

# 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** 薄い水酸化バリウム水溶液に薄い硫酸を加えて中和反応させたとき、水に溶けにくい白色の物質が生成されます。この物質の名称として正しいものはどれですか。（2014年 三重公立入試 類似）

1. 硫酸バリウム                      2. 塩化バリウム                      3. 硫酸ナトリウム                      4. 酸化バリウム

**問2** 水溶液の性質を判定する指示薬の反応について述べた次の説明のうち、アルカリ性の性質を正しく説明しているものはどれですか。（2020年 福島公立入試 類似）

1. 水溶液にフェノールフタレイン溶液を滴下した際に赤色を呈すれば、その水溶液はアルカリ性であると判断できる。  
2. BTB溶液を滴下した際に水溶液が黄色に変化すれば、その水溶液はアルカリ性であると判断できる。  
3. フェノールフタレイン溶液はアルカリ性の水溶液中では無色透明であり、中性になると赤色に変化する性質がある。  
4. アルカリ性の水溶液にマグネシウムリボンを入れると、激しく反応して水素が発生する。

**問3** 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせるときに、互いの性質が打ち消される理由を、イオンの観点から説明したものととして適切なものはどれですか。（2024年 鹿児島公立入試 類似）

1. 水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水になり、それぞれのイオンが減少するため  
2. 水溶液中の陽イオンと陰イオンがすべて気体となって空气中に出されるため  
3. 酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが反応して、熱エネルギーにすべて変化するため  
4. 水溶液中のすべてのイオンが金属板に附着し、電流が流れなくなるため

**問4** 塩化銅が分解されて生じる銅と塩素の質量比は、常に 1 : 1.1 で一定であることが知られている。分解によって生じた物質全体の質量（銅と塩素の質量の合計）に対して、発生した塩素の質量が占める割合を、質量パーセント濃度を求める際と同じ考え方で算出した場合、その数値として最も適切なものはどれか。なお、小数第2位を四捨五入して答えなさい。（2024年 福島公立入試 類似）

1. 47.6%                      2. 52.4%                      3. 55.0%                      4. 90.9%

**問5** 中和の反応が起こるとき、水とともに「塩（えん）」が生成されます。この「塩」を構成するイオンの組み合わせについて説明したものととして、最も適切なものを選択してください。（2024年 三重公立入試 類似）

1. 酸の水溶液に含まれる陰イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陽イオンが結びついたもの  
2. 酸の水溶液に含まれる陽イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陰イオンが結びついたもの  
3. 酸の水溶液に含まれる陽イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陽イオンが結びついたもの  
4. 酸の水溶液に含まれる陰イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陰イオンが結びついたもの

**問6** 二種類の金属と電解質溶液を用いた電池において、より大きな電圧を取り出すための条件として、金属の性質に注目した記述として正しいものはどれか。（2023年 石川公立入試 類似）

1. 使用する二種類の金属のイオン化傾向の差を大きくする。  
2. 使用する二種類の金属のイオン化傾向の差を小さくする。  
3. 二種類の金属として、ともにイオン化傾向が非常に大きい金属同士を組み合わせる。  
4. 二種類の金属として、ともにイオン化傾向が非常に小さい金属同士を組み合わせる。

**問7** 二次電池を繰り返し使用するために、放電によって変化した物質を元の状態に戻す操作について、正しい説明はどれですか。（2019年 福島公立入試 類似）

1. 外部の電源をつなぎ、放電のときは逆向きの電流を流す「充電」を行う。  
2. 電解液の中に新しい電極を差し込み、化学反応を促進させる。  
3. 電池を温めることで、内部のイオンの動きを活発にして電圧を回復させる。  
4. 水素と酸素を供給し続けることで、化学エネルギーを電気エネルギーに変換する。

**問8** 電極Xに水素、電極Yに酸素をそれぞれ供給し、両方の電極を導線で電子オルゴールに接続して音を鳴らす燃料電池の実験を行いました。このとき、回路を流れる「電流の向き」と「電子の移動方向」の関係について正しく述べたものはどれですか。（2022年 兵庫公立入試 類似）

