

【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

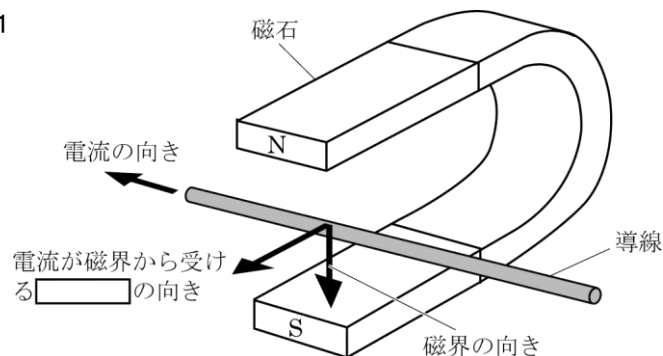
(北海道 2019 年度)

問 1 次の文の ① ～ ⑧ に当てはまる語句を書きなさい。

- (1) 流れる電流の向きと大きさが周期的に変わる電流を、直流に対し ① という。
- (2) 自然界で生活している生物は、食べる・食べられるという関係でつながっている。このつながりを ② 連鎖という。
- (3) 地球は、北極と南極を結ぶ軸（地軸）を中心に回転している。この運動を地球の ③ という。
- (4) 水溶液の pH の値が 7 より小さいとき、その水溶液は ④ 性である。
- (5) 親と同じ形質が子や孫に現れることを ⑤ という。
- (6) 地球から見て、太陽の全部または一部が月にかくれる現象を ⑥ という。
- (7) 血しょうは毛細血管からしみ出し、⑦ 液となって細胞のまわりを満たす。
- (8) 原子が電子を失い、+の電気を帯びたものを ⑧ という。

問 2 図 1 のように磁石の磁界の中に導線を入れ電流を流したとき、図中の 〇 に当てはまる語句を書きなさい。

図 1



問 3 太陽系の惑星は、地球型惑星と木星型惑星に分けることができる。地球型惑星を、ア～オから 2 つ選びなさい。

ア 海王星 イ 土星 ウ 火星 エ 天王星 オ 金星

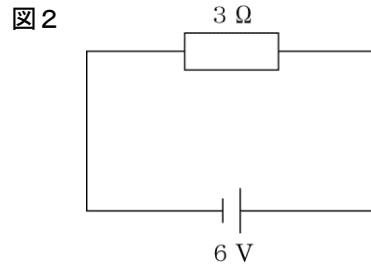
問 4 次の文の①の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。また、② に当てはまる物質名を書きなさい。

塩化銅水溶液に電流を流すと、① {ア 陽極 イ 陰極} の表面に銅が付着し、もう一方の電極付近から ② が発生する。

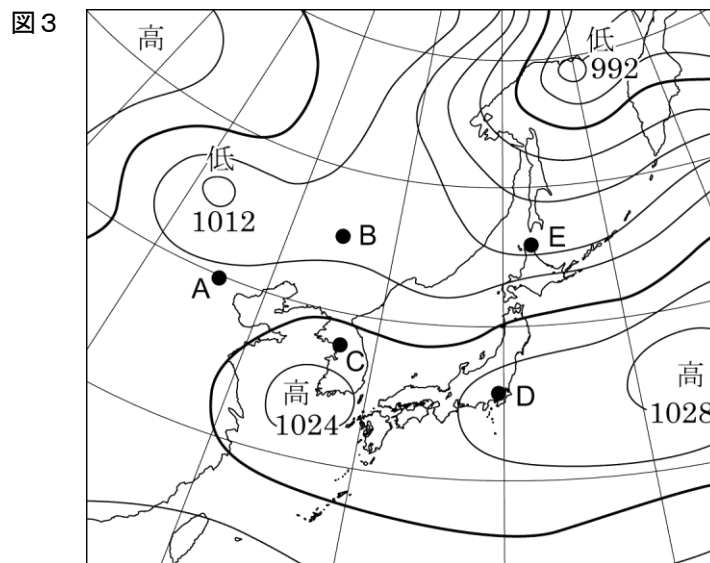
問 5 セキツイ動物には、まわりの温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる動物が含まれる。このようなセキツイ動物を、ア～カからすべて選びなさい。

ア メダカ イ ハト ウ ミミズ
エ ウサギ オ イカ カ トカゲ

問6 図2の回路に流れる電流の大きさは何Aか、書きなさい。



問7 図3は、ある日時における気圧配置を表した天気図である。図中の●印で示した地点のうち、1020hPa より気圧が高い地点を、A～Eからすべて選びなさい。



問 1	(1)	①	
	(2)	②	
	(3)	③	
	(4)	④	
	(5)	⑤	
	(6)	⑥	
	(7)	⑦	
	(8)	⑧	
問 2			
問 3			
問 4	①		
	②		
問 5			
問 6	A		
問 7			

問 1	(1)	①	交流
	(2)	②	食物
	(3)	③	自転
	(4)	④	酸
	(5)	⑤	遺伝
	(6)	⑥	日食
	(7)	⑦	組織
	(8)	⑧	陽イオン
問 2	力		
問 3	ウ		オ
問 4	①	イ	
	②	塩素	
問 5	イ, エ		
問 6	2 A		
問 7	C, D		

問 1 (1) 向きと大きさが周期的に変わる電流を交流, 向きが変わらない電流を直流という。

(2) 食物連鎖は, 単純なひとつなぎの関係ではなく, 複雑にからみあい, 網の目のようになっている。これを食物網という。

(3) 地球は地軸を中心に, 北極側から見て反時計回りに自転している。

(4) pH は中性の 7 を中心に, 7 よりも小さいときは酸性, 7 よりも大きいときはアルカリ性である。

(5) 遺伝する形質のもととなるものを遺伝子という。遺伝子は細胞の染色体に含まれている。

(6) 太陽(日)がかくれる(食べられる→全部または一部が見えなくなる)ので日食である。日食は, 地球から太陽を見たとき, 地球-月-太陽の順にならんだときに起こる。

(7) 組織液は, 細胞が血液中の酸素や栄養分をとり入れるなかだちの役割をしている。

(8) 原子が+の電気を帯びたものを陽イオン, -の電気を帯びたものを陰イオンとよぶ。

問 2 電流が磁界から受ける力の向きは, 電流の向きと磁界の向きのそれぞれに対して垂直な向きになっている。

問 3 太陽系の惑星は, 太陽から近い順に, 水星, 金星, 地球, 火星, 木星, 土星, 天王星, 海王星の 8 つ。そのうち, 水星から火星までを地球型惑星, 木星から海王星までを木星型惑星とよぶ。

問 4 塩化銅 CuCl_2 は, 水溶液中で, 銅イオン Cu^{2+} と塩化物イオン Cl^- に電離する。+の電気を帯びた銅イオンは陰極側に引きよせられ, 陰極の表面で電子を受けとり, 固体の銅として付着する。また, -の電気を帯びた塩化物イオンは, 陽極側に引きよせられ, 陽極の表面で電子を放出して塩素原子に, 塩素原子が 2 つ結びついて, 塩素分子となることで気体の塩素として発生する。

問 5 まわりの温度が変化しても, 体温がほぼ一定に保たれるしくみをもつ動物を, 恒温動物とよぶ。多くのほねう類(ウサギ)と鳥類(ハト)は恒温動物である。一方, まわりの温度が変化すると, それにともなって体温が変化する動物を, 変温動物とよぶ。ほねう類と鳥類以外の動物がこの変温動物である。メダカは魚類, トカゲはハチュウ類, ミミズとイカは無セキツイ動物である。

問 6 オームの法則より, 電流 $[A] = \text{電圧} [V] \div \text{抵抗} [\Omega]$ よって, $6 [V] \div 3 [\Omega] = 2 [A]$

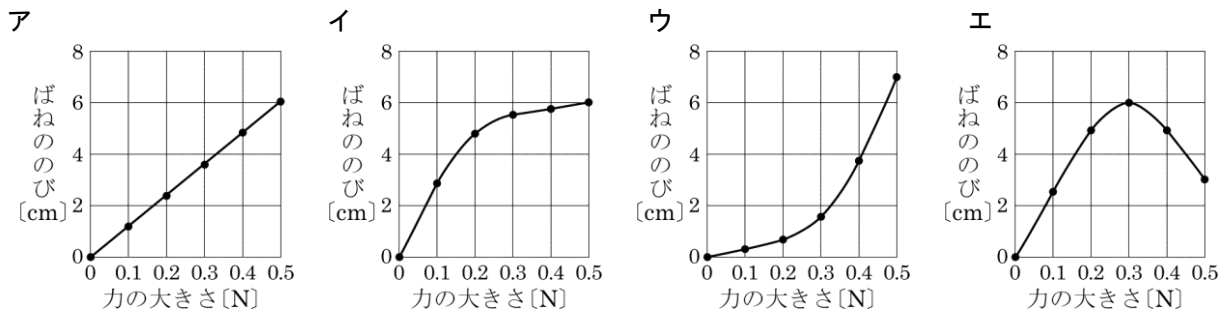
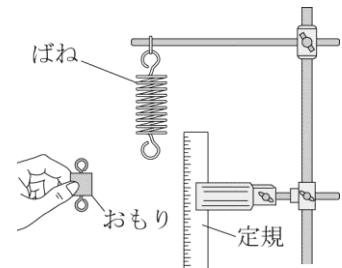
問 7 等圧線は, 4hPa ごとに実線で引かれ, 20hPa ごとに太い線で表されている。A は 1016~1020hPa の間に, B は 1012~1016hPa の間に, C は 1020~1024hPa の間に, D は 1024~1028hPa の間に, E は 1008~1012hPa の間にあるので, 1020hPa より気圧が高い地点は, C と D である。

【過去問 2】

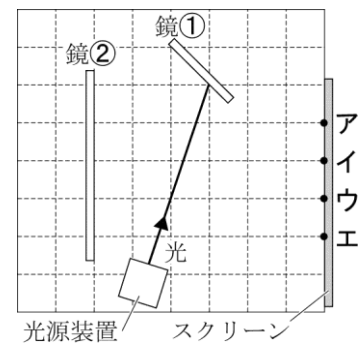
次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2019 年度)

問1 右の図のように、垂直につるしたばねに、質量が 10 g のおもりを 1 個、2 個、…と増やしながらつるしていき、ばねののびを測定しました。次のア～エのうち、ばねを引く力の大きさとばねののびの関係を表したグラフ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。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1.0 N とします。



問2 右の図のように、方眼紙の上に光源装置を置き、垂直に立てた鏡2枚を用いて、光の道筋を調べる実験を行いました。光源装置から出た光は、鏡①と鏡②で反射してスクリーンのどこに届きますか。図中のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。



問3 生態系では、ミミズなどの土壌動物、菌類や細菌類などの微生物が分解者の役割をになっています。次のア～エのうち、細菌類の説明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 1 個の細胞からなる生物で、孢子によって個体がふえる。
- イ 1 個の細胞からなる生物で、分裂によって個体がふえる。
- ウ 多くの細胞からできている生物で、孢子によって個体がふえる。
- エ 多くの細胞からできている生物で、分裂によって個体がふえる。

問4 右の図のように、アサガオの花弁はつながっています。ア～エのうち、花弁のつくりが、アサガオと同じ植物の組み合わせ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。



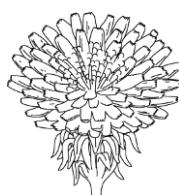
アサガオ



アブラナ



エンドウ



タンポポ



ツツジ

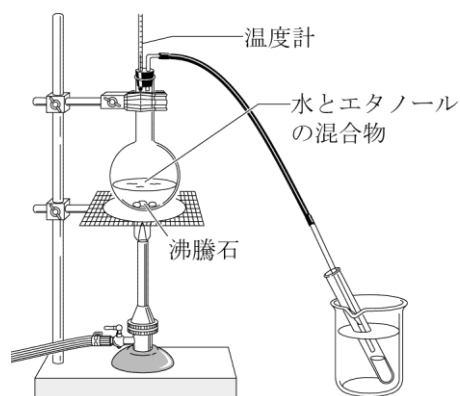
ア アブラナとエンドウ

イ エンドウとタンポポ

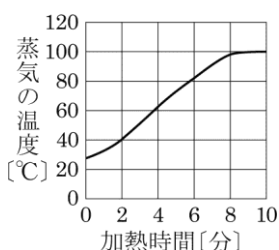
ウ タンポポとツツジ

エ アブラナとツツジ

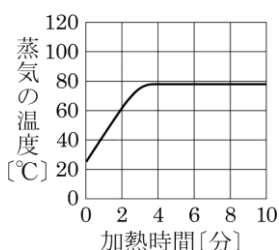
問5 右の図のような実験装置を用いて、水とエタノールの混合物を蒸留しました。次のア～エのうち、加熱時間と蒸気の温度の関係を表したグラフとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



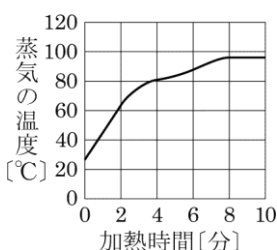
ア



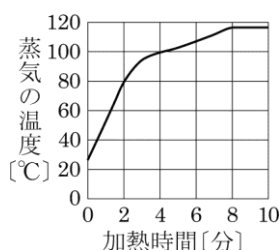
イ



ウ



エ



問6 化学反応式 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ は、窒素と水素が反応してアンモニアができるときの化学変化を表しています。次のア～エのうち、この化学反応式に関する説明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 「 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2$ 」は、原子が4個ふくまれることを表している。

イ 「 2NH_3 」は、アンモニア分子2個の中に窒素原子と水素原子が6個ずつふくまれることを表している。

ウ 分子の総数は、化学反応式中の矢印(→)の左側と右側で等しい。

エ 反応する窒素分子と水素分子、反応してできるアンモニア分子の個数の比は、1 : 3 : 2である。

問7 地震が発生すると、地震情報として震度やマグニチュードなどが発表されます。次のア～エのうち、震度やマグニチュードについて正しく述べているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

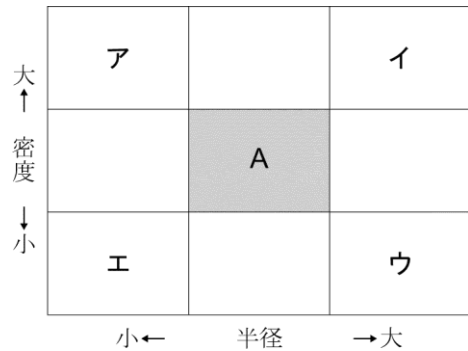
ア すべての震度に、強弱の階級がある。

イ マグニチュードの値は、震源で放出されたエネルギーの大きさに対応している。

ウ 初期微動継続時間が長くなると、その分だけ震度は大きく観測される。

エ 震源からの距離が大きくなると、その分だけマグニチュードは小さくなる。

問8 太陽系の惑星は、半径や密度の違いにより地球型惑星と木星型惑星に分類することができます。地球型惑星が右の図のAの領域に分布するとき、木星型惑星はどこに分布しますか。図中のア～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。



