

問1 複数の生徒が手を繋いで輪になり、隣の人から手を握られた刺激を感知してすぐに自分の反対側の手で次の人の手を握るという実験を行った。このとき、皮膚で受け取った刺激を脳やせきずいへ伝えたり、脳からの命令を筋肉へ伝えたりする、全身に広がった神経の分類として適切なものはどれか。 (2024年 富山公立入試 類似)

1. 末しょう神経 2. 中枢神経 3. 自律神経 4. 脳死

問2 光を十分に当てた植物の子葉をヨウ素液に浸したところ、組織の色が青紫色に変化しました。この観察結果から判断できる、植物が光合成を行うことで生成した物質と、その反応の理由について述べた文として適切なものはどれですか。 (2024年 長野公立入試 類似)

1. 光合成によってデンプンが作られたため、ヨウ素液が反応して青紫色になった 2. 光合成によって酸素が作られたため、ヨウ素液が反応して青紫色になった 3. 呼吸によって二酸化炭素が作られたため、ヨウ素液が反応して青紫色になった 4. 光の刺激によってヨウ素液そのものが分解され、青紫色になった

問3 音の刺激がヒトの耳に入り、聴神経に伝わるまでの経路について、振動が伝わる順序を説明したものととして最も適切なものはどれか。 (2016年 石川公立入試 類似)

1. 外耳道を通ってきた振動が、まず鼓膜を震わせ、次に中耳にある耳小骨へ伝わり、さらに奥の渦巻き管へと伝わる。 2. 外耳道を通ってきた振動が、まず耳小骨を震わせ、次に鼓膜へ伝わり、さらに奥の渦巻き管へと伝わる。 3. 外耳道を通ってきた振動が、まず鼓膜を震わせ、次に渦巻き管へ伝わり、さらに中耳の耳小骨へと伝わる。 4. 外耳道を通ってきた振動が、まず渦巻き管を震わせ、次に耳小骨へ伝わり、最後に鼓膜へと伝わる。

問4 ライオンなどの肉食動物は、シマウマなどの草食動物と比較して、目が顔の前面についているという特徴があります。このような目の付き方によって得られる、獲物を捕らえるために有利な利点は何ですか。 (2022年 新潟公立入試 類似)

1. 左右の目の視野が重なる範囲が広がることで、物体を立体的に捉え、獲物までの距離を正確に測ることができる。 2. 真後ろに近い方向まで見渡せるほど全体の視野が広がることで、逃げる獲物の動きを広範囲にわたって追うことができる。 3. 片方の目だけで見える範囲を極限まで広げることで、死角をなくし、周囲の状況を一度に把握することができる。 4. 光をより多く取り込めるようになるため、夜間などの暗い場所でも獲物の形をはっきりと認識することができる。

問5 植物の各部位での蒸散量を調べるため、「花と葉がある個体（吸水量2.7mL）」、「花のみを残した個体（2.2mL）」、「花も葉も取り除いた個体（0.3mL）」の実験結果を得ました。このとき、葉の蒸散量と花の蒸散量を比較した説明として正しいものはどれですか。 (2022年 北海道公立入試 類似)

1. 花の蒸散量は1.9mLであり、葉の蒸散量である0.5mLよりも多い 2. 葉の蒸散量は2.7mLであり、花の蒸散量である2.2mLよりも多い 3. 花の蒸散量は2.2mLであり、葉の蒸散量である0.5mLよりも多い 4. 葉の蒸散量は0.5mLであり、花の蒸散量である0.3mLよりも多い

問6 ヒトの血液に含まれる成分のうち、顕微鏡で観察した際に「核を持たない」「形が一定ではない（不定形）」「血液の凝固に関係する」という特徴をすべて満たす成分はどれですか。 (2017年 兵庫公立入試 類似)

1. 全身に酸素を運ぶ赤血球 2. 体内に侵入した細菌などをとらえる白血球 3. 出血したときに血液を固める血小板 4. 液体の成分として養分を運ぶ血漿

問7 植物を暗い場所に置いたときには袋の中の酸素の割合は減少しますが、十分な光を当てた場合には酸素の割合が増加します。この理由を「ガス交換」の観点から説明したものととして適切なものはどれですか。 (2014年 長野公立入試 類似)

