

【過去問 1】

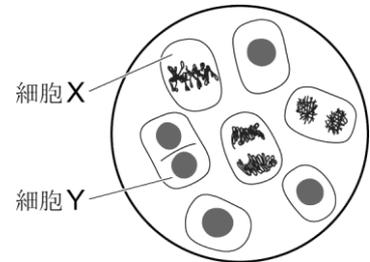
次の問いに答えなさい。

(北海道 2020 年度)

植物の根の成長を調べるため、タマネギを用いて、次の観察と実験を行った。

観察 タマネギの根の先端部分を切り取り、染色液で染色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のステージにのせ、最初に低倍率で細胞分裂が行われている細胞を探し、次に、高倍率で観察した。図1は、このとき観察した細胞のようすである。

図1



実験 [1] 図2のように、長さが15 mmの同じような2本の根を根A、Bとし、Aには、根の先端から1 mmのところを1つ目として、1 mmごとに10 mmまで印(●)を計10個つけた。印をつけた後すぐに、Bだけ根もとから切り取り、Aは水につけた。次に、Bを縦方向にうすく切って、根の先端から1 mmごとに細胞の縦方向の長さを調べた。図3は、5 mmのところにあった細胞を調べたときのようすである。

図2

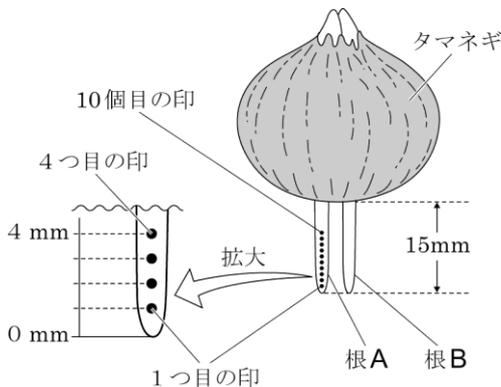
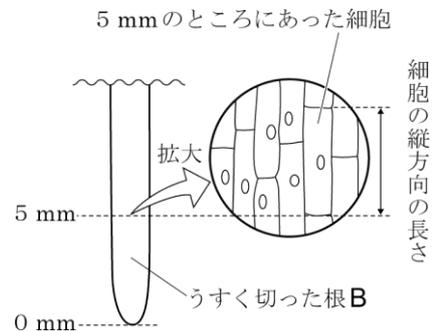
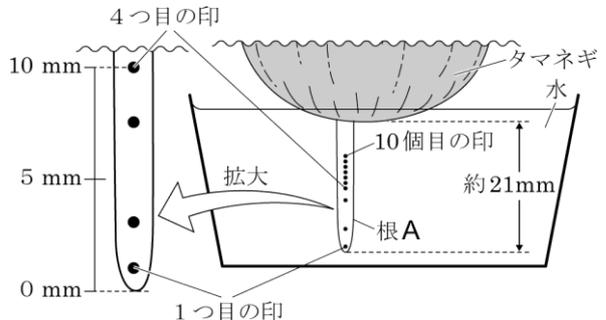


図3



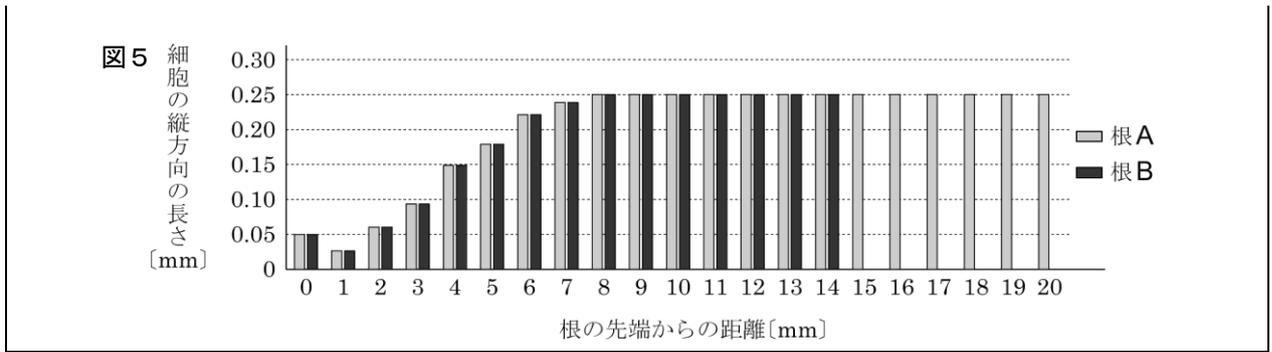
[2] 印をつけてから24時間後、図4のように、Aの長さは約21 mmになっており、1つ目の印の位置はほとんど変わらなかったが、2つ目の印からは先端からの距離が長くなり、先端から10 mmのところから4つ目の印があった。また、4つ目から10個目の印までの間は、印と印の間隔

図4



がほとんど変わらず、いずれも約1 mmであった。印の位置を調べた後すぐに、Aを根もとから切り取り、根の先端から20 mmまで、[1]のBと同様に、細胞の縦方向の長さを調べた。

図5は、[1]で調べた根Bの細胞の縦方向の長さと、[2]で調べた根Aの細胞の縦方向の長さを、グラフに表したものであり、根の先端から同じ距離にあるAとBの細胞の長さに違いはほとんどなかった。

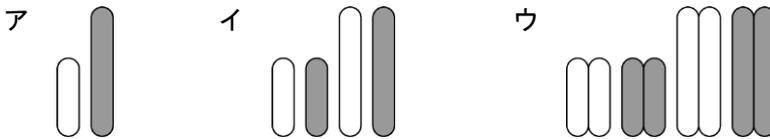
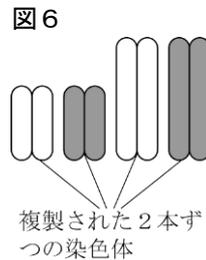


問1 観察について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 次の文は、顕微鏡で観察するとき、下線部のように最初に低倍率で探す理由を説明したものである。説明が完成するように、の中に当てはまる語句を書きなさい。

低倍率の方が高倍率よりも、, 明るく見えるので、観察したいものが探しやすいから。

(2) 図1の細胞Xにある染色体を、図6のように模式的に示すとすると、細胞Y (の核)にある染色体はどのように示すことができるか、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。なお、図6の染色体は、複製された染色体が2本ずつくっついた状態になっている。また、細胞Yは、細胞分裂直後の、2つの細胞のうちの1つであるが、核の中の染色体は、模式的に示すことができるものとする。



問2 実験について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 実験[1]で4つ目の印のところにあった根Aの細胞の縦方向の長さは、何mmであったと考えられるか、書きなさい。また、印をつけてから24時間後、その細胞は、縦方向に何mmのびたと考えられるか、書きなさい。

(2) 実験の結果について説明した次の文の①～③に当てはまるものとして最も適当なものを、それぞれア～コから選びなさい。

実験[1]で印をつけてから24時間で、根Aは、どの部分でも同じようにのびたのではなく、印をつけたときに根の先端からの距離が①の範囲にあった部分がよくのびていた。また、根の細胞が縦方向にのびたのは、印をつけたときに根の先端からの距離が②の範囲にあった細胞であった。これらのことから、根の先端からの距離が③の範囲にあった細胞の縦方向ののびは、実際の根ののびにほとんど影響しないことがわかる。

- | | | |
|--------------|--------------|-------------|
| ア 0mm～約4mm | イ 0mm～約8mm | ウ 0mm～約10mm |
| エ 0mm～約15mm | オ 約1mm～約4mm | カ 約1mm～約8mm |
| キ 約2mm～約4mm | ク 約2mm～約10mm | ケ 約4mm～約8mm |
| コ 約4mm～約10mm | | |

問 1	(1)			
	(2)			
問 2	(1)	縦方向の長さ	mm	
		のびた長さ	mm	
	(2)	①		
		②		
		③		

問 1	(1)	例 視野が広く		
	(2)	イ		
問 2	(1)	縦方向の長さ	0.15 mm	
		のびた長さ	0.1 mm	
	(2)	①	オ	
		②	カ	
		③	ケ	

問 1 (2) 体細胞分裂では、複製されたそれぞれの染色体が分かれて新たな2つの細胞に入るので、分裂した2つの細胞はまったく同じ染色体を含む。

問 2 (1) 図 5 より、根の先端からの距離が 4 mm のときの細胞の縦方向の長さは 0.15 mm である。また、実験[2]より、24 時間後の 4 つ目の印は根の先端から 10 mm の位置にあり、根の先端からの距離が 10 mm のときの細胞の縦方向の長さは 0.25 mm である。よって、24 時間で $0.25 - 0.15 = 0.1$ [mm] のびたと考えられる。

(2) 根 A について、図 5 の横軸は実験[2]が終わった後の根の先端からの距離であり、実験[1]でつけた印の位置とは区別して考える必要がある。①「印をつけたときに」とあることと、のびているのは印と印との間であることを注意する。すなわち、「2 つ目の印からは先端からの距離が長くなり、先端から 10 mm のところに 4 つ目の印があった」というのは、印をつけたときに約 1 mm～約 4 mm までの範囲がよくのびたことを指す。②図 5 より、根の先端から 8 mm の距離に達するまでは、細胞の縦方向の長さが長くなることが読み取れる。すなわち、根の先端からの距離が約 1 mm～約 8 mm の範囲で根の細胞が縦方向にのびているといえる。③「4 つ目から 10 個目の印までの間は、印と印の間隔がほとんど変わらず、いずれも約 1 mm であった」とあり、この約 1 mm という距離は印をつけた時点での印と印との間隔なので、①、②と合わせて考えると、印をつけた時点で約 4 mm～約 8 mm の範囲にあった細胞ののびは、実験後に測定された根ののびにほとんど影響していないといえる。

【過去問 2】

次の問1～問4に答えなさい。

(青森県 2020 年度)

問1 下の文章は、顕微鏡でミカヅキモを観察したときの操作について述べたものである。次のア、イに答えなさい。

ミカヅキモを観察するために、池の水を試料としてプレパラートをつくった。視野が最も明るくなるように調節してから、プレパラートをステージにのせ、顕微鏡を①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②た。その後、接眼レンズをのぞきながら、調節ねじを回してピントを合わせ、しばらくで明るさを調節して、観察した。

ア ミカヅキモのように、からだが1つの細胞でできている生物を何というか、書きなさい。

イ 文章中の①, ②に入る語の組み合わせ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 ① 横 | ② 近づけ | 2 ① 上 | ② 近づけ |
| 3 ① 横 | ② 遠ざけ | 4 ① 上 | ② 遠ざけ |

問2 ヒトの目と耳について、次のア、イに答えなさい。

ア 目や耳のように、周囲からの刺激を受け取る器官を何というか、書きなさい。

イ ものが見えたと感じたり、音が聞こえたと感じたりするときの刺激の伝わり方について述べたものとして適切なものを、次の1～4の中から二つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 目に入った光は、レンズを通過して、網膜の上に像を結ぶ。
- 2 光の刺激は、網膜から毛細血管を通して脳に伝えられる。
- 3 耳でとらえた音は、はじめにうずまき管を振動させ、次に耳小骨を振動させる。
- 4 音の刺激は、振動から電気の信号に変えられ、神経を通して脳に伝えられる。

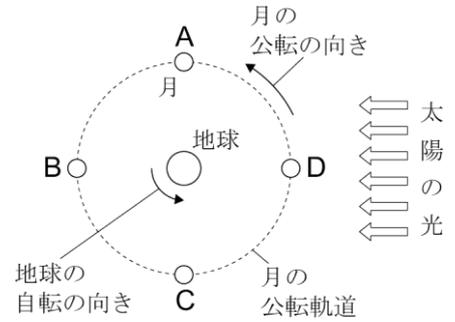
問3 地震について、次のア、イに答えなさい。

ア 地震の発生やゆれについて述べたものとして適切でないものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 地震が起こると、P波とS波が発生し、P波はS波よりも伝わる速さが速い。
- 2 地震が起こると、がけくずれや液状化が起こることがある。
- 3 地震のゆれの大きさは、マグニチュードで表される。
- 4 地震のゆれは、地表面では震央を中心にほぼ同心円状にまわりに伝わる。

イ ある地震を地点A～Cで観測した。初期微動継続時間は地点Aが10秒、地点Bが15秒、地点Cが35秒であり、また震源から地点Aまでの距離は70km、震源から地点Cまでの距離は245kmであった。震源から地点Bまでの距離は何kmと考えられるか、求めなさい。ただし、P波とS波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

問4 右の図は、地球の北極側から見たときの、地球と月の位置関係および太陽の光を模式的に表したものである。次のア、イに答えなさい。



ア 月のように、惑星のまわりを公転している天体を何というか、書きなさい。

イ 下の文は、月食について述べたものである。文中の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に入る月の位置として最も適切なものを、図のA～Dの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

月食は、①のときに起こることがあり、そのときの月の位置は、図の②である。

- 1 新月 2 上弦の月 3 満月 4 下弦の月

問1	ア				
	イ				
問2	ア				
	イ				
問3	ア				
	イ	km			
問4	ア				
	イ	①			②

問1	ア	単細胞生物			
	イ	1			
問2	ア	感覚器官			
	イ	1			4
問3	ア	3			
	イ	105km			
問4	ア	衛星			
	イ	①	3	②	B

問1 ア…単細胞生物に対して、複数の細胞できている生物を多細胞生物という。イ…対物レンズをプレパラートに近づけながらピントを調節すると、レンズとプレパラートが接触してプレパラートが割れるおそれがあるため、ピントを合わせるときはプレパラートから対物レンズを遠ざけるようにする。

問2 イ…2 刺激は、網膜から神経を通して脳に伝えられる。3 音の振動は、うずまき管ではなく鼓膜をはじめに振動させる。

問3 ア…3 地震のゆれの大きさは、震度で表される。マグニチュードは地震の規模（エネルギーの大きさ）を表

す。イ…初期微動継続時間は、震源からの距離に比例するので、震源から地点Bまでの距離を x km とすると、
 10 [秒] : 15 [秒] = 70 [km] : x [km] これより、 $x=105$ [km] となる。

問4 イ…月食は月が地球の影にかくれる現象で、月—地球—太陽がこの順番で一直線上に並ぶときに観測される。

【過去問 3】

植物の根の成長について調べるために、下の**実験**を行った。次の問1～問4に答えなさい。

(青森県 2020 年度)

実験

目的 タマネギの根の細胞を④ 染色液で染色して顕微鏡で観察し、根の成長について調べる。

手順1 タマネギの根の先端を切り取り、試験管に入れて① うすい塩酸を加え、約60℃の湯で3分間あたためた。

手順2 手順1の処理をした根から、**図1**のX～Zの各部分を切り取って染色し、プレパラートをつくった。そのうち、Xのプレパラートを顕微鏡で観察すると、細胞の中に、核と⑤ 染色体が見られた。**図2**のa～fは、そのときに観察したいくつかの細胞のスケッチである。

手順3 手順2で作成したX～Zのプレパラートを、すべて同じ倍率で観察した。**図3**は、そのときのスケッチである。

問1 この**実験**で用いる下線部④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 フェノールフタレイン溶液 | 2 ヨウ素液 |
| 3 酢酸オルセイン液 | 4 ベネジクト液 |

問2 下線部①の処理を行うことで、細胞が観察しやすくなる理由を書きなさい。

問3 手順2について、次のア～ウに答えなさい。

ア 下線部⑤の中にある遺伝子の本体は何という物質か、書きなさい。

イ 下の文は、細胞分裂の前後における染色体のようすについて述べたものである。文中の

□①□, □②□に入る語句の組み合わせ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。

根などのからだをつくる細胞が分裂するとき、染色体が□①□されて、もとの細胞と□②□の染色体をもつ2個の細胞ができる。

- 1 ① 複製されてから2等分 ② 同じ数 2 ① 2等分されてから複製 ② 同じ数
 3 ① 複製されてから2等分 ② 異なる数 4 ① 2等分されてから複製 ② 異なる数

