

【過去問 1】

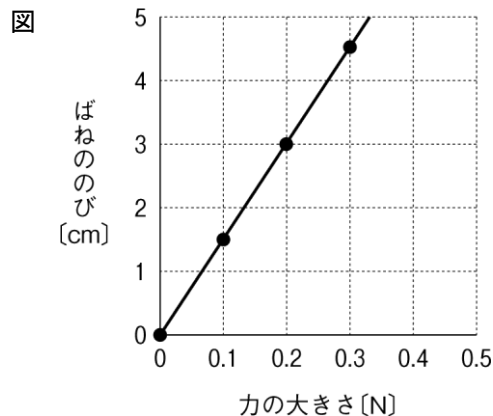
次の問いに答えなさい。

(北海道 2023 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) 電車や自動車のスピードメーターのように刻々と変化する速さを、平均の速さに対し、①の速さという。
- (2) 原子は②と電子からできており、②は陽子と中性子からできている。
- (3) タンポポのような双子葉類の根は、太い根である主根とそこから伸びる細い根である③からなる。
- (4) 侵食された土砂が流水によって運搬され、川の流れがゆるやかなところでたまることを④という。
- (5) 滑車やてこなどの道具を使うと、物体を動かすために加える力を小さくすることができるが、仕事の大きさ(量)は道具を使わない場合と変わらない。これを⑤という。
- (6) BTB溶液は、酸性の水溶液では黄色、アルカリ性水溶液では青色に変化する。このように変化した色で、溶液の酸性、中性、アルカリ性を調べる薬品を⑥という。
- (7) 被子植物の花は受粉すると、⑦が成長して果実になり、⑦の中の胚珠は種子となる。
- (8) 地震計に記録された地震のゆれのうち、はじめの小さなゆれを⑧という。

問2 長さ3 cm のばねを引く力の大きさとばねののびとの関係を調べたところ、図のようになった。このばねを0.4 Nの力で引くと、ばねの長さは何 cm になるか、書きなさい。



問3 4%の食塩水 100 g をビーカーに入れておくと、一部蒸発し、その食塩水は 80 g となった。このとき 80 g の食塩水の濃度は何%か、書きなさい。

問4 エンドウの種子A～Gを育て、2つずつ選んでかけ合わせた。表は、かけ合わせた種子とかけ合わせてできた種子の形質と割合を示したものである。Gがしわの種子のとき、丸の純系の種子と考えられるものを、A～Fからすべて選びなさい。

表

かけ合わせた種子	かけ合わせてできた種子の形質と割合
種子Aと種子D	すべて丸
種子Bと種子E	すべて丸
種子Bと種子F	丸：しわ＝3：1
種子Cと種子G	丸：しわ＝1：1
種子Dと種子G	すべてしわ

問5 次のア～ウを太陽の南中高度が高い順に並べて記号で書きなさい。

ア 夏至の札幌市 イ 冬至の札幌市 ウ 夏至の那覇市

問1	(1)	①	
	(2)	②	
	(3)	③	
	(4)	④	
	(5)	⑤	
	(6)	⑥	
	(7)	⑦	
	(8)	⑧	
問2	cm		
問3	%		
問4			
問5	高い  低い		
	→ →		

問 1	(1)	①	瞬間
	(2)	②	原子核
	(3)	③	側根
	(4)	④	堆積
	(5)	⑤	仕事の原理
	(6)	⑥	指示薬
	(7)	⑦	子房
	(8)	⑧	初期微動
問 2	9 cm		
問 3	5 %		
問 4	A, E		
問 5	高い 低い		
	ウ → ア → イ		

問 2 図から、このばねを 0.2N の力で引くと 3 cm のびることがわかるので、0.4N の力で引くと 6 cm のびる。力を加えていないときのばねの長さが 3 cm なので、0.4N の力で引いたときのばねの長さは、 $3 + 6 = 9$ cm となる。

問 3 4% の食塩水 100 g に含まれる食塩の質量は、 $\frac{4 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 = 4 \text{ g}$ である。この食塩水の水が一部蒸発し、食塩水の質量が 80 g になったのだから、このときの濃度は、 $\frac{4 \text{ g}}{80 \text{ g}} \times 100 = 5 \%$ である。

問 4 丸の純系の種子がもつ遺伝子の組み合わせを RR、しわの純系の種子がもつ遺伝子の組み合わせを rr とすると、G の遺伝子は rr である。このとき、G とかけ合わせてできた種子が丸：しわ = 1 : 1 となる C の遺伝子は、Rr である。また、G とかけ合わせてできた種子がすべてしわとなる D の遺伝子は、rr である。すると、D とかけ合わせてできた種子がすべて丸となる A の遺伝子は、RR である。また、かけ合わせてできた種子が丸：しわ = 3 : 1 となる B と F は、ともに Rr である。B とかけ合わせてできた種子がすべて丸となる E の遺伝子は、RR である。以上より、丸の純系の種子は RR の遺伝子をもつ A と E である。

問 5 北半球の場合、同じ地点では、冬至より夏至の方が南中高度は高くなる。また、同じ日であれば、緯度が低いほど南中高度は高くなる。

【過去問 2】

次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2023 年度)

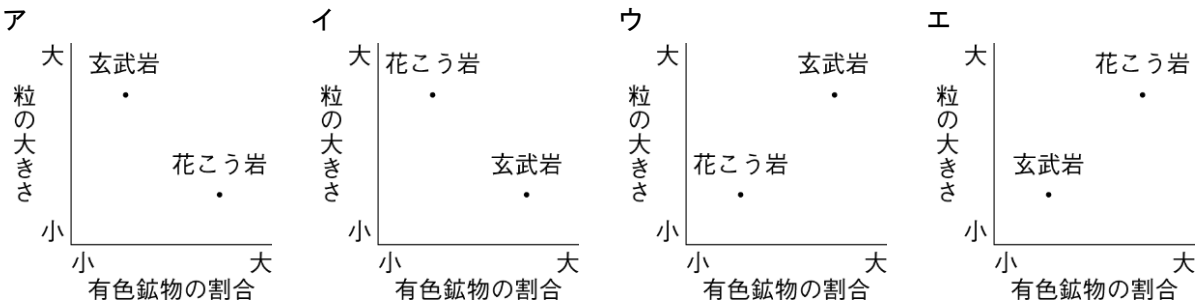
問1 次のア～エのうち、血液の成分の中で酸素を主に運んでいるものはどれですか。最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 赤血球 イ 白血球 ウ 血小板 エ 血しょう

問2 次のア～エのうち、無性生殖を行わず、有性生殖だけを行う生物はどれですか。正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。

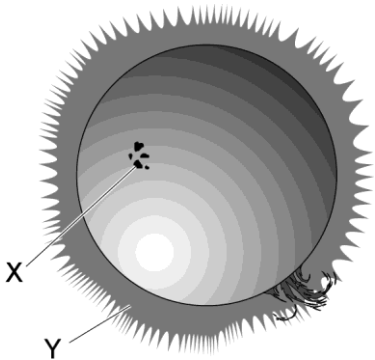
- ア イソギンチャク イ サツマイモ ウ ネズミ エ ミカヅキモ

問3 ある地域で採取した花こう岩と玄武岩について、岩石に含まれる有色鉱物の割合と鉱物の粒の大きさの関係に注目して、図に整理しました。次のア～エのうち、整理した図として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

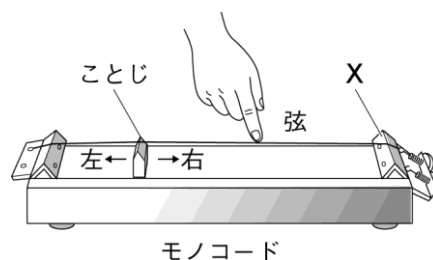


問4 右の図は太陽を模式的に表したもので、図中のXは周囲よりも温度が低い部分、Yは太陽全体をつつんでいる高温のガスです。このXとYをそれぞれ何といいますか。次のア～エのうちから、XとYの組み合わせとして正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。

	X	Y
ア	黒点	コロナ
イ	黒点	プロミネンス
ウ	クレーター	コロナ
エ	クレーター	プロミネンス



問5 右の図のようなモノコードで、ことじとXの間で弦の中央をはじいて音を出しました。次のア～エのうち、このモノコードで音の大きさを変えずに、より低い音を出す方法として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

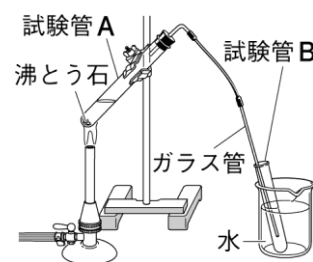


- ア ことじの位置を変えずに、弱く弦をはじく。
- イ ことじの位置を変えずに、強く弦をはじく。
- ウ ことじの位置を右にずらし、同じ強さで弦をはじく。
- エ ことじの位置を左にずらし、同じ強さで弦をはじく。

問6 次のア～エのうち、慣性の例として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 小球を自由落下させると、速さを増しながら落下した。
- イ 平らな床の上でドライアイスを滑らせると、同じ速さで進み続けた。
- ウ 水泳のターンで壁をけると、けたった向きに対して反対の向きに進んだ。
- エ 木の板に画びょうをあてて、垂直方向から力を加えると、板にささった。

問7 右の図のような装置で、エタノールを取り出すために試験管Aに赤ワインを入れて蒸留しました。次のア～エのうち、実験操作について正しく説明したものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



- ア 試験管Aに沸とう石を入れるのは、赤ワインの沸とうを防ぐためである。
- イ 試験管Aを加熱するのは、最初に水だけを蒸発させて試験管Bに取り出すためである。
- ウ 試験管Bを水で冷やすのは、エタノールを固体として取り出すためである。
- エ ガラス管の先を試験管Bの液に入れないのは、加熱をやめたときに液が逆流するのを防ぐためである。

問8 次の表は、マグネシウムをステンレス皿に入れて加熱し、1分ごとにステンレス皿内の物質の質量を測定したときのものです。下のア～エのうち、表から読みとれることとして正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

加熱時間 [分]	0	1	2	3	4	5	6
ステンレス皿内の物質の質量 [g]	2.40	3.36	3.72	3.96	4.00	4.00	4.00

- ア 加熱時間1分のステンレス皿内の物質の質量は、加熱時間0分と比べて3.36 g 増加する。
- イ 加熱時間とステンレス皿内の物質の質量は、比例の関係にある。
- ウ 加熱を続けると、やがてステンレス皿内の物質の質量は変化しなくなる。
- エ 加熱時間0分のステンレス皿内の物質の質量と、加熱時間6分のステンレス皿内の物質の質量の比は2 : 3である。

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

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

問 1 赤血球は酸素を運ぶはたらきをもつ。白血球は体に入ってきた細菌などをとらえるはたらきをもつ。血小板は出血したときに血液をかためるはたらきをもつ。血しょうは血液の液体の成分である。

問 2 有性生殖だけを行うのはネズミである。イソギンチャクやサツマイモは有性生殖と無性生殖の両方を行う。ミカヅキモは無性生殖だけを行う。

問 3 火成岩の分類

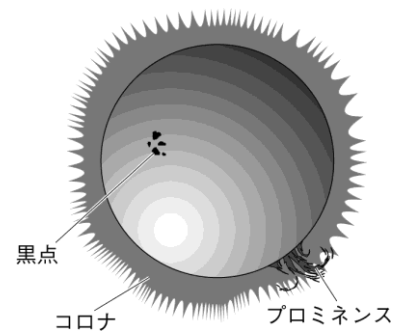
	黒っぽい	←————→	白っぽい
火山岩（斑状組織）	玄武岩	安山岩	流紋岩
深成岩（等粒状組織）	斑れい岩	せん緑岩	花こう岩

斑状組織をもつ玄武岩（火山岩）より等粒状組織をもつ花こう岩（深成岩）の方が粒の大きさは大きい。白っぽい花こう岩は有色鉱物の割合が少なく、黒っぽい玄武岩は有色鉱物の割合が多い。

問4 太陽の表面にある黒い点を黒点という。黒点は周囲よりも温度が低くなっている。太陽全体をつつんでいる高温のガスをコロナ、太陽の表面から見られる炎のようなガスの動きをプロミネンスという。

問5 振動する弦が長くなるほど音は低くなる。また、同じ強さで弦をはじくと音の大きさは同じになる。

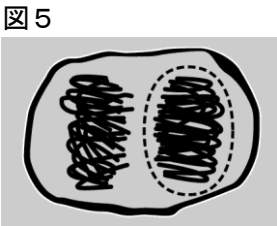
問6 力がはたらいていないときや、はたらいている力がつり合っているとき、運動している物体はそのままの運動を続け、静止している物体はそのまま静止し続けようとする性質を慣性という。



問7 加熱をやめたときにガラス管の先が液の中に入っていると、試験管Aが冷えて試験管内の気圧が下がったときに液が試験管Aへ逆流してしまう危険性がある。

問8 ア…加熱時間1分のステンレス皿内の物質の質量が3.36gなので、加熱時間0分と比べた増加量は $3.36 - 2.40 = 0.96$ gとなるから、誤り。イ…ステンレス皿内の物質の質量の時間ごとの増加量はしだいにゆるやかになり、4分以降は一定となるので、誤り。ウ…4分以降のステンレス皿内の物質の質量は4.00gで一定となっているので、正しい。エ…加熱時間0分の質量：加熱時間6分の質量 $= 2.40 : 4.00 = 3 : 5$ なので、誤り。

問4 下線部について、図5は、図4のプレパラートzに見られた、細胞分裂をしている1個の細胞を拡大したもので、染色体が細胞の両端にわかれたようすが見られます。細胞分裂をしていないタマネギの細胞1個にふくまれる染色体が16本であるとき、図5の点線(-----)で囲まれた部分にふくまれる染色体の数は何本か、答えなさい。



問5 観察Ⅰで、bの長さの変化に比べ、cの長さの変化が大きい理由を、観察Ⅱの結果をもとに簡潔に述べなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	本
問5	

問1	道管
問2	ウ
問3	エ
問4	16 本
問5	例 bでは細胞分裂が行われず細胞が大きくなるのに比べ、cでは細胞分裂が行われ、増えた細胞それぞれが大きくなるから。

- 問1 根から吸収された水や養分は、根や茎や葉にある維管束のうち道管を通る。また、葉などでつくられた栄養分は、根や茎や葉にある維管束のうち師管を通る。
- 問2 塩酸処理を行うことで細胞を1つ1つ離れやすくし、顕微鏡で観察しやすくする。
- 問4 からだをつくる細胞が分裂する細胞分裂を、特に体細胞分裂という。体細胞分裂が行われるとき、それぞれの染色体が複製され同じものが2本ずつできる。その後、その2本ずつくっついていていた染色体がさけるように分かれて2つの細胞にわかれていく。そのため、点線で囲まれた部分にふくまれる染色体の数は、細胞1個にふくまれる染色体の数と同じである。

【過去問 4】

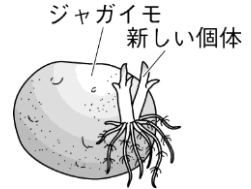
美香さんは、生物のふえ方に興味をもち、生殖や遺伝について調べた。次は、美香さんがまとめたものの一部である。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2023 年度)

【有性生殖と無性生殖について】

エンドウは、おしべとめしべでつくられる生殖細胞が受精することで新しい個体ができる。このような生殖を有性生殖という。一方、同じ植物でもジャガイモは有性生殖も行うが、図 1 のように①体の一部から新しい個体をつくる無性生殖も行う。有性生殖と無性生殖では、親から子への②遺伝子の受けつがれ方が異なる。

図 1



【遺伝について】

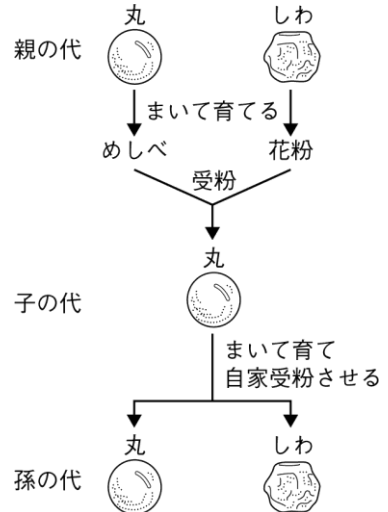
エンドウの種子の形には、丸い種子としわのある種子があり、この形質は子や孫へと遺伝する。親の形質がどのように子や孫に遺伝していくかを調べるため、メンデルは実験を行い、遺伝の規則性を発見した。

〈メンデルが行った実験〉

図 2 のように③丸い種子をまいて育てた純系のエンドウのめしべに、しわのある種子をまいて育てた純系のエンドウの花粉を受粉させると、親の代から生じた④子の代の種子はすべて丸い種子になった。

次に、子の代の丸い種子をまいて育て自家受粉させると、⑤子の代から生じた孫の代の種子は、丸い種子が 5474 個、しわのある種子が 1850 個になった。

図 2



問 1 下線部①について、次の問いに答えなさい。

- (1) ジャガイモのように、植物が体の一部から新しい個体をつくる無性生殖を何というか、書きなさい。
- (2) 無性生殖では、子の形質は、親の形質と比較してどのようになるか、親から子への遺伝子の受けつがれ方に着目して、書きなさい。

問 2 下線部②について、染色体に含まれる遺伝子の本体を何というか、書きなさい。

問 3 エンドウの種子の形を丸くする遺伝子をA、しわにする遺伝子をaとすると、図 2 の親の代の丸い種子をつくる純系はAA、しわのある種子をつくる純系はaaの遺伝子の組み合わせで表すことができる。種子の形を決める遺伝子の子や孫への伝わり方について、次の問いに答えなさい。

- (1) 下線部③について、めしべの胚珠の中の卵細胞に存在する、種子の形を決める遺伝子として最も適切なものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア A イ a ウ AA エ Aa オ aa

- (2) 次は、下線部④、⑤の丸い種子について述べたものである。X，Y にあてはまるものの組み合わせとして最も適切なものを、あとのア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

子の代の丸い種子の遺伝子の組み合わせはXのみだと考えられる。孫の代の丸い種子の遺伝子の組み合わせはAAとAaであり、その数の割合はAA : Aa = Y であると考えられる。

ア X AA Y 1 : 1 イ X AA Y 1 : 2 ウ X AA Y 3 : 1
エ X Aa Y 1 : 1 オ X Aa Y 1 : 2 カ X Aa Y 3 : 1

問 1	(1)	
	(2)	
問 2		
問 3	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	栄養生殖
	(2)	例 親の遺伝子をそのまま受けつぐため形質は親と同じになる。
問 2		DNA ※「デオキシリボ核酸」でもよい
問 3	(1)	ア
	(2)	オ

問 1 (2) 無性生殖では子は親の遺伝子をそのまま受けつぎ、形質は親と同じになる。一方、有性生殖では親から半分ずつ遺伝子を受けつぎ、形質は親と同じになるとは限らない。

問 2 DNAはデオキシリボ核酸 (Deoxyribonucleic acid) の略称である。

問 3 (1) 丸い種子をまいて育てた純系のエンドウのめしべなので、親はAAの遺伝子の組み合わせをもつ。

(2) 丸い種子をまいて育てた純系の親 (AA) と、しわのある種子をまいて育てた純系の親 (aa) からできている④の丸い種子の遺伝子の組み合わせはすべてAaとなり、すべて丸い種子になる。この子からできる孫の代の種子は、右の図のように、AA, Aa, aaの遺伝子の組み合わせをもち、その数の割合は、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1となる。これらのうち、AAとAaが⑤の丸い種子、aaはしわのある種子となる。

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

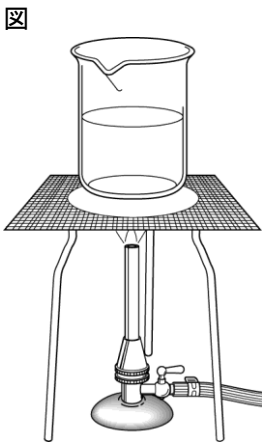
【過去問 5】

次の問 1～問 8 に答えなさい。

(茨城県 2023 年度)

問 1 図のようにビーカーに水を入れ、ガスバーナーで加熱した。しばらくすると、あたためられた水が上に移動した。このように、物質の移動によって熱が全体に伝わる現象を何というか、最も適切なものを、次のア～エの中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 沸騰
- イ 対流
- ウ 放射
- エ 伝導



問 2 1 mm くらいの太さの銅線に対して次の操作 1，操作 2 を行った。その結果の組み合わせとして最も適切なものを、下のア～エの中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。

操作 1：電流が流れるかどうか調べる

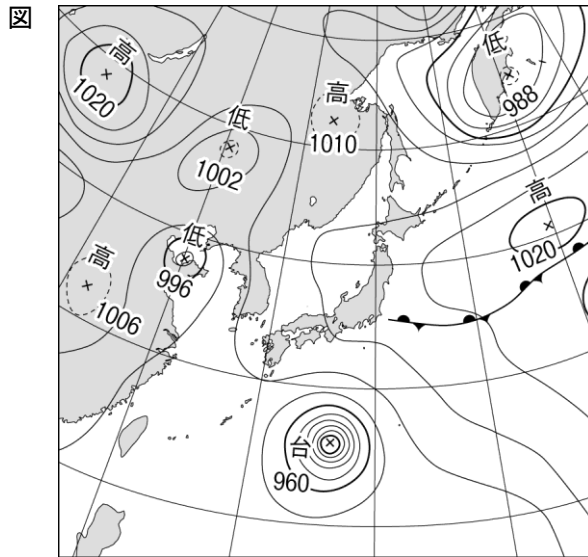
操作 2：ハンマーでたたく

	操作 1	操作 2
ア	流れた	くずれて割れた
イ	流れた	広がった
ウ	流れなかった	くずれて割れた
エ	流れなかった	広がった

問 3 植物のスギ、イチョウ、ソテツに共通する特徴を説明したものとして最も適切なものを、次のア～エの中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 花には外側からがく、花弁、おしべ、めしべが見られる。
- イ 雌花には子房があり、果実の中に種子ができる。
- ウ 胞子のうがあり、胞子によってふえる。
- エ 胚珠がむきだしになっており、花粉は直接胚珠につく。

問4 図は、ある日の天気図である。この後数日間に関東地方から近畿地方で予想される状況を説明したものとして最も適切なものを、下のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



(気象庁の資料により作成)

- ア 大雪になる地域が多くなることが予想される。
- イ 干ばつによって農作物に被害が出ることを予想される。
- ウ 大雨による河川の増水が予想される。
- エ 朝方、冷え込みが強くなることが予想される。

問5 ティッシュペーパーでプラスチックのストローをこすると、こすったティッシュペーパーとこすられたストローのそれぞれに静電気が生じた。この電気の力が利用されている装置として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 手回し発電機
- イ 電子レンジ
- ウ コピー機
- エ スピーカー

問6 酸化銀が熱により分解すると、ある気体が発生する。この気体を説明したものとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 色もおいもなく、空気中で火をつけると爆発して燃える。
- イ 体積で、乾燥した空気の約8割を占めている。
- ウ 水に溶けやすく、上方置換法で集める。
- エ ものを燃やすはたらきがあり、空気よりも密度が大きい。

- 問7 動物の生殖細胞や受精について説明したものとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 精子は減数分裂によってできるため、精子の中にある染色体の数は、親の体をつくる細胞の中にある染色体の数よりも少ない。
- イ 精子は体細胞分裂によってでき、卵は減数分裂によってできるため、卵の中にある染色体の数は、精子の中にある染色体の数よりも少ない。
- ウ 精子と卵の受精によって、受精卵の中にある染色体の数は、親の体をつくる細胞の中にある染色体の数の2倍になる。
- エ 卵の中にある染色体の数は、受精卵の中にある染色体の数と同じである。

- 問8 次の文は、地震について説明したものである。文中の **あ**， **い** に当てはまる数値の組み合わせとして最も適切なものを、下のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

地震の大きさを表す用語には、震度とマグニチュードがある。震度は、ある地点での揺れの程度を表したものであり、日本では **あ** 段階に分けられている。マグニチュードは、地震の規模を数値で表したものである。例えば、マグニチュードの数値が2大きくなると、エネルギーは **い** 倍になる。

	あ	い
ア	7	32
イ	7	1000
ウ	10	32
エ	10	1000

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	

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

問1 水などがあたためられて移動しながら熱が伝わることを対流という。なお、太陽やたき火の熱が伝わるように、物体の熱が赤外線などの光として放出されて伝わることを放射（熱放射）という。また、金属などを加熱したとき、高温の部分から低温の部分へ熱が移動して伝わることを伝導（熱伝導）という。

問2 銅は金属なので、電流が流れやすい、たたくと広がるという性質をもつ。

問3 スギ、イチョウ、ソテツはいずれも裸子植物なので、子房がなく、胚珠はむきだしになっている。

問4 日本列島に台風が接近しているので、これから大雨が降り、河川が増水することが予想される。

問5 コピー機は、静電気を利用してトナーの粉を紙にくっつけることで、文字などを転写している。

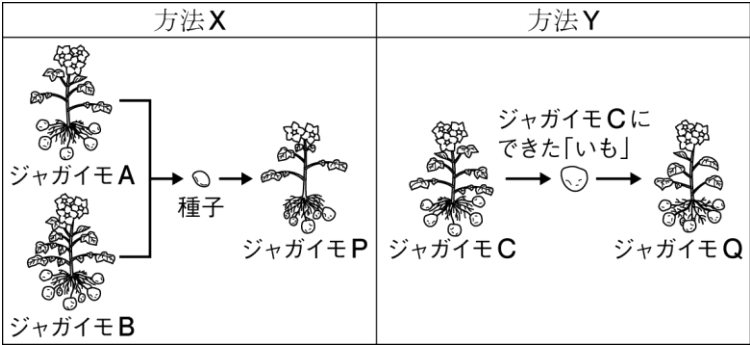
問6 酸化銀を加熱すると、分解して銀と酸素ができる。酸素にはものを燃やすはたらきがある。ア…色やにおがなく、空気中で火をつけると爆発して燃えるのは、水素の性質である。イ…空気の約8割を占めているのは窒素である。ウ…水に溶けやすい性質をもつのはアンモニアなどである。酸素は水に溶けにくいいため、水上置換法で集める。

問7 生殖細胞である精子や卵は、減数分裂によってできるため、染色体の数が親の体をつくる細胞の中にある染色体の数よりも少ない。精子と卵の受精によってできる受精卵の中にある染色体の数は、親の体をつくる細胞の中にある染色体の数と同じになる。

