

中学 3 年理科 化学変化とイオン

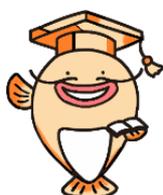
第 3 章 酸, アルカリとイオン ①「酸性やアルカリ性の水溶液の性質」



塩酸は電解質の水溶液であるとともに、酸性を示す水溶液でした。他の酸性やアルカリ性の水溶液にも、電流が流れるのでしょうか。

?

酸性の水溶液やアルカリ性の水溶液には、それぞれどのような性質があるのだろうか。



共通する性質があるのかな？



水溶液の性質を調べる方法を考えてみよう。

<調べる前に考えてみよう> 下表の空欄を埋めよう。

①どんな水溶液を調べたらよいか	これまでの理科で使った水溶液を調べてみる。 例 塩酸, アンモニア水, 石灰水, 炭酸水, 酢 など
②酸性やアルカリ性を調べるためには何をすればよいか	() …酸性は黄色, 中性は緑色, アルカリ性は青色を示す液体の指示薬 () …青色と赤色の試験紙があり酸性やアルカリ性を確認できる
③水溶液の性質を調べるには, どのような方法があるか	金属がとけるかどうかを調べる 電流が流れるかどうかを調べる

<方法>

- ①リトマス紙につけて, 色の変化を調べる。
- ②BTB 溶液を加えて, 色の変化を調べる。
- ③マグネシウムリボンを入れたとき, とけて気体が発生するか調べる。発生した気体に火をつけてみる。
- ④電流が流れるかどうかを調べる。

<結果>と<結果からいえること> 下表の空欄を埋めよう。

	塩酸	硫酸	酢酸（食酢）	水酸化ナトリウム水溶液	石灰水	アンモニア水
赤色リトマス紙	変化なし		変化なし		青色に変化	
青色リトマス紙		赤色に変化		変化なし		変化なし
BTB 溶液	黄色に変化		黄色に変化		青色に変化	
マグネシウムリボンの反応		水素が発生		変化なし		変化なし
電流が流れるかどうか	流れる		流れる		流れる	
水溶液の性質	() 性			() 性		

・酸性の水溶液は、青色リトマス紙を (①) 色に変え、緑色の BTB 溶液を (②) 色にする。マグネシウムと反応し、(③) を発生する。電流が流れるので、電解質の水溶液である。

・アルカリ性の水溶液は、赤色リトマス紙を (④) 色に変え、緑色の BTB 溶液を (⑤) 色にする。マグネシウムと反応しない。電流が流れるので、電解質の水溶液である。

<まとめ>

・酸性の水溶液もアルカリ性の水溶液も、ともに電流が流れるので、(⑥) の水溶液である。

・酸性の水溶液は、BTB 溶液の緑色を (⑦) 色に、アルカリ性の水溶液は、BTB 溶液の緑色を (⑧) 色に変える。

・酸性の水溶液は、マグネシウムと反応して (⑨) を発生する。

中学 3 年理科 化学変化とイオン

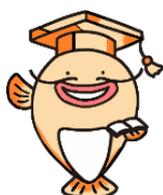
第 3 章 酸, アルカリとイオン ②「酸性, アルカリ性の正体とイオン」



酸性の水溶液は緑色の BTB 溶液を黄色に, アルカリ性の水溶液は緑色の BTB 溶液を青色に変えます。酸性やアルカリ性の水溶液はともに電解質の水溶液でもあります。酸性やアルカリ性の性質を決めるのは何でしょうか。

?

酸性やアルカリ性の水溶液には, それぞれ共通のイオンが存在するのだろうか。



酸性やアルカリ性を決めるイオンがあるのかな?



