

問1 硫酸亜鉛水溶液に電流が流れるかどうかを確認する実験を行う際の、実験結果の予想とその理由として適切なものを選びなさい。（2023年 石川公立入試 類似）

1. 硫酸亜鉛が電離して亜鉛イオンと硫酸イオンが生じ、これらが電荷を運ぶため、電流が流れる。
2. 硫酸亜鉛が電離して亜鉛原子と硫酸原子が生じ、これらが移動するため、電流が流れる。
3. 硫酸亜鉛は水に溶けてもイオンを生じない非電解質であるため、電流は流れない。
4. 硫酸亜鉛水溶液には電子が直接溶け出すため、イオンの有無に関わらず電流が流れる。

問2 塩化銅が水中で電離したとき、水溶液の中に存在する銅イオンと塩化物イオンの数の比（銅イオン：塩化物イオン）は常に1：2となります。このように特定の比率でイオンが存在しなければならない理由として、最も適切なものを選びなさい。（2022年 富山公立入試 類似）

1. 水溶液全体としては、常にプラスの電気とマイナスの電気が打ち消し合って、中性の状態を保っている必要があるから。
2. 銅原子1個の質量が、塩素原子1個の質量のちょうど2倍になるという性質があるから。
3. 塩化物イオンは水中で2個繋がって塩素分子になりやすいため、常に銅イオンの2倍の数が必要だから。
4. 電流を流した際に、陽極から発生する塩素ガスの体積を、陰極に付着する銅の質量の2倍にするため。

問3 硫酸銅が電離して生じる「銅イオン」と「硫酸イオン」の電気的な性質について正しく述べたものはどれですか。（2015年 佐賀公立入試 類似）

1. 銅イオンは正の電荷を持ち、硫酸イオンは負の電荷を持つ
2. 銅イオンは負の電荷を持ち、硫酸イオンは正の電荷を持つ
3. 銅イオンも硫酸イオンも、ともに正の電荷を持つ
4. 銅イオンも硫酸イオンも、ともに負の電荷を持つ

問4 無色の硝酸銀水溶液に銅線を浸す実験を行ったところ、銅線の表面に銀の結晶が付着し、水溶液の色が青色に変化しました。この化学変化において、電子の受け渡しが行われている粒子の説明として正しいものはどれか。（2026年 三重公立入試 類似）

1. 銅原子が電子を失って銅イオンになり、水溶液中の銀イオンがその電子を受け取って銀原子になる。
2. 銀原子が電子を失って銀イオンになり、水溶液中の銅イオンがその電子を受け取って銅原子になる。
3. 銅イオンが電子を放出し、硝酸イオンがその電子を受け取って青色の物質に変化する。
4. 銀イオンが電子を放出し、銅原子がその電子を受け取って水溶液の色を変化させる。

問5 化学電池の電極として2種類の異なる金属を用いるとき、発生する電圧をより大きくするための条件として正しいものはどれですか。（2022年 神奈川公立入試 類似）

1. 用いる2種類の金属のイオン化傾向の差を大きくする。
2. 用いる2種類の金属のイオン化傾向の差を小さくする。
3. 用いる2種類の金属の質量の合計を大きくする。
4. 用いる2種類の金属の表面積の差を小さくする。

問6 塩化水素を水に溶かした水溶液（塩酸）に電流を流すと、物質の変化が起こります。塩化水素が水中で電離している状態と、電流が流れる仕組みについての説明として最も適切なものを選びなさい。（2019年 新潟公立入試 類似）

1. 塩化水素分子が、電気を帯びた粒子である水素イオンと塩化物イオンに分かれて存在し、これらが移動することで電流が流れる。
2. 塩化水素分子が、水酸化物イオンとナトリウムイオンに分かれて存在し、これらが電気を運ぶことで電流が流れる。
3. 塩化水素が分子の形のまま水中に均一に広がり、分子そのものが電極に衝突することで電流が流れる。
4. 塩化水素が水素原子と塩素原子に分かれ、それぞれが電気を帯びない状態で水溶液中を移動することで電流が流れる。

