

【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2018 年度)

問 1 次の文の ① ～ ⑧ に当てはまる語句を書きなさい。

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

問 2 次の文の 〇 に共通して当てはまる語句を漢字 2 字で書きなさい。

熱の伝わり方には、伝導、放射のほかに 〇 がある。〇 は、液体や気体をあたためるときに見られる、温度の異なる液体や気体が循環して熱が運ばれる現象である。

問 3 有機物以外の物質である無機物を、ア～オから 2 つ選びなさい。

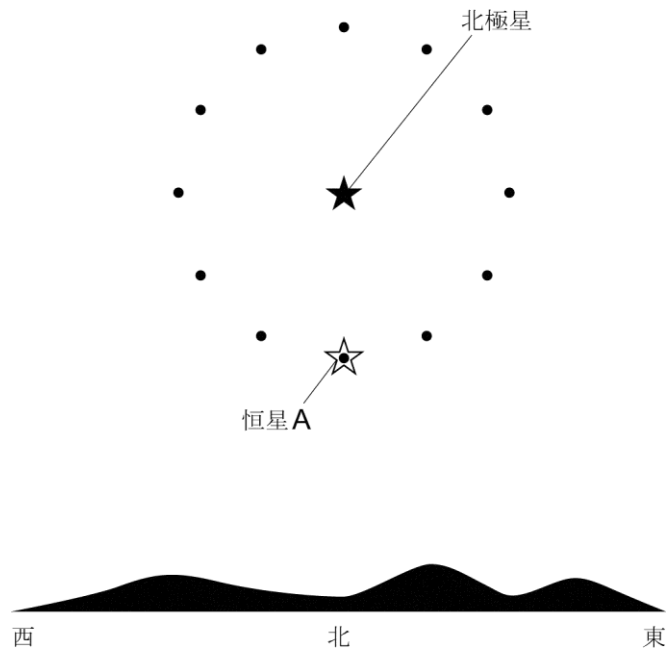
ア 食塩 イ 砂糖 ウ プラスチック エ ロウ オ 鉄

問 4 生態系における生産者に分類される生物を、ア～カからすべて選びなさい。

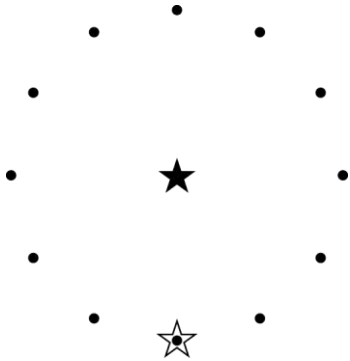
ア アサガオ イ アオカビ ウ メダカ
エ ゼニゴケ オ シイタケ カ ミミズ

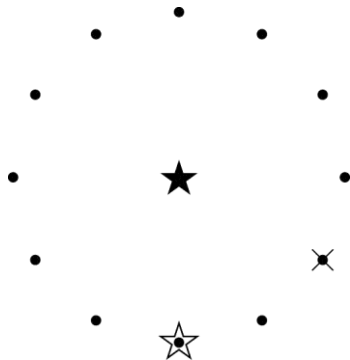
- 問5 図は、ある日の20時の北極星と恒星Aの位置を示した模式図である。●印は、北極星を中心とし恒星Aを通る円の周を12等分する位置を示している。ある日の20時から4時間後の恒星Aの位置を、解答欄の図に×印で書き加えなさい。

図



- 問6 硝酸カリウム1 gに水を加え、すべてとかして質量パーセント濃度が10%の硝酸カリウム水溶液をつくった。このとき、加えた水の質量は何gか、書きなさい。
- 問7 質量10kgの物体を、床から0.8mの高さまで一定の速さで持ち上げるのに2秒かかったときの仕事率は何Wか、書きなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

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

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

- 問 1 (1) 子房の中に胚珠がある植物を被子植物, 子房がなく胚珠がむき出しになっている植物を裸子植物という。
 (2) マグマが冷えて固まってできた岩石を火成岩という。火成岩は大きく分けて, 地下深くでゆっくり冷えて固まった深成岩, 地表や地表付近で急に冷えて固まった火山岩の 2 種類に分けられる。
 (3) 双子葉類と単子葉類の特徴の違いとしては, 根のつくりのほか, 子葉の数, 葉の葉脈のようす, 茎の維管束の並び方などがある。
 (4) 震源と震央の間の距離が震源の深さとなる。
 (5) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーといい, 運動の過程で常に一定に保たれている。
 (6) 初期微動は速く伝わる P 波, 主要動は遅く伝わる S 波によるゆれである。
 (7) 純粋な物質の沸点や融点は, 物質の種類によって決まっている。
 (8) 精子の核と卵の核が受精して, 受精卵ができる。
- 問 2 対流は, 物質が移動して熱が伝わる現象。伝導は, 温度の異なる物質が接しているときに熱が伝わる現象。放射は, 太陽の光のような高温の物体が出した赤外線などによって, 熱が伝わる現象。
- 問 3 炭素を含む物質を有機物, 有機物以外の物質を無機物という。イの砂糖, ウのプラスチック, エのロウなどのような有機物は燃やすと二酸化炭素と水が発生する。一方, アの食塩やオの鉄のような無機物は炭素を含まないので燃やしても二酸化炭素が発生しない。
- 問 4 生態系における生産者とは, 光合成で栄養分をつくり出す生物のこと。ふつう葉緑体をもつ植物を指す。
- 問 5 恒星 A は北極星を中心に 1 日 1 回転して見える。したがって, 1 時間では $360 \div 24 = 15$ [°] 回転する。4 時間後では $15 \times 4 = 60$ [°] 反時計回りに動いた位置に見える。
- 問 6 質量パーセント濃度 [%] = 溶質の質量 [g] $\div$ (溶媒の質量 [g] + 溶質の質量 [g]) $\times 100$ より, 溶

媒の質量を x [g] とすると, $1 \div (x+1) \times 100 = 10$ $x = 9$ [g]

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

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

【過去問 2】

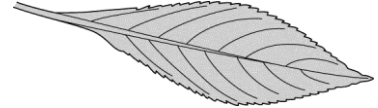
植物のつくりと生殖について調べるため、次のような観察と実験を行いました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2018 年度)

観察 1

- ① 図Ⅰは、ホウセンカの葉を観察したスケッチである。

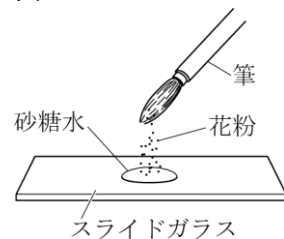
図Ⅰ



観察 2

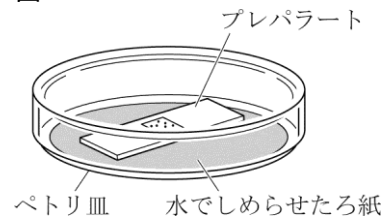
- ② 図Ⅱのように、砂糖水（ショ糖水溶液）をスポイトでスライドガラスに1滴たらし、筆の先につけたホウセンカの花粉を砂糖水の上に落としてから、カバーガラスをかぶせ、プレパラートをつけた。

図Ⅱ



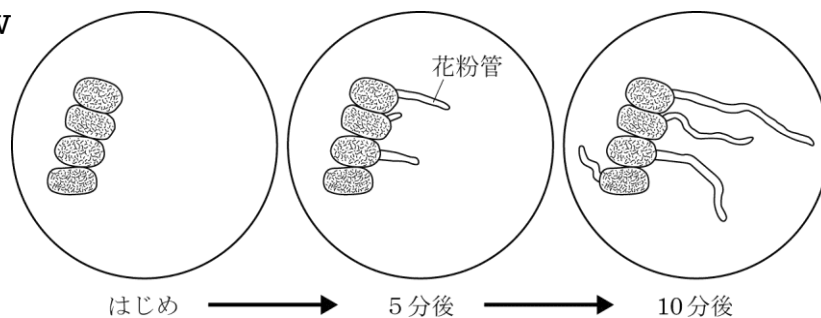
- ③ 図Ⅲのように、②のプレパラートを、花粉が乾燥しないように、水でしめらせたろ紙をしいたペトリ皿に入れ、ふたをした。

図Ⅲ



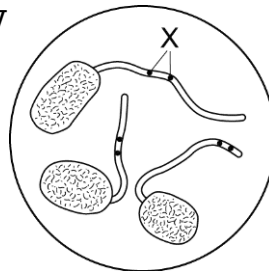
- ④ 図Ⅳは、③のプレパラートの花粉のようすを、5分ごとに顕微鏡で観察したスケッチである。

図Ⅳ



- ⑤ 図Ⅴは、④で花粉管が伸びているプレパラートに酢酸オルセインをたらして、顕微鏡で観察したスケッチである。

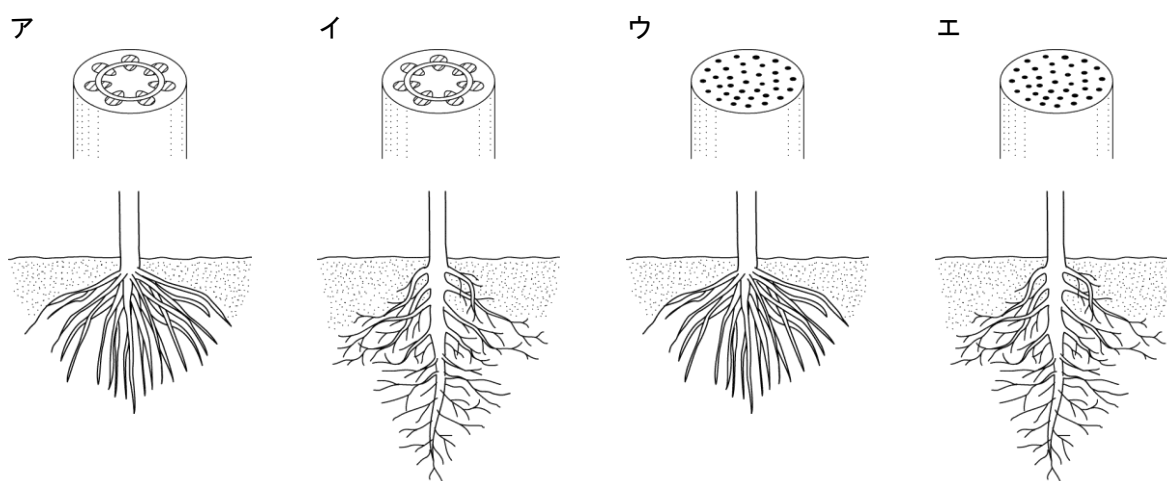
図Ⅴ



実験

- ⑥ 異なる個体のホウセンカA、ホウセンカBを用意し、ホウセンカAの花粉をホウセンカBに受粉させたところ、ホウセンカCが得られた。

問1 [1]で、次のア～エのうち、ホウセンカの茎の横断面と根の特徴を表した模式図の組み合わせ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2 次の文は、観察2で、顕微鏡を用いて観察をするときのピントの合わせ方を説明したものです。文中の(①), (②)には、操作手順a～dの2つずつを組み合わせて並べたものが入ります。ア～エのうち、a～dを正しい順に並べたものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

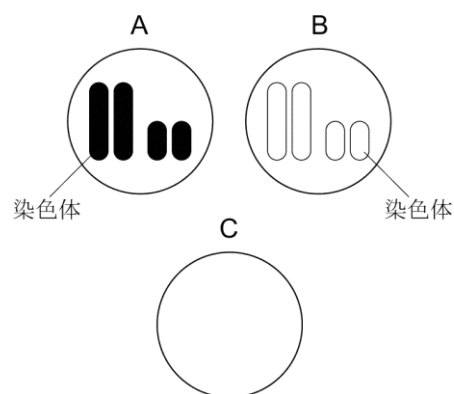
プレパラートをステージの中央にのせる ⇨ (①) ⇨ (②) ⇨ ピントを合わせる

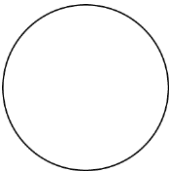
- a 顕微鏡を横から見ながら調節ねじを回し
- b 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回し
- c プレパラートと対物レンズを近づける
- d プレパラートと対物レンズの間を徐々に広げる

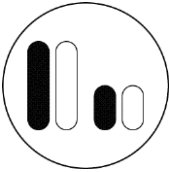
	①	②
ア	a → c	b → d
イ	a → d	b → c
ウ	b → c	a → d
エ	b → d	a → c

問3 [4]で花粉管が伸びるように、実際にホウセンカの花粉は受粉した後、花粉管を伸ばします。花粉が受粉後に花粉管を伸ばす理由について、図VのXの名称を明らかにして簡単に書きなさい。

問4 [6]で、右の図は、ホウセンカA、Bのからだの細胞の核の中にある染色体の一部を模式的に表したものです。このとき、ホウセンカCのからだの細胞の核の中にある染色体は、どのように表されますか。ホウセンカA、Bの染色体を参考にして、図の○の中に染色体をかき入れなさい。



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

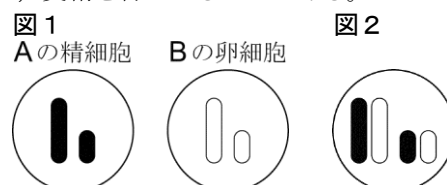
問 1	イ
問 2	ア
問 3	例 1 精細胞を胚珠に運ぶため。 例 2 精細胞と卵細胞が受精するため。
問 4	例 

問 1 図 I の葉脈は網目状なので、ハウセンカは双子葉類と考えられる。双子葉類では、維管束は茎の横断面で輪の形に並んでいる。また、根は太い主根が 1 本あり、そこから細い側根が何本ものびている。

問 2 顕微鏡のピントを合わせるときは、まず横から見ながら調節ねじを回し、プレパラートと対物レンズを近づけておく。次に、接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回して、プレパラートと対物レンズの間を徐々に広げてピントを合わせるようにする。プレパラートと対物レンズの間をせばめながらピントを合わせると、プレパラートと対物レンズがぶつかって、プレパラートをこわしたり、対物レンズに傷がついたりするので、このような操作はしてはいけない。

問 3 図 V の X は精細胞である。受粉によって花粉が柱頭につくと、花粉管が伸びて胚珠に達し、精細胞が花粉管の中を移動して先端まで運ばれる。運ばれてきた精細胞は胚珠の中の卵細胞と受精して、受精卵ができる。花粉が受粉後に花粉管を伸ばすのは、このようにして精細胞を運び、受精を行わせるためである。

問 4 ホウセンカ A の精細胞やホウセンカ B の卵細胞などの生殖細胞ができるとき、減数分裂という特別な細胞分裂が行われ、右の図 1 のようにそれぞれ染色体の数が半になる。これらは受精すると 1 つに合わさるので、ホウセンカ C のからだの細胞の核の中にある染色体は、図 2 のようになる。



【過去問 3】

恵さんは、植物の根がどのように成長するのか疑問に思い、タマネギを用いて観察を行ったり、資料を調べたりした。次の問 1～問 4 に答えなさい。

(秋田県 2018 年度)

【観察】図 1 のように、等間隔に印をつけたタマネギの根を水につけておいたところ、図 2 のように根の先端に近い部分がよくのびていた。

そこで、図 2 の P の部分を切りとり、図 3 のように、うすい塩酸に入れて 1 分間あたためた後、水の中で静かにすすいだ。そして、P を染色してプレパラートをつくり、それをろ紙ではさんでおしつぶし、顕微鏡を用いて 600 倍に拡大して観察した。

図 1

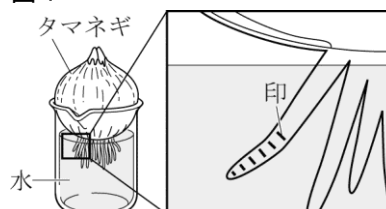


図 2

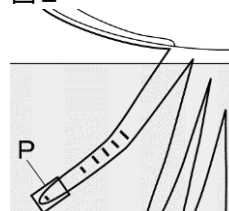
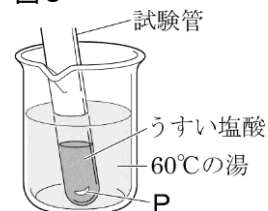


図 3



問 1 次のうち、下線部のために用いるものはどれか、1 つ選んで記号を書きなさい。

ア 石灰水 イ エタノール ウ アンモニア水 エ 酢酸カーミン溶液

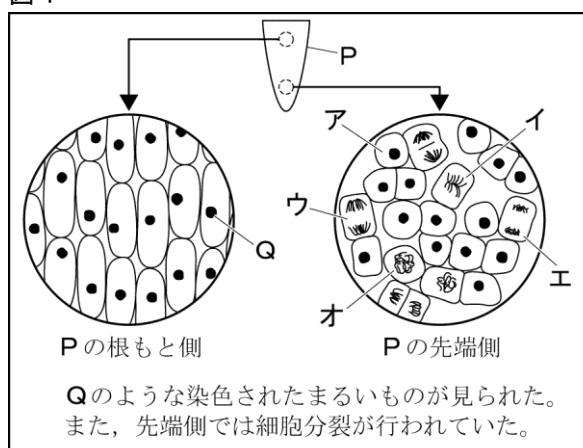
問 2 図 3 のようにうすい塩酸で処理した理由を説明した次の文が正しくなるように、X に当てはまる内容を書きなさい。

ひとつひとつの細胞が X，おしつぶした後に観察しやすくなるから。

問 3 図 4 は、恵さんが P を観察した結果をまとめたノートの一部である。

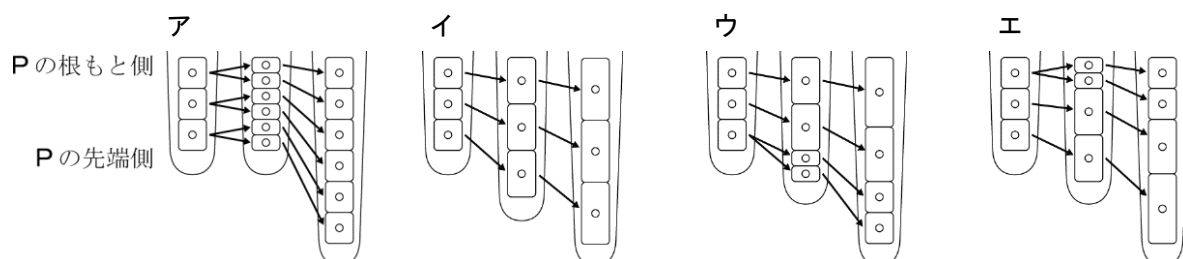
- ① Q を何というか、名称を書きなさい。
- ② ア～オを、アから始めて細胞分裂の順に並べかえて記号を書きなさい。

図 4



問4 恵さんは観察と資料をもとに次のようにまとめた。まとめが正しくなるように、Yには次のア～エのうち当てはまる記号を、Zには当てはまる語句を書きなさい。

【まとめ】観察の結果から、Pの部分で成長する過程を、細胞の変化の模式図で表すと（ Y ）のようになると考えた。また、資料から、分裂でできた細胞は集まって組織をつくり、いくつかの種類の組織が集まって、特定のはたらきをする部分である（ Z ）になることがわかった。根も（ Z ）の1つだといえる。



問1	
問2	
問3	①
	②
問4	Y :
	Z :

問1	エ
問2	例 はなれやすくなり
問3	①
	②
問4	Y : ウ
	Z : 器官

問1 酢酸カーミン溶液を用いるのは、細胞の状態を固定し、核や染色体を染めることで観察しやすくするためである。酢酸カーミン溶液のかわりに、酢酸オルセイン溶液や酢酸ダーリア溶液を用いることもある。

問2 うすい塩酸に入れてあたためるのは、細胞壁どうしを結びつけている物質をとかして、細胞をばらばらにし、観察しやすくするためである。

問3 ① 核は1つの細胞に1個ある。ふつうは見えにくいだが、染色することによって観察しやすくなる。

② 体細胞分裂では、まず、染色体が複製され、2本ずつの組になる。→染色体が太く短くなり、よく見えるようになる（オ）。→染色体が細胞の中央付近に集まる（イ）。→組になっていた染色体が分かれ、細胞の両端へと移動する（ウ）。→細胞の両端それぞれで核ができはじめる（エ）。→細胞質が2つに分かれて、2個の細胞になる。

問4 Y…タマネギの根は、先端付近で細胞分裂が行われ、根元側ではひとつひとつの細胞が大きくなることで根がのびる。Z…細胞が集まり組織となり、組織が集まり器官となる。根だけでなく、葉・茎・花なども器官である。

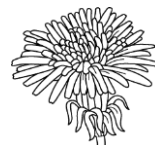
【過去問 4】

美香さんは、花のつくりとはたらきに興味をもち、いくつかの花について調べた。次の問いに答えなさい。

(山形県 2018 年度)

- 問1 美香さんは、花のつくりについて調べるために、タンポポを観察し、スケッチした。図1は、タンポポをスケッチしたものである。観察した結果、タンポポは、たくさんの小さい花が集まってできていることがわかった。次の問いに答えなさい。

図1



- (1) 次は、図1のタンポポをとり、手に持って観察するときのルーペの使い方について述べたものである。

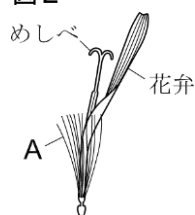
□ a □, □ b □ にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適切なものを、あとのア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

はじめに、ルーペを □ a □ 持つ。次に、 □ b □ を動かして、よく見える位置をさがす。

- ア a 目に近づけて b ルーペ イ a 目に近づけて b タンポポ
ウ a 目から遠ざけて b ルーペ エ a 目から遠ざけて b タンポポ

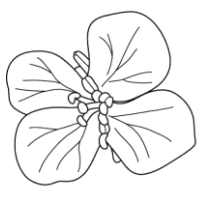
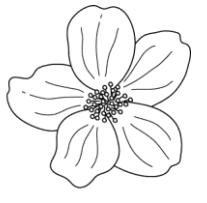
- (2) 図2は、タンポポの小さい花の一つをスケッチしたものである。美香さんは、Aの部分に変化して綿毛になると考えた。Aの部分は、花のつくりにおいて何とよばれるか、書きなさい。

図2



- 問2 表は、美香さんが、観察した花のスケッチを花弁のつき方によって分類し、まとめたものである。花弁のつき方について、ツツジとリンドウがタンポポと同じ花に分類されるのはなぜか、書きなさい。

表

花弁のつき方がタンポポと同じ花		花弁のつき方がタンポポと異なる花	
			
ツツジ	リンドウ	アブラナ	サクラ

- 問3 次は、美香さんが、山形県の特産品である「さくらんぼ」について調べ、考えたことをまとめたものである。□ c □ にあてはまる語を書きなさい。また、□ d □ にあてはまる言葉を書きなさい。

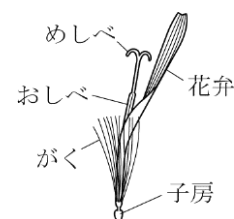
花には子孫をふやすはたらきがある。図書館で調べたところ、さくらんぼを实らせるためには、異なる品種の花粉を用いて受粉させる必要があることがわかった。さくらんぼは、受粉が起こると、子房が成長して果実になり、また、胚珠が成長して □ c □ になる □ c □ 植物である。

異なる品種の花粉と受粉しても、一本の木にできるたくさんの果実の形質がどれも同じになるのは、子房の □ d □ だからである。

問 1	(1)	
	(2)	
問 2		
問 3	c	
	d	

問 1	(1)	イ
	(2)	がく
問 2		例 花弁がくっついているから。 ※「合弁花だから。」でもよい
問 3	c	種子
	d	例 遺伝子の組み合わせがどれも同じ

- 問 1 (1) ルーペは目に近づけて持ち、観察するものを前後に動かして、よく見える位置をさがす。なお、観察するものが動かせない場合は、顔を前後に動かす。
- (2) タンポポの小さい花のつくりは右の図のようになっており、図 2 の A の部分はがくである。



- 問 2 タンポポ、ツツジ、リンドウなどの花は、花弁が一つにくっついており、双子葉類の中の合弁花類というなかまである。それに対し、アブラナ、サクラなどは花弁が一枚ずつ離れており、双子葉類の中の離弁花類というなかまである。
- 問 3 c…「さくらんぼ」は、サクラのなかまであるミザクラという植物の果実である。サクラのなかまなどの種子植物では、受粉が起これば、子房が成長して果実になり、胚珠が成長して種子になる。
- d…形質は遺伝子によって決まるので、果実の形質がどれも同じになるということは、受粉後に果実になる子房の遺伝子の組み合わせが、どれも同じだからである。

【過去問 5】

次の問1～問4に答えなさい。

(福島県 2018 年度)

問1 受精卵が胚になり、個体としてのからだのつくりが完成していく過程を何というか。書きなさい。

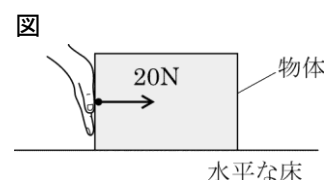
問2 室温で、単体では分子をつくらない原子を、次のア～エの中から1つ選びなさい。

ア マグネシウム イ 塩素 ウ 酸素 エ 窒素

問3 太郎さんは理科の授業で川に野外観察に出かけ、全体が茶色で表面がなめらかな岩石を拾い、ルーペで観察したが粒のようなものはみられなかった。この岩石を学校に運び、硬さを調べるために鉄のくぎで引っかいたが傷はつかず、岩石用ハンマーでたたいたところ、火花が出てはね返された。また、うすい塩酸をかけても変化がみられなかった。これらの特徴から考えられる岩石とは何か。次のア～エの中から最も適当なものを1つ選びなさい。

ア 安山岩 イ チャート ウ 石灰岩 エ 花こう岩

問4 水平な床の上に置いた物体を摩擦力に逆らって、図のように手で水平に20Nの力で押し続け、その力の向きに50cm移動させた。このとき、手が物体にした仕事の大きさは何Jか。求めなさい。



問1	
問2	
問3	
問4	J

問1	発生
問2	ア
問3	イ
問4	10 J

問1 精細胞と卵細胞が結びつく受精作用が起きる。この受精作用が胚となり、細胞分裂をくり返しながらいわゆる個体としてのからだのつくりができていく過程を発生という。

問2 室温では、ふつう塩素、酸素、窒素は原子が2個むすびついてできた気体の分子となる。

問3 安山岩は斑状組織をもつ火山岩、花こう岩は等粒状組織をもつ深成岩、石灰岩とチャートは生物の遺がいなどが堆積してできた堆積岩である。チャートはかたい岩石で、うすい塩酸をかけても反応しない。石灰岩はやわらかい岩石で、うすい塩酸をかけると反応して二酸化炭素が発生する。

問4 20Nの力で50cm (0.5m) 移動させたことになるので、 $20 \text{ [N]} \times 0.5 \text{ [m]} = 10 \text{ [J]}$ である。

【過去問 6】

次の問 1 から問 8 に答えなさい。

(栃木県 2018 年度)

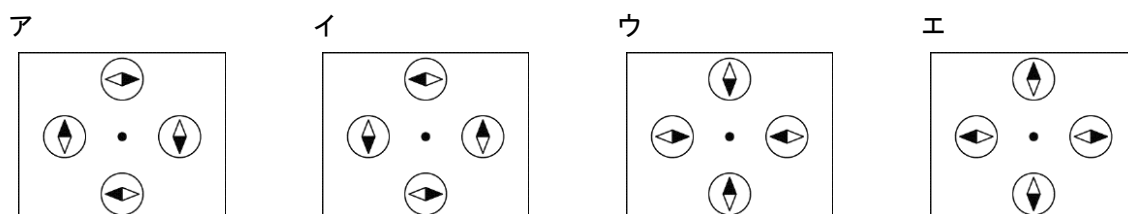
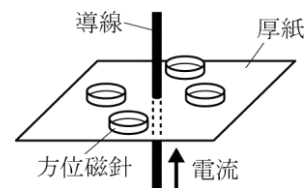
問 1 次のうち、^{ごうべん かるい}合弁花類はどれか。

- ア サクラ イ アブラナ ウ アサガオ エ チューリップ

問 2 次のうち、レモン汁の pH の値に最も近いものはどれか。

- ア 2 イ 7 ウ 10 エ 13

問 3 右の図のように、導線に電流を流したとき、導線のまわりに置いた方位磁針のようすを上から見た図として、最も適切なものは次のうちどれか。ただし、方位磁針の針は黒い方をN極とする。

問 4 次のうち、^{さんようちゅう}フズリナや^{たいせき}三葉虫の化石を含む地層が堆積した年代はどれか。

- ア 新生代 イ 中生代 ウ 古生代 エ 古生代より前の年代

問 5 すべての有機物に含まれる原子は何か。原子の名前を書きなさい。

問 6 床に置いた物体を 25N の力で押しながら、力の向きに 5 m 移動させるときの仕事は何 J か。

問 7 生物の器官を構成する、形やはたらきが同じ細胞の集まりを何というか。

問 8 気温が下がっていくとき、空気中の水蒸気が水滴に変わり始める温度を何というか。

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

問 1	ウ
問 2	ア
問 3	イ
問 4	ウ
問 5	炭素
問 6	125 J
問 7	組織
問 8	露点

問 1 サクラ、アブラナ、アサガオは双子葉類で、そのうちの離弁花類にはサクラとアブラナ、合弁花類にはアサガオが分類される。なお、チューリップは単子葉類である。

問 2 レモン汁は酸性なので、pH は 7 よりも小さいと考えられる。

問 3 図のように電流を流すと、上から見て同心円状の磁界ができる。右ねじの進む向きと電流の向きを合わせたとき、右ねじの回る向きが磁界の向きになるので、磁界の向きは反時計回りになる。

問 4 フズリナや三葉虫は古生代に広い地域に生息していたので、その化石を含む地層は古生代の地層だと考えられる。このように、地層の年代を知る手がかりとなる化石を示準化石という。

問 5 すべての有機物には炭素が含まれており、有機物を燃やすと二酸化炭素が発生する。

問 6 仕事 [J] = 力の大きさ [N] × 力の向きに動いた距離 [m] で求められる。したがって、
 $25 \text{ [N]} \times 5 \text{ [m]} = 125 \text{ [J]}$ となる。

問 7 形やはたらきが同じ細胞が集まって生物の組織ができ、その組織によって器官が構成される。

問 8 気温が下がっていくと、空気中の水蒸気量が飽和水蒸気量と等しくなり、湿度が 100% となって、空気中の水蒸気は水滴に変わり始める。このときの温度を露点という。

【過去問 7】

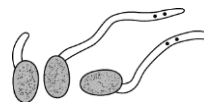
被子植物の生殖について調べるために、次の(1)、(2)、(3)、(4)の調査や実験を順に行った。

- (1) 被子植物のめしべを調べたところ、花粉がつく柱頭と胚珠の間には距離があった。
- (2) ホウセンカの花粉を、砂糖水を1滴落としたスライドガラスに散布した。
- (3) すぐに、顕微鏡で花粉を観察した。初めは低倍率で、次に高倍率で観察したところ、花粉は図1のようであった。
- (4) 10分後、花粉を酢酸オルセイン溶液で染色した。再び、顕微鏡で観察したところ、花粉は図2のようになっていた。

図1



図2



このことについて、次の問1、問2、問3に答えなさい。

(栃木県 2018 年度)

問1 次のうち、顕微鏡観察で下線部のように観察する理由として、最も適切なものはどれか。

- ア 低倍率の方が、視野が暗く、目が疲れずに観察できるから。
- イ 低倍率の方が、視野が広く、注目したい部分を見つけやすいから。
- ウ 低倍率の方が、観察物の輪かくがはっきり見え、しぼりの調節をしやすいから。
- エ 低倍率の方が、対物レンズの先端とスライドガラスが近く、ピントを調節しやすいから。

問2 次の□内の文章は、受粉後の花粉のようすについて述べたものである。図1、図2を参考にして、①と②に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

花粉がめしべの柱頭につくと（ ① ）が伸びる。その中を（ ② ）が移動していき、胚珠の中にある卵細胞に達すると、たがいの核が合体して受精卵ができる。

問3 被子植物であるイチゴは、受精によって種子をつくるが、イチゴ農家では一般に親の体の一部を分けて育てている。そうする利点を「形質」という語を用いて簡潔に書きなさい。

