

果物は電池の代わりになれるのか

大阪府立いちりつ高等学校 化学4-B

研究目的・背景

日本には523万トンもの食品ロスがあり、食品ロスを減らすために果物を電池として使用できるかに着目した。果物電池はレモンを代表として、十分に使用できると結果が出ている。よって、レモン以外を重点において研究を行った。

研究方法1

いくつかの果物の内部抵抗を測定し、比較した。

準備物

果物…りんご、キウイ、オレンジ、グレープフルーツ
銅板(50 mm×10 mm×0.5 mm)、アルミ板(50 mm×10 mm×0.5 mm)
その他は図1にまとめる。

操作

果物を切り液体としてメスシリンダーに絞るまたはすり潰す。
メスシリンダーで20 mL量りサンプル瓶に移す。
金属板を紙やすりで削り、図2の回路通りにつなぎ、電圧と電流の値を測定する。
使用していない液体で糖度を3回測り平均値を出す。
※金属板を新しくし、他の果物でこの工程を繰り返す。



図1 他の準備物

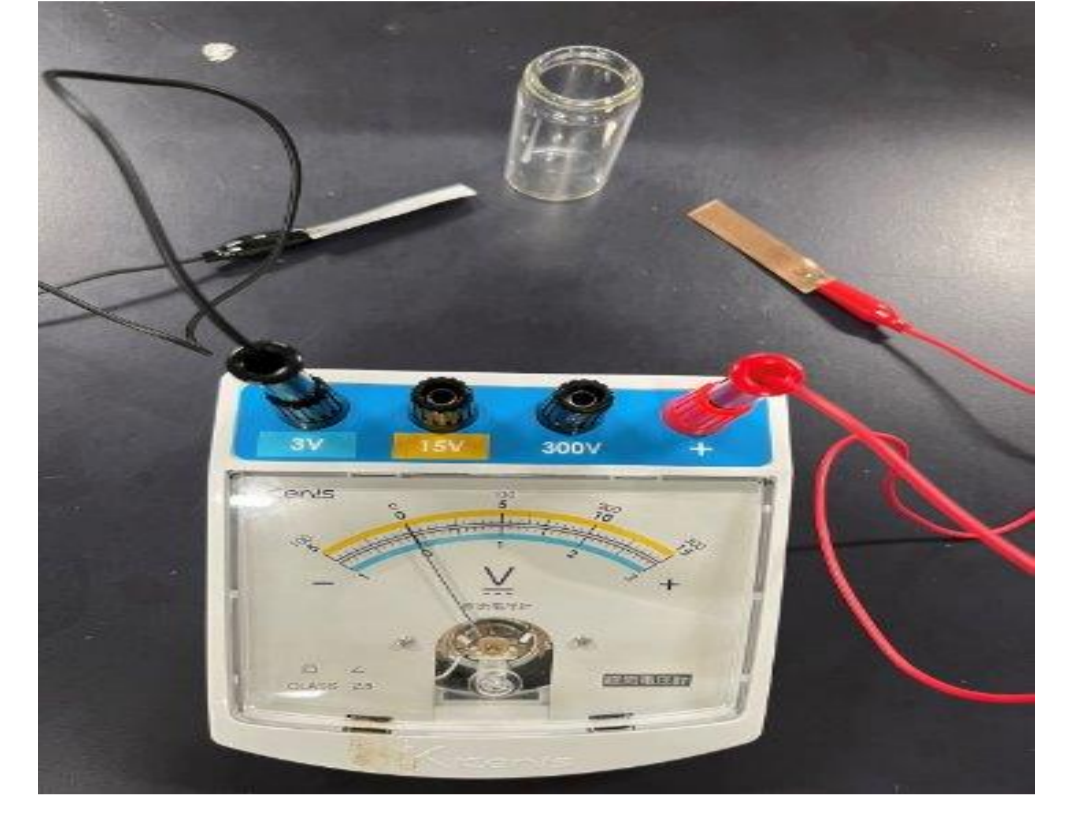


図2 回路 サンプル瓶1つ

結果1

糖度が小さいほど抵抗値が小さい。
果物ごとに値が違う。
→規則性はない。
果物ごとに液体状とペースト状になった。
電圧、電流の値が小さい。

