

# 高校生物プリント (過去問類似)

## 代謝 No.10

名前

得点

/10

**問1** 酵母がグルコースを代謝する際、酸素消費量と二酸化炭素生成量の比（呼吸商）が理論上0になる条件として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 好気呼吸のみが進行しているとき
2. アルコール発酵のみが進行しているとき
3. 好気呼吸とアルコール発酵が同時に進行しているとき
4. グルコースが完全に酸化されているとき

**問2** 光合成の暗反応において、光を遮断した際にカルビン回路の反応が停止する主な理由として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 炭素数3の化合物から炭素数5の化合物を再生する過程に必要なATPや還元型補酵素が供給されなくなるため
2. 二酸化炭素受容体が光によって直接分解されるため
3. 炭素数5の化合物が光のエネルギーを吸収して熱として放出するため
4. 二酸化炭素が炭素数3の化合物と直接結合して反応を阻害するため

**問3** 植物の光合成速度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. 単位面積あたりの二酸化炭素吸収量は、光合成速度の指標となる。
2. 光合成速度は、植物の乾燥重量が増加しても変化しない。
3. 二酸化炭素吸収量は、植物の葉の面積に関係なく一定である。
4. 光合成速度は、光量の影響を全く受けない。

**問4** 食品に含まれる栄養素のうち、消化酵素の働きによって最終的に単糖類まで分解され、生体内で主にエネルギー源として利用される物質はどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 炭水化物
2. タンパク質
3. 無機塩類
4. ビタミン

**問5** 発酵食品とそれに関与する微生物の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. チーズの製造には細菌と酵母菌が関与する
2. 納豆の製造にはカビと細菌が関与する
3. しょう油の製造には細菌のみが関与する
4. ワインの製造にはカビと酵母菌が関与する

**問6** 光合成の反応過程において、作用スペクトルと光合成のメカニズムに関する記述として最も適切なものはどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)

1. 作用スペクトルは、光化学反応が行われるチラコイドにおける光エネルギーの利用効率を反映している。
2. 作用スペクトルは、ストロマにおけるカルビン回路での二酸化炭素固定速度を直接的に示している。
3. 光合成色素が光を吸収する効率を示す吸収スペクトルと、作用スペクトルは常に完全に一致する。
4. 光合成速度は光の波長に関わらず一定であり、作用スペクトルは水平な直線となる。

**問7** 発酵食品とその製造に利用される主要な微生物の組み合わせとして、誤っているものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 納豆：納豆菌
2. ヨーグルト：乳酸菌
3. しょうゆ：麹菌・酵母・乳酸菌
4. チーズ：納豆菌

**問8** 陽生植物と陰生植物の光合成特性に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2013年 全国公立入試 類似)

1. 陽生植物は光飽和点が高いため、強い光を受けるほど光合成速度が上昇しやすい。
2. 陰生植物は光補償点が低いため、光の弱い環境でも二酸化炭素を吸収して生育できる。
3. 光補償点とは、光合成速度と呼吸速度が等しくなり、二酸化炭素の出入りが見かけ上ゼロになる光の強さのことである。
4. 陰生植物は光飽和点が高いため、直射日光が当たる環境で最も高い光合成速度を示す。

**問9** 食品の栄養成分に関する記述として、提示されたデータと照らし合わせて最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 玄米は炭水化物の含有量が73.8gであり、他の4種類の食品と比較して最も多い。
2. アボカドは脂質の含有量が18.7gであり、豚肉の脂質含有量よりも高い。
3. いわしは水分含有量が71.7gであり、アボカドの水分含有量よりも低い。
4. 大豆は脂質の含有量が19.0gであり、豚肉の脂質含有量よりも低い。

**問10** C4植物の光合成における初期の炭素固定反応に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. 二酸化炭素をリブローズ1,5-ビスリン酸に取り込み、ホスホグリセリン酸を生成する。
2. 二酸化炭素をホスホエノールピルビン酸に取り込み、オキサロ酢酸を生成する。
3. 二酸化炭素をクエン酸に取り込み、イソクエン酸を生成する。
4. 二酸化炭素をピルビン酸に取り込み、アセチルCoAを生成する。

