

生 物 I

第1問 細胞の特徴とはたらきに関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1～6)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕(配点 20)

A 動物と植物の細胞には、ア 共通した特徴と互いに異なる特徴とがある。植物の細胞は、イ 細胞壁をもつが、動物の細胞はもたないため、ウ 高張液や低張液に浸した際の変化は、動物と植物の細胞で異なる。

問1 下線部アに関して、次の特徴エ～キのうち、動物細胞と植物細胞とに共通してみられる特徴の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。

エ 核が膜で包まれている。

オ ゴルジ体をもつ。

カ 細胞分裂時に細胞板がみられる。

キ 細胞分裂時に紡錘体がみられる。

① エ, オ

② エ, カ

③ エ, キ

④ オ, カ

⑤ カ, キ

⑥ エ, オ, カ

⑦ エ, オ, キ

⑧ エ, カ, キ

⑨ オ, カ, キ

問 2 下線部イに関して、植物の細胞壁の一般的な特徴の記述として最も適切なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 2

- ① 脂質を主成分としており、全透性である。
- ② 脂質を主成分としており、半透性である。
- ③ 脂質を主成分としており、水を通さない。
- ④ セルロースを主成分としており、全透性である。
- ⑤ セルロースを主成分としており、半透性である。
- ⑥ セルロースを主成分としており、水を通さない。
- ⑦ デンプンを主成分としており、全透性である。
- ⑧ デンプンを主成分としており、半透性である。
- ⑨ デンプンを主成分としており、水を通さない。

問 3 下線部ウに関連する記述として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

- ① ヒトの赤血球は、低張液に浸すと、細胞内の水が細胞外に移動し、収縮する。
- ② ヒトの赤血球は、高張液に浸すと、細胞内に水が流入し、溶血が起こる。
- ③ ヒトの赤血球は、低張液や高張液に浸しても、細胞の体積が一定に保たれる。
- ④ 陸上植物の細胞は、低張液に浸すと、原形質分離が起こる。
- ⑤ 陸上植物の細胞は、低張液に浸して吸水を終えても、細胞内の浸透圧は 0 (ゼロ) にはならない。
- ⑥ 陸上植物の細胞は、低張液や高張液に浸しても、原形質の体積が一定に保たれる。

生物 I

B ^{せきつい}脊椎動物のク骨格筋は、将来筋組織になる単核の細胞(以後、筋芽細胞とよぶ)から分化した多核の細胞が、束状になった構造をしている。この多核になった細胞は、個々の筋芽細胞の核分裂によって生じた可能性と、複数の筋芽細胞の融合(細胞融合)によって生じた可能性とが考えられる。

筋芽細胞ではタンパク質 P がつくられ、多核になった細胞ではタンパク質 P が二つ結合して P-P という複合体となってケ酵素としてはたらく。このことを利用して、次の実験 1 を行った。

実験 1 マウスのタンパク質 P には、実験的に区別がつくタンパク質 P_A と P_B とがある。ある系統のマウスは P_A のみをつくり、別の系統のマウスは P_B のみをつくる。P_A と P_B との間には機能的な違いはなく、どの組合せの二つでも結合して酵素としてはたらくことができる。P_A をつくる系統のマウスと P_B をつくる系統のマウスとから単離した筋芽細胞を混合して培養し、シャーレの中で多核の細胞を分化させた。その後、分化させたすべての細胞に含まれる複合体 P-P について、P_A と P_B の組合せを調べた。

問 4 下線部クに関して、次の文章中の コ ～ シ に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 4

脊椎動物の骨格筋は コ に由来する。骨格筋は、神経からの サ 刺激を受けて、平滑筋に比べて シ 収縮する。

	コ	サ	シ		コ	サ	シ
①	体 節	電氣的	敏速に	②	体 節	電氣的	ゆっくりと
③	体 節	化学的	敏速に	④	体 節	化学的	ゆっくりと
⑤	側 板	電氣的	敏速に	⑥	側 板	電氣的	ゆっくりと
⑦	側 板	化学的	敏速に	⑧	側 板	化学的	ゆっくりと

問 5 下線部ケに関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

- ① 過酸化水素を分解する酸化マンガン(IV)は、酵素の一種である。
- ② 肝臓でグリコーゲンの分解に作用するグルカゴンは、酵素の一種である。
- ③ ペプシンは、すい液に含まれるタンパク質分解酵素の一種である。
- ④ 酵素は、化合物の分解にのみはたらき、合成にはたらくことはない。
- ⑤ 細胞内での呼吸にかかわる酵素には、ミトコンドリア以外ではたらくものがある。
- ⑥ 細胞内での消化にかかわる酵素は、細胞内では主にゴルジ体に存在する。

