

【過去問 1】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(青森県 2013 年度)

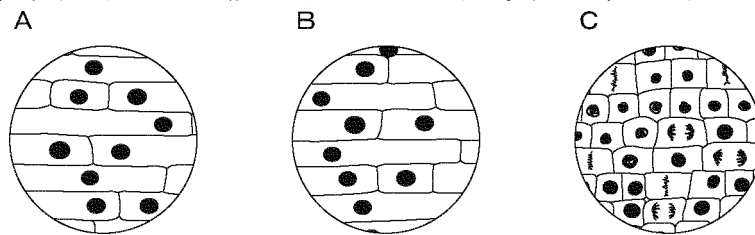
問 1 維管束があり、種子をつくらない植物について、次のア、イに答えなさい。

ア この植物のなかまを何というか、書きなさい。

イ この植物のなかまに分類されるものを、次の 1～6 の中から二つ選び、その番号を書きなさい。

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1 スギ | 2 スギナ | 3 スギゴケ |
| 4 ゼンマイ | 5 アブラナ | 6 ツユクサ |

問 2 図の A～C は、タマネギの根の細胞に染色液を加えて核を赤く染め、顕微鏡で観察したときのスケッチである。ただし、観察はすべて同じ倍率で行ったものとする。次のア、イに答えなさい。



ア 核を赤く染めるのに適した染色液の名称を書きなさい。

イ 図の A～C の中で、根の先端に最も近いものはどれか、その記号を書きなさい。また、そのように考えた理由を書きなさい。

問 3 ある場所で発生した地震により、ある地点にとどく P 波と S 波の伝わる速度と P 波と S 波によるゆれの大きさについて述べた文として最も適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 P 波よりも S 波の方が伝わる速度が速く、P 波よりも S 波によるゆれの方が大きい。
- 2 P 波よりも S 波の方が伝わる速度が速く、P 波よりも S 波によるゆれの方が小さい。
- 3 P 波よりも S 波の方が伝わる速度が遅く、P 波よりも S 波によるゆれの方が大きい。
- 4 P 波よりも S 波の方が伝わる速度が遅く、P 波よりも S 波によるゆれの方が小さい。

問 4 東日本の海溝付近におけるプレートの動きや震源の分布について述べた文として適切なでないものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 海洋プレートは海溝に向かって動いている。
- 2 海溝付近では海洋プレートが大陸プレートの下にすくみこんでいる。
- 3 震源は海溝に沿うように帯状に分布している。
- 4 震源の深さは海溝付近では深く、西に向かうほど浅くなっている。

問 1	ア		
	イ		
問 2	ア		
	イ	記号	
		理由	
問 3			
問 4			

問 1	ア	シダ植物	
	イ	2	4
問 2	ア	酢酸カーミン溶液	
	イ	記号	C
		理由	根の先端は細胞分裂が盛んだから。
問 3	3		
問 4	4		

問 1 ア 維管束があり，種子をつくらない植物のなかまはシダ植物である。

イ シダ植物のなかまには，スギナ，ゼンマイ，ワラビなどがある。スギは裸子植物，スギゴケはコケ植物，アブラナとツユクサは被子植物のなかまである。

問 2 ア 酢酸カーミン溶液を使うことで，細胞の核を赤く染めることができる。

イ 根は先端の近くで細胞分裂をするので，先端の細胞は小さい。

問 3 P波は初期微動，S波は主要動を起こす波である。P波よりもS波の方が伝わる速さが遅く，ゆれが大きい。

問 4 震源の深さは，東日本の海溝付近では浅く，西に向かうほど深くなっている。

【過去問 2】

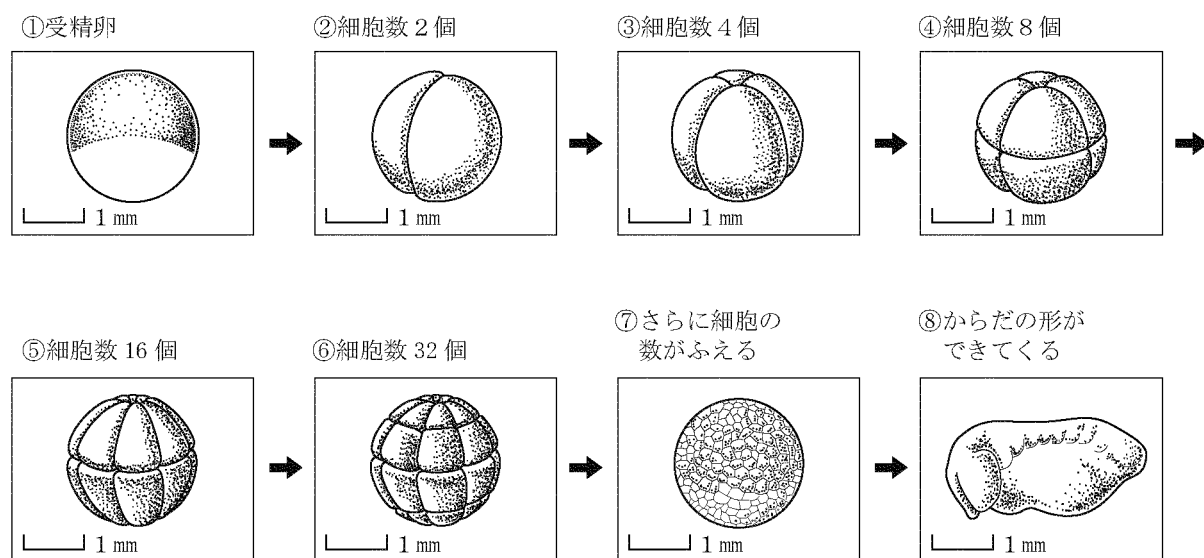
カエルの発生について調べるため、次のような観察を行いました。これについて、下の問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2013 年度)

観察

図①～⑥は、1つの受精卵を取り出して顕微鏡で観察し、細胞分裂が起こるたびにカメラで撮影して、順番に並べたものである。また、図⑦、⑧は、図⑥より後の特徴的なものを撮影したものである。

図



問1 図②～⑧のように、細胞分裂を始めてから、自分で食物をとることができる個体となる前までを何といいますか。ことばで書きなさい。

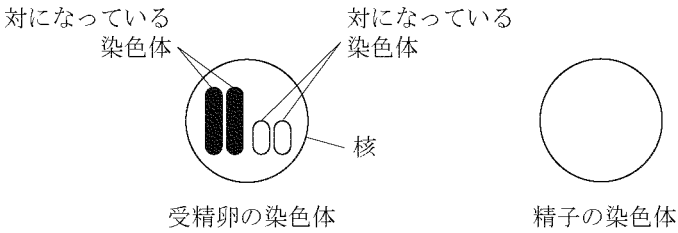
問2 次の文は、おたまじゃくしとカエルの呼吸の仕方について述べたものです。文中の（ X ），（ Y ）に入る器官は何ですか。それぞれことばで書きなさい。

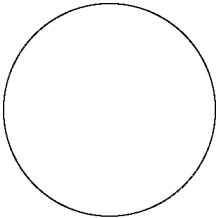
おたまじゃくしは主に（ X ）で呼吸を行い、カエルは主に（ Y ）と皮膚で呼吸を行う。

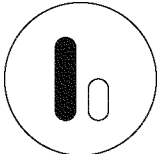
問3 図②～⑥の間のそれぞれの細胞分裂について、どのようなことがわかりますか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 各細胞は同時に分裂し、分裂後の各細胞は成長しない。
- イ 各細胞は同時に分裂し、分裂後の各細胞は成長して分裂前の大きさになる。
- ウ 各細胞は別々の時期に分裂し、分裂後の各細胞は成長しない。
- エ 各細胞は別々の時期に分裂し、分裂後の各細胞は成長して分裂前の大きさになる。

問4 右の図は、受精卵の核の中にある染色体を模式的に表したものです。受精卵のもとになった精子の染色体はどのように表わされますか。受精卵の染色体を参考にして、図の○に精子の染色体をかき入れなさい。



問1		
問2	X	
	Y	
問3		
問4	 精子の染色体	

問1	胚	
問2	X	えら
	Y	肺
問3	ア	
問4	 精子の染色体	

- 問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個体となる前までを、胚という。
- 問2 両生類の子はえらで呼吸をし、成体は肺と皮膚で呼吸をする。
- 問3 細胞の数が2倍、4倍、8倍、…と増えていくことから、各細胞が同時に分裂していることがわかる。また、全体の大きさは変化していないので、分裂後の各細胞は成長しないといえる。
- 問4 精子と卵がつくられるとき、染色体の数はもとの親の染色体の半分になり(減数分裂)、精子と卵が合体してできた受精卵の染色体は、もとの親と同じ数になる。対になっている染色体は、精子と卵から一つずつ受けついだものである。

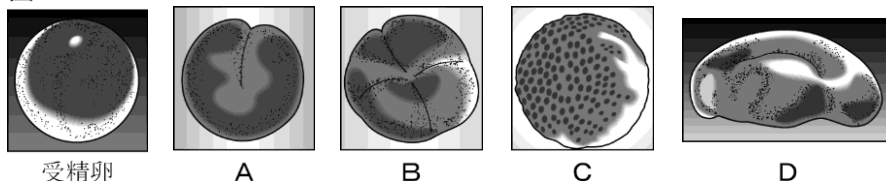
【過去問 3】

次の問1，問2に答えなさい。

(宮城県 2013 年度)

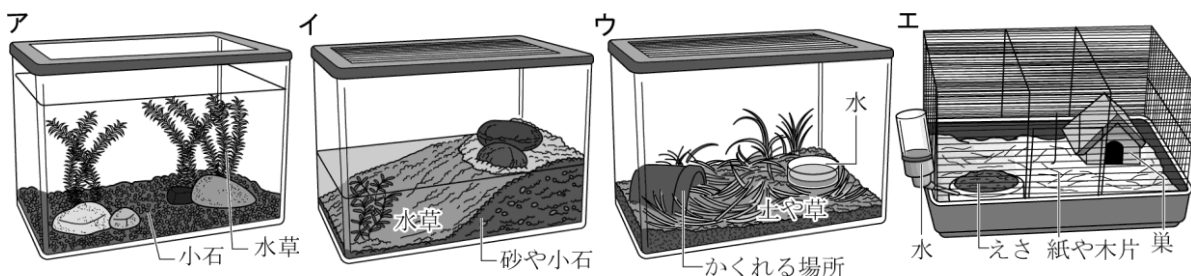
- 問1 容器の中で飼育していたイモリが卵を産んだので，採取して，発生のようなすを観察しました。胚は図1のA，B，C，Dの順に変わり，そのときのようなすを観察記録にまとめました。あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

図1



〔観察記録〕 受精卵は一度分裂してAに，次の分裂でBになった。翌日は分裂がさらに進んでCになっていた。6日目にはDになり，眼のふくらみができて，頭になる部分がわかるようになった。また，胚がわずかに動くこともあった。

- (1) 成体のイモリを飼育する容器を表した図として，最も適切なものを，次のア～エから1つ選び，記号で答えなさい。



- (2) 次の文章は，イモリの発生について説明したものです。文章の内容が正しくなるように，①のア，イ，②のウ，エ，③のオ，カからそれぞれ1つ選び，記号で答えなさい。

発生の初期は，胚全体の大きさはほとんど変わらず，細胞分裂のたびに細胞が①(ア 大きく イ 小さく)なる。また，各細胞に含まれる染色体の数は，②(ウ 受精卵と同じ エ しだいに減っていく)と考えられる。発生が進むと，形やはたらきの同じ細胞が集まった③(オ 組織 カ 器官)がつくられ，それらが組み合わされて，脳や筋肉などが形成される。

- (3) 分裂を始めて3週間たつと，胚はふ化して，図2のような幼生となり，尾を動かして泳ぎだしました。幼生のからだには魚類のような胸びれと腹びれが見られませんが，このことは進化の過程で，からだのつくりがどのように変化したことによるものと考えられるか，述べなさい。

図2



問2 エンドウの種子の形には丸形としわ形があります。丸形の純系としわ形の純系のエンドウを交配すると、子にあたる種子はすべて丸形になりました。次に、子にあたる種子を育てて自家受粉させると、孫にあたる種子には、丸形としわ形がおよそ 3 : 1 の比で現れました。このことについて、次の (1) ~ (3) の問いに答えなさい。

(1) 種子の形を決める遺伝子を、丸形は A、しわ形は a で表すとき、丸形の純系個体を表す遺伝子の組み合わせを書きなさい。

(2) 下線部の交配で丸形の純系の花粉を使うとき、交配相手となるしわ形の純系個体での自家受粉をさけるための操作として、最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア つぼみの時期におしべをとり除く。

イ つぼみの時期にめしべをとり除く。

ウ 花が咲いたらおしべをとり除く。

エ 花が咲いたらめしべをとり除く。

(3) 孫にあたる種子で、丸形のものを 1200 個育てて自家受粉させます。そのうちの何個体において、丸形としわ形の両方の種子ができると予想されるか、最も適切なものを、次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 300 個体

イ 400 個体

ウ 600 個体

エ 800 個体

オ 900 個体

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

問 1	(1)	イ
	(2)	① イ
		② ウ
		③ オ
	(3)	例 胸びれと腹びれが 4 本のあしに変化したこと。
問 2	(1)	A A
	(2)	ア
	(3)	エ

問 1 (1) イモリは両生類なので、飼育に適するのは水中と陸上の環境の両方がある容器である。

(2) 胚の大きさは変わらず、細胞の数が増えるので、細胞の大きさは小さくなる。体細胞分裂では染色体の数に変化はない。形やはたらきの同じ細胞が集まって組織をつくり、組織が集まって器官をつくる。

(3) 魚類の胸びれと腹びれは、魚類から両生類へと進化する過程で、からだのつくりが陸上生活に適するように変化し、4本のあしとなった。

問2 (1) 純系個体は同じ遺伝子を1対もつ。

(2) おしべとめしべがあると、花が咲くときに受粉する可能性があるので、つぼみの段階でおしべをとり除いておく。

(3) 子を自家受粉させると、孫にはAA, Aa, aaが1:2:1の比で現れる。丸形のものはAAとAaの遺伝子の組み合わせをもつもので、それらを自家受粉させたとき、丸形としわ形の両方の種子が

できるのは、Aaの遺伝子の組み合わせをもつものなので、その個数は、 $1200[\text{個}] \times \frac{2}{3} = 800[\text{個}]$

【過去問 4】

オオカナダモについて、次の観察や実験を行った。下の問1～問6に答えなさい。

(秋田県 2013 年度)

【観察】 オオカナダモのからだのつくりを観察したところ、ひげ根が見られた。

葉の細胞を図1の顕微鏡で観察したところ、たくさんの緑色の粒が見られた。図2は葉の細胞の模式図である。次に、オオカナダモにじゅうぶん光を当てた後、葉を脱色してからヨウ素液にひたし顕微鏡で観察した結果、a 青紫色に染まった部分が見られた。

図1

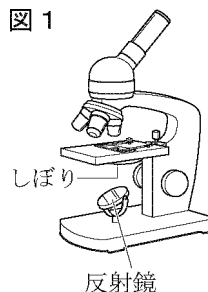
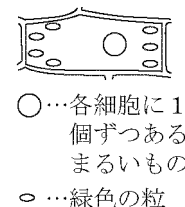
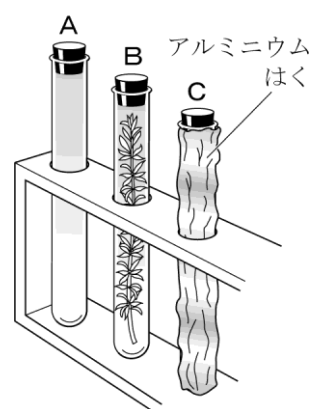


図2



【実験】 息をふきこんで緑色にしたうすいBTB溶液を、試験管A～Cに入れた。次に、試験管B、Cにオオカナダモを入れ、試験管Cを図3のようにアルミニウムはくでおおい、3本の試験管にゴム栓をした。じゅうぶん光を当て、1時間後に試験管内のようすと溶液の色を調べて表にまとめた。

図3



表

試験管	試験管内のようす	溶液の色
A	変化なし	緑色
B	b <u>気体</u> が泡となって出ている	青色
C	変化なし	黄色

問1 次の植物のうち、オオカナダモと同じ根のつくりをもつものはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア アサガオ イ アブラナ ウ エンドウ エ トウモロコシ

問2 次のア～エは、図1の顕微鏡の操作について示したものである。対物レンズをいちばん低倍率にした後の操作の手順が正しくなるように、ア～エを順に並べて記号を書きなさい。

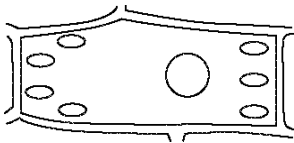
- ア プレパラートと対物レンズを遠ざけながらピントを合わせる
 イ しぼりを回して、観察したいものが最もはっきり見えるように調節する
 ウ 接眼レンズをのぞきながら、反射鏡を調節して全体が明るく見えるようにする
 エ プレパラートをステージにのせ、真横から見ながら対物レンズにできるだけ近づける

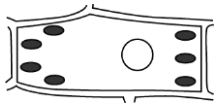
問3 下線部aを何というか、名称を書きなさい。また、その部分を図2に黒くぬりなさい。

問4 試験管Aを準備したのは何のためか、「光」という語句を用いて書きなさい。

問5 表の下線部 **b** をたくさん集めた後、気体検知管で調べたところ、酸素が多くふくまれていた。このことを別の方法で確かめるには、どのようにしたらよいか。確かめる**方法**と、酸素が多くふくまれているときの**結果**を書きなさい。

問6 試験管 **C** の溶液が黄色になった理由を、**オオカナダモのはたらき**とそのはたらきに関する**気体名**を示して書きなさい。

問1		
問2	→ → →	
問3	名称	
	図2	
問4		
問5	方法	
	結果	
問6		

問1	エ	
問2	ウ → エ → ア → イ	
問3	名称	葉緑体
	図2	
問4	例	光を当てただけではB T B溶液の色が変化しないことを確かめるため
問5	方法	例 火のついた線香を近づける
	結果	例 激しく燃える
問6	例	オオカナダモの呼吸によって排出された二酸化炭素が溶液にとけ、酸性になったから

問1 オオカナダモは単子葉類に分類され、根はひげ根である。アサガオ、アブラナ、エンドウは双子葉類。

問2 視野全体が明るくなるように反射鏡を調節してから、プレパラートをのせる。顕微鏡を真横から見ながらプレパラートと対物レンズをできるだけ近づけた後、プレパラートと対物レンズを遠ざけながらピントを合わせる。最後に、しぼりを回してはっきり見えるように調整する。

- 問3 光合成でデンプンがつくられた部分が、ヨウ素液によって青紫色に染まる。光合成は細胞内の葉緑体で行われる。
- 問4 試験管Aと試験管Bの実験結果を比較すると、光が当たっただけではBTB溶液の色は変化せず、オオカナダモのはたらきによって変化することがわかる。このような実験を、対照実験という。
- 問5 酸素にはものを燃やす性質があり、酸素に火のついた線香を近づけると、線香が炎を上げて激しく燃える。
- 問6 植物は、光がじゅうぶんに当たっているときは呼吸より盛んに光合成を行い、光が当たらないときは呼吸だけを行う。試験管CのBTB溶液の色が黄色になったのは、オオカナダモの呼吸によって発生した二酸化炭素が溶液にとけたためと考えられる。二酸化炭素の水溶液(炭酸水)は酸性を示す。

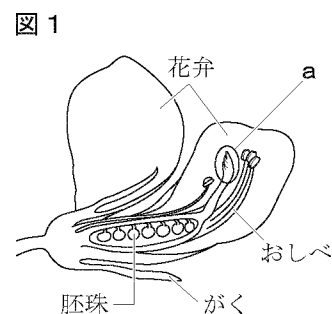
【過去問 5】

エンドウのからだのつくりと遺伝について、次の問いに答えなさい。

(山形県 2013 年度)

問1 図1は、エンドウの花の断面を模式的に表したものである。aの部分は何とよばれるか、漢字2字で書きなさい。

問2 次は、エンドウの生殖について述べたものである。あとの問いに答えなさい。

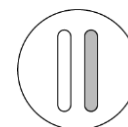


エンドウのような被子植物では、受粉すると、花粉からのびた花粉管が胚珠に向かってのび、①精細胞の核と卵細胞の核が合体して受精卵ができる。受精卵は細胞分裂をくり返して胚となり、胚珠全体が種子になる。

図2は、エンドウのからだの細胞の核がもつ染色体の一部を模式的に表したものである。

図2をもとに、下線部①がもつ染色体を模式的に表したものを、次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

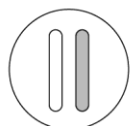
図2



ア



イ



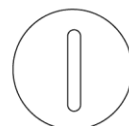
ウ



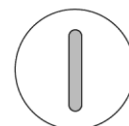
エ



オ



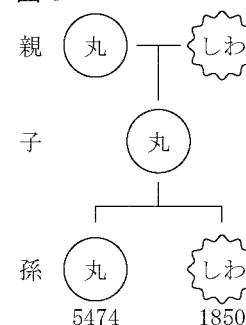
カ



問3 次は、メンデルが行った遺伝の実験について述べたものである。あとの問いに答えなさい。

エンドウの種子の形には、丸い種子としわのある種子がある。メンデルは、図3のように、②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。できた種子(子)は、すべて丸い種子であった。次に、その③丸い種子(子)をまいて自然の状態で育てると、種子(孫)には、丸い種子が 5474 個としわのある種子が 1850 個でき、その数の比はおおよそ 3 : 1 になった。

図3



(1) エンドウの種子の形を丸くする遺伝子をR、しわにする遺伝子をrとすると、下線部②の遺伝子の組み合わせと下線部③の遺伝子の組み合わせは、それぞれどのように表されるか、書きなさい。

(2) 下線部③の丸い種子をまいて育てたエンドウのめしべに、しわのある種子をまいて育てたエンドウの花粉をつけると、生じる丸い種子としわのある種子の数の比はどうか、最も簡単な整数の比で書きなさい。

問4 メンデルの実験のあと、遺伝子の研究が進み、染色体に含まれるDNAが遺伝子の本体であることが明らかになった。いくつかの課題があるものの、科学技術の進歩により、現在では、遺伝子进行操作する技術は広く利用され始めている。遺伝子进行操作する技術はどのように利用されているか、事例を一つ書きなさい。

問 1					
問 2					
問 3	(1)	②		③	
	(2)	丸い種子 : しわのある種子 = :			
問 4					

問 1	柱頭				
問 2	才, 力				
問 3	(1)	②	RR	③	R r
	(2)	丸い種子 : しわのある種子 =			1 : 1
問 4	例 害虫に強い形質の遺伝子を導入し, 被害にあいにくい農作物をつくる。				

問 1 aは柱頭で, 受粉が行われるときに花粉がつく部分である。

問 2 精細胞のもつ染色体の数は, エンドウのからだの細胞の核がもつ染色体の数の半分になる。

問 3 (1) エンドウのもつ遺伝子の組み合わせは, 丸い種子をつくる純系ではRR, しわのある種子をつくる純系ではrrと表される。この二つのエンドウを受粉させてできた子の遺伝子の組み合わせはRrである。

