

イオン・酸アルカリプリント

名前

- 問1 硫酸銅水溶液に亜鉛板を浸すと、亜鉛板の表面に赤褐色の物質が付着する様子が観察されました。このとき、水溶液中の銅イオンに起こった変化とその名称の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。(2023年 奈良公立入試 類似)
- 銅イオンが電子を受け取り、銅となって析出する「還元」の反応
 - 銅イオンが電子を放出し、銅となって析出する「還元」の反応
 - 銅イオンが電子を受け取り、酸化銅へと変化する「酸化」の反応
 - 銅イオンが電子を放出し、硫酸銅の結晶へと変化する「酸化」の反応
- 問2 ビーカーに入れた薄い水酸化ナトリウム水溶液に、数滴のBTB溶液を加えた後、薄い塩酸を少しずつ滴下して、溶液の色が青色から緑色に変化した状態にした。このときのビーカー内での反応について述べた文として、正しいものはどれか。(2014年 鹿児島公立入試 類似)
- 酸とアルカリが反応して、水と塩化ナトリウムが生成されている
 - 激しく泡立ちながら水素が発生し、水溶液が中性になっている
 - 二酸化炭素が発生して水溶液が白く濁り、水溶液が酸性になっている
 - 化学変化は起こっているが、水以外に新しい物質は生成されていない
- 問3 ある塩酸6立方センチメートルをちょうど中和するのに、水酸化ナトリウム水溶液が6立方センチメートル必要でした。この塩酸に、同じ濃度の水酸化ナトリウム水溶液を2、4、6、8、10立方センチメートルと順に加えていったとき、水溶液中のイオンの総数が「6立方センチメートル加えたとき」と同じになるのはどの場合ですか。(2022年 東京公立入試 類似)
- 8立方センチメートルと10立方センチメートル加えたとき
 - 2立方センチメートルと4立方センチメートル加えたとき
 - 4立方センチメートル加えたときのみ
 - どの場合もイオンの総数は等しくない
- 問4 ある水溶液にBTB溶液を加えたところ、溶液の色が青色になりました。この水溶液に、色が緑色に変化するまで希塩酸を少しずつ加えたとき、水溶液の状態について述べた文として正しいものはどれですか。(2018年 茨城公立入試 類似)
- アルカリ性の原因である水酸化物イオンが減少し、液性が中性になった。
 - 酸性の原因である水素イオンが急激に増加し、液性が酸性になった。
 - 水溶液の濃度が希釈されたことで、アルカリ性から酸性に変化した。
 - 中和反応が進行したが、液性はアルカリ性のままである。
- 問5 湿らせた青色リトマス紙の中央に、塩酸を染み込ませた糸を置き、両端に電極をつないで電圧をかけました。このとき観察される現象として最も適切なものはどれですか。(2014年 埼玉公立入試 類似)
- 陽イオンである水素イオンが陰極側に移動するため、糸から陰極側に向かってリトマス紙が赤色に変化する。
 - 陽イオンである水素イオンが陽極側に移動するため、糸から陽極側に向かってリトマス紙が赤色に変化する。
 - 陰イオンである塩化物イオンが陰極側に移動するため、糸から陰極側に向かってリトマス紙が赤色に変化する。
 - 陰イオンである塩化物イオンが陽極側に移動するため、糸から陽極側に向かってリトマス紙が赤色に変化する。
- 問6 うすい塩酸に亜鉛板と銅板を入れ、これらを導線でつないだ電池の装置において、負極となる電極の種類と、その電極で起こる現象の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2014年 富山公立入試 類似)
- 亜鉛板が負極となり、亜鉛原子が電子を放出して陽イオンとなり水溶液中に溶け出す。
 - 銅板が負極となり、銅原子が電子を放出して陽イオンとなり水溶液中に溶け出す。
 - 亜鉛板が負極となり、水溶液中の水素イオンが電子を受け取って水素が発生する。
 - 銅板が負極となり、水溶液中の水素イオンが電子を受け取って水素が発生する。
- 問7 硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせると、中和反応が起こり水とともに白い沈殿が生成されます。この沈殿として生じる物質の化学式を次の中から選びなさい。(2016年 茨城公立入試 類似)
- BaSO₄
 - Ba(OH)₂
 - H₂SO₄
 - NaCl
- 問8 溶液の濃度を調整する計算において、溶媒を加えて溶液の濃度を下げる操作を「希釈」と呼ぶ。質量パーセント濃度が10%の液体洗剤を水で希釈して3%の溶液を作る際、水や洗剤の成分を指す用語の組み合わせとして適切なものはどれか。(2016年 山梨公立入試 類似)
