

## 【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2018 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) 種子植物のうち、アブラナやエンドウのように、子房の中に胚珠がある植物を ① 植物という。
- (2) 火山の地下にある ② は、岩石がとけた高温の物質である。② が地下深くでゆっくり冷えて固まると深成岩となる。
- (3) タンポポのような双子葉類の根は、太い根である主根とそこから伸びる細い根である側根からなる。一方、スズメノカタビラなどの単子葉類の根は、太い根がなく根もとから伸びる多数の細い根からなる。単子葉類のこのような根を ③ という。
- (4) 地震が発生した場所を震源といい、震源の真上にあたる地点を ④ という。
- (5) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を ⑤ という。
- (6) 地震計に記録された地震のゆれのうち、はじめの小さなゆれを初期微動、それにつづく大きなゆれを ⑥ という。
- (7) 液体が沸騰して気体に変化するときの温度を沸点といい、固体がとけて液体に変化するときの温度を ⑦ という。
- (8) 有性生殖において、精子が卵の中に入り、精子の核と卵の核が合体する過程を ⑧ という。

問2 次の文の  に共通して当てはまる語句を漢字2字で書きなさい。

熱の伝わり方には、伝導、放射のほかに  がある。 は、液体や気体をあたためるときに見られる、温度の異なる液体や気体が循環して熱が運ばれる現象である。

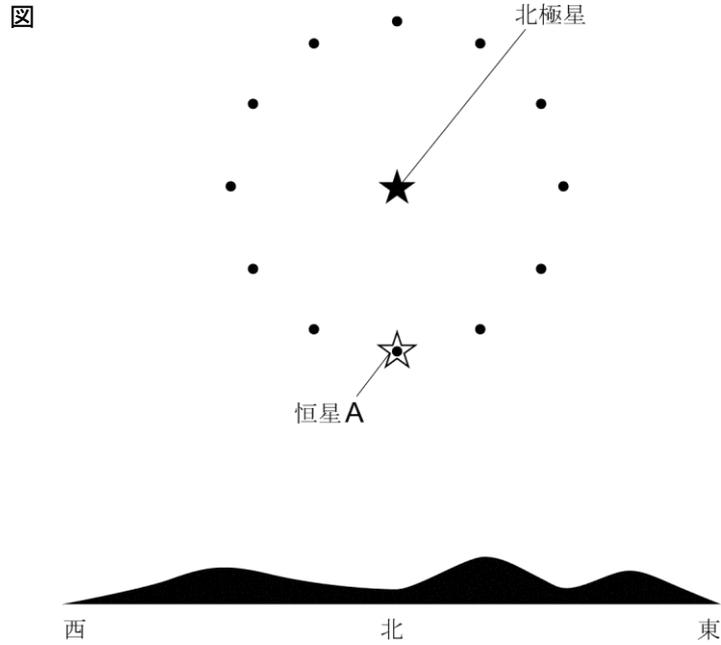
問3 有機物以外の物質である無機物を、ア～オから2つ選びなさい。

ア 食塩          イ 砂糖          ウ プラスチック          エ ロウ          オ 鉄

問4 生態系における生産者に分類される生物を、ア～カからすべて選びなさい。

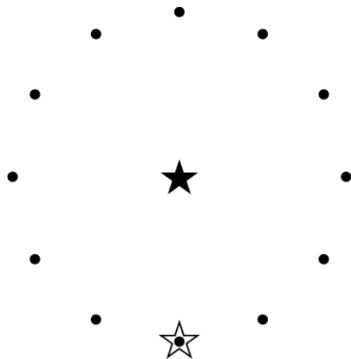
ア アサガオ          イ アオカビ          ウ メダカ  
エ ゼニゴケ          オ シイタケ          カ ミミズ

問5 図は、ある日の20時の北極星と恒星Aの位置を示した模式図である。●印は、北極星を中心とし恒星Aを通る円の周を12等分する位置を示している。ある日の20時から4時間後の恒星Aの位置を、解答欄の図に×印で書き加えなさい。



問6 硝酸カリウム 1 g に水を加え、すべてとかして質量パーセント濃度が 10% の硝酸カリウム水溶液をつくった。このとき、加えた水の質量は何 g か、書きなさい。

問7 質量 10kg の物体を、床から 0.8m の高さまで一定の速さで持ち上げるのに 2 秒かかったときの仕事率は何 W か、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 N とする。

問 1	(1)	①	
	(2)	②	
	(3)	③	
	(4)	④	
	(5)	⑤	
	(6)	⑥	
	(7)	⑦	
	(8)	⑧	
問 2			
問 3			
問 4			
問 5			
問 6	g		
問 7	W		

問 1	(1)	①	被子
	(2)	②	マグマ
	(3)	③	ひげ根
	(4)	④	震央
	(5)	⑤	力学的エネルギー
	(6)	⑥	主要動
	(7)	⑦	融点
	(8)	⑧	受精
問 2	対流		
問 3	ア		オ
問 4	ア, エ		
問 5			
問 6	9 g		
問 7	40 W		

- 問 1 (1) 子房の中に胚珠がある植物を被子植物，子房がなく胚珠がむき出しになっている植物を裸子植物という。
- (2) マグマが冷えて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，地下深くでゆっくり冷えて固まった深成岩，地表や地表付近で急に冷えて固まった火山岩の 2 種類に分けられる。
- (3) 双子葉類と単子葉類の特徴の違いとしては，根のつくりのほかにも，子葉の数，葉の葉脈のようす，茎の維管束の並び方などがある。
- (4) 震源と震央の間の距離が震源の深さとなる。
- (5) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーといい，運動の過程で常に一定に保たれている。
- (6) 初期微動は速く伝わる P 波，主要動は遅く伝わる S 波によるゆれである。
- (7) 純粋な物質の沸点や融点は，物質の種類によって決まっている。
- (8) 精子の核と卵の核が受精して，受精卵ができる。
- 問 2 対流は，物質が移動して熱が伝わる現象。伝導は，温度の異なる物質が接しているときに熱が伝わる現象。放射は，太陽の光のような高温の物体が出した赤外線などによって，熱が伝わる現象。
- 問 3 炭素を含む物質を有機物，有機物以外の物質を無機物という。イの砂糖，ウのプラスチック，エのロウなどのような有機物は燃やすと二酸化炭素と水が発生する。一方，アの食塩やオの鉄のような無機物は炭素を含まないので燃やしても二酸化炭素が発生しない。
- 問 4 生態系における生産者とは，光合成で栄養分をつくり出す生物のこと。ふつう葉緑体をもつ植物を指す。
- 問 5 恒星 A は北極星を中心に 1 日 1 回転して見える。したがって，1 時間では  $360 \div 24 = 15 [^\circ]$  回転する。

4 時間後では  $15 \times 4 = 60$  [°] 反時計回りに動いた位置に見える。

問6 質量パーセント濃度 [%] = 溶質の質量 [g] ÷ (溶媒の質量 [g] + 溶質の質量 [g]) × 100 より、  
溶媒の質量を  $x$  [g] とすると、 $1 \div (x + 1) \times 100 = 10$   $x = 9$  [g]

なお、「質量パーセント濃度が 10%」ということから、「水溶液 100 g 中に溶質 10 g がとけている (水溶液 100 [g] = 溶媒 90 [g] + 溶質 10 [g])」ということがわかる。このことから、求める溶媒の質量を  $x$  とすると、 $90 : 10 = x : 1$   $x = 9$  [g] と求めることもできる。

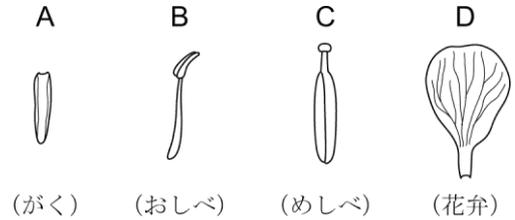
問7 質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさが 1 N なので、10 kg (10000 g) の物体にはたらく重力の大きさは、 $10000 \div 100 = 100$  [N]。仕事 [J] = 力の大きさ [N] × 力の向きに動かした距離 [m] より、 $100$  [N] ×  $0.8$  [m] =  $80$  [J]。仕事率 [W] = 仕事 [J] ÷ 仕事に要した時間 [s] より、 $80$  [J] ÷  $2$  [s] =  $40$  [W]

【過去問 2】

次の問1～問4に答えなさい。

(青森県 2018 年度)

問1 右の図のA～Dは、アブラナの花を分解したときの、各部分のつくりを模式的に表したものである。次のア、イに答えなさい。



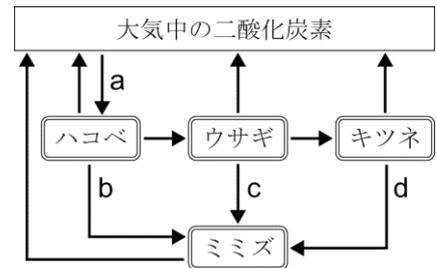
ア 図のA～Dを、花の外側のつくりから順に並べ、その記号を書きなさい。

イ 次の文章は、アブラナの花のはたらきについて述べたものである。文章中の①～③に入る語の組み合わせ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。

めしべの①に花粉がつくことを受粉という。受粉すると、子房や胚珠は大きく成長し、子房は②に、胚珠は③になる。このように花には③をつくるはたらきがある。

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1 ① やく    ② 果実    ③ 種子 | 2 ① やく    ② 種子    ③ 果実 |
| 3 ① 柱頭    ② 果実    ③ 種子 | 4 ① 柱頭    ② 種子    ③ 果実 |

問2 右の図は、自然界における炭素の循環を模式的に表したもので、図中の矢印は炭素の流れを示している。このうち、矢印aは植物のあるはたらきによる流れを、矢印b～dは生物の死がいや排出物を通した流れを示したものである。次のア、イに答えなさい。



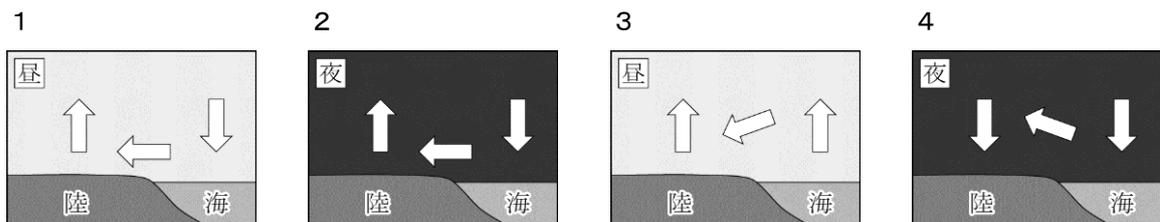
ア あるはたらきとは何か、その名称を書きなさい。

イ ミミズのように、生物の死がいや排出物から養分を得ている生物を、そのはたらきから何というか、書きなさい。また、同じはたらきをする生物として適切なものを、次の1～5の中からすべて選び、その番号を書きなさい。

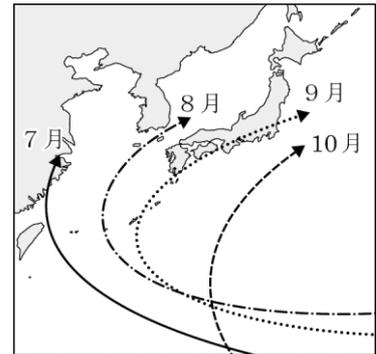
- |      |         |       |      |      |
|------|---------|-------|------|------|
| 1 ヘビ | 2 ダンゴムシ | 3 モグラ | 4 コケ | 5 カビ |
|------|---------|-------|------|------|

問3 大気の動きについて、次のア、イに答えなさい。

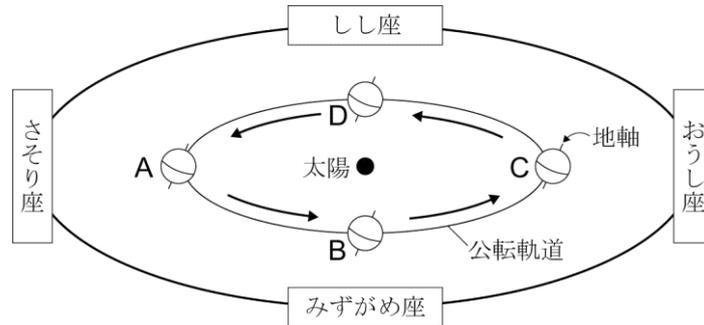
ア 海岸近くの地域でふく海風について表したものとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、⇐⇒は大気の動く向きを表すものとする。



イ 右の図は、7月～10月の台風の代表的な進路を表したものである。日本列島に近づいた台風が中緯度から進路を東向きに変える理由を書きなさい。



問4 次の図は、太陽のまわりを公転する地球とおもな星座の位置関係を模式的に表したもので、A～Dは春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの日の地球の位置を示している。次のア、イに答えなさい。



ア 青森県のある地点で、春分の日我真夜中頃に西の空に沈んでいくのが見える星座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 さそり座      2 みずがめ座      3 おうし座      4 しし座

イ 次の文章は、地球から見た太陽の動きについて述べたものである。①に入る語句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。また、②に入る適切な語を書きなさい。

地球から見た太陽は、1年を通じて星座の間を ① へ少しずつ動き、もとの位置へもどってくる。このときの太陽の見かけの通り道を ② という。

- 1 東から西      2 西から東      3 北から南      4 南から北

問1	ア	→      →      →		
	イ			
問2	ア			
	イ		番号	
問3	ア			
	イ			
問4	ア			
	イ	①		②

問1	ア	A → D → B → C			
	イ	3			
問2	ア	光合成			
	イ	分解者	番号	2, 5	
問3	ア	1			
	イ	例	偏西風の影響を受けるから。		
問4	ア	3			
	イ	①	2	②	黄道

問1 ア 花の外側から中心に向かって、がく、花弁、おしべ、めしべの順についている。

イ おしべのやくから出た花粉がめしべの柱頭につくと、子房は果実に、胚珠は種子に成長する。

問2 ア 矢印 a は、ハコベ（植物）が大気中の二酸化炭素を取り入れることを示している。植物は、二酸化炭素を光合成によって取り入れ、呼吸によって放出している。

イ ミミズやダンゴムシ、カビは生物の死がいやふんなどから養分を得ており、そのはたらきから分解者とよばれる。他の生物を食べて養分を得ているへびとモグラは消費者、光のエネルギーを使って無機物から有機物をつくり出すコケは生産者である。

問3 ア 昼は、陸が海よりもあたたまりやすいため、陸では上昇気流ができ、気圧が低くなる。それに対して、海では下降気流ができ、気圧が高くなる。したがって、気圧の高い海から気圧の低い陸へ向かって、風（海風）がふくことになる。一方、夜は、陸が海よりも冷えやすいため、昼とは逆に陸から海へ向かって風がふく。

