

中学理科プリント（過去問類似）

細胞・光合成・体のしくみ

名前

得点

/9

問1 デンプン溶液とだ液を混ぜた混合液を、実験において約40度の温水に浸しておく理由として、最も適切な説明はどれですか。

(2018年 群馬公立入試 類似)

1. ヒトの体温に近い温度にすることで、だ液に含まれる消化酵素の働きを活発にするため
2. ヨウ素液とデンプンの反応を速め、色の変化をより鮮明にするため
3. デンプンを熱によって溶かし、蒸留水と混ぜやすくなるため
4. だ液に含まれる菌を殺菌し、デンプンが腐敗するのを防ぐため

問2 ヒトの呼吸運動において、息を吸うときの横隔膜の動きと、肺がふくらむ理由について正しく述べたものはどれですか。 (2023

年 富山公立入試 類似)

1. 横隔膜が下がることで胸腔内の気圧が下がり、その圧力差によって外気が肺に流れ込むため
2. 横隔膜が上がることで胸腔内の気圧が下がり、その圧力差によって外気が肺に流れ込むため
3. 横隔膜が下がることで胸腔内の気圧が上がり、肺が内側から押し上げられるため
4. 肺そのものが筋肉の力によって大きく広がり、それに合わせて横隔膜が下に押し下げられるため

問3 唾液に含まれる消化酵素であるアミラーゼが、デンプンを分解する際に最も活発に働く環境の性質として適切なものはどれですか。 (2023年 山口公立入試 類似)

1. 強い酸性の状態
2. 中性付近の状態
3. 強いアルカリ性状態
4. デンプンがタンパク質に変化した状態

問4 葉の各部位からの蒸散量を比較する実験の結果から導き出される、一般的な植物の蒸散に関する特徴として正しいものはどれですか。 (2016年 佐賀公立入試 類似)

1. 蒸散量は葉の表側よりも、気孔が多く分布する葉の裏側の方が多い。
2. 蒸散は主に茎で行われるため、葉の有無は全体の蒸散量にあまり影響しない。
3. 葉の表側は日光がよく当たるため、気孔の数に関わらず表側からの蒸散が最も多い。
4. ワセリンを塗ることで呼吸が盛んになり、すべての部位からの蒸散量が均等になる。

問5 酵素がはたらく環境の温度を上昇させたとき、反応の進み方にどのような変化が起きるか、その理由とともに説明したものとして適切なものはどれですか。 (2020年 山口公立入試 類似)

1. 温度が上がると酵素の活性が高まり反応速度が上がるため、一定の反応が終わるまでの時間は短くなる
2. 温度が上がると酵素の活性が低下し反応速度が下がるため、一定の反応が終わるまでの時間は長くなる
3. 温度が上がると酵素の分子が分解されて消失するため、反応自体が途中で止まってしまう
4. 温度が上がると溶液の体積が膨張するため、酵素と物質が出会う確率が減り、反応速度は遅くなる

問6 多細胞生物の体において、形や働きが共通している細胞が多数集まって構成される、細胞と器官の間に位置する構造単位を何といいますか。 (2024年 岐阜公立入試 類似)

1. 組織
2. 器官
3. 器官系
4. 個体

問7 水分子は通すがデンプンのような大きな分子は通さない「セロハンシート」で作った袋の中に、デンプン溶液とだ液を混ぜて入れ、約40℃のぬるま湯にしばらく浸した。このとき、袋の外側の液を採取してベネジクト液を加えて加熱した際、どのような変化が観察されるか。最も適切なものを選び。 (2015年 長野公立入試 類似)

1. 赤褐色の沈殿が生じる
2. 青紫色に変化する
3. 溶液が白く濁る
4. まったく変化が起きない

問8 植物の細胞には、細胞膜の外側に「細胞壁」という厚く丈夫な構造が存在します。動物にはないこの構造が、植物において果たしている役割を原理に基づいて説明したものととして、最も適切なものはどれですか。 (2018年 岡山公立入試 類似)

