

【過去問 1】

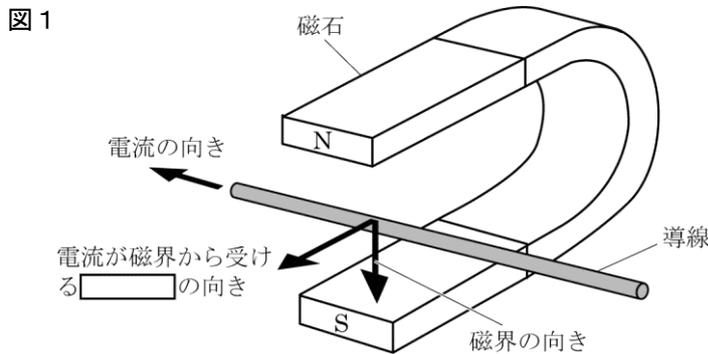
次の問いに答えなさい。

(北海道 2019 年度)

問1 次の文の ①～⑧ に当てはまる語句を書きなさい。

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

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



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

- ア 海王星 イ 土星 ウ 火星 エ 天王星 オ 金星

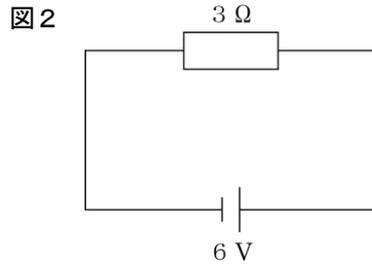
問4 次の文の①の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。また、② に当てはまる物質名を書きなさい。

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

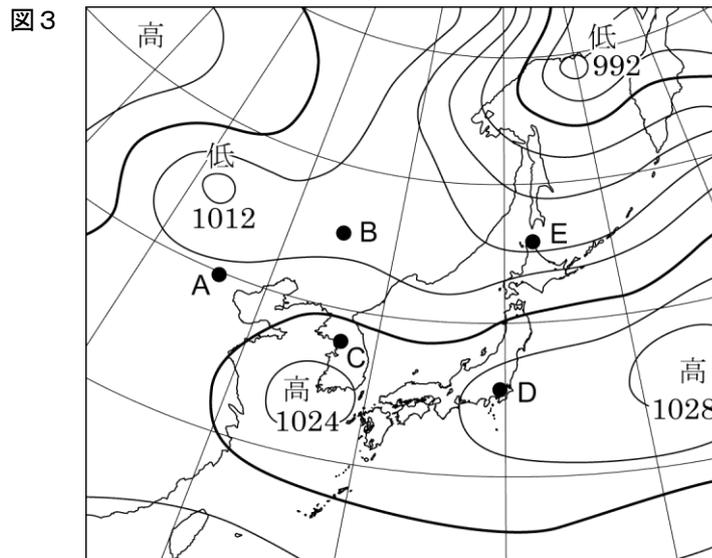
問5 セキツイ動物には、まわりの温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる動物が含まれる。このようなセキツイ動物を、ア～カからすべて選びなさい。

- ア メダカ イ ハト ウ ミミズ
 エ ウサギ オ イカ カ トカゲ

問6 図2の回路に流れる電流の大きさは何Aか、書きなさい。



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



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

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

- 問 1 (1) 向きと大きさが周期的に変わる電流を交流, 向きが変わらない電流を直流という。
- (2) 食物連鎖は, 単純なひとつなぎの関係ではなく, 複雑にからみあい, 網の目のようになっている。これを食物網という。
- (3) 地球は地軸を中心に, 北極側から見て反時計回りに自転している。
- (4) pH は中性の 7 を中心に, 7 よりも小さいときは酸性, 7 よりも大きいときはアルカリ性である。
- (5) 遺伝する形質のもととなるものを遺伝子という。遺伝子は細胞の染色体に含まれている。
- (6) 太陽(日) がかくれる(食べられる→全部または一部が見えなくなる) ので日食である。日食は, 地球から太陽を見たとき, 地球-月-太陽の順にならんだときに起こる。
- (7) 組織液は, 細胞が血液中の酸素や栄養分をとり入れるなかだちの役割をしている。
- (8) 原子が+の電気を帯びたものを陽イオン, -の電気を帯びたものを陰イオンとよぶ。
- 問 2 電流が磁界から受ける力の向きは, 電流の向きと磁界の向きのそれぞれに対して垂直な向きになっている。
- 問 3 太陽系の惑星は, 太陽から近い順に, 水星, 金星, 地球, 火星, 木星, 土星, 天王星, 海王星の 8 つ。そのうち, 水星から火星までを地球型惑星, 木星から海王星までを木星型惑星とよぶ。
- 問 4 塩化銅 CuCl_2 は, 水溶液中で, 銅イオン Cu^{2+} と塩化物イオン Cl^- に電離する。+の電気を帯びた銅イオンは陰極側に引きよせられ, 陰極の表面で電子を受けとり, 固体の銅として付着する。また, -の電気を帯びた塩化物イオンは, 陽極側に引きよせられ, 陽極の表面で電子を放出して塩素原子に, 塩素原子が 2 つ結びついて, 塩素分子となることで気体の塩素として発生する。
- 問 5 まわりの温度が変化しても, 体温がほぼ一定に保たれるしくみをもつ動物を, 恒温動物とよぶ。多くのほ紐ウ類(ウサギ)と鳥類(ハト)は恒温動物である。一方, まわりの温度が変化すると, それにともなって体温が変化する動物を, 変温動物とよぶ。ほ紐ウ類と鳥類以外の動物がこの変温動物である。メダカは魚類, トカゲはハチュウ類, ミミズとイカは無セキツイ動物である。
- 問 6 オームの法則より, 電流 [A] = 電圧 [V] ÷ 抵抗 [Ω] よって, $6 \text{ [V]} \div 3 \text{ [}\Omega\text{]} = 2 \text{ [A]}$
- 問 7 等圧線は, 4hPa ごとに実線で引かれ, 20hPa ごとに太い線で表されている。A は 1016~1020hPa の間に, B は 1012~1016hPa の間に, C は 1020~1024hPa の間に, D は 1024~1028hPa の間に, E は 1008~1012hPa の間にあるので, 1020hPa より気圧が高い地点は, C と D である。

【過去問 2】

次の問1～問4に答えなさい。

(青森県 2019 年度)

問1 節足動物について、次のア、イに答えなさい。

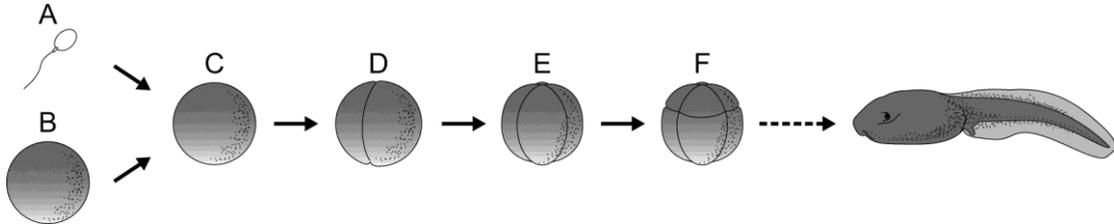
ア 次の文は、節足動物の特徴について述べたものである。文中の () に入る適切な語を書きなさい。

からだに節があり、() というかたい殻におおわれている。

イ 次の1～4の中で、①昆虫類、②甲殻類にあてはまるものの組み合わせとして適切なものを一つ選び、その番号を書きなさい。

- | | | | | | |
|---|---------|--------|---|------|---------|
| 1 | ① カブトムシ | ② クモ | 2 | ① クモ | ② カブトムシ |
| 3 | ① カブトムシ | ② ミジンコ | 4 | ① クモ | ② ミジンコ |

問2 次の図は、カエルの生殖と発生の一部を模式的に表したもので、Aは精子、Bは卵、Cは受精卵、D～Fは受精卵が細胞分裂をくり返していくようすを示している。あとのア、イに答えなさい。



ア Cが細胞分裂を始めてから、食物をとり始めるまでの間の個体を何というか、書きなさい。

イ A～Fのそれぞれ1つの細胞にふくまれる染色体の数について述べたものとして適切なものを、次の1～6の中からすべて選び、その番号を書きなさい。

- 1 Bの染色体の数は、Aの染色体の数と同じである。
- 2 Cの染色体の数は、Bの染色体の数と同じである。
- 3 Dの染色体の数は、Bの染色体の数の半分である。
- 4 Eの染色体の数は、Cの染色体の数の半分である。
- 5 Eの染色体の数は、Aの染色体の数の2倍である。
- 6 Fの染色体の数は、Eの染色体の数の2倍である。

問3 次の表のように、何種類かの鉱物がふくまれる火山灰P、Qについて、あとのア、イに答えなさい。

火山灰	多くふくまれる鉱物		少しふくまれる鉱物
P	セキエイ	チョウ石	カクセン石
Q	カンラン石	キ石	チョウ石

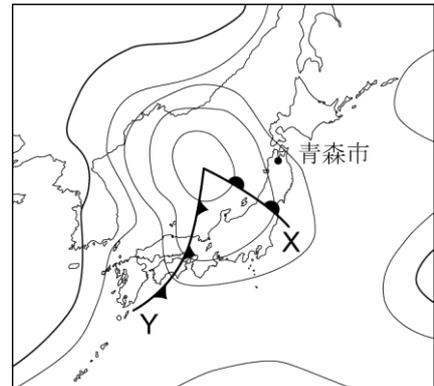
ア 次の文章は、火山灰P、Qと、それらを噴き出したマグマの性質について述べたものである。文章中の①、②に入る語の組み合わせとして最も適切なものを、1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

2つの火山灰を比べると、Pの方が①色をしている。また、Pを噴き出したマグマの方が、Qを噴き出したマグマよりもねばりけが②と考えられる。

- 1 ① 黒っぽい ② 大きい 2 ① 白っぽい ② 大きい
 3 ① 黒っぽい ② 小さい 4 ① 白っぽい ② 小さい

イ 火山灰PやQとともに噴き出された軽石や溶岩などには、無数の穴が開いていた。これらの穴をつくった成分の中で、最も多くふくまれている物質の名称を書きなさい。

問4 右の図は、ある日の日本付近における天気図の一部である。2つの前線X、Yは、この後青森市を通過した。次のア、イに答えなさい。



ア 次のa～cは、青森市で、この天気図のときから前線X、Yが通過するまでの間の天気を観察して記録したものである。a～cを観察された順に並べ、その記号を書きなさい。
 a 南寄りから北寄りの風に変わり、激しい雨が降った。
 b 降っていた雨がやみ、気温が上昇した。
 c 層状の雲におおわれ、弱い雨が長く降った。

イ Yの前線面付近では、暖気はどのような動きをしているか。密度、寒気という二つの語を用いて書きなさい。

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

問1	ア	外骨格
	イ	3
問2	ア	胚
	イ	1, 5
問3	ア	2
	イ	水
問4	ア	c → b → a
	イ	例 暖気は、密度の大きい寒気に押し上げられる。

問1 ア からだに節があり、からだの外側が外骨格というかたい殻におおわれている動物をまとめて、節足動物という。

イ 昆虫類と甲殻類は、節足動物をさらに細かくわけたなかまの名称である。昆虫類は、からだが頭部、胸部、腹部に分かれていて、あしが3対(=6本)あるものをいい、カブトムシがあてはまる。甲殻類はエビやカニなどのなかまで、ミジンコも甲殻類である。クモも節足動物で、昆虫類と間違えやすいが、あしが8本あるので昆虫類ではなく、独立したなかまをつくっている。

問2 ア 受精卵が細胞分裂を始めてから、食物をとり始めるまでの間の個体を、胚という。

イ A(精子)とB(卵)は生殖細胞で、減数分裂という特別な細胞分裂によってでき、1つの細胞にふくまれる染色体の数は親の細胞の半分になっている。Cの受精卵は、精子と卵が合体するので、染色体の数は親と同じになる。その後、受精卵が細胞分裂したD~Fの段階では、1つの細胞にふくまれる染色体の数は、いずれも親と同じである。まとめると、C~Fの1つの細胞にふくまれる染色体の数はすべて同じであり、A、Bの染色体の数はC~Fの半分であることから、1と5が正しい。

問3 ア セキエイとチョウ石は無色鉱物で、カクセン石、カンラン石、キ石は有色鉱物である。よって、無色鉱物を多くふくむ火山灰Pの方が白っぽい色をしている。また、冷え固まったときに白っぽい鉱物が多くできるマグマは、黒っぽい鉱物が多くできるマグマよりもねばりけが大きい。

イ 軽石や溶岩などに見られる穴は、これらの中にふくまれていた火山ガスが泡をつくってぬけることでできたものである。火山ガスは、90%以上が水蒸気で、そのほかに二酸化炭素、二酸化硫黄、塩化水素などがふくまれる。よって、穴をつくった成分の中で最も多くふくまれている物質は、水である。

問4 ア 日本付近では、図に見られるような前線をともなう低気圧は、ふつう西から東へ移動していく。したがって、まず温暖前線である前線Xが青森市を通過する。このとき、前線が通過するかなり前から層状の雲におおわれ、弱い雨が長く降る(c)。温暖前線が通過すると寒気の中から暖気の中に入り、降っていた雨はやんで気温が上昇する(b)。次に、寒冷前線である前線Yが通過するが、このときは風向が南寄りから北寄りに変わり、激しい雨が短期間に降り、気温が急に低下する。

イ Yの寒冷前線付近では、前線の西側にある寒気が、前線の東側にある暖気を押すように進んでいる。このとき、寒気の方が密度が大きいので、寒気が暖気の下にもぐりこみ、暖気を急激に押し上げる。

【過去問 3】

次の資料は、エンドウの種子の遺伝について示したものである。あとの問1～問6に答えなさい。

(秋田県 2019 年度)

【資料】

- ・図のように、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を交配させてできた種子（子にあたる個体）は、すべて丸形になる。
- ・エンドウの種子の形を丸形に決める遺伝子をA、しわ形に決める遺伝子をaとすると、図の親にあたる丸形の種子としわ形の種子の遺伝子の組み合わせは、それぞれAA、aaになる。

図

問1 次のうち、エンドウの特徴を表すものはどれか、2つ選んで記号を書きなさい。

- | | |
|------------|-----------------|
| ア 子葉は2枚である | イ 花弁はつながっている |
| ウ 子葉は1枚である | エ 花弁は1枚ずつ分かれている |

問2 エンドウの種子の丸形としわ形のように、対をなす形質を何というか、書きなさい。

問3 下線部のようになるのはなぜか、形質に着目して書きなさい。

問4 エンドウのような有性生殖をする生物では、減数分裂を行うとき、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る。これを何というか、法則名を書きなさい。

問5 図で、子にあたる種子を育てて自家受粉させると、1000個の種子（孫にあたる個体）ができ、そのうち丸形の種子は750個であった。この丸形の種子のうち、遺伝子の組み合わせがAAの種子はおよそ何個といえるか、最も適切なものを次から1つ選んで記号を書きなさい。

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ア 125個 | イ 250個 | ウ 375個 | エ 500個 | オ 750個 |
|--------|--------|--------|--------|--------|

問6 遺伝子の組み合わせのわからないエンドウの種子Rと種子Sがある。種子Rと種子Sをそれぞれ育てて交配させると、丸形としわ形の種子ができた。次のうち、種子Rと種子Sのそれぞれの遺伝子の組み合わせとして考えられるものはどれか、すべて選んで記号を書きなさい。

- | | |
|----------|------------------|
| ア 両方ともAA | イ 一方がAAで、もう一方がAa |
| ウ 両方ともAa | エ 一方がAaで、もう一方がaa |
| オ 両方ともaa | |

問 1		
問 2		
問 3		
問 4		
問 5		
問 6		

問 1	ア	エ
問 2	対立形質	
問 3	例	丸形はしわ形に対して優性形質だから
問 4	分離の法則	
問 5	イ	
問 6	ウ, エ	

- 問 1 エンドウは、双子葉類の中の離弁花類に分類される植物で、子葉は2枚で、花卉は1枚ずつ分かれています。
- 問 2 丸形としわ形は、1つの種子ではどちらか一方の形質だけが現れる。このように対をなす形質を、対立形質という。
- 問 3 対立形質のそれぞれについての純系どうしを交配したとき、子に現れる方の形質を優性形質といい、子に現れない方の形質を劣性形質という。丸形の種子をつくる純系と、しわ形の種子をつくる純系とを交配させてできた種子がすべて丸形になったのは、丸形がしわ形に対して優性形質だからである。
- 問 4 減数分裂を行うとき、対になっている遺伝子は分かれて別々の生殖細胞に入る。これを分離の法則という。
- 問 5 親の代のAAとaaという遺伝子の組み合わせをもつ純系どうしを交配させると、子にあたる種子がもつ遺伝子の組み合わせは、次の表ⅠのようにすべてAaとなる。次に、子にあたる種子を育てて自家受粉させると、孫にあたる種子のもつ遺伝子の組み合わせは、表Ⅱのように、AA : Aa : aaが1 : 2 : 1の数の比でできる。よって、1000個の種子のうち、遺伝子の組み合わせがAAであるものは、 $1000 \times \frac{1}{1+2+1} = 250$ [個] と考えられる。
- なお、Aは丸形で優性形質を示す遺伝子なので、遺伝子の組み合わせの中にAが1つでもあれば、その種子は丸形になる。よって、AAとAaの種子が丸形で、aaの種子がしわ形である。

表Ⅰ

	a	a
A	Aa	Aa
A	Aa	Aa

表Ⅱ

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

- 問 6 ウである場合、問 5 の表Ⅱと同じ組み合わせで、丸形 (AAまたはAa) としわ形 (aa) が3 : 1の数の比でできる。エである場合は、次の表Ⅲのように丸形 (Aa) としわ形 (aa) が1 : 1の数の比でできる。この2つが正解である。
- アの場合のように丸形の純系どうしを交配させると、次の代もすべて丸形の純系 (AA) となり、丸形の種子だけがができる。一方、オの場合のようにしわ形の純系どうしを交配させると、次の代もすべてしわ形の純系 (aa) となり、しわ形の種子だけがができる。また、イの場合は、表Ⅳのように次の代の種子がすべてAの遺伝

子を含むので、優性形質である丸形の形質が現れて、丸形の種子だけができる。

表Ⅲ

	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

表Ⅳ

	A	a
A	AA	Aa
A	AA	Aa

【過去問 4】

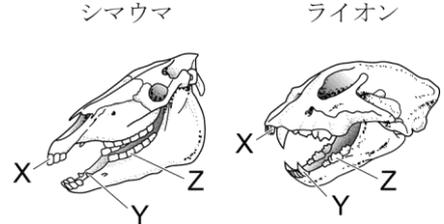
優太さんは、いろいろなホニュウ類が見られることに興味をもち、からだのつくりや遺伝子の伝わり方について調べた。次は、優太さんがまとめたものの一部である。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2019 年度)

【ホニュウ類のからだのつくりについて】

- ・ 図1は、草食動物のシマウマの頭骨と肉食動物のライオンの頭骨の模式図である。
- ・ 図2は、コウモリ、クジラ、ヒトについて、それぞれの前あしの骨格の模式図である。
- ・ 見かけやはたらきは異なっても、基本的なつくりは同じで、と考えられる器官を相同器官という。

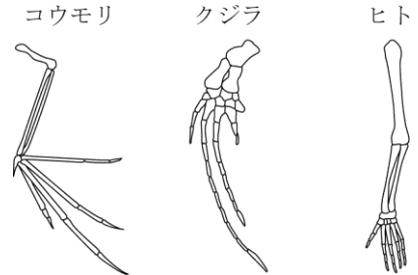
図1



【遺伝子の伝わり方について】

- ・ 一般に、対になっている親の代の遺伝子は、減数分裂によって染色体とともに移動し、それぞれ別の生殖細胞に入る。これをの法則という。
- ・ 次は、遺伝子のモデルを用いて実験を行うときの手順を書いたメモである。

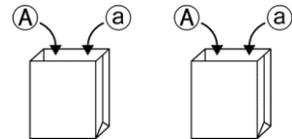
図2



メモ

- ① 同じ形、同じ大きさの4個のボールを用意し、2個には遺伝子としてAの文字を、残りの2個には遺伝子としてaの文字を記入する。
- ② 図3のように、中が見えない袋を二つ用意し、それぞれの袋に、Aを記入したボールとaを記入したボールを1個ずつ入れる。
- ③ 袋の中のボールをよく混ぜ、それぞれの袋からボールを1個ずつとり出す。とり出したボールに記入された遺伝子の組み合わせを記録し、もとの袋にボールをもどす。
- ④ ③の手順を500回行い、遺伝子の組み合わせの記録を集計する。

図3



- ・ 一般に、遺伝子は親から子孫に変化せずに伝わる。しかし、まれに遺伝子に変化が起こり、子孫の形質が変わる場合がある。

問1 図1のX, Y, Zについて、それぞれの歯の名称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 | X | 犬歯 | Y | 門歯 | Z | 臼歯 | イ | X | 門歯 | Y | 犬歯 | Z | 臼歯 |
| ウ | X | 犬歯 | Y | 臼歯 | Z | 門歯 | エ | X | 門歯 | Y | 臼歯 | Z | 犬歯 |

問2 にあてはまる言葉を書きなさい。また、にあてはまる語を書きなさい。

問3 下線部について、遺伝子の組み合わせの記録を集計すると、遺伝子の組み合わせAAとAaとaaの数の比はどのように考えられるか、最も簡単な整数の比で書きなさい。

問4 次は、調べたことをもとに、優太さんがまとめたものである。□c□にあてはまる語を書きなさい。

現在のホニユウ類は、からだのつくりや遺伝子の伝わり方から、過去のホニユウ類が□c□して生じてきたと考えられる。□c□とは、生物の形や性質が、長い年月をかけて、世代を重ねるうちに変化することである。

問1		
問2	a	
	b	
問3	AA : Aa : aa = : :	
問4		

問1	イ	
問2	a	例 もとは同じである ※「同じものから変化した」などでもよい
	b	分離
問3	AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1	
問4	進化	

問1 図1のXは門歯、Yは犬歯、Zは臼歯きゅうしをそれぞれ表している。草食動物であるシマウマの大きな門歯は、草をかみ切ることに適しており、また、平らな臼歯は草をすりつぶすのに適した形をしている。犬歯はあまり発達しておらず、小さい。一方、肉食動物であるライオンの大きくするどい犬歯は、獲物をとらえることに役立っている。臼歯もするどく、肉を引きさくのに適した形をしている。門歯は小さい。

問2 a 見かけやはたらきは異なっても、基本的なつくりは同じで、もとは同じであると考えられる器官を相同器官という。たとえば、カエル（両生類）の前あし、カメ（ハチュウ類）の前あし、ハト（鳥類）の翼、コウモリ（ホニユウ類）の翼などは、どれも相同器官である。

b 対になっている親の代の遺伝子は、減数分裂によって染色体とともに移動し、それぞれ別の生殖細胞に入る。これを分離の法則という。たとえば、ある遺伝子R、rを考えると、この遺伝子の組み合わせがRRの親がつくる生殖細胞にはRしか入らないが、組み合わせがRrの親がつくる生殖細胞にはRが入ることもあるし、rが入ることもある。

問3 考えられるボールのとり出し方の組み合わせは、(左の袋) - (右の袋) のように書くと、A - A、A - a、a - A、a - aの4通りとなる。このときA - aとa - Aは、遺伝子の組み合わせとしてはAaであり、同じものとみなすことができる。したがって、遺伝子のモデルはAA、Aa、aaの3通りとなるため、実験を数多くくり返すと、その数の比はAA : Aa : aa = 1 : 2 : 1に近づくと考えられる。

問4 生物の形や性質が、長い年月をかけて、世代を重ねるうちに変化することを進化という。

【過去問 5】

次の文は、理科の学習で、博物館を見学したある生徒の記録である。問1～問3に答えなさい。

(福島県 2019 年度)

「生物の変遷と進化」コーナー

図1のような a 様々なセキツイ動物の前あしの骨格の模型が展示されていて、前あしの骨格を比べやすいように、模型には糸がとりつけられていた。

図1
スズメ コウモリ クジラ ヒト

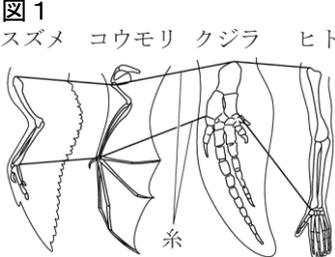
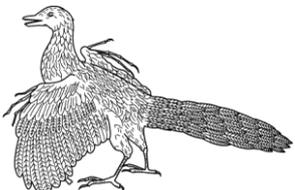


図2



b 図2のようなセキツイ動物の復元図が展示されていた。このセキツイ動物は約1億5000万年前の地層から化石として発見されたものだった。

「遺伝子研究の歴史」コーナー

メンデルが行った実験について、「メンデルは、エンドウのもつ形や色などの形質に着目して、形質が異なる純系の親を交配し、多数の子を得た。子はすべて同じ形質だった。さらに、その種子を育て自家受粉させて得た孫の形質とその個体数の比を調べた。」と紹介されていた。

問1 下線部 a について、次の文は、生徒が調べたことをまとめたものである。□ にあてはまることばは何か。書きなさい。

様々なセキツイ動物の前あしは、はたらきや形は異なるが、その骨格の基本的なつくりは共通していた。このことから、これらはもとは同じ器官であったと考えられるので □ 器官であるといえる。

問2 下線部 b について、次の①、②の問いに答えなさい。

① 次の文は、このセキツイ動物の特徴について生徒が調べたことをまとめたものである。A、B にあてはまることばの組み合わせとして適当なものを、次のア～カの中から1つ選びなさい。

羽毛やつばさがあるなど現在の □ A 類の特徴を示していた。一方、つばさの中ほどには、3本のつめがあり口には歯をもつなど現在の □ B 類の特徴も示していた。

	A	B
ア	両生	ハチュウ
イ	両生	鳥
ウ	ハチュウ	両生
エ	ハチュウ	鳥
オ	鳥	両生
カ	鳥	ハチュウ

② このセキツイ動物の名称は何か。書きなさい。

問3 表は、メンデルが行った実験の結果の一部である。次の①、②の問いに答えなさい。

表

形質	親の形質の組み合わせ		子の形質	孫の形質と個体数	
種子の形	しわ	丸	(X)	しわ 1850	丸 5474
さやの色	黄	緑	(Y)	黄 152	緑 428

① 表のX、Yにあてはまる形質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つ選びなさい。

	X	Y
ア	丸	黄
イ	丸	緑
ウ	しわ	黄
エ	しわ	緑

② 孫の代を自家受粉してできる「ひ孫の代」における黄と緑の個体数の比を、最も簡単な整数比で表すとどのようになるか。次のア～カの中から最も適当なものを1つ選びなさい。

- ア 黄：緑＝3：1 イ 黄：緑＝4：3 ウ 黄：緑＝5：3
 エ 黄：緑＝1：3 オ 黄：緑＝3：4 カ 黄：緑＝3：5

問1	
問2	①
	②
問3	①
	②

問1	相同	
問2	①	カ
	②	始祖鳥
問3	①	イ
	②	カ

問1 図1の様々なセキツイ動物の前あしのように、現在のはたらきや形は異なるが、もとは同じ器官であったと考えられるものを、相同器官という。

問2 ①、② 羽毛やつばさがあることは、現在の鳥類の特徴である。また、前あし(つばさ)のつめや歯は現在の鳥類にはなく、ハチュウ類の特徴である。このように、鳥類とハチュウ類の特徴を合わせもつことから、図2のセキツイ動物(始祖鳥)は、ハチュウ類から鳥類への進化が実際に起こったことを示す証拠の1つと考えられている。

