

問1 フィトクロムによる光環境応答のメカニズムに関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2020年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|---|------------------------------------|
| 1. フィトクロムは細胞膜に存在し、主に細胞内のカルシウムイオン濃度を変化させる | 2. フィトクロムは光エネルギーを化学エネルギーに変換する光化学系の一部である | 3. フィトクロムは光を感じると、遺伝子の発現や選択的スプライシングを制御する | 4. フィトクロムは主に緑色光を吸収し、光合成の効率を直接的に高める |
|--|---|---|------------------------------------|

問2 植物の屈性と傾性の違いに関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2010年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 屈性は刺激の方向に対して一定の方向へ屈曲するが、傾性は刺激の方向に関係なく反応する。 | 2. 屈性は細胞の膨圧変化によって起こるが、傾性は細胞分裂の速度差によって起こる。 | 3. 屈性は短時間で可逆的な反応を示すが、傾性は長期間かけて不可逆的に起こる。 | 4. 屈性は動物の神経系のような反応であるが、傾性はホルモンによる成長反応である。 |
|---|---|---|---|

問3 植物の葉の表皮に存在する気孔の開閉に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2011年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| 1. 気孔の開閉は頂芽切除によってのみ制御され、環境条件には依存しない。 | 2. 夜間は光合成が行われないため気孔が開き、根からの吸水量を最大化させる。 | 3. 晴天の昼間は光合成に伴う二酸化炭素の取り込みのため気孔が開き、蒸散が促進される。 | 4. 気孔は主にクチクラ層の厚さを変化させることで蒸散を調節している。 |
|--------------------------------------|--|---|-------------------------------------|

問4 動物の帰巢行動に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|--|
| 1. 帰巢行動には、太陽コンパスや地磁気、あるいは化学物質による匂いの手がかりなどが利用されることがある。 | 2. 探索行動は、巣の近傍において、より詳細な手がかりを用いて最終的な位置を特定するために行われる。 | 3. カメムシなどの昆虫において、帰巢行動の各フェーズで利用される手がかりは、常に同一の感覚器官によってのみ感知される。 | 4. 帰巢行動は、個体が特定の場所へ戻るために利用する一連の行動であり、学習や本能に基づくメカニズムが含まれる。 |
|---|--|--|--|

問5 筋原繊維における筋収縮のメカニズムに関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. ミオシン頭部がATPを分解して得たエネルギーを利用し、アクチンフィラメントを滑り込ませることで筋収縮が起こる。 | 2. カルシウムイオンがトロポニンに結合すると、ミオシン頭部とアクチンフィラメントの結合が阻害され、筋収縮が抑制される。 | 3. アクチンフィラメントは管状の構造をしており、その内部をミオシン頭部が移動することで筋収縮が起こる。 | 4. サルコメアの末端であるZ膜付近は、アクチンフィラメントが存在しないため、顕微鏡下では明るく観察される。 |
|--|--|--|--|

問6 植物の蒸散速度と環境要因の関係について、15時から17時にかけて気温が低下する場合の現象として最も適切な記述はどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. 気温が低下すると、蒸散速度は急激に上昇し、光合成速度を上回る。 | 2. 気温の低下速度が遅い場合、蒸散速度の低下も緩やかになる。 | 3. 気温の低下速度が速い場合、蒸散速度は低下せず、むしろ急増する。 | 4. 気温の低下に関わらず、蒸散速度は常に一定の割合で増加する。 |
|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|

問7 植物が低温環境にさらされる際、細胞内の糖やアミノ酸の濃度を上昇させることで凍結による細胞破壊を回避する現象として、最も適切なものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------|----------|---------|---------|
| 1. 細胞分裂停止 | 2. 光合成阻害 | 3. 蒸散促進 | 4. 凍結回避 |
|-----------|----------|---------|---------|

問8 有髄神経線維が跳躍伝導を行うことの生物学的な意義として、最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. 髄鞘を形成することで、神経線維の不応期を短縮し、より高い頻度で連続的な刺激を伝達できるようにする。 | 2. 軸索の表面積を減少させることで、ナトリウムイオンの流入量を増やし、活動電位の振幅を大きくする。 | 3. 活動電位の発生箇所を限定することで、神経系全体の伝導速度を高速化し、迅速な情報伝達を可能にする。 | 4. 神経線維の両方向伝導を抑制し、特定の刺激に対してのみ反応するように感度を調整する。 |
|--|--|---|--|

問9 ニューロンの興奮伝導において、一度興奮した部位が一定期間、興奮しにくい状態になる現象を何と呼ぶか。 (2024年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-------|--------|---------|---------|
| 1. 閾値 | 2. 不応期 | 3. 活動電位 | 4. 静止電位 |
|-------|--------|---------|---------|

問10 細胞膜が残存しているスキンド筋において、ATPを添加しても筋収縮が起こらない条件下で、細胞内のカルシウム濃度を上昇させて収縮を誘導するために有効な手段はどれか。 (2024年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1. 細胞外のナトリウムイオン濃度を低下させる | 2. グルコースを大量に添加して解糖系を活性化する | 3. カルシウムチャネルを強制的に開く薬剤を添加する | 4. 細胞膜を完全に除去する処理を再度行う |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|

問11 動物の聴覚において、音波の刺激が受容されるまでの伝達経路として最も適切な順序はどれか。 (2014年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 鼓膜 → 耳小骨 → リンパ液 → 基底膜 → 聴細胞 | 2. 鼓膜 → 基底膜 → 耳小骨 → リンパ液 → 聴細胞 | 3. 耳小骨 → 鼓膜 → 基底膜 → リンパ液 → 聴細胞 | 4. 耳小骨 → リンパ液 → 鼓膜 → 基底膜 → 聴細胞 |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

問12 晴天の日の植物における吸水量と気孔の開閉の関係について、正しい説明はどれか。 (2011年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1. 昼間は気孔が開いて蒸散が活発になるため、根からの吸水量が増加する。 | 2. 昼間は気孔が閉じるため、蒸散が抑えられ吸水量は最小となる。 | 3. 吸水量は気孔の開閉とは無関係であり、常に一定の速度で維持される。 | 4. 夜間は気孔が開くため、蒸散が活発になり吸水量は最大となる。 |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|

問13 ショウジョウバエの光走性において、紫外線に対する正の光走性が消失し負の光走性を示す変異体Yの特性として、正しいものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. 紫外線に対する光受容能力そのものが完全に欠如している。 | 2. 特定の光受容細胞の分化が阻害されている。 | 3. 可視光に対する光走性も同時に完全に消失している。 | 4. 全ての光受容細胞の分化が完全に抑制されている。 |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|

問14 ヒトの末梢神経系を機能的な分類に基づいたとき、意識的に骨格筋を制御する神経系として適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|----------|----------|----------|-----------|
| 1. 交感神経系 | 2. 自律神経系 | 3. 体性神経系 | 4. 副交感神経系 |
|----------|----------|----------|-----------|