1. 植物には骨格がないため、細胞壁が一つひとつの細胞の形を保ち、体全体を支える役割
2. 光合成に必要な水を蓄えるために、細胞の容積をできるだけ大きくする役割
3. 外部からウイルスや細菌が侵入するのを防ぐために、細胞を完全に密閉する役割
4. 細胞分裂の際に、遺伝情報が含まれている核が壊れないように保護する役割

問9 耳のつくりにおいて、空気の振動を一番最初に受け取る膜状の組織と、その振動を刺激として受け取り音の信号へ変換する器官の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2023年 石川公立入試 類似)

1. 鼓膜とうずまき管
2. 鼓膜と耳小骨
3. 耳小骨と聴神経
4. 鼓膜と聴神経

答え合わせ・解説

問1	答え 1 ヒトの体温に近い温度にすることで、だ液に含まれる消化酵素の働きを活発にするため	消化に関わる消化酵素はタンパク質でできており、ヒトの体内と同じ35~40度付近で最も効率よく働きます。温度が低すぎると反応が進まず、逆に高すぎると酵素の構造が変化して働かなくなるため、実験では温水を用いて適切な温度を保つ必要があります。
問2	答え 1 横隔膜が下がることで胸腔内の気圧が下がり、その圧力差によって外気が肺に流れ込むため	肺には自ら膨らんだり縮んだりするための筋肉がありません。そのため、横隔膜を下げたり肋骨を上げたりすることで胸腔の容積を広げ、内部の気圧を下げます。この結果、外気との間に気圧の差が生じ、空気が自然に肺へと流れ込むことで呼吸が行われます。
問3	答え 2 中性付近の状態	唾液に含まれる消化酵素であるアミラーゼは、デンプンを分解して糖に変える働きを持っています。この酵素が活性を維持して働くためには液性が中性付近であることが必要であり、胃液のような強い酸性の環境下ではその働きを失うか、著しく低下するという性質があります。
問4	答え 1 蒸散量は葉の表側よりも、気孔が多く分布する葉の裏側の方が多い。	植物の葉には気孔と呼ばれる小さな穴があり、水蒸気は主にここから放出されます。多くの一般的な植物において、気孔は葉の表側よりも裏側に多く分布しているため、実験によって得られる蒸散量も葉の裏側からの値が最も大きくなるのが一般的です。
問5	答え 1 温度が上がると酵素の活性が高まり反応速度が上がるため、一定の反応が終わるまでの時間は短くなる	酵素には、そのはたらきが最も活発になる「最適温度」が存在します。この最適温度に達するまでの範囲内では、温度が上昇するほど酵素の反応を促す能力（活性）が高まり、単位時間あたりの反応量である反応速度が大きくなります。その結果、物質が分解されたり変化したりして特定の状態に達するまでの所要時間は、温度が高いほど短縮されることとなります。
問6	答え 1 組織	多細胞生物の体は階層的な構造を持っており、最小単位である細胞が寄り集まって特定の役割を果たす「組織」が形成されます。この組織がさらに数種類組み合わせることで、胃や肺、植物の葉といった特定の働きを持つ「器官」がつくられます。
問7	答え 1 赤褐色の沈殿が生じる	袋の中では、だ液に含まれるアミラーゼの働きによってデンプンが分解され、分子の小さい糖へと変化する。セロハンシートの微細な穴をデンプンは通り抜けられないが、分解されて小さくなった糖は通り抜けて外側の液に溶け出す。ペネジクト液は糖に反応して加熱により赤褐色の沈殿を生じる性質があるため、この現象が観察される。
問8	答え 1 植物には骨格がないため、細胞壁が一つひとつの細胞の形を保ち、体全体を支える役割	多くの動物は骨格によってその体を支えています。植物にはそのような仕組みがありません。その代わりに、植物細胞の最も外側にある丈夫な細胞壁が、細胞の形を一定に保つとともに、無数の細胞が集まる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。これにより、植物は高く成長したり、形を維持したりすることが可能になります。
問9	答え 1 鼓膜とうずまき管	音は空気の振動として耳の中に入り、まず薄い膜である鼓膜を震わせます。その振動は耳小骨という小さな骨を通して、液体で満たされたうずまき管へと伝えられます。うずまき管にある感覚細胞がこの振動を刺激として受け取り、信号に変換して脳へ送る役割を担っています。

