

電池の各条件下での変化

30904 金西 啓太 30906 河村 賢佑

【実験概要】

授業で電池の仕組みを習って、いろいろな性質を調べてみたいと思って実験を始めた。亜鉛と銅を電極にしたボルタ電池を調べた。溶液の濃度や温度、電極間の距離などを変えて、それらの条件下での電池の性能を調べた。電流は条件によってすぐに変ったが電圧はあまり変化がないので減極剤を加えたり、銅を酸化させたりして起こる反応を変えてみた。その結果酸化銅を電極にすれば高い電圧を得られることが分かった。

It wanted to learn the battery mechanism by the class, to examine various characters, and to have started experimenting.

The Volta battery that made zinc and copper an electrode was examined. The density of the solution, the temperature, and the distance etc. of interelectrode were changed, and the battery performance under those conditions was examined. The voltage changed the reaction that took place by adding the battery depolarizer, and oxidizing copper because it was too changeless though the current changed at once depending on the condition. If the copper oxide is made an electrode, it has been understood to obtain a high voltage as a result

【実験目的】

様々な条件下で実験し、より高い電圧を得ること。

濃度を濃くする、温度を上げるなどすれば、電流、電圧共に高くなると予想した。

【使用器具】

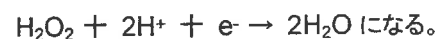
銅板、亜鉛板、塩酸、硫酸、硝酸、電極ホルダー、ビーカー、デジタルマルチメーター、紙ヤスリ、温度計

【過酸化水素水（減極剤）について】

水溶液中の水素イオンが反応する代わりに反応する物質のこと。過酸化水素は酸化剤としてはたらし、水になる。具体的な反応は下図である。



が過酸化水素水をいれることで



【実験手順】

電極ホルダーに2つの電極を差し込み、溶液を入れたビーカーに差し込んで、デジタルマルチメーターで電流と電圧を測る。

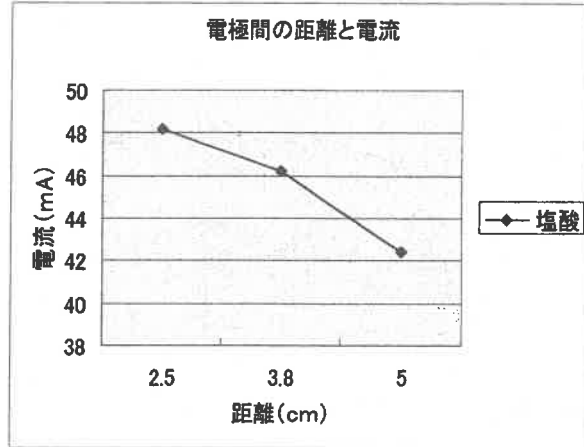
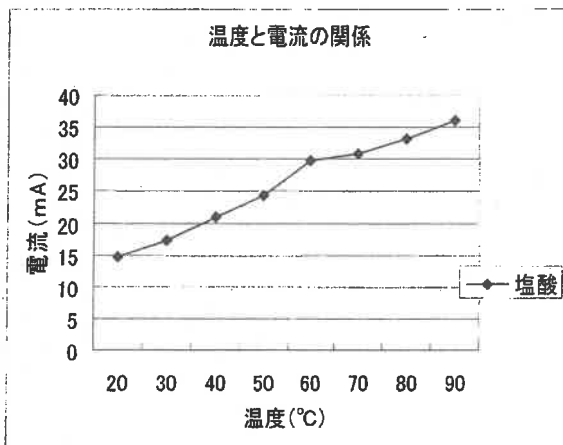
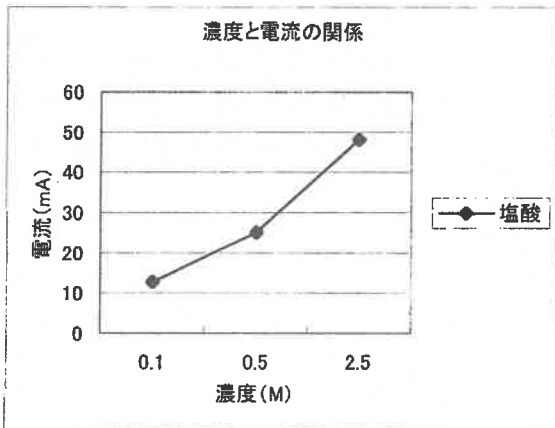
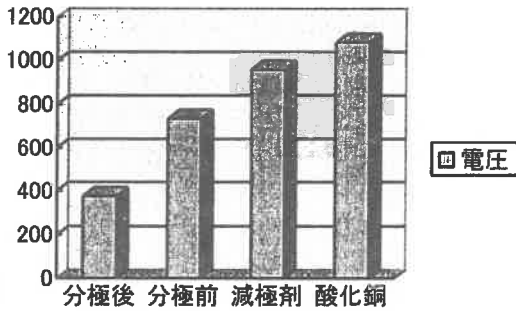
【分極】

