

隠し味『電解質』

～美味しい電気パンを作ろう～

チーム名:Electric Baker

メンバー：白勢裕登、志村智一、古山貴也、松下大希（山梨大学工学部応用化学科 2 年）
柴田昌典、清水陽向、宮沢健史、八板光輝（同 1 年）

1 はじめに

電解質が入ったパン生地に電気を流して、パンを膨らませて作り、電解質の種類ごとにその生地に流れた電圧、電流、温度、電解質の pH を測定する。また以下のことを目標とする。

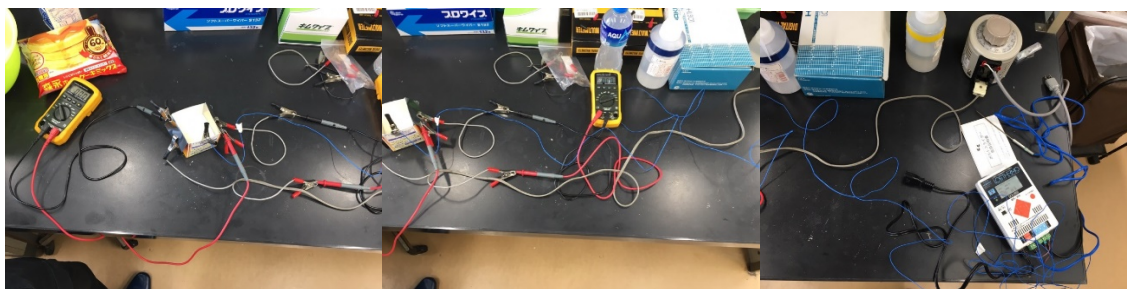
- ・パンの生地のもとに色々な電解質を入れて電気パンを作る
- ・入れた電解質ごとに圧力、電流を測り、分量を調整することで今までにないおいしいパンを作る。

2 目的

電気パンを作る際に使用するホットケーキ粉に混ぜる電解質に、一般的な牛乳の代わりにコーラやスポーツドリンクなどの別の飲料、さらにそこに塩化マグネシウムなどを加えたりして最もおいしい電気パンを作る。

3 実験方法

ホットケーキミックス粉を電解質溶液に溶かして生地を作り、牛乳パックに高さが 3.5 cm の部分まで流し込む。そこに電極となるステンレス板(厚さ 0.1 mm、横 30 cm、縦 20 cm)を両側に挟み電流を流す。電圧は変圧器を用いて変化させ、100 V まで上げる。その際にテスターを用いて電極間に流れる電流や電圧を測り、ログサーモを用いて生地温度を測る。また、電解質溶液の pH も測る。さらに、危険防止のため電圧は 10 V ずつ徐々に上げていく。以下の図は組み立てた回路である。



