

問1	植物の葉を顕微鏡で観察すると、光合成を行う細胞が並んでいる部分や、水や養分が通る管が集まっている部分、表面を保護する細胞が並んでいる部分などが見られる。このように、共通の形や働きを持った細胞が集合している区分を何というか。 （2022年 高知県公立入試 類似）			
	1. 組織	2. 小器官	3. 器官	4. 個体
問2	熱いものに手が触れた際、熱いと感じるよりも先に思わず手を引っ込める「反射」という現象において、刺激に対する命令を出す中心となる器官はどれですか。 （2017年 福井県公立入試 類似）			
	1. 筋肉	2. 感覚器	3. 脊髓	4. 大腦
問3	肘を支点、筋肉の付着部を力点、重さ2kgの買い物かごを持つ手を作用点とした腕のモデルにおいて、筋肉が買い物かごを支えるために必要な力を計算します。支点から力点までの距離を3cm、支点から作用点までの距離を30cmとしたとき、力点ではたらく筋肉の力は何N（ニュートン）になりますか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、腕自体の重さは考慮しないものとします。 （2021年 埼玉県公立入試 類似）			
	1. 200N	2. 20N	3. 2N	4. 300N
問4	デンプン溶液に唾液を加えて人肌程度の温度で一定時間置いたあと、ヨウ素液を加えても青紫色への変化が見られなくなりました。この理由として最も適切な説明を選びなさい。 （2014年 沖縄県公立入試 類似）			
	1. デンプンが熱によって消失し、液体の中に存在しなくなったため	2. ヨウ素液が唾液の成分と中和反応を起こして性質を失ったため	3. 消化酵素のアミラーゼによって、デンプンが糖などの別の物質に変化したため	4. 唾液に含まれる消化酵素がデンプンをタンパク質に合成し直したため
問5	試験管の中にホウレンソウの葉と、二酸化炭素を多く含むヒトの呼気を入れ、密閉しました。この試験管に数時間強い光を当てたあと、試験管の中の気体に石灰水を加えて振った際の結果とその理由として正しいものはどれですか。 （2023年 島根県公立入試 類似）			
	1. 石灰水は白く濁る。これは、光合成によって二酸化炭素が放出されたためである。	2. 石灰水は白く濁らない。これは、呼吸によって二酸化炭素が吸収されたためである。	3. 石灰水は白く濁らない。これは、光合成によって二酸化炭素が吸収されたためである。	4. 石灰水は白く濁る。これは、呼吸によって酸素が吸収されたためである。
問6	アブラナ、メダカ、ヒト、ソウリムシの4種類の生物のうち、体のつくりが多細胞生物に当てはまらないものはどれですか。 （2022年 京都府公立入試 類似）			
	1. アブラナ	2. ソウリムシ	3. ヒト	4. メダカ
問7	唾液によるデンプンの消化実験において、試験管の中にある糖の有無を調べるためにベネジクト液を用いた操作と、その際に観察される現象についての説明として適切なものを選びなさい。 （2021年 岩手県公立入試 類似）			
	1. 試験管にベネジクト液を少量加え、沸騰石を入れて加熱すると、糖が存在すれば赤褐色の沈殿ができる。	2. 試験管にベネジクト液を少量加え、数分間放置して反応を待つと、糖が存在すれば青紫色に変化する。	3. 試験管にベネジクト液を少量加え、よく振り混ぜてから日光に当てると、糖が存在すれば青紫色に変化する。	4. 試験管にベネジクト液を少量加え、氷水に浸して十分に冷却すると、糖が存在すれば赤褐色の沈殿ができる。
問8	植物の細胞を顕微鏡で観察した際に見られる、緑色の小さな粒で、光エネルギーを吸収して養分をつくり出すはたらきをする細胞小器官の名称を答えなさい。 （2016年 岐阜県公立入試 類似）			
	1. 葉緑体	2. 核	3. 細胞質	4. 液胞
問9	赤血球に含まれるヘモグロビンが、全身の組織へ効率よく酸素を運搬するための性質について、酸素を離しやすい条件を説明したものとして適切なものはどれですか。 （2023年 北海道公立入試 類似）			
	1. 酸素が多く、二酸化炭素も多い場所で酸素を離す	2. 酸素が多く、二酸化炭素が少ない場所で酸素を離す	3. 酸素が少なく、二酸化炭素が多い場所で酸素を離す	4. 酸素が少なく、二酸化炭素も少ない場所で酸素を離す
問10	葉の数や大きさがほぼ等しい植物の枝を用いて、蒸散量を調べる実験を行いました。何もなかったときの水の減少量は16.8mL、葉の裏側にワセリンを塗ったときの減少量は4.8mL、葉の表側にワセリンを塗ったときの減少量は12.8mLでした。このとき、すべての葉の表側と裏側にワセリンを塗った場合に予想される水の減少量として、最も適切な数値を選びなさい。 （2017年 富山県公立入試 類似）			
	1. 4.0mL	2. 0.0mL	3. 12.0mL	4. 0.8mL
問11	多細胞生物の成り立ちにおいて、「細胞」「組織」「器官」の関係を説明したものとして、最も適切なものはどれか。 （2022年 京都府公立入試 類似）			
	1. 組織とは細胞がバラバラに集まった状態を指し、器官のような決まった役割は持たない。	2. 形や働きが同じ細胞が集まって組織をつくり、いくつかの組織が組み合わさって特定の働きを持つ器官をつくる。	3. 異なる種類の器官が寄り集まることで、特定の役割を持つ一つの組織が形成される。	4. 単一の細胞がそのまま器官となり、それらが無秩序に集まることで一つの組織が形成される。
問12	植物が太陽の光を十分に浴びているとき、植物全体で行われる気体の出入りについて正しく述べたものはどれですか。 （2023年 岐阜県公立入試 類似）			
	1. 昼間は呼吸のみが行われ、光合成は行われないため、酸素のみを吸収している。	2. 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上回るため、全体として二酸化炭素を吸収し、酸素を放出している。	3. 昼間は光合成のみが行われ、呼吸は行われないため、二酸化炭素のみを吸収している。	4. 光合成による酸素の吸収量が呼吸による放出量を上回るため、全体として酸素を吸収し、二酸化炭素を放出している。
