

- 問1 精製水を入れたビーカーに電極を入れ、豆電球をつないだ回路を作成した。この精製水にある物質を溶かしたところ、豆電球が明るく点灯した。このとき、水溶液の中で起きている現象の説明として最も適切なものはどれか。 (2026年 栃木県公立入試 類似)
1. 溶質が水の中で陽イオンと陰イオンに分かれる電離が起こり、イオンが移動することで電流が流れている。
 2. 溶質が水中で大きな結晶を作り、その結晶が電極同士を直接つなぐ導線の役割を果たしたため電流が流れている。
 3. 溶質の分子が電子を放出し、その電子が水溶液中を直接移動することで電流が流れている。
 4. 溶質が水分子と結びついて電気を通しやすい金属のような性質に変化したため、電流が流れている。
- 問2 一定量の水酸化バリウム水溶液が入ったビーカーに硫酸を少しずつ滴下し、水溶液に流れる電流の変化を調べました。このとき、中和反応によって生じる水に溶けにくい白色の沈殿の名称として適切なものを選択してください。 (2022年 兵庫県公立入試 類似)
1. 塩化バリウム
 2. 硫酸バリウム
 3. 酸化バリウム
 4. 炭酸バリウム
- 問3 アンモニアを満たした丸底フラスコ内に、少量の水をスポイトで入れると、下のビーカーから水が勢いよく吸い上げられて噴水が起こります。このように、水が上方のフラスコへと吸い上げられる理由を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2016年 岩手県公立入試 類似)
1. フェノールフタレイン溶液とアンモニアが中和反応を起こし、体積が減少するため。
 2. アンモニアの密度は空気よりも小さいため、上昇気流が発生して水を吸い上げるため。
 3. アンモニアが水に溶けることで、フラスコ内の気圧が急激に下がるため。
 4. アンモニアが水と反応して熱が発生し、フラスコ内の空気が膨張するため。
- 問4 燃料電池において、水素と酸素が反応して水が発生し、電気エネルギーが取り出される反応を化学反応式で表したものととして、最も適切なものはどれですか。 (2018年 東京都公立入試 類似)
1. $\text{H}_2 + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 2. $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
 3. $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$
 4. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- 問5 塩酸の電気分解において、陰極から気体が発生する理由を、水溶液中のイオンの動きと関連付けて説明したものとして正しいものはどれか、次の中から選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)
1. 陽イオンである塩化物イオンが、マイナスの電気をもち陰極に引き寄せられ、電子を受け取って分子になるため。
 2. 陰イオンである水素イオンが、プラスの電気をもち陽極に引き寄せられ、電子を放出して分子になるため。
 3. 陰イオンである塩化物イオンが、プラスの電気をもち陽極に引き寄せられ、電子を放出して分子になるため。
 4. 陽イオンである水素イオンが、マイナスの電気をもち陰極に引き寄せられ、電子を受け取って分子になるため。
- 問6 水酸化ナトリウムなどのアルカリが水に溶けて電離した際、水溶液がアルカリ性を示す原因となる粒子があります。この粒子の名称と、赤色リトマス紙を用いたときの変化の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2020年 島根県公立入試 類似)
1. 水素イオンであり、赤色リトマス紙を青色に変える
 2. 水酸化物イオンであり、赤色リトマス紙の色を変化させない
 3. 水酸化物イオンであり、赤色リトマス紙を青色に変える
 4. ナトリウムイオンであり、赤色リトマス紙を青色に変える
- 問7 100立方センチメートルの塩酸が入ったビーカーを複数用意し、加える水酸化ナトリウム水溶液の量を0から100立方センチメートルまで、20立方センチメートルずつ増やしていく実験を行った。水酸化ナトリウム水溶液を100立方センチメートル加えた混合液がアルカリ性を示しているとき、このビーカーにBTB溶液を数滴加えた際に見られる色の変化と水溶液の性質の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2014年 富山県公立入試 類似)
1. 液の色が青色になり、性質はアルカリ性である
