

問1	細胞が酸素を用いて養分を分解し、エネルギーを取り出す過程において、副産物として発生する物質の組み合わせとして正しいものはどれか、次の中から選びなさい。（2022年 山梨県公立入試 類似）			
	1. 酸素と水	2. 酸素と養分	3. 二酸化炭素と酸素	4. 二酸化炭素と水
問2	植物に十分な光が当たっているとき、植物が行っている光合成と呼吸による二酸化炭素のやり取りについて、周囲の環境に与える影響を正しく説明したものはどれか。（2019年 新潟県公立入試 類似）			
	1. 呼吸による二酸化炭素の排出量が光合成による吸収量を上回り、周囲の二酸化炭素が増加する。	2. 光合成による二酸化炭素の吸収量が呼吸による排出量を上回り、周囲の二酸化炭素が減少する。	3. 光合成と呼吸が同じ量で行われるため、周囲の二酸化炭素の量に変化は生じない。	4. 光が当たっている間は呼吸が停止するため、光合成による二酸化炭素の吸収のみが行われる。
問3	葉のデンプンを調べる実験で、葉をエタノールに入れて脱色する際、エタノールを入れた試験管を直接ガスバーナーの火で熱してはいけません。その理由と、安全に行うための適切な加熱方法の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。（2019年 北海道公立入試 類似）			
	1. エタノールは引火しやすいため、試験管にふたをして密閉した状態で、直接ガスバーナーで加熱する。	2. エタノールは沸点が高く温まりにくいので、ガスバーナーの強火で直接加熱し続ける。	3. エタノールは蒸発しやすいため、冷水を入れたビーカーの中で冷やしながらガスバーナーで加熱する。	4. エタノールは引火しやすいため、火を消したあとの熱湯を入れたビーカーの中で温める「湯せん」を行う。
問4	樹木の幹の皮を環状にはぎ取ると、はぎ取った部分よりも上の部分が次第にふくらんでくることがあります。この現象の理由として最も適切なものはどれですか。（2026年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 外側にある道管が取り除かれたことで、根から送られてきた水がせき止められたため	2. 内側にある師管が取り除かれたことで、葉から送られてきた栄養分がせき止められたため	3. 外側にある師管が取り除かれたことで、葉から送られてきた栄養分がせき止められたため	4. 内側にある道管が取り除かれたことで、根から送られてきた水がせき止められたため
問5	葉の断面を顕微鏡で観察したとき、葉脈と呼ばれる維管束を構成する管のうち、葉の表側に位置し、根から吸収した水や肥料分が通る管の名称として適切なものはどれですか。（2021年 長崎県公立入試 類似）			
	1. 道管と師管が混ざり合った管	2. 道管	3. 師管	4. 気孔
問6	食物に含まれるデンプンが、唾液などの消化液に含まれる消化酵素のはたらきによって、別の吸収しやすい物質に変化することを何といいますか。（2020年 大分県公立入試 類似）			
	1. 蒸散	2. 分解	3. 合成	4. 呼吸
問7	赤血球の性質と役割について述べたものとして、最も適切な説明はどれか。（2024年 石川県公立入試 類似）			
	1. 血管が傷ついたときに血液を固め、出血を止める役割を持つ。	2. 血液の有形成分の中で最も数が多く、全身の細胞へ酸素を運搬する。	3. 体内に侵入した細菌などを取り込んで分解し、体を病気から守る働きをする。	4. 血液の液体成分として、養分や二酸化炭素を溶かして運搬する。
問8	アジサイの葉を用いて、光合成の条件を調べる実験を行いました。日光を十分に当てた葉のうち、何も塗らなかつた葉を脱色してヨウ素液につけると青紫色に変化しました。一方、葉の表裏両面にワセリンを塗って気孔をふさぎ、光合成を阻害した葉では色の変化が見られませんでした。この実験で、何も塗らなかつた葉において合成されたことが確認された「養分」の通り道に関する説明として、最も適切なものはどれですか。（2023年 神奈川県公立入試 類似）			
