

- 問1 エンドウの花は、外部からの花粉の侵入を防ぎ、開花後も内部で受粉が起こりやすい特殊な構造をもっている。その花の構造上の特徴を説明したものとして、最も適切なものはどれか。(2023年 埼玉公立入試 類似)
- おしべとめしべが密接して配置されており、それらが外側の花弁によって完全に包み込まれている。
 - めしべが花弁の外側に長く突き出しており、風によって運ばれてきた自分の花粉を直接受け止める。
 - おしべがめしべよりも高い位置にあり、花弁が大きく開くことで重力によって花粉が落下する。
 - 花弁が筒状になっており、中に入った昆虫が他の花の花粉を持ち込むのを防ぐ構造になっている。
- 問2 化学変化の前後において、反応物の質量の総和と、反応によって新しくできた生成物の質量の総和が等しくなるという法則を何といいますか。(2014年 埼玉公立入試 類似)
- 質量保存の法則
 - 定比例の法則
 - 倍数比例の法則
 - エネルギー保存の法則
- 問3 コイルを貫く磁界を変化させたときに、コイルに電圧が生じて電流が流れる現象を何といいますか。(2020年 埼玉公立入試 類似)
- 電磁誘導
 - 静電気
 - 磁化
 - 放電
- 問4 硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅水溶液に銅板をそれぞれ浸し、セロハンで仕切って作るダニエル電池において、導線でモーターをつなぎ一定時間電流を流しました。このとき、亜鉛板と銅板の質量の変化について正しく述べたものはどれですか。(2022年 埼玉公立入試 類似)
- 亜鉛板は溶け出して質量が減少し、銅板は表面に銅が析出して質量が増加する
 - 亜鉛板は表面に亜鉛が析出して質量が増加し、銅板は溶け出して質量が減少する
 - 亜鉛板、銅板ともに水溶液中に溶け出し、両方の質量が減少する
 - 亜鉛板、銅板ともに表面に金属が析出し、両方の質量が増加する
- 問5 太陽を天体望遠鏡で投影して観察した際、光球の表面にいくつかの黒点が確認されました。光球自体の温度が約6000度であるとき、観察された黒点の温度として最も適切な数値はどれですか。(2014年 埼玉公立入試 類似)
- 約500度
 - 約4000度
 - 約6000度
 - 約16000度
- 問6 燃料電池内部で起こっている化学変化について、化学反応式とエネルギーの変換の観点から説明したものととして最も適切なものはどれですか。(2021年 埼玉公立入試 類似)
- $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ という反応により、化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出している
 - $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ という反応により、電気エネルギーを化学エネルギーとして蓄えている
 - $\text{H}_2\text{O} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na} + \text{H}_2\text{O}_2$ という反応により、物質の結合を切り離して熱エネルギーを得ている
 - $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ という反応により、光エネルギーを電気エネルギーに変換している
- 問7 ツククサの葉の表皮に見られる、二つの孔辺細胞に囲まれた「気孔」と呼ばれる隙間の役割について述べたものとして、最も適切な説明を選びなさい。(2026年 埼玉公立入試 類似)
- 水蒸気を放出する蒸散の出口となり、酸素や二酸化炭素の通り道にもなる。
 - 根から吸い上げた水や肥料分を、葉のすみずみまで運搬する通路となる。
 - 光合成によって作られた糖などの栄養分を、植物の各組織へ送る通路となる。
 - 外部の衝撃から葉の内部組織を守るとともに、光を屈折させて葉の内部に集める。
- 問8 掃除の際、衣類に付着した皮脂汚れやキッチンのベタついた油汚れを落とすには、重曹よりもセスキ炭酸ソーダの水溶液を使用の方が効果的です。その理由を、それぞれの物質の性質に基づいて説明したものととして正しいものはどれですか。(2024年 埼玉公立入試 類似)