(2) 下線部③の丸い種子のエンドウと, しわのある種子のエンドウを受粉させてできる種子がもつ遺伝子の組み合わせは, Rr, rrであり, その割合は1 : 1になる。よって, 丸い種子と, しわのある種子の比も1 : 1になる。

問 4 大腸菌や酵母菌などの遺伝子を組み換えることで, 糖尿病の治療に使われるインスリンなどを大量につくっているという事例もある。

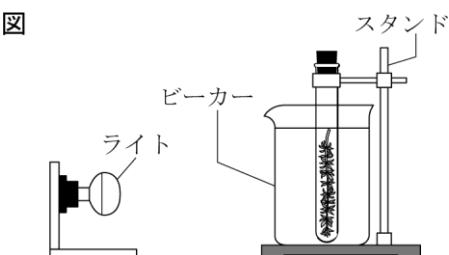
【過去問 6】

オオカナダモを用いて次の実験を行った。問 1～問 4 に答えなさい。

(福島県 2013 年度)

実 験

- I 三角フラスコの水を沸騰させ、水中にとけている気体を追い出してから、ふたをしてさました。
- II I の水に青色の B T B 溶液を加えてから、二酸化炭素をふきこんで水溶液の色を緑色にした。
- III 試験管 A～E それぞれに、同じくらいの大きさのオオカナダモと II の水溶液を入れた。また、試験管 F には II の水溶液だけを入れ、試験管 A～F にゴムせんをした。その後、図のように、試験管 A～F を水の入ったビーカーに入れてスタンドに固定し、暗室に置いた。
- IV 試験管 A, B, F を入れたビーカーの水温を 25℃に、試験管 C, D, E を入れたビーカーの水温を 15℃に保った。次に、試験管 A, C, F には強い光を、試験管 B, D には弱い光を当てた。一方、試験管 E には光を当てなかった。この後、十分に時間がたってから、水溶液の色の変化と発生した気泡の量を調べた。



結 果

	試験管 A	試験管 B	試験管 C	試験管 D	試験管 E	試験管 F
オオカナダモ	あり	あり	あり	あり	あり	なし
光の強さ	強い	弱い	強い	弱い	光なし	強い
水温 (℃)	25	25	15	15	15	25
水溶液の色	青色	うすい青色	うすい青色	緑色	黄色	緑色
気泡の量	多い	少ない	少ない	ほとんど発生しない	発生しない	発生しない

問 1 オオカナダモの葉の細胞には見られるが、動物の細胞には見られないものは何か。次のア～オの中からすべて選びなさい。

ア 細胞膜 イ 細胞壁 ウ 細胞質 エ 核 オ 葉緑体

問 2 次の文の①、②にあてはまるものは何か。①は気体の名称を、②は試薬名を書きなさい。

発生した気泡を集め、線香の火を近づけると激しく燃えた。このことから、発生した気泡には①が多くふくまれていることがわかる。

また、試験管 A のオオカナダモの葉を脱色して②を数滴たらすと青紫色になった。このことから、葉にデンプンがあることがわかる。

問3 次のア～エは、実験の結果について述べたものである。誤っているものはどれか。ア～エの中から1つ選びなさい。

- ア 水温が15℃、25℃のどちらの場合も、光が強い方が水溶液中の二酸化炭素の量は少ない。
 イ 光の強さが同じ場合、水温が15℃より25℃のときの方が水溶液中の二酸化炭素の量は少ない。
 ウ 試験管A～Cの水溶液はアルカリ性、試験管Eの水溶液は酸性である。
 エ 試験管A～Eの水溶液の色は光の強さのみに関係し、水温には無関係である。

問4 試験管Eの結果からわかることをふまえ、試験管Dの水溶液が緑色のままだった理由を二酸化炭素ということばを用いて書きなさい。

問1	
問2	①
	②
問3	
問4	

問1	イ, オ	
問2	①	酸素
	②	ヨウ素液
問3	エ	
問4	光合成で吸収される二酸化炭素の量と呼吸で放出される二酸化炭素の量がほぼ等しいから。	

問1 植物の細胞には葉緑体、細胞壁、液胞がある。

問2 光合成によって酸素が発生し、デンプンができる。デンプンを青紫色にする試薬はヨウ素液である。

問3 B T B溶液は、アルカリ性で青色、中性で緑色、酸性で黄色になる。色のうすさでそれぞれの性質の強さがある。実験から、水温が15℃のときより25℃のときの方が、色が濃くなっている、水温も光合成に影響することがわかる。

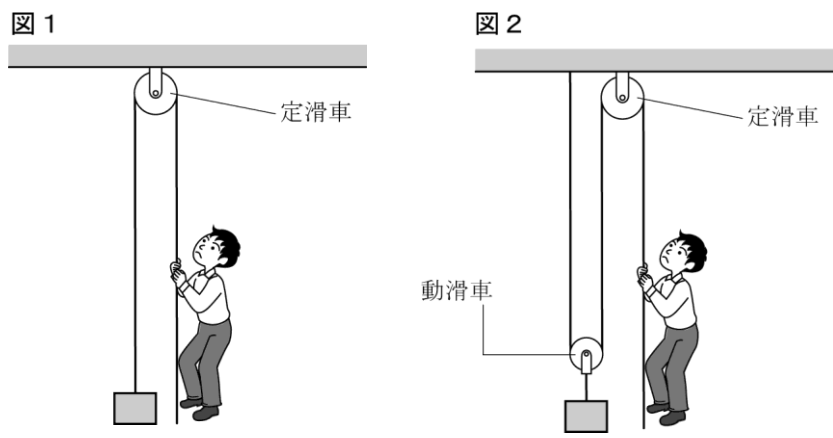
問4 植物は、日光が当たって光合成をしているときでも呼吸を行っている。二酸化炭素が放出される量と吸収する量が等しいとき、水溶液は中性になる。

【過去問 7】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(茨城県 2013 年度)

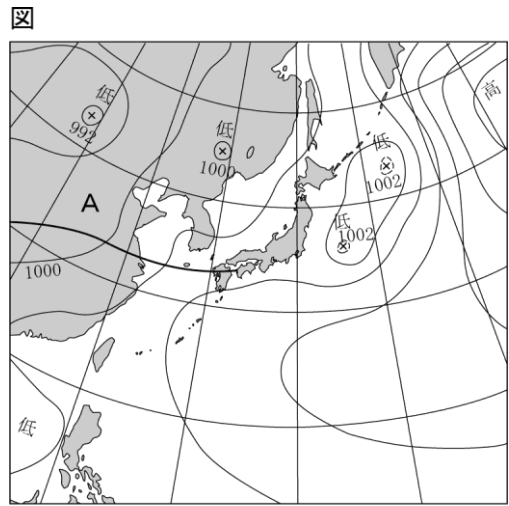
問 1 図 1, 図 2 のような装置を用いて, 同じ速さでロープを引き, 同じ質量の物体を同じ高さまで引き上げる。図 1 の装置を用いた場合の仕事^{しごと}を W_1 , 仕事率^{しごとりつ}を P_1 , 図 2 の装置を用いた場合の仕事^{しごと}を W_2 , 仕事率^{しごとりつ}を P_2 とする。それぞれの関係を表す組み合わせとして, 正しいものはどれか, 下のア～ケの中から一つ選んで, その記号を書きなさい。ただし, 滑車^{かつしや}やロープの摩擦^{まさつ}や重さは無視できるものとする。



ア	$W_1 > W_2, P_1 > P_2$	イ	$W_1 > W_2, P_1 < P_2$	ウ	$W_1 > W_2, P_1 = P_2$
エ	$W_1 < W_2, P_1 > P_2$	オ	$W_1 < W_2, P_1 < P_2$	カ	$W_1 < W_2, P_1 = P_2$
キ	$W_1 = W_2, P_1 > P_2$	ク	$W_1 = W_2, P_1 < P_2$	ケ	$W_1 = W_2, P_1 = P_2$

問 2 図は, ある年のつゆの時期の日本付近の天気図である。図中の前線^{ばいうぜんせん}A は梅雨前線を表している。この前線の種類と記号の組み合わせとして正しいものはどれか, 次のア～エの中から一つ選んで, その記号を書きなさい。

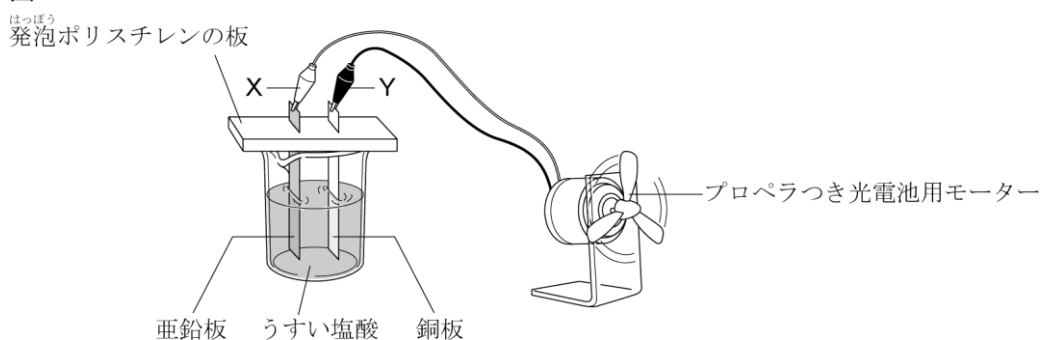
	前線の種類	前線の記号
ア	へいそく前線	
イ	へいそく前線	
ウ	停滞 ^{ていたい} 前線	
エ	停滞 ^{ていたい} 前線	



[気象庁の資料により作成]

問3 図のような装置を使い、うすい塩酸に銅板と亜鉛板を入れたところ、プロペラつき光電池用モーターの
プロペラが回った。このことに関して、次のア～エの中から正しいものを一つ選んで、その記号を書きな
さい。

図



- ア 亜鉛板から気体が発生し、銅板表面に変化は見られない。
 イ うすい塩酸をアルコールにかえても、プロペラは回る。
 ウ 亜鉛板を銅板にかえても、プロペラは回る。
 エ 装置のXとYをつなぎかえるとプロペラの回る向きが反対になる。

問4 丸い種子のエンドウとしわの種子のエンドウを親として子の代を得たところ、子の代はすべて丸い種子
のエンドウになった。次に、子の代の種子をまいて育てたエンドウを自家受粉して孫の代を得たところ、
全体のうち丸い種子は3024個だった。このとき、しわの種子はおよそ何個であると考えられるか、次のア
～エの中から最も近いものを一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 0個 イ 1000個 ウ 3000個 エ 9000個

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	キ
問2	ウ
問3	エ
問4	イ

問1 仕事の原理より、動滑車を使うとロープを引く力は半分になり、引く距離は2倍になる。同じ速さでロープ
を引くので、かかる時間も2倍になる。よって、仕事は変わらないが、仕事率は小さくなる。

問2 梅雨前線は停滞前線である。前線の種類と前線の記号が両方とも正しいものはウである。

問3 XとYをつなぎかえると、モーターに流れる電流の向きが反対になるので、プロペラの回る向きも反対にな
る。

問4 丸い種子をつくる遺伝子をA、しわの種子をつくる遺伝子をaとすると、子の代のすべてが丸い種子になっ
たことから、子の代がもつ遺伝子の組み合わせはAaであることがわかる。よって、Aaの遺伝子をもつ子が自
家受粉して得られた孫の代では、丸い種子としわの種子の数の比は3：1になる。

【過去問 8】

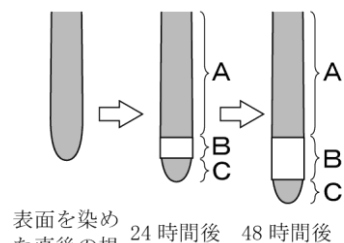
植物の根の成長について調べるために、次の実験(1)から(5)を順に行った。

(1) 発芽したエンドウを、根の表面を染める液体につけた。根に色がついたことを確認した後、水につけた。

(2) 24 時間後に観察すると、根の一部に色のうすい(白い)部分が見られた。根もとの色の濃い部分を A、うすい(白い)部分を B、先端の濃い部分を C とした。

(3) 48 時間後に再び観察をしたところ A と C の長さはほぼ変わらず、B のみが長くなっていった。図 1 はそれまでの根のようすをまとめた模式図である。

図 1



(4) A と B の一部分、および C をうすい塩酸にひたした後、酢酸オルセイン溶液で染色し、それぞれプレパラートを作成した。

(5) (4) で作成したプレパラートを顕微鏡を用いて同倍率で観察した結果、図 2 のような細胞が見られた。C のプレパラートでは細胞分裂が観察され、それを高倍率で観察すると図 3 のようであった。なお、A と B のプレパラートでは、細胞分裂は観察されなかった。

図 2

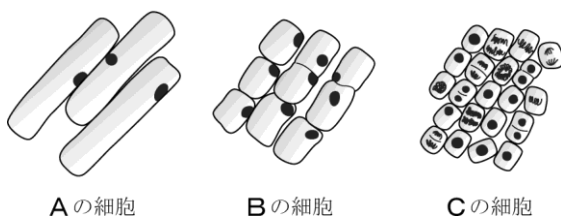
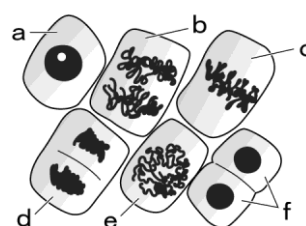


図 3



このことについて、次の問 1、問 2、問 3、問 4 に答えなさい。

(栃木県 2013 年度)

問 1 実験(4)で下線部の操作を行う目的はどれか。

ア 細胞を染色しやすくするため。

イ 細胞分裂を活発にするため。

ウ 細胞膜をとかすため。

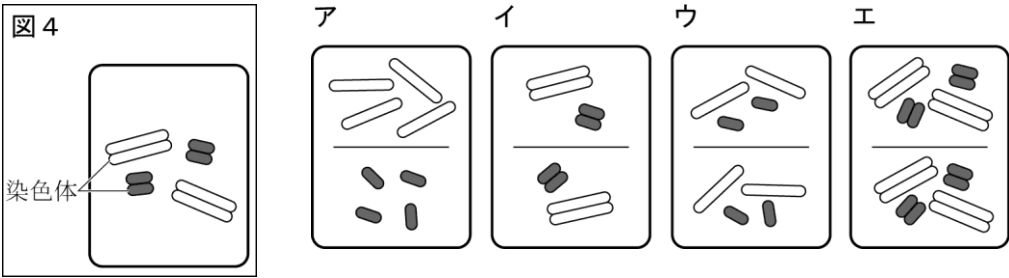
エ 細胞どうしを離れやすくするため。

問 2 下の 内の文章は根の成長について、実験結果からわかることを述べたものである。①、②に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

根の先端付近では細胞分裂によって細胞の(①)。さらにそれぞれの細胞が(②)ことで根が成長することがわかる。

問 3 図 3 の細胞 a から f を細胞分裂の過程を表す順に並べなさい。ただし、a を最初とする。

問4 図4は、図3の細胞eの染色体の状態を模式的に表したものである。図3の細胞dの染色体のようすを正しく表しているものはどれか。



問1		
問2	①	
	②	
問3	a → → → →	
問4		

問1	エ	
問2	①	数が増える
	②	大きくなる
問3	a → e → c → b → d → f	
問4	ウ	

- 問1 うすい塩酸で処理することで、細胞どうしを離れやすくすることができる。
- 問2 細胞分裂により細胞の数が増えることと、それぞれの細胞が大きくなることが、根の成長の要素である。
- 問3 核の中に染色体が現れ(e)、それが中央付近に集まる(c)。次に、染色体が細胞の両極に引かれ(b)、中央付近に仕切りができてはじめる(d)。染色体がまとまって核になり、仕切りが完全にできて新しい2つの細胞になる(f)。
- 問4 eは染色体の複製が終わっており、それぞれが細胞の両極に引かれることで新しい細胞の核になる。

【過去問 9】

次の各問に答えなさい。

(埼玉県 2013 年度)

問1 新生代の示準化石を、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

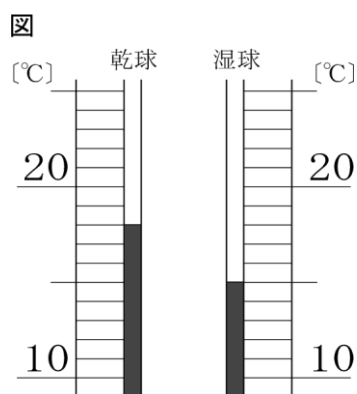
ア サンヨウチュウ

イ フズリナ(ボウスイチュウ)

ウ ナウマンゾウ

エ アンモナイト

問2 次の図は、乾湿計の乾球と湿球の示す温度を表したものです。表に示した湿度表を用いて湿度を求めなさい。



表

		乾球と湿球の示す温度の差 [°C]					
		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
乾球の示す温度 [°C]	19	100	90	81	72	63	54
	18	100	90	80	71	62	53
	17	100	90	80	70	61	51
	16	100	89	79	69	59	50
	15	100	89	78	68	58	48

問3 被子植物では、受粉すると花粉から花粉管がのびます。花粉管の中を移動していく細胞を何といいますか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 精子

イ 精細胞

ウ 卵

エ 卵細胞

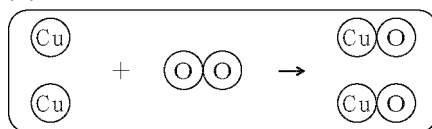
問4 生態系において、太陽の光エネルギーを利用して無機物から有機物をつくり出す植物などの生物を消費者に対して何といいますか。その名称を書きなさい。

問5 塩化ナトリウムが水に溶けると、ナトリウムイオンと塩化物イオンに分かれます。このように、水に溶けてイオンに分かれることを何といいますか。その名称を書きなさい。

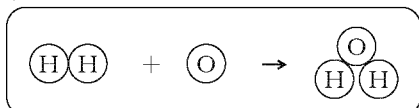
問6 次の図は、銅を空気中で加熱し、銅原子と酸素分子が化合して黒色の酸化銅ができるときの化学反応式を、原子・分子のモデルで表したものです。

水素分子と酸素分子が化合して水分子ができるときの化学反応式を、図と同じようにモデルで表すとどのようになりますか。最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

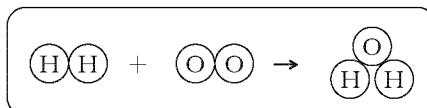
図



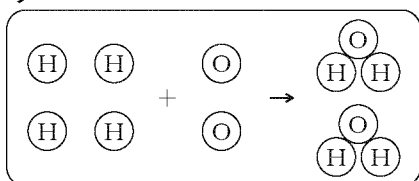
ア



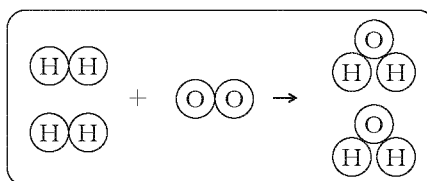
イ



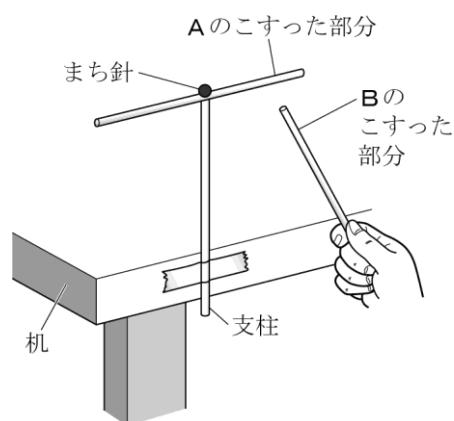
ウ



エ



問7 右の図のように、AとBの2本のスローを用意し、Aの中央にまち針をさして回転できるようにした後、この2本のスローの先端を乾いたティッシュペーパーで一緒にこすって静電気を発生させ、AとBのこすった部分どうしを近づけました。このとき、AとBのこすった部分が帯びている電気の種類と、Aのこすった部分の動きとして最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



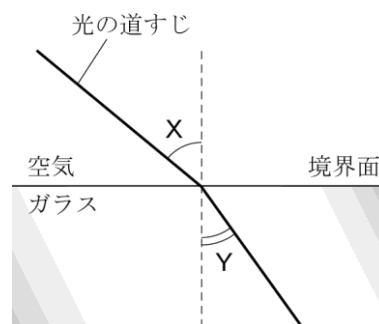
ア 同じ種類の電気を帯びており、Bのこすった部分から遠ざかった。

イ 同じ種類の電気を帯びており、Bのこすった部分に近づいた。

ウ 異なる種類の電気を帯びており、Bのこすった部分から遠ざかった。

エ 異なる種類の電気を帯びており、Bのこすった部分に近づいた。

問8 右の図の実線は、空気中からガラスの中へ進む光の道すじを模式的に表したものです。図中Xの角度を入射角といいます。このとき、Yの角度を何といいますか。その名称を書きなさい。なお、図中の点線は、空気とガラスの境界面に垂直な線を表します。



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

問 1	ウ
問 2	71 %
問 3	イ
問 4	生産者
問 5	電離
問 6	エ
問 7	ア
問 8	屈折角

問 1 示準化石とは、地層が堆積した年代がわかる化石のことである。

問 2 乾球の示す温度は 18℃，乾球と湿球の示す温度の差は 3.0℃なので，表から湿度を読み取る。

問 3 受粉すると花粉管がのびる。精細胞はその花粉管の中を移動し，胚珠の中の卵細胞に送られる。

問 4 無機物から有機物をつくり出す生物を生産者という。生産者には植物や藻類などがある。

問 5 水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれることを電離という。

問 6 化学反応式は，右辺と左辺で原子の種類とその数が等しくならなくてはならない。

問 7 同じティッシュでこすったので，2本のストローは同じ種類の電気を帯びた。

問 8 屈折した光と，境界面に垂直な直線とのなす角を屈折角という。

【過去問 10】

植物の光合成のはたらきを調べるため、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 2013 年度 後期)

実験 ① 水そう中のオオカナダモを暗所に1日置いた。

② 図1のように、3本の試験管A～Cに青色のBTB液を入れて、ストローで息をふきこみ黄色にした。

③ 図2のように、②の試験管AとBに同じ量の①のオオカナダモを入れて、ゴム栓をした。試験管Bは、光が入らないようにまわりをアルミニウムはくでおおった。

④ ②の試験管Cは、試験管Aの対照実験になるように、。

⑤ ③、④の試験管A～Cに同じ強さの光を同じ時間あてた。表1は、光をあてたあとのそれぞれの試験管のBTB液の色を示したものである。

表1

試験管	A	B	C
BTB液の色	青色	黄色	黄色

⑥ ⑤の試験管A、Bのオオカナダモからそれぞれ1枚ずつ葉を取り、熱湯にしばらくひたした。

⑦ それぞれの葉をスライドガラスにのせ、ヨウ素液を1滴落としてプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。