さらに、私たちはおいしい電気パンを作るために、牛乳の代わりとなる飲料、電解質の種類に着目して実験を行った。

4 実験結果と考察

4-1 飲料の種類

実験①

目的

ホットケーキミックス(150 g)と牛乳(140 ml)を混ぜ、一般的な電気パンを作れるかどうか実験する。

その際の温度、電流、電圧、電解質の pH を測定し、出来上がったパンの味も調べる。

※これ以降の実験では飲料の種類を変えて行う。

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 1、図で示す。

pH は 6 だった。

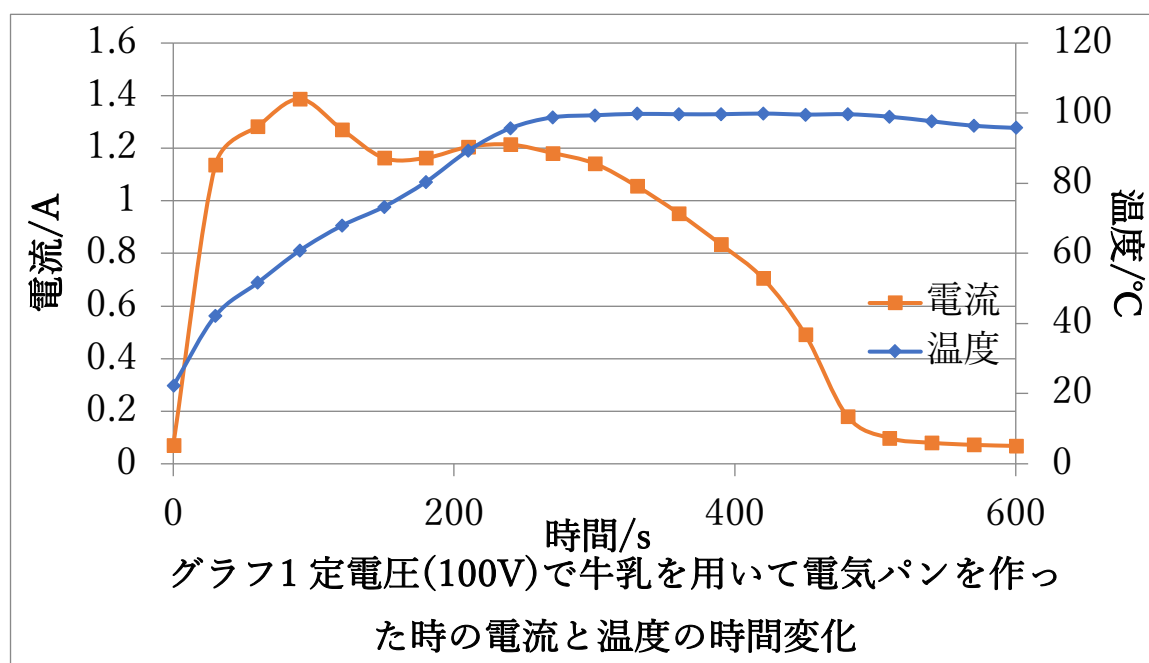




図 1

考察

温度は 100°Cには達さず、電流は 400 秒付近で急激に落ち始めた。

実験②

スポーツドリンク

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 2、図 3、4 で示す