問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	

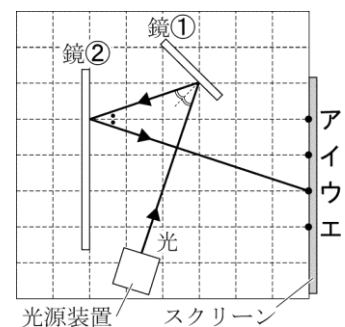
問1	ア
問2	ウ
問3	イ
問4	ウ
問5	ウ
問6	エ
問7	イ
問8	ウ

問1 フックの法則より、ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例するので、グラフは、原点を通る直線のグラフになる。

問2 光が反射するとき、光は鏡①、②で右の図のように進む。右の図で同じ角度を表す記号で描かれた2つの角度は入射角と反射角であり、同じ大きさとなる。

問3 1個の細胞からなる生物を単細胞生物、多くの細胞からできている生物を多細胞生物という。細菌類は、単細胞生物で分裂によって個体がふえる。一方、菌類は、カビやキノコなどのなかまで、多細胞生物であり、胞子によって個体がふえる。

問4 アサガオの花は花弁が1つにくっついていて、合弁花という。タンポポとツツジは合弁花。タンポポの花は一見1つの花のように見えるが、1本の茎の先に、たくさんの花が1つにまとまって咲いている。1つの花では、5枚の花弁がくっついていて、ツツジの花弁は先が切れているように見えるが、もとの部分はくっついていて、



- 問5 エタノールの沸点は 78°C 、水の沸点は 100°C 。混合物の沸点は決まった温度にならない。エタノールが沸騰（状態変化）している間、エタノールの温度は一定になり、温度が上昇するのは水だけになるので、混合物の温度上昇はゆるやかになる。
- 問6 化学反応式 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ は、「窒素分子 (N_2) 1つと水素分子 (H_2) 3つが反応して、アンモニア分子 (NH_3) が2つできる」ということを表している。ア…「 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2$ 」は、分子が4個ふくまれていることを表している。イ…「 2NH_3 」は、窒素原子2個と水素原子6個がふくまれていることを表している。ウ…矢印の左側と右側で等しいのは、原子の種類と数。
- 問7 ア…震度は10階級で表し、震度5と震度6には、それぞれ弱と強がある。ウ…一般に、震源から遠いほど初期微動継続時間は長くなり、震度は小さくなる。エ…マグニチュードは震源からの距離に関係なく、その値は1つの地震で1つである。
- 問8 木星型惑星は、地球型惑星と比べて半径は大きく、密度は小さい。

【過去問 3】

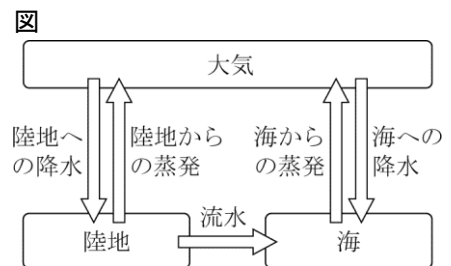
次の文は、地球上の水の循環について述べたものである。問1～問4に答えなさい。

(福島県 2019 年度)

地球表面の約 **X** %は海でおおわれており、地球に存在する水の量のうち海水は約 **Y** %を占め、残りは陸地に存在する。陸地に最も多く存在する水は氷河であり、2番目は地下水である。

図は水の循環を模式的に表したものである。**a** 大気中の水は主に海からの蒸発によって供給されている。年間蒸発量は海で425兆t、陸地で71兆tである。蒸発した水は上空で冷却され、水滴や氷の粒となり、雲ができる。雲の一部は、雨や雪となって陸地や海へもどる。年間降水量は海で385兆t、陸地で111兆tである。陸地に降った雪の一部は氷河となり、水の一部は蒸発して大気にもどるが、残りの雪や雨は河川などの流水となって **Z** 兆tが海に流れ込んでいく。

このように地球上の水は絶えず海と陸地と大気の間をバランスを保って循環し、氷河として陸地にとどまっているように見える水も、長い時間をかけて循環している。しかし、近年の人間の活動が **b** 水の循環などの自然環境の変化にかかわっている。



問1 図のような地球の水の循環をもたらす主なエネルギーは、何からもたらされるのか。書きなさい。

問2 下線部 **a** について、大気中の水は大きな大気の流れによって運ばれていく。その流れの1つである中緯度に吹く偏西風の説明として正しいものを、次のア～オの中から1つ選びなさい。

- ア 北半球では西風で、南半球では東風である。
- イ 北半球では東風で、南半球では西風である。
- ウ 北半球、南半球ともに西風である。
- エ 北半球、南半球ともに東風である。
- オ 北半球、南半球とも季節によって風向が変わる。

問3 上の文について、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① **X**、**Y**にあてはまる数値の組み合わせとして正しいものを、次のア～カの中から1つ選びなさい。
- ② 大気、海、陸地に存在している水の割合がそれぞれ長期にわたって変化しないものとして、**Z**にあてはまる数値を書きなさい。

	X	Y
ア	30	70
イ	30	97
ウ	70	30
エ	70	97
オ	97	30
カ	97	70

問4 下線部 **b** について、現在より地球が温暖化した場合、海面が上昇して標高の低い地域は水没する可能性がある。海面が上昇する主な原因を、図の水の循環をもとに **陸地**、**流水** という2つのことばを用いて、「**気温の上昇によって、**」という書き出しに続けて書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	①
	②
問 4	気温の上昇によって,

問 1	太陽
問 2	ウ
問 3	① エ
	② 40
問 4	気温の上昇によって, 陸地の氷河がとけ、海への流水がふえるため。

問 1 地球上の水の循環は、水が蒸発することが出発点となっている。水を蒸発させるエネルギーは、太陽の放射である。

問 2 偏西風は、北半球でも南半球でも西から吹く風（西風）である。なお、赤道付近には、これとは逆向きの東風が吹いている。

問 3 ① 地球表面の約 70%は海で、約 30%が陸地である。このように、海の面積は非常に大きく、深さも深い（平均の海の深さは約 4000m）ため、地球上に存在する水の量のうち、海水は淡水にくらべて非常に量が多い。したがって、選択肢の数字の中では「97」が選べる。

② 陸地では、年間で 71 兆 t の水が蒸発し、111 兆 t の水が雨や雪になって降るので、雨や雪となって陸地へもどる水の方が、 $111 - 71 = 40$ [兆 t] 多い。また、海では、年間で 425 兆 t の水が蒸発し、385 兆 t の水が雨や雪になってもどるので、蒸発する水の方が、 $425 - 385 = 40$ [兆 t] 多い。この 2 つの数が同じであることから、40 兆 t 分の水が陸地から海へ流れ込んでいると考ええると、つじつまが合う。

問 4 気温が上昇すると、陸地にある氷がとけて海への流水が増えるので、海面が上昇すると考えられている。陸地にある氷のことを氷河といい、氷河のほとんどは南極大陸上とグリーンランド上にあり、ヒマラヤなどの山岳地帯にある氷河の量は極めて少ない。

なお、海にある氷（海の水に浮いている冰山や流氷など）がとけても、海水面の高さはとける前と変わらないことが知られている。海面の上昇に影響を与えるのは、陸地にある氷である。

【過去問 4】

次の問1～問6に答えなさい。

(茨城県 2019 年度)

問1 質量のわからない物体を軽くて細い糸でしばり、図1～3のように状態を変化させ、電子てんびんの示す値を読みとったところ、図1の状態では282 g、図2の状態では320 g、図3の状態では365 gであった。あとの文中の **あ**、**い** に当てはまる数値を書きなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

図1

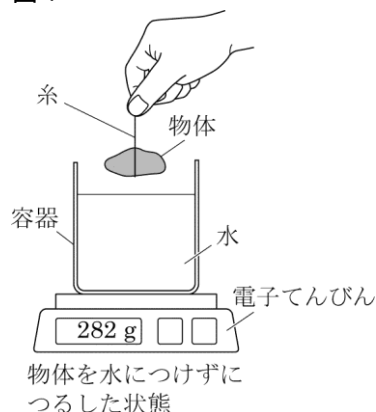


図2

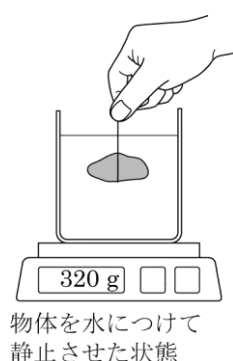


図3



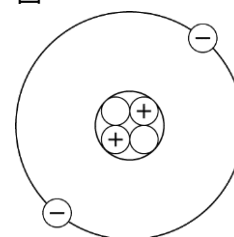
この物体の質量は **あ** g である。また、図2で電子てんびんの示す値が図1での値より大きくなるのは、「物体にはたらく浮力と逆向きの力」が加わるためである。よって、この物体にはたらく浮力は **い** N である。

問2 図は、ヘリウム原子のつくりを模式的に表したものである。次の①、②の問いに答えなさい。

① 次の文中の **あ**、**い** に当てはまる語を書きなさい。

原子の中心には、**あ** がある。そのまわりに－の電気をもった電子が存在している。**あ** は、＋の電気をもつ陽子と電気をもたない **い** でできている。

図



② 原子や原子をつくっている粒子について書かれた文として誤っているものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

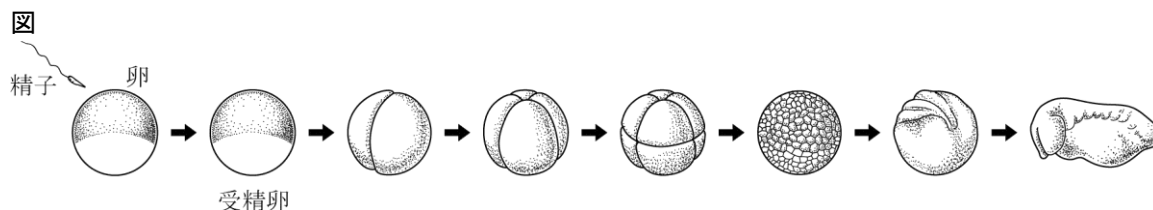
ア 電子の質量は陽子に比べて大きい。

イ 原子全体では電気をもたない。

ウ 陽子と電子がもつ電気の量は同じで、電気の＋、－の符号が反対である。

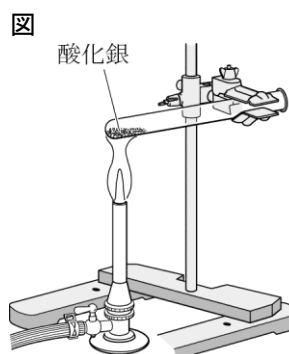
エ 原子の種類は原子中の陽子の数で決まる。

問3 生物は自らと同じ種類の新しい個体をつくることで子孫を残している。図はヒキガエルの精子と卵が受精して受精卵となり、受精卵が分裂して成長していくようすを示している。あとの①, ②の問いに答えなさい。



- ① 受精卵が分裂をくり返して親と同じような形へ成長する過程を何というか、書きなさい。
- ② 精子や卵は生殖細胞とよばれる特別な細胞である。生殖細胞と染色体の数について書かれた文として正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 生殖細胞は体細胞分裂によってつくられるので、染色体の数はもとの細胞の半分になる。
- イ 生殖細胞は減数分裂によってつくられるので、染色体の数はもとの細胞と同じである。
- ウ 生殖細胞が受精してできる受精卵の染色体の数は、親の体をつくっている細胞の中にある染色体の数と同じになる。
- エ 生殖細胞が受精してできる受精卵の染色体の数は、親の体をつくっている細胞の中にある染色体の数の2倍になる。

問4 図のように黒色の酸化銀を加熱すると白くなった。
この化学変化を、化学反応式で書きなさい。



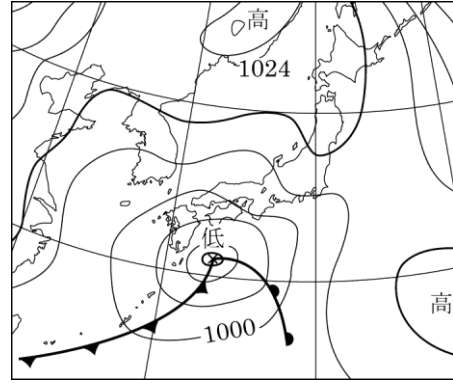
問5 次の文中の「あ」, 「い」に当てはまる語を書きなさい。

生物は、まわりの水や空気, 土などの自然環境や動物や植物などとの間にさまざまな関連をもって生きている。ある環境とそこにすむ生物とを一つのまとまりと見たとき、これを「あ」という。

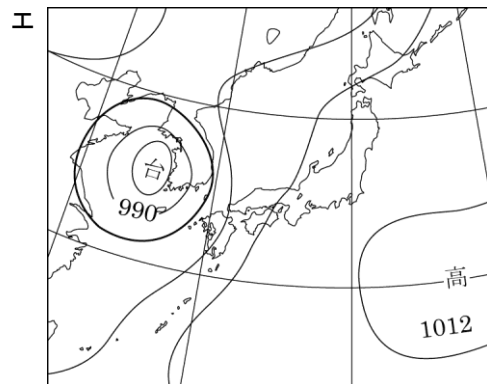
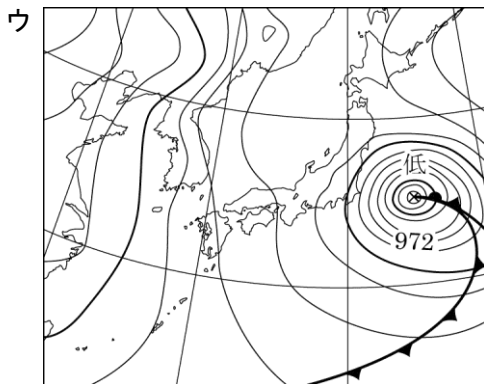
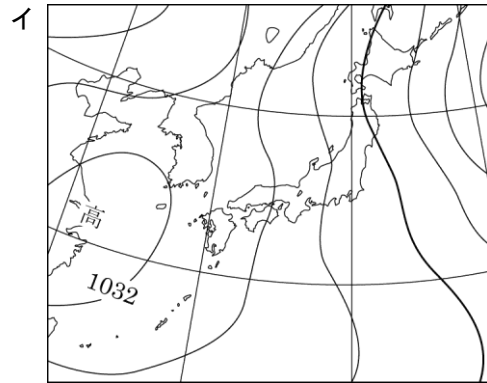
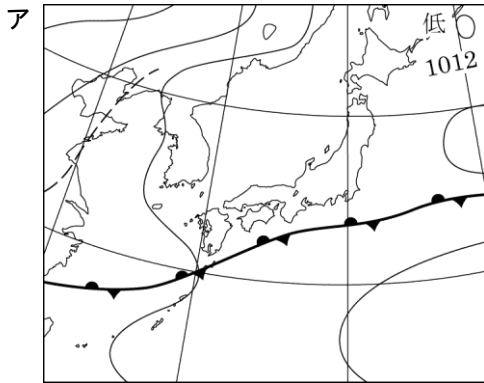
人間が生きるための活動により、「あ」が大きな影響を受けるようになってきた。その例の一つとして、ある地域に本来いなかった生物がほかの地域から持ちこまれ、そこに定着することがある。そのような生物を「い」という。「い」が増えると、本来その場所にすんでいた生物の生存をおびやかす場合もある。わたしたち人間も自然の一部であることを自覚し、自然環境の保全に努めることが必要である。