問1 ヒトが息を吸い込む（吸気）ときの、ろっ骨の動きと胸郭内の容積の変化の関係について正しく説明しているものはどれですか。（2023年 長崎公立入試 類似）

1. 筋肉の働きによってろっ骨が引き上げられ、胸郭の容積が大きくなる。
2. 筋肉の働きによってろっ骨が押し下げられ、胸郭の容積が大きくなる。
3. 筋肉の働きによってろっ骨が引き上げられ、胸郭の容積が小さくなる。
4. 筋肉の働きによってろっ骨が押し下げられ、胸郭の容積が小さくなる。

問2 同じ個体から切り取った4本の植物を使い、条件を変えて水の減少量を調べました。「何も処理しない個体」は10.0g、「葉の裏側だけにワセリンを塗った個体」は3.0g、「葉の両面にワセリンを塗った個体」は0.5g減少しました。この結果から計算される、葉の裏側からの蒸散量として正しい数値を答えなさい。（2023年 鳥取公立入試 類似）

1. 7.0g
2. 9.5g
3. 2.5g
4. 13.0g

問3 多細胞生物の成り立ちについて説明した文として、科学的に最も適切なものはどれですか。（2022年 石川公立入試 類似）

1. 単細胞生物が複数集まって、一つの組織を形成している。
2. 形やはたらきが同じ細胞が集まって組織となり、いくつかの組織が集まって器官を構成している。
3. 組織とは、異なるはたらきを持つ細胞が無秩序に混ざり合ってきた集団のことである。
4. 植物の体には組織という段階は存在せず、細胞が直接器官を作っている。

問4 光合成に葉の緑色の部分が必要であることを確かめるためには、どのような比較実験を行うのが最も適切ですか。実験の条件とその理由の組み合わせとして正しいものを選んでください。（2021年 徳島公立入試 類似）

1. 光を当てた「緑色の部分」と「斑の部分」の結果を比較することで、葉緑体の有無による違いを調べる。
2. 光を当てた「緑色の部分」と、光を遮った「緑色の部分」の結果を比較することで、葉緑体の有無による違いを調べる。
3. 光を当てた「斑の部分」と、光を遮った「斑の部分」の結果を比較することで、光の有無による違いを調べる。
4. 光を当てた「緑色の部分」と、光を遮った「斑の部分」の結果を比較することで、すべての条件の違いを調べる。

問5 顕微鏡でオオカナダモの細胞を観察した際、細胞内に見られる緑色の粒にヨウ素液を落とすと青紫色に変化した。この粒の名称として適切なものを答えなさい。（2016年 群馬公立入試 類似）

1. 葉緑体
2. 細胞核
3. 液胞
4. 細胞壁

問6 10人の生徒が手をつないで輪になり、刺激を順に伝えて1周する時間を測定する実験を行いました。3回の測定結果がそれぞれ2.3秒、2.5秒、2.7秒であったとき、この結果から導き出される生徒1人あたりの1回分の平均的な反応時間は何秒ですか。（2020年 岐阜公立入試 類似）

1. 0.25秒
2. 0.75秒
3. 2.5秒
4. 7.5秒

問7 すい液に含まれる消化酵素のうち、タンパク質を分解するはたらきをもつ酵素の名称として適切なものはどれですか。（2021年 北海道公立入試 類似）

1. トリプシン
2. ペプシン
3. アミラーゼ
4. リパーゼ

問8 激しい運動をしている人の体内における、心臓の拍動と物質の輸送効率の関係について述べたものとして、生物学的に正しい原理を選びなさい。（2019年 長崎公立入試 類似）

1. 心臓が一定時間により多く拍動することで、血液が肺と組織の間を往復する回数が増え、ガス交換の効率が向上する。
2. 心臓の拍動が速まると血液の流速が上がるため、血管が細くなり、組織に酸素が届きやすくなる。
3. 拍動が激しくなるのは、血液中の二酸化炭素をあえて肺に溜めることで、酸素の輸送効率を一時的に下げるためである。
4. 激しい拍動は、肺における酸素の吸収速度を遅くし、全身の細胞に酸素が均一に行き渡るように調整している。

