

◇ 生 物

生2-1～生2-10まで10ページあります。

第1問 植物の体細胞分裂に関する次の文章を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

植物の体細胞分裂の分裂期に要する時間を調べるために、タマネギの を切り出した。プレパラートを作成するために、切り出した を に10分間浸した。次に を60℃の に5分間浸した。この処理を行った を蒸留水ですすぎ、スライドガラス上に置いた。最後に に を1滴たらした後、10分間放置した。余分な をろ紙で吸い取り、カバーガラスをかけてプレパラートを作成した。このプレパラートを顕微鏡で観察し、体細胞分裂の各期の細胞数を数えた。

問1 文章中の に当てはまる語句として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 根の先端 ② 根の基部 ③ 茎の形成層
④ 鱗片葉の内側の表皮 ⑤ 鱗片葉の外側の表皮

問2 文章中の ～ に当てはまる溶液の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

	イ	ウ	エ
①	希塩酸	45%酢酸	酢酸オルセイン液
②	希塩酸	酢酸オルセイン液	45%酢酸
③	45%酢酸	希塩酸	酢酸オルセイン液
④	45%酢酸	酢酸オルセイン液	希塩酸
⑤	酢酸オルセイン液	希塩酸	45%酢酸
⑥	酢酸オルセイン液	45%酢酸	希塩酸

問3 文章中の ～ の溶液の役割の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

	イ	ウ	エ
①	固定	解離	核を染色
②	固定	核を染色	解離
③	解離	固定	核を染色
④	解離	核を染色	固定
⑤	核を染色	固定	解離
⑥	核を染色	解離	固定

問4 植物細胞の体細胞分裂の各期の説明として誤っているものを、次の①～⑤のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ,

- ① 間期では、核膜と核小体が消失する。
- ② 前期では、中心体が両極に移動し、その周辺に星状体が形成される。
- ③ 中期では、紡錘体の赤道面に染色体が並ぶ。
- ④ 後期では、各染色体が縦裂面から分離する。
- ⑤ 終期では、細胞の中央部に細胞板が形成され細胞質分裂がおこる。

問5 植物細胞の体細胞分裂の間期，前期，中期，後期，終期の細胞数を，それぞれ， a, b, c, d, e としたとき，実験に用いたタマネギの分裂組織の分裂期に要する時間をあらわす式として最も適当なものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。ただし，このタマネギの分裂組織において，分裂が終了してから次の分裂が終了する時間を 20 時間とする。

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| ① $\frac{20(b+c+d+e)}{a+b+c+d+e}$ | ② $\frac{a+b+c+d+e}{20(b+c+d+e)}$ | ③ $\frac{20(b+c+d+e)}{a}$ |
| ④ $\frac{a}{20(b+c+d+e)}$ | ⑤ $\frac{20(b+c+d)}{a+b+c+d+e}$ | ⑥ $\frac{a+b+c+d+e}{20(b+c+d)}$ |
| ⑦ $\frac{20(b+c+d)}{b+c+d+e}$ | ⑧ $\frac{b+c+d+e}{20(b+c+d)}$ | |

第2問 被子植物の生殖に関する次の文章を読み、下の問い(問1~3)に答えよ。

〔解答番号 ~ 〕

次の図1は被子植物の花粉と胚のうの形成過程を模式的に示したものである。被子植物の花粉は、おしべのやくの中で花粉母細胞の減数分裂を経て生じる。一方、胚のうはめしべの中で胚のう母細胞の減数分裂によって生じる。

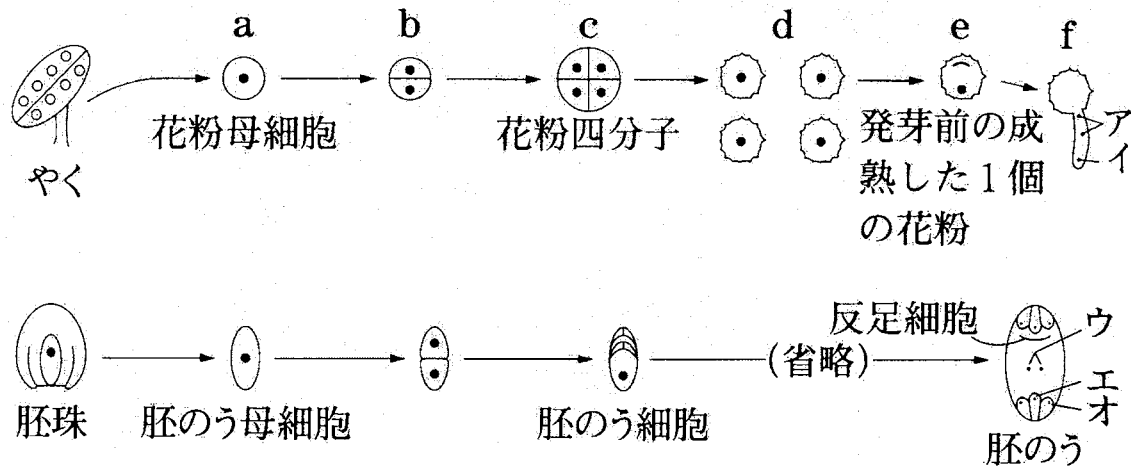


図1 被子植物の花粉と胚のうの形成過程(模式図)

