

## 実験一覧

実験番号	実験題目	実験内容
1	光を使ってプラスチックをつくろう	ポリ(メタリル酸2-ヒドロシエチル)[ポリHEMA]を紫外線重合で作ります。HEMAは安全性が高く、UVライトを照射することにより硬化する性質を持ち、ジェルネイル製品(人工爪形成)等に応用されています。
2	色が変わる蛍光色素を合成してみよう	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。
3	不思議なはたらきをする生物表面—模倣構造を作って知る生き物のすごさ—	生物表面構造を模倣した微小(ナノ)構造鑄型を準備し、それらを高分子フィルム上に転写する実験を行います。その後、表面を電子顕微鏡で観察し、機能(撥水など)を評価します。
4	匂いの見える化—匂いの正体をつかもう—	匂いは目に見えない“感じる”情報である。そんな匂いの正体をつかむべく、本テーマでは最新の分析装置で匂いを分析し、匂いを「見える化」すると共に、人が匂いを感じるメカニズムや匂い情報の魅力を学ぶ。
5	健康診断ができる分析装置をつくってみよう	紙の面に作った2次元の流路で呈色反応のように分析に必要な化学反応を行う超薄型分析装置の開発が世界中で活発に行われています。今回の体験入学では、健康診断に応用可能な分析装置を実際に作製して試してみます。
6	複数個の金原子からカラフルな「ナノ金塊」を作ってみよう	黄金に輝く金塊の超ミニチュア版である「ナノ金塊」の合成を行う。10個前後の金原子からなる「ナノ金塊」について、原子レベルで制御された構造や光特性を各種測定から調べ、ユニークな発色の起源を学ぶ。
7	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。
8	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、色付きガラスを溶融固化することで、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。
9	身の回りの高分子材料を作ってみよう	この実験では、スポンジやソファのクッションなどを構成する「ポリウレタン」と、衣類や釣り糸などで使われている「ナイロン」という身の回りの高分子を実際に合成し、高分子の分子構造や機能についても勉強します。
10	光るガラスをつくろう	発光材料は照明器具や液晶のバックライトなど様々なところで使われています。本実験では、様々な色で発光するガラスをつくり、発光の様子を観察します。
11	触媒を使ってサラダ油からマーガリンをつくろう	サラダ油やゴマ油などの植物油は室温で液体ですが、パラジウム触媒を使って水素ガスと化学反応させると固体に変えることができます。実験室でこの反応を行い、マーガリンの原料を作ってみましょう。
12	香りの化学:小さな構造の違い、大きな香りの違い	3種類のハロゲン化アシルと3種類のアルコールの組み合わせから、9種類のエステルを合成し、その香りの違いを確認する。また、分子量の近い有機物を準備し、わずかな構造の違いで大きく匂いが違うことを体感する。

## 実験一覧

実験番号	実験題目	実験内容
13	光ナノ3Dプリンター: 光でナノを描いて観る	光学顕微鏡下で液体の樹脂に光を当てて固め、マイクロな形を造る実験です。これには、光重合と呼ばれる光化学現象が関わっており、光が通った軌跡に沿って形が造られます。最後に、造形物を電子顕微鏡で観察し、何ができたか確かめます。
14	固体化学の不思議に触れよう —ビスマスの結晶成長とガラスの接合—	まず、ビスマス結晶の作製と加工を通して、ビスマスの独特な結晶形状および物性(反磁性など)を学ばせる。 次に、大気圧プラズマ銃の製作、およびプラズマ照射によるPDMSとスライドガラスの貼り付けを通して、化学結合を操る(壊す、再び作る)ことができる体験をさせる。 本講座での、高校の学習範囲を一步踏み出した体験を通して、これから大学以降で学ぶ化学に対する橋渡しのきっかけを目指す。
15	有機化合物の光と色	有機化合物には様々な色を示す物質があり、それらは色素として利用されています。色はその物質が吸収する光と関係があることや、その物質の分子の構造と色がどのような関係にあるのかを、実験を通じて学びます。
16	近未来のコンピュータ「量子コンピュータ」で遊んでみよう	化学への応用が期待されている量子コンピュータの原理を解説し、量子アルゴリズムのプログラミングを体験してもらう。また、実際に量子コンピュータの実機を利用するデモをおこなう(ただし、クラウド利用)。
17	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存分に味わってもらいます。
18	金で微細なパターンを描いてみよう!	自分で好きな絵を描いて、半導体加工で用いられる光リソグラフィ技術により、透明な基板上に金の微細なパターンを作製して自分だけのオリジナルな金アートを作ります。電子顕微鏡や光学顕微鏡を用いて、作製したアートを観察します。
19	目で見てわかる汚染水の浄化	窒素化合物や重金属は地下水や河川を汚染します。化学反応によってこれら無害な物質へと分解したり、吸着除去したりして、汚染された水がキレイになる過程を視覚的に捉えます。
20	人工知能を使った触媒合成	人工知能を使った触媒合成や水電解の体験をしていただきます。実際に機械学習といった当研究室で開発した人工知能を体験していただき予測された触媒を実際に合成、そして水電解反応を体験していただきます。
21	機械学習の”眼”で化学反応を見てみよう	粉末状のp-アミノサリチル酸をホットプレート上で加熱して脱炭酸反応を行う。加熱前後の画像を撮影し、機械学習システムを利用して反応の進行度予測を行う。また、砂糖と塩の混合物画像による重量比分析も実施する。
22	鈴木クロスカップリング(北大ノーベル賞反応)をやってみよう!	2010年ノーベル化学賞を受賞された北大名誉教授の鈴木章先生が開発された鈴木クロスカップリングを体験してもらいます。ほんの少しのパラジウム触媒を加えるだけでクロスカップリング反応が進行して固体が析出てきます!
23	量子化学計算に基づく分子の物性や反応性の理解と予測	量子化学計算に基づく分子の物性や反応性の理解と予測を体験できます。コンピュータを用いて、実の研究現場でも用いられる分子シミュレーション法を学び、既知の分子や未知の分子の性質を計算します。
24	高分子の”ふしぎ”を化学で解き明かそう!	プラスチック・繊維などの身の回りのものは「高分子」と呼ばれる巨大な分子によって作られます。今回はゲルと呼ばれる材料を合成して、その”ふしぎ”な機能を体験し、化学の力で解明してみましよう。
25	ノーベル賞反応を使って蛍光分子を作る	今回の体験入学では、ノーベル賞反応である「鈴木・宮浦カップリング」を使って、二つの蛍光分子を作り、その色の違いを観察します。自分の手で「機能」を持った分子を作り出せる有機合成の醍醐味を体験しましょう。