	1. 根から吸収された養分は、道管を通過して花へと運ばれる。	2. 葉で作られた養分は、師管を通過して体全体へ運ばれる。	3. 葉で作られた養分は、道管を通過して根へと運ばれる。	4. 根から吸収された養分は、師管を通過して葉へと運ばれる。
問9	ペットボトルを胸腔、中の風船を肺、底のゴム膜を横隔膜、上部の管を気管に見立てた肺のモデル装置を用いた実験について考えます。底のゴム膜を下に強く引っ張ったとき、装置の内部で起こる現象と風船の様子として正しいものはどれですか。（2023年 富山県公立入試 類似）			
	1. 装置内部の気圧が周囲の気圧より低くなり、外気が流れ込んで風船がふくらむ	2. 装置内部の気圧が周囲の気圧より高くなり、外気が流れ込んで風船がふくらむ	3. 装置内部の気圧が周囲の気圧より高くなり、風船の中の空気が外へ押し出されて風船がちぢむ	4. 装置内部の気圧が周囲の気圧より低くなり、風船の中の空気が外へ押し出されて風船がちぢむ
問10	生物のからだを構成する細胞が、酸素を取り入れて養分を分解し、生きていくために必要なエネルギーを取り出すはたらきを何と呼ぶか。（2014年 岐阜県公立入試 類似）			
	1. 蒸散	2. 光合成	3. 細胞の呼吸	4. 肺呼吸
問11	ヒトの体内において、肺で取り込まれた酸素が効率よく全身の細胞へ送り届けられる理由を、ヘモグロビンの性質に基づいて説明したものととして、最も適切なものはどれか。（2023年 佐賀県公立入試 類似）			
	1. 酸素濃度が低い肺胞の毛細血管でヘモグロビンが酸素を放出し、血のように溶けた酸素が全身の細胞へ拡散するから。	2. 酸素濃度に関係なくヘモグロビンは常に酸素を保持し、細胞から放出される特殊な酵素に反応したときだけ酸素を離すから。	3. 酸素濃度が高い肺胞の毛細血管でヘモグロビンが酸素と結びつき、酸素濃度が低い組織の細胞付近で酸素を離すから。	4. 酸素濃度が高い肺胞の毛細血管でヘモグロビンが二酸化炭素を離し、その反動で酸素を物理的に細胞へ押し出すから。
問12	腎臓へ入る血管（腎動脈）と腎臓から出る血管（腎静脈）の血液を比較したとき、腎臓から出る血管の血液の状態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。（2023年 青森県公立入試 類似）			
	1. 尿素の濃度が高くなっている	2. 不要な物質が全く含まれなくなっている	3. 尿素の濃度が低くなっている	4. アンモニアが尿素に変化している
問13	タブレット端末の画面が光る刺激を受けてから、ボタンを押すまでの反応時間を測定したところ、平均で0.27秒であった。刺激を受けてから命令が伝わるまでの経路の長さを1.0m、神経を信号が伝わる伝導速度を毎秒50mとすると、この経路を信号が移動する時間を差し引いた「脳での判断にかかった時間」は何秒か求めなさい。（2023年 長野県公立入試 類似）			
	1. 0.27秒	2. 0.25秒	3. 0.02秒	4. 0.20秒

答え合わせ・解説

問1	答え 4 二酸化炭素と水	細胞の呼吸によって養分が分解されると、エネルギーとともに二酸化炭素と水が発生します。発生した二酸化炭素は血液によって運ばれ、肺から体外へ排出されます。また、水の一部は再利用されたり、尿や汗、呼気として排出されたりします。実験において石灰水が白く濁ること で確認できるのは、この過程で生じた二酸化炭素です。
問2	答え 2 光合成による二酸化炭素の吸収量が呼吸による排出量を上回り、周囲の二酸化炭素が減少する。	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。光が十分に強い環境では、光合成によって吸収される二酸化炭素の量が、呼吸によって排出される二酸化炭素の量を上回るため、全体として周囲の二酸化炭素は減少します。
