

生 物

(解答番号

1

 ~

43

)

※生物は「バイオ環境学部」のみ選択可

第1問 細胞に関する次の文章（A・B）を読み、下の問い（問1～10）に答えなさい。

〔解答番号 1 ～ 13〕

A 3種類の細胞（X～Z）があり、これらは乳酸菌、マウスの肺の細胞、ならびにオオカナダモの葉の細胞のいずれかである。細胞XとYには細胞壁があるが、細胞Zにはない。細胞XとZには、二重の膜で包まれた構造体であるアとイがある。アの膜には穴があるが、イにはない。細胞Xにのみ、二重の膜で包まれた構造体であるウがある。また、すべての細胞（X～Z）には構造体であるエがある。

問1 細胞小器官の説明として**適当でないもの**を、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

1

- ① 核：遺伝子の本体となる物質を含む。
- ② 中心体：細胞内で合成した物質を分泌するときに重要な役割を果たす。
- ③ 液胞：アントシアニンなどの色素，炭水化物，無機塩類などが含まれている細胞液で満たされ，物質の濃度調節や貯蔵に関与する。
- ④ 葉緑体：光合成を行う。
- ⑤ リボソーム：タンパク質を合成する。
- ⑥ ミトコンドリア：呼吸でエネルギーを取り出す。

問2 上の文章中のア～エに入る語句として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つずつ選びなさい。 ア 2 イ 3 ウ 4 エ 5

- | | | |
|---------|-----------|-------|
| ① 核 | ② ゴルジ体 | ③ 小胞体 |
| ④ 中心体 | ⑤ 葉緑体 | ⑥ 液胞 |
| ⑦ リボソーム | ⑧ ミトコンドリア | |

問3 3種類の細胞（X～Z）の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 6

	X	Y	Z
①	乳酸菌	マウスの肺の細胞	オオカナダモの葉の細胞
②	乳酸菌	オオカナダモの葉の細胞	マウスの肺の細胞
③	マウスの肺の細胞	オオカナダモの葉の細胞	乳酸菌
④	マウスの肺の細胞	乳酸菌	オオカナダモの葉の細胞
⑤	オオカナダモの葉の細胞	乳酸菌	マウスの肺の細胞
⑥	オオカナダモの葉の細胞	マウスの肺の細胞	乳酸菌

B 光学顕微鏡とマイクロメーターを用いて、パンの製造に利用される酵母菌の大きさを測定した。15倍の接眼レンズに接眼マイクロメーターをセットし、40倍の対物レンズで検鏡したところ、対物マイクロメーターの15目盛りが、接眼マイクロメーターの60目盛と等しくなった。ここで、対物マイクロメーターの1目盛りは1 mmを100等分したものを使用した。さらに、この状態で酵母菌の長さを測定したら、接眼マイクロメーター3目盛りだった。よって、接眼マイクロメーターの1目盛りの長さは オ であり、酵母菌の長さは カ だとわかった。

問4 パンの製造に利用される酵母菌に関する記述（a～c）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 7

- a 酵母菌は原核生物である。
- b 酵母菌は単細胞生物である。
- c 酵母菌は細胞壁をもっている。

- ① aのみ ② bのみ ③ cのみ ④ aとb ⑤ aとc
- ⑥ bとc ⑦ aとbとc

問5 光学顕微鏡の使い方として**適当でないもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

8

- ① 顕微鏡の持ち運びは、一方の手でアームをにぎり、他方の手で鏡台を支えて行い、直射日光の当たらない明るい場所で水平な机の上に置く。
- ② レンズを顕微鏡に取り付けるときには、まず接眼レンズをはめ、ついで対物レンズを取り付ける。
- ③ 観察するときには、まず低倍率でピントを合わせ、その後、レボルバーを回して高倍率にしてから観察する。
- ④ ピントを合わせるときは、対物レンズとプレパラートの間の距離を大きく離しておき、調節ねじでゆっくりと距離を縮めながらピントを合わせる。
- ⑤ しぼりを調節して見やすい明るさにする。一般には、低倍率のときはしぼりを絞り、高倍率ではしぼりを開く。

問6 光学顕微鏡の分解能として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選びなさい。ただし、1 nm は1 μm の1000分の1である。

9

- | | | |
|--------------------|-------------------|---------------------|
| ① 20 mm | ② 2 mm | ③ 0.2 mm |
| ④ 20 μm | ⑤ 2 μm | ⑥ 0.2 μm |
| ⑦ 20 nm | ⑧ 2 nm | ⑨ 0.2 nm |

