

- 問1 聴覚の発生メカニズムに関する記述として、誤っているものはどれか。 (2014年 全国公立入試 類似)
1. 耳小骨は鼓膜の振動を効率よく内耳のリンパ液に伝える役割を担う。
 2. 基底膜の振動によって聴細胞が刺激されると、聴神経に興奮が伝わる。
 3. 聴覚の中樞は小脳に存在し、音の高さや大きさを瞬時に判断している。
 4. 音波は外耳道を通して鼓膜を振動させることで、聴覚の伝達が始まる。
- 問2 A種のさえぎり学習において、成鳥が正常な自種の歌を固定するために必要な条件として最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)
1. 成長過程の全期間を通じて、他種の歌を聴き続けること
 2. 孵化直後に聴覚を遮断し、本能のみで歌を形成すること
 3. 孵化後の一定期間に自種の歌を聴き、記憶すること
 4. 成長過程の後半にのみ自種の歌を聴き、模倣すること
- 問3 植物の種子発芽における光環境応答に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2023年 全国公立入試 類似)
1. 日なたでは赤色光の割合が高く、フィトクロムの変換を介してジベレリンの合成が誘導され、発芽が促進される。
 2. 日なたでは遠赤色光の割合が高く、フィトクロムの変換を介してジベレリンの働きが抑制され、発芽が促進される。
 3. 日陰では赤色光の割合が高く、フィトクロムの変換を介してアブシシン酸の働きが抑制され、発芽が促進される。
 4. 日陰では遠赤色光の割合が高く、フィトクロムの変換を介してアブシシン酸の合成が誘導され、発芽が促進される。
- 問4 植物の頂芽優勢に関する説明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. 側芽が頂芽の成長を抑制することで、植物体全体の高さを調節する。
 2. 頂芽を除去すると側芽の成長が抑制され、茎の伸長が停止する。
 3. 頂芽優勢は光合成の効率を低下させるための適応戦略である。
 4. 頂芽から分泌されるオーキシンが側芽の成長を抑制する現象である。
- 問5 神経細胞が感覚器からの情報を中枢へ伝える際、刺激の強さが大きくなると、活動電位の性質はどのように変化するか。 (2006年 全国公立入試 類似)
1. 活動電位の大きさが大きくなる
 2. 活動電位の発生頻度が低くなる
 3. 活動電位の発生頻度が高くなる
 4. 活動電位の大きさが小さくなる
- 問6 イネ科植物の幼葉鞘の先端を切り取り、その切り口の片側にオーキシン (IAA) を含む寒天片をのせた場合、どのような現象が観察されるか。 (2008年 全国公立入試 類似)
1. オーキシンののせた側の細胞分裂が停止し、茎の成長が全体的に止まる。
 2. オーキシンののせた側が反対側よりも短くなり、オーキシンののせた側へ屈曲する。
 3. オーキシンは光がない環境では作用しないため、暗所では屈曲は起こらず直立したまま成長する。
 4. オーキシンののせた側が反対側よりも長く伸び、オーキシンののせた側とは反対の方向へ屈曲する。
- 問7 尾に形成された眼を持つオタマジャクシにおいて、光刺激を用いた学習が成立するために必須となる神経接続の条件として、最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)
1. 尾の眼が本来の眼と神経的に統合され、視覚野で処理されること
 2. 尾の眼が脊髄での反射弓を形成し、脳を介さずに学習を成立させること
 3. 尾の眼から伸長した神経軸索が消化管の神経系と結合すること
 4. 尾の眼から伸長した神経軸索が脊髄を経由して脳に到達すること
- 問8 植物が日長を感知して開花時期を調節する生理学的意義として、最も適切なものはどれか。 (2008年 全国公立入試 類似)
1. 日長を感知することで、光合成の効率を最大化し、根の成長を促進するため。
 2. 開花までの日数を一定に保つことで、急激な気温変化による枯死を防ぐため。
 3. 日長が短い時期に開花を早めることで、他の植物との競争を回避するため。
 4. 季節の変化を正確に捉え、受粉や種子散布に適した環境で開花するため。
- 問9 味覚や嗅覚が化学受容と呼ばれる理由として、最も適切な説明はどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)
1. 細胞が物理的な圧力や振動を直接受け取り、それを化学エネルギーに変換して伝達するため。
 2. 重力加速度の変化に伴う細胞内のイオン濃度の変動を、化学信号として認識するため。
 3. 特定の分子構造を持つ化学物質が細胞膜上の受容体に結合することで、神経信号が発生するため。
 4. 光のエネルギーを吸収して化学反応を引き起こし、細胞内の電位を変化させるため。
- 問10 植物の茎を水平に置いた際に上側に屈曲する重力屈性において、そのメカニズムとして最も適切な説明はどれか。 (2010年 全国公立入試 類似)
1. 重力刺激はオーキシンの濃度に関係なく、細胞内のカルシウムイオン濃度勾配のみによって直接的に細胞の伸長を制御している。
 2. 茎の先端部で感知された重力刺激により、オーキシンが下側に偏って輸送され、下側の細胞の伸長が促進されることで上側に屈曲する。
 3. 茎の先端部を切り取ると、オーキシンの供給が停止するにもかかわらず、重力屈性は以前よりも強く観察される。
 4. 茎の先端部で感知された重力刺激により、オーキシンが上側に偏って輸送され、上側の細胞の伸長が促進されることで上側に屈曲する。
- 問11 イネの種子発芽におけるジベレリンの役割について説明した文章として、最も適切なものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)
1. 胚乳で合成されたジベレリンは、胚の細胞分裂を直接的に制御する
 2. 胚で合成されたジベレリンは、糊粉層に作用してアミラーゼの合成を誘導する
 3. 胚で合成されたジベレリンは、グルコースをデンプンに変換する反応を促進する
 4. 糊粉層で合成されたジベレリンは、胚乳のデンプンを直接分解する
- 問12 筋肉の収縮様式が完全強縮へと移行する条件として、最も適切なものはどれか。 (2008年 全国公立入試 類似)
1. 筋肉を構成する筋繊維の束を個別に刺激し、収縮のタイミングをずらす。
 2. 神経から筋肉への情報伝達を遮断し、自発的な収縮を誘発させる。
 3. 刺激の間隔を極めて短くし、弛緩する時間を与えずに連続して刺激を与える。
 4. 刺激の強度を徐々に下げていき、筋繊維の活動電位を発生させないようにする。
- 問13 ニューロンの興奮が軸索上を一方方向にのみ伝導する理由として、最も適切な説明はどれか。 (2024年 全国公立入試 類似)
1. 興奮した部位の直後に不応期が存在し、逆方向への再興奮が抑制されるため。
 2. 軸索の膜電位が常に一定に保たれているため。
 3. 興奮が伝導する際に神経伝達物質が軸索内を逆流するため。
 4. 神経伝達物質が軸索の全域で放出されるため。
- 問14 植物の根を水平に置いた際、根が重力方向に屈曲する重力屈性に関する記述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. 下側の細胞分裂が上側よりも活発になることで、根が下向きに屈曲する。
 2. 下側の細胞伸長が上側よりも強く抑制されることで、根が下向きに屈曲する。
 3. 上側の細胞伸長が下側よりも強く促進されることで、根が下向きに屈曲する。
 4. 上側の細胞分裂が下側よりも活発になることで、根が下向きに屈曲する。