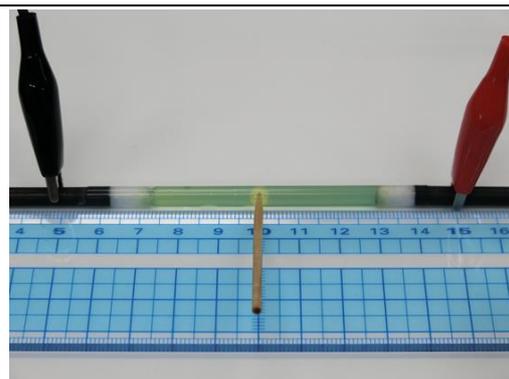
<調べる方法>

もし, それぞれの性質を決める共通のイオンが存在するならば…

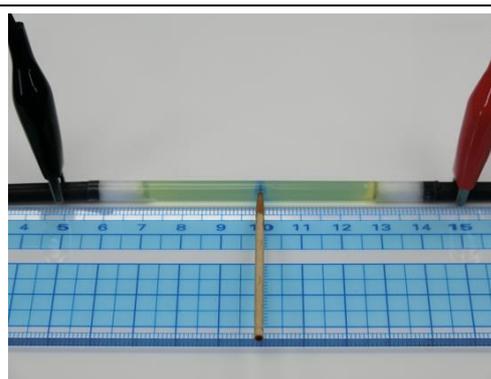
- ・酸性の水溶液には, 緑色の BTB 溶液を黄色に変える共通のイオンが存在すると仮定する。
- ・アルカリ性の水溶液には, 緑色の BTB 溶液を青色に変える共通のイオンが存在すると仮定する。

それを検証するために, 緑色の BTB 溶液と電解質を入れて固めた寒天を使って実験する。

準備した寒天溶液の中央に調べたい水溶液をつける



塩酸をつけたようじを中央にさす



水酸化ナトリウム水溶液をつけたようじを中央にさす

塩酸による黄色がどちらの極に移動するかを観察する

水酸化ナトリウム水溶液による青色がどちらの極に移動するかを観察する

<結果>と<結果からいえること>

- ・塩酸の場合、(①) 極に向かって (②) 色が移動していくようすが観察できた。このとき移動したものは、塩酸に含まれる (③) イオンと考えられる。
- ・水酸化ナトリウム水溶液の場合、(④) 極に向かって (⑤) 色が移動していくようすが観察できた。このとき移動したものは、水酸化ナトリウム水溶液に含まれる (⑥) イオンと考えられる。

<実験結果からわかったこと>



塩酸の中では、塩化水素が下のように電離している。

$$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$$

塩化水素 水素イオン 塩化物イオン

同じく酸性の硫酸は下のように電離している。

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$$

硫酸 水素イオン 硫酸イオン

酸性の水溶液には、水素イオンがふくまれていて、水溶液に電圧を加えると、陰極の方向に陽イオンである水素イオンが移動していく。

水溶液にしたとき、電離して水素イオンを生じる化合物を酸という。

酸 → 水素イオン + 陰イオン

水酸化ナトリウム水溶液の中では、水酸化ナトリウムが下のように電離している。

$$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$$

水酸化ナトリウム ナトリウムイオン 水酸化物イオン

同じくアルカリ性の水酸化カリウム水溶液は、下のように電離している。

$$\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$$

水酸化カリウム カリウムイオン 水酸化物イオン

アルカリ性の水溶液には、水酸化物イオンがふくまれていて、水溶液に電圧を加えると、陽極の方向に陰イオンである水酸化物イオンが移動していく。

水溶液にしたとき、電離して水酸化物イオンを生じる化合物をアルカリという。

アルカリ → 陽イオン + 水酸化物イオン

<まとめ>

- ・酸性の水溶液に共通するイオンは (⑦) イオンである。
- アルカリ性の水溶液に共通するイオンは (⑧) イオンである。
- 水素イオンが酸性を、水酸化物イオンがアルカリ性を決めている。

中学 3 年理科 化学変化とイオン

第 3 章 酸, アルカリとイオン ③「酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化」



塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を混ぜていくと、塩酸のマグネシウムリボンをとくすはたらきが弱くなっていきます。酸とアルカリの水溶液を混ぜたとき、それぞれの水溶液の中のイオンは、どうなっているのでしょうか。

?

