

第2回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

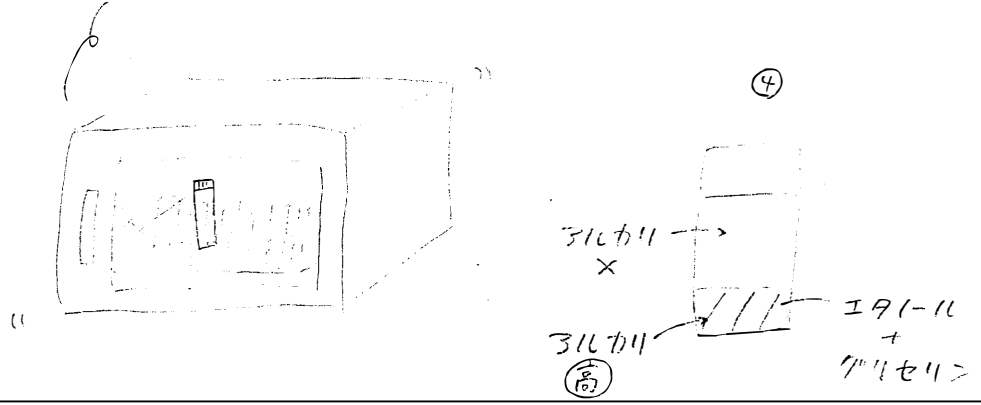
M・T (年 組 番) 氏名 _____

期日	令和5年 6月10日 (土)	テーマ	持続可能なものづくり～未利用資源を燃料や食品に
場所	南冥3F 化学室II	指導教官	東北大学大学院 工学研究科 教授 北川 尚美 先生

1 実験記録 (機材、手順、実験内容など) (廃った魚) アミン臭, アルカリ くすんだ"橙色, pH5

①	イオン交換樹脂	廃食油	エタノール (4g)
②	NaOH AV:2 黄緑	→ 廃食油	NaOH入りエタノール (4g)
③	NaOH	廃食油	NaOH入りエタノール + エタノール (4g) (4g)
④	NaOH AV:0.5 青緑	→ 食用油	NaOH入りエタノール + エタノール (4g) (4g)
No	触媒	原料油	アルコール

油 26g → 10μフィルムで巻く 紫が強い小豆色, pH14
⇒ 50℃の恒温振盪機で30分位



2

① 実験から解ったことや疑問点

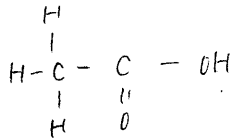
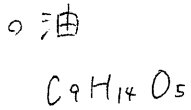
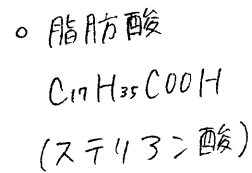
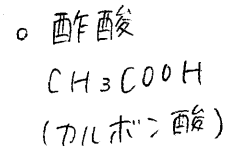
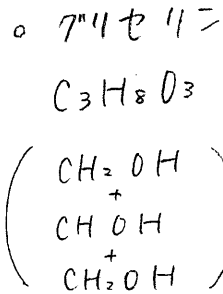
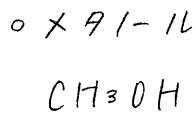
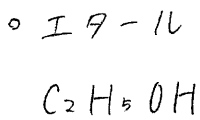
- ① 油と固けいの触媒の2層にわかれた
- ② 小さな (目にみえない) 石けんができた
- ③ 燃料 + 石けん (弱干) できた (日本かな)
- ④ 石けんのないきれいな燃料 (外国のつくり方)

② 興味深かった点 ↳ 沈んでいる黒い粒 ⇒ グリセリン

- ・ 条件の少しの違いで、大きな結果の違いが生まれたこと
- ・ また、条件の違いにより、燃料や石けんとなること
- ・ 日本が石けん混じりの汚い燃料をまだ使っていること

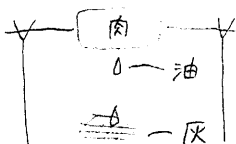
3 講義メモ

- 今まで ... 油とエタールは高温で混ぜる
- ↓
- 今 ... 油とエタールは 50℃ くらいで混ぜる
- 固体の触媒の良いいところ → $\left(\begin{array}{l} - 3 \text{ 回 過 して 回 収 OK} \\ - \text{ 再 び 使 える} \end{array} \right)$ 新品より
澄んだ油
- 油 + NaOH → 石けん + 水
(アルカリ)



4 感想

◦ 小学生の頃「石けんのヒミツ」という本で、石けんは豚か何かの脂と灰が混ざり、それをつけて汚れた服を洗ったら偶然汚れがきれいになった、これが「石けんの始まりだ」ということを知って、何でできるのか不思議だったから、灰がアルカリだから石けんができたのだと知ることができ、謎が解けました。



