

令和7年 茨城大学1日体験化学教室 実験概要

実験題目	実験概要
食品中のカフェイン量を調べてみよう	カフェインは紅茶やコーヒーに含まれる天然アルカロイドであり，呼吸，心臓，中枢神経系に作用する興奮剤の一種です。カフェインはカフェイン依存症を引き起こすことがあり，例えば，紅茶やコーヒー好きな人がしばらくの間飲まない（カフェインを摂取しない）でいた場合には，頭がすっきりしなかったり，落ち着かなかったりすることがあります。ここでは，食品として緑茶と紅茶を取り上げ，これらにはどのくらいのカフェインが含まれているのか調べます。
最先端の無機化学をちょっとだけ体験してみよう	私たちの研究室では，主に金属錯体と呼ばれる化合物の合成と反応性について研究しています。金属錯体とは，金属イオンまたは原子の周りに，配位子と呼ばれる有機分子等が取り囲むように結合した化合物の総称で，金属と配位子の結合は配位結合と呼ばれています。これら錯体の大きな特徴の一つは，一般的に色を示します。色はとても大事で，色が変わる変化は，ほとんどの場合，化学反応が進行していると考えられます。今回は，私たちが最近論文発表した2種類の錯体を合成し，これら錯体の酸化反応を実際に実験してみましよう。
電気を流す分子をつくろう	有機分子は電気的には電流を流さない絶縁体であると認識されています。しかし，一部の有機分子は金属と同様に高い電導性を示し，超伝導を示す物質まであります。電導性を示す有機分子においては，電子を他の分子に与えやすい電子供与体(ドナー)と，電子を他の分子から受け取りやすい電子受容体(アクセプター)との間に生じる電荷移動相互作用が，電荷担体の生成に重要な役割を果たしています。今回は，ドナー分子とアクセプター分子からなる電荷移動錯体を合成し，その電気物性等について実験を行います。
クロマトグラフィーでインクを鑑識する	クロマトグラフィーは，混合物を分ける最も優れた方法であり，物質を扱うあらゆる分野で使用されています。実験では，ガラス管にシリカゲルを詰めたカラムを作成し，インクが様々な色の成分に分かれることを観察します。さらに最新の高速液体クロマトグラフィー(HPLC)を使って，それぞれの色素成分の吸光/蛍光分析を行います。これは今日の犯罪捜査や鑑定にも用いられている方法です。
生命のからくり体験 ～究極の機械仕掛けタ	「タンパク質」は、私たちの体の中を動かすために欠かせない、生体の重要な成分です。一般的にタンパク質を構成するアミノ酸は 20 種類だけですが、その働きは、新しい物質を「作ったり」、いらぬものを分解して「きれいにしたり」、ウイルスや細菌から体を「守ったり」、無

タンパク質の不思議～	限に近いような多彩な役割を果たします。ここでは、そんなタンパク質の「かたち」を解析してみます。かたちに注目して、どうやって体の中の化学反応を絶妙にコントロールしているのか、その不思議な「しくみ」に迫ります。
高吸水性ポリマーの合成	私たちが普段から何気なく利用している化学製品には様々な機能が付与されています。今回の実験では紙おむつなどに利用されている高吸水性ポリマーを実際に合成し、どのような仕組みで水分子が取り込まれているのかを実験で調べていきます。
生物太陽電池	緑色植物や光合成を行う微生物などの光生物において、光エネルギーを効率良く集め、電気化学エネルギーに変える反応は「反応中心」と呼ばれるタンパク質が担っています。この反応中心の働きだけをうまく取り出して光電変換を行う分子デバイスを自分の手で作製するのが今回の生物太陽電池です。この太陽電池を働かせるためには、さらに電子を運ぶ様々な電荷運搬体(分子)が使われます。
遷移金属化合物の不思議 吸収と発光	遷移金属を含む化合物の中には、条件や構造により色が変化するものがあります。この一日体験化学教室では、実際に、光の吸収現象や発光現象を体験し、最先端の装置でその変化を測定します。これを通して、身近にある遷移金属を含む化合物の吸収と発光現象を理解します。
色変化を利用した飲料水中の鉄イオン検出	環境中や生体中には様々な金属イオンが含まれており、様々な金属イオンの計測法が開発されています。 今回の実験では、芳香族化合物であるフェナントロリンという分子を用い、鉄イオンとフェナントロリンの錯体形成による色変化から飲料水中に含まれる鉄イオンの濃度決定を行います。
蒸気で色が変わる結晶を作ろう	身の回りには外部刺激・環境に応じて、様々なモノの性質（色や電気の流れやすさや磁石の向き）が変化するものがあります。今回の実験では、性質の変化がわかりやすい「色」の変化に注目して、水蒸気によって色と発光色が変わる物質を自分で合成・結晶化してその色変化を実際に目で見てみましょう。この実験とその原理の説明を通じて、1つだけの「分子」とそれらが集まった「固体」との違いの一例を学びましょう。