

令和6年度入学試験問題

生物 501

(前期日程)

(注意事項)

1. 徳島大学入試情報開示の一環として解答の一例を示します。
2. 示した解答例は、あくまで一例であり、また、一部解答例を省略した部分もあります。

解答例

第1問

- 問1 (ア) 肝門脈 (イ) グリコーゲン (ウ) B (エ) A (オ) グルカゴン
- 問2 腎臓の糸球体からボーマンのうにろ過された原尿中の過剰なグルコースを細尿管で再吸収しきれず、その結果、グルコースの一部が尿中に排出されるため。(70文字)
- 問3 (患者X) II型糖尿病であり、すい臓からインスリンが分泌されても標的細胞のインスリン感受性の低下により(標的細胞がインスリンを受け取れなくなり)血糖濃度を下げられないから。(59文字)
- (患者Y) I型糖尿病であり、すい臓のランゲルハンス島B細胞が破壊されており、高血糖でもインスリンがほとんど分泌されず、血糖濃度を下げられないから。(68文字)
- 問4 小腸での脂肪の消化・吸収を促進する。
肝臓でつくられたビリルビンなどの不要な物質を十二指腸へ排出する。
- 問5 チロキシン、アドレナリンまたは糖質コルチコイド

第2問

- 問1 S型菌の熱に強いDNAがR型菌に取りこまれ、R型菌がS型菌の形質をもつよう形質転換が起こったため。(49文字)
- 問2 タンパク質、RNAおよび糖が遺伝物質である可能性を検討するため、S型菌の抽出液にタンパク質分解酵素、RNA分解酵素および糖分解酵素をそれぞれ加えた後、R型菌を混ぜて培養した。その結果、どの場合もS型菌とR型菌が増殖した。S型菌の抽出液をDNA分解酵素で処理した時のみ、形質転換は起こらなかったことから、DNAが遺伝物質であることが証明された。
- 問3 ファージは内部のDNAをタンパク質の殻が取り囲む構造をしており、細菌に接触

すると殻の中のDNAが送り込まれる。このDNAをもとに子ファージが作られ、細菌内で増殖する。(83文字)

問4 55 (%)

(理由) 上澄み液Cから検出された物質X(タンパク質)は85%であることから、大腸菌に付着したファージのうち85%が攪拌処理により、菌体から遊離した。一方で、上澄み液Cから検出された物質Y(遺伝物質DNA)は30%であることから、菌体から遊離したファージのうち55%はDNAを保持していない。すなわち、大腸菌に付着したファージのうち、少なくとも55%のファージはすでに大腸菌にDNAを注入したと考えた。

第3問

問1 (ア)細胞体 (イ)軸索 (ウ)グリア細胞 (エ)膜電位 (オ)全か無かの法則 (カ)頻度

問2 (名称)跳躍伝導

(特徴) 無髄神経繊維では刺激を受けたニューロンの軸索上に活動電流が発生し、隣接する静止部に興奮が伝わっていく。有髄神経繊維では髄鞘が絶縁体となり、活動電流がランビエ絞輪の部分にだけ飛び飛びに伝わることから、伝導速度がはるかに大きくなる。(114文字)

問3 (1本のニューロン)③, (4本のニューロンの束)⑥

問4 活動電位が神経終末に到達すると、電位依存性のカルシウムチャンネルが開き、カルシウムイオンが軸索内に流入する。それにより、神経伝達物質を含んだシナプス小胞と細胞膜が融合し、アセチルコリンがシナプス間隙に向けてエキソサイトーシスされる。(115文字)

問5 神経伝達物質が受容体に結合すると伝達物質依存性のナトリウムチャンネルが開き、細胞内にナトリウムイオンが流入して、興奮性シナプス後電位が発生する。細胞の膜電位が閾値まで上昇すると、電位依存性のナトリウムチャンネルが働いて活動電位が発生する。(117文字)

第4問

問1 (ア)突然変異 (イ)遺伝的多様性または遺伝的変異

問2 (1世代後)0.167

(6世代後)0.091

問3 遺伝的浮動, 突然変異または移住