

高校生物プリント（過去問類似）

生物 I B（旧課程の過去問） No.5

名前

得点

/10

問1 根の重力屈性に関する実験において、根冠を除去した根の挙動として最も妥当なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 根冠を除去しても、根は重力を感知し続け、正常に下向きに屈曲する。
2. 根冠を除去すると、根は重力を感知できなくなり、重力屈性を示さなくなる。
3. 根冠を除去すると、根の細胞伸長が完全に停止し、根の成長が止まる。
4. 根冠を除去すると、根は重力とは逆方向である上向きに屈曲する。

問2 植物の根の先端付近など、活発に細胞分裂が行われている組織において、間期から細胞分裂期へと移行する際に染色体に起こる変化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. 核内で細い糸状であった染色体が凝縮し、太く短い構造になる
2. 染色体が断片化し、細胞質全体に均一に分散する
3. 染色体が核膜の表面へと移動し、核膜の崩壊を促進する
4. DNA含有量が増加することで、染色体の染色性が著しく向上する

問3 クエン酸回路が好気呼吸において果たす役割と、その反応条件に関する説明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. クエン酸回路は電子伝達系に還元型補酵素を供給する役割を持ち、酸素の存在が不可欠である。
2. クエン酸回路は解糖系で生じたピルビン酸を直接ATPに変換する過程であり、酸素を必要としない。
3. クエン酸回路は細胞質基質で行われ、酸素が存在すると二酸化炭素の放出が停止する。
4. クエン酸回路はATPを大量に消費することで、細胞内のエネルギー代謝を調節している。

問4 ウニの発生において、胞胚から原腸胚へと移行する際に起こる、胚の細胞群が胚の内部に向かって移動する現象を何というか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 卵割
2. 受精
3. 陥入
4. 分化

問5 経路積分による帰巣能力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. 周囲の景色が変化しても帰巣能力は影響を受けない
2. 移動中に残したフェロモンを辿る行動が主である
3. 移動距離が長くなるほど誤差が蓄積しにくい性質がある
4. 出発点からの直線距離を記憶するだけで方向は考慮しない

問6 ベニツチカメムシが実を発見した後に巣へ戻る際の行動として、最も適切な記述はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 実から巣までの経路は、出巣時と同様に複雑な軌跡をたどる。
2. 巣の近傍では、巣の方向を認識して直線的な軌跡を描く。
3. 巣から放出されるフェロモンのみを頼りに、経路を逆行する。
4. 太陽の光に対する走光性を利用して、常に一定の角度で移動する。

問7 ウニの2細胞期の割球を分離した際に、それぞれの割球が正常なプルテウス幼生へと発生する現象が示す生物学的な能力として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 全能性
2. 細胞分化
3. 誘導能
4. 細胞死

問8 解糖系において生成されたピルビン酸が乳酸へと還元される酵素反応について、ピルビン酸以外に反応の進行に直接必要とされる物質はどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 水素
2. ATP
3. ADP
4. リン酸

問9 メンデルの法則における雑種第二代（F2）の表現型比に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 常染色体上の単一遺伝子による形質では、優性形質と劣性形質が3対1で分離する
2. 伴性遺伝の場合、雑種第二代の雌雄にかかわらず常に3対1の比率で分離する
3. 雑種第二代の表現型比は、親の世代の遺伝子型に関わらず常に1対1となる
4. 雑種第二代において劣性形質は必ず消失し、すべて優性形質として現れる

問10 光合成の炭素同化経路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. 暗反応は光を直接必要としないが、温度の影響を受ける酵素反応である
2. 光反応で生成されたATPと還元型補酵素は、炭素同化経路で利用される
3. 暗反応は光の有無に関わらず、常に一定の速度で進行し続ける
4. 炭素同化経路は、二酸化炭素を固定して糖を合成する過程を含む

