

【過去問 1】

生態系における生物のはたらきについて、次の問1，問2に答えなさい。

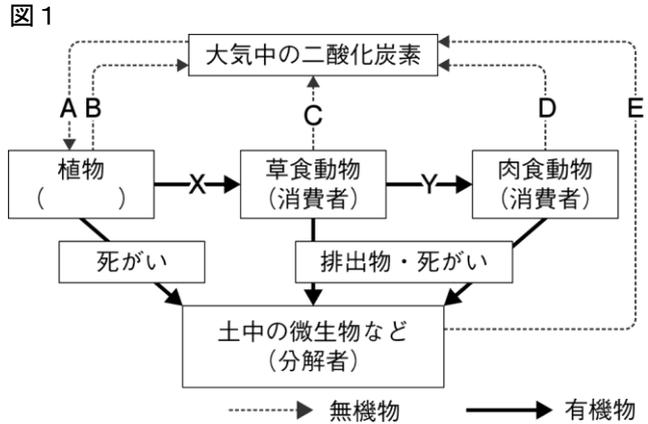
(青森県 2023 年度)

問1 図1は、生態系における炭素の循環を模式的に表したもので、矢印は炭素の流れを示している。次のア～ウに答えなさい。

ア 図1の()に入る語を書きなさい。

イ 矢印A～Eの中で、生物の呼吸による炭素の流れを示すものをすべて選び、その記号を書きなさい。

ウ 矢印X，Yは食物連鎖による炭素の流れを表している。自然界において、多くの食物連鎖が複雑にからみ合っているつながりを何というか、書きなさい。



問2 土中の微生物のはたらきについて調べるために、下の実験を行った。次のア，イに答えなさい。

実験

手順1 図2のように、ビーカーに森林の土と蒸留水を入れ、よくかき混ぜた後しばらく放置して、微生物をふくむ上ずみ液をつくった。

手順2 図3のように、3本の試験管P～Rを用意し、0.5%のデンプン溶液を5 cm³ずつ入れた。次に、Pには蒸留水を、Qには上ずみ液を、それぞれ5 cm³ずつ加えた。Rには沸騰させた上ずみ液を室温に戻してから5 cm³加えた。その後、アルミニウムはくでふたをして室温で3日間放置した。

図2

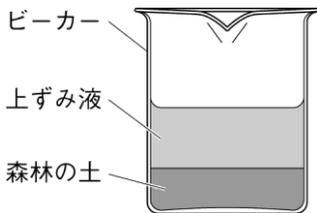
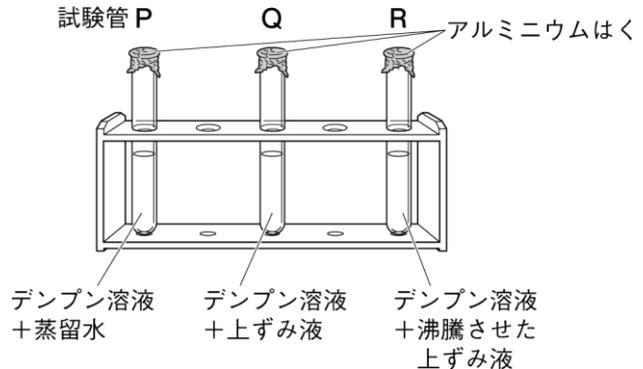


図3



手順3 それぞれの試験管にヨウ素液を加えて色の変化を調べ、その結果を下の表にまとめた。

試験管	P	Q	R
ヨウ素液の色の変化	青紫色になった	変化しなかった	青紫色になった

ア 下の文は、試験管Q, Rが表のような結果になった理由について述べたものである。文中の①, ②に入る適切な内容を書きなさい。

試験管Q：微生物が①ため、ヨウ素液の色が変化しなかった。
 試験管R：上ずみ液を沸騰させることで、微生物が②ため、ヨウ素液の色が青紫色になった。

イ 試験管にアルミニウムはくでふたをせずに同じ実験を行うと、試験管Pや試験管Rでもヨウ素液の色が変化しないことがある。その理由について述べたものとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 試験管の中で発生した二酸化炭素が空気中に出るため。
- 2 試験管の中に空気中の酸素が入るため。
- 3 試験管の中に空気中の微生物が入るため。
- 4 試験管の中の温度を一定に保てないため。

問1	ア		
	イ		
	ウ		
問2	ア	①	
		②	
	イ		

問1	ア	生産者	
	イ	B, C, D, E	
	ウ	食物網	
問2	ア	①	例 デンプンを分解した
		②	例 死んでしまい、デンプンが分解されなかった
	イ	3	

問1 ア 植物は光合成を行い、みずから有機物をつくりだすことから生産者とよばれる。

イ Aは植物が光合成によって大気中の二酸化炭素をとりこむ炭素の流れを表している。B, C, D, Eはそれぞれ植物, 草食動物, 肉食動物, 土中の微生物などが呼吸によって二酸化炭素を放出する炭素の流れを表

している。

問2 ア Pでは試験管に微生物がないため、デンプンがそのまま残っており、ヨウ素液がデンプンに反応して青紫色を示した。Qでは試験管に微生物がいるため、デンプンが分解され、ヨウ素液の色は変化しなかった。Rでは、上ずみ液を沸騰させたときに微生物が死んだため、デンプンがそのまま残っており、ヨウ素液がデンプンに反応して青紫色を示した。

イ 試験管にふたをしないで同様の実験を行うと、試験管PやRにも空気中の微生物が入ってしまうため、デンプンが分解され、ヨウ素液の色が変化しなくなることがある。

【過去問 2】

植物が行う光合成について調べるため、次のような**実験**を行いました。これについて、あとの**問 1**～**問 4**に答えなさい。

(岩手県 2023 年度)

実験 1

- 1 図 I のようなふ入りの葉をもつ植物を用意し、暗いところに一晩置いた。
- 2 図 II のように、1 の植物の葉の一部をアルミニウムはくでおおい、十分に日光をあてた。このとき、図 III の A～D のように、日光があたった部分とあたらなかった部分ができる。

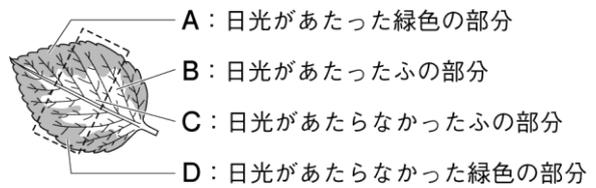
図 I



図 II



図 III



- 3 アルミニウムはくをはずした図 III の葉を、温めたエタノールにひたし、脱色した。エタノールから葉を取り出して水で洗い、ヨウ素液につけ、葉の色の変化を観察した。
- 4 3 の結果を表 I にまとめた。

表 I

葉の部分	色の変化
A	青紫色になった
B	変化しなかった
C	変化しなかった
D	変化しなかった

実験 2

- 5 青色の BTB 溶液を用意し、ストローで息を吹き込んで緑色にした。
- 6 図 IV のように、オオカナダモを入れた試験管 X と、空の試験管 Y に、5 の BTB 溶液をそそいでゴム栓でふたをした。
- 7 試験管 X、Y に十分に光をあててしばらく置いたあと、BTB 溶液の色の変化を調べた。
- 8 7 の結果を表 II にまとめた。

図 IV

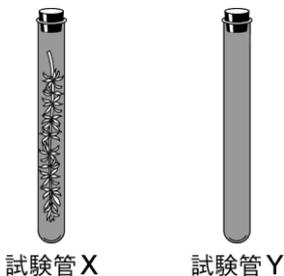


表 II

試験管	BTB 溶液の色
X	青色
Y	緑色

問 1 生態系において、植物のように光合成によって有機物をつくり出す生物を何とよびますか。ことばで書きなさい。

問2 次の文は、表 I から明らかになったことについて述べたものです。文中の (㊸) ~ (㊺) にあてはまるのは、A~Dのどれですか。それぞれ一つずつ選び、その記号を書きなさい。ただし、同じ記号を何度選んでもかまいません。

葉の (㊸) と (㊹) を比べることで、葉の緑色の部分で光合成が行われていることがわかった。また、葉の (㊺) と (㊻) を比べることで、光合成を行うためには光が必要だとわかった。

問3 実験2で、試験管Yは対照実験のために用意したものです。試験管Yに光をあてる実験から、どのようなことが分かりますか。光とBTB溶液ということばを用いて、簡単に書きなさい。

問4 8で、試験管XのBTB溶液が青色になり、アルカリ性を示したのはなぜですか。その理由を簡単に書きなさい。

問1				
問2	㊸		㊹	
	㊺		㊻	
問3				
問4				

問1	生産者			
問2	㊸	A	㊹	B
	㊺	A	㊻	D
問3	例 光をあてるだけでは、BTB溶液の色が変化しないこと。			
問4	例 光合成が行われ、溶けていた二酸化炭素が使われたから。			

問1 有機物をつくり出す植物を生産者といい、植物や他の動物を食べて有機物を得ている生物を消費者という。また、生物の遺がいやふんなどから栄養分を得ている生物を分解者という。

問2 調べたい条件以外は同じ条件になっているものどうしを比べる。AとBは葉の緑色の部分か、ふの部分かだけが異なり、それ以外の条件は同じで、Aだけヨウ素液に反応したことから、葉の緑色の部分で光合成が行わ

れていることがわかる。AとDは光があたっているかどうかだけが異なり、それ以外の条件は同じで、Aだけヨウ素液に反応したことから、光合成には光が必要だとわかる。

問3 試験管YでBTB溶液の色が変化しなかったことから、試験管XではオオカナダモのはたらきによってBTB溶液の色が変化したことがわかる。

問4 BTB溶液はアルカリ性で青色、中性で緑色、酸性で黄色を示す。青色のBTB溶液に息を吹き込むと、二酸化炭素が溶けて中性になる。この液の中の二酸化炭素をオオカナダモが光合成によって使うため、液がアルカリ性になって青色を示す。

【過去問 3】

次の観察について、問1～問4に答えなさい。

(福島県 2023 年度)

観察 1

カタクチイワシとスルメイカのからだのつくりを調べるために、煮干し（カタクチイワシ）は、水でふやかしてからだの側面をピンセットではがすようにとり、スルメイカは、外とう膜を切り開いて観察を行った。図1はカタクチイワシ、図2はスルメイカのからだの中のつくりをスケッチしたものである。

