

問1 水酸化バリウム水溶液の性質を確認するため、無色のフェノールフタレイン液を滴下する実験を行いました。このとき観察される現象の説明として正しいものはどれですか。（2019年 山梨公立入試 類似）

1. 水溶液が赤色に変化する 2. 水溶液が青色に変化する 3. 水溶液が黄色に変化する 4. 反応は起こらず、無色のままである

問2 硫酸銅水溶液に亜鉛片を入れた際、亜鉛の表面に赤褐色の物質が付着する反応が見られました。このとき現れた物質である「銅」の化学式として正しいものを選択肢から選びなさい。（2023年 長野公立入試 類似）

1. Cu 2. Zn 3. Mg 4. Cl

問3 電源装置、豆電球、電流計を直列につないだ回路の先に2本の電極を取り付け、ビーカー内の液体に浸して電流が流れるかどうかを調べる実験を行います。このとき、砂糖やエタノールのように、水に溶かしても電流が流れない物質を何といいますか。その名称を答えなさい。（2025年 京都公立入試 類似）

1. 非電解質 2. 電解質 3. 混合物 4. 有機物

問4 容器の中央を素焼きの板やセロハン膜で仕切り、一方は亜鉛板と硫酸亜鉛水溶液、もう一方は銅板と硫酸銅水溶液を満たしてダニエル電池を作りました。この電池を導線でつないで電流を取り出すとき、正極側で起こる変化として適切な説明はどれですか。（2024年 大阪公立入試 類似）

1. 水溶液中の銅イオンが電子を受け取り、銅板の表面に銅が析出する
2. 銅板が電子を放出して溶け出し、水溶液中の銅イオンの濃度が上がる
3. 水溶液中の亜鉛イオンが電子を受け取り、銅板の表面に亜鉛が析出する
4. 水溶液中の水素イオンが電子を受け取り、水素の気体が発生する

問5 塩化水素を水に溶かして塩酸を作ったとき、塩化水素が陽イオンと陰イオンに分かれる現象を電離といいます。このとき生じる陽イオンと陰イオンの名称の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 鳥取公立入試 類似）

1. 陽イオン：水素イオン、陰イオン：塩化物イオン 2. 陽イオン：塩化物イオン、陰イオン：水素イオン 3. 陽イオン：水素イオン、陰イオン：塩素イオン 4. 陽イオン：塩素イオン、陰イオン：水素イオン

問6 酸性の水溶液に共通する化学的性質について、マグネシウムなどの金属を加えた際の反応とその理由を説明したものとして適切なものを選択してください。（2017年 福井公立入試 類似）

1. 水溶液中の水素イオンが関係し、金属を溶かして水素を発生させる。
2. 水溶液中の水酸化物イオンが関係し、金属を溶かして水素を発生させる。
3. 水溶液中の水素イオンが関係し、金属を溶かして二酸化炭素を発生させる。
4. 水溶液中の水酸化物イオンが関係し、金属を酸化させて酸素を発生させる。

問7 BTB溶液を加えるとどちらも黄色に変化する「うすい塩酸」と「うすい硫酸」があります。これら2つの水溶液を、沈殿反応を利用して確実に区別するための方法として最も適切なものはどれですか。（2022年 岩手公立入試 類似）

1. フェノールフタレイン溶液を加え、赤色に変化するかを確認する。
2. マグネシウムリボンを入れ、気体が発生するかを確認する。
3. 塩化バリウム溶液を加え、白色の沈殿が生じるかを確認する。
4. 石灰水を加え、液が白く濁るかを確認する。

問8 BTB溶液を数滴加えた一定量の塩酸に、それを完全に中和するために必要な量の半分の水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ滴下した。このとき、水溶液の色と、その理由の説明として正しいものはどれか。（2022年 栃木公立入試 類似）