※LEDの発光条件…2.0 V以上、20 mA以上

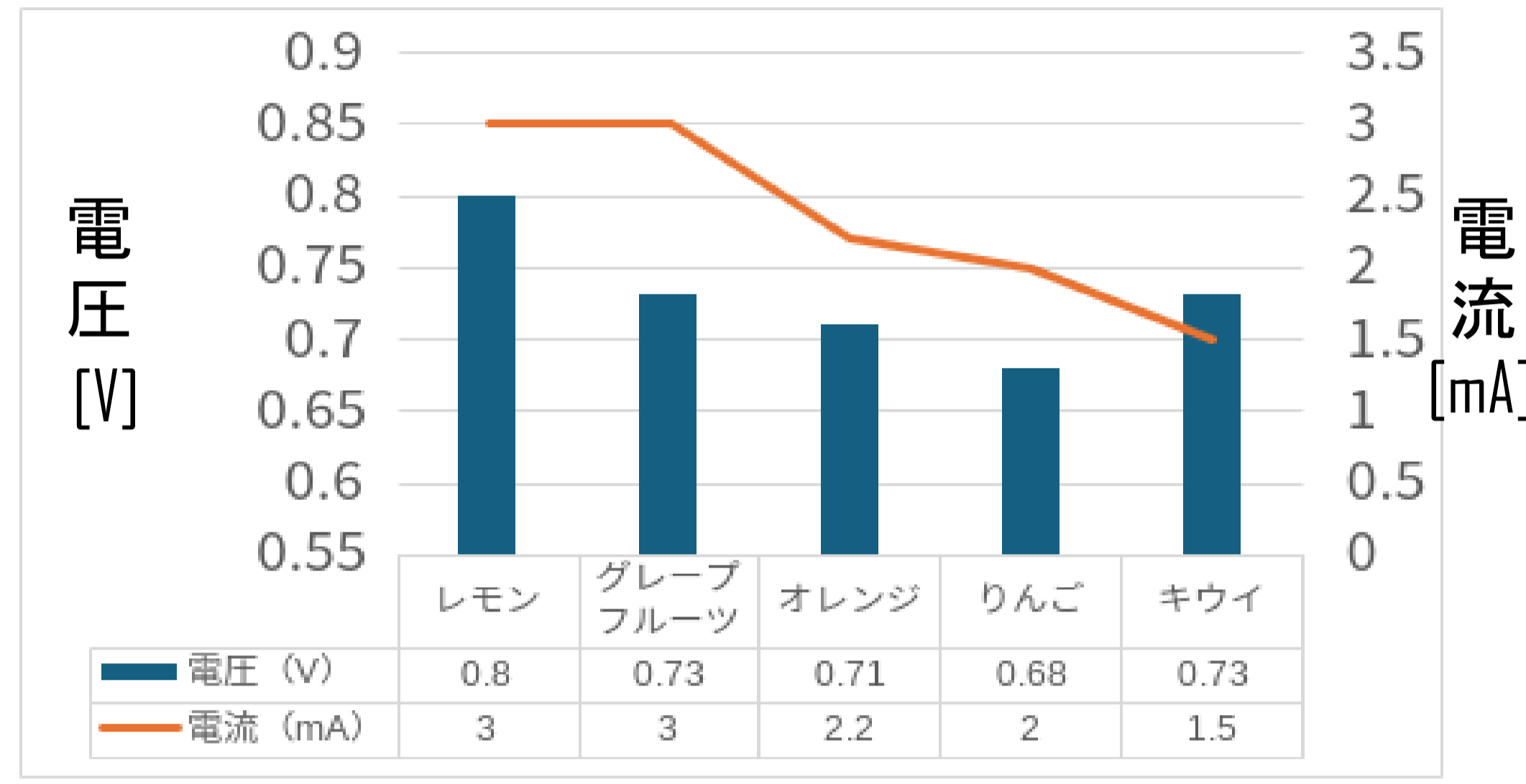


図3 電圧・電流 サンプル瓶1つ

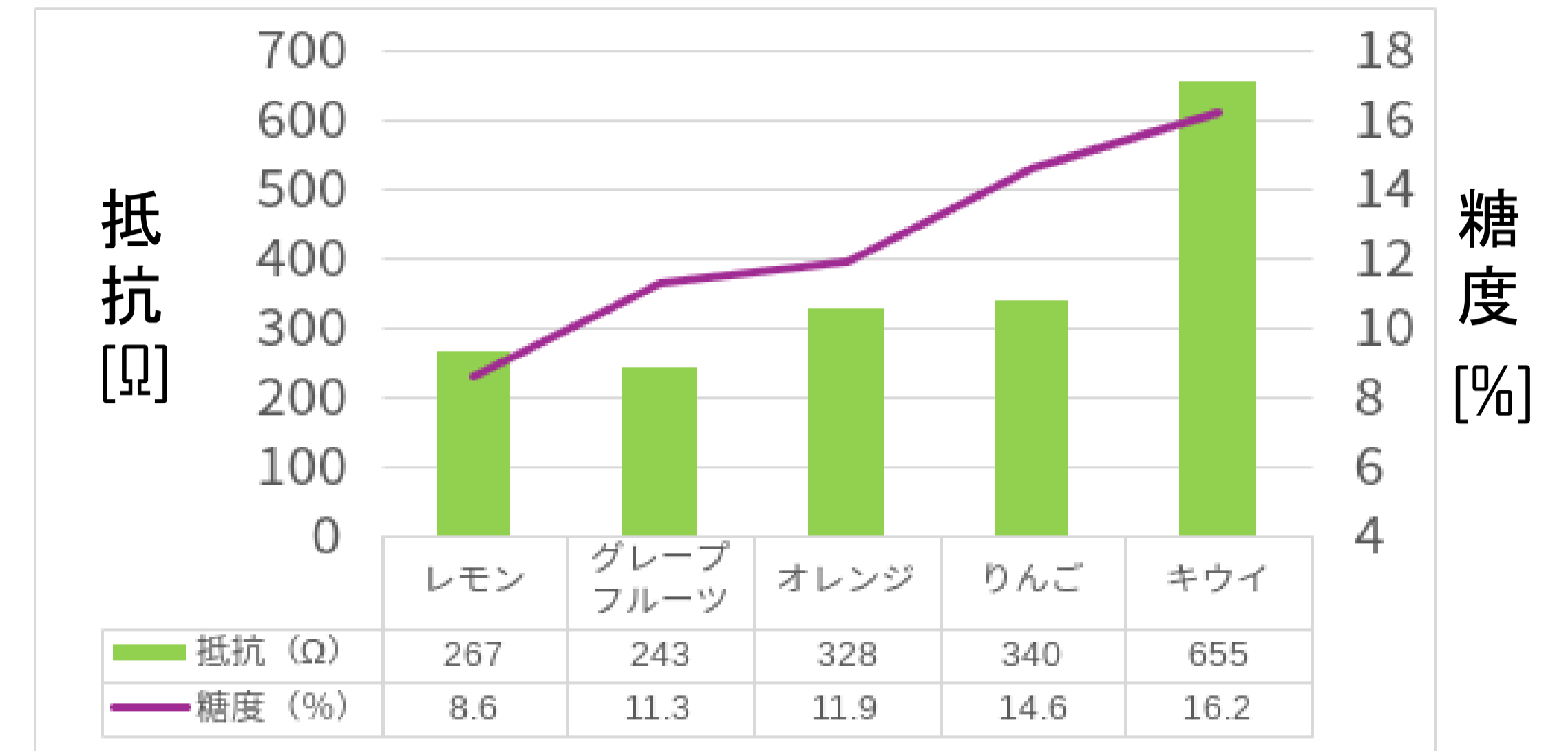


図4 抵抗・糖度 サンプル瓶1つ

研究方法2

研究1のサンプル瓶を1つ増やし、図5のように直列でつなく。研究方法1と同様に金属板をつなぎ、電圧と電流の値を測定する。

