

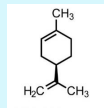
リモネンの反応における触媒の検討

茨城県立日立第一高等学校 石川 愛海 (2) 小澤 奈桜 (2) 芹沢 真衣 (2) 保科 里奈 (2)

緒 言

リモネンについて

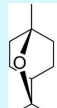
- ・ 無色透明の液体
- ・ 柑橘類に含まれ、その香りを構成する物質の1つ
- ・ 香料等として使用される



リモネンの構造式

シネオールについて

- ・ 澄明の液体
- ・ ユーカリに含まれる
- ・ 香料等として使用される



シネオールの構造式

リモネンの反応性の向上

本来よりも容易かつ安価に抽出することができるため工業的にも非常に有効

しかし、リモネンの反応には、**強酸の触媒**を必要とするので、**危険が伴う**

硫酸などの**強酸を使用せず**に、弱酸の触媒を使用してリモネンから**シネオール**を合成できれば、**安全かつ安価**である

ある一定の温度・時間まで→高温・長時間の加熱になるにつれて反応は大きく一定の条件を超える→それ以上反応が大きくなる
つまり…反応には**限界**がある

弱酸を触媒として反応させ、シネオールが生成する時の、触媒の最小量を検証する

実 験

用いた触媒

- ・ 硫酸 H_2SO_4
- ・ リン酸 H_3PO_4

実験方法

A. 硫酸を触媒として用いた実験

- ① 丸底フラスコに純水50mL、リモネン5mL、硫酸0.1mol、攪拌子を入れる。
- ② 還流装置をつけた①を70℃の湯浴で加熱しながら、ヒートスターラーを用いて30分間攪拌する。
- ③ ②で得た液体のうち分離した上層のみを取り出し、GCを用いて計測し、リモネンのみの時と比較する。

B. リン酸を触媒として用いた実験

- ① 丸底フラスコに純水50mL、リモネン5mL、リン酸0.1mol、攪拌子を入れる。
- ② ③はAと同様。
- ④ リン酸0.2mol、0.3mol、0.4mol、0.5molの条件でも同様に実験を行う。

GC (ガスクロマトグラフィー) とは
気化した試料を、カラムを通る時間の違いにより分離する装置。
縦軸は**検出部位のピーク強度**、横軸は**分子量**を表す。



図1 反応装置図

結 果

実験結果

○ リモネンのピーク ○ シネオールのピーク

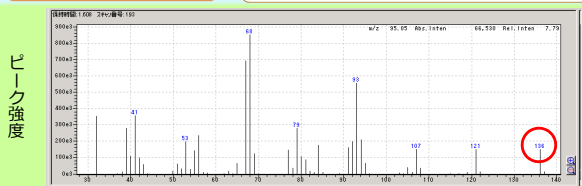


図3 リン酸0.1mol

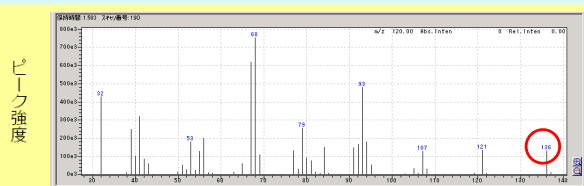


図2 硫酸0.1mol

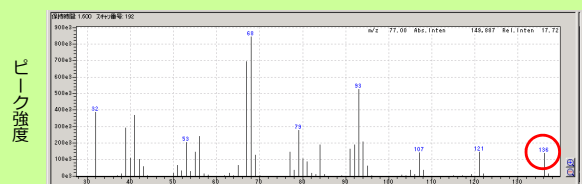


図4 リン酸0.2mol

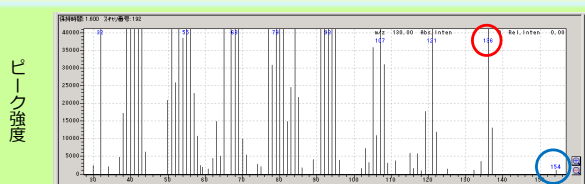


図6 リン酸0.4mol

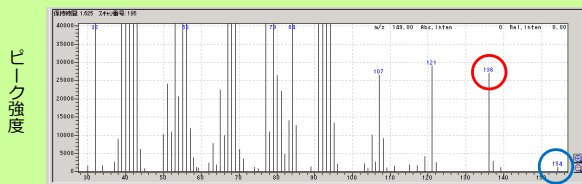


図5 リン酸0.3mol

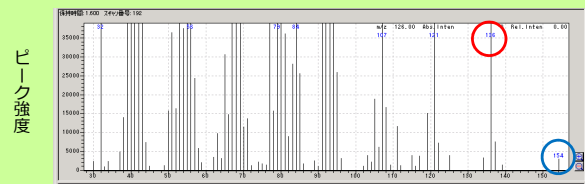


図7 リン酸0.5mol

考 察

硫酸を用いた実験

リモネンのピークのみ検出された

つまり

シネオールが生成しなかった

リン酸を用いた実験

0.3mol以上でリモネンとシネオールの2つのピークが検出された

つまり

シネオールが生成した

結 論

リン酸は物質質量**0.3mol以上**のとき、リモネンの触媒として**使用可能**である

今後の課題

- ✓ 生成されるシネオールの定量を行い、**効率性**について検証する
- ✓ 強酸が**反応しなかった原因**を検証する

参考文献

長谷川香料株式会社. 香料の科学. 講談社BOOK倶楽部. 2013

謝辞

茨城大学 工学部 物質科学工学科 福元博基教授 に測定のご協力をいただきました。
ありがとうございました。