

【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2021 年度)

問1 次の文の ① ～ ⑥ に当てはまる語句を書きなさい。

- (1) 抵抗器や電熱線（金属線）に流れる電流の大きさは、それらに加わる電圧の大きさに比例する。この関係を ① の法則という。
- (2) 生物のからだの特徴が、長い年月をかけて世代を重ねる間に、しだいに変化することを ② といい、その結果、地球上にはさまざまな種類の生物が出現してきた。
- (3) 風化してもろくなった岩石が、水などのほたらきによってけずられることを ③ という。
- (4) 二酸化炭素のように、原子がいくつか結びついた粒子で、物質としての性質を示す最小単位の粒子を ④ という。
- (5) 遺伝子は、細胞の核内の染色体に含まれ、遺伝子の本体は ⑤ という物質である。
- (6) 水の電気分解とは逆の化学変化を利用して、水素と酸素が化学変化を起こして水ができるときに、発生する電気エネルギーを直接取り出す装置を ⑥ 電池という。

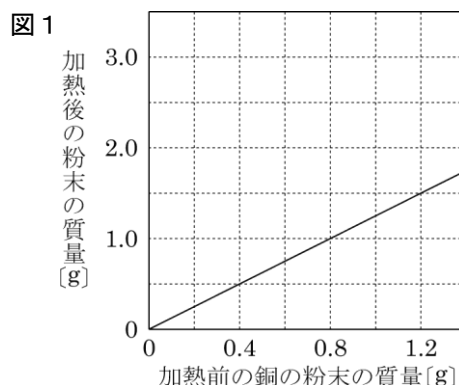
問2 物体どうしが離れていてもはたらく力を、ア～オから2つ選びなさい。

ア 重力 イ 弾性力 ウ 摩擦力 エ 垂直抗力 オ 磁石の力

問3 火山灰の中に含まれる主な鉱物のうち、無色鉱物を、ア～カからすべて選びなさい。

ア 石英	イ 角閃石	ウ 長石
エ 輝石	オ 黒雲母	カ カンラン石

問4 銅の粉末を黒色になるまで十分に加熱して、完全に酸化した後の粉末の質量をはかり、加熱前の銅の粉末の質量と加熱後の粉末の質量との関係を図1に表した。銅1.2gを十分に加熱し、完全に酸化したとき、この銅に化合した酸素の質量は何gか。



問5 表は、湿度表の一部である。乾湿計の乾球の示す温度（示度）が 10.0°C のとき、湿球の示す温度（示度）は 7.5°C であった。このときの湿度を、表を用いて求めなさい。

表

		乾球の示す温度と湿球の示す温度の差 $[^{\circ}\text{C}]$					
		0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
乾球の示す温度 $[^{\circ}\text{C}]$	13	100	94	88	82	77	71
	12	100	94	88	82	76	70
	11	100	94	87	81	75	69
	10	100	93	87	80	74	68
	9	100	93	86	80	73	67
	8	100	93	86	79	72	65
	7	100	93	85	78	71	64

問6 次の文の ①，② に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。

被子植物の受精では、① 中にある卵細胞の核と花粉管の中を移動してきた精細胞の核が合体して受精卵がつくられる。受精卵は細胞分裂をくり返して種子の中の② になり、① 全体は種子になる。

問7 図2のように、まっすぐな導線に電流を流すとき、最も磁界が強い点として適当なものを、導線に垂直な平面上にある点A～Fから1つ選びなさい。なお、図3は導線の真上から平面を見たものである。

図2

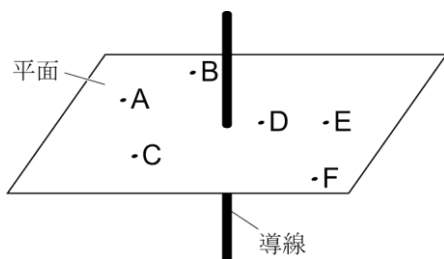
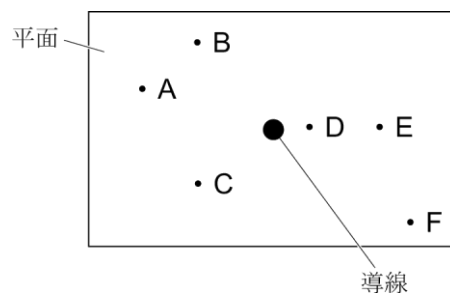


図3



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

問 1	(1)	①	オーム	
	(2)	②	進化	
	(3)	③	侵食	
	(4)	④	分子	
	(5)	⑤	DNA	
	(6)	⑥	燃料	
問 2	ア		オ	
問 3	ア, ウ			
問 4	0.3 g			
問 5	68 %			
問 6	①	胚珠		
	②	胚		
問 7	D			

問 2 物体どうしが離れていてもはたらく力には，重力，磁石の力（磁力），電気の力の 3 つがある。

問 4 質量保存の法則

化学変化の前後で，全体の質量は変化しない。

図 1 において，加熱前の銅の粉末の質量が 1.2 g のとき，加熱後の粉末の質量は 1.5 g になっている。銅は完全に酸化されているので，加熱後の粉末はすべて酸化銅であり，増加した質量 0.3 g は銅と結びついた酸素の質量である。

問 5 乾球の示す温度は 10.0℃，乾球の示す温度と湿球の示す温度の差は， $10.0 - 7.5 = 2.5$ ℃である。したがって，表の乾球の示す温度の欄の 10 の行に並ぶ数値と，乾球の示す温度と湿球の示す温度の差の欄の 2.5 の列に並ぶ数値とが交差する 68 の値が，このときの湿度（68%）を表している。

問 7 導線を通る電流のまわりに生じる磁界は，導線に近いほど強いという特徴をもつため，最も導線に近い D が，最も磁界が強い点となる。

【過去問 2】

次の問1～問4に答えなさい。

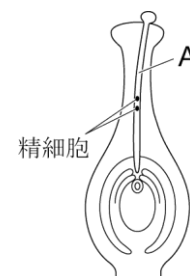
(青森県 2021 年度)

問1 右の図は、ある被子植物が受粉した後のめしべの断面を模式的に表したものであり、**A**は精細胞が運ばれていくつくりを示している。次の**ア**、**イ**に答えなさい。

ア **A**の名称として適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

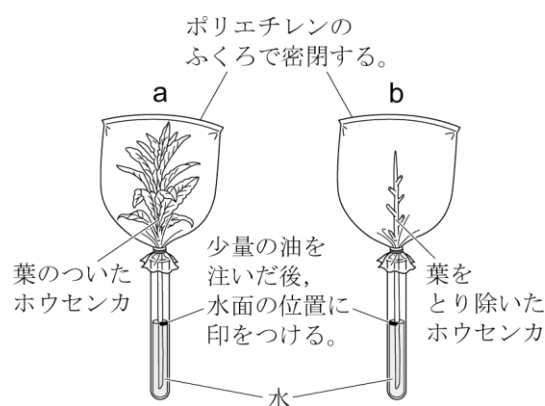
- 1 柱頭 2 花粉管 3 子房 4 胚珠

イ 受精によって子をつくる生殖を何というか、書きなさい。



問2 右の図のように、2本の試験管に水を入れ、葉のついたハウセンカをさしたものを**a**、葉をとり除いたハウセンカをさしたものを**b**とし、日の当たる場所に置いた。

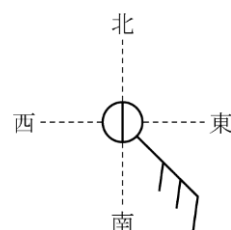
数時間後、それぞれの変化を調べたところ、**a**は水面の位置が下がってふくろの内側が水滴でくもったが、**b**はほとんど変化が見られなかった。下線部のようになった理由を、植物のはたらきに着眼して、書きなさい。



問3 気象の観測について、次の**ア**、**イ**に答えなさい。

ア 右の図で表されている天気と風向および風力の組み合わせとして適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 くもり 北西 7 2 晴れ 北西 3
3 くもり 南東 7 4 晴れ 南東 3



イ 乾湿計を用いて、ある時刻の乾球温度と湿球温度を観測したところ、乾球温度は 18.0°C 、湿球温度は 16.0°C を示していた。図 1 は、湿度表の一部を、図 2 は、気温と飽和水蒸気量の関係の一部を表したものである。

観測した時刻の空気 1 m^3 にふくまれている水蒸気量は何 g か、小数第二位を四捨五入して求めなさい。

図 1

乾球温度 [$^{\circ}\text{C}$]	乾球温度と湿球温度の差[$^{\circ}\text{C}$]						
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
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
15	100	94	89	84	78	73	68

図 2

気温 [$^{\circ}\text{C}$]	飽和水蒸気量 [g/m^3]
19	16.3
18	15.4
17	14.5
16	13.6
15	12.8

問 4 右の図は、日本のある場所で春分の日の方、西の地平線に少しずついく太陽を模式的に表したものである。次のア、イに答えなさい。



ア 下の文は、同じ場所で春分の日から 3 か月後における、地平線に少しずつ太陽の位置と時刻について述べたものである。文中の ①，② に入る語の組み合わせとして適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

地平線に少しずつ太陽の位置は、春分の日と比べて ① 側に移動し、少しずつ時刻は ② なることで、昼の長さも変わる。

1 ① 北 ② 遅く

2 ① 南 ② 遅く

3 ① 北 ② 早く

4 ① 南 ② 早く

イ 昼の長さや太陽の南中高度が季節で異なるのはなぜか。その理由を公転という語を用いて書きなさい。

問 1	ア	
	イ	
問 2		
問 3	ア	
	イ	g
問 4	ア	
	イ	

問 1	ア	2
	イ	有性生殖
問 2	例	aの方がbよりも蒸散がさかんに行われたから。
問 3	ア	4
	イ	12.3 g
問 4	ア	1
	イ	例 地球が地軸を傾けたまま <u>公転</u> しているから。

問 1 ア…花粉は柱頭につくと、胚珠に向かって花粉管をのばす。イ…受精によらない生殖を無性生殖という。

問 2 蒸散は気孔で行われる。また、一般に気孔は葉に多くある。

問 3 ア…天気図の記号は、中央の記号（右図）が天気、矢のついている向きが風向、矢ばねの数が風力を、それぞれ表している。イ…図 1 から湿度は 80%とわかる。図 2 より、18℃のときの飽和水蒸気量は 15.4 g/m^3 なので、 $15.4 \text{ g/m}^3 \times 0.80 = 12.32 \text{ g}$

○ 快晴	● 雨
① 晴れ	⊗ 雪
◎ くもり	

問 4 ア…夏至の日（春分の日から 3 か月後）は、日の出も日の入りも北寄りになる。

【過去問 3】

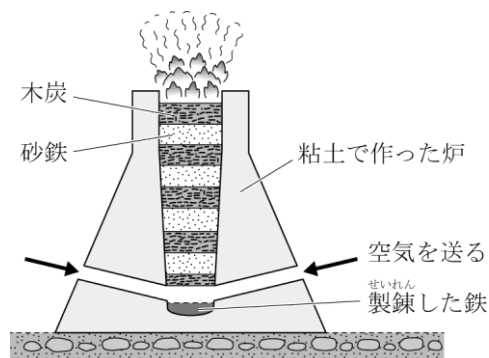
次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2021 年度)

問1 次のア～エのうち、アンモニアを示す化学式はどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

ア H_2 イ N_2 ウ NH_3 エ CO_2

問2 たたら製鉄は、日本古来の製鉄法で、右の図のように炉の中に砂鉄（酸化鉄）と木炭（炭素）を交互に入れ、空気を送り込みながら反応させます。次のア～エのうち、このときの化学変化について述べた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 砂鉄は酸化されて鉄になり、木炭は還元されて二酸化炭素になる。

イ 砂鉄は酸化されて鉄になり、木炭は酸化されて二酸化炭素になる。

ウ 砂鉄は還元されて鉄になり、木炭は酸化されて二酸化炭素になる。

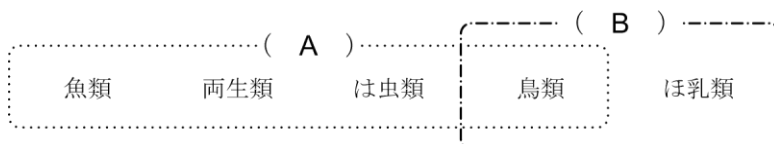
エ 砂鉄は還元されて鉄になり、木炭は還元されて二酸化炭素になる。

問3 次の文は、生殖細胞について述べたものです。下のア～エのうち、文中の（ X ）、（ Y ）にあてはまることば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。

生殖細胞がつくられるときに（ X ）とよばれる特別な細胞分裂が行われ、その結果できる生殖細胞の染色体の数は分裂前に比べて（ Y ）。

	ア	イ	ウ	エ
X	減数分裂	減数分裂	体細胞分裂	体細胞分裂
Y	2倍になる	半分になる	2倍になる	半分になる

問4 次の図は、セキツイ動物の子のうまれ方と体温を調節するしくみについてまとめたものです。下のア～エのうち、（ A ）、（ B ）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はどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



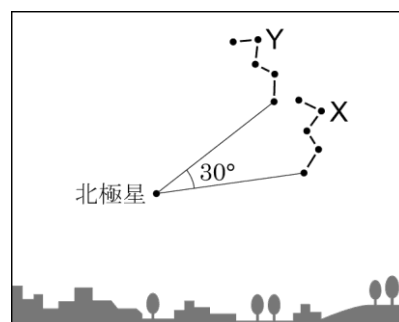
	A	B
ア	卵生	恒温動物
イ	卵生	変温動物
ウ	胎生	恒温動物
エ	胎生	変温動物

問5 岩石は、そのでき方やつくりによって分類できます。次のア～エのうち、岩石が正しく分類され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。

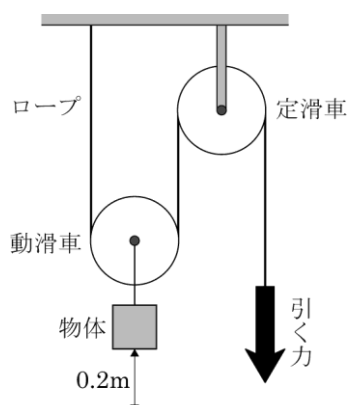
	ア	イ	ウ	エ
岩石	チャート	はんれい岩	ぎょうかいがん 凝灰岩	りゅうもんがん 流紋岩
分類	かせいがん 火成岩	しんせいがん 深成岩	かざんがん 火山岩	たいせきがん 堆積岩

問6 右の図のように、ある日の午後9時に、カシオペア座がXの位置に見えました。この日に、カシオペア座がYの位置に見えるのは何時ですか。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。

- ア 午後7時
イ 午後8時
ウ 午後10時
エ 午後11時



問7 次の図のような装置を用いて、10Nの重力がはたらいている物体を0.2mゆっくりと持ち上げました。このとき、次のア～エのうち、ロープを引く力の大きさと、ロープを引いた距離の組み合わせ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。ただし、ロープや動滑車、定滑車の重さ、摩擦は考えないものとします。



	ロープを 引く力の大きさ [N]	ロープを 引いた距離 [m]
ア	5	0.2
イ	5	0.4
ウ	10	0.2
エ	10	0.4

問8 ある家庭には、エアコン、電磁調理器 (IH調理器)、ドライヤーがあり、それぞれの消費電力と使用電圧は次の表のとおりです。エアコンと電磁調理器を使用したままドライヤーの電源を入れたとき、電気の供給が止まりました。この家庭で使用することができる最大の電流は何Aと考えられますか。最も適当なものを、下のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、エアコン、電磁調理器、ドライヤー以外の電化製品には電流が流れていないこととします。

電化製品	消費電力 [W]	使用電圧 [V]
エアコン	1200	200
電磁調理器	2300	100
ドライヤー	600	100

- ア 10A イ 20A ウ 30A エ 40A

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

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

問 2 酸化と還元

- ・物質が酸素と結びつく化学変化が酸化であり，酸化によってできる物質を酸化物という。
- ・酸化物から酸素をうばう化学変化が還元であり，酸化物を還元する物質は酸化される。
- ・酸化と還元は，1つの化学変化の中で，同時に起こる。

砂鉄（酸化鉄）は酸化物であり，木炭（炭素）によって還元されて鉄になる。木炭は酸化され，二酸化炭素になる。

問 5 チャートと凝灰岩は，堆積岩に分類される。チャートは，生物の死がいなどが堆積してできた岩石であり，凝灰岩は，火山からふき出した火山灰などが堆積してできた岩石である。はんれい岩と流紋岩は，火成岩に分類される。はんれい岩は等粒状組織をもつ深成岩で，有色鉱物の含まれる割合が比較的多く，黒っぽい色に見える。流紋岩は斑状組織をもつ火山岩で，無色鉱物の占める割合が多く，白っぽい色に見える。

問 6 星の日周運動

星は，地球の自転の影響で，天球上を1日に約1回転（約 360° ）移動する。1時間では， $360 \div 24 = \text{約 } 15^{\circ}$ ずつ動いて見える。

北の空の星…北極星を中心に，反時計回りに動く。

東の空の星…東の地平線から、南の空に斜めに上るように動く。

南の空の星…東から南へと高くなり、南中すると、南から西へと低くなるように動く。

西の空の星…西の地平線へ、南の空から斜めに下るように動く。

カシオペア座は、北の空に見える星座であり、北極星を中心に、反時計回りに1時間に約 15° ずつ動いて見えるので、Xの位置からYの位置へ、 30° 動いて見えるのは2時間後である。よって、午後9時にXの位置に見えていたカシオペア座は、午後11時にYの位置に見える。

問8 電力【W】＝電圧【V】×電流【A】

エアコンの消費電力は 1200W、使用電圧は 200Vであるため、使用したときの電流の大きさは6 Aである。また、電磁調理器の消費電力は 2300W、使用電圧は 100Vであるため、使用したときの電流の大きさは、23Aである。この2つの電化製品は同時に使用できていたので、この家庭では、 $6 + 23 = 29$ Aは使用できる。ドライヤーの消費電力は 600W、使用電圧は 100Vであるため、使用したときの電流の大きさは、6 Aである。エアコンと電磁調理器を使用したままドライヤーを使うことはできなかった、すなわち、 $29 + 6 = 35$ Aは使用できないため、使用できる最大の電流の大きさは、選択肢のうちでは 30 Aと考えられる。

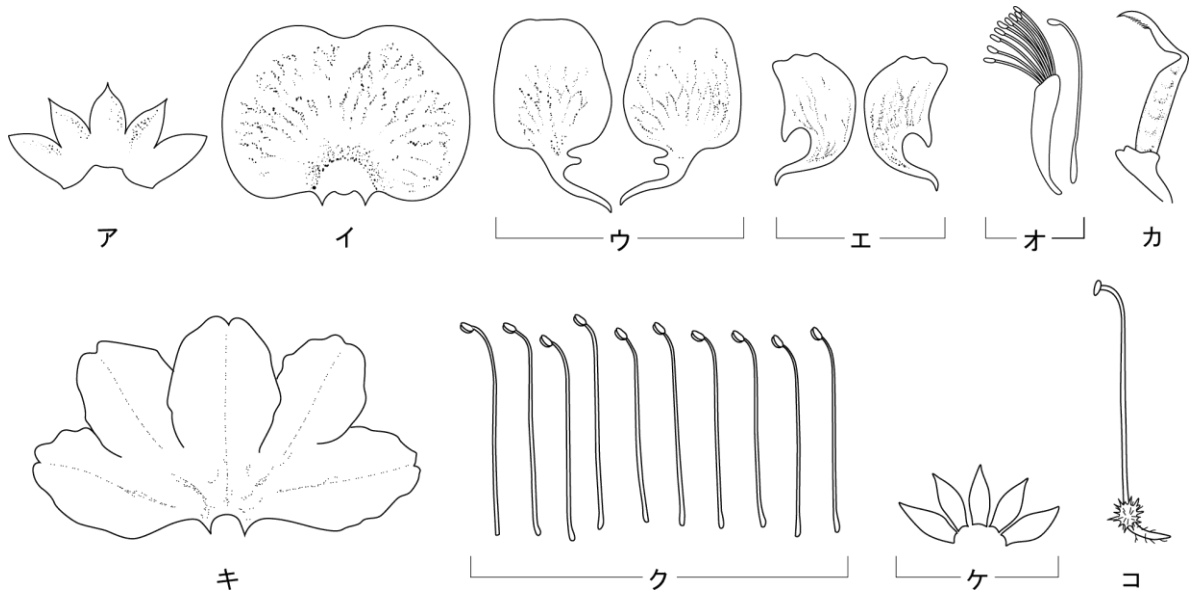
【過去問 4】

七海さんは、通学路に咲いているさまざまな花に興味をもち、いくつかの花について調べた。次の問いに答えなさい。

(山形県 2021 年度)

問1 七海さんは、花のつくりについて詳しく調べるため、エンドウとツツジの花を分解し、スケッチした。図1のア～カはエンドウの花の各部分、キ～コはツツジの花の各部分をスケッチしたものである。あとの問いに答えなさい。

図1



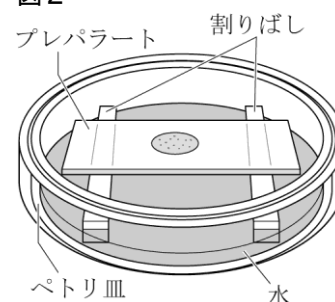
- (1) エンドウの花のオとツツジの花のクは、共通のはたらきをもつため、同じ名称でよばれる。その名称を書きなさい。
- (2) 花弁が1枚ずつ分かれているエンドウに対し、ツツジは花弁が1枚につながっている。花弁のつき方の違いに注目した分類において、ツツジのような花を何というか、書きなさい。
- (3) エンドウの花のつくりは、外側からア→イ→ウ→エ→オ→カの順になっている。ツツジの花のキ～コを、花のつくりの外側から適切な順に並べかえ、記号で答えなさい。

問2 七海さんは、花粉が柱頭についてから、花粉がどのように変化していくかを調べるため、花卉のつき方がエンドウと同じであるハウセンカを用いて、次の①～④の手順で実験を行った。あとの問いに答えなさい。

【実験】

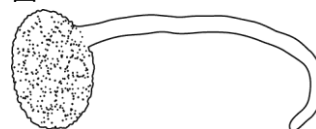
- ① スライドガラスにスポイトでショ糖水溶液を1滴落とした。
- ② ショ糖水溶液におしべの花粉を落として、カバーガラスをかぶせ、プレパラートをつくった。
- ③ 顕微鏡を用い、100倍の倍率で一定時間ごとに花粉を観察した。観察しないときは、**図2**のように、プレパラートをペトリ皿に入れ、ふたをした。
- ④ 花粉管が十分伸びた花粉を染色し、観察した。

図2



- (1) 下線部について、プレパラートをペトリ皿に入れ、ふたをする理由を、簡潔に書きなさい。
- (2) **図3**は、④で観察した花粉のスケッチであるが、精細胞は省略されている。精細胞は何個観察できるか、書きなさい。

図3



問1	(1)	
	(2)	
	(3)	→ → →
問2	(1)	
	(2)	個

問1	(1)	おしべ
	(2)	合弁花 ※「合弁花類」でもよい
	(3)	ケ → キ → ク → コ
問2	(1)	例 試料を乾燥させないようにするため。
	(2)	2 個

問1 (3) エンドウとツツジは、被子植物の双子葉類のなかまで、それぞれ離弁花類と合弁花類（花卉が離れている植物とくっついている植物）に分類される。どちらに分類される植物でも、被子植物の花のつくりは、外側から、がく、花卉、おしべ、めしべの順になっている。ツツジの花のつくりは、**ケ**（がく）→**キ**（花卉）→**ク**

(おしべ) →コ (めしべ) の順になっている。

問2 (2) 被子植物の花粉管の中を移動する精細胞は、2個である。そのうち1個が胚珠にある卵細胞と受精して受精卵ができ、受精卵は分裂して胚ができる。(もう1個の精細胞は、胚珠にある卵細胞ではない別の細胞と受精して、受精卵とは異なるはたらきをする細胞をつくる。)

【過去問 5】

次の問1～問3に答えなさい。

(茨城県 2021 年度)

