

- 問1 食物連鎖において、植物は「生産者」、ウサギやヘビなどの動物は「消費者」に分類されます。ヘビなどの高次消費者が、植物などの生産者と異なり、他の生物を捕食しなければならない理由として正しいものはどれですか。 (2017年 富山県公立入試 類似)
1. 自らの体内で、光エネルギーを利用して無機物から有機物をつくりだすことができないから

2. 死骸に含まれる有機物を無機物に分解する過程で、多くの酸素を必要とするから

3. 体内の分解酵素によって、無機物のみを直接エネルギー源として利用することができないから

4. 生態系における物質の循環を止めるために、他の個体数を調節する必要があるから
- 問2 植物の根が先端付近で最もよく伸びるのは、どのような仕組みによるものですか。その理由として適切なものを選びなさい。 (2017年 長野県公立入試 類似)
1. 根元にある古い細胞が、先端に向かって押し出されるように移動するため

2. 先端付近にある成長点で細胞が増え、それらの細胞が縦方向に大きく伸びるため

3. 根のすべての細胞が、先端から根元まで一斉に分裂して大きくなるため

4. 根冠にある細胞が土の抵抗を減らし、根全体を均等に引き伸ばすため
- 問3 顕微鏡で細胞を観察する際、特定の薬品を用いて細胞内の構造を染める理由と、その結果得られる知見として適切な説明を選びなさい。 (2019年 石川県公立入試 類似)
1. 核を酢酸カーミン溶液で染めることで、細胞の境界や中心にある構造を明瞭にし、1つの細胞に1つの核があることを確認するため

2. 葉緑体を酢酸オルセイン溶液で染めることで、光合成が細胞のどの位置で行われているかを詳しく調べるため

3. すべての細胞小器官を一様に染めることで、細胞全体の体積を正確に測定するため

4. 細胞壁をヨウ素液で染めることで、細胞の形を固定し、細胞分裂が盛んな場所を特定するため
- 問4 生態系において、ある層の生物の個体数が一時的に変動しても、長い時間をかけて再び元のピラミッド型のつり合いに戻る仕組みがある。草食動物の個体数が一時的に増加したあと、最終的に元のつり合いに戻るまでの過程を説明したものとして、最も適切なものはどれか。 (2018年 千葉県公立入試 類似)
1. 植物が減少しても、草食動物は別の種類の生物を食べることで個体数を増やし続け、新しいバランスを作る

2. 肉食動物が増加し続けることで、草食動物と植物が絶滅し、肉食動物だけの生態系へと移行する

3. 草食動物の増加により肉食動物が増え、植物が減ることで、草食動物が減少に転じて元の状態に戻る

4. 植物が減少すると、草食動物が肉食動物を食べるように変化するため、すべての層が一定の数で安定する
- 問5 デンプン溶液を入れた2本の試験管のうち、一方には土の上ずみ液をそのまま入れ、もう一方には同じ上ずみ液を十分に煮沸してから入れました。数日後、煮沸した液を入れた方の試験管にヨウ素液を加えると、液の色が青紫色に変化しました。この結果から導き出される考察として、対照実験の観点から最も適切なものはどれですか。 (2015年 山口県公立入試 類似)
1. 煮沸した液には微生物が繁殖しており、その微生物がヨウ素液と反応したことがわかる

2. 煮沸させたことによってデンプンの分解が促進され、ヨウ素液と反応したことがわかる

3. デンプンが分解されずに残っており、分解には生きている微生物が必要であることがわかる

4. 土に含まれる養分が熱によって変化し、ヨウ素液に反応する物質になったことがわかる
- 問6 植物の根の先端近くにある、細胞分裂がさかんに行われている部分を観察したとき、植物の体が大きくなる仕組みとして正しい説明はどれですか。 (2016年 滋賀県公立入試 類似)
1. 細胞分裂によって細胞の数が増えたとともに、分裂した後の細胞がそれぞれ大きくなることで成長する。

