

◇ 生 物

生 8－1～生 8－6 まで 6 ページあります。

第1問 葉緑体とミトコンドリアのはたらきに関する次の文章を読み、後の問い（問1～3）に答えよ。

葉緑体は **ア** の場である。**ア** ではまず、太陽からの **A** エネルギーを利用して、ADP とリン酸から **イ** が合成され、合成された **イ** のエネルギーを利用して有機物が合成される。ミトコンドリアは、**ウ** にかかわる細胞小器官である。**ウ** の過程では、**エ** を用いて有機物が分解され、その際に取り出されたエネルギーによって **イ** がつくられる。

問1 空欄 **ア** ～ **エ** に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。

問2 葉緑体とミトコンドリアでは、主にどのようなエネルギーの変換が行われているか。次の空欄 **A** ～ **D** に当てはまる適当な語を答えよ。ただし、同じ語を繰り返し答えてもよい。

葉緑体：太陽からの **A** エネルギー → 有機物中の **B** エネルギー

ミトコンドリア

：有機物中の **C** エネルギー → **イ** の **D** エネルギー

問3 ミトコンドリアを持たない生物では、酵母を **エ** がない状態で培養した場合と同様の方法でエネルギーを獲得していることが多い。そのエネルギーの獲得方法について、30字程度で説明せよ。

第2問 体液とその循環に関する次の文章を読み、後の問い(問1～5)に答えよ。

哺乳類と鳥類の循環系は、血管系とリンパ系から成り立っている。血管系からしみ出た血液の液体成分である **ア** の一部は組織液となって組織の細胞の周囲を満たし、再び血管系に入るが、一部はリンパ管に吸収された後、血管系に合流する。脊椎動物では、動脈と静脈をつなぐ **イ** 血管が発達していて、血液は血管の中だけを流れる。このような血管系を **ウ** 血管系という。

問1 空欄 **ア** ～ **ウ** に当てはまる適当な語を答えよ。

問2 血液の有形成分を3つ答えよ。

問3 酸素ヘモグロビンの割合の高い血液が流れる血管を下から二つ記号で選べ。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| a 肺動脈 | b 肺静脈 | c 大動脈 |
| d 大静脈 | e 腎静脈 | f 肝門脈 |

問4 ①心臓→肺→心臓、②心臓→全身の組織→心臓への血液の循環経路をそれぞれ何というか。

問5 文章中の組織液のはたらきを30字程度で説明せよ。

第3問 生態系に関する次の文章を読み、後の問い（問1～4）に答えよ。

生物は、生産者と消費者に大きく分けられ、消費者のうち遺体や排出物に含まれる有機物を無機物にまで分解する生物を **ア** という。生産者は、取り入れた無機物を材料に、エネルギーを用いて有機物を合成する。このような栄養形式をとる生物を **イ** 栄養生物という。現在の地球上の主な生産者は (a) 植物や藻類であり、これらは有機物の合成にともなって酸素を放出する。一方、動物は無機物だけから有機物を合成することができず、外界から有機物を栄養として取り入れなければならないので消費者に含まれる。このような栄養形式をとる生物を **ウ** 栄養生物という。生産者と消費者の間で、有機物などの移動が行われる。このような有機物の移動を、食う・食われるという関係で見たときの (b) 一連のつながり を **エ** という。

問1 空欄 **ア** ～ **エ** に当てはまる適当な語を答えよ。

問2 下線部 (a) に関して、この酸素は何が分解されて生じたものか答えよ。

問3 下線部 (b) に関して、このつながりを各段階に分け、生物数や生物量などを図示したものを何というか答えよ。

問4 生態系において、生物が生活することによって非生物的環境に影響を与える作用のことを何というか答えよ。

第 4 問 細菌の代謝に関する次の文章を読み、後の問い（問 1～7）に答えよ。

5 種類の細菌 A～E を用意した。これらの細菌をさまざまな培養条件で培養し、その特性を調べ、結果を以下にまとめた。

細菌 A：硫化水素を与えて培養すると硫黄を生成し、炭酸同化（炭素同化）を行った。炭酸同化は培養中に光を照射した時のみ行われた。培地に有機物を添加しなくても細菌は増殖することができた。

細菌 B：硫化水素を与えて培養すると硫黄を生成し、炭酸同化を行った。炭酸同化は培養中の光の照射の有無に関わらず行われた。培地に有機物を添加しなくても細菌は増殖することができた。