問7 接眼レンズの倍率が15倍、対物レンズの倍率が40倍のとき、生物を観察できる倍率はいくらか。正しい倍率として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

10

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① 15倍 | ② 40倍 | ③ 55倍 |
| ④ 150倍 | ⑤ 400倍 | ⑥ 600倍 |

問8 対物レンズを40倍から80倍にすると、視野の中に見える面積は何倍になるのか。最も
適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

11

① $\frac{1}{4}$ 倍

② $\frac{1}{2}$ 倍

③ 変わらない

④ 2 倍

⑤ 4 倍

問9 上の文章中の オ として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選びなさい。

12

① 2.5 mm

② 3 mm

③ 6 mm

④ 7.5 mm

⑤ 1 μm

⑥ 2.5 μm

⑦ 3 μm

⑧ 6 μm

⑨ 10 μm

問10 上の文章中の カ として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選びなさい。

13

① 2.5 mm

② 3 mm

③ 6 mm

④ 7.5 mm

⑤ 2.5 μm

⑥ 3 μm

⑦ 6 μm

⑧ 7.5 μm

⑨ 30 μm

次頁に続きます。

第2問 遺伝子に関する次の文章Aを読み、下の問い（問1～4）に答えなさい。

〔解答番号 **14** ～ **22**〕

A 遺伝情報を担う DNA は、**ア** と呼ばれる構成単位が多数結合して鎖状につながった化合物である。DNA を構成する **ア** は、糖として **イ** をもち、塩基としてアデニンとグアニンと **ウ** と **エ** をもつ。DNA は、逆向きの 2 本の **ア** 鎖が、塩基部分で向かい合わせに結合したはしご状の構造をとる。このとき、アデニンと **ウ**，グアニンと **エ** がそれぞれ対をなして塩基対を形成している。

問1 上の文章中の **ア** ～ **エ** に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つずつ選びなさい。 **ア** **14** **イ** **15** **ウ** **16** **エ** **17**

- | | | |
|----------|----------|------------|
| ① ヌクレオチド | ② ヌクレオシド | ③ アミノ酸 |
| ④ ポリペプチド | ⑤ リボース | ⑥ デオキシリボース |
| ⑦ チミン | ⑧ ウラシル | ⑨ シトシン |

問2 相補的に結合したアデニンと **ウ** の塩基対の形成やグアニンと **エ** の塩基対の形成に関わる結合様式の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 **18**

- | | |
|--------------------|---------------|
| ① ペプチド結合 | ② 高エネルギーリン酸結合 |
| ③ ジスルフィド結合（S－S 結合） | ④ 水素結合 |

問3 DNAに関する記述（a～c）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 **19**

- a DNAを構成する **ア** 鎖は、隣りあう **ア** 間でリン酸と糖が連結した鎖状の化合物である。
- b グリフィスとエイブリーは、シャルガフの規則やDNAのX線回折像などをもとに、DNAの二重らせん構造モデルを提唱した。
- c DNAを構成する塩基数の割合は、生物種によって異なるが、アデニンとグアニンの塩基数の比は、どの生物種でも1:1となる。

- ① aのみ ② bのみ ③ cのみ ④ aとb ⑤ aとc
⑥ bとc ⑦ aとbとc

問4 ある生物のDNAに含まれる塩基の割合を調べたところ、アデニンの数の割合は30%であった。以下の問いに答えなさい。

- (1) このDNAに含まれるグアニンが占める割合は **オ** %である。 **オ** に入る数字として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 **20**

- ① 20 ② 30 ③ 70 ④ 80

- (2) このDNAを構成する2本の **ア** 鎖のうち、一方の **ア** 鎖（X鎖とする）に含まれる塩基の数の割合を調べたところ、アデニンの割合は35%であった。このとき、もう一方の **ア** 鎖（Y鎖とする）に含まれる **ウ** の割合は **カ** %であり、X鎖に含まれる **ウ** の割合は **キ** %である。

カ と **キ** に入る数字として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つずつ選びなさい。 **カ** **21** **キ** **22**

- ① 20 ② 25 ③ 30 ④ 35
⑤ 40 ⑥ 50 ⑦ 65 ⑧ 70

第3問 生物の体内環境に関する次の文章（A・B）を読み、下の問い（問1～7）に答えなさい。〔解答番号 **23** ～ **33** 〕

A ヒトの体は真夏の暑い時期でも真冬の寒い時期でも、温度環境に順応して 37℃前後の安定した体温を維持するしくみがある。体温だけでなく、ヒトの体は血圧や体の内部の無機塩類の濃度、pH などとも一定の範囲内に調整できる。これを恒常性（ホメオスタシス）という。ヒトがどのようにして恒常性を維持するのかについて考える。

