

問1 葉の一部に白い斑（ふ）がある植物の葉を用いて、光合成の実験を行いました。日光を十分に当てた後にヨウ素液につけると、緑色の部分のみが青紫色に変化し、白い斑の部分は変化しませんでした。この結果からわかる「光合成が行われる場所」の特徴として正しい説明を選びなさい。
。（2026年 三重県公立入試 類似）

1. 細胞内にある液胞という水や養分をためる袋で光合成が行われる。
2. 細胞の表面にある細胞壁という硬い仕切りで光合成が行われる。
3. 細胞内に葉緑体という緑色の粒がある部分で光合成が行われる。
4. 細胞の中央にある核と呼ばれる部分で光合成が行われる。

問2 植物の蒸散部位を調べるため、同じようなアジサイの枝を数本用意し、水を入れたメスシリンダーにさして水面の減少量を測定する実験を行いました。枝の1本において、葉の表側と裏側の両方にワセリンを塗って気孔を完全にふさいだ状態で放置したところ、わずかに水面が減少しました。この減少した水は何を示していますか。 （2021年 茨城県公立入試 類似）

1. 根から吸収されただけで、蒸散はしていない水の量
2. 葉の表側から蒸散した水の量
3. 葉の裏側から蒸散した水の量
4. 茎などの葉以外の部分から蒸散した水の量

問3 顕微鏡で細胞を観察すると、細胞の内部に点状の核や、ひも状にまとまった染色体が確認できる場合があります。これらの構造を観察する際に、酢酸カーミン液などの染色液を必ず使用しなければならない理由として、最も適切な説明はどれかを選びなさい。 （2017年 長野県公立入試 類似）

1. 細胞壁を溶かして、顕微鏡の光が細胞の内部まで透過しやすくするため。
2. 染色液には細胞の活動を停止させ、観察中の細胞の移動や変形を防ぐ固定作用があるため。
3. 染色液と細胞内の養分が化学反応を起こして発熱し、レンズの曇りを防ぐため。
4. 核や染色体は本来無色透明に近く、そのままでは周囲の細胞質と区別がつかないため。

問4 植物の茎を赤く着色した水にしばらく浸した後、茎を水平に薄く切り取り、顕微鏡でその断面を観察しました。円形に並んだ維管束の一部が赤く染まって見えたとき、その観察結果について正しく説明しているものはどれですか。 （2015年 富山県公立入試 類似）

1. 葉で作られた養分が通る篩管が、維管束の内側にあったため、その部分が赤く見えた。
2. 葉で作られた養分が通る篩管が、維管束の外側にあったため、その部分が赤く見えた。
3. 根から吸い上げられた水が通る道管が、維管束の内側にあったため、その部分が赤く見えた。
4. 根から吸い上げられた水が通る道管が、維管束の外側にあったため、その部分が赤く見えた。

問5 植物の葉の表側のみにワセリンを塗った個体と、裏側のみにワセリンを塗った個体の吸水量を比較すると、表側に塗った個体の方が水の減少量が大きくなることが知られています。この実験結果から導き出される、植物のつくりに関する考察として最も適切な説明はどれですか。 （2021年 福島県公立入試 類似）

1. 葉の表側には裏側よりも多くの気孔が存在し、光合成とともに蒸散が行われている。
2. 茎の表面にのみ気孔が集中しており、葉の表面からは蒸散が行われていない。
3. 植物は葉の表側からのみ吸水を行い、裏側からは呼吸のみを行っている。
4. 葉の裏側には表側よりも多くの気孔が存在し、より盛んに蒸散が行われている。

問6 肺循環の経路において、酸素を最も多く含む血液（動脈血）が流れている血管はどれですか。血管の名称とその特徴の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 （2025年 栃木県公立入試 類似）

1. 肺動脈：肺へ酸素を届けるために心臓の右心室から出る血管である。
2. 肺静脈：肺で酸素を取り込んで心臓の左心房へ向かう血管である。
3. 大動脈：心臓から肺以外の全身へ酸素を運ぶ直前の最も太い血管である。
4. 大静脈：全身から酸素を回収して心臓の右心房へ戻る血管である。