1. 水溶液の色は黄色のままである。水素イオンが水溶液中に残っているため。
2. 水溶液の色は緑色に変わる。中和反応が半分行われたため。
3. 水溶液の色は青色に変わる。ナトリウムイオンが水溶液中に増えたため。
4. 水溶液の色は無色になる。塩化物イオンとナトリウムイオンが結びついて塩になったため。

問9 うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えたときに起こる化学変化を、化学反応式で表したものとして適切なものはどれですか。（2015年 群馬公立入試 類似）

1. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 2. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2$ 3. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCl}$ 4. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{OH}$

答え合わせ・解説

問1	答え 1 水溶液が赤色に変化する	水酸化バリウムは、水に溶けると電離して水酸化物イオンを生じるため、その水溶液はアルカリ性を示します。フェノールフタレイン液には、アルカリ性の水溶液と反応して赤色に変わるという特徴があります。したがって、水酸化バリウム水溶液に加えると、無色から赤色への変化が観察されます。
問2	答え 1 Cu	硫酸銅水溶液中の銅イオンが電子を受け取ると、金属の銅となって現れます。銅の化学式はCuです。選択肢にあるZnは亜鉛、Mgはマグネシウム、Clは塩素を表す化学記号です。
問3	答え 1 非電解質	水に溶かしたときに電流が流れる物質を電解質と呼ぶのに対し、砂糖やエタノールのように水に溶かしても電流が流れない物質を非電解質と呼びます。非電解質は水中でイオンに分かれないため、電気を運ぶ粒子が存在せず、電流が流れません。
問4	答え 1 水溶液中の銅イオンが電子を受け取り、銅板の表面に銅が析出する	正極である銅板側では、硫酸銅水溶液中に含まれる銅イオンが、負極から導線を通して流れてきた電子を受け取る反応が起こります。銅イオンが電子を受け取ると金属の銅に変化するため、銅板の表面には新しい銅が付着して、銅板の質量は増加していきます。
問5	答え 1 陽イオン：水素イオン、陰イオン：塩化物イオン	塩化水素（HCl）は水に溶けると、水素原子が電子を1つ失って陽イオンである水素イオン（H ⁺ ）になり、塩素原子が電子を1つ受け取って陰イオンである塩化物イオン（Cl ⁻ ）になります。塩素のイオンを呼ぶ際は「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6	答え 1 水溶液中の水素イオンが関係し、金属を溶かして水素を発生させる。	酸性の水溶液には共通して水素イオンが含まれており、この水素イオンがマグネシウムなどの金属と反応することで、金属が水溶液に溶け出し、水素ガスが発生します。これは酸性の水溶液が持つ代表的な性質の一つです。
問7	答え 3 塩化バリウム溶液を加え、白色の沈殿が生じるかを確認する。	塩酸と硫酸はどちらも強い酸性を示すため、BTB溶液の色（黄色）や金属との反応（水素の発生）だけでは区別することができません。しかし、硫酸には硫酸イオンが含まれているため、バリウムイオンを含む塩化バリウム溶液を加えると、不溶性の硫酸バリウムの沈殿が生じます。塩酸はこの反応を起こさないため、これによって2つの水溶液を識別することが可能になります。
問8	答え 1 水溶液の色は黄色のままである。水素イオンが水溶液中に残っているため。	中和反応によって、加えられた水酸化物イオンと同じ数だけ水素イオンが減少しますが、完全中和に必要な量の半分しか加えていないため、水溶液中にはまだ水素イオンが残っています。液性は依然として酸性であるため、BTB溶液の色は酸性を示す黄色のまま変化しません。BTB溶液が中性を示す緑色に変化するの、水素イオンと水酸化物イオンが過不足なく反応し、完全に中和されたときです。
問9	答え 1 $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	酸である塩酸（塩化水素）の水素イオンと、アルカリである水酸化ナトリウムの水酸化物イオンが結びつくことで、水が生成されます。同時に、残された陽イオン（ナトリウムイオン）と陰イオン（塩化物イオン）が結びついて塩である塩化ナトリウムが生成されます。これが中和反応の基本原則です。