問8 震度は0～7までであり、5と6はさらに強と弱に分かれるので、全部で10段階に分かれている。マグニチュードが1大きくなるとエネルギーは約32倍になり、2大きくなると約1000倍になる。

【過去問 6】

右の表は、ジャガイモの新しい個体をつくる二つの方法を表したものである。方法Xは、ジャガイモAの花のめしべにジャガイモBの花粉を受粉させ、できた種子をまいてジャガイモPをつくる方法である。方法Yは、ジャガイモCにできた「いも」を植え、ジャガイモQをつくる方法である。



このことについて、次の問1、問2、問3に答えなさい。

(栃木県 2023 年度)

問1 方法Xと方法Yのうち、無性生殖により新しい個体をつくる方法はどちらか、記号で答えなさい。また、このようなジャガイモの無性生殖を何というか。

問2 図は、ジャガイモA、Bの核の染色体を模式的に表したものである。ジャガイモPの染色体のようすとして、最も適切なものはどれか。



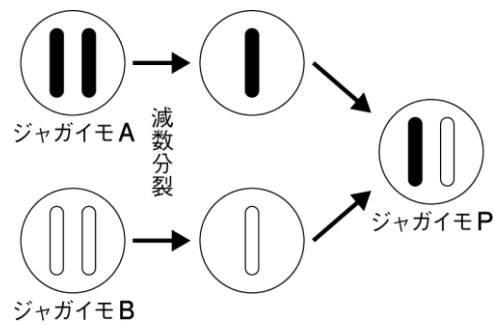
問3 方法Yは、形質が同じジャガイモをつくることができる。形質が同じになる理由を、分裂の種類と遺伝子に着目して、簡潔に書きなさい。

問1	方法	
	無性生殖	
問2		
問3		

問 1	方法	Y
	無性生殖	栄養生殖
問 2	ア	
問 3	例 新しい個体は体細胞分裂でふえ、遺伝子がすべて同じであるから。	

問 2 減数分裂によってつくられる染色体の数は、もとの細胞の染色体の数の半分となる。有性生殖では、生殖細胞が結びついて子ができるので、子は親の染色体を半分ずつ受けつぐことになる。ジャガイモ A、B、P についてこの有性生殖の過程をまとめると、右の図のようになる。

問 3 体細胞分裂による無性生殖では、親と子の遺伝子が同じになるため、親と子の形質も同じになる。優れた形質をもつジャガイモをふやしたいときなどは、このような無性生殖が適している。



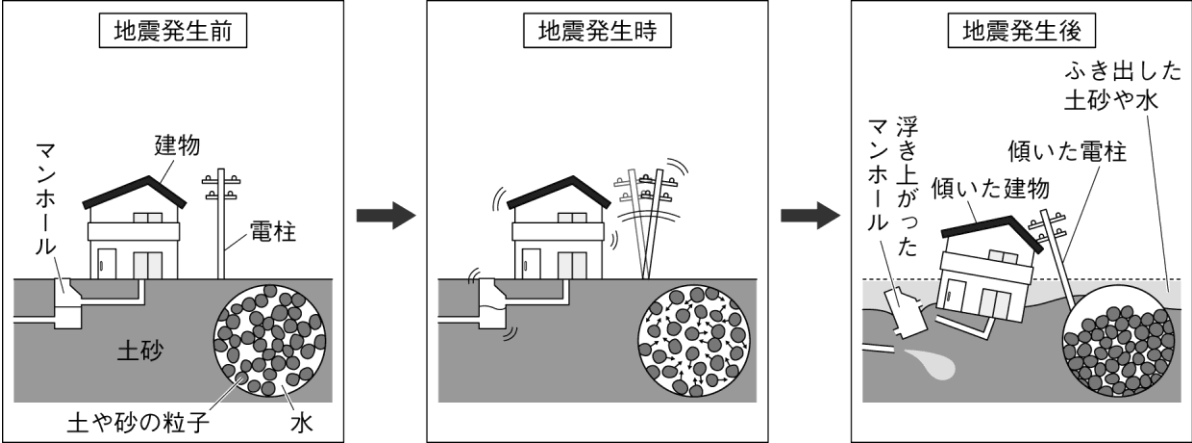
【過去問 7】

次の各問に答えなさい。

(埼玉県 2023 年度)

問1 海岸の埋め立て地や河川沿いなどの砂地において、地震による揺れで図1のような被害をもたらす、地面が急にやわらかくなる現象を何といいますか。下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

図1



- ア 津波 イ 土石流 ウ 液状化 エ 高潮

問2 次のア～エの細胞のつくりのうち、植物の細胞と動物の細胞に共通して見られるつくりを二つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 核 イ 葉緑体 ウ 細胞膜 エ 細胞壁

問3 硫酸銅水溶液、硫酸亜鉛水溶液の入った試験管を3本ずつ用意し、それぞれの水溶液に、銅、亜鉛、マグネシウムの金属片を図2のように入れました。表1はしばらくおいたあとに観察した結果をまとめたものです。この結果から、銅、亜鉛、マグネシウムをイオンになりやすい順に並べたものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

図2

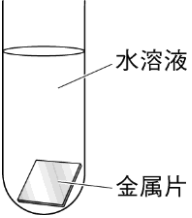


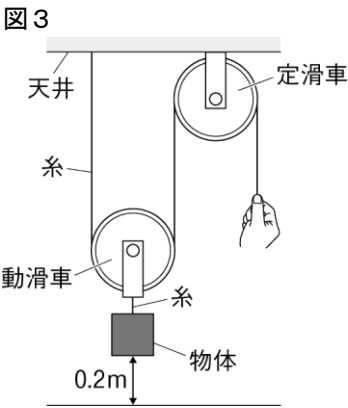
表1

		水溶液	
		硫酸銅水溶液	硫酸亜鉛水溶液
金属片	銅	変化がなかった。	変化がなかった。
	亜鉛	金属表面に赤色の物質が付着した。	変化がなかった。
	マグネシウム	金属表面に赤色の物質が付着した。	金属表面に銀色の物質が付着した。

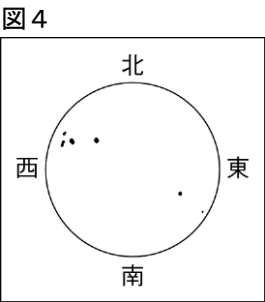
- ア 銅>亜鉛>マグネシウム イ 銅>マグネシウム>亜鉛
ウ マグネシウム>銅>亜鉛 エ マグネシウム>亜鉛>銅

問4 図3のように、一定の速さで糸を引いて物体を0.2mもち上げます。物体に20Nの重力がはたらいているとき、糸を引く力の大きさと、糸を引く距離の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、糸と滑車の質量、糸と滑車の間の摩擦は考えないものとします。

	糸を引く力の 大きさ [N]	糸を引く 距離 [m]
ア	10	0.2
イ	10	0.4
ウ	20	0.2
エ	20	0.4



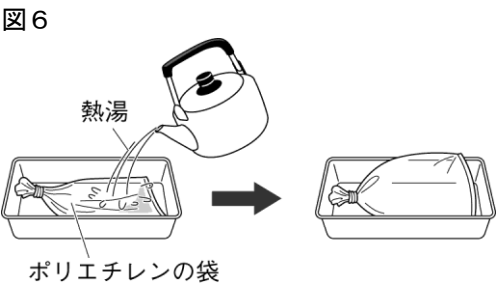
問5 図4は、天体望遠鏡に太陽投影板と遮光板を取りつけて太陽の像を投影したときに、まわりより暗く見える部分を記録用紙にスケッチしたものです。この部分の名称を書きなさい。



問6 図5のバッタやカニのように、外骨格をもち、からだに多くの節がある動物をまとめて何といいますか。その名称を書きなさい。



問7 ポリエチレンの袋に液体のエタノール4.0gを入れ、空気を抜いて密閉したものに、図6のように熱湯をかけると、エタノールはすべて気体となり、袋の体積は2.5Lになりました。このときのエタノールの気体の密度は何g/cm³か求めなさい。



問8 放射性物質が、放射線を出す能力のことを何といいますか。その名称を書きなさい。

問 1	
問 2	と
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	
問 7	g/cm^3
問 8	

問 1	ウ
問 2	ア と ウ
問 3	エ
問 4	イ
問 5	黒点
問 6	節足動物
問 7	0.0016 g/cm^3
問 8	放射能

問 2 葉緑体・細胞壁は、植物の細胞のみで観察される。

問 3 金属のイオンへのなりやすさ

イオンになりやすい金属の単体を、イオンになりにくい金属の陽イオンが存在する水溶液に入れると、次のように変化する。

- ・イオンになりやすい金属…イオンになりにくい金属の陽イオンに電子を与え、陽イオンとなって水溶液中に溶け出す。
- ・イオンになりにくい金属の陽イオン…イオンになりやすい金属から電子を受けとって、金属の単体になる（イオンになりやすい金属の表面に付着する）。

表 1 より、銅片を硫酸亜鉛水溶液に入れても変化がなかったことから、亜鉛＞銅がいえる。また、マグネシウムを硫酸銅水溶液・硫酸亜鉛水溶液のどちらに入れても、銅と亜鉛が単体の金属として現れることから、マグネシウム＞銅、マグネシウム＞亜鉛がいえる。まとめると、3種類の金属のイオンになりやすい順は、マグネシウム＞亜鉛＞銅となる。

- 問4 動滑車を1つ使って物体をもち上げる場合、直接もち上げる場合に比べ、糸を引く力の大きさは半分となるが、引く距離の大きさは2倍となり、仕事の大きさは変わらない(仕事の原理)。よって、糸を引く力の大きさは、物体にはたらく20Nの重力の半分の10Nであるが、糸を引く距離は、図3で物体がもち上げられている0.2mの距離の2倍の、0.4mである。なお、定滑車は、仕事の大きさに影響しない。
- 問7 状態変化では質量は変化しないため、気体のエタノールの質量は4.0gのままである。よって、その密度は、 $1\text{ L}=1000\text{ cm}^3$ より、 $4.0\text{ g}\div2500\text{ cm}^3=0.0016\text{ g/cm}^3$ となる。

【過去問 8】

Wさんは、エンドウについて学習し、ノートにまとめました。問1～問4に答えなさい。

(埼玉県 2023 年度)

ノート1

観察

エンドウについて、図1は開花後の花のようす、図2は開花後の花の縦断面、図3は種子のつくりを模式的に表したものである。

図1

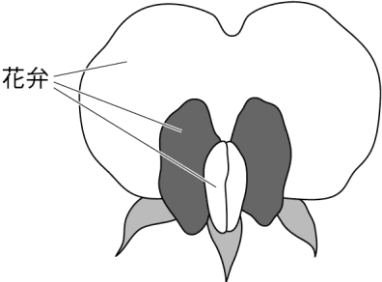


図2

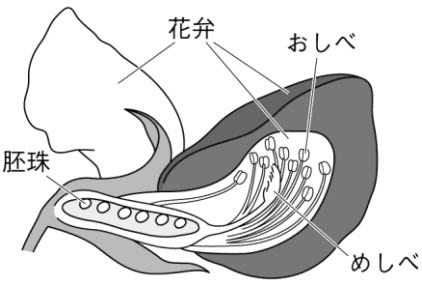
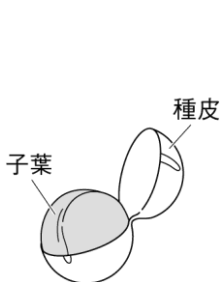


図3



わかったこと

- ①エンドウは、自然の状態では外から花粉が入らず、自家受粉を行う。
- 胚珠は発達して種子となる。エンドウの種子の種皮はうすく、中の子葉の色が透けてみえる。
- ②エンドウの子葉の色には、黄色と緑色の2種類がある。

問1 エンドウの花弁のつき方による分類と、そこに分類される代表的な植物の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

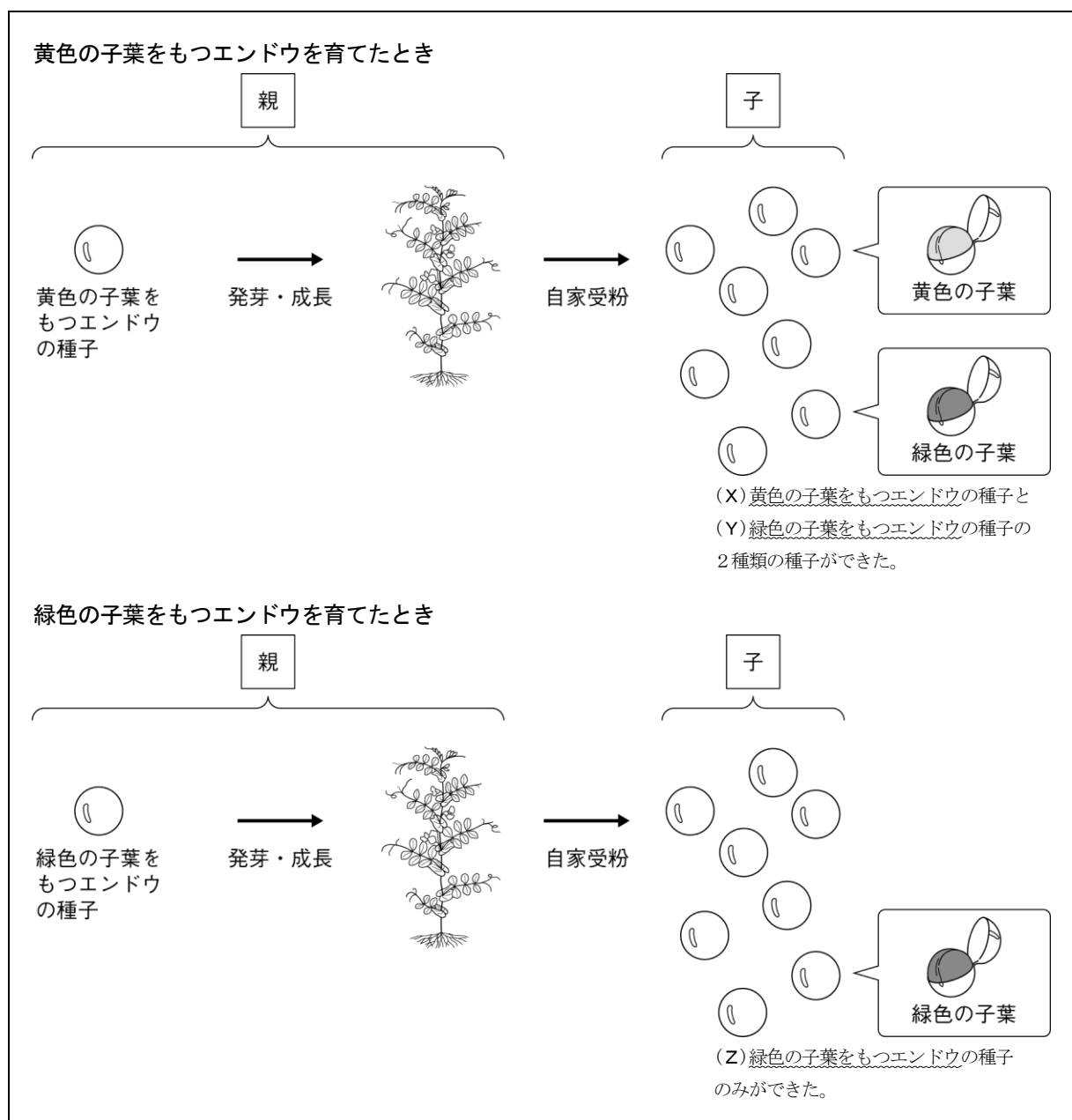
	分類	代表的な植物
ア	合弁花類	アブラナ、サクラ
イ	合弁花類	アサガオ、ツツジ
ウ	離弁花類	アブラナ、サクラ
エ	離弁花類	アサガオ、ツツジ

問2 下線部①の理由を、図1と図2を参考にし、エンドウの花のつくりにふれながら、開花後という語を使って書きなさい。

問3 下線部②について、エンドウの子葉の色には、黄色と緑色のいずれかの形質しか現れません。この黄色と緑色のよう、同時に現れない2つの形質のことを何といいますか。その名称を書きなさい。

Wさんは、先生からもらった子葉の色が異なる2種類のエンドウの種子を、1つずつ育てたときのようにについて、ノートにまとめました。

ノート2



問4 ノート2について、次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、エンドウの子葉の色を決める遺伝子のうち、顕性形質の遺伝子をA、潜性形質の遺伝子をaで表すものとします。

- (1) 波線部 (X)、(Y)、(Z) のエンドウのうち、遺伝子の組み合わせが特定できないものを一つ選び、その記号を書きなさい。また、そのエンドウがもつ可能性のある遺伝子の組み合わせを、A、aを使って二つ書きなさい。

(2) Wさんは、(1)で答えた遺伝子の組み合わせが特定できないエンドウをPとして、Pの遺伝子の組み合わせを特定するための方法について調べ、次のようにまとめました。□ I □ II にあてはまる遺伝子の組み合わせを、A, aを使って書きなさい。また、□ M にあてはまる比として最も適切なものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

方法

Pに「遺伝子の組み合わせがaaのエンドウ」をかけ合わせて生じたエンドウについて、黄色の子葉をもつものと緑色の子葉をもつものの数の比を確認する。

特定のしかた

○ 黄色の子葉をもつエンドウのみが生じた場合、Pがもつ遺伝子の組み合わせは□ I と特定できる。

○ 黄色の子葉をもつエンドウと、緑色の子葉をもつエンドウの両方が生じた場合、Pがもつ遺伝子の組み合わせは□ II と特定できる。このとき、黄色の子葉をもつエンドウと緑色の子葉をもつエンドウの数の比は、およそ□ M となる。

ア 1 : 1 イ 2 : 1 ウ 3 : 1 エ 4 : 1

問1			
問2			
問3			
問4	(1)	記号	
		遺伝子の組み合わせ	と
	(2)	I	
		II	
		M	

問1	ウ		
問2	例 エンドウは開花後も、おしべとめしべと一緒に花弁に包まれているから。		
問3	対立形質		
問4	(1)	記号	(X)
		遺伝子の組み合わせ	AA と Aa
	(2)	I	AA
		II	Aa
		M	ア

問2 エンドウでは、図1のようにめしべが外に露出しておらず、図2のように花弁の中でおしべと一緒に包まれているため、ふつう、他の個体からの花粉による受粉（他家受粉）は行わず、自家受粉を行っている。

問4 (1) 波線部(X)と(Y)で、自家受粉によって2種類の子葉の色の種子ができて
いることから、黄色の子葉をもつエンドウを育てたときで親となっているエン
ドウは、Aとaの遺伝子を1つずつもつことがわかり、その組み合わせは
Aaである。この親の自家受粉によってできる子をもつ遺伝子の組み合わせ

	A	a
A	AA(黄)	Aa(黄)
a	Aa(黄)	aa(緑)

は、右の表ようになる。もつ遺伝子の組み合わせがAaである親の子葉の色が黄色であることから、エンドウでは顕性形質が黄色の子葉、潜性形質が緑色の子葉である。潜性形質である緑色の子葉をもつ個体では、遺伝子の組み合わせはaaのみに決まるため、波線部(Y)と(Z)のエンドウのもつ遺伝子の組み合わせはaaと特定できる。よって、特定できないものは、(X)の黄色の子葉をもつエンドウとなる。このエンドウがもつ可能性のある遺伝子の組み合わせは、表中に二重線で示した(黄)の個体がもつ、AAまたはAaの二通りとなる。

(2) 遺伝子の組み合わせを調べる方法

A（顕性）とa（潜性）の遺伝子の組み合わせが不明なある個体に、潜性形質の個体（aa）をかけ合わせると、子の形質のちがいで、ある個体がもつ遺伝子の組み合わせがわかる。

→ある個体がもつ遺伝子の組み合わせがAAの場合…AA×aaより、子をもつ遺伝子の組み合わせはAaだけなので、子はすべて顕性形質

→ある個体がもつ遺伝子の組み合わせがAaの場合…Aa×aaより、子をもつ遺伝子の組み合わせはAa、aaの2通りなので、子には顕性形質と潜性形質が両方現れる

→ある個体がもつ遺伝子の組み合わせがaaの場合…aa×aaより、子をもつ遺伝子の組み合わせはaaだけなので、子はすべて潜性形質

黄色の子葉（顕性形質）をもつエンドウのみが子として生じた場合、Pがもつ遺伝子の組み合わせはAAと特定できる。これに対し、子に、顕性・潜性の両方の形質が生じた場合、Pがもつ遺伝子の組み合わせはAaと特定できる。このときのかけ合わせのようすは右の表のようになるので、黄色：緑色の数の比は、およそ2：2＝1：1となる。

	A	a
a	Aa(黄)	aa(緑)
a	Aa(黄)	aa(緑)

【過去問 9】

生徒が、南極や北極に関して科学的に探究しようと考え、自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の各問に答えよ。

(東京都 2023 年度)

＜レポート1＞ 雪上車について

雪上での移動手段について調べたところ、南極用に設計され、 -60°C でも使用できる雪上車があることが分かった。その雪上車に興味をもち、大きさが約40分の1の模型を作った。

図1のように、速さを調べるために模型に旗(▲)を付け、1mごとに目盛りをつけた7mの直線コースを走らせた。旗(▲)をスタート地点に合わせ、模型がスタート地点を出発してから旗(▲)が各目盛りを通過するまでの時間を記録し、表1にまとめた。

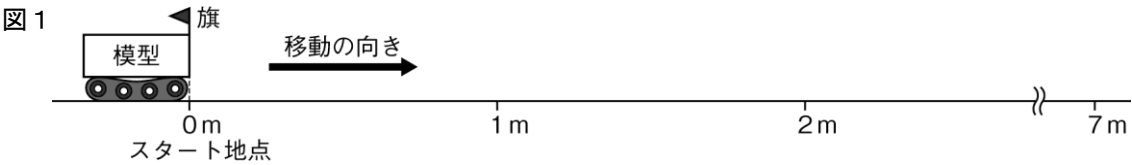


表1

移動した距離[m]	0	1	2	3	4	5	6	7
通過するまでの時間[秒]	0	19.8	40.4	61.0	81.6	101.7	122.2	143.0

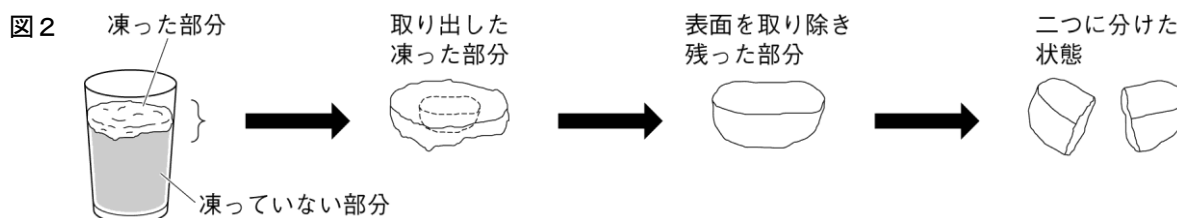
問1 <レポート1>から、模型の旗(▲)が2m地点を通過してから6m地点を通過するまでの平均の速さを計算し、小数第三位を四捨五入したものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 0.02m/s イ 0.05m/s ウ 0.17m/s エ 0.29m/s

<レポート2> 海氷について

北極圏の海氷について調べたところ、海水が凍ることによって生じる海氷は、海面に浮いた状態で存在していることや、海水よりも塩分の濃度が低いことが分かった。海氷ができる過程に興味をもち、食塩水を用いて次のようなモデル実験を行った。

図2のように、3%の食塩水をコップに入れ、液面上部から冷却し凍らせた。凍った部分を取り出し、その表面を取り除き残った部分を二つに分けた。その一つを溶かし食塩の濃度を測定したところ、0.84%であった。また、もう一つを3%の食塩水に入れたところ浮いた。

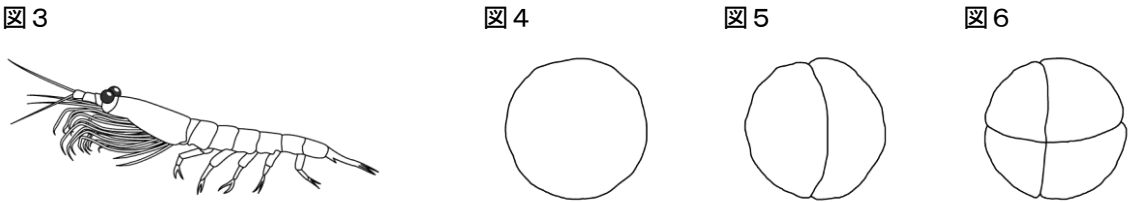


問2 <レポート2>から、「3%の食塩水 100 gに含まれる食塩の量」に対する「凍った部分の表面を取り除き残った部分 100 gに含まれる食塩の量」の割合として適切なのは、下の ① のアとイのうちではどれか。また、「3%の食塩水の密度」と「凍った部分の表面を取り除き残った部分の密度」を比べたときに、密度が大きいものとして適切なのは、下の ② のアとイのうちではどれか。ただし、凍った部分の表面を取り除き残った部分の食塩の濃度は均一であるものとする。

- | | | |
|---|----------|----------------------|
| ① | ア 約 13% | イ 約 28% |
| ② | ア 3%の食塩水 | イ 凍った部分の表面を取り除き残った部分 |

<レポート3> 生物の発生について

水族館で、南極海に生息している図3のようなナンキョクオキアミの発生に関する展示を見て、生物の発生に興味をもった。発生の観察に適した生物を探していると、近所の池で図4の模式図のようなカエル（ニホンアマガエル）の受精卵を見付けたので持ち帰り、発生の様子をルーペで継続して観察したところ、図5や図6の模式図のように、細胞分裂により細胞数が増えていく様子を観察することができた。なお、図5は細胞数が2個になった直後の胚^{はい}を示しており、図6は細胞数が4個になった直後の胚を示している。



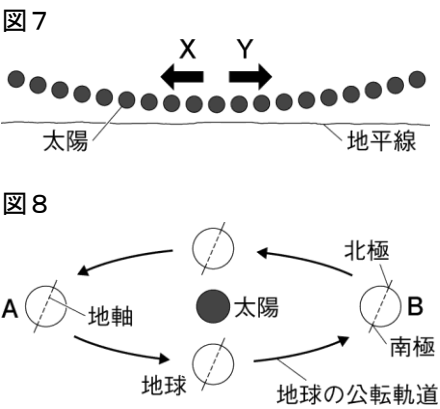
問3 <レポート3>の図4の受精卵の染色体の数を24本とした場合、図5及び図6の胚に含まれる合計の染色体の数として適切なのは、次の表の^ア～^エのうちではどれか。

