

- 問1 硫酸亜鉛の水溶液にマグネシウム片を入れたとき、マグネシウムの表面には亜鉛が付着して色が変化しました。この実験結果から判断できることとして正しい説明を選びなさい。 (2026年 栃木県公立入試 類似)
1. 亜鉛はマグネシウムよりも陽イオンになりやすいため、亜鉛が溶け出し、マグネシウムが金属として析出した。
 2. マグネシウムと硫酸亜鉛が化学反応を起こし、新しい化合物である酸化マグネシウムが表面を覆った。
 3. マグネシウムは亜鉛よりもイオン化傾向が小さいため、水溶液中の硫酸イオンと結びついて沈殿を作った。
 4. マグネシウムは亜鉛よりも陽イオンになりやすいため、マグネシウムが溶け出し、水溶液中の亜鉛イオンが金属となって現れた。
- 問2 塩酸とマグネシウムを反応させて発生した気体を試験管に集める際、気体の性質を考慮した方法として最も適切な説明はどれか。 (2020年 山口県公立入試 類似)
1. 水に溶けやすいため上方置換法で集め、空気よりも密度が小さいため試験管の口を上に向けた状態で保持する。
 2. 水に溶けにくいいため水上置換法で集め、空気よりも密度が大きいため試験管の口を上に向けた状態で保持する。
 3. 空気と混ざると爆発する危険があるため、常に下方置換法を用いて空気と入れ替わるように集める。
 4. 水に溶けにくいため水上置換法で集め、空気よりも密度が小さいため試験管の口を下に向けた状態で保持する。
- 問3 物質が水に溶けて電離する様子を化学式を用いて表すことができます。塩化ナトリウムの電離を表す式として、適切なものを選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)
1. $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} + \text{Cl}$
 2. $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
 3. $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}$
 4. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{HCl}$
- 問4 10パーセントの塩化銅水溶液を満たしたピーカーに2本の炭素棒を入れ、電源装置と豆電球をつないで電圧を加えたところ、豆電球が明るく点灯しました。この実験結果から判断できる塩化銅の性質について、正しい説明はどれですか。 (2016年 岐阜県公立入試 類似)
1. 塩化銅は水溶液中で電流を流す性質を持つため、電解質であるといえる。
 2. 塩化銅は水に溶けることで金属の性質を失い、電流を通さなくなる物質である。
 3. 塩化銅は炭素棒と反応して電気エネルギーを生み出す燃料のような物質である。
 4. 塩化銅は水溶液にしても電流を流さない性質を持つため、非電解質であるといえる。
- 問5 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応において、横軸に「加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積」、縦軸に「溶液中の特定のイオンの数」をとったグラフを作成します。グラフの形が「中和点までは0のままで、中和点を越えたところから右肩上がりの直線」となるイオンはどれですか。 (2024年 三重県公立入試 類似)
1. ナトリウムイオン
 2. 水素イオン
 3. 水酸化物イオン
 4. 塩化物イオン
- 問6 硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を浸したものと、硫酸銅水溶液に銅板を浸したものをセロハンなどの膜で仕切って接続したダニエル電池において、電流をしばらく流したときの各電極の質量の変化について述べたものとして適切なものを選びなさい。 (2024年 神奈川県公立入試 類似)
1. 負極である亜鉛板の質量が減少し、正極である銅板の質量が増加する
 2. 負極である亜鉛板の質量も、正極である銅板の質量もともに増加する
 3. 負極である亜鉛板の質量が増加し、正極である銅板の質量が減少する
 4. 負極である亜鉛板の質量も、正極である銅板の質量もともに減少する
- 問7 水の電気分解を行う際に、電流を流れやすくする目的で水に溶かす物質として、最も一般的に用いられる名称を答えなさい。 (2020年 岡山県公立入試 類似)
1. 水酸化ナトリウム
 2. 砂糖
 3. 蒸留水
 4. エタノール
- 問8 亜鉛、銅、および未知の金属Yの3種類の金属について、イオンへのなりやすさを比較します。これまでの実験により、銅と金属Yはどちらも亜鉛よりイオンになりやすいことがわかっています。この3種類の金属の反応性の強さの序列をすべて明らかにするために、次に行うべき操作として最も適切なものはどれですか。 (2022年 福岡県公立入試 類似)