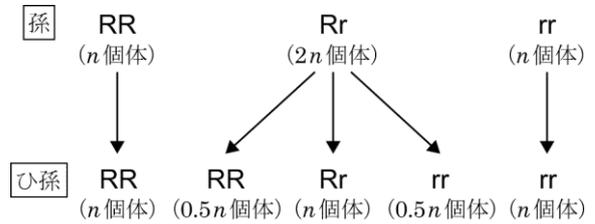
問3 ① 対立形質をもつ純系のエンドウの親どうしを交配して子をつくると、子はすべて、一方の形質だけを示すようになる。この形質を優性形質(優性の形質)といい、子に現れなかった方の形質を劣性形質(劣性の形質)という。次に、得られた子どうしを自家受粉させると、孫の代の個体には優性形質を示すものと劣性形質を示すものの両方ができるが、これらは優性形質：劣性形質＝3：1の数の比になる。

よって、表の孫の形質と個体数から、種子の形は、しわのほぼ3倍の数がある丸が優性形質で、さやの色は、黄色のほぼ3倍の数がある緑が優性形質である。子の代ではすべて優性形質を示すので、Xは丸、Yは緑のイとなる。

② さやを緑色にする遺伝子を **R**、さやを黄色にする遺伝子を **r** と表すことにすると、純系の親がもつ遺伝子の組み合わせは **RR** または **rr** と表すことができ、子もつ遺伝子の組み合わせは **Rr** と表せる。子を自家受粉させると、分離の法則によって遺伝子の組み合わせが分かれて **R** や **r** が別々の生殖細胞に入るの、このときは右の表のような組み合わせとなり、孫の代の遺伝子の組み合わせは、**R** **R** : **Rr** : **rr** = 1 : 2 : 1 の数の比となる。

	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

そこで、仮に、右の図のように遺伝子の組み合わせ **RR** をもつ孫が n 個体、**Rr** が $2n$ 個体、**rr** が n 個体あり、これらを自家受粉させると、孫と同数のひ孫の代の種子ができるとする。このとき、孫の **RR** と **rr** からは、それぞれ孫とまったく同じ遺伝子の組み合わせ (**RR**, **rr**) をもつひ孫の個体が n 個体ずつできる。また、遺伝子の組み合わせ **Rr** をもつ孫の個体は $2n$ 個体なので、ひ孫の個体も $2n$ 個体できるが、ひ孫がもつ



※孫の個体1個体からひ孫の個体が1個体できると仮定した場合

遺伝子の組み合わせと、それをもつ個体数の比は、**RR** : **Rr** : **rr** = 1 : 2 : 1 となるはずだから、遺伝子の組み合わせ **RR** をもつ個体が $0.5n$ 個体、**Rr** が n 個体、**rr** が $0.5n$ 個体できる。

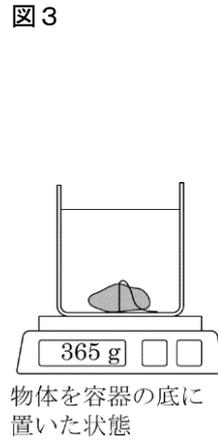
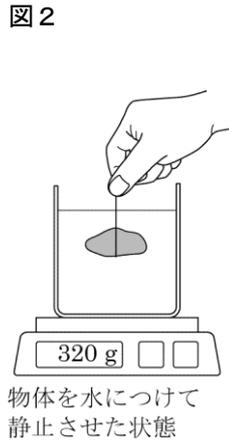
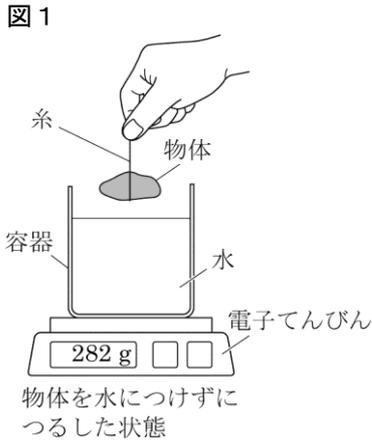
よって、ひ孫全体としては、**RR** が $n + 0.5n = 1.5n$ [個体]、**Rr** が n 個、**rr** が $n + 0.5n = 1.5n$ [個体] できる。このうち、**RR** と **Rr** は優性である **R** の遺伝子をふくむのでさやが緑色になり、**rr** は劣性である **r** の遺伝子しかもたないのでさやが黄色になる。よって、求める黄と緑の個体数の比は、黄 : 緑 = $1.5n : (1.5n + n) = 1.5n : 2.5n = 3n : 5n = 3 : 5$ となる。

【過去問 6】

次の問1～問6に答えなさい。

(茨城県 2019 年度)

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

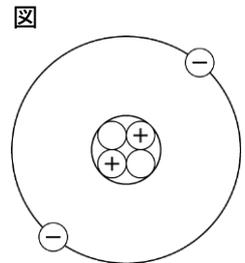


この物体の質量は **あ** g である。また、**図2**で電子てんびんの示す値が**図1**での値より大きくなるのは、「物体にはたらく浮力と逆向きの力」が加わるためである。よって、この物体にはたらく浮力は **い** N である。

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

① 次の文中の **あ**、**い** に当てはまる語を書きなさい。

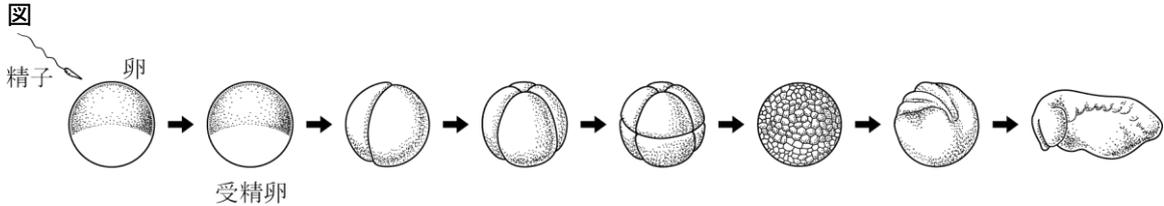
原子の中心には、**あ** がある。そのまわりに-の電気をもった電子が存在している。**あ** は、+の電気をもつ陽子と電気をもたない **い** でできている。



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

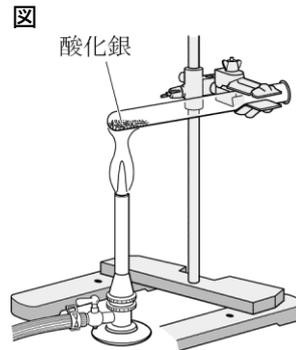
- ア 電子の質量は陽子に比べて大きい。
- イ 原子全体では電気をもたない。
- ウ 陽子と電子がもつ電気の量は同じで、電気の+、-の符号が反対である。
- エ 原子の種類は原子中の陽子の数で決まる。

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



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

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



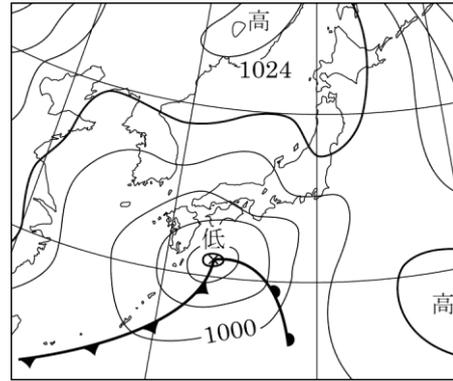
問5 次の文中の「あ」、「い」に当てはまる語を書きなさい。

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

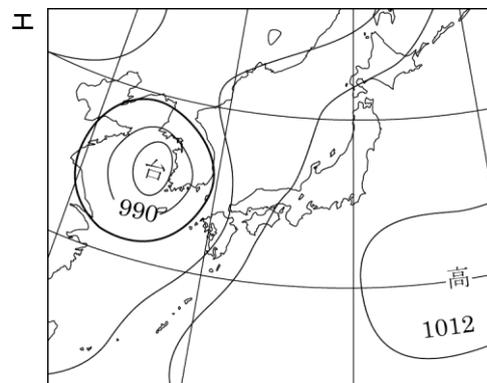
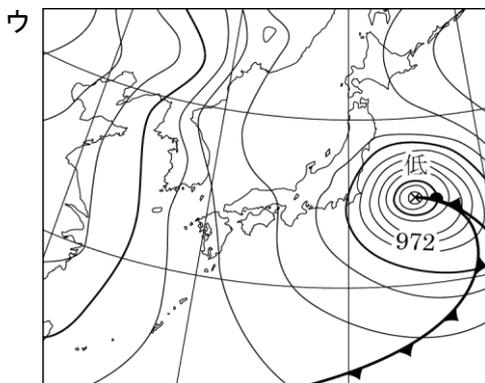
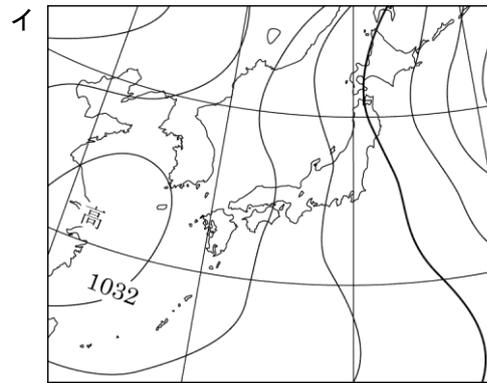
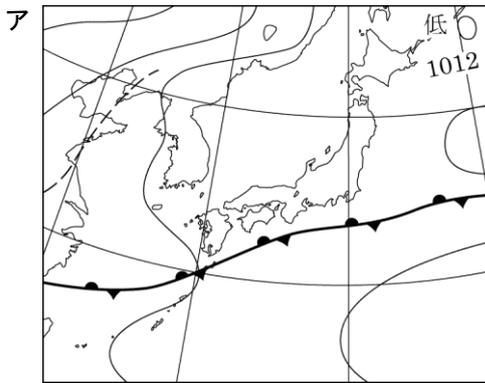
人間が生きるための活動により、「あ」が大きな影響を受けるようになってきた。その例の一つとして、ある地域に本来いなかった生物がほかの地域から持ちこまれ、そこに定着することがある。そのような生物を「い」という。「い」が増えると、本来その場所にすんでいた生物の生存をおびやかす場合もある。わたしたち人間も自然の一部であることを自覚し、自然環境の保全に努めることが必要である。

問6 図は、日本付近の天気図である。次の①、②の問いに答えなさい。

図 (気象庁の資料により作成)



① 図の1日後の天気図として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

【過去問 7】

次の問1から問8に答えなさい。

(栃木県 2019 年度)

問1 次のうち、最も直径が大きな惑星はどれか。

- ア 火星 イ 水星 ウ 木星 エ 金星

問2 次の物質のうち、単体はどれか。

- ア 水 イ 窒素 ウ 二酸化炭素 エ アンモニア

問3 次のうち、多細胞生物はどれか。

- ア ミジンコ イ ミカヅキモ ウ アメーバ エ ゾウリムシ

問4 放射線について、正しいことを述べている文はどれか。

- ア 直接、目に見える。 イ ウランなどの種類がある。
ウ 自然界には存在しない。 エ 物質を通り抜けるものがある。

問5 物質が熱や光を出しながら激しく酸化されることを何というか。

問6 血液中の血しょうの一部が毛細血管からしみ出したもので、細胞のまわりを満たしている液体を何というか。

問7 東の空からのぼった天体が、天の子午線を通過するときの高度を何というか。

問8 1 Nの大きさの力で引くと2 cm 伸びるばねがある。このばねを2.4Nの大きさの力で引くと何 cm 伸びるか。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	cm

問1	ウ
問2	イ
問3	ア
問4	エ
問5	燃焼
問6	組織液
問7	南中高度
問8	4.8 cm

問1 太陽系の惑星のうち最も直径が大きいのは木星で、2番目に大きいのは土星である。

問2 純粋な物質(純物質)のうち、1種類の原子からできている物質を単体といい、2種類以上の原子からできている物質を化合物という。ア～エの物質をそれぞれ化学式で表すと、 H_2O (水)、 N_2 (窒素)、 CO_2 (二酸化炭素)、 NH_3 (アンモニア) である。化学式は、その物質を原子の記号と数字で表したもので、化学式の中に1種類の原子しか含まれていない物質は単体である。よって、窒素が単体で、他は化合物である。

問3 ミカヅキモ(イ)、アメーバ(ウ)、ゾウリムシ(エ)が単細胞生物であるのに対して、アのミジンコは多細胞生物で、甲殻類(エビやカニのなかま)である。ミジンコはミカヅキモなどに比べてかなり大きく、目、心臓、あしなどの器官をもつ複雑なからだのつくりをしている。

問4 放射線にはいずれも物質を通り抜ける性質があるので、エが正しい。医療で使われるX線撮影などは、この性質を利用したものである。なお、放射線はヒトの目には見えず、自然界にも存在する。また、ウランやプルトニウムなどは放射線ではなく、放射線を出す物質(放射性物質)である。放射線、放射性物質、放射能(=放射線を出す能力)の3つは、言葉は似ているが意味が異なる。

問5 酸化のうち、物質が熱や光を出しながら激しく酸化されるものを、特に燃焼という。金属(固体)のステールウールやマグネシウムが燃える反応や、液体のエタノールが燃える反応は、酸化である。これに対して、鉄くぎがさびる反応などは、ゆっくりと進み、酸化の一種だが燃焼とはよばない。

問6 血液中の血しょうの一部が毛細血管からしみ出して、細胞のまわりを満たしている液体を、組織液という。組織液は、血液によって運ばれてくる酸素や栄養分を細胞がとり入れるときの、なかだちとなっている。

問7 天球上で、北と天頂と南を結ぶ半円を天の子午線という。東の空からのぼった天体は、日周運動によってやがて南の位置にきて、天の子午線を通過する。このときを南中といい、このときの高度を南中高度という。

問8 ばねの伸びは、加える力の大きさに比例する(フックの法則)。よって、 $2.4N$ の大きさの力で引いたときの伸びを $x\text{cm}$ とすると、 $1:2=2.4:x$ より、 $x=4.8$ [cm] となる。

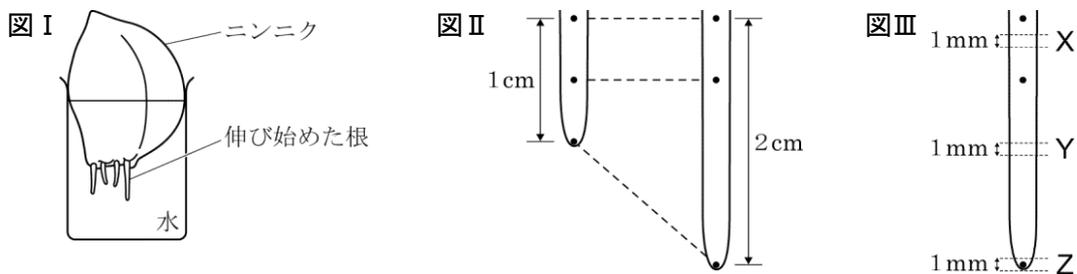
【過去問 8】

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

(群馬県 2019 年度)

[実験]

図Ⅰのように、ニンニク1片を水につけておくと根が伸び始めた。伸びた根の1つに、先端から1cmの間に同じ間隔で印を3つ付け、ニンニクを再び水につけたところ、1日後、根は1cm伸びていた。図Ⅱは、このときの様子を示したものである。伸びた根を根元から切り、60℃のうすい塩酸に入れ、数分間温めた。この根をスライドガラス上に取り出し、図Ⅲのように、3つの部分X、Y、Zをそれぞれ1mmずつ切り出した。X、Y、Zを別々のスライドガラスにのせ、染色液を1滴たらして10分間置いた。その後、カバーガラスとろ紙をのせ、押しつぶしたものを顕微鏡で観察した。表は、全て同じ倍率で観察した際の細胞のスケッチである。



表

X	Y	Z

問1 実験で、根をうすい塩酸に入れて温めるのは、細胞を観察しやすくするためである。このような操作によって観察しやすくなる理由を、簡潔に書きなさい。

問2 表中のa～eを、aを1番目として、細胞分裂の過程に沿って並べなさい。

問3 表中のbの細胞の染色体数をnとする。bの細胞がdの過程になったときの染色体数として適切なものを、次のア～エから選びなさい。

- ア 0.25n イ 0.5n ウ n エ 2n

問4 次の文は、表をもとに、まとめたものである。文中の①には当てはまる語句を、②には当てはまる文を、それぞれ書きなさい。

- ・細胞の大きさは、根元に近い部分と比べて、先端に近い部分のほうが① ことが分かる。
- ・根元に近い部分の細胞の中には染色体を見ることができないが、根の先端に近い部分の細胞の中には染色体が見られる細胞もある。
- ・これらのことから、根は② ことで成長することが分かる。

問1	
問2	a → → → →
問3	
問4	①
	②

問1	例 1つ1つの細胞が離れやすくなるから。
問2	a → b → d → e → c
問3	ウ
問4	① 小さい
	② 例 先端に近い部分で細胞分裂によって細胞の数が増え、それぞれの細胞が大きくなる

- 問1 根をうすい塩酸に入れて温めると、1つ1つの細胞が離れやすくなり、押しつぶしたときに細胞の重なりが少なくなって観察しやすくなる。
- 問2 aの後、まず核が見えなくなり、染色体が現れてくる(b)。次に、染色体が中央に並ぶ(d)。その染色体は細胞の両極に分かれていき(e)、その間にやがてしきりができてくる(c)。
- 問3 細胞分裂が始まる前に、核の中では染色体が複製され、その数が2倍になっている。bからdまでの過程の中では、染色体の数は変化しない。
- 問4 根の先端付近では、細胞分裂がさかんに行われ、細胞の数が増えている。こうして数の増えた細胞がそれぞれ大きくなることで、根全体が成長していく。

【過去問 9】

水中で生活している微小^{びしょう}な生物を調べるため、池の水の採集を行い、また、集めた池の水の観察を行いました。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2019 年度 後期)

採集

図1のプランクトンネットを用いて、図2のように池で1回引いて、採集容器内に池の水を集めた。その後、採集容器の栓^{せん}を開け、集めた池の水をビーカーに入れた。

図1

網
採集容器
ビーカー
集めた池の水

あみめ
〈網目の大きさ〉
約0.1mm
約0.1mm

〈採集容器の栓〉
栓が閉まっていると、採集容器内の池の水は出ない。
栓が開いていると、採集容器内の池の水が出る。

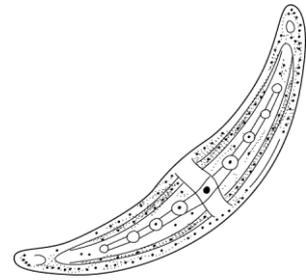
図2

プランクトンネットを引く方向
池

観察

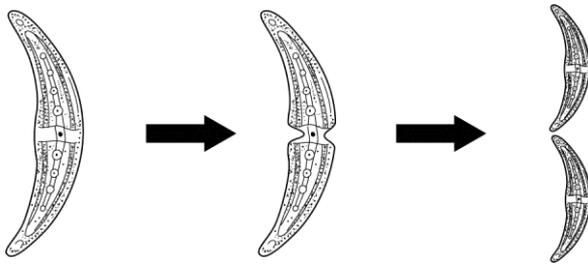
集めた池の水を顕微鏡で観察したところ、**図3**のミカヅキモを見る
 ことができた。さらに観察を続けると、**図4**のように、たいさいぼうぶんれつ体細胞分裂によ
 ってなかまをふやした。

図3



ミカヅキモ

図4



問1 ミカヅキモと同じように、1つの細胞だけで体ができている生物を、次のア～オのうちからすべて選び、その符号を書きなさい。

- ア ウニ イ ゾウリムシ ウ オオカナダモ
 エ クラゲ オ アメーバ

問2 採集の池の水の集め方では、ミカヅキモ以外の水中の微小な生物は採集できなかった。プランクトンネットを用いて、この池にいるミカヅキモ以外の水中の微小な生物を採集する方法として、次のア～エのうちから適当でないものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア プランクトンネットを引く深さを変える。
 イ プランクトンネットで採集する季節を変える。
 ウ プランクトンネットの網目の大きさを大きいものにする。
 エ プランクトンネットを引く回数を増やす。

問3 観察の下線部について、低倍率で観察後、レボルバーを回して高倍率の対物レンズにかえたときに、見える範囲と視野全体の明るさはどのように変化するか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 見える範囲はせまくなり、視野全体は暗くなる。
 イ 見える範囲はせまくなり、視野全体は明るくなる。
 ウ 見える範囲は広くなり、視野全体は暗くなる。
 エ 見える範囲は広くなり、視野全体は明るくなる。

問4 次の文は、観察のミカヅキモのような生物のふえ方について述べたものである。文中の□にあてはまる最も適当なことばを書きなさい。

ミカヅキモのふえ方のように、体細胞分裂により、親と同じ形質をもつ子が生じることを□せいしよく生殖という。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	イ, オ
問 2	ウ
問 3	ア
問 4	無性

- 問 1 ミカヅキモやゾウリムシ, アメーバのように1つの細胞だけで体ができている生物を単細胞生物といい, ウニやオオカナダモ, クラゲのように多数の細胞で体ができている生物を多細胞生物という。
- 問 2 プランクトンネットの網目を大きくすると, 微小な生物がすり抜けやすくなってしまふ。
- 問 3 倍率を高くすると, 観察物が大きく見えるかわりに見える範囲はせまくなる。また, 入ってくる光の量が少なくなるため, 視野全体は暗くなる。
- 問 4 分裂などによってふえる無性生殖に対し, 生殖細胞によってふえる生殖方法を有性生殖という。有性生殖では親と子の形質はまったく同じにはならない。

【過去問 10】

マツバボタンの遺伝について調べるため、次の**実験 1**、**2**を行いました。これに関して、あとの**問 1**、**問 2**に答えなさい。ただし、まいた種子はすべて花をつける株（個体）に育つものとします。

(千葉県 2019 年度 前期)

実験 1

図のように、マツバボタンの赤い花をつける純系の株の花粉を、マツバボタンの白い花をつける純系の株のめしべにつけて受精した。かけ合わせてできた種子をまいて育てたところ、子はすべて赤い花をつける株に育った。

図

実験 2

実験 1 の子の株どうしをかけ合わせてできた種子をまいて育てたところ、孫には赤い花をつける株と白い花をつける株が育った。

問 1 実験 1、2 で用いたマツバボタンの形質の赤い花と白い花のように、どちらか一方しか現れない形質どうしのことを何というか。その名称を書きなさい。

問 2 次の文章は**実験 1**、**2**について述べたものである。あとの①～③の問いに答えなさい。

マツバボタンの赤い花の遺伝子を A、白い花の遺伝子を a とする。体の細胞（体細胞）の遺伝子は対になっているので、赤い花をつける純系の親の株をつくる体の細胞の遺伝子は \boxed{v} 、白い花をつける純系の親の株をつくる体の細胞の遺伝子は \boxed{w} と表すことができる。どちらの親の株も生殖細胞をつくる時、それぞれの遺伝子は m 減数分裂によって分かれて別の生殖細胞に入り、それらが受精によって再び対になるので、子の株をつくる体の細胞の遺伝子は \boxed{x} となる。さらに、子の株が生殖細胞をつくる時、その生殖細胞の遺伝子は \boxed{y} と \boxed{z} の 2 種類であり、 n 孫の株の体の細胞の遺伝子は AA 、 Aa 、 aa の 3 種類となる。

① 文章中の \boxed{v} ～ \boxed{z} にあてはまるものとして最も適当なものを、次のア～オのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

ア A イ a ウ AA エ Aa オ aa

- ② 文章中の下線部mについて、減数分裂によってつくられた生殖細胞は、もとの細胞と比べてどのような違いがあるか。「**染色体の数**」ということばを用いて、簡潔に書きなさい。
- ③ 文章中の下線部nにある、AA, Aa, aaについての説明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 AA : Aa : aa は 1 : 1 : 1 の比 (割合) で現れる。
 イ AA : Aa : aa は 2 : 1 : 1 の比 (割合) で現れる。
 ウ AA : Aa : aa は 1 : 2 : 1 の比 (割合) で現れる。
 エ AA : Aa : aa は 1 : 1 : 2 の比 (割合) で現れる。

問1						
問2	①	v		w		x
		y		z		
	②					
	③					

問1	対立形質						
問2	①	v	ウ	w	オ	x	エ
		y	ア	z	イ		
	②	染色体の数は半分になる。					
	③	ウ					

- 問1 どちらか一方しか現れない形質どうしのことを対立形質という。対立形質には花の色の他にも種子の形の丸形/しわ形、子葉の色の緑色/黄色など、さまざまなものがある。
- 問2 赤い花をつける純系の遺伝子はAA, 白い花をつける純系の遺伝子はaaと表せる。この対になった遺伝子が減数分裂によって分かれるため、生殖細胞がもつ染色体の数は体細胞の半分になり、それぞれAとaとなる。これらが受精して再び対になるので、子の体細胞の遺伝子はすべてAaとなる。この子が生殖細胞をつくるとき、減数分裂によって、その遺伝子はAとaのどちらかとなる。これらの生殖細胞によってできる孫の体細胞の遺伝子は、表のような組み合わせとなるため、AA, Aa, aaが 1 : 2 : 1 の割合となる。

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

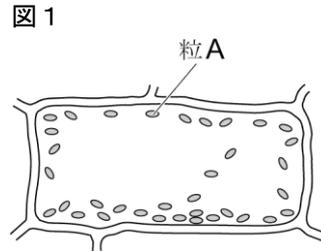
【過去問 11】

次の各問に答えよ。

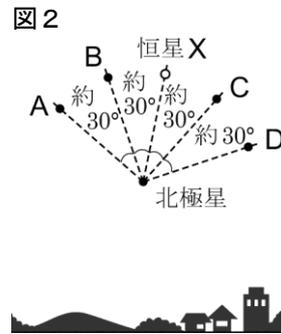
(東京都 2019 年度)

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

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



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



- ア A
- イ B
- ウ C
- エ D

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

図3

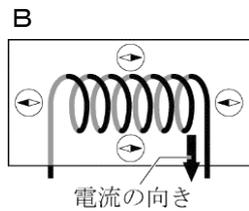
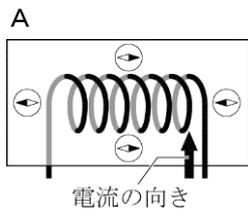
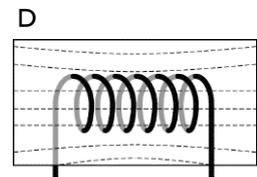
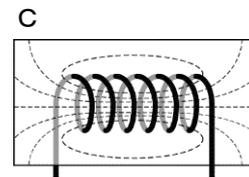


