

【過去問 1】

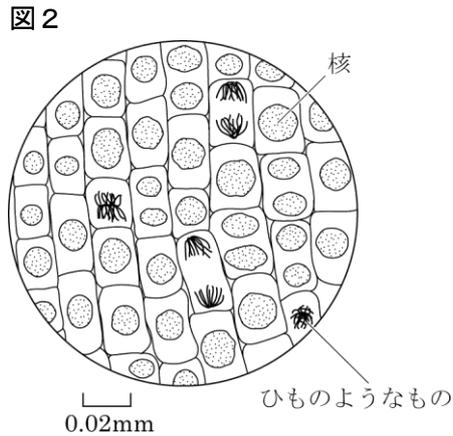
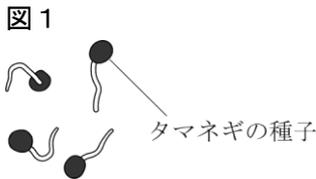
次の問いに答えなさい。

(北海道 2016 年度)

植物の成長と遺伝現象について調べるため、次のⅠの観察と、Ⅱの実験を行った。

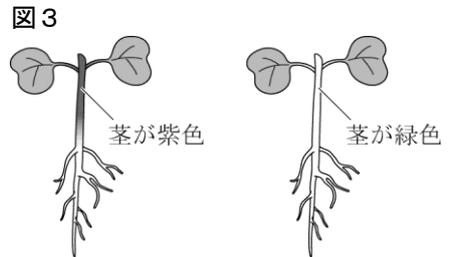
Ⅰ タマネギの細胞分裂のようすの観察

観察 図1のようにタマネギの種子から出た根を、先端から5mm切り取り、①約60℃にあたためたうすい塩酸に数分間ひたした後、染色液で染色し、顕微鏡で観察すると、図2のように染色液で染まった核や②ひものようなものが見られた。



Ⅱ アブラナの遺伝の実験

アブラナのあるなかまには、図3のように、茎が紫色のものと緑色のものがあり、このアブラナの茎の色は、メンデルが注目したエンドウの形質と同じように遺伝する。このアブラナを用いて、次の実験を行った。ただし、この実験でまいたアブラナの種子はすべて発芽、成長したものとする。



実験 1 茎が紫色の純系のアブラナの花粉を、茎が緑色の純系のアブラナの花に受粉させたところ、得られた種子からは、茎が紫色のアブラナだけが現れた。

実験 2 実験 1 で現れた茎が紫色のアブラナを自家受粉させたところ、得られた種子からは茎が紫色のアブラナと茎が緑色のアブラナがおおよそ 3 : 1 の割合で現れた。

問 1 観察について、次の(1)～(3)に答えなさい。

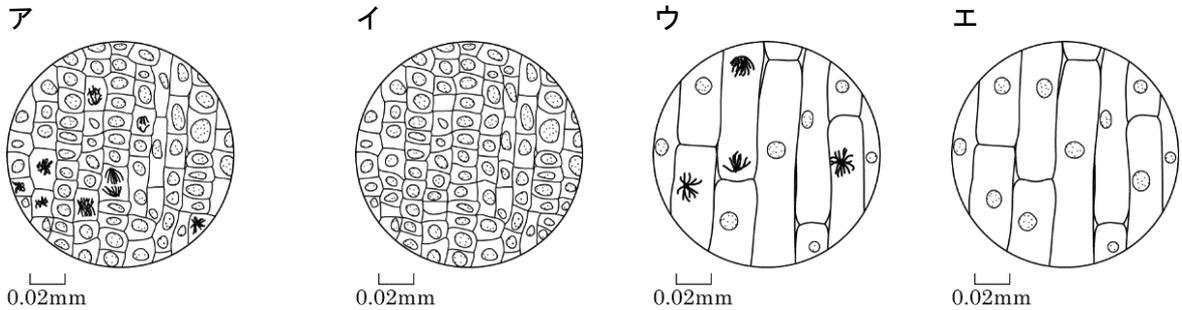
(1) 下線部①の処理をするのはなぜか、その理由として最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

- ア 細胞を染色液で染まりやすくするため。
- イ 細胞の分裂を活発にするため。
- ウ 細胞に含まれる水分を取り除くため。
- エ 細胞どうしを離れやすくするため。

(2) 次の文の , に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。

下線部**⑥**は とよばれ、遺伝子が含まれている。現在では、遺伝子の本体（実体）は という物質であることが明らかにされている。

(3) 図2の倍率を変えずに、図2よりも根のもとに近い部分を観察したときの見え方として、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。



問2 実験の結果について、Mさんは先生と話をしています。次の(1), (2)に答えなさい。

Mさん：実験2で現れた、茎が紫色のアブラナをすべて自家受粉させると、実験2の結果と同様に紫色と緑色のアブラナはおよそ3：1の割合で現れるのでしょうか。

先生：それでは、遺伝子の組み合わせから考えてみましょう。このアブラナの茎の色を決める遺伝子を、紫色はA、緑色はaで表すことにすると、実験2で現れた、茎が紫色のアブラナの遺伝子の組み合わせはどうなりますか。

Mさん： の組み合わせと の組み合わせの2通りになると思います。

先生：そうですね。では、実験2で現れた、茎が紫色のアブラナをすべて自家受粉させると、紫色と緑色のアブラナがどんな割合で現れるか、もう一度考えてごらん。

Mさん：遺伝の規則性から考えると、 と推測できます。

先生：そのとおりですね。それでは実際に種をまいて確かめてみましょう。

(1) 上の文の , に当てはまる遺伝子の組み合わせを、それぞれ書きなさい。

(2) 上の文の に当てはまる文を、ア～エから1つ選びなさい。

- ア すべて紫色になる
- イ 実験2の結果と同様におよそ3：1になる
- ウ 実験2の結果よりも、紫色の割合が高くなる
- エ 実験2の結果よりも、緑色の割合が高くなる

問1	(1)	
	(2)	①
		②
(3)		
問2	(1)	X
		Y
(2)		

問 1	(1)	エ	
	(2)	①	染色体
		②	DNA
(3)	エ		
問 2	(1)	X	AA
		Y	Aa
	(2)	ウ	

問 1 (1) 塩酸で処理することによって細胞どうしが離れやすくなる。これを軽くおしつぶして、細胞の重なりがなくなるようにしてから観察する。

(2) 核の中には染色体があり、細胞分裂をしている細胞ではこの染色体が観察できる。染色体には生物の形質を決める遺伝子が含まれている。遺伝子の本体はDNA（デオキシリボ核酸）という物質である。

(3) 根のもとに近い部分では1つ1つの細胞が大きく成長しており、細胞分裂はあまり起きていない。

問 2 (1) 茎が紫色の純系のアブラナでは、遺伝子の組み合わせはAAと表すことができる。同様に、茎が緑色の純系のアブラナをaaと表すと、AAとaaを交配させてできた子の遺伝子は、すべてAaである。これがすべて紫色の茎をしていたことから、紫色の茎の形質の方が緑色の茎の形質よりも優性であることがわかる。このAaの遺伝子を持つアブラナを自家受粉させると、AA、Aa、aaの遺伝子を持つ孫のアブラナが、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1の割合でできる。AAとAaは茎が紫色、aaは茎が緑色になるので、茎が紫色のアブラナと茎が緑色のアブラナの割合は3 : 1となる。

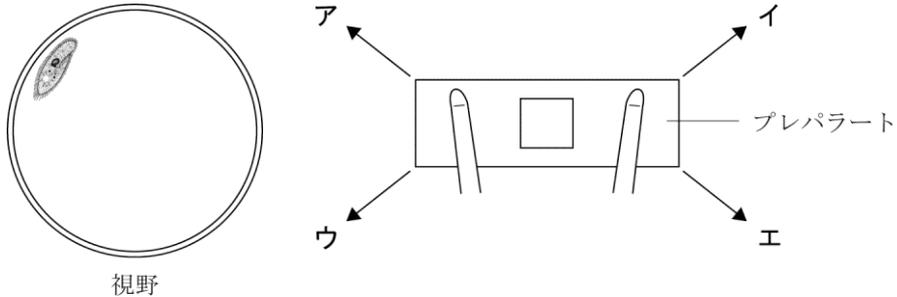
(2) 実験 2 で現れた茎が紫色のアブラナには、AAの遺伝子をもつものと、Aaの遺伝子をもつものが1 : 2の割合で含まれている。これをすべて自家受粉させた場合、AAのアブラナの子はすべて遺伝子がAAで、茎が紫色のアブラナになる。Aaのアブラナの子は、茎が紫色のものと茎が緑色のものの割合が3 : 1になる。よって全体としては、実験 2 の結果よりも茎が紫色のアブラナの割合が高くなる。

【過去問 2】

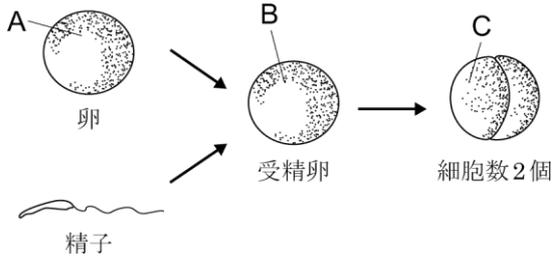
次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2016 年度)

問1 次の図は、顕微鏡でゾウリムシを観察したときの視野とプレパラートを示した模式図です。視野の左上に見えるゾウリムシを視野の中央に動かしたいとき、プレパラートをどの方向に動かせばよいですか。ア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

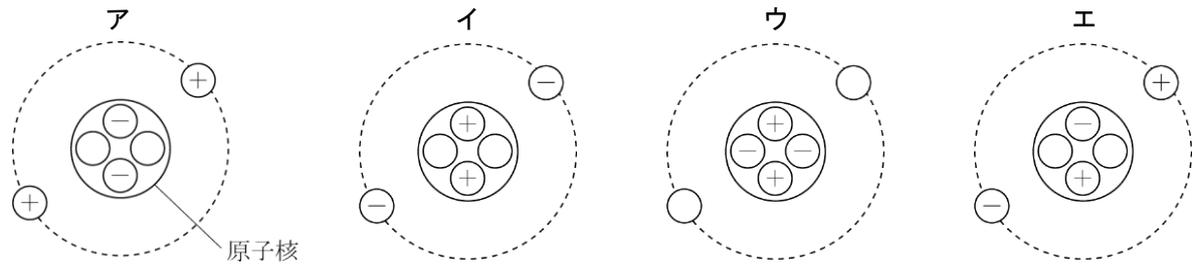


問2 次の図は、カエルの受精と発生の一部を模式的に示したものです。図中のAの細胞1個に含まれる染色体の数をaとしたとき、B、Cのそれぞれの細胞1個に含まれる染色体の数は、aを使うとどのように表されますか。その組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。



	細胞1個に含まれる染色体の数	
	B	C
ア	a	a
イ	a	2 a
ウ	2 a	a
エ	2 a	2 a

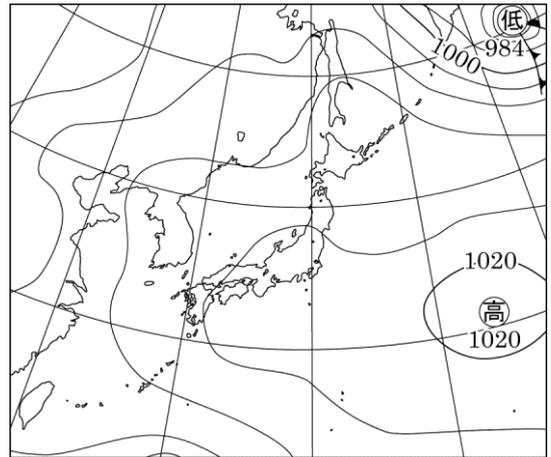
問3 次のア～エの模式図のうち、ヘリウム原子の構造を正しく表しているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、⊕は陽子、⊖は電子、○は中性子を表します。



問4 物質の変化には、状態変化と化学変化があります。次のア～エのうち、化学変化が起きているものとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

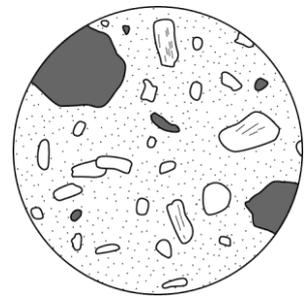
- ア 冷たいジュースをコップにそそぐと、コップの表面に水滴がつく。
- イ エタノールを入れたポリエチレンぶくろに熱い湯をかけると、ぶくろがふくらむ。
- ウ 赤ワインを熱して出てきた気体を冷やしながらかけると、エタノールがとり出せる。
- エ 砂糖水を煮つめたものに、重そうを加えてかき混ぜると、煮つめたものがふくらむ。

問5 次のア～エのうち、右の天気図の説明として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



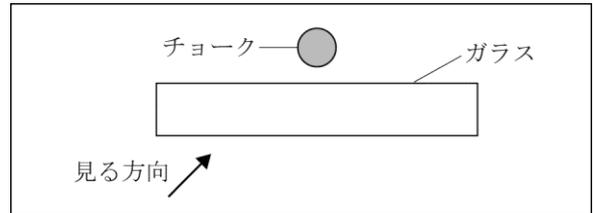
- ア 冬によく見られる気圧配置であり、日本列島は太平洋高気圧におおわれている。
- イ 冬によく見られる気圧配置であり、日本列島はシベリア高気圧におおわれている。
- ウ 夏によく見られる気圧配置であり、日本列島は太平洋高気圧におおわれている。
- エ 夏によく見られる気圧配置であり、日本列島はシベリア高気圧におおわれている。

問6 右の図は、ある火成岩をルーペで観察しスケッチしたものです。次のア～エのうち、この火成岩の名前とつくり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。



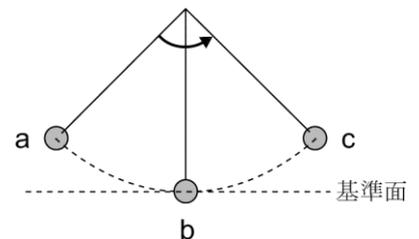
	ア	イ	ウ	エ
名前	花こう岩	花こう岩	安山岩	安山岩
つくり	等粒状組織	斑状組織	等粒状組織	斑状組織

問7 右の図は、机の上に厚いガラスとチョークを置いて真上から見たものです。このとき、矢印の方向からガラスを通してチョークを見ると、どのように見えますか。次のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



- ア
- イ
- ウ
- エ

問8 右の図はふりこの運動で、a点ではなしたおもりが、b点を通り、a点と同じ高さのc点まで上がったようすを表したものです。このとき、ふりこの位置と力学的エネルギーの関係をグラフで表すとどのようになりますか。次のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



- ア
- イ
- ウ
- エ

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	

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

- 問1 ゴウリムシを視野の中央に動かすとき、プレパラートは動かしたい方向と反対に動かす。
- 問2 生殖細胞(卵, 精子)の受精によって、受精卵の染色体の数は、親の体細胞の染色体の数(2a)と同じなる。
その数は体細胞分裂が進んでも変わらない。
- 問3 ヘリウム原子は、電気をもたない中性子2個と+の電気をもつ陽子2個から原子核ができ、そのまわりを一の電気をもった電子が2個回っている。
- 問4 アとウは気体が液体になる状態変化、イは液体が気体になる状態変化である。
- 問5 南高北低型の夏の典型的な気圧配置である。夏には日本列島は太平洋高気圧におおわれる。
- 問6 比較的大きな鉱物(斑晶)が、細かい粒(石基)に囲まれてできているものを、斑状組織という。斑状組織は火山岩のつくりである。安山岩は火山岩で、花こう岩は深成岩である。
- 問7 矢印の方向から見ると、ガラスを通して見えるチョークは、光の屈折により右にずれて見える。
- 問8 ふりこの位置が変わっても、力学的エネルギー(位置エネルギーと運動エネルギーの和)は変わらない。

【過去問 3】

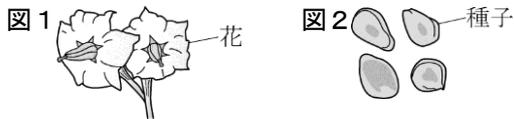
洋さんは、農業試験場の人から聞いた「新しい品種のジャガイモを開発するときには、無性生殖ではなく、有性生殖を利用する」という話に興味をもち、ジャガイモの有性生殖と無性生殖について調べ、次のようにまとめた。下の問1～問6に答えなさい。

(秋田県 2016 年度)

【子のふえ方】

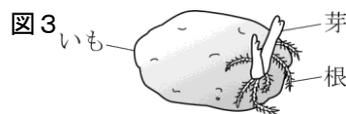
〈有性生殖の場合〉

図1のような花が咲き、a受粉して子房が果実になり、図2のような種子でふえる。



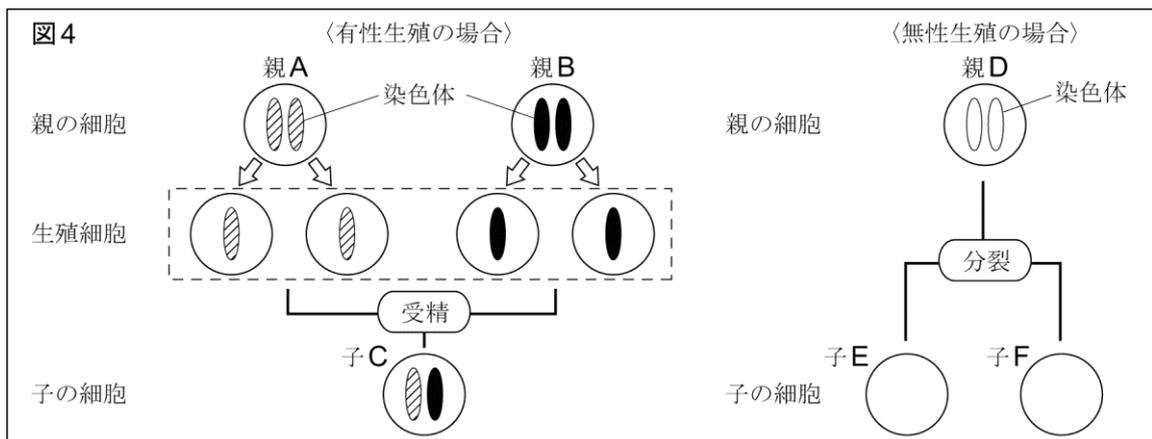
〈無性生殖の場合〉

いもにふくまれる bデンプンなどの養分を使い、図3のような芽や根が出てふえる。



【染色体の受けつぎ方】

子の細胞が、親の細胞から c染色体を受けつぐようすを模式的に表すと、図4のようになる。



【考えたこと】 生殖細胞が受精することによって子をつくる有性生殖では、Z ことができるため、親と異なる形質をもつ子がつくられる場合がある。だから、新しい品種のジャガイモを開発するときには、有性生殖を利用するのではないかと考えた。

問1 下線部 a から、ジャガイモはどの植物に分類されるか、次から1つ選んで記号を書きなさい。

- ア 被子植物 イ 裸子植物 ウ シダ植物 エ コケ植物

問2 下線部 b があることを確かめるために用いるものは何か、次から1つ選んで記号を書きなさい。

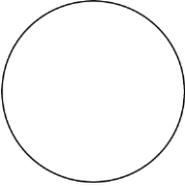
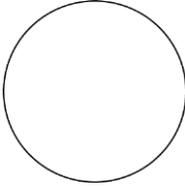
- ア 酢酸カーミン溶液 イ ベネジクト液 ウ B T B 溶液 エ ヨウ素液

問3 下線部 c に存在する遺伝子の本体は何という物質か、書きなさい。

問4 図4で、子E、子Fの細胞の染色体のようすはどのように表されるか、それぞれかきなさい。

問5 図4で、生殖細胞がつくられるときに行われる細胞分裂を何というか、名称を書きなさい。また、分裂前の親の細胞1個にふくまれる染色体の数を $2n$ 本と表したとき、生殖細胞1個にふくまれる染色体の数は何本と表されるか、書きなさい。

問6 洋さんの考えたことが正しくなるように、Zに当てはまる内容を「染色体」という語句を用いて書きなさい。

問1		
問2		
問3		
問4	子E 	子F 
問5	名称	
	数	本
問6		

問1	ア	
問2	エ	
問3	例 DNA	
問4	例 子E 	子F 
問5	名称	減数分裂
	数	n 本
問6	例 両方の親から 染色体 を受けつぐ	

- 問1 受粉して子房が果実になるので、被子植物である。
- 問2 デンプンの指示薬はヨウ素液。ヨウ素液はデンプンに反応すると青紫色に変化する。
- 問3 遺伝子の本体は、DNA(デオキシリボ核酸)という物質である。
- 問4 無性生殖でできる子は、親の体細胞分裂によってできるので、親とまったく同じ染色体をもつ。
- 問5 卵や精子などの生殖細胞がつくられるときに行われる特別な細胞分裂を減数分裂という。分裂後の生殖細胞の染色体の数は、分裂前の染色体の数($2n$)の半分(n)になる。
- 問6 有性生殖では、子は両親から半分ずつ染色体を受けつぐので、両親と異なる形質が現れることがある。

【過去問 4】

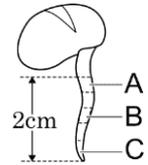
優太さんは、山形県で生産されている枝豆の品種である「だだちや豆」や「秘伝^{ひでん}」がおいしかったことから、ダイズに興味をもち、ダイズの種子を用いて植物の成長のしくみについて調べた。次は、優太さんが観察したことをまとめたものの一部である。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2016 年度)

【根の細胞の観察】

①ダイズの種子を、しめらせてろ紙をしいたペトリ皿に入れた。数日後、根は、**図 1**のように伸びていた。A、B、Cの部分の細胞の様子を観察するために、伸びた根を、先から2cm切り取り、②うすい塩酸につけて処理し、染色した。そのあと、A、B、Cの部分を切り取った。切り取ったそれぞれの部分を、別のスライドガラスにのせ、カバーガラスをかけ、その上から軽くおしつぶし、プレパラートをつくった。それを、顕微鏡で同じ倍率で観察し、それぞれの部分のスケッチを**表**にまとめた。

図 1

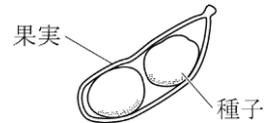


表

観察した部分	A	B	C
スケッチ			

問1 下線部①について、**図 2**のように、種子は果実の中にある。めしべにあり、果実になる部分を何というか、名称を書きなさい。

図 2



問2 下線部②について、次は、塩酸で処理する目的を述べたものである。**a** にあてはまる言葉を書きなさい。

ひとつひとつの細胞が、**a** ようにし、観察しやすくするため。

問3 表のCについて、W～Zは、細胞分裂の過程における異なる時期の細胞を示している。W～Zのいずれかの時期に、染色体が複製される。染色体が複製される時期の細胞として最も適切なものを、W～Zから一つ選び、記号で答えなさい。

問4 次は、優太さんが、根の細胞の観察をもとに、考えられることをまとめたものである。 にあてはまる言葉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。

A, B, Cの細胞を比較すると、根の先端に近いCの部分の細胞は小さいが、根もとに近いAの部分の細胞は大きく、大きさもそろっていることがわかる。また、Cには、中にひも状のものがある細胞や、小さい細胞がみられる。

これらのことから、 ことで根が成長すると考えられる。

- ア 根の先端に近い部分で細胞の数がふえ、細胞が大きくなる
- イ 根の先端に近い部分で細胞の数がふえ、細胞が小さくなる
- ウ 根もとに近い部分で細胞の数がふえ、細胞が大きくなる
- エ 根もとに近い部分で細胞の数がふえ、細胞が小さくなる

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	子房
問2	例 はなれやすくなる
問3	W
問4	ア

- 問1 被子植物が受粉すると子房が果実になり、胚珠が種子になる。
- 問2 塩酸で処理すると細胞がはなれやすくなる。これを軽く押しつぶすと細胞の重なりがなくなり、顕微鏡で観察しやすくなる。
- 問3 Wのとき、細胞の核の中では染色体が複製され、細胞分裂の準備が行われている。次に、Xのように染色体がひものように見えるようになる。この染色体がZのように中央付近に並び、Yのように細胞の両端に移動する。
- 問4 根の先端に近いCでは細胞分裂がさかんに行われ、数がふえた小さな細胞がそれぞれ大きくなることで、根が成長していく。根もとに近いAでは細胞分裂はあまり行われず、細胞はすでに大きくなっており、この部分の根はあまり成長しない。

【過去問 5】

次の問1～問4に答えなさい。

(福島県 2016 年度)

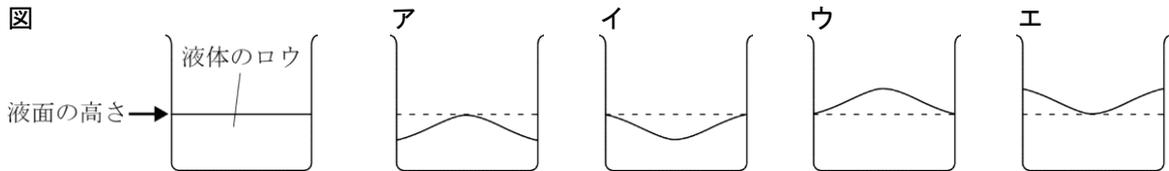
問1 ヒキガエルの受精卵を水の入ったペトリ皿にとり、受精卵の表面が変化していくようすを20～40倍の倍率で観察する。このとき用いる顕微鏡として最も適当なものを、次のア～ウの中から1つ選びなさい。

- ア 鏡筒上下式顕微鏡 イ ステージ上下式顕微鏡 ウ 双眼実体顕微鏡

問2 次の文の にあてはまることばは何か。書きなさい。

地球から見た太陽は、地球が太陽のまわりを公転することによって、天球上を移動していくように見える。このときの天球上の太陽の通り道を という。

問3 図は、液体のロウが入ったビーカーの断面を表している。ビーカーを冷やして、ロウが固体になったときのようすとして最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。ただし、ア～エの点線は、図のロウの液面の高さを示している。



問4 次の文の にあてはまることばは何か。漢字3字で書きなさい。

には、アルファ線、ベータ線、ガンマ線、エックス線などの種類があり、物体を通りぬける性質により医療検査や物体内部の検査に利用されている。一方、生物に悪い影響をあたえる場合があるので、注意してとりあつかう必要がある。

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	ウ
問2	黄道
問3	イ
問4	放射線

問1 鏡筒上下式顕微鏡やステージ上下式顕微鏡は、40倍以上で観察する場合に適している。また、受精卵のような立体的なものを観察するには、双眼実体顕微鏡が適している。

問2 日没時などに太陽と星座の位置関係を調べると、太陽は星座の間を西から東へ移動していき、1年間で1周するように見える。これは地球の公転による太陽の見かけの運動で、このときの太陽の通り道を黄道という。

問3 液体のろうが固体に状態変化すると、ろうの体積が小さくなる。そのため、表面の中央がへこんだ形になる。

問4 放射線は、ウランなどの放射性物質から出る。放射性物質が放射線を出す能力を放射能という。

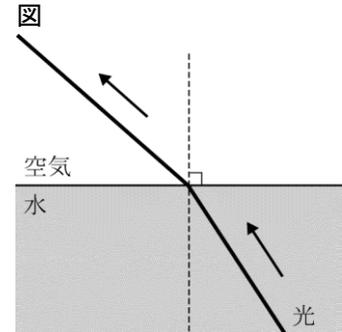
【過去問 6】

次の問1～問6に答えなさい。

(茨城県 2016 年度)

問1 次の文中の **あ** に当てはまる語を書きなさい。また、**い** に当てはまる角度を数字で書きなさい。

図のように、光が水中から空気中に出るときには、入射角より屈折角のほうが **あ** なる。入射角を大きくしていくと屈折角が **い** 度に達し、これより大きい入射角では、光は屈折せずに水面で全部反射して空気中には出てこない。



問2 次の文について、下の①、②の問いに答えなさい。

地球の大気に存在する気体のうち、特に や二酸化炭素などには、地表から宇宙に向かう熱を吸収し、再放出することにより、気温の上昇をもたらす効果がある。この効果を温室効果という。

産業革命以降、人間の活動によって化石燃料が大量に消費され、大気中の温室効果をもつ気体の濃度が急速にふえてきている。

① 文中の に当てはまる、温室効果により気温の上昇を大きくもたらす気体を、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

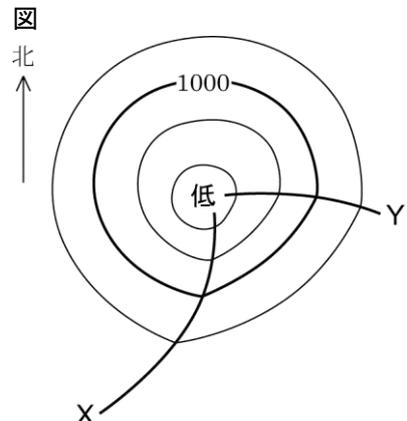
- ア 窒素 イ 酸素 ウ 水蒸気 エ アルゴン

② 化石燃料として当てはまらないものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 石油 イ 石炭 ウ 天然ガス エ ウラン

問3 図は、日本付近を通る低気圧の中心からのびた温暖前線と寒冷前線を、前線の記号を使って模式的に表そうとしたものであり、実線X、Yは、温暖前線または寒冷前線の位置を表している。

解答用紙の図に、温暖前線と寒冷前線を完成させなさい。



問4 試験管に塩化アンモニウム、水酸化ナトリウム、水を順に加えると気体が発生した。その発生した気体について、次の①、②の問いに答えなさい。

① 発生した気体の集め方として正しいものを、次のア～ウの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



② 発生した気体の利用について説明した文として正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア プールの消毒、水道水の殺菌や漂白剤に利用される。
- イ 肥料の原料やガス冷蔵庫の冷媒に利用される。
- ウ 燃料電池やロケット燃料に利用される。
- エ ドライアイスや消火器に利用される。

問5 次の文について、下の①、②の問いに答えなさい。

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ところ、できた種子（子の代）はすべて丸い種子であった。この丸い種子をまいて育てたエンドウが自家受粉してできた種子（孫の代）は、丸い種子としわのある種子の両方が見られた。

① 次の文中の□に当てはまる語を書きなさい。

形質を表すもとになるものは□といい、その本体は染色体にふくまれるDNAという物質である。

② 孫の代の種子のうち、しわのある種子の数の割合はおよそ何%であると考えられるか、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 25%
- イ 33%
- ウ 67%
- エ 75%

問6 次の①, ②の問いに答えなさい。

- ① 次の文中の に当てはまる語を書きなさい。ただし, にはすべて同じ語が当てはまる。
 「エネルギー」とは をする能力のことであり, ある物体がほかの物体に対して ができる状態にあるとき, 「その物体はエネルギーをもっている」という。 の単位は, エネルギーの単位と同じでジュール (記号 J) である。高いところにある物体はエネルギーをもっており, このエネルギーを「位置エネルギー」という。
- ② 位置エネルギーの大きさは, 何に関係しているのかを調べるために, 図1の装置を用いて, 次のような実験1, 実験2を行った。

実験1 物体を落下させる高さ^{しつりょう}と位置エネルギーの関係を調べるために, 質量 36 g の金属球を落下させ, 木片^{もくへん}にあてる。手を離す高さ^{はな}を変えて, 木片の移動距離^{きょり}を測定したところ, 表のようになった。図2は表をグラフに表したものであり, このグラフから, 金属球の位置が高いほど, 金属球のもっている位置エネルギーが大きくなることがわかった。

