

問1	心臓から送り出された血液が特定の器官を通過し、再び心臓へ戻る循環経路において、血液中の尿素の割合が最も減少するのは、どの器官を通過したときですか。（2014年 京都府公立入試 類似）			
	1. じん臓を通過したとき	2. 肝臓を通過したとき	3. 肺を通過したとき	4. 小腸を通過したとき
問2	9人の生徒が輪になり、最初の生徒がストップウォッチを始動させると同時に隣の人の手を握り、次々と刺激を伝達していく実験を行いました。最後の一人が最初の一人の手を握ることで計測を終了したところ、全体の時間は2.25秒でした。生徒1人あたりの反応にかかった平均時間は何秒ですか。ただし、最初の一人がストップウォッチを始動させてから手を握るまでの時間は無視できるものとします。（2021年 秋田県公立入試 類似）			
	1. 0.45秒	2. 0.25秒	3. 20.25秒	4. 2.25秒
問3	肺の内部が、気管支の先端にある「肺胞」という多数の小さな袋によって構成されていることによる、生物学的な利点として最も適切なものはどれか。（2017年 石川県公立入試 類似）			
	1. 肺の中に一度に蓄えられる空気量を、最大まで増やす点	2. 気管から入ってきた空気の温度を、素早く体温と同じにする点	3. 空気とふれあう表面積が大きくなり、効率よく気体の交換ができる点	4. 肺全体の体積を小さくすることで、他の内臓への圧迫を防ぐ点
問4	デンプンが分解されてできた糖の存在を確かめるために用いられる試薬と、反応が見られた際の結果の組み合わせとして正しいものはどれか。（2020年 大分県公立入試 類似）			
	1. ヨウ素液を加え、加熱すると青紫色に変化する。	2. ベネジクト液を加え、常温で放置すると青紫色に変化する。	3. ベネジクト液を加え、加熱すると赤褐色の沈殿が生じる。	4. ヨウ素液を加え、よく振り混ぜると赤褐色の沈殿が生じる。
問5	ヒトが刺激を受けたとき、意識とは無関係に起こる「反射」の説明として最も適切なものはどれですか。（2023年 大分県公立入試 類似）			
	1. 刺激に対して大脳で判断を下してから起こる反応であり、訓練によって反応速度を速めることができる。	2. 感覚器官が受け取った刺激をすべて大脳へ送り、過去の記憶と照らし合わせてから筋肉へ命令を出す反応。	3. 生まれつき備わっているのではなく、成長の過程で学習や経験を繰り返すことによって身につく反応。	4. 刺激に対して無意識に起こる反応であり、信号が大脳を経由せずに脊髄などが中枢となって起こる。
問6	植物を入れた試験管と、何も入れていない試験管のそれぞれをアルミ箔で包んで光を遮り、一定時間置いた後に石灰水を入れて振る実験を行いました。植物を入れた試験管の石灰水だけが白く濁った結果から、暗所における植物の働きについてどのようなことがいえますか。（2023年 島根県公立入試 類似）			
	1. 植物が光合成を行い、二酸化炭素を吸収した。	2. 植物が呼吸を行い、酸素を放出した。	3. 植物が呼吸を行い、二酸化炭素を放出した。	4. 植物が蒸散を行い、水蒸気を放出した。
問7	血液の液体成分である血漿の一部が、毛細血管の壁からしみ出して細胞のまわりを満たしているものを何といいますか。（2024年 栃木県公立入試 類似）			
	1. 細胞液	2. 血清	3. リンパ液	4. 組織液
問8	植物が光合成を行うために光が必要であることを証明したいとき、光の有無という条件だけを変え、それ以外の「葉の量」「二酸化炭素の量」「温度」などの条件をすべて同じにして比較実験を行います。このような実験手法を何と呼びますか。（2023年 山形県公立入試 類似）			
	1. 定性実験	2. 定量実験	3. 対照実験	4. 再現実験
問9	試験管の中に人の呼吸を吹き込んで二酸化炭素を満たし、そこにネギの緑色の部分を入れて光を十分に当てました。その後、試験管内の空気を石灰水に通したところ、石灰水の色は変化せず透明なままでした。この結果から、植物の緑色の部分が光を受けて行った働きについて、どのようなことがわかりますか。（2026年 神奈川県公立入試 類似）			