問6 図は、日本付近の天気図である。次の①、②の問いに答えなさい。

図 (気象庁の資料により作成)



① 図の1日後の天気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。



② 低気圧や高気圧、前線について説明した文として正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 低気圧の中心部では、下降気流となっている。
- イ 高気圧はまわりよりも気圧が高いところである。
- ウ 寒冷前線の近くでは、乱層雲ができることが多い。
- エ 温暖前線の近くでは、寒気が暖気の上をはい上がっていく。

問 1	あ	g	
	い	N	
問 2	①	あ	
		い	
	②		
問 3	①		
	②		
問 4			
問 5	あ		
	い		
問 6	①		
	②		

問 1	あ	83 g	
	い	0.38 N	
問 2	①	あ	原子核
		い	中性子
	②	ア	
問 3	①	発生	
	②	ウ	
問 4	$2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$		
問 5	あ	生態系 「エコシステム」でも可	
	い	外来種 「外来生物」でも可	
問 6	①	ウ	
	②	イ	

問 1 図 1 の 282 g は容器と水の質量で、図 3 の 365 g は容器、水、物体の質量である。よって、物体の質量は、 $365 \text{ [g]} - 282 \text{ [g]} = 83 \text{ [g]}$ である。

次に、図 2 と図 3 では電子てんびんの質量の値が、 $365 \text{ [g]} - 320 \text{ [g]} = 45 \text{ [g]}$ だけ異なっているが、これは、図 2 で手にかかっていた物体の重さが、手で支えていない図 3 では電子てんびんにかかっていることが原因である。よって、図 2 で手にかかっていた物体の重さは、 $45 \div 100 = 0.45 \text{ [N]}$ である。物体の質量は 83 g なので、空気中での物体の重さは、 $83 \div 100 = 0.83 \text{ [N]}$ であり、図 2 で手にかかっていた重さの方が、 $0.83 \text{ [N]} - 0.45 \text{ [N]} = 0.38 \text{ [N]}$ だけ少ないが、これは水中の物体に浮力がはたらいっているためである。よって、い の浮力は、0.38 N である。

なお、図 2 で軽くなった 0.38 N 分の重さは、なくなってしまったわけではなく、電子てんびんにかかっている。そのため、図 2 の電子てんびんの値は、図 1 より、 $320 \text{ [g]} - 282 \text{ [g]} = 38 \text{ [g]}$ だけ大きくなっている。

問 2 ① 原子の中心には原子核があり、そのまわりに－の電気をもった電子が存在している。原子核は、＋の電気をもつ陽子と、電気をもたない中性子からできている。

- ② 電子の質量は、陽子に比べてたいへん小さい（陽子の質量のおよそ 1800 分の 1 である）。よって、アが誤っている。なお、エのように、原子の種類は原子中の陽子の数で決まる。また、原子のもつ陽子の数と電子の数は同じで、ウのように陽子 1 個と電子 1 個がもつ電気の量は同じで符号が反対であるので、原子全体では打ち消し合って、イのように電気をもたない。

問3 ① 受精卵が分裂をくり返して親と同じような形へ成長する過程を、発生という。

- ② 生殖細胞は、減数分裂という特別な細胞分裂によってつくられ、染色体の数がもとの細胞の半分になる。また、生殖細胞（動物では精子と卵、植物では精細胞と卵細胞）が受精して受精卵ができると、それぞれの生殖細胞から、もとの細胞の半分の数になっていた染色体が受けつがれるので、受精卵の染色体の数は、親の体をつくっている細胞の中にある染色体の数と同じになる。

問4 酸化銀（化学式は Ag_2O ）を加熱すると、銀（化学式は Ag ）と酸素（化学式は O_2 ）に分解する。化学反応式をつくる場合は、まずこれらをそのまま、 $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$ のように書く。次に、式の左側と右側で酸素原子の個数を等しく（＝2 個に）するために、式の左側に Ag_2O を 1 個追加して、 $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$ とする。さらに、式の左側と右側で銀原子の個数を等しく（＝4 個に）するために、式の右側に Ag を 3 個追加して、 $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$ とする。この式は、式の左右で原子の数がすべて等しいので、正しい化学反応式である。

問5 水、空気、土などの環境と、そこにすむ生物とを一つのまとまりと見たとき、これを生態系という。

また、人間の活動によって、ある地域に本来いなかった生物がほかの地域から持ちこまれて定着することがあり、このような生物を外来種という。北アメリカ原産の魚類であるオオクチバスなどは、日本固有の生態系のバランスをくずすおそれがある外来種としてよく知られている。

問6 ① 日本付近の上空には、偏西風という強い西風が吹いており、この影響で、日本付近では温帯低気圧や移動性高気圧が西から東へ移動し、天気もそれにつれて西から東へ変化していくことが多い。図では高知県の南方に寒冷前線と温暖前線をともなう温帯低気圧の中心があるが、1 日後にはこの温帯低気圧は東へ移動していることが予想される。よって、前線をともなう温帯低気圧が日本の東海上にあるウが、1 日後の天気図として最も適当である。

- ② まわりよりも気圧が高いところを高気圧、低いところを低気圧という（何 hPa 以上が高気圧であるというような数値の基準はない）。よって、イが正しい。低気圧の中心部には上昇気流があるので、アは間違い。寒冷前線の近くでは積乱雲ができることが多く、温暖前線の進行方向には乱層雲ができることが多いので、ウは間違い。寒冷前線の近くでは寒気が暖気を激しくもち上げ、温暖前線の近くでは暖気が寒気の上をはい上がっていくので、エは間違い。

【過去問 5】

生物は、水や土などの環境や他の生物とのかかわり合いの中で生活している。図1は、自然界における生物どうしのつながりを模式的に表したものであり、矢印は有機物の流れを示し、A、B、C、Dには、生産者、分解者、消費者（草食動物）、消費者（肉食動物）のいずれかが当てはまる。また、図2は、ある草地で観察された生物どうしの食べる・食べられるの関係を表したものであり、矢印の向きは、食べられる生物から食べる生物に向いている。

図1

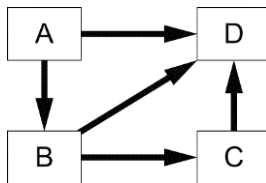
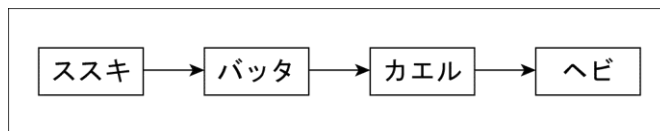


図2



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 2019 年度)

問1 下線部について、ある地域に生活するすべての生物と、それらの生物をとりまく水や土などの環境とを、一つのまとまりとしてとらえたものを何というか。

問2 図1において、Dに当てはまるものはどれか。

ア 生産者 イ 分解者 ウ 消費者（草食動物） エ 消費者（肉食動物）

問3 ある草地では、生息する生物が図2の生物のみで、生物の数量のつり合いが保たれていた。この草地に、外来種が持ち込まれた結果、各生物の数量は変化し、ススキ、カエル、ヘビでは最初に減少が、バッタでは最初に増加がみられた。この外来種がススキ、バッタ、カエル、ヘビのいずれかを食べたことがこれらの変化の原因であるとする、外来種が食べた生物はどれか。ただし、この草地には外来種を食べる生物は存在せず、生物の出入りはないものとする。

問1	
問2	
問3	

問1	生態系
問2	イ
問3	カエル

問1 ある地域に生活するすべての生物と、それらの生物をとりまく水や土などの環境とを一つのまとまりとしてとらえたものを、生態系という。

問2 A～CのすべてからDに向かって矢印が引かれているので、Dは分解者である。分解者とは、生物の遺骸や排出物などの有機物から栄養分を得て、無機物に分解するはたらきをもつ消費者のことをいう。なお、A～Cについては、AからB、BからCにそれぞれ矢印が向かっている、Aは生産者（植物）、Bは植物を食べる消費者（草食動物）、Cは草食動物を食べる消費者（肉食動物）である。

問3 最初に減少がみられたのはススキ、カエル、ヘビであったので、外来種が食べたのはこのうちのどれかであ

る。よって、これらについて1つずつ考えていく。

もし、外来種がススキを食べてススキが減少したとすると、ススキを食べるバッタは食物が少なくなるので、数が減少する。これは問題の条件に合わない。

次に、外来種がカエルを食べてカエルが減少したとすると、カエルを食べるヘビは減少し、カエルに食べられるバッタは食べられる機会が少なくなるので増加し、増加したバッタに食べられるススキは減少する。これは条件に合う。

最後に、外来種がヘビを食べてヘビが減少したとすると、ヘビに食べられるカエルは食べられる機会が少なくなつて増加することになるが、これも条件に合わない。

よって、外来種が食べた生物は、カエルであると考えられる。このように、つり合いのとれた生態系に外来種が持ち込まれると、外来種が直接関わる生物は少ない種類であっても、それ以外の多くの生物にも影響をおよぼすことが多い。

【過去問 6】

Mさんは、埼玉県内のある地域の土壌の調査を行いました。問1～問6に答えなさい。

(埼玉県 2019 年度)

実験 1

図 1

(1) 図 1 のように、わりばしを使った 25cm×25cm の枠で土壌を囲み、観察範囲とした。

(2) 観察範囲の落ち葉を取り除くとキノコが見つかった。

(3) 観察範囲の落ち葉の下の土を深さ 5cm までとり、そのとった土から、肉眼で見つかる小動物をピンセットで採集した。その結果、ムカデ、ミミズ、ダンゴムシ、クモを採集できた。

(4) (3)で小動物を採集したあとの土に、図 2 のように、白熱電球を太陽に見立てた装置を使って光をあてると、土が徐々に表面から乾いていった。

(5) 光を 3 日間あて続けるとビーカー内に小動物が落ちており、その小動物を双眼実体顕微鏡で観察したところ、トビムシとカニムシが確認できた。

(6) 採集した小動物が主に何を食べているかを調べ、「食べる・食べられる」の関係を図 3 にまとめた。

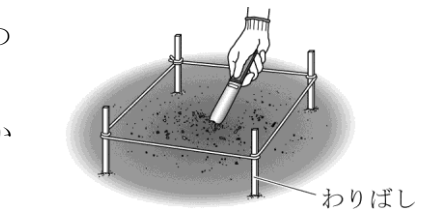


図 2

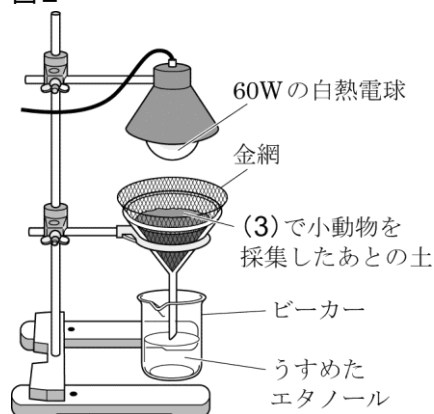
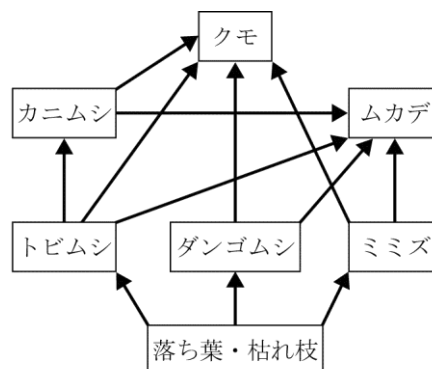


図 3



※矢印の向きは、食べられるものから食べるものに向いている。

調べてわかったこと

土の中には、小動物以外にも菌類、細菌類が生活している。

問 1 Mさんは、実験 1 の(5)でトビムシやカニムシがビーカー内に落ちてきた理由を次のようにまとめました。文中の Ⅰ、Ⅱ にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。

トビムシやカニムシは、温度が Ⅰ く、湿度が Ⅱ い環境を嫌うため。

問2 実験1で見つかったムカデ、ミミズ、トビムシ、キノコを、生態系における生産者と消費者のどちらかに分類するとき、次のア～エの中から最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア ムカデ、ミミズ、トビムシ、キノコのすべてが生産者である。
- イ ムカデは消費者、ミミズ、トビムシ、キノコは生産者である。
- ウ ムカデ、ミミズ、トビムシは消費者、キノコは生産者である。
- エ ムカデ、ミミズ、トビムシ、キノコのすべてが消費者である。

問3 図3から、土壌の生物には、何種類もの生物どうしの間に「食べる・食べられる」の関係があり、その関係は複雑にからみ合っていることがわかります。このように複雑にからみ合うつながりを何といいますか。その名称を書きなさい。

Mさんは、土の中の菌類や細菌類が有機物をどのように分解しているかを調べるために、次の実験を行いました。

実験2

- (1) 実験1の(5)で光をあてたあとの土を、100 g はそのままペットボトル①に入れ、別に分けた 100 g はじゅうぶんに加熱してからペットボトル②に入れた。
- (2) 図4のように、ペットボトル①、②のそれぞれに濃度 0.2% のデンプン水溶液を 200cm³ 入れて混ぜ合わせ、25℃に保った。
- (3) 図5のように、ペットボトル①、②内のそれぞれの二酸化炭素の割合を気体検知管で調べた。
- (4) 図6のように、試験管A～Dを用意し、試験管A、Bにはペットボトル①の上ずみ液を、試験管C、Dにはペットボトル②の上ずみ液を 1cm³ ずつ入れた。