問 6 実験 1 の結果、筋芽細胞の多核化は細胞融合によることが判明した。このとき観察された複合体 P-P はどのようなものだったと考えられるか。また、もし核分裂によるものだった場合には、どのような複合体 P-P が検出されたはずだと考えられるか。最も適当なものを、下の①～⑦のうちからそれぞれ一つ選べ。

細胞融合による場合 6 ・核分裂による場合 7

- ① $P_A - P_A$
- ② $P_B - P_B$
- ③ $P_A - P_B$
- ④ $P_A - P_A$ と $P_B - P_B$
- ⑤ $P_A - P_A$ と $P_A - P_B$
- ⑥ $P_B - P_B$ と $P_A - P_B$
- ⑦ $P_A - P_A$ と $P_B - P_B$ と $P_A - P_B$

生物 I

第 2 問 生殖と発生に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1 ～ 6)に答えよ。〔解答番号 1 ～ 6〕(配点 21)

A 初期胚の各領域が^{はい}正常発生において将来どのような組織や器官になるかを、予定運命という。フォークトは、発生に影響を与えない色素を用いて、次の図 1 のようにイモリの胞胚の表面を部分的に染め分け、色素で染色された領域が原腸胚と神経胚のどの部分に移動するかを調べた。このような染色法を局所生体染色法といい、これによって胚の各部が将来どのような組織や器官に分化するかが明らかにされ、原基分布図(予定運命図)が作成された。

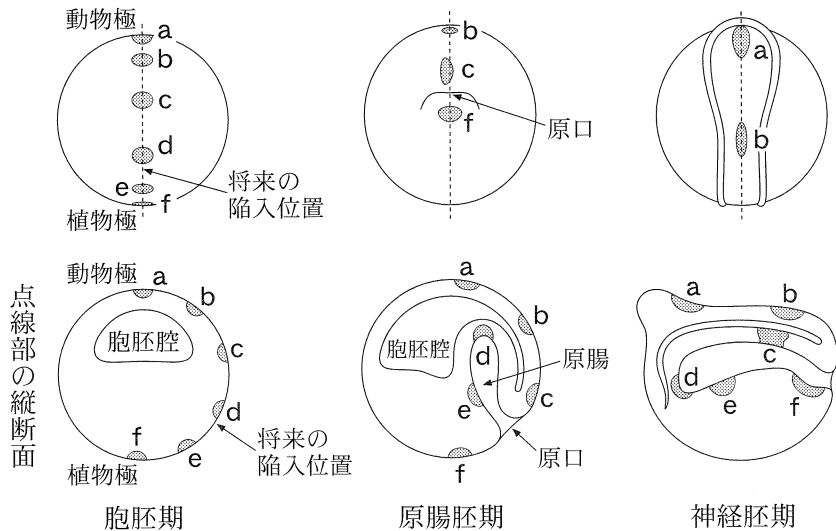


図 1

問 1 上の図 1 の a ～ f において、原口背唇(部)に相当する部分として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 1

① a

② b

③ c

④ d

⑤ e

⑥ f

問 2 下線部アに関連して、イモリの発生を観察したとき、出現する順に並んでいるものとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

2

- ① 卵割腔 → 灰色三日月(環) → 神経管 → 脊索 → 角膜 → 水晶体
- ② 卵割腔 → 灰色三日月(環) → 神経管 → 脊索 → 水晶体 → 角膜
- ③ 卵割腔 → 灰色三日月(環) → 脊索 → 神経管 → 角膜 → 水晶体
- ④ 卵割腔 → 灰色三日月(環) → 脊索 → 神経管 → 水晶体 → 角膜
- ⑤ 灰色三日月(環) → 卵割腔 → 神経管 → 脊索 → 角膜 → 水晶体
- ⑥ 灰色三日月(環) → 卵割腔 → 神経管 → 脊索 → 水晶体 → 角膜
- ⑦ 灰色三日月(環) → 卵割腔 → 脊索 → 神経管 → 角膜 → 水晶体
- ⑧ 灰色三日月(環) → 卵割腔 → 脊索 → 神経管 → 水晶体 → 角膜

問 3 下線部イに関連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。

3

- ① 胞胚における予定表皮域は、将来の陥入位置の反対側の動物半球にある。
- ② 原口背唇(部)は予定内胚葉域であり、消化管に分化する。
- ③ 初期原腸胚期に予定表皮域と予定神経板域の一部を切り取って、交換移植を行った場合、それぞれの移植片は移植する前の予定運命にしたがって分化する。
- ④ 神経胚初期に予定表皮域と予定神経板域の一部を切り取って、交換移植を行った場合、それぞれの移植片は移動先の予定運命にしたがって分化する。
- ⑤ 原口背唇(部)の一部を切り取って胞胚腔内に移植すると、その周りの外胚葉から神経管や脊索などを誘導して二次胚を形成する。