問1 体液はどこにあるかで呼び名が異なる。ヒトの体液は、血管を流れる **ア**，リンパ管を流れる **イ**，そして組織の細胞を取り囲む **ウ** のおもに3種類に分けられる。文章中の **ア** ～ **ウ** に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つずつ選びなさい。

ア **23** **イ** **24** **ウ** **25**

- | | | |
|-------|--------|------|
| ① 消化液 | ② 血しょう | ③ 胆汁 |
| ④ 組織液 | ⑤ リンパ液 | |

問2 心臓を中心とした循環系を使って、細胞に必要な物質が運ばれる。逆流を防ぐ弁に関する記述（a～c）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 **26**

- a** 心房と心室との間の弁を房室弁という。
- b** 血管には弁がない。
- c** リンパ管にはリンパ液の逆流を防ぐ弁がある。

- | | | | | |
|-------|---------|-------|-------|-------|
| ① aのみ | ② bのみ | ③ cのみ | ④ aとb | ⑤ aとc |
| ⑥ bとc | ⑦ aとbとc | | | |

問3 体内環境に関する記述（**a～c**）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 **27**

- a** 動物では、体外環境と体内環境は、皮膚と粘膜で隔たれている。
- b** 単細胞生物では、体内環境は、体外環境と直接物質交換を行う。
- c** 肺や消化管の内側は体内環境である。

- ① **a** のみ ② **b** のみ ③ **c** のみ ④ **a** と **b** ⑤ **a** と **c**
- ⑥ **b** と **c** ⑦ **a** と **b** と **c**

問4 体内環境を一定に保とうとする調節のしくみに関する記述（**a～c**）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 **28**

- a** 血液には熱を運搬するはたらきがある。
- b** 体液の量や成分の調節を行うのは腎臓だけである。
- c** 血糖値の調節は自律神経系と内分泌系の共同作業で行われる。

- ① **a** のみ ② **b** のみ ③ **c** のみ ④ **a** と **b** ⑤ **a** と **c**
- ⑥ **b** と **c** ⑦ **a** と **b** と **c**

次頁に続きます。

B 体内環境を維持するうえでは体内環境の状況を感じて、迅速に対応することが必要である。体内での情報のやり取りに重要な役割を担っているのが、神経系である。ヒトの神経系には **エ** 神経系とそこから出て体中に伸びる **オ** 神経系がある。神経系はおもに、信号を伝えるはたらきをもつ神経細胞からなる。体内環境の急激な変化は **カ** によって感知され、自律神経系により、すばやく各器官に指令を伝えられる。自律神経系は交感神経と副交感神経とに分けられており、環境の変化に応じて、拮抗的にはたらくことで、各器官のはたらきが調節されて、体内環境が一定に維持されている。

体内環境の調節には、自律神経系による調節のほかにも、ホルモンによる調節が行われている。ホルモンは内分泌腺や内分泌細胞から血液中に直接放出される物質で、血液の循環とともに全身に行き渡り、低濃度で作用する特徴がある。さらに持続的な調節が必要な体内環境の変化に対しては、血液中のホルモンの濃度をフィードバックにより適切に調節し、標的器官のはたらきをきめ細かく調節する。

問5 上の文章中の **エ** ～ **カ** に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つずつ選びなさい。 エ **29** オ **30** カ **31**

- | | | |
|--------|------|--------|
| ① 体性 | ② 末梢 | ③ 中枢 |
| ④ 脳下垂体 | ⑤ 延髄 | ⑥ 視床下部 |

問6 ヒトが活発に活動するときに見られる自律神経系の支配器官とそのはたらきの組合せとして **適当でないもの** を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **32**

	支配器官	器官のはたらき
①	汗腺	発汗
②	気管支	拡張
③	瞳孔	拡大
④	胃（ぜん動）	促進
⑤	立毛筋	収縮

問7 チロキシン分泌に関する負のフィードバック調節に関する記述（**a**～**c**）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。

33

- a** 血液中のチロキシン濃度が高くなった場合、視床下部は甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌を抑制する。
- b** 血液中のチロキシン濃度が高くなった場合、脳下垂体前葉は甲状腺刺激ホルモンの分泌を抑制する。
- c** 血液中のチロキシン濃度が高くなった場合、脳下垂体後葉はバソプレシンの分泌を抑制する。