図4

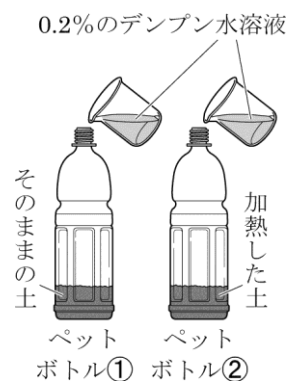


図5

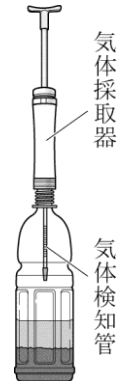
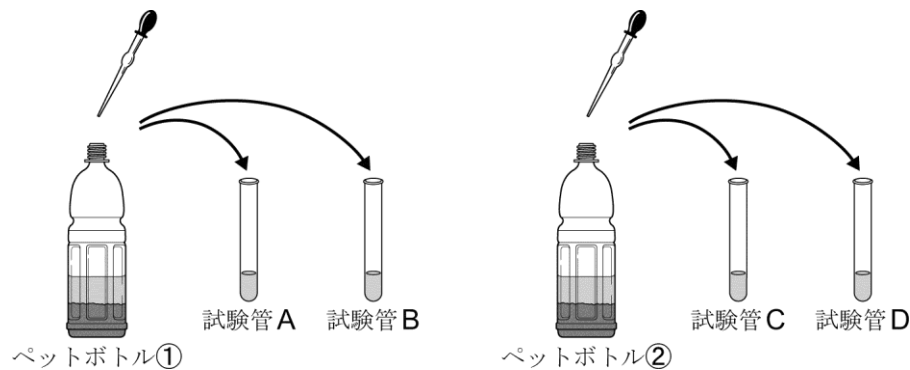


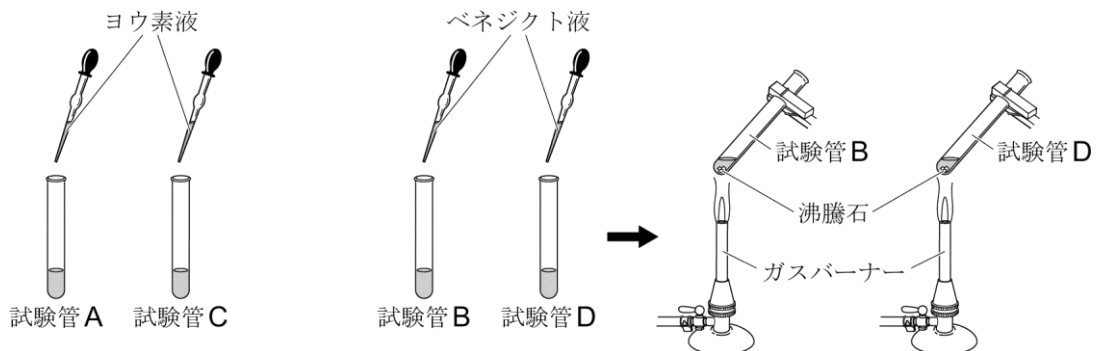
図6



- (5) 図7のように、試験管A、Cにはヨウ素液を1滴加えて色の変化を観察した。また、試験管B、Dにはベネジクト液を1 cm³加え、沸騰石を入れてガスバーナーでじゅうぶんに加熱したあと、沈殿の有無を観察した。

図

7



- (6) ペットボトル①、②にふたをして25℃のまま保ち、2日後、4日後に(3)～(5)と同じ操作を行い、観察した。

- (7) 実験2の結果を表1、表2にまとめた。

表1 そのままの土

	容器	直後	2日後	4日後
ヨウ素液を加えた水溶液の様子	試験管A	濃い青紫色に変化した	うすい青紫色に変化した	変化しなかった
ベネジクト液を加えて加熱した水溶液の様子	試験管B	変化しなかった	赤褐色の沈殿が生じた	変化しなかった
二酸化炭素の割合	ペットボトル①	空気と同じだった	空気より少し増加した	空気よりかなり増加した

表2 加熱した土

	容器	直後	2日後	4日後
ヨウ素液を加えた水溶液の様子	試験管C	濃い青紫色に変化した	濃い青紫色に変化した	濃い青紫色に変化した
ベネジクト液を加えて加熱した水溶液の様子	試験管D	変化しなかった	変化しなかった	変化しなかった
二酸化炭素の割合	ペットボトル②	空気と同じだった	空気と同じだった	空気と同じだった

問4 表1と表2を比較したとき、加熱した土では、それぞれの実験結果において、時間が経過しても変化が見られなかったのはなぜですか。その理由を書きなさい。

問5 表1の試験管Bの反応で、デンプン水溶液を入れた直後は変化が見られなかったが、2日後では変化が見られ、4日後には再び変化が見られなくなったのはなぜですか。順を追ってその理由を書きなさい。

問6 Mさんは、表1の結果から、菌類や細菌類もヒトなどの動物と似ているところがあるのではないかという疑問をもち、調べたことを次のようにまとめました。下線部のはたらきを何というか、書きなさい。

菌類や細菌類は、有機物をただ分解する分解者としての役割を果たしているのではなく、ヒトなどの動物と同じように、栄養分となる有機物をひとつひとつの細胞で分解して、生きるためのエネルギーをとり出している。

問1	I	く
	II	い
問2		
問3		
問4		
問5		
問6		

問1	I	高 く
	II	低 い
問2	エ	
問3	食物網	
問4	例 加熱した土では、土の中にいた菌類や細菌類が死滅してしまったため。	
問5	例 土の中の菌類や細菌類によって、実験開始から2日後ではデンプンが分解されて糖ができ、4日後では糖がなくなったから。	
問6	細胞呼吸	

- 問1 土の上方から白熱電球で光を3日間あて続けたので、土の表面に近い方は白熱電球から放出される熱で温度が高くなり、土が乾いて湿度が低くなる。トビムシやカニムシはこのような環境を嫌い、土の中で下の方へ移動した結果、ビーカー内に落ちたと考えられる。
- 問2 生産者であるものは、光合成によって無機物から有機物をつくり出すことができる植物だけである。ムカデ、ミミズ、トビムシは動物で、キノコは菌類というなかまの一種であるので、いずれも植物ではない。よって、これらはすべて消費者である。なお、キノコは体の表面から栄養分を取り込んでいる。
- 問3 「食べる・食べられる」の関係にもとづく鎖くさりのようなつながりを、食物連鎖という。実際の生態系では、動物は複数の種類の生物を食べていることが多いので、食物連鎖の関係は複雑にからみ合った網の目のようになっている。この網の目のようなつながりを、食物網という。
- 問4 土を加熱すると、土の中にいた菌類や細菌類は死滅してしまう。したがって、時間が経過してもデンプンが

分解されることはなく、はじめの状態のままであるので、変化が見られない。

問5 土の中の菌類や細菌類がデンプンを分解するにはある程度時間がかかるので、デンプン水溶液を入れた直後にはデンプンが分解されてできた糖はなく、ベネジクト液による反応はない。実験開始から2日後には、菌類や細菌類によってデンプンが分解されて麦芽糖（ブドウ糖が2つつながった物質）などの糖ができており、ベネジクト液による反応が見られた。この麦芽糖などは、菌類や細菌類によってさらに分解されるので、4日後にはなくなって、ベネジクト液による反応がなかった。

問6 菌類や細菌類も、動物と同じようにひとつひとつの細胞で栄養分となる有機物を酸素を使って分解し、生きるためのエネルギーをとり出している。このはたらきを、細胞呼吸（細胞の呼吸、細胞による呼吸）という。なお、細胞呼吸を内呼吸ということもある。

【過去問 7】

次の問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2019 年度 前期)

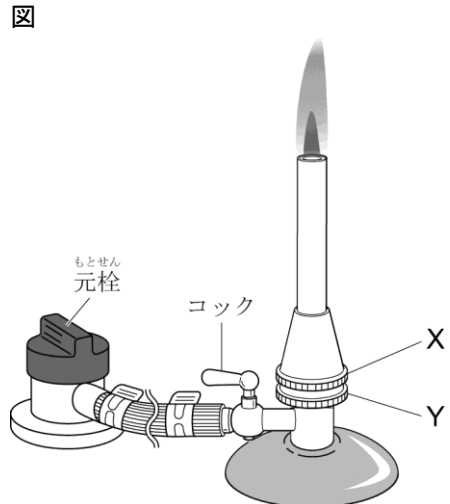
問1 放電管で真空放電が起きているとき、一極から出て^{マイナス}＋極に向かっているものとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 電子 イ 陽子 ウ 中性子 エ 原子

問2 花こう岩、せん緑岩、^{はん}斑れい岩は、マグマが地下でゆっくりと冷え固まった岩石である。このような火成岩を何というか、書きなさい。

問3 図は、ガスバーナーにオレンジ色の^{ほのお}炎がついているようすを模式的に表したものである。ガスの量は変えずに、オレンジ色の炎を青色の炎に調節するには、どのような操作をすればよいか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、XとYは、ガスバーナーのガス調節ねじと空気調節ねじのいずれかを示したものである。

- ア Yをおさえて、Xだけを少しずつ閉じる（しめる）。
 イ Yをおさえて、Xだけを少しずつ開く（ゆるめる）。
 ウ Xをおさえて、Yだけを少しずつ閉じる（しめる）。
 エ Xをおさえて、Yだけを少しずつ開く（ゆるめる）。



問4 無機物から有機物をつくり出す植物などの生物を、生態系において何というか、書きなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	ア
問2	深成岩
問3	イ
問4	生産者

- 問1 電子は－の電気をもち、＋極に向かう性質がある。
- 問2 マグマが地下でゆっくりと冷え固まった岩石を深成岩というのに対し、流紋岩、安山岩、玄武岩のようにマグマが地表近くで急に冷え固まった岩石を火山岩という。
- 問3 Xは空気調節ねじ、Yはガス調節ねじである。ガスの量を変えずに、オレンジ色の炎を青色の炎に調節するには、空気調節ねじを開いて空気の量を増やす。
- 問4 無機物から有機物をつくり出す植物などを生産者といい、生産者がつくり出した有機物などを食べる動物を消費者という。生物の死がいや排出物などの有機物は、分解者によって無機物に分解される。

【過去問 8】

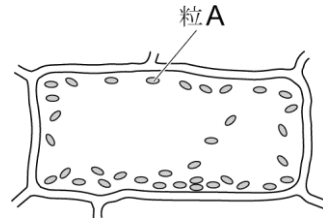
次の各問に答えよ。

(東京都 2019 年度)

問1 図1は、ヨウ素液に浸したオオカナダモの葉の細胞を模式的に表したものである。オオカナダモの葉の細胞には、ヨウ素液に浸して青紫色に変化した粒Aが数多く見られた。粒Aの特徴と、粒Aの名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

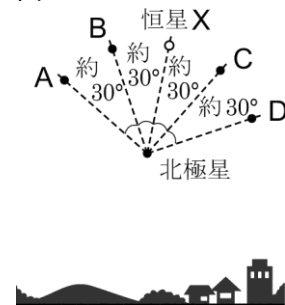
	粒Aの特徴	粒Aの名称
ア	細胞でできた不要物が含まれる。	液胞
イ	光合成を行い、デンプンをつくる。	液胞
ウ	細胞でできた不要物が含まれる。	葉緑体
エ	光合成を行い、デンプンをつくる。	葉緑体

図1



問2 東京のある地点において、ある日の午後9時に北の空を観測したところ、図2のように北極星と恒星Xが見えた。観測した日から30日後の午後9時に、同じ地点で北の空を観測した場合、恒星Xが見える位置として適切なのは、次のうちではどれか。

図2



- ア A
イ B
ウ C
エ D

問3 コイルを付けた透明な板を用意し、コイルの周りにN極が黒く塗られた方位磁針を置いた。コイルに電流を流したとき、コイルに流れている電流の向きと方位磁針のN極が指す向きを表したものを図3のA、Bから一つ、コイルの周りの磁力線を模式的に表したものを図4のC、Dから一つ、それぞれ選び、組み合わせたものとして適切なのは、ア～エのうちではどれか。

図3

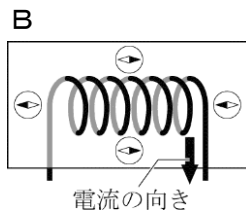
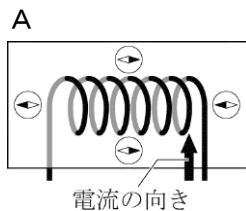
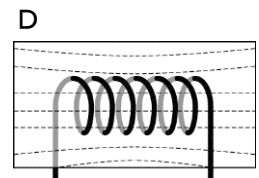
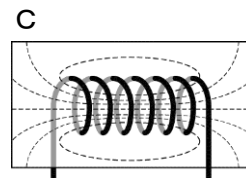


図4



ア A, C

イ A, D

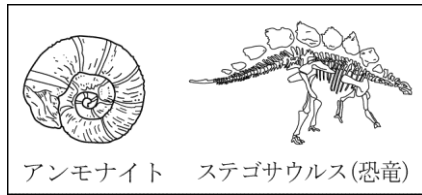
ウ B, C

エ B, D

問4 図5のA～Cは、それぞれ古生代、中生代、新生代のいずれかの地質年代の示準化石をスケッチしたものである。A～Cを地質年代の古いものから順に並べたものとして適切なのは、ア～エのうちではどれか。

図5

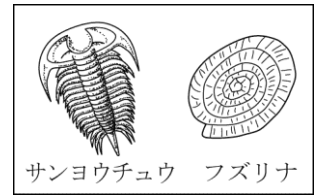
A



B



C



ア A→B→C

イ A→C→B

ウ C→A→B

エ C→B→A

問5 水に水酸化ナトリウムを入れてよくかき混ぜ、うすい水酸化ナトリウム水溶液を作った。水酸化ナトリウムと水酸化ナトリウム水溶液について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

ア 水酸化ナトリウムは水に溶けて H^+ を生じる酸で、水酸化ナトリウム水溶液のpHの値は7より小さい。

イ 水酸化ナトリウムは水に溶けて H^+ を生じる酸で、水酸化ナトリウム水溶液のpHの値は7より大きい。

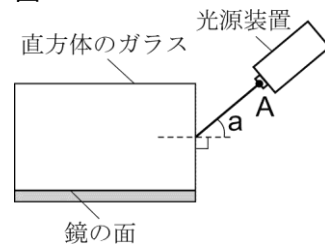
ウ 水酸化ナトリウムは水に溶けて OH^- を生じるアルカリで、水酸化ナトリウム水溶液のpHの値は7より小さい。

エ 水酸化ナトリウムは水に溶けて OH^- を生じるアルカリで、水酸化ナトリウム水溶液のpHの値は7より大きい。

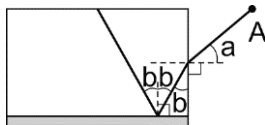
問6 図6は、光源装置、直方体のガラス、鏡を固定し、光源装置の点Aから直方体のガラスに入射するまでの光の道筋を表している。鏡の面は、直方体のガラスの一面に密着させている。直方体のガラス内に入射した後の光の道筋を表したものとして適切なのは、次のア～エのうちではどれか。