生物 I

B 被子植物では、ウ雄しべで花粉が、雌しべで胚のうが形成される。エ花粉の中の精細胞は、花粉母細胞が減数分裂と体細胞分裂を行うことで形成される。この過程ではオ様々な遺伝子が関わっており、それらは染色体の構成(以後、核相とよぶ)が $2n$ (n は染色体数を示す)のときだけでなく、異なる核相のときにはたらくものもある。

問 4 下線部ウに関連して、被子植物の受精と発生に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

4

- ① 助細胞や反足細胞に含まれる DNA は、重複受精を通して、次の世代へ伝達される。
- ② すべての無胚乳種子は、重複受精が正常に行われなかったことで生じる。
- ③ 卵細胞は、動物の卵と同様に卵黄をもつ。
- ④ 花粉の雄原細胞は、花粉管核が不均等に分裂して形成される。
- ⑤ 花粉の精細胞には、動物の精子と同様に運動能力をもつものが存在する。
- ⑥ 花粉母細胞の染色体数は、胚を構成する細胞の染色体数に等しい。

問 5 下線部エに関連して、ある被子植物の花粉母細胞から花粉ができ、花粉が発芽して受精直前の状態になるまでの各細胞の DNA 量を調べたところ、次の図 2 の結果が得られた。図 2 の横軸は、1 個の花粉母細胞に由来するすべての細胞の DNA 量の合計(全 DNA 量)を示し、縦軸は、花粉母細胞が受精直前の状態になるまでの様々な時期(カ～ケ)を時間の経過に沿って並べたものである。花粉管核が形成される時期、雄原細胞の核相、および精細胞の核相の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。

5

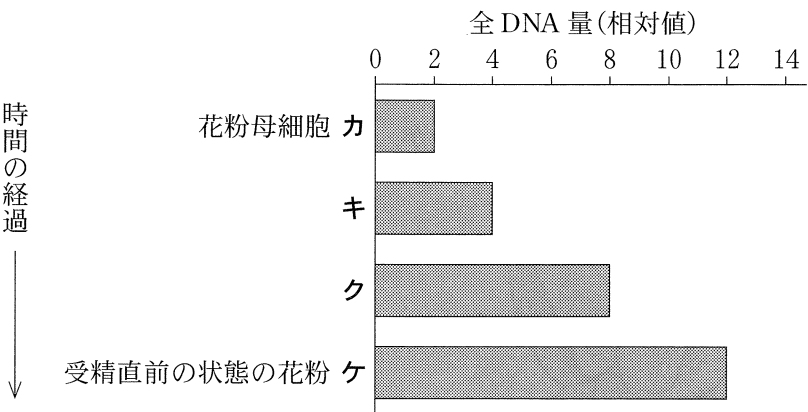


図 2

	花粉管核形成の 時期	雄原細胞の 核相	精細胞の 核相
①	キ	n	n
②	キ	2 n	n
③	キ	n	2 n
④	ク	n	n
⑤	ク	2 n	n
⑥	ク	n	2 n
⑦	ケ	n	n
⑧	ケ	2 n	n
⑨	ケ	n	2 n

生物 I

問 6 下線部オに関連して、花粉の形成に関係する遺伝子のはたらきを調べるため、次の**実験 1**を行った。

実験 1 植物 C では、次の図 3 のように花粉四分子が結合したままの花粉が形成される。正常な花粉の形成には遺伝子 R が必要であり、劣性の対立遺伝子 r のみをもつ細胞は、遺伝子 R が本来はたらく時期に死んでしまう。遺伝子型 Rr の個体の雌しべに、遺伝子型 RR の個体の花粉を受粉させて、多数の種子を得た。さらに、これらの多数の種子から育った個体の花粉を調べたところ、図 3 のように正常な花粉が四つ結合したままの花粉をつくる個体と、次の図 4 のように正常な花粉と死んだ細胞が 2 個ずつ結合した花粉をつくるものが、1 : 1 の比率でみられた。

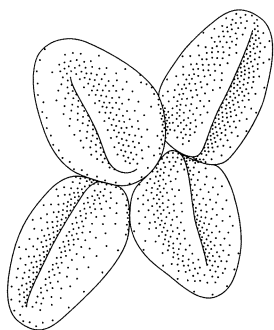


図 3

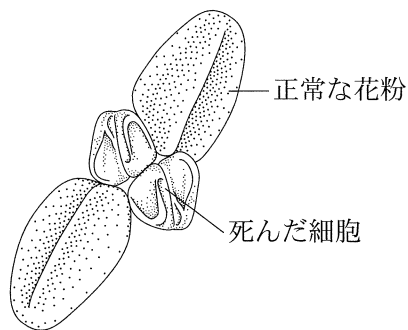


図 4

生物 I

次の語句コ～セのうち、実験 1 の結果から導かれる遺伝子 R がはたらくと考えられる時期を過不足なく含むものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。