図1

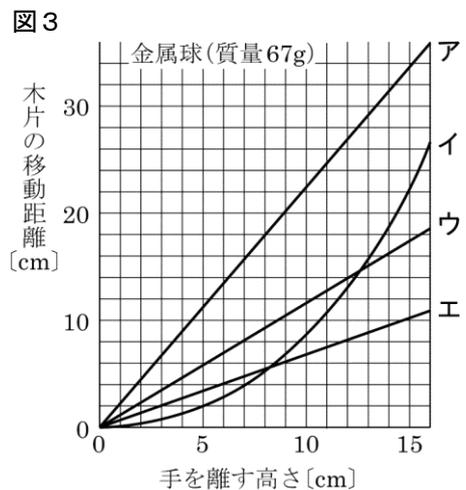
図2

手を離す高さ [cm]	0	5	10	15
木片の移動距離 [cm]	0	5.6	11.6	17.8

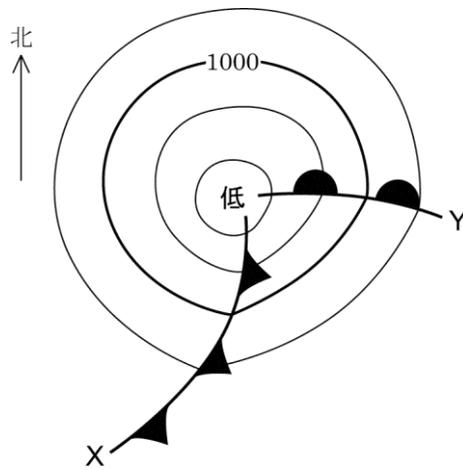
実験2 落下させる物体の質量と位置エネルギーの関係を調べるために, 質量 67 g の金属球に変えて, 実験1と同様の実験を行った。

この実験1, 2について, 次の問いに答えなさい。

実験1の結果と比較しながら, 実験2における質量 67 g の金属球の結果を表したグラフを, 図3のグラフの **ア** ~ **エ** の中から一つ選んで, その記号を書きなさい。



問1	あ	なる	
	い	度	
問2	①		②
問3			
問4	①		②
問5	①		
	②		
問6	①		
	②		

問1	あ	大きく なる		
	い	90 度		
問2	①	ウ	②	エ
問3	 <p>※寒冷前線の記号は実線Xの下側になるように 温暖前線の記号は実線Yの上側になるように記入 記号はそれぞれ一つ以上かき入れてあれば可</p>			
問4	①	ウ	②	イ
問5	①	遺伝子		
	②	ア		
問6	①	仕事		
	②	ア		

- 問1 水中から空気中に進む光は、境界面に近づくように屈折し、屈折角は入射角より大きくなる。入射角がある角度より大きくなると、屈折して空気中に出ていく光がなくなり、境界面ですべて反射する。この現象を全反射という。
- 問2 ① 二酸化炭素やメタン、水蒸気などを温室効果ガスという。
② 石油、石炭、天然ガスは過去の植物や動物の遺骸が変化してできた燃料で化石燃料という。
- 問3 低気圧の中心から南西側に寒冷前線、南東側に温暖前線がのびている。
- 問4 塩化アンモニウム、水酸化ナトリウム、水を順に加えるとアンモニアが発生する。
① アンモニアは水にとけやすく、空気よりも軽い気体なので上方置換法で集める。
② アは塩素、ウは酸素や水素、エは二酸化炭素の利用である。
- 問5 ① 形質を決めるものを遺伝子といい、細胞の核の中の染色体にふくまれている。
② 子の丸い種子を自家受粉させると、孫の代の丸い種子としわのある種子は約3 : 1の数の割合になる。
- 問6 ① ほかの物体を動かしたり、変形させるなどの仕事をする能力をエネルギーという。
② 金属球の質量と木片の移動距離は比例するので、金属球が約2倍になっているので木片の移動距離も約2倍になる。

【過去問 7】

エンドウには、子葉が黄色の種子と緑色の種子があり、黄色が優性形質で緑色が劣性形質である。遺伝の規則性を調べるために、エンドウを使って、次の**実験(1)**、**(2)**を順に行った。

(1) 子葉が黄色である純系の花粉を、子葉が緑色である純系のめしべに受粉させて多数の子をつくった。図はこのことを模式的に表したものである。ただし、子の子葉の色は示していない。

(2) 実験(1)でできた子を育て、自家受粉させて多数の孫をつくった。

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 2016 年度)

問 1 受粉後、卵細胞の核と精細胞の核が合体する。このことを何というか。

問 2 **実験(1)**において、子にあたる種子についての説明として正しいものはどれか。

- ア 子葉が黄色の種子と緑色の種子は 1 : 1 の割合でできた。
- イ 子葉が黄色の種子と緑色の種子は 2 : 1 の割合でできた。
- ウ 子葉が黄色の種子と緑色の種子は 3 : 1 の割合でできた。
- エ すべて子葉が黄色の種子になり、緑色の種子はできなかった。

問 3 次の 内の文章は、**実験(2)**でできた孫にあたる種子の子葉の色と遺伝子について述べたものである。

①に当てはまる最も簡単な整数比を書きなさい。また、②に当てはまる数は、下の**ア**、**イ**、**ウ**、**エ**のうちどれか。

孫にあたる種子では、子葉が黄色の種子と緑色の種子は (①) の割合でできる。また、孫にあたる種子が 8000 個できるとすると、そのうち子葉を緑色にする遺伝子をもつ種子は約 (②) 個であると考えられる。

- ア 2000 イ 3000 ウ 4000 エ 6000

問 1		
問 2		
問 3	①	黄色 : 緑色 = :
	②	

問1	受精	
問2	工	
問3	①	黄色：緑色 = 3 : 1
	②	工

問1 卵細胞の核と精細胞の核が合体することを受精といい、受精によって受精卵ができる。

問2 子葉を黄色にする遺伝子をA、緑色にする遺伝子をaとすると、子葉が黄色である純系の遺伝子はAA、緑色である純系の遺伝子はaaと表される。これが受精してできた子の遺伝子はすべてAaとなるので、すべて子葉が黄色の種子になり、緑色の種子はできない。

問3 Aaの遺伝子をもつ子を自家受粉させて孫をつくると、孫がもつ遺伝子はAA、Aa、aaの3種類となり、その割合はAA : Aa : aa = 1 : 2 : 1である。AAとAaの種子は子葉が黄色、aaの種子は緑色になるので、子葉が黄色の種子と緑色の種子の割合は3 : 1となる。

また、子葉を緑色にする遺伝子aをもつ種子はAaとaaなので、全体の $\frac{3}{4}$ となる。

つまり、 $8000 \text{ [個]} \times \frac{3}{4} = 6000 \text{ [個]}$ である。

【過去問 8】

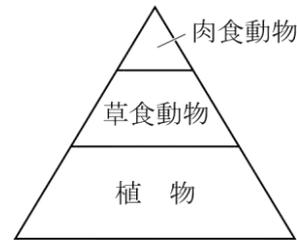
次の問1～問8に答えなさい。

(群馬県 2016 年度)

問1 1個の受精卵が胚となり、成長して、親と同じような体のつくりとはたらきが完成するまでの過程を何と
いうか、書きなさい。

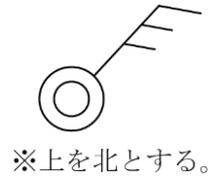
問2 右の図は、ある生態系の植物、草食動物、肉食動物の数量の関係を模式的に示したものである。この生態
系において、肉食動物の数量がふえたとき、草食動物と植物の数量は一般にどう変化するか、次のア～エか
ら最も適切なものを選びなさい。

- ア 草食動物はふえ、植物は減り、どちらも元には戻らない。
- イ 草食動物はふえ、植物は減り、どちらもやがて元に戻る。
- ウ 草食動物は減り、植物はふえ、どちらも元には戻らない。
- エ 草食動物は減り、植物はふえ、どちらもやがて元に戻る。



問3 天気図で使われる右の記号が表している天気と風向の組み合わせと
して正しいものを、次のア～エから選びなさい。

- ア くもり 北東の風 イ くもり 南西の風
- ウ 晴れ 北東の風 エ 晴れ 南西の風



問4 力がはたらいて、おし曲げられた地層のつくりを何と
いうか、書きなさい。

問5 マグネシウム原子が電子を2個失うと、マグネシウムイオンができる。マグネシウムイオンのイオン式を
書きなさい。

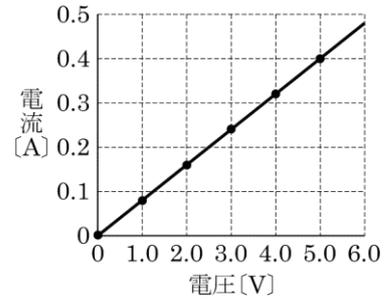
問6 5.8gの酸化銀を試験管にとり十分に加熱したところ、酸化銀はすべて反応し、気体が発生して、試験管
内に5.4gの白い固体が残った。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 試験管内に残った白い固体は何か、化学式で書きなさい。
- ② 1.45gの酸化銀を十分に加熱したとき、発生する気体の質量はいくらか、書きなさい。ただし、酸化銀は
すべて反応したものとす。

問7 次の文は、電気エネルギーについてまとめたものである。文中の①には当てはまる語を、
②には当てはまる記号を、それぞれ書きなさい。

電気器具が1秒あたりに消費する電気エネルギーの量を①といい、単位に使われる記号は
②である。

問8 電源装置を用いて、ある電熱線に電圧をかけた。右の図は、かけた電圧と流れた電流の関係をグラフに表したものである。この電熱線の抵抗の大きさはいくらか、書きなさい。



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

問1	発生	
問2	エ	
問3	ア	
問4	しゅう曲	
問5	Mg^{2+}	
問6	①	Ag
	②	0.1g
問7	①	電力
	②	W
問8	12.5Ω	

- 問1 受精卵は、細胞分裂をくり返してさまざまな形やはたらきをもつ細胞をふやしていき、やがて親と同じような体のつくりとはたらきをもつ個体となる。この過程を発生という。
- 問2 肉食動物の食べ物となる草食動物の数量が減り、草食動物が減ったことにより草食動物の食べ物となる植物はふえる。これは一時的な状態で、やがて元の数量関係に戻っていく。
- 問3 ☉ はくもりを表す天気記号。矢羽の方位が風向を表す。
- 問4 地層が左右方向からおす力を受けると、おし曲げられて波うつような地層になることがある。これをしゅう曲という。
- 問5 マグネシウムの原子の記号Mgの右上に、失った電子の数をつけてイオン式 Mg^{2+} とする。
- 問6 ① 酸化銀を加熱すると、銀Agと酸素 O_2 に分解する。

② 酸化銀 5.8 g を加熱して完全に反応させたとき、発生する酸素の質量は、

$5.8 \text{ [g]} - 5.4 \text{ [g]} = 0.4 \text{ [g]}$ 。よって、酸化銀と発生する酸素の質量の比は $5.8 : 0.4$ 。1.45 g の酸化銀を加熱したときに発生する酸素の質量を $x \text{ g}$ とすると、 $5.8 : 0.4 = 1.45 : x$ より、 $x = 0.1 \text{ [g]}$

問7 電気器具が1秒あたりに消費する電気エネルギーの量を電力といい、「電気器具に流れる電流 [A] × 電気器具に加わる電圧 [V]」で求められる。単位はW (ワット) を用いる。

問8 $5.0 \text{ [V]} \div 0.4 \text{ [A]} = 12.5 \text{ [}\Omega\text{]}$

【過去問 9】

次の問1～問4に答えなさい。

(群馬県 2016 年度)

問1 ヒトの体の中の酸素の流れについて、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 図は、ヒトの肺のモデル装置を示したものである。次の①、②の問いに答えなさい。



① 肺は胃や小腸などとは異なり、自ら運動することができない。その理由を、簡潔に書きなさい。

② 図のペットボトルの下部につけたゴム膜を手で下に引くと、肺にみたてたゴム風船がふくらんだ。ペットボトルの下部につけたゴム膜は、ヒトの体の何にあたるか、書きなさい。

(2) 次の文は、ヒトの肺に入った酸素が、全身の細胞に運ばれるまでの流れについてまとめたものである。文中の①～③に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

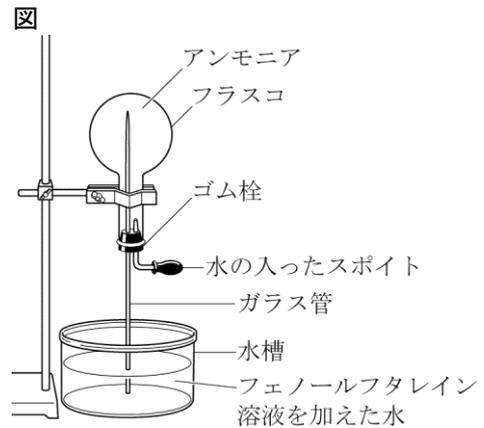
肺に入った酸素は、気管支の先端にある①で毛細血管の中の血液にとりこまれる。酸素を多く含んだ血液は②とよばれ、この血液が、ポンプのはたらきをする器官である③から送り出されることで、全身の細胞にまで酸素が運ばれる。

(3) 細胞は、運ばれてきた酸素を使ってどのようなはたらきを行っているか、「養分」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

問2 アンモニアの性質を調べるために、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

【実験】

アンモニアが入ったフラスコを用い、図のような装置をつくった。次に、水の入ったスポイトを用いてフラスコの中に少量の水を入れると、水槽内のフェノールフタレイン溶液を加えた水がガラス管を上り、フラスコ内で噴水が観察された。



(1) アンモニアを発生させるときの集め方として適切なものを、次のア～ウから選びなさい。

- ア 上方置換 イ 下方置換 ウ 水上置換

(2) アンモニアのにおいを確かめるとき、どのような方法が適切か、書きなさい。

(3) 実験において、

① 水槽内のフェノールフタレイン溶液を加えた水が、フラスコ内に噴き出したときの色は何色になるか、書きなさい。また、このことから、フラスコ内の水溶液の性質として考えられるものを、次のア～ウから選びなさい。

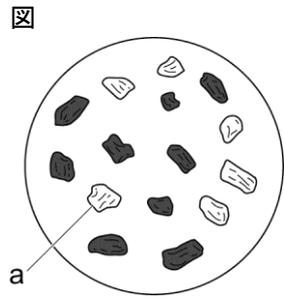
- ア 酸性 イ 中性 ウ アルカリ性

- ② フラスコ内に噴水ができた理由を書きなさい。

問3 火山と火山灰について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 火山の噴火によって、火口から出た火山灰や火山ガス、溶岩などをまとめて何というか、書きなさい。

- (2) 図は、ある火山の火山灰に含まれる鉱物を、双眼実体顕微鏡で観察し、スケッチしたものである。次の①～③の問いに答えなさい。



- ① 鉱物の色や形を観察しやすくするための作業として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。

- ア 火山灰をガスバーナーで加熱し、可燃物を燃やす。
- イ 火山灰を蒸発皿にとり、水を加え指で押して洗う。
- ウ 火山灰をペトリ皿にとり、うすい塩酸にひたす。
- エ 火山灰をろ紙に広げ、葉さじで強くこする。

- ② 図の a の鉱物は、うすい緑かつ色で、丸みのある形をしていた。この鉱物を、次のア～エから選びなさい。

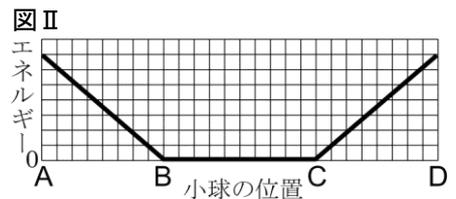
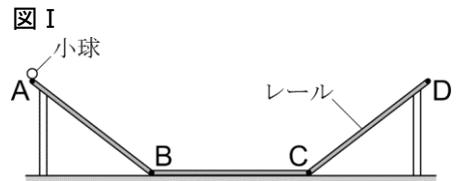
- ア カンラン石 イ セキエイ ウ キ石 エ チョウ石

- ③ 鉱物を観察した結果、黒っぽい鉱物が多く含まれていた。火山灰に白っぽい鉱物が多く含まれる火山と比較した場合の、この火山の噴火の特徴を、マグマのねばりけに着目して、簡潔に書きなさい。

問4 物体の運動と力学的エネルギーの関係を調べるために、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

[実験]

なめらかなレールを用いて図 I のような装置をつくり、A の位置で小球を静かに放した。BC 間は水平であり、A と D は同じ高さである。また、図 II は AB 間、BC 間、CD 間の小球の位置エネルギーの変化を表したグラフである。ただし、摩擦や空気の抵抗、小球の大きさは考えないものとする。

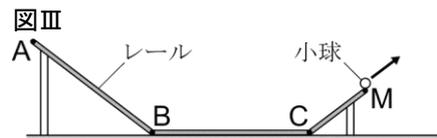


- (1) AB 間で、小球の運動方向にはたらく力の大きさはどうなるか、次のア～ウから選びなさい。

- ア だいに大きくなる。 イ 一定である。 ウ だいに小さくなる。

- (2) この実験における、小球の運動エネルギーの変化を表したグラフをかきなさい。

- (3) 図 III のように、レールを CD の中間点 M で切断し、A の位置で小球を静かに放した。小球が M から斜め上方に飛び出した後の、小球の位置エネルギーの最大値はどうなるか、次のア～ウから選びなさい。



- ア A での位置エネルギーより大きい。
- イ A での位置エネルギーと等しい。
- ウ A での位置エネルギーより小さい。

問 1	(1)	①		
		②		
	(2)	①		
		②		
		③		
(3)				
問 2	(1)			
	(2)			
	(3)	①	色	
			記号	
②				
問 3	(1)			
	(2)	①		
		②		
		③		
問 4	(1)			
	(2)	<p>エネルギー</p> <p>0</p> <p>A B C D</p> <p>小球の位置</p>		
	(3)			

問 1	(1)	①	例 筋肉がないから。	
		②	横隔膜	
	(2)	①	肺胞	
		②	動脈血	
		③	心臓	
(3)	例 養分からエネルギーをとり出している。			
問 2	(1)	ア		
	(2)	例 手であおいでにおいをかぐ。		
	(3)	①	色	赤色
			記号	ウ
②	例 アンモニアが水に溶けてフラスコ内の圧力（気圧）が下がったから。			
問 3	(1)	火山噴出物		
	(2)	①	イ	
		②	ア	
		③	例 マグマのねばりけが弱く、おだやかな噴火をする。	
問 4	(1)	イ		
	(2)			
	(3)	ウ		

問 1 (1) ① 胃や小腸などの消化管は筋肉でできていて、筋肉の運動によって食物を送っている。肺には筋肉がついておらず、ろっ骨と横隔膜の運動によって呼吸が行われる。

② ゴム膜は、肺の下部にある横隔膜にあたる。

(2) 肺呼吸における気体の交換は、気管支が枝分かれした先に多数ついている、肺胞という小さな袋で行われる。肺で酸素を多く含んだ血液を動脈血という。動脈血は肺静脈を通して心臓へ送られ、心臓から動脈を通して体の各部へ送られる。

(3) 体の各部の細胞では、血液によって送られてきた養分を、酸素を用いて分解し、生命活動のためのエネルギーをとり出している。

問 2 (1) アンモニアは水によく溶け、同じ体積で比べてときに空気よりも軽い気体なので、上方置換法を用いて集める。

(2) アンモニアには強い刺激臭があり、直接かぐと鼻の粘膜をいためてしまう。これを防ぐため、手であおぐようにしておいを確かめる。

(3) ① アンモニアの水溶液はアルカリ性を示す。フェノールフタレイン溶液はアルカリ性の水溶液に加えると赤色に変化する。アンモニアの水溶液はアルカリ性を示すので、噴水の色が赤色になる。

② フラスコ内のアンモニアが水に溶けると、フラスコ内の気圧が下がり、水槽の水が吸い上げられて、フ

ラスコ内に噴き出す。

- 問3 (1) 火山の噴火にともなって火口から出される物質を火山噴出物という。火山噴出物には、火山灰、火山ガス、溶岩のほかに、火山弾、軽石などがある。
- (2) ① 蒸発皿にとった火山灰に水を加えて指で押し洗うと、鉱物の表面についた粘土質をこすり落とすことができる。
- ② カンラン石は、うすい緑かっ色または黄緑色で、粒状や短柱状の形をしている鉱物である。
- ③ マグマにふくまれる無色鉱物（セキエイ、チョウ石）の割合が大きいほど、マグマのねばりけが強く、黒っぽい鉱物の割合が大きいほどマグマのねばりけが弱い。よって、この火山はおだやかな噴火をすると考えられる。
- 問4 (1) 斜面上の小球にはたらく運動方向の力は、重力の斜面方向の分力で、常に一定の大きさである。
- (2) 運動する小球の位置エネルギーと運動エネルギーはたがいに移り変わり、その和である力学的エネルギーの大きさは常に一定である。よって、運動エネルギーの変化のグラフは、位置エネルギーの変化のグラフの逆になる。
- (3) Aの位置では、小球の運動エネルギーは0で、位置エネルギーは最大である。斜面が切断されたM点以降では、小球は斜め上方に飛び出し放物線をえがいて落下する。このとき、最高点に達したときでも小球は運動している。よって運動エネルギーは0にはならず、位置エネルギーはAの位置のときよりも小さい。

【過去問 10】

Sさんは、雑木林に生息する生物を観察しました。また、自然界における生物どうしのつながりについて調べました。問1～問5に答えなさい。

(埼玉県 2016 年度)

観察

- 1 学校の近くの雑木林に生息する動物を調査した。次の表は、雑木林で見られた動物をまとめたものである。

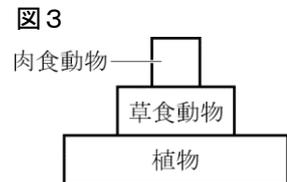
表	トカゲ	バッタ	クモ	マイマイ
	ヘビ	カエル	モンシロチョウ	

- 2 雑木林に積もった落ち葉を観察したところ、表面の一部が白い毛のようなものでおおわれた落ち葉を見つけた。
- 3 2で見られた白い毛のようなものを、図1の顕微鏡を使って150倍の倍率で観察したところ、「細長い細胞のつながり」が見られた。図2はそのスケッチである。

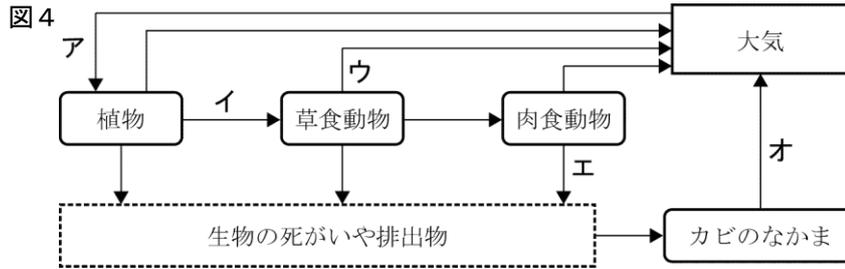


調べてわかったこと

- 1 雑木林に生息する生物について調べたところ、観察の1で見られた動物のほかにも多くの生物が生息しており、雑木林の中では、草食動物が植物を食べ、その草食動物を肉食動物が食べて生活するという関係があることがわかった。また、①雑木林に生息するすべての生物と、水や空気などの生物以外の環境を一つのまとまりとしてとらえることができることもわかった。
- 2 肉食動物、草食動物、植物を、数量の多いものから順に下から積み上げていくと、つり合いが保たれている状態の数量の関係は、図3のようなピラミッドの形で表すことができることがわかった。また、②何らかの原因で草食動物の数量の一時的な増加がみられたとき、肉食動物と植物の数量は変動するが、ある程度長い期間で考えると、再び生物の数量的なつり合いが保たれている状態に戻ることがわかった。
- 3 観察の2で見られた白い毛のようなものを調べるとカビのなかまであり、③カビは生物の死がいや排出物などの有機物を無機物に分解していることがわかった。



4 自然界における炭素の循環について調べ、図4のようにまとめた。



問1 観察の1の表の中で、節足動物はどれですか。その名称をすべて書きなさい。

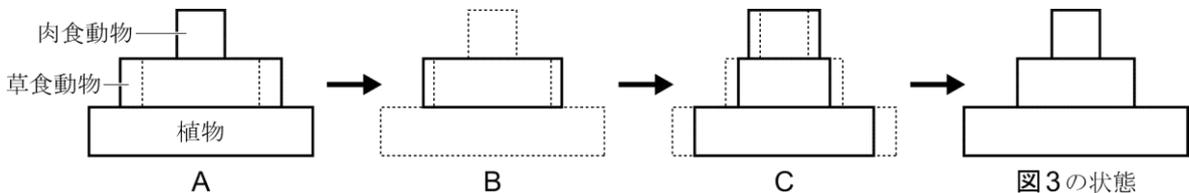
問2 観察の3について、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 顕微鏡の対物レンズの倍率は10倍でした。このときの接眼レンズの倍率は何倍であったか書きなさい。
- (2) 図2の「細長い細胞のつながり」のようなカビのからだのつくりを何といいますか。その名称を書きなさい。

問3 調べてわかったことの1の下線部①のようなまとまりのことを何といいますか。その名称を書きなさい。

問4 次の図5は、調べてわかったことの2の下線部②について、「何らかの原因でAのように草食動物の数量が一時的に増加したとき、再びつり合いが保たれている図3の状態に戻るまでのようす」を模式的に表したものです。図5のBでは、肉食動物と植物の数量はどのように表すことができるか解答欄の図にかき入れなさい。また、Aのように草食動物の数量が一時的に増加したとき、Bのような数量的な関係となる理由を書きなさい。ただし、図5の……………は、つり合いが保たれている図3の状態と同じ数量を表すものとします。

図5



問5 調べてわかったことの3と4について、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 下線部③のはたらきについて、次のようにまとめました。文中の にあてはまる語句を書きなさい。

カビは、生物の死がいや排出物などの有機物を養分としてとり入れ、 というはたらきによって無機物に分解することで、エネルギーをとり出している。

- (2) 図4のア～オの矢印の中から、無機物にふくまれる炭素の流れを表すものをすべて選び、その記号を書きなさい。

問 1		
問 2	(1)	倍
	(2)	
問 3		
問 4		
問 5	(1)	
	(2)	

問 1	バッタ, クモ, モンシロチョウ	
問 2	(1)	15 倍
	(2)	菌糸
問 3	生態系 (またはエコシステム)	
問 4	例	
問 5	(1)	呼吸
	(2)	ア, ウ, オ

問 1 昆虫類であるバッタ, モンシロチョウや, クモ類であるクモは, 節のあるあしをもつ節足動物である。

問 2 (1) 顕微鏡の倍率は「接眼レンズの倍率×対物レンズの倍率」なので, このときの接眼レンズの倍率は, 150 [倍] ÷ 10 [倍] = 15 [倍]

(2) 菌類のうち, カビなどのなかまのからだは, 糸状の細胞である菌糸によってつくられる。大腸菌などの菌類は単細胞生物なので, 菌糸はつくられない。

問 3 ある地域の生物と環境の関係を総合的にとらえたものを生態系という。

問 4 A で草食動物の数が増加すると, B では草食動物によって食べられる植物の数が減少し, 草食動物をえさとする肉食動物の数が増加する。これらの数の変動は, やがて自然に調整されていき, もとの状態にもどる。

問 5 (1) 有機物を, 酸素を用いて二酸化炭素や水などの無機物に分解し, 生活するためのエネルギーをとり出している。これは多細胞生物が各器官の細胞で行っている呼吸のはたらきと同じものである。

(2) アは光合成によって吸収される二酸化炭素にふくまれる炭素の流れを表し, ウ, オは呼吸によって排出される二酸化炭素にふくまれる炭素の流れを表している。イ, エは, 有機物にふくまれる炭素の流れである。

【過去問 11】

図1はヒトの胸部のつくりを模式的に表したものです。肺が空気を出し入れするしくみを調べるため、図2の装置をつくり、次の実験を行いました。これに関して、あとの問1～問3に答えなさい。

(千葉県 2016 年度 前期)

図1

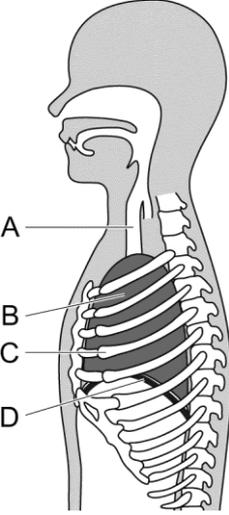
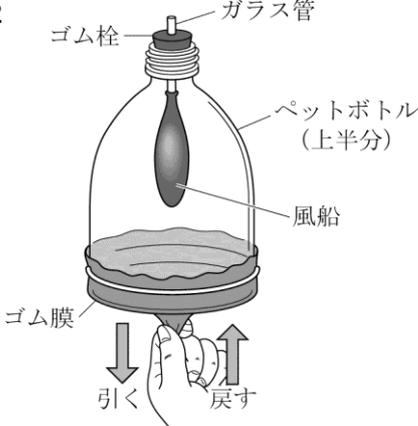


図2



装置の作成

- ① ペットボトルを半分に切った。
- ② ガラス管に風船をつけ、ペットボトル（上半分）の口に、ゴム栓せんを使ってとり付けた。
- ③ ペットボトルの切り口を、ゴム膜まくでふさいだ。

実験

図2のように、完成した装置のゴム膜を引いたり戻もどしたりして、ペットボトルの中の風船のようすを観察した。

問1 図2の装置のゴム膜は、ヒトの体のどの部分に対応するか。図1のA～Dのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。また、その名称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 ろっ骨 イ 気管 ウ 肺 エ 横隔膜おうかくまく

問2 次の文章は、実験をもとに肺が空気を出し入れするしくみについて述べたものである。文章中の 、 にあてはまることば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。

ゴム膜を引くと、風船がふくらむ。これはヒトが息を の状態を表している。ゴム膜を戻すと、ふくらんでいた風船もしぼんで元の状態に戻る。また、ヒトが息を は、筋肉によってろっ骨が 。

このようなしくみで空気を出し入れするのは、肺には筋肉がなく、自ら運動できないためである。

- ア x : 吸うとき y : 押し下げられる
 イ x : 吸うとき y : 引き上げられる
 ウ x : はくとき y : 押し下げられる
 エ x : はくとき y : 引き上げられる

問3 肺でとり入れられた酸素は、血液の循環じゆんかんによって運ばれ、ある液を通して細胞さいぼうにとり入れられる。一つ一つの細胞では、とり入れた酸素を細胞の呼吸（細胞呼吸）に使っている。次の(a), (b)の問いに答えなさい。

(a) 下線部のある液は、血しょうの一部が毛細血管からしみ出て細胞のまわりを満たしているものである。この液の名称を書きなさい。

(b) 細胞の呼吸とはどのようなはたらきか。「二酸化炭素」「水」「エネルギー」ということばを用いて、簡潔に書きなさい。

問1	部分		名称	
問2				
問3	(a)			
	(b)			

問1	部分	D	名称	E
問2		イ		
問3	(a)	組織液		
	(b)	酸素を使って栄養分を二酸化炭素と水に分解し、エネルギーを取り出すはたらき。		

問1 装置のゴム膜は肺の下面に接する横隔膜に、ペットボトルはろっ骨などがつくる胸郭に、ガラス管は気管に、風船は肺に対応している。

問2 風船がふくらむことから、肺が空気を取り入れた状態を示している。ろっ骨が引き上げられると胸郭内の容積が大きくなり、肺がふくらんで空気が気管から吸いこまれる。

問3 (a) 細胞のまわりを満たす液を組織液という。組織液は血しょうの一部が血管からしみ出したもので、成分は血しょうとほぼ同じである。

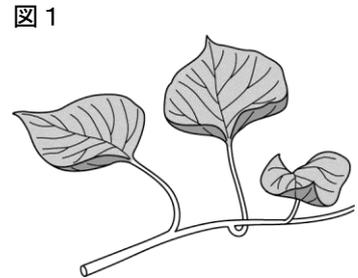
(b) 細胞内で、肺からとり入れた酸素を用いて、小腸からとり入れた栄養分を二酸化炭素と水に分解し、生命活動のためのエネルギーを取り出している。

【過去問 12】

SさんとTさんは学校の畑でサツマイモを栽培することにしました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2016 年度 前期)

Sさん：サツマイモは種子をまくのではなくて、**図1**のような葉のついた茎を植えるのですね。



先生：そうです。

サツマイモは、無性生殖の一つである **x** 生殖の性質を利用した、さし木という方法でふやしていきます。

Tさん：どうして種子ではなく、さし木でふやしていくのですか。

先生：無性生殖なので、子は親と同じ形質になります。サツマイモなどの作物の場合、味や品質が同じものができるのは良いことなので、無性生殖はとても有効なふやし方です。

Sさん：でも、もしサツマイモの形質を変えて新しい品種をつくりたいときはどうするのですか。

先生：ある品種のサツマイモの花粉を、別の品種のサツマイモのめしべに受粉させて、種子をつくります。

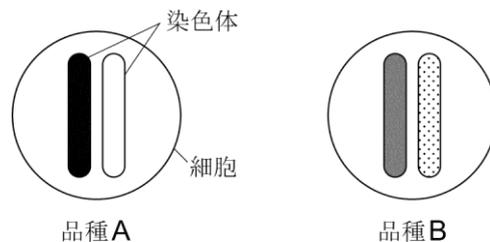
Tさん：どうして有性生殖で生まれたサツマイモには、親とは形質が異なる新しい品種ができるのかしら。

