

◇ 生 物

生1-1～生1-11まで11ページあります。

第1問 細胞分裂に関する，下の問い（問1～5）に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

図1の a～e は，植物細胞の体細胞分裂を観察したときの細胞の様子を模式的に示している。

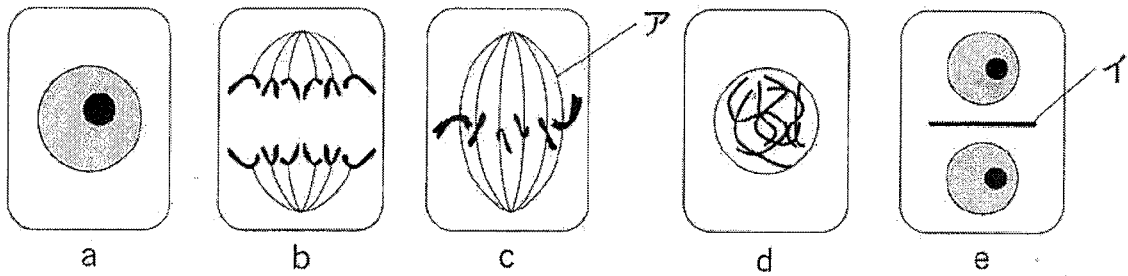


図 1

問1 図1の a～e を，細胞分裂の進行の順に並べるとどのようになるか。最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① a → b → c → d → e
- ② a → b → d → c → e
- ③ a → c → b → d → e
- ④ a → c → d → b → e
- ⑤ a → d → b → c → e
- ⑥ a → d → c → b → e

問2 図1の構造アとイの名称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。

- | ア | イ |
|-------|-----|
| ① 紡錘糸 | 基底膜 |
| ② 紡錘糸 | 細胞板 |
| ③ 星状体 | 基底膜 |
| ④ 星状体 | 細胞板 |
| ⑤ 中心体 | 基底膜 |
| ⑥ 動原体 | 細胞板 |

問3 DNA合成が行われる時期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 染色体が細胞の赤道面に並んだとき
- ② 染色体が太く短くなるとき
- ③ 染色体が両極に移動するとき
- ④ 細胞質分裂が行われるとき
- ⑤ 核膜や核小体が明瞭に観察されるとき

問4 図1のeの細胞の核1個あたりのDNA量を1とすると、bの細胞当たりのDNA量はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 0.5 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

問5 被子植物の体細胞分裂に関する記述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 娘細胞の染色体数は母細胞の半数になる。
- ② 相同染色体は対合して赤道面に並ぶ。
- ③ 紡錘体の両極には、星状体は形成されない。
- ④ 中心体が二つに分かれて両極に位置し、そこから星状体が発達する。
- ⑤ 細胞表面からくびれ、細胞質分裂が起こる。

第2問 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 6 ～ 10〕

新しい個体ができる様式には、無性生殖と有性生殖がある。無性生殖にはサツマイモやオランダイチゴの栄養生殖をはじめ、ホヤやヒドラの **ア** などの方法がある。有性生殖では、配偶子が合体し接合子ができる。ある種のクラミドモナスやアオミドロは **イ** をつくるのに対して、イネやエンドウは **ウ** をつくる。エ ヒトを含む動物の多くは卵と精子を形成する。

問1 文章中の空欄 **ア** ～ **ウ** に当てはまる語を、次の①～⑦のうちからそれぞれ一つずつ選べ。 **ア** - **6** , **イ** - **7** , **ウ** - **8**

- ① 分裂 ② 出芽 ③ 胞子形成 ④ 同形配偶子
⑤ 異形配偶子 ⑥ 胞子 ⑦ 栄養細胞

問2 下線部 エ に関連した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。 **9**

- ① 1個の一次精母細胞からは4個の精子が、1個の一次卵母細胞からは1個の卵が生じる。
② 1個の一次精母細胞からは4個の精子が、1個の一次卵母細胞からは2個の卵が生じる。
③ 1個の二次精母細胞からは4個の精子が、1個の一次卵母細胞からは1個の卵が生じる。
④ 1個の二次精母細胞からは4個の精子が、1個の一次卵母細胞からは2個の卵が生じる。

