

- 問1 透明なポリエチレン袋に植物の葉を入れて密閉し、日光がよく当たる場所に数時間置いた。このときの袋の中の気体の変化を調べた結果として、正しいものはどれか。 (2024年 青森県公立入試 類似)

1. 酸素の濃度が増加し、二酸化炭素の濃度が減少した

2. 酸素の濃度が減少し、二酸化炭素の濃度が増加した

3. 呼吸が止まり光合成のみが行われるため、酸素のみが増加し二酸化炭素は変化しなかった

4. 光合成と呼吸が相殺されるため、酸素と二酸化炭素のどちらの濃度も変化しなかった
- 問2 日光を十分に当てたオオカナダモの葉を顕微鏡で観察すると、細胞の中に緑色の小さな粒が多数見られます。この葉にヨウ素液を落としたとき、青紫色に変化する粒の名称と、そこで作られた物質の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2026年 山梨県公立入試 類似)

1. 粒の名称：核、物質：水

2. 粒の名称：核、物質：デンプン

3. 粒の名称：葉緑体、物質：デンプン

4. 粒の名称：葉緑体、物質：糖
- 問3 多細胞生物において、形や働きの同じ細胞が集まって「組織」を作り、それらが組み合わさって特定の働きを持つ「器官」を形成することの利点として、最も適切な考えはどれか。 (2019年 静岡県公立入試 類似)

1. 光合成と呼吸を、常に同じ細胞内の全く同じ場所で行えるようになる。

2. 1つの細胞が死滅しても、他のすべての細胞が同じ働きを代行できる。

3. 個々の細胞が役割に専念することで、複雑で高度な生命活動が可能になる。

4. 細胞の数を増やすことで、外部からの刺激を一切受けないようにできる。
- 問4 複数人で手をつなぎ、刺激が伝わる時間を測定する実験において、1人あたりの正確な平均反応時間を求めるために「複数回の試行」を行い「全体の時間を人数で割る」という手順をとる理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2022年 山形県公立入試 類似)

1. 1人だけの反応を測定すると、感覚器官から脳へ信号が伝わらないから

2. 刺激が伝わる経路が、回数を重ねるごとに短くなっていくから

3. 測定ごとの誤差や反応のばらつきの影響を少なくし、数値の信頼性を高めるため

4. 人数を多くすることで、刺激が神経を通る速さそのものが変化するから
- 問5 植物が行う光合成の仕組みについて、物質の変化とエネルギーの関係を正しく説明したものはどれですか。 (2017年 岡山県公立入試 類似)

1. 光エネルギーを利用して、酸素と水から有機物をつくり出す。

2. 根から吸収した有機物を、光エネルギーによって二酸化炭素と水に分解する。

3. 呼吸によって生じた熱エネルギーを利用して、水から二酸化炭素をつくり出す。

4. 光エネルギーを利用して、二酸化炭素と水から有機物をつくり出す。
- 問6 小腸の内壁が単なる平らな管ではなく、ひだや柔毛という構造を持っている理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2019年 長崎県公立入試 類似)

1. 表面積を大きくすることで、栄養分を吸収する効率を高めるため。

2. 筋肉の層を厚くすることで、食物を送り出す力を強めるため。

3. 毛細血管をなくし、リンパ管だけで栄養分を効率よく運ぶため。

4. 表面積を小さくすることで、消化液が薄まるのを防ぐため。
- 問7 音の刺激に対する反応を調べる実験において、被験者にアイマスクをさせるなどして「視覚の遮断」を行う理由を、科学的な観点から説明したものとして正しいものはどれですか。 (2015年 佐賀県公立入試 類似)

1. 視覚を遮断することで、聴覚から脳へ信号が伝わる速度を向上させるため

2. 目を開けたままだと、刺激が感覚器官から脳へ伝わらなくなるため

3. 音を出す人の動きを見て、音が鳴る前に反応が始まるのを防ぐため

4. 視覚からの刺激が加わると、反応の経路が脊髄を通らなくなるため
- 問8 ヒトの体において、小腸の壁にある柔毛の毛細血管で吸収されたブドウ糖やアミノ酸などの養分は、ある特定の血管を通して直接肝臓へと運ばれます。この「小腸から肝臓へとつながる血管」を流れる血液の特徴として、最も適切なものはどれですか。 (2021年 群馬県公立入試 類似)

