

イオン・酸アルカリプリント

名前

- 問1 青色の硫酸銅水溶液に亜鉛片を入れたとき、亜鉛片の表面に付着した赤色の物質が銅であることを示す、水溶液中の銅イオンの変化を正しく表した反応式を選びなさい。(2023年 滋賀公立入試 類似)
1. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ 2. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ 3. $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ 4. $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$
- 問2 水酸化バリウム水溶液に硫酸を加えると、中和反応が起こると同時に水に溶けにくい白色の物質が生成されます。この沈殿した物質の名称として正しいものを選びなさい。(2024年 神奈川公立入試 類似)
1. 硫酸バリウム 2. 塩化バリウム 3. 酸化バリウム 4. 炭酸バリウム
- 問3 水酸化ナトリウム水溶液が入った試験管に、うすい塩酸を少しずつ滴下していく実験を行います。このとき、滴下した塩酸の体積を横軸に、試験管内の水溶液中に存在する水素イオンの数を縦軸にとったグラフを作成した場合、その変化の様子を説明したものとして最も適切なものはどれですか。(2026年 沖縄公立入試 類似)
1. 滴下開始から中和点に達するまではゼロのままであり、中和点を過ぎると滴下した塩酸の量に比例して直線的に増加する。
2. 滴下開始から一定の割合で増加し続け、中和点を過ぎた後もそのままの勢いで直線的に増え続ける。
3. 最初は水溶液中に一定数存在しているが、塩酸を加えるにつれて減少し、中和点でゼロになった後は変化しない。
4. 滴下開始から中和点まではゆるやかに増加し、中和点を過ぎると急激に増加するような曲線を描く。
- 問4 青色の塩化銅水溶液に炭素棒を入れ、電流を流して電気分解を継続したとき、水溶液の色と質量パーセント濃度の変化に関する説明として最も適切なものを選びなさい。(2022年 徳島公立入試 類似)
1. 青色は薄くなり、質量パーセント濃度は減少する。
2. 青色は薄くなり、質量パーセント濃度は増加する。
3. 青色は濃くなり、質量パーセント濃度は減少する。
4. 青色の濃さは変わらず、質量パーセント濃度は減少する。
- 問5 一定量の水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を少しずつ滴下し、水溶液中のイオンの変化を調べる実験を行いました。塩酸を10立方センチメートル加えたところでちょうど中和点に達したとき、滴下した塩酸の体積と、水溶液中に存在するイオンの総数の関係を正しく説明しているものはどれですか。(2018年 徳島公立入試 類似)
1. 中和点に達するまでイオンの総数は減少していき、中和点を超えると増加に転じる。
2. 中和点に達するまでイオンの総数はほぼ一定に保たれ、中和点を超えると加えた量に比例して増加する。
3. 塩酸を滴下し始めた瞬間から、イオンの総数は加えた塩酸の量に比例して直線的に増加し続ける。
4. 中和点に達するまでイオンの総数は増加していき、中和点を超えると水和反応により一定に保たれる。
- 問6 ビーカーに入れたうすい塩酸に亜鉛板と銅板を差し込み、それらを導線で小型モーターに接続する実験の準備を行います。このとき、安全のために配慮すべき事項として正しいものはどれですか。(2019年 佐賀公立入試 類似)
1. 保護眼鏡を着用し、うすい塩酸をビーカーに入れる際はガラス棒を伝わせ、緊急時に備えて立てて作業する。
2. 金属板と塩酸の反応を早めるために塩酸を加熱し、液がこぼれないよう座って慎重に作業する。
3. ガラス棒は使わずに直接塩酸を注ぎ、金属板を差し込んだ後は顔を近づけて変化を観察する。
4. うすい塩酸が手についた場合は中和反応を利用して、すぐにアンモニア水などのアルカリ性溶液をかける。
- 問7 水溶液の性質を調べる実験において、無色のフェノールフタレイン溶液をある液体に加えたところ、溶液の色が変化しました。このとき、水溶液がどのような性質であれば、何色に変化しますか。正しい組み合わせを選びなさい。(2025年 秋田公立入試 類似)