問1	
問2	① ②
問3	

問1	イ			
問2	①	花粉管	②	精細胞
問3	例 親と同じ形質をもつイチゴを育てることができる。			

問1 顕微鏡では、低倍率の方が視野は広くなる。よって、はじめは低倍率で観察して、注目したい部分を見つけてから倍率を高くする。

問2 花粉がめしべの柱頭につくことを受粉という。受粉すると花粉から花粉管が伸びて、その中を精細胞が移動していく。この精細胞が胚珠の中にある卵細胞と合体することを受精という。

問3 受精によって種子をつくる有性生殖では、子の形質は、ふつう、親とまったく同じにはならない。一方、親の体の一部を分けて無性生殖させると、親と同じ形質をもつ子をふやすことができる。

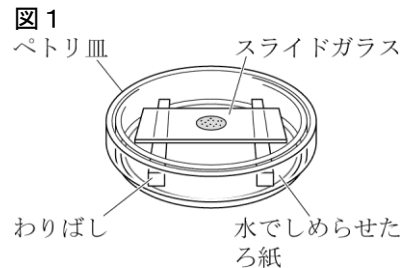
【過去問 8】

Iさんは、ホウセンカの花粉の観察を行いました。また、植物の形質の伝わり方と、植物のふえ方について調べました。問1～問5に答えなさい。

(埼玉県 2018 年度)

観察

- 1 スライドガラスに10%の砂糖水をスポイトでたらし、その上にホウセンカの花粉を落とした。
- 2 図1のように、花粉が乾燥しないように、水でしめらせたろ紙をしいたペトリ皿にスライドガラスを入れ、ふたをした。
- 3 10分後、スライドガラスをペトリ皿から出し、顕微鏡で観察したところ、花粉からXがのびていくのを確認した。図2は、そのようすをスケッチしたものである。

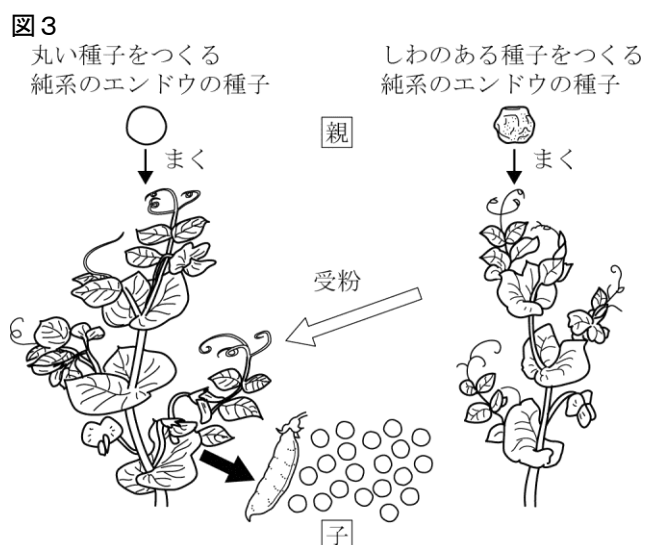


調べてわかったこと

- 1 ホウセンカについて調べたところ、ホウセンカは被子植物であり、有性生殖することがわかった。また、被子植物の有性生殖について調べたところ、精細胞の核と卵細胞の核が合体し、受精卵ができることがわかった。
- 2 親の形質がどのように子に伝わるかを調べたところ、形質のもとになるものを遺伝子といい、遺伝子は染色体の中にあることがわかった。
- 3 親の形質が子や孫にどのように受けつがれていくかを調べるために、メンデルの行った実験についてまとめた。

エンドウの種子の形には、丸としわの2つの形質がある。メンデルは、このような形質の違いがどのように遺伝していくかを調べるため、次の(1)、(2)の実験を行った。

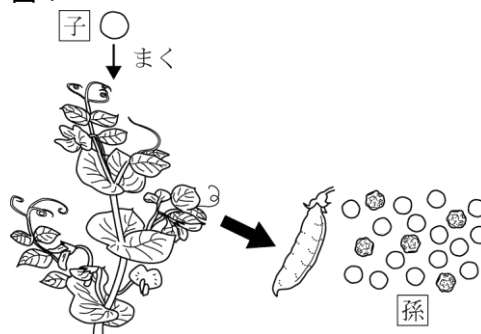
- (1) 図3のように、丸い種子をつくる純系のエンドウのめしべにしわのある種子をつくる純系のエンドウの花粉を受粉させたところ、子はすべて丸い種子になった。



(2) 図4のように、(1)でできた丸い種子をまいて育て、自家受粉をさせたところ、①でできた孫は、丸い種子としわのある種子になった。このとき、丸い種子としわのある種子の数の比は、およそ3:1であった。

4 生殖について調べたところ、有性生殖と無性生殖があることがわかった。

図4



問1 観察の3の図2のXを何といいますか。その名称を書きなさい。

問2 調べてわかったことの1と2について、精細胞1個の染色体の数をP、卵細胞1個の染色体の数をQ、受精卵の細胞1個の染色体の数をRとしたとき、染色体の数の関係を表した式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。

ア $P+Q=R$ イ $P+Q=2R$ ウ $P=Q=R$ エ $P=Q=2R$

問3 調べてわかったことの2について、染色体の中にある遺伝子の本体の物質を何といいますか。その名称を書きなさい。

問4 調べてわかったことの3の下線部①について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 丸い種子をつくる遺伝子の記号をA、しわのある種子をつくる遺伝子の記号をaとします。このとき、できた孫のうち、丸い種子の遺伝子の組み合わせについて述べたもの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。

- ア 遺伝子の組み合わせは、AAのみである。
- イ 遺伝子の組み合わせは、Aaのみである。
- ウ 遺伝子の組み合わせは、AAとAaがあり、AAの方が多い。
- エ 遺伝子の組み合わせは、AAとAaがあり、Aaの方が多い。

(2) できた孫の種子をすべてまいてエンドウを育てました。これらのエンドウがつくる生殖細胞のうち、丸い種子をつくる遺伝子をもつ生殖細胞は何%ありますか。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。

ア 約25% イ 約50% ウ 約67% エ 約75%

問5 調べてわかったことの4について、ジャガイモはおもに無性生殖を利用して生産されます。その理由を、遺伝子、形質という語句を使って書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	(1)
	(2)
問 5	

問 1	花粉管	
問 2	ア	
問 3	DNA	
問 4	(1)	エ
	(2)	イ
問 5	例 親の遺伝子がそのまま子に伝えられ、親と同じ形質をもつジャガイモができるから。	

問 1 花粉はめしべの柱頭につくと、胚珠に向かって花粉管をのばす。この観察では、めしべの柱頭と同じような状態が再現されているため、花粉が花粉管をのばすようすがみられる。

問 2 生殖細胞ができるときには、染色体の数はもとの細胞の $\frac{1}{2}$ になる（減数分裂）。

したがって、P、QはそれぞれRの半分（ $\frac{1}{2}R$ ）と考えることができる。

受精卵は両親のそれぞれの生殖細胞の染色体を受けつぐので、染色体の数は $\frac{1}{2}R \times 2 = R$ になる。

問 3 遺伝子の本体であるDNAは、デオキシリボ核酸（Deoxyribonucleic acid）の略称である。

問 4 (1) 親の代では、丸い種子をつくる純系のエンドウの遺伝子の組み合わせはAA、しわのある種子をつくるエンドウの遺伝子の組み合わせはaaである。子は両親の遺伝子を半分ずつ受けつぐので、遺伝子の組み合わせはAaである。孫の代では、遺伝子の組み合わせがAaとAaの組み合わせなので、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1の割合でできる。AA、Aaは丸い種子、aaはしわのある種子となる。

(2) 孫の代の遺伝子の組み合わせは、(1)と同じように考えると、AA…①、Aa…②、Aa…③、aa…④なので、これらがつくる生殖細胞は、減数分裂によって、①からはA、A、②からはA、a、③からはA、a、④からはa、aとなる。このとき、A : a = 4 : 4 = 1 : 1となる。よって、丸い種子をつくる遺伝子Aをもつ生殖細胞は、約50%である。

問 5 無性生殖でできる子の遺伝子は親とまったく同じになるため、親と同じ形質をもつジャガイモができる。そのため、同じ品質の作物を大量生産するのにつごうがよい。イチゴなども無性生殖でふやすことが多い。

【過去問 9】

動物のふえ方について調べるため、学校の近くに生息するカエルを観察しました。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2018 年度 後期)

観察のまとめ

図1は観察したヒキガエルです。春にこのカエルが生息する地域の池に、図2のような長いひも状のものがああり、中にたくさんの黒っぽい粒を観察することができました。この黒っぽい粒を持ち帰り、成長のようすを観察したところ、図3のように育ったので、この粒はヒキガエルの受精卵であることがわかりました。

図1

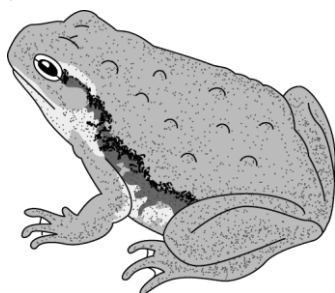


図2

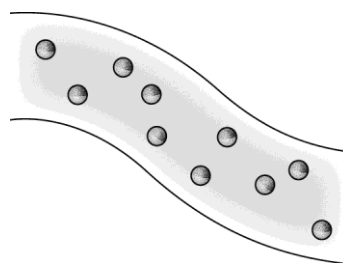
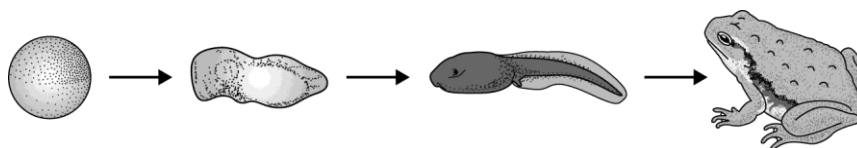


図3



問1 カエルは両生類である。両生類の特徴として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

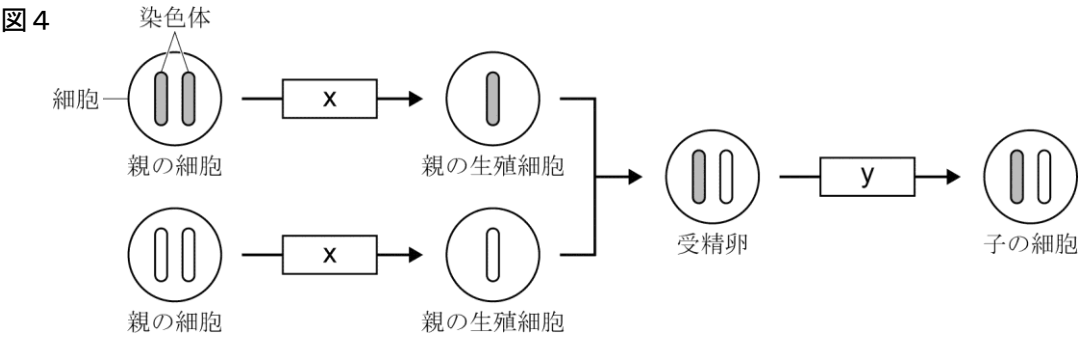
- ア 体の表面はうろこでおおわれている。
- イ 軟体動物である。
- ウ 子はえらで呼吸する。
- エ 恒温動物である。

問2 動物の受精について最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 1つの精細胞が卵の中に入る。
- イ 1つの精子が卵の中に入る。
- ウ 1つの卵が精細胞の中に入る。
- エ 1つの卵が精子の中に入る。

- 問3 動物の受精と発生について述べた文として**適当でないもの**を、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 雌の生殖細胞は卵巣でつくられる。
 - イ 受精卵は分裂をして胚になる。
 - ウ 胚の細胞は数がふえると、形やはたらきの違うさまざまな部分に分かれる。
 - エ 胚になるとすぐに、自分で食物をとりはじめる。

- 問4 図4は、動物のふえ方における細胞の分裂と染色体の数について模式的に表したものである。図4の x , y にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。



- | | | |
|---|-----------|-----------|
| ア | x : 体細胞分裂 | y : 体細胞分裂 |
| イ | x : 体細胞分裂 | y : 減数分裂 |
| ウ | x : 減数分裂 | y : 体細胞分裂 |
| エ | x : 減数分裂 | y : 減数分裂 |

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	ウ
問2	イ
問3	エ
問4	ウ

- 問1 両生類の子(幼生)はえらで呼吸し、成長すると肺と皮ふで呼吸するようになる。このように呼吸の方法が変わるのは両生類の特徴である。
- 問2 1つの小さな精子が卵の中に入ることによって動物の受精は行われる。
- 問3 雌の生殖細胞は卵巣でつくられ、雄の生殖細胞は精巣でつくられる。受精してできた受精卵は分裂をして胚になり、さらに分裂をしてさまざまな部分に分かれていき、動物の体がつくられる。
- 問4 親の細胞から生殖細胞がつくられるときには減数分裂が行われる。受精卵は体細胞分裂をして成長していく。

【過去問 10】

生物の体と細胞^{さいぼう}のつくりを調べるため、オオカナダモとタマネギを用いて、次の観察を行いました。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2018 年度 前期)

観察

スライドガラスを2枚用意し、それぞれにオオカナダモの葉を1枚ずつのせ、1枚には水を1滴^{てき}落とし、もう1枚には染色液^{せんしよく}として酢酸オルセイン溶液^{さくさん}を1滴^{ようえき}落とし、3分後、それぞれにカバーガラスをかけ、顕微鏡^{けんびきょう}を用いて観察した。図1は水を落としたもの、図2は染色液を落としたもののスケッチである。

図1

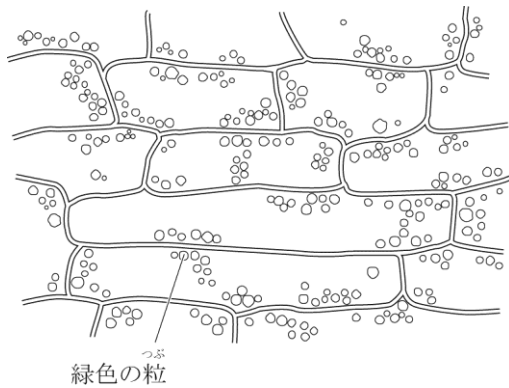
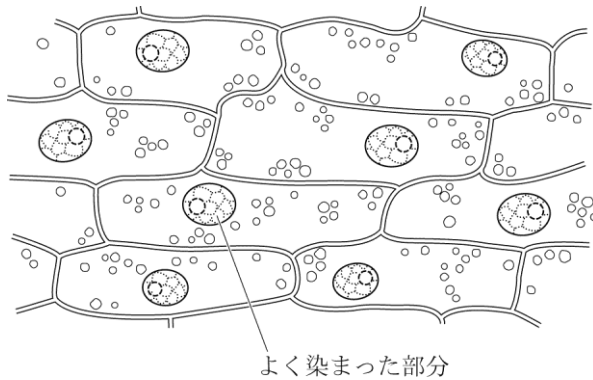


図2



スライドガラスを2枚用意し、それぞれにタマネギのりん茎（タマネギの内側）から表皮を切り取ったものを1枚ずつのせ、1枚には水を1滴落とし、もう1枚には染色液として酢酸オルセイン溶液を1滴落とした。3分後、それぞれにカバーガラスをかけ、顕微鏡を用いて観察した。図3は水を落としたもの、図4は染色液を落としたもののスケッチである。

図3

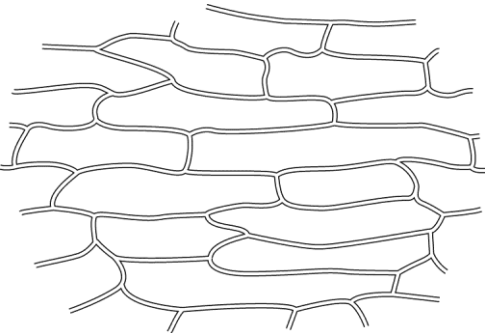
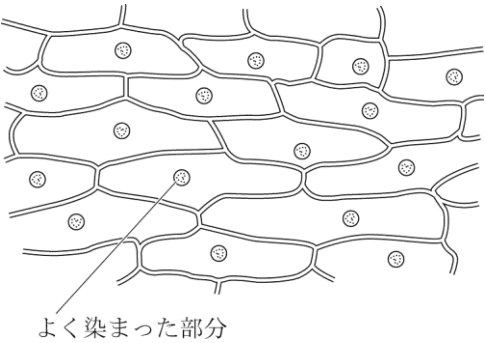


図4



気がついたこと

オオカナダモの葉の細胞とタマネギの表皮の細胞の共通点として、どちらも a 同様な形の細胞がすき間なく並び、それぞれの細胞に、b 染色液でよく染まった部分があった点があげられる。また、オオカナダモの葉の細胞とタマネギの表皮の細胞の相違点として、c オオカナダモの葉の細胞にはたくさんの緑色の粒が見られたが、タマネギの表皮の細胞にはそれが見られなかった点があげられる。

問1 オオカナダモやタマネギと同じように、多くの細胞から体ができている生物を、次のア～オのうちからすべて選び、その符号を書きなさい。

ア ゾウリムシ イ アメーバ ウ ホウセンカ エ ミカヅキモ オ ウニ

問2 気がついたことの下線部 a について、オオカナダモの葉の細胞とタマネギの表皮の細胞で見られた同様な形の細胞は、それぞれ同様なはたらきをもっている。このように形やはたらきが同じ細胞が集まったものを何というか。その名称を書きなさい。

問3 気がついたことの下線部 b について、この部分の名称と特徴の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

	名 称	特 徴
ア	核	植物の細胞にも動物の細胞にも見られる
イ	核	植物の細胞にのみ見られる
ウ	液 胞	植物の細胞にも動物の細胞にも見られる
エ	液 胞	植物の細胞にのみ見られる

問4 次の文章は、気がついたことの下線部cについて述べたものである。文章中の x ～

z にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

オオカナダモの葉の細胞で見られた緑色の粒は葉緑体である。このことから、x の細胞は光合成を行うが、y の細胞は光合成を行わないといえる。しかし、y の細胞が活動するためのエネルギーを細胞の呼吸（細胞呼吸）により得るとき、養分（栄養分）と酸素が必要である。その養分は、おもに他の細胞でつくられたものが水に z 物質となり、この細胞に運ばれてきたものである。

- | | | |
|----------------|--------------|-----------|
| ア x : オオカナダモの葉 | y : タマネギの表皮 | z : 溶けやすい |
| イ x : オオカナダモの葉 | y : タマネギの表皮 | z : 溶けにくい |
| ウ x : タマネギの表皮 | y : オオカナダモの葉 | z : 溶けやすい |
| エ x : タマネギの表皮 | y : オオカナダモの葉 | z : 溶けにくい |

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	ウ, オ
問2	組織
問3	ア
問4	ア

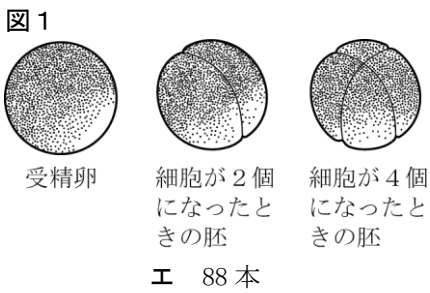
- 問1 ホウセンカとウニは、体が多くの細胞からできている生物（多細胞生物）である。ゾウリムシ、アメーバ、ミカヅキモは、いずれも体が1つの細胞でできている生物（単細胞生物）である。
- 問2 多細胞生物の体では、形やはたらきが同じ細胞が集まって組織をつくり、組織が集まって特定のはたらきをもつ器官をつくっている。
- 問3 核は、酢酸オルセイン溶液などの染色液でよく染まる。また、細胞のつくりのうち、核と細胞膜は、植物の細胞にも動物の細胞にも見られる。
- 問4 光合成は、細胞の中の葉緑体で行われる。したがって、葉緑体が見られたオオカナダモの葉の細胞は光合成を行うが、葉緑体が見られないタマネギの表皮の細胞は光合成は行わない。また、植物では、光合成でつくった養分（デンプン）が水に溶けやすい物質となって師管の中を移動し、体の各細胞へ運ばれる。細胞では、運ばれてきた物質と酸素から、細胞の呼吸によって活動するためのエネルギーをとり出している。

【過去問 11】

次の各問に答えよ。

(東京都 2018 年度)

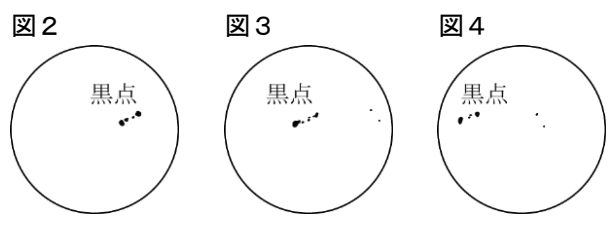
問1 ヒキガエルの体をつくる細胞の染色体の数は22本である。図1は、ヒキガエルの受精卵が細胞分裂をする様子を観察したスケッチである。細胞が4個になったときの胚の細胞1個にある染色体の数として適切なのは、次のうちではどれか。



- ア 11本 イ 22本 ウ 44本 エ 88本

問2 ある地点で投影板を取り付けた天体望遠鏡を使い太陽を観察しスケッチしたところ、黒点は図2のようであった。同じ地点で同様に太陽を観察しスケッチしたところ、図2で観察した黒点が、3日後には図3のように移動し、6日後には図4のように移動していた。観察から分かる太陽の運動と、太陽のように自ら光を放つ天体の名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

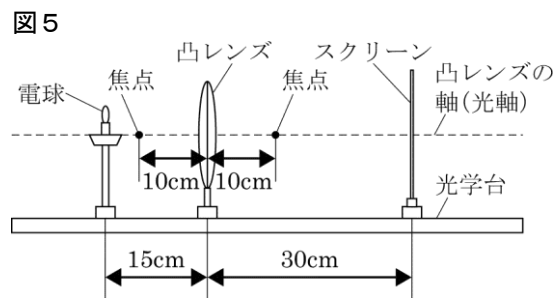
	観察から分かる太陽の運動	太陽のように自ら光を放つ天体の名称
ア	自転	恒星
イ	公転	恒星
ウ	自転	惑星
エ	公転	惑星



問3 図5のように、電球、焦点距離が10cmの凸レンズ、スクリーンを、光学台に一直線上に置いた。電球と凸レンズの間の距離が15cm、凸レンズとスクリーンの間の距離が30cmになるように固定したとき、スクリーンにはっきりと像が映った。

スクリーンに映った像を電球の実物と比べたとき、像の見え方と、像の大きさ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。

	像の見え方	像の大きさ
ア	上下同じ向き	実物より小さい。
イ	上下同じ向き	実物より大きい。
ウ	上下逆向き	実物より小さい。
エ	上下逆向き	実物より大きい。



問4 表1は、水100gにミョウバンを溶かして飽和水溶液にしたときの溶けたミョウバンの質量を示したものである。60℃の水100gにミョウバン50gを溶かした。この水溶液を冷やしていくと、溶けていたミョウバンが結晶として出てきた。水溶液の温度が20℃になったとき、出てくる結晶の質量として適切なのは、次のうちではどれか。

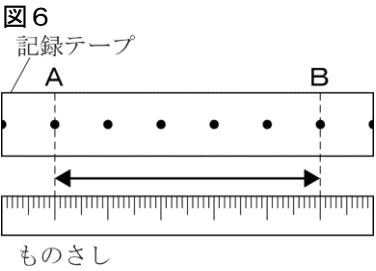
表1

水の温度 [℃]	ミョウバンの 質量 [g]
20	11.4
60	57.4

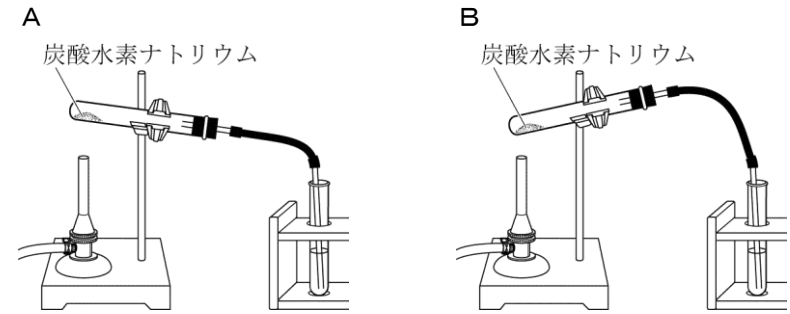
- ア 11.4g イ 38.6g ウ 46.0g エ 50.0g

問5 水平な台の上で一直線上を運動している力学台車の運動を、1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて記録したところ、図6のようになった。図6の記録テープに位置Aと位置Bを付け、位置Aから位置Bまでの間隔を測定したところ5cmであった。記録した位置Aから位置Bまでの力学台車の運動と、平均の速さ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。

	力学台車の運動	平均の速さ [m/s]
ア	速さが一定の割合で増える直線運動	5
イ	速さが一定の直線運動	5
ウ	速さが一定の割合で増える直線運動	0.5
エ	速さが一定の直線運動	0.5



問6 炭酸水素ナトリウムを加熱する実験を安全に行うための装置の組み立て方を次のA、Bから一つ、加熱したときにスタンドに固定した試験管内に発生する液体が水であることを調べるために使う指示薬を次のC、Dから一つ、それぞれ選び、組み合わせたものとして適切なのは、ア～エのうちではどれか。



C 塩化コバルト紙
D リトマス紙

ア A, C イ A, D ウ B, C エ B, D

問7 音の振動は、鼓膜でとらえられ、信号として神経を通過して、脳に伝わる。音などの刺激を信号として脳に伝える神経の名称と、脳や脊髄からなる神経の名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	音などの刺激を信号として脳に伝える神経の名称	脳や脊髄からなる神経の名称
ア	運動神経	中枢神経
イ	運動神経	末梢神経
ウ	感覚神経	中枢神経
エ	感覚神経	末梢神経

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

問1	イ
問2	ア
問3	エ
問4	イ
問5	エ
問6	ア
問7	ウ

問1 多細胞生物の体をつくる細胞が細胞分裂をするとき、染色体は複製されて、同じものが2本ずつある状態になる。その後、それぞれが分裂後の2個の細胞に分けられるので、分裂後の細胞1個にある染色体の数は、もとの細胞の染色体の数と同じになる。

問2 図2～図4で黒点の位置がしだいに変化したのは、太陽が、中心を通る線を軸として自ら回転しているからである。天体のこのような運動を自転という。また、太陽のように自ら光を放つ天体を恒星という。なお、惑星とは、恒星の周りを回っている天体のうち、自ら光を放つことがなく、ある程度の質量と大きさをもっているものをいう。

問3 物体と凸レンズの間の距離が焦点距離の2倍のとき、凸レンズをはさんで反対側の焦点距離の2倍の位置にスクリーンを置くと、スクリーンには物体と同じ大きさの実像が映る。物体と凸レンズの間の距離を焦点距離の2倍よりも大きくしていくと、実像の映る位置は焦点に近づいていき、実像の大きさは物体よりも小さくなっていく。また、物体と凸レンズの間の距離を焦点距離の2倍よりも小さくしていくと、実像の映る位置は焦点距離の2倍の位置から遠ざかっていき、実像の大きさは物体よりも大きくなっていく。物体と凸レンズの間の距離が焦点距離以下である場合は、スクリーンをどの位置に動かしても実像は映らない。図5では、凸レンズの焦点距離が10cmなので、焦点距離の2倍は20cmとなる。電球は15cmの位置にあり、これは焦点距離の2倍の位置と焦点の間なので、実像は実物よりも大きい。また、実像の見え方は、どのような場合でも物体と上下逆向きである。

問4 表1から、60℃の水100gにミョウバン50gはすべて溶ける。この水溶液の温度が20℃になったとき、ミョウバンは11.4gまでしか溶けなくなるので、 $50.0 - 11.4 = 38.6$ [g] のミョウバンが結晶として出てくる。

問5 図6の位置Aから位置Bまでの打点の間隔は一定であるので、台の上で一直線上を運動している力学台車の速さは一定である。このような、速さが一定の直線運動のことを、等速直線運動という。

また、位置Aから位置Bまでは5cm(=0.05m)で、これは5回分の打点にあたり、この記録タイマーが5回打点するには、 $\frac{1}{50} \times 5 = \frac{1}{10} = 0.1$ [s] の時間がかかるので、このときの力学台車の平均の速さは、 0.05 [m] $\div$ 0.1 [s] = 0.5 [m/s] である。

問6 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素の三つの物質に分解する。このとき発生する水は試験管の口付近に水滴となってつくが、これが加熱部分に流れると試験管が割れるおそれがあるの

で、Aのように試験管の口を加熱部よりも下げておく。また、青色の塩化コバルト紙に水をつけると、塩化コバルト紙は赤色（桃色）に変化するので、これによって液体が水であることを確かめることができる。

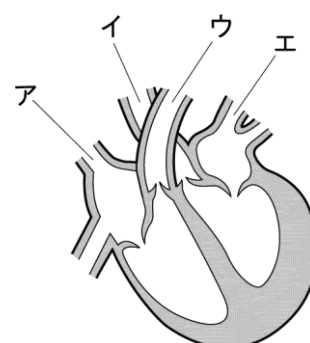
問7 耳や目などの感覚器官からの刺激を信号として脳や脊髄へ伝える神経を感覚神経といい、脳や脊髄からの命令を信号として腕などの運動器官へ伝える神経を運動神経という。また、脳や脊髄からなる神経をまとめて中枢神経といい、中枢神経から出て枝分かれし、全身に広がっている神経を、末梢神経という。

【過去問 12】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2018 年度)

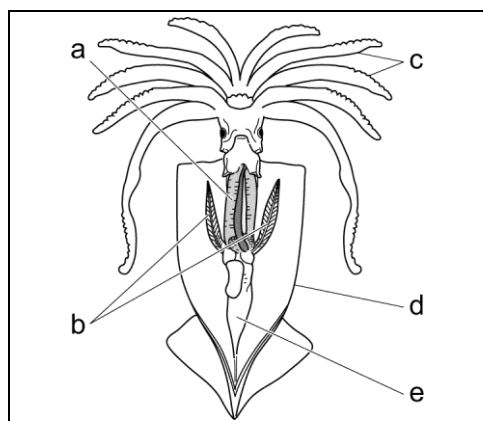
- 問1 右の図は、ヒトの体を正面から見たときの心臓の断面を模式的に示したものであり、図中のア～エはそれぞれ血管を表している。次の
 中の (X), (Y), (Z) にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



心臓から全身に送られた血液は、心臓に戻ったあと肺へ送られる。肺に向かう血液は心臓の (X) から図の (Y) の血管を通して出ていき、酸素を多く含んだ血液が図の (Z) の血管を通して心臓へ戻る。そして再び血液が心臓から全身へと送られる。

- | | | | | | | | |
|---|-------|-----|-----|---|-------|-----|-----|
| 1 | X—左心室 | Y—イ | Z—ア | 2 | X—左心室 | Y—イ | Z—エ |
| 3 | X—左心室 | Y—ウ | Z—エ | 4 | X—右心室 | Y—イ | Z—ア |
| 5 | X—右心室 | Y—ウ | Z—ア | 6 | X—右心室 | Y—ウ | Z—エ |