6

- コ 花粉母細胞より前の時期
- サ 花粉母細胞の時期
- シ 花粉母細胞が減数分裂第一分裂を起こした時期
- ス 花粉四分子の時期
- セ 花粉四分子より後の時期

- | | | |
|--------|--------|-----------|
| ① コ | ② サ | ③ シ |
| ④ ス | ⑤ セ | ⑥ コ, サ |
| ⑦ シ, ス | ⑧ ス, セ | ⑨ シ, ス, セ |

生物 I

第 3 問 遺伝に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1 ～ 5)に答えよ。

〔解答番号 1 ～ 5〕(配点 19)

A ナズナのさやの形は、メンデルの法則にしたがって、独立して遺伝する二組の対立遺伝子 A と a, B と b のはたらきにより決められている。遺伝子 A と遺伝子 B の両方をもつ個体と、遺伝子 A あるいは遺伝子 B の一方しかもたない個体のさやはウチワ型となり、遺伝子 A と遺伝子 B のいずれももたない個体のさやはヤリ型となる。さやの形の ア 遺伝のしかたを調べるため、ヤリ型のさやをつくる個体と、遺伝子型が AABB であるウチワ型のさやをつくる個体とを交配して種子を得た。その種子から育ったナズナの自家受粉で得られた多数の種子を育てたとき、イ ウチワ型のさやをもつ個体とヤリ型のさやをもつ個体とが生じた。このウチワ型のさやをもつナズナの ウ 自家受粉で得られた種子をまいて育てたところ、ヤリ型のさやをつくる個体が生じる場合と生じない場合とがあった。

問 1 下線部 ア に関連して、遺伝のしくみに関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 1

- ① 着目する対立形質に関して、互いに純系である両親の交配によって生じた雑種第一代では、劣性形質のみが現れる。
- ② 着目する対立形質に関して、互いに純系である両親の交配によって生じた雑種第二代では、優性形質のみが現れる。
- ③ 同一染色体上の、互いに連鎖している遺伝子群を連鎖群といい、連鎖群の数は、体細胞の染色体の数(2n)に等しい。
- ④ 常染色体上の遺伝子に関して、劣性形質を示す個体では、劣性の対立遺伝子は必ずホモ接合体である。
- ⑤ 配偶子が形成されるとき、二組の対立遺伝子は、必ずそれぞれ独立して行動し、自由に組み合わせられて各配偶子に入る。

生物 I

問 2 下線部イのナズナが生じる割合(%)として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 2 %

- | | | |
|------|------|-------|
| ① 0 | ② 6 | ③ 25 |
| ④ 47 | ⑤ 50 | ⑥ 53 |
| ⑦ 75 | ⑧ 94 | ⑨ 100 |

問 3 下線部イのナズナのうち、下線部ウの性質をもつ個体の割合(%)として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 3 %

- | | | |
|------|------|-------|
| ① 0 | ② 6 | ③ 25 |
| ④ 47 | ⑤ 50 | ⑥ 53 |
| ⑦ 75 | ⑧ 94 | ⑨ 100 |

生物 I

B ラブラドル・レトリバーというイヌの毛色には、黒、茶および黄があり、常染色体上にある遺伝子 E と遺伝子 F のはたらきにより決められている。これらの遺伝子のはたらくしくみを調べるために、様々な遺伝子型のラブラドル・レトリバーの組合せで多数の交配を行った。次世代の子の毛色を観察したところ、次の表 1 の結果が得られた。ただし、遺伝子 E と遺伝子 F は独立して遺伝するものとし、それぞれの劣性対立遺伝子を遺伝子 e と遺伝子 f とする。

表 1

両親の遺伝子型	子の毛色の分離比 黒：茶：黄	
EeFf(黒) × EeFf(黒)	<table><tr><td>工</td></tr></table>	工
工		
EeFf(黒) × Eeff(茶)	3 : 3 : 2	
EeFf(黒) × eeFf(黄)	3 : 1 : 4	
EeFf(黒) × eeff(黄)	1 : 1 : 2	