pH は 4 だった。

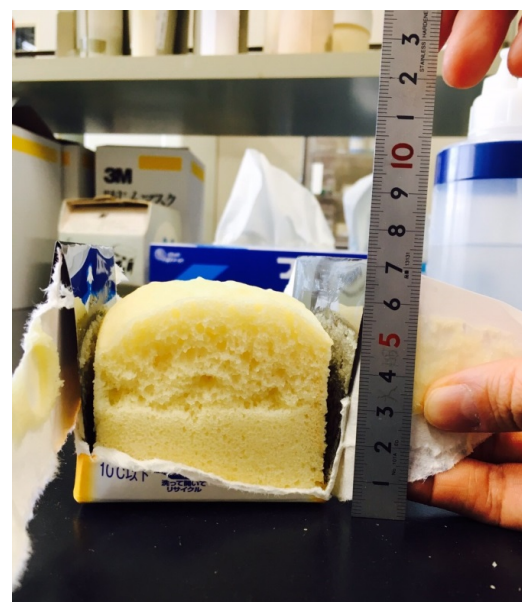


図 2

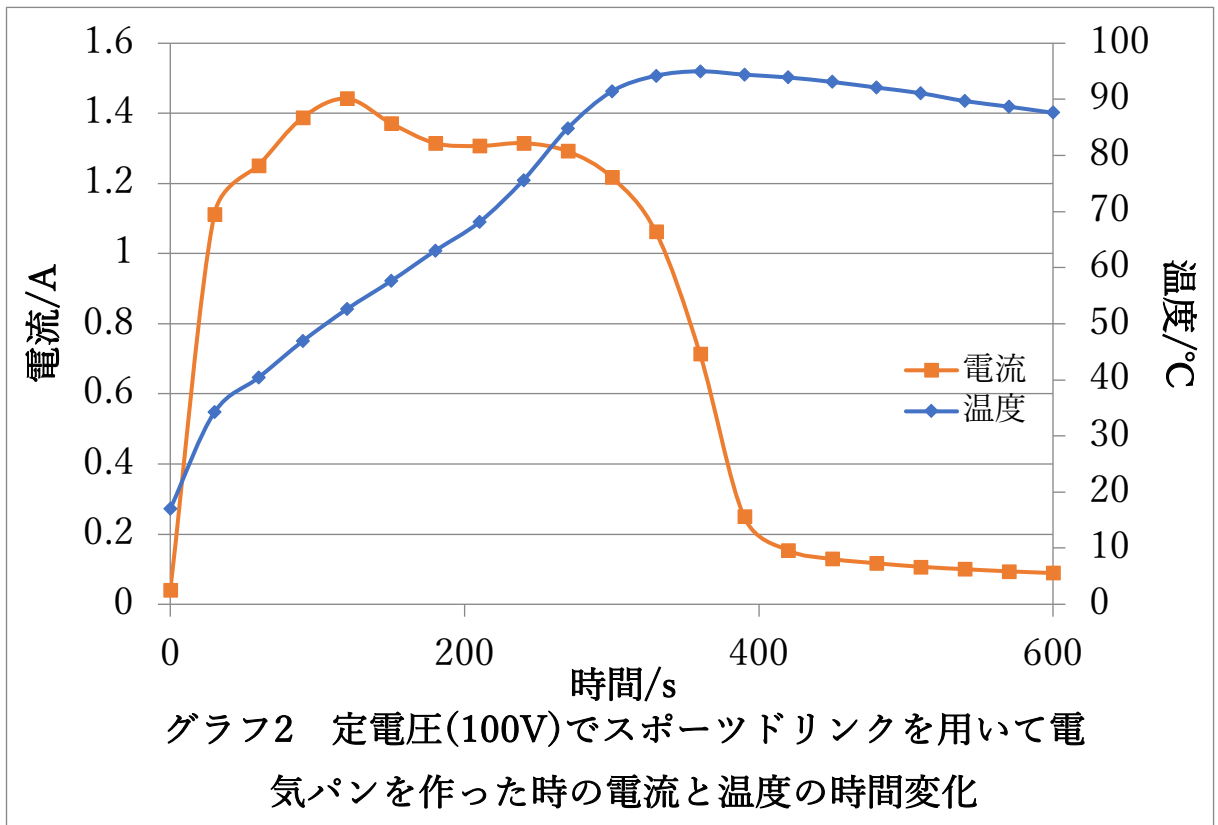


図3



図4

考察

温度は 100℃にはたっさず、電流は 300 秒付近で急激に落ちた。

実験③

水

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 3、図 5， 6 で示す。

pH は 6 だった。

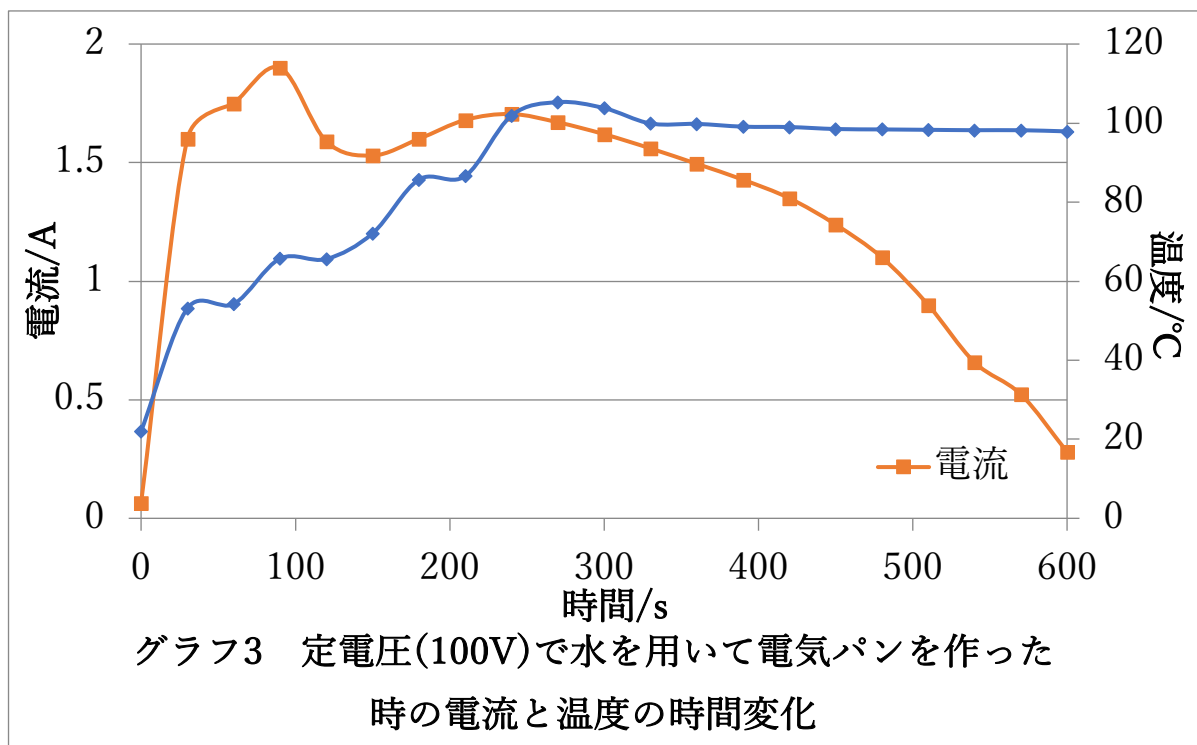




図 5



図 6

考察

温度が最大になった時の時間は約 270 秒だった。

実験④

濃縮還元 100% ブドウジュース

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 4、図 7、8 で示す pH は 4 だった。