問1 太郎さんと先生が、タマネギの根の成長について話している。次の会話を読んで、下の①～③の問いに答えなさい。

太郎：先生，タマネギの根はどのようにしてのびるのでしょうか。

先生：よい質問ですね。それでは顕微鏡を用いて，実際に根の先端部分（図1のA）の細胞を観察してみましょう。

~~~~~

太郎：細胞が重なり合ってしまってよく見えません。

先生：根をうすい塩酸にひたして，あたためましたか。そうすることで，観察しやすくなりますよ。

太郎：あ，忘れていました。

先生：では正しい手順でもう一度観察してみてください。

太郎：よく見えました。うすい塩酸にひたしてあたためる理由は，**あ**，細胞を見やすくするためなのですね。ところで，塩酸はどのような液体なのですか。

先生：塩酸は，塩化水素の水溶液で，胃液にも含まれています。塩化水素は水に**い**，空気より密度が**う**という性質があります。このような性質をもつ気体の集め方は何が適当でしょうか。

太郎：**え**法で集めるとよいと思います。

先生：その通りですね。さて，細胞のようすのスケッチはできましたか。

太郎：はい。核が変化した細胞がたくさん観察できました（図2）。いろいろな状態の細胞が見られますね。

先生：植物の細胞も動物の細胞も，体全体が成長するときには細胞分裂が起きています。太郎さんのスケッチにある，特徴的な細胞に記号を付けました（図2）。細胞は，どのような順番で分裂しますか。

太郎：a → **お** です。ということは，細胞分裂で細胞の数がふえることによって根が成長するので

先生：それも一つの要因です。それ以外にも要因がありますので，次は根の先端から離れた部分（図1のB）を観察してみましょう。

太郎：先端部分の細胞に比べ，大きい細胞が観察できました。細胞の数がふえることと，細胞が大きくなることで根が成長するのですね。

図1

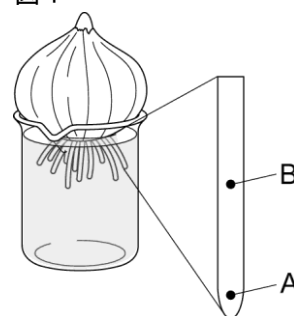
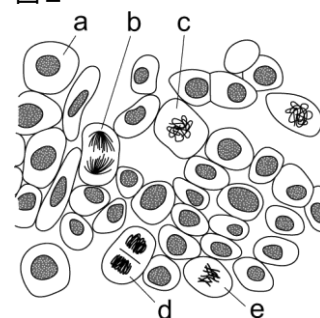


図2



- ① 文中の **あ** に当てはまる内容を書きなさい。
- ② 文中の **い** , **う** に当てはまる語の組み合わせ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。また、**え** に当てはまる気体の集め方の名称を書きなさい。

|   | い     | う   |
|---|-------|-----|
| ア | 溶けやすく | 大きい |
| イ | 溶けやすく | 小さい |
| ウ | 溶けにくく | 大きい |
| エ | 溶けにくく | 小さい |

- ③ 図2の a の細胞は細胞分裂が起きていない状態で、b～e の細胞は細胞分裂中の状態である。文中の **お** に当てはまる正しい細胞分裂の順番を、a に続いて記号で書きなさい。

問2 花子さんと先生が、実験で用いる測定機器の操作について話している。次の会話を読んで、下の①～③の問いに答えなさい。

花子:モノコードの弦をはじいたときに出た音の波形をオシロスコープに表示させたら、図1のようになりました。

先生:もっと強くはじいたらどうなるでしょう。

花子: a 表示された波形が変化しました。さらに強くはじいたら、画面内に1回の振動の波形全体が表示されなくなっていました。

先生:そのような時は、オシロスコープのつまみを回します。

花子:1回の振動の波形全体が表示されました。

先生:つまみを回すことで測定範囲を変えています。測定範囲を変更できるものについては他に電圧計などがありました。

花子:はい。b 測定する電圧が予想できないときは、電圧計の一端子のつなぎ方に注意して回路をつくり測定しました。

先生:つなぎ方を間違えると、電圧計が壊れてしまう可能性があります。

花子:以前、多くの電池を直列につないだら豆電球のフィラメントが切れて、光らなくなったことがありました。

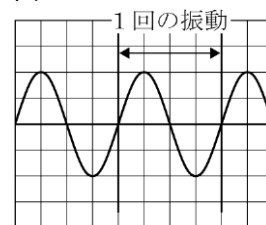
先生:それを防ぐために、豆電球は決められた電流と電圧の範囲内で使用することが大切です。一つの方法として、抵抗を用いると豆電球にかかる電圧を調整することができます。

花子:抵抗を用いるのですか。

先生:考えやすくするために、図2のように2個の抵抗で考えてみましょう。抵抗Aは $2\Omega$ で、電源の電圧が $9V$ のとき、抵抗Aにかかる電圧を $3V$ にするには、抵抗Bの抵抗の大きさは何 $\Omega$ にすればよいでしょうか。

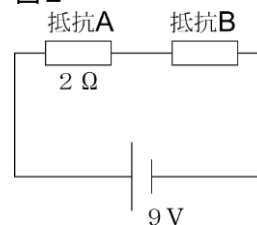
花子:   $\Omega$ ですね。直列に抵抗をつなげることで、抵抗Aにかかる電圧を小さくすることができるのですね。

図1

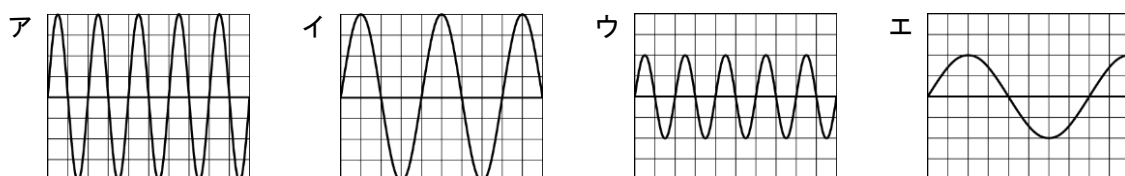


縦軸: 振幅 横軸: 時間

図2



- ① 下線部 **a** の結果として最も適当なものを、次の **ア～エ** の中から一つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、縦軸は振幅を、横軸は時間を表しており、はじく強さ以外の条件は変わらないものとする。



- ② 下線部 **b** で花子さんは、電熱線にかかる電圧を測定するために電源装置、電圧計、電熱線、導線を使って回路をつかった。図3の黒い点(●) どうしをつないで導線を実線でかき加え、回路を完成させなさい。また、導線を最初につなぐ電圧計の一端子として最も適当なものを、図4の **ア～ウ** の中から一つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、図4は図3の電圧計の端子部分を拡大し、詳細に示した図である。

図3

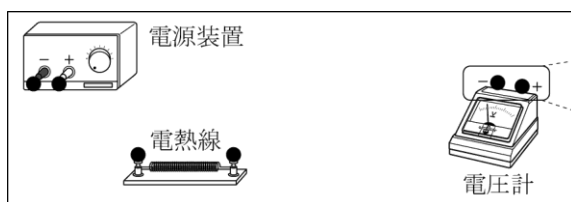
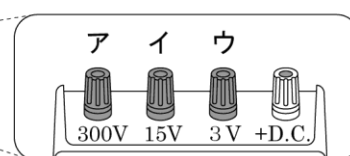


図4



- ③ 文中の   に当てはまる数値を求めなさい。

問3 太郎さんと先生が、雲のでき方について話している。次の会話を読んで、下の①～④の問いに答えなさい。

太郎：先生、雲はどのようにしてできるのでしょうか。

先生：雲の発生には、水の状態変化がかかわっています。まず、液体が気体になるようすを観察しましょう。観察しやすいように、水の代わりにエタノールを使って実験してみます。エタノールを15mL はかりとって、質量を計測してください。

太郎：11.9 g でした。

先生：そこから、エタノールの密度が計算できますね。

太郎：あ g/cm<sup>3</sup> です。

先生：では、ポリエチレンの袋にエタノールを入れ、袋の空気をぬいた後、袋の口を輪ゴムでしばって密閉し、袋に熱湯をかけてみましょう。

太郎：袋がふくらみました (図1)。

先生：このことから、ポリエチレンの袋の中にある液体のエタノールが気体になると、エタノールの粒子のようすや、密度はどのように変化すると考えられますか。

太郎：粒子の い，密度は う になります。

先生：そうですね。次に気体である水蒸気が液体に変わる現象を観察してみましょう。フラスコの内側に少量の水でぬらし、線香のけむりを少し入れ、大型注射器をつないでください (図2)。そしてピストンをすばやく押したり引いたりしてフラスコ内のようすを観察してみましょう。

図1

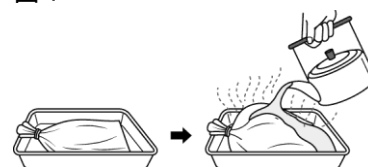
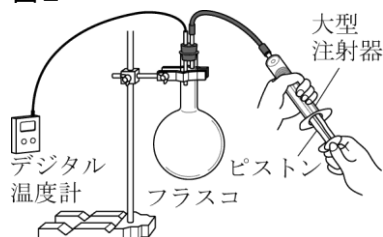


図2



太郎：ピストンをすばやく引くと、フラスコ内の空気が膨張するため、フラスコ内の温度が **え** ので、フラスコ内が白くくもりました。

先生：では、この実験から、雲はどのように発生すると考えられますか。

太郎：**お**，この実験（図2）のような変化が生じ、雲が発生すると考えられます。温度や圧力の変化によって、水が状態変化することにより雲が発生するのですね。

- ① 文中の **あ** に当てはまる数値を求めなさい。答えは小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで求めること。ただし、 $1\text{ mL} = 1\text{ cm}^3$  とする。

- ② 文中の **い**，**う** に当てはまる語の組み合わせ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。

|   | い        | う   |
|---|----------|-----|
| ア | 数が増え     | 大きく |
| イ | 数が増え     | 小さく |
| ウ | 運動が激しくなり | 大きく |
| エ | 運動が激しくなり | 小さく |

- ③ 文中の **え** に当てはまる語を書きなさい。

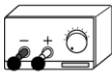
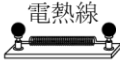
- ④ 文中の **お** に当てはまる説明を、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

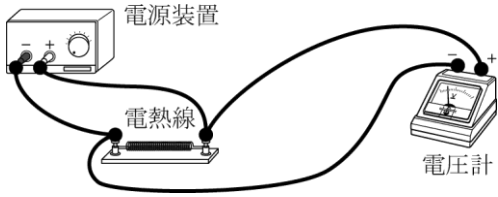
ア 水蒸気を含む空気が上昇すると、まわりの気圧が低くなり

イ 水蒸気を含む空気が上昇すると、まわりの気圧が高くなり

ウ 水蒸気を含む空気が下降すると、まわりの気圧が低くなり

エ 水蒸気を含む空気が下降すると、まわりの気圧が高くなり

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 問 1 | ① | 理由は,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|     | ② | 記号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
|     |   | 集め方                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 法 |
|     | ③ | a →      →      →      →                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| 問 2 | ① |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|     | ② | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>電源装置</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>電熱線</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>電圧計</p> </div> </div> |   |
|     |   | 記号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
|     | ③ | $\Omega$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| 問 3 | ① | $\text{g/cm}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|     | ② |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|     | ③ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|     | ④ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |

|     |   |                                                                                    |        |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 問 1 | ① | 理由は,<br><br>細胞と細胞の結合を切って,<br><br>細胞を見やすくするため                                       |        |
|     | ② | 記号                                                                                 | ア      |
|     |   | 集め方                                                                                | 下方置換 法 |
|     | ③ | a → c → e → b → d                                                                  |        |
| 問 2 | ① | イ                                                                                  |        |
|     | ② |  |        |
|     |   | 記号                                                                                 | ア      |
|     | ③ | 4 Ω                                                                                |        |
| 問 3 | ① | 0.79 g/cm <sup>3</sup>                                                             |        |
|     | ② | エ                                                                                  |        |
|     | ③ | 下がる                                                                                |        |
|     | ④ | ア                                                                                  |        |

問 1 ② 水に溶けにくい気体は水上置換法, 水に溶けやすく空気より軽い気体は上方置換法, 水に溶けやすく空気より重い気体は下方置換法で集める。

③…タマネギなどの植物の細胞分裂では, はじめ (a) に核の形が消えて染色体が見えるようになり (c), 各染色体が太く短くなって 2 つに分かれる (e)。2 つに分かれた染色体は細胞の両端側にそれぞれ移動し (b), 中央にしきりができて (d), 2 つの細胞に分かれる。

問 2 ①…弦の太さや長さなどのその他の条件は同じで「はじく強さ」だけを強くすると, 振動数は変わらずに振幅のみが大きくなる。このとき出る音は, 高さが同じで大きな音となる。

②…電圧計は, 電圧を測定したい場所に並列につなぐ。また, 電圧の大きさがわからないとき, 一端子は電圧計の端子のうち最も値が大きいものにつなぐ。

③…抵抗 A にかかる電圧を 3 V するには, オームの法則より,  $3 \text{ V} \div 2 \Omega = 1.5 \text{ A}$  の電流が流れるように調節すればよい。このとき, 直列回路では各抵抗に流れる電流の大きさは同じになるので, 抵抗 B に流れる電流の大きさも 1.5 A となる。また, 直列回路では各抵抗にかかる電圧の大きさの和が回路全体の電圧の大きさになるので, 抵抗 B にかかる電圧は,  $9 \text{ V} - 3 \text{ V} = 6 \text{ V}$  である。よって, 抵抗 B の大きさを,  $6 \text{ V} \div 1.5 \text{ A} = 4 \Omega$  にすればよい。

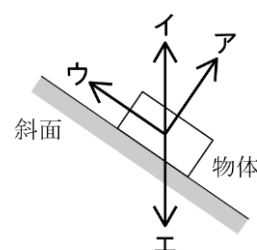
問 3 ①…密度  $[\text{g/cm}^3] = \frac{\text{物体の質量} [\text{g}]}{\text{物体の体積} [\text{cm}^3]}$  であり, また,  $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$  であることから,  
 $11.9 \text{ g} \div 1 \text{ cm}^3 = 0.7933 \dots \text{ g/cm}^3$

- ②…状態変化では、物質の粒子の数は変わらないため、質量も変化しない。また、図 1 で口をしばった袋がふくらみ、体積は大きくなっていることがわかる。したがって、エタノールの質量は変化せず、体積だけが大きくなっており、密度は小さくなっている。なお、物質が固体から液体、液体から気体へと状態変化をするとき、ふつう体積が大きくなるのは、粒子の運動が激しくなって粒子どうしの間隔が広がるためである。
- ④…大気圧は、その地点の上空にある空気の重さによって生じる圧力なので、上空にいくほど低くなる。

## 【過去問 6】

次の問1から問8に答えなさい。

(栃木県 2021 年度)



問1 次のうち、化学変化はどれか。

- ア 氷がとける。                      イ 食塩が水に溶ける。  
ウ 砂糖がこげる。                  エ 熱湯から湯気が出る。

問2 右の図において、斜面上に置かれた物体にはたらく垂直抗力の向きは、ア、イ、ウ、エのうちどれか。

問3 次のうち、惑星はどれか。

- ア 太陽                      イ 地球                      ウ 彗星                      エ 月

問4 ヒトのだ液などに含まれ、デンプンの分解にはたらく消化酵素はどれか。

- ア リパーゼ                      イ ペプシン                      ウ アミラーゼ                      エ トリプシン

問5 <sup>かみなり</sup>雷 は、雲にたまった静電気が空気中を一気に流れる現象である。このように、たまった電気が流れ出したり、空間を移動したりする現象を何というか。

問6 地球内部の熱などにより、地下で岩石がどろどろにとけているものを何というか。

問7 受精卵が細胞分裂をして成長し、成体となるまでの過程を何というか。

問8 砂糖 40 g を水 160 g に溶かした砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。

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

|    |      |
|----|------|
| 問1 | ウ    |
| 問2 | ア    |
| 問3 | イ    |
| 問4 | ウ    |
| 問5 | 放電   |
| 問6 | マグマ  |
| 問7 | 発生   |
| 問8 | 20 % |

問1 ア、イ、エでは、それぞれの物質をつくる粒子の種類は変わっていない。ウは、砂糖の分子が変化して炭となっている。

問2 この図では、斜面が物体を垂直に押す力が垂直抗力である。したがって、その向きとしてはアが当てはまる。なお、この図では、矢印の始点はいずれも物体の中心からえがかれているが、実際の垂直抗力は斜面と物体が接している部分からはたらく。

問3 アは恒星、エは衛星である。

問6 地下で岩石がとけているものをマグマという。マグマが地上に流れ出たものは溶岩とよばれる。

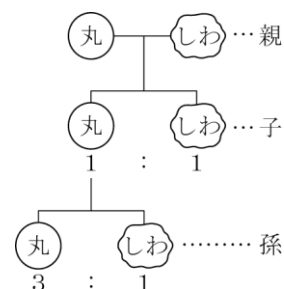
問8 溶液の質量パーセント濃度は、 $\frac{\text{溶質の質量}[\text{g}]}{\text{溶質の質量}[\text{g}] + \text{溶媒の質量}[\text{g}]} \times 100$  で求められる。

ここでは、砂糖（溶質）40 g を水（溶媒）160 g に溶かしているので、 $\frac{40}{40+160} \times 100 = 20\%$

## 【過去問 7】

遺伝の規則性を調べるために、エンドウを用いて、次の**実験(1)**、**(2)**を順に行った。

- (1) 丸い種子としわのある種子をそれぞれ育て、かけ合わせたところ、子には、丸い種子としわのある種子が 1 : 1 の割合でできた。
- (2) **実験(1)**で得られた、丸い種子をすべて育て、開花後にそれぞれの個体において自家受粉させたところ、孫には、丸い種子としわのある種子が 3 : 1 の割合でできた。
- 図は、**実験(1)**、**(2)**の結果を模式的に表したものである。



このことについて、次の問 1、問 2、問 3 に答えなさい。

(栃木県 2021 年度)

- 問 1 エンドウの種子の形の「丸」と「しわ」のように、どちらか一方しか現れない形質どうしのことを何というか。
- 問 2 種子を丸くする遺伝子を A、種子をしわにする遺伝子を a としたとき、子の丸い種子が成長してつくる生殖細胞について述べた文として、最も適切なものはどれか。
- ア すべての生殖細胞が A をもつ。
- イ すべての生殖細胞が a をもつ。
- ウ A をもつ生殖細胞と、a をもつ生殖細胞の数の割合が 1 : 1 である。
- エ A をもつ生殖細胞と、a をもつ生殖細胞の数の割合が 3 : 1 である。
- 問 3 **実験(2)**で得られた孫のうち、丸い種子だけをすべて育て、開花後にそれぞれの個体において自家受粉させたとする。このときできる、丸い種子としわのある種子の数の割合を、最も簡単な整数比で書きなさい。

|     |                                             |
|-----|---------------------------------------------|
| 問 1 |                                             |
| 問 2 |                                             |
| 問 3 | 丸い種子の数 : しわのある種子の数 =                      : |

|     |                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------|
| 問 1 | 対立形質                                                          |
| 問 2 | ウ                                                             |
| 問 3 | 丸い種子の数 : しわのある種子の数 =                      5        :        1 |

問 2 実験で得られた種子の数の割合から、このエンドウでは、丸い種子をつくる遺伝子 A が顕性（優性）の形質、しわのある種子をつくる遺伝子 a が潜性（劣性）の形質である。したがって、しわのある種子がもつ遺伝子の組み合わせは aa となる。親の代の丸い種子がもつ遺伝子が仮に AA であれば、子の代ではすべて Aa の遺伝子の組み合わせをもつ丸い種子（Aa）ができる。しかし、子の代では丸い種子としわのある種子が 1 : 1 の割合で生じているため、親の代の丸い種子がもつ遺伝子の組み合わせは Aa であることがわかる。したがって、子の丸い種子がもつ遺伝子の組み合わせは、すべて、右のようなかけ合わせによって生じた Aa である。よって、遺伝子の組み合わせが Aa の種子が成長してつくる生殖細胞なので、分離の法則より、A をもつものと a をもつものが 1 : 1 の割合となる。

|          |   | 図の「丸」の親 |    |
|----------|---|---------|----|
|          |   | A       | a  |
| 図の「しわ」の親 | a | Aa      | aa |
|          | a | Aa      | aa |

問 3 孫の代の丸い種子がもつ遺伝子の組み合わせは、AA…①または Aa…②の 2 通りである。また、問 2 の結果から、右の表のように、②は、①の 2 倍の数生じることがわかる。

|         |   | 図の「丸」の子 |    |
|---------|---|---------|----|
|         |   | A       | a  |
| 図の「丸」の子 | A | AA      | Aa |
|         | a | Aa      | aa |

①が成長した個体の場合、この個体がつくる生殖細胞がもつ遺伝子はすべて A なので、自家受粉で得られる種子はすべて丸となる。できるすべての丸い種子の数の合計を  $x$  とすると、丸 : しわ =  $x : 0$

②が成長した個体の場合、A の遺伝子をもつ生殖細胞と a の遺伝子をもつ生殖細胞を同じ数の割合でつくるため、自家受粉によってできる種子は、図の孫の代と同じとなる。よって、その数の割合は、丸 : しわ = 3 : 1 である。できる種子の数は①と同じであり、また、②は①の 2 倍の数生じることから、②がつくる種子の数も①と同様に  $x$  を用いて表すと、

$$\text{丸 : しわ} = x \times \frac{3}{3+1} \times 2 : x \times \frac{1}{3+1} \times 2 = \frac{6x}{4} : \frac{2x}{4}$$

$$\text{①+②より、求める種子の数の割合は、丸 : しわ} = x + \frac{6x}{4} : \frac{2x}{4} = \frac{10x}{4} : \frac{2x}{4} = 5 : 1$$

## 【過去問 8】

GさんとMさんは、メンデルがエンドウを用いて行った実験をもとに、遺伝の規則性について考察した。後の問1～問4に答えなさい。

(群馬県 2021 年度)

## 〔メンデルが行った実験〕

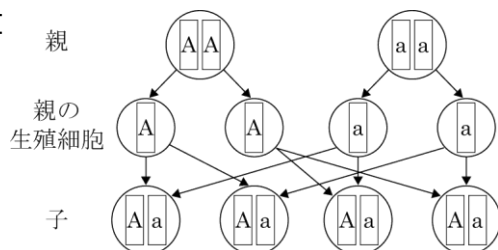
- (あ) 丸形の種子をつくる純系のエンドウの花粉を、しわ形の種子をつくる純系のエンドウのめしべにつけて、種子をつくった。その結果、できた種子は全て丸形であった。
- (い) (あ)で得られた種子をまいて育て、自家受粉させて種子をつくった。その結果、丸形の種子の数としわ形の種子の数の比が、およそ3：1となった。

問1 次の文は、〔メンデルが行った実験〕(あ)の結果について、まとめたものである。文中の□に当てはまる語を書きなさい。

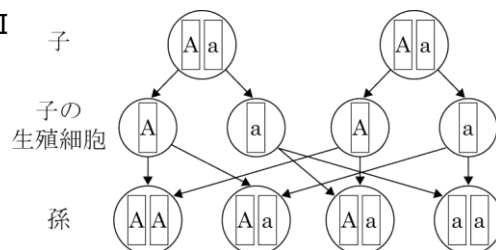
できた種子が全て丸形であったことから、エンドウの種子の形では、丸形が□の形質であることが分かる。

問2 〔メンデルが行った実験〕を遺伝子の伝わり方で考えた場合、丸形の種子をつくる遺伝子をA、しわ形の種子をつくる遺伝子をaとすると、〔メンデルが行った実験〕(あ)、(い)はそれぞれ図Ⅰ、図Ⅱのように表すことができる。後の①、②の問いに答えなさい。

図Ⅰ



図Ⅱ



① 次の文は、図Ⅱの孫をさらに自家受粉させた場合の遺伝子の組み合わせについて、GさんとMさんが交わした会話の一部である。文中の□a□，□b□に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。

Gさん：図Ⅰの子を見ると、遺伝子の組み合わせは全てAaになっているね。

Mさん：そうだね。でも、図Ⅱの孫では、孫全体に対するAaの種子の割合は□a□%になっているよ。

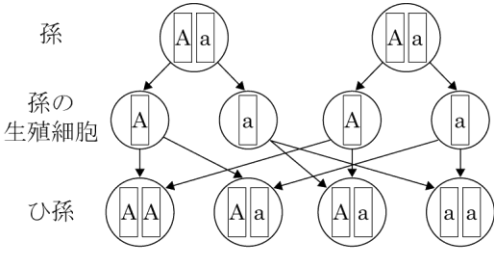
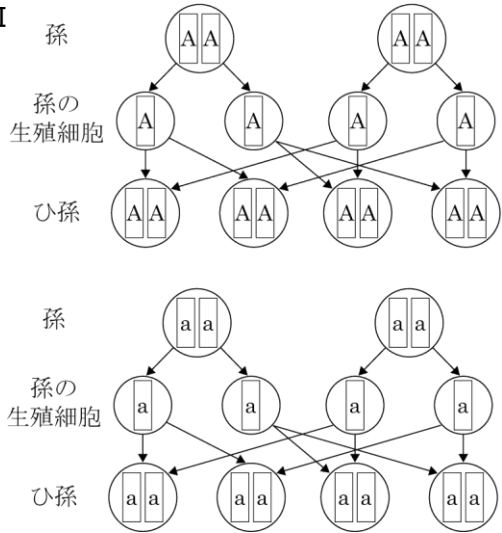
Gさん：じゃあ、孫をさらに自家受粉させた場合、孫の次の代である、ひ孫の代で生じる種子全体に対するAaの種子の割合はどう変わるかな。

Mさん：遺伝子の組み合わせがAA, Aa, aaの種子をそれぞれ自家受粉させた場合の遺伝子の伝わり方を、図Ⅲにまとめてみたよ。

Gさん：図Ⅱの孫では、Aaの種子はAAの種子の2倍あるから、図Ⅱの孫をさらに自家受粉させた場合に、生じる種子のうち、種子全体に対するAaの種子の割合は□b□%になるね。

Mさん：こうやって自家受粉を繰り返していくと、純系の種子の割合が変化していくんだね。

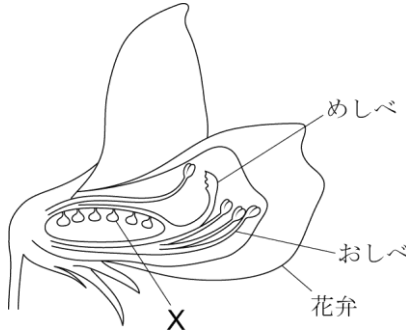
図Ⅲ



② 図Ⅱの孫をさらに自家受粉させた場合に、生じる種子のうち、丸形の種子としわ形の種子の数の比はいくらか、最も簡単な整数比で書きなさい。

問3 図Ⅳは、エンドウの花のつくりを模式的に示したものである。次の①、②の問いに答えなさい。

図Ⅳ



- ① 図ⅣのXを何というか、書きなさい。
- ② 図Ⅳのように、エンドウの花はめしべとおしべが一緒に花弁に包まれていることで、エンドウは純系の種子が得やすくなっている。このような花のつくりをしていることで、エンドウが純系の種子を得やすい理由を、簡潔に書きなさい。

問4 メンデルが行ったのは有性生殖であるが、農業の分野では無性生殖を用いた栽培を行うことがある。味が良い、病害虫に強いなどの形質をもつ農作物が得られた場合、それを有性生殖ではなく、無性生殖でふやすのはなぜか、「遺伝子」、「形質」という語をともに用いて、簡潔に書きなさい。

|    |     |
|----|-----|
| 問1 |     |
| 問2 | ① a |
|    | b   |
| 問3 | ①   |
|    | ②   |
| 問4 |     |

|     |                                              |                   |    |   |    |
|-----|----------------------------------------------|-------------------|----|---|----|
| 問 1 | 優性                                           |                   |    |   |    |
| 問 2 | ①                                            | a                 | 50 | b | 25 |
|     | ②                                            | 丸形：しわ形＝ 5   ：   3 |    |   |    |
| 問 3 | ①                                            | 胚珠                |    |   |    |
|     | ②                                            | 例     自家受粉しやすいから。 |    |   |    |
| 問 4 | 例<br>親と同じ遺伝子をもつ個体が生じるので，親と同じ形質を引き継ぐことができるから。 |                   |    |   |    |

- 問 2 ① a…図Ⅱの孫の遺伝子の組み合わせは、4通りのうちAaが2通りあるので、 $\frac{2}{4}=0.5$  (50%) の割合になっている。b…孫でできるAaの遺伝子の組み合わせをもつ種子は、AAの遺伝子の組み合わせをもつ種子の2倍となることから、図Ⅲのひ孫の遺伝子の組み合わせは、全部で16通りのうちAaが4通りできることになる。よって、 $\frac{4}{16}=0.25$  (25%) の割合になっている。
- ② 孫では、Aaの遺伝子の組み合わせをもつ種子が、AAの遺伝子の組み合わせをもつ種子の2倍できることから、図Ⅲのひ孫がもつ遺伝子の組み合わせは、全部で16通りのうち、aaが6通りで、他の10通りがAAまたはAaである。[メンデルが行った実験]の結果より、丸型の種子をつくる遺伝子Aが顕性（優性）、しわ形の種子をつくる遺伝子aが潜性（劣性）であり、AAまたはAaは丸形の種子に、aaがしわ形の種子になるので、これらの数の比は、10 : 6 = 5 : 3である。

## 【過去問 9】

次の各問に答えなさい。

(埼玉県 2021 年度)

問1 地表に出ている岩石が、長い間に気温の変化や水のはたらきによってもろくなり、くずれていく現象を何といいますか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 堆積

イ 風化

ウ 沈降

エ 隆起

問2 発根したソラマメの根に、図1のように、根の先端とそこから6mmごとに印をつけました。図1の状態から2日後の印のようす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。

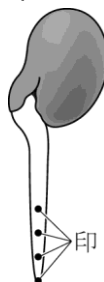
図1



ア



イ



ウ

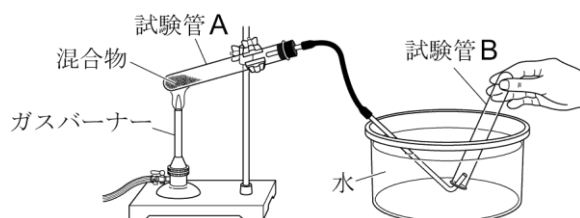


エ

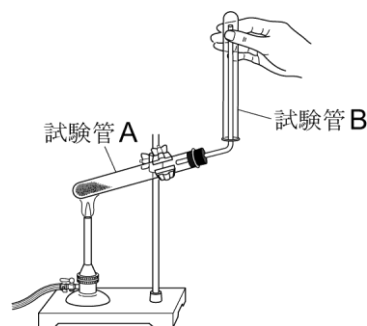


問3 水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを反応させると、アンモニアと水と塩化カルシウムが生じます。試験管Aに入れた水酸化カルシウムと塩化アンモニウムの混合物を加熱してアンモニアを試験管Bに集める操作として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

ア



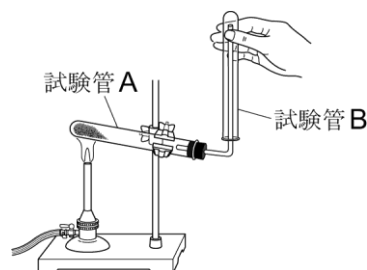