図 1

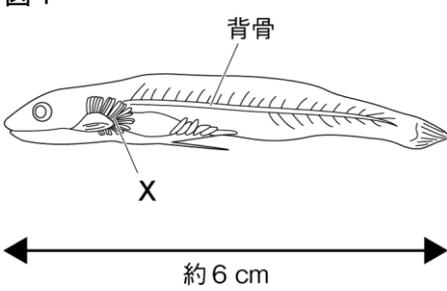
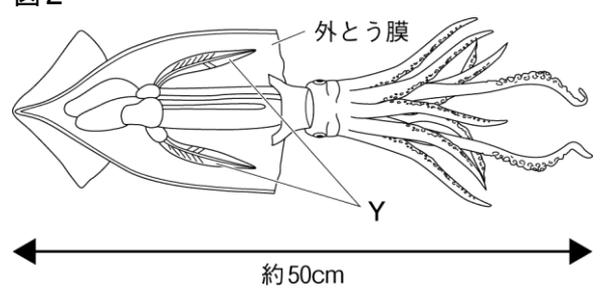


図 2



観察 2

観察 1 の後、それぞれの胃の中にふくまれているものを調べた。カタクチイワシの胃の中には、動物プランクトンがふくまれていた。また、スルメイカの胃の中には、魚の骨がふくまれていた。

問1 動物には、背骨をもつものともたないものがある。カタクチイワシのように、背骨をもつ動物を何動物と
いうか。書きなさい。

問2 外とう膜は、筋肉でできた膜であり、内臓の部分を包んでいる。外とう膜をもつ生物を、次のア～エの中
から1つ選びなさい。

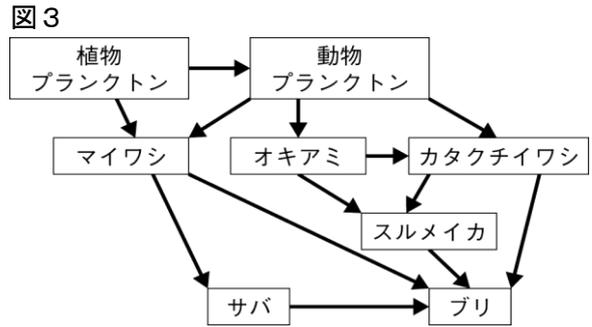
- ア クラゲ イ エビ ウ ウニ エ アサリ

問3 図1のXと図2のYについて述べた文として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。

- ア XとYはえらであり、からだに二酸化炭素をとりこむはたらきがある。
イ XとYはえらであり、からだに酸素をとりこむはたらきがある。
ウ XとYは肝臓であり、からだに養分をとりこむはたらきがある。
エ XとYは肝臓であり、からだに水分をとりこむはたらきがある。

問4 図3は、ある地域の、海の生態系における食物連鎖を示している。図3の矢印は、食べられる生物から食べる生物に向かってつけてある。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 生態系における食物連鎖の関係は、一通りの単純なつながりではなく、網の目のように複雑にからみ合っている。このような生物どうしの関係のことを何というか。漢字3字で書きなさい。
- ② 図3の生態系において、ブリはほかの生物に食べられることがないのに無限にふえ続けることがない。その理由を、「ブリがふえると、」という書き出しに続けて、食物ということばを用いて書きなさい。



問1	動物	
問2		
問3		
問4	①	
	②	ブリがふえると、

問1	セキツイ 動物	
問2	エ	
問3	イ	
問4	①	食物網
	②	ブリがふえると、ブリの食物となる生物が減るから。

- 問1 背骨をもつ動物をセキツイ動物、背骨をもたない動物を無セキツイ動物という。
- 問2 外とう膜をもつのは軟体動物のアサリである。
- 問3 セキツイ動物のうち、水中で生活する魚類であるカタクチイワシはえらで呼吸を行う。また、スルメイカもえらで呼吸を行う。動物は呼吸により酸素をとりこみ、二酸化炭素を放出する。
- 問4 ② ブリがふえると、ブリの食物となるカタクチイワシ、スルメイカ、サバ、マイワシなどの生物が減るため、食べるものがなくなったブリの数はやがて減り始める。

【過去問 4】

次の各問に答えよ。

(東京都 2023 年度)

問1 次のA～Fの生物を生産者と消費者とに分類したものとして適切なのは、下の表のA～Eのうちではどれか。

A エンドウ B サツマイモ C タカ D ツツジ E バッタ F ミミズ

	生産者	消費者
ア	A, B, D	C, E, F
イ	A, D, F	B, C, E
ウ	A, B, E	C, D, F
エ	B, C, D	A, E, F

問2 図1の岩石Aと岩石Bのスケッチは、一方が玄武岩であり、もう一方が花こう岩である。岩石Aは岩石Bより全体的に白っぽく、岩石Bは岩石Aより全体的に黒っぽい色をしていた。岩石Aと岩石Bのうち玄武岩であるものと、玄武岩のでき方とを組み合わせたものとして適切なのは、下の表のA～Eのうちではどれか。

図1



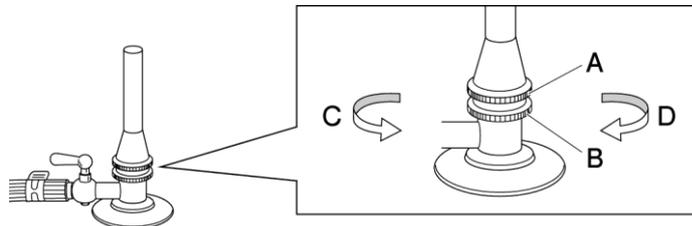
岩石A

岩石B

	玄武岩	玄武岩のでき方
ア	岩石A	マグマがゆっくりと冷えて固まってできた。
イ	岩石A	マグマが急激に冷えて固まってできた。
ウ	岩石B	マグマがゆっくりと冷えて固まってできた。
エ	岩石B	マグマが急激に冷えて固まってできた。

問3 図2のガスバーナーに点火し、適正な炎の大きさに調整したが、炎の色から空気が不足していることが分かった。炎の色を青色の適正な状態にする操作として適切なのは、下のA～Eのうちではどれか。

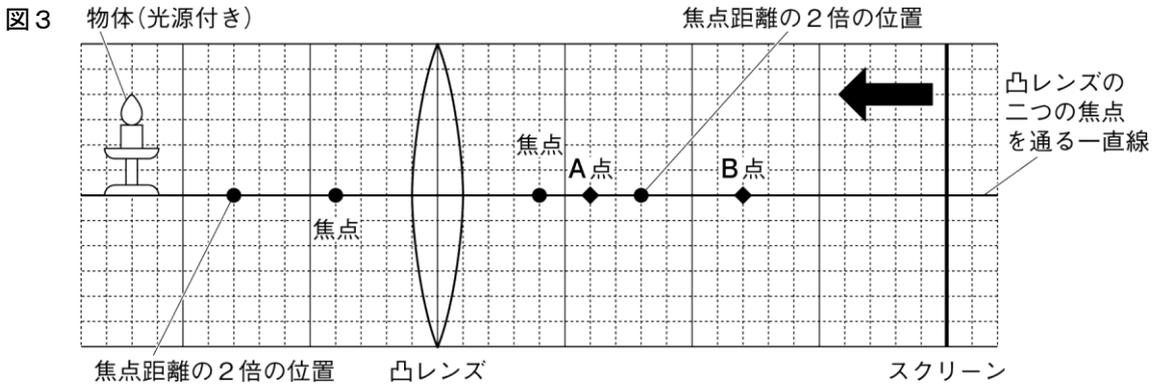
図2



- ア Aのねじを押しえながら、BのねじをCの向きに回す。
- イ Aのねじを押しえながら、BのねじをDの向きに回す。
- ウ Bのねじを押しえながら、AのねじをCの向きに回す。
- エ Bのねじを押しえながら、AのねじをDの向きに回す。

問4 図3のように、凸レンズの二つの焦点を通る一直線上に、物体（光源付き）、凸レンズ、スクリーンを置いた。

凸レンズの二つの焦点を通る一直線上で、スクリーンを矢印の向きに動かし、凸レンズに達する前にはっきりと像が映る位置に調整した。図3のA点、B点のうちはっきりと像が映るときスクリーンの位置と、このときスクリーンに映った像の大きさについて述べたものとして適切なのは、下の表のA～Eのうちではどれか。



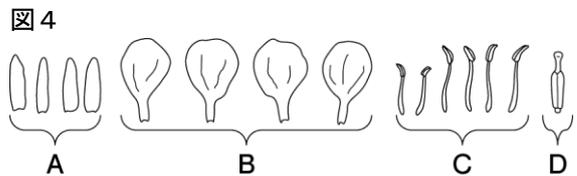
	スクリーンの位置	スクリーンに映った像の大きさについて述べたもの
ア	A点	物体の大きさと比べて、スクリーンに映った像の方が大きい。
イ	A点	物体の大きさと比べて、スクリーンに映った像の方が小さい。
ウ	B点	物体の大きさと比べて、スクリーンに映った像の方が大きい。
エ	B点	物体の大きさと比べて、スクリーンに映った像の方が小さい。

問5 次のA～Dの物質を化合物と単体とに分類したものとして適切なのは、次の表のA～Eのうちではどれか。

- A 二酸化炭素
- B 水
- C アンモニア
- D 酸素

	化合物	単体
ア	A, B, C	D
イ	A, B	C, D
ウ	C, D	A, B
エ	D	A, B, C

問6 図4はアブラナの花の各部分を外側にあるものからピンセットではがし、スケッチしたものである。図4のA～Dの名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のA～Eのうちではどれか。



	A	B	C	D
ア	がく	花弁	めしべ	おしべ
イ	がく	花弁	おしべ	めしべ
ウ	花弁	がく	おしべ	めしべ
エ	花弁	がく	めしべ	おしべ

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

問1	ア
問2	エ
問3	ウ
問4	イ
問5	ア
問6	イ

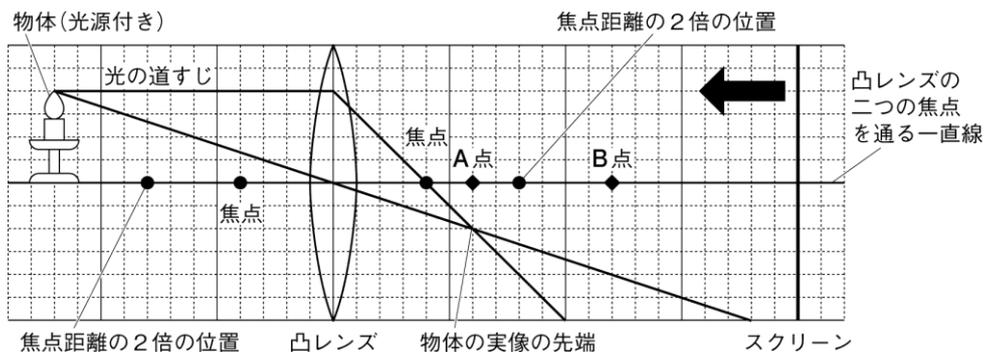
問1 植物であるエンドウ，サツマイモ，ツツジは生産者。

問2 斑状組織と等粒状組織

- ・斑状組織……比較的大きい鉱物（斑晶）と細かい粒（石基）でできた火成岩（火山岩）のつくり
 - ・等粒状組織……ほぼ同じ大きさの結晶が互いに組み合わさってできた火成岩（深成岩）のつくり
- 玄武岩はBのような斑状組織をもつ黒っぽい火山岩で，マグマが急激に冷えて固まってできる。花こう岩はAのような等粒状組織をもつ白っぽい深成岩で，マグマがゆっくりと冷えて固まってできる。

