

問1 生産者、初級消費者、次級消費者の三つの層でバランスが保たれている生態系において、中間の層である初級消費者の個体数が一時的に急増したとします。このとき、直後に起こる他の層の変化として正しい組み合わせを選んでください。 (2022年 岐阜公立 入試 類似)

1. 捕食者である次級消費者が増え、被食者である生産者が減る
2. 捕食者である次級消費者が減り、被食者である生産者が増える
3. 捕食者である次級消費者が増え、被食者である生産者も増える
4. 捕食者である次級消費者が減り、被食者である生産者も減る

問2 生物が子をつくる際、減数分裂によって対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入るという決まりを何といいますか。最も適切な名称を答えなさい。 (2015年 愛知公立入試 類似)

1. 分離の法則
2. 優性の法則
3. 独立の法則
4. 形質保存の法則

問3 地球の歴史上、脊椎動物が誕生・進化した順番を古いものから順に並べたとき、適切なものはどれか。 (2018年 石川公立入試 類似)

1. 魚類 → 両生類 → 爬虫類 → 哺乳類 → 鳥類
2. 魚類 → 両生類 → 爬虫類 → 鳥類 → 哺乳類
3. 魚類 → 爬虫類 → 両生類 → 哺乳類 → 鳥類
4. 両生類 → 魚類 → 爬虫類 → 哺乳類 → 鳥類

問4 遺伝子の組み合わせがAaである個体同士を掛け合わせて孫の代をつくったとき、孫の代で「潜性の形質」が現れる個体と、「顕性の形質」が現れる個体が含まれます。このとき、孫の代全体における遺伝子の組み合わせの比率について正しく説明しているものはどれですか。 (2019年 千葉公立入試 類似)

1. ホモ接合 (AA) とヘテロ接合 (Aa) とホモ接合 (aa) が1:2:1の比率で現れる。
2. すべてヘテロ接合 (Aa) になり、比率は1:0:0となる。
3. 顕性の形質が現れる個体と潜性の形質が現れる個体が1:1の比率で現れる。
4. 遺伝子の組み合わせの比率は、形質の見た目の比率と同じ3:1になる。

問5 被子植物の受精の過程において、柱頭についた花粉から胚珠の中に存在する卵細胞に向かって伸びる細い管と、その中を運ばれる雄の生殖細胞の名称の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2024年 鹿児島公立入試 類似)

1. 花粉管 - 精細胞
2. 花粉管 - 精子
3. 導管 - 精細胞
4. 師管 - 精細胞

問6 土の中に生息する菌類や細菌類などの分解者が、生物の死がいや排出物を分解する過程において、炭素の循環に関して起きている現象として適切な説明はどれですか。 (2014年 沖縄公立入試 類似)

1. 有機物に含まれる炭素が分解され、二酸化炭素として大気中に放出される。
2. 大気中の二酸化炭素を取り込み、新しく有機物をつくり出す。
3. 酸素を吸収して、炭素を窒素化合物に変化させる。
4. 炭素をすべてエネルギーとして使い切り、物質としては消費させる。

問7 カエルの受精卵が細胞分裂を始めてから、オタマジャクシのような複雑な体のつくりが完成するまでの初期段階における、細胞の変化について述べたものとして最も適切な説明はどれですか。 (2023年 福岡公立入試 類似)

1. 細胞の数は増えていくが、分裂後の細胞が大きく成長する前に次の分裂が起こるため、1つひとつの細胞の大きさは次第に小さくなる。
2. 細胞の数は増えていき、それぞれの細胞が養分を吸収して成長するため、1つひとつの細胞の大きさも次第に大きくなる。
3. 細胞の数は変わらないが、受精卵の中にあった組織や器官の「もと」が徐々に大きくなることで個体が完成する。
4. 細胞の数は増えていくが、全体の体積を一定に保つために、古い細胞が消滅しながら新しい細胞と入れ替わっていく。

問8 生活排水などで汚れた水を浄化する仕組みにおいて、空気と微生物の関わりについて説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2014年 群馬公立入試 類似)

1. 水中に空気を送り込むことで、微生物が酸素を利用して有機物を分解するのを助ける。
2. 水中に空気を送り込むことで、微生物が二酸化炭素を利用して有機物を合成するのを助ける。
3. 水中に含まれる窒素を微生物が吸収し、空気中へ放出することで水を浄化する。
4. 水中の微生物は光合成を行うため、空気よりも光の強さが浄化効率を決定する。