イ



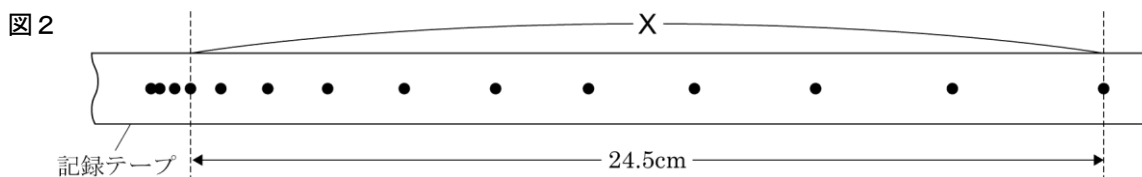
ウ



エ

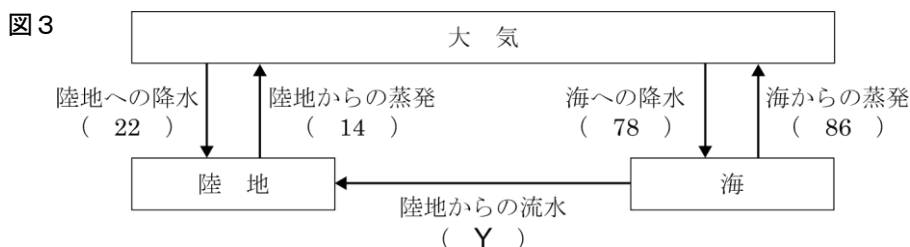


- 問4 図2は、1秒間に50打点する記録タイマーを用いて、物体の運動のようすを記録した記録テープです。記録テープのXの区間が24.5cmのとき、Xの区間における平均の速さとして最も適切なものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



- ア 4.9cm/s      イ 24.5cm/s      ウ 122.5cm/s      エ 245.0cm/s

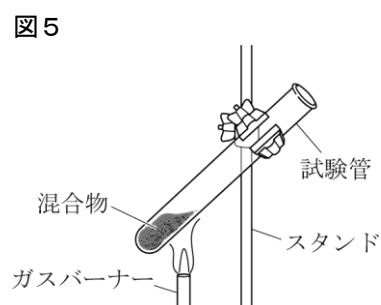
- 問5 地球上の水は、太陽のエネルギーによってその状態を変えながら、たえず海と陸地と大気の間を循環しています。図3は地球上の水の循環について模式的に表したもので、矢印は水の移動を、( )内のそれぞれの数値は地球の全降水量を100としたときの水の量を示しています。Yにあてはまる数値を求めなさい。



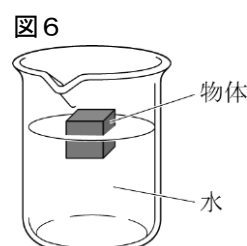
- 問6 ツユクサの葉の裏側の表皮を顕微鏡で観察したところ、向かい合った三日月形の細胞が多数見られました。図4は向かい合った三日月形の細胞を拡大した写真です。この写真に見られるすきまを何といいますか。その名称を書きなさい。



- 問7 鉄粉3.5gと硫黄の粉末2.0gの混合物を試験管に入れ、図5のように混合物の上部をガスバーナーで加熱しました。混合物の色が赤くなり始めたところで加熱をやめ、しばらく置いたところ、鉄と硫黄がすべて反応して黒色の物質に変化しました。この化学変化を化学反応式で表しなさい。



- 問8 物体を水に入れると、図6のように物体が水に浮いた状態で静止しました。このとき、物体にはたらく重力とつり合っている力は何ですか。その名称を書きなさい。



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

|    |                                               |
|----|-----------------------------------------------|
| 問1 | イ                                             |
| 問2 | ウ                                             |
| 問3 | エ                                             |
| 問4 | ウ                                             |
| 問5 | 8                                             |
| 問6 | 気孔                                            |
| 問7 | $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ |
| 問8 | 浮力                                            |

問1 堆積は土砂などが水のはたらきにより積もって層をつくることを，沈降は地震などによって大地が沈み込むことを，隆起は沈降とは逆に大地が盛り上がることを，それぞれ示す。

問2 根は先端付近でさかんに細胞分裂が行われ，さらに，分裂した細胞が大きくなることで，根全体が成長する。

問3 アンモニアは，空気より軽く（密度が小さく），水に非常によく溶ける性質をもつので，上方置換法で集める。  
また，イのように試験管Aの底が下になるように傾けたまま加熱すると，生じた水が加熱部に流れて試験管が割れるおそれがあるので，エが正しい。

問4 Xの区間は10打点なので， $10 \times \frac{1}{50} = 0.2$ より，0.2秒の間に24.5cm進んでいる。よって，Xの区間の平均の速さは， $24.5\text{cm} \div 0.2\text{秒} = 122.5\text{cm/s}$

問5 陸地からの流水量は，「陸地への降水」と「陸地からの蒸発」の差なので， $22 - 14 = 8$  なお，陸地からの流水量（8）と海への降水量（78）を合わせると，海からの蒸発量（86）と一致する。

問7 鉄（Fe）と硫黄（S）が結びついて硫化鉄（FeS）ができる。

問8 物体にはたらく重力の大きさが物体にはたらく浮力の大きさより大きい場合，物体は沈む。

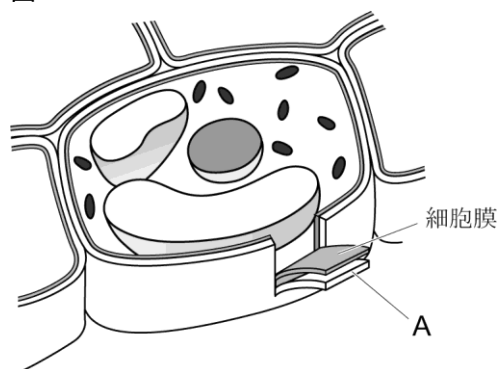
## 【過去問 10】

次の問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2021 年度)

- 問1 植物の細胞には、図1のように、細胞膜の外側に厚く丈夫なつくりであるAがあり、植物の体を支えたり、体の形を保ったりするのに役立っている。Aを何というか、その名称を書きなさい。

図1



- 問2 次の文章中の□に共通してあてはまる最も適切なことばを書きなさい。

地球は、数千億個の恒星などの集まりである□系の中にある。□系は、うずをまいたうすい円盤状（レンズ状）の形をしている。

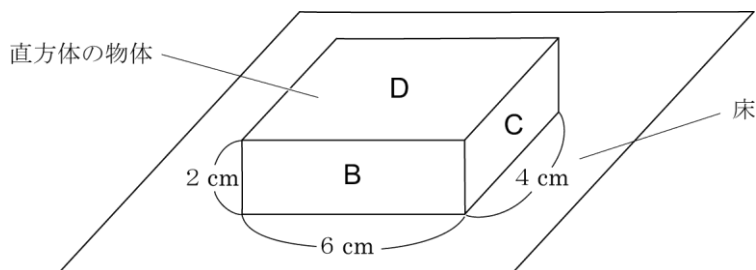
- 問3 水にとかしても陽イオンと陰イオンに分かれない物質として最も適切なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 塩化水素      イ 水酸化ナトリウム      ウ 塩化銅      エ 砂糖（ショ糖）

- 問4 図2のように、質量120 gの直方体の物体が床の上にある。この物体の面B～Dをそれぞれ下にして床に置いたとき、床にはたらく圧力の大きさが最大となる置き方として最も適切なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。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。

- ア 面Bを下にして置く。  
イ 面Cを下にして置く。  
ウ 面Dを下にして置く。  
エ 面B～Dのどの面を下にしても圧力の大きさは変わらない。

図2



|     |   |
|-----|---|
| 問 1 |   |
| 問 2 | 系 |
| 問 3 |   |
| 問 4 |   |

|     |      |
|-----|------|
| 問 1 | 細胞壁  |
| 問 2 | 銀河 系 |
| 問 3 | エ    |
| 問 4 | イ    |

問 2 銀河系のさらに外に数多く存在する恒星の大集団を銀河とよぶ。

問 3 水にとかしたときに陽イオンと陰イオンに分かれる物質を電解質，分されない物質を非電解質といい，電解質の水溶液には電流が流れる。

問 4 圧力【Pa】＝ $\frac{\text{力の大きさ【N】}}{\text{力がはたらく面積【m}^2\text{】}}$ より，力がはたらく面積が小さいほど圧力は大きくなることがわかる。それぞれの面の面積の大きさは面C＜面B＜面Dなので，最も面積が小さい面Cを下にして置くときに圧力の大きさが最大となる。

## 【過去問 11】

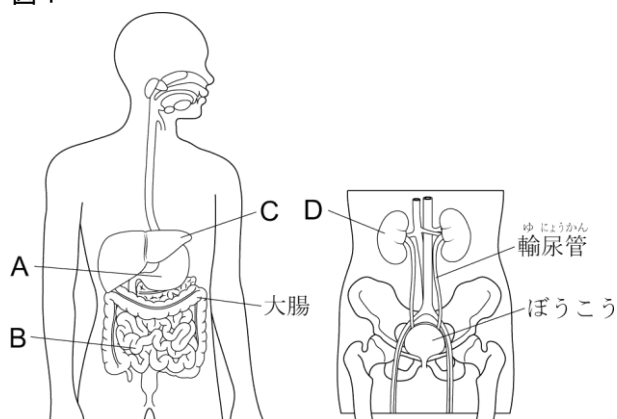
次の各問に答えよ。

(東京都 2021 年度)

問1 図1は、ヒトのからだの器官を模式的に表したものである。消化された養分を吸収する器官を図1のA、Bから一つ、アンモニアを尿素にようそに変える器官を図1のC、Dから一つ、それぞれ選び、組み合わせたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

- ア A, C  
イ A, D  
ウ B, C  
エ B, D

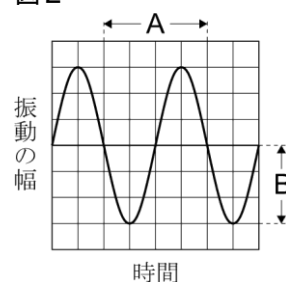
図1



問2 音さXと音さYの二つの音さがある。音さXをたたいて出た音をオシロスコープで表した波形は、図2のようになった。図中のAは1回の振動にかかる時間を、Bは振幅を表している。音さYをたたいて出た音は、図2で表された音よりも高くて大きかった。この音をオシロスコープで表した波形を図2と比べたとき、波形の違いとして適切なものは、次のうちではどれか。

- ア Aは短く、Bは大きい。  
イ Aは短く、Bは小さい。  
ウ Aは長く、Bは大きい。  
エ Aは長く、Bは小さい。

図2



問3 表1は、ある場所で起きた震源が浅い地震の記録のうち、観測地点A～Cの記録をまとめたものである。この地震において、震源からの距離が90kmの地点で初期微動の始まった時刻は10時10分27秒であった。震源からの距離が90kmの地点で主要動の始まった時刻として適切なものは、下のア～エのうちではどれか。ただし、地震の揺れを伝える2種類の波は、それぞれ一定の速さで伝わるものとする。

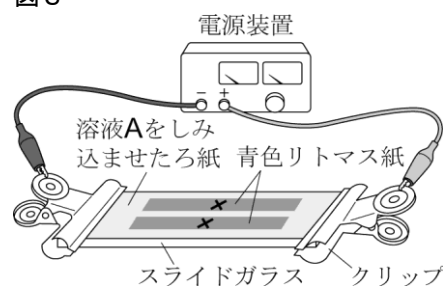
表1

| 観測地点 | 震源からの距離 | 初期微動の始まった時刻 | 主要動の始まった時刻 |
|------|---------|-------------|------------|
| A    | 36km    | 10時10分18秒   | 10時10分20秒  |
| B    | 54km    | 10時10分21秒   | 10時10分24秒  |
| C    | 108km   | 10時10分30秒   | 10時10分36秒  |

- ア 10時10分28秒      イ 10時10分30秒      ウ 10時10分31秒      エ 10時10分32秒

問4 スライドガラスの上に溶液Aをしみ込ませたろ紙を置き、図3のように、中央に×印を付けた2枚の青色リトマス紙を重ね、両端をクリップで留めた。薄い塩酸と薄い水酸化ナトリウム水溶液を青色リトマス紙のそれぞれの×印に少量付けたところ、一方が赤色に変色した。両端のクリップを電源装置につないで電流を流したところ、赤色に変色した部分は陰極側に広がった。このとき溶液Aとして適切なものは、下の①のア～エのうちではどれか。

図3



また、青色リトマス紙を赤色に変色させたイオンとして適切なものは、下の②のア～エのうちではどれか。

- |   |            |          |          |            |
|---|------------|----------|----------|------------|
| ① | ア エタノール水溶液 | イ 砂糖水    | ウ 食塩水    | エ 精製水（蒸留水） |
| ② | ア $H^+$    | イ $Cl^-$ | ウ $Na^+$ | エ $OH^-$   |

問5 エンドウの丸い種子の個体とエンドウのしわのある種子の個体とを掛け合わせたところ、得られた種子は丸い種子としわのある種子であった。掛け合わせた丸い種子の個体としわのある種子の個体のそれぞれの遺伝子の組み合わせとして適切なものは、下のア～エのうちではどれか。

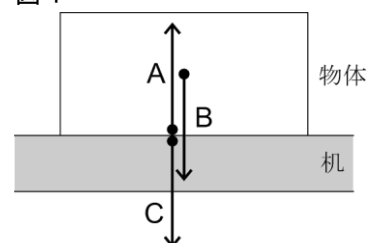
ただし、種子の形の優性形質（丸）の遺伝子をA、劣性形質（しわ）の遺伝子をaとする。

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

問6 図4のA～Cは、机の上に物体を置いたとき、机と物体に働く力を表している。力のつり合いの関係にある2力と作用・反作用の関係にある2力とを組み合わせる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。

ただし、図4ではA～Cの力は重ならないように少しずらして示している。

図4



- A : 机が物体を押す力  
B : 物体に働く重力  
C : 物体が机を押す力

|   | 力のつり合いの関係にある2力 | 作用・反作用の関係にある2力 |
|---|----------------|----------------|
| ア | AとB            | AとB            |
| イ | AとB            | AとC            |
| ウ | AとC            | AとB            |
| エ | AとC            | AとC            |

|     |                        |                        |   |  |
|-----|------------------------|------------------------|---|--|
| 問 1 | ア      イ      ウ      エ |                        |   |  |
| 問 2 | ア      イ      ウ      エ |                        |   |  |
| 問 3 | ア      イ      ウ      エ |                        |   |  |
| 問 4 | ①                      |                        | ② |  |
|     | ア      イ      ウ      エ | ア      イ      ウ      エ |   |  |
| 問 5 | ア      イ      ウ      エ |                        |   |  |
| 問 6 | ア      イ      ウ      エ |                        |   |  |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 問 1 | ウ |   |
| 問 2 | ア |   |
| 問 3 | エ |   |
| 問 4 | ① | ② |
|     | ウ | ア |
| 問 5 | エ |   |
| 問 6 | イ |   |

問1 養分を吸収する器官はBの小腸，アンモニアを尿素に変える器官はCの肝臓である。Aは胃，Dはじん臓をそれぞれ表している。

問2 音が高くなると振動数は多く（1回の振動にかかる時間は短く）なり，音が大きくなると振幅は大きくなる。

問3 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。震源から 36km 地点における初期微動継続時間は 10 時 10 分 20 秒－10 時 10 分 18 秒＝2 秒なので，震源からの距離が 90km の地点における初期微動継続時間を  $x$  秒とすると， $36 : 2 = 90 : x$  より， $x = 5$  秒なので，主要動の始まった時刻は，初期微動が始まった 10 時 10 分 27 秒の 5 秒後となる。

問4 ①…電解質の水溶液を選べばよい。②…薄い塩酸中の水素イオンが青色リトマス紙を赤色に変化させる。

問5 かけ合わせた丸い種子が純系 (AA) だと，得られる種子はすべて丸い種子となるので，かけ合わせた丸い種子の遺伝子の組み合わせは Aa であつたと考えられる。なお，しわのある種子の遺伝子の組み合わせはすべて aa である。

問6 つり合いの関係にある 2 力は 1 つの物体に働くので，A と B となる。一方，作用・反作用の関係にある 2 力は，作用点は同じで別々の物体に働くので，A と C となる。

## 【過去問 12】

Kさんは、江戸時代の文化について調べている中で、花や葉の形がアサガオとは思えないような形に変化しているアサガオ（変化朝顔）の存在を知り、アサガオの遺伝の規則性について興味をもった。次の□は、Kさんが変化朝顔の展示をしている植物園を訪れたり、図書館で調べたりしてわかったことをまとめたものである。これらについて、あとの各問いに答えなさい。

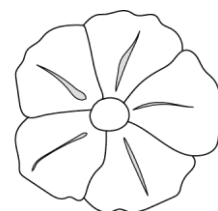
（神奈川県 2021 年度）

## わかったこと

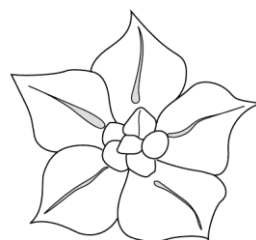
- 1 アサガオは、自然の状態では、1つの花の中の花粉とめしべが受精する（自家受粉）ことで種子をつくる。
- 2 アサガオの1つの体細胞がもつ染色体の数は30本である。
- 3 アサガオの「花卉」には、図1のような一重と八重の2つの形質があり、これらが対立形質である。
- 4 アサガオの「葉の色」には、緑色と黄緑色の2つの形質があり、これらが対立形質である。緑色の純系と黄緑色の純系をかけ合わせてできる種子から育てたアサガオの「葉の色」はすべて緑色になる。
- 5 「花卉」や「葉の色」の遺伝では、エンドウの「種子の形」の遺伝と同じ規則性で、遺伝子が子孫に受けつがれる。

図1

一重



八重



問1 次の□は、一般的なアサガオについて説明したものであるが、文中の下線部①～④には誤って記述されたものもふくまれている。下線部①～④のうち適切に記述されたものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

アサガオは①種子植物で、発芽すると②2枚の子葉が広がり、その間から出てきた芽がつるを伸ばしながら葉をつけていく。根のつくりは③ひげ根で、花は④合弁花を咲かせる。

- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| 1 ①, ③    | 2 ①, ④    | 3 ①, ②, ③ |
| 4 ①, ②, ④ | 5 ①, ③, ④ | 6 ②, ③, ④ |

問2 わかったことの2と3について、アサガオの花弁を一重にする遺伝子をA、八重にする遺伝子をBとするとき、遺伝子の組み合わせがABである個体がつくる卵細胞についての説明として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- 1 染色体の数は30本で、Aをもつ卵細胞とBをもつ卵細胞の数の比は1：1になる。
- 2 染色体の数は30本で、Aをもつ卵細胞とBをもつ卵細胞の数の比は3：1になる。
- 3 染色体の数は15本で、Aをもつ卵細胞とBをもつ卵細胞の数の比は1：1になる。
- 4 染色体の数は15本で、Aをもつ卵細胞とBをもつ卵細胞の数の比は3：1になる。

問3 わかったことの4について、「葉の色」がすべて緑色になるのはなぜか。その理由を説明したものとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、アサガオの「葉の色」を緑色にする遺伝子をC、黄緑色にする遺伝子をDとする。

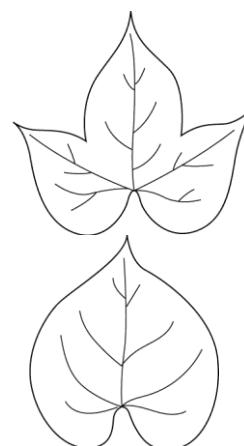
- 1 子は両親から遺伝子Cと遺伝子Dを受けつぐが、遺伝子Cによる形質が遺伝子Dによる形質に対して優性であるため。
- 2 子は両親から遺伝子Cと遺伝子Dを受けつぐが、遺伝子Cによる形質が遺伝子Dによる形質に対して劣性であるため。
- 3 子は一方の親から遺伝子Cを受けつぎ、もう一方の親からは遺伝子Dを受けつがないため。
- 4 子は一方の親から遺伝子Dを受けつぎ、もう一方の親からは遺伝子Cを受けつがないため。

問4 図2のように、アサガオの「葉の形」には並葉の他に、丸葉がある。次の表は、昨年栽培したアサガオの4つの株W～Zの「葉の形」と、それぞれの株から採取した種子を今年栽培した結果をまとめたものである。この結果から、(i)「葉の形」の遺伝における優性形質、(ii)株W～Zを、組み合わせをかねてかけ合わせたときの子についての説明として最も適するものはどれか。それぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。ただし、「葉の形」の遺伝では、エンドウの「種子の形」の遺伝と同じ規則性で、遺伝子が子孫に受けつがれるものとする。

図2

並葉

丸葉



表

|    | 昨年栽培したときの「葉の形」 | それぞれの株から採取した種子を今年栽培した結果     |
|----|----------------|-----------------------------|
| 株W | 丸葉             | すべての株で、丸葉になった               |
| 株X | 並葉             | すべての株で、並葉になった               |
| 株Y | 丸葉             | すべての株で、丸葉になった               |
| 株Z | 並葉             | 並葉になった株と丸葉になった株の数の比が3：1になった |

(i) 「葉の形」の遺伝における優性形質

- 1 並葉                      2 丸葉

(ii) 株W～Zを、組み合わせをかねてかけ合わせたときの子についての説明

- 1 株Wと株Xをかけ合わせると、子は並葉になる株と丸葉になる株の数の比が約3：1になる。
- 2 株Wと株Yをかけ合わせると、子は並葉になる株と丸葉になる株の数の比が約1：1になる。
- 3 株Xと株Zをかけ合わせると、子は並葉になる株と丸葉になる株の数の比が約3：1になる。
- 4 株Yと株Zをかけ合わせると、子は並葉になる株と丸葉になる株の数の比が約1：1になる。

|     |                                      |                        |  |  |  |  |
|-----|--------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|
| 問 1 | ①      ②      ③      ④      ⑤      ⑥ |                        |  |  |  |  |
| 問 2 | ①      ②      ③      ④               |                        |  |  |  |  |
| 問 3 | ①      ②      ③      ④               |                        |  |  |  |  |
| 問 4 | (i)                                  | ①      ②               |  |  |  |  |
|     | (ii)                                 | ①      ②      ③      ④ |  |  |  |  |

|     |      |   |
|-----|------|---|
| 問 1 | 4    |   |
| 問 2 | 3    |   |
| 問 3 | 1    |   |
| 問 4 | (i)  | 1 |
|     | (ii) | 4 |

問 1 ③…アサガオは双子葉類なので、ひげ根ではなく主根と側根からなる。

問 2 アサガオは有性生殖なので、減数分裂のとき、対になっている遺伝子が分かれて1つずつ別々の生殖細胞に入るの、卵細胞（生殖細胞）の染色体の数は体細胞の半分の 15 本となり、Aをもつ卵細胞とBをもつ卵細胞の数の比は1 : 1となる。

問 4 (i) 株Zから採取した種子を今年栽培した結果から、並葉と丸葉の数の比が3 : 1となっているので、並葉の遺伝子が優性（顕性）形質と考えられる。

(ii) 葉の形を決める遺伝子のうち、並葉となる優性（顕性）形質をA、丸葉となる劣勢（潜性）形質をBとすると、丸葉は遺伝子の組み合わせがBBのときのみ現れるので、株Wと株YはBBである。今年栽培した結果から、すべて並葉になった株Xがもつ遺伝子の組み合わせはAAで、並葉と丸葉が3 : 1の数の比で現れた株Zがもつ遺伝子の組み合わせはABとなる。これらのことから、株Wと株Xをかけ合わせたときの子がもつ遺伝子の組み合わせはすべてAB（並葉）、株Wと株Yをかけ合わせたときの子がもつ遺伝子の組み合わせはすべてBB（丸葉）、株Xと株Zをかけ合わせたときの子がもつ遺伝子の組み合わせはAAとABの数の比が1 : 1（並葉）、株Yと株Zをかけ合わせたときの子がもつ遺伝子の組み合わせはABとBBの数の比が1 : 1（並葉と丸葉）になる。

なお、このかけ合わせの結果は、次の表のようにまとめられる。

|            | 株X (AA…並葉)      | 株Y (BB…丸葉)      |
|------------|-----------------|-----------------|
| 株W (BB…丸葉) | すべてAB           | すべてBB           |
| 株Z (AB…並葉) | AA : AB = 1 : 1 | AB : BB = 1 : 1 |

【過去問 13】

図1は、カエルの生殖のようすを、図2は、ミカヅキモの生殖のようすをそれぞれ模式的に表したものである。あとの問1，問2に答えなさい。

(新潟県 2021 年度)

問1 図1について、次の①，②の問いに答えなさい。

- ① カエルの生殖のように、生殖細胞が受精することによって子をつくる生殖を何というか。その用語を書きなさい。
- ② カエルの親が、精子や卵などの生殖細胞をつくるときに、生殖細胞の染色体の数は、親の細胞の染色体の数と比べてどのようになるか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

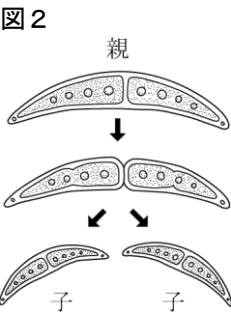
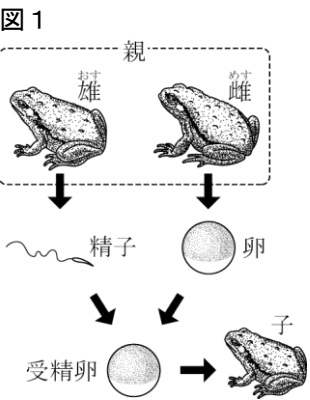
ア 4分の1になる。      イ 2分の1になる。      ウ 変化しない。      エ 2倍になる。

問2 図2について、次の①，②の問いに答えなさい。

- ① ミカヅキモのように、からだが一つの細胞でできている生物として、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 ミジンコ                      イ アオミドロ  
ウ ゾウリムシ                  エ オオカナダモ

- ② ミカヅキモの生殖では、親と子の形質がすべて同じになる。その理由を、「体細胞分裂」、「染色体」という用語を用いて書きなさい。



|    |   |  |
|----|---|--|
| 問1 | ① |  |
|    | ② |  |
| 問2 | ① |  |
|    | ② |  |

|     |   |                                                              |
|-----|---|--------------------------------------------------------------|
| 問 1 | ① | 有性生殖                                                         |
|     | ② | イ                                                            |
| 問 2 | ① | ウ                                                            |
|     | ② | <p>例</p> <p>ミカヅキモは、体細胞分裂によって子をつくるので、子は、親の染色体をそのまま受けつぐため。</p> |

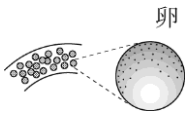
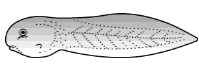
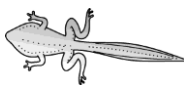
問 1 ② 減数分裂によってつくられる生殖細胞では、親の体細胞の染色体の数と比べ、染色体の数が2分の1（半分）となる。染色体の数は、それぞれ半分の数である精子と卵が合体してできた受精卵で、ふたたび親の細胞と同じとなる。

## 【過去問 14】

太郎さんは田んぼでカエルの卵のかたまりを見つけたので、持ち帰って観察した。表の段階A～Dは観察の結果をまとめたノートの一部である。また、㉖～㉙は生殖や発生について調べてわかったことである。あとの問いに答えなさい。

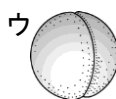
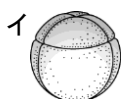
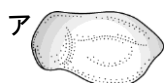
(富山県 2021 年度)

表

| 段階   | A                                                                                 | B                                                                                 | C                                                                                  | D                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| スケッチ |  |  |  |  |
| 日数   | 1 日目                                                                              | 10 日目                                                                             | 40 日目                                                                              | 50 日目                                                                               |
| メモ   | 卵は透明なゼリー状の管の中にあつた。卵の大きさ 3mm                                                       | エサを与えたら、はじめて食べた。<br>体長 16mm                                                       | 前後のあしが出そろった。<br>体長 23mm                                                            | 尾がなくなり、成体になった。<br>体長 10mm                                                           |

- ㉖ 精子や卵といった生殖細胞がつくられるときには、特別な細胞分裂が行われる。  
 ㉗ このカエルはアマガエルで、からだをつくる細胞の染色体数は 24 本である。  
 ㉘ 生殖には有性生殖と無性生殖があり、カエルは有性生殖で子孫をふやす。

問1 次のア～エは、段階Aから段階Bに発生が進む過程をスケッチしたものである。発生が進んだ順に並べ、記号で答えなさい。

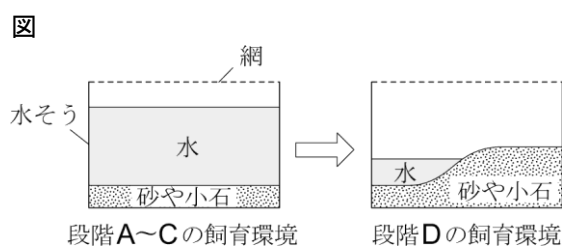


問2 ㉖の細胞分裂を何というか、書きなさい。また、このカエルの雄がつくる精子の染色体数は何本か、㉗を参考に求めなさい。

問3 ㉘の下線部に関する説明として適切なものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 有性生殖では、生殖細胞が受精することによって新しい細胞がつくられ、それが子となる。  
 イ 有性生殖では、子は必ず親と同じ形質となる。  
 ウ 無性生殖では、子は親の染色体をそのまま受けつぐ。  
 エ 植物には、有性生殖と無性生殖の両方を行って子孫をふやすものもある。  
 オ 動物には、無性生殖を行って子孫をふやすものはいない。

問4 カエルが段階Dまで成長したので、図のように飼育環境を変えた。段階Dの飼育環境において、砂や小石の陸地、水が必要な理由を、カエルの成体の特徴をふまえて、それぞれ簡単に書きなさい。ただし、図は水そうを真横から見たようすを模式的に表したものである。



|     |           |   |
|-----|-----------|---|
| 問 1 | → → →     |   |
| 問 2 | 名称        |   |
|     | 染色体数      | 本 |
| 問 3 |           |   |
| 問 4 | 陸地が必要な理由： |   |
|     | 水が必要な理由：  |   |

|     |                                        |      |
|-----|----------------------------------------|------|
| 問 1 | ウ → イ → エ → ア                          |      |
| 問 2 | 名称                                     | 減数分裂 |
|     | 染色体数                                   | 12 本 |
| 問 3 | ア , ウ , エ                              |      |
| 問 4 | 陸地が必要な理由：<br><br>えら呼吸から肺呼吸と皮膚呼吸に変わったから |      |
|     | 水が必要な理由：<br><br>皮膚が乾燥に弱いから             |      |

問 1 1つの細胞である卵(らん)が受精すると、受精卵は分裂をくり返すことで細胞の数を増やす。しだいに形やはたらきの異なる細胞に分かれ、からだをつくっていく。

問 2 細胞分裂のうち、からだをつくる細胞(体細胞)が行う細胞分裂を体細胞分裂という。一方、動物の卵や精子、植物の卵細胞や精細胞がつくられるときの細胞分裂を減数分裂という。減数分裂でできた細胞の染色体数は、体細胞の半分となる。

㊦より、このカエルの体細胞がもつ染色体数は24本であるから、減数分裂によってできる精子の染色体数は、その半分の12本となる。