酸の水溶液にアルカリの水溶液を混ぜ合わせると、水溶液の性質やはたらきは、どうなるのだろうか。

酸性やアルカリ性を決めるイオンはお互いに打ち消し合うのかな？



酸の水溶液にアルカリの水溶液を混ぜ合わせると、マグネシウムリボンをとくすはたらきが弱くなっていく。



塩酸(酸の水溶液)に水酸化ナトリウム水溶液(アルカリの水溶液)を混ぜ合わせると、酸性が弱くなっていくのかな。



同じ濃度の酸の水溶液とアルカリの水溶液に BTB 溶液を加えたものを混ぜ合わせると、中性(緑色)になる。



酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせたときの変化を、次の方法でくわしく調べてみよう！



<調べる方法>

1. BTB 溶液を加えて黄色にした塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を 2 cm^3 ずつ加えて水溶液の色の変化を観察する。
2. 1. の水溶液の色が青色まで変化したら、塩酸を 1 滴ずつ加えていき、緑色にする。
3. 緑色になった水溶液をスライドガラスに 1 滴とり、水を蒸発させて残ったものを顕微鏡で調べる。

<結果>と<結果からいえること>



・塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせると、酸性もアルカリ性も示さない中性(緑色)の水溶液になった。

酸性やアルカリ性を決めている水素イオンや水酸化物イオンは、どうなってしまったの？

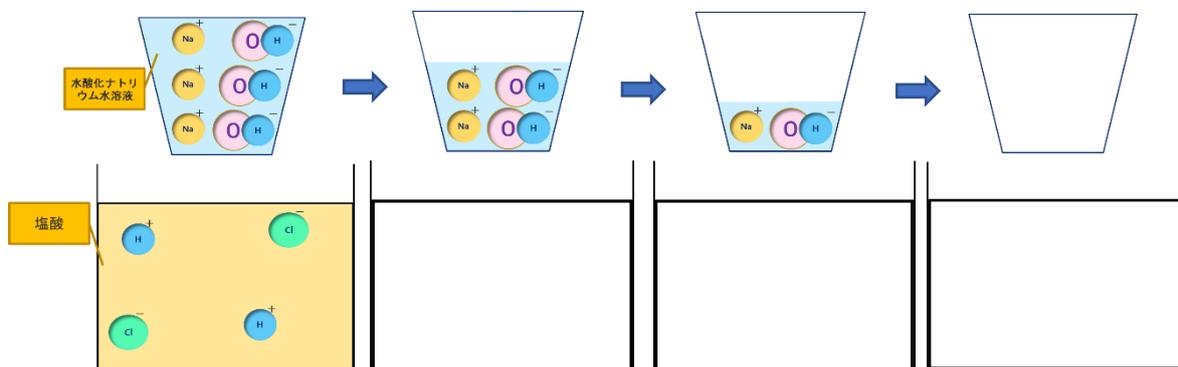


塩酸の中の(①)イオンによって示される酸性は、加えていった水酸化ナトリウム水溶液の中の(②)イオンによって、しだいに打ち消されていく。このとき水素イオンは、水酸化物イオンと結びついて(③)になっているのである。



酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせると、水素イオンと水酸化物イオンとが結びついて水をつくり、たがいの性質を打ち消し合う。この反応を(④)という。

<モデルで考えてみよう> ビーカー内のモデルを書いてみよう。



ビーカー内は何性かな？

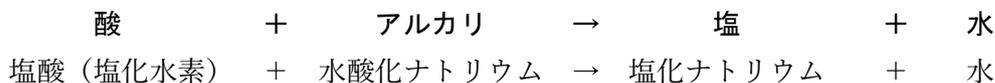
(酸 性) (性) (性) (性)

<中性になった水溶液から水を蒸発させると>

塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせて中性にした水溶液は、塩化ナトリウム水溶液である。よってこの水溶液を蒸発させると塩化ナトリウムの結晶が出てくる。



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(⑤)という。



その他の中和反応 例



<まとめ>

- ・酸の水溶液にアルカリの水溶液を混ぜ合わせると(⑥)が起こってそれぞれの性質を打ち消し合い、(⑦)と(⑧)ができる。