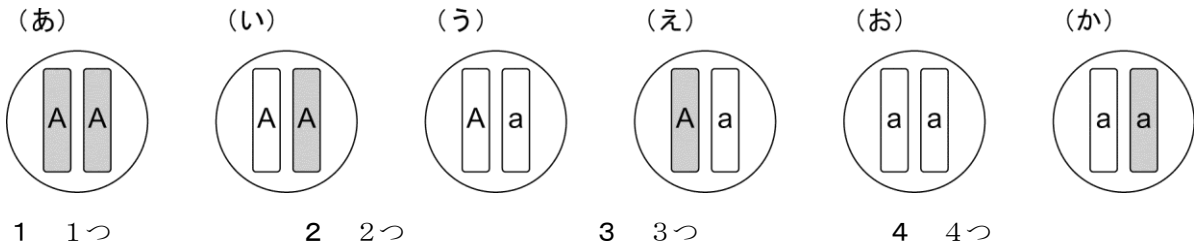
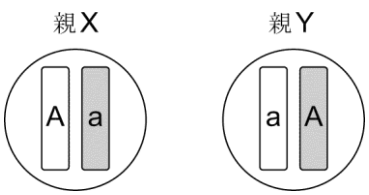
- 問2 Kさんは、イカのからだのつくりを観察し、調べたこととあわせて次のようにまとめた。このことから考えられることとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



- a : ヒトにも同じ名称の器官があり、ヒトでは、栄養分を蓄えるなどさまざまなはたらきを持つ。
 b : 体内に酸素を取り入れる器官である。
 c : 節はなく、吸盤がついていた。
 d : この膜によって内臓が包まれていた。
 e : 食べ物を消化するはたらきがあり、この器官と口が食道でつながっていた。

- 1 bと同じ名称の器官はセキツイ動物にはない。
- 2 cに節がないことは無セキツイ動物に共通する特徴である。
- 3 dと同じ役割の膜はアサリにはない。
- 4 eと同じ名称の器官はヒトにもある。

問3 右の図は、ある植物のからだをつくる細胞の染色体を模式的に示したもので、A、aは遺伝子を示している。次の(あ)～(か)のうち、親Xのめしべに親Yの花粉を受粉させてできた子のからだをつくる細胞の染色体の模式図として考えられるものはいくつあるか。最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、減数分裂は分離の法則に従うものとする。



問1	①	②	③	④	⑤	⑥
問2		①	②	③	④	
問3		①	②	③	④	

問1	6
問2	4
問3	3

問1 アは大静脈、イは大動脈、ウは肺動脈、エは肺静脈である。全身の細胞に酸素をわたして戻ってきた血液は大静脈から右心房に入り、右心室に送られてから肺動脈を通して肺に送られる。肺で酸素を受けとった血液は肺静脈から左心房に入り、左心室に送られてから大動脈を通して全身に送られる。

問2 aは肝臓、bはえら、cはあし、dは外とう膜、eは胃である。セキツイ動物の魚類や両生類の幼生はえらをもつので、1は誤り。無セキツイ動物である節足動物は外骨格をもち、あしに節があるので、2は誤り。アサリはイカと同じ軟体動物のなかまで、外とう膜をもつので、3は誤り。ヒトは胃をもつので、4は正しい。

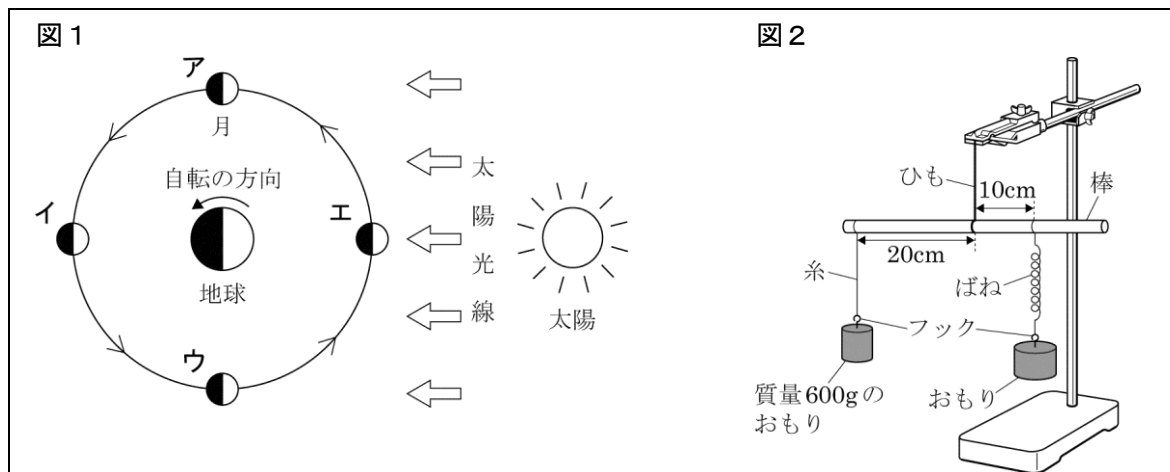
問3 対になっている染色体は減数分裂によって分かれて別々の生殖細胞に入り、この生殖細胞が結びつくことで子ができる。よって、子は親Xと親Yの染色体を1つずつ受けつぐことになる。このときの子の染色体の組み合わせとしては、この図の中では(い)、(う)、(か)の3つが考えられる。

【過去問 13】

ある中学校の科学部では、理科の授業で興味をもった内容について、班に分かれて調べ、それぞれレポートを作成した。次の資料は各班のレポートの一部である。これらの資料を見て、あとの問1，問2に答えなさい。

(新潟県 2018 年度)

A班の資料

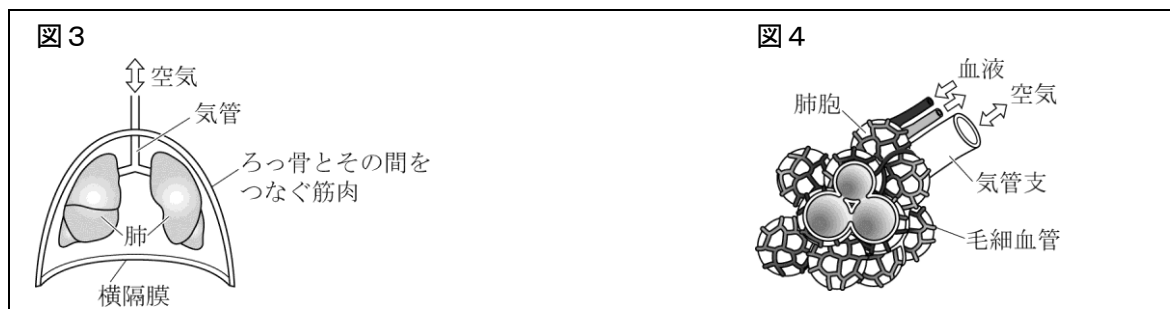


月に興味をもったので、月の動きについて調べたり、月面での実験を考えたりした。

図1は、地球の北極側から見たときの太陽、地球、月の位置関係を模式的に表したものである。月の表面の半分には太陽の光が当たっているが、月は地球のまわりを公転しているため、地球からは、光っている部分の見え方が変化する。

月面において、図2のように、ひもでつり下げた棒の中央から20cmのところ、フックをつけた質量600gのおもりを糸でつるし、そのおもりと反対側で、棒の中央から10cmのところ、フックをつけた別のおもりをばねでつるすおもりをかせてa棒を水平にするという実験を考えた。

B班の資料



呼吸に興味をもったので、人間の肺のつくりなどについて調べた。

図3は、人間の肺、bろっ骨とその間をつなぐ筋肉、横隔膜などを模式的に表したものである。

鼻や口から吸いこまれた空気は、気管を通して肺に入る。気管は、枝分かれして気管支となり、その先には図4のように、c肺胞という小さなふくろがたくさんあり、外側には毛細血管が網のように取りまわっている。肺胞まで送られた空気中の酸素の一部は、肺胞のまわりにある毛細血管の血液に取りこまれ、血液中のd二酸化炭素は、肺胞の中に排出される。e血液に取りこまれた酸素は、全身の細胞へと運ばれ、そのf酸素は細胞が養分からエネルギーを取り出すときに使われる。

問1 A班の資料について、次の①～③の問いに答えなさい。

- ① 新月のときの月の位置として、最も適当なものを、図1中のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ② 太陽、地球、月の順に並び、月が地球の影に入る現象を何というか。その用語を書きなさい。
- ③ 下線部分 a について、棒が水平になるとき、ばねでつるしたおもりの質量は何 g と考えられるか。また、そのとき、ばねは何 cm のびると考えられるか。それぞれ求めなさい、ただし、地球上で質量 100 g の物体にはたらく重力を 1 N とし、月面上の重力の大きさは、地球上の 6 分の 1 であるものとする。また、棒、フック、糸、ばねの質量は無視できるものとし、このばねは、1 N の力で引くと 3.0 cm のび、ばねののびは、ばねに加わる力の大きさに比例するものとする。

問2 B班の資料について、次の①～⑤の問いに答えなさい。

- ① 下線部分 b について、肺に空気が入ったり、肺から空気が出たりするときの、ろっ骨とその間をつなぐ筋肉、横隔膜の役割を書きなさい。
- ② 下線部分 c について、肺胞がこのようなつくりになっているのはなぜか。その理由を、「表面積」という語句を用いて書きなさい。
- ③ 下線部分 d について、この気体と同じ気体を発生させる方法として、最も適当なものを、次のア～オから一つ選び、その符号を書きなさい。
 ア 二酸化マンガンをオキシドールを加える。
 イ 亜鉛にうすい硫酸を加える。
 ウ ベーキングパウダーを弱火で加熱する。
 エ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。
 オ 塩化銅水溶液を電気分解する。
- ④ 下線部分 e について、酸素と結びついたり、酸素をはなしたりする性質があるヘモグロビンを含む血液の成分は何か。その名称を書きなさい。
- ⑤ 下線部分 f について、次のア～エのうち、細胞がエネルギーを取り出すとき、生成される物質はどれか。最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 水 イ 水素 ウ ヘリウム エ 塩化ナトリウム

問 1	①		
	②		
	③	おもりの質量	g
		ばねののび	cm
問 2	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		

問 1	①	エ	
	②	月食	
	③	おもりの質量	1200 g
		ばねののび	6.0 cm
問 2	①	例 ろっ骨とその間をつなぐ筋肉や横隔膜などに囲まれた胸の空間を、広げたり狭めたりすること。	
	②	例 空気と接する表面積が大きくなるから。	
	③	ウ	
	④	赤血球	
	⑤	ア	

- 問 1 ① 新月とは、月が図 1 のエのように太陽の方向にあって、地球からは太陽の光が当たっている面が見えず、見ることができないときの月をいう。
- ② 太陽、地球、月の順に一直線上に並び、月が地球の影に入って、月の一部または全部がかくされる現象を、月食という。
- ③ 図 2 のてこがつり合って棒が水平になるとき、地球上であっても、月面上であっても、左右のうでで、「おもりにはたらく重力」×「ひもでつるした支点からおもりまでの距離」の値が等しくなる。月面上の重力の大きさは地球上の 6 分の 1 なので、左側のうでにつるした 600 g のおもりにはたらく重力の大きさは、 $600 \div 100 \times \frac{1}{6} = 1$ [N] である。右側のうでにつるしたおもりにはたらく重力の大きさを x N とすると、 1 [N] $\times 0.2$ [m] $= x$ [N] $\times 0.1$ [m] より、 $x = 2$ [N] となる。2 N の重力がはたらくおもりの質量は、地球上では、 100 [g] $\times 2 = 200$ [g] だが、月面上では重力の大きさが $\frac{1}{6}$ だから、このおもりの質量は、 200 g の 6 倍の、 200 [g] $\times 6 = 1200$ [g] と考えられる。

また、1 Nの力で引くと3.0cmのびるばねにおもりをつるして、月面上で実際に2 Nの力で引いているので、ばねののびは、 $3.0 \text{ [cm]} \times 2 = 6.0 \text{ [cm]}$ である。

- 問2 ① 肺は、ろっ骨とその間をつなぐ筋肉と横隔膜に囲まれた空間（胸こう）の中にある。肺自体は動くことができないので、呼吸を行うときは、これらの筋肉を縮めたりゆるませたりすることで、胸の空間を広げたり狭めたりして肺の大きさを変化させ、肺に空気を入れたり出したりしている。
- ② 肺は肺胞という非常に小さいふくろがたくさん集まってできている。このつくりがあると、空気と接する表面積が大きくなるので、呼吸（酸素と二酸化炭素の交換）を効率よく行うことができる。
- ③ ウのように、ベーキングパウダーを加熱すると、おもな成分である炭酸水素ナトリウムが熱分解して、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素ができる。なお、アでは酸素、イでは水素、エではアンモニア、オでは塩素がそれぞれ発生する。
- ④ 血液の成分には、固体である赤血球、白血球、血小板と、液体である血しょうがある。このうち、ヘモグロビンを含み、全身に酸素を運ぶはたらきをもつ成分は、赤血球である。
- ⑤ 細胞は、細胞外から養分と酸素を取り入れ、これらを結びつけてエネルギーを取り出している。このときにつくられる二酸化炭素と水などは、細胞外に排出される。このはたらきを細胞呼吸（細胞の呼吸、内呼吸）という。

【過去問 14】

被子植物について、あとの問1～問3に答えなさい。

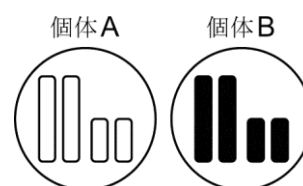
(新潟県 2018 年度)

- 問1 被子植物の受粉から種子ができるまでの過程を示した次の□の中の順序が正しくなるように、下のa～cを並べ替え、その符号を書きなさい。また、□Xに当てはまる用語を書きなさい。

花粉がめしべの柱頭につく。	→ () → () → () →	□X 全体が種子となる。
---------------	--	--------------

- a 卵細胞の核と精細胞の核が合体する。
b 受精卵が細胞分裂を繰り返して胚になる。
c 花粉管がのびてその中を精細胞が移動していく。

- 問2 右の図は、ある被子植物の個体Aと個体Bの体細胞に含まれる核の染色体を、それぞれ模式的に表したものである。個体Aのおしべの花粉が個体Bのめしべの柱頭につき、受精が行われるとき、次の①、②の問いに答えなさい。



- ① おしべの受精する精細胞の核の染色体を、解答用紙の○の中に模式的にかきなさい。
② 受精卵の核の染色体を、解答用紙の○の中に模式的にかきなさい。

- 問3 被子植物は子葉の数から単子葉類と双子葉類に分類することができる。単子葉類と双子葉類について、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 文中の□X, □Yに当てはまる語句の組合せとして、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。

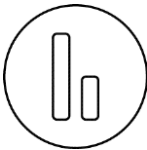
単子葉類の葉脈は□Xに通じ、根は□Yからなる。

- ア [X 網目状, Y 主根と側根] イ [X 網目状, Y たくさんのひげ根]
ウ [X 平行, Y 主根と側根] エ [X 平行, Y たくさんのひげ根]

- ② 双子葉類に分類される植物として、最も適当なものを、次のア～オから一つ選び、その符号を書きなさい。

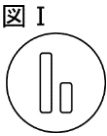
- ア トウモロコシ イ ツユクサ ウ マツ
エ ゼンマイ オ アブラナ

問1	花粉がめしべの柱頭につく。 → () → () → () → □X 全体が種子となる。					
	X					
問2	①	○		②	○	
問3	①			②		

問 1	花粉がめしべの柱頭につく。 → (c) → (a) → (b) → <table><tr><td>X</td></tr></table> 全体が種子となる。				X
	X				
X	胚珠				
問 2	①		②		
	①	エ	②	オ	

問 1 被子植物で受粉が行われると、めしべの柱頭についた花粉から花粉管がのびて、その中を精細胞が移動していき、やがて胚珠の中の卵細胞の核と精細胞の核が合体する（受精）。このときできた受精卵は細胞分裂を繰り返して、やがて胚になる。また、胚を含む胚珠全体が種子となる。

問 2 ① 精細胞や卵細胞などの生殖細胞ができるとき、減数分裂という特別な細胞分裂が行われ、染色体の数が体細胞の半分になる。よって、個体 A のおしべの花粉の中にある精細胞の核の染色体の数は、体細胞の半分である。減数分裂では対になっている染色体がそれぞれ半分ずつに分かれるので、模式図は右の図 I のようになる。



② ①と同様に、個体 B のめしべの胚珠の中にある卵細胞の核の染色体は、図 II のようになっている。受精卵では図 I と図 II の染色体を受け継ぎ、核の染色体は、図 III のようになる。



問 3 ① 単子葉類の葉脈は平行に通る、根はたくさんのひげ根である。なお、双子葉類の葉脈は網目状で、根は主根と側根からできている。

② 被子植物の双子葉類に分類されるのは、オのアブラナである。なお、アとイは被子植物の単子葉類、ウは裸子植物、エはシダ植物にそれぞれ分類される。

【過去問 15】

メンデルはエンドウを使って以下の実験を行い、遺伝の研究を行った。

〈実験 1〉 丸形の種子をつくる純系のエンドウの花に、しわ形の種子をつくる純系のエンドウの花粉を受粉させたところ、できた種子（子にあたる個体）は全て丸形であった。

〈実験 2〉 実験 1 でできた丸形の種子（子にあたる個体）を育てて自家受粉させると、できた種子（孫にあたる個体）は丸形としわ形の両方であった。

図 1 は実験 1 における遺伝子の受けつがれ方を、図 2 は実験 2 における遺伝のしくみと遺伝子の組み合わせを模式的に表したものであり、丸形の形質に対応する遺伝子を R 、しわ形の形質に対応する遺伝子を r 、染色体を $\bigcirc$ としている。あとの問いに答えなさい。なお、図 2 の $\bigcirc$ には、 R または r が入る。

（富山県 2018 年度）

図 1

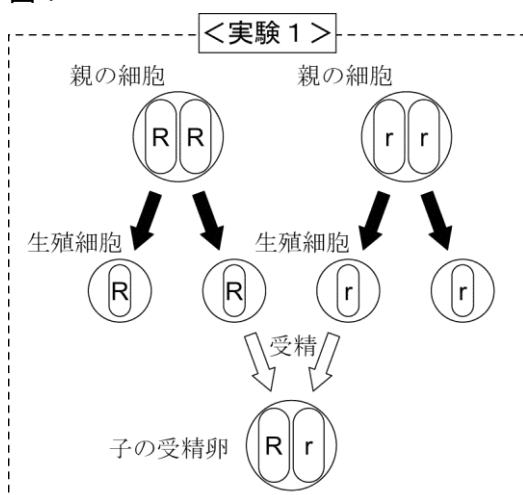
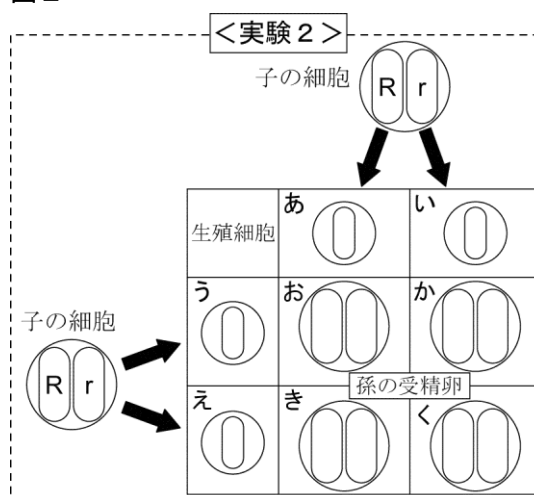


図 2



問 1 図 1、2 において $\longrightarrow$ は特別な細胞分裂を表している。このような細胞分裂を何というか、書きなさい。

問 2 染色体に含まれている遺伝子の本体である物質を何というか、書きなさい。

問 3 次の文は、実験 1 の結果から、エンドウの対立形質についてまとめたものである。空欄（ X ）,（ Y ）に適切なことばを書きなさい。

子の受精卵には、 R と r の両方の遺伝子が含まれるが、子にあたる個体には、丸形の形質しか現れなかったことから、丸形が（ X ）形質で、しわ形が（ Y ）形質である。

問 4 図 2 において、くがしわ形の形質を表すとすると、お、かの遺伝子の組み合わせはどのように表されるか、 R と r を使ってかきなさい。

問5 実験2でできた孫にあたる個体のうち、しわ形の種子の数は1850個であった。このとき、孫にあたる個体のうち、次の①、②の条件にあてはまる種子はいくつあると考えられるか、最も適切だと考えられる個数を下のア～オから1つずつ選び、記号で答えなさい。

① 丸形の種子

② 丸形の種子のうち、Rとrの両方の遺伝子が含まれる種子

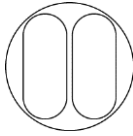
ア 620 個

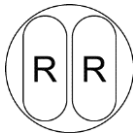
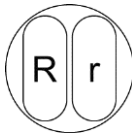
イ 1250 個

ウ 1850 個

エ 3700 個

オ 5550 個

問1				
問2				
問3	X		Y	
問4	お		か	
問5	①		②	

問1	減数分裂			
問2	DNA			
問3	X	優(顕)性	Y	劣(潜)性
問4	お		か	
問5	①	オ	②	エ

問1 生殖細胞ができるとき、染色体がもとの細胞の半分になる細胞分裂を減数分裂という。

問2 遺伝子の本体である物質はDNA、あるいはデオキシリボ核酸という。

問3 対立形質をもつ純系どうしをかけ合わせたとき、子に現れる形質を優性形質(顕性形質)、子に現れない形質を劣性形質(潜性形質)という。

問4、5 しわ形を表す遺伝子の組み合わせはrrだけなので、くはrr(しわ形)、いとはr、あとうはRとなる。したがって、おはRR(丸形)、かはRr(丸形)、きはRr(丸形)となる。

孫の遺伝子と形質の数の割合は、RR:Rr:rr=1:2:1、丸形:しわ形=3:1である。しわ形の種子の数が1850個であると、丸形の種子の数はその3倍、 $1850 \times 3 = 5550$ [個] …①

5550個のうちRrの種子は $\frac{2}{3}$ 、RRの種子は $\frac{1}{3}$ なので、 $5550 \times \frac{2}{3} = 3700$ [個] …②

【過去問 16】

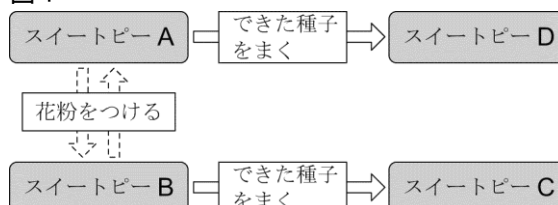
被子植物の生殖や遺伝に関する、次の実験を行った。これについて、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2018 年度)

〔実験〕 図1のように、花粉の形について、異なる形質を持つスイートピーA、Bがある。Bのつぼみの中からおしべを取り除いた後、Aの花粉をBの柱頭につけると、やがて種子ができ、この種子をま

いた結果、スイートピーCが芽生えた。また、Aのつぼみの中からおしべを取り除いた後、Bの花粉をAの柱頭につけると、やがて種子ができ、この種子をまいた結果、スイートピーDが芽生えた。

図1



問1 次の文は、被子植物の種子のでき方について書かれたものである。文中の()にあてはまる語句を、ア～エから1つ選び、その符号を書きなさい。

めしべの柱頭に花粉がついた後、精細胞と卵細胞の受精が完了すると、子房の中にある()は種子になる。

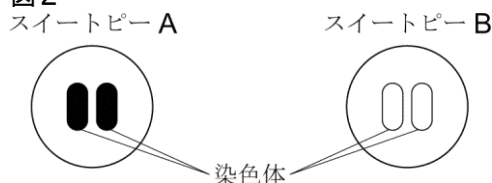
ア 子葉 イ 胚 ウ 胚珠 エ 胞子

問2 花弁の細胞の核に含まれる染色体の数をX本とする。このとき、卵細胞の核に含まれる染色体の数と、受精によってつくられる受精卵の核に含まれる染色体の数を、それぞれXを用いて表しなさい。

問3 遺伝子の本体は何という物質か、書きなさい。

問4 からだをつくる細胞には、花粉の形が丸型になるのか長型になるのかを決定する遺伝子が存在している2本(1対)の染色体がある。図2はA、Bにおける、この2本の染色体の組み合わせを、模式的に表したものである。これについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

図2

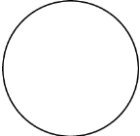
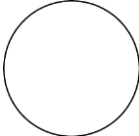


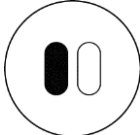
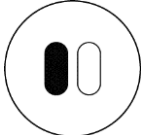
(1) この2本の染色体の組み合わせは、CとDではどのように表されるか、図2を参考にして、それぞれかきなさい。

(2) Dのつぼみの中からおしべを取り除いた後、Cの花粉をDの柱頭につけたところ、種子が2000個できた、この種子の中で、図2のAと染色体の組み合わせが同じになるものはおよそ何個であると考えられるか、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 250 個 イ 500 個 ウ 750 個 エ 1000 個 オ 1500 個

問5 ジャガイモはスイートピーと同じく被子植物であり、種子から子である新しい個体をつくることができるが、いもから子である新しい個体をつくることもできる。いもからつくった場合、子に現れる形質は親の形質と比較してどうなるか、書きなさい。また、そう判断した理由を、「親の染色体を」という書き出しに続けて、「遺伝子」という語句を用いて書きなさい。

問 1		
問 2	卵細胞	本
	受精卵	本
問 3		
問 4	(1)	スイートピーC  スイートピーD 
	(2)	
問 5	比較の結果	
	理由	親の染色体を

問 1	ウ	
問 2	卵細胞	$\frac{X}{2}$ 本
	受精卵	X 本
問 3	DNA (デオキシリボ核酸)	
問 4	(1)	スイートピーC  スイートピーD 
	(2)	イ
問 5	比較の結果	同じになる。
	理由	親の染色体を 子はそのまま受け継ぐため、子と親の <u>遺伝子</u> は同じになるから。

問 1 被子植物では、受精後、子房は成長して果実になり、胚珠は成長して種子になる。

問 2 生殖細胞ができるときには、染色体の数はもとの細胞の $\frac{1}{2}$ になる(減数分裂)。したがって、花卉の細胞の核に含まれる染色体の数を X 本とすると、精細胞と卵細胞のそれぞれに含まれる染色体の数は $\frac{X}{2}$ 本。受精卵は精細胞と卵細胞のそれぞれに含まれる染色体を受け継ぐので、受精卵の核に含まれる染色体の数は、 $\frac{X}{2} + \frac{X}{2} = X$ より、X 本である。

問 3 遺伝子の本体は、DNA という物質である。これは、デオキシリボ核酸 (Deoxyribonucleic acid) の略称である。

問 4 (1) スイートピー A の花粉を B の柱頭に、B の花粉を A の柱頭につけても、両親の染色体を半分ずつ受け継ぐ

ので、同じ染色体の組み合わせとなる。

(2) からだをつくる細胞がもつ染色体の組み合わせを、スイートピーAではAA、スイートピーBではBBとすると、スイートピーCとスイートピーDでは、ともにABとなる。ABどうしをかけ合わせるので、できた種子がもつ染色体の組み合わせは、 $AA : AB : BB = 1 : 2 : 1$ の数の割合となる。できた種子は2000個なので、 $AA : AB : BB = 500 : 1000 : 500$ よって、イとなる。

問5 ジャガイモは、からだの一部であるいもから新しい個体をつくる無性生殖を行うことができる。無性生殖では子は親の染色体をそのまま受け継ぐため、子の遺伝子は親と同じになり、子に現れる形質は親と同じになる。

【過去問 17】

エンドウを用いた遺伝の実験について、あとの問いに答えよ。ただし、丸形の種子をつくる遺伝子を **A**、しわ形の種子をつくる遺伝子を **a** とする。

(福井県 2018 年度)

〔実験 1〕 しわ形の種子をつくる純系の個体の花粉を、①丸形の種子をつくる純系の個体のめしべにつけて交配すると、できた種子はすべて丸形となった。

〔実験 2〕 実験 1 で得られた丸形の種子を育て、自家受粉させると、②できた種子の個体数は丸形としわ形が 3 : 1 の比であった。

問 1 エンドウの種子の形のように、ある形質について、同時に現れない形質が 2 つ存在するとき、これらの形質を何というか。その名称を書け。

問 2 実験 1 の下線部①を、「丸形の種子をつくる純系ではない個体のめしべにつけて交配」として実験をしたとき、できた種子には丸形としわ形がどのような個体数の比で現れるか。最も簡単な整数の比で書け。

問 3 実験 2 の下線部②の種子を育て、さらにそれぞれを自家受粉させるとき、丸形としわ形の種子の数がどのような比でできるかを考えた。正しくは、丸形 : しわ形 = 5 : 3 となるが、ある生徒は、図のような方法で、丸形 : しわ形 = 7 : 5 と誤って求めた。

図

	A	A
A	丸形	丸形
A	丸形	丸形

	A	a
A	丸形	丸形
a	丸形	しわ形

	a	a
a	しわ形	しわ形
a	しわ形	しわ形

この生徒が誤った原因を説明した次の文の に適する最も簡単な整数の比を書け。

「下線部②の種子には、**AA**と**Aa**の個体数が、**AA : Aa** = で含まれていることを考慮していない。」

問 4 エンドウの種子の形は丸形が優性形質である。この優性形質とはどのような形質が簡潔に書け。

問 5 エンドウの種子の丸形としわ形のように、世代をこえて形質が遺伝するのは、分離の法則に従って遺伝子が生殖細胞に入るからである。この分離の法則について「遺伝子」、「減数分裂」の 2 つの語句を用いて、簡潔に書け。

問 1	
問 2	丸形 : しわ形 = :
問 3	:
問 4	
問 5	

問 1	対立形質
問 2	丸型：しわ形 = 1 : 1
問 3	1 : 2
問 4	対立形質のそれぞれについての純系どうしを交配したときに子に現れる形質のこと。
問 5	対になっている遺伝子が、減数分裂のとき分かれて別々の生殖細胞に入ること。

問 1 エンドウの種子の丸形としわ形のように、同時に現れない2つの形質を対立形質という。

問 2 しわ形の種子をつくる純系の個体の遺伝子の組み合わせは aa ，できる生殖細胞の遺伝子は a のみである。

また、丸形の種子をつくる純系ではない個体の遺伝子の組み合わせは Aa ，できる生殖細胞の遺伝子は A と a が 1 : 1 の数の割合である。**実験 1** より、丸形、しわ形では、丸形が優性形質といえる。したがって、できる種子の遺伝子の組み合わせは $Aa : aa = 1 : 1$ で、丸形：しわ形 = 1 : 1 となる。

問 3 **実験 2** の下線部②では、遺伝子の組み合わせが AA ， Aa ， aa の種子が、1 : 2 : 1 の数の割合ででき、形質の割合は丸形：しわ形 = 3 : 1 である。したがって、問題の図の中央の組み合わせでの受粉 (Aa の自家受粉) が 2 倍の頻度で行われるので、丸形：しわ形 = $(4 + 3 \times 2) : (4 + 1 \times 2) = 10 : 6 = 5 : 3$ が正しい。丸形：しわ形 = 7 : 5 となったのは、この 2 倍の頻度となることを考慮していないからである。

問 4 対立形質のそれぞれについての純系どうしを交配 ($AA \times aa$) したとき、子 (Aa) に現れる形質を優性形質、現れない形質を劣性形質という。エンドウの種子の形では、丸形が優性形質、しわ形が劣性形質である。

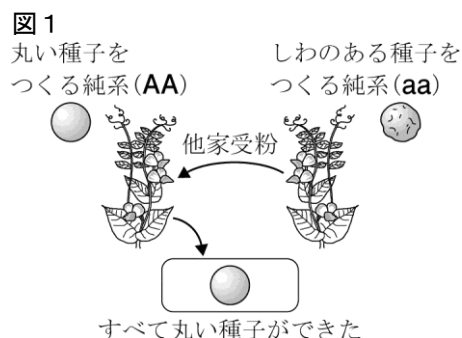
問 5 分離の法則により、減数分裂するとき、遺伝子が別々の生殖細胞に入る。それぞれの遺伝子の組み合わせをもつ個体からできる生殖細胞のもつ遺伝子は、 AA の個体からは A か A (どちらも同じ)、 Aa の個体からは A か a ， aa の個体からは a か a (どちらも同じ) となる。