	図5の胚に含まれる合計の染色体の数	図6の胚に含まれる合計の染色体の数
^ア	12本	6本
^イ	12本	12本
^ウ	48本	48本
^エ	48本	96本

<レポート4> 北極付近での太陽の動きについて

北極付近での天体に関する現象について調べたところ、1日中太陽が沈まない現象が起きることが分かった。1日中太陽が沈まない日に北の空を撮影した連続写真には、図7のような様子が記録されていた。

地球の公転軌道を図8のように模式的に表した場合、図7のように記録された連続写真は、図8の^アの位置に地球があるときに撮影されたことが分かった。



問4 <レポート4>から、図7のXとYのうち太陽が見かけ上動いた向きと、図8の^アと^Ｂのうち日本で夏至となる地球の位置とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の^ア～^エのうちではどれか。

	図7のXとYのうち太陽が見かけ上動いた向き	図8の ^ア と ^Ｂ のうち日本で夏至となる地球の位置
^ア	X	^ア
^イ	X	^Ｂ
^ウ	Y	^ア
^エ	Y	^Ｂ

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

問 1	イ	
問 2	①	②
	イ	ア
問 3	エ	
問 4	ウ	

- 問 1 表 1 から、模型の旗が 2 m 地点を通過してから 6 m 地点を通過するまでにかかる時間は、
 $122.2 - 40.4 = 81.8$ 秒と分かる。よって、平均の速さは、 $4 \text{ m} \div 81.8 \text{ s} = 0.048 \cdots$ より、小数第三位を四捨五入すると 0.05 m/s となる。
- 問 2 3 % の食塩水 100 g に含まれる食塩の量は、 $\frac{3}{100} \times 100 = 3 \text{ g}$ で、0.84 % の食塩水 100 g に含まれる食塩の量は、 $\frac{0.84}{100} \times 100 = 0.84 \text{ g}$ である。よって求める割合は、 $\frac{0.84}{3} \times 100 = 28\%$ 。凍った部分の表面を取り除き残った部分は 3 % の食塩水に浮いたので、この部分よりも 3 % の食塩水の方が密度は大きい。
- 問 3 ここでは、1 個の細胞がもつ染色体はいずれも 24 本なので、細胞数が 2 個である図 5 は $24 \times 2 = 48$ 本、細胞数が 4 個である図 6 は $24 \times 4 = 96$ 本である。
- 問 4 図 8 の A のように北極側を太陽の方に傾けているとき、北極付近では一日中太陽が沈まない白夜という現象が起こる。地球は北極側から見て反時計回りに自転しているので、白夜の太陽は観察者から見て左手側から右手側の向き (Y) に運動していく。

【過去問 10】

次の各問いに答えなさい。

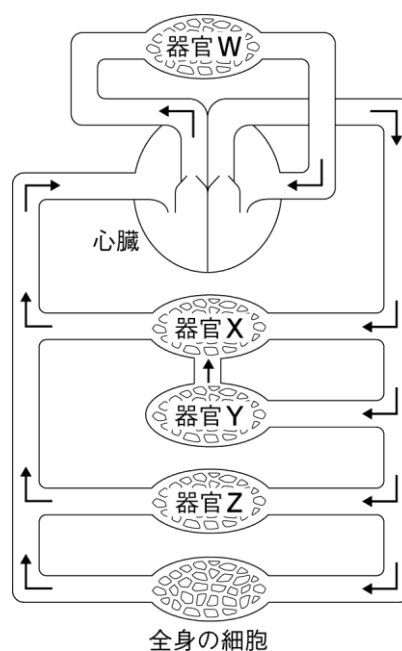
(神奈川県 2023 年度)

問1 顕微鏡で生物を観察する際、倍率を40倍から100倍に変えたときの視野の広さと明るさについての説明として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- 1 視野は広くなり、明るくなる。
- 2 視野は広くなり、暗くなる。
- 3 視野はせまくなり、明るくなる。
- 4 視野はせまくなり、暗くなる。

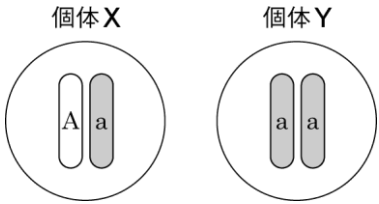
問2 右の図は、ヒトの血液の循環を模式的に示したものであり、器官W、X、Y、Zは肝臓、小腸、腎臓、肺のいずれかである。次のa～dのうち、器官Xと器官Zについての説明の組み合わせとして最も適するものをあとの1～9の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- a この器官では、多数の小さな袋状のつくりを通して、酸素と二酸化炭素の交換が行われる。
- b この器官では、栄養分や水分が主に吸収され、血液中に取りこまれる。
- c この器官では、血液中の尿素などの不要な物質が、余分な水分や塩分とともにこし出される。
- d この器官では、血液中のアンモニアが、害の少ない尿素に変えられる。



- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 器官X : a 器官Z : b | 2 器官X : a 器官Z : c | 3 器官X : a 器官Z : d |
| 4 器官X : b 器官Z : c | 5 器官X : b 器官Z : d | 6 器官X : c 器官Z : b |
| 7 器官X : c 器官Z : d | 8 器官X : d 器官Z : b | 9 器官X : d 器官Z : c |

問3 右の図は、ある植物の個体Xと個体Yの体細胞の染色体をそれぞれ模式的に示したものであり、A、aは遺伝子を示している。次の□は、個体Xと個体Yをかけ合わせてできる子についての説明である。文中の（ あ ）,（ い ）,（ う ）にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～8の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、減数分裂は分離の法則にしたがうものとする。



個体Xと個体Yをかけ合わせてできる子は、体細胞の染色体の模式図が（ あ ）である子と（ い ）である子の個体数の比が（ う ）になる。

①

②

③

④

⑤

⑥

- 1 （あ）① （い）③ （う）1：1

2 （あ）② （い）③ （う）1：1

3 （あ）① （い）③ （う）3：1

4 （あ）② （い）③ （う）3：1

5 （あ）④ （い）⑥ （う）1：1

6 （あ）⑤ （い）⑥ （う）1：1

7 （あ）④ （い）⑥ （う）3：1

8 （あ）⑤ （い）⑥ （う）3：1

問1	① ② ③ ④
問2	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
問3	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

問1	4
問2	9
問3	2

問1 顕微鏡の倍率が高くなると、小さい範囲を大きく拡大して観察することになるため、視野はせまくなる。また、入ってくる光の量が少なくなるため、視野が暗くなる。

問2 図の器官Wは肺、器官Xは肝臓、器官Yは小腸、器官Zは腎臓である。また、aは肺、bは小腸、cは腎臓、dは肝臓の説明である。

問3 分離の法則にしたがうと、遺伝子Aと遺伝子aを含む染色体をもつ個体Xと、遺伝子aを含む染色体を2本もつ個体Yからは、右の表のように遺伝子の組み合わせがAaとaaとなる染色体をもつ子が、2：2＝1：1の比でできる。

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

【過去問 11】

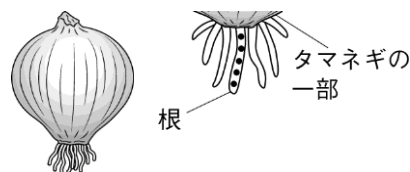
植物の根の成長を調べるために、タマネギの根を用いて、次の**実験 1**，**2**を行った。この実験に関して、下の問1，問2に答えなさい。

(新潟県 2023 年度)

実験 1 次のⅠ，Ⅱの手順で、タマネギの根の観察を行った。

図1 図2

Ⅰ 図1のように、タマネギを発根させた。発根させた根のうちの1本に、図2のように、先端から等間隔で5つの印をつけた。



Ⅱ Ⅰで根に印をつけたタマネギを、ビーカーに入れた水につけて、3日間成長させた。その後、印の間隔がどのように変化したかを観察した。

図3

実験 2 タマネギの根の先端部分を切り取ってプレパラートをつくり、図3の顕微鏡で観察した。

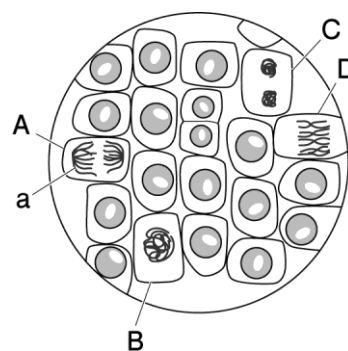


問1 **実験 1**について、3日後の根の印の間隔は、どのようになっているか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



問2 **実験 2**について、図4は、できたプレパラートを顕微鏡で観察して、スケッチしたものである。図中のA～Dは、細胞分裂の過程におけるいろいろな段階の細胞である。このことに関して、次の①～③の間に答えなさい。

図4



① 顕微鏡の使い方について述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア はじめに最も高倍率の対物レンズを用いて、観察をする。
- イ 反射鏡を調節するときは、接眼レンズをのぞきながら行う。
- ウ レンズの倍率を高くすると、視野が広がる。
- エ プレパラートと対物レンズを近づけながら、ピントを合わせる。

② 図4のaの部分について、ひものようなつくりを何というか。その用語を書きなさい。

③ A～Dの細胞を、分裂の進む順に並べ、その符号を書きなさい。

問 1				
問 2	①		②	
	③	→ → →		

問 1	ア			
問 2	①	イ	②	染色体
	③	B → D → A → C		

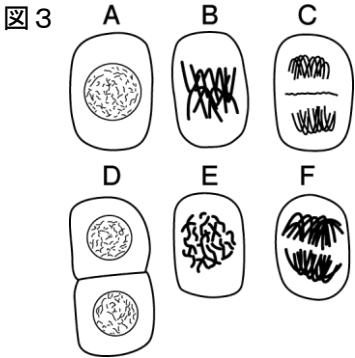
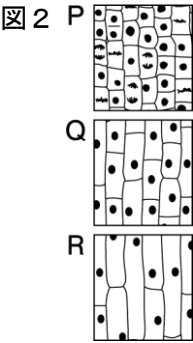
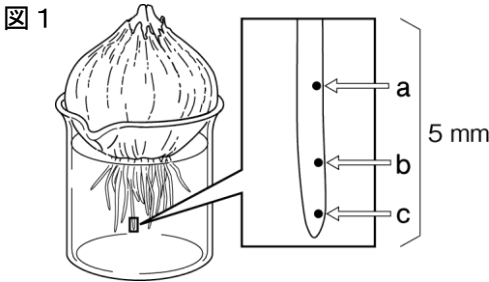
問 1 タマネギの根では、根の根元に近い部分と比べて先端付近でさかんに細胞分裂が行われる。そのため、等間隔につけた印は根の根元に近い部分ではその間隔はほとんど変わらないが、先端付近では印の間隔が広がる。

問 2 ③ 体細胞分裂は次の順に進む。核の中に染色体が現れ、やがて核の形は見えなくなる。(B)→染色体は太く短いひも状になり、細胞の中央付近に集まる。(D)→染色体が分離し、細胞の両端に移動する。(A)→2つの核が現れ、やがて染色体は見えなくなる。(C)また、植物の細胞では中央にしきりが現れ、動物の細胞では細胞がくびれる。→細胞質が2つに分かれて2個の細胞になる。

【過去問 12】

図1は、タマネギの根の先端のようすを表したものである。図2のP～Rは、図1のa～cのいずれかの部分の細胞を染色し、顕微鏡を使って同じ倍率で観察したものである。また、図3は、図2のPと同じ部分から新たに得た細胞を、うすい塩酸にひたした後、染色してつぶし、顕微鏡を使って同じ倍率で観察したものである。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2023 年度)



- 問1 図1のaの部分を観察したものはどれか、図2のP～Rから最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。
- 問2 下線部の処理をすることで、体細胞分裂が観察しやすくなる。この処理にはどのようなはたらきがあるか、「細胞分裂を止める」以外で、簡単に書きなさい。
- 問3 図3のA～Fを体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 タマネギの根の細胞で、染色体が複製される前の段階の細胞1個に含まれる染色体の数をX本とした場合、図3のDとEの細胞1個当たりの染色体の数を、それぞれXを使って表しなさい。
- 問5 染色体について正しく説明したものはどれか。次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。
- ア 染色体には、生物の形質を決める遺伝子が存在する。
 - イ 細胞1個あたりに含まれる染色体の数は、どの生物も同じである。
 - ウ 被子植物において、生殖細胞の染色体の数と、胚の細胞の染色体の数は同じである。
 - エ 有性生殖では、受精によって子の細胞は、両方の親から半数ずつ染色体を受けつぐ。

問1				
問2				
問3	A → → → → →			
問4	D	本	E	本
問5				

問 1	R			
問 2	細胞と細胞をはなれやすくする。			
問 3	A → E → B → F → C → D			
問 4	D	X 本	E	2 X 本
問 5	ア, エ			

問 1 タマネギの根では、根の先端近くで体細胞分裂がさかんに行われ、根元付近では体細胞分裂はあまり行われない。根は、体細胞分裂を行い、1つの細胞が2つの細胞に分裂し、分裂したそれぞれの細胞が大きくなることで根をのばす。そのため、1つ1つの細胞が小さなPは体細胞分裂がさかんに行われる根の先端付近(c)、1つ1つの細胞が大きなRが根元近く(a)の部分を観察したものであると考えられる。

問 3 植物の体細胞分裂の過程

植物の体細胞分裂は、次のように進行する。

(分裂前の体細胞) →核の中に染色体が見えてくる。→染色体が太く短くなって細胞の中央付近に集まり、2つに分かれる。→分かれた染色体がそれぞれ細胞の両端に移動する。→細胞の中央付近に仕切りができ、細胞全体が2つに分かれる。→(2つに分裂した体細胞)

問 4 染色体が複製される前の段階の細胞1個に含まれる染色体の数と分裂した後にできた細胞1個に含まれる染色体の数は等しい。また、Eでは複製された染色体を含むため、1個の細胞に含まれる染色体の数は染色体が複製される前の段階の2倍となる。

【過去問 13】

次のメモは、無性生殖と有性生殖について、吉田さんが調べて書いたものの一部である。これを見て、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2023 年度)

I 無性生殖では、子の特徴は親の特徴と同じになる。

II 有性生殖も無性生殖も、親の体細胞と子の体細胞の染色体の数は同じになる。

III 有性生殖に関する**実験**を、エンドウを用いて行った。

※①, ②では、エンドウに自家受粉を防ぐ操作を事前に行った。

① 丸い種子をまいて育てた個体**P**の花粉を、しわの種子をまいて育てた個体**Q**のめしべに受粉させたところ、個体**Q**にできた種子はすべて丸い種子になった。

② 丸い種子をまいて育てた個体**R**の花粉を、しわの種子をまいて育てた個体**S**のめしべに受粉させたところ、個体**S**にできた種子は丸い種子としわの種子が、ほぼ同じ数になった。

③ ②の実験で個体**S**にできた丸い種子をまいて育て、自家受粉させて種子をつくった。この自家受粉でできた種子の数は、丸い種子がしわの種子より多く、その割合は約3:1であった。

④ ③の実験でできた丸い種子をすべてまいて育て、それらを、それぞれ自家受粉させた。

問1 植物において、からだの一部から新しい個体をつくる無性生殖を何というか、書きなさい。

問2 Iについて、子の特徴が親の特徴と同じになるのはなぜか、その理由を書きなさい。

問3 IIについて、次の文は有性生殖における染色体の数の変化について述べたものである。文中の(あ), (い)にあてはまる語句をそれぞれ書き、文を完成させなさい。

有性生殖では、親の体細胞が(あ)分裂することによってできる生殖細胞は、染色体の数が親の体細胞の(い)になっている。そのため、生殖細胞が受精してできる子の体細胞の染色体の数は、親の体細胞の染色体の数と同じになる。

問4 IIIについて、次の(1)~(3)に答えなさい。なお、エンドウの種子を丸くする遺伝子の記号を**A**、しわにする遺伝子の記号を**a**とする。

(1) 下線部のような結果になったのは、①の実験でエンドウに自家受粉を防ぐ操作を事前に行ったためである。その操作について述べたものはどれか、次の**ア**~**エ**から最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

ア 個体**P**のやくをすべて切り取った。

イ 個体**P**の柱頭をすべて切り取った。

ウ 個体**Q**のやくをすべて切り取った。

エ 個体**Q**の柱頭をすべて切り取った。

(2) 個体**P**の体細胞の遺伝子の組み合わせを、遺伝子の記号**A**、**a**を使って書きなさい。

(3) ④の実験で丸い種子としわの種子があわせて18000個できたとすると、丸い種子はそのうち何個あるか、次の**ア**~**オ**から最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。

ア 11000 個

イ 12000 個

ウ 13500 個

エ 15000 個

オ 16000 個

問 1				
問 2				
問 3	あ		い	
問 4	(1)			
	(2)			
	(3)			

問 1	栄養生殖			
問 2	子は親の染色体をそのまま受けつぐから。 (子は親と同じ遺伝子を受けつぐから。)			
問 3	あ	減数	い	半分
問 4	(1)	ウ		
	(2)	AA		
	(3)	エ		

問 3 減数分裂

有性生殖において、生殖細胞がつくられるときに行われる特別な細胞分裂を減数分裂という。減数分裂によってつくられる生殖細胞は、染色体の数が親の体細胞の半分になる。

有性生殖では、生殖細胞がつくられるときに減数分裂が行われ、生殖細胞の染色体の数は親の体細胞の半分になる。生殖細胞が受精してできる子の体細胞では、染色体の数が親の体細胞の染色体の数と同じになる。

問 4 (1) 実験では個体 P の花粉を、個体 Q のめしべに受粉させている。自家受粉を防ぐ操作を行わなかった場合、個体 Q では、個体 Q の花粉がめしべにつき自家受粉してしまうことが考えられる。そのため、個体 Q から花粉が出ないように、花粉が入っているやくを事前にすべて切り取っておくことで自家受粉を防ぎ、得られた種子すべてが個体 P と個体 Q の受粉によって得られたものになるようにする必要がある。

(2) エンドウの種子の形において、丸としわは対立形質であり、丸は顕性形質、しわは潜性形質である。よって、エンドウの種子を丸くする遺伝子の記号を A、しわにする遺伝子の記号を a にすると、丸い種子がもつ遺伝子の組み合わせは AA もしくは Aa のいずれかとなり、しわの種子がもつ遺伝子の組み合わせは aa となる。丸い種子をまいて育てた個体 P としわの種子をまいて育てた個体 Q を受粉させ、得られた子がすべて丸い種子であることから、丸い種子は純系であると考えられ、個体 P の体細胞の遺伝子の組み合わせは AA であると考えられる。

(3) ②の実験で丸い種子をまいて育てた個体 R としわの種子をまいて育てた個体 S を受粉させてできた種子が丸：しわ＝1：1 になったことから、個体 R の体細胞の遺伝子の組み合わせは Aa であることと個体 S の体細胞の遺伝子の組み合わせは aa であることがわかる。③の実験より、個体 S を自家受粉さ

せてできた子の代では、それぞれの体細胞の遺伝子の組み合わせは、 $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$ となり、丸 : しわ = $3 : 1$ となっている。このうち、丸い種子は AA と Aa の遺伝子の組み合わせをもつ種子である。このとき得られた丸い種子をすべてまいて育て、それらをそれぞれ自家受粉させると、 AA の遺伝子の組み合わせをもつ個体から得られた種子と Aa の遺伝子の組み合わせをもつ個体から得られた種子の割合が $1 : 2$ となる。 AA の遺伝子の組み合わせをもつ個体を自家受粉させると得られる子の代の種子はすべて AA の遺伝子の組み合わせをもち、 Aa の遺伝子の組み合わせをもつ個体を自家受粉させると得られる子の代の種子は $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$ となり、丸い種子としわの種子の割

合は $3 : 1$ となる。④の実験でできた種子の数は18000個であるから、そのうちの $\frac{1}{3}$ である6000個の

種子は AA の遺伝子の組み合わせをもつ個体を自家受粉させて得られた子であり、すべて丸い種子。また、 $\frac{2}{3}$ である 12000 個の種子は Aa の遺伝子の組み合わせをもつ個体を自家受粉させて得られた子

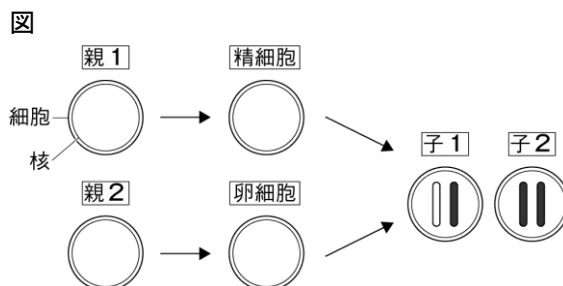
であるから、12000 個のうち丸い種子は 9000 個となる。したがって、④の実験でできた種子のうち丸い種子は 15000 個である。

【過去問 14】

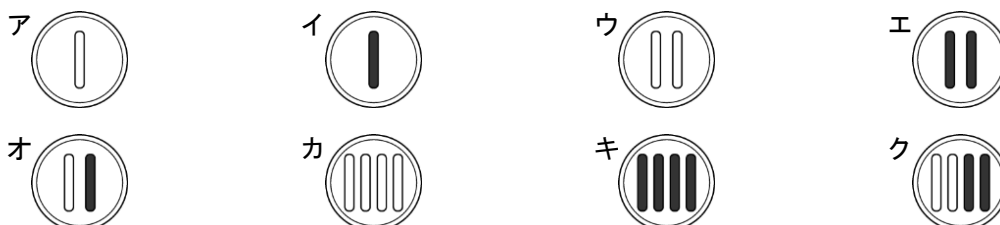
みさきさんとたけしさんは、カードに書かれた植物名を当てるゲームをしている。みさきさんは、アブラナ、スギナ、ゼニゴケ、タンポポ、イネ、マツから5つを選んで、**A**、**B**、**C**、**D**、**E**と書かれたカードの裏に、それぞれ1つずつ異なる植物名を書いた。次の会話文は、たけしさんがみさきさんに質問して、カードの裏に書かれた植物名を当てようとしているときのものである。また、**図**は、種子でふえるある植物の、有性生殖での染色体の受けつがれ方を示した模式図である。**図**中の  や  は各細胞の染色体をそれぞれ表している。あとの問いに答えよ。

(福井県 2023 年度)

たけし：種子でふえるのはどれですか。
 みさき：**A**、**C**、**D**、**E**です。
 たけし：花卉がつながっているのはどれですか。
 みさき：**A**です。
 たけし：①胚珠が子房の中にあるのはどれですか。
 みさき：**A**、**D**、**E**です。
 たけし：②葉脈が網目状に通っているのはどれですか。
 みさき：**A**、**D**です。
 たけし：葉、茎、根の区別があるのはどれですか。
 みさき：**A**、**C**、**D**、**E**です。
 たけし：動物が受粉の助けをするのはどれですか。
 みさき： です。



- 問1 下線の部分①の特徴をもつ植物を何というか、その名称を書け。
- 問2 下線の部分②のような葉の特徴をもつ植物の、子葉の枚数と根の特徴について簡潔に書け。
- 問3 会話文中の  に当てはまるカードを **A**～**E** からすべて選んで、その記号を書け。
- 問4 みさきさんが **A**～**E** のカードの裏に書かなかった植物は何か、その植物名を書け。
- 問5 **図**の **親1** のからだをつくる細胞の染色体として可能性のあるものはどれか。次の **ア**～**ク** からすべて選んで、その記号を書け。ただし、いずれも細胞分裂で染色体が複製される前の状態のものとする。



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	

問 1	被子植物
問 2	子葉は 2 枚あり，根は主根と側根からなる。
問 3	A, D
問 4	スギナ
問 5	エ, オ

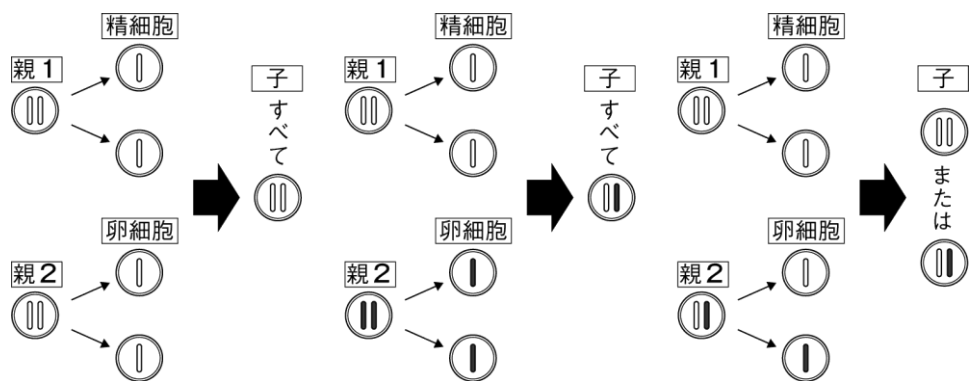
問 1 胚珠が子房の中にある植物を被子植物，胚珠がむき出しになっている植物を裸子植物という。

問 2 双子葉類と単子葉類の特徴

- ・双子葉類：子葉…2枚，葉脈…網目状（網状脈），茎の横断面の維管束…輪のように並ぶ，根…主根と側根
- ・単子葉類：子葉…1枚，葉脈…平行に通る（平行脈），茎の横断面の維管束…散在している，根…ひげ根
葉脈が網目状に通っているのは双子葉類なので，子葉の枚数は2枚で，根は主根と側根からなる。

問 3, 4 A～Eがどの植物であるかを考えると，まずA, C, D, Eは種子植物なので，アブラナ，タンポポ，イネ，マツのいずれかである。種子植物でないBはスギナ，ゼニゴケのいずれかであるが，葉，茎，根の区別がないことがわかっているので，条件に当てはまるのはゼニゴケである。よって，カードの裏に書かなかった植物はスギナである。次に，A, C, D, Eのうち，被子植物ではないCはマツである。A, D, Eのうち，双子葉類ではないEはイネである。合弁花類のAはタンポポで，離弁花類のDはアブラナである。昆虫などが受粉の助けをしている植物としてはタンポポとアブラナが当てはまるので，AとDである。

