

授業科目及び担当者

■応用化学専攻（主要科目）

授業科目	授業を行う年次	単位		備考	担当者
		講義	演習		
(博士後期課程)					
応用化学研究	1～3			研究指導 専任教授 工博	相澤 守
応用化学研究	1～3			研究指導 専任教授 工博	石川 謙二
応用化学研究	1～3			研究指導 専任教授 工博	土本 晃久
応用化学研究	1～3			研究指導 専任教授 工博	永井 一清
応用化学研究	1～3			研究指導 専任教授 理博	長尾 憲治
応用化学研究	1～3			研究指導 専任教授 工博	深澤 倫子
応用化学研究	1～3			研究指導 専任教授 工博	古谷 英二
応用化学研究	1～3			研究指導 専任教授 工博	渡邊 友亮
応用化学研究	1～3			2017年度未開講 研究指導 専任准教授 Ph.D.	大竹 芳信
(博士前期課程)					
応用化学研究 1	1		4	研究指導 専任教授 工博	石川 謙二
応用化学研究 2			4		
無機工業化学研究 3	2		4	研究指導 専任教授 工博	石川 謙二
無機工業化学研究 4			4		
応用化学研究 1	1		4	研究指導 専任教授 理博	長尾 憲治
応用化学研究 2			4		
無機工業化学研究 3	2		4	研究指導 専任教授 理博	長尾 憲治
無機工業化学研究 4			4		
応用化学研究 1	1		4	研究指導 専任教授 工博	渡邊 友亮
応用化学研究 2			4		
無機工業化学研究 3	2		4	研究指導 専任教授 工博	渡邊 友亮
無機工業化学研究 4			4		
応用化学研究 1	1		4	研究指導 専任教授 工博	土本 晃久
応用化学研究 2			4		
有機工業化学研究 3	2		4	研究指導 専任教授 工博	土本 晃久
有機工業化学研究 4			4		
応用化学研究 1	1		4	研究指導 専任教授 工博	永井 一清
応用化学研究 2			4		
有機工業化学研究 3	2		4	研究指導 専任教授 工博	永井 一清
有機工業化学研究 4			4		
応用化学研究 1	1		4	研究指導 専任准教授 工博	本多 貴之
応用化学研究 2			4		
有機工業化学研究 3	2		4	研究指導 専任准教授 工博	本多 貴之
有機工業化学研究 4			4		
応用化学研究 1	1		4	研究指導 専任教授 工博	古谷 英二
応用化学研究 2			4		
化学工学研究 3	2		4	研究指導 専任教授 工博	古谷 英二
化学工学研究 4			4		
応用化学研究 1	1		4	研究指導 専任准教授 Ph.D.	大竹 芳信
応用化学研究 2			4		
化学工学研究 3	2		4	研究指導 専任准教授 Ph.D.	大竹 芳信
化学工学研究 4			4		
応用化学研究 1	1		4	研究指導 専任教授 工博	深澤 倫子
応用化学研究 2			4		
化学工学研究 3	2		4	研究指導 専任教授 工博	深澤 倫子
化学工学研究 4			4		
応用化学研究 1	1		4	研究指導 専任教授 工博	相澤 守
応用化学研究 2			4		
分析化学研究 3	2		4	研究指導 専任教授 工博	相澤 守
分析化学研究 4			4		

授業科目	授業を行う年次	単位		備考	担当者	
		講義	演習			
応用化学研究 1	1		4	研究指導	専任講師 工博	小池 裕也
応用化学研究 2			4			
分析化学研究 3			4			
分析化学研究 4	2		4			
応用化学研究 1	1		4	研究指導	専任准教授 理博	本田 みちよ
応用化学研究 2			4			
応用化学研究 3	2		4	2017年度未開講		
応用化学研究 4			4			
応用化学研究 1	1		4	研究指導	専任准教授 理博	田原 一 邦
応用化学研究 2			4			
応用化学研究 3	2		4	2017年度未開講		
応用化学研究 4			4			
応用化学研究 1	1		4	研究指導	専任講師 工博	小川 熟 人
応用化学研究 2			4			
応用化学研究 3	2		4	2017年度未開講		
応用化学研究 4			4			
応用化学研究 1	1		4	研究指導	専任講師 工博	我 田 元
応用化学研究 2			4			
応用化学研究 3	2		4	2017年度未開講		
応用化学研究 4			4			

2016年度以前入学者用科目名	2017年度以降入学者用科目名
無機工業化学研究 1～4	応用化学研究 1～4
有機工業化学研究 1～4	
化学工学研究 1～4	
分析化学研究 1～4	

■応用化学専攻（特修科目）

授業科目	授業を行う年次	単位		備考	担当者
		講義	演習		
(博士後期課程)					
プロジェクトマネジメント	1～3	2		2017年度以降 入学者のみ	専任准教授 工博 三浦 登 他
(博士前期課程)					
有機構造化学特論	1	2		2017年度未開講	
有機立体化学特論	1	2			専任教授 工博 土本 晃久
有機合成化学特論	1	2			専任講師 工博 小川 熟人
高分子化学特論	1	2		2017年度未開講	
物理有機化学特論	1	2			専任准教授 理博 田原 一邦
無機化学特論 1	1	2			専任教授 工博 渡邊 友亮
無機化学特論 2	1	2			専任教授 理博 長尾 憲治
無機化学特論 3	1	2			兼任講師 工博 石谷 治
無機化学特論 4	1	2		2017年度以降 入学者のみ	専任講師 工博 我田 元
無機工業化学特論	1	2			兼任講師 熊田 伸弘
化学工学特論 1	1	2			兼任講師 工博 栗原 清文
化学工学特論 2	1	2			専任教授 工博 古谷 英二
化学工学特論 3	1	2		2017年度未開講	
化学工学特論 4	1	2			専任教授 工博 古谷 英二
表面・局所分析特論	1	2			兼任講師 工博 大瀨 敦司
機能性材料分析特論	1	2			専任教授 工博 相澤 守
分離分析化学特論	1	2			専任講師 工博 小池 裕也
化学平衡特論	1	2			専任教授 工博 深澤 倫子
有機金属化学特論	1	2		2017年度未開講	
生物化学特論	1	2			専任准教授 理博 本田 みちよ
環境科学特論	1	2			兼任講師 亀屋 隆志
無機材料科学特論	1	2			専任教授 工博 石川 謙二
高分子新素材特論	1	2			専任教授 工博 永井 一清 他
(共通総合科目)					
科学論文英語特論	1	2			兼任講師 理博 小野 義正
科学論文英語特論	1	2			兼任講師 工博 江口 晴樹
理工学研究科総合講義 A	1	2			専任講師 理博 宮部 賢志
理工学研究科総合講義 B	1	2			専任教授 工博 嶋田総太郎 他
理工学研究科総合講義 C	1	2		2017年度未開講	
理工学研究科総合講義 D	1	2		2017年度未開講	
学際領域特論 A	1	2			専任教授 工博 宮城 善一 他
学際領域特論 B	1	2			専任教授 工博 小野 治 他
学際領域特論 C	1	2		2017年度未開講	
学際領域特論 D	1	2		2017年度未開講	
(共通基礎科目)					
理工学研究科基礎特論 A	1	2			
理工学研究科基礎特論 B	1	2			
理工学研究科基礎特論 C	1	2			
理工学研究科基礎特論 D	1	2			
理工学研究科基礎特論 E	1	2			

2016年度以前入学者用科目名	2017年度以降入学者用科目名
有機プロセス化学特論	物理有機化学特論
	無機化学特論 4

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	石川 謙二	

授業の概要・到達目標

電子酸化物イオン混合電導体 $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$, $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物, $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物を合成し, その相図を作成する。

高温 X 線回折および TG-DTA による熱分析により, $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$, $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物, $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物の高温での相転移を調べる。

金イオン伝導体 AuSe を水熱法により合成し, その構造を X 線回折法により調べる。

$\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$, $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$, AuSe のバンド構造を第一原理計算でしらべる。

授業内容

- [第 1 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ の合成
- [第 2 回] $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物および $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物の合成
- [第 3 回] AuSe の水熱合成条件の検討
- [第 4 回] AuSe の水熱合成
- [第 5 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ の化学組成分析
- [第 6 回] $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物および $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物の化学組成分析
- [第 7 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ の相図作成方法の検討
- [第 8 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ の相図作成
- [第 9 回] AuSe の構造解析の準備
- [第 10 回] AuSe の構造解析
- [第 11 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ の電気的性質測定
- [第 12 回] $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物および $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物の電気的性質測定
- [第 13 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ と $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ のバンド計算
- [第 14 回] AuSe イオン伝導性無機化合物のバンド計算

履修上の注意

特別な理由のない遅刻・欠席は認めない。

準備学習（予習・復習等）の内容

授業中に指定する。

教科書

適宜指定する。

参考書

適宜指定する。

成績評価の方法

研究の進行状況を70%, 学会・論文等での発表を30%の割合で評価する。

合計が満点の60%以上が単位修得の条件である。

その他

指導テーマ

- (1) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ の相図
- (2) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の相図
- (3) $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の相図
- (4) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ の高温相転移
- (5) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の高温相転移
- (6) $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の高温相転移
- (7) AuSe の水熱合成
- (8) AuSe の構造解析
- (9) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ のバンド計算
- (10) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ のバンド計算
- (11) AuSe のバンド計算

進行計画

期限は特に定めないが, 着実に丁寧に誤りなく研究することを要求する。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 2		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	石川 謙二	

授業の概要・到達目標

電子酸化物イオン混合電導体 $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$, $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物, $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物を合成し, その相図を作成する。

高温 X 線回折および TG-DTA による熱分析により, $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$, $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物, $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物の高温での相転移を調べる。

金イオン伝導体 AuSe を水熱法により合成し, その構造を X 線回折法により調べる。

$\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$, $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$, AuSe のバンド構造を第一原理計算でしらべる。

授業内容

- [第 1 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ の合成
- [第 2 回] $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物および $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物の合成
- [第 3 回] AuSe の水熱合成条件の検討
- [第 4 回] AuSe の水熱合成
- [第 5 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ の化学組成分析
- [第 6 回] $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物および $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物の化学組成分析
- [第 7 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ の相図作成方法の検討
- [第 8 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ の相図作成
- [第 9 回] AuSe の構造解析の準備
- [第 10 回] AuSe の構造解析
- [第 11 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ の電気的性質測定
- [第 12 回] $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物および $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+d}$ 類似化合物の電気的性質測定
- [第 13 回] $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+d}$ と $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+d}$ のバンド計算
- [第 14 回] AuSe イオン伝導性無機化合物のバンド計算

履修上の注意

特別な理由のない遅刻・欠席は認めない。

準備学習（予習・復習等）の内容

授業中に指定する。

教科書

適宜指定する。

参考書

適宜指定する。

成績評価の方法

研究の進行状況を70%, 学会・論文等での発表を30%の割合で評価する。

合計が満点の60%以上が単位修得の条件である。

その他

指導テーマ

- (1) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ の相図
- (2) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の相図
- (3) $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の相図
- (4) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ の高温相転移
- (5) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の高温相転移
- (6) $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の高温相転移
- (7) AuSe の水熱合成
- (8) AuSe の構造解析
- (9) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ のバンド計算
- (10) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ のバンド計算
- (11) AuSe のバンド計算

進行計画

期限は特に定めないが, 着実に丁寧に誤りなく研究することを要求する。

応用化学専攻		備考	
科目名	無機工業化学研究 3		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	石川 謙二	

授業の概要・到達目標

種々のイオン伝導性無機固体物質の合成条件・化学組成・相図・構造・性質を調査し、イオン伝導現象が発現する理由を解明する。

授業内容

- [第1回] イオン伝導性無機化合物の合成 (1)
- [第2回] イオン伝導性無機化合物の合成 (2)
- [第3回] イオン伝導性無機化合物の水熱合成 (1)
- [第4回] イオン伝導性無機化合物の水熱合成 (2)
- [第5回] イオン伝導性無機化合物の化学組成分析 (1)
- [第6回] イオン伝導性無機化合物の化学組成分析 (2)
- [第7回] イオン伝導性無機化合物の相図 (1)
- [第8回] イオン伝導性無機化合物の相図 (2)
- [第9回] イオン伝導性無機化合物の構造解析 (1)
- [第10回] イオン伝導性無機化合物の構造解析 (2)
- [第11回] イオン伝導性無機化合物の電気的性質の測定 (1)
- [第12回] イオン伝導性無機化合物の電気的性質の測定 (2)
- [第13回] イオン伝導性無機化合物のバンド計算 (1)
- [第14回] イオン伝導性無機化合物のバンド計算 (2)

履修上の注意

特別な理由のない遅刻・欠席は認めない。

準備学習（予習・復習等）の内容

授業中に指定する。

教科書

適宜指定する。

参考書

適宜指定する。

成績評価の方法

研究の進行状況を70%、学会・論文等での発表を30%の割合で評価する。

合計が満点の60%以上が単位修得の条件である。

その他

指導テーマ

- (1) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ の相図
- (2) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の相図
- (3) $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の相図
- (4) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ の高温相転移
- (5) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の高温相転移
- (6) $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の高温相転移
- (7) AuSe の水熱合成
- (8) AuSe の構造解析
- (9) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ のバンド計算
- (10) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ のバンド計算
- (11) AuSe のバンド計算

進行計画

期限は特に定めないが、着実に丁寧に誤りなく研究することを要求する。

応用化学専攻		備考	
科目名	無機工業化学研究 4		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	石川 謙二	

授業の概要・到達目標

種々のイオン伝導性無機固体物質の合成条件・化学組成・相図・構造・性質を調査し、イオン伝導現象が発現する理由を解明する。

授業内容

- [第1回] イオン伝導性無機化合物の合成 (1)
- [第2回] イオン伝導性無機化合物の合成 (2)
- [第3回] イオン伝導性無機化合物の水熱合成 (1)
- [第4回] イオン伝導性無機化合物の水熱合成 (2)
- [第5回] イオン伝導性無機化合物の化学組成分析 (1)
- [第6回] イオン伝導性無機化合物の化学組成分析 (2)
- [第7回] イオン伝導性無機化合物の相図 (1)
- [第8回] イオン伝導性無機化合物の相図 (2)
- [第9回] イオン伝導性無機化合物の構造解析 (1)
- [第10回] イオン伝導性無機化合物の構造解析 (2)
- [第11回] イオン伝導性無機化合物の電気的性質の測定 (1)
- [第12回] イオン伝導性無機化合物の電気的性質の測定 (2)
- [第13回] イオン伝導性無機化合物のバンド計算 (1)
- [第14回] イオン伝導性無機化合物のバンド計算 (2)

履修上の注意

特別な理由のない遅刻・欠席は認めない。

準備学習（予習・復習等）の内容

授業中に指定する。

教科書

適宜指定する。

参考書

適宜指定する。

成績評価の方法

研究の進行状況を70%、学会・論文等での発表を30%の割合で評価する。

合計が満点の60%以上が単位修得の条件である。

その他

指導テーマ

- (1) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ の相図
- (2) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の相図
- (3) $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の相図
- (4) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ の高温相転移
- (5) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の高温相転移
- (6) $\text{Ce}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ 類似化合物の高温相転移
- (7) AuSe の水熱合成
- (8) AuSe の構造解析
- (9) $\text{Nd}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ のバンド計算
- (10) $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ のバンド計算
- (11) AuSe のバンド計算

進行計画

期限は特に定めないが、着実に丁寧に誤りなく研究することを要求する。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 理博	長尾 憲治	

授業の概要・到達目標

【授業の概要】

〔白金属金属等の錯体化合物の合成・反応・構造〕

金属イオンと有機物配位子からなる無機錯体化合物の化学について合成的見地から研究を行う。本研究では、次の三つのテーマに関する研究のいずれかを行う。1) Nitric oxide synthases アナログの反応（一酸化窒素 (NO) の化学), 2) 新規ポリピリジン錯体骨格の構築と構造, 3) 希土類混合配位子錯体の生成反応と構造。

【到達目標】

金属錯体化合物の合成, 構造, 反応に関する実験を中心とする合成化学的研究をおこなう。ひとつひとつの実験を通して観察した事項を次の実験計画に生かすことを訓練する。その繰り返しから, 適切な実験の計画の立案と理解を築くことを目的とする。そのようにして積み上げた多くの実践的実験事実を結びつけて研究の全体像を明確にして発表することを旨とする。

様々な金属錯体のうち, ルテニウム (Ru), オスミウム (Os), や希土類 (La-Lu) のポリピリジン錯体を研究対象として, それらの合成, 構造, 反応に関する研究を行う。

授業内容

- 第1回 学部での卒業研究に関する報告会
- 第2回 修士研究テーマの選定と決定
- 第3回 修士研究テーマのプロポーザルプレゼン
- 第4回 修士研究テーマのプロポーザルプレゼンの修正
- 第5回 研究背景に関する論文紹介
- 第6回 研究背景に関する総説紹介
- 第7回 中間報告会 (研究進捗状況について)
- 第8回 中間報告会 (研究プロポーザルの見直しと再構築について)
- 第9回 学会発表 (錯体化学討論会) 申し込み準備
- 第10回 先端研究の論文の概略紹介
- 第11回 先端研究の論文の詳細英文表現分析
- 第12回 半期成果報告会
- 第13回 オープンキャンパス等での研究室紹介の作成
- 第14回 学会発表用要旨 (錯体化学討論会) の作成

履修上の注意

準備学習 (予習・復習等) の内容

日々の実験の積み重ねが大切である。自分の実験のみではなく, 同じ実験室の友人や後輩の実験についても興味を持ち, 知識と経験を広げる取り組みが重要である。

教科書

特になし

参考書

特になし

成績評価の方法

日常の研究に対する全般的な姿勢, 研究ディスカッションにおける積極性や論理的な思考力, 研究報告等を総合的に評価する。

ここまでの自分の研究成果から実行可能な修士論文の最終目標を設定し, 達成にいたる過程と, 達成度等を総合的に評価する。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 2		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 理博	長尾 憲治	

授業の概要・到達目標

【授業の概要】

〔白金属金属等の錯体化合物の合成・反応・構造〕

金属イオンと有機物配位子からなる無機錯体化合物の化学について合成的見地から研究を行う。本研究では、次の三つのテーマに関する研究のいずれかを行う。1) Nitric oxide synthases アナログの反応（一酸化窒素 (NO) の化学), 2) 新規ポリピリジン錯体骨格の構築と構造, 3) 希土類混合配位子錯体の生成反応と構造。

【到達目標】

金属錯体化合物の合成, 構造, 反応に関する実験を中心とする合成化学的研究をおこなう。ひとつひとつの実験を通して観察した事項を次の実験計画に生かすことを訓練する。その繰り返しから, 適切な実験の計画の立案と理解を築くことを目的とする。そのようにして積み上げた多くの実践的実験事実を結びつけて研究の全体像を明確にして発表することを旨とする。

様々な金属錯体のうち, ルテニウム (Ru), オスミウム (Os), や希土類 (La-Lu) のポリピリジン錯体を研究対象として, それらの合成, 構造, 反応に関する研究を行う。

授業内容

- 第1回 学会発表 (錯体化学討論会) の報告会
- 第2回 夏期休暇中の成果報告会
- 第3回 研究プロポーザルの見直し
- 第4回 先端研究論文の概略紹介
- 第5回 先端研究論文の英文表現分析
- 第6回 論文誌の研究タイトル紹介と分析
- 第7回 中間報告会 (研究進捗状況について)
- 第8回 中間報告会 (研究プロポーザルの見直しと再構築について)
- 第9回 研究背景に関する論文の概要紹介
- 第10回 研究背景に関する論文の英語表現分析
- 第11回 学会発表 (日本化学会) 申し込みテーマの整理
- 第12回 学会発表 (日本化学会) 申し込みテーマの確定
- 第13回 半期成果報告会
- 第14回 学会発表用要旨 (日本化学会) の作成

履修上の注意

準備学習 (予習・復習等) の内容

日々の実験の積み重ねが大切である。自分の実験のみではなく, 同じ実験室の友人や後輩の実験についても興味を持ち, 知識と経験を広げる取り組みが重要である。

教科書

特になし

参考書

特になし

成績評価の方法

日常の研究に対する全般的な姿勢, 研究ディスカッションにおける積極性や論理的な思考力, 研究報告等を総合的に評価する。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	無機工業化学研究 3		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 理博	長尾 憲治	

授業の概要・到達目標

[白金金属等の錯体化合物の合成・反応・構造]

金属イオンと有機物配位子からなる無機錯体化合物の化学について研究を行う。これらの中でも特に、ルテニウム (Ru), オスミウム (Os), や希土類 (La-Lu) のポリピリジン錯体の合成, 構造, 反応に関する研究を行う。本研究では, 次の三つのテーマに関する研究を行う。1) Nitric oxide synthases アナログの反応 (一酸化窒素 (NO) の化学), 2) 新規ポリピリジン錯体骨格の構築と構造, 3) 希土類混合配位子錯体の生成反応と構造。

授業内容

- 第1回 学会発表 (日本化学会) の報告会
- 第2回 春期休暇中の成果報告会報告会
- 第3回 修士研究テーマの展望プレゼン
- 第4回 修士研究テーマの展望プレゼン
- 第5回 論文紹介
- 第6回 論文紹介
- 第7回 中間報告会
- 第8回 中間報告会
- 第9回 学会発表 (錯体化学討論会) 申し込み準備
- 第10回 論文紹介
- 第11回 論文紹介
- 第12回 半期成果報告会
- 第13回 オープンキャンパス等での研究室紹介の作成
- 第14回 学会発表用要旨 (錯体化学討論会) の作成

履修上の注意

準備学習 (予習・復習等) の内容

日々の実験の積み重ねが大切である。自分の実験のみではなく, 同じ実験室の友人や後輩の実験についても興味を持ち, 知識と経験を広げる取り組みが重要である。

教科書

参考書

成績評価の方法

日常の研究に対する全般的な姿勢, 研究ディスカッションにおける積極性や論理的な思考力, 研究報告等を総合的に評価する。

ここまでの自分の研究成果から実行可能な修士論文の最終目標を設定し, 達成にいたる過程と, 達成度等を総合的に評価する。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	無機工業化学研究 4		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 理博	長尾 憲治	

授業の概要・到達目標

[白金金属等の錯体化合物の合成・反応・構造]

金属イオンと有機物配位子からなる無機錯体化合物の化学について研究を行う。これらの中でも特に, ルテニウム (Ru), オスミウム (Os), や希土類 (La-Lu) のポリピリジン錯体の合成, 構造, 反応に関する研究を行う。本研究では, 次の三つのテーマに関する研究を行う。1) Nitric oxide synthases アナログの反応 (一酸化窒素 (NO) の化学), 2) 新規ポリピリジン錯体骨格の構築と構造, 3) 希土類混合配位子錯体の生成反応と構造。

授業内容

- 第1回 学会発表 (錯体化学討論会) の報告会
- 第2回 夏期休暇中の成果報告会
- 第3回 論文紹介
- 第4回 論文紹介
- 第5回 論文紹介
- 第6回 論文紹介
- 第7回 中間報告会
- 第8回 中間報告会
- 第9回 修士論文の作成方針表明
- 第10回 修士論文の作成方針の決定
- 第11回 修士論文のイントロダクションの提案
- 第12回 修士論文のイントロダクションの作成
- 第13回 修士論文発表会の要旨と作成
- 第14回 修士論文発表会の準備と予行演習

履修上の注意

準備学習 (予習・復習等) の内容

日々の実験の積み重ねが大切である。自分の実験のみではなく, 同じ実験室の友人や後輩の実験についても興味を持ち, 知識と経験を広げる取り組みが重要である。

教科書

参考書

成績評価の方法

日常の研究に対する全般的な姿勢, 研究ディスカッションにおける積極性や論理的な思考力, 研究報告等を総合的に評価する。

ここまでの自分の研究成果から実行可能な修士論文の最終目標を設定し, 達成にいたる過程と, 達成度等を総合的に評価する。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	渡邊 友亮	

参考書

特になし

成績評価の方法

日常の研究活動，研究ディスカッション，中間発表，学会発表の内容を総合して評価する。

その他

授業の概要・到達目標

研究領域：「先端機能無機材料探索とその自然環境にやさしい合成プロセスの開発」

研究概要：現在我々の享受している生活環境は高度に発達した物質・材料なく語ることができない。同時に多量の物質・材料を生産・消費したために地球上のあらゆる場面で自然環境が破壊されているのも周知の事実である。本研究室では次のような研究領域を通して未来の地球環境保全に貢献したいと考える。

