

第3回サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

秀光 年・特進 / 年 組 番 氏名

期日	平成30年度7月7日(土)	テーマ	大学発の最先端技術を用いたバイオ燃料の合成実験
場所	宮城野校舎 化学室Ⅱ	指導教官	東北大学大学院 工学研究科 化学バイオ系 教授 北川 尚美 先生

1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

目的 東北大で開発した新しい触媒(バイオ交換樹脂)と現在使われている触媒(木酢)を用いて、バイオ燃料を合成し、触媒の違いがアルコール量の違いを検討し、新しい触媒の利点を調べる。

実験機材および器具 通常は、イタール

実験番号 触媒 原料油 アルコール

① バイオ交換樹脂 食用油 イタール(4g)

② = 療食用油

③ NaOH 食用油 NaOH入りイタール(4g)

④ = 療食用油

⑤ NaOH = NaOH入りイタール(4g)

1) バイオ交換樹脂がなくなった大瓶
2) イタール(4g)が入った小瓶
3) NaOH 0.3g と、イタール 4g が入った小瓶
4) NaOH(食用油)が入った(療食用油)と記載した空の大瓶
5) AV4エッセンス 2枚
6) pH試験紙 2枚
7) 100mlの容器 10枚 ← どのも2つ! 密閉(?)可能なもの
8) 手袋 3or4組
9) キムワイプ 1組
10) キムワイプ、ビオエッセンスなど、適宜
後から配布
12) バイオ交換樹脂触媒で療食用油を100%反応させた大瓶
(13) ナイロックス、(14) 輸送用容器、(15) バイオエッセンス(療食用油と記載した空の大瓶)

実験手順 (①、②は各条件共通)

① 食用油は療食用油と記載した大瓶(イタール)には、バイオ燃料と油を混ぜる。24.4gの油に3.6gの触媒(療食用油)を加え、AV4エッセンスを用いて調整し、調整する。(説明)
② AV4エッセンスを2秒間油に注入する。
③ 反応油を除去し、30分後AV4エッセンスを除去しAV4値を調べる。

③ = ①と②(条件)

① 構造物から反応油を(原料油)を26.0g 投入し油 = 26.0g
② pHをイタール(イタール)で調べる。
③ 反応油を除去する。
④ 反応油を観察する。
⑤ 100mlの容器に、50mlの反応油を投入し、密閉して反応させる。

④ = ③④⑤

① ③と④(26.0g)
② ③と④(26.0g)は、イタール(イタール)と反応させる。
③ ③④⑤全つに、高pHのイタール(イタール)で調整する。
④ 反応油を観察する。
⑤ ③と④(26.0g)で調整する。

⑤ 反応油を除去し、50mlの反応油を投入し、密閉して反応させる。

物質名	構造式	使用量
油脂(トリアリン)	$\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-\text{C}(\text{H})_2$	26g
イタール①-③	$\text{CH}-\text{O}-\text{CO}-\text{C}(\text{H})_2$	4g
イタール④	$\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-\text{C}(\text{H})_2$	8g

⑥ 少量の反応油を容器から取り出し、観察する!!

実験結果は下に!!!

2

① 実験から分かったことや疑問点

①、②の結果

食用油 → 青緑、AV:0.5
療食用油 → 緑、AV:7
イタール1 → 深緑 pH=10
NaOH有
イタール2 → 黄色 pH:5.6
NaOH無

③、④、⑤の反応液の様子

条件①と②

③

④

⑤

⑤ 計算結果と計算方法

分子量 反応数

884, 0.029
46, 0.087
46, 0.174

計算方法

① 構造式から分子量(c)を調べる。
(H) 酸素(O)の数を数え、
24.4g、12.16g(6.5g)の
27.7gの分子量を
② ①で求めた分子量で、
7.5gを算出する。

⑥ 反応液の様子

条件①と②

3層に分かれ、構造物が沈んでいて、
よく振ると、油に分離した。
療食用油の使用量は②の3倍条件で
反応させた。

条件③と④

③と④で、油に反応して、
反応油は、
トリアリンの反応した。

条件⑤

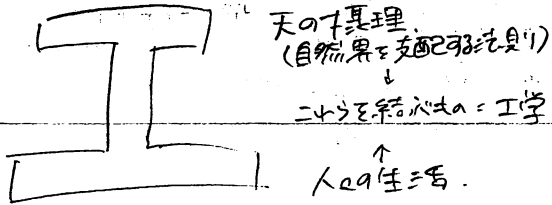
トリアリンの反応した。

② 興味深かった点、実験から分かったこと

油と NaOH入りイタールを混ぜると、
反応油が生成するが、不思議な反応は

3 講義メモ

工学と理学の違い



現在の製造法

アルコール溶液法

メタノールに NaOH をといて、植物油とまぜる。

東北大学の新しい製造法

↓
植物油と触媒とCO₂と油脂の燃料化 世界初。

↓
特許 498663 号 !!

バイオ液体燃料

↳ 輸送・貯蔵可能

<バイオエタノール>
原料 = 糖質 (小麦、トウモロコシ)
収率 10% 生産量 9400万L

<バイオディーゼル>
原料 = 植物油、動物油、
軽油と代替可 生産量 29703KL

問題点...

コストが高くて利益が少なくて、
発熱量が下がって、馬力が少なくて、

バイオディーゼルの特徴

排気ガスが少なくて、(窒素はLPM2.5未満)
カーボンニュートラル (CO₂の排出量増加なし)
再生可能

↓
環境に優しい!

4 感想

今回の実験、講義を通して、化学への興味、学びを実生活に生かすという工学部への興味がかかまらなくなりました。

特に、油とエタノールでせつたんがでる様子がいまいち不思議でした。

全く関係ないと思っていたものが、分子レベルで交わり、つながるという事に感動しました。そして、もしかすると、化学の仕組みを通じてみれば、この実験以上の

驚くようなことが起こるかもしれない。そう思うと、もっと化学が学ばなくてはならぬ。

北川先生のお話を聴くのが勉強の喜び、頑張りたいと思っております。

ありがとうございます。