

問1 亜鉛板と銅板を電解質水溶液に浸して電池の仕組みを調べるとき、亜鉛板が負極となる理由を、「陽イオン」という言葉を用いて説明したものとして最も適切なものはどれか選びなさい。（2018年 大阪公立入試 類似）

1. 亜鉛は銅よりもイオン化傾向が大きく、電子を放出して陽イオンになりやすいため、放出された電子が導線へ流れるから。
2. 亜鉛は銅よりもイオン化傾向が小さく、水溶液中の陽イオンから電子を受け取る性質が強いため、電流の出口となるから。
3. 銅は亜鉛よりも陽イオンになりやすいため、水溶液中の陽イオンが銅板に集まり、相対的に亜鉛板が負の電荷を帯びるから。
4. 亜鉛が陽イオンとして溶け出す際に、水溶液中の水素イオンを負極側に引き寄せて電子を奪わせるから。

問2 硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅水溶液に銅板をそれぞれ浸し、2つの水溶液を素焼きの容器で仕切って接続した装置（ダニエル電池）において、電流が取り出せる理由として最も適切な説明はどれですか。（2022年 京都公立入試 類似）

1. 金属板が水溶液と反応し、物質が持つ化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出しているため
2. 2つの金属板の間に生じる摩擦によって、熱エネルギーが電気エネルギーに変わっているため
3. 水溶液の中にある原子核が分裂し、核エネルギーが電気エネルギーとして放出されているため
4. 高い位置にある金属イオンが低い方へ移動することで、位置エネルギーが電気エネルギーに変わるため

問3 電氣的に中性な原子から、マイナスの電気をもつ電子がいくつか放出されて取り除かれたとき、その粒子はどのような状態になるか。（2024年 島根公立入試 類似）

1. 陽イオンになり、全体としてプラスの電気を帯びる
2. 陰イオンになり、全体としてマイナスの電気を帯びる
3. 原子核内の陽子が減り、中性子へと変化する
4. 質量が急激に増加し、別の種類の原子へと変化する

問4 うすい塩酸を用いた化学電池において、正極の表面で気体が発生する理由を説明したものとして、最も適切な記述を選びなさい。（2018年 岐阜公立入試 類似）

1. 水溶液中の水素イオンが、負極から移動してきた電子を受け取るため。
2. 水溶液中の塩化物イオンが、負極から移動してきた電子を放出するため。
3. 負極で溶け出した亜鉛イオンが、導線を通して正極で気体に変化するため。
4. 正極の銅原子が電子を放出して、水溶液中の水素イオンと反応するため。

問5 うすい塩酸を入れたビーカーに亜鉛板と銅板を入れ、これらを導線でつないでプロペラ付きモーターを回す実験を行いました。この実験において、水溶液を別の液体に変えたとき、プロペラが回らなくなる条件はどれですか。（2021年 山梨公立入試 類似）

1. 水溶液を食塩水に変える
2. 水溶液を砂糖水に変える
3. 水溶液をうすい硫酸に変える
4. 水溶液を中和させた後の塩化ナトリウム水溶液に変える

問6 亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に、銅板を硫酸銅水溶液に浸し、それらをセロハン膜で仕切ってつないだダニエル電池において、電流を取り出しているときのエネルギーの変換と水溶液中の変化について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。（2025年 秋田公立入試 類似）

1. 物質がもつ化学エネルギーを電気エネルギーに変換しており、亜鉛板が溶けて水溶液中の亜鉛イオンの数が増加する。
2. 物質がもつ化学エネルギーを電気エネルギーに変換しており、銅板が溶けて水溶液中の銅イオンの数が増加する。
3. 外部の電気エネルギーを化学エネルギーとして蓄えており、亜鉛イオンが電子を受け取って亜鉛板に付着する。
4. 光エネルギーを電気エネルギーに変換しており、銅イオンが電子を放出して銅板の質量が減少する。