問13	ヒトが物を見る際、レンズを通過した光が網膜の上で正確に「像を結ぶ」ことにはどのような科学的意義がありますか。 （2020年 兵庫県公立入試 類似）			
	1. 網膜にある細胞が光をエネルギーとして吸収し、眼球を動かすための筋力を発生させるため。	2. レンズで屈折した光を網膜で反射させ、眼球の前方にある虹彩へ光を戻して明るさを感じさせるため。	3. 光を拡散させて網膜全体に広げることで、一部の細胞に強い刺激が集中して損傷するのを防ぐため。	4. 光を特定の面に集中させることで、刺激を受け取る細胞が形や色の情報を正しく識別できるようにするため。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 組織	植物の「葉」自体は、光合成や蒸散といった特定の働きを担う「器官」であるが、その内部を詳しく見ると、表皮細胞が集まった表皮組織や、道管・篩管が集まった維管束組織などの単位で構成されている。同じ働きを持つ細胞の集合体を指す用語は「組織」である。
問2	答え 3 脊髄	反射は、刺激に対して無意識に起こる素早い反応であり、刺激が感覚器から感覚神経を通して脊髄に伝わると、大脳を経由せずに脊髄から直接、運動神経へ命令が送られます。大脳を通る経路よりも短いため、反応にかかる時間を短縮し、危険から体を守る仕組みとなっています。
問3	答え 1 200N	てこの原理に基づき、「支点から力点までの距離 × 力点にはたらく力 = 支点から作用点までの距離 × 作用点にはたらく力」という関係式が成り立ちます。作用点には買い物かごの重さ2kg（20N）がかかっており、距離は30cmです。力点の距離は3cmであるため、筋肉の力をXとすると「3(cm) × X(N) = 30(cm) × 20(N)」となり、Xを求めると200Nとなります。支点から近い位置に力点があるため、動かす距離は小さくて済みますが、大きな力が必要になるという特徴があります。
問4	答え 3 消化酵素のアミラーゼによって、デンプンが糖などの別の物質に変化したため	ヨウ素液はデンプンと反応して青紫色を示す性質がありますが、アミラーゼという消化酵素の作用によりデンプンが糖（ブドウ糖など）へ分解されると、その液体の中にデンプンが存在しなくなります。物質が変化してデンプンが消滅したため、ヨウ素反応が起こらなくなったと考えられます。
問5	答え 3 石灰水は白く濁らない。これは、光合成によって二酸化炭素が吸収されたためである。	植物は光が当たる環境において、光エネルギーを利用して二酸化炭素を吸収し、デンプンなどの養分を合成する光合成を行います。呼吸を入れた試験管に光を当てると、ホウレンソウが光合成を行い、気体中の二酸化炭素を吸収するため、二酸化炭素に反応して白く濁る性質を持つ石灰水は変化しなくなります。
問6	答え 2 ゾウリムシ	アブラナやメダカ、ヒトは、分業した多くの細胞から成り立つ多細胞生物です。一方、ゾウリムシやアメーバ、ミカヅキモなどは、一つの細胞だけで全ての生命活動（栄養摂取、排泄、生殖など）を行う「単細胞生物」に分類されるため、多細胞生物には当てはまりません。
問7	答え 1 試験管にベネジクト液を少量加え、沸騰石を入れて加熱すると、糖が存在すれば赤褐色の沈殿ができる。	ベネジクト液を用いた実験では、薬品を加えた後に加熱を行うという操作が不可欠です。加熱により、液に含まれる成分と糖が化学反応を起こし、特徴的な赤褐色の沈殿が生成されます。冷却や放置、あるいは日光による反応ではなく、熱エネルギーを与えることで反応を促進させる点が入試における重要なポイントです。
問8	答え 1 葉緑体	植物の細胞内にある緑色の小さな粒は葉緑体と呼ばれます。葉緑体にはクロロフィルという色素が含まれており、光のエネルギーを利用して、水と二酸化炭素からデンプンなどの養分をつくり出す「光合成」という重要な反応を行っています。
問9	答え 3 酸素が少なく、二酸化炭素が多い場所で酸素を離す	ヘモグロ빈は、酸素の濃度が高い肺胞の付近で酸素と結びつき、逆に酸素の濃度が低い全身の組織で酸素を離すという性質を持っている。さらに、二酸化炭素が多い場所ではより酸素を離しやすくなるという特性があるため、呼吸が活発で酸素を必要としている細胞へ効率よく酸素を届けることができる。
問10	答え 4 0.8mL	葉の表側からの蒸散量は、全体の減少量（16.8mL）から裏側をふさいだときの減少量（4.8mL）を引いた12.0mLです。また、葉の裏側からの蒸散量は、全体（16.8mL）から表側をふさいだときの減少量（12.8mL）を引いた4.0mLです。すべての葉にワセリンを塗った場合に減少する水は、葉の両面以外、つまり茎からの蒸散によるものと考えられます。全体（16.8mL）から葉の表（12.0mL）と裏（4.0mL）の合計を引くと、0.8mLが茎からの蒸散量として算出されます。
問11	答え 2 形や働きが同じ細胞が集まって組織をつくり、いくつかの組織が組み合わさって特定の働きを持つ器官をつくる。	生物の体は、まず細胞が集まって「組織」をつくり、その組織がさらに数種類組み合わせることで、特定の働きを担う「器官」が構成される。例えば、動物の「胃」という器官は、上皮組織や筋組織などの異なる組織が組み合わさってできている。この構造により、生物は複雑な生命活動を分業して行うことができる。
問12	答え 2 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上回るため、全体として二酸化炭素を吸収し、酸素を放出している。	植物は昼夜を問わず常に呼吸を行っており、酸素を取り入れて二酸化炭素を放出しています。しかし、光が当たる昼間は光合成も行われ、その二酸化炭素吸収量は呼吸による放出量よりも大きくなります。そのため、植物全体で見ると二酸化炭素を吸収し、酸素を放出しているように見えます。
問13	答え 4 光を特定の面に集中させることで、刺激を受け取る細胞が形や色の情報を正しく識別できるようにするため。	網膜には光の刺激を受容する細胞が並んでおり、レンズの屈折作用によって光が網膜上で像を結ぶ（焦点を結ぶ）ことで、物体の形や色を詳細に認識することが可能になります。像が網膜上で正確に結ばれないと、視界がぼやけて見える原因となります。

