

# 中学理科プリント（過去問類似）

## イオン・酸アルカリ

名前

得点

/8

問1 原子が陽イオンに変化する仕組みについて正しく説明したものは、次のうちどれですか。（2019年 北海道公立入試 類似）

1. 原子がマイナスの電気をもつ電子を放出し、全体としてプラスの電気を帯びる。
2. 原子がマイナスの電気をもつ電子を受け取り、全体としてプラスの電気を帯びる。
3. 原子がプラスの電気をもつ陽子を放出し、全体としてプラスの電気を帯びる。
4. 原子がプラスの電気をもつ陽子を受け取り、全体としてプラスの電気を帯びる。

問2 水素と酸素を反応させて電気を取り出す燃料電池の実験を行います。装置内の電極を電子オルゴールに接続し、一方の管に水素 20 mL、もう一方の管に酸素 15 mL を入れて反応させたとき、反応せずに残る気体の名称とその体積の組み合わせとして正しいものはどれですか。ただし、水素と酸素は常に 2 : 1 の体積比で過不足なく反応するものとします。（2026年 群馬公立入試 類似）

1. 酸素が 5 mL 残る
2. 水素が 5 mL 残る
3. 酸素が 10 mL 残る
4. 水素が 10 mL 残る

問3 亜鉛板と銅板を電極とした電池に光電池用モーターをつなぐと、亜鉛板がマイナス極となりプロペラが一定の向きに回転しました。次に、電極をマグネシウム板と銅板の組み合わせに変えて同様の実験を行ったところ、プロペラは先ほどと同じ向きに回転しました。この実験結果から導き出される考察として正しいものはどれですか。（2025年 千葉公立入試 類似）

1. マグネシウム板がマイナス極として働いており、マグネシウムは銅よりも陽イオンになりやすい。
2. 銅板がマイナス極として働いており、銅はマグネシウムよりも陽イオンになりやすい。
3. マグネシウム板がプラス極として働いており、マグネシウムは亜鉛よりも陽イオンになりにくい。
4. 銅板がプラス極として働いており、銅は亜鉛よりも陽イオンになりやすい。

問4 マグネシウム原子がマグネシウムイオンに変化するとき、電子はどのような動きをしますか。最も適切な説明を選びなさい。

（2022年 北海道公立入試 類似）

1. 電子を2個失って、陽イオンになる。
2. 電子を2個受け取って、陰イオンになる。
3. 電子を1個失って、陽イオンになる。
4. 電子を1個受け取って、陰イオンになる。

問5 金属Xを金属Yのイオンが含まれる水溶液に入れたところ、金属Xの表面に別の金属が付着しました。一方で、金属Zを金属Xのイオンが含まれる水溶液に入れても変化は見られませんでした。この結果から判断できる、金属の「陽イオンへのなりやすさ」の比較として適切なものはどれですか。（2025年 愛媛公立入試 類似）

1. 金属Xは、金属Yおよび金属Zのどちらよりも陽イオンになりやすい
2. 金属Yは、金属Xよりも陽イオンになりやすい
3. 金属Zは、金属Xよりも陽イオンになりやすい
4. 金属X、金属Y、金属Zの陽イオンへのなりやすさはすべて等しい

問6 燃料電池は、地球温暖化対策に有効な次世代のエネルギー源として注目されている。その理由について、排出される物質の性質に触れた説明として最も適切なものはどれか。（2021年 大分公立入試 類似）

1. 発電の過程で二酸化炭素を排出せず、水のみを排出するため
2. 大気中の二酸化炭素を吸収しながら、酸素を放出するため
3. 反応によって生成された水を、装置内で再び水素と酸素に分解して循環させるため
4. 乾電池や鉛蓄電池のように有害な金属を一切含まず、酸素のみを排出するため

問7 化学電池を使い続けると、負極側の金属板の質量が次第に減少していく理由として、最も適切な説明はどれですか。（2018年 福井公立入試 類似）

1. 金属原子が電子を失って陽イオンへと変化し、水溶液中に溶け出していくため。
2. 金属原子が電子を受け取って陰イオンへと変化し、水溶液中に溶け出していくため。
3. 水溶液中の水素イオンが電子を失って水素分子となり、金属板を削りながら発生するため。
4. 金属原子が電子を失って別の物質に変化し、金属板の表面に重い物質として付着するため。

