

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。5月と12月に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
(磯村計明・竹原健司) ・ピリタジン環を含む両親媒性化合物の合成法の開発 ・カルバゾール誘導体の合成と発光特性 ・ピリミジン環を含む重合性ディスプレイ液晶の合成 ・ジアーリールエテニル基を有するジベンゾフラン誘導体の合成とその発光特性	非線形光学特性を持つ薄膜を作製できると期待される両親媒性ピリダジン化合物合成法を確立する。 カルバゾール環上に様々な置換基を有する化合物を合成し、分子構造変化と発光特性について検討する。 ディスコティックネマチック液晶を形成しやすいヘキサアロイルオキシトリフェニレン化合物の側鎖部に、重合基のアクリロイル基と含窒素複素環の一種であるピリミジン環を導入した新規化合物を合成し、その低分子液晶複合膜における光重合性と光スイッチング性能を検討する。 大きな電子系を有するジベンゾフラン環に様々な置換基を持つアーリールエテニル基を導入した化合物の合成を行い、それらの発光特性を検討する。	300
(畑中千秋) ・固定化菌体を用いた流動層型リアクターによるスラッジ減容化プロセスの開発 ・中空糸を固定層とする接触曝気プロセスによる排水中の窒素除去 ・新規バイオリアクターによる窒素除去型スラッジ減容システムの開発 ・水素酸化細菌による飲用原水中の硝酸性窒素除去	流動層型リアクターを用いて、脱窒/硝化からなる連続フローによりBODと窒素の同時除去を行うと共に、微生物により有機性汚濁物を分解・除去する活性汚泥法の処理過程で生じる余剰汚泥の減容化を図る。 排水中の窒素除去プロセスに有用な中空糸バイオリアクターについて、メンテナンスの容易な横向きに設置した槽型プロセスを検討する。 PVAで表面を親水化した中空糸を菌体固定化用担体としたバイオリアクターを用いて、焼酎粕処理工程中でのメタン発酵後排水の高度処理を目的とする。 中空糸型バイオリアクターに水素酸化細菌を固定化した硝酸性窒素除去法について検討する。	
(山田憲二) ・低温プラズマ技術による高分子フィルム表面へのバリアー層形成に関する研究 ・低温プラズマ技術による表面修飾酸化チタンナノ粒子の調製とそのナノコンポジットへの応用 ・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	低温プラズマ処理によりPETフィルム表面に無機薄膜を形成した際の水蒸気バリアー性について検討を行い、色素増感太陽電池の透明導電基板に用いることが可能なガスバリアー層形成PETフィルムを開発する。 低温プラズマ法により可視光応答型の表面修飾酸化チタンナノ粒子を調製し、このナノ粒子を樹脂に分散させることにより、樹脂の耐久性に与える表面修飾効果について検討する。 酸化チタンが持つ光誘起超親水化に着目し、夾雑物の洗浄が容易な細胞内リン酸化シグナル網羅的解析用のペプチドチップを作製することを目指す。	