問 4 遺伝子 F のはたらきに関する記述として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 4

- ① 遺伝子 E があるときに、毛色を黒か茶にする。
- ② 遺伝子 E があるときに、毛色を黒にする。
- ③ 遺伝子 E があるときに、毛色を茶にする。
- ④ 遺伝子 E がないときに、毛色を黒か茶にする。
- ⑤ 遺伝子 E がないときに、毛色を黒にする。
- ⑥ 遺伝子 E がないときに、毛色を茶にする。
- ⑦ 遺伝子 E に関係なく、毛色を黒か茶にする。
- ⑧ 遺伝子 E に関係なく、毛色を黒にする。
- ⑨ 遺伝子 E に関係なく、毛色を茶にする。

問 5 表 1 中の エ の毛色の分離比として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 5

黒：茶：黄

- ① 9 : 3 : 4
- ② 9 : 4 : 3
- ③ 9 : 6 : 1
- ④ 9 : 7 : 0
- ⑤ 12 : 3 : 1
- ⑥ 13 : 3 : 0
- ⑦ 13 : 0 : 3
- ⑧ 15 : 1 : 0

生物 I

第 4 問 環境と動物の反応に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1 ～ 7)

に答えよ。〔解答番号 1 ～ 7 〕(配点 21)

A ヒトは、外界の温度が変化しても体温を一定に保つことができる恒温動物である。種々の生体反応は、ある温度範囲内でのみはたらくので、体温を保つしくみは生きていくうえで重要である。外気温が変化すると、その情報は脳の ア にある体温調節中枢に伝えられる。その結果、内分泌系と ^イ 神経系 を介して ^ウ 体熱の産生と放散 が調節され、体温が一定に保たれる。

問 1 上の文章中の ア は、体温調節に重要なだけでなく、ほかにも様々なはたらきをもつ。ア に入る語と体温調節以外のはたらきの組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 1

	ア	アのはたらき
①	脳下垂体前葉	チロキシンの分泌の調節
②	脳下垂体前葉	^{ふくじん} 副腎皮質ホルモンの分泌の調節
③	視床下部	成長ホルモンの分泌の調節
④	視床下部	呼吸の調節
⑤	視 床	血糖量の調節
⑥	視 床	感覚情報の中継
⑦	延 髄	循環の調節
⑧	延 髄	運動の調節

問 2 下線部イに関連して、自律神経系のはたらきと、そのはたらきの際に自律神経末端(自律神経終末)から分泌が増加する神経伝達物質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。 2

	自律神経系のはたらき	神経伝達物質
①	立毛筋の収縮	アセチルコリン
②	気管支の収縮	ノルアドレナリン
③	皮膚血管の収縮	アセチルコリン
④	胃腸のぜん動運動の促進	ノルアドレナリン
⑤	心臓の拍動の促進	アセチルコリン
⑥	どうこう 瞳孔の拡大	ノルアドレナリン

問 3 下線部ウに関して、体温調節中枢がはたらいた結果起こる現象として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

- ① 副腎髓質すいしつが刺激されて糖質コルチコイドの分泌が増加すると、放熱量(熱放散)が増加する。
- ② 副腎皮質が刺激されて鉱質コルチコイドの分泌が増加すると、発熱量が増加する。
- ③ チロキシンの分泌が増加して肝臓の活動が高まると、発熱量が増加する。
- ④ アドレナリンの分泌が増加して筋肉の活動が高まると、発熱量が減少する。
- ⑤ 交感神経が興奮して汗の分泌が高まると、放熱量が減少する。
- ⑥ 副交感神経が興奮して汗の分泌が高まると、放熱量が減少する。

生物 I

B 動物は、環境からの刺激を受け、それらに対する反応として様々なエ行動をする。動物の中には、同種他個体に特有な行動を起こさせる物質をもつものがある。このような物質をオフェロモンという。例えば、カイコガでは、オスは、メスが分泌する物質を受容すると、物質の濃度の高い方へ移動し、メスにたどりつく。また、求愛行動中のイモリでは、カオスがメスを誘引する物質を体外に分泌するため、この物質に反応したメスは、オスに追従するような行動をとるようになる。

問 4 下線部エに関連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。 4

- ① イトヨ(トゲウオ)のオスが巣に近づく腹部の赤い魚を攻撃するのは、本能行動である。
- ② 動物の行動は、効果器(作動体)から受容器(感覚器)に至る神経経路によって適切に調節される。
- ③ 本能行動とは生まれつき備わった行動であり、遺伝的要因を反映しない。
- ④ 慣れは、有害な刺激を学習して無視するようになる行動や反応である。
- ⑤ 道具を使って餌をとるチンパンジーの行動は、生まれつき備わったものである。