ウ 図2のa~fを、細胞分裂が進む順に並べ、その記号を書きなさい。ただし、細胞分裂の過程の最初をaとする。

問4 実験をもとにすると、植物の根は、細胞がどのような変化をすることによって成長すると考えられるか。X~Zのようすに着目して、書きなさい。

問1					
問2					
問3	ア				
	イ				
	ウ	a	→	→	→
問4					

問1	3				
問2	例 細胞どうしがはなれやすくなるから。				
問3	ア	DNA (デオキシリボ核酸)			
	イ	1			
	ウ	a	→	f	→
問4	例 根は、先端に近い部分の細胞が分裂することで数が増え、増えた細胞のそれぞれが大きく(長く)なることにより、成長する。				

問1 1のフェノールフタレイン溶液はアルカリ性の水溶液に反応して赤色を示す指示薬、2のヨウ素液はデンプンに反応して青紫色を示す指示薬、4のベネジクト液は麦芽糖やブドウ糖などの小さな糖に反応して赤褐色の沈殿ができる指示薬である。

問3 イ…このような細胞分裂を体細胞分裂という。

【過去問 4】

親から子への形質の伝わり方を調べるため、次のような資料収集を行いました。これについて、下の問1～問4に答えなさい。

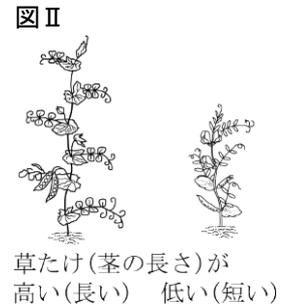
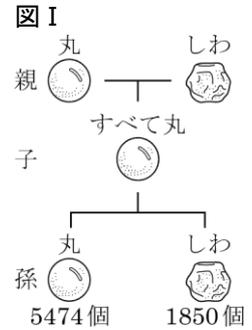
(岩手県 2020 年度)

資料

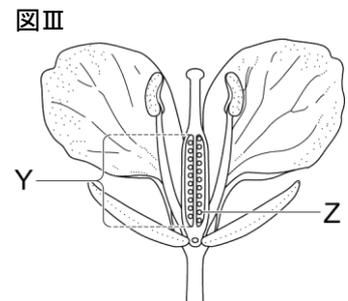
メンデルはエンドウを栽培し、純粋な品種（純系）を選び出した。そして種子の形と草たけ（茎の長さ）に着目して、次の実験を行った。

図Ⅰは、①、②の実験を説明したもので、図Ⅱは、草たけ（茎の長さ）の高低（長短）を示したものである。

- ① 種子の形が丸い純系の個体（親）としわの純系の個体（親）をかけ合わせると、できた種子の形はすべて丸（子）となった。
- ② ① でできた丸い種子から成長した個体（子）を自家受粉させると、丸い種子（孫）が5474個、しわの種子（孫）が1850個できた。
- ③ 草たけが低い純系の個体（親）と、草たけが高い純系の個体（親）とをかけ合わせてできた種子を育てると、できた個体（子）は になった。
- ④ ③ でできた個体（子）を自家受粉させてできた種子を育てると、草たけが低い個体（孫）の数は、草たけの高い個体（孫）の約3分の1になった。



問1 右の図Ⅲは、被子植物の花の構造を模式的に示したものです。将来種子になるのは、花のどの部分が成長したものですか。また、その部分は図ⅢのY、Zのどちらですか。次のア～エのうちから最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



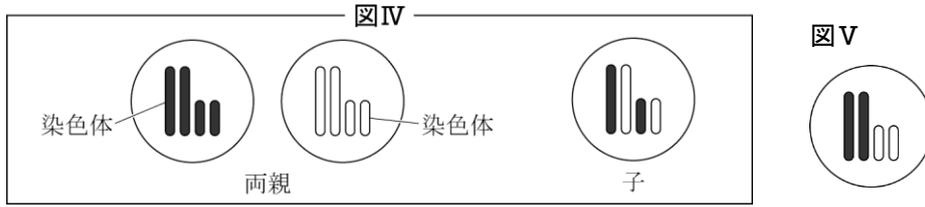
- ア 被子植物の種子は、胚珠が成長したもので、胚珠は図ⅢのYで示される。
- イ 被子植物の種子は、胚珠が成長したもので、胚珠は図ⅢのZで示される。
- ウ 被子植物の種子は、子房が成長したもので、子房は図ⅢのYで示される。
- エ 被子植物の種子は、子房が成長したもので、子房は図ⅢのZで示される。

問2 ③で、次のア～エのうち、 にあてはまる内容として最も適切なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア すべて低い草たけ
- イ すべて高い草たけ
- ウ すべて両親の中間の草たけ
- エ 草たけが低い個体と高い個体がほぼ同数

問3 ④で、できた個体（孫）のうち、草たけを高くする遺伝子だけをもつ個体の割合は何%になると考えられますか。数字で書きなさい。

問4 次の図Ⅳ、Ⅴは、有性生殖をする生物の、からだをつくる細胞の核の中にある染色体の一部を模式的に示したものです。両親と子の、染色体の組み合わせが図Ⅳのようなとき、図Ⅳの両親から図Ⅴのような染色体の組み合わせをもつ子は生じません。それは減数分裂で生殖細胞ができるとき、染色体がどのように受けつがれるからですか。簡単に書きなさい。



問1	
問2	
問3	%
問4	

問1	イ
問2	イ
問3	25%
問4	例 親の細胞で対になっているそれぞれの染色体は、分かれて別々の生殖細胞に入るから。

問1 図ⅢのYは子房で、成長して果実となる部分である。

問2 4で孫の世代では、草たけの高い個体が草たけの低い個体より多いので、草たけが高い方の形質が優性の形質だとわかる。また、1で子の世代ではすべての個体で優性の形質が現れていることから、3でできる子の世代は、すべて草たけの高い個体だと考えられる。

問3 草たけを高くする遺伝子だけをもつ純系の個体(親)をAA、草たけを低くする遺伝子だけをもつ純系の個体をaaとすると、子の世代ではすべての個体がAaとなる。さらに、この子の世代どうしをかけ合わせると、孫の世代として生じる遺伝子の組み合わせは、右の4通りとなる。よって、孫の世代でAAの個体が現れる割合は、 $\frac{1}{4}=25$ [%] となる。

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

【過去問 5】

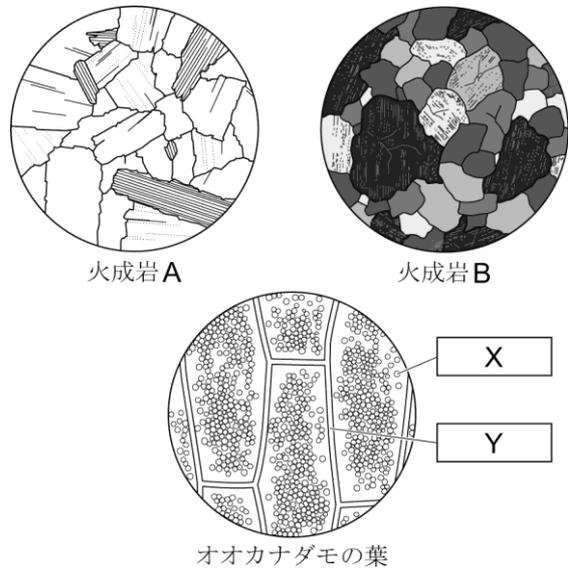
太郎さんは、火成岩と植物のつくりについて調べるため、次のような観察、実験を行い、先生と会話をしました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2020 年度)

観察 1

- 1 表面をみがいた火成岩A、Bと、オオカナダモの葉を、ルーペを用いて観察した。
- 2 オオカナダモの葉は、ルーペでは細かいつくりまで観察できなかつたので、顕微鏡を用いて観察した。
- 3 図Iは、1と2のスケッチである。
- 4 図Iのオオカナダモの葉には、動物の細胞には見られないXとYが観察されたが、核は観察できなかつた。

図 I



図Iの火成岩A、Bに観察された構造が、どのようにしてできたかを調べるため、次の実験を行った。

実験

- 5 2つのペトリ皿C、Dに70℃のミョウバン水溶液をとり、図IIのように、ペトリ皿Cを氷水に、ペトリ皿Dを湯に入れた。しばらくすると、図IIIのような結晶が生じた。

図 II

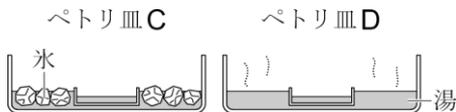
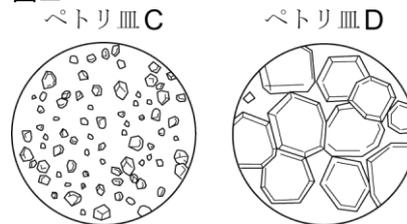


図 III



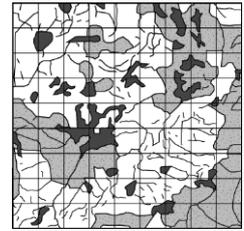
会話

- 6 先生：これは、ミョウバン水溶液をマグマに見立てた実験です。ペトリ皿Cとペトリ皿Dで、結晶に何か違いがありますか。
 太郎：はい。ペトリ皿Cに比べると、ペトリ皿Dでは結晶が大きくなっています。
 先生：それでは、火成岩A、Bはどのようにしてできたのでしょうか。
 太郎：Zのだと思います。
 先生：そのとおりです。では、これまでの観察、実験から、オオカナダモの葉や岩石全体の色合いを決めているのは何だと考えますか。
 太郎：Xや鉱物といった小さな粒の色でしょうか。

観察 2

7 図Ⅳのように、図Ⅰの火成岩 A、B の表面に、透明の方眼紙を重ね、方眼の交点と重なっている鉱物を種類ごとに数え、表にまとめた。

図Ⅳ

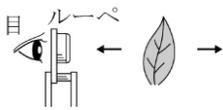


表

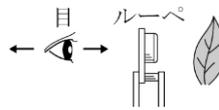
	せきえい 石英	ちようせき 長石	くろうんも 黒雲母	かくせんせき 角閃石	きせき 輝石	カンラン石
A	19	77	4	0	0	0
B	0	38	0	0	50	12

問1 観察対象を動かすことができるとき、ルーペを用いた観察のしかたを示した図として最も適当なものはどれですか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。

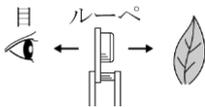
ア 観察対象だけを動かす



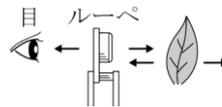
イ 顔だけを動かす



ウ ルーペだけを動かす



エ ルーペと観察対象を動かす



問2 4 で、X、Y のつくりを何といいますか。それぞれことばで書きなさい。また、核を観察するために必要な操作は何ですか。簡単に書きなさい。

問3 6 で、Z に入る文として最も適当なものはどれですか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア ペトリ皿 C と同じように急速に冷え固まってできた
- イ ペトリ皿 C と同じようにゆっくり冷え固まってできた
- ウ ペトリ皿 D と同じように急速に冷え固まってできた
- エ ペトリ皿 D と同じようにゆっくり冷え固まってできた

問4 6, 7 で、図Ⅰの火成岩 A が、火成岩 B と比べて白っぽく見える理由は何ですか。火成岩 A、B それぞれに含まれる無色鉱物の割合 (%) を計算し、その数値を用いて説明しなさい。

問 1		
問 2	X	
	Y	
	操作	
問 3		
問 4		

問 1	ア	
問 2	X	葉緑体
	Y	細胞壁
	操作	染色
問 3	エ	
問 4	例 無色鉱物である長石と石英の割合は、Aが96%、Bは38%だから。	

- 問 1 観察対象が動かせるときは、ルーペを目に近づけて持ち、物体を前後に動かして観察する。また、観察対象が動かせないときは、ルーペを目に近づけて持ち、顔ごと前後に動かして観察する。いずれの場合も、ルーペと目の間の距離を一定にして観察を行う。
- 問 2 核・細胞膜・細胞質は、植物の細胞と動物の細胞に共通するつくりである。なお液胞は、動物の細胞にも存在しているが、ふつう観察することはできない。
- 問 3 火成岩 A や火成岩 B のようなつくりを等粒状組織といい、マグマが地下深くでゆっくりと冷え固まってできる。一方、急速に冷え固まってできるつくりは斑状組織といい、石基と斑晶からなる。
- 問 4 火成岩の色は、有色鉱物と無色鉱物の割合によって決まり、有色鉱物の割合が多いと黒っぽい岩石に、無色鉱物の割合が多いと白っぽい岩石になる。火成岩 A は無色鉱物の割合が多く等粒状組織なので花こう岩、火成岩 B は有色鉱物の割合が多く等粒状組織なのではんれい岩であると考えられる。

【過去問 6】

次の観察について、問1～問4に答えなさい。

(福島県 2020 年度)

観 察

I 図1のように、水を満たしたビーカーの上にタマネギを置いて発根させ、根のようすを観察した。

II 図2のように、1本の根について、根が約2cmの長さののびたところで、根もと、根もとから1cm、根もとから2cmの3つの場所にペンで印をつけ、それぞれa、b、cとした。

印をつけた根が約4cmの長さののびたところで、再び各部分の長さを調べると、aとbの間は1cm、aとcの間は4cmになっていた。

III IIの根を切り取り、塩酸処理を行った後、a、b、cそれぞれについて、印をつけた部分を含むように2mmの長さに輪切りにし、別々のスライドガラスにのせて染色液をたらした。数分後、カバーガラスをかけ、ろ紙をのせて押しつぶし、プレパラートを作成した。それぞれのプレパラートを、顕微鏡を用いて400倍で観察したところ、視野全体にすき間なく細胞が広がっていた。視野の中の細胞の数を数えたところ、表のようになった。

また、cの部分を含んだプレパラートでのみ、ひものような染色体が観察された。

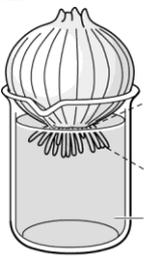


図1

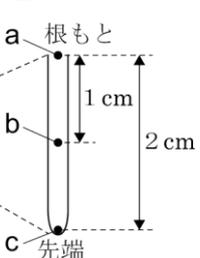


図2

	a	b	c
細胞の数	13	15	63

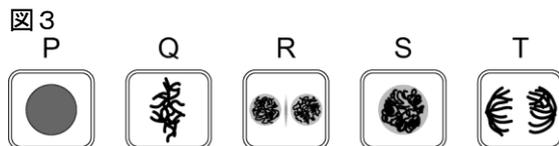
問1 次の文は、Iについて述べたものである。A、Bにあてはまることばを、それぞれ書きなさい。

図1のように、タマネギからはたくさんの細い根が出ていた。このような根を A といい、この根の特徴から、タマネギは被子植物の B 類に分類される。

問2 顕微鏡の使い方について述べた文として正しいものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。

- ア 観察するときには、顕微鏡をできるだけ直射日光のあたる明るいところに置く。
- イ 観察したいものをさがすときには、視野のせまい高倍率の対物レンズを使う。
- ウ 視野の右上にある細胞を視野の中央に移動させるときには、プレパラートを右上方向に移動させる。
- エ ピントを合わせるときには、接眼レンズをのぞきながらプレパラートと対物レンズを近づけていく。

問3 下線部について、図3は細胞分裂の過程のさまざまな細胞のようすを模式的に示したものである。次の①、②の問いに答えなさい。



- ① 図3のP～Tを、Pを1番目として細胞分裂の順に並べ替えたとき、3番目となるものはどれか。Q～Tの中から1つ選びなさい。
- ② 染色体の複製が行われているのはどの細胞か。P～Tの中から1つ選びなさい。

問4 次の文は、観察からわかったことについて述べたものである。X～Zにあてはまることばの組み合わせとして最も適切なものを、次のア～クの中から1つ選びなさい。

印をつけた根は **X** の間がのびていた。aとbの部分の細胞の大きさはほとんど同じだが、aとbの部分の細胞に比べてcの部分の細胞は **Y** ことがわかった。また、cの部分では、ひものような染色体が観察された。