問3 Aは空気調節ねじで，Bはガス調節ねじ。炎の大きさを適正にするときはガス調節ねじを，炎の色を適正にするときは空気調節ねじを回す。

問4 物体の先端から出て光軸（凸レンズの二つの焦点を通る一直線）に平行に進む光は，凸レンズで屈折して焦点を通る。物体の先端から出て凸レンズの中心を通る光はそのまま直進する。この2つの光の道すじが交わる点が像の先端となる。よって，図のように，像はA点にできる。



問5 1種類の元素からなる物質を単体，2種類以上の元素からなる物質を化合物という。二酸化炭素は炭素と酸素，水は水素と酸素，アンモニアは窒素と水素からなる。

【過去問 5】

いろいろな生物とその共通点及び生物の体のつくりとはたらきに関する問1, 問2に答えなさい。

(静岡県 2023 年度)

問1 ある湖とその周辺の植物を調査したところ、オオカナダモ、ツバキ、アサガオが見られた。

① オオカナダモの葉を1枚とって、プレパラートをつくり、**図3**のように、顕微鏡を用いて観察した。



a 次の の中の文が、低倍率で観察してから、高倍率に変えて観察するとき、**図3**の顕微鏡の操作について適切に述べたものとなるように、文中の (㉔), (㉕) のそれぞれに補う言葉の組み合わせとして、下の**ア~エ**の中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

倍率を高くするときは、レボルバーを回し、高倍率の (㉔) にする。倍率を高くすると、視野全体が (㉕) なるので、しぼりを調節してから観察する。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ア ㉔ 対物レンズ ㉕ 明るく | イ ㉔ 接眼レンズ ㉕ 明るく |
| ウ ㉔ 対物レンズ ㉕ 暗く | エ ㉔ 接眼レンズ ㉕ 暗く |

b オオカナダモの葉の細胞の中に、緑色の粒が見られた。この緑色の粒では光合成が行われている。細胞の中にある、光合成が行われる緑色の粒は何とよばれるか。その名称を書きなさい。

② ツバキとアサガオは、双子葉類に分類される。次の**ア~エ**の中から、双子葉類に共通して見られる特徴を2つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|------------------|----------------|
| ア 胚珠が子房の中にある。 | イ 根はひげ根からなる。 |
| ウ 胚珠がむき出しになっている。 | エ 根は主根と側根からなる。 |

③ **図4**のように、葉の枚数や大きさ、枝の長さや太さがほぼ同じツバキを3本用意し、装置**A~C**をつくり、蒸散について調べた。装置**A~C**を、室内の明るくて風通しのよい場所に3時間置き、それぞれの三角フラスコ内の、水の質量の減少量を測定した。その後、アサガオを用いて、同様の実験を行った。**表2**は、その結果をまとめたものである。**表2**をもとにして、**a, b**の問いに答えなさい。ただし、三角フラスコ内には油が少量加えられており、三角フラスコ内の水面からの水の蒸発はないものとする。

図4
すべての葉の表にワセリンを塗る。 すべての葉の裏にワセリンを塗る。 何も塗らない。



(注) ワセリンは、白色のクリーム状の物質で、水を通さない性質をもつ。

表2

	水の質量の減少量 [g]	
	ツバキ	アサガオ
すべての葉の表にワセリンを塗る	6.0	2.8
すべての葉の裏にワセリンを塗る	1.3	1.7
何も塗らない	6.8	4.2

たものである。**表2**をもとにして、**a, b**の問いに答えなさい。ただし、三角フラスコ内には油が少量加えられており、三角フラスコ内の水面からの水の蒸発はないものとする。

a **表2**から、ツバキとアサガオは、葉以外からも蒸散していることが分かる。この実験において、1本のツバキが葉以外から蒸散した量は何gであると考えられるか。計算して答えなさい。

- b ツバキとアサガオを比べた場合、1枚の葉における、葉の全体にある気孔の数に対する葉の表側にある気孔の数の割合は、どのようであると考えられるか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、気孔1つ当たりからの蒸散量は、気孔が葉の表と裏のどちらにあっても同じであるものとする。
- ア ツバキの方が大きい。 イ どちらも同じである。 ウ アサガオの方が大きい。

問2 海の中には、多くの植物プランクトンが存在している。次の□の中の文は、植物プランクトンの大量発生により引き起こされる現象についてまとめた資料の一部である。

生活排水が大量に海に流れ込むと、これを栄養源として植物プランクトンが大量に発生することがある。大量に発生した植物プランクトンの多くは、水中を浮遊後、死んで海底へ沈む。死んだ大量の植物プランクトンを、微生物が海底で分解することで、海底に生息する生物が死ぬことがある。植物プランクトンを分解する微生物の中には、分解するときに硫化水素などの物質を発生させるものも存在し、海底に生息する生物が死ぬ原因の1つになっている。

- ① 植物プランクトンには、体が1つの細胞からできているものがある。体が1つの細胞からできているものは、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。
- ② 下線部のような現象が起こるのは、硫化水素などの物質の発生のほかにも理由がある。硫化水素などの物質の発生のほかに、微生物が大量の植物プランクトンを分解することによって、海底に生息する生物が死ぬことがある理由を、簡単に書きなさい。

問1	①	a	
		b	
	②		
	③	a	g
b			
問2	①		
	②		

問 1	①	a	ウ
		b	葉緑体
	②	ア, エ	
	③	a	0.5 g
		b	ウ
問 2	①	単細胞生物	
	②	水中の酸素が不足するから。又は、分解に大量の酸素を使うから。	

問 1 ① a レボルバーを回すことで、観察に使用する対物レンズをかえることができる。倍率を高くすると、入ってくる光の量が少なくなるため、視野が暗くなる。

② 双子葉類は被子植物に含まれるので、胚珠は子房の中にある。また、双子葉類の根は主根と側根からなる。なお、単子葉類も被子植物に含まれるので、胚珠は子房の中にあるが、根はひげ根になっている。裸子植物は胚珠がむき出しになっている。

③ 装置 A では葉の裏側と茎から、装置 B では葉の表側と茎から、装置 C では植物全体から、それぞれ蒸散が行われる。ツバキの場合、葉の表側からの蒸散量は $6.8 - 6.0 = 0.8 \text{ g}$ 、葉の裏側からの蒸散量は $6.8 - 1.3 = 5.5 \text{ g}$ 、葉以外（茎）からの蒸散量は $6.0 + 1.3 - 6.8 = 0.5 \text{ g}$ である。アサガオの場合、葉の表側からの蒸散量は $4.2 - 2.8 = 1.4 \text{ g}$ 、葉の裏側からの蒸散量は $4.2 - 1.7 = 2.5 \text{ g}$ 、葉以外（茎）からの蒸散量は $2.8 + 1.7 - 4.2 = 0.3 \text{ g}$ である。

植物全体（葉の表側と裏側の両方、茎）からの蒸散量に対する、葉の表側からの蒸散量の割合を求めると、ツバキは $\frac{0.8}{6.8} \times 100 = 11.7\cdots$ となり、アサガオは $\frac{1.4}{4.2} \times 100 = 33.3\cdots$ となるため、アサガオの

方が割合は大きい。気孔 1 つ当たりからの蒸散量は同じであるから、葉の表側からの蒸散量の割合が大きい方が、葉の表側にある気孔の数の割合も大きいと考えられる。

問 2 ① 体が 1 つの細胞からできているものを単細胞生物、多数の細胞からできているものを多細胞生物という。

② 微生物が分解を行うときには酸素を使うので、大量の植物プランクトンを微生物が分解すると、水中の酸素が不足し、海底に生息する生物が死ぬ原因になる。

【過去問 6】

みそ汁などの料理に用いられる調味料の一つであるみそは、大豆を原料とした加工食品である。このことを家庭科の授業で学習し興味をもった J さんは、みそづくりについて調べ、U 先生と一緒に実験し、考察した。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2023 年度)

【J さんがみそづくりについて調べたこと】

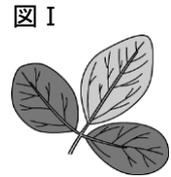
〈みそ（米みそ）の主な原料〉

大豆 (㊸ ダイズの種子), 米, ㉠ コウジカビ, 酵母菌など

〈みそ（米みそ）の製法〉

まず、原料の大豆を鍋で蒸してから細かくつぶす。次に、つぶした大豆に「^{こめこうじ}米麴」(コウジカビを米に付着させたもの) や、酵母菌などの微生物を加えて、一定温度で一定期間置く。すると、特有の香りが立ち始め、みそができていく。

問1 下線部㊸について、図Iはダイズの葉のようすを模式的に表したものである。ダイズについて述べた次の文中の㉠ [], ㉡ [] 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。



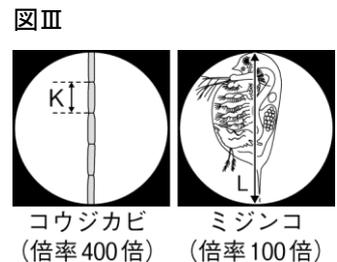
図Iに示すように、ダイズの葉は、葉脈が㉠ [ア 網目状 イ 平行] になっている。このような葉のつくりをもつダイズは㉡ [ウ 単子葉類 エ 双子葉類] に分類される。

問2 下線部㉠について、コウジカビはカビの一種である。

① カビについて述べた次の文中の㉢ [], ㉣ [] 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。

カビは㉢ [ア 乳酸菌や大腸菌 イ シイタケやヒラタケ] と同様に㉣ [ウ 菌類 エ 細菌類] に分類される生物である。

② J さんは、顕微鏡の倍率を 400 倍にしてコウジカビを観察し、図IIに示すような装置を用いて画像に記録した。次に、記録したコウジカビの細胞の大きさをミジンコの大きさと比較するために、顕微鏡の倍率を 100 倍にしてミジンコを観察し、画像に記録した。記録した画像では、



コウジカビの細胞が5個連なったものの長さ^とミジンコ全体の長さがそれぞれ顕微鏡の視野の直径と一致していた。図IIIはそのようすをJさんがスケッチしたものである。図III中に示したコウジカビの細胞の実際の長さK [mm] とミジンコの実際の長さL [mm] の比はいくらと考えられるか、求めなさい。答えは最も簡単な整数の比で書くこと。ただし、図III中におけるコウジカビの細胞5個の大きさはすべて等しく、顕微鏡の倍率が変わっても顕微鏡の視野の直径は一定であるものとする。