先生：有性生殖では、遺伝子の組み合わせが異なるさまざまな子が生まれるからです。このことを、サツマイモが種子をつくるしくみから考えてみましょう。サツマイモの一つの体細胞にある染色体の数は、90本です。サツマイモの花粉の中の一つの精細胞にある染色体の数はいくつになりますか。

Sさん：**y**本です。

先生：そのとおりです。サツマイモは染色体の数が多いため、**図2**のような、体細胞にある染色体の数が2本の生物で考えてみましょう。品種Aの花粉を品種Bのめしべに受粉させて種子をつくらたら、染色体の組み合わせが異なるさまざまな種子ができることがわかりますね。

図2



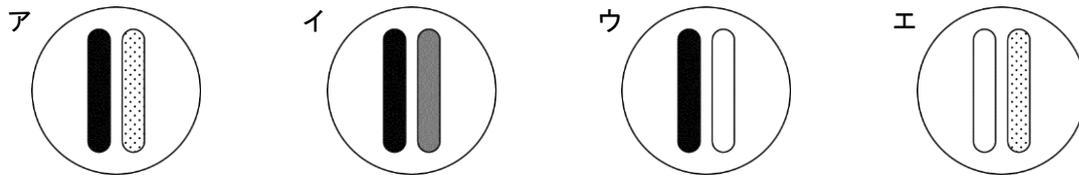
問1 会話文中の **x** にあてはまる最も適切なことばを書きなさい。

問2 無性生殖の例を述べた文を、次のア～オのうちから**全て**選び、その符号を書きなさい。

- ア マツは花粉がむきだしになっている胚珠はいしゆに受粉してふえる。
- イ ジャガイモは芋いもでふえる。
- ウ アメーバは体が二つふたつに分裂してふえる。
- エ ウニは精子と卵らんが受精してふえる。
- オ カエルは受精卵からオタマジャクシがうまれてふえる。

問3 会話文中の y にあてはまる数を書きなさい。

問4 会話文の下線部の方法でできる種子の細胞の染色体の組み合わせとして**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。



問1	生殖
問2	
問3	本
問4	

問1	栄養 生殖
問2	イ, ウ
問3	45 本
問4	ウ

問1・2 根・茎・葉などの器官から、次の世代の植物を成長させる無性生殖を、栄養生殖という。

問3 精細胞、卵細胞などの生殖細胞がつくられるときは、減数分裂という特別な細胞分裂が行われ、染色体の数が半数になる。

問4 図2の品種Aの2種類の染色体は、生殖細胞がつくられるときに別々の細胞に分かれ、それぞれが品種Bの染色体と組み合わせる。よって、次の世代で、元の品種Aの2種類の染色体が組み合わせることはない。

【過去問 13】

植物の体のつくりの観察と遺伝の規則性を調べる実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2016 年度)

<観察>を行ったところ、<結果 1>のようになった。

<観察>

- (1) 校庭にあるアサガオの葉をとり、ルーペで観察し、スケッチした。
- (2) 校庭にあるアサガオの花をとり、カミソリの刃で縦に切り、花の断面をルーペで観察し、スケッチした。

<結果 1>

- (1) 校庭にあるアサガオは、並葉の個体と丸葉の個体の 2 種類だけであり、観察した葉のつくりは、どちらも図 1 のように網状脈だった。
- (2) 観察したアサガオの花のつくりは、図 2 のようにおしべとめしべが花弁に包まれている構造で、おしべには花粉が付いていた。

図 1

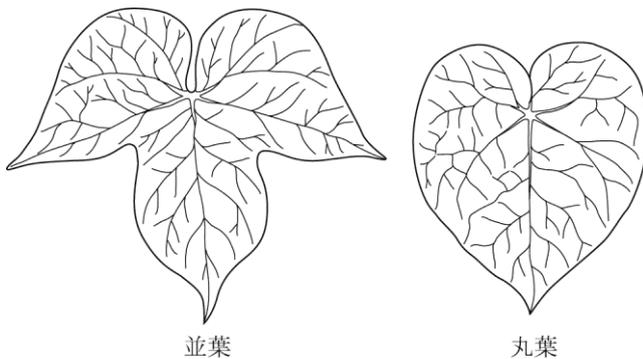
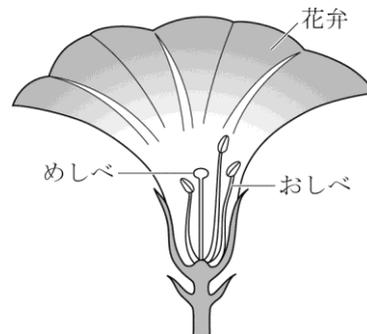


図 2



問 1 <結果 1>から、アサガオの茎の維管束や根のつくりと、アサガオの殖え方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。

	アサガオの茎の維管束や根のつくり	アサガオの殖え方
ア	維管束は全体に散らばっており、主根はなく、細い根が広がっている。	生殖細胞をつくらずに、細胞分裂によって新しい個体を殖やす。
イ	維管束は全体に散らばっており、主根はなく、細い根が広がっている。	精細胞と卵細胞がつくられ、二つの核が合体して新しい個体を殖やす。
ウ	維管束は輪のように並んでおり、主根を中心に側根が伸びている。	生殖細胞をつくらずに、細胞分裂によって新しい個体を殖やす。
エ	維管束は輪のように並んでおり、主根を中心に側根が伸びている。	精細胞と卵細胞がつくられ、二つの核が合体して新しい個体を殖やす。

<実験>を行ったところ、<結果 2>のようになった。

<実験>

- (1) 校庭にあるアサガオの中から並葉の個体(親の代)を 1 本選び、自家受粉させた。得られた種子(子の代)をまいて育て、成長したアサガオの葉の形を調べた。
- (2) 校庭にあるアサガオの中から丸葉の個体(親の代)を 1 本選び、自家受粉させた。得られた種子(子の代)をまいて育て、成長したアサガオの葉の形を調べた。

<結果 2>

- (1) <実験>の(1)で調べたアサガオ(子の代)は、並葉の個体と丸葉の個体の比がおよそ3:1であった。
 (2) <実験>の(2)で調べたアサガオ(子の代)は、丸葉の個体だけであった。

問2 <結果 2>から分かる<実験>の(2)の丸葉の個体(親の代)の遺伝子の組み合わせと、形質を決定する遺伝子の本体(実体)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。

ただし、アサガオの葉が優性形質になる遺伝子をA、劣性形質になる遺伝子をaとする。

	<実験>の(2)の丸葉の個体(親の代)の遺伝子の組み合わせ	形質を決定する遺伝子の本体(実体)
ア	AA	デオキシリボ核酸
イ	aa	デオキシリボ核酸
ウ	AA	タンパク質
エ	aa	タンパク質

問3 <結果 2>の(1)の並葉の個体(子の代)を1本選び、丸葉の個体を他家受粉させた。得られた種子をまいて育てたところ、並葉の個体と丸葉の個体が現れた。このとき、現れた並葉の個体と丸葉の個体のおよそ比として適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 1:1 イ 2:1 ウ 3:1 エ 1:3

問4 <結果 2>の(1)の全ての個体(子の代)を自家受粉させ、さらに孫の代以降も全ての個体で自家受粉だけを繰り返し、代を重ねたとき、それぞれの代でつくられる全ての生殖細胞に含まれるアサガオの葉が優性形質になる遺伝子Aと劣性形質になる遺伝子aの比の変化と、それぞれの代に現れる並葉の個体と丸葉の個体の比の変化を述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

ただし、遺伝子は親から子へ伝わる時に変化することなく、同じ環境において形質の違いによる個体の生き残りやすさに差はないものとする。

- ア 代を重ねるごとに遺伝子Aの割合が大きくなるので、遺伝子Aが対になる個体の割合が大きくなり、並葉の個体の割合は大きくなる。
 イ 代を重ねるごとに遺伝子aの割合が大きくなるので、遺伝子aが対になる個体の割合が大きくなり、丸葉の個体の割合は大きくなる。
 ウ 代を重ねても遺伝子Aと遺伝子aの比は変化しないので、同じ遺伝子が対になる個体の割合が大きくなり、並葉の個体と丸葉の個体の比は1:1に近づく。
 エ 代を重ねても遺伝子Aと遺伝子aの比は変化しないので、同じ遺伝子や異なる遺伝子が対になる個体の割合は変化せず、並葉の個体と丸葉の個体の比はおよそ3:1で変わらない。

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

問1	エ
問2	イ
問3	ア
問4	ウ

問1 <結果1>で、葉脈が網状脈であったことから、アサガオは双子葉類であることが分かる。双子葉類の維管束は輪のように並び、根は主根と側根からなる。また、おしべとめしべがあり、おしべに花粉が付いていることから、アサガオが有性生殖を行うことが分かる。有性生殖では、精細胞と卵細胞がつくられ、それらの核が合体(受精)することで新しい個体を殖やす。

問2 <結果2>の(1)より、並葉が優性形質、丸葉が劣性形質であることが分かる。丸葉の個体をもつ遺伝子の組み合わせは、劣性形質になる遺伝子どうしの組み合わせに限られるので、 aa の組み合わせとなる。また、遺伝子の本体はデオキシリボ核酸(略称DNA)という物質で、タンパク質はデオキシリボ核酸がもつ情報に基づいてつくられる。

問3 <結果2>の(1)で得られた並葉の個体をもつ遺伝子の組み合わせは、 AA と Aa の2つが考えられる。このうち、 aa の組み合わせの遺伝子をもつ丸葉の個体と掛け合わせたときに、並葉と丸葉の両方の個体が現れるのは、 Aa と aa で掛け合わせた場合に限られる。このとき、次の代の遺伝子の組み合わせは Aa , Aa , aa , aa となり、並葉の個体と丸葉の個体の数の比は1 : 1となる。

問4 子の代がもつ遺伝子は AA , Aa , aa の3種だが、代を重ねても遺伝子 A と遺伝子 a の比は変化しない。ただし、代を重ねるごとに AA と aa の組み合わせをもつ個体の割合が増えていくので、並葉の個体と丸葉の個体の数の比は1 : 1に近づいていく。

【過去問 14】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2016 年度)

問1 右の表は、3種類の身近な植物と動物のある部位の細胞をそれぞれ細胞A、B、Cとして観察し、核や葉緑体などの存在が確認できるかをまとめたものである。表中の○は存在が確認できることを、×は確認できないことを示している。この表から判断できることとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

	細胞A	細胞B	細胞C
核	○	○	○
葉緑体	○	×	×
細胞膜	○	○	○
細胞壁	○	×	○

- 1 細胞Aだけが植物細胞である。
- 2 細胞Aと細胞Bは動物細胞である。
- 3 細胞Aと細胞Cは植物細胞である。
- 4 細胞Bと細胞Cは動物細胞である。

問2 ジャガイモをふやすために次の(あ)、(い)を行った。それぞれのジャガイモの一つの細胞に含まれている染色体の関係について最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、親から次の世代へ受けつがれる染色体については変化なく伝わったものとする。

(あ) ジャガイモAとジャガイモBのかけ合わせによりできた種子からジャガイモを育て、これをジャガイモCとした。

(い) ジャガイモAのいもを土の中から取り出し、このいもからジャガイモを育て、これをジャガイモDとした。

- 1 ジャガイモAの染色体はすべて、ジャガイモCの細胞へと受けつがれている。
- 2 ジャガイモBの染色体のうちの半数は、ジャガイモDの細胞にも含まれている。
- 3 ジャガイモCの染色体はすべて、ジャガイモBから受けつがれたものである。
- 4 ジャガイモDの染色体のうちの半数は、ジャガイモCの細胞にも含まれている。

問3 Kさんは、水中で生活する5種類の生物、ゾウリムシ、ザトウクジラ、サケ、アカウミガメ、クルマエビについて、それぞれが異なるグループに属することを確認するために、次の表を使って分類する観点を考えた。「卵を産む」という観点に加えて、あと二つの観点X、Yを用いることにより異なるグループに分類できたとする、X、Yの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。なお、表中の○は観点到てはまることを、×はあてはまらないことを示している。

生物 分類する観点	ゾウリムシ	ザトウクジラ	サケ	アカウミガメ	クルマエビ
水中で生活する	○	○	○	○	○
卵を産む	×	×	○	○	○
X					
Y					

	X	Y
1	外骨格でおおわれている	多細胞生物である
2	外骨格でおおわれている	肺で呼吸をする
3	背骨がある	多細胞生物である
4	背骨がある	肺で呼吸をする

問1	
問2	
問3	

問1	3
問2	4
問3	4

問1 動物細胞は、葉緑体や細胞壁をもたない。植物細胞はふつう葉緑体と細胞壁をもつが、葉の表皮の細胞のように、葉緑体をもたないものもある。

問2 ジャガイモCは有性生殖によってつくられているので、ジャガイモAとジャガイモBの染色体を半数ずつ受けついでいる。ジャガイモDは無性生殖によってつくられているので、すべてジャガイモAの染色体を受けついでいる。よって、ジャガイモDの染色体の半数は、ジャガイモCと同じになる。

問3 ザトウクジラ、サケ、アカウミガメは背骨があるセキツイ動物であり、ゾウリムシ、クルマエビは背骨がない無セキツイ動物である。また、肺呼吸をするのはザトウクジラとアカウミガメだけである。この2つの分類を加えることにより、5種類の生物が異なるグループであることがわかる。

※問3は、神奈川県教育委員会より訂正があり、2も正答となるため受検者全員を正答として扱い、全員に3点を与えることになった。外骨格は、骨格が体の内部にはなく、体の表面が固い殻でおおわれているつくりである。無セキツイ動物の節足動物や貝類などが外骨格をもつ。5種類の生物の中で外骨格をもつのは、節足動物で甲殻類のクルマエビだけである。

【過去問 15】

細胞分裂のようすを観察するために、タマネギの根を使って、次のⅠ～Ⅲの手順でプレパラートをつくった。このことに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

(新潟県 2016 年度)

- Ⅰ タマネギの根を先端から5mmほど切り取り、60℃のうすい塩酸の中で1分間あたためた後、よく水洗いした。
- Ⅱ その後、スライドガラスにのせ、柄つき針で細かくほぐし、染色液(酢酸カーミン)を数滴加えた。
- Ⅲ 3分後に、カバーガラスをかけて、ろ紙をのせ、静かにおしつぶした。

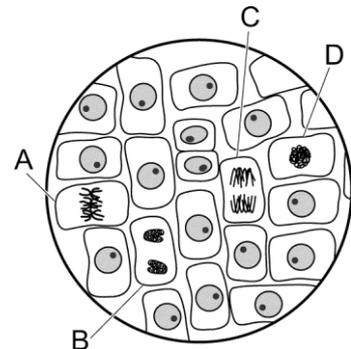
問1 Ⅰの下線部分について、60℃のうすい塩酸の中で1分間あたためたのはなぜか。その理由として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 細胞どうしを離れやすくするため。
- イ 細胞分裂を促すため。
- ウ 細胞内の水分を取り除くため。
- エ 細胞を大きくするため。

問2 Ⅱの下線部分について、染色液を数滴加えたのは、細胞のどの部分を染色するためか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 細胞壁
- イ 細胞膜
- ウ 液胞
- エ 核

問3 右の図は、できたプレパラートを顕微鏡で観察して、スケッチしたものである。図中のA～Dは、細胞分裂の過程におけるいろいろな段階の細胞である。A～Dの細胞を分裂の進む順に並べ、その符号を書きなさい。



問4 タマネギの根がのびるしくみを「細胞分裂」という語句を用いて書きなさい。

問1	
問2	
問3	→ → →
問4	

問1	ア
問2	エ
問3	D → A → C → B
問4	例 先端付近で細胞分裂して細胞が増え、増えた細胞が大きくなって根がのびる。

- 問1 塩酸で処理することで、細胞どうしが離れやすくなる。これを柄つき針でほぐし、静かにおしつぶすことで、細胞の重なりがなくなり、観察しやすくなる。
- 問2 酢酸カーミンや酢酸オルセインなどの染色液を使うと、核を染色して観察できる。
- 問3 まず核の中の染色体がひものように見えるようになり、細胞の中央付近に集まって並ぶ。この染色体が分かれて細胞の両端に移動して集まり、2個の核ができる。この2個の核の間にしきりができて、2個の細胞になる。
- 問4 細胞分裂によって細胞の数が増え、それぞれの細胞が大きくなることで根が成長する。細胞分裂は根の先端付近でさかんに起きているため、大きく伸びるのも根の先端付近である。

【過去問 16】

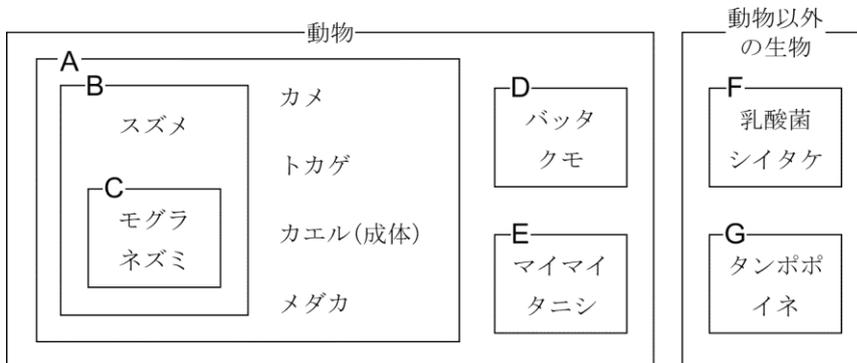
身近にいる生物について、 で囲まれた特徴ア～キをもとにA～Gのグループに分け、**図1**にまとめた。また、**図2**は、自然界における炭素の循環を模式的に表したものである。(あ)は大気中の気体、(い)～(お)は、菌類・細菌類、植物、草食動物、肉食動物のいずれかを示しており、1～11の矢印は、炭素を含む物質の流れを表す。あとの問いに答えよ。

(福井県 2016 年度)

特徴

- ア 背骨がある。
- イ 外とう膜で内臓がある部分を包んでいる。
- ウ 子のうまれ方が胎生である。
- エ からだが外骨格でおおわれていて、からだどあしには節がある。
- オ 体温をほぼ一定に保つしくみをもつ。
- カ 種子でふえる。
- キ 分裂または胞子でふえる。

図1



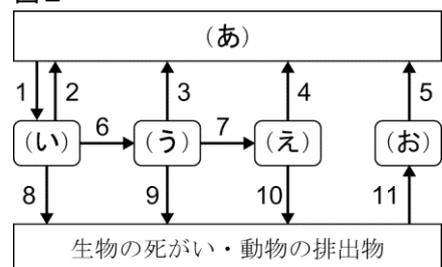
問1 **図1**のグループAの動物を何というか、その名称を書け。

問2 **図1**のグループB, D, Fは、それぞれどのような特徴をもとに分けたか。最も適当なものを特徴ア～キからそれぞれ選んで、その記号を書け。

問3 **図2**について、正しく説明しているものはどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

- ア (い) は消費者であるが、生産者としての役割もある。
- イ (お) は消費者であるが、分解者としての役割もある。
- ウ 無機物の流れを表す矢印は、2, 3, 4, 5のみである。
- エ 有機物の流れを表す矢印は、6と7のみである。

図2



問4 **図2**で、ウサギはどこにあてはまるか。最も適当なものを(い)～(お)から1つ選んで、その記号を書け。

問5 図2の2, 3, 4, 5の流れは, 細胞の「ある活動」によって生じたものである。この「ある活動」について, 解答欄の書き出しに続けて「養分」と「エネルギー」の言葉を用いて簡潔に説明せよ。

問1					
問2	B		D		F
問3					
問4					
問5	酸素を使って,				

問1	セキツイ動物				
問2	B	オ	D	エ	F
問3	イ				
問4	(う)				
問5	酸素を使って, 養分を分解しエネルギーをとり出す。				

- 問1 図1のグループAは, 特徴ア「背骨がある。」によって分類された生物で, セキツイ動物という。
- 問2 図1のグループBは, セキツイ動物の鳥類とホニュウ類がふくまれている。これらは体温がほぼ一定に保たれる恒温動物である。グループDは昆虫類, クモ類で, これらはあしに節をもつ節足動物である。グループFは細菌類, 菌類で, 細菌類は分裂でふえ, 菌類は孢子でふえる。
- 問3 図2の(お)は, 菌類・細菌類を表している。菌類・細菌類は生物の死がい・動物の排出物にふくまれている有機物を生命活動に利用していることから消費者であるが, このとき有機物を無機物に変えるはたらきがあるため分解者とも呼ばれる。
- 問4 ウサギは植物を食べる草食動物である。光合成を行う生産者である植物は(い)にあたるので, 草食動物であるウサギは(う)にあてはまる。
- 問5 図2の2, 3, 4, 5の矢印は, 生物が呼吸によって二酸化炭素を排出するはたらきを示している。呼吸は, 酸素を利用して養分を分解して生命活動のためのエネルギーをとり出すはたらきで, 養分の分解後には水と二酸化炭素などが発生する。

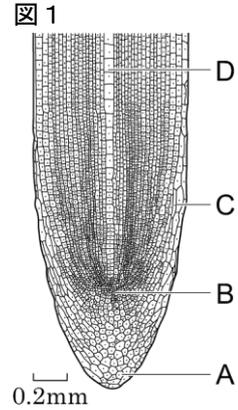
【過去問 17】

次の問1, 問2に答えなさい。

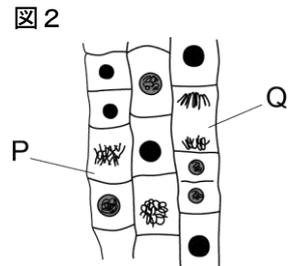
(山梨県 2016 年度)

問1 ある被子植物の細胞分裂のようすを調べるために, 次の観察を行った。(1)~(3)の問いに答えなさい。

〔観察〕 ① 細胞の核を染色した根の先端のプレパラートを, 顕微鏡で観察すると, 図1のように見えた。A~Dは, 根の先端のそれぞれの部分を示している。



② 顕微鏡の倍率を高くして, A~Dのある部分を観察したところ, 細胞分裂のようすが見られた。図2は, これをスケッチしたものである。P, Qは, 細胞分裂の過程で見られる異なった時期の細胞のようすを示している。

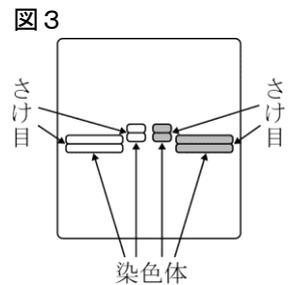


(1) 図1で, 細胞分裂のようすを観察するのに適しているのは, A~Dのどの部分か。A~Dから最も適当なものを一つ選び, その記号を書きなさい。

(2) 次のア~カは, 細胞分裂の過程で見られる異なった時期の細胞のようすを述べた文である。アを最初として, イ~カを細胞分裂の過程の順に並べて記号で書きなさい。

- ア 核に変化が始まる。
- イ 染色体は, 細胞の両端に同じように分かれる。
- ウ 染色体は細くなり, 2個の核ができる。
- エ 核の中に細い染色体が見えてくる。
- オ 細胞質が二つに分かれ, 二つの細胞になる。
- カ 染色体は太く短くなって, 細胞の中央付近に集まり, 並ぶ。

(3) 図3は, 細胞分裂において, 図2のPと同じ時期の細胞を, 染色体の数が4本あるものとして模式的に表したものであり, 4本の染色体は, それぞれさげ目を生じている。図3をもとに, 図2のQと同じ時期の細胞の模式図を, 染色体の数と形が分かるようにかきなさい。ただし, 染色体は色の区別が分かるように, ぬりつぶしなさい。



問2 ある被子植物の花粉管がのびるようすを調べるために、次の観察を行った。(1)~(3)の問いに答えなさい。

〔観察〕 ある物質が質量パーセント濃度8%でふくまれる寒天溶液を固めたものに、花粉を散布した。しばらくおいた後、顕微鏡で観察すると、花粉から花粉管がのびていた。図4は、これをスケッチしたものである。

図4



(1) 〔観察〕で、下線部の物質として、最も適当なものを次のア~ウから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 砂糖 (ショ糖) イ 食塩 (塩化ナトリウム) ウ 重曹 (炭酸水素ナトリウム)

(2) 次の は、〔観察〕で見られた花粉管と被子植物の有性生殖について述べた文章である。

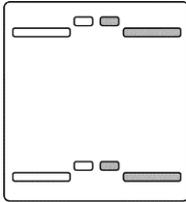
①, ② に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

被子植物では、花粉がめしべの柱頭につくと、花粉管がのびていく。花粉管が、子房の中の ① に達すると、 ① の中にある卵細胞の核と花粉管の中にある ② の核が合体して、受精卵(受精した卵細胞)となる。受精卵は、細胞分裂をくり返して、胚になる。

(3) この植物の受精卵1個にふくまれる染色体の数を a, 卵細胞1個にふくまれる染色体の数を b とすると、a と b の数量の関係はどのようになるか。次のア~ウから最も適当なものを一つ選び、記号で書きなさい。また、それを選んだ理由を、「減数分裂」と「受精」という二つの語句を使い、染色体の数にふれて簡単に書きなさい。

- ア $a = b$ イ $a = \frac{1}{2} b$ ウ $a = 2 b$

問1	(1)		
	(2)	ア → → → → →	
	(3)	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div>	
問2	(1)		
	(2)	①	
		②	
	(3)	記号	
理由			

問 1	(1)	B	
	(2)	ア → エ → カ → イ → ウ → オ	
	(3)		
問 2	(1)	ア	
	(2)	①	胚珠
		②	精細胞
	(3)	記号	ウ
理由		減数分裂により、染色体の数は半分になるが、受精によりもとの数にもどるから。	

- 問 1 (1) 根の先端より少し上の部分で細胞分裂がさかんに行われている。
 (2) 細胞分裂では、核が 2 つに分かれ、続いて細胞質が 2 つに分かれて 2 個の細胞ができる。
 (3) それぞれの染色体がさげ目から 2 つに分かれ、両端に移動する。
- 問 2 (1) めしべの柱頭からは糖分をふくむ液が出ており、このかわりに砂糖を使う。
 (2) 精細胞の核と卵細胞の核が合体して、受精卵になる。
 (3) 受精卵(a)は精細胞(b)と卵細胞(b)が合体したものである。 $a = 2b$

問 1	㊦	
	㊧	
問 2	A	極
	C	極
問 3	㊦	
	㊧	
問 4	図 4 	

問 1	㊦	火成岩
	㊧	火山岩
問 2	A	－ 極
	C	－ 極
問 3	㊦	減数
	㊧	分離
問 4	図 4 	

- 問 1 マグマが冷えて固まったものを火成岩という。また、火成岩が地表近くで冷えて固まったものを火山岩という。
- 問 2 陰極線は－極から＋極は直進する。電極 C, D に電圧をかけると陰極線は－の電気を帯びているので＋極側に曲がる。
- 問 3 減数分裂では、生殖細胞の染色体の数は、分裂前の体細胞の染色体の数の半分になる。生殖細胞が減数分裂でつくられるとき、対になっている遺伝子は分かれて、1 つずつ別々の生殖細胞に入ることを分離の法則という

問4 うすい塩酸 10cm^3 と水酸化ナトリウム水溶液 1.5cm^3 で中和が起こる。したがって、うすい塩酸 10cm^3 に含まれている水素イオンが a 個なので、水酸化物イオンの数は水酸化ナトリウム水溶液 1.5cm^3 で a 個になる。水酸化ナトリウム水溶液 1.5cm^3 を加えるごとに水酸化物イオンは a 個ずつふえていく。

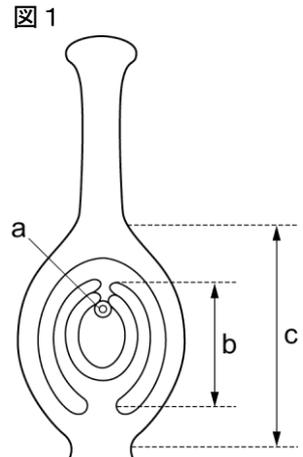
【過去問 19】

生物の中には、有性生殖と無性生殖の両方で子孫をふやすことができるものがある。ある植物Xは被子植物であり、両方の生殖方法で子孫をふやすことができる。

図1は、植物Xのめしべを模式的に表したものである。また、aは卵細胞である。

次の問1から問4までに答えなさい。

(愛知県 2016 年度 A)



問1 次の①から④までは、植物のふえ方について説明したものである。①から④までのうち無性生殖にあたるものはどれか。それらをすべて選んだ組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ① ジャガイモやサツマイモが、いもでふえる。
- ② コダカラベンケイソウやセイロンベンケイソウの葉のふちにできた芽が、新しい個体として成長する。
- ③ エンドウが、花を咲かせて種子をつくる。
- ④ オランダイチゴやユキノシタが、ほふく茎そうしゅつしや走出枝でふえる。

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ア ①, ②, ③ | イ ②, ③, ④ | ウ ①, ②, ④ | エ ①, ③, ④ |
| オ ①, ② | カ ③, ④ | キ ①, ③ | ク ②, ④ |

問2 植物Xの受精について説明した文章として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア おしべのやくの中でつくられた花粉がめしべの柱頭につくと、花粉から花粉管がのびて、花粉管の中を精子が移動する。その後、精子が胚珠はいしゅに達すると、卵細胞の核と精子の核が合体して、受精卵となる。
- イ おしべのやくの中でつくられた花粉がめしべの柱頭につくと、花粉から花粉管がのびて、花粉管の中を精子が移動する。その後、精子が胚はいに達すると、卵細胞の核と精子の核が合体して、受精卵となる。
- ウ おしべのやくの中でつくられた花粉がめしべの柱頭につくと、花粉から花粉管がのびて、花粉管の中を精細胞が移動する。その後、精細胞が胚珠はいしゅに達すると、卵細胞の核と精細胞の核が合体して、受精卵となる。
- エ おしべのやくの中でつくられた花粉がめしべの柱頭につくと、花粉から花粉管がのびて、花粉管の中を精細胞が移動する。その後、精細胞が胚はいに達すると、卵細胞の核と精細胞の核が合体して、受精卵となる。

問3 次の文章は、植物Xのめしべの中で、卵細胞が受精した後、成長して種子と果実ができる過程について説明したものである。文章中の（Ⅰ）から（Ⅲ）までにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

植物Xのめしべでは、卵細胞が受精した後、受精卵は（Ⅰ）を繰り返し、成長する。やがて、図1の（Ⅱ）で示される部分が種子になり、図1の（Ⅲ）で示される部分は、成長して果実になる。

- | | |
|------------------------|------------------------|
| ア I 減数分裂, II a, III b | イ I 減数分裂, II a, III c |
| ウ I 減数分裂, II b, III c | エ I 体細胞分裂, II a, III b |
| オ I 体細胞分裂, II a, III c | カ I 体細胞分裂, II b, III c |

問4 植物Xには、形質の異なる個体X1と個体X2がある。個体X1のめしべの柱頭に、個体X2の花粉をつけたところ種子ができた。この種子をまいて育て、個体X3をつくった。また、個体X2の茎の一部を切断したものを植えたところ、新しく根や葉が出て成長し、個体X4となった。

図2は個体X1の、図3は個体X2の体細胞の核の中の染色体をそれぞれ模式的に表したものである。このとき、個体X3と個体X4の体細胞の核の中の染色体はどのように表されるか。図2、図3にならって解答欄に書きなさい。

図2

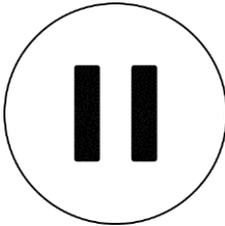
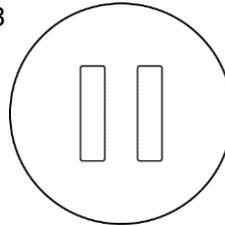
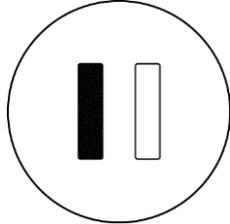
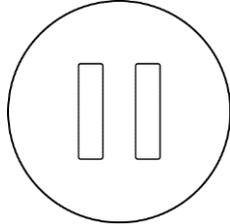


