

問1 水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を過剰に加えたとき、溶液中には水酸化物イオンがほぼ存在しなくなります。その理由を、イオンの反応の観点から説明したものととして最も適切なものはどれですか。（2025年 山梨公立入試 類似）

1. 加えた塩酸中の水素イオンが、もともとあった水酸化物イオンと過不足なく反応して水になり、さらに水素イオンが余るから。
2. 塩酸から生じた塩化物イオンが、水酸化物イオンを中和してナトリウムイオンと結合し、沈殿を作るから。
3. 水酸化ナトリウムが塩酸と反応することで、ナトリウムイオンが水素イオンに置き換わり、水酸化物イオンが揮発するから。
4. 水溶液が酸性になると、すべてのイオンが化学反応を起こして分子となり、イオンとして存在できなくなるから。

問2 無色透明の硫酸亜鉛水溶液、青色の硫酸銅水溶液、無色透明の硫酸マグネシウム水溶液の3種類がある。亜鉛板を硫酸銅水溶液に入れたところ、亜鉛板の表面に赤褐色の物質が付着した。このとき、亜鉛板を構成していた亜鉛原子に起こった変化として正しいものを選びなさい。（2022年 青森公立入試 類似）

1. 亜鉛原子が電子を失って亜鉛イオンとなり、水溶液中に溶け出した。
2. 亜鉛原子が電子を受け取って亜鉛イオンとなり、水溶液中に溶け出した。
3. 水溶液中の銅イオンが電子を失って、亜鉛原子に変化した。
4. 水溶液中の亜鉛イオンが電子を受け取って、亜鉛原子として付着した。

問3 ビーカーに入れた水酸化ナトリウム水溶液に、電源装置、電流計、豆電球を接続した2つの電極を浸し、塩酸を滴下しながらリトマス紙の変化と電流の様子を観察しました。この実験の観察結果を説明したものととして適切なものはどれですか。（2017年 岩手公立入試 類似）

1. 中和反応により液温が上昇し、水溶液が青色リトマス紙を赤く変えない中性の状態になっても、電流は流れ続ける。
2. 中和反応により液温が低下し、水溶液が赤色リトマス紙を青く変えない中性の状態になると、電流は流れなくなる。
3. 中和反応により液温が上昇し、水溶液が中性になった瞬間に、水溶液中のイオンがすべてなくなるため電流は流れなくなる。
4. 中和反応により液温が低下し、水溶液が中性になっても、水溶液中にイオンが存在するため電流は流れ続ける。

問4 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を過不足なく反応させた後、その溶液を蒸発皿に入れて加熱し、水をすべて蒸発させました。このとき蒸発皿に残る白い固形物の名称は何ですか。（2016年 東京公立入試 類似）

1. 塩化ナトリウム
2. 水酸化ナトリウム
3. 塩化バリウム
4. 酸化ナトリウム

問5 薄い塩酸に亜鉛板と銅板を浸した装置に光電池用モーターをつないだところ、モーターが回転し、一方の電極付近から盛んに気体が発生した。このとき観察される現象と電極の名称について正しく述べたものはどれか。（2018年 東京公立入試 類似）

1. 気体が発生しているのは銅板の方であり、こちらがプラス極である。
2. 気体が発生しているのは亜鉛板の方であり、こちらがプラス極である。
3. 気体が発生しているのは銅板の方であり、こちらがマイナス極である。
4. 亜鉛板が水溶液に溶け出し、その表面で水素分子が発生してプラス極となる。

問6 金属の性質を調べる実験として、マグネシウムリボンをうすい塩酸のような酸性の水溶液に入れたところ、激しく泡を出して気体が発生しました。このとき発生した気体は何ですか。（2024年 三重公立入試 類似）

1. 酸素
2. 水素
3. 二酸化炭素
4. 窒素

問7 硫酸イオンを含む水溶液が入った試験管に、駒込ピペットを用いて塩化バリウム水溶液を滴下したとき、溶液が混ざった瞬間に観察される現象として最も適切なものはどれですか。（2018年 長野公立入試 類似）

1. 溶液が混ざった瞬間に、水に溶けにくい白い沈殿が生じて白く濁る。
2. 溶液が激しく泡立ち、無色透明の気体が発生する。
3. 溶液が青色に変化し、試験管の底に黒い固体が沈む。
4. 一瞬白く濁るが、かき混ぜるとすぐに溶けて透明な液体に戻る。

