

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |                    |           |                |                                                  |      |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------------------------------------|------|---------------|
| 科目ナンバリング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                            | U-LAS70 10001 SJ50 |           |                |                                                  |      |               |
| 授業科目名<br><英訳>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ILASセミナー：世界を支える無機化学 - 環境エネルギー問題への貢献<br>ILAS Seminar :Inorganic chemistry for sustainable society - Solving environmental and energy issues |                    |           | 担当者所属<br>職名・氏名 | 工学研究科 教授 阿部 竜<br>工学研究科 教授 安部 武志<br>工学研究科 教授 陰山 洋 |      |               |
| 群                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 少人数群                                                                                                                                       | 単位数                | 2単位       | 週コマ数           | 1コマ                                              | 授業形態 | ゼミナール(対面授業科目) |
| 開講年度・開講期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2025・前期                                                                                                                                    | 受講定員<br>(1回生定員)    | 15 (15) 人 | 配当学年           | 1 回生                                             | 対象学生 | 全学向           |
| 曜時限                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 水5                                                                                                                                         | 教室                 | 共西11      |                |                                                  | 使用言語 | 日本語           |
| キーワード                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 二次電池 / 太陽電池 / 光触媒 / 触媒 / 超伝導                                                                                                               |                    |           |                |                                                  |      |               |
| [授業の概要・目的]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                            |                    |           |                |                                                  |      |               |
| 私たちの日常生活には、数え切れないほど多くの「無機物質」が関わり、これらの物質が示す「化学・物理機能」によって便利で豊かな生活が実現されており、さらには地球環境の改善や究極のクリーンエネルギーの開発を目指し、まだ誰も知らない「新しい無機物質」を開発する挑戦が続けられている。本講義では「環境エネルギー」に関わる「無機物質」、例えば太陽光エネルギーを変換する「光触媒」や「太陽電池」、エネルギーを蓄える「二次電池」、エネルギーを有効に利用する「触媒」「超伝導物質」などに焦点を当て、それらの原理・基礎から最先端の研究について講義する。さらに、桂キャンパスにおいて最先端の実験器具・機器を用いた実習を通じ、無機化学の重要性・面白さを理解することを目的とする。 |                                                                                                                                            |                    |           |                |                                                  |      |               |
| [到達目標]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                            |                    |           |                |                                                  |      |               |
| ・無機化学の原理・基礎知識ならびに最先端の研究について理解する。<br>・実習を行うことで各種の無機材料合成および機能評価の基本的な技術を習得する。                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                            |                    |           |                |                                                  |      |               |
| [授業計画と内容]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                            |                    |           |                |                                                  |      |               |
| 以下の各項目について講述する。各項目には、履修者の理解の程度を確認しながら、【 】で指示した回数を充てる。各項目・小項目の講義の順序は固定したものではなく、担当者の講義方針と履修者の背景や理解の状況に応じて講義担当者が適切に決める。講義の進め方については初回ガイダンス時に受講者に周知する。                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |                    |           |                |                                                  |      |               |
| ( 1 ) ガイダンス【1 回：阿部（竜）】：<br>講義の進め方に関する説明・実習に関する説明を行う。                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                            |                    |           |                |                                                  |      |               |
| ( 2 ) 太陽電池および光触媒の化学【2 回：阿部（竜）】：<br>無機半導体材料を用いた各種の太陽電池についてその原理や特徴を紹介し、さらに化石燃料に代わるクリーンエネルギーとして期待される「水素」を太陽光エネルギーを用いて製造するための光触媒材料に関する最先端の研究を紹介する。                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                            |                    |           |                |                                                  |      |               |
| ( 3 ) リチウムイオン電池および次世代二次電池の化学【2 回：安部（武志）】：<br>2019年に吉野彰博士（本学工学研究科修士修了）がノーベル化学賞を受賞した「リチウムイオン電池」についてその原理や開発の歴史を紹介し、さらにはリチウムイオン電池をさらに越えるための「次世代二次電池」の最先端の研究を紹介する。                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |                    |           |                |                                                  |      |               |
| ( 4 ) 触媒および超伝導の化学【2回：陰山】：<br>「触媒」は少しのエネルギーを有効に利用して様々な化学反応を促進し、多くの化学物質の合成に                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                            |                    |           |                |                                                  |      |               |

ILASセミナー：世界を支える無機化学・環境エネルギー問題への貢献(2)へ続く...

活躍しており、その中でも「空気からパンを作った」とも言われる「アンモニアの合成」用の触媒開発を紹介し、さらにリニアモーターカーなどへの応用が進められている「超伝導物質」についての最新研究動向を紹介する。

(5) 実習(無機化学実験)【3回】：(土曜日午後の集中講義2コマ×3回, 桂キャンパスで実施)

(実習1)：光触媒をつかった水素製造を体験しよう

(実習2)：二次電池を作ってみよう

(実習3)：超伝導を体験してみよう

(6) 総括【1回：阿部(竜)】：

講義ならびに実習において学んだことをまとめ、講義時間内にレポートを作成する。

(7) フィードバック【1回】

#### 【履修要件】

特になし

#### 【成績評価の方法・観点】

講義ならびに実習の平常点、毎回の課題と期末レポートにより総合的に評価する。なお、それぞれの配分は、講義の平常点(25点)、実習の平常点(25点)、毎回の課題(25点)、期末レポート(25点)をおおよそ目安として、100点満点で評価する。

#### 【教科書】

使用しない

#### 【参考書等】

(参考書)

授業中に紹介する

#### 【授業外学修(予習・復習)等】

各回の講義内容に関して、事前に可能な範囲で自分なりに調べてまとめておくこと。また、各回の講義時に出す課題について、講義内容を復習しながら取り組むこと。

#### 【その他(オフィスアワー等)】

桂キャンパスでの実習(3回, 集中講義, 土曜日午後開催)を予定しています。なお、実習には白衣と保護眼鏡を持参して下さい。詳細については、初回ガイダンス時に説明します。

「学生教育研究災害傷害保険」に加入しておくこと。

#### 【主要授業科目(学部・学科名)】