

# 生 物 I

(全 問 必 答)

第1問 細胞に関する次の文章を読み、各問い(問1～7)に答えよ。

〔解答番号  ～  〕 (配点 20)

ア細胞は全ての生物に共通する基本単位であるが、生物や細胞によってそれぞれ異なる特徴をもっている。たとえば、顕微鏡で  を観察すると、紫色をした丸い細胞が一行に並んでおり、この細胞内には核や、 液胞が見られる。また、 を観察すると長方形の細胞がすき間なく並んでおり、細胞内では、 緑色の粒が細胞壁に沿って移動しているのが見られることもある。

細胞の特徴は細胞の形だけでなく、細胞に含まれる細胞小器官の種類や数によっても変わる。細胞分画法によって細胞内にある同じ細胞小器官を多数集め、そのはたらきや特徴を調べることができる。この方法では細胞を  スクローズ溶液などの等張液中ですりつぶした後、 遠心力を大きくしていくことによって、同じ大きさや比重をもった小器官を沈殿させることで細胞小器官をより分ける。

問1 下線部アで示された説を唱えた人物はだれか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① ブラウン                      ② シュワン                      ③ レーウエンフック  
④ シュペーマン                ⑤ シャルガフ

問2 上の文章中の  ・  に入る観察材料として最も適当なものを、次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

- ① タマネギのりん葉の表皮細胞                      ② ユキノシタの葉の裏面表皮  
③ ムラサキツユクサの雄しべの毛                ④ ラン藻  
⑤ パンジーの花弁                                      ⑥ オオカナダモの葉

問3 下線部ウで示された液胞の特徴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 成長した植物では大きく発達することが多い。
- ② 細胞内で合成された物質の通路となる。
- ③ 細胞内で作られた物質を小胞に包んで細胞膜に運ぶ。
- ④ DNA やタンパク質を含む。
- ⑤ 細胞内の浸透圧が低下すると縮小する。

問4 下線部オで示された細胞小器官の説明文として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5

- ① クロロフィルを含んでいる。
- ② 内部に層状に配列した扁平な袋状構造をもつ。
- ③ 直径は5～10  $\mu\text{m}$  で、紡錘型をしているものが多い。
- ④ 光合成を行うネンジュモの細胞にも含まれる。
- ⑤ 内外2枚の膜でできている。

問5 下線部カで示された操作を行う目的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 細胞小器官がはたらきを失わないよう、スクロースをエネルギー源とするため。
- ② 細胞を柔らかくし、すりつぶし易くするため。
- ③ 細胞が破裂するのを防ぐため。
- ④ スクロースが吸収され、細胞分裂が起こるのを防ぐため。
- ⑤ 操作の間、細胞小器官の形が変形するのを防ぐため。

問6 下線部キで示された操作について、最も小さな遠心力で沈殿する細胞小器官として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 7

- ① 核
- ② ミトコンドリア
- ③ 葉緑体
- ④ 液胞
- ⑤ 中心体

## 生物 I

問7 細胞を構成するさまざまな構造物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。 8

- ① ゴルジ体は扁平な袋が層状に重なったもので，デンプンの合成や一時的な貯蔵を行う。
- ② 中心体は紡錘糸形成の起点となり，主に動物細胞に見られるが，コケ植物やシダ植物の精子を形成する細胞にも見られる。
- ③ ミトコンドリアは多数の穴のあいた膜で囲まれており，有機物を分解してエネルギーを取り出す。
- ④ 細胞壁は細胞膜の外側にあり，植物細胞にのみ存在し，動物細胞や細菌などには見られない。
- ⑤ 細胞に存在する核は一つであり，核のない細胞や，複数の核をもつ細胞は存在しない。

**第2問** 生物の生殖に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～9)に答えよ。

[解答番号  ～  ] (配点 20)

A 多細胞生物の体は1個の受精卵から細胞の数を増やし、様々な形質をもつ細胞が分化することで個体が形成される。動物では、同じ形質をもつ細胞が集まってア組織となり、さらに、数種類の組織が集まって器官となる。器官は互いに協調しながらまとまって消化や呼吸などといった一連のはたらきを行い、個体の生命活動を維持している。