イ 日本列島の上空付近では西から東への偏西風が吹いているので、台風などは日本列島に近づくと東向きに進路を変える。

問4 ア 北半球が太陽側に傾いている A が夏至、その反対側にある C が冬至なので、B は秋分、D は春分である。春分の日の真夜中頃に、南の空に見えるのがしし座で、西の空にはおうし座が見える。

イ 地球の公転によって、太陽の見かけの位置は1年を通じて星座の間を西から東に少しずつ動いていくように見える。この通り道を黄道という。

**【過去問 3】**

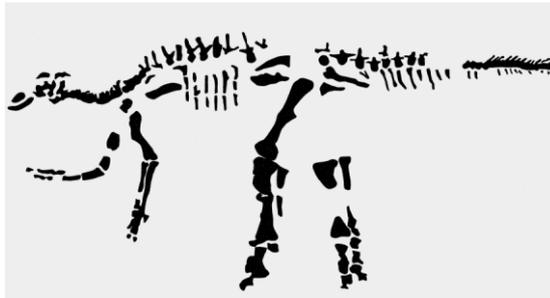
日本で恐竜の化石が発見されたことを聞いて興味を持ち、次のような資料収集を行いました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2018 年度)

資 料

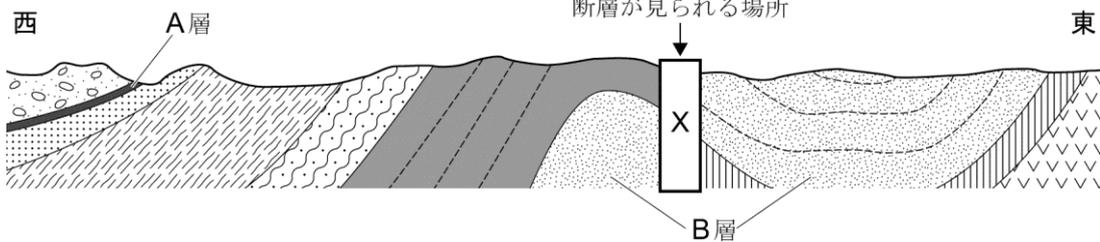
1 図 I は、2017 年 4 月に北海道で公開された、草食恐竜の「むかわ竜」の化石である。

図 I



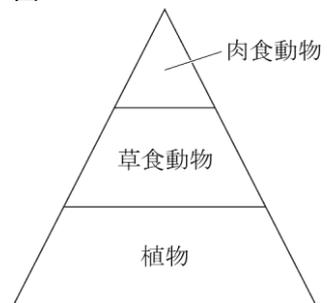
2 図 II は、北海道のある地域の地層のようすを示した図で、図 I の化石は A 層と同じ地層から見つかった。この地域の地層にはしゅう曲が見られ、断層が見られる場所 X を境に東西の地層がずれている。

図 II



3 図 III は、食物連鎖の各段階の生物量（生物の数量）をピラミッドの形に表したもので、生態系では長い年月でみるとつり合いがとれている。恐竜が生きていた時代では、肉食恐竜は肉食動物に、草食恐竜は草食動物にあてはめることができる。

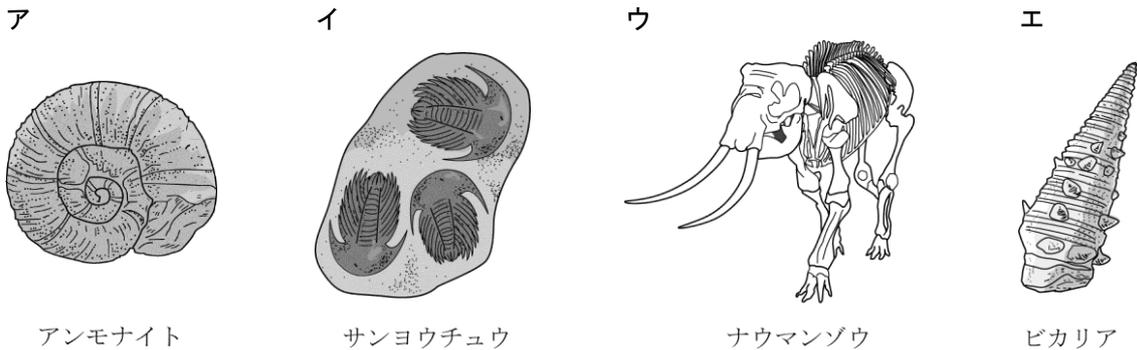
図 III



問1 恐竜は、ハチュウ類のなかまです。次のア～エのうち、ハチュウ類の特徴を述べているもの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 うろこでおおわれ、肺で呼吸する。
- イ 体毛でおおわれ、うまれた子は乳を飲んで育つ。
- ウ 皮膚はしめっていて、水中に殻のない卵をうむ。
- エ 羽毛でおおわれ、外界の温度によらず体温をほぼ一定に保つ。

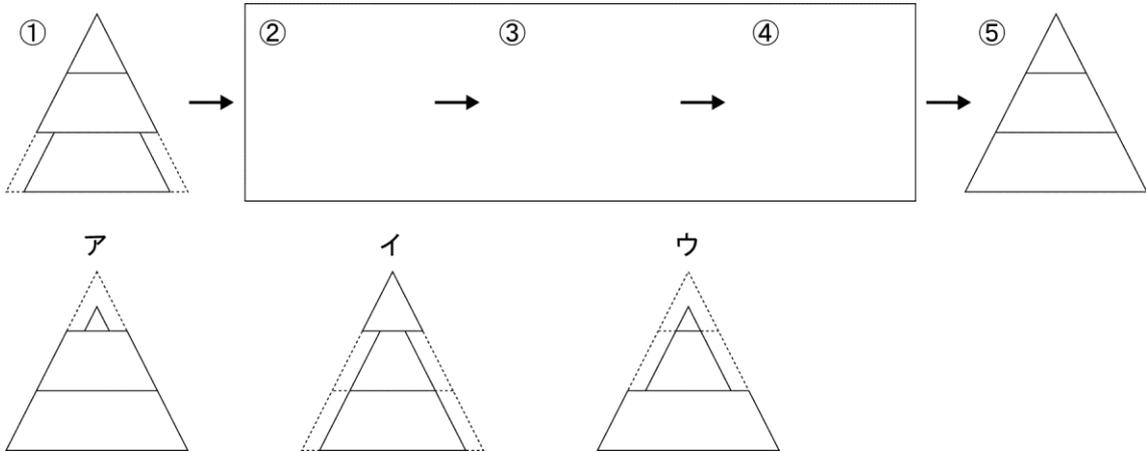
問2 次のア～エのうち、恐竜と同じ時代に生きていた生物の化石として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。また、これらの化石のように地層の堆積した年代を決めるのに役立つ化石を何といいますか。ことばで書きなさい。



問3 図Ⅱで、この地層にしゅう曲をつくった力はどのような力ですか。また、 X  で見られる断層は、B層のようすから、地層がどのようにずれてきたと考えられますか。次のア～エのうちから、その組み合わせとして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、「地層のずれかた」で示される、 $\square \rightarrow$  は地層がずれるときに地層に加わる力の向き、 $\rightarrow$  は地層のずれの向きをそれぞれ表しています。

	しゅう曲をつくった力	地層のずれかた
ア	大陸プレートが日本列島をおす力	西 $\rightarrow$  $\leftarrow$ 東
イ	大陸プレートが日本列島をおす力	西 $\rightarrow$  $\leftarrow$ 東
ウ	海洋プレートが日本列島をおす力	西 $\rightarrow$  $\leftarrow$ 東
エ	海洋プレートが日本列島をおす力	西 $\rightarrow$  $\leftarrow$ 東

問4 図Ⅲで、次の図の①のピラミッドのように、何らかの原因で植物の生物量が減ったとき、再びつり合いのとれた⑤の状態になるまでに、生物量を示すピラミッドはどのように変化しますか。下のア～ウを、②、③、④にあてはまるように並べかえ、その記号を書きなさい。



問1			
問2	記号		
	名称		
問3			
問4	②	③	④

問1	ア		
問2	記号	ア	
	名称	示準化石	
問3	ウ		
問4	②	③	④
	イ	ウ	ア

- 問1 ハチュウ類は、アのように体表がうろこでおおわれており、肺で呼吸する。なお、イはホニユウ類、ウは両生類、エは鳥類の特徴をそれぞれ述べている。
- 問2 恐竜は中生代に栄えた生物で、同じ時代に生きていたのはアンモナイトである。恐竜やアンモナイトの化石のように、地層の年代を決めるのに役立つ化石を、示準化石という。なお、サンヨウチュウは古生代、ピカリアは新生代の新第三紀、ナウマンゾウは新生代の第四紀に生きていた生物で、これらの化石も示準化石である。
- 問3 日本列島付近では、東側の海洋プレートが西側の大陸プレートの下に沈みこむように動いており、このとき海洋プレートが日本列島をおす力がはたらく。また、図Ⅱでは、断層があるXをはさんで西側のB層よりも東側のB層のほうが上にあり、西側が下へ、東側が上へずれたと考えられる。これらのことから、ウが選べる。
- 問4 植物の数量が減ると、植物を食べる草食動物にとっては食物が減ることになり、草食動物の数量も減ってイのようになる。草食動物の数量が減ると、植物は草食動物に食べられることが少なくなるので数量

が増え、一方、草食動物を食べる肉食動物は食物が減るので数量が減り、ウのようになる。次に、植物の数量が増えたことで、草食動物は食物が増えて数量も増え、アの状態になり、最後に肉食動物の数量も増えてもとの状態にもどる。

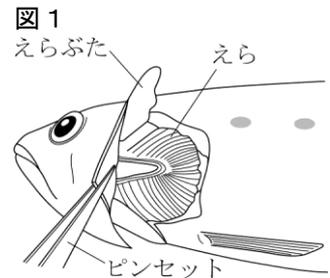
【過去問 4】

優太さんは、修学旅行で訪れた水族館で、たくさんのイワシが泳いでいる様子を見て、興味をもち、調べた。次は、優太さんがまとめたものの一部である。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2018 年度)

【イワシの解剖】

- ・ 図1のように、ピンセットでえらぶたを持ち上げたところ、①えらには多くのひだがあった。
- ・ 胃の中にあるものを顕微鏡で観察したところ、ケイソウのなかまやミジンコのなかまが見られた。



【調べたこと】

- ・ イワシはえらで呼吸し、えらはヒトの肺と同じ役割をもっている。
- ・ ケイソウのなかまは、植物プランクトンとよばれ、光合成を行う生産者である。
- ・ ミジンコのなかまは、動物プランクトンとよばれ、植物プランクトンを食べる消費者である。
- ・ イワシはカツオなどの魚に食べられ、カツオなどの魚はさらに大型の魚に食べられる。

【考えたこと】

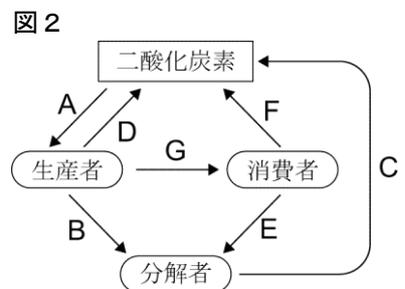
イワシは、2種類以上の生物を食べたり、2種類以上の生物に食べられたりする。このように、海の生態系では、多くの食物連鎖がからみ合った **a** という複雑なつながりがつくられている。また、海の生態系などの環境に、人間活動が影響をおよぼすと考えられることから、私たちは、②身近な自然環境の保全に努めることが必要である。

問1 **a** にあてはまる語を書きなさい。

問2 下線部①について、次は、優太さんがまとめたものである。**b** にあてはまる言葉を書きなさい。

えらに多くのひだがあることで、**b** ため、酸素と二酸化炭素を効率よく交換することができる。

問3 光合成や食物連鎖にともない、炭素は生態系を移動している。図2は、生態系における炭素の移動を → で模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。



(1) 図2において、分解者のうち、菌類の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- |           |            |
|-----------|------------|
| ア カビ, 酵母  | イ カビ, 大腸菌  |
| ウ 乳酸菌, 酵母 | エ 乳酸菌, 大腸菌 |

(2) 有機物から無機物に形を変えて炭素が移動することを示す → を、図2のA～Gからすべて選び、記号で答えなさい。

問4 《選択問題》

下線部②について、私たちは、さまざまな生物を用いて、自然環境について調べたり、自然環境を保全したりしている。「**Ⓐ**水質調査」、「**Ⓑ**下水処理」から**どちらか一つを選び**、選んだものは、どのような生物を用いてどのように行うか、書きなさい。なお、選んだものの記号を解答欄に書くこと。

問1	
問2	
問3	(1)
	(2)
問4	選んだものの記号 ( )

問1	食物網	
問2	例 海水とふれる表面積が大きくなる	
問3	(1)	ア
	(2)	C, D, F
問4	選んだものの記号 ( )	
	Ⓐ 例 水生生物をつかまえ、水質を知る手がかりにする。 Ⓑ 例 水を浄化する微生物を、よごれた水に入れる。	

問1 食物連鎖は、食べる・食べられるという1対1の関係にもとづくつながりだが、自然界ではふつう生物は複数の種類の生物を食べたり、複数の種類の生物に食べられたりしており、多くの食物連鎖がからみ合った複雑なつながりがつくられている。これを食物網という。

問2 えらに多くのひだがあると、海水とふれる表面積が大きくなるので、酸素と二酸化炭素の交換が効率よく行えるようになる。

問3 (1) 分解者には菌類や細菌類などがある。菌類は、カビ、キノコ、酵母などのなかまで、体が菌糸という糸状のものでできており、胞子でふえるものが多い。なお、細菌類は、大腸菌、乳酸菌などのなかまで、非常に小さい単細胞の生物であり、分裂でふえるものが多い。

(2) 図2の炭素の移動を表す矢印のうち、Aは生産者(植物)の光合成にともなう二酸化炭素の吸収を表しており、B、E、Gはいずれも食物をとり入れることを表している。また、C、D、Fはいずれも呼吸(細胞呼吸、内呼吸)にともなう二酸化炭素の排出を表している。これらのうち、細胞呼吸では、有機物である養分と酸素から、水と二酸化炭素がつくり出され、このときエネルギーをとり出してい

る。よって、炭素が有機物（養分）から無機物（二酸化炭素）に形を変えて移動しているのは、C、D、Fである。なお、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）は炭素を含むが、有機物ではなく無機物に分類される。

問4 ㉠…川や湖などの水質調査では、水のごれを知る手がかりとなる生物（指標生物）を採取して、水質を知る手がかりにすることができる。たとえば、ある場所でカワゲラやヘビトンボが採取できれば、その場所の水はきれいであり、セスジユスリカやアメリカザリガニなどが採取できればその場所の水はたいへんきたくない、などと判断できる。