## 【過去問 15】

各問いに答えなさい。

(長野県 2021 年度)

- 問1 太郎さんは、図1のように、ゼラチンのゼリーに生のパイナップルをのせてデザートをつくった。しばらくすると、ゼリーの形が崩れて液状になっていた。このことに興味をもち、パイナップルを使ったゼラチンのゼリーについて調べた。

図1



〔調べてわかったこと〕

- ゼラチンは、タンパク質である。
- 生のパイナップルのしぼり汁には、タンパク質を分解するはたらきをもつ物質がふくまれている。
- 缶詰のパイナップルを使うと、ゼラチンのゼリーは液状にはならない。
- 缶詰のパイナップルは、生のパイナップルに砂糖と水を加え、加熱してつくられている。
- 水には、タンパク質を分解するはたらきがない。

- (1) 調べてわかったことの——線部について、消化液にふくまれる、食物を分解するはたらきをもつ物質を何というか、書きなさい。
- (2) ヒトの消化液で、タンパク質を分解するはたらきをもつ物質をふくむ消化液として適切なものを、次のア～エからすべて選び、記号を書きなさい。

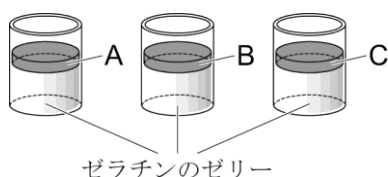
ア だ液                      イ 胃液                      ウ すい液                      エ 胆汁

太郎さんは、調べてわかったことから、缶詰のパイナップルを使うとゼリーが液状にならないのは、加熱することや砂糖を加えることにより、生のパイナップルにふくまれる、タンパク質を分解する物質のはたらきが失われるためだと考え、次のような実験を行った。

〔実験1〕

- ① 3つの同じ容器に、同量ずつゼラチンのゼリーをつくった。
- ② 常温の生のパイナップルのしぼり汁をA、生のパイナップルのしぼり汁を加熱し常温にもどしたものをB、生のパイナップルのしぼり汁に砂糖を加えて加熱し常温にもどしたものをCとして、図2のように、①の3つの容器に同量ずつ入れた。
- ③ しばらく時間をおいてゼリーのようすを観察し、結果を表にまとめた。

図2



表

|   |                                  | ゼリーのようす |
|---|----------------------------------|---------|
| A | 常温の生のパイナップルのしぼり汁                 | 液状になった  |
| B | 生のパイナップルのしぼり汁を加熱し常温にもどしたもの       | 変化なし    |
| C | 生のパイナップルのしぼり汁に砂糖を加えて加熱し常温にもどしたもの | 変化なし    |

(3) 実験 1 の結果から、加熱することによりタンパク質を分解する物質のはたらきが失われることがわかったが、加熱することのみが影響していることを明らかにするためには、条件を変えてあと 1 つ実験を追加して行う必要がある。

- i 実験 1 に、どのような条件の実験を追加して行えばよいか、簡潔に書きなさい。
- ii 追加した実験において、どのような結果が得られれば、加熱することのみが影響しているといえるか、簡潔に書きなさい。

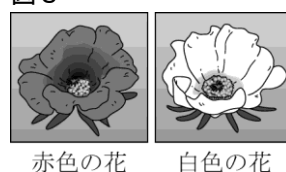
(4) ゼラチンのゼリーが入った容器にパイナップルのしぼり汁を入れたとき、1 つだけ形が崩れて液状になったものがあった。液状になったものを、次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。ただし、加熱したしぼり汁は、すべて常温にもどしたものを入れた。

- ア 加熱した生のしぼり汁と缶詰のパイナップルのしぼり汁を同量ずつ混ぜたものを加熱して入れた。
- イ 常温の生のしぼり汁と缶詰のパイナップルのしぼり汁を同量ずつ混ぜたものを加熱して入れた。
- ウ 加熱した生のしぼり汁を入れた後に、缶詰のパイナップルのしぼり汁を同量入れた。
- エ 常温の生のしぼり汁を入れた後に、加熱した缶詰のパイナップルのしぼり汁を同量入れた。

問 2 マツバボタンの遺伝子の組み合わせを特定するために、次のような調査と実験を行った。ただし、マツバボタンの花の色は、メンデルが実験を通して見いだした遺伝の規則性に従うものとする。

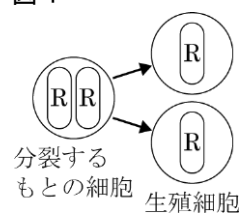
〔調査〕 図 3 のように、マツバボタンには、赤色の花を咲かせる個体と白色の花を咲かせる個体があり、花の色は、対になる 1 つの遺伝子の組み合わせで決まる。対になっている遺伝子 R は、図 4 のように、分かれて別々の生殖細胞に入る。

図 3



赤色の花 白色の花

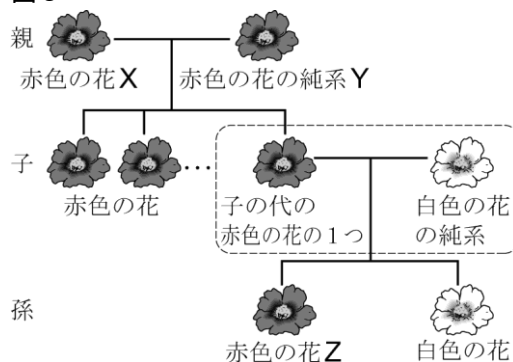
図 4

分裂する  
もとの細胞 生殖細胞

〔実験 2〕

- ① 図 5 のように、赤色の花 X に赤色の花の純系 Y を交配してできた子は、すべて赤色の花であった。
- ② 図 5 の        のように、子の代の赤色の花の 1 つと、白色の花の純系を交配させた。その結果、孫の代では、赤色の花 Z と白色の花が現れた。

図 5



(1) 調査の~~~~線部について説明した次の文の あ ～ う に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、下のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

すべての生物は、あ をもっている。あ は い の中に存在し、その本体は う という物質である。

- |   |                                                                   |                                                                   |                                                                   |   |                                                                   |                                                                   |                                                                   |
|---|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ア | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">あ</span> 遺伝子 | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">い</span> 染色体 | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">う</span> DNA | イ | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">あ</span> 染色体 | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">い</span> 遺伝子 | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">う</span> DNA |
| ウ | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">あ</span> 遺伝子 | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">い</span> DNA | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">う</span> 染色体 | エ | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">あ</span> 染色体 | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">い</span> DNA | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">う</span> 遺伝子 |

(2) マツバボタンの花の赤色と白色のように、たがいに対をなす形質を何というか、漢字 4 字で書きなさい。

(3) 図4のように、生殖細胞をつくる細胞分裂を何というか、書きなさい。

(4) 図5から、マツバボタンの遺伝子の組み合わせを考えた。

i マツバボタンの花の色を決める遺伝子を、赤色はR、白色はrで表すとき、Xの遺伝子の組み合わせを書きなさい。

ii Zがもっている遺伝子Rが、Yから受けつがれている割合は何%か、整数で書きなさい。

|     |     |    |   |
|-----|-----|----|---|
| 問 1 | (1) |    |   |
|     | (2) |    |   |
|     | (3) | i  |   |
|     |     | ii |   |
|     | (4) |    |   |
| 問 2 | (1) |    |   |
|     | (2) |    |   |
|     | (3) |    |   |
|     | (4) | i  |   |
|     |     | ii | % |

|     |     |       |                                                             |
|-----|-----|-------|-------------------------------------------------------------|
| 問 1 | (1) | 消化酵素  |                                                             |
|     | (2) | イ , ウ |                                                             |
|     | (3) | i     | 例<br>常温の生のパイナップルのしぼり汁に砂糖を加えたものを、ゼラチンのゼリーが入った容器に、A～Cと同僚入れる実験 |
|     |     | ii    | 例 ゼリーが液状になる                                                 |
|     | (4) | エ     |                                                             |
| 問 2 | (1) | ア     |                                                             |
|     | (2) | 対立形質  |                                                             |

|  |     |      |       |
|--|-----|------|-------|
|  | (3) | 減数分裂 |       |
|  | (4) | i    | Rr    |
|  |     | ii   | 100 % |

## 問1 (2) 消化液と分解される物質

| 消化液            | 分解される物質 |       |                 |
|----------------|---------|-------|-----------------|
|                | デンプン    | タンパク質 | 脂肪              |
| だ液             | ○       |       |                 |
| 胃液             |         | ○     |                 |
| 胆汁             |         |       | △※              |
| すい液            | ○       | ○     | ○               |
| 腸液             | ○       | ○     |                 |
| 分解されて<br>できる物質 | ブドウ糖    | アミノ酸  | 脂肪酸と<br>モノグリセリド |

※胆汁は消化酵素をふくまないが、脂肪の消化をたすけるはたらきをもつ。

タンパク質は、胃液、すい液、腸液で分解され、アミノ酸となって小腸の毛細血管から吸収される。

(4) 加熱することによってタンパク質を分解する物質のはたらきが失われるので、加熱していないパイナップルの生のしぼり汁が含まれている **エ** だけが、ゼリーのゼラチンが分解されて形が崩れる。

## 問2 (2) 対立形質をもつ純系の個体どうしをかけ合わせたとき、子に現れる形質を顕性（優性）の形質、子に現れない形質を潜性（劣性）の形質という。

(4) i 図5では子の代で、「子の代の赤色の花の1つ」と「白色の花の純系」をかけ合わせており、このかけ合わせでできた孫の代で赤色の花と白色の花がどちらも現れたことから、赤色が顕性の形質で、かつ、「子の代の赤色の花の1つ」がもつ遺伝子の組み合わせはRrとなる。これは、仮に白色が顕性の形質であれば、孫の世代はすべて白色になり、また、「子の代の赤色の花の1つ」がもつ遺伝子がRRであれば、孫の世代はすべて赤色になることからわかる。このことから、各世代のかけ合わせにおける遺伝子の組み合わせは、右表のようになる。

ii 孫の代の赤色の花 **Z** は、右表の二重線で表される遺伝子の組み合わせをもつ個体である。この個体がもつ遺伝子Rと、子の代、親の代でこの個体に受けつがれた遺伝子Rを太字で示すと、孫の代でできた **Z** がもつ遺伝子Rは、すべて **Y**（右表の②）から受け継がれていることがわかる。

## 親の代のかけ合わせ

|   |   |           |           |
|---|---|-----------|-----------|
| ① | ② | R         | R         |
|   | R | RR        | RR        |
|   | r | <b>Rr</b> | <b>Rr</b> |

①…赤色の花X

②…赤色の花の純系Y

## 子の代のかけ合わせ

|   |   |           |           |
|---|---|-----------|-----------|
| ③ | ④ | r         | r         |
|   | R | <b>Rr</b> | <b>Rr</b> |
|   | r | <b>rr</b> | <b>rr</b> |

③…子の代の赤色の花の1つ

④…白色の花の純系

## 【過去問 16】

問1～問4について、それぞれの問いに答えなさい。

(岐阜県 2021 年度)

問1 熱の伝わり方とエネルギーの移り変わりについて調べた。

- (1) 次の①～③の現象をそれぞれ何というか。言葉の組み合わせとして最も適切なものを、ア～カから1つ選び、符号で書きなさい。

- ① 物質が移動して全体に熱が伝わる現象  
 ② 物質が移動せずに熱が伝わる現象  
 ③ 熱源から空間をへだてて離れたところまで熱が伝わる現象

- ア ①対流 ②伝導 ③放射    イ ①伝導 ②対流 ③放射    ウ ①放射 ②伝導 ③対流  
 エ ①対流 ②放射 ③伝導    オ ①伝導 ②放射 ③対流    カ ①放射 ②対流 ③伝導

- (2) アイロンは、衣類のしわをのばすために用いられるもので、その利用目的のために、電気エネルギーを熱エネルギーへと変換させている。同様に、利用目的のために、電気エネルギーを熱エネルギーへと変換させているものとして最も適切なものを、ア～オから1つ選び、符号で書きなさい。

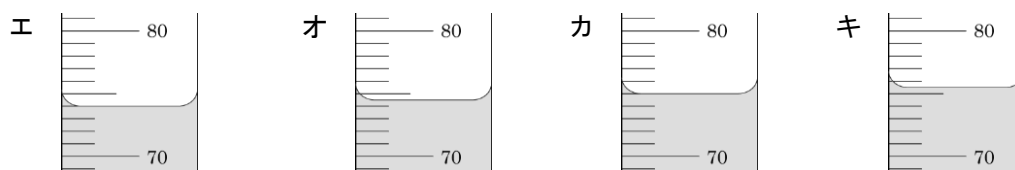
- ア 発電機    イ 化学かいろ    ウ 電気ストーブ    エ 乾電池    オ LED電球

問2 メスシリンダーと電子てんびんを用いて物質をはかりとった。

- (1) 100mL まで体積を測定することのできるメスシリンダーを用いて、液体 75.0mL をはかりとった。次の①、②に当てはまる最も適切なものを、①はア～ウから、②はエ～キからそれぞれ1つずつ選び、符号で書きなさい。

はかりとったときの、目盛りを読みとる目の位置は液面 ① であり、メスシリンダーの目盛りと液面の様子を表したものは ② である。

- ア より低い位置    イ と同じ高さ    ウ より高い位置

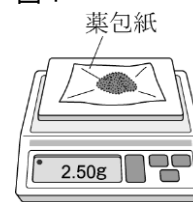


- (2) 図1のように、電子てんびんと薬包紙を用いて、粉末状の物質 2.50 g をはかりとった。電子てんびんの操作方法①～⑤を、正しい操作の順に並べかえたものとして最も適切なものを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

- ① 粉末状の物質を、電子てんびんの表示が 2.50 になるまで、少量ずつのせる。  
 ② 電子てんびんの表示を 0.00 にする。  
 ③ 電子てんびんの電源を入れる。  
 ④ 薬包紙を電子てんびんの上にのせる。  
 ⑤ 電子てんびんを水平なところに置く。

- ア ③→②→⑤→④→①    イ ③→④→⑤→①→②  
 ウ ⑤→③→②→④→①    エ ⑤→③→④→②→①

図1





|     |     |                                         |  |   |  |
|-----|-----|-----------------------------------------|--|---|--|
| 問 1 | (1) |                                         |  |   |  |
|     | (2) |                                         |  |   |  |
| 問 2 | (1) | ①                                       |  | ② |  |
|     | (2) |                                         |  |   |  |
| 問 3 | (1) | a →        →        →        →        → |  |   |  |
|     | (2) |                                         |  |   |  |
| 問 4 | (1) |                                         |  |   |  |
|     | (2) |                                         |  |   |  |

|     |     |                       |   |   |   |
|-----|-----|-----------------------|---|---|---|
| 問 1 | (1) | ア                     |   |   |   |
|     | (2) | ウ                     |   |   |   |
| 問 2 | (1) | ①                     | イ | ② | カ |
|     | (2) | エ                     |   |   |   |
| 問 3 | (1) | a → f → d → e → c → b |   |   |   |
|     | (2) | イ                     |   |   |   |
| 問 4 | (1) | イ, ウ                  |   |   |   |
|     | (2) | ウ                     |   |   |   |

#### 問 4 地震の波

地震が起こったとき、震源から伝わる速い波を、最初に伝わる波（primary wave）よりP波という。遅い波を、2 番目に伝わる波（secondary wave）よりS波という。2つの波は同時に震源で発生して伝わるが、遅い波の方が伝わるための時間が多くかかるので、震源からの距離が遠くなるほど、それぞれの波が伝わってゆれの始まる時刻の差は大きくなる。

- (2) 地点A～Cについて、ゆれXが始まってからゆれYが始まるまでの時間（初期微動継続時間）を、表のゆれが始まった時刻の差として求めると、地点Aでは5秒、地点Bでは11秒、地点Cでは21秒である。震源からの距離が遠くなるほど初期微動継続時間は大きくなるので、15秒である地点Oは、地点Bと地点Cの間、すなわち85km以上164km未満の距離であることがわかる。

## 【過去問 17】

植物の生活と種類及び生命の連続性に関する問1～問4に答えなさい。

(静岡県 2021 年度)

問1 被子植物に関する①、②の問いに答えなさい。

① 次のア～エの中から、被子植物を1つ選び、記号で答えなさい。

ア イチョウ                  イ スギ                  ウ イヌワラビ                  エ アブラナ

② 被子植物の受精に関する a, b の問いに答えなさい。

a 次の            の中の文が、被子植物の受精について適切に述べたものとなるように、文中の ( ㊦ ) に言葉を補いなさい。また、文中の ( ㊧ ) を精細胞、卵細胞という2つの言葉を用いて、適切に補いなさい。

花粉がめしべの先端にある ( ㊦ ) につくと、花粉から花粉管がのびる。花粉管がのびることによって、( ㊧ ) ために受精することができる。

b ある被子植物の個体の自家受粉において、精細胞1個の染色体の数を  $x$  とするとき、その個体の卵細胞1個の染色体の数と、その個体の受精直後の受精卵1個の染色体の数を、それぞれ  $x$  を用いて表しなさい。

問2 図3のように、発芽しているソラマメの根に、等間隔に印を付けた。

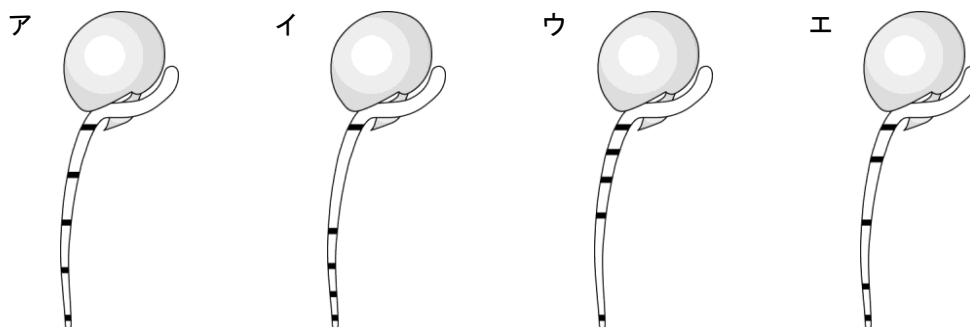
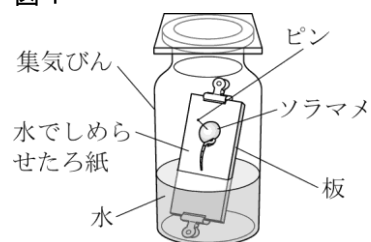
図3



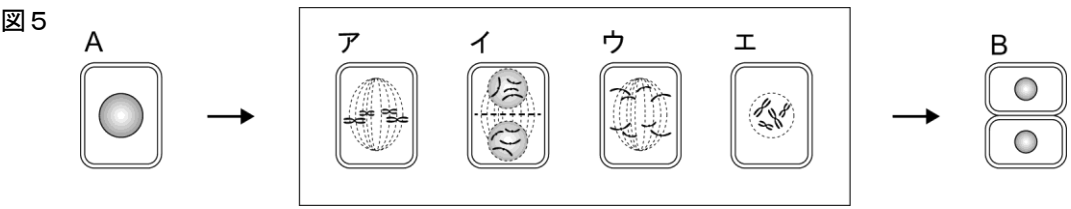
① 図3のソラマメの根を、ルーペを用いて観察したところ、細い毛のような部分が見られた。このように、植物の根に見られる、細い毛のような部分は何とよばれるか。その名称を書きなさい。また、この細い毛のような部分が土の細かいすき間に入り込むことで、植物は水や水に溶けた養分を効率よく吸収することができる。この細い毛のような部分が土の細かいすき間に入り込むことで、植物が水や水に溶けた養分を効率よく吸収することができる理由を、簡単に書きなさい。

② 図4は、根の成長を観察するために、水でしめらせたろ紙をつけた板に、図3のソラマメをピンでとめ、ソラマメが水につからないように、集気びんに水を入れた装置である。図4の装置を暗室に置き、ソラマメの根の成長を観察した。観察を始めて2日後の、このソラマメの根の様子として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

図4



問3 ソラマメの根の体細胞分裂について調べた。図5は、ソラマメの根の1つの細胞が、体細胞分裂によって2つに分かれるまでの過程を表した模式図であり、Aは体細胞分裂を始める前の細胞を、Bは体細胞分裂後に分かれた細胞を示している。図5の   の中のア～エを体細胞分裂していく順に並べ、記号で答えなさい。



問4 農作物として果樹などを栽培するとき、無性生殖を利用することがある。農作物として果樹などを栽培するとき、無性生殖を利用する利点を、染色体、形質という2つの言葉を用いて、簡単に書きなさい。

|     |                                                 |    |     |  |  |
|-----|-------------------------------------------------|----|-----|--|--|
| 問 1 | ①                                               |    |     |  |  |
|     | ②                                               | a  | ㊦   |  |  |
|     |                                                 |    | ㊧   |  |  |
|     |                                                 | b  | 卵細胞 |  |  |
|     |                                                 |    | 受精卵 |  |  |
| 問 2 | ①                                               | 名称 |     |  |  |
|     |                                                 | 理由 |     |  |  |
|     | ②                                               |    |     |  |  |
| 問 3 | →                      →                      → |    |     |  |  |
| 問 4 |                                                 |    |     |  |  |

|     |                                                        |    |                  |               |  |
|-----|--------------------------------------------------------|----|------------------|---------------|--|
| 問 1 | ①                                                      | エ  |                  |               |  |
|     | ②                                                      | a  | ㊸                | 柱頭            |  |
|     |                                                        |    | ㊹                | 精細胞が卵細胞まで移動する |  |
|     |                                                        | b  | 卵細胞              | x             |  |
|     |                                                        |    | 受精卵              | 2 x           |  |
| 問 2 | ①                                                      | 名称 | 根毛               |               |  |
|     |                                                        | 理由 | 土と接する面積が大きくなるから。 |               |  |
|     | ②                                                      | ウ  |                  |               |  |
| 問 3 | エ → ア → ウ → イ                                          |    |                  |               |  |
| 問 4 | 子は親と同じ <b>染色体</b> を受けつぐため、 <b>形質</b> が同じ農作物をつくることができる。 |    |                  |               |  |

問 1 ① イチョウとスギは裸子植物，イヌワラビはシダ植物に分類される。 ② a…花粉は，昆虫や風によって運ばれるため，花の中央から外に向けて伸びているめしべにつきやすくなっている。精細胞は花粉の中にできるが，めしべの先端にある柱頭から卵細胞がある子房の中の胚珠（めしべの下部）までは離れているため，花粉から胚珠まで花粉管がのび，その中を精細胞が卵細胞に向けて移動する。b…精細胞も卵細胞も生殖細胞であり，これらができるときには減数分裂が起こり，その結果，からだの細胞とくらべて染色体の数が半分になっている。精細胞 1 個の染色体の数を  $x$  とするとき，卵細胞 1 個の染色体の数も  $x$  であり，これらが合体して受精卵ができると，染色体の数は  $x + x = 2x$  になる。受精卵は成長して個体をつくる細胞であるので，その染色体の数はからだの細胞と同じとなる。

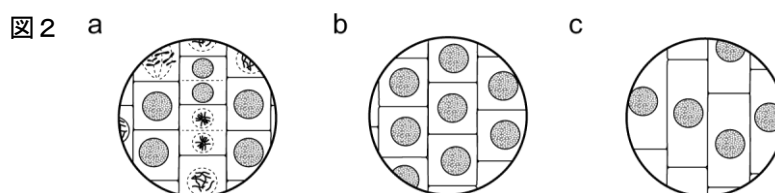
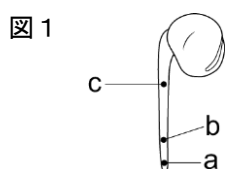
問 2 ② 細胞分裂がさかんに行われる部分は根の先端より少し根もとに近い部分に多いので，この部分が特によく成長しているウが正しい。どの部分も同じくらい成長したり（ア），根もとに近い部分がよく成長したり（イ），根の途中がよく成長したり（エ）しているものは誤りとなる。

## 【過去問 18】

次の問1，問2に答えなさい。

(愛知県 2021 年度 A)

問1 植物の根の成長について調べるため，発芽して根がのびたソラマメを用意し，図1のように，根の先端から3mm，10mm，30mmの位置を，それぞれ順にa，b，cとした。その根をうすい塩酸に1分間浸した後，それぞれの位置の細胞を酢酸オルセイン液で染色して，顕微鏡で観察した。図2のa，b，cは，それぞれ図1のa，b，cで観察された細胞のスケッチである。なお，この観察において顕微鏡の倍率は一定であった。



次の文は，観察の結果からわかることについて説明したものである。文中の（Ⅰ）と（Ⅱ）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，下のアからカまでの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

観察の結果から，根では（Ⅰ）の位置に近い部分で細胞が分裂して細胞の数を増やし，その後，（Ⅱ）ことで根が成長する。

- ア Ⅰ a， Ⅱ 分裂したいくつかの細胞が合体して大きくなる  
 イ Ⅰ a， Ⅱ 分裂したそれぞれの細胞が大きくなる  
 ウ Ⅰ b， Ⅱ 分裂したいくつかの細胞が合体して大きくなる  
 エ Ⅰ b， Ⅱ 分裂したそれぞれの細胞が大きくなる  
 オ Ⅰ c， Ⅱ 分裂したいくつかの細胞が合体して大きくなる  
 カ Ⅰ c， Ⅱ 分裂したそれぞれの細胞が大きくなる

問2 図1のように，糸の一端に重さ 20Nのおもりを取り付け，もう一方の端を手で持って，おもりを水平面に置いた。図2のように，おもりを，30cmの高さまでゆっくりと引き上げた後，その高さのまま水平方向にゆっくりと90cm移動させて，高さ30cmの台の上に静かにのせた。水平面に置いたおもりを台の上ののせるまでに，おもりを持つ手がした仕事は何Jか，整数で求めなさい。

図1

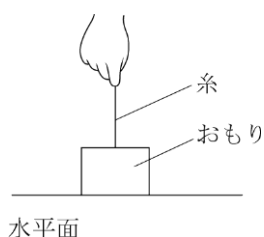
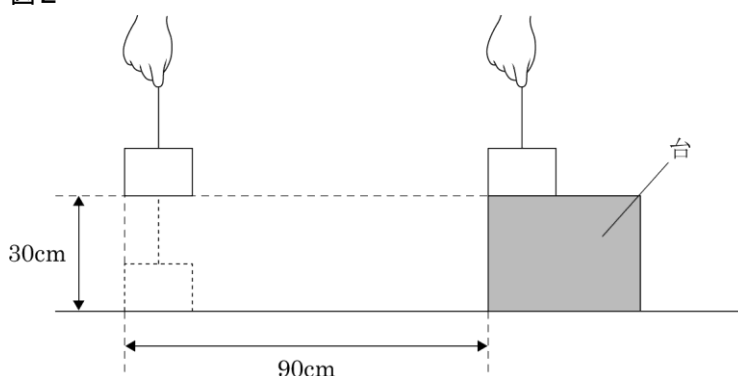


図2



|     |   |
|-----|---|
| 問 1 |   |
| 問 2 | J |

|     |     |
|-----|-----|
| 問 1 | イ   |
| 問 2 | 6 J |

問 1 図 2 の a には細胞分裂の途中の細胞が観察できるので、根の先端付近の a の位置に近い部分で細胞分裂していることがわかる。また、b に比べて c は細胞が大きくなっていることから、分裂した細胞が大きくなることで根全体が成長していると考えられる。

問 2 仕事【J】＝力の大きさ【N】×力の向きに動かした距離【m】より、20N の重さのおもりを 30cm (0.3m) 動かしているので、 $20\text{N} \times 0.3\text{m} = 6\text{ J}$  となる。なお、おもりを持ち上げてから台にのせるまでの水平方向の移動は、力の向きと動かす方向とが異なるので、この分の仕事は 0 である。

## 【過去問 19】

次の問1，問2に答えなさい。

(愛知県 2021 年度 B)

問1 物体の力学的エネルギーについて調べるため、次の〔実験〕を行った。ただし、小球にはたらく摩擦力や空気の抵抗は無視でき、小球は運動している間、斜面や水平面から離れることなく、また、斜面と水平面がつながる点をなめらかに通過するものとする。

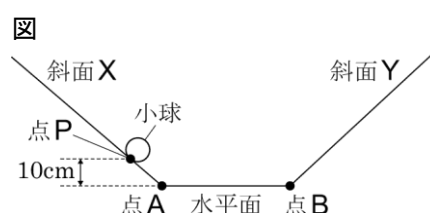
〔実験〕① 図のように、水平面上の点A，Bから続く斜面X，Yをつくった。

② 小球を、水平面から高さ10cmの斜面X上の点Pの位置に置いて手で支えた。

③ 小球を支えていた手を静かに離したところ、小球は斜面Xを下り、水平面を等速直線運動した。このときの小球の速さを測定した。

