

第4回サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

秀光・特進 / 年 組 番 氏名

期日	平成30年度 9月29日 (土)	テーマ	分子のキラリティ(対掌性)と旋光度の実験
場所	宮城野校舎 3F化学室II	指導教官	東北大学 高度教養教育・学生支援機構 助教 小俣 乾二 先生

1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

実験1. 分子模型を使ったキラリティの理解

材料 分子模型
 内容① sp³型炭素原子の4つの結合の方向について、水素原子、メチル基(炭素原子)、ホルミル基(窒素原子で代用)、水酸基(酸素原子)を取り付けた。
 ② 作る分子の鏡像体を組立てた。
 ③ 双方を互に見比べ、両者が一致しないことを確認した。

実験2. 酒石酸の分子模型の組立て

材料 分子模型
 内容 ① 同一立体構造の酒石酸と異なる両方の酒石酸のメチル基(sp³炭素)を外す。
 ② 外した位置同士で二つの分子を対称して酒石酸を作った。
 ③ meso-酒石酸を作った。meso-酒石酸は(-)、(+)-酒石酸のミラー像で一致しないこと、対掌性はないことを確認した。
 ④ meso-酒石酸に対し、鏡像性を分子模型で組立て、両者が同一の面でおさまることが確認した。

実験3. 偏光の確認

材料 偏光板(2枚)

→ 内容 2枚の偏光板を重ねて行くと2枚の角度を変化させると、透過する光の量に変化が見られることを確認した。

実験4. 旋光計の構築

材料 光シールド管、電池、偏光板、シール、発光ダイオード、角度測定用シール

- ① 光シールド管の底に蓋を空け、穴に偏光板を貼った。
- ② 発光ダイオードの底に付いた偏光板が向き合うようにテープで貼った後、発光ダイオードの端子を電池にセロテープで貼って接続した。

実験5. リモネンの旋光度測定

材料 リモネン[(+)-(-)]、試験管
 ① 下から2cm、4cmの位置に油ピンで印を付けた2本の試験管を、それぞれ(+)-リモネンと(-)-リモネンを下から2cmの所にいれた。
 ② 試験管を実験4で作った容器に入れた。光が最も弱く感じられた位置に印を付け、直視して確認した。
 ③ シールの角度を変えて取り、旋光度を記録した(+)-リモネンと(-)-リモネンの旋光度を比較した。
 ④ 別の試験管に(+)-リモネンを2cm分だけ入れ、旋光度を測定した。
 ⑤ (+)-リモネン、(+)-リモネン、(-)-リモネン、(-)-リモネンを入れた水筒で比較した。

実験6. 塩酸の旋光度

材料 試験管、グラニュー糖溶液、塩酸溶液
 ① 2本の試験管にそれぞれグラニュー糖、塩酸溶液を入れた。旋光度を測定し、比較した。

実験7. 円偏光の理解

- ① 縦方向と横方向に振動する波の合成。波をグラフにプロットする(2次元平面に投影をプロットする)。
- ② 時系列順にプロット位置を動かして、区別した。
- ③ t=0, π/6, 2π/6, 3π/6, 4π/6, 5π/6, π, 7π/6, 8π/6, 9π/6, 10π/6, 11π/6, 2π についてプロットを行う。
- ④ 三角関数表の値をグラフに載せた。

2

① 実験から分かったことや疑問点

分子の模型で、乳酒酸がキラリティをもつことを理解しました。また、(-)-酒石酸と(+)-酒石酸を組立て、両者が対掌体の関係にあることがわかりました。実験3から、2枚の偏光板の角度を変化させると、透過する光の量に変化があることがわかりました。実験5では(+)-リモネン、(+)-リモネンと(-)-リモネンを混ぜ合わせた液体を比較すると、旋光度はほとんど変わらないことがわかりました。実験6では塩酸溶液とグラニュー糖溶液の旋光度はほとんど変わらないことがわかりました。実験7では光は円型と平行の2パターンの波の形があることがわかりました。

② 興味深かった点

円偏光で光は円形で進むことから、光には進む方向があることがわかりました。

3 講義メモ

リモネン はかんきつ系の臭いがある。

4 感想

今回の実馬場はいままでのサレンツ-ジ-ラボの中でもっとも難しい内容だと感じました。特に合成波をプロットする作業は、三角関数が分からないということもありますが、非常に苦戦しました。メントールや乳酸など、セリチは身近な存在であることがわかりました。今日は全て理解は出来ませんでした。今後の高校の化学や数学で似たような分野が出てくるのがわかったので、今回の経験を活かせるように、理解することに努めます。