

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が電気を通す理由と、その水溶液がアルカリ性を示す原因となるイオンの組み合わせとして正しいものはどれですか。
(2018年 北海道公立入試 類似)
1. ナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離しているため・水酸化物イオン
 2. ナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離しているため・ナトリウムイオン
 3. 水素イオンと塩化物イオンに電離しているため・水素イオン
 4. 分子の状態のまま水中に均一に分散しているため・水酸化物イオン
- 問2 ある一定量のうすい塩酸に炭酸カルシウムを加えていく実験において、炭酸カルシウムを3.5グラム加えるまでは発生する気体の質量が増えた量に比例して増加したが、炭酸カルシウムを4.0グラム加えたときは、3.5グラムのときと発生した気体の総質量が変わらなかった。このとき、反応後のビーカー内の様子と水溶液の性質について正しく述べたものはどれか。
(2018年 兵庫公立入試 類似)
1. 炭酸カルシウムの一部が反応せずに白く残り、水溶液は中性になっている
 2. 炭酸カルシウムの一部が反応せずに白く残り、水溶液は酸性になっている
 3. 炭酸カルシウムはすべて溶けており、水溶液は中性になっている
 4. 炭酸カルシウムはすべて溶けており、水溶液はアルカリ性になっている
- 問3 塩化リチウム水溶液を染み込ませたろ紙の上に青色リトマス紙を置き、その中央にうすい塩酸を染み込ませた糸を置きました。このろ紙の両端に電圧を加えたとき、リトマス紙の色の変化について述べたものとして適切なものを選びなさい。
(2025年 山梨公立入試 類似)
1. 糸から陰極（マイナス極）側に向かって、赤色の変化が広がっていく。
 2. 糸から陽極（プラス極）側に向かって、赤色の変化が広がっていく。
 3. 糸を中心に、陰極と陽極の両側へ均等に赤色の変化が広がっていく。
 4. リトマス紙の色は変化しない。
- 問4 亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に、銅板を硫酸銅水溶液にそれぞれ浸し、セロハンで仕切ってモーターを接続した。このとき、導線を通る「電子の移動する向き」と、定義される「電流の向き」の組み合わせとして正しいものはどれか。
(2022年 愛媛公立入試 類似)
1. 電子は亜鉛板から銅板へ向かって流れ、電流は銅板から亜鉛板へ向かって流れる。
 2. 電子は銅板から亜鉛板へ向かって流れ、電流は亜鉛板から銅板へ向かって流れる。
 3. 電子も電流も、ともに亜鉛板から銅板へ向かって流れる。
 4. 電子も電流も、ともに銅板から亜鉛板へ向かって流れる。
- 問5 うすい硫酸にうすい水酸化バリウム水溶液を滴下していくと、中和反応によって白い沈殿が生じ、水溶液中のイオンの数が減少します。この反応で生じた白い沈殿（硫酸バリウム）の正体についての記述として正しいものはどれですか。
(2026年 大阪公立入試 類似)
1. 酸の陰イオンである硫酸イオンと、アルカリの陽イオンであるバリウムイオンが結びついた塩
 2. 酸の陽イオンである水素イオンと、アルカリの陰イオンであるバリウムイオンが結びついた塩
 3. 酸の陰イオンである硫酸イオンと、アルカリの陽イオンである水酸化物イオンが結びついた物質
 4. アルカリの陽イオンと酸の陽イオンが電気的に反発して生じた固体
- 問6 酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせると、互いの性質を打ち消し合う反応を中和といいます。中和の反応によって、水とともに生成される物質の総称と、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和によって得られる具体的な物質の名称の組み合わせとして正しいものはどれですか。
(2025年 兵庫公立入試 類似)
1. 総称：塩（えん）、具体的な物質：塩化ナトリウム
 2. 総称：塩（しお）、具体的な物質：塩酸
 3. 総称：酸、具体的な物質：水酸化ナトリウム