1. 全身の中で最も養分を多く含んでいる

2. 全身の中で最も酸素を多く含んでいる

3. 全身の中で最も尿素を多く含んでいる

4. 全身の中で最も二酸化炭素を多く含んでいる
- 問9 小腸の壁にある柔毛の毛細血管において、吸収された栄養分が全身の細胞へと運ばれる仕組みとして正しい説明はどれですか。 (2016年 三重県公立入試 類似)

1. 血小板が網目状に固まった隙間に保持されて運ばれる

2. 赤血球に含まれるヘモグロビンと結合して運ばれる

3. 白血球の細胞内の中にある液胞に取り込まれて運ばれる

4. 血液の液体成分である血しょうに溶けて運ばれる
- 問10 セロハン膜を用いた実験において、特定の物質が膜を通過できるかどうかを決定づけている要因として、最も適切な説明はどれですか。 (2021年 岩手県公立入試 類似)

1. 物質がデンプンを分解する消化酵素を含んでいるかどうか。

2. 物質の粒（分子）の大きさが、膜にある隙間よりも小さいかどうか。

3. 物質が水に溶けやすい性質（水溶性）を持っているかどうか。

4. 物質がヨウ素液やベネジクト液と反応する性質を持っているかどうか。
- 問11 植物が光合成を行う際のエネルギーの変換と、その役割について説明したものとして最も適切なものはどれですか。 (2024年 石川県公立入試 類似)

1. 根から吸い上げた水の熱エネルギーを利用して、葉から水蒸気を放出する。

2. 外からの光エネルギーを、成長に必要な養分が持つ化学的なエネルギーに変換して蓄える。

3. 体内の養分を分解することでエネルギーを取り出し、生命活動に利用する。

4. 光エネルギーを熱エネルギーに変換し、植物の体温を一定に保つ役割を果たす。
- 問12 光の強さを十分に強くして植物に当てたところ、密閉容器内の二酸化炭素濃度が初期値の5.5%から大きく減少しました。このとき、植物が行っている「光合成による二酸化炭素の吸収量」と「呼吸による放出量」の量的関係について、正しい説明はどれですか。 (2016年 神奈川県公立入試 類似)

1. 呼吸による放出量が光合成による吸収量よりも多くなっている。

2. 光合成による吸収量が呼吸による放出量よりも多くなっている。

3. 呼吸による放出量と光合成による吸収量が等しくなっている。

4. 呼吸による放出量がゼロになり、光合成による吸収量のみが存在している。
- 問13 オオカナダモの葉を顕微鏡で観察したところ、細胞壁に囲まれた内部に多数の緑色の粒が見られた。この粒にヨウ素液を滴下したときに観察される反応として適切なものはどれか。 (2019年 福島県公立入試 類似)