㉡…下水処理では、水を浄化する微生物（分解者）をよごれた水に入れることで、よごれた水の中の有機物を分解して水質をよくすることができる。

## 【過去問 5】

次の文は、自然のなかの生物についてまとめたものである。問1～問4に答えなさい。

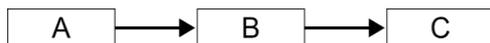
(福島県 2018 年度)

a 生物どうしは食べる、食べられるという関係でつながり、動物は食物を食べ、b 消化・吸収することによって有機物を体内へとりこみ、c 呼吸によってエネルギーをとり出している。d ある地域における食べる生物と食べられる生物の数量の割合は、一時的な増減はあっても、長期的に見れば、ほぼ一定に保たれ、つり合っている。

問1 下線部 a について、図1はある農地での食物連鎖を示しており、矢印は食べられる生物から食べる生物に向けてある。A～Cにあてはまる生物として最も適当な組み合わせはどのようになるか。次のア～エの中から1つ選びなさい。

	A	B	C
ア	カエル	ダンゴムシ	インゲンマメ
イ	ナナホシテントウ	アブラムシ	カマキリ
ウ	バッタ	モズ	イヌワシ
エ	コオロギ	ムクドリ	ウサギ

図1



問2 下線部 b について、次の文は、ヒトの消化・吸収を説明したものである。①、②にあてはまることばは何か。それぞれ漢字2字で書きなさい。

消化とは、食物が歯でかみくだかれたり、消化管の運動で細かくされ、アミラーゼなどの消化①のはたらきで吸収されやすい物質になる一連の流れのことである。消化によって吸収されやすい物質に変化したものの多くは、②の壁にある柔毛から吸収される。

問3 下線部 c について、ヒトの鼻や口から吸い込まれた空気は、気管を通過して肺に入る。気管は枝分かれして気管支となり、その先には小さな袋がたくさんある。この小さな袋を何というか。書きなさい。

問4 下線部 d について、いっぽんに食べる生物の数量よりも食べられる生物の数量の方が多く、植物を最下層とし草食動物、肉食動物の順に積み重ねると、**図2**のような模式図として表すことができる。**図3**は、何らかの原因で植物の数量がふえた後、再びつり合いのとれた状態にもどる過程の一部についてまとめたものである。**図3**の①～③にあてはまることばの組み合わせはどのようになるか。次のア～クの中から1つ選びなさい。

図2

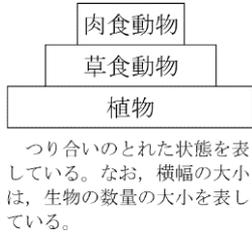
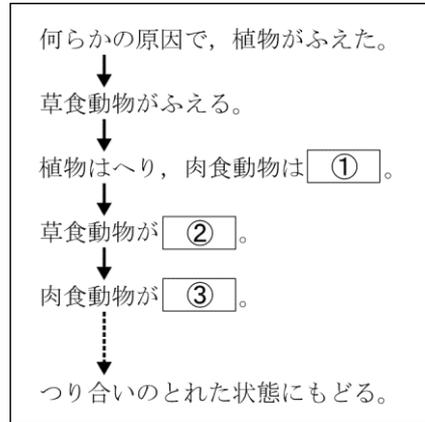


図3



	①	②	③
ア	ふえる	ふえる	ふえる
イ	ふえる	ふえる	へる
ウ	ふえる	へる	ふえる
エ	ふえる	へる	へる
オ	へる	ふえる	ふえる
カ	へる	ふえる	へる
キ	へる	へる	ふえる
ク	へる	へる	へる

問1	
問2	①
	②
問3	
問4	

問1	ウ	
問2	①	酵素
	②	小腸
問3	肺胞	
問4	エ	

- 問1 バッタはモズに食べられ、モズはイヌワシに食べられる。
- 問2 とり入れられた食物は、消化酵素のはたらきによって吸収されやすい物質に変えられる。これらの物質は、主に小腸にある柔毛から吸収される。
- 問3 肺は肺胞という小さな袋がたくさん集まってできている。これによって、空気とふれる表面積が大きくなり、効率よく気体を交換することができる。
- 問4 何らかの原因で食べられる生物がふえると、それを食べる動物もふえる。  
植物がふえるとそれを食べる草食動物がふえ、さらに草食動物を食べる肉食動物もふえる。ふえた草食動物に食べられて植物がへると、草食動物もやがてへりはじめ、それによって肉食動物もへり、再びつり合いのとれた状態にもどっていく。

## 【過去問 6】

次の問1～問6に答えなさい。

(茨城県 2018 年度)

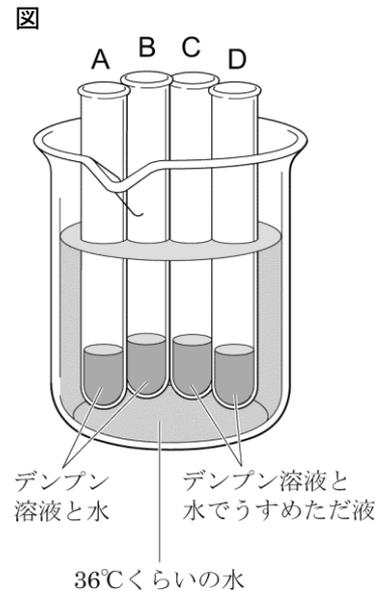
問1 デンブンに対するヒトのだ液のはたらきを調べるために、次のような実験を行った。次の①、②の問いに答えなさい。

**実験** 図のように4本の試験管A～Dにそれぞれデンブン溶液を5mL入れ、試験管AとBには水を2mLずつ加え、試験管CとDには水でうすめただ液を2mLずつ加えて、36℃くらいの水に入れた。

10分後に4本の試験管を取り出し、試験管AとCにそれぞれヨウ素液を数滴加えたところ、一方が青紫色になった。また、試験管BとDにそれぞれベネジクト液を数滴加え、ところ、一方に赤褐色の沈殿ができた。

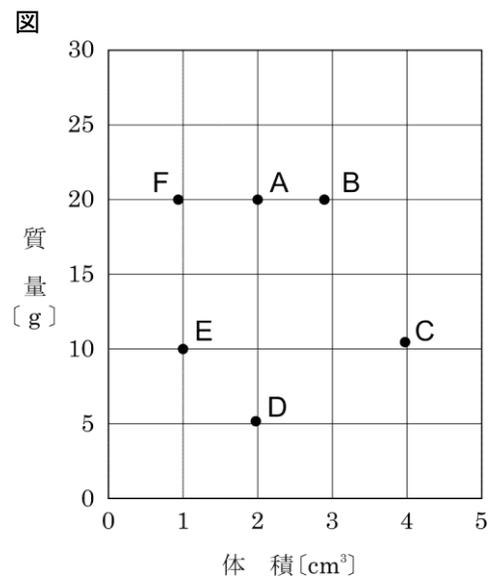
- ① 実験のに当てはまる操作として正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 沸騰石を入れて振りながら加熱した
  - イ 氷水に入れて冷やした
  - ウ 直射日光があたらない明るいところに2～3分間置いた
  - エ 光が全くあたらないところに2～3分間置いた

② 実験の結果、AとCのうち、青紫色に変化した試験管はどちらか。また、BとDのうち、赤褐色の沈殿ができた試験管はどちらか。それぞれ選んで、その記号を書きなさい。

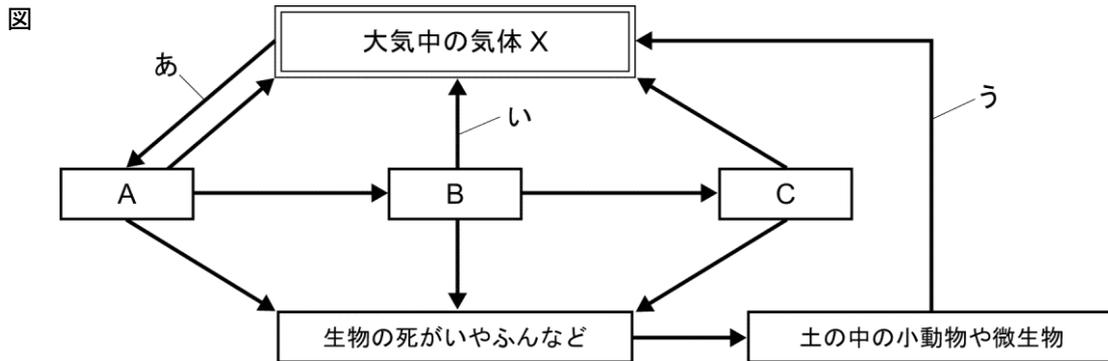


問2 次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 体積が  $17\text{cm}^3$  の物質の質量を電子てんびんで測定したところ、 $42.5\text{g}$  であった。この物質の密度は何  $\text{g}/\text{cm}^3$  か、求めなさい。
- ② 室温  $20^\circ\text{C}$  の理科室で、物質名のわからない金属の単体A～Fの体積と質量を測定した結果、図のようになった。
- Aと同じ金属であると考えられるものを、B～Fの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



問3 図は生態系における炭素の循環を模式的に表したものである。矢印は炭素を含んだ物質の流れを示している。A～Cは肉食動物、草食動物、植物のいずれかである。次の①、②の問いに答えなさい。



- ① 図の大気中の気体 X を化学式で書きなさい。
- ② 図の矢印あ～うが示す生物のはたらきの組み合わせ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。

	矢印あ	矢印い	矢印う
ア	呼吸	呼吸	光合成
イ	呼吸	光合成	光合成
ウ	光合成	光合成	呼吸
エ	光合成	呼吸	呼吸

問4 次の表は、太陽系のおもな惑星についてまとめたものである。これらの惑星のうち、地球型惑星で、最も密度が小さいものを、表のア～オの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。また、その地球型惑星の名称を書きなさい。

表

惑星	太陽からの距離 〔億km〕	公転周期 〔年〕	半径 〔地球=1〕	質量 〔地球=1〕	密度 〔g/cm <sup>3</sup> 〕
地球	1.50	1.00	1.00	1.00	5.5
ア	0.58	0.24	0.38	0.055	5.4
イ	1.08	0.62	0.95	0.82	5.2
ウ	2.28	1.88	0.53	0.107	3.9
エ	7.8	11.9	11.2	318	1.3
オ	14.3	29.5	9.4	95	0.7

問5 次の①, ②の問いに答えなさい。

- ① 抵抗に流れる電流の大きさを調べるために, 図1のような回路をつくった。スイッチを入れ電流を流したところ, 電流計の示す値は図2のようになった。このとき抵抗に流れる電流の大きさは何 mA か, 書きなさい。

図1

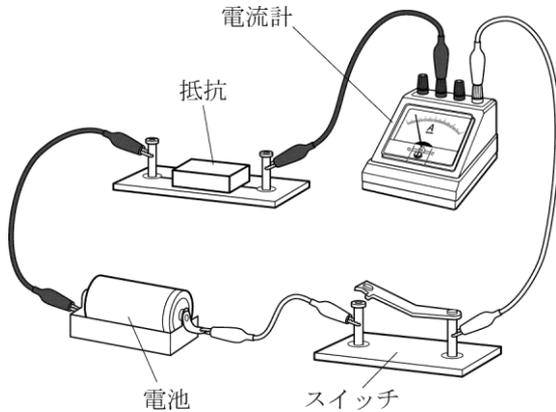
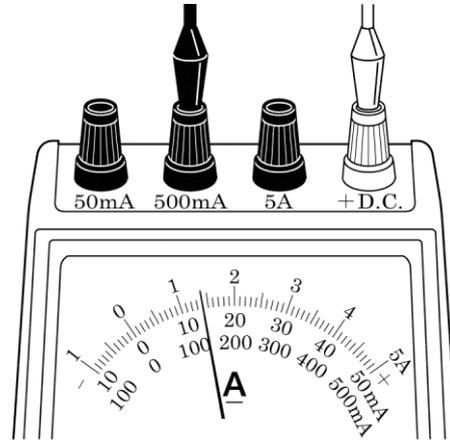


図2



- ② 回路の各点を流れる電流の大きさを調べるために, 電圧の大きさが  $V$  [V] の電池と抵抗の大きさが  $R$  [ $\Omega$ ] の抵抗を, 図3, 図4のようにつなぎ, 電流を流した。点ア~エのうち, 最も大きな電流が流れるのはどの点か, ア~エの中から一つ選んで, その記号を書きなさい。

図3

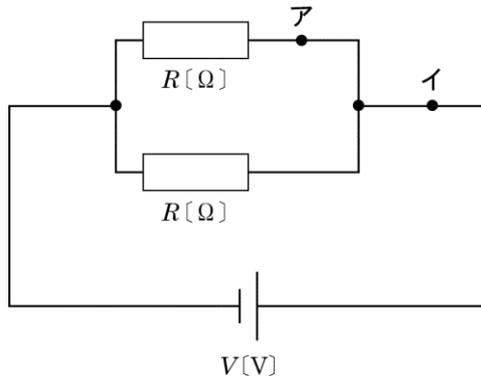
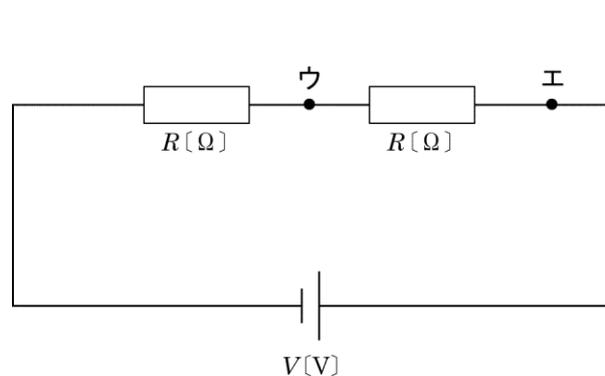


図4



問6 次の文について, 次の①, ②の問いに答えなさい。

わたしたちは, 目的に合わせてエネルギーを変換させながら利用している。白熱電球では, 電気エネルギーの一部が光エネルギーになるが, 残りのほとんどが **あ** エネルギーになってしまう。LED電球では, 明るさが同程度の白熱電球より **あ** エネルギーに変換される量が少なく, 消費電力が小さい。

- ① 文中の **あ** に当てはまる語を書きなさい。
- ② 消費電力 60W の白熱電球を, 消費電力 8W の LED 電球に交換すると, 30 日間で消費する電力量を何 kWh 減らせるか, 求めなさい。ただし, 1 日の使用時間を 5 時間とする。