問7 試験管に入れたデンプン溶液に唾液を加えてよく混ぜ、ヒトの体温に近い約40℃でしばらく放置しました。その後、この液にヨウ素溶液を加えた際の結果とその理由について述べたものとして、最も適切なものを選びなさい。 （2022年 青森県公立入試 類似）

1. アミラーゼのはたらきでデンプンが別の物質に変化したため、青紫色にならない。
2. アミラーゼのはたらきでデンプンが合成されたため、より濃い青紫色になる。
3. 唾液によってデンプンが脂肪へと変化したため、ヨウ素溶液が反応しなくなる。
4. ペプシンの力かでデンプンがタンパク質に変わったため、赤紫色になる。

問8 隣の人に手をつながれたとき、その刺激を皮膚で受け取ってから脳へ信号が届くまでの伝達経路において、皮膚と中枢神経をつないで情報を運ぶ神経の分類として正しいものはどれか。 （2020年 山口県公立入試 類似）

1. 脳や脊髄そのものを構成する中枢神経
2. 意思とは関係なく内臓の働きを調節する自律神経
3. 中枢神経から筋肉へ命令を送る運動神経
4. 感覚器官から中枢神経へ信号を送る感覚神経

問9 多細胞生物の体の成り立ちについて述べた次の文章の（X）と（Y）に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。「多細胞生物の体では、形やはたらきが同じ細胞が集まって（X）をつくり、いくつかの（X）が組み合わさって特定の形やはたらきをもつ（Y）をつくっている。」 （2024年 香川県公立入試 類似）

1. X：器官、Y：個体
2. X：器官、Y：組織
3. X：組織、Y：個体
4. X：組織、Y：器官

問10 ヒトが物体を見るとき仕組みについて、光の伝わり方と網膜の関係を説明したものとして最も適切なものを選びなさい。 （2020年 山梨県公立入試 類似）

1. 光の刺激は網膜で調節され、虹彩を通り抜けることで視神経に直接像を結ぶ。
2. 光は角膜やレンズを通り、眼球内を満たす透明なガラス体の奥にある網膜で像を結ぶ。
3. 光の刺激はまず視神経で受け取られ、網膜を通り抜けてレンズで像を結ぶ。
4. 光は網膜で屈折したあと、レンズを通ることで眼球の最も前方にある角膜に像を結ぶ。

問11 植物の蒸散量を正確に測定する実験では、水を入れた試験管に植物を差し込み、水面に少量の油を垂らして水面を完全に覆う処置を行います。このように水面に油を垂らす理由として最も適切なものはどれですか。 （2021年 千葉県公立入試 類似）

1. 植物が呼吸を行う際に、水中の酸素を消費しやすくするため
2. 試験管の中に空気中の二酸化炭素が溶け込むのを防ぐため
3. 試験管内の水が、水面から直接蒸発するのを防ぐため
4. 植物の吸水量を増やし、光合成の反応を促進させるため

