加 | 6 | ① 減少 | ② 減少 | ③ 減少 |

問3 右の図は、花こう岩をルーペで観察してスケッチしたものである。花こう岩のつくりは、結晶が大きく成長した鉱物でできており、不規則に割れる無色鉱物や、決まった方向にうすくはがれる有色鉱物などが見られた。次のア、イに答えなさい。

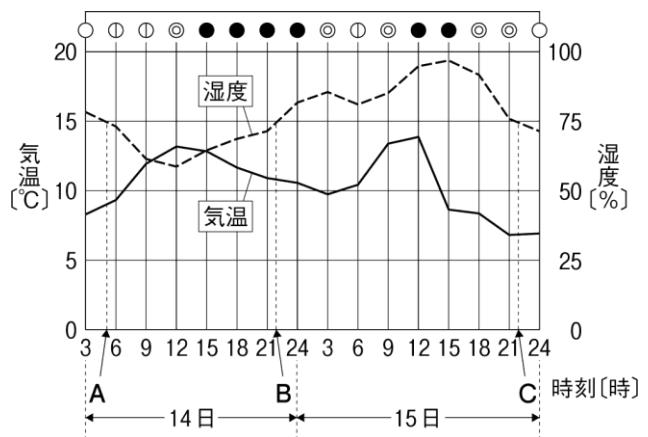


ア 下線部として適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 セキエイ 2 カンラン石 3 クロウンモ 4 チョウ石

イ 花こう岩をつくる鉱物について、結晶が大きく成長する理由を、**マグマ**という語を用いて書きなさい。

問4 右の図は、ある年の4月14日から15日にかけて、青森市を温帯低気圧が通過したときの、気温、湿度、天気の変化をまとめたものである。次のア、イに答えなさい。



ア 寒冷前線が通過したのは、何日の何時から何時の間であると考えられるか、最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 14日の6時から12時
2 14日の15時から24時
3 15日の6時から9時
4 15日の12時から15時

イ 図のA、B、Cの各時刻における湿度はすべて75%であり、各時刻において空気1m³にふくまれる水蒸気量をそれぞれa、b、cとしたとき、a～cを小さい順に左から並べて書きなさい。

問1	ア		
	イ	①	
		②	
		③	
問2	ア		
	イ		
問3	ア		
	イ		
問4	ア		
	イ	・ ・	

問1	ア	B	
	イ	①	側根
		②	根毛
		③	表面の面積（面積，土に接する面積）
問2	ア	生態系	
	イ	4	
問3	ア	3	
	イ	例 <u>マグマ</u> が地下深くで長い時間をかけてゆっくりと冷えるから。	
問4	ア	4	
	イ	c ・ a ・ b	

問1 ア Aはめしべ，Bはおしべ，Cは花弁，Dはがくである。

イ タンポポは双子葉類であり，根は太い主根とそこからのびる細い側根からなる。根の先端近くに見られる根毛は，双子葉類，単子葉類（ひげ根）のどちらの根にも見られる。

問2 イ ① …「植物が増加し」とあるので，植物を食べる草食動物が「減少」したと考えられる。

② …肉食動物は、食べ物となる草食動物が減少するので、「減少」すると考えられる。

③ …「やがて植物が減少し」とあるので、植物を食べる草食動物が「増加」したと考えられる。また、草食動物は、肉食動物の減少によって食べられる生物量が減少し、「増加」したとも考えられる。

問3 ア 1…セキエイは無色鉱物である。2…カンラン石の割れ方は不規則である。4…チョウ石は無色鉱物である。

イ 火山岩と深成岩

マグマが冷え固まってできた岩石を火成岩という。火成岩は大きく分けて斑状組織をもつ火山岩と、等粒状組織をもつ深成岩に分類される。

- ・斑状組織（火山岩）…比較的大きな鉱物（斑晶）と、それを取り囲んでいる形がわからないほど小さな鉱物（石基）からなる。マグマが急に冷やされてできる。
 - ・等粒状組織（深成岩）…同じくらいの大きさの大きな鉱物が集まってできている。石基の部分がない。地下深くのマグマがゆっくり冷え固まってできるため、鉱物が十分に成長している。
- 花こう岩は深成岩に分類される。

問4 ア 前線の通過

- ・寒冷前線…通過後、風向は北寄りに変わり、気温は急に下がる。
- ・温暖前線…通過後、風向は南寄りに変わり、気温は上がる。

図より、15日の12時から15時の間で気温が急に下がっているのが、寒冷前線が通過したのはこの時間帯であると考えられる。

イ 湿度は、空気 1 m^3 にふくまれる水蒸気の質量が、その温度での飽和水蒸気量に対してどれくらいの割合かを百分率(%)で表したものである。また、飽和水蒸気量は、気温が高くなると大きくなり、気温が低くなると小さくなる。したがって、湿度が同じなら、気温が低いほど、空気 1 m^3 にふくまれる水蒸気量は小さいと考えられる。

【過去問 2】

次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2022 年度)

問1 次のア～エのうち、タマネギの根の先端の細胞を観察するとき、核を見やすくするために用いる染色液はどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

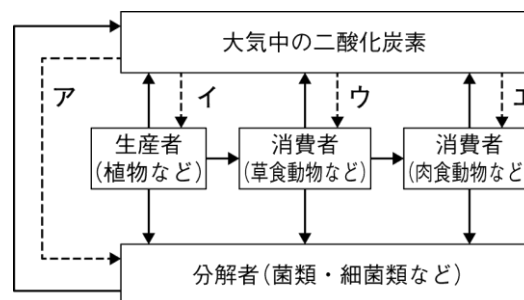
ア ヨウ素液

イ ベネジクト液

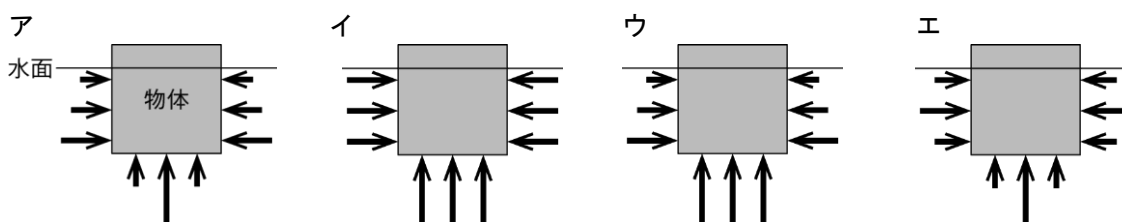
ウ 酢酸オルセイン溶液

エ フェノールフタレイン溶液

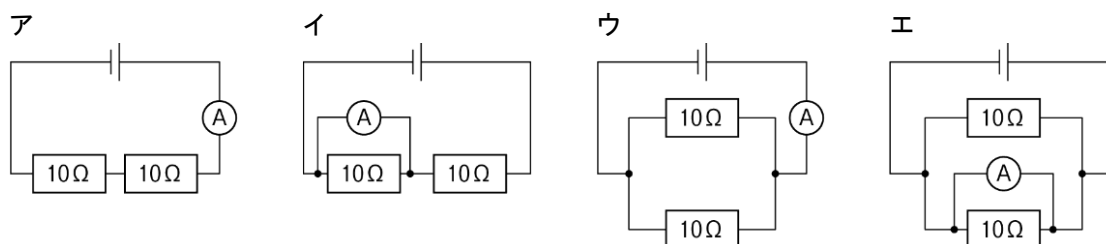
問2 右の図は、自然界における炭素の循環を模式的に表そうとするものです。炭素の移動は全部で10本の矢印で示すことができ、すでに9本が実線の矢印(→)でかかれています。図中の破線の矢印(---→)ア～エのうち、あと1本の矢印として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



問3 水に浮かぶ物体にはたらく水圧の大きさを、矢印の長さで模式的に表すとどのようなになりますか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、矢印が長いほど水圧が大きいことを表すものとします。



問4 10Ωの抵抗器を2個と電流計、電源装置を用いて回路をつくり、電源装置の電圧を10Vにしたところ電流計は2Aを示しました。次のア～エのうち、このときの回路図として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



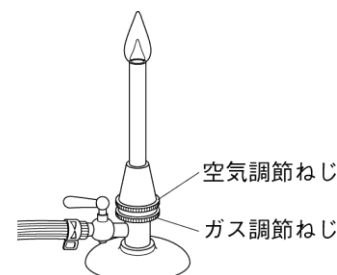
問5 右の図で、次のア～エのうち、ガスバーナーの火を消すときに行う操作の手順として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 空気調節ねじをしめたあと、ガス調節ねじをしめる。

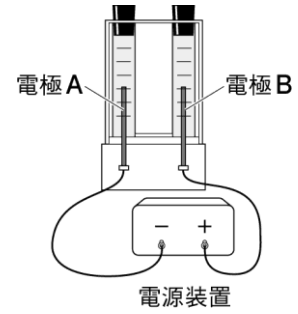
イ 空気調節ねじをゆるめたあと、ガス調節ねじをゆるめる。

ウ ガス調節ねじをしめたあと、空気調節ねじをしめる。

エ ガス調節ねじをゆるめたあと、空気調節ねじをゆるめる。



問6 右の図のような装置を用いて、うすい塩酸を電気分解します。次の
ア～エのうち、電極Aと電極Bから発生する気体の性質について述べ
たものとして正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きな
さい。



- ア 電極Aから発生する気体は、黄緑色である。
- イ 電極Aから発生する気体には、ものを燃やすはたらきがある。
- ウ 電極Bから発生する気体は、無臭である。
- エ 電極Bから発生する気体には、漂白作用がある。

問7 太陽系は、太陽とそのまわりを公転する8つの惑星、およびその他の小さな天体から構成されています。次の表は、地球の質量を1としたときの、太陽の質量と8つの惑星の質量の合計をそれぞれ示したものです。このとき太陽系全体の質量に対する太陽の質量の割合は約何%ですか。あとのア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、その他の小さな天体の質量は考えなくてよいものとします。

太陽の質量	8つの惑星の質量の合計
333000	447

- ア 0.1%
- イ 10%
- ウ 90%
- エ 99.9%

問8 城の石垣に使われている岩石には、地域ごとに特色がみられます。次の表は、城Aと城Bの石垣に使われている岩石の観察結果をまとめたものです。あとのア～エのうち、それぞれの城で使われている岩石の組み合わせとして正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

	岩石の観察結果
城A	全体的に白っぽく、サンゴや貝殻などの化石がみられる。
城B	全体的に白っぽく、石英・長石・黒雲母などの鉱物からなり、等粒状組織がみられる。

- ア 城A：石灰岩 城B：^{りゅうもんがん}流紋岩
- イ 城A：石灰岩 城B：花こう岩
- ウ 城A：チャート 城B：流紋岩
- エ 城A：チャート 城B：花こう岩

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	

問1	ウ
問2	イ
問3	ウ
問4	ウ
問5	ア
問6	エ
問7	エ
問8	イ

問1 核や染色体の染色液には、酢酸オルセイン溶液のほか、酢酸カーミン溶液、酢酸ダーリア溶液などがある。これらの染色液には、核や染色体を染めるほかに細胞を生きていた状態で固定するはたらきもある。

問2 植物は、光合成のはたらきによって有機物をつくり出すので、生産者とよばれる。光合成のはたらきでは、大気中の二酸化炭素（CO₂）をとり入れるので、炭素の移動である。したがって、あと1本の矢印として適当なのはイの矢印である。

問3 水圧は、物体の上にある水にはたらく重力によって生じるので、水の深いところほど水圧の大きさは大きくなる。このとき、深さが同じであれば、水圧の大きさも同じである。

問4 抵抗のつなぎ方とその大きさ

大きさが R_1 、 R_2 である2つの抵抗を用いて回路をつくったときの回路全体の抵抗の大きさ R は、直列回路… $R = R_1 + R_2$ 、並列回路… $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

ア…10Ωの抵抗器2つが直列につながっているの、回路全体の抵抗の大きさは、 $10 + 10 = 20\Omega$ である。したがって、電流計に流れる電流の大きさは、オームの法則より、 $10V \div 20\Omega = 0.5A$ となる。よって誤り。
イ…直列回路に流れる電流の大きさは、回路のどの点でも等しいので、電流計に流れる電流の大きさは、アと同様に0.5Aとなる。よって誤り。

ウ… 10Ω の抵抗器2つが並列につながっているので、回路全体の抵抗の大きさは、 $\frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{1}{5}$ より、 5Ω である。したがって、電流計に流れる電流の大きさは、 $10V \div 5\Omega = 2A$ となる。よって正しい。

エ…並列回路では、それぞれの抵抗器に加わる電圧は電源の電圧に等しい。したがって、電流計に流れる電流の大きさは、 $10V \div 10\Omega = 1A$ となる。よって誤り。

問5 ガスバーナーの火を消すときには、「空気調節ねじ→ガス調節ねじ」の順にしめる。反対に、火をつけるときは、「ガス調節ねじ→空気調節ねじ」の順にゆるめる。

問6 図のような電気分解装置でうすい塩酸(HCl)を電気分解すると、陽極(+極につながっている電極)側では塩素(Cl_2)が発生し、陰極(-極につながっている電極)側では水素(H_2)が発生する。電極B(陽極)側に発生する塩素は、漂白作用があり、黄緑色で刺激臭がある。

問7 太陽系全体の質量は、 $333000 + 447 = 333447$ である。したがって、太陽系全体の質量に対する太陽の質量の割合は、 $\frac{333000}{333447} \times 100 = 99.86\cdots$ より、約99.9%となる。

問8 石灰岩もチャートも、生物の遺がいや水にとけていた成分からなる堆積岩である。石灰岩は炭酸カルシウムでできているサンゴや貝殻を多くふくみ、全体的に白っぽい。一方、チャートは、二酸化ケイ素でできている放散虫の殻を多くふくみ、色は灰色、黒色、赤色、緑色などさまざまである。したがって、城Aの石垣に使われているのは石灰岩であると考えられる。

流紋岩も花こう岩も、マグマが固まってできた火成岩である。どちらも有色鉱物の量は少ないので、全体的に白っぽいが、流紋岩は火山岩(斑状組織)、花こう岩は深成岩(等粒状組織)である。したがって、城Bの石垣に使われているのは花こう岩であると考えられる。

【過去問 3】

太郎さんと花子さんは理科の授業で生態系について学んだ後、放課後に太郎さんがまとめたノートを見返しながら振り返りを行った。あとの問1～問4に答えなさい。

(茨城県 2022 年度)

太郎さんのノートの一部

《生態系》

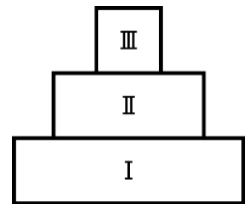
【生物どうしの関係】

自然界では生態系の中でさまざまな生物（生産者、消費者、分解者）が互いにに関わり合いながら生きている。

【生物の数量的な関係】

ある生態系で、植物（Ⅰ）、草食動物（Ⅱ）、肉食動物（Ⅲ）の数量的関係を模式的に表すと図1のようなピラミッド形になる。

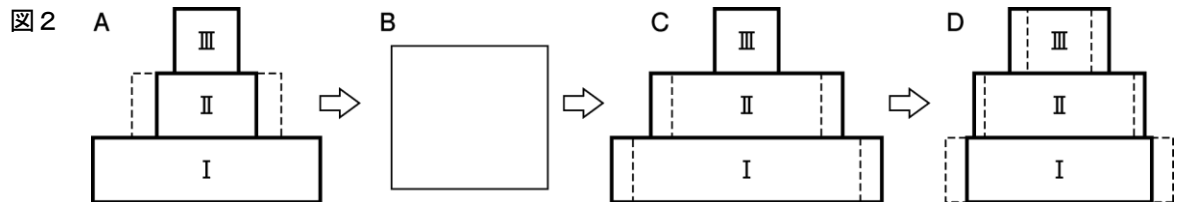
図1



【生物の数量変化の例】

ある生態系で、図2のAのように草食動物（Ⅱ）が減少すると、 $B \Rightarrow C \Rightarrow D$ の順に数量が変化し、最終的には図1のつり合いのとれたもとの状態