問3 有性生殖に関する次の文章中の空欄「オ」・「カ」に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 10

有性生殖では、一般に受精によって「オ」な遺伝子の組合せをもった子孫が生じるので、環境が変化した場合、それに対応できる個体が出現する機会は無性生殖に比べて「カ」。

- | | オ | カ |
|---|----|-----|
| ① | 均一 | 大きい |
| ② | 均一 | 小さい |
| ③ | 多様 | 大きい |
| ④ | 多様 | 小さい |

第3問 遺伝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 ～ 〕

キイロシヨウジョウバエの体細胞の染色体は $2n=8$ で、6本（3対の相同染色体）が常染色体、2本が性染色体である。

キイロシヨウジョウバエの眼色の正常型は赤眼だが、突然変異した形質に白眼がある。それぞれの遺伝子はX染色体上にあり、白眼の対立遺伝子(w)は赤眼となる正常型の対立遺伝子(W)に対して劣性である。

また、常染色体上に存在する劣性遺伝子として黒体色遺伝子bやそり^{ばね}翅遺伝子cなどがある。これらの優性対立遺伝子は、正常体色（黄褐色）及び^{ばね}翅の形態の正常型（正常翅）の遺伝子BとCである。なお、遺伝子Bと遺伝子Cは、独立の関係にあることがわかっている。

問1 キイロシヨウジョウバエ，ヒト，ニワトリの性決定様式として，正しい組合せはどれか。次の①～④のうちから一つ選べ。

	キイロシヨウジョウバエ	ヒト	ニワトリ
①	XY型	XY型	XY型
②	XO型	XY型	XO型
③	XY型	XY型	ZW型
④	XO型	XO型	ZW型

問2 そり翅の雌（他の形質は全て正常）と黒体色の雄（他の形質は全て正常）を交配して F_1 を得た。 F_1 は全て正常型であった。 F_1 の遺伝子型として最も適当なものを，次の①～⑦のうちから一つ選べ。

- ① BBCC ② BBCc ③ BbCC ④ BbCc ⑤ BBcc
⑥ Bbcc ⑦ bbcc

問3 問2で得たF₁の雄と、そり翅で黒体色の雌（他の形質は全て正常）とを交配して得られる個体の表現型の分離比，（正常体色・正常翅）：（黒体色・正常翅）：（正常体色・そり翅）：（黒体色・そり翅），として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。

（正常体色・正常翅）：（黒体色・正常翅）：（正常体色・そり翅）：

（黒体色・そり翅） =

- ① 1 : 1 : 1 : 1 ② 9 : 3 : 3 : 1 ③ 1 : 0 : 0 : 1
 ④ 2 : 1 : 1 : 1 ⑤ 0 : 1 : 1 : 0 ⑥ 4 : 3 : 3 : 1

問4 そり翅の雄（他の形質は全て正常）と，白眼の雌（他の形質は全て正常）とを交配しF₁を得た。ただし，親個体は純系であった。次にF₁の雄と雌を交配してF₂を得た。F₂の眼色に関して，雄と雌の分離比はどのようになるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 雄は，野生型：白眼＝1：1，雌は，野生型：白眼＝1：0
 ② 雄は，野生型：白眼＝1：0，雌は，野生型：白眼＝1：1
 ③ 雄，雌ともに，野生型：白眼＝1：1
 ④ 雄，雌ともに，野生型：白眼＝1：0

問5 問4の結果，F₂全体の中に，白眼（他の形質は全て正常）の個体は何%存在するか。最も適当な数値を，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 %

- ① 10 ② 12.5 ③ 20 ④ 25
 ⑤ 37.5 ⑥ 50 ⑦ 62.5 ⑧ 75

第4問 血液凝固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 ～ 〕

血液には、出血が起きると血液が凝固して出血を止めるしくみがある。たとえば、新鮮な血液では、採取後しばらく放置することで、アかたまりが生じる。これは、血しょう中のイ繊維状のタンパク質が赤血球や白血球などの細胞成分をからめてできたものである。

問1 下線部アの血液のかたまりができるとき、その上澄みを何というか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 血ぺい ② 血清 ③ 血小板 ④ 血球 ⑤ 血しょう