以上のことから、根は、 **Z** に近い部分で細胞分裂が起こり、その細胞が大きくなっていくことで、根が長くなることがわかった。

	X	Y	Z
ア	aとb	大きい	根もと
イ	aとb	大きい	先端
ウ	aとb	小さい	根もと
エ	aとb	小さい	先端
オ	bとc	大きい	根もと
カ	bとc	大きい	先端
キ	bとc	小さい	根もと
ク	bとc	小さい	先端

問1	A	
	B	
問2		
問3	①	
	②	
問4		

問1	A	ひげ根
	B	単子葉
問2	ウ	
問3	①	Q
	②	P
問4	ク	

問1 単子葉類の根はひげ根、双子葉類の根は主根と側根からなる。

問3 図3のP→S→Q→T→Rの順に細胞分裂は進む。このとき、Pの核の中で染色体の複製が行われてから、Sのように染色体が見えるようになる。

問4 根の先端に近い部分ではさかんに細胞分裂が起きており、細胞分裂のあと、分裂した細胞が大きく成長することで根全体がのびていく。このため根の先端に近い部分には、小さい細胞が多く、また、細胞分裂が行われている過程で染色体がひものように見えているものが多い。

【過去問 7】

次の問1～問3に答えなさい。

(茨城県 2020 年度)

問1 花子さんは、赤ワインから、その成分の一つであるエタノールをとり出せないかという疑問をもち、実験を行い、ノートにまとめた。下の①～③の問いに答えなさい。

花子さんの実験ノートの一部

【課題】 赤ワインからエタノールをとり出せるだろうか。

【実験】

- ① 試験管Aに赤ワイン約10mLを入れてから図のような装置を組み立て、弱火で加熱した。
- ② 沸騰し始めたとき、ガラス管の先から出てきた気体を水で冷やして液体にし、試験管B～Dの順に約1mLずつ集めた。
- ③ 試験管B～Dに集めた液体と試験管Aに残った液体の性質を次の方法で調べた。
 - ・においをかぐ。
 - ・脱脂綿につけ、火をつける。

【結果】

試験管B～Dに集めた液体と試験管Aに残った液体のうちで、エタノールのにおいが最も強く、長く燃えたのは あ であった。

図

① 文中の あ に当てはまる試験管はどれか。試験管A～Dのうち最も適当なものを、一つ選んでその記号を書きなさい。

ただし、水とエタノールの融点・沸点は表のとおりである。

表

	融点 [°C]	沸点 [°C]
水	0	100
エタノール	-115	78

② 花子さんは、実験の結果から、次のように考察した。次の文中の い に当てはまる語を書きなさい。

液体を沸騰させて気体にし、それをまた冷やして液体にして集めることを い という。

い を利用すると、沸点のちがいが液体の混合物をそれぞれの物質に分けてとり出すことができる。

③ この実験を行う場合の器具の操作や動作として正しいものを、次のア～エの中から二つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 急に沸騰するのを防ぐために、試験管Aに沸騰石を入れる。
- イ ガスバーナーに点火したら、空気調節ねじを回して炎が赤色になるようにする。
- ウ ガラス管の先が試験管に集めた液体の中やビーカー内の水の中に入っていないことを確かめ、ガスバーナーの火を止める。
- エ 試験管内の液体のにおいを調べるときは、鼻を試験管の口にできるだけ近づけてかぐ。

問2 太陽光パネルの設置について、次の①、②の問いに答えなさい。

① 次の文中の **あ**， **い** に当てはまる数値をそれぞれ書きなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、滑車、ロープ、板、ひも、ばねばかりの質量や摩擦は考えないものとする。

太郎さんの家では、太陽光パネルを設置して自家発電を行うことになった。太郎さんは、作業員が図1のような引き上げ機をつかって容易に引き上げているのを見て、そのしぐみに興味をもった。図2は、引き上げ機のしぐみを簡単に表した図である。

さらに、太郎さんは滑車のはたらきをくわしく知りたいと思い、先生と相談し、次のような実験を行った。図3、図4のように、定滑車や動滑車を使い、10kg の物体をばねばかりでゆっくりと引き上げた。

図3と図4で、10kg の物体を 60cm の高さまでゆっくりと引き上げたときの仕事の大きさは、どちらの場合も 60 J であった。このように、道具を使っても仕事の大きさが変わらないことを、仕事の原理という。

このことから、図2の装置で 10kg の太陽光パネルを 60cm の高さまでゆっくりと引き上げるとき、ロープを引く力は **あ** N となり、図3と比べて小さくなるのがわかる。一方、ロープを引いた距離は **い** cm となり、図3と比べて長くなる。

図1

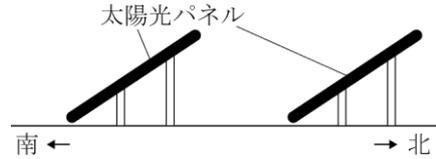
図2

図3

図4

- ② 太陽光パネルは太陽の光が当たる角度が垂直に近いほど、より多く発電することができる。日本では太陽の南中高度が季節によって変化することから、太陽光パネルに効率よく太陽の光を当てるため、**図5**のように傾けて設置されていることが多い。

図5



日本で太陽の南中高度が季節によって変化する原因として適当なものを、次のア～エの中から二つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 地軸の傾き イ 地球の公転 ウ 太陽の自転 エ 地球の自転

- 問3 科学部の太郎さんと顧問の先生が、地球環境について話している。次の会話を読んで、下の①～⑤の問いに答えなさい。

太郎：近年、「地球温暖化」という言葉をよく聞きます。その原因は二酸化炭素などの温室効果ガスが大気中に増えてきているからだといわれています。

先生：大気中の二酸化炭素の濃度はなぜ高くなってきているのでしょうか。

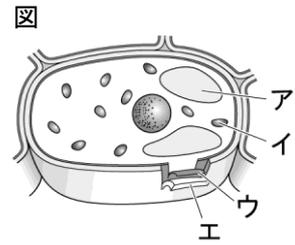
太郎：それは、a 石炭や石油、天然ガスなど太古の生物の死がいが変化してできた **あ** 燃料が大量に燃やされているからだと思います。

先生：そうですね、それも原因の一つと考えられていますね。実は、地球温暖化によって環境が変わると、b 生態系ピラミッドのつり合いがもとに戻らないことがあるともいわれています。他に何か原因は考えられますか。

太郎：社会科の授業では、大規模な開発によって、熱帯雨林が伐採されていることを学びました。c 植物には二酸化炭素を吸収して使うしくみがあるので、伐採量が多くなると、二酸化炭素の吸収が少なくなり、更に二酸化炭素が増加し、ますます地球温暖化が進むのではないのでしょうか。一方で、熱帯雨林では雨量が多く、植物の体は大量の雨風にさらされます。しかし、d 植物の体には雨風に耐えるしくみが備わっていて、簡単には倒れたりしません。そうして、熱帯雨林の環境が保たれているのだと思います。

- ① 下線部 a の **あ** に当てはまる語を書きなさい。
- ② 次の化学反応式は、下線部 a の **あ** 燃料にふくまれる炭素が完全燃焼する反応を表したものである。化学反応式中の **い**， **う** に当てはまる化学式を書きなさい。
- $$C + \text{い} \rightarrow \text{う}$$
- ③ 下線部 b について、適当でないものはどれか。次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 無機物から有機物を作り出す生物を生産者といい、水中では、植物プランクトンがおもな生産者であり、通常、数量が最も多い。
- イ 生態系の生物は、食べる・食べられるという関係でつながっている。このような関係を食物連鎖といい、通常、食べる生物よりも食べられる生物の方の数量が多い。
- ウ 一つの生態系に着目したとき、上位の消費者は下位の消費者が取り込んだ有機物のすべてを利用して
- いる。
- エ 土の中の生態系では、モグラは上位の消費者で、ミミズは下位の消費者であり分解者でもある。

- ④ 下線部 c について、二酸化炭素を使って光合成が行われる部分として正しいものを図のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。
- ⑤ 下線部 d について、体を支えるのに役立っている部分として正しいものを図のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



※植物の細胞を表している。

問 1	①	試験管		
	②			
	③	と		
問 2	①	あ	N	
		い	cm	
	②	と		
問 3	①	あ		
	②	い		う
	③			
	④			
	⑤			

問 1	①	試験管 B			
	②	蒸留			
	③	ア と ウ			
問 2	①	あ	25 N		
		い	240 cm		
	②	ア と イ			
問 3	①	あ	化石		
	②	い	O ₂	う	CO ₂
	③	ウ			
	④	イ			
	⑤	エ			

- 問 1 ① エタノールは水よりも沸点が低いため、**実験**のように加熱すると、試験管 A からは水より先に気体となったエタノールが出てくる。
- ③ ガラス管の先が試験管に集めた液体の中やビーカー内の水の中に入っている状態でガスバーナーの火を止めると、加熱していた試験管内の圧力が低下することによって、水などの液体がガラス管から逆流することがあるので**ウ**。なお、この実験では「弱火で加熱した」とあるので、急な沸騰が起こる可能性は低いですが、適切な操作は**ア**となる（仮に赤ワインが急に沸騰した場合でも、液が飛び散ったり、器具を破損したりする

おそれは非常に低いといえる)。

問2 ① 定滑車を用いても必要な力の大きさは変わらず、また、動滑車は1つ使用することに必要な力の大きさが2分の1となる。したがって、図2のような装置では100Nの重力がはたらく物体を持ち上げるために、ロープの4か所に $100 \div 4 = 25$ [N] の力がはたらくことになる。仕事の原理から、ここでの仕事の大きさは60 Jなので、ロープを引いた距離は 60 [J] \div 25 [N] $= 2.4$ [m] となり、解答の単位は cm であるので、240cmとなる。

問3 ② 化石燃料にふくまれる炭素 (C) が酸素 (O₂) と結びつき、二酸化炭素 (CO₂) が発生する。

④・⑤ 図のアは液胞、イは葉緑体、ウは細胞膜、エは細胞壁をそれぞれ表している。体を支えるのに役立っているのは、細胞壁である。

【過去問 8】

次は、花子さんがメンデルの実験と生物のふえ方について図書館で調べ、まとめたノートの一部である。あとの問1～問5に答えなさい。

(茨城県 2020 年度)

花子さんのノートの一部

〈メンデルの実験〉

メンデルは、自分で行った実験の結果にもとづいて、遺伝の規則性を発見した。

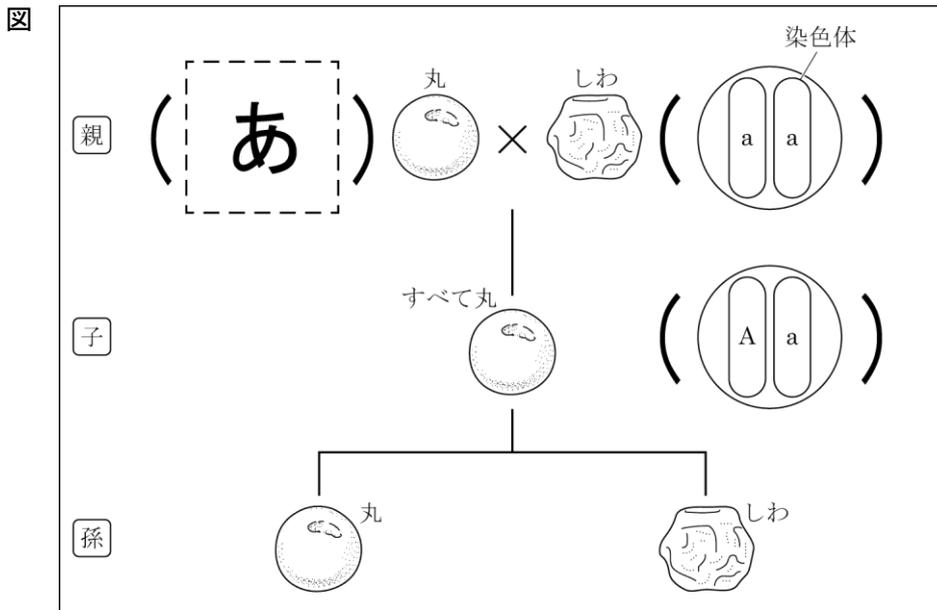
実験 1 丸い種子をつくる純系のエンドウのめしべに、しわのある種子をつくる純系のエンドウの花粉をつけた。

結果 1 できた種子(子)はすべて丸い種子であった。

実験 2 子の代の丸い種子をまいて育て、自家受粉させた。

結果 2 できた種子(孫)には、丸い種子としわのある種子があった。

次の図は、**実験 1, 2**の結果を表したもので、()内はエンドウの細胞の染色体と遺伝子の組み合わせを示している。丸い形質を表す遺伝子をA、しわの形質を表す遺伝子をaとしている。



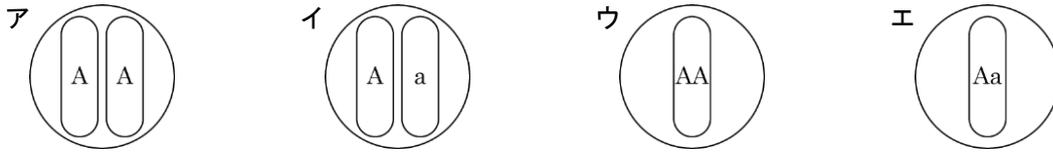
〈生物のふえ方〉

エンドウのような有性生殖によって新しい個体をつくる生物のほかに、無性生殖によってふえる生物がいる。

有性生殖では、子に、両親のどちらとも異なる形質が現れることがある。これは、生殖細胞ができるとき、対になっている親の代の遺伝子がそれぞれ別の生殖細胞に入り、受精によって新たな遺伝子の組み合わせができるからである。

無性生殖では、子の形質は親の形質と同じになる。これは、**い** からである。

問1 実験1で、親の代の丸い種子をつくる純系のエンドウの細胞について、図の「あ」に当てはまる染色体と遺伝子の組み合わせとして、最も適当なものを次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



問2 実験1で得られた子のエンドウの種子をまいて育て、成長した個体のめしべに、実験2で得られた孫のしわのある種子をまいて育てたエンドウの花粉をつけて他家受粉させた。このとき、得られる丸い種子としわのある種子の数の割合はとなると考えられるか。最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 丸い種子：しわのある種子＝3：1
- イ 丸い種子：しわのある種子＝1：1
- ウ すべて丸い種子
- エ すべてしわのある種子

問3 下線部のような法則を何というか、書きなさい。

問4 文中の「い」に当てはまる内容を、「体細胞分裂」と「遺伝子」という語を用いて書きなさい。

問5 次の文中の「う」，「え」に当てはまる語を書きなさい。

植物の細胞では、「う」の中に染色体があり、染色体には、遺伝子の本体である「え」という物質がふくまれている。染色体は普段は観察できないが、細胞分裂の準備に入ると、「う」に変化が起き、染色体が見えるようになる。

問1		
問2		
問3	の法則	
問4	い	
問5	う	
	え	

問1	ア	
問2	イ	
問3	分離 の法則	
問4	い	体細胞分裂によって新しい個体をつくるため、もとの細胞(親)と遺伝子が変わらない
問5	う	核
	え	DNA ※「デオキシリボ核酸」でも可

問1 同じ親の代なので、しわのある種子と同様に、染色体の数が2本描かれているものを選ぶ。また、子の代の遺伝子の組み合わせがすべてAaであることから、遺伝子の組み合わせはAAとなる。

問2, 3 実験1で得られた子のエンドウの遺伝子はすべてAa, 実験2で得られた孫のしわのある種子をまいて育てたエンドウの遺伝子はすべてaaである。これらをかけあわせると、分離の法則から、右の表のような遺伝子の組み合わせで種子が得られる。Aaの遺伝子をもつ種子は丸く、aaの遺伝子をもつ種子にはしわがあることから、Aaの遺伝子をもつ種子とaaの遺伝子をもつ種子が1:1の割合でできる。

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

【過去問 9】

次の問1から問8に答えなさい。

(栃木県 2020 年度)