【過去問 18】

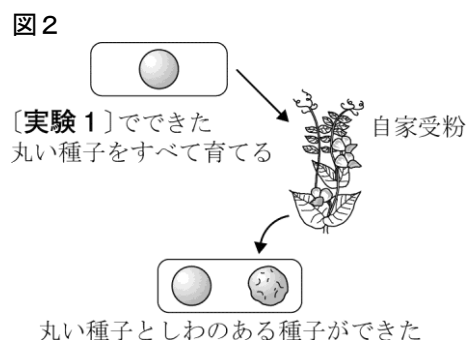
遺伝について調べるために、次の実験を行った。問1～問5に答えなさい。ただし、エンドウの種子の形を伝える遺伝子のうち丸い形質をA、しわの形質をaで表し、丸い種子をつくる純系のエンドウはAA、しわのある種子をつくる純系のエンドウはaaという遺伝子の組み合わせで表すものとする。

(山梨県 2018 年度)

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



〔実験2〕 図2のように、〔実験1〕でできた丸い種子をすべて育て、自家受粉させると、丸い種子としわのある種子ができた。



問1 エンドウの種子の形は、丸い種子としわのある種子のいずれかしか現れない。こ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何というか、その名称を書きなさい。

問2 〔実験1〕, 〔実験2〕でできた種子の遺伝子の組み合わせとして、次のア～キから最も適当なものを一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。

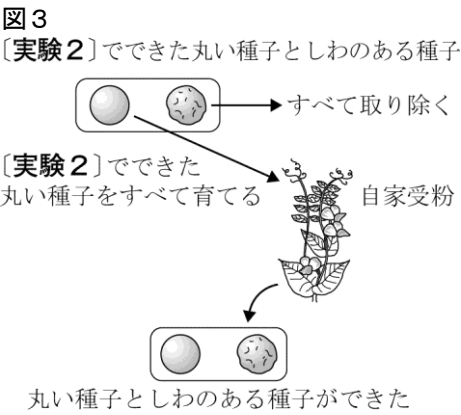
- | | | | |
|---------|---------|------------|---------|
| ア すべてAA | イ すべてAa | ウ すべてaa | エ AAとAa |
| オ AAとaa | カ Aaとaa | キ AAとAaとaa | |

問3 〔実験2〕でできた種子の中で、しわのある種子は全体のおよそ何%になると考えられるか。次のア～オから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ア 25% | イ 33% | ウ 50% | エ 66% | オ 75% |
|-------|-------|-------|-------|-------|

問4 図3のように、〔実験2〕でできた種子の中で、しわのある種子をすべて取り除き、丸い種子だけをすべて育て、自家受粉させると、丸い種子としわのある種子ができた。このときできた丸い種子の数としわのある種子の数の比を、最も簡単な整数の比に表すとどのようになると考えられるか。次のア～オから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 2 : 1 イ 3 : 1 ウ 4 : 1
- エ 5 : 1 オ 6 : 1



問5 現在では遺伝子の研究が進み、遺伝子の本体は染色体に含まれるDNAだと分かっている。また、DNAの研究が進み、研究成果が私たちの日常生活や社会に関わる様々な分野で利用されている。これらの研究成果が、私たちの生活の中で利用されている例を具体的に一つ書きなさい。

問1		
問2	〔実験1〕	
	〔実験2〕	
問3		
問4		
問5	利用されている例	

問1	対立形質	
問2	〔実験1〕	イ
	〔実験2〕	キ
問3	ア	
問4	エ	
問5	利用されている例 例 遺伝子組換え技術により、自然界にない青いバラがつくられている。	

問1 種子の丸、しわのように、どちらか一方しか現れない対立した形質を対立形質といい、このとき現れる形質を優性の形質、現れない形質を劣性の形質という。

問2, 問3 AAの遺伝子をもつものとaaの遺伝子をもつものをかけ合わせると、子の遺伝子はすべてAaとなる。このAaの遺伝子をもつものを自家受粉させると、右の表のように遺伝子が組み合わせられ、AA, Aa, aaの遺伝子をもつ子(種子)ができる。このとき種子の数の比は、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1となり、AAとAaは丸い種子、aaはしわのある種子となるので、丸い種子としわのある種子の数の比は3 : 1となる。つまり、しわのある種子は全体の25%となる。

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

問4 [実験2] でできた丸い種子は、AAまたはAaの遺伝子を持ち、その数の比はAA : Aa = 1 : 2である。AAの遺伝子をもつものを自家受粉させると、子の遺伝子はすべてAAになり、Aaの遺伝子をもつものを自家受粉させると、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1の数の比でそれぞれの遺伝子をもつ子ができる。親の数の比を考えると、全体では、AA : Aa : aa = (2 + 1) : 2 : 1 = 3 : 2 : 1となり、丸い種子としわのある種子の数の比は、(3 + 2) : 1 = 5 : 1となる。

問5 遺伝子組換え技術は、さまざまな農作物の新しい品種の開発や、医薬品の生産をはじめとする医学の分野などで利用されている。

【過去問 19】

各問いに答えなさい。

(長野県 2018 年度)

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

〔観察〕 ① 卵の 1 つを観察し、そのようすを表にまとめた。図 1 はその卵を撮影したものである。

② その後 4 日間、胚の変化のようすをスケッチした。

③ さらに 3 日後、卵がふ化し、出てきた生物は水中を泳ぎ回っていた。図 2 はそのうちの 1 匹を撮影したものである。

④ 水そう 1 のように飼育環境を整えて、ふ化した生物を移し、池から採取したプランクトンを与えた。

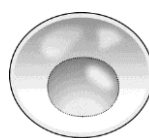
⑤ ふ化から約 2 週間後、生物に前あしがはえているのを見つけた。

⑥ ふ化から約 1 ヶ月後、図 3 のように、生物に後ろあしがはえているのを見つけた。

⑦ ふ化から約 2 ヶ月後、生物は図 3 から図 4 のようにからだのようすが変化してきたので、水そう 2 のように飼育環境を変えた。

⑧ ふ化から約 3 ヶ月後、この生物は図 5 の姿になった。

図 1



直径 5mm

表

卵のようす

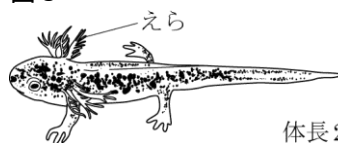
- ・殻がない。
- ・透明な膜の中に玉のようなものが 1 つある。

図 2



体長 10mm

図 3



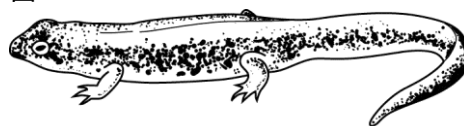
体長 20mm

図 4



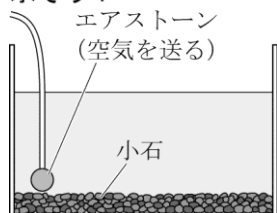
体長 30mm

図 5

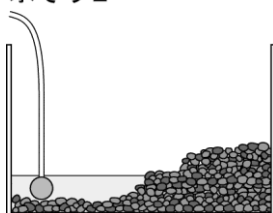


体長 50mm

水そう 1



水そう 2



- (1) 表のような卵をうむのは、どのグループの生物か、適切なものを次のア～オから2つ選び、記号を書きなさい。

ア 魚類 イ 鳥類 ウ ハチュウ類 エ ホニュウ類 オ 両生類

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

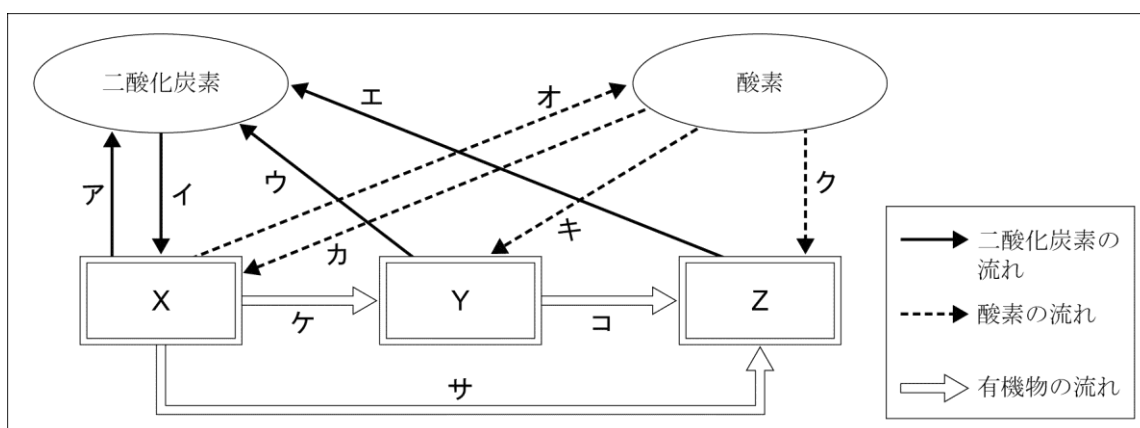


- (3) ⑦で、飼育環境を変えた理由を、この生物のからだのようすの変化にふれて簡潔に説明しなさい。

問2 炭素を含む物質の循環について考えた。

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

図6



- i 生産者が無機物から有機物をつくり出す活動に使うエネルギーは何エネルギーか、書きなさい。
 - ii 図6で、分解者はどれか、図6のX～Zから1つ選び、記号を書きなさい。
 - iii モグラのからだをつくる有機物に含まれている炭素が、モグラが死んでから植物にとり入れられるまでの流れを表す矢印を、図6のア～サからすべて選び、記号を書きなさい。
- (2) 現在、大気中の二酸化炭素濃度は年々上昇する傾向にある。近年では、その上昇を抑制し、将来にわたって利用できる再生可能なエネルギーが注目されている。再生可能なエネルギー資源の1つとして木材やバイオエタノールなどのバイオマスがある。炭素を含む物質の流れを、図7は木材をストーブで燃焼させるようすについて、図8はトウモロコシなどを原料としたバイオエタノールを燃料の一部として利用するようすについて示したものである。

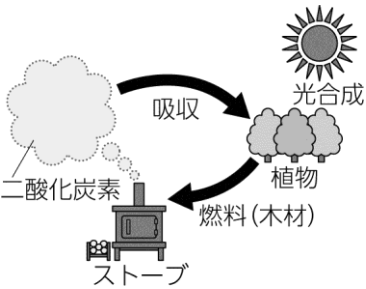
- i 再生可能なエネルギー資源を、次のア～オからすべて選び、記号を書きなさい。

ア 燃料電池 イ 石炭 ウ 地熱 エ 風力 オ 天然ガス

ii バイオマスの利用で大気中の二酸化炭素濃度の上昇を抑制できる理由をまとめた。次の文章の に当てはまる適切な言葉を、図 7 の中の語句を使って簡潔に書きなさい。

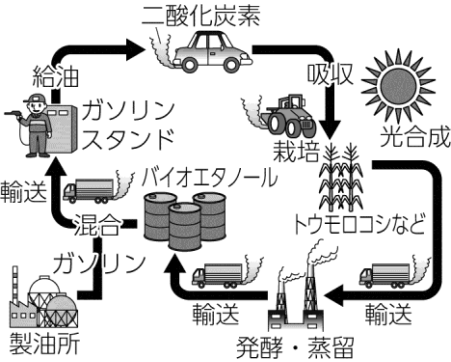
バイオマスは、植物が空気中の二酸化炭素を取り入れてつくった有機物がもとになっている。そして、バイオマスを燃やしたときに出る二酸化炭素の量は、 する二酸化炭素の量とほぼつり合うと考えられているので、大気中の二酸化炭素濃度の上昇を抑制できる。

図 7



iii バイオマスを利用しても、図 8 の場合では大気中の二酸化炭素濃度の上昇を抑制しにくい。その理由を図 8 から読み取れることをもとに、簡潔に説明しなさい。

図 8



問 1	(1)				
	(2)	ア	→	→	→
	(3)				
問 2	(1)	i	エネルギー		
		ii			
		iii			
	(2)	i			
		ii			
		iii			

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

問 1 (1) 殻がない卵をうむのは魚類と両生類である。ハチュウ類と鳥類は殻のある卵をうむ。ホニュウ類はふつう卵をうまず, 子は母親の体の中で成長してからうまれてくる。

(2) アの状態から細胞分裂によってウ, オ, イの順に細胞がふえていき, やがてエのように形やはたらきの違うさまざまな細胞になっていく。

(3) 両生類は, 成長するとえらが小さくなっていき, おもに肺で呼吸するようになる。このため, えらがあるときは水中で呼吸するので水そうの水を多く保つが, えらが小さくなったら水を減らし, 陸上でも生活できるようにしている。

問 2 (1) i 生産者である植物は, 光エネルギーを使って光合成を行い, 無機物から有機物をつくり出している。

ii Xは生産者, Yは消費者, Zは分解者である。

iii モグラはYの消費者なので, 死ぬとその死がいの炭素はコの矢印によって移動し, Zの分解者に分解され, 炭素は気体の二酸化炭素としてエ, イの矢印で移動し, Xの生産者(植物)にとり入れられる。

(2) i 地熱, 風力のほかに再生可能なエネルギー資源としては水力, 太陽光, 太陽熱などがある。

ii 植物は, 光合成によって大気中の二酸化炭素を取り入れる。このとき吸収する二酸化炭素の量と, 燃料(木材)が燃えるときに発生する二酸化炭素の量は, 同じと考えられる。

iii バイオエタノールを加工する過程や, 輸送をする過程で化石燃料を使う場面が多くなると, 発生する二酸化炭素の量は多くなってしまう。

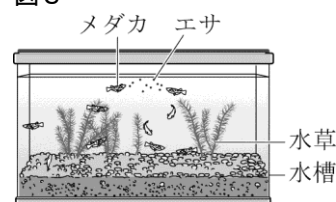
【過去問 20】

動物の生活と生物の変遷および生命の連続性に関する問1～問3に答えなさい。

(静岡県 2018 年度)

問1 図3のように、水槽に水草とメダカを入れ、メダカを観察した。

図3



① 水の中にエサを入れると、メダカはエサを目で見つけて食べた。メダカがエサを見つけるときの目のように、外界からの刺激を受けとる体の部分は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

② メダカは、ヒトと同じセキツイ動物のなかまである。ヒトの反応には、「反射」と「意識して起こる反応」があり、「反射」には、熱いものに手が触れたとき、熱いと意識する前に手を引っこめるという反応がある。刺激を受けとってから反応するまでの、刺激が伝わる道すじにおいて、熱いものに手が触れたとき、熱いと意識する前に手を引っこめるという「反射」の道すじは、「意識して起こる反応」の道すじとどのように違うか。簡単に書きなさい。

③ 水槽内の水草に注目して考えると、光のあたる昼間は、水中の酸素の量が増え続ける。それに対して、光のあたらない夜間は、水中の酸素の量が減り続ける。光のあたらない夜間に、水中の酸素の量が水草によって減り続ける理由を、光のあたる昼間との違いが分かるように、簡単に書きなさい。

問2 体色が黒色のメダカと黄色のメダカを用いて、メダカの体色の遺伝について調べた。

表1は、メダカの体色の遺伝について調べるために行った実験の結果の一部を示したものである。表1において、親Xは黒色の体色を、親Yは黄色の体色をもつ純系である。体色を

表1

親の代の形質の組み合わせ	親X (AA) 黒色	親Y (aa) 黄色
子の代での形質の現れ方	すべて黒色	
孫の代での形質の現れ方	黒色, 黄色	

黒色にする遺伝子をA、黄色にする遺伝子をaと表したとき、親X、親Yのもつ遺伝子の組み合わせは、それぞれAA、aaで表される。メンデルが発見した遺伝の規則性をもとにして、①～③の問いに答えなさい。

① 表1の「子」には、「親」の一方の形質である黒色の体色だけが現れ、黄色の体色は現れなかった。このように、純系の「親」どうしから生まれた「子」に現れる形質は、「子」に現れない形質に対して、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

② 次の「 」の中の文が、多くの動物が新しい個体をふやしていく過程について適切に述べたものとなるように、文中の (㊦)、(㊧) のそれぞれに言葉を補いなさい。

雌の^{らんそう}卵巣と雄の精巣で減数分裂という細胞分裂が起こり、雌雄それぞれの (㊦) 細胞がつくられ、受精によって受精卵ができる。その後、(㊧) 分裂という細胞分裂をくり返し、受精卵から胚になる。さらに、胚の細胞は、形やはたらきの違うさまざまな細胞になり、新しい個体になる。

③ 表 1 の **親** の代を 1 代目として、ある同じ代の雌雄 1 匹ずつのメダカを交配させたとき、黒色のメダカと黄色のメダカが半数ずつ現れた。このことに関する **a**、**b** の問いに答えなさい。

a 黒色のメダカと黄色のメダカが半数ずつ現れたときの、両親の遺伝子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 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア AA と Aa **イ** AA と aa **ウ** Aa と Aa **エ** Aa と aa

b 黒色のメダカと黄色のメダカが初めて半数ずつ現れた代は、何代目のときか。その代を答えなさい。ただし、表 1 の **親** の代を 1 代目とする。

問 3 地球上のすべての生物は、細胞の中に遺伝子をもっている。その遺伝子が子に伝えられ、親と同じ種類の生物をつくる。しかし、地球上の生物は、長い年月を経て、異なる特徴を持つさまざまな種類の生物へと進化した。遺伝子が子に伝えられているにもかかわらず、地球上の生物が、長い年月を経て、異なる特徴を持つさまざまな種類の生物へと進化したのはなぜか。その理由を、**遺伝子**、**形質**という 2 つの言葉を用いて、簡単に書きなさい。

問 1	①		
	②		
	③		
問 2	①		
	②	㉞	
		㉟	
	③	a	
		b	代目
問 3			

問 1	①	感覚器官	
	②	脳を通らない。	
	③	光合成を行わず，呼吸をするから。	
問 2	①	優性形質，又は優性	
	②	㉞	生殖
		㉟	体細胞
	③	a	エ
		b	4 代目
問 3	遺伝子が増え，子に伝えられる形質が変わることがあるから。		

問 1 ① 外界からの刺激を受けとるのは，目，鼻，耳，皮ふなどで，これらを感覚器官という。

② 熱いものに手が触れたときは，感覚器官で受けとった刺激の信号が感覚神経を通してせきずいに送られ，脳に行く前にせきずいで命令が出され，運動神経を通して運動器官に送られる。

③ 水草は常に呼吸を行い，酸素を吸収して二酸化炭素を出している。光があたっているときはそれに加えて光合成を行い，二酸化炭素を吸収して酸素を出す。この酸素の量が呼吸によって吸収される酸素の量を上回るため，昼間は水中の酸素の量が増え続けるが，夜間は光合成を行わず，呼吸だけを行うため，酸素の量が減り続ける。

問 2 ① 純系の親どうしから生まれた子は両方の親の遺伝子をもっているが，形質としては優性のものだけが現れ，劣性の形質は現れない。

② 減数分裂によって生殖細胞がつくられ，その生殖細胞が受精して受精卵ができると，受精卵は体細胞分裂をくり返して成長していく。

③ a ア～エの遺伝子の組み合わせをもつ両親と，その両親から生まれる子の遺伝子の組み合わせと体色は，次のようになる。

ア…AAとAaからはAA，AA，Aa，Aaとなり，すべて黒色のメダカ。

イ…AAとaaからはすべてAaとなり，すべて黒色のメダカ。

ウ…AaとAaからはAA，Aa，Aa，aaとなり，黒色のメダカと黄色のメダカは3：1。

エ…AaとaaからはAA，Aa，aa，aaとなり，黒色のメダカと黄色のメダカは1：1。

b 表 1 のそれぞれの代のメダカが持つ遺伝子は，1代目ではAAとaa，2代目ではすべてAa，3代目ではAAとAaとaaになるので，この3代目のAaとaaを交配させた場合，4代目で黒色のメダカと黄色のメダカが半数ずつ現れる。

問 3 長い年月をかけて生物が繁殖している間に遺伝子は変化することがあり，その変化した遺伝子が子に伝えられ，形質が変わっていくことで，異なる特徴を持つ生物へと進化していく。

【過去問 21】

次の問 1，問 2 に答えなさい。

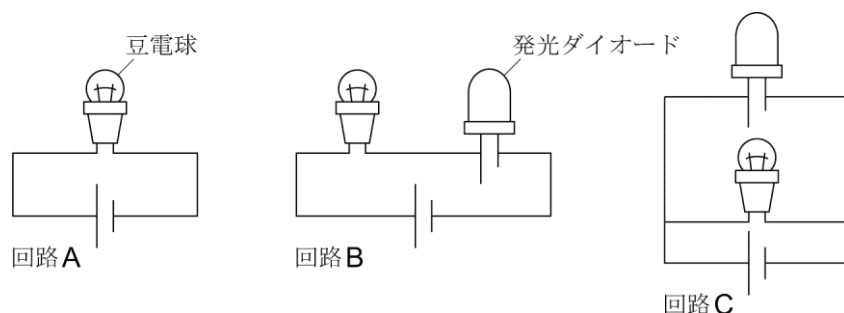
(愛知県 2018 年度 A)

問 1 回路における豆電球と発光ダイオードの光の明るさについて調べるため、次の〔実験〕を行った。ただし、回路 A，B，C では同じ豆電球と電池を、回路 B，C では同じ発光ダイオードを用いている。

〔実験〕① 豆電球，発光ダイオード，電池を導線で接続して図の回路 A から回路 C までをつくり，豆電球と発光ダイオードの光を観察した。

②次に，回路 A から回路 C までの電池の正負の向きを図とは逆にして，豆電球と発光ダイオードの光を観察した。

図



〔実験〕の①では，全ての豆電球と発光ダイオードが点灯した。

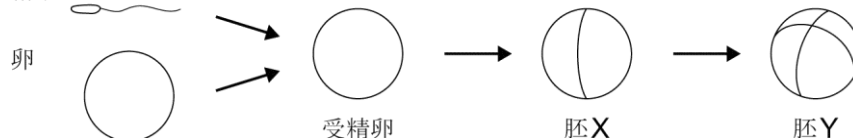
〔実験〕の②では，回路 A の豆電球が点灯した。このとき，回路 B と回路 C のそれぞれの豆電球の光の明るさは，回路 A の豆電球の明るさと比べるとどうなるか。豆電球が点灯したかどうかも含めて，40 字以内で答えなさい。

ただし，「回路 A」，「回路 B」，「回路 C」という語を全て用いること。

(注意) 句読点も 1 字に数えて，1 字分のマスを使うこと。

問 2 カエルは有性生殖によって増える。次の図は，アマガエルの精子と卵，それらが合体してできた受精卵，その受精卵が細胞分裂して 2 個の細胞となった直後の胚 X，4 個の細胞となった直後の胚 Y を模式的に表したものである。図で示したアマガエルの細胞の染色体の数について説明した下の文章中の (①) と (②) にあてはまる数の組み合わせとして最も適当なものを，あとのアからケまでの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

図 精子



図のアマガエルの胚 X の細胞 1 個に含まれる染色体の数は 24 本であった。このとき，アマガエルの精子に含まれる染色体の数は (①) 本，また，胚 Y の細胞 1 個に含まれる染色体の数は (②) 本である。

ア ① 12，② 12

イ ① 12，② 24

ウ ① 12，② 48

エ ① 24，② 12

オ ① 24，② 24

カ ① 24，② 48

キ ① 48，② 12

ク ① 48，② 24

ケ ① 48，② 48

問 1										
問 2										

問 1	回	路	B	の	豆	電	球	は	点	灯
	せ	ず	,	回	路	C	の	豆	電	球
	は	回	路	A	と	同	じ	明	る	さ
	で	点	灯	し	た	。				
問 2	イ									

問 1 発光ダイオードは電池を決まった向きにつないだときにだけ電流が流れ、点灯する。〔実験〕の①では全ての豆電球と発光ダイオードが点灯したことから、電池の正負の向きを逆にした②では発光ダイオードには電流が流れず、点灯しないと考えられる。回路 B は直列回路なので、発光ダイオードに電流が流れないと電球にも電流が流れず点灯しない。回路 C は並列回路なので、発光ダイオードに電流が流れない場合、電球にのみ電流が流れ、その明るさは電球だけを電池につないだ回路 A と同じになる。

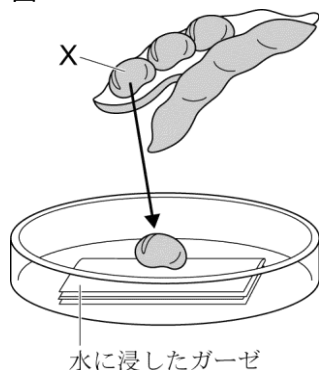
問 2 生殖細胞である精子や卵に含まれる染色体の数は、体細胞の半分の 12 本となる。胚は生殖細胞がむすびついて受精卵となり、成長したものなので、細胞 1 個に含まれる染色体の数は体細胞と同じ 24 本である。

【過去問 22】

被子植物であるソラマメの根の成長について調べるため、次の〔実験 1〕と〔実験 2〕を行った。

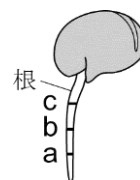
〔実験 1〕① 図 1 のように、ソラマメ X を水に浸したガーゼの上に数日間置いたところ、根が 1 本出た。

図 1



② 根が 2 cm 程度に伸びたところで、図 2 のように、根の先端から 4 mm 間隔となるように、先端に近い方から順に a, b, c の位置にペンで印をつけた。その後、再び水に浸したガーゼの上に置いた。

図 2



③ 数日後、根の先端から a, b, c までの長さを測った。

表 1 は、〔実験 1〕の③の結果をまとめたものである。

表 1

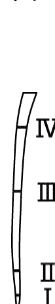
先端から a まで	先端から b まで	先端から c まで
3.1cm	3.5cm	3.9cm

〔実験 2〕① 〔実験 1〕の後、図 3 のように、根を根元から切り取り、約 60℃ にあたためたうすい塩酸に 1 分間入れた後、水で洗った。ただし、図 3 には、〔実験 1〕でつけた印 a, b, c は示していない。

図 3



図 4



② 図 4 のように、①の根の I, II, III, IV の部分をそれぞれ切り取り、別のスライドガラスにのせ、酢酸オルセイン液を 1 滴落とした。

③ 数分後、②のそれぞれにカバーガラスをかけ、その上にろ紙をかぶせ、指で押しつぶして、プレパラートを作成した。

④ ③のそれぞれのプレパラートを、顕微鏡を同じ倍率にして観察し、視野の中に見えた細胞を数えた後、いくつかの細胞をスケッチした。

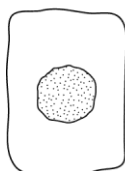
表 2 は、〔実験 2〕の④で、視野の中に見えた細胞の数をまとめたものである。ただし、いずれのプレパラートでも、視野全体にすき間なく根の細胞が観察された。

表 2

根の部分	I	II	III	IV
細胞の数	150	30	10	10

〔実験 2〕の④では、I の部分でのみ分裂中の細胞が観察された。図 5 は、I の部分で観察された細胞の一部のスケッチである。

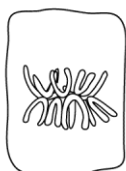
図 5 A



B



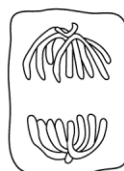
C



D



E



次の問1から問4に答えなさい。

(愛知県 2018 年度 B)

問1 被子植物はめしべに花粉がつくと、やがて果実ができる。次の図6と図7は、それぞれある被子植物のめしべと果実の断面を模式的に表したものである。図1に示したソラマメXにあたるものは、図6のどの部分からできるか。また、図7でソラマメXにあたるのはどの部分か。その組み合わせとして最も適当なものを、アからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図6

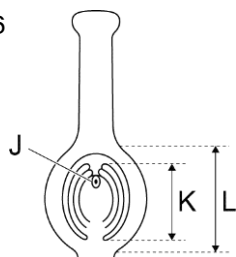
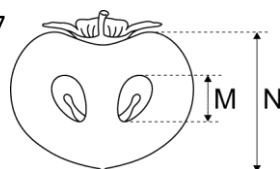


図7



ア J, M イ J, N ウ K, M エ K, N オ L, M カ L, N

問2 「実験2」の操作について説明した文として誤っているものを、次のアからオまでのの中から1つ選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア ①で、細胞どうしをはなれやすくするために、あたためたうすい塩酸の中に根を入れる。
- イ ②で、核を染色するために、酢酸オルセイン液を1滴落とす。
- ウ ③で、観察する際に根の細胞が重ならないようにするため、指で押しつぶす。
- エ ④で、顕微鏡のピントを調節するときは、対物レンズがプレパラートから遠ざかる方向へ調節ねじを回す。
- オ ④で、顕微鏡の視野の左上にある細胞を視野の中央に移動させるときは、ステージ上でプレパラートを右下の方向に動かす。

問3 図5のAからEまでを、細胞分裂が進む順に、1番目をAとして全て並べたときに、3番目となるものはどれか。BからEまでのの中から選んで書きなさい。

問4 次のiからviまでの文は、「実験1」と「実験2」の結果からわかることについて説明したものである。このうち、正しい内容を説明している文の組み合わせとして最も適当なものを、アからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- i : 「実験1」から、根は先端に近い部分が伸びることがわかる。
- ii : 「実験1」から、根の全体が均等に伸びることがわかる。
- iii : 「実験2」から、根の先端近くの細胞は、根元近くの細胞よりも小さいことがわかる。
- iv : 「実験2」から、根の先端近くの細胞は、根元近くの細胞よりも大きいことがわかる。
- v : 「実験1」と「実験2」から、根は、その全体の細胞が分裂によって増え続け、分裂後の細胞が大きくなることによって伸びることがわかる。
- vi : 「実験1」と「実験2」から、根は、先端近くの細胞が分裂によって増え、分裂後の細胞が大きくなることによって伸びることがわかる。

ア i, iii, v イ i, iii, vi ウ i, iv, v エ i, iv, vi
オ ii, iii, v カ ii, iii, vi キ ii, iv, v ク ii, iv, vi

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	ウ
問 2	オ
問 3	C
問 4	イ

問 1 ソラマメ X は種子である。被子植物は胚珠が子房に包まれていて、めしべの柱頭に花粉がつくと、胚珠と子房は成長し、胚珠が種子に、子房が果実になる。図 6 で、L は子房、その中にある K は胚珠である。また、J は卵細胞である。図 7 で、N は果実、その中にある M は種子である。

問 2 根の細胞を顕微鏡で観察するときは、あたためた塩酸の中に根を入れる→染色液を落とす→指で押しつぶす、などの操作を行い、細胞のようすを見やすくする。

顕微鏡では上下左右が逆に見えるので、視野の左上にあるものを中央に移動させるときは、プレパラートを左上の方向に動かす。

問 3 細胞分裂の順は、A→D（染色体が見えるようになる）→C（染色体が中央に並ぶ）→E（染色体が両端に移動する）→B（中央に仕切りができる）である。

問 4 i, ii…表 1 より、先端から a までは 3.1cm, a から b までは $3.5 - 3.1 = 0.4$ [cm], b から c までは $3.9 - 3.5 = 0.4$ [cm] で、先端に近い部分でよく伸びている。

iii, iv…〔実験 2〕の④の顕微鏡の倍率は同じで、細胞は視野全体にすき間なく観察されたことから、見えた細胞の数が多い部分ほど、細胞は小さいと考えられる。

v, vi…ソラマメの根は、先端近くで細胞分裂が盛んに行われ、分裂によって増えた細胞が大きくなることで伸びる。

【過去問 23】

太郎さんと花子さんは、植物の葉のはたらきについて調べるために、実験を行いました。後の問1から問5までの各問いに答えなさい。

(滋賀県 2018 年度)

オランダイチゴの葉を使って植物の葉のはたらきを調べる実験を、各自で計画して行ってみましょう。

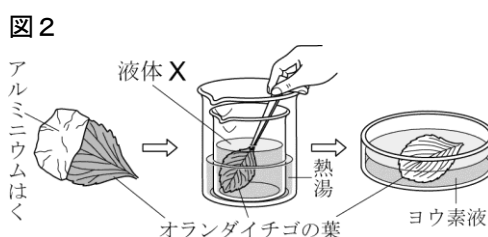


先生

【太郎さんの実験】

<方法>

- ① 図1のように、オランダイチゴの葉の一部をアルミニウムはくでおおい、数日間、日光がよく当たる場所に置く。
- ② 図2のように、数日後、葉の一部をアルミニウムはくでおおっていた葉をとり、a 熱湯であたためた液体Xにつけて脱色する。
- ③ 水で洗い、ヨウ素液につけ、色の変化を調べる。