にもどる。ただし、図2中のそれぞれの点線は、図1で示した生物の数量的関係のつり合いがとれた状態を表している。

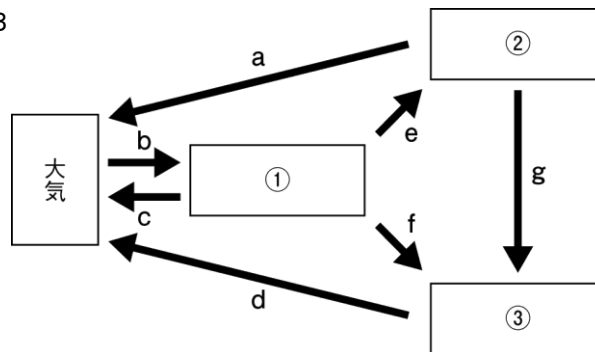


《物質の循環》

【炭素の循環】

生態系における炭素の循環を模式的に表すと図3のようになる。

図3

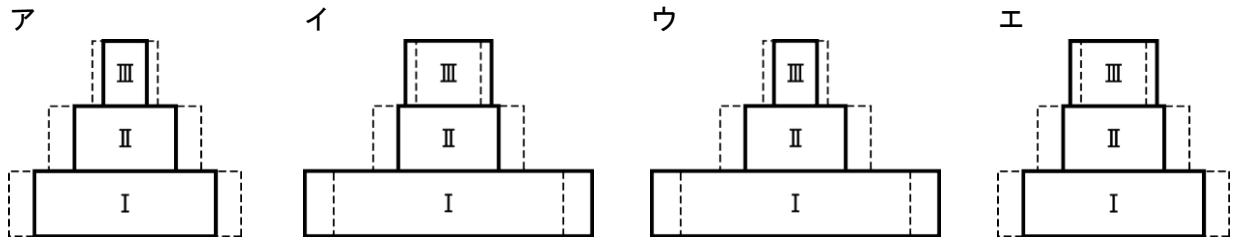


※図3の①～③には、生産者、消費者、分解者のいずれかが入る。

問1 生態系における生産者・消費者と生物の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア ダンゴムシ、ミミズ、トビムシ、シイタケのすべてが生産者である。
 イ ダンゴムシは消費者、ミミズ、トビムシ、シイタケは生産者である。
 ウ ダンゴムシ、ミミズ、トビムシは消費者、シイタケは生産者である。
 エ ダンゴムシ、ミミズ、トビムシ、シイタケのすべてが消費者である。

問2 図2中のBに当てはまる図として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



問3 図3の矢印のうち、有機物の流れを表す矢印の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～クの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア a, d イ b, c ウ a, d, g エ e, f, g
 オ a, b, c, d カ b, c, e, f キ a, d, e, f, g ク a, b, c, d, e, f, g

問4 次の太郎さんと花子さんの会話文中の「あ」～「う」に当てはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～クの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、「あ」には図3中の①～③が、「い」には生産者であることを示すはたらきが、「う」には図3中のa～dが入るものとする。

太郎：生態系の授業の内容を振り返ろうと思ってノートにまとめてみたよ。
 花子：私は、図3の炭素の循環がよくわからないのだけれど、生産者は「あ」でいいのかな。
 太郎：そうだね。「あ」のところには、大気との間に「い」を表す矢印「う」があるから生産者を表しているね。
 花子：そうか、そのように考えればいいんだね。ありがとう。

	あ	い	う
ア	①	呼吸	b
イ	①	光合成	b
ウ	①	呼吸	c
エ	①	光合成	c
オ	②	呼吸	a
カ	②	光合成	a
キ	③	呼吸	d
ク	③	光合成	d

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

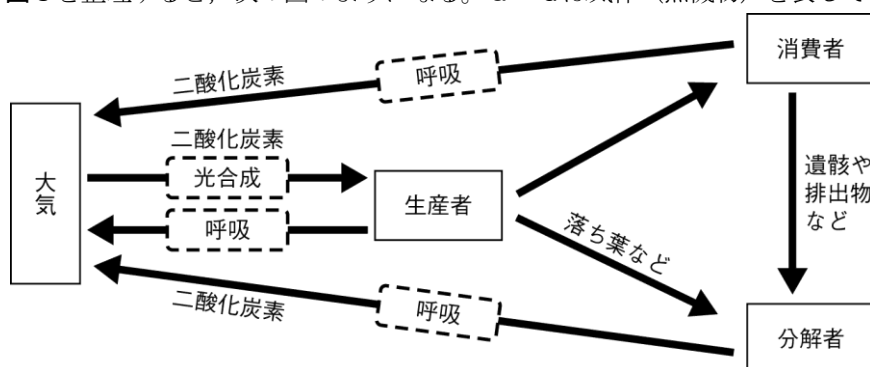
問 1	エ
問 2	ウ
問 3	エ
問 4	イ

問 1 生産者，消費者，分解者

- ・生産者…植物のように，光合成を行い，みずから有機物を作り出す生物。
 - ・消費者…ほかの生物から有機物を得る生物。
 - ・分解者…消費者のうち，有機物を無機物に分解する過程にかかわる生物。
- ダンゴムシ，ミミズ，トビムシ，シイタケはいずれも分解者であり，消費者である。

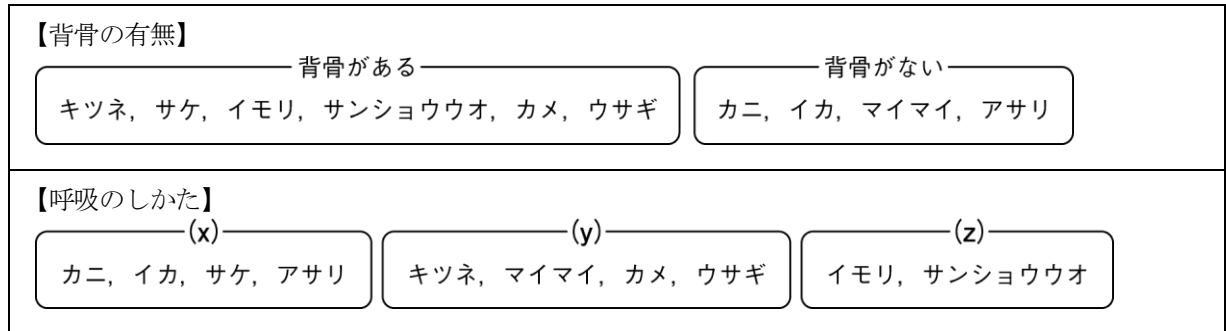
問 2 草食動物（Ⅱ）が減少すると，食べられる量が減るので，植物（Ⅰ）は増加し，草食動物を食べる肉食動物（Ⅲ）は，食べ物が減るので減少する。

問 3， 4 図 3 を整理すると，次の図のようになる。a～d は気体（無機物）を表している。



【過去問 4】

身近な動物である、キツネ、カニ、イカ、サケ、イモリ、サンショウウオ、マイマイ、カメ、ウサギ、アサリの 10 種を、二つの特徴に着目して、次のように分類した。



このことについて、次の問 1、問 2、問 3 に答えなさい。

(栃木県 2022 年度)

問 1 背骨がないと分類した動物のうち、体表が節のある外骨格におおわれているものはどれか。

ア カニ イ イカ ウ マイマイ エ アサリ

問 2 (z)に入る次の説明文のうち、①、②、③に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

子はおもに (①) で呼吸し、親は (②) と (③) で呼吸する

問 3 次の 内の文章は、キツネとウサギの関係についてまとめたものである。①に当てはまる語を書きなさい。また、②に当てはまる文として最も適切なものは、次のア、イ、ウ、エのうちどれか。

自然界では、植物をウサギが食べ、ウサギをキツネが食べる。このような食べる・食べられるの関係でつながった、生物どうしの一連の関係を (①) という。また、体のつくりをみると、キツネはウサギと比べて両目が (②)。この特徴は、キツネが獲物をとらえることに役立っている。

- ア 側面についているため、視野はせまいが、立体的にも物を見ることのできる範囲が広い
 イ 側面についているため、立体的にも物を見ることのできる範囲はせまいが、視野が広い
 ウ 正面についているため、視野はせまいが、立体的にも物を見ることのできる範囲が広い
 エ 正面についているため、立体的にも物を見ることのできる範囲はせまいが、視野が広い

問 1		
問 2	①	
	②	
	③	
問 3	①	
	②	

問 1		ア
問 2	①	えら
	②	肺
	③	皮膚
問 3	①	食物連鎖
	②	ウ

問 1 背骨のない動物で、体表が節のある外骨格でおおわれているのは節足動物であり、ア～エのうち節足動物はアのカニとなる。イカ、マイマイ、アサリは軟体動物である。

問 2 イモリ、サンショウウオはセキツイ動物のうちの両生類のなかまである。両生類は、子（幼生）と親（成体）で呼吸のしかたが異なっている。子はえらで呼吸し、親は肺と皮膚で呼吸する。

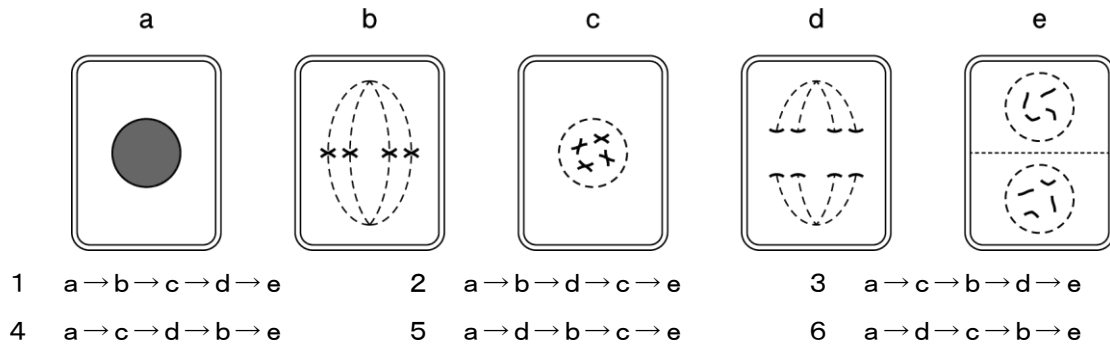
問 3 食べる・食べられるの関係でつながった、生物どうしの一連の関係を食物連鎖という。食物連鎖は複雑にかみ合っており、このつながりを食物網という。ウサギは草食動物、キツネは肉食動物であり、目のつき方が異なる。草食動物の目は側面についていて、視野が広がっている。一方、肉食動物の目は正面についているため、視野はせまいが、立体的に見える範囲が広がっている。ウサギなどの草食動物の両目はイのような特徴、キツネなどの肉食動物の両目はウのような特徴がある。

【過去問 5】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2022 年度)

問1 次の図a～eは、体細胞分裂をしている途中の細胞を模式的に示したものである。a～eを体細胞分裂が進む順番に並べたものとして最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



問2 Kさんは、光合成に必要な要素を確認するために、次のような「実験」を行った。この「実験」で、「光合成には二酸化炭素が必要である」ということを確認できたのは、用いた6本の試験管A～Fのうち、どの2本を比較したときか。最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

〔実験〕 ① 水を沸騰させてから冷まし、溶けていた二酸化炭素を取り除いた。

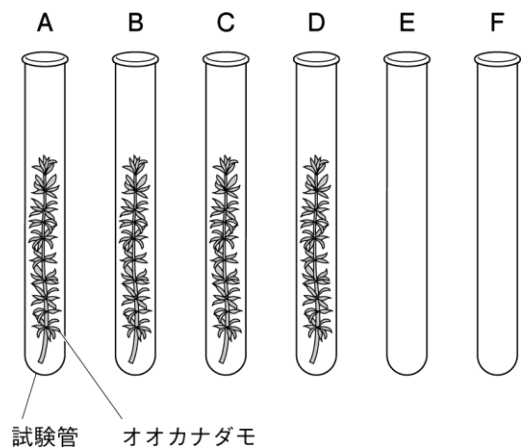
② 図のように、6本の試験管A～Fを用意し、A～Dに同じ量のオオカナダモを入れた。

③ 試験管A, C, Eを、①の操作を行った水で満たし、ゴム栓でふたをした。

④ 試験管B, D, Fを、水中の二酸化炭素濃度を高くするために作った炭酸水素ナトリウム水溶液（①の操作を行った水 500cm³に炭酸水素ナトリウム 2.0gを加えたもの）で満たし、ゴム栓でふたをした。

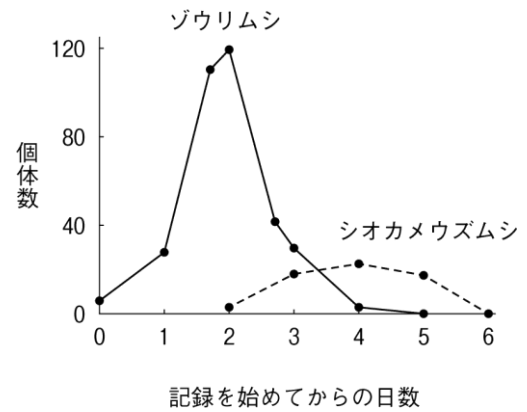
⑤ 試験管C, Dの全体をアルミニウムはくで包んだ。

⑥ 試験管A～Fを日光の当たる場所に6時間放置したところ、1本の試験管にだけ酸素の発生が見られた。



- 1 試験管Aと試験管B 2 試験管Aと試験管C 3 試験管Aと試験管E
- 4 試験管Bと試験管D 5 試験管Bと試験管F 6 試験管Dと試験管F

問3 右の図は、同じビーカーに入れたゾウリムシとシオカメウズムシの個体数の変化を記録したものである。まず、ゾウリムシとそのえさをビーカーに入れて記録を始め、その2日後にシオカメウズムシを加えた。ゾウリムシとシオカメウズムシの個体数の変化を、これらの生物の間の食べる・食べられるの関係と関連付けて説明したものとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、用いたビーカーにはゾウリムシやシオカメウズムシが隠れられる場所はないものとする。



- 記録を始めて2日後から4日後にかけてゾウリムシの個体数が減少したのは、ゾウリムシが食べるシオカメウズムシの個体数が非常に少なくなったからだと考えられる。
- 記録を始めて2日後から4日後にかけてシオカメウズムシの個体数が増加したのは、シオカメウズムシを食べるゾウリムシの個体数が減少したからだと考えられる。
- 記録を始めて4日後から6日後にかけてシオカメウズムシの個体数が減少したのは、ゾウリムシがシオカメウズムシを食べたからだと考えられる。
- 記録を始めて4日後から6日後にかけてシオカメウズムシの個体数が減少したのは、シオカメウズムシが食べるゾウリムシの個体数が非常に少なくなったからだと考えられる。

問1	①	②	③	④	⑤	⑥
問2	①	②	③	④	⑤	⑥
問3	①	②	③	④		

問1	3
問2	1
問3	4

問1 植物の体細胞分裂の過程は、次のように進行する。

a : 核の中で染色体が複製され、もとの2倍の量となる。→ c : 核をつくる膜が消え、糸状の染色体が見えてくる。→ b : 細胞の中央付近に染色体が集まる。→ d : 分かれた染色体が、細胞の両端へ移動する。→ e : 細胞の中央付近に仕切りができてくる。

