

問1 ヒトの血液に含まれる赤血球には、酸素を運搬するための特定の物質が含まれています。この物質は、酸素が多い場所で酸素と結びつき、酸素が少ない場所で酸素を離すという性質を持っています。この物質の名称として最も適切なものを選びなさい。(2017年 福岡公立入試 類似)

1. ヘモグロビン 2. 血しょう 3. 白血球 4. 血小板

問2 備長炭電池を作製する際、備長炭とアルミニウムはくの間、食塩水をしみこませた紙を挟む理由として最も適切な説明はどれですか。(2018年 福岡公立入試 類似)

1. 備長炭とアルミニウムはくが直接接触して、電池内部でショートするのを防ぐため
2. 食塩水の塩分をアルミニウムに浸透させ、アルミニウム自体を木炭に変質させるため
3. 備長炭から発生する炭素の粒を、食塩水の中に溶かし出すため
4. アルミニウムはくが空気中の酸素を吸収しやすくするための、接着剤として利用するため

問3 太陽が東から西へと天球上を移動するように見える動きを日周運動といいます。この現象が起こる直接的な原因として、最も適切な説明はどれですか。(2018年 福岡公立入試 類似)

1. 地球が地軸を中心に、一定の速さで自転しているため
2. 地球が太陽のまわりを、一定の速さで公転しているため
3. 太陽が地球のまわりを、一年かけて公転しているため
4. 地球の地軸が公転面に対して傾いているため

問4 十分に日光を当てたタンポポの葉を入れた試験管と、葉を入れずに日光を当てた試験管のそれぞれに、石灰水を加えて振り、色の変化を調べる実験を行いました。このとき、タンポポの葉を入れた方の試験管で見られる結果と、その理由として適切なものはどれですか。(2024年 福岡公立入試 類似)

1. 石灰水は白く濁らなかった。これは、植物が光を受けて光合成を行い、試験管内の二酸化炭素を吸収したためである。
2. 石灰水は白く濁った。これは、植物が光を受けて呼吸を行い、試験管内の二酸化炭素を放出したためである。
3. 石灰水は白く濁らなかった。これは、植物が光を受けて蒸散を行い、試験管内の酸素を吸収したためである。
4. 石灰水は白く濁った。これは、植物が光を受けて光合成を行い、試験管内の酸素を放出したためである。

問5 蒸散という現象が、植物が根から水や肥料分を吸収する仕組みにおいて果たしている役割について正しく述べたものはどれですか。(2023年 福岡公立入試 類似)

1. 葉から水蒸気を放出することで植物体内に水を引き上げる力を生み出し、根からの吸水を助ける役割
2. 葉から水分を捨てることで体内の濃度を高め、光合成で作られた養分を根へ送りやすくする役割
3. 空気中の水蒸気を気孔から取り込みやすくするために、あらかじめ体内の水を排出しておく役割
4. 呼吸によって生じた余分な水分を体外に捨てることで、根が窒息するのを防ぐ役割

問6 生物が子をつくる仕組みのうち、雌の卵や雄の精子のような、子孫を残すために特別につくられる細胞に関わる生殖の名称と、その細胞の総称の組み合わせとして正しいものはどれか。(2023年 福岡公立入試 類似)

1. 有性生殖 — 生殖細胞 2. 無性生殖 — 体細胞 3. 有性生殖 — 胚 4. 無性生殖 — 生殖細胞

問7 過酸化水素水に二酸化マンガンを加えると、過酸化水素が分解されて酸素と水が得られます。この反応において二酸化マンガンは、それ自身は変化せずに反応を速める働きをしていますが、このような物質を何といいますか。(2021年 福岡公立入試 類似)

1. 触媒 2. 溶質 3. 指示薬 4. 混合物

問8 塩化水素が水に溶けて水素イオンと塩化物イオンに分かれる現象を電離といいます。このとき生じる水素イオンが帯びている電気の種類と、その生成過程について正しく述べたものを次のうちから選びなさい。(2015年 福岡公立入試 類似)

1. 正の電気を帯びており、水素原子が電子を失うことで生じる
2. 正の電気を帯びており、水素原子が電子を受け取ることで生じる
3. 負の電気を帯びており、水素原子が電子を失うことで生じる
4. 負の電気を帯びており、水素原子が電子を受け取ることで生じる

問9 一部に白い「ふ」が入った葉を持つ植物に日光を十分に当てた後、その葉を脱色してヨウ素液に浸す実験を行った。その結果、もともと緑色だった部分は青紫色に変化した。この結果から導き出される考察として最も適切なものはどれか。(2024年 福岡公立入試 類似)

1. 光合成が行われデンプンが作られるためには、葉緑体が必要である
2. 光合成が行われデンプンが作られるためには、日光が必要である
3. 光合成が行われデンプンが作られるためには、水が必要である
4. 光合成が行われると、酸素とともに二酸化炭素も発生する

問10 太陽は東から昇り、南の空を通過して西へ沈むように見えるが、このような天体の見かけ上の動きを何というか。また、この現象が起こる理由として正しい説明を選びなさい。(2022年 福岡公立入試 類似)

1. 日周運動といい、地球が地軸を中心に西から東へ自転しているために起こる。
2. 日周運動といい、地球が太陽のまわりを西から東へ公転しているために起こる。
3. 年周運動といい、地球が太陽のまわりを西から東へ公転しているために起こる。
4. 年周運動といい、太陽が地球のまわりを東から西へ回転しているために起こる。

問11 重り1個をつるしたとき、ばねAは2.4cmのび、ばねBは0.8cmのびました。この実験結果から、ばねAはばねBに比べて何倍のびやすいといえますか。(2024年 福岡公立入試 類似)

