

高校生物プリント（過去問類似）

代謝 No.5

名前

得点

／10

問1 陽葉と陰葉の光合成特性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. 陽葉は陰葉に比べて、光が弱い環境下でも高い二酸化炭素吸収速度を示す。 | 2. 陰葉は強い光の下で最も高い二酸化炭素吸収速度を示す。 | 3. 陽葉と陰葉の光合成速度は、光の強さに関わらず常に一定である。 | 4. 陰葉は陽葉に比べて、強い光の下での光合成速度の飽和点が低い。 |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|

問2 真核細胞において、有機物を分解してエネルギーを取り出し、ATP合成を行う主要な場として機能する細胞小器官はどれか。

（2022年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|------|------------|----------|
| 1. 葉緑体 | 2. 核 | 3. ミトコンドリア | 4. リボソーム |
|--------|------|------------|----------|

問3 植物が光エネルギーを利用して、二酸化炭素と水という無機物から有機物を合成する代謝過程として、最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|
| 1. 呼吸による異化 | 2. 光合成による同化 | 3. 消化による分解 | 4. 発酵による異化 |
|------------|-------------|------------|------------|

問4 ブナの個体において、昆虫の食害により葉の面積が減少した際、個体全体の二酸化炭素吸収速度に与える影響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. 光合成を行う葉の面積が減少するため、個体全体の二酸化炭素吸収速度は低下する。 | 2. 葉の面積が減少することで、個体全体の二酸化炭素吸収速度は増加する。 | 3. 葉の面積が減少しても、残った葉の光合成速度が上昇するため、個体全体の吸収速度は変わらない。 | 4. 葉の面積の減少は、個体全体の二酸化炭素吸収速度に全く影響を与えない。 |
|---|--------------------------------------|--|---------------------------------------|

問5 細胞の呼吸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. 核内での呼吸により、遺伝情報が複製されATPが合成される。 | 2. ミトコンドリア内での呼吸により、有機物からATPが合成される。 | 3. 葉緑体での呼吸により、光エネルギーが吸収されATPが合成される。 | 4. 細胞質基質のみで呼吸が完結し、多量のATPが合成される。 |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|

問6 生物が体内で複雑な有機物を合成する「同化」という代謝過程において、エネルギーの出入りと物質の変化の組み合わせとして正しいものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. エネルギーを放出し、単純な物質から複雑な有機物を合成する | 2. エネルギーを放出し、複雑な有機物を単純な物質に分解する | 3. エネルギーを吸収し、複雑な有機物を単純な物質に分解する | 4. エネルギーを吸収し、単純な物質から複雑な有機物を合成する |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|

問7 真核細胞におけるエネルギー代謝に関して、光合成と呼吸の場所と役割の組み合わせ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. 葉緑体でATPを分解してエネルギーを取り出し、ミトコンドリアで光エネルギーを利用して有機物を合成する。 | 2. 葉緑体で有機物を分解してATPを合成し、ミトコンドリアで光エネルギーを利用して有機物を合成する。 | 3. 葉緑体で光エネルギーを利用して有機物を合成し、ミトコンドリアで有機物を分解してATPを合成する。 | 4. 葉緑体で有機物を分解してエネルギーを取り出し、ミトコンドリアでATPを分解して有機物を合成する。 |
|--|---|---|---|

問8 白色個体の葉において、明条件および暗条件で共通して行われている代謝反応として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| 1. 有機物を分解してエネルギーを取り出す呼吸 | 2. 光エネルギーを利用した二酸化炭素の固定 | 3. 光エネルギーによる水の分解と酸素の放出 | 4. 光合成産物を用いたデンプンの合成 |
|-------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|

問9 ATP量を用いて細菌数を推定する手法において、その計算の妥当性を支える前提条件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. 測定対象のATPが細菌によって消費されないこと | 2. 細菌が活発に増殖している温度環境であること | 3. 細菌が細胞外へATPを放出しないこと | 4. 個々の細菌に含まれるATP量がほぼ一定であること |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|

問10 生物の代謝において、外界から取り入れた単純な物質を、生命活動に必要な複雑な物質へと合成する反応を何と呼ぶか。（2019年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 異化 | 2. 同化 | 3. 呼吸 | 4. 発酵 |
|-------|-------|-------|-------|