しかし、多細胞生物には寿命があるので、やがては死に至る。そこで、子孫を残すために、特別な細胞を準備している。この細胞は  細胞と呼ばれ、卵や精子などのように受精して生命を次代に継ぐことができる  細胞を特に配偶子という。この  細胞以外の細胞を  細胞という。 細胞は個体の死とともに死滅するが、 細胞は両親のもっていた遺伝子を受け継ぎ、子孫として生存を続ける。このため、受精によって生じた子は基本的に親に似ているが、まったく同じではない。それは、 細胞ができるときに 減数分裂を行い、さまざまな遺伝子の組合せをもつ細胞ができるからである。

問1 下線部アで示された組織を、動物では大きく四つに分類することができる。動物の組織として**不適当なもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 筋組織                      ② 結合組織                      ③ 神経組織  
④ 柔組織                      ⑤ 上皮組織

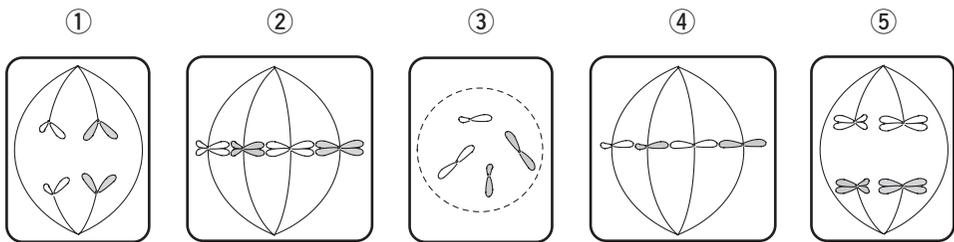
問2 動物の体を構成する細胞や組織などを四つの組織に分類したとき、**同じ組織に分類されないもの**の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 腱                      硬骨細胞                      ② 真皮                      表皮  
③ 骨格筋                      心筋                      ④ 汗腺                      視細胞  
⑤ 血液                      軟骨細胞

問3 前ページ文章中の **イ**・**ウ** に入る語の組合せ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**

- |   |    |    |   |    |    |
|---|----|----|---|----|----|
|   | イ  | ウ  |   | イ  | ウ  |
| ① | 母  | 娘  | ② | 性  | 常  |
| ③ | 生殖 | 体  | ④ | 原核 | 真核 |
| ⑤ | 助  | 反足 |   |    |    |

問4 下線部**エ**の減数分裂の第一分裂で観察できる分裂像はどれか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、この減数分裂を行う植物の染色体構成は  $2n=4$  とする。 **4**



問5 次に被子植物の胚のう母細胞から卵細胞が形成されるまでの過程を示した。減数分裂が行われるのは図1中のどの過程か。最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 **5**

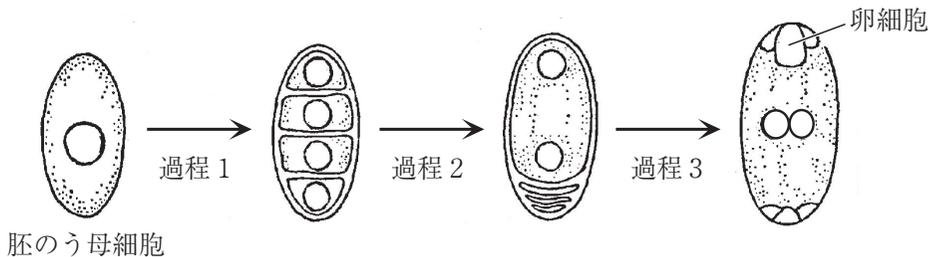


図 1

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

## 生物 I

B 単細胞生物は個体が一つの細胞でできているため、無性生殖の分裂によって個体数を増やすものが多い。このような生物では1個の細胞が複数の細胞に分かれるので、多細胞動物に見られるような死はないように見える。一方、このような単細胞動物も特定の条件下では、個体を構成する細胞が配偶子のはたらきを担い、2個の細胞が接合する例も見られる。