図3



問1	
問2	
問3	
問4	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>X3</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>X4</p> </div> </div>

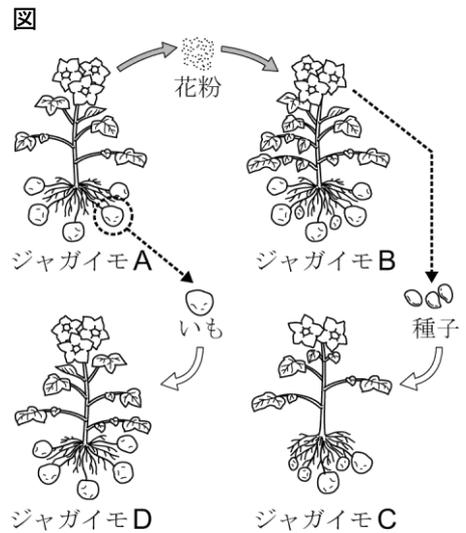
問 1	ウ	
問 2	ウ	
問 3	カ	
問 4	X 3 	X 4 

- 問 1 無性生殖は体細胞分裂によって新しい個体をつくる方法，有性生殖は異なる 2 種類の生殖細胞のはたらきによって新しい個体をつくる方法である。①，②，④は無性生殖，③は有性生殖である。
- 問 2 被子植物では，おしべのやくのなかで花粉がつくられ，花粉の中に精細胞ができる。また，子房の中の胚珠の中には卵細胞ができる。花粉管の中の精細胞と胚珠の中の卵細胞が受精する。
- 問 3 被子植物のめしべでは，卵細胞が受精すると，受精卵は体細胞分裂を繰り返して，成長する。体細胞分裂では，分裂前と分裂後の細胞の染色体の数は同じである。図 1 の a は卵細胞，b は胚珠，c は子房で，成長すると，胚になった a を含む b は種子になり，c は果実になる。
- 問 4 個体 X 1 と個体 X 2 の染色体は，それぞれ図 2，図 3 のように表され，二つ集まって対になっている。個体 X 3 は，個体 X 1 と個体 X 2 を両親とする子になり，子の代へは両親の染色体が一つずつ伝えられる。また，個体 X 4 は個体 X 2 の無性生殖でできた子の代なので，個体 X 2 の染色体と同じである。

【過去問 20】

図は、ジャガイモAの花粉が、ジャガイモAとは異なる遺伝子をもつジャガイモBに受粉してできた種子からジャガイモCに成長したようすと、ジャガイモAのいもがジャガイモDになったようすを、模式的に表したものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2016 年度)



問1 ジャガイモAでつくられる精細胞の染色体数を24本とすると、ジャガイモBでつくられる卵細胞の染色体数とジャガイモCの体細胞の染色体数はそれぞれ何本になるか、求めなさい。

問2 次の文は、ジャガイモの種子のでき方について説明したものである。文中の(あ)、(い)に入る最も適当な言葉は何か、それぞれ書きなさい。

受粉すると、花粉は子房の中の(あ)に向かって花粉管をのばす。花粉管の中を移動してきた精細胞と、(あ)の中の卵細胞が結合し、それぞれの核が合体して1個の細胞となる。この1個の細胞を(い)といい、(い)は細胞分裂をくり返して胚になり、(あ)全体は発達して種子になる。

問3 ジャガイモA～Dのうち、同一の遺伝子をもつジャガイモの組み合わせはどれか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア ジャガイモAとジャガイモC
- イ ジャガイモAとジャガイモD
- ウ ジャガイモBとジャガイモC
- エ ジャガイモCとジャガイモD

問1	卵細胞	本
	体細胞	本
問2	あ	
	い	
問3		

問1	卵細胞	24 本
	体細胞	48 本
問2	あ	胚珠
	い	受精卵
問3		イ

- 問1 ジャガイモBでつくられる卵細胞の染色体の数は、ジャガイモAの精細胞の染色体の数と同じ(24本)になる。ジャガイモCの体細胞の染色体の数はジャガイモBの卵細胞の染色体の数の2倍(48本)になる。
- 問2 受粉すると、花粉は子房の中の胚珠に向かって花粉管をのばす。精細胞の核と卵細胞の核が合体して受精卵になる。受精卵は細胞分裂をくり返して生物のからだができる。受精卵は胚になり、胚珠は種子、子房は果実になる。
- 問3 ジャガイモAとDのような無性生殖では、子は親と同じ遺伝子を受けつぐ。

【過去問 21】

花子さんと太郎さんの学級では、理科の課題研究を行っています。花子さんは生物の成長について、タマネギを使って研究をしました。後の問1から問5に答えなさい。

(滋賀県 2016 年度)

研究の動機



花子さん

タマネギの、私たちが普段食べている部分は、葉の一部であることを本で知りました。タマネギの葉の一部が、他の植物の葉と違ってふくらみをもった球の形になっているのはなぜか疑問をもち、次の仮説を立てて研究をしようと思いました。

研究の仮説

「タマネギのふくらんだ部分の細胞は、他の部分の細胞よりも大きくなる。」

レポート

花子さんたちは、タマネギの細胞を観察しました。次はそのレポートの一部です。

【観察】

<方法>

- ① タマネギの食べる部分を縦に4つに切る。
- ② タマネギの葉の一部を、図1のように外側から順にA～Dとする。
- ③ A～Dをばらばらに取りはずし、それぞれの葉の一部から、図2のように上部、中央部、下部の表皮を5mm 四方ピンセットではぎとる。
- ④ はいだ表皮をスライドガラスにのせ、a細胞の核を見やすくするために、染色液Xで染色し、カバーガラスをかけてプレパラートをつくり、顕微鏡で観察する。
- ⑤ 同じ倍率で観察した像をデジタルカメラで撮り、用紙に印刷して、図3の核の直径、細胞の長辺、短辺の写真上の長さを定規で測る。

図1

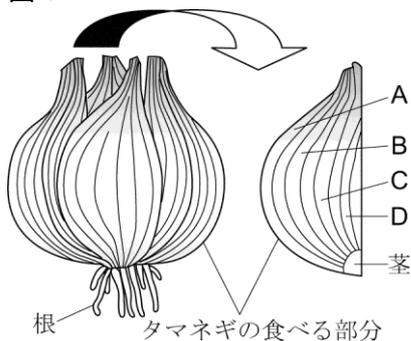


図2

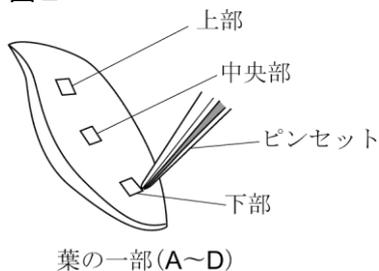
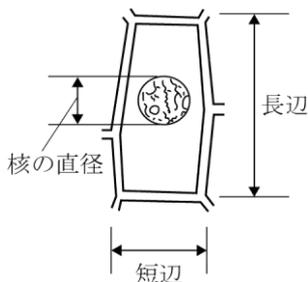


図3

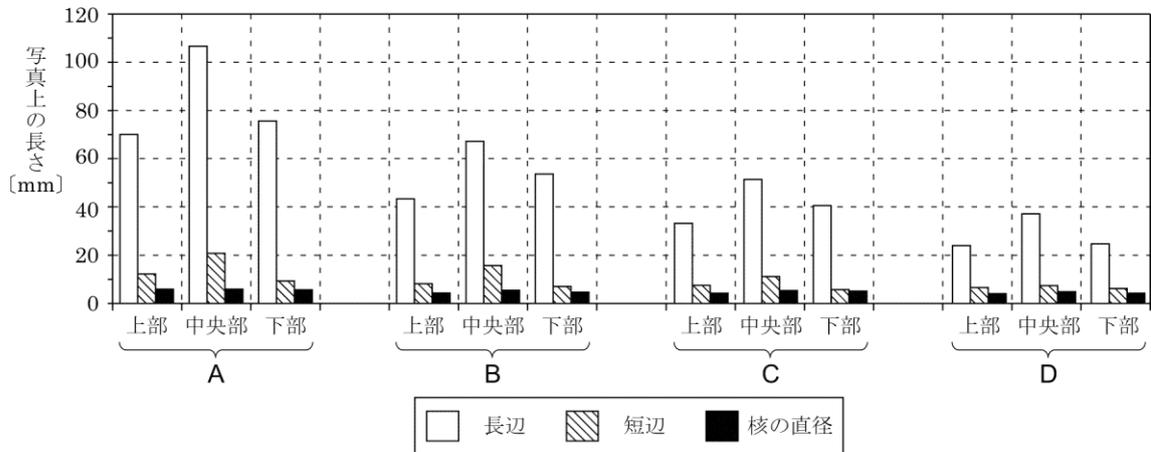


<結果>

定規で測った結果は、**図4**のグラフのようになった。

図

4



問1 下線部aで、核を染色するために使う染色液Xの名称を書きなさい。

問2 細胞の大きさと核の直径について、**図4**からわかることは何ですか。書きなさい。

話し合い

花子さんは太郎さんと話し合いをすることで、さらに考えを深めることにしました。

花子さん：b【観察】の結果から、研究の仮説は正しいと考えられるね。

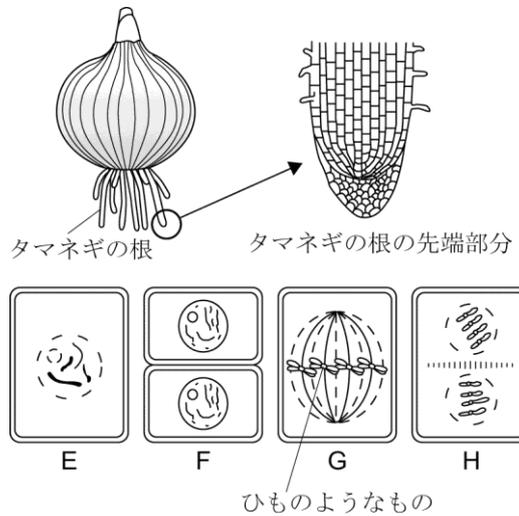
太郎さん：そうだね。ところで、以前、タマネギの根の先端部分を観察したときは、**図5**のEからHの模式図で表したような細胞が見えたけど、この【観察】では見えなかったね。

花子さん：観察したすべての細胞の核は1つずつで、丸い形をしたものばかりだったね。Gのように cひものようなものは見えなかったよ。

太郎さん：葉では、細胞分裂をしていないのかな。

花子さん：私はd根の先端と同じように、どこかで細胞分裂をしていると思うよ。

図5



問3 下線部bのように、**研究の仮説**が正しいと考えられるのはなぜですか。**図4**をもとに、理由を書きなさい。

問4 花子さんが指摘した下線部cは何といいますか。書きなさい。また、**図5**のEからHの模式図を細胞分裂の順に並べなさい。ただし、Eを最初とします。

問5 花子さんが下線部dのように考えたのはなぜですか。その理由を書きなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
	細胞分裂の順 E → → →
問 5	

問 1	酢酸オルセイン溶液	
問 2	細胞の大きさは外側ほど大きくなるが、核の直径はあまり変わらない。	
問 3	中央部の細胞は、上部や下部に比べて長辺、短辺ともに A、B、C、D すべてで大きいという結果であるから。	
問 4	染色体	
	細胞分裂の順	E → G → H → F
問 5	葉が成長するためには、細胞が分裂して数が増えることと、その細胞が大きくなることが必要だから。	

問 1 タマネギなどの細胞の核を染色するには酢酸オルセイン溶液などを使う。

問 2 細胞の大きさは外側の方が大きくなっている。細胞の核の直径はどこもあまり変わらない。

問 3 A～D の細胞はどれも中央部が大きくなっている。

問 4 細胞分裂が始まると核の中に現れるひものようなものを染色体という。

核の中にひものような染色体が現れ、核の形が消える(E)→染色体が細胞の中央に集まり、それぞれが縦に2つに割れる(G)→移動した染色体はそれぞれかたまりになって2つの核ができ始め、中央部にしきりができ始める(H)→染色体が見えなくなって核の形が現れ、細胞質が2つに分かれて2個の細胞ができる(F)

問 5 葉が成長するにも、根の先端と同じように細胞分裂をして、その細胞が大きくなることが必要になる。

【過去問 22】

ホウセンカの茎のつくりや花粉のようすについて調べるために、次の〈観察Ⅰ〉・〈観察Ⅱ〉を行った。これについて、下の問1～問3に答えよ。

(京都府 2016 年度)

〈観察Ⅰ〉 右の①図のように、赤色に着色した水を入れた三角フラスコに、花を取り除いたホウセンカをさして1日おき、茎のX部分をうすく輪切りにして、スライドガラスの上にのせる。これに水を1滴落とし、カバーガラスをかけ、顕微鏡を用いて40倍の倍率で観察する。

①図

ホウセンカ
X
赤色に着色した水

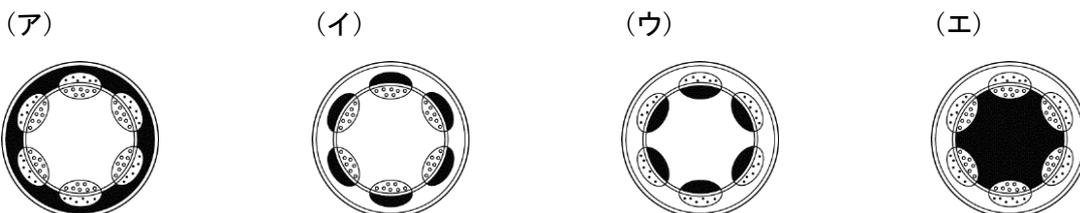
〈観察Ⅱ〉 新しいスライドガラスにショ糖水溶液(砂糖水)を1滴落とし、その上にホウセンカの花粉をまき、10分間おく。これに酢酸オルセイン溶液を1滴落とし、5分間おいてカバーガラスをかけ、顕微鏡を用いて100倍の倍率で観察する。

問1 次の文章は、〈観察Ⅰ〉・〈観察Ⅱ〉における顕微鏡の使い方について述べたものである。文章中の a ~ c に入るものを、a は下の i 群(ア)・(イ)から、b は ii 群(カ)・(キ)から、c は iii 群(サ)・(シ)からそれぞれ1つずつ選べ。

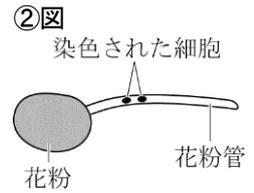
まず、a，反射鏡としぼりを用いて視野全体の明るさを調節した後、プレパラートをステージにセットする。ピントを合わせるときには、対物レンズを低倍率のものにして、対物レンズを横から見ながら調節ねじを回してb，その後、接眼レンズをのぞきながら調節ねじを反対に回してピントを合わせる。低倍率の対物レンズでピントを合わせた後に対物レンズを高倍率のものにして観察するが、高倍率になるとcので、反射鏡としぼりを用いて調節する。

- i 群 (ア) 接眼レンズをとりつけてから対物レンズをとりつけ
- (イ) 対物レンズをとりつけてから接眼レンズをとりつけ
- ii 群 (カ) 対物レンズとステージを近づけ (キ) 対物レンズとステージを遠ざけ
- iii 群 (サ) 視野全体が明るくなる (シ) 視野全体が暗くなる

問2 〈観察Ⅰ〉において、茎の断面の一部が赤く染まっているようすが観察された。観察した茎の断面をスケッチしたものと最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。ただし、赤く染まっている部分を黒く塗りつぶして示している。



問3 (観察Ⅱ)において、右の②図のように、花粉からのびた花粉管の中に、酢酸オルセイン溶液で染色された細胞が観察された。生殖細胞の一種であるこれらの細胞を何細胞というか、漢字1字で書け。また、ホウセンカの表皮細胞の核1個が持つ染色体の本数を調べると、14本であることがわかった。このことから、②図中の酢酸オルセイン溶液で染色された細胞の核1個が持つ染色体の本数は何本か求めよ。



問1	i 群	ii 群	iii 群
問2			
問3	細胞	染色体の本数	本

問1	i 群	ア	ii 群	カ	iii 群	シ
問2	ウ					
問3	精	細胞	染色体の本数	7	本	

- 問1 ア…対物レンズを先につけると、鏡筒の先から入ったほこりなどが対物レンズの上にたまってしまう。これを防ぐために、接眼レンズを先にとりつける。
- イ…ピントを合わせる前に、まず横から見ながら対物レンズとステージを近づけておく。その後接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回して、対物レンズをプレパラートから離しながらピントを合わせる。逆に対物レンズをプレパラートに近づけながらピントを合わせると、対物レンズの先端でプレパラートを割ってしまう危険性がある。
- ウ…高倍率になると視野がせまくなり、レンズに入射する光の量が少なくなるため、視野が暗くなる。
- 問2 赤く染まるのは、茎の切り口から吸収された水を通る道管の部分である。双子葉類であるホウセンカの道管は、輪状に並ぶ維管束の中心よりを通っている。
- 問3 有性生殖を行う植物の生殖細胞には、精細胞と卵細胞の2種類がある。花粉から花粉管を通して運ばれる生殖細胞は精細胞である。生殖細胞がつくられるときには、染色体の数が半分になる減数分裂という特別な細胞分裂が行われる。よって、精細胞がもつ染色体の数は、表皮細胞がもつ染色体数14本の半分の7本である。

【過去問 23】

次の [I], [II] に答えなさい。

(大阪府 2016 年度)

[I]人工的につくられた「幹細胞」の一種である「iPS細胞」からさまざまな種類の細胞をつくりだすことができることを知ったFさんは、「幹細胞」について調べるとともに、多細胞生物のからだのつくりについて調べ、観察1, 2を行った。あとの問いに答えなさい。

【Fさんが「幹細胞」について調べたこと】

- ・受精卵から多細胞生物のからだがつくられていく過程は、 a と呼ばれている。 a においては、一つの受精卵から生物のからだをつくるすべての細胞がえられる。受精卵からさまざまな種類の細胞に変化する途中の段階にある細胞のように、さまざまな種類の細胞になることができる細胞は、「幹細胞」と呼ばれている。
- ・「幹細胞」は、生物のからだがつくられた後も、からだの中に存在する。たとえば、 b ヒトの血液の成分である赤血球や白血球には寿命があるため、骨の内部にある「造血幹細胞」と呼ばれている細胞が細胞分裂を行うことにより、新しい赤血球や白血球がえられる。

問1 a に入れるのに適している語を書きなさい。

問2 次のア～エは、下線部bについて述べたものである。その内容が誤っているものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア 赤血球は、肺で取り入れた酸素を全身の細胞へ運ぶ。
- イ 白血球は、からだの中に入ってきた細菌などの異物をとらえてからだを守る。
- ウ 血小板は、出血をしたときに血液を固めて出血を止める。
- エ 血しょうは、血管の外に出ることなく体内を循環する。

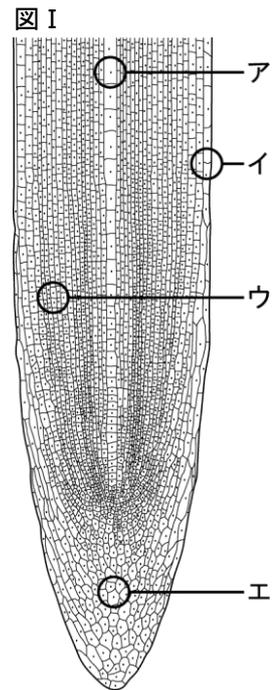
【Fさんが多細胞生物のからだのつくりについて調べたこと】

多細胞生物のからだは、さまざまな種類の細胞からできていて、それぞれの細胞は決まった形やはたらきをもっている。たとえば、植物の葉の表皮や動物の筋肉は、形やはたらきの同じ細胞がたくさん集まってできている。このような、形やはたらきの同じ細胞が集まってできた部分は c と呼ばれている。

また、植物の根、茎、葉や、動物の胃、腸のように、いくつかの c が集まって一つのまとまった形をもち、特定のはたらきをする部分は d と呼ばれている。

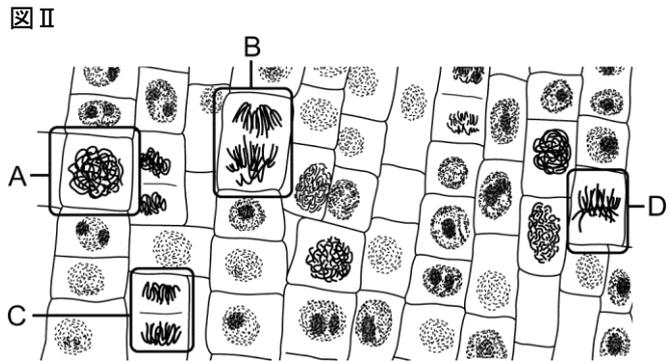
問3 ㉓, ㉔ に入れるのに適している語をそれぞれ書きなさい。

【観察1】 タマネギの種子を発芽させて、出てきた根の先端を処理してプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。図Iは、根の先端を約50倍の倍率で観察したときの写真であり、図I中のア～エは、それぞれ根の一部を示している。また、図IIは、図Iと同じプレパラートの一部分を約500倍の倍率で観察したときの写真であり、図II中のA～Dは、それぞれ分裂中の細胞を示している。



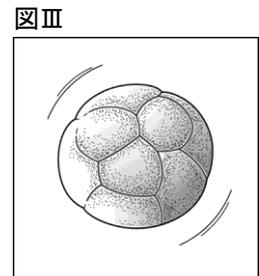
問4 図I中のア～エのうち、分裂中の細胞が最も多く観察されるのはどの部分であると考えられるか。一つ選び、記号を○で囲みなさい。

問5 図II中のAで示した細胞は分裂の初期の状態であり、ひものような染色体は、はっきりとは確認できなかった。それに対して、B～Dで示した細胞では、ひものような染色体が確認された。B～Dで示した細胞を細胞分裂の進む順に並べかえると、どのような順序になるか。次のア～カから最も適しているものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。



- | | | |
|---------|---------|---------|
| ア B→C→D | イ B→D→C | ウ C→B→D |
| エ C→D→B | オ D→B→C | カ D→C→B |

【観察2】 カエルの受精卵が細胞分裂を行うようすを顕微鏡で観察した。図IIIは、カエルの胚を約20倍の倍率で観察したときの写真であり、8個の細胞からできていることが観察された。



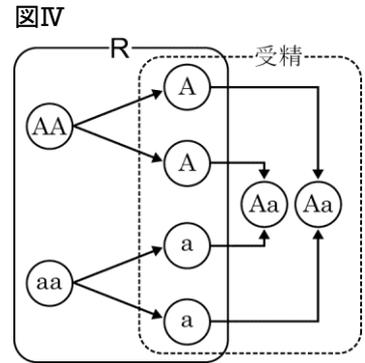
カエル(アフリカツメガエルの胚)

問6 受精卵の細胞分裂では、1個の細胞が1回細胞分裂を行うと、2個の細胞になる。一つのカエルの卵が受精してから3時間後に最初の細胞分裂を行い、その後1時間ごとにくり返し細胞が分裂して細胞の数が増加したとすると、受精卵が細胞分裂をくり返して細胞の数が8個になるのは、受精してから何時間後と考えられるか、求めなさい。ただし、1個の受精卵が8個の細胞になるまでの間、受精卵からできた細胞は、すべて同時に細胞分裂を行うものとする。

[Ⅱ]多細胞生物の形質が親から子へどのように引き継がれていくのかについて興味をもったFさんは、遺伝の規則性やそれに関する実験について調べた。あとの問いに答えなさい。

【Fさんが遺伝の規則性について調べたこと】

- ・図Ⅳは、有性生殖における⑥遺伝子の伝わり方を模式的に表したものである。図Ⅳ中のAは、優性の形質を伝える遺伝子の要素を表し、aは、劣性の形質を伝える遺伝子の要素を表している。植物や動物のからだをつくる細胞には、図Ⅳ中のAA、Aa、aaのように、遺伝子の要素が二つずつ対になって存在している。対になった遺伝子の要素は、生殖細胞が^つくられるときに、図Ⅳ中にRで示した細胞分裂によって、別々の細胞に入る。これは「f」の法則」と呼ばれている。
- ・生殖細胞の遺伝子は、受精によって再び対になる。



【Fさんが調べた遺伝の規則性に関する実験】

- [実験1] エンドウの種子の形には、丸形としわ形の2種類があり、丸形が優性でしわ形が劣性である。丸形の種子をつくる遺伝子の要素をA、しわ形の種子をつくる遺伝子の要素をaで表したとき、AAの遺伝子の組み合わせをもつ種子と、aaの遺伝子の組み合わせをもつ種子とを育ててかけ合わせると、Aaの遺伝子の組み合わせをもつ丸形の種子だけが得られた。
- [実験2] 実験1で得られた丸形の種子を育てて自家受粉させると、丸形の種子としわ形の種子が得られた。gこの自家受粉で得られた丸形の種子には、AAの遺伝子の組み合わせをもつ種子と、Aaの遺伝子の組み合わせをもつ種子とがふくまれていると考えられるが、種子の形を見ただけでは、いずれの遺伝子の組み合わせをもつ種子であるかは区別できない。

問7 下線部⑥について、染色体にふくまれている、遺伝子の本体である物質は何と呼ばれているか、書きなさい。

問8 fには、メンデルが発見した遺伝の法則のうちの一つを表す語が入る。fに入れるのに適している語を書きなさい。

問9 図Ⅳ中にRで示した細胞分裂は、1個の細胞にふくまれている染色体の数が、もとの細胞の半分になる細胞分裂である。このような細胞分裂は何と呼ばれているか、書きなさい。

問10 次の文は、下線部㉔について、それぞれの種子の遺伝子の組み合わせを区別する方法と、その結果の見通しについて述べたものである。文中の (i) , (ii) に入れるのに最も適している数をそれぞれ求めなさい。

実験2で得られた丸形の種子を育てて自家受粉させ、得られた種子全体に占める丸形の種子の割合を調べることにより、もとの種子の遺伝子の組み合わせがAAであったかAaであったかを区別することができる。その結果、AAの遺伝子の組み合わせをもつ丸形の種子を育てて自家受粉させた場合には、得られた種子全体に占める丸形の種子の割合は (i) %となると考えられる。また、Aaの遺伝子の組み合わせをもつ丸形の種子を育てて自家受粉させた場合には、得られた種子全体に占める丸形の種子の割合は (ii) %となると考えられる。

問1		
問2	ア イ ウ エ	
問3	㉔	
	㉕	
問4	ア イ ウ エ	
問5	ア イ ウ エ オ カ	
問6	時間後	
問7		
問8		
問9		
問10	(i)	%
	(ii)	%

問1	発生	
問2	ア イ ウ ㉔	
問3	㉔	組織
	㉕	器官
問4	ア イ ウ ㉔	
問5	ア イ ウ エ ㉕ カ	
問6	5 時間後	
問7	DNA	
問8	分離	
問9	減数分裂	
問10	(i)	100 %
	(ii)	75 %

- 問1 受精卵は、細胞分裂をくり返してさまざまな形やはたらきをもつ細胞をふやしていき、やがて親と同じようなからだのつくりとはたらきをもつ個体となる。この過程を発生という。
- 問2 血しょうの一部は、毛細血管からしみ出して、細胞のまわりに存在する組織液となる。
- 問3 形やはたらきの同じ細胞が集まってできた部分を組織といい、組織が集まって特定のはたらきをするようになった部分を器官という。また、器官が集まってできた全体を個体という。
- 問4 細胞分裂は根の先端付近で最も活発に行われるので、分裂中の細胞は**エ**の部分で最も多く観察される。
- 問5 分裂前の細胞(**A**)→核から染色体が現れ中央に並び、それぞれ2つに分裂する(**D**)→染色体が両端に引き寄せられる(**B**)→中央にしきりができる(**C**)→分裂が完了する、の順に細胞分裂が行われる。
- 問6 受精から3時間後に最初の細胞分裂が行われて、細胞の数は2個になる。その1時間後に2回目の細胞分裂が行われて4個になり、さらに1時間後に8個になる。よって細胞の数が8個になるのは、受精から5時間後である。
- 問7 染色体にふくまれる遺伝子の本体をデオキシリボ核酸といい、その略称をDNAという。
- 問8 対になった遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入るため、分離の法則と呼ばれる。
- 問9 生殖細胞がつくられるときに、染色体の数が半分になる細胞分裂を減数分裂という。
- 問10 **AA**の組み合わせをもつ種子を育てて自家受粉させると、できる種子がもつ遺伝子の組み合わせはすべて**AA**になるので、すべて丸形の種子になる。**Aa**の組み合わせをもつ種子を育てて自家受粉させると、できる種子がもつ遺伝子の組み合わせは**AA**と**Aa**の割合が1：1になるので、丸形としわ形の種子が半数ずつできる。

【過去問 24】

次の和也さんと美紀さんの会話文を読んで、下の問1～問6に答えなさい。

(和歌山県 2016 年度)

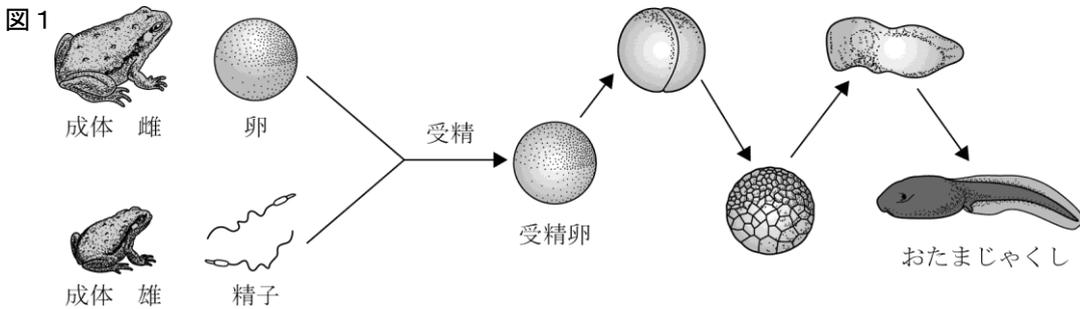
和也：カエルやヒトなどの生物にとって、水は大切だよ。

美紀：そうね。生物にとって非常に大切な水は、太陽のエネルギーによって循環しているわ。

和也：そうだね。雲のでき方や地球上の水の循環について学習したとき、太陽のエネルギーによって海水など
地表の水の一部は蒸発して水蒸気となり、水蒸気の一部は雲になると習ったよ。

美紀：雨や雪は、森林や田畑を潤し、地下水や河川の水などになり、再び海にもどるのね。

問1 図1はヒキガエルの受精と発生を模式的に表したものである。下の(1)、(2)に答えなさい。



(1) 発生の中で、受精卵が細胞分裂をはじめてから、自分で食物をとることのできる個体となる前までを一般に何というか、書きなさい。

(2) ヒキガエルの体をつくる細胞（体細胞）の染色体の数は22本である。ヒキガエルの卵、受精卵の染色体の数はそれぞれ何本か。次のア～エの中から、正しい組み合わせを1つ選んで、その記号を書きなさい。

- | | | | | | |
|---|-------|---------|---|-------|---------|
| ア | 卵…11本 | 受精卵…11本 | イ | 卵…11本 | 受精卵…22本 |
| ウ | 卵…22本 | 受精卵…22本 | エ | 卵…22本 | 受精卵…44本 |

