

- 問1 ムラサキシツクサの葉の表側と裏側をそれぞれ顕微鏡で観察したところ、裏側には表側と比較して非常に多くの気孔が確認できました。この観察結果と蒸散量の関係を確認する実験において、予測される結果として最も適切なものはどれですか。(2021年 茨城公立入試 類似)
1. 葉の裏側にワセリンを塗って気孔をふさぐと、蒸散量は大幅に減少する。
 2. 葉の表側にワセリンを塗って気孔をふさぐと、蒸散量は大幅に減少する。
 3. 葉の両面にワセリンを塗っても、茎から蒸散が行われるため全体の蒸散量は変わらない。
 4. 気孔の数と蒸散量は無関係であるため、どの面にワセリンを塗っても減少量は同じである。
- 問2 試験管に入ったデンプン溶液と唾液の混合液にベネジクト液を加えて、糖が生成されていることを確認しようとしています。この際に行うべき操作と、糖が含まれていた場合に観察される色の変化の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2023年 茨城公立入試 類似)
1. 混合液を加熱すると、赤褐色の沈殿ができる
 2. 混合液を加熱すると、青紫色に変化する
 3. 混合液を氷水で冷やすと、赤褐色の沈殿ができる
 4. 混合液を静置しておくと、黄色に変化する
- 問3 電源装置、電流計、豆電球、および2本の電極を直列につないだ装置を用いて、複数の異なる水溶液の電気伝導性を連続して調べる実験を行います。ある水溶液の測定を終え、次の水溶液を調べる前に必ず行うべき操作として最も適切なものはどれですか。(2019年 茨城公立入試 類似)
1. 電極を精製水(蒸留水)で洗い、前に使用した液が混ざらないようにする
 2. 電極をろ紙で包んでしばらく放置し、水分を完全に乾燥させる
 3. 電極をガスバーナーの炎で加熱し、付着した物質を焼き切る
 4. 電極を別の水溶液に浸す前に、ろ過の操作を行って不純物を取り除く
- 問4 北半球の中緯度地域において、夏に南中高度が高くなり、冬に低くなる理由を、「地軸の傾き」と「公転」という言葉を用いて説明したものとして適切なものを選びなさい。(2020年 茨城公立入試 類似)
1. 地軸を一定の向きに傾けたまま公転することで、公転軌道上の位置によって、北半球側が太陽の方へ傾く時期と、反対側へ傾く時期が生じるため。
 2. 地軸が公転の向きに合わせて常に太陽の方向を向くように変化するため、公転の周期に合わせて太陽が真上に来る時期が生じるため。
 3. 地球が公転面に対して地軸を垂直に保っているが、公転軌道が楕円であるために、太陽に近づく時期だけ太陽を高い位置に見るようになるため。
 4. 地軸が傾きながら公転することで、太陽が地球のまわりを回る軌道が季節ごとに変化し、夏には太陽が天頂付近を通過するようになるため。
- 問5 現代の日本において、パートタイムや派遣社員、契約社員などの「非正規雇用」が労働者全体に占める割合は、1990年代後半から上昇傾向にあります。このような非正規雇用が抱える社会的な課題について説明したものと、最も適切な記述を選びなさい。(2025年 茨城公立入試 類似)
1. 正規雇用比べて賃金が低く抑えられる傾向があり、景気の変動に応じて雇用の調整弁とされるなど、不安定な雇用であること
 2. 定年まで同じ企業で働き続ける終身雇用が前提となっており、個人の自由な働き方が制限されてしまうこと
 3. 専門的な技術を持つ労働者が多いため、正規雇用よりも非常に高い賃金が支払われており、所得格差の要因となっていること
 4. 労働基準法などの法律が適用されない雇用形態であるため、企業が労働時間を自由に設定できる特権を持っていること
- 問6 純系の形質が異なる個体を交配して得られた子の代の個体を、さらに自家受粉させて孫の代をつくった。孫の代において顕性形質(優性形質)と潜性形質(劣性形質)が一定の比率で現れる理由として、最も適切な説明はどれか。(2016年 茨城公立入試 類似)
1. 生殖細胞ができるとき、対になる遺伝子が分かれて別々の細胞に入るため。
 2. 生殖細胞ができるとき、すべての遺伝子が一つの細胞に集まるため。
