

生物基礎

1 次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

細胞は非常に小さく、かつてその存在は知られていなかった。17世紀半ばに、イギリスの(1)がレンズを用いた顕微鏡でコルク片を観察し、(ア)細胞の存在を報告した。

細胞には、(イ)原核細胞と(ロ)真核細胞があり、(エ)その大きさは様々である。細胞を構成する物質を原核細胞と真核細胞で比較すると、最も多い物質は原核細胞でも真核細胞でも(2)である。原核細胞では2番目に多い物質はタンパク質、3番目に多い物質は(3)である。(3)はバクテリアオファージにも存在する。

原核細胞は単純な構造であるが、真核細胞の内部には、核など、細胞小器官と呼ばれる構造物が存在する。細胞小器官の1つである液胞は、細胞内の水分量の調節などに関与しており、(4)という色素を含む場合がある。また、細胞質基質は(5)がもち、細胞壁は(6)がもっている。

問1 空欄(1)に入る人物名として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① レーヴェンフック ② フック ③ シュワン ④ シュライデン ⑤ フィルヒョー

問2 空欄(2)～(4)に入る物質として最も適切なものを、次の①～⑨のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。なお、同じ選択肢を何度選んでもよい。

解答番号 ～

- ① 脂質 ② 酢酸カーミン ③ セルロース ④ 核酸 ⑤ アントシアン
⑥ クロロフィル ⑦ 炭水化物 ⑧ 水 ⑨ 無機塩類

問3 空欄(5)・(6)に入る語句として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。なお、同じ選択肢を何度選んでもよい。

解答番号 ・

- ① 原核細胞のみ
② 真核細胞のみ
③ すべての真核細胞と一部の原核細胞
④ すべての原核細胞と一部の真核細胞
⑤ すべての原核細胞とすべての真核細胞

問4 下線部(ア)について、(1) が観察したものとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 細胞膜の存在
- ② 細胞がもつ色素
- ③ 細胞を取り囲む細胞壁
- ④ 細胞から排出される二酸化炭素

問5 下線部(イ)について、原核細胞からなる生物の例として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① ファージ
- ② ゾウリムシ
- ③ オオカナダモ
- ④ イシクラゲ

問6 下線部(ウ)について、真核細胞からなる生物の例として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① インフルエンザウイルス
- ② 酵母
- ③ 大腸菌
- ④ 乳酸菌

問7 下線部(エ)について、一般的な原核細胞と真核細胞の大きさの組合せとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

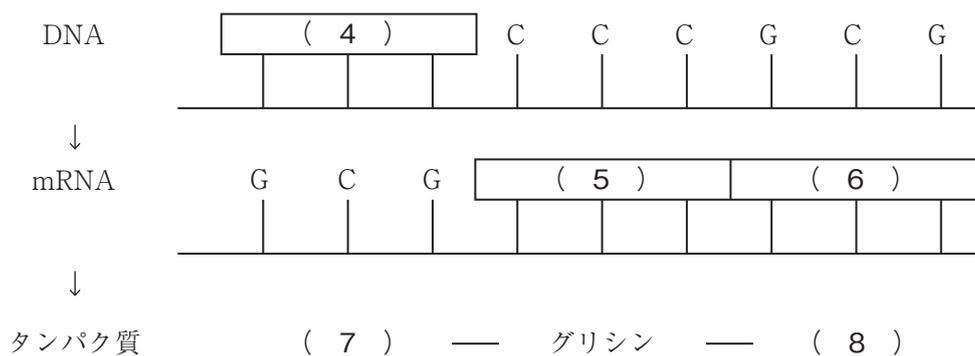
	原核細胞	真核細胞
①	3 μm	15 μm
②	15 μm	3 μm
③	3 mm	15 mm
④	15 mm	3 mm

2 次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

タンパク質は生物の形質に深く関わり、遺伝情報に基づいて合成される。遺伝情報は塩基配列として DNA に保持されている。DNA の塩基配列は、まず RNA に写し取られる。この過程を (1) という。遺伝子の塩基配列を写し取った RNA は mRNA と呼ばれ、アミノ酸を指定する暗号としてはたらく。mRNA は、3つの塩基の並びで1つのアミノ酸を指定し、指定されたアミノ酸が次々に結合してタンパク質が合成される。この過程を (2) という。このような、DNA → RNA →タンパク質の順に一方向に遺伝情報が流れる原則を (3) という。

下の図は、タンパク質が合成されるまでの遺伝情報の流れを上から下へ模式的に示している。なお、mRNA の塩基配列のうち、CCC と CCG はアミノ酸のプロリン、CGC と CGG はアルギニン、GCC と GCG はアラニン、GGC と GGG はグリシンを指定することがわかっている。

図の DNA において、右端から 2 番目の C が G に変化したとすると、指定するアミノ酸は (8) から (9) へと変化することになる。生じるタンパク質にアミノ酸が 120 個含まれていた場合、アミノ酸の指定に用いられた mRNA の塩基は (10) 個あると考えられる。