クラミドモナスは単相( $n$ )の緑藻で、一般には分裂によって増えるが、ある条件下では図2に示したように接合を行う。二匹のクラミドモナスが接合すると、二つの核が融合して複相( $2n$ )の接合子となる。次に接合子は減数分裂を行い、この結果、生じた四つの細胞がそれぞれクラミドモナスの個体となる。クラミドモナスのもつ染色体のうち2本に注目することにし、図2に染色体をa～dとして模式的に示した。

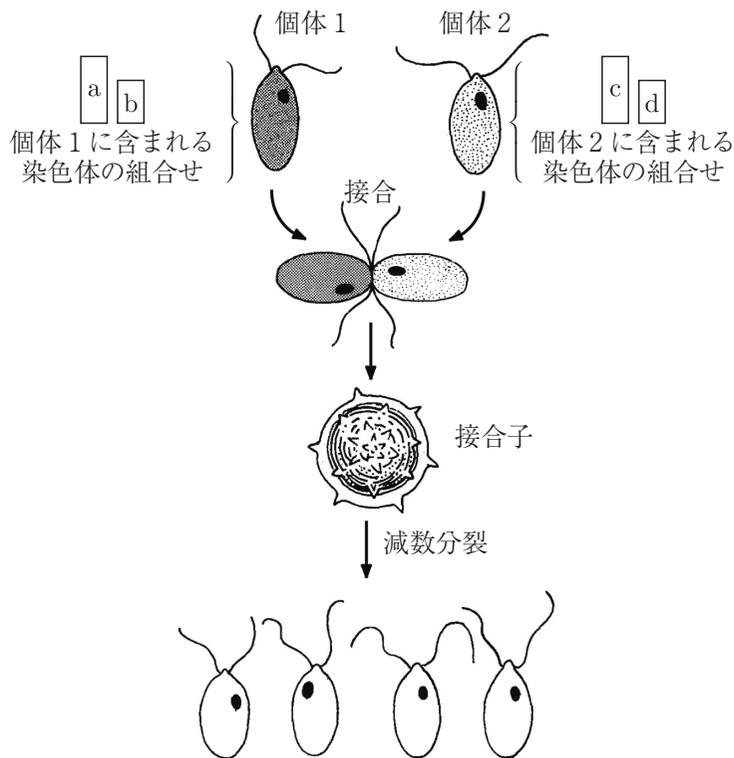


図 2

問6 下線部オの生殖方法で主に増殖する生物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 酵母      ② スギナ      ③ ヒドラ      ④ サンゴ      ⑤ ミドリムシ

問7 図2に示したように，個体1はaとbの染色体の組合せをもち，個体2はcとdの染色体の組合せをもっている。この個体1と個体2が，それぞれ分裂によってのみ増殖しているとき，この2個体の分裂によってできた集団を構成する個体の染色体の組合せは何種類あるか。最も適当な数値を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 7 種類

- ① 1      ② 2      ③ 4      ④ 6      ⑤ 8

問8 図2に示した個体1と個体2が分裂で増殖してできた集団で，クラミドモナスが自由に接合を行い，接合子が減数分裂した結果，新しい個体が生じた。この結果，集団に含まれる個体の染色体の組合せは何種類になるか。最も適当な数値を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8 種類

- ① 1      ② 2      ③ 4      ④ 6      ⑤ 8

問9 図2に示した個体1と個体2が接合した結果，1個の接合子ができた。この接合子から生じた個体の染色体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。 9

- ① abcdのみ      ② ac, bd  
 ③ ad, bc      ④ ac, ad, bc, bd  
 ⑤ ab, ad, bc, cd      ⑥ a, b, c, d

生物 I

**第3問** キイロショウジョウバエの遺伝に関する次の文章を読み、各問い(問1～6)に答えよ。〔解答番号  ～  〕 (配点 20)

キイロショウジョウバエの体色は野生型では褐色(正常体色とする)であるが、突然変異体には黒いものがある。また、翅<sup>はね</sup>の形には野生型の正常翅に対して翅が小さくなった痕跡翅がある。このようなキイロショウジョウバエの体色は遺伝子 A と a (A は a に対して優性)によって、翅の形は遺伝子 B と b (B は b に対して優性)によって決まっている。