名前

1. 感覺反應 2. 隨意的反應 3. 条件反射 4. 反射

1. 葉緑体 2. 気孔 3. 細胞質 4. 核

1. 手の皮膚が刺激を受け取り、感覚神経、脳や脊髄、運動神経を通して、手の筋肉へと信号が伝わる。	2. 手の皮膚が刺激を受け取り、運動神経、脳や脊髄、感覚神経を通して、手の筋肉へと信号が伝わる。	3. 手の皮膚が刺激を受け取り、神経を bypass して直接脳へ信号が伝わり、手の筋肉が動く。	4. 手の筋肉が刺激を受け取り、感覚神経、脳や脊髄、運動神経を通して、手の皮膚へと信号が伝わる。
--	--	--	--

1. 比率は約〇・一二から約〇・〇六へと減少しており、核が細胞内で占める割合が増している

2. 比率は十八・四から四十七・〇へと増加しており、細胞の長辺のみが成長している

3. 比率は約八・四から約十八・一へと増加しており、細胞の伸長が核の成長を大きく上回っている

4. 比率は二・二から二・六へと増加しており、核の直径の成長が主軸となっている

1. 保存液 2. 染色液 3. 培養液 4. 指示藥

1. 黄色に変化した。光合成によって二酸化炭素が放出されたため。

1. 溶液が青紫色に変化する。これはだ液とデンプンが反応しても、デンプンの性質は失われないためである。

2. ヨウ素液の色が変化しない。これはだ液に含まれる水分によって、デンプンが薄まり反応が消えたためである。

3. ヨウ素液の色が変化しない。これはだ液に含まれる消化酵素の働きによって、デンプンが別の物質に変化したためである。

4. 溶液が青紫色に変化する。これはだ液に含まれる消化酵素の働きによって、デンプンが新しく生成されたためである。

1. 大腸 - 纖毛 2. 小腸 - 柔毛 3. 小腸 - 胃液 4. 大腸 - 柔毛

1. 肝臟 2. 肺 3. 腎臟 4. 小腸

1. 2.4cm^3 2. 10.0cm^3 3. 7.6cm^3 4. 12.4cm^3

1. アミラーゼという消化酵素のはたらきによって、デンプンが糖に分解されている。

2. ベネジクト液の成分が原料と反応し、デンプンを甘い物質に合成している。

3. ペプシンの作用により、タンパク質がデンプンを経て糖へと変化している。

4. リパーゼがデンプンを包み込み、熱によって甘い脂肪へと変化させている。

1. 肺胞から毛細血管へ酸素が取り込まれ、毛細血管から肺胞へ二酸化炭素が出される。
2. 肺胞から毛細血管へ栄養分が取り込まれ、毛細血管から肺胞へ不要な水分が出される。
3. 肺胞から毛細血管へ酸素が取り込まれ、毛細血管から肺胞へ窒素が出される。
4. 肺胞から毛細血管へ二酸化炭素が取り込まれ、毛細血管から肺胞へ酸素が出される。

1. 形成層 2. 孔辺細胞 3. 師管 4. 道管

答え合わせ・解説

問1	答え 4 反射	刺激に対して、大脳で意識するよりも先に、せきずいなどが判断を下して起こる無意識の反応を反射という。これは、危険から体を素早く守るための仕組みであり、生まれつき備わっている特性である。
問2	答え 1 葉緑体	植物の細胞内には、光合成を行うための特定の器官が存在します。オオカナダモなどの植物の細胞を顕微鏡で観察すると、細胞の中に多数の緑色の小さな粒を確認することができ、これを葉緑体と呼びます。
問3	答え 1 手の皮膚が刺激を受け取り、感覚神経、脳や脊髄、運動神経を通して、手の筋肉へと信号が伝わる。	感覚器官である皮膚が刺激を受け取ると、その信号は感覚神経を通して中枢神経（脳や脊髄）へ送られます。その後、判断に基づいた命令が運動神経を通して運動器官である筋肉に伝わることで、次の人の手を握るという反応が起こります。
問4	答え 3 比率は約八・四から約十八・一へと増加しており、細胞の伸長が核の成長を大きく上回っている	細胞の成長において、長辺の長さの変化（十八・四から四十七・〇）を核の直径の変化（二・二から二・六）と比較すると、長辺の方が圧倒的に大きく増加しています。比率を計算すると、成長前は $18.4 \div 2.2 \div 8.36$ 、成長後は $47.0 \div 2.6 \div 18.08$ となり、数値が大きく上昇していることから、細胞が縦方向に著しく引き伸ばされるように成長していることがわかります。
問5	答え 2 染色液	核はそのままでは無色透明で観察しづらいため、特定の構造に色をつける性質を持つ酢酸オルセイン溶液などの染色液を使用します。これらの薬品を滴下することで、核が赤紫色に染まり、球状の形態を容易に観察できるようになります。
問6	答え 3 青色に変化した。光合成によって二酸化炭素が吸収されたため。	植物が光を受けると、光合成によって周囲の二酸化炭素を吸収します。二酸化炭素が水に溶けると酸性を示しますが、光合成によって二酸化炭素が減少すると、液性は中性からアルカリ性へと変化します。B T B 溶液はアルカリ性で青色を示すため、光を当てた試験管の溶液は青色に変化します。
問7	答え 3 ヨウ素液の色が変化しない。これはだ液に含まれる消化酵素の働きによって、デンプンが別の物質に変化したためである。	だ液に含まれる消化酵素にはデンプンを分解する作用があります。デンプンが別の物質へと変化すると、デンプン特有の反応であるヨウ素反応を示さなくなるため、ヨウ素液を加えても色は変化しません。
問8	答え 2 小腸 － 柔毛	消化された栄養分は、主に小腸の壁から吸収される。小腸の内側の壁には、柔毛（じゅうもう）と呼ばれる小さな突起が無数に存在しており、ここから栄養分が体内に取り込まれる仕組みになっている。
問9	答え 3 腎臓	タンパク質などが分解されて生じる有害なアンモニアは、肝臓で有害の少ない尿素に変えられます。この尿素などの不要物を血液中からこし取り、尿として排出する器官は腎臓です。
問10	答え 3 7.6cm ³	葉に何も塗っていない枝の減少量（10.0cm ³ ）は「葉の表・裏・茎」の合計です。これに対し、葉の裏側にワセリンを塗った枝の減少量（2.4cm ³ ）は、裏からの蒸散が止まっているため「葉の表・茎」の合計となります。したがって、全体の合計から裏をふさいだ時の値を引いた「10.0 - 2.4 = 7.6cm ³ 」が、葉の裏側のみから蒸散した量となります。
問11	答え 1 アミラーゼという消化酵素のはたらきによって、デンプンが糖に分解されている。	アミラーゼは、植物の種子やカビ（麹菌）、動物の唾液などに含まれる消化酵素で、デンプンという大きな分子を分解して、甘みを持つ糖（麦芽糖など）へと変えるはたらきがあります。本みりんの醸造においても、このアミラーゼの性質を利用して原料のデンプンを糖化させることで、独特の甘みを生み出しています。ペプシンやリパーゼはそれぞれタンパク質や脂肪を分解する酵素であり、デンプンを糖に分解する機能は持ちません。
問12	答え 1 肺胞から毛細血管へ酸素が取り込まれ、毛細血管から肺胞へ二酸化炭素が出される。	肺胞では、吸い込んだ空気の中に含まれる酸素を毛細血管内の血液に取り込み、同時に全身の細胞から運ばれてきた不要な二酸化炭素を血管から肺胞の中へと放出しています。この交換によって、全身へ新鮮な酸素を供給することができます。
問13	答え 4 道管	根から吸い上げられた水や肥料分（無機養分）の通り道は道管と呼ばれます。これに対し、葉で光合成によって作られた栄養分（有機養分）の通り道は篩管と呼ばれます。道管と篩管が集まった束が維管束です。

問1 植物の体内において、根から吸収した水や肥料分が通る管と、葉で作られた養分が通る管がいくつか集まって束になった組織を何というか、その名称を答えなさい。（2021年 長崎県公立入試 類似）