- ① **a** のみ ② **b** のみ ③ **c** のみ ④ **a** と **b** ⑤ **a** と **c**
- ⑥ **b** と **c** ⑦ **a** と **b** と **c**

次頁に続きます。

第4問 生物の多様性と生態系に関する次の文章（A～C）を読み、下の問い（問1～7）に答えなさい。【解答番号 **34** ～ **43**】

A 特定の物質が生物の体内に取り込まれ、外部の環境より高い濃度で蓄積される現象を **ア** という。**ア** は **イ** の過程で、そのような物質が蓄積した生物を食物として繰り返し摂取することで、栄養段階の上位の生物ほど高濃度に蓄積する傾向がある。

問1 上の文章中の **ア**， **イ** に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つずつ選びなさい。 **ア** **34** **イ** **35**

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① 食物連鎖 | ② 遷移 | ③ 温室効果 |
| ④ 凝集 | ⑤ 生物濃縮 | ⑥ 富栄養化 |

問2 **ア** に関する記述（a～c）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 **36**

- a** ある物質の環境中の濃度が高次消費者の体内では1000万倍以上になることがある。
- b** かつて農薬として使用されたDDTは **ア** されやすく魚食性の鳥類が減少した。
- c** **ア** を引き起こす物質は、生物体内で分解・排出されにくい性質をもっている。

- | | | | | |
|-------|---------|-------|-------|-------|
| ① aのみ | ② bのみ | ③ cのみ | ④ aとb | ⑤ aとc |
| ⑥ bとc | ⑦ aとbとc | | | |

B 本来その生態系にいなかった生物が，人間により持ち込まれて，その生態系の新たな構成種となった生物を **ウ** という。 **ウ** は生物多様性を脅かす大きな要因となっている。

問3 上の文章中の **ウ** に入るものとして最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 **37**

- ① 絶滅危惧種 ② 先駆種 ③ 外来種
- ④ キーストーン種 ⑤ 優占種

問4 **ウ** に関する記述（a～c）のうち，正しいものをすべて含む組合せとして最も適当なものを，次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 **38**

- a 人間によって偶然に持ち込まれた生物は **ウ** ではない。
- b 島国である日本は **ウ** による影響がない。
- c 世界的な物流量の増加により **ウ** が侵入する機会が増えている。

- ① aのみ ② bのみ ③ cのみ ④ aとb ⑤ aとc
- ⑥ bとc ⑦ aとbとc

問5 **ウ** に関する記述（a～c）のうち，正しいものをすべて含む組合せとして最も適当なものを，次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 **39**

- a 国内で，在来種を地理的に離れた場所に移動させることは問題ない。
- b 法律により飼育や運搬，輸入，野外へ放つ行為が禁止されている **ウ** がある。
- c **ウ** は遺伝的かく乱を起こすことで在来種を絶滅させることがある。

- ① aのみ ② bのみ ③ cのみ ④ aとb ⑤ aとc
- ⑥ bとc ⑦ aとbとc

C ある地域に生育する植物の集まりを **エ** という。地球上には、地域によっていろいろな **エ** がみられる。これらの **エ** を分類するとき、外観上の様相によって分類する方法と、構成する植物をもとに細かく分類する方法とがある。**エ** の外観上の様相を **オ** という。**エ** 内で個体数が多く、占有している空間が最も広い植物を **カ** という。

問6 上の文章中の **エ** ～ **カ** に入るものとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つずつ選びなさい。 エ **40** オ **41** カ **42**

- | | | |
|-----------|-------|-------|
| ① 個体群 | ② 植生 | ③ 生態系 |
| ④ キーストーン種 | ⑤ 林冠 | ⑥ 相観 |
| ⑦ 生活形 | ⑧ 先駆種 | ⑨ 優占種 |

問7 **エ** に関する記述（a～c）のうち、正しいものをすべて含む組合せとして最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 **43**

- a 地球上では、人為的な影響がなければ、どこでも森林が成立する。
- b 気温や降水量が植物の生育にとって極端に厳しい地域に成立する **エ** を草原という。
- c **オ** が同じでも **エ** 内を構成する植物が異なることがある。

- | | | | | |
|-------|---------|-------|-------|-------|
| ① aのみ | ② bのみ | ③ cのみ | ④ aとb | ⑤ aとc |
| ⑥ bとc | ⑦ aとbとc | | | |

以上で問題は終わりです。