1. 酸性で、赤色になる 2. 中性で、青色になる 3. アルカリ性で、赤色になる 4. アルカリ性で、無色のまま変化しない
- 問8 2種類の異なる金属を電解質水溶液に入れて電池を作るとき、金属が水溶液中で陽イオンになろうとする性質を何というか。また、その性質が大きい方の金属は、電池の正極と負極のどちらになるか。適切な組み合わせを答えなさい。(2023年 茨城公立入試 類似)
1. 名称：イオン化傾向、極：負極 2. 名称：イオン化傾向、極：正極 3. 名称：金属の反応性、極：正極 4. 名称：還元反応、極：負極
- 問9 20.0立方センチメートルの硫酸が入った複数のビーカーを用意し、それぞれに異なる量の水酸化バリウム水溶液を駒込ピペットで滴下して反応させる実験を行いました。この反応によって生じる現象の説明として正しいものを選択してください。(2021年 高知公立入試 類似)
1. 中和反応によって水に溶けにくい性質を持つ白色の沈殿が生じる。
2. 激しく気体が発生し、石灰水を白く濁らせる性質を持つ物質が生成される。
3. 反応熱によって液体の温度が上昇し、溶けていた硫酸バリウムが気体になる。
4. 中和が完了して溶液が中性になるまで、見た目の変化は一切起こらない。
- 問10 マグネシウムとうすい塩酸（酸性の水溶液）を反応させたときの変化について、正しく説明しているものはどれですか。(2024年 三重公立入試 類似)
1. マグネシウムが塩酸と反応して水素が発生し、マグネシウム自体は溶けて減少する
2. マグネシウムが触媒として働き、水溶液中の酸素が気体となって放出される
3. アルカリ性の成分が中和されることで、二酸化炭素の気泡が発生する
4. マグネシウムと塩酸が反応して水素が発生するが、マグネシウムの質量は変化しない
- 問11 化学電池において、亜鉛板から電子が放出される原理について、電子とイオンの言葉を用いて説明したものととして適切なものはどれですか。(2017年 大分公立入試 類似)
1. 亜鉛原子が2個の電子を失い、水溶液中に亜鉛イオンとして溶け出すことで、外部回路に電子が供給される
2. 亜鉛原子が電子を1個受け取ることで、水溶液中の陽イオンと結合して亜鉛板が厚くなる
3. 亜鉛板付近にある陽子が電子を引き寄せることで、外部回路から亜鉛板へと電流が流れ込む
4. 亜鉛板から溶け出した2個の電子が、水溶液中を通過して直接銅板へと移動する
- 問12 硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板、硫酸銅水溶液と銅板を用いた電池において、導線をつないで電流を取り出しているとき、電極周辺で起こる反応とエネルギーの変化について述べた文として最も適切なものはどれか。(2022年 愛媛公立入試 類似)
1. マイナス極では亜鉛原子が電子を放出して陽イオンになり、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されている。
2. プラス極では亜鉛原子が電子を放出して陽イオンになり、電気エネルギーが化学エネルギーに変換されている。
3. マイナス極では銅イオンが電子を受け取って銅原子になり、熱エネルギーが電気エネルギーに変換されている。
4. プラス極では銅原子が電子を放出して銅イオンになり、電気エネルギーが熱エネルギーに変換されている。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	水溶液中の銅イオン (Cu^{2+}) が、亜鉛が放出した電子 (e^-) を2個受け取ることで、電荷を持たない金属の銅 (Cu) の原子へと変化し、固体として析出します。このとき、銅イオン特有の青色が減少するため、水溶液の色は次第に薄くなっていきます。
問2	答え 1 硫酸バリウム	水酸化バリウムと硫酸の中和反応では、水分子とともに硫酸バリウムという塩が生成されます。硫酸バリウムは水に極めて溶けにくい性質を持っているため、溶液中では白色の沈殿となって現れます。
問3	答え 1 滴下開始から中和点に達するまではゼロのままであり、中和点を過ぎると滴下した塩酸の量に比例して直線的に増加する。	水酸化ナトリウム水溶液にはもともと水酸化物イオンが存在しており、加えられた塩酸中の水素イオンは、まずこの水酸化物イオンと反応して水になります。このため、中和点に達するまでは、加えた水素イオンがすべて水に変化してしまい、溶液中にイオンとしてとどまることはありません。中和点を超えると、反応相手である水酸化物イオンがなくなるため、加えた塩酸に含まれる水素イオンがそのまま溶液中に残ることになり、加えた量に比例して数が増加していきます。