問9 ヒトの体には、光や音などの外界からの刺激を受け取るための特別な仕組みを持つ器官が備わっています。このような器官の総称と、耳において空気の振動を最初に受け取る部位の名称の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2020年 岩手公立入試 類似）

1. 感覚器官 — 鼓膜
2. 感覚器官 — うずまき管
3. 運動器官 — 鼓膜
4. 運動器官 — 半規管

答え合わせ・解説

問1	答え 1 筋肉の働きによってろっ骨が引き上げられ、胸郭の容積が大きくなる。	息を吸い込むときには、ろっ骨の間の筋肉が収縮してろっ骨を引き上げます。これと同時に横隔膜が下がることで、胸郭全体の容積が拡大します。容積が大きくなると内部の圧力が外気圧より低くなるため、空気が肺へと流れ込みます。
問2	答え 1 7.0g	何も処理していない個体の減少量は、葉の表・裏・茎のすべてを合わせた蒸散量（10.0g）です。葉の裏側にワセリンを塗った個体の減少量は、裏側からの蒸散が止まった状態、つまり表側と茎からの蒸散量の合計（3.0g）です。葉の裏側からの蒸散量を求めるには、全体の量から裏側を止めたときの量を差し引けばよいため、 $10.0g - 3.0g = 7.0g$ となります。なお、両面に塗ったときの0.5gは茎からの蒸散量を示しています。
問3	答え 2 形やはたらきが同じ細胞が集まって組織となり、いくつかの組織が集まって器官を構成している。	多細胞生物は「細胞→組織→器官→個体」という階層的な構造を持っています。同じような細胞が特定の役割のために集まったものが組織（例：筋組織、表皮組織など）であり、それらが組み合わさって心臓や葉などの器官を形作っています。単細胞生物は一個の細胞で全ての生命活動を行うため、組織を持ちません。
問4	答え 1 光を当てた「緑色の部分」と「斑の部分」の結果を比較することで、葉緑体の有無による違いを調べる。	特定の条件（この場合は葉の緑色の部分が必要かどうか）の影響を調べるためには、調べたい条件以外の変数（光の有無など）をすべて同じにする必要があります。「光が当たっている」という同じ条件下で、葉緑体がある「緑色の部分」と葉緑体がない「斑の部分」を比較することで、葉緑体が光合成に必要であるという結論を導き出すことができます。
問5	答え 1 葉緑体	光合成によって作られたデンプンは葉緑体の中に蓄えられます。デンプンはヨウ素液と反応して青紫色に変化する性質があるため、オオカナダモの観察において青紫色に染まった粒は、光合成の場である葉緑体であると判断できます。
問6	答え 1 0.25秒	まず、3回の測定結果の平均値を求めます。 $(2.3+2.5+2.7) \div 3 = 2.5$ 秒となります。この2.5秒は10人分の反応時間の合計であるため、1人あたりの平均的な反応時間を求めるには、2.5秒を人数である10で割ります。したがって、 $2.5 \div 10 = 0.25$ 秒となります。
問7	答え 1 トリプシン	すい液にはタンパク質を分解するトリプシン、デンプンを分解するアミラーゼ、脂肪を分解するリパーゼが含まれています。ペプシンは胃液に含まれるタンパク質分解酵素であるため、分泌される場所によって区別する必要があります。
問8	答え 1 心臓が一定時間により多く拍動することで、血液が肺と組織の間を往復する回数が増え、ガス交換の効率が向上する。	心臓の拍動が激しくなることは、ポンプとしての回転数を上げることを意味します。これにより血液が体内を循環するスピードが上がり、結果として単位時間あたりに運搬できる酸素や二酸化炭素の量が増加し、輸送効率が最大化されます。血管が細くなるという現象は、この場合の効率化とは矛盾します。
問9	答え 1 感覚器官 — 鼓膜	ヒトが外部の刺激を感知するための器官は感覚器官と呼ばれます。耳はその代表的なものの一つで、外耳道を通ってきた音による空気の振動は、まず鼓膜（こまく）という薄い膜を振動させることで、体内の組織へと伝えられます。うずまき管は振動を神経信号に変える場所であり、半規管は体のバランスを保つための器官です。

