

問1 試験管に入れたデンプン溶液に唾液を混ぜ、約40℃の湯にしばらく浸した後にベネジクト液を加えて加熱したところ、赤かつ色の沈殿が生じた。この実験結果から、唾液に含まれる消化酵素の働きについてどのようなことがいえますか。 (2015年 北海道公立入試 類似)

1. デンプンが分解されて糖に変化した
2. 糖が分解されてデンプンに変化した
3. デンプンが分解されてアミノ酸に変化した
4. タンパク質が分解されて糖に変化した

問2 凸レンズを用いた実験において、スクリーン上に物体と同じ大きさの実像を映し出すための条件として、最も適切な説明を選びなさい。 (2023年 北海道公立入試 類似)

1. 物体からレンズまでの距離を、焦点距離の二倍にする。
2. 物体からレンズまでの距離を、焦点距離と等しくする。
3. 物体を焦点の内側に置く。
4. 物体からレンズまでの距離を、焦点距離の四倍にする。

問3 水平な床の上に、底面積が2m<sup>2</sup>の円柱が置かれています。この円柱が床に対して150Paの圧力を加えているとき、円柱が床をおす力の大きさは何Nですか。 (2020年 北海道公立入試 類似)

1. 300N
2. 75N
3. 600N
4. 150N

問4 電熱線aに0.4A、電熱線bに0.6Aの電流が流れるようにこれらを並列に接続し、電源装置と電流計を直列につないだ回路を作りました。このとき、回路全体の電流を測定している電流計が示す値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. 0.4A
2. 0.6A
3. 0.2A
4. 1.0A

問5 水酸化ナトリウム水溶液が電気を通す理由と、その水溶液がアルカリ性を示す原因となるイオンの組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2018年 北海道公立入試 類似)

1. ナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離しているため・ナトリウムイオン
2. 水素イオンと塩化物イオンに電離しているため・水素イオン
3. 分子の状態のまま水中に均一に分散しているため・水酸化物イオン
4. ナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離しているため・水酸化物イオン

問6 太陽の黒点が周囲に比べて黒く見える理由について説明したものとして、最も適切なものはどれか。 (2022年 北海道公立入試 類似)

1. 周囲の温度が約6000℃であるのに対し、黒点は約4000℃と温度が低いいため
2. 周囲の温度が約4000℃であるのに対し、黒点は約6000℃と温度が高いため
3. 太陽の表面に穴が空いており、宇宙の暗い背景が透けて見えているため
4. 黒点の部分は密度の高いガスで覆われており、内部からの光を吸収しているため

問7 同じ気温の部屋が2つあり、一方の部屋はもう一方よりも湿度が低い状態にあります。それぞれの部屋で金属製のコップを冷やして露点を測定する実験を行うとき、湿度が低い方の部屋の結果はとなると予想されますか。その原理に基づいた正しい説明を選びなさい。 (2018年 北海道公立入試 類似)

1. 空気に含まれる水蒸気量が少ないため、より低い温度まで冷やしないと飽和せず、露点は低くなる。
2. 空気が乾燥しているため、水蒸気が水滴になりやすく、露点は高くなる。
3. 飽和水蒸気量は気温だけで決まるため、湿度の高さに関わらず露点は同じ温度になる。
4. 湿度が低いと水蒸気が全く存在しないことになるため、どれだけ冷やしても露点は観測されない。

問8 細胞分裂の結果、新しくできた2つの細胞が、もとの細胞と同じ数の染色体を持つことができるのはなぜですか。その理由として適切なものを選びなさい。 (2024年 北海道公立入試 類似)

1. 分裂が始まる前に染色体が複製され、一時的に数が二倍になるから
2. 分裂の途中で細胞の外から新しい染色体が取り込まれるから
3. もともと細胞内には二倍の予備の染色体が存在しているから
4. 分裂した後にそれぞれの細胞で染色体が新しく作られるから

問9 一定の重さの物体を、床から机の上まで持ち上げる作業を考えます。同じ物体を同じ高さまで持ち上げる際、ゆっくり持ち上げる場合と比較して、半分の時間で素早く持ち上げたときの仕事率の変化について、正しい説明はどれですか。 (2018年 北海道公立入試 類似)