## 答え合わせ・解説 No.10

問1	<b>答え 2</b> アルコール発酵のみが進行しているとき	呼吸商は二酸化炭素生成量/酸素消費量で定義される。アルコール発酵では酸素を消費しないため、酸素消費量はゼロとなる。したがって、アルコール発酵のみが進行する環境では、分母がゼロに近づくため、この比率は理論上定義できないか、酸素消費がない状態として扱われる。好気呼吸では酸素を消費し二酸化炭素を生成するため、呼吸商は1に近い値をとる。
問2	<b>答え 1</b> 炭素数3の化合物から炭素数5の化合物を再生する過程に必要なATPや還元型補酵素が供給されなくなるため	カルビン回路の暗反応は光を直接必要としないが、反応を継続するためには明反応で生成されるATPと還元型補酵素（NADPH）が不可欠である。光を遮断するとこれらの供給が止まるため、炭素数3の化合物から炭素数5の化合物を再生する回路の維持ができなくなり、結果として反応全体が停止する。
問3	<b>答え 1</b> 単位面積あたりの二酸化炭素吸収量は、光合成速度の指標となる。	光合成速度は、植物が光エネルギーを利用して無機物から有機物を合成する反応の速さであり、一般的に単位時間・単位面積あたりの二酸化炭素吸収量や酸素放出量によって評価される。光合成は光量や温度、二酸化炭素濃度などの環境要因に強く依存するため、これらの条件が変化すれば光合成速度も変動する。
問4	<b>答え 1</b> 炭水化物	炭水化物は、デンプンなどの多糖類から消化酵素によって分解され、最終的にグルコースなどの単糖類となって小腸から吸収されます。これらは細胞の呼吸基質として利用され、ATPを生成するための主要なエネルギー源となります。一方、タンパク質は主に体の構成成分として機能し、無機塩類やビタミンは代謝の調節や骨の形成などに関与しますが、これらはエネルギー源としては主役ではありません。
問5	<b>答え 1</b> チーズの製造には細菌と酵母菌が関与する	発酵食品の製造には特定の微生物群が利用されている。チーズは乳酸菌などの細菌や酵母菌の働きによって風味や質感が形成される。納豆は主に細菌（納豆菌）の働きによるものであり、しょう油は麹菌（カビ）、乳酸菌、酵母菌が関与する。ワインは主に酵母菌によるアルコール発酵を利用するものであり、選択肢の中でチーズと微生物の関係を正しく記述しているのは最初の選択肢である。
問6	<b>答え 1</b> 作用スペクトルは、光化学反応が行われるチラコイドにおける光エネルギーの利用効率を反映している。	光合成は、チラコイドでの光化学反応とストロマでのカルビン回路に大別される。作用スペクトルは、光エネルギーが化学エネルギーに変換される効率を波長ごとに示すものであり、光化学反応の効率を反映している。吸収スペクトルと作用スペクトルが一致しない場合があるのは、吸収された光が必ずしも光合成に利用されるわけではないためである。
問7	<b>答え 4</b> チーズ：納豆菌	チーズの製造には、主に乳酸菌や特定のカビ（ペニシリウム属など）が利用される。納豆菌は納豆の製造に特化した微生物であり、チーズの製造には関与しない。ヨーグルトは乳酸菌、しょう油は麹菌、酵母、乳酸菌の複合的な働きによって醸造されるため、それぞれの微生物と食品の対応関係を正確に理解しておく必要がある。
問8	<b>答え 4</b> 陰生植物は光飽和点が高いため、直射日光が当たる環境で最も高い光合成速度を示す。	陰生植物は光飽和点が低く、強い光の下では光合成速度が頭打ちになるだけでなく、光障害を受けることもある。したがって、直射日光下で最も高い光合成速度を示すという記述は誤りである。陽生植物は光飽和点が高く、強い光を有効に利用できる特性を持つ。光補償点の定義や、それぞれの植物が適応している環境特性を理解することが重要である。
問9	<b>答え 1</b> 玄米は炭水化物の含有量が73.8gであり、他の4種類の食品と比較して最も多い。	各データの数値を比較すると、玄米の炭水化物73.8gは他の食品（豚肉0.2g、アボカド6.2g、大豆28.2g、いわし0.3g）と比較して最大である。アボカドの脂質18.7gは豚肉の19.2gより低く、いわしの水分71.7gはアボカドの71.3gよりわずかに高い。大豆の脂質19.0gは豚肉の19.2gよりわずかに低い。選択肢の比較検討において最も正確な記述は玄米に関するものである。
問10	<b>答え 2</b> 二酸化炭素をホスホエノールピルビン酸に取り込み、オキサロ酢酸を生成する。	C4植物の最大の特徴は、カルビン・ベンソン回路に入る前の段階で、ホスホエノールピルビン酸（炭素数3）に二酸化炭素（炭素数1）を結合させ、オキサロ酢酸（炭素数4）を生成する点にある。この反応は葉肉細胞で行われ、その後、生成された物質が維管束鞘細胞へ送られることで、効率的な二酸化炭素の濃縮が行われる。