

問1 デンプン溶液を入れた試験管にだ液を加えて人肌程度の温度で温めた後、ベネジクト液を加えて加熱したところ、液の色が赤褐色に変化しました。この実験結果から導き出される結論として正しい説明を選びなさい。(2015年 広島公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. だ液に含まれる酵素の働きによって、デンプンが糖へと変化した。 | 2. だ液そのものの中に、ベネジクト液と反応する糖が最初から含まれていた。 | 3. デンプンにはベネジクト液を加えて加熱すると赤褐色に変化する性質がある。 | 4. 加熱することによって、デンプンが分解されずにそのまま赤褐色の物質に変化した。 |
|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|

問2 反射の伝達経路において、刺激を受けてから反応が起こるまでの信号の伝わり方の仕組みとして正しいものを答えなさい。(2016年 山形公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. 感覚器官で受け取った刺激が感覚神経を通じて脊髄に伝わり、そこから脳を通らずに運動神経へ命令が伝わる。 | 2. 感覚器官からの信号が直接運動神経に伝わり、脊髄や脳を一切通らずに筋肉が収縮する。 | 3. 刺激が感覚神経を通過して脳に伝わり、脳が瞬時に判断して感覚神経を逆流させて命令を伝える。 | 4. 脊髄が刺激を受け取り、脳に信号を送ってから、脳が出した命令を感覚神経を通じて筋肉に伝える。 |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|

問3 十分な光が当たる場所に、植物であるイヌワラビの葉を入れた透明な袋を数時間置いておくと、袋の中の二酸化炭素の割合が減少しました。この現象が起こる理由として、最も適切な説明はどれですか。(2016年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 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っているため | 2. 光が当たっている間、植物は呼吸を停止し、光合成のみを行っているため | 3. 呼吸による二酸化炭素の放出量が、光合成による吸収量を上回っているため | 4. 植物は光合成を行う際、二酸化炭素ではなく酸素を吸収しているため |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|

問4 植物の呼吸による気体の変化を調べる実験において、試験管をアルミ箔で包んで光を完全に遮る理由として、最も適切な説明はどれですか。(2023年 鳥根公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. 光合成による二酸化炭素の吸収を抑え、呼吸による二酸化炭素の放出を確認しやすくするため。 | 2. 光による急激な温度上昇を防ぎ、呼吸のペースを一定に保つため。 | 3. 蒸散によって試験管内に水滴がつくのを防ぎ、石灰水が薄まるのを避けるため。 | 4. 植物に含まれる葉緑体が光によって分解され、呼吸が止まってしまうのを防ぐため。 |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|

問5 ストローで息を吹き込んでわずかに白く濁らせた石灰水と、植物の葉を入れた試験管を用意し、全体をアルミニウムはくで隙間なく包んでから数時間放置した。このときの石灰水の変化と、試験管内で行われた植物のはたらきについて正しく説明しているものはどれか。(2019年 奈良公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. 石灰水の濁りがさらに濃くなる。これは、植物が呼吸によって二酸化炭素を放出したためである。 | 2. 石灰水の濁りが消えて透明になる。これは、植物が光合成によって二酸化炭素を吸収したためである。 | 3. 石灰水の濁りがさらに濃くなる。これは、植物が光合成によって二酸化炭素を放出したためである。 | 4. 石灰水の様子に変化は見られない。これは、光を当てない環境では呼吸も光合成も行われないためである。 |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

問6 テニスで飛んできたボールを見て、ラケットを振って打ち返すという動作を行うとき、刺激を受けてから反応が起こるまでの信号が伝わる経路として正しいものはどれですか。(2016年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. 感覚器官 → 感覚神経 → せきずい → 脳 → せきずい → 運動神経 → 筋肉 | 2. 感覚器官 → 感覚神経 → 脳 → せきずい → 運動神経 → 筋肉 | 3. 感覚器官 → 感覚神経 → せきずい → 運動神経 → 筋肉 | 4. 感覚器官 → 運動神経 → せきずい → 脳 → せきずい → 感覚神経 → 筋肉 |
|----------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|