ただし、図6及びア～エで示した記号a, b, cは、それぞれ異なる大きさの角を表すものとする。

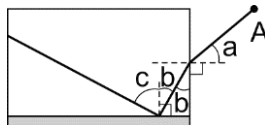
図6



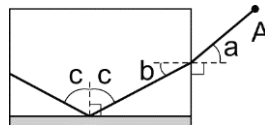
ア



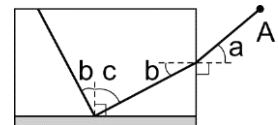
イ



ウ

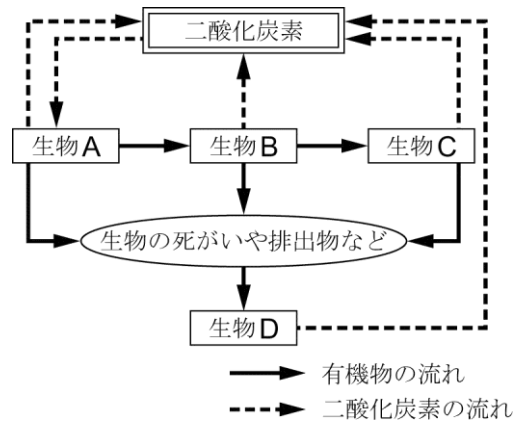


エ



問7 図7は、生態系における炭素の循環を表したものである。生態系において生物の数量(生物量)のつり合いのとれた状態のとき、生物A、生物B、生物Cの生物の数量(生物量)の大小関係と、生態系における生物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。

図7



	生物A、生物B、生物Cの生物の数量(生物量)の大小関係	生態系における生物Dの名称
ア	生物A > 生物B > 生物C	生産者
イ	生物A > 生物B > 生物C	分解者
ウ	生物C > 生物B > 生物A	生産者
エ	生物C > 生物B > 生物A	分解者

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7	ア	イ	ウ	エ

問1	エ
問2	イ
問3	ア
問4	ウ
問5	エ
問6	ウ
問7	イ

問1 光合成を行いデンプンをつくるのは葉緑体、細胞でできた不要物が含まれるのは液胞である。葉緑体ではデンプンがつくられるので、ヨウ素液で青紫色に変化する。

問2 同じ時刻に見える北の空の星は、北極星を中心に、30日で約30°反時計回りに回って見える。

問3 右手の親指を直角に開き、コイルに流れる電流の向きに合わせて親指以外の4本の指でコイルをにぎると、親指の向きがコイルの内側の磁界の向きになる。方位磁針のN極が指す向きが磁界の向きである。コイルの内側と外側の磁界の向きは逆になる。

問4 Cは古生代, Aは中生代, Bは新生代を示す示準化石である。

問5 水酸化ナトリウムが水に溶けて電離すると, ナトリウムイオン (Na^+) と水酸化物イオン (OH^-) が生じる。
水酸化物イオンがある水溶液はアルカリ性であり, その pH の値は 7 より大きい。

問6 空気中からガラス中に光が進むときは, 入射角 > 屈折角となる。また, 鏡の面で光が反射するときは, 入射角 = 反射角となる。

問7 生物 A は二酸化炭素を取り入れているので植物と考えられる。生物 A (植物) を食べる生物 B は草食動物, 生物 B (草食動物) を食べる生物 C は肉食動物であり, その数量関係は一般に, 生物 A > 生物 B > 生物 C となる。また, 生物の死がいや排出物などを分解する生物 D を分解者という。

【過去問 9】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2019 年度)

問1 次の は、顕微鏡を操作する手順について示したものである。文中の (X), (Y), (Z) にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの 1～4 の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

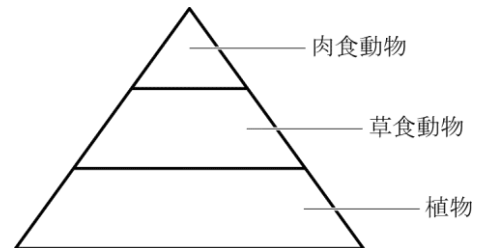
手順① 対物レンズを最も (X) のものにし、接眼レンズをのぞきながら反射鏡を調節して、視野が最も明るくなるようにする。

手順② プレパラートをステージにのせ、対物レンズを横から見ながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートをできるだけ (Y)。

手順③ 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回し、対物レンズとプレパラートを (Z), ピントを合わせる。

- | | | | |
|---|-------|--------|--------|
| 1 | X－低倍率 | Y－遠ざける | Z－近づけて |
| 2 | X－低倍率 | Y－近づける | Z－遠ざけて |
| 3 | X－高倍率 | Y－近づける | Z－遠ざけて |
| 4 | X－高倍率 | Y－遠ざける | Z－近づけて |

問2 右の図は、ある生態系において、生産者である植物、その植物を食べる草食動物と、その草食動物を食べる肉食動物の数量の関係を模式的に表したものである。図のつり合いのとれた状態から肉食動物の数量が減ったとき、その後、もとのつり合いのと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るか。次の 中の a～d の変化が起こる順番として最も適するものをあとの 1～4 の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a : 草食動物が増える。 | b : 植物が減るとともに、肉食動物が増える。 |
| c : 肉食動物が減るとともに、植物が増える。 | d : 草食動物が減る。 |

- | | | | | | | | |
|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|
| 1 | d→b→a→c | 2 | a→c→d→b | 3 | a→b→d→c | 4 | d→c→a→b |
|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|

問3 次の□は、Kさんが学校周辺で観察した植物である。そのからだのつくりに着目し、なかま分けをしたときの記述として最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

ユリ	イヌワラビ	ゼニゴケ	タンポポ	サクラ
----	-------	------	------	-----

- 1 イヌワラビとゼニゴケは、根の違いだけではなかま分けができないが、維管束の違いに着目すればなかま分けができる。
- 2 ユリとタンポポは、根の違いだけではなかま分けができないが、葉脈の違いに着目すればなかま分けができる。
- 3 ユリとサクラは、根の違いだけではなかま分けができないが、子葉の違いに着目すればなかま分けができる。
- 4 タンポポとサクラは、根の違いだけではなかま分けができないが、花卉の違いに着目すればなかま分けができる。

問1	①	②	③	④
問2	①	②	③	④
問3	①	②	③	④

問1	2
問2	3
問3	4

問1 観察を始めるときは、顕微鏡の対物レンズを低倍率にしておいた方が広い範囲を見渡すことができ、観察する場所を決めるときに便利である。よって、はじめは対物レンズを最も低倍率のものにしておく。ピントを合わせるときは、まず、対物レンズを横から見ながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートをできるだけ近づけておく。次に、接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートを遠ざけながらピントを合わせるようにする。このようにするのは、対物レンズとプレパラートを近づけながらピントを合わせた場合に、対物レンズとプレパラートがぶつかって対物レンズに傷がついたり、プレパラートをこわしたりするおそれがあるからである。

問2 肉食動物の数量が減ると、草食動物は肉食動物に食べられることが少なくなるので、草食動物が増える(a)。草食動物が増えると、草食動物に食べられる植物が減るとともに、草食動物を食べる肉食動物が増える(b)。肉食動物が増えると、肉食動物に食べられる草食動物が減る(d)。草食動物が減ると、草食動物を食べる肉食動物が減って、草食動物に食べられる植物は増える(c)。このようにして、もとのつり合いがとれた状態に戻る。

問3 ユリは被子植物の単子葉類、イヌワラビはシダ植物、ゼニゴケはコケ植物、タンポポとサクラは被子植物の双子葉類である。正しいものは4で、双子葉類であるタンポポとサクラはともに根は主根と側根からできていて、根の違いだけではなかま分けができないが、タンポポは花卉が1つにくっついている合弁花類で、サクラは花卉が離れている離弁花類であることから、花卉の違いでなかま分けができる。1…イヌワラビには根、茎、葉の区別があり、維管束があるが、ゼニゴケには根、茎、葉の区別がなく、維管束がないので、間違い。なお、ゼニゴケには根はなく、根のように見えるつくりは仮根である。2…単子葉類のユリは根がひげ根で葉脈が平行に通っている(平行脈)が、双子葉類のタンポポは根が主根と側根からできていて葉脈は網目状である(網状脈)ので、根の違いだけでもなかま分けができるから間違い。3…単子葉類のユリは根がひげ根で子葉は1枚だが、双子葉類のサクラは根が主根と側根からできていて子葉が2枚なので、根の違いだけでもなかま分けができるから間違い。

【過去問 10】

吉田さんの所属する科学部では、毎年夏に学校の近くにある A 池を調査している。今年は、次のような調査を行った。これをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2019 年度)

〔調査〕 ある日の午後 5 時に、①A 池の水面付近を観察すると、②オオカナダモが多く見られ、フナやメダカも見られた。フナの生息数を推定するため、標本調査を行った。まず、A 池の数カ所で、網を用いてフナを 100 匹捕獲し、目印をつけて放した。そして、フナを放してから 1 週間後の午後 5 時に、再び A 池で同じ方法でフナを 50 匹捕獲したところ、目印をつけたフナが 2 匹含まれていた。また、今年の調査では 1 週間にわたって毎日、早朝と夕方に池の水面付近の水温と pH の値の測定を初めて行った。

問 1 下線部①について、池の水面が見えるのは、太陽の光が水面の凹凸^{おうつ}でいろいろな方向にはね返って目に届くからである。このうち、水面でいろいろな方向に光がはね返る現象を何というか、次のア～エから最も適切なものを 1 つ選び、その符号を書きなさい。

ア 全反射 イ 乱反射 ウ 放射 エ 屈折

問 2 下線部②について、次の文中の (あ), (い) にあてはまる語句の組み合わせを、ア～エから 1 つ選び、その符号を書きなさい。

オオカナダモの葉脈は平行に並んでいることから、根のつくりは (あ) である。また、子葉は (い) 枚である。

ア あ：ひげ根 い：1 イ あ：ひげ根 い：2
ウ あ：主根と側根 い：1 エ あ：主根と側根 い：2

問 3 次の文は、調査の後に科学部で行った話し合いの一部である。あとの(1)～(3)に答えなさい。

吉田：今年の調査から推定される A 池のフナの個体数は () 匹だったので、先輩たちが昨年調査した結果と比べると減少しているね。なぜだろうね。

中村：夏は池の水が循環しにくくなる傾向があるのだけど、今年の夏はすごく暑かったから、水質の変化があったのかなあ。

山口：水質の変化なら、今年は pH メーターで測定したデータがあるから見てみるね。……あつ。A 池の水の pH の値は、早朝は小さく、夕方は大きい傾向があるよ。

中村：1 日でそんなに pH の値が変化するのか。おもしろいね。そういえば、今年は昨年と比べてオオカナダモが多く見られたから、影響があったのかな。

吉田：どうかな。1 日の pH の値の変化でフナの個体数に大きな影響が出るとは思えないから、来年以降も継続的に pH の値を測定しないといけないね。

(1) 文中の () にあてはまる値を求めなさい。ただし、調査を行った 1 週間でフナの個体数の増減がなく、また、目印をつけた個体は、目印がなくならず、池の中に一様に分散したものとする。

(2) 文中の下線部について、その理由を、水面付近の水と底の水を比較し、温度と密度に着目して書きなさい。

- (3) 話し合いの翌日の朝、バケツを2個用意し、一方にA池の水を、もう一方にA池の水とオオカナダモを入れ、玄関先の明るい場所に置いた。そして、両方の水のpHの値を測定したところ、6.2であった。その日の夕方両方の水のpHの値を測定したところ、オオカナダモを入れたバケツの方のみ、水のpHの値が8.1に上昇していた。pHの値が上昇したのはなぜか、理由をオオカナダモのはたらきに着目して書きなさい。

問1	
問2	
問3	(1) 匹
	(2)
	(3)

問1	イ
問2	ア
問3	(1) 2500 匹
	(2) 水面付近の水は、底の水と比べて温度が高く、密度が小さいため水面付近にとどまるから。
	(3) 水に溶けて酸性を示す二酸化炭素を、オオカナダモが光合成を行うことで、吸収したから。

問1 水面の凹凸などで光がいろいろな方向にはね返る現象を、乱反射という。

問2 オオカナダモは、葉脈が平行に並んでいることから、子葉が1枚の単子葉類である。単子葉類の根はひげ根で、茎では維管束が散らばっているという特徴がある。

問3 (1) 標本調査は、全体の数と標本の数の比はつねに一定であるという考え方をもとにしている。この調査の場合、推定されるA池のフナの数個体を x 匹とすると、 x 匹のフナの中に目印をつけたフナが100匹おり、目印をつけたフナは池の中に、一様に分散していることになる。よって、1週間後に50匹捕獲した中に目印をつけたフナが2匹含まれていたとすると、 $x:100=50:2$ と考えることができる。これより、 $x=2500$ 〔匹〕となる。

(2) 夏には、太陽の強い日射によって、水面付近の水の温度がかなり高くなる。水は温度が高いほど体積が大きくなるので密度が小さくなり、下へ沈みにくくなって、水面付近にとどまりやすくなる。一方、池の底の水は水面付近の水に比べて温度が低く、密度が大きいため上昇しにくいので、底にとどまりやすくなる。このようにして、池の水が循環しにくくなると考えられる。

(3) pHの値は、7のときに中性で、7より小さいほど酸性が強く、7より大きいほどアルカリ性が強い。ここでは、朝にどちらのバケツも明るい場所に置いており、このときオオカナダモが入っている方では、オオカナダモが光合成をさかんに行き、水中に溶けていた二酸化炭素を吸収したことが考えられる。二酸化炭素は水に溶けると酸性を示すので、二酸化炭素が少なくなった結果、夕方になるとオオカナダモを入れたバケツの方のみで、pHの値が上昇したと考えられる。

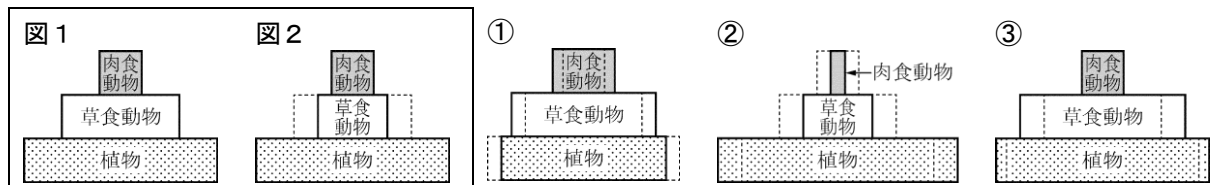
【過去問 11】

生態系について、あとの問いに答えよ。

(福井県 2019 年度)

