

学年	学科	単位数	期間	開設週数	時間/週	総時間
5	物質化学工学科	(必修) 10	通年	30	10	300

【担当教員】物質化学工学科教員・中村 裕之 【教員室】各教員室 【TEL】 【e-mail】

## 【授業目的と概要】

物質化学工学科における学習の総仕上げである。本科での講義や実験、演習で得た知識、技術を総合し、物質化学工学分野における未知の研究テーマに取り組む。卒業研究を行うことで、問題点の探索と解決能力、情報収集とコミュニケーションを備えた創造的かつ実践的な技術者としての基礎を培う。

## 【授業の進め方及び履修上の注意】

各教員から提示された研究テーマを選ぶことで、研究室当たり数名の学生が配属される。個々の学生が研究テーマを担当し、テーマの理解、実験、結果の解析を行う。中間試験会を開催して研究の進捗状況をチェックし、2月に最終試験会を実施する。時間割に掲載された以外にも卒業研究を実施し、最低 300 時間を確保すること。

授 業 項 目	内 容	時間
(松嶋茂憲・小畑賢次) ・CaFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> へのTiのドーピング効果 ・熱分解法によるSr <sub>2</sub> Bi <sub>2</sub> O <sub>5</sub> の調製とキャラクタリゼーション ・マイクロ波照射法による光触媒材料の調製 ・起電力式固体電解質硝酸イオンセンサの高感度化 ・電気化学的手法によるCuBi <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 膜の形成 (中村裕之) ・環境中の放射能の経年変化と北九州近郊の土壌中の放射能 ・イオンドープ可視光応答光触媒の表面構造解析 ・アナターゼ型酸化チタンに関するExact-exchange GGA計算 (川原浩治・井上祐一) ・免疫に影響を与える機能成分の探索 ・抗アレルギー機能を有する食品成分の探索 ・ガン特異的ヒト型モノクローナル抗体の開発	可視光応答性を示すPNヘテロ接合型光触媒のP型半導体として注目されているCaFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 複合酸化物に注目し、Tiをドーピングした場合の試料の物性評価を行なう。 可視光応答型光触媒として注目されているSr <sub>2</sub> Bi <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 複合酸化物に注目し、種々の手法より得られた前駆体粉末を熱分解することで高比表面積を有する試料の調製方法について検討する。 可視光応答型光触媒として注目されている触媒材料(CuBi <sub>2</sub> O <sub>4</sub> やCaFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 系酸化物)に注目し、マイクロ波照射による試料調製について検討する。 固体電解質としてNASICON(Na <sub>3</sub> Zr <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> PO <sub>12</sub> :Na <sup>+</sup> 導電体)を用いて、金属酸化物と亜硝酸塩を組合せた硝酸イオン電極に陰イオン交換膜を接合して、液体中の硝酸イオン検出が可能なセンサの高感度化を行う。 可視光応答型光触媒として注目されているCuBi <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 複合酸化物に注目し、電気化学的手法による膜状試料の調製方法について検討する。 環境放射能の測定を行ない、原発事故だけでなく自然放射能についての理解を深める。 酸化チタン膜表面に金属酸化物をスパッタさせ、可視光応答光触媒を調整し、表面状態を解析することで、可視光応答を示す原因を探索する。 光触媒として多用されているアナターゼ型酸化チタンを対象にして、第一原理バンド計算法でも再現が難しいバンドギャップを再現できる計算法を検討実施する。 免疫反応に着目し、抗原抗体反応によって生体を防御する効果を高める成分の探索を試みる。 アレルギーに関連する遺伝子と抗アレルギー成分との結合性を生体分子間相互作用解析装置で計測し、種々の食品成分中の抗アレルギー成分の探索を試みる。 細胞融合法や遺伝子組み換え技術を用い、さらに抗体生産リンパ球誘導技術の利用や効率的な細胞融合剤等の検討を通して、ガン抗原と結合するヒト型モノクローナル抗体の取得を目指す。	300

・組み換えタンパク質高発現ヒト細胞の作出

(山根大和)

・(カチオン/アニオン) コドープ処理による高効率色素増感太陽電池の研究開発

・(カチオン/アニオン) ドープによる色素増感太陽電池の光電変換高効率化の研究開発

・光アップコンバージョンを応用した高効率有機薄膜太陽電池の研究開発

・有機量子ドットを用いた高効率有機薄膜太陽電池の研究開発

(竹原健司)

・ピリジル基を含むトリ及びテトラアリアルエテン系化合物の合成とそのエレクトロクロミック特性

・開始剤を組み込んだ高機能性多分岐ポリマーの開発

・色素固定化 DNA 超薄膜による革新的アップコンバージョン

・近赤外光による水溶性アップコンバージョン系の構築

(後藤宗治)

・アニリンを導入したポリマーブラシを用いた中空糸へのリパーゼの固定化

・アミノ基を有する中空糸細孔へのリパーゼの固定化

(前田良輔)

・エマルション法によるキトサン粒子の調製

・キトサン-TPP ビーズによる金属の吸着

(水野康平)

・腸管系乳酸菌の定着性の検査実験系に関する研究

・乳酸桿菌と大腸菌の共培養系に関する研究

ヒト細胞に高生産性を付与する遺伝子導入用ベクターの開発、細胞培養培地の開発、細胞の高密度培養技術を組み合わせて、ヒト細胞によるヒト型タンパク質高生産技術を確立する。

本研究では、アニオン(N)とカチオン(Y)のTiO<sub>2</sub>電極へのコドープによって、色素増感太陽電池の光電変換効率の高効率化を検討する。

色素増感太陽電池の高効率化のために、TiO<sub>2</sub>電極へのカチオン(Ta)とアニオン(N)コドープによって、色素増感太陽電池の光変換効率の高効率化を検討する。