中学理科プリント（過去問類似）

細胞・光合成・体のしくみ

名前

得点

/8

問1 単細胞生物であるゾウリムシと、多細胞生物であるヒトの「細胞のはたらき」を比較したとき、ゾウリムシの特徴として最も適切な説明はどれですか。 (2016年 福岡公立入試 類似)

- 1つの細胞だけで、呼吸、消化、排出などの生活に必要なすべての機能をもっている。
- 1つの細胞だけでできているため、自分自身で呼吸や排出を行うことはできない。
- 多くの細胞が集まってできており、特定の役割を分担する細胞が協力して生活している。
- 体が非常に小さいため、細胞の構造をもたず外部からエネルギーを取り込んでいる。

問2 デンプン溶液と唾液の混合液にベネジクト液を加え、ガスバーナーで加熱して色の変化を観察する実験を行います。このとき、加熱する前に試験管の中に沸とう石を入れる目的として最も適切な説明を選びなさい。 (2022年 青森公立入試 類似)

- 液体が沸点に達した際に、急激に沸騰して中身が飛び出すのを防ぐため
- ベネジクト液とデンプンが反応する際の温度を一定に保つため
- 加熱を止めた後に、試験管内の液体の温度を速やかに下げるため
- デンプンが糖に分解される化学反応の速度を速めるため

問3 水を入れたメスシリンダーに葉のついた枝をさし、水面を油で覆って一定時間置いたところ、メスシリンダー内の水が10mL減少していました。このとき、植物の体から放出された水蒸気の量（蒸散量）について述べた文として、正しいものはどれですか。 (2022年 北海道公立入試 類似)

- 水面からの自然な蒸発が含まれるため、蒸散量は10mLより少ない
- 吸い上げられた水の一部が光合成に使われるため、蒸散量は10mLより多い
- 水面からの蒸発が油によって防がれているため、蒸散量は10mLに等しい
- 油によって植物の吸水が妨げられるため、蒸散量は0mLである

問4 植物の光合成に関する実験において、採取した葉を温めたエタノールに浸す操作を行う目的として、最も適切な説明はどれですか。 (2024年 長野公立入試 類似)

- 葉に含まれる葉緑素を溶かし出して脱色し、ヨウ素液による色の変化を観察しやすくするため
- 葉の細胞を固定して死滅させ、酢酸カーミン液による核の染色を均一にするため
- 葉から二酸化炭素を追い出し、石灰水を用いた気体の確認実験に影響を与えないようにするため
- 葉の表面にある気孔を強制的に開き、ヨウ素液が細胞の内部まで浸透するのを助けるため

問5 小腸の内壁には、無数の小さなひだ状の突起が存在しています。この突起の名称として正しいものはどれですか。 (2018年 愛媛公立入試 類似)

1. 柔毛
2. 肺胞
3. ネフロン
4. 気孔

問6 タンパク質が体内で分解された際に生じる有害なアンモニアは、どの器官で、何という物質につくり変えられますか。正しい組み合わせを選びなさい。 (2024年 沖縄公立入試 類似)

1. 肝臓で、毒性の少ない尿素につくり変えられる
2. じん臓で、毒性の少ない尿素につくり変えられる
3. 肝臓で、エネルギー源となる脂肪酸につくり変えられる
4. じん臓で、エネルギー源となる脂肪酸につくり変えられる

問7 熱いものに手が触れたときに、熱いと感じるよりも先に思わず手を引っ込める反応を反射といいます。この反射において、刺激を受けてから筋肉に命令が届くまでの信号の伝達経路として、正しい順序で示されているものはどれですか。 (2016年 山形公立入試 類似)

1. 感覚器官 → 感覚神経 → 脊髄 → 運動神経 → 筋肉
2. 感覚器官 → 運動神経 → 脊髄 → 感覚神経 → 筋肉
3. 感覚器官 → 感覚神経 → 脳 → 運動神経 → 筋肉
4. 感覚器官 → 運動神経 → 脳 → 感覚神経 → 筋肉