図

問1 空欄 (1) ~ (3) に入る語句として最も適切なものを、次の①~⑧のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。なお、同じ選択肢を何度選んでもよい。

解答番号 ~

- ① 複製 ② 翻訳 ③ 転写 ④ 発現
 ⑤ アデノシン ⑥ ゲノムプロジェクト ⑦ セントラルドグマ ⑧ ホメオスタシス

問2 図中の空欄 (4) ~ (6) に入る塩基配列として最も適切なものを、次の①~⑧のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。なお、同じ選択肢を何度選んでもよい。

解答番号 ~

- ① CCC ② CCG ③ CGC ④ GCC ⑤ CGG ⑥ GCG ⑦ GGC ⑧ GGG

問3 図および文中の空欄（ 7 ）～（ 9 ）に入るアミノ酸として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つずつ選び，その番号をマークしなさい。なお，同じ選択肢を何度選んでもよい。解答番号 ～

- ① プロリン ② アルギニン ③ アラニン ④ グリシン

問4 空欄（ 10 ）に入る数値として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選び，その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 3 ② 40 ③ 360 ④ 1080

3

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

脊椎動物では、心臓から送り出された血液は（ 1 ）を通り、（ 2 ）を通過し、（ 3 ）を経て心臓へ回収される。このような血管系を閉鎖血管系という。一方、^(ア)開放血管系という血管系は、（ 4 ）がなく、心臓から出た血液が（ 1 ）の末端から組織へ放出され、（ 3 ）を経て心臓へ回収される。^(イ)開放血管系は閉鎖血管系と比べて酸素の運搬に関して効率が悪い。

健康なヒトの血液 1 mm³ 中には、白血球はおよそ（ 5 ）個、血小板はおよそ（ 6 ）個、赤血球はおよそ（ 7 ）個含まれる。^(ウ)血球にはそれぞれ特有のはたらきがあり、赤血球は酸素の運搬に関与している。その内部には（ 8 ）という、（ 9 ）を含んだタンパク質が多量に含まれる。肺で（ 8 ）の 97%が酸素と結合し、組織で（ 8 ）の 50%が酸素と結合している場合は、組織で酸素を解離した（ 8 ）は、肺で酸素と結合した（ 8 ）のうちおよそ（ 10 ）%と考えられる。

問1 空欄（ 1 ）～（ 4 ）に入る語句として最も適切なものを、次の①～⑨のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。なお、同じ選択肢を何度選んでもよい。

解答番号 ～

- ① リンパ管 ② 静脈 ③ 師管 ④ 糸球体 ⑤ 毛細血管
- ⑥ 胆管 ⑦ 中心静脈 ⑧ 道管 ⑨ 動脈

問2 空欄（ 5 ）～（ 7 ）に入る数値の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

	（ 5 ）	（ 6 ）	（ 7 ）
①	5000	20 万	500 万
②	5000	500 万	20 万
③	20 万	5000	500 万
④	20 万	500 万	5000
⑤	500 万	5000	20 万
⑥	500 万	20 万	5000

問3 空欄 (8)・(9)に入る語の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

	(8)	(9)
①	フィブリン	鉄
②	フィブリン	コラーゲン
③	グロブリン	鉄
④	グロブリン	コラーゲン
⑤	ヘモグロビン	鉄
⑥	ヘモグロビン	コラーゲン

問4 下線部(ア)について、開放血管系をもつ生物として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① コイ ② イモリ ③ イヌ ④ アリ ⑤ ハト

問5 下線部(イ)について、開放血管系をもつ生物の体内を流れる血液の説明として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 酸素を含むことができない。
 ② 閉鎖血管系の血液よりも、組織で酸素を放出する割合が高い。
 ③ 酸素を多く含む血液が体外へ排出される。
 ④ 酸素を多く含む血液と酸素をあまり含まない血液との混合が容易に起こる。

問6 下線部(ウ)について、ヒトの血球のはたらきの説明として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 白血球は、二酸化炭素を運搬する。
 ② 白血球は、老廃物を運搬する。
 ③ 白血球は、グルコースを運搬する。
 ④ 血小板は、発熱に関わる。
 ⑤ 血小板は、血液凝固に関わる。
 ⑥ 血小板は、アレルギーに関わる。

問7 空欄 (10)に入る数値として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 47 ② 48 ③ 50 ④ 95 ⑤ 96 ⑥ 97

4

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

日本は（ 1 ）が十分にあるので極相のバイオームは森林になる。日本のバイオームの分布を決める主な要因は（ 2 ）である。日本では北に行くほど（ 2 ）が低下するため、低地において、北海道東部では（ 3 ）が、東北地方から北海道西南部には（ 4 ）が、関東から四国・九州までには（ 5 ）が分布している。

本州中部の山では標高の低い方から高い方に向かって、丘陵帯（低地帯）－山地帯－亜高山帯－高山帯に分けられ、低地帯には（ 6 ）が、山地帯には（ 7 ）が分布する。このように、標高に応じて異なるバイオームが分布している。亜高山帯と高山帯の境界は（ 8 ）と呼ばれ、高山帯には低木や高山植物がみられる。熊本県の阿蘇山や、鹿児島県の霧島山・屋久島などでは高山帯や高山植物はみられない。この理由は（ 9 ）である。