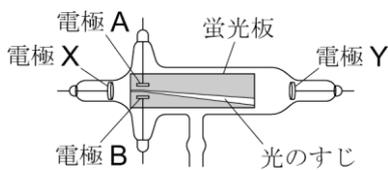
問1 次のうち、混合物はどれか。

- ア 塩化ナトリウム イ アンモニア ウ 石油 エ 二酸化炭素

問2 次のうち、深成岩はどれか。

- ア 玄武岩 イ 花こう岩 ウ チャート エ 凝灰岩ぎょうかい

問3 蛍光板を入れた真空放電管の電極に電圧を加えると、図のような光のすじが見られた。このとき、電極A、B、X、Yについて、+極と-極の組み合わせとして、正しいものはどれか。



	電極A	電極B	電極X	電極Y
ア	+極	-極	+極	-極
イ	+極	-極	-極	+極
ウ	-極	+極	+極	-極
エ	-極	+極	-極	+極

問4 次のうち、軟体動物はどれか。

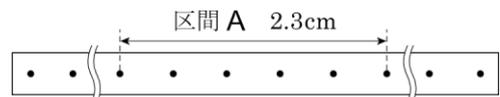
- ア ミミズ イ マイマイ ウ タツノオトシゴ エ ヒトデ

問5 化学変化のときに熱が放出され、まわりの温度が上がる反応を何というか。

問6 地震の規模を数値で表したものを何というか。

問7 染色体の中に存在する遺伝子の本体は何という物質か。

問8 1秒間に50打点する記録タイマーを用いて、台車の運動のようすを調べた。図のように記録テープに打点されたとき、区間Aにおける台車の平均の速さは何 cm/s か。



問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	cm/s

問1	ウ
問2	イ
問3	エ
問4	イ
問5	発熱反応
問6	マグニチュード
問7	DNA (デオキシリボ核酸)
問8	23 cm/s

問3 真空放電管は、電極Xが－極、電極Yが＋極であり、電極Xから－の電気をもつ電子が出て、電子線となって電極Yに入る。このとき、電極Aを－極、電極Bを＋極にすると、電子線は電極Bの方に曲がる。

問8 1秒間に50打点するので、5打点にかかる時間は0.1秒である。区間Aは5打点からなり、この時間に記録テープをつないだ台車が2.3cm動いたことを表しているのので、台車の平均の速さは、 $2.3 \text{ [cm]} \div 0.1 \text{ [秒]} = 23 \text{ [cm/s]}$ である。

【過去問 10】

次の各問に答えなさい。

(埼玉県 2020 年度)

問1 次のチャートと石灰岩の性質を調べるために行った実験A, Bについてまとめたものです。下線部の正誤の組み合わせとして正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

A チャートと石灰岩にうすい塩酸を数滴かけると、チャートでは気体が発生したが、石灰岩では気体が発生しなかった。

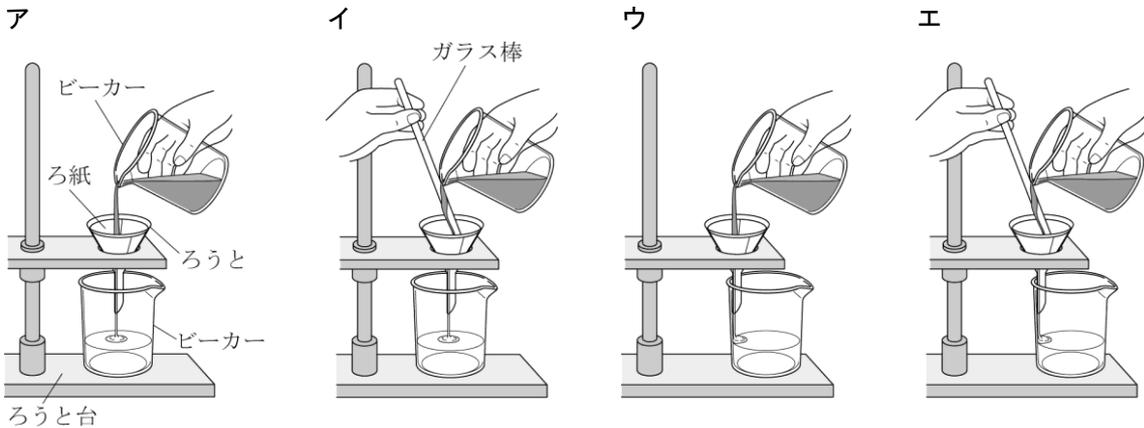
B チャートと石灰岩をこすり合わせると、チャートは傷がつかなかったが、石灰岩は傷がついた。

ア A 正 B 正 イ A 正 B 誤 ウ A 誤 B 正 エ A 誤 B 誤

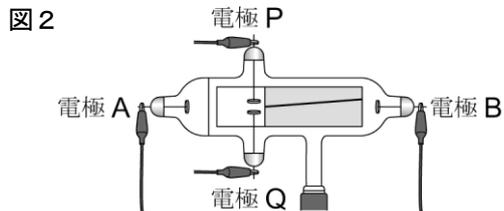
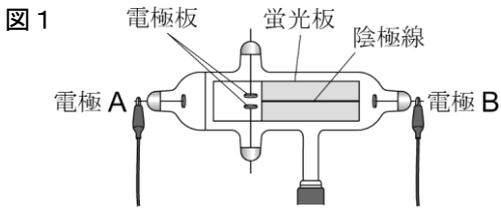
問2 キイロショウジョウバエのからだをつくっている細胞1つがもつ染色体の数は8です。キイロショウジョウバエにおける、精子1つがもつ染色体の数、卵1つがもつ染色体の数、受精卵1つがもつ染色体の数の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

	精子1つがもつ 染色体の数	卵1つがもつ 染色体の数	受精卵1つがもつ 染色体の数
ア	4	4	8
イ	4	4	4
ウ	8	8	8
エ	8	8	4

問3 次のア～エの中から、ろ過の操作として最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

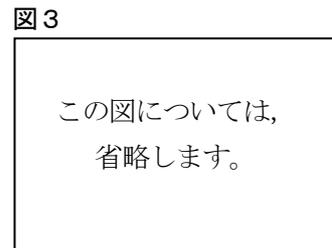


問4 図1のように、管内を真空にした放電管の電極A、Bを電源装置につないで電極A、B間に高い電圧を加えたところ、蛍光板に陰極線があらわれました。さらに、図2のように電極P、Qを電源装置につないで電極板の間に電圧を加えたところ、陰極線が曲がりました。図2において、電源装置の一極につないだ電極の組み合わせとして正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

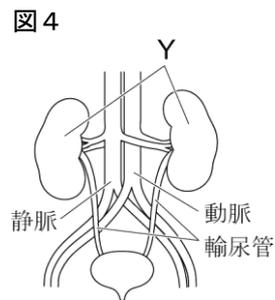


- ア 電極A、電極P イ 電極A、電極Q ウ 電極B、電極P エ 電極B、電極Q

問5 図3は、皆既日食のようすを示しています。図3のXは太陽をかくしている天体です。図3のXの天体の名称を書きなさい。



問6 図4のYは、ヒトの血液中の不要な物質をとり除く器官を模式的に表したものです。図4のYの器官の名称を書きなさい。

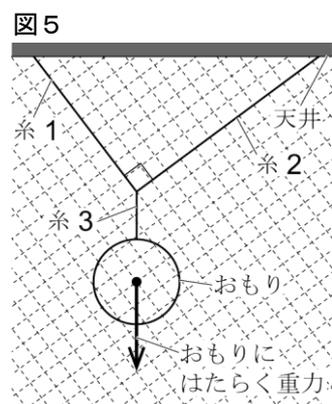


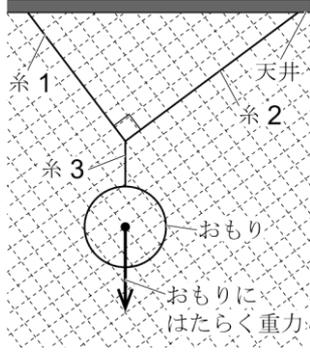
問7 銅の粉末を空气中でじゅうぶんに加熱して、酸化銅をつくる実験をしました。次の表は銅の粉末の質量と、できた酸化銅の質量の関係をまとめたものです。この表から、銅の粉末 2.60 g をじゅうぶんに加熱してできた酸化銅に化合している酸素の質量を求めなさい。

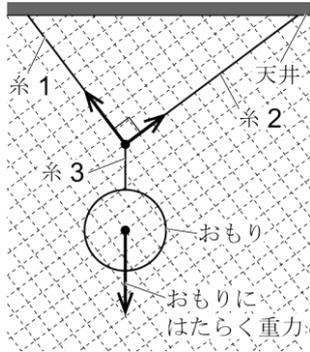
表

銅の粉末の質量 [g]	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
酸化銅の質量 [g]	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25

問8 図5のように、質量 1.0kg のおもりを糸1と糸2で天井からつるしました。図5中の矢印は、おもりにはたらく重力を表しています。糸1と糸2が、糸3を引く力を、矢印を使ってすべてかき入れなさい。ただし、糸の質量は考えないものとし、矢印は定規を用いてかくものとします。なお、必要に応じてコンパスを用いてもかまいません。



問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	g
問8	

問1	ウ
問2	ア
問3	エ
問4	イ
問5	月
問6	じん臓
問7	0.65 g
問8	

問2 キイロショウジョウバエの体細胞1つがもつ染色体の数は8なので、生殖細胞である精子や卵1つがもつ染色体の数はその半分の4である。また、精子と卵が合体してできる受精卵1つがもつ染色体は8となる。

問4 陰極線は-極の側から+極の側に向かって伸びるので、電極Aが-極、電極Bが+極である。また、上下から電圧を加えると+極の側に向かって曲がるので、電極Pが+極、電極Qが-極である。

問7 0.20 gの銅をじゅうぶんに加熱すると0.25 gの酸化銅ができることから、 $0.25 - 0.20 = 0.05$ [g]の酸素が化合したことがわかる。よって、2.60 gの銅をじゅうぶんに加熱してできた酸化銅に化合し

ている酸素の質量は、 $\frac{2.60 \text{ [g]}}{0.20 \text{ [g]}} \times 0.05 \text{ [g]} = 0.65 \text{ [g]}$ となる。

問8 おもりにはたらく重力を示す矢印と同じ長さの矢印を糸1，糸2，糸3がつながっている点から上向きにかき，この矢印が表す力を糸1と糸2に沿った向きに分解すればよい。

【過去問 11】

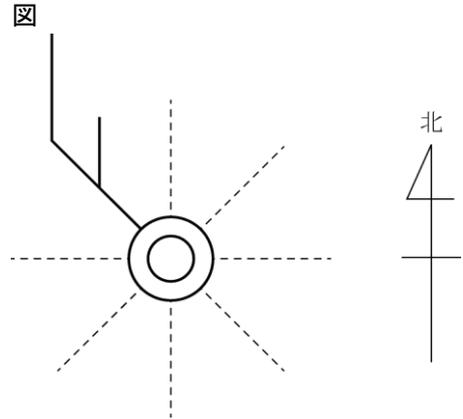
次の問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2020 年度 前期)

問1 無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 エタノール イ 砂糖 ウ 食塩 エ プラスチック

問2 図は、千葉県内のある地点で観測された風向、風力、天気を天気図に使う記号で表したものである。このときの風向と天気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 風向：北西 天気：晴れ
 イ 風向：北西 天気：くもり
 ウ 風向：南東 天気：晴れ
 エ 風向：南東 天気：くもり

問3 光が、空気中からガラスの中に進むとき、ガラスの中に進む光が、空気とガラスの境界面（境界の面）で折れ曲がる現象を光の何というか。その名称を書きなさい。

問4 エンドウを栽培して遺伝の実験を行い、分離の法則などの遺伝の規則性を見つけた人物名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 ダーウィン イ パスカル ウ フック エ メンデル

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	ウ
問2	イ
問3	屈折
問4	エ

問1 ア・イ・エは燃やすと二酸化炭素が発生する有機物である。

問2 天気図に使われる記号では、中心の記号から出ている線分の向きが風向を、はねの数が風力を、中心の記号が天気を、それぞれ表す。図の場合は、「北西の風・風力2・くもり」となる。

問4 アのダーウィンは進化論を発表した人物。イのパスカルは物理学・数学などさまざまな分野の研究に取り組んだ人物であり、圧力の単位である「パスカル」は彼の名にちなんだものである。ウのフックは弾性に関する規則性を示した人物。

【過去問 12】

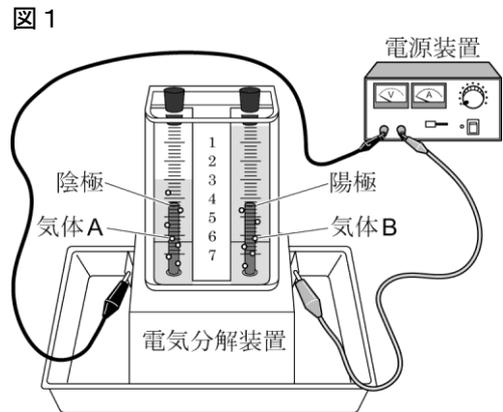
次の各問に答えよ。

(東京都 2020 年度)

問1 有性生殖では、受精によって新しい一つの細胞ができる。受精後の様子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 受精により親の体細胞に含まれる染色体の数と同じ数の染色体をもつ胚^{はい}ができ、成長して受精卵になる。
- イ 受精により親の体細胞に含まれる染色体の数と同じ数の染色体をもつ受精卵ができ、細胞分裂によって胚になる。
- ウ 受精により親の体細胞に含まれる染色体の数の2倍の数の染色体をもつ胚ができ、成長して受精卵になる。
- エ 受精により親の体細胞に含まれる染色体の数の2倍の数の染色体をもつ受精卵ができ、細胞分裂によって胚になる。

問2 図1のように、電気分解装置に薄い塩酸を入れ、電流を流したところ、塩酸の電気分解が起こり、陰極からは気体Aが、陽極からは気体Bがそれぞれ発生し、集まった体積は気体Aの方が気体Bより多かった。気体Aの方が気体Bより集まった体積が多い理由と、気体Bの名称と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。



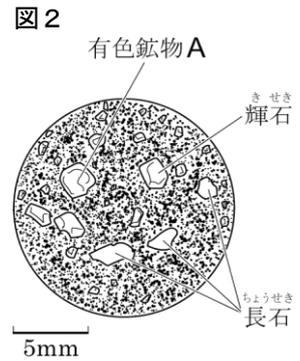
	気体Aの方が気体Bより集まった体積が多い理由	気体Bの名称
ア	発生する気体Aの体積の方が、発生する気体Bの体積より多いから。	塩素
イ	発生する気体Aの体積の方が、発生する気体Bの体積より多いから。	酸素
ウ	発生する気体Aと気体Bの体積は変わらないが、気体Aは水に溶けにくく、気体Bは水に溶けやすいから。	塩素
エ	発生する気体Aと気体Bの体積は変わらないが、気体Aは水に溶けにくく、気体Bは水に溶けやすいから。	酸素

問3 150 g の物体を一定の速さで 1.6m持ち上げた。持ち上げるのにかかった時間は2秒だった。持ち上げた力がした仕事率を表したものとして適切なものは、下のア～エのうちではどれか。

ただし、100 g の物体に働く重力の大きさは1 Nとする。

- ア 1.2W イ 2.4W ウ 120W エ 240W

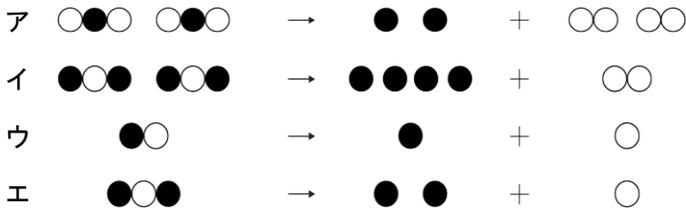
問4 図2は、ある火成岩をルーペで観察したスケッチである。観察した火成岩は有色鉱物の割合が多く、黄緑色で不規則な形の有色鉱物Aが見られた。観察した火成岩の種類の名称と、有色鉱物Aの名称とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の ア ～ エ のうちではどれか。