- ①先端機能物質合成：高効率の次世代ナノフォトニック材料（高効率の次世代照明への応用により長寿命化やエネルギー消費量の削減），可視光応答型水分解光触媒（太陽エネルギーから直接水素を生成，真のクリーンエネルギーへの挑戦），その他
- ②低環境負荷材料作製プロセス：素晴らしい環境機能を持った物質でも実際の製品化の際に多大なエネルギーを消費するようでは環境にやさしいとはいえない。そこで溶液プロセスなどの液相プロセスを積極的に応用し，環境負荷の小さな先端機能材料作製プロセスを開発する。

授業内容

本研究室では個人が選択した研究課題を通じて，自立した化学系研究者育成を念頭に置いた教育・研究を行う。実際の研究遂行には問題提起能力，問題解決能力，実験技術，データ整理能力，報告書作成能力，成果発表能力，語学力，研究者同士のコミュニケーション能力など多彩な力を身につけることが肝要である。この中でも特に問題提起能力は重要であるが通常の授業では習得し難いものである。本研究室では各自の課題進行に従って発生するであろう数々の問題点を積極的にピックアップ，整理し，討論を通じて問題解決方法の模索をするといった手法で研究を遂行してゆく。

【第1回】研究テーマを説明する

【第2回】研究テーマの決定

【第3回】研究テーマに関する文献調査結果の発表と評価

【第4回】研究方法に関する発表と評価

【第5回】無機材料

【第6回】水熱法

【第7回】ソルボサーマル法

【第8回】アモノサーマル法

【第9回】固相反応法

【第10回】気相法

【第11回】スピコート法

【第12回】電着法

【第13回】ロールプレス法

【第14回】研究成果の報告と講評

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

疑問に感じたことは事前に調査してくる。

教科書

特になし

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究2		
開講期	秋学期集中	単位	演4
担当者	専任教授 工博	渡邊	友亮

参考書

特になし

成績評価の方法

日常の研究活動, 研究ディスカッション, 中間発表, 学会発表の内容を総合して評価する。

その他

授業の概要・到達目標

研究領域: 「先端機能無機材料探索とその自然環境にやさしい合成プロセスの開発」

研究概要: 現在我々の享受している生活環境は高度に発達した物質・材料なく語ることはできない。同時に多量の物質・材料を生産・消費したために地球上のあらゆる場面で自然環境が破壊されているのも周知の事実である。本研究室では次のような研究領域を通して未来の地球環境保全に貢献したいと考える。

- ①先端機能物質合成: 高効率の次世代ナノフォトリック材料 (高効率の次世代照明への応用により長寿命化やエネルギー消費量の削減), 可視光応答型水分解光触媒 (太陽エネルギーから直接水素を生成, 真のクリーンエネルギーへの挑戦), その他
- ②低環境負荷材料作製プロセス: 素晴らしい環境機能を持った物質でも実際の製品化の際に多大なエネルギーを消費するようでは環境にやさしいとはいえない。そこで溶液プロセスなどの液相プロセスを積極的に応用し, 環境負荷の小さな先端機能材料作製プロセスを開発する。

授業内容

本研究室では個人が選択した研究課題を通じて, 自立した化学系研究者育成を念頭に置いた教育・研究を行う。実際の研究遂行には問題提起能力, 問題解決能力, 実験技術, データ整理能力, 報告書作成能力, 成果発表能力, 語学力, 研究者同士のコミュニケーション能力など多彩な力を身につけることが肝要である。この中でも特に問題提起能力は重要であるが通常の授業では習得し難いものである。本研究室では各自の課題進行に従って発生するであろう数々の問題点を積極的にピックアップ, 整理し, 討論を通じて問題解決方法の模索をするといった手法で研究を遂行してゆく。

- 【第1回】光触媒
- 【第2回】酸化物光触媒
- 【第3回】窒化物光触媒
- 【第4回】粉末触媒
- 【第5回】光電極型触媒
- 【第6回】中間報告会
- 【第7回】電気化学測定
- 【第8回】インピーダンス測定
- 【第9回】比表面積測定
- 【第10回】ラマン分光
- 【第11回】熱分析
- 【第12回】蛍光発光
- 【第13回】蛍光寿命
- 【第14回】研究成果の報告と講評

履修上の注意

準備学習 (予習・復習等) の内容

疑問に感じたことは事前に調査してくる。

教科書

特になし

指導テーマ

ペロブスカイト型複合窒化物のアンモノサーマル合成
磁性金属内包カーボンナノカプセルの液相合成
窒化物蛍光体の合成

応用化学専攻		備考	
科目名	無機工業化学研究 3		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	渡邊 友亮	

授業の概要・到達目標

研究領域：「先端機能無機材料探索とその自然環境にやさしい合成プロセスの開発」

研究概要：現在我々の享受している生活環境は高度に発達した物質・材料なく語ることにはできない。同時に多量の物質・材料を生産・消費したために地球上のあらゆる場面で自然環境が破壊されているのも周知の事実である。本研究室では次のような研究領域を通して未来の地球環境保全に貢献したいと考える。

- ①先端機能物質合成：高効率の次世代ナノフォトニック材料（高効率の次世代照明への応用により長寿命化やエネルギー消費量の削減）、可視光応答型水分解光触媒（太陽エネルギーから直接水素を生成、真のグリーンエネルギーへの挑戦）、その他
- ②低環境負荷材料作製プロセス：素晴らしい環境機能を持った物質でも実際の製品化の際に多大なエネルギーを消費するようでは環境にやさしいとはいえない。そこで溶液プロセスなどの液相プロセスを積極的に応用し、環境負荷の小さな先端機能材料作製プロセスを開発する。

授業内容

無機工業化学研究 3・4 の内容を示す。

指導テーマ

- [第 1 回～ 4 回] 光触媒の合成
- [第 5 回～ 8 回] 希土類ドーパ酸化ナノ粒子のソルボサーマル合成とその UPC バイオイメージングへの応用
- [第 9 回～12 回] 希土類ドーパ酸化ナノ粒子の水熱合成とその発光物性
- [第13回～16回] 新規複合酸窒化物材料の探索
- [第17回～20回] ペロブスカイト型複合窒化物のアンモニウムサーマル合成
- [第21回～24回] 磁性金属内包カーボンナノカプセルの液相合成
- [第25回～28回] 窒化物蛍光体の合成

進行計画

本研究室では個人が選択した研究課題を通じて、自立した化学系研究者育成を念頭に置いた教育・研究を行う。実際の研究遂行には問題提起能力、問題解決能力、実験技術、データ整理能力、報告書作成能力、成果発表能力、語学力、研究者同士のコミュニケーション能力など多彩な力を身につけることが肝要である。この中でも特に問題提起能力は重要であるが通常の授業では習得し難いものである。本研究室では各自の課題進行に従って発生するであろう数々の問題点を積極的にピックアップ、整理し、討論を通じて問題解決方法の模索をするといった手法で研究を遂行してゆく。

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

疑問に感じたことは事前に調査してくる。

教科書

特になし

参考書

特になし

成績評価の方法

日常の研究活動、研究ディスカッション、中間発表、学会発表の内容を総合して評価する。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	無機工業化学研究 4		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	渡邊 友亮	

授業の概要・到達目標

研究領域：「先端機能無機材料探索とその自然環境にやさしい合成プロセスの開発」

研究概要：現在我々の享受している生活環境は高度に発達した物質・材料なく語ることにはできない。同時に多量の物質・材料を生産・消費したために地球上のあらゆる場面で自然環境が破壊されているのも周知の事実である。本研究室では次のような研究領域を通して未来の地球環境保全に貢献したいと考える。

- ①先端機能物質合成：高効率の次世代ナノフォトニック材料（高効率の次世代照明への応用により長寿命化やエネルギー消費量の削減）、可視光応答型水分解光触媒（太陽エネルギーから直接水素を生成、真のグリーンエネルギーへの挑戦）、その他
- ②低環境負荷材料作製プロセス：素晴らしい環境機能を持った物質でも実際の製品化の際に多大なエネルギーを消費するようでは環境にやさしいとはいえない。そこで溶液プロセスなどの液相プロセスを積極的に応用し、環境負荷の小さな先端機能材料作製プロセスを開発する。

授業内容

無機工業化学研究 3・4 の内容を示す。

指導テーマ

- [第 1 回～ 4 回] 光触媒の合成
- [第 5 回～ 8 回] 希土類ドーパ酸化ナノ粒子のソルボサーマル合成とその UPC バイオイメージングへの応用
- [第 9 回～12 回] 希土類ドーパ酸化ナノ粒子の水熱合成とその発光物性
- [第13回～16回] 新規複合酸窒化物材料の探索
- [第17回～20回] ペロブスカイト型複合窒化物のアンモニウムサーマル合成
- [第21回～24回] 磁性金属内包カーボンナノカプセルの液相合成
- [第25回～28回] 窒化物蛍光体の合成

進行計画

本研究室では個人が選択した研究課題を通じて、自立した化学系研究者育成を念頭に置いた教育・研究を行う。実際の研究遂行には問題提起能力、問題解決能力、実験技術、データ整理能力、報告書作成能力、成果発表能力、語学力、研究者同士のコミュニケーション能力など多彩な力を身につけることが肝要である。この中でも特に問題提起能力は重要であるが通常の授業では習得し難いものである。本研究室では各自の課題進行に従って発生するであろう数々の問題点を積極的にピックアップ、整理し、討論を通じて問題解決方法の模索をするといった手法で研究を遂行してゆく。

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

疑問に感じたことは事前に調査してくる。

教科書

特になし

参考書

特になし

成績評価の方法

日常の研究活動、研究ディスカッション、中間発表、修士論文発表会、修士論文の内容を総合して評価する。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	土本 晃久	

授業の概要・到達目標

[新規ルイス酸触媒反応の開発と新しい機能性材料開発への応用]

市場に出回っている医薬品や化粧品あるいは電子デバイス材料などの多くが、既存の有機合成反応を駆使して作られているが、これらの有機反応は効率面や環境調和の点で改善すべき点も多い。そこで本研究室では、高効率で且つ、環境にも優しい新規触媒的炭素-炭素結合形成反応の開発を中心に研究を展開する。具体的には、ルイス酸(例えば $M(OSO_2CF_3)_n$ 等に代表される金属スルホナート)を触媒として主に利用することで炭化水素官能基(炭素-炭素三重結合, 炭素-炭素二重結合, 炭素-炭素単結合, 炭素-水素結合)を活性化し、生じた炭素求電子種に対して様々な炭素求核剤を反応させることによる新規反応の開発を目指す。新規反応からは新規化合物が得られることが特徴であり、骨格によってはその光学特性を評価し、例えば、新規有機 EL 材料の開発といった境界領域研究への積極的な展開も図る。以下の 1) —5) が代表的な研究内容であり、これらを中心とする研究テーマを実施する。

- 1) 芳香族化合物および芳香族複素環化合物を炭素求核剤に用いる環境調和型新規付加反応の開発
- 2) 縮合多環式芳香族化合物の新規合成法の開発と生成物の光電子材料開発への応用
- 3) 炭素-水素結合の活性化を利用する新規酸化のカップリング反応の開発
- 4) 炭素-炭素単結合の切断を利用する新規触媒反応の開発
- 5) 二種類の金属触媒の共同作用を利用する新規炭素-炭素結合形成反応の開発

当研究室では、有機化学の見地における実験遂行能力・実験結果の解析能力・問題解決能力・研究成果の取りまとめ能力が身に付くよう誠心誠意指導します。最終的には、社会に出て、第一線で活躍できる実験研究者の育成を目指します。

授業内容

- [第1回] イントロダクション
実験をおこなう上での注意事項について解説し、事故の発生を未然に防ぐための心構えについて十分に理解する。
- [第2回] 新規触媒反応の開発：文献検索 (1) -触媒について
自身が実現・開発したい反応について、研究のバックグラウンドを詳細に調べ、自身の研究の位置付けを明らかにする。
- [第3回] 新規触媒反応の開発：文献検索 (2) -求核剤について
自身が実現・開発したい反応について、研究のバックグラウンドを詳細に調べ、自身の研究の位置付けを明らかにする。
- [第4回] 新規触媒反応の開発：文献検索 (3) -求電子剤について
自身が実現・開発したい反応について、研究のバックグラウンドを詳細に調べ、自身の研究の位置付けを明らかにする。
- [第5回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (1)
自身が実現・開発したい反応について、好ましい反応溶媒の設定を実現する。
- [第6回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (2)
上記に引き続き、自身が実現・開発したい反応について、好ましい反応溶媒の設定を実現する。ここでは、主に触媒と相性の良い溶媒を調べる。
- [第7回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (3)
上記に引き続き、自身が実現・開発したい反応について、好ましい反応溶媒の設定を実現する。ここでは、主に求核剤と相性の良い溶媒を調べる。

- [第8回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (4)
上記に引き続き、自身が実現・開発したい反応について、好ましい反応溶媒の設定を実現する。ここでは、主に求電子剤と相性の良い溶媒を調べる。
- [第9回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (5)
上記に引き続き、自身が実現・開発したい反応について、混合溶媒系の可能性についても探索する。
- [第10回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (6)
上記に引き続き、自身が実現・開発したい反応について、好ましい触媒の設定を実現する。ここでは、主に反応の進行に適した中心金属の探索を行う。
- [第11回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (7)
上記に引き続き、自身が実現・開発したい反応について、好ましい触媒の設定を実現する。ここでは、主に反応の進行に適した配位子の探索を行う。
- [第12回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (8)
上記に引き続き、自身が実現・開発したい反応について、好ましい触媒の設定を実現する。ここでは、主に触媒の回収・再利用の可能性も含めて適した触媒を調べる。
- [第13回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (9)
上記に引き続き、自身が実現・開発したい反応について、混合触媒系の可能性についても探索する。
- [第14回] これまでの実験内容を振り返り、研究成果の中間的な取りまとめをおこない、中間発表をおこなう。

履修上の注意

本研究室は、有機合成化学の研究室であり、有機化学に関する知識を必要とします。有機工業化学研究 1~4 を履修する人は、学部講義の有機立体化学・有機合成化学は最低限履修しておくこと。他大出身者に関してはこの限りではありませんが、マクマリーレベルの有機化学の知識を有していること。

準備学習(予習・復習等)の内容

自身の研究テーマに関連する学術論文においては、積極的に文献検索し、日常的に目を通しておく努力が必要である。

教科書

特に指定はしない。

参考書

適宜指示する。

成績評価の方法

研究に対する姿勢 (30%)・研究の進展状況 (30%)・研究討議における積極性 (20%)・勉強会での姿勢 (20%) を総合して評価する。

その他

研究活動をする上で厳守してもらいたい点を以下に明記します。

- 1) 研究室へは、朝 9 時 30 分までに来室し直ちに実験を開始する。
- 2) 一人では決して実験をしない。
- 3) 実験室では、常時実験用の眼鏡をかけて目を保護すること。
- 4) 未経験の反応を行なう際には、スタッフか経験者の意見を良く聞いてから作業に取りかかること。
- 5) 溶媒の蒸留を行なっている最中は、研究室を無人にしないこと。
- 6) 担当教員が不在の時は、新しい実験反応は開始しない。

指導テーマ

相互に相談の上、決定する。

進行計画

定期的に報告会を実施し、その都度、研究の進捗状況を確認した上で、適宜、以降の計画を立てる。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 2		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	土本 晃久	

授業の概要・到達目標

[新規ルイス酸触媒反応の開発と新しい機能性材料開発への応用]

市場に出回っている医薬品や化粧品あるいは電子デバイス材料などの多くが、既存の有機合成反応を駆使して作られているが、これらの有機反応は効率面や環境調和の点で改善すべき点も多い。そこで本研究室では、高効率で且つ、環境にも優しい新規触媒的炭素—炭素結合形成反応の開発を中心に研究を展開する。具体的には、ルイス酸（例えば $M(OSO_2CF_3)_n$ 等に代表される金属スルホナート）を触媒として主に利用することで炭化水素官能基（炭素—炭素三重結合，炭素—炭素二重結合，炭素—炭素単結合，炭素—水素結合）を活性化し，生じた炭素求電子種に対して様々な炭素求核剤を反応させることによる新規反応の開発を目指す。新規反応からは新規化合物が得られることが特徴であり，骨格によってはその光学特性を評価し，例えば，新規有機 EL 材料の開発といった境界領域研究への積極的な展開も図る。以下の 1) —5) が代表的な研究内容であり，これらを中心とする研究テーマを実施する。

- 1) 芳香族化合物および芳香族複素環化合物を炭素求核剤に用いる環境調和型新規付加反応の開発
- 2) 縮合多環式芳香族化合物の新規合成法の開発と生成物の光電子材料開発への応用
- 3) 炭素—水素結合の活性化を利用する新規酸化的カップリング反応の開発
- 4) 炭素—炭素単結合の切断を利用する新規触媒反応の開発
- 5) 二種類の金属触媒の共同作用を利用する新規炭素—炭素結合形成反応の開発

当研究室では，有機化学的見地における実験遂行能力・実験結果の解析能力・問題解決能力・研究成果の取りまとめ能力が身に付くよう誠心誠意指導します。最終的には，社会に出て，第一線で活躍できる実験研究者の育成を目指します。

授業内容

- [第1回] イントロダクション
実験をおこなう上での注意事項について解説し，事故の発生を未然に防ぐための心構えについて改めて十分に理解する。
- [第2回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (10)
自身が実現・開発したい反応についてこれまでに検討してきた反応溶媒・触媒が十分でなければ，ここで改めて再検討し，微調整をおこなう。特に，中心金属の形式酸化数が最適であるかを調べる。
- [第3回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (11)
自身が実現・開発したい反応についてこれまでに検討してきた反応溶媒・触媒が十分でなければ，ここで改めて再検討し，微調整をおこなう。特に，中心金属の電子状態をチューニングする。
- [第4回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (12)
自身が実現・開発したい反応についてこれまでに検討してきた反応溶媒・触媒が十分でなければ，ここで改めて再検討し，微調整をおこなう。特に，反応の様々な選択性を制御する上で必要な環境を整える。

- [第5回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (13)
自身が実現・開発したい反応について，収率・選択性を向上させるために好ましい添加剤があれば，その添加剤の効果を種々検討する。反応系内で生成する副生成物が反応に悪影響を及ぼしている可能性がある場合は，その効果を抑制できる添加剤を探索する。
- [第6回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (14)
自身が実現・開発したい反応について，収率・選択性を向上させるために好ましい添加剤があれば，その添加剤の効果を種々検討する。主に，副反応を抑制できる効果のある添加剤を探索する。
- [第7回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (15)
自身が実現・開発したい反応について，収率・選択性を向上させるために好ましい添加剤があれば，その添加剤の効果を種々検討する。主に，触媒活性を高めることができる添加剤を探索する。
- [第8回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (16)
自身が実現・開発したい反応について，収率・選択性を向上させるために好ましい添加剤があれば，その添加剤の効果を種々検討する。主に，触媒回転数を高めることができる添加剤を探索する。
- [第9回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (17)
自身が実現・開発したい反応について，収率・選択性を向上させるために好ましい添加剤があれば，その添加剤の効果を種々検討する。主に，活性化エネルギーを低下させることができる添加剤を探索する。
- [第10回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (18) — 反応速度の観点から
自身が実現・開発したい反応について，適切な反応温度を設定する。
- [第11回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (19) — 反応効率の観点から
自身が実現・開発したい反応について，適切な反応温度を設定する。
- [第12回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (20) — 生成物の収率の観点から
自身が実現・開発したい反応について，適切な反応時間を設定する。
- [第13回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (21) — 様々な選択性の観点から
自身が実現・開発したい反応について，適切な反応時間を設定する。
- [第14回] これまでの実験内容を振り返り，研究成果の中間的な取りまとめをおこなう，研究内容の中間発表をおこなう。

履修上の注意

本研究室は，有機合成化学の研究室であり，有機化学に関する知識を必要とします。有機工業化学研究 1～4 を履修する人は，学部講義の有機立体化学・有機合成化学は最低限履修しておくこと。他大出身者に関してはこの限りではありませんが，マクマリーレベルの有機化学の知識を有していること。

準備学習（予習・復習等）の内容

自身の研究テーマに関連する学術論文においては，積極的に文献検索し，日常的に目を通しておく努力が必要である。

教科書

特に指定はしない。

参考書

適宜指示する。

成績評価の方法

研究に対する姿勢（30%）・研究の進展状況（30%）・研究討議における積極性（20%）・勉強会での姿勢（20%）を総合して評価する。

その他

研究活動をする上で厳守してもらいたい点を以下に明記します。

- 1) 研究室へは、朝9時30分までに来室し直ちに実験を開始する。
- 2) 一人では決して実験をしない。
- 3) 実験室では、常時実験用の眼鏡をかけて目を保護すること。
- 4) 未経験の反応を行なう際には、スタッフか経験者の意見を良く聞いてから作業に取りかかること。
- 5) 溶媒の蒸留を行なっている最中は、研究室を無人にしないこと。
- 6) 担当教員が不在の時は、新しい実験反応は開始しない。

指導テーマ

相互に相談の上、決定する。

進行計画

定期的に報告会を実施し、その都度、研究の進捗状況を確認した上で、適宜、以降の計画を立てる。

応用化学専攻		備考	
科目名	有機工業化学研究 3		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	土本 晃久	

授業の概要・到達目標

[新規ルイス酸触媒反応の開発と新しい機能性材料開発への応用]

市場に出回っている医薬品や化粧品あるいは電子デバイス材料などの多くが、既存の有機合成反応を駆使して作られているが、これらの有機反応は効率面や環境調和の点で改善すべき点も多い。そこで本研究室では、高効率で且つ、環境にも優しい新規触媒の炭素-炭素結合形成反応の開発を中心に研究を展開する。具体的には、ルイス酸（例えば $M(OSO_2CF_3)_n$ 等に代表される金属スルホナート）を触媒として主に利用することで炭化水素官能基（炭素-炭素三重結合、炭素-炭素二重結合、炭素-炭素単結合、炭素-水素結合）を活性化し、生じた炭素求電子種に対して様々な炭素求核剤を反応させることによる新規反応の開発を目指す。新規反応からは新規化合物が得られることが特徴であり、骨格によってはその光学特性を評価し、例えば、新規有機 EL 材料の開発といった境界領域研究への積極的な展開も図る。以下の1) —5) が代表的な研究内容であり、これらを中心とする研究テーマを実施する。

- 1) 芳香族化合物および芳香族複素環化合物を炭素求核剤に用いる環境調和型新規付加反応の開発
- 2) 縮合多環式芳香族化合物の新規合成法の開発と生成物の光電子材料開発への応用
- 3) 炭素-水素結合の活性化を利用する新規酸化的カップリング反応の開発
- 4) 炭素-炭素単結合の切断を利用する新規触媒反応の開発
- 5) 二種類の金属触媒の共同作用を利用する新規炭素-炭素結合形成反応の開発

当研究室では、有機化学的見地における実験遂行能力・実験結果の解析能力・問題解決能力・研究成果の取りまとめ能力が身に付くよう誠心誠意指導します。最終的には、社会に出て、第一線で活躍できる実験研究者の育成を目指します。

授業内容

- [第1回] イントロダクション
実験をおこなう上での注意事項について解説し、事故の発生を未然に防ぐための心構えについて改めて十分に理解する。
- [第2回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (22) - 生成物の立体選択性の観点から
自身が実現・開発したい反応についてこれまでに検討してきた反応溶媒・触媒・添加剤・反応温度・反応時間が十分に設定できていなければ、ここで改めて再検討し、微調整をおこなう。
- [第3回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (23) - 生成物の位置選択性の観点から
自身が実現・開発したい反応についてこれまでに検討してきた反応溶媒・触媒・添加剤・反応温度・反応時間が十分に設定できていなければ、ここで改めて再検討し、微調整をおこなう。
- [第4回] 新規触媒反応の開発：反応条件の設定 (24) - 最終調整
自身が実現・開発したい反応についてこれまでに検討してきた反応溶媒・触媒・添加剤・反応温度・反応時間が十分に設定できていなければ、ここで改めて再検討し、微調整をおこなう。

- [第5回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討
(1) -求核剤の炭素鎖長の効果について
自身が実現・開発したい反応について、設定した反応条件を基に、適用可能な基質について検討する。
- [第6回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討
(2) -求核剤の炭素鎖構造の効果について
自身が実現・開発したい反応について、設定した反応条件を基に、適用可能な基質について検討する。
- [第7回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討
(3) -求核剤における官能基許容性について
自身が実現・開発したい反応について、設定した反応条件を基に、適用可能な基質について検討する。
- [第8回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討
(4) -求核剤における電子供与基の効果について
自身が実現・開発したい反応について、設定した反応条件を基に、適用可能な基質について検討する。
- [第9回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討
(5) -求核剤における電子求引基の効果について
自身が実現・開発したい反応について、設定した反応条件を基に、適用可能な基質について検討する。
- [第10回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討
(6) -求核剤における立体効果について
自身が実現・開発したい反応について、設定した反応条件を基に、適用可能な基質について検討する。
- [第11回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討
(7) -求電子剤の炭素鎖長の効果について
自身が実現・開発したい反応について、設定した反応条件を基に、適用可能な基質について検討する。
- [第12回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討
(8) -求電子剤の炭素鎖構造の効果について
自身が実現・開発したい反応について、設定した反応条件を基に、適用可能な基質について検討する。
- [第13回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討
(9) -求電子剤における官能基許容性について
自身が実現・開発したい反応について、設定した反応条件を基に、適用可能な基質について検討する。
- [第14回] これまでの実験内容を振り返り、研究成果の中間的な取りまとめをおこない、研究内容の中間発表をおこなう。