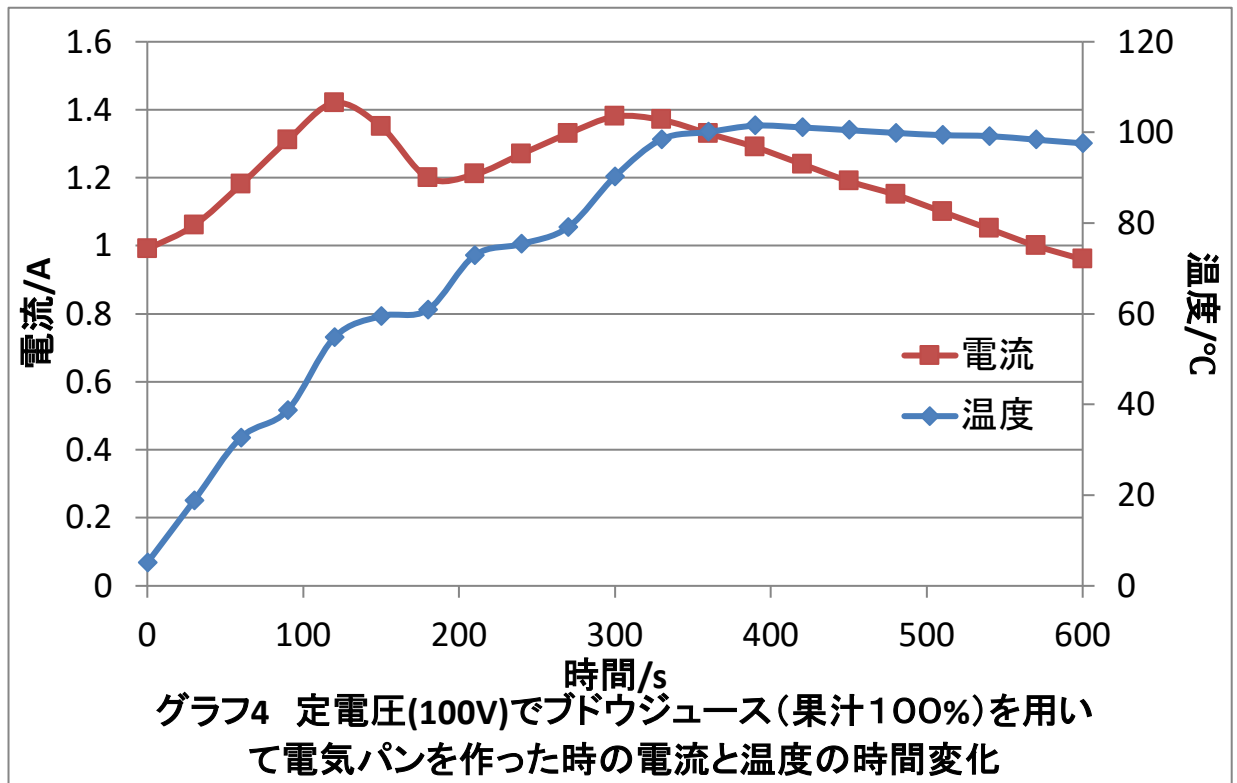


図 7

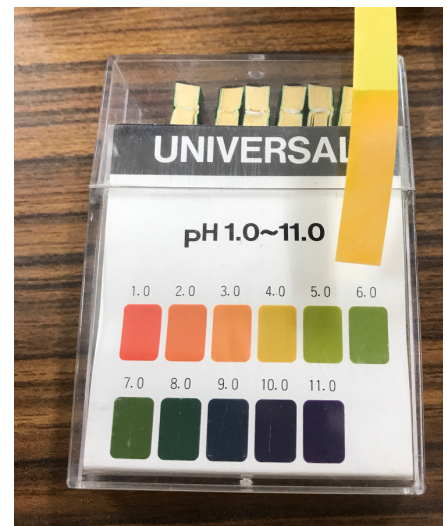


図 8

考察

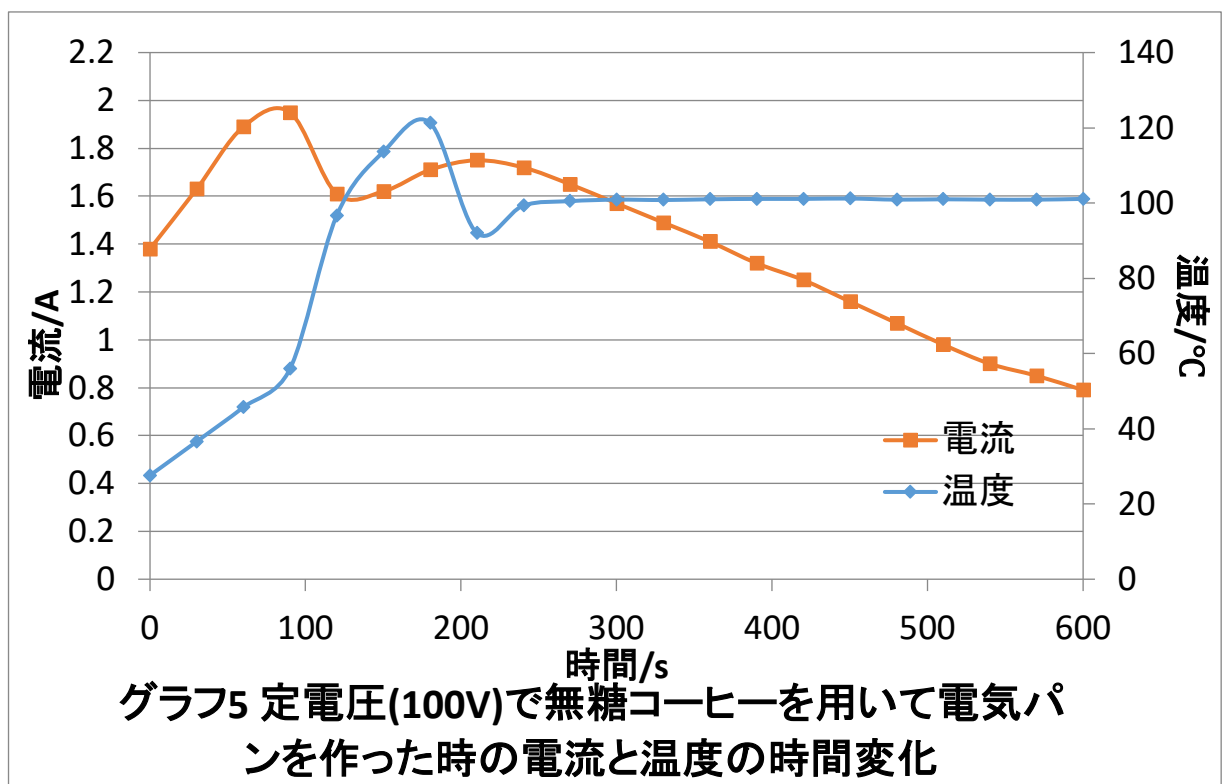
温度が最大になった時の時間は約 400 秒だった。

実験⑤

無糖コーヒー

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 5、図 9、10 で示す
pH は 5 だった。



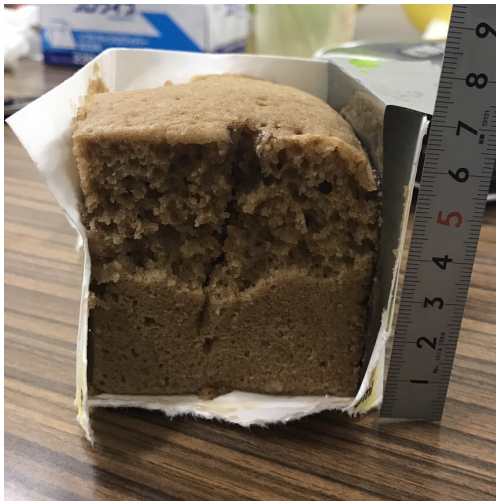


図 9



図 1 0

考察

温度が最大になった時の時間は約 180 秒だった。

実験⑥

コカ・コーラ

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 6、図 1 1、1 2 で示す pH は 4 だった。