問8 葉の緑色の部分のうち、光を当てた箇所はヨウ素液で青紫色に変化しましたが、アルミニウムはくで覆って光を遮断した箇所はヨウ素液に反応しませんでした。この結果から導き出される結論として、最も適切なものはどれですか。 (2026年 三重公立入試 類似)

1. 光合成には光が必要である
2. 光合成には二酸化炭素が必要である
3. 光合成には葉緑体が必要である
4. 光合成の結果、酸素が発生する

答え合わせ・解説

問1	答え 1 1つの細胞だけで、呼吸、消化、排出などの生活に必要なすべての機能をもっている。	単細胞生物は、たった1つの細胞が個体そのものであり、その中で生きるために必要なすべての活動を行います。多細胞生物の場合は、細胞が役割ごとに分化した「組織」や「器官」をつくり、それらが連携して生命活動を支えますが、単細胞生物は1つの細胞がすべての役割を担うという特徴があります。
問2	答え 1 液体が沸点に達した際に、急激に沸騰して中身が飛び出すのを防ぐため	液体を加熱する際、沸点に達しても沸騰せず、限界を超えた瞬間に激しく沸き立つ「突沸（とつぷつ）」という現象が起こることがあります。沸とう石は表面に小さな穴がたくさん開いた多孔質の石であり、そこから気泡が発生しやすくなることで、穏やかに沸騰を継続させ、突沸による液体の飛散を防ぐ役割を果たします。
問3	答え 3 水面からの蒸発が油によって防がれているため、蒸散量は10mLに等しい	油を水面に浮かべることで、水面からの蒸発という植物に関係のない要因を排除しています。この条件下では、メスシリンダー内の水が減った理由は「植物が根から水を吸い上げ、蒸散によって体外へ放出したこと」のみに限定されます。したがって、水の減少量はそのまま植物の蒸散量とみなすことができます。
問4	答え 1 葉に含まれる葉緑素を溶かし出して脱色し、ヨウ素液による色の変化を観察しやすくするため	植物の葉には緑色の色素である葉緑素が含まれています。光合成によって作られたデンプンの有無を調べる際、ヨウ素液による青紫色への変化を確認しますが、葉に緑色が残っていると色の変化が判別しにくくなります。エタノールには葉緑素を溶かす性質があるため、これを用いて「脱色」を行うことで、その後の色の変化をはっきりと観察できるようになります。
問5	答え 1 柔毛	小腸の内壁には多くのひだがあり、その表面を詳しく見ると小さな突起が密集しています。この構造は柔毛（または絨毛）と呼ばれ、消化された栄養分を吸収するための重要な役割を担っています。
問6	答え 1 肝臓で、毒性の少ない尿素につくり変えられる	タンパク質が分解されて生じるアンモニアは人体にとって非常に有害な物質です。このアンモニアは血液によって肝臓へ運ばれ、化学反応によって毒性の低い尿素へとつくり変えられます。尿素はその後、じん臓へ送られて尿として排出されます。尿素をつくるのは「肝臓」であり、「じん臓」ではない点に注意が必要です。
問7	答え 1 感覚器官 → 感覚神経 → 脊髄 → 運動神経 → 筋肉	反射は、刺激に対して無意識に起こる反応であり、信号が脳に伝わるのを待たずに脊髄が中枢となって命令を出します。そのため、感覚神経から入った信号は、脳を経由せずに脊髄から直接、運動神経へと伝えられることで、危険を回避するための素早い反応が可能になります。
問8	答え 1 光合成には光が必要である	アルミニウムはくで覆った部分は、光を遮ること以外は他の部分と同じ条件に設定されています。光を当てた部分でのみデンプンの生成（ヨウ素液の青紫色への変化）が確認され、光を遮った部分で確認されなかったということは、デンプンを作り出す光合成という反応に光が不可欠であることを示しています。

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	答え 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。	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	答え 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	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	答え 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。	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	答え 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	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	答え 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。	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	答え 1 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	答え 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	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	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。	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。