1. 粒が赤紫色に染まる

2. 粒が青紫色に染まる

3. 粒が溶けて無色透明になる

4. 変化せず緑色のままである

答え合わせ・解説

問1	答え 1 酸素の濃度が増加し、二酸化炭素の濃度が減少した	日光が当たる場所では、植物は呼吸と同時に光合成を行う。光合成の速度が呼吸の速度を上回るため、呼吸で消費されるよりも多くの酸素が放出されて酸素濃度は増加し、呼吸で放出されるよりも多くの二酸化炭素が吸収されて二酸化炭素濃度は減少する。
問2	答え 3 粒の名称：葉緑体、物質：デンプン	植物の細胞内にある葉緑体では、光エネルギーを利用して養分を作る光合成が行われます。この過程で生成されたデンプンはヨウ素液と反応して青紫色に変化する性質を持つため、日光に当てた後の葉緑体はヨウ素液によって染まって観察されます。
問3	答え 3 個々の細胞が役割に専念することで、複雑で高度な生命活動が可能になる。	単細胞生物は1つの細胞で全ての役割をこなさなければなりません、多細胞生物は「運動する」「栄養を吸収する」「刺激を伝える」といった役割を特定の細胞（組織・器官）に分担させることで、より大きな体格を維持したり、複雑な環境に適応したりすることが可能になっています。
問4	答え 3 測定ごとの誤差や反応のばらつきの影響を少なくし、数値の信頼性を高めるため	反応時間は個人の集中力やタイミングによってわずかに変化するため、1回だけの測定では正確な値が測れません。複数回の試行を繰り返して平均時間を求め、さらに多人数で割ることによって、個人のばらつきや測定ミスによる誤差の影響を小さくし、より正確な1人あたりの反応時間を導き出すことができます。
問5	答え 4 光エネルギーを利用して、二酸化炭素と水から有機物をつくり出す。	植物は葉緑体において、太陽などの光エネルギーを吸収し、無機物である二酸化炭素と水を原料として、生存に必要な有機物（養分）を合成する。この反応を光合成と呼び、副産物として酸素が放出される。
問6	答え 1 表面積を大きくすることで、栄養分を吸収する効率を高めるため。	小腸の内壁にひだや柔毛があることで、食物と接する表面積が非常に大きくなります。表面積が大きければ大きいほど、分解された栄養分を効率よく吸収することができるため、生物にとって有利な構造となっています。
問7	答え 3 音を出す人の動きを見て、音が鳴る前に反応が始まるのを防ぐため	ヒトは複数の感覚器から常に情報を得ています。実験において音を出す側の「息を吸い込む」「笛を構える」といった動作を視覚で捉えてしまうと、聴覚刺激（音）が発生する前に脳が反応の指令を出してしまう可能性があります。純粋に聴覚刺激に対する神経系の伝達時間を測定するためには、アイマスク等で視覚情報を遮り、他の刺激による影響を排除しなければなりません。
問8	答え 1 全身の中で最も養分を多く含んでいる	小腸は食物の消化によって生じた養分を吸収する役割を担っています。吸収された養分は、小腸と肝臓を結ぶ血管（門脈）を通してまず肝臓へと運ばれるため、食後にはこの血管内の養分濃度が体の中で最も高くなります。酸素を最も多く含むのは肺静脈、尿素を最も多く含むのは肝静脈（または腎動脈との比較）などの特徴と区別することが重要です。
問9	答え 4 血液の液体成分である血しょうに溶けて運ばれる	小腸の柔毛にある毛細血管から吸収されたブドウ糖やアミノ酸は、血液の液体成分である血しょうに溶け込み、血流に乗って全身の細胞へと届けられます。赤血球は主に酸素の運搬、白血球は病原体の排除、血小板は血液を固める働きを担っており、栄養分の運搬は血しょうの重要な機能です。
問10	答え 2 物質の粒（分子）の大きさが、膜にある隙間よりも小さいかどうか。	セロハン膜は半透膜の一種であり、その表面には微細な穴が開いています。水や麦芽糖などの分子の大きさが小さい物質はこの穴を通り抜ける（通過する）ことができますが、デンプンやタンパク質（唾液に含まれる酵素など）のように分子の大きさが大きい物質は、穴を通ることができません。このように、分子の大きさが透過性を決める原理となっています。
問11	答え 2 外からの光エネルギーを、成長に必要な養分が持つ化学的なエネルギーに変換して蓄える。	光合成は単に物質を作るだけでなく、外部の光エネルギーを生物が利用可能な「養分（化学エネルギー）」という形に変えて保存する、エネルギー変換の役割を担っています。これにより、植物は自分で成長するためのエネルギー源を確保できます。養分を分解してエネルギーを取り出す反応は呼吸、水を蒸散させる反応は蒸散と呼ばれ、光合成とは区別されます。
問12	答え 2 光合成による吸収量が呼吸による放出量よりも多くなっている。	容器内の二酸化炭素濃度が減少したという事実は、植物が外部から二酸化炭素を吸収した総量が、放出した総量を上回ったことを示しています。植物は光の有無にかかわらず常に呼吸を行っていますが、強い光の下では光合成による二酸化炭素の吸収量が呼吸による放出量を大きく上回るため、全体として周囲の二酸化炭素濃度は低下します。
問13	答え 2 粒が青紫色に染まる	葉緑体では光合成が行われ、その産物としてデンプンが作られる。デンプンにはヨウ素液と反応して青紫色に変化する「ヨウ素デンプン反応」という性質があるため、光合成を行った後の葉緑体はヨウ素液によって染まる。細胞核なども染まるが、粒状の構造が染まるのは葉緑体に含まれるデンプンの影響である。