

**問1** デンプン溶液を入れた試験管に唾液を加え、ヒトの体温に近い40度前後の湯の中でしばらく置いた後、ヨウ素液を加える実験を行いました。このときの反応の結果と、その理由の説明として適切なものはどれですか。 (2020年 福井公立入試 類似)

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1. 溶液の色が変化しなかったため、デンプンが別の物質に分解されたことがわかる。 | 2. 溶液の色が青紫色に変化したため、デンプンが別の物質に分解されたことがわかる。 | 3. 溶液の色が変化しなかったため、デンプンが分解されずに残っていることがわかる。 | 4. 溶液の色が青紫色に変化したため、デンプンが分解されずに残っていることがわかる。 |
|--|---|---|--|

**問2** 12人で手をつないで順に手を握る実験を行い、1回目3.6秒、2回目3.2秒、3回目3.1秒という結果を得ました。この実験結果から1人あたりの平均反応時間を計算し、さらに「脳での判断にかかる時間」を考察します。練習を繰り返すと、合計時間が短くなる傾向がありますが、その理由として科学的に最も適切な説明はどれですか。 (2021年 奈良公立入試 類似)

- |                                    |                                |                                     |                                       |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 脳が刺激に対してより速く判断を下し、命令を出せるようになるため | 2. 神経を伝わる電気信号の速度が、練習によって加速するため | 3. 腕の筋肉が刺激に慣れることで、収縮する速度が物理的に速くなるため | 4. 皮膚の感覚細胞の感度が上がり、小さな刺激でも感知できるようになるため |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|

**問3** 葉の中央を帯状にアルミニウムはくで覆い、数時間日光に当てた植物の葉を摘み取りました。この葉から緑色の色素を抜いた後、ヨウ素液に浸した際に見られる色の変化について、正しい説明はどれですか。 (2021年 徳島公立入試 類似)

- |                                |                                     |                                      |                                      |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. アルミニウムはくで覆った部分だけが、青紫色に変化した。 | 2. アルミニウムはくで覆わなかった露出部分だけが、青紫色に変化した。 | 3. アルミニウムはくで覆った部分も露出部分も、両方が青紫色に変化した。 | 4. アルミニウムはくで覆った部分も露出部分も、どちらも変化しなかった。 |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|

**問4** 生物の働きを調べる実験において、比較対象として「土の上澄み液」の代わりに「蒸留水」を用いる理由として、実験の精度を高める観点から最も適切な説明はどれですか。 (2021年 山梨公立入試 類似)

- |   |                                      |  |   |
|---|--------------------------------------|--|---|
| 1. 不純物や他の微生物が含まれていない水を用いることで、調べたい要因以外の影響を排除するため | 2. 蒸留水には微生物が繁殖するために必要な酸素が豊富に含まれているため | 3. 水道水に含まれる塩素が、土の中の微生物の働きを助けてしまうのを防ぐため | 4. 蒸留水は温度変化が起きにくいいため、試験管内の温度を一定に保つのに適しているため |
|---|--------------------------------------|--|---|

**問5** 根の先端付近には「根毛」と呼ばれる細かな毛のようなものが無数に生えており、土壌の粒子の隙間に入り込むように広がっています。このような根毛が存在することで、植物が土の中から水や肥料分を吸収する際に生じる利点はどれですか。 (2022年 山形公立入試 類似)

- |                                       |  |   |                                   |
|---------------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| 1. 土と接する表面積を大きくすることで、水や肥料分を効率よく吸収できる。 | 2. 根の表面積を小さくすることで、根から水分が逃げていくのを防ぐことができる。 | 3. 表面積を増やすことで、光合成に必要な二酸化炭素を土の中から吸収しやすくする。 | 4. 土との摩擦を減らし、根が地面の深いところまで伸びやすくする。 |
|---------------------------------------|--|---|-----------------------------------|

**問6** 感覚器官が外界からの刺激を受け取ったとき、その信号はどのように伝わりますか、正しい説明を選びなさい。 (2023年 石川公立入試 類似)

- |                                 |                                 |                              |                              |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. 感覚器官で生じた信号が、感覚神経を通して脳や脊髄へ伝わる | 2. 感覚器官で生じた信号が、運動神経を通して脳や脊髄へ伝わる | 3. 脳で生じた命令が、感覚神経を通して感覚器官へ伝わる | 4. 脳で生じた命令が、運動神経を通して感覚器官へ伝わる |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|

**問7** 日中の非常に強い光が当たっている植物の葉では、光合成と呼吸が同時に行われていますが、外側から観察す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。この現象が起こる理由を説明したものとして、適切なものはどれですか。 (2020年 愛媛公立入試 類似)