◦ また、東北大という旧帝大学の内の1大学で女性ながら教授をされていて、とてもすごい方だと思いました。

廃食油 (揚げ物料理に使った後の食用油)

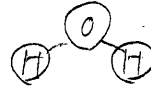
→ トラックやバスなどの軽油の代りのバイオ燃料になる
 し、今までは良い品質の燃料にできなかった。

イオン交換樹脂法... 廃食油からきれいな燃料を作る技術。

<原子モデルをよこしてみる>

原子と原子が結びつくと、分子。空は全て空気でいっぱい。

ex) 炭素: 6個、酸素: 8個、水素: 10個、酸素: 6個
 (CO₂) (H₂O)



<水酸化ナトリウムの触媒と利用(条件2, 3, 4)>

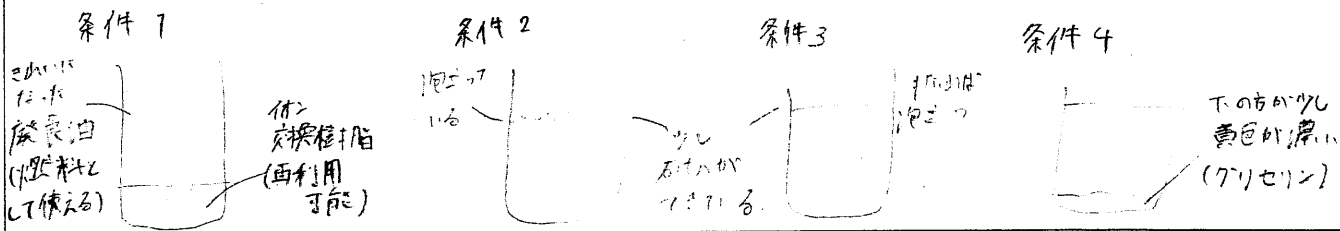
- 方法: ① 200mlの瓶に廃食油あるいは食用油を20gほど入る。
 ② 条件2, 3, 4のとき、100mlのNaOHを含む291-10と①の瓶に酸素を蓋をし、よく振る。
 ③ 条件2~4のとき、NaOHを含む291-10を、各油の入った瓶に酸素を蓋をし、よく振る。

- 結果: 条件2: 色は変化しないが、完全に固まりゼリー状になっている。
 条件3: 色は変化しないが、中には固まり、手前は液状のままだった。
 条件4: 色は変化せず、液状のままだった。少し濁った。

<条件1~4 反応させる>

方法: パウチフィルムを巻き、50℃の恒温振盪機で30分程度反応させる。

- 結果: 条件1: 上下に層ができて、廃食油が食用油のようにきれいになった。
 条件2: 色は変化した。泥んでいる。 ← 石けんができている。
 条件3: 色は変化した。ふんばり泡立つ。 ← 石けんができている。
 条件4: 下の色が少し黄色が濃くなっている。振ると濁る。



4 感想

イタールをたくさん入れて実験を行うのが当たり前と考えられていた中、イタールを反応に必要量をだけ入れて実験を行ったのが、イオン交換樹脂法を発見したきっかけで、当たり前なことを疑ってみることも大切なのだと感じた。

実験では、廃食油が燃料になるだけでなく、イオン交換樹脂が再利用できたり、石けんができていたり、糸田がこれらまで環境に優しい工夫がされていて驚いた。今の日本は廃食油を燃料に変えることをあまり行わず、外国からの輸入に頼っているため、いつか日本国内で燃料が作られ、環境保全へと繋がっていくことを願う。

第2回 サイエンス・コ・ラボ 実験レポート

M・I 1年 6組 34番 氏名 本村 天斗

期日	令和5年 6月10日 (土)	テーマ	持続可能なものづくり～未利用資源を燃料や食品に
場所	南冥3F 化学室II	指導教官	東北大学大学院 工学研究科 教授 北川 尚美 先生

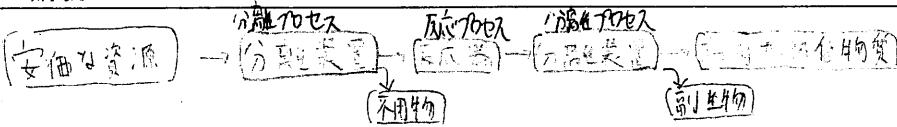
1 実験記録 (機材、手順、実験内容など)