この後、細胞全体が2つに分かれるとともに、染色体はふたたび見えなくなり、核の形が現れる。

問2 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。

この実験におけるそれぞれの試験管の条件を整理すると、次の表のようになる。表の○はその条件がある

ことを，×はないことを表している。

試験管	A	B	C	D	E	F
二酸化炭素	×	○	×	○	×	○
植物	○	○	○	○	×	×
日光	○	○	×	×	○	○

「光合成には二酸化炭素が必要である」ことを調べるためには，二酸化炭素を与えた植物と与えない植物を用意し，それらに光合成を行わせて比較をする。それ以外の条件，すなわち，植物があり，そのどちらにも日光が当たることは共通とする必要がある。これを満たすのは，表より，**A**と**B**の組み合わせとなる。

- 問3** ゾウリムシとシオカメウズムシの間での食べる・食べられるの関係がどのようになっているかは説明されていないが，仮にゾウリムシがシオカメウズムシを食べるとすると，シオカメウズムシの個体数が増加している2日後から4日後にかけて，食料となるシオカメウズムシが多くなったゾウリムシはさらに個体数が増加することが考えられるが，グラフでは逆に，ゾウリムシの個体数は減少している。これは，シオカメウズムシがゾウリムシを食べるため，2日後から4日後にかけては，豊富な食料（ゾウリムシ）によってシオカメウズムシはその個体数を増加させ，その一方で，シオカメウズムシの増加にともなってゾウリムシは食べられ，個体数が減少したと考えると，矛盾なく説明ができる。この2種類の生物の間の食べる・食べられるの関係を正しく表しているのは，**4**だけである。

【過去問 6】

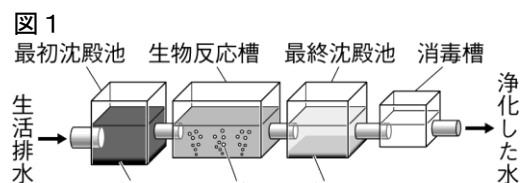
各問いに答えなさい。

(長野県 2022 年度)

問1 花子さんと太郎さんは、地域の下水処理場で、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、うわす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。



(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。

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。

図2



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

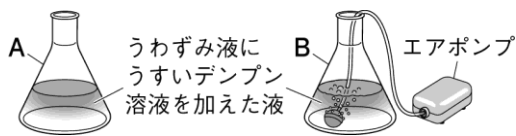


表 1

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：あつ、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** をさかんに行い、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

葉の裏側だけにワセリンをぬる

葉の表側と裏側にワセリンをぬる

ワセリンをぬらない



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。

問 1	(1)				
	(2)	i			
		ii			
	(3)				
	(4)	あ			
		い			
(5)	う		え		
問 2	(1)	mL			
	(2)	%			
	(3)	植物名			
		理由			

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		

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) 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やくなる」、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。

【過去問 7】

土の中の生物について調べるために、落ち葉が積もっている場所から土を持ち帰り、観察と実験を行った。問1～問6に答えなさい。

(岐阜県 2022 年度)

〔観察〕持ち帰った土を白い紙の上に少量ずつ広げ、見つかった小動物をピンセットで採取した。採取した小動物を観察して調べると、落ち葉や腐った植物を食べる小動物、動物の死がいを食べる小動物、さらにこれらの小動物を食べる小動物など、いろいろな種類の小動物がいることが分かった。

〔実験〕小動物を採取し終えた土 100 g に、沸騰させて冷ました水を加えて、図1のように布でこし、ろ液を 100cm³ とり、ビーカーAに入れた。次に、小動物を採取し終えた土を十分に焼いてから 100 g とり、同様に、沸騰させて冷ました水を加えて布でこし、ろ液を 100cm³ とり、ビーカーBに入れた。さらに、うすいデンプン溶液をビーカーA、Bにそれぞれ 20cm³ ずつ加え、どちらのビーカーにもふたをした。室温で2日間放置した後、ビーカーA、Bの液をそれぞれ試験管に少量とり、ヨウ素液を加えたところ、ビーカーBの液だけが青紫色に変化した。

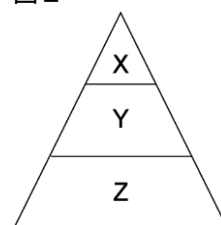
図1



問1 観察で見られた生物どうしの関係を調べてみると、複数の食物連鎖の関係でつながっていることが分かった。生物全体では食物連鎖が複雑に網の目のようにつながっている。これを何というか。言葉で書きなさい。

問2 図2は、生物の食物連鎖による数量的な関係を模式的に表したものである。環境の変化が起こり、Yの数が急激に増加すると、短期的にはXの数とZの数はそれぞれどうなるか。ア～エから最も適切なものを1つ選び、符号で書きなさい。

図2



- ア XもZも減少する。 イ Xは減少し、Zは増加する。
ウ XもZも増加する。 エ Xは増加し、Zは減少する。

問3 実験で、2日間放置した後に、デンプンがなくなっていたのは、ビーカーA、Bのどちらか。A、Bの符号で書きなさい。

問4 ビーカーAの実験とビーカーBの実験を同時に行ったのはなぜか。その理由を、「ビーカーAの実験だけでは、」に続けて、「微生物」という言葉を用いて、簡潔に説明しなさい。

問5 次の□の(1)～(3)に当てはまる言葉をそれぞれ書きなさい。

植物は、光エネルギーによって無機物から有機物をつくり出している。植物のこのはたらきを□(1)という。このはたらきから植物は□(2)者とよばれている。植物がつくった有機物は、最終的には無機物にまで分解される。土の中の小動物をはじめ、カビやキノコなどの□(3)類や、細菌類は、土の中の有機物を無機物にまで分解する分解者である。分解によって生じた無機物は、植物によって再び利用される。

問6 炭素などの物質は、生物の体とまわりの環境との間を循環している。ある場所に生活する全ての生物と、それらを取り巻く環境を、ひとつのまとまりとしてとらえたものを何というか。言葉で書きなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	ビーカーAの実験だけでは,
問5	(1)
	(2)
	(3)
問6	

問1		食物網
問2		エ
問3		A
問4		ビーカーAの実験だけでは, 実験結果が微生物の影響であるかどうか明らかでないから。
問5	(1)	光合成
	(2)	生産
	(3)	菌
問6		生態系

問2 食物連鎖では、ふつう、食べる側の生物の方が食べられる側の生物よりも数量が少なくなるので、XはYを、YがZを食べる関係にあることが考えられる。Yの数が急激に増加すると、Yを食べるXは食物が増えたことで増加し、Yに食べられるZは、食べられる量や機会が多くなってその数が減少する。なお、この短期的な変化は、長い時間が経過すると、もとの安定した三角形で表される数量的な関係へともどる。

問3, 4 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、いないかを定めることができる。

ヨウ素液と反応しても、ビーカーAは色が変わっていない。これは、加えたうすいデンプン溶液がビーカーA中からなくなったことを示している。ただし、なくなっただけでは、その原因が何であるかを特定することはできない。原因が微生物の影響によるものであることをいうには、他の条件がビーカーAと同じで、微生物がいない点のみが異なる設定にした対照実験を行う必要がある。この設定に沿って微生物を除くため、土を焼いて土中の微生物を死滅させたビーカーBを準備し、また、ビーカーBは青紫色に変化していることから、こちらのみにデンプンがあり、さらにビーカーAとBを比較することで、微生物の影響によってデンプンが分解されることがはじめて結論づけられる。

【過去問 8】

いろいろな生物とその共通点，生物の体のつくりとはたらき及び自然と人間に関する問1～問3に答えなさい。

(静岡県 2022 年度)

問1 図3は，ある森林の中の一部の生物を，食物連鎖に着目して分けた模式図である。

- ① ⑥のネズミはホニュウ類，③のタカは鳥類に分類される。次のア～エの中から，ネズミとタカに共通してみられる特徴として，適切なものを2つ選び，記号で答えなさい。

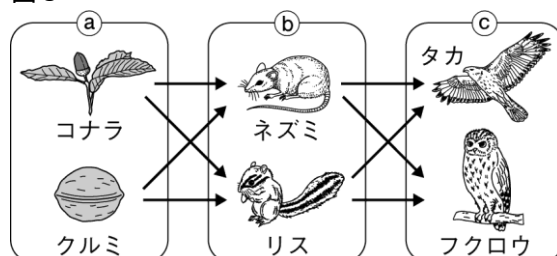
ア えらで呼吸する。

イ 肺で呼吸する。

ウ 背骨がある。

エ 体の表面はうろこでおおわれている。

図3



(注) 矢印(→)は食べる・食べられるの関係を表し，矢印の先の生物は，矢印のものと生物を食べる。

- ② ネズミには，ヒトと同様に，外界の刺激に対して反応するしくみが備わっている。図4は，ヒトの神経系の構成についてまとめたものである。図4の(あ)，(い)のそれぞれに適切な言葉を補い，図4を完成させなさい。

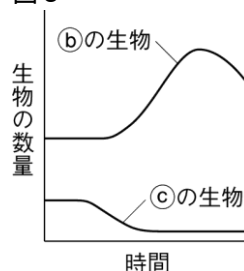
図4



- ③ 森林にある池を観察すると，水中にコイの卵があった。また，池の近くにはトカゲの卵があった。コイは水中に産卵するのに対して，トカゲは陸上に産卵する。トカゲの卵のつくりは，体のつくりと同様に，陸上の生活環境に適していると考えられる。トカゲの卵のつくりが陸上の生活環境に適している理由を，コイの卵のつくりと比べたときの，トカゲの卵のつくりの特徴が分かるように，簡単に書きなさい。

- ④ 図3の，⑥の生物と③の生物の数量のつり合いがとれた状態から，何らかの原因で③の生物の数量が減少した状態になり，その状態が続いたとする。図5は，このときの，⑥の生物と③の生物の数量の変化を模式的に表したものである。図5のように，⑥の生物の数量が増加すると考えられる理由と，その後減少すると考えられる理由を，食物連鎖の食べる・食べられるの関係が分かるように，それぞれ簡単に書きなさい。ただし，⑥の生物の増減は，図3の食物連鎖のみに影響されるものとする。

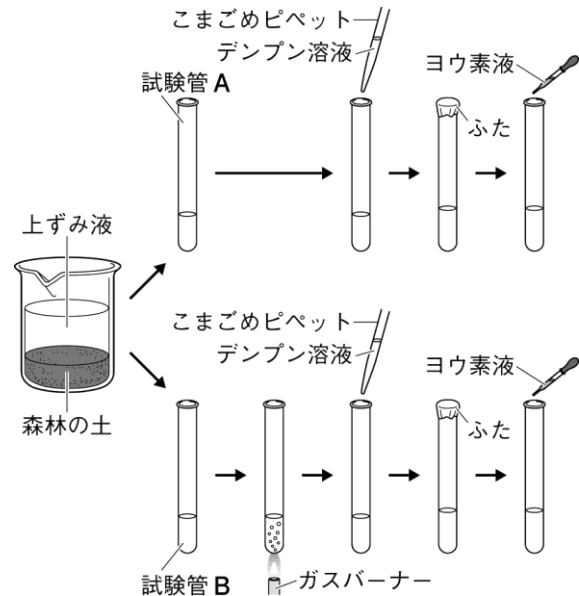
図5



問2 図6のように、森林の土が入ったビーカーに水を入れて、よくかき混ぜてから放置し、上ずみ液を試験管A、Bに移した。試験管B内の液だけを沸騰させたのちに、それぞれの試験管に、こまごめピペットでデンプン溶液を加えて、ふたをして数日間放置した。その後、それぞれの試験管にヨウ素液を加えて色の変化を調べたところ、試験管内の液の色は、一方は青紫色に変化し、もう一方は青紫色に変化しなかった。

ヨウ素液を加えたとき、試験管内の液の色が青紫色に変化しなかったのは、A、Bどちらの試験管か。記号で答えなさい。また、そのように考えられる理由を、微生物のはたらきに注目して、簡単に書きなさい。

図6



問3 植物などの生産者が地球上からすべていなくなると、水や酸素があっても、地球上のほとんどすべての動物は生きていくことができない。植物などの生産者が地球上からすべていなくなると、水や酸素があっても、地球上のほとんどすべての動物が生きていくことができない理由を、植物などの生産者の果たす役割に関連づけて、簡単に書きなさい。

問 1	①		
	②	㊦	
		㊧	
	③		
	④	増加	
		減少	
問 2	記号		
	理由		
問 3			

問 1	①	イ, ウ	
	②	㊸	中枢
		㊹	末しょう
	③	トカゲの卵には殻があり, 乾燥に強いから。	
	④	増加	㊸の生物を食物とする㊹の生物が減少したから。
		減少	㊸の生物の食物となる㊸の生物が不足するから。
問 2	記号	A	
	理由	微生物がデンプンを分解したから。	
問 3	動物は有機物を取り入れることが必要であるが, 有機物をつくることのできるのは生産者だけだから。		

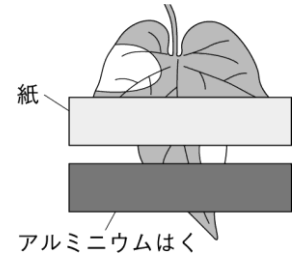
- 問 1 ① ネズミが分類されるホニュウ類も, タカが分類される鳥類も, どちらも背骨のあるセキツイ動物に分類される。ネズミもタカも陸上で生活する動物であり, 一生を通して肺で呼吸する。
- ② 神経系は, 信号の伝達に関わる器官であり, 脳やせきずいからなる中枢神経と, 中枢神経から枝分かれした末しょう神経からなる。
- ③ コイ(魚類)の卵には殻がなく, トカゲ(ハチュウ類)の卵のようなかたい殻のある卵と比べると乾燥に弱い。
- ④ ㉟の生物(肉食動物)の数量が減少すると, ㉞の生物(草食動物)は食べられる量が減少するので, 増加する。ふつう, ㉞の生物の数量が増加していけば, ㉞の生物を食物とする㉟の生物の数量も増加し, やがて㉞の生物の数量も減少していき, つり合いが保たれると考えられるが, 問題の条件より, ㉟の生物は増加しないので, ㉞の生物は増え続けると考えられる。しかし, ㉞の生物が増加し続けると, やがて㉞の生物が食物とする㉞の生物(植物)の数量が不足するため, ㉞の生物の数量はその後減少すると考えられる。
- 問 2 この実験で, 試験管 B 内の液だけを沸騰させているのは, 試験管 B 内の液の微生物をなくし, 試験管 A 内の液の変化が微生物のはたらきであることを, 対照実験によって確かめるためである。微生物が存在する試験管 A 内の液では, 微生物がデンプンを分解するため, ヨウ素液を加えても試験管内の液の色は青紫色には変化しない。一方, 微生物をなくした試験管 B 内の液では, デンプンが分解されずに残っていたため, ヨウ素液を加えたときに青紫色に変化したと考えられる。
- 問 3 植物などの生産者は, 無機物から有機物をつくり出すはたらきをしている。ほとんどの動物は生産者のつくり出す有機物を直接または, ほかの動物を食べることで間接的に得る消費者である。有機物をつくり出すことができるのは生産者だけなので, 生産者が地球上からいなくなると, 消費者である地球上のほとんどすべての動物は生きていくことができない。

【過去問 9】

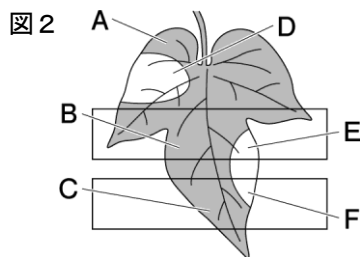
植物の光合成と呼吸について調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

- 〔実験1〕① ふ入りの葉をもつアサガオを、暗所に1日置いた。
 ② その後、図1のように、ふ入りの葉の一部分を紙とアルミニウムはくでおおい、光を十分に当てた。
 ③ ②の葉から紙とアルミニウムはくを外し、葉を温めたエタノールに浸した後、水洗いした。
 ④ ③の葉をヨウ素液に浸して、図2のAからFまでの葉の部分の色の変化を観察した。