履修上の注意

本研究室は、有機合成化学の研究室であり、有機化学に関する知識を必要とします。有機工業化学研究1～4を履修する人は、学部講義の有機立体化学・有機合成化学は最低限履修しておくこと。他大出身者に関してはこの限りではありませんが、マクマリーレベルの有機化学の知識を有していること。

準備学習（予習・復習等）の内容

自身の研究テーマに関連する学術論文においては、積極的に文献検索し、日常的に目を通しておく努力が必要である。

教科書

特に指定はしない。

参考書

必要があれば、適宜指示する。

成績評価の方法

研究に対する姿勢（30%）・研究の進展状況（30%）・研究討議における積極性（20%）・勉強会での姿勢（20%）を総合して評価する。

その他

研究活動をする上で厳守してもらいたい点を以下に明記します。

- 1) 研究室へは、朝9時30分までに来室し直ちに実験を開始する。
- 2) 一人では決して実験をしない。
- 3) 実験室では、常時実験用の眼鏡をかけて目を保護すること。
- 4) 未経験の反応を行なう際には、スタッフか経験者の意見を良く聞いてから作業に取りかかること。
- 5) 溶媒の蒸留を行なっている最中は、研究室を無人にしないこと。
- 6) 担当教員が不在の時は、新しい実験反応は開始しない。

指導テーマ

相互に相談の上、決定する。

進行計画

定期的に報告会を実施し、その都度、研究の進捗状況を確認した上で、適宜、以降の計画を立てる。

応用化学専攻		備考	
科目名	有機工業化学研究 4		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	土本 晃久	

授業の概要・到達目標

[新規ルイス酸触媒反応の開発と新しい機能性材料開発への応用]

市場に出回っている医薬品や化粧品あるいは電子デバイス材料などの多くが、既存の有機合成反応を駆使して作られているが、これらの有機反応は効率面や環境調和の点で改善すべき点も多い。そこで本研究室では、高効率で且つ、環境にも優しい新規触媒の炭素-炭素結合形成反応の開発を中心に研究を展開する。具体的には、ルイス酸（例えば $M(OSO_2CF_3)_n$ 等に代表される金属スルホナート）を触媒として主に利用することで炭化水素官能基（炭素-炭素三重結合，炭素-炭素二重結合，炭素-炭素単結合，炭素-水素結合）を活性化し，生じた炭素求電子種に対して様々な炭素求核剤を反応させることによる新規反応の開発を目指す。新規反応からは新規化合物が得られることが特徴であり，骨格によってはその光学特性を評価し，例えば，新規有機 EL 材料の開発といった境界領域研究への積極的な展開も図る。以下の 1) —5) が代表的な研究内容であり，これらを中心とする研究テーマを実施する。

- 1) 芳香族化合物および芳香族複素環化合物を炭素求核剤に用いる環境調和型新規付加反応の開発
- 2) 縮合多環式芳香族化合物の新規合成法の開発と生成物の光電子材料開発への応用
- 3) 炭素-水素結合の活性化を利用する新規酸化的カップリング反応の開発
- 4) 炭素-炭素単結合の切断を利用する新規触媒反応の開発
- 5) 二種類の金属触媒の共同作用を利用する新規炭素-炭素結合形成反応の開発

当研究室では，有機化学の見地における実験遂行能力・実験結果の解析能力・問題解決能力・研究成果の取りまとめ能力が身に付くよう誠心誠意指導します。最終的には，社会に出て，第一線で活躍できる実験研究者の育成を目指します。

授業内容

- [第1回] イントロダクション
実験をおこなう上での注意事項について解説し，事故の発生を未然に防ぐための心構えについて改めて十分に理解する。
- [第2回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討 (10) -求電子剤における電子供与基の効果について
自身が実現・開発したい反応について，設定した反応条件を基に，適用可能な基質について検討する。
- [第3回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討 (11) -求電子剤における電子求引基の効果について
自身が実現・開発したい反応について，設定した反応条件を基に，適用可能な基質について検討する。
- [第4回] 新規触媒反応の開発：適用可能な基質の検討 (12) -求電子剤における立体効果について
自身が実現・開発したい反応について，設定した反応条件を基に，適用可能な基質について検討する。

- [第5回] 新規触媒反応の開発：生成物の合成化学的な利用・応用 (1)
自身で開発した反応を，生理活性分子合成へと応用する。
- [第6回] 新規触媒反応の開発：生成物の合成化学的な利用・応用 (2)
自身で開発した反応を，天然物合成へと応用する。
- [第7回] 新規触媒反応の開発：生成物の合成化学的な利用・応用 (3)
自身で開発した反応を，農薬合成へと応用する。
- [第8回] 新規触媒反応の開発：生成物の合成化学的な利用・応用 (4)
自身で開発した反応を，機能性分子合成へと応用する。
- [第9回] 新規触媒反応の開発：生成物の合成化学的な利用・応用 (5)
自身で開発した反応を，電子材料合成へと応用する。
- [第10回] 新規触媒反応の開発：反応機構に対する考察 (1) -触媒の関与について
自身で開発した反応の反応機構を調べるための実験をおこない，妥当な反応機構を実験科学的に立証する。
- [第11回] 新規触媒反応の開発：反応機構に対する考察 (2) -律速段階の特定について
自身で開発した反応の反応機構を調べるための実験をおこない，妥当な反応機構を実験科学的に立証する。
- [第12回] 新規触媒反応の開発：修士論文の作成 (1) -研究の背景について
自身で開発した反応を，研究の背景・反応条件の設定・基質の適用範囲を調べた実験結果・生成物の合成化学的な利用・反応機構・結論の各章にわけて修士論文を作成する。
- [第13回] 新規触媒反応の開発：修士論文の作成 (2) -実験結果について
自身で開発した反応を，研究の背景・反応条件の設定・基質の適用範囲を調べた実験結果・生成物の合成化学的な利用・反応機構・結論の各章にわけて修士論文を作成する。
- [第14回] 新規触媒反応の開発：修士論文の作成 (3) -考察について
自身で開発した反応を，研究の背景・反応条件の設定・基質の適用範囲を調べた実験結果・生成物の合成化学的な利用・反応機構・結論の各章にわけて修士論文を作成する。

履修上の注意

本研究室は，有機合成化学の研究室であり，有機化学に関する知識を必要とします。有機工業化学研究 1～4 を履修する人は，学部講義の有機立体化学・有機合成化学は最低限履修しておくこと。他大出身者に関してはこの限りではありませんが，マクマリーレベルの有機化学の知識を有していること。

準備学習（予習・復習等）の内容

自身の研究テーマに関連する学術論文においては，積極的に文献検索し，日常的に目を通しておく努力が必要である。

教科書

特に指定はしない。

参考書

必要があれば，適宜指示する。

成績評価の方法

研究に対する姿勢（30％）・研究の進展状況（30％）・研究討議における積極性（20％）・勉強会での姿勢（20％）を総合して評価する。

その他

研究活動をする上で厳守してもらいたい点を以下に明記します。

- 1) 研究室へは、朝9時30分までに来室し直ちに実験を開始する。
- 2) 一人では決して実験をしない。
- 3) 実験室では、常時実験用の眼鏡をかけて目を保護すること。
- 4) 未経験の反応を行なう際には、スタッフか経験者の意見を良く聞いてから作業に取りかかること。
- 5) 溶媒の蒸留を行なっている最中は、研究室を無人にしないこと。
- 6) 担当教員が不在の時は、新しい実験反応は開始しない。

指導テーマ

相互に相談の上、決定する。

進行計画

定期的に報告会を実施し、その都度、研究の進捗状況を確認した上で、適宜、以降の計画を立てる。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	永井 一清	

授業の概要・到達目標

先端機能材料に関連する未解決問題の中から研究対象となるテーマを決定し、独自の考えによって実験・解析を行い、そこから得られた結果を検討・考察する。さらに学術的・工学的に価値のある成果を出し、学会における講演会や学術論文誌においてその成果を発表することによって、社会に貢献する。本科目では、これらの研究活動を通じて未知の課題を特定し、適切なアプローチ方法を考え、計画的に実行し、その結果を工学的に正しく評価する能力の育成を目標としている。

授業内容

各自の研究テーマに従って併行して研究を遂行する際には、担当教員の指導を受ける必要がある。以下のスケジュールに従って演習形式の授業を実務する。

- (第1回) 研究計画の検討
- (第2回) 研究進捗状況の発表と評価1 (材料の設計)
- (第3回) 研究進捗状況の発表と評価2 (原料の精製)
- (第4回) 研究進捗状況の発表と評価3 (素材の合成)
- (第5回) 研究進捗状況の発表と評価4 (生成物の精製)
- (第6回) 研究進捗状況の発表と評価5 (生成物の構造解析)
- (第7回) 研究進捗状況の発表と評価6 (生成物の化学構造の決定)
- (第8回) 研究進捗状況の発表と評価7 (生成物を用いた成形加工)
- (第9回) 研究進捗状況の発表と評価8 (成形加工品の精製)
- (第10回) 研究進捗状況の発表と評価9 (成形加工品の構造解析)
- (第11回) 研究進捗状況の発表と評価10 (成形加工品の構造の決定)
- (第12回) 研究進捗状況の発表と評価11 (成形加工品の物性評価)
- (第13回) 研究進捗状況の発表と評価12 (成形加工品の機能性評価)
- (第14回) 研究成果の報告と講評

履修上の注意

本科目の遂行に際しては、高分子化学に精通している必要がある。これらの科目を十分に復習し、新たな知識を獲得するよう自己学習すること。取り扱う研究テーマは工学的・科学的に重要な内容を含んでおり、研究成果は人類共通の財産として発表する必要がある。機会を逃さず国内外の学会で積極的に発表すること。

準備学習（予習・復習等）の内容

毎時間予習及び復習内容を説明する。

教科書

特になし

参考書

特になし

成績評価の方法

研究に対する全般的な姿勢，研究討議における積極性や論理性，研究発表等を総合的に評価する。

評点の配分割合は，次の通りとする。

1. 研究内容40%
2. 研究能力30%
3. 発表能力30%

以上の合計により，60%以上を合格とする。

その他

指導テーマ

[新しい機能材料の提案とその創製]

人々の生活を豊かにするような新しい材料を創製することを目指す。本年度に予定している研究テーマ（仮題）は次の通りである。

- ・ケミカル・バイオハザード対策用ナノポーラス・エアフィルターの創製
- ・環境汚染物質除去用ナノコンポジットメンブレンの創製
- ・ナノファイバーテクノロジーを用いたバイオセパレーション材料の創製
- ・人工高分子材料の自己再生方法の提案とその材料の創製
- ・生分解が可能な無機高分子材料の設計方法の提案とその材料の創製
- ・クリーンエネルギー水素の新しい貯蔵方法の提案とその材料の創製

進行計画

既往研究に関する文献調査等を行い，研究テーマを絞り込むとともに具体的な研究計画を策定する。調査・研究においては，ゼミや研究報告会にて指導教員と議論を行いながら，研究成果を蓄積していく。学位論文の提出に向けて得られた研究成果の学術的意義や独創性を検討し，内容の整合性，論理展開の妥当性に留意しながら論文を作成していく。

4月上旬：研究スケジュールに関するガイダンス

7月上旬：研究報告書の提出

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 2		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	永井 一清	

授業の概要・到達目標

先端機能材料に関連する未解決問題の中から研究対象となるテーマを決定し，独自の考えによって実験・解析を行い，そこから得られた結果を検討・考察する。さらに学術的・工学的に価値のある成果を出し，学会における講演会や学術論文誌においてその成果を発遣することによって，社会に貢献する。本科目では，これらの研究活動を通じて未知の課題を特定し，適切なアプローチ方法を考え，計画的に実行し，その結果を工学的に正しく評価する能力の育成を目標としている。

授業内容

各自の研究テーマに従って併行して研究を遂行する際には，担当教員の指導を受ける必要がある。以下のスケジュールに従って演習形式の授業を実務する。

- (第1回) 研究計画の検討
- (第2回) 研究進捗状況の発表と評価1 (材料の設計)
- (第3回) 研究進捗状況の発表と評価2 (原料の精製)
- (第4回) 研究進捗状況の発表と評価3 (素材の合成)
- (第5回) 研究進捗状況の発表と評価4 (生成物の精製)
- (第6回) 研究進捗状況の発表と評価5 (生成物の構造解析)
- (第7回) 研究進捗状況の発表と評価6 (生成物の化学構造の決定)
- (第8回) 研究進捗状況の発表と評価7 (生成物を用いた成形加工)
- (第9回) 研究進捗状況の発表と評価8 (成形加工品の精製)
- (第10回) 研究進捗状況の発表と評価9 (成形加工品の構造解析)
- (第11回) 研究進捗状況の発表と評価10 (成形加工品の構造の決定)
- (第12回) 研究進捗状況の発表と評価11 (成形加工品の物性評価)
- (第13回) 研究進捗状況の発表と評価12 (成形加工品の機能性評価)
- (第14回) 研究成果の報告と講評

履修上の注意

本科目の遂行に際しては，高分子化学に精通している必要がある。これらの科目を十分に復習し，新たな知識を獲得するよう自己学習すること。取り扱う研究テーマは工学的・科学的に重要な内容を含んでおり，研究成果は人類共通の財産として発表する必要がある。機会を逃さず国内外の学会で積極的に発表すること。

準備学習（予習・復習等）の内容

毎時間予習及び復習内容を説明する。

教科書

特になし

参考書

特になし

成績評価の方法

研究に対する全般的な姿勢，研究討議における積極性や論理性，研究発表等を総合的に評価する。

評点の配分割合は，次の通りとする。

1. 研究内容40%
2. 研究能力30%
3. 発表能力30%

以上の合計により，60%以上を合格とする。

その他

指導テーマ

[新しい機能材料の提案とその創製]

人々の生活を豊かにするような新しい材料を創製することを目指す。本年度に予定している研究テーマ（仮題）は次の通りである。

- ・ケミカル・バイオハザード対策用ナノポーラス・エアフィルター
- ・環境汚染物質除去用ナノコンポジットメンブレンの創製
- ・ナノファイバーテクノロジーを用いたバイオセパレーション材料の創製
- ・人工高分子材料の自己再生方法の提案とその材料の創製
- ・生分解可能な無機高分子材料の設計方法の提案とその材料の創製
- ・クリーンエネルギー水素の新しい貯蔵方法の提案とその材料の創製

進行計画

既往研究に関する文献調査等を行い，研究テーマを絞り込むとともに具体的な研究計画を策定する。調査・研究においては，ゼミや研究報告会にて指導教員と議論を行いながら，研究成果を蓄積していく。学位論文の提出に向けて得られた研究成果の学術的意義や独創性を検討し，内容の整合性，論理展開の妥当性に留意しながら論文を作成していく。

9月下旬：研究スケジュールに関するガイダンス

1月上旬：研究報告書の提出

応用化学専攻		備考	
科目名	有機工業化学研究 3		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	永井 一清	

授業の概要・到達目標

先端機能材料に関連する未解決問題の中から研究対象となるテーマを決定し，独自の考えによって実験・解析を行い，そこから得られた結果を検討・考察する。さらに学術的・工学的に価値のある成果を出し，学会における講演会や学術論文誌においてその成果を発遣をすることによって，社会に貢献する。本科目では，これらの研究活動を通じて未知の課題を特定し，適切なアプローチ方法を考え，計画的に実行し，その結果を工学的に正しく評価する能力の育成を目標としている。

授業内容

各自の研究テーマに従って併行を遂行する際には，担当教員の指導を受ける必要がある。以下のスケジュールに従って演習形式の授業を実務する。

- (第1回) 研究計画の検討
- (第2回) 研究進捗状況の発表と評価1
- (第3回) 研究進捗状況の発表と評価2
- (第4回) 研究進捗状況の発表と評価3
- (第5回) 研究進捗状況の発表と評価4
- (第6回) 研究進捗状況の発表と評価5
- (第7回) 研究進捗状況の発表と評価6
- (第8回) 研究進捗状況の発表と評価7
- (第9回) 研究進捗状況の発表と評価8
- (第10回) 研究進捗状況の発表と評価9
- (第11回) 研究進捗状況の発表と評価10
- (第12回) 研究進捗状況の発表と評価11
- (第13回) 研究進捗状況の発表と評価12
- (第14回) 研究成果の報告と講評

履修上の注意

本科目の遂行に際しては，高分子化学に精通している必要がある。これらの科目を十分に復習し，新たな知識を獲得するよう自己学習すること。取り扱う研究テーマは工学的・科学的に重要な内容を含んでおり，研究成果は人類共通の財産として発表する必要がある。機会を逃さず国内外の学会で積極的に発表すること。

準備学習（予習・復習等）の内容

毎時間予習及び復習内容を説明する。

教科書

特になし

参考書

特になし

成績評価の方法

研究に対する全般的な姿勢，研究討議における積極性や論理性，研究発表等を総合的に評価する。

評点の配分割合は，次の通りとする。

1. 研究内容40%
2. 研究能力30%
3. 発表能力30%

以上の合計により，60%以上を合格とする。

その他

指導テーマ

[新しい機能材料の提案とその創製]

人々の生活を豊かにするような新しい材料を創製することを旨とする。本年度に予定している研究テーマ(仮題)は次の通りである。

- ・ケミカル・バイオハザード対策用ナノポーラス・エアークリアフィルターの創製
- ・環境汚染物質除去用ナノコンポジットメンブレンの創製
- ・ナノファイバーテクノロジーを用いたバイオセパレーション材料の創製
- ・人工高分子材料の自己再生方法の提案とその材料の創製
- ・生分解可能な無機高分子材料の設計方法の提案とその材料の創製
- ・クリーンエネルギー水素の新しい貯蔵方法の提案とその材料の創製
- ・有害大気汚染物質のゼロエミッション・システム化のための方法の提案とそのための材料の創製
- ・地球温室化ガス削減のための分離除去材料とシステムの研究

進行計画

既往研究に関する文献調査等を行い、研究テーマを絞り込むとともに具体的な研究計画を策定する。調査・研究においては、ゼミや研究報告会にて指導教員と議論を行いながら、研究成果を蓄積していく。学位論文の提出に向けて得られた研究成果の学術的意義や独創性を検討し、内容の整合性、論理展開の妥当性に留意しながら論文を作成していく。

4月上旬：研究スケジュールに関するガイダンス

7月上旬：研究報告書の提出

応用化学専攻		備考	
科目名	有機工業化学研究 4		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	永井 一清	

授業の概要・到達目標

先端機能材料に関連する未解決問題の中から研究対象となるテーマを決定し、独自の考えによって実験・解析を行い、そこから得られた結果を検討・考察する。さらに学術的・工学的に価値のある成果を出し、学会における講演会や学術論文誌においてその成果を発信することによって、社会に貢献する。本科目では、これらの研究活動を通じて未知の課題を特定し、適切なアプローチ方法を考え、計画的に実行し、その結果を工学的に正しく評価する能力の育成を目標としている。

授業内容

各自の研究テーマに従って併行して遂行する際には、担当教員の指導を受ける必要がある。以下のスケジュールに従って演習形式の授業を実務する。

- (第1回) 研究計画の検討
- (第2回) 研究進捗状況の発表と評価1
- (第3回) 研究進捗状況の発表と評価2
- (第4回) 研究進捗状況の発表と評価3
- (第5回) 研究進捗状況の発表と評価4
- (第6回) 研究進捗状況の発表と評価5
- (第7回) 研究進捗状況の発表と評価6
- (第8回) 研究進捗状況の発表と評価7
- (第9回) 研究進捗状況の発表と評価8
- (第10回) 研究進捗状況の発表と評価9
- (第11回) 研究進捗状況の発表と評価10
- (第12回) 研究進捗状況の発表と評価11
- (第13回) 研究進捗状況の発表と評価12
- (第14回) 研究成果の報告と講評

履修上の注意

本科目の遂行に際しては、高分子化学に精通している必要がある。これらの科目を十分に復習し、新たな知識を獲得するよう自己学習すること。取り扱う研究テーマは工学的・科学的に重要な内容を含んでおり、研究成果は人類共通の財産として発表する必要がある。機会を逃さず国内外の学会で積極的に発表すること。

準備学習(予習・復習等)の内容

毎時間予習及び復習内容を説明する。

教科書

特になし

参考書

特になし

成績評価の方法

研究に対する全般的な姿勢、研究討議における積極性や論理性、研究発表等を総合的に評価する。

評点の配分割合は、次の通りとする。

1. 研究内容40%
2. 研究能力30%
3. 発表能力30%

以上の合計により、60%以上を合格とする。

その他

指導テーマ

[新しい機能材料の提案とその創製]

人々の生活を豊かにするような新しい材料を創製することを旨とする。本年度に予定している研究テーマ(仮題)は次の通りである。

- ・ケミカル・バイオハザード対策用ナノポーラス・エアフィルター創製
- ・環境汚染物質除去用ナノコンポジットメンブレンの創製
- ・ナノファイバーテクノロジーを用いたバイオセパレーション材料の創製
- ・人工高分子材料の自己再生方法の提案とその材料の創製
- ・生分解可能な無機高分子材料の設計方法の提案とその材料の創製
- ・クリーンエネルギー水素の新しい貯蔵方法の提案とその材料の創製
- ・有害大気汚染物質のゼロエミッション・システム化のための方法の提案とそのための材料の創製
- ・地球温室化ガス削減のための分離除去材料とシステムの研究

進行計画

既往研究に関する文献調査等を行い、研究テーマを絞り込むとともに具体的な研究計画を策定する。調査・研究においては、ゼミや研究報告会にて指導教員と議論を行いながら、研究成果を蓄積していく。学位論文の提出に向けて得られた研究成果の学術的意義や独創性を検討し、内容の整合性、論理展開の妥当性に留意しながら論文を作成していく。

9月下旬: 研究スケジュールに関するガイダンス

2月上旬: 修士論文の提出

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任准教授 工博	本多 貴之	

授業の概要・到達目標

今現在、広く利用されている有機工業材料は化石燃料由来のものが主となっている。しかしながら、化石燃料はその資源量に限りがある事から、代替可能な部分については他の資源への転換が重要である。本研究では、この他の資源としてさまざまな天然物を利用することを目的とした研究を行う。

また、現状行われている天然物の利用について化学的な解釈を加えることで、より有用な利用方法の開発を可能とすることを目的としている。

国内外での学会(年1~2回)において発表できる内容に仕上げることを目標とする。

授業内容

概要に沿った論文の輪読、新手法の活用についての議論を行い、研究をどのように進めるかを決定する。(全14回)

- (第1回) ガイダンス・研究計画の検討
- (第2回) 対象とする天然物の選択
- (第3回) 実験・分析手法の選定
- (第4回) 中間発表〈1回目〉: 研究のテーマ及び目的の発表
- (第5回) 測定結果の評価
- (第6回) 測定条件の検討
- (第7回) 測定結果の再現性評価
- (第8回) 測定結果の数学的手法による解析
- (第9回) 中間発表〈2回目〉: 初期の測定結果についての発表
- (第10回) 学会発表に向けたデータの整理
- (第11回) 他手法への応用展開の検討
- (第12回) 複数手法における評価
- (第13回) 複数手法間での結果の統合
- (第14回) 中間発表〈3回目〉: 応用化学研究 1 の総括

履修上の注意

研究の立案・進め方に関しては討論の上決めることも多いので、討論に必要な知識は積極的に学習し研究を行うこと。

準備学習(予習・復習等)の内容

発表に必要な論文の内容をよく調べ、発表に臨むこと。

教科書

特に指定しない

参考書

有機合成および化学分析に関わる図書及び辞書

成績評価の方法

研究への積極的な関わり、自主的な進行計画の立案を評価する

その他

指導テーマ

今現在、広く利用されている有機工業材料は化石燃料由来のものが主となっている。しかしながら、化石燃料はその資源量に限りがある事から、代替可能な部分については他の資源への転換が重要な要素である。本研究では、この他の資源としてさまざまな天然物を利用することを目的とした研究を行う。

