

問1 塩化銅水溶液を電気分解し、陽極から気体が発生している状況において、その気体の性質と取り扱いに関する記述として正しいものを選びなさい。（2023年 栃木県公立入試 類似）

1. 発生した気体は水素であり、マッチの火を近づけると爆発して水ができる
2. 発生した気体は二酸化炭素であり、石灰水に通すと白く濁る性質がある
3. 発生した気体は酸素であり、線香の炎を近づけると激しく燃える性質がある
4. 発生した気体は塩素であり、漂白作用があるため湿ったリトマス紙の色を抜く性質がある

問2 電気分解の実験において、通電時間と電極への析出量の関係を調べる際、実験結果の解釈として適切なものはどれですか。（2023年 栃木県公立入試 類似）

1. 通電時間を長くしても、水溶液の濃度が変化するため析出量は一定以上増えない
2. 電流を2倍にし、通電時間を半分にすると、析出量は4倍になる
3. 析出量を一定にするには、電流を大きくするほど通電時間も長くする必要がある
4. 一定の電流を流し続けた場合、通電時間が2倍になれば析出量も2倍になる

問3 平らな鏡の前に物体を置いたとき、鏡の中に物体があるように見える理由として正しい説明はどれですか。（2023年 栃木県公立入試 類似）

1. 物体から出た光が鏡の表面で四方八方に散乱し、その一部が目へ直接入るため
2. 光が鏡の境界面で屈折し、物体の位置が実際よりも浮き上がって見えるため
3. 物体から出た光が鏡の表面で反射し、その反射した光の延長線上に物体があるように目に届くため
4. 物体から出た光が鏡を通り抜け、鏡の奥にある光と重なって見えるため

問4 家庭のブレーカーにつながる回路において、エアコンを使用している最中に、新しくパソコンと扇風機のスイッチを入れました。このとき、回路全体および各器具の状態について述べたものとして正しいものはどれですか。（2024年 栃木県公立入試 類似）

1. 各器具にかかる電圧の大きさは変わらないが、ブレーカーを流れる全体の電流は大きくなる。
2. 各器具にかかる電圧の大きさは小さくなるが、ブレーカーを流れる全体の電流は変わらない。
3. 接続された器具の数が増えるほど、各器具にかかる電圧もブレーカーを流れる全体の電流も大きくなる。
4. 各器具にかかる電圧の大きさは変わらないが、ブレーカーを流れる全体の電流は小さくなる。

問5 ジャガイモを育てる際、親となる個体の地下茎の一部である「いも」を土に植えると、そこから芽が出て新しい個体が育ちます。このように、植物の体の一部から新しい個体をつくる無性生殖の方法を何といいますか。（2023年 栃木県公立入試 類似）

1. 孢子生殖
2. 有性生殖
3. 栄養生殖
4. 出芽

問6 複数の観測地点における地震のデータをまとめ、横軸に初期微動継続時間、縦軸に震源からの距離をとってグラフを作成した場合、そのグラフにはどのような特徴が見られますか。最も適切な説明を選びなさい。（2025年 栃木県公立入試 類似）

1. 原点を通る右肩上がりの直線になり、初期微動継続時間が長いほど震源から遠いことを示す。
2. 原点を通る右肩下がり直線になり、初期微動継続時間が長いほど震源に近いことを示す。
3. 原点を通らない水平な直線になり、震源からの距離に関わらず初期微動継続時間は一定であることを示す。
4. なめらかな曲線（反比例のグラフ）になり、震源からの距離が遠くなるほど初期微動継続時間の増え方が小さくなることを示す。

問7 ホウ酸を水に溶かすとき、水の温度を上昇させるとホウ酸が溶けることができる最大質量はどのように変化しますか。（2023年 栃木県公立入試 類似）

1. 温度の上昇とともに、溶けることができる質量が急激に増加する
2. 温度の上昇とともに、溶けることができる質量が緩やかに増加する
3. 温度が上がっても、溶けることができる質量は一定で変化しない
4. 温度が上がると、溶けることができる質量は減少する

問8 太陽系の惑星のうち、地球のすぐ外側の軌道を公転しており、岩石や金属を主成分とする「地球型惑星」に分類される天体は何ですか。（2026年 栃木県公立入試 類似）

1. 火星
2. 木星
3. 金星
4. 水星

問9 葉を脱色するためにエタノールを加熱する際、試験管に入れたエタノールを直接火にかけるのではなく、熱湯を入れたビーカーに入れて温める「湯せん」という方法をとります。このように加熱しなければならない理由を説明したものとして適切なものを選びなさい。（2022年 栃木県公立入試 類似）

1. 直接火にかけるとエタノールの濃度が急激に変化し、脱色の効果が失われてしまうから
2. エタノールは沸点が水よりも高いため、直接加熱すると温度が上がりすぎてしまうから
3. エタノールは揮発性が高く非常に燃えやすいため、直接火にかけると引火する恐れがあるから
4. 直接加熱して急激に温度を上げると、葉に含まれるデンプンが別の物質に変化してしまうから

問10 植物、草食動物、肉食動物が食物連鎖の係にあり、個体数のバランスがピラミッド状に保たれている生態系がある。ここで、何らかの原因により中間層である草食動物の個体数が一時的に減少したとき、その直後に起こる各層の数量変化として適切なものはどれか。（2024年 栃木県公立入試 類似）

1. 植物、肉食動物ともに、餌が不足するため減少する
2. 草食動物に食べられていた植物は増加し、草食動物を食べていた肉食動物は減少する
3. 植物、肉食動物ともに、生存競争が緩和されるため増加する
4. 草食動物に食べられていた植物は減少し、草食動物を食べていた肉食動物は増加する