 4. 総称：アルカリ、具体的な物質：硫酸バリウム
- 問7 塩酸を電気分解した際、陰極側に発生する気体として正しいものを選択肢から選びなさい。
(2025年 京都公立入試 類似)
1. 水素
 2. 塩素
 3. 酸素
 4. 二酸化炭素
- 問8 金属が電子を放出して陽イオンになろうとする性質の強さの順序を何といいますか。適切な用語を選びなさい。
(2021年 富山公立入試 類似)
1. イオン化傾向
 2. 電気伝導性
 3. 金属光沢
 4. 還元反応
- 問9 ある元素の原子と、その同位体の原子を比較したときの説明として、最も適切なものはどれですか。
(2022年 茨城公立入試 類似)
1. 陽子の数は等しいが、中性子の数が異なるため、原子の質量が異なる。
 2. 中性子の数は等しいが、陽子の数が異なるため、原子番号が異なる。
 3. 電子の数が異なるため、一方はプラス、もう一方はマイナスの電気を帯びている。
 4. 原子核の中の粒子の構成は全く同じだが、原子全体の大きさが異なる。
- 問10 4つのビーカーにそれぞれ20立方センチメートルのうすい硫酸が入っています。これらに水酸化バリウム水溶液を、それぞれ15立方センチメートル、30立方センチメートル、45立方センチメートル、60立方センチメートル加える実験を行いました。得られた沈殿の質量は、15立方センチメートル加えたときは0.56グラム、30立方センチメートルのときは1.12グラム、45立方センチメートルと60立方センチメートルのときはともに1.68グラムでした。水酸化バリウム水溶液を60立方センチメートル加えたときに、45立方センチメートル加えたときから沈殿の量が増えなかった理由として、正しい説明はどれですか。
(2017年 三重公立入試 類似)
1. 硫酸に含まれていた硫酸イオンがすべて反応し、使い果たされたため。
 2. 水酸化バリウム水溶液中のバリウムイオンがすべて反応し、なくなったため。
 3. 溶液の温度が上がりすぎて、沈殿が再び溶けてしまったため。
 4. 沈殿の質量が一定になるのは、質量保存の法則がはたしているため。
- 問11 硫酸亜鉛水溶液にマグネシウム板を入れた際に起こる変化について、イオンの数や種類の変化に着目した説明として正しいものはどれですか。
(2024年 佐賀公立入試 類似)
1. 水溶液中の亜鉛イオンが減少し、代わりにマグネシウムイオンが増加する
 2. 水溶液中のマグネシウムイオンが減少し、代わりに亜鉛イオンが増加する
 3. 水溶液中の硫酸イオンがマグネシウム板と反応して減少し、金属の亜鉛が析出する
 4. 水溶液中の陽イオンの総数は変化するが、電子の授受は行われない
- 問12 マグネシウムを硫酸亜鉛水溶液に入れたときにはマグネシウムが溶けて亜鉛が析出しますが、逆に亜鉛を硫酸マグネシウム水溶液に入れても変化は見られません。このように反応の有無が決まる理由について、「陽イオン」という言葉を用いて正しく説明しているものを選びなさい。
(2022年 青森公立入試 類似)
1. マグネシウムの方が亜鉛よりも陽イオンになりやすい性質を持っているため
 2. 亜鉛の方がマグネシウムよりも陽イオンになりやすい性質を持っているため
 3. マグネシウムと亜鉛がどちらも陽イオンになり、互いに反発し合うため
 4. 水溶液中の硫酸イオンがマグネシウムと結びつく力が亜鉛よりも弱い

答え合わせ・解説

問1	答え 1 ナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離しているため・水酸化物イオン	水酸化ナトリウムは電解質であり、水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれて自由に動き回ることができるため、電圧を加えると電流が流れます。また、水溶液がアルカリ性を示すのは、電離によって生じた水酸化物イオンが原因です。
問2	答え 1 炭酸カルシウムの一部が反応せずに白く残り、水溶液は中性になっている	炭酸カルシウムを3.5グラム加えた時点で気体の発生が一定になったことは、用意したうすい塩酸がすべて使い切られた（反応しきった）ことを意味します。4.0グラム加えた場合は、反応に必要な塩酸が足りないため、反応しきれなかった0.5グラムの炭酸カルシウムが固体として残ります。このとき、酸性の原因である塩化水素はすべて反応して消失しているため、水溶液は中性（厳密には塩化カルシウム水溶液）となります。