	1. 光合成によって二酸化炭素が吸収された	2. 呼吸によって二酸化炭素が放出された	3. 光合成によって酸素が吸収された	4. 蒸散によって水蒸気が放出された
問10	ヒトがものを見る仕組みについて、眼球内の各組織の動きを説明した文として最も適切なものを選択しなさい。（2019年 三重県公立入試 類似）			
	1. 水晶体で光を屈折させ、眼球の後方にある網膜で像を結ぶ。	2. 網膜で光を屈折させ、眼球の後方にある水晶体で像を結ぶ。	3. 角膜で光を屈折させ、眼球の前方にある虹彩で像を結ぶ。	4. 水晶体で光を屈折させ、眼球の表面にある角膜で像を結ぶ。
問11	デンプン溶液を入れた2本の試験管のうち、一方にはだ液を、もう一方には同量の水を加えました。これらを同時に40℃の湯に10分間入れた後、それぞれの試験管にヨウ素液を加えて色の変化を観察しました。このとき、水の入った試験管を用意した目的として最も適切なものはどれですか。（2014年 福井県公立入試 類似）			
	1. デンプンがだ液によって変化したものであり、水や温度によって変化したのではないことを確かめるため	2. だ液に含まれる消化酵素が、水の中でも十分に働くかどうかを調べるため	3. デンプン溶液を水で薄めることによって、ヨウ素液の反応をより鮮明に観察するため	4. ヨウ素液そのものが、水や温度に対して色を変えないことを確認するため
問12	光合成の実験において、葉にアルミニウムはくを被せる前に、植物全体を一昼夜、暗い場所に置いておく理由として最も適切な説明はどれですか。（2024年 福岡県公立入試 類似）			
	1. 実験前に葉に含まれていたデンプンをなくしておくため	2. 気孔を閉じて、二酸化炭素が葉に入らないようにするため	3. 葉の細胞を休ませて、光を当てたときの反応をよくするため	4. 葉に含まれる緑色の色素であるクロロフィルを分解するため
問13	飛んできたボールを目で見て、手でつかむという意識的な反応が起こる際、刺激の信号が伝わる経路と、そこで中枢神経が果たす役割について正しく説明しているものはどれか。（2017年 大阪府公立入試 類似）			
	1. 脳や脊髄で信号が作られ、感覚神経と運動神経を同時に通って目と手の筋肉へ同時に伝わる。	2. 目から運動神経を経て、脳や脊髄で判断・命令が行われ、感覚神経を経て手の筋肉へ伝わる。	3. 目から脳や脊髄を通らずに、感覚神経から直接運動神経へと命令が伝わり、手の筋肉を動かす。	4. 目から感覚神経を経て、脳や脊髄で判断・命令が行われ、運動神経を経て手の筋肉へ伝わる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 じん臓を通過したとき	血液は全身を巡る中で老廃物を回収しますが、じん臓は血液の浄化装置としての役割を担っています。じん臓に入った血液は毛細血管でろ過され、尿素などの不要な物質が取り除かれるため、じん臓から出ていく血液は、体の中で最も尿素の濃度が低くなります。
問2	答え 2 0.25秒	この実験では、9人の生徒全員が「刺激を受け取ってから反応する」という過程を繰り返しています。全体の時間は、1人あたりの反応時間の合計と考えることができるため、全体の時間を人数で割ることで1人あたりの平均時間を算出できます。 $2.25\text{秒} \div 9\text{人} = 0.25\text{秒}$ となり、刺激が神経を伝わり脳で判断されるまでに一定の時間を要することがわかります。
問3	答え 3 空気とふれあう表面積が大きくなり、効率よく気体の交換ができる点	肺泡は小さな袋状の構造が多数集まったものであり、その周囲を無数の毛細血管が包み込んでいます。このように小さな袋が密集する構造をとることで、空気と接する総表面積が非常に大きくなり、血液中の二酸化炭素と空気中の酸素を効率よく交換することが可能になっています。