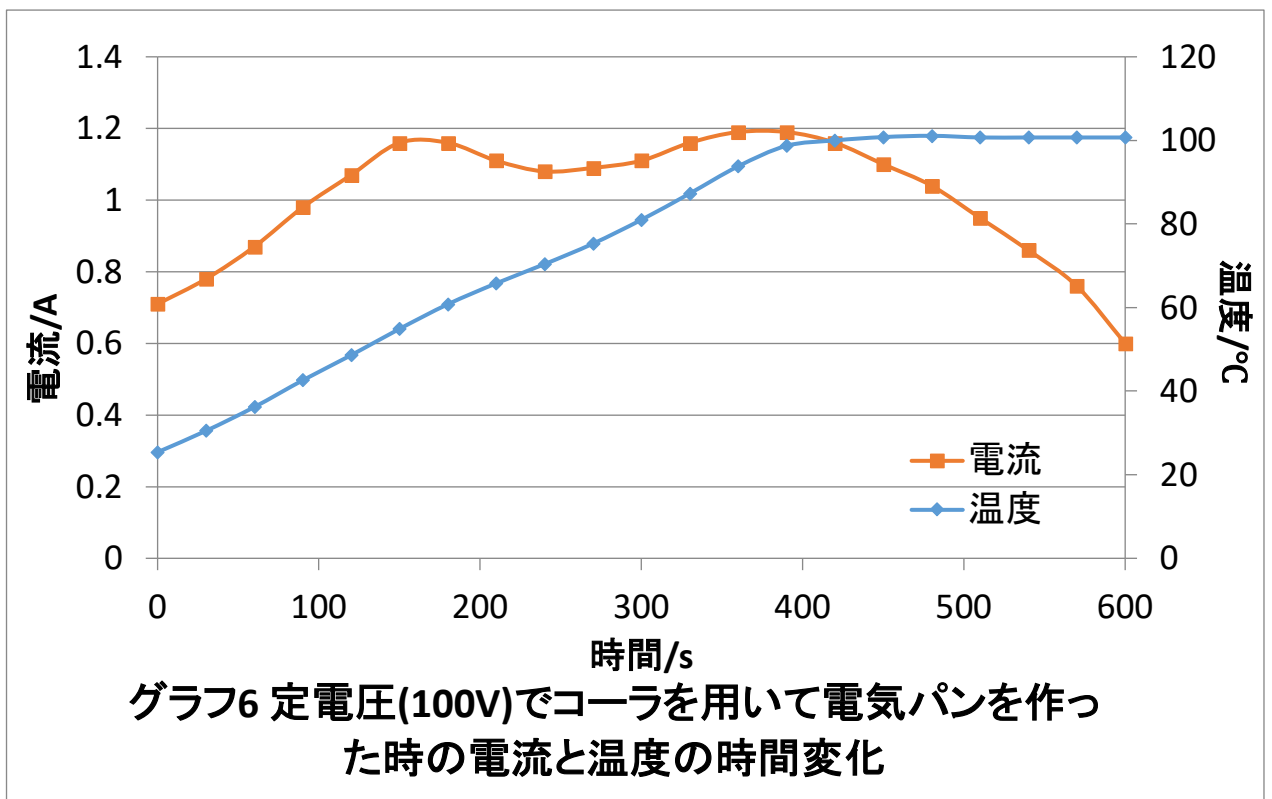


図 1 1



図 1 2

考察

温度が最大になった時の時間は約 480 秒だった。

まとめ

6 種類の飲料を使って電気パンを作った中で、牛乳が一番おいしくできた。

今後の実験では、飲料を牛乳にして行う。

4-2 電解質の種類と量

実験⑦

目的

ホットケーキミックス(150 g)と牛乳 (140 ml)に電解質の塩 1g を混ぜ、電気パンを作れるかどうか実験する。

その際の温度、電流、電圧、電解質の pH を測定し、出来上がったパンの味も調べる。

※これ以降の実験では電解質の種類と量を変えて行う。

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 7、図 1 3、1 4 で示す。

pH は 6 だった。

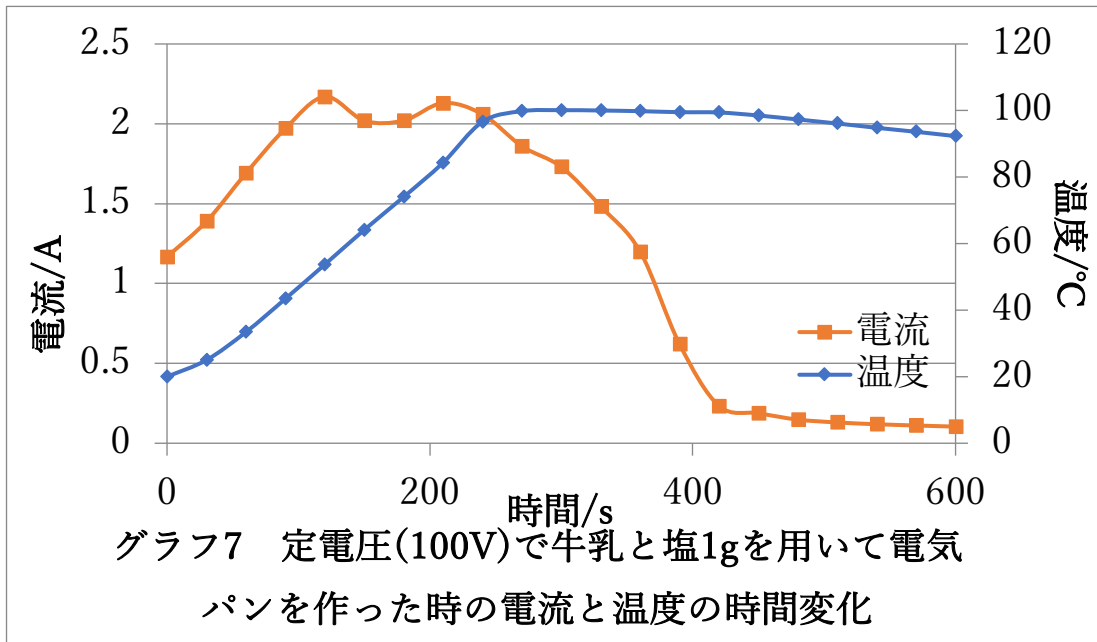


図13



図14

考察

通常の作り方で作った電気パンとほとんど変化なし。

少し塩辛かった。

実験⑧

塩 5g

結果

測定した温度、電流、電圧は以下のグラフ 8、図 1 5 で示す

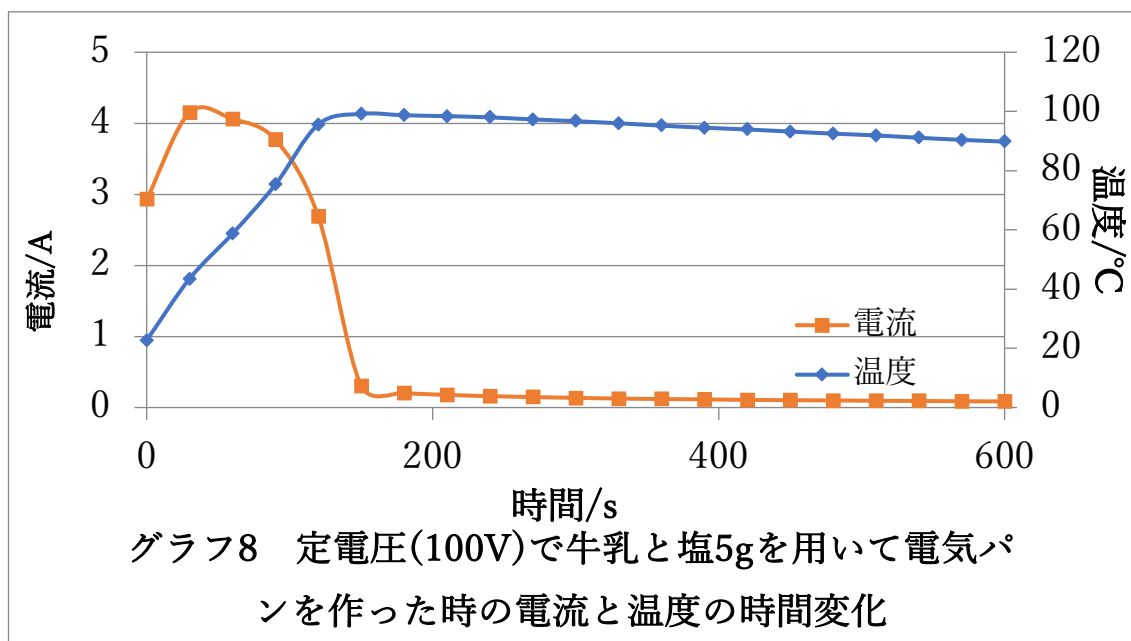


図 1 5

考察

膨らみすぎた。

味が塩辛い。

電流が急激に低下した。

実験⑨

塩化マグネシウム六水和物 1g

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 9、図 1 6, 1 7 で示す
pH は 6 だった。

