

Abstract

The ionization tendency of metals is quantified worldwide by a value called "standard electrode potential". However, empirical experiments are difficult for high school students, and we are conducting research with the aim of establishing an experimental evaluation to replace this index.

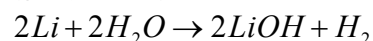
1. 研究の背景と目的

金属のイオン化傾向は、世界的には「標準電極電位」という値で定量化されている。その金属の標準電極電位は水素を基準としたときの電位差で示される。しかし、高校生には実験によって実証することが難しい。そこで、我々はこの指標に変わる実験的な評価の確立を目指して、日々研究を進めている。

2. 方法

標準電極電位の卑な値が大きい金属ほど、電子を放出しやすくなるのが一般的に知られている。そのためこのような金属を水中にいれると、その金属が放出した、電子を水中にある水素イオンが受け取って、水素となる。また、この時金属は水酸化物になる。

(例:リチウム)



もしこの化学反応式通りに化学反応が起こっているのであれば、標準電極電位の卑の値が大きくなるにつれて、水素が多く発生することになる。その時、水酸化物の量も増えるはずである。そこで私は水酸化物の量を可視化するために、フェノールフタレイン溶液を溶かした水溶液に金属を入れた。

このような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

リチウム、カリウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、フェノールフタレイン溶液、長い筒、

2-2. 実験の操作

長い筒に蒸留水を入れて、フェノールフタレイン溶液を入れる。これにリチウムを入れると赤い沈殿が生じる。この沈殿が底に着くまでの時間を計測する。同様の実験をカリウム、ナトリウム、カルシウムでも行う。

3. 結果

それぞれにかかった時間を表に起こした。

表1 相関関係

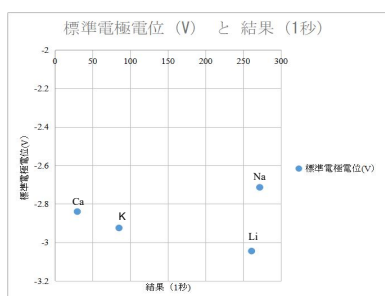


表2 実験の結果

	所要時間
Li	4:20.93
K	1:25.00
Ca	0:29.62
Na	4:31.77
Mg	確認できず

表3 実験の様子



結果は金属 $1.8 \times 10^{-2} \text{mol}$ におけるものである。使用した蒸留水は 400ml である。

所要時間はリチウムとナトリウムが四分台で最も長く、カリウムが一分台、カルシウムが29秒となった。標準電極電位との相関関係はあまり見られなかった。

4. 考察

今回の実験がうまくいかなかった要因の一つとして、質量を考慮していなかった点があった。リチウムは水に浮くため、沈殿が到達するのに時間がかかった。一方で、カルシウムは水より重いため、沈殿の到達より先にカルシウムが到達してしまった。

また、実験回数が一回であり、誤差を考慮していなかった点も挙げられる。

5. 結論

フェノールフタレイン溶液を溶かした蒸留水に金属を入れ、沈殿を見る方法では、不十分であることがわかった。

6. 今後の予定

考察を考慮して簡易的で定量的な評価が確立できるように実験を行いたいと考えている。

7. 参考文献

木村 優, 化学 One Point 20, 『酸化還元反応とは何か』, 1987年5月25日 初版2刷発行