

化学ミニ課題研究オリエンテーション

① 課題研究の進め方

化学の学習をする過程で、いろいろな疑問や深く知りたい事柄に出会うことがある。そのようなときには、それらを実験・観察によって化学的に探究すること（課題研究という）で、問題を解決していく。ここではその課題研究の方法の一例を示す。

① 課題研究の準備

A 研究目的を決める

物質 W、X、Y、Z を特定する方法を編み出せ！

塩化ナトリウム、スクロース（白砂糖）、炭酸水素ナトリウム、炭酸カルシウム、でんぷんのうち 4 つ

B 情報の収集と仮説の設定（1～2時間目）

インターネットで検索したり、図書館で実験関連の図書を探したりして、目的に合った情報を収集する。文献の場合は、同じような事項について、入手できる複数の本を調べる。その際には必ずメモをとり、報告書作成時に引用した文献として記載する準備をしておく。インターネットの情報には必ずしも正確でないものが含まれるので、必ず文献での裏づけをとる必要がある。

インターネットの場合は、学会で査読を受けた論文、官公庁のような公の団体が出している情報、大企業のホームページなどに信頼できるものが多い。実験に使用するページは、報告書や発表のためにアドレスを記録しておくとうい。実験に関係した文献としては、学会や各大学が編集した出版物、実験に関する辞典など、比較的信頼度の高いものを優先して調べる。

得られた情報などから具体的に証明したい事柄を定め、それに従って仮説を立てて結果を推論することで、研究目的をはっきり定める。

C 実験計画の立案（1～2時間目）

どのような実験・観察を行えば目的を達成できるかをよく考え、計画を立案する。さらにその計画を実行するための器具や試薬の準備も含め、総合的にみて実行可能かどうかを判断する。ある程度の案ができたなら担当する教員に相談し、全体の論理性に矛盾がないか、安全に実行できるかなどの判断を仰ぐ。

実験・観察の手法は文献を参考にしてもよいが、文献で得られた実験を再現するだけでは本当の課題研究とはいえない。課題研究では独自性を最も重視するので、参考にした手法や考察と、自分の考えとを明確に区別する必要がある。

② 課題研究の実施と報告

A 実験・観察の実施（2～4時間目）

立案した計画に従って、実験・観察を行う。その際、安全に行うことを最優先に考え、時間の配分もよく考えてから実行する。

実験を行う際には専用の実験ノートをつくり、実験のようすをしっかりと観察しながら、ノートに

細かくメモをとる。実験ノートには、実験の方法や実験装置の図、観察した事実・結果、そこから着想できる事柄などを、できるだけ詳細に記録する。一般に、記録内容は消しゴムでは消さずに、誤りは取り消し線で訂正する。また、失敗した記録も必ず残しておく。その日の気温、湿度、気圧、天候はもちろん、そのほかにも必要と思われる条件を記録しておく。

実験は、必ずしも予測通りの結果が出たり、計画通りうまく進んだりするとは限らない。結果が予測とは異なった場合や実験がうまく進まなかった場合は、その原因を考え、条件や方法を変えて実験をくり返す。

B 結果の分析と考察（4時間目）

得られた結果を整理・分析して、実験の目的に沿って考察を行い、結論を導く。

仮説からの予想（推論）とは異なる結果が得られた場合、その原因が手法の誤りや実験誤差によるとわかれば、それを修正してくり返し実験を行い、想定した結果が得られるよう最大限の努力をする。それでも結果が異なるときは、仮説や実験方法をどう修正すればよいかを考え、計画を練り直して再度取り組むとよい。結果が異なった理由を考察し、原因を明らかにすることも、課題研究の一環である。

C ポスターの作成, 印刷 (5時間目+放課後など)

