

# 音声による耳学の効果

2025年2月10日

高田大進吉

音声による耳学の効果を測定した  
測定方法：理科検定の合格率  
測定対象：小学生とした

## 1 情報機器の発達で学習内容を音声化できるようになった

情報機器の発達で学習内容を比較的容易に音声化できるようになった。  
読み上げソフトウェアを使って中学理科4分野の学習内容を音声化した。

## 2 学習要素

図表・文字・音声を学習三要素という。  
これまでの学習法は主に視覚能を使って図を見て、文字を読んで学習する方法であった。  
ここに音声を加えることで学習三要素を満たすかたちの学習スタイルが確立できた。  
つまり、視覚能と聴覚能をバランスよく活用できる学習スタイルを実現したのである。

## 3 聞ける化ペーパーの開発

紙に学習内容を印刷、その内容を音声化してクラウドに収め、これをQRコードを通して視聴できるようにした。  
そうすることで、学習者は紙に記載された理科の内容を音声でも聴くことができるようになった。  
クラウドには200以上のコンテンツが収まり、学習者はQRコードをモバイルやタブレットでその内容を紙で視聴できるようになった。

## 4 理科検定の合格率が飛躍的に上昇した

小学生と中学生の「理検3級」の合格率は変わらなくなった。  
聞ける化ペーパーで学習した小学生の「理検3級」の合格者は10人中8人であった。一方中学生の平均合格率は約66%程度である。

5 結論・・・学習内容を音声化すると高速学習が可能になるため、繰り返し学習の結果がこのような好成績をもたらしたものと考えられる。

聞ける化ペーパー  
Study Sprints  
化学3-8 中和と塩(2) 理科検定「理検」

This is a sound pa  
Click on the audio  
to listen to the explan



硫酸 1モル 2モル  
 $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$

水酸化ナトリウム 1モル 1モル  
 $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

原酸 水酸化カルシウム 炭酸カルシウム  
 $H_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + 2H_2O$

硫酸 水酸化バリウム 硫酸バリウム  
 $H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O$

硫酸1モルが電離すると、2モルの水素イオンが生じます。  
水酸化ナトリウム1モルが電離すると、1モルの水酸化イオンが生じます。ですから、1モルの硫酸を水酸化ナトリウムで中和するためには、2モルの水酸化ナトリウムが必要になります。

硫酸1モルは8gで、水酸化ナトリウム1モルは40gと決まっていますから、硫酸8gを完全に中和するためには、水酸化ナトリウムは40gの2倍、つまり、80gが必要だということです。ここで、アルカリ性のことを塩基と表現します。本気で考えた場合、化学式の係数の比を表しているのです。左の式を見てください。H<sup>+</sup>の係数は2ですね。OH<sup>-</sup>の係数は1ですから、H<sup>+</sup>の数に合わせるためには、OH<sup>-</sup>の数が2倍必要とされます。そういう意味で、硫酸は2価の酸、水酸化ナトリウムは1価の塩基ということです。硫酸は1価の酸で、水酸化バリウムは2価の塩基ということになります。

硫酸と水酸化ナトリウムの中和で、硫酸ナトリウム Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> という塩が生じます。硫酸と水酸化バリウムの中和反応では、塩として硫酸バリウムが生じます。また、炭酸は2価の酸で、水酸化カルシウムは2価のアルカリですから、量的には1:1で中和反応が起きます。ところが、確実に中和したかどうかの判断は難しいのです。中和が進み、塩ができる 水溶液中のイオンの数が増える 水溶液中に流れる電流の値が小さくなります。電流の大きさの変化で中和の進む過程を判断できます。

硫酸と水酸化ナトリウムの中和で、硫酸ナトリウム Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> という塩が生じます。硫酸と水酸化バリウムの中和反応では、塩として硫酸バリウムが生じます。炭酸カルシウムは2価のアルカリですから、量的には1:1で中和反応が起きます。ところが、確実に中和したかどうかの判断は難しいのです。中和が進み、塩ができる 水溶液中のイオンの数が増える 水溶液中に流れる電流の値が小さくなります。電流の大きさの変化で中和の進む過程を判断できます。

見えて！

● 化学検定「理検」 聞ける化ペーパーは特許出願中です。本コンテンツの複製・SNS等での公開を禁じます。