2. 細胞分裂は行われず、もともとあった細胞が水分を吸収して大きくふくらむことで成長する。

3. 細胞分裂によって細胞の数が一時的に増えた後、不要な細胞が消失して全体の体積が広がることで成長する。

4. 細胞分裂によって細胞の数が増えるだけであり、個々の細胞の大きさは変化せずに成長する。
- 問7 エンドウの種子の形において、丸形をつくる遺伝子をA、しわ形をつくる遺伝子をaとします。丸形の表現型をもつ個体Rと、しわ形の表現型をもつ個体Sを交配させたところ、次世代に丸形としわ形の両方の種子が確認されました。このときの親である個体Rと個体Sの遺伝子の組み合わせとして適切なものを選択してください。 (2019年 秋田県公立入試 類似)
1. 個体RがAA、個体SがAa

2. 個体RがAa、個体Sがaa

3. 個体RがAa、個体SがAa

4. 個体RがAA、個体Sがaa
- 問8 自然界における物質の循環において、生産者が光合成を行うことでもたらされる効果として正しいものはどれですか。 (2014年 北海道公立入試 類似)
1. 光合成によって空気中の窒素を固定し、植物の肥料となる有機物をつくり出す

2. 光合成によって土壌中の有機物を分解し、無機物として大気中に放出する

3. 光合成によって水から水素を生成し、消費者が利用できる化学エネルギーに変える

4. 光合成によって無機物から有機物を合成し、生態系のエネルギーの入り口となる
- 問9 生物が子孫を残す際、精子や卵などの生殖細胞をつくるために行われる特別な細胞分裂を何といいますか。 (2021年 島根県公立入試 類似)
1. 体細胞分裂

2. 出芽

3. 胚の発生

4. 減数分裂
- 問10 顕微鏡でシロ糖水溶液を用いた生物の試料を観察する際、プレパラートを水の入ったペトリ皿の中に入れ、割り箸などの上に置いて直接水に触れないように浮かせてから、ふたを閉めて密閉することがあります。このような操作を行う目的として最も適切なものはどれか、選びなさい。 (2021年 山形県公立入試 類似)
1. ペトリ皿の中を真空中に近い状態に保ち、空気中の酸素による試料の酸化を防ぐため

2. 外部からの光を遮り、光合成による気泡の発生で観察が妨げられるのを防ぐため

3. プレパラートの温度が上昇し、細胞の呼吸が激しくなって組織が分解されるのを防ぐため

4. 時間の経過とともにプレパラート内の水分が蒸発し、試料が乾燥して状態が変化するのを防ぐため
- 問11 被子植物において、柱頭についた花粉から花粉管がのび、その中を移動した精細胞の核と、胚珠の中にある卵細胞の核が結びついて合体する現象を何といいますか。 (2016年 福岡県公立入試 類似)
1. 胚形成