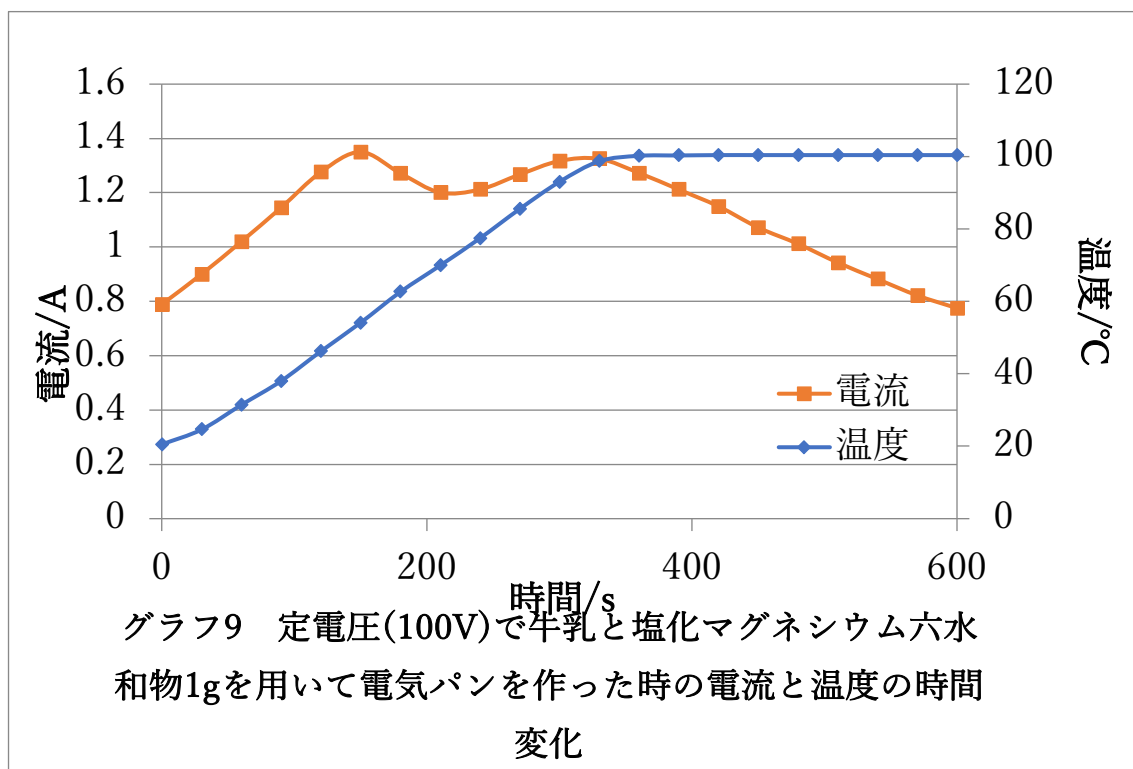




図 1 8



図 1 9

考察

あまり膨らまなかった。

味は通常の電気パンとほとんど変化なし。

実験⑩

塩化マグネシウム六水和物 5g

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 1 0、図 2 0、2 1 で示す pH は 5 だった。

