

問1	下水処理の工程において、微生物を利用して水を浄化する際に、微生物が分解の対象としている主な物質は何か。最も適切なものを選びなさい。 <small>。（2018年 山形県公立入試 類似）</small>			
	1. 水に溶けている酸素	2. 汚水に含まれる有機物	3. 水そのもの	4. 汚水に含まれる砂や土
問2	生物の形質を決定する情報の集まりである「遺伝子」の本体となっている物質の名称として、正しいものを選択してください。 <small>（2025年 愛知県公立入試 類似）</small>			
	1. リボ核酸（RNA）	2. デオキシリボ核酸（DNA）	3. アミノ酸	4. タンパク質
問3	染色体、遺伝子、およびデオキシリボ核酸（DNA）の関係性について説明した文として、最も適切なものを選びなさい。 <small>（2019年 長崎県公立入試 類似）</small>			
	1. 染色体そのものが遺伝子の最小単位であり、DNAは染色体を包む膜のような物質である。	2. 染色体は主にタンパク質とDNAから構成されており、そのDNAの中に遺伝子としての情報が含まれている。	3. DNAが凝集してタンパク質へと変化したものが遺伝子であり、それが核の中で染色体を作る。	4. 遺伝子とは染色体を構成するタンパク質の別名であり、DNAは核の外側に存在する物質である。
問4	生態系における炭素の循環において、植物などの生産者が光合成によって大気中から取り込み、生産者・消費者・分解者のすべての生物が呼吸によって大気中へ放出する、炭素を含む気体の名称として適切なものを選択してください。 <small>（2021年 山梨県公立入試 類似）</small>			
	1. 酸素	2. 窒素	3. 一酸化炭素	4. 二酸化炭素
問5	丸い種子を作る純系のエンドウと、しわのある種子を作る純系のエンドウを交配させたとき、子にはすべて丸い種子が現れた。このように、対立形質を持つ純系どうしを交配した際、子に現れる方の形質を何というか。 <small>（2015年 岡山県公立入試 類似）</small>			
	1. 優性形質	2. 分離形質	3. 中間形質	4. 劣性形質
問6	動物の生殖細胞のうち、雄で作られる精子が、雌で作られる卵と比較して「非常に小さいこと」と「長い尾部を持つこと」の理由として、最も適切な説明はどれですか。 <small>（2014年 佐賀県公立入試 類似）</small>			
	1. 受精した後に、自分自身が分裂して子供の体そのものになるため	2. 他の細胞に取り込まれることで、栄養を吸収しやすくするため	3. 光合成を行って、受精に必要なエネルギーを自ら作り出すため	4. 自ら運動して移動し、卵にたどり着くことに特化したつくりであるため
問7	植物の体細胞分裂において、核の中に染色体が現れてから、最終的に2つの新しい細胞ができるまでの過程を説明したものとして、最も適切な順序はどれですか。 <small>（2023年 新潟県公立入試 類似）</small>			
	1. 染色体が細胞の中央に並ぶ → 染色体が分かれて細胞の両端へ移動する → 染色体が核の中に現れる → 細胞の中央に仕切りができる	2. 染色体が核の中に現れる → 染色体が分かれて細胞の両端へ移動する → 染色体が細胞の中央に並ぶ → 細胞の中央に仕切りができる	3. 細胞の中央に仕切りができる → 染色体が核の中に現れる → 染色体が細胞の中央に並ぶ → 染色体が分かれて細胞の両端へ移動する	4. 染色体が核の中に現れる → 染色体が細胞の中央に並ぶ → 染色体が分かれて細胞の両端へ移動する → 細胞の中央に仕切りができる
問8	植物などの生産者が生態系において果たしている役割について、正しく説明しているものはどれですか。 <small>（2022年 静岡県公立入試 類似）</small>			
	1. 動物と同じように他の生物を食べることで、無機物を体内で有機物へと変換する役割。	2. 光エネルギーを用いて無機物から有機物を合成し、生態系全体のエネルギーの源をつくる役割。	3. 土壌中の有機物を吸収して無機物へと分解し、他の生物が利用しやすい形に変える役割。	4. 光がなくても水と酸素さえあれば、無機物から生存に必要なすべての有機物をつくる役割。
問9	下水処理場において、水の汚れである有機物を分解するために利用されている微生物のうち、鐘（かね）のような形をした単細胞の原生動物を何といいますか。 <small>（2022年 長野県公立入試 類似）</small>			
