

イオン・酸アルカリプリント

名前

- 問1 水酸化ナトリウム水溶液を電気分解して水素と酸素を発生させた後、電源を外して代わりにモーターを接続しました。モーターが回転しているときに観察される現象として正しいものはどれですか。(2018年 東京公立入試 類似)
1. たまっていた水素と酸素の両方が減少し、水が生成される
 2. 水素の体積が増加し、酸素の体積が減少する
 3. 酸素の体積が増加し、水素の体積が減少する
 4. 水素と酸素の体積は変化せず、水溶液の温度だけが上がる
- 問2 十分な濃度の塩化銅水溶液を用いて電気分解を長時間継続したとき、水溶液の中で起こる現象として正しい推論を選びなさい。(2022年 徳島公立入試 類似)
1. 陰極に付着する物質の質量が増えるほど、水溶液中の銅イオンの濃度は小さくなる
 2. 陽極から発生する気体の量が増えるほど、水溶液中の銅イオンの濃度は大きくなる
 3. 水溶液の青色が完全に消えたとき、水溶液中には銅イオンと塩化物イオンの両方が最大濃度で存在している
 4. 水溶液の青色が薄くなるのは、陰極で発生した水素によって銅イオンが還元されるためである
- 問3 試験管に入ったうすい塩酸にBTB溶液を加えたところ、溶液は黄色になった。ここにマグネシウムリボンを入れたとき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か。(2023年 佐賀公立入試 類似)
1. 液の色が黄色の状態では発生し、その気体にマッチの火を近づけると音を立てて燃える。
 2. 液の色が青色の状態では発生し、その気体にマッチの火を近づけると音を立てて燃える。
 3. 液の色が黄色の状態では発生し、その気体に火のついた線香を入れると線香が激しく燃える。
 4. 液の色が青色の状態では発生し、その気体に火のついた線香を入れると線香が激しく燃える。
- 問4 5本の試験管にそれぞれ同じ量の水酸化バリウム水溶液を入れ、加える硫酸の量を少しずつ増やしていく実験を行った。硫酸の量を増やすにつれて白い沈殿の量も増加していったが、ある一定量以上の硫酸を加えると、それ以上は硫酸を加えても沈殿の量が増えなくなった。この現象が起こる理由として適切な説明はどれか。(2014年 山口公立入試 類似)
1. 水溶液中に存在していたバリウムイオンがすべて反応し尽くしたため
 2. 硫酸バリウムが水溶液に溶けきれない限界量(溶解度)に達したため
 3. 水溶液中の水素イオンと水酸化バリウムイオンの数が等しくなったため
 4. 加えた硫酸が水溶液全体に広がらなくなり、反応が停止したため
- 問5 うすい塩酸に亜鉛板と銅板を浸した化学電池において、プラス極となった銅板の表面で起こっている化学変化を正しく説明したものを選びなさい。(2017年 大分公立入試 類似)
1. 水溶液中の水素イオンが電子を受け取り、水素分子に変わっている。
 2. 銅板の銅原子が電子を放出し、銅イオンとなって水溶液中に溶け出している。
 3. 水溶液中の塩化物イオンが電子を放出し、塩素分子に変わっている。
 4. 水溶液中の亜鉛イオンが電子を受け取り、亜鉛原子となって付着している。
- 問6 原子の中心にあり、正(プラス)の電気をもつ粒子と電気をもたない粒子の集まりである「原子核」の周囲をまわっている、負(マイナス)の電気をもつ粒子の名称を答えなさい。(2025年 青森公立入試 類似)
1. 電子
 2. 陽子
 3. 中性子
 4. 分子
- 問7 電源装置、豆電球、電流計を直列につなぎ、その先に2つの電極を取り付けた回路を用意しました。ピーカーに入れた「蒸留水」、「塩化ナトリウム水溶液(食塩水)」、「砂糖水」のそれぞれに電極を浸したとき、豆電球が点灯し、電流が流れることが確認できるものの組み合わせとして正しいものを選びなさい。(2024年 東京公立入試 類似)
1. 塩化ナトリウム水溶液のみ
 2. 蒸留水と塩化ナトリウム水溶液
 3. 塩化ナトリウム水溶液と砂糖水