【JさんとU先生の会話1】

Jさん：みその香りは、どのようにしてつくられるのでしょうか。

U先生：みその香りのもとの一つにエタノールがあります。みそづくりの過程では、コウジカビや酵母菌などの微生物が⑤ デンプンや麦芽糖（ブドウ糖が2個つながった物質）にはたらくことで、エタノールがつけられています。どのようなしくみになっているのか、**実験**を通じて調べてみましょう。

問3 下線部⑤について、ヒトの消化管では、消化液によってデンプンや他のさまざまな養分が分解されている。次のア～エのうち、デンプン、タンパク質、脂肪のすべてを分解するはたらきをもつ消化液はどれか。一つ選び、記号を○で囲みなさい。

ア だ液

イ 胃液

ウ 胆汁

エ すい液

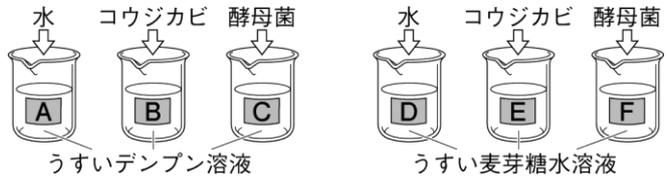
【実験】 図Ⅳのようにビーカーを六つ用意し、A、B、C、D、E、Fとした。

A、B、Cにはうすいデンプン溶液を100mLずつ入れ、D、E、Fにはうすい麦芽糖水溶液を100mLずつ入れた。

次に、AとDには少量の水を、BとEにはコウジカビを含む液を、CとFには酵母菌を含む液を加えた。A～Fを35℃に保って1日置いた後、それぞれについて、溶液2mLを取って1mLずつ2本の試験管に分け、1本めにはヨウ素液を加えた。2本めにはベネジクト液を加えた。

2本めにはベネジクト液を加えて加熱した。また、ビーカーに残ったそれぞれの溶液を蒸留し、エタノールの有無を調べた。表Ⅰは得られた結果をまとめたものである。

図Ⅳ



表Ⅰ

	A	B	C	D	E	F
ヨウ素液の色の変化	あり	なし	あり	なし	なし	なし
ベネジクト液の色の変化	なし	あり	なし	あり	あり	なし
エタノールの有無	なし	なし	なし	なし	なし	あり

問4 ヨウ素液とベネジクト液の色の変化について述べた次の文中の㊸ [], ㊹ [] 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。

ヨウ素液をうすいデンプン溶液に加えると、ヨウ素液の色は㊸ [ア 黄色 イ 青紫色] に変化する。また、ベネジクト液をうすい麦芽糖水溶液に加えて加熱すると、ベネジクト液の色は㊹ [ウ 赤褐色 エ 青色] に変化する。

【JさんとU先生の会話2】

Jさん：今回の**実験**では結果がたくさん得られました。複数の結果を組み合わせれば、コウジカビや酵母菌のどのようなはたらきによってエタノールがつけられているのかが分かりそうです。

U先生：この**実験**の考察においては、表Iに示す㉔ **A**や**D**の結果をふまえることが重要です。どのように考えればデンプンを分解した微生物は1種類だったことが分かりますか。

Jさん：表Iに示す**A**と**B**の結果の比較と ㉕ の結果の比較をあわせれば分かります。

U先生：その通りです。さらに**実験**において、コウジカビや酵母菌がそれぞれに異なるはたらきをしていると考えると、みそづくりの過程においてエタノールがつけられるしくみも分かりますね。

Jさん：はい、みそづくりの過程では、㉖ ことでエタノールがつけられると考えられます。

U先生：その通りです。微生物がうまくはたらいて、みその香りがつけられるのですね。

問5 **実験**では、**A**と**D**には微生物を加えていないが、**A**と**D**は**実験**結果を考察する上で重要な役割をもつ。

① 下線部㉔について、次の文中の に入れるのに適している語を漢字2字で書きなさい。

実験で調べたいことを明らかにするためには、条件を変えた**実験**をいくつか行ってこれらと比較する。このように結果を比較する**実験**のうち、特に、調べたいことについての条件だけを変え、それ以外の条件を同じにして行う**実験**は **実験**と呼ばれている。

② 次のア～カのうち、上の文中の ㉕ に入れる内容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 **A**と**C** イ **A**と**D** ウ **A**と**E** エ **A**と**F** オ **D**と**E** カ **D**と**F**

問6 次のア～エのうち、上の文中の ㉖ に入れる内容として最も適していると考えられるものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア コウジカビが麦芽糖にはたらくことでできたデンプンに、酵母菌がはたらく
- イ コウジカビがデンプンにはたらくことでできた麦芽糖に、酵母菌がはたらく
- ウ 酵母菌が麦芽糖にはたらくことでできたデンプンに、コウジカビがはたらく
- エ 酵母菌がデンプンにはたらくことでできた麦芽糖に、コウジカビがはたらく

問1	①	ア	イ	②	ウ	エ	
問2	①	③	ア	イ	④	ウ	エ
	②	K : L = :					
問3	ア イ ウ エ						
問4	⑤	ア	イ	⑥	ウ	エ	
問5	①	実験					
	②	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
問6	ア イ ウ エ						

問1	①	Ⓐ	イ	②	ウ	Ⓔ	
問2	①	③	ア	ⓐ	④	ⓑ	エ
	②	K : L = 1 : 20					
問3	ア イ ウ Ⓔ						
問4	⑤	ア	ⓐ	⑥	ⓑ	エ	
問5	①	対照 実験					
	②	Ⓐ	イ	ウ	エ	オ	カ
問6	ア ⓐ ウ エ						

- 問1 図Iより、ダイズの葉は葉脈が網目状に広がっていることが分かる。双子葉類に分類される植物は葉脈が網目状に広がっている。
- 問2 ② 図IIIにおいて、コウジカビの細胞5個の大きさとミジンコの大きさが等しい。また、顕微鏡の倍率が異なるため、倍率400倍で見たときの大きさは、倍率100倍で見たときよりも4倍大きく見える。これらから、ミジンコの実際の長さLはKの20倍であるため、 $K : L = 1 : 20$ となる。
- 問4 ベネジクト液は、麦芽糖やブドウ糖をふくむ液体に加えて加熱すると、黄色や赤褐色に変化する。
- 問5 ② AとBにおいて、ヨウ素液の色の変化の比較から、コウジカビによってデンプンが分解されたことが分かる。また、AとCにおいて、ヨウ素液の色の変化の比較から、酵母菌を入れてもデンプンは分解されることが分かる。よって、デンプンを分解した微生物はコウジカビの1種類だけであることが分かる。
- 問6 DとEにおいて、ベネジクト液の色の変化から、コウジカビは麦芽糖を分解することができないことが分かる。また、DとFにおいて、ベネジクト液の色の変化から、酵母菌は麦芽糖を分解することができ、また、エタノールがあることから、酵母菌は麦芽糖を分解してエタノールをつくっていることが考えられる。よって、みそづくりの過程では、コウジカビによってデンプンが麦芽糖に分解され、さらに酵母菌がはたらくことで麦芽糖が分解されエタノールがつくられていることが分かる。

【過去問 7】

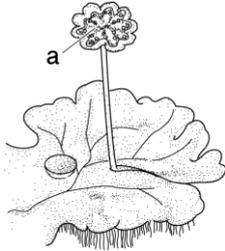
植物の特徴と生物のつながりに関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2023 年度)

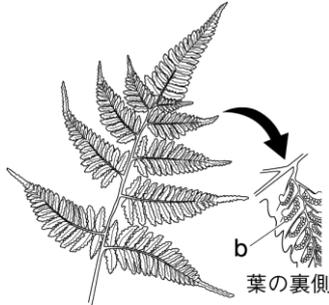
問1 図1は、ゼニゴケ、イヌワラビ、サクラ、イチョウの4種類の植物の体の一部を表している。

図1

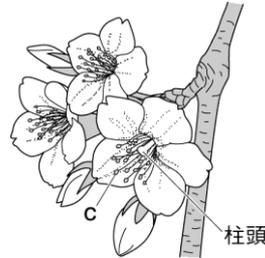
A ゼニゴケ



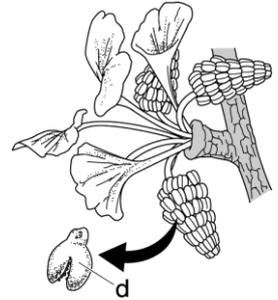
B イヌワラビ



C サクラ



D イチョウ



(1) 図1の植物のうち、葉・茎・根の区別がない植物として適切なものを、図1のA～Dから1つ選んで、その符号を書きなさい。

(2) 胞子がつくられる部分として適切なものを、図1のa～dから1つ選んで、その符号を書きなさい。

(3) サクラのめしべの柱頭で、花粉管がのびた後の精細胞の移動について説明した文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 花粉管の外を精細胞の核のみが移動する。
- イ 花粉管の外を精細胞が移動する。
- ウ 花粉管の中を精細胞の核のみが移動する。
- エ 花粉管の中を精細胞が移動する。

(4) 受粉後に、サクラは図2のようなサクランボを实らせ、イチョウは図3のようなギンナンを实らせる。

図4は、サクランボ、ギンナンのどちらかの断面を表した模式図である。

サクラとイチョウのつくりについて説明した次の文の
 ①, ② に入る語句として適切なものを、それぞれあとのア～ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。また、
 ③ に入る語句として適切なものを、あとのア、イから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図2

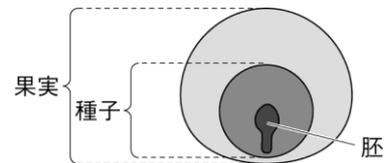


図3



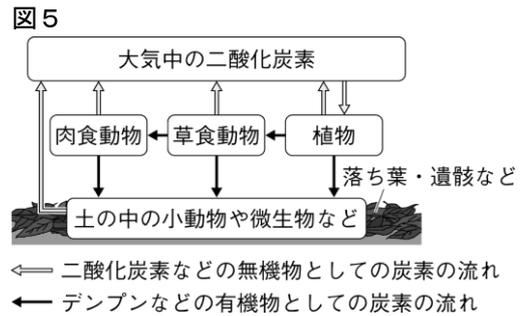
サクラの花には ① があり、イチョウの花には ① が
 ない。② は ① が成長したものであることから、図4は、
 ③ の断面を表した模式図である。