- 溶かしている水：溶媒、溶けている洗剤の成分：溶質
 - 溶かしている水：溶質、溶けている洗剤の成分：溶媒
 - 溶かしている水：溶液、溶けている洗剤の成分：溶質
 - 溶かしている水：溶媒、溶けている洗剤の成分：溶液
- 問9 直流電源、豆電球、電流計を直列につなぎ、ビーカー内の水溶液に2本の電極を浸して導電性を調べる実験を行った。水溶液の質量パーセント濃度を徐々に大きくしていても、豆電球が点灯せず、電流計の数値が始終「0」のままであった物質として最も適切なものはどれか。(2024年 神奈川公立入試 類似)
- エタノール
 - 塩化銅
 - 硫酸
 - 硝酸カリウム
- 問10 ビーカーに入れた一定量の塩酸に、BTB溶液を数滴加えた後、水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ滴下していく実験を行います。滴下を始めてから、混合液の色が緑色に変化する直前までの間、液中に含まれる水素イオンと水酸化物イオンの数の変化について正しく述べたものを選びなさい。(2015年 鹿児島公立入試 類似)
- 水素イオンの数は減少していき、水酸化物イオンは加えられてもすぐに反応して水になるため、ほとんど存在しない状態が続く。
 - 水素イオンの数は減少していき、水酸化物イオンは加えた分だけ最初から液中に増え続ける。
 - 水素イオンの数は変化せず、水酸化物イオンが水素イオンと結びつくことで液全体のイオンの総数が増加する。
 - 水素イオンも水酸化物イオンも、中和が完了するまでは両方も急激に減少していく。
- 問11 木炭の周囲を食塩水を含ませた紙で覆い、さらにその上からアルミニウムはくを巻いた木炭電池について、この電池の仕組みと特徴を説明したものとして適切なものはどれか、次から選びなさい。(2019年 山形公立入試 類似)
- アルミニウムが負極となり、使い切ったあとに逆向きの電流を流しても充電できない一次電池である。
 - アルミニウムが正極となり、使い切ったあとに逆向きの電流を流しても充電できない一次電池である。
 - 木炭が負極となり、逆向きの電流を流すことで繰り返し使用できる二次電池である。
 - 木炭が正極となり、逆向きの電流を流すことで繰り返し使用できる二次電池である。
- 問12 濃い食塩水を染み込ませたペーパータオルを備長炭に巻き、その上からさらにアルミニウムはくを巻き付けて作った「備長炭電池」があります。この電池のアルミニウムはく側をマイナス端子、備長炭側をプラス端子として電子オルゴールに接続し、音を鳴らしました。このとき、負極であるアルミニウムはくで起こっている化学変化の説明として最も適切なものはどれですか。(2021年 埼玉公立入試 類似)
- アルミニウム原子が電子を放出して陽イオンとなり、食塩水の中に溶け出している。
 - アルミニウム原子が電子を受け取って陰イオンとなり、食塩水の中に溶け出している。
 - 備長炭に含まれる炭素原子が電子を放出して陽イオンとなり、食塩水の中に溶け出している。
 - 食塩水の中にあるナトリウムイオンが電子を受け取り、アルミニウムはくの表面に付着している。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 銅イオンが電子を受け取り、銅となって析出する「還元」の反応	水溶液中にある陽イオンの状態の銅イオンが、よりイオンになりやすい亜鉛などの金属から電子を受け取ると、電気的に中性な原子の状態に戻ります。このように、物質が電子を受け取る化学変化を還元と呼び、金属の単体となって現れることを析出といいます。
問2	答え 1 酸とアルカリが反応して、水と塩化ナトリウムが生成されている	塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応では、気体が発生することはない。塩酸の水素イオンと水酸化物イオンが反応して水ができ、残った塩化物イオンとナトリウム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る。BTB溶液が緑色を示すのは、水溶液が中性になったことを示している。
