

第1問

I

- A 1—走光性, 2—オプシン, 3—レチナール, 4—桿体細胞, 5—濃度勾配, 6—受動輸送
- B ATP のエネルギーを利用して, 濃度勾配 に逆らって物質を能動輸送により輸送する。
- C 青色光の照射でチャンネルロドプシンのチャンネルが開き, ナトリウムイオンが神経細胞の細胞内に流入する。これにより膜電位が上昇して閾値に達すると活動電位が発生する。
- D 古典的条件づけ 条件刺激—部屋 A の形状, 無条件刺激—電気ショック
- E (2)
- F 実験群 2 のマウスは恐怖記憶が形成されたときに強く興奮した神経細胞でチャンネルロドプシンが発現しているため, 青色光を照射されたときにチャンネルロドプシンのチャンネルが開き, この神経細胞が興奮したため, これによりすくみ行動が引き起こされた。
- G (3)
- H 実験群 2 のマウスを部屋 B に入れて青色光を照射したときと同程度にすくみ行動を起こす。
- I (4)

II

- J 近いとき—円形ダンス, 遠いとき—8 の字ダンス
- K 2→4→1→3
- L (3), (4), (8)

第2問

I

- A (3), (4)
- B (1)—(b), (2)—(c), (3)—(c)
- C 温度—温度が低下することで反応速度が低下する。
CO₂濃度—CO₂濃度が低下することでレビスコのカルボキシラーゼ反応の基質が不足する。
- D (1)—×, (2)—×, (3)—○, (4)—×
- E 葉 1 枚のみに光を照射している場合には, 光が当たっていない他の組織から光が当たっている葉にアブシシン酸が輸送され, これによって気孔の開口が遅れるが, 植物体全体に光を照射した場合には, このアブシシン酸の輸送が起こらない。
- F 呼吸によって合成された ATP のエネルギーを利用して, メッセンジャーRNA を能動的に分解することで, 夜間にタンパク質合成によって消費されるエネルギーを節約する。

II

- G (3)
- H (c)
- I 貧リン環境下ではリン脂質の構成成分となるリンが不足するが, 糖脂質はリンを消費せずに合成することができ, 他に生体内で必要となるリンが不足するのを防ぐ。
- J 1—疎水性, 2—親水性, 3—体積, 4—円筒形, 5—親水性

第3問

I

- A 原口背唇部が形成体としてはたらくことで、背側の外胚葉から神経管が誘導される。この神経管から中枢神経系が形成され、原口背唇部自身は脊索などに分化する。
- B 細胞膜の一部が細胞内に陥入しながら細胞外の物質を取り込み、この物質を含む小胞が形成されることで細胞内に物質が取り込まれる現象。
- C (2), (3)
- D (3), (5)

II

- E α —(3), β —(4), γ —(2), δ —(5)
- F A と T の間には水素結合が2つ、G と C の間には3つ形成されるので、後者の方が塩基間の結合力が強く、このため GC 含量が高いほど張力限界値が大きくなる。
- G (3)
- H 送り手細胞のデルタタンパク質と受け手細胞のノッチタンパク質が結合したときに、送り手細胞においてエンドサイトーシスが起こることで、ノッチ—デルタタンパク質間に張力が発生する。この張力がある程度以上になるとノッチタンパク質が活性化されて酵素による切断が起こり、受け手細胞にノッチシグナルが入力される。