 4. 蒸留水、塩化ナトリウム水溶液、砂糖水のすべて
- 問8 硝酸銀水溶液と銅線の反応において、溶液の色が変化する原理を「イオン化」という言葉を用いて正しく説明しているものはどれですか。(2022年 鳥取公立入試 類似)
1. 銀のほうが銅よりもイオン化しやすいので、銀が水溶液中に溶け出して青色になる。
 2. 銅のほうが銀よりもイオン化しやすいので、銅が電子を失って溶け出し、水溶液が青色になる。
 3. 銅がイオン化して電子を受け取ることで、水溶液中に青色の沈殿が発生する。
 4. 銀イオンがイオン化して電子を放出することで、水溶液が青色に変化する。
- 問9 原子の構造において、中心に位置する原子核の電気的な性質と構成について説明したものとして、最も適切なものはどれか。(2024年 大阪公立入試 類似)
1. 陽子と中性子で構成され、陽子がプラスの電気を持つため、原子核全体としてはプラスの電気を帯びている。
 2. 陽子と電子で構成され、互いの電気が打ち消し合うため、原子核全体としては電気を帯びていない。
 3. 中性子のみで構成されているため、原子核全体としては電気的に中性である。
 4. 陽子と中性子で構成され、どちらも電気を帯びていないため、原子核全体としては電気を帯びていない。
- 問10 物質を水に溶かした際、その水溶液に電流が流れる物質と流れない物質があります。水に溶かしたときに電流が流れる物質の名称として正しいものはどれですか。(2019年 福井公立入試 類似)
1. 電解質
 2. 非電解質
 3. 混合物
 4. 有機物
- 問11 塩化銅の電離によって水溶液中に生じるイオンについて、その性質と数の関係を正しく説明しているものはどれですか。(2021年 鳥取公立入試 類似)
1. 2価の陽イオンである銅イオン1個に対し、1価の陰イオンである塩化物イオン2個の割合で生じる。
 2. 1価の陽イオンである銅イオン2個に対し、2価の陰イオンである塩化物イオン1個の割合で生じる。
 3. 銅イオンと塩化物イオンは、電気的な強さが等しいため、常に同じ数ずつ生じる。
 4. 電離によって生じる塩化物イオンは、電子を1つ失った状態の塩素原子である。
- 問12 砂糖を水に溶かして砂糖水を作ったとき、水溶液中における砂糖の粒子の状態と、電流の性質について述べたものとして正しい説明はどれですか。(2022年 鳥根公立入試 類似)
1. 砂糖の粒子が電離してイオンに分かれるため、電流が流れるようになる。
 2. 砂糖の粒子が電離してイオンに分かれるが、分子が大きいため電流は流れない。
 3. 砂糖の粒子が電離せずイオンを生じないため、電流が流れない。
 4. 砂糖の粒子が電離せずイオンを生じないが、水分子と反応して電流を流すようになる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 たまっていた水素と酸素の両方が減少し、水が生成される	モーターを接続して電流が流れているとき、装置内では水素と酸素が反応して水に戻る化学変化が起きています。このとき、原料となる水素と酸素は消費されるため、それぞれの気体の体積は減少していきます。
問2	答え 1 陰極に付着する物質の質量が増えるほど、水溶液中の銅イオンの濃度は小さくなる	電気分解によって陰極に付着する物質は、水溶液中の銅イオンが変化した金属の銅です。したがって、陰極に銅が付着すればするほど、その分だけ水溶液中の銅イオンが消費されたことを意味します。このため、付着した銅の質量が増えるにつれて水溶液中の銅イオンの濃度は減少し、溶液の青色も薄くなっていきます。なお、塩化銅水溶液の電気分解では、通常、陰極で水素は発生しません。
問3	答え 1 液の色が黄色の状態では発生し、その気体にマッチの火を近づけると音を立てて燃える。	BTB溶液は酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示します。塩酸は酸性であるため黄色になります。マグネシウムと塩酸の反応で発生する気体は水素であり、水素は非常に燃えやすく、空気が混じった状態で火を近づけると「ポン」と音を立てて燃える性質があります。