1. 道管
2. 形成層
3. 師管
4. 維管束

問2 葉の蒸散量を調べる実験において、葉の両面にワセリンを塗った個体を用意する目的として、最も適切な説明は次のうちどれですか。（2017年 静岡県公立入試 類似）

1. 茎の部分からわざわざに蒸散が行われているため、その量を把握して葉のみの蒸散量を正確に算出するため
2. ワセリンを塗ることで植物の呼吸を完全に止め、光合成による水の増加量を測定するため
3. 葉の裏側と表側で、ワセリンによる蒸発抑制の効果が差がないことを確認するため
4. すべての気孔をふさぐことで、根が水を吸い上げる力を完全に無くしたときの変化を観察するため

問3 ヒトの消化器官において、口の付近に位置し、食物中のデンプンの分解を助ける消化酵素を含んだ消化液を分泌する器官を何といいますか。（2019年 岩手県公立入試 類似）

1. 肝臓
2. 胃
3. 脾臓
4. 唾液腺

問4 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。

問5 ヒトのだ液に含まれており、食物に含まれるデンプンを分解して糖に変えるはたらきを持つ消化酵素の名称として、最も適切なものはどれか。（2023年 秋田県公立入試 類似）

1. ペプシン
2. トリプシン
3. アミラーゼ
4. リパーゼ

問6 ヘモグロビンが全身の細胞に酸素を効率よく供給できるのは、周囲の環境に応じて酸素との結びつきやすさが変化するためです。その性質として正しいものはどれですか。（2026年 愛媛県公立入試 類似）

1. 酸素濃度が低い場所で酸素と結びつき、酸素濃度が高い場所で酸素を離す性質
2. 常に一定の量の酸素と結びついて離さない性質
3. 温度が高い場所で酸素と結びつき、温度が低い場所で酸素を離す性質
4. 酸素濃度が高い場所で酸素と結びつき、酸素濃度が低い場所で酸素を離す性質

問7 熱いものに手が触れたときに思わず手を引っ込める反応のように、刺激に対して意識とは無関係に起こる素早い反応を何というか、名称を答えなさい。（2017年 大阪府公立入試 類似）

1. 感覚の順応
2. 反射
3. 条件付け
4. 随意運動

問8 ふ入りの葉を用いて光合成の条件を調べる実験において、「日光が当たる緑色部分」と「アルミニウムはくでおおわれた白色部分」の2つを比較しても、光の必要性を正しく調べることはできません。その理由として最も適切なものはどれですか。（2025年 宮崎県公立入試 類似）

1. 緑色部分と白色部分では、呼吸の速度が大きく異なるから
2. 白色部分では光が照射されても二酸化炭素が吸収されないから
3. 光の有無と緑色部分（葉緑体）の有無という2つの条件が同時に異なっているから
4. アルミニウムはくでおおうと、温度が変化して光合成がまったく行われなくなるから

問9 ヒトの体が外界の様子を感じし、適切に行動するための仕組みについて述べた文として、正しいものはどれか。なお、図や表を用いず、機能の定義に基づいて判断しなさい。（2023年 香川県公立入試 類似）

1. 感覚器官は、受け取った刺激を判断して、体温を調節する命令を直接出す役割がある。
2. 目や耳などの器官が、外界からの光や音を刺激として受容する役割を担っている。
3. 筋肉などの器官が、外界からの情報を直接受け取るセンサーの役割を担っている。
4. 脳や脊髄が、外界からの刺激を直接受け取り、感覚器官として機能している。

問10 ヒトの耳のつくりにおいて、外部から伝わってきた空気の振動を最初に受けとって震える薄い膜の名称を答えなさい。（2026年 秋田県公立入試 類似）

1. 耳小骨
2. うずまき管
3. 聴神経
4. 鼓膜

問11 オオカナダモを入れた試験管に光を当てたところ、試験管内のBTB溶液が青色に変化しました。この変化が「光が当たることによって植物が二酸化炭素を吸収したため」であることを証明したいとき、対照実験として最も適切な組み合わせはどれですか。（2020年 三重県公立入試 類似）

1. 植物を2本に増やした試験管を準備し、植物1本の場合と変化の速さを比較する
2. 植物を入れずに光を当てた試験管の結果と比較し、植物を入れて光を遮った試験管の結果とも比較する
3. 植物を入れずにアルミホイルで包んだ試験管の結果のみと比較し、温度条件だけを変化させる
4. 植物を入れずに光を当てた試験管の結果のみを使い、実験時間を2倍にして変化の大きさを比較する

問12 植物において、気孔からの蒸散が盛んに行われると、根からの吸水が促進されるのはなぜですか。その原理を説明したものを選びなさい。（2017年 三重県公立入試 類似）

1. 蒸散で放出された水蒸気が根の周辺に付着し、根毛が水分を感じしやすくなるから。
2. 蒸散が起こると植物の体温が急激に上昇し、冷却のために大量の水を根から取り込む必要があるから。
3. 蒸散によって体内の水分が外部へ放出されて減少するため、その不足分を補うために水を吸い上げる力が働くから。
4. 蒸散によって気孔から水が入ってくるため、その刺激で根が活発に動くようになるから。

問13 葉の表側と裏側の両方にワセリンを塗り、気孔を完全にふさいだ植物を準備し、水の入ったメスシリンダーにさして全体の質量を測定した。四時間が経過した後再び質量を測定したところ、質量の減少が確認された。この理由として最も適切な説明はどれか。（2015年 山梨県公立入試 類似）

1. 根から吸い上げられた水が葉の細胞に取り込まれ、密度が変化したため
2. ワセリンが水に溶けて、メスシリンダー内の水が蒸発しやすくなったため
3. 葉以外の茎などの表面からも、わずかに水分が失われるため
4. 光合成によって水が消費され、植物の体内に蓄えられたため

