# 中学理科プリント（過去問類似）
# イオン・酸アルカリ No.17

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

**1** 水に溶かしたときに電離して電流を流す性質を持ち、かつその水溶液が中性を示す物質として最も適切なものを次から選びなさい。
（2019年大阪府公立入試 類似）

① 炭酸ナトリウム　② 塩化ナトリウム　③ 砂糖　④ 塩化アンモニウム

**2** 蒸留水の入ったビーカーに水酸化ナトリウムを溶かして水溶液を作りました。この水溶液の電気伝導性と、フェノールフタレイン溶液を加えたときの反応の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2021年 三重県公立入試 類似）

① 電流を通し、液の色が赤色に変化する　② 電流を通すが、液の色は変化しない　③ 電流を通さず、液の色は変化しない　④ 電流を通さず、液の色が赤色に変化する

**3** 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応をイオンのモデル図で表す際、中和点を超えてアルカリ性になった水溶液のモデルには「水素イオン（白抜きの円）」が含まれず、「水酸化物イオン（黒塗りの円）」が含まれるようになる。その理由として正しい説明はどれか。（2020年滋賀県公立入試 類似）

① 加えられた水酸化物イオンが、溶液中にあったすべての水素イオンと反応して水分子に変化し、さらに過剰に加えた分の水酸化物イオンが溶液中に残るから
② 中和点を超えると、ナトリウムイオンが水素イオンと入れ替わって沈殿し、水中の酸素と反応した水酸化物イオンが新しく生成されるから
③ 塩化物イオンと水素イオンが結合して塩化水素となり、溶液から取り除かれることで、水酸化物イオンだけが自由に動けるようになるから
④ 中和によって生じた水分子が、水溶液がアルカリ性になった刺激を受けて、再び水素イオンと水酸化物イオンに分かれるから

**4** 化学変化を利用して、物質が持っている化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換して取り出す装置の総称として適切なものはどれですか。
（2023年 茨城県公立入試 類似）

① 電熱器　② 光電池　③ 発電機　④ 化学電池

**5** 燃料電池において、電気エネルギーを発生させるために必要な物質の組み合わせと、その反応によって生成される物質の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2021年 島根県公立入試 類似）

① 酸素と炭素を反応させ、二酸化炭素が生成される。　② 水素と塩素を反応させ、塩化水素が生成される。　③ 水素と酸素を反応させ、水が生成される。　④ 水素と二酸化炭素を反応させ、水が生成される。

**6** ダニエル電池の仕組みにおいて、もしセロハンを取り除いて2つの水溶液を完全に混ぜ合わせた場合、どのような現象が起きると考えられますか。その原理に基づいた説明として最も適切なものを選びなさい。（2024年 山梨県公立入試 類似）

① 水溶液が混ざると化学反応そのものが停止するため、電圧がゼロになり電流は全く流れなくなる。
② イオンが自由に動けるようになるため、電子が導線を通る必要がなくなり、水溶液の中を電子が移動して発熱する。
③ 亜鉛板が硫酸銅水溶液と直接反応して表面に銅が析出し、外部の導線に電子が流れにくくなるため、電流が弱くなる。
④ 2つの水溶液が均一になることで抵抗が完全になくなり、セロハンがあるときよりも非常に強い電流が流れるようになる。

**7** 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていき、混合液がちょうど中性になったとき、水溶液中に溶けて存在している物質やイオンの状態について正しく説明したものはどれか。（2018年 茨城県公立入試 類似）

① 塩酸（HCl）と水酸化ナトリウム（NaOH）が反応せずに混合して存在している
② すべてのイオンが反応して水（H2O）に変化したため、イオンは存在しない
③ ナトリウムイオンと塩化物イオンが、塩化ナトリウム（NaCl）として溶けている
④ 水素イオン（H+）と水酸化物イオン（OH-）が同数ずつ残っている

**8** 電池にモーターをつないで回転させ続ける実験を行うと、次第にモーターの回転が弱まり、やがて停止しました。このとき、金属板の表面では物質の変化が見られました。モーターが停止した理由を、エネルギーの観点から説明したものとして最も適切なものはどれか。（2022年福岡県公立入試 類似）

① 回路を流れる電気エネルギーが、すべて金属板を新しく作るための化学エネルギーに変換されたため。
② 化学反応によって発生した熱エネルギーが、すべて物質の内部に化学エネルギーとして戻ってしまったため。
③ モーターの回転による運動エネルギーが、電池内部の化学エネルギーを増加させる向きに働いたため。
④ 化学反応が進むにつれて、電気エネルギーに変換できる電池内部の化学エネルギーが減少したため。

