

2016 年度大学入試センター試験 解説〈生物基礎〉

第 1 問 生物と遺伝子

A

問 1 ①ミトコンドリアの内部構造とは内膜がつくるクリステと呼ばれるひだ状構造のことで、光学顕微鏡では観察できない。したがって、誤りである。②ミトコンドリアは独自の DNA をもつが、その DNA は核膜に囲まれることなくマトリックスに存在するので、誤りである。③ミトコンドリアは、デンプンを取り込んで分解する能力はない。細胞質基質で生じたピルビン酸と呼ばれる有機酸の一種を取り込み分解する。したがって、誤りである。④ミトコンドリア内で起こる反応によって、有機物(ピルビン酸)は分解され、水(H₂O)と二酸化炭素がつくられる。したがって、正しい。⑤ミトコンドリアは、宿主となる細胞に好気性バクテリアが取り込まれて共生することで形成されたと考えられている。したがって、誤りである。

(答) ……④

問 2 代謝経路における酵素と中間生成物の関係を推定させる考察問題。結果Ⅰ～Ⅲにおいて、いずれの変異体も物質 B を加えると生育できることから、代謝経路の最も下流にある最終物質 は B であること、また結果Ⅰより は酵素 X であることが決まる。次に結果Ⅱより は C、 は酵素 Z であることが決まり、結果Ⅲより は D、 は酵素 Y であることが決まる。

(答) ……⑥

問 3 リンはリン酸基の構成元素であり、リン酸基はヌクレオチドを構成する物質である。したがって、ヌクレオチド構造をもつ ATP、DNA、RNA のすべてが該当する。

(答) ……⑦

B

問 4 DNA と RNA の塩基の違いを問う基本的な知識問題。DNA はチミンをもつが、RNA はチミンではなくウラシルをもつ。

(答) ……⑦

問 5 遺伝子の発現に関する用語を問う基本的問題。DNA の遺伝情報は mRNA に転写され、mRNA の情報にしたがって、翻訳の過程でタンパク質が合成される。

(答) ……⑥

問6 ①は正しい記述である。②食物として摂取したタンパク質は、消化管内でアミノ酸にまで分解された後体内に吸収され、血液によって全身に運ばれる。アミノ酸は細胞に取り込まれ、タンパク質の合成に使われる。したがって、誤りである。③タンパク質はアミノ酸が連結した分子である。ヌクレオチドが連結したものは核酸である。したがって、誤りである。④DNAの遺伝情報がRNAを経てタンパク質に一方に伝わる過程をセントラルドグマという。したがって、誤りである。⑤mRNAの塩基三つの並びは、一つのアミノ酸を指定している。したがって、誤りである。

(答) ……①

第2問 生物の体内環境の維持

A

問1 組織液は、血液の血しょう成分が血管からしみ出たもので、リンパ液は組織液がリンパ管に取り込まれたものである。したがって、組織液・血しょう・リンパ液は互いに組成が近い。

(答) ……③

問2 肝臓のはたらきに関する知識問題。肝臓は、毒性の高いアンモニアから毒性の低い尿素などをつくる。また、脂肪の消化を助ける胆汁を生成する。

(答) ……②

(答) ……⑥

問3 数値を計算で求めることはできるが、膨大な計算量になるため、知識による選択肢の絞り込みを行う方がよい。タンパク質は腎小体でろ過されないため、原尿中には含まれない。一方、グルコースはろ過されるため原尿にも含まれる。ここで選択肢の③と④に絞られる。クレアチニンは最も濃縮率が高い老廃物であり、尿素の濃縮率がクレアチニンを超えることがないことを知っていれば、③を選択できる。

(答) ……③

B

問4 ①肺では、肺動脈から運ばれてきた血液（静脈血）が酸素の多い動脈血になるので、誤りである。②は正しい記述である。③リンパ管を運ばれてきたリンパ液は、（鎖骨下）静脈で血液と合流する。したがって、誤りである。④酸素を運搬するのは赤血球内にあるヘモグロビンというタンパク質である。したがって、誤りである。⑤リンパ節・脾臓・胸腺はリンパ系組織であるが、副甲状腺はリンパ系組織ではない。したがって、誤りである。

(答) ……②

問5 空所補充の問題であるが、空欄の前後から解答を選ぶことはできず、選択肢を一つずつ吟味していく必要がある。①インスリンの分泌は、副交感神経の活動が増加すると促進されるので、誤りである。②肝臓でのグリコーゲン（グルコースではない）の分解には、糖質コルチコイドではなくグルカゴンやアドレナリンが関わる。したがって、誤りである。③グルカゴンは肝臓でのグリコーゲンの分解を促進するので、誤りである。④チロキシンの分泌が増加すると、抑制のフィードバックにより甲状腺刺激ホルモンの分泌は減少する。したがって、正しい。⑤アドレナリンの分泌が増加すると、心臓の拍動は増加する。したがって、誤りである。⑥胃の運動は、副交感神経の活動が増加すると促進される。したがって、誤りである。

(答) ……④

第3問 生物の多様性と分布

A

問1 高温多湿の地域には、常緑広葉樹を主体とする熱帯多雨林が分布する。熱帯多雨林が分布する地域よりやや気温の低い地域では亜熱帯多雨林が発達する。

(答) ……①

問2 チークを代表とする雨緑樹林は、降水量が減少する季節（乾季）に落葉し、雨季に緑葉をつける。

(答) ……③

問3 雨緑樹林より降水量が少ない地域では、サバンナが分布する。サバンナに点在する低木はアカシアである。

(答) ……⑤

B

問4 種間関係は、厳密には「生物基礎」の範囲外ではあるが、よく考えれば解ける。①ヤチネズミの個体群密度が増加すると、その一部が別の草原に移動するため、個体数は減少する。つまり、一定の範囲内に戻る。②ヤチネズミが増えると、捕食者に狙われやすくなり、個体数が減少に向かう。③ヤチネズミが増えると、伝染病などにより死亡率が高くなることもあり、個体数が減少に向かう。④ヤチネズミが減ると、ヤチネズミの食物が増えるため、個体数が増加に向かう。⑤ヤチネズミが減ったところに、別種のネズミが侵入してヤチネズミの資源（おもに食物）を消費すると、ヤチネズミの個体数は加速度的に減少すると考えられる。したがって、個体数が一定範囲内に保たれる原因とはならない。⑥ヤチネズミが減ると、1個体あたりの食糧などの資源が増加し、出生率が高まる。これは次世代の個体数を増加させる要因となり得る。

(答) ……⑥

問5 ㉔放牧を行った土地では、森林が発達せず、おもに草本が生育する。㉕里山の雑木林では、遷移が進行せず陽樹が優占する。㉖の記述は正しい。㉗高山帯には、ハイマツなどの低木だけでなく、コマクサ・クロユリなどの草本の高山植物が生育する。㉘の記述は正しい。

(答) ……㉗