問3	答え 2 2立方センチメートルと4立方センチメートル加えたとき	この実験では6立方センチメートルで中和点に達するため、それまでの過程である2立方センチメートル、4立方センチメートルの時点では、イオンの総数は変化せず一定です。中和点である6立方センチメートルまでは、水素イオンが減った分だけナトリウムイオンが増えるため、総数は開始時と変わりません。しかし、中和点を越えた8立方センチメートル以降は、反応せずに残るナトリウムイオンと水酸化物イオンが累積していくため、イオンの総数は中和点よりも多くなります。
問4	答え 1 アルカリ性である水酸化物イオンが減少し、液性が中性になった。	BTB溶液が青色を示しているとき、水溶液はアルカリ性であり、水酸化物イオンが含まれています。ここに酸性である希塩酸を加えると、水素イオンと水酸化物イオンが反応して水を作る「中和」が起こります。色が緑色に変化した瞬間は、ちょうど中和が完了して液性が中性になったことを示しており、水酸化物イオンの性質が打ち消された状態を指します。
問5	答え 1 陽イオンである水素イオンが陰極側に移動するため、糸から陰極側に向かってリトマス紙が赤色に変化する。	酸性を示す原因は水素イオンであり、これは正の電気を帯びた陽イオンです。電圧をかけると、陽イオンは反対の極である陰極（マイナス極）側に引き寄せられて移動します。青色リトマス紙は酸に触れると赤色に変化する性質があるため、水素イオンが移動した陰極側の色が変化します。
問6	答え 1 亜鉛板が負極となり、亜鉛原子が電子を放出して陽イオンとなり水溶液中に溶け出す。	2種類の金属を電解質溶液に入れたとき、イオン化傾向の大きい方の金属が電子を放出して陽イオンとなり、水溶液中に溶解します。このとき、電子を放出する側の電極が負極となります。亜鉛と銅では、亜鉛の方がイオンになりやすい性質（イオン化傾向）が強いので、亜鉛板が負極となって溶け出します。
問7	答え 1 BaSO ₄	硫酸（H ₂ SO ₄ ）と水酸化バリウム（Ba(OH) ₂ ）が中和反応を起こすと、硫酸イオン（SO ₄ ²⁻ ）とバリウムイオン（Ba ²⁺ ）が結びつきます。これにより生成される硫酸バリウムは、水に非常に溶けにくい性質を持つ「塩」であるため、白い沈殿となって現れます。
問8	答え 1 溶かしている水：溶媒、溶かしている洗剤の成分：溶質	液体に他の物質が溶けて均一になった混合物を溶液と呼ぶ。このとき、溶かしている液体（この場合は水）を溶媒といい、溶けている物質（この場合は洗剤の成分）を溶質という。質量パーセント濃度は、溶液全体の質量に対する溶質の質量の割合で表される。
問9	答え 1 エタノール	塩化銅、硫酸、硝酸カリウムはいずれも水溶液中で電離してイオンを生じる電解質であり、濃度を上げると流れる電流も大きくなります。一方、エタノールは非電解質であるため、濃度に関わらず電流は流れません。
問10	答え 1 水素イオンの数は減少していき、水酸化物イオンは加えられてもすぐに反応して水になるため、ほとんど存在しない状態が続く。	塩酸の中に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、加えた水酸化物イオンは液中に元からあった水素イオンと即座に反応して水分子に変わります。このため、水素イオンは消費されて数が減っていきませんが、水酸化物イオンは水素イオンが残っているうちは反応によって消えてしまうため、液中にはほとんど存在しません。中和点（緑色）に達した瞬間に水素イオンが完全になくなり、それを越えて滴下を続けると、反応相手を失った水酸化物イオンが液中に増え始めます。
問11	答え 1 アルミニウムが負極となり、使い切ったあとに逆向きの電流を流しても充電できない一次電池である。	木炭電池では、金属であるアルミニウムが電子を失ってイオンになる反応が起こるため、アルミニウムは負極、木炭が正極となります。この反応は一方通行であり、外部から電気を供給しても元の状態に戻す（充電する）ことはできないため、分類上は一次電池となります。充電して繰り返し使える二次電池（蓄電池）とは、化学反応の可逆性が異なります。
問12	答え 1 アルミニウム原子が電子を放出して陽イオンとなり、食塩水の中に溶け出している。	金属を用いた電池の負極では、金属原子が電子を放出して陽イオンとなり、水溶液中に溶け出す反応が起こります。この実験では、アルミニウムが備長炭よりもイオンになりやすい性質を持つため負極となり、アルミニウム原子が電子を捨ててアルミニウムイオン（陽イオン）に変化します。このとき放出された電子が導線を通して正極である備長炭へ流れることで、電流が発生し電子オルゴールが鳴ります。炭素（備長炭）は導電体として働くだけで、それ自身が溶け出すことはありません。