

問1 小腸の内壁が単純な筒状ではなく、無数の突起に覆われた構造になっている理由として、最も適切なものはどれか。（2026年 長野公立入試 類似）

1. 表面積を非常に大きくすることで、栄養分を効率よく吸収するため
2. 表面を滑らかにすることで、食物の移動速度を速めるため
3. 表面積を小さくすることで、消化液の使い過ぎを防ぐため
4. 表面の摩擦を増やすことで、食物をさらに細かくすり潰すため

問2 心臓から送り出される血液が流れる「動脈」の血管の壁には、どのような特徴がありますか。その特徴と理由の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。（2019年 沖縄公立入試 類似）

1. 心臓から送り出される高い圧力の血液に耐えられるよう、血管の壁は厚く、弾力性がある。
2. 血液が逆流するのを防ぐために、血管の壁のいたるところに「弁」がついている。
3. まわりの細胞と物質交換を行いやすくするために、血管の壁は非常に薄くなっている。
4. 血液を一定の方向に導くために、血管の壁は薄いが非常に硬い組織でできている。

問3 植物が光合成を行う際に二酸化炭素を取り入れていることを証明するためには、オオカナダモを入れた試験管だけでなく、オオカナダモを入れずに水だけを入れた試験管も同じ光の当たる条件で用意し、結果を比較する必要があります。このように、調べたい条件以外の条件をすべて共通にして行う実験手法を何といいますか。（2022年 神奈川公立入試 類似）

1. 対照実験
2. 抽出実験
3. 培養実験
4. 蒸留実験

問4 光合成の実験において、摘み取った葉をビーカーに入れた熱いエタノールに浸して脱色し、その後水で洗ってからスライドガラスに乗せ、ヨウ素液を滴下して顕微鏡で観察しました。この実験手順において「エタノールによる脱色」が必要な理由を説明したものととして、正しいものはどれか。（2020年 三重公立入試 類似）

1. 葉の本来の緑色が、デンプン反応による青紫色の変化を隠してしまふのを防ぐ必要があるから
2. エタノールがデンプンと化学反応を起こすことで、初めてヨウ素液が反応できる状態になるから
3. 顕微鏡で観察する際に、光の透過性を高めるために細胞内の全ての物質を取り除く必要があるから
4. 葉の表面にあるワックス層をエタノールで溶かさないで、ヨウ素液が葉の内部まで染み込まないから

問5 激しい運動をした際に、心臓の拍動が速くなる理由として最も適切な説明を選びなさい。（2024年 石川公立入試 類似）

1. 心拍数を増やすことで、筋肉が必要とする酸素や養分を運ぶ血液の総量を増やすため
2. 拍動を速めることで、体内の全血液量である五千ミリリットルを一時的に増やすため
3. 心臓の左心房に血液をより多く溜め込み、全身への血流を一時的に止めるため
4. 肺でのガス交換を抑制し、二酸化炭素を血液中に保持しやすくするため

問6 蒸散のはたらきと根からの水の吸収の関係について述べた文として、単位面積あたりの蒸散量が高い植物の特徴を説明しているもの一つを選びなさい。（2018年 神奈川公立入試 類似）

1. 単位面積あたりの蒸散量が高いと、葉の内部の水分が減りやすいため、それを補うために根からの水の吸収が促進される。
2. 単位面積あたりの蒸散量が高い植物は、葉から失う水分を抑えるために、根からの水の吸収を停止させる性質がある。
3. 蒸散は葉の表面の温度を下げる効果しかないため、単位面積あたりの蒸散量が高くても根の吸収量には影響を与えない。
4. 単位面積あたりの蒸散量が高い植物は、気孔が閉じている時間が長いため、結果として根からの吸収も少なくなる。

問7 ヒトの血液循環において、心臓の右心室から肺へと送られる血液が流れる「肺動脈」内の血液の性質について述べたものとして、最も適切なものはどれか。（2020年 北海道公立入試 類似）

1. 肺静脈に比べて酸素が少なく、二酸化炭素を多く含んでいる
2. 肺静脈に比べて酸素が多く、二酸化炭素を少なく含んでいる
3. 大動脈を流れる血液と同じように、酸素を豊富に含んでいる
4. 全身の細胞へ酸素を届けた直後であるため、二酸化炭素を全く含んでいない