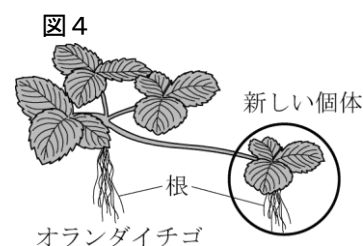


<結果>

アルミニウムはくでおおった部分は色の変化はなかったが、アルミニウムはくでおおっていない部分は青紫色に変化した。図3は、実験の結果を示したものである。

問1 オランダイチゴは、種子によってなかまをふやす以外に、図4のように、茎の一部がのびて地面についたところから芽や根が出た後、独立して新しい個体ができます。このような親の体の一部からできる新しい個体について、正しく説明しているのはどれですか。アからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 親から染色体を半分ずつ受けつぎ、形質は親と同じになる。
- イ 親から染色体を半分ずつ受けつぎ、形質は親と異なる。
- ウ 親から染色体をそのまま受けつぎ、形質は親と同じになる。
- エ 親から染色体をそのまま受けつぎ、形質は親と異なる。



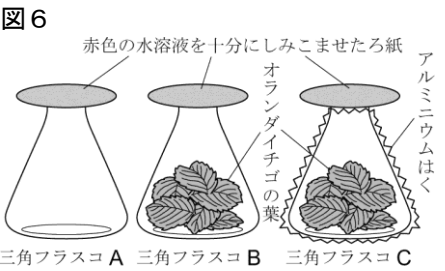
問2 太郎さんの実験の下線部 a で、葉を脱色するために使う液体Xの名称を書きなさい。

問3 太郎さんの実験の結果から、植物の光合成には光が必要であると考えられます。そのように考えられる理由を書きなさい。

【花子さんの実験】

＜方法＞

- ① 三角フラスコA, B, Cを用意し、三角フラスコB, Cの中にオランダイチゴの葉を同量ずつ入れ、三角フラスコCは外側をアルミニウムはくでおおう。

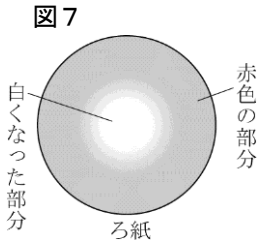


- ② 図5のように、うすい水酸化ナトリウム水溶液に、フェノールフタレイン溶液を加え赤色の水溶液をつくり、ろ紙を入れ十分にしみこませる。
- ③ 図6のように、②で準備したろ紙を、すべての三角フラスコの上ののせて、明るい室内にしばらく置き、ろ紙の色の変化を調べる。

＜結果＞

表は、実験の結果をまとめたもので、図7は三角フラスコCのろ紙の色の変化のようすを示したものである。

三角フラスコ	ろ紙の色の変化
A	変化なし
B	変化なし
C	三角フラスコの口に置いた部分が白くなった



問4 花子さんの実験で、三角フラスコAはどのようなことを確かめるために設定しましたか。書きなさい。

【話し合い】

太郎さん：花子さんの実験で、三角フラスコCのろ紙の色は変化したけれど、三角フラスコBのろ紙の色は変化しなかったのは、なぜだろう。

花子さん：私たちが行った2つの実験の結果をもとに、考えてみよう。

問5 話し合いの下線部 b について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 三角フラスコ C のろ紙の色が変化したのはなぜですか。その理由を、アからエまでの中から 1 つ選びなさい。

ア 二酸化炭素が、ろ紙にしみこませた水溶液にとけて反応し、水溶液が酸性でなくなったから。

イ 二酸化炭素が、ろ紙にしみこませた水溶液にとけて反応し、水溶液がアルカリ性でなくなったから。

ウ 酸素が、ろ紙にしみこませた水溶液にとけて反応し、水溶液が酸性でなくなったから。

エ 酸素が、ろ紙にしみこませた水溶液にとけて反応し、水溶液がアルカリ性でなくなったから。

(2) 三角フラスコ B のろ紙の色が変化しなかった理由を、太郎さんの実験と花子さんの実験の結果から考えて「呼吸」という語を使って書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	(1)
	(2)

問 1	ウ
問 2	エタノール
問 3	光が当たった部分にはデンプンができたが、光が当たらなかった部分にはデンプンができなかったから。
問 4	オランダイチゴの葉のはたらきによって、ろ紙の色が変化するかどうかを確かめるため。
問 5	(1) イ
	(2) 三角フラスコ B の葉は光合成も呼吸も行っており、呼吸によって出された二酸化炭素が、光合成で使われ減少したから。

- 問1 種子によってなかまをふやすふえ方は、受精を行う有性生殖で、親の染色体を半分ずつ受けつぐ。親の体の一部から新しい個体をつくる無性生殖(栄養生殖という)は受精を行わず、親から染色体をそのまま受けつぐので、形質は親と同じになる。
- 問2 ヨウ素液の反応を見やすくするため、葉の緑色をエタノールで脱色する。エタノールは引火しやすいので、直接加熱しない。
- 問3 光合成では、葉に光が当たるとデンプンなどの養分と酸素がつくられる。デンプンはヨウ素液と反応して青紫色になる。図3でアルミニウムはくでおおわずに光が当たったところが青紫色に変化し、アルミニウムはくでおおって光を当てなかったところは色の変化がなかったので、光合成には光が必要であることがわかる。
- 問4 オランダイチゴの葉を入れていない三角フラスコAで色の変化がなかったことから、結果の違いが葉のはたきによるものであることが明らかにできる。
- 問5 (1) ろ紙の赤色は、うすい水酸化ナトリウム水溶液(アルカリ性)にフェノールフタレイン溶液を加えた状態の色であるので、アルカリ性ではなくなると、この赤色は消え、無色へと変化する。三角フラスコCでは外側をアルミニウムはくでおおったため、葉に光が当たらないので光合成が行われず、呼吸だけが行われる。呼吸では酸素が使われて二酸化炭素が出される。二酸化炭素は水にとけると酸性を示すので、ろ紙にしみこんだうすい水酸化ナトリウム水溶液のアルカリ性を打ち消して、三角フラスコCの口に置いた部分のろ紙は本来の白色を示すようになった。
- (2) 三角フラスコBの葉は、光合成と呼吸の両方を行っている。光合成と呼吸は気体の出入りは逆で、呼吸によって放出された二酸化炭素が光合成に使われるため、三角フラスコBのろ紙は変化しなかった。

【過去問 24】

Gさんは、被子植物であるホウセンカに興味をもち、観察1～3を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2018 年度)

【観察1】ホウセンカを赤いインクで着色した水にさしておいた。赤色の水を吸収させたホウセンカの茎を輪切りにした横断面と、①その茎の中心を通り横断面に垂直な面で茎を縦に切った縦断面とをそれぞれ観察したところ、いずれにも赤く染まった部分があった。

図 I

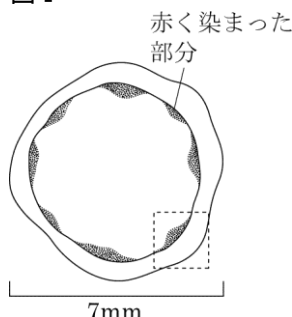


図 II

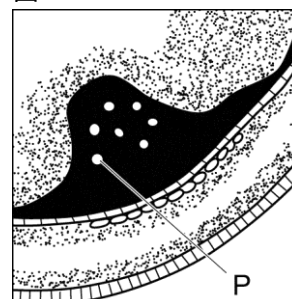
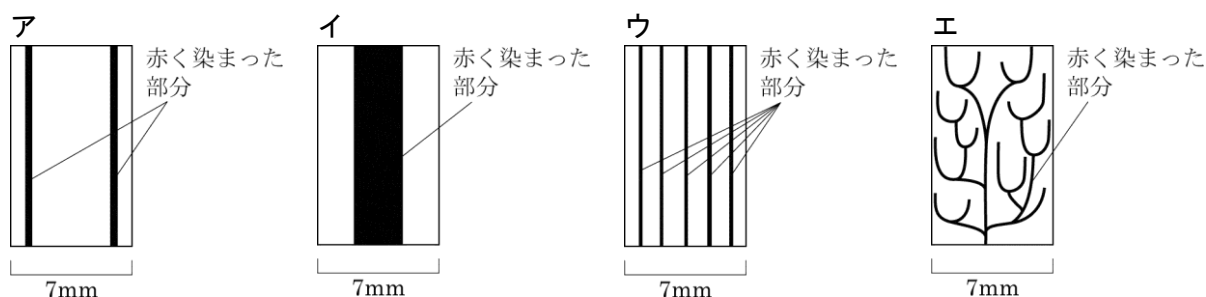


図 I は、赤色の水を吸収させたホウセンカの茎を輪切りにし、赤く染まった部分が輪のようになった横断面をスケッチしたものである。図 II は、顕微鏡を用いて図 I のスケッチにおける [] 付近にあたる茎の横断面を 60 倍の倍率で観察したときの写真であり、P で示した部分の周辺が赤く染まっているようすが観察できた。

問1 次のア～エのうち、下線部①の縦断面において赤く染まった部分のようすを表した模式図として最も適しているものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

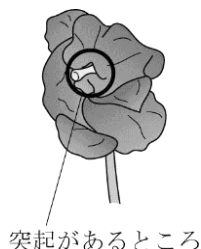


問2 次の文は、観察1から考察できる内容について述べたものである。文中の (i), (ii) に入れるのに適している語をそれぞれ書きなさい。また、文中の(iii) [], (iv) [] から適切なものをそれぞれ一つずつ選び、記号を○で囲みなさい。

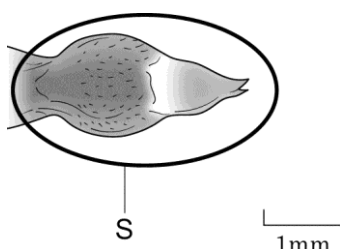
図 II 中の P で示した部分の周辺が赤く染まって観察されたのは、P を通った赤色の水がその周辺を染めたからである。P は根から吸収した水が通る管であり、(i) と呼ばれている。P のような根から吸収した水が通る管や葉で作られた養分が通る管が集まった部分は (ii) と呼ばれている。ホウセンカは (ii) が輪のように並んでいることから、被子植物のうちの(iii) [ア 双子葉類 イ 単子葉類] に分類される植物であり、地中に(iv) [ウ ひげ根 エ 主根と側根] を伸ばすことが分かる。

【観察2】図Ⅲは、ホウセンカの花の写真である。Gさんが複数のホウセンカの花を観察したところ、いずれの花の中心部にも柱状の突起があり、突起の形は、図Ⅳ、図Ⅴの写真で示したSまたはTのうちのいずれかの形をしていた。突起の形に注目して、花のようすを継続して観察し、記録した。

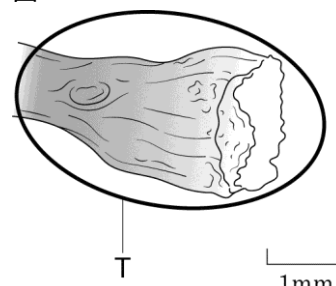
図Ⅲ



図Ⅳ



図Ⅴ



【Gさんの観察2の記録】

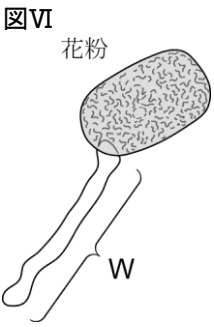
- 記録1：1本のホウセンカには複数の花が咲き、いずれの茎にも、Sのような先端がとがった形をした突起をもつ花と、Tのような先端がふくらんだ形をした突起をもつ花の両方が咲いていた。
- 記録2：開花直後の花の突起は、いずれもTのような形をしており、突起の先端のふくらんだ部分をルーペで観察すると、花粉がたくさん入った袋状のつくりをしていた。
- 記録3：開花直後のTのような形をした突起を縦に切り、その断面をルーペで観察すると、突起の内部に直径0.5mmほどの⑥緑色の粒が並んでいるのが観察できた。
- 記録4：Tのような形をしていた突起は、いずれも開花してから7日ほどたつと、突起の先端のふくらんだ部分を含む表面部分がとれてなくなっており、Sのような形をした突起に変わっていた。
- 記録5：Sのような形をした突起は、花卉が散った後も、2cmほどの長さになるまで成長し、指で触れると、はじけて中から直径3mmほどの茶色の種子が飛び出した。飛び出した種子は、複数の花の突起の断面を観察することで、緑色の粒が成長したものであることが分かった。

問3 上の文中の下線部⑥は、種子となる前は何と呼ばれているか、書きなさい。

問4 Gさんの観察2の記録から分かることについて、次の問いに答えなさい。

- ① Sのような形をした突起がめしべであることは、Gさんの観察2の記録のどれから分かるか。次のア～ウのうち、最も適しているものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。
- ア 記録1 イ 記録4 ウ 記録5
- ② Tのような形をした突起にはおしべがあることは、Gさんの観察2の記録のどれから分かるか。次のア～エのうち、最も適しているものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。
- ア 記録1 イ 記録2 ウ 記録3 エ 記録4
- ③ 次のア～エのうち、ホウセンカの花の特徴として最も適しているものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。
- ア 開花直後はおしべだけをもち、やがてめしべがおしべの中につくられる。
- イ 開花直後はおしべだけをもち、やがてめしべがつくられておしべをおおう。
- ウ 開花直後はおしべがめしべをおおっており、やがておしべがはがれる。
- エ 開花直後はおしべがめしべにおおわれており、やがてめしべがはじけて中からおしべが現れる。

【観察3】 ホウセンカの花粉を水につけて、花粉の変化するようすを顕微鏡で観察した。図Ⅵは、ホウセンカの花粉を水につけてから 10 分後のようすを、600 倍の倍率で観察したときの写真である。



問5 次の文は、図Ⅵ中のWで示した部分について述べたものである。文中の

□(i)□, □(ii)□に入れるのに適している語をそれぞれ書きなさい。

水につけた花粉を顕微鏡で観察していると、図Ⅵ中のWで示した部分が花粉から次第に伸びていくようすが確認できた。花粉から伸びてきたWで示した部分は□(i)□と呼ばれている。生殖細胞のうち□(ii)□は□(i)□の中を移動して卵細胞まで達し、□(ii)□の核と卵細胞の核が合体する。

問6 ホウセンカは、種子から育てるほかにさし木でもふやすことができる。一般に、さし木などの栄養生殖でふやした子は親と同じ形質を示すが、有性生殖でできた種子から成長した子は、親と同じ形質を示すとは限らない。その理由を述べた次の文の□□□□に入れるのに適している内容を書きなさい。

有性生殖でふやした子はその親と比べて、染色体にある□□□□ため、親と異なる形質を示すことがある。

問 1	ア イ ウ エ			
問 2	(i)			
	(ii)			
	(iii)	ア イ	(iv)	ウ エ
問 3				
問 4	①	ア イ ウ		
	②	ア イ ウ エ		
	③	ア イ ウ エ		
問 5	(i)			
	(ii)			
問 6				

問 1	㊦ イ ウ エ			
問 2	(i)	道管		
	(ii)	維管束		
	(iii)	㊦ イ	(iv)	ウ ㊧
問 3	胚珠			
問 4	①	ア イ ㊨		
	②	ア ㊩ ウ エ		
	③	ア イ ㊨ エ		
問 5	(i)	花粉管		
	(ii)	精細胞		
問 6	遺伝子の組み合わせが異なる			

問 1 赤色の水を吸収したホウセンカの茎の横断面は、図 I のような状態になっているので、中心を通る縦断面では、アのように表皮に近い部分に縦の赤い線が現れる。

問 2 根から吸収した水や肥料分が通る管を、道管という。道管と、葉で作られた養分が通る管（篩管）が集まった部分を、維管束という。被子植物のうちの双子葉類では、茎の横断面で維管束が輪のように並び、根は主根と側根からできている。なお、被子植物のうちの単子葉類では、茎の横断面で維管束が散らばっており、根はひげ根である。

問 3 被子植物では、受粉が起こるとやがて胚珠が種子になり、子房が果実になる。

問 4 ① 記録 5 に、S のような形をした突起が成長し、中から種子が飛び出したことが書かれている。

② 記録 2 に、T のような形をした突起の先端のふくらんだ部分に、花粉がたくさん入っていたことが書かれている。

③ Gさんの観察 2 の記録から、開花直後の花の突起は T のような形で先端におしべがあること、開花して 7 日ほどたつとおしべの部分がとれて S のような形になること、S のような形をした突起はめしべであること、の 3 点がわかる。よって、開花直後はおしべがめしべをおおっており、やがておしべがはがれることがわかる。

問 5 花粉から伸びてきた W で示した部分は、花粉管である。花粉管の中を移動して卵細胞まで達し、卵細胞の核と合体する（受精する）のは、精細胞である。

問 6 有性生殖では、減数分裂によってできた二つの生殖細胞が受精するので、両親から遺伝子を半分ずつ受け継ぐ。よって、細胞の染色体にある遺伝子の組み合わせは、親とは異なっており、親と異なる形質を示すことがある。

問2 次の文は、和夫さんが植物(野菜)工場について調べ、まとめた内容の一部である。(1)～(4)に答えなさい。

植物工場では、一般的に土を用いずに肥料分(養分)を水に溶かした溶液で栽培する養液栽培が行われています。そのため、栽培するための場所を選ばずに、都会のビルの中のような室内でも野菜を栽培することができるという利点があります。また、室内の光や温度などを調節することで、

Y という利点もあります。

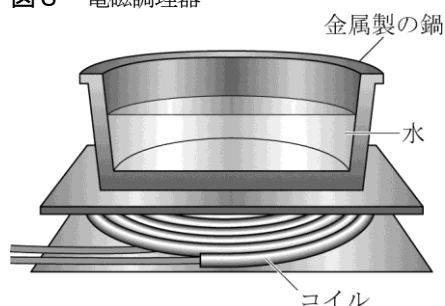
肥料分の中で欠かせない成分は①窒素、リン、②カリウムです。植物に吸収されたこれらの肥料分は、③茎や葉、根などをつくるのに使われ、植物の成長を助けます。

- (1) 文中の Y にあてはまる植物工場の利点を簡潔に書きなさい。
- (2) 文中の下線①の原子をふくむ物質を、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。また、その化学式を書きなさい。
- ア アンモニア イ 塩化ナトリウム ウ 酸化マグネシウム エ 硫酸
- (3) 文中の下線②は、水溶液中ではイオンとして存在している。カリウムイオンをイオン式で書きなさい。また、カリウムイオンのでき方を説明した文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 カリウム原子が電子を受けとり、+ (プラス) の電気を帯びる。
- イ カリウム原子が電子を受けとり、- (マイナス) の電気を帯びる。
- ウ カリウム原子が電子を失って、+ (プラス) の電気を帯びる。
- エ カリウム原子が電子を失って、- (マイナス) の電気を帯びる。
- (4) 文中の下線③のように、いくつかの種類の組織が集まって1つのまとまった形をもち、特定のはたらきをする部分を何というか、書きなさい。

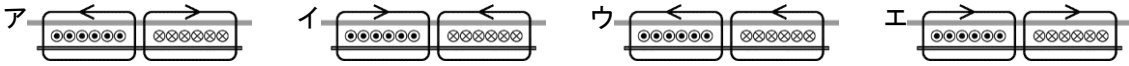
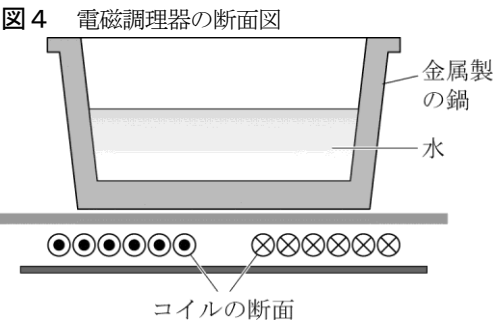
問3 次の文は、美紀さんが電磁調理器(IH調理器)について調べ、まとめた内容の一部である。(1)～(3)に答えなさい。

最近、ガスコンロ以外に電磁調理器もよく使われています。図3のように、電磁調理器の内部にはコイルがあります。このコイルに交流が流れると、コイルのまわりの磁界が変化します。すると、金属製の鍋の底に誘導電流が流れ、その抵抗によって鍋が発熱します。私が調べた電磁調理器には、「100V-1200W」と表示されていました。これは、100Vの電圧で使用すると、1200Wの電力を消費することを示しています。

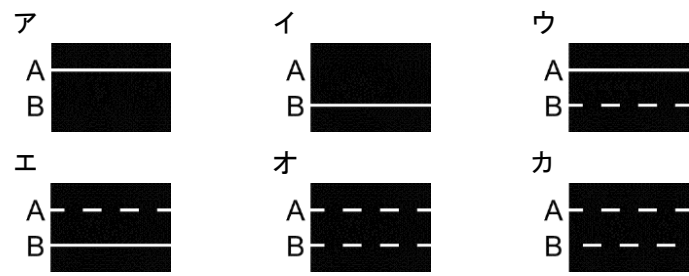
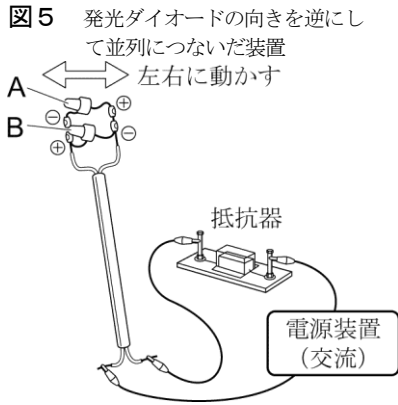
図3 電磁調理器



(1) 図4は、図3の電磁調理器の断面を模式的に表したものである。ある瞬間のコイルのまわりにできる磁界の向きを磁力線で表した図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。ただし、図中の●は紙面の裏から表に向かって、⊗は紙面の表から裏に向かって電流が流れていることを示している。



(2) 図5は、2つの発光ダイオードA、Bの向きを逆にして並列につないだ装置である。この装置に文中の下線の電流を流し、暗い部屋の中ですばやく左右に動かした。このときの発光ダイオードの点灯のようすを表した図として最も適切なものを、次のア～カの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



(3) 「100V－1200W」と表示されている電磁調理器を100Vの電圧で20分間使用したとき、消費する電力量は何Whか、書きなさい。

問1	(1)				
	(2)	①		②	
	(3)				
問2	(1)				
	(2)	記号		化学式	
	(3)	イオン		記号	
	(4)				
問3	(1)				
	(2)				
	(3)	Wh			

問 1	(1)	黒点			
	(2)	①	ウ	②	ア
	(3)	自ら光を出している。			
問 2	(1)	1 年中栽培することができる			
	(2)	記号	ア	化学式	NH_3
	(3)	イオン	K^+	記号	ウ
	(4)	器官			
問 3	(1)	ア			
	(2)	力			
	(3)	400 Wh			

問 1 (1) 太陽の表面に見られる黒い斑点を黒点といい、まわりより温度が低い。

(2) ① 黒点の位置が日によって変わって見えるのは、太陽が自転しているからである。

② 見える黒点の形が、中央部で円形、周辺部でだ円形に変わるのは、太陽が球形をしているからである。

(3) 太陽などのように、自ら光や熱を出す天体を恒星という。地球などの惑星、月などの衛星は自ら光を出さず、太陽の光を反射して光って見える。

問 2 (1) 種子の発芽には水、空気、適する温度が必要で、植物の成長にはさらに光、肥料が関係している。養液栽培では、人工的に条件を整えることで、1 年中野菜を栽培することができる。

(2) 各物質の化学式は、窒素 N_2 、アンモニア NH_3 、塩化ナトリウム NaCl 、酸化マグネシウム MgO 、硫酸 H_2SO_4 である。窒素原子を表す記号 N をふくむのは、アンモニアである。

(3) カリウム原子には電子を失いやすい性質があり、電子を 1 個失うと、+ の電気を帯びた陽イオンになる。カリウム原子の記号は K で、カリウムイオンのイオン式は K^+ である。

(4) 多細胞生物では、細胞が集まり組織、組織が集まり器官、器官が集まり個体ができる。たとえば、表皮細胞が集まって表皮組織、葉肉細胞が集まって葉肉組織ができ、表皮組織、葉肉組織などが集まって葉ができる。葉や茎、根は器官であり、これらが集まって植物のからだ（個体）ができる。

問 3 (1) 右ねじの進む向きと電流の向きを合わせたとき、右ねじの回る向きが磁界の向きとなる。磁力線では、矢印の向きで磁界の向きを表す。図の右と左では、磁界の向きは逆になる。

(2) 交流とは、向きや大きさが周期的に変わる電流である。発光ダイオードは、一方から電流が流れたときだけ点灯するので、発光ダイオード **A**、**B** はどちらも点滅し、**A** が点灯しているとき **B** は消灯し、**B** が点灯しているとき **A** は消灯する。

(3) 電力量 [Wh] = 電力 [W] × 時間 [h] である。20 分は $\frac{20}{60} = \frac{1}{3}$ [h] なので、 $1200 \text{ [W]} \times \frac{1}{3} \text{ [h]} = 400 \text{ [Wh]}$ である。

【過去問 26】

細胞と生物の成長について、次の問1，問2に答えなさい。

(和歌山県 2018 年度)

問1 細胞のつくりと大きさについて、次の(1)，(2)に答えなさい。

- (1) 植物の細胞には特徴的なつくりがいくつかある。細胞を保護し、植物のからだの形を保つために役立っているつくりを何というか、書きなさい。
- (2) 細胞の大きさは、生物の種類やからだの部分によって異なる。次のア～エのうち、最も大きな細胞を1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア ゾウリムシ イ ヒキガエル^{らん}の卵 ウ ヒトの赤血球 エ ミドリムシ

問2 生物の成長と細胞の変化について調べるために、タマネギを用いて次の実験を行った。(1)～(5)に答えなさい。

実験

- (i) タマネギの根が生える部分を数 mm 削りとり、図1のように、切り口が水に接するようにビーカーの上に置いた。数日後、根が1 cm ほど伸びた。この根に油性ペンで等間隔に●印を付け、根の上部から a，b，c，d とした。

- (ii) 根を再び水につけて、根の成長のようすを2日間観察した。

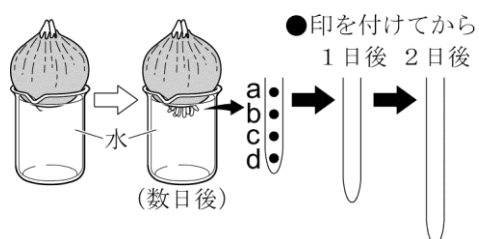
- (iii) 2日後の根を根元で切りとり、うすい塩酸の入った試験管に入れた。この試験管を約 60℃の湯の入ったビーカーに入れ、1 分間温めた。

- (iv) (iii)の試験管から根をピンセットでとり出して水で洗い、a～dの各●印の部分を取りとった。それらを別々のスライドガラスにのせ、えつき針でよくほぐした後、染色液を1 滴ずつたらした。

- (v) 数分後、それぞれのスライドガラスにカバーガラスをかけ、その上をろ紙でおおい、親指で根を押しつぶした。

- (vi) (v)でつくった4枚のプレパラートを顕微鏡を用いて400 倍で観察した。

図1 タマネギの根の成長のようす
(1日後，2日後の●印は省略している。)

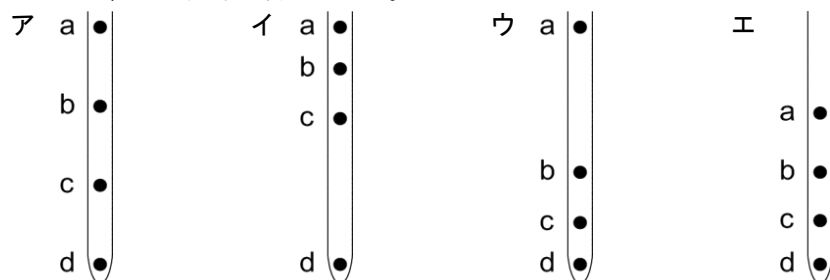


- (1) (iii)は、細胞を観察しやすくするための操作である。この操作での塩酸のはたらきを簡潔に書きなさい。

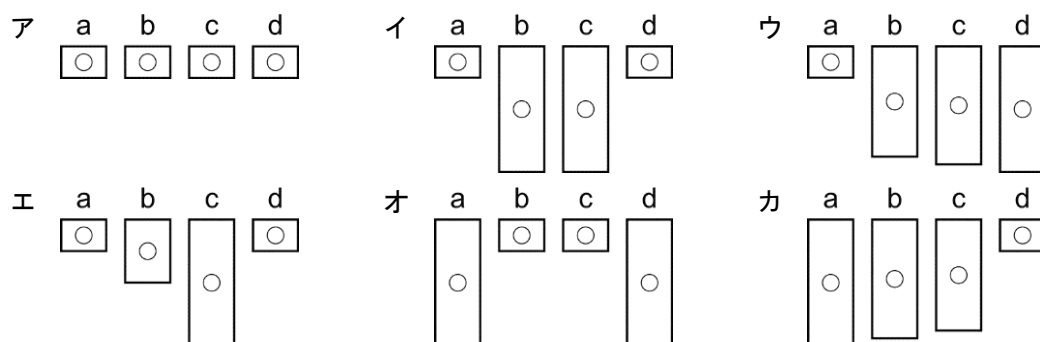
- (2) (iv)で用いた染色液として適切なものを1つ書きなさい。

(3) 根の成長のしくみについて、次の①、②に答えなさい。

① (ii)で観察された2日後の根の●印の位置を表した図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。

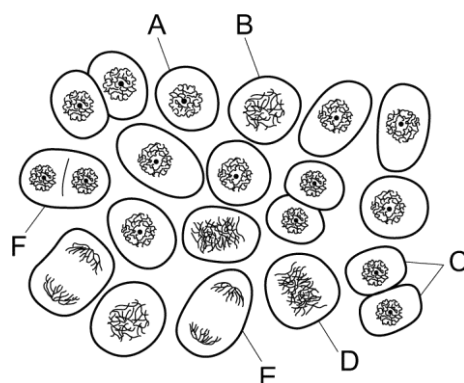


② (vi)で観察されたa～dの部分の細胞の大きさを模式的に表した図として最も適切なものを、次のア～カの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、図中の○印は核を表している。

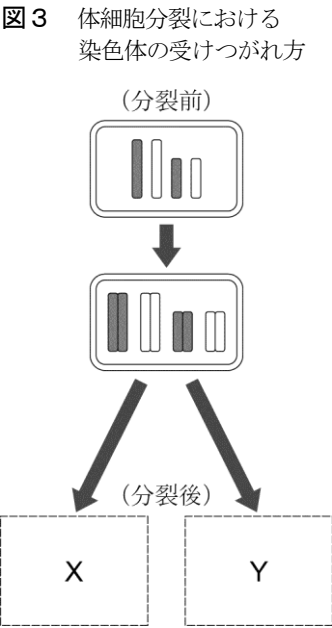
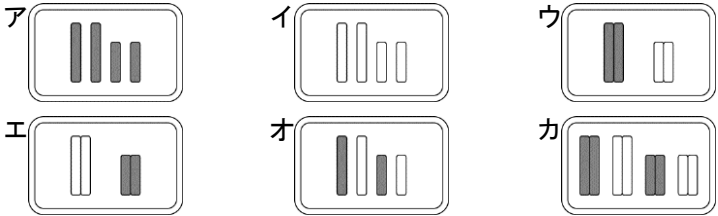


(4) (vi)のあるプレパラートで、体細胞分裂が行われている細胞を観察することができた。図2は、そのとき観察した細胞をスケッチしたものである。図2のA～Fの細胞を、細胞分裂の順に並べて、その記号を書きなさい。ただし、Aをはじめとする。