ポスターは, 実験の目的から結果まで, 概要をわかりやすくまとめたものである。

研究テーマ「 宮崎県立延岡高等学校 ○○ ○○、○○ ○○、○○ ○○、○○ ○○ 」	
1. 研究の動機 自分に取り組もうとしている研究と身近なもの または学習事項との関連に触れながら, 興味を 持った科学的な研究内容を明らかにしながら書 こう!	2. 仮説 自分が「こうかな?」と思っていることについて, 「○○○なので, ■■■となる。」と仮説を設定す る。「○○○」は, 真実を取り上げる。
3. 研究方法 (新奇性が必要) ①設定した仮説 「○○○なので, ■■■となる。」が, 「正」か 「誤」か確認できる実験や観察など研究方法を 考える。 ②仮説の検証は, 「正」だけでなく答えではなく, 「誤」であるとわかることも大切な成果となり ます。 ③箇条書きでわかりやすく書くこと。図を入れて, 読まなくても見てわかるようにまとめましょ う。 ④教科書や図説, インターネットで調べてみよう。 情報の入手先は, しっかりと記録すること。	4. 結果 言葉ではなくできるだけ表やグラフなどでみや すく整理する。 5. 結論 ①「4. 結果」で表した実験結果から, 考察した ことを, わかりやすく, 初めて読んだ人に伝え やすいように書きましょう。 ②仮説の検証結果も書きましょう。「正」か「誤」 か。
6. 参考にした図書・ウェブサイト, 先行研究資料 ☆サイトの場合は, 図書書籍と異なって日々更新されるので閲覧した日を書きましょう。 ①図書の場合 1)若山牧水. 錆の化学新研究. 宮崎, 延岡堂出版, 2016, p.432. ②ウェブサイトの場合 (株)のべっこ製作所. "サビ発生の反応機構". http://www.nobekko-s.co.jp/rust/mechanism.html , (参照 2016-12-1) のべっこセンター. "参考文献の書き方". http://www.hc.lib.nobekko.ac.jp/studyskills/pdf/8_example.pdf , (参照 2016-10-3)	

D 研究発表（6時間目）

報告書をもとに実験の内容をわかりやすくまとめ、発表する。図表やグラフなどを活用し、視覚的に内容が伝わるように工夫する。発表には次のような形式がある。化学のミニ課題研究では（1）を行う。

- (1) **ポスター発表** 内容をポスターにまとめて、見ただけで理解できる形にする。訪問者に要点を簡潔に説明し、質疑応答を行う。
- (2) **口頭発表** プレゼンテーションソフト、動画や写真などを使って、聴衆の前で口頭で発表する。その際に、質疑応答などを積極的に行うことを心がけたい。
- (3) **文字媒体による発表** 研究発表集のような紙面やインターネット上での発表などがある。

ポスターのデザインについて参考サイト

伝わるデザイン 高校生

で検索

<https://student.tsutawarudesign.com/>

印	印
---	---

化学ミニ課題研究 実験計画書 (兼 安全倫理審査資料)

実施予定日前日の昼休みまでに提出。未提出の実験は生徒の安全確保上、実施不可。

研究テーマ	化学的な物質の見分け方	
研究者名		
(班長名の前に◎ を)		
実施予定日	月	日 () 時間目
実験方法と環境		
<p>実験方法には使用する試薬名を明記 (環境とは実験室内, 屋外, ドラフト内, 安全ゴーグル使用, 廃棄物の処理など記載) ドラフトとは化学実験などで有害な気体が発生するときや、揮発性の有害物質を取り扱うとき、安全のために用いる局所排気装置</p>		

同じ目的でも別の実験を行う場合は要提出。安全に影響を及ぼさない実験方法の小改良は提出不要。

化学ミニ課題研究 研究週報

班番号		記録者名	
-----	--	------	--

報告日	令和 () 年 () 月 () 日
研究テーマ	
1. 主な成果と未達成果 (未達理由, 対策 等)	
2. 次回の予定 (具体的に)	
共同研究者間での研究俯瞰	氏名 コメント (研究活動に対する評価, 提案等)

☆ 「研究俯瞰 (ふかん)」とは, 自分と共同研究者の研究活動を客観的に把握 (メタ認知) すること。