その結果、試験管A、B両方のオオカナダモで、細胞中に多くの小さな粒が観察できた。その粒は、試験管Aではヨウ素反応しており、試験管Bではヨウ素反応せず緑色のままであった。図3は、それぞれの葉の細胞の模式図である。

図3

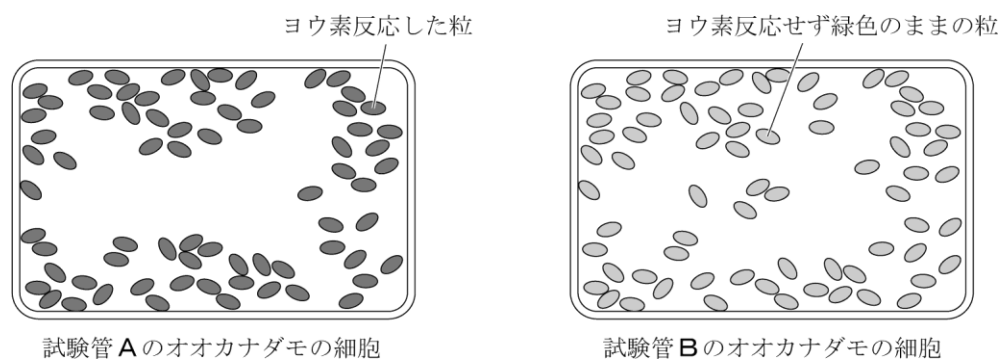


図1

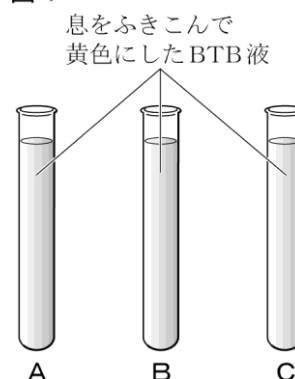
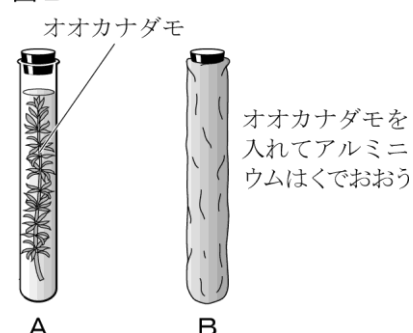


図2



問1 実験の①のように、オオカナダモを暗所に置くと、オオカナダモの細胞でどのようなことが起こるか。

次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 呼吸によってデンプンが使われる。
- イ 呼吸によって酸素がつくられる。
- ウ 光合成によって酸素がつくられる。
- エ 光合成によって水が使われる。

問2 実験の④で、オオカナダモの光合成のはたらきによって、息に含まれる物質が吸収されることを示すための対照実験として、試験管Cをどのようにしたか。 X にあてはまる最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 熱湯にひたしたオオカナダモを入れて、ゴム栓をして、アルミニウムはくでおおった
- イ オオカナダモを入れて、ゴム栓をしないで、アルミニウムはくでおおわなかった
- ウ オオカナダモを入れずにゴム栓をして、アルミニウムはくでおおった
- エ オオカナダモを入れずにゴム栓をして、アルミニウムはくでおおわなかった

問3 オオカナダモの光合成のはたらきについて、実験の⑦の結果からわかることを簡潔に書きなさい。ただし、実験の⑦の結果にある細胞中の小さな粒の名称を用いること。

問1	
問2	
問3	

問1	ア
問2	エ
問3	光があたると葉緑体でデンプンがつくられる。

問1 暗所では光合成は行われない。呼吸ではデンプンが使われ、二酸化炭素がつくられる。

問2 B T B液の色の変化が、オオカナダモの光合成のはたらきによるものであることを確かめるため、オオカナダモを入れない試験管をつくる。空気による実験結果への影響を防ぐためにゴム栓をする。

問3 図3の小さな粒は葉緑体である。試験管Aで葉緑体がヨウ素反応をしていたことから、光があたって葉緑体でデンプンがつくられたことがわかる。

【過去問 11】

マツバボタンの花の色の遺伝について調べるため、次の**観察 1**、**2**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。ただし、マツバボタンの花の色は、メンデルが発見した遺伝の法則にしたがって決まります。また、花の色を赤にする遺伝子を **R**、白にする遺伝子を **r** とします。

(千葉県 2013 年度 前期)

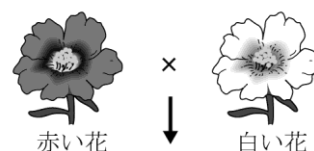
観察 1 図 1 のように、赤い花をつける純系のマツバボタンと白い花をつける純系のマツバボタンを親としてかけ合わせた。

このときできた種子をまいて育った子の代の株は、すべて赤い花をつける株であった。

次に、子の代の赤い花をつける株を自家受粉させた。このときできた種子をまいて育った孫の代の株には、赤い花をつける株と白い花をつける株があった。

図 1

親の代



子の代

すべて赤い花

孫の代



観察 2 観察 1 の孫の代の赤い花をつける株の中から 2 株選んで、株 A と株 B とした。図 2、図 3 のように、株 A と株 B の赤い花をそれぞれ白い花をつける株とかけ合わせた。このときできた種子をまいて育った「赤い花をつける株」と「白い花をつける株」の数は、それぞれ図中に示すとおりであった。

図 2

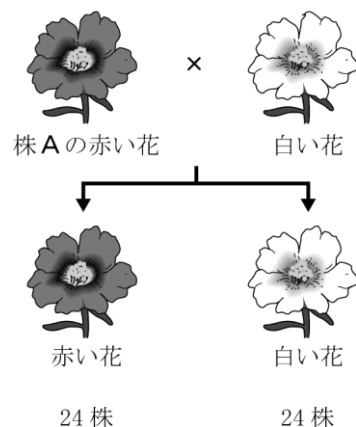
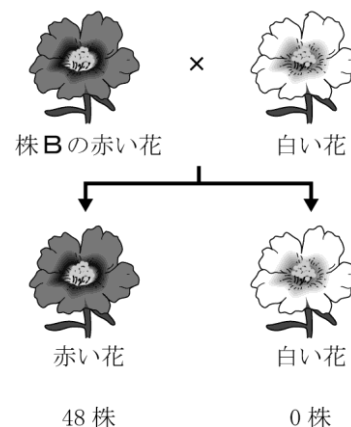


図 3

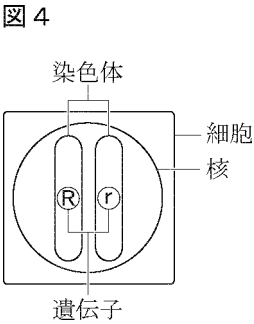


問 1 **観察 1** について、次の問いに答えなさい。

- ① メンデルが発見した法則のうち、「対^{つい}になっている遺伝子は、減数分裂によって、分かれて 1 つずつ別々の生殖細胞に入る。」という法則を何というか。最も適切なことばを書きなさい。

② 図4は、図1の子の代の赤い花をつける株の体細胞について、花の色を赤または白にする遺伝子とその遺伝子がある染色体を模式的に表したものである。

図1の親の代の白い花の精細胞について、図4を参考にして、花の色を赤または白にする遺伝子とその遺伝子がある染色体をかき入れ、模式図を完成させなさい。



問2 次の文章中の a ～ c にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

観察2から、株Aの遺伝子の組み合わせは a であり、株Bの遺伝子の組み合わせは b であることがわかる。

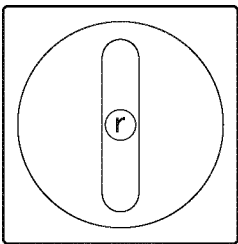
図1の孫の代の赤い花をつける株の中で、株Aと同じ遺伝子の組み合わせをもつ株の数は、株Bと同じ遺伝子の組み合わせをもつ株の数のおよそ c 倍である。

- ア a : RR b : R r c : 2
イ a : RR b : R r c : 3
ウ a : R r b : RR c : 2
エ a : R r b : RR c : 3

問3 図1の孫の代の赤い花をつける株をすべて自家受粉させ、このときできた種子をすべてまいて株を育てた。1つの株からできる次の代の株の数はいつも同じだとすると、育てた株のうち、「赤い花をつける株の数」と「白い花をつける株の数」の比はおよそいくつになるか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 赤い花をつける株の数 : 白い花をつける株の数 = 3 : 2
イ 赤い花をつける株の数 : 白い花をつける株の数 = 2 : 1
ウ 赤い花をつける株の数 : 白い花をつける株の数 = 5 : 1
エ 赤い花をつける株の数 : 白い花をつける株の数 = 7 : 1

問1	①	の法則
	②	
問2		
問3		

問 1	①	分離 の法則
	②	
問 2		ウ
問 3		ウ

問 1 ① 分離の法則によって、生殖細胞の遺伝子の数は体細胞の遺伝子の数の半分になる。

② 精細胞の染色体なので、減数分裂により本数は1本。また、白い花なので遺伝子は r である。

問 2 株Aからは白い花をつける株もできたことから、白にする遺伝子 r をもっていることがわかるので、株Aの遺伝子の組み合わせは Rr 。株Bからは白い花をもつ株ができなかったことから、遺伝子 r をもっていないことがわかるので、株Bの遺伝子の組み合わせは RR 。図1の孫の代では、

$RR : Rr : rr = 1 : 2 : 1$ である。

問 3 孫の代の遺伝子は RR と Rr 。 RR の自家受粉からは2つの RR ができ、 Rr の自家受粉からは RR が1つ、 Rr が2つ、 rr が1つできるから、赤は合計5、白は1となる。よって $5 : 1$ 。

【過去問 12】

次の各問に答えよ。

(東京都 2013 年度)

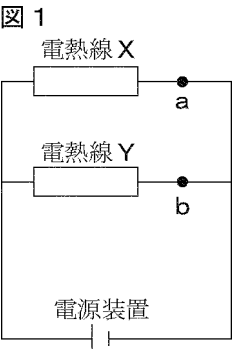
問1 ポリエチレンの袋に液体のエタノールを少量入れて口を閉じ、上から熱湯をかけたところ、袋は大きくふくらんだ。このときの、ポリエチレンの袋の中のエタノールの粒子の様子について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア エタノールの粒子の数が熱によって増えた。
- イ エタノールの粒子の大きさが熱によって大きくなった。
- ウ エタノールの粒子が熱によって自由に飛び回るようになった。
- エ エタノールの粒子が熱によって分解され、二酸化炭素と水蒸気が発生した。

問2 図1のように、電熱線Xと電熱線Y、電源装置を用いて回路を作った。

点a、点bを流れる電流の大きさを測定したところ、点aを流れる電流は点bを流れる電流より大きかった。

この電熱線Xと電熱線Yの抵抗の大きさの関係と、それぞれの電熱線の両端にかかる電圧の関係について述べたものを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のA～Eのうちではどれか。



	電熱線Xと電熱線Yの抵抗の 大きさの関係	それぞれの電熱線の両端にかかる電圧の関係
ア	電熱線Xの抵抗は、電熱線Y の抵抗より小さい。	電熱線Xの両端にかかる電圧は、電熱線Yの両端にかかる電圧 と等しい。
イ	電熱線Xの抵抗は、電熱線Y の抵抗より大きい。	電熱線Xの両端にかかる電圧は、電熱線Yの両端にかかる電圧 と等しい。
ウ	電熱線Xの抵抗は、電熱線Y の抵抗より小さい。	電熱線Xの両端にかかる電圧は、電熱線Yの両端にかかる電圧 より小さい。
エ	電熱線Xの抵抗は、電熱線Y の抵抗より大きい。	電熱線Xの両端にかかる電圧は、電熱線Yの両端にかかる電圧 より大きい。

問3 からだをつくっている細胞一つの染色体の数が8本である動物の、精子一つの染色体の数、卵一つの染色体の数、受精卵一つの染色体の数のそれぞれを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のA～Eのうちではどれか。

	精子一つの染色体の数	卵一つの染色体の数	受精卵一つの染色体の数
ア	4本	4本	4本
イ	4本	4本	8本
ウ	8本	8本	8本
エ	8本	8本	16本

問4 東京のある地点において、異なる二つの方位の空にそれぞれカメラを向けて固定し、同時にカメラのシャッターを一定時間開いて写真を撮影した。図2、図3は、それぞれの写真を模式的に表したものである。図2に表した写真の空の方位と、図3に表した写真の空の方位を組み合わせたものとして適切なものは、下の表のア～エのうちではどれか。

図2

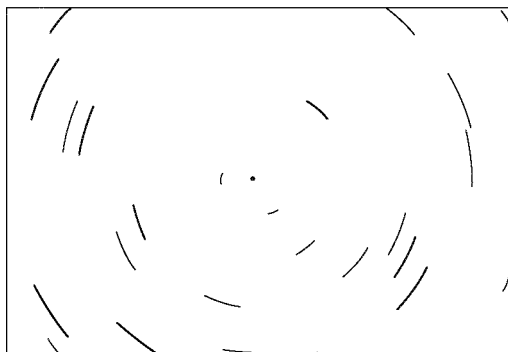


図3

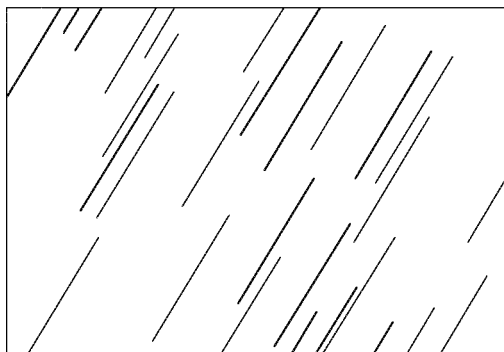
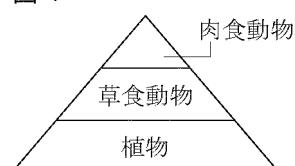


	図2に表した写真の空の方位	図3に表した写真の空の方位
ア	南	西
イ	南	東
ウ	北	西
エ	北	東

問5 図4は、つり合いのとれた状態の生態系における植物、草食動物、肉食動物の数量(生物量)の関係を模式的に表したものである。この生態系において、何らかの原因で草食動物が増えた後、つり合いのとれた状態に戻るまでに起こるそれぞれの数量の変化について、次のA～Cを変化が起こる順に並べたものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

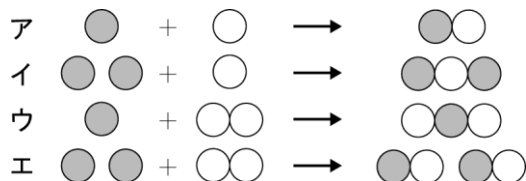
図4



- A 草食動物の数量が減る。
 B 植物の数量が増え、肉食動物の数量が減る。
 C 植物の数量が減り、肉食動物の数量が増える。

- ア A→B→C
 イ A→C→B
 ウ C→A→B
 エ C→B→A

問6 銅の粉末を空気中で加熱したときの化学変化について、銅原子1個を●、酸素原子1個を○のモデルを用いて表したものとして適切なものは、次のうちではどれか。



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	

問 1	ウ
問 2	ア
問 3	イ
問 4	エ
問 5	ウ
問 6	エ

問 1 液体の温度を上げると気体になる。気体は物質の粒子が自由に飛び回るので体積が大きくなる。

問 2 並列回路では、並列部分の電圧は等しくなる。同じ電圧ならば、抵抗が小さいほど大きな電流が流れる。

問 3 生殖細胞の染色体の数は体細胞の染色体の数の半分である。受精卵の染色体の数は体細胞の染色体の数と等しい。

問 4 北の空の星は、北極星を中心に反時計回りに回転しているように見える。東の空の星は、右ななめ上に移動しているように見える。

問 5 草食動物が増えると、草食動物のえさになる植物はより多く食べられるので、植物の数量が減り、草食動物をえさとしている肉食動物の数量が増える(C)。植物が減ると、植物をえさとしている草食動物の数量が減る(A)。草食動物の数量が減ると、植物の数量が増え、えさが少なくなった肉食動物の数量が減る(B)。肉食動物の数量が減ると、草食動物の数量が増え、元の状態に戻る。自然界では、このようにしてつり合いが保たれている。

問 6 銅原子(Cu) 1 個と酸素原子(O) 1 個が結びつき、酸化銅(CuO)になる。銅は原子、酸素は分子(O₂)の状態が存在する。

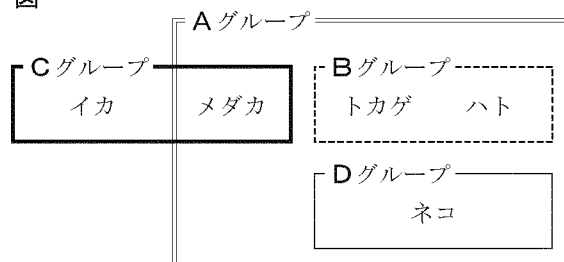
【過去問 13】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2013 年度)

問1 図は、5種類の動物を表の観点ア～エのいずれかによって、AグループからDグループの4グループに分類したものを示している。CグループとDグループは、表のどの観点で分類したものか。その観点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。

図

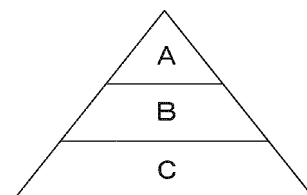


表

観点ア	背骨をもつ。
観点イ	えらをもつ。
観点ウ	^{たいせい} 胎生である。
観点エ	陸上で生活し、卵生である。

- 1 Cグループ：観点ア Dグループ：観点ウ 2 Cグループ：観点ア Dグループ：観点エ
3 Cグループ：観点イ Dグループ：観点ウ 4 Cグループ：観点イ Dグループ：観点エ

問2 右の図は、ある地域における野生生物の数量的な関係を、食物連鎖の段階別に模式的に示したものである。Cは生産者、BはCを食べる一次消費者、AはBを食べる二次消費者であり、生物の量はCからAになるほど少なくなる。これまで、この地域では、



野生生物の種類に変化はなく、その生物の量は安定しており、ほぼ一定に保たれていた。次の

□ は、あるとき、Bの生物の量が大きく変化してから、再び全体の生物の量につりあいごとれ、安定するまでの過程をa～eの順に示したものである。文中の(X), (Y), (Z)にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、この地域では、他の地域との間で野生生物の移動はまったくないものとする。

- a Bの生物の量が(X)した。
b Cの生物の量が増加し、Aの生物の量が(Y)した。
c Bの生物の量が(Z)した。
d Cの生物の量が減少し、Aの生物の量が増加した。
e a～dの過程を経て、再び全体の生物の量につりあいごとれるようになった。

- 1 X：減少 Y：減少 Z：増加 2 X：減少 Y：増加 Z：減少
3 X：増加 Y：減少 Z：増加 4 X：増加 Y：増加 Z：減少

問3 タマネギの根を用いて細胞分裂のようすを観察する実験の手順の中に、根の先端部分を切りとってうすい塩酸に数分間ひたす操作がある。この操作を行う理由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。

- 1 細胞分裂している細胞の数を増やすため。 2 細胞どうしの結びつきを弱くするため。
3 染色体の長さを縮めるため。 4 細胞の中の核を大きくするため。

問 1	
問 2	
問 3	

問 1	3
問 2	1
問 3	2

問 1 Cグループはイカとメダカを同じ分類にしているので、えら呼吸の観点イになる。Dグループはほ乳類のネコだけがふくまれるので、胎生^{たいせい}の観点ウになる。

問 2 bの過程でCの量が増加しているので、aの過程ではCを食料とするBが減少したと考えられる。またBの減少により、bの過程ではAも減少する。次にAの減少によりcの過程ではBが増加し、dの過程でCが減少する。このようにして数量のつりあいがとれる。

問 3 塩酸にひたすことで細胞どうしの結びつきを弱くすることができる。

【過去問 14】

Kさんは、植物のからだのしくみとはたらきについて調べるために、ハウセンカを用いて次のような観察を行った。これらの観察とその結果について、あとの各問いに答えなさい。

(神奈川県 2013 年度)

〔観察1〕 図1のように、スライドガラスにスポイトで10%の砂糖水を1滴落とし、ハウセンカのおしべの花粉を筆先につけて、スライドガラスの砂糖水の上にまいた。その後、砂糖水が乾燥しないようにしながら、5分後に顕微鏡で観察したところ、図2のように花粉から花粉管がのびていた。

図1

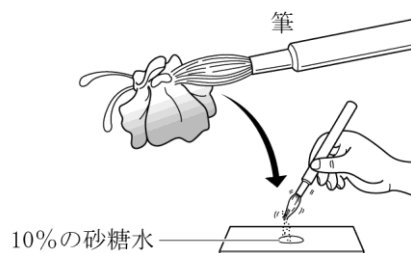
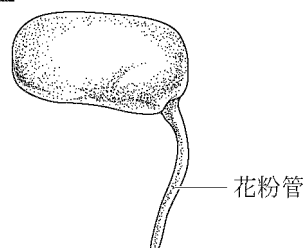
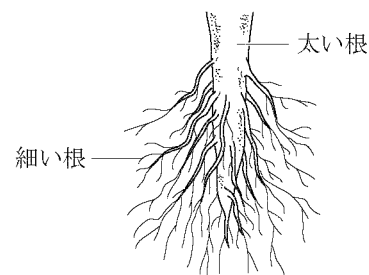


図2



〔観察2〕 ハウセンカの根のつき方を観察したところ、図3のように太い根を中心に、そこから細い根が数多くのびていた。

図3



〔観察3〕 ハウセンカの茎を水中で切り、図4のように、インクを用いてつくった赤色の色水を入れたフラスコにさした。2時間後、ハウセンカの茎をうすく輪切りにして、その断面を双眼実体顕微鏡で観察した。

図4

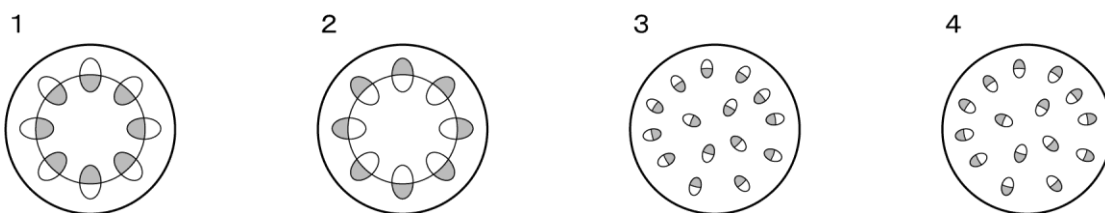


問1 ハウセンカの花粉がめしべの柱頭につくと、〔観察1〕で観察したような花粉管は胚珠^{はいしゆ}に向ってのび、その中を精細胞が移動し、胚珠の中の卵細胞と合体する。その後、細胞分裂をくり返し、やがて胚^{はい}となる。ハウセンカの体細胞の核1個に含まれる染色体の本数を14本とすると、精細胞と胚の細胞の中にある核それぞれ1個に含まれる染色体の本数はどのようになると考えられるか。その組み合わせとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- | | | | |
|-------------|-----------|-------------|------------|
| 1 精細胞の核：7本 | 胚の細胞の核：7本 | 2 精細胞の核：7本 | 胚の細胞の核：14本 |
| 3 精細胞の核：14本 | 胚の細胞の核：7本 | 4 精細胞の核：14本 | 胚の細胞の核：14本 |