- |                                     |   |                                      |   |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| 1. 強い光が当たっているときは呼吸が停止し、光合成のみが行われるから | 2. 光合成による二酸化炭素の吸収量が、呼吸による二酸化炭素の放出量を上回っているから | 3. 光合成によって放出された二酸化炭素を、呼吸ですべて吸収しているから | 4. 呼吸によって吸収された酸素の量が、光合成によって放出された酸素の量よりも多いから |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|---|

**問8** 光が十分に当たっている昼間の植物において、大気と植物の間で行われる二酸化炭素のやり取りについて、適切な説明はどれですか。 (2018年 三重公立入試 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。 | 2. 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。 | 3. 光合成のみが行われ、呼吸による二酸化炭素の放出は完全に停止している。 | 4. 光合成による吸収量と呼吸による放出量が常に等しくなり、見かけ上のやり取りはなくなる。 |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 溶液の色が変化しなかったため、デンプンが別の物質に分解されたことがわかる。	デンプンはヨウ素液と反応すると青紫色を呈しますが、アミラーゼの働きによってデンプンが分解されると、ヨウ素反応を示さなくなります。消化酵素はヒトの体温に近い30~40度付近で最も活発に働くため、この条件下ではデンプンの分解が進み、ヨウ素液を加えても色の変化が見られなくなります。
問2	<b>答え 1</b> 脳が刺激に対してより速く判断を下し、命令を出せるようになるため	神経を伝わる信号の速度（神経伝導速度）は、練習によって劇的に速くなることはありません。しかし、脳が特定の刺激に対して「どのように反応するか」という判断を下す過程は、繰り返し訓練することで効率化され、時間が短縮されます。したがって、反応時間の短縮は主に脳の処理能力の向上によるものです。
問3	<b>答え 2</b> アルミニウムはくで覆わなかった露出部分だけが、青紫色に変化した。	光合成によってデンプンが生成されると、ヨウ素液と反応して青紫色に変化します。アルミニウムはくで覆った部分は光が遮断されるため光合成が行われず、デンプンが作られません。一方、光が当たった露出部分では光合成が行われデンプンが蓄えられるため、ヨウ素液を加えると青紫色に変化します。この結果から、光合成には光が必要であることがわかります。
問4	<b>答え 1</b> 不純物や他の微生物が含まれていない水を用いることで、調べたい要因以外の影響を排除するため	対照実験では、調べたい要因以外の条件を厳密に揃える必要があります。水道水や池の水には、それ自体に微生物や化学物質が含まれている可能性があるため、比較対象として純粋な「蒸留水」を用いることで、余計な混入物の影響を最小限に抑え、実験の信頼性を高めることができます。
問5	<b>答え 1</b> 土と接する表面積を大きくすることで、水や肥料分を効率よく吸収できる。	根の先端付近にある細かな根毛は、根全体の表面積を飛躍的に大きくする役割を持っています。表面積が大きくなることで、土壌の粒子に含まれる水やそこに溶けた肥料分と接する機会が増え、植物は生命維持に必要な物質を効率的に取り込むことが可能になります。なお、光合成は主に葉で行われる反応であり、根から二酸化炭素を吸収することはありません。
問6	<b>答え 1</b> 感覚器官で生じた信号が、感覚神経を通じて脳や脊髄へ伝わる	感覚器官が受け取った刺激は、電気的な信号に変換されます。この信号は感覚神経を通じて、中枢神経である脳や脊髄へと送られ、そこで情報が処理されます。一方、脳などからの命令を筋肉（運動器官）へ伝えるのは運動神経の役割であり、信号が伝わる方向が異なります。
問7	<b>答え 2</b> 光合成による二酸化炭素の吸収量が、呼吸による二酸化炭素の放出量を上回っているから	植物は昼夜を問わず常に呼吸を行っていますが、十分な光がある環境では、光合成の速度が呼吸の速度を大きく上回ります。そのため、呼吸によって放出される二酸化炭素はすべて光合成に再利用され、さらに足りない分の二酸化炭素を外部から吸収するため、見かけ上は二酸化炭素を吸収している状態になります。
問8	<b>答え 1</b> 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。	植物は昼夜を問わず呼吸を行っていますが、光が十分に当たる環境では光合成も同時に行われます。昼間は光合成の速度が呼吸の速度を大きく上回るため、植物全体としては大気中の二酸化炭素を吸収している状態になります。これが生態系全体における二酸化炭素の減少要因として機能します。