結果2

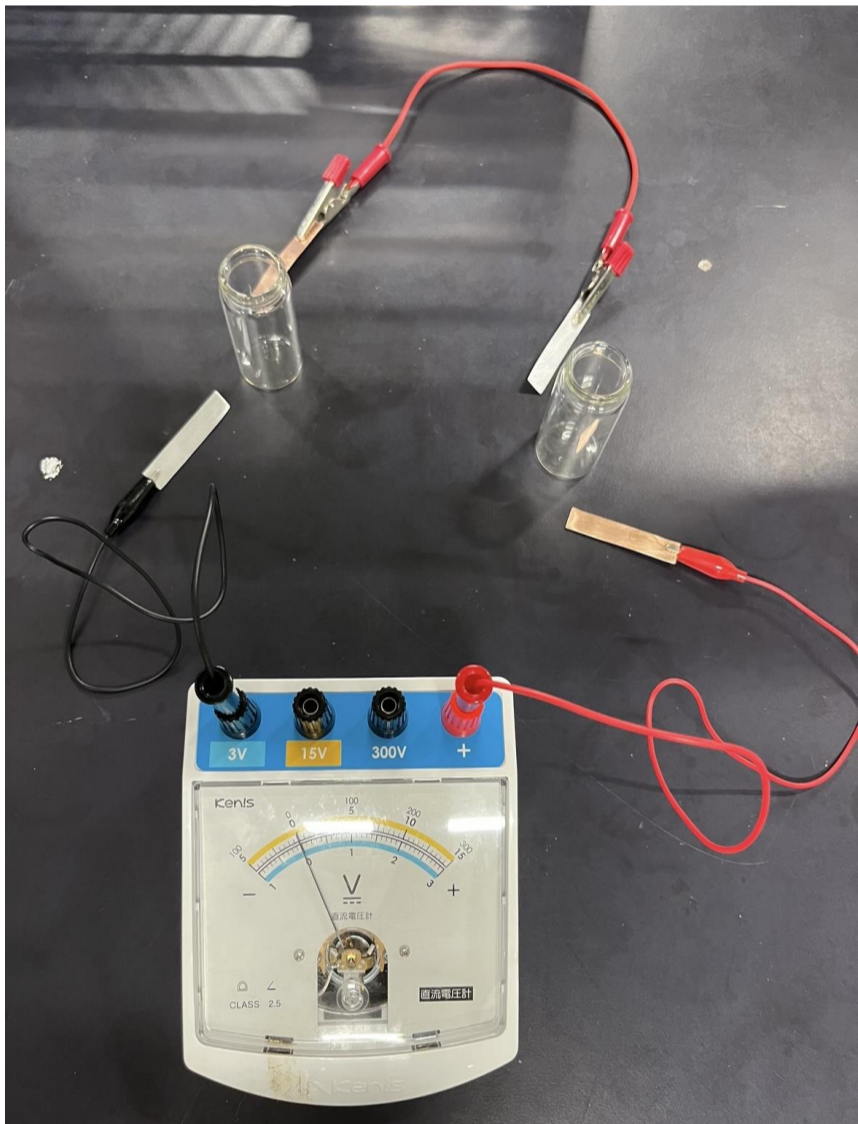


図5 回路図 サンプル瓶2つ

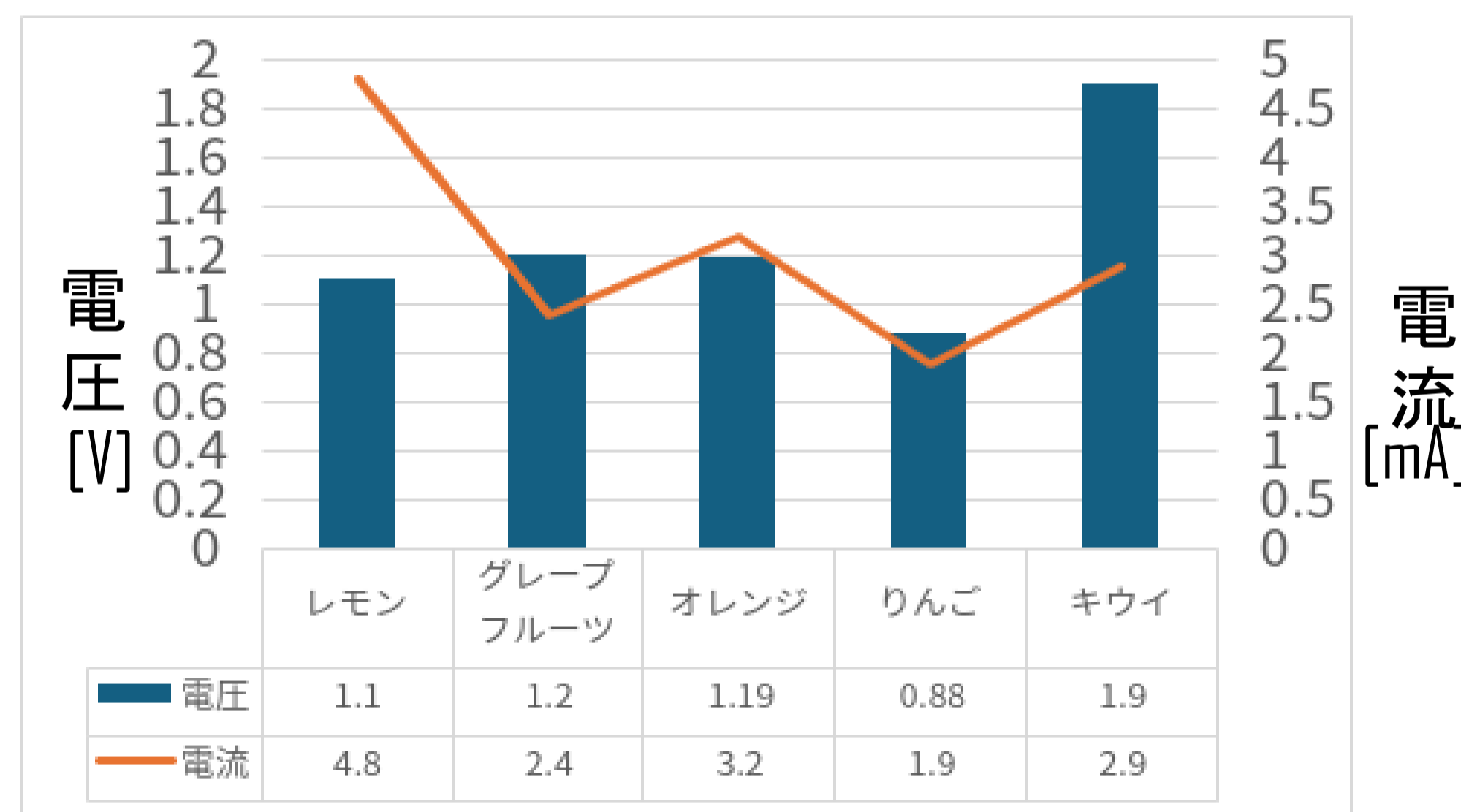


図6 電圧・電流 サンプル瓶2つ

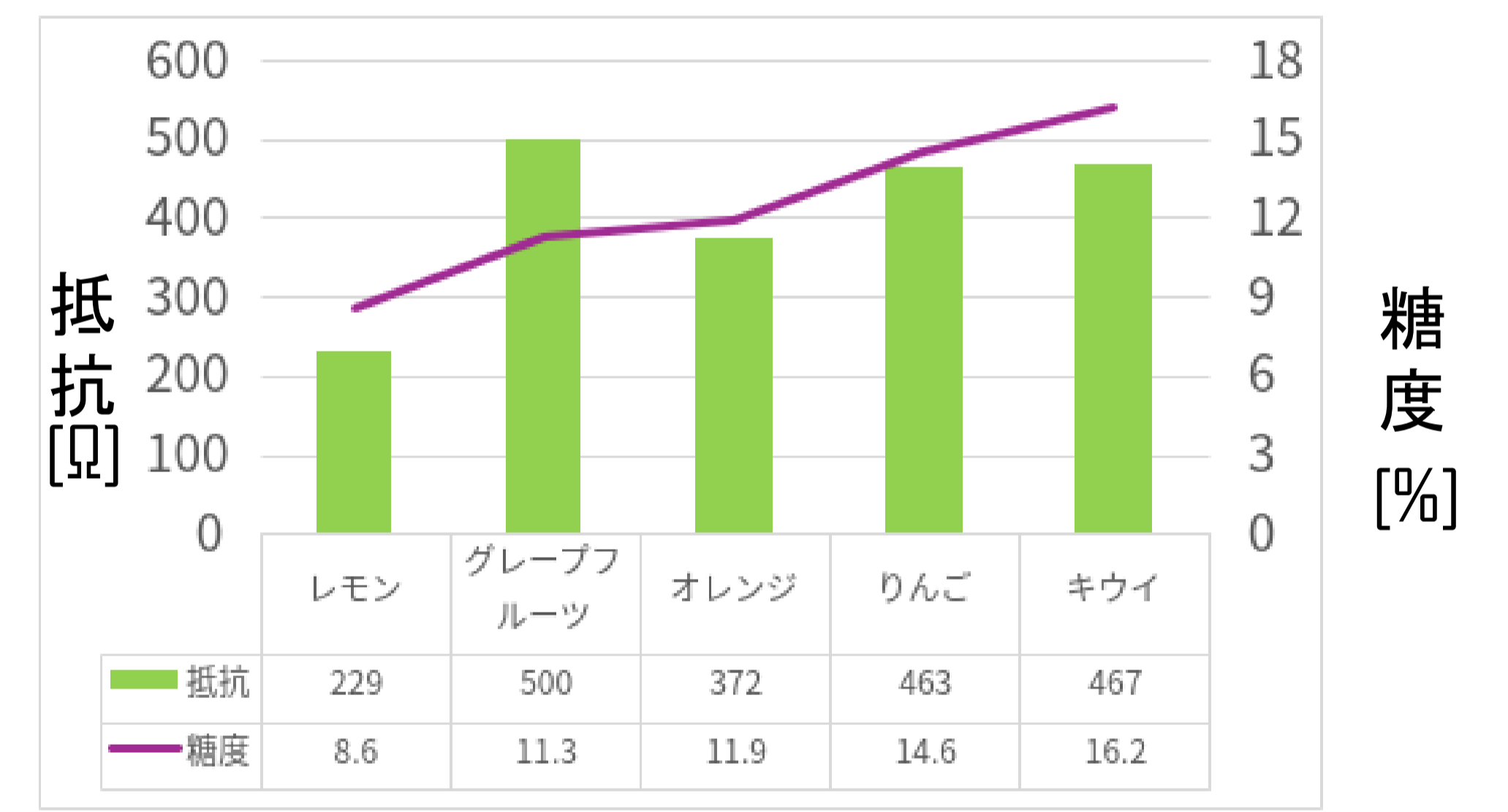


図7 抵抗・糖度 サンプル瓶2つ

電圧はサンプル瓶を増やすことで、どの果物も大きくすることができる。
サンプル瓶を2つにしてもLEDを光らすことができない。

研究方法3

研究方法1と2で使用したそれぞれの果物をそれぞれ20 mLずつ量り、200 mLのビーカーに移し替えよく混ぜる。混ぜた溶液を20 mL量り取りサンプル瓶に移し替える。研究方法1と同様に金属板をつなぎ電圧と電流の値を測定する。