問2 〔観察2〕において、観察されたような太い根および細い根を何というか。それぞれ漢字2字で書きなさい。

問3 「観察3」で観察できたハウセンカの維管束で、赤色の色水が通った管がある部分を  のようにぬりつぶした模式図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。



問4 Kさんは、ハウセンカの葉の表側と裏側から出ていく水蒸気の量の違いを調べるために、一つの仮説をたてた。その仮説が正しいかどうかを調べるために実験を行い、次の  のようにまとめた。〔結果〕および〔考察〕をふまえて、〔仮説〕の  にあてはまる内容をあとの条件を満たして書きなさい。

〔仮説〕 ハウセンカの葉から出ていく水蒸気量は、 

〔実験〕 ① 茎の太さ、葉の大きさ、葉の枚数がほぼ同じハウセンカを3本用意し、それぞれ茎を水中で切り、50cm³の水を入れたメスシリンダーにそのうちの1本をさした。水面から水が蒸発するのを防ぐため、水面を少量の食用油でおおい、 図5のような装置Aをつくった。残りの2本のハウセンカも同様にして50cm³の水を入れたメスシリンダーにさし、水面を少量の食用油でおおったものを装置B、装置Cとした。

図5



- ② 装置Bのハウセンカには、すべての葉の裏側にワセリン（油の一種で、水蒸気を通さないもの）をぬり、装置Cのハウセンカには、すべての葉の表側にワセリンをぬった。装置Aのハウセンカの葉には、ワセリンをぬらなかった。
- ③ 装置A、B、Cを明るく、風通しのよい場所に5時間置き、それぞれの装置の水の減少する量を調べた。

〔結果〕 装置A、B、Cのいずれの装置からも水が減少し、その減少した量は、装置A、装置C、装置Bの順に多かった。

〔考察〕 装置Bと装置Cの水の減少した量を比較したとき、装置Cのほうが多かったことから、〔仮説〕は正しいと考えられる。

〔条件〕

書き出しの「ハウセンカの葉から出ていく水蒸気量は、」という語句に続けた一文になるように、20字以内で書き、文末は  (句点) で終わること。なお、書き出しの語句は字数に含めないこと。

問 1										
問 2	太い根									
	細い根									
問 3										
問 4	ホウセンカの葉から出ていく水蒸気の量は,									

問 1	2									
問 2	太い根	主根								
	細い根	側根								
問 3	1									
問 4	ホウセンカの葉から出ていく水蒸気の量は,									
	表	側	か	ら	よ	り	も	裏	側	か
	ら	の	ほ	う	が	多	い	。		

問 1 生殖細胞の染色体の本数は、減数分裂により体細胞の染色体の半分になる。胚は体細胞でできているので、染色体の本数も体細胞と同じ 14 本となる。

問 2 双子葉類の根は主根と側根である。

問 3 双子葉類の茎では維管束が輪状に並ぶ。水が通る道管は、維管束の内側である。

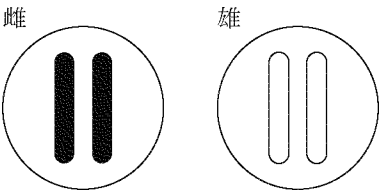
問 4 装置 B では葉の表側から、装置 C では葉の裏側からそれぞれ蒸散する。

【過去問 15】

動物の生殖や発生について、あとの問 1～問 4 に答えなさい。

(新潟県 2013 年度)

問 1 右の図は、ある動物の雌と雄のからだの細胞に含まれる核の染色体を、それぞれ模式的に表したものである。これについて、次の①、②の問いに答えなさい。



① この動物の雌の生殖細胞に含まれる核の染色体を、解答用紙の○の中に模式的にかきなさい。

② この動物の雌と雄の生殖細胞が合体してできた子のからだに含まれる核の染色体を、解答用紙の○の中に模式的にかきなさい。

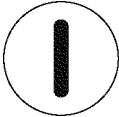
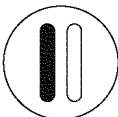
問 2 遺伝の規則性における「分離の法則」の説明として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 細胞分裂のときに、それぞれの染色体が複製されて 2 倍になり、別々の細胞に入る。
- イ 対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせると、その子には優性の形質が現れる。
- ウ 受精という過程を経ないで、からだ分裂することによって個体がふえる。
- エ 減数分裂のときに、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る。

問 3 受精卵が細胞分裂を始めてから、自分で食物をとり始めるまでの間の個体を何というか。その用語を書きなさい。

問 4 有性生殖と無性生殖では、親から子への遺伝子や形質の受けつがれ方に違いがある。有性生殖と無性生殖のそれぞれの特徴を、「遺伝子」、「形質」という用語を用いて書きなさい。

問 1	①		②	
問 2				
問 3				
問 4	有性生殖			
	無性生殖			

問 1	①	例 	②	例 
問 2	工			
問 3	胚			
問 4	有性生殖	例 両親のそれぞれの遺伝子が子に受けつがれ、生まれる子には様々な形質が現れる。		
	無性生殖	例 子は親と同じ遺伝子をもつため、親と同じ形質が現れる。		

問 1 ① 生殖細胞に含まれる染色体の数は、親の染色体の数の半分になる。

② 子は、親である雌と雄がつくる生殖細胞それぞれから染色体を受けつぐ。

問 2 アは体細胞分裂、イは優性の法則、ウは無性生殖について説明したものである。対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入ることを分離の法則という。

問 3 受精卵が細胞分裂を始めてから、自分で食物をとり始めるまでの間の個体を胚という。

問 4 有性生殖では、子は両親から遺伝子を半分ずつ受けつぐので、様々な形質が現れる。分裂・出芽などの無性生殖では、子は親と同じ遺伝子をもつので、親と同じ形質が現れる。

【過去問 16】

太郎さんはゴールデンハムスター(以下ハムスター)を2匹飼育し、観察していた。1匹は毛色が純系で茶色のオスで、もう1匹は毛色が純系で黒色のメスである。下のメモはその観察記録と、インターネットなどで調べてわかったことの一部である。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2013 年度)

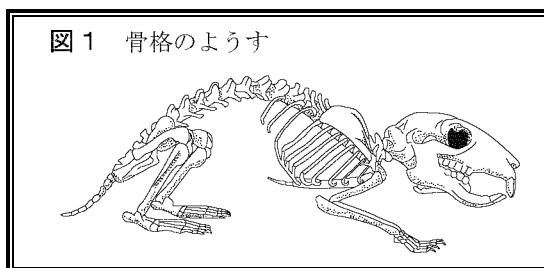
《観察記録》

- ㊦ ハムスター用の市販のエサのほかに、ヒマワリやトウモロコシの種子を好んで食べるが、すぐに太ってしまうので与える量を減らした。
- ㊧ 巣から出たら盛んににおいをかいでいるように見える。また、音に敏感に反応する。
- ㊨ 手のひらにのせて胸のあたりをさわると、脈打っていた。
- ㊩ 最初2つの飼育箱で、分けて育てていたが、1つの飼育箱で一緒に育てたら、9匹の子どもが生まれ、子どものうまれ方は胎生だとわかった。うまれた子どもの毛色はすべて茶色だった。

《調べてわかったこと》

- ㊪ 一般的にヒマワリやトウモロコシなどの種子には養分が多い。
- ㊫ ハムスターの骨格は、図1のようである。

図1 骨格のようす



- ㊬ ハムスターは乾燥地帯に生息し、もともと日本にはいなかった外来種である。
- ㊭ 視力が弱いため、まわりのようすを知るために、においと音にたよっている。

問1 ㊦と㊫のように、植物の種子に一般的に養分が多いのはなぜか。「光合成」、「発芽」ということばを使って、簡単に書きなさい。

問2 ㊧や㊨から、ハムスターは2つの感覚器官が発達していると考えられる。この2つの感覚器官の名称を書きなさい。

問3 ㊫から、ハムスターにもヒトと同じように背骨があることがわかる。このように背骨がある動物を何とよいか、書きなさい。

問4 ㊨で脈打っているのは心臓のはたらきによるものだと考えられる。次の文は血液の循環について説明したものである。(a), (b)に適切な器官の名称を書きなさい。

ハムスターのからだの中はヒトのからだのつくりと似ている。だからヒトと同じように、血液が全身を循環する間には、空気中の酸素を体内に取り込み、血液中の二酸化炭素を体外へ出す(a)や、血液中から不要物を取り除いたり、血液中の水分の量を調節したりする(b)があると考えられる。

問5 次の5種類の動物の中で、ハムスターと同じ胎生の動物はどれか。ア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

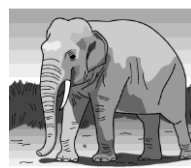
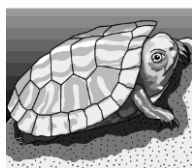
ア カメ

イ ライオン

ウ ライチョウ

エ ゾウ

オ カエル



問6 ハムスターが素早く運動できるのは、図1のような骨格と筋肉が発達しているからである。太郎さんは図2のようにヒトを例としてうでが曲がるときの筋肉のようすを考えた。うでを曲げ伸ばしする筋肉X、Yのようすを正しく説明したものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、筋肉X、Yは対となって骨についているものとする。また、矢印は曲がる方向を示している。

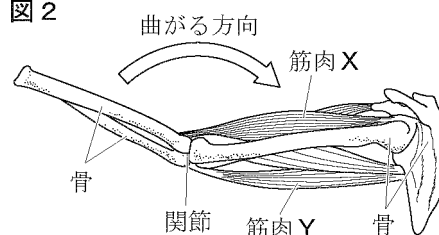
ア 筋肉Xがゆるみ、筋肉Yが縮む。

イ 筋肉Xがゆるみ、筋肉Yがゆるむ。

ウ 筋肉Xが縮み、筋肉Yが縮む。

エ 筋肉Xが縮み、筋肉Yがゆるむ。

図2



問7 ㊦の子どもがうまれたことについて、次の問いに答えなさい。

- ① うまれた子すべてに、毛色が茶色の形質が現れた。このように子に現れる形質を何というか、書きなさい。
- ② 毛色が純系で茶色のハムスターの遺伝子の組み合わせをAA、毛色が純系で黒色のハムスターの遺伝子の組み合わせをaaで表す。孫の代で毛色が茶色となるハムスターの遺伝子の組み合わせは2種類考えられるが、その遺伝子の組み合わせとうまれてくるハムスターの数の比を、例にならって最も簡単な整数で答えなさい。(例 AA : aa = 1 : 1)
- ③ 親から子へ形質を引きつぐ遺伝子の本体は何か。その名称を書きなさい。

問8 ハムスターのような外来種を安易に地域の自然に放してはならない。これはその地域に生息するすべての生物や、その地域の水や空気、土などの生物以外の環境などのバランスを崩さないようにするためである。下線部のように、その地域の生物や生物以外の環境を総合的にとらえたまとまりを何というか、書きなさい。

問 1				
問 2				
問 3				
問 4	a		b	
問 5				
問 6				
問 7	①			
	②		:	=
	③			
問 8				

問 1	光合成でつくられた養分が，発芽するためにたくわえられているから など			
問 2	鼻		耳	
問 3	セキツイ動物			
問 4	a	肺	b	じん臓
問 5	イ， エ			
問 6	エ			
問 7	①	優性の形質		
	②	$AA : Aa = 1 : 2$		
	③	DNA (デオキシリボ核酸)		
問 8	生態系			

問 1 種子には、植物の発芽に必要な養分として、光合成でつくられたデンプンなどがたくわえられている。

問 2 においの刺激を受けとる感覚器官は鼻であり、音の刺激を受けとる感覚器官は耳である。

問 3 背骨がある動物を、セキツイ動物という。

問 4 空気中の酸素を体内に取り込み、血液中の二酸化炭素を体外へ出す器官は肺である。血液中から不要物を取り除いたり、血液中の水分量を調節したりしている器官はじん臓である。

問 5 胎生はホニュウ類の生まれ方で、イ、エがホニュウ類である。アはハチュウ類、ウは鳥類、オは両生類で、いずれも卵生である。

問 6 骨をはさんで向き合っている 1 対の筋肉の一方が縮み、もう一方がゆるむことで、うでが曲がったり伸びたりする。うでが曲がる時は筋肉 X が縮み、筋肉 Y がゆるむ。

問 7 ① ある形質に関して、対立する 2 つの遺伝子を受けついで場合、子にはどちらか一方の形質だけが現れる。このとき、子に現れた形質を優性の形質、子に現れなかった形質を劣性の形質という。

② 遺伝子の組み合わせが AA の個体と aa の個体を両親とする子の遺伝子の組み合わせは Aa のみで、すべて茶色になる。次に、遺伝子の組み合わせが Aa である個体どうしの間にできる子(孫)は、AA, Aa, aa のものが 1 : 2 : 1 の割合で現れる。このうち、AA と Aa が茶色、aa が黒色になる。

③ 遺伝子の本体はデオキシリボ核酸(DNA)という物質である。

問 8 ある地域に生息するすべての生物と、その地域の水や空気、土などの生物以外の環境を総合的にとらえたまとまりを、生態系という。

【過去問 17】

植物の光合成に関して、あとの問いに答えよ。

(福井県 2013 年度)

夏休みの自由研究として、光合成のしくみを確かめるため、図のようなアサガオのふ入りの葉を使って次の操作で実験を行った。ただし、図中の **a** と **b** はふ入りの部分、**c** と **d** はふ入りでない部分である。

〔実験〕

操作① 晴れた日の午後、図の点線で囲まれた部分の葉の両面をアルミニウムはくでおおい、光が当たらないようにする。

操作② 葉にじゅうぶんに光を当てた後、すぐに葉を切り取り、アルミニウムはくをはずして熱湯につける。その後、あたためたエタノールにひたす。

操作③ 葉を水洗いし、薬品 **A** にひたし、葉が青紫色に染まるかどうかを調べる。

なお、表 1 は、あらかじめ実験結果を予想したもので、表 2 は、実際の実験結果をまとめたものである。

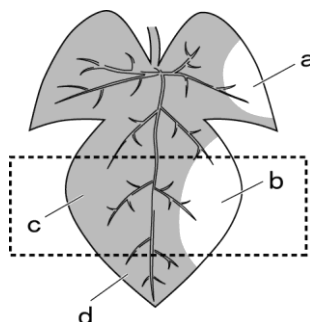


表 1 実験結果の予想

	色の変化
a	変化しない
b	変化しない
c	変化しない
d	青紫色に染まる

表 2 実験結果

	色の変化
a	変化しなかった
b	変化しなかった
c	青紫色に染まった
d	青紫色に染まった

問 1 光合成は、細胞の中のどの部分で行われるか。その名前を書け。

問 2 操作②で、あたためたエタノールに葉をひたす理由を簡単に書け。

問 3 操作③で使用した薬品 **A** は何か。また、葉が青紫色に染まるのは、何という物質によるか。それぞれの名前を書け。

問 4 表 2 の実験結果から 確かめられたことは何か。最も適当なものを次の **A** ～ **オ** から選んで、その記号を書け。

- A** 光合成を行うには光が必要である。
- イ** 光合成を行うには水が必要である。
- ウ** 光合成を行うには二酸化炭素が必要である。
- エ** 光合成が行われると酸素が発生する。
- オ** 光合成は葉の緑色の部分で行われる。

問 5 ふ入りでない部分 **c** の実験結果は、予想と異なっている。異なる結果になった原因を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 **A** ～ **エ** から選んで、その記号を書け。

- A** 操作①の前に、じゅうぶんな光が葉に当たっていたため予想と異なった。
- イ** 操作②で、当てた光の量が不足していたため予想と異なった。
- ウ** 操作②で、アルミニウムはくをはずした葉を熱湯につけた時間が短かったため予想と異なった。
- エ** 操作③で、葉を水洗いした時間が短かったため予想と異なった。

問 1		
問 2		
問 3	A	
	物質	
問 4		
問 5		

問 1	葉緑体	
問 2	葉を脱色するため。	
問 3	A	ヨウ素液
	物質	デンプン
問 4	オ	
問 5	ア	

問 1 光合成は、細胞の中の葉緑体で行われる。

問 2 あたためたエタノールにつけるのは、葉の緑色を脱色するためである。

問 3 ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色に変化する。

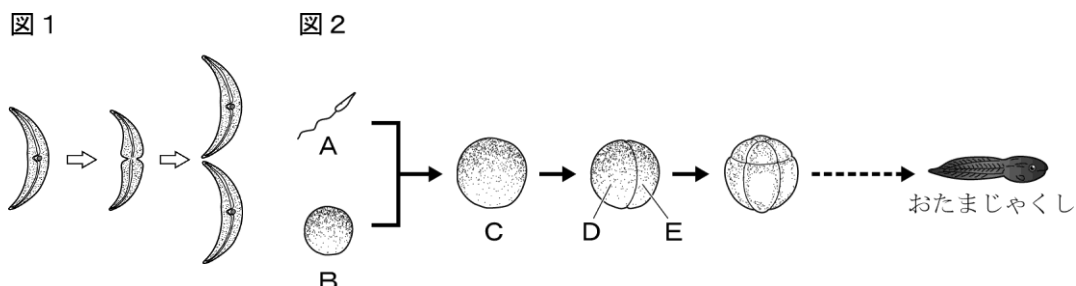
問 4 a と d の結果から、ふ入りでない部分(緑色の部分)だけで光合成が行われることがわかる。c と d の結果は、光が当たった部分にも当たっていない部分にもデンプンがあることを示している。

問 5 c の部分でヨウ素液の色が変化したのは、実験前につくられていたデンプンが残っていたためである。

【過去問 18】

次の図1は、ミカヅキモの分裂の過程を模式的に表したものである。また、図2は、カエルの生殖と発生の一部を模式的に表したものであり、Aは精子、Bは卵、Cは受精卵、DとEは受精卵が細胞分裂してできた細胞を示している。問1～問5に答えなさい。

(山梨県 2013 年度)



問1 図1のミカヅキモのからだは、1個の細胞できている。このような生物を何というか、その名称を書きなさい。

問2 図2で生殖細胞はどれか、A～Eからすべて選び、その記号を書きなさい。

問3 次の□は、図2のB、C、Dにふくまれる染色体の数について説明した文である。①，②に当てはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、下のア～カから一つ選び、その記号を書きなさい。

Cの細胞にふくまれる染色体の数をa本とすると、Bの細胞にふくまれる染色体の数は①本であり、Dの細胞にふくまれる染色体の数は②本である。

- | | | | |
|---------------------|-------------------|---------------------|-------|
| ア ① a | ② a | イ ① a | ② 2 a |
| ウ ① 2 a | ② 2 a | エ ① 2 a | ② a |
| オ ① $\frac{1}{2} a$ | ② $\frac{1}{2} a$ | カ ① $\frac{1}{2} a$ | ② a |

問4 図2で、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ようになる前までの個体を何というか、その名称を書きなさい。

問5 下の表は、ミカヅキモとカエルの生殖の方法と子にあらわれる形質の特徴についてまとめたものである。□に「形質」という語句を使って適当な文を入れ、表を完成させなさい。

表

	ミカヅキモ	カエル
生殖の方法	無性生殖	有性生殖
子にあらわれる形質の特徴	□	両親のどちらかの形質があらわれたり、どちらも異なる形質があらわれたりする。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	

問 1	単細胞生物
問 2	A, B
問 3	力
問 4	胚
問 5	例 親と同じ形質があらわれる。

問 1 からだが 1 個の細胞だけでできている生物を，単細胞生物という。

問 2 精子(A)と卵(B)が生殖細胞である。

問 3 生殖細胞がつくられるとき，染色体の数が半分になる減数分裂が行われる。親の細胞の半数の染色体をもつ精子(A)と卵(B)が合体してできた受精卵(C)は，親の細胞と同じ数の染色体をふくんでいる。受精卵が細胞分裂してできる新しい細胞(D, E)は，それぞれ受精卵と同じ数の染色体をもつ。

問 4 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ようになる前までの個体を，胚という。

問 5 無性生殖では，親の遺伝子をそのまま受けつぐため，子の形質は親と同じになる。

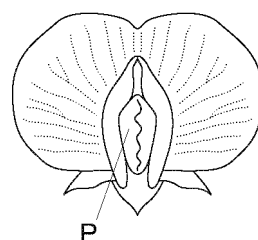
【過去問 19】

遺伝の規則性を調べるために、エンドウの花と果実を**観察**し、できた種子を用いて**実験**を行った。各問いに答えなさい。ただし、エンドウの種子の形を決める遺伝子を、丸形は**A**、しわ形は**a**とし、丸形の種子をつくる純系の遺伝子の組み合わせを**AA**と表すものとする。また、丸形が優性の形質である。

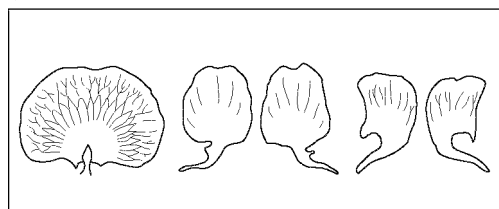
(長野県 2013 年度)

〔観察 1〕 エンドウの花を観察し、**図 1**のようにスケッチをした。Pの部分は閉じていて、おしべやめしべが見えなかった。

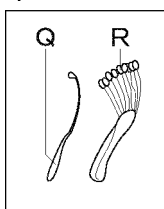
図 1



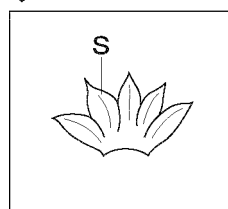
〔観察 2〕 Pの中が見えなかったため、がく、花びら、おしべ、めしべを、外側から順に1つずつとり外し、**図 2**の**ア**～**エ**のように並べた。ただし、**図 2**はとり外した順に並んでいるとは限らない。

図 2
ア

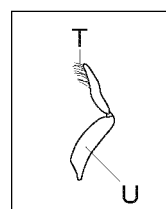
イ



ウ



エ

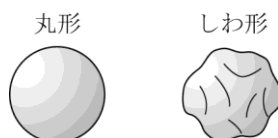


〔観察 3〕 1ヶ月後、観察したエンドウに**図 3**のような果実ができたので、そのすべてを収穫した。その後、乾燥させて中の種子を観察すると、**図 4**のように丸形のものとしわ形のものが見られた。

図 3

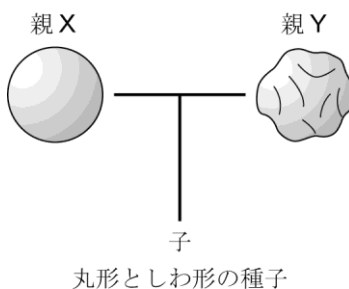


図 4



〔実験〕 〔観察 3〕で得られた丸形の種子の1つを**X**、しわ形の種子の1つを**Y**とする。**図 5**のように、**X**と**Y**を育て、**X**の花粉を使って**Y**の花を受粉させた。できた種子の形を調べると、丸形としわ形があった。