問 5 親 1，親 2 の染色体はウ，エ，オのいずれかのような組み合わせをもつと考えられる。このとき仮に，親 1，親 2 のいずれか，あるいは両方がウのような 2 本とも白の組み合わせで表される染色体をもつと，精細胞と卵細胞のいずれか，または両方が必ずアのような 1 本の白で表される染色体をもつことになり，次の図のように，子はすべてウのような組み合わせの染色体をもつか，すべてオのような組み合わせの染色体をもつか，ウまたはオのような染色体をもつことになる。これは問題の条件に当てはまらないので，ウは親 1，親 2 の染色体として当てはまらない。親 1 がエ，親 2 がオのような組み合わせをもつか，親 1 がオ，親 2 がエのような組み合わせをもつ場合，子 1，子 2 は条件に当てはまる組み合わせになる。



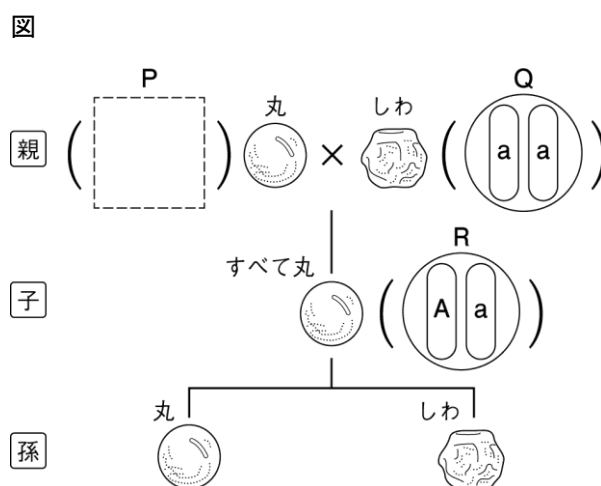
【過去問 15】

遺伝について調べるために、エンドウを用いて次の実験を行った。図は実験の結果から、種子の遺伝子と染色体のようすを模式的に表そうとしたものである。[] は実験について、ゆみさん、ひろさん、先生の3人の間で交わされた会話の一部である。問1～問5に答えなさい。ただし、図のQ、Rは、エンドウの種子の形を伝える遺伝子と染色体のようすを表しており、Aは丸い形質を伝える遺伝子、aはしわの形質を伝える遺伝子、[] は染色体を表している。

(山梨県 2023 年度)

〔実験1〕 丸い種子をつくる純系のエンドウのおしべの花粉を、しわのある種子をつくる純系のエンドウのめしべにつけた(他家受粉)。できた種子はすべて丸い種子であった。

〔実験2〕 〔実験1〕でできた丸い種子をすべて育て、自家受粉させた。できた種子は丸い種子の数としわのある種子の数の比が、3:1の割合であった。



ゆみ：有性生殖の場合、子の代では、すべて丸い種子ができていますね。

ひろ：でも、孫の代には、しわのある種子ができています。どうしてでしょうか。

先生：子の代では、丸い形質を伝える遺伝子としわの形質を伝える遺伝子の両方が受けつがれていても、一方の形質だけが現れています。このようにどちらか一方しか現れない形質どうしを対立形質と言います。

ゆみ：子の代では、対立形質のうち、丸い形質だけが現れ、しわの形質はかくれているということですね。

先生：そうです。現れる形質は遺伝子の組み合わせで決まります。

ひろ：有性生殖では、代によって現れる形質が異なることがわかりました。でも、無性生殖では、代を重ねても同じ形質が現れるのはなぜですか。

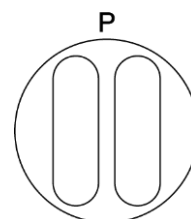
ゆみ：それは [] だと思います。

先生：そのとおりです。みんなで話したことで、考えが深まりましたね。

問1 図のPの遺伝子はどのように表されるか、QとRにならってかきなさい。

問2 下線部のように、子の代で現れる形質を何というか、その名称を書きなさい。

問3 「遺伝子」という語句を使って、[]に入る適当な言葉を書きなさい。



問4 〔実験2〕で、孫の代の種子が800個できたとき、子の代の種子と同じ遺伝子の組み合わせの種子は何個になると考えられるか、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 200 個

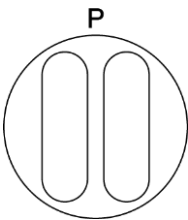
イ 400 個

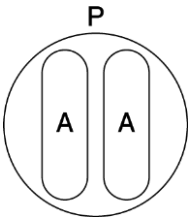
ウ 600 個

エ 800 個

問5 無性生殖によってふえる生物はどれか、次のア～オからすべて選び、その記号を書きなさい。

ア ナメクジ イ ミカヅキモ ウ ジャガイモ エ カエル オ オランダイチョ

問1	
問2	形質
問3	
問4	
問5	

問1	
問2	顕性 形質
問3	例 同じ遺伝子をもつから
問4	イ
問5	イ ウ オ

問3 無性生殖では体細胞分裂によって新しい個体をつくる。そのため、親と子をもつ遺伝子は同じになるため、代を重ねても同じ形質が現れる。

問4 子の代のエンドウがもつ遺伝子の組み合わせを「Aa」と表すとすると、子の代の種子を育て自家受粉させて得られる孫の代がもつ遺伝子の組み合わせは「AA」, 「Aa」, 「Aa」, 「aa」の4つとなる。よって、孫の代のエンドウがもつ遺伝子の比はおよそAA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 となり、全体のおよそ半分が子の代と同じ遺伝子の組み合わせである「Aa」となる。

【過去問 16】

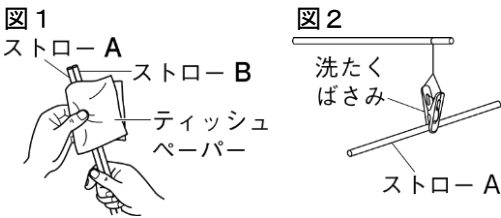
次の問1～問4に答えなさい。

(静岡県 2023 年度)

問1 月のように、惑星のまわりを公転する天体は何とよばれるか。その名称を書きなさい。

問2 図1のように、同じ材質のプラスチックでできているストローAとストローBを一緒にティッシュペーパーでこすった。その後、図2のように、ストローAを洗たくばさみでつるした。

図2のストローAに、ストローBと、こすったティッシュペーパーをそれぞれ近づけると、電気の力がはたらいて、ストローAが動いた。図2のストローAが動いたときの、ストローAに近づけたものとストローAとの間にはたらいた力の組み合わせとして最も適切なものを、右のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



	ストローAに近づけたもの	
	ストローB	ティッシュペーパー
ア	退け合う力	引き合う力
イ	退け合う力	退け合う力
ウ	引き合う力	引き合う力
エ	引き合う力	退け合う力

問3 有性生殖において、子の形質が親の形質と異なることがある理由を、受精、染色体という2つの言葉を用いて、簡単に書きなさい。

問4 表1は、硝酸カリウムの、水100gに溶ける最大の質量と温度の関係を表したものである。30℃の水が入っているビーカーに、硝酸カリウムを加え、質量パーセント濃度が20%の硝酸カリウム水溶液250gをつくる。この水溶液250gの温度を30℃から10℃まで下げると、硝酸カリウムが結晶となって出てきた。結晶となって出てきた硝酸カリウムは何gか。表1をもとに、計算して答えなさい。

表1

温度 [℃]	硝酸 カリウム [g]
10	22
30	46

問1	
問2	
問3	
問4	

問 1	衛星
問 2	ア
問 3	受精によって両方の親からそれぞれの染色体を受け継ぐから。
問 4	6 g

問 1 太陽のように自ら光を出してかがやいている天体を恒星、恒星のまわりを公転している地球のような天体を惑星、惑星のまわりを公転している月のような天体を衛星という。

問 2 図 1 のように、2 本のストローをティッシュペーパーでこすると、ストローとティッシュペーパーはそれぞれ異なる種類の電気を帯びる。このとき、2 本のストローは同じ種類の電気を帯びている。よって、ストロー A にストロー B を近づけると退け合う力がはたらき、ストロー A にティッシュペーパーを近づけると引き合う力がはたらく。

問 3 有性生殖では、受精によって両方の親からそれぞれの染色体を受け継ぐため、親と子の形質は同じになるとは限らない。無性生殖では、親と子のもつ染色体は同じになり、形質も同じになる。

問 4 質量パーセント濃度

$$\text{質量パーセント濃度【\%】} = \frac{\text{溶質の質量【g】}}{\text{溶液の質量【g】}} \times 100 = \frac{\text{溶質の質量【g】}}{\text{溶媒の質量【g】} + \text{溶質の質量【g】}} \times 100$$

質量パーセント濃度が 20% の硝酸カリウム水溶液 250 g に含まれる硝酸カリウムの質量は、

$$\frac{20}{100} \times 250 = 50 \text{ g} \text{ である。つまり、この水溶液 250 g のうち、水は 200 g である。表 1 より、10℃ の}$$

水 100 g に溶ける硝酸カリウムの質量は 22 g なので、10℃ の水 200 g に溶ける硝酸カリウムの質量は

$$\frac{200}{100} \times 22 = 44 \text{ g} \text{ である。よって、求める硝酸カリウムの質量は、} 50 - 44 = 6 \text{ g} \text{ となる。}$$

【過去問 17】

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

(静岡県 2023 年度)

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

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

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



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

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

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

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

ア 胚珠が子房の中にある。

イ 根はひげ根からなる。

ウ 胚珠がむき出しになっている。

エ 根は主根と側根からなる。

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

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



(注) ワセリンは、白色のクリーム状の物質で、水を通さない性質をもつ。

表2

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

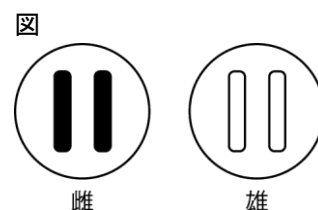
② 微生物が分解を行うときには酸素を使うので, 大量の植物プランクトンを微生物が分解すると, 水中の酸素が不足し, 海底に生息する生物が死ぬ原因になる。

【過去問 18】

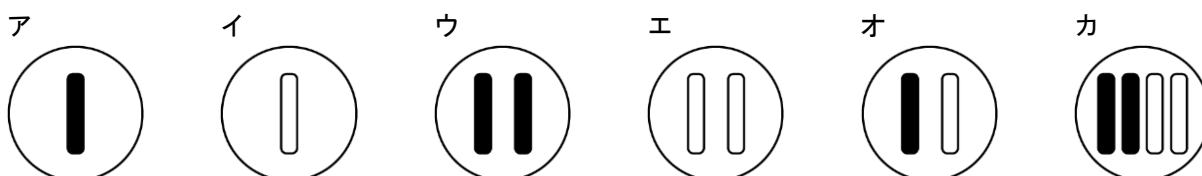
次の問1，問2に答えなさい。

(愛知県 2023 年度)

問1 図は，ある動物の雌と雄のからだの細胞に含まれる染色体のようすを，それぞれ模式的に表したものである。次の文中の（Ⅰ）と（Ⅱ）のそれぞれにあてはまる染色体のようすを模式的に表したものととして最も適当なものを，下のアからカまでの中から選びなさい。



染色体のようすを模式的に表すと，この動物の雄の生殖細胞は（Ⅰ）であり，雌と雄の生殖細胞が受精してできた受精卵は（Ⅱ）である。



問2 抵抗の値が異なる2本の電熱線Aと電熱線Bを用いて次の〔実験〕を行った。

- 〔実験〕① 電熱線A，電源装置，電流計及び電圧計を用いて図1のような回路をつくり，スイッチを入れてから，電圧の大きさをさまざまな値に変えて，電流計と電圧計の示す値をそれぞれ記録した。
- ② ①の電熱線Aを電熱線Bに取りかえて①と同じことを行った。
- ③ 次に，図2のように，電熱線Aと電熱線Bを並列に接続し，スイッチを入れてから電圧計の示す値が3.0Vになるように電源装置を調節し，電流計の示す値を記録した。
- ④ さらに，図3のように，電熱線Aと電熱線Bを直列に接続し，スイッチを入れてから電圧計の示す値が3.0Vになるように電源装置を調節し，電流計の示す値を記録した。

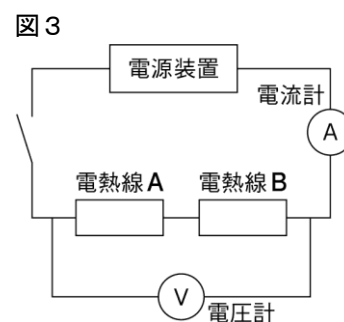
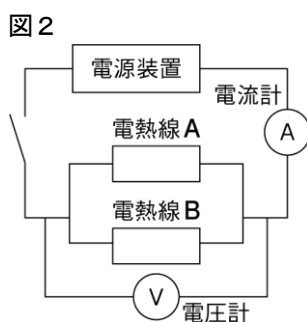
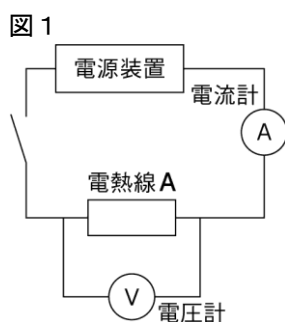
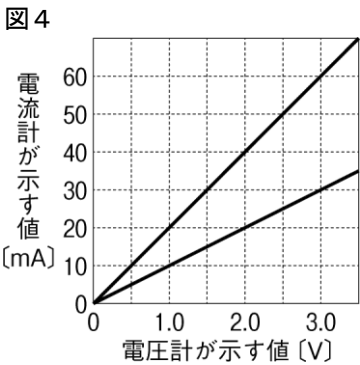


図4は、〔実験〕の①、②で得られた結果をもとに、横軸に電圧計が示す値を、縦軸に電流計が示す値をとり、その関係をグラフに表したものである。

〔実験〕の③で電流計が示す値は、〔実験〕の④で電流計が示す値の何倍か。最も適当なものを、次のアからコまでのの中から選びなさい。

- ア 0.5 倍 イ 1.0 倍 ウ 1.5 倍 エ 2.0 倍
- オ 2.5 倍 カ 3.0 倍 キ 3.5 倍 ク 4.0 倍
- ケ 4.5 倍 コ 5.0 倍



問 1	I	ア イ ウ エ オ カ
	II	ア イ ウ エ オ カ
問 2	ア イ ウ エ オ カ キ ク ケ コ	

問 1	I	イ
	II	オ
問 2	ケ	

問 1 生殖細胞は減数分裂によってできるため、染色体数はからだの細胞にくらべて半減する。よって、雄の生殖細胞は、白い染色体が 1 本示されているイとなる。同様に、雌の生殖細胞は、黒い染色体が 1 本示されているアとなるため、これらが受精してできる受精卵のようすは、黒い染色体と白い染色体が 1 本ずつ示されているオが適切である。

問 2 抵抗のつなぎ方とその大きさ

大きさが R_1 、 R_2 である 2 つの抵抗を用いて回路をつくったときの回路全体の抵抗の大きさ R は、
直列回路… $R = R_1 + R_2$ 、並列回路… $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

図4より、一方の電熱線では、3 V の電圧を加えると $60\text{mA} = 0.06\text{A}$ の電流が流れ、もう一方の電熱線では、3 V の電圧を加えると $30\text{mA} = 0.03\text{A}$ の電流が流れている。それぞれの電熱線の抵抗の大きさを求めると、オームの法則より、 $3\text{V} \div 0.06\text{A} = 50\Omega$ と、 $3\text{V} \div 0.03\text{A} = 100\Omega$ である。これらの 2 つの電熱線を用いて③の並列回路をつくったとき、回路全体の抵抗の大きさ R は、 $\frac{1}{R} = \frac{1}{50} + \frac{1}{100} = \frac{3}{100}$ より、 $R = \frac{100}{3}\Omega$ となる。これに対し、 50Ω と 100Ω の 2 つの電熱線を用いてつくった④の直列回路の回路全体の抵抗の大きさは、 $50 + 100 = 150\Omega$ となる。同じ大きさの電圧を加えたとき、回路に流れる電流の大きさは抵抗の大きさに反比例するから、 $150\Omega \div \frac{100}{3}\Omega = 4.5$ 倍より、③の並列回路では、④の直列回路の約 4.5 倍の大きさの電流が流れる。

【過去問 19】

次のプリントは、細胞分裂のようすを観察する方法について書かれたものの一部である。太郎さんは、プリントを見ながら実験を行ったが、プリント中の操作の一部において、誤った操作で実験を行ってしまった。これについて、下の問1・問2に答えよ。

(京都府 2023 年度)

プリント

操作① 発芽して10mm程度に成長したタマネギの根の先端を3mm切りとる。

操作② 操作①で切りとったタマネギの根の先端をうすい塩酸に5分間ひたす。

操作③ 操作②でうすい塩酸にひたしたタマネギの根を、スライドガラスの上にのせて、染色液を1滴落として5分間待つ。その後、カバーガラスをかけ、その上をろ紙でおおい、指でゆっくりと垂直にタマネギの根を押しつぶす。

操作④ 操作③でつくったプレパラートを顕微鏡で低倍率から観察しはじめ、観察したい部分が視野の中央にくるようにしてから高倍率で観察する。

問1 太郎さんは**操作④**で、プレパラートを顕微鏡で観察すると、細胞が多数重なり合っており、核や染色体のようすが十分に観察できなかった。これは太郎さんが、プリント中の操作の一部において、誤った操作で実験を行ってしまったことが原因であると考えられる。次の(ア)～(エ)のうち、細胞が多数重なり合って見えた原因と考えられる誤った操作として、最も適当なものを1つ選べ。

- (ア) 操作①で、発芽して5mm程度までしか成長していないタマネギの根を用いてしまった。
- (イ) 操作②で、タマネギの根の先端をうすい塩酸にひたさなかった。
- (ウ) 操作③で、タマネギの根に染色液を落とさなかった。
- (エ) 操作④で、顕微鏡の倍率を高倍率に変えなかった。

問2 下線部タマネギの根について、タマネギの根でみられる体細胞分裂に関して述べた文として**適当でない**ものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) 細胞が分裂して細胞の数がふえ、ふえた細胞が大きくなることで根はのびる。
- (イ) 染色体が見られる細胞の数の割合は、根のどの部分を観察するかによって異なる。
- (ウ) 細胞の中央部分に仕切りができはじめるときには、染色体の数は2倍にふえている。
- (エ) 根の細胞の大きさは、先端に近い部分と比べて、根もとに近い部分の方が小さいものが多い。

問1	ア	イ	ウ	エ
問2	ア	イ	ウ	エ

問1	イ
問2	エ

問2 タマネギの根で見られる体細胞分裂は、根もとに近い部分より根の先端に近い部分の方が盛んに行われている。細胞一つ一つが細胞分裂を繰り返すことで細胞の数をふやし、その細胞が大きくなることで根全体が成長するため、体細胞分裂が盛んな根の先端に近い部分の方が小さな細胞が多くなる。

【過去問 20】

和美さんたちは、「世界の科学者」というテーマで調べ学習に取り組んだ。次の問1～問3に答えなさい。

(和歌山県 2023 年度)

- 問1 次の文は、和美さんがフランスの科学者である「ラボアジエ」について調べ、まとめたものの一部である。下の(1)、(2)に答えなさい。

フランスの科学者であるラボアジエは、化学変化の前後で、その反応に関係している物質全体の質量は変わらないということを発見し、「Xの法則」と名づけました。また、物質の燃焼とは、空気中の①酸素が物質に結びつくことであると示しました。

- (1) 文中のXにあてはまる適切な語を書きなさい。
- (2) 下線部①について、酸素は単体である。単体として適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 海水 イ 銅 ウ 二酸化炭素 エ 硫化鉄

- 問2 次の文は、紀夫さんがイギリスの科学者である「フック」について調べ、まとめたものの一部である。下の(1)～(4)に答えなさい。

イギリスの科学者であるフックは、自作の顕微鏡でコルクの一部を観察したところ、中が空洞になっている多数の小さな部屋のようなものを発見し、これを「②細胞」と名づけました。また、さまざまな植物や昆虫、③ヒトの皮膚など数多くのものを観察し、これらの記録を「ミクログラフィア」という本にまとめました。

さらに、④ばねについても研究し、ばねののびは、ばねを引く⑤力の大きさに比例するということを発見しました。

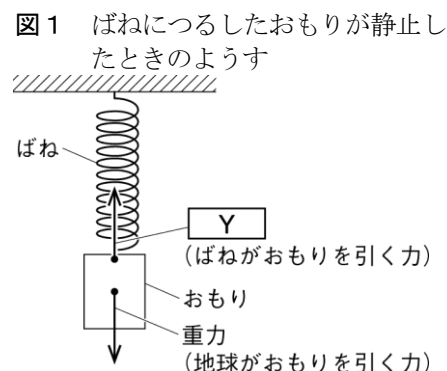
- (1) 下線部②について、植物の細胞と動物の細胞に共通するつくりを、次のア～エの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。

ア 核 イ 細胞壁 ウ 細胞膜 エ 葉緑体

- (2) 下線部③のように、多細胞生物のからだにおいて、形やはたらきが同じ細胞が集まったものを何というか、書きなさい。

- (3) 下線部④について、図1は、ばねにつるしたおもりが静止したときのようすを表したものである。このとき、重力（地球がおもりを引く力）とばねがおもりを引く力はつり合っている。図1のYにあてはまる、力によって変形したばねがもとにもどろうとして生じる力を何というか、書きなさい。

- (4) 下線部⑤について、力の大きさは「N」という単位で表される。この単位のよみをカタカナで書きなさい。



問3 次の文は、美紀さんがドイツの科学者である「ウェゲナー」について調べ、まとめたものの一部である。
下の(1)、(2)に答えなさい。

ドイツの科学者であるウェゲナーは、アフリカ大陸と南アメリカ大陸について、それぞれの⑥堆積岩の中から同じような⑦化石が見つかることや、海岸線の形がよく似ていることなどから、大陸移動説を提唱しました。これは、地震や火山活動が、地球の表面をおおっている複数のプレートが動くことで生じるという、現在の考え方に通じるところがあります。

(1) 下線部⑥について、次の表1は、生物の遺骸が集まってできた2種類の堆積岩の性質について調べ、まとめたものである。Zにあてはまる岩石の名称を書きなさい。

表1 堆積岩の性質

	主な成分	くぎでひっかいた結果	塩酸を加えた結果
石灰岩	炭酸カルシウム	傷がつく	泡を出してとける
Z	二酸化ケイ素	傷がつかない	反応しない

(2) 下線部⑦について、図2の化石の名称を、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア アンモナイト
- イ サンヨウチュウ
- ウ ビカリア
- エ フズリナ

図2 化石



問1	(1)	の法則
	(2)	
問2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
問3	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	質量保存 の法則
	(2)	イ
問 2	(1)	ア, ウ
	(2)	組織
	(3)	弾性の力
	(4)	ニュートン
問 3	(1)	チャート
	(2)	ア

問 1 (2) 単体と化合物

- ・単体…… 1 種類の元素からできている物質。

例：水素 (H_2)，酸素 (O_2) など

- ・化合物… 2 種類以上の元素からできている物質。

例：二酸化炭素 (CO_2)，水 (H_2O) など

単体である銅や，化合物である二酸化炭素，硫化鉄は，1 種類の物質だけからなる純粋な物質である。これに対し，海水のように 2 種類以上の物質が混ざり合ったものは混合物という。

問 2 (1) 細胞壁や葉緑体は植物細胞だけに見られるつくりである。

- (2) 形やはたらきが同じ細胞が集まったものを組織といい，組織が集まって特定のはたらきを受けもつ器官ができる。

問 3 (1) 炭酸カルシウムを主成分とする石灰岩はもろく，塩酸をかけると気体の二酸化炭素が発生する。二酸化ケイ素を主成分とするチャートは非常にかたく，塩酸をかけても反応しない。

【過去問 21】

和也さんたちのクラスでは、理科の授業でエンドウの花を観察した。次の問1，問2に答えなさい。

(和歌山県 2023 年度)

問1 和也さんは、次の観察を行った。下の(1)～(4)に答えなさい。

観察 「エンドウの花のつくり」

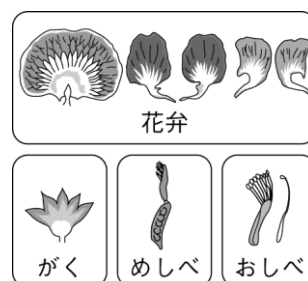
(i) エンドウの花(図1)を用意し、花全体を①ルーペを使って観察した。

図1 エンドウの花



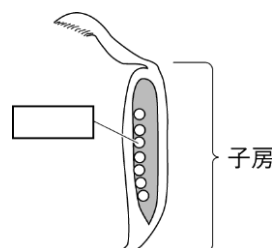
(ii) 花の各部分をピンセットではずし、特徴を確認して、スケッチした(図2)。

図2 花の各部分のスケッチ



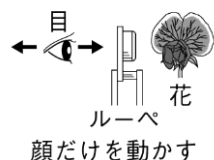
(iii) めしべの子房をカッターナイフで縦に切り、断面を観察した(図3)。

図3 子房を縦に切っためしべの断面

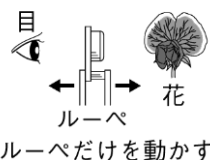


(1) 下線部①について、手に持ったエンドウの花を観察するときのルーペの使い方として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