図4

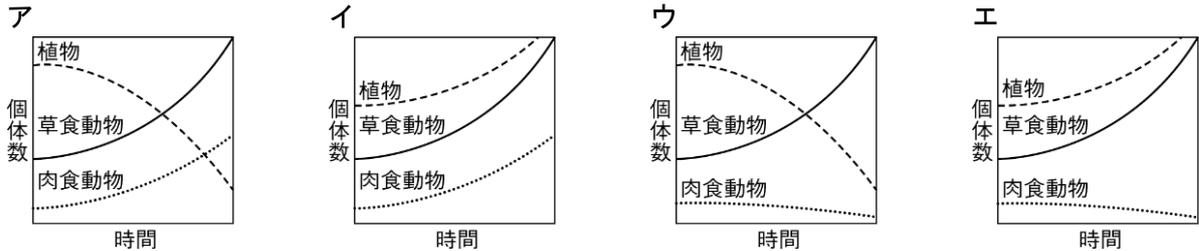


【①の語句】	ア 胚珠	イ 花粉のう	ウ 子房
【②の語句】	ア 種子	イ 果実	ウ 胚
【③の語句】	ア サクランボ	イ ギンナン	

問2 ショウさんは、理科の授業で、食物連鎖と、図5のような、生物の活動を通じた炭素をふくむ物質の循環について学び、土の中の小動物や微生物のはたらきを確かめるための**観察、実験**を行った。



(1) 図5の植物、草食動物、肉食動物のうち、草食動物の個体数が増加しているときの、植物、肉食動物の個体数の変化を表したグラフとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。



(2) ショウさんは、土の中の小動物や微生物のはたらきについて、次の**観察、実験**を行い、レポートにまとめた。

【目的】

土の中の小動物や微生物が、落ち葉や有機物を変化させることを確かめる。

【方法】

図6のように、ある地点において、地表から順に層A、層B、層Cとし、それぞれの層の小動物や微生物について、次の**観察、実験**を行った。

〈観察〉

- それぞれの層で小動物をさがし、見つけた小動物と層を記録した後に、その小動物をスケッチした。
- 層Aで見つけたダンゴムシを落ち葉とともに採集した。
- (b)で採集したダンゴムシと落ち葉を、湿らせたろ紙をしいたペトリ皿に入れ、数日後、ペトリ皿の中のを観察した。

〈実験〉

- 同じ体積の水が入ったビーカーを3つ用意し、層Aの土、層Bの土、層Cの土をそれぞれ別のビーカーに同じ質量入れ、かき混ぜた。
- 図7のように、層A～Cそれぞれの土が入ったビーカーの上澄み液をそれぞれ2本の試験管に分け、一方の試験管をガスバーナーで加熱し、沸騰させた。
- 図8のように、脱脂粉乳とデンプンをふくむ寒天培地の上に、それぞれの試験管の上澄み液をしみこませた直径数mmの円形ろ紙を3枚ずつそれぞれ置き、ふたをして温かい場所で数日間保った。
- ヨウ素溶液を加える前後の寒天培地のようすを記録した。

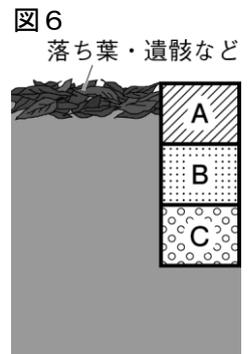


図7

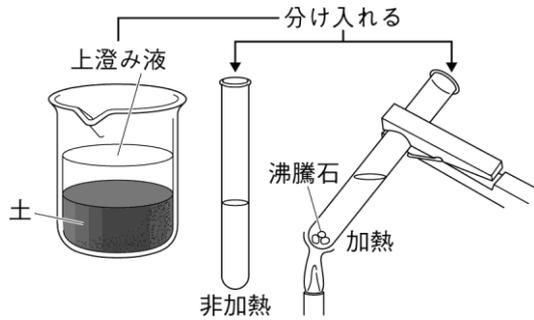
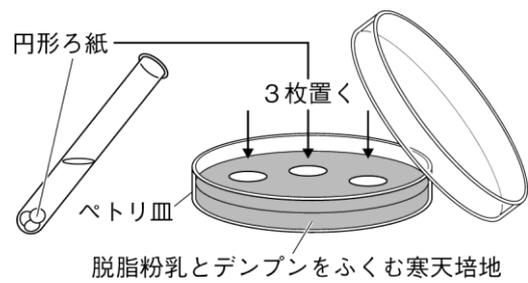


図8



【結果】

〈観察〉

- ダンゴムシが層Aで見つかり、ミミズやムカデが層A, Bで見つかった (図9)。
- 数日後、ペトリ皿の中の落ち葉は細かくなり、ダンゴムシのふんが増えていた。

〈実験〉

- 寒天培地のようすを次の表にまとめた。

表

		■ 脱脂粉乳により白濁した部分	□ 透明な部分		
	ヨウ素溶液	層Aの上澄み液	層Bの上澄み液	層Cの上澄み液	
非加熱処理	加える前				
	加えた後	あ	い	う	
加熱処理	加える前	脱脂粉乳により白濁した部分は変わらなかった			
	加えた後	ヨウ素溶液の反応が寒天培地全体に見られた			

- 土の中の微生物のはたらきによって有機物が分解されることが確認できた。

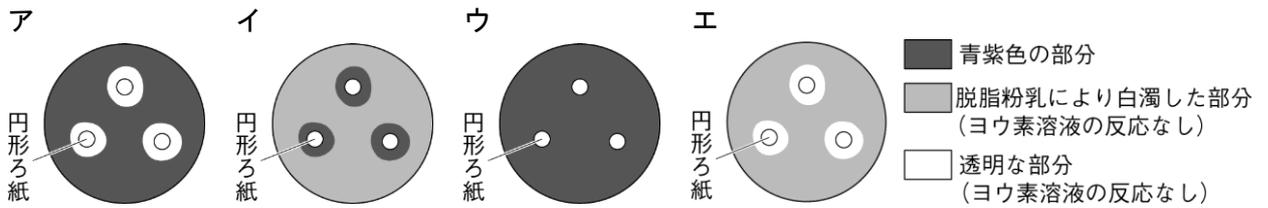
【考察】

- ダンゴムシは、層Aに食べ残した落ち葉やふんなどの有機物を残す。また、ミミズは あ を食べ、ムカデは う を食べ、どちらも層A, Bにふんなどの有機物を残すと考えられる。
- 実験より、土の中の微生物は層Aから層Cにかけてしだいに か していると考えられる。それぞれの層において、微生物の数量と有機物の量がつり合っているとすると、有機物は層Aから層Cにかけてしだいに き していると考えられる。

① 実験(b)において、上澄み液を沸騰させた理由を説明した文として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 微生物の生育に最適な温度にするため。
- イ 微生物に悪影響をおよぼす物質を除去するため。
- ウ 微生物を殺すため。
- エ 水を蒸発させ、実験に最適な水分量にするため。

② 【結果】の中の【あ】に入る寒天培地のようすとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。



③ 【考察】の中の【え】, 【お】に入る語句として適切なものを、それぞれ次のア, イから1つ選んで、その符号を書きなさい。また, 【か】, 【き】に入る語句の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

【え】の語句	ア ダンゴムシ	イ 落ち葉
【お】の語句	ア ダンゴムシやミミズ	イ 落ち葉
【か・き】の語句の組み合わせ	ア ㊦増加 ㊧増加	イ ㊦減少 ㊧増加
	ウ ㊦減少 ㊧減少	エ ㊦増加 ㊧減少

問1	(1)						
	(2)						
	(3)						
	(4)	①		②		③	
問2	(1)						
	(2)	①					
		②					
		③	㊦		㊧		㊦・㊧

問1	(1)	A					
	(2)	b					
	(3)	エ					
	(4)	①	ウ	②	イ	③	ア
問2	(1)	ア					
	(2)	①	ウ				
		②	ア				
		③	㊦	イ	㊧	ア	㊦・㊧

問1 (1) ゼニゴケはコケ植物に分類され、コケ植物には葉・茎・根の区別がない。また、イヌワラビはシダ植物、サクラは被子植物の双子葉類、イチヨウは裸子植物にそれぞれ分類され、これらは葉・茎・根の区別がある。
 (2) イヌワラビの葉の裏側に見られるbのつくりは胞子のうであり、胞子がつくられる。
 (3) めしべの柱頭に花粉がつくと、花粉から子房の胚珠に向かって花粉管がのびる。花粉の中にある精細胞は花粉管の中を通過して移動し、胚珠にある卵細胞の核と精細胞の核が合体することで受精卵ができる。
 (4) サクラは被子植物、イチヨウは裸子植物にそれぞれ分類される。被子植物の胚珠は子房におおわれている

が、裸子植物の胚珠はむき出しになっている。受粉すると、胚珠は種子に、子房は果実へと成長する。図4には果実が見られることからサクランボの断面を表した模式図であると考えられる。

問2 (1) 一般に、草食動物の個体数が増加すると、草食動物が食べるのに必要な植物が増えるため、植物の個体数は減少する。また、草食動物を食べる肉食動物は食べることができる草食動物が増加するため、肉食動物の個体数は増加すると考えられる。

(2) ③ 表の加熱処理を行っていない寒天培地において、ヨウ素溶液を加える前の円形ろ紙のまわりに見られる透明な部分は、土の中の生物によって脱脂粉乳が分解された部分である。層Aから層Cにかけて円形ろ紙のまわりの透明な部分はせまくなっていることから、層Cでは層Aと比べ脱脂粉乳の分解が行われておらず、土の中の微生物は層Aから層Cにかけてしだいに減少していることがわかる。したがって、それぞれの層において、微生物の数量と有機物の量がつり合っているとすると、有機物の量は層Aから層Cにかけてしだいに減少していることが考えられる。

【過去問 8】

花子さんは、下水処理場についてレポートを作成し、実験を行いました。次は、そのレポートと実験の一部です。問1～問4に答えなさい。

(岡山県 2023 年度)

〈レポートの一部〉

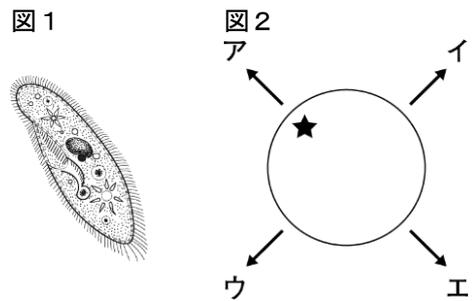
○下水処理場では、微生物のはたらきを利用して、生活排水などの下水に含まれるよごれ（有機物など）を浄化している。

- ・大きなゴミや沈みやすいよごれを取り除いた下水を反応槽に入れ、活性汚泥を混ぜてポンプで空気を送り込む。
- ・活性汚泥中には、多くの細菌類や菌類、単細胞生物や多細胞生物などの微生物が存在しており、おもに細菌類や菌類が下水中の有機物を分解する。

