

(科目コード : 8900820066AA)

【改訂】第7版(2018-03-23)

【科目】応用化学

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 選択 【学期・単位数】 後期・2単位

【対象学科・専攻】 生産システム,環境 1年

【担当教員】 藤重 昌生,渡邊 直寛,辻 和秀

### 【授業目標】

工学の基礎となる化学的基本事項を理解することができる。  
化学系基礎工学を学習、化学系技術課題解決のための工学知識を習得することができる。  
代表的分析機器の原理と測定結果の解析法を理解することができる。  
溶鉱炉を例にとった高温時の還元反応・固気反応、物質収支・熱収支等の習得ができる。  
配位子と結晶場について、理解することができる。  
ナノスケール(サイズ、時間、反応時間等)の測定方法について、理解することができる。  
コンピューターを用いた計算科学について、理解することができる。

### 【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は22.5時間である。ナノテクノロジー、セラミックス設計・金属材料設計、機能性材料など様々な手法で新規機能を有する物質の開発が試みられ、それら材料は組成、原子の性質や化学結合、分子構造、結晶や結晶中の欠陥や不純物、表面性状など、様々な観点から評価されている。

応用化学では、有機化学、無機化学、物理化学、化学工学、分析化学等、多くの科学系科目の範囲を含むことから、これら科目の修得後あるいは同時進行が望まれる。しかし、本科目受講対象が機械工学・電子メディア工学・電子情報工学・物質工学・環境都市工学科等の卒業生による専攻科1年生共通科目であることから、全15回中の初回は、原子の構造と性質、化学結合と分子の構造、気体・液体の性質などの基礎化学的な項目について、応用化学への導入として学ぶが、以後の講義でも導入部を設ける。

- ・物質の特性を化学的観に理解し、各種分析法を応用することで物質の同定・定量・表面状態の解析などについて、提案・実施することができる。また、大型反応装置内の解析や物質収支、環境負荷を評価することができる。
- ・配位子と結晶場について学ぶことで、結晶成長や構造について理解することができる。
- ・ナノスケールを測定する測定技術について理解し、応用することができる。
- ・コンピューターを駆使する計算化学について理解し、応用することができる。

### 【教科書・教材・参考書等】

教科書は使用しないが、高校の化学・科学、あるいはあるいは大学1年で学ぶことの多い基礎化学の化学を十分学習してから授業に臨んでください。

基礎化学の教科書として、新編基礎化学、金原監修 実教出版等があります。

授業では、必要に応じてプリントを配付いたします。

### 【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

講義形式

装置・分析事例の紹介、図説解説等で必要に応じてパワーポイントを使用します。

### 【メッセージ】

機械工学・電子メディア工学・電子情報工学・物質工学・環境都市工学科等による生共通科目であることを配慮して授業をスタートさせますので、化学系学科卒業学生以外も授業に参加してみてください。

### 【URLアドレス】

<http://www.gunma-ct.ac.jp/gakka/09-04-08.htm>

### 【事前に行う準備学習】

高専本科で化学系学科以外の卒業生で、共通の化学I、化学II以外の科目を履修していない場合は、大学の基礎化学に相当する本を事前に学習してください。

### 【成績評価方法】

[後期]中間試験：0%，期末試験：100%，レポート：0%，複数教員によるため、担当時間数で評価点を配分する。

### 【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	基礎化学全般の基本的な化学が理解できていること	15 %	期末試験で評価する。
2	機器分析の原理を含めた基礎的解析方法について理解し、原理等については説明が出来る。対象試料を機器分析に用いるまでの溶解方法、濃縮方法等について理解し、その処理方法と理由を説明できる	20 %	期末試験で評価する。
3	複数の反応が起こり、物質の変化が大きい反応装置における物質の変化を理解し、物質の収支について、大まかな計算による説明が出来る。 また、反応装置への原料供給状態、温度や圧力等の状況データから、反応装置が正常運転かトラブルかを推定し、トラブルの指摘と対応策の提案が出来る。	20 %	期末試験で評価する。
4	配位子と結晶場について、理解することができる。	15 %	期末試験で評価する。
5	ナノスケール(サイズ、時間、反応時間等)の測定方法について、理解することができる。 コンピューターを用いた計算科学について、理解することができる。	30 %	期末試験で評価する。

### 【本校の学習・教育目標】

## (B-1) 工学の基礎となる自然科学の科目を確実に理解する

## 【授業計画】(応用化学)

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
1	序論 化学の基礎	原子の構造と性質、化学結合と分子の構造、気体・溶液の性質、エネルギーとエントロピー、反応の速さと平衡、等の復習 大気中CO <sub>2</sub> の濃度からのpH誘導		
2-4	物質の測定のための分離と濃縮 および測定 固体表面の観察について	反応の進行評価、物質の同定・定量は重要である。さらに、環境中の物質測定のように極微量成分の測定には、分離や濃縮が重要である。抽出・分離操作・代表的分析装置の原理と分析データの解析について学ぶ。  顕微鏡について解説し、その特徴を解説。電子顕微鏡については元素分析への応用データを参考に、解析を試みる。		
5-6	実試料への応用 水中の環境ホルモン、金属の炭素還元生成物である複合化合物	環境水中の有機物、あるいは、金属・炭化物・酸化物等を含む生成物がどのような化合物でその存在割合を求めることを例に取り上げ、その手法を検討する。		
7-8	大型装置内での反応と物質収支 について 製鉄によるCO <sub>2</sub> 発生量と原子力発電・石炭発電等による排出量の見積もりと比較	製鉄溶鉱炉を例に取り上げ、炉内での物質移動、反応、分析事例、物質収支等について学ぶ。 溶鉱炉からのCO <sub>2</sub> 発生量が多いことから、発電設備のエネルギー源と単位発電量当たりのCO <sub>2</sub> 発生量の比較を行う中で、原子力発電所の発電量と核燃料量を計算する。		
10-11	配位子と結晶場 渡邊 直寛	配位子と結晶場について、理解することができる。		
11-13	ナノスケールを測定する技術とは 辻 和秀	ナノスケール(サイズ、時間、反応時間等)の測定方法について、理解することができる。		
14-15	コンピュータを駆使する計算科学とは 辻 和秀	コンピュータを用いた計算科学について、理解することができる。		