

実験一覧

実験番号	実験題目	実験内容
1	生命の色素を合成してみよう！	別名、生命の色素と呼ばれるポルフィリンという有機色素化合物を合成し、赤や緑など様々な色を呈する溶液を作ってみよう。
2	擦ると色が変わる分子の合成	簡単な有機合成を行い発光する分子を合成する。この分子は擦ると発光の色が変わるので、これを体験してもらおう。
3	香りの化学：小さな構造の違い、大きな香りの違い	カルボン酸とアルコールからつくられるエステルは、様々な果物に香り成分として含まれています。実際に自分の手でいろんなエステル類を合成し、その香りを感じてみましょう。
4	ゼオライト触媒を使って蛍光色素を作ってみよう	ゼオライトは固体なのに濃硫酸と同じように酸触媒としてはたらくことができます。ゼオライトを利用して紫外線を当てると蛍光を出して光る色素を作ること、触媒を使った化学反応を体験しましょう。
5	高圧下の二酸化炭素（超臨界二酸化炭素）の不思議さを見よう	いくつかの化合物を用いて、これらが超臨界二酸化炭素に溶解する様子を観察し、溶解挙動が化合物によってどのように異なるかを調べる。また、触媒を用いて二酸化炭素を有用化合物に変換する反応実験も行なう。
6	ヘルスケアチップを作ってみよう —紙とスマートフォンで化学分析	ろ紙に特殊な印刷をし、検出薬をのせることで検査チップを作製します。これに滴下した試料は印刷パターンに沿って検出薬まで流れます。そこで起きた発色をスマホで撮影し、画像解析することで、試料濃度を調べます。
7	水と高分子の関係を探ろう！	ポリアクリル酸ナトリウムゲルおよびポリN-イソプロピルアクリルアミドを合成し、ゲルの作製や水溶性評価を行います。
8	デオキシリボ核酸（DNA）を増やしてみよう！	本実験では、ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）法により、生物にとって極めて重要な物質であるDNAを増幅します。さらに、電気泳動により、増幅されたDNA断片のサイズを確認するとともに遺伝子の機能について勉強します。
9	チタンアートに挑戦しよう	筆に電解質水溶液を浸し、電気を流しながら金属チタンをなぞるとあら不思議、色が現れます。これは薄い透明な酸化膜ができることで特定の波長の光が干渉して起きる現象です。さあ、化学反応アートの時間です！
10	空気であなたのスマートフォンが動く：金属空気電池の作製を体験する	金属空気電池は、現在最もエネルギー密度が高いと考えられるリチウムイオン電池（あなたのスマートフォンに装着されている）を超えるエネルギー密度を持つ電池の可能性の一つとして研究されている。本体験実験では、金属空気電池を組み立てることにより、その動く原理を理解する。
11	酸化物の“ひげ結晶”をつくろう	身の回りにあふれるセラミックス材料は様々な方法で作製され、色々な形で使われています。本実験では、酸化物の気体を用いることで、形の異なる“ひげ状の結晶”をつくり、その形を電子顕微鏡で観察します。
12	固体により生み出される化学の世界；光と高圧を中心に	本研究室では光・色をテーマにいくつかの小実験を行います。1. ディスプレイにも用いられている有機ELを作製し、電圧をかけて実際に光らせてみよう。2. 高圧装置を用いて物質の相転移について理解を深めよう。3. 金属の1つであるビスマスを液体から凝固させることにより、興味深い幾何学模様と鮮やかな色を観察してみよう。
13	色付きガラスと七宝焼を作ろう！	ガラスの色はどうやってつくのでしょうか？本実験では、色付きガラスを熔融固化することで、さまざまな色のガラスを作製します。また、これを応用して七宝焼に挑戦します。
14	葉っぱからの色素の抽出～光合成の科学～	このテーマでは、植物からクロロフィルを取り出す実験を通して、1薄層クロマトグラフィーによる分離の原理、2植物における色素分子、反応場の役割、3ナノ構造が光合成反応に果たす役割、を考察し、光合成の原理と人工光合成へのアプローチ法について考える。実験のキーワードは、「光合成」、「色素」、「光」、「ナノテクノロジー」、「人工光合成」などである。
15	原子や分子の姿・形を見るには？：走査型トンネル顕微鏡で観る原子・分子の世界	原子や分子を1つずつ観ることができる特殊な顕微鏡（走査型トンネル顕微鏡）を使って、シリコン表面の美しい原子配列の観察に挑戦します。明瞭な原子の姿を得るにはどうしたら良いかを体験します。
16	光で快適な環境を—光触媒で汚れや臭いを分解しよう！	ガラス板上に酸化チタン粉末をつかって作製した薄膜に光を照射することによって、汚れや臭いの成分である有機化合物を分解できることと、透明酸化チタン薄膜に光を照射することで表面の濡れ性がまずことを体験する実験を行います。
17	野菜・果物の鮮度を保つ触媒の働きを知る	野菜・果物から放出されるエチレンは、微量でも熟成を進めます。我々はシリカ担持白金触媒がエチレンの除去に優れた性能を示すことを見出し、冷蔵庫触媒として実用化されました。この触媒の働きを体験します。

