

問1 細胞の構造と遺伝に関わる物質の関係性について述べた文として、最も適切なものはどれか。 (2018年 埼玉公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 核の中には染色体があり、その染色体の中に遺伝子の本体であるDNAが含まれている。 | 2. 核の中にはDNAがあり、そのDNAの中に遺伝子の本体である染色体が含まれている。 | 3. 染色体の中には核があり、その核の中に遺伝子の本体であるDNAが含まれている。 | 4. DNAの中には染色体があり、その染色体の中に遺伝子の本体であるタンパク質が含まれている。 |
|---|---|---|---|

問2 土壌中の微生物の働きを確かめる実験を行います。十分に加熱して殺菌した土を入れたビーカーと、掘り出したばかりのままの土を入れたビーカーを用意し、それぞれにデンプン溶液を加えて数日間放置しました。その後、それぞれのビーカーの液体にヨウ素液を加えたとき、そのままの土を入れた方のビーカーで見られる結果とその理由として適切なものはどれですか。 (2017年 鹿児島公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. ヨウ素液の色が変化しなかった。これは土の中の微生物によってデンプンが分解されたからである。 | 2. ヨウ素液の色が青紫色に変化した。これは土の中の微生物によってデンプンが作られたからである。 | 3. ヨウ素液の色が変化しなかった。これは加熱によって微生物が死滅し、デンプンが残ったからである。 | 4. ヨウ素液の色が青紫色に変化した。これは土の中の微生物が呼吸を行い、酸素を放出したからである。 |
|--|--|---|---|

問3 植物が自分とは異なる個体から運ばれてきた花粉によって受粉を行う「他家受粉」には、自家受粉と比較してどのような利点がありますか。遺伝子の特徴に触れた説明として最も適切なものを選びなさい。 (2023年 高知公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 遺伝子の組み合わせが多様になり、環境の変化や病気に対して集団が生き残る可能性が高まる。 | 2. 親と全く同じ遺伝子の組み合わせを持つ子ができるため、優れた形質をそのまま維持できる。 | 3. 受粉に必要な花粉の量を少なく抑えることができるため、無駄なエネルギーを使わずに済む。 | 4. 風や虫に頼らずに受粉が行えるようになり、天候に左右されず確実に種子を作ることができる。 |
|--|---|---|--|

問4 カエルの前あし、鳥の翼、クジラのひれは、いずれも基本的な骨の組み合わせが共通しています。このように、異なる環境で生活する生物の間に共通のつくりが見られる理由として、進化の観点から説明したものを選びなさい。 (2024年 埼玉公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 共通の祖先から分かれ、それぞれの生息環境に適応して変化したため | 2. 全く異なる種類の生物が、同じ環境で生活するうちに形が似てきたため | 3. 食べるものが同じである生物の間では、体のつくりも同じになるため | 4. 成長の過程で、それぞれの生活に便利ように形が作り替えられるため |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|

問5 生物の体が成長する際に行われる細胞分裂において、遺伝情報を担う染色体はどのような過程を経て新しい細胞へ受け継がれるか。最も適切な説明を選びなさい。 (2020年 京都公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 分裂が始まる前に染色体が複製され、分裂の過程で2つの新しい細胞に均等に分離される | 2. 分裂が始まった後に染色体が複製され、一方は元の細胞に残り、もう一方は新しい細胞へ移動する | 3. 染色体は複製されずにそのまま半分に分かれ、それぞれの新しい細胞に分配される | 4. 染色体は細胞の中央に留まったまま、核の液だけが2つの新しい細胞に分かれる |
|---|---|--|---|

問6 脊椎動物の中で、約5億年前の古生代に最初に出現したとされるグループはどれですか。 (2014年 福井公立入試 類似)

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 1. 魚類 | 2. 両生類 | 3. 爬虫類 | 4. 哺乳類 |
|-------|--------|--------|--------|

問7 デンプンを混ぜた寒天が入った容器の左側に「自然の状態の土」を、右側に「十分に加熱して冷ました土」を置いて数日間観察しました。その後、土を取り除いたあとの寒天全体にヨウ素液をかけたところ、左側の「自然の状態の土」を置いていた部分だけ、青紫色に変化しませんでした。この結果から考察できる内容として、最も適切なものはどれですか。 (2024年 栃木公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 土の中の微生物がデンプンを分解したため、ヨウ素反応が起こらなくなった。 | 2. 土の中の微生物が新しくデンプンを作り出したため、ヨウ素反応が強まった。 | 3. 土を加熱したことで微生物が活性化し、デンプンを合成するようになった。 | 4. 土の中の無機物がデンプンと反応して、酸素が発生したために色が消えた。 |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|