問8 日常生活で見られるヒトの反応のうち、反射によるものとして適切なものはどれですか。（2023年 大分公立入試 類似）

1. 暗い場所から急に明るい場所へ出たときに、瞳が小さくなる反応。
2. 自分の名前を呼ばれたときに、声のする方を向いて返事をする反応。
3. 地震の大きな揺れを感じたときに、急いで机の下に潜り込む反応。
4. 寒い冬の日に、かじかんだ手を温めようとして息を吹きかける反応。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 表面積を非常に大きくすることで、栄養分を効率よく吸収するため	小腸の内壁に柔毛という突起が並んでいるのは、小腸内部の表面積を飛躍的に大きくするためである。表面積が大きければ大きいほど、分解された栄養分が小腸の壁に触れる機会が増え、短時間で効率よく吸収することが可能になる。
問2	答え 1 心臓から送り出される高い圧力の血液に耐えられるよう、血管の壁は厚く、弾力性がある。	心臓はポンプのような役割を果たし、強い力で血液を全身に送り出します。このとき動脈には非常に高い圧力がかかるため、その圧力に耐えて血管が破れないように、壁が厚く弾力性に富んだ構造になっています。一方、血液の逆流を防ぐための「弁」は、圧力が低く血流が滞りやすい静脈に見られる特徴です。
問3	答え 1 対照実験	特定の条件（この場合はオオカナダモの有無）が結果にどのような影響を与えるかを明らかにするために、それ以外の条件をすべて等しくして比較を行う手法を対照実験と呼びます。これにより、変化の原因が調べたい条件によるものであると科学的に結論付けることができます。
問4	答え 1 葉の本来の緑色が、デンプン反応による青紫色の変化を隠してしまうを防ぐ必要があるから	葉緑体の中に含まれる色素は、ヨウ素液による呈色反応を観察する際の妨げになります。エタノールを用いてこれらの色素を取り除く「脱色」という操作を行うことで、白色に近い状態になった葉にヨウ素液が反応し、デンプンの有無を正確に判断することが可能になります。水で洗う操作は、エタノールで硬くなった葉を柔らかくし、試薬をなじませやすくするために行われます。
問5	答え 1 心拍数を増やすことで、筋肉が必要とする酸素や栄養を運ぶ血液の総量を増やすため	激しい運動を行うと、筋肉で大量のエネルギーが消費されます。これに伴い、より多くの酸素や栄養を供給し、不要となった二酸化炭素を速やかに回収する必要があります。心拍数を増加させることは、1分間に全身へ送り出す血液の総量を安静時の数倍にまで引き上げ、これら物質の輸送効率を高めるための適応現象です。
問6	答え 1 単位面積あたりの蒸散量が高いと、葉の内部の水分が減りやすいため、それを補うために根からの水の吸収が促進される。	植物の体内では、蒸散によって葉から水蒸気が放出されると、葉の細胞内の水分が減少します。この減少した分を補おうとする力が茎の道管を通じて根まで伝わり、根が土壌から水を吸収する大きな原動力となります。したがって、単位面積あたりの蒸散量が高く、活発に水蒸気を放出している植物ほど、根からの水の吸収も活発に行われるという相互関係が成り立っています。
問7	答え 1 肺静脈に比べて酸素が少なく、二酸化炭素を多く含んでいる	肺動脈は心臓から肺へ血液を送り出す血管であるが、その中を流れているのは全身の細胞に酸素を供給し終えた後の血液である。そのため、これから肺でガス交換を行う前の状態として、酸素が少なく二酸化炭素を多く含んだ静脈血が流れている。
問8	答え 1 暗い場所から急に明るい場所へ出たときに、瞳が小さくなる反応。	瞳の大きさが変化して光の量を調節する反応や、食べ物や口に入れたときに唾液が分泌される反応などは、無意識に起こる反射の代表例です。名前を呼ばれて返事をする、危険を感じて避難する、目的を持って息を吹きかけるといった行動は、すべて大脳で判断して行う「意識的な反応」に分類されます。