問1 食物中のタンパク質が消化・吸収されるまでの仕組みについて、物質の変化と場所の観点から説明したものととして正しいものはどれですか。 (2020年 東京公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 胃で胃液により分解が始まり、小腸で胆汁などの影響を受けてアミノ酸となり、小腸の壁から吸収される。 | 2. 口の中でだ液により分解が始まり、胃で胃液の影響を受けてブドウ糖となり、小腸の壁から吸収される。 | 3. 胃で胃液により分解が始まり、小腸で胆汁の影響を受けてモノグリセリドとなり、大腸の壁から吸収される。 | 4. 小腸ではじめて胆汁により分解され、そのままの形で毛細血管へと吸収される。 |
|---|--|--|---|

問2 ヒトの腕を曲げるときに働く上腕二頭筋と骨格の関係について、筋肉がどのように付着していることで腕が曲がるのか、その構造を説明したものととして正しいものを選びなさい。 (2019年 佐賀公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 筋肉の一方の端が肩の骨に、もう一方の端がひじを越えた先の骨についており、ひじの関節をまたいでいる | 2. 筋肉の両端がどちらもひじから手首までの同じ骨についており、ひじを支点として動かしている | 3. 筋肉の両端が肩からひじまでの同じ骨に付着しており、関節には関与していない | 4. 筋肉の中央部が関節と結合しており、両端は骨に固定されずに自由に動くようになっている |
|---|--|---|--|

問3 植物の葉を顕微鏡で観察すると、表面を覆う細胞の層や、光合成を行う細胞の集まり、水や養分を運ぶ道管・師管の集まりなどが確認できる。これらの「組織」が複数組み合わせたり、光合成などの特定のまとまったはたらきをするようになった「葉」や「根」の部分は何とというか、最も適切な名称を選択しなさい。 (2018年 千葉公立入試 類似)

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 細胞 | 2. 組織 | 3. 器官 | 4. 個体 |
|-------|-------|-------|-------|

問4 メダカの尾びれを顕微鏡で観察したところ、網目状に張り巡らされた非常に細い血管の中を、小さな粒が列をなして移動している様子が見られました。このとき観察された「血管の名称」と、血管内を移動していた「粒の名称」の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2016年 愛媛公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------|-----------|-------------|------------|
| 1. 動脈と白血球 | 2. 静脈と血小板 | 3. 毛細血管と赤血球 | 4. 毛細血管と血漿 |
|-----------|-----------|-------------|------------|

問5 光合成によってデンプンが作られることを確かめる実験では、まず一晩以上、植物を暗い場所に置いておく必要があります。この操作を行う理由として最も適切なものを選びなさい。 (2019年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. 葉の中にすでにあるデンプンの消費を促し、実験結果に影響を与えないようにするため | 2. 葉の中の気孔をすべて閉じさせ、二酸化炭素が外部へ逃げないようにするため | 3. 植物の呼吸を一時的に停止させ、デンプンが分解されるのを防ぐため | 4. 葉緑体の働きを活性化させ、光を当てた時の反応を速めるため |
|--|--|------------------------------------|---------------------------------|

問6 じん臓でつくられた尿が、体外へ排出されるまでの通り道とその仕組みについて述べたものとして、最も適切なものはどれか。 (2016年 埼玉公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|------------------------------------|
| 1. じん臓でつくられた尿は、輸尿管を通過してぼうこうに送られ、一時的にたくわえられる。 | 2. じん臓でつくられた尿は、直接ぼうこうから肝臓へ送られ、毒素を中和してから排出される。 | 3. じん臓でつくられた尿は、静脈を通過して心臓へ戻り、肺から気体として排出される。 | 4. じん臓でつくられた尿は、輸尿管を通過して直接体外へ排出される。 |
|--|---|--|------------------------------------|

問7 細胞がタンパク質を利用した際に発生する有害なアンモニアは、血液によってある器官に運ばれ、害の少ない尿素へとつくり替えられます。この「尿素へのつくり替え」が行われる器官の名称として正しいものはどれですか。 (2021年 鹿児島公立入試 類似)