④ 小球は③の後、点Bから斜面Yを上り、最高点に達した。このときの、水平面から最高点までの高さを測定した。

⑤ 次に、斜面X上に小球を置く位置を、水平面から高さ20cm，30cm，40cmに変えて、②から④までと同じことを行った。



表は、〔実験〕の結果をまとめたものである。

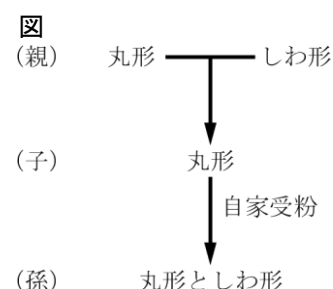
表

|                               |       |       |       |       |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 小球を置いた位置の水平面からの高さ [cm]        | 10    | 20    | 30    | 40    |
| 小球の水平面上における速さ [m/s]           | $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ | $V_4$ |
| 小球が斜面Y上で達した水平面から最高点までの高さ [cm] | 10    | 20    | 30    | 40    |

小球を高さ10cmの点Pから、斜面を下る向きに手で押し出したところ、小球は斜面Yを上り、最高点の高さが水平面から40cmとなった。このとき点Pで、小球が手から離れた瞬間の小球の速さとして最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア  $V_1$       イ  $V_2$       ウ  $V_3$       エ  $V_4$       オ  $V_2 + V_3$       カ  $V_3 + V_4$

問2 エンドウには、種子を丸形にする遺伝子としわ形にする遺伝子があり、種子の形はエンドウがもつ1対の遺伝子によって決まる。また、この1対の遺伝子のうち、一方の遺伝子が子に伝わる。図のように、親の代として、丸形の種子をつくる純系のエンドウのめしべに、しわ形の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)は全て丸形となった。



次に、子の代の種子のうちの1個をまいて育て、自家受粉させたところ、孫の代の種子が360個得られ、この中には丸形の種子としわ形の種子があった。孫の代の種子のうち、丸形の種子は何個できたと考えられるか。最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 90 個      イ 180 個      ウ 240 個      エ 270 個      オ 300 個

|     |  |
|-----|--|
| 問 1 |  |
| 問 2 |  |

|     |   |
|-----|---|
| 問 1 | ウ |
| 問 2 | エ |

問 1 表より，最高点の高さが水平面から 40cm となる時，水平面上における速さは $V_4$ である。よって，点 P における小球がもつ位置エネルギーが変換される $V_1$ を引くと，点 P における小球に $V_3$ の速さが加わっていることになる。

問 2 丸形の種子をつくる遺伝子を A，しわ形の種子をつくる遺伝子を a とすると，親の代の純系の遺伝子の組み合わせは，丸形が AA，しわ形が aa である。これらのエンドウをかけ合せてできる子の代の遺伝子は，右の表①より全て Aa となる。このとき，できた種子（子）が全て丸形をしている

表①

|   |    |    |
|---|----|----|
|   | A  | A  |
| a | Aa | Aa |
| a | Aa | Aa |

表②

|   |    |    |
|---|----|----|
|   | A  | a  |
| A | AA | Aa |
| a | Aa | aa |

ことから，丸形が顕性（優性）の形質とわかる。よって，丸形で Aa の遺伝子の組み合わせをもつエンドウを自家受粉させてできる孫の代の種子には，表②より，丸形（AA，Aa，Aa）としわ形（aa）が 3 : 1 の数の割合でできる。よって，孫の代の種子が 360 個得られたとき，

そのうち丸形の種子は  $360 \times \frac{3}{3+1} = 270$  個できる。

## 【過去問 20】

次の観察について、あとの各問いに答えなさい。

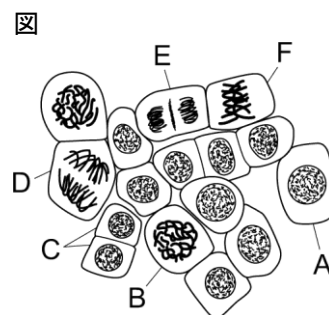
(三重県 2021 年度)

〈観察〉 細胞分裂のようすについて調べるために、観察物として、種子から発芽したタマネギの根を用いて、次の①、②の順序で観察を行った。

① 次の方法でプレパラートをつくった。

1. タマネギの根を先端部分から5mm切り取り、スライドガラスにのせ、えつき針でくずす。
2. 観察物に溶液Xを1滴落として、3分間待ち、ろ紙で溶液Xをじゅうぶんに吸いとる。
3. 観察物に酢酸オルセイン溶液を1滴落として、5分間待つ。
4. 観察物にカバーガラスをかけてろ紙をのせ、根を押しつぶす。

② ①でつくったプレパラートを顕微鏡で観察した。図は、観察した細胞の一部をスケッチしたものである。



問1 ①について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 溶液Xは、細胞を1つ1つ離れやすくするために用いる溶液である。この溶液Xは何か、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 ヨウ素溶液      イ ベネジクト溶液      ウ うすい塩酸      エ アンモニア水

(b) 下線部の操作を行う目的は何か、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 細胞の分裂を早めるため。      イ 細胞の核や染色体を染めるため。  
ウ 細胞を柔らかくするため。      エ 細胞に栄養を与えるため。

問2 ②について、図のA～Fは、細胞分裂の過程で見られる異なった段階の細胞を示している。図のA～Fを細胞分裂の進む順に並べるとどうなるか、Aを最初として、B～Fの記号を左から並べて書きなさい。

|    |                                 |  |
|----|---------------------------------|--|
| 問1 | (a)                             |  |
|    | (b)                             |  |
| 問2 | A →      →      →      →      → |  |

|    |                       |   |
|----|-----------------------|---|
| 問1 | (a)                   | ウ |
|    | (b)                   | イ |
| 問2 | A → B → F → D → E → C |   |

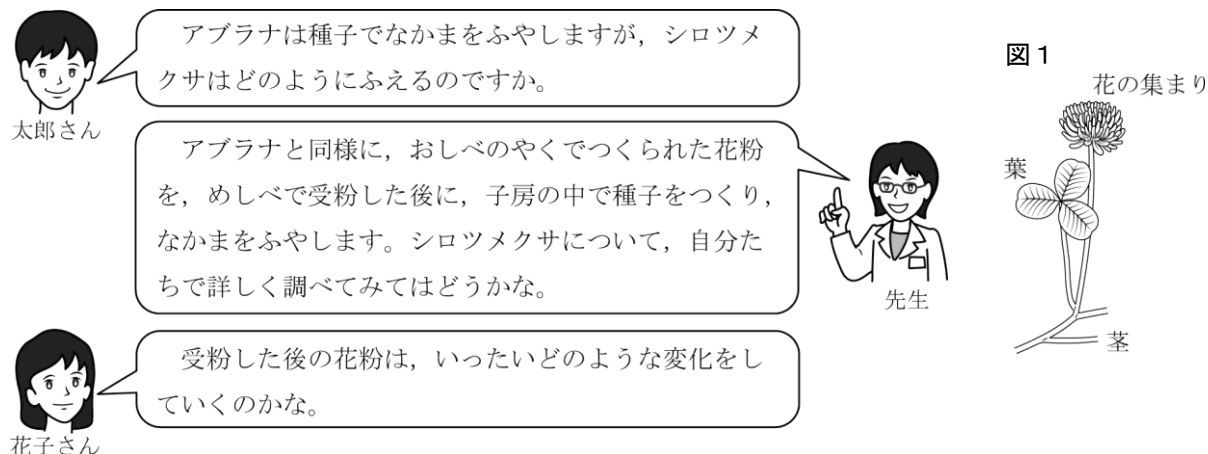
問2 植物の細胞分裂の過程では、次のように細胞のようすが変化する。

(A) → B…核が消え、染色体が見えてくる。→ F…細胞の中央付近で、染色体が太く短くなって、2つに分かれる。→ D…細胞の両端に、分かれた染色体がそれぞれ移動する。→ E…細胞の中央付近に仕切りができる。  
→ C…細胞全体が2つに分かれる。

## 【過去問 21】

太郎さんと花子さんは、シロツメクサに興味をもち、先生と相談しながら観察や実験をして調べることにしました。図1は観察をしたときのスケッチです。後の問1から問5に答えなさい。

(滋賀県 2021 年度)



太郎さんと花子さんは、受粉後に花粉がどのように変化するかを調べるため、次の観察を行いました。

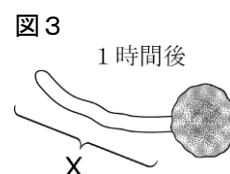
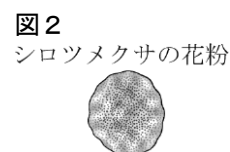
## 【観察】

## 〈方法〉

- ① 10%のショ糖水溶液(砂糖水)をつくり、これをスライドガラスの上に1滴落とす。
- ② ①のスライドガラスの上に、シロツメクサの花粉をまく。
- ③ 顕微鏡を使って、20分ごとに観察する。このとき、デジタルカメラで撮影しておき、花粉の変化を調べる。

## 〈結果〉

はじめに図2のようであったシロツメクサの花粉は、1時間後、図3のように変化した。



問1 受粉が行われるのは、めしべの何という部分ですか。書きなさい。

問2 図3のXの部分の名称は何といいますか。書きなさい。

資料を詳しく調べてみると、シロツメクサは種子でなかまをふやすだけでなく、はうようにのびた茎の先が地面につくことで新たな根や芽を出して、なかまをふやすしくみもあると書いてありました。



問3 シロツメクサが、茎でふえるときのように、自然のなかで受精が関係しないふえ方と同じものはどれですか。下のアからオまでの中からすべて選びなさい。

- ア ゴウリムシが、分裂してふえるとき
- イ ジャガイモが、いもでふえるとき
- ウ ヒキガエルが、卵を産んでふえるとき
- エ ミカヅキモが、分裂してふえるとき
- オ イヌが、子を産んでふえるとき



花子さん

シロツメクサの葉に注目したときに、校庭のシロツメクサのすべての葉には図4のような模様があったのですが、私の家のシロツメクサのすべての葉は図5のように模様がありませんでした。これはどうしてなのかな。

図4



図5



シロツメクサの葉の模様について、模様ありが優性形質で、模様なしが劣性形質であることがわかっています。



太郎さん

それでは、葉の模様があるかないかについて、授業で行った次のようなモデル実験を行えば、遺伝のしくみを説明できそうだね。



先生

### 【モデル実験】

#### 〈方法〉

図6のように黒玉を2個ずつ入れた箱Aと箱C、白玉を2個ずつ入れた箱Bと箱D、空の箱Eと箱Fを用意する。なお、黒玉(●)は葉を模様ありにする遺伝子、白玉(○)は葉を模様なしにする遺伝子とする。

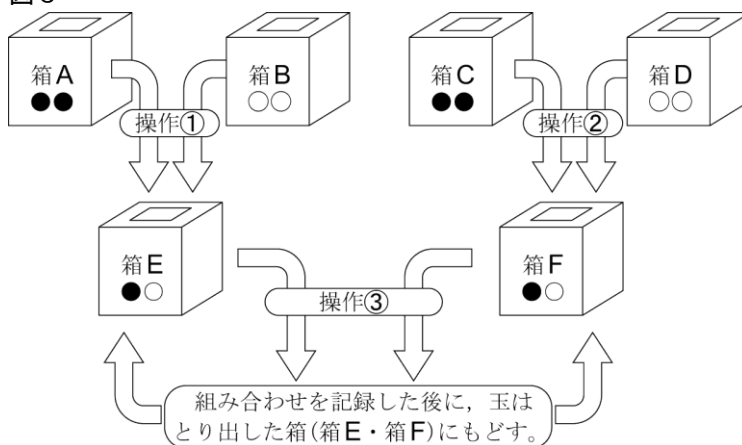
操作① 箱Aおよび箱Bのそれぞれから玉を1個ずつとり出し、箱Eに入れる。なお、箱から玉をとり出すときには、箱の中を見ないようにし、以下、同様に行う。

操作② 箱Cおよび箱Dのそれぞれから玉を1個ずつとり出し、箱Fに入れる。

操作③ 箱Eおよび箱Fのそれぞれから玉を1個ずつとり出し、その玉の組み合わせを記録する。その後、とり出した玉は元の箱(箱E・箱F)にもどす。

操作④ 操作③を、400回くり返して行う。

図6



## 〈結果〉

玉の組み合わせが、黒玉2個（●●）、黒玉と白玉1個ずつ（●○）、白玉2個（○○）となった回数の比は、およそ1：2：1であった。

## 【話し合い】

花子さん：箱Aと箱Cは、純系の模様ありのシロツメクサ、箱Bと箱Dは純系の模様なしのシロツメクサを示しているね。操作①や操作②で得られる、箱Eと箱Fは遺伝子の組み合わせが（●○）となり、すべて模様ありになるね。

太郎さん：操作③の結果から、花子さんの家のシロツメクサは、遺伝子の組み合わせが（○○）ということがわかるね。また、校庭のシロツメクサの遺伝子の組み合わせは（●●）か（●○）のどちらかということがわかるね。

花子さん：では、校庭のシロツメクサの遺伝子の組み合わせは、どうやって確かめるといいかな。

問4 モデル実験で、操作①や操作②のように、「箱から玉をとり出す操作」が表している遺伝の法則は何ですか。書きなさい。

問5 話し合いの下線部について、新たに校庭のシロツメクサと花子さんの家のシロツメクサを用いて受粉させ、そのときつくられた種子を育て、個体（株）ごとに現れる葉の形質を調べる実験を行うとします。「校庭のシロツメクサの遺伝子の組み合わせは（●○）である」と仮定して、そのことを証明する場合、模様ありの葉をつけるシロツメクサの個体（株）と、模様なしの葉をつけるシロツメクサの個体（株）の数の比についてどんなことがいえるとよいですか。「個体」という語を使って説明しなさい。

|    |  |
|----|--|
| 問1 |  |
| 問2 |  |
| 問3 |  |
| 問4 |  |
| 問5 |  |

|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| 問 1 | 柱頭                                             |
| 問 2 | 花粉管                                            |
| 問 3 | ア, イ, エ                                        |
| 問 4 | 分離の法則                                          |
| 問 5 | 模様ありの個体と模様なしの個体の数の比がおよそ 1 : 1 となっていることが言えればよい。 |

問 5 「校庭のシロツメクサの遺伝子の組み合わせは (●○) である」と仮定すると、校庭のシロツメクサの生殖細胞は、●をもつものと○をもつものが 1 : 1 で生じる。花子さんの家の模様のみられないシロツメクサは、純系の模様なしの個体であるので、その遺伝子の組み合わせは (○○) であり、この個体から生じる生殖細胞は、○の遺伝子をもつものだけである。校庭のシロツメクサと花子さんの家のシロツメクサを受粉させると、できる種子がもつ遺伝子の組み合わせは、(●○) と (○○) が 1 : 1 の数の比になるので、種子を育てると、模様ありの葉をつけるシロツメクサの個体と、模様なしの葉をつけるシロツメクサの個体は、1 : 1 の数の比となる。

|           |   | 花子さんの家のシロツメクサ |    |
|-----------|---|---------------|----|
|           |   | ○             | ○  |
| 校庭のシロツメクサ | ● | ●○            | ●○ |
|           | ○ | ○○            | ○○ |

## 【過去問 22】

植物のからだのつくりと遺伝に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2021 年度)

問1 図1は、ゼニゴケ、タンポポ、スギナ、イチョウ、イネの5種類の植物を、「種子をつくる」、「葉、茎、根の区別がある」、「子葉が2枚ある」、「子房がある」の特徴に注目して、あてはまるものには○、あてはまらないものには×をつけ、分類したものである。これらの植物を分類したそれぞれの特徴は、図1の①～④のいずれかにあてはまる。

(1) 図1の②、④の特徴として適切なものを、次のア～エからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

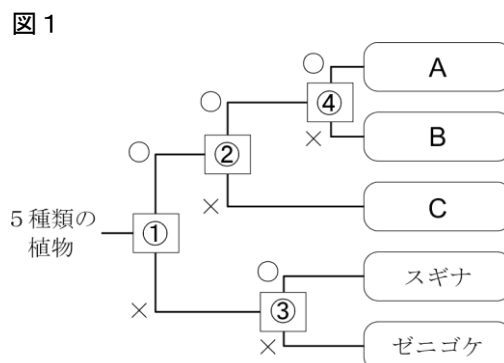
ア 種子をつくる      イ 葉、茎、根の区別がある  
ウ 子葉が2枚ある      エ 子房がある

(2) 図1のA～Cの植物として適切なものを、次のア～ウからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア タンポポ      イ イチョウ      ウ イネ

(3) ゼニゴケの特徴として適切なものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 花弁はつながっている      イ 葉脈は平行に通る  
ウ 雄花に花粉のうがある      エ 維管束がある      オ 水を体の表面からとり入れる



問2 マツバボタンの花の色には赤色と白色があり、赤色が優性形質で、白色が劣性形質である。遺伝の規則性を調べるため、X、Y 2つのグループに分けて、マツバボタンを使って、それぞれで図2のような実験を行った。Xグループは実験1、2、3を行い、Yグループは実験1、2、4を行った。ただし、マツバボタンの花の色の遺伝は、メンデルの遺伝に関する法則に従うものとする。

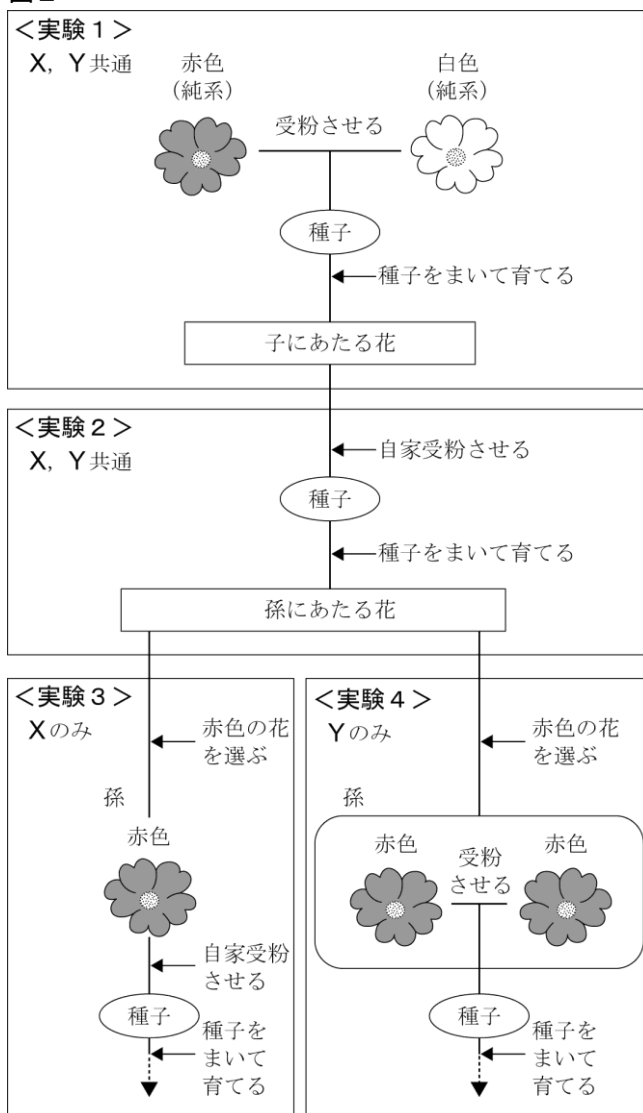
〈実験1〉

赤色の純系の花と白色の純系の花をかけ合わせた。その後、かけ合わせてできた種子をまいて育てたところ、子にあたる花が咲いた。

〈実験2〉

実験1でできた子にあたる花を自家受粉させた。その後、できた種子をすべてまいて育てたところ、孫にあたる花が咲いた。

図2



- (1) 花の色を決める遺伝子について説明した次の文の ① ～ ③ に入る語句として適切なものを、あとのア～オからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。ただし、花の色を赤色にする遺伝子をA、白色にする遺伝子をaと表すことにする。

実験1の赤色の純系のマツバボタンからつくられる生殖細胞の遺伝子は ① , 白色の純系のマツバボタンからつくられる生殖細胞の遺伝子は ② となる。子にあたる花の遺伝子は ③ となる。

- ア A                      イ a                      ウ AA  
エ aa                      オ Aa

- (2) 実験2でできた孫にあたる花のうち、実験1でできた子にあたる花と同じ遺伝子の組み合わせをもつ花の割合は何%か。最も適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 25%                      イ 50%                      ウ 75%                      エ 100%

〈実験3〉

Xグループは、実験2でできた孫にあたる花のうち、赤色の花をすべて選び、自家受粉させた。その後、

できた種子をすべてまいて育てた。

〈実験4〉

Yグループは、実験2でできた孫にあたる花のうち、赤色の花をすべて選び、赤色の花どうしをかけ合わせた。その後、できた種子をすべてまいて育てた。

- (3) 実験3, 実験4によって咲く花の色について説明した文として適切なものを, 次のア～エから1つ選んで, その符号を書きなさい。

ア 実験3では花の色はすべて赤色になり, 実験4では花の色は赤色と白色になる。

イ 実験3では花の色は赤色と白色になり, 実験4では花の色はすべて赤色になる。

ウ 実験3, 4ともに花の色はすべて赤色になる。

エ 実験3, 4ともに花の色は赤色と白色になる。

|    |     |   |  |   |   |   |  |
|----|-----|---|--|---|---|---|--|
| 問1 | (1) | ② |  |   | ④ |   |  |
|    | (2) | A |  | B |   | C |  |
|    | (3) |   |  |   |   |   |  |
| 問2 | (1) | ① |  | ② |   | ③ |  |
|    | (2) |   |  |   |   |   |  |
|    | (3) |   |  |   |   |   |  |

|    |     |   |   |   |   |   |   |
|----|-----|---|---|---|---|---|---|
| 問1 | (1) | ② | エ |   | ④ | ウ |   |
|    | (2) | A | ア | B | ウ | C | イ |
|    | (3) | オ |   |   |   |   |   |
| 問2 | (1) | ① | ア | ② | イ | ③ | オ |
|    | (2) | イ |   |   |   |   |   |
|    | (3) | エ |   |   |   |   |   |

問1 (1) ①…5種類の植物のうち, スギナはシダ植物, ゼニゴケはコケ植物であり, これらは孢子をつくる。ほかの3種類は種子植物であるため, 「種子をつくる」の特徴があてはまる。②…3種類の種子植物のうち, タンポポとイネは被子植物であり, イチョウは裸子植物である。被子植物では胚珠が子房の中にあり, 裸子植物では胚珠がむき出しになっているので, 「子房がある」の特徴があてはまる。③…シダ植物はからだに葉, 茎, 根の区別があり, コケ植物にはないので, 「葉, 茎, 根の区別がある」の特徴があてはまる。④…被子植物のタンポポとイネのうち, タンポポは双子葉類であり子葉が2枚ある。イネは単子葉類であり, 子葉が1枚である。したがって, 「子葉が2枚ある」の特徴になる。

(2) (1)の特徴で分類すると, Aはタンポポ, Bはイネ, Cはイチョウになる。

(3) ゼニゴケには、仮根とよばれる根のようなつくりがあるが、仮根はおもにからだを固定するはたらきをしており、水は体の表面全体からとり入れている。

問2 (1) マツバボタンの花の色は、赤色が優性（顕性）形質、白色が劣性（潜性）形質であり、花の色を赤色にする遺伝子をA、白色にする遺伝子をaと表す。①…赤色の純系の親がもつ遺伝子の組み合わせはAAであり、この親から減数分裂によってつくられる生殖細胞がもつ遺伝子はAとなる。②…白色の純系の親がもつ遺伝子の組み合わせはaaであり、この親から減数分裂によってつくられる生殖細胞がもつ遺伝子はaとなる。③…①、②より、赤色の純系の生殖細胞（A）と白色の純系の生殖細胞（a）が合体して生じる、子にあたる花の遺伝子の組み合わせは、Aaとなる。

(2) 子がAaの遺伝子の組み合わせをもつとき、この子からつくられる生殖細胞は、Aとaの遺伝子をもつものが同じ数だけできる。したがって、子の自家受粉で生じる孫では、AA、Aa、aaのそれぞれの遺伝子の組み合わせをもつものの数は、1 : 2 : 1の比になる。よって、子と同じAaの遺伝子の組み合わせをもつものの割合は、 $\frac{2}{1+2+1} = \frac{1}{2}$ であり、百分率で表すと50%となる。

|   | A  | a  |
|---|----|----|
| A | AA | Aa |
| a | Aa | aa |

(3) エが適切である。次のように、**実験3**の自家受粉でも、**実験4**のかけ合わせでも、aaの遺伝子の組み合わせをもつ種子ができるので、咲く花には、赤色だけでなく白色もふくまれる。

**実験3**…(2)より、孫にあたる花のうち、赤色の花を咲かせる個体の遺伝子の組み合わせは、AAとAaがある。AAのとき、自家受粉で生じる種子は、すべてAAの遺伝子の組み合わせをもつ。Aaのとき、自家受粉で生じる種子は、(2)と同様に、AA、Aa、aaの遺伝子の組み合わせをもつものの数が、1 : 2 : 1の比になる。AAとAaは赤色の花が咲き、aaは白色の花が咲くので、赤色も白色もある。

**実験4**…孫にあたる花のうち、赤色の花を咲かせる個体の遺伝子の組み合わせは、AAとAaがある。AAの遺伝子の組み合わせをもつものどうしをかけ合わせると、生じる種子がもつ遺伝子の組み合わせは、すべてAAとなる。AAとAaをかけ合わせると、生じる種子では、AAとAaの遺伝子の組み合わせをもつものの数が、1 : 1の比になる。Aaどうしをかけ合わせると、生じる種子では、AA、Aa、aaの遺伝子の組み合わせをもつものの数が、1 : 2 : 1の比になる。

|   | A  | A  |
|---|----|----|
| A | AA | AA |
| a | Aa | Aa |

以上より、AAとAaは赤色の花が咲き、aaは白色の花が咲くので、赤色・白色のどちらもある。

## 【過去問 23】

リカさんは、生物の成長とふえ方に興味をもった。次の問1，問2に答えなさい。

(島根県 2021 年度)

問1 植物や動物が成長するようすを不思議に思ったリカさんは、生物が成長するしくみについて調べるために、次の観察1，観察2を行った。これについて、下の1～4に答えなさい。

## 観察1

タマネギの根の成長のようすを次のような方法で調べた。タマネギを水につけておくと数日で根が出始め、7日目には図1のように根がビーカーの底に届く程度にまで伸びた。図2は、伸びた根を先端から5mmほど切り取ったものの拡大図である。図2の根をスライドガラスの上にのせてプレパラートをつくり、a～cの3か所を顕微鏡で観察した。

図1

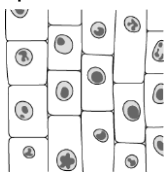


1 次のア～ウは、図2のa～cの部分を観察したものいずれかである。aを観察したものとして最も適当なものを、次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、倍率はすべて同じである。

ア



イ



ウ

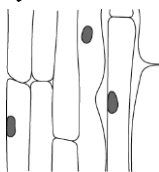
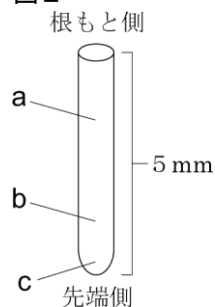
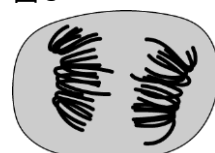


図2



2 図3は、細胞分裂を行っている細胞のようすを顕微鏡で観察したものである。細胞の中にはひものような染色体が見られる。染色体について正しく説明したものを、次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

図3



ア 生物の形や性質を決める遺伝子が存在する。

イ セキツイ動物であれば種類によらず染色体数は同じである。

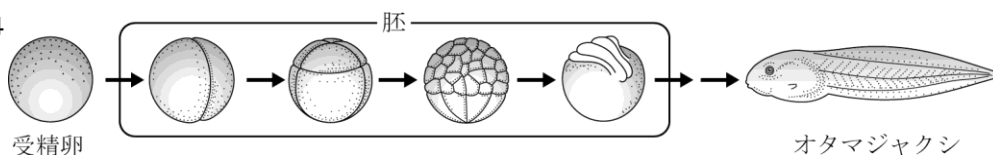
ウ 細胞分裂の前にはそれぞれ複製されて同じものが4本ずつできる。

エ ひものような染色体が見られるのは細胞分裂を行っているときのみである。

## 観察2

カエルが受精卵からオタマジャクシになるまでの観察を行った。それをスケッチしたものが図4である。受精卵から細胞分裂をくり返し、胚であるうちはその大きさはほとんど変わらなかった。その後、からだの各部がつくられて、オタマジャクシへと変化していった。

図4



3 図4のように、受精卵が胚になり、からだのつくりが完成していく過程のことを何というか、その名称を答えなさい。

- 4 次の文章は、多細胞生物であるカエルが、受精卵からオタマジャクシになるまでの変化について説明したものである。□ X □，□ Y □ にあてはまる最も適当な語を答えなさい。

多細胞生物では、細胞分裂が行われて細胞の数が増え、形やはたらきが同じ細胞が集まって □ X □ をつくる。さらにいくつかの種類の □ X □ が集まって1つのまとまった形をもち、特定のはたらきをする □ Y □ ができる。

- 問2 リカさんは、イチゴの果実の表面についている種子をとって植えると、イチゴを育てることができることを雑誌の記事で知った。そこでリカさんは、甘くて丸い品種Sのイチゴを買ってきて、種子をとり、植えることにした。そのようすを見ていた兄から、「おもしろいことをしているね。でも、品種Sと全く同じ性質のイチゴはできないと思うよ。」と言われた。その理由がわからなかったリカさんは、イチゴのふえ方について調べることにした。これについて、次の1～4に答えなさい。

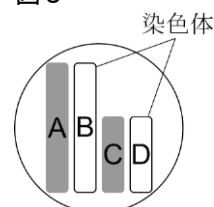
- 1 イチゴは、種子でふやす方法もあるが、受精を行わないでふやす方法が一般的である。このような生殖方法を何というか、その名称を答えなさい。

- 2 兄が下線部のように言ったのはなぜか。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、記号で答えなさい。

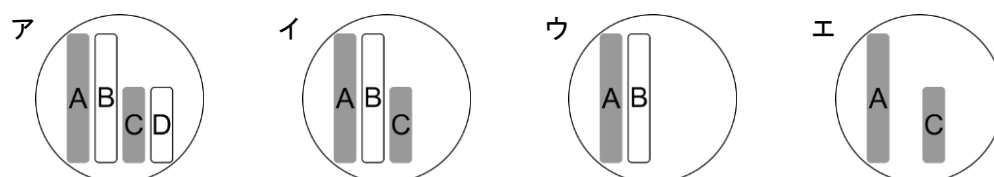
- ア 種子は親と全く同じ遺伝子の組み合わせになるから。  
 イ 種子は親とは異なる遺伝子の組み合わせになるから。  
 ウ 種子は受精しなくてもつくられるから。  
 エ 種子は他の種類の植物と受精してつくられているから。

- 3 図5は、品種Sのイチゴの細胞において、核の中の染色体A～Dのようすを模式的に示したものである。この細胞が細胞分裂を行ったとする。分裂後の染色体の組み合わせとして考えられるものはどれか。次の(1)、(2)について、適当なものを下のア～エからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、AとB、CとDはそれぞれ対になっている染色体（相同染色体）であるとする。

図5



- (1) 体細胞分裂を行った直後の体細胞  
 (2) 減数分裂を行った直後の生殖細胞



- 4 調べた結果、品種Sと全く同じ性質をもつイチゴをふやすには、品種Sの個体から伸びる茎にできた新芽を根づかせて、新たに苗をつくって育てなければならないことをリカさんは学んだ。この場合、最初に使う個体が「親」で、新たにつくった苗が「子」となる。この親と子のように、起源が同じで同一の遺伝子をもつ個体の集団のことを何というか、その名称を答えなさい。

|     |   |     |  |
|-----|---|-----|--|
| 問 1 | 1 |     |  |
|     | 2 |     |  |
|     | 3 |     |  |
|     | 4 | X   |  |
|     |   | Y   |  |
| 問 2 | 1 |     |  |
|     | 2 |     |  |
|     | 3 | (1) |  |
|     |   | (2) |  |
|     | 4 |     |  |

|     |   |      |    |
|-----|---|------|----|
| 問 1 | 1 | ウ    |    |
|     | 2 | ア    | エ  |
|     | 3 | 発生   |    |
|     | 4 | X    | 組織 |
|     |   | Y    | 器官 |
| 問 2 | 1 | 無性生殖 |    |
|     | 2 | イ    |    |
|     | 3 | (1)  | ア  |
|     |   | (2)  | エ  |
|     | 4 | クローン |    |

問 1 1 根は、先端から少し根もとに近い部分でおもに細胞分裂が行われ、分裂した細胞が大きくなることで成長する。先端近くより根もと側にある **a** では、分裂が行われず、細胞 1 つ 1 つが大きく成長しているようすが観察されると考えられる。

2 イ…同じセキツイ動物というグループに分類される生物であっても、1 つの細胞がもつ染色体の数は、種類によって異なる。たとえば、ヒトは 46 本、ネコは 38 本、ハトは 16 本である。ウ…細胞分裂の際の複製では、染色体が 4 本ずつではなく 2 本ずつできる。

問 2 1 無性生殖では、親と同じ遺伝子の組み合わせをもつ個体ができ、その個体は、親と同じ形質を示す。農

作物では、収穫量が多い・病気に強いといった形質をもつ個体をそのままふやすのが有用であるため、無性生殖によってふやすことが多い。

2 種子は、両親となる個体の生殖細胞の受精によってできる。両親の遺伝子を半分ずつ引き継ぐので、親とは異なる遺伝子の組み合わせとなる。

(1), (2) 体細胞分裂と減数分裂

- ・体細胞分裂…染色体が複製されたあとに分裂するため、細胞分裂の前後で染色体の数は変わらない。
- ・減数分裂…対になっている染色体が別々の細胞に分かれて生殖細胞をつくるため、染色体の数は細胞分裂の前の半分になる。

体細胞分裂では、細胞分裂の前後で、図5の細胞がもつ染色体は変わらない(ア)。これに対し、減数分裂では、対になっているAとB、CとDからそれぞれ染色体が選ばれて組み合わせができるので、図5のように2対の染色体をもつ細胞からは、AとC(エ)、AとD、BとC、BとDのように、 $2^2=4$ 通りの生殖細胞ができ、多様性が大きくなる。

## 【過去問 24】

次の問1～問7に答えなさい。

(岡山県 2021 年度)

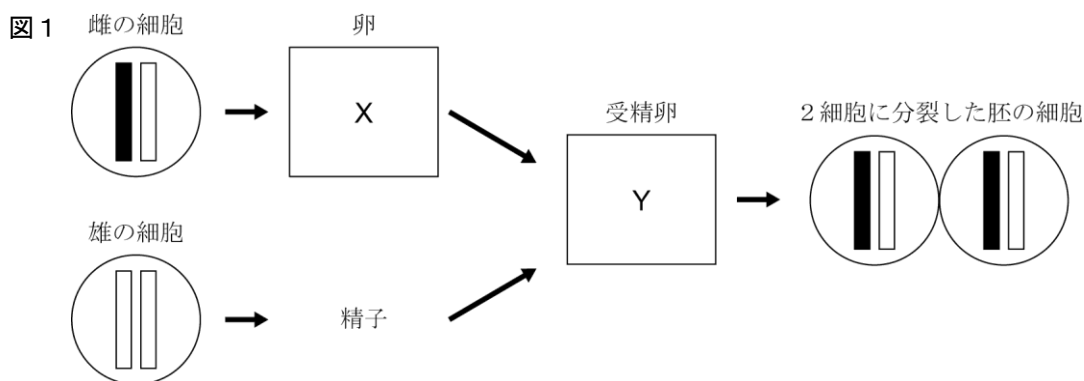
問1 ヒトの体は多くの細胞からできており、血液が体内を循環しています。(1)、(2)に答えなさい。

(1) 肺で酸素をとりこんだ血液が、心臓にもどるときに流れる血管を何といいますか。

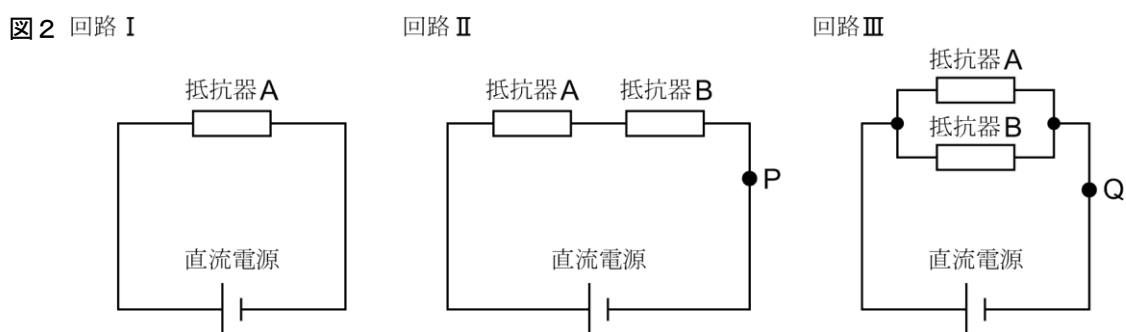
(2) 細胞のまわりを満たしている組織液は、血しょうの一部が毛細血管からしみ出したものです。組織液に含まれないものは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア 養分(栄養分)                      イ 酸素                      ウ 二酸化炭素                      エ ヘモグロビン

問2 次の図1は、ある動物について、生殖細胞の形成から、受精卵が2細胞に分裂した胚になるまでの染色体の伝わり方を表した模式図です。雌の細胞、雄の細胞および2細胞に分裂した胚の細胞の染色体を図1のように表したとき、図1の X、Y に当てはまる、それぞれの細胞に含まれる適当な染色体を解答欄にかきなさい。表し方については、図1にならって記入しなさい。



問3 次の図2は、電圧が9Vの直流電源に抵抗器をつないだ回路Ⅰ～回路Ⅲの回路図です。抵抗器Aは抵抗の大きさが3Ω、抵抗器Bは抵抗の大きさが6Ωです。(1)、(2)に答えなさい。

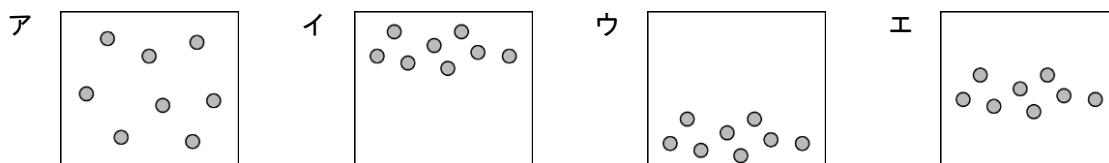


(1) 回路Ⅰに流れる電流は何Aですか。

(2) 回路ⅢのQ点に流れる電流は、回路ⅡのP点に流れる電流の何倍ですか。

問4 水溶液について、(1)、(2)に答えなさい。

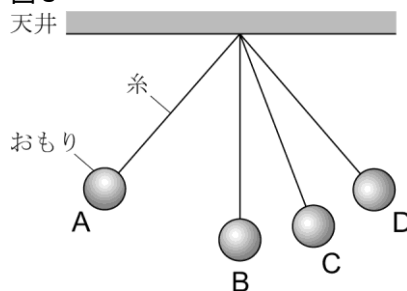
- (1) 水に砂糖を入れて完全に溶かした砂糖水を、長い時間、静かに置きました。透明のままで、見た目には変化がなかったこの砂糖水について、溶けた砂糖の様子を粒子のモデルで表したものととして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、「●」は砂糖の粒子を表すものとします。



- (2) 硫酸と水酸化バリウム水溶液が反応して硫酸バリウムができるときの化学変化を化学反応式で表しなさい。

問5 右の図3は、Aの位置で静かに手を離した振り子のおもりが、B、Cを通り、Aと同じ高さのDまで上がった運動を模式的に表したものです。Dの位置にあるおもりがもつ力学的エネルギーと同じ大きさの力学的エネルギーをもつおもりの位置をすべて選んだものは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、空気抵抗や糸の摩擦は考えないものとします。