問4	答え 3 ベネジクト液を加え、加熱すると赤褐色の沈殿が生じる。	デンプンが消化酵素の働きなどで分解されて生じる糖（麦芽糖など）を検出するには、ベネジクト液が用いられる。この試薬は、糖が存在する状態で加熱することによって、もとの青色から赤褐色の沈殿を生じる反応を示す。ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色になる試薬であり、糖の検出には適さない。
問5	答え 4 刺激に対して無意識に起こる反応であり、信号が脳を經由せずに脊髄などが中枢となって起こる。	反射は、刺激に対して意識とは無関係に起こる反応のことです。通常、感覚器官からの信号は脳へと伝わりますが、反射の場合は脳を經由せずに、脊髄などが命令の中枢となって反応が起こります。これにより、反応にかかる時間を短縮できるという特徴があります。
問6	答え 3 植物が呼吸を行い、二酸化炭素を放出した。	植物は光の当たらない暗所では、光合成を行わずに呼吸のみを行います。呼吸によって二酸化炭素が放出されるため、試験管内の二酸化炭素濃度が高まり、石灰水が白く濁ります。対照実験として用意した「何も入れていない試験管」の石灰水に変化がないことから、この二酸化炭素は植物の活動によって生じたものであると判断できます。
問7	答え 4 組織液	毛細血管の壁は非常に薄く、血液の液体成分である血漿の一部がそこを通り抜けて細胞の隙間に流れ出します。この液体を組織液と呼び、細胞が直接物質をやり取りするための媒体となります。組織液の大部分は再び毛細血管に戻りますが、一部はリンパ管に入ってリンパ液となります。
問8	答え 3 対照実験	特定の条件が現象に与える影響を確認するために、調べたい条件以外の変数（環境）をすべて一致させて行う実験を対照実験と呼びます。この実験により、観察された結果の違いが「光の有無」によって生じたものであると論理的に結論付けることができます。
問9	答え 1 光合成によって二酸化炭素が吸収された	石灰水は二酸化炭素に反応して白く濁る性質を持ちますが、ネギの緑色の部分に光を当てた実験では石灰水が濁りませんでした。これは、呼気に含まれていた二酸化炭素が、植物の光合成によって消費され、試験管内から減少したことを示しています。
問10	答え 1 水晶体で光を屈折させ、眼球の後方にある網膜で像を結ぶ。	ヒトの眼は、外からの光を水晶体という凸レンズ状の組織で屈折させることで、眼球の奥にある網膜の上に像を結ぶ仕組みになっています。網膜は光の刺激を受け取るスクリーンの役割を果たしており、ここに正しく像が結ばれることで、私たちはものをはっきりと認識することができます。
問11	答え 1 デンプンがだ液によって変化したのであり、水や温度によって変化したのではないことを確かめるため	だ液を入れた試験管だけでデンプンが消失したとしても、それが「だ液」の影響なのか、あるいは「加えた水分」や「40℃という温度」の影響なのかを区別することができません。水を入れた試験管を同じ条件で用意し、そちらではデンプンが分解されないことを示すことで、変化の真の原因がだ液であることを論理的に導き出すことができます。
問12	答え 1 実験前に葉に含まれていたデンプンをなくしておくため	実験前に葉にデンプンが残っていると、実験中に光合成によって新しくデンプンが作られたのか、それとも元からあったものなのかが区別できなくなります。一昼夜暗所に置くことで、もともと蓄えられていたデンプンを植物が消費、または他の場所に移動させて取り除き、実験の結果を正確に判定できるようにします。
問13	答え 4 目から感覚神経を経て、脳や脊髄で判断・命令が行われ、運動神経を経て手の筋肉へ伝わる。	意識的な反応では、まず感覚器官（目）が刺激を受け取り、その信号が感覚神経を通して中枢神経（脳や脊髄）へと送られます。中枢神経では送られてきた情報を「ボールが来た」と判断し、「手でつかめ」という命令を出します。この命令が運動神経を通して反応する部分（筋肉）へ伝わることで、体が動きます。中枢神経を經由せずに反応が起こる「反射」とは区別する必要があります。