

- 問1 植物の蒸散量を調べる実験を行う際、水の入った試験管に植物の枝を差し込み、さらに水面に少量の油をたらして水面全体を覆う操作を行うことがあります。このように、実験装置の水面に油を注ぐ理由として最も適切な説明を選びなさい。(2021年 茨城公立入試 類似)
1. 試験管内の水面から直接水が蒸発するのを防ぐため
  2. 植物の切り口が腐敗して水が吸い上げられなくなるのを防ぐため
  3. 植物の枝の切り口から空気が入り、呼吸を妨げるのを防ぐため
  4. 光が水面に反射して植物の光合成を阻害するのを防ぐため
- 問2 光合成により二酸化炭素が吸収されることを調べる実験で、植物を入れた試験管Aと、植物を入れずに他の条件をすべて同じにした試験管Bを準備し、両方に光を当てました。一定時間後、試験管Aでは二酸化炭素が減少していましたが、試験管Bでは変化が見られませんでした。この結果から結論を導き出す際、試験管B(植物なし)が必要な理由として最も適切な説明はどれか。(2023年 茨城公立入試 類似)
1. 「植物の有無」以外の条件が二酸化炭素の減少に関わっていないことを保証するため。
  2. 光を当てることで、試験管内の温度が上昇するのを防ぐ役割があるため。
  3. 植物が呼吸によって二酸化炭素を排出していないことを確認するため。
  4. アルミニウムはくで覆った場合との違いを明確にするため。
- 問3 電圧計の端子の選択と、その理由について述べた説明として正しいものはどれですか。この電圧計には「300V」「15V」「3V」の3つのマイナス端子が備わっているものとします。(2021年 茨城公立入試 類似)
1. 3V端子からつなぐのは、電圧計の内部抵抗を大きくして回路への影響を抑えるためである。
  2. 300V端子からつなぐのは、強い電流が流れても電圧計が焼き切れないようにするためである。
  3. 300V端子からつなぐのは、指針が最大目盛りを超えて振り切れることによる故障を防ぐためである。
  4. 15V端子からつなぐのは、電圧の平均値を素早く求めるのに適しているからである。
- 問4 物質の種類を特定する方法として「密度」を用いることができる理由を、質量と体積の関係に着目して説明したものと、最も適切なものを選びなさい。(2018年 茨城公立入試 類似)
1. 同じ種類の物質であれば、体積が大きくなるほど密度も大きくなる性質があるから
  2. 同じ種類の物質であれば、質量や体積が変化しても1cm<sup>3</sup>あたりの質量は常に一定だから
  3. 物質の質量だけを比較すれば、その物質が何であるかを確実に特定できるから
  4. 質量と体積をかけ合わせた値が、物質ごとに固有の決まった値をとるから
- 問5 道具を用いることで、物体を動かすために必要な力を小さくしたり、力の向きを変えたりすることができる。しかし、どのような道具を使っても物体を持ち上げるのに必要な仕事の大きさは、道具を使わないときと変わらない。この法則を何というか。(2022年 茨城公立入試 類似)
1. フックの法則
  2. 仕事の原理
  3. 慣性の法則
  4. エネルギー保存の法則
- 問6 平安時代、藤原道長やその子である頼通は、自身の娘を天皇の后(きさき)とし、その間に生まれた皇子を天皇に立てることで、天皇の母方の親戚である「外戚」として政治の実権を握りました。このとき、天皇が幼少の間に代わって政治を行う役職と、成人した天皇を補佐する役職の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2025年 茨城公立入試 類似)
1. 摂政と関白
  2. 太政大臣と左大臣
  3. 将軍と執権
  4. 内大臣と右大臣
- 問7 自然界に絶えず存在し、一度利用しても比較的短期間に再生が可能で、二酸化炭素の排出が少ないなど環境への負荷が低いエネルギー資源の総称を何といいますか。また、そのエネルギーを利用した発電方法の組み合わせとして適切なものを選びなさい。(2017年 茨城公立入試 類似)
1. 再生可能エネルギー(地熱発電や風力発電など)
  2. 再生可能エネルギー(火力発電や原子力発電など)
  3. 化石燃料エネルギー(地熱発電や風力発電など)
  4. 化石燃料エネルギー(火力発電や原子力発電など)
