

1.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)		2年9組 5名																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
	本年度当初の仮説	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	
	本年度の自己評価	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	
	次のねらい(新仮説)	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	
関連 file	方針: 2021中間発表エントリー票(③DES班).pdf, エントリー票・SSH通信原稿(DES班)2021.pdf: 取り組む研究の内容																	
	内容: 課題研究レジュメ2021.11③DES班.pdf, 20220131課題研究論文(DES班).pdf: 実験結果や今後の展望など																	
	教材: 課題研究中間発表会ポスター(DES班).pdf, 課題研究(DES)ポスター5 完成.pdf: 発表資料																	

1.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

近年、地球温暖化を解決する溶媒として、2種類以上の化学物質を組み合わせた混合物(DES)が注目されている。本研究では、融点測定を行うことで新規の組み合わせによる混合物の作製を行った。そして、新規の混合物と既知の組み合わせによる混合物を物質の基本的性質や毒性、常圧での二酸化炭素吸着量の違いなども実験により確認する。吸着量だけでなく、利用性の高さが要求されることから、常温、常圧下での使用を念頭に置いての開発となる。

先行研究がどこまで行われているかの調査が困難であるが、我々の開発したものが新しい物質なのかどうかはWeb検索によりできるかぎり広範に調査する。

1.3. 研究開発実践

本研究で使用した化学物質は次の通りである。グリセリン(G), エチレングリコール(EG), 尿素(U), 塩化コリン(ChCl), テトラブチルアンモニウムブロミド(TBAB)。

方法は、上記からつくったDES(液体)に二酸化炭素を通し、吸着量を質量の変化によって、測定した。

内容は、ChCl-U, TBAB-Uの混合比の異なる混合物(DES)を計16種類つくり、二酸化炭素を吸着させた。これらのDESはすべて常温で液体である。また、大腸菌を混ぜることで毒性を調べた。これは、安全にDESが使用できるかどうかを検証するためである。

結果は、TBAB-Uをモル比3:2の組み合わせで共晶点61.3℃の新規のDESをつくることができた。これはそのままでは粘度が高すぎ使用困難であったが、水を少量混ぜることで、吸着量が変わらず、扱いやすい粘度のDESとなった。

今後の展望は、より正確なデータを得るために二酸化炭素の吹き付け量を正確に一定に保つための装置が必要である。また、二酸化炭素の吸着だけでなく、脱着量も調べることで再生可能なDESかどうかを判断する必要がある。

1.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……先行研究がどの程度行われているのかが正確にはわからないため、生徒のつくったDESが本当に新たなものかどうか判断が難しい。Webの情報だけでなく、論文(製本されたもの)など、調べる箇所が多岐にわたるためかなり困難である。
- (1b) 発見: 「事実」と「意見・考察」の区別……先行研究と実際の実験からわかるものを区別して行われていた。
- (1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明……同じ班で情報を共有することで、各個人が未知のものを理解できていた。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……個々の役割を理解し、実験できていた。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討……実験を行うごとに、課題や変更点がでてきたが、一つずつ解決することで、おおむね計画通りに進んだ。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)……論文にまとめる段階で、分類・図式化ができていた。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……事前に用意した道具では不足分があったため、追加で用意できていた。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成……論文の作成時に先行研究などを見直すことで、独自の論文が完成できた。
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識……専門の教員やアドバイザーに質問をするなどして、知識得ることができた。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……他班ともコミュニケーションをとり、自分の班の研究に生かせることができた。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……発表の役割分担
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……プレゼンテーションソフトの使用やポスター作製において、より分かりやすい資料作りを心掛けていた。
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫……口頭で説明する箇所と画像として見せる箇所を分けて作成することができた。
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる……プレゼンテーションの練習をすることで生じた疑問や質問などをまとめた。
- (7b) 質問: 発言を求める……実験などであえて質問をすることで、発言を促し、班の共通理解が深まった。
- (8a) 議論: 論点の準備……研究の題名を含めて、論点をしぼることでより分かりやすい発表内容を作成した。