問2 下線部イの繊維状のタンパク質は何か。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① アドレナリン ② インスリン ③ ジベレリン
④ フィブリン

問3 血管が傷ついて出血すると、ある血球成分から凝固因子が放出される。この血球成分は何か。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 赤血球 ② 白血球 ③ リンパ球 ④ 血小板

問4 次のa～cは、血管が傷ついて出血した後、血液が凝固する様子を表している。a～cを血液凝固が起こる順番に並べるとどうなるか。最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 19

- a 血管の出血部位に血液のかたまりが形成される。
- b 繊維状のタンパク質が生じる。
- c ある血球成分が血管の出血部位に集まってくる。

- ① a→b→c ② a→c→b ③ b→a→c
- ④ b→c→a ⑤ c→a→b ⑥ c→b→a

問5 血液中の赤血球の数（赤血球数）を数える場合、採血された血液は生理食塩水で希釈される。このとき、蒸留水ではなく生理食塩水を用いる理由として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 20

- ① 赤血球が吸水して破裂することを防ぐため。
- ② 細胞分裂を抑制して、赤血球数が増加することを防ぐため。
- ③ 赤血球に酸素を供給して色を鮮紅色に保ち、観察しやすくするため。
- ④ 血液の凝固を防ぐため。

第5問 光合成に関する次の問い（問1・2）に答えよ。

〔解答番号 ~ 〕

問1 図1は、ある植物の1枚の葉における光—光合成曲線である。光合成速度は葉面積当たりのCO₂吸収量で示される。この場合の光合成速度は、照度0～25キロルクスの範囲では によって支配される。

に当てはまる語として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

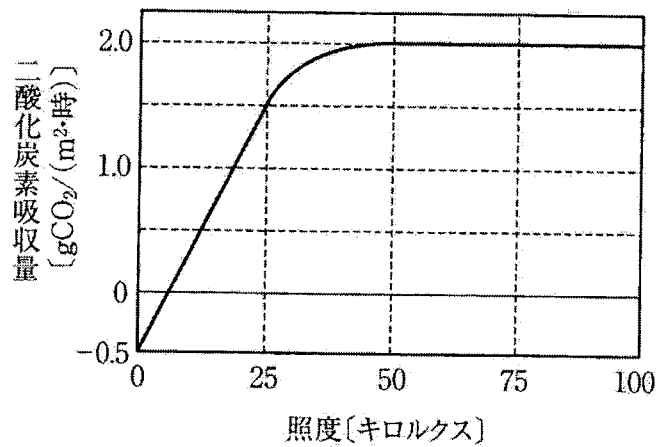


図1 ある植物の1枚の葉における光—光合成曲線

- ① 光の強さ ② 温度 ③ 湿度 ④ CO₂ 濃度

問2 ある植物の葉が、照度 5,000 および 15,000 ルクスの光照射下または暗所のもとで、10℃および 20℃のときに放出または吸収する酸素量の時間的変化を調べたところ、図2のような結果を得た。なお、25,000 ルクスの光照射下において、同様の測定を行ったが、得られた値は 15,000 ルクスの場合とほぼ同じであった。下の問い (a~d) に答えよ。