図4



- ア A, C
- イ A, D
- ウ B, C
- エ B, D

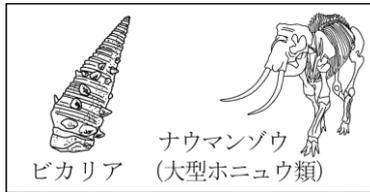
問4 図5のA～Cは、それぞれ古生代、中生代、新生代のいずれかの地質年代の示準化石をスケッチしたものである。A～Cを地質年代の古いものから順に並べたものとして適切なのは、ア～エのうちではどれか。

図5

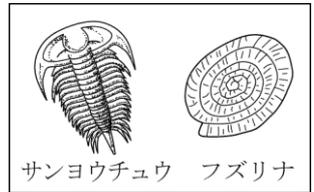
A



B



C



ア A→B→C

イ A→C→B

ウ C→A→B

エ C→B→A

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

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

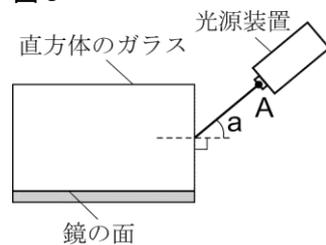
イ 水酸化ナトリウムは水に溶けて H^+ を生じる酸で、水酸化ナトリウム水溶液のpHの値は7より大きい。

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

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

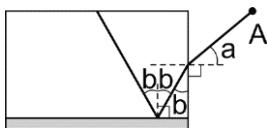
問6 図6は、光源装置、直方体のガラス、鏡を固定し、光源装置の点Aから直方体のガラスに入射するまでの光の道筋を表している。鏡の面は、直方体のガラスの一面に密着させている。直方体のガラス内に入射した後の光の道筋を表したものとして適切なのは、次のア～エのうちではどれか。

図6

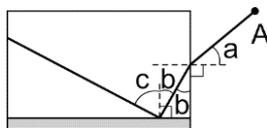


ただし、図6及びア～エで示した記号a, b, cは、それぞれ異なる大きさの角を表すものとする。

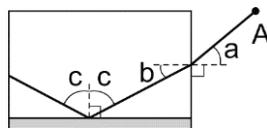
ア



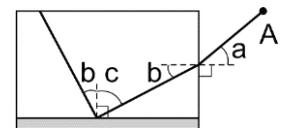
イ



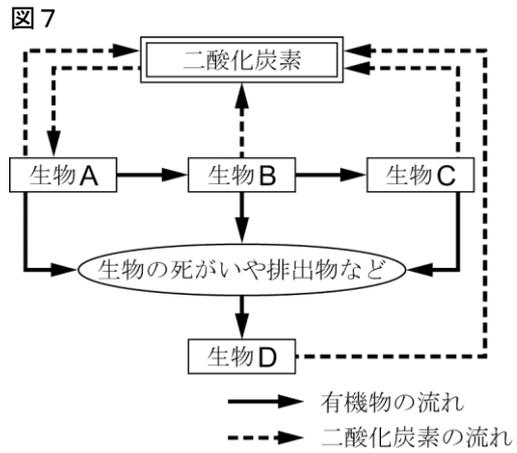
ウ



エ



問7 図7は、生態系における炭素の循環を表したものである。生態系において生物の数量(生物量)のつり合いのとれた状態のとき、生物A、生物B、生物Cの生物の数量(生物量)の大小関係と、生態系における生物Dの名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のA~Eのうちではどれか。



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

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

問1	エ
問2	イ
問3	ア
問4	ウ
問5	エ
問6	ウ
問7	イ

- 問1 光合成を行いデンプンをつくるのは葉緑体、細胞でできた不要物が含まれるのは液胞である。葉緑体ではデンプンがつくられるので、ヨウ素液で青紫色に変化する。
- 問2 同じ時刻に見える北の空の星は、北極星を中心に、30日で約30°反時計回りに回って見える。
- 問3 右手の親指を直角に開き、コイルに流れる電流の向きに合わせて親指以外の4本の指でコイルをにぎると、親指の向きがコイルの内側の磁界の向きになる。方位磁針のN極が指す向きが磁界の向きである。コイルの内側と外側の磁界の向きは逆になる。

問4 Cは古生代, Aは中生代, Bは新生代を示す示準化石である。

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

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

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

【過去問 12】

植物のつくりの観察と、遺伝の規則性を調べる実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2019 年度)

ただし、遺伝子は親から子へ伝わる時に変化することはないものとする。

<観察 1>を行ったところ、<結果 1>のようになった。

<観察 1>

花壇にエンドウの種子をまいて育て、花が咲いてから種子ができるまでを観察した。

- (1) エンドウの花を図 1 のようにカッターナイフで切り、花の断面をルーペで観察した。
- (2) (1)とは別の花の子房が果実になった後、果実を図 2 のようにカッターナイフで切り、果実の断面をルーペで観察した。

図 1



図 2



<結果 1>

- (1) 図 3 は、<観察 1>の(1)の花の断面をスケッチしたものである。子房の中には、小さな粒が見られた。
- (2) 図 4 は、<観察 1>の(2)の果実の断面をスケッチしたものである。果実の中には、小さな粒が成長してできた種子が見られた。種子には、黄色の種子と緑色の種子があった。

図 3

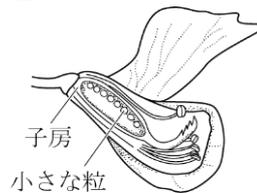
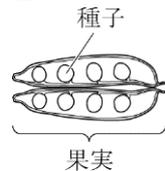


図 4



問 1 <結果 1>の図 3 の小さな粒の名称と、図 3 のように小さな粒が子房の中にある植物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。

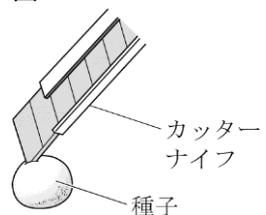
	図 3 の小さな粒の名称	図 3 のように小さな粒が子房の中にある植物
ア	やく	マツ, イチョウ
イ	やく	サクラ, ツツジ
ウ	胚珠	マツ, イチョウ
エ	胚珠	サクラ, ツツジ

次に、<観察 2>を行ったところ、<結果 2>のようになった。

<観察 2>

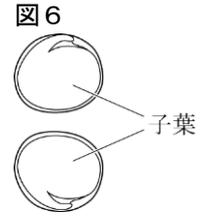
<結果 1>の(2)で見られた黄色の種子と緑色の種子を一つずつ取り出し、それぞれ図 5 のように、カッターナイフで切り、種子の断面をルーペで観察した。

図 5



<結果2>

図6は、<観察2>の黄色の種子の断面をスケッチしたものである。黄色の種子の子葉は黄色であり、緑色の種子の子葉は緑色であった。



次に、<実験>を行ったところ、<結果3>のようになった。

<実験>

- (1) エンドウの種子のうち、子葉が黄色の純系の種子を校庭の花壇Pに、子葉が緑色の純系の種子を花壇Qにまいて育てた。
- (2) 花壇Pで育てたエンドウのめしべに、花壇Qで育てたエンドウの花粉だけを付けてできた種子を観察した。

<結果3>

<実験>の(2)で観察したエンドウの種子は、全て子葉が黄色であった。

問2 <結果3>で観察した種子をまいて育てたエンドウの精細胞と卵細胞のそれぞれがもつ遺伝子について述べたものとして適切なのは、次のア～エのうちではどれか。

ただし、エンドウの種子の子葉の色が優性形質になる遺伝子をA、劣性形質になる遺伝子をaとする。

- ア 精細胞は、遺伝子A又は遺伝子aをもつ。卵細胞は、全て遺伝子Aをもつ。
- イ 精細胞は、全て遺伝子Aをもつ。卵細胞は、遺伝子A又は遺伝子aをもつ。
- ウ 精細胞と卵細胞は、それぞれ遺伝子A又は遺伝子aをもつ。
- エ 精細胞と卵細胞は、全て遺伝子A aをもつ。

問3 エンドウの種子の子葉の色が優性形質になる遺伝子をA、劣性形質になる遺伝子をaとすると、子葉が黄色の種子の遺伝子の組み合わせは、AAとAaがあり、種子を観察しただけではどちらの遺伝子の組み合わせをもつのか分からない。そこで、子葉が黄色の種子の遺伝子の組み合わせを確かめようと考え、＜仮説＞を立てた。

＜仮説＞

子葉が黄色で遺伝子の組み合わせが分からないエンドウの種子を種子Xとし、種子Xをまいて育てたエンドウのめしべに、を付けてできる種子を種子Yとする。

種子Xの遺伝子の組み合わせは、種子Yの形質を調べるにより確かめることができる。種子Yについてであれば、AAと決まり、であれば、Aaと決まる。

＜仮説＞のに当てはまるものとして適切なのは、アとイのうちではどれか。また、と

にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、ア～ウのうちではどれか。

- ア 子葉が黄色の純系の種子をまいて育てたエンドウの花粉
 イ 子葉が緑色の純系の種子をまいて育てたエンドウの花粉
- ア 全て子葉が黄色の種子
 イ 子葉が黄色の種子の数と子葉が緑色の種子の数の比がおよそ1：1
 ウ 子葉が黄色の種子の数と子葉が緑色の種子の数の比がおよそ3：1
- ア 全て子葉が黄色の種子
 イ 子葉が黄色の種子の数と子葉が緑色の種子の数の比がおよそ1：1
 ウ 子葉が黄色の種子の数と子葉が緑色の種子の数の比がおよそ3：1

問1	ア イ ウ エ			
問2	ア イ ウ エ			
問3	(1)	(2)	(3)	
	ア イ	ア イ ウ	ア イ ウ	

問1	エ		
問2	ウ		
問3	(1)	(2)	(3)
	イ	ア	イ

問1 エンドウの子房の中には、胚珠という小さな粒がある。やくは、おしべの先にある花粉が入った袋のことである。子房の中に胚珠がある植物を被子植物といい、エンドウ以外にサクラやツツジなどがある。マツやイチヨウなどは、子房がなく胚珠がむき出しになっている裸子植物である。

問2 子葉が黄色の純系の種子（花壇P）の遺伝子の組み合わせはAA、子葉が緑色の純系の種子（花壇Q）の遺伝子の組み合わせはaaである。できた種子の遺伝子の組み合わせは全てAaとなり、これらのエンドウからできる生殖細胞（精細胞、卵細胞）の遺伝子はAかaとなる。

問3 (1) アでは、種子Yの遺伝子に必ずAが含まれるため、子葉は全て黄色になり、種子Xの遺伝子の組み合わせを調べられない。

(2) AA（種子X）とaaの組み合わせでは、種子Yの遺伝子の組み合わせは全てAaとなり、子葉はすべて黄色

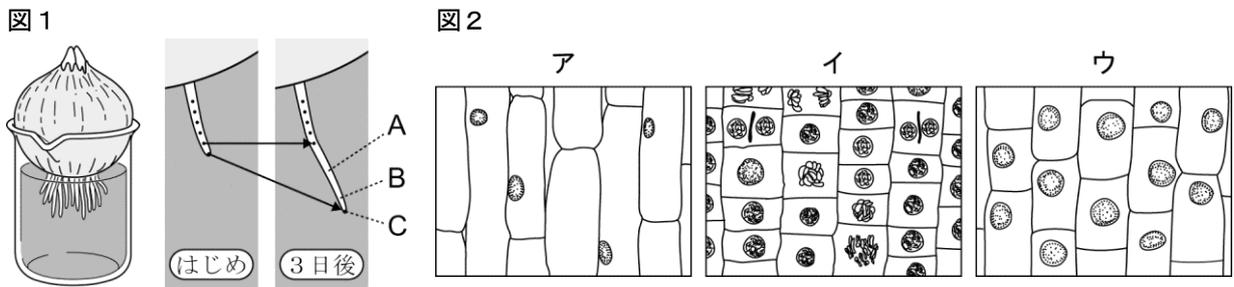
になる。

- (3) Aa (種子X) とaaの組み合わせでは、種子Yの遺伝子の組み合わせはAa : aa = 1 : 1 となり、子葉は黄色 : 緑色 = 1 : 1 となる。

【過去問 13】

図1は、タマネギの根に等間隔に印をつけ、水につけはじめた日と3日後の根のようすを表したものである。図1のA～Cの各部分から得た細胞を染色し、顕微鏡を用いて同じ倍率で観察したところ、図2のア～ウのいずれかが見られた。図3は、根の細胞の細胞分裂のようすを詳しく観察するため、新たに、図2のイと同じ部分から得た細胞に(i)ある処理をし、染色した後、顕微鏡で観察したものである。あとの問いに答えなさい。

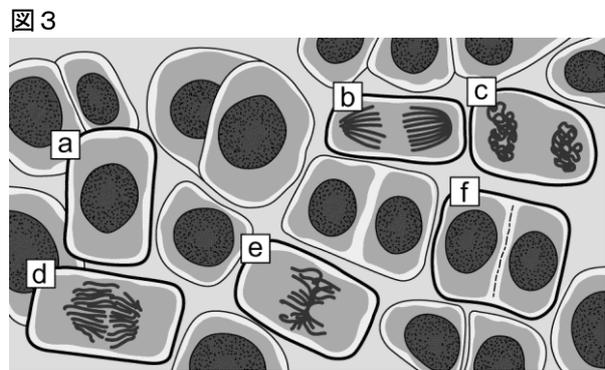
(富山県 2019 年度)



問1 図1のA～Cの各部分で見られる細胞はどれか。図2のア～ウからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

問2 下線部(i)のある処理として、最も適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ひとつひとつの細胞の活動を止めるために、温めたうすい塩酸にひたす。
- イ ひとつひとつの細胞をはなれやすくするために、温めたうすい塩酸にひたす。
- ウ ひとつひとつの細胞の活動を止めるために、温めたエタノールにひたす。
- エ ひとつひとつの細胞をはなれやすくするために、温めたエタノールにひたす。



問3 図3のa～fの細胞を細胞分裂の順に並べ、記号で答えなさい。ただし、aを最初とする。

問4 タマネギの表皮細胞1個あたりの染色体の数は16本である。タマネギの次の①、②の細胞1個あたりの染色体の数は何本か、それぞれ求めなさい。

- ① 卵細胞
- ② 胚の細胞

問1	A		B		C	
問2						
問3	a → → → → →					
問4	①					本
	②					本

問1	A	ア	B	ウ	C	イ
問2	イ					
問3	a → d → e → b → c → f					
問4	①	8 本				
	②	16 本				

問1 根の先端に近いCでは細胞分裂が最も盛んに行われているため、小さな細胞が多数見られる。一方、Aでは細胞分裂があまり行われておらず、大きな細胞が見られる。

問2 温めたうすい塩酸にひたすことで細胞がそれぞれはなれやすくなり、顕微鏡の視野の中で細胞が重なったりせずに観察しやすくなる。

問3 aのような状態から、まずdのように染色体が見えるようになり、eのようにその染色体が中央に並ぶ。その後bのように染色体が分かれていき、cのように両端に集まる。それから集まった染色体の間に仕切りができ、染色体が見えなくなって核の形が現れ、fようになる。

問4 体細胞から減数分裂により生殖細胞ができるとき、染色体の数は体細胞の半分の8本になる。この生殖細胞が合体して受精卵ができ、成長して胚になるため、胚の細胞の染色体は16本である。

【過去問 14】

タマネギの根の成長に関する、次の実験を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2019 年度)

[実験Ⅰ] 図1のように、タマネギの根の表面に、先端から0.5mm 間隔で、A～Fの印をつけた。その後、温度を一定にして根を成長させ、15時間後に根の成長のようすを調べたところ、図2のようになり、根の伸びる方向の成長速度は、それぞれの印と印の間では異なっていた。

図1 開始時

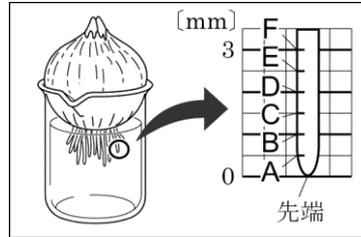
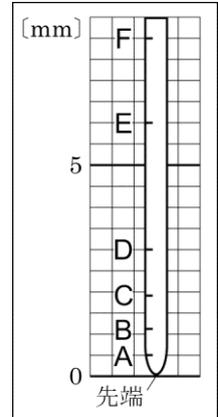


図2 15時間後



[実験Ⅱ] 実験Ⅰと同じタマネギの根を先端から3mm切り取り、うすい塩酸にしばらくつけた。その後、塩酸を取りのぞき、図3のように根の先端から1mmずつX～Zに切り分け、スライドガラスにのせ、染色液で染色してカバーガラスをかけた。その上から、ろ紙をかぶせて指で根を押しつぶし、顕微鏡で細胞のようすを観察した後、デジタルカメラで撮影した。図4の㉔～㉖は、図3のX～Zの各部分を同じ倍率で撮影した画像である。

図3

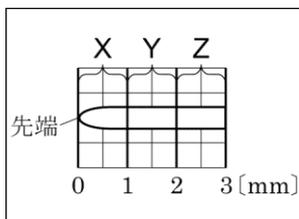
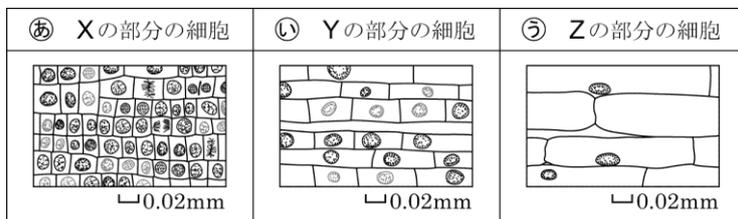


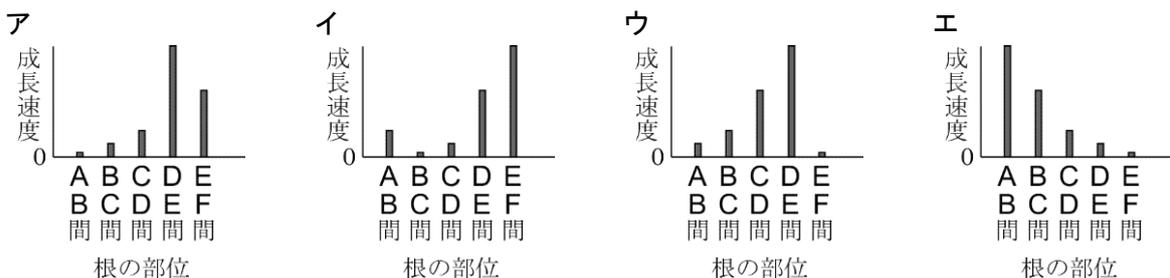
図4



問1 植物の根、茎、葉のように、いくつかの種類組織が集まって1つのまとまった形をもち、特定のはたらきをする部分を何というか、書きなさい。

問2 タマネギの根には、根毛が見られる。根毛があることで、水や養分を多くとりこむことができるのはなぜか、理由を書きなさい。

問3 実験Ⅰについて、実験開始から15時間後までのそれぞれの印と印の間の成長速度を表すグラフはどれか、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。



問4 実験Ⅱについて、下線部の操作を行うことで細胞が観察しやすくなる。それはなぜか、理由を書きなさい。

問5 実験Ⅰ，Ⅱについて、次の文は、観察結果をまとめたものである。文中の①にはあてはまる語句を，②にはあてはまる内容をそれぞれ書き，文を完成させなさい。

実験Ⅱより、㊸～㊺では、染色液に染まった丸い粒である（ ① ）が見られ、㊸でのみ、染色液に染まったひも状のものが見られた。㊸～㊺のうち、最も多くの細胞が見られたのは㊸であり、最も大きな細胞が見られたのは㊺であった。これらのことと実験Ⅰの結果から、タマネギの根は（ ② ）ことによって成長していると考えられる。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	①
	②

問1	器官	
問2	水や養分と接する面積が広がるから。	
問3	ア	
問4	1つ1つの細胞が、離れやすくなるから。	
問5	①	核
	②	先端付近の細胞が分裂して数がふえ、1つ1つの細胞が大きくなる

問1 多細胞生物のからだは、形やはたらきが同じ細胞が集まって組織がつくられ、いくつかの種類組織が集まって、1つのまとまった形をもち、特定のはたらきをする器官がつくられている。植物では、根、茎、葉などは器官にあたる。個体は、これらの器官が集まってつくられている。

問2 根毛があることによって、水や養分と接する面積が広くなり、水や養分の吸収が効率的に行われるようになる。

問3 0.5mm 間隔で印をつけたものが、15 時間後には図2のように、DE間が最も長く、次にEF間が長くなっている。長い部分ほど成長速度が大きいと考えられるので、DE間の成長速度が最も大きく、次にEF間の成長速度が大きいアが、最も適切である。

問4 うすい塩酸につけると、細胞壁どうしを結びつける物質をとかし、結びつきを弱くすることができる。これにより1つ1つの細胞が離れやすくなって細胞の重なりが少なくなり、観察しやすくなる。

問5 ① 細胞の観察で用いる酢酸カーミン（酢酸カーミン液、酢酸カーミン溶液）や酢酸オルセイン（酢酸オルセイン液、酢酸オルセイン溶液）などの染色液は、核や染色体を染めるはたらきがある。染色液に染まったつく

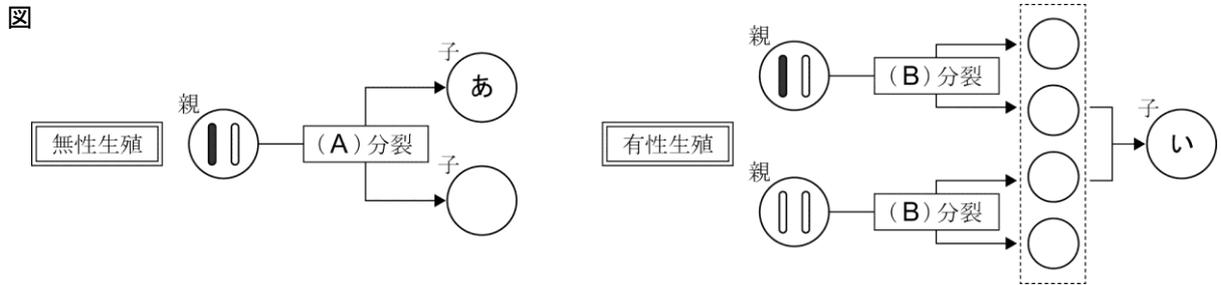
りのうち、丸い粒は核で、ひも状のものは染色体である。

- ② 先端から0～1mmのXの部分で最も多くの細胞が見られ、先端から2～3mmのZの部分で最も大きな細胞が見られたことと、**実験I**で根の先端から2～3mmの部分が最もよく伸びていたことから、タマネギの根は先端付近の細胞が分裂して数がふえ、ふえた1つ1つの細胞が大きくなることによって、全体が成長していると考えられる。

【過去問 15】

次の図は、生物の生殖方法についてまとめたものである。なお、図中の○は細胞を、**●**や**○**は各細胞の染色体をそれぞれ表している。あとの問いに答えよ。

(福井県 2019 年度)



- 問1 図中に示される細胞分裂について、(A) および (B) に入る適切な語句をそれぞれ書け。
- 問2 次の生物のうち、無性生殖によってふえない生物はどれか、最も適当なものを、次のア～オから1つ選んで、その記号を書け。
 ア アメーバ イ ミカヅキモ ウ ジャガイモ エ ムカデ オ イソギンチャク
- 問3 図中の有性生殖の破線〔.....〕で囲んだ部分の細胞を何というか。その名称を書け。
- 問4 図中のあ、いで示したそれぞれの細胞の染色体として可能性があるものはどれか。あ、いのそれぞれについて適当なものを、次のア～キからすべて選んで、その記号を書け。ただし、同じ記号を繰り返し選んでもよい。
- ア イ ウ エ オ カ キ
-
- 問5 福井の新しいお米「いちほまれ」に代表されるように、農作物では味の良さといった有用な形質をもつ新しい品種を開発するために、主に有性生殖が利用されている、この理由について、「遺伝子」および「有用な形質」の語句を用い、解答欄の書き出しに続けて簡潔に書け。

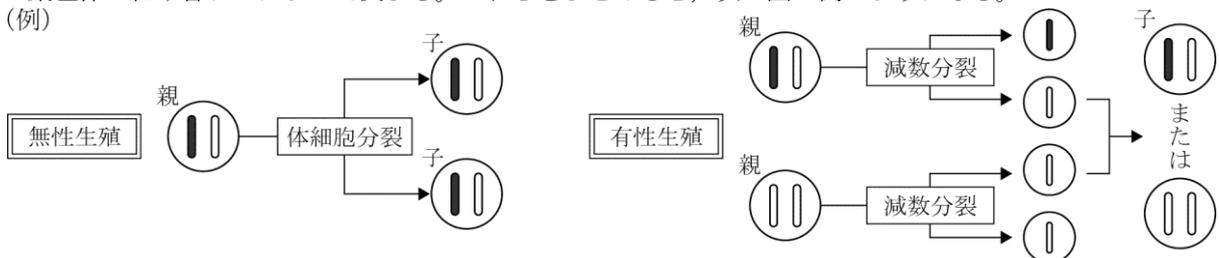
問1	A	
	B	
問2		
問3		
問4	あ	
	い	
問5	有性生殖は両親から染色体を引き継ぐので、	

問 1	A	体細胞
	B	減数
問 2		工
問 3		生殖細胞
問 4	あ	工
	い	工, 才
問 5		有性生殖は両親から染色体を引き継ぐので、 遺伝子の組み合わせが様々に生じ、有用な形質が現れる可能性があるから。

問 1, 問 3 無性生殖では、体細胞分裂によって子ができる。一方、有性生殖では、減数分裂によって生殖細胞ができ、その生殖細胞が受精することによって子ができる。

問 2 アメーバやミカヅキモは単細胞生物で、体細胞分裂によって数がふえる。イソギンチャクは多細胞生物だが、体細胞分裂によってふえることがある。ジャガイモはいもを植えたり、さし木したりすることで別の個体をふやすことができる。このような無性生殖を栄養生殖という。

問 4 無性生殖では、子もつ染色体は親と同じになる。有性生殖では、減数分裂によって親の染色体がそれぞれ分かれて生殖細胞に入る。生殖細胞が受精することによって子ができるので、子もつ染色体は、生殖細胞がもつ染色体の組み合わせによって決まる。これらをまとめると、次の図の例ようになる。



問 5 有性生殖では遺伝子の組み合わせが親と子で異なるため、有性生殖を利用すれば親とは異なる有用な形質の農作物をつくるのが可能となる。一方、親と同じ形質をもつ、すでに利用されている農作物をそのままふやしたいときは、無性生殖が利用されることが多い。

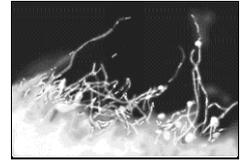
【過去問 16】

各問いに答えなさい。

(長野県 2019 年度)

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

図1



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

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

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

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

表

	試験管のようす
A	青紫色になった
B	変化しなかった
C	変化しなかった
D	赤褐色の沈殿が生じた

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

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

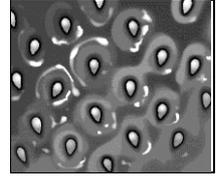
- i **あ**、**い**、**う** に当てはまる最も適切なものを次のア～カから1つずつ選び、記号を書きなさい。
 ア AとB イ AとC ウ AとD エ BとC オ BとD カ CとD
- ii **え** に当てはまる最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。
 ア ペプシン イ リパーゼ ウ トリプシン エ アミラーゼ