- セスキ炭酸ソーダは重曹よりもアルカリ性が強く、酸性の性質を持つ油汚れを中和・分解する力が強いいため。
 - セスキ炭酸ソーダは重曹よりも水に溶けにくいいため、粒子の形が残りがやすく、油汚れを削り落とす力が強いいため。
 - 重曹はセスキ炭酸ソーダよりもpHが高いため、油分と反応して石けんのような物質を作る反応がより速く進むため。
 - 重曹はセスキ炭酸ソーダよりも水に溶けやすいため、汚れの隙間に入り込んで内側から汚れを浮かせることができるため。
- 問9 顕微鏡でプレパラートを観察する際、対物レンズを低倍率から高倍率に変えて観察を行う場合に注意すべき点や現象として、適切なものはどれですか。(2026年 埼玉公立入試 類似)
- 視野が狭くなるため、観察したい対象物をあらかじめ視野の中央に移動させておく
 - 視野が広くなるため、対象物が視野から外れても見つけやすくなる
 - 視野が明るくなるため、しぼりや反射鏡を使って光の量を抑える必要がある
 - 見える細胞の数は増え、一つひとつの細胞の大きさは小さく見えるようになる
- 問10 白い斑(ふ)が入った葉の一部に光を当て、その後ヨウ素液で反応を確かめる実験を行いました。光が当たっていたにもかかわらず、白い斑の部分だけが青紫色に変化しなかった理由として最も適切な説明を選びなさい。(2020年 埼玉公立入試 類似)
- 白い部分には葉緑体がないため、光が当たっても光合成によってデンプンを作ることができないから
 - 白い部分には二酸化炭素が蓄積されており、ヨウ素液の反応を妨げてしまうから
 - 白い部分では光合成によってデンプンではなく糖が作られ、ヨウ素液が反応しないから
 - 白い部分では光の吸収効率が高すぎて、生成されたデンプンがすぐに分解されてしまったから
- 問11 肘を曲げて腕を持ち上げたとき、上腕の筋肉はどのような状態になっているか。腕の内側にある上腕二頭筋と、外側にある上腕三頭筋の状態の組み合わせとして適切なものを選びなさい。(2021年 埼玉公立入試 類似)
- 上腕二頭筋が縮み、上腕三頭筋がゆるんでいる。
 - 上腕二頭筋がゆるみ、上腕三頭筋が縮んでいる。
 - 上腕二頭筋も上腕三頭筋も、両方が同時に縮んでいる。
 - 上腕二頭筋も上腕三頭筋も、両方が同時にゆるんでいる。
- 問12 電流を流したコイルのまわりに生じる磁界の様子を視覚的に表した曲線を何というか。また、コイルを流れる電流の向きに右手の4本の指を合わせたとき、親指が指す向きにある磁極の名称とあわせて、正しい組み合わせを答えなさい。(2025年 埼玉公立入試 類似)
- 磁力線と北極
 - 磁力線と南極
 - 磁界の線と北極
 - 電流の線と南極
- 問13 植物の蒸散という現象について説明した次の記述のうち、正しいものはどれですか。(2026年 埼玉公立入試 類似)
- 蒸散は、葉の気孔だけでなく茎などの表面からもわずかに行われている。
 - 蒸散は気孔が集中している葉の裏側のみで行われ、表側や茎からは行われない。
 - すべての葉を切り落として茎だけの状態にすると、蒸散は完全に停止する。
 - 蒸散は植物が成長するために必要な吸水の結果であり、茎から水が逃げることはない。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 おしべとめしべが密接して配置されており、それらが外側の花弁によって完全に包み込まれている。	エンドウの花は閉鎖的な構造をしており、おしべとめしべが外側の花弁によって包み込まれている。この構造が外部からの花粉の侵入を物理的に遮断するため、自身の花粉が確実にめしべに付着する自家受粉が行われる原因となっている。
問2	答え 1 質量保存の法則	化学変化においては、物質を構成する原子の組み合わせのみが変化し、原子そのものが新しく生まれたり消失したりすることはない。そのため、反応に関わった原子の種類と数が変わらなければ全体の質量も変化しない。この法則を質量保存の法則と呼ぶ。
問3	答え 1 電磁誘導	コイル内部の磁界が変化することによって電圧が生じ、電流が流れる現象を電磁誘導と呼びます。このとき流れる電流は誘導電流と呼ばれ、発電機やマイクロホンなどの仕組みに広く利用されています。