 3. 受精が行われるとき、顕性の遺伝子だけが孫の代に受け継がれるため。
 4. 受精が行われるとき、潜性の遺伝子が消失して別の形質に変化するため。
- 問7 銅原子が銅イオンへと変化する仕組みと、その結果生じる電気的な性質について述べた文として正しいものはどれですか。(2017年 茨城公立入試 類似)
1. マイナスの電気を持つ電子を失うことで、全体として正の電気を帯びる
 2. プラスの電気を持つ陽子を受け取ることで、全体として正の電気を帯びる
 3. マイナスの電気を持つ電子を受け取ることで、全体として負の電気を帯びる
 4. プラスの電気を持つ陽子を失うことで、全体として負の電気を帯びる
- 問8 生物が持つ形や性質を形質という。エンドウの種子の形における「丸い」と「しわがある」という関係のように、同時に現れることがない対をなす形質のことを何というか、その名称を答えなさい。(2025年 茨城公立入試 類似)
1. 優性形質
 2. 劣性形質
 3. 対立形質
 4. 遺伝子
- 問9 化学電池の外部回路を流れる「電流の向き」と「電子の動く向き」の関係について、銅板と亜鉛板を用いた実験結果に基づいて正しく説明しているものはどれですか。(2020年 茨城公立入試 類似)
1. 電流は正極(銅)から負極(亜鉛)へ流れ、電子はそれとは逆向きに動く
 2. 電流は負極(亜鉛)から正極(銅)へ流れ、電子はそれと同じ向きに動く
 3. 電流は正極(銅)から負極(亜鉛)へ流れ、電子はそれと同じ向きに動く
 4. 電流は負極(亜鉛)から正極(銅)へ流れ、電子はそれとは逆向きに動く
- 問10 火山噴火によって広範囲に降り積もった凝灰岩の層のように、離れた場所にある地層を比較し、つながりを確認するための手がかりとなる層を何と呼ぶか、名称として適切なものを答えなさい。(2022年 茨城公立入試 類似)
1. 鍵層
 2. 不整合面
 3. 示準化石
 4. 示相化石
- 問11 鎌倉時代を代表する彫刻作品のうち、東大寺南大門に安置され、筋骨隆々とした逞しい肉体と憤怒の表情、そして躍動感あふれるポーズが特徴的な一對の像の名称として正しいものはどれか。(2026年 茨城公立入試 類似)
1. 金剛力士像
 2. 阿修羅像
 3. 弥勒菩薩像
 4. 鎌倉大仏
- 問12 2021年の統計において、総発電量が約8.6兆kWhと世界最大であり、国内で豊富に産出される石炭を利用した火力発電が発電構成の多くを占めている一方で、近年は再生可能エネルギーの導入も急速に進めている国はどこですか。(2025年 茨城公立入試 類似)
1. ロシア
 2. 中国
 3. ドイツ
 4. カナダ
- 問13 バッタやザリガニの体の表面を覆う硬い殻には、生物が生きていく上でどのような利点がありますか。その主な役割として最も適切なものを選びなさい。(2019年 茨城公立入試 類似)
1. 筋肉が付着して体を支えるとともに、内部の組織を保護する役割
 2. 体温を一定に保つための断熱材として、周囲の温度変化を防ぐ役割
 3. 皮膚呼吸を効率よく行うために、体表の水分を一定に保つ役割
 4. 光合成を行うための葉緑体を持ち、成長に必要な栄養分を作る役割

答え合わせ・解説

問1	答え 1 葉の裏側にワセリンを塗って気孔をふさぐと、蒸散量は大幅に減少する。	顕微鏡の観察によって葉の裏側に気孔が多く分布していることがわかる場合、そこが水蒸気の主な出口であることを意味します。そのため、気孔の数が多き裏側をふさいだときの方が、表側をふさいだときよりも蒸散の減少量は顕著に大きくなります。
問2	答え 1 混合液を加熱すると、赤褐色の沈殿ができる	ベネジクト液は、溶液中に糖が含まれている場合に反応して赤褐色の沈殿を生じる性質がありますが、この反応を進行させるためには加熱操作が不可欠です。ヨウ素液がデンプンと反応して青紫色になる現象と混同しないよう注意が必要です。
問3	答え 1 電極を精製水（蒸留水）で洗い、前に使用した液が混ざらないようにする	複数の水溶液を連続して調べる場合、電極に付着した前の水溶液の成分が次に調べる液に混入すると、実験結果に影響を及ぼす可能性があります。そのため、不純物を含まない精製水で電極を十分に洗浄し、成分が混ざらないようにする必要があります。乾燥や加熱、ろ過では液の混入を適切に防ぐことはできません。