図3  
天井



ア A                      イ AB                      ウ AC                      エ ABC

問6 右の表は湿度表の一部を表したものです。乾球の示す温度が  $32.0^{\circ}\text{C}$ 、湿球の示す温度が  $26.0^{\circ}\text{C}$  のときの空気  $1\text{ m}^3$  に含まれる水蒸気量は何 g ですか。表をもとに答えなさい。ただし、このときの飽和水蒸気量を  $33.8\text{ g/m}^3$  とします。

表

| 乾球の示す温度 $[^{\circ}\text{C}]$ | 乾球と湿球の示す温度の差 $[^{\circ}\text{C}]$ |     |     |     |
|------------------------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|
|                              | 4.0                               | 5.0 | 6.0 | 7.0 |
| 35                           | 74                                | 68  | 63  | 57  |
| 34                           | 74                                | 68  | 62  | 56  |
| 33                           | 73                                | 67  | 61  | 56  |
| 32                           | 73                                | 66  | 60  | 55  |
| 31                           | 72                                | 66  | 60  | 54  |
| 30                           | 72                                | 65  | 59  | 53  |

問7 地球上で太陽投影板のついた天体望遠鏡を使って太陽を数日間観察し、太陽の様子を記録すると、太陽が自転していることがわかりました。この理由を説明した次の文の  に当てはまる適当なことばを書きなさい。

観察の記録から、 ことがわかるので、太陽が自転しているといえるから。

|     |     |                                                                                   |   |                                                                                   |
|-----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 問 1 | (1) |                                                                                   |   |                                                                                   |
|     | (2) |                                                                                   |   |                                                                                   |
| 問 2 | X   |  | Y |  |
| 問 3 | (1) | A                                                                                 |   |                                                                                   |
|     | (2) | 倍                                                                                 |   |                                                                                   |
| 問 4 | (1) |                                                                                   |   |                                                                                   |
|     | (2) |                                                                                   |   |                                                                                   |
| 問 5 |     |                                                                                   |   |                                                                                   |
| 問 6 | g   |                                                                                   |   |                                                                                   |
| 問 7 |     |                                                                                   |   |                                                                                   |

|     |               |                                                                                                  |   |                                                                                     |
|-----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 問 1 | (1)           | 肺静脈                                                                                              |   |                                                                                     |
|     | (2)           | エ                                                                                                |   |                                                                                     |
| 問 2 | X             |               | Y |  |
| 問 3 | (1)           | 3    A                                                                                           |   |                                                                                     |
|     | (2)           | 4.5    倍                                                                                         |   |                                                                                     |
| 問 4 | (1)           | ア                                                                                                |   |                                                                                     |
|     | (2)           | $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ |   |                                                                                     |
| 問 5 | エ             |                                                                                                  |   |                                                                                     |
| 問 6 | 20.28    g    |                                                                                                  |   |                                                                                     |
| 問 7 | 黒点が少しずつ移動している |                                                                                                  |   |                                                                                     |

問2 図1の矢印の向きとは逆に、2細胞に分裂した胚の細胞→受精卵(Y)→精子・卵(X)→雌の細胞・雄の細胞の順にさかのぼって考えるとよい。2細胞に分裂した胚の細胞は、受精卵の体細胞分裂によってできるので、これらの細胞に含まれる染色体は、受精卵のものと同一である。したがって、Yに当てはまるのは、黒い染色体と白い染色体がそれぞれ1本ずつとなる。受精卵は卵と精子が受精してできるので、これらの1本ずつの黒い染色体と白い染色体は、卵または精子から由来したものである。雄の減数分裂によってつくられる精子に含まれる染色体の数は、雄の細胞に含まれる染色体の数の半分であり、また、この図で雄の細胞に含まれる染色体はいずれも白い染色体であることから、精子に含まれる染色体は、白いものが1本となる。この精子と受精して、黒い染色体と白い染色体が1本ずつの受精卵ができるので、卵に含まれる染色体Xは、黒い染色体が1本となる。

問3 (1) オームの法則

$$\text{抵抗 } R = \frac{V}{I}, \text{ 電流 } I = \frac{V}{R}, \text{ 電圧 } V = RI$$

電圧の大きさが9V、抵抗器Aの抵抗の大きさが3Ωであるから、回路Iに流れる電流の大きさは、オームの法則より、 $\frac{9V}{3\Omega} = 3A$

(2) 抵抗の接続

抵抗の大きさが $R_1$ 、 $R_2$ である2つの抵抗を用いて回路をつくったときの回路全体の抵抗の大きさ

$$R \text{ は、直列回路} \cdots R = R_1 + R_2, \text{ 並列回路} \cdots \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

- ・直列回路の2つの抵抗には、同じ大きさの電流が流れる。
- ・並列回路の2つの抵抗には、同じ大きさの電圧が加わる。

回路IIは抵抗の大きさが3Ωの抵抗器Aと6Ωの抵抗器Bからなる直列回路、回路IIIは抵抗器Aと抵抗器Bからなる並列回路である。回路IIの直列回路全体の抵抗の大きさは、 $3 + 6 = 9\Omega$ であるから、

P点に流れる電流の大きさは、オームの法則より、 $\frac{9V}{9\Omega} = 1A$ となる。一方、回路IIIの並列回路全体の抵抗の大きさRは、 $\frac{1}{R} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ より、 $R = 2\Omega$ であるから、Q点に流れる電流の大きさは、 $\frac{9V}{2\Omega} = 4.5A$ となる。よって、Q点にはP点の4.5倍の電流が流れる。

問4 (2) 中和と塩

中和が起こると、酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結びついて水ができるとともに、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンから塩ができる。塩には、塩化ナトリウムのように水に溶ける物質や、硫酸バリウムのように水に溶けにくい物質がある。

問5 力学的エネルギーの保存

物体がもつ位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーといい、外部からの力がはたらかないとき、物体がもつ力学的エネルギーの総量は一定に保たれる。これを力学的エネルギーの保存という。

空気抵抗や糸の摩擦は考えないものとするため、力学的エネルギーの保存により、振り子はどの位置にあるときでも同じ大きさの力学的エネルギーをもつ。位置エネルギーはA、Dで最大になり、運動エネルギーはBで最大となる。

問6 乾球の示す温度は32.0℃、乾球と湿球の示す温度の差は32.0-26.0=6.0℃であるから、表の右から2列目、下から3行目の60の値が、このときの湿度を表している。これは、飽和水蒸気量の60%の水蒸気が空気に含まれていることを表しているので、飽和水蒸気量が33.8g/m<sup>3</sup>であるこの空気1m<sup>3</sup>に含まれる水蒸気量は、33.8×0.60=20.28gである。

## 【過去問 25】

生物部の彩香さんは、エンドウの若芽である豆苗<sup>とうみょう</sup>の茎を切り取って、残った部分の根を水に浸すと新しい茎や葉が出てくることに興味をもち、豆苗について調べてノートにまとめました。次に示したものは、彩香さんのノートの一部です。あとの問1～問3に答えなさい。

(広島県 2021 年度)

豆苗は食用として販売されており、購入時は写真1のように束になっている。写真2は茎を切り取った直後の残った部分を、写真3は茎を切り取って5日後の新しい茎や葉が出てきた様子を、それぞれ撮影したものである。また、右の図は、写真1の豆苗1本をスケッチしたものである。

写真1



写真2

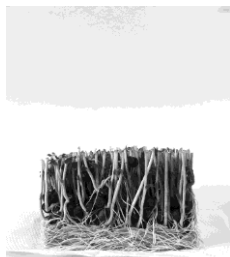
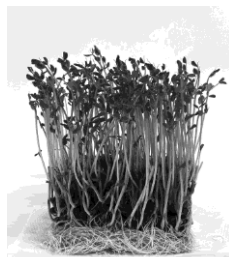
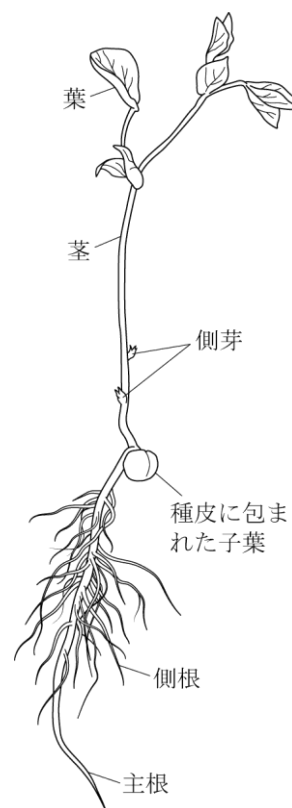


写真3



〔調べたこと〕

豆苗の①根は、主根と側根からなる。根の近くには、種皮に包まれた子葉がある。図のように、子葉の近くには側芽という芽が2つあり、②この2つの側芽を残すように茎を切り取ると、茎の先端に近い方の側芽が伸びて、新しい茎や葉となる。



問1 下線部①について、あとの(1)～(3)に答えなさい。

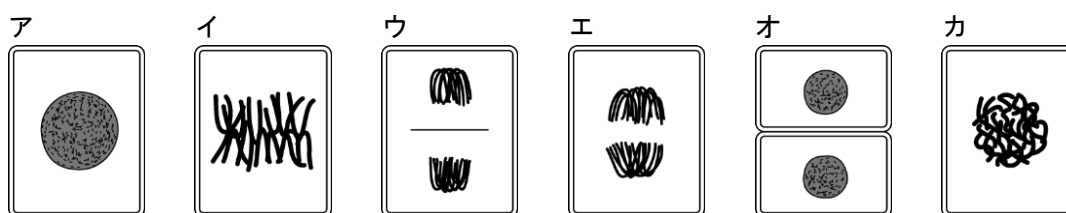
(1) 次のア～エの中で、豆苗のように、根が主根と側根からなる植物はどれですか。その記号を全て書きなさい。

ア タンポポ      イ ユリ      ウ トウモロコシ      エ アブラナ

(2) 豆苗の根の先端に近い部分の細胞を顕微鏡で観察するとき、接眼レンズの倍率を変えずに対物レンズの倍率を高くすると、視野の明るさと視野の中に見える細胞の数はどのように変わりますか。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 視野は明るくなり、視野の中に見える細胞の数は少なくなる。  
 イ 視野は明るくなり、視野の中に見える細胞の数は多くなる。  
 ウ 視野は暗くなり、視野の中に見える細胞の数は少なくなる。  
 エ 視野は暗くなり、視野の中に見える細胞の数は多くなる。

(3) 次のア～カは、豆苗の根の先端に近い部分で見られた細胞分裂の各時期の細胞を、それぞれ模式的に示したものです。ア～カを細胞分裂の順に並べるとどうなりますか。アをはじめとして、その記号を書きなさい。



問2 下線部②について、彩香さんは、新しく出てくる茎を成長させる細胞分裂が、新しく出た茎の先端から付け根までの間の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、彩香さんのレポートの一部です。〔考察〕中の **A** に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。また、**B** に当てはまる語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。

〔方法〕

新しく出た茎に、油性ペンで等間隔に8つの・印を付け、その3日後の様子を調べる。

〔結果〕

| 新しく出た茎の成長の様子 |     |
|--------------|-----|
| 印を付けたとき      | 3日後 |
|              |     |

〔考察〕

茎を成長させる仕組みが根と同じようなものだとすると、新しく出た茎に等間隔に付けていた印の間隔が **A** という結果から、新しく出た茎を成長させる細胞分裂が盛んに行われているところは、新しく出た茎の **B** のあたりであると考えられる。

ア 先端

イ 付け根

問3 先生と彩香さんは、豆苗の新しい茎や葉が出て成長することや子葉について話し合っています。次に示したものは、このときの会話の一部です。下の(1)・(2)に答えなさい。

彩香：先生。豆苗の新しい茎や葉は、何回切り取っても必ず出てくるのでしょうか。

先生：いいえ。新しい茎や葉が出てくるのには限界があります。新しい茎や葉が出て成長するには子葉が大きく関係します。③子葉には植物の成長に必要なデンプンなどの養分が蓄えられていて、新しい茎や葉が出て成長するときには子葉の養分が使われるのです。ですから、子葉に蓄えられていた養分は、新しい茎や葉が出て成長することに大きな影響を与えます。

彩香：そうだったんですね。分かりました。

先生：それでは、新しい茎や葉が出て成長することに、子葉に蓄えられている養分が使われるかどうかを確かめるための実験方法と、その結果を考えてみましょう。

彩香：えーっと。2本の豆苗を用意して、それぞれ豆苗Xと豆苗Yとします。まず、右の図のように、豆苗Xと豆苗Yの両方とも側芽を2つ残した状態で茎を切り取ります。次に、豆苗Xの方は  こととし、豆苗Yの方は  こととします。そして、この2つの豆苗を、他の条件を同じにして育てれば、豆苗Xは新しい茎や葉が出て成長しますが、豆苗Yは新しい茎や葉が出て成長するのは難しいと考えられます。

先生：そうですね。それでは実際にやってみましょう。

側芽を2つ残して  
切り取った豆苗X



側芽を2つ残して  
切り取った豆苗Y



- (1) 下線部③について、次の文は、子葉にデンプンが蓄えられていることを確認するための方法とその結果について述べたものです。文中の  に当てはまる語を書きなさい。また、 に当てはまる内容を書きなさい。

子葉の切り口に  をつけると、子葉の切り口が  ことによって確かめられる。

- (2) 会話文中の  ・  に当てはまる内容をそれぞれ簡潔に書きなさい。

|     |     |   |   |   |   |
|-----|-----|---|---|---|---|
| 問 1 | (1) |   |   |   |   |
|     | (2) |   |   |   |   |
|     | (3) | ア | → | → | → |
| 問 2 | A   |   |   |   |   |
|     | B   |   |   |   |   |
| 問 3 | (1) | a |   |   |   |
|     |     | b |   |   |   |
|     | (2) | c |   |   |   |
|     |     | D |   |   |   |

|     |     |                       |         |   |   |
|-----|-----|-----------------------|---------|---|---|
| 問 1 | (1) | ア , エ                 |         |   |   |
|     | (2) | ウ                     |         |   |   |
|     | (3) | ア                     | →       | カ | → |
| 問 2 | A   | 3 日後には茎の先端に近いほど広がっている |         |   |   |
|     | B   | ア                     |         |   |   |
| 問 3 | (1) | a                     | ヨウ素液    |   |   |
|     |     | b                     | 青紫色になる  |   |   |
|     | (2) | C                     | 子葉を残す   |   |   |
|     |     | D                     | 子葉を取り除く |   |   |

問 1 (1) 主根と側根からなる根をもつものは、被子植物のうちの双子葉類となる。ア～ウは、いずれもひげ根をもつ単子葉類に分類される。

(2) 顕微鏡の倍率

顕微鏡で観察を行うときの拡大倍率は、次の式で求められる。

$$\text{拡大倍率} = \text{接眼レンズの倍率} \times \text{対物レンズの倍率}$$

拡大倍率を大きくするほど、視野はせまく、明るさは暗くなる。

顕微鏡の拡大倍率は、接眼レンズの倍率と対物レンズの倍率の積であるから、接眼レンズの倍率を変えず

に対物レンズの倍率を高くする操作でも、拡大倍率は高くなる。拡大倍率が高くなると、視野はせまくなるので、観察できる細胞の数は少なくなる。また、視野がせまくなることで視野に入る光の量も少なくなり、その結果、視野は暗くなる。

(3) 植物の細胞分裂の過程では、次のように、染色体が2つに分かれてから、細胞が2つに分かれる。

(ア) →カ…核が消え、染色体が見えてくる。→イ…細胞の中央付近で染色体が太く短くなり、2つに分かれる。→エ…分かれた染色体が、細胞の両端にそれぞれ移動する。→ウ…細胞の中央付近に仕切りができてくる。→オ…細胞が2つに分かれる。染色体はふたたび見えなくなり、核の形が現れる。

問2 細胞分裂が盛んに行われている部分では、分裂によって細胞の数が増えるだけでなく、分裂してできた小さい細胞が、分裂前の細胞と同じ大きさになるまで大きくなるため、よく成長する。新しく出た茎に等間隔につけていた印の間隔が、3日後には茎の先端に近いほど広がっているという結果から、細胞分裂が盛んに行われているところは、新しく出た茎の先端のあたりであると考えられる。植物では、根の先端付近だけでなく、茎の先端付近にも細胞分裂が盛んに行われる部分(成長点)がある。

問3 (2) 先生の発言にあるように、「新しい茎や葉が出て成長することに、子葉に蓄えられている養分が使われるかどうかを確かめる」ことが目的であるので、子葉の有無のみを変えた対照実験を考えればよい。したがって、子葉を残した苗と、子葉を切り取った苗を用いて、成長のちがいを比較する実験をする。ここでは、新しい茎や葉が出て成長するときには子葉の養分が使われると考えているので、そのような成長をすると予想を立てている豆苗Xを、子葉を残す苗とし、成長するのが難しいと考えている豆苗Yを、子葉を取り除く苗とする。

## 【過去問 26】

## 《選択問題》

染色体を観察するため、ソラマメの根の先端部分を切りとり、スライドガラスにのせて、プレパラートをつくった。次の問1～問3に答えなさい。

(山口県 2021 年度)

問1 染色体に含まれている、遺伝子の本体は何という物質か。書きなさい。

問2 プレパラートをつくる時、細胞を1つ1つ離れやすくするために用いる薬品として、最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。

- |          |            |
|----------|------------|
| 1 うすい食塩水 | 2 うすい塩酸    |
| 3 ベネジクト液 | 4 酢酸オルセイン液 |

問3 次の文が、染色体の特徴を説明したものとなるように、( )の中のa～dの語句について、正しい組み合わせを、下の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

1つの細胞の中にある染色体の数は、(a 生物の種類によって決まっている b どの生物でも同じである)。また、染色体の形や位置は、細胞分裂の過程で、(c 変化する d 変化しない)。

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1 aとc | 2 aとd | 3 bとc | 4 bとd |
|-------|-------|-------|-------|

|    |  |
|----|--|
| 問1 |  |
| 問2 |  |
| 問3 |  |

|    |     |
|----|-----|
| 問1 | DNA |
| 問2 | 2   |
| 問3 | 1   |

問2 ソラマメは植物であり、細胞膜の外側には細胞壁があるため、細胞を1つ1つに分離しにくい。プレパラートをつくる時、うすい塩酸を用いると、細胞と細胞の間の結合が分解され、離れやすくすることができる。

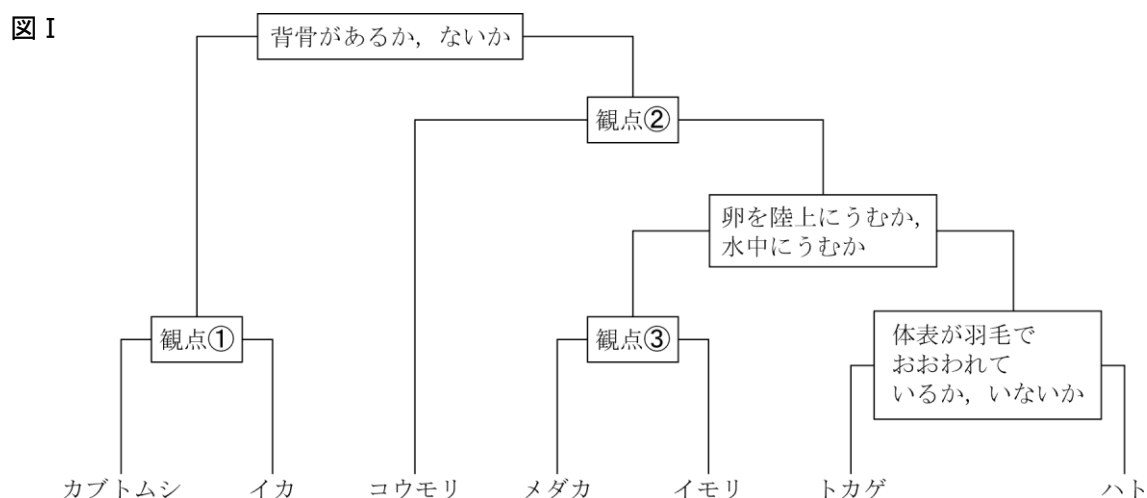
## 【過去問 27】

次の問1，問2，問3に答えなさい。

(香川県 2021 年度)

問1 身のまわりの自然の中で生活している動物は，いくつかのなかに分けることができる。これに関して，次の(1)～(5)の問いに答えよ。

- (1) 下の図Ⅰは，カブトムシ，イカ，コウモリ，メダカ，イモリ，トカゲ，ハトを，からだのつくりや生活のしかたなどの特徴をもとになかま分けをしたものである。図Ⅰ中の観点①～③には，あとの表で示したア～ウのいずれかが，一つずつあてはまる。観点①～③にあてはまるものとして，最も適当なものを，表のア～ウから一つずつ選んで，その記号を書け。

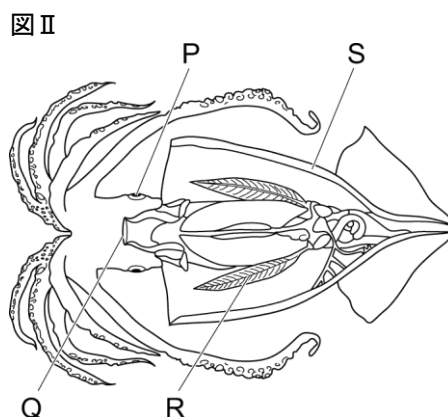


表

|   |                      |
|---|----------------------|
| ア | 卵生であるか，胎生であるか        |
| イ | 肺で呼吸することがあるか，肺ではしないか |
| ウ | 外とう膜があるか，ないか         |

- (2) カブトムシのような節足動物は，からだをおおっている殻をもっている。からだを支えたり保護したりするはたらきをしているこの殻は，何と呼ばれるか。その名称を書け。

- (3) 右の図Ⅱは，イカを解剖し，からだの中のつくりを観察したときのスケッチである。図Ⅱ中にP～Sで示した部分のうち，呼吸器官はどれか。最も適当なものを一つ選んで，その記号を書け。



- (4) 次の文は、太郎さんと先生の会話の一部である。これに関して、あとの **a**、**b** の問いに答えよ。

太郎：昨日、学校周辺の野外観察会に参加しました。

先生：それはよかったですね。どのような生物が観察できましたか。

太郎：コウモリやハト、トカゲやイモリも観察できました。トカゲとイモリは見た目がよく似ていますが、同じ仲間なんですか。

先生：トカゲとイモリをよく観察するとちがいが見られます。

**X**

このように、ハ虫類は、両生類よりも乾燥に強く、陸上生活に合うようにならだのしくみを変化させたと考えられています。

太郎：そうだったのですね。よく理解できました。そういえば、去年の冬に参加した観察会では、トカゲやイモリは観察できませんでした。

先生：そうですね。どうしてか考えてみましょう。

- a** 次の文は、会話中の **X** の  内にあてはまる、トカゲとイモリのちがいについて述べようとしたものである。次の文中の2つの〔  〕内にあてはまる言葉を、**ア**、**イ**から一つ、**ウ**、**エ**から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

トカゲは、〔**ア** 湿った皮膚    **イ** うろこ〕でおおわれています。また、卵にもちがいがあり、トカゲは、〔**ウ** 殻のある    **エ** 殻のない〕卵をうみます。

- b** 太郎さんが、冬に参加した観察会で、トカゲやイモリが観察できなかったのは、トカゲやイモリが活動しなくなったからである。次の文は、トカゲやイモリが冬に活動しなくなる理由について述べようとしたものである。文中の **Y**、**Z** 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、次の表の **ア**～**エ** から一つ選んで、その記号を書け。

トカゲやイモリのような動物は、 **Y** と呼ばれ、冬に活動をしなくなるのは、

**Z** からである。

|          | <b>Y</b> | <b>Z</b>                    |
|----------|----------|-----------------------------|
| <b>ア</b> | 変温動物     | まわりの温度が下がっても、体温がほぼ一定に保たれている |
| <b>イ</b> | 変温動物     | まわりの温度が下がると、体温が下がる          |
| <b>ウ</b> | 恒温動物     | まわりの温度が下がっても、体温がほぼ一定に保たれている |
| <b>エ</b> | 恒温動物     | まわりの温度が下がると、体温が下がる          |

- (5) ホ乳類であるコウモリ、クジラ、ヒトについて、コウモリの翼、クジラのひれ、ヒトのうでを調べてみると、骨格の形や並び方に、基本的に共通のつくりがみられる。このことは、共通の祖先から進化したことを示す証拠と考えられる。このように、形やはたらきはちがっていても、基本的には同じつくりで、起源が同じであると考えられる器官は何と呼ばれるか。その名称を書け。

問2 植物の呼吸と光合成について調べるために、次のような実験をした。

まず、透明なポリエチレンの袋 a～c を用意し、下の図 I のように、袋 a, c に新鮮なコマツナの葉を入れ、袋 b には植物を入れず、それぞれの袋に十分な空気を入れて口を閉じた。次に、袋 a, b を光が当たらない暗いところに、袋 c を光が十分に当たる明るいところにそれぞれ 3 時間置いた。その後、下の図 II のように、袋 a～c 中の空気をそれぞれ石灰水に通して、石灰水の変化を観察した。下の表は、その結果をまとめたものである。これに関して、あとの(1), (2)の問いに答えよ。

図 I

光が当たらない暗いところ

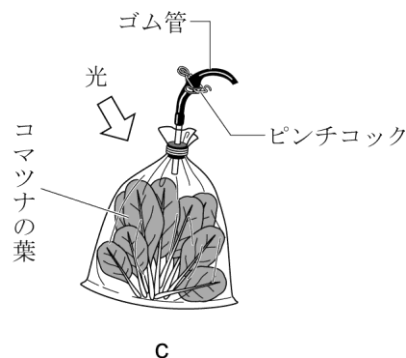
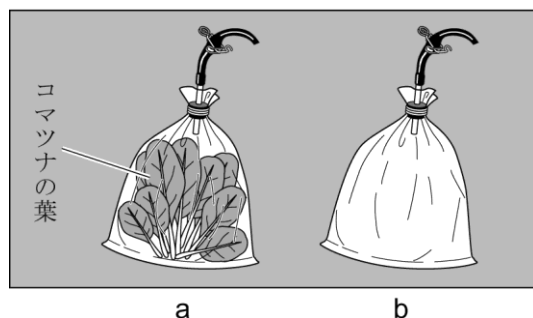


図 II



表

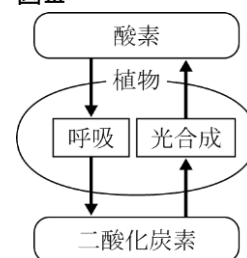
| 袋 | 石灰水の変化 |
|---|--------|
| a | 白くにごる  |
| b | 変化しない  |
| c | 変化しない  |

(1) 植物を入れた袋 a, c に加え、植物を入れず、空気だけを入れた袋 b を含めて実験をおこなうのはなぜか。その理由を簡単に書け。

(2) 右の図 III は、植物がおこなう呼吸と光合成における気体の出入りを模式的に示したものである。次の文は、袋 a, c の実験結果について述べようとしたものである。文中の P～R の  内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを、下の表の ア～エ から一つ選んで、その記号を書け。