	1. アメーバ	2. ハネケイソウ	3. ツリガネムシ	4. ミカヅキモ
問10	デンプン溶液を入れた2つのペトリ皿を用意し、一方には土の上澄み液を入れ、もう一方には比較のために蒸留水を入れました。数日後、ヨウ素液を垂らしたところ、蒸留水を入れた方は全体が青紫色に変化しましたが、土の上澄み液を入れた方は青紫色に変化しない部分がありました。このように、調べたい条件以外の条件をすべて同じに行い、結果を比較するための実験を何といいますか。 <small>（2015年 群馬県公立入試 類似）</small>			
	1. 予備実験	2. 再現実験	3. 定性実験	4. 対照実験
問11	「採取したばかりの土」と「加熱殺菌した土」のそれぞれにデンプンのりを加えて数日間放置した後、それぞれの土にヨウ素液を加えました。その結果、加熱殺菌した土は青紫色に変化しましたが、採取したばかりの土は色の変化が見られませんでした。この結果から、微生物がデンプンに対してどのような働きをしたと考えられますか。 <small>（2017年 神奈川県公立入試 類似）</small>			
	1. 微生物がデンプンの温度を上げて加水分解を促進した	2. 微生物がヨウ素液と反応してデンプンを合成した	3. 微生物がデンプンを分解し、別の物質に変えた	4. 微生物がヨウ素液の反応を妨害する物質を放出した
問12	エンドウの種子の形には、丸形としわ形の対立形質がある。丸形をつくる遺伝子をA、しわ形をつくる遺伝子をaとしたとき、丸形の種子をつくる個体としわ形の種子をつくる個体を交配したところ、得られた子の代では丸形としわ形の出現比がおよそ1対1になった。このとき、交配に用いた親の遺伝子の組み合わせの組み合わせとして、最も適切な説明はどれか。 <small>（2026年 青森県公立入試 類似）</small>			
	1. 丸形の親の遺伝子はAAであり、しわ形の親の遺伝子はAaである	2. 丸形の親の遺伝子はAaであり、しわ形の親の遺伝子はAaである	3. 丸形の親の遺伝子はAAであり、しわ形の親の遺伝子はaaである	4. 丸形の親の遺伝子はAaであり、しわ形の親の遺伝子はaaである
問13	土の中に生息する微生物の働きについて考える際、大腸菌などの細菌類や、カビ・キノコなどの菌類が、有機物を無機物へと分解する役割を担っていることが知られています。このように、生態系において他の生物の死骸や排出物を分解する生物を総称して何と呼びますか。 <small>（2021年 山梨県公立入試 類似）</small>			
	1. 消費者	2. 分解者	3. 草食動物	4. 生産者
問14	生態系における物質の循環とエネルギーの流れにおいて、生産者が果たしている役割として最も適切な説明を選びなさい。 <small>（2014年 北海道公立入試 類似）</small>			
	1. 生物の死骸や排出物に含まれる有機物を無機物に分解し、エネルギーを得る。	2. 大気中の酸素を吸収して、水と二酸化炭素を排出するだけでエネルギーを循環させる。	3. 他の生物を食べることで、体内に有機物を取り入れ、生命を維持する。	4. 光エネルギーを用いて、二酸化炭素などの無機物から有機物をつくり出す。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 汚水に含まれる有機物	微生物は、水質の汚れの主な原因となる有機物を、エサとして摂取・分解する性質を持っている。この生物学的なプロセスによって、水中の汚染物質が除去され、環境に放出できるレベルまで水が浄化される。砂や土などの無機物は沈殿や過によって取り除かれる対象であり、微生物による分解の対象ではない。
問2	答え 2 デオキシリボ核酸（DNA）	細胞の核の中にある染色体には、遺伝情報を担う物質が含まれています。この物質は「デオキシリボ核酸」が正式名称であり、一般にDNAと呼ばれます。遺伝子はそのDNA上の特定の領域を指します。
問3	答え 2 染色体は主にタンパク質とDNAから構成されており、そのDNAの中に遺伝子としての情報が含まれている。	細胞の核の中には染色体が存在し、これはタンパク質とデオキシリボ核酸（DNA）からできている。このDNAの特定の配列部分が、形質を決定する情報の単位である「遺伝子」として機能している。