分極とは銅板で発生した水素が電極を覆い、反応が起こりにくくなること。

【予想】

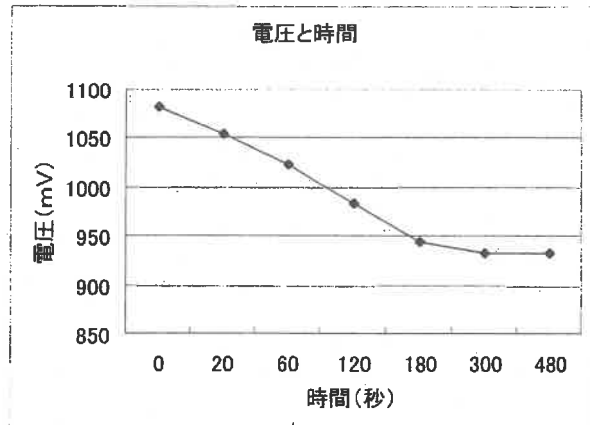
【結果】

電流は温度が高くなると流れやすくなり、濃度が濃くなっても流れやすくなったが、電圧は濃度や温度には関係なくほとんど一定だった。減極剤として過酸化水素を入れると電圧は高くなった。過酸化水素の量と電圧は関係なかった。電極の銅を酸化させて反応させるとさらに高い電圧を示した。



濃度と電流の関係、温度と電流の関係、電極間の距離と電流の結果はグラフのようになった。どの実験も何度か計測してみたがその度にグラフはガタガタとなるので比例関係のようになっているというわけではなかった。電極の状態はいくらヤスリで削っても毎回微妙に変わってしまうのでもしかすると誤差で、本当は比例関係になるのかもしれないがこれ以上正確な実験はできなかった。

酸化銅を電極に使った電池の電圧は最初は 1100mV 程度だったが徐々に減っていき、最終的には 930mV 程度の電圧を保つことができた。



時間と電圧の関係は上のグラフのようになった。

【考察】

電流はちょっとした条件で変わったが電圧はほとんど変わらなかった。温度を上げると電流が流れやすくなるのは分子の熱運動が激しくなるからだと考えられる。

酸化銅を使った電池で酸化銅が還元されきった後も分極状態にならずに高い電圧を示したのは、酸化銅を溶液に浸けた瞬間に銅イオンが水溶液中に溶け出し、それが反応しているからだと考えられる。始めのほうは水素イオンよりも銅イオンのほうが圧倒的に反応しているので高い電圧を示しているが徐々に銅イオンが減っていき、安定した状態になったときは平衡状態になっていると考えられる。

【感想】

ボルタ電池は授業で軽くやったが、今回実験を何回もしたので、よりボルタ電池に関する理解を深められたと思う。しかし、説明した通り、ボルタ電池は様々な要因で強さが変化するので、変化が微小だとそれがきちんとした理由に基づくものなのか、誤差によるものなのかが分からないことがあったのは少し残念である。

【参考文献】

渡辺正 『電気化学』 丸善