実験一覧

実験番号	実験題目	実験内容
18	高分子を作ってみよう	メガネやコンタクトレンズの原料になるアクリル系ポリマーを作る。透明なポリマーを合成し性質を調べる。
19	触媒研究を自分で計画・遂行する！	触媒研究の必須技術である反応速度測定をH ₂ O ₂ の分解反応を例に行います。実際の研究現場と同様に、実験手順も高校生に考えてもらいます。錯体の色の観察から金属種の構造変化の考察も併せて行います。
20	鈴木－宮浦クロスカップリングを使った変色蛍光色素の合成	鈴木－宮浦クロスカップリングを用いて蛍光色素を合成し、カラムクロマトグラフィー精製および極性の異なる溶媒中での蛍光変色を観測して化合物の同定を行う。有機合成における反応・精製・同定の一連の手順を学ぶ。
21	pH指示薬を作ってみよう！	高校化学の教科書にも載っているメチルオレンジを作成し、有機合成の基本操作を経験してもらおう。この試薬を用い、種々の溶液（ミネラル水、炭酸飲料およびジュース等）のpHを測定する。この時のメチルオレンジの色の変化とpHとの関係を考察する。以上の実験を通じて生活と密接に関係している化学を好きになってもらうことを目指す。
22	水素の魅力教えます：水の光電気化学分解と燃料電池体験	燃料電池自動車や家庭用燃料電池などが徐々に市場に出回り始め、次世代燃料として水素が注目され始めています。本体験入学では「酸化チタン電極を用いた水の光電気化学分解」、「水素シャボン玉の燃焼」、「固体高分子形燃料電池による発電」の3つの実験をして頂き、日常生活ではなかなか体験できない水素の魅力をもっと味わってもらいます。
23	目で見てわかる汚染水の浄化～化学反応を色の変化で捉えよう～	水中に溶けた窒素化合物や重金属は環境汚染の原因になります。これらの物質を水中から除去し、きれいな水を得る過程を視覚的に捉えます。
24	赤色や青色の金の微粒子を作ろう	本実験では、異なる形状の金や銀のナノ粒子を作ります。金や銀のナノ粒子は大きさや形などにより様々な色を示します。そこで、作製したナノ粒子の色や大きさ、形を測定します。
25	サイコロから学ぶ化学反応 - 化学反応の熱力学理論 -	化学反応の反応速度を理解するには、確率過程もしくは統計力学と呼ばれる確率の理論が必要になってくる。今回はコンピュータによるシミュレーションやサイコロのゲームで、その一端に触れてもらう。
26	ナノの世界を作ってみよう、のぞいてみよう	金属をナノスケールまで小さくすると、通常の金属とは異なる興味深い性質が発現します。本講座では、金属ナノ構造を実際に作製・計測することで、ナノの世界を身近なものとして体感してもらいます。
27	コンピューターで見る分子の世界	本実験では、各自一台のパソコンを使用して、コンピューターにより、どのように化学現象を記述、予測することができるのかを体験します。分子の安定な構造、化学反応の起こりやすさ、選択性などを調べます。
28	茶を燻す!? —ピュアなカフェインは得られるか?—	茶葉には数%のカフェインが含まれています。茶葉からカフェインを得る方法として、直接昇華という方法を、この実験では試します。実験を通じて、物質の状態変化、吸着現象、分子認識、そして化学技術の工業化について考えていきます。
29	超伝導体を作ろう	電気抵抗のない超伝導セラミックスを作製し、液体窒素で冷やすことで生じる性質の変化について調べます。また、他の物質についても液体窒素で冷やすことで、その状態の変化について調べます。
30	光る！色が変わる！カラフルな分子「錯体」を使ってみよう	高校生には馴染みの薄い「錯体」について、まずは社会の中での実用例を示すとともに、その代表的な例として有機EL材料となる発光性金属錯体の合成を体験してもらう予定。また、刺激で色が変わる錯体についても体験してもらう。
31	光で合格絵馬をつくらう	電気回路の細線を製造する時に使う「フォトリソグラフィー」という手法で、金(gold)でできた合格絵馬を作り、光エネルギーによる化学反応の例を学びます。「金の合格絵馬」はお土産になります。
32	プリンがタマゴで出来ている？ -タンパク質分子を、わけて、見る-	みんなの大好きなプリン (custard pudding) は、何で出来ているのでしょうか？生化学の分野で広く用いられているゲル電気泳動という方法を使って、プリンに含まれる様々な種類のタンパク質を、分離・同定します。
33	ゲル -生物に最も近い人工物-	ゲルのでき方について学び、化学合成によってゲルを実際に作ってみたり、当研究室で創製されたさまざまな特殊な性質をもつゲルに触れて、ゲルの不思議さ・おもしろさについて体験していただきたいと思います。
34	アミノ酸から人工甘味料アスパルテームを作る	アスパルテームはショ糖の200倍の甘さを持つ人工甘味料です。本実験では、L-アスパラギン酸誘導体とL-フェニルアラニン誘導体をカップリングさせアスパルテームの前駆体を合成する有機合成を学びます。
35	生体分子の構造を重さで決める - 質量分析技術-	生体高分子の構造決定法の一つである質量分析法を体験する。段階希釈によるその感度の調査、標的分子の化学修飾に伴う分子量の変化などを体験し、生体高分子の周期性と質量の関係について考える。