答え合わせ・解説 No.5

問1	答え 4 陰葉は陽葉に比べて、強い光の下での光合成速度の飽和点が低い。	陽葉は強い光環境に適応しており、光が強くなるほど二酸化炭素吸収速度が増加し、高い値で飽和する。一方、陰葉は弱い光環境に適応しており、光が強くなっても比較的早い段階で光合成速度が飽和し、最大吸収速度も陽葉より低い。この特性により、陰葉は光の弱い林床などでも効率的に光合成を行うことができる。
問2	答え 3 ミトコンドリア	ミトコンドリアは真核細胞の呼吸の場であり、有機物を分解してエネルギーを取り出し、ATPを合成する役割を担う。核は遺伝情報の保持と発現を制御する中心であり、葉緑体は光合成によって光エネルギーを化学エネルギーに変換する場である。リボソームはタンパク質合成の場であり、ATP合成を主目的とする器官ではない。
問3	答え 2 光合成による同化	植物は光エネルギーを用いて、二酸化炭素と水からグルコースなどの有機物を合成する。この過程はエネルギーを蓄えるため同化に分類され、特に光エネルギーを利用するものを光合成という。動物が摂取した有機物を分解する消化や、有機物を分解してエネルギーを得る呼吸とは区別される。
問4	答え 1 光合成を行う葉の面積が減少するため、 個体全体の二酸化炭素吸収速度は低下する。	光合成は葉緑体を含む葉の組織で行われる。昆虫による食害で葉の面積が減少すると、光合成を行う組織の総量が減少することになる。その結果、個体全体として取り込める二酸化炭素の総量（二酸化炭素吸収速度）は減少する。これは植物の生産力や成長に直接的な負の影響を及ぼす。
問5	答え 2 ミトコンドリア内での呼吸により、有機物からATPが合成される。	細胞の呼吸は、主にミトコンドリアにおいて酸素を用いて有機物を二酸化炭素と水にまで分解し、その過程で放出されるエネルギーを利用してATPを合成する反応である。葉緑体は光合成を行う場であり、核は遺伝情報の制御を行う場であるため、呼吸によるATP合成の主要な場とはいえない。
問6	答え 4 エネルギーを吸収し、単純な物質から複雑な有機物を合成する	同化は、外部から取り入れた単純な物質や無機物から、エネルギーを消費（吸収）して複雑な有機物を合成する過程である。この過程で蓄えられたエネルギーは、後の異化の過程で放出され、生命活動に利用される。エネルギーの吸収と物質の合成が同化の核心である。
問7	答え 3 葉緑体で光エネルギーを利用して有機物を合成し、ミトコンドリアで有機物を分解してATPを合成する。	真核細胞において、葉緑体は光エネルギーを吸収し、二酸化炭素と水から有機物を合成する光合成の場である。一方、ミトコンドリアは有機物を酸素を用いて分解し、その過程で放出されるエネルギーを利用してADPとリン酸からATPを合成する呼吸の場である。ATPは細胞内のエネルギー通貨として、生命活動に利用される。
問8	答え 1 有機物を分解してエネルギーを取り出す呼吸	白色個体は葉緑体を持たないため、光合成を行うことができない。しかし、個体を維持するために必要なエネルギーを得るための異化作用である呼吸は、明条件・暗条件を問わず常に行われている。呼吸では有機物を分解し、酸素を消費して二酸化炭素を放出することでATPを合成する。光合成に関連する反応は、光エネルギーを必要とするため白色個体では起こらない。
問9	答え 4 個々の細菌に含まれるATP量がほぼ一定であること	ATP量から細菌数を推定する手法は、ATPが生物のエネルギー通貨として細胞内に一定量存在するという性質に基づいています。個々の細菌が持つATP量が一定であれば、抽出された全ATP量を個々のATP量で割ることで細菌数を算出できます。細菌の増殖温度やATPの消費速度は測定値に影響を与えますが、推定計算の根拠となる前提条件は、個体あたりのATP量の恒常性と、細菌以外の由来のATPが混入しないことです。
問10	答え 2 同化	代謝は、物質の合成と分解という二つの側面を持つ。単純な物質から複雑な物質を合成し、エネルギーを蓄える反応を同化と呼ぶ。一方、複雑な物質を分解してエネルギーを取り出す反応は異化と呼ばれる。光合成は同化の代表的な例であり、植物などが光エネルギーを利用して有機物を合成する過程を指す。