問4	答え 4 二酸化炭素	植物などの生産者は、太陽の光エネルギーを利用して大気中の二酸化炭素を吸収し、有機物をつくる光合成を行います。一方で、生産者自身を含むすべての生物は、生命活動に必要なエネルギーを得るために有機物を分解して二酸化炭素を放出する呼吸を行っています。この気体は化学式でCO ₂ と表され、炭素が生態系内を循環する際の中心的な役割を担っています。
問5	答え 1 優性形質	対立形質を持つ純系どうしを交配させたときに、子に現れる形質を優性形質（顕性形質）、現れない形質を劣性形質（潜性形質）と呼ぶ。これは、子が両方の遺伝子を1つずつ受け継いでいるものの、優性の遺伝子の働きが優先的に表現されるためである。
問6	答え 4 自ら運動して移動し、卵にたどり着くことに特化したつくりであるため	精子は卵までたどり着いて受精を成立させる役割を担っています。そのため、運動に適した長い尾部を持ち、移動の負担にならないよう養分を極限まで削ぎ落として小型化しています。これに対し、卵は受精後の胚が成長するための養分を蓄えているため、大きく運動能力を持ちません。
問7	答え 4 染色体が核の中に現れる → 染色体が細胞の中央に並ぶ → 染色体が分かれて細胞の両端へ移動する → 細胞の中央に仕切りができる	体細胞分裂は、まず核の中に紐状の染色体が見え始めることから始まります。その後、これらの染色体が細胞の中央に一列に並ぶ時期を経て、それぞれの染色体が分離して細胞の両端へと移動します。最後に、植物細胞特有の現象として、細胞の中央に細胞板と呼ばれる仕切りができることで、1つの細胞が2つに分かれます。この順序を正確に把握することが重要です。
問8	答え 2 光エネルギーを用いて無機物から有機物を合成し、生態系全体のエネルギーの源をつくる役割。	生産者は、光合成によって外界の無機物から有機物をつくり出すことができる唯一の存在である。消費者である動物は、自分で有機物をつくることができず、生産者がつくった有機物を直接または間接的に取り込むことで生存している。そのため、生産者がつくった有機物は生態系全体を支える栄養の源となっている。
問9	答え 3 ツリガネムシ	ツリガネムシは、その名の通り鐘のような形をした原生動物の一種です。下水処理施設の生物反応槽などで、活性汚泥（微生物の集まり）の一部として有機物を分解する役割を担っています。選択肢にあるアメーバも原生動物ですが形が異なり、ミカヅキモやハネケイソウは光合成を行う植物性の微生物です。
問10	答え 4 対照実験	特定の条件が結果にどのような影響を与えているかを科学的に証明するためには、調べたい条件（この実験では土の中の成分）以外の条件を共通にして比較を行う必要があります。このような実験手法を対照実験と呼び、中学校理科の実験計画において極めて重要な考え方です。
問11	答え 3 微生物がデンプンを分解し、別の物質に変えた	ヨウ素液が青紫色に変化しないということは、そこにデンプンが存在しないことを示しています。加熱殺菌した土ではデンプンが残っていたのに対し、生きた微生物が含まれる土ではデンプンが消失していたことから、微生物がデンプンを分解したと判断できます。生物が酵素などを用いて多糖類を分解する過程には加水分解が含まれますが、この実験の結果は微生物の生命活動による有機物の分解を直接的に示しています。
問12	答え 4 丸形の親の遺伝子はAaであり、しわ形の親の遺伝子はaaである	潜性形質である「しわ形」が現れている個体の遺伝子の組み合わせは、必ず潜性のホモ接合（aa）となる。一方、顕性形質である「丸形」の親が、もしAA（顕性のホモ接合）であれば、子はすべてAa（丸形）となり、しわ形は現れない。子が丸形としわ形に1対1の比率で分かれるためには、丸形の親がAとaの両方の遺伝子を持つヘテロ接合（Aa）である必要がある。Aaとaaの交配では、生殖細胞の組み合わせによって生じる子の遺伝子がAaとaaで半数ずつになるため、形質の分離比が1対1となる。
問13	答え 2 分解者	細菌類や菌類は、土の中などで有機物を二酸化炭素や水などの無機物に分解し、自然界を循環させる役割を果たしています。この役割を持つ生物は「分解者」と呼ばれます。光合成を行う植物などの「生産者」や、他の生物を食べる「消費者」とは、エネルギーの流れにおける役割が異なります。
問14	答え 4 光エネルギーを用いて、二酸化炭素などの無機物から有機物をつくり出す。	植物などの生産者は、光合成によって外界の無機物から有機物を生成し、生態系全体の食物連鎖の出発点となる役割を担っている。消費者は自ら有機物をつくることができず、生産者がつくった有機物を直接または間接的に取り込むことで生存している。