**9** 水酸化バリウムが水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれる現象を何というか。また、このとき生じる陽イオンと陰イオンの名称の組み合わせとして正しいものを答えなさい。（2024年 岡山県公立入試 類似）

① 現象：電離、陽イオン：水素イオン、陰イオン：バリウムイオン
② 現象：中和、陽イオン：バリウムイオン、陰イオン：水酸化物イオン
③ 現象：電離、陽イオン：バリウムイオン、陰イオン：水酸化物イオン
④ 現象：溶解、陽イオン：バリウムイオン、陰イオン：水素イオン

**10** うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えて中和させた際、水溶液中に存在する塩化物イオンの個数が、反応前後で変化せずに「一定」である理由として、正しい説明はどれか。（2014年 富山県公立入試 類似）

① 塩化物イオンが気体の塩素となって、水溶液中から空気中へ逃げていくため
② 塩化物イオンが水酸化物イオンと入れ替わることで、総数が調整されるため
③ 塩化物イオンがナトリウムイオンと結びついて、沈殿として沈むため
④ 塩化物イオンは中和反応において水分子の生成に関係しないイオンだから

**11** 水酸化ナトリウム水溶液をU字型の容器に入れ、両端の電極を電源装置に接続して電流を流す実験を行う。このとき、水溶液中における水酸化ナトリウムの状態について正しく述べたものはどれか。（2019年 京都府公立入試 類似）

① 水溶液中で分子のまま、電気的に中立な状態で存在している
② 水溶液中では溶けきれずに、固体のまま電極付近に付着している
③ 水溶液中で熱分解され、酸素原子と水素原子がバラバラになっている
④ 水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれて存在している

**12** 水溶液の性質を調べるために用いられる指示薬のうち、水溶液がアルカリ性であるときのみ反応して、無色から赤色に変化する性質を持つ薬品の名称として正しいものを選びなさい。（2026年 大阪府公立入試 類似）

① ベネジクト液　② フェノールフタレイン溶液　③ ヨウ素液　④ BTB溶液

**13** うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていき、中和が完了した状態（中性）からさらに水酸化ナトリウム水溶液を滴下しました。このとき、水溶液中に存在しているイオンの組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2017年 千葉公立入試 類似）

① ナトリウムイオン、塩化物イオンのみ　② ナトリウムイオン、塩化物イオン、水酸化物イオン　③ 水素イオン、水酸化物イオン、ナトリウムイオン　④ ナトリウムイオン、塩化物イオン、水素イオン