図1



なお、〔実験1〕で用いた紙は光をある程度通すが、アルミニウムはくは光を通さない。



- A：緑色の部分
 B：緑色の部分，紙あり
 C：緑色の部分，アルミニウムはくあり
 D：緑色ではない部分
 E：緑色ではない部分，紙あり
 F：緑色ではない部分，アルミニウムはくあり

表1は、〔実験1〕の結果をまとめたものである。

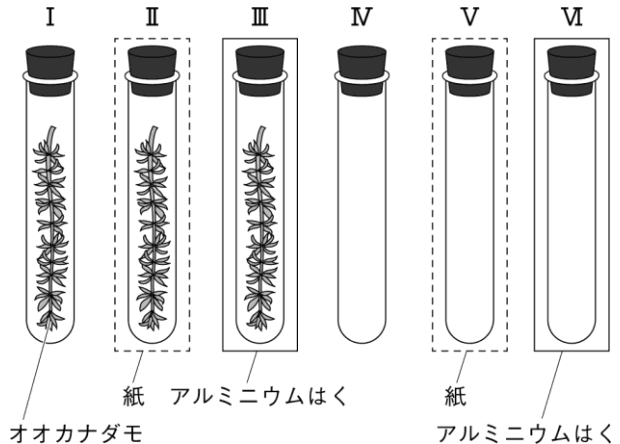
表1

部分	A	B	C	D	E	F
色	青紫色	うすい青紫色	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

〔実験2〕① ビーカーに入れた青色のBTB溶液に息を吹きこんで、溶液の色が緑色になるように調整した。

- ② 6本の試験管ⅠからⅥまでを用意し、①の緑色の溶液で満たした。
 ③ 図3のように、試験管Ⅰ、Ⅱ、Ⅲには葉の数と大きさ、茎の長さとおおさをそろえたオオカナダモを入れ、試験管Ⅳ、Ⅴ、Ⅵにはオオカナダモを入れずに、6本の試験管の口に栓をした。

図3



- ④ 〔実験1〕で用いた紙とアルミニウムはくを用意し、試験管Ⅱ、Ⅴは紙で、試験管Ⅲ、Ⅵはアルミニウムはくで包んだ。

- ⑤ 6本の試験管を温度が同じになるようにして、十分な光の当たる場所に一定の時間置いた後、試験管内の溶液の色を調べた。

表2は、〔実験2〕の結果をまとめたものである。

表2

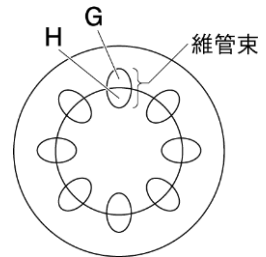
試験管	I	II	III	IV	V	VI
溶液の色	青色	緑色	黄色	緑色	緑色	緑色

次の問1から問4までの問いに答えなさい。

(愛知県 2022 年度 B)

問1 アサガオは双子葉類である。図4は、双子葉類の茎の断面を模式的に示したものである。光合成によってつくられたデンプンは水に溶けやすい物質になって植物の体の各部に運ばれるが、この物質を運ぶ管があるのは図4のGとHのどちらの部分か。また、その管の名称を漢字2字で答えなさい。

図4



問2 〔実験1〕の①で、アサガオを暗所に置いた理由として最も適当なものを、次のアからウまでのの中から、また、③でエタノールに浸す理由として最も適当なものを、次のエから力までのの中からそれぞれ選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 葉の中のデンプンをなくすため。
- イ 葉の呼吸のはたらきを止めるため。
- ウ 葉からの蒸散を止めるため。
- エ 葉の色をより濃い緑色にして、色の変化を見やすくするため。
- オ 葉を脱色して、色の変化を見やすくするため。
- カ 葉の細胞内での化学変化を活発にして、色の変化を見やすくするため。

問3 次の文章は、〔実験1〕の結果からわかることについて説明したものである。文章中の(i)と(ii)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、あとのアから力までのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図2の葉のAの部分と(i)の部分の実験結果の比較から、光合成に光が必要であることがわかる。また、葉のAの部分と(ii)の部分の実験結果の比較から、光合成が葉緑体のある部分で行われることがわかる。

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| ア i C, ii D | イ i C, ii F | ウ i D, ii C |
| エ i D, ii F | オ i F, ii C | カ i F, ii D |

問4 図5は、自然界において、植物、肉食動物、草食動物が光合成や呼吸によって気体Xと気体Yを取り入れたり、出したりするようすを模式的に示したものである。

なお、気体Xと気体Yは、酸素と二酸化炭素のいずれかであり、矢印(→)は気体Xの出入りを、矢印(⇌)は気体Yの出入りを表している。



〔実験2〕の試験管ⅡとⅢで、オオカナダモが行った気体Xと気体Yの出入りは、図5のaからdまでの矢印のどれにあたるか。それぞれの試験管について、あてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、次のアからケまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ
Ⅱ	a, b, c, d	a, b, c, d	a, b, c, d	a, b	a, b	a, b	b, c	b, c	b, c
Ⅲ	a, b, c, d	a, b	b, c	a, b, c, d	a, b	b, c	a, b, c, d	a, b	b, c

問1	部分	名称
問2	①の理由	③の理由
問3		
問4		

問1	部分	名称
問2	G	師管
問2	①の理由	③の理由
問2	ア	オ
問3	ア	
問4	ウ	

問1 茎の維管束では、茎の中心から遠い側(G)に師管が、中心に近い側(H)に道管がある。師管では葉で行われた光合成によってつくられたデンプンなどの栄養分が、水に溶けやすい物質に変化して運ばれ、道管では根から吸い上げた水や水に溶けた養分が運ばれる。

問2 葉の中に実験前につくられたデンプンがあると、〔実験1〕の結果でデンプンがみられても、この実験によってつくられたものかどうかはわからない。そのため、しばらく暗所に置いて光合成を行わせないようにし、

事前につくられていたデンプンを消費させ、なくす必要がある。

また、葉の葉緑体に含まれる緑色の色素があると、ヨウ素液をつけたときの色の変化が観察しにくい。葉を温めたエタノールに浸すことで、葉からは緑色の色素が失われて脱色され、ヨウ素液をつけたときの色の変化が観察しやすくなる。

問3 対照実験

調べたいことがらがあるとき、そのことがら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、そのことがら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。

調べたいことがらについて、葉のAの部分（緑色・光が当たる）に対する対照実験となる組み合わせを選ぶ。i…光合成に光が必要であることを確かめるには、光が当たること以外の条件がAと同じ部分を選ぶ。これにあてはまるものは、緑色であり、光を通さないアルミニウムはくでおおわれているCとなる。ii…光合成が葉の葉緑体のある部分で行われることを確かめるには、葉緑体の有無以外の条件がAと同じ部分を選ぶ。これにあてはまるものは、緑色ではない（＝葉緑体のない）ふの部分であり、光が当たっているDとなる。

問4 植物の呼吸と光合成のまとめ

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

図5の動物に対する矢印の向きから、気体Xは酸素、Yは二酸化炭素である。したがって、植物から出ている4つの矢印は、右のようになる。呼吸は常に行われるため、b、cは試験管Ⅱ、Ⅲのどちらにもみられる。また、

X	a	光合成によって放出される酸素
	b	呼吸によって吸収される酸素
Y	c	呼吸によって放出される二酸化炭素
	d	光合成によって吸収される二酸化炭素

アルミニウムはくは光を通さないので、試験管Ⅲでは光合成は行われず、a、dはみられない。紙のおおいがある場合の光合成については、[実験2]の結果より、紙のおおいのある試験管ⅡではBTB溶液が緑色となっており、酸性にもアルカリ性にも変化していないことがわかる。これは、呼吸と紙を通して届いた光による弱いはたらきの光合成が同時に行われた場合、二酸化炭素は放出される量と吸収される量が釣り合い、試験管内の酸性・アルカリ性の程度を変化させることがなかったためと考えられる。したがって、試験管Ⅱは光合成を行っているといえ、a、dの矢印もあてはまる。以上より、試験管Ⅱには呼吸と光合成を表すa～dの全てが、Ⅲには呼吸を表すb、cのみがあてはまる。

【過去問 10】

生態系における食物連鎖に興味をもったFさんは、生物や生態系について調べ、考察した。また、メダカの飼育を通じて、生物の間における物質の移動について考えた。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2022 年度)

【Fさんが生物や生態系について調べたこと】

- ・動物は、食物のとり方や生活の仕方によって、特徴のある体のつくりになっている。
- ・生態系において、光合成を行っている植物は⑥生産者と呼ばれており、植物を食べる草食動物および動物を食べる肉食動物は、消費者と呼ばれている。
- ・④生物の数量(生物量)を比べると、消費者の中では草食動物の数量が最も大きい。
- ・生態系において成り立っている生物どうしの数量的なつり合いは、⑤外来種(外来生物)によって崩されて元に戻らなくなってしまうことがある。

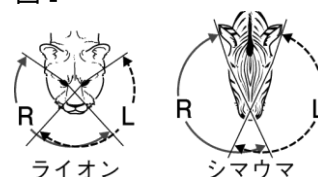
問1 ライオンとシマウマは、いずれも背骨をもつ胎生の恒温動物である。

① ライオンとシマウマは何類に分類される動物か。次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。

ア ホニュウ類 イ ハチュウ類 ウ 両生類 エ 鳥類

② 図Iは、頭上から見たライオンとシマウマの水平方向の視野を表した模式図であり、Rは右目で見る範囲、Lは左目で見る範囲をそれぞれ表している。図Iについて述べた次の文中の①〔 〕、②〔 〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び、記号を○で囲みなさい。

図I



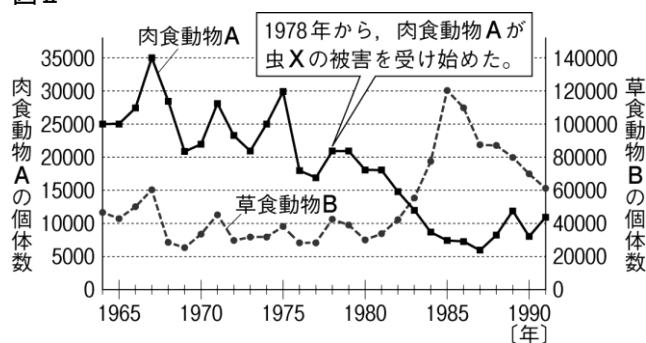
シマウマよりライオンの方が、RとLの重なっている範囲が①〔ア 小さい イ 大きい〕。このため、ライオンの方が、②〔ウ 一度に見渡すことのできる エ 一度に立体的に見ることのできる〕範囲は大きいといえる。

問2 下線部⑥について述べた次の文中の①〔 〕、②〔 〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び、記号を○で囲みなさい。

生産者は、さまざまな生物の栄養分となる①〔ア 有機物 イ 無機物〕を②〔ウ 自らつくり出す エ 他の生物から取り出す〕はたらきをしている。

問3 下線部④について、図Ⅱは、陸上のある生態系における年ごとの肉食動物Aと草食動物Bの個体数の変化を表したグラフである。肉食動物Aと草食動物Bは食べる・食べられるの関係にあり、1977年までは、肉食動物Aと草食動物Bの個体数のつり合いはとれていた。

図Ⅱ



- ① 1978年から、肉食動物Aは虫Xの被害を受け始めた。虫Xが肉食動物Aの体に付いて増殖すると、肉食動物Aは体が弱って食物を食べることができなくなる。次の文中の㉠ [], ㉡ [] から適切なものをそれぞれ一つずつ選び、記号を○で囲みなさい。

虫Xによる肉食動物Aへの影響は1978年以降しばらく続き、1980年から1985年にかけては、㉠ [ア 草食動物Bが増加したことが原因で、肉食動物Aが減少 イ 肉食動物Aが減少したことが原因で、草食動物Bが増加] していったと考えられる。1985年には、草食動物Bの個体数は肉食動物Aの個体数のおよそ㉡ [ウ 4倍 エ 16倍] になった。

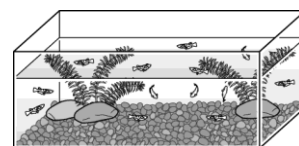
- ② 次のア～エのうち、1985年から1987年にかけて、草食動物Bの個体数が減少した理由として考えられるものはどれか。最も適しているものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア 肉食動物Aの個体数が急激に増えたために、草食動物Bの食料となる植物が不足したから。
 イ 肉食動物Aの個体数が急激に減ったために、草食動物Bの食料となる植物が増加したから。
 ウ 草食動物Bの個体数が多すぎたために、草食動物Bの食料となる植物が不足したから。
 エ 草食動物Bの個体数が少なすぎたために、草食動物Bの食料となる植物が増加したから。

問4 下線部⑤について述べた次の文中の [] に入れるのに適している語を書きなさい。

外来種とは、もともとその地域に生息していなかったが、 [] の活動によって、他の地域から移ってきて、野生化し、定着した生物のことである。

【メダカの飼育】Fさんは、水を入れた水槽に、別に飼っているメダカの水槽の小石を移し、オオカナダモを植え付けた。これを日当たりのよい窓際に数日置いたあと、メダカを入れ、人工のエサを与えて飼育した。



問5 メダカを入れる前、オオカナダモの葉の表面に小さな泡の粒がたくさん付いていた。これらの小さな泡の粒を集めた気体を調べると、酸素が多く含まれていることが分かった。次のア～エのうち、酸素の性質として適しているものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア 石灰水を白く濁らせる。 イ 刺激臭があり、水にとけて酸性を示す。
 ウ 水にとけてアルカリ性を示す。 エ 火のついた線香を入れると、線香が激しく燃える。

問6 Fさんは、先生から「メダカのふんなどで水が濁るのを防ぐためには、掃除のときに、小石の汚れを完全に落としてはいけない。」と助言をもらった。次の文は、助言の根拠を述べたものである。文中の①〔 〕から適切なものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。また、生態系における生物のはたらきをふまえ、②に入れるのに適している語を書きなさい。

小石の汚れに見える部分には、メダカのふんなどから養分を得る①〔ア 細菌類 イ コケ植物〕のような、② 者と呼ばれる生物が含まれている。これらの生物が取り除かれてしまうと、有機物を無機物に② することができなくなり、水槽の水が濁る。

問7 自然界では、食物連鎖や、呼吸および光合成によって、炭素が有機物や無機物に形を変えながら生物の間を繰り返し移動し、生態系を循環している。次の文は、水槽中のオオカナダモとメダカとの間での炭素の移動について述べたものである。あとのア～カのうち、文中の③〔e〕～④〔g〕に入れるのに適している語の組み合わせはどれか。一つ選び、記号を○で囲みなさい。ただし、水槽中にはオオカナダモを食べる生物はおらず、メダカは人工のエサのみを食べているものとする。

水槽中のオオカナダモからメダカに炭素は移動して③〔e〕と考えられ、メダカからオオカナダモに炭素は移動して④〔f〕と考えられる。したがって、この水槽中ではオオカナダモとメダカの間を繰り返し移動している炭素は存在④〔g〕と考えられる。

ア ③ いる ④ いる ⑤ する イ ③ いる ④ いる ⑤ しない
 ウ ③ いる ④ いない ⑤ する エ ③ いる ④ いない ⑤ しない
 オ ③ いない ④ いる ⑤ する カ ③ いない ④ いる ⑤ しない

問 1	①	ア イ ウ エ							
	②	㉓	ア イ		㉔	ウ エ			
問 2	①	ア イ			②	ウ エ			
問 3	①	㉕	ア イ			㉖	ウ エ		
	②	ア イ ウ エ							
問 4									
問 5	ア イ ウ エ								
問 6	①	ア イ			②				
問 7	ア イ ウ エ オ カ								