- 問8 静電気が発生する原理について、マイナスの電気を持つ「電子」の動きに注目して説明したものと、最も適切なものを選びなさい。(2023年 茨城公立入試 類似)
1. 2種類の物質をこすり合わせたとき、一方の物質から他方の物質へ電子が移動することで、電気の偏りが生じる。
  2. 物質を激しくこすることで、物質の内部にある原子核が電子に変化し、表面に溢れ出すことで生じる。
  3. 物質をこすり合わせた摩擦熱によって、空気中の電子が物質の中に吸い込まれて蓄積されることで生じる。
  4. 2種類の物質をこすり合わせると、両方の物質から電子が放出されて消滅し、プラスの電気だけが残ることで生じる。
- 問9 ある地域の4つの地点で深さ15mまでのボーリング調査を行ったところ、すべての地点で異なる深さに凝灰岩の層が確認されました。この凝灰岩が地層のつながりを調べるための目印として非常に有効である理由を、説明したものと最も適切なものを選びなさい。(2019年 茨城公立入試 類似)
1. 火山灰は広範囲に短期間で降り積もるため、離れた場所でも同時期に堆積したことを示す証拠となるから
  2. 凝灰岩は他の岩石に比べて非常に硬く、地殻変動の影響を受けても深さが変化しにくいから
  3. 凝灰岩の層には、堆積した当時の環境を知るための手がかりとなる「示相化石」が必ず含まれているから
  4. 凝灰岩は泥岩や砂岩が長い年月をかけて熱で変化してできるため、古い地層であることを示しているから
- 問10 フズリナのように、地層が堆積した当時の年代を特定する手がかりとなる化石を「示準化石」と呼びます。示準化石として利用される生物が共通して持っている特徴として、最も適切な説明を選びなさい。(2016年 茨城公立入試 類似)
1. 広い範囲に分布しており、特定の限られた期間だけ生存していた。
  2. 広い範囲に分布しており、非常に長い期間にわたって生存していた。
  3. 特定の限られた環境にのみ生息し、特定の限られた期間だけ生存していた。
  4. 特定の限られた環境にのみ生息し、非常に長い期間にわたって生存していた。
- 問11 化学変化が起こるとき、反応の前と後で全体の質量が変化しない理由として正しい説明はどれですか。(2019年 茨城公立入試 類似)
1. 化学変化の前後で、原子の組み合わせは変わらないから。
  2. 反応によって原子の種類が変化し、新しい原子が生まれるから。
  3. 原子の組み合わせは変わるが、原子の種類と数が変わらないから。
  4. 反応に関わる物質が気体であっても、その体積は変化しないから。
- 問12 凸レンズを用いてスクリーンに光源の像を映す実験において、光源を凸レンズの焦点に近づくように移動させました。このとき、スクリーンにはっきりとした像を映すための操作と、その結果得られる像について正しく説明したものを選びなさい。(2018年 茨城公立入試 類似)
1. スクリーンを凸レンズから遠ざける必要があり、像の大きさは大きくなる
  2. スクリーンを凸レンズから遠ざける必要があり、像の大きさは小さくなる
  3. スクリーンを凸レンズに近づける必要があり、像の大きさは大きくなる
  4. スクリーンを凸レンズに近づける必要があり、像の大きさは小さくなる

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 試験管内の水面から直接水が蒸発するのを防ぐため	植物の蒸散量を正確に測定するためには、試験管内の水が減少した要因を「植物による蒸散」だけに限定する必要があります。油は水よりも密度が小さく、水面に膜を作る性質があるため、水と空気を遮断して水面からの直接的な蒸発を防ぐことができます。これにより、減少した水の量をすべて植物の蒸散によるものとして扱うことが可能になります。
問2	答え 1 「植物の有無」以外の条件が二酸化炭素の減少に関わっていないことを保証するため。	実験結果が「植物の働き」によるものであると断定するためには、それ以外の要因（光そのものや、時間の経過、試験管内の環境など）によって二酸化炭素が減ったのではないことを示す必要があります。植物を入れない試験管で変化が起きないことを確認することで、二酸化炭素の減少は植物が存在したからこそ起きた現象であると論理的に裏付けることができます。