問2 温度が異なる液体や気体が流動して、熱が運ばれる現象を何というか、書きなさい。

問3 会話文の中の下線について、物質が固体、液体、気体とすがたを変えることを何というか、書きなさい。

問4 化合物である水は、2種類の単体を化合させてつくることができる。この反応を、化学反応式で書きなさい。

問5 乾湿計を使って湿度を測定しようとした。図2は乾湿計の示度であり、表1は湿度表の一部である。このときの湿度は何%か、書きなさい。

図2

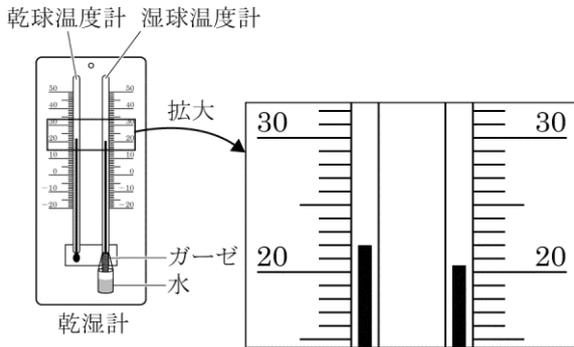


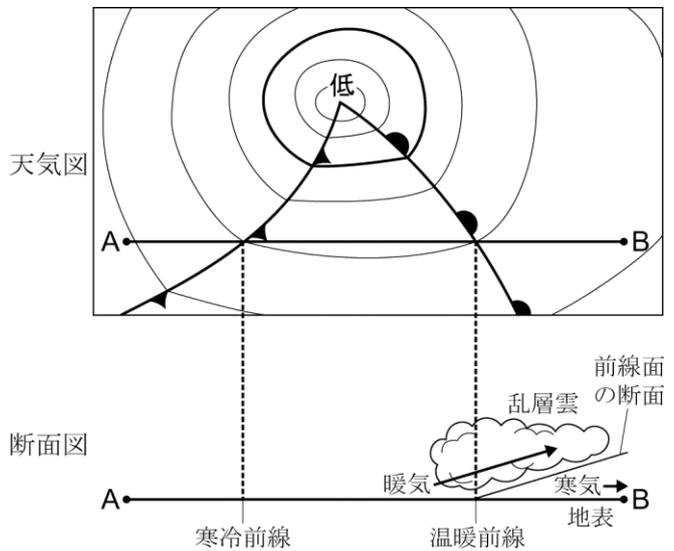
表1

乾球の示度 [°C]	乾球と湿球の示度の差 [°C]						
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
25	100	96	92	88	84	80	76
24	100	96	91	87	83	79	75
23	100	96	91	87	83	79	75
22	100	95	91	87	82	78	74
21	100	95	91	86	82	77	73
20	100	95	90	86	81	77	72
19	100	95	90	85	81	76	72
18	100	95	90	85	80	75	71
17	100	95	90	85	80	75	70
16	100	95	89	84	79	74	69

問6 図3は、日本付近の低気圧にともなう前線を天気図で表すとともに、天気図のA点とB点を通る面での温暖前線の様子を模式的に断面図としてかいたものである。

温暖前線のかき方にならって、解答欄の図に、寒冷前線の「前線面の断面」を線で表し、前線付近にできる「特徴的な雲のかたち」と「雲の名称」、「寒気」、「暖気」をかきなさい。また、寒気と暖気については動く向きがわかるよう「矢印」もかきなさい。

図3



問1	(1)	
	(2)	
問2		
問3		
問4		
問5	%	
問6		

問 1	(1)	胚
	(2)	イ
問 2	対流	
問 3	状態変化	
問 4	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	
問 5	87 %	
問 6		

問 1 (1) 受精卵が細胞分裂を始めてから、自分で食物をとることができるおたまじゃくしになるまでの間を杯と呼ぶ。

(2) 卵は減数分裂によってできる生殖細胞で、染色体の数は体細胞の染色体の半分の数の 11 本になる。受精卵は卵と精子の 2 つの生殖細胞が結合しているので、体細胞の染色体の数と同じ 22 本になる。

問 2 液体や気体の一部が加熱されると、加熱された部分が上に移動し、温度の低い部分が下へ移動することによって対流が生じ、全体があたたまっていく。

問 3 物質の化学的な性質は変化せず、状態が変化している。このような変化を状態変化という。

問 4 水分子 H_2O は、水素原子 2 個と酸素原子 1 個が化合してつくられる。化学反応式は、
 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

となる。水素と酸素は分子の状態が存在するので、酸素を分子 1 個の形で表し、それに合わせて水素分子の数を 2、できる水分子の数を 2 とする。

問 5 図 2 より、乾球と湿球の示度の差は 1.5°C 、気温は乾球の示度である 22°C である。これらの数値から表 1 で交差する部分の数値を読みとる。

問 6 寒冷前線は寒気が暖気の下にもぐりこむように進むことでつくられる。前線付近では、暖気が押し上げられて上昇気流が生じるため、上方に成長する積乱雲ができる。

【過去問 25】

中学生の純さんは、理科の授業で植物の根の成長について観察したあと、植物のつるの成長について興味をもち、エンドウを材料にして、同じ方法で観察した。次は、純さんがまとめたレポートである。問1～問5に答えなさい。

(岡山県 2016 年度)

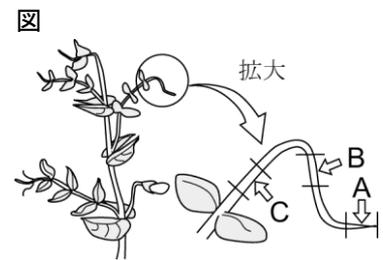
【テーマ】「エンドウのつるの成長」

【目的】 エンドウのつるは、どのようなしくみで成長しているかを調べる。

【材料・器具】 エンドウ、顕微鏡観察用具、ろ紙、塩酸、酢酸オルセイン溶液、安全眼鏡

【方法】

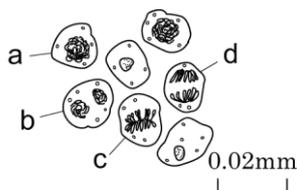
- 1 エンドウのつるの一部を切り取り、(あ)約 60℃のうすい塩酸に数分間入れる。そのあと、水でよくすすぐ。
- 2 図のA～Cの各部分(3mm)を切り取り、スライドガラスにのせ、ろ紙で余分な水分を取る。
- 3 えつき針で各部分をほぐし、酢酸オルセイン溶液を1滴落として、数分間置き、カバーガラスをかける。
- 4 カバーガラスの上からろ紙でおおい、。
- 5 完成したプレパラートをステージにのせ、顕微鏡で観察する。



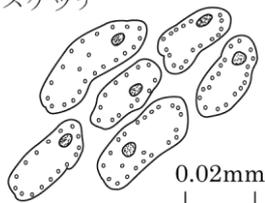
【結果】

図のA～Cの各部分を(う)同じ倍率で観察して、それぞれAのスケッチ～Cのスケッチを完成させた。多くの細胞で、核と葉緑体を観察できた。細胞の大きさには違いが見られた。

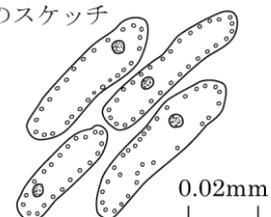
Aのスケッチ



Bのスケッチ



Cのスケッチ



【考察】

結果から、エンドウのつるは、 ことで成長する。

問1 下線部(あ)の操作の目的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 細胞一つ一つを離れやすくするため | イ 細胞内の水分を減らすため |
| ウ 核などを赤紫色に染めるため | エ 細胞に栄養分を与えるため |

問2 に当てはまる適当な操作を書きなさい。

問3 下線部(う)では、15倍の接眼レンズと40倍の対物レンズを使った。このときの倍率は何倍になりますか。

問4 【結果】のAのスケッチについて、(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 細胞内に見られるひも（糸）状のつくりを何といいますか。
- (2) a～dで示した細胞を細胞分裂が進行する順に並べ、記号で答えなさい。ただし、細胞分裂の進行の順は、aの細胞をはじまりとする。

問5 レポートの内容を踏まえて、【考察】の (え) に当てはまる適当なことばを書きなさい。

問1		
問2		
問3	倍	
問4	(1)	
	(2)	a → → →
問5		

問1	ア	
問2	指で押しつぶす	
問3	600 倍	
問4	(1)	染色体
	(2)	a → c → d → b
問5	細胞数が増加し、それぞれの細胞が大きくなる	

- 問1 うすい塩酸に入れるのは、結合している細胞と細胞が、一つ一つ離れやすくするためである。
- 問2 指で押しつぶすことにより、細胞と細胞の結合が切れ、一つ一つの細胞が観察しやすくなる。
- 問3 顕微鏡の倍率＝接眼レンズの倍率×対物レンズの倍率 だから、 $15 \times 40 = 600$ [倍]
- 問4 (1) つるの先端に近い部分では細胞分裂が行われ、細胞内にひも（糸）状の染色体が見られる。
 (2) 細胞の核の中に染色体が現れる(a)→染色体が太く短くなり縦に二つに割れる(c)→染色体が両方に同じように分かれる(d)→分かれた染色体は細い糸のかたまりになる(b)
- 問5 細胞分裂では、一つの細胞が二つに分かれて細胞の数がふえる。つるの先端に近い部分Aでは細胞分裂が行われ、つるの先端から少しはなれた部分Bでは細胞がAより大きくなり、さらに先端から離れた部分Cでは細胞が大きくなっている。この結果から、エンドウのつるは、細胞数が増加し、それぞれの細胞が大きくなることで成長すると考えられる。

【過去問 26】

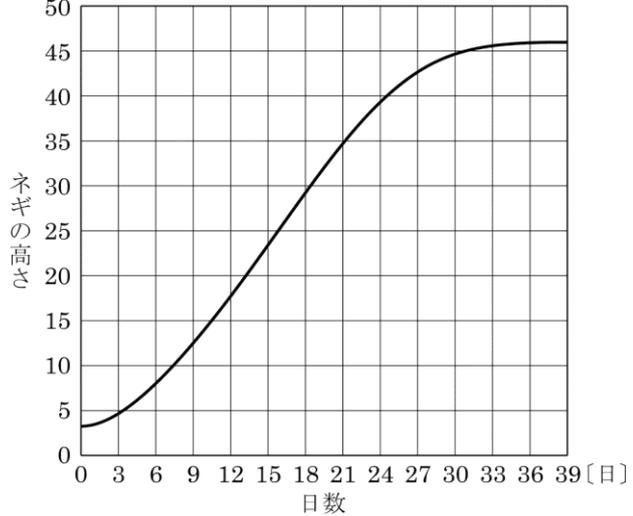
悠人さんは、ネギの葉を切り取って残った部分を土に植えると再び葉が成長することを知り、姉の奈未さんと一緒にネギの葉の成長の観察をしました。図1は、この観察に用いた、葉を切り取る前のネギを撮影したものです。図2は、悠人さんが、葉を切り取ったネギを土に植え直してからのネギの高さの変化をグラフにして示したものです。下の文章は、図1、図2についての悠人さんと奈未さんの会話の一部です。あとの問1～問4に答えなさい。

(広島県 2016 年度)

図1



図2 [cm]



悠人：ネギの葉を切り取って、3 cm ぐらい土から出るように植え直したんだ。それから観察を始めて、3 日ごとに高さをはかったんだよ。

奈未：図2のグラフから、ネギの葉が最も速く成長する頃には、1日に 高くなっていることや、33日目頃から、ほとんど成長しなくなることが読み取れるわね。

悠人：そうだよ。それで、観察をやめて抜いたんだけど、根も植える前より伸びていたよ。

奈未：ほんとね。今度は私がネギの根の成長の仕組みについて調べてみようかな。

問1 次の(ア)～(エ)の中で、図1中の根の特徴によって、ネギと同じ種類に分類される植物はどれですか。その記号をすべて書きなさい。

- (ア) アブラナ (イ) イネ (ウ) エンドウ (エ) トウモロコシ

問2 文章中の に当てはまる長さとして適切なものを、次のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。

- ア 約1 cm イ 約2 cm ウ 約3 cm エ 約4 cm

問3 下線部について、図3は、奈未さんが、観察に用いたネギの根の先端から2cmの部分撮影したものです。図3のネギの根について、図4はAの部分の細胞の様子を、図5はBの部分の細胞の様子を、それぞれ撮影したものです。これについて、下の(1)~(3)に答えなさい。

図3

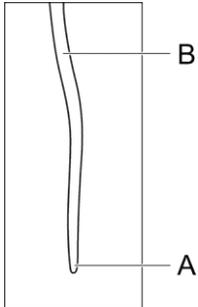


図4

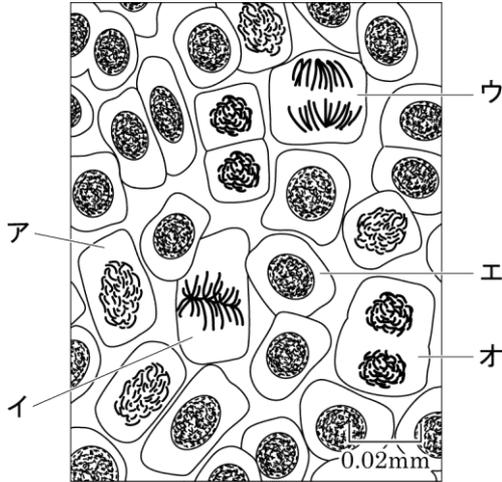
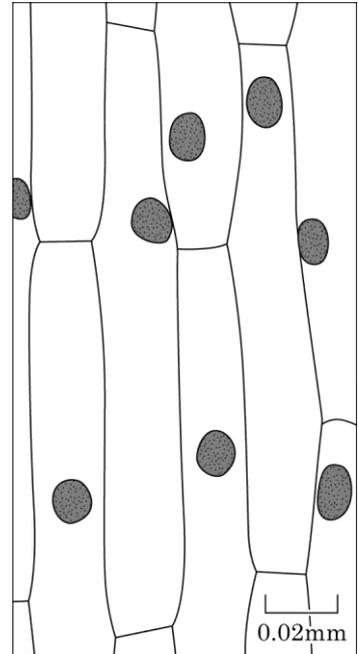
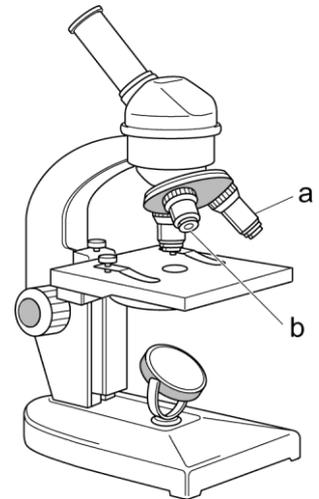


図5



(1) 右の図は、ネギの根の細胞の観察で使った顕微鏡を撮影したものです。図中のa・bのうち、倍率を高くして観察するとき用いる対物レンズはどちらですか。その記号を書きなさい。また、倍率を高くすると、観察したときの視野の範囲と明るさは、それぞれどのようなになりますか。次のア~エの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。

- ア 視野は、広がって明るくなる。
- イ 視野は、広がって暗くなる。
- ウ 視野は、狭くなって明るくなる。
- エ 視野は、狭くなって暗くなる。



(2) 図4中のア~オの細胞を、細胞分裂の順に並べるとどうなりますか。オを最後として、その記号を書きなさい。

(3) 次の文は、図3~図5をもとに、ネギの根の成長の仕組みについて考察したものです。文中の□に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。

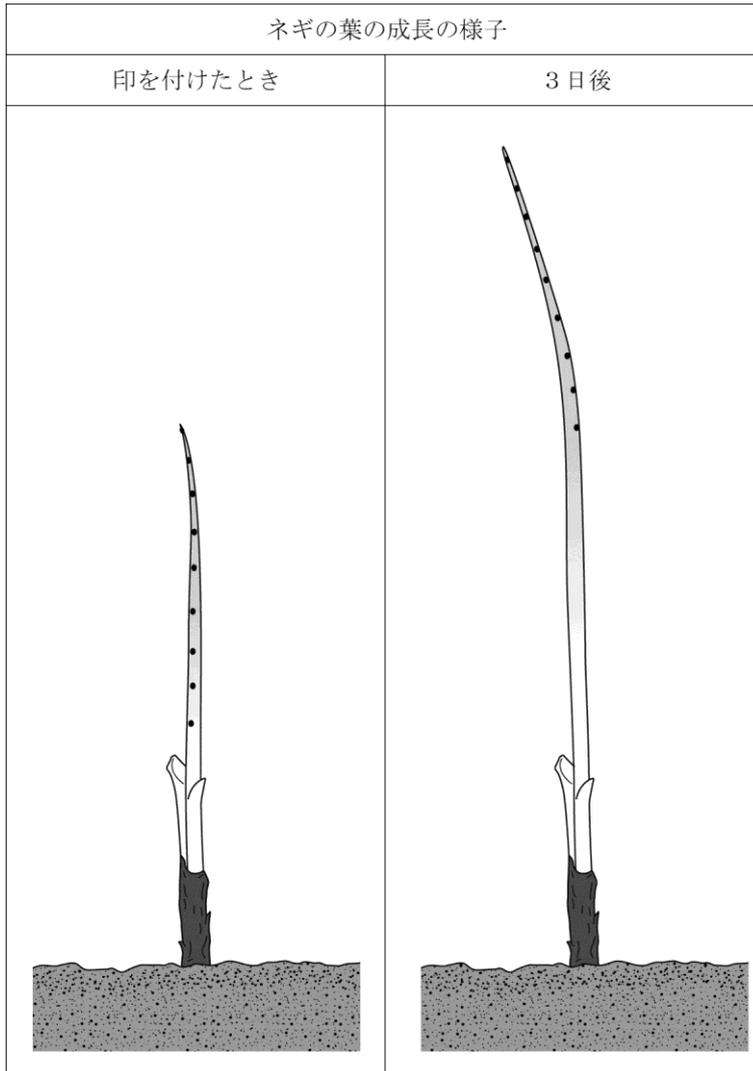
ネギの根は、□によって成長すると考えられる。

問4 奈未さんは、ネギの葉を成長させる細胞分裂がどのあたりで盛んに行われているのか疑問に思い、調べてレポートにまとめました。次に示したものは、奈未さんのレポートの一部です。レポート中の ① に当てはまる語句として適切なものは、下のア・イのうちどちらだと考えられますか。その記号を書きなさい。また、 ② に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。

[方法]

ネギの葉に等間隔に9つの●印を付け、その3日後の様子を調べる。

[結果]



[考察]

結果から、ネギの葉を成長させる細胞分裂が盛んに行われているところは、 ① であると考えられる。なぜなら、 ② からである。

ア 葉の先端のあたり

イ 葉の付け根のあたり

問 1		
問 2		
問 3	(1)	対物レンズ
		範囲と明るさ
	(2)	→ → →
(3)		
問 4	①	
	②	

問 1	(イ), (エ)	
問 2	イ	
問 3	(1)	対物レンズ
		範囲と明るさ
	(2)	エ → ア → イ → ウ
(3)	先端に近い細胞が分裂して数を増やし, 増えた細胞が大きくなること	
問 4	①	イ
	②	印より下側の部分だけがよく伸びている

- 問 1 図 1 より, ネギの根はひげ根であることが分かる。根がひげ根である植物は, 被子植物の単子葉類なので, 当てはまるものはイネとトウモロコシである。残りのアブラナのエンドウは, 被子植物の双子葉類である。
- 問 2 ネギの葉が最も速く成長している 12 日～15 日の頃は, 3 日間で約 6 cm 成長している。
- 問 3 (1) 顕微鏡の対物レンズは, 倍率の高いものほど長い。接眼レンズは, 逆に倍率が高いものほど短い。顕微鏡の倍率を高くすると, 視野は狭くなり, レンズに入射する光の量が少なくなるため暗くなる。
- (2) 分裂前の細胞(エ)→核から染色体が現れる(ア)→染色体が中央に並ぶ(イ)→染色体が両端に引き寄せられる(ウ)→2 個の核ができ, 中央にしきりができて分裂が完了する, の順に細胞分裂が行われる。
- (3) 生物は, 細胞分裂によって細胞の数が増えることと, 分裂してできた細胞がそれぞれ大きくなることで成長していく。
- 問 4 ネギの葉の成長のようすの写真を見ると, 印をつけた部分は印どうしの間隔がほとんど変わっていないが, 印よりも下の方は成長していることから, 葉は付け根のあたりで細胞分裂がさかんに行われていると考えられる。

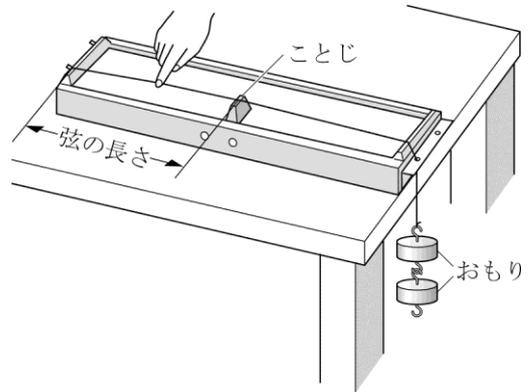
【過去問 27】

次の問1～問4に答えなさい。

(徳島県 2016 年度)

問1 図1のように、弦の端におもりをつり下げ、指で弦をはじいて、音の高さと弦の振動との関係について調べた。(a)・(b)に答えなさい。

図1



(a) 弦が1秒間に振動する回数を振動数というが、振動数の単位を表す記号 Hz の読み方を書きなさい。

(b) 図1のときよりも高い音を出す方法を説明したものとして、正しいものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

- ア 弦を強くはじく。
- イ 弦を太いものにする。
- ウ ことじを動かして弦の長さを短くする。
- エ おもりの数を1つにして弦を弱くはる。

問2 植物や動物の体をつくる細胞について、(a)・(b)に答えなさい。

(a) 植物の細胞にはあり、動物の細胞にはないものはどれか、最も適切なものをア～エから選びなさい。

- ア 核
- イ 細胞質
- ウ 細胞膜
- エ 細胞壁

(b) 体が1つの細胞からできている生物を単細胞生物といい、体が多くの細胞からできている生物を多細胞生物という。単細胞生物はどれか、ア～エから1つ選びなさい。

- ア ゾウリムシ
- イ ミジンコ
- ウ アブラナ
- エ ムラサキツユクサ

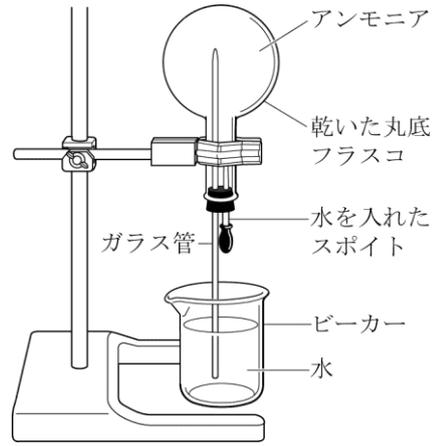
問3 太陽について、(a)・(b)に答えなさい。

(a) 太陽のように、みずから光りかがやいている天体を何というか、書きなさい。

(b) 太陽と地球との距離を1億5000万kmとしたとき、太陽からの光が地球に届くのにかかる時間は何秒か、求めなさい。ただし、光の速さを30万km/sとする。

問4 図2のような装置を組み立て、アンモニアを入れた乾いた丸底フラスコの中にスポイトのゴム球を押して水を入れると、ビーカーの水がガラス管を通して吸い上げられ、フラスコの中に噴水が見られた。(a)・(b)に答えなさい。

図2



(a) フラスコの中に噴水が見られたのはなぜか、その理由を、「アンモニア」、「圧力」という語句を用いて書きなさい。

(b) 次の文は、アンモニアの性質を説明したものである。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。

アンモニアは、無色の気体で、①[ア 臭いはなく イ 刺激臭があり]、空気と比べて②[ア 軽い イ 重い]。

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

問1	(a)	ヘルツ	
	(b)	ウ	
問2	(a)	エ	
	(b)	ア	
問3	(a)	恒星	
	(b)	500 秒	
問4	(a)	アンモニアがフラスコに入った少量の水に溶けたことで、フラスコ内の圧力が小さくなったから。	
	(b)	①	②

- 問1 振動数はHz（ヘルツ）という単位で表される。振動数が多いほど高い音になる。高い音を出すためには、弦を細くする、弦を短くする、弦を強くはるなどの方法がある。
- 問2 細胞の中心には核があり、そのまわりには細胞質がある。細胞質をつつんでいるのが細胞膜で、植物細胞の場合はさらに細胞壁がある。ゾウリムシやアメーバ、ミカヅキモなどは体が1つの細胞からできている単細胞生物である。
- 問3 太陽のように、みずから光りかがやいている天体を恒星といい、恒星のまわりを公転している地球などの天体を惑星という。太陽と地球との間を光が進むのにかかる時間は、 $150000000 \text{ [km]} \div 300000 \text{ [km/s]} = 500 \text{ [s]}$ より、500秒である。
- 問4 アンモニアには刺激臭があり、空気より軽く、水に溶けやすいという性質がある。このため図2のようにすると、丸底フラスコ内のアンモニアが水に溶け、フラスコ内の圧力が下がり、ビーカーから水が吸い上げられて噴水になる。

【過去問 28】

メンデルが行った実験について、問1～問5に答えなさい。

(徳島県 2016 年度)

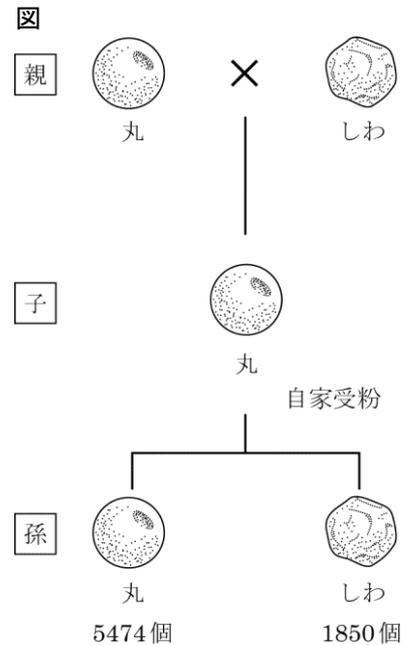
19 世紀の中ごろ、メンデルはエンドウを材料にして、種子の形や子葉の色などの7種類の形質の伝わり方を研究した。図はメンデルの実験のうち、種子の形についての実験結果を示している。

実験 1

- ① 丸い種子をつくる純系としわのある種子をつくる純系の種子をまいて育てた。その後、それらを親として、丸い種子をつくる純系のエンドウの花粉をしわのある種子をつくる純系のエンドウのめしべに受粉させて種子をつくった。その際、しわのある種子をつくる純系のエンドウのおしべは適当な時期にとり除いておいた。
- ② ①の結果、できた子の種子の形は、すべて丸い種子となった。

実験 2

- ① **実験 1** の結果、子としてできた丸い種子をまいて育て、自家受粉させた。
- ② ①の結果、孫として、丸い種子が 5474 個、しわのある種子が 1850 個できた。



- 問1 **実験 1** のように、子が親のいずれか一方と同じ形質を現すことを何というか、法則名を書きなさい。
- 問2 次の文は、**実験 1** について述べたものである。種子の形を丸くする遺伝子を **A**、しわにする遺伝子を **a** で表すとき、文中の (あ) ~ (う) にあてはまるものを、書きなさい。

丸い種子をつくる純系のエンドウの花粉からのびた花粉管に含まれる精細胞がもつ遺伝子は (あ) であり、しわのある種子をつくる純系のエンドウの胚珠に含まれる卵細胞がもつ遺伝子は (い) である。したがって、これらの精細胞の核と卵細胞の核が受精してできる受精卵に含まれる遺伝子は (う) である。

- 問3 下線部について、おしべをとり除く操作を行うのはなぜか、その理由を書きなさい。
- 問4 **実験 2** の結果について、(a)・(b)に答えなさい。
- (a) 孫としてできた種子に現れた丸い種子の数としわのある種子の数のおよその割合はどうか、少ない方の数を1として整数比で書きなさい。

(b) 孫としてできた種子の遺伝子の組み合わせをすべて表すと、その割合はどうか、最も簡単な整数比で表したものを、ア～エから1つ選びなさい。ただし、種子の形を丸くする遺伝子をA、しわにする遺伝子をaとする。

ア $AA : aa = 1 : 1$

イ $Aa : aa = 1 : 1$

ウ $AA : Aa : aa = 2 : 1 : 1$

エ $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$

問5 **実験2** ②で、孫としてできた丸い種子をすべて育て、それぞれを自家受粉させたとき、得られるエンドウの丸い種子の数としわのある種子の数の割合はどうかと考えられるか、最も簡単な整数比で書きなさい。

問1				
問2	あ		い	う
問3				
問4	(a)	丸い種子：しわのある種子= _____ :		
	(b)			
問5	丸い種子：しわのある種子= _____ :			

問1	優性の法則					
問2	あ	A	い	a	う	Aa
問3	自家受粉させないため。					
問4	(a)	丸い種子：しわのある種子= 3 : 1				
	(b)	エ				
問5	丸い種子：しわのある種子= 5 : 1					

問1 このエンドウの場合、子に現れた丸い種子の形質が優性の形質、子に現れなかったしわのある種子の形質が劣性の形質である。

問2 丸い種子をつくる純系のエンドウの遺伝子はAA、しわのある種子をつくる純系のエンドウの遺伝子はaaである。これが減数分裂によって分かれて別々の生殖細胞に入るため、丸い種子をつくる純系のエンドウの精細胞ではA、しわのある種子をつくる純系のエンドウの卵細胞ではaとなる。これらが受精してできた受精卵の遺伝子はAaとなり、子はすべて丸い種子になる。

問3 エンドウは自家受粉する植物なので、適当な時期におしべをとり除いておかないと、実験で受粉させた結果できた種子なのか、自家受粉によってできた種子なのかわからなくなってしまう。

問4 分離の法則から考えると、Aaの遺伝子をもつ子が自家受粉したとき、孫としてできた種子の遺伝子の割合は、AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1となる。AAとAaは丸い種子、aaはしわのある種子になるので、その割合は3 : 1となる。

問5 AA : Aa = 1 : 2という割合になっている種子を育てて自家受粉させたことになる。

AAの遺伝子をもつエンドウを自家受粉させると、その子もすべてAAの遺伝子をもつ種子になる。Aaの遺伝子をもつエンドウを自家受粉させると、その子の割合はAA : Aa : aa = 1 : 2 : 1となる。

ここでできた種子について、AAがx個、Aaが2x個、aaがx個だったとすると、

全体では $4x$ 個となる。 $AA : Aa = 1 : 2$ という割合になっている種子を育てて自家受粉させたことから、 AA の遺伝子をもつ種子を自家受粉させてできた AA の種子は $2x$ 個となる。

よって、全体では $AA : Aa : aa = (2x+x) : 2x : x = 3 : 2 : 1$ となる。

したがって、丸い種子としわのある種子の割合は $5 : 1$ である。

【過去問 29】

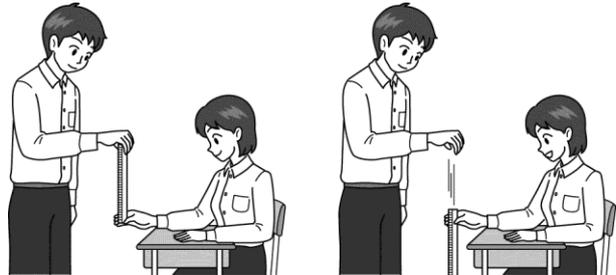
次の問1，問2，問3に答えなさい。

(香川県 2016 年度)

問1 刺激に対する反応を調べるために、次のページの**実験 I**，**II**をした。これに関して、次のページの(1)～(4)の問いに答えよ。

実験 I 右の**図 I**のように、太郎さんと花子さんが2人1組になり、花子さんが落ちるものさしをつかむまでに何秒かかるかを測定した。はじめに、太郎さんはものさしの上部を持ち、花子さんは、ものさしに触れないように、0のめもりのところに指をそえ、ものさしを見た。次に、太郎さんは、花子さんの準備ができたことを確認してから、ものさしを離した。花子さんは、ものさしが落ち始めるのを見たら、すぐにものさしをつかんだ。つかんだ位置のめもりを読んで、ものさしが落ちた距離を4回測定した。右の**表**は、**実験 I**の結果をまとめたものである。