<p>(松嶋茂憲・小畑賢次)</p> <ul style="list-style-type: none"> 色素増感太陽電池に適した酸化チタン粉体の調製 室温作動型固体電解質 NO₂ センサにおける水蒸気妨害の改善 酸化チタンコーティングによる産業廃棄物 (WS) の再利用化の検討 	<p>金属アルコキシドを出発原料に用いてアナターゼ型酸化チタンを調製し、太陽電池に適した粉体の作製条件を見出す。</p> <p>室温作動型固体電解質 NO₂ センサにおいて問題となっている水蒸気妨害のメカニズムを解明し、これを改善することを目指す。</p> <p>産業廃棄物として排出される廃材 (WS) に、酸化チタンをコーティングすることで光触媒機能を付加し、再利用化を目指す。</p>
<p>(川原浩治・井上祐一)</p> <ul style="list-style-type: none"> 抗原特異的モノクローナル抗体作製の効率化 難発現遺伝子由来ヒトタンパク質の生産システムの開発 ヒト細胞を用いた高感度な食品機能検定系の構築 医薬生産を目指した高密度細胞培養技術の開発 	<p>新規に抗原特異的な抗体を取得する方法を開発すると共に、モノクローナル抗体として効率的に取得することのできる細胞融合法、遺伝子導入法を開発する。</p> <p>難発現遺伝子由来タンパク質の工業生産が可能な生産システムを開発し、次世代医薬品の開発へと応用する。</p> <p>抗アレルギー、抗ガン作用などの機能性因子を高感度に測定できる手法の開発を目標として、既存の測定手法の高感度化および新規の機能性因子検出系の確立を目指す。</p> <p>単位培養液量に対するタンパク質生産量を向上させるため、ヒト細胞での3次元立体培養を視野に入れた高密度培養技術の開発を試みる。</p>
<p>(山根大和)</p> <ul style="list-style-type: none"> (低温プラズマ/イオン注入) 複合処理による高感度光触媒の研究開発 イオン注入法による色素増感太陽電池の光電変換効率化の研究開発 有機薄膜太陽電池の研究開発 チタニア粉体イオン注入処理法による高効率フィルム型色素増感太陽電池の研究開発 半導体電極のナノ構造制御による高効率色素増感太陽電池の研究開発 	<p>紫外光照射下でしか触媒活性を発揮しない酸化チタンに対して低温プラズマ処理とイオン注入処理により新たな元素をドーピングすることで、可視光を含む広範な波長の光に対して高い活性を発現する可視光応答型酸化チタンの開発を行う。</p> <p>半導体電極である酸化チタンに対してイオン注入処理を行うことにより、伝導体準位を制御し、光電変換効率の高効率化を目指す。</p> <p>高耐久性かつ高効率な光電変換を実現する有機薄膜太陽電池の開発を目的として、wet法によるバルクヘテロ接合型有機薄膜太陽電池の製作を行う。</p> <p>低コストで環境にも対応した高効率太陽電池の開発を目的として、チタニア粉体へのイオン注入法による高効率フィルム型色素増感太陽電池の開発を行う。</p> <p>アルカリ水熱法により調製したチタニアナノチューブおよびチタニアナノワイヤーを用いて、ナノ構造制御したハイブリットチタニア電極を構築し、高効率色素増感太陽電池の開発を目指す。</p>
<p>(後藤宗治)</p> <ul style="list-style-type: none"> 修飾および固定化能力を有する酵素固定化担体の有機溶媒中での活性評価 	<p>非水環境下での有用物質の高生産化を目的として、多数の酵素を担体に固定化できる固定化条件を検討し、その条件が酵素活性に与える影響について検討する。</p>
<p>(前田良輔)</p> <ul style="list-style-type: none"> キトサン固定化シリカゲルによるレアメタルの吸着・回収システムの開発 シリカゲル上に生成した吸着剤内包ミセルによる金属回収系の開発 	<p>シリカゲルにキトサンを固定化することにより環境に優しい金属捕集担体を調製し、水処理においては有害金属の除去、資源確保の観点からは有用金属の回収に適用する。</p> <p>非イオン性界面活性剤が形成するミセル中に疎水性物質である抽出剤やキレート試薬を可溶・内包したものをシリカゲル担体上に吸着固定化することで、有機溶媒に依存しない簡便な金属回収系を構築する。</p>
<p>(水野康平)</p> <ul style="list-style-type: none"> 腸管免疫を指標とした機能性食品成分の探索系の開発 	<p>IgA抗体を生産するB細胞を用いて、機能性食品と腸内細菌、さらに腸管免疫系の相互作用による健康増進機能を探索する。</p>

<ul style="list-style-type: none"> ・食品抽出液の乳酸菌増殖特性に関する研究 ・腸管粘膜細胞を用いた腸管モデル培養系の開発 	<p>整腸作用や免疫賦活作用を有する乳酸菌の増殖に対して、様々な食品由来成分が与える影響について検討し、新たな機能性食品の開発を目指す。</p> <p>腸管に対する様々な食品成分の作用を検定するための腸管モデルとなる株化細胞による培養系の構築を目指す。</p>	
<p>(中村裕之)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イオンドープした酸化チタンを用いた色素増感型太陽電池の電子伝導性制御 ・複合酸化チタン膜による色素増感型太陽電池の電子輸送過程の改善 ・イオンドープした酸化物半導体の電子構造解析と光応答性の検証 	<p>イオンビーム照射装置を用いたイオンドープによる電子伝導プロセスの向上と、封止処理を用いたインピーダンス測定を行い太陽電池性能の詳細を調査検討することにより性能の向上を図る。</p> <p>導電性光透過 (FTO) 膜にスパッタリング成膜することで、FTO 膜と電解質溶液が触れることによる逆電子移動を防止し、太陽電池の高効率化を図る。</p> <p>酸化チタンの可視光応答性向上を目的として、ハイパフォーマンス PC・クラスタ PC を用いた電子構造解析を行い、イオンドープによるバンド構造の変化を理論的に解析する。</p>	
<p>【達成目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・試問会において研究内容を分かりやすく発表できる。 ・試問会において質問に対する的確な応答ができる。 	<p>【教科書】 なし</p> <p>【参考書】 各指導教員に相談のこと。</p>	
<p>JABEE 教育目標</p>	<p>(C) , (D) , (E) , (F)</p>	
<p>準学士課程目標</p>	<p>(C) , (D) , (E) , (F)</p>	
<p>成績 評価</p>	<p>【評価基準】卒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】 日常の取り組む姿勢を各指導教員が評価 80% 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 - 】 時間割で指定された特別研究時間及び平日の放課後</p>