問 1	①			
	②	青紫色		赤褐色
問 2	①	g / cm <sup>3</sup>		
	②			
問 3	①			
	②			
問 4	記号			
	名称			
問 5	①	mA		
	②			
問 6	①	(エネルギー)		
	②	kWh		

問 1	①	ア		
	②	青紫色	A	赤褐色
問 2	①	2.5 g / cm <sup>3</sup>		
	②	E		
問 3	①	CO <sub>2</sub>		
	②	エ		
問 4	記号	ウ		
	名称	火星		
問 5	①	140mA		
	②	イ		
問 6	①	熱 エネルギー		
	②	7.8 kWh		

問 1 ① ブドウ糖や、ブドウ糖がいくつかつながったものにベネジクト液を加えて加熱すると、赤褐色の沈殿ができる。加熱するときは、溶液が突然沸騰することを防ぐために、沸騰石を入れる。

② デンプン溶液に水を加えた試験管 A と B ではデンプンが分解されずに残り、デンプン溶液に水でうすめた液を加えた試験管 C と D ではデンプンが分解されてなくなりブドウ糖などができる。よって、ヨウ素液を加えた試験管 A と C のうちで青紫色になったのは A、ベネジクト液を加えて加熱した試験管 B と D のうちで赤褐色の沈殿ができたのは D である。

問 2 ① 密度  $[\text{g}/\text{cm}^3] = \frac{\text{物質の質量} [\text{g}]}{\text{物質の体積} [\text{cm}^3]}$  なので、 $\frac{42.5 [\text{g}]}{17 [\text{cm}^3]} = 2.5 [\text{g}/\text{cm}^3]$

② 密度は物質ごとに決まっているので、密度が同じであれば同じ物質であると考えてよい。A の密度は、 $\frac{20 [\text{g}]}{2 [\text{cm}^3]} = 10 [\text{g}/\text{cm}^3]$  で、E の密度も、 $\frac{10 [\text{g}]}{1 [\text{cm}^3]} = 10 [\text{g}/\text{cm}^3]$  なので、A と E は同じ金属であると考えられる。なお、図のように体積を横軸に、質量を縦軸にとって表す場合、原点を通る直線の傾きは密度と同じ値になる。よって、A と E が原点を通る同じ直線上にあることから、この 2 つの

密度は等しく、同じ金属であるというように考えることもできる。

問3 ① 図で、 $A \rightarrow B \rightarrow C$ のように右向きの矢印がかいてある部分は、**A**が**B**に食べられ、**B**が**C**に食べられることを表している。よって、**A**は植物、**B**は草食動物、**C**は肉食動物である。**大気中の気体X**は、**A**、**B**、**C**のすべてが呼吸によって体外に放出し、**A**の植物だけが光合成の原料として体内に吸収する二酸化炭素である。二酸化炭素を化学式で書くと、 $CO_2$ となる。

② 矢印**あ**は、**A** (植物) が二酸化炭素をとり入れるはたらきなので光合成を表し、矢印**い**とは、それぞれ**B** (草食動物) と土の中の小動物や微生物が二酸化炭素を出すはたらきなので、どちらも呼吸を表している。

問4 地球型惑星とは、太陽系の中でおもに岩石からできていて密度が大きい惑星をいい、軌道が太陽に近いものから順に、水星、金星、地球、火星の4つである。木星型惑星とは、太陽系の中でおもに気体からできていて密度が小さい惑星をいい、軌道が太陽に近いものから順に、木星、土星、天王星、海王星の4つである。したがって、表の惑星のうち、地球型惑星であるものは、地球と**ア**、**イ**、**ウ**で、これらは太陽からの距離が近いものから順に、**ア**、**イ**、地球、**ウ**となるので、**ア**が水星、**イ**が金星、**ウ**が火星である。よって、地球型惑星で最も密度が小さいものは、**ウ**の火星である。なお、**エ**は木星、**オ**は土星である。

問5 ① 図2の電流計では500mAの一端子を使っているので、右端が500mAの目盛りで電流の大きさを読みとると、140mAである。

② 図3は並列回路なので、2つの抵抗にはともに $V$  [V] の電圧がかかり、オームの法則から、

$$\frac{V \text{ [V]}}{R \text{ [\Omega]}} = \frac{V}{R} \text{ [A]} \text{ の電流がそれぞれの抵抗を流れる。よって、アに流れる電流の大きさは } \frac{V}{R} \text{ [A]} \text{ で、}$$

$$\text{イに流れる電流の大きさは、} \frac{V}{R} \text{ [A]} + \frac{V}{R} \text{ [A]} = \frac{2V}{R} \text{ [A]} \text{ となる。また、図4は直列回路なので、}$$

回路全体の抵抗は、 $R \text{ [\Omega]} + R \text{ [\Omega]} = 2R \text{ [\Omega]}$  で、回路に流れる電流の大きさは、オームの法則から、 $\frac{V \text{ [V]}}{2R \text{ [\Omega]}} = \frac{V}{2R} \text{ [A]}$  となり、**ウ**にも**エ**にもこの大きさの電流が流れる。ここで、**ア**と**イ**に

流れる電流の大きさを分母を $2R$ にそろえて表すと、それぞれ、 $\frac{2V}{2R} \text{ [A]}$ 、 $\frac{4V}{2R} \text{ [A]}$  となるので、

**ア**～**エ**の中で最も大きな電流が流れるのは**イ**であることがわかる。

問6 ① 白熱電球はLED電球と比べてエネルギー変換効率が悪く、電気エネルギーの多くが熱エネルギーになるので、熱が多く発生して高温になる。

② 消費電力が、 $60 \text{ [W]} - 8 \text{ [W]} = 52 \text{ [W]}$  少なくなるので、電力量を、 $52 \text{ [W]} \times 5 \text{ [h]} \times 30 = 7800 \text{ [Wh]}$  減らすことができる。1 kWh=1000Whなので、単位をkWhに変換して表すと、 $7800 \div 1000 = 7.8 \text{ [kWh]}$  となる。

## 【過去問 7】

次の問1～問8に答えなさい。

(群馬県 2018 年度)

問1 次のア～エから菌類を選びなさい。

ア ミジンコ                      イ アオミドロ                      ウ アオカビ                      エ 乳酸菌

問2 大気中の気体について、文中の①については {      } 内のア、イから正しいものを選び、には当てはまる語を書きなさい。

大気中の① {ア 酸素    イ 二酸化炭素} やメタンなどの気体には、地表から放出される熱を吸収し、吸収した熱の一部を地表に向けて放出するはたらきがある。このようなはたらきをもつ気体を  ガスという。

問3 右の図は、安山岩をルーペで観察したときのスケッチである。拡大して観察したところ、大きな結晶が、形がわからないほどの小さな粒の間に散らばって見えた。このようなつくりを何というか、書きなさい。



問4 太陽系の惑星について、次の文中の ,  に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、ア～エから選びなさい。

木星型惑星は、地球型惑星と比較すると、 で、密度は  。

ア [ ① 小型    ② 小さい]                      イ [ ① 小型    ② 大きい]  
ウ [ ① 大型    ② 小さい]                      エ [ ① 大型    ② 大きい]

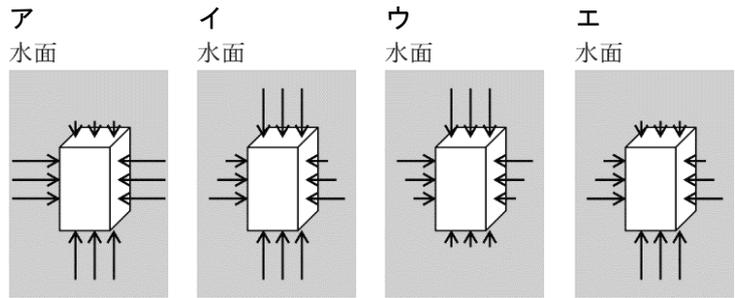
問5 水とエタノールの混合物から、蒸留によってエタノールを取り出すとき、水とエタノールの何の違いを利用しているか、書きなさい。

問6 質量パーセント濃度が15%の硝酸カリウム水溶液を300gつくるには、水何gに硝酸カリウム何gを溶かせばよいか、それぞれ書きなさい。

問7 次の文は、蛍光灯についてまとめたものである。文中の①については {      } 内のア～ウから正しいものを選び、 には当てはまる語を書きなさい。

蛍光灯の管内の圧力の大きさは、まわりの空気と比べて① {ア 大きく    イ 同じくらいに    ウ 小さく} になっており、蛍光灯に大きな電圧を加えると管内に電流が流れる。このような現象を  という。

問8 水中の物体にはたらく水圧について、最も適切に表しているものを、右のア～エから選びなさい。ただし、矢印の長さや向きは、水圧の大きさと向きを表すものとする。



問1				
問2	①		②	
問3				
問4				
問5				
問6	水		硝酸カリウム	
問7	①		②	
問8				

問1	ウ			
問2	①	イ	②	温室効果
問3	斑状組織			
問4	ウ			
問5	沸点			
問6	水		硝酸カリウム	
	255 g		45 g	
問7	①	ウ	②	真空放電
問8	エ			

- 問1 菌類なのはアオカビである。ミジンコは動物，アオミドロは植物，乳酸菌は細菌類。
- 問2 二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガスには，熱を吸収しやすいという性質がある。
- 問3 安山岩のように，大きな結晶（斑晶）が，形がわからないほどの小さな粒（石基）の間に散らばって見える岩石のつくりを斑状組織という。これに対し，同じくらいの大きさの結晶が組み合わさってできている岩石のつくりを等粒状組織という。
- 問4 表面が岩石などでできている地球型惑星（水星，金星，地球，火星）と比較して，水素やヘリウムなどが集まってできている木星型惑星（木星，土星，天王星，海王星）は，大型で密度が小さい。
- 問5 水とエタノールは沸点が異なり，エタノールのほうが沸点が低いため，混合物を沸騰させると先にエタノールが気体となって出てくる。
- 問6 15%の硝酸カリウム水溶液 300 g にふくまれている硝酸カリウムは， $300 \text{ [g]} \times 0.15 = 45 \text{ [g]}$  である。よって，水の質量は， $300 \text{ [g]} - 45 \text{ [g]} = 255 \text{ [g]}$  となる。
- 問7 管内の圧力を小さくして，大きな電圧を加えると，真空放電が起きて電流が流れる。
- 問8 物体を水中に深く沈めるほど，物体にはたらく水圧は大きくなる。したがって，水面より下にいくほど矢印が長くなっているエが正解となる。

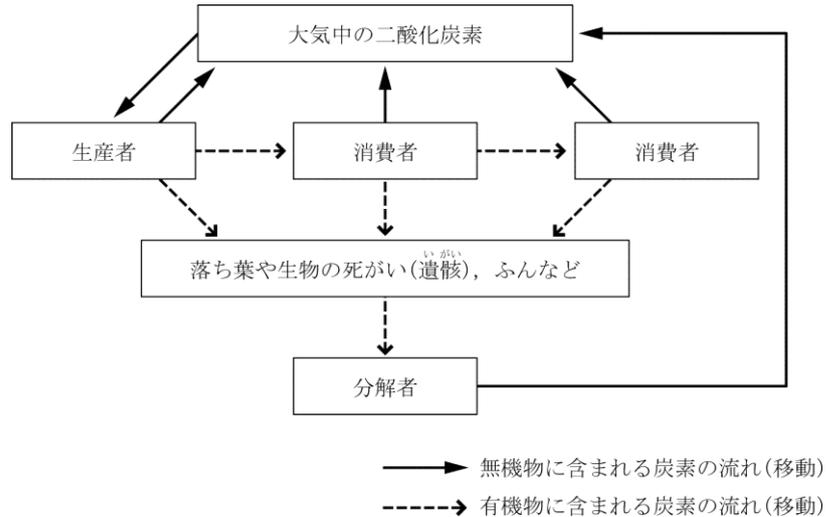
**【過去問 8】**

SさんとTさんは、自然界のつながりについて調べて発表しました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2018 年度 前期)

Sさん：私は、**図1**のように生態系における炭素の循環についてまとめました。無機物に含まれる炭素は、大気中では二酸化炭素として存在し、生産者に取り込まれ、生物どうしの食べる・食べられるの関係によって、有機物に含まれる炭素として生物の中を巡っていきます。

**図1**



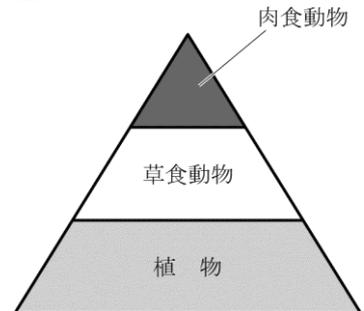
Tさん：大気中の二酸化炭素は、生産者に取り込まれたあとどうなるのですか。  
 Sさん：a 光合成により有機物になります。  
 Tさん：それでは、**図1**の一番下にあるb 分解者はどのような役割を果たしているのですか。  
 Sさん：落ち葉や生物の死がい、ふんなどの有機物を分解して、  
 無機物にします。

先生：そのとおりです。生物のはたらきで作られた有機物が、  
 生物のはたらきで無機物に戻っていくことがよくわかる  
 発表でした。

Tさん：私は、生態系における生物どうしのつながりについてま  
 とめました。**図2**を見てください。

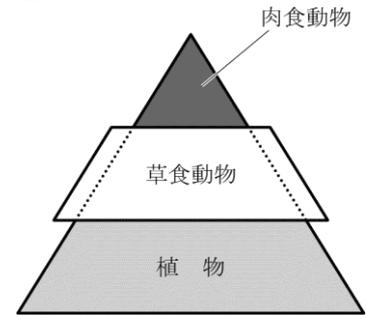
先生：**図2**は、生態系における生物の数量の関係を表す図です  
 ね。生物の数量のつり合いが保たれている状態ではピラ  
 ミッドのような形をしています。

**図2**



Tさん：図2のような生態系において、生物の数量のつり合いが崩れたらどうなるかについて説明します。まず、図3のように何らかの理由で草食動物が増えたとします。

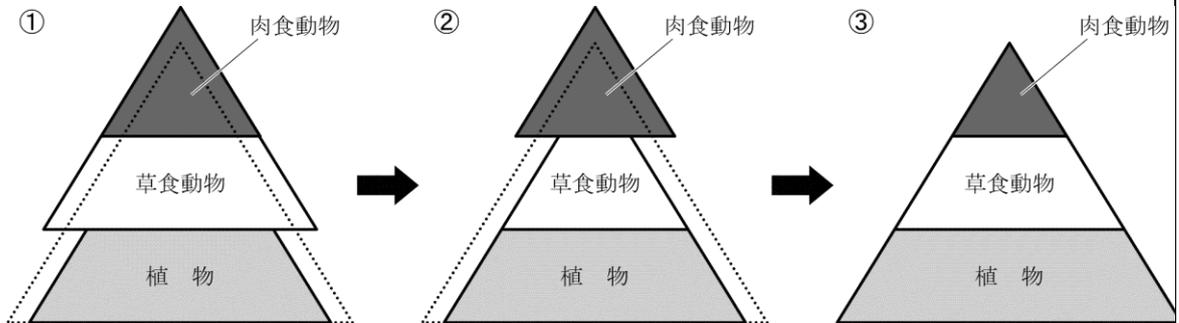
図3



Sさん：図の点線は何を表しているのですか。

Tさん：この生態系で、生物の数量のつり合いが保たれている状態です。次に図4を見てください。何らかの理由で草食動物が増えたので、①のように x ことになります。すると、②のように草食動物が減ります。草食動物が減ったので、③のように草食動物を食べる肉食動物が減り、草食動物に食べられる植物が増えます。結果として、生物の数量のつり合いが保たれているもとの状態に戻ります。