問1 おしべの先端のやくの中では、花粉母細胞から花粉四分子を生じ、花粉が形成される。その過程(a~e期)について、次の問いに答えよ。

1) 染色体数が半減するのは、どの時期か。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。

- ① a~b ② b~c ③ c~d ④ d~e

2) 染色体数が半減しない核分裂が見られるのは、どの時期か。最も適当なものを、次の①~④のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

,

- ① a~b ② b~c ③ c~d ④ d~e

問2 花粉は、めしべの柱頭につく（受粉）と発芽して、花粉管を胚珠に向かって伸ばす（f期）。f期と胚のうに関する次の問いに答えよ。

1) 図1のf期のアとイは何と呼ばれるか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ア— , イ—

- ① 卵細胞 ② 精細胞 ③ 助細胞 ④ 花粉管核 ⑤ 極核

2) 図1中の胚のうの模式図のウ～オは何と呼ばれるか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

ウ— , エ— , オ—

- ① 卵細胞 ② 精細胞 ③ 助細胞 ④ 極核 ⑤ 中央細胞

問3 重複受精のあと受精卵は胚へ、中央細胞は養分を貯蔵する胚乳へと分化する。胚や胚乳の発達に伴い種子が形成されるが、その外側を包んでいた子房壁は何に分化するか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 子葉 ② 子房 ③ 種皮 ④ 果実 ⑤ 果皮

第3問 イネのデンプンの遺伝に関する次の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

イネの胚乳に貯蔵されるデンプンには、ウルチとモチの2種類がある。ウルチのデンプンは、アミロースとアミロペクチンの2種類から構成される。一方、モチのデンプンは、アミロペクチンだけで構成される。この形質は、一对の対立遺伝子によって決定することが知られており、ウルチ(A)はモチ(a)に対して優性であることが知られている。また、胚乳においては、優性の対立遺伝子が少なくとも一つ存在すれば、優性の形質が発現する。

問1 胚乳の形質を支配する遺伝に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 胚乳核は、相同染色体を2本ずつもつ。
- ② 一組の対立遺伝子に注目した場合、胚乳核には4通りの遺伝子型が存在する。
- ③ 一組の対立遺伝子に注目した場合、ある種子の胚乳核の遺伝子型がホモ接合であるとき、胚の細胞の核の遺伝子型はヘテロ接合である場合がある。
- ④ 胚乳は、卵細胞から一つの、精細胞から二つの対立遺伝子を受け取っている。

問2 遺伝子型がAAの個体の花粉を遺伝子型がaaの個体のめしべに受精させて得られた個体の胚の遺伝子型および胚乳の遺伝子型として最も適当なものを、次の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

胚の遺伝子型－ ，胚乳の遺伝子型－

- ① AA ② Aa ③ aa ④ AAA ⑤ AAa ⑥ Aaa
- ⑦ aaa

問3 遺伝子型が Aa の個体の花粉を遺伝子型が aa の個体のめしべに受精させた場合、得られるウルチの種子とモチの種子の比として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。ウルチ：モチ =

- ① 1:0 ② 0:1 ③ 1:1 ④ 1:2 ⑤ 2:1
⑥ 1:3 ⑦ 3:1

問4 遺伝子型が Aa の個体を自家受精させて、得た種子をまいて次世代の個体を得た。これらの個体のうち、自家受精させるとモチの種子だけをつくる個体は、全体の何%か。最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。
 %

- ① 0 ② 12.5 ③ 25 ④ 50 ⑤ 75 ⑥ 100

第4問 腎臓の機能に関する次の文章を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

次の表1は健康なヒトの血しょう・原尿・尿の各成分濃度（質量％濃度）を比較したものである。測定物質として用いたイヌリンは、体内で利用されないため、静脈注射すると腎小体のボーマン囊^{のう}へほぼ完全にろ過され、腎細管で再吸収されずに尿中に排泄される。なお、尿は1時間に60 mL生成されるものとする。また、1.0 mLの尿の質量は1.0 gであるとする。

表1 健康なヒトの血しょう・原尿・尿の各物質の濃度（質量％）

成分	血しょう (%)	原尿 (%)	尿 (%)
タンパク質	7.2	0	0
グルコース	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="ア"/>	0
ナトリウム	0.3	0.3	0.34
カリウム	0.02	0.02	0.15
カルシウム	0.008	0.008	0.014
尿素	0.03	0.03	2
尿酸	0.004	0.004	0.054
イヌリン	0.1	0.1	12

問1 表1中の に当てはまる濃度として最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 %

- ① 0.01 ② 0.05 ③ 0.1 ④ 0.5 ⑤ 1 ⑥ 5

問 2 ポーマン囊へろ過されなかった成分として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

- ① タンパク質 ② グルコース ③ ナトリウム ④ カリウム
⑤ カルシウム ⑥ 尿素 ⑦ 尿酸

問 3 腎細管で再吸収された比率が最も小さい成分は何か。最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