袋 a 内のコマツナの葉では、 P  のみおこなわれているため、袋 a 中の空気を通すと石灰水が白くにごった。一方、袋 c 内のコマツナの葉では、 P  がおこなわれているが、同時に  Q  もおこなわれている。このとき、 P  によって放出される二酸化炭素の量よりも、 Q  によって吸収される二酸化炭素の量の方が  R  ため、袋 c 中の空気を通しても石灰水が変化しなかった。

図 III



|   | P   | Q   | R   |
|---|-----|-----|-----|
| ア | 呼吸  | 光合成 | 少ない |
| イ | 光合成 | 呼吸  | 多い  |
| ウ | 呼吸  | 光合成 | 多い  |
| エ | 光合成 | 呼吸  | 少ない |

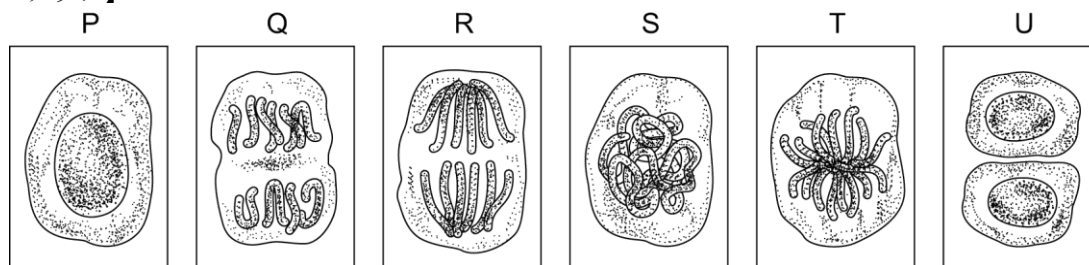
問3 花子さんは、植物の体細胞分裂のようすを調べる実験をした。次のレポートは、花子さんがおこなったその実験についてまとめようとしたものの一部である。これに関して、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

【テーマ】タマネギの根の体細胞分裂

【方法】

- ① タマネギの種子を、吸水させたろ紙の上にまき、20～25℃で暗いところに4日間置いた。
- ② 長さが10mm程度になった根の先端を、3mmぐらい切り取り、①うすい塩酸に4分間ひたしたのち、取り出して水ですすいだ。
- ③ 水ですすいだ根をスライドガラスの上に置き、えつき針で細かくほぐし、②染色液を1滴落として10分間置いた。
- ④ カバーガラスをかけて、さらにその上をろ紙でおおい、親指でゆっくりと押しつぶした。
- ⑤ できあがったプレパラートを顕微鏡で観察し、いろいろな段階のようすをスケッチした。

【スケッチ】



(1) 下線部①にうすい塩酸に4分間ひたしたとあるが、体細胞分裂を観察しやすくするためにおこなうこの処理のはたらきを、簡単に書け。

(2) 下線部②に染色液とあるが、次のア～エのうち、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。

ア ヨウ素溶液

イ ベネジクト溶液

ウ 酢酸オルセイン溶液

エ フェノールフタレイン溶液

(3) レポート中のP～Uは、観察した体細胞分裂のいろいろな段階のようすをスケッチしたものである。Pを始まりとして、Uが最後になるように、P～Uを体細胞分裂の順に左から右に並べるとどのようになるか。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。

ア P→S→T→Q→R→U

イ P→S→T→R→Q→U

ウ P→T→S→Q→R→U

エ P→T→S→R→Q→U

(4) 次の文は、細胞のつくりと体細胞分裂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書け。

細胞は、核とそのまわりの□からできている。□のいちばん外側には細胞膜があり、植物細胞ではさらにその外側に細胞壁がある。体細胞分裂では、まず、核から染色体が生じ、それが分かれることで2個の核ができる。続いて、□が2つに分かれ、2個の細胞ができる。

(5) 体細胞分裂では、分裂が始まる前にそれぞれの染色体が複製され、同じものが2本ずつできる。染色体が複製される理由を簡単に書け。

|     |     | 観点①                                | 観点② | 観点③ |
|-----|-----|------------------------------------|-----|-----|
| 問 1 | (1) |                                    |     |     |
|     | (2) |                                    |     |     |
|     | (3) |                                    |     |     |
|     | (4) | a                                  | と   |     |
|     |     | b                                  |     |     |
|     | (5) |                                    |     |     |
| 問 2 | (1) | <hr/><br>によるものだということを確認するため。       |     |     |
|     | (2) |                                    |     |     |
| 問 3 | (1) | 植物細胞どうしを <hr/><br>するはたらき。          |     |     |
|     | (2) |                                    |     |     |
|     | (3) |                                    |     |     |
|     | (4) |                                    |     |     |
|     | (5) | 複製前の細胞と分裂直後の細胞の <hr/><br><hr/> ため。 |     |     |

| 問 1 | (1)  | 観点①                                            | 観点②   | 観点③ |
|-----|------|------------------------------------------------|-------|-----|
|     |      | ウ                                              | ア     | イ   |
|     | (2)  | 外骨格                                            |       |     |
|     | (3)  | R                                              |       |     |
|     | (4)  | a                                              | イ と ウ |     |
|     |      | b                                              | イ     |     |
| (5) | 相同器官 |                                                |       |     |
| 問 2 | (1)  | 例<br><u>石灰水の変化が, 植物のはたらき</u> によるものだとことを確認するため。 |       |     |
|     | (2)  | ウ                                              |       |     |
| 問 3 | (1)  | 例<br>植物細胞どうしを <u>はなれやすく</u> するはたらき。            |       |     |
|     | (2)  | ウ                                              |       |     |
|     | (3)  | イ                                              |       |     |
|     | (4)  | 細胞質                                            |       |     |
|     | (5)  | 例<br>複製前の細胞と分裂直後の細胞の <u>染色体の数を同じにする</u> ため。    |       |     |

問 1 (1) 観点①…背骨のない無セキツイ動物のうち、節足動物（カブトムシ）と軟体動物（イカ）を区別する特徴があてはまる。イカには外とう膜があるが、カブトムシにはない。観点②…背骨のある脊椎動物を、哺乳類（コウモリ）とそれ以外に分ける特徴があてはまる。哺乳類のみが胎生、それ以外のなかまは卵生である。観点③…魚類（メダカ）は一生を通じてえら呼吸だが、両生類（イモリ）は、幼生のときはえらと皮膚、成体になると肺と皮膚で呼吸する。

(3) Pは目，Qはろうと，Pはえら，Sは外とう膜をそれぞれ示している。

(4) a…トカゲはハ虫類，イモリは両生類に分類される。水辺の近くで生活する両生類に比べ，ハ虫類の方がより乾燥に強い特徴をもつ。b…セキツイ動物のうち，魚類・両生類・ハ虫類は，まわりの温度に合わせて体温が変化する変温動物，鳥類・哺乳類は，まわりの温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる恒温動物に分類される。

問 2 (2) 植物はつねに呼吸を行っているが，光が当たると，光合成も同時に行う。この実験では，袋 a のコマツナのはらは呼吸のみを行っているので，酸素を吸収して二酸化炭素を放出し，袋内に放出された二酸化炭素によって，石灰水は白くにごっている。一方，袋 c のコマツナのはらは呼吸と光合成をどちらも行っているが，光が十分に当たると，光合成で吸収する二酸化炭素の量が，呼吸によって放出された二酸化炭素の量よりも多くなる。その結果，袋内の気体を石灰水に通しても白くにごる変化がみられなくなっている。

## 問3 (2) 指示薬とその反応

|                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| ヨウ素液 (ヨウ素溶液)                      | デンプンに反応して青紫色になる。                |
| ベネジクト液                            | 麦芽糖などの小さな糖に反応し、加熱すると赤褐色の沈殿をつくる。 |
| 酢酸オルセイン溶液<br>(酢酸カーミン溶液, 酢酸ダーリア溶液) | 染色体を赤色に染める。                     |
| フェノールフタレイン溶液                      | アルカリ性の水溶液に反応して赤色になる。            |

## 【過去問 28】

次の問1～問4に答えなさい。

(愛媛県 2021 年度)

- 問1 [実験1] 図1のように、なめらかな水平面上に台車Xを置き、台車Xを手で押しはなした。このときの台車Xの運動の様子を、1秒間に60打点記録する記録タイマーを用いて調べた。図2は、この実験で記録した紙テープを6打点ごとに区切り、打点P以降の各区間の長さを表したものである。

図1



図2

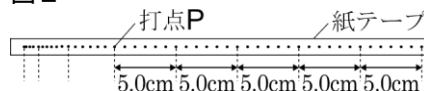


図3

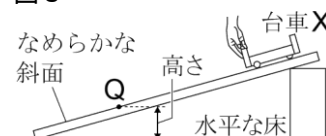


図4



- [実験2] 図3のように、傾きが一定のなめらかな斜面上に台車Xを置いて手で支え、その後、台車Xから静かに手をはなした。
- [実験3] 図4のように、図3の装置を用いて、斜面の傾きを大きくし、実験2と同じ方法で実験を行った。点Rは点Qと同じ高さである。ただし、摩擦や空気抵抗、紙テープの質量はないものとする。
- (1) 実験1で、打点Pを打ってから経過した時間と、その間に台車Xが移動した距離との関係はどうなるか。図2をもとに、その関係を表すグラフをかけ。
- (2) 実験2・3について述べた次の文の①～④の{ }の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。ただし、斜面を下っている台車Xについて考えるものとし、それぞれの位置での台車Xの速さは、台車Xの先端が通過するときの速さとする。
- 台車Xにはたらく重力を、斜面に垂直な方向と平行な方向に分解したときの、重力の斜面に平行な方向の分力の大きさは、実験2より実験3が① {ア 大きい イ 小さい}。台車Xにはたらく垂直抗力の大きさは、実験2より実験3が② {ア 大きい イ 小さい}。また、点Qと点Rの位置での台車Xの速さが同じとき、点Q、Rから斜面に沿って同じ距離だけ下った位置での台車Xの速さを比べると、点Qから下った位置での速さより点Rから下った位置での速さが③ {ア 大きく イ 小さく}、点Q、Rから斜面に沿って同じ距離だけ手前にある位置での台車Xの速さを比べると、点Qの手前の位置での速さより点Rの手前の位置での速さが④ {ア 大きい イ 小さい}。

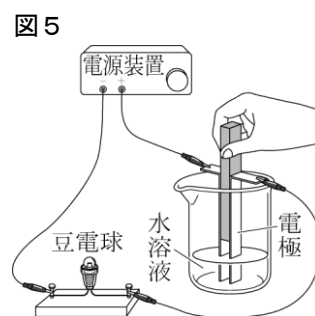
問2 5種類の水溶液A～Eがある。これらは、砂糖水、塩化ナトリウム水溶液、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、水酸化バリウム水溶液のいずれかである。A～Eが何かを調べるために、次のI～Vの実験を、順にそれぞれ行った。

- I A～Eをそれぞれ試験管にとり、フェノールフタレイン溶液を数滴ずつ加えると、CとDだけ水溶液の色が赤色になった。
- II CとDをそれぞれ試験管にとり、うすい硫酸を加えると、Dだけ水溶液中に白色の沈殿ができた。

Ⅲ A～Eをそれぞれビーカーにとり、図5のような装置を用いて電圧を加えると、A～Dでは豆電球が点灯したが、Eでは豆電球が点灯しなかった。

Ⅳ A～Dをそれぞれ電気分解装置に入れ、電流を流すと、AとBだけ陽極から刺激臭のある塩素が発生した。

Ⅴ AとBをそれぞれ①蒸発皿にとり、水分がなくなるまで加熱すると、Aを入れた蒸発皿にだけ②白色の物質が残った。



下線部②の物質は何か。その物質の化学式を書け。また、B～Eから2つを選んで混合したものを、下線部①のように加熱したとき、下線部②と同じ物質ができるのは、どの水溶液を混合し加熱したときか。B～Eのうち、混合した水溶液として、適当なものを2つ選び、その記号を書け。

問3 理科の授業で、花子さんは、エンドウの種子の形には丸形としわ形の対立形質があることや、丸形が優性形質、しわ形が劣性形質であることを学習した。花子さんが、丸形の種子を一粒育て、自家受粉させたところ、丸形の種子としわ形の種子ができた。次の会話は、花子さんが、先生と話をしたときのものである。

先生： 種子を丸形にする遺伝子をA、しわ形にする遺伝子をaとすると、花子さんが育てた丸形の種子の遺伝子の組み合わせは、どのように考えられますか。

花子さん： 自家受粉の結果、しわ形の種子もできたことから、私が育てた丸形の種子の遺伝子の組み合わせは、AAではなくAaであると考えられます。

先生： そうですね。では、自家受粉による方法以外にも、丸形の種子の遺伝子の組み合わせを調べる方法がありますか。

花子さん： 遺伝子の組み合わせを調べたい丸形の種子と、① 形の種子をつくる純系の種子とを、それぞれ育てて、かけ合わせる方法があります。このとき、調べたい丸形の種子の遺伝子の組み合わせは、丸形の種子だけができた場合はAAであると考えられ、丸形の種子としわ形の種子の両方ができた場合はAaであると考えられます。なお、調べたい丸形の種子の遺伝子の組み合わせがAaであるとき、この方法によってできる丸形の種子としわ形の種子の数の比は、理論的には ②    : ③    になります。

先生： そのとおりです。

- (1) 生殖細胞がつくられるとき、減数分裂が行われ、1つの形質を決める対になっている遺伝子が   X   して、別々の生殖細胞に入る。この法則を、  X   の法則という。Xに当てはまる適当な言葉を書け。
- (2) ①に当てはまるのは、丸、しわのどちらか。また、下線部の比が、最も簡単な整数の比となるように、②、③に当てはまる適当な数値をそれぞれ書け。

問4 図6は、日本列島周辺のプレートとその境界を表したものである。

- (1) 次の文の①～③の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、ア、イの記号で書け。

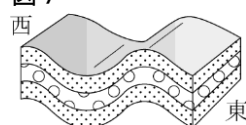
西日本の太平洋沖には、ユーラシアプレートとプレートXとの境界があり、  
 ① {ア ユーラシアプレート イ プレートX} は、② {ア ユーラシアプレート イ プレートX} の下に少しずつ沈み込んでいる。プレートXは、③ {ア フィリピン海プレート イ 太平洋プレート} と呼ばれる。

図6



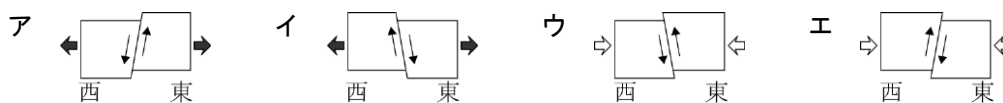
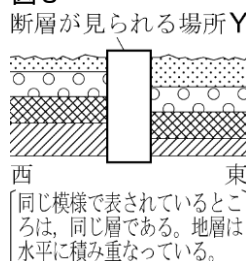
- (2) プレートの運動による大きな力を長時間受けると、地層は、図7のように波打ち大きく曲げられることがある。このような地層の曲がり何と云うか。

図7



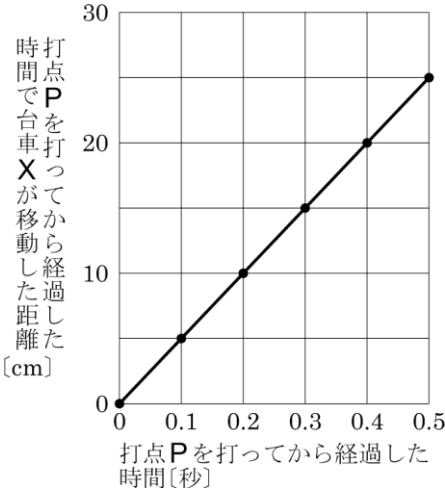
- (3) 図8は、ある地層の様子を模式的に表しており、断層が見られる場所Yを境に、東西の地層は上下の方向にずれている。また、図7の地層は、東西方向に、押す力、引く力のいずれかの力がはたらいて曲げられており、図8の地層に対しても、同じ力がはたらいたことで断層ができたとなると、場所Yで見られる断層は、地層がどのようにずれてきたと考えられるか。次のア～エのうち、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

図8



地層がずれるときに地層にはたらいた力のうち、➡は引く力、⇨は押す力を示している。  
 ➡は地層のずれの向きを示しており、図8で各層を表している模様は省略している。

|     |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |   |  |  |
|-----|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|---|--|--|
| 問 1 | (1)     | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; margin-right: 10px;">           打点 P を打ってから経過した<br/>           時間で台車 X が移動した距離<br/>           [cm]         </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">           打点 P を打ってから経過した<br/>           時間 [秒]         </div> |   |   |  |   |  |  |
|     | (2)     | ①                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |  | ② |  |  |
|     |         | ③                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |  | ④ |  |  |
| 問 2 | 化学式     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |   |  |  |
|     | 混合した水溶液 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | と |   |  |   |  |  |
| 問 3 | (1)     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |   |  |  |
|     | (2)     | ①                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 形 | ② |  | ③ |  |  |
| 問 4 | (1)     | ①                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   | ② |  | ③ |  |  |
|     | (2)     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |   |  |  |
|     | (3)     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |   |  |  |

|     |         |                                                                                                                                                   |       |   |   |   |   |   |   |  |
|-----|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|--|
| 問 1 | (1)     | <div>打点Pを打ってからの経過した時間<br/>で台車Xが移動した距離<br/>[cm]</div> <div></div> |       |   |   |   |   |   |   |  |
|     |         | (2)                                                                                                                                               | ①     | ア |   | ② | イ |   |   |  |
|     |         |                                                                                                                                                   | ③     | ア |   | ④ | イ |   |   |  |
| 問 2 | 化学式     |                                                                                                                                                   | NaCl  |   |   |   |   |   |   |  |
|     | 混合した水溶液 |                                                                                                                                                   | B と C |   |   |   |   |   |   |  |
| 問 3 | (1)     | 分離                                                                                                                                                |       |   |   |   |   |   |   |  |
|     | (2)     | ①                                                                                                                                                 | しわ形   |   | ② | 1 |   | ③ | 1 |  |
| 問 4 | (1)     | ①                                                                                                                                                 | イ     |   | ② | ア |   | ③ | ア |  |
|     | (2)     | しゅう曲                                                                                                                                              |       |   |   |   |   |   |   |  |
|     | (3)     | エ                                                                                                                                                 |       |   |   |   |   |   |   |  |

問 1 (1) この記録タイマーは 1 秒間に 60 打点を記録するので、6 打点ごとに区切った記録テープの長さは、台車 X が 0.1 秒間ごとに移動した距離を表している。したがって、図 2 では、0.1 秒ごとに 5.0cm ずつ移動した距離が増加しているので、そのグラフは比例の関係を表す直線になる。

(2) 斜面上の台車 X にはたらく重力は、斜面に平行な方向の分力と、台車 X が斜面を押す力に分解される。斜面の傾きが大きいほど、重力の斜面に平行な方向の分力の大きさは大きく、また、台車 X が斜面を押す力の大きさは小さくなる。よって、実験 2 と比べたとき、斜面の傾きが大きな実験 3 の方が、重力の斜面に平行な方向の分力の大きさは大きく (①)、また、台車 X が斜面を押す力の大きさは小さい。斜面上にある台車 X は、台車 X が斜面を押す力と同じ大きさの、斜面が台車 X を押す力（垂直抗力）を受けるので、垂直抗力の大きさは実験 3 の方が小さい (②)。また、重力の斜面に平行な方向の分力の大きさが大きいほど、斜面を移動する台車 X の速さの変化の割合が大きい。したがって、実験 2 と実験 3 を比べると、同じ距離を移動するときの台車 X の速さの変化の割合は、実験 3 の方が大きくなる。点 Q、点 R の位置での台車 X の速さが等しいとき、各点から斜面に沿って同じ距離だけ下ると、速さの変化の割合が大きな実験 3 の方が、そのときの台車 X の速さは大きい。そのため、この位置での台車 X は、点 R の方が速さが大きい (③)。逆に、点 Q、R から斜面に沿って同じ距離だけ手前に台車 X があり、その距離を移動した後の各点における速さが同じであれば、速さの変化の割合の大きな実験 3 の方が、その位置での速さは小さいといえる。そのため、この位置での台車 X は、点 R の方が速さが小さい (④)。

問 2 I …フェノールフタレイン溶液を数滴加えると赤色になったので、C と D は、アルカリ性の水溶液であるこ

とがわかる。したがって、**C**と**D**は、水酸化ナトリウム水溶液または水酸化バリウム水溶液のいずれかである。

Ⅱ…うすい硫酸を加えると白色の沈殿ができたので、**D**が水酸化バリウム水溶液で、白色の沈殿は硫酸バリウムである。また、**I**と合わせて考えると、**C**は水酸化ナトリウム水溶液である。

Ⅲ…水溶液にイオンが含まれていると、図5の装置に電圧を加えたとき電流が流れ、豆電球が点灯するので、**E**はイオンが含まれていないことがわかる。よって、**E**は砂糖水である。

Ⅳ…電気分解したときに塩素が発生するのは、塩化物イオンを含む水溶液である。よって、**A**と**B**は、塩化ナトリウム水溶液または塩酸のいずれかである。

Ⅴ…塩酸は、塩化水素の気体を水に溶かした溶液であり、蒸発皿にとって水分がなくなるまで加熱すると、塩化水素も気体になるため、蒸発皿には何も残らない。よって、**A**は塩化ナトリウム水溶液であり、白色の物質は、塩化ナトリウム  $\text{NaCl}$  である。また、Ⅳと合わせて考えると、**B**は塩酸である。

以上より、下線部⑥の白色の物質は塩化ナトリウム  $\text{NaCl}$  であり、塩化ナトリウムは、**B**の塩酸と**C**の水酸化ナトリウム水溶液の混合による中和反応で塩として生じる。

問3 (2) 種子は丸形が優性(顕性)形質、しわ形が劣性(潜性)

形質であるから、遺伝子はAが優性、aが劣性をそれぞれ表す。丸形の種子にはAA、Aaの2通りの遺伝子の組み合わせがあり、調べたい丸形の種子がこのどちらであるかは、しわ形の種子をつくる純系の個体とかけ合わせたとき、できる種子における丸形としわ形の数の比が異なることか

らわかる(表 i, ii)。表 ii より、遺伝子の組み合わせがAaである丸形の種子と、しわ形の純系をかけ合わせたときにできる、丸形(AA)としわ形(aa)の数の比は、 $\text{Aa}:\text{aa}=1:1$ となる。

問4 (2), (3) 図7は、しゅう曲のようすを表している。このしゅう曲は、東西方向にたがいに押し合う力がはたらいて、地層が曲げられてできたものである。一方、図8は、西側の地層が上にずれた断層のようすである。これが、図7と同じ東西方向にたがいに押し合う力がはたらいてできたものならば、西側の地層は斜め上に押し上げられるようにずれるので、エのようにずれることになる。なお、このような断層は逆断層とよばれる。

表 i

|   |    |    |
|---|----|----|
|   | A  | A  |
| a | Aa | Aa |
| a | Aa | Aa |

丸形のみができる

表 ii

|   |    |    |
|---|----|----|
|   | A  | a  |
| A | AA | Aa |
| a | Aa | aa |

丸形:しわ形=1:1

【過去問 29】

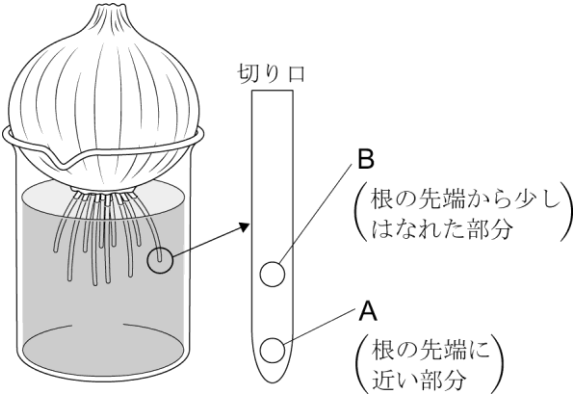
花さんと健さんは、根が成長するしくみについて疑問をもち、タマネギの根を顕微鏡<sup>けんびきょう</sup>で観察した。下の□内は、その観察の手順と結果である。

(福岡県 2021 年度)

【手順】

- 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、約5mm切りとる。
- ② 切りとった根を、うすい塩酸に入れて、数分間あたためた後、水洗いする。
- ③ 水洗いした根を、スライドガラスにのせ、染色液を1滴落<sup>てき</sup>として柄つき針<sup>え</sup>でほぐし、数分間置く。
- ④ スライドガラスにカバーガラスをかぶせてプレパラートを作成する。
- ⑤ AとBを、顕微鏡の倍率を同じにして、それぞれ観察し、スケッチする。

図1



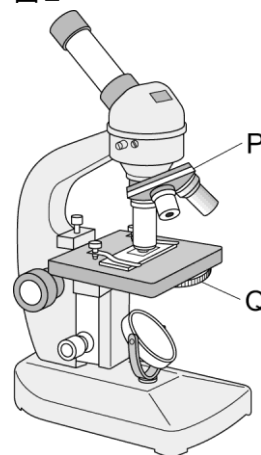
【結果】

| 部分      | A(根の先端に近い部分)                                                                                                                                                                                                                                                                             | B(根の先端から少しはなれた部分)                                                                                                                                                                                                              |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 細胞のスケッチ | <p>A circular field of view containing several rectangular cells. Some cells show distinct chromosomes (condensed DNA) and spindle fibers, indicating they are in the process of mitosis. Labels 'a', 'b', 'c', 'd', and 'e' point to specific cells or structures within the field.</p> | <p>A circular field of view containing several elongated, rectangular cells. Each cell has a prominent, dark, circular nucleus in the center. The cells appear to be in a more mature stage compared to those in region A.</p> |

問1 下の□内は、顕微鏡の倍率を高くして観察するときの操作について説明した内容の一部である。文中の(ア)に、適切な語句を入れよ。また、(イ)に入る、図2のQで示す部分の名称を書け。

顕微鏡の倍率を高くするときは、見たいものが視野の(ア)にくるようにしてから、図2のPで示されるレボルバーを回し、高倍率の対物レンズにする。その後、図2のQで示される(イ)を調節して、観察しやすい明るさにする。