<p><機材></p> <p>①イオン交換樹脂 4g ②エタノール 4g ③NaOH 0.3g と エタノール 4g が入った小瓶 ④NaOH (食卓用) 1パック (廃食用油 10cc 記載) の 2本の空瓶 ⑤AVチューナー 2枚 ⑥pH試験紙 2枚 ⑦パーフェクト 10枚 ⑧ 封筒 ⑨ 水 100cc ⑩ イオン交換樹脂 触媒 廃食用油 10cc を反応させた液 ⑪ 輪ゴム 1個 ⑫ 水 100cc ⑬ 廃食用油 10cc ⑭ エタノール</p>	<p><実験手順></p> <p>(1) 共通条件 ① 廃食用油に含有する脂肪酸の量を、pH試験紙を用いて測定する。 ② pH試験紙でエタノールのpHを測定する。 (NaOHを含有するかと判断する為)</p> <p>(2) イオン交換樹脂を利用 (条件 1, 2) ① 樹脂が反応し、廃食用油中の脂肪酸が中和され、水溶性になる。 ② 低pHのエタノール (NaOH無) を、樹脂と廃食用油の混合物に加え。 ③ 蓋をしっかりと閉めておく。④ 反応液を、パーフェクトに注ぎ、 ⑤ パーフェクトを巻く。⑥ 50ccの容量瓶に注ぎ、30分反応させる。</p> <p>(3) NaOH 触媒を利用 (条件 3, 4, 5) ① (1)と同様。② 条件②の場合、NaOH 0.3g をエタノールと混合し、蓋をしっかりと閉めておく。 ③ 条件③～⑤全ての場合、NaOHを含有するエタノールを、廃食用油と併用し、蓋をしっかりと閉めておく。</p> <p>(4) (1)と同様。⑤ (1)と同様。⑥ (1)と同様。 (4) 反応物の各条件下の反応液を観察する。</p>
<p><実験条件></p> <p>条件①: イオン交換樹脂 食用油 エタノール (4g) 条件②: " " 廃食用油, " 条件③: NaOH, 食用油, NaOH入りエタノール (4g) 条件④: NaOH, 廃食用油, NaOH入りエタノール (4g) 条件⑤: NaOH, 廃食用油, NaOH入りエタノール (4g) + エタノール (4g)</p>	

2

<p>① 実験から解ったことや疑問点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イオン交換樹脂触媒を用いると、バイオ燃料が生成された。 ・NaOH触媒を用いると、エタノールが4gよりバイオ燃料が生成されず、石炭酸が生成された。 ・エタノールが8g増えると、バイオ燃料が生成された。 	
<p>② 興味深かった点</p> <p>触媒の種類変更 エタノールの割合により、溶液の状態が異なるのか。</p>	

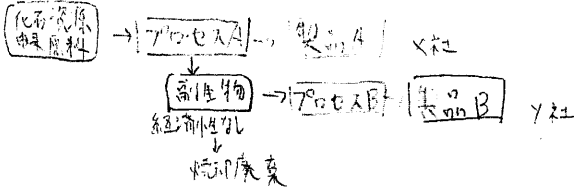
3 講義メモ



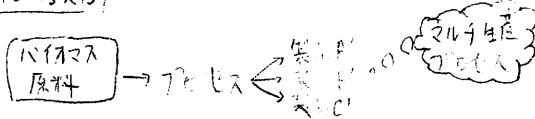
高付加価値物質を生産可能な化学プロセス

。新たなマルチプロセスの提案

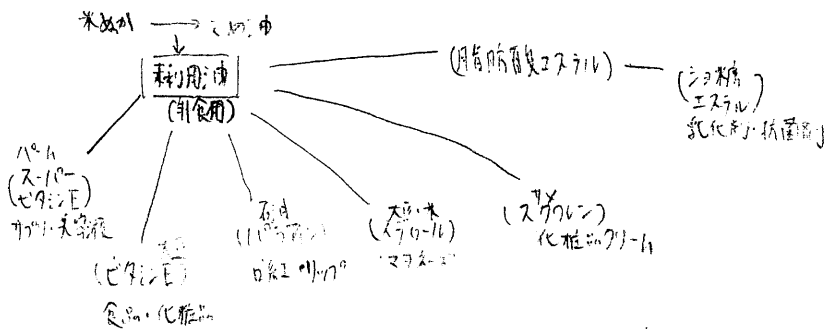
【現行】



【新しい考え方】



。マルチプロセスの適用例



4 感想

今回の実習を経て、廃食用油のリサイクルの難しさを知り、それと同時に廃食用油のリサイクルの現状を知り、総じて達成可能な目標であるSDGs達成に向けて、現行とはまったく違うプロセスで食用油を利用するという試みを生み出すことができました。食用油から得られる高付加価値物質から高付加価値物質を生産可能な化学プロセスによって、身近な物質に変化させることは化学的にも経済的にも価値があると思われました。この機会に、日本にもマルチ生産システムがもっと普及してほしいと感じました。分子模型を組み立てたことで新たな視点から理解が深まり、今回の実習での反応を学ぶことができた。化学についての興味が一層高まり、自分の道路への扉が又開かれました。