- 問1 光合成でつくられる有機物には、光エネルギーが別のエネルギーに変換されて保存されている。そのエネルギーの種類を書け。
- 問2 ヒマワリやアジサイを真上から見ると、葉が重ならないようにについていることがわかる。このような葉のつき方は、光合成を行うのに、都合が良いと考えられる。その理由を簡潔に書け。
- 問3 生態系に関する説明文について、適当でないものはどれか。次のア～オから1つ選んで、その記号を書け。
- ア 生産者である植物は、自らが作り出した有機物を用いて生命活動のエネルギーを得ている。
- イ 有機物を無機物にまで分解する菌類や細菌類などの微生物は、消費者でもある。
- ウ 自然界の生物全体では「食べる」「食べられる」の関係は複雑にからみ合っており、これを食物連鎖という。
- エ 生物が行う光合成や呼吸により、炭素は有機物や無機物に形を変えて生態系を循環している。
- オ 人間の活動によって日本から海外に運ばれ、現地で外来生物（外来種）となっている生物がいる。

- 問4 図1は、ある生態系における生物の数量のつり合いがとれた状態を表したモデル図である。図1において、仮に草食動物が一時的に図2のように減少した場合、生物の数量の割合は、どのような増減の過程を経ながら図1の状態にもどると考えられるか。その途中の過程を表した次の①～③を適当な順に並び、①～③の番号で書け、なお、図2および①～③中のそれぞれの破線は、図1で示した生物の数量のつり合いがとれた状態を表している。



- 問5 次の文章は今後の環境保全のあり方について書かれたものである。文中の□に当てはまる適当な語句を書け。

「人類も生態系の一員である。よって、現代の私たちには、自然からの恩恵を忘れず、科学技術を適切に用い、将来の世代に対しても、限りある資源の活用と保全を永続的に共存させていく□社会を実現することが求められている。」

問1	
問2	
問3	
問4	図2 → → → → 図1
問5	

問1	化学エネルギー
問2	どの葉にも光がよく当たるから。
問3	ウ
問4	図2 → ② → ③ → ① → 図1
問5	持続可能な

- 問1 化学エネルギーは、物質がもっているエネルギーである。光合成は、光のエネルギーをデンプンなどの有機物がもつ化学エネルギーに変換するはたらきととらえることができる。
- 問2 葉が重なっていると、下の方についている葉には光がよく当たらないため、光を受けることのできる面積が小さくなり、効率よく光合成を行うことができない。
- 問3 自然界の生物は、「食べる」「食べられる」の関係で結ばれており、このつながりを食物連鎖という。食物連鎖は自然界のあらゆるところでみられるが、実際にはそのつながりは1本の線ではなく、複雑な網の目のようになり、これを食物網という。
- 問4 図2のように草食動物が減少すると、草食動物に食べられていた植物が増加し、草食動物を捕食していた肉食動物が減少するため、②のように変化する。草食動物にとっての②の状態は、食べ物となる植物が増加し、また、草食動物を食べる肉食動物が減少した環境であるので、草食動物が大きく増加する。すると、食物となる草食動物が増加したことで肉食動物も増加しはじめ、草食動物に食べられる植物は減少しはじめるため、③のようになる。さらに植物が減少し、肉食動物が増加すると、今度は草食動物が減少しはじめる、①のようになる。やがて、食べ物である草食動物が減少したことで、肉食動物は減少しはじめる。また、草食動物が減少することで植物が増加しはじめ、図1の状態にもどる。
- 問5 限りある資源を使いつくしたり、自然界のつり合いを乱したりしてしまうと、人間をふくめさまざまな生物が生存しにくい環境になってしまう可能性がある。将来的にもさまざまな資源を利用し続けることができ、適切に自然環境が保全された社会のことを持続可能な社会という。

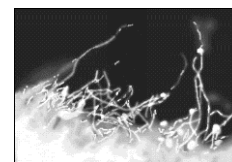
【過去問 12】

各問いに答えなさい。

(長野県 2019 年度)

- 問1 太郎さんは、お母さんが甘酒を作っているのを見かけた。作り方をたずねると、ご飯、水、^{こうじ}麴を混ぜて一晩保温しておくだけで、甘酒ができることがわかった。麴に興味をもった太郎さんは、その表面をルーペで観察すると、図1のような糸状のものが見えた。さらに図書館で調べてみると、次のようなことがわかった。

図1



麴は、蒸した米や麦、大豆などにコウジカビを繁殖させたものである。ルーペで観察したときに見られた糸状のものはコウジカビの菌糸である。コウジカビは何種類もの酵素を出すため、麴は身近な食品づくりにも利用されている。

太郎さんは、甘酒が甘いのは、コウジカビによってご飯から糖が生じるからではないかと予想した。そこで、次のような実験を行った。

〔実験〕① 乳鉢X、Yに、それぞれ水と少量のご飯粒を入れ、よくすりつぶした。その後、Yにのみ少量のコウジカビを加え、X、Yそれぞれにふたをして保温した。

- ② 12時間後、Xから試験管A、Bに、Yから試験管C、Dに、それぞれうわずみ液を少量とり分けた。A、Cには、ヨウ素液を入れて反応を確認した。B、Dには、ベネジクト液と沸騰石を入れて加熱し、反応を確認した。A～Dのようすを表にまとめた。ただし、コウジカビと水を混ぜ合わせた液のうわずみ液では、12時間後、ヨウ素液やベネジクト液の反応は見られなかった。

表

	試験管のようす
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	赤褐色の沈殿が生じた

- (1) コウジカビなどのカビやキノコのなかまは何類か、書きなさい。
- (2) 実験の②の下線部について、沸騰石を入れる理由を簡潔に書きなさい。
- (3) 実験を次のようにまとめた。

この実験で、対照実験のために用意したものは **あ** である。**い** のようすを比べることで、コウジカビを入れたものは、デンプンがなくなっていることがわかる。また、**う** のようすを比べることで、コウジカビを入れたものは、糖が生じていることがわかる。以上より、コウジカビのはたらきによってご飯のデンプンが糖に変化したことがわかった。この変化は、コウジカビが出す **え** という酵素のはたらきによるものと考えられる。

- i **あ**，**い**，**う** に当てはまる最も適切なものを次のア～カから1つずつ選び、記号を書きなさい。

ア AとB イ AとC ウ AとD エ BとC オ BとD カ CとD

- ii **え** に当てはまる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。

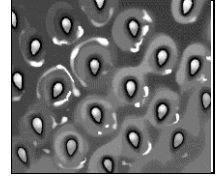
ア ペプシン イ リパーゼ ウ トリプシン エ アミラーゼ

- (4) 太郎さんは、微生物が他にどのような食品づくりに利用されているのか興味をもち調べた。微生物が有機物を分解するはたらきを利用して作られる食品として適切なものを次のア～オから2つ選び、記号を書きなさい。

ア 豆腐 イ ヨーグルト ウ こんにゃく エ キムチ オ ところてん

- 問2 イチゴ狩りに出かけた花子さんは、収穫したイチゴをルーペで観察し、図2のように表面に見られる粒状のものはイチゴの種子だと考えた。そこで、1粒ずつとり、土にまいてみると、1か月後に芽が出ているのを見つけた。

図2



- (1) ルーペを使った観察の仕方についてまとめた次の文の「お」～「き」に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものをア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

イチゴを手にとって観察するときには、ルーペをできるだけ目に近づけ、「お」を動かさずに、「か」を前後に動かして、よく見える位置をさがす。
このとき、実際よりも大きく見えるが、このイチゴの像は「き」である。

ア 「お」 イチゴ 「か」 ルーペ 「き」 虚像 イ 「お」 イチゴ 「か」 ルーペ 「き」 実像
ウ 「お」 ルーペ 「か」 イチゴ 「き」 虚像 エ 「お」 ルーペ 「か」 イチゴ 「き」 実像

- (2) 芽が出ているのを見つけた花子さんは、自分の予想を確かめるために、何度かイチゴ農園を訪れ、図3のようにイチゴの花の変化のようすを観察した。すると、粒状のものにZを見つけた。このZは、図4のサクラの花の模式図ではWに相当するものであったことがわかった花子さんは、あとの□の理由から、この粒状のものはイチゴの種子ではなく、果実であると考えを修正した。図3、4から読みとれることをもとに、□に当てはまる最も適切な名称を書きなさい。また、「け」に当てはまる適切な言葉を簡潔に書きなさい。

図3 イチゴの花の変化のようす

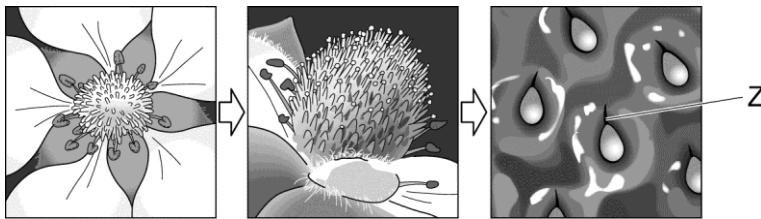
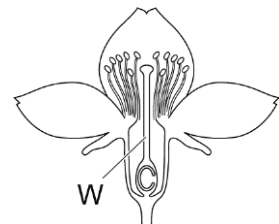


図4



めしべのもとのふくらんだ部分は「く」であり、受精によって、「く」は「け」から。

- (3) イチゴ農園を訪ねた花子さんは、この農園では種子からではなく、図5のように茎の一部がのびて地面についたところに育つ個体を苗として利用しているとの説明を受けた。この方法は、種子から栽培する方法に対し、どのような特徴をもったイチゴが収穫できるか。形質という語句を使って簡潔に説明しなさい。

図5



問 1	(1)	類		
	(2)			
	(3)	i	あ	
			い	
			う	
		ii		
(4)				
問 2	(1)			
	(2)	く		
		け		
	(3)			

問 1	(1)	菌 類		
	(2)	例 突沸を防ぐため		
	(3)	i	あ	ア
			い	イ
			う	オ
		ii	エ	
(4)	イ		エ	
問 2	(1)	ウ		
	(2)	く	子房	
		け	例 成長して果実になる	
	(3)	例 親と同じ形質のイチゴ		

問 1 (1) カビやキノコなどの菌類は、有機物を分解するはたらきにかかわる分解者である。

(2) 沸騰石の表面には細かい穴がたくさんあり、加熱された液体が急にはげしく沸騰すること（突沸）を防いでいる。

(3) A と B にはコウジカビが入っておらず、コウジカビを入れたものと結果を比較するために用意したものである。A と C ではヨウ素液による反応を確かめており、コウジカビを入れていないものは青紫色になったことからデンプンがふくまれているとわかるが、コウジカビを入れたものでは変化がなかったことから、デンプンがなくなっているとわかる。B と D ではベネジクト液による反応を確かめており、コウジカビを入れていないものは変化がなかったことから糖が生じていないとわかるが、コウジカビを入れたものは赤褐色の沈殿が生じたことから、糖が生じたことがわかる。デンプンはアミラーゼという酵素によって糖に分解される。アミラーゼはヒトの唾液にもふくまれている。

(4) ヨーグルトやキムチのような発酵食品は、微生物が有機物を分解するはたらきを利用している。

問 2 (1) イチゴのように手にとって動かせるものを観察する場合は、ルーペを目に近づけた状態で、ルーペを動かさずに観察物（イチゴ）を前後に動かして、よく見える位置を探す。このときに見える像は虚像である。

(2) 図 3 の Z が図 4 における W に相当することから、Z のもとの部分には、イチゴの花がさいていたときには子房があったことが考えられる。したがって、この粒状のものは、受精後に子房が成長して果実となったもので

あるとわかる。

- (3) このような生殖方法を栄養生殖といい、無性生殖の一種である。無性生殖によってふえた子は、親と同じ形質をもつ。

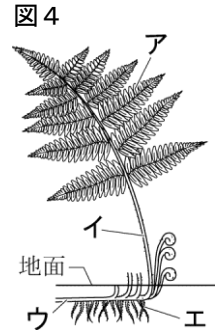
【過去問 13】

生物と細胞及び自然と人間に関する問1～問3に答えなさい。

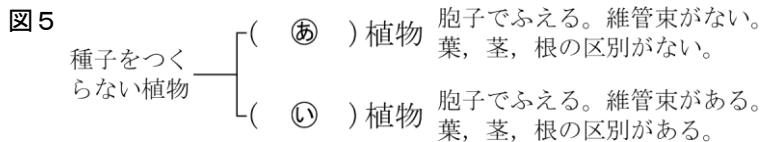
(静岡県 2019 年度)

問1 図4は、ある池のまわりから採取したイヌワラビの体の全体を模式的に表したものである。

- ① 図4のア～エの中から、イヌワラビの茎として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。



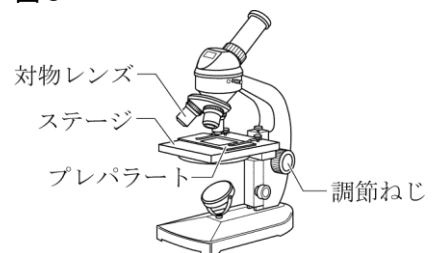
- ② 図5は、種子をつくらない植物を、それぞれの特徴によって分類し、まとめたものである。図5の(あ)、(い)のそれぞれに適切な言葉を補い、図を完成させなさい。



問2 ある池からオオカナダモを2本採取し、同じ水槽に入れた。

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6のように、顕微鏡を用いて観察した。

図6



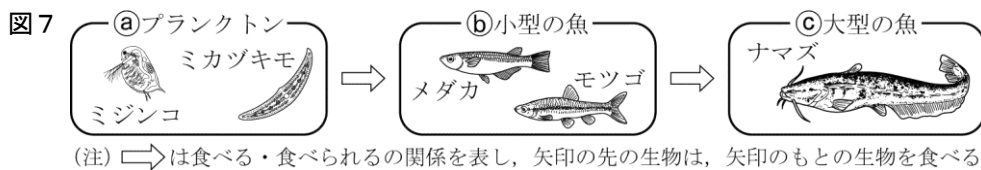
- ① オオカナダモの葉が対物レンズの真下にくるようにプレパラートをステージにのせた後、対物レンズを真横から見ながら調節ねじを回し、プレパラートを対物レンズにできるだけ近づけた。プレパラートを対物レンズに近づけるときの、対物レンズを真横から見ながら行う目的は何か。その目的を、簡単に書きなさい。
- ② オオカナダモの葉の細胞の中に葉緑体がたくさんみえた。葉緑体は、動物の細胞にはみられないつくりである。葉緑体のように、植物の細胞にはみられ、動物の細胞にはみられないつくりを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 核 イ 細胞壁 ウ 細胞膜

③ 光合成のはたらきを確認するために、水槽の中の1本のオオカナダモに光をあて、このオオカナダモから葉を1枚とり、脱色した後、その葉にヨウ素液を1滴落としてプレパラートをつくった。このプレパラートを顕微鏡で観察したところ、葉緑体の色に変化していた。