	観察した火成岩の種類の名称	有色鉱物Aの名称
ア	はんれい岩	せきえい 石英
イ	はんれい岩	カンラン石
ウ	げんぶがん 玄武岩	せきえい 石英
エ	げんぶがん 玄武岩	カンラン石

問5 酸化銀を加熱すると、白色の物質が残った。酸化銀を加熱したときの反応を表したモデルとして適切なのは、下の ア ～ エ のうちではどれか。

ただし、●は銀原子1個を、○は酸素原子1個を表すものとする。



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1	イ
問2	ウ
問3	ア
問4	エ
問5	イ

問2 塩酸を電気分解すると、陰極に水素（気体A）、陽極に塩素（気体B）が生じる。この二つの気体はどちらも同じ体積生じるが、塩素は水に溶けやすい性質をもつため、装置内で溶けて体積が減り、結果として集まった気体の体積は水素よりも少なくなる。

問3 100 g の物体に働く重力の大きさを 1 N とすると、150 g の物体にかかる重力は 1.5 N なので、この物体を 1.6 m 持ち上げたときの仕事は $1.5 \text{ [N]} \times 1.6 \text{ [m]} = 2.4 \text{ [J]}$ 。この仕事にかかった時間は 2 秒なので、仕事率は $2.4 \text{ [J]} \div 2 \text{ [s]} = 1.2 \text{ [W]}$ となる。

問4 スケッチで比較的大きな鉱物（斑晶）と形の分からないほどの小さな鉱物の集まり（石基）がある様子が描

かれていますので、この火成岩は火山岩と考えられる。玄武岩は有色鉱物の割合が多く、黒っぽく見える火山岩の一種である。また、有色鉱物に分類されるのは緑褐色のカンラン石で、石英は無色または白色である。

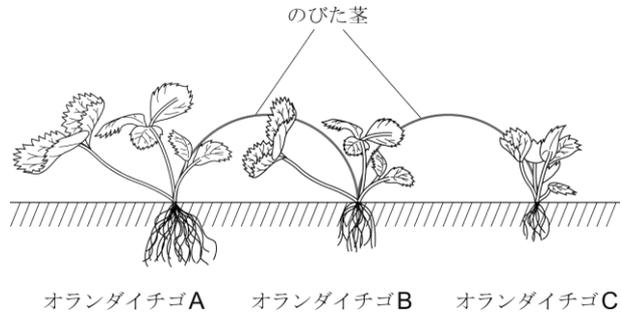
問5 酸化銀 (Ag_2O) を加熱すると、銀 (Ag) と酸素 (O_2) に分解され、化学反応式は、 $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$ となる。式の左辺は銀原子 2 個と酸素原子 1 個からなる酸化銀が 2 個あることを、右辺は銀原子が 4 個、酸素原子 2 個からなる酸素分子が 1 個あることを、それぞれ表している。

【過去問 13】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2020 年度)

問1 オランダイチゴは種子によって子孫をふやす以外に、右の図のように茎の一部がのび、その茎の先に新しい個体をつくることもできる。右の図のオランダイチゴの葉の細胞に含まれる染色体に関する説明として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



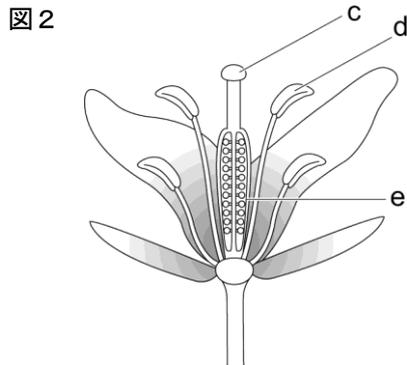
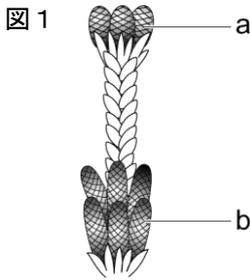
- 1 オランダイチゴAの葉の細胞1個に含まれる染色体にある遺伝子は、オランダイチゴCの葉の細胞1個に含まれる染色体にある遺伝子と同じである。
- 2 オランダイチゴBの葉の細胞1個に含まれる染色体にある遺伝子は、オランダイチゴCの葉の細胞1個に含まれる染色体にある遺伝子と異なる。
- 3 オランダイチゴAの葉の細胞1個に含まれる染色体の数は、オランダイチゴBの葉の細胞1個に含まれる染色体の数の半分である。
- 4 オランダイチゴAの葉の細胞1個に含まれる染色体の数は、オランダイチゴCの葉の細胞1個に含まれる染色体の数の2倍である。

問2 次の表は、Kさんが一般的なセキツイ動物の特徴をまとめている途中のものであり、A～Eは、魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニュウ類のいずれかである。A～Eに関する説明として最も適するものをあとの1～5の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

	A	B	C	D	E
背骨がある	○	○	○	○	○
親は肺で呼吸する				○	×
子は水中で生まれる		○		×	○
体温を一定に保つことができる	○	×		×	
胎生である	×	×		×	

- 1 Aのからだの表面は体毛でおおわれ、肺で呼吸する。
- 2 Bのからだの表面はうろこでおおわれて乾燥しており、親は陸上で生活する。
- 3 Cのからだの表面は羽毛でおおわれ、空を飛ぶのに適したからだのつくりをしている。
- 4 Dのからだの表面は常にしめっており、親は陸上で生活する。
- 5 Eのからだの表面はうろこでおおわれ、えらで呼吸する。

問3 次の図1はマツの花を、図2はアブラナの花のつくりを模式的に表したものである。これらの花の説明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。



- 1 aとdはどちらも花粉がつくられるところである。
- 2 bとeはどちらも受精が行われるところである。
- 3 aとcはどちらも受粉が行われるところである。
- 4 bとeはどちらにも胚珠があり、子房につつまれているかいないかの違いがある。

問1	①	②	③	④	
問2	①	②	③	④	⑤
問3	①	②	③	④	

問1	1
問2	5
問3	3

問1 無性生殖では、親と子の細胞1個に含まれる染色体の数と遺伝子は同じである。

問2 表は、「特徴をまとめている途中のもの」とあることに注意する。たとえば、胎生であるかどうかについては、空欄のCとEは胎生ではないという意味ではなく、胎生であるかどうか分からないことを示している。表からわかる特徴のみに注目して分類していくと、体温を一定に保つことができ、胎生ではないことからAは鳥類。子が水中で生まれるBとEのうち、親は肺で呼吸しないことからEは魚類で、Bは両生類。子が水中で生まれず、体温を一定に保つことができないことからDはハチュウ類。残るCはホニユウ類である。

問3 マツのaは雌花、bは雄花、アブラナのcは柱頭、dはやく、eは子房である。1…花粉がつくられるのはbとd。2…受精が行われるところはaとc。4…マツの胚珠は、雌花(a)のりん片にある。

【過去問 14】

メンデルはエンドウの種子の形などの形質に注目して、形質が異なる純系の親をかけ合わせ、子の形質を調べた。さらに、子を自家受粉させて、孫の形質の現れ方を調べた。表は、メンデルが行った実験の結果の一部である。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2020 年度)

表

形質	親の形質の組合せ	子の形質	孫に現れた個体数	
			丸形	しわ形
種子の形	丸形×しわ形	すべて丸形	丸形 5474	しわ形 1850
子葉の色	黄色×緑色	すべて黄色	黄色 (X)	緑色 2001
草たけ	高い×低い	すべて高い	高い 787	低い 277

- 問1 遺伝子の本体である物質を何というか、書きなさい。
- 問2 種子の形を決める遺伝子を、丸形はA、しわ形はaと表すことにすると、丸形の純系のエンドウがつくる生殖細胞にある、種子の形を決める遺伝子はどうか表されるか、書きなさい。
- 問3 表の(X)に当てはまる個体数はおおよそどれだけか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
なお、子葉の色についても、表のほかの形質と同じ規則性で遺伝するものとする。
- ア 1000 イ 2000 ウ 4000 エ 6000
- 問4 種子の形に丸形の形質が現れた孫の個体 5474 のうち、丸形の純系のエンドウと種子の形について同じ遺伝子をもつ個体数はおおよそどれだけか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 1300 イ 1800 ウ 2700 エ 3600
- 問5 草たけを決める遺伝子の組合せがわからないエンドウの個体Yがある。この個体Yに草たけが低いエンドウの個体Zをかけ合わせたところ、草たけが高い個体と、低い個体がほぼ同数できた。個体Yと個体Zの草たけを決める遺伝子の組合せを、それぞれ書きなさい。ただし、草たけを高くする遺伝子をB、低くする遺伝子をbとする。

問1				
問2				
問3				
問4				
問5	Y		Z	

問1	DNA			
問2	A			
問3	エ			
問4	イ			
問5	Y	Bb	Z	bb

問2 遺伝子是对になっており，丸形の純系のエンドウの種子の形を決める遺伝子の組み合わせをAAとすると，生殖細胞ではその対になっている遺伝子が2つに分かれるため，生殖細胞にある種子の形を決める遺伝子はAとなる。

問3 表のほかの形質の孫に現れた個体数を見ると，顕性（優性）形質と潜性（劣性）形質が約3：1の比で現れていることがわかる。よって，Xにあてはまる数は， $2001 \times 3 = 6003$ より，約6000個となる。

問4 種子の形を決める遺伝子を，丸形をA，しわ形をaとすると，丸形の純系のエンドウの遺伝子の組み合わせはAA，しわ形の純系のエンドウの遺伝子の組み合わせはaaとなる。これらの親をかけ合わせてできた子の遺伝子の組み合わせはすべてAaとなり，この子をかけ合わせてできた孫の遺伝子の組み合わせは，AA：Aa：aaが1：2：1の割合で現れる。

よって，丸形の形質が現れた孫の個体 5474 のうち，丸形の純系のエンドウと種子の形について同じ遺伝子の組み合わせをもつ個体数は， $5474 \times \frac{1}{1+2} = 1824.6\cdots$ 〔個〕である。

問5 草たけを高くする遺伝子をB，低くする遺伝子をbとしたとき，表より，草たけを高くする遺伝子が顕性形質なので，草たけが低いエンドウ（個体Z）の遺伝子の組み合わせはbbだとわかる。また，個体Yと個体Zをかけ合わせたとき，顕性形質と潜性形質が1：1の割合で出る遺伝子の組み合わせは，Bbとbbをかけ合わせたときだけなので，個体Yの遺伝子の組み合わせはBbである。

【過去問 15】

以下の各問に答えなさい。

(石川県 2020 年度)

問1 生殖について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 分裂や栄養生殖などのように、受精を行わずに新しい個体をつくる生殖を何というか、書きなさい。
- (2) 分裂や栄養生殖などのように、受精を行わずに新しい個体をつくることのできる生物はどれか、次のア～エからすべて選び、その符号を書きなさい。

ア イソギンチャク イ オランダイチゴ ウ ミカヅキモ エ メダカ

問2 火山について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 火山岩をルーペで観察すると、図1のように、比較的大きな鉱物が、肉眼では形がわからないほどの小さな鉱物に囲まれていることがわかる。このような岩石のつくりを何というか、書きなさい。

図1



- (2) 図2のように、傾斜がゆるやかな形の火山が形成されたときの噴火のようすと溶岩の色について述べたものはどれか、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。

図2



- ア 噴火のようすは激しく爆発的で、溶岩の色は白っぽい。
- イ 噴火のようすは激しく爆発的で、溶岩の色は黒っぽい。
- ウ 噴火のようすはおだやかで、溶岩の色は白っぽい。
- エ 噴火のようすはおだやかで、溶岩の色は黒っぽい。

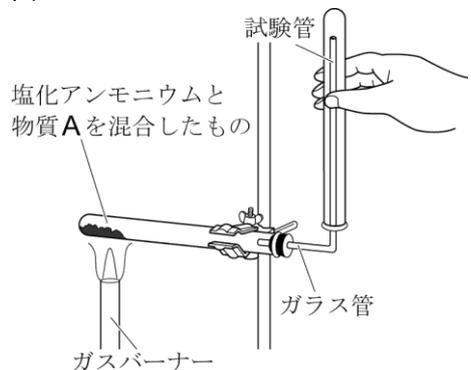
問3 アンモニアの気体を集めるために、塩化アンモニウムと物質Aを混合し、図3のような装置を使って実験を行った。次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 物質Aはどれか、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 硫黄 イ 塩化ナトリウム
ウ 水酸化カルシウム エ 炭素

- (2) アンモニアの気体を集めるためには、図3のような集め方が適している。それはなぜか、理由をアンモニアの気体の性質に着目して書きなさい。

図3



問4 音について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 音の性質について述べたものはどれか、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 音は水中でも真空中でも伝わる。
- イ 音は水中では伝わるが、真空中では伝わらない。
- ウ 音は水中では伝わらないが、真空中では伝わる。
- エ 音は水中でも真空中でも伝わらない。

(2) 自動車が10m/sの速さでコンクリート壁に向かって一直線を進みながら、音を出した。音がコンクリート壁に反射して自動車に返ってくるまでに1秒かかった。音を出したときの自動車とコンクリート壁との距離は何mか、求めなさい。ただし、空気中の音の伝わる速さを340m/sとし、風の影響はないものとする。

問1	(1)	
	(2)	
問2	(1)	
	(2)	
問3	(1)	
	(2)	
問4	(1)	
	(2)	m

問1	(1)	無性生殖
	(2)	ア, イ, ウ
問2	(1)	斑状組織
	(2)	エ
問3	(1)	ウ
	(2)	アンモニアの気体は、水にとけやすく、空気よりも軽いから。
問4	(1)	イ
	(2)	175 m

問1 (1) 無性生殖では受精が行われないため、親と子は同じ遺伝子をもち、形質も同じになる。

問2 (1) 図1のような、斑晶(比較的大きな鉱物)と石基(肉眼では形がわからないほどの小さな鉱物)からなる組織を斑状組織という。また、同じような大きさの鉱物が組み合わさってできた組織を等粒状組織という。斑状組織は火山岩、等粒状組織は深成岩に見られるつくりである。

(2) 傾斜がゆるやかな火山では、マグマのねばりけが弱く、噴火のようすはおだやかで、溶岩の色は黒っぽくなることが多い。一方、盛り上がった形をした火山では、マグマのねばりけが強く、噴火のようすは激しく

爆発的で、溶岩の色は白っぽい。

問3 (2) 水にとけやすい気体は、水上置換法で集めることはできない。また、空気より軽い気体は上方置換法、空気より重い気体は下方置換法で集める。アンモニアは水にとけやすく、空気よりも軽い。

問4 (1) 音は、空気や水の振動として伝わっていくので、真空中では伝わらない。

(2) 音を出したときの自動車とコンクリート壁の距離を x [m] とすると、1秒後に反射して音が返ってきたときの、10m/s の速さで進む自動車とコンクリート壁の距離は $x-10$ [m] である。よって、音が出てから返ってくるまでの1秒間に進んだ距離は、 $x+(x-10)=2x-10$ [m] となる。音は1秒で340m進むので、 $2x-10=340$ より、 $x=175$ [m] と求められる。

【過去問 16】

陸上に生息する4種類の植物A～Dの特徴を、次の3つの観点で表にまとめた。なお、植物A～Dは、スギゴケ、イヌワラビ、マツ、アサガオのいずれかである。あとの問いに答えよ。

(福井県 2020 年度)