近赤外光を紫外・可視光に変える光アップコンバージョンを応用し、高効率の有機薄膜太陽電池を作製することを検討する。

純粋に有機物からなる有機量子ドットを調製し、それを有機薄膜太陽電池に組み込むことにより、高効率な有機薄膜太陽電池を作製することを試みる。

近赤外吸収域にエレクトロクロミック特性を示す新規色素化合物の合成と物性評価を行う。

開始剤組み込み重合法を用いて、エレクトロクロミック特性を有する新規多分岐ポリマーの合成を行う。

増感剤と発光剤として水溶性の化合物を合成し、その化合物を用いた光増感を行うことで環境に優しい新しいアップコンバージョン系を構築する。

増感剤と発光剤として水溶性の化合物を合成し、その化合物を用いた光増感を行うことで環境に優しい新しいアップコンバージョン系を構築する。

PE製中空糸細孔内へアニリンを有する高分子(ポリマーブラシ)を導入し、この高分子鎖を用いてリパーゼを固定化した。上記固定化酵素を用いて有機溶媒中でのエステル合成反応を行い、有用物質の生産を行う。

PE製中空糸細孔内へアミノ基を有する高分子(ポリマーブラシ)を導入し、この高分子鎖を用いたリパーゼを固定化について検討を行った。

薬剤等のキャリアーや金属吸着剤への応用を目標に、キトサンの微粒子をエマルション法によって調製し、その粒径測定や形態観察を行う。

キトサン溶液をトリポリリン酸(TPP)に滴下すると容易にゲル化する。この担体を用いた金属吸着について、回分式および連続式で実験を行い詳細な解析を行う。

腸管系乳酸菌が腸内で保健効果を有するために腸内粘膜に定着することは、重要な要素である。粘膜の主成分であるムチンと乳酸菌との相互作用、さらに大腸菌との定着性発現のための特異的相互作用について検討する。

乳酸桿菌の1種 *Lactobacillus* 属と大腸菌が共存する培養系における *Lactobacillus* 属の生育特性を検討することを通じて、乳酸菌の保健効果に寄与する現象を検討する。

<p>・生分解性プラスチック PHA 合成新規細菌の探索</p> <p>・海洋性細菌の PHA 合成酵素についての研究</p> <p>・テトラピロールビスマス錯体の合成</p> <p>・発光性ランタノイド錯体の探索</p> <p>(園田達彦)</p> <p>・細胞内リン酸化シグナル網羅的解析を指向した質量分析検出型ペプチドアレイの開発</p> <p>・細胞内リン酸化シグナル網羅的解析を指向したペプチド固定化酸化チタン基板の開発</p> <p>・細胞内リン酸化シグナル応答型薬物カプセルの研究開発</p> <p>・新規リン酸基検出試薬の開発</p>	<p>PHA (ポリヒドロキシアルカン) は、細菌が菌体内に蓄積する生分解性プラスチックである。これまでに4タイプの合成酵素が知られている。新規タイプの酵素や可塑性の高いプラスチックを合成できる酵素を有する新菌種の探索と同定、解析を行う。</p> <p>これまで報告のない海洋性細菌の PHA 合成酵素の候補と目される遺伝子の PHA 合成酵素のクローニングを行う。</p> <p>新規ビスマス錯体を合成し、その電子状態や構造、反応性を調べる。光触媒や分子触媒への応用を見据えた基礎的性質を解明する。</p> <p>結晶状態で発光性を示すランタノイド錯体を合成し、その結晶構造から、発光性と配位環境の関係を明らかにする。分子認識素子への応用を検討する。</p> <p>質量分析装置に搭載されたイオン化レーザーにより切断される部位を持つ基質ペプチドを固定化したアレイを作製し、リン酸化解析を質量分析で行う手法を確立する。</p> <p>酸化チタンが持つ光誘起超親水化現象を利用して基板表面の非特異的吸着物の洗浄除去が可能なペプチドアレイを開発し、リン酸化シグナルを網羅的に解析できる手法の確立を目指す。</p> <p>種々の疾病に関連する細胞内リン酸化シグナルの異常に応答して薬物を放出する低分子型薬物カプセルの開発を目指す。</p> <p>現在市販のリン酸基検出試薬にはペプチド配列依存性などの問題点がある。そこで酸化チタンを利用して、新規なリン酸基検出試薬の開発を試みる。</p>	
<p>【達成目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各自の研究テーマに自主的かつ積極的に取り組むことができる。</li> <li>・研究の内容を理解し、文章で分かりやすく表現することができる。</li> <li>・試問会において研究内容を分かりやすく発表できる。</li> <li>・試問会において質問に対する的確な応答ができる。</li> </ul>	<p>【教科書】</p> <p>なし</p> <p>【参考書】</p> <p>各指導教員に相談のこと。</p>	
<p>JABEE 教育目標</p>	<p>(C)①②③④、(D)④⑤、(E)②、(F)②</p>	
<p>準学士課程目標</p>	<p>(C)①②③④、(D)②③、(E)②、(F)②</p>	
<p>成績 評価</p>	<p>【評価基準】</p> <p>業研究に対する学生の自主的かつ積極的な取り組みを最も重視する。</p> <p>【評価方法】</p> <p>日常の取り組む姿勢を各指導教員が評価 80%</p> <p>試問会における要旨、発表、質問に対する応答を評価 20%</p>	<p>【オフィスアワー】</p> <p>各指導教員が指定する時間帯</p>