問8 水酸化バリウム水溶液にうすい硫酸を少しずつ加えていく実験において、中和点に達するまでの間、水溶液中の硫酸イオンの数がほとんど変化せずゼロに近い状態が続く理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2019年 山梨公立入試 類似）

1. 加えられた硫酸イオンがバリウムイオンと反応し、水に溶けにくい沈殿となるため
2. 加えられた硫酸イオンが水素イオンと結びつき、水へと変化するため
3. バリウムイオンが硫酸イオンを分解し、別の気体へと変化させるため
4. 中和反応によって硫酸イオンが水溶液の底に重く溜まり、イオンではなくなるため

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 加えた塩酸中の水素イオンが、もともとあった水酸化物イオンと過不足なく反応して水になり、さらに水素イオンが余るから。	中和反応の本質は、水素イオンと水酸化物イオンが互いの性質を打ち消し合い、水 (H <sub>2</sub> O) を生成することにあります。アルカリ性の水酸化ナトリウム水溶液に酸性の塩酸を加えていくと、まず溶液中の水酸化物イオンが水素イオンと反応して水に変わります。塩酸を過剰に加えた場合、溶液中にあったすべての水酸化物イオンが消費し尽くされ、さらに未反応の水素イオンが溶液中に残るため、水酸化物イオンは存在しなくなります。
問2	<b>答え 1</b> 亜鉛原子が電子を失って亜鉛イオンとなり、水溶液中に溶け出した。	金属の板を別の金属のイオンを含む水溶液に入れたとき、金属のなりやすさ（イオン化傾向）の違いによって反応が起こります。亜鉛は銅よりもイオンになりやすいため、亜鉛原子が電子を放出して陽イオンである亜鉛イオンとなり、水溶液中に溶け出します。このとき放出された電子を銅イオンが受け取ることで、銅が金属として表面に付着します。
問3	<b>答え 1</b> 中和反応により液温が上昇し、水溶液が青色リトマス紙を赤く変えない中性の状態になっても、電流は流れ続ける。	中和反応は発熱を伴うため液温は上がります。また、塩酸と水酸化ナトリウムの反応によって生じる塩（塩化ナトリウム）は電解質であり、中性になった状態でも水溶液中にはナトリウムイオンと塩化物イオンが存在しています。そのため、中性になっても回路には電流が流れ、豆電球は点灯したままとなります。
問4	<b>答え 1</b> 塩化ナトリウム	塩酸と水酸化ナトリウムの中和反応によって、水 (H <sub>2</sub> O) とともに塩（えん）である塩化ナトリウム (NaCl) が生成されます。加熱によって溶媒である水が蒸発してなくなることで、水溶液中に溶けていた塩化ナトリウムが固体として析出し、蒸発皿に残ります。
問5	<b>答え 1</b> 気体が発生しているのは銅板の方であり、こちらがプラス極である。	亜鉛と銅を比較すると亜鉛の方がイオンになりやすいため、亜鉛板が電子を放出してマイナス極となり、次第に腐食して溶けていく。放出された電子は導線を通して銅板（プラス極）に集まり、そこで水溶液中の水素イオンと反応する。このため、銅板の表面では水素分子の気泡が観察されることになる。銅自体は反応して溶け出すことはない。
問6	<b>答え 2</b> 水素	マグネシウムや亜鉛などの金属に酸性の水溶液を加えると、化学変化が起こり水素が発生します。これは金属が持つ代表的な化学的性質の一つです。発生した気体にマッチの火を近づけると、音を立てて燃えることで水素であることを確認できます。
問7	<b>答え 1</b> 溶液が混ざった瞬間に、水に溶けにくい白い沈殿が生じて白く濁る。	硫酸イオン (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) とバリウムイオン (Ba <sup>2+</sup> ) が水溶液中で出会うと、互いに結びついて水に非常に溶けにくい硫酸バリウム (BaSO <sub>4</sub> ) という物質になります。この物質は固体として液中に現れるため、実験では「白い沈殿」が発生し、溶液全体が白く濁ったように見えます。
問8	<b>答え 1</b> 加えられた硫酸イオンがバリウムイオンと反応し、水に溶けにくい沈殿となるため	硫酸と水酸化バリウムの反応では、硫酸イオンとバリウムイオンが結びつくことで、水に溶けない白い沈殿である硫酸バリウムが生成されます。中和点に達するまでは、水溶液中にバリウムイオンが存在しているため、加えた硫酸イオンは即座に沈殿となって液中から取り除かれます。このため、中和点までは硫酸イオンの数は増加しません。