問9 エンドウの遺伝について考える。丸形の種子をまいて育てたおしべに、同じく丸形の種子をまいて育てたおしべの花粉をつけたところ、できた種子には丸形としわ形の両方が混ざっていた。このとき、受粉に用いられたエンドウの花粉に含まれる染色体の数が7本であったとすると、このエンドウの葉の細胞1つに含まれる染色体の数は何本か。 (2025年 愛知公立入試 類似)

1. 7本
2. 14本
3. 21本
4. 28本

答え合わせ・解説

問1	答え 1 捕食者である次級消費者が増え、被食者である生産者が減る	初級消費者が増えると、それを餌（被食者）とする次級消費者（捕食者）にとっては食物が豊富になるため、個体数は増加します。一方で、初級消費者が食べる対象である生産者は、食べられる量が増えるため、個体数は減少します。このように、ある層の増減は捕食・被食の関係を通じて上下の層に連動した変化をもたらします。
問2	答え 1 分離の法則	減数分裂が行われる際、対立形質を決定する1対の遺伝子がそれぞれ別々の生殖細胞に分かれて入る現象を分離の法則と呼びます。これにより、受精を通じて次世代の遺伝子の組み合わせに多様性が生じます。
問3	答え 1 魚類 → 両生類 → 爬虫類 → 哺乳類 → 鳥類	脊椎動物はまず水中で生活するグループとして誕生し、そこから徐々に陸上生活へと適応する形で進化を遂げた。最初に魚類が出現し、次に水中と陸上の両方で生活する両生類、そして完全に陸上で生活できる爬虫類が現れた。その後、哺乳類と鳥類がそれぞれ出現したとされる。この順序は生活圏の拡大と、乾燥に耐える体の仕組みの獲得の歴史と一致している。
問4	答え 1 ホモ接合 (AA) とヘテロ接合 (Aa) とホモ接合 (aa) が1 : 2 : 1の比率で現れる。	孫の代において、対立遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る「分離の法則」がはたらくため、AA、Aa、aaの遺伝子の組み合わせは統計的に1 : 2 : 1の比率で出現します。見た目の形質（表現型）では、AAとAaはどちらも顕性の形質を示すため、顕性 : 潜性の比率は3 : 1になりますが、遺伝子そのものの組み合わせに注目すると1 : 2 : 1となります。
問5	答え 1 花粉管 - 精細胞	花粉が柱頭に付着（受粉）すると、花粉から胚珠に向かって「花粉管」が伸びていきます。この管の中を、雄の生殖細胞である「精細胞」が移動し、卵細胞まで届けられます。コケ植物やシダ植物などでは水の中を泳ぐ「精子」がつけられますが、被子植物では運動性のない精細胞が運ばれるのが特徴です。
問6	答え 1 有機物に含まれる炭素が分解され、二酸化炭素として大気中に放出される。	分解者は死がいや排出物に含まれる有機物を分解し、生命活動に必要なエネルギーを得るために「呼吸」を行っています。この過程で、有機物中の炭素は二酸化炭素へと変化し、再び大気中へ戻されます。これにより炭素が絶えず循環する仕組みが維持されています。
問7	答え 1 細胞の数は増えていくが、分裂後の細胞が大きく成長する前に次の分裂が起こるため、1つひとつの細胞の大きさは次第に小さくなる。	発生の初期段階の細胞分裂では、細胞が成長する時間を置かず次分裂が繰り返される特徴があります。このため、分裂ごとに細胞の数は増加しますが、個々の細胞のサイズは受精卵のときよりも小さくなっていきます。この過程を特に卵割と呼びます。
問8	答え 1 水中に空気を送り込むことで、微生物が酸素を利用して有機物を分解するのを助ける。	好気性微生物による水の浄化を促進するためには、十分な酸素の供給が必要です。水処理施設などで曝気（ばっき）といって水に空気を送り込む操作を行うのは、微生物が活発に有機物を分解できるように、呼吸に必要な酸素を水中に溶け込ませるためです。
問9	答え 2 14本	花粉は減数分裂によってつくられた生殖細胞であり、その染色体数は体細胞の半分になっている。葉の細胞は体細胞であるため、生殖細胞である花粉に含まれる染色体数の2倍の数が含まれる。したがって、7本の2倍である14本となる。