問 1	①	㊦ イ ウ エ					
	②	a	ア ①		b	ウ ㊦	
問 2	①	㊦ イ			②	㊦ エ	
問 3	①	c	ア ①		d	ウ ㊦	
	②	ア イ ㊦ エ					
問 4	人間						
問 5	ア イ ウ ㊦						
問 6	①	㊦ イ			②	分解	
問 7	ア イ ウ エ オ ㊦						

問1 ① 胎生は、母親の体内である程度育ってから子が生まれる生まれ方で、これはセキツイ動物のホニエウ類の特徴である。ハチュウ類・両生類・鳥類（・魚類）は卵生である。

② 他の動物を食べるライオンなどの肉食動物では、目が前向きについていて立体的に見える範囲が広く、食べ物となる他の動物との距離をはかってとらえやすいという特徴をもつ。一方、植物を食べるシマウマやウサギなどの草食動物では、目が横向きについていて広い範囲を見渡すことができ、外敵を早く見つけやすいという特徴をもつ。

問2 生産者、消費者、分解者

- ・生産者…植物のように、光合成を行い、自ら無機物から有機物をつくり出す生物。
- ・消費者…他の生物から有機物を得る生物。
- ・分解者…消費者のうち、有機物を無機物に分解する過程にかかわる生物。

問3 ① ①…肉食動物Aと草食動物Bは「食べる・食べられる」の関係で、肉食動物Aは草食動物Bを食べる。肉食動物Aは虫Xによって食物である草食動物Bを食べることができなくなり、個体数が減少し、肉食動物Aによって食べられる個体数が減少した草食動物Bが増加したと考えられる。

②…グラフより、1985年の肉食動物Aの個体数はおよそ7500、草食動物Bの個体数は120000。

$\frac{120000}{7500}=16$ より、16倍となる。肉食動物Aと草食動物Bのグラフの縦軸の目まりの違いに注意する。

③ 肉食動物Aと草食動物Bの個体数のつり合いがとれていたころと比べると、草食動物Bの個体数は非常に多くなっている。このため、草食動物Bの食料である植物が食べられてしまい、不足したと考えられる。

問4 外来種は、人間によって本来の生息地域以外から持ちこまれて定着した生物で、大量に繁殖すると生態系のバランスを崩すおそれがある。

問5 ア…石灰水を白く濁らせるのは二酸化炭素の性質である。イ…刺激臭があり、水にとけて酸性を示す気体には塩化水素や塩素などがある。ウ…水にとけてアルカリ性を示す気体はアンモニアが考えられる。

問7 水槽中の生物の呼吸および光合成での二酸化炭素の移動を考える。この水槽中にはオオカナダモを食べる生物はおらず、メダカは人工のエサを食べているので、食物連鎖については考えなくてよい。

①…オオカナダモの呼吸によって放出される二酸化炭素は、メダカに吸収されない。②…メダカの呼吸によって放出される二酸化炭素は、オオカナダモの光合成に使われる。③…①、②より、この水槽中ではオオカナダモとメダカの間を繰り返し移動（循環）する炭素は存在しない。

【過去問 11】

和也さんたちのクラスでは、理科の授業で、グループごとにテーマを設定して調べ学習や実験を行った。次の問1、問2に答えなさい。

(和歌山県 2022 年度)

問1 次の文は、和也さんが「生物どうしのつながりと体のつくり」について調べ、まとめたものの一部である。あとの(1)～(4)に答えなさい。

ある地域に生息する動物や植物などのすべての生物と、それらを取り巻く環境をひとつのまとまりとしてとらえたものを X という。その中では、多様な生物がそれぞれたがいにかけわり合っている。

植物は、光合成によって自ら①有機物をつくり出すため、生産者とよばれる。これに対して、②他の生物を食べることで有機物を得る生物は消費者とよばれる。このほか、生物のふんや遺骸などの有機物を無機物に分解する菌類や細菌類などは分解者とよばれる。

これらの生物のうち、消費者である肉食動物や草食動物はそれぞれの生活に合った特徴のある体のつくりをしている。例えば、ライオンとシマウマでは、目のつき方の違いにより視野と立体的に見える範囲が異なっている。また、③歯の特徴や腸の長さなどにも違いがみられる。

- (1) 文中の X にあてはまる適切な語を書きなさい。
- (2) 下線部①について、有機物に分類される物質として適切なものを、次のア～エの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。
- ア 酸素 イ タンパク質 ウ デンプン エ 水
- (3) 下線部②について、生物どうしは食べる・食べられるという関係でつながっている。このような生物どうしのひとつつながりを何というか、書きなさい。
- (4) 下線部③について、ライオンの歯の特徴と腸の長さを、シマウマと比較したときの組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、比較するライオンとシマウマはどちらも成体（親）とする。

	歯の特徴	腸の長さ
ア	門歯が発達している	長い
イ	門歯が発達している	短い
ウ	犬歯が発達している	長い
エ	犬歯が発達している	短い

問2 次の文は、美紀さんが「消化」について学習したことをもとに実験を行い、レポートにまとめたものの一部である。あとの(1)～(4)に答えなさい。

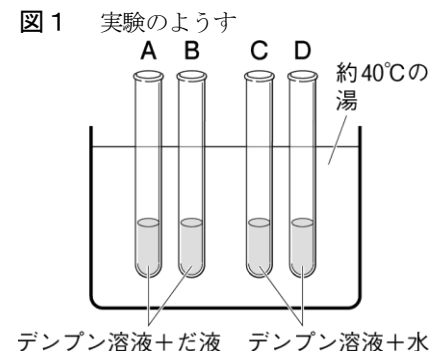
【学んだこと】

動物は、食物からエネルギーのもととなる炭水化物や脂肪などの栄養分をとっているが、これらの栄養分はそのままでは吸収できない。胆汁以外の消化液には **Y** が含まれ、消化に関する重要なはたらきをしている。

【課題】 消化液の1つであるだ液にはどのようなはたらきがあるのだろうか。

【方法】

- (i) 試験管Aと試験管Bにデンプン溶液とだ液，試験管Cと試験管Dにデンプン溶液と水を入れてよく振って混ぜた後，約40℃の湯の中に5～10分間入れた（図1）。
- (ii) 試験管A，Cそれぞれにヨウ素溶液を2，3滴加え，色 **図1** 実験のようす
の変化を観察した。
- (iii) 試験管B，Dそれぞれにベネジクト溶液を少量加え，④
沸騰石を入れて加熱し，色の変化を観察した。
- (iv) (ii)，(iii)の溶液の色の変化を表1にまとめた。



【結果】

表1 溶液の色の変化

試験管	ヨウ素溶液を加える		ベネジクト溶液を加えて加熱する	
	A (デンプン溶液+だ液)	C (デンプン溶液+水)	B (デンプン溶液+だ液)	D (デンプン溶液+水)
溶液の色の変化	変化しなかった	青紫色に変化した	Z に変化した	変化しなかった

【わかったこと】

ヨウ素溶液を加えたときの試験管Aと試験管Cの結果から，だ液によって，**a** ことがわかる。

ベネジクト溶液を加えて加熱したときの試験管Bと試験管Dの結果から，だ液によって，

b ことがわかる。

- (1) 文中の **Y** にあてはまる適切な語を書きなさい。
- (2) 下線部④について，沸騰石を入れる理由を簡潔に書きなさい。
- (3) 表1中の **Z** にあてはまる色として最も適切なものを，次のア～エの中から1つ選んで，その記号を書きなさい。
ア 黄色 イ 赤褐色 ウ 白色 エ 緑色
- (4) 【わかったこと】の **a**，**b** にあてはまる適切な内容を，それぞれ簡潔に書きなさい。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	a
		b

問 1	(1)	生態系	
	(2)	イ , ウ	
	(3)	食物連鎖	
	(4)	エ	
問 2	(1)	消化酵素	
	(2)	突沸を防ぐため。	
	(3)	イ	
	(4)	a	デンプンがなくなった
		b	糖ができた

問 1 (1) ある地域に生息する動物や植物などのすべての生物と、それらを取り巻く環境をひとつのまとまりとしてとらえたものを生態系という。

(2) タンパク質とデンプンは有機物、酸素と水は無機物である。有機物とは炭素を含む化合物をいう。

(3) 生物どうしの食べる・食べられるのつながりを食物連鎖という。実際の生態系では、食物連鎖は複雑にからみ合っており、このつながりを食物網という。

(4) シマウマは草をかみ切る門歯や、草をすりつぶす臼歯が発達しており、また、消化に時間のかかる草の分解や吸収に適した長い腸をもつ。一方、ライオンはえものをとらえ、肉を切りさく犬歯が発達しており、また、肉は草よりも消化しやすく、シマウマよりも腸は短い。

問 2 (1) 胆汁以外の消化液には消化酵素が含まれる。消化酵素にはアミラーゼ（デンプンを分解する）、ペプシン（タンパク質を分解する）、リパーゼ（脂肪を分解する）などがある。

- (2) 突然の沸騰（突沸）を防ぐために、液体を加熱する前には沸騰石を入れる。
- (3) デンプン溶液+だ液（B）を約 40℃の湯に入れると、デンプンがだ液に含まれる消化酵素（アミラーゼ）のはたらきで分解されて麦芽糖などができる。麦芽糖などが含まれる溶液にベネジクト溶液を少量加えて加熱すると、赤褐色の沈殿ができる。
- (4) 試験管 A と試験管 C の違いは、だ液を加えたかどうかである。だ液を加えた試験管 A ではヨウ素溶液で色の変化がないことからデンプンがなくなっていることがわかる。これに対し、だ液を加えなかった試験管 C ではデンプンがそのままなのでヨウ素溶液で青紫色に変化する。試験管 C は A に、D は B に対する対照実験である。

【過去問 12】

植物の光合成について調べるために、観察と実験を行いました。問1～問6に答えなさい。

(岡山県 2022 年度)

【観察】

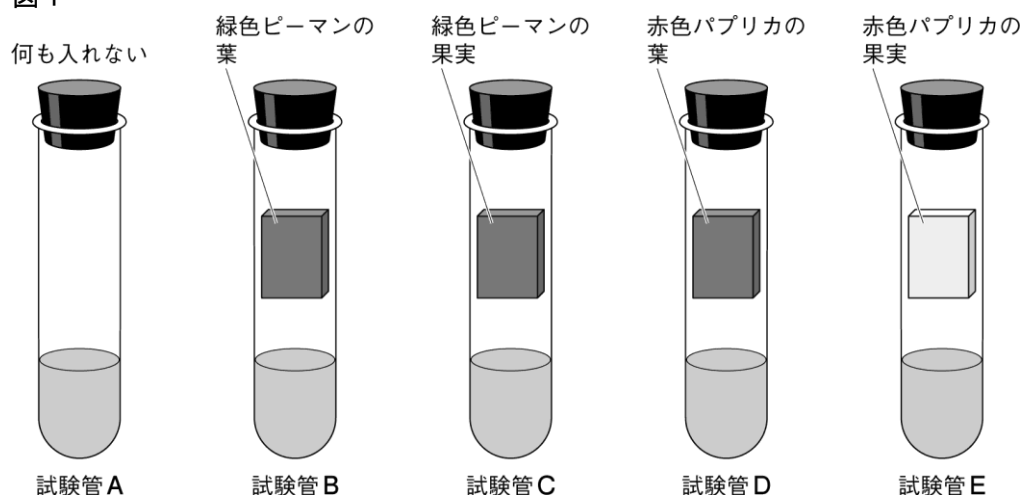
(a) 緑色ピーマンと赤色パプリカそれぞれの葉と果実を薄く切って、プレパラートを作成し、(b) 顕微鏡で観察を行った。緑色ピーマンの葉と赤色パプリカの葉の細胞内では葉緑体が観察された。また、緑色ピーマンの果実でも細胞内に葉緑体が観察され、赤色パプリカの果実では細胞内に赤色やだいたい色の粒が観察された。

【実験1】

緑色ピーマンと赤色パプリカそれぞれの葉と果実を使って実験を行った。

青色のBTB溶液にストローで息を吹き込んで緑色にしたものを、試験管A～Eに入れた。図1のように、試験管B～Eに同程度の面積に切った葉と果実をBTB溶液に直接つかないように注意して入れ、試験管をゴム栓でふさいだ。

図1



試験管A～Eに光を1時間当てた後、BTB溶液が葉や果実につかないように軽く振って、BTB溶液の色の変化を観察し、その結果を表1にまとめた。

表1

試験管	A	B	C	D	E
BTB溶液の色の変化	緑→緑	緑→青	緑→緑	緑→青	緑→黄

【考察】

【実験1】の表1のBTB溶液の色の変化は の増減によるものである。試験管Bと試験管DのBTB溶液が青色に変化したことから、緑色ピーマンの葉と赤色パプリカの葉が行った により、試験管内の が減少したと考えられる。

また、試験管EのBTB溶液が黄色に変化したことから、赤色パプリカの果実が行った により、試験管内の が増加したと考えられる。

試験管Cにおいて、BTB溶液の色の変化が見られなかった理由については、【実験1】の結果のみでは説明をすることが難しいため、【実験2】を行うことにした。

問1 下線部(a)について、成長して果実になるのは、花のつくりのどの部分ですか。

問2 下線部(b)について、観察を行うときに、顕微鏡の接眼レンズは変えずに、レボルバーを回して高倍率の対物レンズに変えました。このときの観察できる範囲（視野の広さ）の変化として最も適当なのは、ア～ウのうちのどれですか。一つ答えなさい。

ア 広くなる イ 変化しない ウ 狭くなる

問3 ピーマンやパプリカなどの光合成を行う生物は、生態系において生産者とよばれています。生産者とよばれるものとして適当なのは、ア～オのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア ゼニゴケ イ シイタケ ウ アブラナ エ ウサギ オ ミミズ

問4 【実験1】で試験管B～Eとの比較のために試験管Aを用意したように、調べたいことがら以外の条件を同じにして行う実験のことを、何といいますか。

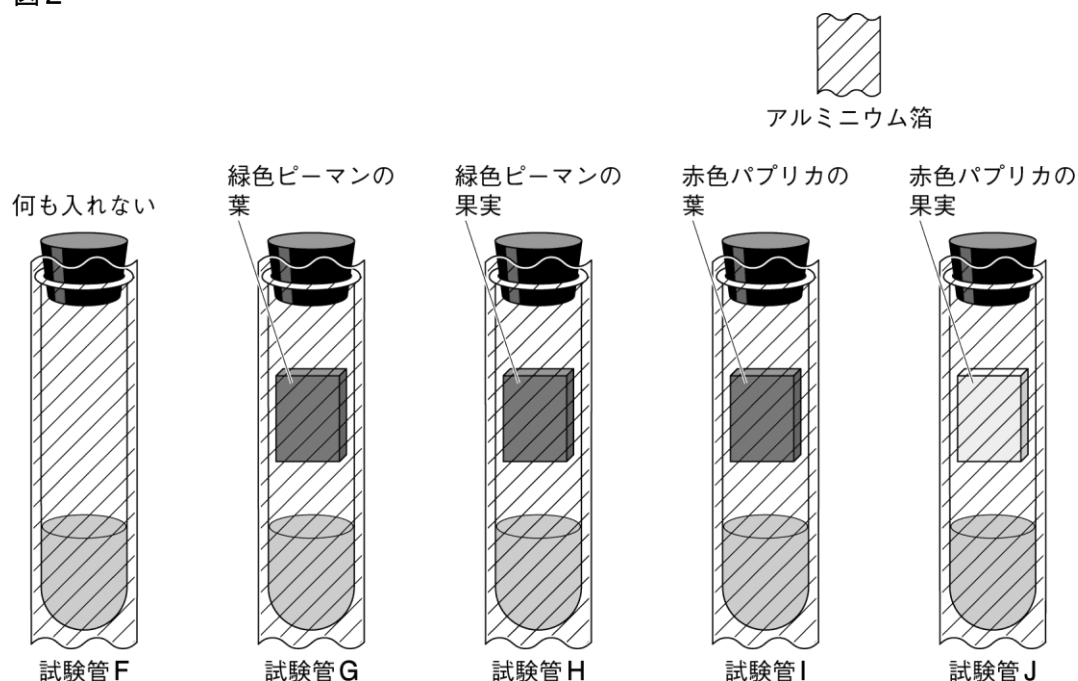
問5 【考察】の ～ に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