答え合わせ・解説

問1	答え 4 維管束	植物の体内には水や養分を運ぶための専用の管があり、水の通り道である道管と、養分の通り道である篩管がセットになって束のような構造をつくっている。この組織の集まりを維管束と呼ぶ。
問2	答え 1 茎の部分からもうわずかに蒸散が行われているため、その量を把握して葉のみの蒸散量を正確に算出するため	植物の蒸散は主に葉にある気孔で行われますが、茎などの表面からもわずかに水が失われます。葉の両面をワセリンでふさいだ個体の減少量を測定することで、葉以外の部分（茎など）からの蒸散量を特定できます。この値を全体の減少量から差し引くことで、葉の表側や裏側といった特定の部位だけの蒸散量をより正確に求めることが可能になります。
問3	答え 4 唾液腺	唾液腺は口の周辺にある器官であり、消化液である唾液を口腔内に分泌します。唾液には消化酵素のアミラーゼが含まれており、食物が胃に送られる前にデンプンの分解を開始する役割を担っています。胃や膵臓も消化液を分泌しますが、口の中で最初にデンプンに作用するのは唾液腺です。
問4	答え 1 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5	答え 3 アミラーゼ	ヒトの口から分泌されるだ液には、アミラーゼという消化酵素が含まれている。この物質は、食物に含まれる大きな養分であるデンプンを、より分子の小さい糖へと分解する性質を持っている。これにより、体内への吸収を助ける役割を果たす。
問6	答え 4 酸素濃度が高い場所で酸素と結びつき、酸素濃度が低い場所で酸素を離す性質	ヘモグロ빈は、酸素が豊富に存在する肺などの呼吸器官（酸素濃度が高い場所）では酸素と強く結びつき、逆に細胞が酸素を消費して酸素が不足している組織（酸素濃度が低い場所）に到達すると、結びついていた酸素を切り離すという特殊な性質を持っています。この仕組みにより、必要な場所へ的確に酸素を届けることが可能になっています。
問7	答え 2 反射	刺激に対して、脳で判断する前に脊髄から直接命令が出ることで、無意識に体が動く仕組みを反射と呼ぶ。これにより、危険から身を守るための素早い反応が可能になる。
問8	答え 3 光の有無と緑色部分（葉緑体）の有無という2つの条件が同時に異なっているから	対照実験では、確かめたい1つの条件だけを変え、他の条件はすべて揃える必要があります。「日光が当たる緑色部分」と「アルミニウムはくでおおわれた白色部分」を比較すると、光の有無だけでなく緑色部分の有無という2つの条件が同時に変わってしまうため、結果に違いが出てどちらの条件によるものか特定できません。
問9	答え 2 目や耳などの器官が、外界からの光や音を刺激として受容する役割を担っている。	生物が外界の状況を知るためには、まず専用の器官で刺激を「受容」する必要があります。目や耳などはこの受容を専門に行う感覚器官であり、受け取った情報を信号として神経系に伝えます。判断を行うのは脳などの中枢神経であり、反応を示すのは筋肉などの運動器官であるため、役割が明確に分かれています。
問10	答え 4 鼓膜	音は空気の振動として耳の奥へと伝わります。外耳道を通ってきたこの振動を最初に受けとめて震えるのが鼓膜です。鼓膜の振動は、その後、耳小骨という小さな骨を通じてさらに奥へと伝えられます。
問11	答え 2 植物を入れずに光を当てた試験管の結果と比較し、植物を入れて光を遮った試験管の結果とも比較する	この実験では「植物の有無」と「光の有無」という2つの要素が関係しています。植物がない状態（試験管B）と比較することで変化が植物によるものだと証明し、かつ光を遮った状態（試験管C）と比較することで、その活動に光が必要であることを証明できます。このように複数の条件を整理して比較することで、現象の理由を論理的に説明することが可能になります。
問12	答え 3 蒸散によって体内の水分が外部へ放出されて減少するため、その不足分を補うために水を吸い上げる力が働くから。	蒸散によって葉から水蒸気が放出されると、道管を通っている水が上へと引き上げられます。この引き上げる力が根まで伝わることで、根から新しい水を吸収する働きが促進されます。これは、ストローで水を吸い上げると、コップの中の水が吸い口に向かって移動する原理に似ています。
問13	答え 3 葉以外の茎などの表面からも、わずかに水分が失われるため	植物の蒸散は大部分が葉にある気孔で行われるが、茎の表面などからもわずかに水分が放出されている。そのため、葉のすべての気孔をワセリンでふさいだとしても、茎からの蒸散によって装置全体の質量は減少する。

問1 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、測定を3回繰り返して平均値を求める理由と、そこから1人あたりの反応時間を算出する方法について述べた文として、最も適切なものはどれか。(2019年 群馬県公立入試 類似)

1. 測定ごとの誤差を少なくするために平均値を求め、その値を刺激が伝わった回数(人数分)で割ることで算出する。
2. 回数を重ねるごとに反応速度が速くなるため、その変化の割合を確認するために平均値を求め、最後の人数の値で割る。
3. 正確な1人分の時間を出すために、3回のうちの最大値と最小値を除いた中央の値を、人数で割る。
4. 感覚神経から脳を経て運動神経に伝わる経路は常に一定であるため、平均値を出すことで神経の長さを算出する。

問2 日光を十分に当てた葉を、熱湯やあたためたエタノールに浸して脱色した後、ヨウ素液に浸す実験を行いました。葉の緑色だった部分がヨウ素液と反応した際、その部分はどのような色の変化を示しますか。(2023年 香川県公立入試 類似)

1. 赤褐色に変化する
2. 無色透明に変化する
3. 青紫色に変化する
4. 変化せず黄色のままである

問3 赤血球に含まれるヘモグロビンは、体内の環境に応じて酸素を運搬する優れた性質を持っています。酸素を効率よく全身に届けるためのヘモグロビンの性質として、正しい説明はどれですか。(2023年 岩手県公立入試 類似)

1. 二酸化炭素の量に関係なく、酸素が最も少ない場所で最も強く酸素と結合する性質
2. 酸素が多いところでは酸素を離し、酸素が少ないところでは酸素と結びつく性質
3. 酸素の量に関係なく、常に一定の割合で酸素と結合し続ける性質
4. 酸素が多いところでは酸素と結びつき、酸素が少ないところでは酸素を離す性質

問4 デンブンを溶液に唾液を加えてよく混ぜ、約40℃で10分間放置した後、ヨウ素溶液を数滴加えたところ、溶液の色は変化しなかった。この結果から導き出される考察として、最も適切なものはどれか。(2024年 宮崎県公立入試 類似)

1. 唾液とデンプンが中和反応を起こし、ヨウ素溶液が中和されたため
2. 唾液に含まれる消化酵素のアミラーゼによって、デンプンが別の物質に分解されたため
3. 唾液に含まれるペプシンが、ヨウ素溶液のはたらきを阻害したため
4. 40℃の熱によってデンプンの性質が変わり、ヨウ素溶液と反応しなくなったため

問5 植物を光の当たらない暗い場所に長時間置いた場合、植物と周囲の空気の間で行われる気体の出入りについて述べたものとして、最も適切なものはどれですか。(2024年 東京都公立入試 類似)

1. 光合成のみが行われるため、二酸化炭素を吸収し酸素を放出する
2. 光合成が止まり呼吸のみが行われるため、酸素を吸収し二酸化炭素を放出する
3. 呼吸が止まり光合成のみが行われるため、酸素を放出する
4. 光合成も呼吸も完全に行われなくなるため、気体の出入りはなくなる

問6 ライオンなどの肉食動物は、顔の前面に目が並んでついています。このように、左右両方の目の視野が重なることで、立体的にものを見たり、対象物までの距離を正確にはかたりすることができる仕組みを何といいますか。(2022年 愛媛県公立入試 類似)

