

クリスタル岩塩を使ったいろいろな実験

静岡大学教育学部附属静岡中学校 高橋政宏

● 概略

クリスタル岩塩は、ミルで引いて食事にふりかけるものとして販売されている。岩塩は、大昔に塩湖が蒸発し濃縮が進んだものが地下に埋まり、圧力をうけながら長い年月をかけたものである。この岩塩の授業でのいろいろな活用法を紹介する。

● 食塩のシュリーレン現象

岩塩を糸で結び、水の入ったビーカーに浸す。岩塩から“もや”のようなものが出て、溶ける様子（シュリーレン現象）が観察できる。

その際、背景に白黒の縦じま模様をおくと、シュリーレン現象が観察しやすい。



● 質量保存

岩塩は見た目にも質量をイメージしやすい。水 100 g に岩塩 10 g が溶けきるという事実はインパクトが大きい（実際には 20°C の水 100 g に岩塩は 35.8 g まで溶ける）



岩塩は目に見えなくなるが、水溶液の質量は 110 g となるため、液体中に岩塩が存在していることがわかる。

● へき開

へき開とは、結晶や岩石の割れ方がある特定方向へ割れやすいという性質のことである。岩塩にクギをあてて、金づちでたたくと、真っ平なへき

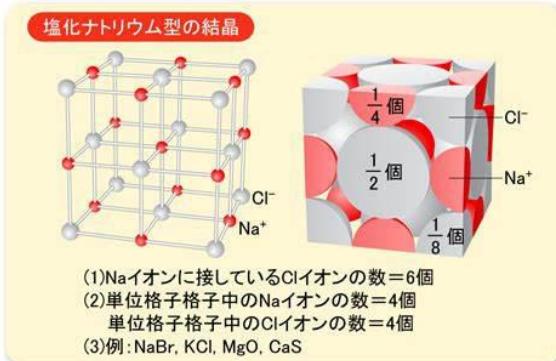
開面があらわれる。この面では原子間の結合力が弱くこの面に沿って割れやすい。

● アボガドロ数の算出

アボガドロ数とは物質量 1 mol を構成する粒子（分子、原子、イオンなど）の個数を示す数である。その数は、1 molあたり約 6.02×10^{23} 個である。

へき開実験で作った立方体（直方体）の岩塩を使ってアボガドロ数を算出する。

① 食塩型結晶格子、1格子の体積を求める



Na⁺のイオン半径は $1.16 \times 10^{-8} \text{ cm}$ 、
Cl⁻のイオン半径は $1.67 \times 10^{-8} \text{ cm}$ なので

1格子の体積は、

$$[(1.16 \times 10^{-8} + 1.67 \times 10^{-8}) \times 2]^3 \\ = 1.81 \times 10^{-22} (\text{cm}^3)$$

② 制作した食塩結晶の格子数を求める

制作した立方体の体積を縦×横×高さをはかり、求める。

制作した立方体の体積 $\div 1.81 \times 10^{-22}$ を計算し、制作した食塩結晶の格子数を求めることができる。

③ 制作した食塩結晶のNaCl粒子の数を求める

1格子中にあるNaCl粒子の数は①の図より4個とわかる。したがって、制作した食塩結晶内のNaCl粒子の数は

$$\boxed{\text{②の値}} \times 4 \text{ を計算して求めることができる。}$$

④ 制作した食塩結晶の物質量 (mol) を求める
Na の原子量は 22.99、Cl の原子量は 35.45 なので NaCl の分子量は、58.5 である。

制作した食塩結晶の質量を計測し、
制作した食塩結晶の質量 ÷ 58.5 を計算し、制作した食塩結晶の物質量を求めることができる。

⑤ アボガドロ数を算出する

1 molあたりの NaCl 粒子の数 (アボガドロ数) は、

$\boxed{③\text{の値}} \div \boxed{④\text{の値}}$ を計算し、求めることができます。

やってみよう

● 食塩の液化

細かく碎いた岩塩を耐熱試験管に入れ、トーチバーナーで加熱する。

しばらくすると食塩が液体になる。

ただしかなりの高温なのでやけどには十分注意する。



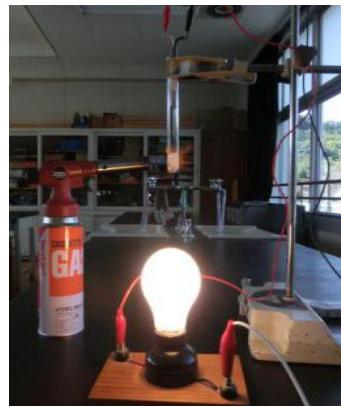
● 液体食塩の電気伝導性

導通試験器を接続し、液体食塩の電気伝導性を確かめる。



固体の食塩には電気は通らないが液体の食塩には電気が通る。

この現象は NaCl が Na^+ と Cl^- の電気的な結合 (イオン結合) によるものであるため起こる。



加熱することで、電気的な結びつきよりも粒子の運動が激しくなり、粒子 (イオン) が自由に動き回れるようになる。そのため、導通試験器の両極で電子のやり取りが可能になり、通電する。

● 参考文献

・後藤富治 (2014) 「クリスタル岩塩」『授業が楽しくなる 科学モノ情報・活用と入手法 vol.1』大日本図書。

・後藤富治『授業がおもしろくなる 21 中学授業のネタ 化学』(日本書籍 2003)

● 参考

クリスタル岩塩はネットで 1 kg 2800 円程度で販売されている。「実験用岩塩」と検索。