	X	Y	Z
ア	酸素	呼吸	光合成
イ	酸素	光合成	呼吸
ウ	二酸化炭素	呼吸	光合成
エ	二酸化炭素	光合成	呼吸

【実験2】

【実験1】と同様の手順で図2のように試験管F～Jを用意して、光が全く当たらないようにアルミニウム箔^{はく}を巻いた。

図2



試験管F～Jを1時間置いた後、BTB溶液が葉や果実につかないように軽く振って、BTB溶液の色の変化を観察し、その結果を表2にまとめた。

表2

試験管	F	G	H	I	J
BTB溶液の色の变化	緑→緑	緑→黄	緑→黄	緑→黄	緑→黄

問6 【実験1】の試験管Cにおいて、BTB溶液の色の変化が見られなかった理由を説明する根拠として最も適当なのは、【実験2】の試験管F～Jのうちではどれですか。一つ答えなさい。また、試験管CでBTB溶液の色の変化が見られなかった理由を書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	試験管
	理由

問 1	子房
問 2	ウ
問 3	ア ウ
問 4	対照実験
問 5	エ
問 6	試験管 H
	理由
	呼吸で放出した二酸化炭素の量と、光合成で吸収した二酸化炭素の量がほぼ等しく、
	BTB溶液の色が変化するほどの二酸化炭の増減がなかったため。

問 1 成長すると、花のつくりのうち子房は果実、胚珠は種子となる。

問 2 高倍率にして顕微鏡を見ると、倍率を上げる前よりも限られた面積を拡大して見ることになるので視野は狭くなり、また、対物レンズとプレパラートとの間が近づくことで視野に入ってくる光の量が減るため、暗くなる。

問 3 光合成を行って自ら栄養分をつくり出すのは、植物の特徴である。よって、コケ植物であるアと、被子植物であるウが当てはまる。これら以外のイ、エ、オはいずれも生態系内で消費者とよばれる生物であるが、イのシイタケ（菌類）やオのミミズは、他の生物の遺骸や排出物といった有機物を無機物に分解することに

関わっているので、特に分解者とよばれることもある。

- 問5 光合成によって吸収され、呼吸によって放出される二酸化炭素は、水に溶けて酸性を示す気体である。また、BTB溶液は、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。【実験1】では、青色のBTB溶液に二酸化炭素を多くふくむ息を吹き込んで緑色としたものを使っているの、どちらも葉を入れている試験管B、Dでは、光合成が行われた結果、試験管内の二酸化炭素が吸収されたことでBTB溶液に溶けている二酸化炭素の量が減少し、BTB溶液はふたたび青色を示すようになったことが考えられる。一方、試験管Eでは、【観察】によって葉緑体をもたないことがわかっている赤色パプリカの果実が呼吸のみを行い、呼吸によって発生した二酸化炭素がBTB溶液に溶け、溶液は酸性を示すようになったと推測される。
- 問6 対照実験の考え方から、【実験1】の試験管Cと他の条件がすべて同じで、【実験2】で光が当たらなくなった点だけが異なる試験管を選べばよいので、試験管Hが適当である。選んだ試験管Hでは、BTB溶液の色が緑→黄に変化している。これは、【実験1】では光合成を行っていた試験管B、Dに光を当たらなくしたものである試験管G、Iでも同じように変化していることから、光合成を行わず、呼吸のみを行うようになったことによって試験管内の二酸化炭素の量が増加した結果と考えられる。つまり試験管Cでは、光合成と呼吸の両方が行われていたことが、試験管Hとの比較からいえる。光合成と呼吸の両方が行われているとき、試験管内の二酸化炭素の量が増えも減りもしていないのは、光合成によって吸収される二酸化炭素の量と、呼吸によって放出される二酸化炭素の量が、ほぼつり合っている場合である。

【過去問 13】

次の問1～問4に答えなさい。

(徳島県 2022 年度)

問1 次の文を読み、(a)・(b)に答えなさい。

生きていくために必要な栄養分を、ほかの生物から得ている生物を消費者とよぶ。消費者のうち、生物の遺骸やふんなどから栄養分を得ている生物を（ ）者とよぶ。

(a) 文中の（ ）にあてはまる言葉を書きなさい。

(b) 文中の下線部の例として最も適切なものはどれか、ア～エから選びなさい。

ア カタクチイワシ イ モグラ ウ ゾウリムシ エ ダンゴムシ

問2 台風について、(a)・(b)に答えなさい。

(a) 次の文は、台風について述べたものである。正しい文になるように、文中の①・②について、ア・イのいずれかをそれぞれ選びなさい。

台風は、最大風速が 17.2m/s をこえるようになった①[ア 温帯低気圧 イ 熱帯低気圧]であり、中心に向かって強い風がふきこんで激しい②[ア 上昇気流 イ 下降気流]を生じるため、鉛直方向に発達した積乱雲が分布している。

(b) 夏から秋にかけて発生した台風は、日本付近の上空でふいている風によって、東に押し流され、小笠原気団のふちに沿って北東に向かって進む傾向がある。このように台風の進路に影響を与える、日本付近の上空で1年中ふいている風を何というか、書きなさい。

問3 図1のように、水とエタノールの混合物を枝つきフラスコ

スコに入れて加熱し、出てくる気体を冷やして生じた液体を順に3本の試験管A～Cに約 3cm^3 ずつ集め、加熱をやめた。(a)・(b)に答えなさい。

(a) 液体を加熱して沸とうさせ、出てくる気体を冷やして再び液体にして集める方法を何というか、書きなさい。

(b) エタノールと水の沸点および最初の試験管Aと最後の試験管Cに集められた液体に含まれるエタノールの割合につい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。

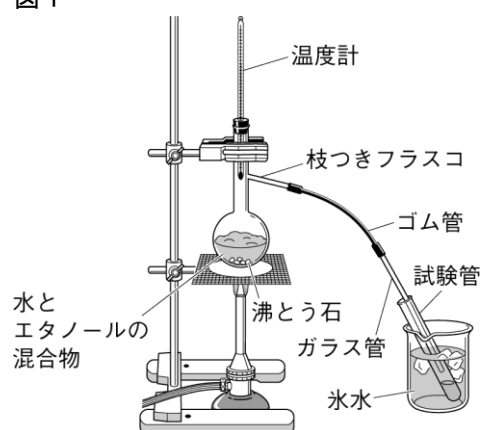
ア エタノールの沸点は水より高いので、エタノールの割合は試験管Aの方が高い。

イ エタノールの沸点は水より低いので、エタノールの割合は試験管Aの方が高い。

ウ エタノールの沸点は水より高いので、エタノールの割合は試験管Cの方が高い。

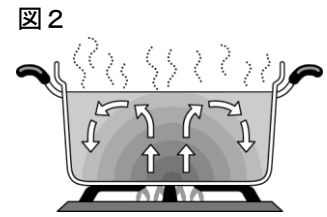
エ エタノールの沸点は水より低いので、エタノールの割合は試験管Cの方が高い。

図1



問4 図2は、鍋に入れた水をコンロで加熱したときのようなすであり、矢印は、このときの水の動きを示したものである。(a)・(b)に答えなさい。

(a) 図2のように、場所により温度が異なる液体や気体が流動して、熱が運ばれる現象を何というか、書きなさい。



(b) 液体や気体の温度が場所によって異なると、温度が高い部分は上に、低い部分は下に移動する。温度が高い部分が上に移動するのはなぜか、その理由を書きなさい。

問 1	(a)	者			
	(b)				
問 2	(a)	①		②	
	(b)				
問 3	(a)				
	(b)				
問 4	(a)				
	(b)				

問 1	(a)	分解 者			
	(b)	エ			
問 2	(a)	①	イ	②	ア
	(b)	偏西風			
問 3	(a)	蒸留			
	(b)	イ			
問 4	(a)	対流			
	(b)	密度が小さくなるから。			

問 1 (a) 消費者のうち、有機物を無機物に分解する過程にかかわる生物を特に分解者という。

(b) ア～エの生物は、いずれもほかの生物を食べて栄養分を得る消費者である。これらのうち、エのダンゴムシは落ち葉などの有機物を食べ、ふんなどを出し、有機物の分解に関わっている。

問 2 (a) 南（赤道付近）の海上は、海面温度が高く、上昇気流が発達しやすいため、熱帯低気圧が多く発達する。熱帯低気圧のうち、最大風速が 17.2m/s をこえるようになったものを台風という。台風の中心付近では、強い風が中心に向かってふきこみ、激しい上昇気流が生じる。

(b) 日本付近では、1 年中上空で西よりの強い風がふいている。この風を偏西風という。

問 3 (b) エタノールの沸点は約 78℃、水の沸点は 100℃である。エタノールの沸点は水よりも低いので、先に沸とうして試験管内に集められる。したがって、集められた液体に含まれるエタノールの割合は試験管 A が最も高い。

問4 (b) 温度が高くなると、液体や気体の体積は大きくなるが、質量は変化しない。したがって、質量を体積でわった値である密度は小さくなる。

【過去問 14】

次の問1，問2，問3に答えなさい。

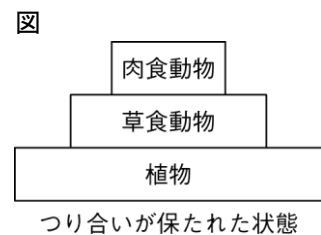
(香川県 2022 年度)

問1 自然界の生態系に関して，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

- (1) 次の文は，自然界における生物どうしのつながりについて述べようとしたものである。文中のP，Qの内にあてはまる最も適当な言葉を，それぞれ書け。

自然界では，生物どうしの間に，食べる，食べられるという関係が見られる。このような生物どうしのひとつながりの関係を **P** という。実際には，多くの動物が複数の種類の植物や動物を食べるため，一通りの単純なつながりではなく，**P** が複雑な網の目のようになりあっている。この網の目のようなつながりを **Q** という。

- (2) 右の図は，自然界における生物どうしの数量的関係を模式的に示したものであり，つり合いが保たれた状態を表している。図の状態から，何らかの原因で，肉食動物の数量が減ってつり合いがくずれたが，長い時間をかけて，つり合いが保たれたもとの状態にもどった場合，生物の数量はその間，どのように変化したと考えられるか。次の㉖～㉙が，最も適当な順に左から右に並ぶように，その記号を書け。

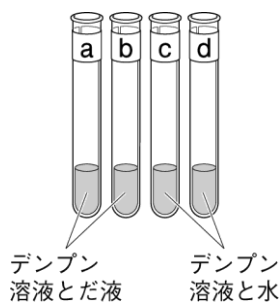


- ㉖ 草食動物の数量がふえ，植物の数量が減る
 ㉗ 肉食動物の数量が減り，植物の数量がふえる
 ㉘ 肉食動物の数量がふえ，草食動物の数量が減る

問2 デンプンの消化とそれにかかわる消化酵素のはたらきについて調べるために，次の実験をした。これに関して，あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験 図Iのように，4本の試験管a～dにデンプン溶液を5cm³ずつ入れ，試験管aとbには水でうすめた液1cm³を，試験管cとdには水1cm³を，それぞれ入れた。次に，約40℃の湯に10分間つけたあと，試験管a～dを湯から取り出し，試験管aとcには，ヨウ素液をそれぞれ2滴加えて，色の変化を観察した。試験管bとdには，ベネジクト液をそれぞれ少量加え，十分に加熱したあと，色の変化を観察した。表は，そのときの色の変化をまとめたものである。

図I



表

	加えた液	色の変化
試験管a	ヨウ素液	変化なし
試験管b	ベネジクト液	赤褐色になった
試験管c	ヨウ素液	青紫色になった
試験管d	ベネジクト液	変化なし

- (1) 下線部に十分に加熱したとあるが、次の㉠～㉥のうち、試験管に入った溶液をガスバーナーで加熱するときの操作として最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

- ㉠ ゴム栓で試験管にすきまなくふたをしてから加熱する
 ㉡ 加熱を始めてしばらくたってから沸騰石を入れる
 ㉢ とくどき試験管の口から中をのぞきこんで、ようすを確認する
 ㉣ 試験管を軽くふりながら加熱する

- (2) 次の文は、**実験**の結果からわかることを述べようとしたものである。文中のP、Qの□内にあてはまる試験管の組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～カからそれぞれ一つずつ選んで、その記号を書け。

この実験において、試験管 P で見られた溶液の色の変化を比べることで、だ液のはたらきにより、デンプンがなくなったことがわかる。また、試験管 Q で見られた溶液の色の変化を比べることで、だ液のはたらきにより、麦芽糖などができたことがわかる。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ア aとb | イ aとc | ウ aとd |
| エ bとc | オ bとd | カ cとd |

- (3) 次の文は、デンプンの消化について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕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。

デンプンは、だ液にふくまれる消化酵素である〔㉠ ペプシン ㉡ アミラーゼ〕によって分解されたあと、〔㉢ 胃液 ㉣ すい液〕にふくまれる消化酵素や、小腸のかべの消化酵素によって、さらに分解されてブドウ糖になる。

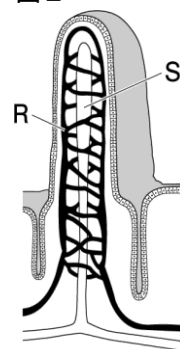
- (4) デンプンは、さまざまな消化酵素のはたらきでブドウ糖に分解されたのち、小腸のかべから吸収される。小腸のかべには、たくさんのひだがあり、その表面には小さな突起が多数ある。図Ⅱは、この小さな突起の断面を模式的に示したものである。これに関して、次のa、bの問いに答えよ。

a 小腸のかべのひだの表面にある小さな突起は何と呼ばれるか。その名称を書け。

b 小腸のかべから吸収された栄養分(養分)のうち、アミノ酸は図Ⅱ中にRで示した管に入り、脂肪酸とモノグリセリドは脂肪となって図Ⅱ中にSで示した管に入る。次の文は、ブドウ糖が小腸のかべから吸収されて入る管と吸収されたあとに運ばれる器官について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕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。

ブドウ糖は、小腸のかべから吸収されて図Ⅱ中に〔㉠ R ㉡ S〕で示した管に入る。吸収されたブドウ糖が最初に運ばれる器官は、〔㉢ 肝臓 ㉣ 心臓〕である。

図Ⅱ



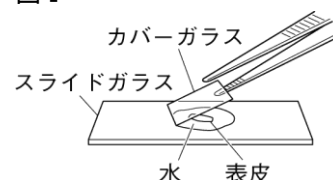
- (5) ブドウ糖をはじめとして、消化管で吸収された栄養分は、全身の細胞に運ばれ、成長や活動に使われる。栄養分が使われると不要な物質が生じ、体外に排出される。じん臓は、排出にかかわる器官の一つである。じん臓のはたらきを一つ、簡単に書け。

問3 植物の蒸散について調べるために、単子葉類の一つであるムラサキツユクサを用いて、次の実験Ⅰ、Ⅱをした。これに関して、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ ムラサキツユクサの葉の表側の表皮と裏側の表皮をそれぞれはぎ取り、その表皮を小さく切ってスライドガラスの上に広げて置いた。次に、水を1滴落としてからカバーガラスをかけてプレパラートをつくり、それぞれ顕微鏡で観察した。

- (1) プレパラートをつくる時には、観察しやすくするために、図Ⅰに示すように、カバーガラスを端からゆっくりと静かにおろしてかけるのがよい。それはなぜか。その理由を簡単に書け。