図 I

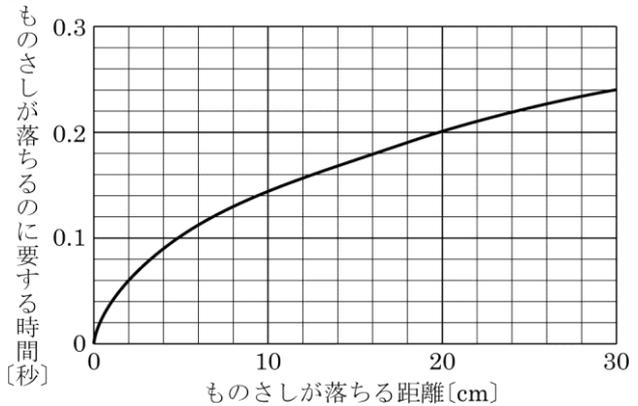


表

	ものさしが落ちた距離 [cm]
1 回目	24
2 回目	20
3 回目	20
4 回目	16

(1) 右の**図 II**は、**実験 I**で用いたものさしが落ちる距離と、ものさしが落ちるのに要する時間の関係を表したグラフである。1回目の結果では、ものさしが落ちた距離が24cmであるので、つかむのに約0.22秒かかっていることがグラフからわかる。**表**と**図 II**から、太郎さんがものさしを離してから、花子さんがつかむまでにかかった4回の時間を平均すると、約何秒になると考えられるか。次の**ア**～**エ**のうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

図 II



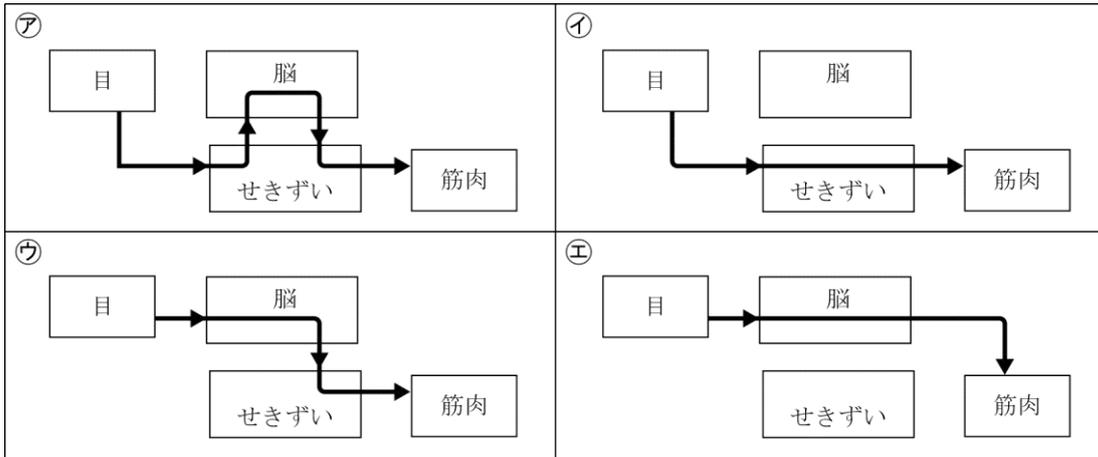
ア 約0.18秒

イ 約0.20秒

ウ 約0.22秒

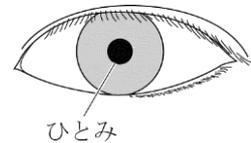
エ 約0.24秒

- (2) 実験Ⅰにおいて、花子さんは、ものさしが落ちはじめのを見て、すぐにものさしをつかんだ。次の㉗～㉙のうち、この反応が起こるまでの刺激が、信号として伝わる経路を模式的に表しているものはどれか。最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。



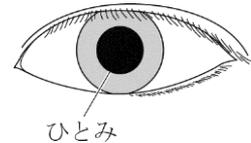
- 実験Ⅱ 太郎さんは、明るい部屋で手鏡を見ながらひとみの大きさを観察した。次に、部屋を暗くして、ひとみの大きさの変化を観察した。右の図Ⅲは、明るい部屋でのひとみの大きさを示したものである。また、右の図Ⅳは、暗い部屋でのひとみの大きさを示したものである。

図Ⅲ



- (3) 実験Ⅱにおいて、明るい部屋を暗くしたことで、ひとみの大きさが大きくなった。このように、部屋の明るさによって、ひとみの大きさが大きくなったり、小さくなったりするのはなぜか。その理由を光の言葉を用いて簡単に書け。

図Ⅳ

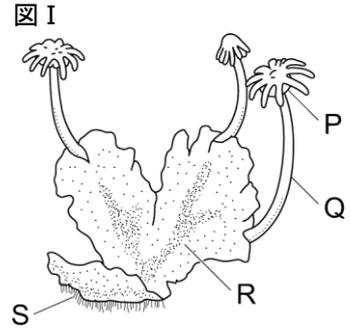


- (4) ひとみの大きさの変化のように、刺激に対して無意識におこる反応は何と呼ばれるか。その名称を書け。また、次のア～エのうち、ひとみの大きさの変化とは異なり、意識をしたうえでの反応を一つ選んで、その記号を書け。

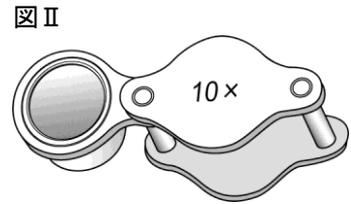
- ア 猫が飛び出してきたので、すぐに自転車のブレーキをかけた
- イ 熱いやかんにさわったとき、思わず手を引っ込めた
- ウ いきなりボールが飛んできたので、とっさに目を閉じた
- エ 煙が目に入ってきたので、自然に涙が出た

問2 次の(1), (2)の問いに答えよ。

- (1) 右の図Ⅰは、太郎さんが学校の敷地でゼニゴケを採取して、ルーペを用いてからだのつくりを観察したときのスケッチである。これに関して、次のa～cの問いに答えよ。



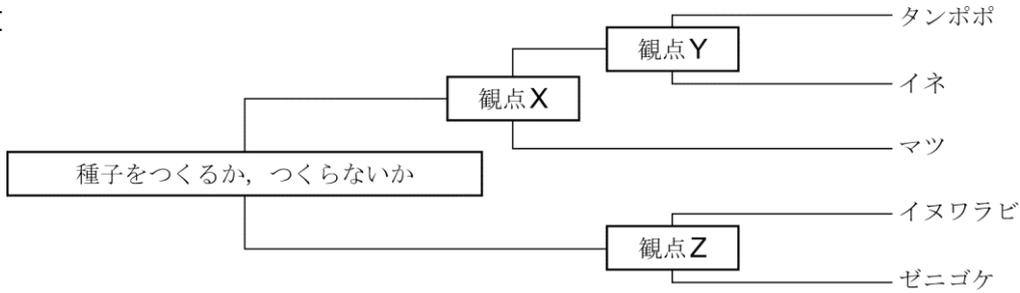
- a 右の図Ⅱは、太郎さんが観察に用いたルーペを示したものである。次の㉠～㉣のうち、ルーペを用いて、手にとったゼニゴケを観察するときの方法について述べたものとして、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。



- ㉠ 手にとったゼニゴケにできるだけルーペを近づけ、顔を前後に動かす
- ㉡ 手にとったゼニゴケにできるだけルーペを近づけたまま、ルーペとゼニゴケをいっしょに前後に動かす
- ㉢ 手にとったゼニゴケと顔は動かさずに、ルーペのみを動かす
- ㉣ ルーペをできるだけ目に近づけ、手にとったゼニゴケを前後に動かす
- b ゼニゴケは、子孫をふやすための胞子を胞子のうでつくる。図Ⅰ中にP～Sで示した部分のうち、胞子のうはどこか。最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。
- c 次のア～エのうち、ゼニゴケの特徴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 雄株に胞子のうができ、胞子でふえる
- イ 葉緑体をもっておらず、光合成をおこなわない
- ウ からだを地面や岩に固定するための仮根をもっている
- エ 花弁がたがいにくっついた合弁花をつける

(2) 下の図Ⅲは、太郎さんが、タンポポ、イネ、マツ、イヌワラビ、ゼニゴケを、なかまをふやす方法やからだのつくりの特徴をもとになかま分けをしたものである。あとの表のア～カのうち、図Ⅲ中の観点X～Zの組み合わせとして、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅱ



	観点X	観点Y	観点Z
ア	胚珠が子房の中にあるか, むきだしになっているか	維管束があるか, ないか	葉脈が網目状か, 平行か
イ	胚珠が子房の中にあるか, むきだしになっているか	葉脈が網目状か, 平行か	維管束があるか, ないか
ウ	維管束があるか, ないか	葉脈が網目状か, 平行か	胚珠が子房の中にあるか, むきだしになっているか
エ	維管束があるか, ないか	胚珠が子房の中にあるか, むきだしになっているか	葉脈が網目状か, 平行か
オ	葉脈が網目状か, 平行か	維管束があるか, ないか	胚珠が子房の中にあるか, むきだしになっているか
カ	葉脈が網目状か, 平行か	胚珠が子房の中にあるか, むきだしになっているか	維管束があるか, ないか

問3 植物の体細胞分裂のようすを調べるために、次のような実験をした。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えよ。

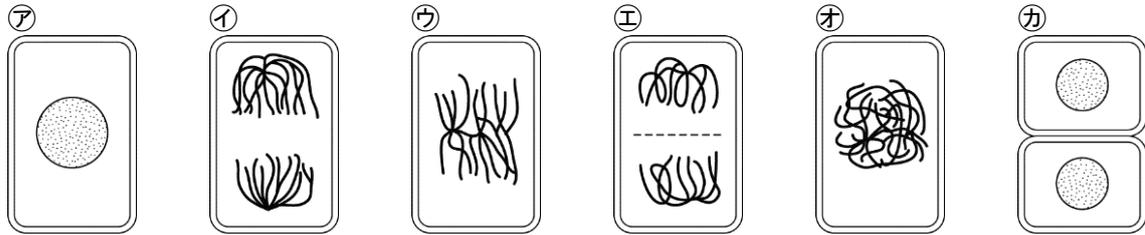
実験 タマネギの種子を、吸水させたろ紙の上にまき、20～25℃で数日間おいた。根の長さが5～15mmになった根の先端を、3mm ぐらい切り取り、うすい塩酸に3～5分間ひたす処理をしたのち、とり出して水で静かにすすいだ。これをスライドガラスの上に置き、えつき針で細かくほぐし、染色液を1滴落として10分間待った。カバーガラスをかけて、さらにその上にろ紙を置いて、親指でゆっくりと押しつぶした。できあがったプレパラートを顕微鏡で観察した。

(1) 次の㉠～㉥のうち、この**実験**で使用する染色液として、最も適当なものはどれか。一つ選んで、その記号を書け。

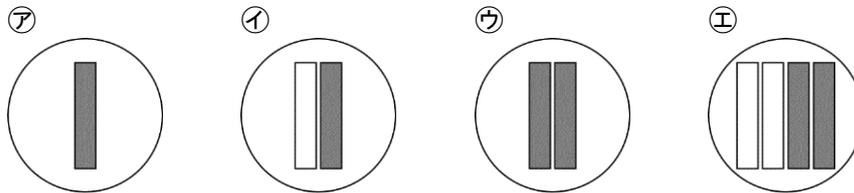
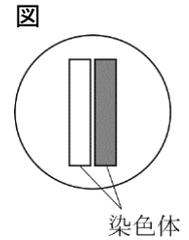
- ㉠ 酢酸オルセイン溶液
- ㉡ フェノールフタレイン溶液
- ㉢ ベネジクト溶液
- ㉣ ヨウ素溶液

(2) 下線部のように、親指でゆっくりと押しつぶすとき、注意しなければならないことは、カバーガラスを割らないことのほかにどのようなことがあるか。簡単に書け。

(3) 次の㉗～㉑は、観察した体細胞分裂のいろいろな段階の細胞のようすを模式的に表したものである。㉗を始まりとして、㉑が最後になるように、㉘～㉙を体細胞分裂の順に並べかえたとき、㉗を1番目として数えて、3番目と5番目はそれぞれどれになるか。その記号を書け。



(4) 右の図は、体細胞分裂における、1つの細胞の中にある、複製される前の染色体のようすを模式的に示したものである。次の㉗～㉙のうち、この細胞が体細胞分裂した直後の、1つの細胞の中の染色体のようすを模式的に示したものとして、最も適当なものはどれか。一つ選んで、その記号を書け。



問1	(1)				
	(2)				
	(3)				
	(4)	名称			
		記号			
問2	(1)	a			
		b			
		c			
(2)					
問3	(1)				
	(2)	カバーガラスを、 _____ ように注意する。			
	(3)	3番目		5番目	
	(4)				

問 1	(1)	イ			
	(2)	㊦			
	(3)	例 目に入ってくる光の量を調節するため。			
	(4)	名称	反射		
記号		ア			
問 2	(1)	a	㊦		
		b	P		
		c	ウ		
	(2)	イ			
問 3	(1)	㊦			
	(2)	例 カバーガラスを、 <u>ずらさない</u> ように注意する。			
	(3)	3 番目	㊦	5 番目	㊦
	(4)	㊦			

問 1 (1) 表と図Ⅱのグラフから、実験Ⅰの1～4回目で、太郎さんがものさしを離してから、花子さんがつかむまでにかかった時間は、次のようになる。

1 回目 ものさしが落ちた距離…24cm かかった時間…0.22 秒

2 回目 ものさしが落ちた距離…20cm かかった時間…0.20 秒

3 回目 ものさしが落ちた距離…20cm かかった時間…0.20 秒

4 回目 ものさしが落ちた距離…16cm かかった時間…0.18 秒

かかった時間の平均を求めると、 $(0.22+0.20+0.20+0.18) \div 4 = 0.20$ [秒] となる。

(2) 目で受けた刺激は、信号となって直接脳へ伝わる。脳で出された命令は、信号となってせきずいを通り筋肉へ伝えられる。

(3) 光はひとみを通して眼球内に入り網膜に当たる。ひとみが大きくなると、眼球内に入る光の量が増える。暗い場所では、多くの光をとり入れてものがよく見えるようにするため、ひとみが大きくなるように調節される。

(4) 刺激に対して無意識におこる反応を反射という。これに対して一般の反応では、感覚器官が受けた刺激の信号をもとに、脳で判断がされて命令が出され、筋肉が行動を起こす。アは、このような一般の反応である。

問 2 (1) a 観察するものを動かせる場合は、ルーペは目に近づけたまま動かさず、観察するものを前後に動かしてピントを合わせる。

b ゼニゴケの胞子のうは、傘のようになった部分の裏面にできる。

c ゼニゴケの胞子のうは雌株にできる。また、光合成をおこない、花は咲かない。

(2) 観点 X は被子植物と裸子植物を分けるもの、観点 Y は双子葉類と単子葉類を分けるもの、観点 Z はシダ植物とコケ植物を分けるものである。

問 3 (1) 酢酸オルセイン液は、細胞の核や染色体を赤紫色に染める。

(2) 細胞の重なりをなくすため、カバーガラスの上からゆっくりと垂直に押しつぶす。このときカバーガラスをずらすと、細胞がすりつぶされてこわれてしまうことがあるので注意する。

(3) 植物の体細部分裂は、次のような順に進行する。

① 分裂前の細胞 (㊦)

② 核の中から染色体が現れる。(㊦)

- ③ 染色体が中央に並び、それぞれが2つに分裂する。(㊸)
 - ④ 分裂した染色体が、1組ずつ細胞の両極に引き寄せられる。(㊹)
 - ⑤ 中央にしきりができる。(㊺)
 - ⑥ 染色体が消えて核ができ、分裂した2個の細胞が完成する。(㊻)
- (4) 体細胞分裂後の細胞に含まれる染色体の種類と数は、分裂前の細胞に含まれるものと同じである。

【過去問 30】

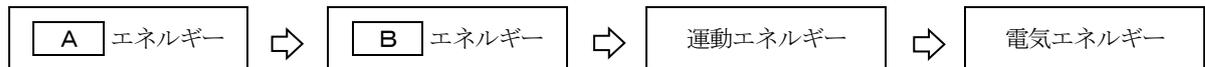
次の問1～問4に答えなさい。

(高知県 2016 年度 A)

問1 次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) 私たちは日常生活の場面で、さまざまなエネルギーを利用している。図は、石炭、石油、天然ガス等の燃料を利用した火力発電におけるエネルギーの移り変わりを模式的に表したものである。図中の **A** ・ **B** に当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、下のア～エから一つ選び、その記号を書け。

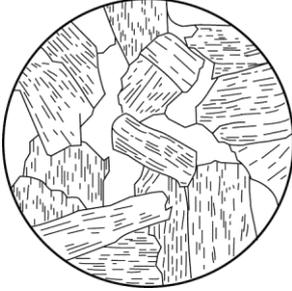
【火力発電におけるエネルギーの移り変わり】



- | | | | | | |
|---|------|------|---|------|-----|
| ア | A—位置 | B—熱 | イ | A—化学 | B—熱 |
| ウ | A—光 | B—化学 | エ | A—熱 | B—光 |

(2) 体重 50kg のまさとさんは、1 段の高さが 0.2m の階段 10 段を 2.5 秒で上がった。この間のまさとさんの仕事率は、何Wか。ただし、1 kg の物体にはたらく重力の大きさを 10N とする。

問2 火成岩のつくりを調べるために、2 種類の火成岩 A、B の一面を磨き、それぞれの色やつくりを肉眼やルーペで観察した。表は、火成岩 A、B のスケッチと観察結果をまとめたものである。このことについて、下の(1)～(3)の問いに答えよ。

	火成岩 A	火成岩 B
スケッチ		
観察結果	<ul style="list-style-type: none"> ・全体的にやや黒っぽい。 ・ところどころに大きな白っぽい粒や黒っぽい粒があり、そのまわりには小さな粒がまっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・全体的に白っぽい。 ・ほぼ同じ大きさの白っぽい粒や黒っぽい粒が組み合わさっている。

(1) 火成岩 A のような岩石のつくりを何というか、書け。

(2) 火成岩 B のでき方について述べた文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 マグマが地表または地表近くで、急に冷やされ固まってできた。
- イ マグマが地表または地表近くで、長い時間をかけてゆっくり冷えて固まってできた。
- ウ マグマが地下の深いところで、急に冷やされ固まってできた。
- エ マグマが地下の深いところで、長い時間をかけてゆっくり冷えて固まってできた。

(3) 火成岩 A, Bには白色の同じ鉱物が含まれていた。この鉱物は何か。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 チョウ石 イ キ石 ウ カンラン石 エ カクセン石

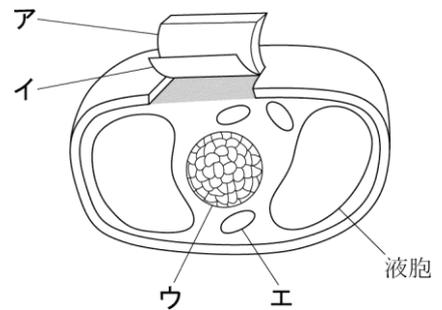
問3 生物のからだは、細胞からできている。このことについて、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) ゾウリムシやミドリムシはただ一つの細胞からできている。このように、ただ一つの細胞からなる生物を何というか、書け。

(2) 次の文は、動物や植物の個体のつくりについて述べたものである。 ・ に当てはまる語を書け。

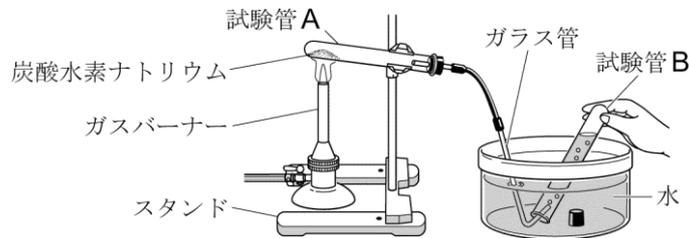
同じ形やはたらきをもったたくさんの細胞が集まったものを という。いくつかの種類の が組み合わせり、特定の形とはたらきをもつ部分を という。個体は、さまざまな が集まって構成されている。

(3) 図は、オオカナダモの葉の細胞を模式的に表したものであり、図中のア～エは細胞のつくりのうち、核、細胞壁、細胞膜、葉緑体のいずれかを示している。次の①・②の文は、図中のア～エのいずれかの細胞のつくりについて説明したものである。①・②が説明している細胞のつくりとして適切なものを、それぞれ図中のア～エから一つずつ選び、その記号を書け。また、その細胞のつくりの名称を、核、細胞壁、細胞膜、葉緑体から選んでそれぞれ書け。



- ① 植物細胞と動物細胞に共通してみられるつくりで、遺伝子を含んでおり、酢酸オルセイン液によく染まる。
- ② 植物細胞には見られるが、動物細胞には見られないつくりで、細胞質の一部である。

問4 ホットケーキを作るとき、生地にベーキングパウダーを入れて加熱すると、生地がふくらむ。これは、ベーキングパウダーに含まれている炭酸水素ナトリウムを加熱すると気体が発生する性質を利用したものである。この気体について調べるために、図のような実験装置をつくり、炭酸水素ナトリウムを加熱して気体を発生させる実験を行った。このことについて、下の(1)・(2)の問いに答えよ。



- (1) 炭酸水素ナトリウムを加熱して発生した気体は何か、化学式でかけ。
- (2) この実験では、図のように試験管Aの口を少し下げしておく必要がある。試験管Aの口を下げしておく理由を書け。

問 1	(1)					
	(2)	W				
問 2	(1)					
	(2)					
	(3)					
問 3	(1)					
	(2)	X			Y	
	(3)	①	記号		名称	
		②	記号		名称	
問 4	(1)					
	(2)					

問 1	(1)	イ				
	(2)	400 W				
問 2	(1)	斑状組織				
	(2)	エ				
	(3)	ア				
問 3	(1)	単細胞生物				
	(2)	X	組織		Y	器官
	(3)	①	記号	ウ	名称	核
		②	記号	エ	名称	葉緑体
問 4	(1)	CO ₂				
	(2)	例	分解によって生じた液体が、試験管の底に流れるのを防ぐため。			

問 1 (1) 火力発電では、燃料を燃やすことで、燃料がもつ化学エネルギーを熱エネルギーに変え、その熱エネルギーを使ってタービンを回し、運動エネルギーに変えて発電している。

(2) 体重 50kg のまさとさんの体に加わる重力は、 $10 \text{ [N]} \times 50 = 500 \text{ [N]}$ である。

1 段の高さが 0.2m の階段を 10 段上がると、上がった高さは 2m となる。この仕事の大きさは $500 \text{ [N]} \times 2 \text{ [m]} = 1000 \text{ [J]}$ なので、仕事率は $1000 \text{ [J]} \div 2.5 \text{ [s]} = 400 \text{ [W]}$ である。

問 2 (1) 火成岩 A のようなつくりを斑状組織、B のようなつくりを等粒状組織という。

(2) 等粒状組織をもつ火成岩 B は深成岩である。深成岩は、マグマが地下の深いところで、長い時間をかけてゆっくり冷えて固まってできる。なお、斑状組織をもつ火成岩 A は火山岩で、マグマが地表または地表近くで、急に冷やされ固まってできる。

(3) チョウ石は無色鉱物、キ石、カンラン石、カクセン石は有色鉱物である。

問3 (1) ゾウリムシやミドリムシの他に、アメーバやミカヅキモなども単細胞生物である。水中に見られる小さな生物でも、ミジンコなどは多細胞生物である。

(2) 細胞が集まってできた組織が組み合わさり、植物の根・葉・茎や、動物の臓器のような器官が構成されている。

(3) アは細胞壁、イは細胞膜、ウは核、エは葉緑体である。

問4 (1) ベーキングパウダーを加熱すると、二酸化炭素が発生する。これは、ベーキングパウダーに含まれる炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3) が分解されて、炭酸ナトリウム (Na_2CO_3)、二酸化炭素

(CO_2)、水 (H_2O) ができるからである。

(2) 発生した水が加熱された試験管の底に流れると、試験管が割れてしまうことがある。これを防ぐために、試験管の口は少し下げしておく。

【過去問 31】

下の□内は、図1の器具を使って、エンドウの花のつくりを観察しているときの、孝さんと恵さんと先生の会話の一部である。図2は、エンドウの花の断面の模式図である。

(福岡県 2016 年度)

先生 「エンドウの花をカッターナイフで縦に切って、花のつくりを観察しましょう。」

孝 「(ア)は、どのように使うのですか。」

先生 「観察するものが動かせるときは、[], よく見える位置を探します。」

【エンドウの花の断面を観察する】

恵 「めしべの根もとのふくらんだ部分の中に、小さな粒がいくつも入っています。」

孝 「この小さな粒が、胚珠はいしゆですか。」

先生 「そうです。受粉じゆふんすると、やがて、胚珠は種子になり、胚珠を包んでいる(イ)は果実になります。エンドウのように、胚珠が(イ)の中にある植物を、被子植物ひしといいます。」

図1

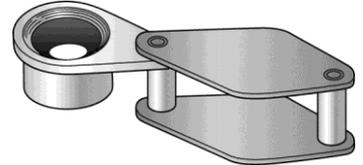
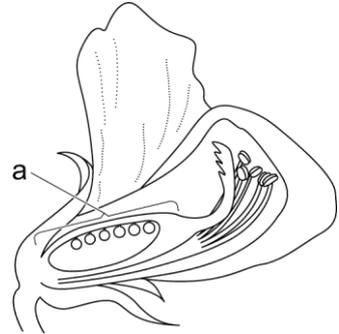


図2



問1 文中の [] にあてはまる内容を、(ア)に入る図1の器具の名称を用いて、簡潔に書け。

問2 文中の(イ)に入る、図2のaで示す部分の名称を書け。

問3 下線部について、被子植物における受粉とはどのようなことか、簡潔に書け。

問4 観察後、孝さんは、受粉後に種子ができるしくみについて調べた。下の□内は、その内容の一部である。文中の()にあてはまる内容を、2種類の生殖細胞せいしよくさいぼうの名称を用いて、簡潔に書け。

被子植物では、受粉が起こると、花粉管が胚珠に向かってのびていく。花粉管の先が胚珠まで達すると、()。これを受精じゆせいといい、その後、胚珠全体が種子になる。

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	例 ルーペを目に近づけて持ち、観察するものを前後に動かして
問2	子房
問3	例 花粉が柱頭につくこと。
問4	例 精細胞の核と卵細胞の核が合体する

- 問1 観察するものが動かせる場合は、ルーペを目に近づけたままで動かさず、観察するものを前後に動かして、ピントが合う位置を探す。
- 問2 胚珠を包んでいる、めしべの根もとのふくらんだ部分を、子房という。
- 問3 おしべのやくでつくられた花粉が、めしべの先端の柱頭につくことを受粉という。
- 問4 受粉後、胚珠までのびた花粉管の中を、花粉から精細胞が送られていき、精細胞が胚珠に達すると、精細胞の核と胚珠の中にある卵細胞の核が合体して受精が行われる。

【過去問 32】

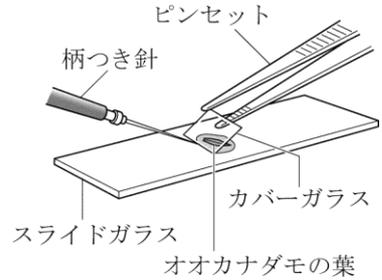
細胞のつくりを調べるためにオオカナダモの葉の細胞とヒトのほおの内側の細胞を観察した。下の□内は、その観察の手順と結果である。

(福岡県 2016 年度)

【手順】

- ① オオカナダモの葉を1枚とり、スライドガラスにのせ、酢酸カーミン液を1滴落として、3分間ほどおく。
- ② 図1のように、柄つき針とピンセットを使ってカバーガラスを片方からゆっくりとかぶせ、プレパラートをつくる。
- ③ ほおの内側を綿棒でこすりとり、綿棒を別のスライドガラスにこすりつけ、酢酸カーミン液を1滴落として、1分間ほどおく。
- ④ ②と同じようにして、プレパラートをつくる。
- ⑤ ②と④で作成したプレパラートを顕微鏡で観察し、それぞれスケッチする。

図1



【結果】

	オオカナダモの葉の細胞	ヒトのほおの内側の細胞
細胞のスケッチ	<p>図2</p>	<p>図3</p>
気づいたこと	<ul style="list-style-type: none"> ○ 細胞は、細長い形できれいに並んでいた。 ○ 細胞の中には、赤く染まった部分があった。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 細胞は、丸みをおびていた。 ○ 細胞の中には、赤く染まった部分があった。

問1 下線部のように操作を行うと観察しやすくなる理由を、簡潔に書け。

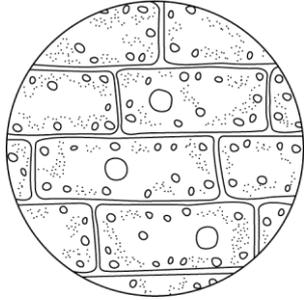
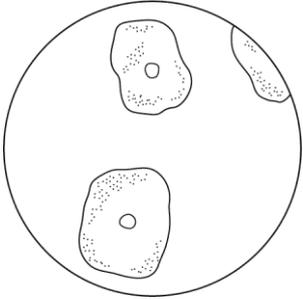
問2 オオカナダモの葉の細胞とヒトのほおの内側の細胞で、酢酸カーミン液で赤くよく染まった部分を、解答欄の図2中と図3中で、すべてぬりつぶせ。

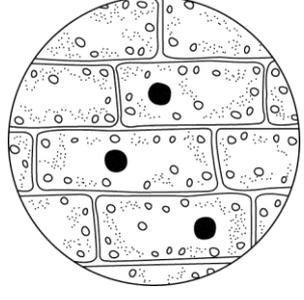
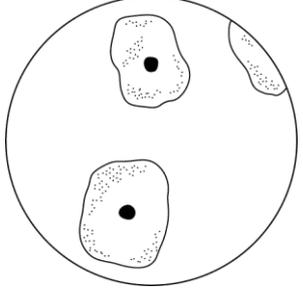
問3 図2のAで示す部分は、植物の細胞だけに見られる。この部分の名称を書け。また、Aで示す部分のはたらきとして最も適切なものを、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- | | |
|-------------|-------------|
| 1 細胞の呼吸を行う。 | 2 養分をつくる。 |
| 3 植物の体を支える。 | 4 物質をたくわえる。 |

問4 下の□内は、生物の体をつくる細胞について、生徒がまとめた内容の一部である。文中の下線部のよ
うな生物を何というか。

オオカナダモやヒトは、形や大きさ、はたらきが異なる細胞が集まって体ができている生物である。それ
に対して、ミカヅキモやゾウリムシは、1つの細胞で体ができている生物である。

問1		
問2	図2 	図3 
問3	名称	
	はたらき	
問4		

問1	例 空気の泡が入りにくくなるから。	
問2	図2 	図3 
問3	名称	細胞壁
	はたらき	3
問4	単細胞生物	

問1 カバーガラスを片方からゆっくりとかぶせると、カバーガラスの下に気泡が入りにくい。気泡が入ると、顕
微鏡で観察するときに邪魔になる。

問2 酢酸カーミン液は、細胞の核の部分に赤色に染める染色液である。核は、細胞中に1個ある丸いつくりであ
る。

問3 Aは、植物の細胞の細胞膜の外側をおおう細胞壁である。細胞壁は固いつくりで、植物の体を支えるはたら
きをする。

問4 1つの細胞で体ができている生物を単細胞生物といい、多数の細胞が集まって体がつくられている生物を多
細胞生物という。

【過去問 33】

次の問1～問4に答えなさい。

(佐賀県 2016 年度 一般)

問1 遺伝の実験について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 19 世紀の中ごろにエンドウを用いた遺伝の実験を行い、遺伝の規則性について研究内容をまとめて報告した人物を、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア ガリレイ イ ダーウィン ウ オーム エ メンデル

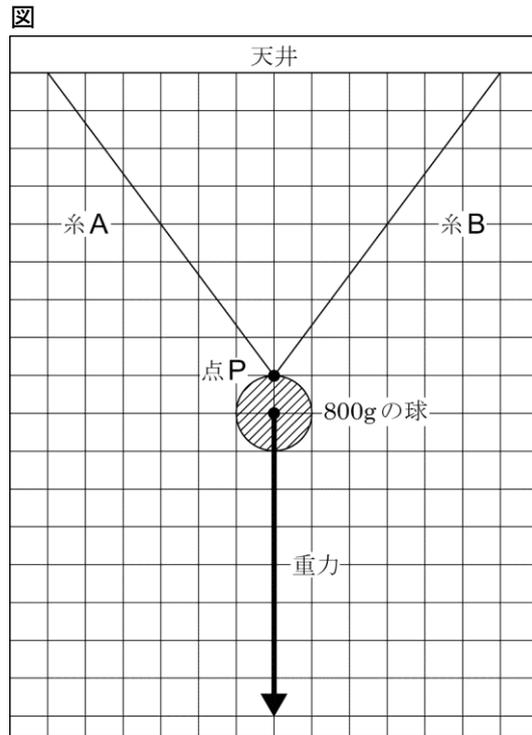
(2) 次の文は、エンドウの種子の形(丸, しわ)に注目して行った実験について述べたものである。文中の()にあてはまる数を、整数で書きなさい。

