

# 簡易吸光光度計を用いた比色分析

教諭 来間 祐一

## 1. 実験の目的

吸光光度法の原理を理解し、未知試料濃度を定量分析する。

## 2. 対象学年と時期

- (1) 対象学年：第2学年（理数科）
- (2) 実施時期：12月

## 3. 実験の概要

河川・湖沼の富栄養化として原因になっているリン酸イオンやアンモニウムイオンの濃度を吸光光度計を用いて求める。各イオンの標準溶液の吸光度を測定し、濃度に対する検量線を書く。未知試料の吸光度を測定し検量線から濃度を求め、河川・湖沼の水質について考察する。

## 4. 準備するもの（4人1班分）

### (1) 測定装置

- 簡易吸光光度計 1台（後述）
- マイクロ実験用セル 6個（ケニス 1-126-720 マイクロ実験セル 40個入 税抜900円 を使用）
- デジタルマルチメーター 1台
- 電池ボックス（3V）とリード線 1組

### (2) ガラス器具

- メスフラスコ（100mL） 6個
- ホールピペット（10mL） 4本（1本/人）
- 駒込ピペット（5mL）あるいはメスシリンダー（25mL）いずれか 2個

### (3. 1) リン酸イオン試薬

- 1mg/L リン酸イオン標準溶液 200mL
- 0.1mol/L アスコルビン酸溶液 40mL
- モリブデン・アンチモン溶液 50mL

### (3. 2) アンモニウムイオン試薬

- 1mg/L アンモニウムイオン標準溶液 200mL
- 0.1%次亜塩素酸ナトリウム溶液 200mL
- フェノール・ニトロプルシッド溶液 200mL

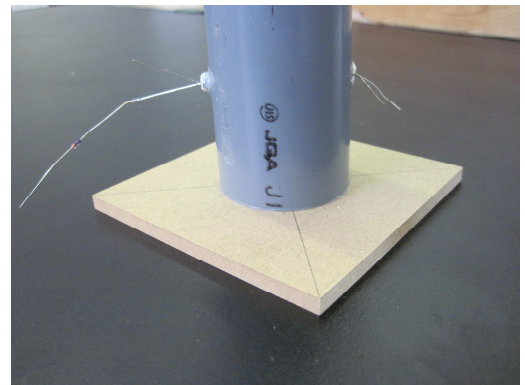
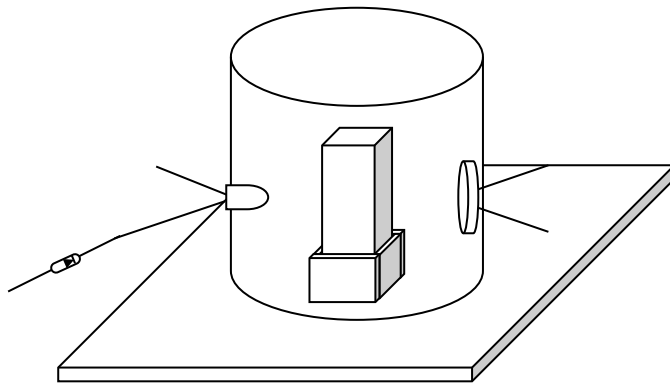
## 5. 簡易吸光光度計の製作法

### (1) 材料 (1個あたり)

φ40 塩ビ管 5cm、φ40 塩ビ管キャップ、10cm×10cm 合板、高輝度 LED (赤)、定電流ダイオード (15mA)、CdS 光センサー (直径が 15mm 程度のでかいものがよい)、アルミホイル、発泡スチロールボード、紙粘土、はんだ、安全ピン、木工用ボンド、はさみ、カッター

### (2) 制作方法

- ・5cm 程度の長さの塩ビ管に、下から 2cm 程度の位置にドリルで正対する穴を貫通させる。
- ・LED に定電流ダイオードをはんだ付けしておく。(向きに注意)
- ・光が直線的に光センサーへ届くように、LED にアルミホイルをくるみ、その中心に安全ピンで穴を一点あける。
- ・塩ビ管の穴に、LED と光センサーをそれぞれ入れ、隙間を紙粘土で覆う。その後、木工用ボンドで接着する。
- ・セルを立たせるためのスタンドを発泡スチロールボードで作る。
- ・ベニヤ板に対角線を引き、中心を決める。
- ・セルスタンドを接着し、セルの平面と光軸が垂直に交わるように塩ビ管も接着する。



## 6. 授業の進め方

- (1) 呈色に時間がかかるため、本時の目標などを簡単に話した後、標準溶液の濃度調整と発色を先に行う。
- (2) 発色させている間に吸光光度法の原理を説明する。
- (3) 発色した標準溶液や試料溶液の吸光度を測定する。
- (4) 検量線を表計算ソフトを利用して書き、試料溶液の濃度を定量的に求めさせる。

## 7. 実験上の注意

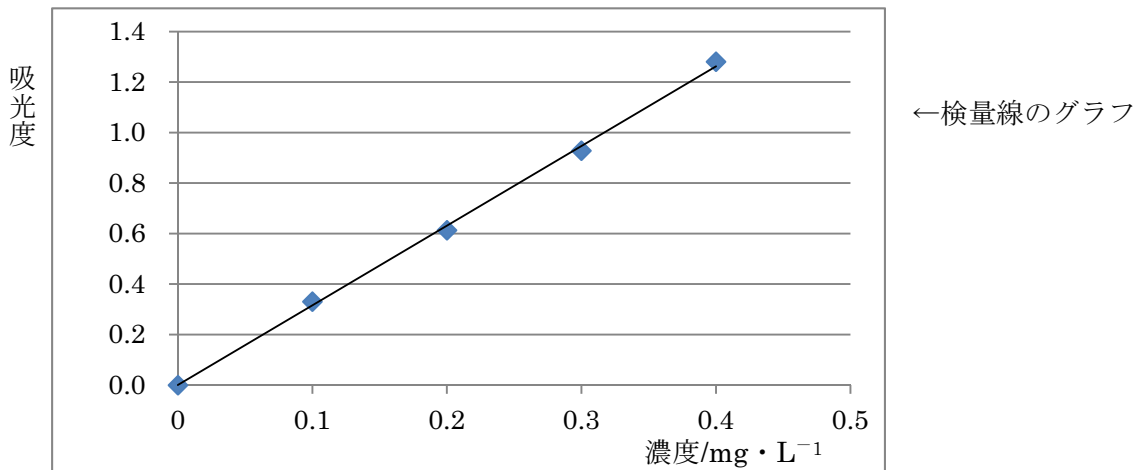
- (1) 実験そのものは簡単であるが、正確な実験操作が求められるので、班で協力するよう伝える。  
特に生徒は、メスフラスコの標線にあわせるときにミスをしやすいためピペットで1滴ずつ入れさせるとよい。
- (2) 廃液の取り扱いに注意させる。
- (3) 事前に吸光度計で吸収スペクトルを取らせて、観測色と吸収波長の関係、濃度と吸収スペクトルの関係を学ばせておくとよい。

## 8. 評価

評価は実験中の観察や提出された実験プリントで行う。

## 9. レポート例

イオン濃度は、高いところで  $0.5\text{g/mL}$  を少し超えたので、検量線範囲を事前に求めておく必要がある。大判プリンターから地図を印刷し、各班の結果を共有させるとおもしろい。



地図上に張り出した  
各班の結果→