問7 「水溶液に電流を流すためには、その液性が酸性またはアルカリ性である必要がある」という考えが誤りであることを説明した文章として、最も適切なものはどれか、次の中から選びなさい。（2016年 福岡公立入試 類似）

1. 液性が中性であっても、溶質が電解質であれば水溶液中にイオンが存在するため、電流が流れる。
2. 中性の水溶液に電流が流れるのは、水分子が激しく運動して電気を運ぶからである。
3. 塩化ナトリウムのような物質は、水に溶けると酸性に変化するため電流を流すことができる。
4. どのような物質であっても、水に溶けさえすれば中性の状態でも必ず電流を流す。

問8 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせたときに、互いの性質を打ち消し合い、水と塩が生じる反応を何というか、名称を答えなさい。（2022年 愛知公立入試 類似）

1. 中和
2. 酸化
3. 還元
4. 電離

答え合わせ・解説

問1	答え 1 亜鉛は銅よりもイオン化傾向が大きく、電子を放出して陽イオンになりやすいため、放出された電子が導線へ流れるから。	電池の内部では、イオン化傾向の大きい金属が電子を失って陽イオンとなり、水溶液中に溶け出します。このとき、金属板に残された電子が導線を通して反対側の極（正極）へと移動するため、電子を放出する側の金属（この場合は亜鉛）が負極として機能します。銅は亜鉛に比べてイオン化傾向が小さいため、陽イオンにならずに電子を受け取る反応の場となります。
問2	答え 1 金属板が水溶液と反応し、物質が持つ化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出しているため	電池の内部では、一方の金属が電子を放出してイオンになり、もう一方の金属板で電子を受け取るという化学反応が連続して起こっています。この反応により、物質が内部に蓄えていた化学エネルギーが電気エネルギーへ変換され、外部の回路に電流が流れるようになります。
問3	答え 1 陽イオンになり、全体としてプラスの電気を帯びる	原子の中には、プラスの電気をもつ陽子とマイナスの電気をもつ電子が同じ数だけ含まれており、電気のバランスが保たれている。ここからマイナスの電気をもつ電子が失われると、相対的にプラスの電気の影響が強くなるため、粒子全体としてプラスの電気を帯びた陽イオンになる。
問4	答え 1 水溶液中の水素イオンが、負極から移動してきた電子を受け取るため。	負極の亜鉛が電子を放出してイオンになることで、電子が外部の導線を通して正極へ流れます。正極に集まった電子を、塩酸の中に存在する水素イオンが受け取ることで、水素分子となって正極から発生します。
問5	答え 2 水溶液を砂糖水に変える	化学電池において、水溶液には電流を運ぶためのイオンが存在する「電解質」である必要があります。食塩や硫酸、中和で生じた塩化ナトリウムはすべて電解質ですが、砂糖は非電解質であり、水に溶けてもイオンに分かれないため、化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出すことができずプロペラは回りません。
問6	答え 1 物質がもつ化学エネルギーを電気エネルギーに変換しており、亜鉛板が溶けて水溶液中の亜鉛イオンの数が増加する。	ダニエル電池では、負極である亜鉛板の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、物質がもともと持っている化学エネルギーを電気エネルギーに変換して取り出しています。正極では、水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子となり、銅板に析出するため、銅イオンの数は減少します。
問7	答え 1 液性が中性であっても、溶質が電解質であれば水溶液中にイオンが存在するため、電流が流れる。	導電性の有無は、水溶液中に自由に動くことができるイオンが存在するかどうかで決まります。酸性やアルカリ性の正体は水素イオンや水酸化物イオンの存在ですが、塩化ナトリウムなどの電解質は、液性を中性に保ったまま水中でイオンに分かれます。したがって、中性であっても導電性を持つ水溶液は存在します。
問8	答え 1 中和	酸から生じる水素イオンと、アルカリから生じる水酸化物イオンが結びついて水ができることで、それぞれの性質を打ち消し合う反応を中和と呼ぶ。このとき、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついた「塩（えん）」も同時に生成される。