問11 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱した際、分解されて生じる3つの物質の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2024年 栃木県公立入試 類似）

1. 炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素
2. 炭酸ナトリウム、水、酸素
3. 炭酸ナトリウム、水素、二酸化炭素
4. 酸化ナトリウム、水、二酸化炭素

問12 光合成によって作られた物質を調べる実験では、採取した葉を熱湯に通した後、温めたエタノールに浸す操作を行います。この操作を行う目的として最も適切なものを次の中から選びなさい。（2022年 栃木県公立入試 類似）

1. 葉を軟らかくすることで、実験中に葉が破れるのを防ぐため
2. 葉に含まれる葉緑素（クロロフィル）を溶かし出し、その後の色の変化を見やすくするため
3. 葉の細胞を死滅させて、ヨウ素液が細胞内に浸透しやすくするため
4. 葉の表面にある気孔をふさぎ、デンプンが外に流れ出さないようにするため

答え合わせ・解説

問1	答え 4 発生した気体は塩素であり、漂白作用があるため湿ったリトマス紙の色を抜く性質がある	塩化銅（CuCl ₂ ）の電気分解では、陽極から塩素、陰極に銅が生成されます。塩素は黄緑色の気体で、特有の刺激臭と強い漂白作用を持っています。この漂白作用を確認するために、湿らせたインクやリトマス紙を用いると、色が消えて白くなる現象が観察されます。刺激が強いため、においを確認する際は手であおぎ寄せる必要があります。
問2	答え 4 一定の電流を流し続けた場合、通電時間が2倍になれば析出量も2倍になる	電気分解における析出量は、流した電流と時間の積である電気量に比例します。電流の大きさが一定であれば、析出量と通電時間は正比例の関係になるため、時間が2倍になれば析出する固体の質量も2倍になります。一方で、電流を2倍・時間を半分にした場合は、電気量が一定（ $2 \times 0.5 = 1$ ）となるため析出量は変化しません。
問3	答え 3 物体から出た光が鏡の表面で反射し、その反射した光の延長線上に物体があるように目に届くため	物体から出た光は鏡の表面で反射の法則に従って反射します。私たちの目は、入ってきた光を直進してきたものとして認識するため、反射した光の延長線上の、鏡の奥の方向に物体があるように感じます。これによって見えるものを「像」といいます。
問4	答え 1 各器具にかかる電圧の大きさは変わらないが、ブレーカーを流れる全体の電流は大きくなる。	家庭用配線は並列回路であるため、器具を新しく追加して接続しても、それぞれの器具にかかる電圧は一定のまま保たれます。一方で、回路全体の電流は各枝分かれた回路を流れる電流の和になるため、使用する電気器具を増やすほどブレーカーを流れる総電流は増加し、一定の制限を超えるとブレーカーが落ちる仕組みになっています。
問5	答え 3 栄養生殖	植物の根・茎・葉といった体の一部から新しい個体をつくる無性生殖の方法を栄養生殖と呼びます。ジャガイモの「いも」は地下茎が変化したものであり、これを利用して増やす方法は、種子を使わずに親の体から直接新しい個体を形成する代表的な例です。
問6	答え 1 原点を通る右肩上がりの直線になり、初期微動継続時間が長いほど震源から遠いことを示す。	初期微動継続時間と震源からの距離は正比例の関係にあります。数学的に比例関係にある2つの変数をグラフに表すと、必ず原点（0,0）を通る直線となります。震源からの距離が0であれば、P波とS波が同時に発生するため時間差は0になり、距離が遠ざかるにつれて時間差も一定の割合で増加していくため、右肩上がりの直線として描かれます。
問7	答え 2 温度の上昇とともに、溶けることができる質量が緩やかに増加する	ホウ酸の溶解度は、温度が高くなるにつれて大きくなる性質がありますが、食塩や硝酸カリウムといった他の物質と比較すると、温度変化に対する溶解度の増加量は緩やかであるという特徴があります。
問8	答え 1 火星	太陽系の惑星は、成分や構造によって地球型惑星と木星型惑星に分けられます。地球型惑星には、太陽に近い順に水星、金星、地球、火星の4つが含まれます。火星は地球の公転軌道のすぐ外側を回っている惑星です。
問9	答え 3 エタノールは揮発性が高く非常に燃えやすいため、直接火にかけると引火する恐れがあるから	エタノールは非常に引火しやすい性質を持つ液体です。ガスバーナーなどの火を直接近づけると、蒸発したエタノールに引火して火災が発生する危険があるため、実験では必ず火を消した状態の熱湯を用いるか、電熱器などを用いて湯せんで加熱する必要があります。
問10	答え 2 草食動物に食べられていた植物は増加し、草食動物を食べていた肉食動物は減少する	食物連鎖において、ある階層の生物が減少すると、その生物を餌としていた上位の生物は餌不足により減少する。一方で、その生物に食べられていた下位の生物は、捕食される機会が減るため一時的に増加する。この連鎖的な反応により、生態系内の数量バランスに変動が生じる。
問11	答え 1 炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、熱分解という化学変化が起こり、固体の炭酸ナトリウム、液体の水、気体の二酸化炭素の3つの物質に分かれます。生成された水は塩化コバルト紙を青色から赤色に変え、二酸化炭素は石灰水を白く濁らせる性質から確認することができます。
問12	答え 2 葉に含まれる葉緑素（クロロフィル）を溶かし出し、その後の色の変化を見やすくするため	植物の葉には緑色の色素である葉緑素が含まれており、そのままではヨウ素液による反応が見えにくいという課題があります。エタノールには葉緑素を溶かす性質があるため、この操作（脱色）を行うことで、デンプンとヨウ素液が反応して青紫色に変化した際の色を、はっきりと観察できるようになります。