問1 空欄（ 1 ）・（ 2 ）に入る語句として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。なお、同じ選択肢を何度選んでもよい。

解答番号 ・

- ① 酸素濃度 ② 無機塩類量 ③ 気温 ④ 降水量 ⑤ 二酸化炭素濃度

問2 空欄（ 3 ）～（ 7 ）に入るバイオームの名称として最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。なお、同じ選択肢を何度選んでもよい。

解答番号 ～

- ① 熱帯多雨林 ② 亜熱帯多雨林 ③ 雨緑樹林 ④ 照葉樹林
⑤ 夏緑樹林 ⑥ 針葉樹林 ⑦ 硬葉樹林

問3 空欄（ 8 ）に入る語句として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 森林限界 ② 裸地 ③ 補償点 ④ 飽和点 ⑤ ギャップ

問4 空欄（ 9 ）に入る文として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① これらの地域には固有種が多く、高山植物が侵入できないため
② これらの地域には、温泉地特有の特殊な細菌が生育するため
③ これらの山が活火山であるので、どのような植物も生育できないため
④ これらの地域は暖かいので、草原や森林が発達するため

問5 下線部について、高山帯にみられる低木の名称として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号 10

- ① エゾマツ ② トドマツ ③ ハイマツ ④ アカマツ ⑤ クロマツ

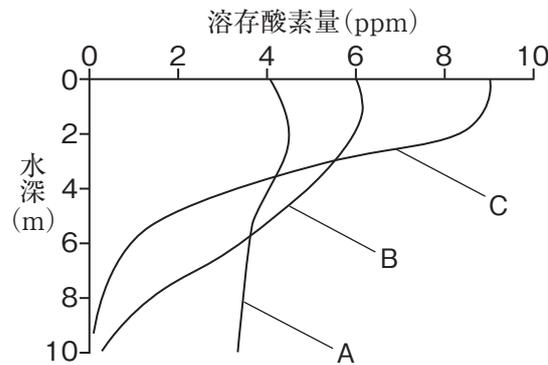
5

次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

川や海に有機物が流れ込むと、微生物がこれを分解することで（ 1 ）が増加する。（ 1 ）は、硝化菌のはたらきによって（ 2 ）に変えられる。（ 2 ）を植物プランクトンが吸収すると、植物プランクトンが増加し、光合成が活発になるので水中の溶存酸素量が増加する。

次の図は、長年のあいだ生活排水の流入が続いたある湖で、1920年、1948年、1975年の3回にわたって、夏期に溶存酸素量を調査した結果である。強い光の届く水深0～2mの範囲を比べると、溶存酸素量の多いCは湖面に（ 3 ）ことが、溶存酸素量の少ないAは湖面に（ 4 ）ことがわかる。この湖では、溶存酸素量の増加の主な原因は、生活排水に含まれる有機物である。したがって、図中のAは（ 5 ）年の調査結果を、Cは（ 6 ）年の調査結果を表していると考えられる。

このように、有機物の流入によって湖沼の（ 7 ）が進むと（ 8 ）の発生につながり、その程度によっては、湖底や沼底では水生植物や水生動物が生育できなくなることがある。



図

問1 空欄（ 1 ）・（ 2 ）に入る物質として最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。なお、同じ選択肢を何度選んでもよい。

解答番号 ・

- ① 硝酸イオン ② 炭酸水素イオン ③ カリウムイオン ④ アンモニウムイオン
⑤ ナトリウムイオン ⑥ リン酸イオン ⑦ カルシウムイオン

問2 空欄（ 3 ）・（ 4 ）に入る文として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つずつ選び、その番号をマークしなさい。なお、同じ選択肢を何度選んでもよい。

解答番号 ・

- ① 生物がまったく存在しない
② 植物プランクトンがあまり存在しない
③ 植物プランクトンが多く存在する
④ 動物プランクトンがあまり存在しない
⑤ 動物プランクトンが多く存在する

問3 空欄 (5)・(6)に入る年代として最も適切なものを、次の①～③のうちから一つ
ずつ選び、その番号をマークしなさい。解答番号 ・

- ① 1920 ② 1948 ③ 1975

問4 空欄 (7)・(8)に入る語句として最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つ
選び、その番号をマークしなさい。なお、同じ選択肢を何度選んでもよい。

解答番号 ・

- ① かく乱 ② アオコ (水の華) ③ 赤潮 ④ 多様化 ⑤ 自然浄化
⑥ 富栄養化 ⑦ 酸性化

問5 下線部(ア)について、この場合の硝化菌のはたらきとして最も適切なものを、次の①～④のう
ちから一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① 還元反応を行う。 ② 中和反応を行う。 ③ 酸化反応を行う。 ④ 窒素固定を行う。

問6 下線部(イ)について、植物プランクトンの例として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから
一つ選び、その番号をマークしなさい。解答番号

- ① ミジンコ ② ゾウリムシ ③ イカダモ ④ スギゴケ ⑤ ツクシ