

令和 8 年度 一般選抜(前期日程) 生物

以下に解答の一例を示します。これ以外の解答についても慎重に検討の上、採点しています。

第1問

- 問 1 (1) - マクロファージ (2) - 自然免疫 (3) - リソソーム (4) - 適応免疫(獲得免疫)
(5) - リンパ節 (6) - 細胞性免疫 (7) - 体液性免疫 (8) - 形質(抗体産生)

- 問 2 記号 - ④

理由 - 腸管は外界と接しており表面積も広いことから、様々な病原体や腸内に常在する細菌が体内に侵入してくる可能性の高い臓器であるため。

- 問 3 キラーT 細胞表面の PD-1 に抗 PD-1 抗体が結合すると、PD-1 と PD-L1 の結合が阻害される。これにより、がん細胞によるキラーT 細胞への活性化抑制が解除され、キラーT 細胞の攻撃によってがん細胞が死滅し、排除されと考えられる。

問 4

- (1) RNA からなる HIV のゲノムを DNA からなるヘルパーT 細胞のゲノム中に組み込むには、逆転写により RNA を DNA に変換する必要があるため。
- (2) 日和見感染
- (3) HIV に感染したヘルパーT 細胞が死滅して数が減少し、それが関与する細胞性免疫や体液性免疫の機能が著しく低下するため。
- (4) 単一の抗 HIV 薬のみを服用した場合、その薬が標的とするタンパク質の遺伝子に突然変異が起こることで薬が効かない耐性株が生じる。一方、複数の抗 HIV 薬を服用した場合は、それぞれの薬が標的とするタンパク質の遺伝子すべてにおいて同時に突然変異が起こらなければ耐性株が生じることはなく、その確率は単一の抗 HIV 薬のみを服用した場合と比べて著しく低い。
- 問 5 ワクチン接種により、病原体を認識する B 細胞や T 細胞の記憶細胞が生じる。その後、同じ抗原を持つ病原体が体内に侵入すると、これらの細胞がすぐに増殖・分化することで、二次免疫反応が速やかかつ強力に引き起こされる。

第 2 問

問 1

(1) アルコール発酵

(2) (a) H^+ (b) C_2H_5OH

問 2 (c) NAD^+ (d) FAD (e) NADH (f) $FADH_2$

問 3 32 (分子)

問 4 (g) 51 (h) 36 (i) 34 (j) 15 (k) 12 (l) 10 (m) 2

問 5 オレイン酸 - 0.7 ロイシン - 0.8

問 6

- (1) 化合物 X により ATP 合成酵素を介したマトリックスへの H^+ の移動が阻害されるため、膜間腔の H^+ 濃度が高まり、内膜を挟んだ H^+ の濃度勾配が大きくなる。その結果、大きな濃度勾配に逆らって呼吸鎖複合体が H^+ を汲み出すことが困難になり、酸素消費量も低下すると考えられる。一方、化合物 Y を処理すると、呼吸鎖複合体が汲み出した H^+ がマトリックスへと受動輸送により戻されるため、内膜を挟んだ H^+ の濃度勾配が小さくなる。その結果、呼吸鎖複合体による H^+ の汲み出しが起こりやすくなり、酸素消費量も大きくなると考えられる。
- (2) 図 1 の結果から、A 細胞に比べて B 細胞の方が呼吸鎖複合体における酸素消費量が多く、それに伴い H^+ の汲み出し量も多いと推測される。したがって、この H^+ の濃度勾配を利用する ATP 合成の能力も、B 細胞の方が高いと考えられる。

第3問

問1 (1) - 受容体 (2) - セルロース (3) - エチレン (4) - ジベレリン
(5) - 重力屈性

問2 膨圧に抵抗する力が弱まったことで、浸透圧により水が細胞内に流入するため。

問3

- (1) ②
- (2) 重力の方向に関わらず、茎の頂端から基部側へと一定方向に極性移動する。

問4 ③

問5

- (1) 茎では A、B どちらの濃度でも成長が促進され、特に B の濃度でより顕著になる。一方、根では A の濃度で成長が促進されるものの、B の濃度では逆に抑制される。
- (2) 茎では、オーキシンの濃度が高い下側の細胞の成長が促進されるため上向きに屈曲する。一方、根では、高濃度のオーキシンによって下側の細胞の成長が抑制され、相対的に上側の細胞が成長するため下向きに屈曲する。

問6

- (1) ③
- (2) 野生型と比べて、変異型におけるアミロプラストは遠心分離操作で移動しにくく、操作後の細胞内分布の偏りが小さい。
- (3) アミロプラストにはデンプン粒が含まれており、周囲よりも比重が大きいため、遠心力の方向に移動すると考えられる。一方、デンプン合成能の低い変異型では、アミロプラストに含まれるデンプン粒が少なく、比重が小さいためにアミロプラストが移動しづらい。その結果、屈曲応答が弱くなると考えられる。