 2. 液の色が黄色になり、性質は酸性である
 3. 液の色が緑色になり、性質は中性である
 4. 液の色が無色になり、性質は中性である
- 問8 塩化銅が電気分解されて、銅と塩素が発生する化学変化を化学反応式で表したものととして、正しいものはどれですか。 (2021年 静岡県公立入試 類似)
1. $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$
 2. $\text{CuCl} \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}$
 3. $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}$
 4. $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$
- 問9 塩化銅などの電解質が水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれる現象を何といいますか。また、塩化銅がこの現象を起こした際に生じる、陽イオンと陰イオンの正しい名称の組み合わせを選びなさい。 (2024年 長崎県公立入試 類似)
1. 分解といい、銅原子と塩素分子が生じる
 2. 中和といい、銅イオンと塩化物イオンが生じる
 3. 電離といい、銅イオンと塩素イオンが生じる
 4. 電離といい、銅イオンと塩化物イオンが生じる
- 問10 一定量の塩酸に、十分な量の水酸化ナトリウム水溶液を混合して強いアルカリ性にした溶液があります。この混合液において、ナトリウムイオンが陽イオンの中で最も多く存在している理由として正しい説明はどれですか。 (2021年 秋田県公立入試 類似)
1. アルカリ性の状態では、水酸化物イオンがすべてナトリウムイオンに変化するから
 2. ナトリウムイオンは中和反応によって消費されず、水溶液中にそのまま残る性質があるから
 3. ナトリウムイオンは塩酸に含まれる塩化物イオンと反応して、水に溶けない物質に変化するから
 4. 水酸化ナトリウム水溶液を大量に加えることで、水溶液中の水素イオンが新しく生成されるから
- 問11 塩酸のような酸性の水溶液にマグネシウムなどの金属を入れたとき、化学反応によって発生する気体の名称として適切なものを選びなさい。 (2019年 富山県公立入試 類似)
1. アンモニア
 2. 二酸化炭素
 3. 酸素
 4. 水素
- 問12 ダニエル電池を長時間使い続けると、硫酸銅水溶液の色の濃さはどのように変化しますか。また、その理由として適切なものはどれですか。 (2026年 神奈川県公立入試 類似)
1. 青色が濃くなる。水溶液中に銅板から銅イオンが溶け出し、個数が増えるため
 2. 青色が薄くなる。水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子に変化し、個数が減るため
 3. 変化しない。硫酸イオンの数が変化せず、水溶液の性質が保たれるため
 4. 無色になる。亜鉛イオンが硫酸銅水溶液側に移動し、銅イオンをすべて追い出すため
- 問13 薄い硫酸が入ったビーカーと、薄い水酸化バリウム水溶液が入ったビーカーを、反応前にまとめて電子てんびんにのせて質量を測定しました。その後、これら2つの液体を混ぜ合わせると白い沈殿が生じましたが、この反応の前後における質量の変化について正しく説明しているものはどれですか。 (2020年 奈良県公立入試 類似)
1. 沈殿という固体が新しく生成されたため、全体の質量は増加する
 2. 質量保存の法則が成り立つため、全体の質量は変化しない
 3. 中和反応によって水が生じ、一部が蒸発するため、全体の質量は減少する
 4. 液体から固体へ状態が変化する際にエネルギーを消費するため、全体の質量は減少する

答え合わせ・解説

問1	答え 1 溶質が水の中で陽イオンと陰イオンに分かれる電離が起こり、イオンが移動することで電流が流れている。	電解質が水に溶けると、正の電荷を持つ陽イオンと負の電荷を持つ陰イオンに分かれる電離が起こる。この水溶液に電圧を加えると、陽イオンは陰極へ、陰イオンは陽極へとそれぞれ移動する。このように、電荷を持った粒子であるイオンが移動することによって、水溶液中を電流が流れる仕組みとなっている。
問2	答え 2 硫酸バリウム	水酸化バリウム水溶液と硫酸が反応すると、中和によって水と塩（えん）が生成されます。このとき生じる塩は硫酸バリウムであり、これは水に溶けにくい性質を持つため、白色の沈殿として観察されます。
