

クエン酸と電圧の関係～手作り電池を使って～

3年9組 川田 知未 西雄 千佳 藤原 真理奈

【概要】

私たちは電池についての大学の講義を聴いて、電池に興味を持った。最初果物電池を作るつもりだったが、先生の助言で寒天とアルギン酸を使った電池を作り、調べることにした。クエン酸を加える量を変え、電圧を測定してクエン酸と電圧の関係を調べ、その結果、クエン酸の効果を確かめることが出来た。私たちの実験では水 100ml と 4g の寒天と 0.7g のクエン酸を加えた時、電圧が最大になった。

We listened to lectures about batteries at university and became interested in them. At first we had planned to make fruit batteries but we made agar and alginic acid batteries instead based on our teacher's advice. Through observing the change in voltage when different quantities of citric acid were present, we found that adding citric acid was effective in making a battery. In our experiment we added 4g of agar and 0.7g of citric acid to 100ml of water. This produced the maximum value of voltage.

【寒天を用いた実験】

まず 100ml の水をビーカーに入れ、1g または 4g の寒天粉を加えた。クエン酸を入れる場合は先にクエン酸を溶かしておき、それから寒天粉を加えた。寒天粉が溶けて沸騰するまで過熱し、50ml のビーカーに 3 等分してパラフィルムで蓋をし、冷蔵庫で冷やして固めた。寒天が全て固まったら電極 (Cu と Zn) を 1cm 間隔で刺し、電圧を測定した。(写真 1)

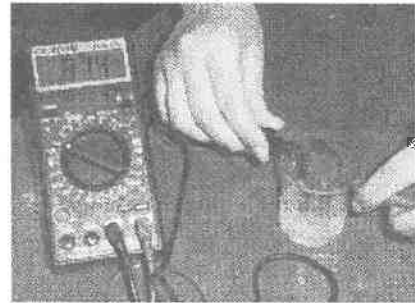
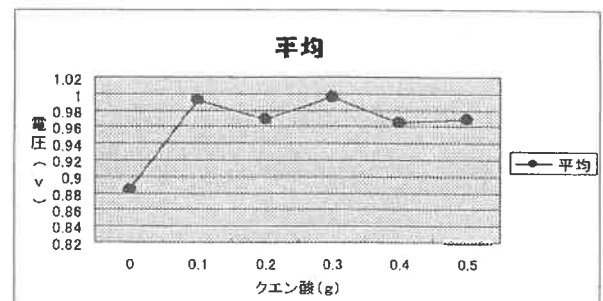


写真 1

加えるクエン酸の量を 0.1g ずつ増やし、それぞれ 6 回ほど値をとり、それらの平均値を用い、グラフにした。(グラフ 1)



グラフ 1

寒天 1g の場合、クエン酸を加えた時は加えていない時より大きな電圧を測定できた。寒天 4g の場合も 1g の場合と同様に、クエン酸を加えた時の方が大きな電圧を測定でき、クエン酸を 0.7g 加えた時が最大の電圧となった。また、外観や触感の変化も少し確認できた。

【アルギン酸を用いた実験】

まず 250ml の水をビーカーに加え、塩化カルシウムを 15g 溶かし、塩化カルシウム溶液を作った。また、別のビーカーに水を

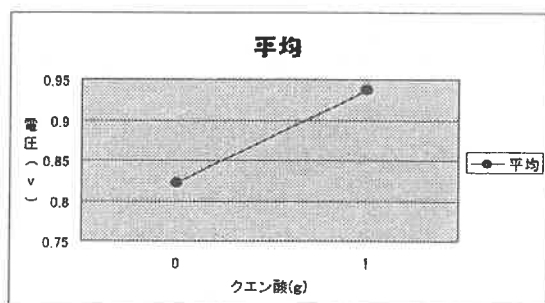
150ml 入れ、アルギン酸を 2.85g 加えた。このときアルギン酸はなかなか水に溶けないので1日放置してこれを溶かした。アルギン酸を溶かした水溶液を塩化カルシウム水溶液に加え、アルギン酸ナトリウムが完全に固まったら電極(CuとZn)を1cm間隔で刺し、電圧を測定した。(写真2)

測定した電圧の値の平均値を用い、グラフにした。(グラフ2)(※アルギン酸ナトリウムは作るのに時間がかかってしまい、あまり作ることができなかったの測定結果はあまり得られていない。)

グラフを見ると、クエン酸を加えなかった時よりも加えた時のほうが電圧の値が大きくなったことが分かる。



写真2



グラフ2

【考察】

寒天を用いた場合とアルギン酸を用いた場合の両方に言えることは、クエン酸を加えた時の方が加えない時よりもかかる電圧

が大きいということである。

また、測定結果のグラフの値がガタガタしているのは今回の実験では、沸騰させて寒天を溶かすため、その蒸発量が少しずつ変わったりしたことで寒天中に含まれる水分量が異なり、電圧の値が異なってしまったからだと思われる。そして室内の温度や液に浸している時間といった条件の違いも関係していると思われる。

【感想】

果物の代わりに寒天を使ってクエン酸の効果を確かめられたのでよかったと思う。手順や使用器具を自分たちだけでやったので困ることも多々あり、様々な基礎実験をしてきたが、まだまだだなと思った。なぜそうなったか分からない部分もあり、不十分だと思うが、決められた期間内で出来ることはしたので私たちなりに頑張ったつもりだ。電池でも太陽電池や花力電池など、地球にやさしいものが奨励されているが、この実験で様々な電池に興味を持てるようになった。また、私たちはインターネットで調べていく中でアルギン酸の面白い性質を知り、ちょっとした実験を試してみた。アルギン酸には、塩化カルシウム水溶液に注ぐと、注いだところから固まる性質がある。そこで、スポイトを使って人工イクラ、細く流し込むことでケモスパゲティを作り、楽しんだ。

【参考文献】

わくわく化学

<http://www002.upp.so-net.ne.jp/noritiko/wakuwaku/wakuwaku12.html>

すぐ出来る☆なるほど☆ザ☆化学実験室

<http://www.bunseki.ac.jp/naruhodo.html>