

## Abstract

In chemistry, there is a "Coulomb's law" in the relationship between the electric charge and the distance between substances. In order to know the usefulness of this law, we focused on the solubility of inorganic substances and investigated the relationship between electric charge and substances.

## 1. 研究の背景と目的

イオン結晶を構成するイオンには正・負の2種類の電荷が存在する。また電荷量と距離との関係にクーロンの法則がある。無機物が溶ける時間を溶解時間とすると、イオンの電荷とクーロンの法則の関係によって、溶解時間に違いがあるのではないかと、また無機物の溶解時間に変化があれば、その無機物の溶けやすさにも影響を与えるのではないかと考えた。そこでクーロンの法則と溶解時間、つまり無機物の溶けやすさとの相関関係から、この法則の有用性について知ることを目的として、イオン結晶の種類による溶けやすさの違いについて研究を行った。

## 2. 方法

イオン結晶である無機物を蒸留水に溶かす。イオン結晶は水に溶かすと電離し、陽イオンと陰イオンに分かれる。それらのイオンは物質によって異なるイオン半径や電荷量をもつ。また、クーロンの法則は2つのイオンの引き付ける力に対して電荷量に比例し、距離に反比例するので、イオン半径が大きくなるほど、イオン間の距離が長くなり、溶解時間が短くなると考えられる。<sup>[1]</sup>このような仮定メカニズムから私たちは以下のように実験を行った。

## 2-1. 使用した薬品・器具

【実験①, ②】：塩化リチウム、塩化ナトリウム、塩化カリウム、塩化マグネシウム、臭化カリウム

【実験①】のみ：塩化カルシウム、目盛り付き試験管

【実験②】のみ：ビーカー、攪拌機

## 2-2. 実験の操作

## 【実験①】

目盛り付き試験管に30mLの蒸留水を入れ、その中に0.01mol基準の無機物を入れて溶かす。無機物が目視で確認できなくなるまでの溶解時間を計測した。また、無機物を構成するイオンの種類によって溶解時間に変化があるのかについてを検証した。

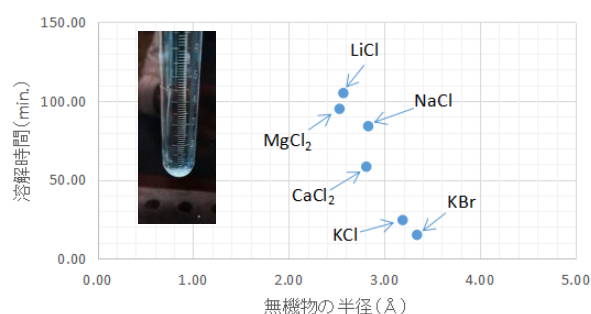
## 【実験②】

ビーカーに100mLの蒸留水を入れ、その中に0.05mol基準とした上記記載の無機物を入れて溶かす。攪拌機を用いて無機物が目視で確認できなくなるまでの溶解時間を計測した。また、無機物を構成するイオンの種類によって溶解時間に変化があるのかについてを検証した。

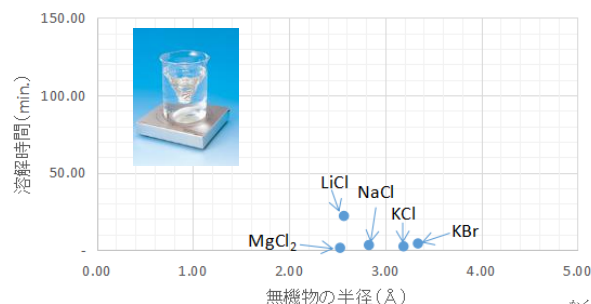
## 3. 結果

無機物が溶けきるという定義として、主観的ではあるが、目視で無機物がなくなるという判断をしている。それぞれの無機物の半径と溶解時間は図①（実験①）、図②（実験②）の通りである。<sup>[2]</sup>

注) 無機物の半径：陽イオンと陰イオンの半径の和



〈図①〉 無機物の半径と溶解時間との関係【放置】



〈図②〉 無機物の半径と溶解時間との関係【攪拌】

## 4. 考察

図①の【放置】では無機物の半径と溶解時間には負の関係があり、図②の【攪拌】では相関関係が見られないと考えられる。

## 5. 結論

無機物のイオン半径と電荷量には溶解時間との関係があるのと考えられる。

## 6. 今後の予定

様々なイオンの組み合わせのイオン結晶を溶かしていき、無機物の種類によって溶解時間に変化があるのかについて調べていきたいと考えている。

## 7. 参考文献

- [1] 國友正和 他 著(2021)『改訂版 物理基礎』数研出版  
 [2] 小田良次 著(2021)『サイエンスビュー 化学総合資料 四訂版』実教出版