図Ⅰ

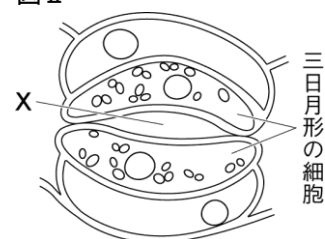


- (2) 次の文は、顕微鏡で観察したときの、倍率や対物レンズの先端からプレパラートまでの距離について述べようとしたものである。文中の□内にあてはまる数値を書け。また、文中の〔 〕内にあてはまる言葉を、㊦～㊨から一つ選んで、その記号を書け。

まず、15 倍の接眼レンズと 10 倍の対物レンズを用いて観察した。このとき顕微鏡の倍率は、□倍である。この倍率で観察した後、接眼レンズの倍率はそのまま、対物レンズの倍率を 40 倍にかえて観察した。それぞれピントを合わせて観察したとき、40 倍の対物レンズの先端からプレパラートまでの距離は、10 倍の対物レンズの先端からプレパラートまでの距離と比べて〔㊦ 近くなる ㊨ 変わらない ㊧ 遠くなる〕。

- (3) 図Ⅱは、顕微鏡で観察した葉の裏側の表皮の細胞を模式的に示したものである。葉の裏側の表皮では、三日月形の細胞が、葉の表側の表皮よりも多く見られた。図Ⅱ中にXで示した、2つの三日月形の細胞に囲まれたすきまは何と呼ばれるか。その名称を書け。

図Ⅱ



実験Ⅱ 葉の大きさと枚数がほとんど等しいムラサキツユクサの茎を4本、同じ量の水を入れたメスシリンダーP～S、蒸散を防ぐためのワセリンを用意した。メスシリンダーPにはそのままの茎を、メスシリンダーQにはすべての葉の表側にワセリンをぬった茎を、メスシリンダーRにはすべての葉の裏側にワセリンをぬった茎を、メスシリンダーSにはすべての葉の表側と裏側にワセリンをぬった茎を入れ、それぞれのメスシリンダーの水面に、水面からの蒸発を防ぐために同じ量の油を注いだ。図Ⅲは、そのようすを模式的に示したものである。メスシリンダー全体の質量をそれぞれ電子てんびんで測定し、風通しのよい明るいところに3時間放置したあと、再び全体の質量をそれぞれ測定すると、メスシリンダーP～Sのすべてで質量の減少がみられた。あとの表は、その質量の減少量の結果をまとめたものである。

図Ⅲ メスシリンダーP メスシリンダーQ メスシリンダーR メスシリンダーS



表

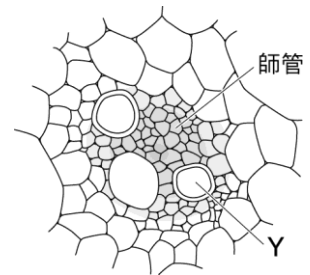
メスシリンダー	P	Q	R	S
質量の減少量〔g〕	1.24	0.95	0.65	0.40

- (4) 次のア～カのうち、**実験Ⅱ**の結果からわかること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 葉の表側と裏側の蒸散量に差はなく、葉以外からも蒸散していることがわかる
 イ 葉の表側と裏側の蒸散量に差はなく、葉以外からは蒸散していないことがわかる
 ウ 葉の表側は裏側よりも蒸散量が多く、葉以外からも蒸散していることがわかる
 エ 葉の表側は裏側よりも蒸散量が多く、葉以外からは蒸散していないことがわかる
 オ 葉の裏側は表側よりも蒸散量が多く、葉以外からも蒸散していることがわかる
 カ 葉の裏側は表側よりも蒸散量が多く、葉以外からは蒸散していないことがわかる

- (5) ムラサキツユクサの茎を、赤インクで着色した水の入った三角フラスコに入れたまま、3時間放置した。その後、この茎をできるだけうすく輪切りにし、顕微鏡で観察した。**図Ⅳ**は、このときの茎の横断面の一部のようすを模式的に示したものである。**図Ⅳ**中にYで示した管は濃く着色されており、根から吸収した水や、水にとけた肥料分の通り道になっている。この管は何と呼ばれるか。その名称を書け。

図Ⅳ



問 1	(1)	P		Q		
	(2)	肉食動物の 数量が減少 → → → → もとの状態				
問 2	(1)					
	(2)	P		Q		
	(3)	と				
	(4)	a				
		b	と			
	(5)					
問 3	(1)					
	(2)	数値				
		記号				
	(3)					
	(4)					
	(5)					

問 1	(1)	P	食物連鎖	Q	食物網
	(2)	肉食動物の 数量が減少 → ア → ウ → イ → もとの状態			
問 2	(1)	エ			
	(2)	P	イ	Q	オ
	(3)	イ と エ			
	(4)	a	柔毛		
		b	ア と ウ		
	(5)	例 血液中の尿素などの不要な物質をとり除くはたらき。 栄養分などの必要なものを血液中に戻すはたらき。 血液中の塩分などの量を一定に保つはたらき。 などから一つ			
問 3	(1)	例 気泡が入らないようにするため。			
	(2)	数値	150		
		記号	ア		
	(3)	気孔			
	(4)	オ			
	(5)	道管			

問 1 (2) 肉食動物の数量が減ると、肉食動物に食べられる数量が減るため、草食動物の数量がふえる。また、草食動物の数量がふえると、草食動物に食べられる数量がふえるため、植物の数量が減る (㉗)。食べ物となる草食動物の数量がふえることで、肉食動物の数量はふえ、草食動物の数量は減る (㉘)。その後、食べ物が減った肉食動物の数量は減り、草食動物の数量が減ったことで、植物の数量がふえる (もとの状態にもどる) (㉙)。

問 2 (2) このような対照実験では、「確かめたい条件以外の条件が同じものどうし」を比べる。

P…ここで確かめたいのは「だ液のはたらきによって、デンプンがなくなったこと」であるため、デンプンの有無を調べるヨウ素液を利用している a と c の結果を比べればよい。

Q…ここで確かめたいのは「だ液のはたらきによって、ベネジクト液に反応する糖 (麦芽糖など) ができたこと」であるため、糖の有無を調べるベネジクト液を利用している b と d の結果を比べればよい。

(3) 消化酵素は、種類ごとにそれぞれ決まった物質だけにはたらく。㉗のペプシンは、タンパク質を分解する消化酵素である。また、胃液は、ペプシンをふくみ、タンパク質を分解する。

(4) b 図Ⅱの R で示した管は毛細血管、S で示した管はリンパ管である。ブドウ糖は小腸の柔毛の毛細血管から血液の中に取り入れられる。肝臓は、小腸で吸収した栄養分をたくわえたり、別の物質につくり変えたりする。

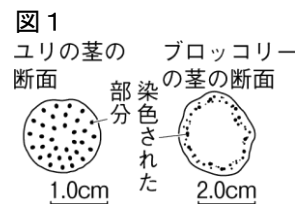
- 問3 (2) 顕微鏡の拡大倍率＝接眼レンズの倍率×対物レンズの倍率 なので、 $15 \times 10 = 150$ より、150 倍となる。
 また、顕微鏡では、倍率が高くなるほど対物レンズの先端からプレパラートまでの距離が近くなる。
- (3) 三日月形の細胞を孔辺細胞といい、孔辺細胞に囲まれたすきまを気孔という。
- (4) ワセリンをぬると、気孔がふさがれるので、ワセリンをぬった部分からの蒸散を防ぐことができる。また、水面に水の蒸発を防ぐ油を注いでいるので、メスシリンダーの水の質量の減少量は、植物の蒸散量を表している。したがって、P…茎，葉の表側，葉の裏側からの蒸散量，Q…茎，葉の裏側からの蒸散量，R…茎，葉の表側からの蒸散量，S…茎からの蒸散量 と考えることができる。Q（茎＋葉の裏側）とR（茎＋葉の表側）を比べると、Qの方が質量の減少量が多いので、葉の裏側は表側よりも蒸散量が多いといえる。また、葉の両面の気孔がふさがれているSで質量が減少していることから、葉以外(茎)からも蒸散していることがわかる。

【過去問 15】

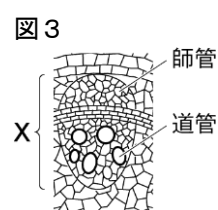
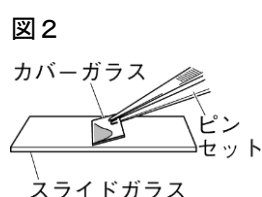
植物の体のつくりと生態系に関する次の問1・問2に答えなさい。

(愛媛県 2022 年度)

問1 [観察] ユリとブロッコリーの茎のつくりを調べるために、それぞれの茎を、赤インクを溶かした水につけた。しばらく置いたのち、茎を輪切りにすると、図1のように、茎の断面に赤インクで染色された部分が観察できた。次に、ブロッコリーの茎を薄く切ってスライドガラスにのせ、水を1滴落とし、図2のように、カバーガラスを端から静かに置いてプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。図3は、そのスケッチである。



- (1) プレパラートをつくる時、カバーガラスを下線部のように置くのは、スライドガラスとカバーガラスの間に ようにするためである。
 に当てはまる適当な言葉を、「空気の泡」という言葉を用いて簡単に書け。



- (2) 次の文の①に当てはまる適当な言葉を書け。また、②、③の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。

図3で、道管と師管が集まって束になったXの部分は、 ① と呼ばれる。図3の道管と師管のうち、茎の中心側にあるのは② {ア 道管 イ 師管} である。また、図3の道管と師管のうち、染色された部分は、根から吸収した水が通る③ {ウ 道管 エ 師管} である。

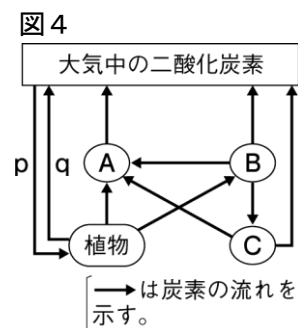
- (3) 次のア～エのうち、観察で、ユリとブロッコリーについて分かることとして、適当なものをそれぞれ1つずつ選び、その記号を書け。

ア 双子葉類であり、根は主根と側根からなる。 イ 双子葉類であり、根はひげ根からなる。
 ウ 単子葉類であり、根は主根と側根からなる。 エ 単子葉類であり、根はひげ根からなる。

問2 図4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り、A～Cは、それぞれ草食動物、肉食動物、菌類・細菌類のいずれかである。

- (1) 草食動物や肉食動物は、生態系におけるはたらきから、生産者や分解者に対して、 者と呼ばれる。 に当てはまる適当な言葉を書け。
 (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。

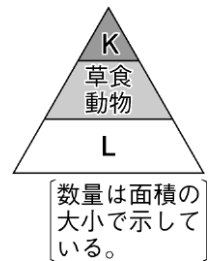
植物は、光合成によって① {ア 有機物を無機物に分解する イ 無機物から有機物をつくる}。また、図4のp、qの矢印のうち、光合成による炭素の流れを示すのは、② {ウ pの矢印 エ qの矢印} である。



- (3) 菌類・細菌類は、図4のA～Cのどれに当たるか。A～Cの記号で書け。また、カビは、菌類と細菌類のうち、どちらに含まれるか。

- (4) 図5は、ある生態系で、植物、草食動物、肉食動物の数量的な関係のつり合いがとれた状態を、模式的に表したものであり、K、Lは、それぞれ植物、肉食動物のいずれかである。K、Lのうち、肉食動物はどちらか、K、Lの記号で書け。また、図5の状態から、何らかの原因で草食動物の数量が急激に減ったとすると、これに引き続いてKとLの数量は、それぞれ一時的にどう変化するか。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。

図5



- ア Kの数量とLの数量はどちらも減る。 イ Kの数量は減り、Lの数量は増える。
ウ Kの数量は増え、Lの数量は減る。 エ Kの数量とLの数量はどちらも増える。

問1	(1)				
	(2)	①			
		②		③	
	(3)	ユリ		ブロッコリー	
問2	(1)				
	(2)	①		②	
		(3)	菌類・細菌類	カビ	
	(4)	肉食動物		数量の変化	

問 1	(1)	空気の泡が入らない			
	(2)	①	維管束		
		②	ア	③	ウ
	(3)	ユリ	エ	ブロッコリー	ア
問 2	(1)	消費			
	(2)	①	イ	②	ウ
	(3)	菌類・細菌類	A	カビ	菌類
	(4)	肉食動物	K	数量の変化	イ

問1 (1) 空気の泡が入った部分は、顕微鏡で観察しづらくなる。

(2) 道管は根から吸収した水や養分が通り、師管は葉でできた栄養分が通る。

(3) 茎の維管束は、単子葉類では全体に散在し、双子葉類では周辺部に輪状に並んでいる。また、単子葉類の根はひげ根からなり、双子葉類の根は、主根と側根からなる。

問2 (2) 光合成のはたらきでは、無機物である水と二酸化炭素から、デンプンなどの有機物と酸素をつくり出している。光合成に使われる二酸化炭素は気孔を通して大気中から取り入れられているので、光合成による炭素の流れは、pの矢印であると考えられる。

(3) 菌類・細菌類は分解者に当たるのでC。カビやキノコは菌類である。

(4) ある生態系で、それぞれの生物の数量の関係は、光合成を行う植物がいちばん多くなる。また、いちばん少なくなるのは肉食動物である。したがって、図5のKが肉食動物、Lが植物である。

図5の状態から、何らかの原因で草食動物の数量が急激に減ったとすると、草食動物を食べるK（肉食動物）の数量は減り、草食動物に食べられる量が減る植物（L）の数量は増える。

【過去問 16】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2022 年度)

- 問1 ^{れいこ}令子さん、^{ゆうこ}優子さん、^{あきお}明雄さんの3人は、植物の蒸散と吸水の関係を調べる実験を行い、記録をまとめた。
次は、その記録の一部である。

植物の蒸散と吸水の関係を調べる実験

〔実験日と天気〕

9月27日 晴れ

〔目的〕

植物の葉の有無によるチューブ内の水の減少量の違いから、蒸散と吸水の関係を調べる。

〔方法〕

- I 葉の大きさや枝の長さがほぼ同じである、カキの木の枝を2本用意する。葉が3枚のものをA、葉をすべて切り取ったものをBとする。Bは、葉を切り取った切り口に、ワセリンをぬる。
- II シリコン製のやわらかい透明なチューブを用意し、水を入れた水槽の中に入れ、チューブ内を水で満たす。
- III 図1のように、Aを水中でチューブ内に空気が入らないように差し込み、持ち上げてチューブから水が出ないことを確認したら、バットに置く。Bについても同様の操作を行う。
- IV 図2のように、A、Bのチューブ内の水と空気の境目に印を付け、はじめの水の位置とする。
- V はじめの水の位置からの、水の変化を吸水量として、10分ごとに60分間、ものさしで測定する。

図1

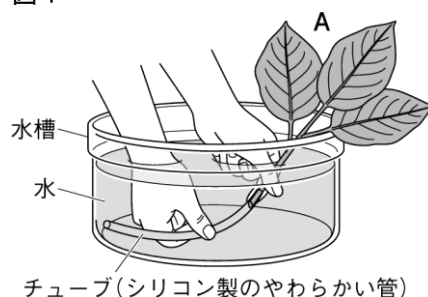
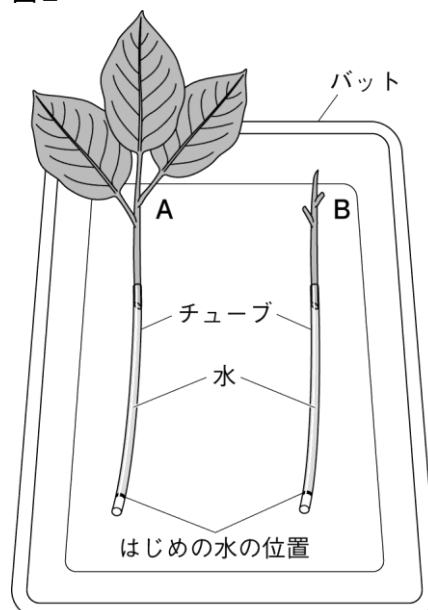