問3	答え 3 アンモニアが水に溶けることで、フラスコ内の気圧が急激に下がるため。	アンモニアは水に非常に溶けやすい性質を持っています。スポイトから入れられた少量の水にフラスコ内のアンモニアが溶け込むと、フラスコ内の気体の体積が急激に減少します。これにより、フラスコ内部の気圧が外気圧（大気圧）よりも低くなるため、外気圧に押される形でビーカーの水がガラス管を通してフラスコ内へと押し上げられ、噴水が発生します。
問4	答え 4 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	燃料電池は、水素と酸素を結びつけて水をつくる反応を利用しています。これは水の電気分解とは逆の反応であり、2分子の水素と1分子の酸素から2分子の水が生成されます。 $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$ は過酸化水素が生成される別の反応であり、燃料電池の式としては誤りです。
問5	答え 4 陽イオンである水素イオンが、マイナスの電気を持つ陰極に引き寄せられ、電子を受け取って分子になるため。	塩化水素は水溶液中で、プラスの電気を帯びた水素イオンと、マイナスの電気を帯びた塩化物イオンに分かれています。電圧をかけると、水素イオンは反対の符号であるマイナス極（陰極）へと移動します。陰極で水素イオンが電子を受け取ることで水素原子となり、2つの原子が結びついて水素分子となることで、気体として発生します。
問6	答え 3 水酸化物イオンであり、赤色リトマス紙を青色に変える	水酸化ナトリウムが水に溶けると、陽イオンであるナトリウムイオンと陰イオンである水酸化物イオンに電離します。このうち、アルカリ性の性質を示す正体は水酸化物イオンです。このイオンが存在することで、水溶液は赤色リトマス紙を青色に変化させるというアルカリ性特有の反応を示します。
問7	答え 1 液の色が青色になり、性質はアルカリ性である	指示薬であるBTB溶液は、混合液がアルカリ性である場合に青色へと変化する。塩酸に対して十分量のアルカリが加えられ、酸の性質が打ち消されてアルカリ性が上回った状態では、BTB溶液の色は青色となる。酸性であれば黄色、中和が完全に行われた中性の状態であれば緑色を示す。
問8	答え 4 $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$	塩化銅の化学式は CuCl_2 であり、1つの銅原子に対して2つの塩素原子が結びついています。電気分解によってこれが分解されると、単体の銅（Cu）と単体の塩素（ Cl_2 ）が生成されます。化学反応式の左辺には反応前の物質である塩化銅を、右辺には反応後の物質である銅と塩素を書き、矢印で結ぶことでこの反応を表します。
問9	答え 4 電離といい、銅イオンと塩化物イオンが生じる	電解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。塩化銅は電解質であり、水中で陽イオンである銅イオンと、陰イオンである塩化物イオンに分かれます。塩素の原子が電子を受け取ってイオンになったものは「塩素イオン」ではなく「塩化物イオン」と呼ぶのが正しい名称です。
問10	答え 2 ナトリウムイオンは中和反応によって消費されず、水溶液中にそのまま残る性質があるから	中和反応（ $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ）において、ナトリウムイオンと塩化物イオンは反応に関わらずにイオンのまま水溶液中に存在します。アルカリ性が強いということは、中和に必要な量よりも多くの水酸化ナトリウム水溶液が加えられたことを意味します。水素イオンは中和によって減少しますが、ナトリウムイオンは加えられた分だけ蓄積していくため、陽イオンの中で最も数が多い状態になります。
問11	答え 4 水素	マグネシウムや亜鉛といった金属を酸性の水溶液に入れると、金属が水溶液に溶け、化学変化によって水素が発生するという性質があります。これは酸性の水溶液が共通して持つ重要な性質の一つです。
問12	答え 2 青色が薄くなる。水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子に変化し、個数が減るため	硫酸銅水溶液の青色は、水溶液中に含まれる銅イオン（ Cu^{2+} ）によるものです。放電が進むにつれて正極では銅イオンが電子を受け取って銅原子（Cu）として析出するため、水溶液中の銅イオンの濃度が下がり、結果として青色が次第に薄くなっていきます。
問13	答え 2 質量保存の法則が成り立つため、全体の質量は変化しない	化学変化の前後において、反応に関係した物質全体の質量の総和は変わらないという「質量保存の法則」が成り立ちます。硫酸と水酸化バリウムの反応によって硫酸バリウムの白い沈殿が生じても、反応に関わった原子の種類と数は変化しないため、電子てんびんが示す質量に変化はありません。