問3	答え 1 糸から陰極（マイナス極）側に向かって、赤色の変化が広がっていく。	塩酸に含まれる水素イオンは正の電気を持つ陽イオンであるため、電圧を加えると反対の極である陰極（マイナス極）側へと引き寄せられて移動します。そのため、リトマス紙を赤く変える反応も、中央の糸から陰極側に向かって進行します。
問4	答え 1 電子は亜鉛板から銅板へ向かって流れ、電流は銅板から亜鉛板へ向かって流れる。	マイナス極である亜鉛板で放出された電子は、導線を通してプラス極である銅板へと移動する。一方で、電流の向きは「プラス極からマイナス極へ流れる」と定義されており、これは電子の移動する向きとは逆である。したがって、電子は亜鉛から銅へ、電流は銅から亜鉛へ流れることになる。
問5	答え 1 酸の陰イオンである硫酸イオンと、アルカリの陽イオンであるバリウムイオンが結びついた塩	硫酸と水酸化バリウムとの中和反応では、水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溶けにくい性質を持つため、白い沈殿として観察されます。この塩は、酸（硫酸）由来の陰イオンとアルカリ（水酸化バリウム）由来の陽イオンが結合したものです。
問6	答え 1 総称：塩（えん）、具体的な物質：塩化ナトリウム	酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできた物質を「塩（えん）」と呼びます。塩酸（HCl）と水酸化ナトリウム水溶液（NaOH）の反応では、塩酸の塩化物イオンと水酸化ナトリウムのナトリウムイオンが結びつくため、生成される塩は塩化ナトリウム（NaCl）となります。
問7	答え 1 水素	塩酸は塩化水素が水に溶けた水溶液であり、電気分解を行うと陰極（-極）と陽極（+極）でそれぞれ異なる物質が発生します。陽極では塩素が発生し、陰極では水素が発生するという性質があります。
問8	答え 1 イオン化傾向	金属の種類によって、陽イオンへのなりやすさは異なります。この性質の強さの順序をイオン化傾向と呼びます。イオン化傾向が大きい金属ほど電子を放出しやすく、化学的に反応しやすい性質を持っています。
問9	答え 1 陽子の数は等しいが、中性子の数が異なるため、原子の質量が異なっている。	同一元素の同位体同士では、原子番号を決める陽子の数は必ず一致しています。そのため、原子の周りにおける電子の数も同じになり、化学的な性質はほとんど変わりません。しかし、原子核を構成するもう一つの粒子である中性子の数が異なるため、その分だけ原子1個あたりの質量に差が生じます。
問10	答え 1 硫酸に含まれていた硫酸イオンがすべて反応し、使い果たされたため。	硫酸の量が20立方センチメートルと一定であるため、反応できる硫酸イオンの数には上限があります。水酸化バリウム水溶液を45立方センチメートル加えた時点で硫酸イオンがすべてバリウムイオンと反応して硫酸バリウムの沈殿となったため、それ以上バリウムイオンを追加しても反応する相手（硫酸イオン）がおらず、沈殿の量は増加しません。
問11	答え 1 水溶液中の亜鉛イオンが減少し、代わりにマグネシウムイオンが増加する	マグネシウム原子が電子を失ってマグネシウムイオンとして水溶液中に溶け出す一方で、水溶液中にあった亜鉛イオンは電子を受け取って金属の亜鉛に変わります。この過程で、水溶液中の亜鉛イオンは消費されて減少し、新たにマグネシウムイオンが生成されて増加するため、水溶液に含まれる陽イオンの種類が入れ替わっていくことになります。
問12	答え 1 マグネシウムの方が亜鉛よりも陽イオンになりやすい性質を持っているため	金属には種類によって「陽イオンへのなりやすさ」に違いがあり、これをイオン化傾向と呼びます。すでに陽イオンとして溶けている金属（この場合は亜鉛）よりも、金属板として入れた金属（この場合はマグネシウム）の方が陽イオンになりやすい性質を持つ場合に限り、入れ替わりの反応が起こります。亜鉛を硫酸マグネシウム溶液に入れても反応しないのは、亜鉛がマグネシウムよりも陽イオンになりにくいからです。