問7 植物の葉における気孔の分布と蒸散の仕組みについて、正しく説明しているものはどれですか。(2021年 茨城公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. 蒸散は気孔以外の場所からも自由に行われるため、気孔の分布は蒸散量に影響しない。 | 2. 多くの植物では、直射日光による過度な乾燥を防ぐなどの理由から、葉の裏側に多くの気孔があり、裏側からの蒸散量が多くなっている。 | 3. 葉の表側は光を多く受けるため、気孔の数が裏側より多くなり、表側からの蒸散量が多くなっている。 | 4. 蒸散量は植物の種類によらず、常に葉の表側と裏側で均等になるよう調節されている。 |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|

問8 小腸の内壁がひだ状になり、さらにその表面が無数の柔毛で覆われていることによって生じる、機能上の利点について述べたものとして最も適切なものを答えなさい。(2021年 宮城公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 表面積を大きくすることで、養分を効率よく吸収できる。 | 2. 消化液の分泌量を増やし、食物の分解速度を上げることができる。 | 3. 食物の移動速度を遅くすることで、消化不良を防ぐことができる。 | 4. 腸内の温度を一定に保つことで、消化酵素の活性を高めることができる。 |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|

問9 植物の細胞を顕微鏡で観察した際に見られる、長方形に近い形状の細胞の内部に散らばっている多数の小さな緑色の粒を何といいますか。その名称と役割の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。(2015年 静岡公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1. 葉緑体：光エネルギーを吸収して光合成を行う。 | 2. 核：細胞の活動を制御し、遺伝に関わる情報を保持する。 | 3. 液胞：細胞内の水分調節や、不要な物質の貯蔵を行う。 | 4. 細胞壁：細胞の最も外側にあり、植物の体を支える。 |
|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|

問10 ヒトの眼球において、外部から入ってきた光は角膜を通過した後、凸レンズの形をした組織で屈折し、眼球の最も奥にある膜に到達します。このとき、光を屈折させる役割を持つ組織の名称と、像が結ばれる膜の名称の組み合わせとして最も適切なものを次の中から選びなさい。(2026年 千葉公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------|----------|----------------|----------|
| 1. レンズ（晶状体）と網膜 | 2. 虹彩と角膜 | 3. 網膜とレンズ（晶状体） | 4. 角膜と虹彩 |
|----------------|----------|----------------|----------|

問11 食事をしてからしばらく時間が経過したとき、ヒトの体内の各部を流れる血液を比較すると、ブドウ糖やアミノ酸などの養分の濃度が最も高くなっている部位はどこですか。血液の流れる経路に着目して答えなさい。(2023年 福井公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|
| 1. 小腸から出て肝臓へと向かう血管の中 | 2. 肝臓から出て心臓へと向かう血管の中 | 3. 肺から出て心臓へと戻る血管の中 | 4. 心臓から全身の組織へと送り出される動脈の中 |
|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|