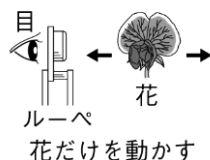
ア



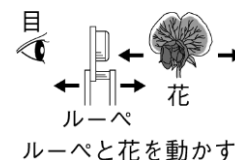
イ



ウ



エ

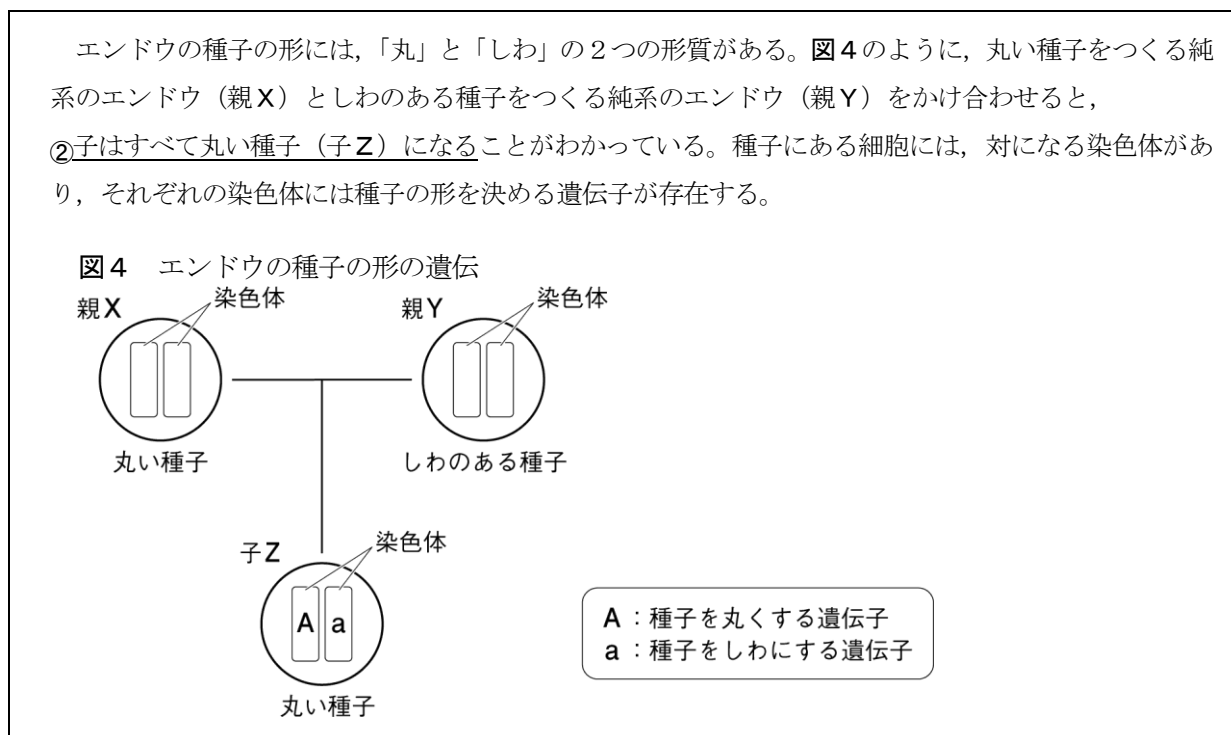


(2) 図2について、花の各部分は、中心にあるめしべから外側に向かってどのような順番でついていたか。花弁、がく、めしべ、おしべを順に並べて、その名称を書きなさい。ただし、めしべをはじまりとする。

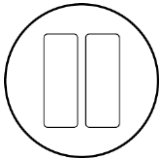
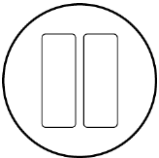
(3) 図2の花弁について、エンドウのように、花弁が1枚ずつ分かれている植物のなかまを何というか、書きなさい。

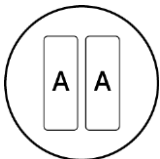
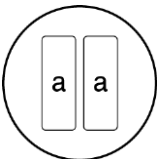
(4) 図3の□にあてはまる、子房の中にあつて受粉すると種子になる部分の名称を書きなさい。

問2 次の文は、美和さんが、エンドウの花の観察の後、さらにエンドウの遺伝について調べ、まとめたものの一部である。下の(1)～(4)に答えなさい。



- (1) 図4の親Xと親Yの染色体にある、種子の形を決める遺伝子の組み合わせは、それぞれどのようなになるか。Aとaを用いて、解答欄の図にかき入れなさい。
- (2) 下線部②について、対立形質をもつ純系どうしをかけ合わせたとき、子に現れる形質を何というか、書きなさい。
- (3) 図4の子Zの種子を育て、自家受粉させたところ、種子が全部で1000個得られた。このとき得られたしわのある種子のおよその数として最も適切なものを、次のア～オの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 0個 イ 250個 ウ 500個 エ 750個 オ 1000個
- (4) 遺伝の規則性には、分離の法則が関係している。分離の法則とはどのような法則か、「減数分裂によって、」という言葉に続けて簡潔に書きなさい。

問 1	(1)				
	(2)	めしべ → → →			
	(3)				
	(4)				
問 2	(1)	X		Y	
	(2)	形質			
	(3)				
	(4)	減数分裂によって,			

問 1	(1)	ウ			
	(2)	めしべ → おしべ → 花弁 → がく			
	(3)	離弁花類			
	(4)	胚珠			
問 2	(1)	X		Y	
	(2)	顕性 形質			
	(3)	イ			
	(4)	減数分裂によって, 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という法則。			

問 1 (1) 手に持って動かせるものを観察するときは、ルーペを目に近づけて持ち、観察物だけを動かしてよく見える位置を探す。

(3) 双子葉類のうち、花弁が 1 枚ずつ分かれている植物のなかまを離弁花類、花弁が 1 つにくっついている植

物のなかまを合弁花類という。

(4) 受粉すると子房は果実になり，胚珠は種子になる。

問2 (1) 丸い種子をつくる純系のエンドウの遺伝子はAA，しわのある種子をつくる純系のエンドウの遺伝子はaaなので，その子の遺伝子はすべてAaとなる。

(2) 子Zに現れた「丸」の形質のように，純系の対立形質をかけ合わせたとき子に現れる形質を顕性形質という。また，このときの「しわ」の形質のように，純系の対立形質をかけ合わせたとき子に現れない形質を潜在性形質という。

(3) 子Zを自家受粉させてできた孫の種子の遺伝子は，右の図のように，AA, Aa, aaとなる。また，その数の比は，AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1となる。しわのある種子になるのは遺伝子がaaのものだけなので，孫の種子が1000個得られたときのしわのある種子の数をxとすると，1000個 : x = (1 + 2 + 1) : 1 = 4 : 1より，x = 250個。

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

【過去問 22】

植物と動物の体のつくりとはたらきについて調べるために、次の観察 1、観察 2、実験を行った。あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2023 年度)

観察 1 オオカナダモの若い葉をとり、酢酸オルセイン溶液で染色したものと、染色しないものと 2 種類のプレパラートを作成し、顕微鏡で細胞のつくりを観察した。

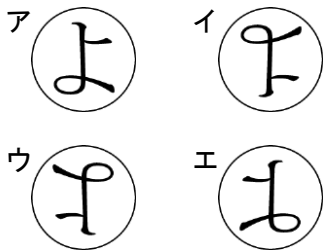
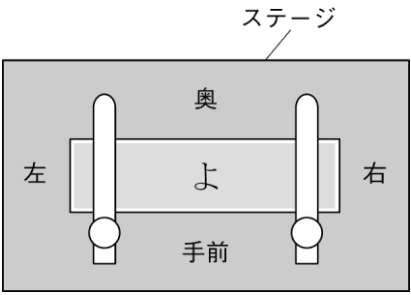
観察 2 口をよくゆすいでから、ほおの内側を綿棒で軽くこすりとり、酢酸オルセイン溶液で染色したものと、染色しないものと 2 種類のプレパラートを作成し、顕微鏡で細胞のつくりを観察した。

問 1 図 1 の顕微鏡を用いて、「よ」と印刷した紙をはりつけたスライドガラスを、図 2 のようにステージにのせた。顕微鏡をのぞいて観察したときの「よ」の見え方として、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。

図 1



図 2

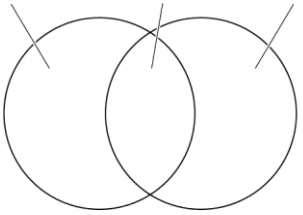


問 2 次の表 1 のア～オは、観察 1、観察 2 の結果と、図書館で調べてわかった細胞の特徴である。植物の細胞と動物の細胞の特徴について、ベン図を用いて整理するとき、表 1 のア～オを、解答用紙のベン図に記入しなさい。なお、ベン図とは、円が重なる部分に共通点を、重ならない部分に相違点を記入するものである。

表 1

	細胞の特徴
ア	細胞質のいちばん外側に、うすい膜がある。
イ	細胞の中に、緑色の粒状のつくりがある。
ウ	細胞のいちばん外側に、厚くしっかりした仕切りがある。
エ	細胞の中に、酢酸オルセイン溶液でよく染まる丸い粒が 1 個ある。
オ	成長した細胞には大きな袋状のつくりがある。

ベン図 植物細胞のみにあてはまる特徴 共通した特徴 動物細胞のみにあてはまる特徴



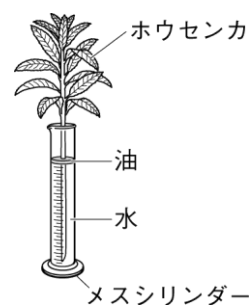
実験

操作1 葉の枚数と大きさ、茎の太さをそろえ、同じ長さに切りとったホウセンカを、4本準備する。

操作2 表2のように、ワセリンで処理を行わないホウセンカをAとし、A以外の3本について、それぞれB～Dのように、ワセリンで処理を行う。

操作3 同量の水を入れた4本のメスシリンダーに、図3のように表2のA～Dのホウセンカをそれぞれさし、水面からの蒸発を防ぐために、油をそいで水面をおおう。

図3

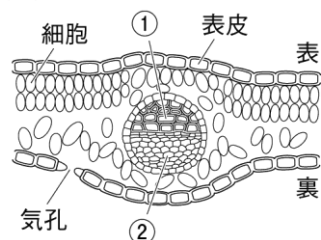
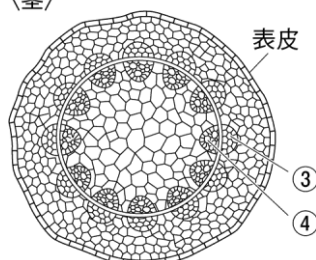
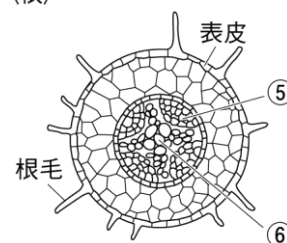


操作4 日のあたる風通しの良い場所に3時間放置したあと、メスシリンダーの水の減少量を測定する。

表2

	処理	メスシリンダーの水の減少量 [cm ³]
A	ワセリンをぬらない	a
B	すべての葉の表側にワセリンをぬる	b
C	すべての葉の裏側にワセリンをぬる	c
D	すべての葉の両側にワセリンをぬる	d

問3 図4～図6は、ホウセンカの葉、茎、根の断面を模式的に表したものである。葉、茎、根の各器官において、根から吸収した水が通る管は、図4～図6の①～⑥のどれか。最も適切な組み合わせを、あとのア～オからひとつ選び、記号で答えなさい。

図4
〈葉〉図5
〈茎〉図6
〈根〉

ア ①③⑥

イ ①④⑤

ウ ①④⑥

エ ②③⑤

オ ②④⑥

問4 メスシリンダーの水の減少量を表2のようにa～dの文字で表すとき、葉の裏側から蒸散する水の量を表す文字式を、次のア～カから2つ選び、記号で答えなさい。ただし、水の減少量は、蒸散量と等しいものとし、a～dは0よりも大きい数値であるものとする。

ア a-b

イ a-c

ウ a-d

エ b-c

オ b-d

カ c-d

問5 実験の結果、表2のBのホウセンカはCのホウセンカに比べて水の減少量が多く、葉の表側と比較して、裏側のほうが蒸散がさかんに行われた。その理由を答えなさい。

問 1	
問 2	ベン図 植物細胞のみにあてはまる特徴 共通した特徴 動物細胞のみにあてはまる特徴
問 3	
問 4	
問 5	

問 1	ウ	
問 2	ベン図 植物細胞のみにあてはまる特徴 共通した特徴 動物細胞のみにあてはまる特徴 イウオ アエ	
問 3	ウ	
問 4	イ	オ
問 5	例 葉の表側より裏側のほうが気孔の数が多いから。	

問1 顕微鏡で観察すると、実際の向きと上下左右が逆になって見える。

問2 植物の細胞と動物の細胞に共通した特徴は、細胞質のいちばん外側に、うすい細胞膜があること、酢酸オルセイン溶液でよく染まる、核とよばれる丸い粒があることである。また、植物の細胞のみにあてはまる特徴には、細胞の中に緑色の粒状のつくりである葉緑体があることや、細胞のいちばん外側に、厚くしっかりとした仕切りである細胞壁があること、成長した細胞には大きな袋状のつくりである液胞があることが挙げられる。

問3 根から吸収した水が通る管は道管である。道管は、茎の断面や根の断面において師管よりも内側に、葉の断面において表側に見られる。

問4 ワセリンをぬった面からは蒸散が行われなため、Aのハウセンカでは葉の表側と裏側、葉以外の部分から、Bのハウセンカでは葉の裏側と葉以外の部分から、Cのハウセンカでは葉の表側と葉以外の部分から、Dのホ

ウセンカでは葉以外の部分からそれぞれ蒸散が行われる。よって、葉の裏側から蒸散する水の量は、 $a - c$ または、 $b - d$ で求められる。

問5 一般に、植物の葉の気孔の数は葉の表側よりも裏側のほうに多く集まっていることが多く、葉以外の部分には気孔はあまり見られないため、蒸散は葉の裏側、葉の表側、その他の部分の順にさかんに行われる。

【過去問 23】

次の会話1，会話2は，あきこさんとはるおさんが，遺伝のしくみを考えるために，メンデルの実験について話し合ったものである。あとの各問いに答えなさい。

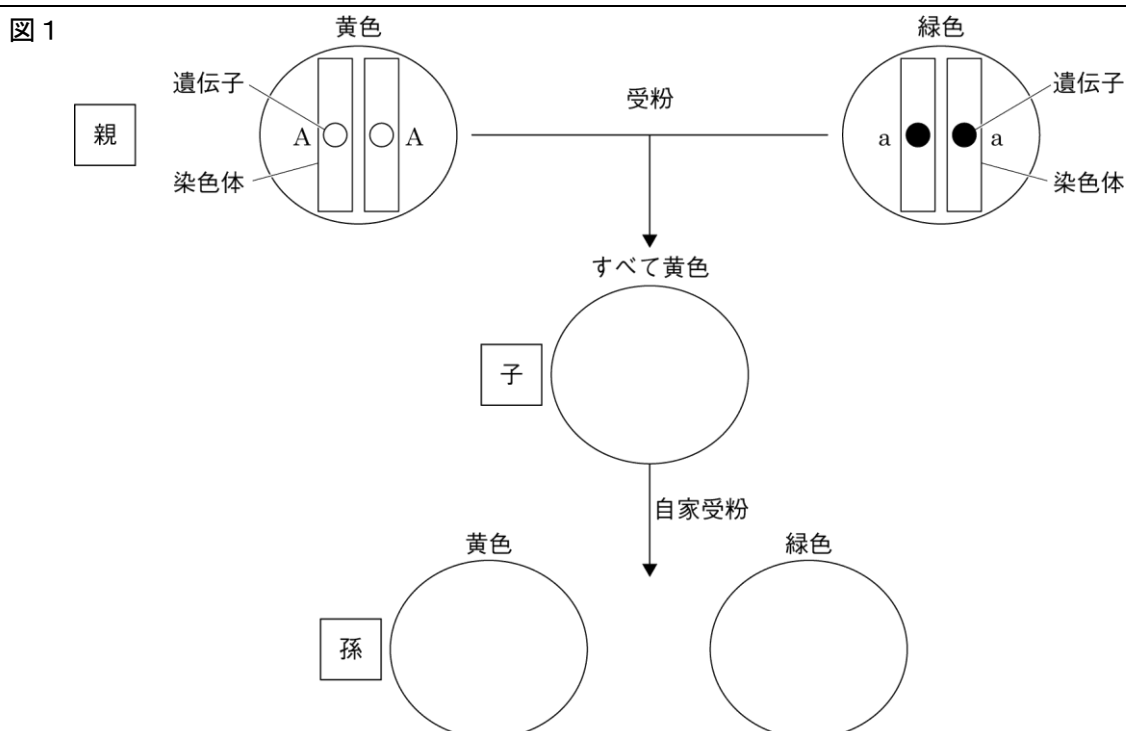
(鳥取県 2023 年度)

会話1

あきこさん：メンデルは，遺伝のしくみを調べるため，エンドウを用いて，図1のように，子葉の色が黄色になる純系と，子葉の色が緑色になる純系とをかけ合わせる実験を行ったね。

はるおさん：どうして子葉の色が黄色になる純系と子葉の色が緑色になる純系からできる子は，すべて子葉の色が黄色になるのかな。それから，どうして子葉の色が黄色の子を自家受粉させると，子葉の色が黄色と緑色の孫ができるのかな。

あきこさん：子葉の色を黄色にする遺伝子をA，緑色にする遺伝子をaとして，子や孫の個体の染色体と遺伝子の組み合わせを考えてみよう。



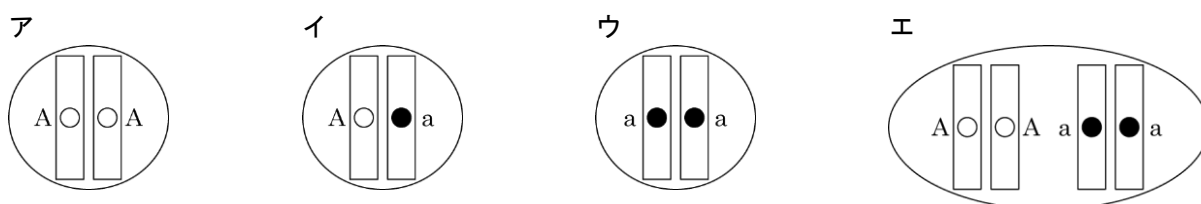
問1 メンデルが実験の材料にエンドウを選んだのは，図2のように花の構造が遺伝の実験に適していたからである。実験に適していた花の特徴として，最も適切なものを，次のア～エからひとつ選び，記号で答えなさい。

図2



- ア めしべとおしべが花弁に包まれていて，自然の状態では自家受粉を行う。
- イ めしべとおしべが花弁に包まれていて，自然の状態では他家受粉を行う。
- ウ めしべとおしべがむき出しになっていて，人工的に自家受粉させやすい。
- エ めしべとおしべがむき出しになっていて，人工的に他家受粉させやすい。

問2 図1の子の個体の染色体と遺伝子の組み合わせとして、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。



問3 対立形質をもつ純系どうしをかけ合わせたととき、子に現れる形質を何というか、答えなさい。

問4 図1において、子を自家受粉させると、孫として子葉の色が黄色の個体と子葉の色が緑色の個体ができただけの孫のうち、子葉の色が緑色の個体が600個だったとすると、子葉の色が黄色の個体の数は約何個になるか、答えなさい。

会話2

あきこさん：図1のように、孫としてできた子葉の色が黄色の個体から1つ選び、その個体が純系であるかどうか判別するためには、子葉の色が黄色の個体とかけ合わせるとわかるのかな。

はるおさん：それでは判別できないと思うよ。

あきこさん：では、子葉の色が緑色の個体とかけ合わせると、どうかな。

はるおさん：それなら判別できると思うよ。選んだ個体が純系だったとき、子葉の色が緑色の個体とかけ合わせると、できる個体の遺伝子の組み合わせは（①）となり、子葉の色は、（②）になるね。一方、選んだ個体が純系ではないとき、子葉の色が緑色の個体とかけ合わせると、できる個体の遺伝子の組み合わせは（③）となり、子葉の色が（④）となるね。だから、選んだ個体が純系であるかどうか判別できそうだね。

問5 会話2の（①）、（③）にあてはまる遺伝子の組み合わせを語群Ⅰのア～カ、（②）、（④）にあてはまる語句を語群Ⅱのキ～ケから、最も適切なものを、それぞれひとつ選び、記号で答えなさい。

語群Ⅰ	
ア	すべてAA
イ	すべてAa
ウ	すべてaa
エ	AAとAa
オ	Aaとaa
カ	AAとaa

語群Ⅱ	
キ	すべて黄色
ク	すべて緑色
ケ	黄色と緑色

問 1				
問 2				
問 3				
問 4	約 個			
問 5	①		②	
	③		④	

問 1	ア			
問 2	イ			
問 3	例 顕性形質			
問 4	約 1800 個			
問 5	①	イ	②	キ
	③	オ	④	ケ

問 2 親の子葉が黄色の個体がつくる生殖細胞はAの遺伝子を持ち、親の子葉が緑色の個体がつくる生殖細胞はaの遺伝子をもつ。子はこれらの生殖細胞が受精してできるため、Aaの遺伝子の組み合わせをもつ。

問 4 Aaの遺伝子の組み合わせをもつ子からつくられる生殖細胞は、Aの遺伝子をもつものとaの遺伝子をもつものの2種類。Aaの遺伝子をもつ子を自家受粉させるとできる遺伝子の組み合わせはAA、Aa、aaであり、その数の比はAA : Aa : aa = 1 : 2 : 1となる。AAとAaの遺伝子の組み合わせをもつ個体は子葉の色が黄色、aaの遺伝子の組み合わせをもつ個体は子葉の色が緑色になるから、できた孫の子葉の色が黄色の個体と緑色の個体の数の比は3 : 1となる。したがって、子葉の色が緑色の個体が600個だったとすると、子葉の色が黄色の個体の数は約1800個となる。

問 5 子葉の色が緑色の個体をもつ遺伝子の組み合わせはaaであるから、選んだ個体が純系のとき、AAとaaの遺伝子をもつ個体どうしをかけ合わせることで、できる個体の遺伝子の組み合わせはすべてAaとなり、子葉の色はすべて黄色になる。また、選んだ個体が純系でないとき、Aaとaaの遺伝子をもつ個体どうしをかけ合わせることで、できる個体の遺伝子の組み合わせは、Aa : aa = 1 : 1となる。よって、子葉の色は黄色と緑色になる。

【過去問 24】

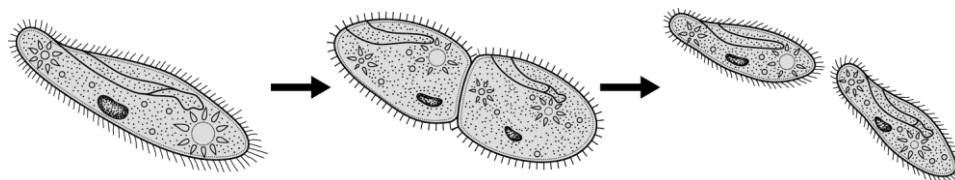
次の問1～問3に答えなさい。

(島根県 2023 年度)

問1 次の1～4に答えなさい。

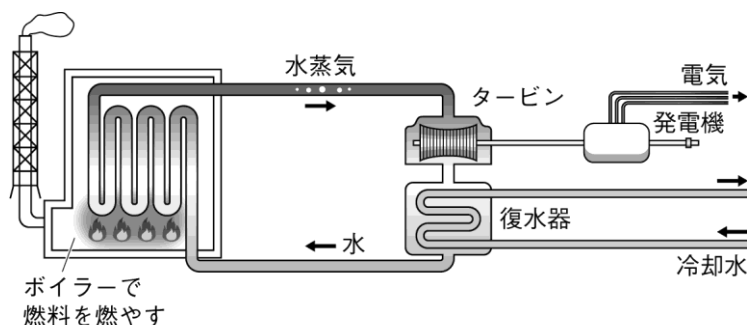
- 1 図1は、ゾウリムシの分裂のようすを示している。このふえ方について説明したものとして最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

図1



- ア 無性生殖が行われ、子は親の染色体をそのまま受けつぐ。
 イ 無性生殖が行われ、子は親の染色体の半数になる。
 ウ 有性生殖が行われ、子は両方の親から半数ずつ染色体を受けつぐ。
 エ 有性生殖が行われ、子は親の染色体の2倍になる。
- 2 アンモニアについて説明した文として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。
- ア 水にとけやすい気体で、その水溶液が酸性を示す。
 イ 水にとけやすい気体で、その水溶液がアルカリ性を示す。
 ウ 水にとけにくい気体で、火をつけると空気中で音を出して燃える。
 エ 水にとけにくい気体で、物質を燃やすはたらきがある。
- 3 図2のように、火力発電所では、燃料を燃やしたときの熱でつくられた水蒸気を使い、タービンを回して発電している。エネルギーが変換される順番として最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

図2



- ア 化学エネルギー → 位置エネルギー → 熱エネルギー → 電気エネルギー
 イ 化学エネルギー → 熱エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー
 ウ 熱エネルギー → 化学エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー
 エ 熱エネルギー → 位置エネルギー → 化学エネルギー → 電気エネルギー
- 4 水蒸気をふくんだ空気が冷え、凝結が始まるときの温度を何というか、その名称を答えなさい。

問2 次の文章について、下の1，2に答えなさい。

日本の小惑星探査機「はやぶさ2」は、小惑星リュウグウの砂を地球に持ち帰った。その砂から①アミノ酸が20種類以上見つかった。また、砂の内部には液体の②炭酸水が閉じ込められていた。

- 1 下線部①は、ヒトのからだではタンパク質が分解されてつくられる。タンパク質を分解する胃液中のペプシンや、すい液中のトリプシンなどのように、食物を分解するはたらきをもつものを何というか、その名称を答えなさい。
- 2 下線部②は、ある物質が水にとけてできたものである。この物質を化学式で答えなさい。

問3 日本はプレートの境界近くに位置しているため、地震が多い。これについて、次の1，2に答えなさい。

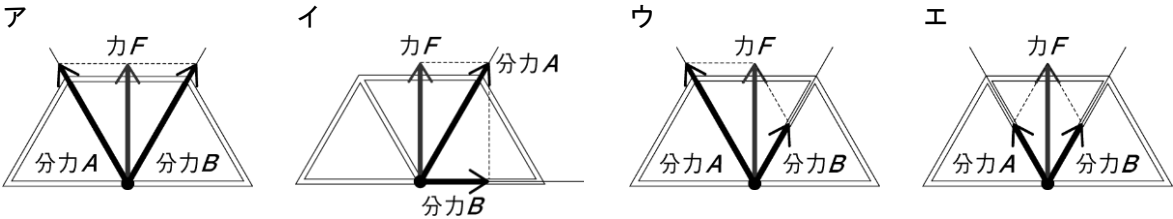
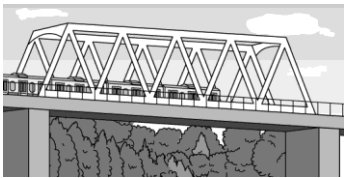
- 1 次の文章は、プレートの境界で起こる地震について説明したものである。①～③にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

プレートが接する境界では、①プレートに引きずられて、②プレートの先端部が引きずりこまれるため、③プレートがひずむ。ひずみが限界になると、②プレートの先端部が、はね上がってもとにもどるときに地震が起こる。