1. 単眼視
2. 偏光視
3. 両眼視
4. 全方位視

問7 タマネギの根の先端付近にある細胞分裂が盛んな部分を顕微鏡で観察する際、酢酸カーミン液を使用する理由として最も適切な説明はどれか。(2015年 鹿児島県公立入試 類似)

1. 細胞壁を柔らかくして、細胞を一つひとつ離れやすくするため
2. 細胞質を透明にすることで、細胞膜の輪郭をはっきりさせるため
3. 液胞に含まれる細胞液を染めることで、細胞の成長度合いを測るため
4. 核を赤色に染めることで、細胞内の構造を観察しやすくするため

問8 酵素がタンパク質を分解するはたらきを調べる実験において、調べたい要因以外の条件をすべて同じにして結果を比較し、その要因の効果を確かめるために行う実験手法を何といいますか。(2020年 山口県公立入試 類似)

1. 対照実験
2. 抽出実験
3. 予備実験
4. 定量実験

問9 細胞呼吸の過程において、酸素と養分が反応してエネルギーが取り出された際に、副産物として生じ、血液によって運び出される物質の組み合わせとして適切なものはどれか。(2024年 秋田県公立入試 類似)

1. 酸素と二酸化炭素
2. 二酸化炭素と水
3. 二酸化炭素とデンプン
4. 水と養分

問10 植物が気孔を介して二酸化炭素を取り入れる主な目的と、気孔の開閉が植物体にもたらす影響についての説明として正しいものはどれか。(2019年 山形県公立入試 類似)

1. 光合成の原料として二酸化炭素を取り入れ、蒸散を止めることで根からの吸水を停止させている。
2. 呼吸の原料として二酸化炭素を取り入れ、蒸散を盛んに行うことで体内にデンプンを蓄えている。
3. 呼吸によって生じた二酸化炭素を排出するために気孔を開き、蒸散によって体温を急激に上昇させている。
4. 光合成の原料として二酸化炭素を取り入れ、同時に蒸散を行うことで体内の水分量や温度を調節している。

問11 タンパク質が体内で分解される過程で生じる、人体にとって有害なアンモニアを、毒性の少ない尿素につくり変える働きを担っている器官はどれですか。(2015年 北海道公立入試 類似)

1. 腎臓
2. 心臓
3. 小腸
4. 肝臓

問12 受精卵が細胞分裂を繰り返して成長する過程では、細胞が集まって組織を作り、さらに組織が集まって器官を作ることで複雑な体が形成されます。植物において、複数の組織が集まって特定の役割を果たす「器官」に該当する例として、最も適切なものはどれですか。(2024年 鹿児島県公立入試 類似)

1. 道管や師管を構成する一つ一つの「細胞」
2. 光合成を行う細胞が並んだ「組織」
3. 光合成や蒸散などの役割を担う「葉」
4. 根・茎・葉がすべて備わった「個体」

問13 デンプンの分解に対するだ液の働きを調べる実験を行います。試験管Aにはデンプン溶液とだ液を入れ、約40℃の湯につけました。このとき、対照実験として用意する試験管Bに入れるものの組み合わせと、管理すべき条件の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。(2020年 鹿児島県公立入試 類似)

1. 水とヨウ素液を入れ、試験管Aと同じ約40℃の湯につける
2. デンプン溶液と水を入れ、試験管Aとは異なる沸騰した湯につける
3. デンプン溶液とだ液を入れ、試験管Aとは異なる氷水につける
4. デンプン溶液と水を入れ、試験管Aと同じ約40℃の湯につける

答え合わせ・解説

問1	答え 1 測定ごとの誤差を少なくするために平均値を求め、その値を刺激が伝わった回数（人数分）で割ることで算出する。	ヒトの反応にはその時の集中力や操作のタイミングによる誤差が含まれるため、平均値を利用することでデータの信頼性を高めます。また、この実験系では「刺激を受けてから手を握る」という反応が人数分繰り返されているため、全体の平均時間を人数（伝達回数）で割ることで、1人あたりの平均的な反応時間を導き出すことができます。
問2	答え 3 青紫色に変化する	ヨウ素液はデンプンと反応して青紫色に変化する性質（ヨウ素デンプン反応）を持っています。光合成が行われた葉の緑色の部分にはデンプンが作られているため、ヨウ素液に浸すと青紫色に変化します。
問3	答え 4 酸素が多いところでは酸素と結びつき、酸素が少ないところでは酸素を離す性質	ヘモグロ빈は、肺のように酸素濃度が高い場所では酸素と強く結合して酸素ヘモグロビンとなり、逆に酸素が消費されて濃度が低くなっている体内の組織では、結合していた酸素を切り離して組織に渡すという性質を持っています。この仕組みにより、酸素が必要な部位へ的確に運ばれます。
問4	答え 2 唾液に含まれる消化酵素のアミラーゼによって、デンプンが別の物質に分解されたため	ヨウ素溶液はデンプンと反応して青紫色を示しますが、デンプンが消化酵素（アミラーゼ）によって分解され、別の物質（糖など）に変化すると、ヨウ素反応は示さなくなります。実験において色の変化が見られなかったことは、もともと存在していたデンプンが消失したことを意味します。
問5	答え 2 光合成が止まり呼吸のみが行われるため、酸素を吸収し二酸化炭素を放出する	光合成には光が必要であるため、暗い場所では光合成は行われません。一方で、呼吸は生命活動を維持するために光の有無に関わらず絶えず行われています。したがって、暗所では呼吸による気体の出入り（酸素の吸収と二酸化炭素の放出）のみが観察されることになります。
問6	答え 3 両眼視	肉食動物は左右の目が前方を向いているため、両方の目で見える範囲（視野）が大きく重なります。この仕組みを両眼視と呼び、これによって対象物を立体的にとらえ、獲物までの距離感を正確につかむことが可能になります。
問7	答え 4 核を赤色に染めることで、細胞内の構造を観察しやすくするため	タマネギの根の細胞の中央付近に見られる核は、そのままの状態では見えにくいですが、酢酸カーミン液などの染色液を加えることで、核のみが選択的に赤色や赤紫色に染色されます。これにより、周囲の細胞質などと区別して詳細に観察することが可能になります。
問8	答え 1 対照実験	特定の要因が結果にどのような影響を与えているかを科学的に証明するためには、調べたい条件以外の温度、液量、時間などをすべて等しくして比較する必要があります。このような実験手法を対照実験と呼び、中学生の理科において実験計画を立てる際の極めて重要な基礎知識となります。
問9	答え 2 二酸化炭素と水	細胞呼吸では、養分が酸素によって化学的に分解される。この過程で生命活動に必要なエネルギーが放出されるとともに、不要な物質として二酸化炭素と水が発生する。これらは再び血液によって運ばれ、肺や排出器官を通じて体の外へ出される。
問10	答え 4 光合成の原料として二酸化炭素を取り入れ、同時に蒸散を行うことで体内の水分量や温度を調節している。	植物は気孔から光合成に必要な二酸化炭素を取り込む。また、気孔の開閉によって蒸散の量をコントロールすることで、根から水を吸い上げる原動力を生み出したり、気化熱によって葉の温度が上がりすぎるのを防いだりする重要な役割を担っている。
問11	答え 4 肝臓	肝臓は人体最大の器官であり、有害なアンモニアを無害な尿素に変える「解毒作用」を担っています。アンモニアは細胞がタンパク質を利用する際に生じる物質ですが、そのままでは体に害を及ぼすため、肝臓で速やかに処理されます。
問12	答え 3 光合成や蒸散などの役割を担う「葉」	多細胞生物において、特定の機能を果たすために複数の組織が集まった部分を器官と呼びます。植物の場合、葉は表皮組織や維管束、柔組織などが集まって光合成という特定の機能を担っているため、器官に分類されます。細胞の集まりそのものは組織であり、すべての器官が集まって独立した生命活動を行う状態が個体です。
問13	答え 4 デンプン溶液と水を入れ、試験管 A と同じ約 40℃の湯につける	だ液の働きを確かめるためには、「だ液の有無」以外の条件をすべて一致させる必要があります。そのため、試験管 B にはだ液の代わりに水を入れ、温度（約40℃）や液量、デンプン溶液の濃度などはすべて試験管 A と同一にします。これにより、試験管 A だけでデンプンが変化した場合、その原因がだ液にあると判断できるようになります。