図2 細胞のスケッチ



(5) 図3は、染色体の数が4本の生物の体細胞分裂における染色体の受けつがれ方を模式的に表そうとしたものである。X, Y にあてはまる図として最も適切なものを、次のア～カの中からそれぞれ1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、同じ記号を2回使ってもよい。



問 1	(1)				
	(2)				
問 2	(1)				
	(2)				
	(3)	①		②	
	(4)	A → → → →			
	(5)	X		Y	

問 1	(1)	細胞壁			
	(2)	イ			
問 2	(1)	細胞を1つ1つ離れやすくする。			
	(2)	酢酸オルセイン溶液			
	(3)	①	イ	②	カ
	(4)	A → B → D → E → F → C			
	(5)	X	オ	Y	オ

- 問 1 (1) 植物の細胞には核、細胞膜、細胞壁、葉緑体、液胞などのつくりがある。このうち、細胞を保護し、植物のからだの形を保つために役立っているつくりは細胞壁である。
- (2) ゾウリムシやミドリムシは単細胞生物であり、大きさはそれぞれ約 0.27mm, 約 0.14mm である。ヒキガエルの卵の大きさは約 2mm, ヒトの赤血球の大きさは約 0.006mm である。
- 問 2 (1) 根をうすい塩酸に入れ、温めることで、細胞 1つ1つが離れやすくなり、観察がしやすくなる。
- (2) 細胞の観察をするときは、酢酸オルセイン溶液（酢酸カーミン溶液、酢酸ダーリア溶液）で核を染色すると、観察がしやすい。
- (3) ① タマネギの根は、どの部分も同じに伸びるのではなく、先端近くが最もよく伸びる。したがって、c－

d間の間隔が大きくなっているイが正解である。

- ② タマネギの根は、先端近くで体細胞分裂がさかんである。2つに分かれた細胞は、もとの細胞より小さい。その細胞がしだいに大きくなり、もとの細胞と同じ大きさになっていく。したがって、dの部分の細胞が最も小さくて、 $c \rightarrow b \rightarrow a$ としだいに大きくなっている力が正解である。
- (4) 植物の細胞の体細胞分裂は、 $A \rightarrow B$ （染色体が見えるようになる） $\rightarrow D$ （染色体が中央に並ぶ） $\rightarrow E$ （染色体が両端に移動する） $\rightarrow F$ （中央にしきりができる） $\rightarrow C$ （2つの別の細胞となる）の順である。
- (5) 体細胞分裂がはじまると、まず、染色体は複製されて同じ染色体が2本ずつできる。分裂によって、2本ずつできた同じ染色体が1本ずつに分かれて、それぞれの細胞に受けつがれる。したがって、X、Yの細胞の染色体の数や組み合わせは、分裂前の細胞と同じになる。

【過去問 27】

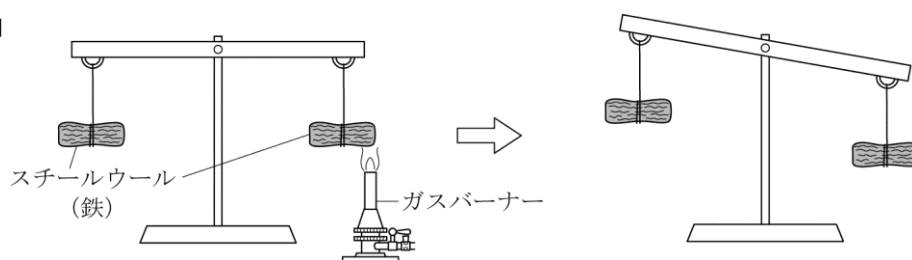
次の問1～問3に答えなさい。

(島根県 2018 年度)

問1 次の1～4に答えなさい。

- 1 受精卵が胚になり、個体としてのからだのつくりが完成していく過程を何というか、その名称を答えなさい。
- 2 図1のように、てんびんにスチールウール（鉄）をつるしてつり合わせた後、右側のスチールウールに火をつけると、火をつけた方が下に傾いた。

図1



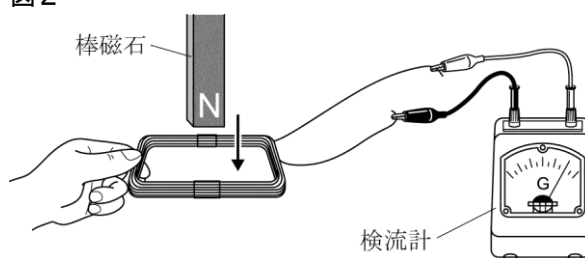
この現象の理由を説明した次の文中の にあてはまる適当な物質は何か、その名称を答えなさい。

鉄が と結びつき、その分だけ質量がふえたためである。

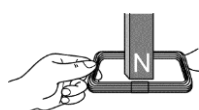
- 3 図2のようにコイルに検流計をつなぎ、棒磁石のN極を真上からコイルの中心に近づけると検流計の針が右に振れた。

同じ装置で行った次の動作のうち、検流計の針が図2と同様に右に振れるものはどれか、最も適当なものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

図2

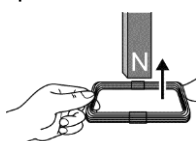


ア



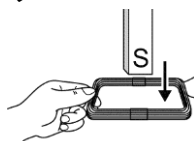
N極をコイルの
中に入れたまま
にする

イ



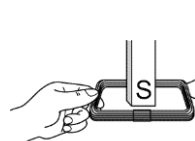
N極をコイルの
中心から遠ざけ
る

ウ



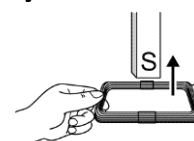
S極をコイルの
中心に近づける

エ



S極をコイルの
中に入れたまま
にする

オ

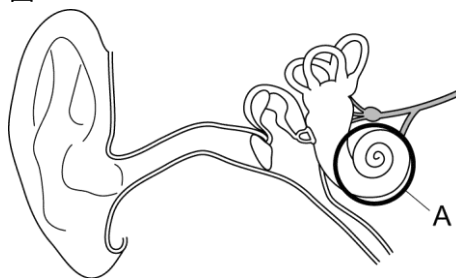


S極をコイルの
中心から遠ざけ
る

- 4 島根県の県庁所在地である松江市（北緯 35° ）と北海道の道庁所在地である札幌市（北緯 43° ）の昼の長さについて説明した文として、最も適当なものはどれか、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。
 ア 松江市の昼の長さは、一年中、札幌市より長い。
 イ 松江市の昼の長さは、夏至の頃は札幌市より短い、冬至の頃は長い。
 ウ 松江市の昼の長さは、夏至の頃は札幌市より長い、冬至の頃は短い。
 エ 松江市と札幌市の昼の長さは、同じ日であれば、同じ長さである。

問2 コウモリの発する音には、ヒトの耳には聞こえない振動数の多い音(超音波)が含まれている。コウモリの発した音をヒトに聞こえるようにする方法のひとつとして、発した音を録音し、ゆっくりと再生する方法がある。これについて、次の1, 2に答えなさい。

図3



1 図3はヒトの耳の断面図である。音の振動が伝えられるAの円内の部分の名称は何か、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 鼓膜 イ 耳小骨 ウ うずまき管 エ 感覚神経

2 コウモリの発した音を録音し、コンピュータにとりこんだ。図4は、通常で再生したときに表示されたコンピュータの画面の模式図で、図5は、ゆっくりと再生したときの画面の模式図である。コウモリの発した音が、ゆっくりと再生するとヒトに聞こえる音になるのはなぜか、図4, 図5から読み取れることにふれながら、理由を答えなさい。

ただし、図4, 図5の上下方向は振動のはばを、左右方向は時間の経過を表している。また、この二つの図の上端から下端の振動のはばと、左端から右端の経過時間は、それぞれ等しいものとする。

図4 通常で再生(ヒトには聞こえない)

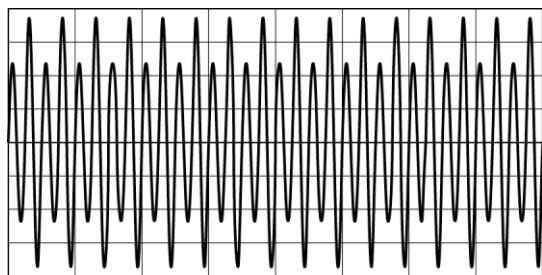
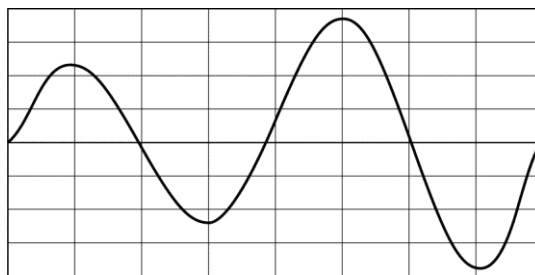


図5 ゆっくりと再生(ヒトに聞こえる)

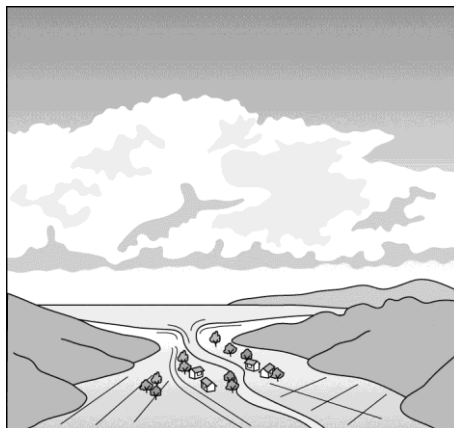


問3 図6は、9月12日15時の雲のようすである。これについて、次の1, 2に答えなさい。なお、表は、気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。

1 雲は、水蒸気が水滴や氷の結晶に変わることによってできる。このように、気体が液体や固体に変化することを何というか、その名称を答えなさい。

2 このとき、地表の気温は25℃、湿度は85%であった。地表の空気が上昇して雲ができはじめるとき、上昇した空気はおよそ何℃になっているか、最も適当な温度を、表中の気温で答えなさい。

図6



表

気温 [℃]	19	20	21	22	23	24	25	26
飽和水蒸気量 [g/m³]	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4

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

問 1	1	発生
	2	酸素
	3	オ
	4	イ
問 2	1	ウ
	2	ゆっくりと再生することで振動数が少なくなることが読み取れるので、音が低くなるから。
問 3	1	状態変化
	2	22 ℃

問 1 1 受精卵は体細胞分裂をくり返して細胞の数をふやし、だんだんからだのつくりが完成していく。この過程を発生という。

2 鉄が空気中の酸素と化合して酸化鉄になる変化である。化合した酸素の分だけ質量はふえる。

3 誘導電流は、磁石の極はそのまま、近づけたときと遠ざけたときでは逆向きになる。また、磁石の極を入れかえると逆向きになる。**ア**と**エ**では、コイル内の磁界が変化しないので検流計の針は振れない。

4 地球は、太陽のまわりを公転面に垂直な面に対して地軸を約 23.4° 傾けた状態で公転している。北半球において、夏至のころは、北極側を太陽に向けているため、緯度が高いほど昼は長くなる。また、冬至のころは、南極側を太陽に向けているため、緯度が低いほど昼は長くなる。

問 2 1 鼓膜に伝わった音の振動は、耳小骨を通してうずまき管へと伝わる。うずまき管は振動を感覚神経（聴神経）に伝える。

2 1秒間あたりの波のくり返しの回数（振動数）が多いほど、音の高さは高くなる。**図 4**と**図 5**を比べると、人に聞こえる音は、コウモリの発したもとの音よりも振動数が少なく（音が低く）なっていることがわかる。

問 3 1 水は温度が高くなるにつれて氷（固体）→水（液体）→水蒸気（気体）と変化する。このように物質の状態が変化することを状態変化という。

2 この空気 1 m³に含まれている水蒸気量を x g/m³ とすると、

$$\text{湿度} [\%] = \frac{\text{空気 1 m}^3 \text{ 中に含まれている水蒸気量 } [g/m^3]}{\text{その温度での飽和水蒸気量 } [g/m^3]} \times 100 \quad \text{より, } \frac{x [g/m^3]}{23.1 [g/m^3]} \times 100 = 85 [\%]$$

x=19.635 [g/m³] 雲がではじめるのは、その空気が含んでいる水蒸気量がその温度での飽和水蒸気量になったときなので、表中より、飽和水蒸気量が 19.4 g/m³である 22℃であると考えられる。

【過去問 28】

太郎さんのクラスでは、地元の観光地や施設を科学の視点で巡るツアー（サイエンスツアー）を行うことになり、班に分かれて企画書を作成した。次は、各班の企画書の一部と、それらに関する班長と先生の会話である。問1～問8に答えなさい。

(岡山県 2018 年度)

1班 A市の展望台で雲海を見て、雲のでき方を考えよう！
見どころ：雲海に浮かぶ城を見ることができる。（雲海とは、山頂などから見下ろしたときに海のように見える雲）



太郎さん

この写真（図1）は、早朝に家族で雲海を見に行ったときに撮りました。雲海は、様々な条件が重ならないと見えないそうです。

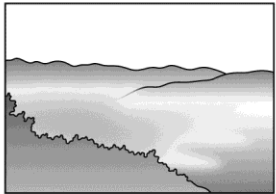


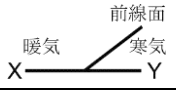
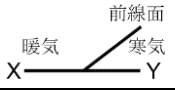
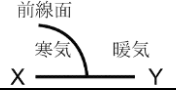
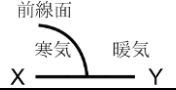
図1

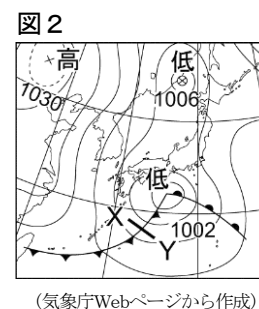
雲や霧は、空気中の水蒸気水滴になることで発生します。雲は、(a)前線面などで発生しやすかったですね。霧は、(b)湿度が (あ)，昼夜の気温の差が (い) 場合に発生しやすいと考えられます。雲海も同じように考えてよさそうですね。



先生

問1 下線部(a)について、図2の天気図で、断面X—Yにおける大気の様子を表した模式図と、この断面を含む前線付近によくみられる雲の種類の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ
模式図				
雲の種類	積乱雲	乱層雲	積乱雲	乱層雲



問2 下線部(b)について、15℃で湿度75%の空気を5℃まで冷やしたとき、水滴となるのは、空気1m³当たり何gですか。ただし、飽和水蒸気量は、15℃では12.8g/m³、5℃では6.8g/m³とする。

問3 (あ)，(い) に入ることばの組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア (あ)：高く，(い)：大きい イ (あ)：高く，(い)：小さい
 ウ (あ)：低く，(い)：大きい エ (あ)：低く，(い)：小さい

2班 B市の博物館に行き、刀剣に関する伝統技術とそれに関わる科学について考えよう！
見どころ：B市では、良質な原料が手に入りやすかったため、昔から日本刀の製造が盛んであった。刀の展示だけでなく、製作過程を実際に見学することもできる。



花子さん

金属刃物の加工には、^{ちゅうぞう}_(c) 鑄造と^{たんぞう}鍛造があり、日本刀は、加熱した鋼を何度もたたいて成形する鍛造でつくられているそうです。



先生

鋼は鉄が少量の炭素を含んだものですね。鉄と同様に、たたくとうすく広がる性質をもちます。^(d)金属の性質を整理してみましょう。

問4 下線部(c)について、鑄造とは、液体の金属を型に流し込んで成形する加工方法であり、純粋な鉄は、約1530℃まで加熱すると液体になる。固体がとけて液体になるときの温度を何といいますか。

問5 下線部(d)について、鉄や銅、アルミニウムといった金属に共通する性質として、適当でないのは、次のア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア 電気をよく通す。 イ 磁石につく。
ウ 熱を伝えやすい。 エ みがくと特有の光沢が出る。

3班 C市の資料館に行き、先人の功績を学び、科学について考えよう！
見どころ：地域にゆかりのある江戸時代の科学者の功績についての展示などがある。



三郎さん

この地域にゆかりのある科学者は、研究だけでなく、(e)電池のしくみなどが紹介されている西洋の科学書の翻訳もしたそうです。

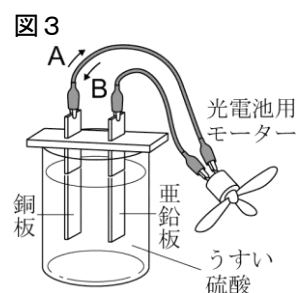
授業で学習した「酸化」「(f)細胞」「やく」という語も、この科学者が翻訳するときに使ったものと言われています。(g)望遠鏡のしくみなども研究していたようですね。



先生

問6 下線部(e)について、図3のように、うすい硫酸を入れたビーカーに亜鉛板と銅板を入れて、光電池用モーターにつなぐとモーターは動き出した。このときの電子の流れる向きと、電流の向きの組み合わせとして、最も適当なのは、ア～エのうちのどれですか。一つ答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ
電子の流れる向き	A	A	B	B
電流の向き	A	B	A	B



問7 下線部(f)について、植物と動物の細胞のつくりには違いがある。植物の細胞のみにみられるものとして適当なのは、ア～エのうちではどれですか。すべて答えなさい。

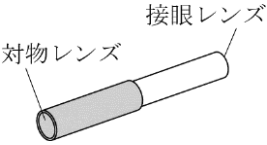
- ア 核 イ 細胞壁 ウ 細胞膜 エ 葉緑体

問8 下線部(g)について、次は、資料館の展示を見た三郎さんが、屈折式望遠鏡を作成したときのメモの一部である。(1)、(2)に答えなさい。

【屈折式望遠鏡について】

- ・図4のように、焦点距離の異なる2種類の凸レンズ(対物レンズと接眼レンズ)からできている。
- ・対物レンズによって(h)遠方の物体の実像ができ、2種類のレンズの間の距離を調節すると、その実像の(i)虚像が接眼レンズによってできるので、拡大された物体の像を見ることができる。

図4



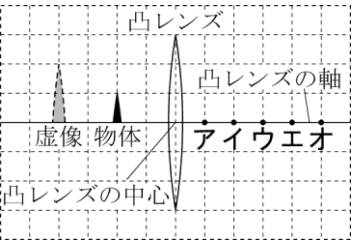
(1) 下線部(h)について、凸レンズ1枚を通して、遠方にある図5の時計を見たとき、実像の見え方として最も適当なのは、次のア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

図5



(2) 下線部(i)について、凸レンズを通して図6のように物体の虚像が見えた。このとき、物体と反対側にある、この凸レンズの焦点の位置として最も適当なのは、ア～オのうちではどれですか。一つ答えなさい。

図6



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

問1	ウ			
問2	2.8 g			
問3	ア			
問4	融点			
問5	イ			
問6	ウ			
問7	イ, エ			
問8	(1)	ウ	(2)	エ

問1 低気圧の西側にある、断面 X—Y の前線は寒冷前線である。寒冷前線は模式図ウやエのように、寒気が暖気を押しながら進む。寒冷前線付近では強い上昇気流が生じ、積乱雲などがしやすい。模式図アやイは温暖前線を表し、温暖前線付近では広範囲に乱層雲や高層雲などがしやすい。

問2 湿度 [%] = $\frac{\text{空気 } 1 \text{ m}^3 \text{ 中にふくまれる水蒸気量 } [\text{g/m}^3]}{\text{その温度での飽和水蒸気量 } [\text{g/m}^3]} \times 100$ なので、15℃で湿度 75%の空気に

ふくまれる水蒸気量を $x \text{ g/m}^3$ とすると、 $75 = \frac{x}{12.8} \times 100$, $x = 9.6 [\text{g/m}^3]$ 。5℃での飽和水蒸気量

は 6.8 g/m^3 なので、水滴となるのは $9.6 - 6.8 = 2.8 [\text{g/m}^3]$

問3 気温が同じとき、湿度が高いほど空気 1 m^3 にふくまれる水蒸気は多い。空気 1 m^3 にふくまれる水蒸気量と昼の気温が同じとき、夜の気温との差が大きいほど、飽和水蒸気量の差も大きくなるので、空気中の水蒸気が水滴になる割合は大きくなる。

問4 固体がとけて液体になるときの温度を融点、液体が沸騰して気体になるときの温度を沸点という。純粋な物質では、融点、沸点は物質の種類によって決まった値を示す。

問5 金属には、電気をよく通す、熱を伝えやすい、みがくと特有の光沢が出る、たたくとうすく広がる、引きのばすことができる、という共通の性質がある。鉄は磁石につくが、銅やアルミニウムは磁石につかないので、イの性質は金属に共通する性質ではない。

問6 銅と亜鉛では亜鉛のほうがイオンになりやすいので、図3の電池の一極は亜鉛板、+極は銅板である。電子は一極から+極（亜鉛板から銅板）の向きに流れ、電流の向きは+極から一極の向きである。

問7 植物の細胞には核、細胞膜、細胞壁、葉緑体、液胞などがみられ、このうち動物の細胞にもみられるのは核、細胞膜である。

問8 (1) 実像は、実物の上下左右が逆向きになって見えるので、ウが正解。

(2) ① 図6に、物体の先から凸レンズの軸に平行な線を、凸レンズ側にかく。

② ①でかいた線と凸レンズの中心を通る点線の交点と、虚像の先を通る直線にかく。

③ ②の直線と凸レンズの軸の交点が、この凸レンズの焦点（エ）である。

【過去問 29】

次の問1～問4に答えなさい。

(徳島県 2018 年度)

問1 被子植物の生殖について、(a)・(b)に答えなさい。

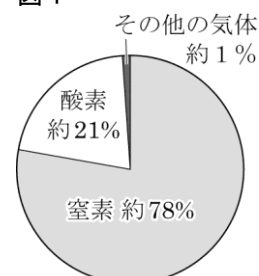
- (a) 次の文は、被子植物の受粉について述べたものである。正しい文になるように、文中の①・②について、ア・イのいずれかをそれぞれ選びなさい。

おしべの① [ア がく イ やく] から出た花粉が、めしべの② [ア 柱頭 イ 胚珠] につくことを受粉という。

- (b) 受粉後、精細胞と卵細胞の受精により受精卵ができる。受精卵は体細胞分裂を繰り返して、種子の中の何になるか、書きなさい。

問2 図1は、空気に含まれる気体の体積の割合を示したものである。(a)・(b)に答えなさい。

図1



- (a) 図1のように、空気に最も多く含まれる気体は窒素である。窒素分子の化学式を書きなさい。
- (b) 1種類の物質でできているものを純物質というのに対して、空気のように複数の物質でできているものを何というか、書きなさい。

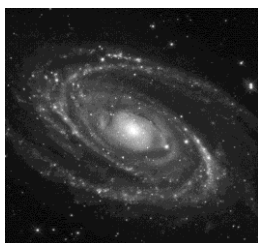
問3 銀河系について、(a)・(b)に答えなさい。

- (a) 銀河系に関する説明として、誤っているものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

- ア 銀河系には、約2000億個の恒星がある。
- イ 銀河系の中心部に、太陽系は位置している。
- ウ 銀河系は、地球から見ると地球をとり巻く天の川として見える。
- エ 銀河系の外側にも、銀河系のような恒星の集まりが無数にある。

- (b) 銀河系全体を上から見た形に最も似た天体はどれか、ア～エから選びなさい。

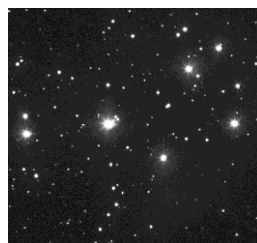
ア



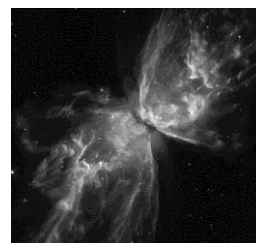
イ



ウ

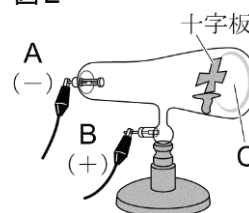


エ



問4 図2のような装置のAを一極、Bを+極に接続し、内部の気圧が低い状態で非常に大きな電圧を加える実験を行った。(a)・(b)に答えなさい。

図2



(a) 電気が空間を移動したり、たまっていた電気が流れ出したりする現象を何というか、書きなさい。

(b) 次の文は、この実験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びなさい。

電流のもとになるものは、① [ア + イ -] の電気をもった非常に小さな粒子であり、これを電子という。実験では図2のCの付近のガラス壁が黄緑色に光り、十字板の影ができたことから、電子は、② [ア + 極から出て一極 イ - 極から出て+極] へ移動していることがわかる。

問1	(a)	①		②	
	(b)				
問2	(a)				
	(b)				
問3	(a)				
	(b)				
問4	(a)				
	(b)	①		②	

問1	(a)	①	イ	②	ア
	(b)	胚			
問2	(a)	N ₂			
	(b)	混合物			
問3	(a)	イ			
	(b)	ア			
問4	(a)	放電			
	(b)	①	イ	②	イ

問1 (a) おしべのやくから出た花粉が、めしべの先端の柱頭につくことを、受粉という。

(b) 受粉後、胚珠が変化して種子となり、受精卵は体細胞分裂を繰り返して、種子の中の胚になる。

問2 (a) 窒素の原子の記号はNである。気体のうち、窒素、酸素、水素、塩素などは、同じ種類の原子が2個結びついて分子をつくっている。よって、窒素を化学式で表すときはN₂と書く。

(b) 水素や酸素といった単体や、水や塩化ナトリウムといった化合物など、1種類の物質でできているものを純物質(純粋な物質)といい、空気や海水など、複数の物質が混ざり合っているものを混合物という。

問3 (a) 銀河系は、直径が約10万光年(1光年は約9兆5000億km)の恒星などの集まりで、太陽系は、銀河系の中心部から約2万8000光年の位置にある。よって、イが誤りである。

(b) 銀河系は、横から見るとレンズ状で、上から見るとアのようなうずまき状の形をしていると考えられてい

る。

問4 (a) 電気が空間を移動したり，たまっていた電気が流れ出したりする現象を，放電という。気圧が低い状態の気体の中を電流が流れる現象は真空放電とよばれ，蛍光灯などに利用されている。

(b) 電流のもとになるものは， $-$ の電気をもつ電子である。電流が流れるとき，電子は $-$ 極から $+$ 極の向きに移動する。なお，電流の向きは $+$ 極から $-$ 極と決められており，電子の移動する向きとは逆である。

【過去問 30】

次の問1，問2，問3に答えなさい。

(香川県 2018 年度)

問1 植物の蒸散について調べるために、次の実験をした。

葉の大きさと数がほとんど等しいアジサイの枝を4本、水を入れた試験管 a～d，蒸散を防ぐためのワセリンを用意した。試験管 aにはそのままの枝を，試験管 bにはすべての葉の表側にワセリンをぬった枝を，試験管 cにはすべての葉の裏側にワセリンをぬった枝を，そして試験管 dにはすべての葉の表側と裏側にワセリンをぬった枝を入れ，それぞれの試験管の水面に油を注いだ。試験管の全体の質量をそれぞれ電子てんびんで測定し，明るいところに3時間放置したあと，再び全体の質量をそれぞれ測定した。次の表は，測定の結果を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。

表

	試験管 a	試験管 b	試験管 c	試験管 d
ワセリンをぬった場所	なし	すべての葉の表側	すべての葉の裏側	すべての葉の表側と裏側
実験前の全体の質量 [g]	60.0	60.0	60.0	60.0
3時間後の全体の質量 [g]	55.5	56.5	58.8	59.8

(1) 次の文は，双子葉類であるアジサイの根と茎のつくり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，㉖，㉗から一つ，㉘，㉙から一つ，それぞれ選んで，その記号を書け。

アジサイの根は〔㉖ 主根と側根 ㉗ ひげ根〕からなっており，茎の断面を観察すると，維管束が〔㉘ 散らばって ㉙ 輪の形に並んで〕いる。

(2) 下線部のように，試験管の水面に油を注いだのは，水面からの水の蒸発を防ぐためである。水面からの水の蒸発を防ぐ理由を 質量 の言葉を用いて簡単に書け。

(3) 次のア～オのうち，この実験の結果からわかることについて述べたものとして，最も適当なものを一つ選んで，その記号を書け。

ア aとbの結果から，葉の表側は裏側よりも蒸散がさかんであることがわかる

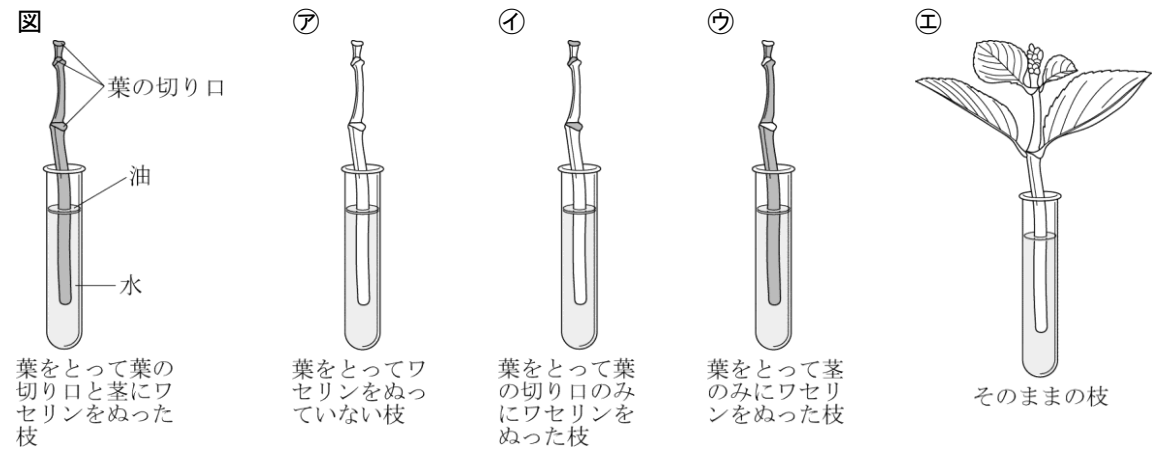
イ aとcの結果から，葉の表側は裏側よりも蒸散がさかんであることがわかる

ウ aとdの結果から，葉の裏側は表側よりも蒸散がさかんであることがわかる

エ bとcの結果から，葉の裏側は表側よりも蒸散がさかんであることがわかる

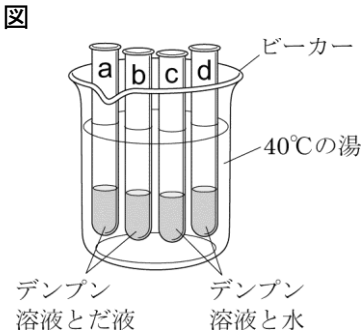
オ bとdの結果から，葉の表側と裏側では同じぐらい蒸散がおこなわれていることがわかる

(4) 試験管 d の結果で、すべての葉の表側と裏側にワセリンをぬっても全体の質量が減少したことから、アジサイは茎から蒸散がおこなわれている、という仮説を立てた。仮説を検証するために、図のように、アジサイの枝から葉をすべて取り除き、葉の切り口と茎にワセリンをぬり、水面に油を注いだものを用意し、一定時間後の全体の質量の変化を測定した。次の㉠～㉣のうち、仮説を検証するために、図のアジサイの枝と比較するものとして、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。



問2 栄養分の消化と、消化を助ける食材について調べるために、太郎さんは、次の実験Ⅰ～Ⅲをした。これに関して、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 図のように、4本の試験管 a～d に同量のデンプン溶液を入れ、試験管 a と b には水でうすめただ液 1 cm³ を、試験管 c と d には水 1 cm³ を、それぞれ入れ、約 40℃ の湯につけた。10 分後、試験管 a～d を湯から取り出し、試験管 a と c にはヨウ素溶液を 2 滴ずつ加えて色の変化を観察した。試験管 b と d にはベネジクト溶液を少量加え、十分に加熱したあと、色の変化を観察した。表Ⅰは、そのときの色の変化をまとめたものである。