表

	維管束の有無	子房の有無	ふえ方
植物A	有	有	種子
植物B	有	無	孢子
植物C	無	無	孢子
植物D	有	無	種子

問1 植物A～Dのうち、マツはどれか。その記号を書け。

問2 植物A、B、Dの水分の吸収のしかたと、植物Cの水分の吸収のしかたにはちがいがあある。そのちがいがわかるように、それぞれ簡潔に書け。

問3 「子房の有無」と結果が同じになる観点はどれか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

ア 花の有無 イ 葉・茎・根の区別の有無 ウ ひげ根の有無 エ 果実の有無

問4 植物Aにできる種子内部の胚のすべての細胞は、ある「1個の細胞」からくり返し体細胞分裂することによってできる。この「1個の細胞」はどのようにつくられるか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。また、この植物の葉の細胞の染色体の数を調べたところ、30本であった。この植物の胚の細胞の染色体の数は何本か書け。

ア 減数分裂によりつくられる。

イ 体細胞分裂によりつくられる。

ウ 減数分裂した細胞が受精することによってつくられる。

エ くり返し減数分裂することによってつくられる。

問5 問4の「1個の細胞」が胚になり、さらに、個体としてのからだのつくりが完成していく過程を何と書け。

問 1		
問 2	A, B, Dは,	
	Cは,	
問 3		
問 4	記号	
	本数	本
問 5		

問 1	D	
問 2	A, B, Dは, 根から吸収する。	
	Cは, からだの表面全体から吸収する。	
問 3	エ	
問 4	記号	ウ
	本数	30 本
問 5	発生	

問 1 マツは裸子植物に分類される。裸子植物は種子植物の 1 グループで、維管束があり子房はない。

問 2 植物 C には維管束がないことから、コケ植物に分類されるスギゴケである。

問 3 被子植物では受精後、胚珠は種子に、子房は果実になる。

問 4 減数分裂によってつくられた生殖細胞の染色体の数は、もとの細胞の染色体の数の半数になるが、生殖細胞が受精してつくられる受精卵の染色体の数は、生殖細胞どうしが合体することでもとの細胞の数と同数になり、さらに受精卵が細胞分裂をくり返して胚となる。

【過去問 17】

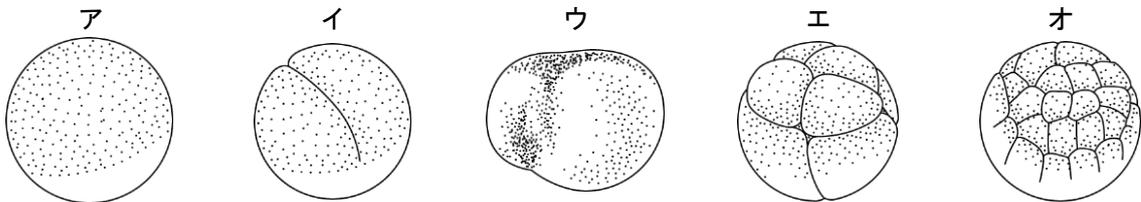
次の問1, 問2に答えなさい。

(山梨県 2020 年度)

問1 動物の有性生殖における, 受精卵の変化を調べるために, 次の観察を行った。(1), (2)の問いに答えなさい。

〔観察〕 カエルの受精卵を採取し, 双眼実体顕微鏡で細胞分裂のようすを観察した。観察では, 受精卵の細胞分裂の過程における特徴的なようすをスケッチした。

(1) 次のアはカエルの受精卵, イ～オはその後の細胞分裂のようすをスケッチしたものである。アの受精卵は細胞分裂の過程でどのように変化するか。イ～オを, 変化していく順に並べて記号で書きなさい。



(2) 受精卵が細胞分裂をくり返すことで, 形やはたらきの異なるいくつかの部分に分かれ, 親と同じような形へと成長し, 個体としてのからだのつくりが完成していく過程を何というか, その名称を漢字2字で書きなさい。

問2 植物の生殖について, 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の は, 植物の有性生殖についてまとめた文章である。①～③に当てはまるものをア, イから一つずつ選び, その記号をそれぞれ書きなさい。

被子植物では, 花粉がめしべの柱頭につくと, 花粉から柱頭の内部へと花粉管がのびる。このとき, 花粉の中でつくられた① [ア 卵細胞 イ 精細胞] が, 花粉管の中を移動していく。花粉管が胚珠に達すると, 胚珠の中につくられた生殖細胞と受精して, 受精卵ができる。そして, 受精卵は細胞分裂をくり返して② [ア 胚 イ 核] になり, 胚珠全体はやがて③ [ア 果実 イ 種子] になる。

(2) 花粉から花粉管がのびるようすは, 顕微鏡で観察することができる。顕微鏡の観察では, はじめは広い視野で観察できるようにする。ある顕微鏡を確認したところ, 倍率が10倍, 15倍の接眼レンズと, 4倍, 10倍, 40倍の対物レンズがあった。この顕微鏡で観察をするとき, 最も広い視野で観察できるレンズの組み合わせでは, 顕微鏡の倍率は何倍になるか, 求めなさい。

(3) リンゴやイチゴなどを栽培するときは, 有性生殖と無性生殖の2種類の生殖方法が使い分けられている。新しい品種を開発するときには有性生殖が利用され, 開発した品種を生産するときには無性生殖が利用される。次の文は, 開発した品種を生産するとき, 無性生殖を利用する理由について述べたものである。「染色体, 「形質」という二つの語句を使って, に入る適当な言葉を書きなさい。

理由: 無性生殖では, 子は ため, 開発した品種と同じ品種を生産することができる。

問 1	(1)	ア → → → →			
	(2)	漢字2字			
問 2	(1)	①		②	③
	(2)	倍			
	(3)				

問 1	(1)	ア → イ → エ → オ → ウ					
	(2)	漢字2字 発生					
問 2	(1)	①	イ	②	ア	③	イ
	(2)	40 倍					
	(3)	例 親の染色体をそのまま受けつぐので親と同じ形質が現れる					

問 1 (1) ア (受精卵, 細胞数 1) → イ (細胞数 2) → エ (細胞数 8) → オ の順に細胞の数がふえていき, しいにウのようにからだの形ができてくる。

問 2 (2) 顕微鏡による観察では, 倍率が高いほど視野はせまく, また, 暗くなる。したがって, 最も広い視野で観察するには, 最も低い倍率となるレンズの組み合わせを選ばよ。10 倍の接眼レンズと 4 倍の対物レンズを使ったとき, 顕微鏡の倍率は最も低く, $10 \times 4 = 40$ [倍] となる。

【過去問 18】

遺伝のしくみについて調べるために、エンドウを用いて次の〈実験〉を行った。これについて、問1～問3に答えよ。ただし、種子の形を丸くする遺伝子をA、しわのあるものにする遺伝子をaとする。

(京都府 2020 年度)

〈実験〉

操作① 丸い種子をつくる純系のエンドウと、しわのある種子をつくる純系のエンドウをかけ合わせる。

操作② 操作①でできた種子をすべて集め、種子の形について調べる。

操作③ 操作②で調べた種子をまいて育て、それぞれ自家受粉させる。

操作④ 操作③でできた種子をすべて集め、種子について調べる。

【結果】 操作②で集めた種子はすべて丸い種子であった。また、操作④で集めた種子は、丸い種子が2544個、しわのある種子が850個であった。

問1 下線部丸い種子をつくる純系のエンドウのもつ、種子の形を決める遺伝子の組み合わせとして最も適当なものを、次の(ア)～(ウ)から1つ選べ。また、メンデルの見いだした遺伝の法則のうち、ある1つの形質に関して対になっている遺伝子が減数分裂によって分かれ、それぞれ別々の生殖細胞に入ることを何の法則というか、ひらがな3字で書け。

- (ア) AA (イ) Aa (ウ) aa

問2 操作④で調べた種子のうち、操作②で調べた種子と、種子の形を決める遺伝子の組み合わせが同じものの占める割合を分数で表すとどうなると考えられるか、最も適当なものを、次の(ア)～(オ)から1つ選べ。

- (ア) $\frac{1}{4}$ (イ) $\frac{1}{3}$ (ウ) $\frac{1}{2}$ (エ) $\frac{2}{3}$ (オ) $\frac{3}{4}$

問3 遺伝子に関して述べた文として適当なものを、次の(ア)～(オ)からすべて選べ。

- (ア) 遺伝子は、多量の放射線を受けると傷ついてしまうことがある。
- (イ) 遺伝子の本体は、DNA (デオキシリボ核酸) という物質である。
- (ウ) 植物には、遺伝子のすべてが親と子でまったく同じである個体は存在しない。
- (エ) 遺伝子を操作する技術を利用して、ヒトの病気の治療に役立つ物質が生産されている。
- (オ) 染色体は遺伝子を含み、染色体の複製は体細胞分裂のときに細胞の両端に移動しながら行われる。

問1	ア	イ	ウ				の法則
問2		ア	イ	ウ	エ	オ	
問3		ア	イ	ウ	エ	オ	

問1	ア	ぶ	ん	り	の法則
問2	ウ				
問3	ア イ エ				

問1 丸い種子をつくる純系のエンドウの遺伝子の組み合わせはAA, しわのある種子をつくる純系のエンドウの遺伝子の組み合わせはaa, 操作②で集めたこの世代の種子の遺伝子の組み合わせはAaとなる。

問2 操作②で調べた種子の遺伝子の組み合わせは右の表(1), 操作④で調べた種子の遺伝子の組み合わせは表(2)のようになる。よって, 操作④でできた種子の遺伝子の組み合わせのうち, Aaの遺伝子の組み合わせを持つ種子の割合は, $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ となる。

表(1)

	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

表(2)

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

問3 (ウ)…ジャガイモやオランダイチョゴのように無性生殖(栄養生殖)により, 親と子でまったく同じ遺伝子をもつ個体ができるものもある。(オ)…染色体は複製されてから2つに分裂して両端に移動する。

【過去問 19】

イチゴ狩りに行ったGさんは、植物の受粉に興味をもち、RさんとE先生と一緒に、遺伝に関するモデル実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2020 年度)

【GさんとRさんとE先生の会話1】

Gさん：イチゴ狩りのときに聞いたのですが、イチゴは⑥ミツバチを用いて受粉させるそうですね。

E先生：ミツバチはいろいろな植物の受粉に用いられます。ミツバチなどの昆虫は、花卉の色などを頼りに蜜や花粉を求めて花を訪れます。

Gさん：授業ではアブラナやエンドウの花を観察しました。種子植物のうち、アブラナやエンドウのように胚珠が子房の中にある植物は⑦植物と呼ばれているのでしたね。

Rさん：エンドウは花卉が1枚ずつ分かれている①〔ア 合弁花類 イ 離弁花類〕に分類されます。でも、エンドウの花はきれいな花卉をもちますが、アブラナと違って、おしべとめしべが花卉に包まれていて、昆虫が入れないようになっていますよね。

E先生：はい。エンドウは、一つの個体(株)にいくつかの花を咲かせ、⑧自然の状態では自家受粉します。受粉後、めしべの中で精細胞と卵細胞が受精すると、胚珠は②〔ウ 種子 エ 果実〕になります。

Gさん：エンドウを用いて、遺伝の規則性を調べたのがメンデルですね。メンデルの実験の結果をもとに、授業で聞いた遺伝に関するモデル実験を一緒にしてみませんか。

Rさん：ええ、ぜひそうしましょう。

図Ⅲ



エンドウの花

問1 下線部⑥について、ミツバチは節足動物に分類される。次のア～エのうち、節足動物に分類される生物を一つ選び、記号を○で囲みなさい。

ア ウニ イ アサリ ウ イモリ エ カニ

問2 上の文中の⑦に入れるのに適している語を書きなさい。

問3 上の文中の①〔 〕, ②〔 〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び、記号を○で囲みなさい。

問4 下線部⑧について、自家受粉とはどのような現象か。「個体」「めしべ」の2語を用いて簡潔に書きなさい。

【GさんとRさんがメンデルの実験についてまとめたこと】

- ・メンデルは、親にあたる個体として、丸形の種子をつくる純系のエンドウと、しわ形の種子をつくる純系のエンドウとをかけ合わせた。得られた種子(子にあたる個体)の形はすべて丸形であった。

- 次に、メンデルは、この丸形の種子（子にあたる個体）を育て、自家受粉させた。得られた種子（孫にあたる個体）の形は丸形としわ形の両方であった。
- 表 I は、メンデルの実験の結果を示したものである。
- メンデルは、この結果を説明するために、対立形質を決める 1 対の要素（遺伝子）があると考えた。

表 I

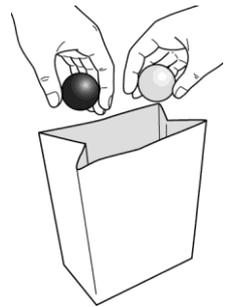
純系の親の形質	丸	しわ
子に現れた形質	すべて丸	
孫に現れた形質の個体数の比	丸：しわ = 5474 : 1850	

問5 表 I について、子に現れなかったしわ形の形質に対して、子に現れた丸形の形質は一般に何と呼ばれる形質か、書きなさい。

問6 表 I について、孫に現れた形質のうち、丸形の個体数はしわ形の個体数のおよそ何倍か、求めなさい。答えは小数第 1 位を四捨五入して整数で書きなさい。

【モデル実験】袋 A、B、C、D および複数の黒玉（●）と白玉（○）を用意する。黒玉と白玉による 2 個の玉の組み合わせ（●●、●○、○○）は、表 I におけるエンドウの種子の形を決める遺伝子の組み合わせをそれぞれ表すものとして、次の操作を順に行う。

- 操作 1 : A に 2 個の黒玉を入れ、B に 2 個の白玉を入れる。
- 操作 2 : A から玉を 1 個取り出し、B から玉を 1 個取り出す。
- 操作 3 : 取り出した 2 個の玉を C に入れ、C に入れたのと同じ組み合わせの 2 個の玉を D にも入れる。
- 操作 4 : C から玉を 1 個取り出し、D から玉を 1 個取り出す。
- 操作 5 : 取り出した 2 個の玉の組み合わせを記録した後、それぞれの玉を操作 4 で取り出したもとの袋に戻す。



操作 4 から操作 5 を続けて 300 回くり返す。ただし、袋から取り出すときに玉は互いに区別できないものとする。

【GさんとRさんとE先生の会話2】

E先生：CとDから取り出した2個の玉の組み合わせは、表IIのように考えられますね。

Rさん：表IIから、それぞれの組み合わせが、次のような回数の比で現れると予想することができます。

●●の回数：●○の回数：○○の回数 =

Gさん：では、実際に300回やってみましょう。

Rさん：大変でしたが、結果はほぼ予想通りでしたね。

Gさん：⑤このモデル実験における●●、●○、○○の現れ方によって、表Iにおける親、子、孫の形質の現れ方の規則性を説明することができました。

表 II

		Dから取り出した玉	
		●	○
Cから取り出した玉	●	●●	●○
	○	●○	○○

問7 上の文中の に入れるのに適している比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

問8 遺伝のしくみに関して、減数分裂のとき、1対の遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入ることは、分離の法則と呼ばれている。モデル実験において、生殖細胞ができるときに1対の遺伝子が分かれることを表すのはどの操作か。次のア～エから二つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア 操作1 イ 操作2 ウ 操作3 エ 操作4

問9 下線部㉔のとき、●●、●○、○○が表す遺伝子の組み合わせによって決まる形質は、それぞれ丸形としわ形のいずれであると考えられるか。次のア～カのうち、●●、●○、○○と形質との組み合わせとして適しているものを二つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア ●●-丸 ●○-丸 ○○-しわ イ ●●-丸 ●○-しわ ○○-丸
 ウ ●●-丸 ●○-しわ ○○-しわ エ ●●-しわ ●○-しわ ○○-丸
 オ ●●-しわ ●○-丸 ○○-しわ カ ●●-しわ ●○-丸 ○○-丸

問1	ア イ ウ エ			
問2	植物			
問3	①	ア イ	②	ウ エ
問4				
問5	形質			
問6	倍			
問7	[] : [] : []			
問8	ア イ ウ エ			
問9	ア イ ウ エ オ カ			

問1	ア イ ウ ㊦			
問2	被子 植物			
問3	①	ア ㊩	②	㊨ エ
問4	同じ個体の中で花粉がめしべにつく現象。			
問5	優性 形質			
問6	3 倍			
問7	[1] : [2] : [1]			
問8	ア ㊩ ウ ㊦			
問9	㊧ イ ウ エ オ ㊨			