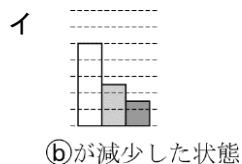
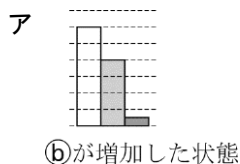
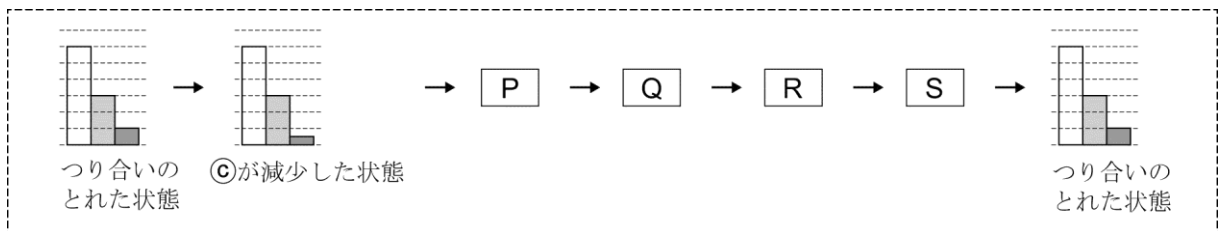
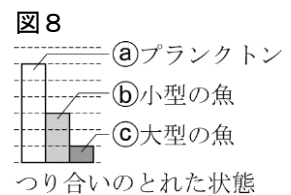
- a 葉緑体の色に変化したことから、光合成のどのようなはたらきを確認することができるか。変化した後の葉緑体の色が分かるように、簡単に書きなさい。
- b 葉緑体の色に変化したことが、光合成のはたらきによるものであることを確認するためには、水槽の中のもう1本のオオカナダモを用いて、条件を1つ変えて対照実験を行う必要がある。このとき変える条件は何か。その条件を、簡単に書きなさい。

問3 図7は、ある池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 ① ③のプランクトンの中には、ミカヅキモのように、体が1つの細胞からできているものと、ミジンコのように、たくさんの細胞からできているものがある。ミジンコのように、体がたくさんの細胞からできているものは、一般に何とよばれるか。その名称を答えなさい。

② 図8は、①～③の生物の数量のつり合いのとれた状態を模式的に表したものである。次の [] の中が、図8のつり合いのとれた状態から、何らかの原因で③が減少し、その後、もとのつり合いのとれた状態にもどるまでの生物の数量の変化の過程を表したものとなるように、**P** ～ **S** に当てはまる図を、**A**～**E**の中から1つずつ選び、記号で答えなさい。



問 1	①							
	②	㊦				㊧		
問 2	①							
	②							
	③	a						
		b						
問 3	①							
	②	P		Q		R		S

問 1	①	ウ						
	②	㊸	コケ			㊹	シダ	
問 2	①	プレパラートが対物レンズにぶつかるのをさけるため。						
	②	イ						
	③	a	青紫色になったことから、デンプンをつくることが確認できる。					
		b	光					
問 3	①	多細胞生物						
	②	P	ア	Q	ウ	R	イ	S

問 1 ① イヌワラビなどのシダ植物の茎は土の中を通っており、これを地下茎という（ウ）。イは葉の柄，エは根である。

② 維管束をもたず，葉，茎，根の区別もないコケ植物は，からだの表面から水分を吸収している。

問 2 ① 対物レンズとプレパラートがぶつかるのをさけるため，はじめに真横から見てプレパラートを対物レンズに近づけてから，接眼レンズをのぞいてプレパラートと対物レンズを遠ざけながらピントを合わせる。

② 植物の細胞には，葉緑体や細胞壁，大きな液胞がみられるなどの，動物の細胞とは異なる特徴がある。

③ a…葉緑体をもつ植物に光があたると，光合成によってデンプンが作り出される。ヨウ素液はデンプンと反応して青紫色を示す。

b…光合成のはたらきによってデンプンが作り出されたことを確認するためには，光があたっているかどうかの条件を変えたオオカナダモを用意して対照実験を行えばよい。

問 3 ① ミジンコなどの多細胞生物に対して，ミカヅキモのように，体が1つの細胞からできている生物を単細胞生物という。

② 大型の魚が減少すると，大型の魚に食べられる小型の魚が増加する。小型の魚が増加すると，次は小型の魚に食べられるプランクトンが減少し，その一方で減少していた大型の魚が増加する。すると増加していた小型の魚が減少する。これによって今度は減少していたプランクトンが増加し，大型の魚が減少する。そのあと，減少していた小型の魚が増加し，もとのつり合いのとれた状態にもどる。

【過去問 14】

太郎さんは、琵琶湖^{びわ}の生物どうしのつながりに興味をもち、調べ学習や実験を行いました。後の問1から問5までの各問いに答えなさい。

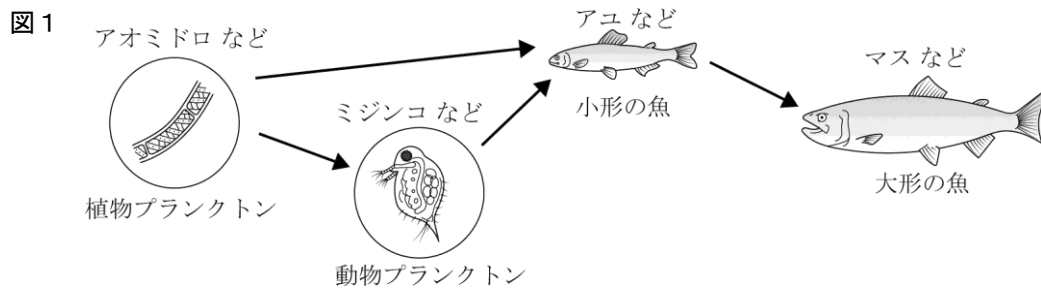
(滋賀県 2019 年度)



琵琶湖の生物どうしの間にはどのような関係が見られるのかな。

【調べ学習】

琵琶湖の生物の食べる・食べられるの関係について調べた。生物の食べる・食べられるの関係を模式的に表すと図1のようになった。図中の矢印は、食べられる生物から食べる生物に向かってつけてある。



問1 調べ学習で、図1のような、生物の食べる・食べられるの関係のつながりを何といいますか。書きなさい。

問2 調べ学習の図1で、生態系における役割から消費者とよばれる生物はどれですか。次のアからエまでの中からすべて選びなさい。

ア アオミドロ イ ミジンコ ウ アユ エ マス

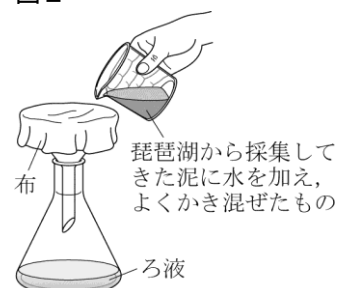
太郎さんは、琵琶湖の微生物のはたらきについて、学習した微生物の実験を参考にして**実験 1**を計画し行いました。

【実験 1】

<方法>

- ① 琵琶湖から採集してきた泥に水を加え、よくかき混ぜた後、**図 2**のように布でこし、ろ液をつくる。
- ② **図 3**のように、三角フラスコ **A**には①のろ液を入れ、三角フラスコ **B**には三角フラスコ **A**と同量のろ液を沸とうさせ冷ましたものを入れる。三角フラスコ **A**、**B**に、同量のうすいデンプン溶液を入れ、透明なフィルムでふたをし、暗い場所に置く。
- ③ 1 週間後、三角フラスコ **A**、**B**内の二酸化炭素の体積の割合を、気体検知管で調べる。
- ④ その後、三角フラスコ **A**、**B**の液に、ヨウ素液を加えて色の変化を調べる。

図 2



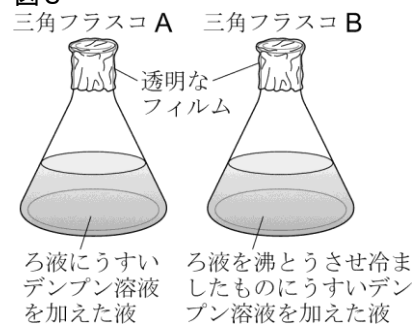
<結果>

表 1 は、実験の結果をまとめたものである。

表 1

三角フラスコ	A	B
二酸化炭素の体積の割合 [%]	1.2	0.05
ヨウ素液を加えた結果	変化なし	青紫色に変化した

図 3



【話し合い】

花子さん：**実験 1**の三角フラスコ **B**に、ろ液を沸とうさせ冷ましたものの代わりに水を入れ、うすいデンプン溶液を加えた液で実験したらだめなのかな。

太郎さん：その実験方法では、実験の結果が泥の中にいる微生物のはたらきだとはいいきれないと思うよ。

花子さん：どうして、いいきれないのかな。

問 3 話し合いの下線部について、**実験 1**で、三角フラスコ **B**に、ろ液を沸とうさせ冷ましたものの代わりに水を入れ、うすいデンプン溶液を加えた液を使った場合には、泥の中にいる微生物のはたらきだとはいいきれないのはなぜですか。その理由を書きなさい。

問 4 調べ学習や実験 1の結果から、琵琶湖の微生物はどのようなはたらきをしていると考えられますか。「有機物」と「呼吸」という 2 語を使って書きなさい。

実験1を行ったとき、太郎さんは、微生物のはたらきについて新たな疑問をもちました。そして、その疑問を解決するために、ある仮説を立てて実験2を計画しました。

【実験2】

<方法>

- ① 琵琶湖から採集してきた泥に水を加え、布でこしてつくったろ液とうすいデンプン溶液を、それぞれ同量入れた三角フラスコC、Dを用意する。
- ② 図4のように、三角フラスコDには、フラスコ内の液に空気を送り込むため、エアーポンプを設置する。
- ③ 三角フラスコC、Dを暗い場所に置く。
- ④ 毎日同じ時刻に、図5のように、三角フラスコC、Dの液を試験管に少量とり、ヨウ素液を加えて色の変化を調べる。

図4 三角フラスコC 三角フラスコD

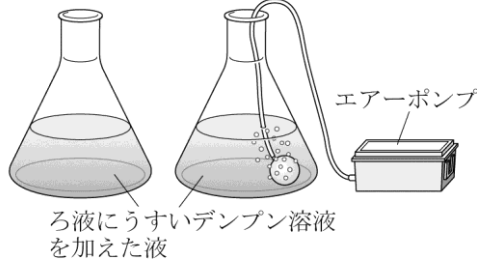
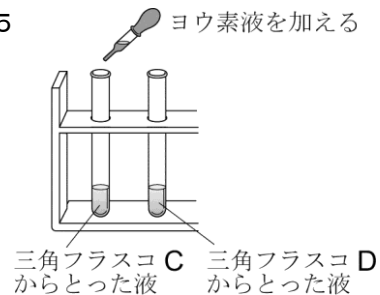


図5



<結果>

表2は、実験の結果をまとめたものである。

表2

経過日数	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
三角フラスコC	○	○	○	○	○	○	×
三角フラスコD	○	○	○	○	×	×	×

(注) ○: 青紫色に変化した ×: 変化なし

問5 実験2の結果から、太郎さんの立てた仮説は正しいことがわかりました。太郎さんは、どのような仮説を立てて実験2を計画しましたか。次のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア 三角フラスコの液中の酸素が多くなれば、微生物のはたらきが活発ではなくなる。
- イ 三角フラスコの液中の酸素が少なくなれば、微生物のはたらきが活発になる。
- ウ 三角フラスコの液中の酸素が多くなれば、微生物のはたらきが活発になる。
- エ 微生物のはたらきには、三角フラスコの液中の酸素の量は関係がない。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	

問 1	食物連鎖
問 2	イ ウ エ
問 3	例 微生物のはたらきの有無以外の条件をそろえて実験をしないと、その結果が微生物のはたらきによるものであるかどうか分からないから。
問 4	例 微生物は、呼吸によって、琵琶湖の生物の死がいや排出物の有機物を、二酸化炭素などの無機物に分解している。
問 5	ウ

問 1 生物の食べる・食べられるの関係のつながりを、食物連鎖という。自然界の生物の間には、食物連鎖の関係が見られる。

問 2 光合成を行って自分で有機物をつくらることができる生物（植物など）を、生態系における役割のうえで生産者という。その他の生物は、光合成を行わずに他の生物から栄養分を得ており、このような生物を消費者という。図 1 の生物のうち、光合成を行うのはアオミドロなどの植物プランクトンだけで、ミジンコなど（動物プランクトン）、アユなど（小形の魚）、マスなど（大形の魚）は図からわかるようにいずれも他の生物を食べて生きており、消費者である。

なお、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ものを、特に分解者とよぶことがある。土の中にいる小動物や、菌類（カビ、キノコなど）、細菌類は分解者である。

問 3 実験 1 の三角フラスコ B では、ろ液を沸とうさせて微生物を死滅させている。よって、三角フラスコ A と三角フラスコ B では、微生物のはたらきの有無の条件だけが異なっている。その結果、三角フラスコ A ではデンプンが分解されて、B ではデンプンが分解されなかったのも、そのちがいは微生物のはたらきの有無によるのだと特定できる。このように、調べようとする条件以外の条件をすべてそろえて行う実験を、対照実験という。結果のちがいの原因がどこにあるかを正確につきとめるには、対照実験を行って結果を比べる必要があり、花子さんの提案した実験の方法では、三角フラスコ A の結果が泥の中にいる微生物のはたらきだとはいえない。

問 4 実験 1 では、微生物のはたらきによってデンプンが分解されることが確かめられた。このとき微生物は、細胞呼吸（内呼吸、細胞による呼吸、細胞の呼吸）を行って、酸素を使って有機物（デンプンなどの栄養分）か

ら生きるためのエネルギーをとり出し、無機物（二酸化炭素と水）に分解している。琵琶湖においても、これらの微生物は細胞呼吸を行って、生物の死がいや排出物の有機物を分解するはたらき（分解者のはたらき）をしていると考えられる。

問5 実験2の三角フラスコ**D**は、三角フラスコ**C**の対照実験で、エアーポンプで空気を送り込むという条件だけが異なっている。その結果、**表2**のように、デンプンが完全に分解されたのが、三角フラスコ**C**では7日目、三角フラスコ**D**では5日目で、空気を送り込んだ三角フラスコ**D**の方が早くなった。このことから、三角フラスコの液に空気を送り込んで液中の酸素が多くなると、微生物のはたらきが活発になって、デンプンを分解する速さが大きくなることがわかる。

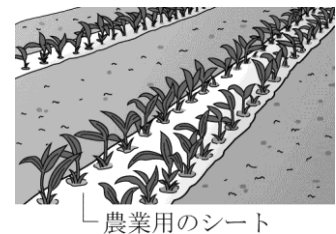
【過去問 15】

研一さんは、地域の川の清掃活動に参加し、ペットボトルやポリエチレンの袋などが捨てられているのを見て、プラスチックが環境に与える影響について調べることにした。次の□内は、研一さんが調べたことをまとめたものの一部である。各問いに答えよ。

(奈良県 2019 年度)