問 5 下線部オによって起こる行動の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。 5

- ① メダカがどの個体も同じ方向に頭を向けて、流れに向かって泳ぐ。
- ② アリが行列をつくるように、餌と巣の間を行き来する。
- ③ ^{みつ}蜜を見つけたミツバチが巣で蜜のありかを伝えるため、ダンスを行う。
- ④ ホタルのメスとオスが、発光器を明滅して交信する。

問 6 下線部力に関して、次の実験 1 を行った。

実験 1 次の図 1 のように飼育水(イモリの飼育用に水道水より調製した水)の入った円形水槽の同面積の領域三か所(I, II および III)に同じ大きさのスポンジを置き、水槽の中心には成熟したメスのイモリを入れて、その行動を観察した。各スポンジには、成熟したオスのイモリを飼った飼育水、イモリを入れていない飼育水および水道水をそれぞれ含ませた。5 分間放置した後、ビデオカメラで水槽中のメスの動きを 30 分間記録し、各領域に滞在した時間を比較したところ、次の図 2 のような結果になった。

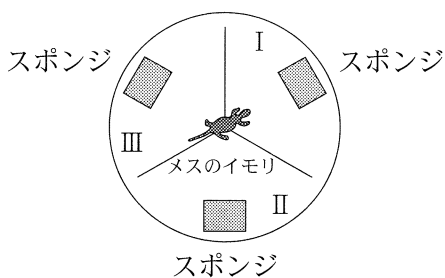


図 1

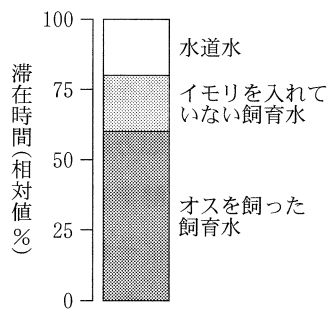


図 2

実験 1 で、水道水を含ませたスポンジとイモリを入れていない飼育水を含ませたスポンジも用いた理由として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

6

- ① メスのイモリの行動に影響する物質が水道水や飼育水に含まれているかもしれないため。
- ② オスのイモリの行動に影響する物質が水道水や飼育水に含まれているかもしれないため。
- ③ メスのイモリを飼った飼育水を、オスのイモリが嫌うかもしれないため。
- ④ オスのイモリを飼った飼育水を、オスのイモリが嫌うかもしれないため。
- ⑤ 飼育水の方が、水道水よりメスのイモリの飼育に適しているかもしれないため。

生物 I

問 7 下線部力に関して、この物質の性質と特徴を調べるため、次の**実験 2・実験 3**を行った。

実験 2 オスを飼った飼育水に有機溶媒(水に溶けにくい物質を溶かす溶媒)を加えて激しく攪拌した後に静置し、水層と有機溶媒層とに分けた。水と有機溶媒を蒸発させて乾燥させた上で新しい飼育水に溶かし、それぞれをスポンジに含ませた。また、新しい飼育水のみをスポンジに含ませたものも用意し、**実験 1**と同様の実験を行ったところ、下の図 3 のような結果になった。

実験 3 オスを飼った飼育水を二つに分け、一方にはタンパク質分解酵素を加えて、他方には加えずにそれぞれを攪拌した後に静置した。酵素処理したものの、酵素処理しなかったものおよびイモリを入れていない飼育水を、スポンジにそれぞれ含ませて実験を行ったところ、次の図 4 のような結果になった。なお、タンパク質分解酵素自体はメスの行動に影響を与えないものとする。

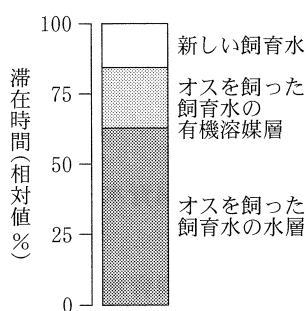


図 3

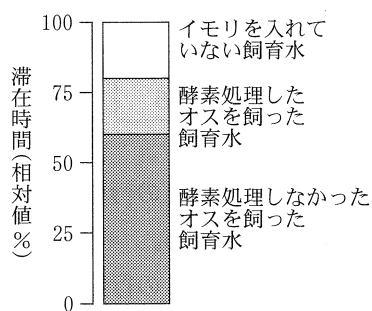


図 4

生物 I

次の記述キ～シのうち、実験 2・実験 3 の結果から導かれるメスを誘引する物質の性質と特徴に関する考察の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

7

- キ 水によく溶ける。
- ク 水に溶けにくい。
- ケ 揮発する。
- コ 揮発しない。
- サ タンパク質である。
- シ タンパク質ではない。

- ① キ, ケ, サ ② キ, ケ, シ ③ キ, コ, サ ④ キ, コ, シ
- ⑤ ク, ケ, サ ⑥ ク, ケ, シ ⑦ ク, コ, サ ⑧ ク, コ, シ