細菌 C：硝酸イオンを与えて培養すると、窒素分子を生成した。炭酸同化は培養中の光の照射の有無に関わらず行われなかった。細菌の増殖には、培地への有機物の添加が必要であった。

細菌 D：どのような物質を与えて培養しても、また、培養中の光の照射の有無に関わらず炭酸同化を行わなかった。細菌の増殖には、培地への有機物の添加が必要であった。

細菌 E：亜硝酸イオンを与えて培養すると硝酸イオンを生成し、炭酸同化を行った。炭酸同化は培養中の光の照射の有無に関わらず行われた。培地に有機物を添加しなくても細菌は増殖することができた。

問 1 細菌 A～E のうち、独立栄養生物に該当する細菌をすべて答えよ。

問 2 細菌 A～E のうち、硝化細菌に該当する細菌をすべて答えよ。

問 3 細菌 A～E のうち、化学合成細菌に該当する細菌をすべて答えよ。

問 4 細菌 A～E のうち、光合成を行う細菌をすべて答えよ。

問 5 問 4 の細菌が行う光合成の反応式を答えよ。

問 6 問 5 の反応式に従って光合成を行う細菌の名称を二つ答えよ。

問 7 細菌の光合成と細菌の化学合成の違いを 60 字以内で説明せよ。

第5問 動物の配偶子形成に関する次の文章を読み、後の問い（問1～3）に答えよ。

図1は、ある動物細胞（ $2n=6$ ）の、減数分裂の各時期の特徴を模式図で表したものである。

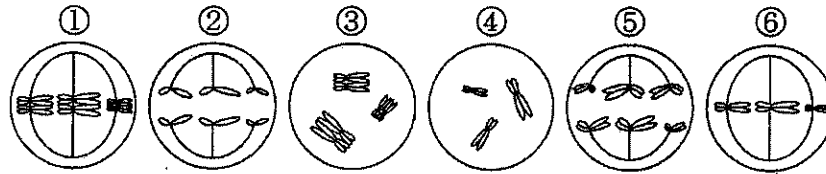


図1 減数分裂の模式図

問1 減数第一分裂後期と、減数第二分裂中期を示す図として最も適当なものを、図1の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

問2 減数分裂時には相同染色体間で交叉^{こうき}がおこり、染色体の一部が交換される乗換えが起こる場合がある。乗換えが起こる時期を示す図として最も適当なものを、図1の①～⑥のうちから一つ選べ。

問3 体細胞の染色体数が $2n=6$ の動物の雄の1個体について、乗換えは起こらないものとして次の問いに答えよ。

- (1) この個体が減数分裂でつくる精子の染色体の組合せは何通りあるか。
- (2) この個体の1つの一次精母細胞から作られる4つの精子の染色体の組合せは何通りあるか。

第 6 問 中枢神経系に関する次の文章を読み、後の問い（問 1～3）に答えよ。

(a) 脊椎動物の脳は部位ごとに異なった機能をもっている。大脳は左右の大脳半球に分かれており、**ア**によって連絡されている。大脳皮質は細胞体が集まっていて、その見た目から**イ**とよばれ、大脳髄質は神経繊維が集まっていて、その見た目から**ウ**とよばれる。ヒトの大脳皮質は、新皮質と**エ**とからなる。

問 1 空欄**ア**～**エ**に当てはまる語を答えよ。

問 2 下線部(a)について、図 1 にヒトの脳を示した。後の①～④のはたらきは図 1 のどの部位が主として関係しているか。図 1 の a～e の中からそれぞれ一つずつ選び、その部位の名称と併せて答えよ。

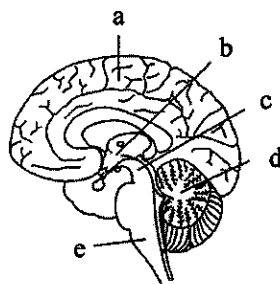


図 1 ヒトの脳の模式図

- ① からだの平衡を保つ
- ② 体温を調節
- ③ 呼吸機能や心臓拍動を調節
- ④ 眼球運動や瞳孔の大きさを調節

問 3 脳出血や脳梗塞の患者では言語障害を生じ、同時に半身不随を伴う場合がある。このとき、左右のどちらの不随が多いと考えられるか。その理由とともに 60 字以内で答えよ。なお、言葉に関わる言語中枢は一般的にヒトの左脳に存在する。