図 5



問1 エンドウは自然状態では、花粉が同じ花のめしべについて受粉する。〔観察1〕から、この受粉と花のつくりとのかかわりを述べた次の文の **あ** に当てはまる適切な説明を、「花粉」という語句を用いて簡潔に書きなさい。

エンドウは自然状態では、図1のPの部分が閉じていて、 **あ** ため、花粉が同じ花のめしべについて受粉すると考えられる。

問2 図2のA～Eを、とり外した順に並べて、左から記号を書きなさい。

問3 図2のAとUで行われず、IとEでは行われる細胞分裂がある。これを何というか、書きなさい。

問4 図3の果実は、どこが成長したものか、図2のQ～Uから最も適切なものを1つ選び、記号を書きなさい。また、その名称を書きなさい。

問5 〔実験〕から、Xの遺伝子の組み合わせについて述べた次の文の **い**， **う** に当てはまる適切な遺伝子と、 **え** に当てはまる適切な遺伝子の組み合わせを、A，aのうち必要なものを使って書きなさい。

Yの生殖細胞の遺伝子は **い** のみであることと、子のしわ形の種子もできたことから、Xの生殖細胞の遺伝子には **う** があることがわかり、Xの遺伝子の組み合わせは **え** であることがわかる。

問6 〔実験〕の下線部で、丸形の種子としわ形の種子が合わせて400個できたとする場合、丸形の種子は何個できたと考えられるか、最も適切なものを次のA～Eから1つ選び、記号を書きなさい。

A 100 個

I 133 個

U 200 個

E 300 個

問1	
問2	→ → →
問3	
問4	記号
	名称
問5	い
	う
	え
問6	

問1	例 ほかの花の花粉が入らない	
問2	ウ → ア → イ → エ	
問3	減数分裂	
問4	記号	U
	名称	子房
問5	い	a
	う	a
	え	A a
問6	ウ	

問1 エンドウは、ふつう自家受粉によって種子をつくる。受粉は閉じた花弁の中で行われ、他の花の花粉が入らないようになっている。

問2 花の外側から、がく(ウ)、花弁(ア)、おしべ(イ)、めしべ(エ)の順についている。

問3 生殖細胞がつくられるとき、染色体の数が半分になる減数分裂が行われる。

問4 受精の後、子房(U)が変化して果実になり、子房の中の胚珠が変化して種子になる。

問5 同じ果実の中に丸形としわ形の種子ができたことから、観察したエンドウの遺伝子はA aという組み合わせであったと考えられる。このエンドウを自家受粉させてできる種子がもつ遺伝子の組み合わせは、A A、A a、a aの3通りで、A AとA aが丸形、a aがしわ形になる。したがって、Yの遺伝子の組み合わせはa aである。遺伝子の組み合わせがA Aの種子とa aの種子を育ててできたエンドウを受粉させた場合、できる種子の遺伝子はすべて丸形(A a)になるが、[実験]ではしわ形の種子もできたことから、Xの遺伝子の組み合わせはA aと考えられる。

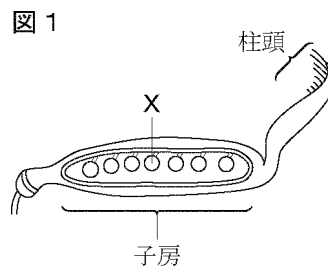
問6 遺伝子の組み合わせがA aの種子とa aの種子を育ててできたエンドウを受粉させてできる種子の遺伝子は、A aとa aが1 : 1の割合で現れる。したがって、 $400[\text{個}] \times \frac{1}{2} = 200[\text{個}]$

【過去問 20】

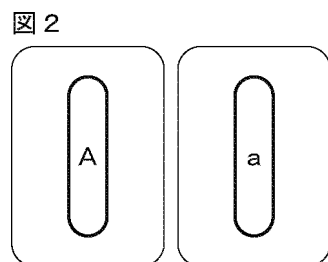
エンドウを用いて遺伝の規則性を調べたメンデルの実験を確かめるために、エンドウの花のめしべのつくりを観察し、遺伝子カードを使った実習を行った。問1～問6に答えなさい。

(岐阜県 2013 年度)

〔観察〕 エンドウの花からめしべをとり、めしべの根もとの子房をコーナーナイフで切り、その断面をルーペで観察した。子房の中には小さな粒状のXが見られた。図1は、そのスケッチである。



〔実習〕 エンドウの種子の形には丸形としわ形があり、1つの種子にはそのどちらか一方の形質が現れる。エンドウの種子の形を丸形にする遺伝子をA、しわ形にする遺伝子をaとし、遺伝子の組み合わせがAaのエンドウを親として、自家受粉させてできる子の遺伝子の組み合わせを、図2のような2種類の遺伝子カードを用いて確かめた。



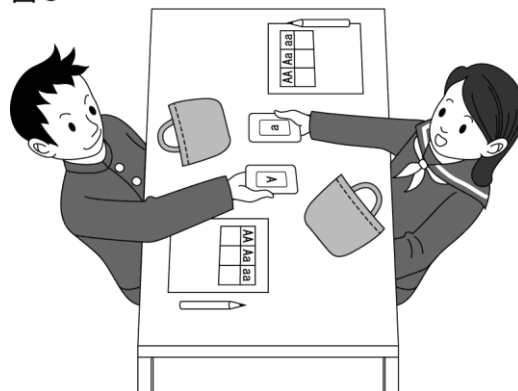
2人1グループとなり、それぞれがAとaの遺伝子カードを1枚ずつ自分のふくろに入れ、次の作業1～3を50回くり返した。

作業1…図3のように、2人がふくろの中を見ないようにして、遺伝子カードを1枚ずつ同時にとり出し、子の遺伝子の組み合わせをつくる。

作業2…子の遺伝子の組み合わせを記録する。

作業3…遺伝子カードをふくろの中にもどす。

図3



表は、各グループの結果をクラス全体で集計したものである。

問1 図1のXは、受粉して受精が行われると、発達して種子になる。Xを何というか。ことばで書きなさい。

また、下線部のように、Xが子房に包まれている植物のなかまを何というか。ことばで書きなさい。

表

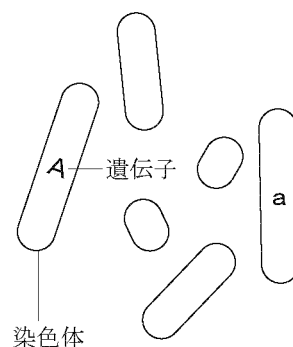
子の遺伝子の組み合わせ グループ	A A	A a	a a
グループ 1	15	21	14
グループ 2	12	26	12
グループ15	13	25	12
クラス全体の集計	192	373	185

問2 エンドウのように受粉し、生殖細胞が受精することによって子孫を残す生殖を何というか。ことばで書きなさい。

問3 図4は、染色体と遺伝子を模式的に表したものである。次の文中の□の(1)～(3)にあてはまることばをそれぞれ書きなさい。

生物のからだをつくる細胞の染色体は、図4のように、同じ形や大きさのものが2本ずつある。その2本の染色体には、例えば、エンドウの種子の形を決める遺伝子が図4の「Aとa」のように対になって存在している。対になっている遺伝子は、特別な細胞分裂である□(1)分裂のときに、分かれて別々の生殖細胞に入る。これを□(2)の法則という。種子の形を丸形にするAの遺伝子をもつ精細胞と、しわ形にするaの遺伝子をもつ卵細胞が受精すると、遺伝子の組み合わせがAaの受精卵ができる。この受精卵が成長すると、種子の形はすべて丸形になるので、丸形が□(3)の形質であることがわかる。

図4



問4 実習のクラス全体の集計結果をもとに、遺伝子の組み合わせがAaのエンドウを自家受粉させてできる子に現れる形質の個体数についての説明として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

ア 子の遺伝子の組み合わせの比がおよそAA : Aa : aa = 1 : 2 : 1となっているので、種子が全部で1000個できたとすると、しわ形の種子はおよそ500個ふくまれる。

イ 子の遺伝子の組み合わせの比がおよそAA : Aa : aa = 1 : 3 : 1となっているので、種子が全部で1000個できたとすると、しわ形の種子はおよそ200個ふくまれる。

ウ 子の遺伝子の組み合わせの比がおよそAA : Aa : aa = 1 : 2 : 1となっているので、種子が全部で1000個できたとすると、しわ形の種子はおよそ250個ふくまれる。

エ 子の遺伝子の組み合わせの比がおよそAA : Aa : aa = 1 : 3 : 1となっているので、種子が全部で1000個できたとすると、しわ形の種子はおよそ400個ふくまれる。

問5 遺伝の規則性は、細胞の中の染色体に存在する遺伝子によって説明できる。遺伝子の本体は何という物質か。ことばで書きなさい。

問6 親のからだが分裂するなど、受精を行わずに子孫を残す生殖では、子の形質は親の形質と同じものとなる。子の形質が親の形質と同じものとなる理由を、「遺伝子」ということばを用いて、簡潔に説明しなさい。

問1	X	
	植物のなかま	
問2		
問3	(1)	
	(2)	
	(3)	
問4		
問5		
問6		

問1	X	胚珠
	植物のなかま	被子植物
問2		有性生殖
問3	(1)	減数
	(2)	分離
	(3)	優性
問4		ウ
問5		DNA(デオキシリボ核酸も可。)
問6		子は親の遺伝子をそのまま受けつぐため。

問1 受精の後、胚珠(X)が種子になり、子房が果実になる。胚珠が子房に包まれている植物のなかまを被子植物、胚珠がむき出しの植物のなかまを裸子植物という。

問2 生殖細胞の受精によって子をつくる生物のふえ方を、有性生殖という。

問3 生殖細胞がつくられるとき、染色体の数が体細胞の半分になる減数分裂が行われる。このとき、対になっている遺伝子は分かれて別々の生殖細胞に入る。これを分離の法則という。親から対立形質を受けついだ場合、どちらか一方の形質だけが子に現れる。子に現れた形質を優性の形質といい、子に現れなかった形質を劣性の形質という。

問4 遺伝子の組み合わせがAaのエンドウを自家受粉させてできる子の遺伝子の組み合わせは、

AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1 となり、AAとAaが丸形、aaがしわ形となるので、丸形 : しわ形 = 3 : 1 である。したがって、種子が全部で1000個できたとすると、ふくまれるしわ形の種子は、

$$1000[\text{個}] \times \frac{1}{4} = 250[\text{個}]$$

問5 遺伝子の本体は、デオキシリボ核酸(DNA)という物質である。

問6 受精を行わずに子孫を残す生殖を、無性生殖という。無性生殖では、子は親の遺伝子をそのまま受けつぐため、子の形質は親の形質と同じものになる。

【過去問 21】

細胞分裂と生物の成長に関する問1～問3に答えなさい。

(静岡県 2013 年度)

図6の㉔のように、タマネギの根を、染色液を入れた水につけて染めてから、㉕のように染色液を入れていない水につけて1日置いたところ、根が成長し、㉖のように根の先端近くに色のうすい部分ができた。

問1 図6から、タマネギの根は、単子葉類に共通してみられる、ひげ根であることが分かる。

① 次のア～エの中から、タマネギと同様に、単子葉類に分類される植物を1つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|---------|---------|
| ア ツユクサ | イ ホウセンカ |
| ウ イヌワラビ | エ マツ |

図6



② 根は植物の器官の1つである。器官は、形やはたらきの同じ細胞が集まったものが、いくつか組み合わさってつくられている。このように器官をつくっている、形やはたらきの同じ細胞が集まったものは、何とよばれるか。その名称を書きなさい。

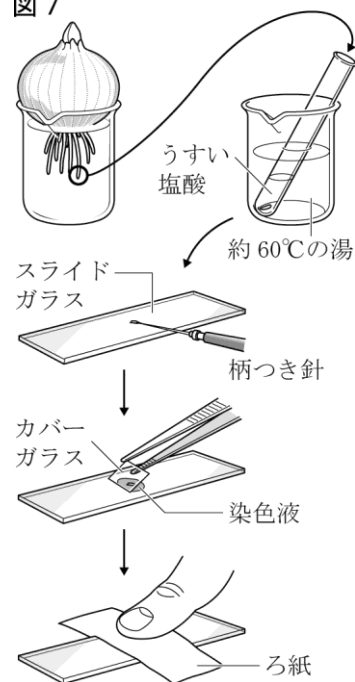
問2 図7のように、水につけて成長させたタマネギの根の先端部分を5mmほど切り取り、約60℃の湯であたためたうすい塩酸に数分間入れた後、試験管から取り出して水洗いした。これをスライドガラスにのせ、柄つき針で軽くつぶしてから、核を観察しやすくするための染色液を1滴落としてカバーガラスをかけた。その後、その上にろ紙をのせ、根を押しつぶして、顕微鏡で観察した。

① 下線部の操作を行う目的は何か。その目的を、細胞どうしという語を用いて、簡単に書きなさい。

② 次のア～エの中から、核を観察しやすくするための染色液として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|------------|------------|
| ア B T B 溶液 | イ ヨウ素液 |
| ウ ベネジクト液 | エ 酢酸オルセイン液 |

図7



③ 図8は、顕微鏡で観察したときの、タマネギの根の細胞のようすをスケッチしたものである。

- a 図8のア～オの細胞を、エをはじめりとして細胞が分裂していく順に並べ、記号で答えなさい。
- b 体細胞分裂によって新しくできた2つの細胞の核には、もとの細胞と同じ数で、同じ内容の(同じ遺伝子がある)染色体が含まれる。体細胞分裂において、もとの細胞と同じ数で、同じ内容の(同じ遺伝子がある)染色体が含まれるようになるしくみを、「染色体が」という書き出しで書きなさい。



問3 タマネギの根は、細胞のどのような変化によって成長するか。体細胞分裂の結果を含めて、簡単に書きなさい。

問 1	①				
	②				
問 2	①				
	②				
	③	a	Ⅰ → → → →		
		b	染色体が		
問 3					

問 1	①	ア	
	②	組織	
問 2	①	細胞どうしをはなれやすくするため。 又は、細胞どうしの結合を切るため。	
	②	エ	
	③	a	エ → ウ → イ → オ → ア
		b	染色体が 複製され、等しく(さけるように)分かれる。
問 3	細胞分裂によって細胞の数が増え、それぞれの細胞が大きくなる。		

- 問1 ① ホウセンカは双子葉類、イヌワラビはシダ植物、マツは裸子植物である。
- ② 細胞が集まって組織をつくり、組織が集まって器官をつくっている。
- 問2 ① あたためたうすい塩酸につけるのは、細胞どうしをばらばらにするためである。
- ② 酢酸オルセイン液や酢酸カーミン液を用いると、核や細胞が赤く染まって観察しやすくなる。

③ a 細胞分裂が始まると核の中に染色体が現れ(エ), 対になった染色体が赤道面に並び(ウ), 両極に分かれ(イ, オ), 仕切りができ(ア), 2つの細胞になる。

b 体細胞分裂では, それぞれの染色体が複製され, 同じ遺伝子をもつ染色体が2本でき, それらがさけるように分かれる。

問3 体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成長する。

【過去問 22】

エンドウの花のつくりと、エンドウの種子の形が子や孫にどのように遺伝するかを調べるため、次の〔観察 1〕と〔観察 2〕を行った。

- 〔観察 1〕 ① エンドウの花を観察し、めしべ、おしべ、花弁(花びら)、がくの数と特徴について調べた。
- ② めしべの子房をカミソリで切り、その切り口をルーペで観察した。

図 1

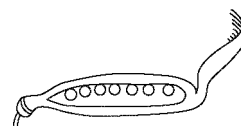


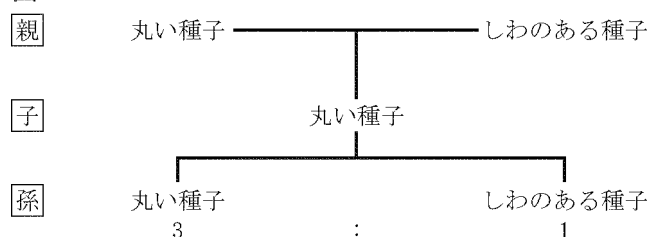
図 1 は、〔観察 1〕の②で観察しためしべを模式的に表したものである。また、表は、〔観察 1〕の結果の一部をまとめたものである。

表

めしべの数と特徴	おしべの数と特徴	花弁の数と特徴	がくの数と特徴
・ 1 本 ・ 子房があり、その内部に小さな粒がある。	・ 10 本 ・ 先端に袋がある。	・ 5 枚 ・ 1 枚 1 枚が離れている	・ 1 枚 ・ 5 枚がくっついて 1 枚になっているように見える。

- 〔観察 2〕 ① 丸い種子をつくる純系のエンドウ(親)のめしべに、しわのある種子をつくる純系のエンドウ(親)の花粉をつけたところ、図 2 のように、できた種子(子)はすべて丸い種子であった。
- ② ①の丸い種子(子)のうちの一部をまいて育て、自家受粉させたところ、できた種子(孫)では、丸い種子としわのある種子の数の比が 3 : 1 であった。

図 2



次の問 1 から問 4 に答えなさい。

(愛知県 2013 年度 B)

問 1 植物の花には、花弁が 1 枚ずつに分かれている離弁花と、花弁が一つにくっついている合弁花がある。

〔観察 1〕の結果、エンドウは離弁花であることがわかった。アブラナ、ツツジ、アサガオのうち、エンドウと同じ離弁花である植物はどれか。最も適当なものを、次のアからキまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア アブラナ、ツツジ、アサガオ

イ アブラナ、ツツジ

ウ アブラナ、アサガオ

エ ツツジ、アサガオ

オ アブラナ

カ ツツジ

キ アサガオ

問 1	オ	
問 2	イ	
問 3	ウ	
問 4	ウ	エ

問 1 ツツジ，アサガオは花卉が一つにくっついている合弁花である。

問 2 花粉の精細胞の核と胚珠の卵細胞の核が合体して受精卵になる。

問 3 子のもつ遺伝子の組み合わせは Aa である。孫の遺伝子は AA ， Aa ， aa となり，その比は $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$ である。

問 4 受粉させた種子の中に，丸い種子をつくる純系のもの(遺伝子の組み合わせは AA)があると，しわのある種子(aa)はできない。したがって丸い種子をつくる純系の遺伝子の種子はふくまれていない。

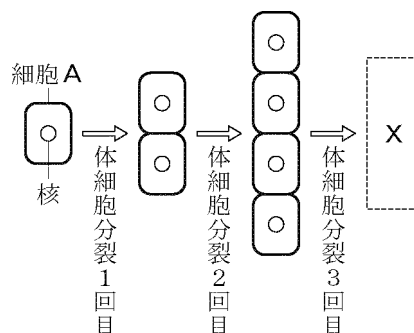
【過去問 23】

次の問1, 問2に答えなさい。

(愛知県 2013 年度 B)

問1 図1は, ある植物の根の先端に近いところにある細胞A(核の中にある染色体の数は16本)が体細胞分裂をくり返したときの細胞の数の変化を模式的に表したものである。細胞Aは, 1回目の分裂で二つに分かれて2個の細胞となり, その2個の細胞がそれぞれ2回目の分裂で二つに分かれて合計4個の細胞となる。このようにして, 細胞Aが3回目の分裂を行ったとき, その直後(図1のX)の細胞の数の合計は何個か。また, そのときの1個の細胞の核の中にある染色体の数は何本か。最も適当なものを, 次のアからカまでの中から選んで, そのかな符号を書きなさい。

図1



- ア 細胞の数は合計8個であり, 1個の細胞の核の中にある染色体の数は2本である。
- イ 細胞の数は合計8個であり, 1個の細胞の核の中にある染色体の数は16本である。
- ウ 細胞の数は合計8個であり, 1個の細胞の核の中にある染色体の数は128本である。
- エ 細胞の数は合計16個であり, 1個の細胞の核の中にある染色体の数は2本である。
- オ 細胞の数は合計16個であり, 1個の細胞の核の中にある染色体の数は16本である。
- カ 細胞の数は合計16個であり, 1個の細胞の核の中にある染色体の数は128本である。

問2 実験室内の空気湿度について調べるため, 次の〔実験〕を行った。

- 〔実験〕 ① 実験室で金属製のコップにくみおきの水を半分ほど入れて, 水の温度をはかった。
- ② 図2のように, ①の金属製のコップの中に, 細かくくだいた氷の入った試験管を入れ, コップの中の水をかき混ぜながら冷やした。
- ③ 水の温度を調べながら, コップの表面を観察した。

図2



表は, 気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。

表

気温 [°C]	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
飽和水蒸気量 [g/m ³]	4.8	5.6	6.4	7.3	8.3	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4

〔実験〕の③では, 水温が10°Cになったとき, コップの表面が細かい水滴でくもり始めた。このときの実験室内の空気湿度は何%か。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

ただし, この〔実験〕を行っている間, 実験室内の空気温度(気温)は20°Cであり, 実験室内の空気1 m³あたりの水蒸気量は変化しないものとする。

問 1	
問 2	%

問 1	イ
問 2	54 %

問 1 体細胞分裂 3 回目では、4 個の細胞がそれぞれ体細胞分裂をするので、8 個になる。また、体細胞分裂では染色体の数は変化しない。

問 2 コップの表面がくもり始めたときの温度が露点で、この温度での飽和水蒸気量が実際の水蒸気量である。10℃のときの飽和水蒸気量は 9.4 g/m^3 、20℃のときの飽和水蒸気量は 17.3 g/m^3 なので、このときの湿度は、

$$\frac{9.4[\text{g/m}^3]}{17.3[\text{g/m}^3]} \times 100 = 54.33 \cdots [\%]$$

【過去問 24】

中学生の美里さんは宇宙メダカの実験に興味をもち、図書館やインターネットで宇宙メダカについて調べて、レポートにまとめた。次に示したものは、美里さんがまとめたレポートの一部である。問1～問5に答えなさい。

(岡山県 2013 年度)

■宇宙メダカの実験

宇宙メダカとは、(a) セキツイ動物として宇宙で初めて産卵行動をしたメダカとその子孫のことです。産卵行動には(b) 体の向きを一定に保つ必要があります。ふつうの魚類は重力の方向に体の向きを合わせますが、宇宙では重力を感じられないため、体の向きを決めることができません。しかし、宇宙メダカは、宇宙では、光の方向に対して背中を垂直に向ける性質をもつので産卵行動ができ、彼らの受精卵は分裂をくり返し、ふ化しました(図1)。

■体の向きを決めるしくみ

地球上で、光を上だけから当てると宇宙メダカは図2のような体の向きを保ち、光を横だけから当てると図3のような体の向きを保ちます。

図1

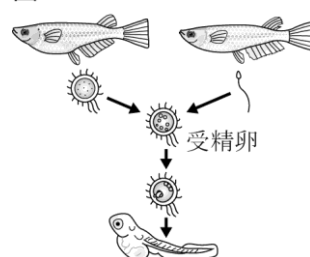


図2

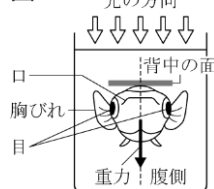
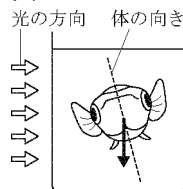