答え合わせ・解説 No.5

問1	答え 2 根冠を除去すると、根は重力を感知できなくなり、重力屈性を示さなくなる。	根冠は根における重力感知の主要な部位である。根冠を除去すると、重力刺激を受け取ることができなくなるため、根は重力方向を認識できず、重力屈性を示さなくなる。このことは、根冠が単なる成長の末端ではなく、環境刺激を感知し、成長の方向を決定するためのシグナル発信源であることを示している。
問2	答え 1 核内で細い糸状であった染色体が凝縮し、太く短い構造になる	真核細胞の細胞分裂期において、間期には核内で細い糸状に分散していた染色体は、凝縮という過程を経て太く短い構造へと変化します。この変化により、光学顕微鏡下で染色体を明瞭に観察することが可能となります。染色体の断片化は細胞死の過程で見られる現象であり、DNA量の増加はS期に完了しているため、分裂期特有の変化としては凝縮が適切です。
問3	答え 1 クエン酸回路は電子伝達系に還元型補酵素を供給する役割を持ち、酸素の存在が不可欠である。	クエン酸回路はミトコンドリアのマトリックスで行われ、アセチルCoAを酸化して二酸化炭素を放出する。この過程で生じるNADHやFADH ₂ は、電子伝達系において酸素を最終電子受容体とする反応に不可欠である。酸素が欠乏すると電子伝達系が機能せず、還元型補酵素が酸化されないため、クエン酸回路も停止する。
問4	答え 3 陥入	胞胚の内部に生じた隙間（胞胚腔）に向かって、胚の表面の細胞群が内側へ入り込む現象を陥入と呼びます。このプロセスによって、将来の消化管となる原腸が形成されます。卵割は受精卵が細胞分裂を繰り返す過程であり、分化は細胞が特定の機能を持つようになる過程を指します。
問5	答え 1 周囲の景色が変化しても帰巣能力は影響を受けない	経路積分は、動物が自身の移動情報を内部的に処理する能力であるため、周囲の景色やフェロモンといった外部環境の変化に依存しません。ただし、この能力は移動距離が長くなるにつれて誤差が蓄積しやすいという特徴があります。そのため、多くの生物は経路積分と他のナビゲーション手段を組み合わせて正確な帰巣を行っています。
問6	答え 2 巣の近傍では、巣の方向を認識して直線的な軌跡を描く。	ベニツチカメムシは実を探索する際には複雑な経路を移動するが、実を発見した後の帰巣時には、巣の方向を空間的に認識し、直線的に戻るといった特徴的な帰巣行動を示す。この行動は、単なるフェロモンの追跡や走光性によるものではなく、巣の位置を空間的に把握する定位能力に基づいていることが研究で示されている。
問7	答え 1 全能性	全能性とは、単一の細胞が個体のすべての細胞種へと分化し、完全な個体を形成する能力を指す。ウニの2細胞期の割球は、分離してもそれぞれが正常なブルテウス幼生へと発生できるため、この段階では全能性が維持されていると判断される。これに対し、発生が進むにつれて細胞の分化能は制限され、特定の組織や器官にのみ分化するようになる。
問8	答え 1 水素	乳酸発酵の過程では、ピルビン酸が乳酸脱水素酵素の働きによって乳酸へと還元されます。この還元反応には、NADHから供給される水素が不可欠です。ATPやADP、リン酸は解糖系におけるエネルギー代謝には関与しますが、ピルビン酸から乳酸を生成するこの特定の酵素反応の直接的な基質や補酵素ではありません。
問9	答え 1 常染色体上の単一遺伝子による形質では、優性形質と劣性形質が3対1で分離する	メンデルの分離の法則に基づき、対立遺伝子がヘテロ接合体である個体同士を交配すると、配偶子の形成時に遺伝子が分離し、次世代（F ₂ ）では優性形質と劣性形質が3対1の比率で現れる。ただし、この比率は常染色体上の遺伝子を想定しており、伴性遺伝のように性染色体上の遺伝子を対象とする場合は、性別によって表現型比が異なる結果となる。
問10	答え 3 暗反応は光の有無に関わらず、常に一定の速度で進行し続ける	暗反応（炭素同化経路）は光を直接必要としないが、光反応で生成されるATPと還元型補酵素を必要とするため、光が遮断されると供給が停止し、反応は進行しなくなる。したがって、光の有無に関わらず一定の速度で進行するという記述は誤りである。また、この反応は酵素によって触媒されるため、温度の影響を強く受ける。