問4 被子植物は、一つの花の中におしべとめしべがあるものでも、おしべの花粉は、虫や風によって別の個体（同

じ種類の植物であるが、別の株の植物) のめしべまで運ばれるようになっているものが多い。このような受粉を他家受粉という。一方、一つの花の中でおしべの花粉がめしべについたり、一つの個体のいくつかの花の間でおしべの花粉がめしべについたりすることを、自家受粉という。一つの花や個体の中におしべとめしべがあれば、自家受粉も他家受粉も起こりうるが、自家受粉では種子ができにくくなる植物がある。また、エンドウのように、自家受粉でも種子ができやすい植物もある。

問5 顕性形質ともよばれる。同様に、劣性形質は潜性形質ともよばれる。

問6 表 I の孫に現れた形質の個体数から、 $\frac{5474}{1850}=2.95$ となるので、丸形の個体数はしわ形の個体数のおよそ3倍である。

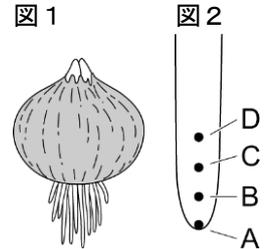
問9 ●と○のどちらが優性形質を伝える遺伝子かを決めずに**モデル実験**を行なっている。メンデルの実験を示した表 I では、丸形の種子が優性形質、しわ形の種子が劣性形質である。●を丸形の形質を伝える遺伝子とすると、●●と●○には丸形の形質が、○○にはしわ形の形質が、それぞれ現れる。また、○を丸形の形質を伝える遺伝子とすると、○○と●○には丸形の形質が、●●にはしわ形の形質が、それぞれ現れる。よって、アとカのどちらでも、表 I にみられる規則性を説明することができる。

【過去問 20】

植物と動物の細胞分裂となかま分けに関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2020 年度)

問1 根が成長するしくみを調べるために、図1のように根がのびたタマネギを用いて、次の観察1, 2を行った。



<観察1>

根が成長する場所を調べるために、図2のように根の先端に点Aをつけ、点Aから1.5mm間隔で点B~Dをつけた。表1は、点をつけてから、12時間後、24時間後に根の先端からB, C, Dまでの長さをはかった結果をまとめたものである。なお、点Aは24時間後、根の先端の同じ場所についていた。

表1

	点をつけた直後	12時間後	24時間後
先端からB [mm]	1.5	5.7	11.0
先端からC [mm]	3.0	7.2	12.5
先端からD [mm]	4.5	8.7	14.0

<観察2>

根が成長する場所の細胞のようすを調べるために、観察1で用いた根とは別の根を1本切りとり、根の先端に点A'をつけ観察1と同じように、点A'から1.5mm間隔で点B'~D'をつけた。その後、うすい塩酸にしばらくつけ、塩酸をとりのぞいてから図3のようにX~Zの3か所を切りとり、それぞれ異なるスライドガラスにのせた。染色液で染色し、カバーガラスをかけ、ろ紙をのせてからゆっくりとおしつぶしてプレパラートを作成した。顕微鏡を同じ倍率にしてそれぞれのプレパラートについて、視野全体の細胞が重ならず、すき間なく観察できる状態で細胞の数を確認した。表2は、視野の中の細胞の数をまとめたものである。

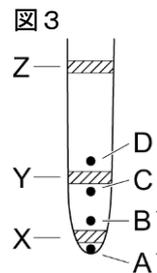
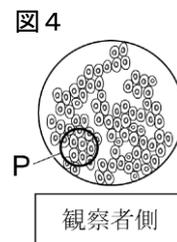


表2

切りとった部分	X	Y	Z
細胞の数 [個]	120	30	30

(1) 顕微鏡で細胞を観察するとき、図4のPの部分をもっとくわしく観察するための操作について説明した次の文の①に入る順として適切なものを、あとのア~ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。また、②に入る方向として適切なものを、図5のア~エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

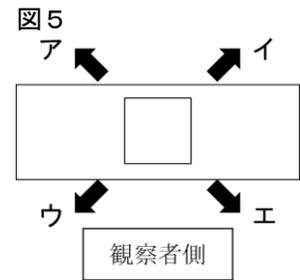


①の順で操作し、操作(c)でプレパラートを動かす方向は②である。

<操作>

(a) レボルバーを回して高倍率の対物レンズにする。
 (b) しぼりを調節して見やすい明るさにする。
 (c) プレパラートを動かして、視野の中央にPの部分移動させる。

【①の順】	ア (a)→(c)→(b) イ (b)→(a)→(c) ウ (c)→(a)→(b)
-------	---



(2) 点をつけてから24時間で根の先端から点Dまでの長さは何mmのびたか、表1から求めなさい。

(3) 観察2で作成した3枚のプレパラートのうち1枚でのみ図6のような細胞が観察できた。このことと表1, 2から、次の文が、根が成長するしくみについての適切な推測となるように、①, ②に入る語句の組み合わせを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。



細胞分裂が①の部分で起こり、分裂後のそれぞれの細胞の大きさはその後②と考えられる。

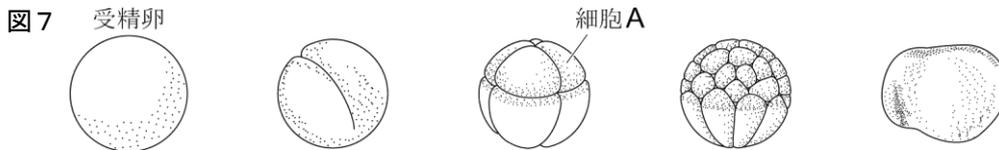
- ア ①X ②変化しない イ ①X ②大きくなる
 ウ ①Y ②変化しない エ ①Y ②大きくなる

(4) タマネギのようにひげ根をもつ植物のなかまについて説明した次の文の①, ②に入る語句の組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

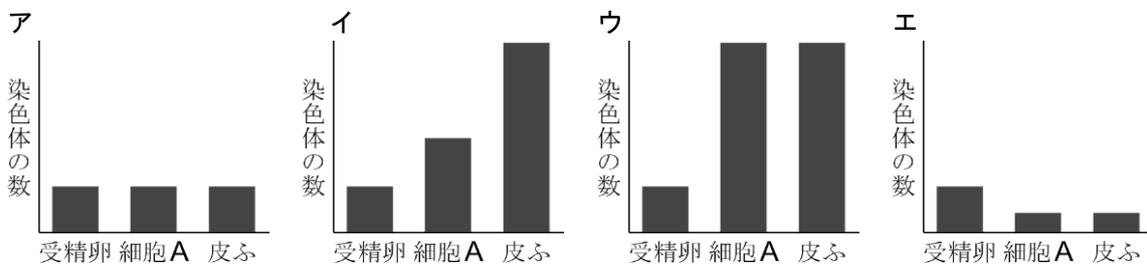
ひげ根をもつ植物のなかまは①とよばれ、このなかまの葉脈は②に通っている。

- ア ①単子葉類 ②平行 イ ①単子葉類 ②網目状
 ウ ①双子葉類 ②平行 エ ①双子葉類 ②網目状

問2 図7は、ヒキガエルの受精卵が発生するようすの模式図である。



(1) ヒキガエルの受精卵, 図7の細胞A, ヒキガエルの皮ふの細胞の染色体の数を比較したグラフとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。



(2) 表3は、ヒキガエルのように背骨を持つ動物のなかまの特徴をまとめたものである。5つのなかまについて、多くの動物がその特徴にあてはまる場合には○, あてはまらない場合には×を記入するとき、①, ②に入る○と×の組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

表3

特徴 \ なかま	魚類	両生類	は虫類	鳥類	哺乳類
背骨をもつ	○	○	○	○	○
成体は陸上で生活する	×	○	○	○	○
体表がうろこでおおわれている	○	×	①	×	×
変温動物である	○	○	○	②	×
卵生である	○	○	○	○	×
一生を肺で呼吸する	×	×	○	○	○

ア ①○ ②○ イ ①○ ②× ウ ①× ②○ エ ①× ②×

(3) 表3の6つの特徴のうち、「背骨をもつ」、「成体は陸上で生活する」の2つの特徴に注目すると、記入された○と×の並び方が、魚類とほかの4つのなかまとは異なるため区別できるが、両生類、は虫類、鳥類、哺乳類は同じであるため区別できない。このように○と×の並び方について考えると、3つの特徴に注目することで、5つのなかまを区別できることがわかった。このとき注目した3つの特徴のうちの1つが「卵生である」であったとき、「卵生である」以外に注目した特徴として適切なものを、次のア～オから2つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 背骨をもつ イ 成体は陸上で生活する ウ 体表がうろこでおおわれている
 エ 変温動物である オ 一生を肺で呼吸する

問1	(1)	①		②	
	(2)	mm			
	(3)				
	(4)				
問2	(1)				
	(2)				
	(3)				

問1	(1)	①	ウ	②	ウ
	(2)	9.5 mm			
	(3)	イ			
	(4)	ア			
問2	(1)	ア			
	(2)	イ			
	(3)	ウ		オ	

問1 (1) ② 顕微鏡を通して見える像は、一般に実物と上下左右が反対に見えるので、像を動かしたい方向とは反対方向にプレパラートを動かすことになる。

(2) 表1より、 $14.0 - 4.5 = 9.5$ [mm]

(3) 表2より、Xで見える細胞の数が最も多いことから、Xやその周辺で細胞分裂がさかんに行われているといえる。また、図6は分裂の途中の細胞を示したものであるため、図6が観察できるのもXである。根では、分

裂によって数の増えた細胞が、分裂後に成長して大きくなることで、根全体がのびる。

(4) タマネギのような単子葉類の根はひげ根で、葉脈は平行に通る(平行脈)。双子葉類の根は主根と側根からなり、葉脈は網目状(網状脈)である。

問2 (1) 減数分裂によってできる生殖細胞以外では、細胞に含まれる染色体の数はすべて同じである。生殖細胞では、染色体の数は半分となる。

(2) ② 鳥類は、外部の温度が変化しても体温をほぼ一定に保つことができる恒温動物である。

(3) まず、問題文にある「卵生である」ことに注目すると、胎生の哺乳類だけが×となることから、残る魚類、両生類、は虫類、鳥類を分類することを考える。表3から哺乳類の列と「卵生である」の行を除き、(2)より空欄①、②にそれぞれ○、×をあてはめると、次のような表となる。

特徴 \ なかま	魚類	両生類	は虫類	鳥類
背骨をもつ	○	○	○	○
成体は陸上で生活する	×	○	○	○
体表がうろこでおおわれている	○	×	○	×
変温動物である	○	○	○	×
一生を肺で呼吸する	×	×	○	○

これらの4つのなかまを2種類の特徴で別々に区別するためには、2種類の特徴の○と×がすべて異なる組み合わせ(○と○, ○と×, ×と○, ×と×)となる必要があり、そのためには、少なくとも○が2個, ×が2個ある2種類の特徴を選ばなければならない。表より, ○が2個, ×が2個となる2種類の特徴は、「体表がうろこでおおわれている」と「一生を肺で呼吸する」である。

【過去問 21】

遺伝の規則性を調べるために、エンドウを用いて次の**実験 1, 2**を行った。なお、エンドウには図のような丸い種子としわのある種子がある。また、丸い種子をつくる遺伝子をA、しわのある種子をつくる遺伝子をaとし、丸い種子をつくる純系のエンドウがもつ遺伝子の組み合わせをAA、しわのある種子をつくる純系のエンドウがもつ遺伝子の組み合わせをa aで表すものとする。各問いに答えよ。



(奈良県 2020 年度)

実験 1 丸い種子をつくる純系のエンドウの花粉を、しわのある種子をつくる純系のエンドウのめしべに受粉させると、子はすべて丸い種子になった。次に、子の種子を育てて自家受粉させると、孫には丸い種子としわのある種子の両方ができた。

実験 2 遺伝子の組み合わせがわからないエンドウの苗を4本育てて、咲いた花をかけ合わせた。表1は、その結果をまとめたものである。ただし、エンドウの苗は、①～④でそれぞれの個体を表すものとする。

表 1

かけ合わせ		できた種子の形質と割合
エンドウの苗①の花粉	エンドウの苗②のめしべ	すべて丸い種子だった。
エンドウの苗①の花粉	エンドウの苗③のめしべ	丸い種子としわのある種子の数が3 : 1の割合となった。
エンドウの苗①の花粉	エンドウの苗④のめしべ	丸い種子としわのある種子の数が1 : 1の割合となった。

問 1 エンドウの花粉は、受粉したのちに花粉管をのぼす。花粉管の中を移動する生殖細胞を何というか。その名称を書け。

問 2 **実験 1** でできた孫の丸い種子がもつ遺伝子の組み合わせとして考えられるものをすべて書け。

問 3 **実験 2** でできた種子の結果から、エンドウの苗がもつ遺伝子の組み合わせを推定することができる。エンドウの苗①～④がそれぞれもつ遺伝子の組み合わせを正しく表しているものを、表2のA～Eから1つ選び、その記号を書け。

表 2

	エンドウの苗			
	①	②	③	④
A	AA	Aa	AA	aa
I	Aa	AA	Aa	aa
U	AA	AA	aa	Aa
E	Aa	aa	Aa	AA

問 4 遺伝子は、細胞の核内の染色体にある。染色体の中に存在する遺伝子の本体は何という物質か。その名称を書け。

問5 エンドウは有性生殖で子をつくるが、無性生殖で子をつくる生物もある。無性生殖について述べたものとして正しいものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

- ア 減数分裂によって子がつくられるので、子は親と同じ遺伝子を受けつぎ、子に現れる形質は親と同じである。
- イ 減数分裂によって子がつくられるので、子は親と同じ遺伝子を受けつぐが、子に現れる形質は親と異なる。
- ウ 体細胞分裂によって子がつくられるので、子は親と同じ遺伝子を受けつぎ、子に現れる形質は親と同じである。
- エ 体細胞分裂によって子がつくられるので、子は親と同じ遺伝子を受けつぐが、子に現れる形質は親と異なる。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

問1	精細胞
問2	AA, Aa
問3	イ
問4	DNA
問5	ウ

問1 受粉すると、花粉から花粉管がのび、その中を精細胞が通っていく。この精細胞が卵細胞と合体することで受精が行われる。

問2 AAとaaの遺伝子の組み合わせをもつ親からできる子の遺伝子の組み合わせは、すべてAaとなり、このAaはすべて丸い種子となる。Aaの遺伝子の組み合わせをもつ子どうしを自家受粉させると、AA, Aa, aaの遺伝子の組み合わせをもつ孫ができる。これらのうち、AAとAaは丸い種子、aaはしわのある種子となる。

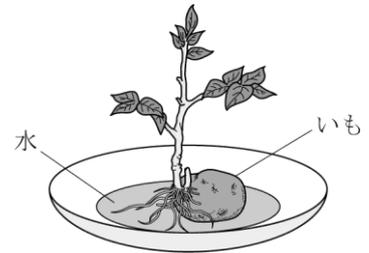
問3 表1より、①と③からできた丸い種子としわのある種子が3：1の割合となったので、①と③がもつ遺伝子の組み合わせは、ともにAaである。また、Aaである①と、②からはすべて丸い種子ができていたので、②はAAであるとわかる。さらに、Aaである①と、④からできた丸い種子としわのある種子が1：1の割合となったので、④はaaであるとわかる。

問5 無性生殖では、体細胞分裂によってできた子が親と同じ遺伝子をもつ。有性生殖では、減数分裂によってできた生殖細胞が受精することによって子ができ、この子はふつう親と異なる遺伝子をもつ。

【過去問 22】

ジャガイモのいもを、水を入れた皿に置いておくと、図1のように芽が出て成長し、新しい個体となった。このように、植物や動物などにおいて、親の体の一部から新しい個体がつくられることを無性生殖という。次の問1，問2に答えなさい。