図3



問1 下線部(a)について、(ア)、(イ)に答えなさい。

(ア) クジラのヒレとヒトの腕との関係のように、起源は同じだが、はたらきが異なる器官を何といいますか。

(イ) 魚類とハチュウ類に共通するものは、(1)～(4)のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

- (1) えらで呼吸する。
- (2) 変温動物である。
- (3) 卵生で卵を水中にうむ。
- (4) 背骨がある。

問2 下線部(b)について、メダカはヒレを使って体の向きを一定に保つ。ヒレなどを動かす筋肉に、脳やせきずいからの信号を伝える神経を何といいますか。

問3 図1について、(ア)、(イ)に答えなさい。

(ア) 受精卵から体がつくられていく過程を何といいますか。

(イ) 親の体の細胞の染色体数と、親の生殖細胞が受精してできた受精卵の染色体数とは同じである。なぜ染色体数が同じになるのかを、解答用紙の書き出しに続けて、生殖細胞ができるときの細胞分裂の名称を用いて書きなさい。

問4 レポートの内容から図3の状態の宇宙メダカについて説明したものとして最も適当なのは、(1)～(3)のうちではどれですか。一つ答えなさい。

- (1) 光の方向だけで体の向きを決めている。
- (2) 重力の方向と光の方向の両方で体の向きを決めている。
- (3) 重力の方向だけで体の向きを決めている。

問5 下線部(c)について、メダカのウロコの大きさの遺伝について述べた次の文章の (ア), (イ) に当てはまる記号や数の組み合わせとして最も適当なのは、(1)～(6)のうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、ウロコの大きさについて、小さなウロコにする遺伝子を○、この対立形質でふつうの大きさのウロコにする遺伝子を●とし、これらの遺伝子は、エンドウの種子の形(丸としわ)を決める一組の遺伝子と同じようにはたらいて、ウロコの大きさを決めるものとして考えなさい。また、うまれる子の子数はこれらの遺伝子によって変わらないものとする。

	(ア)	(イ)
(1)	○	$\frac{1}{4}$
(2)	○	$\frac{1}{3}$
(3)	○	$\frac{3}{4}$
(4)	●	$\frac{1}{4}$
(5)	●	$\frac{1}{3}$
(6)	●	$\frac{3}{4}$

小さなウロコをもつ純系と、ふつうの大きさのウロコをもつ純系とをかけ合わせたとき、子に小さなウロコをもつ個体が現れなかったとする。この場合、(ア)は優性の形質(優性形質)にする遺伝子であることがわかる。また、この子どうしをかけ合わせてうまれる孫では、小さなウロコをもつ個体の割合は孫全体の (イ) になる。

問1	(ア)	器官
	(イ)	
問2		神経
問3	(ア)	
	(イ)	生殖細胞の染色体数は
問4		
問5		

問 1	(ア)	相 同 器 官
	(イ)	2 4
問 2		運 動 神 経
問 3	(ア)	発 生
	(イ)	生殖細胞の染色体数は 減数分裂によって半分になっているので、これらが受精すると、親の体の細胞の染色体数と同じになるから。
問 4		2
問 5		4

問 1 (ア) 現在のはたらきは異なるが、もとは同じものから変化したと考えられる器官を、相同器官という。

(イ) 魚類とハチュウ類は、どちらもセキツイ動物であり、周囲の温度が変化すると体温が変化する変温動物である。魚類はえらで呼吸し、ハチュウ類は肺で呼吸する。魚類は水中に殻のない卵をうみ、ハチュウ類は陸上に殻のある卵をうむ。

問 2 脳やせきずいからの信号を筋肉に伝える神経を、運動神経という。

問 3 (ア) 受精卵が細胞分裂をくり返しながら、生物の体がつくられていく過程を、発生という。

(イ) 生殖細胞がつくられるとき、染色体の数が体の細胞の半分になる特別な細胞分裂が行われる。これを減数分裂という。雌と雄の生殖細胞が合体してできた受精卵は 1 個の細胞になるので、染色体の数は親の体の細胞と同じ数になる。

問 4 光の方向だけで体の向きを決めているとすれば、図 3 のように横から光を当てると体が真横を向くはずである。また、重力の方向だけで体の向きを決めているとすれば、横から光を当てたときも図 2 のように体が真下を向くはずである。

問 5 優性の形質にする遺伝子をもつ純系と劣性の形質にする遺伝子をもつ純系をかけ合わせてできる子には優性の形質だけが現れ、この子どうしをかけ合わせてできる孫の代では、優性の形質と劣性の形質が 3 : 1 の割合で現れる。子の代で小さなウロコをもつ個体が現れなかったことから、ふつうの大きさのウロコが優性の形質であると考えられるので、孫の代において小さなウロコをもつ個体の割合は、 $\frac{1}{4}$ になる。

【過去問 25】

次の問1・問2に答えなさい。

(広島県 2013 年度)

問1 図1はジャガイモのからだの一部を、図2はエンドウのからだの一部を、それぞれ模式的に示したものです。これに関して、あとの(1)～(4)に答えなさい。

図1

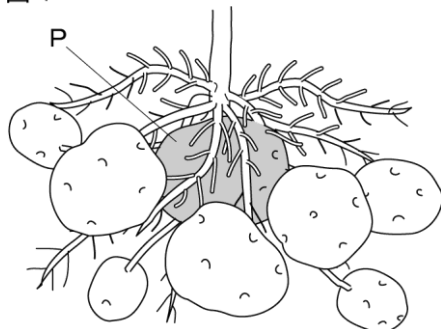


図2



(1) 図1のジャガイモは、Pのいもから育ったものです。このように、ジャガイモはいもによってふえるのが一般的です。次の文章は、このような生殖について述べたものです。文章中の①・②にあてはまる語はそれぞれ何ですか。下のア～エの組み合わせの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。

ジャガイモのいもを土に植えておくと、芽や根が出て新しい個体となる。このように、受精という過程を経ない生殖を①生殖という。①生殖では、新しい個体は親と②組み合わせの遺伝子をもつことになる。

ア [① : 有性
② : 同じ]

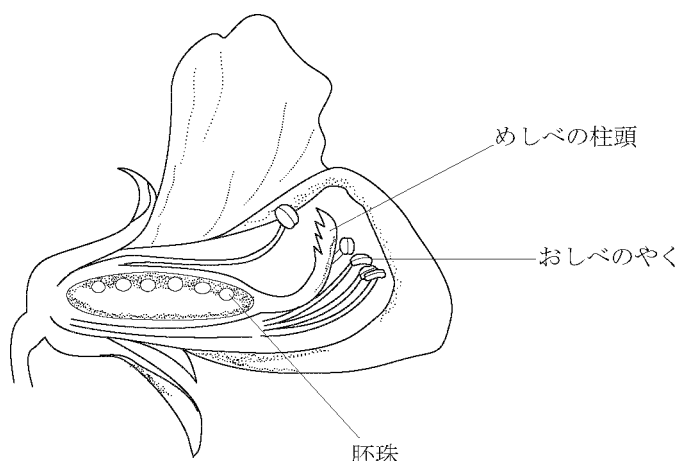
イ [① : 有性
② : 異なる]

ウ [① : 無性
② : 同じ]

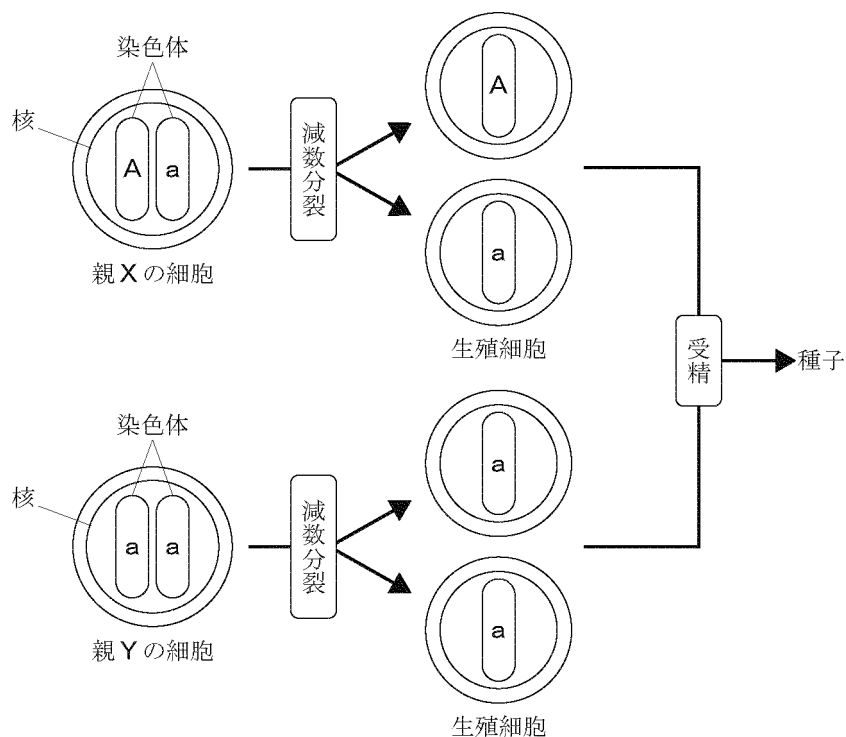
エ [① : 無性
② : 異なる]

(2) 遺伝子は、形質のもとになるもので、親から子へと伝えられます。遺伝子の本体は、染色体に含まれる何という物質ですか。その名称を3文字で書きなさい。

(3) エンドウは、図2のように花を咲かせ、受粉することで種子をつくってふえます。右の図は、エンドウの花の断面を模式的に示したものです。めしべの柱頭についた花粉はどのように変化しますか。「胚珠」の語を用いて、簡潔に書きなさい。

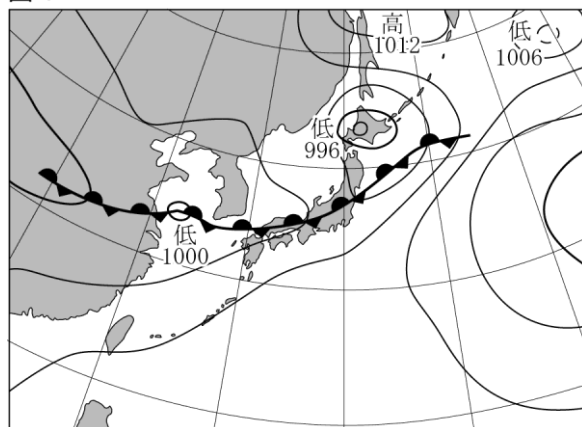


(4) 次の図は、エンドウの遺伝子の伝わり方を、親Xと親Yの細胞の染色体の数をそれぞれ2本として模式的に示したものです。図中のAはエンドウの種子を丸くする遺伝子を、aはしわにする遺伝子を、それぞれ示しています。親Xと親Yのかけ合わせによりできた種子は、丸の種子としわの種子の数の比がおおよそいくらになると考えられますか。それを最も簡単な整数の比で書きなさい。ただし、Aはaに対して優性としします。



問2 図1は、ある日の天気図を示したものです。これに関して、あとの(1)～(4)に答えなさい。

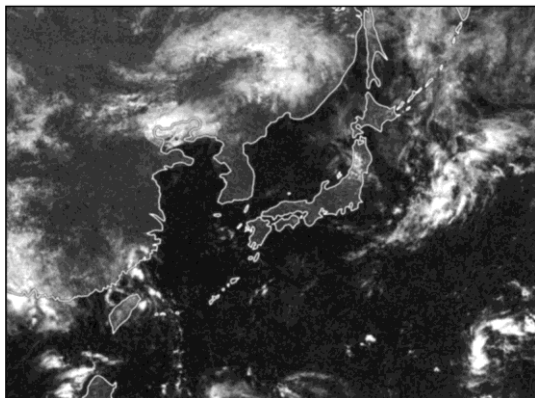
図1



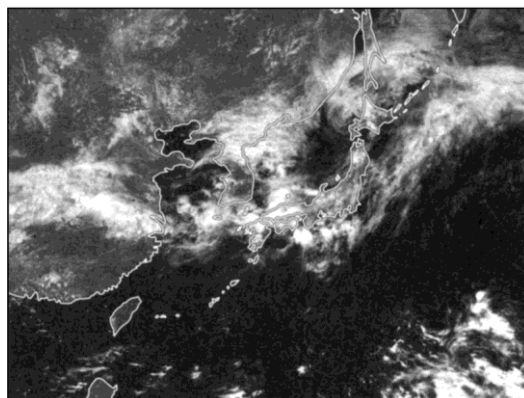
(1) 図1中には、気圧を表す数値がいくつか記入されています。これらの数値の単位は何ですか。その単位を記号で書きなさい。

(2) 次のア～エの中に、図1と同じときの雲画像を示したのがあります。それはどれですか。その記号を書きなさい。

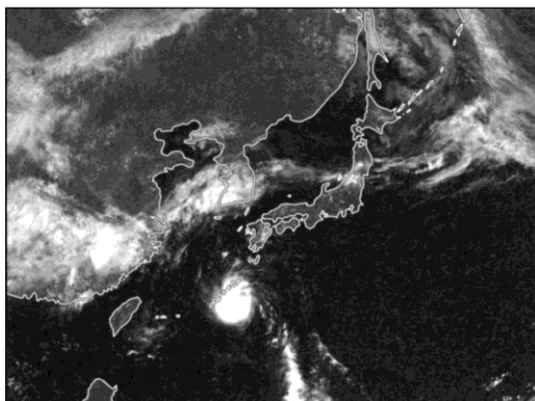
ア



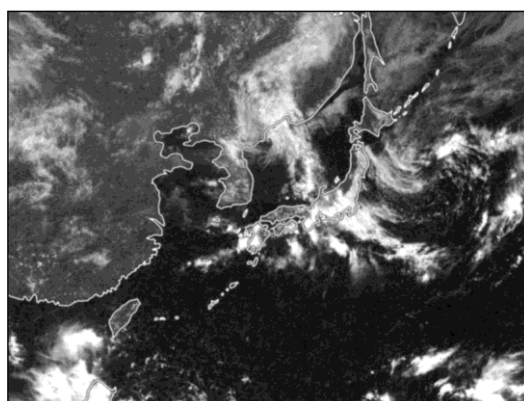
イ



ウ



エ



(気象庁ホームページによる。)

(3) 図1中の前線は、停滞前線です。図2は図1のときから7日後の天気図を、図3は図1のときから14日後の天気図を示したものです。これら3つの天気図の変化から、図1中の停滞前線が消えたことが判断できます。この停滞前線は何前線だと考えられますか。下のア・イから選び、その記号を書きなさい。また、このように停滞前線が消えたことは、ある気団の勢力が強まったことと深く関連があると考えられます。その気団の名称を書きなさい。

図2

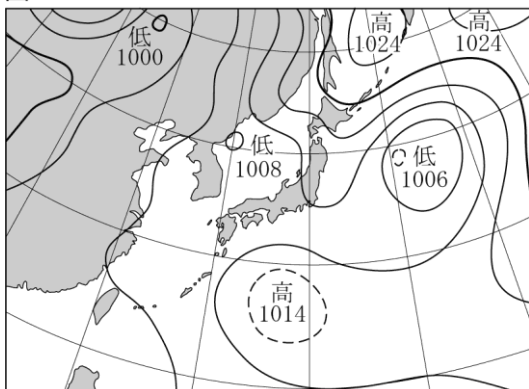
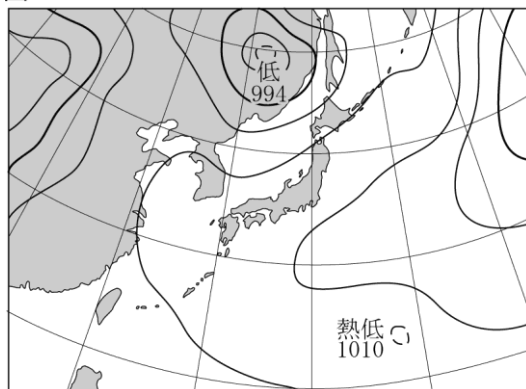


図3



ア 梅雨前線

イ 秋雨前線

- (4) 次の文章は、太平洋側に住むAさんと日本海側にある中学校に転校したBさんの電話での会話の一部です。文章中の にあてはまる語句を、「水蒸気」の語を用いて簡潔に書きなさい。

Aさん：こんにちは。久しぶりだね。元気にしている？ 毎日寒いね。
 Bさん：うん、元気だよ。こっちは寒いだけでなく、雪が多いから大変だよ。
 Aさん：そっちは雪が多いの？ こっちの冬の空気は冷たくて乾燥しているけれど、どうしてそっちでは雪が多く降るの？
 Bさん：それは、冬の季節風の空気は、大陸では冷たくて乾燥しているけれど、
 ことで雲ができて、日本列島の山脈にぶつかって上昇すると
 き雲が発達して雪を降らすためだよ。
 Aさん：そうなんだ。それで雪が多く降るんだね。

問 1	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	丸の種子：しわの種子＝ ：	
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)	記号	
		名称	
	(4)		

問 1	(1)	ウ	
	(2)	DNA	
	(3)	胚珠に向けて花粉管をのばす。	
	(4)	丸の種子：しわの種子＝ 1：1	
問 2	(1)	hPa	
	(2)	イ	
	(3)	記号	ア
		名称	小笠原気団
	(4)	日本海の上を通る間に大量の水蒸気を含みこむ	

- 問 1 (1) 受精によってふえるふえ方を有性生殖、一つの個体から新たな個体ができるふえ方を無性生殖という。無性生殖では、遺伝子はそのま親から子へ受けつがれる。
 (2) 遺伝子の本体は、染色体に含まれるDNA（デオキシリボ核酸）という物質である。
 (3) 花粉がめしべの柱頭につく（受粉する）と、花粉から花粉管が胚珠に向かってのび、その中を精細胞が移

動していく。精細胞は、胚珠に達すると、卵細胞と受精する。

(4) それぞれの生殖細胞のもつ遺伝子を組み合わせると、 $Aa : aa = 2 : 2 = 1 : 1$ 。 A は優性なので、丸の種子としわの種子の数の比は $1 : 1$ となる。

問2 (1) 気圧は、hPa という単位で表され、ヘクトパスカルと読む。

(2) 停滞前線付近は天気が悪く、停滞前線にそって雲がかかっている。

(3) 図2は夏に見られる南高北低の気圧配置なので、その前に現れた停滞前線は梅雨前線であると考えられる。夏に勢力が強まる気団は日本の南にある小笠原気団で、梅雨前線はこの気団によって北におし上げられ、やがて消える。

(4) 大陸の高気圧からふき出される乾燥した季節風は、日本海を通過するときに水蒸気を多量に含みこむ。その後、日本列島の山脈にぶつかって上昇するときに雲が発達して、日本海側で雪を多く降らせる。山脈をこえた季節風は水蒸気を失っているため、太平洋側で冷たく乾燥した季節風がふくようになる。

【過去問 26】

次の問1，問2，問3に答えなさい。

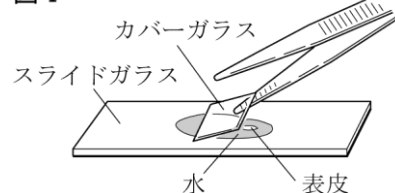
(香川県 2013 年度)

問1 植物の葉の表皮を調べるために，次の観察をした。

ムラサキツユクサの葉の裏側の表皮をはぎ取り，その表皮を小さく切ってスライドガラスの上に広げて置いた。次に，水を1滴落としてからカバーガラスをかけてプレパラートをつくり，顕微鏡で観察した。これに関して，次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) プレパラートをつくるときには，右の図Ⅰのように，カバーガラスを端からゆっくりと下げるのがよい。それはなぜか。その理由を簡単に書け。

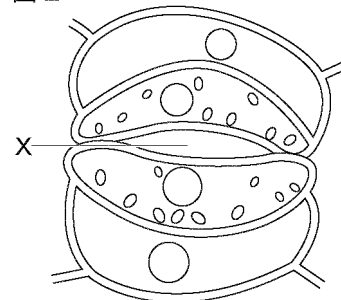
図Ⅰ



(2) 顕微鏡で観察するとき，15 倍の接眼レンズと，40 倍の対物レンズを用いた。このときの顕微鏡の倍率は何倍か。

(3) 右の図Ⅱは，観察した表皮の細胞を模式的に示したものである。これに関して，次の a，b の問いに答えよ。

図Ⅱ



a 図Ⅱ中に X で示した，三日月形の細胞に囲まれたすきまは何と呼ばれるか。その名称を書け。

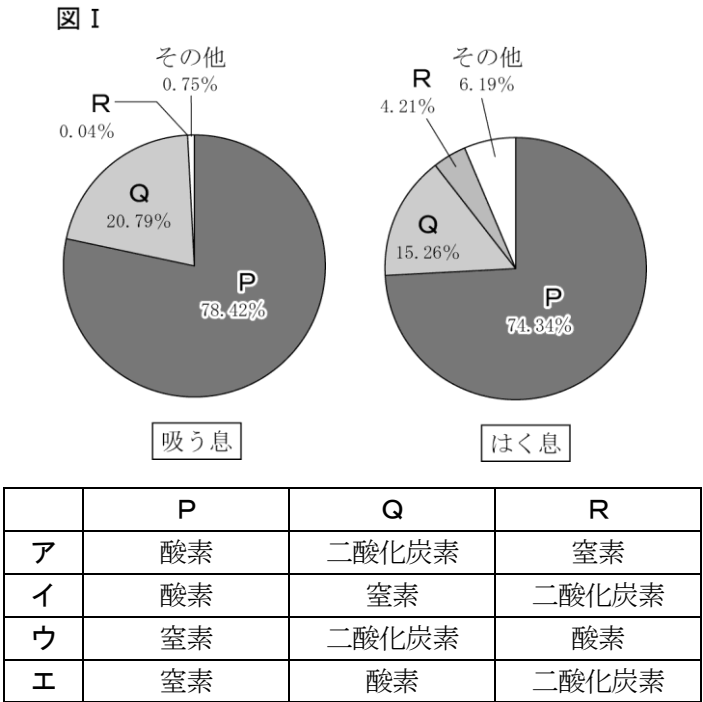
b 次の文は，図Ⅱ中の X のはたらきについて述べようとしたものである。文中の P，Q の 内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを，右の表の ア～エ から一つ選んで，その記号を書け。

根から吸収された水や養分(肥料分)は， P と呼ばれる管を通って，植物のからだ全体の細胞に運ばれる。運ばれた水は光合成などに使われるが，その多くは水蒸気となって X から大気中に出て行く。この現象を Q と呼ぶ。