1. 光が当たると光合成による酸素の放出量が呼吸による吸収量を上回り、全体として酸素が増加するから、ガス交換が行われるから。 2. 暗所では呼吸が行われるが、光が当たると植物は呼吸を止めて光合成のみを行うようになるから。 3. 光が当たることによって呼吸の仕組みが変化し、二酸化炭素を吸収して酸素を出すようになるから。 4. 光が当たると植物の気孔が閉じるため、呼吸による酸素の吸収が完全に遮断されるから。

問8 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 秋田公立入試 類似)

1. 0.25秒 2. 0.45秒 3. 2.25秒 4. 20.25秒

答え合わせ・解説

問1	答え 1 末しょう神経	手をつないで刺激を伝達する実験において、刺激を伝える感覚神経や筋肉に命令を伝える運動神経は、いずれも中枢神経（脳やせきずい）から枝分かれして全身に広がっているため、末しょう神経に分類されます。
問2	答え 1 光合成によってデンプンが作られたため、ヨウ素液が反応して青紫色になった	光を当てた植物の組織がヨウ素液で青紫色に染まるのは、光合成の過程でデンプンが生成され、蓄えられたことを示しています。ヨウ素液はデンプンを検出するための試薬であり、酸素や二酸化炭素などの気体には反応して色を変えることはありません。
問3	答え 1 外耳道を通ってきた振動が、まず鼓膜を震わせ、次に中耳にある耳小骨へ伝わり、さらに奥の渦巻き管へと伝わる。	音の振動は、外耳道を通ってまず鼓膜を震わせます。その振動は、中耳に位置する小さな骨の集まりである耳小骨によって増幅され、内耳にある渦巻き状の器官（渦巻き管）へと順番に伝わっていく仕組みになっています。
問4	答え 1 左右の目の視野が重なる範囲が広がることで、物体を立体的に捉え、獲物までの距離を正確に測ることができる。	肉食動物は目が顔の前面についているため、左右の目で見える範囲が大きく重なります。この重なった部分では物体を立体的に見ることができ、対象物までの距離を正確に把握できるため、獲物を仕留める際に非常に有利に働きます。これに対し、草食動物は目が顔の横についており、重なる範囲は狭いものの、全方位に近い広い視野を持つことで敵をいち早く発見することに適しています。
問5	答え 1 花の蒸散量は1.9mLであり、葉の蒸散量である0.5mLよりも多い	各部位の蒸散量は、条件の異なる個体どうしの吸水量の差分から導き出します。葉の蒸散量は、 $2.7\text{mL}(\text{花}+\text{葉}) - 2.2\text{mL}(\text{花のみ}) = 0.5\text{mL}$ となります。また、花の蒸散量は、 $2.2\text{mL}(\text{花のみ}) - 0.3\text{mL}(\text{茎のみ}) = 1.9\text{mL}$ となります。これらを比較すると、この実験においては花の蒸散量の方が葉よりも多いことがわかります。
問6	答え 3 出血したときに血液を固める血小板	血小板は、赤血球と同様に核を持たない成分ですが、赤血球が中央のくぼんだ円盤状であるのに対し、血小板は不定形であるという特徴があります。この成分は血管が破れた際に網目状の物質を作って血液を固めるはたらきを持ち、止血において極めて重要な役割を果たしています。
問7	答え 1 光が当たると光合成による酸素の放出量が呼吸による吸収量を上回り、全体として酸素が増加するガス交換が行われるから。	植物は常に呼吸を行って酸素を取り入れ、二酸化炭素を出しています。光が十分に当たると、これに加えて光合成が活発に行われます。十分な光がある状態では、光合成による酸素放出の勢いが呼吸による酸素吸収の勢いよりも強くなるため、見かけ上は酸素を放出し二酸化炭素を吸収しているようなガス交換の状態になります。
問8	答え 1 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。