結果3

数値に規則性がない。

最大値を保つ時間が果物1つよりも長い。
→果物同士が作用し、メリットが出た。

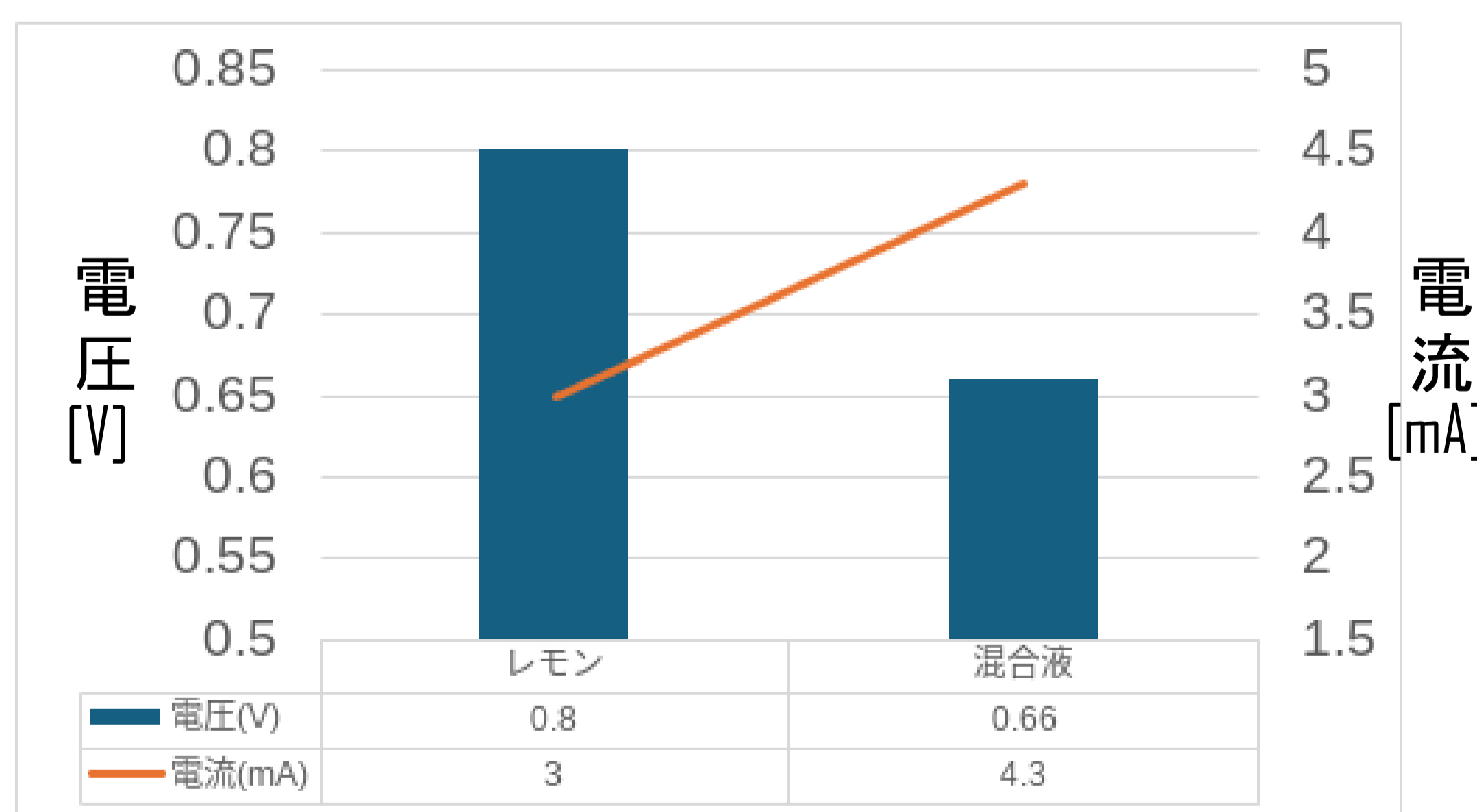


図8 電流・電圧 サンプル瓶1つ

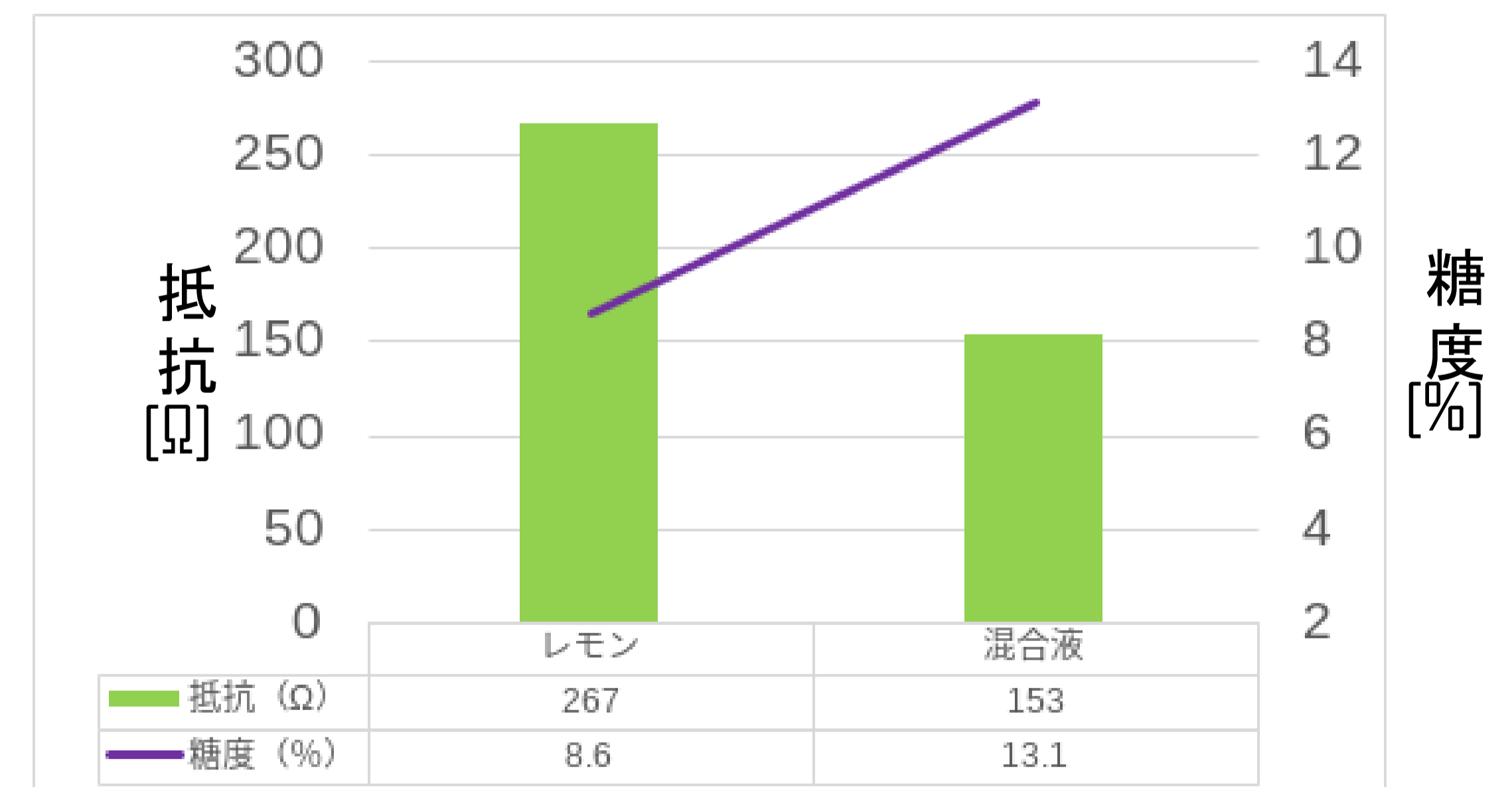


図9 抵抗・糖度 サンプル瓶1つ

考察・展望

- 非電解質である糖が多く含まれているため、糖度が高いほど抵抗値が大きいと考える。
- 現時点では、電池として果物を利用するために、電池の数をふやすことと、混合液にすることが必要だと考える。
- 今後の研究では、電池として利用するためによい果物の混合液の組み合わせを見つけることを行いたい。
- また、持続時間を伸ばすために、直列回路ではなく並列回路で実験を行う。

参考文献

- 試作(2020) ボルタ電池からリチウムイオン電池まで解説。アルミも活躍の「電池の史」
- TECH+(2023) 自由研究にも人気!「レモン電池」の仕組みや応用電池について解説
- 水に溶けるビタミンと油に溶けるビタミン「毎月19日は食育の日」
- 鳴門教育大学(2006) 果物電池 Fruit Cell
- 果物ナビ 廃棄率の多い順 一般果物
- 【果物の糖度徹底ガイド】糖度と酸味の関係
- 農林水産省 食品ロスとは