問4	答え 1 水溶液中に存在していたバリウムイオンがすべて反応し尽くしたため	沈殿が生じる反応では、反応物であるバリウムイオンと硫酸イオンが結びついて硫酸バリウムとなる。試験管内に入っている水酸化バリウムの量は一定であるため、そこに含まれるバリウムイオンの数には限りがある。すべてのバリウムイオンが硫酸イオンと反応して沈殿が変わった後は、いくら硫酸を追加しても反応する相手のバリウムイオンが存在しないため、沈殿の総量は変化しなくなる。
問5	答え 1 水溶液中の水素イオンが電子を受け取り、水素分子に変わっている。	化学電池のプラス極では、外部回路から流れ込んできた電子を水溶液中の陽イオンが受け取る反応が起こります。この実験では、塩酸が電離して生じた水素イオン (H ⁺) が、銅板 (プラス極) に届いた電子を受け取って、気体の水素 (H ₂) が発生します。銅自体は反応に関与せず、電子の受け渡し現場として機能しています。
問6	答え 1 電子	原子は、中心にある原子核とそのまわりを動く電子によって構成されています。原子核を構成する陽子が正の電気をもつのに対し、そのまわりをまわる電子は負の電気をもっています。中性子は電気を帯びていない粒子です。
問7	答え 1 塩化ナトリウム水溶液のみ	蒸留水は不純物が含まれていない純粋な水であり、電離する物質が含まれていないため電流を流しません。また、砂糖は水に溶けても分子の状態のまま電離しない非電解質であるため、砂糖水に電流は流れません。これらに対し、塩化ナトリウムは水に溶けるとナトリウムイオンと塩化物イオンに電離する電解質であるため、その水溶液は電流を流し、豆電球を点灯させます。
問8	答え 2 銅のほうが銀よりもイオン化しやすいため、銅が電子を失って溶け出し、水溶液が青色になる。	金属にはそれぞれ陽イオンへのなりやすさ (イオン化傾向) の違いがあります。銅は銀よりもイオン化しやすいため、銀イオンが存在する水溶液中では、銅が電子を放出して銅イオンとなり溶け出します。水溶液が青くなるのは、この溶け出した銅イオンの性質によるものです。
問9	答え 1 陽子と中性子で構成され、陽子がプラスの電気を持つため、原子核全体としてはプラスの電気を帯びている。	原子核はプラスの電気を持つ陽子と、電気を持たない (中性な) 中性子によって作られている。そのため、原子核全体で見ると、陽子の持つプラスの性質が残り、常に正の電気を帯びることになる。原子全体が電氣的に中性なのは、原子核のプラスと、その周囲にある電子のマイナスの総量が等しいためである。
問10	答え 1 電解質	水に溶けたときに電流が流れる物質を電解質、流れない物質を非電解質と呼びます。この違いは、水中で物質が粒子としてどのような状態で存在しているかによって決まります。
問11	答え 1 2価の陽イオンである銅イオン1個に対し、1価の陰イオンである塩化物イオン2個の割合で生じる。	塩化銅の組成式はCuCl ₂ であり、水溶液中では銅原子1つが電子を2個失って2価の陽イオン (Cu ²⁺) になり、2つの塩素原子がそれぞれ電子を1個ずつ受け取って1価の陰イオン (Cl ⁻) になります。水溶液全体では電氣的に中性 (プラスマイナスゼロ) に保たれる必要があるため、正の電気を持つ銅イオン1個に対して、負の電気を持つ塩化物イオンが2個存在する比率となります。
問12	答え 3 砂糖の粒子が電離せずイオンを生じないため、電流が流れない。	物質が水に溶けて電流を流すためには、水溶液中で物質が陽イオンと陰イオンに分かれる「電離」という現象が必要です。砂糖は非電解質の代表的な例であり、水に溶けても分子の状態のまま存在し、電気を運ぶ役割を果たすイオンを生じません。そのため、砂糖水の中には自由に動ける電荷がないため、電流が流れないという結果になります。