1. 亜鉛と銅を電極とした電池を作り、流れる電流の大きさを精密に測定する。
 2. 金属Yを薄い塩酸に入れ、気体が発生するかどうかを確認する。
 3. 銅と金属Yを電極とした電池を作り、どちらの金属が負極になるかを確認する。
 4. 銅と金属Yをそれぞれ加熱し、酸化される速さの違いを比較する。
- 問9 塩酸に亜鉛板と銅板を浸した電池において、電流が発生しているときの「電子の移動」と「亜鉛板の様子」について正しく述べたものはどれですか。 (2021年 大分県公立入試 類似)
1. 電子は水溶液中を通過して亜鉛板から銅板へ移動し、亜鉛板の質量は変化しない。
 2. 電子は導線を通して亜鉛板から銅板へ移動し、亜鉛板は次第に溶けて細くなる。
 3. 電子は導線を通して銅板から亜鉛板へ移動し、亜鉛板の表面には水素の泡が付着する。
 4. 電子は導線を通して亜鉛板から銅板へ移動し、亜鉛板の表面には銅が析出する。
- 問10 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応において、水溶液中で起こっている変化をイオンの反応式で表すとどのようになりますか。本質的な変化を示すものを選びなさい。 (2022年 東京都公立入試 類似)
1. $\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 2. $2\text{H} + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 3. $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}$
 4. $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- 問11 希硫酸に2種類の異なる金属を浸して導線でつないだ電池において、電子が流れ出す側の電極を負極と呼びます。この負極で起こっている変化として、最も適切なものはどれですか。 (2014年 神奈川県公立入試 類似)
1. 金属板の表面で水酸化物イオンが反応し、酸素が発生する。
 2. 水溶液中の陽イオンが電子を受け取って原子となり、金属板に付着する。
 3. 金属原子が電子を受け取って陰イオンとなり、水溶液中に溶け出す。
 4. 金属原子が電子を放出して陽イオンとなり、水溶液中に溶け出す。
- 問12 一定量の水酸化ナトリウム水溶液に対し、中和に必要な量よりも多い塩酸を加えた混合液を作成しました。この水溶液中に存在しているイオンの組み合わせとして最も適切なものを選択してください。 (2025年 山梨県公立入試 類似)
1. 水酸化物イオン、ナトリウムイオン、塩化物イオン
 2. 水素イオン、水酸化物イオン、塩化物イオン
 3. 水素イオン、ナトリウムイオン、塩化物イオン
 4. 水素イオン、水酸化物イオン、ナトリウムイオン
- 問13 うすい塩酸に亜鉛板と銅板を浸してつくる電池において、マイナス極側で起こる変化について正しく述べたものはどれですか。 (2016年 長崎県公立入試 類似)
1. 水溶液中の塩化物イオンが電子を放出し、亜鉛原子と結びつく。
 2. 銅板から溶け出した銅イオンが、亜鉛板の表面で電子を受け取る。
 3. 水溶液中の水素イオンが電子を受け取って、亜鉛イオンに変化する。
 4. 亜鉛原子が電子を放出して、亜鉛イオンとなって水溶液中に溶け出す。

答え合わせ・解説

問1	答え 4 マグネシウムは亜鉛よりも陽イオンになりやすいため、マグネシウムが溶け出し、水溶液中の亜鉛イオンが金属となって現れた。	金属を別の金属のイオンが含まれる水溶液に入れたとき、入れた金属のほうがイオン化傾向が大きい場合に反応が起こります。マグネシウムは亜鉛よりもイオンになりやすいため、自身は電子を放出して陽イオンとなり、代わりに水溶液中にあった亜鉛イオンが電子を受け取って金属（固体）として析出します。
問2	答え 4 水に溶けにくいいため水上置換法で集め、空気よりも密度が小さいため試験管の口を下に向けた状態で保持する。	発生した水素は水に溶けにくい性質を持つため、純粋な気体を集めることができる水上置換法が適している。また、水素は空気よりも密度が非常に小さく軽いため、空気中で試験管を保持する場合は、気体が外へ逃げないように試験管の口を下に向けた状態にする必要がある。刺激臭がある、あるいは密度が空気より大きいといった特徴は水素には当てはまらない。
問3	答え 2 $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$	電離は物質がイオンに分かれる現象であるため、矢印の右側には必ず電荷を示す記号（+や-）がついたイオンを記述する必要があります。塩化ナトリウムは、1価の陽イオンであるナトリウムイオンと、1価の陰イオンである塩化物イオンが1:1の割合で結合しているため、電離した際もそれぞれのイオンが1個ずつ生じることを示す式が正解となります。右辺に電荷のない原子（NaやCl）が書かれているものは電離の式として不適切です。