活性汚泥中と同様の微生物は、河川などの自然環境中にも存在しているので、川底から採取した微生物を含む泥水を使い、【実験1】と【実験2】を行った。

問1 川底の泥水を顕微鏡で観察すると、図1のような単細胞生物が観察できました。この生物の名称を答えなさい。

問2 顕微鏡で観察を行ったとき、図2の視野の★の位置に観察対象が見えました。観察対象が視野の中央にくるように、ステージ上にあるプレパラートを動かす向きは、図2のア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。



【実験1】

1. 下水に含まれる有機物の代わりとしてデンプンを水に溶かし、3つの容器（容器X、Y、Z）に同量ずつ、十分に空気が残るように入れた。
2. 図3のように、容器Xには水、容器Yには未処理の泥水、容器Zには100℃で十分に加熱した泥水を加え、密閉して暗所で数日放置した。
3. 5日目に各容器の中の気体と液体をそれぞれ取り出し、気体は石灰水に通し、液体には P を加え、変化を表1に記録した。

図3

表1

	石灰水	P
容器X	ほとんど変化なし	青紫色に変化した
容器Y	白く濁った	変化なし
容器Z	ほとんど変化なし	青紫色に変化した

【実験2】

1. 【実験1】と同様に、デンプン溶液の入った容器A, B, C, Dをつくった。
2. 図4のように、容器AとBには水を加え、容器CとDには未処理の泥水を加えて、容器BとDにはエアポンプで空気を送り込みながら、すべて暗所に置いた。
3. 一定時間ごとに容器内の液体を少量取って **P** を加え、色の変化を表2に記録した。

図4

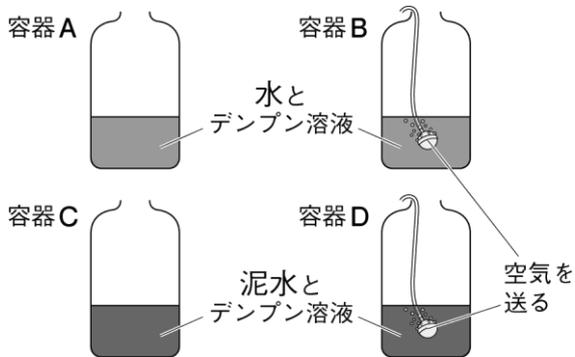


表2

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
容器A	○	○	○	○	○
容器B	○	○	○	○	○
容器C	○	○	○	○	×
容器D	○	○	×	×	×

○：青紫色に変化した ×：変化なし

問3 【実験1】と【実験2】の **P** に当てはまる適当な薬品は、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア BTB溶液 イ 酢酸オルセイン溶液 ウ ベネジクト液 エ ヨウ素液

問4 次の文章は、考察とまとめの一部です。①、②に答えなさい。

【実験1】から、微生物によりデンプンが分解され、**(a)**が発生したと考えられる。また、【実験2】から、微生物によるデンプンの分解は、空気を送り込むことで促進されていることがわかる。微生物は、**(b)**によりデンプンなどの有機物を分解していると考えられ、空気を送り込むことで微生物に**(c)**を供給し、活発に**(b)**を行わせて、効率よく有機物を分解させることができる。河川などに存在する微生物も有機物を分解しており、河川にも浄化作用があることがわかった。しかし、生活排水に含まれる有機物の量は多いので、そのまま河川に排出すると、**(d)**ため、水質汚濁などを引き起こす場合があり、下水処理場などで浄化する必要がある。

① **(a)**～**(c)**に当てはまる最も適当な語は、ア～オのうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。

- ア 有機物 イ 酸素 ウ 二酸化炭素 エ 呼吸 オ 光合成

② **(d)**に適当な内容を書いて、まとめを完成させなさい。

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

問1	ゾウリムシ						
問2	ア						
問3	エ						
問4	①	(a)	ウ	(b)	エ	(c)	イ
	②	微生物の分解能力が追いつかず、有機物が分解されずに多く残る					

問2 ふつう、顕微鏡で観察をすると、観察するものが上下左右逆向きになって見える。そのため、視野の左上にある観察対象を視野の中央にくるようにするには、ステージ上のプレパラートを左上に動かせばよい。

問3 デンプンと反応して青紫色に変化する薬品はヨウ素液である。BTB溶液は溶液の酸性・中性・アルカリ性によって色が変わり、酢酸オルセイン溶液は細胞の核を赤色に染める。また、ベネジクト液は、麦芽糖などが含まれる水溶液に加えて加熱すると赤褐色の沈殿を生じる薬品である。

問4 ① 実験1で、水だけを加えた容器Xと十分に加熱した泥水を加えた容器Zには、デンプンを分解できる微生物が含まれていないため、デンプンが分解されていないと考えられる。また、未処理の泥水を加えた容器Yでは、デンプンを分解できる微生物が含まれているためヨウ素液を加えても変化は見られないと考えられる。また、5日目に各容器の中の気体を石灰水に通したところ、容器Yでのみ石灰水が白く濁ったことから、微生物がデンプンを分解することで二酸化炭素が発生したと考えられる。また、実験2で、未処理の泥水を加えた容器CとDでは、しばらくするとヨウ素液を加えても変化が見られないことからデンプンが分解されていることが確認でき、容器Dの方が容器Cよりもはやくに変化が見られなくなったことがわかる。容器CとDでは、空気を送ったかどうかの条件のみが異なるため、この結果の違いは空気を送ったことによって生じていると考えられる。このことから、微生物は呼吸によってデンプンなどの有機物を分解していると考えられ、呼吸は微生物に空気中の酸素を供給することで活発に行われるものと考えられる。

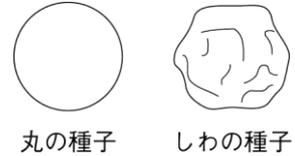
【過去問 9】

遺伝の規則性や自然界のつり合いに関して、あとの問1～問3に答えなさい。

(広島県 2023 年度)

問1 右の図1は、エンドウの丸の種子としわの種子をそれぞれ模式的に示したものです。エンドウの種子の形の丸としわのように、どちらか一方しか現れない形質どうしを対立形質といいます。また、エンドウの種子の形では、丸が顕性形質で、しわが潜性形質です。次の(1)・(2)に答えなさい。

図1



(1) エンドウの種子の形は、染色体の中に存在する遺伝子によって決まります。次の文は、遺伝子の本体について述べたものです。文中の□に当てはまる適切な語を書きなさい。

染色体の中に存在する遺伝子の本体は、□という物質である。

(2) 次の文章は、丸の種子から育てたエンドウが、純系か、純系でないかを調べるための方法と、その方法で調べたときの結果から分かることについて述べたものです。文章中の□a・□bに当てはまる適切な内容を、下のア～ウの中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

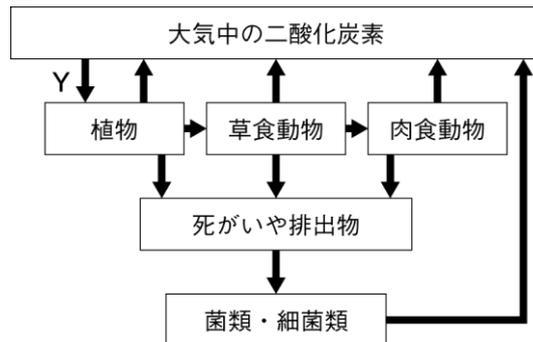
ある丸の種子から育てたエンドウXが、純系か、純系でないかを調べるには、エンドウXと、しわの種子から育てたエンドウをかけ合わせるとよい。この方法で調べたときの結果として、□aができれば、エンドウXは純系であったことが分かり、□bができれば、エンドウXは純系でなかったことが分かる。

- ア 全て丸の種子 イ 全てしわの種子 ウ 丸の種子としわの種子の両方

問2 生物どうしは、食べる・食べられるの関係でつながっています。あとの(1)・(2)に答えなさい。

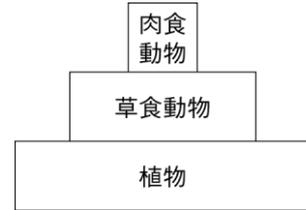
(1) 右の図2は、生態系における炭素の循環について模式的に示したものです。図2中の矢印は、炭素を含む物質の移動を表しています。図2中の矢印Yで示される炭素を含む物質の移動は、植物の何というはたらきによるものですか。その名称を書きなさい。また、このはたらきにおいて作り出される気体は何ですか。その名称を書きなさい。

図2



(2) 右の図3は、ある地域で食べる・食べられるの関係でつながっている、植物、草食動物、肉食動物の数量的なつり合いが保たれた状態をピラミッドの形に表したものです。図3の状態から植物の数量が一時的に減った場合、その後、もとのつり合いが保たれた状態に戻るまでに、どのような変化が起こると考えられますか。次の□中の i ~ iv に示された変化が起こる順番として最も適切なものを下のア~エの中から選び、その記号を書きなさい。

図3



- | | |
|-----------------|--------------------------|
| i 草食動物の数量が増える。 | ii 肉食動物の数量が増え、植物の数量が減る。 |
| iii 草食動物の数量が減る。 | iv 肉食動物の数量が減り、植物の数量が増える。 |

ア i → ii → iii → iv

イ i → iv → iii → ii

ウ iii → ii → i → iv

エ iii → iv → i → ii

問3 金子さんは、学校の畑とグラウンドとでは、畑の方が、植物などの数量が多いことから土の中の微生物の数量も多くなり、土の中の微生物によって一定時間内に分解されるデンプンなどの有機物の量が多くなるだろうと考えました。そこで、それぞれの土において分解されるデンプンの量の違いを調べる実験を行い、レポートにまとめました。次に示したものは、金子さんのレポートの一部です。あとの(1)・(2)に答えなさい。

〔方法〕

- I 畑の土とグラウンドの土を同量取って、別々のビーカーに入れ、それぞれに水を加えてかき混ぜる。各ビーカーに加える水は同量とする。
- II Iの畑の土を入れたビーカーの上澄み液を取って試験管Aと試験管Bに入れ、Iのグラウンドの土を入れたビーカーの上澄み液を取って試験管Cと試験管Dに入れる。試験管A~Dに入れる上澄み液は全て同量とする。
- III 試験管A~Dに入れた上澄み液と同量の水を、試験管Eと試験管Fに入れる。
- IV 試験管A, C, Eにヨウ素液を数滴加え、反応の様子を調べる。
- V 試験管B, D, Fに0.1%のデンプン溶液を加え、各試験管にふたをして室温で2日間置いた後、ヨウ素液を数滴加え、反応の様子を調べる。試験管B, D, Fに加える0.1%のデンプン溶液は全て同量とする。

