

高校生物プリント（過去問類似）

細胞と分子 No.5

名前

得点

/10

問1 真核細胞の内部構造において、核やミトコンドリアなどの細胞小器官の間を満たしている液体状の成分を何と呼ぶか。 (2015年 全国公立入試 類似)

1. 細胞膜

2. 細胞壁

3. 細胞質基質

4. 細胞質

問2 原核細胞と真核細胞の共通する生命維持機構として、最も適切なものはどれか。 (2024年 全国公立入試 類似)

1. 細胞膜を介した物質の輸送とATPを利用したエネルギー代謝

2. ミトコンドリアを用いた好気呼吸によるATP合成

3. 核膜に包まれたDNAによる遺伝情報の保持

4. 葉緑体による光エネルギーの化学エネルギーへの変換

問3 ヒトの細胞と大腸菌の細胞におけるエネルギー代謝の共通性として、最も適切なものはどれか。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. エネルギーの通貨としてGTPのみを利用する。

2. エネルギーの通貨としてATPを利用する。

3. エネルギーの通貨として光エネルギーを直接利用する。

4. エネルギーの通貨として細胞壁の分解産物を利用する。

問4 細胞周期の制御において、S期にDNA複製が行われる生物学的な意義として最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 細胞内のオルガネラを分裂前にすべて二倍に増やすため

2. 細胞の体積を分裂前に二倍にまで増大させておくため

3. 分裂期における染色体の凝縮を促進させるエネルギーを蓄えるため

4. 分裂後の娘細胞に親細胞と同一の遺伝情報を確実に受け継がせるため

問5 原核細胞と真核細胞の共通点および相違点に関する記述として、最も適切なものを次のうちから一つ選べ。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. 原核細胞は核酸の塩基としてDNAではなくRNAのみを持つが、真核細胞は両方を持つ。

2. 原核細胞と真核細胞はともにATPを合成するが、原核細胞にはミトコンドリアが存在しない。

3. 真核細胞は原核細胞よりも代謝速度が著しく速いため、ATPの合成効率が常に高い。

4. 原核細胞はミトコンドリアを持たないため、細胞内で呼吸を行うことはできない。

問6 植物細胞の構造と機能に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. 葉緑体は光合成を行う細胞小器官であり、主にクロロフィルを含んでいる。

2. アントシアニンは葉緑体内に蓄積され、光合成の効率を高める役割を持つ。

3. 核は光合成の反応場であり、DNAの複製とATPの合成を同時に行う。

4. ミトコンドリアは細胞内の液胞に存在し、アントシアニンを合成する。

問7 酵素の性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. 酵素は化学反応を促進するが、反応の前後で自身が消費されるため繰り返し利用できない。

2. 酵素は細胞内で合成されるが、細胞外に放出されると直ちに分解され機能を失う。

3. 酵素はタンパク質を主成分とする触媒であり、細胞外でも化学反応を促進する。

4. 酵素は細胞内でのみ働くため、消化管内のような細胞外の環境では触媒として機能しない。

問8 真核生物の細胞構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 真核生物の細胞はすべて細胞壁を持ち、光合成を行う。

2. 真核生物は細胞内に核を持たず、DNAは細胞質に裸の状態で存在する。

3. 乳酸菌や大腸菌は真核生物に含まれる。

4. 真核生物は細胞内に核や細胞小器官を持つ。

問9 気管の表面に存在する繊毛細胞と、細菌の構造上の違いに関する記述として、誤っているものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. 細菌と繊毛細胞は、いずれも細胞内にDNAを保持していない

2. 繊毛細胞にはミトコンドリアが存在するが、細菌には存在しない

3. 細菌は核膜に包まれた核を持たないが、繊毛細胞は核を持つ

4. 繊毛細胞は真核細胞であるが、細菌は原核細胞である

問10 タマネギの根端細胞を観察したところ、細胞周期の各時期にある細胞数は、間期が168個、分裂期が42個であった。細胞周期の全体時間を20時間と仮定した場合、分裂期の長さは何時間になるか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 10時間