生物 I

第 5 問 環境と植物の反応に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1 ～ 5)

に答えよ。〔解答番号 1 ～ 6〕(配点 19)

A 植物の成長は、植物ホルモンによって調節されている。オオムギやイネの種子発芽では、胚でできたジベレリンが ア に作用して イ を分泌させ、これが ウ を分解する。この分解産物を利用して胚が成長し、芽ばえが生じる。芽ばえでは、オーキシンが、合成された部位から作用する部位に移動してはたらき、成長を促進する。このオーキシンの移動について調べるため、次の実験 1 を行った。

実験 1 トウモロコシの芽ばえを用い、次の図 1 に示すように根の途中から長さ 6 mm の切片を切り出し、切片の一方の切り口には標識されたオーキシン(以後、標識オーキシンとよぶ)を含む寒天片(供与側)を、反対側の切り口には標識オーキシンを含まない寒天片(受容側)を接触させて、時間を追って受容側の寒天中に移動した標識オーキシン量を測定した。図 1 のように、標識オーキシンを切片の根の先端側 a あるいは基部側 b に与え、重力に対し上下逆転させない場合(工, オ)と逆転させた場合(力, キ)とで調べた。実験開始 4 時間後の測定結果を下の図 2 に、力における測定値の時間的変化を下の図 3 に示した。

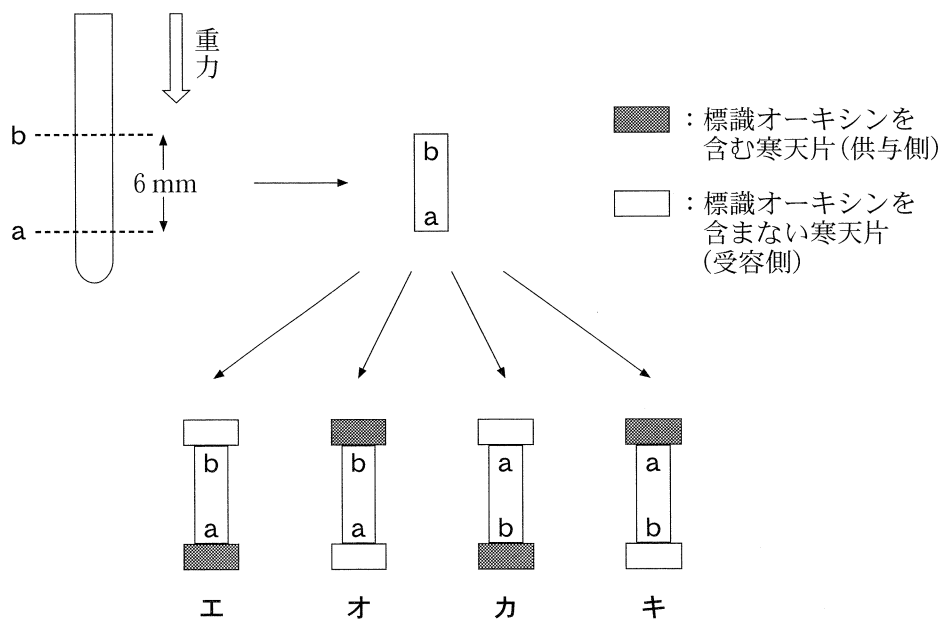


図 1

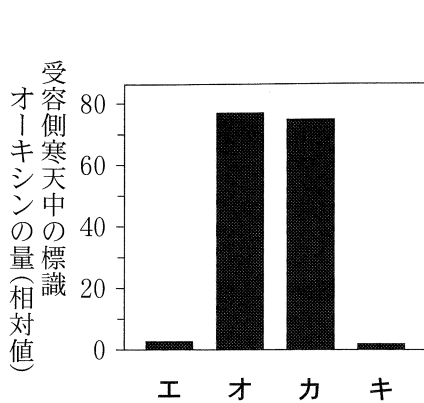


図 2

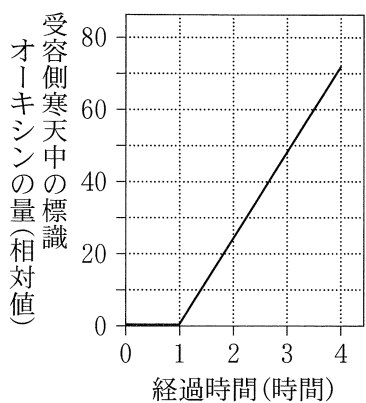


図 3

問 1 上の文章中の **ア** ~ **ウ** に入る語の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑧のうちから一つ選べ。 **1**

