

酸と塩基の反応 03 中和反応式

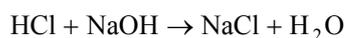
今回は酸と塩基の反応と、それによって生じる塩（えん）について学習しましょう。

A. 中和反応と塩

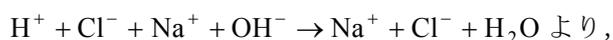
水溶液中で酸と塩基が反応すると、酸から生じる水素イオンと塩基から生じる水酸化物イオンとが反応して水が生じ、酸と塩基の性質が打ち消されます。

この反応を中和反応または、単に中和といいます。

たとえば、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液とは、次のように反応して水を生じます。



ところが、実際は、HCl, NaOH, NaCl は完全に電離しているとしてよいので、



イオン反応式は、



となります。

この反応が中和反応の本質です。

また、溶液を加熱し、水を蒸発させると、溶液中の Na^+ と Cl^- がイオン結合し、塩化ナトリウム NaCl の結晶が得られます。

この NaCl のように、中和反応で水とともに生じる化合物を塩といいます。

一般に、塩とは、酸の水素イオンが他の陽イオン（金属イオンやアンモニウムイオン）で置き換わった化合物、または、塩基の水酸化物イオンが他の陰イオンで置き換わった化合物といえます。

まとめ

中和反応

酸（の水素イオン）と塩基（の水酸化物イオン）が反応して、水が生じる化学反応
塩

中和反応で水とともに生じる物質

B. 中和反応式の作り方

中和反応をあらわす化学反応式を **中和反応式** といいます。

中和反応式は一定の規則に従ってつくることができます。

基本的には、酸からの水素イオンと塩基からの水酸化物イオンを結びつけて水とし、残りの陰イオンと陽イオンを組み合わせると塩をつくれれば OK です。

また、係数にも決まったパターンがあります。

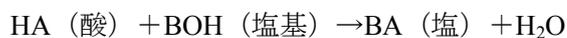
例外的なケースとして酸とアンモニアの中和がありますが、次のように考えてください。

酸から生じる水素イオンとアンモニア分子が配位結合して、

アンモニウムイオン（陽イオン）が生じます。

これと酸で残った陰イオンを組み合わせると塩をつくれます。この場合、水は生じません。

1. 一般的な中和反応式



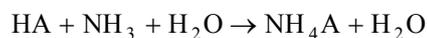
2. 酸とアンモニアの中和反応



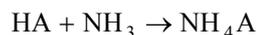
補足：中和反応式に H_2O がない理由



①+②より、



両辺を整理すると、



例題

次の酸-塩基の中和反応式をつくれ。

(1) 塩酸-水酸化カリウム

(2) 硝酸-水酸化バリウム

(3) 硫酸-水酸化アルミニウム

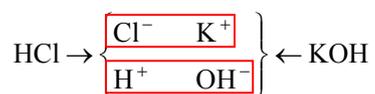
(4) リン酸-アンモニア

解答と解説

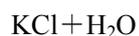
はじめに

酸と塩基の係数は「酸からの H^+ の数=塩基からの OH^- 数」となるようにします。

(1)

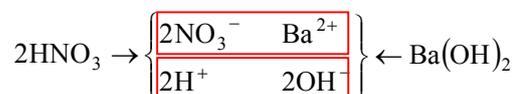


↓

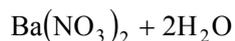


より, $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} \dots$ (答)

(2)

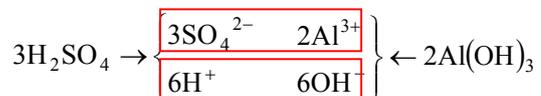


↓

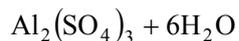


より, $2\text{HNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} \dots$ (答)

(3)



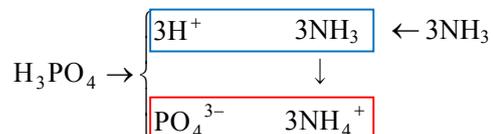
↓



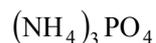
より, $3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O} \dots$ (答)

(4)

「アンモニウムイオンの価数の和=リン酸イオンの価数の和」となるようにします。



↓



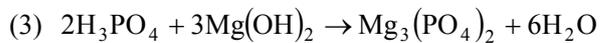
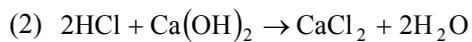
より, $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

確認問題

次の酸-塩基の中和反応式をつくれ。

- (1) 硝酸-水酸化ナトリウム
- (2) 塩酸-水酸化カルシウム
- (3) リン酸-水酸化マグネシウム
- (4) 硫酸-アンモニア

解答



ことわり

本編はメルマガ高校化学の部屋 <http://www.geocities.co.jp/HeartLand-Poplar/8632/>

バックナンバー中の記載「このメルマガは、転載・複写自由です。」に甘え、

内容を保ったまま、整理・加筆し、転載したものです。

大学理系入試問題・受験問題集を解いてみた <http://www.toitemita.sakura.ne.jp/>