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

ア 豆腐 イ ヨーグルト ウ こんにゃく エ キムチ オ ところてん

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

図2



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

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

- ア **お** イチゴ **か** ルーペ **き** 虚像 イ **お** イチゴ **か** ルーペ **き** 実像
ウ **お** ルーペ **か** イチゴ **き** 虚像 エ **お** ルーペ **か** イチゴ **き** 実像

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

図3 イチゴの花の変化のようす

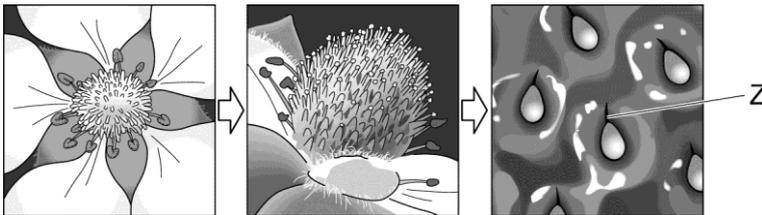
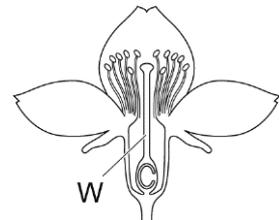


図4



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

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

図5



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

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

- 問 1 (1) カビやキノコなどの菌類は、有機物を分解するはたらきにかかわる分解者である。
- (2) 沸騰石の表面には細かい穴がたくさんあり、加熱された液体が急にはげしく沸騰すること（突沸）を防いでいる。
- (3) AとBにはコウジカビが入っておらず、コウジカビを入れたものと結果を比較するために用意したものである。AとCではヨウ素液による反応を確かめており、コウジカビを入れていないものは青紫色になったことからデンプンがふくまれているとわかるが、コウジカビを入れたものでは変化がなかったことから、デンプンがなくなっているとわかる。BとDではベネジクト液による反応を確かめており、コウジカビを入れていないものは変化がなかったことから糖が生じていないとわかるが、コウジカビを入れたものは赤褐色の沈殿が生じたことから、糖が生じたことがわかる。デンプンはアミラーゼという酵素によって糖に分解される。アミラーゼはヒトの唾液にもふくまれている。
- (4) ヨーグルトやキムチのような発酵食品は、微生物が有機物を分解するはたらきを利用している。
- 問 2 (1) イチゴのように手にとって動かせるものを観察する場合は、ルーペを目に近づけた状態で、ルーペを動かさずに観察物（イチゴ）を前後に動かして、よく見える位置を探す。このときに見える像は虚像である。
- (2) 図3のZが図4におけるWに相当することから、Zのもとの部分には、イチゴの花がさいていたときには子房があったことが考えられる。したがって、この粒状のものは、受精後に子房が成長して果実となったも

のであるとわかる。

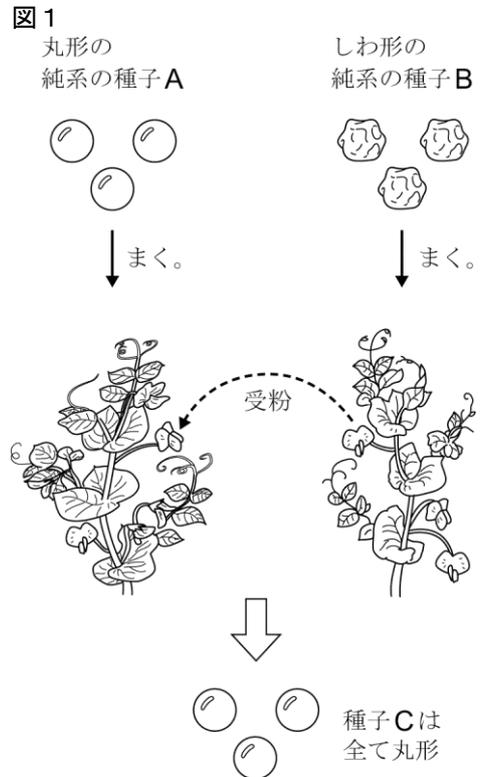
- (3) このような生殖方法を栄養生殖といい、無性生殖の一種である。無性生殖によってふえた子は、親と同じ形質をもつ。

【過去問 17】

問1～問4について、それぞれの問いに答えなさい。

(岐阜県 2019 年度)

問1 エンドウを用いて、遺伝の規則性を調べる実験を行った。図1のように、丸形の純系の種子Aを育てたエンドウの花に、しわ形の純系の種子Bを育てたエンドウの花粉を受粉させた。こうしてできた種子Cは全て丸形になった。



(1) 生殖細胞がつくられるとき、減数分裂が行われ、対になっている遺伝子は分かれて別々の生殖細胞に入る。この法則を何というか。言葉で書きなさい。

(2) 図1の種子A～Cの中から2つの種子を選び、育てた。その2つを交配させ、できた種子の数を数えたところ、丸形の種子の数としわ形の種子の数は、ほぼ同数であった。選んだ2つの種子の組み合わせとして最も適切なものを、ア～オから1つ選び、符号で書きなさい。

- ア AとA イ AとC ウ BとB
- エ BとC オ CとC

問2 表は、硝酸カリウムと塩化ナトリウムの溶解度 [g/水 100 g] をまとめたものである。

表

水の温度 [°C]	0	10	20	40	60	80
硝酸カリウム	13.3	22.0	31.6	63.9	109.2	168.8
塩化ナトリウム	37.6	37.7	37.8	38.3	39.0	40.0

- (1) 水に溶けた硝酸カリウムと塩化ナトリウムのうち、再結晶によって取り出しやすいのはどちらか。言葉で書きなさい。
- (2) 60°Cの硝酸カリウムの飽和水溶液 100 gを 20°Cまで冷やしたときに出てきた結晶をろ過した。ろ過した後の水溶液の質量パーセント濃度は約何%か。ア～エから最も適切なものを1つ選び、符号で書きなさい。
- ア 約24% イ 約32% ウ 約37% エ 約78%

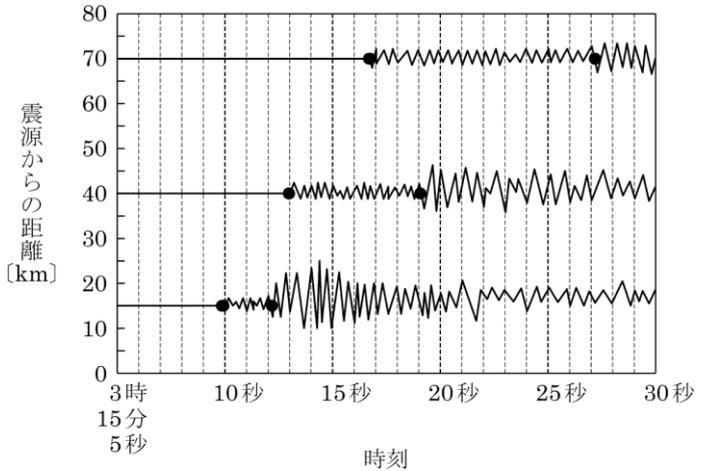
問3 図2は、ある地震について、地震が起こる直前の3時15分5秒から3時15分30秒までの、3地点における地震計の記録をまとめたものである。図2の●は、各地点で初期微動と主要動が始まったそれぞれの時刻を表している。

(1) この地震が発生した時刻は、何時何分何秒か。

(2) 図2の3地点とは別の地点では、初期微動継続時間が9秒であった。この地点は、震源から約何 km 離れているか。ア～エから最も適切なものを1つ選び、符号で書きなさい。

- ア 約 30km イ 約 50km
ウ 約 60km エ 約 80km

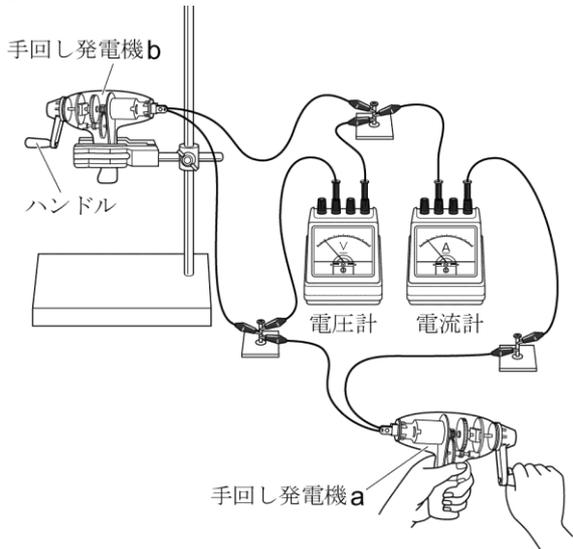
図2



問4 手回し発電機 a と手回し発電機 b を用いて、

図3のように回路を作り、実験を行った。a のハンドルを、電流の大きさが 0.7A になるように速さを調整して 20 回転させると、b のハンドルは 15 回転した。このとき、電圧の大きさは 5.0 V で、a のハンドルを 20 回転させるのに 10 秒かかった。次に、a と b を入れかえ、同様の実験を行うと、同じ結果になった。このことから、a と b は同じ性能であることが分かった。

図3



(1) 実験で、a のハンドルを 20 回転させたとき、a が発電した電気エネルギーの大きさは何 J か。

(2) 実験で、a のハンドルを回転させた数よりも、b のハンドルが回転した数が少なくなった理由として最も適切なものを、ア～ウから 1 つ選び、符号で書きなさい。

- ア a のハンドルを回転させたときの運動エネルギーと、熱や音などのエネルギーとが、b のハンドルを回転させる運動エネルギーに変換されたから。
イ a のハンドルを回転させたときの運動エネルギーの全てが、b のハンドルを回転させる運動エネルギーに変換されたから。
ウ a のハンドルを回転させたときの運動エネルギーが、b のハンドルを回転させる運動エネルギーだけでなく、熱や音などのエネルギーにも変換されたから。

問 1	(1)	の法則
	(2)	
問 2	(1)	
	(2)	
問 3	(1)	時 分 秒
	(2)	
問 4	(1)	J
	(2)	

問 1	(1)	分離 の法則
	(2)	エ
問 2	(1)	硝酸カリウム
	(2)	ア
問 3	(1)	3 時 15 分 8 秒
	(2)	ウ
問 4	(1)	35 J
	(2)	ウ

問 1 (1) 減数分裂によって生殖細胞がつくられるとき、分離の法則をもとに遺伝子の分かれ方を考えることで、遺伝の法則を理解することができる。

(2) 丸形の種子をつくる遺伝子を R 、しわ形の種子をつくる遺伝子を r と表すと、 A がもつ遺伝子の組み合わせは RR 、 B がもつ遺伝子の組み合わせは rr となり、 A と B が受粉してできた C がもつ遺伝子の組み合わせは全て Rr となる。 B (rr) と C (Rr) を受粉させると、できる種子 (子) がもつ遺伝子の組み合わせは Rr または rr となるので、このとき丸形の種子としわ形の種子の数の比は $1 : 1$ となる。 A 、 I …丸形の純系の種子である A を両親のどちらか一方でも選ぶと、できる種子は全て丸形となる。 $ウ$ …しわ形の純系の種子である B どうしからできる種子は、全てしわ形となる。 $オ$ …遺伝子の組み合わせが Rr である C どうしからできる種子では、 $RR : Rr : rr = 1 : 2 : 1$ となるため、丸形 : しわ形の数の比は、 $(1 + 2) : 1 = 3 : 1$ となる。

問 2 (1) 温度の変化によって溶解度が大きく変化する硝酸カリウムの方が、温度を下げる再結晶の操作によって取り出しやすい。

(2) 溶質の種類と温度によって溶解度は決まっているので、飽和水溶液の濃度も溶液の質量によらず、同じ溶質、同じ温度では同じ値となる。よって、 20°C の水 100 g を使ってつくることのできる

硝酸カリウムの飽和水溶液の濃度を求めればよく、 $\frac{31.6 [\text{g}]}{100 [\text{g}] + 31.6 [\text{g}]} \times 100 = 24.0 \dots [\%]$ となる。

問 3 (1) それぞれの記録について、初期微動が始まった時刻を表す点を直線で結び、震源からの距離が 0 km となる点まで延長すると、 3 時 15 分 8 秒となる。これは、主要動が始まった時刻を表す点を直線で結んだ場合も同じ結果となる。

(2) 初期微動継続時間は初期微動が始まった時刻から主要動が始まった時刻までの時間で、震源からの距離に比例する。震源から 40 km の地点では 6 秒になっているので、初期微動継続時間が 9 秒となるのは、

震源から $\frac{9 [\text{s}]}{6 [\text{s}]} \times 40 [\text{km}] = 60 [\text{km}]$ の地点である。

問 4 (1) 電圧が 5 V 、電流が 0.7 A になるようにハンドルを 10 秒間回転させたので、電力は

$5 [\text{V}] \times 0.7 [\text{A}] = 3.5 [\text{W}]$ 、電力量は $3.5 [\text{W}] \times 10 [\text{s}] = 35 [\text{J}]$ である。

- (2) a のハンドルを回転させる運動エネルギーがすべて b のハンドルを回転させるために使われるわけではなく、ハンドルが回るときの音エネルギーや摩擦などによる熱エネルギーにも変換される。

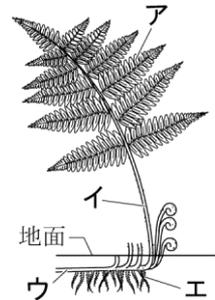
【過去問 18】

生物と細胞及び自然と人間に関する問1～問3に答えなさい。

(静岡県 2019 年度)

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

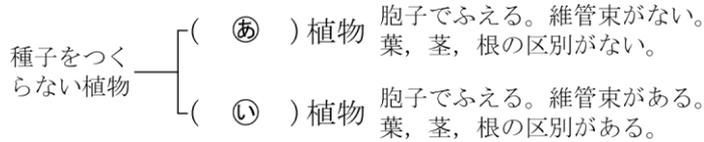
図4



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

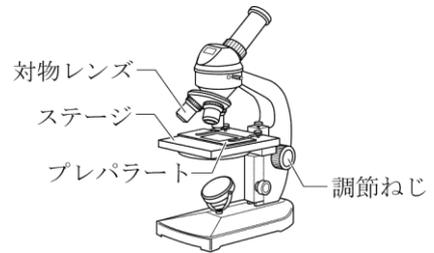
② 図5は、種子をつくらない植物を、それぞれの特徴によって分類し、まとめたものである。図5の(あ)、(い)のそれぞれに適切な言葉を補い、図を完成させなさい。

図5



問2 ある池からオオカナダモを2本採取し、同じ水槽に入れた。
オオカナダモの葉を1枚とって、プレパラートをつくり、図6
のように、顕微鏡を用いて観察した。

図6



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

ア 核 イ 細胞壁 ウ 細胞膜

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

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

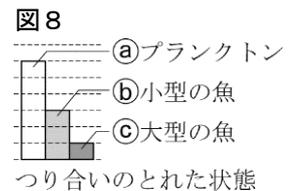
問3 図7は、ある池の中の一部の生物を、食物連鎖に着目して分けた模式図である。



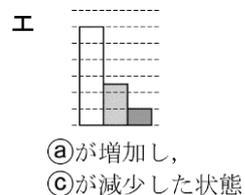
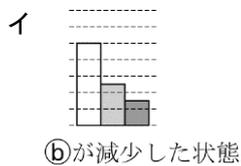
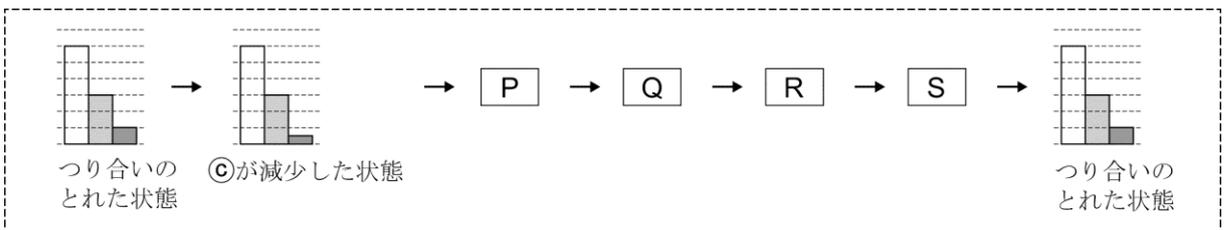
(注) ⇨は食べる・食べられるの関係を表し、矢印の先の生物は、矢印のものと生物を食べる。

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

② 図8は、(a)~(c)の生物の数量のつり合いのとれた状態を模式的に表したものである。次の [] の中が、図8のつり合いのとれた状態から、何らかの原因で(c)が減少し、その後、もとのつり合いのとれた状態にもどるまでの生物の数量の変化の過程を表したものとなるように、



[P] ~ [S] に当てはまる図を、ア~エの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。



問1	①							
	②	㉞				㉟		
問2	①							
	②							
	③	a						
		b						
問3	①							
	②	P		Q		R		S

問1	①	ウ						
	②	㉞	コケ			㉟	シダ	
問2	①	プレパラートが対物レンズにぶつかるのをさけるため。						
	②	イ						
	③	a	青紫色になったことから、デンプンをつくることが確認できる。					
		b	光					
問3	①	多細胞生物						
	②	P	ア	Q	ウ	R	イ	S

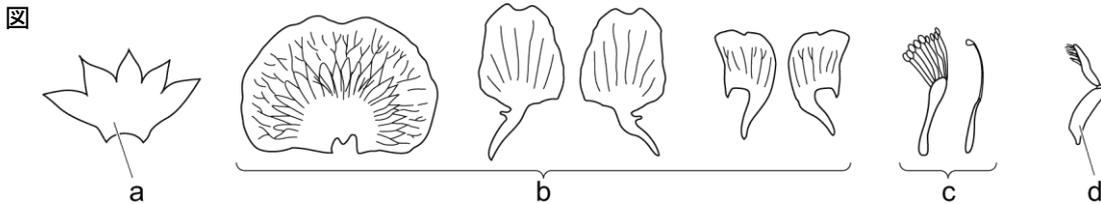
- 問1 ① イヌワラビなどのシダ植物の茎は土の中を通っており、これを地下茎という（ウ）。イは葉の柄，エは根である。
- ② 維管束をもたず，葉，茎，根の区別もないコケ植物は，からだの表面から水分を吸収している。
- 問2 ① 対物レンズとプレパラートがぶつかるのをさけるため，はじめに真横から見てプレパラートを対物レンズに近づけてから，接眼レンズをのぞいてプレパラートと対物レンズを遠ざけながらピントを合わせる。
- ② 植物の細胞には，葉緑体や細胞壁，大きな液胞がみられるなどの，動物の細胞とは異なる特徴がある。
- ③ a…葉緑体をもつ植物に光があたると，光合成によってデンプンが作り出される。ヨウ素液はデンプンと反応して青紫色を示す。
- b…光合成のはたらきによってデンプンが作り出されたことを確認するためには，光があたっているかどうかの条件を変えたオオカナダモを用意して対照実験を行えばよい。
- 問3 ① ミジンコなどの多細胞生物に対して，ミカヅキモのように，体が1つの細胞からできている生物を単細胞生物という。
- ② 大型の魚が減少すると，大型の魚に食べられる小型の魚が増加する。小型の魚が増加すると，次は小型の魚に食べられるプランクトンが減少し，その一方で減少していた大型の魚が増加する。すると増加していた小型の魚が減少する。これによって今度は減少していたプランクトンが増加し，大型の魚が減少する。そのあと，減少していた小型の魚が増加し，もとのつり合いのとれた状態にもどる。

【過去問 19】

太郎さんと花子さんは、先生の助言を受けながら、エンドウの花のつくりと、種子の形の遺伝について調べた。内の文は、太郎さんと花子さんと先生の会話である。

太郎：エンドウの花のつくりを調べるため、花の各部分を外側から順にとりはずして並べてみたよ。
花子：エンドウの花はいくつかの部分が組み合わさってできているのね。

図は、エンドウの花の各部分を外側から順に並べたものである。a から d までは、おしべ、めしべ、がく、花弁のいずれかである。



太郎：花には、①生殖細胞がつくられる部分がある。そして、受粉するとやがて種子ができるね。
花子：生殖細胞によって、親から子へ遺伝子が伝わるんだっただね。
太郎：エンドウの種子の形には、丸形としわ形があるけれど、種子の形はどのように遺伝するのかな。
花子：エンドウの種子の丸形としわ形は対立形質であると習ったけれど、②丸形としわ形はどちらが優性形質だったかしら。エンドウは、種子の形を決める遺伝子を1対もっていて、そのうちの一方の遺伝子が生殖細胞に入ると習ったわね。そうすると、丸形の純系の個体では丸形の遺伝子が生殖細胞に入り、しわ形の純系の個体ではしわ形の遺伝子が生殖細胞に入るわね。
太郎：そうだったね。では、③丸形としわ形の両方の遺伝子をもつ個体では、どのように遺伝子が生殖細胞に入るのかな。

下線部②と③について、太郎さんと花子さんは、次のように考えた。

太郎：私は、次のように考えてみたよ。

(太郎の考え) 種子の形について、丸形が優性形質で、しわ形が劣性形質である。丸形としわ形の両方の遺伝子をもつ個体では、優性である丸形の遺伝子のみが生殖細胞に入る。

花子：私は、次のように考えてみたわ。

(花子の考え) 種子の形について、しわ形が優性形質で、丸形が劣性形質である。丸形としわ形の両方の遺伝子をもつ個体では、丸形の遺伝子としわ形の遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る。

先生：次の表のAからDまでのそれぞれは、エンドウの2つの種子をまいて育て、一方の種子から育った個体の花粉を、もう一方の種子から育った個体のめしべに受粉させる実験を行ったときに得られた種子の形を示したものです。2人の考えを使って、表のAからDまでの実験結果を説明できるか考えてみましょう。

表

	2つの種子（両親）の形質	得られた種子（子）の形質
A	丸形と丸形	丸形としわ形
B	丸形と丸形	全て丸形
C	丸形としわ形	丸形としわ形
D	丸形としわ形	全て丸形

花子：太郎さんの考えでは、表のAからDのうち（ i ）を説明できる両親と子の遺伝子の組み合わせを見つけることができないわ。

太郎：花子さんの考えでは、表のAからDのうち（ ii ）を説明できる両親と子の遺伝子の組み合わせを見つけることができない。では、次のように考えるとどうかな。

種子の形について、丸形が優性形質で、しわ形が劣性形質である。丸形としわ形の両方の遺伝子をもつ個体では、丸形の遺伝子としわ形の遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る。

花子：そう考えると、表のAからDまでの結果を全て説明できるから、この考えが正しいと思うわ。

先生：よくわかりましたね。それでは、この正しい考えを使って、表のAからDまでの両親が、どのような遺伝子をもっていたかを考えてみましょう。

太郎：表のAからDまでのうち、Bの両親はどのような遺伝子をもっていたかを特定することができないなあ。

花子：では、④表のBの両親から得られた子を自家受粉させて、どのような種子ができるかを調べてみたらどうかしら。

次の問1から問4に答えなさい。

（愛知県 2019 年度 A）

問1 図のbの部分のつき方により双子葉類を2つに分類したとき、エンドウと同じ離弁花類に分類されるものの組み合わせとして最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- | | | |
|------------|-------------|------------|
| ア アブラナ、ツツジ | イ アブラナ、アサガオ | ウ アブラナ、サクラ |
| エ ツツジ、アサガオ | オ ツツジ、サクラ | カ アサガオ、サクラ |

問2 下線部①について、図の a から d までのうち、生殖細胞がつくられる部分はどこか、また種子がつくられる部分はどこか。それぞれにあてはまるものを図の a から d までの中から全て選んだ組み合わせとして最も適当なものを、次のアからシまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ	サ	シ
生殖細胞	c	c	c	c	d	d	d	d	c, d	c, d	c, d	c, d
種子	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d

問3 太郎さんと花子さんの会話文の (i) と (ii) のそれぞれにあてはまるものを、表の A から D までの中から選んだ組み合わせとして最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- | | | | | | | | | | |
|---|---|------|----|-----|---|---|------|----|-----|
| ア | i | AとB, | ii | AとC | イ | i | AとB, | ii | AとD |
| ウ | i | AとC, | ii | AとB | エ | i | AとC, | ii | AとD |
| オ | i | AとD, | ii | AとB | カ | i | AとD, | ii | AとC |

問4 下線部④について、表の B の両親から得られた種子 (子) の中から、2個を選び、それぞれを種子 X、種子 Y とした。種子 X、Y をまいて育てて自家受粉させたところ、多くの種子ができたが、種子 X からできた種子は全て丸形で、種子 Y からできた種子には丸形としわ形の両方があった。このとき、種子 Y からできた丸形の種子としわ形の種子の数の比はどうなると考えられるか。最も簡単な整数の比で書きなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	丸形の種子：しわ形の種子= :

問1	ウ
問2	シ
問3	エ
問4	丸形の種子：しわ形の種子= 3 : 1

問1 図の b は花弁である。双子葉類は、花弁が分かれている離弁花類と花弁がくっついている合弁花類に分類できる。エンドウとアブラナ、サクラは離弁花類、ツツジとアサガオは合弁花類なので、正解はウである。

問2 エンドウの生殖細胞には精細胞と卵細胞があり、精細胞は花粉の中、卵細胞は胚珠の中にある。花粉は、おしべ (c) の先にあるやくの中でつくられる。胚珠は、めしべ (d) の根もとのふくらんだ部分 (子房) の中にあり、受粉すると、やがて胚珠は種子となる。図の a は、がくを表している。

問3 太郎さんの考え…丸形の遺伝子を A、しわ形の遺伝子を a とすると、丸形の種子がもつ遺伝子の組み合わせは AA か Aa のどちらかとなるが、この種子が育ってつくる生殖細胞は A のものしかできない。一方、しわ形の種子がもつ遺伝子の組み合わせは aa になり、この種子が育ってつくる生殖細胞は、a のものしかできない。この「太郎さんの考え」で A から D を説明すると次のようになり、表の A と C の結果に一致しない。

A, B : 両親の組み合わせとして AA × AA, AA × Aa, Aa × Aa が考えられるが、子の種子は全て丸形となる。

C, D : 両親の組み合わせとして AA × aa, Aa × aa が考えられるが、子の種子は全て丸形となる。

花子さんの考え…丸形の遺伝子を a，しわ形の遺伝子を A とすると，丸形の種子がもつ遺伝子の組み合わせは aa になり，この種子が育ってつくる生殖細胞は a のものしかできない。一方，しわ形の種子の遺伝子の組み合わせは AA か Aa のどちらかとなり，Aa の種子が育ってつくる生殖細胞は A と a のどちらのものもできる。

この「花子さんの考え」で A から D を説明すると次のようになり，表の A と D の結果に一致しない。

A，B：両親の組み合わせとして aa × aa しか考えられず，子の種子は全て丸形となる。

C，D：両親の組み合わせとして aa × AA，aa × Aa が考えられ，aa × Aa の組み合わせでは，子に丸形としわ形のどちらの種子もできる。

問4 「正しい考え」で表の B を考えると，丸形と丸形の両親の遺伝子の組み合わせは AA × AA，AA × Aa，Aa × Aa のいずれとなるが，このうち，子が全て丸形となるのは AA × AA，AA × Aa のどちらかである。さらに，子の自家受粉によって得られる孫の種子に丸形としわ形が両方できる可能性があるのは，両親が AA × Aa の場合だけである。このとき，子の遺伝子の組み合わせと数の比は，AA : Aa = 1 : 1 となる。