表Ⅰ

	加えた溶液	色の変化
試験管 a	ヨウ素溶液	変化なし
試験管 b	ベネジクト溶液	赤褐色になった
試験管 c	ヨウ素溶液	青紫色になった
試験管 d	ベネジクト溶液	変化なし

(1) 次の㉠～㉣のうち、だ液の中に多く含まれている消化酵素として、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

- ㉠ ペプシン ㉡ トリプシン ㉢ アミラーゼ ㉣ リパーゼ

- (2) 次の文は、**実験Ⅰ**の結果から考えられることを述べようとしたものである。文中の **P**、**Q**の 内にあてはまる記号の組み合わせとして最も適当なものを、**ア～カ**から一つ選んで、その記号を書け。

この実験において、試験管 **a** と試験管 P で見られた溶液の色の変化を比べることによって、だ液のはたらきにより、デンプンがなくなったことがわかる。また、試験管 **b** と試験管 Q で見られた溶液の色の変化を比べることによって、だ液のはたらきにより、ブドウ糖がいくつか結びついたものができたことがわかる。このことから、だ液のはたらきによって、デンプンが分解されたことがわかる。

	P	Q
ア	b	c
イ	b	d
ウ	c	a
エ	c	d
オ	d	a
カ	d	c

- (3) 太郎さんが、だ液に含まれる消化酵素について、本で調べたところ、次の **ア～エ**の性質があることがわかった。次の **ア～エ**のうち、この**実験Ⅰ**からわかる性質として、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

ア 水がないとはたらかない

イ 体外に出てもはたらく

ウ 中性で最もよくはたらく

エ 高温では、はたらかなくなる

- (4) 次の文は、消化と吸収について述べようとしたものである。文中の 内にあてはまる言葉を、㉠、㉡から一つ選んで、その記号を書け。また、文中の 内にあてはまる最も適当な言葉を書け。

デンプンは、だ液に含まれている消化酵素によって分解されたあと、[㉠ 胃 ㉡ すい臓] や、小腸から分泌される消化酵素によってさらに細かく分解されてブドウ糖になり、小腸のかべにある、ひだの表面のと呼ばれる小さな突起から吸収され毛細血管に入る。

実験Ⅱ 4本の試験管 **e～h**に同量のデンプン溶液を入れ、試験管 **e** と **f** には生の大根おろしのしぼり汁 2 cm³を、試験管 **g** と **h** には水 2 cm³をそれぞれ入れ、10 分後、試験管 **e** と **g** にはヨウ素溶液を 2 滴ずつ加えて色の変化を観察した。試験管 **f** と **h** にはベネジクト溶液を少量加え、十分に加熱したあと、色の変化を観察した。表Ⅱは、そのときの色の変化をまとめたものである。

表Ⅱ

		加えた溶液	色の変化
デンプン溶液と生の大根おろしのしぼり汁	試験管 e	ヨウ素溶液	変化なし
	試験管 f	ベネジクト溶液	赤褐色になった
デンプン溶液と水	試験管 g	ヨウ素溶液	青紫色になった
	試験管 h	ベネジクト溶液	変化なし

実験Ⅲ タンパク質を主成分とするゼラチンのゼリーに、生の大根おろしのしぼり汁、生のパイナップルのしぼり汁、水をそれぞれかけて、ゼリーの変化を観察した。表Ⅲは、そのときのゼリーの変化についてまとめたものである。

表Ⅲ

	ゼリーの変化
生の大根おろしのしぼり汁	とけた
生のパイナップルのしぼり汁	とけた
水	変化なし

(5) 次のア～エのうち、**実験Ⅱ**、Ⅲの結果から考えられることを述べたものとして、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

ア 生の大根おろしのしぼり汁と生のパイナップルのしぼり汁は、どちらもいもの消化を助けない

イ 生の大根おろしのしぼり汁と生のパイナップルのしぼり汁は、どちらも肉の消化を助ける

ウ 生の大根おろしのしぼり汁は米の消化を助けないが、生のパイナップルのしぼり汁はとうふの消化を助ける

エ 生の大根おろしのしぼり汁はいもの消化を助けるが、生のパイナップルのしぼり汁は肉の消化を助けない

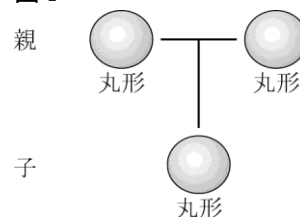
問3 エンドウの種子の形には丸形としわ形があり、丸形の遺伝子を **A**、しわ形の遺伝子を **a** とする。遺伝子 **A** は遺伝子 **a** に対して優性である。この形質がどのように遺伝するかを調べるために、次の**実験Ⅰ**、**Ⅱ**をした。これに関して、あとの(1)～(3)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 丸形の種子を育てた個体どうしをかけ合わせたところ、**図Ⅰ**のように、得られた種子(子にあたる個体)はすべて丸形になった。

実験Ⅱ 丸形の種子を育てた個体としわ形の種子を育てた個体をかけ合わせたところ、**図Ⅱ**のように、得られた種子(子にあたる個体)は丸形としわ形の割合が約1:1になった。

(1) 生殖細胞は減数分裂によってつくられる。このとき、^{つい}対になっている遺伝子は分かれて別々の生殖細胞に入る。この法則は何と呼ばれるか。その法則名を書け。

図Ⅰ



(2) **実験Ⅰ**では、どのような遺伝子の組み合わせをもった個体どうしをかけ合わせたときにこのような結果になるか。次の㉠～㉤のうち、考えられる親の遺伝子の組み合わせとして正しいものを2つ選んで、その記号を書け。

㉠ どちらの個体も **AA** である

㉡ どちらの個体も **Aa** である

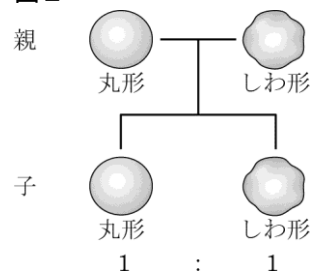
㉢ どちらの個体も **aa** である

㉣ 一方の個体は **AA**、もう一方の個体は **Aa** である

㉤ 一方の個体は **Aa**、もう一方の個体は **aa** である

㉥ 一方の個体は **AA**、もう一方の個体は **aa** である

図Ⅱ



(3) **実験Ⅱ**で得られた種子を育てた個体をそれぞれ自家受粉させたところ、得られるエンドウの種子(孫にあたる個体)は、丸形としわ形がどのように現れると考えられるか。次のア～カから一つ選んで、その記号を書け。

ア すべて丸形で現れる

イ すべてしわ形で現れる

ウ 丸形としわ形が約1:1の割合で現れる

エ 丸形としわ形が約3:1の割合で現れる

オ 丸形としわ形が約3:5の割合で現れる

カ 丸形としわ形が約5:7の割合で現れる

問 1	(1)	と	
	(2)	を測定するため。	
	(3)		
	(4)		
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	記号	
		言葉	
	(5)		
問 3	(1)		
	(2)	と	
	(3)		

問 1	(1)	㉖ と ㉗	
	(2)	例 植物の蒸散によって減少した水の質量を測定するため。	
	(3)	エ	
	(4)	㉘	
問 2	(1)	㉙	
	(2)	エ	
	(3)	イ	
	(4)	記号	㉘
		言葉	柔毛
	(5)	イ	
問 3	(1)	分離の法則	
	(2)	㉖ と ㉗	
	(3)	オ	

- 問 1 (1) 双子葉類の根は主根と側根からなり、茎の維管束は輪の形に並んでいる。これに対して単子葉類の根はひげ根になっており、茎の維管束は散らばっている。
- (2) 水面から水が蒸発してしまうと、植物の蒸散によって減った水の質量を求めるのが難しくなる。
- (3) **b** は葉の表側以外から蒸散がおこなわれた結果を示しており、**c** は葉の裏側以外から蒸散がおこなわれた結果を示している。**b** の方が蒸散によって減った水の質量が多いので、葉の表側よりも裏側で蒸散がさかんにおこなわれていることがわかる。

- (4) 調べたい条件以外は同じになるようにして実験をおこなう。図の試験管の結果と④を比較することで、茎から出ていった水の質量を調べることができる。

問2 (1) だ液にはアミラーゼという消化酵素が含まれている。ペプシンは胃液，トリプシンとリパーゼはすい液に含まれる。

- (2) だ液を加えた a では、ヨウ素溶液が反応しなかったことからデンプンがなくなっているとわかる。これに対し、だ液を加えていない c では、ヨウ素溶液が反応したので、デンプンが残っているとわかる。また、だ液を加えた b では、ベネジクト溶液が反応したことからブドウ糖がいくつか結びついたものができているとわかる。これに対し、だ液を加えていない d では、ベネジクト溶液が反応しなかったことから、ブドウ糖がいくつか結びついたものはできていないとわかる。

- (3) ここではだ液を体外に出して実験をおこなっており、だ液に含まれる消化酵素がはたらいていることが確認できている。それ以外の性質は、この実験では確認することができない。

- (4) 胃液に含まれるペプシンはタンパク質を分解する。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から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あと、ふたたび脂肪になってリンパ管に入る。

- (5) 表Ⅱより、生の大根おろしのしぼり汁は、デンプンの消化を助けることがわかる。表Ⅲより、生の大根おろしのしぼり汁や、生のパイナップルのしぼり汁は、タンパク質の消化を助けることがわかる。いもや米にはデンプン、肉やとうふにはタンパク質が多く含まれる。

問3 (1) 体細胞では遺伝子が対になっているが、生殖細胞がつくられるときは分離の法則により、この遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る。

- (2) A の遺伝子が含まれていれば、種子は丸形になる。親がどちらも丸形であることから、親の遺伝子は AA か Aa であることがわかる。両方の親が Aa の場合は aa の子ができてしまうので、親は両方とも AA か、あるいは一方が AA でもう一方が Aa の組み合わせであると考えられる。

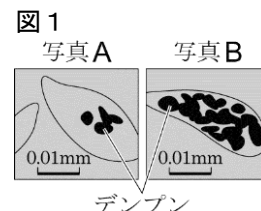
- (3) 実験Ⅱでは、仮に親の丸形の種子が AA の遺伝子をもつとすると、子はすべて丸形の種子になってしまうので、親の丸形の種子は Aa の遺伝子をもつとわかる。また、しわ形の種子は aa の遺伝子をもつ。この親から得られた子の種子も、丸形のもの Aa、しわ形のもの aa の遺伝子をもつ。Aa の遺伝子をもつ種子を育てて自家受粉させると、AA、Aa、aa の遺伝子をもつ孫ができ、その数の比は AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 となる。また、aa の遺伝子をもつ種子を育てて自家受粉させると、孫はすべて aa の遺伝子をもつものになる。よって、全体の数の比は、AA : Aa : aa = 1 : 2 : (1 + 4) = 1 : 2 : 5 となり、丸形としわ形の数の比は、丸形 : しわ形 = 3 : 5 となる。

【過去問 31】

生命の維持と生物の成長に関する次の問 1・問 2 に答えなさい。

(愛媛県 2018 年度)

問 1 【観察 1】バナナが熟するときの細胞の様子を調べるために、バナナの切り口をスライドガラスにこすりつけ、デンプンを確認する薬品 X を 1 滴落として、プレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。図 1 の写真 A・B は、それぞれ、バナナが熟す前と熟したあとのいずれかの細胞の様子を表したものであり、どちらも細胞内のデンプンは青紫色に染まった。

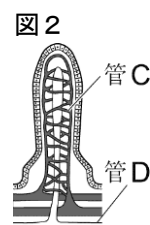


(1) 次の文の①, ②の { } の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、ア～エの記号で書け。

薬品 X は、① {ア ベネジクト液 イ ヨウ素液} である。バナナには、ヒトの消化酵素であるアミラーゼと同じはたらきをする物質が含まれており、バナナが熟す過程で、この物質がはたらく。このことから、図 1 の写真 A と写真 B のうち、熟したあとのバナナの細胞の様子を表したものは、② {ウ 写真 A エ 写真 B} であると考えられる。

(2) 図 2 は、ヒトの小腸にある柔毛^{じゅうもう}の模式図である。次の文の①, ②の { } の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、ア～エの記号で書け。

デンプンの分解によってできたブドウ糖は、図 2 で① {ア 管 C イ 管 D} とし
て示されている② {ウ リンパ管 エ 毛細血管} に吸収される。



(3) ヒトの小腸の内部の表面には、ひだや柔毛があり、効率よく栄養分を吸収することができる。ひだや柔毛があると、効率よく栄養分を吸収できるのはなぜか。その理由を簡単に書け。

(4) 次のア～エのうち、生命を維持するための器官のはたらきについて述べたものとして、最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

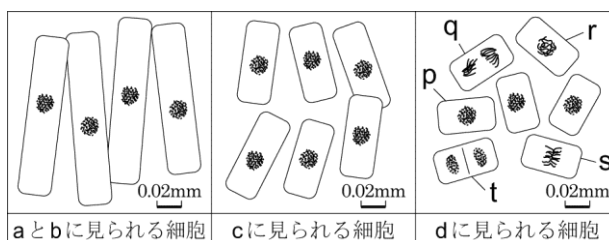
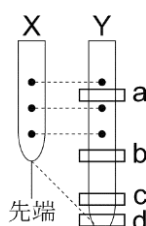
- ア 胆のうは、消化酵素は含まないが脂肪の分解を助ける胆汁^{たんじゅう}を出す。
イ 肝臓は、吸収されたアミノ酸からグリコーゲンを合成する。
ウ すい臓は、タンパク質を分解するリパーゼを含むすい液を出す。
エ じん臓は、細胞内でできた有害なアンモニアを尿素に変える。

問 2 【観察 2】図 3 のように、水にタマネギをつけておくと、根が伸びてきた。その根をとり出し、図 4 の X のように、先端から 2mm 間隔で印を付けた。この根を再び水にもどしたところ、根は 2 日後に図 4 の Y のように伸びていた。図 5 は、顕微鏡を用いて観察した、図 4 の a～d の部分の、それぞれの様子を模式的に表したものであり、図 4 の a～d のうち、細胞分裂の様子が観察できたのは d のみであった。

図 3

図 4

図 5



- (1) 次の文の①, ②の { } の中から, それぞれ適当なものを一つずつ選び, その記号を書け。

プレパラートをつくるとき, タマネギの根をうすい塩酸に入れて細胞どうしを① { **ア** はなれやすく **イ** はなれにくく } したあと, スライドガラスにのせ, 酢酸カーミン溶液で染色し, カバーガラスをかけ, ② { **ウ** ずらしながら **エ** ずらさないように } 指で押す。

- (2) 図5の p ~ t は, それぞれ細胞分裂の異なる段階の細胞を示している。p ~ t を細胞分裂が進む順序にしたがって並べるとどうなるか。p に続けて q ~ t の記号で書け。

- (3) 次の文の①, ②に当てはまる適当な言葉をそれぞれ書け。

図5の s の細胞で観察されたひも状のものを ① という。① には, 生物の形質を決める

② があり, ② の本体はDNAという物質である。

- (4) 観察2の結果をもとに, タマネギの根が伸びるしくみを, 細胞の数と大きさに触れながら, 解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。

問 1	(1)	①		②	
	(2)	①		②	
	(3)				
	(4)				
問 2	(1)	①		②	
	(2)	p → → → →			
	(3)	①		②	
	(4)	細胞分裂によって			

問 1	(1)	①	イ	②	ウ
	(2)	①	ア	②	エ
	(3)	小腸の内部の表面積が大きくなるから。			
	(4)	ア			
問 2	(1)	①	ア	②	エ
	(2)	p → r → s → q → t			
	(3)	①	染色体	②	遺伝子
	(4)	細胞分裂によって 細胞の数が増えるとともに, それらの細胞が大きくなる。			

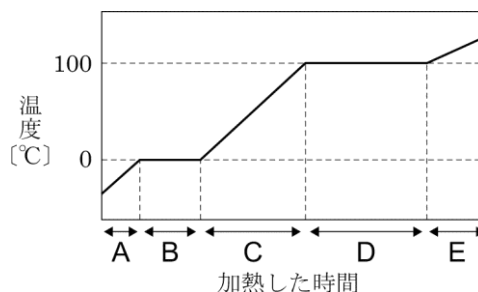
- 問1 (1) デンプンを確認する薬品Xはヨウ素液であり、デンプンがあると青紫色に変わる。アミラーゼはデンプンを分解する消化酵素である。したがって、熟したあとのバナナの細胞では、デンプンが少なくなっている。
- (2) ブドウ糖やアミノ酸は柔毛で吸収されたあと、管Cの毛細血管に入る。脂肪酸やモノグリセリドは柔毛で吸収されたあと、脂肪となって管Dのリンパ管に入る。
- (3) 小腸の内部の表面にひだや柔毛があることで、表面積が大きくなる。このため、栄養分と接する面積が大きくなり、栄養分の吸収が効率よくできる。
- (4) ア…胆汁は肝臓でつくられ、胆のうから出される。消化酵素を含まないが、脂肪の分解を助ける。
 イ…肝臓は、ブドウ糖からグリコーゲンを合成する。
 ウ…すい臓から出されるすい液には、脂肪を分解するリパーゼなどが含まれる。
 エ…アンモニアを尿素に変えるのは肝臓のはたらきである。
- 問2 (1) タマネギの根の細胞を観察するときは、うすい塩酸で細胞どうしをはなれやすくして、酢酸カーミン溶液で核（染色体）を染色したあと、カバーガラスの上からずらさないように垂直に指で押して、細胞の重なりを少なくする。
- (2) 体細胞分裂では、p→r（染色体が集まって太くなる）→s（染色体が中央に並ぶ）→q（染色体が両端に移動する）→t（中央にしきりができる）のように細胞分裂が進む。
- (3) 細胞分裂のときにひも状に観察されるものを染色体といい、染色体には生物の形質を決める遺伝子がある。遺伝子の本体は、DNA（デオキシリボ核酸）という物質である。
- (4) 細胞分裂で細胞の数が増え（dに見られる細胞になり）、増えた細胞が大きくなる（cからaやbに見られる細胞になる）ことで生物は成長する。

【過去問 32】

次の問1～問4に答えなさい。

(高知県 2018 年度 A)

問1 右の図は、固体の氷を加熱したときの状態変化について、温度と加熱した時間の関係を模式的に表したものである。固体の氷を加熱すると液体の水になり、さらに加熱すると気体の水蒸気になる。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

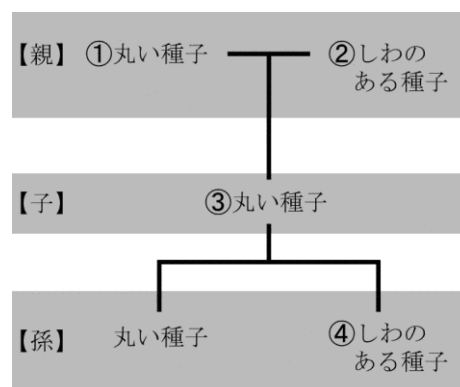


(1) 図中のA、B、C、D、Eの部分のうち、液体の水が存在するのはどれか。すべて選び、その記号を書け。

(2) 冬季の湖には、その表面に氷が浮いていることがある。これは湖の水が氷に状態変化したためである。氷が水に浮く理由として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 水が氷に状態変化すると体積は変化しないが、質量が大きくなるため。
- イ 水が氷に状態変化すると体積は変化しないが、質量が小さくなるため。
- ウ 水が氷に状態変化すると質量は変化しないが、体積が大きくなるため。
- エ 水が氷に状態変化すると質量は変化しないが、体積が小さくなるため。

問2 エンドウの種子の形が遺伝によってどのような種子の形で現れるかを調べるため、次の実験を行った。丸い種子をつくる純系のエンドウと、しわのある種子をつくる純系のエンドウとを親として受粉させたところ、子としてできた種子はすべて丸い種子であった。次に、子の丸い種子をまいて育てたエンドウを自家受粉させると、孫として丸い種子としわのある種子の両方ができた。右の図は、この実験の結果を模式的に表したものである。このことについて、次の(1)～(3)の問いに答えよ。



(1) 丸い種子の形質を伝える遺伝子をA、しわのある種子の形質を伝える遺伝子をaとすると、図中の①の丸い種子の形質をもつエンドウの遺伝子の組み合わせと、図中の②のしわのある種子の形質をもつエンドウの遺伝子の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

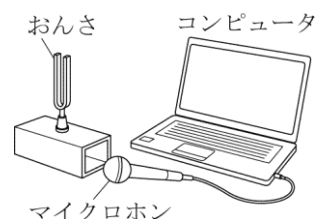
- ア ①—Aa ②—aa イ ①—Aa ②—Aa
- ウ ①—AA ②—aa エ ①—AA ②—Aa

(2) 図中の③の丸い種子の形質のように、対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせたと、子に現れる形質を何というか、書け。

(3) 図中の【孫】の種子全体の数は6000個だった。このとき、④のしわのある種子のおよその個数として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 1500 個 イ 2000 個 ウ 3000 個 エ 4500 個

問3 音の大きさと高さを調べるために、右の図のように、コンピュータにマイクロホンをつなぎ、おんさをを使って、次の**実験Ⅰ～Ⅲ**を行った。このことについて、(1)・(2)の問いに答えよ。ただし、**実験Ⅰ～Ⅲ**におけるマイクロホンとおんさとの距離は変えないものとする。



実験Ⅰ おんさをたたいて、その直後に出た音をマイクロホンを通してコンピュータに入力し、画面に表示された波形を観察した。

実験Ⅱ おんさを**実験Ⅰ**よりも強くたたいて、**実験Ⅰ**と同じ方法で波形を観察した。

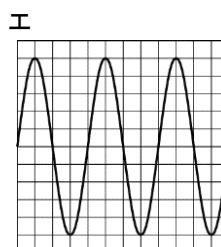
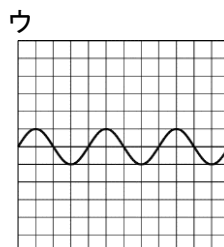
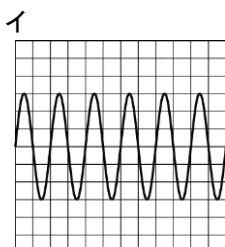
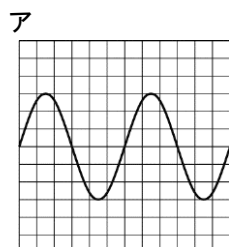
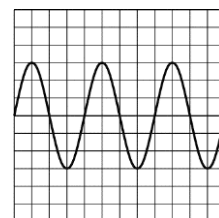
実験Ⅲ **実験Ⅰ**で使ったおんさを、このおんさより高い音の出るおんさに取りかえて、**実験Ⅰ**と同様の実験を行った。

(1) 次の文は、この実験でおんさをたたいたときの音の伝わり方について述べたものである。文中の

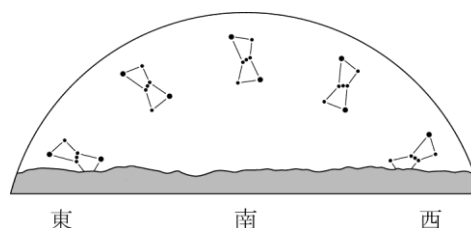
X に当てはまる語を書け。

おんさをたたくと、おんさが振動し、その振動が **X** を振動させ、音としてマイクロホンに伝わった。

(2) 右の図は、**実験Ⅰ**においてコンピュータの画面に表示された波形である。画面の横軸は時間、縦軸は振幅を表している。**実験Ⅱ**、**Ⅲ**において、コンピュータの画面に表示された波形として最も適切なものを、それぞれ次の**ア～エ**から一つずつ選び、その記号を書け。ただし、**ア～エ**の画面の目盛りのとり方は、右の図とすべて同じである。



問4 だいすけさんは、高知県のある地点で、時期を変えて同じ時刻にオリオン座を観察した。右の図は、だいすけさんが一定期間ごとに観察したオリオン座のようすを模式的に表したものである。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。



(1) 星座を形づくる恒星は、観測者には自分を中心とする見かけ上の大きな球形の天井に沿って移動しているように見える。この見かけ上の球形の天井を何というか。

(2) ある日、だいすけさんがオリオン座を観察すると、21時に真南の位置に見えた。30日後に同じ地点で観察するとき、オリオン座が真南の位置に見える時刻として最も適切なものを、次の**ア～エ**から一つ選び、その記号を書け。

ア 19時ごろ

イ 20時ごろ

ウ 22時ごろ

エ 23時ごろ

問 1	(1)		
	(2)		
問 2	(1)		
	(2)	形質	
	(3)		
問 3	(1)		
	(2)	実験Ⅱ	
		実験Ⅲ	
問 4	(1)		
	(2)		

問 1	(1)	B, C, D	
	(2)	ウ	
問 2	(1)	ウ	
	(2)	優性 形質	
	(3)	ア	
問 3	(1)	空気	
	(2)	実験Ⅱ	エ
		実験Ⅲ	イ
問 4	(1)	天球	
	(2)	ア	

問 1 (1) 固体の水を加熱すると 0℃で固体（氷）から液体（水）に、100℃で液体から気体（水蒸気）に状態変化し、状態変化しているときは温度の変化がなくなるので、グラフは水平になる。したがって、**A**では固体、**B**では固体と液体、**C**では液体、**D**では液体と気体、**E**では気体として存在する。

(2) 水が液体から固体に状態変化すると、質量は変化しないが、体積は大きくなるので、密度は小さくなる。したがって、密度の関係が「固体の水<液体の水」となるため、氷は水に浮く。

問 2 (1) 純系とは、自家受粉によって代を重ねても同じ遺伝子を受けつぐため、形質が同じになるものである。この問いの場合、純系のエンドウの遺伝子の組み合わせは**AA**か**aa**で、丸い種子の①が**AA**、しわのある種子の②が**aa**である。

(2) ①から**A**、②から**a**を受けつぐため、③の遺伝子の組み合わせは**Aa**である。このとき現れる形質（丸い種子をつくる）を優性形質、現れない形質（しわのある種子をつくる）を劣性形質という。

(3) **Aa**のエンドウを自家受粉させると、孫の遺伝子の組み合わせは**AA**：**Aa**：**aa**=1：2：1と

なり、形質は丸：しわ=3：1となる。種子全体が6000個なので、しわのある種子の数は $6000 \times \frac{1}{3+1} = 1500$ 〔個〕である。

問 3 (1) おんさをたたくと、おんさが振動して音が出る。おんさの振動によって空気が振動し、空気の振動がマイクホンに伝わると、電気信号にかえられてコンピュータに波形として表示される。

(2) 実験Ⅱでは、音は大きくなるが高さは変わらないので、波形は振幅が大きくなるが振動数は変わらない**エ**が正解。実験Ⅲでは、音の高さは高くなるが、大きさは変わらないので、波形は振動数が多くなるが振幅は

変わらないイが正解。

問4 (1) 星が動いて見える，見かけ上の球形の天井を天球という。

(2) 星の位置は，地球の公転により，1か月(30日)で 30° 西へ移動して見える。また，星の位置は，地球の自転により，1時間に 15° (2時間に 30°)西へ移動して見える。したがって，30日後の21時には真南から西へ 30° ずれた位置に見え，その2時間前の19時に真南に見える。

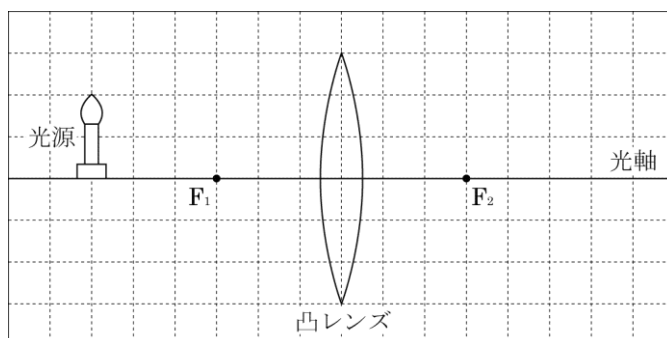
【過去問 33】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

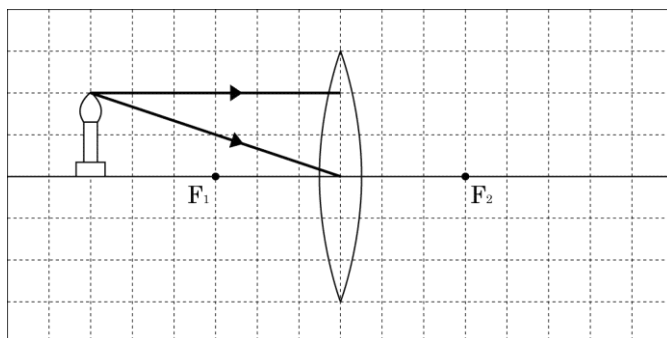
(佐賀県 2018 年度 一般)

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

図 1



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



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

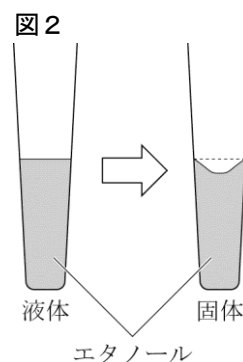
	像ができるときのスクリーンの位置	像の大きさ
ア	レンズに近くなる	大きくなる
イ	レンズに近くなる	小さくなる
ウ	レンズから遠くなる	大きくなる
エ	レンズから遠くなる	小さくなる

- 問 2 遺伝について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 遺伝子の本体は何という物質か、書きなさい。
- (2) 分離の法則とはどのようなことか、「減数分裂のとき、」に続けて説明しなさい。ただし、次の三つの語句を必ず使うこと。

【 遺伝子 生殖細胞 対になっている 】

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



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

ア 固体＝液体＝気体

イ 固体＞液体＞気体

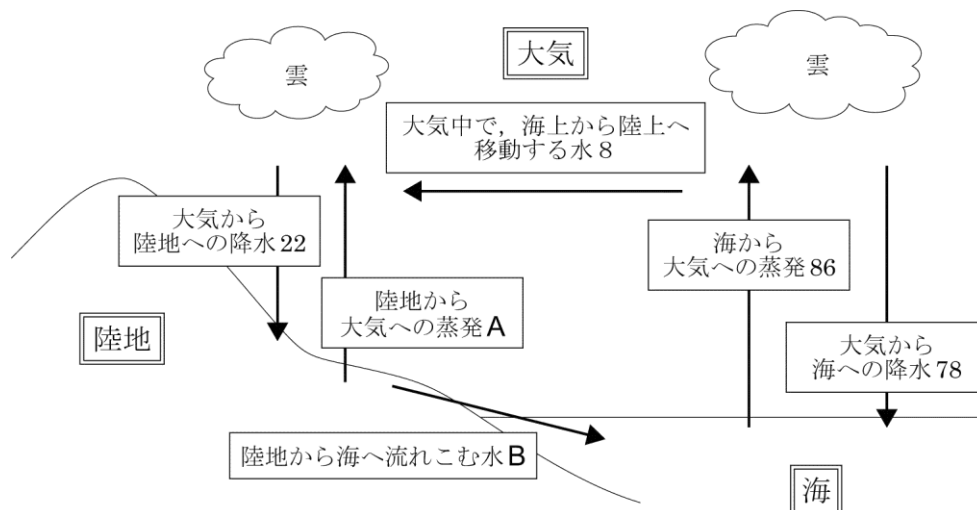
ウ 気体＞液体＞固体

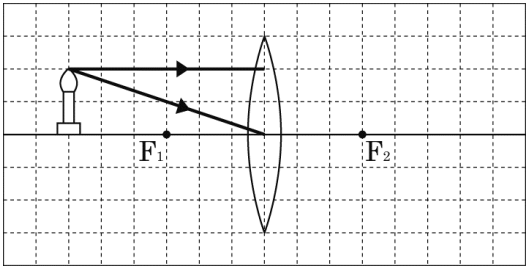
エ 気体＞液体＝固体

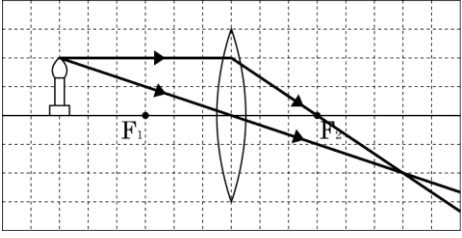
オ 固体＞液体＝気体

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

図3



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

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

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

(2) 図 1 では、光源は焦点距離の 2 倍の位置に置かれているので、凸レンズの右側の焦点距離の 2 倍の位置に、光源と同じ大きさの像（実像）ができる。この状態から光源をより左側に置き直すと、像のできる位置は凸