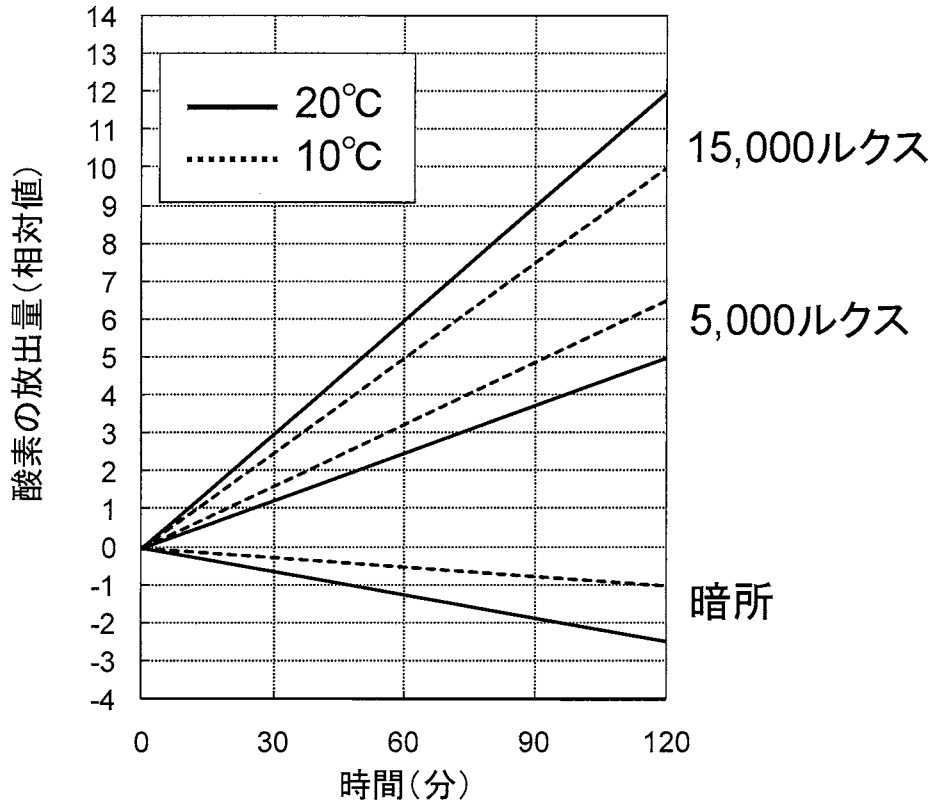


図2 光照射条件の違いと酸素放出量の関係

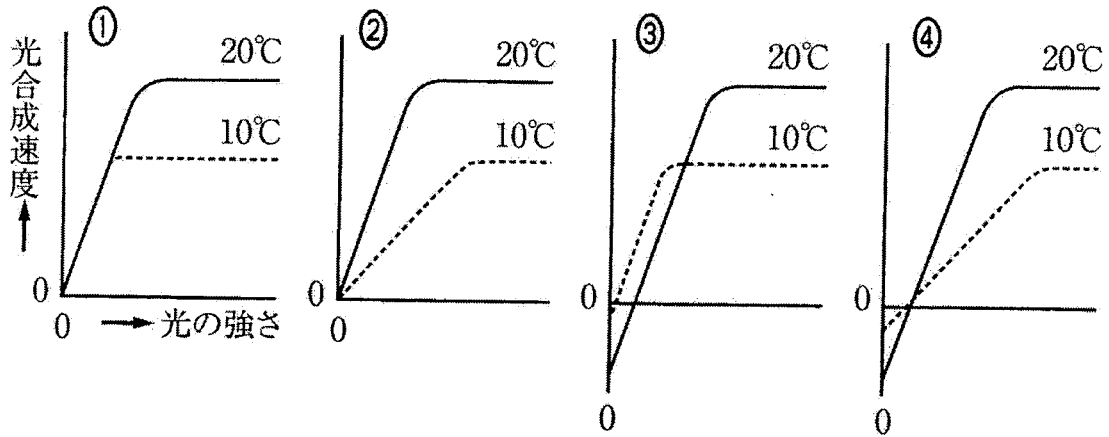
a この植物の葉の 20℃における呼吸の速さは、10℃における呼吸の速さの何倍か。最も適当な数値を、次の①~⑤のうちから一つ選べ。 倍

- ① 0.5 ② 1.0 ③ 1.5 ④ 2.0 ⑤ 2.5

b この植物の葉の 20℃における真の光合成量の最大値は、10℃の場合の何倍か。最も適当な数値を、次の①~⑨のうちから一つ選べ。 倍

- ① 1.1 ② 1.2 ③ 1.3 ④ 1.4 ⑤ 1.5
 ⑥ 1.6 ⑦ 1.7 ⑧ 1.8 ⑨ 1.9

- c 実験の結果得られた真の光合成速度と光の強さの関係は、一般にどのようなになるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 24



- d この実験のように、光合成速度に及ぼす光や温度の影響を調べようとするとき、ある条件を一定に整えなければならない。その条件として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 25

- ① 十分な酸素濃度の維持
- ② 十分な二酸化炭素濃度の維持
- ③ 一定濃度のスクロースの供給
- ④ 一定濃度の無機塩類溶液の供給