	P	Q
ア	道管	蒸散
イ	師管	蒸散
ウ	道管	蒸留
エ	師管	蒸留

問2 ヒトの呼吸に関して、次の(1)～(4)の問いに答えよ。

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

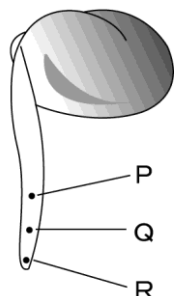


- (2) 次の文は、ヒトの呼吸で吸いこまれた空気の流れについて述べようとしたものである。文中の□内に共通してあてはまる言葉を書け。
- 口や鼻から吸いこまれた空気は、□を通過して肺に入る。□は、細かく枝分かれして□支となり、その先には肺胞という小さな袋がたくさんある。肺胞に入った空気中の酸素の一部は、肺胞をとり囲んでいる毛細血管の血液中にとりこまれる。
- (3) 肺は、肺胞という小さな袋がたくさんあることで、酸素と二酸化炭素の交換を効率よくおこなうことができる。それはなぜか。簡単に書け。
- (4) 血液の成分の一つで、ヘモグロビンという物質を含み、酸素を運ぶはたらきをしているものは何と呼ばれるか。その名称を書け。

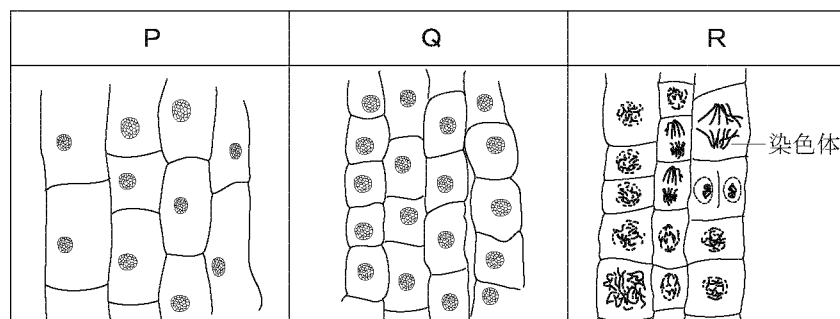
問3 次の(1)，(2)の問いに答えよ。

- (1) 下の図Ⅰは，発芽したソラマメのようすを示したものである。図Ⅰ中にP～Rで示した部分を切り取り，酢酸オルセイン溶液で染色して，顕微鏡で観察した。下の図Ⅱは，P～Rの部分と同じ倍率で観察した結果を模式的にまとめたものである。これに関して，あとのa～cの問いに答えよ。

図Ⅰ



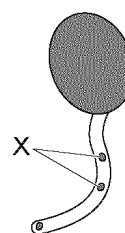
図Ⅱ



- a 図Ⅰ，Ⅱから，根は細胞がどのように変化することで成長すると考えられるか。細胞の数 細胞の大きさという2つの言葉を用いて，簡単に書け。
- b 染色体には，遺伝子がある。遺伝子が決める生物の形や性質などの特徴は何と呼ばれるか。その名称を書け。
- c 次の文は，細胞の染色体にある遺伝子とその研究成果の活用について述べようとしたものである。文中の□内に共通してあてはまる最も適当な言葉を，アルファベット3文字で書け。
 遺伝子の本体は，□という物質であることがわかっている。その研究成果は，害虫に強い性質を現す遺伝子を作物に導入して，害虫の被害を減らしたり，バラに青色の色素をつくる遺伝子を導入して，人工的に青色の花を咲かせたりすることなどに利用されている。このように，遺伝子や□に関する科学技術は，さまざまな分野で活用が進められている。

- (2) 右の図Ⅲは，花粉管が伸びたホウセンカの花粉を，酢酸オルセイン溶液で染色して顕微鏡で観察し，スケッチしたものである。これに関して，次のa，bの問いに答えよ。

図Ⅲ



- a 図Ⅲ中にXで示したものは，生殖細胞の一つである。これは何細胞と呼ばれるか。その名称を書け。
- b 生殖細胞ができるときの細胞分裂では，染色体の数がもとの細胞の半分になる。このような細胞分裂は何と呼ばれるか。その名称を書け。

問 1	(1)		
	(2)	倍	
	(3)	a	
		b	
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)	肺胞がたくさんあることで、 から。	
	(4)		
問 3	(1)	a	根は、 ことで成長する。
		b	
		c	
	(2)	a	細胞
		b	

問 1	(1)	例 空気が入らないようにするため。	
	(2)	600 倍	
	(3)	a	気孔
		b	ア
問 2	(1)	エ	
	(2)	気管	
	(3)	例 肺胞がたくさんあることで、 空気にふれる面が大きくなる から。	
	(4)	赤血球	
問 3	(1)	a	例 根は、 細胞の数が増えるとともに、 増えた細胞の大きさが大きくなる ことで成長する。
		b	形質
		c	DNA
	(2)	a	精 細胞
		b	減数分裂

問 1 (1) プレパラートをつくるときには、カバーガラスの一方の端をスライドガラスにつけたあと、ピンセットを

使って静かに下げて、空気の泡が入るのを防ぐようにする。

(2) 顕微鏡の倍率は、接眼レンズと対物レンズの倍率の積で求められるので、 $15[\text{倍}] \times 40[\text{倍}] = 600[\text{倍}]$

(3) a 図ⅡのXは気孔で、気孔のまわりの三日月形の細胞を孔辺細胞という。

b 水は道管を通して運ばれる。水が水蒸気となって気孔から大気中に出て行く現象を、蒸散という。

問2 (1) 吸う息に含まれる気体の割合は、空気に含まれる気体の割合と同じである。空気中に最も多く含まれる気体Pは窒素で、次に多く含まれる気体Qは酸素である。呼吸によって酸素が二酸化炭素と交換されるので、はく息で増加した気体Rが二酸化炭素とわかる。

(2) 口や鼻と肺をつなぐ管を気管という。気管の先は細かく枝分かれして気管支になっている。

(3) 肺胞がたくさんあることで、肺の内側の表面積が大きくなるので、気体の交換を効率よくおこなうことができる。

(4) ヘモグロビンを含む血液の成分は赤血球。ヘモグロビンには、酸素の多いところでは酸素と結びつき、酸素の少ないところでは酸素をはなす性質があり、赤血球はこの性質を利用して酸素を運ぶ。

問3 (1) a 細胞分裂によって細胞の数が増えるとともに、それぞれの細胞が大きくなって成長する。

b 生物の形や性質などの特徴を、形質という。形質は、遺伝によって親から子へ伝えられる。

c 遺伝子の本体は、デオキシリボ核酸(DNA)という物質である。

(2) a 花粉管には、精細胞を胚珠の中の卵細胞へ送るはたらきがある。

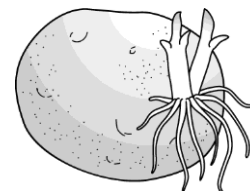
b 生殖細胞がつくられるとき、染色体の数がもとの細胞の半分になる減数分裂が行われる。

【過去問 27】

次の問1～問4に答えなさい。

(高知県 2013 年度)

問1 図は、ジャガイモのいもから芽や根が出たようすをスケッチしたものである。ジャガイモは、いもから新しい個体をつくることができ、このような生殖の方法を無性生殖という。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。



(1) 無性生殖について述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 無性生殖では生殖細胞が受精をすることで新しい個体をふやす。
- イ 無性生殖は植物だけにみられる生殖の方法である。
- ウ 無性生殖では親と同一の形質をもつ子が生じる。
- エ 無性生殖と有性生殖の両方を行うことができる生物はいない。

(2) 次のⅠ群のa～dは無性生殖を行う植物名であり、Ⅱ群のア～エは無性生殖で新個体をつくる植物の体の一部分の名称である。Ⅰ群のa～dの植物から一つだけ選択し、その記号を書き、次に、選択した植物が無性生殖で新個体をつくる体の一部分の名称をⅡ群のア～エから一つ選び、その記号を書け。

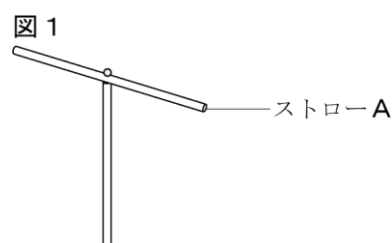
Ⅰ群

- | | |
|---------|-----------|
| a オニユリ | b オランダイチゴ |
| c イヌワラビ | d チューリップ |

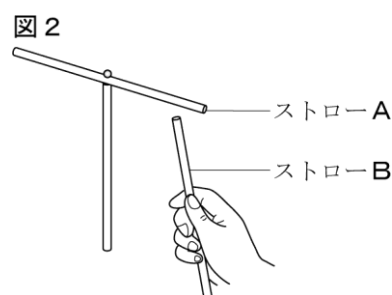
Ⅱ群

- | | |
|--------|------|
| ア ほふく茎 | イ 球根 |
| ウ むかご | エ 孢子 |

問2 静電気について調べるために、次のような実験を行った。このことについて、下の(1)～(3)の問いに答えよ。ただし、ストローをティッシュペーパーでこすると、ストローは一の電気を帯びることが分かっている。



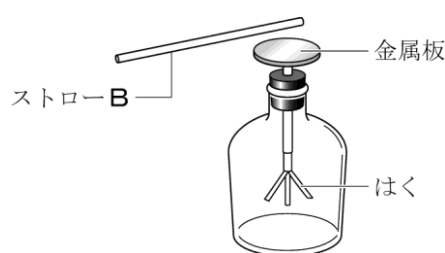
実験 2本のストローA、Bを用意した。図1のように、ストローAが回転できるような装置を組み立て、ストローAをティッシュペーパーで十分にこすった。次に、ストローBを別のティッシュペーパーで十分にこすり、ストローBを図2のようにストローAに近づけた。また、ストローBをこすったティッシュペーパーを、同様にストローAに近づけた。さらに、ストローBをはく検電器の金属板に近づけた。



- (1) ストローAにストローBを近づけたときのストローAのようすと、ストローAにストローBをこすったティッシュペーパーを近づけたときのストローAのようすを述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア ストローAは、ストローBを近づけると遠ざかり、ティッシュペーパーを近づけると近づく。
- イ ストローAは、ストローBを近づけると近づく、ティッシュペーパーを近づけると遠ざかる。
- ウ ストローAは、ストローBとティッシュペーパーのいずれを近づけたときも遠ざかる。
- エ ストローAは、ストローBとティッシュペーパーのいずれを近づけたときも近づく。

- (2) 次の図は、ストローBをはく検電器の金属板に近づけたときのようすを表したものである。このときの金属板とはくが帯びた電気の種類をそれぞれ＋，－で書け。



- (3) この実験で、ストローとティッシュペーパーに生じる電気は静電気である。静電気のはたらきによる現象として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 電熱線に電流を流すと、電熱線が赤くなり発熱した。
- イ 電磁石に電流を流すと、電磁石にクリップがくっついた。
- ウ プラスチック板を化学繊維の布で磨いてネオン管に近づけると、ネオン管は点灯した。
- エ 発光ダイオードにつないだ太陽電池に光を当てると、発光ダイオードは点灯した。

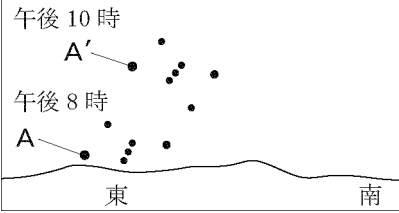
問3 料理で使われるみりんには、いろいろな物質が混ざっており、みりんを蒸留するとエタノールと水とをそれぞれ分けて取り出すことができる。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

- (1) みりんのように、いろいろな物質が混ざっているものを混合物という。混合物に関して述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 二酸化炭素は、石灰水に通すと白く濁るので混合物である。
- イ 塩酸は、塩化水素を水に溶かしてできるので混合物である。
- ウ 空気は、窒素と酸素の割合が一定なので混合物ではない。
- エ 海水は、ろ過しても塩化ナトリウムを取り出すことができないので混合物ではない。

- (2) みりんを蒸留するとエタノールと水とをそれぞれ分けて取り出すことができるのは、エタノールと水のどのような性質のちがいを利用したものか、書け。

問4 高知県のある地点で 11 月 23 日午後 8 時から 1 時間ごとに東の空のオリオン座を観察した。図は、午後 8 時と午後 10 時のオリオン座をスケッチしたものである。図中の A と A' は、オリオン座の恒星の一つであるベテルギウスの位置を表している。このことについて、次の (1)・(2) の問いに答えよ。



(1) 図中のベテルギウスの位置は、午後 8 時から午後 10 時の間に、A から A' に移動した。このように恒星が移動したように見える理由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 地球が自転しているため。 イ 地球が公転しているため。
ウ 地球の地軸が傾いているため。 エ 地球から恒星までの距離が遠いため。

(2) この観察において、恒星のベテルギウスの高度が最も高くなるのはいつか。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 11 月 24 日午前 0 時ごろ イ 11 月 24 日午前 2 時ごろ
ウ 11 月 24 日午前 4 時ごろ エ 11 月 24 日午前 6 時ごろ

問 1	(1)				
	(2)	I 群		II 群	
問 2	(1)				
	(2)	金属板		はく	
	(3)				
問 3	(1)				
	(2)				
問 4	(1)				
	(2)				

問 1	(1)	ウ			
	(2)	aウ bア cエ dイ			
問 2	(1)	ア			
	(2)	金属板	+	はく	－
	(3)	ウ			
問 3	(1)	イ			
	(2)	沸点			
問 4	(1)	ア			
	(2)	イ			

問1 (1) ジャガイモは、無性生殖と有性生殖の両方を行う。
(2) ほふく茎は地表にそって茎が伸びたもの、球根は根・茎・葉の一部の栄養がたまってふくらんだもの、むかごは植物の一部にでき、植物から離れたあと新たに芽を出すもの、孢子はシダ植物、コケ植物、ソウ類や菌類の生殖細胞をいう。

問2 (1) ストローをティッシュペーパーでこすると、ストローは-の電気を帯び、ティッシュペーパーは+の電気を帯びる。同じ電気を帯びたものどうしを近づけると遠ざかり、異なる電気を帯びたものどうしを近づけると近づく。

(2) 電気を帯びている物質が近づくと、反対の電気が発生する。同じ物体の一部がどちらかの電気を帯びると、反対側は異なる電気を帯びるようになる。

(3) 静電気は電池から発生しない電気である。ア、イ、エはいずれも電池から電気が発生している。

問3 (1) ア：二酸化炭素は炭素と酸素が結びついてできた化合物で、混合物ではない。ウ：空気は窒素や酸素などが混ざった混合物である。エ：海水はさまざまな成分が混ざった混合物である。

(2) エタノールと水は沸点が異なるので、蒸留によってそれぞれを取り出すことができる。

問4 (1) 恒星が時間ごとに移動して見えるのは、地球が自転しているためである。

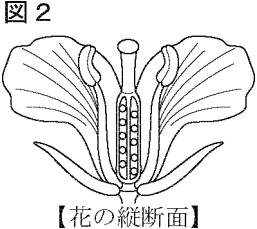
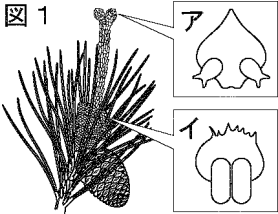
(2) 星座が、東の空からのぼって西の空に沈むまでには、12時間かかる。午後8時に東の空からのぼっているの、6時間後の午前2時に最も高くなる(南中する)と考えられる。

【過去問 28】

次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2013 年度)

問1 マツの花とアブラナの花を観察した。図1は、マツの枝先の模式図であり、アは雌花のりん片を、イは雄花のりん片を示している。また、図2は、アブラナの花の模式図である。



【花の縦断面】

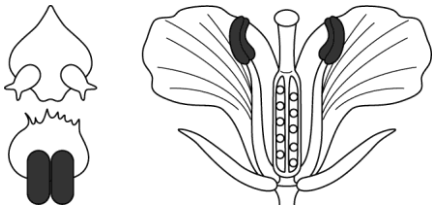
- (1) 図1のア、イと図2の中で、花粉が入っているところを示す部分を、すべてぬりつぶせ。
- (2) アブラナの花粉は、胚珠に直接つくことができない。胚珠の中で受精するために、めしべの柱頭についたアブラナの花粉には、どのような変化がみられるか。「胚珠に向かって、」という書き出しで、簡潔に書け。

問2 下の□内は、無性生殖と有性生殖について、まとめた内容の一部である。

無性生殖では、子には親と同じ形質が現れる。無性生殖における親と子のように、全く同じ形質の個体の集団を、(a)という。一方、有性生殖では、子には、両親のどちらかの形質が現れたり、両親のどちらとも異なる形質が現れたりする。有性生殖において、形質の現れ方がこのようになるのは、対になっている親の遺伝子が、[] ことで、子は親と異なる遺伝子の組み合わせをもつようになるからである。

- (1) 文中の(a)に、適切な語句を入れよ。
- (2) 下線部は、有性生殖における形質の現れ方のしくみについて説明した部分である。この説明が完成するように、[] 内にあてはまる内容を、「受精」という語句を用いて、簡潔に書け。

問1	(1)	
	(2)	胚珠に向かって、
問2	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	
	(2)	胚珠に向かって、 例 花粉管をのばす。
問 2	(1)	クローン
	(2)	例 分かれて、別々の生殖細胞に入り、その後、受精が行われる

問 1 (1) 花粉は、被子植物ではおしべの先のやくに、裸子植物では雄花のりん片(イ)の花粉のうの中にある。

(2) 花粉は柱頭などのように湿って栄養分があるところにつくと花粉管をのばす。花粉管の中を精細胞が移動し、胚珠の中の卵細胞と受精する。

問 2 (1) 無性生殖では、親と子は同じ遺伝子をもつため、同じ形質が現れる。

(2) 親のもつ対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入り、それらが受精することで、子は親と異なる遺伝子の組み合わせをもつようになり、親と異なる形質が現れるようになる。

【過去問 29】

次の問1，問2に答えなさい。

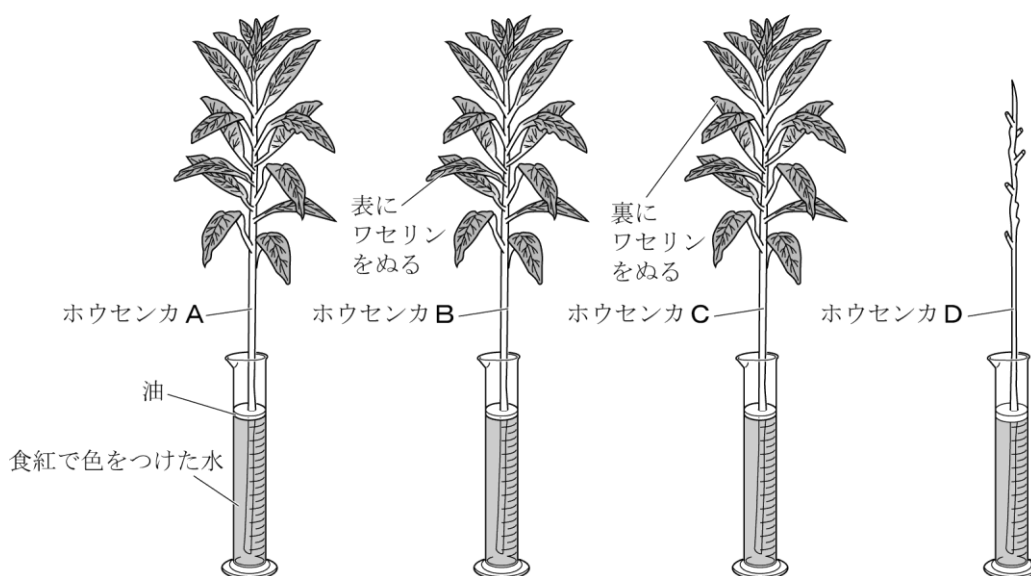
(佐賀県 2013 年度 特色)

問1 植物のからだのつくりとはたらきについて調べるために，【実験1】を行った。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験1】

- ① 茎の長さや太さが同じで，ほぼ同じ大きさの葉が同じ枚数ついているホウセンカA～Dを用意し，ホウセンカAには何の処理も行わず，ホウセンカB～Dに次のような処理を行った。
- ホウセンカB：すべての葉の表にワセリンをぬった。
- ホウセンカC：すべての葉の裏にワセリンをぬった。
- ホウセンカD：すべての葉を取り除いた。
- ② 食紅で色をつけた水を入れたメスシリンダーを4本用意し，図1のように①のホウセンカをさした。その後，それぞれのメスシリンダーに油を注いだ。
- ③ ②の4本のメスシリンダーを明るい場所に並べておき，その5時間後に水の減少量を調べた。表はその結果を示したものであり，a～dはそれぞれのホウセンカをさしたメスシリンダーにおける水の減少量を示している。

図1



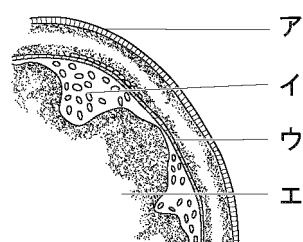
表

	ホウセンカA	ホウセンカB	ホウセンカC	ホウセンカD
水の減少量 [cm ³]	a	b	c	d

(1) 【実験1】の②で，メスシリンダーに油を注いだのはなぜか。その理由を簡潔に説明しなさい。

- (2) 図2は、【実験1】の③のあと、ホウセンカAの茎の断面を顕微鏡で観察した時のスケッチである。特に赤く染まっていた部分として最も適当なものを、図2のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。また、その部分の名称を書きなさい。

図2



- (3) 取り入れられた水の大部分は、からだの外に水蒸気として出ていく。この現象を何というか、書きなさい。また、この現象を主に行い、からだの外に出ていく水蒸気の量を調節している部分の名称を書きなさい。
- (4) この植物の葉の裏から出ていった水蒸気は5時間で何 cm^3 になるか。a～dの中から必要な文字を使い、例にならって式を書きなさい。ただし、ワセリンは水や水蒸気を全く通さないものとし、葉にぬったワセリンは、ぬらなかった部分に影響しないものとする。

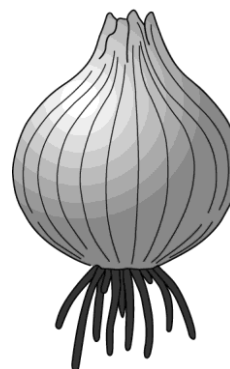
例：a + b

問2 植物の成長を調べるために【実験2】を行った。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

【実験2】

- ① タマネギの根を赤い染色液の入ったビーカーの中に入れ、根が赤く染まるまでつけた。
- ② 図3のように根が赤色に染まったあと、水が入ったビーカーの中に入れて1日置いた。すると、根はのびており(a)濃い赤色の部分とうすい赤色の部分とが観察された。
- ③ ②の根のうすい赤色の部分だけを切り取り、あたためたうすい塩酸に2～3分入れたあと、水洗いした。
- ④ ③の処理をした根をスライドガラスにのせ、酢酸カーミン液で染色し2～3分おいた。
- ⑤ カバーガラスをかぶせて指でおしつぶし、(b)顕微鏡で観察したところ、(c)いくつかの細胞には、酢酸カーミン液で染色された、ひものようなものが観察された。

