

問1 亜鉛の板を、金属Aのイオンが含まれる水溶液に入れたところ、亜鉛の表面に金属Aが析出しました。この現象が起こる理由として、正しい説明はどれですか。（2023年 千葉公立入試 類似）

1. 亜鉛の方が金属Aよりも陽イオンになりやすいため、亜鉛が電子を放出して溶け出し、金属Aのイオンがその電子を受け取って固体となった。
2. 金属Aの方が亜鉛よりも陽イオンになりやすいため、金属Aが電子を放出して溶け出し、亜鉛のイオンがその電子を受け取って固体となった。
3. 水溶液中の金属Aのイオンが亜鉛と結びつくことで、亜鉛の表面に新しい合金の層が形成された。
4. 亜鉛が金属Aのイオンに電子を与えることで、亜鉛自身が負の電荷を帯び、金属Aのイオンを引き寄せて付着させた。

問2 水溶液の性質を調べるためにBTB溶液を用いる際、その水溶液がアルカリ性であることを示す色として最も適切なものはどれですか。（2022年 大分公立入試 類似）

1. 黄色
2. 緑色
3. 青色
4. 無色

問3 試験管に入れたマグネシウムにうすい塩酸を加えたところ、気体が発生しました。この実験の操作と観察される現象の説明として適切なものはどれですか。（2015年 東京公立入試 類似）

1. 発生した気体にマッチの火を近づけると、音を立てて燃える。
2. 発生した気体に火のついた線香を入れると、線香が激しく燃え上がる。
3. 発生した気体を石灰水に通すと、石灰水が白く濁る。
4. 反応後の試験管に残った液体を蒸発皿で加熱すると、酸化マグネシウムの白い粉末が残る。

問4 うすい塩酸に亜鉛板と銅板を浸した電池の仕組みについて、電子の移動方向と水溶液中のイオンの変化の組み合わせとして正しいものを次の中から選びなさい。（2017年 奈良公立入試 類似）

1. 電子は亜鉛板から銅板へ流れ、水溶液中では亜鉛イオンが増加する。
2. 電子は銅板から亜鉛板へ流れ、水溶液中では水素イオンが増加する。
3. 電子は亜鉛板から銅板へ流れ、水溶液中では塩化物イオンが増加する。
4. 電子は銅板から亜鉛板へ流れ、水溶液中では銅イオンが増加する。

問5 中和の反応が起こるとき、水とともに「塩（えん）」が生成されます。この「塩」を構成するイオンの組み合わせについて説明したものと、最も適切なものを選択してください。（2024年 三重公立入試 類似）

1. 酸の水溶液に含まれる陰イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陽イオンが結びついたもの
2. 酸の水溶液に含まれる陽イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陰イオンが結びついたもの
3. 酸の水溶液に含まれる陽イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陽イオンが結びついたもの
4. 酸の水溶液に含まれる陰イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陰イオンが結びついたもの

問6 水の電気分解を行う装置を使って、陰極側に水素、陽極側に酸素を発生させた後、電源装置を取り外して両方の電極にプロペラ付きのモーターをつなぐと、プロペラが回転しました。この現象が起きた理由として正しい説明はどれですか。（2016年 石川公立入試 類似）

1. 電極に集まった水素と酸素が化学反応を起こし、電気エネルギーが発生したため
2. 電気分解によって電極に電気が蓄えられ、コンデンサーの役割を果たしたため
3. 水溶液中の電解質が水素と酸素を吸収し、熱エネルギーを放出したため
4. 発生した水素が空気中の窒素と反応して、強い電流が流れたため

問7 マグネシウム板と炭素棒を電極として使い、それらを水溶液に浸して豆電球をつなぐ装置を作成した。この装置で豆電球を点灯させるために必要な水溶液として、最も適切なものはどれか。（2016年 岡山公立入試 類似）