問12 外界からの特定の刺激に対して、脳で意識して判断することなく、無意識に決まった反応が起こる仕組みを何と呼びますか。 （2014年 千葉県公立入試 類似）

1. 反射
2. 感覚
3. 学習
4. 随意運動

答え合わせ・解説

問1	答え 3 細胞内に葉緑体という緑色の粒がある部分で光合成が行われる。	葉の緑色の部分の細胞内には、葉緑体という緑色の粒が含まれています。実験で緑色の部分のみデンプンが検出されたことから、光合成は葉緑体で行われていることがわかります。白い斑の部分には葉緑体が含まれないため、光合成が行われません。
問2	答え 4 茎などの葉以外の部分から蒸散した水の量	植物の蒸散は、主に葉にある気孔を通して行われます。しかし、ワセリンを塗って葉のすべての気孔をふさいだ場合でも、水面の減少が確認されることがあります。これは、植物が茎などの葉以外の部分からもわずかに水分を放出していることを裏付けています。
問3	答え 4 核や染色体は本来無色透明に近く、そのままでは周囲の細胞質と区別がつかないため。	細胞の核や染色体は、光の透過率が周囲の細胞質と似ているため、染色を行わない状態では輪郭がぼやけて判別が非常に困難です。酢酸カーミン液を反応させると、染色液の成分が核や染色体に吸着・結合し、その部分だけが特有の赤紫色を呈するようになります。この色の違い（視認性の向上）によって、初めて細胞内の微細な構造を詳しく分析することが可能になります。
問4	答え 3 根から吸い上げられた水が通る道管が、維管束の内側にあったため、その部分が赤く見えた。	赤く着色した水を用いた実験では、水が通る通り道である道管が赤く染まります。茎にある維管束の中では、道管は茎の中心寄り（内側）に配置されており、師管は外側に配置されています。したがって、断面を観察すると維管束の内側の部分だけが赤く染まって見えることとなります。
問5	答え 4 葉の裏側には表側よりも多くの気孔が存在し、より盛んに蒸散が行われている。	植物の蒸散は主に葉にある気孔を通じて行われますが、多くの植物では葉の表側よりも裏側に気孔が多く分布しています。裏側にワセリンを塗ると、多数の気孔がふさがれて蒸散量が著しく減少しますが、表側に塗った場合は裏側の多くの気孔から蒸散が続くため、水の減少量は比較的大きくなります。この対照実験により、気孔が裏側に多いことが証明されます。
問6	答え 2 肺静脈：肺で酸素を取り込んで心臓の左心房へ向かう血管である。	血管の名称は「心臓から出るものを動脈」「心臓へ戻るものを静脈」と定義されています。一方で、酸素を多く含む血液は「動脈血」と呼ばれます。肺循環においては、肺で酸素を十分に受け取った後の血液が流れる「肺静脈」が、体の中で最も酸素濃度が高い動脈血の流れる血管となります。名称（静脈）と流れている血液の種類（動脈血）が逆転するため、注意が必要です。
問7	答え 1 アミラーゼのはたらきでデンプンが別の物質に変化したため、青紫色にならない。	唾液に含まれる消化酵素のアミラーゼは、デンプンを麦芽糖などに分解する性質を持っています。デンプンが分解されて消失すると、デンプンに反応して青紫色に変化する性質を持つヨウ素溶液を加えても、色の変化が見られなくなります。
問8	答え 4 感覚器官から中枢神経へ信号を送る感覚神経	手のにぎられた感覚（刺激）は、感覚器官である皮膚から取り込まれ、末梢神経の一つである感覚神経を通して中枢神経（脊髄や脳）へと伝わる。外部からの情報を体内に取り込む最初の伝達路としての役割を担っている。
問9	答え 4 X：組織、Y：器官	多細胞生物の体は階層的な構造を持っています。まず、同じような形や機能を持つ細胞の集まりを「組織」と呼び、さらに数種類の組織が集まってまとまったはたらきをする部分を「器官」と呼びます。植物では葉や根が器官にあたり、動物では胃や肺が器官にあたります。
問10	答え 2 光は角膜やレンズを通り、眼球内を満たす透明なガラス体の奥にある網膜で像を結ぶ。	物体から出た光は、眼球の入り口にある角膜やレンズによって屈折し、眼球の大部分を占めるゼリー状のガラス体を通り抜けます。最終的に、眼球の後方内壁に位置する網膜に到達して像を結び、その刺激が視神経を通じて脳へ伝えられるという仕組みになっています。
問11	答え 3 試験管内の水が、水面から直接蒸発するのを防ぐため	蒸散とは植物体内の水が水蒸気として体外へ放出される現象です。この実験の目的は「植物から失われた水の量」を測定することであり、水面から直接起こる自然な蒸発によって水の量が減ってしまうと、正確な蒸散量を求めることができません。そのため、水面に油の層を作ること、空気と水が直接触れないようにして蒸発を遮断する必要があります。
問12	答え 1 反射	特定の刺激を受けた際、脳による「～しよう」という意識的な判断を介さずに、脊髄などが命令を出して無意識に筋肉などが動く反応を反射と呼びます。これにより、熱いものに触れたときに手を引っ込めるなど、生命を守るための素早い反応が可能になります。