AA の遺伝子の組み合わせをもつ子（種子 X）を自家受粉させると，孫がもつ遺伝子の組み合わせは全て AA となる。一方，Aa の子（種子 Y）を自家受粉させると，孫の遺伝子の組み合わせと数の比は AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 となり，形質の比は丸形 : しわ形 = 3 : 1 となる。

種子 Y (Aa) の自家受粉

	A	a
A	AA(丸)	Aa(丸)
a	Aa(丸)	aa(しわ)

【過去問 20】

次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2019 年度)

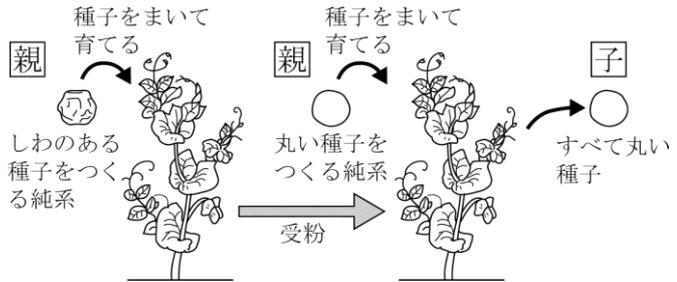
みゆきさんは、^{いでん}遺伝について関心をもち、メンデルの行った実験と遺伝の規則性について調べたことを、次の①、②のようにノートにまとめた。

【みゆきさんのノートの一部】

① メンデルの行った実験

自家受粉をくり返して、純系のエンドウを得たメンデルは、そこから対立形質である丸い種子をつくる純系としわのある種子をつくる純系を選び、次の実験を行った。

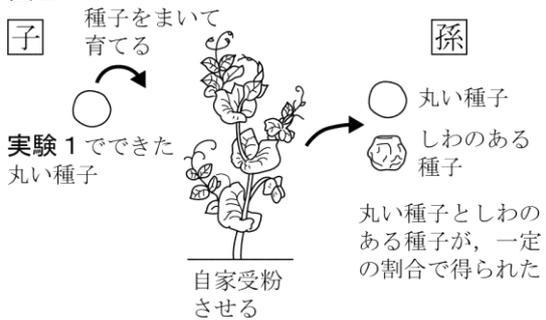
図1



実験1

図1のように、しわのある種子をつくる純系の花粉を使って、丸い種子をつくる純系の花に受粉させると、子にあたる種子では、すべて丸い種子が得られた。

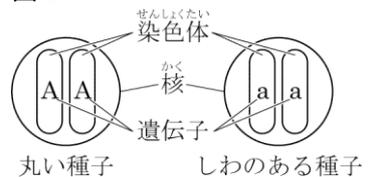
図2



実験2

図2のように、実験1で得られた子にあたる丸い種子を育てて自家受粉させると、孫にあたる種子では、丸い種子としわのある種子が、一定の割合で得られた。

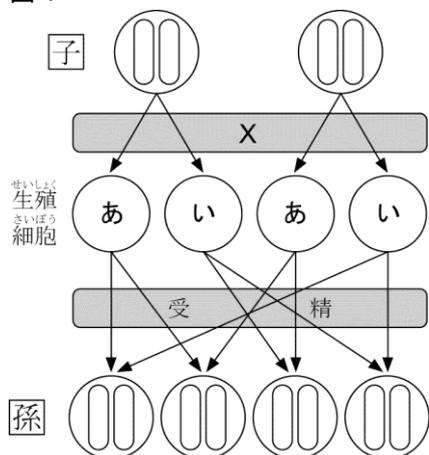
図3



② 遺伝の規則性

実験2を遺伝子の伝わり方で考えてみた。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とする。図3のように、丸い種子をつくる純系は、Aの遺伝子をもつ染色体が対になって存在している^{ついで}と考える。同様に、しわのある種子をつくる純系は、aの遺伝子をもつ染色体が対になって存在している^{ついで}と考える。図4はメンデルが行った実験2の結果について考察したものである。Xは生殖細胞ができる^{さい}ときの細胞分裂を表している。

図4



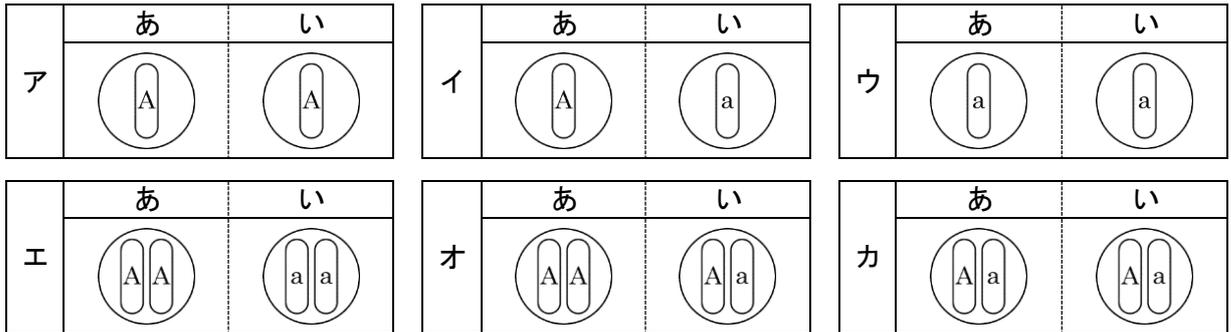
問1 ①について、実験1のように、対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせたときに、子に現れる形質を何というか、その名称を書きなさい。

問2 ②について、次の(a)~(e)の各問いに答えなさい。

(a) 遺伝子の本体は何という物質か、その名称を書きなさい。

(b) 図4のXの細胞分裂を何というか、その名称を書きなさい。

(c) 図4のあ、いに入る生殖細胞はどれか、次のア~カから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。



(d) 次の文は、図4をもとに、孫にあたる種子の数について考えたものである。文中の(う)、(え)に入る数はいくつか、ア~オから最も適当なものをそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

孫にあたる種子の中で、しわのある種子が1800個得られたとすると、丸い種子は(う)個得られると考えられ、丸い種子のうち、の遺伝子をもつ種子は(え)個得られると考えられる。

ア 900 イ 1800 ウ 3600 エ 5400 オ 7200

(e) 孫にあたる種子のうち丸い種子だけをすべて育て、それぞれを自家受粉させたときに得られるエンドウの種子について、丸い種子としわのある種子の数の比はどうか、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 7 : 1 イ 5 : 3 ウ 5 : 1 エ 3 : 1

問3 エンドウでは、生殖によってもとの個体と同じ形質が現れるとは限らない。一方、さし木のような無性生殖むせいせいでは、もとの個体と同じ形質が現れる。無性生殖で、もとの個体と同じ形質が現れるのはなぜか、その理由を「遺伝子」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

問 1	形質		
問 2	(a)		
	(b)	分裂	
	(c)		
	(d)	う	
		え	
(e)			
問 3			

問 1	優性 形質		
問 2	(a)	DNA	
	(b)	減数 分裂	
	(c)	イ	
	(d)	う	エ
		え	ウ
(e)	ウ		
問 3	もとの個体と同じ遺伝子をもつから。		

問 1 対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせるとき、子に現れる形質を優性形質、子に現れない形質を劣性形質という。

問 2 (a) 遺伝子の本体は、DNA (デオキシリボ核酸) という物質である。

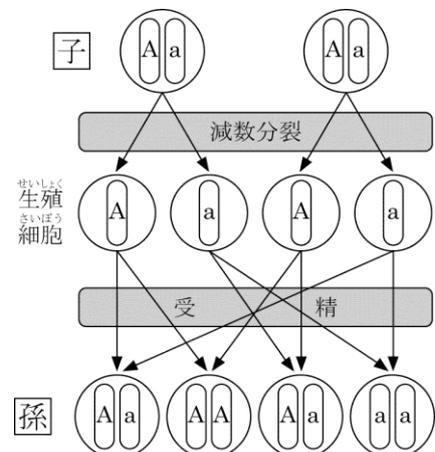
(b) 生殖細胞ができるときは、体細胞分裂とは異なり、染色体の数が半分になる分裂が起きる。これを減数分裂という。

(c) 実験 1 で得られた子[□]がもつ遺伝子の組み合わせはAaである。このAaの遺伝子をもつ子[□]が減数分裂によってつくる生殖細胞の遺伝子は、Aとaである。

(d) 右の図のように、Aとaの遺伝子をもつ生殖細胞の組み合わせによって、AA、Aa、aaの遺伝子の組み合わせをもつ孫[□]が、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1の比でできる。このとき、AAとAaは丸い種子、aaはしわのある種子となる。よって、しわのある種子となるaaが 1800 個あるとき、丸い種子はその3倍の 5400 個になると考えられる。また、Aaの遺伝子をもつ種子はaaの2倍の 3600 個になると考えられる。

(e) 孫[□]にあたる種子のうち、丸い種子となる遺伝子の組み合わせはAAとAaである。また、その数の比はAA : Aa = 1 : 2である。これらについて、AAを自家受粉させた場合は、すべてAAの種子が得られる。Aaを自家受粉させた場合は、実験 1 の結果と同様に、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1の比で種子

が得られる。ここで、どの株からも同じ数の種子ができると考え、AAを自家受粉させて得られたAAの種子の数を p とすると、Aaを自家受粉させて得られた種子の数の合計は $2p$ となる。よって、



$AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 = \frac{1}{2}p : p : \frac{1}{2}p$ と表すことができるから、得られる種子すべてを合計すると、 $AA : Aa : aa = (p + \frac{1}{2}p) : p : \frac{1}{2}p = \frac{3}{2}p : p : \frac{1}{2}p = 3 : 2 : 1$ という比になる。

AAとAaは丸い種子、aaはしわのある種子なので、丸い種子：しわのある種子 = $(3 + 2) : 1 = 5 : 1$ となる。

問3 無性生殖ではもとの個体と同じ遺伝子をもつ個体ができるため、現れる形質も同じになる。無性生殖のこの性質は、病気に強い、味がよい、収穫量が多い、といった利点のある同じ形質の農作物をふやすことなどに利用されている。

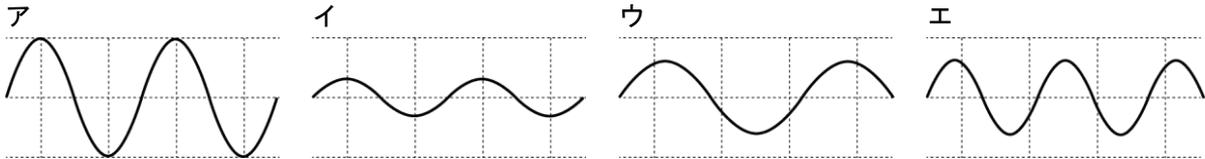
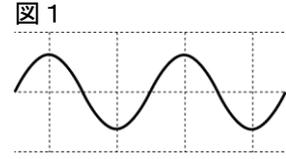
【過去問 21】

次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2019 年度)

問1 音の振動について、答えなさい。

(1) 図1は、あるおんさから出る音の振動を、オシロスコープで表示したものである。より高い音が出る別のおんさから出る音の振動を表示した図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。ただし、オシロスコープの目盛りのとり方は、図1と全て同じである。



(2) 図1の音は、0.01秒間に5回振動していた。この音の振動数は何Hzか、求めなさい。

問2 炭酸水素ナトリウムを加熱したときにできる物質について、答えなさい。

(1) このとき、できた液体が水であることを確かめる方法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。

水は、①を②に変化させることから確かめられる。

- ア ①塩化コバルト紙 ②青色から赤色(桃色)
- イ ①塩化コバルト紙 ②赤色(桃色)から青色
- ウ ①青色リトマス紙 ②赤色
- エ ①赤色リトマス紙 ②青色

(2) 水のほかにできる物質の化学式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 NaCl イ O₂ ウ Na₂CO₃ エ CO₂ オ H₂

- 問1 (1) 高い音は振動数が多く、オシロスコープに表示される波形では、山の部分どうしや、谷の部分どうしの間隔が狭くなる。よって、**エ**が適切である。なお、縦軸は振幅を表しており、振幅が大きいほど大きい音になる。
 (2) 振動数は、音源などが1秒間に振動する回数をいう。 $5 \div 0.01 = 500$ [Hz] となる。
- 問2 (1) 乾いた塩化コバルト紙は青色をしているが、水にふれると赤色(桃色)に変化する。
 (2) 炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3) を加熱すると、炭酸ナトリウム (Na_2CO_3)、二酸化炭素 (CO_2)、水 (H_2O) の3つの物質に分解する。
- 問3 (1) 被子植物の花が受精すると、胚珠(**ウ**)が種子になる。胚珠は子房(**エ**)の中にあり、この部分が果実となる。なお、**ア**はめしべの先端(柱頭)で、**イ**はおしべのやくである。
 (2) 生殖細胞である精細胞と卵細胞は減数分裂によってでき、染色体の数が体をつくる細胞の半分になる。受精によって精細胞の核と卵細胞の核が合体すると、これらのもつ染色体が受け継がれるので、受精卵は親と同じ数の染色体をもつ。よって、エンドウでは、精細胞と卵細胞の染色体は7本で、受精卵の染色体は14本である。
- 問4 (1) マグマが冷え固まってできる火成岩のうち、同じくらいの大きさの鉱物が組み合わさったつくりをもつものは深成岩である。なお、火成岩には、比較的大きい鉱物の結晶(斑晶^{はんしょう})のまわりを非常に細かい粒からできている部分(石基)が取り囲んでいるもの(火山岩)もある。
 (2) 深成岩には、色の白っぽいものから順に、花こう岩、せん緑岩、斑れい岩がある。また、火山岩には、色の白っぽいものから順に、流紋岩^{りゅうもん}、安山岩^{あんざん}、玄武岩がある。

【過去問 22】

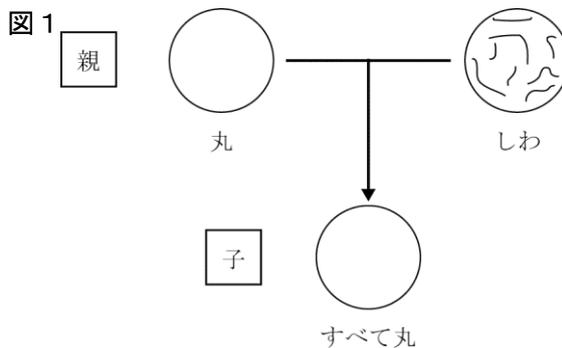
エンドウを用いて遺伝の規則性について調べるために、次の**実験 1**、**実験 2**を行った。あとの各問いに答えなさい。

ただし、エンドウの種子を丸くする遺伝子を A 、しわにする遺伝子を a で表し、丸い種子をつくる純系のエンドウは AA 、しわのある種子をつくる純系のエンドウは aa という遺伝子の組み合わせで表すものとする。

(鳥取県 2019 年度)

実験 1

図 1 のように、丸い種子をつくる純系のエンドウに、しわのある種子をつくる純系のエンドウを受粉させてできた種子は、すべて丸い種子であった。



問 1 対立形質をもつ純系どうしをかけ合わせたととき、子が親のいずれか定まった一方と同じ形質を現す。この法則を何というか、答えなさい。

問 2 **実験 1** でできた子の遺伝子の組み合わせを答えなさい。

問 3 **実験 1** でできた子と、遺伝子の組み合わせが不明な**エンドウ X** とを受粉させた。できた種子を土にまいて育て、できた種子の数を調べた。その結果、丸い種子の数としわのある種子の数の比は、およそ $1 : 1$ であった。このとき、受粉に用いた**エンドウ X** の遺伝子の組み合わせを答えなさい。

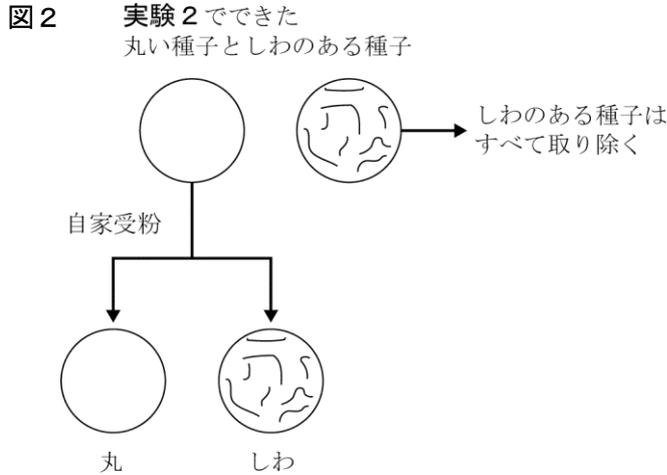
実験 2

実験 1 でできた子を育て、自家受粉させると、種子 6400 個ができた。これらをすべて土にまいて育てたところ、丸い種子としわのある種子ができた。

問 4 **実験 2** でできた種子 6400 個のうち、遺伝子 A をもつ種子の数はおよそ何個か、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 1600 個
- イ 2100 個
- ウ 3200 個
- エ 4800 個

問5 図2のように、実験2でできた種子の中で、しわのある種子をすべて取り除き、丸い種子だけをすべて育て、自家受粉させると、丸い種子としわのある種子ができた。このときできた丸い種子の数としわのある種子の数の比はおよそいくらか、最も簡単な整数比で答えなさい。



問1	の法則
問2	
問3	
問4	
問5	丸 : しわ = :

問1	優性 の法則
問2	A a
問3	a a
問4	工
問5	丸 : しわ = 5 : 1

問1 対立形質をもつ純系どうしをかけ合わせると、子は親のいずれか定まった一方と同じ形質を表す。この法則を優性の法則といい、子に現れる方の形質を優性形質（優性の形質）、子に現れない方の形質を劣性形質（劣性の形質）という。

問2 生殖細胞ができるとき、AAやaaのように対になっている遺伝子が分かれて、別々の生殖細胞に入る（分離の法則）。よって、丸い種子をつくる純系のエンドウの生殖細胞はA、しわのある種子をつくる純系のエンドウの生殖細胞はaという遺伝子をもつ。これが受精によって合体するので、子の遺伝子の組み合わせはAaとなる。

問3 ※この問題では、設定に誤りがあります。次の段落からの解説は、問題文を、「実験1でできた子と、遺伝子の組み合わせが不明なエンドウXとを受粉させ、できた種子の数を調べた。その結果、丸い種子の数としわのある種子の数の比は、およそ1 : 1であった。このとき、受粉に用いたエンドウXの遺伝子の組み合わせを答えなさい。」として考えた場合のものです。

問2から、子はAaの遺伝子の組み合わせをもつ。これとかけ合わせたエンドウXのもつ遺伝子の組み合わせは、AA, Aa, aaの3通りが考えられる。

AAとかけ合わせた場合、次の代では、表1のようにすべての場合で優性のAの遺伝子を含むので、すべて丸い種子となる。

表1

	A	A
A	AA	AA
a	Aa	Aa

Aaとかけ合わせた場合、次の代では表2のように、AA, Aa, aaの組み合わせが1 : 2 : 1の数の比でできるので、丸い種子の数としわのある種子の数の比は、(1 + 2) : 1 = 3 : 1である。

表2

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

aaとかけ合わせた場合、次の代では表3のように、Aa, aaの組み合わせが2 : 2 = 1 : 1の数の比でできる。

表3

	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

よって、エンドウXの遺伝子の組み合わせはaaである。

問4 実験1でできた子はすべてAaの遺伝子の組み合わせをもつので、これを育て

て自家受粉させると、右の表2と同じように、AA, Aa, aaの遺伝子の組み合わせをもつ種子が1 : 2 : 1の数の比でできる。よって、遺伝子Aをもつ種子と、もたない種子の数の比は、(1 + 2) : 1 = 3 : 1である。このことから、

種子6400個のうち遺伝子Aをもつ種子の数は、 $6400 \text{ [個]} \times \frac{3}{3+1} = 4800 \text{ [個]}$

と考えられる。

問5 ※この問題では、設定に誤りがあります。次の段落からの解説は、実験2の文章を、「実験1でできた子を育て、自家受粉させると、種子6400個ができた。この種子には、丸い種子としわのある種子があった。」とし、また、問5の問題文に、「ただし、1つの株からできる種子の数は、すべて同じであるものとする。」という条件を加えた場合のものです。

問4の解説で述べたことから、実験2でできた種子の中の丸い種子は、AAまたはAaのどちらかの遺伝子の組み合わせをもち、それらの数の比は1 : 2である。これらの種子を育てた株を自家受粉させ、どの株でも同じ数の種子ができた場合を考える。

まず、AAの遺伝子の組み合わせをもつ株については、自家受粉によってできる種子は、すべてAAの遺伝子の組み合わせをもつので、丸い種子となる。この種子が全部でn個できたとする。

次に、Aaの遺伝子の組み合わせをもつ株からは、AA, Aa, aaの遺伝子の組み合わせをもつ種子が1 : 2 : 1の数の比でできる。また、その種子の総数は、元の株の数がAAの遺伝子の組み合わせをもつ株の2倍であったことから2n個となり、そのうちAAの組み合わせが0.5n個、Aaの組み合わせがn個、aaの組み合わせが0.5n個である。

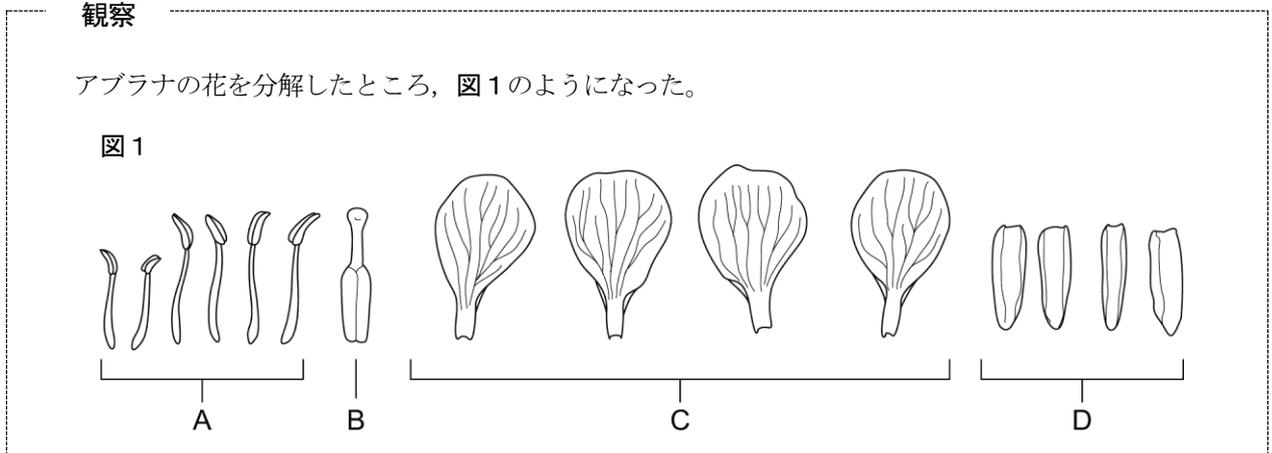
よって、できたすべての種子のうちの丸い種子(AAまたはAa)は、 $n + 0.5n + n = 2.5n \text{ [個]}$ で、しわのある種子(aa)は0.5n個である。したがって、求める数の比は、 $2.5n : 0.5n = 5n : n = 5 : 1$ となる。

【過去問 23】

次の問1, 問2に答えなさい。

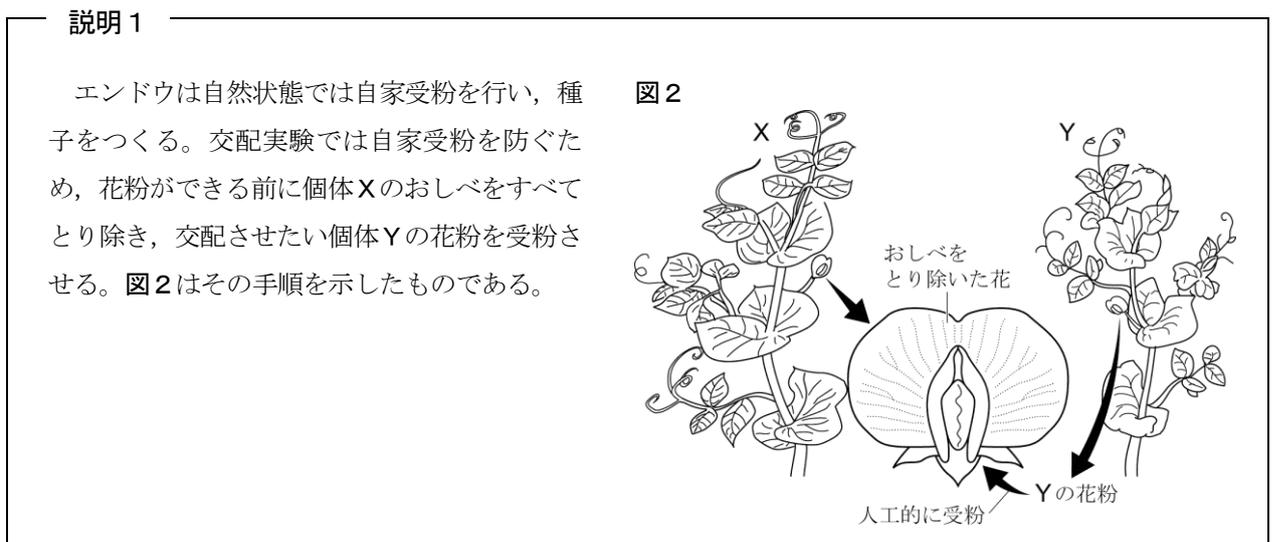
(島根県 2019 年度)

問1 植物の花のつくりを調べる目的で観察を行った。これについて, あとの1~4に答えなさい。



- 1 図1のDは何というか, その名称を答えなさい。
- 2 図1のA~Dを, 花の中心から外側に向かって並べたとき, その順番を記号で答えなさい。
- 3 図1のCは多くの花の種類において, 一般的に色あざやかで目立ちやすい。その理由について, 植物が受粉するしくみを考えて説明しなさい。
- 4 一つの花の中に含まれる胚珠の数が最も多いものはどれか, 次のア~エから一つ選び, 記号で答えなさい。
 ア メロン イ サクラ ウ イネ エ アブラナ

問2 次の説明1は, 遺伝の規則性を明らかにするための実験の手順を説明したものであり, 説明2は, 遺伝のしくみを考えるための説明である。これにもとづき, 実験1, 実験2を行った。あとの1~4に答えなさい。



説明 2

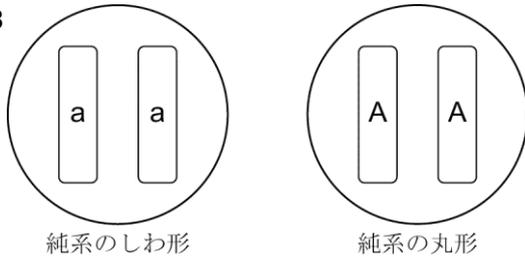
エンドウの種子の形は遺伝的に丸形としわ形があり、1つの種子にはそのどちらか一方の形質が現れる。そこで、種子の形を丸形にする遺伝子をA、しわ形にする遺伝子をaとして考える。