	ア	イ	ウ
①	こふんそう 糊粉層	アミラーゼ	タンパク質
②	糊粉層	アミラーゼ	デンプン
③	糊粉層	トリプシン	タンパク質
④	糊粉層	トリプシン	デンプン
⑤	胚 乳	アミラーゼ	タンパク質
⑥	胚 乳	アミラーゼ	デンプン
⑦	胚 乳	トリプシン	タンパク質
⑧	胚 乳	トリプシン	デンプン

生物 I

問 2 実験 1 の結果から導かれるオーキシンの移動に関する考察として適当なものを、次の①～⑧のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。なお、オーキシンは一定速度で根の中を移動し、標識はオーキシンの移動に影響を与えないものとする。

2

 ・

3

- ① 重力の方向にかかわらず、根の先端側から基部側に移動する。
- ② 重力の方向にかかわらず、根の基部側から先端側に移動する。
- ③ 根の先端・基部の方向にかかわらず、重力に対し下方に移動する。
- ④ 根の先端・基部の方向にかかわらず、重力に対し上方に移動する。
- ⑤ 移動速度は、およそ 6 mm/時である。
- ⑥ 移動速度は、およそ 12 mm/時である。
- ⑦ 移動速度は、およそ 18 mm/時である。
- ⑧ 移動速度は、およそ 24 mm/時である。

(下 書 き 用 紙)

生物 I の試験問題は次に続く。

生物 I

B 光合成の速度は様々な環境要因の影響を受ける。様々な強さの光の下で、ある植物の葉の 10℃、30℃ および 40℃ における二酸化炭素の吸収速度を測定したところ、次の図 4 のような結果を得た。ただし、各温度における呼吸の速度は、光の強さによらず一定であるものとする。

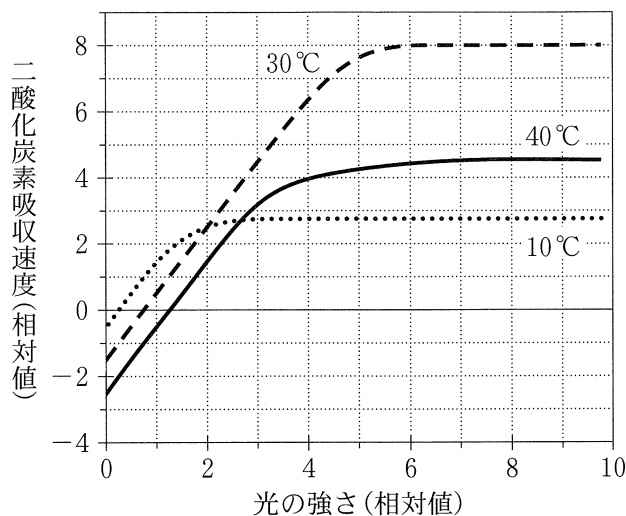


図 4

問 3 図 4 の結果から、この植物の葉の 10℃、30℃ および 40℃ における、呼吸速度の大小関係として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

4

	呼吸速度
①	10℃ > 30℃ > 40℃
②	10℃ > 40℃ > 30℃
③	30℃ > 10℃ > 40℃
④	30℃ > 40℃ > 10℃
⑤	40℃ > 10℃ > 30℃
⑥	40℃ > 30℃ > 10℃

問 4 図 4 において、光の強さが 2 のときの、この植物の葉の 10℃、30℃ および 40℃ における、光合成速度の大小関係として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。 5

	光合成速度
①	$30^{\circ}\text{C} > 40^{\circ}\text{C} > 10^{\circ}\text{C}$
②	$30^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C} > 10^{\circ}\text{C}$
③	$30^{\circ}\text{C} > 40^{\circ}\text{C} = 10^{\circ}\text{C}$
④	$30^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C} = 10^{\circ}\text{C}$
⑤	$30^{\circ}\text{C} > 10^{\circ}\text{C} > 40^{\circ}\text{C}$
⑥	$30^{\circ}\text{C} = 10^{\circ}\text{C} > 40^{\circ}\text{C}$
⑦	$30^{\circ}\text{C} > 10^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C}$

問 5 図 4 の結果に関する次の記述ク～コのうち、正しい記述を過不足なく含むものを、下の①～⑦のうちから一つ選べ。 6

ク 30℃ の葉の補償点は、40℃ の葉の補償点よりも小さい。

ケ 光飽和点が最も小さいのは、10℃ の葉である。

コ 光の強さが 3 のとき、30℃ の葉では光合成の限定要因は光である。

- | | | | |
|--------|--------|-----------|--------|
| ① ク | ② ケ | ③ コ | ④ ク, ケ |
| ⑤ ク, コ | ⑥ ケ, コ | ⑦ ク, ケ, コ | |