

# 緑青を溶解する酸について

## 研究の背景

オーケストラ部の学校楽器の内部に緑青がついており、中学校では高圧の水ですすぎ落としていたが、管の内部に傷がついてしまうという懸念があり、別の方法で落としてみたいと思った。

## ①強酸との反応

本格的に研究を始める前に、銅についての基本的な性質を調べるために、以下の実験を行った。

### <実験方法>

塩酸、硫酸、硝酸、(熱濃硫酸)をそれぞれ試験管の中に準備し、1×2cmの銅板、粉末の塩基性炭酸銅を入れる。

### <結果>

	塩酸	硫酸	硝酸	熱濃硫酸
銅	△	×	○	○
塩基性炭酸銅	○	○	○	○

※塩酸では気泡が発生し溶液が黄色くなったが、反応が進行しなかったため酸化物のみ反応したと考えられる。

## ②銅の判定について

本実験では、緑青の代わりに試薬の塩基性炭酸銅を用いている。

(化学式： $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ )

本実験において、析出した物質が銅であることは判定方法は、金属光沢や電気伝導性が確認されることのほかに、①の実験から

硝酸に反応し、塩酸に反応しないものとする。

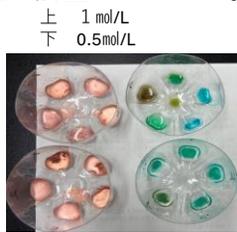
## ③弱酸を用いた実験

### <実験方法>

ペットパレットに0.10gの塩基性炭酸銅(II)、銅粉を入れ、そこへ①酢酸②クエン酸③酒石酸④アスコルビン酸⑤リンゴ酸を1mol/Lと0.5mol/Lに調整して加える。

### <結果>

銅粉は反応しなかった。  
塩基性炭酸銅はすべてに反応したが、中でも酢酸、クエン酸に速やかに溶解した。  
また、アスコルビン酸では、酸化銅(I)が残った。



## ④クエン酸とアスコルビン酸との反応

アスコルビン酸以外では、塩基性炭酸銅を全て溶解してしまうので、アスコルビン酸で一度酸化銅(I)に戻してからさらにクエン酸で銅に戻すことを試みた。

### <実験その1>

アスコルビン酸とクエン酸を濃度を次の表のように調整して混合し、そこに塩基性炭酸銅を加え、反応後の水溶液をろ過し、残ったものを調べた。

## 緑青とは…

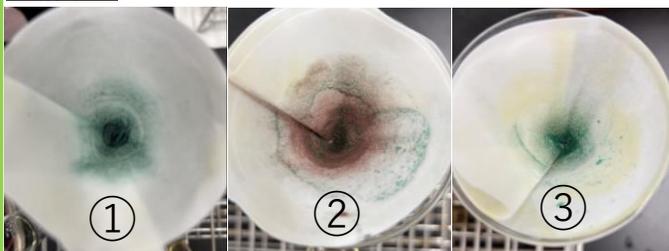
主に $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ で表され、銅に水と二酸化炭素をさらすとできるもの。金管楽器に多く見受けられる。

## 目的

高圧の水で洗浄することによって変わる、楽器洗浄が可能な酸を探す。

	①	②	③
1mol/Lクエン酸	1 ml	1 ml	2 ml
1mol/Lアスコルビン酸	1 ml	2 ml	1 ml

### <結果>



生成物は塩基性炭酸銅と酸化銅(I)で、クエン酸とアスコルビン酸の比に相関関係がありそうだった。

### <実験その2>

事前に十分な量のアスコルビン酸で還元された酸化銅(I)に1.0mol/Lの酢酸、クエン酸、シュウ酸を加えた。

### <結果>

酢酸とクエン酸に加えたものについて金属光沢は確認されなかったが、抵抗値の値を測定でき、硝酸に反応し、塩酸に反応しなかったため、銅が析出したといえる。

### <追加実験>

実験その2で析出した銅で金属光沢が確認できず、抵抗の値も大きかったため、クエン酸のみを使用し、濃度を0.5mol/L, 1mol/L, 2mol/Lの3段階、また期間を30分(実験その2と同様)と2週間に設定した。

	30分	2週間
2.0mol/L	21Ω	約1.0Ω、金属光沢あり
1.0mol/L	抵抗確認無し	抵抗確認無し 金属光沢あり
0.5mol/L	抵抗確認無し	抵抗確認無し

## ⑤まとめ、今後の展望

目的通り、クエン酸とアスコルビン酸による2段階の反応で塩基性炭酸銅から銅を得ることができた。楽器洗浄可能な酸を探す上で、できる限り薄い濃度や短い期間でできる一番安全な必要条件も炙り出していくたいと思う。

また、全体のプロセスを経て塩基性炭酸銅の質量変化を測定できていないため、定量的な実験も行いたいと思う。他にも、塩基性炭酸銅の試薬ではなく、実際の緑青を生成し、よりこの研究の根本である楽器のメンテナンスに近づけられるようにしていきたい。