問8 根の先端付近を顕微鏡で観察したとき、先端の成長点に近い部分の細胞と、そこから少し離れた種子に近い部分の細胞の様子を比較した説明として正しいものはどれですか。 (2022年 滋賀公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. 先端に近い部分は小さく密集した細胞が見られ、種子に近い部分は縦に長く伸びた細胞が見られる。 | 2. 先端に近い部分は縦に長く伸びた細胞が見られ、種子に近い部分は小さく密集した細胞が見られる。 | 3. 先端に近い部分は細胞の数が少なく、種子に近い部分ほど細胞の数が非常に多くなっている。 | 4. 先端に近い部分も種子に近い部分も、細胞の大きさや形に違いは見られない。 |
|--|--|---|--|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 核の中には染色体があり、その染色体の中に遺伝子の本体であるDNAが含まれている。	生物の細胞の中心付近にある核の中には、ひも状の「染色体」が存在する。この染色体の中に、遺伝情報を保持している化学物質である「DNA（デオキシリボ核酸）」が格納されている。DNAは遺伝子の本体であり、生物の設計図としての役割を果たしている。
問2	答え 1 ヨウ素液の色が変化しなかった。これは土の中の微生物によってデンプンが分解されたからである。	そのままの土には微生物が含まれており、デンプン（有機物）を分解して生活のエネルギーを得ています。そのため、数日後にはデンプンが消失し、ヨウ素反応（青紫色への変化）が見られなくなります。対照的に、加熱した土では微生物が死滅しているため分解が起こらず、青紫色に変化しません。
問3	答え 1 遺伝子の組み合わせが多様になり、環境の変化や病気に対して集団が生き残る可能性が高まる。	異なる個体間で受粉を行う他家受粉では、両親から異なる遺伝子を受け継ぐため、子の遺伝子の組み合わせに多様性が生まれます。これにより、急激な環境の変化や特定の病気が発生した際にも、その変化に適応できる個体が生き残る確率が向上するという生存戦略上の利点があります。
問4	答え 1 共通の祖先から分かれ、それぞれの生息環境に適応して変化したため	相同器官が存在することは、これら多種多様な生物が共通の祖先を持っていたことを示唆しています。それぞれの生物が異なる生息環境（陸上、空中、水中など）で生き残るために有利な形へと、長い年月をかけて適応・変化してきた結果、現在の形になっています。
問5	答え 1 分裂が始まる前に染色体が複製され、分裂の過程で2つの新しい細胞に均等に分かれる	細胞分裂が始まる前、核の中にある染色体はあらかじめコピー（複製）される。その後、分裂の過程でこれらが分離し、新しくできる2つの細胞に均等に移動することで、分裂前と同じ遺伝情報が保たれる仕組みになっている。
問6	答え 1 魚類	脊椎動物の進化の歴史において、最も古い時代である約5億年前の古生代に誕生したのが魚類です。背骨を持つ動物の共通の祖先から、最初に分かれて出現したグループとして位置づけられています。その後、両生類、爬虫類、鳥類や哺乳類が順次出現しました。
問7	答え 1 土の中の微生物がデンプンを分解したため、ヨウ素反応が起こらなくなった。	土の中には目に見えない多くの微生物が存在しており、それらはデンプンなどの有機物を分解する働きを持っています。ヨウ素液はデンプンがあると青紫色に変化する性質がありますが、自然の状態の土に含まれる微生物がデンプンを分解してしまったため、その部分だけヨウ素反応が見られなくなります。加熱した土では、微生物が熱によって死滅しているため分解が起こらず、デンプンが残ったままになります。
問8	答え 1 先端に近い部分は小さく密集した細胞が見られ、種子に近い部分は縦に長く伸びた細胞が見られる。	根の先端にある成長点では、盛んに細胞分裂が行われているため、新しく作られたばかりの小さく密集した細胞が多数観察されます。一方で、成長点から少し離れた種子に近い部位では、分裂した後の細胞が水分を吸収して縦方向に大きく成長した状態であるため、一つ一つの細胞が細長く引き伸ばされたような形になります。この細胞の大きさの変化が、根を押し進める力となります。