また、現状行われている天然物の利用について化学的な解釈を加えることで、より有用な利用方法の開発を可能とすることを目的としている。

本研究では主として以下のテーマを取り扱う。

- 1) 天然油脂を原材料とする高分子材料の開発
- 2) 天然塗料の重合反応および劣化反応の解析

進行計画

2ヶ月おきに中間発表を行い、研究室内での討論を行う。

また、研究成果は年2回を目安として学会の場での発表を目標とする。

応用化学専攻		備考	
科目名	有機工業化学研究 3		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任准教授 工博	本多 貴之	

授業の概要・到達目標

今現在、広く利用されている有機工業材料は化石燃料由来のものが主となっている。しかしながら、化石燃料はその資源量に限りがある事から、代替可能な部分については他の資源への転換が重要である。本研究では、この他の資源としてさまざまな天然物を利用することを目的とした研究を行う。

また、現状行われている天然物の利用について化学的な解釈を加えることで、より有用な利用方法の開発を可能とすることを目的としている。

国内外での学会（年1～2回）において発表できる内容に仕上げることを目標とする。

授業内容

概要に沿った論文の輪読、新手法の活用についての議論を行い、研究をどのように進めるかを決定する。（全14回）

履修上の注意

研究の立案・進め方に関しては討論の上決めることも多いので、討論に必要な知識は積極的に学習し研究を行うこと。

準備学習（予習・復習等）の内容

発表に必要な論文の内容をよく調べ、発表に臨むこと。

教科書

特に指定しない

参考書

有機合成および化学分析に関わる図書及び辞書

成績評価の方法

研究への積極的な関わり、自主的な進行計画の立案を評価する

その他

指導テーマ

今現在、広く利用されている有機工業材料は化石燃料由来のものが主となっている。しかしながら、化石燃料はその資源量に限りがある事から、代替可能な部分については他の資源への転換が重要な要素である。本研究では、この他の資源としてさまざまな天然物を利用することを目的とした研究を行う。

また、現状行われている天然物の利用について化学的な解釈を加えることで、より有用な利用方法の開発を可能とすることを目的としている。

本研究では主として以下のテーマを取り扱う。

- 1) 天然油脂を原材料とする高分子材料の開発
- 2) 天然塗料の重合反応および劣化反応の解析

進行計画

2ヶ月おきに中間発表を行い、研究室内での討論を行う。

また、研究成果は年2回を目安として学会の場での発表を目標とする。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	古谷 英二	

授業の概要・到達目標

混合物中に微量に存在する物質の分離は環境汚染の防止や高純度製品の製造に不可欠なものである。分離の原理は平衡もしくは速度の相異を利用するものであるが、これらの差を決定する因子は明らかでない場合が多い。また、操作法によっては設計法すら確立していない場合がある。

本研究では、吸着法を用いた分離操作および多糖類分解反応の制御法について研究を行う。また、研究方法について討論を行ない、各人の研究方法の確立も大きな目標である。

授業内容

各自の研究テーマを決定しそれに沿って研究を遂行するには、担当教員の指導を受ける必要がある。以下のスケジュールに従って演習形式で授業を行ない、研究指導を行う。

- 【第1回】 研究テーマを説明する
- 【第2回】 研究テーマの決定
- 【第3回】 研究テーマに関する文献調査結果の発表と評価
- 【第4回】 研究方法に関する発表と評価
- 【第5回】 研究進捗状況の発表と評価 (1) 吸着系 (吸着室-吸着材の組み合わせ) の選択
- 【第6回】 研究進捗状況の発表と評価 (2) 吸着装置の選択
- 【第7回】 研究進捗状況の発表と評価 (3) 実験操作条件の検討
- 【第8回】 研究進捗状況の発表と評価 (4) 解析方法の検討
- 【第9回】 研究進捗状況の発表と評価 (5) 平衡実験結果の解析
- 【第10回】 研究進捗状況の発表と評価 (6) 平衡実験における温度依存性の検討
- 【第11回】 研究進捗状況の発表と評価 (7) 拡散係数の濃度依存性の検討
- 【第12回】 研究進捗状況の発表と評価 (8) 速度実験における計算モデルの検討
- 【第13回】 研究進捗状況の発表と評価 (9) 拡散係数の温度依存性の検討
- 【第14回】 研究成果の報告と講評

履修上の注意

本科目の遂行に際しては、化学平衡論と物質移動論に精通している必要がある。これらの科目を復習してその内容を整理すると共に、新たな知識を獲得するように自己学習すること。

研究成果は国内・海外の学会にて積極的に発表すること。

準備学習 (予習・復習等) の内容

各種の分離方法について、分離の原理を整理しておくこと。各回の授業中に指摘された事項を整理して、総合的に把握できるようにすること。

教科書

Adsorption Technology for Air and Water Pollution Control by Kenneth E. Noll, Vassilios Gounaris and Wain-Sun Hou, Lewis Publishers, INC. 1992

参考書

- 1) On Physical Adsorption by Sydney Ross and James P. Oliver, Interscience Publishers 1964
- 2) The Mathematics of Diffusion by J. Crank, Clearendon Press 1975

成績評価の方法

評点の配分割合は、下記の通りとする。

1. 研究内容と研究成果 50%
 2. 研究能力 20%
 3. 発表能力 30%
- 以上の合計により60%以上を合格とする。

その他

指導テーマ

主な研究テーマの概略

- (1) 吸着質-吸着剤間の親和力を予測するために、吸着平衡実験と計算機による推算法の確立。
- (2) 環境汚染物質 (気相) の高圧吸着除去実験と操作設計法の確立。
- (3) 液相吸着速度の吸着剤依存性についての実験と計算機による推算法の確立。
- (4) 吸着法による多糖類分解反応の制御。

進行計画

各人が希望する研究課題について打合せを行ない、当面の目標を達成できる手段を討論する。討論に必要な材料は、各人が「調査」「実験」「計算」等により取りそろえる。手段が確定した後は、予備的な実験 (検討) を行い成果を蓄積する。

春学期終了後、これまで行なった半期分の研究成果の総括と今後の見通しについて打合せを行ない、最終目標と直近の目標を達成できる手段を討論する。また、得られた成果の学術的・工学的意義と独創性について討論する。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 2		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	古谷 英二	

授業の概要・到達目標

混合物中に微量に存在する物質の分離は環境汚染の防止や高純度製品の製造に不可欠なものである。分離の原理は平衡もしくは速度の相異を利用するものであるが、これらの差を決定する因子は明らかでない場合が多い。また、操作法によっては設計法すら確立していない場合がある。

本研究では、吸着法を用いた分離操作および多糖類分解反応の制御法について研究を行う。また、研究方法について討論を行ない、各人の研究方法の確立も大きな目標である。

授業内容

各自の研究テーマを決定しそれに沿って研究を遂行するには、担当教員の指導を受ける必要がある。以下のスケジュールに従って演習形式で授業を行ない、研究指導を行う。

- 【第1回】 応用化学研究 1 での成果発表と問題点の説明
- 【第2回】 研究テーマ変更の有無に関する発表と討論
- 【第3回】 研究テーマに関する文献調査結果の発表と評価
- 【第4回】 研究方法に関する発表と評価
- 【第5回】 研究進捗状況の発表と評価 (1) 速度実験結果の解析による計算モデルの検討
- 【第6回】 研究進捗状況の発表と評価 (2) 粒子内拡散係数の吸着室依存性の検討
- 【第7回】 研究進捗状況の発表と評価 (3) 上記の検討結果に基づく計算モデルの再検討
- 【第8回】 研究進捗状況の発表と評価 (4) 粒子内拡散係数の温度依存性の検討
- 【第9回】 研究進捗状況の発表と評価 (5) 上記の検討結果に基づく計算モデルの再検討
- 【第10回】 研究進捗状況の発表と評価 (6) 粒子内拡散係数の吸着剤依存性の検討
- 【第11回】 研究進捗状況の発表と評価 (7) 上記の検討結果に基づく計算モデルの再検討
- 【第12回】 研究進捗状況の発表と評価 (8) 粒子内拡散係数の依存性に関する総合的な検討
- 【第13回】 研究進捗状況の発表と評価 (9) 上記の検討結果に基づく計算モデルの再検討
- 【第14回】 研究成果の報告と講評

履修上の注意

本科目の遂行に際しては、化学平衡論と物質移動論に精通している必要がある。これらの科目を復習してその内容を整理すると共に、新たな知識を獲得するように自己学習すること。

研究成果は国内・海外の学会にて積極的に発表すること。

準備学習（予習・復習等）の内容

各種の分離方法について、分離の原理を整理しておくこと。各回の授業中に指摘された事項を整理して、総合的に把握できるようにすること。

教科書

Adsorption Technology for Air and Water Pollution Control by Kenneth E. Noll, Vassilios Gounaris and Wain-Sun Hou, Lewis Publishers, INC. 1992

参考書

- 1) On Physical Adsorption by Sydney Ross and James P. Oliver, Interscience Publishers 1964
- 2) The Mathematics of Diffusion by J. Crank, Clearendon Press 1975

成績評価の方法

評点の配分割合は、下記の通りとする。

1. 研究内容と研究成果 50%
 2. 研究能力 20%
 3. 発表能力 30%
- 以上の合計により60%以上を合格とする。

その他

指導テーマ

主な研究テーマの概略

- (1) 吸着質—吸着剤間の親和力を予測するために、吸着平衡実験と計算機による推算法の確立。
- (2) 環境汚染物質（気相）の高圧吸着除去実験と操作設計法の確立。
- (3) 液相吸着速度の吸着剤依存性についての実験と計算機による推算法の確立。
- (4) 吸着法による多糖類分解反応の制御。

進行計画

秋学期終了後、これまで行なった半期分の研究成果の総括と今後の見通しについて打合せを行ない、最終目標と直近の目標を達成できる手段を討論する。また、得られた成果の学術的・工学的意義と独創性について討論する。

応用化学専攻		備考	
科目名	化学工学研究3		
開講期	春学期集中	単位	演4
担当者	専任教授 工博	古谷 英二	

授業の概要・到達目標

混合物中に微量に存在する物質の分離は環境汚染の防止や高純度製品の製造に不可欠なものである。分離の原理は平衡もしくは速度の相異を利用するものであるが、これらの差を決定する因子は明らかでない場合が多い。また、操作法によっては設計法すら確立していない場合がある。

本研究では、吸着法を用いた分離操作および多糖類分解反応の制御法について研究を行う。また、研究方法について討論を行ない、各人の研究方法の確立も大きな目標である。

授業内容

各自の研究テーマを決定しそれに沿って研究を遂行するには、担当教員の指導を受ける必要がある。以下のスケジュールに従って演習形式で授業を行ない、研究指導を行う。

- 【第1回】 化学工学2での成果発表と問題点の説明
- 【第2回】 研究テーマ変更の有無に関する発表と討論
- 【第3回】 研究テーマに関する文献調査結果の発表と評価
- 【第4回】 研究方法に関する発表と評価
- 【第5回】 研究進捗状況の発表と評価 (1)
- 【第6回】 研究進捗状況の発表と評価 (2)
- 【第7回】 研究進捗状況の発表と評価 (3)
- 【第8回】 研究進捗状況の発表と評価 (4)
- 【第9回】 研究進捗状況の発表と評価 (5)
- 【第10回】 研究進捗状況の発表と評価 (6)
- 【第11回】 研究進捗状況の発表と評価 (7)
- 【第12回】 研究進捗状況の発表と評価 (8)
- 【第13回】 研究進捗状況の発表と評価 (9)
- 【第14回】 研究成果の報告と講評

履修上の注意

本科目の遂行に際しては、化学平衡論と物質移動論に精通している必要がある。これらの科目を復習してその内容を整理すると共に、新たな知識を獲得するように自己学習すること。

研究成果は国内・海外の学会にて積極的に発表すること。

準備学習（予習・復習等）の内容

各種の分離方法について、分離の原理を整理しておくこと。各回の授業中に指摘された事項を整理して、総合的に把握できるようにすること。

教科書

特に無し

参考書

特に無し

成績評価の方法

評点の配分割合は、下記の通りとする。

1. 研究内容と研究成果 50%
2. 研究能力 20%
3. 発表能力 30%

以上の合計により60%以上を合格とする。

その他

指導テーマ

主な研究テーマの概略

- (1) 吸着質—吸着剤間の親和力を予測するために、吸着平衡実験と計算機による推算法の確立。
- (2) 環境汚染物質（気相）の高圧吸着除去実験と操作設計法の確立。
- (3) 液相吸着速度の吸着剤依存性についての実験と計算機による推算法の確立。
- (4) 吸着法による多糖類分解反応の制御。

進行計画

これまで行なった1年分の研究成果の総括と今後の見通しについて打合せを行ない、最終目標と直近の目標を達成できる手段を討論する。また、得られた成果の学術的・工学的意義と独創性について討論する。

応用化学専攻		備考	
科目名	化学工学研究 4		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	古谷 英二	

授業の概要・到達目標

混合物中に微量に存在する物質の分離は環境汚染の防止や高純度製品の製造に不可欠なものである。分離の原理は平衡もしくは速度の相異を利用するものであるが、これらの差を決定する因子は明らかでない場合が多い。また、操作法によっては設計法すら確立していない場合がある。

本研究では、吸着法を用いた分離操作および多糖類分解反応の制御法について研究を行う。また、研究方法について討論を行ない、各人の研究方法の確立も大きな目標である。

授業内容

各自の研究テーマを決定しそれに沿って研究を遂行するには、担当教員の指導を受ける必要がある。以下のスケジュールに従って演習形式で授業を行ない、研究指導を行う。

- 【第1回】 これまで全ての成果発表と問題点の説明
- 【第2回】 研究方針変更の有無に関する発表と討論
- 【第3回】 研究テーマに関する文献調査結果の発表と評価
- 【第4回】 研究方法に関する発表と評価
- 【第5回】 研究進捗状況の発表と評価 (1)
- 【第6回】 研究進捗状況の発表と評価 (2)
- 【第7回】 研究進捗状況の発表と評価 (3)
- 【第8回】 研究進捗状況の発表と評価 (4)
- 【第9回】 研究進捗状況の発表と評価 (5)
- 【第10回】 研究進捗状況の発表と評価 (6)
- 【第11回】 研究進捗状況の発表と評価 (7)
- 【第12回】 研究進捗状況の発表と評価 (8)
- 【第13回】 研究進捗状況の発表と評価 (9)
- 【第14回】 研究成果の報告と講評

履修上の注意

本科目の遂行に際しては、化学平衡論と物質移動論に精通している必要がある。これらの科目を復習してその内容を整理すると共に、新たな知識を獲得するように自己学習すること。

研究成果は国内・海外の学会にて積極的に発表すること。

準備学習（予習・復習等）の内容

各種の分離方法について、分離の原理を整理しておくこと。各回の授業中に指摘された事項を整理して、総合的に把握できるようにすること。

教科書

特に無し

参考書

特に無し

成績評価の方法

評点の配分割合は、下記の通りとする。

1. 研究内容と研究成果 50%
2. 研究能力 20%
3. 発表能力 30%

以上の合計により60%以上を合格とする。

その他

指導テーマ

主な研究テーマの概略

- (1) 吸着質—吸着剤間の親和力を予測するために、吸着平衡実験と計算機による推算法の確立。
- (2) 環境汚染物質（気相）の高圧吸着除去実験と操作設計法の確立。
- (3) 液相吸着速度の吸着剤依存性についての実験と計算機による推算法の確立。
- (4) 吸着法による多糖類分解反応の制御。

進行計画

これまで行なった全ての研究成果の総括と今後の見通しについて打合せを行ない、最終目標と直近の目標を達成できる手段を討論する。また、得られた成果の学術的・工学的意義と独創性について討論を行い、論文作成法の指導も併せて行う。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	深澤 倫子	

授業の概要・到達目標

「水の構造と機能」をキーワードに、水分子が関連する様々な物質の物理化学的性質を原子・分子レベルのミクロな視点から研究する。水分子は、地球上や宇宙空間、生体内等に大量に存在し、自然現象や生体機能を支配する重要なファクターとなる。本研究室では特に、惑星科学・エネルギー工学の分野で注目されるガスハイドレート、環境科学の分野で重要な氷、医用材料等として応用性の高いハイドロゲルを中心に研究を展開している。

授業内容

- [第1回] 研究のテーマ解説
- [第2回] 研究進捗状況の発表と評価（研究対象とする物質の構造）
- [第3回] 研究進捗状況の発表と評価（研究対象とする物質の物性）
- [第4回] 研究進捗状況の発表と評価（従来の研究に関する分析）
- [第5回] 研究進捗状況の発表と評価（実験手法）
- [第6回] 研究進捗状況の発表と評価（試料生成法）
- [第7回] 研究進捗状況の発表と評価（結果の解析法）
- [第8回] 研究進捗状況の発表と評価（結果のまとめ方）
- [第9回] 研究進捗状況の発表と評価（過去の研究結果との比較）
- [第10回] 研究進捗状況の発表と評価（結果の考察）
- [第11回] 研究進捗状況の発表と評価（議論）
- [第12回] 研究進捗状況の発表と評価（論文執筆法）
- [第13回] 研究進捗状況の発表と評価（プレゼンテーション法）
- [第14回] 研究成果の報告と講評

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

計画的に研究を進め、討論に必要な資料等は事前に準備しておくこと。

教科書

講義の中で指定する。

参考書

講義の中で指定する。

成績評価の方法

研究への取り組みと成果により評価する。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 2		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	深澤 倫子	

授業の概要・到達目標

「水の構造と機能」をキーワードに、水分子が関連する様々な物質の物理化学的性質を原子・分子レベルのミクロな視点から研究する。水分子は、地球上や宇宙空間、生体内等に大量に存在し、自然現象や生体機能を支配する重要なファクターとなる。本研究室では特に、惑星科学・エネルギー工学の分野で注目されるガスハイドレート、環境科学の分野で重要な氷、医用材料等として応用性の高いハイドロゲルを中心に研究を展開している。

授業内容

- [第1回] 研究のテーマ解説
- [第2回] 研究進捗状況の発表と評価（研究対象とする物質の構造）
- [第3回] 研究進捗状況の発表と評価（研究対象とする物質の物性）
- [第4回] 研究進捗状況の発表と評価（従来の研究に関する分析）
- [第5回] 研究進捗状況の発表と評価（実験手法）
- [第6回] 研究進捗状況の発表と評価（試料生成法）
- [第7回] 研究進捗状況の発表と評価（結果の解析法）
- [第8回] 研究進捗状況の発表と評価（結果のまとめ方）
- [第9回] 研究進捗状況の発表と評価（過去の研究結果との比較）
- [第10回] 研究進捗状況の発表と評価（結果の考察）
- [第11回] 研究進捗状況の発表と評価（議論）
- [第12回] 研究進捗状況の発表と評価（論文執筆法）
- [第13回] 研究進捗状況の発表と評価（プレゼンテーション法）
- [第14回] 研究成果の報告と講評

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

計画的に研究を進め、討論に必要な資料等は事前に準備しておくこと。

教科書

講義の中で指定する。

参考書

講義の中で指定する。

成績評価の方法

研究への取り組みと成果により評価する。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	化学工学研究 3		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	深澤 倫子	

授業の概要・到達目標

「水の構造と機能」をキーワードに、水分子が関連する様々な物質の物理化学的性質を原子・分子レベルのミクロな視点から研究する。水分子は、地球上や宇宙空間、生体内等に大量に存在し、自然現象や生体機能を支配する重要なファクターとなる。本研究室では特に、惑星科学・エネルギー工学の分野で注目されるガスハイドレート、環境科学の分野で重要な氷、医用材料等として応用性の高いハイドロゲルを中心に研究を展開している。

授業内容

- [第1回] 研究のテーマ解説
- [第2回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第3回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第4回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第5回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第6回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第7回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第8回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第9回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第10回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第11回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第12回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第13回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第14回] 研究成果の報告と講評

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

計画的に研究を進め、討論に必要な資料等は事前に準備しておくこと。

教科書

参考書

成績評価の方法

研究への取り組みと成果により評価する。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	化学工学研究 4		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博	深澤 倫子	

授業の概要・到達目標

「水の構造と機能」をキーワードに、水分子が関連する様々な物質の物理化学的性質を原子・分子レベルのミクロな視点から研究する。水分子は、地球上や宇宙空間、生体内等に大量に存在し、自然現象や生体機能を支配する重要なファクターとなる。本研究室では特に、惑星科学・エネルギー工学の分野で注目されるガスハイドレート、環境科学の分野で重要な氷、医用材料等として応用性の高いハイドロゲルを中心に研究を展開している。

授業内容

- [第1回] 研究のテーマ解説
- [第2回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第3回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第4回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第5回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第6回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第7回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第8回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第9回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第10回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第11回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第12回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第13回] 研究進捗状況の発表と評価
- [第14回] 研究成果の報告と講評

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

計画的に研究を進め、討論に必要な資料等は事前に準備しておくこと。

教科書

参考書

成績評価の方法

研究への取り組みと成果により評価する。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博		相澤 守

授業の概要・到達目標

〔高度医療を支える新規なバイオマテリアルの創製とその生物学的評価に関する研究〕

「高度医療・福祉を実現するためのハイパフォーマンスバイオマテリアルの創製とその生物学的評価」を包括的なテーマとして研究指導を行なう。

対象としている素材はアパタイトなどのリン酸カルシウムであり、これらの素材をもとに新規な材料を合成し、種々の分析・解析技術により得られた材料のキャラクタリゼーションを行なう。さらに、培養細胞や実験動物を用いて生物学的評価を行ない、材料特性と細胞・生体組織との関連性を明らかにして、その知見をもとに医療用デバイスとしての応用を指向する。

当該授業の到達目標は、研究成果を関連学会ならびに国際会議で発表し、当該研究に関して外部評価を必ず受けることとする。また、できるかぎり関連する英文雑誌などに研究成果を投稿することが望ましい。

今年度、実施する具体的な研究テーマは以下の通りである。

- 1) アパタイト関連化合物の合成・形態制御と機能材料としての応用
- 2) 生体骨と力学的に調和した無機/有機ハイブリッドの開発
- 3) アパタイトファイバースキャフォールドによる骨および軟骨再生
- 4) アパタイトファイバースキャフォールドによる肝再生オルガノイドの構築
- 5) アパタイトファイバースキャフォールドによる血管を導入した三次元的組織の再生
- 6) 高度癌治療を指向したバイオセラミックスの創製とその生物学的評価
- 7) 多機能性キレート硬化型骨修復セメントの開発
- 8) アパタイトの化学組成および配向構造制御による未分化間葉系幹細胞の分化誘導
- 9) 高分解能透過型電子顕微鏡によるバイオセラミックスの超微細構造の観察
- 10) 抗菌性を備えた整形外科インプラントの開発
- 11) 免疫系に働きかえるイムノセラミックスの創製およびその評価
- 12) バイオセラミックスの表面解析およびその細胞との相互作用

授業内容

1) 応用化学研究 1

- 〔第1回〕 指導研究テーマの説明およびバイオマテリアル分野での位置づけ
- 〔第2回〕 応用化学研究1におけるマイルストーンの設定
- 〔第3回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (1) 出発原料の選択
- 〔第4回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (2) 材料合成
- 〔第5回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (3) バルクにおける物性の理解
- 〔第6回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (4) 表面物性の理解

- 〔第7回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (5) 化学組成の決定
- 〔第8回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (6) 結晶構造の理解
- 〔第9回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (7) 生体模倣環境下での材料特性
- 〔第10回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (8) 細胞培養法による細胞毒性
- 〔第11回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (9) 細胞の分化と生命機能
- 〔第12回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (10) 生体内反応の調査
- 〔第13回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (11) 材料の組織学的所見
- 〔第14回〕 総括

履修上の注意

特になし。

準備学習（予習・復習等）の内容

第1回目に指示する。

教科書

特になし。

参考書

特になし。

成績評価の方法

研究への取り組みと成果により評価する。

その他

特になし。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究2		
開講期	秋学期集中	単位	演4
担当者	専任教授 工博		相澤 守

授業の概要・到達目標

〔高度医療を支える新規なバイオマテリアルの創製とその生物学的評価に関する研究〕

「高度医療・福祉を実現するためのハイパフォーマンスバイオマテリアルの創製とその生物学的評価」を包括的なテーマとして研究指導を行なう。

対象としている素材はアパタイトなどのリン酸カルシウムであり、これらの素材をもとに新規な材料を合成し、種々の分析・解析技術により得られた材料のキャラクタリゼーションを行なう。さらに、培養細胞や実験動物を用いて生物学的評価を行ない、材料特性と細胞・生体組織との関連性を明らかにして、その知見をもとに医療用デバイスとしての応用を指向する。

当該授業の到達目標は、研究成果を関連学会ならびに国際会議で発表し、当該研究に関して外部評価を必ず受けることとする。また、できるかぎり関連する英文雑誌などに研究成果を投稿することが望ましい。