図1



(山口県 2020 年度)

問1 さまざまな生物にみられる無性生殖のうち、ジャガイモなどの植物において、体の一部から新しい個体ができる無性生殖を何というか。書きなさい。

問2 無性生殖において、親の体の一部からつくられた新しい個体に、親と全く同じ形質が現れるのはなぜか。理由を簡潔に述べなさい。

問1	
問2	

問1	栄養生殖
問2	子が親と全く同じ遺伝子を受けつぐから。

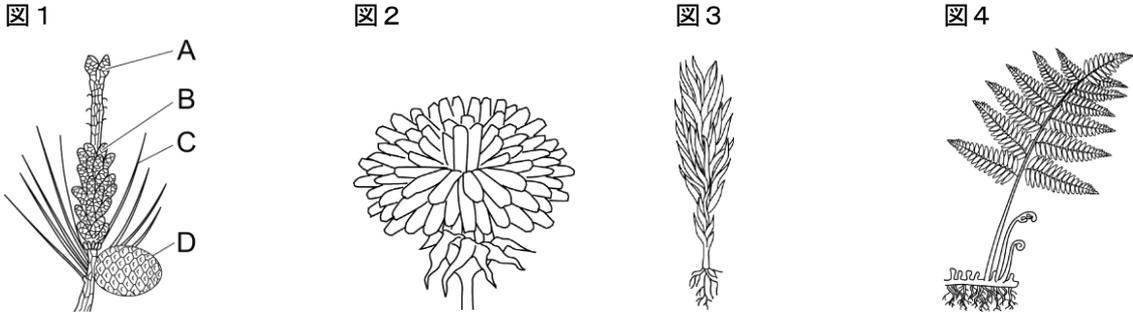
問2 無性生殖では、減数分裂と受精が行われず、体細胞分裂によってふえるため、子が親と全く同じ遺伝子を受けつぎ、形質も同じとなる。そのため、農作物などで親と同じ有用な形質をもつ子をふやしたいときは、無性生殖が利用される。

【過去問 23】

次の観察1，観察2について，あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2020 年度)

【観察1】 マツ，タンポポ，スギゴケ，イヌワラビを観察し，それぞれのからだの一部または全体をスケッチした。図1はマツ，図2はタンポポ，図3はスギゴケ，図4はイヌワラビのスケッチである。



問1 図1のA～Dのうち，雄花はどれか。記号で答えよ。

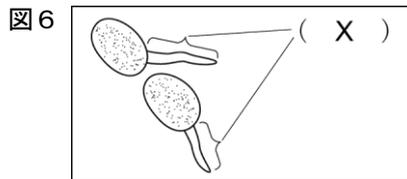
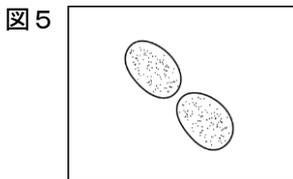
問2 タンポポはたくさんのお花が集まっている。そのお花の集まりから一つのお花を取り出してルーペで観察すると，お花のつくりの特徴がみられる。どのような特徴か説明せよ。

問3 マツとタンポポは子孫をふやすために種子をつくるのに対して，種子をつくらぬスギゴケとイヌワラビは子孫をふやすために何をつくるか。

問4 スギゴケとイヌワラビを比較して，イヌワラビのみに当てはまる特徴として最も適当なものは，次のどれか。

- ア 葉，茎，根の区別がない。
- イ 仮根をもつ。
- ウ 維管束がある。
- エ 雌株と雄株がある。

【観察2】 スライドガラスに10%砂糖水を1滴落とし，その上にホウセンカのお花粉をまいて，お花粉のようすを顕微鏡で観察した。図5は観察を開始したときのスケッチ，図6は観察を開始してから5分後のスケッチである。



問5 ホウセンカのお生殖について説明した次の文の(X)，(Y)に適する語句を入れ，文を完成せよ。ただし，図6中の(X)と文中の(X)には同じ語句が入る。

ホウセンカのお花粉がめしべの柱頭につくと，(X)とよばれる管がのび，胚珠に達する。(X)の中を通ってきた精細胞と胚珠の中のお卵細胞が結合し，それぞれの核が合体して(Y)になり，その後，体細胞分裂をくり返して胚になる。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	X
	Y

問1	B	
問2	花弁が互にくっついて、1枚になっている。	
問3	孢子	
問4	ウ	
問5	X	花粉管
	Y	受精卵

問1 マツの、Aは雌花、Cは葉、Dは前年の雌花を表している。

問2 双子葉類のうち、花弁が互にくっついて1枚になっているなかまを合弁花類といい、花弁が互いに離れていて別々になっているなかまを離弁花類という。

問4 シダ植物に分類されるイヌワラビには、維管束があり、葉・茎・根の区別があるが、コケ植物に分類されるスギゴケにはどちらも無い。ア、イ、エはコケ植物の特徴である。

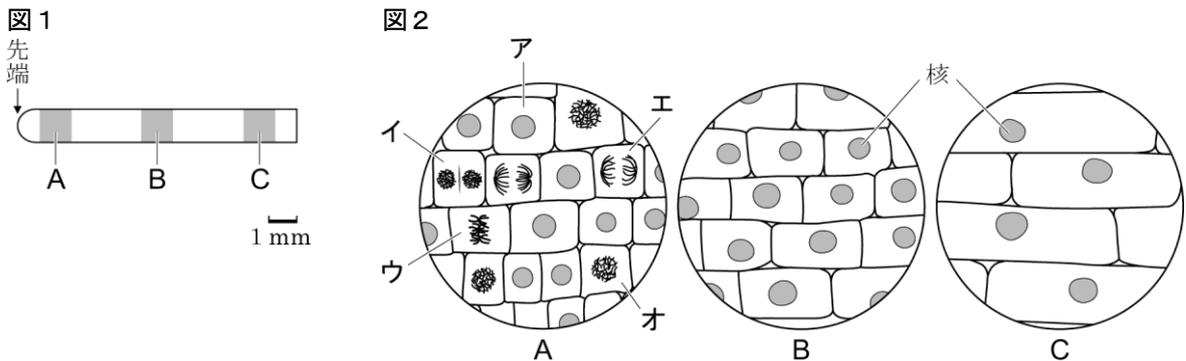
問5 スライドガラスに10%の砂糖水を1滴落としたのは、めしべの柱頭と似た環境をつくるためである。

【過去問 24】

次の問1，問2に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2020 年度)

問1 植物の根が成長するときのようすを調べる実験を行った。まず、タマネギの種子を発芽させ、伸びた根を先端から約1cm切りとった。図1は、切りとった根を模式的に表したものである。次に、一つ一つの細胞をはなれやすくする処理を行い、図1のA～Cの部分それぞれ切りとり、別々のスライドガラスにのせた。その後、核と染色体を見やすくするために染色してプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。図2は、A～Cを同じ倍率で観察したスケッチであり、Aでのみひも状の染色体が見られ、体細胞分裂をしている細胞が観察された。



- 核と染色体を見やすくするために使う染色液として適当なものは何か。名称を書け。
- 図2のAのア～オの細胞を、アを最初として体細胞分裂の順に並べよ。
- 根はどのようなしくみで成長するか。図1，図2から考えられることを書け。
- 体細胞分裂を繰り返しても、分裂後の一つの細胞の中にある染色体の数は変わらない。その理由を、体細胞分裂前の細胞で染色体に起こることに着目して書け。

問2 たかしさんとひろみさんは、ヒトのだ液のはたらきについて調べるため、次の手順1～5で実験を行った。表は、実験の結果をまとめたものである。

手順1 デンプン溶液 10cm³を入れた2本の試験管を用意し、1本には水でうすめただ液 2cm³を入れ、試験管Aとする。もう1本には水 2cm³を入れ、試験管Bとする。

手順2 ビーカーに入れた約40℃の湯で試験管A，試験管Bをあたためる。

手順3 試験管Aの溶液の半分を別の試験管にとり、試験管Cとする。また、試験管Bの溶液の半分を別の試験管にとり、試験管Dとする。

手順4 試験管Aと試験管Bにそれぞれヨウ素液を入れ、結果を記録する。

手順5 試験管Cと試験管Dにそれぞれベネジクト液と沸とう石を入れて加熱し、結果を記録する。

表

試験管	結果
A	変化しなかった。
B	青紫色に変化した。
C	赤褐色の沈殿が生じた。
D	変化しなかった。

- 試験管Aと試験管Bの実験のように、一つの条件以外を同じにして行う実験を何というか。
- 手順2で、試験管をあたためる湯の温度を約40℃としたのはなぜか。

3 表の結果をもとに、(1)、(2)の問いに答えよ。

- (1) 試験管Aと試験管Bの結果から、考えられることを書け。
- (2) 試験管Cと試験管Dの結果から、考えられることを書け。

4 図は、実験の後に、たかしさんがだ液にふくまれる消化酵素の性質について本で調べたときのメモの一部である。これについて、次の2人の会話の内容が正しくなるように、にあてはまるものとして最も適当なものを、図の①～③から選べ。

図

- ① 水がないときは、はたらかない。
- ② 中性の溶液中で最もよくはたらく。
- ③ 体外でもはたらく。

たかしさん：だ液にふくまれる消化酵素には、①～③の性質があることがわかったよ。
 ひろみさん：それなら、その性質を確かめてみようよ。
 たかしさん：あっ、でも、の性質は、今回の実験で確認できているね。

問1	1				
	2	ア	→	→	→
	3				
	4				
問2	1				
	2				
	3	(1)			
		(2)			
	4				

問 1	1	酢酸オルセイン	
	2	ア → オ → ウ → エ → イ	
	3	根は、先端に近い部分で細胞の数がふえ、それぞれの細胞が大きくなることで成長する。	
	4	染色体が複製されるから。	
問 2	1	対照実験	
	2	ヒトの体温に近づけるため。	
	3	(1)	だ液のはたらきによってデンプンがなくなった。
		(2)	だ液のはたらきによって麦芽糖などができた。
	4	③	

問 1 2 体細胞分裂では、核の中で染色体が複製され、染色体が確認できるようになり(オ)、中央に集まって(ウ)、染色体が2つに分かれる(エ)。その後、分かれた染色体が両端に移動し、その間にしきりができて(イ)、最終的に2つの同じ細胞に分かれる。

問 2 2 ヒトの消化酵素は、ヒトの体温と同じくらいの温度で最もよくはたらく。

3 (1) ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色になるので、試験管 A では、だ液のはたらきによりデンプンが分解されている。

(2) ベネジクト液は麦芽糖などの小さな糖に反応して赤褐色の沈殿ができるので、試験管 C では、だ液のはたらきによりデンプンが分解され、麦芽糖などの小さな糖が生じたことがわかる。

【過去問 25】

沖縄県のある学校の科学クラブのみんなで、近くのダムへ観察に出かけました。そのときの会話文を読み、次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2020 年度)

先生、ダムの水面がかくれるぐらい、浮いて広がっている、あの植物は何でしょうか？

先生、よく気づいたね。あれは、ボタンウキクサといってアフリカ原産の植物だよ。今からおよそ100年前に、観賞用として沖縄に持ち込まれたものが広がったんだ。こういう生物を(①)といったね。

先生、もっと詳しく観察してもいいですか？

よし、観察してみよう。今日は残念だけど、花が咲いていないようだね。この植物はこれ以上生息地を広げてはいけないため、持ち運びが法律で禁止されているので、注意が必要だよ。

わかりました。ここで、しっかり観察していきます。

図1



先生、スケッチ描きました。

先生、ボタンウキクサどうしをつないでいる茎のようなものは何でしょうか？

先生、その茎のようなものは、ほふく茎といって、オランダイチゴのように、そこで分かると別々の個体になるんだよ。

でも先生、なぜ生息地を広げてはいけないのですか？

先生、実は、この植物は増えすぎると生態系に悪影響を与えることが知られているんだ。ダムの水面を眺めて、どんな影響があるのか、みんな考えてみよう。

これだけびっしりと生えていると、水中に光が届きそうにないですね。



玲央

先生

いいところに気づいたね。そうすると、水中の生物の食べる・食べられるの関係にも影響がありそうだね。
 ボタンウキクサは、沖縄県外の寒い地域では越冬できないそうだよ。冬場にいっせいに枯れて、悪臭を放つことも問題になっているんだ。春になると、発芽してまた広がり、同じことが繰り返されるそうだよ。

問1 会話文の(①)に当てはまる語句と、その生物の例の組み合わせとして、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

	①	生物の例
ア	外来種 (外来生物)	ノグチゲラ, カンムリワシ
イ	外来種 (外来生物)	グリーンアノール, オオクチバス
ウ	在来種 (在来生物)	ノグチゲラ, カンムリワシ
エ	在来種 (在来生物)	グリーンアノール, オオクチバス

問2 図1は、理佳さんの描いた観察スケッチです。この観察スケッチと会話文をもとに植物の分類を行ったとき、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 根・茎・葉の区別があり、オオタニワタリのように胞子でふえるので、シダ植物。
- イ 上から見たとき、ソテツのような葉の並び方になっているので、裸子植物。
- ウ 葉の幅は太いが葉脈が平行で、テッポウユリのようにひげ根をもっているため、単子葉類。
- エ ハスやスイレンと同様に、水上に花をつけるので、双子葉類。

問3 会話文中の下線部による、ボタンウキクサがダムの中の水中の生物へ与える影響として考えられることについて、適当なものを次のア～エの中から2つ選び記号で答えなさい。

- ア 水中で光合成を行う生物が少なくなるため、水中に溶け込んでいる酸素が減少し、魚類などの生育環境が悪化する。
- イ 生産者であるボタンウキクサが増えるため、水中の魚類が増える。
- ウ 水中に届く光の量が減るので、寒い地方の水中で生息する生物が数多く見られるようになる。
- エ ボタンウキクサが水面を覆うので、水中に届く光の量が減り、植物プランクトンが少なくなる。

問4 ボタンウキクサの生殖について、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 受精による有性生殖のみを行う。
- イ ほふく茎をのばして分かれる無性生殖のみを行う。
- ウ ほふく茎をのばして分かれる無性生殖と、受精による有性生殖の両方を行う。
- エ 暖かい地方ではほふく茎をのばして分かれる無性生殖を、寒い地方では胞子による無性生殖を行う。

問5 ダムの中の水生物の食べる・食べられるの関係は、何種類もの生物どうしが複雑な網の目のようにつながりあっている。この関係の名称を漢字で答えなさい。

問6 このダムでは、問3で示されたボタンウキクサの影響が、そこに生息する生物の個体数の変化として現れていると考えられます。その影響を調べるため、調査を行うことにしました。調査に先立ち情報収集を行うとき、集める情報としてより適当なものを、次のア～エの中から2つ選び記号で答えなさい。

- ア ダム管理者が定期的に調査している、水質調査のデータ。
- イ 気象庁が同じ市町村内の別の場所にある観測所で観測している、気温や降水量のデータ。
- ウ 気象庁が県内の別の島で観測している、毎年の二酸化炭素濃度の変化のデータ。
- エ 科学クラブの先輩方が、このダムでボタンウキクサが広がる前に調査した、過去の水中の生物のデータ。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	

問1	イ
問2	ウ
問3	ア エ
問4	ウ
問5	食物網
問6	ア エ

- 問1 外来生物とは、本来その地域にいなかったにも関わらず、人間の活動により他の地域から入ってきた生物のことである。逆に在来生物は、もともとその地域にすんでいた生物を指す。
- 問2 先生の発言に「花が咲いていないようだね」とあるので、理佳さんのスケッチで描かれている平行なすじがはいたものは、花弁ではなく葉である。また、スケッチで描かれている根はひげ根なことから、単子葉類について述べているウが最も適当である。
- 問4 会話文中に、ほふく茎により無性生殖によって個体が増えることが話されており、また、種子植物なので受精による有性生殖も行う。
- 問6 問題文より、このダムに関わるデータを選ぶ必要がある。イ・ウはこのダムとは関係のないデータなので、集める情報として適当ではない。