図2



〔結果〕

水の変化は、表3のとおり。

表3

時間[分]	0	10	20	30	40	50	60
Aの水の位置の変化[mm]	0	9	18	26	35	44	53
Bの水の位置の変化[mm]	0	1	2	2	3	3	4

- (1) 下線部について、このカキの木には果実が見られた。果実は、花のつくりのうち、めしべの根もとのふくらんだ部分である ① が変化したものである。カキのように、果実をつける植物には、② (ア ソテツ イ イヌワラビ ウ アブラナ) がある。

① に適当な語を入れなさい。また、②の () の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- (2) 表3の結果から、10 分ごとのAが吸水する量は、① (ア 小さくなっていく イ 大きくなっていく ウ ほぼ一定である) こと、60 分間でAが吸水する量は、Bが吸水する量よりも大きいことがわかる。

AとBの測定結果の比較から、吸水には、② (ア 枝 イ 葉) での蒸散が大きく関係していると考えられる。

①、②の () の中からそれぞれ最も適当なものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

次に3人は、葉の表と裏での蒸散の量について、以下のように考えた。

令子さん：葉の表と裏では、蒸散の量は変わらないんじゃないかな。

優子さん：光が良く当たる葉の表の方が蒸散の量が多いと思う。

明雄さん：葉の裏の方が蒸散の量が多いと思う。

3人の考えを確かめるため、葉の大きさや枝の長さがほぼ同じで、1枚の葉がついたカキの木の枝を4本用意した。そして、それぞれの枝の葉に表4の組み合わせでワセリンをぬり、前の実験と同様の方法で実験を行い、その結果を表4にまとめることとした。表4のa～dはそれぞれの組み合わせで実験したときの、測定開始から60分後の水の位置の変化〔mm〕が入る。

表4

		葉の表	
		ぬらない	ぬる
葉の裏	ぬらない	a	b
	ぬる	c	d

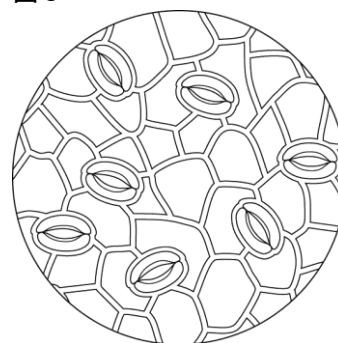
- (3) 令子さんの考えが正しいとすると、表4のa～dの関係は ① と考えられる。また、明雄さんの考えが正しいとすると、② と考えられる。

①、② に当てはまる a～d の関係として最も適当なものを、次のア～カからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 大きい方から a, b, c, d の順になる
 イ 大きい方から a, c, b, d の順になる
 ウ a が最も大きく、b と c はほぼ同じになり、d が最も小さくなる
 エ 大きい方から d, b, c, a の順になる
 オ 大きい方から d, c, b, a の順になる
 カ d が最も大きく、b と c はほぼ同じになり、a が最も小さくなる

実験の結果、明雄さんの考えが正しいことがわかった。そこで、カキの葉を顕微鏡で観察したところ、葉の表側よりも裏側に多くの気孔があることが確認できた。図5は、葉の裏側を顕微鏡で観察したときの視野のようすを示したものである。

図5



- (4) 観察に用いた葉の裏全体の面積を x [mm^2], 図5の視野の面積を y [mm^2] とする。カキの気孔が葉の裏全体に均等に分布していると仮定した場合、このカキの葉の裏全体にある気孔の数はおよそ何個と考えられるか。 x と y を使って表しなさい。

問2 ^{ひろき} 博樹さんは、下水処理場で微生物が利用されていることを知り、川底の微生物のはたらきを調べるため、家の近くの小川へ川底の砂の採取に行った。川の中では①タニシを、その周辺では②カエルやトカゲを観察することができた。

- (1) 下線部①について、タニシは軟体動物に分類される。軟体動物の体には、内臓を包みこんでいる①というやわらかい膜がある。軟体動物に属するものには、②(ア ミミズ イ ヒル ウ イカ) がいる。

①に適切な語を入れなさい。また、②の()の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- (2) 下線部②について、両生類のカエルとハチュウ類のトカゲでは、トカゲの方が乾燥した陸上での生活に適している。トカゲの体の表面と卵のつくりについて、乾燥した環境に適した特徴をそれぞれ書きなさい。

博樹さんは、川底の砂の中の微生物のはたらきを調べるため、次の実験を行った。図6のように、容器Aには採取した川底の砂 10 g を、容器Bには採取した川底の砂 10 g を焼いたものを入れ、それぞれに 0.1% のデンプン溶液を 100 cm^3 ずつ加えた後、容器のふたを閉めて放置した。2日後、それぞれの容器の中の気体と液体のうち、気体は石灰水に通し、液体は 2 cm^3 ずつトリヨウ素液を加えた。

図6

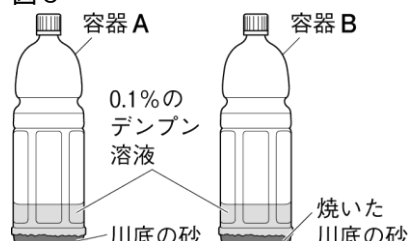


表7は、その結果を示したものである。

表7

	容器A	容器B
石灰水	白くにごった	ほとんど変化しなかった
ヨウ素液	変化しなかった	青紫色に変化した

- (3) 表7から、①(ア 容器A イ 容器B) では、微生物のはたらきでデンプンがなくなっていることがわかる。また、この容器では、②(ア 酸素 イ 二酸化炭素) の増加が見られることから、微生物が③(ア 光合成 イ 呼吸) を行っていると考えられる。

①～③の()の中からそれぞれ最も適当なものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

下水処理場には、微生物のはたらきを利用する反応タンクと呼ばれる設備があり、ここへは外部から空気が送り込まれている。博樹さんは、反応タンクに空気を送り込むことの効果を調べるため、次の実験を行った。

図8のように、容器C、Dそれぞれに川底の砂 10 g と 0.5% のデンプン溶液 300cm³ を入れ、容器Cはそのまま、容器Dはエアーポンプで空気を送りながら放置した。3日後と5日後に、それぞれの容器の中の液体を 2 cm³ ずつとり、ヨウ素液を加えたところ、表9のような結果になった。

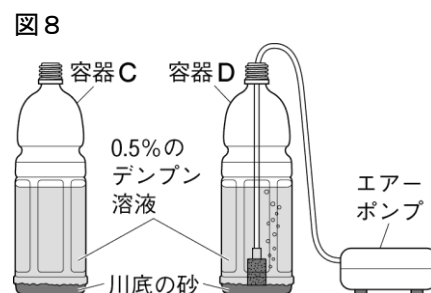


表9

		容器C	容器D
ヨウ素液	3日後	青紫色に変化した	青紫色に変化した
	5日後	青紫色に変化した	変化しなかった

- (4) 下水処理場の反応タンクに空気を送り込むことには、どのような効果があると考えられるか。表9の結果をもとに、微生物のはたらきにふれながら**有機物**という語を用いて書きなさい。

問1	(1)	①		②	
	(2)	①		②	
	(3)	①		②	
	(4)	個			
問2	(1)	①		②	
	(2)	体の表面			
		卵のつくり			
	(3)	①		②	
	(4)				

問 1	(1)	①	子房	②	ウ
	(2)	①	ウ	②	イ
	(3)	①	ウ	②	ア
	(4)	$\frac{7x}{y}$ 個			
問 2	(1)	①	外とう膜	②	ウ
	(2)	体の表面		うろこでおおわれている。	
		卵のつくり		殻をもっている。	
	(3)	①	ア	②	イ
	(4)	微生物が有機物を分解するはたらきを活発にする効果がある。			

問 1 (1) 果実は、子房が変化したものであり、果実の中にある種子は胚珠が変化したものである。カキのように、胚珠が子房の中にある植物を被子植物という。ア…ソテツは胚珠がむきだしになっている裸子植物であり、果実をつけない。イ…イヌワラビはシダ植物であり、孢子によってふえるので、果実をつけない。

(2) 10 分ごとの A・B が吸水する量は、それぞれの変化後から変化前の数値を引けば求められる。表 3 の結果より、0～10 分のときの A の水の位置が変化した量は、 $9 - 0 = 9\text{mm}$ 。ほかも同様に計算すると、右の表のようになり、10 分ごとの A が吸水する量はほぼ一定であるといえる。

A と B では、葉がついているか、ついていないかのちがいがあある。

時間の区間 〔分〕	A の水の位置が変化した量 〔mm〕	B の水の位置が変化した量 〔mm〕
0～10	9	1
10～20	9	1
20～30	8	0
30～40	9	1
40～50	9	0
50～60	9	1

(3) ワセリンを葉や枝にぬると、ぬったところにある気孔からの蒸散がさまたげられる。表 4 では、枝からの蒸散は a～d のいずれも同じ条件なので無視できるとすれば、a…葉の表面と裏面から蒸散する量、b…葉の裏面から蒸散する量、c…葉の表面から蒸散する量、d…葉からの蒸散はほぼない、と考えられる。令子さんの考えでは、「葉の表と裏では、蒸散の量は変わらない」としているの、「葉の両面 (a) が最も大きく、葉の裏面 (b) と葉の表面 (c) はほぼ同じになり、葉からの蒸散がない d が最も小さくなる」と考えられる。一方、明雄さんの考えが正しいとすると、「葉の裏の方が蒸散の量が多い」としているの、「葉の両面 (a) が最も大きく、葉の裏面 (b)、葉の表面 (c)、葉からの蒸散がない d の順になる」と考えられる。

(4) 葉の裏全体の面積が x [mm²]、視野の面積 y [mm²] あたりの気孔の数が 7 [個] なので、このカキの葉の裏全体にある気孔の数は、 $x \times \frac{7}{y} = \frac{7x}{y}$ より、 $\frac{7x}{y}$ [個] となる。

問 2 (3) 容器 B で焼いた川底の砂を用いているのは、砂を焼くことで微生物をなくすためである。これにより、容器 A は微生物を含み、容器 B は微生物を含まないと考えることができ、石灰水やヨウ素液の変化が、川底の砂に含まれている微生物のはたらきであるかどうかを確認することができる。

容器 A 中の気体で、石灰水が白くにごったことから、「容器 A 内では微生物が呼吸を行ったため、二酸化炭素が増加した」と考えられる。また、容器 A 中の液体で、ヨウ素液が変化しなかったことから、「容器 A

内では微生物が呼吸を行ったため、デンプンが分解された（微生物のはたらきでデンプンがなくなった）」と考えられる。

- (4) エアーポンプで空気を送り込んでいる容器Dは、容器Cよりも先にヨウ素液が変化しなくなっている（デンプンがなくなっている）ことから、空気を送り込んだ方が、微生物がデンプン（有機物）を分解するはたらきは活発になっていることがわかる。

【過去問 17】

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 2022 年度)

問1 虫めがねを使って物体を観察する。次の文中の①、②について、それぞれ正しいものはどれか。

虫めがねには凸レンズが使われている。物体が凸レンズとその焦点の間にあるとき、凸レンズを通して見える像は、物体の大きさよりも①(ア 大きく イ 小さく)なる。このような像を②(ア 実像 イ 虚像)という。

問2 木や草などを燃やした後の灰を水に入れてかき混ぜた灰汁(あく)には、衣類などのよごれを落とす作用がある。ある灰汁にフェノールフタレイン溶液を加えると赤色になった。このことから、この灰汁のpHの値についてわかることはどれか。

ア 7より小さい。 イ 7である。 ウ 7より大きい。

問3 両生類は魚類から進化したと考えられている。その証拠とされているハイギョの特徴として、最も適当なものはどれか。

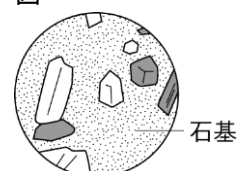
ア 後ろあしがなく、その部分に痕跡的に骨が残っている。
イ 体表がうろこでおおわれていて、殻のある卵をうむ。
ウ つめや歯をもち、羽毛が生えている。
エ 肺とえらをもっている。

問4 地球の自転に関する次の文中の①、②について、それぞれ正しいものはどれか。

地球の自転は、1時間あたり①(ア 約15° イ 約20° ウ 約30°)で、北極点の真上から見ると、自転の向きは②(ア 時計回り イ 反時計回り)である。

問5 ひろみさんは、授業でインターネットを使って桜島について調べた。調べてみると、桜島は、大正時代に大きな噴火をしてから100年以上がたっていることがわかった。また、そのときの溶岩は大正溶岩とよばれ①安山岩でできていること、大正溶岩でおおわれたところには、現在では、②土壌が形成されてさまざまな生物が生息していることがわかった。ひろみさんは、この授業を通して自然災害について考え、日頃から災害に備えて準備しておくことの大切さを学んだ。ひろみさんは家に帰り、災害への備えとして用意しているものを確認したところ、水や非常食、③化学かいる、④懐中電灯やラジオなどがあった。

(1) 下線部①について、安山岩を観察すると、図のように石基の間に比較的大きな鉱物が散らばって見える。このようなつくりの組織を何というか。



- (2) 下線部②について、土壌中には菌類や細菌類などが生息している。次の文中の にあてはまることばを書け。

有機物を最終的に無機物に変えるはたらきをする菌類や細菌類などの微生物は、 とよばれ、生産者、消費者とともに生態系の中で重要な役割をになっている。

- (3) 下線部③について、化学かいろは、使用するとき鉄粉が酸化されて温度が上がる。このように、化学変化がおこるときに温度が上がる反応を何というか。
- (4) 下線部④について、この懐中電灯は、電圧が 1.5V の乾電池を 2 個直列につなぎ、電球に 0.5A の電流が流れるように回路がつくられている。この懐中電灯内の回路全体の抵抗は何 Ω か。

問 1	①		②	
問 2				
問 3				
問 4	①		②	
問 5	(1)			
	(2)			
	(3)			
	(4)	Ω		

問 1	①	ア	②	イ
問 2	ウ			
問 3	エ			
問 4	①	ア	②	イ
問 5	(1)	斑状組織		
	(2)	分解者		
	(3)	発熱反応		
	(4)	6 Ω		

問 2 ある液体がフェノールフタレイン溶液と反応して赤色を示す場合、その液体はアルカリ性であることがわかる。pH は、アルカリ性の液体では 7 よりも大きく、中性で 7 を、酸性では 7 よりも小さい値をそれぞれ示す。

問3 ハイギョ（肺魚）は、肺とえらの両方を持ち、そのどちらも使って呼吸をする動物である。これは魚類と両生類の中間的な特徴であり、この2つのグループの間での進化の証拠となる「生きた化石」の1種と考えられている。**ア**はホニュウ類であるクジラのなかまに、**イ**はハチュウ類全般に、**ウ**は鳥類全般にみられる特徴である。

問4 地球は1日（24時間）で1周、すなわち 360° 自転をするから、1時間あたり、 $360 \div 24 = 15^\circ$ 回転している。

問5 (4) 電圧の大きさが1個あたり 1.5V の乾電池を2個直列につなぐと、回路全体に加わる電圧の大きさは、 $1.5 + 1.5 = 3.0\text{V}$ となる。この大きさの電圧が加わったとき、電球に 0.5A の大きさの電流が流れるので、回路全体の抵抗の大きさは、オームの法則より、 $3.0\text{V} \div 0.5\text{A} = 6\ \Omega$