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「イオン・酸アルカリ」のプリント一覧がひらきます

# 答え合わせ・解説 No.17 イオン・酸アルカリ

正解　／13

**① 解く**
設問を解いて、答えを選んでおく

**② 隠して丸つけ**
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

**③ 解説で確認**
まちがえた問題は解説を読んで直す

| 問 | 解説 | 答え |
|---|---|---|
| 1 | 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分かれる電離という現象が起こるため、電流を流す電解質としての性質を持ちます。また、その水溶液は酸性やアルカリ性を示さない中性です。砂糖は非電解質であり、塩化アンモニウムは酸性、炭酸ナトリウムはアルカリ性を示すため、条件にすべて合致するのは塩化ナトリウムです。 | 2 塩化ナトリウム |
| 2 | 水酸化ナトリウムは電解質であり、水に溶けると陽イオンと陰イオンに電離するため、電流を流す性質を持ちます。また、このとき生じる水酸化物イオンによって水溶液が強いアルカリ性となるため、フェノールフタレイン溶液を赤色に変化させます。 | 1 電流を通し、液の色が赤色に変化する |
| 3 | 酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンは、互いに結びついて水になる性質があります。中和点に達するまでは、加えた水酸化物イオンは即座に水素イオンと反応して水に変わるため、溶液中に水酸化物イオンは存在しません。しかし、中和点を超えると反応すべき水素イオンが使い果たされているため、後から加えた水酸化ナトリウム水溶液に含まれる水酸化物イオンがそのまま溶液中に留まることになり、溶液はアルカリ性を示します。 | 1 加えられた水酸化物イオンが、溶液中にあったすべての水素イオンと反応して水分子に変化し、さらに過剰に加えた分の水酸化物イオンが溶液中に残るから |
| 4 | 化学反応によってエネルギー変換を行い、継続的に電流を取り出す装置を化学電池（または単に電池）と呼びます。これはエネルギー保存の法則に基づき、物質の持つ内部エネルギーの形態を変化させて活用する仕組みです。 | 4 化学電池 |
| 5 | 燃料電池の基本的な原理は、燃料となる水素と、空気中などに含まれる酸素を化学反応させることにあります。このとき、水素原子と酸素原子が結びつくことで水（水蒸気）が発生し、その過程で電子の移動が起こるため、電流を取り出すことが可能になります。 | 3 水素と酸素を反応させ、水が生成される。 |
| 6 | セロハンがない状態で硫酸銅水溶液が亜鉛板に触れると、亜鉛と銅イオンの間で直接電子の受け渡しが行われてしまいます。この場合、電子は導線を通らずに反応が完結してしまうため、電池として外部に電気を取り出す効率が著しく低下します。セロハンは2つの溶液の混合を防ぐことで、電子が必ず導線を経由して移動するように制御する役割を果たしています。 | 3 亜鉛板が硫酸銅水溶液と直接反応して表面に銅が析出し、外部の導線に電子が流れにくくなるため、電流が弱くなる。 |
| 7 | 中和反応において、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は互いに反応して水（H2O）になるが、酸の陰イオン（塩化物イオン）とアルカリの陽イオン（ナトリウムイオン）はそのまま水溶液中に残る。これらを合わせて「塩（えん）」と呼び、この実験の場合は塩化ナトリウム（NaCl）が生成されている。水溶液が中性になっても、これらのイオンは電離した状態で存在している。 | 3 ナトリウムイオンと塩化物イオンが、塩化ナトリウム（NaCl）として溶けている |
| 8 | 電池が電気を供給できるのは、内部の物質が化学変化を起こしてエネルギーを放出しているからです。時間が経過して化学反応が進むと、反応前の物質が消費され、電気エネルギーに変換可能な化学エネルギーが少なくなっていきます。その結果、取り出せる電気エネルギーが減少し、モーターを回転させ続けることができなくなります。 | 4 化学反応が進むにつれて、電気エネルギーに変換できる電池内部の化学エネルギーが減少したため。 |
| 9 | 水酸化バリウムなどの電解質が水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれる現象を電離と呼びます。水酸化バリウム（$Ba(OH)_2$）が電離すると、金属の原子に由来するバリウムイオン（$Ba^{2+}$）と、原子の集団である水酸化物イオン（$OH^-$）が生じます。 | 3 現象：電離、陽イオン：バリウムイオン、陰イオン：水酸化物イオン |
| 10 | 中和の本質は水素イオンと水酸化物イオンが結合して水ができる反応です。塩化物イオンは、この反応の前後で化学的な変化を受けず、水溶液中に溶けた状態を維持します。新しく塩化物イオンを供給しない限り、最初に塩酸に含まれていた塩化物イオンの数は変わらないため、反応に関係しないイオンとして一定の個数を保ちます。 | 4 塩化物イオンは中和反応において水分子の生成に関係しないイオンだから |
| 11 | 水酸化ナトリウムは電解質であり、水に溶けるとナトリウムイオン（陽イオン）と水酸化物イオン（陰イオン）に分かれる。この電離という現象が起こるため、電圧をかけた際にそれぞれのイオンが反対の符号を持つ電極へと引き寄せられて移動し、結果として水溶液全体に電流が流れる仕組みになっている。非電解質の場合は分子のまま溶けるため、イオンには分かれない。 | 4 水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれて存在している |
| 12 | フェノールフタレイン溶液は、酸性や中性の水溶液では無色透明ですが、アルカリ性の水溶液に反応すると鮮やかな赤色に変化する指示薬です。BTB溶液は酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色に変化し、ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色に変化するため、これらと区別する必要があります。 | 2 フェノールフタレイン溶液 |
| 13 | 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応において、塩化物イオンとナトリウムイオンは反応に関与せず、水溶液中に常に存在し続けます。中和の段階では、塩酸由来の水素イオンと水酸化ナトリウム由来の水酸化物イオンが結びついて水になります。中性を超えてさらに水酸化ナトリウム水溶液を加えると、反応する相手（水素イオン）がいないため、水酸化物イオンがそのまま水溶液中に残ります。したがって、ナトリウムイオン、塩化物イオン、水酸化物イオンの3種類が共存する状態になります。 | 2 ナトリウムイオン、塩化物イオン、水酸化物イオン |

**まちがえた問題のメモ**