実験 1

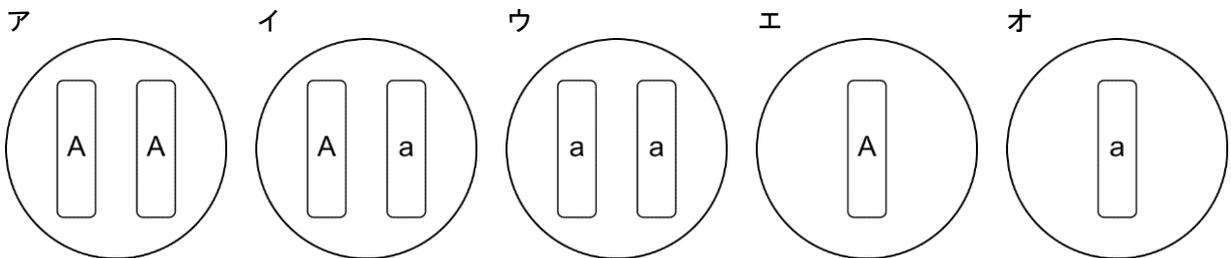
しわ形の種子をつくる純系のエンドウの花粉を、丸形の種子をつくる純系のエンドウのめしべに受粉させた。①こうしてできた種子はすべて丸形になった。

- 1 図3は、純系のしわ形と純系の丸形の染色体と遺伝子の関係を示したものである。実験1の下線部①で示す種子の染色体と遺伝子の関係はどのようになるか、図3を参考にして図でかきなさい。

図3



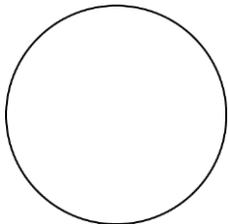
- 2 実験1の下線部①で示す種子が成長して花を形成したとき、その花がつくる生殖細胞はどれか、次のア～オの中からあてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。

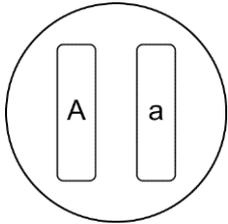


実験 2

②ある丸形の種子を選んで成長させたのち、自家受粉をさせて多くの種子を得た。その種子の中には、丸形の種子にまじってしわ形の種子が一定の割合で見られた。

- 3 実験2で得られたすべての種子のうち、種子の形について、下線部②が示す種子と同じ遺伝子の組み合わせをもつ種子は、何%含まれると考えられるか、求めなさい。
- 4 自家受粉は単独の個体から新しい個体をつくることができる。また、無性生殖も単独の個体から新しい個体をつくることができる。無性生殖と比較して、自家受粉によってできた個体にはどのような特徴があるか、「遺伝子」という語を用いて説明しなさい。

問 1	1	
	2	中心 → → → 外側
	3	
	4	
問 2	1	
	2	
	3	%
	4	

問 1	1	がく
	2	中心 B → A → C → D 外側
	3	花粉を運ぶ昆虫や鳥などの動物をひきつけるため。
	4	ア
問 2	1	
	2	エ, オ
	3	50 %
	4	親と異なる遺伝子の組み合わせをもつ。

- 問 1 (1) 図 1 の A はおしべ, B はめしべ, C は花弁, D はがくを, それぞれ表している。
 (2) 花の中心 (内側) から, めしべ (B) → おしべ (A) → 花弁 (C) → がく (D) の順となる。
 (3) 植物の花粉は, 動物や風などによって運ばれる。動物 (おもに昆虫や鳥) に花粉を運んでもらう植物は, 目立つ花弁やにおい, 甘いみつなどで動物をひきつける。一方, 風によって花粉が運ばれる植物は, 花粉が軽かったり, 風を受けるつくりをもっていたりする。

(4) 胚珠は、受粉すると種子になる。メロンは1つの花に対し1つの果実ができるが、メロンの果実の中には多くの種子がみられる。種子が多いということは、受粉する前の胚珠も多いと考えられる。

問2 (1) 丸形の種子をつくる純系のエンドウのもつ遺伝子の組み合わせはA A、しわ形の種子をつくる純系のエンドウのもつ遺伝子の組み合わせはa aである。これらを親としてできる子のもつ遺伝子の組み合わせは、表1のように、Aaのみになる。すべてAをふくみ、子がつくる種子はすべて丸形になる。

表1

		しわ形	
		a	a
丸形	A	Aa	Aa
	A	Aa	Aa

(2) 下線部①で示す種子のもつ遺伝子の組み合わせはAaなので、Aの遺伝子をもつ生殖細胞(工)とaの遺伝子をもつ生殖細胞(才)ができる。

(3) 丸形の種子がもつ遺伝子の組み合わせは、AAかAaである。AAを自家受粉させても、できる種子の遺伝子の組み合わせはAAのみなので、下線部②で示す丸形の種子のもつ遺伝子の組み合わせは、Aaであると考えられる。したがって、自家受粉でできる種子の遺伝子の組み合わせは、表2のようになる。Aaの遺伝子

表2

		A	a
A		AA	Aa
a		Aa	aa

の組み合わせをもつものは、 $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ したがって、 $100 \times \frac{1}{2} = 50$ [%]

(4) 無性生殖では、親とまったく同じ遺伝子の組み合わせをもつ子ができる。一方、自家受粉の場合は、たとえば、実験2のエンドウのように、Aaの親からはAA, Aa, aaの3通りの遺伝子をもつ個体ができ、親と完全には一致しない。

【過去問 24】

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

(岡山県 2019 年度)

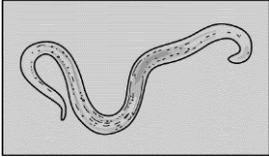
1 センチュウとは
 多細胞生物で無脊椎動物の一種である。土中で(a)細菌類などを食べて生活する土壌センチュウのなかまは体長約1mmである。

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

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

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

図1 センチュウ

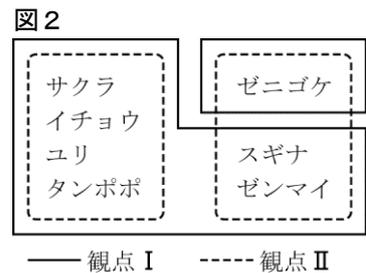


問1 下線部(a)の生物として適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア シイタケ イ トビムシ ウ アオカビ エ 大腸菌

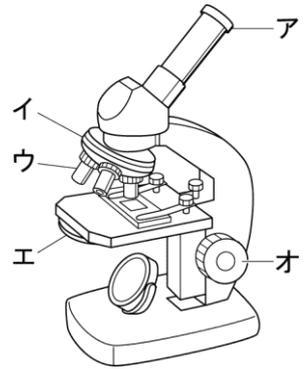
問2 下線部(b)を含む7つの植物を、2つの異なる観点で分類すると、図2のようになった。観点I、観点IIとして最も適当なのは、ア～オのうちではどれですか。それぞれ一つ答えなさい。

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



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

図3



問4 下線部(d)について、(1)、(2)に答えなさい。

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

(あ) 卵

(い) 受精卵が1回分裂してできた2個のうちの一つの細胞

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

有性生殖では、無性生殖と違い、 []。

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

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

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

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

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

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

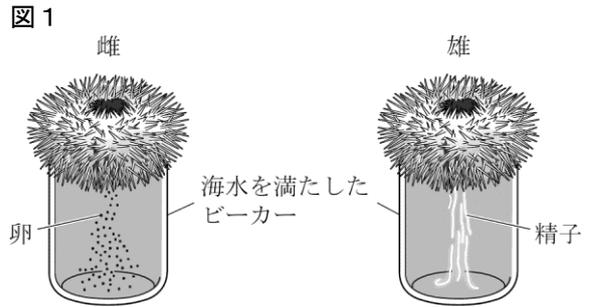
問4 (1) 生殖細胞（卵，精子）ができるときには、減数分裂という特別な細胞分裂が行われ、染色体の数が半分になる。生殖細胞どうしが受精してできる受精卵では、染色体の数はもとにもどる。受精卵が細胞分裂（体細胞分裂）をするときには、あらかじめ染色体が複製されて数が2倍になり、それが2個の細胞に分かれるので、細胞分裂の前後で染色体の数は変わらない。よって、(あ)では6本、(い)では12本となる。

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

【過去問 25】

バフンウニの雌と雄を用意し、**図1**のように海水を満したビーカーに卵と精子をそれぞれ採取し、次の観察を行った。あとの問1～問4に答えなさい。

(山口県 2019 年度)



【観察】

- ① 採取した卵を、海水といっしょにビーカーからペトリ皿に移した。このペトリ皿に、**図2**のように海水でうすめた精子を加えて、受精させた。
- ② **図3**のようにホールスライドガラスに受精卵を移し、顕微鏡で観察した。その後、同一の受精卵について、30分ごとに、発生の様子を観察した。
- ③ **表1**は、受精直後、90分後、120分後、360分後の観察の結果をまとめたものである。

図2



図3

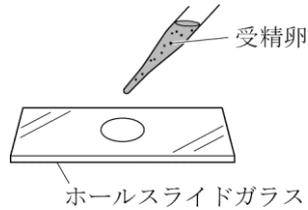


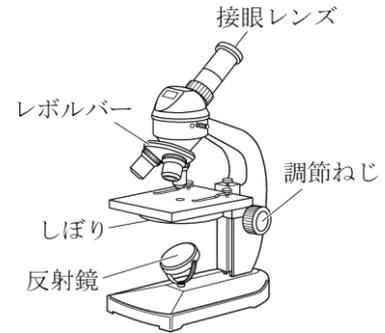
表1

受精後の時間	受精直後	90分	120分	360分
発生の様子				
受精後の分裂の回数	0回	1回	2回	多数
細胞数	1個	2個	4個	多数

問1 親の体から分かれた一部がそのまま子になる生殖に対して、卵や精子のような生殖細胞によって子をつくる生殖を何というか。書きなさい。

問2 図4は、[観察]に用いた顕微鏡を示している。[観察]の②の下線部のとき、よりくわしく観察するために高倍率にすると、視野が暗くなった。このとき、倍率を変えずに視野を明るくするために、反射鏡以外で操作するのは、図4のどの部分か。次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

図4



- 1 接眼レンズ 2 レボルバー
- 3 しぼり 4 調節ねじ

問3 表1のように、胚の細胞数は、受精後1回目の分裂で2個になり、2回目の分裂で4個になる。受精後5回目の分裂で、胚の細胞数は何個になるか。答えなさい。なお、バフンウニでは受精後5回目の分裂までは、胚の各細胞はすべて同時に分裂する。

問4 2つの生殖細胞が合体して子ができるにもかかわらず、子の細胞にある染色体の数が、親の細胞にある染色体の数の2倍ではなく、同数に保たれるのはなぜか。簡潔に述べなさい。

問1	
問2	
問3	個
問4	

問1	有性生殖
問2	3
問3	32 個
問4	例 減数分裂によって染色体の数が半分になった生殖細胞が合体するから。

問1 親の体から分かれた一部がそのまま子になるような生殖を無性生殖、卵や精子のような生殖細胞によって子をつくる生殖を有性生殖という。

問2 しぼりを調節すると、視野に入ってくる光の量を変えて、視野の明るさを変化させることができる。

問3 1個の細胞からはじまり、1回分裂するたびに細胞数が2倍になっていくので、5回分裂すると、 $1 \times 2^5 = 32$ [個]になる。

問4 生殖細胞がつくられるとき、減数分裂が起きる。この減数分裂は、体細胞分裂とは異なり、できた細胞(生殖細胞)の染色体の数が親の体細胞の染色体の数の半分になる。こうしてできた染色体の数が半分の生殖細胞どうしが合体して子ができるため、子の染色体の数は親の染色体の数と同じになる。

【過去問 26】

次の問1, 問2, 問3に答えなさい。

(香川県 2019 年度)

問1 ヒトの血液の循環や血液のはたらきに関して、次の(1)~(4)の問いに答えよ。

- (1) ヒトの肺は、肺胞と呼ばれる小さな袋とそれをとりまく毛細血管が多数集まってできていることで、空気と触れる表面積が大きくなっている。このことは、呼吸をするうえでどのような点で都合がよいと考えられるか。簡単に書け。
- (2) 次の文は、ヒトの心臓と肺との間の血液の流れについて述べようとしたものである。文中の〔 〕内にあてはまる言葉を、㉞, ㉟から一つ, ㊱, ㊲から一つ, それぞれ選んで、その記号を書け。また、文中の内にあてはまる最も適当な言葉を書け。
- ヒトの心臓は、右心房、右心室、左心房、左心室の4つの部屋に分かれている。血液は、心臓の〔㉞ 右心房 ㉟ 右心室〕から肺に送られ、その後、肺から再び心臓の〔㊱ 左心房 ㊲ 左心室〕にもどってくる。このような血液の循環は□□□□と呼ばれ、血液の循環には、この他に体循環がある。
- (3) 細胞による呼吸に必要な酸素は、赤血球によって全身の細胞に運ばれる。赤血球が酸素を運ぶことができるのは、赤血球に含まれるヘモグロビンにどのような性質があるからか。簡単に書け。
- (4) 血液が、肺、肝臓の各器官を流れる間に血液中から減少する主な物質の組み合わせとして最も適当なものを、次の表の ア ~ エ から一つ選んで、その記号を書け。

	肺	肝臓
ア	酸素	尿素
イ	酸素	アンモニア
ウ	二酸化炭素	尿素
エ	二酸化炭素	アンモニア

問2 次の文は、ジャガイモの品種についての太郎さんと先生の会話の一部である。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えよ。

太郎：先日、スーパーマーケットにジャガイモを買いに行くと、男爵やメークインの他にもさまざまなジャガイモの品種があつてとても興味深かったです。

先生：そうですね、最近では、甘みの強い品種や紫色をした品種など、さまざまなジャガイモの品種を目にすることが多くなりましたね。

太郎：ジャガイモの品種が異なるということは、もっている遺伝子が異なるということですよね。先生の授業で、ジャガイモは㉞無性生殖でふえると学習しました。㉞無性生殖で新しい品種をつくるのは難しいのではないですか。

先生：確かに、無性生殖のみでは、新しい品種をつくるのは難しいかもしれませんね。しかし、ジャガイモは無性生殖の他に㉟有性生殖でも子孫をふやすことができるのですよ。

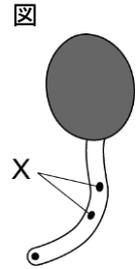
太郎：そうだったのですか。ジャガイモに多くの品種がある理由が理解できました。

(1) 文中の下線部㉔に無性生殖とあるが、次の㉑～㉕のうち、無性生殖の例はどれか。一つ選んで、その記号を書け。

- ㉑ ホウセンカは、種子から新しい個体ができる
- ㉒ メダカは、受精卵から新しい個体ができる
- ㉓ オランダイチョゴは、茎の一部が伸び、先端にできた葉や根が独立して新しい個体となる
- ㉔ ヒキガエルは、おたまじゃくしが成長することで成体となる

(2) 文中の下線部㉖に無性生殖で新しい品種をつくるのは難しいとあるが、それはなぜか。その理由を遺伝子の言葉を用いて簡単に書け。

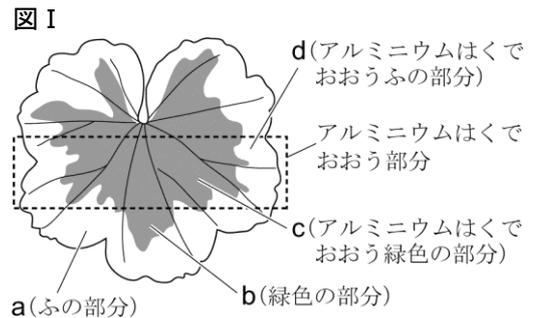
(3) 文中の下線部㉗に有性生殖とあるが、有性生殖では生殖細胞がつくられる。右の図は、花粉管が伸びたジャガイモの花粉を模式的に示したものである。図中にXで示したものは、生殖細胞の一つである。これは何と呼ばれるか。その名称を書け。



(4) ジャガイモのからだをつくる細胞が48本の染色体をもつとき、正常に減数分裂をしてできた生殖細胞は、何本の染色体をもっていると考えられるか。その本数を書け。

問3 太郎さんは光合成について調べるために、ふ（緑色でない部分）のある葉をもつ鉢植えのゼラニウムを使って、次のような実験をした。

右の図1のように、ふのある葉を選び、葉の一部をアルミニウムはくで表裏ともにおおい、ある操作をおこなった。その後、その葉に十分に日光を当てた後、その葉を切り取り、アルミニウムはくをはずして熱湯につけてから、90℃のお湯であたためたエタノールにつけた。その葉を水洗いした後、ヨウ素溶液につけてその反応を観察した。その結果、図I中のa～dで示した部分のうち、bの部分だけが青紫色になった。その後、bの部分の表皮の細胞を顕微鏡で観察した。これに関して、次の(1)～(4)の問いに答えよ。



(1) 下線部にある操作とあるが、これは葉にあるデンプンをなくすためにおこなった操作である。それはどのような操作か。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

- ア 葉の裏面のアルミニウムはくでおおっていない部分にワセリンを塗った
- イ 透明なポリエチレンの袋を、鉢植えのゼラニウム全体にかぶせた
- ウ 水を十分に与えた
- エ 鉢植えのゼラニウムを一日暗室に置いた

(2) この実験で、ゼラニウムの葉をエタノールにつけたのは、何のためか。簡単に書け。

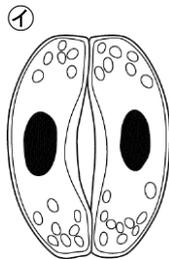
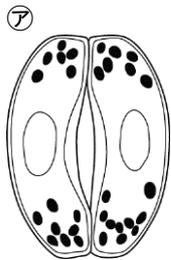
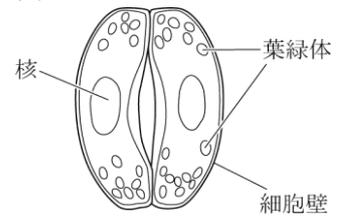
(3) 次の文は、太郎さんが実験結果をもとに光合成について述べようとしたものである。文中のP, Qの□内にあてはまる図I中のa~dの記号の組み合わせとして最も適当なものを、右の表のA~カから一つ選んで、その記号を書け。

図I中のbの部分と□Pの部分とを比べることによって、光合成には光だけでなく、葉の緑色の部分も必要であることがわかる。また、図I中のbの部分と□Qの部分とを比べることによって、光合成には葉の緑色の部分だけでなく、光も必要であることがわかる。

	P	Q
A	a	c
I	a	d
ウ	c	a
エ	c	d
オ	d	a
カ	d	c

(4) 右の図IIは、太郎さんがこの実験で用いた図I中のbの部分の孔辺細胞を模式的に示したものである。太郎さんが観察したとき、孔辺細胞の中で青紫色に染まっていた部分を■で示すとどうなるか。次のA~Iのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

図II



問 1	(1)		
	(2)	記号	と
		言葉	
	(3)	酸素の多いところでは, _____, 酸素の少ないところでは, _____ 性質があるから。	
(4)			
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	本	
問 3	(1)		
	(2)	エタノールにつけることで, _____, ヨウ素溶液につけた後の反応を観察しやすくするため。	
	(3)		
	(4)		

問 1	(1)	例 酸素と二酸化炭素のガス交換を効率よくおこなえる点。
	(2)	記号 ① と ②
		言葉 肺循環
	(3)	例 酸素の多いところでは、 <u>酸素と結びつき</u> 、 酸素の少ないところでは、 <u>酸素をはなす</u> 性質があるから。
(4)	エ	
問 2	(1)	②
	(2)	例 無性生殖では、子は親の <u>遺伝子</u> をそのまま受け継ぐため。
	(3)	精細胞
	(4)	24 本
問 3	(1)	エ
	(2)	例 エタノールにつけることで、 <u>葉を脱色し</u> 、 ヨウ素溶液につけた後の反応を観察しやすくするため。
	(3)	ア
	(4)	②

- 問 1 (1) 肺胞がたくさんあることで表面積が大きくなり、毛細血管と肺胞が接する面積も大きくなる。その結果、肺胞内の空気と毛細血管内の血液との間で、酸素と二酸化炭素のガス交換を効率よくおこなうことができる。
- (2) 血液は、右心房→右心室→肺→左心房→左心室→肺以外の全身(→右心房)と送られる。血液の循環のうち、心臓→肺→心臓の循環を肺循環、心臓→肺以外の全身→心臓の循環を体循環という。
- (3) 赤血球にはヘモグロビンが含まれ、ヘモグロビンは酸素が多いところで酸素と結びつき、酸素が少ないところで酸素をはなす性質がある。この性質によって、赤血球は酸素の多い肺などで結びついた酸素を、酸素が少なくなっている全身の細胞などではなすことで、酸素を運ぶはたらきをしている。
- (4) 肺では、血液中から二酸化炭素がとり除かれて酸素がとり込まれるため、二酸化炭素は減少する。また、肝臓では、血液中のアンモニアは害の少ない尿素に変えられるので、血液中からアンモニアは減少する。
- 問 2 (1) 無性生殖とは、生殖細胞の受精がおこなわれず、からだの一部から新しい個体ができるふえ方である。
- (2) 無性生殖では子と親の遺伝子が同じになるため、基本的には子は親と同じ形質を示す。このため、無性生殖で新しい品種を生み出すのは困難となる。
- (3) 植物の生殖細胞には卵細胞と精細胞があり、卵細胞は胚珠の中、精細胞は花粉の中にある。受粉すると花粉から花粉管が伸び、その花粉管の中を精細胞が通って胚珠まで運ばれ、受精する。
- (4) 生殖細胞がつくられるときにおこなわれる細胞分裂を減数分裂といい、染色体の本数が半分になる。したがって、 $48 \div 2 = 24$ [本] である。これに対し、生殖細胞以外の細胞がふえるときにおこなわれる細胞分裂を体細胞分裂といい、染色体が複製された後に2つに分かれるので、染色体の数は変わらない。
- 問 3 (1) ゼラニウムの葉にあるデンプンをなくしておく操作は、ヨウ素溶液で確認したデンプンが、日光を当てる前からあったものなのか、日光に当てることでできたものなのかを区別するためにおこなう。したがって、日光を当てる前にゼラニウムを一日暗室に置き、デンプンをなくしておく。

- (2) ヨウ素溶液では、デンプンがある部分は青紫色に染まり、デンプンがない部分は染まらない。色でデンプンの有無を判断するため、ヨウ素溶液につける前にエタノールで脱色する。
- (3) 対照実験をおこなうことで、光合成に必要な条件を調べている。対照実験をおこなう際には、調べたい項目以外の条件をそろえる必要がある。
- P**…光合成と緑色の部分との関係を調べるときは、緑色の部分以外の条件(光を当てたか、当てなかったか)はそろえる。光合成には光が必要なので、光を当てた部分どうして比べないと、結果に違いがでない(どちらもデンプンができない)。
- Q**…光合成と光の関係を調べるときは、光以外の条件(緑色の部分か、ふの部分か)はそろえる。光合成は緑色の部分でおこなわれるので、緑色の部分どうして比べないと、結果に違いがでない(どちらもデンプンができない)。
- (4) 孔辺細胞は気孔のまわりにある三日月形の細胞であり、一般に植物の葉の表皮の細胞には葉緑体がないが、孔辺細胞には葉緑体がある。光合成は葉緑体でおこなわれるので、光を当てるとデンプンができ、葉緑体がヨウ素溶液で青紫色に染まる。葉緑体が染まっているようすを示しているのは**ア**と**ウ**であるが、核や細胞壁、内側の部分はヨウ素溶液では染まらないので、**ア**が最も適切といえる。

【過去問 27】

生物の発生と細胞，心臓と血液のはたらきに関する次の問1・問2に答えなさい。

(愛媛県 2019 年度)

問1 [観察] 図1の水そうに入れたカエルの受精卵の発生が進む様子を，図2の双眼実体顕微鏡を用いて観察した。図3は，そのスケッチである。

- (1) 次の文の①～④に当てはまる言葉の組み合わせとして適当なものを，表1のA～Eから一つ選び，その記号を書け。

図1

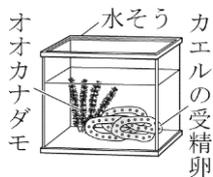


図2



図3

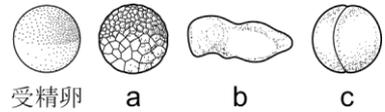


図2の双眼実体顕微鏡を使うときは，まず，鏡筒を上下させてピントを大まかに合わせる。次に，でのぞきながらを回してピントを合わせ，その後，でのぞきながらを回してピントを合わせる。

表1

	①	②	③	④
ア	右目	微動ねじ	左目	視度調節リング
イ	両目	微動ねじ	両目	視度調節リング
ウ	左目	視度調節リング	右目	微動ねじ
エ	両目	視度調節リング	両目	微動ねじ

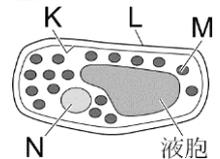
- (2) 図3のa～cを，発生の進む順序にしたがって並べるとどうなるか。受精卵に続けてa～cの記号で書け。

- (3) 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。

カエルの受精卵は，①{ア 体細胞分裂 イ 減数分裂}をくり返しながら，②{ウ 胚 エ 胚珠}を経て，幼生になる。

- (4) 図4は，図1のオオカナダモの葉の細胞を模式的に表したものであり，K～Nは，それぞれ核，細胞膜，葉緑体，細胞壁のいずれかに当たる。K～Nのうち，動物の細胞には見られず植物の細胞に見られ，体の形を保つはたらきを持つものを一つ選び，その記号を書け。

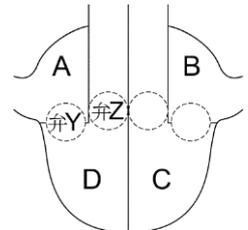
図4



問2 図5は，体の正面から見たヒトの心臓の断面を模式的に表したものである。A～Dは，それぞれ心臓の部屋を示しており，○の部分には，それぞれ血液の逆流を防ぐ弁がある。肺循環において，心臓から出た血液は，肺を通してBの部屋に入る。

- (1) 動物の心臓や植物の葉はどちらもの一つである。一般に，生物においては，同じ形やはたらきを持つ細胞が集まって組織をつくり，いくつかの組織が集まってをつくる。Xに当てはまる最も適当な言葉を書け。

図5



- (2) 次のA～Eのうち，図5のBの部屋の名称として，適当なものを一つ選び，その記号を書け。

ア 左心房 イ 左心室 ウ 右心房 エ 右心室

目でのぞきながら微動ねじを使ってピントを合わせ、左目でのぞきながら視度調節リングを回してピントを合わせる。

(2)、(3) 受精卵は体細胞分裂を繰り返して胚になり、さらに細胞数をふやしながら、やがて形やはたらきが異なる体のつくりができてくる。

(4) 葉緑体や細胞壁は植物の細胞に見られるつくりで、動物の細胞には見られない。細胞壁は細胞膜の外側にあり、体の形を保つはたらきを持つ。

問2 (1) 動物も植物も、同じ形やはたらきを持つ細胞が集まって組織をつくり、いろいろな組織が集まって器官ができています。器官が集まってできた1個の生物体を個体という。