問1	光の刺激が脳に伝わるまでの経路として、正しい順序で各部位を並べたものはどれですか。（2024年 富山県公立入試 類似）			
	1. 視神経 → 網膜 → レンズ → 脳	2. レンズ → 視神経 → 網膜 → 脳	3. レンズ → 網膜 → 視神経 → 脳	4. 網膜 → レンズ → 視神経 → 脳
問2	植物の蒸散量と吸水量の相関関係について、蒸散量が減少したときに起こる現象とその理由として正しい説明はどれですか。（2018年 鳥取県公立入試 類似）			
	1. 蒸散量が減少するよりも先に、根が環境の変化を察知して吸水量を停止させる	2. 蒸散量が減少すると、体内の水分不足を解消しようとする働きにより、吸水量は逆に増加する	3. 蒸散量が減少しても、根の細胞による吸水は蒸散とは無関係に行われるため、吸水量は変化しない	4. 蒸散量が減少すると、植物体内の水分を引き上げる力が弱まるため、吸水量も減少する
問3	糖が含まれているかどうかを調べるために用いられるベネジクト液を、糖が含まれる溶液に加えて反応させたとき、どのような色の沈殿が生じますか。最も適切なものを選びなさい。（2015年 長野県公立入試 類似）			
	1. 青紫色の沈殿	2. 桃色の沈殿	3. 赤褐色の沈殿	4. 白色の沈殿
問4	デンプン溶液を入れた2本の試験管を用意し、一方には唾液を、もう一方には水を入れた。これらを約40℃の湯にしばらくつけた後、それぞれの試験管にベネジクト液を加えて加熱した。唾液を入れた方の試験管で観察される反応として正しいものはどれか。（2024年 静岡県公立入試 類似）			
	1. 液の色が青紫色に変化する	2. 液が白く濁り、しばらくすると沈殿する	3. 全く変化は見られない	4. 液の色が変化し、赤褐色の沈殿が生じる
問5	生きたメダカを顕微鏡で観察し、尾びれの毛細血管の中を流れる血液の様子を調べました。血管の中を小さな粒が列をなして移動しているとき、その粒の名称と、観察を円滑に行うための操作の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2023年 佐賀県公立入試 類似）			
	1. 粒の名称は血小板であり、水槽から出したメダカをそのままスライドガラスにのせて観察する。	2. 粒の名称は白血球であり、メダカが動かないように乾いた布で体全体をしっかりと包む。	3. 粒の名称は血漿であり、メダカの動きを止めるためにエタノールを一滴垂らす。	4. 粒の名称は赤血球であり、メダカが呼吸できるように水を含ませた脱脂綿でエラの部分を覆う。
問6	消化の過程において、デンプン、タンパク質、脂肪がそれぞれ消化酵素によって最終的に分解された後の物質の組み合わせとして、正しいものはどれですか。（2025年 滋賀県公立入試 類似）			
	1. デンプンは水と二酸化炭素に、タンパク質はアミノ酸に、脂肪はブドウ糖に分解される。	2. デンプンはアミノ酸に、タンパク質はブドウ糖に、脂肪は脂肪酸とモノグリセリドに分解される。	3. デンプンはブドウ糖に、タンパク質は脂肪酸に、脂肪はアミノ酸に分解される。	4. デンプンはブドウ糖に、タンパク質はアミノ酸に、脂肪は脂肪酸とモノグリセリドに分解される。
問7	植物を密閉した袋に入れ、弱い光を当てて2時間放置したところ、袋の中の酸素の割合が18.3%から15.9%に減少しました。このとき、植物が行っている「光合成による酸素の放出量」と「呼吸による酸素の吸収量」の関係について正しく説明しているものはどれですか。（2020年 長野県公立入試 類似）			
	1. 呼吸による酸素の吸収量が、光合成による酸素の放出量よりも少ない。	2. 光合成は行われておらず、呼吸による酸素の吸収のみが行われている。	3. 光合成による酸素の放出量が、呼吸による酸素の吸収量よりも少ない。	4. 光合成と呼吸の量が完全に一致しているため、見かけ上の変化が起こっている。
問8	多細胞生物の成り立ちについて説明した次の文章の空欄にあてはまる用語の組み合わせとして、正しいものを選びなさい。「生物の体の最小単位である（A）が集まって、共通の形や働きをもつ（B）がつくられる。さらに（B）がいくつか集まって、特定の働きをもつ（C）が形づくられる。」（2024年 岐阜県公立入試 類似）			
	1. A：器官、B：組織、C：細胞	2. A：細胞、B：器官、C：個体	3. A：細胞、B：組織、C：器官	4. A：組織、B：器官、C：細胞
問9	全身の組織を巡って心臓に戻る血液が流れる「大静脈」と、肺から心臓に戻る血液が流れる「肺静脈」を比較したとき、肺静脈を流れる血液の特徴について述べた文として適切なものはどれですか。（2025年 北海道公立入試 類似）			
	1. 心臓から肺へ向かう途中のため、酸素を多く含む動脈血が流れている。	2. 肺で酸素を取り入れた直後のため、酸素を多く含む動脈血が流れている。	3. 肺で二酸化炭素を取り入れた直後のため、二酸化炭素を多く含む静脈血が流れている。	4. 組織に酸素を供給した後のため、二酸化炭素を多く含む静脈血が流れている。
問10	水草を入れた試験管に、光を当てて光合成を行わせただけの二酸化炭素の増減と、それに伴うBTB溶液の変化について述べたものとして、正しいものはどれですか。（2025年 茨城県公立入試 類似）			
	1. 光合成によって二酸化炭素が減少するため、溶液のアルカリ性が強まり、青色に近づく。	2. 光合成によって酸素が増加するため、溶液の酸性が強まり、黄色に近づく。	3. 光合成によって二酸化炭素が増加するため、溶液の酸性が強まり、黄色に近づく。	4. 光合成によって酸素が減少するため、溶液のアルカリ性が強まり、青色に近づく。
問11	ヒトの心臓は右心房、右心室、左心房、左心室という4つの部屋に分かれており、これらが規則正しく拍動することでポンプの役割を果たしています。心臓が血液を肺や全身の血管へと力強く押し出す際に、同時に収縮する部屋の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2017年 山口県公立入試 類似）			
	1. 右心室と左心室	2. 左心房と左心室	3. 右心房と左心房	4. 右心房と右心室
問12	熱いものに手が触れたとき、熱いと感じる前に思わず手を引っ込めるような、刺激に対して意識とは無関係に起こる反応を何というか。その名称を答えなさい。（2014年 佐賀県公立入試 類似）			
	1. 感覚反応	2. 意識的反応	3. 随伴反応	4. 反射
問13	植物の細胞を顕微鏡で観察すると、細胞膜の外側を囲んでいる丈夫なつくりが見られる。植物の体を支え、形を一定に保つ役割をもつこの構造の名前を答えなさい。（2019年 静岡県公立入試 類似）			
	1. 細胞壁	2. 核	3. 葉緑体	4. ミトコンドリア