- ① タンパク質 ② グルコース ③ ナトリウム ④ カリウム
⑤ カルシウム ⑥ 尿素 ⑦ 尿酸

問 4 24時間あたりに生成される原尿は何 L か。最も適当な数値を、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 L

- ① 6 ② 7.2 ③ 12 ④ 17.3
⑤ 60 ⑥ 72 ⑦ 120 ⑧ 173

問 5 1時間あたりに腎細管で再吸収されたカリウムは何 g か。最も適当な数値を、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 g

- ① 1 ② 1.25 ③ 1.35 ④ 1.55
⑤ 2 ⑥ 2.5 ⑦ 2.7 ⑧ 3.1

第5問 植物の花芽形成と日長の関係に関する次の文章を読み、下の問い
(問1~4)に答えよ。〔解答番号 ~ 〕

植物の花芽形成と日長の関係は植物の種によって異なり、3種類に分けることができる。暗期が一定の長さ以上になると花芽形成する植物を 植物、暗期が一定の長さ以下になると花芽形成する植物を 植物という。また、暗期の長さに関係なく花芽形成する植物を 植物という。

植物や 植物の花芽形成の境目となる暗期の長さを限界暗期と呼び、その長さは植物の種類によって異なる。このように生物のおこす現象が日長の長さによって引き起こされる性質を と呼ぶ。

図1は、ある 植物の限界暗期を示したものである。この植物について、図2の a~e の条件で栽培することで、花芽形成と日長の関係を明らかにするための実験を行った。

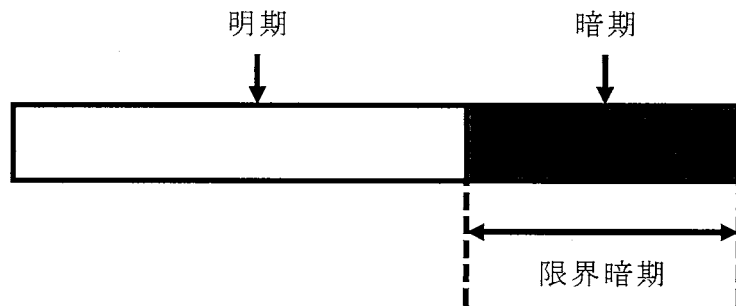


図1 ある 植物の限界暗期

栽培条件

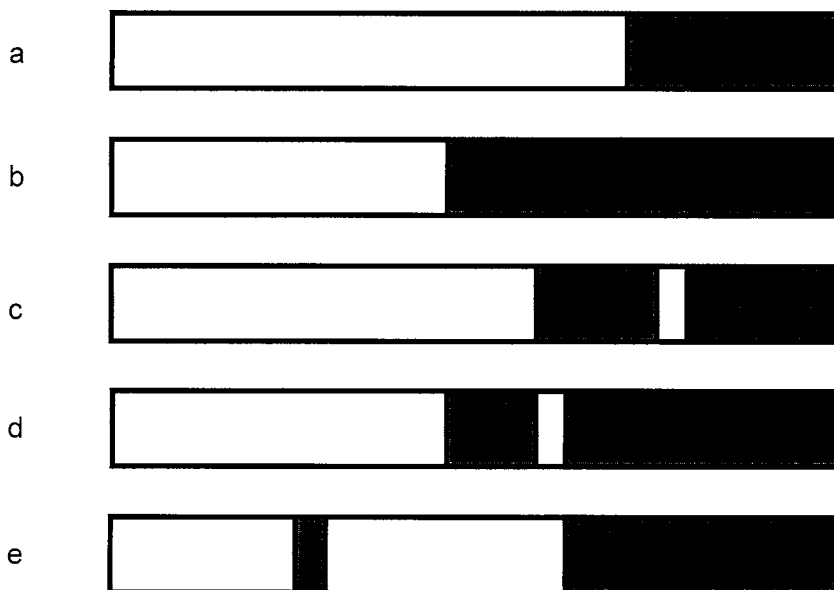


図2 ある 植物の栽培条件

問 1 文章中の **ア** ~ **ウ** に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 **26**

	ア	イ	ウ
①	長日	中性	短日
②	長日	短日	中性
③	中性	長日	短日
④	中性	短日	長日
⑤	短日	長日	中性
⑥	短日	中性	長日

問 2 文章中の **エ** に当てはまる語として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 **27**

- ① 日長性 ② 概日性 ③ 光周性 ④ 暗周性 ⑤ 明暗性

問 3 文章中の **ア** 植物に分類される植物の例として最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 **28**

- ① イネ ② コムギ ③ アブラナ ④ トマト
⑤ ホウレンソウ

問 4 栽培条件 a~e のうち花芽形成が おこらないもの はどれか。次の①~⑤のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

29, **30**

- ① a ② b ③ c ④ d ⑤ e