	①	②	③
ア	大陸	海洋	海洋
イ	大陸	海洋	大陸
ウ	海洋	大陸	大陸
エ	海洋	大陸	海洋

- 2 図3のトラス橋は、ななめに柱を組むことで地震などの大きな力に耐える構造になっており、重力とつり合う力Fの分力が柱の方向にはたらくことで、橋を支えている。力Fと分力A、分力Bとの関係を表す図として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

図3



問 1	1	
	2	
	3	
	4	
問 2	1	
	2	
問 3	1	
	2	

問 1	1	ア
	2	イ
	3	イ
	4	露点
問 2	1	消化酵素
	2	CO ₂
問 3	1	ウ
	2	エ

- 問 1 1 無性生殖では, 親が体細胞分裂を行うことで子をつくる。そのため, 子は親の染色体をそのまま受けつぐ。
- 3 火力発電では, 燃料がもつ化学エネルギーが, 燃料を燃やすことで熱エネルギーへと変換され, その熱を使って水蒸気をつくり, 水蒸気のもつ運動エネルギーによってタービンを回すことで電気エネルギーを得ている。
- 問 3 2 力 F の分解において, 力 F を対角線とする平行四辺形のとなり合う二辺が分力となる。

【過去問 25】

遺伝の規則性や自然界のつり合いに関して、あとの問1～問3に答えなさい。

(広島県 2023 年度)

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

図1



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

染色体の中に存在する遺伝子の本体は、□という物質である。

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

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

ア 全て丸の種子

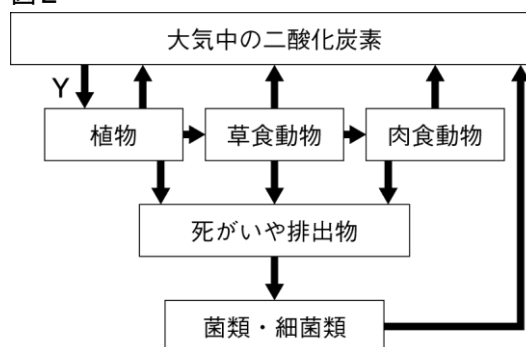
イ 全てしわの種子

ウ 丸の種子としわの種子の両方

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

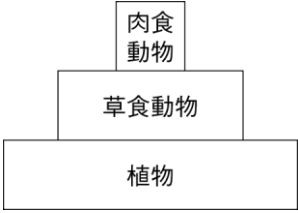
(1) 右の図2は、生態系における炭素の循環について模式的に示したものです。図2中の矢印は、炭素を含む物質の移動を表しています。図2中の矢印Yで示される炭素を含む物質の移動は、植物の何というはたらきによるものですか。その名称を書きなさい。また、このはたらきにおいて作り出される気体は何ですか。その名称を書きなさい。

図2



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

図3



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

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

〔方法〕

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

〔結果〕

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

〔考察〕

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

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

(1) 〔考察〕中の c に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。

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

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

ア 方法Ⅰでビーカーに入れる土の量を2倍にする

イ 方法Ⅱで試験管A～Dに入れる上澄み液の量をそれぞれ半分にする

ウ 方法Vで試験管B, D, Fに加える0.1%のデンプン溶液の量をそれぞれ半分にする

エ 方法Vで試験管B, D, Fにふたをして室温で置く日数を3日間にする

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

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

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

	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

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

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

問 3 (1) ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色を示す。

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

【過去問 26】

しんやさんたちは、理科の授業でエンドウを用いたメンデルの研究について学習し、その内容をまとめた。問1～問6に答えなさい。

(徳島県 2023 年度)

しんやさんたちのまとめ

- ・メンデルは、㉔親にあたる個体として、丸い種子をつくる個体と、しわのある種子をつくる個体をかけ合わせ、できる種子の形質を調べた。「丸」と「しわ」は対立形質である。
- ・㉕その結果、子はすべて丸い種子になり、一方の親の形質だけが現れた。
- ・次に、この丸い種子（子にあたる個体）を育て、自家受粉させた。得られた種子（孫にあたる個体）は丸い種子としわのある種子の両方であった。表はその結果を示したものである。
- ・メンデルはこの実験結果を説明するために、生物の体の中には、それぞれの形質を支配する要素があると仮定した。この要素は、のちに遺伝子とよばれるようになった。

表

親の形質	丸い種子	しわのある種子
子に現れた形質	すべて丸い種子	
孫に現れた形質の 個体数の比	丸い種子：しわのある種子 ＝5474：1850	

しんやさん 違った形質の親の個体をかけ合わせたのに、子にあたる個体は一方の親の形質だけしか現れないのは興味深いですね。

あおいさん この場合は丸い種子ですね。種子をしわにする遺伝子は、子にあたる個体には伝わらなかったのでしょうか。

しんやさん でも、孫にあたる個体には、しわのある種子が現れています。親から子、そして孫にあたる個体へと、種子をしわにする遺伝子が伝わっているのではないのでしょうか。

あおいさん 子にしわのある種子は現れていませんが、種子をしわにする遺伝子は伝わっているはずですね。では、子と同じように、孫の丸い種子の個体にも必ず伝わっているのでしょうか。

しんやさん 形質を見るだけではわかりませんが、㉖孫の丸い種子の個体と、別の個体をかけ合わせて、できる種子の形質を見ればわかるのではないのでしょうか。

問1 下線部㉔について、メンデルが親に選んだ個体のように、同じ形質の個体をかけ合わせたとき、親、子、孫と世代を重ねても、つねに親と同じ形質であるものを何というか、書きなさい。

問2 次の文は、下線部㉕の内容について述べたものである。正しい文になるように、文中の（ あ ）・（ い ）にあてはまる言葉をそれぞれ書きなさい。

丸い種子のように子に現れる形質を（ あ ）といい、しわのある種子のように子に現れない形質を（ い ）という。

問3 次の文は、下線部㉔について、種子をしわにする遺伝子が伝わっているかどうかを調べるためのかけ合わせについて述べたものである。正しい文になるように、文中の①・②について、ア・イのいずれかをそれぞれ選りなさい。

孫の丸い種子の個体に、しわのある種子の個体をかけ合わせて、丸い種子としわのある種子が① [ア 3 : 1 イ 1 : 1] の割合で現れれば、しわにする遺伝子は伝わっており、すべてが② [ア 丸い イ しわのある] 種子の個体になれば伝わっていないとわかる。

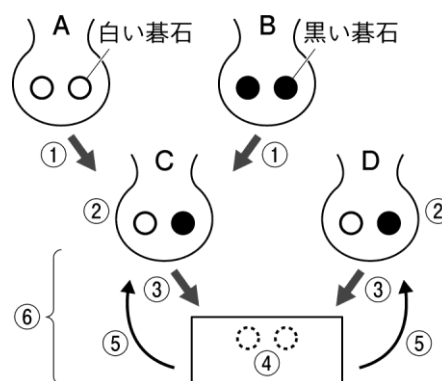
あおいさん まとめた内容を理解するために、モデル実験を行ってみましょう。

モデル実験

図のようにA～Dの4つの袋と、白と黒の碁石を複数個用意する。Aに白い碁石を2個、Bに黒い碁石を2個入れておく。なお、碁石は遺伝子を表している。

- ① Aから1個、Bから1個碁石をとり出す。
- ② とり出した2個の碁石をCに入れる。DにはCと同じ組み合わせの碁石を入れる。
- ③ Cから1個、Dから1個碁石をとり出す。
- ④ とり出した2個の碁石の組み合わせをつくる。
- ⑤ この組み合わせを記録した後、それぞれの碁石を③でとり出したもとの袋に戻す。
- ⑥ ③から⑤の操作を200回繰り返す。

図



しんやさん CとDからとり出す碁石は、それぞれ（あ）種類あります。それらの組み合わせは複数できますね。

あおいさん できた組み合わせの割合も予想することができます。それは（い）になりますね。

先生 それでは実際に200回やってみましょう。

しんやさん 時間がかかりましたが、結果はあおいさんの予想どおりでしたね。

先生 **モデル実験**の結果から、メンデルの研究について、親、子、孫の形質の現れ方の規則性を説明することができましたね。

あおいさん この規則性のとおり考えれば、メンデルの実験結果の、㉔孫の代にあたる個体の割合も予想ができますね。

問4 いっぱんに、減数分裂の結果、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とを、分離の法則という。**モデル実験**において、分離の法則を表している操作はどれか、①～④から2つ選りなさい。

問5 文中の（ あ ）にあてはまる数字を書きなさい。また，（ い ）に入るあおいさんの予想として正しいものを，ア～カから1つ選びなさい。ただし，○は白い碁石を，●は黒い碁石を表している。

- ア ○○：○●＝1：1
 イ ○○：○●＝1：3
 ウ ○○：○●＝3：1
 エ ○○：○●：●●＝1：1：1
 オ ○○：○●：●●＝1：2：1
 カ ○○：○●：●●＝1：3：1

問6 下線部㊸について，メンデルの実験で得られた孫の個体をすべて育て，それぞれ自家受粉させたとき，得られるエンドウの丸い種子の数としわのある種子の数の割合はどうなると考えられるか，最も簡単な整数比で書きなさい。

問 1				
問 2	あ			
	い			
問 3	①		②	
問 4				
問 5	あ			
	い			
問 6	丸い種子：しわのある種子＝ ：			

問 1	純系			
問 2	あ	顕性形質		
	い	潜性形質		
問 3	①	イ	②	ア
問 4	①		③	
問 5	あ	2		
	い	オ		
問 6	丸い種子：しわのある種子＝ 5 ： 3			

問1, 2, 3 種子を丸くする遺伝子をA, しわにする遺伝子をa
で表すと, AAやAaの組み合わせの遺伝子をもつ種子では, 顕
性形質である丸い形質が現れ, aaの組み合わせの遺伝子をも
つ種子のみ, 潜性形質であるしわの形質が現れる。右の図のよ
うに, Aa (しわにする遺伝子が伝わっている丸い種子) と

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

aa (しわのある種子) をかけ合わせると, できる種子はAaとaaになり, その割合は1 : 1となる。AA (しわ
にする遺伝子が伝わっていない丸い種子) とaa (しわのある種子) をかけ合わせると, できる種子の遺伝子は
すべてAaとなり, 丸い形質が現れる。

問4 ①や③で, それぞれの袋から基石を1個ずつとり出す操作は, 減数分裂によっ
て, 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とを表してい
る。

	○	●
○	○○	○●
●	○●	●●

問5 CとDは, どちらも白い基石と黒い基石が1個ずつ合計2個入っているの
で, それぞれのとり出し方は2種類ずつある。これらを組み合わせると, 右の図の
ように, ○○, ○●, ●●の組み合わせができ, その割合は, ○○ : ○● : ●●
= 1 : 2 : 1となる。

問6 孫のもつ遺伝子の組み合わせと割合は, AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1である。それぞれが自家受粉したときの
遺伝子の組み合わせと数の割合を考える。

・AA×AA・・・すべてAAで数は4・・・①

・(Aa×Aa) × 2・・・(AA, Aa, Aa, aa) × 2でAAの数は2, Aaの数は4, aaの数は2・・・②

・aa×aa・・・すべてaaで数は4・・・③

①, ②, ③を加えると, AA・・・6, Aa・・・4, aa・・・6, AAとAaは丸い種子, aaはしわのある種子となるの
で, 丸い種子 : しわのある種子 = (6 + 4) : 6 = 10 : 6 = 5 : 3となる。

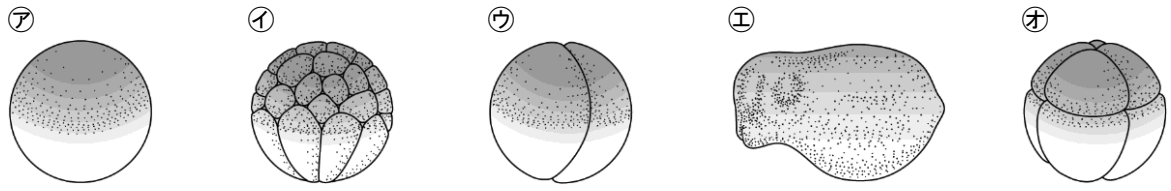
【過去問 27】

次の問1，問2，問3に答えなさい。

(香川県 2023 年度)

問1 生物の生殖やその特徴について，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

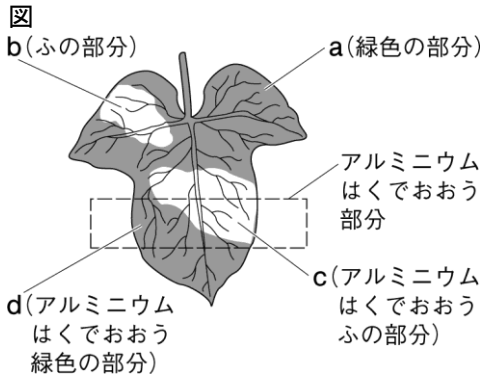
- (1) ヒキガエルは，雌がつくる卵と雄がつくる精子が受精して受精卵となり，細胞分裂をくり返しながら個体としてのからだのつくりを完成させていく。これについて，次のa，bの問いに答えよ。
- a ヒキガエルのように，雌の卵と雄の精子が受精することによって子をつくる生殖は，何と呼ばれるか。その名称を書け。
- b 次の㉗～㉟は，ヒキガエルの発生における，いろいろな段階のようすを模式的に示したものである。㉗の受精卵を始まりとして，㉘～㉟を発生順に並べると，どのようになるか。左から右に順に並ぶように，その記号を書け。



- (2) イソギンチャクのなかまの多くは，雌雄の親を必要とせず，受精をおこなわない生殖によって子をつくることができる。このような生殖によってつくられた子の形質は，親の形質と比べてどのようになるか。簡単に書け。

問2 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アサガオを使って，次のような実験をした。

右の図のような，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，その葉がついている鉢植えのアサガオを一日暗室に置いた。その後，その葉に十分に日光を当てたあと，茎から切り取り，アルミニウムはくをはずして，葉を熱湯につけてから，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あと，ヨウ素溶液につけてその葉の色の変化を観察した。下の表は，図中のa～dで示した部分のヨウ素溶液に対する色の変化についてまとめたものである。これに関して，次の(1)～(4)の問いに答えよ。



- (1) この実験では，アサガオの葉をあたためたエタノールにつけることによって，ヨウ素溶液につけたときの色の変化が観察しやすくなる。それはなぜか。その理由を簡単に書け。
- (2) 実験の結果，図中のaで示した部分がヨウ素溶液によって青紫色に変化したことから，ある有機物がその部分にあったことがわかる。この有機物は何と呼ばれるか。その名称を書け。

表	
	色の変化
a	青紫色になった
b	変化しなかった
c	変化しなかった
d	変化しなかった

(3) 次の文は、実験の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□内にあてはまる図中のa～dの記号の組み合わせとして最も適当なものを、あとの㉠～㉣からそれぞれ一つずつ選んで、その記号を書け。

図中の□Pの部分と比べることによって、光合成には光が必要であることがわかる。また、図中の□Qの部分と比べることによって、光合成は緑色の部分でおこなわれていることがわかる。

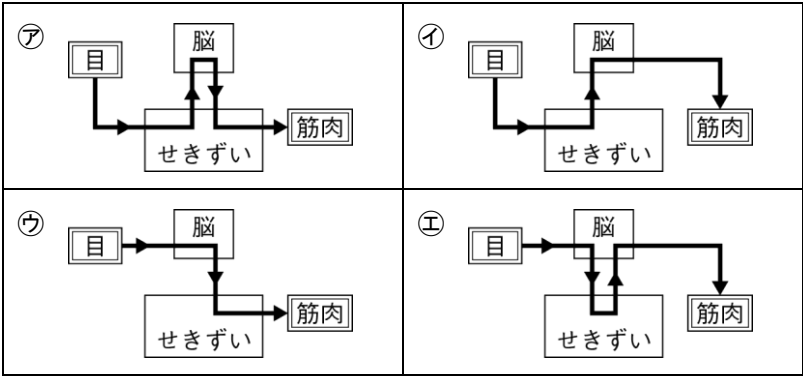
- ㉠ aとb ㉡ aとc ㉢ aとd
- ㉣ bとc ㉤ bとd ㉥ cとd

(4) アサガオの葉は、上から見たときに重なり合わないように茎についているものが多い。葉が重なり合わないように茎についていることの利点を、簡単に書け。

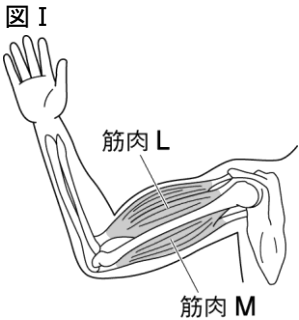
問3 ヒトのからだとつくりに関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) ヒトの神経と筋肉のはたらきに関して、次のa～cの問いに答えよ。

- a ヒトは、いろいろな刺激を受けとって反応している。目は光の刺激を受けとり、耳は音の刺激を受けとる。目や耳などのように、外界からの刺激を受けとる器官は、一般に何と呼ばれるか。その名称を書け。
- b ヒトが、目の前のものを手に取ろうとしてうでを動かすとき、目で受けとった光の刺激が、信号として神経系を伝わり、やがて命令の信号としてうでの筋肉に伝わる。次の㉠～㉣のうち、この反応において、信号が神経系を伝わる経路を模式的に表しているものはどれか。最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。



c 右の図Iは、ヒトのうでの筋肉と骨格のようすを模式的に表したものである。次の文は、ヒトがうでを曲げている状態からうでのばすときの筋肉と神経について述べようとしたものである。文中のP～Rの□内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを、下の表の㉠～㉣から一つ選んで、その記号を書け。



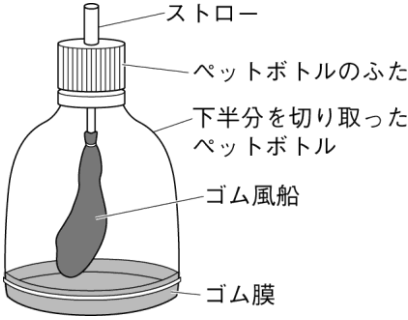
うでを曲げている状態からのばすとき、図I中の筋肉Lは□P，筋肉Mは□Q。うでを曲げている状態からのばすとき、筋肉に命令の信号を伝える運動神経は、□R神経の一つである。

	P	Q	R
㉠	縮み	ゆるむ	中枢
㉡	縮み	ゆるむ	末しょう
㉢	ゆるみ	縮む	中枢
㉣	ゆるみ	縮む	末しょう

(2) ヒトの肺による呼吸のしくみに関して、次の a ～ c の問いに答えよ。

a ヒトの肺による呼吸のしくみについて考えるため、図Ⅱのように、穴をあけたペットボトルのふたにゴム風船を固定したストローをさしこみ、これを下半分を切りとってゴム膜をはりつけたペットボトルにとりつけた装置を用いて実験をした。この装置のゴム膜を手でつまんで引き下げると、ゴム風船はふくらんだ。次の文は、ゴム膜を手でつまんで引き下げたときのゴム風船の変化から、ヒトの肺による呼吸のしくみについて述べようとしたものである。文中の 2 つの [] 内にあてはまる言葉を、㊦、㊧から一つ、㊨、㊩から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

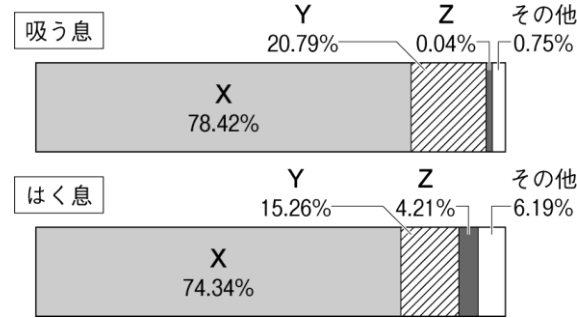
図Ⅱ



図Ⅱの実験では、ゴム膜を引き下げると、[㊦ ゴム風船内に空気が入った ㊧ ゴム風船内から空気が出ていった]。この装置のペットボトル内の空間を胸部の空間、ゴム膜を横隔膜、ゴム風船を肺と考えると、ヒトのからだでは、横隔膜が下がることで、胸部の空間が広がり、空気が[㊨ 肺から押し出される ㊩ 肺に吸いこまれる]と考えられる。

b 下の図Ⅲは、ヒトの吸う息とはく息に含まれる気体の体積の割合(%)の例を表そうとしたものであり、図Ⅲ中の X ～ Z には、酸素、窒素、二酸化炭素のいずれかが入る。下の表の ア ～ エ のうち、図Ⅲ中の X ～ Z にあてはまる気体の組み合わせとして最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅲ



	X	Y	Z
ア	窒素	二酸化炭素	酸素
イ	窒素	酸素	二酸化炭素
ウ	酸素	窒素	二酸化炭素
エ	酸素	二酸化炭素	窒素

c 肺は、肺胞という小さな袋がたくさんあることで、酸素と二酸化炭素の交換を効率よくおこなうことができる。それはなぜか。簡単に書け。

問 1	(1)	a	生殖			
		b	⑦ → → → →			
	(2)					
問 2	(1)	エタノールにつけることによって,				
	(2)	ため。				
	(3)	P		Q		
	(4)					
問 3	(1)	a	器官			
		b				
		c				
	(2)	a	と			
		b				
		c	肺胞がたくさんあることで,			
					から。	

問 1	(1)	a	有性 生殖		
		b	㊦ → ㊧ → ㊨ → ㊩ → ㊪		
	(2)	例 親の形質と同じになる。			
問 2	(1)	例 エタノールにつけることによって、葉が脱色される ため。			
	(2)	デンプン			
	(3)	P	㊧	Q	㊦
	(4)	例 光をたくさん受けることができる。			
問 3	(1)	a	感覚 器官		
		b	㊧		
		c	エ		
	(2)	a	㊦ と ㊩		
		b	イ		
		c	例 肺胞がたくさんあることで、 空気にふれる表面積が大きくなるから。		

問 1 (1) ヒキガエルの有性生殖の場合、卵と精子が受精すると、細胞分裂をくり返して㊦→㊨→㊩のように細胞の数が増えていく。その後、㊪のようにからだのつくりが複雑になっていく。

(2) 無性生殖によってできた子は、親の遺伝子をそのまま受けつぐため、形質も親と同じになる。

問 2 (2) ヨウ素溶液はデンプンに反応して青紫色を示す。

(3) 「調べたい条件以外は同じ条件になっているものどうし」を比べる。P…光が当たっているかどうか以外の条件は同じになっている a と d を比べて、a はヨウ素溶液に反応し、d はヨウ素溶液に反応しなかったことから、光合成には光が必要であることがわかる。Q…葉の緑色の部分かどうか以外の条件は同じになっている a と b を比べて、a はヨウ素溶液に反応し、b はヨウ素溶液に反応しなかったことから、光合成は緑色の部分でおこなわれていることがわかる。

(4) 葉が重なり合っていると、下についている葉は十分な光を受けることができなくなってしまう。光合成をさかんにおこなうために光をたくさん受けるには、葉が重なり合わないようについている方が有利である。

問 3 (1) b 目で受けとった光の刺激は、せきずいを通らず直接脳に信号として伝えられる。この信号が脳に届くと、脳は命令の信号を出し、この信号がせきずいを通して筋肉へ伝えられる。

c うでをのばすときは、筋肉 L がゆるみ、筋肉 M が縮む。なお、うでを曲げるときは、筋肉 L が縮み、筋肉 M がゆるむ。筋肉に命令の信号を伝える運動神経や、感覚器官で受けとった刺激の信号をせきずいや脳に伝える感覚神経は、末しょう神経と呼ばれる。これに対し、脳やせきずいを中枢神経という。

(2) b 吸う息とはく息で、ともに最も多く含まれている X は窒素である。X の次に多く、吸う息におよそ 21% 含まれている Y は酸素である。酸素は呼吸によってとりこまれるため、はく息では吸う息よりもやや少なくなっている。Z は吸う息よりもはく息でやや多くなっているため、二酸化炭素である。

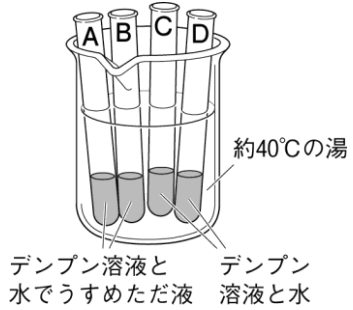
【過去問 28】

ヒトのからだと生物のふえ方に関する次の問1・問2に答えなさい。

(愛媛県 2023 年度)

問1 [実験] ヒトのだ液のはたらきを調べるために、うすいデンプン溶液を5 cm³ ずつ入れた試験管A～Dを用意した。次に、AとBに水でうすめたヒトのだ液を1 cm³ ずつ加え、CとDには水を1 cm³ ずつ加えて、図1のように、約40℃の湯で15分間温めた。A～Dを湯から取り出し、AとCにヨウ素溶液を数滴ずつ加え、試験管内の様子を観察した。BとDには、ベネジクト溶液を2 cm³ ずつ加えたあと、沸騰石を入れて加熱し、加熱前後の試験管内の様子を観察した。表1は、その結果をまとめたものである。

図1



- (1) 実験において、次のⅠ、Ⅱのことが確認できた。
- Ⅰ だ液のはたらきにより、試験管内の溶液中のデンプンが確認できなくなったこと
- Ⅱ だ液のはたらきにより、試験管内の溶液中に麦芽糖などが確認できるようになったこと

表1

試験管	試験管内の様子
A	変化しない
B	赤褐色に変化する
C	青紫色に変化する
D	変化しない

これらのことから、だ液のはたらきにより、試験管内の溶液中のデンプンが、麦芽糖などに変化したことが分かった。Ⅰ、Ⅱのことは、試験管A～Dのうち、どの2つを比較したとき確認できるか。Ⅰ、Ⅱそれぞれについて、2つずつ選び、A～Dの記号で書け。

- (2) 次のア～エのうち、だ液に含まれる、デンプンを麦芽糖などに分解する消化酵素の名称として、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

ア アミラーゼ イ トリプシン ウ ペプシン エ リパーゼ

- (3) 次の文の①に当てはまる適当な言葉を書け。また、②、③の{ }の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。

デンプン、タンパク質、脂肪などの養分は、消化酵素によって分解される。消化酵素によって分解されてできた物質は、小腸の内側の壁にある①と呼ばれる突起から吸収され、①の内部の、毛細血管やリンパ管に入り、血液によって全身に運ばれる。また、脂肪の消化を助けるはたらきをする胆汁は②{ア 肝臓 イ 胆のう} でつくられ、すい液中の消化酵素とともにはたらくことで、脂肪が③{ウ アミノ酸 エ 脂肪酸} とモノグリセリドに分解される。