図4



先生：そのとおりです。生態系において、生物の数量に一時的に変化が起きてつり合いが崩れても、再びもとに戻りつり合いは保たれるということがよくわかる発表でした。ところで、実際の自然界における生物どうしの関係は、食べる・食べられるという1対1の食物連鎖というつながりではなく、複数対複数の複雑なつながりになっています。自然界のつながりについて、もっと調べてみましょう。

問1 会話文中の下線部 a について、光合成によりできる有機物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 アンモニア      イ デンプン      ウ タンパク質      エ 脂肪

問2 会話文中の下線部 b の具体例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 シデムシ、アオカビ、乳酸菌  
 イ モグラ、ミミズ、ダンゴムシ  
 ウ モグラ、トカゲ、シデムシ  
 エ トカゲ、アオカビ、乳酸菌

問3 会話文中の x にあてはまる最も適当な説明を、草食動物が増えたときの肉食動物と植物の数量の変化について、食べる・食べられるの関係にふれながら、35字以内（読点を含む。）で書きなさい。

問4 会話文中の下線部 c について、このつながりを何というか。その名称を書きなさい。

問 1										
問 2										
問 3										
問 4										

問 1	イ									
問 2	ア									
問 3	草	食	動	物	を	食	べ	る	肉	食
	動	物	が	増	え	,	草	食	動	物
	に	食	べ	ら	れ	る	植	物	が	減
	る									
問 4	食物網									

- 問 1 光合成では、二酸化炭素と水を原料として、光のエネルギーによってデンプンと酸素がつくられる。また、有機物とは炭素を含む化合物のことで、デンプン、タンパク質、脂肪はいずれも有機物である。アンモニアは無機物（炭素を含まない化合物）である。
- 問 2 落ち葉や生物の死がい、ふんなどの有機物を食べて無機物に分解する過程にかかわる生物を、分解者という。シデムシ、ミミズ、ダンゴムシなどの土の中の小動物や、これらの小動物が食べ残したものを分解するアオカビなどの菌類、乳酸菌などの細菌類は、いずれも分解者である。モグラは土の中で生活するが、ミミズや昆虫の幼虫などを食べるので、消費者である。また、トカゲも消費者である。
- 問 3 図 4 の①では、草食動物の数が増えたので、草食動物を食べる肉食動物にとってはえさが増えることになり、肉食動物の数も増えている。一方、草食動物の数が増えたことで、植物は草食動物に食べられることが多くなるので、植物の数は減っている。
- 問 4 食物連鎖は、食べる・食べられるという 1 対 1 の関係にもとづくつながりだが、自然界ではふつう生物は複数の種類の生物を食べたり、複数の種類の生物に食べられたりしている。したがって、自然界では食物連鎖の関係は複雑な網の目のようになっており、これを食物網という。

## 【過去問 9】

生徒が、登山の際に気付いたことについて、科学的に探究しようと考え、自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の各問に答えよ。

(東京都 2018 年度)

＜レポート1＞ 仕事の大きさと仕事率について

ケーブルカーで山頂の駅まで移動し休憩所に着いた。休憩所の管理人から、ケーブルカーの開通以前は、飲み物などの荷物を人が背負って徒歩で運んでいたことを聞いた。そこで、ケーブルカーを利用して荷物を運ぶ場合と徒歩で荷物を運ぶ場合の仕事の大きさと仕事率について調べることにした。

麓の駅から山頂の駅までの区間では、標高差が 450mある。この区間の所要時間は、ケーブルカーを利用すると 5 分であり、徒歩で登ると 50 分であることが分かった。

問1 <レポート1>から、質量 5kg の荷物を麓の駅から山頂の駅まで運ぶとき、ケーブルカーを利用したときと徒歩のときの、仕事の大きさの関係について述べたものと、仕事率の関係について述べたものを組み合わせたものとして適切なものは、次の表の **ア**～**エ**のうちではどれか。

	仕事の大きさの関係	仕事率の関係
<b>ア</b>	ケーブルカーを利用した方が 10 倍大きい。	等しい。
<b>イ</b>	ケーブルカーを利用した方が 10 倍大きい。	ケーブルカーを利用した方が 10 倍大きい。
<b>ウ</b>	等しい。	等しい。
<b>エ</b>	等しい。	ケーブルカーを利用した方が 10 倍大きい。

＜レポート2＞ 雲のでき方について

山頂に着いたとき、山頂よりも低い位置に雲が広がって見えた。そこで、雲のでき方について調べることにした。

雲のでき方について調べたところ、以下のことが分かった。

- ① 空気のかたまりが上昇すると、気圧や温度が変化する。
- ② 空気の温度が変化することにより、空気に含まれなくなった水蒸気は水滴になり、雲ができる。
- ③ 雲ができる高さは、空気のかたまりに含まれる水蒸気量や上空の温度によって異なる。

問2 <レポート2>から、山の麓にある水蒸気を含む空気のかたまりが、山の斜面に沿って上昇したときの雲のでき方について述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 空気のかたまりは、上昇するほど周囲の気圧が低くなるため、膨張して温度が露点より上がり、雲ができる。
- イ 空気のかたまりは、上昇するほど周囲の気圧が低くなるため、膨張して温度が露点より下がり、雲ができる。
- ウ 空気のかたまりは、上昇するほど周囲の気圧が高くなるため、収縮して温度が露点より上がり、雲ができる。
- エ 空気のかたまりは、上昇するほど周囲の気圧が高くなるため、収縮して温度が露点より下がり、雲ができる。

＜レポート3＞ 加熱式容器に利用されている加熱の仕組みについて

加熱式容器に入れた弁当を持って山に登った。この容器は、容器に付いているひもを引くと、火を使わずに弁当が温まるものである。そこで、加熱式容器に利用されている加熱の仕組みについて調べることにした。

加熱式容器の底は二重構造であり、底には酸化カルシウムと水が別々の袋に入っていた。容器から出ているひもを引くと酸化カルシウムと水が徐々に混ざり、化学変化が起こる。この化学変化によって、弁当が温まることが分かった。また、鉄粉と活性炭と少量の食塩水を混ぜたときの反応も、同様の熱の出入りが起こることが分かった。

問3 <レポート3>から、酸化カルシウムと水の化学変化が起こるときの熱の出入りと、鉄粉と活性炭と少量の食塩水を混ぜたときに起こる反応で、鉄が化合する物質の名称を組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

	酸化カルシウムと水の化学変化が起こるときの熱の出入り	鉄粉と活性炭と少量の食塩水を混ぜたときに起こる反応で、鉄が化合する物質の名称
ア	周囲に熱を放出する。	酸素
イ	周囲から熱を吸収する。	酸素
ウ	周囲に熱を放出する。	炭素
エ	周囲から熱を吸収する。	炭素

<レポート4> 落ち葉と微生物の働きについて

登山道の脇には倒木があり、たくさんの落ち葉が重なっていた。倒木にはキノコが、落ち葉にはカビが生えていた。そこで、倒木や落ち葉などに生えているキノコやカビの働きについて調べることにした。

キノコやカビは菌類の仲間であり、倒木や落ち葉、さらに落ち葉の下の土の中に含まれている栄養分を取り入れて生きていることが分かった。

問4 <レポート4>から、キノコやカビの特徴と、自然界における菌類の働きを組み合わせたものとして適切なものは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	キノコやカビの特徴	自然界における菌類の働き
<b>ア</b>	単細胞の生物で、分裂で殖える。	有機物を取り入れ、二酸化炭素や水などの無機物に分解する。
<b>イ</b>	単細胞の生物で、分裂で殖える。	無機物を取り入れ、デンプンやタンパク質などの有機物をつくり出す。
<b>ウ</b>	多細胞の生物で、体は菌糸でできている。	有機物を取り入れ、二酸化炭素や水などの無機物に分解する。
<b>エ</b>	多細胞の生物で、体は菌糸でできている。	無機物を取り入れ、デンプンやタンパク質などの有機物をつくり出す。

問1	<input type="radio"/> ア	<input type="radio"/> イ	<input type="radio"/> ウ	<input type="radio"/> エ
問2	<input type="radio"/> ア	<input type="radio"/> イ	<input type="radio"/> ウ	<input type="radio"/> エ
問3	<input type="radio"/> ア	<input type="radio"/> イ	<input type="radio"/> ウ	<input type="radio"/> エ
問4	<input type="radio"/> ア	<input type="radio"/> イ	<input type="radio"/> ウ	<input type="radio"/> エ

問1	<input type="radio"/> エ
問2	<input type="radio"/> イ
問3	<input type="radio"/> ア
問4	<input type="radio"/> ウ

問1 空気の抵抗や摩擦などを考えなければ、同じ状態になるまでの仕事の大きさは、機械や道具を使っても使わなくても、必ず同じになる。これを仕事の原理という。したがって、ケーブルカーを利用したときと徒歩のときの仕事の大きさは等しい。一方、仕事率は、 $\text{仕事率} [W] = \frac{\text{仕事} [J]}{\text{時間} [s]}$ として求められるが、仕事の大きさは同じでもケーブルカーを利用するとかかる時間が徒歩の $\frac{1}{10}$ になることから、ケーブルカーを利用した方が仕事率は10倍大きい。

問2 上空では、その場所より上にある空気の量が地表に比べて少ないので、空気の重さによる圧力（気圧）は地表よりも低くなる。よって、空気のかたまりが上昇すると、周囲の気圧が低いので膨張する。空気などの気体は急に膨張すると温度が下がる性質があり、温度が露点以下になると空気中の水蒸気が水滴に変わって雲ができる。

問3 加熱式容器では、酸化カルシウムと水の化学変化による熱が周囲に放出され、その熱で弁当を温めている。このように周囲に熱を放出する化学変化を、発熱反応という。また、鉄粉と活性炭と少量の食塩水を混ぜたときの反応も発熱反応で、このときには鉄粉が空気中の酸素と化合（酸化）する化学変化が起こっている。この

ような鉄の酸化を利用したものとして、化学かいろなどがある。

**問4** キノコやカビなどの菌類は多細胞の生物で、体は菌糸という糸のようなものでできている。菌類の仲間は胞子で殖えるものが多い。菌類や、細菌類（乳酸菌、大腸菌など）は、倒木や落ち葉、動物の死がい、動物のふんなどの有機物を取り入れて、二酸化炭素や水などの無機物に分解しており、生態系におけるその働きから、分解者とよばれている。

**【過去問 10】**

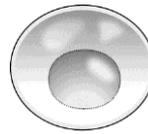
各問いに答えなさい。

(長野県 2018 年度)

問1 はるさんは、自宅の池で、ある生物の卵をいくつか見つけ、飼育をはじめた。

- 〔観察〕
- ① 卵の1つを観察し、そのようすを表にまとめた。図1はその卵を撮影したものである。
  - ② その後4日間、胚の変化のようすをスケッチした。
  - ③ さらに3日後、卵がふ化し、出てきた生物は水中を泳ぎ回っていた。図2はそのうちの1匹を撮影したものである。
  - ④ 水そう1のように飼育環境を整えて、ふ化した生物を移し、池から採取したプランクトンを与えた。
  - ⑤ ふ化から約2週間後、生物に前あしがはえているのを見つけた。
  - ⑥ ふ化から約1ヶ月後、図3のように、生物に後ろあしがはえているのを見つけた。
  - ⑦ ふ化から約2ヶ月後、生物は図3から図4のようにならだのようすが変化してきたので、水そう2のように飼育環境を変えた。
  - ⑧ ふ化から約3ヶ月後、この生物は図5の姿になった。

図1



直径5mm

表

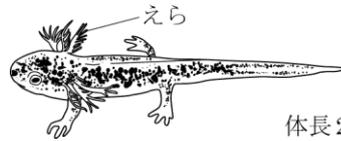
卵のようす
<ul style="list-style-type: none"> <li>・殻がない。</li> <li>・透明な膜の中に玉のようなものが1つある。</li> </ul>

図2



体長10mm

図3



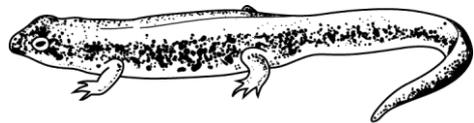
体長20mm

図4



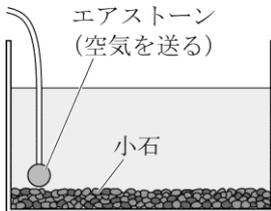
体長30mm

図5

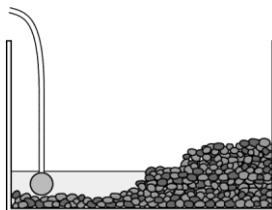


体長50mm

水そう1



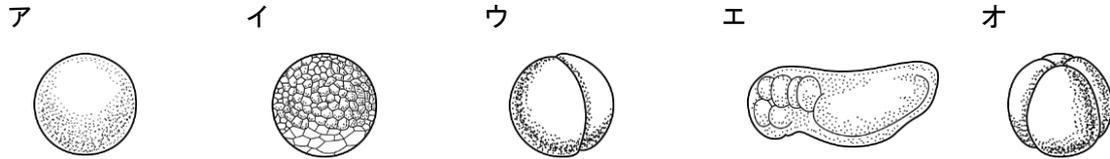
水そう2



(1) 表のような卵をうむのは、どのグループの生物か、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 魚類      イ 鳥類      ウ ハチュウ類      エ ホニュウ類      オ 両生類