問8 青色の硫酸銅水溶液に亜鉛を浸し、反応が始まってからの時間と、溶液中に存在する各イオンの個数の関係を調べました。このとき、時間の経過にかかわらず個数が一定であったイオンと、時間の経過とともに個数が減少したイオンの組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 千葉公立入試 類似）

1. 個数が一定なのは硫酸イオンで、減少したのは銅イオンである
2. 個数が一定なのは銅イオンで、減少したのは硫酸イオンである
3. 個数が一定なのは亜鉛イオンで、減少したのは銅イオンである
4. 個数が一定なのは硫酸イオンで、減少したのは亜鉛イオンである

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 原子がマイナスの電気をもつ電子を放出し、全体としてプラスの電気を帯びる。	化学変化によって原子がイオンになるとき、移動するのは原子核の中にある陽子ではなく、そのまわりにある電子です。マイナスの電気をもつ電子を外へ放出することで、打ち消されていた原子核のプラスの電気が上回り、全体としてプラスの電気を帯びた陽イオンとなります。
問2	<b>答え 1</b> 酸素が 5 mL 残る	燃料電池の内部では、水素と酸素が 2 : 1 の体積比で反応して水が生成されます。用意された水素 20 mL がすべて反応するために必要な酸素の体積は、 $20 \div 2 = 10$ mL となります。はじめに用意した酸素は 15 mL なので、 $15 - 10 = 5$ mL の酸素が反応せずに残ることになります。
問3	<b>答え 1</b> マグネシウム板がマイナス極として働いており、マグネシウムは銅よりも陽イオンになりやすい。	モーターのプロペラが同じ向きに回転したということは、電流が流れる向き、すなわち電池のプラス極とマイナス極の構成が同じであることを示しています。亜鉛と銅の組み合わせで亜鉛板がマイナス極であったことから、マグネシウムと銅の組み合わせでもマグネシウム板がマイナス極として機能していることがわかります。これは、マグネシウムが銅よりも陽イオンになりやすい性質を持っていることを裏付けています。
問4	<b>答え 1</b> 電子を2個失って、陽イオンになる。	マグネシウム原子は、最も外側の電子を2個放出して失うことで、全体としてプラスの電気を帯びたマグネシウムイオンになります。このように、原子が電子を失うことで生じるイオンを陽イオンと呼びます。
問5	<b>答え 1</b> 金属Xは、金属Yおよび金属Zのどちらよりも陽イオンになりやすい	金属が水溶液中の金属イオンよりも「陽イオンになりやすい（イオン化傾向が大きい）」場合、金属は溶け出してイオンになり、もともとイオンだった金属は電子を受け取って金属として析出（付着）します。金属XをYの溶液に入れて反応があったことは「 $X > Y$ 」、金属ZをXの溶液に入れて反応がなかったことは「 $X > Z$ 」という陽イオンへのなりやすさの関係を示しています。
問6	<b>答え 1</b> 発電の過程で二酸化炭素を排出せず、水のみを排出するため	燃料電池は水素を燃料として酸素と反応させる装置であり、このプロセスにおいて地球温暖化の原因となる二酸化炭素は一切発生しない。反応後の生成物は水のみであるため、環境負荷が非常に低い発電方法とされる。
問7	<b>答え 1</b> 金属原子が電子を失って陽イオンへと変化し、水溶液中に溶け出していくため。	電池の内部では化学エネルギーを電気エネルギーに変換する反応が起きています。負極では金属が「電子を失う」反応が起こり、生じた陽イオンが溶液に溶け出すため、固体としての金属の量が減り、結果として質量が減少します。電子を受け取る反応は正極側で起こる現象であり、負極の性質とは異なります。
問8	<b>答え 1</b> 個数が一定なのは硫酸イオンで、減少したのは銅イオンである	亜鉛と硫酸銅の反応において、硫酸イオンは化学変化の前後でそのまま溶液中に存在し続けるため、時間の経過にかかわらずその個数は変わりません。一方、水溶液に青色をつけている銅イオンは、亜鉛と入れ替わる形で銅原子として析出するため、反応が進むにつれて溶液中から減っていきます。したがって、イオンの数を縦軸、時間を横軸にとったとき、硫酸イオンは水平な線、銅イオンは右肩下がりの線で表されます。