今年度、実施する具体的な研究テーマは以下の通りである。

- 1) アパタイト関連化合物の合成・形態制御と機能材料としての応用
- 2) 生体骨と力学的に調和した無機/有機ハイブリッドの開発
- 3) アパタイトファイバースキャフォールドによる骨および軟骨再生
- 4) アパタイトファイバースキャフォールドによる肝再生オルガノイドの構築
- 5) アパタイトファイバースキャフォールドによる血管を導入した三次元的組織の再生
- 6) 高度癌治療を指向したバイオセラミックスの創製とその生物学的評価
- 7) 多機能性キレート硬化型骨修復セメントの開発
- 8) アパタイトの化学組成および配向構造制御による未分化間葉系幹細胞の分化誘導
- 9) 高分解能透過型電子顕微鏡によるバイオセラミックスの超微細構造の観察
- 10) 抗菌性を備えた整形外科インプラントの開発
- 11) 免疫系に働きかえるイムノセラミックスの創製およびその評価
- 12) バイオセラミックスの表面解析およびその細胞との相互作用

授業内容

1) 応用化学研究2

- 〔第1回〕 指導研究テーマの説明およびバイオマテリアル分野での位置づけ
- 〔第2回〕 応用化学研究2におけるマイルストーンの設定
- 〔第3回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (1) 出発原料の選択
- 〔第4回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (2) 材料合成
- 〔第5回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (3) バルクにおける物性の理解
- 〔第6回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (4) 表面物性の理解

- 〔第7回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (5) 化学組成の決定
- 〔第8回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (6) 結晶構造の理解
- 〔第9回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (7) 生体模倣環境下での材料特性
- 〔第10回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (8) 細胞培養法による細胞毒性
- 〔第11回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (9) 細胞の分化と生命機能
- 〔第12回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (10) 生体内反応の調査
- 〔第13回〕 マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (11) 材料の組織学的所見
- 〔第14回〕 総括

履修上の注意

特になし。

準備学習（予習・復習等）の内容

第1回目で指示する。

教科書

特になし。

参考書

特になし。

成績評価の方法

研究への取り組みと成果により評価する。

その他

特になし。

応用化学専攻		備考	
科目名	分析化学研究 3		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博		相澤 守

授業の概要・到達目標

〔高度医療を支える新規なバイオマテリアルの創製とその生物学的評価に関する研究〕

「高度医療・福祉を実現するためのハイパフォーマンスバイオマテリアルの創製とその生物学的評価」を包括的なテーマとして研究指導を行なう。

対象としている素材はアパタイトなどのリン酸カルシウムであり、これらの素材をもとに新規な材料を合成し、種々の分析・解析技術により得られた材料のキャラクタリゼーションを行なう。さらに、培養細胞や実験動物を用いて生物学的評価を行ない、材料特性と細胞・生体組織との関連性を明らかにして、その知見をもとに医療用デバイスとしての応用を指向する。

授業内容

3) 分析化学研究 3

- [第1回] 指導研究テーマの説明およびバイオマテリアル分野での位置づけ
- [第2回] 分析化学研究 3 におけるマイルストーンの設定
- [第3回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (1)
- [第4回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (2)
- [第5回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (3)
- [第6回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (4)
- [第7回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (5)
- [第8回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (6)
- [第9回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (7)
- [第10回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (8)
- [第11回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (9)
- [第12回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (10)
- [第13回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (11)
- [第14回] 総括

成績評価については、研究成果を関連学会ならびに国際会議で発表し、当該研究に関して外部評価を受けることを義務づける。また、できるかぎり関連する英文雑誌などに研究成果を投稿することが望ましい。

今年度、実施する具体的な研究テーマは以下の通りである。

- 1) アパタイト関連化合物の合成・形態制御と機能材料としての応用
- 2) 生体骨と力学的に調和した無機/有機ハイブリッドの開発
- 3) アパタイトファイバースキャフォールドによる骨および軟骨再生
- 4) アパタイトファイバースキャフォールドによる肝再生オルガノイドの構築

- 5) アパタイトファイバースキャフォールドによる血管を導入した三次元的組織の再生
- 6) 高度癌治療を指向したバイオセラミックスの創製とその生物学的評価
- 7) 多機能性キレート硬化型骨修復セメントの開発
- 8) アパタイトの化学組成および配向構造制御による未分化間葉系幹細胞の分化誘導
- 9) 高分解能透過型電子顕微鏡によるバイオセラミックスの超微細構造の観察
- 10) 抗菌性を備えた整形外科インプラントの開発
- 11) 免疫系に働きかえるイムノセラミックスの創製およびその評価
- 12) バイオセラミックスの表面解析およびその細胞との相互作用

履修上の注意

特になし。

準備学習（予習・復習等）の内容

第1回目に指示する

教科書

特になし。

参考書

特になし。

成績評価の方法

研究への取り組みと成果により評価する。

その他

特になし。

応用化学専攻		備考	
科目名	分析化学研究 4		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任教授 工博		相澤 守

授業の概要・到達目標

〔高度医療を支える新規なバイオマテリアルの創製とその生物学的評価に関する研究〕

「高度医療・福祉を実現するためのハイパフォーマンスバイオマテリアルの創製とその生物学的評価」を包括的なテーマとして研究指導を行なう。

対象としている素材はアパタイトなどのリン酸カルシウムであり、これらの素材をもとに新規な材料を合成し、種々の分析・解析技術により得られた材料のキャラクタリゼーションを行なう。さらに、培養細胞や実験動物を用いて生物学的評価を行ない、材料特性と細胞・生体組織との関連性を明らかにして、その知見をもとに医療用デバイスとしての応用を指向する。

授業内容

4) 分析化学研究 4

- [第1回] 指導研究テーマの説明およびバイオマテリアル分野での位置づけ
- [第2回] 分析化学研究 4 におけるマイルストーンの設定
- [第3回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (1)
- [第4回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (2)
- [第5回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (3)
- [第6回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (4)
- [第7回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (5)
- [第8回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (6)
- [第9回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (7)
- [第10回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (8)
- [第11回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (9)
- [第12回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (10)
- [第13回] マイルストーンに立脚した実験実施および得られた結果の解析 (11)
- [第14回] 総括

成績評価については、研究成果を関連学会ならびに国際会議で発表し、当該研究に関して外部評価を受けることを義務づける。また、できるかぎり関連する英文雑誌などに研究成果を投稿することが望ましい。

今年度、実施する具体的な研究テーマは以下の通りである。

- 1) アパタイト関連化合物の合成・形態制御と機能材料としての応用
- 2) 生体骨と力学的に調和した無機/有機ハイブリッドの開発
- 3) アパタイトファイバースキャフォールドによる骨および軟骨再生
- 4) アパタイトファイバースキャフォールドによる肝再生オルガノイドの構築

- 5) アパタイトファイバースキャフォールドによる血管を導入した三次元的組織の再生
- 6) 高度癌治療を指向したバイオセラミックスの創製とその生物学的評価
- 7) 多機能性キレート硬化型骨修復セメントの開発
- 8) アパタイトの化学組成および配向構造制御による未分化間葉系幹細胞の分化誘導
- 9) 高分解能透過型電子顕微鏡によるバイオセラミックスの超微細構造の観察
- 10) 抗菌性を備えた整形外科インプラントの開発
- 11) 免疫系に働きかえるイムノセラミックスの創製およびその評価
- 12) バイオセラミックスの表面解析およびその細胞との相互作用

履修上の注意

特になし。

準備学習（予習・復習等）の内容

第1回目に指示する

教科書

特になし。

参考書

特になし。

成績評価の方法

研究への取り組みと成果により評価する。

その他

特になし。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任講師 工博	小池 裕也	

授業の概要・到達目標

放射性同位体を化学的に分析する研究を行う。固相抽出や溶媒抽出、共沈分離といった化学的前処理手法を放射線計測に組み合わせ、より簡便・迅速で高感度な放射性同位体の分析手法を開発することが目標である。博士前期課程の研究では、放射線測定器に対する適切な校正方法の提案、放射性医薬品合成の放射化学的収率測定最適化、環境中の天然及び人工の放射性核種の分離・濃縮法の開発をテーマとする。

大学院博士前期課程の学生として、課題テーマに対して自分で問題を提起し、実験を計画・実施する力を養う。さらに、自分の研究をプレゼンテーションにより適切に表現できるようになることも目標である。

授業内容

各自のテーマに対して行った実験結果、調査結果を週一回の報告会にて報告し、質疑応答を行う。また、文献実習・ミーティングにより議論を行う。研究を進めていく過程で①～③を実施し、さらに個別研究相談により研究を進める。

- ①週間報告会（週1回）
- ②研究ミーティング（月2回）
- ③大学院ゼミナール（週1回）

以下のスケジュールに従って「応用化学研究」を実施する。
第1回 a：研究テーマの解説と研究計画の立案・研究室安全教育

- 第2回：応用化学研究1における放射化学の位置づけ
- 第3回：研究進捗状況の報告と議論（1）地球科学と放射化学
- 第4回：研究進捗状況の報告と議論（2）壊変系列と放射平衡
- 第5回：研究進捗状況の報告と議論（3）環境分析学
- 第6回：研究進捗状況の報告と議論（4）分析試料の選択
- 第7回：研究進捗状況の報告と議論（5）環境試料の採取法と保存法
- 第8回：研究進捗状況の報告と議論（6）放射性鉱物とは
- 第9回：研究進捗状況の報告と議論（7）標準物質の取り扱い
- 第10回：研究進捗状況の報告と議論（8）蛍光X線分析による元素分析
- 第11回：研究進捗状況の報告と議論（9）X線回折分析による結晶相分析
- 第12回：研究進捗状況の報告と議論（10）ICP-AESによる溶液分析
- 第13回：研究進捗状況の報告と議論（11）放射線計測の最適化
- 第14回：春学期中間報告会（成果報告と評価）

その他、8月のオープンキャンパスでポスターを作成し研究の進捗を確認する。

履修上の注意

放射性同位体を使用するテーマがある。

準備学習（予習・復習等）の内容

以下のように卒業研究の指導テーマの分野に応じて班分けを行うため、ミーティングの資料準備を行う。

- 【多摩川班】
- ①多摩川集水域における広域モニタリング
- 【形態分析班】
- ②あらゆる環境試料に対する逐次抽出の最適化
- ③環境試料中放射性核種の化学形態解析
- 【環境分析班】
- ④放射性核種の野外現場定量分析
- ⑤膜状 γ 線線源の調製と大気捕集フィルター試料への適用
- 【Th・Ra班】
- ⑥放射性鉱物の溶出試験—放射性鉱物の放射化学的分類—
- 【スピントロニクス班】
- ⑦スピントロニクス材料の合成と評価

教科書

特に定めない。

参考書

特に定めない。

成績評価の方法

実験の進捗、週間報告・ミーティング、文献報告、学会発表を通し、発表回数及び議論の活発さと研究テーマに対する達成度を80%、中間発表の成果を20%で評価する。

その他

応用化学科/応用化学専攻で実施する「安全講習会」に必ず出席すること。

指導テーマ

大学院では以下のテーマにより研究を行う。

- (1) 放射性鉱物中の放射性核種の溶出挙動解析
- (2) 新規希薄磁性半導体の合成とナノ状態分析
- (3) 放射性ストロンチウムの迅速かつ簡便な分析法の開発
- (4) 固相抽出法を組み合わせた環境試料中の核種分別分析法の開発
- (5) ガンマ線測定のための標準線源の開発
- (6) 河川水及び底質試料中の放射性セシウムの動態解析
- (7) 都市ごみ焼却飛灰中の放射性セシウムのキャラクターゼーション

進行計画

研究は一人一課題で行う。それぞれのテーマについて体裁が整った修士論文の作成を目標とし、その内容を研究発表として報告できるように指導する。学会発表及び最終的には投稿論文執筆までを視野に入れて研究を行う。研究報告会を週一回、研究室ミーティングを2週に一回定期的に行う。8月上旬と12月末の中間発表会、11月下旬の応化ポスター発表会で発表する。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 2		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任講師 工博	小池 裕也	

授業の概要・到達目標

放射性同位体を化学的に分析する研究を行う。固相抽出や溶媒抽出、共沈分離といった化学的前処理手法を放射線計測に組み合わせ、より簡便・迅速で高感度な放射性同位体の分析手法を開発することが目標である。博士前期課程の研究では、放射線測定器に対する適切な校正方法の提案、放射性医薬品合成の放射化学的収率測定最適化、環境中の天然及び人工の放射性核種の分離・濃縮法の開発をテーマとする。

大学院博士前期課程の学生として、課題テーマに対して自分で問題を提起し、実験を計画・実施する力を養う。さらに、自分の研究をプレゼンテーションにより適切に表現できるようになることも目標である。

授業内容

各自のテーマに対して行った実験結果、調査結果を週一回の報告会にて報告し、質疑応答を行う。また、文献実習・ミーティングにより議論を行う。研究を進めていく過程で①～③を実施し、さらに個別研究相談により研究を進める。

- ①週間報告会（週1回）
- ②研究ミーティング（月2回）
- ③大学院ゼミナール（週1回）

以下のスケジュールに従って「応用化学研究」を実施する。
第1回 a：研究テーマの解説と研究計画の立案・研究室安全教育

第2回：応用化学研究1から応用化学研究2への展開

第3回：研究進捗状況の報告と議論（1）固体試料の溶液化

第4回：研究進捗状況の報告と議論（2）環境・食品の放射能分析用標準物質

第5回：研究進捗状況の報告と議論（3）標準線源の検討

第6回：研究進捗状況の報告と議論（4）標準線源の調製

第7回：研究進捗状況の報告と議論（5）分離・濃縮技術の選択

第8回：研究進捗状況の報告と議論（6）固相抽出剤について

第9回：研究進捗状況の報告と議論（7）固相抽出法の条件検討

第10回：研究進捗状況の報告と議論（8）逐次抽出による化学形態分析

第11回：研究進捗状況の報告と議論（9）大気中放射性核種分析

第12回：研究進捗状況の報告と議論（10）河川水及び土壌中放射性核種分析

第13回：研究進捗状況の報告と議論（11）放射性核種の環境動態

第14回：秋学期中間報告会（成果報告と評価）

その他、11月中旬の応化ポスター発表会で研究の進捗を確認する。

履修上の注意

放射性同位体を使用するテーマがある。

準備学習（予習・復習等）の内容

以下のように卒業研究の指導テーマの分野に応じて班分けを行うため、ミーティングの資料準備を行う。

【多摩川班】

①多摩川集水域における広域モニタリング

【形態分析班】

②あらゆる環境試料に対する逐次抽出の最適化

③環境試料中放射性核種の化学形態解析

【環境分析班】

④放射性核種の野外現場定量分析

⑤膜状γ線線源の調製と大気捕集フィルター試料への適用

【Th・Ra班】

⑥放射性鉍物の溶出試験—放射性鉍物の放射化学的分類—

【スピントロニクス班】

⑦スピントロニクス材料の合成と評価

教科書

特に定めない。

参考書

特に定めない。

成績評価の方法

実験の進捗、週間報告・ミーティング、文献報告、学会発表を通し、発表回数及び議論の活発さと研究テーマに対する達成度を80%、中間発表の成果を20%で評価する。

その他

応用化学科/応用化学専攻で実施する「安全講習会」に必ず出席すること。

指導テーマ

大学院では以下のテーマにより研究を行う。

- (1) 放射性鉍物中の放射性核種の溶出挙動解析
- (2) 新規希薄磁性半導体の合成とナノ状態分析
- (3) 放射性ストロンチウムの迅速かつ簡便な分析法の開発
- (4) 固相抽出法を組み合わせた環境試料中の核種分別分析法の開発
- (5) ガンマ線測定のための標準線源の開発
- (6) 河川水及び底質試料中の放射性セシウムの動態解析
- (7) 都市ごみ焼却飛灰中の放射性セシウムのキャラクタリゼーション

進行計画

研究は一人一課題で行う。それぞれのテーマについて体裁が整った修士論文の作成を目標とし、その内容を研究発表として報告できるように指導する。学会発表及び最終的には投稿論文執筆までを視野に入れて研究を行う。研究報告会を週一回、研究室ミーティングを2週に一回定期的に行う。8月上旬と12月末の中間発表会、11月下旬の応化ポスター発表会で発表する。

応用化学専攻		備考	
科目名	分析化学研究 3		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任講師 工博	小池 裕也	

授業の概要・到達目標

放射性同位体を化学的に分析する研究を行う。固相抽出や溶媒抽出、共沈分離といった化学的前処理手法を放射線計測に組み合わせ、より簡便・迅速で高感度な放射性同位体の分析手法を開発することが目標である。博士前期課程の研究では、放射線測定器に対する適切な校正方法の提案、放射性医薬品合成の放射化学的収率測定最適化、環境中の天然及び人工の放射性核種の分離・濃縮法の開発をテーマとする。

大学院博士前期課程の学生として、課題テーマに対して自分で問題を提起し、実験を計画・実施する力を養う。さらに、自分の研究をプレゼンテーションにより適切に表現できるようになることも目標である。

授業内容

各自のテーマに対して行った実験結果、調査結果を週一回の報告会にて報告し、質疑応答を行う。また、文献実習・ミーティングにより議論を行う。研究を進めていく過程で①～③を実施し、さらに個別研究相談により研究を進める。

- ①週間報告会（週1回）
- ②研究ミーティング（月2回）
- ③大学院ゼミナール（週1回）

以下のスケジュールに従って「分析化学研究」を実施する。
第1回 a：研究テーマの解説と研究計画の立案・研究室安全教育

- 第2回：研究進捗状況の報告と議論
- 第3回：研究進捗状況の報告と議論
- 第4回：研究進捗状況の報告と議論
- 第5回：研究進捗状況の報告と議論
- 第6回：研究進捗状況の報告と議論
- 第7回：研究進捗状況の報告と議論
- 第8回：研究進捗状況の報告と議論
- 第9回：研究進捗状況の報告と議論
- 第10回：研究進捗状況の報告と議論
- 第11回：研究進捗状況の報告と議論
- 第12回：研究進捗状況の報告と議論
- 第13回：研究進捗状況の報告と議論
- 第14回：春学期中間報告会（成果報告と評価）

その他、8月のオープンキャンパスでポスターを作成し研究の進捗を確認する。また、夏季休業中に修士論文執筆に向けたディスカッション及び進捗報告を行う。

履修上の注意

放射性同位体を使用するテーマがある。

準備学習（予習・復習等）の内容

以下のように卒業研究の指導テーマの分野に応じて班分けを行うため、ミーティングの資料準備を行う。

【多摩川班】

- ①多摩川集水域における広域モニタリング

【形態分析班】

- ②あらゆる環境試料に対する逐次抽出の最適化
- ③環境試料中放射性核種の化学形態解析

【環境分析班】

- ④放射性核種の野外現場定量分析

⑤膜状 γ 線線源の調製と大気捕集フィルター試料への適用【Th・Ra班】

⑥放射性鉱物の溶出試験—放射性鉱物の放射化学的分類—【スピントロニクス班】

⑦スピントロニクス材料の合成と評価

修士論文の執筆に向けて、より多くの文献資料を読んでおくこと。

教科書

特に定めない。

参考書

特に定めない。

成績評価の方法

実験の進捗、週間報告・ミーティング、文献報告、学会発表を通し、発表回数及び議論の活発さと研究テーマに対する達成度を80%、中間発表の成果を20%で評価する。

その他

応用化学科/応用化学専攻で実施する「安全講習会」に必ず出席すること。

指導テーマ

大学院では以下のテーマにより研究を行う。

- (1) 放射性鉱物中の放射性核種の溶出挙動解析
- (2) 新規希薄磁性半導体の合成とナノ状態分析
- (3) 放射性ストロンチウムの迅速かつ簡便な分析法の開発
- (4) 固相抽出法を組み合わせた環境試料中の核種分別分析法の開発
- (5) ガンマ線測定のための標準線源の開発
- (6) 河川水及び底質試料中の放射性セシウムの動態解析
- (7) 都市ごみ焼却飛灰中の放射性セシウムのキャラクタリゼーション

進行計画

研究は一人一課題で行う。それぞれのテーマについて体裁が整った修士論文の作成を目標とし、その内容を研究発表として報告できるように指導する。学会発表及び最終的には投稿論文執筆までを視野に入れて研究を行う。研究報告会を週一回、研究室ミーティングを2週に一回定期的に行う。8月上旬と12月末の中間発表会、11月下旬の応化ポスター発表会で発表する。

応用化学専攻		備考	
科目名	分析化学研究 4		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任講師 工博	小池 裕也	

授業の概要・到達目標

放射性同位体を化学的に分析する研究を行う。固相抽出や溶媒抽出、共沈分離といった化学的前処理手法を放射線計測に組み合わせ、より簡便・迅速で高感度な放射性同位体の分析手法を開発することが目標である。博士前期課程の研究では、放射線測定器に対する適切な校正方法の提案、放射性医薬品合成の放射化学的収率測定最適化、環境中の天然及び人工の放射性核種の分離・濃縮法の開発をテーマとする。

大学院博士前期課程の学生として、課題テーマに対して自分で問題を提起し、実験を計画・実施する力を養う。さらに、自分の研究をプレゼンテーションにより適切に表現できるようになることも目標である。

授業内容

各自のテーマに対して行った実験結果、調査結果を週一回の報告会にて報告し、質疑応答を行う。また、文献実習・ミーティングにより議論を行う。研究を進めていく過程で①～③を実施し、さらに個別研究相談により研究を進める。

- ①週間報告会（週1回）
- ②研究ミーティング（月2回）
- ③大学院ゼミナール（週1回）

以下のスケジュールに従って「分析化学研究」を実施する。
第1回 a：研究テーマの解説と研究計画の立案・研究室安全教育

- 第2回：研究進捗状況の報告と議論
- 第3回：研究進捗状況の報告と議論
- 第4回：研究進捗状況の報告と議論
- 第5回：研究進捗状況の報告と議論
- 第6回：研究進捗状況の報告と議論
- 第7回：研究進捗状況の報告と議論
- 第8回：研究進捗状況の報告と議論
- 第9回：研究進捗状況の報告と議論
- 第10回：研究進捗状況の報告と議論
- 第11回：研究進捗状況の報告と議論
- 第12回：研究進捗状況の報告と議論
- 第13回：研究進捗状況の報告と議論
- 第14回：秋学期中間報告会（成果報告と評価）

その他、11月中旬の応化ポスター発表会で研究の進捗を確認する。また、冬季休業中に修士論文執筆に向けたディスカッション及び進捗報告を行う。

履修上の注意

放射性同位体を使用するテーマがある。

準備学習（予習・復習等）の内容

以下のように卒業研究の指導テーマの分野に応じて班分けを行うため、ミーティングの資料準備を行う。

【多摩川班】

- ①多摩川集水域における広域モニタリング

【形態分析班】

- ②あらゆる環境試料に対する逐次抽出の最適化
- ③環境試料中放射性核種の化学形態解析

【環境分析班】

- ④放射性核種の野外現場定量分析

⑤膜状 γ 線線源の調製と大気捕集フィルター試料への適用【Th・Ra班】

⑥放射性鉱物の溶出試験—放射性鉱物の放射化学的分類—【スピントロニクス班】

⑦スピントロニクス材料の合成と評価

修士論文の執筆に向けて、より多くの文献資料を読んでおくこと。

教科書

特に定めない。

参考書

特に定めない。

成績評価の方法

実験の進捗、週間報告・ミーティング、文献報告、学会発表を通し、発表回数及び議論の活発さと研究テーマに対する達成度を80%、中間発表の成果を20%で評価する。

その他

応用化学科/応用化学専攻で実施する「安全講習会」に必ず出席すること。

指導テーマ

大学院では以下のテーマにより研究を行う。

- (1) 放射性鉱物中の放射性核種の溶出挙動解析
- (2) 新規希薄磁性半導体の合成とナノ状態分析
- (3) 放射性ストロンチウムの迅速かつ簡便な分析法の開発
- (4) 固相抽出法を組み合わせた環境試料中の核種分別分析法の開発
- (5) ガンマ線測定のための標準線源の開発
- (6) 河川水及び底質試料中の放射性セシウムの動態解析
- (7) 都市ごみ焼却飛灰中の放射性セシウムのキャラクターゼーション

進行計画

研究は一人一課題で行う。それぞれのテーマについて体裁が整った修士論文の作成を目標とし、その内容を研究発表として報告できるように指導する。学会発表及び最終的には投稿論文執筆までを視野に入れて研究を行う。研究報告会を週一回、研究室ミーティングを2週に一回定期的に行う。8月上旬と12月末の中間発表会、11月下旬の応化ポスター発表会で発表する。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任准教授	理博	本田 みちよ