(2) ②で、胚の変化のようすを観察日時が古い順になるように、次のアをはじめとしてイ～オを左から並べて記号を書きなさい。

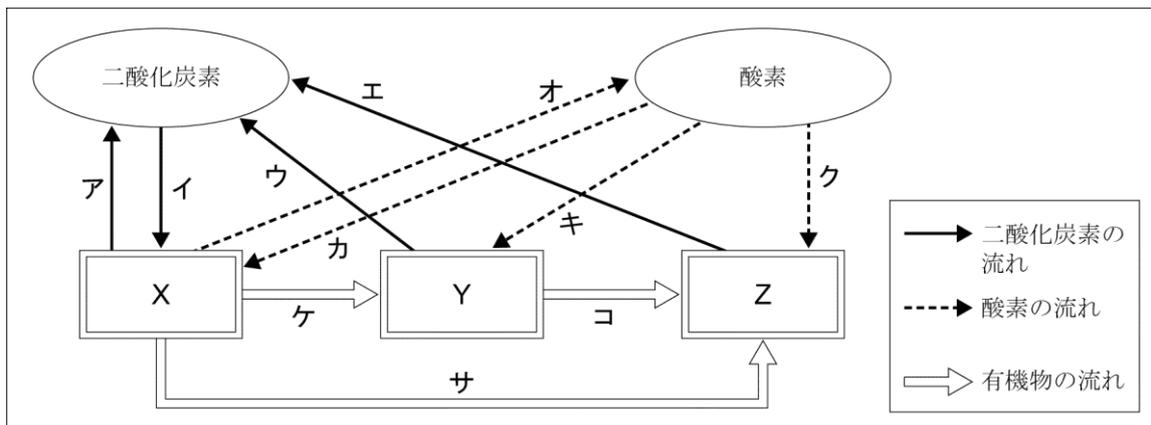


(3) ⑦で、飼育環境を変えた理由を、この生物のからだのようすの変化にふれて簡潔に説明しなさい。

問2 炭素を含む物質の循環について考えた。

(1) 図6は、自然界における、二酸化炭素、酸素、有機物の流れを模式的に示したもので、X～Zは生産者、消費者、分解者のいずれかである。

図6



- i 生産者が無機物から有機物をつくり出す活動に使うエネルギーは何エネルギーか、書きなさい。
- ii 図6で、分解者はどれか、図6のX～Zから1つ選び、記号を書きなさい。
- iii モグラのからだをつくる有機物に含まれている炭素が、モグラが死んでから植物にとり入れられるまでの流れを表す矢印を、図6のア～サからすべて選び、記号を書きなさい。

(2) 現在、大気中の二酸化炭素濃度は年々上昇する傾向にある。近年では、その上昇を抑制し、将来にわたって利用できる再生可能なエネルギーが注目されている。再生可能なエネルギー資源の1つとして木材やバイオエタノールなどのバイオマスがある。炭素を含む物質の流れを、図7は木材をストーブで燃焼させるようすについて、図8はトウモロコシなどを原料としたバイオエタノールを燃料の一部として利用するようすについて示したものである。

- i 再生可能なエネルギー資源を、次のア～オからすべて選び、記号を書きなさい。

ア 燃料電池      イ 石炭      ウ 地熱      エ 風力      オ 天然ガス



問 1	(1)	ア, オ	
	(2)	(ア →) ウ → オ → イ → エ	
	(3)	例 えらが小さくなって、えらによる呼吸が困難になり、水中だけでは生きられなくなってきたため	
問 2	(1)	i	例 光 エネルギー
		ii	Z
		iii	コ, エ, イ
	(2)	i	ウ, エ
		ii	例 植物が光合成によって吸収
		iii	例 バイオエタノールを加工したり利用したりする過程などで、化石燃料の燃焼による二酸化炭素が発生するため

- 問 1 (1) 殻がない卵をうむのは魚類と両生類である。ハチュウ類と鳥類は殻のある卵をうむ。ホニュウ類はふつう卵をうまず、子は母親の体の中で成長してからうまれてくる。
- (2) アの状態から細胞分裂によってウ, オ, イの順に細胞がふえていき、やがてエのように形やはたらきの違うさまざまな細胞になっていく。
- (3) 両生類は、成長するとえらが小さくなっていき、おもに肺で呼吸するようになる。このため、えらがあるときは水中で呼吸するので水そうの水を多く保つが、えらが小さくなったら水を減らし、陸上でも生活できるようにしている。
- 問 2 (1) i 生産者である植物は、光エネルギーを使って光合成を行い、無機物から有機物をつくり出している。
- ii Xは生産者、Yは消費者、Zは分解者である。
- iii モグラはYの消費者なので、死ぬとその死がいの炭素はコの矢印によって移動し、Zの分解者に分解され、炭素は気体の二酸化炭素としてエ, イの矢印で移動し、Xの生産者(植物)にとり入れられる。
- (2) i 地熱、風力のほかに再生可能なエネルギー資源としては水力、太陽光、太陽熱などがある。
- ii 植物は、光合成によって大気中の二酸化炭素をとり入れる。このとき吸収する二酸化炭素の量と、燃料(木材)が燃えるときに発生する二酸化炭素の量は、同じと考えられる。
- iii バイオエタノールを加工する過程や、輸送をする過程で化石燃料を使う場面が多くなると、発生する二酸化炭素の量は多くなってしまう。

**【過去問 11】**

次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

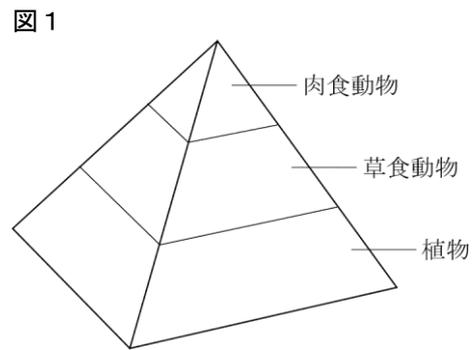
(三重県 2018 年度)

たくみさんは、生態系に興味をもち、生物の数量的な関係や生態系における炭素の循環<sup>じゅんかん</sup>について、資料集で調べたことを①、②のようにノートにまとめた。

**【たくみさんのノートの一部】**

① 生物の数量的な関係について

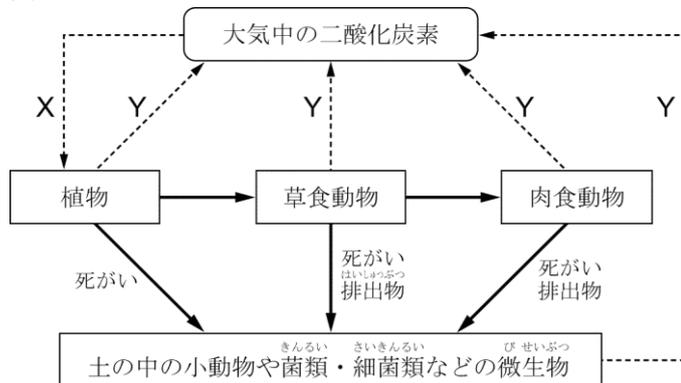
ある生態系に注目したとき、いっばんに、食べる生物の数量よりも食べられる生物の数量の方が多い。ある陸上の食物連鎖<sup>しょくもつれんさ</sup>に注目して、このような数量的な関係を、植物を底面とし、肉食動物を頂点として示すと、図1のようにピラミッドの形で表すことができる。



② 生態系における炭素の循環について

図2は、生態系における炭素の循環を模式的に表したものである。矢印  $\dashrightarrow$  は、二酸化炭素にふくまれる炭素の移動を示し、矢印  $\longrightarrow$  は、有機物にふくまれる炭素の移動を示している。

図2



植物は、大気中の二酸化炭素を体内にとり入れて有機物をつくるため、生産者とよばれる。生産者を食べることで、生産者がつく

り出した有機物を直接消費する草食動物や、草食動物を食べることで、生産者がつくり出した有機物を間接的に消費する肉食動物は、消費者とよばれる。土の中の小動物や菌類・細菌類などの微生物も消費者であり、植物、草食動物、肉食動物などの生物の死がいや排出物などにふくまれる有機物を取り入れ、利用している。

問1 ①について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

- (a) 図1のようなつり合いのとれた状態から、なんらかの原因で草食動物の数量が増加すると、次の段階で、植物の数量と肉食動物の数量は、それぞれどのように変化するか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
植物の数量	増加する	増加する	減少する	減少する
肉食動物の数量	増加する	減少する	増加する	減少する

- (b) 肉食動物であるライオンと草食動物であるシマウマは、食べる・食べられるの関係にある。シマウマを食べるライオンの目は、前向きについており、立体的に見える範囲が広いので、逃げる獲物までの距離をはかってとらえるのに適している。一方、シマウマの目は、ライオンなどの敵をすばやく見つけるのに適している。シマウマの目が、ライオンなどの敵をすばやく見つけるのに適しているのはなぜか、シマウマの目のつき方にふれて、簡単に書きなさい。

問2 ②について、次の(a)～(c)の各問いに答えなさい。

- (a) 図2の矢印Xと矢印Yで示された二酸化炭素にふくまれる炭素の移動は、生物のどのようなはたらきによるものか、その名称をそれぞれ書きなさい。

- (b) 菌類に分類される生物はどれか、次のア～エから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。

ア アオカビ                      イ シイタケ                      ウ ゼニゴケ                      エ 大腸菌

- (c) 次の文は、土の中の小動物や菌類・細菌類などの微生物のはたらきについて説明したものである。文中の(あ)、(い)に入る最も適当な言葉は何か、それぞれ書きなさい。

生態系における役割から、植物は生産者であり、草食動物、肉食動物、土の中の小動物や菌類・細菌類などの微生物は消費者である。これらの消費者のうち、土の中の小動物や菌類・細菌類などの微生物のように、生物の死がいや排出物などから栄養分を得ている生物を(あ)者という。(あ)者のはたらきにより、有機物は最終的に水や二酸化炭素などの(い)にまで(あ)される。

問1	(a)		
	(b)		
問2	(a)	X	
		Y	
	(b)		
	(c)	あ	
い			

問 1	(a)	ウ	
	(b)	例 1 目が顔の側面にあり，見える範囲が広いから。 例 2 目が横向きについており，視野が広いから。	
問 2	(a)	X	光合成
		Y	呼吸
	(b)	ア, イ	
	(c)	あ	分解
		い	無機物

問 1 (a) 草食動物が増加すると，草食動物に食べられる植物の量がふえるので，植物の数量は減少する。また，肉食動物は，えさとなる草食動物がふえるので増加する。

(b) シマウマなどの草食動物の目は顔の側面にあるため，立体的に見える範囲はせまいが見える範囲は広くなり，敵を見つけやすい。

問 2 (a) 植物や草食動物，肉食動物は呼吸によって二酸化炭素を出しているので，Yは呼吸である。植物は呼吸で二酸化炭素を出す以外に，光合成で二酸化炭素を取り入れているので，Xは光合成である。

(b) アオカビ，シイタケは菌類で，大腸菌は細菌類である。ゼニゴケはコケ植物であり，図 2 では植物にあたる。

(c) 無機物から有機物をつくり出している生物を生産者，生産者がつくった有機物を直接的・間接的に取り入れて生きている生物を消費者という。菌類や細菌類などの分解者は，有機物を無機物に分解し，エネルギーを得ている。

**【過去問 12】**

生物部の真央さんは、メダカを飼育するために、美月さんと池へメダカを捕まえに行きました。2人が話をしながら池に近づいたところ、メダカが逃げていきました。次に示したものは、このときの会話の一部です。あとの問1～問5に答えなさい。

(広島県 2018 年度)

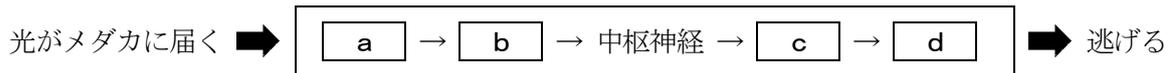
真央：メダカが私たちに気付いて逃げちゃったね。私たちの①姿が見えたからだろうね。

美月：そうかもしれないけど、私たちの話し声が聞こえたからかもしれないよ。

真央：そうだね。でも、メダカなどの魚に目があるのは分かるけど耳があるようには見えないよ。  
②魚はどうやって音を聞いているのかな。

美月：ほんとね。あとで調べてみようよ。

問1 下線部①について、次の図は、人で反射した光がメダカに届いてから、メダカが逃げるまでに、体の中を刺激または命令が伝わる順を示したものです。図中の **a** ～ **d** に当てはまる語を、下のア～エの中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

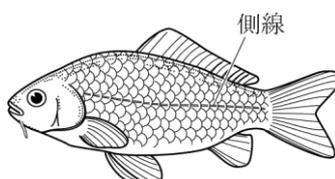


- ア 感覚器官                      イ 運動器官                      ウ 感覚神経                      エ 運動神経

問2 下線部②について、次に示したものは、真央さんが「魚はどうやって音を聞いているのか」について調べて、まとめたものの一部です。これについて、下の(1)・(2)に答えなさい。

〔調べたこと〕

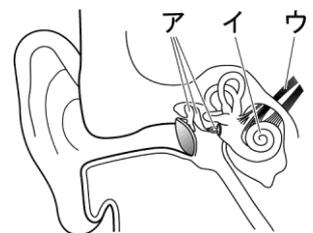
魚には、体の外から見える耳の部分はないが、体の中に音を刺激として受け取るものがある。ほかにも、右の図のように、体の側面に側線とよばれる、音を刺激として受け取る器官があるようだ。この側線についてさらに調べてみると、水流や水圧を刺激として受け取る器官であることが分かった。



〔考察〕

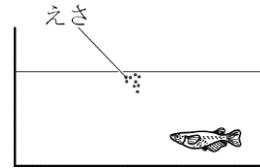
魚が、側線で音を刺激として受け取ることができるのはなぜだろうか。音は、水中では水を **A** させて伝わり、魚の体の表面に届く。こうして届いた水の **A** は、体の表面に加わる水圧を変化させるので、側線で音を刺激として受け取ることができる。

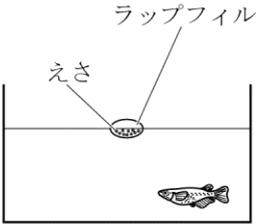
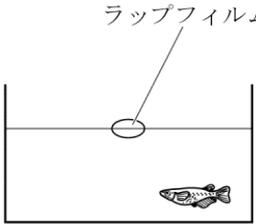
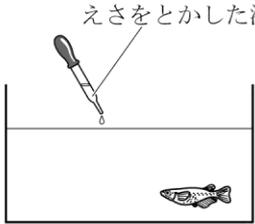
(1) 〔調べたこと〕の下線部について、右の図は、ヒトの耳を模式的に示したものです。図中のア～ウの中で、音を刺激として受け取る特別な細胞がある所はどれですか。その記号を書きなさい。また、選んだ所を何といいますか。その名称を書きなさい。



(2) 〔考察〕の **A** に当てはまる語を書きなさい。

真央さんは、メダカを捕まえて、家で飼育し始めました。そして、右の図のように、粒状のえさを与えていたとき、メダカがこのえさに近づくのを見て、どうやってえさを認識するのか疑問に思い、調べてレポートにまとめて美月さんに見せました。次に示したものは、このレポートの一部です。