1. 0.3倍 2. 1.2倍 3. 3倍 4. 8倍

問12 音源が1秒間に振動する回数を表す用語と、その単位の組み合わせとして適切なものを次の中から選びなさい。(2017年 福岡公立入試 類似)

1. 振幅 (単位: dB) 2. 周期 (単位: s) 3. 振動数 (単位: Hz) 4. 音速 (単位: m/s)

問13 抵抗器に加わる電圧の大きさを変化させたとき、そこを流れる電流の強さは電圧に比例して変化します。この物理法則を何といいますか。(2016年 福岡公立入試 類似)

1. オームの法則 2. フックの法則 3. パスカルの法則 4. ジュールの法則

答え合わせ・解説

問1	答え 1 ヘモグロビン	赤血球に含まれるヘモグロピンは、鉄を含むタンパク質であり、肺などの酸素濃度が高い場所では酸素と強く結びつき、組織などの酸素濃度が低い場所では結びついていた酸素を離す性質があります。この性質によって、全身の細胞に酸素を効率よく供給することが可能になります。血しょうは液体の成分、白血球は殺菌作用、血小板は血液を固める作用を担っています。
問2	答え 1 備長炭とアルミニウムはくが直接接触して、電池内部でショートするのを防ぐため	電池が正常に機能するためには、正極と負極の間に電解質（食塩水）を介在させる必要がありますが、正極と負極が直接接触してしまうと、外部の回路に電気が流れなくなる「ショート」という現象が起きます。食塩水をしみこませた紙は、電解質を保持する役割と、両極を物理的に分離するセパレーターの役割を同時に果たしています。
問3	答え 1 地球が地軸を中心に、一定の速さで自転しているため	太陽の日周運動は、地球が自分自身を軸として一日に一回転する「自転」によって引き起こされる見かけの動きです。地球は常に一定の速さで自転しているため、太陽も天球上を一定の速さで動いているように観察されます。公転は季節の変化に関わる動きであり、一日の太陽の動きの直接的な原因ではありません。
問4	答え 1 石灰水は白く濁らなかった。これは、植物が光を受けて光合成を行い、試験管内の二酸化炭素を吸収したためである。	植物が光を受けると光合成が行われ、周囲の二酸化炭素が取り込まれて消費されます。石灰水は二酸化炭素と反応すると白く濁る性質がありますが、光合成によって試験管内の二酸化炭素が減少したため、石灰水は白く濁らなくなります。これにより、光合成に二酸化炭素が使われたことが確認できます。
問5	答え 1 葉から水蒸気を放出することで植物体内に水を引き上げる力を生み出し、根からの吸水を助ける役割	蒸散によって葉の細胞から水が失われると、それが呼び水となって次々と下の細胞から水が引き上げられます。この一連の動きが大きな原動力となり、根から新しい水や、水に溶けた肥料分（無機養分）を効率よく吸い上げ、植物全体のすみずみまで行き渡らせることが可能になります。
問6	答え 1 有性生殖 — 生殖細胞	生物が自分と同じ種類の新しい個体をつくることを生殖という。このうち、雌と雄が関わり、卵や精子などの特別な細胞が合体して子をつくる方法を有性生殖と呼ぶ。この有性生殖のために特別につくられる細胞が生殖細胞である。
問7	答え 1 触媒	特定の化学反応において、それ自身は反応の前で変化せず、反応を促進させる役割を持つ物質を触媒と呼びます。二酸化マンガンは過酸化水素の分解を助ける触媒として機能しており、反応が終わった後も質量や性質は変化せずに残ります。
問8	答え 1 正の電気を帯びており、水素原子が電子を失うことで生じる	物質が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれる現象を電離と呼びます。水素原子は、マイナスの電気を持つ電子を1つ失うことによって、正の電気を帯びた「水素イオン（陽イオン）」へと変化します。一方、放出された電子は塩素原子に渡り、負の電気を帯びた塩化物イオンとなります。
問9	答え 1 光合成が行われデンプンが作られるためには、葉緑体が必要である	ヨウ素液が青紫色に変化したのは、光合成によってデンプンが作られたことを示しています。光が当たっている同一の葉の中で、葉緑体がある緑色の部分でのみデンプンが確認され、葉緑体がない「ふ」の部分で確認されなかったことから、光合成には葉緑体が必要であるという結論が導かれます。
問10	答え 1 日周運動といい、地球が地軸を中心に西から東へ自転しているために起こる。	地球が自転することによって生じる、天体の1日の見かけの動きを日周運動という。観測者が乗っている地球そのものが西から東へ回転しているため、静止している太陽などの天体は、相対的にそれとは逆の向きである東から西へ動いているように見える。
問11	答え 3 3倍	同じ重さの重り（同じ大きさの力）を加えたときのばねの伸びを比較すると、ばねAの2.4cmをばねBの0.8cmで割ることで、 $2.4 \div 0.8 = 3$ という関係が導き出されます。このことから、ばねAはばねBの3倍のびやすい性質を持っていることがわかります。
問12	答え 3 振動数（単位：Hz）	音源が1秒間に振動する回数は振動数と呼ばれ、その単位にはヘルツ（Hz）が用いられます。この振動数が多いほど高い音になり、少ないほど低い音になります。一方で、1回の振動にかかる時間のことは周期と呼ばれ、振動数とは逆数の関係にあります。
問13	答え 1 オームの法則	抵抗器を流れる電流の強さは、加わる電圧の大きさに正比例するという関係があります。この法則をオームの法則と呼び、電圧、電流、抵抗の間の関係を理解する上で最も基礎となる原理です。