問2 図2・3は、それぞれジャガイモの無性生殖、有性生殖を表したものである。図2のように、ジャガイモEにできたいもを取り出して植えたところ、やがてジャガイモFができた。また、図3のように、ジャガイモEの花粉を、ジャガイモEとは異なる遺伝子を持つジャガイモGのめしべにつけたところ、やがて種子Hができた。

図2

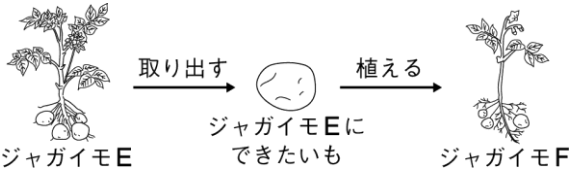
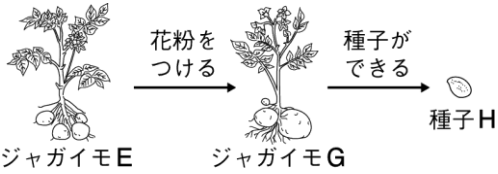


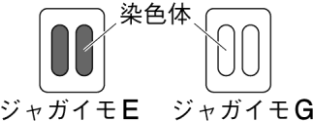
図3



- (1) 図2のような無性生殖でできた子の形質について、親と子の遺伝子の関係に触れながら、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。
- (2) 次の文の①～③の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。
- 図3で、花粉は、おしべの① {ア やく イ 柱頭} でつくられ、めしべの② {ア やく イ 柱頭} につく。このことを③ {ア 受粉 イ 受精} という。

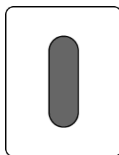
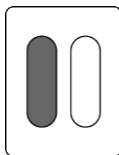
- (3) 図4は、ジャガイモEとジャガイモGの葉の細胞を、染色体をそれぞれ2本として、模式的に表したものである。ジャガイモEがつくる生殖細胞と、種子Hの胚^{はい}の細胞は、それぞれどのように表すことができるか。図4にならってかけ。

図4



問1	(1)	I	() と ()	II	() と ()
	(2)				
	(3)	①			
		②		③	
問2	(1)	子は、親と			
	(2)	①		②	
	(3)	生殖細胞		胚の細胞	

問 1	(1)	I	(A) と (C)		II	(B) と (D)	
	(2)	ア					
	(3)	①	柔毛				
		②	ア		③	エ	

問 2	(1)	子は、親と 同じ遺伝子を持つため、親と同じ形質が現れる。								
	(2)	①	ア		②	イ		③	ア	
	(3)	生殖細胞				胚の細胞				

問 1 (1) I …だ液の有無以外は条件が同じ A と C で、だ液を入れた A はヨウ素溶液に反応せず、だ液が入っていない C はヨウ素溶液に反応したことから、だ液のはたらきによってデンプンが確認できなくなったと分かる。II …だ液の有無以外は条件が同じ B と D で、だ液を入れた B はベネジクト溶液に反応し、だ液が入っていない D はベネジクト溶液に反応しなかったことから、だ液のはたらきによって麦芽糖などが確認できるようになったと分かる。

(2) だ液に含まれるアミラーゼはデンプンを、胃液に含まれるペプシンやすい液に含まれるトリプシンはタンパク質を、すい液に含まれるリパーゼは脂肪を分解する。

(3) デンプンが分解されてできたブドウ糖やタンパク質が分解されてできたアミノ酸は、柔毛で吸収されると毛細血管に入る。脂肪が分解されてできた脂肪酸とモノグリセリドは、柔毛から吸収された後にふたたび脂肪になってリンパ管に入る。

問 2 (1) 無性生殖では体細胞分裂によって子がつくられるため、親と子の遺伝子は同じになり、現れる形質も親と子は同じになる。

(3) 生殖細胞がつくられるときは減数分裂が行われ、染色体の数がもとの細胞の半分になる。この生殖細胞が受精して受精卵ができるので、子は親の染色体を半分ずつ受けつぐ。受精卵は細胞分裂をして胚となる。

【過去問 29】

まことさんは、ホウセンカの花粉を用いて次の**実験**を行った。このことについて、下の問1～問4に答えなさい。

(高知県 2023 年度 A)

実験

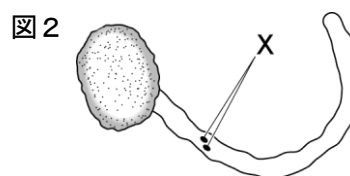
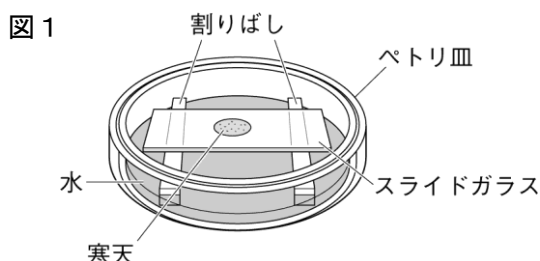
操作1 1.0 g の砂糖に精製水を加えて 10mL にし、この砂糖水に寒天を 0.2 g 入れ、おだやかに加熱して寒天溶液をつくった。

操作2 寒天溶液をスライドガラスに数滴たらし、室温で固まるまでおいた。

操作3 細い筆でホウセンカの花から花粉をとり、スライドガラスの寒天部分に花粉がまばらになるように散布した。

操作4 図1のように、浅く水を張ったペトリ皿の中に短く切った割りばしを置き、水につからないように注意しながらスライドガラスを割りばしの上にのせ、ふたをした。

操作5 10 分後、スライドガラスをペトリ皿から取り出し、寒天部分に染色液をたらして染色し、カバーガラスをかけて顕微鏡で観察した。図2は、まことさんがそのときにかいたスケッチである。



問1 若いつぼみの中で花粉がつくられるとき、おしべのやくでは特別な細胞分裂が行われ、細胞の染色体の数が分裂する前の半分になる。この細胞分裂を何というか、書きなさい。

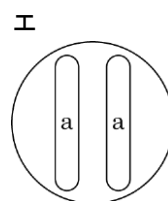
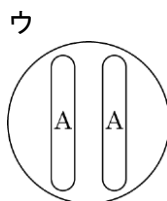
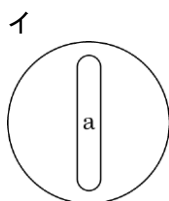
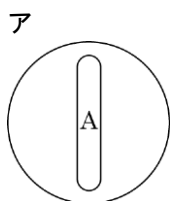
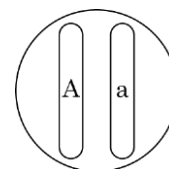
問2 操作4の下線部のように、ペトリ皿に水を張ってふたをしておくのはなぜか、その理由を簡潔に書きなさい。

問3 図2中のXで示した細胞は、いずれも生殖細胞を表している。ある対立形質を伝える遺伝子のうち、顕性の遺伝子をA、潜性の遺伝子をaとおく。まことさんが観察した花粉は、Aaの組み合わせの遺伝子をもつホウセンカからとったものである。このことについて、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) Xで示した生殖細胞を何というか、書きなさい。

(2) まことさんは、被子植物の受精における、細胞の中の染色体と遺伝子について考えた。花粉をつくった個体の細胞では、図3のように、対になる染色体が2本存在し、それぞれの染色体上に遺伝子Aとaが一つずつ存在している。Xで示した生殖細胞がもつ染色体の本数と染色体上に存在する遺伝子のようすを正しく表しているものを、次のア～エからすべて選び、その記号を書きなさい。

図3



- (3) Xで示した生殖細胞が、遺伝子の組み合わせがaaの個体の胚珠内の生殖細胞と受精するとき、得られる子の遺伝子の組み合わせはどのようなになるか。可能性のあるものをすべて書きなさい。

問4 ホウセンカの花では、開花直後はめしべが成熟しておらず、受粉することができない。開花から一週間程度が経過すると、花粉を出し終わったおしべがとれてなくなり、めしべが成熟して受粉が可能になる。このようなしくみにより、ホウセンカでは自家受粉が起こりにくくなっていると考えられている。自家受粉が起こりにくいことが、ホウセンカにとってどのように有利にはたらくか、簡潔に書きなさい。

問1	
問2	
問3	(1)
	(2)
	(3)
問4	

問1	減数分裂	
問2	例	花粉の乾燥を防ぐため。
問3	(1)	精細胞
	(2)	A, a
	(3)	Aa, aa
問4	例 他個体から自分がもっていない遺伝子を受け取って、遺伝子の組み合わせが多様な子を生み出すことができる。	

- 問3 (1) 図2は、花粉と、そこからのびた花粉管の図で、Xは花粉管の中にある精細胞である。
- (2) 生殖細胞ができるときには減数分裂が行われ、その結果、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（これを分離の法則という）。減数分裂前の染色体のようすが図3のようになっている場合は、Aaという対になっている遺伝子がAとaにそれぞれ分かれる。したがって、生殖細胞がもつ染色体と遺伝子のようすは、Aまたはaになる。
- (3) (2)で説明したことにより、Xの精細胞のもつ遺伝子はAかaのいずれかである。一方、遺伝子の組み合わ

せがaaの個体の胚珠内の卵細胞のもつ遺伝子は、必ずaになる。よって、これらが受精した場合は、「Aまたはa」と「a」が組み合わせることになり、子の遺伝子の組み合わせは、Aaまたはaaになる。

問4 自家受粉の場合、子のもつ遺伝子は、自分もっている遺伝子を組み合わせただけのものにしかない。しかし、自家受粉が起こらない場合は他の個体から遺伝子を受け取るので、そのとき、自分もっていない遺伝子を受け取る可能性がある。したがって、自家受粉が起こりにくいことによって子の遺伝子の組み合わせが多様になるという利点がある。

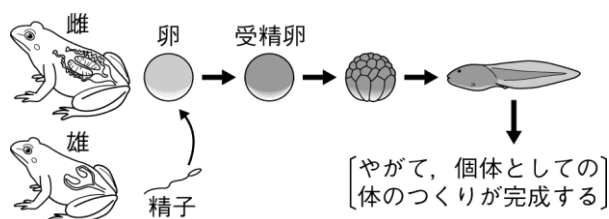
【過去問 30】

下の□内は、カエルの有性生殖について、生徒が調べた内容の一部である。図1は、カエルの受精から新しい個体ができるまでのようすを、模式的に表したものである。

(福岡県 2023 年度)

雌の卵巣で①卵がつくれ、雄の精巣で②精子がつくられる。卵と精子が受精すると受精卵ができ、③受精卵は細胞分裂をくり返しながら、形やはたらきのちがうさまざまな細胞になり、やがて個体としての体のつくりが完成する。

図1

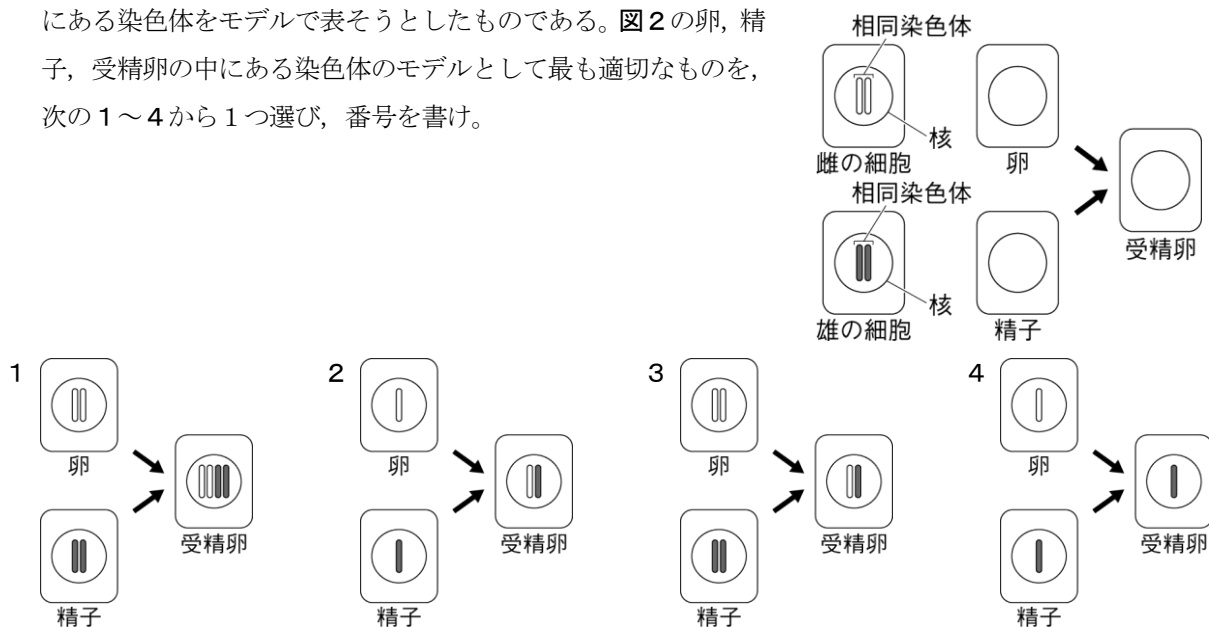


問1 下線部①、②は、有性生殖を行うための特別な細胞である。この特別な細胞の名称を書け。

問2 下線部③の過程を何というか。

問3 図2は、カエルが有性生殖を行うときの卵、精子、受精卵の中にある染色体をモデルで表そうとしたものである。図2の卵、精子、受精卵の中にある染色体のモデルとして最も適切なものを、次の1～4から1つ選び、番号を書け。

図2



問4 下の□内は、農作物をつくるときの有性生殖と無性生殖の利用について、説明した内容の一部である。下線部について、無性生殖を利用するのは、無性生殖における染色体の受けつがれ方と形質の現れ方に、どのような特徴があるからか。「子」、「親」の2つの語句を用いて、簡潔に書け。

収穫量が多いジャガイモと、病気に強い別のジャガイモを交配することで、両方の優れた形質をもつジャガイモができることがある。その両方の優れた形質をもつジャガイモを親として、無性生殖をさせることで、両方の優れた形質をもつ子のジャガイモを多くつくることができる。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

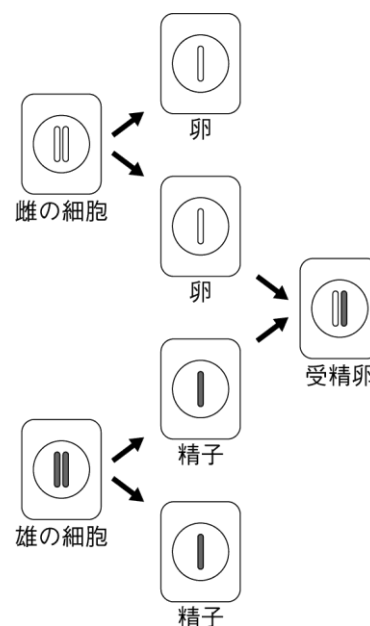
問 1	生殖細胞
問 2	発生
問 3	2
問 4	例 子は親の染色体をそのまま受けつぐので、子は親と同じ形質を示すから。

問 1 雌の生殖細胞である卵と、雄の生殖細胞である精子が受精すると受精卵ができる。

問 2 受精卵が細胞分裂をくり返して胚になり、成体になっていくまでの過程を発生という。

問 3 親がもつ対になっている染色体は、減数分裂によって分かれて別々の生殖細胞に入る（分離の法則）。この生殖細胞が合体して受精卵ができるので、図のように、染色体は親から子に半分ずつ受けつがれる形になる。

問 4 無性生殖では、子は親の染色体をそのまま受けつぐので、子は親と同じ形質を示す。交配（有性生殖）によって優れた形質をもつ作物ができたとき、その作物を無性生殖によってふやしていけば、優れた形質をもつ作物を多くつくることができる。



【過去問 31】

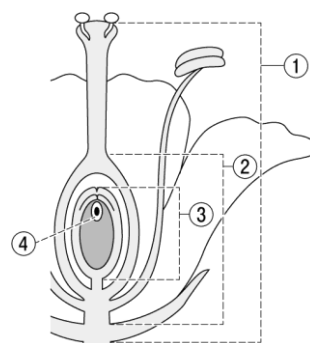
次のⅠ，Ⅱの問いに答えなさい。

(長崎県 2023 年度)

Ⅰ 図1は被子植物の花の断面を模式的に表したものである。多くの被子植物では、開花後のおしべから放出された花粉がめしべの柱頭に受粉し、花粉から花粉管が伸びていき有性生殖が行われる。このことを学習したハルさんは、開花直前の花粉と開花後の花粉では、花粉管が伸びるようすに違いがあるのかという疑問をもち、次のような予想を立てた。

【予想】開花後の花粉は、開花直前の花粉よりも花粉管の伸びがはやい。

図1



問1 ハルさんは【予想】を確かめるため、2枚のスライドガラスにそれぞれスポイトで砂糖水を1滴落とし、ハウセンカの花粉をそれぞれ散布して、花粉管が伸びるようすを顕微鏡で観察して比較することにした。比較するために用いる花粉と砂糖水として適当な条件を、右のあ～えから2つ選び、記号で答えよ。

〈花粉と砂糖水の条件〉

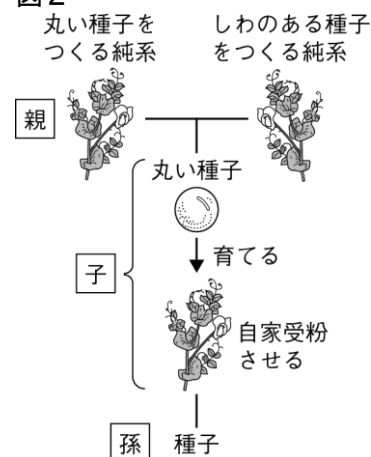
	花粉	砂糖水
あ	開花直前のもの	10%
い	開花直前のもの	5%
う	開花後のもの	20%
え	開花後のもの	10%

問2 受精後に果実が形成されたとき、種子になるのは図1中のどの部分か。①～④から1つ選び、番号で答えよ。

Ⅱ エンドウの種子の形には「丸」と「しわ」の2つの形質がある。図2のように、丸い種子をつくる純系の個体と、しわのある種子をつくる純系の個体をかけ合わせると、得られる子世代はすべて丸い種子になる。この子世代の種子を育て、自家受粉させると孫世代の種子が得られる。ただし、種子の形を「丸」にする遺伝子をA、「しわ」にする遺伝子をaとする。

問3 図2のかけ合わせにおいて、子世代に現れない「しわ」のような形質を何というか。

図2



問4 下線部について、ここで得られる孫世代の種子全体のうち、種子の形が「丸」になる割合は理論上何%になると考えられるか。

問5 種子の形を決める遺伝子の組み合わせが互いに異なるエンドウX, Y, Zがあり, これらがもつ遺伝子の組み合わせはAA, Aa, aaのいずれかである。このエンドウX, Y, Zのめしべに, エンドウXの花粉を受粉させた。表はそれぞれの交配により得られる種子全体のうち, 種子の形が「丸」となる個体の割合を示したものである。空欄 (P) に入る数値として最も適当なものを, 下のア～エから選べ。

表

	エンドウXのめしべ	エンドウYのめしべ	エンドウZのめしべ
エンドウXの花粉	0 %	100%	(P) %

ア 0

イ 25

ウ 50

エ 100

問1	
問2	
問3	
問4	%
問5	

問1	あ	え
問2	③	
問3	潜性形質	
問4	75 %	
問5	ウ	

問1 開花直前と開花後の花粉の違いを調べたいので, その条件以外は同じにして実験を行う。

問2 ①はめしべ, ②は子房, ③は胚珠, ④は卵細胞である。受精後は, 子房は果実, 胚珠は種子になる。

問3 図2のように純系どうしをかけ合わせたとき, 子世代に現れる「丸」の形質を顕性形質, 子世代に現れない「しわ」の形質を潜性形質という。

問4 丸い種子をつくる純系の親の遺伝子はAA, しわのある種子をつくる純系の親の遺伝子はaaで表されるので, 丸い種子である子の遺伝子は右の図の左側のようにすべてAaとなる。このAaの子を自家受粉させてつくったのが孫なので, 遺伝子の組み合わせは右の図の右側ようになり, その数の比はAA : Aa : aa = 1 : 2 : 1となる。これらのうち, 種子の形が「丸」になるのはAAとAaなので, 種子全体のうちの「丸」の割合は, $\frac{1+2}{1+2+1} \times 100 = 75\%$ である。

	A	A		A	a
a	Aa	Aa	A	AA	Aa
a	Aa	Aa	a	Aa	aa
子			孫		

問5 表より、エンドウXどうしをかけ合わせると「丸」の割合が0%となり、「しわ」の割合が100%になることがわかる。このようになるのはaaどうしをかけ合わせ、その子もすべてaaとなった場合だけなので、エンドウXの遺伝子の組み合わせはaaであることがわかる。次に、エンドウXとエンドウYをかけ合わせると「丸」の割合が100%となり、「しわ」の割合が0%になるので、これは図2の親をか

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

け合わせたときと同様に、AAとaaをかけ合わせ、子がすべてAaになったと考えられる。エンドウXはaaなので、エンドウYはAAである。よって、エンドウZはAaであるとわかる。aaであるエンドウXとAaであるエンドウZをかけ合わせると、右の図のように、Aaとaaの子ができ、その数の比はAa : aa = 1 : 1 となる。よって求める割合は、 $\frac{1}{1+1} \times 100 = 50\%$ である。

【過去問 32】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2023 年度)

- 問1 ひろき 博樹さんは、教室の水槽で育てているメダカとオオカナダモの細胞の観察を行い、記録をまとめた。次は、その記録の一部である。

メダカとオオカナダモの細胞の観察

〔実験日と天気〕

9月8日 晴れ

〔目的〕

メダカとオオカナダモの細胞のようすを観察する。

〔方法〕

- I チャックのついた透明な袋にメダカを水とともに入れ、⑤顕微鏡で尾びれを観察する。観察後はすぐにメダカを水槽に戻す。
- II オオカナダモの葉を2枚用意する。それぞれを熱湯に数分ひたした後、1枚は水を1滴落とし、もう1枚はヨウ素液を1滴落として、それぞれを顕微鏡で観察する。

〔結果〕

- ・方法Iで観察した尾びれのようすは図1のとおり。丸い粒Aが毛細血管の中を一定方向に流れているようすが観察された。
- ・方法IIで観察したそれぞれの葉のようすは図2のとおり。⑥ヨウ素液を1滴落としたものでは、丸い粒Bが青紫色に染まっているようすが観察された。

図1

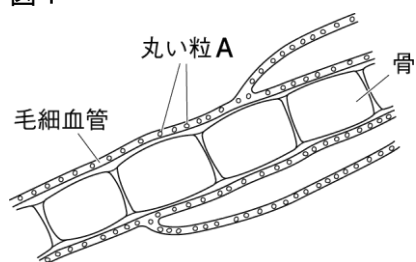
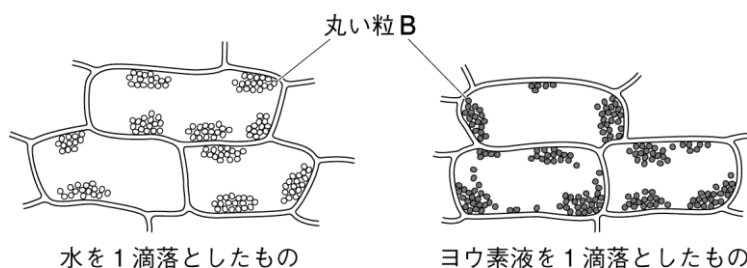


図2



- (1) 下線部⑥について、次のア～エを顕微鏡を正しく操作する順に並べたとき、2番目と4番目にくるものはどれか。ア～エからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 観察したいものが、よりはっきり見えるようにしぼりを調節する。

イ 対物レンズを最も低い倍率のものにする。

ウ 調節ねじを回して対物レンズとプレパラートを離していき、ピントを合わせる。

エ プレパラートをステージの上にのせ、プレパラートと対物レンズの間をできるだけ近づける。

- (2) 下線部⑥のようすから、丸い粒Bは ① であると考えられる。また、丸い粒A、Bのうち、細胞であるのは丸い粒 ② の方である。

① に適当な語を入れなさい。また、② に当てはまるものを、A、Bのいずれかの記号で答えなさい。

次に、博樹さんはオオカナダモの行う光合成について調べるため、次のような実験を行った。

図3のように、BTB液を加えて青色になった水を三角フラスコの上部まで入れ、その中にオオカナダモを入れた。BTB液の色が黄色になるまで十分に息を吹き込んだ後、ガラス管つきゴム栓をして光を当てた。チューブから気泡が出始めてから、メスシリンダーに集まった気体の体積を20分ごとに180分間測定した。表4は、その結果を示したものである。測定開始180分後には、三角フラスコ内のBTB液の色は青色になっていた。

図3

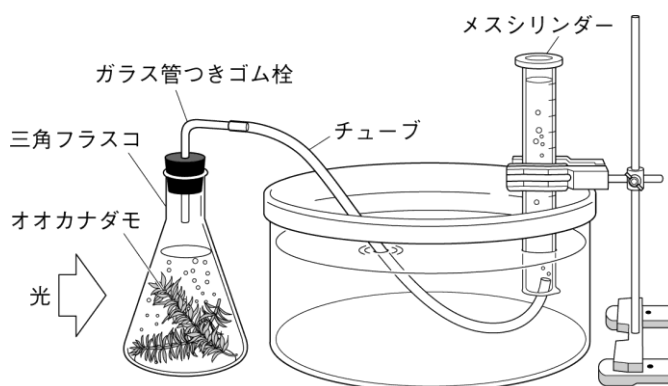


表4

時間 [分]	20	40	60	80	100	120	140	160	180
気体の体積 [cm ³]	0.4	0.9	1.5	2.1	2.7	3.2	3.6	4.0	4.2

- (3) 表4から、測定を開始して①(ア 60分 イ 100分 ウ 140分)以降に、20分ごとの気体の発生量が減少していることがわかる。博樹さんは、この20分ごとの気体の発生量の減少について、「水中の二酸化炭素量が原因ではないか」と考えた。この考えが正しいことを確かめるためには、測定開始180分後すぐに、三角フラスコ内の水に二酸化炭素を溶かして光を当て、20分ごとの気体の発生量が②(ア 0.0cm³ イ 0.2cm³ ウ 0.4cm³ エ 0.6cm³)より多くなることを確認するとよい。