[方法と結果]		I	II	III
方法				
	えさをラップフィルムに包んで水面に落とした。	えさの入っていないラップフィルムを水面に落とした。	えさをすりつぶして水にとかした無色透明な液体をスポイトで水面に落とした。	
結果	ラップフィルムに近づいてきた。	ラップフィルムに近づいてこなかった。	液体を落とした辺りに近づいてきた。	

[考察と結論]

[方法と結果] の I～III より、メダカが、えさを見て近づくことと、えさのおいを感じて近づくことが分かった。したがって、メダカは、えさを視覚でも嗅覚でも認識すると考えられる。

問3 このレポート中の [考察と結論] の内容が正しいとすると、[方法と結果] の I～III の中で、暗室で行っても結果が同じになると考えられるものはどれですか。その記号を全て書きなさい。

問4 このレポートを見た美月さんは、[考察と結論] のうち、メダカがえさを嗅覚でも認識することは、この [方法と結果] からでは判断できないことに気付きました。そして、このことを判断するためには、追加の実験が必要であると真央さんに助言しました。追加の実験としてどのような方法が考えられますか。その方法と、その方法を行ったときの結果を、簡潔に書きなさい。

問5 真央さんは、メダカを長く飼育するために、水槽の中に一つの生態系をつくろうと思い、水槽の水の中に入れるものを考えました。次に示したものは、真央さんが考えたものです。□ に当てはまる生物として何が考えられますか。その名称を書きなさい。また、その生物は生態系においてどのような働きをしますか。その働きを簡潔に書きなさい。

[水槽の水の中に入れるもの]  
□, ミジンコ, メダカ, メダカを捕まえた池の底の土

問 1	a		
	b		
	c		
	d		
問 2	(1)	記号	
		名称	
	(2)		
問 3			
問 4	方法		
	結果		
問 5	生物		
	働き		

問 1	a	ア	
	b	ウ	
	c	エ	
	d	イ	
問 2	(1)	記号	イ
		名称	うずまき管
	(2)	振動	
問 3	Ⅱ, Ⅲ		
問 4	方法	水をスポイトで水面に落とす。	
	結果	水を落とした辺りに近づいてこない。	
問 5	生物	イカダモ	
	働き	有機物をつくり, 酸素を放出する。	

問 1 メダカは、感覚器官である目で光の刺激を受け取り、刺激の信号が感覚神経を伝わって中枢神経に達する。

中枢神経から「逃げろ」という命令が出ると、この命令の信号が運動神経を伝わって運動器官を動かし、逃げるという行動が起こる。

問2 (1) ヒトは鼓膜で音の振動を受け取り、その振動がアの耳小骨によってイのうずまき管に伝えられる。うずまき管には感覚細胞があり、振動はここで刺激として受け取られ、信号が変わってウの神経（聴神経）を通じて脳へ送られる。鼓膜と耳小骨は音の振動を耳の内部へ伝えているだけで、音を刺激として受け取っているわけではない。

(2) 音は、音源の振動が空気や水などの物質に伝わり、これらの物質を振動させることで伝わっていく。

問3 方法ⅠとⅡをそれぞれ暗室で行ったとき、ラップフィルムを落としても見えないので、どちらの場合もメダカはラップフィルムには近づいてこないと考えられる。したがって、方法Ⅱの結果は暗室で行っても同じになる。また、方法Ⅲを暗室で行ったとき、[考察と結論]の内容が正しいとすると、メダカはえさのにおいを感じることができるので、液体を落とした辺りに近づいてくると考えられる。よって、方法Ⅲの結果も、暗室で行っても同じになる。

問4 メダカがえさを嗅覚で認識することを確かめるには、調べたいことがらである嗅覚についての条件だけを方法Ⅲから変えて、対照実験を行う必要がある。対照実験の方法としては、メダカの嗅覚がはたらかないように、においのないただの水をスポイトで水面に落とすことが考えられる。このようにすると、「無色透明な液体が水面に落ちた」という条件は同じだが、においが感じられないので、この方法でメダカが水を落とした辺りには近づいてこなければ、えさを嗅覚でも認識していると判断できる。

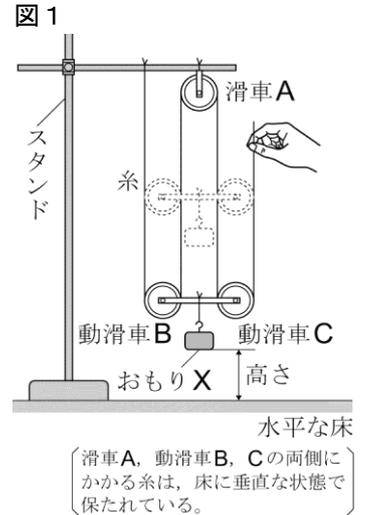
問5 メダカを含む生態系には、①デンプンなどの有機物をつくる生産者、②生産者がつくり出した有機物を食べてメダカのえさとなる消費者、③メダカのふんなどを分解する分解者、の3つが必要である。ミジンコは②の役割をもち、メダカを捕まえた池の底の土には③が含まれると考えられるので、に当てはまる生物としては、①の役割をもつイカダモ、ミカヅキモ、クンショウモなどの、光合成を行う生物が考えられる。このような生物は有機物をつくり出して食物連鎖の出発点となるほか、光合成にもなってミジンコやメダカなどの呼吸に必要な酸素を出すはたらきももっている。

**【過去問 13】**

次の問1～問4に答えなさい。

(愛媛県 2018 年度)

問1 日常生活では、重いものを持ち上げるとき、滑車を組み合わせた道具を用いることがある。太郎さんは、滑車を組み合わせた道具を用いても、仕事の原理が成り立つことを調べるために、図1のように、滑車Aと動滑車B、Cを組み合わせた装置を用いて、1.2Nの重力がはたらいっているおもりXを引き上げる実験をした。滑車Aはスタンドに固定されており、動滑車B、Cは連結され、……線で示したように、同じ高さを保ちながら上がる。



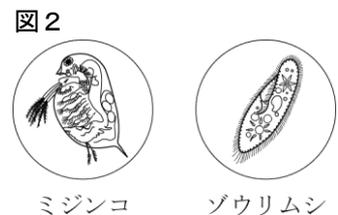
[実験1] 図1の装置を用いて、糸をゆっくり40cm引き上げると、おもりXは5cmの高さから15cmの高さまで上がった。このとき、手が糸を引く力を、ばねばかりを用いて調べると、仕事の原理が成り立つことが確認できた。

[実験2] 図1の装置で、おもりXをおもりYにかえて、糸を5cm/sの一定の速さで40cm引き上げると、おもりYは5cmの高さから15cmの高さまで上がった。このときの仕事率は0.02Wであった。

ただし、糸や動滑車などおもり以外の道具の質量、糸の伸び縮み、滑車・動滑車と糸の間の摩擦は考えないものとする。

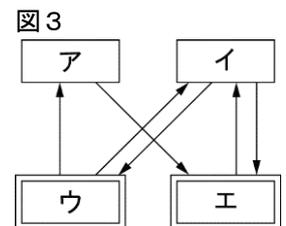
- (1) 実験1で、手がおもりXにした仕事は何Jか。
- (2) 実験2で、おもりYにはたらいっている重力は何Nか。

問2 太郎さんが、メダカとオオカナダモと一緒に育てている水槽の水を顕微鏡で観察したところ、ミジンコとゾウリムシが確認できた。このとき、倍率を60倍にして観察したミジンコと、600倍にして観察したゾウリムシは、図2のようにほぼ同じ大きさに見えた。



- (1) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。  
観察したミジンコとゾウリムシを比べると、実際のからだ大きいのは、①{ア ミジンコ イ ゾウリムシ} である。また、観察するとき倍率を上げると、顕微鏡の視野は、②{ウ 広く エ せまく} なる。

(2) 図3は、水槽の中の、メダカとオオカナダモについて、呼吸と光合成による、酸素と二酸化炭素の出入りを模式的に表したものである。図3のアとイは、それぞれメダカとオオカナダモのいずれかであり、ウとエは、それぞれ酸素と二酸化炭素のいずれかである。また、それぞれの矢印は、酸素または二酸化炭素のいずれかが移動する方向を示している。オオカナダモと二酸化炭素は、図3のア～エのどれに当たるか。それぞれ一つずつ選び、その記号を書け。



問3 花子さんは、理科の授業でエネルギー資源とその利用について学習し、その内容をノートにまとめた。下の会話文は、授業後に花子さんと先生が話をしたときのものである。

花子さんのノートの一部

○ 天然ガス：主成分はメタン

天然ガスは、石炭や石油に比べて、燃焼時に、環境に影響をおよぼすガスの排出が少ないことから、日本でも広く利用されている。

メタンの燃焼  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \cdots \cdots \textcircled{1}$

花子さん： 天然ガスは、どのように利用されているのですか。

先生： 天然ガスは、家庭で使われる都市ガスの原料や火力発電の燃料として利用されています。最近では、天然ガスは、水の電気分解とは逆の化学変化を利用した燃料電池の燃料となる  X を取り出すための原料としても、利用されています。

花子さん： 環境に影響をおよぼすガスには、二酸化炭素などがあるのですよね。

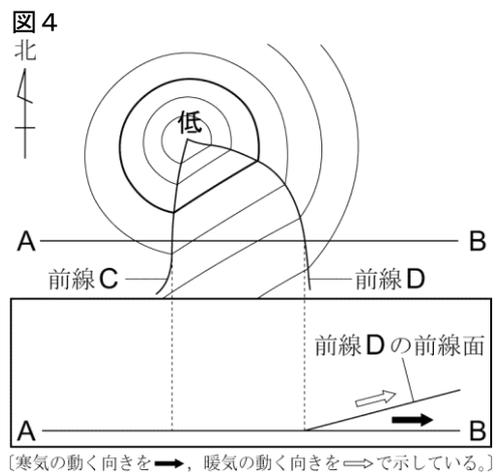
先生： そうです。メタンが燃焼すると $\textcircled{1}$ のような反応が起こります。ところで、水の入ったビーカーを、都市ガスを用いたガスバーナーで加熱すると、加熱後すぐにビーカーの表面が、一瞬白くくもる現象が見られます。電気コンロなどの電気調理器を使用した場合には見られませんが、ガスバーナーで加熱したときにこの現象が起こるのは、なぜだと思いますか。

花子さん： ビーカーの表面が白くくもるのは、メタンが燃焼するときに生じた  Y からだと思います。

先生： そのとおりです。プロパンガスでも同じ現象が見られます。

- (1) Xに当てはまる物質の名称を書け。
- (2) Yには、ビーカーの表面が白くくもる理由を示す言葉が入る。Yに適切な言葉を書き入れて、会話文を完成させよ。ただし、物質の状態変化に触れながら、簡単に書くこと。

問4 図4は、日本付近で見られる天気図に示された低気圧の様子を模式的に表したものであり、 で囲まれた部分は、海面上に引いた線A—Bに沿って、海面に垂直な断面を南から見て示したものである。ただし、前線C、Dは実線で示している。



- (1) 次の文の $\textcircled{1}$ 、 $\textcircled{2}$ の{ }の中から、それぞれ適当なもの一つずつを選び、その記号を書け。  
前線Dは、 $\textcircled{1}$  {ア 寒冷前線 イ 温暖前線} である。また、線A—Bで示される地点の、前線Dの東側では、 $\textcircled{2}$  {ウ 積乱雲 エ 乱層雲} が生じて、雨が降ることが多い。

- (2) 前線C付近の様子を、図4の 内に模式的に表すとどうなるか。図4の 内の前線D付近の様子のかき方にならって、解答欄の図に、「前線Cの前線面」を実線で、前線C付近の「寒気の動く向き」を→で、前線C付近の「暖気の動く向き」を⇨でかけ。

問 1	(1)	J	
	(2)	N	
問 2	(1)	①	②
	(2)	オオカナダモ	
		二酸化炭素	
問 3	(1)		
	(2)		
問 4	(1)	①	②
	(2)		

問 1	(1)	0.12 J	
	(2)	1.6 N	
問 2	(1)	①	②
	(2)	オオカナダモ	イ
		二酸化炭素	エ
問 3	(1)	水素	
	(2)	水蒸気が水滴となり付着する	
問 4	(1)	①	②
	(2)		

問 1 (1) 仕事 [J] = 力の大きさ [N] × 力の向きに動いた距離 [m] である。おもり X を引き上げるのに必要な力はおもり X にはたらく重力と同じ大きさなので 1.2 N, おもり X を引き上げた高さは  $15 - 5 = 10$  [cm] → 0.1 [m] である。  $1.2$  [N] ×  $0.1$  [m] =  $0.12$  [J]

なお, 仕事の原理が成り立つ場合, 糸を引き上げた長さが 40cm で, 10cm の 4 倍になっているので, 糸を引いた力の大きさは 1.2N の  $\frac{1}{4}$  倍で 0.3N である。

(2) 5 cm/s で 40cm 引き上げたので, この仕事にかかった時間は  $40$  [cm] ÷  $5$  [cm/s] =  $8$  [s]。仕事率 [W] = 仕事 [J] ÷ 仕事にかかった時間 [s] より, 仕事は  $0.02$  [W] ×  $8$  [s] =  $0.16$  [J]。おもり Y を引き上げた高さは 10cm (0.1m) なので, おもりにはたらく力 (重力) の大きさは,  $0.16$  [J] ÷  $0.1$  [m] =  $1.6$  [N]

問 2 (1) 60 倍のミジンコと 600 倍のゾウリムシがほぼ同じ大きさに見えていることから, 実際はミジンコの方が大きい。また, 顕微鏡の倍率を上げるほど, 視野はせまくて暗くなる。

(2) メダカは呼吸のみを行い、オオカナダモは呼吸と光合成を行うことから、矢印が2本あるアがメダカ、4本あるイがオオカナダモである。呼吸では酸素がとり入れられ、二酸化炭素が出されるので、ウ→アの向きに矢印がかかれたウが酸素、ア→エの向きに矢印がかかれたエが二酸化炭素である。

問3 (1) 燃料電池は「 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ 」という反応を利用している。 $\text{H}_2$ は水素、 $\text{O}_2$ は酸素、 $\text{H}_2\text{O}$ は水を表す。

(2) ①より、メタンの燃焼では二酸化炭素( $\text{CO}_2$ )以外に水ができることがわかる。水蒸気として発生した水が、ピーカーで冷やされ水滴となって表面に付着し、白くくもる。