問3	答え 4 エタノールは引火しやすいため、火を消したあとの熱湯を入れたビーカーの中で温める「湯せん」を行う。	エタノールは非常に燃えやすく引火性の高い液体であるため、ガスバーナーなどで直接加熱すると火災につながる危険があります。安全に温度を上げるためには、火を止めた状態で熱湯を入れたビーカーに試験管を浸す「湯せん」という手法を用います。これにより、火気を遠ざけた状態で間接的にエタノールを温めることができます。
問4	答え 3 外側にある師管が取り除かれたことで、葉から送られてきた栄養分がせき止められたため	植物の茎や幹において、師管は道管よりも外側に位置しています。皮をはぎ取る操作（環状剥皮）を行うと、外側にある師管が切断されます。これにより、葉で光合成によって作られ、下方の根などへ運ばれるはずの栄養分が、切り口の上で移動を阻まれて蓄積するため、その部分が肥大してふくらみます。
問5	答え 2 道管	植物の葉にある維管束（葉脈）では、管の配置が決まっています。葉の表側（上面側）には、根から吸い上げた水や肥料分を運ぶための道管が並んでいます。一方で、光合成によって作られた栄養分が通る師管は、葉の裏側（下面側）に位置しています。
問6	答え 2 分解	大きな分子であるデンプンが、消化液に含まれる酵素の作用によって、より小さな分子の状態に変化することを分解（消化）といいます。この過程を経て、体内に養分を吸収することが可能になります。
問7	答え 2 血液の有形成分の中で最も数が多く、全身の細胞へ酸素を運搬する。	赤血球は、血液の固形成分である有形成分の中で最も個数が多く、酸素を効率よく全身に運ぶ役割に特化した細胞である。選択肢にある「血液を固める」のは血小板、「細菌を分解する」のは白血球、「液体成分として養分などを運ぶ」のは血漿の説明であり、赤血球の役割とは異なる。
問8	答え 2 葉で作られた養分は、師管を通して体全体へ運ばれる。	ヨウ素液が青紫色に変化したのは、光合成によってデンプン（養分）が作られたことを示しています。光合成は主に葉で行われ、そこで生成された養分は水に溶けやすい形に変えられた後、師管を通して成長中の茎や根、果実などの体全体へと送り届けられます。道管は根から吸い上げた水を通すための管であり、混同しないよう注意が必要です。
問9	答え 1 装置内部の気圧が周囲の気圧より低くなり、外気が流れ込んで風船がふくらむ	ゴム膜（横隔膜）を下に引っ張ることで、ペットボトル（胸腔）の内部の容積が大きくなります。これにより、内部の気圧が外気圧よりも低くなるため、気圧の差によって外気が管（気管）を通して風船（肺）へと流れ込み、風船がふくらみます。これがヒトが息を吸うときの仕組みです。
問10	答え 3 細胞の呼吸	細胞が酸素を利用して養分を分解し、生命活動に必要なエネルギーを得る過程を細胞の呼吸という。肺などの呼吸器官で行われる外呼吸（肺呼吸）を通じて取り込まれた酸素は、血液によって全身の細胞へ運ばれ、この細胞の呼吸に利用される。
問11	答え 3 酸素濃度が高い肺胞の毛細血管でヘモグロビンが酸素と結びつき、酸素濃度が低い組織の細胞付近で酸素を離すから。	ヘモグロビンには、周囲の酸素濃度が高いほど酸素と結びつきやすく、酸素濃度が低いほど酸素を離しやすいという性質がある。この性質により、呼吸によって酸素が十分に取り込まれている肺では酸素と結びつき、細胞呼吸によって酸素が消費され酸素濃度が低くなっている組織に到達すると、結びついていた酸素を離して細胞に供給することができる。
問12	答え 3 尿素の濃度が低くなっている	腎臓は血液をろ過して尿素などの不要な物質を取り除く役割を持っています。そのため、腎臓を通った後の血液は、通る前の血液に比べて尿素の濃度が低くなります。なお、血液中の不要な物質が一度の通過で完全になくなるわけではありません。
問13	答え 2 0.25秒	まず、信号が神経を伝わる時間を求める。距離1.0mを伝導速度50m/sで割ると、 $1.0 \div 50 = 0.02$ 秒となる。全体の反応時間である0.27秒は、「信号が神経を伝わる時間」と「脳で判断して命令を出す時間」の合計であるため、脳での判断にかかった時間は $0.27 - 0.02 = 0.25$ 秒となる。