問4	答え 1 地軸を一定の向きに傾けたまま公転することで、公転軌道上の位置によって、北半球側が太陽の方へ傾く時期と、反対側へ傾く時期が生じるため。	地球は地軸を傾けたまま、その向きを変えずに公転しています。北半球が太陽の側に傾いている位置（夏至付近）では、太陽光が北半球をより正面から照らすため南中高度が高くなります。反対に、公転によって地球が移動し、北半球が太陽とは反対側に傾く位置（冬至付近）では、太陽光が斜めから差し込むため南中高度が低くなります。
問5	答え 1 正規雇用比べて賃金が低く抑えられる傾向があり、景気の変動に応じて雇用の調整弁とされるなど、不安定な雇用であること	非正規雇用は、企業にとって人件費の抑制や景気の変化に合わせた雇用調整を行いやすいという側面があります。しかし、労働者にとっては正規雇用と比較して賃金が低いことが多く、雇用期間の定めがあるために景気悪化時に契約を更新されないなどのリスクを抱えています。このように、低賃金や不安定な雇用環境が、格差社会や貧困問題といった深刻な社会課題につながっています。
問6	答え 1 生殖細胞ができるとき、対になる遺伝子が分かれて別々の細胞に入るため。	分離の法則により、対になっている遺伝子は減数分裂によってそれぞれ別の生殖細胞に分かれる。これにより、孫の代では「潜在遺伝子のみが組み合わさる個体」が統計的に一定の割合で発生するため、形質の現れ方に規則的な比率が生じる。
問7	答え 1 マイナスの電気を持つ電子を失うことで、全体として正の電気を帯びる	イオン化の過程では、電子の移動のみが考慮されます。銅原子は2個の電子を失うという性質を持っており、負（マイナス）の電荷が取り除かれる結果、残された粒子は正（プラス）の電荷を帯びた「陽イオン」になります。陽子が移動して電気を帯びることはありません。
問8	答え 3 対立形質	生物が親から子へと受け継ぐ特徴を形質と呼ぶ。このうち、エンドウの種子の形が「丸」か「しわ」かのように、互いに対になっており、一つの個体に同時に現れることがない形質のペアを対立形質という。これらは遺伝の規則性を考えるうえで重要な概念である。
問9	答え 1 電流は正極（銅）から負極（亜鉛）へ流れ、電子はそれとは逆向きに動く	電流の向きは、歴史的な経緯から「正極から負極へ流れる」と定義されています。しかし、実際の回路で移動しているのは負の電荷を持つ電子であり、負極（亜鉛）で放出された電子が正極（銅）に向かって移動しています。したがって、電流の向きと電子の動く向きは常に逆になります。
問10	答え 1 鍵層	火山の噴火などは短期間に広い範囲で起こるため、その際に堆積した凝灰岩の層は、離れた場所の地層を比較するための時間的な基準として利用される。このような層を鍵層（かぎそう）と呼び、地層の広がりや傾きを調査する際に重要な役割を果たす。
問11	答え 1 金剛力士像	鎌倉時代には、武士の頭を背景とした力強く写実的な文化が栄えました。東大寺南大門に設置された金剛力士像は、運慶や快慶らによってわずか69日間で制作されたと伝えられており、当時の武士の気風を象徴する、迫力ある造形美を示しています。
問12	答え 2 中国	中国は急速な経済成長に伴う膨大な電力をまかなうため、国内で多く採掘される石炭を燃料とする火力発電を主力としています。総発電量は世界第1位であり、その規模はアメリカをも大きく上回ります。近年では大気汚染の改善や脱炭素化を目指し、風力や太陽光、水力発電などのエネルギー構成の多様化を積極的に進めていますが、依然として火力発電の割合が高いことが特徴です。
問13	答え 1 筋肉が付着して体を支えるとともに、内部の組織を保護する役割	節足動物が持つ外骨格は、それ自体が骨格として体を支える役割を果たすだけでなく、外敵や乾燥といった外部の刺激から内部の柔らかい組織を物理的に保護する障壁として機能しています。また、この殻の内側に筋肉がつくことで、力強い運動を可能にしています。