授業の概要・到達目標

生体は、細胞-細胞間の相互作用を巧みに利用し、組織を形成する。立体的な組織の再生や、異常を誘引させて病態モデルを作製する場合には、細胞とそれを取り巻く環境を十分に理解し、構成する細胞同士の関係を読み解く必要がある。細胞や生体構成物質との関係を解明するために、応用化学研究 1 では、細胞生物学、分子生物学的手法に加え、イメージング法を利用して、細胞内、生体内で起こる現象を理解する。

「生物化学」の手法を基盤にし、材料工学、発生物学、さらには医学の分野と共に研究を推進し、医療分野へ応用できる様々な技術を構築することを目標とする。

授業内容

- [第 1 回] 全体構想および研究テーマの説明
- [第 2 回] 応用科学研究 1 における研究計画の立案と目標設定
- [第 3 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション（遺伝子発現解析）
- [第 4 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション（遺伝子組み換え技術）
- [第 5 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション（細胞培養）
- [第 6 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション（組織培養）
- [第 7 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション（培養細胞への遺伝子導入）
- [第 8 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション（細胞内シグナル伝達の解析）
- [第 9 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション（細菌の培養）
- [第 10 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション（タンパク質の分離と検出）
- [第 11 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション（タンパク質の局在観察）
- [第 12 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション（形態観察）
- [第 13 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション（in vivo イメージング）
- [第 14 回] 研究成果発表

履修上の注意

研究を行う上で、細胞生物学に関する基礎的な知識を修得する必要があるため、自己学習を行なうこと。

得られた研究成果は、関連する学会等において積極的に発表すること。

準備学習（予習・復習等）の内容

事前に、研究対象論文およびその周辺研究に関する内容や技術について文献等で調査し、綿密な研究計画を立案した上で研究を行うこと。

教科書

特に指定しない。

参考書

特に指定しない。

成績評価の方法

研究成果（40%）、学会発表および報告会における発表能力（30%）、研究へ取り組み姿勢（30%）により評価する。

その他

特になし。

指導テーマ

本研究では、医療分野へ応用できる様々な技術を構築するために、以下のようなテーマを実施する。

- 1) 骨分化促進メカニズムの解明
- 2) 血管形成と骨形成との関係
- 3) 組織再生技術の構築
- 4) 抗菌性タンパク質による抗菌発現メカニズムの解明

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 2		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任准教授	理博	本田 みちよ

授業の概要・到達目標

生体は、細胞-細胞間の相互作用を巧みに利用し、組織を形成する。立体的な組織の再生や、異常を誘引させて病態モデルを作製する場合には、細胞とそれを取り巻く環境を十分に理解し、構成する細胞同士の関係を読み解く必要がある。細胞や生体構成物質との関係を解明するために、応用化学研究 2 では、細胞生物学、分子生物学的手法に加え、イメージング法を利用して、細胞内、生体内で起こる現象を理解する。

「生物化学」の手法を基盤にし、材料工学、発生病学、さらには医学の分野と共に研究を推進し、医療分野へ応用できる様々な技術を構築することを目標とする。

授業内容

- [第 1 回] 応用化学研究 2 における研究計画の立案と目標設定
- [第 2 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (タンパク質の構造解析)
- [第 3 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (タンパク質相互作用)
- [第 4 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (タンパク質の可視化)
- [第 5 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (抗菌薬の作用機序の解析 (グラム陽性菌))
- [第 6 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (抗菌薬の作用機序の解析 (グラム陰性菌))
- [第 7 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (細菌の形態観察)
- [第 8 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (細菌の電位測定)
- [第 9 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (薬剤処理による細胞応答性評価 (細胞毒性))
- [第 10 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (薬剤処理による細胞応答性評価 (活性測定))
- [第 11 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (細胞周期の解析)
- [第 12 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (三次元培養技術)
- [第 13 回] 研究進捗状況の確認および研究方針のディスカッション (立体組織の構築)
- [第 14 回] 総括

履修上の注意

準備学習 (予習・復習等) の内容

研究を行う上で、細胞生物学に関する基礎的な知識を修得する必要があるため、自己学習を行なうこと。

得られた研究成果は、関連する学会等において積極的に発表すること。

教科書

特に指定しない。

参考書

特に指定しない。

成績評価の方法

研究成果 (40%)、学会発表および報告会における発表能力 (30%)、研究へ取り組む姿勢 (30%) により評価する。

その他

特になし。

指導テーマ

本研究では、医療分野へ応用できる様々な技術を構築するために、以下のようなテーマを実施する。

- 1) 骨分化促進メカニズムの解明
- 2) 血管形成と骨形成との関係
- 3) 組織再生技術の構築
- 4) 抗菌性タンパク質による抗菌発現メカニズムの解明

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任准教授 理博	田原 一邦	

授業の概要・到達目標

ベンゼンに代表される芳香族分子は共役したパイ電子系に起因して特徴的な光・電子的性質を示す。そのため、塗料、有機太陽電池素子や発光材料、有機半導体や液晶材料などに应用され、それらを使った製品は身の回りに数多くある。応用化学研究 1 では、有機合成化学を駆使して π 電子の振る舞いを制御し、特異な光・電子物性を持つ未知の分子や物質を創出し、機能性材料開発を目指した最先端の研究を行う。

授業内容

- 第 1 回 a: 研究テーマの設定
- 第 2 回: 研究テーマの目標設定と実施計画の策定
- 第 3 回: 研究テーマに関連する学術論文の検索方法の指導
- 第 4 回: 論文検索と論文の選定
- 第 5 回: 選定した論文内容の発表と討論
- 第 6 回: 実験データの取りまとめと解釈、発表指導
- 第 7 回: 研究の進捗状況に関する中間報告
- 第 8 回: 研究進捗状況を踏まえ、研究実施計画の再策定
- 第 9 回: 研究テーマに関連する最新の学術論文の検索と選定
- 第 10 回: 自身で選択した最新の論文内容の発表
- 第 11 回: 発表された論文内容に関する討論
- 第 12 回: 実験または計測結果の論理的解釈と議論
- 第 13 回: 研究報告会に向けた発表資料の作成
- 第 14 回: 研究報告会

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

応用化学研究 1 では、個々の研究テーマを進めて、自立した研究者や技術者への素養を育むことを目的としています。それぞれの項目で重要なポイントを解説しますが、一つ一つの作業にどのような意味があるのか自身でも深く考えて解釈することが目的達成への鍵となります。

教科書

授業中に指示する。

参考書

授業中に指示する。

成績評価の方法

研究に対する日常の姿勢（30%）、研究内容や紹介論文の内容の理解度（30%）、研究報告（40%）を総合して評価する。

その他

当研究室は 10:00 から研究開始とします。また、安全に卒業研究に取り組むことを最優先とします。そのため、実験室では保護具の常時着用など、いくつか遵守してもらう事項があります。それらについては初回に説明します。

指導テーマ

大別して以下のテーマを行います。

- (1) 新奇有機半導体 (π 共役化合物) の創成
 - (2) π 共役分子の自己集合を利用した固体表面におけるナノ構造の構築
 - (3) グラフェンやグラファイトの化学修飾
- 応用化学研究 1 では上記の研究テーマを進め、その過程で有機化学や材料科学に関する専門知識を深め、論理的にかつ自主的に研究を進め、自立した研究者や技術者としての素養を磨くことを目的とします。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 2		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任准教授 理博	田原 一邦	

授業の概要・到達目標

ベンゼンに代表される芳香族分子は共役したパイ電子系に起因して特徴的な光・電子的性質を示します。そのため、塗料、有機太陽電池素子や発光材料、有機半導体や液晶材料などに应用され、それらを使った製品は身の回りに数多くある。応用化学研究 2 では、有機合成化学を駆使して π 電子の振る舞いを制御し、特異な光・電子物性を持つ未知の分子や物質を創出し、機能性材料開発を目指した最先端の研究を行う。

授業内容

- 第 1 回 a: 研究テーマの再設定
- 第 2 回: 研究テーマの目標と実施計画の策定
- 第 3 回: 研究テーマに関連する最新の学術論文の検索
- 第 4 回: 検索結果をもとに選択した論文の内容について発表と討論
- 第 5 回: 実験データの取りまとめと解釈（正しい実験データの取り扱い）
- 第 6 回: 実験データの取りまとめと解釈（論理的な解釈）
- 第 7 回: 研究の進捗状況に関する中間報告
- 第 8 回: 研究進捗状況を踏まえ、研究実施計画の再策定
- 第 9 回: 実験報告書の作成指導（全体の構成）
- 第 10 回: 実験報告書の作成指導（序章）
- 第 11 回: 実験報告書の作成指導（本論）
- 第 12 回: 実験報告書の作成指導（本論と結論）
- 第 13 回: 実験報告書の作成指導（実験項）
- 第 14 回: 研究報告会

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

応用化学研究 2 では、応用化学研究 1 に続きテーマを進めて、自立した研究者や技術者への素養を育むことを目的としています。それぞれの項目で重要なポイントを解説しますが、一つ一つの作業にどのような意味があるのか自身でも深く考えて解釈することが目的達成への鍵となります。

教科書

授業中に指示する。

参考書

授業中に指示する。

成績評価の方法

研究に対する日常の姿勢（30%）、研究内容や紹介論文の内容の理解度（30%）、研究報告（40%）を総合して評価する。

その他

当研究室は 10:00 から研究開始とします。

指導テーマ

大別して以下のテーマを行います。

- (1) 新奇有機半導体 (π 共役化合物) の創成
 - (2) π 共役分子の自己集合を利用した固体表面におけるナノ構造の構築
 - (3) グラフェンやグラファイトの化学修飾
- 応用化学研究 2 では応用化学研究 1 に引き続き上記の研究テーマを進め、その過程で有機化学や材料科学に関する専門知識を深め、論理的にかつ自主的に研究を進め、自立した研究者や技術者としての素養を磨くことを目的とします。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任講師 工博	小川 熟人	

授業の概要・到達目標

応用化学研究では有機化学を基盤として、(1) 生理活性化合物の立体選択的合成、(2) 新規不斉触媒の開発と不斉誘導能の探索、そして(3) 動的立体制御による不斉の構築について研究する。(1) では、医薬品や農薬のリード化合物として期待される天然有機化合物をターゲットとし、効率的かつ立体選択的合成法を開発する。(2) および(3) では、生理活性化合物を効率的に合成するための新規合成手法の開発を行う。

研究を通して、研究遂行能力や問題解決能力など、研究を行う上で必要な能力を身につけることを目標とする。

授業内容

- [第1回] 研究の進め方, 安全教育
- [第2回] 研究テーマの設定
- [第3回] 研究計画の議論
- [第4回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論(アルカロイド化合物)
- [第5回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論(マクロライド化合物)
- [第6回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論(ペプチド化合物)
- [第7回] 中間発表
- [第8回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論(ポリフェノール化合物)
- [第9回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論(テルペン化合物)
- [第10回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論(脂質化合物)
- [第11回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論(糖鎖化合物)
- [第12回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論(多環式化合物)
- [第13回] 研究発表のまとめ方
- [第14回] 研究発表

履修上の注意

応用化学研究は有機化学の知識が必要不可欠である。これまで学んだ有機化学の知識は身につけていること。また、最先端の研究にはどこにも答えは書いていません。そのため、これらの知識を利用して、自分の頭でよく「考える」ことをしてほしい。

準備学習(予習・復習等)の内容

有機化学の基本的な知識は身につけていること。また、最先端の有機化学に関する論文を読むこと。

教科書

適宜指定する

参考書

適宜指定する

成績評価の方法

研究に対する姿勢(30%)・研究内容の理解(30%)・研究報告, 研究討議, 研究発表(40%)を総合して評価する。

その他

研究室では危険な作業や試薬を扱うことがある。安全に研究するために、研究室のルールは厳守すること。

指導テーマ

代表的なテーマを示す。

- (1) 高活性生理活性化合物の立体選択的合成
- (2) 高極性化合物の効率的合成法の開発と天然物合成への応用
- (3) 動的立体制御を活用した不斉の構築
- (4) 新規不斉配位子の創製と不斉反応への応用

進行計画

授業内容に従い、各自の研究計画や研究の進捗を報告する。その発表に対して、参加者全員で議論を行う。自身の研究の進め方を見直すだけでなく、他の研究についても理解を深める。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 2		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任講師 工博	小川 熟人	

授業の概要・到達目標

応用化学研究では有機化学を基盤として、(1) 生理活性化合物の立体選択的合成、(2) 新規不斉触媒の開発と不斉誘導能の探索、そして(3) 動的立体制御による不斉の構築について研究する。(1) では、医薬品や農薬のリード化合物として期待される天然有機化合物をターゲットとし、効率的かつ立体選択的合成法を開発する。(2) および(3) では、生理活性化合物を効率的に合成するための新規合成手法の開発を行う。

研究を通して、研究遂行能力や問題解決能力など、研究を行う上で必要な能力を身につけることを目標とする。

授業内容

- [第1回] 研究の進め方, 安全教育
- [第2回] 研究計画の議論
- [第3回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論 (複素環化合物)
- [第4回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論 (アルカロイド化合物)
- [第5回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論 (マクロライド化合物)
- [第6回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論 (ペプチド化合物)
- [第7回] 中間発表
- [第8回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論 (ポリフェノール化合物)
- [第9回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論 (テルペン化合物)
- [第10回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論 (脂質化合物)
- [第11回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論 (糖鎖化合物)
- [第12回] 研究テーマに関する結果の報告と議論, および合成法立案に関する議論 (多環式化合物)
- [第13回] 研究発表のまとめ方
- [第14回] 研究発表

履修上の注意

応用化学研究は有機化学の知識が必要不可欠である。これまで学んだ有機化学の知識は身につけていること。また、最先端の研究にはどこにも答えは書いていません。そのため、これらの知識を利用して、自分の頭でよく「考える」ことをしてほしい。

準備学習 (予習・復習等) の内容

有機化学の基本的な知識は身につけていること。また、最先端の有機化学に関する論文を読むこと。

教科書

適宜指定する

参考書

適宜指定する

成績評価の方法

研究に対する姿勢 (30%)・研究内容の理解 (30%)・研究報告, 研究討議, 研究発表(40%)を総合して評価する。

その他

研究室では危険な作業や試薬を扱うことがある。安全に研究するために、研究室のルールは厳守すること。

指導テーマ

代表的なテーマを示す。

- (1) 高活性生理活性化合物の立体選択的合成
- (2) 高極性化合物の効率的合成法の開発と天然物合成への応用
- (3) 動的立体制御を活用した不斉の構築
- (4) 新規不斉配位子の創製と不斉反応への応用

進行計画

授業内容に従い、各自の研究計画や研究の進捗を報告する。その発表に対して、参加者全員で議論を行う。自身の研究の進め方を見直すだけでなく、他の研究についても理解を深める。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 1		
開講期	春学期集中	単位	演 4
担当者	専任講師 工博	我田 元	

授業の概要・到達目標

本研究室の研究領域：「新規機能性無機結晶，薄膜の探索・作製とその作製プロセス開発，および物性に関する基礎的知見の獲得」

結晶とは原子や分子が規則正しく並んだ物質であり，様々な先端機能性材料に応用されている。これら結晶を利用し，新材料開発，性能向上，新機能付与を行うためには，結晶育成手法の改善・開発や成長メカニズムの解明，基礎物性の詳細な解析が必要となる。

本研究室では新規機能性無機結晶・薄膜材料の探索・作製や，その作製プロセス開発，および基礎物性の評価を通じて，未来材料の開発に貢献することを目的とする。また，各研究テーマを通じて，無機結晶育成メカニズムの学理構築や特性発現機構の解明を行うことを目標とする。

授業内容

- [第1回] 研究分野と各指導研究テーマについての説明
- [第2回] 研究テーマの決定と研究計画の策定
- [第3回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(結晶成長場と核生成)
- [第4回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(均一核生成)
- [第5回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(不均一核生成)
- [第6回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(結晶成長と過飽和)
- [第7回] 中間発表会
- [第8回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(ステップと沿面成長)
- [第9回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(二次核生成による成長)
- [第10回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(スパイラル成長)
- [第11回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(平衡形とウルフの定理)
- [第12回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(晶相変化，晶癖変化)
- [第13回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(結晶形の観察手法)
- [第14回 a] 総括

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

各研究テーマごとに実験を実施し，適宜結果を解析し，考察する。結果および考察内容をもとに，指導教員と議論し，各テーマの到達目標に達するように研究を進展させる。

教科書

特に指定しない。

参考書

特に指定しない。

成績評価の方法

成績は平常点，研究態度，中間発表などを総合して評価する。

その他

指導テーマ

具体的な指導研究テーマは以下の通り。

- 1) 溶液法による新規無機薄膜材料の作製とその物性解析
- 2) 無機薄膜材料の光応答機能化
- 3) 無機単結晶育成のための新規プロセス開発とその物性解析
- 4) 無機結晶の溶液育成における成長様式の解明と学理構築
- 5) 無機結晶材料のアニオン制御による新機能発現

進行計画

本研究室では無機結晶化学に関しての「薄膜作製」あるいは「結晶育成」とその「形成過程の調査」，さらに作製した物質の「構造解析」と「物性評価」を研究テーマとしている。基本的には1人1テーマとし，初回は研究分野と各研究テーマについて概説する。その後，担当研究テーマを決定し，研究計画を策定する。各研究テーマの課題遂行とともに，日々の研究を通じて結晶化学に関する基礎知識，実験操作技術，機器操作技術，結果収集・解析能力，論理的思考能力，プレゼンテーション能力の習得を目指す。最終的には，自身の研究テーマからさらに発展的な研究テーマを導くことができるような，研究成果と思考能力の獲得を目指す。

応用化学専攻		備考	
科目名	応用化学研究 2		
開講期	秋学期集中	単位	演 4
担当者	専任講師 工博	我田 元	

授業の概要・到達目標

本研究室の研究領域：「新規機能性無機結晶，薄膜の探索・作製とその作製プロセス開発，および物性に関する基礎的知見の獲得」

結晶とは原子や分子が規則正しく並んだ物質であり，様々な先端機能性材料に応用されている。これら結晶を利用し，新材料開発，性能向上，新機能付与を行うためには，結晶育成手法の改善・開発や成長メカニズムの解明，基礎物性の詳細な解析が必要となる。

本研究室では新規機能性無機結晶・薄膜材料の探索・作製や，その作製プロセス開発，および基礎物性の評価を通じて，未来材料の開発に貢献することを目的とする。また，各研究テーマを通じて，無機結晶育成メカニズムの学理構築や特性発現機構の解明を行うことを目標とする。

授業内容

- [第1回] 研究分野と各指導研究テーマについての説明
- [第2回] 研究テーマの決定と研究計画の策定
- [第3回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(溶液場と結晶成長)
- [第4回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(物質移動と律速過程)
- [第5回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(不均一核生成と表面エネルギー)
- [第6回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(オストワルド熟成)
- [第7回] 中間発表会
- [第8回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(結晶成長への外場の影響)
- [第9回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(結晶成長の実際：融液成長)
- [第10回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(結晶成長の実際：気相法)
- [第11回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(結晶成長の実際：フラックス法)
- [第12回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(結晶成長の実際：ゾルーゲル法)
- [第13回] 研究テーマに関する実験の実施と結果の解析(結晶成長の実際：水溶液法・水熱法)
- [第14回 a] 総括

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

各研究テーマごとに実験を実施し，適宜結果を解析し，考察する。結果および考察内容をもとに，指導教員と議論し，各テーマの到達目標に達するように研究を進展させる。

教科書

特に指定しない。

参考書

特に指定しない。

成績評価の方法

成績は平常点，研究態度，中間発表などを総合して評価する。

その他

指導テーマ

具体的な指導研究テーマは以下の通り。

- 1) 溶液法による新規無機薄膜材料の作製とその物性解析
- 2) 無機薄膜材料の光応答機能化
- 3) 無機単結晶育成のための新規プロセス開発とその物性解析
- 4) 無機結晶の溶液育成における成長様式の解明と学理構築
- 5) 無機結晶材料のアニオン制御による新機能発現

進行計画

本研究室では無機結晶化学に関しての「薄膜作製」あるいは「結晶育成」とその「形成過程の調査」，さらに作製した物質の「構造解析」と「物性評価」を研究テーマとしている。基本的には1人1テーマとし，初回は研究分野と各研究テーマについて概説する。その後，担当研究テーマを決定し，研究計画を策定する。各研究テーマの課題遂行とともに，日々の研究を通じて結晶化学に関する基礎知識，実験操作技術，機器操作技術，結果収集・解析能力，論理的思考能力，プレゼンテーション能力の習得を目指す。最終的には，自身の研究テーマからさらに発展的な研究テーマを導くことができるような，研究成果と思考能力の獲得を目指す。

応用化学専攻		備考	
科目名	有機立体化学特論		
開講期	春学期	単位	講2
担当者	専任教授 工博	土本 晃久	

授業の概要・到達目標

我々の身の回りには化学製品や医薬品などに代表される有機化合物が溢れている。これらは生活する上で必要不可欠なものであり、通常、酸素・窒素・リン・硫黄・ハロゲンなどのヘテロ原子を含むことが多い。しかし、根幹を支えているのは炭素-炭素結合からなる炭素骨格である。従って、炭素と炭素の間に結合をつくる反応は有機合成化学においては極めて重要な反応に位置付けることができる。これまでに様々な炭素-炭素結合形成反応が報告されているが、有機立体化学特論では、一般に良く知られている、有機化学者として知っておくべき反応を取りあげ、反応が開発された経緯に始まり、反応の利点や特徴に加えて改善されるべき点について履修学生と共に考えながら講義を進める。履修者には、自分を取り上げたい反応をテキストの中から選択し、その内容について詳細に調べて授業で発表する。私を含めた発表者以外の学生がその発表に対して疑問に思ったことを質問し、参加者全員で議論を展開する。

本講義では、有機人名反応の学習を通して有機反応の基礎知識を養うことに加えて、各反応の利点や問題点・改善点についても深く考察し、理解することを目的としています。最終的には、自身で調べた人名反応を発表することで、プレゼンテーションスキルの向上も図る。

授業内容

- [第1回]：イントロダクション
有機人名反応とはどういったものかについて解説します。また、履修者がどの人名反応を発表対象にするかをこの時に決定します。
以降の第2回から第8回の講義において、Mizoroki-Heck 反応について解説します。これを通して、Mizoroki-Heck 反応について理解を深めてもらうと同時に、発表資料の作成の仕方を学んでもらいます。
- [第2回]：Mizoroki-Heck 反応 (1)
Mizoroki-Heck 反応の一般式に始まり、Mizoroki-Heck 反応が発見された経緯や秘話を解説します。
- [第3回]：Mizoroki-Heck 反応 (2)
Mizoroki-Heck 反応において提唱されている触媒サイクルのほか、一般に利用されている触媒前駆体について理解する。
- [第4回]：Mizoroki-Heck 反応 (3)
Mizoroki-Heck 反応において提唱されている一般的な触媒サイクルは、酸化付加・アルケンの挿入・ β -水素脱離・還元的脱離の四つの素反応から成り立っています。第4回目の講義では、各素反応についての詳細を理解する。
- [第5回]：Mizoroki-Heck 反応 (4)
Mizoroki-Heck 反応の利点・問題点を理解する。
- [第6回]：Mizoroki-Heck 反応の応用例 (1)
Mizoroki-Heck 反応の触媒的不斉合成反応への応用例について解説します。
- [第7回]：Mizoroki-Heck 反応の応用例 (2)
Mizoroki-Heck 反応の生理活性化合物合成への応用例について解説します。
- [第8回]：Mizoroki-Heck 反応の応用例 (3)
Mizoroki-Heck 反応の機能性分子合成 (有機 EL 材料) への応用例について解説します。
- [第9回]：人名反応に関する発表 (1)
学生さんが取り上げた人名反応について、反応が開発された経緯に始まり、反応の利点や特徴に加えて改善されるべき点について発表してもらいます。なお、発表した人名反応がどのような分野で活躍しているかの応用例についても紹介してもらいます。

- [第10回]：人名反応に関する発表 (2)
学生さんが取り上げた人名反応について、反応が開発された経緯に始まり、反応の利点や特徴に加えて改善されるべき点について発表してもらいます。なお、発表した人名反応がどのような分野で活躍しているかの応用例についても紹介してもらいます。
- [第11回]：人名反応に関する発表 (3)
学生さんが取り上げた人名反応について、反応が開発された経緯に始まり、反応の利点や特徴に加えて改善されるべき点について発表してもらいます。なお、発表した人名反応がどのような分野で活躍しているかの応用例についても紹介してもらいます。
- [第12回]：人名反応に関する発表 (4)
学生さんが取り上げた人名反応について、反応が開発された経緯に始まり、反応の利点や特徴に加えて改善されるべき点について発表してもらいます。なお、発表した人名反応がどのような分野で活躍しているかの応用例についても紹介してもらいます。
- [第13回]：人名反応に関する発表 (5)
学生さんが取り上げた人名反応について、反応が開発された経緯に始まり、反応の利点や特徴に加えて改善されるべき点について発表してもらいます。なお、発表した人名反応がどのような分野で活躍しているかの応用例についても紹介してもらいます。
- [第14回]：人名反応に関する発表 (6)
学生さんが取り上げた人名反応について、反応が開発された経緯に始まり、反応の利点や特徴に加えて改善されるべき点について発表してもらいます。なお、発表した人名反応がどのような分野で活躍しているかの応用例についても紹介してもらいます。
なお、最後にこれまでの授業を総括します。