レンズに近くなり、像の大きさは光源を移動する前よりも小さくなる。なお、図 1 の状態から光源をより右側に置き直すと、像のできる位置は凸レンズから遠くなり、像の大きさは光源を移動する前よりも大きくなる。ただし、光源と凸レンズの距離が焦点距離以下になると、スクリーンをどの位置に動かしても実像はできなくなる。

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

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

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

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

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

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

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

【過去問 34】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

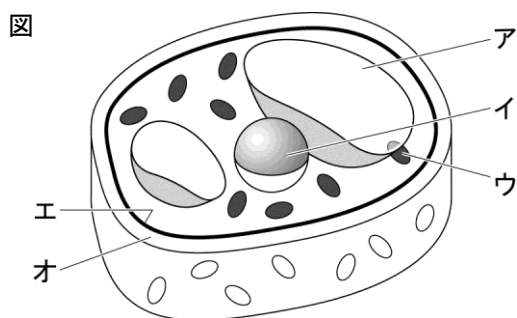
(佐賀県 2018 年度 特色)

問 1 物体の運動について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 36km/h の一定の速さで一直線上を走っている自動車が、100m の距離を進むのにかかる時間は何秒か、書きなさい。
- (2) 走っている自動車が急ブレーキをかけると、自動車に乗っている人の体が、進行方向に傾いた。これは、静止している物体はいつまでも静止し続け、運動している物体はいつまでも等速直線運動を続けようとする性質を物体がもっているからである。この性質を何というか、書きなさい。

問 2 細胞のつくりと生物のからだについて、(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 図は、植物の細胞のつくりを模式的に表したもので、この中には動物の細胞では見られないものがある。このうち、丈夫なつくりによって細胞の形を維持し、植物のからだを支えるのに役立っている部分として最も適当なものを、図の **ア～オ** の中から一つ選び、記号を書きなさい。また、その部分の名称を書きなさい。



- (2) 多細胞生物のからだについて述べた文として最も適当なものを、次の **ア～エ** の中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 植物の葉の表皮組織や葉肉組織、動物の小腸の上皮組織や筋組織は、それぞれ形やはたらきが異なる細胞が集まってできている。

イ 植物の根や茎、動物の皮ふや心臓など、特定のはたらきを受けもつ部分を器官といい、器官はいくつかの組織が集まってできている。

ウ セキツイ動物では、皮ふなどの感覚器官で受けた刺激は信号に変えられ、この信号は、中枢神経を経由せずに運動神経に伝えられることがある。

エ 動物も植物も、受精卵から発生するとき減数分裂をくり返し、親と同じような形へと成長していく。

問 3 日本付近のプレートと火山について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 日本では、地震が多く発生し、火山も多い。これは日本付近に、海のプレートが大陸のプレートの下に沈み込む場所があるためである。プレートが沈み込む場所にある海底の細長くへこんだ地形を何というか、書きなさい。

- (2) 火山は、マグマのねばりけの違いによって、平らに広がった形のものや、おわんをふせたようにもり上がった形のものなどがある。このうち、おわんをふせたようにもり上がった形の火山をつくるマグマについて述べた文として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア ねばりけが弱く、冷えて生じる岩石は黒っぽい色になることが多い。

イ ねばりけが弱く、冷えて生じる岩石は白っぽい色になることが多い。

ウ ねばりけが強く、冷えて生じる岩石は黒っぽい色になることが多い。

エ ねばりけが強く、冷えて生じる岩石は白っぽい色になることが多い。

- 問4 表は、質量が異なるマグネシウムに、ある濃度の塩酸Aをそれぞれ10mL加えたときに発生した気体の体積をはかった結果である。(1)、(2)の問いに答えなさい。

ただし、体積をはかったときの発生した気体の温度と大気圧は一定であった。

表

マグネシウムの質量	[g]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
発生した気体の体積	[cm ³]	93	186	279	279	279

- (1) 次の化学反応式は、マグネシウムと塩酸の反応を表したものである。化学反応式中の()に適する化学式を書きなさい。



- (2) 0.5 g のマグネシウムに塩酸Aを20mL加えた。このとき、発生する気体の体積は何 cm³ か、書きなさい。

問1	(1)	秒	
	(2)		
問2	(1)	記号	
		名称	
	(2)		
問3	(1)		
	(2)		
問4	(1)		
	(2)	cm ³	

問 1	(1)	10 秒	
	(2)	慣性	
問 2	(1)	記号	オ
		名称	細胞壁
	(2)	イ	
問 3	(1)	海溝	
	(2)	エ	
問 4	(1)	H_2	
	(2)	465 cm^3	

問 1 (1) $36km/h$ は $36 \times 1000 = 36000$ [m/h], これを秒速にすると, 1 時間は (60×60) 秒なので, $36000 \div (60 \times 60) = 10$ [m/s] となる。距離 $\div$ 速さ = 時間なので, 100 [m] $\div 10$ [m/s] = 10 [s] となる。

(2) 静止している物体は静止を続け, 運動している物体は等速直線運動を続ける性質を慣性という。

問 2 (1) アは液胞, イは核, ウは葉緑体, エは細胞膜, オは細胞壁であり, イ, エは植物の細胞と動物の細胞に共通に見られる。植物の細胞には細胞膜(エ)の外側に丈夫なつくりの細胞壁(オ)があり, 細胞の形を維持し, 植物のからだを支えるのに役立っている。

(2) 器官は, いくつかの組織が集まってできている。植物の根や茎, 動物の皮ふや心臓などは器官である。

ア…植物の葉の表皮組織や葉肉組織, 動物の小腸の上皮組織や筋組織は, それぞれ形やはたらきが同じ細胞が集まってできた組織である。

ウ…皮ふなどの感覚器官で受けた刺激の信号は, 中枢神経(脳やせきずい)で判断され, 反応を命令する信号は運動神経によって伝えられる。

エ…受精卵は, 体細胞分裂をくり返して成長する。減数分裂は, 生殖細胞ができるときに行われる。

問 3 (1) 日本列島の太平洋側沖合いには日本海溝がある。

(2) マグマのねばりけが強いとおわんをふせたようにもり上がった火山ができ, このマグマが冷えると白っぽい色の岩石ができることが多い。また, マグマのねばりけが弱いほど, 火山は平らに広がった形になりやすく, 黒っぽい色の岩石ができることが多い。

問 4 (1) マグネシウムと塩酸が反応すると, 水素が発生し, 塩化マグネシウムができる。

(2) 表より, マグネシウムの質量が 0.3 g までは 0.1 g ふえるごとに発生する気体は $93cm^3$ ずつふえ, その後は一定になっている。これより, 塩酸 A $10mL$ は, マグネシウム 0.3 g と過不足なく反応したといえる。塩酸 A を 2 倍の $20mL$ にふやすと, マグネシウムも 2 倍の 0.6 g と過不足なく反応するため, 0.5 g のマグネシウムはすべて反応する。マグネシウム 0.1 g に対して気体は $93cm^3$ 発生するので, 0.5 g では $93 \times \frac{0.5}{0.1} = 465$ [cm^3] 発生する。

【過去問 35】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2018 年度)

- 問1 優子さんは、ソラマメの成長と呼吸および光合成との関係について調べる実験を行い、記録をまとめた。次は、その記録の一部である。

ソラマメの成長と呼吸および光合成との関係

〔実験日〕

8月27日

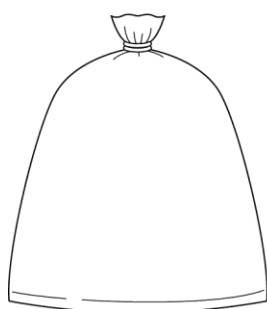
〔目的〕

発芽したソラマメの成長と呼吸および光合成との関係について調べる。

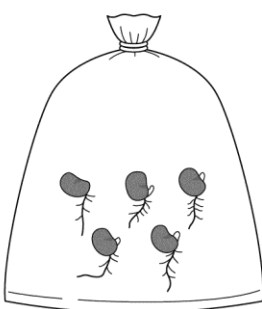
〔方法〕

- I 透明なポリエチレンの袋A～Dを用意し、1図のように、袋Aには何も入れず、袋Bには発芽後5日目、袋Cには発芽後10日目、袋Dには発芽後15日目のソラマメをそれぞれ5株ずつ入れ、袋の口を輪ゴムでしっかりとめた。
- II 袋Aに小さな穴をあけてストローをさしこみ、息をふきこんだ。次に、気体検知管をさしこみ、袋Aの中の二酸化炭素の割合を調べた。その後、小さな穴をセロハンテープでふさいだ。袋B～Dにも同様の操作を行った。
- III 袋A～Dを、光が当たる所に4時間置いた。
- IV 袋Aの小さな穴に、再び気体検知管をさしこみ、袋Aの中の二酸化炭素の割合を調べた。袋B～Dにも同様の操作を行った。

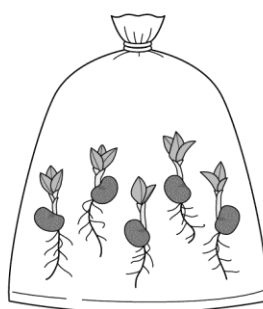
1図
袋A



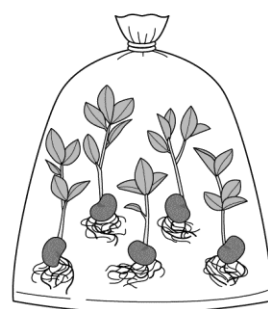
袋B



袋C



袋D



〔結果〕

2表のとおり。

2表

		袋A	袋B	袋C	袋D
二酸化炭素の割合[%]	測定開始時	3.4	3.4	3.4	3.4
	4時間後	3.4	4.2	3.4	2.2

- (1) 2表から、4時間後に袋の中の二酸化炭素の割合が減少したのは①(ア 袋B イ 袋D)であることがわかる。この袋の中の二酸化炭素の割合が減少したのは、②(ア 呼吸 イ 光合成)のはたらきによるものであり、酸素の割合は③(ア 増加 イ 減少)したと考えられる。

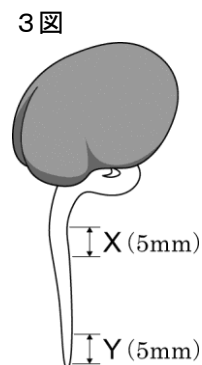
①～③の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

- (2) 袋Cについて、測定開始時と4時間後で、二酸化炭素の割合が同じであったのはなぜか。その理由を、呼吸と光合成という二つの語を用いて書きなさい。

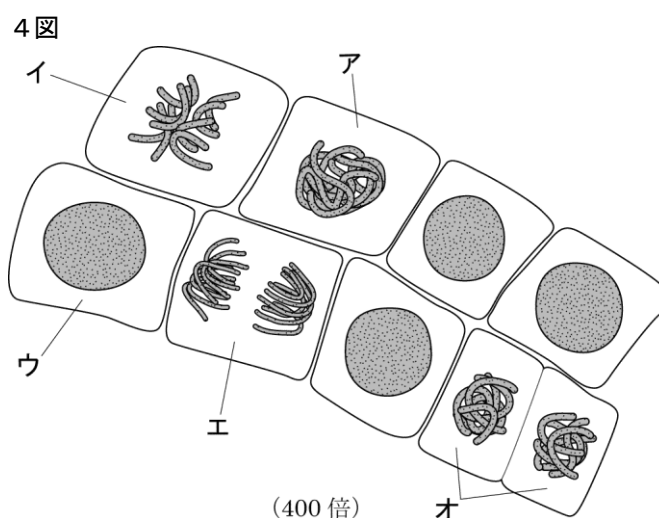
次に優子さんは、ソラマメの根が成長するときの細胞のようすについて調べた。

3図のように、根もとに近い部分をX、先端に近い部分をYとして、5mmずつ切り取ってそれぞれプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。

4図は、観察したXの部分とYの部分の、いずれか一方の細胞をスケッチしたものである。



- (3) 4図のア～オは、細胞分裂の過程において異なる時期の細胞である。染色体が複製される時期の細胞として適当なものを4図のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。



3図のXの部分とYの部分を観察した優子さんは、それぞれの細胞のようすから、根の成長について次のようにまとめた。

ソラマメの根は、先端近くの細胞が分裂して数をふやし、さらにそれらの細胞が体積を大きくすることによって成長する。

- (4) 優子さんが根の成長についてこのようにまとめたのは、4図が①(ア Xの部分 イ Yの部分)の細胞であり、もう一方の部分では、細胞分裂が行われておらず、4図よりも細胞が②(ア 大きかった イ 小さかった)からである。

①、②の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

問2 ひろき 博樹さんは、刺激に対するメダカの反応を調べるため、次の実験Ⅰ～Ⅲを順に行った。

実験Ⅰ 円形の水そうにメダカを5匹入れ、泳ぐようすを①観察した後、水そうの上からメダカに手をかざしたとき、メダカの動きがどのように変化するか調べた。

実験Ⅱ 5図のように、ガラス棒で矢印の向きに水をかき回して水流をつくったとき、メダカの動きがどのように変化するか調べた。

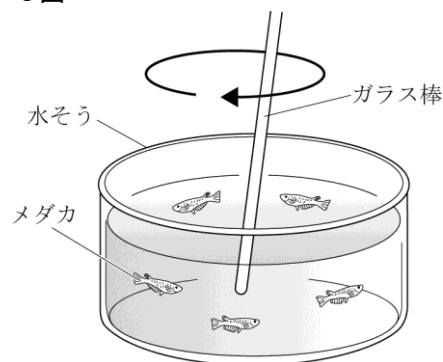
実験Ⅲ 6図のように、縦じま模様のある円筒を水そうの外側に糸でつるし、矢印の向きに回転させたとき、メダカの動きがどのように変化するか調べた。なお、**実験Ⅲは②実験Ⅱ**の水流が止まり、メダカが水そうの中を自由に泳ぐようになってから行った。

7表は、**実験Ⅰ～Ⅲ**の結果を示したものである。

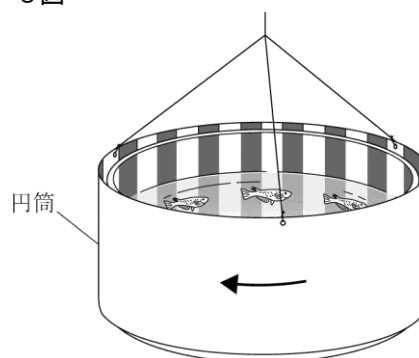
7表

	メダカの動き
実験Ⅰ	さっと逃げた。
実験Ⅱ	水流の向きと逆を向き、流れにさからうように泳いだ。
実験Ⅲ	円筒の回転と同じ向きに、回転の速さに合わせて泳いだ。

5図



6図



(1) 下線部①について、光が博樹さんの目に入ると、①(ア 網膜 イ レンズ)の感覚細胞で受けとった光の刺激が信号にかえられ、その信号が②(ア 末しょう イ 中枢)神経である脳に伝えられると、ものが「見える」という視覚が生じる。

①, ②の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

(2) 下線部②について、メダカが自由に泳ぐようになってから**実験Ⅲ**を行うのは何のためか、**反応**という語を用いて書きなさい。

(3) 7表のようにメダカの動きが変化したのは、**実験**①では主に目で受けとる刺激に反応し、**実験**②では主に体表で受けとる刺激に反応したからである。

①, ②に当てはまる実験の組み合わせとして正しいものを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ア ①: I ②: II, III

イ ①: II, III ②: I

ウ ①: II ②: I, III

エ ①: I, III ②: II

オ ①: III ②: I, II

カ ①: I, II ②: III

- (4) 実験を終えた博樹さんは、**実験Ⅱ**、**Ⅲ**をもとにして、次の**実験Ⅳ**を計画した。「メダカが水流の向きと逆を向き、後ずさりをするように泳いだ」という結果が得られる実験になるよう、①、②の（ ）の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

実験Ⅳ 実験Ⅱと同様にガラス棒でかき回して水流をつくり、

① (ア 実験Ⅲで用いた円筒を縦じま模様のない白い円筒にかえて
イ 実験Ⅲで用いた円筒を)、水そうの外側に糸でつるし、

② (ア 水流と同じ向きに イ 水流と逆の向きに) 回転させたとき、メダカの動きがどのように変化するか調べる。

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

問 1	(1)	①	イ	②	イ	③	ア
	(2)	ソラマメの呼吸によって放出された二酸化炭素の量と、光合成によって吸収された二酸化炭素の量が、同じであったから。					
	(3)	ウ					
	(4)	①	イ	②	ア		
問 2	(1)	①	ア	②	イ		
	(2)	メダカの動きが、実験Ⅲで与えた刺激に対する反応であることをはっきりさせるため。					
	(3)	エ					
	(4)	①	イ	②	ア		

- 問 1 (1) 袋 D では呼吸よりも光合成がさかんに行われたため、二酸化炭素が吸収されてその割合が減少し、酸素は放出されて割合が増加したと考えられる。
- (2) 光合成と呼吸のはたらきがつり合っており、吸収される二酸化炭素と放出される二酸化炭素の量が等しくなっていれば、二酸化炭素の割合が変化しないことになる。

(3) ウの段階で染色体が複製されてから、ウ→ア→イ→エ→オの順に細胞分裂が進む。

(4) 根の先端近くである Y の部分では細胞分裂がさかんに行われているために細胞が小さく、X の部分では Y よりも細胞が大きい。

問2 (1) 光の刺激はレンズを通り、網膜で受けとられる。刺激の信号は末しょう神経を通して中枢神経である脳に伝えられる。

(2) 前の実験の影響がなくなってから次の実験を行う。

(3) I と III では目で受けとる刺激に反応したが、II では水流による刺激を体表で受けとって反応した。

(4) 水流を起こすと、メダカは体表でその刺激を受けとって水流と逆の向きに泳ぐ。一方、円筒を水流と同じ向きに回転させると、メダカは目でその刺激を受けとって円筒の模様に合わせて動く。

【過去問 36】

次の問1，問2に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2018 年度)

問1 ジャガイモは、有性生殖と無性生殖の両方の生殖を行う。

図1のように、ジャガイモの個体Aの花粉をジャガイモの個体Bの花に受粉させ、できた種子をまいて育てると、個体Cができた。また、個体Bにできたいもを切りはなして植えると、個体Dができた。ただし、図1では個体Cと個体Dの土の中のようなすは省略してある。

- 1 ジャガイモの花では胚珠が子房の中にある。このように、胚珠が子房で包まれている植物を何というか。
- 2 有性生殖において、生殖細胞ができるときに行われる特別な細胞分裂を何というか。
- 3 図2は、個体Aと個体Bのからだの細胞にある染色体の1対を模式的に表したものである。図2をもとに、個体Cと個体Dのからだの細胞の染色体のようすをそれぞれ解答欄の図にかけ。

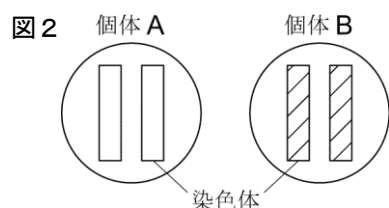
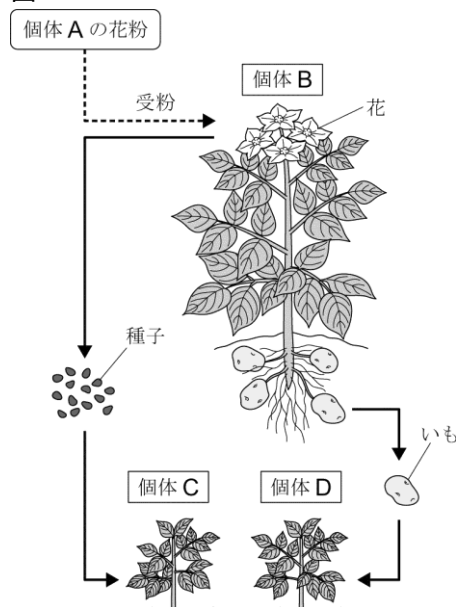


図1

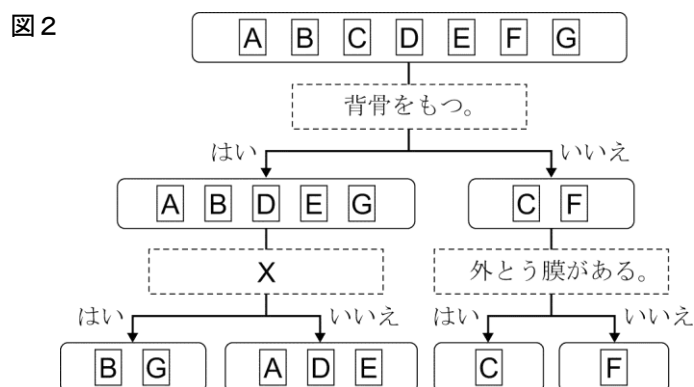
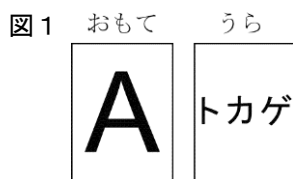


- 4 ジャガイモの新しい品種を開発し、生産することについて述べた次の文中の a，b に「有性」または「無性」を書け。

新しい品種を開発するときは、a 生殖を利用してさまざまな親の組み合わせから得られた多くの種子をまき、それぞれの個体の品質などを調べて選抜していく。開発した品種を生産するときは、b 生殖を利用する。

問2 図1のように、おもてにA～Gのいずれかの記号、うらにイモリ、ハト、ザリガニ、メダカ、ウサギ、アサリ、トカゲのいずれかの動物の名称が書かれたカードがある。

先生が動物の特徴をもとにこれらのカードを図2のように分類し、下の①～③のヒントを示した。



(先生の示したヒント)

- ① カードAの動物は、トカゲである。
 ② カードBの動物は、移動のための器官としてひれをもち、体表はうろこでおおわれている。
 ③ カードDの動物は、移動のための器官としてあしをもち、子を乳で育てる。

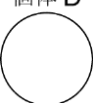
図2や先生の示したヒントをもとに花子さんと太郎さんは、A～Gのカードの動物について考えた。

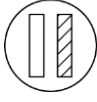
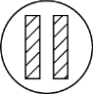
- カードCとカードFの動物のように背骨をもたない動物を何というか。
- カードCの動物は何か。
- 図2の「X」にあてはまるものとして、最も適当なものはどれか。
 ア 恒温動物である。 イ 変温動物である。
 ウ 陸上に殻をもつ卵をうむ。 エ 水中に殻のない卵をうむ。
- 花子さんと太郎さんは、A～Gのカードの動物について考えたあと、始祖鳥の復元図を見ながら始祖鳥の特徴について話をした。次の会話文中の「a」にあてはまるA～Gの記号を書け。また、「b」にあてはまることばを書け。

花子さん 「始祖鳥には、カード「a」の動物のようにつばさがあり、羽毛をもつなど、鳥類の特徴があるね。」

太郎さん 「ほかにも、つばさの中ほどには3本のつめがあり、口には歯があるなど、始祖鳥には、「b」類の特徴もあるよ。」

先生 「二人ともよく気づきましたね。このような鳥類と「b」類の両方の特徴をもつ生物の存在から、鳥類は「b」類から進化してきたと推測されているのですよ。」

問 1	1				
	2				
	3	個体 C  個体 D 			
	4	a		b	
問 2	1				
	2				
	3				
	4	a			
		b			

問 1	1	被子植物			
	2	減数分裂			
	3	個体 C  個体 D 			
	4	a	有性	b	無性
問 2	1	無セキツイ動物			
	2	アサリ			
	3	エ			
	4	a	E		
		b	ハチュウ		

問 1 1 胚珠が子房の中にある植物を、被子植物という。

2 精細胞や卵細胞などの生殖細胞ができるときには、染色体の数が半分になるような特別な細胞分裂が行われる。これを減数分裂という。

3 個体 C は、個体 A の精細胞と個体 B の卵細胞が受精して、有性生殖によってできたものである。このとき、個体 A の精細胞と個体 B の卵細胞では、図 2 に模式的に示された 2 本ずつの染色体が減数分裂によって 1 本ずつとなり、これらが受精によって合わさる。

これに対して、個体 D は、個体 B にできたいもからふやしたもので、無性生殖によってできたものである。無性生殖では受精は行われず、体細胞分裂によって子ができるので、子の染色体は親の染色体がそのまま受けつがれており、図 2 の個体 B の染色体と同じである。

4 有性生殖では、子は受精によって親から染色体を半数ずつ受けついでいる。よって、子の形質には、親とは異なる形質が現れることがあり、新しい品種を開発するのに役立つ。一方、開発した品種を生産する場合は、親のもつ優れた形質がそのまま子に現れることが必要で、子が親の染色体をそのまま受けつぐので形質が変わらないという特徴をもつ無性生殖を利用する。

問 2 先生の示したヒントで、カード A の動物はハチュウ類のトカゲであり、カード B の動物はひれをもち、体表がうろこでおおわれていることから、魚類のメダカである。また、カード D の動物は、あしをもち、子を乳

で育てることから、ホニュウ類のウサギである。残りのカードC, E, F, Gの動物のうち、図2からCとFが背骨をもたない無セキツイ動物で、Cは外とう膜があるので、Cが軟体動物のアサリ、Fが節足動物の甲殻類に分類されるザリガニである。カードEとGの動物については、両生類のイモリか鳥類のハトのどちらかで、☐Xに当てはまるものによって決まる（下の3の解説を参照のこと）。

- 1 背骨をもつ動物をセキツイ動物といい、背骨をもたない動物を無セキツイ動物という。
- 2 カードCの動物は背骨をもたない無セキツイ動物で、外とう膜があるので、軟体動物のアサリである。
- 3 カードEとGの動物はイモリ（両生類）かハト（鳥類）である。また、☐Xによって分けられた2つのグループのうち、「はい」の側にはカードBの動物であるメダカ（魚類）が、「いいえ」の側にはカードAとDの動物であるトカゲ（ハチュウ類）とウサギ（ホニュウ類）が、それぞれ分類されている。変温動物であるトカゲと恒温動物であるウサギが同じグループに分けられているので、選択肢のAとイは☐Xとして適切ではない。また、トカゲは陸上に殻をもつ卵をうむので、☐Xがウだとすると「いいえ」の側に分類されているのはおかしい。よって☐Xはエの「水中に殻のない卵をうむ。」であると考えられ、このようにするとGがイモリでEがハトとなり、すべて正しく分類される。
- 4 ☐aは、すぐあとの花子さんの会話文の中につばさや羽毛とあることから、鳥類のハトであるEがあてはまる。また始祖鳥には、このような鳥類の特徴のほかに、つばさの中ほどにつめがあり、口に歯があるなどのハチュウ類の特徴がある。よって、始祖鳥は鳥類とハチュウ類の中間的な生物であり、鳥類がハチュウ類から進化してきたことの証拠の1つであると推測されている。

【過去問 37】

遺伝の規則性について調べるため、**実験Ⅰ**～**実験Ⅲ**を行った。次の問いに答えなさい。マツバボタンには赤色の花を咲かせる個体と白色の花を咲かせる個体がある。ただし、マツバボタンの花の色の遺伝はメンデルの法則に従うものとし、優性形質になる遺伝子を **A**、劣性形質になる遺伝子を **a** とする。

(沖縄県 2018 年度)

〈実験Ⅰ〉

赤花の純系がつくる花粉を使って、白花の純系と受粉させてできた子は、すべて赤花であった (図1)。

〈実験Ⅱ〉

さらに**実験Ⅰ**でできた子 (赤花) を自家受粉させた。自家受粉によってできた種子 8300 個をすべて土にまいて育てたところ、赤花の個体と白花の個体が確認できた。

〈実験Ⅲ〉

遺伝子の組み合わせがわからない赤花 (X) と白花の純系をかけ合わせた。かけ合わせで得られた種子を土にまいて育てたところ、子の花の色の形質は、赤花と白花の個体の比が 1 : 1 となった (図2)。

図1

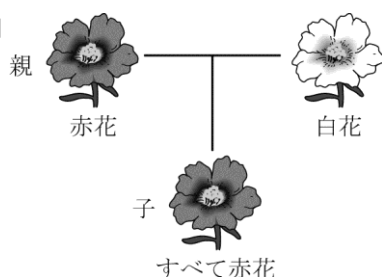
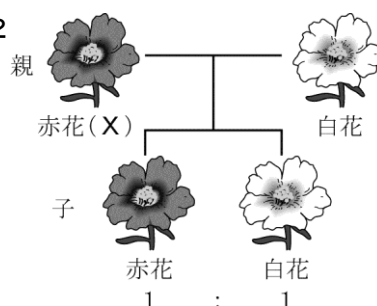


図2



問1 **実験Ⅰ**について、親として用いた赤花の純系と白花の純系、かけ合わせによってできた子の遺伝子の組み合わせとして、もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 赤花の純系は **a a**、白花の純系は **A a**、そのかけ合わせでできた子は **A a** である。
- イ 赤花の純系は **a a**、白花の純系は **A A**、そのかけ合わせでできた子は **A a** である。
- ウ 赤花の純系は **A A**、白花の純系は **a a**、そのかけ合わせでできた子は **A A** である。
- エ 赤花の純系は **A A**、白花の純系は **a a**、そのかけ合わせでできた子は **A a** である。

問2 対になって存在する遺伝子が、減数分裂のときに分かれて別々の生殖細胞に入る。その法則名を答えなさい。

問3 **実験Ⅱ**で得られた種子 8300 個のうち、優性形質の遺伝子 **A** を持つ個体の数はおおよそ何個体と考えられるか。もっとも適当なものを次のア～オから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 2075 イ 2767 ウ 4150 エ 6225 オ 8300

問4 **実験Ⅲ**の結果を参考にして、赤花 (X) の遺伝子の組み合わせを答えなさい。

問5 **実験Ⅲ**で得られた子をすべて自家受粉させた場合、できた孫の赤花と白花の個体数の比はどのようになるか。もっとも簡単な整数比で答えなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	赤花 : 白花 = :

問 1	Ⅰ
問 2	分離の法則
問 3	Ⅰ
問 4	A a
問 5	赤花 : 白花 = 3 : 5

問 1 赤花の形質が優性、白花の形質が劣性なので、赤花の純系は AA 、白花の純系は aa である。 AA と aa をかけ合わせた場合、子のこれらの遺伝子の組み合わせはすべて Aa となり、すべて赤花の個体となる。

問 2 分離の法則により、対になっていた遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入るため、生殖細胞に含まれる染色体の数は体細胞の半分となる。

問 3 Aa の遺伝子の組み合わせを持つ子を自家受粉させると、 AA 、 Aa 、 aa の遺伝子の組み合わせを持つ孫ができ、その数の比は $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$ となる。よって、遺伝子 A を持つ個体は全体の $\frac{3}{4}$ となると考えられるので、 $8300 \times \frac{3}{4} = 6225$ となる。

問 4 赤花であることから、 X は遺伝子 A を持つ AA と Aa のいずれかである。 AA を aa の白花とかけ合わせると、子の遺伝子の組み合わせはすべて Aa となり、白花の個体が生まれないので、図 2 と合わない。 Aa を aa の白花とかけ合わせると、その子の遺伝子の組み合わせは Aa または aa になり、全体の数の比は $Aa : aa = 1 : 1$ となる。このとき、赤花と白花の個体の数の比が $1 : 1$ となる。

問 5 得られた子のうち、赤花の個体の遺伝子は Aa である。これを自家受粉させたときの孫の数の比は $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$ となる。また、白花の個体の遺伝子は aa なので、自家受粉させてできた孫はすべて aa となる。よって、全体では $AA : Aa : aa = 1 : 2 : (1 + 4) = 1 : 2 : 5$ となるので、赤花 : 白花 = 3 : 5 である。