問3	答え 3 300V端子からつなぐのは、指針が最大目盛りを超えて振り切れることによる故障を防ぐためである。	電圧計のマイナス端子には、それぞれ測定できる上限（測定範囲）が決まっています。測定対象の電圧が端子の制限を超えている場合、指針が限界を超えて動こうとし、内部の機構を破損させる原因となります。そのため、安全のために最大範囲である300V端子から使い始めることが鉄則です。電流計の場合も同様の理由で、最大電流を測定できる端子から順に使用します。
問4	答え 2 同じ種類の物質であれば、質量や体積が変化しても1cm <sup>3</sup> あたりの質量は常に一定だから	密度は物質固有の値であり、同じ物質であればその量（体積や質量）に関わらず一定です。そのため、未知の物質の質量と体積を測定して密度を計算し、既知の物質の密度と比較することで、その物質が何であるかを特定することが可能になります。質量と体積は比例関係にあり、その比（密度）が物質の同定に利用されます。
問5	答え 2 仕事の原理	道具を使っても使わなくても、必要な仕事（力の大きさ × 力の向きに動かした距離）の量は変わらない。この法則を「仕事の原理」と呼ぶ。代表的な道具として動滑車やてこ、斜面などがあるが、いずれを用いた場合もこの原理が成立する。
問6	答え 1 摂政と関白	藤原氏は、天皇との婚姻関係を通じて権力を維持しました。幼い天皇に代わって政治を行う「摂政」と、成人後の天皇を助ける「関白」の職を独占したため、この時期の政治を摂関政治と呼びます。藤原道長は娘を次々と天皇の后にし、その子供（道長の孫）を天皇に即位させることで、この体制を完成させました。
問7	答え 1 再生可能エネルギー（地熱発電や風力発電など）	太陽光、風力、地熱、水力、バイオマスなどは、自然界の循環の中で繰り返し利用でき、地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を抑えられるため「再生可能エネルギー」と呼ばれます。火力発電は石炭や石油などの化石燃料を消費し、原子力発電はウランを燃料とするため、これらには含まれません。
問8	答え 1 2種類の物質をこすり合わせたとき、一方の物質から他方の物質へ電子が移動することで、電気の偏りが生じる。	すべての物質は原子からできており、原子はプラスの電気を持つ原子核とマイナスの電気を持つ電子で構成されています。通常、物質全体ではプラスとマイナスの電気の量は等しく打ち消し合っていますが、2種類の物質をこすり合わせると、電子が一方の物質から他方へ移動します。これにより、電子を失った物質はプラスに、電子を受け取った物質はマイナスに電気のバランスが偏ります。これが静電気が発生する原理です。
問9	答え 1 火山灰は広範囲に短時間で降り積もるため、離れた場所でも同時期に堆積したことを示す証拠となるから。	凝灰岩は火山灰が堆積してできた岩石です。火山噴火はごく短い期間に起こり、火山灰は広い範囲に一齐に降り積もるため、離れた地点の地層同士を比較する際の「かぎ層」として利用されます。これを利用して、それぞれの地点の地層の重なり方を比べることを対比といいます。
問10	答え 1 広い範囲に分布しており、特定の限られた期間だけ生存していた。	示準化石は「時代」を決定するための基準となるため、地球上の広い範囲に分布し、かつ短い特定の期間だけ栄えた生物が適しています。フズリナは古生代を代表する示準化石です。一方、当時の「環境（水深や水温など）」を特定する手がかりとなる化石は「示相化石」と呼ばれ、サンゴ（あたたかく浅い海）などのように特定の環境に生息する生物が選ばれます。
問1	答え 3 1 原子の組み合わせは変わるが、原子の種類と数が変化しないから。	化学変化の際には、物質を構成する原子の結びつき（組み合わせ）は変わりますが、原子そのものが新しくできたり、なくなったり、あるいは別の種類の原子に変わったりすることはありません。反応に関わる原子の種類と数が一定に保たれるため、全体の質量も変化しません。
問1	答え 1 2 スクリーンを凸レンズから遠ざける必要があり、像の大きさは大きくなる	光源を凸レンズ（焦点側）に近づけると、レンズを通過した後の光が一点に集まるまでの距離が長くなります。そのため、はっきりとした像を得るにはスクリーンをレンズから遠ざけなければなりません。また、光源がレンズに近づき、像がレンズから遠ざかるほど、光の広がりが大きくなるため、像の大きさは拡大されます。