① 丸い種子をつくる純系のめしべに、しわのある種子をつくる純系の花粉をつけて他家受粉させたところ、できた種子はすべて丸い種子であった。

② ①でできた種子をまいて育てたエンドウが自家受粉すると、丸い種子としわのある種子ができた。このとき、丸い種子としわのある種子の数の比は(): 1 だった。

問2 図は、800 gの球に、同じ長さの2本の軽い糸 A, B をつけ、天井につるしたようすを模式的に表したものである。また、矢印は、方眼1目もりを1 Nとして、球にはたらく重力を表したものである。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 糸A, Bが球を引く力を、それぞれ図にかきなさい。ただし、点Pをそれぞれの力の作用点とする。
- (2) 糸A, Bが球を引く力はそれぞれ何Nか、整数で書きなさい。

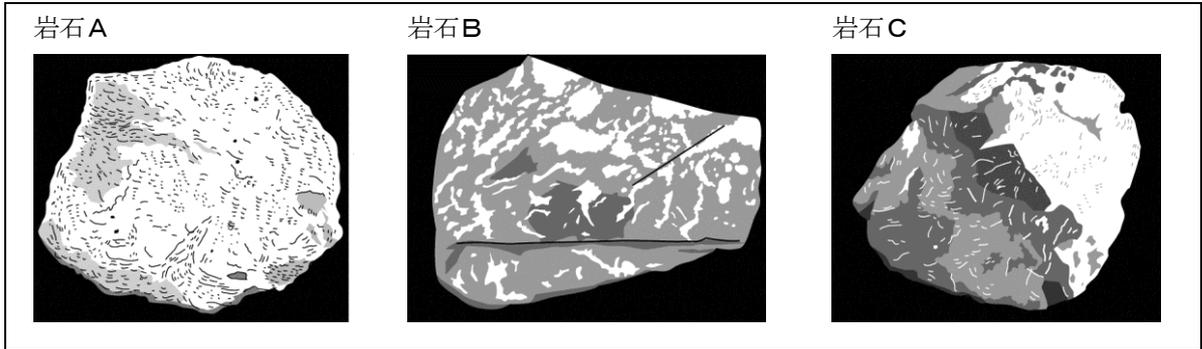


問3 マグネシウムを燃焼させると酸化マグネシウムが生じる。この反応について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) この反応を化学反応式で書きなさい。
- (2) 反応前のマグネシウムの質量と、そのマグネシウムが完全に燃焼して生じる酸化マグネシウムの質量の比は、3 : 5になる。0.9 gのマグネシウムを完全に燃焼させると、酸化マグネシウムは何g生じるか、書きなさい。

問4 写真の岩石A, 岩石B, 岩石Cは, 石灰岩, チャート, 凝灰岩のいずれかである。岩石A~Cがどの岩石であるかを調べるために, 下の【実験】を行った。写真と【実験】の結果から考えて, 岩石A~Cの名称の組み合わせとして最も適当なものを, 下のア~カの中から一つ選び, 記号を書きなさい。

写真

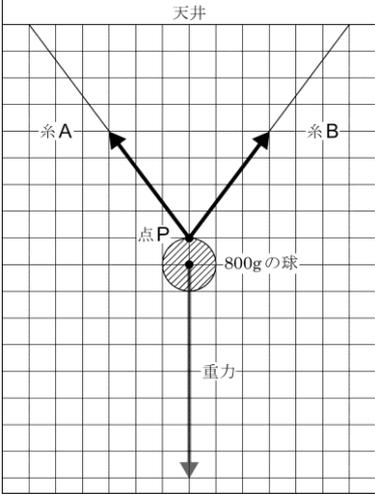


【実験】

- ① 岩石A~Cを手でさわってみると, 岩石Aの表面は, 岩石Bや岩石Cの表面と比べてざらざらしていた。
- ② 三つの岩石の表面を観察すると, 岩石Aだけに, 小さな穴のある軽石がふくまれていることがわかった。
- ③ 岩石Aと岩石Cをこすり合わせると, 岩石Aに傷がついた。岩石Bと岩石Cをこすり合わせると, 岩石Bに傷がついた。このことから, 岩石Cが最もかたいということがわかった。
- ④ 三つの岩石すべてにうすい塩酸を数滴かけると, 岩石Bだけ表面から泡が出た。

	岩石A	岩石B	岩石C
ア	石灰岩	チャート	凝灰岩
イ	石灰岩	凝灰岩	チャート
ウ	チャート	石灰岩	凝灰岩
エ	チャート	凝灰岩	石灰岩
オ	凝灰岩	石灰岩	チャート
カ	凝灰岩	チャート	石灰岩

問1	(1)		
	(2)		
問2	(1)		
	(2)	糸A	N
		糸B	N
問3	(1)		
	(2)	g	
問4			

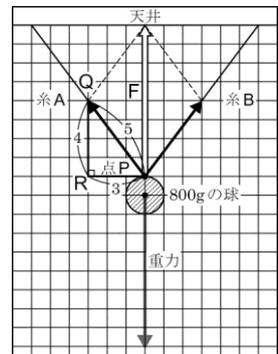
問 1	(1)	エ	
	(2)	3	
問 2	(1)		
	(2)	糸A	5 N
		糸B	5 N
問 3	(1)	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$	
	(2)	1.5 g	
問 4	オ		

問 1 (1) エンドウを用いた実験によって遺伝の規則性を発見したのは、19 世紀のオーストリアの司祭で植物学者でもあるメンデルである。

(2) 丸い種子をつける純系のエンドウがもつ遺伝子を AA 、しわのある種子をつける純系のエンドウがもつ遺伝子を aa とすると、この 2 つをかけ合わせてできた子もつ遺伝子はすべて Aa となり、種子の形質は丸になる。遺伝子 Aa をもつ子どうしをかけ合わせると、孫の代がもつ遺伝子の組み合わせは AA 、 Aa 、 aA 、 aa となる。 AA 、 Aa 、 aA には丸い種子ができ、 aa にはしわのある種子ができるので、丸い種子としわのある種子の数の比は $3 : 1$ となる。

問 2 (1) 糸 A、B が球を引く力は、右の図のように、点 P を作用点とする重力とつり合う力 F の分力となる。

(2) 右の図のように、糸 A を引く力の矢印を 1 辺とする直角三角形 PQR を考えると、辺 PR と辺 QR の長さの比が $3 : 4$ となっていることから、この直角三角形は 3 辺の長さの比が $3 : 4 : 5$ の三角形であることがわかる。よって、糸 A を引く力の矢印である辺 PQ の長さは 5 ます分であり、5 N であることがわかる。糸 B を引く力も同様に 5 N である。



問 3 (1) マグネシウム Mg を燃焼させると、酸素 O_2 と化合して、酸化マグネシウム MgO ができる。

化学反応式は、 $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$ である。

酸素は酸素分子として存在するので O_2 とし、それに合わせてマグネシウム原子と酸化マグネシウムの数を 2 とすることに注意する。

(2) 0.9 g のマグネシウムを燃焼させたときに生じる酸化マグネシウムの質量を $x\text{ g}$ とすると、 $0.9 : x = 3 : 5$ より、 $x = 1.5$ [g] と求められる。

問 4 実験の②より、軽石は火山噴出物なので、岩石 A は火山噴出物が堆積して固まった凝灰岩と考えられる。実験の④より、岩石 B はうすい塩酸をかけたときに二酸化炭素が発生する石灰岩であると考えられる。残りの岩石 C がチャートである。

【過去問 34】

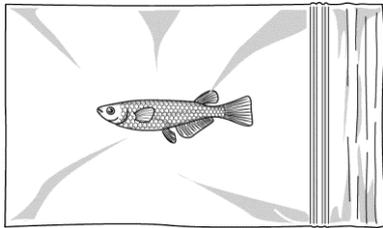
メダカを用いて【観察】を行った。次の問1～問8に答えなさい。

(佐賀県 2016 年度 特色)

【観察】

- ① 写真1のように、チャックつきのポリエチレンの袋に、メダカを水とともに入れ、袋から水を追い出すようにしてチャックを閉めた。
- ② 図のような顕微鏡を使って、メダカの尾びれの部分を倍率 150 倍で観察したところ、十数本の毛細血管とその中を流れるたくさんの粒が見えた。
- ③ メダカはそのまま動かさずに、図の b を回して顕微鏡の倍率を 600 倍にして観察したところ、写真2のように見えた。

写真1



図

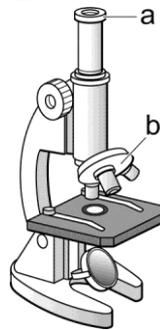
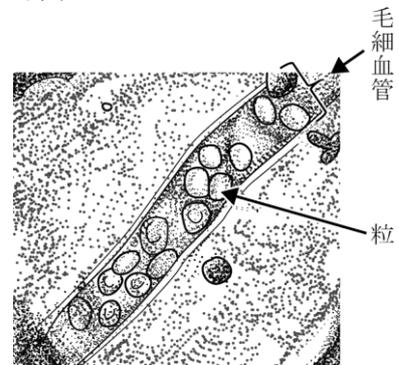


写真2



問1 【観察】に、手順または注意点を加えたい。加える事がら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 メダカを手ですくい袋に入れ、横向きになるようにしっかりと押さえつける。
- イ すばやく観察して、メダカをすぐに水槽に戻す。
- ウ メダカの尾びれに、カッターナイフで少し切れこみを入れる。
- エ メダカの尾びれに酢酸カーミン溶液をかける。

問2 図の a, b の部分の名称をそれぞれ書きなさい。

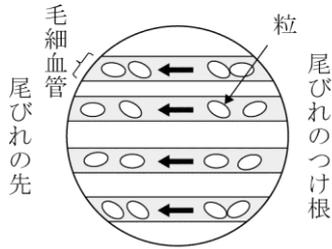
問3 顕微鏡の操作を説明した次のア～カを正しい順番に並べ、2番目と5番目になるものをそれぞれ一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 対物レンズの先端を横から見ながら、調節ねじを回し、対物レンズをできるだけプレパラートに近づける。
- イ 対物レンズをとりつける。
- ウ a をのぞきながら、調節ねじを回し、対物レンズを遠ざける。
- エ a をとりつける。
- オ 視野全体が明るく見えるように、反射鏡を調節する。
- カ プレパラートをステージにのせ、クリップでしっかりとめる。

問4 写真2の粒は酸素を運ぶはたらきをもっている。この粒の名称を書きなさい。

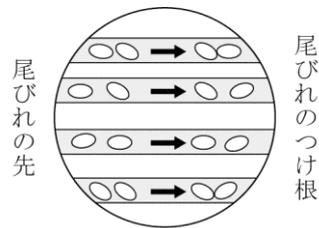
問5 【観察】の②について、観察された十数本の毛細血管内の粒が流れるようすを説明したものとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア



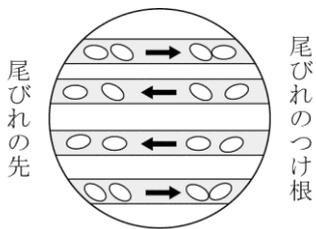
〔すべての毛細血管で、粒が尾びれの先の方へ流れている。〕

イ



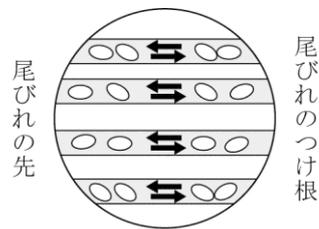
〔すべての毛細血管で、粒が尾びれのつけ根の方へ流れている。〕

ウ



〔毛細血管によって、粒が流れる方向が異なる。〕

エ



〔すべての毛細血管で、粒が両方向に流れている。〕

問6 写真2の粒の中にふくまれている、酸素と結びつく物質の名称を書きなさい。

問7 次の文は、問6の物質について述べたものである。文中の (a) ~ (c) にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

この物質は、酸素が (a) ところでは酸素と結びつき、酸素が (b) ところでは結びついた酸素の一部を放す性質がある。この性質によって、ヒトの場合は (c) でさかんに酸素と結びつき、全身の細胞で酸素を放している。

	a	b	c
ア	多い	少ない	心臓
イ	少ない	多い	心臓
ウ	多い	少ない	肺胞
エ	少ない	多い	肺胞

問8 細胞にとり入れられた酸素は、細胞の呼吸に使われる。次の文が、細胞の呼吸について述べたものになるように、文中の () にあてはまる内容を書きなさい。ただし、下の三つの語句を必ず使うこと。

細胞の呼吸では、()。このとき、二酸化炭素と水ができる。

【エネルギー 酸素 養分】

問1	(1)	
問2	a	
	b	
問3	2番目	5番目
問4		
問5		
問6		
問7		
問8		

問1	(1)	イ	
問2	a	接眼レンズ	
	b	レボルバー	
問3	2番目	イ	5番目 ア
問4		赤血球	
問5		ウ	
問6		ヘモグロビン	
問7		ウ	
問8		酵素を使って養分を分解し、生きるためのエネルギーをとり出す。	

- 問1 ずっとポリエチレンの袋に入れて観察しているとメダカが弱ってしまうので、すばやく観察をして、メダカを水槽に戻してやるようにする。
- 問2 観察するときに目を近づけてのぞきこむレンズを接眼レンズという。また、対物レンズを変えるときに回す部分をレボルバーという。
- 問3 顕微鏡を使うときは、まず接眼レンズをとりつけてから、対物レンズをとりつける。次に視野全体が明るく見えるように反射鏡を調節してから、プレパラートをステージにのせ、クリップでしっかりとめる。そして対物レンズの先端を横から見ながら、調節ねじを回して、対物レンズをプレパラートに近づけていく。このとき、対物レンズとプレパラートがぶつからないように注意する。対物レンズをプレパラートにできるだけ近づけたら、接眼レンズをのぞき、対物レンズをプレパラートから遠ざけながらピントを合わせる。
- 問4 血液の主な成分としては、透明な液体の血しょうのほかに、赤血球、白血球、血小板などがある。
- 問5 血液は動物のからだじゅうを循環しており、血管ごとに血液が流れる向きは決まっている。よって、尾びれのつけ根の側から尾びれの先へと血液を送る血管と、その反対向きに血液を送る血管がある。
- 問6 赤血球にはヘモグロビンという物質がふくまれている。赤血球が赤色なのは、このヘモグロビンをふくんでいるからである。
- 問7 ヘモグロビンには、酸素が多いところでは酸素と結びつき、酸素が少ないところでは結びついた酸素の一部を放す性質がある。この性質によって、ヒトの場合は酸素が多い肺胞で血液に酸素をとり入れ、全身の細胞へと運んでいる。
- 問8 細胞が酸素を使って養分を分解し、エネルギーをとり出すはたらきを、細胞による呼吸という。

【過去問 35】

次のⅠ，Ⅱの問いに答えなさい。

(長崎県 2016 年度)

Ⅰ 植物や動物の細胞のつくりを調べるために**観察 1**を行った。

【観察 1】 オオカナダモの葉と、ヒトのほおの内側を綿棒で軽くこすり取ったものを、それぞれ別のスライドガラスにのせ、水を1滴たらしてプレパラートをつくり、**図 1**に示す顕微鏡で観察した。**図 2**はオオカナダモの葉の細胞を、**図 3**はヒトのほおの内側の細胞をスケッチしたものである。

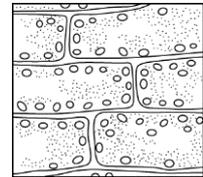
図 1



問 1 **図 1**に示す顕微鏡で観察するとき、次の**ア～エ**を正しい手順に並べよ。

- ア** 対物レンズとプレパラートを横から見ながら調節ねじを回し、対物レンズとプレパラートの距離を近づける。
- イ** 接眼レンズをのぞきながら、反射鏡を動かして、視野全体が明るくなるようにする。
- ウ** ステージにプレパラートをのせ、クリップでとめる。
- エ** 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回し、ピントを合わせる。

図 2



問 2 オオカナダモの葉の細胞とヒトのほおの内側の細胞を比較してまとめた次の文の (①), (②) に適する語句を入れ、文を完成せよ。

図 3

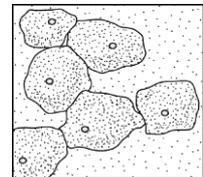


図 2のオオカナダモの葉の細胞には、**図 3**のヒトのほおの内側の細胞には見られない光合成を行う粒状の (①) と、細胞膜の外側にある (②) が観察された。

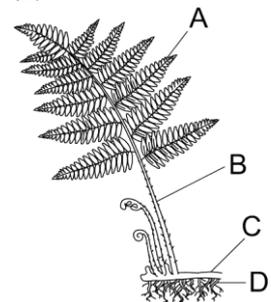
問 3 オオカナダモの葉に、**観察 1**の下線部の水のかわりに酢酸オルセイン液をたらしてプレパラートをつくり、**図 1**に示す顕微鏡で観察した。このように、水のかわりに酢酸オルセイン液をたらず理由を説明せよ。

Ⅱ 植物の体を調べるために**観察 2**を行った。

【観察 2】 シダ植物のイヌワラビを観察し、**図 4**のようにスケッチした。

問 4 シダ植物の体には、葉、茎、根の区別がある。**図 4**の**A～D**について、葉と茎を示しているものの組み合わせとして、最も適当なものは、次のどれか。

図 4



	葉	茎
ア	A	B
イ	A	BとC
ウ	AとB	C
エ	AとB	CとD

問5 シダ植物の子孫の残し方と、被子植物や裸子植物の子孫の残し方の違いをまとめた次の文の (③), (④) に適する語句を入れ、文を完成せよ。

シダ植物は、図4のAの部分にできた (③) が発芽し成長して、子孫を残す。一方、被子植物や裸子植物は、花がついた後にできた (④) が発芽し成長して、子孫を残す。

問1		→	→	→
問2	①			
	②			
問3				
問4				
問5	③			
	④			

問1		イ	→	ウ	→	ア	→	エ
問2	①	葉緑体						
	②	細胞壁						
問3	核を染色して観察しやすくするため。							
問4	ウ							
問5	③	孢子						
	④	種子						

- 問1 まず接眼レンズをのぞきながら、視野が明るくなるように反射鏡を調節する。次にステージにプレパラートをのせて固定し、横から見ながら対物レンズとプレパラートを近づける。そして接眼レンズをのぞき、対物レンズとプレパラートを遠ざけるように調節ねじを回しながら、ピントを合わせる。
- 問2 植物の細胞には葉緑体と細胞壁がある。これらはヒトなどの動物の細胞には見られない。
- 問3 酢酸オルセインや酢酸カーミンなどの染色液を使うと、細胞の核を染色して観察しやすくできる。
- 問4 イヌワラビのようなシダ植物の場合、AとBの部分全体が葉で、茎は地下茎として土の中を通っているCの部分である。
- 問5 イヌワラビのようなシダ植物では、葉の裏側に孢子のうがあり、その中に孢子が入っている。この孢子が発芽し成長して、シダ植物は子孫を残す。これに対し、種子植物は種子によって子孫を残す。

【過去問 36】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2016 年度)

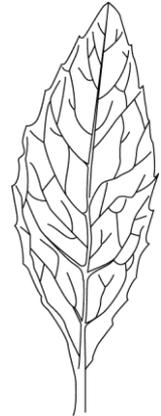
問1 ^{はるみ}晴美さんは、熊本県の伝統野菜であるスイゼンジナの葉を観察した。1図は、観察に用いたスイゼンジナを写したものであり、2図は、葉をスケッチしたものである。

- (1) 2図の葉脈のようすから、スイゼンジナは①(ア 双子葉類 イ 単子葉類)であることがわかる。スイゼンジナの葉脈と同じ特徴をもつものは、②(ア ユリ イ タンポポ)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。

1 図



2 図



次に晴美さんは、スイゼンジナの蒸散量を調べる実験を行い、次のように記録をまとめた。

スイゼンジナの蒸散量を調べる実験

[実験日]

8月11日

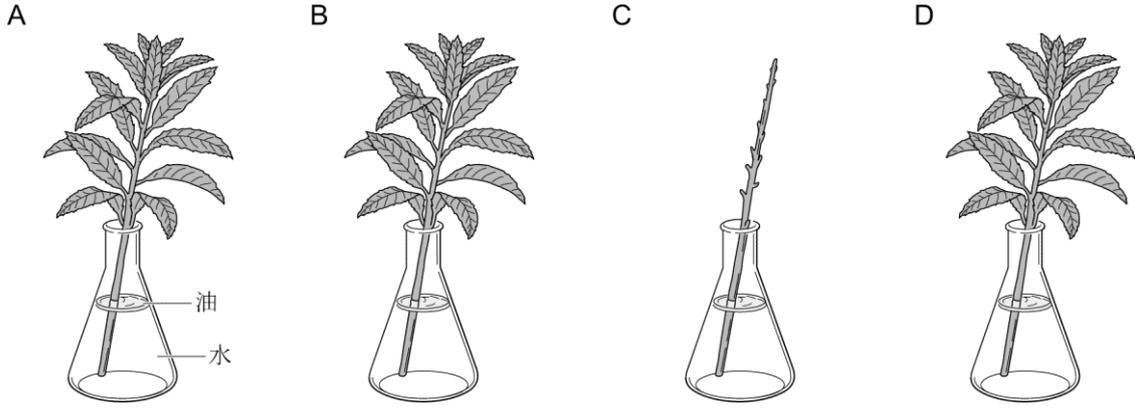
[目的]

スイゼンジナの葉や茎からの蒸散量について調べる。

[方法]

- I 葉の大きさや枚数、茎の太さがほぼ同じものを4本用意し、水中で茎を切って長さをそろえ、それぞれをA、B、C、Dとする。
- II Aはすべての葉の表に、Bはすべての葉の裏に、それぞれワセリンをぬる。Cは葉をすべて切り取った後、その切り口にワセリンをぬる。Dは何もぬらず、そのまましておく。
- III 3図のように、水を入れた三角フラスコにA～Dをさし、それぞれに油をそそいで水面をおおう。
- IV 全体の質量をそれぞれ電子てんびんで測定し、A～Dを明るく風通しのよい所に置く。6時間後に、ふたたび質量を測定し、水の減少量を求める。

3 図



[結果]

4 表のとおり。

4 表

	A	B	C	D
水の減少量 [g]	2.8	0.9	0.2	3.5

[考察]

㉔スイゼンジナの葉は、表よりも裏からの蒸散がさかんであると考えられる。

(2) 下線部㉑について、三角フラスコの水面を油でおおうのは何のためか、書きなさい。

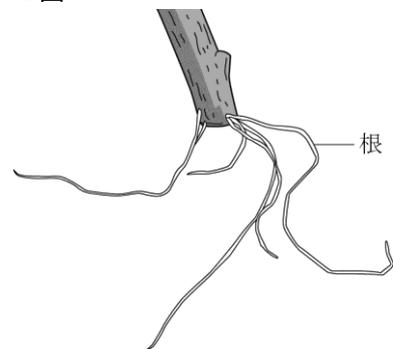
(3) 晴美さんが下線部㉒のように考えたのは、① (ア AとB イ BとC ウ CとD) の水の減少量を比較して、葉の表よりも裏からの蒸散量が多いと判断したからである。これは、蒸散における水蒸気の出口となる ㉓ という小さい穴の数が、葉の表よりも裏に多いことが理由であると考えられる。①の () の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。また、 ㉓ に適当な語を入れなさい。

(4) 4 表から、この実験において、葉の裏からの蒸散量は、葉および茎全体からの蒸散量のおよそ何%か。小数第 1 位を四捨五入したとき最も近い値を、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 67% イ 70% ウ 74% エ 80% オ 85%

さらに晴美さんは、実験に用いた D のスイゼンジナを、水が入ったビーカーにさしておき、10 日後に観察したところ、5 図のように、茎の切り口の近くから新たに出てきた根を見つけた。

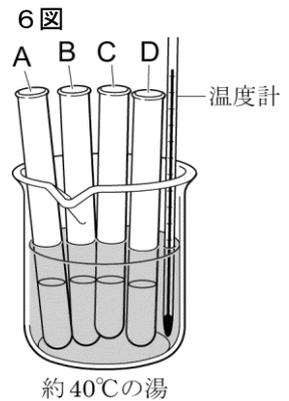
5 図



(5) 5 図のスイゼンジナを畑に植えると、新しい個体として育った。このような生殖を無性生殖といい、サツマイモやイチゴなどの農作物も、無性生殖によって個体をふやすことが多い。農業や園芸において、無性生殖で個体をふやす方法が用いられるのはなぜか。その理由を、遺伝子と形質という二つの語を用いて書きなさい。

問2 ^{あきお}明雄さんは、だ液のはたらきを確かめるため、Ⅰ、Ⅱの順に実験を行った。

Ⅰ 試験管A、B、C、Dを用意し、それぞれにうすいデンプン溶液を5cm³ずつ入れた。次に、A、Bには水でうすめただ液を2cm³ずつ加え、C、Dには水を2cm³ずつ加えた。さらに、6図のように、A～Dを約40℃の湯に10分間つけた。



Ⅱ その後、試験管A、Cにヨウ素液を2、3滴加えた。また、試験管B、Dにベネジクト液を少量加え、沸とう石を入れてガスバーナーで加熱した。7表は、その結果を示したものである。

(1) だ液は、食物が口の中に入ると、意識とは関係なく分泌される。このように、刺激に対して無意識に起こる反応を①という。周囲が暗くなったら目のひとみが②(ア 大きくなる イ 小さくなる)という反応も、刺激に対して無意識に起こる反応の一つである。①に適切な語を入れなさい。また、②の()の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

7表

ヨウ素液	試験管A	試験管C
	変化なし	青紫色に変化した
ベネジクト液	試験管B	試験管D
	赤かっ色に変化した	変化なし

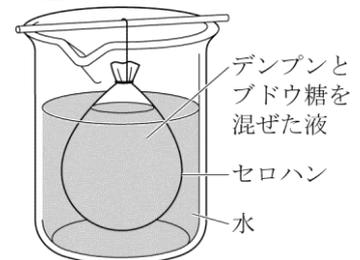
(2) 7表から、試験管①の結果を比較すると、だ液のはたらきによってデンプンがなくなったことがわかる。また、試験管②の結果を比較することで、だ液のはたらきによって糖ができたことがわかる。これらのことから、だ液のはたらきによってデンプンが糖に変化したと考えられる。

①, ②に当てはまるものを、次のア～エからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

ア A, B イ A, C ウ B, D エ C, D

次に明雄さんは、8図のように、デンプンとブドウ糖を混ぜた液が入ったセロハン(セロファン)の袋を、水を入れたビーカーにしばらく入れておいた。その後、ビーカーの中の水を2本の試験管に入れ、ヨウ素液とベネジクト液の反応をそれぞれ調べたところ、ヨウ素液では変化しなかったが、ベネジクト液では赤かっ色に変化した。

8図



(3) 下線部の結果が得られた理由を、デンプンの分子、ブドウ糖の分子、セロハンの穴のそれぞれの大きさに着目して書きなさい。

(4) 明雄さんは、養分の吸収と不要な物質の排出について調べ、次のようにまとめた。

ブドウ糖やアミノ酸などの養分は、主に①の柔毛で吸収されて全身の細胞に運ばれ、体をつくる材料や運動などのエネルギー源となる。また、細胞でさまざまな生命活動が行われると、二酸化炭素やアンモニアなどの不要な物質ができる。アンモニアは②で尿素に変えられ、尿素は血液によって③に運ばれて不要な物質として尿中に排出される。

①～③に当てはまる器官名を、次のア～オからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 胃 イ 肝臓 ウ じん臓 エ 小腸 オ ぼうこう

問 1	(1)	①		②		
	(2)					
	(3)	①		②		
	(4)					
	(5)					
問 2	(1)	①		②		
	(2)	①		②		
	(3)					
	(4)	①		②		③

問 1	(1)	①	ア	②	イ	
	(2)	水面から水が蒸発するのを防ぐため。				
	(3)	①	ア	②	気孔	
	(4)	ウ				
	(5)	無性生殖では、子が親の遺伝子をそのまま受けつぐので、同じ形質をもつ個体をふやすことができるから。				
問 2	(1)	①	反射	②	ア	
	(2)	①	イ	②	ウ	
	(3)	セロハンの穴と比べて、デンプンの分子は大きく、ブドウ糖の分子は小さいため、ブドウ糖の分子だけがセロハンの穴を通ることができたから。				
	(4)	①	エ	②	イ	③

- 問 1 (1) 双子葉類の葉脈は網目状になっている。ユリは単子葉類，タンポポは双子葉類である。
- (2) 水面から水が蒸発してしまうと，水の減少量が蒸散によるものなのか，蒸発によるものなのかわからなくなってしまう。水面を油でおおうことで，水面から水が蒸発するのを防ぐことができる。
- (3) Aは葉の裏と茎で蒸散が行われており，Bは葉の表と茎で蒸散が行われている。よって，AのほうがBよりも水の減少量が多かったことから，葉では表よりも裏からの蒸散がさかんであることがわかる。これは，気孔が葉の表より裏に多いためである。

- (4) 茎からの蒸散量はCの0.2 g, 葉および茎全体からの蒸散量はDの3.5 gである。よって, 葉の裏からの蒸散量は, $2.8 \text{ [g]} - 0.2 \text{ [g]} = 2.6 \text{ [g]}$ となる。これは葉および茎全体からの蒸散量のうち,
 $\frac{2.6 \text{ [g]}}{3.5 \text{ [g]}} \times 100 = 74.2\cdots \text{ [%]}$ より, およそ74%である。
- (5) 有性生殖で個体をふやした場合, 親とは異なる遺伝子をもつ子ができるため, 形質も親と異なるものになる可能性がある。無性生殖であれば, 遺伝子も形質も同じ個体をふやすことができる。

問2 (1) 周囲が暗いときは, 目のひとみが大きくなることで, 目に入る光の量が多くなる。このように, 刺激を受けて無意識に起こる反応を反射という。熱いものに触れたとき, 熱いと感じるよりも早く手を引っこめる反応も反射である。

- (2) ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色を示す。Aではだ液のはたらきによりデンプンが分解されたためヨウ素液が反応しないが, Cではデンプンが残っているためにヨウ素液が反応する。また, ベネジクト液を加熱して糖と反応させると赤かっ色の沈殿ができる。Bではだ液のはたらきにより糖ができたためベネジクト液が反応するが, Dでは糖がないためベネジクト液は反応しない。
- (3) ヨウ素液は反応せず, ベネジクト液が反応したことから, ビーカーの中の液には, デンプンは含まれていないが, ブドウ糖は含まれていることがわかる。これは, デンプンの分子はセロハンの穴よりも大きいためセロハンを通り抜けないが, ブドウ糖の分子はセロハンの穴よりも小さいためセロハンを通り抜けるためである。
- (4) 小腸の内側のかべにはひだがあり, 表面にはたくさんの柔毛がみられる。養分はこの柔毛から吸収される。生命活動によってできた不要なアンモニアは, 肝臓で尿素に変えられ, じん臓で尿としてこし取られる。