問7 ビーカーに入れた一定量の塩酸に、水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ滴下して中和の実験を行う。中和が完了した点（中和点）を過ぎた後、さらに水酸化ナトリウム水溶液を加え続けた場合、溶液中に存在するイオンの総数はどのように変化するか、最も適切な説明を選びなさい。（2019年 群馬公立入試 類似）

1. 中和点以降は、加えた水酸化ナトリウムの分だけ増加していく
2. 中和点以降は、イオンが互いに打ち消し合うため減少していく
3. 中和点以降は、塩化ナトリウムが沈殿するため一定に保たれる
4. 中和点以降は、水の分子が増えるため相対的に減少する

答え合わせ・解説

問1	答え 1 硫酸亜鉛が電離して亜鉛イオンと硫酸イオンが生じ、これらが電荷を運ぶため、電流が流れる。	水溶液に電流が流れるためには、電荷を運ぶ粒子であるイオンが液体中に存在する必要があります。硫酸亜鉛は電解質であり、水中で亜鉛イオンと硫酸イオンに電離するため、電圧をかけるとそれぞれのイオンが反対の極へと移動し、結果として電流が流れます。
問2	答え 1 水溶液全体としては、常にプラスの電気とマイナスの電気が打ち消し合っ、中性の状態を保っている必要があるから。	1つの銅イオンは2+の電気を帯びており、1つの塩化物イオンは1-の電気を帯びています。物質が水に溶けて電離しても、水溶液全体としては電的に中性（合計でゼロ）でなければなりません。そのため、2+の電荷を打ち消すためには、1-の電荷を持つ塩化物イオンが2個必要になり、常に1：2の割合で電離することになります。
問3	答え 1 銅イオンは正の電荷を持ち、硫酸イオンは負の電荷を持つ	電解質が水に溶けると、必ず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ます。硫酸銅の場合、金属由来の銅イオンが陽イオン（正の電荷）となり、硫酸基に由来する硫酸イオンが陰イオン（負の電荷）となります。溶液全体としては、これらの電荷が打ち消し合っ電的に中性となっています。
問4	答え 1 銅原子が電子を失って銅イオンになり、水溶液中の銀イオンがその電子を受け取って銀原子になる。	金属にはイオンになりやすさ（イオン化傾向）の違いがあり、銅は銀よりもイオンになりやすい性質を持ちます。そのため、銅原子が電子を放出して陽イオン（銅イオン）となって溶け出し、その放出された電子を水溶液中の銀イオンが受け取ることで、銀原子となって析出します。この電子の移動によって化学反応が進行し、水溶液には銅イオン特有の青色が着きます。
問5	答え 1 用いる2種類の金属のイオン化傾向の差を大きくする。	化学電池は、2種類の金属の「陽イオンへのなりやすさ」の差を利用して電気エネルギーを取り出す装置です。この陽イオンへのなりやすさをイオン化傾向と呼び、2つの電極間のイオン化傾向の差が大きければ大きいほど、電子を移動させようとする勢いである電圧は高くなります。
問6	答え 1 塩化水素分子が、電気を帯びた粒子である水素イオンと塩化物イオンに分かれて存在し、これらが移動することで電流が流れる。	塩化水素などの電解質が水に溶けると、原子が電気を帯びた状態である「イオン」に分かれます。塩化水素の場合は陽イオンである水素イオンと陰イオンである塩化物イオンに分かれます。水溶液に電圧をかけると、これらのイオンがそれぞれ逆の符号の電極に向かって移動するため、液体中を電流が流れることになります。分子のまま溶けている砂糖などの非電解質では、この現象は起こりません。
問7	答え 1 中和点以降は、加えた水酸化ナトリウムの分だけ増加していく	中和反応が進行している間は、加えられた水酸化ナトリウム水溶液中のナトリウムイオンが増える一方で、塩酸中の水素イオンが水となって減少するため、溶液中のイオンの総数は変化しない。しかし、すべての水素イオンが反応し終えた中和点以降は、加えた水酸化ナトリウム水溶液に含まれるナトリウムイオンと水酸化物イオンがそのまま溶液中に蓄積される。そのため、中和点以降は加えたアルカリの量に比例して、溶液中のイオンの総数は増加していくことになる。