

問1 オオカナダモを入れた試験管全体をアルミ箔で包んで光を遮り、一定時間放置した。このとき、試験管内のBTB溶液の色はどのように変化し、どのような現象が起きていると考えられるか。 (2022年 岡山公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 黄色に変化した。光が当たらないため光合成は行われず、呼吸によって二酸化炭素が放出されたから。 | 2. 青色に変化した。光が当たらないことで光合成が活発になり、二酸化炭素が吸収されたから。 | 3. 緑色のままであった。光を遮ると光合成も呼吸もどちらも停止し、二酸化炭素の量が変わらないから。 | 4. 黄色に変化した。光を遮ると光合成によって二酸化炭素が放出され、呼吸によって酸素が吸収されるから。 |
|---|---|---|---|

問2 ヒトの体において、胸部と腹部を仕切っている膜状の筋肉で、肺を動かして呼吸運動を行うために重要な役割を果たす組織の名称を何といいますか。 (2017年 徳島公立入試 類似)

- | | | | |
|--------|--------|-------|-------|
| 1. 横隔膜 | 2. ろっ骨 | 3. 気管 | 4. 肺胞 |
|--------|--------|-------|-------|

問3 植物細胞に存在する細胞壁が、植物が個体として生きていく上で果たしている重要な役割は何ですか。 (2016年 福岡公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 1. 丈夫なつくりによって、植物の体全体を支える役割 | 2. 光のエネルギーを利用して、生命活動に必要な養分をつくる役割 | 3. 酸素を取り入れて二酸化炭素を出し、エネルギーを取り出す役割 | 4. 細胞の内外で物質の出入りをコントロールする役割 |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|

問4 ヒトの血液の成分のうち、ヘモグロビンという色素を含み、肺で取り入れた酸素を体中の組織に運ぶ役割を担う有形成分は何ですか。 (2023年 岩手公立入試 類似)

- | | | | |
|--------|--------|--------|-------|
| 1. 赤血球 | 2. 白血球 | 3. 血小板 | 4. 血漿 |
|--------|--------|--------|-------|

問5 ヒトの消化の過程において、食物に含まれるタンパク質が消化管内で最終的に分解され、小腸の柔毛から吸収されるとき物質の名称として正しいものを選びなさい。 (2021年 鹿児島公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|--------|--------|
| 1. アミノ酸 | 2. ブドウ糖 | 3. 脂肪酸 | 4. 麦芽糖 |
|---------|---------|--------|--------|

問6 植物を入れたフラスコの全体をアルミ箔で覆い、光が当たらない状態で放置しました。このフラスコの口に、アルカリ性のときに赤色を示す指示薬を染み込ませた紙を置いたところ、フラスコ内部に接していた部分の赤色が消えて白く変化しました。この現象が起こった理由として最も適切なものはどれですか。 (2018年 滋賀公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 植物が呼吸を行い、放出された二酸化炭素が溶け込んだことで、指示薬のアルカリ性が弱まったため | 2. 植物が呼吸を行い、酸素を吸収したことで、指示薬が酸化して色が消えたため | 3. 光が遮断されたことで植物が光合成を行い、二酸化炭素を吸収して酸性になったため | 4. アルミ箔によってフラスコ内の温度が上がり、指示薬の水分が蒸発して中性になったため |
|--|--|---|---|

問7 感覚器官から脳、そして筋肉へと信号が伝わる仕組みについて、その経路を構成する神経の種類と役割の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2022年 石川公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. 刺激を感覚器官から脳やせきずいへ伝えるのが感覚神経であり、命令を筋肉へ伝えるのが運動神経である。 | 2. 刺激を筋肉から脳へ伝えるのが運動神経であり、命令を感覚器官へ伝えるのが感覚神経である。 | 3. 脳から直接筋肉へ刺激を伝えるのが感覚神経であり、せきずいから脳へ命令を伝えるのが運動神経である。 | 4. すべての信号はせきずいのみを介してやり取りされ、感覚神経と運動神経の区別はない。 |
|---|--|---|---|

問8 ヒトの消化管につながる器官の働きについて、肝臓でつくられる胆汁の性質と、それが助ける物質の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2019年 新潟公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1. 消化酵素を含んでおり、デンプンの分解を助ける。 | 2. 消化酵素を含んでおり、脂肪の分解を助ける。 | 3. 消化酵素は含まないが、脂肪の分解を助ける。 | 4. 消化酵素は含まないが、デンプンの分解を助ける。 |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|