①、②の()の中からそれぞれ最も適当なものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

次に博樹さんは、BTB液を加えて青色になった水に息を吹き込んで緑色にし、これを3つのガラスの容器に入れ、それぞれA、B、Cとした。図5のように、Aにメダカを、Bにオオカナダモを、Cにメダカとオオカナダモを入れ、それぞれゴム栓で密閉した。A、Bは、光が当たらないように全体をアルミニウムはくでおおい、A～Cの容器に光を当てて放置し、一定時間後のBTB液の色の変化を調べた。表6は、その結果を示したものである。なお、メダカ、オオカナダモは、それぞれほぼ同じ大きさのものを用了。

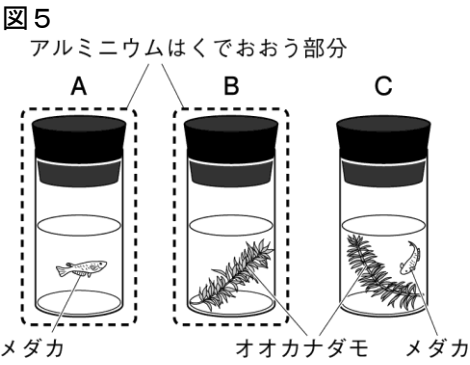


表6

	A	B	C
BTB液	黄色	緑色	青色

(4) この実験において、メダカの呼吸によって放出された二酸化炭素の量をX、オオカナダモの呼吸によって放出された二酸化炭素の量をY、オオカナダモの光合成によって吸収された二酸化炭素の量をZとする。表6の結果をもとにX～Zを比較したとき、それらの量の関係として適当なものを、次のア～カから三つ選び、記号で答えなさい。

- ア $X > Y$ イ $X < Y$ ウ $X > Z$ エ $X < Z$ オ $Y > Z$ カ $Y < Z$

問2 表7は、葵^{あおい}さんが食べ物に含まれる栄養分のつくりについてまとめたものの一部である。

(1) 脂肪が分解されてできるモノグリセリドを、表7の模式図をもとにかきなさい。

表7

	デンプン	タンパク質	脂肪
模式図			
特徴	ブドウ糖がたくさんつながってできている。	数種類のアミノ酸がたくさんつながってできている。	モノグリセリドと脂肪酸からなる。

(2) タンパク質に関する内容として正しいものを、次のア～オから二つ選び、記号で答えなさい。

- ア 筋肉など体をつくる材料になる。 イ 主に米や小麦、いもに含まれる。
ウ 胆汁によって分解されやすくなる。 エ 小腸の柔毛で吸収され、リンパ管に入る。
オ 胃液に含まれる消化酵素によって分解される。

葵さんは、デンプンがセロハンを通り抜けないことを利用し、だ液によるデンプンの分解について調べる実験を行った。図8のように、デンプン溶液 20cm³と、水でうすめただ液 10cm³を混ぜた液をセロハンの袋に入れ、約 40℃の湯を入れたビーカーに 30 分間つけた。試験管 A～Dを用意し、A、Bにセロハンの袋の中の液を 5 cm³ずつ入れ、C、Dにセロハンの袋の外の液を 5 cm³ずつ入れた。その後、試験管 A、Cにヨウ素液を 2、3 滴加えた。また、試験管 B、Dにベネジクト液を少量加え、沸とう石を入れてガスバーナーで加熱した。表 9 は、その結果を示したものである。

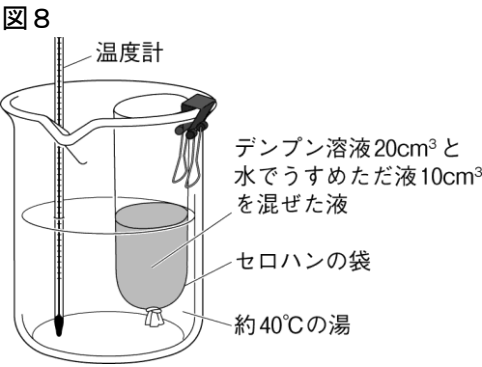


表 9

ヨウ素液	試験管A	試験管C
	変化なし	変化なし
ベネジクト液	試験管B	試験管D
	赤褐色になった	赤褐色になった

実験を終えた葵さんは、表 9 を見ながら、先生と次のような会話をした。

葵：デンプンがすべて分解されていることは、表 9 の試験管 ① の結果から判断できます。また、分解されてできた糖がセロハンの穴よりも小さいことは、試験管 ② の結果から判断できます。

先生：そうですね。しかし、この実験だけでは、だ液によってデンプンが分解されたとは言いきれませんよ。さらに、セロハンの袋に入れる液をかえて、同様の実験を行い、結果を比較する必要がありますね。

- (3) ①, ② に当てはまるものを、A～Dのいずれかの記号でそれぞれ答えなさい。
- (4) 下線部の実験では、セロハンの袋に入れる液をどのような液にかえればよいか、書きなさい。また、液をかえた実験において、試験管 A' ～D' を用意し、試験管 A' には試験管 A と同じ操作を行い、同様に試験管 B' , C' , D' には、それぞれ試験管 B, C, D と同じ操作を行ったとき、その結果はどうなると考えられるか。試験管 A' ～D' について、次のア～ウからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 赤褐色になる イ 青紫色になる ウ 変化しない

問 1	(1)	2 番目		4 番目	
	(2)	①		②	
	(3)	①		②	
	(4)				
問 2	(1)				
	(2)				
	(3)	①		②	
	(4)	セロハンの袋に入れる液：			
		試験管 A'	試験管 B'	試験管 C'	試験管 D'

問 1	(1)	2 番目	エ		4 番目	ア	
	(2)	①	葉緑体		②	A	
	(3)	①	イ		②	イ	
	(4)	ア		エ		カ	
問 2	(1)						
	(2)	ア			オ		
	(3)	①	A		②	D	
	(4)	セロハンの袋に入れる液：					
		デンプン溶液 20cm ³ と水 10cm ³ を混ぜた液					
		試験管 A'		試験管 B'		試験管 C'	
		イ		ウ		ウ	

問 1 (2) 丸い粒 B はオオカナダモの細胞の中にあり、ヨウ素液によって青紫色に染まったので、葉緑体であると考えられる。この丸い粒 B は細胞内のつくりだが、丸い粒 A (赤血球) は細胞である。

(3) 表 4 をもとに、測定を開始してから 20 分ごとに気体は何 cm³ 増加したかをまとめると、右の表ようになる。20 分ごとの気体の発生量は初めは 0.4cm³、0.5cm³ と少しずつ増えて、その後、測定を開始してから 100 分までは 0.6cm³ で一定になっているが、100～120 分では 0.5cm³、120～140 分では 0.4cm³ というように、100 分以降に気体の発生量が減少していることがわかる。また、測定開始後 180 分後すぐに、三角フラスコ内の水に二酸化炭素を溶かして光を当て、20 分ごとの気体の発生量が直前の 160～180 分の 0.2cm³ より多くなれば、二酸化炭素を溶かしたことによって気体の発生量が多くなったといえるので、気体の発生量の減少は水中の二酸化炭素量が原因であることが確かめられる。

時間 [分]	気体の体積の増加 [cm ³]
0～20	0.4
20～40	0.5
40～60	0.6
60～80	0.6
80～100	0.6
100～120	0.5
120～140	0.4
140～160	0.4
160～180	0.2

(4) 表 6 で、メダカを入れた容器 A では、呼吸によって放出された二酸化炭素によって BTB 液が緑色 (中性) から黄色 (酸性) に変化している。一方、オオカナダモを入れてアルミニウムはくでおおった容器 B では、オオカナダモは光合成は行わず、呼吸によって二酸化炭素を放出するが、BTB 液の色は緑色のままで変化していない。このことから、メダカの呼吸による二酸化炭素の放出量の方が、オオカナダモの呼吸による二酸化炭素の放出量よりも多い (X > Y) ことがわかる。また、容器 C では、メダカとオオカナダモが呼吸によって二酸化炭素を放出し、同時にオオカナダモが光合成によって二酸化炭素を吸収している。その結果、BTB 液の色が緑色から青色 (アルカリ性) に変化したので、実験を始める前よりも水中の二酸化炭素の量は減っている。このことから、オオカナダモの光合成によって吸収された二酸化炭素の量 (Z) は、メダカの呼吸による二酸化炭素の放出量 (X) とオオカナダモの呼吸による二酸化炭素の放出量 (Y) の合計よりも

多いことがわかる。したがって、 $X < Z$ 、 $Y < Z$ であることがわかる。

問2 (3) ① … セロハンの袋の中の液にヨウ素液を加えた試験管Aではヨウ素液による反応がなかったことから、袋の中にあったデンプンがすべて分解されていることがわかる。

② … だ液によってデンプンが分解されてできた糖がセロハンの袋の外で検出されれば、その糖はセロハンの穴よりも小さく、穴を通して袋の外へ出て行ったのだと考えられる。そこで表9を見ると、セロハンの袋の外の液にベネジクト液を加えて加熱した試験管Dに反応があったので、デンプンが分解されてできた糖はセロハンの穴よりも小さいと判断できる。

(4) だ液によってデンプンが分解されたことを確かめるには、だ液以外の条件を同じにした対照実験を行う。
したがって、セロハンの袋に入れる液は、だ液の代わりに水を用いて、「デンプン溶液 20cm^3 と水 10cm^3 を混ぜた液」にする。このとき水 10cm^3 を加えるのは、体積の条件（全体で 30cm^3 ）を変えないようにするためである。この液を用いた対照実験ではデンプンは分解されないで、セロハンの袋の中にはデンプンがそのまま残り、デンプンが分解されてできる糖はどこにも存在しない。したがって、試験管A'の液はヨウ素液によって青紫色になるが、試験管B'～D'の液には変化は見られない。

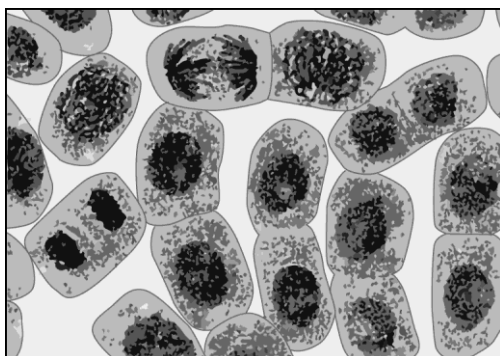
【過去問 33】

花子さんと太郎さんは、タマネギの根の成長のようすを調べるために、次の観察を行った。問1～問8に答えなさい。

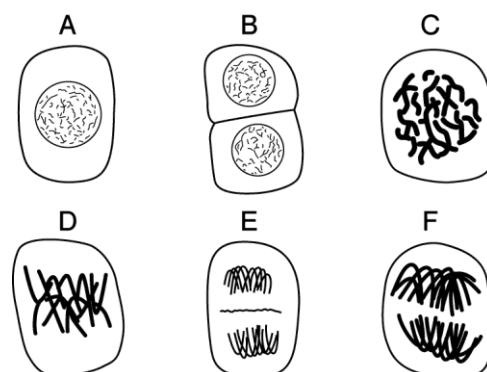
(大分県 2023 年度)

- 1 タマネギの根を先端から約5mmの位置で切り取った。
 - 2 切り取った部分をうすい塩酸と酢酸カーミン液の混合液に入れ、しばらくおいた。
 - 3 2で混合液に入れた根をスライドガラスにのせ、カバーガラスをかぶせた。
 - 4 カバーガラスの上にろ紙をのせ、ずらさないように指の腹で垂直に押しつぶし、プレパラートを作成した。
 - 5 作成したプレパラートを顕微鏡で観察した。
- 〔図1〕は、そのとき観察された視野の一部をデジタルカメラで撮影したものである。
- 6 5で観察した細胞のうち、特徴的ないくつかの細胞をスケッチした。
- 〔図2〕のA～Fは、そのとき観察した、体細胞分裂の過程における各時期の細胞のスケッチである。

〔図1〕



〔図2〕



問1 タマネギは、ひげ根をもつ単子葉類である。単子葉類に分類されるものとして適当なものを、ア～オからすべて選び、記号を書きなさい。

ア ユリ イ エンドウ ウ ソテツ エ アブラナ オ ツユクサ

問2 2で酢酸カーミン液を使う理由として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

ア 体細胞分裂を促進するため。 イ 細胞と細胞をはなれやすくするため。
ウ 細胞に栄養を与えるため。 エ 核や染色体を染色するため。

問3 〔図2〕のA～Fを体細胞分裂の進む順に並べるとどうなるか、Aを体細胞分裂のはじまり、Bを終わりとし、C～Fを体細胞分裂が進む順に並べて、記号を書きなさい。

問4 タマネギの体細胞分裂直後の1つの細胞にある染色体数は16本である。〔図2〕のFの状態にある1つの細胞にふくまれる染色体の本数は何本か、書きなさい。

問5 観察が終わった後、花子さんは先生と次の会話をした。(a), (b)に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

花子：体細胞分裂によって細胞の数が増えることで、タマネギの根は成長するんですね。

先生：そうですね。でも、それだけでしょか。体細胞分裂を終えた直後の細胞の大きさに注目するとどのようなことがわかりますか。

花子：体細胞分裂によって2つに分かれた細胞は、もとの細胞より小さいです。体細胞分裂した後に細胞が（ a ）ことでタマネギの根は成長するのだと思います。

先生：そうですね。では、それを確かめるためには、次にどのような観察を行えばよいでしょうか。

花子：タマネギの根の先端から離れた部分の細胞と比べて、根の先端に近い部分の細胞は（ b ）が多いことを確認すればよいと思います。

先生：そうですね。その観察を行えば、体細胞分裂した後の細胞が（ a ）ことで、タマネギの根が成長することがわかりますね。

	ア	イ	ウ	エ
a	大きくなる	大きくなる	根の先端に移動する	根の先端に移動する
b	小さいもの	大きいもの	小さいもの	大きいもの

問6 体細胞分裂によって新しい個体をつくる生殖を無性生殖という。無性生殖に関連した文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。

ア 無性生殖でできた新しい個体は、もとの個体とは異なる形質をもつ。

イ 無性生殖で、ジャガイモのように体の一部から新しい個体をつくるものを栄養生殖という。

ウ 無性生殖では卵細胞の核と精細胞の核が合体し、新しい1つの細胞として受精卵ができる。

エ 無性生殖では体細胞分裂によって生殖細胞がつくられる。

問7 受精卵の細胞分裂について、太郎さんは先生と次の会話をした。（ c ）に当てはまる語句を漢字で書きなさい。また、（ d ）に当てはまる整数を書きなさい。ただし、各細胞はすべて同時に分裂するものとする。

太郎：受精卵が分裂を繰り返して親と同じような形へ成長する過程を（ c ）といいますね。

先生：そうですね。1個の受精卵が1回分裂すると細胞は2個になります。2回分裂すると4個、3回分裂すると8個になるというように分裂の回数を数えると、細胞の数がはじめて50個をこえるのは受精卵が何回分裂を行ったときになりますか。

太郎：（ d ）回分裂したときです。

先生：そうですね。そのとき、細胞の数がはじめて50個をこえます。多細胞生物は多くの細胞が集まって構成されているので、受精卵は成長するときに何回も細胞分裂することになりますね。

問8 染色体に含まれる、遺伝子の本体である物質は何か、書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	A → → → → B
問 4	本
問 5	
問 6	
問 7	c d
問 8	

問 1	ア, オ		
問 2	エ		
問 3	A → C → D → F → E → B		
問 4	32 本		
問 5	ア		
問 6	イ		
問 7	c	発生	d 6
問 8	DNA (デオキシリボ核酸)		

問 1 被子植物のうち、ユリとツユクサは単子葉類、エンドウとアブラナは双子葉類である。また、ソテツは裸子植物である。

問 3 まず、Aでは見えていた核の形が見えなくなり、染色体がはっきり見えるようになる(C)。次に、染色体が細胞の中央部分に並び(D)、その染色体が分かれて細胞の両端に移動する(F)。その後、細胞の中央部分にしきりができ(E)、2つの細胞に分かれる(B)。

問 4 体細胞分裂では、染色体が2倍に増えてから2つに分けられる。このため、細胞が2つに分かれる直前のFには、 $16 \times 2 = 32$ 本の染色体がふくまれる。

問 5 根の先端に近い部分では細胞分裂がさかんに行われているので、細胞分裂が行われたばかりの小さい細胞が多い。

問 6 ア…無性生殖でできた新しい個体は、もとの個体と同じ遺伝子を持ち、形質も同じになるため、誤り。ウ…無性生殖では受精は行われないため、誤り。エ…無性生殖では生殖細胞はつくられないため、誤り。

問 7 細胞分裂が1回行われるごとに細胞の数は2倍になっていく。よって、1個の細胞が1回分裂すると2個、2回では $2^2 = 4$ 個、3回では $2^3 = 8$ 個、4回では $2^4 = 16$ 個、5回では $2^5 = 32$ 個、6回では $2^6 = 64$ 個となる。

問2 次の文は、細胞のつくりについて調べた美穂さんと先生との会話である。次の会話文を読んで、下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

美穂： 植物の細胞には、動物の細胞には見られないつくりがあることがわかりました。
先生： 植物の細胞だけに見られるつくりにはどんなものがありましたか。
美穂： 細胞壁や光合成を行う緑色の粒である などがありません。
先生： 動物と植物の細胞のつくりやそのはたらきをくわしく調べるのもおもしろそうですね。動物と
いえば、昨日の授業で脊椎動物の特徴をカードを使ってホワイトボードにまとめましたが、はら
れたカードのうち8枚がはずれてしまいました。正しい位置にはっておいてもらえませんか。
美穂： わかりました。

- (1) に入る適切な言葉を漢字で書きなさい。
- (2) 下線部に関して、次の図2は、ホワイトボードから8枚のカードがはずれた状態の表である。また、下のア〜クは、ホワイトボードからはずれた8枚のカードである。 ① ~ ③ のカードとして適切なものを、下のア〜クからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

図2

脊椎動物の5つのなかまの特徴（あてはまるものに○がつけてある）					
特 徴	①			②	魚 類
			○	○	○
えらで呼吸する時期がある				○	○
肺で呼吸する時期がある	○	○	○	○	
③		○			
				○	○
卵生で、卵を陸上に産む	○		○		
	○	○	○	○	○

- ア 哺乳類
- イ は虫類
- ウ 鳥 類
- エ 両生類
- オ 背骨をもっている
- カ 卵生で、卵を水中に産む
- キ 胎生である
- ク 羽毛や体毛がない

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

問 1	(1)	ウ					
	(2)	イ					
	(3)	A → C → E → F → D → B					
問 2	(1)	葉緑体					
	(2)	①	ウ	②	エ	③	キ

問 1 (2) はじめに低倍率で広い範囲を観察してから、高倍率で大きく拡大して観察する。

(3) Aのような細胞は、まず核が見えなくなり、染色体がはっきり見えるようになる (C)。次に、染色体が中央に並び (E)、細胞の両端に移動していく (F→D)。その後、しきりができて2個の細胞に分かれる (B)。

問 2 (2) 5つのなかますべてにあてはまる特徴は「背骨をもっている」である。5つのなかまのうち、1つだけがあてはまるのは、哺乳類がもつ「胎生である」という特徴なので、③はキとなり、これがあてはまるのが哺乳類である。「えらで呼吸する時期がある」のは両生類と魚類なので、②は両生類 (エ) である。残った「卵生で、卵を水中に産む」「羽毛や体毛がない」という特徴について考えると、5つのなかまのうち両生類・魚類の2つにあてはまるのは「卵生で、卵を水中に産む」で、両生類・魚類ともう1つの合計3つにあてはまるのは「羽毛や体毛がない」である。鳥類とは虫類のうち、「羽毛や体毛がない」にあてはまるのはは虫類なので、①は残る鳥類 (ウ) である。このようにして、はずれたカードをすべて正しくあてはめると、次の図のようになる。

脊椎動物の5つのなかまの特徴 (あてはまるものに○がつけてある)					
特 徴	鳥 類	哺乳類	は虫類	両生類	魚 類
羽毛や体毛がない			○	○	○
えらで呼吸する時期がある				○	○
肺で呼吸する時期がある	○	○	○	○	
胎生である		○			
卵生で、卵を水中に産む				○	○
卵生で、卵を陸上に産む	○		○		
背骨をもっている	○	○	○	○	○

【過去問 35】

ミズキさんとカエデさんは、メダカの飼育と繁殖^{はんしよく}について話し合っている。2人の会話を読み、次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2023 年度)

ミズキ：カエデさん、見て、メダカをもらってきたんだ。

カエデ：すごい。10匹ももらったんだね。しかも黒色のメダカと黄色のメダカがいるね。

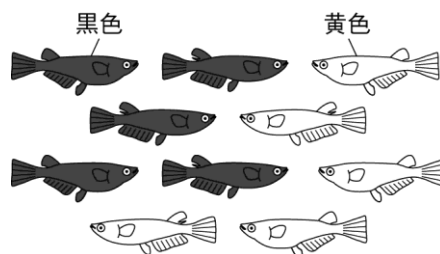
ミズキ：このメダカを飼育して、繁殖させて、文化祭で展示したいと思っているんだけど、カエデさんはメダカの飼育の仕方、知ってる？

カエデ：小学校の理科の授業でメダカについて習ったときに、クラスで飼ったことがあるよ。その時は、水槽^{そうじょう}に砂利^{じゃり}を敷^しいて、水草を入れて、餌^{えさ}やりや水替えをして飼育したよ。春から秋にかけて

①メダカが産卵^{さんらん}して、卵が産みつけられている水草を見つけたら、親とは別の水槽に移して稚魚を育てたよ。稚魚は3か月くらいで産卵できるようになったよ。

ミズキ：カエデさんは、メダカの飼育と繁殖の経験があるんだね。相談して良かった。それでね、個人的には黒色のメダカと黄色のメダカを同じくらいの割合で増やしたいと思っているんだ。

カエデ：そうなんだね。うまくいくといいね。



～3か月後、ミズキさんはカエデさんにメダカについてまた相談しました～

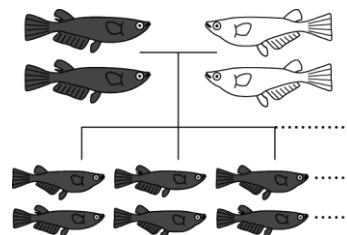
ミズキ：カエデさん、聞いてよ。黒色のメダカと黄色のメダカを同じくらいの割合で増やしたかったのに、生まれたメダカは黒色だけになってしまったんだ。

カエデ：どんなふうにしたらそうってしまったの？

ミズキ：黒色の雄^{おす}2匹と黄色の雌^{めす}2匹で繁殖させたんだ。

カエデ：それって、(②) からじゃないかな。

ミズキ：そうかもしれない！この前、理科の授業で同じようなことを、エンドウの種子の丸としわの話で習ったよ。つまり、黒色が(③)形質だってことだよ。



カエデ：きっとそうだよ。そういえば、参考書にメダカの話が載っていた気がするよ。確かめてみようよ。

～2人は参考書を開いて確かめました～

ミズキ：本当だ！「黒色と黄色のメダカの場合、黒色になるか黄色になるかは、一組の遺伝子によって決まっていて、黒色が(③)形質」だって。だから、④今回生まれたメダカは黒色だけだったんだね。

カエデ：そういうことなら、次は、今回生まれたメダカの雄は(⑤)と、今回生まれたメダカの雌は(⑥)と繁殖させれば、生まれる子は黒色と黄色が同じ割合になるんじゃないかな。

ミズキ：カエデさん、アドバイスありがとう。今年の文化祭に間に合うかはわからないけど、やってみるね。

問1 下線部①に関して、メダカの卵や産卵の特徴として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 卵には殻があり、陸上に産卵する
- イ 卵には殻があり、水中に産卵する
- ウ 卵には殻がなく、陸上に産卵する
- エ 卵には殻がなく、水中に産卵する

問2 (②) に当てはまる会話として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 雄の遺伝子のほうが子に伝わる量が多い
- イ 黄色の形質は、かくれている
- ウ 雌の遺伝子のほうが子に伝わる量が多い
- エ 黒色の形質のほうが環境に強くて、生き残りやすい

問3 (③) に当てはまる適当な語句を答えなさい。

問4 黒色と黄色のメダカにおける、黒色のメダカになる遺伝子をA、黄色のメダカになる遺伝子をaとすると、下線部④の今回生まれたメダカはどのような遺伝子の組み合わせになるか答えなさい。

問5 (⑤), (⑥) に当てはまるメダカとして最も適当なものを、次のア～キの中からそれぞれ1つ選び記号で答えなさい。

- ア もらってきたすべての黒色の雄
- イ もらってきたすべての黒色の雌
- ウ もらってきたすべての黄色の雄
- エ もらってきたすべての黄色の雌
- オ もらってきたメダカのうち、ミズキさんが繁殖で用いた黒色の雄
- カ 今回生まれた黒色のメダカのうちの雄
- キ 今回生まれた黒色のメダカのうちの雌

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	⑤
	⑥

問 1	エ	
問 2	イ	
問 3	顕性	
問 4	Aa	
問 5	⑤	エ
	⑥	ウ

問 3 エンドウの種子の形のように，どちらか一方しか現れない形質どうしを対立形質といい，対立形質である異なる形質をもつ純系どうしをかけ合わせたときに子に現れる形質を顕性形質，子に現れない形質を潜性形質という。

問 4 黒色のメダカがもつ遺伝子の組み合わせはAA，Aa，黄色のメダカがもつ遺伝子の組み合わせはaaで表すことができる。これらの対になっている遺伝子は，それぞれ別の生殖細胞に分かれ，子はそれぞれの親から染色体を受け取って新たな遺伝子の組み合わせとなる。よって，今回の親の黒色のメダカ 2 匹の遺伝子の組み合わせはAAであり，子のメダカは，親の黒色のメダカからA，黄色のメダカからaの遺伝子を受け取るため，Aaの遺伝子の組み合わせを持ったと考えられる。

問 5 生まれた子のメダカがもつ遺伝子の組み合わせは雄雌ともAaだから，aaの遺伝子の組み合わせをもつメダカの雌，雄と繁殖させれば，生まれる子がもつ遺伝子の組み合わせの比はAa : aa = 1 : 1 となり，黒色と黄色が同じ割合になる。