- | | | | |
|-------|--------|-------|--------|
| 1. 肝臓 | 2. じん臓 | 3. 脾臓 | 4. 胆のう |
|-------|--------|-------|--------|

問8 植物の葉の細胞を顕微鏡で拡大して観察すると、細胞の中に多数の緑色の粒である葉緑体が点在していることがわかります。この葉緑体の中で、光エネルギーを利用して二酸化炭素と水から作られる物質の組み合わせとして適切なものはどれですか。

(2014年 岐阜公立入試 類似)

- | | | | |
|------------|-------------|-----------|-------------|
| 1. デンプンと酸素 | 2. 二酸化炭素と酸素 | 3. 水とデンプン | 4. 酸素と二酸化炭素 |
|------------|-------------|-----------|-------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 胃で胃液により分解が始まり、小腸ですい液などの影響を受けてアミノ酸となり、小腸の壁から吸収される。	ヒトの消化系において、タンパク質の消化は胃から始まります。胃液に含まれるペプシンがタンパク質をある程度の大きさまで分解し、次に十二指腸付近ですい液に含まれるトリプシンなどがさらに分解を進めます。最終的には小腸の酵素によってアミノ酸まで分解され、小腸の絨毛にある毛細血管へと吸収されます。デンプンと異なり口（だ液）では分解されず、脂肪と異なり胆汁で脂肪酸になることもありません。
問2	答え 1 筋肉の一方の端が肩の骨に、もう一方の端がひじを越えた先の骨についており、ひじの関節をまたいでいる	腕を曲げる際、上腕二頭筋が収縮してひじより先の骨を引き上げます。このとき、筋肉がひじの関節をまたいで配置されていないと、骨を引き寄せることはできません。具体的には、上腕二頭筋の両端が肩の骨と、ひじより先の腕の骨という2箇所の異なる骨に固定されているため、筋肉が縮むと関節を支点にして腕が曲がる仕組みになっています。
問3	答え 3 器官	細胞が集まって「組織」を作り、その組織がいくつか集まって特定の機能を果たすまとまりになったものを「器官」と呼ぶ。植物における葉、茎、根や、動物における胃、肺、心臓などはすべて器官にあたる。設問にある葉の内部構造は、複数の組織が組み合わさって一つの器官を形成していることを示している。
問4	答え 3 毛細血管と赤血球	尾ひれで観察される網目状の細い血管は毛細血管です。その中を流れる赤血球は、毛細血管の直径とほぼ同じ大きさであるため、一列に並んで進む様子が観察されます。赤血球はヘモグロビンを含み、全身の細胞へ酸素を運ぶ役割を担っています。
問5	答え 1 葉の中にすでにあるデンプンの消費を促し、実験結果に影響を与えないようにするため	植物を暗所に置くと、光合成が行われない一方で生命活動を維持するための呼吸などは行われるため、葉に蓄えられていたデンプンが使われたり他の場所へ運ばれたりして減少します。これを「デンプンの消費」と呼び、実験開始時の葉にデンプンがない状態にすることで、実験中に光によって新しく作られたデンプンのみを正確に検出できるようになります。
問6	答え 1 じん臓でつくられた尿は、輸尿管を通じてぼうこうに送られ、一時的にたくわえられる。	じん臓によって血液中から取り除かれた尿素などの不要な物質は、水とともに尿となります。この尿は輸尿管（尿管）と呼ばれる管を通してぼうこうへと運ばれます。ぼうこうは尿を一時的にためておくための袋状の器官であり、一定量たまると体外へ排出されます。
問7	答え 1 肝臓	タンパク質が分解される過程で生じるアンモニアは体にとって有害な物質ですが、肝臓がこれを毒性の低い尿素に変える働きを担っています。尿素に変えられたあとは、再び血液によって運ばれ、別の器官で排出の処理が行われます。
問8	答え 1 デンプンと酸素	葉緑体は光合成を行う場所であり、光エネルギーを利用して無機物である二酸化炭素と水から、有機物であるデンプン（糖）と気体の酸素を生成します。この反応によって、植物は自らの成長に必要な栄養分を作り出しています。