問4	答え 1 亜鉛板は溶け出して質量が減少し、銅板は表面に銅が析出して質量が増加する	ダニエル電池の放電中、負極である亜鉛板では、亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオン (Zn^{2+}) となり水溶液中に溶け出すため、質量が減少します。一方、正極である銅板では、水溶液中の銅イオン (Cu^{2+}) が電子を受け取って銅原子となり、銅板の表面に付着 (析出) するため、質量が増加します。
問5	答え 2 約4000度	太陽の黒点の温度は約4000度 (約3500度~4500度) です。周囲の光球の温度 (約6000度) と比較すると約2000度ほど低いため、投影板の上では黒い点として映し出されます。500度では低すぎ、16000度は光球よりもさらに高温な領域の数値となるため不適切です。
問6	答え 1 $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ という反応により、化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出している	燃料電池は、水素と酸素が結びついて水ができる際の化学反応 ($2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$) を利用している。物質がもともと持っている「化学エネルギー」を、直接「電気エネルギー」に変換して取り出す仕組みであるため、非常に効率が良いのが特徴である。
問7	答え 1 水蒸気を放出する蒸散の出口となり、酸素や二酸化炭素の通り道にもなる。	孔辺細胞によって形成される気孔は、植物体内の水分を水蒸気として空気中に放出する「蒸散」の出口としての役割を果たします。また、光合成や呼吸に必要な酸素や二酸化炭素といった気体を交換するための重要な窓口でもあります。水や栄養分を運ぶのは維管束 (道管・師管) の役割です。
問8	答え 1 セスキ炭酸ソーダは重曹よりもアルカリ性が強く、酸性の性質を持つ油污れを中和・分解する力が強いいため。	皮脂やキッチンの油污れは酸性の性質を持っているため、アルカリ性の物質によって中和・乳化する事で落とすことができます。セスキ炭酸ソーダは重曹よりもpHが高く、より強いアルカリ性を示すため、油污れを分解する力が重曹よりも優れています。一方、重曹は水に溶けにくい性質を活かし、研磨剤として鍋の焦げ落としなどに利用されるのが一般的です。
問9	答え 1 視野が狭くなるため、観察したい対象物をあらかじめ視野の中央に移動させておく	高倍率に切り替えると視野が極端に狭くなるため、低倍率のときに対象物を視野の中央に置いておかないと、切り替えた瞬間に観察対象が視野の外へ外れて見失ってしまいます。倍率を上げると細胞は大きく見えますが、見える細胞の数は少なくなります。
問10	答え 1 白い部分には葉緑体がないため、光が当たっても光合成によってデンプンを作ることができないから	光合成が行われるためには、光だけでなく葉緑体という細胞内のつくりが必要です。葉の白い部分は葉緑体を持っていないため、たとえ十分な光を当てたとしても光合成を行うことができません。その結果としてデンプンが生成されないため、ヨウ素液の色が変化することはありません。
問11	答え 1 上腕二頭筋が縮み、上腕三頭筋がゆるんでいる。	腕を曲げる動作では、内側の上腕二頭筋が収縮して短く太くなることで、前腕の骨を引き寄せます。このとき、反対側に位置する上腕三頭筋は弛緩して (ゆるんで) 伸びることで、曲げる動きを妨げないようにしています。このように、対になる筋肉が一方が縮み、もう一方がゆるむことで、スムーズに関節を動かすことができます。
問12	答え 1 磁力線と北極	磁界の向きや強さを表すために引いた線を磁力線と呼ぶ。コイルに電流が流れるとき、右ねじの法則 (右手の法則) を適用すると、電流の向きに沿って4本の指を曲げた際、親指が指す方向が磁界の向き出てくる側となるため、その方向が北極となる。
問13	答え 1 蒸散は、葉の気孔だけでなく茎などの表面からもわずかに行われている。	蒸散は主に葉の気孔で行われる生理作用ですが、実際には気孔が存在しない、あるいは少ない葉の表側や、茎の表面からもわずかながら水分が水蒸気として放出されています。そのため、葉からの蒸散を防ぐ処置をしても、植物全体としての蒸散がゼロになることはありません。