問12 ヒトの肺において、気管支の末端にある多数の小さな袋を何といいますか。また、その主な役割は何ですか。(2020年 千葉公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 肺胞といい、空気中の酸素を血液に取り込み、血液中の二酸化炭素を排出する。 | 2. 柔毛といい、消化された養分を血液中に吸収し、全身へと運ぶ。 | 3. 気門といい、体外から空気を取り入れ、体内の組織に直接酸素を届ける。 | 4. 糸球体といい、血液中の不要な物質をこし出し、尿の成分を作る。 |
|-----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 だ液に含まれる酵素の働きによって、デンプンが糖へと変化した。	ベネジクト液は糖に反応する試薬であり、通常、デンプンそのものには反応しません。実験においてデンプン溶液とだ液を混ぜて温めた後に赤褐色の変化が見られたということは、だ液の消化作用によってデンプンがより分子の小さい糖（麦芽糖など）に分解されたことを示しています。このように、試薬の反応から物質の変化を推定することが科学的な考察の基本となります。
問2	答え 1 感覚器官で受け取った刺激が感覚神経を通じて脊髄に伝わり、そこから脳を通らずに運動神経へ命令が伝わる。	反射の最大の特徴は、大脳による判断を介さない点にあります。感覚器官で受容された刺激は感覚神経を介して脊髄に入り、脊髄内でそのまま運動神経へと信号が引き継がれます。このショートカットのような経路をとることで、脳を介する通常の経路よりも伝達距離と処理時間が抑えられ、素早い反応が可能になります。
問3	答え 1 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っているため	植物は光が当たる環境下では、エネルギーを取り出すための「呼吸」と、養分をつくるための「光合成」を同時に行っています。日中のように光が十分に強いときには、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、袋全体で見ると二酸化炭素が減少する結果となります。光が当たっていても呼吸自体は絶えず行われている点に注意が必要です。
問4	答え 1 光合成による二酸化炭素の吸収を抑え、呼吸による二酸化炭素の放出を確認しやすくするため。	植物は常に呼吸を行って二酸化炭素を放出していますが、光が当たる環境では同時に光合成も行い、呼吸で出した以上の二酸化炭素を吸収してしまいます。そのため、呼吸による二酸化炭素の放出のみを純粋に観察するためには、アルミ箔などで光を遮断して光合成を止める必要があります。
問5	答え 1 石灰水の濁りがさらに濃くなる。これは、植物が呼吸によって二酸化炭素を放出したためである。	植物は常に生命活動に必要なエネルギーを得るために酸素を取り入れ、二酸化炭素を出す「呼吸」を行っている。アルミニウムはくで包んで光を当てない条件にすると、二酸化炭素を吸収する「光合成」が行われなくなるため、呼吸によって放出された二酸化炭素が試験管内に蓄積され、石灰水の白いにごりはより濃くなる。
問6	答え 1 感覚器官 → 感覚神経 → せきずい → 脳 → せきずい → 運動神経 → 筋肉	意識して行う反応では、まず目などの感覚器官が刺激を受け取り、その信号が感覚神経を通じてせきずいへ送られ、さらに脳へと伝わります。脳で「打ち返す」という判断が下されると、その命令は再びせきずいを通り、運動神経を経て、筋肉（反応する部分）へと伝わります。熱いものに触れて思わず手を引く「反射」とは異なり、脳で判断する過程が含まれるのが特徴です。
問7	答え 2 多くの植物では、直射日光による過度な乾燥を防ぐなどの理由から、葉の裏側に多くの気孔があり、裏側からの蒸散量が多くなっている。	植物は気孔を通じて蒸散を行いますが、その分布には偏りがあります。ムラサキシツユクサをはじめとする多くの植物では、葉の裏側の方に気孔の数が集中しており、それに伴って蒸散量も裏側の方が多くなるという原理があります。
問8	答え 1 表面積を大きくすることで、養分を効率よく吸収できる。	小腸にひだや柔毛が存在することで、食物と接する表面積が飛躍的に大きくなります。この構造により、限られた時間と空間の中で効率的に養分を体内に取り込むことが可能になっています。
問9	答え 1 葉緑体：光エネルギーを吸収して光合成を行う。	植物細胞の中にある小さな緑色の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、光エネルギーを吸収することで、水と二酸化炭素からデンプンなどの有機物と酸素を作り出す「光合成」を行う場所となっています。
問10	答え 1 0 レンズ（晶状体）と網膜	ヒトの目はカメラのような構造をしており、凸レンズの役割を果たす「レンズ（晶状体）」が光を屈折させます。屈折した光は、スクリーンの役割を果たす眼球の最も奥にある「網膜」の上に像を結び、これが光の信号として脳に伝えられます。虹彩は光の量を調節する部分、角膜は眼球の表面を覆う透明な膜であり、これらは像を結ぶ場所ではありません。
問1	答え 1 1 小腸から出て肝臓へと向かう血管の中	小腸は食物から養分を吸収する主要な器官です。食後、小腸の壁から吸収されたばかりの養分は、肝門脈と呼ばれる血管に直接流れ込みます。この血液はまだ他の臓器を通っておらず、肝臓による濃度の調節も受ける前であるため、全身の血管の中で最も高い養分濃度を示します。
問1	答え 1 2 肺胞といい、空気中の酸素を血液中に取り込み、血液中の二酸化炭素を排出する。	肺の内部では気管支が細かく枝分かれし、その先端には肺胞という薄い膜の袋が多数存在します。この肺胞の周囲を毛細血管が網目状に取り囲んでおり、空気中の酸素と血液中の二酸化炭素を交換する「ガス交換」の役割を担っています。