

# 中和滴定

## ・実験目的

酸・塩基の中和反応を利用して、濃度未知の酸(または塩基)の濃度を決定する。また中和滴定に用いる器具の扱いを学ぶ。

## ・実験準備

薬品：シュウ酸(結晶)( $\text{COOH}$ )<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O, 水酸化ナトリウム(固), フェノールフタレイン溶液, 酸性試料(食酢, サンポール, ポッカレモン)

器具：メスフラスコ, ビーカー, メスシリンダー, コニカルビーカー, 薬包紙, 薬サジ, ホールピペット, ビュレット, ビュレット台, 上皿天秤, 駒込ピペット, 比重ピン

## ・実験方法

### <実験1> シュウ酸標準水溶液の調整

シュウ酸 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$  標準水溶液200mlを調整する。

$5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$  標準溶液200mlを調整するため必要なシュウ酸の結晶は何gか。

電子天秤でシュウ酸\_\_\_\_\_gをはかりとり, 100mlのビーカーに入れ, 約50mlの蒸留水を加えて溶かす。

の溶液をメスフラスコに移し, ビーカーは蒸留水で洗い, 洗浄液もメスフラスコに移す。

メスフラスコの目盛りまで蒸留水を加えて200mlとする。

### <実験2> 水酸化ナトリウム水溶液の調整と濃度の決定

水酸化ナトリウム水溶液の調製

約 $0.1 \text{ mol/l}$  水酸化ナトリウム水溶液500mlを調整するために必要な水酸化ナトリウムは約何gか。

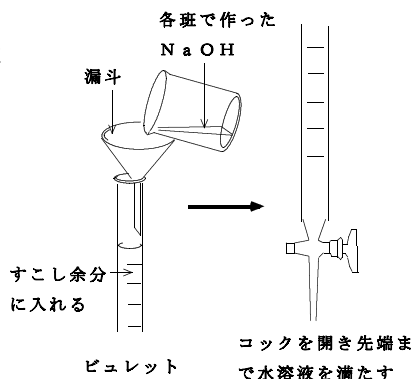
上皿天秤でNaOHの固体を約\_\_\_\_\_gすばやくはかりとる。

の水酸化ナトリウムをビーカーに移し, 500mlの水(メスシリンダーではかる)を加えて溶かす。

ビュレットに水酸化ナトリウム水溶液を少量入れ, ビュレットの内部を洗い, コックを開いて流し捨てる。(この操作を「共洗い」という)

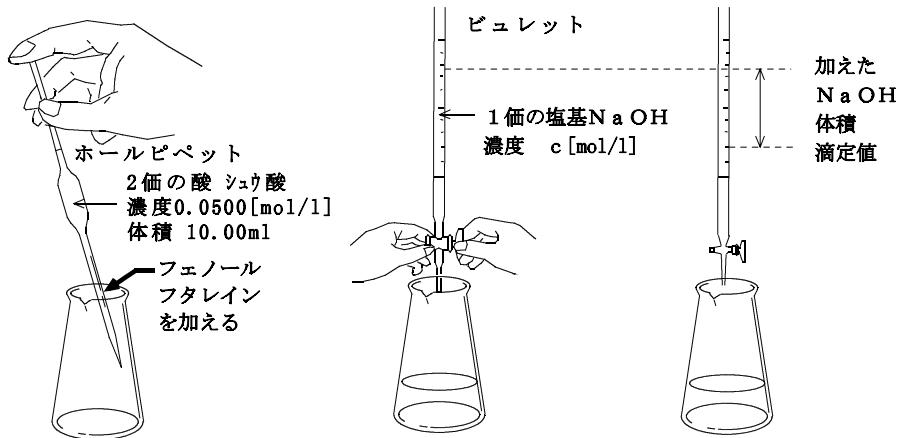
ビュレットに水酸化ナトリウム水溶液を入れ, コックを開いて少量を流し捨て, ビュレットの先端まで液を満たすようにする。

ホールピペットでシュウ酸標準液10.00mlをコニカルビーカーに入れ, 指示薬を2~3滴加える。(ホールピペットの中が濡れているときは共洗いをする)