問9 顕微鏡を用いて植物の細胞と動物の細胞を比較観察したとき、両方の細胞に共通して見られる特徴として正しいものを答えなさい。 (2024年 京都公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. 酢酸カーミン溶液に染まり、生命活動を制御する核がある。 | 2. 細胞の形を支える、厚くて丈夫な細胞壁がある。 | 3. 光のエネルギーを吸収して養分をつくる葉緑体がある。 | 4. 細胞呼吸を行ってエネルギーを取り出す葉緑体がある。 |
|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 黄色に変化した。光が当たらないため光合成は行われず、呼吸によって二酸化炭素が放出されたから。	植物は光が当たらない場所では光合成を行うことができません、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と、試験管内の水溶液は酸性に傾きます。BTB溶液は酸性になると黄色を示すため、アルミ箔で光を遮った条件では黄色へと変化します。
問2	答え 1 横隔膜	肺は自分自身で膨らんだり縮んだりするための筋肉を持っていないため、周囲の組織が動くことで呼吸が行われます。このとき、胸部と腹部の境界にあるドーム状の筋肉である横隔膜や、ろっ骨の間にある筋肉が動くことで、肺が入っている空間の体積を変化させています。
問3	答え 1 丈夫なつくりによって、植物の体全体を支える役割	植物には動物のような骨格がありませんが、細胞一つひとつを丈夫な細胞壁が囲むことで、植物の体全体を支える柱のような役割を果たしています。養分をつくるのは葉緑体、呼吸を行うのはミトコンドリア、物質の出入りを管理するのは細胞膜の役割です。
問4	答え 1 赤血球	血液中の赤血球には、赤い色素であるヘモグロビンが含まれています。ヘモグロビンは酸素と結びつく性質を持っており、これによって血液は肺から全身の細胞へと効率よく酸素を運搬することができます。
問5	答え 1 アミノ酸	タンパク質は、鎖のように長くつながった複雑な構造をしているが、消化液に含まれる酵素の働きによって段階的に分解される。最終的にはアミノ酸という最も小さな単位まで分解されることで、はじめて小腸の壁から体内に吸収される状態となる。
問6	答え 1 植物が呼吸を行い、放出された二酸化炭素が溶け込んだことで、指示薬のアルカリ性が弱まったため	植物は光が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。呼吸によって放出された二酸化炭素が、ろ紙に含まれる水分に溶けると酸性としての性質を示すため、もともとアルカリ性で赤色を示していた指示薬のアルカリ性が弱まり（中性に近づき）、色が消えて白く変化します。酸素の減少が直接的に色の変化を引き起こすわけではありません。
問7	答え 1 刺激を感覚器官から脳やせきずいへ伝えるのが感覚神経であり、命令を筋肉へ伝えるのが運動神経である。	動物の神経系において、受容器（感覚器官）で発生した信号を中枢神経（脳やせきずい）へと運ぶ方向の神経を感覚神経と呼びます。一方で、中枢神経で出された命令を効果器（筋肉など）へと運ぶ方向の神経を運動神経と呼び、これらが一連の経路を作ることで複雑な行動が可能になります。
問8	答え 3 消化酵素は含まないが、脂肪の分解を助ける。	胆汁は肝臓で作られ、胆のうに蓄えられた後、十二指腸へ放出されます。唾液や胃液などの他の消化液とは異なり、食物を直接化学的に分解する消化酵素は含まれていません。しかし、脂肪を水に混ざりやすい小さな粒の状態（乳化）にすることで、すい液に含まれるリパーゼなどの消化酵素が働きやすくする重要な役割を担っています。
問9	答え 1 酢酸カーミン溶液に染まり、生命活動を制御する核がある。	生物の体を構成する細胞には、植物と動物で共通する構造と、植物にのみ見られる構造がある。核、細胞膜、細胞質はどちらの細胞にも共通して見られるが、細胞壁や葉緑体は植物細胞に特有の構造である。核は生命活動を制御する重要な部分であり、観察の際には染色液を用いることで、その位置や形をはっきりと確認することができる。