(2) Aは右心房、Bは左心房、Cは左心室、Dは右心室である。

(3) 酸素を多くふくむ動脈血は、肺から血液が送られてくる左心房と左心室を流れている。

(4) 血液はAの右心房からDの右心室に送られ、肺動脈を通過して肺へ送られる。弁はこのような血液の流れが逆流しないようにしている。右心室が収縮するとき、弁Yは逆流を防ぐために閉じており、弁Zは開いている。

(5) 組織液は血液と細胞の間で、栄養分や不要な物質のやりとりをなかだちしている。

【過去問 28】

のぞみさんは、タマネギの根が成長しているところと、成長していないところで、細胞のようすにどのような違いがあるかを調べるため、次の**実験**を行った。このことについて、あとの問1～問3に答えなさい。

(高知県 2019 年度 A)

実験

操作1 図1のように、タマネギを水につけて根を成長させた。根が1cmほどのびたとき、図2のように、成長したタマネギの根の1本に、油性ペンで根の先端から3mmずつ等間隔に四つの・印をつけ、A、B、C、Dとした。印をつけてから根を再び水につけ、11月12日から11月15日までの間、印をつけた根を毎日同じ時刻に観察し、そのようすを記録した。図3は、のぞみさんがそのときにかいたスケッチである。

図1

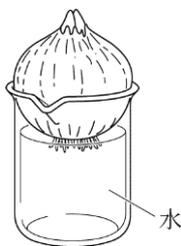


図2

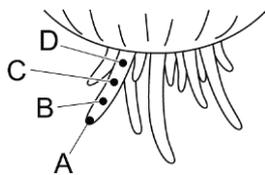
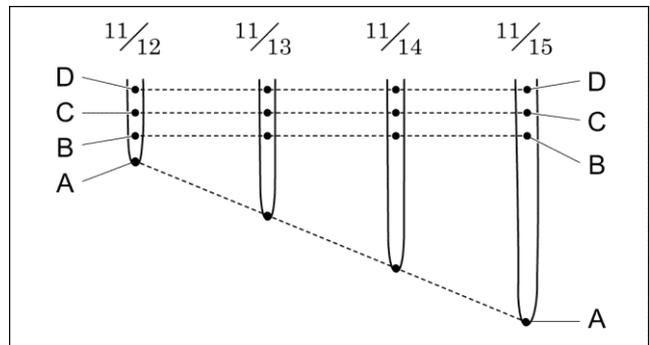


図3



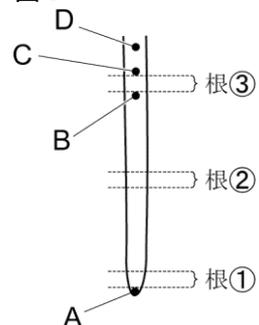
操作2 11月15日に根をDの上の位置で切り取り、うすい塩酸の入った試験管に入れ、図4のように、約60℃の湯で3分間あたためた。

図4



操作3 操作2の試験管から根を取り出して水洗いした後、図5のように、根の三つの部分から3mmずつ切り取った根①、根②、根③を、それぞれ別々のスライドガラスにのせ、柄つき針でほぐした。

図5

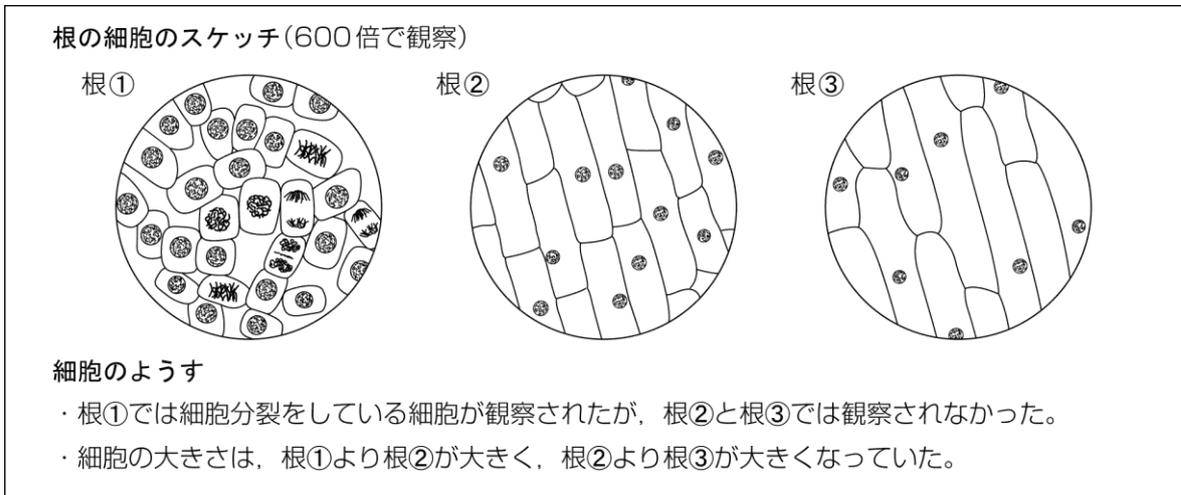


操作4 柄つき針でほぐした根①に酢酸オルセイン液を一滴落とし、数分おいてからカバーガラスをかぶせた。

操作5 カバーガラスの上にもろ紙をかぶせ、その上から指で根①を押しつぶした。

操作6 根②, 根③についても根①と同様に操作4, 操作5を行い, 3枚のプレパラートをつくった。それぞれのプレパラートを顕微鏡の倍率を上げながら, すべて同じように 600 倍の倍率で観察した。図6は, のぞみさんがそのときの観察結果をまとめたものである。

図6

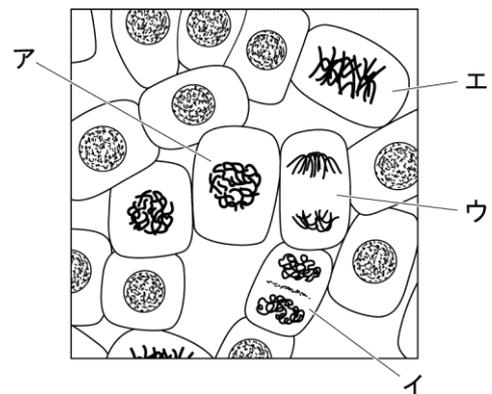


問1 実験で行った操作2, 4, 5, 6のそれぞれの下線部について述べた文として正しいものを, 次のア〜エから一つ選び, その記号を書け。

- ア 操作2の下線部において, 切り取った根をうすい塩酸に入れたのは, 細胞どうしの結合を強くするためである。
- イ 操作4の下線部において, 酢酸オルセイン液を用いたのは, 核を染色するためである。
- ウ 操作5の下線部において, 根を押しつぶすときには, カバーガラスを指でずらしながら押す。
- エ 操作6の下線部において, 顕微鏡の倍率を600倍にすると, 低倍率で観察したときより, 対物レンズとプレパラートとの距離が遠くなる。

問2 右の図は, 図6の根①のスケッチの一部を拡大したものである。このことについて, 次の(1)~(3)の問いに答えよ。

(1) 図中のア〜エは, 細胞分裂中の異なる段階の細胞のようすを表しており, ア〜エを適切に並べると, 細胞分裂の過程を示すことができる。図中のア〜エの細胞を, アをはじめりとして, 細胞分裂の過程となるように順に並べ, イ, ウ, エの記号で書け。



- (2) 図中の細胞には, 染色体というひも状のものが見られる。染色体には遺伝子の本体である物質がある。この遺伝子の本体は何という物質か, 書け。
- (3) タマネギでは, 細胞分裂をしていない細胞一つに含まれる染色体の数は16本である。図中のエの細胞に含まれる染色体の数は何本か, 書け。

問3 タマネギの根が成長するしくみを, 図6で示した観察結果をもとに, 「細胞分裂」, 「細胞の数」の二つの語を使って書け。

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

問 1	イ	
問 2	(1)	ア → エ → ウ → イ
	(2)	DNA
	(3)	32 本
問 3	例 根の先端に近い部分では細胞分裂によって細胞の数が増え、それぞれの細胞が大きくなることで、根が成長する。	

問 1 ア…うすい塩酸に入れると、細胞どうしの結合が弱まり、はなれやすくなる。イ…酢酸オルセイン液は染色液で、核を染色するために使われる。核を染色する染色液には、酢酸カーミン液などもある。ウ…押しつぶすときにカバーガラスをずらすと、細胞がくずれ、できあがったプレパラートが観察に適さないようになる。エ…顕微鏡の倍率を上げると、対物レンズとプレパラートとの距離は低倍率のときよりも近づく。

問 2 (1) 分裂をはじめる前の多くの細胞は、核の中が不鮮明なようすとなっている。これがまず、アのように核の中の染色体が見えるようになったあと、エのように細胞の中央付近に集まり、ならぶようになる。その染色体が、ウのように細胞の両端に分かれていく。タマネギの根の細胞分裂では、この分かれた染色体の間にイのように仕切りができていき、やがて2つの細胞になる。

(2) 遺伝子の本体は、DNA（デオキシリボ核酸）という物質である。

(3) 体細胞分裂が起きるとき、染色体は分裂前に2倍にふえる。これが分裂によって別々の細胞の中に分かれて入るので、分裂してできた細胞がもつ染色体の数はもとの細胞と同じになる。エの細胞は、2つの細胞に分かれる前の状態なので、 $16 \times 2 = 32$ 本の染色体が含まれる。

問 3 細胞分裂によって細胞の数が増えて、その細胞がそれぞれ大きく成長することをくり返して、根は成長して長くなっていく。細胞分裂は根の先端付近でさかんに行われるため、根がよく伸びるのも先端付近である。

【過去問 29】

次の□内は、「動物の生殖と遺伝」について、生徒が書いたレポートの一部である。

(福岡県 2019 年度)

多くの動物では、①卵と精子が②受精して、受精卵ができる。③受精卵は、細胞分裂をくり返しなが、形やはたらきのちがうさまざまな細胞になり、子は親と同じような形になっていく。

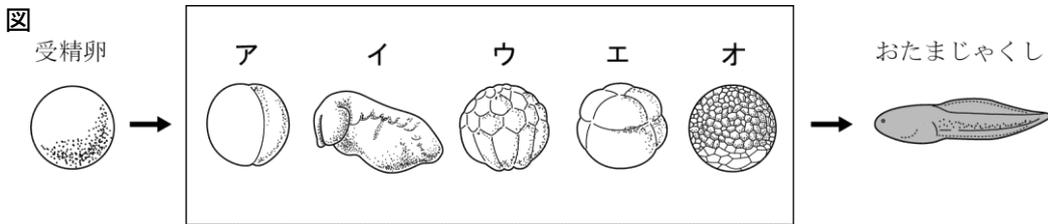
このようにしてできた子に現れる形質の1つに着目すると、両親のどちらとも異なっている場合がある。形質の現れ方がこのようになるのは、両親からそれぞれの染色体が子へ受け渡されることで、子の遺伝子の()からである。

問1 下線部①がつけられるときに行われる細胞分裂を何というか。また、この細胞分裂によって、1つの精子の核にある染色体の数は、分裂前の1つの細胞の核にある染色体の数と比べて、どのようになっているか、簡潔に書け。

問2 下線部②によって子をつくる生殖を何というか。

問3 図は、カエルにおける、下線部③の過程の一部を模式的に表したものである。ア～オを、アを1番目として成長していく順に並べ、記号で答えよ。

また、ア～オのような、「受精卵が細胞分裂をはじめてから自分で食物しょくもつをとりはじめるまでの間の子」のことを、何というか。



問4 文中の()にあてはまる内容を、「両親」という語句を用いて、簡潔に書け。

問 1	名称	分裂			
	染色体の数				
問 2	生殖				
問 3	記号	ア	→	→	→
	名称				
問 4					

問 1	名称	減数 分裂			
	染色体の数	例	半分になっている。		
問 2	有性 生殖				
問 3	記号	ア	→	エ	→
	名称	ウ	→	オ	→
問 4	例	胚			
		組み合わせが両親と異なる			

- 問 1 生殖細胞をつくるときには、減数分裂という細胞分裂が行われる。減数分裂によって生殖細胞ができると、できた生殖細胞がもつ染色体の数は、分裂前の細胞にある数の半分になる。
- 問 2 生殖細胞の受精によって新しい個体をつくる生殖の方法を、有性生殖という。これに対し、生殖細胞のはたらしによるものではなく、体細胞分裂によって新しい個体をつくる方法は、無性生殖という。
- 問 3 カエルのような動物では、新たに生まれた個体が成長するとき、受精卵が細胞分裂をはじめてから自分で食物をとりはじめるまでの期間を胚という。胚は、体細胞分裂をくり返して細胞の数を増やし、やがて形やはたらしが異なるからだの各部分ができてくる。
- 問 4 子の形質は、両親から受けついで遺伝子の組み合わせによって決まる。この組み合わせによっては、両親のどちらにも現れていなかった形質が子に現れることもある。

【過去問 30】

次の問1, 問2に答えなさい。

(佐賀県 2019 年度 特色)

問1 体細胞分裂のようすを調べるために【観察】を行った。(1)~(4)の各問いに答えなさい。

【観察】

① 水につけて成長させたタマネギの根の先端部分(図1のa)を5mmくらいカッターナイフで切りとり, うすい塩酸に入れて3分間あたためたあと, 水洗いをした。

② ①で処理したものをスライドガラスにのせ, (P) を1滴落として, 柄つき針でほぐし, 3分間おいた。カバーガラスをかぶせてろ紙をのせ, ずらさないように垂直に押しつぶした。

つくったaのプレパラートを顕微鏡で観察した。

③ 根の先端部から離れた部分(図1のb)についても①, ②と同様にしてbのプレパラートをつくり, 顕微鏡で観察した。

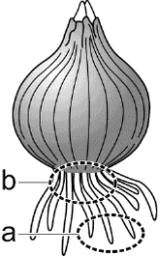


図1

図2, 図3はそれぞれa, bのプレパラートを観察した結果を模式的に表したものである。ただし, 図2と図3は同じ倍率で観察したものである。

図2 (aのプレパラートの観察結果)

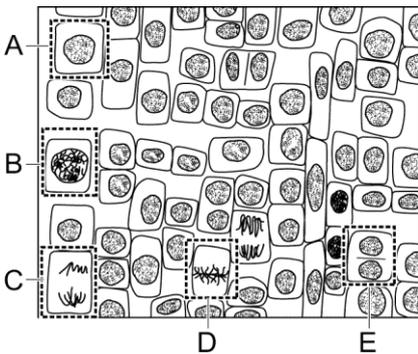
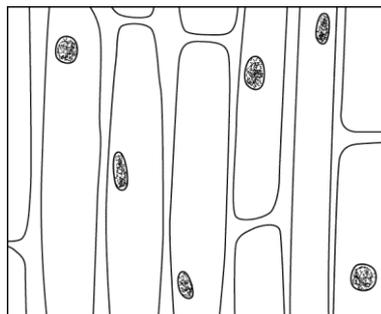


図3 (bのプレパラートの観察結果)



(1) 【観察】の①で, 根の先端部分をうすい塩酸に入れてあたためる理由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。

- ア 細胞を膨張させ, 観察しやすくするため。
- イ 細胞の活動を活発にし, 観察しやすくするため。
- ウ 細胞どうしをまとまりやすくし, 観察しやすくするため。
- エ 細胞と細胞の結合を切ってはなれやすくし, 観察しやすくするため。

(2) 【観察】の②の(P)にあてはまる染色液の名称を書きなさい。

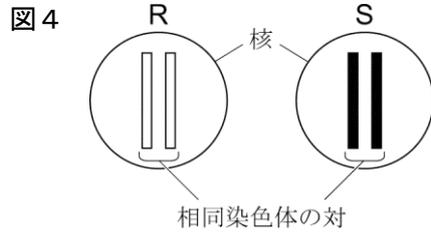
(3) 図2のA~Eは, 体細胞分裂の過程の異なる時期の細胞を示している。体細胞分裂の過程の順になるようにAをはじめとしてB~Eを並べ, 記号を書きなさい。

(4) 次の文は, 根が成長するしくみについて述べたものである。文中の(Q)にあてはまる内容を簡潔に書きなさい。

根が成長するしくみには, 体細胞分裂により細胞の数が増えることと, (Q) ことが

ある。

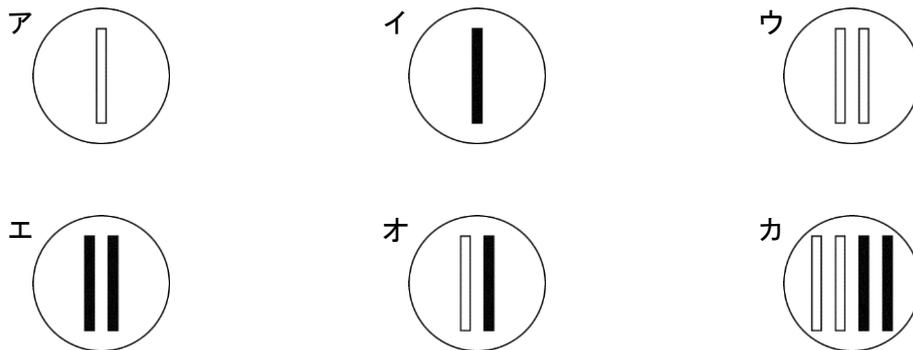
問2 生殖には、体細胞分裂によって新しい個体(子)をつくる無性生殖と、生殖細胞が受精することによって新しい個体をつくる有性生殖がある。図4は同じ種類の植物RとSの細胞の核と染色体のようすを模式的に表したものである。(1)~(4)の各問いに答えなさい。



(1) 次のア~オの生物のうち、無性生殖を行う生物をすべて選び、記号を書きなさい。

- ア ゾウリムシ イ メダカ ウ カエル
 エ オランダイチゴ オ ジャガイモ

(2) 有性生殖によって子をつくる場合、図4のRがつくる精細胞の染色体のようすとして最も適当なものを、次のア~カの中から一つ選び、記号を書きなさい。



(3) 有性生殖によって子をつくる場合、図4のRがつくる精細胞とSがつくる卵細胞の受精によってできる受精卵の染色体のようすとして最も適当なものを、(2)のア~カの中から一つ選び、記号を書きなさい。

(4) 次の文中の(X) ~ (Z) にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、ア~カの中から一つ選び、記号を書きなさい。

メンデルはエンドウを用いた実験によって、「生物の形質を決め、伝えるもの」の存在を唱え、遺伝の規則性を説明した。その後、遺伝の研究は急速に進み、「生物の形質を決め、伝えるもの」は (X) であり、すべての生物は細胞のなかに (X) をもっていること、(X) は (Y) にあり、その本体は (Y) に含まれる (Z) という物質であることがわかった。

	X	Y	Z
ア	DNA	染色体	遺伝子
イ	DNA	遺伝子	染色体
ウ	遺伝子	染色体	DNA
エ	遺伝子	DNA	染色体
オ	染色体	DNA	遺伝子
カ	染色体	遺伝子	DNA

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

問 1	(1)	エ
	(2)	例 酢酸カーミン液
	(3)	A → B → D → C → E
	(4)	例 一つ一つの細胞が大きくなる
問 2	(1)	ア, エ, オ
	(2)	ア
	(3)	オ
	(4)	ウ

- 問 1 (1) 植物の組織をうすい塩酸に入れてあたためる処理を行うと、押しつぶしたとき、細胞どうしがはなれやすくなる。観察前にこの処理を行うと、細胞が見やすくなる。
- (2) 細胞の核 (染色体) は酢酸カーミン液 (酢酸オルセイン液) で赤く染まる。細胞分裂の観察によく使われる。
- (3) Aのような細胞では、体細胞分裂がはじまると、Bのように染色体がはっきりと見えてくる。さらに核膜が消え、染色体が中央に集まり (D)、細胞の両端に移動していく (C)。やがて、中央にしきりができ (E)、2個の新しい細胞ができる。
- (4) 体細胞分裂では、細胞の数は増えるが、分裂直後の細胞はもとの細胞の大きさの約半分の大きさである。分裂後に1つ1つの細胞が大きくなることで、全体が成長する。

- 問2 (1) 植物には、からだの一部から新しい個体をつくるものがある。このふえ方は無性生殖の一種であり、栄養生殖という。**ア**…ズウリムシはからだを2つに分裂してふえる(分裂)。これは無性生殖である。**イ**、**ウ**…メダカやカエルには雄と雌がいて、有性生殖でふえる。**エ**…オランダイチョゴは地面をはう茎(ほふく茎)でふえ、ほふく茎がちぎれて独立する。これも無性生殖である。**オ**…ジャガイモは、いもから芽が出て新しい個体ができる。これは無性生殖である。
- (2) 減数分裂により、染色体数が半分になる。したがって、**ア**。
- (3) **R**がつくる精細胞の染色体のようすは**ア**、**S**がつくる卵細胞の染色体のようすは**イ**である。この2つの細胞が受精すると、受精卵の染色体のようすは**オ**のようになる。
- (4) すべての生物の細胞のなかには遺伝子があり、遺伝子は染色体にある。遺伝子の本体は、染色体に含まれるDNA(デオキシリボ核酸)という物質である。したがって、**ウ**が正しい。

【過去問 31】

次の観察について、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2019 年度)

【観察】 発生のようにすを調べるために、カエルの受精卵を継続して観察した。受精卵は、まず1回細胞分裂をして2細胞の胚^{はい}になり、その後さらに細胞分裂を繰り返して、オタマジャクシになった。

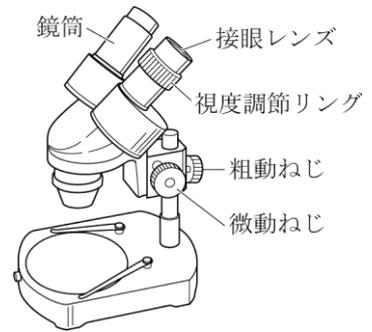
問1 次の動物のうち、カエルと同じ両生類に分類できるものはどれか。

- ア メダカ イ トカゲ ウ ウサギ エ イモリ

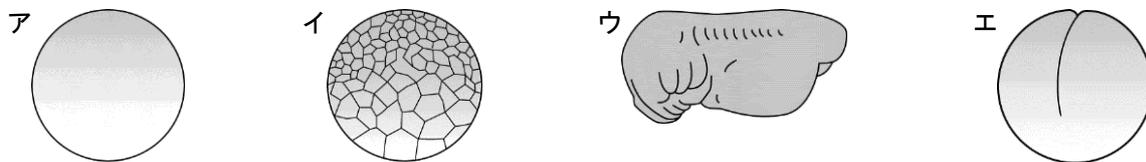
問2 図1は、カエルの受精卵および胚の発生のようにすを観察する際に用いた双眼実体顕微鏡の模式図である。次のア～エを双眼実体顕微鏡の正しい操作順に並べ、その記号を左から書け。

- ア 右目だけでのぞきながら微動^{びどう}ねじでピントを合わせる。
 イ 両目の間隔に合うように、鏡筒^{きやうとう}を調節し、左右の視野が重なって1つに見えるようにする。
 ウ 左目だけでのぞきながら視度調節リング^{しど}を左右に回してピントを合わせる。
 エ 粗動^{そどう}ねじをゆるめ、鏡筒を上下させて、およそのピントを合わせる。

図1



問3 観察で見られた受精卵やさまざまな段階の胚のうち、細胞数が最も多いものは、次のどれか。



問4 図2は、カエルの生殖細胞の形成から受精後の最初の細胞分裂までの、染色体の伝わり方を模式的に示したものである。オスの体細胞および受精卵の染色体を図2のように表したとき、YおよびZの細胞に含まれる染色体はどのように表されるか。解答用紙の図3に記入せよ。

図2

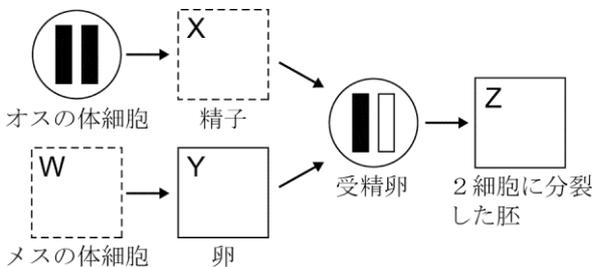
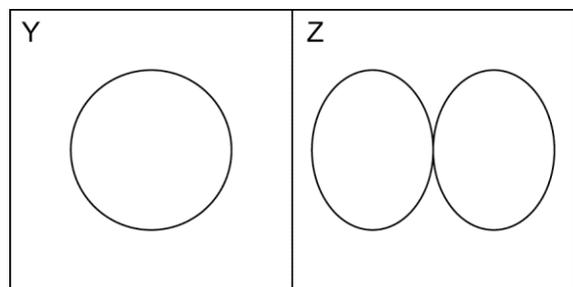
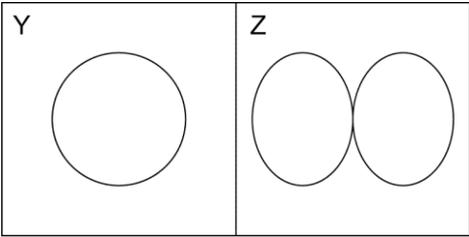


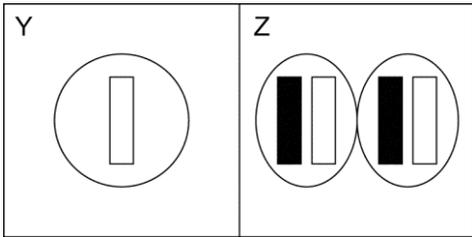
図3



問5 遺伝に関する次の文の (①), (②) に適語を入れ、文を完成せよ。

生物の特徴となる形や性質を形質という。図2のような有性生殖では、子の形質は両親の (①) によって決まる。(①) は細胞の核内の染色体に存在し、その本体は (②) という物質である。

問1	
問2	→ → →
問3	
問4	<p>図3</p> 
問5	①
	②

問1	エ	
問2	イ → エ → ア → ウ	
問3	ウ	
問4		
問5	①	遺伝子
	②	DNA

- 問1 両生類であるイモリは、子のときと成長した後で呼吸の方法が変わる。メダカは魚類、トカゲはハチュウ類、ウサギはホニュウ類である。
- 問2 双眼実体顕微鏡を使うときは、まず両目の間隔に合うように鏡筒を調節する。次に粗動ねじを使っておよそのピントを合わせてから、右目だけでのぞいて微動ねじで細かいピントを合わせる。それから左目でのぞき、視度調節リングで左目側のピントを合わせる。
- 問3 細胞分裂が進み、細胞の数が増えると、さまざまなからだのつくりがしだいに見えてくる。
- 問4 体細胞から精子や卵などの生殖細胞ができることを減数分裂という。このとき生殖細胞の染色体は、親の体細胞がもつ染色体の半分になっており、生殖細胞が合体してできる受精卵は、親から染色体を半分ずつ受けつぐことになる。この受精卵が体細胞分裂すると、同じ染色体をもつ細胞が増えていく。
- 問5 形質を決めるのは親から受けついだ遺伝子である。遺伝子はDNA（デオキシリボ核酸）という物質で、染色体の中に存在している。

【過去問 32】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2019 年度)