そこで、ア野生型の雄と体色が黒く痕跡翅をもつ突然変異体の雌を交配したところ、F<sub>1</sub>は全て イ野生型となった。また、雌雄の形質を入れ換えて交配したところ結果は変わらなかった。次に、この F<sub>1</sub>の多数の雄を ウ検定交雑すると、野生型の個体と黒体色・痕跡翅の個体が 1 : 1 の比で出現したが、正常体色・痕跡翅の個体や黒体色・正常翅の個体はまったく出現しなかった。もし、メンデルの  の法則に従っていれば、この結果は野生型 : 正常体色・痕跡翅 : 黒体色・正常翅 : 黒体色・痕跡翅の個体が  の比で得られるはずである。一方、F<sub>1</sub>の雌を検定交雑すると、野生型と黒体色・痕跡翅の個体が合計で 334 匹得られた他に、正常体色・痕跡翅と黒体色・正常翅の個体が合計で 84 匹得られた。

**問1** 下線部ア・イの野生型の遺伝子型として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。ア  イ

- ① AABB      ② AABb      ③ AAbb      ④ AaBB      ⑤ Aabb  
⑥ AaBb      ⑦ aaBB      ⑧ aaBb      ⑨ aabb

**問2** 下線部ウの検定交雑とはどのような遺伝子型の個体と交雑することか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① AABB      ② AaBb      ③ AAbb      ④ aaBB      ⑤ aabb

問3 前ページ文章中の **工** に当てはまる法則として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **4**

- ① 優性                      ② 独立                      ③ 分離                      ④ 全か無か

問4 前ページ文章中の **才** に当てはまる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**

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

問5  $F_1$ の雌を検定交雑すると正常体色・痕跡翅と黒体色・正常翅の個体がわずかに得られたのに対し、 $F_1$ の雄を検定交雑しても全く得られなかったことを考慮して、体色と翅の形質を決める遺伝子についての記述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。 **6** **7**

- ① 体色と翅の遺伝子は性染色体上に存在する。  
 ② 体色の遺伝子は性染色体上に、翅の遺伝子は常染色体上に存在する。  
 ③ 体色の遺伝子は常染色体上に、翅の遺伝子は性染色体上に存在する。  
 ④ 体色と翅の遺伝子は常染色体上に存在する。  
 ⑤ 体色と翅の遺伝子は雄では完全に連鎖するが、雌では組換えを起こし、組換え価は 20 % である。  
 ⑥ 体色と翅の遺伝子は雄では完全に連鎖するが、雌では組換えを起こし、組換え価は 25 % である。  
 ⑦ 体色と翅の遺伝子は雌では完全に連鎖するが、雄では組換えを起こし、組換え価は 20 % である。  
 ⑧ 体色と翅の遺伝子は雌では完全に連鎖するが、雄では組換えを起こし、組換え価は 25 % である。

生物 I

問 6  $F_1$  の雌雄を交配した結果得られる  $F_2$  の集団において、野生型の占める割合はおよそ何%になるか。小数第一位を四捨五入した値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 56

② 58

③ 60

④ 62

⑤ 64

⑥ 66

⑦ 68

⑧ 70

**第4問** 動物の調節に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～8)に答えよ。

[解答番号  ～  ] (配点 20)

A 海や川などに生存している単細胞生物は、浸透圧や温度など外界からの影響を直接受ける。このため、単細胞生物は特定の環境でしか生存できず、さらに、細胞内にはア生存に必要な構造を発達させている。一方、多細胞動物は各細胞が体液に囲まれており、直接外界からの影響は受けないので、生存できる環境は単細胞に比べて幅広い。しかし、多くの細胞が集まって個体を構成しているため、これら多くの細胞が生存できる仕組みが必要である。

ヒトでは体内で血液を循環させることでイ物質を輸送したり、体内の温度や pH などを一定に保っている。このウ血液循環を担う心臓は、大きく四つの部屋に分かれており、血液を体の各部に行きわたらせるはたらきをもつ。エ血液の循環には、オ心臓を出た血液が肺を経て心臓に戻る肺循環と、カ肝臓や消化器官、腎臓、脳、筋肉など体の各部をめぐる心臓に戻る体循環がある。