〔結果〕

試験管	A	B	C	D	E	F
各試験管に入れた液体	畑の土を入れたビーカーの上澄み液		グラウンドの土を入れたビーカーの上澄み液		水	
方法IVにおける反応の様子	反応なし		反応なし		反応なし	
方法Vにおける反応の様子		反応なし		反応なし		青紫色に変化

〔考察〕

〔結果〕で、試験管Aと試験管Cでは、方法Ⅳにおける反応がともになかったことから、畑とグラウンドのいずれの土においても、方法Ⅳを行ったときに ことが分かる。

また、①試験管Bと試験管Dでは、方法Ⅴにおける反応がともになかったことから、畑とグラウンドのいずれの土においてもデンプンが分解されていたことが分かる。

- (1) 〔考察〕中の に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。
- (2) 下線部①について、金子さんは、レポート中の〔方法〕では、この2つの試験管において得られた結果が同じであったが、調べる方法を変更することで、一定時間内に分解されるデンプンの量の違いを確かめられると考え、レポート中の〔方法〕の一部に変更を加えて、追加の実験を行いました。次の文章は、金子さんが、追加の実験の結果とその結果を基に考察したことをまとめたものです。文章中の に当てはまる適切な内容を、下のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。

という変更を加えた追加の実験では、方法Ⅴにおける反応の様子は、試験管Bでは反応がなかったが、試験管Dでは青紫色に変化した。この結果から、畑の土の方が、一定時間内に分解されるデンプンの量が多いと考えられる。

- ア 方法Ⅰでビーカーに入れる土の量を2倍にする
- イ 方法Ⅱで試験管A～Dに入れる上澄み液の量をそれぞれ半分にする
- ウ 方法Ⅴで試験管B, D, Fに加える0.1%のデンプン溶液の量をそれぞれ半分にする
- エ 方法Ⅴで試験管B, D, Fにふたをして室温で置く日数を3日間にする

問1	(1)		
	(2)	a	
問2	(1)	はたらき	
		気体	
	(2)		
問3	(1)		
	(2)		

問 1	(1)	DNA	
	(2)	a	ア
		b	ウ
問 2	(1)	はたらき	光合成
		気体	酸素
	(2)	エ	
問 3	(1)	デンプンが含まれていなかった	
	(2)	イ	

問 1 (2) 純系の丸の種子がもつ遺伝子をAA, しわの種子がもつ遺伝子をaaとすると, ある丸の種子がもつ遺伝子はAAまたはAaである。右の図のように, AAとaaをかけ合わせてできる子の遺伝子は全てAaとなり, 全て丸の種子となる。一方, Aaとaaをかけ合わせてできる子の遺伝子はAaとaaとなり, 丸の種子としわの種子の両方ができる。

	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

問 2 (1) 植物は光が当たっているとき, 矢印Yのように, 大気中の二酸化炭素を取り入れて酸素を放出する光合成を行っている。また, 酸素を取り入れて二酸化炭素を放出する呼吸も常に行っている。

(2) 植物が減ると, まず植物を食べていた草食動物の数量が減る。次に, 草食動物を食べていた肉食動物の数量が減り, 草食動物に食べられていた植物の数量が増える。すると, 植物を食べ, 肉食動物に食べられていた草食動物の数量が増える。そして, 肉食動物の数量が増え, 植物の数量が減り, もとのつり合いが保たれた状態に戻る。

問 3 (1) ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色を示す。

(2) 最初の実験では, 畑の土とグラウンドの土のどちらを使った場合でも, 微生物によってデンプンが全て分解されたため, 方法Vでヨウ素液による反応が見られなかったと考えられる。方法IIで試験管A~Dに入れる上澄み液の量をそれぞれ半分にする, 上澄み液に含まれている微生物の数量もそれぞれ半分になるため, 一定時間内に分解されるデンプンの量が少なくなる。このとき, 畑の土を使った場合ではやはり微生物によってデンプンが全て分解されたが, グラウンドの土を使った場合ではデンプンが全て分解されずに一部残り, ヨウ素液に反応したと考えられる。これにより, 畑の土の方が, 一定時間内に分解されるデンプンの量が多いと分かる。

【過去問 10】

陸上で生活する哺乳類には、カンジキウサギのように植物を食べ物とする草食動物や、オオヤマネコのように他の動物を食べ物とする肉食動物がいる。次の問1，問2に答えなさい。

(山口県 2023 年度)

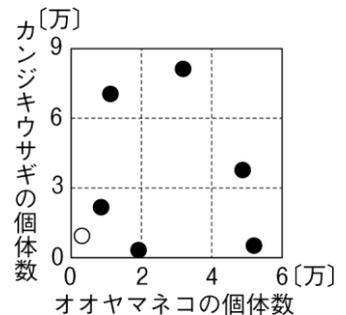
問1 次の文章が、草食動物の体のつくりを説明したものとなるように、()の中のa～eの語句について、正しい組み合わせを、下の1～6から1つ選び、記号で答えなさい。

草食動物の (a 門歯や臼歯 b 門歯や犬歯 c 臼歯や犬歯) は、草を切ったり、細かくすりつぶしたりすることに役立っている。また、草食動物の消化管は、体長が同程度の肉食動物の消化管に比べて (d 長く e 短く)、草を消化することに適している。

- 1 aとd 2 aとe 3 bとd 4 bとe 5 cとd 6 cとe

問2 図1は、ある地域における、食物連鎖でつながっているオオヤマネコとカンジキウサギについて、1919年から1931年までの2年ごとの個体数を示したものであり、○は、1919年の個体数を、●は、1921年から1931年までのいずれかの個体数を表している。

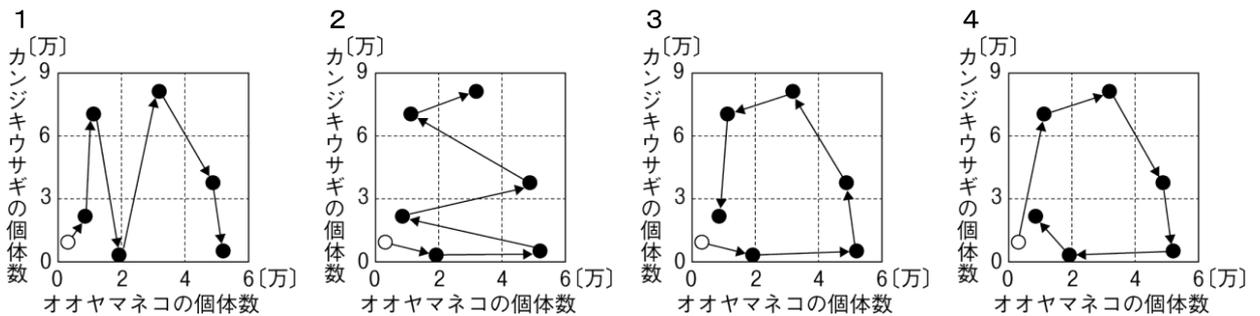
図1



○と●を、古い年から順に矢印でつなぐと、オオヤマネコがカンジキウサギを主に食べ、カンジキウサギがオオヤマネコに主に食べられるという関係によって、個体数が変化していることが読み取れる。

○と●を、古い年から順に矢印でつないだ図として、最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。

なお、この地域では、1919年から1931年までの間、人間の活動や自然災害などによって生物の数量的な関係が大きくくずれることはなかった。



問1	
問2	

問1	1
問2	4

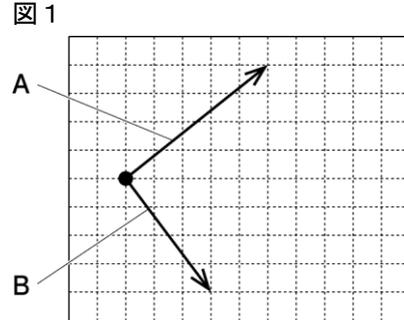
問2 オオヤマネコはカンジキウサギを食べるので、もし何らかの原因でカンジキウサギが増えると、オオヤマネコの食物が増えることになり、オオヤマネコも少し遅れて増えると考えられる。この場合、個体数を表す●の位置は右上の方へ向かって移動することになる。一方、オオヤマネコが増えると、カンジキウサギがオオヤマネコに食べられることが多くなるので、やがてカンジキウサギの数が減ると考えられる。この場合、個体数を表す●の位置は右下の方へ向かって移動する。また、もしカンジキウサギが非常に減ってしまった場合は、オオヤマネコの食物がほとんどなくなるので、オオヤマネコの数も減る。このときは、個体数を表す●の位置は図の最も下付近を右から左へ移動することになる。このような点の移動の関係が正しく表されているのは**4**の図である。

【過去問 11】

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 2023 年度)

問1 図1の力A、力Bの合力の大きさは何Nか。
ただし、図1の方眼の1目盛りを1Nとする。



問2 メタン (CH₄) を燃焼させると、二酸化炭素と水ができる。この化学変化を表す次の化学反応式を完成せよ。



問3 顕微鏡を使って小さな生物などを観察するとき、はじめに視野が最も広くなるようにする。次のア～エのうち、最も広い視野で観察できる接眼レンズと対物レンズの組み合わせはどれか。

- ア 10 倍の接眼レンズと 4 倍の対物レンズ
- イ 10 倍の接眼レンズと 10 倍の対物レンズ
- ウ 15 倍の接眼レンズと 4 倍の対物レンズ
- エ 15 倍の接眼レンズと 10 倍の対物レンズ

問4 震度について、次の文中の にあてはまる数値を書け。

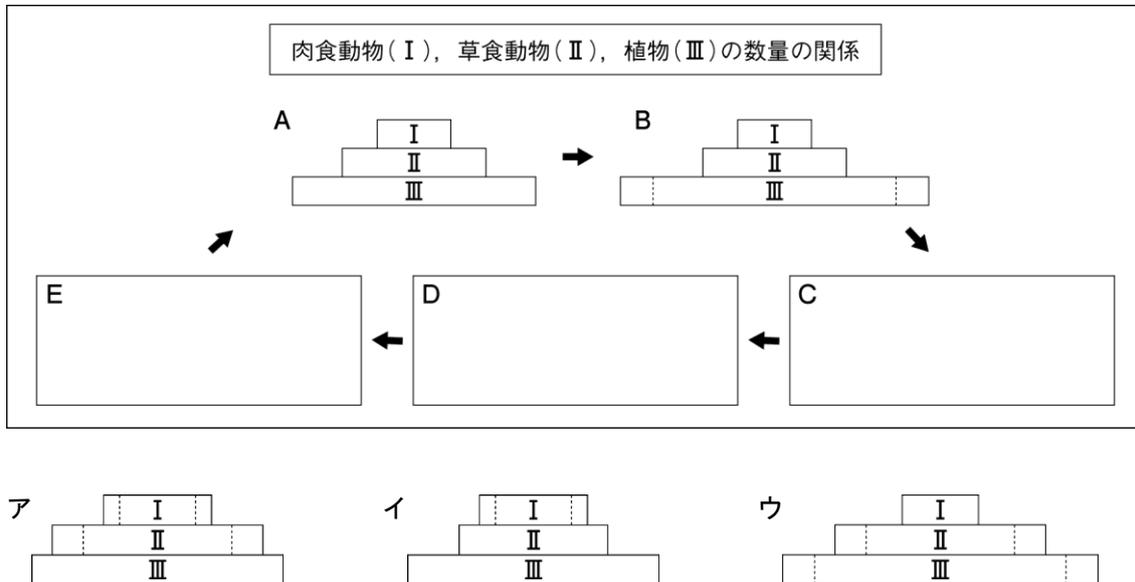
ある地点での地震によるゆれの大きさは震度で表され、現在、日本では、気象庁が定めた震度階級によって震度0から震度 までの10階級に分けられている。

