

2018 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

問1 ヒトの細胞と大腸菌の細胞の共通性に関する問題。①ATPは全ての生物がもち、その構造も共通である。したがって、誤りである。②「呼吸に関する細胞小器官」とはミトコンドリアのことである。ヒトは真核生物であるためミトコンドリアをもつが、大腸菌は原核生物であり、ミトコンドリアを持たない。したがって、誤りである。③ヒトの細胞は動物細胞であるため細胞壁をもたないが、大腸菌の細胞は原核細胞であるため、細胞壁をもつ。したがって、誤りである。④現在の地球上に生活する生物は、その共通性から、共通の祖先から生じたといえる。したがって、誤りである。⑤ヒトの細胞も大腸菌の細胞も分裂によって増殖する。したがって、正しい。

(答) ……⑤

問2 細胞の構造に関する知識問題。①細胞質基質には、液状成分のほか、タンパク質やアミノ酸なども含まれている。したがって、正しい。②真核生物に核は存在するが、原核生物に核は存在しない。したがって、誤りである。③ミトコンドリアや葉緑体は独自のDNAをもつ。したがって、誤りである。④リボソームでは、RNAが直接結合することでタンパク質合成が行われる。したがって、誤りである。

(答) ……①

問3 クロロフィルは光エネルギー()を吸収する。また、デンプンは有機物()である。シアノバクテリアは原核生物()である。

(答) ……③

問4 遺伝子は染色体()に存在する。また、DNAは核の中でヒストンなどのタンパク質()と結合し染色体を形成している。

(答) ……⑥

問5 DNAの研究史に関する問題。親の形や形質などの特徴が子や孫に現れることを遺伝という。本問では、「遺伝に直接的に関わる物質がDNAである」ということを明らかにした実験を選ばなければならない。したがって、「①ミーシャーによる核酸の発見」、「③シャルガフによる塩基の相補性」、「④ワトソンとクリックによる二重らせん構造の解明」に関する実験は不適である。⑤はメンデルによる遺伝の法則性の発見に関する実験であるが、DNAに関する内容が含まれないため、不適である。したがって、DNAが伝わることによる形質の変化を示した「②エイブリーの実験、⑥ハーシーとチェイスの実験」が答えとなる。

(答) ・ ……②・⑥

問6 核酸の構造に関する問題。ヌクレオチドは、塩基()・糖()・リン酸から構成されている。また、DNAのヌクレオチドを構成する糖がデオキシリボースであるのに対し、RNAのヌクレオチドを構成する糖はリボース()である。

(答) ……①

第2問 生物の体内環境の維持

問1 血液循環に関する知識問題。①血管壁は動脈が一番厚く、次に静脈、一番薄いのが毛細血管である。したがって、誤りである。②リンパ液は鎖骨下静脈で血液と合流する。したがって、正しい。③血液が凝固すると、沈殿物である血べいと、液体生物である血清に分離する。したがって、誤りである。④肺動脈は静脈血であるため、酸素ヘモグロビンの割合は少なく、肺静脈は動脈血であるため、酸素ヘモグロビンの割合は多い。したがって、誤りである。⑤血液 1 mm^3 あたりの血球数は、赤血球が380万～570万個、白血球が4000～8000個である。したがって、誤りである。

(答) ……②

問2 腎臓の構造に関する問題。腎動脈を流れる血しょうは、腎臓で糸球体()からボーマンのう()内へろ過され、原尿となる。原尿中の一部の成分は、細尿管(腎細管)などを通過する間に毛細血管()へ再吸収される。

(答) ……④

問3 尿生成に関する問題。①血しょう中のタンパク質は分子が大きく、ボーマンのう内へろ過されないため、原尿には含まれない。したがって、誤りである。②血しょう中のグルコースはろ過されたのち、細尿管ですべて再吸収される。したがって、正しい。③腎動脈を流れる血しょうのうち、単位時間当たりにボーマンのう内へろ過された血しょう量が、単位時間当たりの原尿量である。したがって、誤りである。④尿素は腎臓で合成されず、肝臓で合成される。したがって、誤りである。

(答) ……②

問4 自律神経系や内分泌系の調節中枢は間脳の視床下部()である。自律神経系のうち、胃や腸のはたらきを抑制するのは交感神経()である。また、副腎皮質刺激ホルモンの内分泌腺は脳下垂体前葉()である。

(答) ……①

問5 誤っているものを選択する問題であるので注意が必要。自律神経系や内分泌系に関する知識問題。①アドレナリンのはたらきによって、グリコーゲンの分解が促進される。したがって、

誤りである。②交感神経は興奮時にはたらき、心拍数を増加させる。したがって、正しい文章なので不適。③糖質コルチコイドはタンパク質の糖化を促進させる。したがって、正しい文章なので不適。④甲状腺からのチロキシンは代謝を促進させ、酸素の消費が増大する。したがって、正しい文章なので不適。

(答) ……①

第3問 生物の多様性と分布

問1 バイオームに関する知識問題。①年平均気温が約20℃以上でも、年降水量によってさまざまなバイオームがみられる。年降水量が2000mm以下だと、落葉広葉樹が優占する雨緑樹林がみられる。また、1000mm以下だとサバンナ、250mm以下だと砂漠がみられる。したがって、誤りである。②年平均気温が約-5℃以下の地域では針葉樹林がみられ、年降水量は1000mm程度である。したがって、誤りである。③年平均気温が約5℃で、年降水量が1500mmの地域では、夏緑樹林がみられる。したがって、誤りである。④は正しい記述である。

(答) ……④

問2 目新しい図ではあるが、日本のバイオームに関する知識問題である。日本のバイオームと図1を照らし合わせて考察すると、自然植生が残っているのは針葉樹林()と判断できる。また、ブナやミズナラは夏緑樹林()の優占種である。図1の自然植生の図より、自然植生が占める割合が最も低かったバイオーム、すなわち、黒塗りされていない割合が最も高いバイオームは照葉樹林()と判断できる。

(答) ……③

問3 遷移に関する知識問題。②極相となっても、ギャップが形成されると、その場所の光条件は変化する。したがって、誤りである。③典型的な遷移は、裸地・荒原→草原→低木林→高木林の順に進行する。したがって、誤りである。④溶岩台地から始まる遷移は一次遷移である。一次遷移では土壌が形成されておらず、栄養塩や水分は含まれない。したがって、誤りである。⑤湖沼から始まる遷移は、湿性遷移とよばれる。したがって、誤りである。①は正しい記述である。

(答) ……②

問4 遷移のしくみに関する考察問題。新しい池の現在の様子が、古い池の過去の様子を表すことから、新しい池は遷移の初期の段階、古い池はある程度遷移が進んだ段階と考えることができる。植物の枯死体の蓄積により、水深が浅くなると、植物体が全て水中に沈んでいる沈水植物は生育できなくなる。一方、水深が深いと生育できなかった浮葉植物が水底に根を張り、生育できるようになり、植物種が交代したといえる。したがって、③が正しい。

(答) ……③

問5 森林伐採の跡地などから始まる遷移は二次遷移()とよばれ、溶岩台地から始まる遷移は一次遷移()とよばれる。一次遷移に対して二次遷移では、すでに土壌()が存在するため植物が進入しやすく、遷移の進行が速い()ため、極相に達するまでに要する時間が短い。

(答) ……①