1. 仕事の量は2倍になり、仕事率も2倍になる
2. 仕事の量は変わらず、仕事率も変わらない
3. 仕事の量は半分になり、仕事率は変わらない
4. 仕事の量は変わらないが、仕事率は2倍になる

問10 被子植物において、めしべの基部にある「胚珠」は、受精が行われた後にどのような組織へと変化しますか。 (2021年 北海道公立入試 類似)

1. 受精卵
2. 胚乳
3. 種子
4. 果実

問11 気温が15℃のとき、空気1立方メートルあたりの飽和水蒸気量が12.8gであるとしします。このとき、相対湿度が50%である空気1立方メートルに含まれている水蒸気量を算出すると何gになりますか。 (2018年 北海道公立入試 類似)

1. 12.8g
2. 5.0g
3. 6.4g
4. 25.6g

問12 リンゴやカキなどの植物において、私たちが普段食べている部分は、受粉前に「子房」であった組織が成長したものである。この「子房」という組織が持つ役割や特徴として、最も適切な説明はどれか。 (2023年 北海道公立入試 類似)

1. めしべの先端に位置し、花粉を受け取ると同時に胚珠へと変化する。
2. 種子の中に含まれる栄養分を蓄える組織であり、受粉後に花粉管へと変化する。
3. 花粉を蓄える袋のような役割を持ち、受粉後に成長して種子になる。
4. 胚珠を包み込んで保護し、受粉後に成長して種子を運ぶ助けとなる果実になる。

問13 ある水溶液の性質を調べるためにフェノールフタレイン溶液を数滴加えたところ、水溶液の色が赤色に変化しました。この結果から判断できる、この水溶液の性質として正しいものはどれですか。 (2021年 北海道公立入試 類似)

1. 酸性
2. 中性
3. アルカリ性
4. 酸性または中性

問14 シダ植物の葉の表面にある気孔で行われる蒸散は、植物が地中の水を吸い上げる仕組みにおいてどのような役割を果たしていますか。最も適切な説明を選びなさい。 (2025年 北海道公立入試 類似)

1. 体内の水分を減らすことで、維管束の中に種子をつくるスペースを確保する役割
2. 根から吸収した過剰な水分を、液体（水滴）のまま排出して体温を調節する役割
3. 気孔から水蒸気を放出することで、根が地中の水を吸い上げる動きを促進する役割
4. 空気中の水蒸気を気孔から取り込み、維管束を通じて根へ送り届ける役割