問4 (1) 低気圧から東側に伸びる前線Dは温暖前線、西側に伸びる前線Cは寒冷前線である。温暖前線の東側では乱層雲、巻雲などが、寒冷前線の西側では積乱雲、積雲が生じる。

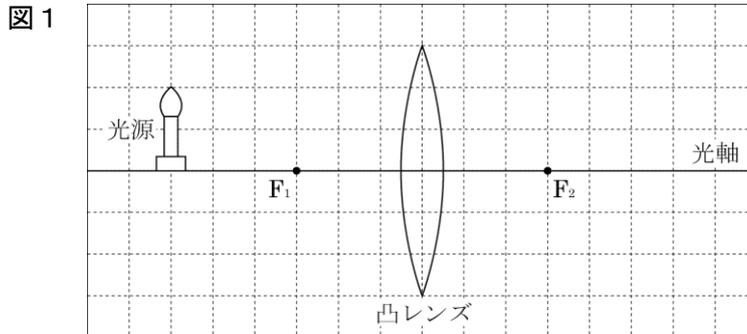
(2) 温暖前線は、暖気が寒気の上にはい上がって進む前線である。寒冷前線は、寒気が暖気を上空に押し上げながら進む前線である。また、前線面の傾きは、寒冷前線の方が大きい。

**【過去問 14】**

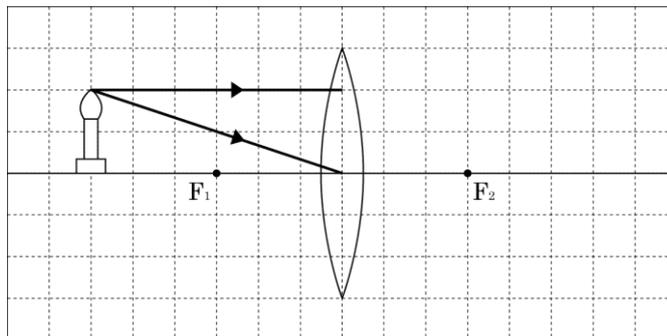
次の問1～問4に答えなさい。

(佐賀県 2018 年度 一般)

問1 図1のように凸レンズと光源を置く。光源から出た光とレンズの右側にできる像について、(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、 $F_1$ 、 $F_2$ は、凸レンズの焦点である。



(1) 光源の先端から出た光のうち、光軸(凸レンズの軸)に平行に進む光とレンズの中心に向かって進む光は、レンズを通った後、それぞれどのように進んでいくか。レンズを通った後に進む道すじを、レンズに入る前の道すじに続けて、それぞれかきなさい。



(2) 図1でレンズの右側に、光軸に対して垂直にスクリーンを置いた。このスクリーンを左右に動かしたところ、ある位置でスクリーン上に像ができた。次に光源を図1の位置よりも左側に置いたとき、像ができるときのスクリーンの位置とそのときの像の大きさは、図1の位置に光源があるときと比べて、それぞれどうなるか。組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

	像ができるときのスクリーンの位置	像の大きさ
ア	レンズに近くなる	大きくなる
イ	レンズに近くなる	小さくなる
ウ	レンズから遠くなる	大きくなる
エ	レンズから遠くなる	小さくなる

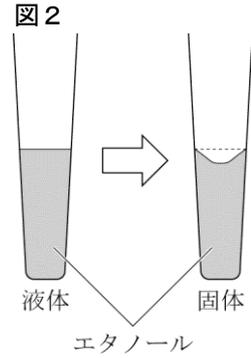
問2 遺伝について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 遺伝子の本体は何という物質か、書きなさい。

(2) 分離の法則とはどのようなことか、「減数分裂のとき、」に続けて説明しなさい。ただし、次の三つの語句を必ず使うこと。

【 遺伝子 生殖細胞 対になっている 】

問3 物質には固体、液体、気体の三つの状態がある。(1)~(3)について、エタノールの三つの状態における大小関係はそれぞれどうなるか。最も適当なものを、ア~オの中からそれぞれ一つ選び、記号を書きなさい。ただし図2は、液体のエタノールを冷やして固体へ変化させたときのようすを模式的に表したものである。

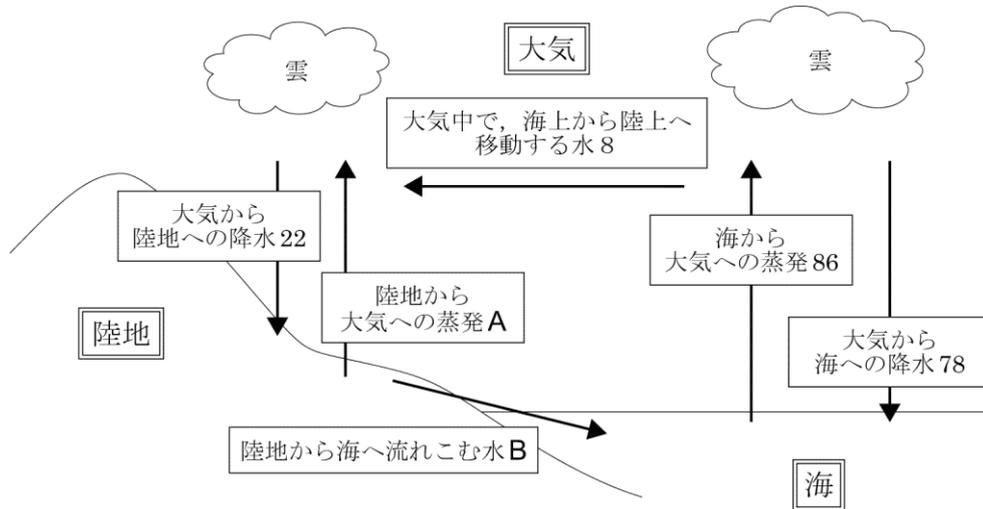


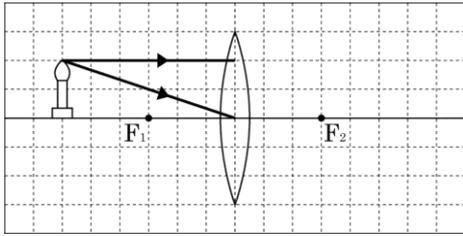
- (1) 分子の運動の激しさ
- (2) 同じ体積に含まれる分子の数
- (3) 同じ質量に含まれる分子の数

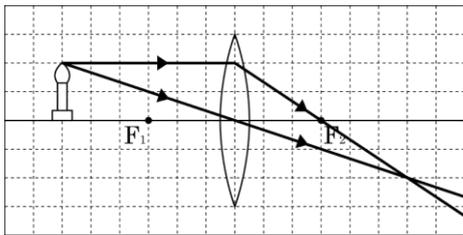
- |            |            |            |
|------------|------------|------------|
| ア 固体=液体=気体 | イ 固体>液体>気体 | ウ 気体>液体>固体 |
| エ 気体>液体=固体 | オ 固体>液体=気体 |            |

問4 水は固体、液体、気体と状態を変えながら、たえず地球上を循環している。図3は、水の循環を模式的に表したものである。□は水の存在する場所を示しており、□内の数値は、地球全体の降水量を100としたときの値である。図3中のAとBにあてはまる数値をそれぞれ書きなさい。

図3



問 1	(1)	
	(2)	
問 2	(1)	
	(2)	減数分裂のとき、
問 3	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 4	A	
	B	

問 1	(1)	
	(2)	イ
問 2	(1)	DNA
	(2)	減数分裂のとき、対になっている遺伝子が、それぞれ別の生殖細胞に入ること。
問 3	(1)	ウ
	(2)	イ
	(3)	ア
問 4	A	14
	B	8

問 1 (1) 光源の先端から出て光軸に平行に進む光は、凸レンズを通過したあと屈折して焦点 $F_2$ を通る。また、凸レンズの中心に向かって進む光は、屈折せずに直進する。

(2) 図 1 では、光源は焦点距離の 2 倍の位置に置かれているので、凸レンズの右側の焦点距離の 2 倍の位置に、光源と同じ大きさの像（実像）ができる。この状態から光源をより左側に置き直すと、像のできる位置は凸レンズに近くなり、像の大きさは光源を移動する前よりも小さくなる。なお、図 1 の状態から光源をより右側に置き直すと、像のできる位置は凸レンズから遠くなり、像の大きさは光源を移動する前よりも大きくなる。ただし、光源と凸レンズの距離が焦点距離以下になると、スクリーンをどの位置に動かしても実像はで

きなくなる。

問2 (1) 遺伝子は染色体にあり、その本体はDNA（デオキシリボ核酸）という物質である。

(2) 減数分裂のとき、対になっている親の代の遺伝子は2つに分かれ、それぞれ別の生殖細胞に入る。これを分離の法則という。

問3 (1) 物質をつくっている粒子（エタノールの場合は分子）はたえず運動しており、運動の激しさは、固体<液体<気体となる。固体では粒子はその場で穏やかに運動しているが、液体になると位置が決まらずに動くようになり、気体になると自由に空間を動くようになる。

(2) 物質の体積は、ふつう、固体<液体<気体で、粒子間の距離は、固体よりも液体、液体よりも気体のほうが大きい。よって、同じ体積に含まれるエタノールの分子の数は、固体>液体>気体となる。なお、体積の大小については水の場合は例外で、固体の水（氷）の体積のほうが液体の水の体積よりも大きい。

(3) 物質の粒子1つ1つの質量を合わせると、物質全体の質量になる。したがって、物質が固体、液体、気体のどの状態であっても、同じ質量の物質には同じ数の粒子が含まれている。

問4 A…図3で、陸地の上空の大気中での水の量の増減を考えると、陸地から蒸発してくる水の量がAで、海上から陸上（の上空）へ移動してくる水の量が8、大気から陸地への降水の量が22である。よって、水が地球上を循環することで水の量のつり合いが安定的に保たれているとすると、 $A + 8 = 22$  という関係が成り立っているはずである。これより、Aは14である。

B…海では、陸地から流れこむ水の量がB、大気からの降水の量が78で、海から大気へ蒸発する水の量が86である。よって、 $B + 78 = 86$  という関係が成り立つはずで、これよりBは8である。

**【過去問 15】**

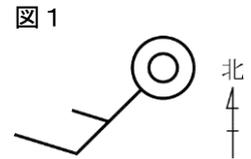
次の I, II の問いに答えなさい。

(長崎県 2018 年度)

I 次の文は、学校の校庭で気象の観測を行った生徒の会話である。

生徒A：はじめに今の天気を調べよう。雲量や降水の有無などから、天気は ( ① ) だね。  
 生徒B：温度計を見ると、気温は 24.0℃だよ。そして、乾湿計は、乾球が 24.0℃、湿球が 21.0℃を示しているよ。湿度表によると、湿度は 75%だね。  
 生徒A：アネロイド気圧計を見ると、針は 1010hPa をさしているね。  
 生徒B：風向計で測ると、風向は ( ② ) だよ。  
 生徒A：風力階級表を見てみよう。風で木の葉が少しゆれているし、顔に風を感じるよ。だから、風力は ( ③ ) だね。  
 生徒B：この結果を、天気図の記号で記録しておこう。

問1 図1は、会話のあと、生徒が記録した天気図の記号である。図1から判断して、会話文中の ( ① ) ~ ( ③ ) に適する語句または数値を入れ、会話文を完成せよ。



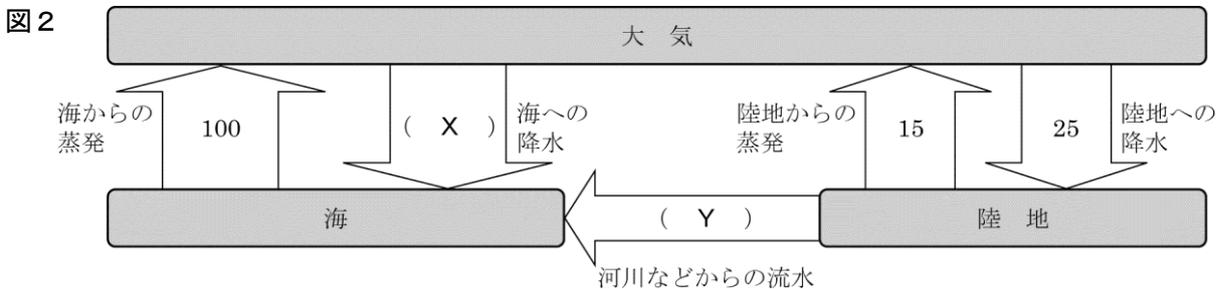
問2 表はそれぞれの気温に対する飽和水蒸気量を表している。生徒が観測を行ったときの露点は何℃か。最も適当な値を整数で記せ。

表

気温	[℃]	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
飽和水蒸気量	[g/m <sup>3</sup> ]	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1

問3 日射しがある屋外で気温を正確に測定するために、特に注意しなければならないことは何か、一つ答えよ。

II 図2は、地球上の水が海、大気、陸地の間を、すがたを変えながら循環している様子を模式的に表したもので、数字は海からの蒸発量を 100 としたときの値を示している。



問4 地球上の水の循環をもたらすエネルギー源は何か。

問5 地球上の水の循環において、海、大気、陸地に存在している水の割合はそれぞれで一定に保たれていると考えられる。このことから、図2の ( X ), ( Y ) に適する値を求めよ。

問 1	①	
	②	
	③	
問 2	℃	
問 3		
問 4		
問 5	X	
	Y	

問 1	①	くもり
	②	南西
	③	2
問 2	19 ℃	
問 3	温度計の球部に直射日光が当たらないようにすること。	
問 4	太陽	
問 5	X	90
	Y	10

- 問 1 ○は快晴，☐は晴れ，◎はくもり，●は雨を表す。風向は矢ばねの向きで表し，風力は矢ばねの数で表す。
- 問 2 気温は 24℃なので，表よりこのときの飽和水蒸気量は  $21.8 \text{ g/cm}^3$  である。また，湿度が 75%であることから，このときの空気に含まれる水蒸気量は， $21.8 [\text{g/cm}^3] \times 0.75 = 16.35 [\text{g/cm}^3]$  となり，表より 19℃の飽和水蒸気量とほぼ等しいので，露点はおよそ 19℃であるとわかる。
- 問 3 温度計の球部に直射日光が当たると，その部分の温度が上がってしまうため，気温を正確にはかることができなくなる。また，測定は地上 1.5m くらいの位置で行う。
- 問 4 太陽のエネルギーによって海や陸地の水が蒸発し，大気中で冷やされて降水することで，地球上の水の循環が行われている。
- 問 5 陸地への降水が 25，陸地からの蒸発が 15 となっているので，陸地の水が一定に保たれていることから，残りの  $25 - 15 = 10$  が河川などからの流水として海に流れ込んでいることになる。また，海からの蒸発が 100 なので，海への降水は  $100 - 10 = 90$  となる。