問1 下線部アについて、自然界に生存するゾウリムシの細胞内に見られる構造とそれははたらき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。

- ① 外液の浸透圧はゾウリムシの細胞に比べて高いので、細胞から流出する水を色素胞により取り入れている。
- ② 外液の浸透圧はゾウリムシの細胞に比べて高いので、細胞に流入する水を色素胞により排出している。
- ③ 外液の浸透圧はゾウリムシの細胞に比べて低いので、細胞に流入する水を色素胞により排出している。
- ④ 外液の浸透圧はゾウリムシの細胞に比べて高いので、細胞から流出する水を収縮胞により取り入れている。
- ⑤ 外液の浸透圧はゾウリムシの細胞に比べて低いので、細胞から流出する水を収縮胞により取り入れている。
- ⑥ 外液の浸透圧はゾウリムシの細胞に比べて低いので、細胞に流入する水を収縮胞により排出している。

問2 下線部イで示された物質の輸送に関して、血しょう成分として体の各部に運ばれない物質を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 2

- ① アミラーゼ                      ② インスリン                      ③ 抗体  
 ④ 尿素                              ⑤ ナトリウム

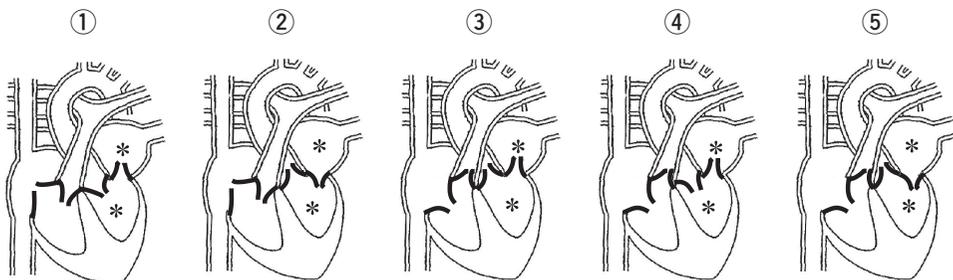
問3 下線部ウの血液が循環する過程として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- ① 左心室 → 左心房 → 肺 → 右心室 → 右心房 → 体各部  
 ② 左心房 → 左心室 → 肺 → 右心房 → 右心室 → 体各部  
 ③ 右心室 → 右心房 → 肺 → 左心室 → 左心房 → 体各部  
 ④ 右心房 → 右心室 → 肺 → 左心房 → 左心室 → 体各部

問4 下線部エについて、次に示す血管のうち血液中に含まれるグルコース量が最も多いものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 4

- ① 腎動脈                              ② 肝門脈                              ③ 肺静脈  
 ④ 大動脈                              ⑤ けい動脈

問5 下線部オで示された心臓の断面図を次に示した。図中の\*で示した部分には酸素が多く、二酸化炭素が少ない血液が流れている。この断面図に心臓の弁を描き入れたものうち最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、心臓の弁の向きに注意すること。 5



## 生物 I

問 6 下線部カについて肝臓のはたらきとして誤っているものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6

- ① 活発な化学反応を行い熱を発生させて体温を一定に保つ。
- ② 有害物質を分解したり，無害な物質に変える。
- ③ 脂肪を消化しやすくする胆汁を合成する。
- ④ グリコーゲンを合成，貯蔵する。
- ⑤ 血液中の老廃物を取り除き，塩類や水分の濃度を調節する。

B ヒトが安静にしているときに心臓から排出される血液量(以下、心拍出量とする)は1分間あたり5ℓであるが、運動時の心拍出量は1分間あたり25ℓに増える。これは、運動時には **キ** ためである。また、安静時と運動時では体の各部に配分される血液量(ℓ)が異なる。次に、各臓器に配分される血液量を血流配分率として、表1に示した。血流配分率とは心拍出量を100%としたとき、各臓器を流れる血液量を割合(%)で示したものである。