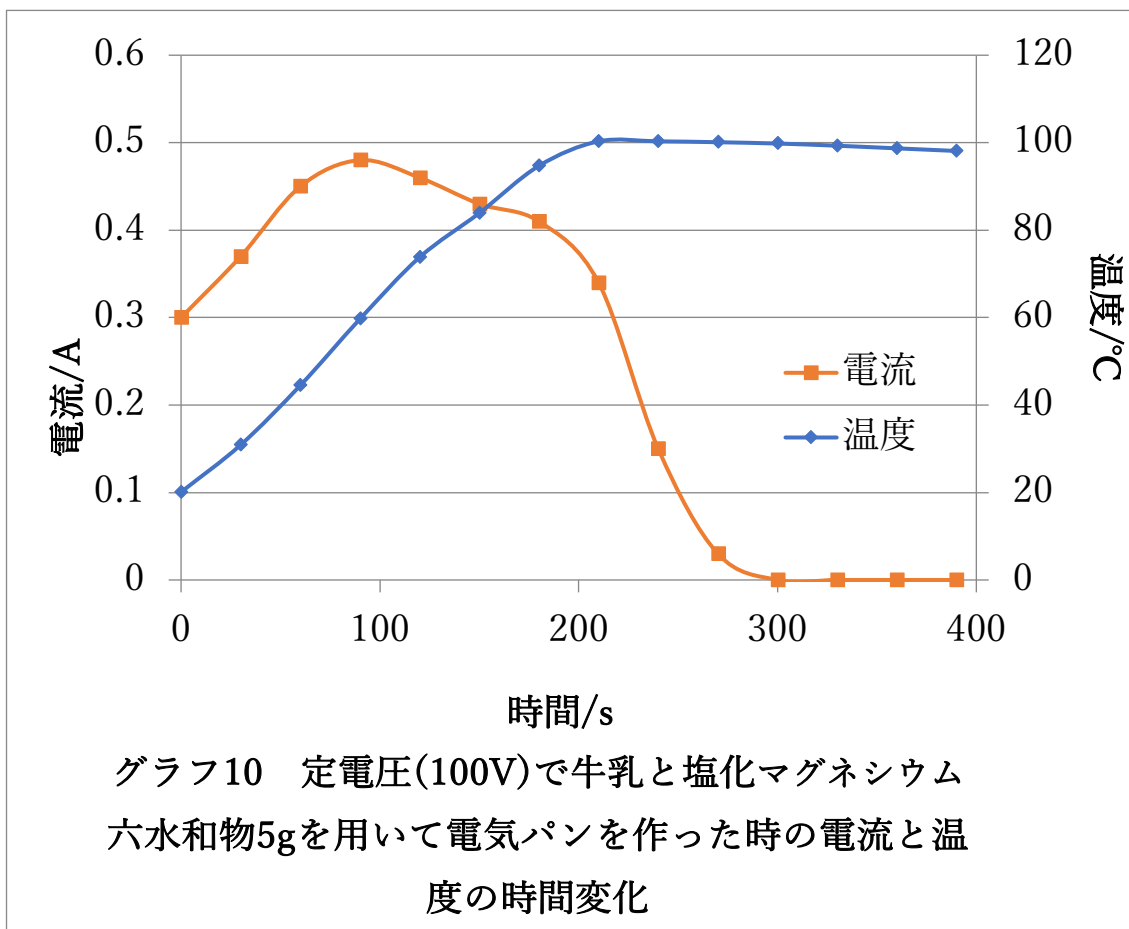


図20



図21

考察

出来上がる時間は早いですが、膨らみすぎてしまい、容器からはみ出してしまった。

まとめ

塩と塩化マグネシウム六水和物を使って実験をした結果、塩化マグネシウム六水和物を使った方がおいしくできた。塩化マグネシウム六水和物 1g では、あまり膨らみと味に変化は見られず。5g では膨らみ過ぎ、苦みを感じた。

4-3 おいしい電気パンの条件を探す

4-1 で、おいしい電気パンの飲料は牛乳ということが分かった。

4-2 で、塩化マグネシウム六水和物は電解質として最適ということが分かった。

よって、今後の実験では塩化マグネシウム六水和物の最適な量を探す。

実験①

目的

ホットケーキミックス(150 g)と牛乳 (140 ml)に塩化マグネシウム六水和物 2g を混ぜ、電気パンを作れるかどうか実験する。

その際の、温度、電流、電圧、電解質の pH を測定し、出来上がったパンの味と一般的な電気パンの味の違いを調べる。

※これ以降の実験では塩化マグネシウム六水和物の量を変えて行う。

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 1 1、図 2 2、2 3 で示す pH は 5 だった。

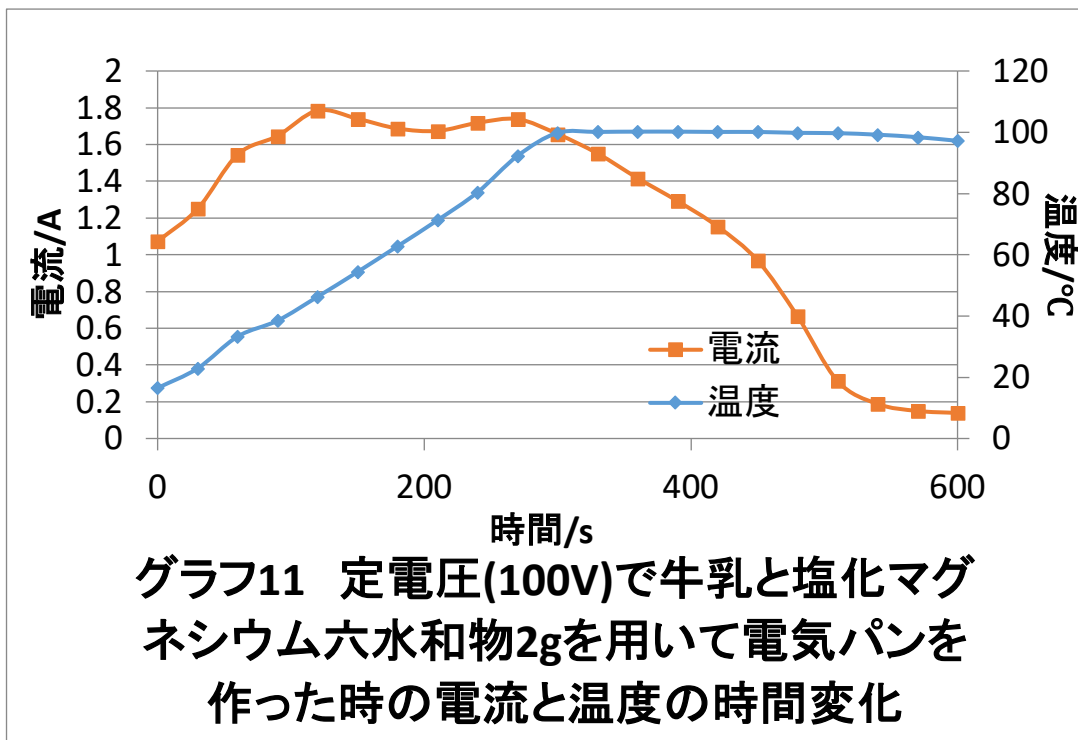


図2 2

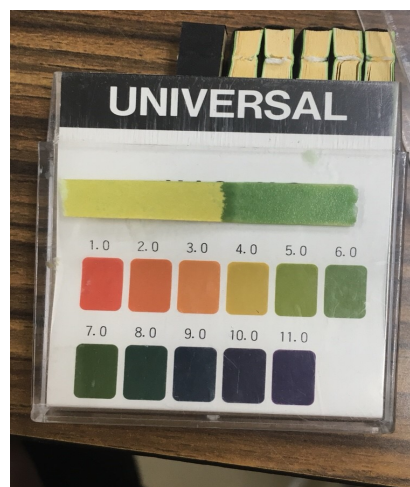


図2 3

考察

適度に膨らんでいた。

苦みは感じなかった。

実験⑫

塩化マグネシウム六水和物 3g

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 1 2、図 2 4、2 5 で示す pH は 5 だった。

