

【教科名】物質化学工学特別研究 I Thesis Research I

| 学年 | 専攻 | 単位数 | 期間 | 開設週数 | 時間/週 | 総時間 |
|----|----------|--------|----|------|------|-----|
| 1 | 物質化学工学専攻 | (必修) 4 | 通年 | 30 | 6 | 180 |

【担当教員】物質化学工学専攻教員・中村 裕之 【教員室】 各教員室 【TEL】 【e-mail】

【授業目的と概要】

「物質化学工学特別研究 I」では、専門科目または専門基礎科目担当教員の指導のもとに、本科及び専攻科での講義や実験、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。特別研究を行うことで、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能力を備えた創造的かつ実践的な技術者を育成する。

【授業の進め方及び履修上の注意】

「物質化学工学特別研究 I」では、個々の学生が指導教員から提示された研究テーマを選んで担当し、テーマの理解、実験、結果の解析を行う。中間試問会を開催して研究の進捗状況をチェックし、2月または3月に最終試問会を実施する。1年間に亘る研究の成果を論文としてまとめ提出させる。また学会発表・論文投稿を積極的に推奨し、指導を行う。時間割に掲載された以外にも特別研究を実施し、最低 180 時間を確保すること。

| 授 業 項 目 | 内 容 | 時間 |
|---|--|-----|
| (畑中千秋) ・中空糸型バイオリアクターによる LSI 硝酸排水の脱窒処理 | LSI 硝酸排水の脱窒処理を脱窒菌を薄膜状に固定化した中空糸バイオリアクターにより高速で行うことのできるプロセスについて検討する。 | 180 |
| (山田憲二・山本和弥) ・n/p タンデム型色素増感太陽電池の研究開発 ・無機ナノファイバーを複合化した色素増感太陽電池の作製と特性評価 | 増感色素を吸着させた酸化チタン電極とバンドギャップ狭窄化 p 型半導体電極をタンデム化した色素増感太陽電池を作製し、長波長光の利用による高効率化の可能性について検討する。 無機ナノファイバーを複合化した酸化チタン電極を用いた色素増感太陽電池の調製を行い、複合化に伴う電極表面構造観察、増感色素吸着量評価、電池特性の評価を行う。 | |
| (松嶋茂憲・小畑賢次) ・固体電解質 (NASICON) の低温合成 | MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 型固体電解質センサを開発するために、NASICON ($\text{Na}_3\text{Zr}_2\text{Si}_2\text{PO}_{12}$) の低温合成を目指す。 | |
| (川原浩治・井上祐一) ・形質転換ヒト培養細胞株の樹立とその機能解析 ・新規ガン抗原特異的ヒト型モノクローナル抗体作製手法の開発 ・GMP 対応医療用ヒトタンパク質の高生産ベクターの開発 ・ヒト細胞によるタンパク質発現と生産タンパク質の特性分析 ・抗アレルギー機能を有する食品由来成分の作用メカニズム解析 | 食品、医薬等の安全性評価や新規生理機能の探索へ利用するために、特定組織から初代細胞を分離、形質転換することにより、無限増殖能を有する細胞株の樹立を行う。また樹立された細胞の機能を解析する。 ガン抗原に特異性が高く、治療に有効なヒト型モノクローナル抗体を取得するために、新規融合パートナーの樹立とその細胞を用いたヒト型ハイブリドーマの作製を行う。 医薬品生産の安全基準(GMP)に対応したヒト細胞株でヒトタンパク質を大量安定生産するために、専用の高生産用遺伝子運搬体(ベクター)の開発を行う。 ヒト細胞を用いたタンパク質発現手法や生産したタンパク質の分子構造上の特性を評価・検討し、より生理活性の高いヒトタンパク質の生産技術の開発を行う。 ヒト細胞によるアレルギーモデル培養系を利用して、細胞の信号伝達物質、遺伝子発現、細胞解析を行うことにより、食品由来成分の抗アレルギー作用メカニズムを明らかにする。 | |
| (山根大和) ・(カチオン/アニオン) ドープ処理による高効率色素増感太陽電池の研究開発 ・有機薄膜太陽電池の高効率化に関する研究 | カチオンとアニオン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。 高耐久性かつ光電変換効率 7%を実現する有機薄膜太陽電池の開発を目的とし、Wet 法によるバルクヘテロ接合型有機薄膜太陽電池の作製を検討する。 | |

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| ・BHJ 型有機薄膜太陽電池の高効率化 | 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作製を検討する。 | |
| ・低コスト長波長吸収色素を用いた色素増感太陽電池の研究開発 | 増感剤として、低コストかつ長波長領域の光を吸収する色素を使用した色素増感太陽電池を検討する。 | |
| (竹原健司) ・ピリミジン環を含む新規重合性ディスコティック液晶の合成 | アクリロイル基と含窒素複素環を持つ側鎖部を導入し、新規液晶化合物の合成法を確立する。 | |
| ・ピリダジン環を含む高分極性両親媒性物質の合成 | 分子軸方向に大きな分極を持つ両親媒性化合物であるピリダジン化合物の合成法を確立し、非対称に累積した Langmuir-Blodgett 膜の作製を目指す。 | |
| ・2,5-ジアリールピラジン化合物の合成とその蛍光特性 | 電子供与性共鳴能の大きな芳香族置換基を導入した 2,5-ジアリールピラジン類を合成し、その発光特性を明らかにする。 | |
| (前田良輔) ・キトサン被覆シリカによる有用金属の回収 (水野康平) ・生分解性プラスチック PHA 合成新規細菌の探索 ・環境細菌叢の動態分析用指標遺伝子に関する研究 | シリカゲル上に多孔質キトサン層を被覆し、レアメタルなどの有用金属の回収用担体の開発を行う。 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。 様々な環境中で汚染や浄化に関与する細菌の活性の指標となる遺伝子の転写、環境中での分布を定量性のある手法で解析する方法を検討する。土壌や水圏の細菌の各種遺伝子を指標として検討する。 | |
| 【達成目標】 ・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。 | | 【教科書】 なし 【参考書】 各指導教員に相談のこと。 |
| JABEE 教育目標 | (C)②③, (D)①③④, (E)②, (F)② | |
| 専攻科課程目標 | (C)②③, (D)①③④, (E)②, (F)② | |
| 成績 評価 | 【評価基準】特別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。 【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% | |