2. 受精

3. 細胞分裂

4. 受精

答え合わせ・解説

問1	答え 1 自らの体内で、光エネルギーを利用して無機物から有機物をつくりだすことができないから	植物（生産者）は光合成によって自ら有機物をつくりだせますが、ヘビなどの動物（消費者）はそれができません。そのため、高次消費者は他の動物を捕食することで、その生物の体を持っている有機物を取り入れ、生命活動に必要なエネルギーを得る必要があります。
問2	答え 2 先端付近にある成長点で細胞が増え、それらの細胞が縦方向に大きく伸びるため	根の成長は、成長点における「細胞の数の増加」と、その後の「細胞一つひとつの伸長」という2つの段階を経て行われます。成長点で分裂したばかりの細胞は小さいですが、それらが水分などを吸収して縦に大きく引き伸ばされることで、根は土の中へと伸び進んでいきます。
問3	答え 1 核を酢酸カーミン溶液で染めることで、細胞の境界や中心にある構造を明瞭にし、1つの細胞に1つの核があることを確認するため	細胞はそのままでは無色透明に近く、構造を判別することが困難です。そのため、核を特異的に染める酢酸カーミン溶液などの染色液を使用します。これにより、各細胞の中に核が1つ存在するという細胞の基本的な成り立ちを視覚的に捉えることが可能になります。染色液は主に核を染めるものであり、細胞壁や葉緑体を染める目的では使用されません。
問4	答え 3 草食動物の増加により肉食動物が増え、植物が減ることで、草食動物が減少に転じて元の状態に戻る	生態系では、草食動物が増加すると「天敵である肉食動物の増加」と「餌である植物の減少」が同時に起こる。この二つの要因によって、増えすぎた草食動物の個体数は減少に転じる。草食動物が減れば、それを餌とする肉食動物も減り、食べられる側の植物は回復するため、長い時間をかけて元のつり合いのとれた状態に収束していく。
問5	答え 3 デンプンが分解されずに残っており、分解には生きている微生物が必要であることがわかる	ヨウ素液が青紫色に変化したことは、そこにデンプンが存在し続けていることを示しています。煮沸して微生物を死滅させた方の試験管でデンプンが分解されなかったという事実は、対照実験において「そのままの上ずみ液（微生物が生きている状態）でデンプンが消えたのは、微生物の働きによるものである」という結論を裏付ける重要な根拠となります。
問6	答え 1 細胞分裂によって細胞の数が増えるとともに、分裂した後の細胞がそれぞれ大きくなることで成長する。	生物の体が成長する過程では、まず細胞分裂が行われることで細胞の数が増えます。次に、分裂によって新しくできた小さな細胞が、それぞれ元の細胞と同じくらいの大きさにまで、あるいはそれ以上の大きさにまで肥大化します。この「数が増えること」と「個々の細胞が大きくなること」の二つのステップが組み合わさることで、植物の体は全体として大きくなります。
問7	答え 2 個体RがAa、個体Sがaa	しわ形は劣性（潜性）形質であり、その遺伝子の組み合わせはaaに限られます。一方、丸形は優性（顕性）形質であるため、個体Rの可能性はAAまたはAaのいずれかです。しかし、交配の結果として子にしわ形（aa）が現れたということは、子のアレルゲンのうち一方は個体Rから受け継いだこととなります。したがって、丸形の表現型をもつ個体Rは劣性遺伝子aを保持している必要があり、遺伝子の組み合わせはAaであると判断できます。
問8	答え 4 光合成によって無機物から有機物を合成し、生態系のエネルギーの入り口となる	生産者は光合成によって太陽の光エネルギーを有機物（化学エネルギー）という形に変換します。この有機物が食物連鎖を通じて消費者や分解者に移動していくため、生産者は生態系における物質循環とエネルギーの流れにおいて、外部からエネルギーを取り込んで有機物を供給する唯一の入り口としての役割を担っています。
問9	答え 4 減数分裂	生殖細胞がつくられるときには、染色体の数がもとの細胞の半分になる特別な分裂が行われます。これを減数分裂と呼びます。これに対し、成長や傷の修復のために行われる、染色体数が変わらない分裂は体細胞分裂と呼ばれます。
問10	答え 4 時間の経過とともにプレパラート内の水分が蒸発し、試料が乾燥して状態が変化するのを防ぐため	顕微鏡観察、特に長時間の観察においては、カバーガラスの隙間から水分が蒸発し、試料が乾燥してしまうことが課題となります。シヨ糖水溶液などを用いている場合、水分が失われると液の濃度が変化し、浸透圧の影響で細胞が変形する恐れがあります。水を入れた容器内で密閉する処置は、容器内の湿度を高く保つことで水分の蒸発を抑制し、細胞や組織の状態を維持するために行われます。
問11	答え 4 受精	被子植物の有性生殖において、雄の生殖細胞である精細胞と、雌の生殖細胞である卵細胞がもつそれぞれの核が合体することを指します。花粉が柱頭に付着する「受粉」の後に起こる、生命の連続性を支える重要な現象です。