履修上の注意

本講義は、通常の受け身の講義とは異なり、参加者全員で考え、理解し、発表するといった能動的な講義スタイルで進めて行きます。有機化学の基礎知識は、既に身に付いていることが前提となりますが、参加者全員が十分に理解できるように、講義自体はゆっくりと、十分な時間をかけて進めます。

準備学習 (予習・復習等) の内容

有機化学の基本的知識は身につけていることを前提としていますので、不足している部分は、自らの事前学習で補うこと。

教科書

- 1) 著者：東郷秀雄・有機人名反応 そのしくみとポイント・講談社サイエンティフィック・ISBN：4-06-154329-6
- 2) 著者：Laszlo Kurti & Barbara Czako 監訳：富岡清・人名反応に学ぶ有機合成戦略・化学同人・ISBN：4-7598-1068-4

参考書

必要があれば、適宜指示する。

成績評価の方法

発表資料の出来具合 (50%)、質疑応答内容 (50%) により評価する。なお、特別な理由がない限り毎回の授業に出席することが前提となります。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	有機合成化学特論		
開講期	春学期	単位	講2
担当者	専任講師 工博	小川 熟人	

授業の概要・到達目標

医薬品や農薬品、機能性材料、天然有機材料など、身の回りの製品は多くの有機化合物から成り立っている。我々がこれらを人工的に得ようとするためには、目的の化合物を立体選択的に、効率よく得るための新しい官能基変換法、新しい反応試薬および新しい炭素-炭素結合形成法などを理解することが必要であり、それらの知識は合成計画を立てる上に重要な知識となる。本講義では、標的化合物を合成するための合成計画や各種反応、立体選択性など、実際の合成報告を題材としてこれらを学ぶ。

最終的に、標的とする有機化合物の合成計画を立案し、合成方法が提案できることを目標とする。

授業内容

[第1回] ガイダンス

[第2回] 有機合成反応における選択性

[第3回] 多段階合成における合成計画

[第4回]—[第13回] 標的化合物の合成

これまでに合成された様々な有機化合物について、合成計画や各有機反応の詳細、試薬の選び方、反応の立体選択性などを解説する。

[第14回] 課題の発表と討議

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

これまで学んだ有機化学の知識を復習しておくこと。

教科書

プリントを配布する。

参考書

成績評価の方法

平常点（20%）、課題に対するレポート（40%）および課題の発表と討議（40%）により評価します。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	物理有機化学特論		
開講期	春学期	単位	講2
担当者	専任准教授 理博	田原 一邦	

授業の概要・到達目標

低分子量有機化合物を用いた機能性材料の開発が近年盛んになされている。具体的には、色素、有機発光体、有機太陽電池、有機半導体、有機蓄電池、分子デバイス、液晶、自己組織化膜、センサなどが例として挙げられる。これら有機機能性材料の開発には、分子構造の設計をもとにその電子状態と分子間相互作用を制御することが重要である。この講義では、分子構造の設計指針となる物理有機化学の基礎について、分子の電子構造、共役 π 電子系、分子構造と分子集合体の相関に焦点をあてて解説する。加えて、講義内では関連する物理有機化学の研究（英語論文）について、担当学生による発表と全員での討論の形式により、取り扱う。

授業内容

第1回 a: イントロダクション

第2回: 電子構造（化学結合と分子軌道）

第3回: 電子構造（分子の電子的性質）

第4回: 電子構造（共役化合物と芳香族化合物）

第5回: 電子構造（分子間・分子内相互作用と軌道相互作用）

第6回: 共役 π 電子系（芳香族性）

第7回: 共役 π 電子系（様々な共役 π 電子系）

第8回: 共役 π 電子系（カルボカチオン）

第9回: 共役 π 電子系（カルボアニオン）

第10回: 分子構造（立体異性とキラリティー）

第11回: 分子構造（ひずみと分子のかたち）

第12回: 分子集合体

第13回: 超分子

第14回: 物理有機化学研究の発表と討論

履修上の注意

学部レベルの有機化学の知識が必須となります。毎回の授業に関連する項目について復習してから受講してください。研究紹介では、幾つかの学術論文を指示するので、その中から学生が紹介する論文を選び、発表してもらい、全員で討論する形式で行う予定です。

準備学習（予習・復習等）の内容

各回の内容について、各自で復習することを推奨します。

教科書

「大学院講義 有機化学 I 分子構造と反応・有機金属化学」、野依良治編、東京化学同人

参考書

最新の学術論文については、講義後半で指示する。

成績評価の方法

発表と討論（70%）、講義途中に出す宿題（30%）の総合点を基準として成績を評価し、総合点が60点に達していれば単位取得可とします。積極的に授業に参加（質疑など）した学生には平常点を加点します。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	無機化学特論 1		
開講期	秋学期	単位	講 2
担当者	専任教授 工博	渡邊 友亮	

授業の概要・到達目標

我々の身の回りは物質で埋め尽くされていて、化学は物質を扱う学問である。

そして、ある機能を持たせた物質は特に材料と呼ぶことがある。

人間が感じることはすべて物質あるいは材料同士の相互作用の結果であるといえよう。

たとえば、あなたは今このシラバスを見ている。

それは環境から放射された電磁波がシラバスの紙面に当たり、その紙面によって反射、散乱、吸収された結果の電磁波があなたの目に入射し、それを感じている結果である。

また、あなたはシラバスのページに触れて、紙面を感じ、そしてそれをめくることができる。

それはあなたの指先を構成している原子や分子と、紙面を構成している原子や分子との相互作用の結果である。

上記内容に関しての基本的事項は3年の無機材料化学1で解説してある。

この講義では、このような物質と電磁波および物質と物質の相互作用をさらに深く解説し、物質・材料についての基礎的な事柄を習得すると共に、その応用である現代の最先端機能材料との関わりについて理解することを目標としている。特に、電気化学的な内容も含めるように留意した。

また、参加学生は自分の研究と講義内容に関連する3分程度の簡単な発表を行うこととする（全授業期間中に一人一回）。

授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 物質と材料
- [第3回] 還元論
- [第4回] 結晶と周期性
- [第5回] 物質の電子状態
- [第6回] 物質の相互作用（化学反応・物理的变化）
- [第7回] 電磁波とは
- [第8回] 固体とは
- [第9回] フーリエ変換とは
- [第10回] 身近なフーリエ変換
- [第11回] バンド理論
- [第12回] 電気化学の原点
- [第13回] 電気化学の実際
- [第14回] 電気化学インピーダンス法

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

講義中に指示したことについて予備調査してくること。

教科書

特に指定しない

参考書

成績評価の方法

学期末にレポート提出を要求し、これを基本に成績評価する。

その他

「教育とは、学校で習ったすべてを忘れたあとに残るものをいう」という物理学者アインシュタインの言葉があるそうだ。小・中学せいぜい高校程度までは人類の長く蓄積された英知を単に習得する過程も必要であろうが、大学の学習はそれだけでは何も残らない。従って、高校までの主な学習スタイルであろう、授業を聞いて、その内容を理解・記憶して、特定の範囲に限った知識試験をするというルーチンだけでは不十分であるといわざるを得ない。化学をきちんと学び活かしたいと考えるのであれば、大学の試験で高得点さえとればいい、という発想はやめていただきたい。化学を学び理解しようとすることは、物理や数学はもとより材料やプロセス、社会問題に渡る一見無関係に見えるような広範囲な視点を必要とする。

あまりに漠然としてとらえどころがないだろうから、一つだけ心掛けてほしいことがある。日頃からどんな些細なことに対しても科学的な疑問を持ち、そしてその答えを見つけようとする姿勢だけはいつも持ち続けてほしいと考える。もちろん広範囲の知識がなければそれらの答えを自力で見つけ出すのは困難であろうから、たとえ講義内容に直接関係のないことでも、いつでも質問にきてほしい。ただし、人に質問する前に自分で最大限の努力を払って調べることが肝要である。それを繰り返すうちに、今まで習得した知識や、これから習得するであろうそれぞれ離れた個別の知識が有機的につながっていき、やがて単なる知識の範囲を超えて自身の思考能力となると思う。知識は使わなくなれば失われてゆくが、その思考能力こそが生涯にわたって失われることのないものであろう。大学院で習得すべき大切なものの一つはその「思考能力」であろう。

応用化学専攻		備考	
科目名	無機化学特論 2		
開講期	春学期	単位	講 2
担当者	専任教授 理博	長尾 憲治	

授業の概要・到達目標

無機化学の一分野として Alfred Werner の配位説から始まった錯体化学（配位化学）は、今では有機金属化学や無機生物化学などを含みさらに様々な分野に向けて発展を続けています。現在の化学においては、有機物か無機物かに関わらず物質化学を理解する上で必要不可欠な概念が錯体化学です。そこで、本講義では広範囲に広がる錯体化学の基礎から始めて錯体化学の目でみた生命現象（無機生物化学）までを扱います。教科書には「大学院 錯体化学」、講談社サイエンティフィクを使う。

授業内容

- [第1回] 錯体化学概観
- [第2回] 錯体の反応—溶液内平衡反応
- [第3回] 錯体の反応—安定度定数と錯体の構造の関連
- [第4回] 錯体の反応—電子移動反応
- [第5回] 錯体の反応—分子内電子移動反応
- [第6回] 錯体の反応—配位子の反応
- [第7回] 錯体の反応—光化学反応
- [第8回] 錯体の構造と物性—単結晶構造解析 1（概要）
- [第9回] 錯体の構造と物性—単化粧構造解析 2（測定法）
- [第10回] 錯錯体の構造と物性—X線分光法，光電子分光法
- [第11回] 錯体の構造と物性—赤外・ラマン分光法
- [第12回] 錯体の構造と物性—可視紫外吸収スペクトルと CD スペクトル
- [第13回] 錯体の構造と物性—電気化学測定法
- [第14回] 錯体の構造と物性—質量分析法，まとめ

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

授業の中で指示するキーワードやトピックについて、学部の無機化学 2，無機錯体化学 1，2 の講義内容（教科書，講義ノート）とそれ以外の参考書などで，調べて自分なりのイメージを持って授業に臨むこと。

教科書

「大学院 錯体化学」講談社サイエンティフィク

参考書

コットン，ウィルキンソン，ガウス「基礎無機化学（原書第3版）」培風館
 ヒューイ「無機化学（上）（下）」東京化学同人
 シュライバー「無機化学（上）（下）」東京化学同人

成績評価の方法

平常点（60%，原則的に全ての授業への出席が条件），提出課題（40%，数回の小テスト，全授業の講義ノート）。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	無機化学特論 3		
開講期	春学期集中	単位	講 2
担当者	兼任講師 工博	石谷 治	

授業の概要・到達目標

まず，光反応を学ぶために必要な知識（電磁波の分類，光化学の基本法則，実験手法等）を習得する。その後，有機化合物に絞って，その励起状態を分類し，各励起状態に特有な反応およびその応用例について学ぶ。さらに，金属錯体，有機金属および半導体の励起状態を学び，それらの代表的な光反応である光電子移動について基礎から応用まで学ぶ。光を吸収することで生成する有機化合物，金属錯体や有機金属，無機半導体の励起状態がどのような反応性を示すかを学ぶ。そのような光反応が進行する理由を，分子や材料の励起状態における電子分布から系統的に理解する。個々の励起状態に特有の光反応や光物理過程が，どのように応用されているかも合わせて学ぶ。

授業内容

- [第1回] 光とは，光化学の基本法則
光化学に関する基礎知識の習得
- [第2回] 分子の励起状態，量子収率，光化学における実験手法
励起状態に関する基礎知識の習得
- [第3回] 有機化合物の励起状態の分類
有機化合物の励起状態に関する基礎知識の習得
- [第4回] 発光現象と測定
発光に関する基礎知識の習得
- [第5回] 無機化合物の励起状態の分類
無機化合物の励起状態に関する基礎知識の習得
- [第6回] 光による結合の開裂，CVD，フォトレジスト
 $\sigma\text{-}\sigma^*$ 励起状態の反応性に関する知識の習得
- [第7回] 光による分子の異性化，視覚，フォトクロミズム，PHB
 $p\text{-}p^*$ 励起状態の反応性に関する知識の習得
- [第8回] エネルギー移動
エネルギー移動に関する知識の習得
- [第9回] 励起分子による水素の引き抜き反応
 $n\text{-}p^*$ 励起状態の反応性に関する知識の習得
- [第10回] 有機分子以外の励起状態：有機金属錯体
金属錯体や有機金属の励起状態に関する知識の習得
- [第11回] 金属錯体の光化学
金属錯体や有機金属の光反応に関する知識の習得
- [第12回] 光合成，光エネルギー変換
光合成および光エネルギー変換に関する知識の習得
- [第13回] 半導体の光化学
半導体の励起状態と光反応に関する知識の習得
- [第14回] 光触媒，EL，太陽電池
無機化合物の光機能に関する知識の習得

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

予習は特に要求しないが、授業終了後復習を行うこと。特に用語の確認と、新たにでてきた概念に関しては記憶するように。

教科書

配付資料

参考書

井上晴夫ら：光化学Ⅰ（基礎化学シリーズ），丸善
佐々木陽一，石谷 治：金属錯体の光化学，三共出版
大谷文章：光触媒のしくみがわかる本，技術評論社
徳丸克己：有機光化学反応論，東京化学同人（絶版）

成績評価の方法

レポートと小テスト

その他

応用化学専攻		備考	2017年度以降 入学者のみ
科目名	無機化学特論 4		
開講期	秋学期	単位	講 2
担当者	専任講師 工博	我田 元	

授業の概要・到達目標

この講義の目的は無機結晶の結晶構造に関する初歩的な知識を習得し、現象のより深い理解を得るための端緒とすることにある。

無機材料は多くの応用先があり、その先端材料研究・開発は日進月歩である。無機材料の多くは原子が規則正しく配列した結晶であり、元素を選択するだけでなく、結晶構造を変化させ、その物性を制御することができる。そのため、無機材料を研究するためには、その結晶構造を理解する必要がある。本講義では、結晶学の基礎となる空間対称性について理解し、無機結晶の結晶構造についての基礎的な知識を習得することを到達目標とする。

授業内容

講義の前半は結晶構造解析手法の基礎を学ぶとともに、対称要素やその記号の読み方・書き方について学ぶ。さらに、様々な空間群の意味について学ぶとともに、群論の導入までの学習の道筋を示す。講義の後半では、一般的な固体の化学結合（金属結合・イオン結合・共有結合）とその電子状態について説明した後、特に無機結晶にフォーカスしてその電子構造と物性の相関を解説する。また、種々の結晶構造と代表的な無機結晶について紹介し、その結晶構造に由来する物性について紹介する。

- 第1回 ガイダンス・X線構造解析①（X線，X線回折装置，ブラッグ反射）
- 第2回 X線構造解析②（X線回折と結晶）
- 第3回 結晶の幾何学①（結晶格子）
- 第4回 結晶の幾何学②（方向と面）
- 第5回 結晶の幾何学③（逆格子）
- 第6回 結晶の幾何学④（対称要素）
- 第7回 結晶系と空間群①（結晶系の分類，ブラベ格子）
- 第8回 結晶系と空間群②（空間群とその読み方）
- 第9回 固体の化学結合①（金属結合，共有結合）
- 第10回 固体の化学結合②（イオン結合，固体の電子状態）
- 第11回 結晶構造と物性①（AX型化合物など）
- 第12回 結晶構造と物性②（AX₂型化合物など）
- 第13回 結晶構造と物性③（ペロブスカイト，スピネルなど）
- 第14a回 まとめ

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

事前に、講義内容に関する参考書等について目を通しておくこと。また、講義ノートや配布資料を利用して復習すること。

教科書

特に指定しない

参考書

X線構造解析に関して：「新版 X線回折要論」（B.D. カリティ著，アグネ承風社），「粉末X線解析の実際」（中井泉・泉富士夫編著，朝倉書店）など
固体化学に関して：「固体の電子構造と化学」（P.A. コックス著，技報堂出版），「キッテル 固体物理学入門（上）（下）」（C. キッテル著，丸善）など
結晶構造に関して：「ファインセラミックスの結晶化学」（F.S. ガラッソー，アグネ技術センター）など

成績評価の方法

提出課題（60点満点）および授業中の演習（40点満点）

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	無機工業化学特論		
開講期	春学期	単位	講2
担当者	兼任講師 熊田 伸弘		

授業の概要・到達目標

無機固体材料であるセラミックスは、化学的、電気的、磁気的および機械的に優れた性質を備えたものがあり、多くの用途に用いられている。セラミックスとして用いられる無機化合物の結晶構造と性質との関連性をキーワードに、結晶構造の決定法から諸性質の発現機構まで代表的な結晶型を持つ化合物を例として上げながら講義する。無機材料特に酸化物結晶材料に関する結晶科学的知識を習得し、無機結晶材料に対する理解を深める。

授業内容

- [第1回] a: イントロダクション
b: 無機固体材料の概要
無機固体材料であるセラミックスの材料への応用例をあげながら、化学的、電気的、磁気的および機械的性質について概説する。
- [第2回] 結晶構造と機能
代表的な無機固体材料の結晶構造を紹介し、その結晶構造と性質の関連性を理解する。
- [第3回] 原子の最密充填構造
金属結晶の立方最密充填および六方最密充填について理解し、その派生構造となる無機酸化物の結晶構造を理解する。
- [第4回] 無機化合物の結晶構造
代表的な無機化合物の結晶構造を分類し、その詳細な結晶構造と性質を理解する。
- [第5回] イオン結晶の構造特性
イオン結晶の構造特性を理解するために、マーデルング定数およびポーリング則を習得する。
- [第6回] 結晶構造の表示法 (1)
結晶の定義、単位胞、格子定数およびブラベー格子について理解する。
- [第7回] 結晶構造の表示法 (2)
ミラー指数、格子面間隔、逆格子、ブラッグの式について理解し、X線回折法の基礎知識を習得する。
- [第8回] 結晶構造の描画 (1)
対称要素および空間群を理解し、代表的な結晶構造の描画法を習得する。
- [第9回] 結晶構造の描画 (2)
結晶構造を描画できるコンピュータソフトウェアの操作方法を理解するとともに結晶構造データベースを基に結晶構造の描画法を習得する。
- [第10回] 結晶構造の決定法 (1)
粉末 X線回折図形を用いた無機材料の結晶相の同定法を習得する。
- [第11回] 結晶構造の決定法 (2)
X線回折法を用いた結晶構造解析の原理を理解する。
- [第12回] 結晶構造の決定法 (3)
無機材料の結晶構造の精密化に使われる Rietveld 法を習得する。
- [第13回] 無機材料の性質とキャラクターゼーション (1)
主な無機固体材料の化学的、電気的、磁気的および機械的性質を紹介し、その結晶構造と性質の関連性を理解する。
- [第14回] 総まとめ

履修上の注意

特になし

準備学習（予習・復習等）の内容

毎回配布するプリント、演習問題を復習すること。
配布するデータベースおよびソフトウェアを習熟すること。

教科書

プリントを配布

参考書

「基礎から理解する化学② 結晶化学」、掛川一幸、熊田伸弘、伊熊泰郎、山村 博、田中 功、みみずく舎

成績評価の方法

小テストを3～4回、レポートは3～4回課す。
成績の配点は小テストの合計50%、レポートの合計50%とする。合計が満点の60%以上を単位修得の条件とする。
就職活動（インターンシップ）、研究室行事、学会発表等で欠席する場合には事前に申し、指定のレポートを提出することで小テストの振替とすることができる。ただし、3回までとする。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	化学工学特論 1		
開講期	春学期	単位	講 2
担当者	兼任講師 工博	栗原 清文	

授業の概要・到達目標

化学プロセスはその80%以上が成分分離操作で占められている。本講では各種分離操作の中でも広く利用されている相変化や異相間の分配による分離操作（蒸留，液抽出，晶析）について，その基礎となる相平衡の熱力学的なとらえ方（相平衡の条件，状態図の特徴，相平衡の計算法など）を解説する。合わせて相平衡に関係する基本的な計算法を理解するために，相平衡計算を行うためのワークシート（Excel）の作成を課題とする。具体的な到達目標は次のようである。

1. 気液平衡の状態図と平衡計算法を理解する（50%）。
2. 固液平衡の状態図と平衡計算法を理解する（30%）。
3. 液液平衡の状態図と平衡計算法を理解する（20%）。

授業内容

- [第1回] 化学プロセスにおける分離技術の重要性，分離技術の分類を概説する。また暮らしの中での分離技術のアイデアにも触れる。学習目標：分離技術の重要性の理解
- [第2回] 分離技術の基礎としての相平衡を学ぶ上で必要となる混合物の熱力学的基礎である成分と組成，混合量を解説する。学習目標：熱力学的基礎事項の復習
- [第3回] 前回に引き続き熱力学の基礎として，部分モル量，Gibbs-Duhem 式を解説する。学習目標：熱力学的基礎事項の復習
- [第4回] 前回に引き続き熱力学の基礎として，純物質と混合物のフガシティーとフガシティー係数について解説する。学習目標：熱力学的基礎事項の復習
- [第5回] 前回に引き続き熱力学の基礎として，改めて混合物のフガシティーとフガシティー係数を定義し，その後，混合物中の成分のフガシティーとフガシティー係数を解説する共に，活量係数についても解説する。学習目標：熱力学的基礎事項の復習
- [第6回] 混合物中の成分の熱力学的基礎の最後として，理想溶液および過剰量について解説する。学習目標：熱力学的基礎事項の復習
- [第7回] 気液二相平衡の状態図の特徴と計算法の解説と，気液二相平衡を計算するための Excel ワークシートの作成，その1。学習目標：気液平衡関連事項の理解と，2成分系を対象に実測データからの活量係数の計算法とその作図法の習得
- [第8回] 気液二相平衡を計算するための Excel ワークシートの作成，その2。学習目標：活量係数式中の2成分パラメータの決定法の習得。
- [第9回] 気液二相平衡を計算するための Excel ワークシートの作成，その3。学習目標：決定した2成分パラメータを用いた2成分系沸点計算法とその作図法の習得
- [第10回] 固液二相平衡の状態図の特徴と計算法の解説と，固液二相平衡を計算するための Excel ワークシートの作成，その1。学習目標：固液平衡関連事項の理解と，固液平衡の中で多数を占める共晶系（2成分系）を対象に，活量係数式を用いた共晶点の決定法の習得

- [第11回] 固液二相平衡を計算するための Excel ワークシートの作成，その2。学習目標：活量係数式を用いた共晶系（2成分系）の液相線（第1成分リッチ側）の計算法の習得
- [第12回] 固液二相平衡を計算するための Excel ワークシートの作成，その3。学習目標：活量係数式を用いた共晶系（2成分系）の液相線（第2成分リッチ側）の計算法とその作図法の習得
- [第13回] 液液二相平衡との状態図の特徴と計算法の解説と，液液二相平衡を計算するための Excel ワークシートの作成，その1。学習目標：液液平衡関連事項の理解と，活量係数式を用いた2成分系液液平衡の計算法の習得
- [第14回] 液液二相平衡を計算するための Excel ワークシートの作成，その2。学習目標：活量係数式を用いた2成分系液液平衡の計算法の習得に加え，その作図法の習得

履修上の注意

この科目の履修する学生は応用化学科設置の「物理化学基礎」，「化学工学基礎」および「分離化学工学」を受講していることが望ましい。

準備学習（予習・復習等）の内容

【予習】

毎回，シラバスで毎回の「授業計画」の内容を確認して授業に臨んでください。また，この科目は相平衡計算を行うための Excel のワークシートを作成することを課題とするため，Excel を用いた図の作成方法および Solver の使い方を予習してください。

【復習】

授業後は，その日のうちに授業中に指摘した重要事項について十分に復習し，理解を深めてください。

教科書

化学技術者のための熱力学改訂版，小島和夫，培風館

参考書

必要に応じて，参照すべき相平衡の関連する学術雑誌を講義中に伝達する。

成績評価の方法

気液平衡，固液平衡および液液平衡を計算するワークシート（Excel ファイル）の作成を課題として出題し，提出されたワークシートを気液平衡50%，固液平衡30%，液液平衡20%で総合評価する。