答え合わせ・解説

問1	答え 3 レンズ → 網膜 → 視神経 → 脳	外部から入ってきた光は、まず「レンズ（水晶体）」を通過して屈折し、眼球の奥にある網膜に到達して像を結びます。網膜にある感覚細胞がその光の刺激を受け取ると、刺激は信号に変換され、視神経を通して脳へと伝わります。このように、網膜は刺激を受け取る入り口として重要な役割を果たしています。
問2	答え 4 蒸散量が減少すると、植物体内の水分を引き上げる力が弱まるため、吸水量も減少する	植物の吸水は、主に葉での蒸散によって生じる「水を吸い上げる力（蒸散引力）」に依存しています。蒸散量と吸水量には強い相関があるため、夕方から夜にかけて蒸散量が減少すると、それに応じて根からの吸水量も減少していきます。蒸散が吸水の主な原動力となっていることがこの現象の理由です。
問3	答え 3 赤褐色の沈殿	ベネジクト液は、麦芽糖やブドウ糖などの糖を検出するための試薬です。糖が含まれる溶液にこの試薬を加えて加熱すると、酸化銅(Ⅰ)が生成されることによって赤褐色の沈殿が生じるという特性を持っています。ヨウ素液がデンプンに反応して青紫色になる反応と混同しないよう注意が必要です。
問4	答え 4 液の色が変化し、赤褐色の沈殿が生じる	唾液に含まれる消化酵素の働きによってデンプンが分解され、より分子の小さい糖へと変化する。ベネジクト液は糖と反応して加熱することで赤褐色の沈殿を生じる性質があるため、デンプンが糖に変わった試験管においてこの現象が確認できる。
問5	答え 4 粒の名称は赤血球であり、メダカが呼吸できるように水を含ませた脱脂綿でエラの部分を覆う。	顕微鏡で観察される血流中の赤い粒は赤血球です。生きた魚を観察する際は、魚が弱らないように、また呼吸を維持できるように、水を含ませた脱脂綿などでエラの部分を覆い、乾燥を防ぐ必要があります。これにより、生命活動を維持した状態で毛細血管内の血流を観察することが可能になります。
問6	答え 4 デンプンはブドウ糖に、タンパク質はアミノ酸に、脂肪は脂肪酸とモノグリセリドに分解される。	消化酵素は特定の栄養分を特定の物質へと分解する性質を持っています。デンプンは唾液や膵液などの働きにより最終的にブドウ糖へ、タンパク質は胃液や膵液などの働きによりアミノ酸へ、脂肪は胆汁や膵液の働きにより脂肪酸とモノグリセリドへと分解されることで、小腸の柔毛から吸収されるようになります。
問7	答え 3 光合成による酸素の放出量が、呼吸による酸素の吸収量よりも少ない。	植物は光が当たっているとき、光合成と呼吸を同時に行っています。袋の中の酸素が減少したということは、光合成によって放出される酸素の量よりも、呼吸によって吸収される酸素の量の方が多いことを示しています。この状態では、光合成は行われているものの、光が弱いためにその速度が呼吸の速度を下回っています。
問8	答え 3 A：細胞、B：組織、C：器官	多細胞生物の構成は、細胞→組織→器官→個体という順に複雑になっていきます。筋細胞が集まって筋肉（組織）をつくり、筋肉や神経などの組織が集まって心臓（器官）をつくる、といった具体的な構造の順序を理解することが重要です。
問9	答え 2 肺で酸素を取り入れた直後のため、酸素を多く含む動脈血が流れている。	血管の名称（動脈・静脈）は「心臓から出るか、戻るか」という基準で決まりますが、血液の名称（動脈血・静脈血）は「酸素を多く含むか、二酸化炭素を多く含むか」という成分の基準で決まります。肺静脈は肺で二酸化炭素を捨て、新鮮な酸素をたっぷり取り込んだ直後の血液が通る場所であるため、名称は静脈であっても、その中を流れているのは酸素を多く含む動脈血です。
問10	答え 1 光合成によって二酸化炭素が減少するため、溶液のアルカリ性が強まり、青色に近づく。	光合成は光エネルギーを利用して二酸化炭素と水から養分（デンプンなど）を作る反応です。この過程で水中の二酸化炭素が消費されると、水溶液中に溶けていた酸性の性質を持つ二酸化炭素が減るため、液性はアルカリ性へと変化します。BTB溶液の色の変化（酸性：黄色、中性：緑色、アルカリ性：青色）と照らし合わせると、青色に変化することがわかります。
問11	答え 1 右心室と左心室	心臓がポンプとして血液を血管へ送り出すとき、心臓の下側にある2つの部屋である右心室と左心室が同時に収縮します。右心室からは肺へ、左心室からは全身へと血液が送り出される仕組みになっています。上側にある右心房と左心房は、戻ってきた血液を心室へ送る際に収縮するため、血管へ押し出すタイミングとは異なります。
問12	答え 4 反射	刺激に対して、大脳で意識する前に無意識に起こる反応を反射と呼ぶ。これは脊髄などが命令の中枢となることで、危険から身を素早く守るための仕組みである。
問13	答え 1 細胞壁	植物細胞には細胞膜の外側に「細胞壁」という厚く丈夫な仕切りが存在する。動物細胞にはこの構造がなく、植物特有のつくりとして体を支える役割を担っている。核は植物と動物の両方の細胞に共通して見られる構造である。