問4	答え 1 青色は薄くなり、質量パーセント濃度は減少する。	塩化銅水溶液の青色は、溶質である塩化銅が電離して生じた銅イオンの色に由来する。電気分解が進むと、銅イオンが陰極で電子を受け取って銅原子となり析出するため、水溶液中の銅イオンの数が減り、青色は次第に薄くなる。また、電気分解によって溶質 (塩化銅) が銅と塩素に分解されて水溶液中から取り除かれるため、溶質が溶液全体に占める割合である質量パーセント濃度は減少する。
問5	答え 2 中和点に達するまでイオンの総数はほぼ一定に保たれ、中和点を超えると加えた量に比例して増加する。	水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を加えると、水溶液中の水酸化物イオンが反応して水になりますが、同時に塩酸由来の塩化物イオンが水溶液中に供給されます。中和点までは、減少するイオンと増加するイオンの数が等しいため、イオンの総数は変化せず一定となります。中和点を超えた後は、中和反応に使われなかった水素イオンと塩化物イオンがそのまま水溶液中に蓄積されるため、加えた塩酸の量に比例して総数が増加していきます。
問6	答え 1 保護眼鏡を着用し、うすい塩酸をビーカーに入れる際はガラス棒を伝え、緊急時に備えて立って作業する。	電池の作成実験など、金属と酸を用いる実験では薬品の取り扱いに細心の注意が必要です。保護眼鏡による眼の保護、ガラス棒を用いた液体の移し替え、そして緊急回避を可能にするための立位での作業は、いずれも実験安全の鉄則です。皮膚に薬品が附着した際に他の薬品で中和しようとする、中和熱による二次被害の恐れがあるため、必ず大量の水で洗い流す必要があります。
問7	答え 3 アルカリ性で、赤色になる	フェノールフタレイン溶液は、水溶液がアルカリ性であるかどうかを判定するために用いられる指示薬です。酸性や中性の水溶液では無色透明のままですが、アルカリ性の水溶液に加えると鮮やかな赤色に変化する性質を持っています。
問8	答え 1 名称：イオン化傾向、極：負極	金属が水溶液中で電子を失って陽イオンになろうとする性質をイオン化傾向という。2種類の異なる金属を組み合わせた場合、イオン化傾向が大きい方の金属が電子を放出して陽イオンとなり、導線へ電子を送り出すため負極となる。
問9	答え 1 中和反応によって水に溶けにくい性質を持つ白色の沈殿が生じる。	硫酸と水酸化バリウム水溶液を混合すると、化学変化によって硫酸バリウムが生成されます。硫酸バリウムは水に溶けない白色の固体であるため、水溶液中に生じると液が白く濁って見えます。これは気体の発生を伴う反応ではなく、溶解度の低い塩が固体として析出する沈殿反応です。
問10	答え 1 0 マグネシウムが塩酸と反応して水素が発生し、マグネシウム自体は溶けて減少する	マグネシウムを酸性の水溶液に入れると、金属が陽イオン (マグネシウムイオン) となって液中に溶け出し、同時に水素イオンが水素分子となって気体として発生します。反応が続くとマグネシウムそのものは溶けて見えなくなります。アルカリ性の水溶液中ではこのようなイオン化の反応が進行しないため、変化が起りません。
問1	答え 1 1 亜鉛原子が2個の電子を失い、水溶液中に亜鉛イオンとして溶け出すことで、外部回路に電子が供給される	金属が水に溶けてイオンになろうとする力を利用するのが化学電池の原理です。亜鉛は非常にイオンになりやすいため、原子の状態から2個の電子を切り離して、プラスの電気を帯びたイオンとして液中に分散します。切り離された電子は金属板に取り残され、導線を通して反対側の極へ移動しようとするため、電気的なエネルギーが発生します。
問1	答え 1 2 マイナス極では亜鉛原子が電子を放出して陽イオンになり、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されている。	化学電池は、物質が持っている化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出す装置である。この装置のマイナス極では、イオン化傾向の大きい亜鉛が電子を放出して陽イオンになる酸化反応が起こり、放出された電子が導線を通して電流が生じる。