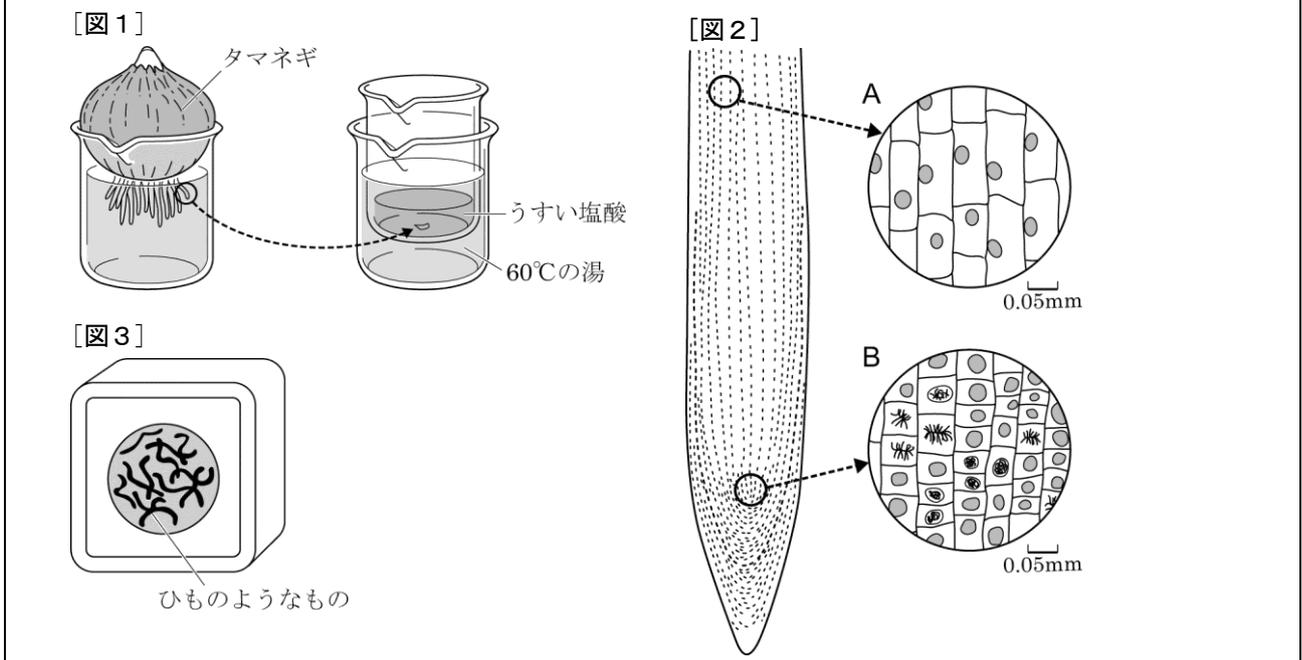
【過去問 37】

次の問1～問4に答えなさい。

(大分県 2016 年度)

問1 タマネギの根の成長のしくみについて調べるために、次の観察を行った。①～③の問いに答えなさい。

- ① [図1]のように、水につけて成長させたタマネギの根の先端部分を5mmくらいカッターナイフで切りとり、うすい塩酸に入れて2～3分間60℃の湯であたためた後、水洗いした。
- ② ①の後、根の先端部分のプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した結果を[図2]に示した。Aは、根の先端から少し離れた部分の細胞であり、Bは、根の先端に近い部分の細胞である。
- ③ [図3]は、[図2]のBで観察できた細胞を模式的に示したものである。



- ① ②で、根の成長のようすについてわかることを、AとBを比較して、「細胞分裂」という語句を用いて簡潔に書きなさい。
- ② [図3]の細胞の核のようすを観察するときを使う薬品として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。
- ア 酢酸カーミン液
 - イ ヨウ素液
 - ウ ベネジクト液
 - エ BTB液
- ③ [図3]の細胞の核に見られるひものようなものを何というか、書きなさい。

問2 物質の溶解度を調べるために、次の実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

① 水 50 g を入れた 3 つのビーカーを用意し、ミョウバン、硫酸銅、硝酸カリウムをそれぞれ 40 g 入れ、ガラス棒でよくかき混ぜながら加熱して、50℃、60℃、70℃の温度において物質が水に完全に溶けるかどうか調べた。

[表1]は、その結果をまとめたものである。表中の○は、物質がすべて溶けたことを示し、×は、物質の一部が溶け残ったことを示す。

② ①で70℃まで加熱したミョウバン、硫酸銅、硝酸カリウムのそれぞれの水溶液について、温度を測定しながら10℃まで冷却した。

[図4]のA、B、Cのグラフは、それぞれミョウバン、硫酸銅、硝酸カリウムについて、100 gの水に溶ける物質の質量と水の温度との関係を示した溶解度曲線のいずれかである。

[表2]は、10℃におけるA、B、Cそれぞれの溶解度を示している。

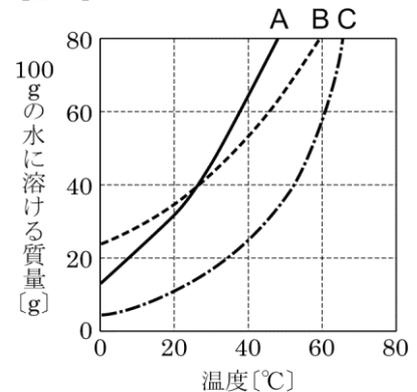
[表1]

	50℃	60℃	70℃
ミョウバン	×	×	○
硫酸銅	×	○	○
硝酸カリウム	○	○	○

[表2]

	100 gの水に溶ける質量 [g]
A	22.0
B	29.3
C	7.6

[図4]



- ① [図4]のA～Cの中で、ミョウバンの溶解度曲線を示すものはどれか。最も適当なものを、A～Cから1つ選び、記号で書きなさい。
- ② ②で、70℃での3種類の水溶液を10℃まで冷やすと、それぞれ結晶が現れた。現れた結晶の質量の大きい順に、物質名を書きなさい。
- ③ ②で、10℃まで冷やして結晶が現れたときの硝酸カリウム水溶液の濃度は何%か。四捨五入して小数第一位まで求めなさい。

問3 花子さんとベトナムからの留学生のタンさんが、太陽の南中高度について次のような話をした。①、②の問いに答えなさい。

花子：観測する場所の緯度と、太陽の南中高度には関係があるね。私の通っている学校は北緯 33° の地点にあり、今年の夏至の日には、太陽の南中高度は (a) ° となるね。ベトナムではもっと高いのかな。

タン：私の生まれた町は北緯 11° のところにあるよ。今年の夏至の日、日本もベトナムも 6 月 21 日だね。この日の太陽の高さは、最も高いときでも、花子さんの学校で観測される高さよりも低いね。私の生まれた町では、南中高度が (a) ° よりも高く、太陽が天頂に近いところを通る時期は、夏至の時期の 6 月下旬ではないよ。

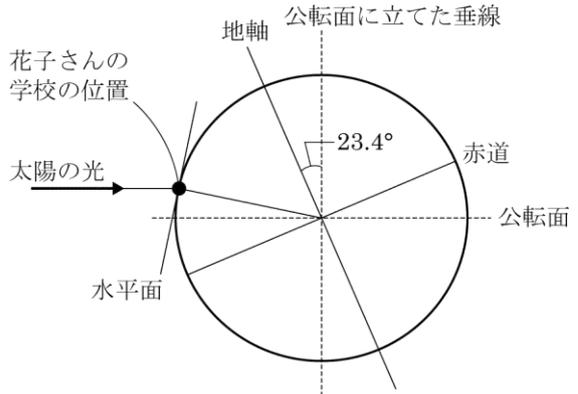
① [図5]は、この話をした年の夏至の日に、花子さんの学校で太陽が南中したときの地球を模式的に表したものである。

(a) に当てはまる数値を書きなさい。
ただし、地軸は公転面に立てた垂線に対して、 23.4° 傾いているものとする。

② タンさんの生まれた町で、下線部の時期として適切なものを、ア～エからすべて選び、記号で書きなさい。

- ア 冬至から春分の間 イ 春分から夏至の間
ウ 夏至から秋分の間 エ 秋分から冬至の間

[図5]



問4 ばねを使って、物体の浮力を調べる実験を行った。①～③の問いに答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

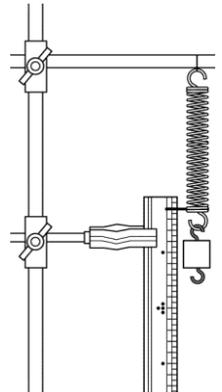
① [図6]のように、ばねの一端をスタンドからつるし、もう一方の端に1個の質量が 20 g の分銅を静かにつけ、つり合った位置での、ばねののびを測定した。その後、つるす分銅の数を変えて実験をくり返した。

[表3]は、その結果をまとめたものである。

[表3]

つるした分銅の質量 [g]	0	20	40	60	80	100
ばねののび [cm]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

[図6]

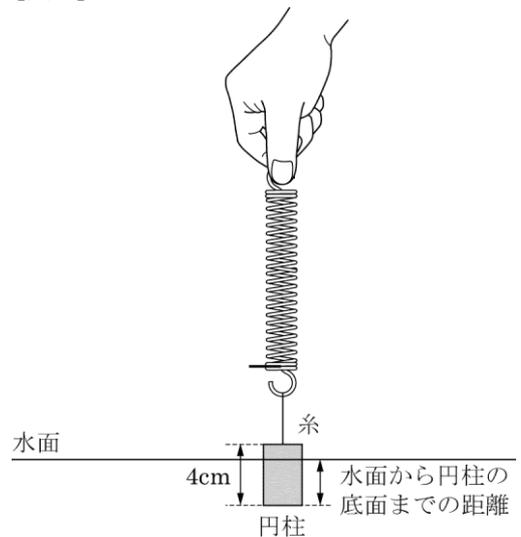


② このばねに、高さ 4 cm の金属製の円柱を、質量が無視できる糸でつるして、ばねの一端にとりつけ、ばねののびを測定したところ、3.5 cm のびでつり合った。

③ ばねの上端をスタンドから離し、手で持って、水槽の上に移動させた。[図7]のように、つるした②の円柱を水中に入れた後、少しずつ下げていき、水面から円柱の底面までの距離と、そのときのばねののびを測った。水槽は十分に深く、実験中に円柱の底面が水槽の底につくことはなかった。

[表4]は、実験の結果をまとめたものの一部である。

[図7]



[表 4]

水面から円柱の底面までの距離 [cm]	1	2	3	4	5	6
ばねののび [cm]	3.0	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5

- ① [表 3]をもとにして、ばねにはたらく力の大きさとばねののびの関係を、グラフに表しなさい。ただし、縦軸の () 内に適切な数値を書くこと。
- ② [3]で、[2]の円柱を全部水に入れたときに、円柱にはたらく浮力の大きさは何Nか、求めなさい。ただし、円柱をつるした糸にはたらく浮力は考えないものとする。
- ③ [3]で、ばねにはたらく力の大きさは、円柱にはたらく浮力の大きさの変化に応じて変化する。ばねにはたらく力の大きさと円柱にはたらく浮力の大きさが等しくなるのは、水面から円柱の底面までの距離が何 cm のときか、求めなさい。

問 1	①	
	②	
	③	
問 2	①	
	②	() → () → ()
	③	%
問 3	①	
	②	
問 4	①	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> () () () () () () () </div> </div>
	②	N
	③	cm

問1	①	Bは細胞分裂して細胞の数が多く，Aは細胞の大きさが大きい。
	②	ア
	③	染色体
問2	①	C
	②	(ミョウバン) → (硝酸カリウム) → (硫酸銅)
	③	18.0 %
問3	①	80.4
	②	イ, ウ
問4	①	
	②	0.4 N
	③	3.5 cm

問1 ① 根の先端に近い部分の細胞Bでは細胞分裂がさかんに行われ，細胞分裂によって細胞が2つに分かれるので，細胞の数が多く，一時的に細胞が小さくなる。根の先端から少し離れた細胞Aでは細胞分裂が行われていないので，細胞は大きい。

② 細胞の核のようすを観察するときは，酢酸カーミン液などの染色液を使って染色し，観察する。

③ 細胞分裂が始まると，もともと細胞の核の中にあった染色体が，ひものように見えるようになる。

問2 ① ミョウバン，硫酸銅，硝酸カリウムのそれぞれを，水 50g に 40g 入れたから，水 100g では 80g 入れたことになる。表1より，水溶液の温度が 60℃ のとき，ミョウバンだけ一部が溶け残っているから，60℃ のときの溶解度は，ミョウバンは 80g 未満，硫酸銅と硝酸カリウムは 80g 以上であることがわかる。図4より，60℃ のときの溶解度が 80g 未満であるグラフはCであるから，ミョウバンはCである。

② 70℃ に加熱した水溶液を冷却していくと，表1より，60℃ ではミョウバン，50℃ ではミョウバンと硫酸銅の結晶が現れ，硝酸カリウムは 60℃，50℃ では結晶は現れない。したがって，図4より，50℃ での溶解度は，大きい方からA，B，Cであるから，Aは硝酸カリウム，Bは硫酸銅，Cはミョウバンである。表2より，10℃ での溶解度は，大きい順にB，A，Cである。溶解度が小さいものほど現れる結晶の質量は大きいから，現れた結晶の質量の大きさは，大きい順にミョウバン，硝酸カリウム，硫酸銅である。

③ 表2より，10℃ では硝酸カリウム(A)は 100g の水に 22.0g 溶けるから，

$$\text{濃度は } \frac{22.0 \text{ [g]}}{100 \text{ [g]} + 22.0 \text{ [g]}} \times 100 = 18.03 \dots \text{ [%]} \text{ より, } 18.0\%$$

問3 ① 太陽の南中高度は，その場所の緯度がわかれば計算することができる。夏至のときの太陽の南中高度は， $90^\circ - (\text{その場所の緯度}) + 23.4^\circ$ で求められるから， $90^\circ - 33^\circ + 23.4^\circ = 80.4^\circ$

② 北緯 11° で，夏至のときの太陽の南中高度は $90^\circ - 11^\circ + 23.4^\circ = 102.4^\circ$ ，

この角度は天頂の 90° を超える角度なので， $180^\circ - 102.4^\circ = 77.6^\circ$ 。

冬至のときの南中高度は， $90^\circ - (\text{その場所の緯度}) - 23.4^\circ$ で求められるから，

$90^\circ - 11^\circ - 23.4^\circ = 55.6^\circ$ ，春分・秋分のときの南中高度は $90^\circ - 11^\circ = 79^\circ$ 。

これらより，天頂の 90° に近いところを太陽が通るのは，冬至ではない。

したがって，イの春分から夏至の間，ウの夏至から秋分の間である。

問4 ① 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とするから，表3で質量が 20g，40g，60g，80g，100g の分銅

にはたらく重力は、それぞれ 0.2N, 0.4N, 0.6N, 0.8N, 1 Nである。グラフの縦軸の目盛りは 1.0 から 5.0 まで順に書く。縦軸のばねののびの単位は cm である。

- ② 水面から底面までの距離が 4cm ですべて水に沈み、このときのばねののびは表 4 より 1.5cm だから、ばねののびは $3.5 - 1.5 = 2.0$ [cm] 縮んだ。このばねを縮ませる浮力がはたらいたと考えられるから、表 3 より浮力は、40g の質量の物体にはたらく力、すなわち 0.4N である。
- ③ 表 4 より、水面から円柱の底面までの距離が 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm のときの、ばねが縮んだ長さを求めると、順に 0.5cm, 1.0cm, 1.5cm, 2.0cm, 2.0cm, 2.0cm である。これより、ばねにはたらく力の大きさと円柱にはたらく浮力の大きさが等しいときは、ばねののびとばねが縮んだ長さが等しいときであるから、水面から円柱の底面までの距離が 3 cm と 4 cm の間にあることがわかる。表 4 より、1 cm ~ 4 cm までのばねののびは一定の割合で減っているから、求める距離は $(3 + 4) \div 2 = 3.5$ [cm] である。

【過去問 38】

次の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2016 年度)

問1 地球温暖化の原因と考えられている主な温室効果ガスはどれか。

- ア 酸素 イ 窒素 ウ 二酸化炭素 エ 水素

問2 染色体に存在し、遺伝子の本体とよばれる物質は何か。

問3 塩化ナトリウムの固体には電流が流れないが、塩化ナトリウムを水にとかした水溶液には電流が流れる。このように水にとかすと電流が流れる物質を何というか。

問4 次の文中の **a** ~ **d** にあてはまることばの組み合わせとして、正しいものは表の**ア**~**エ**のどれか。

太陽系の惑星は、**a** 型で密度が **b** い地球型惑星と、**c** 型で密度が **d** い木星型惑星に分けられる。

表

	a	b	c	d
ア	大	小さ	小	大き
イ	大	大き	小	小さ
ウ	小	小さ	大	大き
エ	小	大き	大	小さ

問5 氷の化学式を書け。

問6 次の文中の **a** ~ **c** にあてはまることばの組み合わせとして、正しいものは表の**ア**~**エ**のどれか。

2本の同じ材質のストロー**A**、**B**とティッシュペーパーを、**図1**のように、こすり合わせて帯電させた。その後、**図2**のように、ストロー**A**を自由に回転できる絶縁体の回転台にのせ、ストロー**B**を近づける。このとき、2本のストローは **a** 種類の電気を帯びているため、互いに **b** あう。次にストロー**B**のかわりに、**図1**で帯電させたティッシュペーパーをストロー**A**に近づけると、互いに **c** あう。

図1

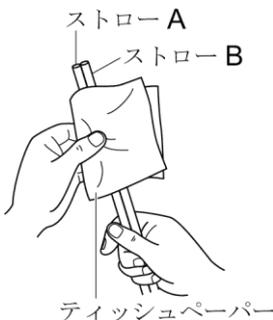
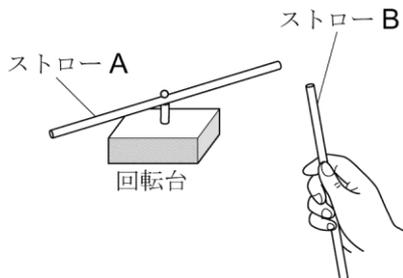


図2



表

	a	b	c
ア	同じ	反発し	引き
イ	同じ	引き	反発し
ウ	異なる	反発し	引き
エ	異なる	引き	反発し

問7 一辺の長さが10cmの立方体で質量2.7kgの物体を水平な机の上に置いた。机がこの物体の面から受ける圧力の大きさは何Paか。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8 鹿児島県内の北緯31.0°の地点で、冬至の日の太陽の南中高度はいくらか。ただし、地軸は地球の公転面に対して垂直な方向から23.4°かたむいているものとする。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	Pa
問8	°

問1	ウ
問2	DNA
問3	電解質
問4	エ
問5	H ₂ O
問6	ア
問7	2700 Pa
問8	35.6 °

問1 温室効果ガスには、二酸化炭素、メタン、フロン、一酸化二窒素などがある。そのうちの二酸化炭素が地球温暖化に最も影響が大きいと考えられている。

問2 染色体に存在する遺伝子の本体は、DNA（デオキシリボ核酸）と呼ばれる物質で、生物の遺伝情報をもつ化学物質である。

問3 塩化ナトリウムのように、水にとかすと電離して陽イオンと陰イオンができる物質を電解質という。

問4 太陽系の惑星のうち、水星、金星、地球、火星は、比較的小型で、主に岩石などからできているために密度が大きい。これらの惑星を地球型惑星という。一方、木星、土星、天王星、海王星は、大型で、主にガスなどからできているために密度が小さい。これらの惑星を木星型惑星という。

問5 氷は水が状態変化したもので、化学式は水と同じH₂Oである。

問6 同じ材質のストローを同じティッシュペーパーでこすると、ストローは同じ種類の電気を帯び、ティッシュペーパーはストローと異なる種類の電気を帯びる。同じ種類の電気は互いに反発し合い、異なる種類の電気は互いに引き合う。

問7 立方体と机が接する面の面積は、10 [cm] × 10 [cm] ÷ 10000 = 0.01 [m²]。立方体にはたらく重力の大きさは、2700 [g] ÷ 100 [g] = 27 [N]。よって圧力の大きさは、27 ÷ 0.01 = 2700 [Pa]

問8 冬至の日の太陽の南中高度は、「90° - 観測地点の緯度 - 23.4°」の式で求められる。よって、90 - 31.0 - 23.4 = 35.6 [°]

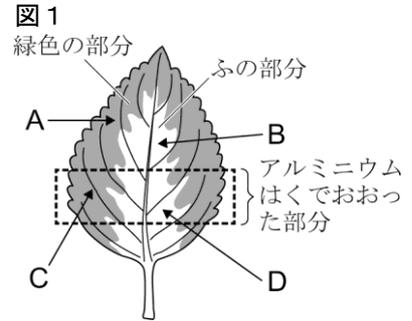
【過去問 39】

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 2016 年度)

問1 ふ入りの葉の一部をアルミニウムはくでおおって一晩置き、翌日、アルミニウムはくでおおったまま、じゅうぶんに光を当てた。この葉をつみとり、やわらかくなるまで熱湯にひたした。その後、あたためたエタノールの中に葉を入れて、水洗いした後うすめたヨウ素液にひたした。

図1は、つみとった葉のようすを示しており、ヨウ素液にひたすとA～DのうちAの部分だけが青紫色を示した。



1 この実験で、葉に下線部の操作をしたのは何のためか。

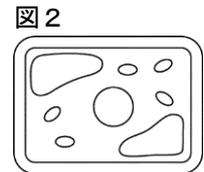
- ア 表面を消毒するため。 イ 緑色を脱色するため。
- ウ 光合成をしやすくするため。 エ 細胞をはなれやすくするため。

2 ふ入りの葉を一晩置いたのはなぜか。その理由を書け。

3 下の文中の ， にあてはまるものとして、正しいものは図1のB～Dのどれか。

光合成には光が必要であることを調べるためには、葉のAと の部分についてヨウ素液との反応を比較すればよい。また、光合成が葉の緑色の部分だけで行われることを調べるためには、葉のAと の部分についてヨウ素液との反応を比較すればよい。

4 図2は、ヨウ素液にひたす前のAの部分の細胞を模式的に示したものである。葉をヨウ素液にひたした結果、青紫色を示した部分をすべてぬりつぶせ。



問2 動物には、環境の変化を刺激として受けとり、それに対して反応するしくみが備わっている。

1 図1は、外界の温度と動物の体温の関係を示したものである。トカゲ、ネコの体温の変化を示しているのは、それぞれア、イのどちらか。

2 ヒトの行動1，2について、刺激に対して反応するときの信号が伝わる経路を考えた。

行動1 熱いやかんに手をふれたとき、熱いと感じる前に無意識に手を引っこめた。

行動2 手にかいりをのせたとき、温かく感じたので両手でにぎった。

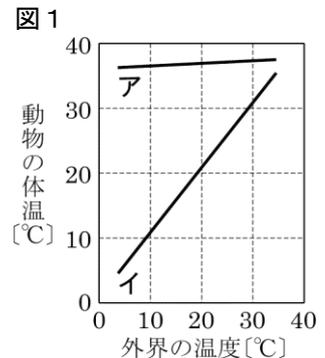
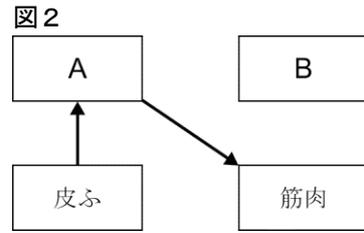
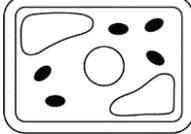
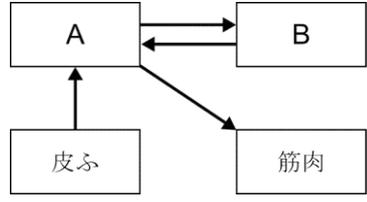


図2の矢印は、ヒトの行動1で、刺激を受けとってから反応するまでに信号が伝わる経路を模式的に示したものである。ただし、A、Bは中枢神経を表している。



- (1) 図2のAの名称を書け。
- (2) 図2のAから筋肉へ信号を伝える神経の名称を書け。
- (3) ヒトの行動2で、刺激を受けとってから反応するまでに信号が伝わる経路を矢印でかけ。

問1	1				
	2				
	3	X			Y
	4				
問2	1	トカゲ			ネコ
	2	(1)			
		(2)			
		(3)			

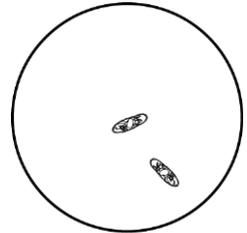
問 1	1	イ			
	2	葉にあるデンプンをなくすため。			
	3	X	C	Y	B
	4				
問 2	1	トカゲ	イ	ネコ	ア
	2	(1)	せきずい		
		(2)	運動神経		
		(3)			

- 問 1 1 あたためたエタノールに葉をひたすと、葉に含まれる緑色の色素がエタノールにとけ出す。この操作によって、ヨウ素液による色の変化を観察しやすくなる。
- 2 葉に光を当てずに一日置くと、その間は光合成が行われず新しいデンプンはつくられない。またすでに葉にあったデンプンは、移動して植物のからだの各部へ送られる。このことにより、葉にデンプンがない状態で実験を開始することができる。
- 3 光合成に光が必要であることは、葉緑体があり光が当たっている部分 (A) と、葉緑体があり光が当たっていない部分 (C) を比較するとわかる。また光合成が葉緑体がある部分だけで行われることは、葉緑体があり光が当たっている部分 (A) と、葉緑体がなく光が当たっている部分 (B) を比較するとわかる。
- 4 光合成でデンプンがつくられるのは、細胞中の葉緑体という小さな粒の部分である。図 2 では、5 つある小さな粒をすべてぬりつぶす。
- 問 2 1 ネコは外界の温度に関わらず体温が一定に保たれる恒温動物なので、体温の変化はグラフの A のようになる。トカゲは外界の温度に合わせて体温が変化する変温動物なので、体温の変化はグラフの B のようになる。
- 2 (1) 行動 1 は、刺激の信号が脳まで届く前に、とちゅうのせきずいで反応の命令が出される反射の反応である。よって、図 2 で筋肉に反応の命令を出している A はせきずいである。
- (2) 中枢神経から筋肉への命令の信号を伝えるのは運動神経である。
- (3) 図 2 の B は脳を示している。行動 2 の反応では、皮ふで受けた刺激の信号がせきずい→脳の順に伝わり、脳で出された命令の信号がせきずい→筋肉の順に伝わる。

【過去問 40】

ある池の生物を調査したところ、さまざまな生物を観察することができた。次の問いに答えなさい。

図 1

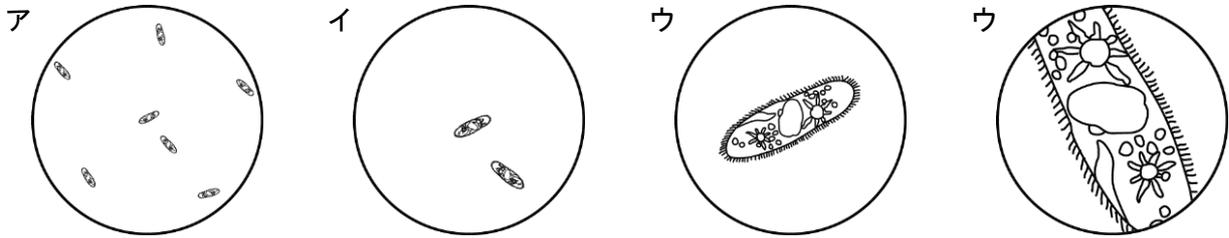


(沖縄県 2016 年度)

〈観察 I〉

池の水を採集し顕微鏡で観察したところ、右の図 1 のようにゾウリムシを見つけることができた。このときの顕微鏡の接眼レンズは 10 倍、対物レンズは 10 倍であった。

問 1 対物レンズだけを 40 倍にかえて観察した。このとき顕微鏡をのぞいて見えるようすとして、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。

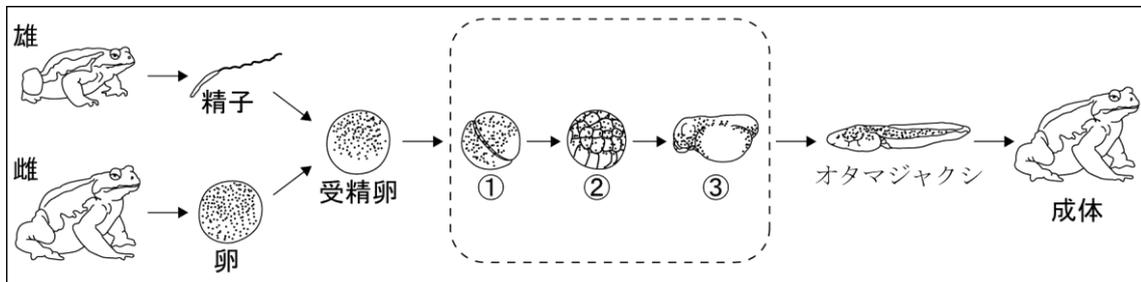


問 2 ゾウリムシは分裂によって子孫をふやすことができる。分裂のように受精をせずに子孫をふやす生殖のことを () 生殖という。() に当てはまる語句を漢字 2 文字で答えなさい。

〈観察 II〉

池には、カエルの成体の雄と雌、幼生、その他卵などさまざまな発生の時期のものがみられた。下の図 2 はカエルの精子と卵が受精し、細胞分裂をくり返し成体になるまでのようすを表した模式図である。なお、①は受精卵が時間が経過して 1 回分裂したもの、②、③はさらに時間が経過したものである。次の問いに答えなさい。

図 2



問 3 図 2 中の [] 内の①～③を胚という。胚の時期の説明として、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 ①から③へ発生が進むと、細胞の数はかわらないが、形やはたらきのちがう細胞になる。
- イ ①から③へ発生が進むと、細胞の数はかわらず、細胞の形やはたらきもかわらない。

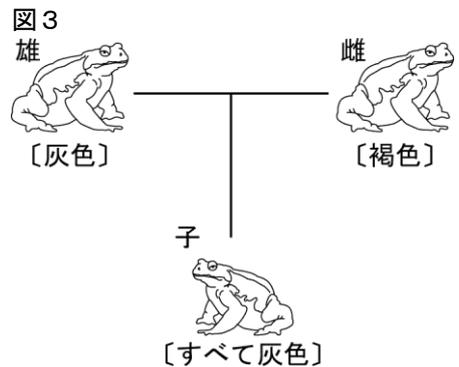
- ウ ①から③へ発生が進むと、細胞の数はふえるとともに、形やはたらきのちがう細胞になる。
 エ ①から③へ発生が進むと、細胞の数はふえるが、細胞の形やはたらきはかわらない。

問4 カエルの雄と雌の体細胞の染色体数をしらべると 22 本だった。精子、卵、受精卵、成体の皮膚の細胞のそれぞれについて、細胞 1 個の核の中にある染色体数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。

	精子	卵	受精卵	成体の皮膚の細胞
ア	22	22	44	44
イ	22	22	44	22
ウ	11	11	22	44
エ	11	11	22	22

問5 カエルの体色には灰色と褐色があるとす。いま、灰色の純系の雄と褐色の純系の雌を交配した結果、うまれた子はすべて灰色となった(図3)。

その子どうしを交配した孫では灰色と褐色の両方が出現したとすると、灰色でうまれた孫の遺伝子の組み合わせをすべて答えなさい。ただし、優性遺伝子を A、劣性遺伝子を a とし、この遺伝子はメンデルがエンドウの交配実験で発見した法則に従うものとする。



問1	
問2	生殖
問3	
問4	
問5	

問1	ウ
問2	無性 生殖
問3	ウ
問4	エ
問5	AA, Aa

- 問1 顕微鏡の倍率は、10 [倍] × 10 [倍] = 100 [倍] から 10 [倍] × 40 [倍] = 400 [倍] に上がる。よって、ゾウリムシの大きさは、図1と比べて約4倍の大きさに見える。
 問2 雄と雌による生殖を有性生殖といい、ゾウリムシの分裂のように雄と雌によらない生殖を無性生殖という。
 問3 発生が進むと、細胞分裂により杯の細胞の数はふえていき、形やはたらきのちがう細胞ができていく。
 問4 精子、卵などの生殖細胞がつくられるときには、減数分裂という特別な細胞分裂が行われ、染色体の本数は半分になる。よって、カエルの精子、卵の染色体数はそれぞれ 11 本である。受精卵は精子と卵の核が合体し

てできるので、染色体数は $11+11=22$ [本] と体細胞の染色体数にもどる。成体の皮膚の細胞の染色体数は、体細胞と同じ 22 本である。

問5 子がすべて灰色になったことから、優性遺伝子 A は灰色を現す遺伝子である。灰色の純系の雄の遺伝子が $A A$ 、褐色の純系の雌の遺伝子が $a a$ 、子の遺伝子はすべて $A a$ となる。 $A a$ の子どうしを交配させた孫がもつ遺伝子の組み合わせは、 $A A$ 、 $A a$ 、 $a a$ の 3 種類で、そのうち灰色を現すのは $A A$ 、 $A a$ の 2 種類である。