表1 安静時と運動時の各臓器や組織における血流配分率

	脳	心臓	肝臓と消化管	腎臓	筋肉と皮膚	その他
安静時	15%	5%	25%	20%	20%	15%
運動時	3%	5%	5%	4%	80%	3%

問7 上の文章中の **キ** に入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。 **7**

- ① 交感神経が優位になり、体液量が5倍に増加した
- ② 副交感神経が優位になり、体液量が5倍に増加した
- ③ 交感神経が優位になり、心臓の拍動数が増加する
- ④ 副交感神経が優位になり、心臓の拍動数が増加する
- ⑤ 交感神経が優位になり、心臓の収縮力が低下する
- ⑥ 副交感神経が優位になり、心臓の収縮力が低下する

## 生物 I

問 8 前ページの文章と表 1 の結果から考えて最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- ① 骨格筋は体重の 30～40% を占めるので，安静時は心拍出量の  $\frac{1}{3}$  以上の血液が流れている。
- ② 運動時には全ての器官や組織で，1 分間あたりに流れ込む血液量が安静時よりも増加している。
- ③ 運動時には安静時ほど腎臓のはたらきは重要ではないので，腎臓に流れ込む血液量が低下している。
- ④ 脳には 1 時間あたり安静時でも 45 l の血液が流れ込んでいる。
- ⑤ 運動時も安静時も，心臓へ配分される 1 分間あたりの血液量は変わらない。

**第5問** 植物の水の吸収と移動、および気孔の開閉に関する次の文章(A・B)を読み、各問い(問1～7)に答えよ。〔解答番号  ～  〕 (配点 20)

A 植物の多くは、体の構成成分のうち70%程度が水であり、ついで20%が<sup>ア</sup>炭水化物である。このような植物体を構成する物質を確保するため、植物は  といった無機物や土壌中から吸収した水をもとに光合成を行って、有機物である炭水化物を合成している。

植物は効率よく土壌中の水分を吸収するため、根の表面に多数の<sup>ウ</sup>根毛をもっている。この根毛から吸収された水は  を通って葉まで運ばれ、一部は光合成などに用いられるが、大部分は最終的に葉の表面にある気孔から水蒸気として大気中に放出される。

問1 下線部アの炭水化物を主成分とする細胞構造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 核膜
- ② 細胞液
- ③ 細胞膜
- ④ 細胞壁
- ⑤ 細胞質基質

問2 上の文章中の  に入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。

- ① ナトリウム
- ② 酸素
- ③ 過酸化水素
- ④ 窒素
- ⑤ 二酸化炭素

問3 下線部ウの根毛の特徴として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 根毛は水の吸収に関与するので、維管束系に含まれる。
- ② 根毛は根の表面積を増やすことで、効率よく水を吸収している。
- ③ 根毛は水とともに土壌中から無機塩類を吸収している。
- ④ 根毛は主に根毛の浸透圧と膨圧の差によって水を吸収する。
- ⑤ 根毛は一つの細胞で構成されている。

問 4 前ページ文章中の **工** の名称とその特徴として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 **4**

- ① **工**は師管であり，細胞間の仕切りはほとんど見られず，被子植物では形成層よりも外側に位置している。
- ② **工**は師管であり，縦に連なった細胞間には仕切りが残っており，細胞壁は木化している。
- ③ **工**は道管であり，縦に連なった細胞間には穴のあいた仕切りがあり，死んだ細胞からなっている。
- ④ **工**は道管であり，縦に連なった細胞間の仕切りがなく，原形質がほとんど失われている。

## 生物 I

**B** 陸上植物の多くは葉の表面にクチクラ層を発達させ、気孔を通じてガス交換を行うことで体表からの水分蒸発を防いでいる。このため、気孔は水蒸気などのおもな出入り口となっており、孔辺細胞は他の表皮細胞とは異なる特徴をもっている。気孔は多くの陸上植物で、午前中には開き、午後には閉じていく。このように午前中に気孔が開き始めるのは、孔辺細胞に光があたることによって、気孔が開く仕組みが進行し始めるからと考えられている。気孔の開閉に関する**実験 1**、**2**を行った。