1. 電子は電極Xから電極Yへ移動し、電流は電極Yから電極Xの向きに流れる  
2. 電子は電極Yから電極Xへ移動し、電流は電極Xから電極Yの向きに流れる  
3. 電子も電流も、ともに電極Xから電極Yの向きに移動する  
4. 電子も電流も、ともに電極Yから電極Xの向きに移動する

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> <b>硫酸バリウム</b>	水酸化バリウムと硫酸の中和反応では、水とともに「塩（えん）」が生成されます。この反応で生じる塩は硫酸バリウムであり、水に極めて溶けにくい性質を持つため、液体中で固体となって現れます。
問2	<b>答え 1</b> <b>水溶液にフェノールフタレイン溶液を滴下した際に赤色を呈すれば、その水溶液はアルカリ性であると判断できる。</b>	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ですが、アルカリ性の水溶液に反応すると赤色を示すため、アルカリ性を特定する指示薬として利用されます。BTB溶液が黄色になるのは酸性の場合であり、アルカリ性では青色になります。また、金属との反応による水素発生は酸性の特徴です。
問3	<b>答え 1</b> <b>水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水になり、それぞれのイオンが減少するため</b>	酸の性質を示す正体である水素イオン（H <sup>+</sup> ）と、アルカリ性の性質を示す正体である水酸化物イオン（OH <sup>-</sup> ）が反応すると、水（H <sub>2</sub> O）に変化します。性質の元となるこれらのイオンが水溶液中から減少するため、互いの性質を打ち消し合うこととなります。
問4	<b>答え 2</b> <b>52.4%</b>	物質全体の質量に対する特定の成分の割合を求めるには、成分の質量を全体の質量で割り、100をかける必要がある。銅と塩素の質量比が 1 : 1.1 であるため、分解によって生じる物質の合計は比の和で表すと $1 + 1.1 = 2.1$ となる。この全質量 2.1 のうち、塩素が 1.1 を占めているため、その割合は $(1.1 \div 2.1) \times 100 = 52.38\dots\%$ と計算できる。小数第2位を四捨五入すると 52.4% となる。
問5	<b>答え 1</b> <b>酸の水溶液に含まれる陰イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陽イオンが結びついたもの</b>	酸は水溶液中で水素イオン（陽イオン）と陰イオンに、アルカリは陽イオンと水酸化物イオン（陰イオン）にそれぞれ電離しています。中和の際、水素イオンと水酸化物イオンが反応して水（H <sub>2</sub> O）になります。そのため、残された「酸の陰イオン」と「アルカリの陽イオン」が結びつくことで塩が形成されます。
問6	<b>答え 1</b> <b>使用する二種類の金属のイオン化傾向の差を大きくする。</b>	金属には陽イオンになろうとする性質の強さを示す「イオン化傾向」がある。電池は2つの電極間の反応しやすさの差を利用して電流を取り出す装置であるため、2種類の金属のイオン化傾向の差を大きくするほど、電子を押し出す力である電圧（起電力）を強くすることができる。例えば、銅と亜鉛の組み合わせよりも、銅とマグネシウムの組み合わせの方がイオン化傾向の差が広がるため、より大きな電圧が得られる。
問7	<b>答え 1</b> <b>外部の電源をつなぎ、放電のときは逆方向の電流を流す「充電」を行う。</b>	二次電池は、放電とは逆方向の電流を外部から流す「充電」という操作を行うことで、内部の化学反応を逆方向に進めることができます。これにより、消費された物質を元の状態に戻し、再び電流を取り出すことが可能になります。水素と酸素を供給するのは燃料電池の仕組みです。
問8	<b>答え 1</b> <b>電子は電極Xから電極Yへ移動し、電流は電極Yから電極Xの向きに流れる</b>	燃料電池において水素が供給される電極Xは、電子を放出するため「-極」の役割を果たします。電子は-極（電極X）から導線を通して+極（電極Y）へと移動します。電流の向きは「電子の移動方向とは逆」と定義されているため、電流は+極である電極Yから電極Xの向きに流れることとなります。