

- 問1 脊椎動物の神経軸索において、髄鞘が形成されることによる生理学的な利点として最も適切なものはどれか。 (2010年 全国公立入試 類似)
1. 神経細胞の代謝活動を活発にし、活動電位の発生頻度を直接的に高める
 2. 軸索の直径を物理的に太くすることで、電気抵抗を下げて伝導速度を高速化する
 3. 軸索を電気的な絶縁体として包むことで、跳躍伝導により伝導速度を高速化する
 4. 神経伝達物質の放出量を増加させ、シナプス伝達の効率を高める
- 問2 チャバネゴキブリの配偶行動において、行動が連続して進行するメカニズムとして正しい説明はどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)
1. 前の段階の行動によって生じた結果が、次の段階の行動を引き起こす刺激として機能する。
 2. 雄個体が環境中の化学物質を自ら合成し、それを放出することで雌個体を誘引する。
 3. 雌雄が互いの視覚情報を統合し、脳内で高度な判断を下すことで行動が維持される。
 4. 一度の反射行動が完了すると、その後の行動は外部刺激に関係なく自律的に進行する。
- 問3 ある植物組織の培養において、オーキシン濃度を0.1mg/l、サイトカイニン濃度を0.5mg/lに設定したところ、道管細胞への分化割合が31.2%となった。この実験結果から導き出される考察として最も適切なものはどれか。 (2013年 全国公立入試 類似)
1. 道管細胞への分化はホルモン濃度に依存せず、細胞内の遺伝子発現のみによって決定される。
 2. この条件下では、オーキシンとサイトカイニンの協調的な作用により道管細胞への分化が促進されている。
 3. サイトカイニン濃度をさらに高めれば、分化割合は必ず31.2%よりも高くなる。
 4. 道管細胞への分化にはオーキシンが不要であり、サイトカイニンのみが分化を決定する。
- 問4 限界暗期が10時間の短日植物において、花芽形成が誘導される条件として適切なものはどれか。 (2013年 全国公立入試 類似)
1. 暗期が8時間の条件
 2. 暗期が9時間の条件
 3. 暗期が12時間の条件
 4. 明期が16時間の条件
- 問5 有髄神経線維における活動電位の伝導に関する記述として、最も適当なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)
1. 軸索全体が髄鞘で覆われているため、活動電位は発生せず、電気信号がそのままの強さで減衰せずに伝わる。
 2. ランビエ絞輪においてのみ不応期が存在しないため、活動電位が連続的に発生し、伝導速度が速くなる。
 3. 無髄神経線維と比較して、ナトリウムイオンの流入が軸索全体で均一に起こるため、伝導速度が速くなる。
 4. 髄鞘が絶縁体として機能し、ランビエ絞輪でのみ活動電位が発生することで伝導速度が速くなる。
- 問6 ヒトの網膜における視細胞の分布と構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)
1. 網膜の中央部である黄斑には錐体細胞が集中しており、明所での色覚に重要な役割を果たす。
 2. 盲斑には桿体細胞が密集しており、暗所での視覚感度を維持する役割を担っている。
 3. 錐体細胞は網膜の周辺部に多く分布し、主に暗所での物体の輪郭を捉えるために機能する。
 4. 網膜のすべての領域において、錐体細胞と桿体細胞は均一な密度で分布している。
- 問7 チャバネゴキブリの配偶行動において、雌の触角から抽出された化学物質が雄の行動を誘発する現象に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)
1. 化学物質は視覚情報を補完する役割を持ち、暗所でのみ行動を誘発する。
 2. 化学物質は雄の体細胞分裂を促進し、配偶行動に必要なエネルギーを供給する。
 3. 化学物質は空気の流れに乗る必要はなく、物理的な接触のみで行動を誘発する。
 4. 化学物質が雄の触角にある受容体に結合することで、配偶行動が誘発される。
- 問8 植物ホルモンであるジベレリンの生理作用に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)
1. 細胞の伸長を促進し、草丈を高くする働きがある。
 2. 細胞分裂を抑制し、草丈を低くする働きがある。
 3. 低温耐性を低下させ、植物の生存を困難にする働きがある。
 4. 低温環境下で花粉形成を阻害する働きがある。
- 問9 筋肉に対する刺激の頻度や強さが変化した際、筋肉が示す収縮様式の変化として最も適切なものはどれか。 (2007年 全国公立入試 類似)
1. 刺激の頻度を極めて高くすると、個々の収縮が融合して持続的な強縮となる。
 2. 刺激の強さを強めても、筋肉の収縮様式は単収縮から変化することはない。
 3. 単収縮は持続的な収縮状態を指し、強縮は一過性の収縮を指す。
 4. 吻伸展行動のような複雑な反応は、筋肉の単収縮の繰り返しでは決して起こらない。
- 問10 暗順応が完了した状態において、ヒトの視覚が最も感度が高くなる光の波長特性に関する記述として最も適切なものはどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)
1. 錐体細胞と桿体細胞の両方が同等に働き、すべての波長を均一に認識する。
 2. 桿体細胞の感度が最大となり、青緑色に近い波長の光を最も強く認識する。
 3. 暗所では色覚が鋭敏になり、すべての波長に対して感度が上昇する。
 4. 錐体細胞の感度が最大となり、赤色の光を最も強く認識する。
- 問11 北海道型のイネが、本州型のイネと比較して短い温暖な期間でも開花・結実が可能である理由として、最も適切なものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)
1. 短い明期においてのみフロリゲン遺伝子のmRNA量が増加し、休眠状態を回避できるため
 2. 長い明期においてもフロリゲン遺伝子のmRNA量が減少しにくく、花芽形成が促進されるため
 3. 本州型よりも光合成速度が極めて速く、短期間で必要な栄養分を蓄積できるため
 4. 長日植物としての性質を持ち、明期が短い環境下でフロリゲンが過剰に生成されるため
- 問12 カメムシが巣から餌場まで移動した後、途中で別の場所へ移送された場合、カメムシが本来の巣へ戻ろうとする行動の根拠として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)
1. 移動経路上のフェロモンを辿っているから
 2. 太陽の偏光を利用して常に一定の方向へ進んでいるから
 3. 周囲の景色の記憶と照合しているから
 4. 移動した方向と距離を統合して現在地から巣へのベクトルを計算しているから
- 問13 神経細胞における刺激の伝達に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)
1. 強い刺激を受けると、活動電位の発生頻度が増加することで刺激の強さが中枢に伝わる。
 2. 刺激の強さが閾値を超えると、活動電位の大きさは刺激の強さに比例して増大する。
 3. 刺激が非常に弱い場合、活動電位の大きさが小さくなることで刺激の弱さを表現する。
 4. 活動電位の発生頻度は刺激の強さに関わらず常に一定であり、伝達速度のみが変化する。
- 問14 ヒトの感覚受容器と、それが受容する適刺激の組み合わせとして最も適切なものはどれか。 (2015年 全国公立入試 類似)
1. 網膜が光を受容する
 2. 半規管が体の傾きを受容する
 3. コルチ器が体の回転を受容する
 4. 前庭器官が音の振動を受容する