**実験 1** 図 1 の I のように孔辺細胞を取り出し、等張液中でその細胞壁を酵素によって溶かしたところ、II に示す形となった。これは、植物細胞が細胞壁を失ったため、動物細胞と同様に細胞膜で囲まれた球状の形になったものである。この等張液中で、II の細胞に気孔が開くときと同じ光を当てると、細胞は III のように大きくなった。

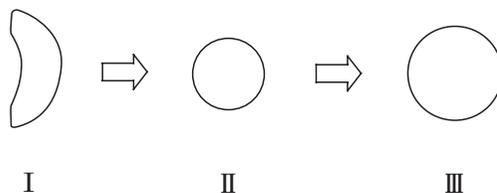


図 1

問5 実験1の結果から、気孔が開く仕組みに関する次の記述中の **オ** ~ **キ** に入る語句の組合せとして最も適当なものを、〔語句の組合せ〕の解答群①~⑧のうちから一つ選べ。また、**ク** に当てはまる理由として最も適当なものを、〔理由〕の解答群①~⑤のうちから一つ選べ。  
〔語句の組合せ〕 **5** 〔理由〕 **6**

孔辺細胞が光を受容すると、まず、細胞の浸透圧が **オ** し、吸水力が **カ** する。この結果、水が移動して細胞の膨圧が **キ** すると、**ク** ので、細胞が湾曲して気孔が開く。

〔語句の組合せ〕

	オ	カ	キ		オ	カ	キ
①	増加	増加	増加	②	増加	増加	減少
③	増加	減少	増加	④	減少	増加	増加
⑤	増加	減少	減少	⑥	減少	増加	減少
⑦	減少	減少	増加	⑧	減少	減少	減少

〔理由〕

- ① 孔辺細胞が成長して二つの細胞に分裂する
- ② 孔辺細胞が葉緑体によって光合成する
- ③ 孔辺細胞の細胞壁の厚さが場所によって異なる
- ④ 孔辺細胞は植物ホルモンを合成する
- ⑤ 孔辺細胞は液胞をもたない

## 生物 I

**実験 2** 孔辺細胞にホルモン X を与えたものと、与えないものを用意し、様々な浸透圧のマンニトール(糖の一種で細胞膜を透過しない物質)溶液に浸した。しばらくして、原形質分離を起こしている細胞の割合を求め、図 2 のグラフを得た。

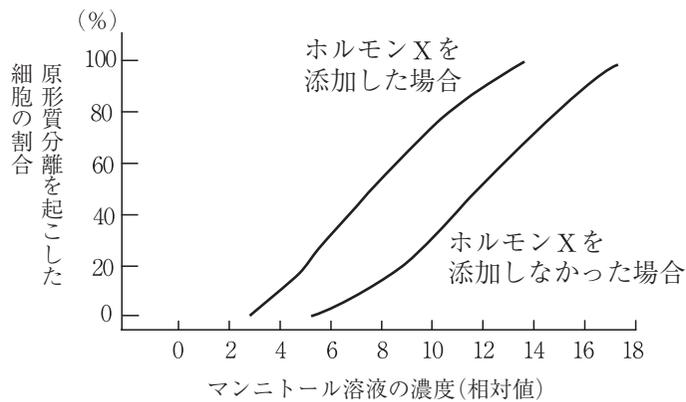


図 2

**問 6** 実験 2 の植物ホルモン X のはたらきとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 7

- ① 孔辺細胞の細胞壁を緩めて、伸長しやすくする。
- ② 孔辺細胞の細胞膜を細胞壁からはがれやすくする。
- ③ 孔辺細胞の浸透圧を低下させる。
- ④ 孔辺細胞内にマンニトールを取り込み、浸透圧を上げる。
- ⑤ 孔辺細胞の伸長成長を促進して、細胞の体積を増す。

問7 実験2の植物ホルモンXはどのような植物ホルモンであると考えられるか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 

8
---

- ① 気孔を閉じるホルモンでオーキシンである。
- ② 気孔を閉じるホルモンでアブシシン酸である。
- ③ 気孔を閉じるホルモンでエチレンである。
- ④ 気孔を開くホルモンでフェロモンである。
- ⑤ 気孔を開くホルモンでジベレリンである。
- ⑥ 気孔を開くホルモンでサイトカイニンである。