1. 硫酸銅を溶かした水溶液
2. 砂糖を溶かした水溶液
3. エタノールを溶かした水溶液
4. 不純物を含まない蒸留水

問8 亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に、銅板を硫酸銅水溶液にそれぞれ浸し、それら2つの水溶液をセロハンで仕切って導線でつないだ「ダニエル電池」において、負極となる金属板の名称と、反応が進むにつれてその金属板の質量がどのように変化するか、正しい組み合わせを選びなさい。（2023年 熊本公立入試 類似）

1. 負極は亜鉛板であり、質量は減少する
2. 負極は亜鉛板であり、質量は増加する
3. 負極は銅板であり、質量は減少する
4. 負極は銅板であり、質量は増加する

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 亜鉛の方が金属Aよりも陽イオンになりやすいため、亜鉛が電子を放出して溶け出し、金属Aのイオンがその電子を受け取って固体となった。	イオン化傾向の大きい金属（ここでは亜鉛）を、イオン化傾向の小さい金属（ここでは金属A）のイオンを含む水溶液に入れると、大きい方の金属が電子を放出して陽イオンとなり、水溶液中に溶け出します。同時に、放出された電子を小さい方の金属イオンが受け取ることで、金属の原子となって析出します。
問2	<b>答え 3</b> 青色	B T B溶液は、調べたい液体の性質（pH）によって色が変化する性質を持っています。酸性では黄色、中性では緑色を示し、アルカリ性の水溶液に加えた場合には青色を示すため、この色の変化を観察することで液体の性質を特定することができます。なお、無色に変化するのはフェノールフタレイン溶液を酸性や中性の水溶液に加えた場合など、他の指示薬の性質です。
問3	<b>答え 1</b> 発生した気体にマッチの火を近づけると、音を立てて燃える。	マグネシウムと塩酸の反応によって発生する気体は水素です。水素には可燃性があり、空気中の酸素と反応して水ができる際に音を立てて燃えるという特徴があります。線香を燃え上がらせるのは酸素、石灰水を白く濁らせるのは二酸化炭素の性質です。また、反応後の液を蒸発させて残るのは酸化物ではなく塩化マグネシウムです。
問4	<b>答え 1</b> 電子は亜鉛板から銅板へ流れ、水溶液中では亜鉛イオンが増加する。	負極の亜鉛板では、亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオン（陽イオン）になるため、液中の亜鉛イオンの数は増加します。放出された電子は導線を通して正極である銅板側へと移動するため、電流の向きとは逆に、電子は亜鉛板から銅板の方向へ流れます。
問5	<b>答え 1</b> 酸の水溶液に含まれる陰イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陽イオンが結びついたもの	酸は水溶液中で水素イオン（陽イオン）と陰イオンに、アルカリは陽イオンと水酸化物イオン（陰イオン）にそれぞれ電離しています。中和の際、水素イオンと水酸化物イオンが反応して水（H <sub>2</sub> O）になります。そのため、残された「酸の陰イオン」と「アルカリの陽イオン」が結びつくことで塩が形成されます。
問6	<b>答え 1</b> 電極に集まった水素と酸素が化学反応を起こし、電気エネルギーが発生したため	電気分解によって発生させた水素と酸素が再び反応して水に戻る際、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されます。この仕組みは燃料電池の原理そのものであり、モーターを回転させるのに十分な電流を取り出すことができます。
問7	<b>答え 1</b> 硫酸銅を溶かした水溶液	金属板と炭素棒を用いて電流を取り出すためには、水溶液が電解質である必要がある。硫酸銅は水中で電離してイオンとなる電解質であるため、回路に電流を流し豆電球を点灯させることができます。砂糖やエタノール、蒸留水は電流を流さない性質を持つため、豆電球は点灯しない。
問8	<b>答え 1</b> 負極は亜鉛板であり、質量は減少する	亜鉛は銅よりもイオンになりやすい性質（イオン化傾向）が大きいので、亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンとなり、水溶液中に溶け出します。このとき電子を放出する側が負極となるため、亜鉛板が負極となり、溶け出した分だけ質量は減少します。