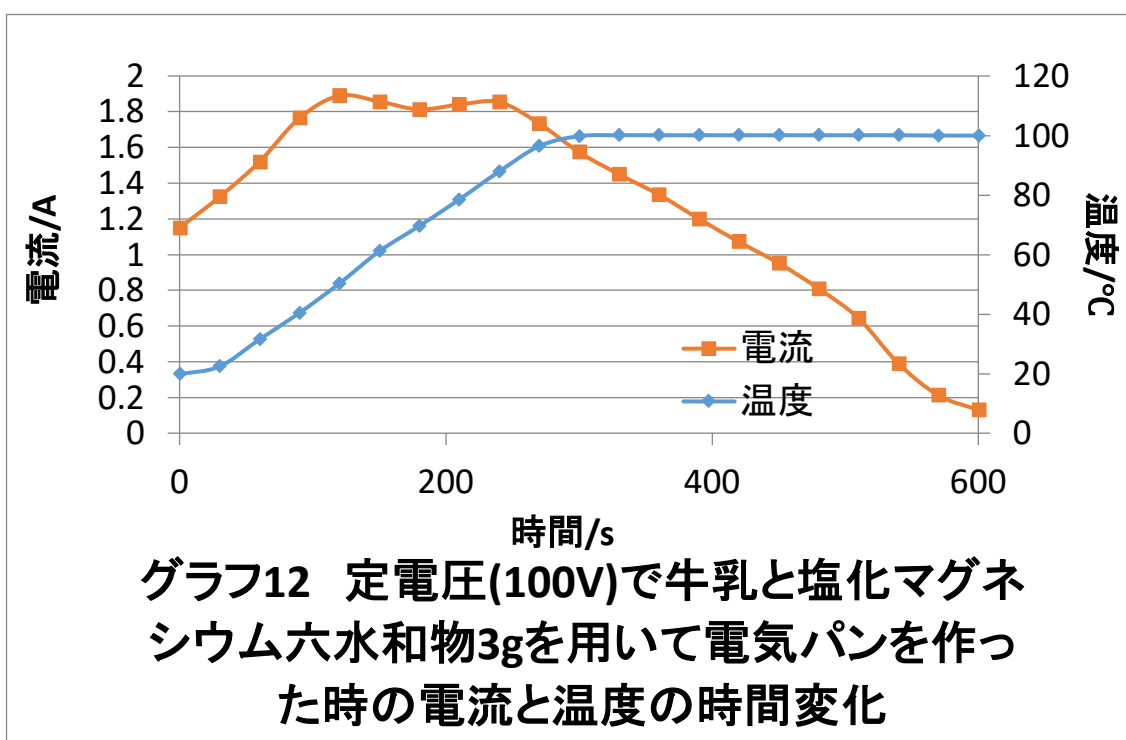


図 2 4



図 2 5

考察

適度なふくらみ。

少しの苦みを感じた。

実験⑬

塩化マグネシウム六水和物 4g

結果

測定した温度、電流、電圧、電解質の pH は以下のグラフ 1 3、図 2 6、2 7 で示す
pH は 5 だった。

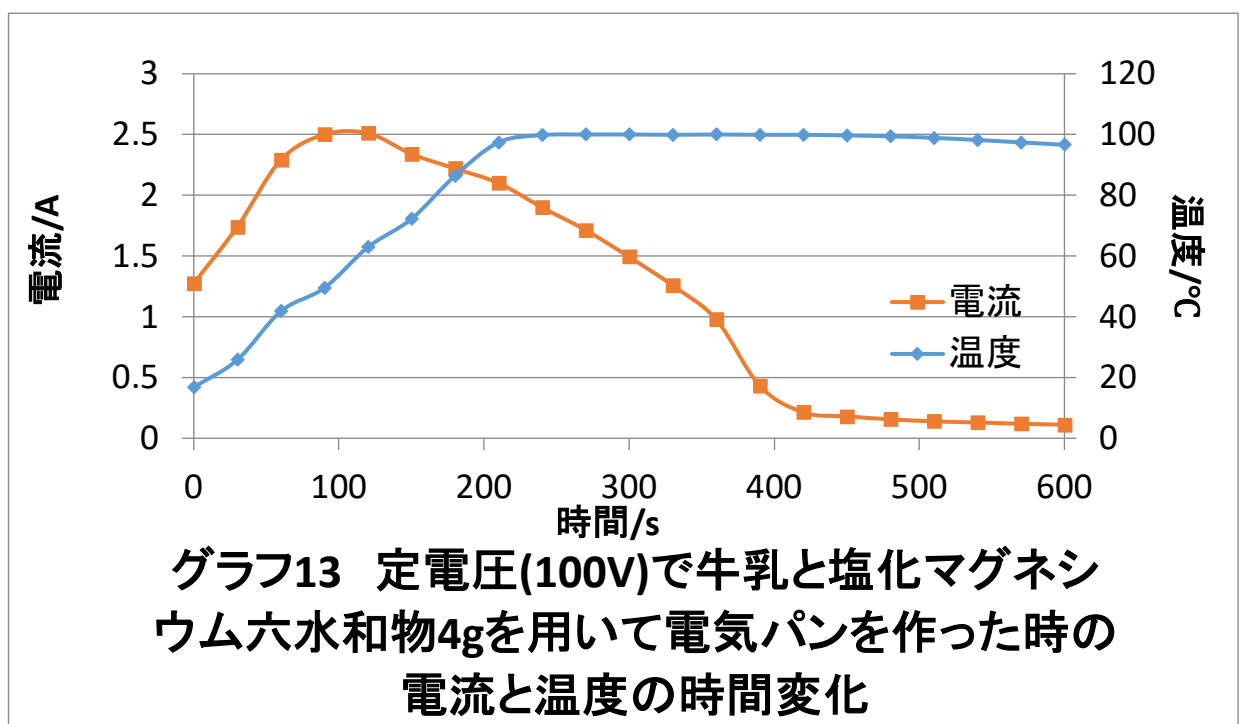




図 2 6



図 2 7

考察

電流は 100 秒あたりで降下し始めた。

味は苦みを感じた。

まとめ

塩化マグネシウム六水和物 2 g は 3, 4g に比べて苦みを感じなかった。

出来上がりのパンの膨らみ加減は、2, 3, 4g とともにほとんど差がなかった。

よって、味、見た目ともに一番良かったのは塩化マグネシウム六水和物 2 g であると考え。

総括

本実験の結果により電気パンに使う飲料は牛乳、混ぜる電解質と量は塩化マグネシウム六水和物 2 g にすると最もおいしくなることわかった。

謝辞

株式会社八光電機様より実験費及び実験の機会を与えていただきありがとうございました。今後ともよろしくお願い致します。