図2



問2 下は、結果をふまえて、根が成長するしくみについて考察しているときの、花さんと健さんと先生の会話の一部である。



結果から何か気づいた事はありませんか。

Bに比べてAでは、細胞の大きさは小さく、さまざまな大きさの細胞がたくさん見られます。



Aの細胞の中には、いろいろな形をしたひも状のものが見られますが、Bの細胞の中には見られません。



よく気づきましたね。Aの細胞の中に見られるひも状のものは、染色体といい、細胞が分裂するときに見られます。それでは、結果から気づいたことをもとに、どのようにして根が成長するのか考えてみましょう。

いろいろな形の染色体が見られたAで、細胞が分裂することによって根が成長すると考えられます。



そうですね。さらに、花さんが結果から気づいたことに着目して、細胞にどのような変化が起きるか考えてみるとどうですか。

Aで細胞が分裂することによって〔 〕ことで、根が成長するといえます。



その通りです。

- (1) 会話文中の下線部について、【結果】のa～eで示す細胞を、aを1番目として細胞が分裂していく順に並べ、記号で答えよ。
- (2) 会話文中の〔 〕にあてはまる内容を、簡潔に書け。

問3 下の□内は、タマネギの根の先端に近い部分で起こる細胞分裂について、健さんが調べた内容の一部である。(X)にあてはまる内容を、簡潔に書け。また(Y)に、適切な語句を入れよ。

タマネギの根の先端に近い部分で起こる細胞分裂では、分裂前の1つの細胞と分裂後の1つの細胞の、それぞれの核にある染色体の数が等しくなる。このように、染色体の数が等しくなるのは、細胞が分裂する前に、( X )にそれぞれ入るからである。このような細胞のふえ方を(Y)という。

|    |     |           |   |  |
|----|-----|-----------|---|--|
| 問1 | ア   |           | イ |  |
| 問2 | (1) | a → → → → |   |  |
|    | (2) |           |   |  |
| 問3 | X   |           |   |  |
|    | Y   |           |   |  |

|    |     |                            |   |     |
|----|-----|----------------------------|---|-----|
| 問1 | ア   | 例 中央                       | イ | しぼり |
| 問2 | (1) | (a →) c → d → b → e        |   |     |
|    | (2) | 例<br>細胞の数がふえ、それぞれの細胞が大きくなる |   |     |
| 問3 | X   | 例<br>染色体が複製され、2つの新しい細胞     |   |     |
|    | Y   | 体細胞分裂                      |   |     |

問2 (1) 植物の細胞分裂の過程では、次のように、染色体が2つに分かれてから、細胞が2つに分かれる。

(a)→c…核が消え、染色体が見えてくる。→d…細胞の中央付近で、染色体が太く短くなって、2つに分かれる。→b…細胞の両端に、分かれた染色体がそれぞれ移動する。→e…細胞の中央付近に仕切りができ、細胞全体が2つに分かれる。

## 【過去問 30】

ともみ  
智美さんは、親から子への特徴の伝わり方について調べることにした。後の問1，問2に答えなさい。

(宮崎県 2021 年度)

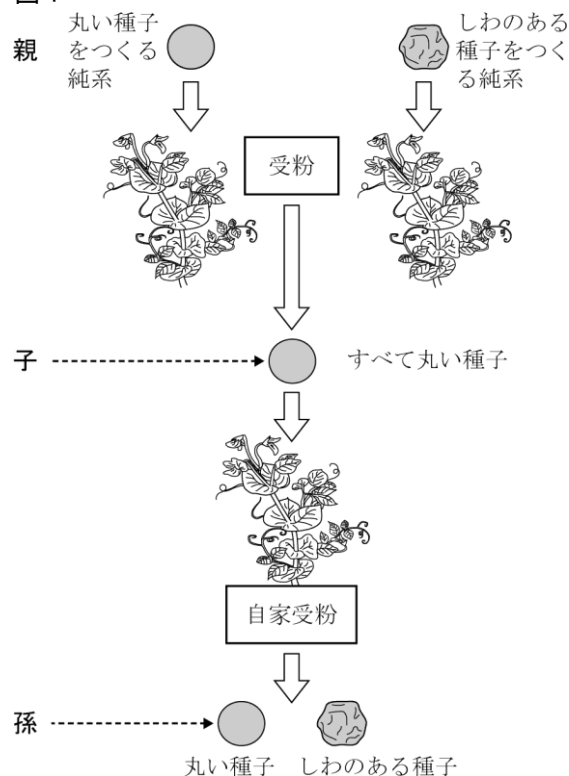
問1 智美さんは、メンデルが行ったエンドウを材料とした研究について調べ、次のようにまとめた。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、エンドウの種子を丸くする遺伝子をA，しわにする遺伝子をaとする。

〔智美さんが調べたこと〕(一部)

メンデルが行ったエンドウを材料とした研究

- ① 図1のように、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、咲いた花をかけ合わせると、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、自家受粉をさせたところ、丸い種子としわのある種子が3：1の比で現れた。
- ③ 遺伝子の組み合わせが、親の丸い種子では、AAとなっており、しわのある種子では、aaとなっていると考えると、親から孫への遺伝子の伝わり方には規則性があることがわかった。

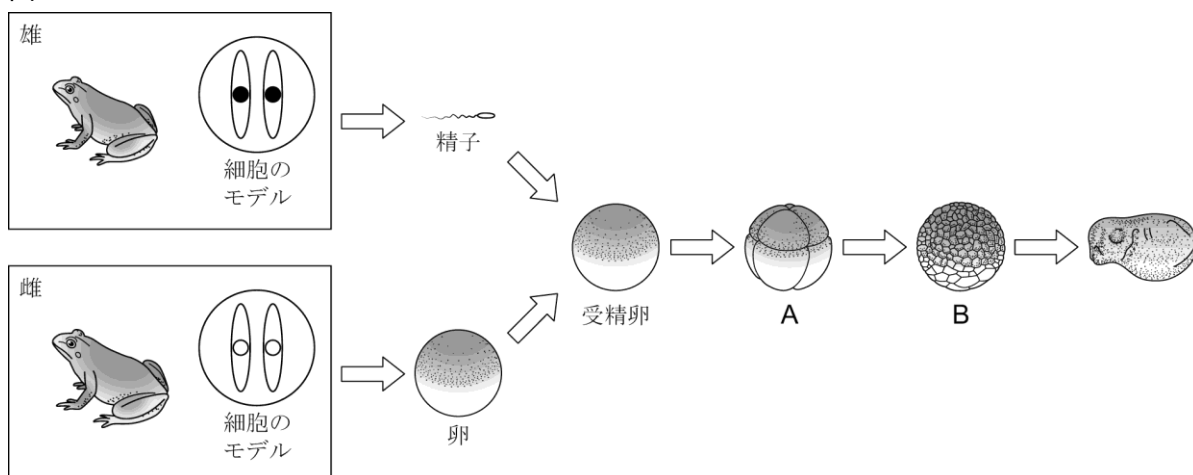
図1



- (1) 対立形質をもつ純系どうしをかけ合わせたとき、子が親のいずれか定まった一方と同じ形質を現すことを、何の法則というか、答えなさい。
- (2) 図1に関して、子の代の遺伝子の組み合わせを、遺伝子の記号を用いて答えなさい。
- (3) 孫として得られた丸い種子の中から1つを選んだ。このとき、選んだ種子が純系であると言えるためには、選んだ種子をまいて育てた後、どのようなかけ合わせを行い、どのような形質が現れればよいのか、簡潔に書きなさい。

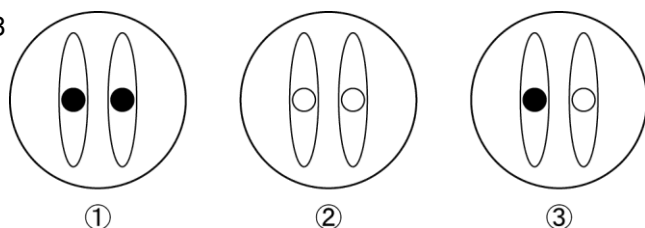
問2 智美さんは、カエルのふえ方を、雄と雌の細胞のモデルとともに、図2のように模式的に示した。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、細胞のモデルは、カエルの体細胞を、染色体数を2として模式的に示したもので、●や○は遺伝子を示している。

図2



- (1) 生殖細胞がつくられるときに見られる細胞分裂を何というか、漢字で書きなさい。
- (2) 智美さんは、図2における遺伝子の伝わり方を考えるために、図3のように3通りの細胞のモデルを用意した。図2、3に関する説明として最も適切なものはどれか。下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、生殖と発生は正常に行われているものとする。

図3



- ア Aの1つの細胞と精子の染色体の数は同じであり、Aの細胞は②で表すことができる。
- イ 受精卵の染色体の数は、Aの1つの細胞の染色体の数と比べて $\frac{1}{8}$ になっており、受精卵は③で表すことができる。
- ウ Bの1つの細胞の染色体の数は、卵と比べて2倍になっており、Bの細胞は③で表すことができる。
- エ AとBのそれぞれの1つの細胞の染色体の数は同じであり、Aには①と②で表すことができる細胞が4つずつある。

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 問 1 | (1) | の法則 |
|     | (2) |     |
|     | (3) |     |
| 問 2 | (1) |     |
|     | (2) |     |

|     |     |                                                                        |
|-----|-----|------------------------------------------------------------------------|
| 問 1 | (1) | 優性 の法則                                                                 |
|     | (2) | Aa                                                                     |
|     | (3) | 例<br>(選んだ種子を育てたものを、) しわのある種子をまいて育てたものとかけ<br>合わせて、できた子にはすべて丸い種子が現れればよい。 |
| 問 2 | (1) | 減数分裂                                                                   |
|     | (2) | ウ                                                                      |

問 1 (3) ある個体をもつ遺伝子の組み合わせを調べるには、潜性（劣性）の形質を示す個体とかけ合わせ、次の世代に現れる形質を調べる。

図 1 で子の代がすべて丸い種子となったことから、しわのある種子は潜性の形質である。したがって、しわのある種子をつくる純系の個体をもつ遺伝子の組み合わせはaaとなり、この個体とかけ合わせをすると、かけ合わせた相手をもつ遺伝子の組み合わせが純系のAAならば、次の世代では遺伝子の組み合わせがAaの丸い種子のみができる。一方、かけ合わせた相手が純系ではないAaならば、次の世代では遺伝子の組み合わせがAaの丸い種子とaaのしわのある種子が、1 : 1 の数の比で両方できるので、かけ合わせた相手が純系かどうか分かる。

問 2 (1), (2) 精子や卵は減数分裂によってつくられる生殖細胞であるので、染色体の数は親の体細胞に見られる数の半分となる。図 2 では、精子は●の遺伝子をもち、染色体数は1である。一方、卵は○の遺伝子をもち、染色体数は1である。この精子と卵が合体してできる受精卵は、●と○の遺伝子をもち、染色体数は2であることから、図 3 の③のように表される。図 2 のAやBは、受精卵の体細胞分裂によって細胞の数が増えた胚のようすであるので、その遺伝子と染色体は、いずれも図 3 の③で表される。

## 【過去問 31】

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 2021 年度)

問1 がけに、れき、砂、泥や火山から噴出した火山灰などが積み重なってできた、しまのような層が見られることがある。このように層が重なったものを何というか。

問2 動物と植物の細胞のつくりに共通するものを二つ選べ。

ア 葉緑体

イ 核

ウ 細胞膜

エ 細胞壁

問3 次の文中の  ～  にあてはまることばを書け。

原子は、原子核と  からできている。原子核は、+の電気をもつ  と電気をもたない  からできている。

問4 次の文中の  にあてはまることばを書け。

光が、水やガラスから空気中へ進むとき、入射角を大きくしていくと、屈折した光が境界面に近づいていく。入射角が一定以上大きくなると境界面を通りぬける光はなくなる。この現象を  という。通信ケーブルなどで使われている光ファイバーは、この現象を利用している。

問5 安山岩や花こう岩などのように、マグマが冷え固まってできた岩石を何というか。

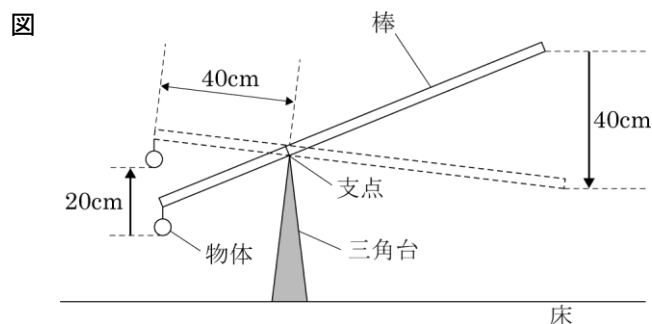
問6 水 100 g に食塩 2.0 g をとкаした水溶液を A、水 98 g に食塩 2.0 g をとкаした水溶液を B、水 200 g に食塩 3.0 g をとкаした水溶液を C とする。質量パーセント濃度が最も低い水溶液は A ～ C のどれか。

問7 次の文中の①、②について、それぞれ正しいものはどれか。

被子植物では、受精卵は① (ア 減数 イ 体細胞) 分裂をくりかえして、植物のからだのつくりをそなえた② (ア 胚 イ 卵細胞) になる。このように、受精卵から個体としてのからだのつくりが完成していく過程を発生という。

問8 図は、かたくて長い棒を、てことして利用するときの模式図である。てこの支点が棒の左はしから 40cm となるよう三角台を調整し、棒の左はしに糸で重さ 300N の物体をつるした。棒の右はしに下向きの力を加えて、ゆっくりと 40cm 押し下げると、物体は 20cm 持ち上がった。

このとき、棒の右はしに加えた力の大きさは何 N か。また、支点から棒の右はしまでの距離は何 cm か。ただし、棒と糸の重さは考えないものとする。



|     |       |  |    |   |   |
|-----|-------|--|----|---|---|
| 問 1 |       |  |    |   |   |
| 問 2 |       |  |    |   |   |
| 問 3 | a     |  | b  |   | c |
| 問 4 |       |  |    |   |   |
| 問 5 |       |  |    |   |   |
| 問 6 |       |  |    |   |   |
| 問 7 | ①     |  |    | ② |   |
| 問 8 | 力の大きさ |  | N  |   |   |
|     | 距離    |  | cm |   |   |

|     |       |    |       |    |       |
|-----|-------|----|-------|----|-------|
| 問 1 | 地層    |    |       |    |       |
| 問 2 | イ, ウ  |    |       |    |       |
| 問 3 | a     | 電子 | b     | 陽子 | c 中性子 |
| 問 4 | 全反射   |    |       |    |       |
| 問 5 | 火成岩   |    |       |    |       |
| 問 6 | C     |    |       |    |       |
| 問 7 | ①     | イ  |       | ②  | ア     |
| 問 8 | 力の大きさ |    | 150 N |    |       |
|     | 距離    |    | 80 cm |    |       |

#### 問 6 水溶液の質量パーセント濃度

水溶液の質量パーセント濃度は、次の式で求められる。

$$\text{質量パーセント濃度} [\%] = \frac{\text{溶質の質量} [\text{g}]}{\text{水溶液の質量} [\text{g}]} \times 100$$

水溶液の質量は、溶媒である水の質量と溶質の質量の和である。

溶質の質量が同じ水溶液では、水の質量が大きいほど水溶液の質量パーセント濃度は低くなるので、**A**と**B**では、**A**の方が低い。ここでは、質量パーセント濃度が最も低いものを選ぶので、次に**A**と**C**を比較する。**C**は、水 100 g に食塩 1.5 g をといた水溶液と同じ質量パーセント濃度である。溶媒である水の質量が同じ水溶液どうしても、溶質の質量が小さいほど、水溶液の質量パーセント濃度は低くなる。よって、**A**と**C**では**C**の方が質量パーセント濃度が低いので、**C**が最も低い水溶液となる。

問 7 被子植物では、おしべのやくの中にある花粉にみられる精細胞と、めしべの子房の中にある胚珠にみられる

卵細胞が生殖細胞であり、これらは、減数分裂によってつくられた細胞からできている。精細胞の核と卵細胞の核が合体して、新しい1つの細胞として受精卵ができると、体細胞分裂をくりかえして、胚ができる。

**問8** 物体を動かすときにてこを用いる場合、仕事の原理より、物体を直接動かす仕事とてこを動かす仕事では、仕事の大きさは変わらない。

物体の重さは  $300\text{N}$  であるから、この物体に上向きに  $300\text{N}$  の力が加えられて  $20\text{cm}$  ( $0.20\text{m}$ ) 持ち上がるとき、物体を直接動かす仕事の大きさは、 $300\text{N} \times 0.20\text{m} = 60\text{J}$  である。このことから、仕事の原理より、てこを使って図の棒の右はしを  $40\text{cm}$  ( $0.40\text{m}$ ) 押し下げ、物体を直接動かす場合と同じ大きさの仕事をするとき、てこに下向きに  $60\text{J} \div 0.4\text{m} = 150\text{N}$  の大きさの力を加えて物体が同じ距離だけ持ち上がれば、どちらの仕事の大きさも等しくなる。また、てこの左右のうででは、下向きに加わる力と支点からの距離の積が等しくなる。左はしには、物体の重さと等しい  $300\text{N}$  の力が加えられており、支点からの距離が  $40\text{cm}$  ( $0.40\text{m}$ ) なので、この積は  $300 \times 0.40 = 120$  になる。一方、右はしには、左はしに加わる  $300\text{N}$  の力の大きさの半分の  $150\text{N}$  の力が加えられているので、支点からの距離は、 $40\text{cm}$  の2倍の  $80\text{cm}$  ( $0.80\text{m}$ ) ならば、左はしと同じ  $150 \times 0.80 = 120$  になる。よって、支点から右はしまでの距離は  $80\text{cm}$  となる。

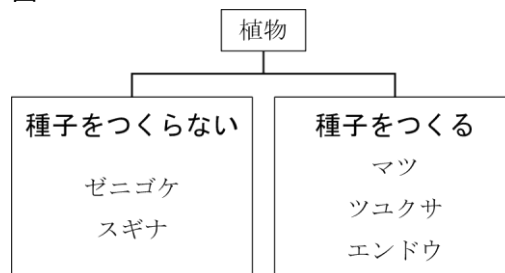
## 【過去問 32】

次の問1，問2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 2021 年度)

問1 図はゼニゴケ、スギナ、マツ、ツユクサ、エンドウ

の5種類の植物を、種子をつくらない、種子をつくるという特徴をもとに分類したものである。



1 種子をつくらないゼニゴケやスギナは、何によってふえるか。

2 マツには、ツユクサやエンドウとは異なる特徴がみられる。それはどのような特徴か、「子房」と「胚珠」ということばを使って書け。

3 ツユクサの根は、ひげ根からなり、エンドウの根は、主根と側根からなるなど、ツユクサとエンドウには異なる特徴がみられる。ツユクサの特徴を述べた次の文中の①、②について、それぞれ正しいものはどれか。

ツユクサの子葉は① (ア 1枚 イ 2枚) で、葉脈は② (ア 網目状 イ 平行) に通る。

4 エンドウのある形質の対立遺伝子の優性遺伝子をA，劣性遺伝子をaとする。Aaという遺伝子の組み合わせをもっているいくつかの個体が、自家受粉によってあわせて800個の種子(子にあたる個体)をつくったとすると、そのうちで遺伝子の組み合わせがaaの種子はおおよそ何個あると考えられるか。最も適当なものを次のア～エから選べ。ただし、Aとaの遺伝子は、遺伝の規則性にもとづいて受けつがれるものとする。

ア 200 個

イ 400 個

ウ 600 個

エ 800 個

問2 次の、たかしさんとひろみさんと先生の会話である。

たかしさん：激しい運動をしたとき、呼吸の回数がふえるのはどうしてかな。

ひろみさん：運動をするのに、酸素がたくさん必要だからって聞くよ。

先生：それでは、運動するのに、なぜ酸素が必要かわかりますか。

ひろみさん：細胞による呼吸といって、ひとつひとつの細胞では、酸素を使って  からです。

先生：そのとおりですね。だから、酸素が必要なのですね。また、私たちが運動するためには食事  
も大切ですよね。たとえば、タンパク質について知っていることはありますか。

たかしさん：①タンパク質は、分解されてアミノ酸になり、②小腸で吸収されることを学びました。

1 会話文中の  にあてはまる内容を「養分」ということばを使って書け。

2 下線部①について、(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) タンパク質を分解する消化酵素をすべて選べ。

ア アミラーゼ

イ リパーゼ

ウ トリプシン

エ ペプシン

- (2) 次の文中の a , c にあてはまる器官の名称をそれぞれ書け。また, b にあてはまる物質の名称を書け。

ヒトの細胞でタンパク質などが分解されてできる物質を使って生命活動が行われると有害なアンモニアができる。このアンモニアは血液によって a に運ばれて無害な物質である b に変えられ, b は c で血液からとり除かれる。

- 3 下線部②の小腸の内側のかべにはたくさんのひだがあり, その表面に柔毛があることで, 効率よく養分を吸収することができる。その理由を書け。

|     |   |     |   |   |  |
|-----|---|-----|---|---|--|
| 問 1 | 1 |     |   |   |  |
|     | 2 |     |   |   |  |
|     | 3 | ①   |   | ② |  |
|     | 4 |     |   |   |  |
| 問 2 | 1 |     |   |   |  |
|     | 2 | (1) |   |   |  |
|     |   | (2) | a |   |  |
|     |   |     | b |   |  |
|     |   |     | c |   |  |
|     | 3 |     |   |   |  |

|     |   |                      |     |     |   |
|-----|---|----------------------|-----|-----|---|
| 問 1 | 1 | 孢子                   |     |     |   |
|     | 2 | 子房がなく，胚珠がむきだしになっている。 |     |     |   |
|     | 3 | ①                    | ア   | ②   | イ |
|     | 4 | ア                    |     |     |   |
| 問 2 | 1 | 養分からエネルギーがとり出されている   |     |     |   |
|     | 2 | (1)                  | ウ，エ |     |   |
|     |   | (2)                  | a   | 肝臓  |   |
|     |   |                      | b   | 尿素  |   |
|     |   |                      | c   | じん臓 |   |
|     | 3 | 表面積が大きくなっているから。      |     |     |   |

問 1 4 Aaという遺伝子の組み合わせをもつエンドウの個体は，優性（顕性）であるAの遺伝子をもつ生殖細胞と，劣性（潜性）であるaの遺伝子をもつ生殖細胞を，精細胞でも卵細胞でも1：1の数の比でつくるため，自家受粉によって，AA，Aa，aaという遺伝子の組み合わせをもつ種子を，それぞれ

1：2：1の数の比でつくる。aaの遺伝子の組み合わせをもつ種子は，800個のうち $\frac{1}{1+2+1}=\frac{1}{4}$ の割合でふくまれているので，およそ200個である。

問 2 2 (1) 代表的な消化酵素

アミラーゼ…デンプンを分解する酵素

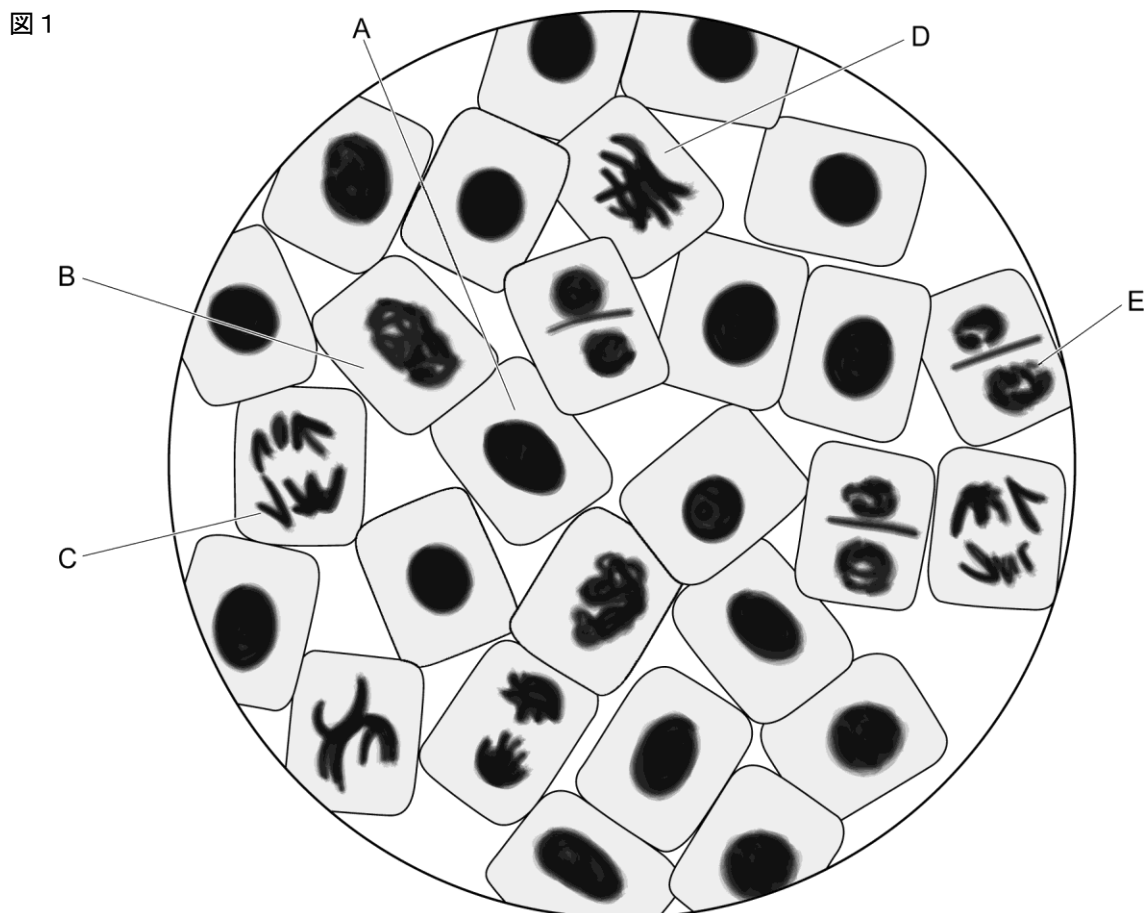
リパーゼ…脂肪を分解する酵素

ペプシン，トリプシン…タンパク質を分解する酵素

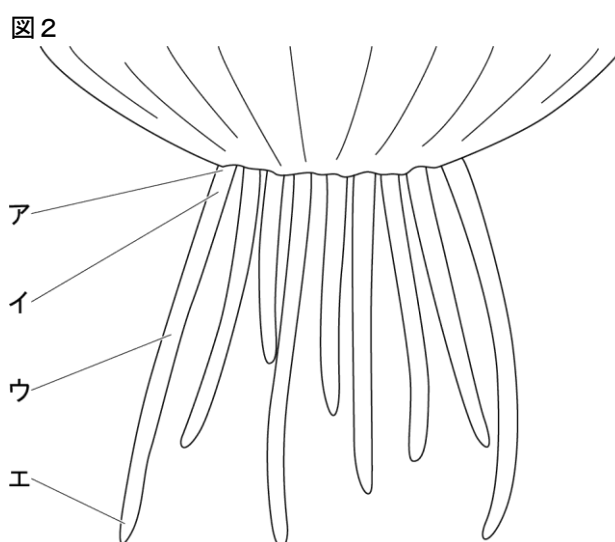
# 【過去問 33】

タマネギの根の細胞を顕微鏡で観察したところ、細胞分裂がさかんな場所があった。図1は顕微鏡で観察したときの視野のようすである。次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2021 年度)



問1 図1は、タマネギの根のどこを観察したものか。最も適当なものを図2のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。



問2 図1のA～Eを細胞分裂の順に並べるとどうなるか。Aを最初として答えなさい。

問3 タマネギの根を観察する際、次の手順でプレパラートをつくった。それぞれの手順の理由として、正しいものを次のア～カの中から1つ選び記号で答えなさい。

- 手順1 タマネギの根を切り取り、あたためたうすい塩酸に1分つけた後、根を取り出す。  
 手順2 取り出した根をスライドガラスの上にのせ、酢酸カーミン溶液を1滴落とし数分置く。  
 手順3 カバーガラスをかけ、その上にろ紙をのせる。ろ紙の上からカバーガラスを指で押す。

- ア 根をうすい塩酸につけることによって、細胞が1つ1つ離れやすくなる。  
 イ 根をうすい塩酸につけることによって、細胞分裂を促進する。  
 ウ 酢酸カーミン溶液に浸すことによって、デンプンを青紫色に染め観察しやすくする。  
 エ 酢酸カーミン溶液に浸すことによって、細胞分裂を促進する。  
 オ 根を上から押しつぶすときには、カバーガラスを横にずらしながら押すとよい。  
 カ 根を上から押しつぶすことによって、細胞膜がやぶれるので染色体が観察しやすくなる。

問4 図1のEの細胞をさらに拡大して観察するために、より高倍率の対物レンズに変えてピント調節を行ったところ、Aの細胞は拡大されたが、Eの細胞が見えなくなった。Eの細胞が見えなくなった原因として考えられることと、その解決方法を、次のア～オの中からそれぞれ1つ選び記号で答えなさい。

〈原因〉

高倍率にしたことにより、

- ア 視野が暗くなった。  
 イ 視野がせまくなった。  
 ウ 接眼レンズの汚れが拡大された。  
 エ プレパラートのゴミが拡大された。  
 オ 対物レンズとプレパラートの距離が近くなった。

〈解決方法〉

- ア 調節ねじを回して調節する。  
 イ しぼりを調節する。  
 ウ レボルバーを回して調節する。  
 エ 日当たりのよい窓際に移動し、反射鏡を調節する。  
 オ 低倍率に戻し、Eの細胞を視野の中央に移動させてから高倍率にする。

問5 タマネギの根の細胞1個には、染色体が16本含まれている。タマネギの胚珠の中にある卵細胞（生殖細胞）1個には、染色体が何本含まれているか答えなさい。

|     |                                |  |      |  |
|-----|--------------------------------|--|------|--|
| 問 1 |                                |  |      |  |
| 問 2 | A →        →        →        → |  |      |  |
| 問 3 |                                |  |      |  |
| 問 4 | 原因                             |  | 解決方法 |  |
| 問 5 | 本                              |  |      |  |

|     |                   |   |      |   |
|-----|-------------------|---|------|---|
| 問 1 | エ                 |   |      |   |
| 問 2 | A → B → D → C → E |   |      |   |
| 問 3 | ア                 |   |      |   |
| 問 4 | 原因                | イ | 解決方法 | オ |
| 問 5 | 8 本               |   |      |   |

問 1 細胞分裂がさかんに起こるのは、根の先端から少し根もとに近い部分である。

問 4 視野は、顕微鏡を通して見えている範囲のことである。顕微鏡の倍率が大きくなるほど、視野はせまくなる。対物レンズを低倍率から高倍率のものに変えると、低倍率のときに視野の中央付近に見えていた部分が拡大される。Eのように視野の端付近にあるものは、高倍率にすると視野の外に出てしまい、見えなくなる。高倍率のままプレパラートを動かすと、見えている部分が大きく動いて、目的にしているものを見つけにくい。そのため、いったん低倍率に戻し、Eの細胞が見えている状態でプレパラートを動かしてEの細胞を視野の中央に移動させ、この状態で再度倍率を上げて高倍率にする操作が適切である。

問 5 生殖細胞は、染色体の数が体細胞の半分となる減数分裂によってできる細胞である。よって、卵細胞に含まれる染色体の数は、根の細胞 1 個に含まれる染色体の数 16 本の半分となる。

## 【過去問 34】

ある日の放課後の会話です。下の文章（会話文）を読み、次の問いに答えなさい。

（沖縄県 2021 年度）



先生

りかさん、先週の科学クラブ、お休みでしたがどうしましたか？

はい先生、実はインフルエンザで、寝込んでいました。回復してから調べたのですが、a インフルエンザの原因はウイルスなんですね。そこで、疑問に思ったのですが、ウイルスって、生物なんですか。



りか

先生

いい質問ですね。それでは、ウイルスについて動物や植物と比べながら一緒に考えてみましょう。動物や植物は細胞からできていたね。ウイルスはタンパク質の殻と遺伝子からできています。

動物や植物の細胞は、  
授業でスケッチしました。  
こういうつくりですね。

図 1

りか

先生

よく描けていますね。  
動物や植物の細胞では、b 酸素を使って栄養分(養分)を分解し、エネルギーを取り出したり、また、植物では c 光を使ってデンプンを合成したりしますが、ウイルスはそのどちらも行いません。

そうなんですね。驚きました。

そういえば、ウイルスは自分自身ではふえることができないって書いてありました。どうやってふえるのですか？

りか

先生

ウイルスの場合、他の生物の細胞に入り込み、短時間で数百から数千にふえるそうです。

えっ、そんなにふえるんですね！流行するのも納得します。  
ところで、ウイルスを顕微鏡で見ることにはできますか？

りか

先生

残念ながら、学校の顕微鏡ではウイルスを見ることはできません。  
とても小さすぎるのです。

先生

これまで話してきたように、d 動物や植物とウイルスは共通するところもありますが、共通しないところもあるため、生物に含めていいのか、含めない方がいいのかまだまだ議論が続いています。

先生ありがとうございました。もっと調べてみたいと思います。

りか

問 1 下線部 a について、体内に侵入したウイルスや細菌などの異物を分解する血液成分はどれか。次のア～エの中から 1 つ選び記号で答えなさい。

ア 赤血球

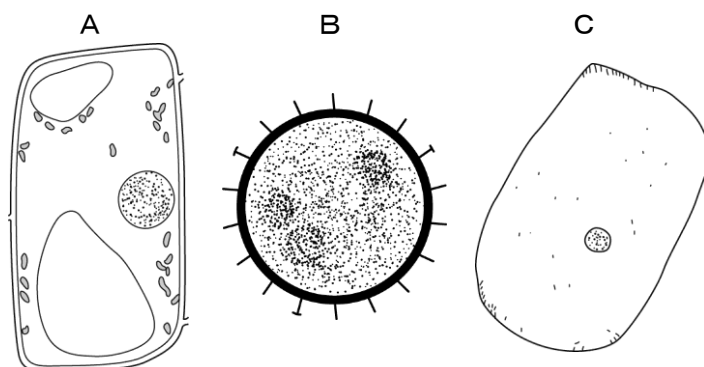
イ 白血球

ウ 血小板

エ リンパ管

問2 下図A～Cは動物の細胞と植物の細胞、インフルエンザウイルスのいずれかを示す。図1に当てはまる動物の細胞と植物の細胞の組み合わせとして、最も適当なものを次のア～カの中から1つ選び記号で答えなさい。

|   | 動物の細胞 | 植物の細胞 |
|---|-------|-------|
| ア | A     | B     |
| イ | A     | C     |
| ウ | B     | A     |
| エ | B     | C     |
| オ | C     | A     |
| カ | C     | B     |



問3 下線部bの、酸素を使って栄養分(養分)を分解し、エネルギーを取り出すことに関する記述として誤りを含むものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 細胞で栄養分(養分)を分解することにより、エネルギーのほか二酸化炭素と水が発生する。
- イ ヒトでは肺胞に送られた酸素の一部が、肺胞のまわりにある毛細血管に取り込まれ、血液中の赤血球によって全身の細胞に運ばれる。
- ウ ヒトでは分解に用いる栄養分(養分)は、食物として口から取り入れられ、消化管で消化酵素により分解される。ブドウ糖は小腸の柔毛で吸収されてリンパ管に入る。
- エ ヒトでは分解に用いる栄養分(養分)のうち、小腸から吸収されたブドウ糖は、血液中の血しょうによって、肝臓を通り全身の細胞まで運ばれる。

問4 下線部cの、光を使ってデンプンを合成することに関する記述として誤りを含むものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 植物の葉の細胞内にある葉緑体で行われる。
- イ デンプンの合成に使われる二酸化炭素は、葉の裏に多く見られる気孔から取り入れられる。
- ウ デンプンの合成に使われる水は、根にある根毛などから吸収され師管を通して運ばれる。
- エ 合成されたデンプンは、水に溶けやすい物質に変わって、からだ全体に運ばれる。

問5 下線部dについて、りかさんは動物や植物とウイルスを比較するため下の表を作り、各項目に当てはまるものを○、当てはまらないものを×とした。表中の①～⑥について、○が入るものの組み合わせとして正しいものを、次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

ア ①, ②, ③, ⑥

イ ①, ③, ④, ⑥

ウ ①, ②, ③, ④, ⑥

エ ①～⑥全て

| 項目                  | 動物 | 植物 | ウイルス |
|---------------------|----|----|------|
| 細胞を顕微鏡で見ることができる。    | ①  | ②  | ×    |
| 細胞による呼吸(細胞呼吸)をおこなう。 | ③  | ④  | ×    |
| 光合成をおこなう。           | ⑤  | ⑥  | ×    |
| なかまをふやす。            | ○  | ○  | ○    |

|     |  |
|-----|--|
| 問 1 |  |
| 問 2 |  |
| 問 3 |  |
| 問 4 |  |
| 問 5 |  |

|     |   |
|-----|---|
| 問 1 | イ |
| 問 2 | オ |
| 問 3 | ウ |
| 問 4 | ウ |
| 問 5 | ウ |

問 2 細胞で観察されるつくりとして、核のほかに細胞壁、液胞、葉緑体が表示されている **A** が植物の細胞を、核以外が見られない **C** が動物の細胞を、それぞれ表している。ウイルス (**B**) には、これらのつくりはいずれも見られない。なお、この図では **A** ~ **C** が同程度の大ききさで示されているが、先生の発言にもあるように、実際のウイルスは細胞と比べて非常に小さい。

問 3 ウ…ブドウ糖は、小腸の柔毛で吸収されて毛細血管に入る。

問 4 ウ…水は、根にある根毛などから吸収され道管を通して運ばれる。