問1 ^{たくや}拓也さんは、学校で育てたピーマンの花と果実の観察を行い、記録をまとめた。次は、その記録の一部である。

ピーマンの花と果実の観察

〔観察日〕
7月4日から8月20日

〔目的〕
ピーマンの花のつくりと果実への変化を観察する。

〔方法〕

- I 花の各部分をはずして台紙にはる。
- II 花から果実への変化を、写真をとって継続的に観察する。
- III 果実を縦に切って、断面を観察する。

〔結果〕

- ・ 方法Iで調べた花のつくりは図1のとおり。
- ・ 方法IIで観察した果実への変化の写真とそのようすは図2のとおり。
- ・ 方法IIIで観察した果実の断面のようすは図3のとおり。

図1

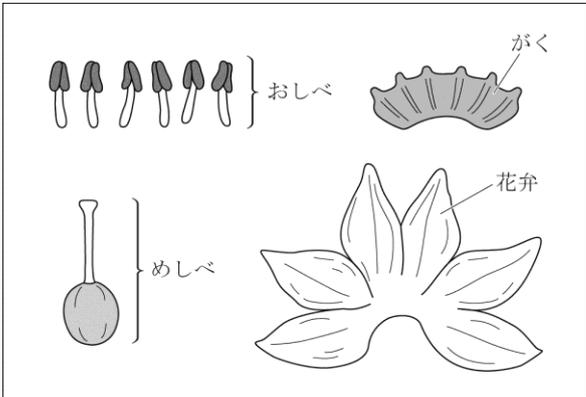


図2

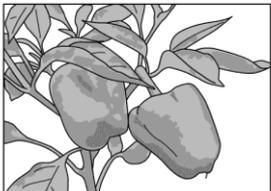
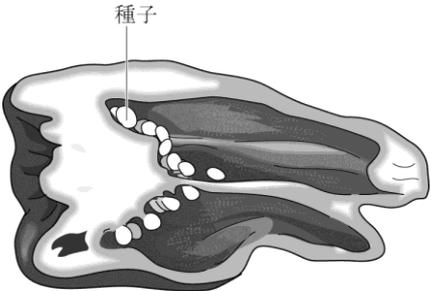
果実への変化の写真とそのようす	
7月13日	
子房が膨らみ始めた。	
7月31日	
緑色をした果実ができた。	
8月20日	
果実が赤色に変化した。	

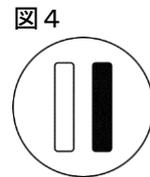
図3



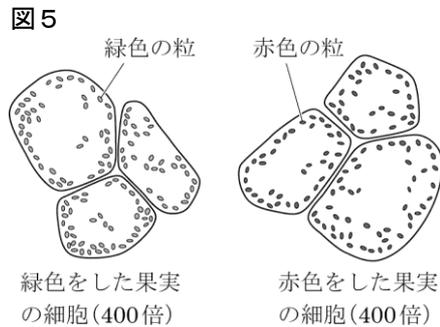
- (1) 図1のおしべ, がく, 花弁について, 花の外側から中心のめしべに向かってついている順に並べたとき, 外側から2番目にくるものは① (ア おしべ イ がく ウ 花弁) である。また, 双子葉類には, 花弁が互いに離れている離弁花類と, 花弁がくっついている②類があり, ピーマンは②類である。

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

- (2) 図3の種子は, 自家受粉によってつくられる。体細胞を, 図4のような□と■の2本の染色体をもつ模式図で表すとき, この体細胞からなる個体が自家受粉で種子をつくると, 種子の中のできる胚の細胞の染色体の組み合わせは3種類となる。その3種類の組み合わせを, □や■を使い, 解答用紙の図中に, 模式的にかきなさい。



次に拓也さんは, 緑色をした果実と赤色をした果実について, それぞれ表面をうすく切ってプレパラートをつくり, 顕微鏡で観察を行った。その結果, 図5のように, 緑色をした果実の細胞には緑色の粒が見られたが, 赤色をした果実の細胞には緑色の粒は見られず, 赤色の粒が見られた。



さらに拓也さんは, ピーマンの果実や葉を用いて次の実験を行った。図6のように, 試験管A, B, C, Dを準備し, 試験管Aには緑色をした果実を, 試験管Bには赤色をした果実を, 試験管Cには葉を, 適当な大きさに切りそろえて入れ, 試験管Dには何も入れず, それぞれに息をふきこんでゴム栓をした後, 光を当てて放置した。1時間後, それぞれの試験管に少量の石灰水を入れて再びゴム栓をし, よく振って石灰水の変化を調べた。

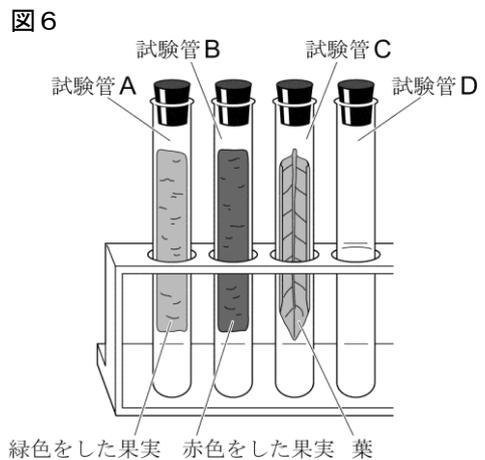


表7は, その結果を示したものである。

表7

	試験管A	試験管B	試験管C	試験管D
石灰水の変化	ほとんど変化しなかった。	白く濁った。	ほとんど変化しなかった。	白く濁った。

- (3) 試験管Dのように, 材料を入れない試験管を準備するのは, 結果のちがいが植物のはたらきによることを確認するためであり, このような実験を①実験という。また, 表7の結果から, 試験管Aと試験管Cは, 植物のはたらきによって② (ア 酸素が増加 イ 酸素が減少 ウ 二酸化炭素が増加 エ 二酸化炭素が減少) したことがわかる。

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

- (4) 表7について, 試験管Aと試験管Bの石灰水の変化にちがいが見られたのはなぜか。その理由を, 図5の緑色の粒の名称を用いて, その粒で行われるはたらきにふれながら書きなさい。

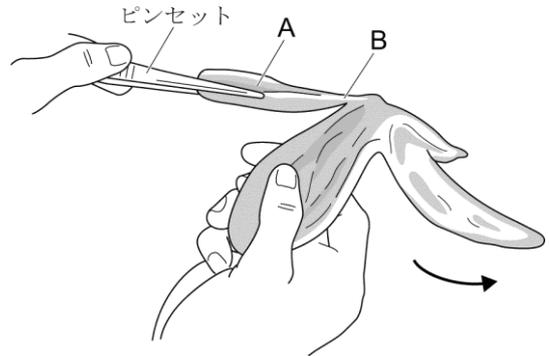
問2 ^{あやか}綾香さんは、ニワトリの手羽先を用いて、骨と筋肉のしくみを調べた。骨と筋肉を観察した後、図8のようにAの筋肉をピンセットで引っばったところ、手羽先の先端が矢印の向きに動いた。

(1) 図8のBの部分は、筋肉と骨をつないでいる部分で、①とよばれる丈夫なつくりになっている。

図8のように手羽先の先端が動いたのは、Aの筋肉をピンセットで引っばる操作が、実際にAの筋肉が②(ア 縮む イ ゆるむ)ときと同じ作用になるからである。

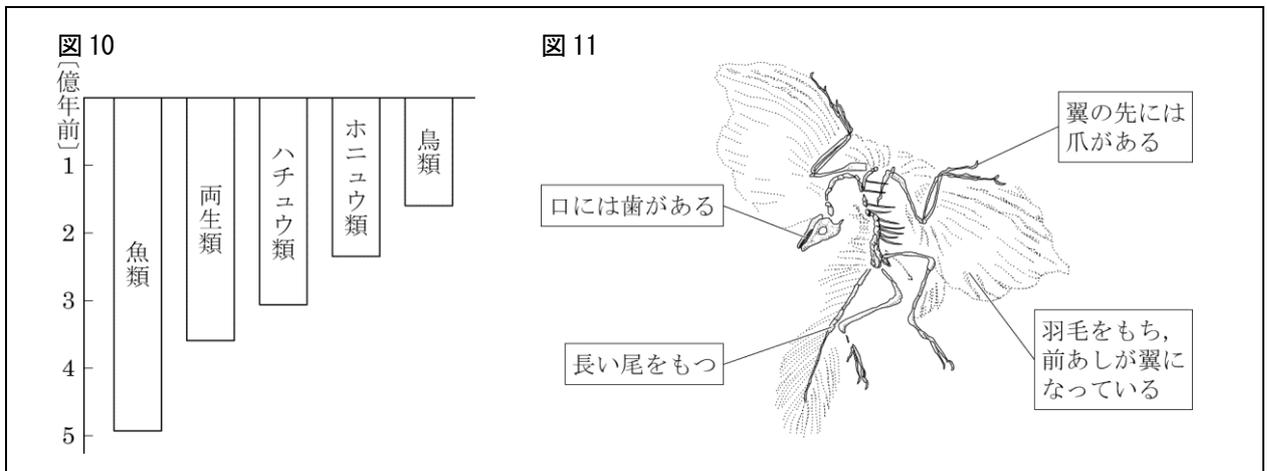
①に適切な語を入れなさい。また、②の()の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

図8



次に綾香さんは、図9のように、ニワトリの手羽先の骨格標本をつくったところ、小さな指の骨があることがわかった。そこで綾香さんは、この指の骨が鳥類の祖先に関係していると考え、博物館で動物の化石や進化について調べた。次は、綾香さんが、博物館で調べたことをまとめたノートの一部であり、図10は、いろいろな動物のグループが出現する年代を示したもので、図11は、展示されていたシソチョウの特徴を記録したものである。

図9

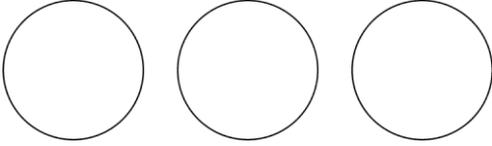


(2) 図9の骨格は、ヒトの手や腕の一部の骨格と基本的なつくりが似ている。ニワトリの翼と、ヒトの手や腕のように、もとは同じものであるが、それぞれの生活やはたらきに適した形に変化したと考えられる体の部分を何というか、名称を答えなさい。

(3) 図10の両生類とハチュウ類では、ハチュウ類の方が陸上生活に適した特徴をもっている。両生類とハチュウ類の特徴について正しく説明したものはどれか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 両生類は卵生で水中に卵を産み、ハチュウ類は胎生で子は陸上で生まれる。
- イ 両生類は変温動物で体温を一定に保てず、ハチュウ類は恒温動物で体温を一定に保てる。
- ウ 両生類は無セキツイ動物で背骨をもたず、ハチュウ類はセキツイ動物で背骨をもつ。
- エ 両生類は子のときはえらで呼吸し、ハチュウ類は生まれたときから肺で呼吸する。

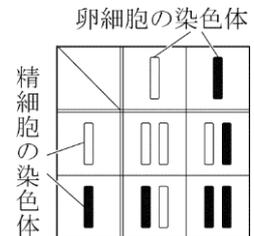
(4) 綾香さんは、博物館で調べた内容から、「鳥類はハチュウ類から進化した」と考えた。図 10 と図 11 から、鳥類がハチュウ類から進化したと考えられる理由を書きなさい。

問 1	(1)	①			
		②	類		
	(2)				
	(3)	①	実験		
		②			
(4)					
問 2	(1)	①		②	
	(2)				
	(3)				
	(4)				

問 1	(1)	①	ウ		
		②	合弁花 類		
	(2)				
	(3)	①	対照 実験		
		②	エ		
(4)	葉緑体が見られる緑色をした果実では、光合成が行われるが、葉緑体が見られない赤色をした果実では、光合成が行われないから。				
問 2	(1)	①	けん	②	ア
	(2)	相同器官			
	(3)	エ			
	(4)	鳥類の方がハチュウ類よりも出現する年代が遅いことと、シソチョウのように、鳥類とハチュウ類の両方の特徴をもつ動物がいたことから。			

問 1 (1) 被子植物の花は、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ものが多い。また、被子植物のうちの双子葉類は、花弁が互いに離れている離弁花類と、花弁がくっついている合弁花類に分けることができる。

(2) 図 4 の体細胞から生殖細胞（精細胞，卵細胞）ができるとき、対になっている染色体が分かれて、別々の生殖細胞に入る（分離の法則）。よって、自家受粉させると、右の図のように、 の 3 種類の組み合わせができる（ と は、組み合わせとしては同じものである）。



(3) 調べようとする条件（ここでは、材料を入れるか入れないか）だけを変え、他の条件（ここでは、息をふきこむ、光を当てる、など）を同じにして行う実験を、対照実験という。対照実験を行ってその結果を比較することで、結果のちがいが変えた条件によって生じたものであることを確認することができる。

また、二酸化炭素は石灰水を白く濁らせる性質があり、試験管 A と C では石灰水がほとんど変化しなかったことから、この 2 本の試験管では二酸化炭素が減少したことがわかる。これは、この 2 本の試験管では、ふきこんだ息に含まれる二酸化炭素が植物の光合成の材料として使われたためである。

(4) 試験管 A に入れた緑色をした果実には、緑色をした粒である葉緑体が見られたので、光合成が行われる。一方、試験管 B に入れた赤色をした果実には、葉緑体は見られなかったので、光合成が行われず、二酸化炭素が減少しなかったと考えられる。

問 2 (1) 筋肉の両端は、けんという丈夫なつくりになっていて、関節をまたいで別の骨についている。

また、A の筋肉を引っばると、手羽先の先端は図 8 の矢印の向きに動いたが、この操作は、関節の外側についている A の筋肉が縮んで関節の部分のをばそうとするのと同じはたらきである。

(2) ニワトリの翼、ヒトの手や腕、クジラの胸びれなどは、現在の形やはたらきは異なっているが、骨格の基本的なつくりが共通しており、もとは同じであったものが、それぞれの生活やはたらきに適した形に変化したと考えられる。このような体の部分を、相同器官という。

(3) 両生類は子（幼生）のときはおもにえらで呼吸するが、ハチュウ類は生まれたときから肺で呼吸するので、エが正しい。ア、イ…ハチュウ類は、卵生で変温動物である。ウ…両生類はセキツイ動物である。

- (4) 図 11 のシソチョウの特徴のうち、口に歯があり、長い尾をもち、翼の先に爪があることはハチュウ類の特徴で、羽毛をもち、前あしが翼になっていることは鳥類の特徴である。このように鳥類とハチュウ類の両方の特徴をもつ動物がおり、また、図 10 から、鳥類の方がハチュウ類よりも後に出現したことがわかる。これらのことから、鳥類はハチュウ類から進化したと推測されている。

【過去問 33】

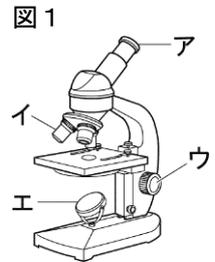
次の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2019 年度)

問1 地下の深いところでマグマがゆっくりと冷えて固まってできた岩石はどれか。

- ア 安山岩 イ 花こう岩 ウ 玄武岩 エ 石灰岩

問2 図1の顕微鏡を使って小さな生物などを観察するとき、視野全体が均一に明るく見えるように調節するものとして最も適切なものは図1のア～エのどれか。また、その名称も書け。



問3 太陽の光に照らされたところはあたたかくなる。このように、光源や熱源から空間をへだててはなれたところまで熱が伝わる現象を何というか。

問4 実験で発生させたある気体Xを集めるとき、気体Xは水上置換法ではなく下方置換法で集める。このことから、気体Xはどのような性質をもっていると考えられるか。

問5 地表の岩石は、太陽の熱や水のはたらきなどによって、長い間に表面からぼろぼろになってくずれていく。このような現象を何というか。

問6 エンドウの種子の形には丸形としわ形がある。丸形としわ形は対立形質であり、丸形が優性形質である。丸形の種子から育てた個体の花粉をしわ形の種子から育てた個体のめしべに受粉させたところ複数の種子ができ、その中にはしわ形の種子も見られた。種子の形を丸形にする遺伝子をA、種子の形をしわ形にする遺伝子をaとしたとき、できた複数の種子の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。

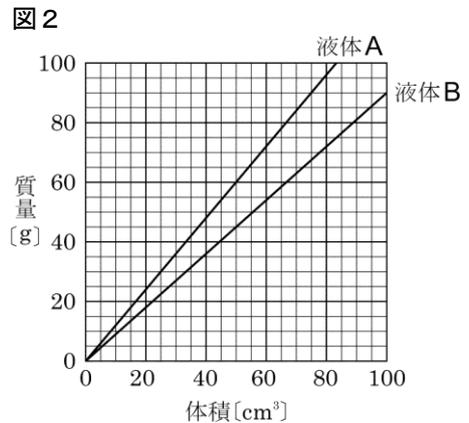
問7 速さが一定の割合で増加しながら斜面を下る物体がある。この物体にはたらいっている運動の向きと同じ向きの力の大きさについて述べたものとして、正しいものはどれか。

- ア しだいに大きくなる。 イ しだいに小さくなる。 ウ 変わらない。

問8 図2は、20℃のときの液体Aと液体Bの体積と質量の関係を表したものである。次の文中の①、②について、それぞれ正しいものはどれか。

20℃のとき、同じ質量の液体Aと液体Bの体積を比べると、① (ア 液体A イ 液体B) のほうが小さい。

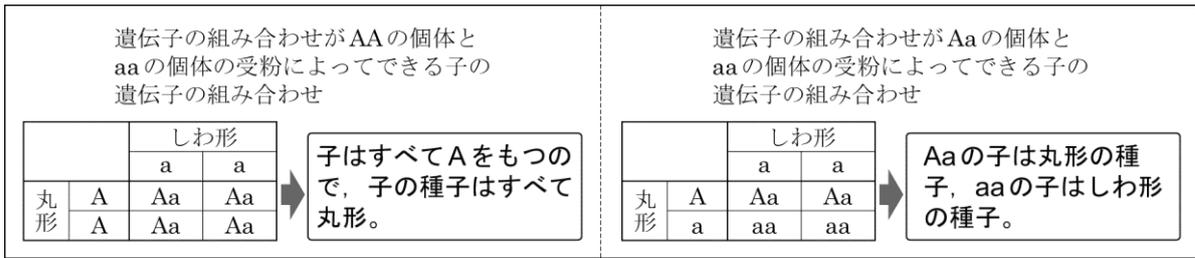
また、ビーカーに同じ質量の液体Aと液体Bを入れ、20℃でしばらく放置すると、液体Aと液体Bは混ざり合わずに上下2つの層に分かれた。このとき上の層の液体は、② (ア 液体A イ 液体B) である。



問1			
問2	記号		名称
問3			
問4			
問5			
問6			
問7			
問8	①		②

問1	イ		
問2	記号	エ	名称 反射鏡
問3	放射		
問4	気体Xは水にとけやすく、空気より密度が大きい性質をもつ。		
問5	風化		
問6	Aa, aa		
問7	ウ		
問8	①	ア	② イ

- 問1 アの安山岩、ウの玄武岩はともにマグマが地表や地表付近で急に冷えて固まった岩石で火山岩。エの石灰岩は、生物の遺骸などが堆積してできた堆積岩である。
- 問2 アは接眼レンズ、イは対物レンズ、ウは調節ねじ、エは反射鏡である。反射鏡を動かして、視野全体が明るく見えるようにする。
- 問3 放射の現象では、高温の物体が出した光や赤外線などが当たることで、はなれた物体に熱が伝わる。
- 問4 水上置換法では、水と置き換えて気体を集めるため、より純粋な気体を集めることができるが、塩素やアンモニアなどのような水に溶けやすい気体を集めるのには適さない。水に溶けやすい気体は、空気よりも密度が小さければ上方置換法で、空気よりも密度が大きければ下方置換法で集める。
- 問5 地表では、岩石は風化して土砂に変わっていく。
- 問6 丸形が優性形質であることから、種子が丸形になるときの遺伝子の組み合わせはAAかAaのどちらかであり、種子がしわ形になるときの遺伝子の組み合わせはaaのみである。AAとaa、Aaとaaをそれぞれ受粉させたときの遺伝子の組み合わせは次の図のようになる。



AA と aa の組み合わせのときは、しわ形の種子はできないため、この問いで使用した丸形の種子のエンドウがもつ遺伝子の組み合わせは Aa であることがわかる。したがって、Aa と aa の組み合わせにおける種子の遺伝子の組み合わせを答えればよい。

問7 斜面を下る物体には、物体の運動の向きに、物体にはたらく重力の斜面に平行な分力がはたらく。物体にはたらく重力の大きさは、物体が斜面上のどこにあっても変わらないので、斜面の角度が変わらなければ、物体にはたらく重力の斜面に平行な分力の大きさは変わらない。

問8 ① 図2より、質量が90gのときの液体Aの体積は75cm³、液体Bの体積は100cm³なので、同じ質量の液体Aと液体Bでは、液体Aのほうが体積が小さい。

② 密度が大きい液体は下に、密度が小さい液体は上に移動する。密度とは物質1cm³あたりの質量のことで、液体Aと液体Bの密度を比べると、液体Bのほうが密度は小さい。したがって、上の層の液体は液体Bである。

【過去問 34】

次の文は実加さんと恵里さんの会話である。あとの問いに答えなさい。

(沖縄県 2019 年度)

実加 この夏休みに、おじいちゃんが庭にホウライカガミという植物を植えたよ。オオゴマダラの幼虫のエサになる植物なんだって。

恵里 オオゴマダラって、あの大きくて白と黒のまだら模様のチョウだよな。



実加 そう。来年は庭でヒラヒラと飛んでいるかもしれないんだ。沖縄県のチョウ《県蝶》の候補にもなったんだよ。

恵里 県のチョウって決まっていなかったんだね。

実加 県の木や花は決まってるんだけどね。県木はリュウキュウマツで県花はデイゴなんだよ。デイゴって、大きな木になるけどマメ科なんだよ。

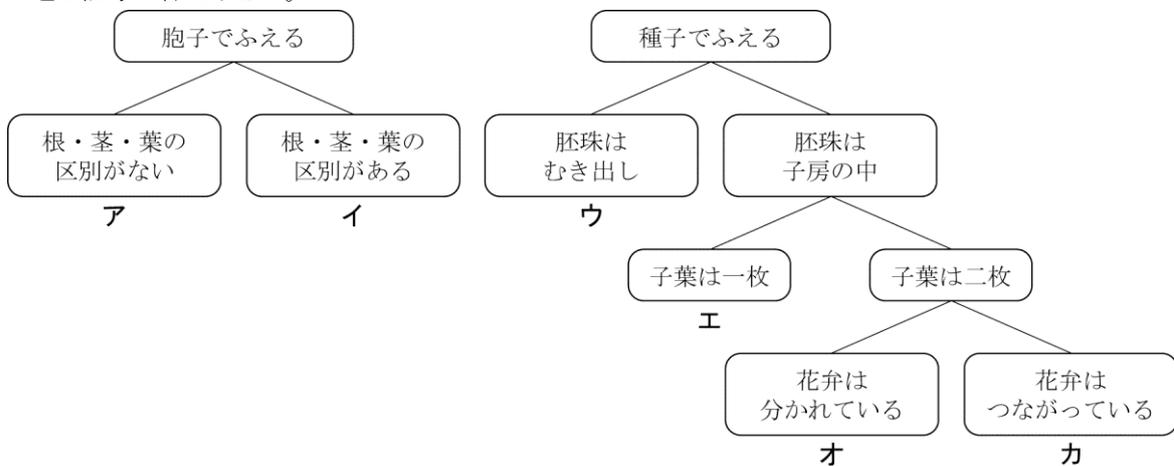
恵里 植物以外にもあるのかな。

実加 動物にも指定があるよ。県鳥はノグチゲラで、県魚は*タカサゴなんだよ。

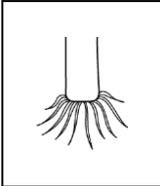
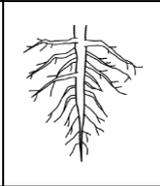
(※ タカサゴの方言名はグルクン)

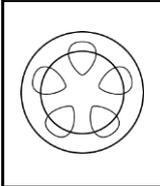
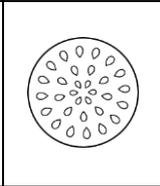
〔I〕 生物の分類に関する次の問いに答えなさい。

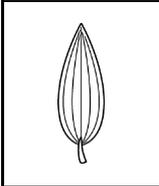
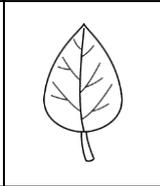
問1 次の図は、陸上に分布する植物の分類を表している。リュウキュウマツはどれにあたるか。ア～カから1つ選び記号で答えなさい。



問2 次の植物の特徴をあらわした組み合わせのうち、デイゴを含む双子葉類の特徴をあらわした組み合わせはどれか。最も適当なものをア〜クから1つ選び記号で答えなさい。

根のつくり	
A	B
	

茎の維管束の並び方	
A	B
	

葉脈の通り方	
A	B
	

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
根のつくり	A	A	A	A	B	B	B	B
茎の維管束の並び方	A	A	B	B	A	A	B	B
葉脈の通り方	A	B	A	B	A	B	A	B

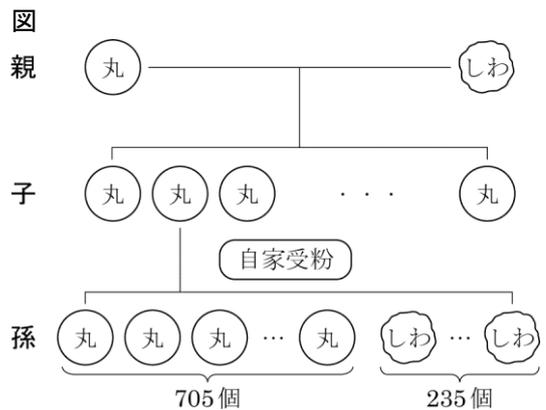
問3 チョウと鳥の特徴について書いた次の文のうち、誤りを含むものはどれか。ア〜オから1つ選び記号で答えなさい。

- ア チョウは変温動物で、鳥は恒温動物である。
- イ チョウも鳥も多細胞生物であり、細胞の多くは核を持つ。
- ウ 鳥は鳥類で、チョウは節足動物である。
- エ 鳥は背骨を持つセキツイ動物であり、チョウは外骨格を持つセキツイ動物である。
- オ チョウも鳥も子の生まれ方は卵生である。

〔Ⅱ〕生物の遺伝の規則性に関する次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

マメ科のエンドウの種子には丸粒としわ粒があり、丸粒の種子を作る遺伝子がしわ粒の種子をつくる遺伝子に対して優性であることが分かっている。丸粒のエンドウとしわ粒のエンドウを使って次のような実験を行った。ただし、丸粒の遺伝子をR、しわ粒の遺伝子をrとする。

〈実験〉
 いつも丸粒の種子を作るエンドウと、いつもしわ粒の種子を作るエンドウでかけ合わせを行ったところ、得られた子の形質はすべて丸粒だった。得られた子を育て自家受粉させたところ、940個の種子が得られ、そのうち705個が丸粒、235個がしわ粒だった。



問4 子が作る花粉について、遺伝子Rを持つものと遺伝子rを持つものの割合はどのようになるか。最も簡単な整数比で答えなさい。

問5 図における孫の種子のうち、遺伝子Rとrを両方持つ種子は何個あると考えられるか。