のビュレットの液面の目盛り(最小目盛りの1/10まで)を記録してから、水酸化ナトリウム水溶液を のコニカルビーカーに滴下する。

コニカルビーカー内の液を振りまぜながら滴下し、うすい赤色が消えなくなるところで滴下をやめ、ビュレットの目盛り(最小目盛りの1/10まで)を読む。



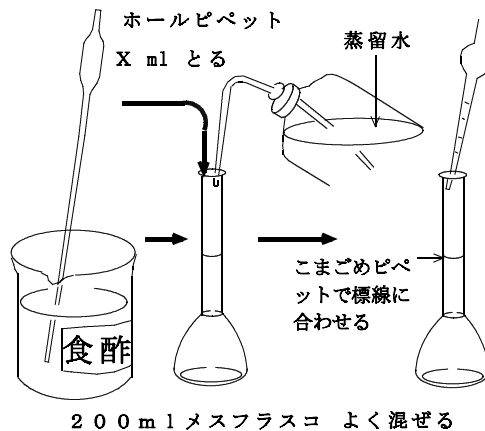
この操作を繰り返し、滴下量の平均を求める。(滴下量の小数以下第2位において $\pm 5$ の値が3つそろうまで滴定を繰り返すこと。)

### < 実験 3 > 酸性試料中の酸の定量

酸性試料の希釈 各班で選択した酸性試料名( )  
食酢 5 倍, サンボール 20 倍, ポッカレモン 10 倍希釈

各班で使用したい酸性試料を選択する。各々の酸性試料を指定された希釈率に基づいて希釈した溶液を200ml つくるには、何 ml の酸性試料(原液)を水に溶かして200ml とすればよいか。

ホールピペットで酸性試料を \_\_\_\_\_ ml 取り、メスフラスコに移す。  
メスフラスコの目盛りまで蒸留水を加えて200ml とする。



< 実験 2 > 水酸化ナトリウム水溶液の濃度の決定を参考にして、各班で実験方法を考えて中和滴定を行う。また酸性試料の比重を測定する。

【各班で考えた実験方法】

- ・実験結果：使用した酸性試料名 ( )
- <実験 1 > ... ではかり取ったシュウ酸の質量 ( )
- <実験 2 > ... ではかり取った水酸化ナトリウムの質量 ( )
- <実験 2 > と <実験 3 > における滴定値を記せ。小数第 2 位まで記録すること。
- <実験 2. 水酸化ナトリウム>                      <実験 3. 希釈した酸性試料>

最初の読み	最後の読み	滴定値	最初の読み	最後の読み	滴定値

平均値 (                      )                      平均値 (                      )  
 酸性試料の比重の測定

比重ビンの内容容量 (                      ) ml      比重ビンの質量 (                      ) g  
 酸性試料を満たした比重ビンの質量 (                      ) g

- ・考察
- <実験 1 > シュウ酸標準水溶液の調整  
     酸の標準物質としてシュウ酸を用いるのはなぜか。

・できたシュウ酸標準水溶液のモル濃度を求めよ。(有効数字に留意せよ。)

<実験 2 > 水酸化ナトリウム水溶液の調整と濃度の決定

- ・シュウ酸(COOH)<sub>2</sub>と水酸化ナトリウムの中和反応式を書け。

で水酸化ナトリウムをはかり取るときになぜ正確にはかりとらないのか。また水酸化ナトリウム水溶液の濃度をなぜシュウ酸標準水溶液を用いて決定しなければならないのか。水酸化ナトリウムの性質から考えてみよ。

， において共洗いをするのはなぜか。

で使用するコニカルビーカーが濡れていても共洗いをする必要がないのはなぜか。

- ・中和の量的関係式を用いて，水酸化ナトリウム水溶液の濃度を求めよ。そのさい，この実験の精度や有効数字に留意せよ。

< 実験 3 > 酸性試料中の酸の定量 酸性試料名 ( )

- ・使用した酸性試料中の酸と水酸化ナトリウムの中和反応式を書け。ただし，食酢中の酸はすべて酢酸，サンポール中の酸はすべて塩酸，ポッカレモン中の酸はすべてクエン酸，であるとする。
- ・希釈した酸性試料のモル濃度を求めよ。そのさい，この実験の精度や有効数字に留意せよ。
- ・酸性試料(原液)のモル濃度を求めよ。そのさい，この実験の精度や有効数字に留意せよ。
- ・酸性原液の比重を求めよ。
- ・酸性試料(原液)の質量パーセント濃度を計算せよ。そのさい，この実験の精度や有効数字に留意せよ。
- ・上記で算出した酸性試料の質量パーセント濃度と表示値を比較し，評価せよ。  
表示値：( )%，出典( )

- ・反省と感想