図3



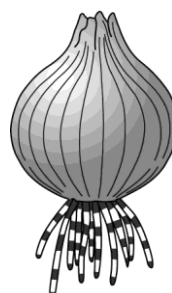
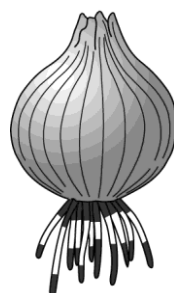
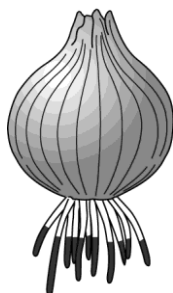
- (1) 下線部(a)について、根の様子として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア

イ

ウ

エ



■ …濃い赤色の部分

□ …うすい赤色の部分

(2) 下線部(b)について、顕微鏡の使い方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 できるだけ明るい場所で観察する必要があるので、直射日光が当たる場所に顕微鏡を置く。

イ プレパラートをステージにのせたあと、接眼レンズをのぞきながらプレパラートを対物レンズにできるだけ近づける。

ウ 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートをはなしながらピントを合わせる。

エ 最初に高倍率で観察し、見たいものを視野の中央にくるようにしたあと、低倍率にして観察する。

(3) 下線部(c)について、次の(i)、(ii)の問いに答えなさい。

(i) このひものようなものは何か、名称を書きなさい。

(ii) ひものようなものについて述べた文として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 一つの細胞にあるひものようなものの本数は、生物の種類に関係なく一定である。

イ 植物体内では、比較的形の大きな細胞に観察される。

ウ 細胞が二つに分かれるときに観察される。

エ 一つの細胞の中に、ひものようなものと丸い核が同時に観察される。

問 1	(1)		
	(2)	記号	
		名称	
	(3)	現象	
		部分の名称	
問 2	(4)	cm^3	
	(1)		
	(2)		
	(3)	(i)	
		(ii)	

問 1	(1)	水面からの水の蒸発を防ぐため。	
	(2)	記号	イ
		名称	道管
	(3)	現象	蒸散
		部分の名称	気孔
問 2	(4)	$a - c \text{ cm}^3$	
	(1)	ウ	
	(2)	ウ	
	(3)	(i)	染色体
		(ii)	ウ

問1 (1) ホウセンカのからだを通して出ていった水の量を正確に調べるためには、水面からの蒸発を防ぐ必要がある。水面を油でおおい、蒸発しないようにする。

(2) 水は道管を通して運ばれるので、食紅で着色した水を用いると道管が赤く染まる。

(3) 植物のからだの表面にある気孔から、水が水蒸気となって出ていく現象を蒸散という。気孔が閉じたり開いたりすることによって、蒸散の量が調節される。

(4) aは葉の表、裏、茎から、bは葉の裏と茎から、cは葉の表と茎からの蒸散の量を表している。dは茎からの蒸散のほかに、葉の切り口から蒸発した水の量がふくまれている。したがって、葉の裏だけで行われた蒸散の量としては、aとcの差が適当である。

問2 (1) 細胞分裂が盛んに行われる根の先端近くがよくのび、色がうすくなる。

(2) 顕微鏡は直射日光が当たらない明るい場所に、水平に置く。プレパラートをのせたあと、横から見ながらプレパラートを対物レンズにできるだけ近づけ、接眼レンズをのぞきながらプレパラートと対物レンズをはなしていき、ピントを合わせる。最初に低倍率で観察し、見たいものを視野の中央にくるようにしたあと、高倍率で観察する。

(3) (i) 細胞分裂が始まったときに現れるひものようなものを、染色体という。細胞に酢酸カーミン液を落とすと、核や染色体が赤く染まって観察しやすくなる。

(ii) ア：一つの細胞にある染色体の数は生物の種類によって決まっている。イ：染色体は、植物体内のどの細胞にもある。エ：染色体は、核が変化して現れるので、同時には観察されない。

【過去問 30】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2013 年度)

- 問1 ^{はるみ}晴美さんは、学校に緑のカーテンとして植えたツルレイシに、花や大きさの異なる果実があったことから、ツルレイシの花と果実について調べ、次のように記録をまとめた。1図は、緑のカーテンの一部を写したものである。

1 図



ツルレイシの花と果実の観察

〔観察日〕

9月13日

〔方法〕

- I ツルレイシの花の特徴を、ルーペを用いて調べる。
- II 大きさの異なる果実をそれぞれ切り取り、長さを調べる。その後、果実をカッターナイフで縦に切り、断面を観察する。

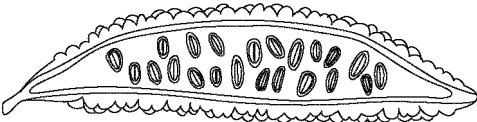
〔結果〕

- ・ 方法の I で調べた花の特徴は、2表のとおり。
- ・ 方法の II で調べた果実の長さや断面のようすは、3表のとおり。

2 表

花の種類	花のスケッチ	花の特徴
おばな		・ がくが5枚、花びらが5枚あった。 ・ おしべの先をルーペで見ると、黄色い花粉が見られた。
めばな		・ がくが5枚、花びらが5枚あった。 ・ がくの下部分がふくらんでいて、それより上に花びらがついていた。 ・ めしべの先端をルーペで見ると、つやがあり光っていたが、がくの下ふくらんだところにつやはなかった。

3表

果実	長さ	果実のスケッチ	断面のようす
A	3.5 cm		果実の内側に、小さい粒が多数見られた。
B	7.9 cm		果実の内側に、大きい粒が多数見られた。
C	13.5 cm		果実の内側に、皮のついた大きい粒が22個あった。

〔考察〕

果実Cで観察された粒が何かをインターネットを利用して調べると、種子であることがわかった。また、種子の断面を観察すると、種子の内部が2つに分かれていたので、ツルレイシは双子葉類であると考えられる。

〔感想〕

観察から、めばなのがくの下のふくらんだところが果実になることがわかった。観察しているうちに、受粉から種子ができるまでのことについても調べたいと思った。

- (1) 2表から、ツルレイシは①(ア 合弁花類 イ 離弁花類)であり、ツルレイシの花と同じつくりをもつものは②(ア アブラナ イ ツツジ)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。

- (2) 2表のおばなの観察でみられた花粉は、①(ア めばなのがくの下のふくらんだところ イ めしべの先端)につき、その後、②。

①の()の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。また、②に当てはまるものを、次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 花粉が直接めしべの中に入り、卵細胞へ向かって移動する
 イ 花粉から出た精細胞が直接めしべの中に入り、卵細胞へ向かって移動する
 ウ 花粉から管がめしべの中にのび、精細胞が管の中を卵細胞へ向かって移動する

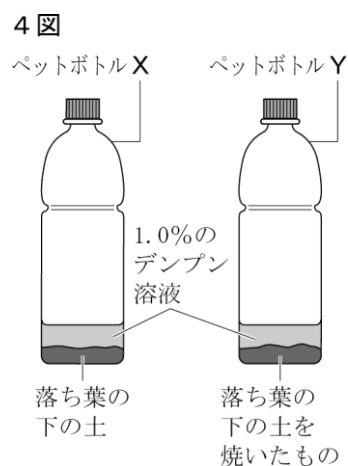
- (3) 下線部について、双子葉類の葉脈の特徴を書きなさい。

晴美さんは、観察したツルレイシが昨年とった種子から育てたものであることを先生から教えてもらい、ツルレイシの発生について調べ、次のようにまとめた。

- ツルレイシの精細胞が卵細胞に結合して受精し、結合によってできた受精卵が①(ア 体細胞 イ 減数)分裂して成長し、胚になる。
- ツルレイシの親が持つ形質は、細胞の②(ア 液胞 イ 核 ウ 葉緑体)の中にある染色体に含まれる遺伝子によって、子に伝わる。

- (4) 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。
- (5) 3表の果実Cには, 種子が22個あり, それぞれの種子の中に胚が1つあった。受精から種子の中の胚ができるまでの変化を正しく説明しているものはどれか。次のア～オから一つ選び, 記号で答えなさい。
- ア 11個の精細胞が11個の卵細胞にそれぞれ受精し, 受精後の精細胞と卵細胞が成長して, 22個の胚になった。
- イ 1個の精細胞が1個の卵細胞に受精し, 1個の受精卵が22個に分かれてそれぞれ成長し, 胚になった。
- ウ 22個の精細胞が1個の卵細胞に受精し, 1個の受精卵が22個に分かれてそれぞれ成長し, 胚になった。
- エ 1個の精細胞が22個の卵細胞に受精し, 22個の受精卵が成長して, 胚になった。
- オ 22個の精細胞が22個の卵細胞にそれぞれ受精し, 22個の受精卵が成長して, 胚になった。

問2 たかおさんは, 土の中の微生物のはたらきについて調べるために, 容積 500cm^3 の空のペットボトルX, Yを用意し, 4図のように, Xには落ち葉の下^{から}の土20gを, Yには落ち葉の下^{から}の土20gを焼いたものを入れて, それぞれに1.0%のデンプン溶液を 50cm^3 ずつ加え, ふたをして放置した。そして, 放置してから2日後に実験Iを, 放置してから4日後に実験IIを行った。



実験I Xの液を試験管A, Bに, Yの液を試験管C, Dにそれぞれ 5.0cm^3 ずつとり, 再びふたをした。次に, 試験管A, Cにはヨウ素液を2, 3滴加えた。また, 試験管B, Dにはベネジクト液を少量加えて加熱した。

実験II 試験管A～Dとは別の試験管を使って, 実験Iと同様の操作を行った。

5表は, その結果を示したものである。

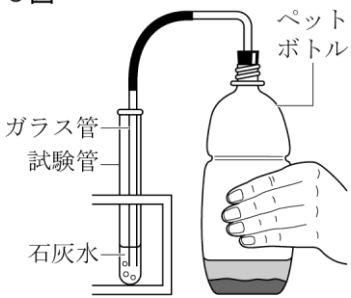
5表

		ペットボトルX	ペットボトルY
実験I	ヨウ素液	A 変化なし	C 青紫色に変化した
	ベネジクト液	B 赤かつ色の沈殿ができた	D 変化なし
実験II	ヨウ素液	変化なし	青紫色に変化した
	ベネジクト液	変化なし	変化なし

- (1) 下線部について, 微生物には細菌類や菌類がある。細菌類は①(ア 単細胞 イ 多細胞)生物である。また, 菌類には②(ア 乳酸菌 イ アオカビ)がある。
- 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。
- (2) 5表の実験Iの結果から, 隆雄さんは, 微生物のはたらきによってデンプンがなくなったと判断した。隆雄さんがそう判断したのは, 試験管 ① と試験管 ② で見られた結果を比較したからである。
- ①, ②に当てはまるものを, A～Dから一つずつ選び, 記号で答えなさい。

(3) さらに隆雄さんは、6図のように、放置してから4日後のペットボトルX、Yの中の気体を石灰水にそれぞれ通したところ、ペットボトルXの中の気体を通したときだけ石灰水が白くにごった。このことと5表の結果から、デンプンはどのように変化していったか、書きなさい。

6 図



(4) 新しいエネルギー資源の1つとして、動物のふんや植物を利用した後のかすなどのバイオマス(生物由来の有機物)がある。

現在、バイオマスから、微生物のはたらきを利用して発生させた ① やメタンを燃料や発電に利用する研究、開発が進められている。バイオマスをエネルギー資源として利用する良い点には ② がある。

① に適当な語を入れなさい。また、② にバイオマスをエネルギー資源として利用する良い点を、自然環境を保全するという視点に立って、具体的に一つ書きなさい。

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

問 1	(1)	①	イ	②	ア
	(2)	①	イ	②	ウ
	(3)	網状脈になっている。			
	(4)	①	ア	②	イ
	(5)	オ			
問 2	(1)	①	ア	②	イ
	(2)	①	A	②	C
	(3)	デンプンは糖に変化し、さらに二酸化炭素に変化した。			
	(4)	①	アルコール		
		②	例 大気中の二酸化炭素を増加させないこと		

問 1 (1) 合弁花類は花びらがくっついていて、離弁花類は花びらが 1 枚ずつ離れている。ツツジは合弁花類である。

(2) 花粉がめしべの先端につくと、花粉から花粉管がのび、精細胞が胚珠にある卵細胞へ移動する。

(3) 双子葉類の葉脈は網状脈で、単子葉類の葉脈は平行脈である。

(4) 受精卵は体細胞分裂をして成長する。減数分裂は、生殖細胞をつくるときに行われる分裂である。

(5) 1 個の精細胞と 1 個の卵細胞が受精すると 1 個の受精卵ができ、成長すると 1 個の胚になる。

問 2 (1) 細菌類は単細胞生物で乳酸菌などが含まれる。菌類にはカビやキノコがある。

(2) デンプンにヨウ素液を加えると、青紫色に変化する。

(3) ベネジクト液と石灰水の変化から、デンプンが二酸化炭素にまで分解されたことがわかる。

(4) バイオマスを利用するときに二酸化炭素が排出されるが、バイオマスが成長する過程で光合成により二酸化炭素を吸収するので、全体としては二酸化炭素を増加させないと考えられている。

【過去問 31】

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。

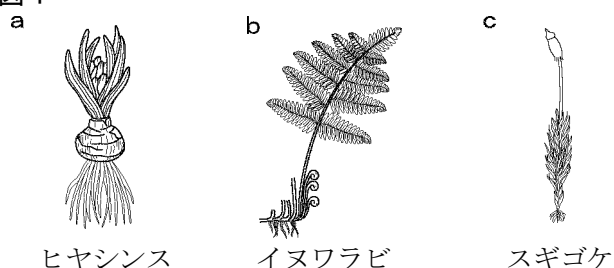
(鹿児島県 2013 年度)

問1 植物のなかまは，表のように分類される。また，図1のa～cは，学校にある植物をくわしく観察し，スケッチしたものである。

表

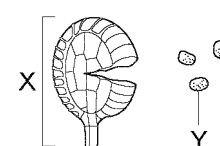
ア コケ植物	イ シダ植物	ウ 裸子植物	()植物	
			エ 単子葉類	オ 双子葉類

図1



- 1 表の()にあてはまることばを書け。
- 2 図1のaの植物は，表のA～Oのどれにあてはまるか。
- 3 図2は，図1のbの植物の葉の裏側についていた茶色いものXと，そこから出てきた粒Yを，顕微鏡で観察しスケッチしたものである。Yの名称を書け。
また，Yをつくる植物のなかまを，表のA～Oからすべて選べ。
- 4 図1のcの植物のなかまは，水の吸収と移動にかかわるからだのつくりがa，bの植物のなかまと違っている。どのように違うか，説明せよ。

図2



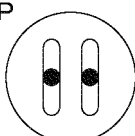
問2 親の形質が子や孫に伝わることを遺伝といい，核の染色体にふくまれる遺伝子がかかわる。

- 1 染色体にふくまれる遺伝子の本体である物質を何というか。
- 2 遺伝に関する次の文のうち正しいものを2つ選べ。
 ア 遺伝子は，親から子に伝わるたびに変化する。
 イ 対になっている遺伝子は，体細胞分裂によって分かれて別々の生殖細胞に入る。
 ウ 単細胞生物の分裂によってできた2つの個体は，同じ形質となる。
 エ 受精によってできた子は，遺伝子を両親から受けつぐ。
 オ 両親がともに優性の形質の場合，その両親からは劣性の形質の子ができることはない。
- 3 ウシの精子の染色体数は30本である。ウシのからだをつくる細胞(体細胞)と卵の染色体数をそれぞれ答えよ。

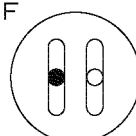
4 ある植物の両親を親P、親Qとし、この両親からできた子の1つを子Fとする。図は、親P、子Fのからだをつくる細胞の核の中に存在する染色体と遺伝子を、模式的に表したものである。親Qの染色体と遺伝子を模式的に表すとどのようなになるか。考えられるものを図にならいすべてかけ。

図

親P

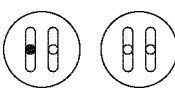


子F



左の図において●は遺伝子A、○は遺伝子a、は染色体を表す。

問 1	1		
	2		
	3	Yの名称	
		Yをつくる植物のなかま	
	4		
問 2	1		
	2	と	
	3	からだをつくる細胞	本
		卵	本
	4		

問 1	1	被子	
	2	エ	
	3	Yの名称	孢子
		Yをつくる植物のなかま	ア、イ
	4	水を吸収するための根と、水を通す維管束がない。	
問 2	1	DNA (デオキシリボ核酸)	
	2	ウ と エ	
	3	からだをつくる細胞	60 本
		卵	30 本
	4		

- 問 1 1 被子植物は、単子葉類と双子葉類の2つに分けられる。
- 2 ヒヤシンスは単子葉類。単子葉類のなかまには、イネ、トウモロコシなどもある。
- 3 Xは孢子のう、Yは孢子である。孢子をつくる植物のなかまは、コケ植物とシダ植物である。

4 コケ植物には根と維管束がなく，からだの表面から水を吸収している。

問2 1 遺伝子の本体である物質を，DNA(デオキシリボ核酸)という。

2 体細胞分裂によってできた個体は，もとの細胞と同じ遺伝子をもつので同じ形質になり，受精によってできた子は，遺伝子を両親から受けつぐので，親とは異なる形質になることがある。

3 精子や卵などの生殖細胞の染色体の数は，親の染色体の数の半分である。

4 子Fが遺伝子aをふくむ染色体をもつので，親Qは遺伝子aをふくむ染色体を少なくとも1つもつ。

【過去問 32】

次の文章は、実験室内での先生と生徒の会話である。砂糖水にホウセンカの花粉を落としてプレパラートを作成した。次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2013 年度)

〈先生〉 では、作成したプレパラートを顕微鏡で観察して下さい。花粉とともに目盛りが見えると思います
が、その目盛りは1mmを100等分したものです。

〈生徒〉 花粉の大きさは5目盛りあります(図1)。

— 砂糖水に花粉を落としてから5分後 —

〈先生〉 それでは、先ほどのプレパラートを観察して下さい。

〈生徒〉 花粉から(A)が伸びています(図2)。これが、子房の中の胚珠に向かって伸びていくんですね。

〈先生〉 そうですね。実際の植物では(A)の中を移動してきた精細胞の核と胚珠の中の卵細胞の核が合体する。これを受精といい、受精によってつくられる細胞が受精卵です。このように、生殖細胞が受精することによって子をつくる生殖を有性生殖といいます。一方、受精を行わずに子をつくる生殖を無性生殖といいます。どのような生物が無性生殖を行いますか？

〈生徒〉 アメーバやゾウリムシなどですね。体が二つに分かれて増えていきます。

〈先生〉 そうですね。植物ではBジャガイモ(図3)などが無性生殖を行います。ジャガイモはいもから芽を出します。体の一部から新個体をつくるので無性生殖です。このようにジャガイモはいもによる無性生殖が一般的ですが、花が咲いて、実をつけ、種子ができ、その種子をまいてふやすことができます。

〈生徒〉 ジャガイモは有性生殖も無性生殖も行うということですね。

〈先生〉 そうです。では、有性生殖と無性生殖にはそれぞれどのような特徴があるかまとめてみましょう。

図1
花粉

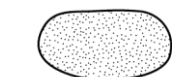
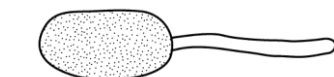


図2
花粉



問1 文章中の(A)にあてはまる語句は何か。最も適当な語句を答えなさい。

問2 (A)の伸びる速度(mm/分)を求め、小数で答えなさい。

問3 文章中の波線部の精細胞、卵細胞、受精卵の核にある染色体の数をそれぞれ a 、 b 、 c とする。 a 、 b 、 c の関係を表す式はどれか。最も適当なものを次のア～カから1つ選んで記号で答えなさい。

ア $c - b = a$

イ $a - b = c$

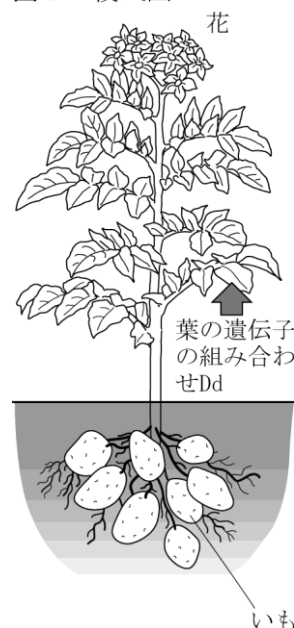
ウ $a + b = 2c$

エ $b - c = a$

オ $b + c = 2a$

カ $2a + 2b = c$

図3 模式図



問4 下線部Bの植物ジャガイモがもつ、ある形質を表す優性の遺伝子をD、劣性の遺伝子をdとする。図3において葉の細胞がもつ遺伝子の組み合わせがD dだとすると、胚珠にある受精前の卵細胞、受精卵、いもの遺伝子や遺伝子の組み合わせはどのように表せるか。最も適当なものを次のア～コからそれぞれ1つ選んで記号で答えなさい。ただし、受粉は自家受粉とする。

ア DD イ D d ウ d d エ D オ d
 カ Dかd キ DDかd d ク DDかD d ケ D dかd d コ DDかD dかd d

問5 有性生殖と無性生殖のちがいについて下の表1にまとめることにした。表1の空欄にあてはまる語句の組み合わせはどれか。最も適当なものを次のア～カからそれぞれ1つ選んで記号で答えなさい。

表1 有性生殖と無性生殖のちがい

	雌雄	親と子の形質	生物の例
有性生殖	()	()	()
無性生殖	()	()	()

	雌雄	親と子の形質	生物の例
ア	必要	同じ	オランダイチゴ
イ	必要	同じとは限らない	カエル
ウ	必要	同じ	ゾウリムシ
エ	必要ではない	同じとは限らない	オランダイチゴ
オ	必要ではない	同じ	ゾウリムシ
カ	必要ではない	同じ	カエル

問1				
問2	mm/分			
問3				
問4	卵細胞			
	受精卵			
	いも			
問5	有性生殖		無性生殖	

問1	花粉管			
問2	0.012 mm/分			
問3	ア			
問4	卵細胞	カ		
	受精卵	コ		
	いも	イ		
問5	有性生殖	イ	無性生殖	オ

問1 花粉は、糖分を含む湿った物体につくと花粉管を伸ばし始める。

問2 5分間で0.06 mm伸びているので、伸びる速度は $\frac{0.06[\text{mm}]}{5[\text{分}]}=0.012[\text{mm/分}]$

問3 生殖細胞(精細胞、卵細胞)の核にある染色体の数は、体細胞の核にある染色体の数の半分で、受精すること

で体細胞のもつ染色体の数と同じになる。 $a + b = c$ より、 $c - b = a$ 。

問4 卵細胞は、分離の法則よりDとdの遺伝子のいずれかをもつ。受精卵は遺伝子Dとdの組み合わせから、D D、D d、d dのいずれかになる。いもは無性生殖でふえるので、体細胞の遺伝子と同じD dとなる。

問5 有性生殖では雌雄の形質をそれぞれ受けつぐので、親と子の形質は同じとは限らない。一方、無性生殖では親の形質をそのまま受けつぐので、親と子の形質は同じになる。カエルは有性生殖、オランダイチョとゾウリムシは無性生殖でふえる。