## 答え合わせ・解説

|     |                                                       |                                                                                                                                                                        |
|-----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1  | 答え 1<br>デンプンが分解されて糖に変化した                              | デンプンそのものはベネジクト液と反応しませんが、唾液に含まれるアミラーゼという消化酵素の働きによってデンプンが糖に分解されると、ベネジクト液による加熱後の反応（赤かつ色の沈殿）が見られるようになります。約40℃の湯に浸すのは、体温に近い温度で酵素の働きを活性化させるためです。                             |
| 問2  | 答え 1<br>物体からレンズまでの距離を、焦点距離の二倍にする。                     | 凸レンズで実像が結ばれるとき、その像の大きさが物体と同じになるのは、物体を焦点距離のちょうど二倍の位置に置いたときです。このとき、レンズからスクリーンまでの距離も焦点距離の二倍となります。焦点の位置（一倍）に置いたときは像が結ばれず、焦点の内側に置いたときは実像ではなく虚像ができるため、スクリーンに映すことはできません。      |
| 問3  | 答え 1<br>300N                                          | 圧力（Pa）は「力の大きさ(N) ÷ 面積(m <sup>2</sup> )」という公式で定義されています。この関係から、力の大きさを求めるには「圧力 × 面積」を計算します。底面積が2m <sup>2</sup> で圧力が150Paである場合、150 × 2 = 300となり、円柱が床をおす力は300Nであることが導き出せます。 |
| 問4  | 答え 4<br>1.0A                                          | 並列回路の全体の電流は、各通路を流れる電流の和で求めることができます。本問では2つの枝に分かれた通路にそれぞれ0.4Aと0.6Aの電流が流れているため、それらが合流する主路にある電流計には、0.4A + 0.6A = 1.0A の電流が流れます。直列回路と混同して、電流がどこでも一定になると考えないよう注意が必要です。       |
| 問5  | 答え 4<br>ナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離しているため ・ 水酸化物イオン           | 水酸化ナトリウムは電解質であり、水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれて自由に動き回ることができるため、電圧を加えると電流が流れます。また、水溶液がアルカリ性を示すのは、電離によって生じた水酸化物イオンが原因です。                                                             |
| 問6  | 答え 1<br>周囲の温度が約6000℃であるのに対し、黒点は約4000℃と温度が低いため         | 物体は温度が高いほど強い光を放つ性質がある。太陽の表面温度は約6000℃であるが、黒点部分は約4000℃と相対的に温度が低いため、周囲に比べて放たれる光が弱くなる。その結果、周囲よりも暗い点として見えることになる。                                                            |
| 問7  | 答え 1<br>空気に含まれる水蒸気量が少ないため、より低い温度まで冷やさないと飽和せず、露点は低くなる。 | 露点は、空気中の水蒸気量がその温度の飽和水蒸気量と等しくなる温度のことです。湿度が低いということは、空気に含まれている実際の水蒸気量が少ないことを意味します。飽和水蒸気量は温度が下がるほど小さくなるため、水蒸気量が少ないほど、より低い温度まで冷やさなければ飽和に達せず、結果として露点は低くなります。                 |
| 問8  | 答え 1<br>分裂が始まる前に染色体が複製され、一時的に数が二倍になるから                | 細胞分裂によって1つの細胞が2つの細胞に分かれる際、染色体をあらかじめ「複製」して「二倍」の数に増やしておき、それを半分ずつに分けるという仕組みがあるため、分裂前後で染色体の数は変化しません。                                                                       |
| 問9  | 答え 4<br>仕事の量は変わらないが、仕事率は2倍になる                         | 仕事の量は「力の大きさ × 移動距離」で決まるため、持ち上げる速さに関わらず一定です。一方、仕事率は「仕事の量 ÷ 時間」で求められるため、仕事の量が同じであれば、かかる時間が短くなるほど仕事率は大きくなります。時間が半分になった場合、単位時間あたりに行う仕事の量は2倍になるため、仕事率は2倍となります。              |
| 問10 | 答え 3<br>種子                                            | 被子植物において、めしべの根もとふくらんだ部分（子房）の中にある小さな粒が胚珠です。受精が行われると、胚珠は成長して種子となり、胚珠を包んでいる子房は果実へと発達します。これらは植物が次世代を残すための重要なプロセスです。                                                        |
| 問11 | 答え 3<br>6.4g                                          | 空気1立方メートルあたりの水蒸気量は、その気温における飽和水蒸気量に相対湿度を掛けることで算出されます。この場合、12.8g × 0.5（50%） = 6.4gとなります。飽和水蒸気量をそのまま水蒸気量と混同しないよう注意が必要です。                                                  |
| 問12 | 答え 4<br>胚珠を包み込んで保護し、受粉後に成長して種子を運ぶ助けとなる果実になる。          | 子房は内部にある胚珠を保護する役割を持っており、被子植物の大きな特徴の一つである。受粉後に子房が果実になることで、内部の種子（胚珠が変化したもの）を保護したり、動物に食べられることで種子を遠くへ運ばせたりする役割を担う。                                                         |
| 問13 | 答え 3<br>アルカリ性                                         | フェノールフタレイン溶液は、水溶液の液性を調べるための指示薬です。酸性や中性の水溶液では無色透明のままですが、アルカリ性の水溶液に反応すると鮮やかな赤色に変化する性質を持っています。したがって、赤色に変化した場合はその水溶液がアルカリ性であると判断できます。                                      |
| 問14 | 答え 3<br>気孔から水蒸気を放出することで、根が地中の水を吸い上げる動きを促進する役割         | 葉にある「気孔」から水蒸気が放出される「蒸散」が起こると、植物の体内の水分が失われます。この失われた水分を補おうとする力がはたらくことで、根が地中の水を吸い上げ、維管束を通して全身へ運ぶ流れがスムーズになります。つまり、蒸散は吸水を促す重要な原動力となっています。                                   |