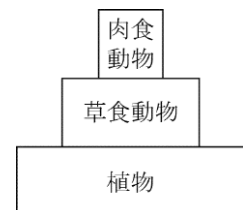
①生物どうしの間には、「食べる・食べられる」という関係で結ばれたつながりがあり、長い期間で見ると、②そのつながりにおける生物どうしの数量的な関係は、つり合いが一定に保たれている。しかし、自然界に捨てられたプラスチックの影響で、生態系のつり合いが崩れることを指摘する科学者もいる。海では、動物がプラスチックでできた魚網にからまったり、細かく砕かれたプラスチックを飲み込んだりした結果、その数を減らしてしまうというのだ。また、海に存在するプラスチックの質量が、2050 年までに魚の質量を上回るという予測もあり、環境にかかる負荷がさらに大きくなるおそれがある。

そこで、現在、科学技術を利用し、環境にかかる負荷が小さい物質の開発が進められている。例えば、トウモロコシなどの植物からつくられた物質を使用してできた③生分解性プラスチックもその1つである。これを、写真のような農業用のシートとして用いたとき、作物を収穫した後、回収する必要がなく、土と一緒に耕すことができる。



問1 下線部①を何というか。その用語を書け。

問2 図は、下線部②をピラミッドの形で表したものである。何らかの原因で図中の草食動物の数量が減ったとき、植物と肉食動物の数量は、一時的に、それぞれどのように変化すると考えられるか。最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。



- ア 植物はふえ、肉食動物もふえる。 イ 植物はふえ、肉食動物は減る。
ウ 植物は減り、肉食動物はふえる。 エ 植物は減り、肉食動物も減る。

問3 下線部③の性質を、環境にかかる負荷が小さいという点に着目して簡潔に書け。

問1	
問2	
問3	

問1	食物連鎖
問2	イ
問3	例 微生物の働きによって、水と二酸化炭素に分解される性質。

- 問1 生物どうしの間にある、「食べる・食べられる」という関係で結ばれたつながりを食物連鎖という。ただし、実際の生物どうしのこの関係は、直線的なつながりのみで表されるものではなく、複数の生物どうしで複雑な網の目のようになっていることが多い。この様子を、特に食物網という。
- 問2 草食動物の数量が減ると、草食動物に食べられる植物の数量は一時的にふえ、食物となる草食動物が減っているので一時的に肉食動物の数量は減る（イ）。その後は、食物となる植物がふえ、草食動物を食べる肉食動物が減った環境となったことで、草食動物はふえると考えられる。
- 問3 一般のプラスチックは、自然界で分解されにくい。生分解性プラスチックは、この性質を改善したもので、微生物の働きによって最終的に水と二酸化炭素に分解される。

【過去問 16】

生物部の健太さんは、土壌センチュウのなかまのシーエレガンス (*C.elegans*) という動物が生命科学や医療の分野で重要な役割を果たしていることに興味をもった。次は、健太さんがセンチュウについて調べたメモの一部である。問1～問4に答えなさい。

(岡山県 2019 年度)

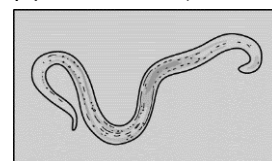
1 センチュウとは

多細胞生物で無脊椎動物の一種である。土中で^{せきつゐ}(a)細菌類などを食べて生活する土壌センチュウのなかまは体長約1mmである。

2 センチュウの観察

土壌センチュウのなかまを採集するため、採取した^(b)ゼニゴケを、水を入れたシャーレの中でピンセットを用いてバラバラにした。双眼実体顕微鏡で観察すると、体をくねらせて運動するセンチュウが数匹見つかったので、^(c)ステージ上下式顕微鏡を用いて150倍で観察した(図1)。

図1 センチュウ



3 シーエレガンスの利用

シーエレガンスは、優れた^{きゆうかく}嗅覚をもちガン患者特有の尿のにおいを^か嗅ぎ分け寄ってくることから、精度の高い検査や早期発見が可能になると期待されている。

4 シーエレガンスのふえ方

シーエレガンスは、卵と精子が受精してふえ、1匹の成虫から約300個の受精卵ができる。シーエレガンスは基本的に雌雄同体(体内で卵と精子の両方ができる個体)で、エンドウの自家受粉のように同じ個体で^(d)有性生殖ができることも、シーエレガンスが利用される理由の一つである。

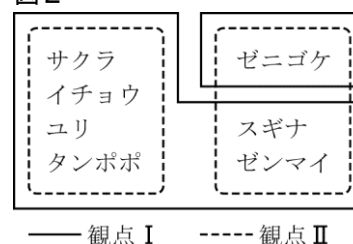
問1 下線部(a)の生物として適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア シイタケ イ トビムシ ウ アオカビ エ 大腸菌

問2 下線部(b)を含む7つの植物を、2つの異なる観点で分類すると、図2のようになった。観点Ⅰ，観点Ⅱとして最も適当なのは、ア～オのうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。

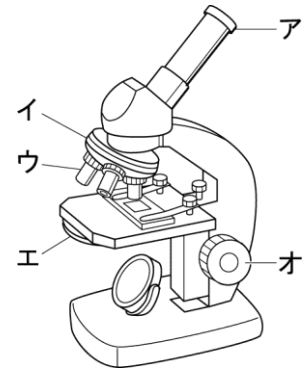
- ア 子房があるものとなないもの
イ 光合成を行うものを行わないもの
ウ 体全体で水を吸収するものとししないもの
エ 子葉が1枚のものと2枚のもの
オ ^{はいしゅ}胚珠があるものとなないもの

図2



問3 下線部(c)について、健太さんは150倍でピントを合わせた後、センチュウの体の構造がはっきり見えるように明るさを調節した。このとき調節した部分の名称を答えなさい。また、その部分として最も適当なのは、図3のア～オのうちではどれですか。一つ答えなさい。

図3



問4 下線部(d)について、(1)、(2)に答えなさい。

(1) 受精卵の核に、大きさと形が同じ染色体が2本ずつ、計12本あるとした場合、次の(あ)、(い)の細胞に含まれる染色体数は、それぞれ何本になりますか。

(あ) 卵

(い) 受精卵が1回分裂してできた2個のうちの一つの細胞

(2) 有性生殖と無性生殖による形質の伝わり方の違いについて述べた次の文の に、「親」「子」「形質」という語を使って、当てはまる適当なことを書きなさい。

有性生殖では、無性生殖と違い、 。

問1					
問2	観点Ⅰ				
	観点Ⅱ				
問3	名称			記号	
問4	(1)	(あ)	本	(い)	本
	(2)				

問1	エ				
問2	観点Ⅰ	ウ			
	観点Ⅱ	オ			
問3	名称	しぼり		記号	エ
問4	(1)	(あ)	6 本	(い)	12 本
	(2)	子の形質は親と同じとは限らない			

問1 細菌類とは、大腸菌、乳酸菌などのなかまなので、エの大腸菌が適当である。名前が似ているものに菌類があり、カビ、キノコ、酵母などが含まれる。アのシイタケはキノコのなかま、ウのアオカビはカビのなかま、いずれも菌類である。イのトビムシは節足動物で、昆虫ではないが、昆虫に近いなかまである。なお、ア～エの生物は、いずれも生態系において分解者としての役割をしている。

問2 観点Ⅰでは、7つの植物をゼニゴケとそれ以外に分けている。この分け方は、ウの「体全体で水を吸収するものとししないもの」という観点が最も適当である。ゼニゴケには維管束がなく、水を体全体の表面で吸収するが、ゼニゴケ以外の6つには維管束があり、根で吸収された水が体全体へ運ばれる。

観点Ⅱでは、サクラ、イチョウ、ユリ、タンポポの種子植物と、コケ植物（ゼニゴケ）とシダ植物（スギナ、ゼンマイ）に分けている。この分け方は、オの「胚珠があるものとないもの」という観点が最も適当である。種子植物には胚珠があり、受粉後、胚珠が種子に変化して種子でふえる。コケ植物とシダ植物には胚珠がないので種子はできず、胞子をつくってふえる。

問3 図3のような顕微鏡で明るさを調節するときに使うのは、反射鏡としぼりである。よって、選択肢の中ではエのしぼりが適当である。

問4 (1) 生殖細胞（卵，精子）ができるときには、減数分裂という特別な細胞分裂が行われ、染色体の数が半分になる。生殖細胞どうしが受精してできる受精卵では、染色体の数はもとにもどる。受精卵が細胞分裂（体細胞分裂）をするときには、あらかじめ染色体が複製されて数が2倍になり、それが2個の細胞に分かれるので、細胞分裂の前後で染色体の数は変わらない。よって、(あ)では6本、(い)では12本となる。

(2) 無性生殖では体の一部が分かれてふえるので、親と子では染色体は同じであり、遺伝子が同じものとなるため、子の形質は親とまったく同じである。これに対して、有性生殖では両親から染色体を半分ずつ受け継ぐので、親とは異なる形質が子に現れることがある。

【過去問 17】

彩花^{あやか}さんは、サイエンス通信の記事の内容に興味をもち、土の中から排出される二酸化炭素の量を調べる実験を行った。後の問1～問3に答えなさい。

(宮崎県 2019 年度)

サイエンス通信 (一部)

・・・ 空気中の二酸化炭素などの気体には温室効果があり、それらの気体の増加によって、地球温暖化が起こっていると考えられている。空気中に体積で約0.04%ふくまれている二酸化炭素は、人間の活動による排出だけでなく、土の中からも排出されている。土の中から排出される二酸化炭素は、おもに土の中の微生物の呼吸によるものと考えられている。・・・

〔実験〕

- ① 落ち葉の下^の土を 160 g 準備して、そのうち 80 g の土を図1のように 20 分間加熱して、冷ました。
- ② 加熱した土を 2 つに均等に分け、ペットボトル A、B にそれぞれ入れた。
- ③ 加熱していない土を 2 つに均等に分け、ペットボトル C、D にそれぞれ入れた。
- ④ 図2のように、ペットボトル A、C に水をそれぞれ 200 cm³ 入れ、ペットボトル B、D には 0.5% デンプンのりをそれぞれ 200 cm³ 入れて、4 つのペットボトルのふたをしめた。
- ⑤ 4 つのペットボトルを同じ場所に置いて、2 日間保った。
- ⑥ 図3のように、4 つのペットボトルの中の二酸化炭素の割合を、それぞれ気体検知管で調べた。

図1

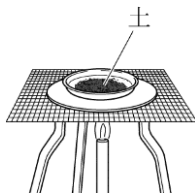


図2

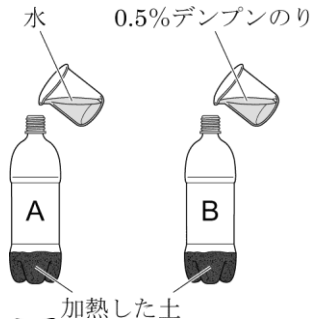
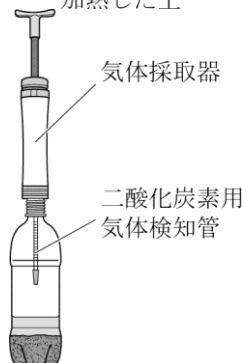
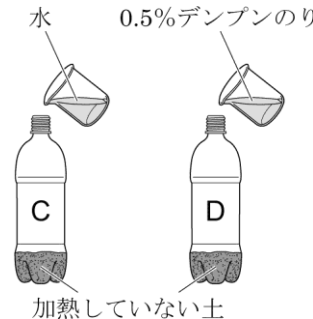


図3



問1 サイエンス通信の下線部のうち、生物の遺骸^{いがい}やふんなどから栄養分を得る消費者のことを何というか、答えなさい。

問2 実験において、二酸化炭素の割合が最大になるのはどれか。最も適切なものを、表中のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

表

ペットボトル (実験条件)	二酸化炭素の割合 [%]
A (加熱した土に, 水)	ア
B (加熱した土に, 0.5%デンプンのり)	イ
C (加熱していない土に, 水)	ウ
D (加熱していない土に, 0.5%デンプンのり)	エ

問3 彩花さんは、地球の平均気温が上昇していくと、土の中から排出される二酸化炭素の量はどのようなようになるだろうかという疑問をもち、新たな実験を行い、次のようにレポートにまとめた。レポートの

に入る適切な内容を入れなさい。

〔レポート〕 (一部)

【学習問題】 土の中から排出される二酸化炭素の量は、温度に関係しているだろうか。

【仮説】 陸上で生活する変温動物は、寒い冬になると活動が低下するので、同じように、土の中の微生物の活動も温度に関係しているだろう。よって、土の中から排出される二酸化炭素の量は、温度に関係しているだろう。

【実験】 ① 空のペットボトルを8本準備し、ペットボトルa～hとした。
 ② 落ち葉の下の土を160g準備して4等分し、4本のペットボトルa～dにそれぞれ40g入れた。さらに、0.5%デンプンのりをペットボトルa～dにそれぞれ200cm³入れて、ふたをしめた。
 ③ 残りの4本のペットボトルe～hには、0.5%デンプンのりだけをそれぞれ200cm³入れて、ふたをしめた。
 ④ ペットボトルa～dを、温度以外の実験条件を同じにして、それぞれ16℃、18℃、20℃、22℃で2日間保ったあと、ペットボトルの中の二酸化炭素の割合を、気体検知管でそれぞれ調べた。ペットボトルe～hについても、同様の操作を行った。

【結果】 ペットボトルa～dについては、次の表のようになった。

表

ペットボトル	2日間保った温度[℃]	二酸化炭素の割合[%]
a	16	0.85
b	18	0.98
c	20	1.36
d	22	1.98

ペットボトルe～hについては、二酸化炭素の割合に違いはなく、いずれも約0.10%であった。

【考察】 結果から、16℃～22℃の範囲では、土の中から排出される二酸化炭素の量は、温度に関係していると考ええる。

そのように判断した理由は、からである。

問 1	
問 2	
問 3	

問 1	分解者
問 2	エ
問 3	例 (土の入ったペットボトルでは、) 温度が2℃高くなるごとに、 二酸化炭素の割合の増加量が大きくなっている

問 1 別の生物による有機物から栄養分を得ているこれらの分解者は、消費者でもある。

問 2 AとBでは、加熱によって土の中の微生物が死んでしまうため、呼吸による二酸化炭素が発生しない。また、Cの水を加えたペットボトルよりも、Dの0.5%デンプンのりを加えたペットボトルの方がふくまれる有機物が豊富なので、呼吸によって発生する二酸化炭素が多い。

問 3 土が入っているa～dのペットボトルでは、温度が2℃高くなるごとに実験後の二酸化炭素の割合が多くなっている。a～dはいずれもe～hの結果よりも二酸化炭素の割合が多くなったため、土の中の微生物のはたきによって二酸化炭素が増えたと考えられる。なお、16℃よりも低い温度や、22℃よりも高い温度については実験を行っていないため、温度と二酸化炭素の排出量の関係はわからない。