問5 ある日、動物園に行ったみずきさんは、いろいろな動物を見たり、乗馬体験をしたりした。

- 1 動物のエサやり体験コーナーに行くと、エサの入った箱が水平な机の上に置かれていた。エサと箱を合わせた質量を 10kg、エサの入った箱が机と接している部分の面積を 0.2m² とするとき、机が箱から受ける圧力の大きさは何 Pa か。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

2 シマウマやライオンを見た後、展示館に行くと、図2のような展示があった。これは、何らかの原因で、植物がふえたとしても、長い時間をかけてもとのつり合いのとれた状態にもどることを示した模式図である。生物の数量の関係の変化を表したものになるように、C～Eにあてはまるものをア～ウから一つずつ選べ。なお、図2のAはつり合いのとれた状態を示しており、図2及びア～ウの破線(---)はAの状態と同じ数量を表している。

図2



3 乗馬体験コーナーで、「以前は仕事率の単位に馬力が使われ、1馬力は約735Wであった。」という話を聞いた。735Wの仕事率で44100Jの仕事をするとき、かかる時間は何秒か。

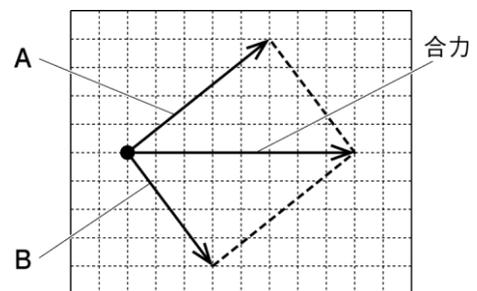
4 売店に、「廃棄プラスチック削減に取り組んでいます。」という張り紙があった。みずきさんは、人間の生活を豊かで便利にしている科学技術の利用と自然環境の保全について関心をもち、家でプラスチックについて調べた。プラスチックについて述べたものとして、誤っているものはどれか。

- ア 水にしずむものもある。
- イ 有機物である。
- ウ 人工的に合成されたものはない。
- エ 薬品による変化が少ない。

問1	N					
問2	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow$					
問3						
問4						
問5	1	Pa				
	2	C		D		E
	3	秒				
	4					

問1	8 N						
問2	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$						
問3	ア						
問4	7						
問5	1	500 Pa					
	2	C	ウ	D	ア	E	イ
	3	60 秒					
	4	ウ					

問1 向きの異なる2つの力の合力は、力A、力Bを表す矢印を2辺とする平行四辺形の対角線で表すことができる。よって、合力は右図のように作図することができ、方眼の1目盛りは1Nであるから、合力の大きさは8Nとなる。



問2 化学反応式のつくり方

化学反応式では、矢印の左側と右側で各原子の種類と個数が等しくなるように化学式を用いて表す。

問3 顕微鏡を使って観察するときの視野の広さは、顕微鏡の倍率が高くなるほどせまくなる。顕微鏡の倍率は接眼レンズの倍率と対物レンズの倍率の積で求められるため、顕微鏡の倍率が最も低い10倍の接眼レンズと4倍の対物レンズの組み合わせにすればよい。

問5 1 質量100gの物体にはたらく重力の大きさが1Nであるから、エサの入った10kg (=10000g)の箱に加

わる重力の大きさは 100N となる。机には、箱によってこの大きさの力が加わるため、圧力の大きさ [Pa] = 面に垂直に加わる力の大きさ [N] ÷ 力が加わる面積 [m²] より、
100N ÷ 0.2m² = 500Pa となる。

- 2 植物がふえることで、植物を食べる草食動物の個体数がふえる (ウ)。これによって、草食動物を食べる肉食動物の個体数がふえるが、草食動物によって食べられる植物の個体数はもとの状態にもどる (ア)。植物の個体数が減ることで、草食動物の個体数ももとの状態にもどり (イ)、それにもなって、しだいに肉食動物の個体数ももとの状態にもどり、つり合いのとれた状態にもどる。
- 3 仕事率 [W] = 仕事の大きさ [J] ÷ 仕事をするのにかかった時間 [s] より、
44100 J ÷ 735W = 60 s となる。

【過去問 12】

リュウさんは理科の授業で生態系について学んだあと、ノートに振り返りを記録した。〔振り返り 1〕, 〔振り返り 2〕を参考にして、次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2023 年度)

〔振り返り 1〕

ある生態系で、食べる・食べられるの関係にある植物、草食動物、肉食動物を、数量の多いものから順に積み上げていくと、つり合いが保たれている状態の数量の関係は、**図 1**のようなピラミッドの形で表すことができることがわかった。

図 1

※ **図 1**において、生物の数量が多いものは、長方形の横幅を大きく表している。

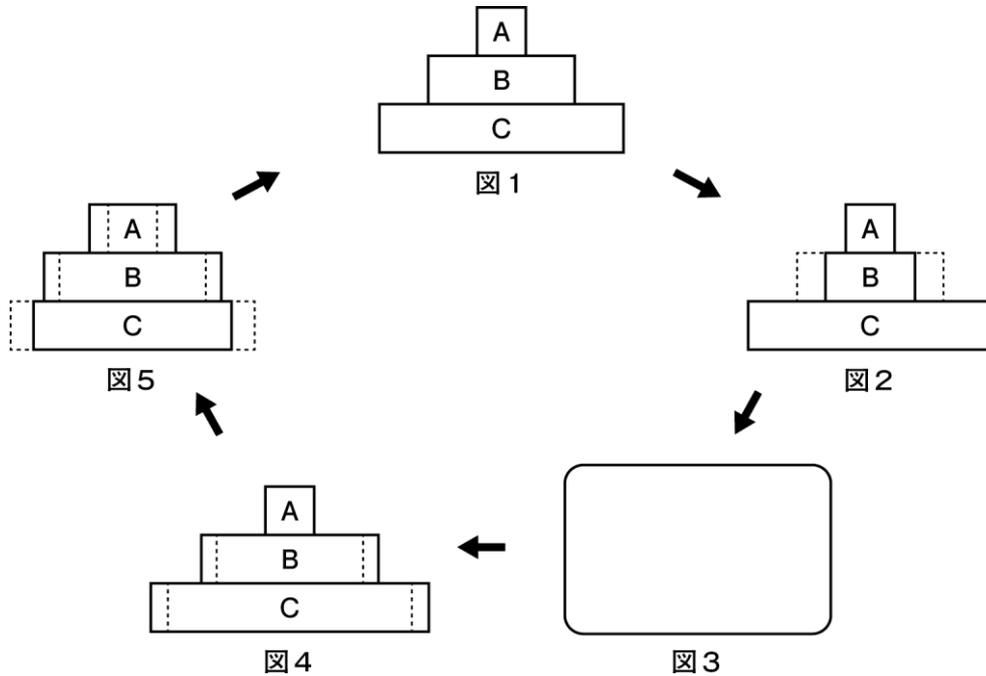
- 問 1** 生態系の中で、生物どうしは食べる・食べられるの関係でつながっている。このような関係を何というか。最も適当な語句を**漢字 4 字**で答えなさい。
- 問 2** **図 1**において、肉食動物はどれか。最も適当ものを**図 1**の**A**～**C**の中から 1 つ選び記号で答えなさい。
- 問 3** 次の文は、**図 1**の**C**の生物で行われていることについて、リュウさんがまとめたものである。(①), (②)に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを次の**ア**～**エ**の中から 1 つ選び記号で答えなさい。

図 1の**C**の生物は、光がじゅうぶんに当たるとき、(①)を行っており、放出する(②)の量よりも吸収する(②)の量のほうが多くなる。

	(①)	(②)
ア	光合成のみ	酸素
イ	光合成のみ	二酸化炭素
ウ	光合成と呼吸	酸素
エ	光合成と呼吸	二酸化炭素

〔振り返り2〕

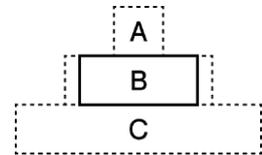
図1の生態系で、何らかの原因でBの生物が減少すると(図2), 図3→図4→図5の順に数量が変化し、時間の経過により、再び図1のようなつり合いが保たれている状態にもどる。



※ 〔振り返り2〕における、図2、図4および図5の点線は、つり合いが保たれている図1の状態の数量を表している。

問4 〔振り返り2〕について、次の問いに答えなさい。

(1) 図3は、図2からBの数量が回復しつつある状態である(右図)。AとCの数量はどのように表すことができるか。解答用紙の図に実線で描きなさい。ただし、AとCの数量は、長方形の横幅を変えることによって表し、縦の長さは変えないこと。また、解答用紙の図の点線は、つり合いが保たれている図1の状態と同じ数量を表している。



(2) AとCの数量が(1)で答えた図になる理由を説明しなさい。

問 1		
問 2		
問 3		
問 4	(1)	
	(2)	

問 1	食物連鎖	
問 2	A	
問 3	エ	
問 4	(1)	
	(2)	<p>草食動物 (B) が減ると、 草食動物 (B) を食べる肉食動物 (A) は減る。 草食動物 (B) に食べられる植物 (C) は増える。</p>

問 2 一般に、1つの生態系に着目すると、生産者である植物の個体数が最も多く、上位の消費者である肉食動物の個体数が少なくなる。したがって、図 1 の A が肉食動物、B が草食動物、C が植物となる。

問 3 植物は、光がじゅうぶんに当たるとき、光合成と呼吸を行っているが、光合成によって出入りする気体の量のほうが呼吸によって出入りする気体の量より多いため、放出する二酸化炭素の量よりも吸収する二酸化炭素の量のほうが多くなる。

問 4 図 1 のようにつり合いが保たれている状態から草食動物が減る (図 2) と、草食動物を食べる肉食動物が減る。また、草食動物に食べられる植物は増える (図 3)。次に、肉食動物が減ったことで草食動物が増え (図 4)、草食動物が増えることで食べられる植物は減る (図 5)。このようにして、やがてつり合いが保たれた状態にもどる。