2. 5時間

3. 4時間

4. 16時間

答え合わせ・解説 No.5

問1	答え 3 細胞質基質	細胞質基質は、細胞膜の内側で細胞小器官以外の空間を満たしている流動的な成分です。細胞質は細胞質基質と細胞小器官を合わせた領域全体を指すため、細胞質基質は細胞質の一部を構成する成分といえます。細胞壁は植物細胞などの細胞膜の外側にある構造であり、ミトコンドリアは細胞小器官の一種であるため、これらは細胞質基質とは区別されます。
問2	答え 1 細胞膜を介した物質の輸送とATPを利用したエネルギー代謝	すべての細胞は細胞膜を持ち、物質の出入りを制御している。また、異化などの代謝反応においてATPをエネルギー通貨として利用する仕組みは、原核細胞と真核細胞に共通する基本的な生命維持機構である。一方、ミトコンドリア、葉緑体、核などの膜構造を持つ細胞小器官は真核細胞に特有の構造であり、原核細胞には存在しない。
問3	答え 2 エネルギーの通貨としてATPを利用する。	ヒトと大腸菌は、進化上の起源が異なる部分もあるが、生命活動に必要なエネルギーの受け渡しには、共通してATP（アデノシン三リン酸）を利用する。ATPの構造は生物界で高度に保存されており、原核生物から真核生物に至るまで、エネルギー代謝の基本単位として機能している。光エネルギーの利用や細胞壁の分解は、すべての生物に共通するエネルギー獲得様式ではない。
問4	答え 4 分裂後の娘細胞に親細胞と同一の遺伝情報を確実に受け継がせるため	細胞分裂の目的は、親細胞の遺伝情報を正確に娘細胞へ分配することです。そのため、分裂期に入る前の間期（S期）において、DNAを複製し、遺伝情報のコピーを作成しておく必要があります。この過程により、分裂期において染色体が分配された際、二つの娘細胞は親細胞と同一の遺伝情報を持つことが保証されます。
問5	答え 2 原核細胞と真核細胞はともにATPを合成するが、原核細胞にはミトコンドリアが存在しない。	原核細胞と真核細胞は、ともに生命活動のエネルギー通貨であるATPを合成する。真核細胞ではミトコンドリアがその主要な場となるが、原核細胞には膜構造を持つ細胞小器官（ミトコンドリアや葉緑体など）は存在しない。原核細胞であっても呼吸を行うものは存在し、核酸の塩基の種類は両者で共通している。また、代謝速度や細胞の大きさのみで両者を一概に比較することはできない。
問6	答え 1 葉緑体は光合成を行う細胞小器官であり、主にクロロフィルを含んでいる。	葉緑体は真核生物の植物細胞に見られる細胞小器官で、光エネルギーを化学エネルギーに変換する光合成の場です。ここにはクロロフィルなどの光合成色素が含まれます。一方、アントシアニンは水溶性の色素であり、主に液胞に蓄積されます。したがって、アントシアニンが葉緑体の主成分であるとする記述は誤りです。核は遺伝情報の保持、ミトコンドリアは細胞呼吸によるエネルギー産生を担います。
問7	答え 3 酵素はタンパク質を主成分とする触媒であり、細胞外でも化学反応を促進する。	酵素はタンパク質を主成分とする生体触媒であり、細胞内で合成されるが、細胞外へ分泌されて機能するものも多い。例えば、消化管内で働く消化酵素は細胞外で食物の分解を促進する。酵素は反応の前後で自身は変化せず、繰り返し反応を促進する性質を持つため、細胞外では働かないという考え方は誤りである。
問8	答え 4 真核生物は細胞内に核や細胞小器官を持つ。	真核生物は、細胞内に核膜に包まれた核や、ミトコンドリアなどの細胞小器官を持つ生物の総称である。一方、原核生物は核を持たず、DNAが細胞質中に存在する生物であり、乳酸菌、大腸菌、肺炎双球菌などの細菌類がこれに該当する。酵母菌は真菌類の一種であり、核を持つ真核生物である。
問9	答え 1 細菌と繊毛細胞は、いずれも細胞内にDNAを保持していない	すべての細胞は遺伝情報の本体としてDNAを保持している。繊毛細胞は真核細胞であり、核膜に包まれた核やミトコンドリアなどの細胞小器官を持つ。対して細菌は原核細胞であり、核膜に包まれた核や膜構造を持つ細胞小器官を欠く。したがって、両者がDNAを保持していないという記述は誤りである。
問10	答え 3 4時間	細胞周期の各時期の長さは、その時期の細胞数に比例します。全細胞数は間期168個と分裂期42個の合計である210個です。分裂期の細胞数の割合は $42/210 = 1/5$ となります。したがって、細胞周期全体が20時間であるとき、分裂期の長さは $20時間 \times 1/5 = 4時間$ と算出されます。