問4	答え 1 塩化銅は水溶液中で電流を流す性質を持つため、電解質であるといえる。	回路に組み込まれた豆電球が点灯した事実は、塩化銅水溶液の中に電流が流れたことを証明しています。定義に基づき、水溶液の状態で電流を通す物質は電解質に分類されます。
問5	答え 3 水酸化物イオン	中和反応の過程において、水酸化物イオンは中和点に達するまで水素イオンとの反応によって消費し尽くされるため、グラフ上では0の線を描きます。しかし、中和点以降は反応相手の水素イオンが消失しているため、加えた分だけそのまま溶液中に蓄積され、グラフは右肩上がりの直線に転じます。なお、水素イオンは最初から存在し中和点で0になる減少のグラフ、ナトリウムイオンは最初から増え続けるグラフ、塩化物イオンは変化しないグラフとなります。
問6	答え 1 負極である亜鉛板の質量が減少し、正極である銅板の質量が増加する	ダニエル電池では、イオン化傾向が大きい亜鉛が負極となり、亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンとなって水溶液中に溶け出すため、亜鉛板の質量は減少します。一方、正極側では、水溶液中の銅イオンが負極から移動してきた電子を受け取って銅原子となり、銅板の表面に析出するため、銅板の質量は増加します。
問7	答え 1 水酸化ナトリウム	水の電気分解を成功させるためには、水に溶けて電気を通す性質を持つ「電解質」を添加する必要があります。選択肢の中で水酸化ナトリウムは電解質であり、水に溶かすことで電流を流す役割を果たします。一方で、砂糖やエタノールは非電解質であり、これらを溶かしても水に電流は流れません。また、蒸留水は不純物を含まない純粋な水であり、それ自体は電気を通しにくい物質です。
問8	答え 3 銅と金属Yを電極とした電池を作り、どちらの金属が負極になるかを確認する。	特定の基準（この場合は亜鉛）よりも反応性が低いとわかっている金属同士の序列を決定するには、それら2つの金属を直接比較する必要があります。2種類の金属を電極にして電池を作ると、よりイオンになりやすい（反応性が高い）方の金属が負極となる性質を利用することで、相対的な反応性の強さを特定できます。
問9	答え 2 電子は導線を通して亜鉛板から銅板へ移動し、亜鉛板は次第に溶けて細くなる。	亜鉛板で放出された電子は、導線を通してプラス極（銅板）へと流れます。このとき、亜鉛原子は陽イオンとして水溶液中に溶け出していくため、反応が進むにつれて亜鉛板の質量は減少し、見た目としても細くなっていきます。一方、水素が発生するのは電子を受け取る反応が起こるプラス極（銅板）側です。
問10	答え 4 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$	中和反応の本質は、酸から生じる水素イオン（ H^+ ）と、アルカリから生じる水酸化物イオン（ OH^- ）が結びついて、水（ H_2O ）ができることです。ナトリウムイオン（ Na^+ ）と塩化物イオン（ Cl^- ）は、水溶液中では反応後もイオンの状態で存在しており（蒸発させない限り結晶にならない）、化学的な変化の主体は水の生成にあります。
問11	答え 4 金属原子が電子を放出して陽イオンとなり、水溶液中に溶け出す。	電池の負極では、金属が水溶液中に溶け出そうとする性質（イオン化傾向）によって、金属原子が電子を放出して陽イオンになります。この放出された電子が導線を伝わって正極へ移動することで、電流が流れます。この一連の反応を溶解と呼び、負極の質量は時間とともに減少していきます。
問12	答え 3 水素イオン、ナトリウムイオン、塩化物イオン	塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応では、水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水が生成されます。中和点をを超えて塩酸を過剰に加えた状態では、水酸化ナトリウム由来の水酸化物イオンはすべて反応して消失し、反応しきれなかった塩酸由来の水素イオンが溶液中に残ります。また、反応に関与しないナトリウムイオンと塩化物イオンはそのまま溶液中に存在し続けるため、これら3種類のイオンが共存することになります。
問13	答え 4 亜鉛原子が電子を放出して、亜鉛イオンとなって水溶液中に溶け出す。	亜鉛と銅を電解質溶液に入れた電池では、イオンになりやすい性質（イオン化傾向）が強い方の金属がマイナス極となります。この実験では亜鉛がマイナス極となり、亜鉛原子が電子を放出して陽イオンである亜鉛イオンに変化し、水溶液中へと溶解します。このとき放出された電子が導線を通してプラス極へ移動することで、電流が取り出されます。