その他

日本大学理工学部物質応用化学科化学工学研究室
Tel : 03-3259-0822
E-mail : kurihara.kiyofumi@nihon-u.ac.jp

応用化学専攻		備考	
科目名	化学工学特論 2		
開講期	秋学期	単位	講 2
担当者	専任教授 工博	古谷 英二	

授業の概要・到達目標

工業的な操作は「合成」と「分離」およびそれらに付随する操作に大別することができる。分離操作における基礎知識として輸送現象は極めて大切な部分であり、化学工学を志す者には必須科目と言える。移動現象の一つである固体内の拡散に着目して、フィックの拡散方程式に始まり、固定層吸着を用いた分離法的设计まで説明する。

「授業終了者は、各種の拡散モデルを組み立てて、そのモデル式の誘導と解を得られる」ことを目標としている。

授業内容

- [第1回] 基本事項の確認、講義内容と各講義項目間の相関について
 (1) 授業の進め方について説明します。
 (2) これまで習得した学部での授業と当講義との関連について説明します。
 (3) 関連授業の内容が理解できること。
- [第2回] フィックの第1法則
 (1) 均一媒体内での1次元的な移動について説明します。
 (2) 物質移動(拡散)と熱移動(伝熱)に関する基本的な取り扱いを習得できること。
- [第3回] フィックの第2法則
 (1) 均一媒体内での非定常な移動について説明をします。
 (2) 平板状媒体内、円柱状媒体内、球状媒体内での移動現象をモデル化できること。
- [第4回] 不均一媒体内での移動現象1
 (1) 結晶化のすすんだ膜状物質内での拡散に関する修正法について説明します。
 (2) モデルの簡略化と数式の変形を理解できること。
- [第5回] 不均一媒体内での移動現象2
 (1) 多孔性媒体内での拡散について説明します。
 (2) モデルの簡略化と数式の変形を理解できること。
- [第6回] 入り組んだ細孔を持つ多孔性媒体内での拡散
 (1) 多孔性でかつ拡散経路が曲がっている媒体内での拡散について説明します。
 (2) モデルの簡略化と数式の変形を理解できること。
- [第7回] 偏微分方程式の数値解法
 (1) これまで述べた拡散方程式の解法について説明します。
 (2) 数値解法による誤差の発生原因と誤差の低減化について理解できること。
- [第8回] 固定層内における物質収支の誘導
 (1) 固定層全体のわたる物質収支について説明します。
 (2) モデルの誘導を理解できること。
- [第9回] 固定層内における物質収支の簡略化1
 (1) 変数変換による偏微分項の低減について説明します。
 (2) 偏微分方程式の変数変換について理解できること。
- [第10回] 固定層内における物質収支の簡略化2
 (1) 物理的な簡略化について説明します。

- (2) モデルの誘導を理解できること。
- [第11回] 連立偏微分方程式の無次元化
 (1) 無次元変数の設定法と連立偏微分方程式の無次元化について説明します。
 (2) 偏微分方程式の変数変換について理解できること。
- [第12回] 連立無次方程式の数値解法
 (1) 数学的な近似を用いた数値解法について説明します。
 (2) 数値解法による誤差の発生原因と誤差の低減化について理解できること。
- [第13回] 固定層吸着塔の設計入門 ー等温ー
 (1) これまでの授業内容に基づいて、固定層吸着塔の設計法について説明します。
 (2) 設計法を理解できること。
- [第14回] 固定層吸着塔の設計入門 ー非等温ー
 (1) これまでの授業内容に基づいて、非等温条件を加えた固定層吸着塔の設計法について説明します。
 (2) 設計法を理解できること。

履修上の注意

準備学習(予習・復習等)の内容

高等学校および学部での授業について、物理と化学のうち分子拡散に関する単元について、もう一度確認しておくこと。各授業終了後に、基礎式の誘導に用いた考え方を整理すること。

教科書

参考書

成績評価の方法

評点の配分割合は、下記の通りとする。

1. レポート 40%
2. 小テスト 30%
3. 各授業毎に行なう質問 30%

以上の合計により、60%以上を合格とする。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	化学工学特論 4		
開講期	春学期	単位	講 2
担当者	専任教授 工博	古谷 英二	

授業の概要・到達目標

現状維持と推進を考えるインダストリアルエンジニアリング、現在の環境を有効利用する方法を考えるオペレーションブリサーチと新機軸の問題を開発するのに必要なシステム設計のためのシステムエンジニアリングとの関係について説明し、それらを行うのに必要な線形計画法、動的計画法や制御の応用例について論じる。

授業内容

【第1回】 基礎知識の復習、講義内容と各講義項目間の相関について

- (1) 授業の進め方について説明します。
- (2) これまで習得した学部での授業と当講義との関連について説明します。
- (3) エクセルを用いる数値解法について復習します。
- (4) 関連授業の内容が理解できること。
- (5) エクセルを利用する数値計算法が理解できること。

【第2回】 実験結果の評価法 繰り返しのある1元配置実験

- (1) 繰り返しのある1元配置実験結果の整理方法について説明します。
- (2) 整理方法を習得し、実験結果の評価が行えること。

【第3回】 実験結果の評価法 繰り返しの無い2元配置実験

- (1) 繰り返しの無い2元配置実験結果の整理方法について説明します。
- (2) 整理方法を習得し、実験結果の評価が行えること。

【第4回】 実験計画法

- (1) 天候などのような無作為の誤差を排除する方法について説明します。
- (2) 実験計画法を理解し、実験結果に含まれる誤差を低減できること。

【第5回】 実験結果の評価法 繰り返しのある2元配置実験

- (1) 無作為の誤差を排除する実験計画法について具体的な例を説明します。
- (2) 繰り返しのある2元配置実験結果の整理方法について説明します。
- (3) 整理方法を習得し、実験結果の評価が行えること。

【第6回】 実験結果の評価法 多変量解析の基礎

- (1) 多数の変数により影響される実験の例を説明します。
- (2) 多変数の実験結果を整理する方法について説明します。
- (3) 整理方法を習得し、実験結果の評価が行えること。

【第7回】 最適化法 混合問題

- (1) 最適な混合比率を求める方法を説明します。
- (2) 決定方法を理解し、計算できるようにすること。

【第8回】 最適化法 配分問題

- (1) 最適な配分比率を求める方法を説明します。

- (2) 決定方法を理解し、計算できるようにすること。

【第9回】 最適化法 輸送問題

- (1) 最少の輸送コストを求める方法を説明します。
- (2) 決定方法を理解し、計算できるようにすること。

【第10回】 動的計画法の基礎 各種計算方法

- (1) 時系列的に多段の意思決定が必要となる例を説明します。
- (2) 多段の意思決定を数式化し、最適な決定を行う計算方法を説明します。
- (3) 計算方法を理解し、計算できるようにすること。

【第11回】 動的計画法 最短距離問題

- (1) 2点間の最短距離を求める動的計画法について、決定方法を説明します。
- (2) 計算方法を理解し、計算できるようにすること。

【第12回】 動的計画法 最大利益の決定問題

- (1) 数回の意思決定により全体として最大の利益を得るための動的計画法について、決定方法を説明します。
- (2) 計算方法を理解し、計算できるようにすること。

【第13回】 行程管理の最適化 part の基礎

- (1) 管理者に適した工程管理法である part 図と被管理者に適したガンと図との関係について説明します。
- (2) part 図の書き方について説明します。
- (3) 与えられた条件下で、part 図が書けるようになること。
- (4) part 図からガント図が書けるようになること。

【第14回】 行程管理の最適化 part の適用例

- (1) 具体例に基づいて、part 図の書き方について説明します。
- (2) part 図の最適化法について説明します。
- (3) 与えられた条件下で、最適な part 図が書けるようになること。

履修上の注意

学部での「化学プロセスシステム工学」「反応工学」「化学情報実験 A~D」の単位を修得していることが望ましい。

準備学習（予習・復習等）の内容

学部の授業で習得したエクセルやプロセスシミュレータが自由に利用できるように予習しておくこと。また、各授業終了後に問題解決に至る道筋を復習しておくこと。

教科書

特に指定せず、必要に応じて資料を配布する。

参考書

成績評価の方法

評点の配分割合は、下記の通りとする。

1. レポート 40%
 2. 小テスト 30%
 3. 各授業毎に行なう質問 30%
- 以上の合計により、60%以上を合格とする。

その他

応用化学専攻	備考		
科目名	表面・局所分析特論		
開講期	春学期集中	単位	講2
担当者	兼任講師 工博	大淵 敦司	

授業の概要・到達目標

物質と電磁波の相互作用に基づく機器分析法には数多くのものがある。物質や材料の取り扱いには、様々な機器分析法をテクニックとして使用するため、大学院生として表面・局所分析を理解して適切に使用できるようになることが到達目標である。表面・局所分析特論では、化学状態分析と表面分析の概要について講義する。内容は二つの部分に大別され、前半は表面分析装置を概観し、さらに表面分析の中でも様々な分野で使用されている X 線分析法について実例を示しながら解説する。後半は、表面分析法で得られたデータの取り扱いについて、実際の薄膜試料や磁性材料、電気デバイス、薬剤、食品の分析事例を交えて理解を深める。応用化学分野にかかわらず、様々な分野の大学院生に学習してほしいと考えている。

授業内容

【一日目】

- 第1回：イントロダクション・表面・局所分析の実際
- 第2回：物質とイオン・電子・電磁波との相互作用
- 第3回：光電子分光法 (XPS), Auger 電子分光法 (AES)
- 第4回：二次イオン質量分析法 (SIMS), イオン励起 X 線分光法 (PIXE)

【二日目】

- 第5回：電子顕微鏡・X線について
- 第6回：X線回折法の原理と特長 (1)
- 第7回：X線回折法の原理と特長 (2) (分析の実例)
- 第8回：X線回折法の原理と特長 (3) (分析の実例)

【三日目】

- 第9回：X線回折法の原理と特長 (4) (分析の実例)
- 第10回：蛍光 X 線分析法の原理と特長 (1) (分析の実例)
- 第11回：蛍光 X 線分析法の原理と特長 (2) (分析の実例)

【四日目】

- 第12回：データの取り扱い (1)
- 第13回：データの取り扱い (2)
- 第14回：a のみ：最新の X 線分析の動向・まとめ

履修上の注意

春学期集中講義として4日間で授業を行う。授業は講義形式で行い、授業終了時にレポートを課す。

準備学習 (予習・復習等) の内容

大学院では、研究テーマとしてあらゆる素材を取り扱っていると考えている。各自の研究で使用している機器分析装置についてあらかじめ調査し、不明な点があれば授業で質問すること。授業内で取り扱った表面分析装置について授業を振り返り、より最適なデータの取り扱いを考えること。

教科書

特に定めない。授業の際に適時資料を配布する。

参考書

- 「X線分析最前線」アグネ技術センター発行
- 「粉末 X 線解析の実際」朝倉書店
- 「蛍光 X 線解析の実際」朝倉書店

成績評価の方法

成績は日常の平常点 (質問の回数, 話題提供の回数) を 20%, 期末レポートを 80% で評価する。

レポート課題：大学院で行っている研究と表面・局所分析技術に関連させたレポートの作成。

その他

集中講義であり、4時限×2日+3時限×2日での授業を予定している。

応用化学専攻		備考	
科目名	機能性材料分析特論		
開講期	春学期	単位	講2
担当者	専任教授 工博		相澤 守

授業の概要・到達目標

機能性材料は IT やナノテクノロジー・環境・健康医療などの様々な分野で我々の生活を支えている。本講義では、そのような機能性材料を取り上げ、材料を横糸に、その分析・解析手法を縦糸として授業を構成する。

今年度は、材料として高度医療・福祉を実現するのに不可欠な生体材料（バイオマテリアル）を取り上げる。生体材料の全体像を概説するとともに、その材料のキャラクター化を行なう手段として、電子顕微鏡法などの種々の分析法を説明する。また、生体材料の機能に着目して、材料の生体適合性の評価についても言及する。

授業内容

- [第1回] 授業スケジュールと内容の概略説明，成績評価について
- [第2回] 生体材料概論
(定義，社会的ニーズ，素材による分類と応用)
- [第3回] バイオセラミックス#1 およびセラミックスプロセス#1
(定義，セラミックスの中での位置付け，セラミックス原料の合成)
- [第4回] セラミックスのキャラクター化
(粒子形態の観察；電子顕微鏡の利用，観察例の紹介)
- [第5回，6回] セラミックスプロセス#2
(セラミックスを作る；焼結プロセス：初期・中期・後期過程)
- [第7回] バイオセラミックス#2
(バイオセラミックスの性質による分類とその応用)
- [第8回] アパタイトの構造と機能
(代表的なバイオセラミックスのアパタイトについて紹介する)
- [第9回] バイオセラミックスの生物学的評価 (in vitro/vivo 系)
(バイオセラミックスと細胞・生体との相互作用について概説する)
- [第10回～11回] プレゼンテーション；「理想的なバイオマテリアルを創る」
- [第12回] トピックス講演
(外部の有識者をお呼びしてバイオマテリアルに関するトピックス講演をお願いする)
- [第13回] ティッシュエンジニアリング (最近のトピックの紹介)
- [第14回] 総括

履修上の注意

特になし。

準備学習（予習・復習等）の内容

第1回目に指示する

教科書

特になし，必要に応じてプリントを配布する。

参考書

講義中に紹介する。

成績評価の方法

- ・第10-11回の「理想的なバイオマテリアルを創る」という課題で単独あるいは2名のペアでプレゼンテーションを実施する。独自のアイデアにより設計したバイオマテリアルについて15分程度（2名で行う場合は20分程度）のプレゼンテーション（PPT 使用）を披露してもらう。
- ・内容はプレゼンターに一任するが，以下の項目を含めること：1)現状の問題点，2)その問題点をブレイクスルーする新しい取り組み，3)2の結果として創製される理想的なバイオマテリアルのイメージ，4)そのバイオマテリアルの適用部位など
- ・それを参加者全員が5段階（A（5点），B（4），C（3），D（2），E（1））で評価する。最も獲得した点数の高いグループを100点とし，加算する。ペアで発表するものは私まで申し出ること。
- ・出席は毎回とり，一回の出席点は2点とする。
- ・上記2項目の点数を加算して，60点以上を合格とする。

その他

特になし。

応用化学専攻		備考	
科目名	分離分析化学特論		
開講期	秋学期	単位	講2
担当者	専任講師 工博	小池 裕也	

授業の概要・到達目標

分析化学の役割は、物質の特性、存在量（組成）、存在状態を明らかにすることである。対象とする物質の種類は、従来から続いている新規化合物の合成・開発に加えて、近年では生物系の物質が増加する傾向にある。一方、分析機器の進歩・発展には著しいものがあり、かつては困難をきわめたナノグラムあるいはピコグラムという超微量の検出・測定ができる装置が登場している。しかし、これらの驚異的な数値はあくまでも理想的な条件、すなわち何らかの妨害を与える物質がまったく共存しなくて、装置の性能を限界まで発揮させることができる場合にのみ得られるものであることが多い。通常の試料は単一成分であることはまれであって、ほとんどの場合は複数成分の混合物である。したがって、共存成分が目的成分の測定を妨害する 경우가多く、精確な分析値を得るにはそれら妨害成分を分離除去することが不可欠である。

本講義では、無機成分の定量の際に妨害除去法として用いられる代表的な分離法について、原理と工業材料分析または環境分析への応用例を解説する。具体的には、溶媒抽出法、固相抽出法、イオン交換法、共沈法を取りあげる。また、それらの分離法を組み入れた環境分析や放射化学分析についても紹介する。これらの手法はいずれも溶液を対象とするため、先ず固体試料の溶液化(分解)を説明する。

到達目標は、試料を与えられた場合に、どのようにして試料を溶液にし、どの分離法を採用したら妨害成分が除去でき、目的成分を手元の分析装置で精確に測定できるようになるか、を立案する要領を習得することである。別の言い方をすれば、どんな試料でも分析できる、という自信を少しでも持てるようになることである。

授業内容

- 第1回 a: イントロダクション・分離分析とは
b: 分離分析化学の基礎
- 第2回: 化学分析の精確さと分離の必要性
- 第3回: 化学実験に必要な安全管理
- 第4回: 固体試料の溶液化 (1)
- 第5回: 固体試料の溶液化 (2)
- 第6回: 共沈法の原理と応用例
- 第7回: 溶媒抽出法の原理と応用例
- 第8回: イオン交換法の原理と応用例
- 第9回: 固相抽出法の原理と応用例
- 第10回: 分離分析化学と機器分析
- 第11回: 分離・濃縮技術と放射化学
- 第12回: 分離・濃縮技術と放射線計測の組み合わせ
- 第13回: 環境問題と分析化学の役割
- 第14回 a: 分離分析化学の今後・まとめ

履修上の注意

分離分析技術はあらゆる化学の分野で利用される技術であり、興味を持って是非学んでほしい。

準備学習（予習・復習等）の内容

授業中の配布するスライド資料を振り返り、不明な点は翌週の授業までに調査しておくこと。毎授業時間の演習レポートの提出を原則とし、必要あれば演習レポート中に質問を記載すること。

教科書

特に定めない。

参考書

日本分析化学会編：環境分析ガイドブック，丸善(2011)

成績評価の方法

演習レポートを提出することとし、そのレポート点数の総計を60%とする。授業中に課す分離分析技術にかかわるレポート課題を40%として、レポート点数をあわせて評価する。

その他

授業期間中に宿題を課すことがある。

応用化学専攻		備考	
科目名	化学平衡特論		
開講期	春学期	単位	講2
担当者	専任教授 工博	深澤 倫子	

授業の概要・到達目標

物質の構造や状態の変化は、平衡状態に向けて進行する。この現象を正しく捉えるためには、熱力学で記述される巨視的かつ静的な平衡状態のみではなく、分子運動に基づく動的な平衡状態の理解が重要となる。本講義では、まず、原子間相互作用と分子運動について説明した後、身近な物質である水为例に、物質を原子・分子レベルのミクロな視点から捉えることによって見えてくる動的な平衡状態について解説する。

授業内容

- [第1回] 授業スケジュールと内容の概略説明
- [第2回] 化学平衡概論
- [第3回] 群論
- [第4回] 対称操作
- [第5回] 点群
- [第6回] 空間群 #1
- [第7回] 空間群 #2
- [第8回] 分子運動
- [第9回] 回転運動の対称性
- [第10回] 指標
- [第11回] 振動運動の対称性
- [第12回] 基準振動の対称性
- [第13回] 基準振動の帰属と選択則
- [第14回] 動的平衡状態

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

講義で学習した内容を復習しておくこと。

教科書

参考書

成績評価の方法

演習点50点、レポート評価50点で成績評価を行う。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	生物化学特論		
開講期	秋学期	単位	講2
担当者	専任准教授 理博	本田 みちよ	

授業の概要・到達目標

生命現象を担う生体構成物質は多くの有機化合物から構成されているが、その生命現象を理解するためには様々な観点から生体物質の構造や特徴を学ぶことが重要である。一方、近年、種々の生物活性物質の高度な機能を利用して、医薬品や医療品の開発にむけ先進的な研究がなされており、医療分野での応用も期待されている。

本講義では、生体構成物質や生物活性物質に注目し、生物化学的应用を中心に、創薬などの医療分野における応用の可能性について概説する。生命現象を担う生体構成物質が化学反応（生化学反応）で果たす役割について理解することを目的とする。

授業内容

- [第1回] イントロダクション
- [第2回] 生体構成物質（生体膜）
- [第3回] 生体構成物質（アミノ酸、ペプチド、タンパク質）
- [第4回] 生体構成物質（核酸）
- [第5回] 生体構成物質（酵素の機能）
- [第6回] 生物活性物質（生体中の金属イオン）
- [第7回] 生物活性物質（発がん抑制剤、抗がん剤）
- [第8回] 生物活性物質（薬物代謝）
- [第9回] 生物活性物質（抗体医薬品）
- [第10回] 生物活性物質（抗生剤）
- [第11回] 細胞のシグナル伝達
- [第12回] プレゼンテーション1
- [第13回] プレゼンテーション2
- [第14回] まとめ

履修上の注意

準備学習（予習・復習等）の内容

復習として、授業で紹介された専門用語や課題について文献等で調べること。

教科書

特に指定しない。

参考書

必要な参考書は授業中に紹介する。

成績評価の方法

授業成績の60%は提出課題、40%をプレゼンテーションで評価する。

その他

講義は、板書・パワーポイントを用い、印刷物を配布する。

応用化学専攻		備考	
科目名	環境科学特論		
開講期	秋学期	単位	講 2
担当者	兼任講師 亀屋 隆志		

授業の概要・到達目標

わが国の環境問題は、公害といった形で顕在化し、その後の国際社会の厳しい要求の中で多様化してきている。この講義では、まず、過去に起こった災害や事故の事例と教訓について学び、その原因と採られた対策を検証する。その後、未だ被害は顕在化していないものの将来的な懸念とされている環境問題をとり上げてリスク管理の概念や評価手法について学び、持続的社會の創成に向けた環境と技術と社会システムとの調和のあり方についての知識と素養を身に付けた研究者や技術者の育成に努める。

授業内容

- [第1回] 環境問題の顕在化の事例と教訓 (1)
水俣病をはじめとする水環境に関する問題を振り返り、その原因と対策を検証する。
- [第2回] 環境問題の顕在化の事例と教訓 (2)
ばい煙や、酸性雨、オゾン層破壊などの大気環境に関する問題を振り返り、その原因と対策を検証する。
- [第3回] 近年の環境問題と未来への懸念
DXNs や PM2.5などの比較的新しい環境問題や、国際的な調和の下で進められている今後の対応についての理解を深める。
- [第4回] 資源や製品、廃棄物の流れと環境負荷
環境負荷の要因がモノ・お金・情報の流れに密接に関係していることについて理解を深める。
- [第5回] 環境管理の仕組み (1)
社会における環境管理の仕組みとその考え方に理解を深める。
- [第6回] 環境管理の仕組み (2)
企業における環境マネジメントシステムについて理解を深める。
- [第7回] まとめと総合演習 (1)
本講義の中間まとめを行い、また、演習を通じて、理解度を高める。
- [第8回] 化学物質管理の制度と取り組み
産業や環境における化学物質管理の必要性や、法規制および世界的な取り組みについての基礎知識を学ぶ。
- [第9回] 化学物質の危険有害性
化学物質の危険有害性に関する法規制や分類および毒性指標についての基礎知識を学ぶ。
- [第10回] 化学物質のばく露と環境内運命
使用済みとなった化学物質の環境内での動態やヒトや環境への曝露に関する基礎知識を学ぶ。
- [第11回] 化学物質の環境モニタリングと仮想環境のモデル計算
大気や水、土壌等へ排出された化学物質の環境中でのモニタリングとモデル計算に関する基礎知識を学ぶ。
- [第12回] 化学物質の環境リスクの評価と管理
環境リスクの解析手法や評価手法の考え方や留意事項および評価事例に関する基礎知識を学ぶ。
- [第13回] 環境リスクコミュニケーション
環境リスク管理に関する異なる立場の意見の重要性やリスクコミュニケーションの手法や事例についての理解を深める。

- [第14回] まとめと総合演習 (2)
本講義の総まとめを行い、また、演習を通じて、理解度を高める。

履修上の注意

毎回の授業を大切に、過去の経緯や利害の絡む仕組み、異なる立場の意見などをより深く理解するため、授業時間内や時間外メール等による質問や討論を歓迎する。

準備学習（予習・復習等）の内容

- 1) 過去から現在に至る環境白書について本講義に該当する部分のフォローを推奨する。
- 2) 科学技術振興機構 JST の「技術者 Web 学習」の本講義に該当する部分のフォローを推奨する。

教科書

授業に必要な資料を配布する。

参考書

環境白書、エネルギー白書。

成績評価の方法

おおむね、授業中に行う小演習や宿題等を50%、まとめと総合演習を50%として、合計が満点の60%以上を単位修得の条件とする。

その他

連絡先：kameya-takashi-px@ynu.ac.jp（@は@のみ。）

応用化学専攻		備考	
科目名	無機材料科学特論		
開講期	秋学期	単位	講2
担当者	専任教授 工博	石川 謙二	

授業の概要・到達目標

無機材料の性質は、その材料を構成する無機物質の化学組成、相の種類、構造によってほぼ決定される。無機物質の相の種類と化学組成の関係は相図を用い完全に記述することができ、また無機物質の構造は点群や空間群を用い簡潔に表現できる。現在では分子軌道計算やバンド計算などの計算手法の進歩により無機物質の性質は構造さえ分かればある程度予測することができる。材料科学を志すものにとっては相図や点群・空間群の知識の習得は必須である。本講義では1成分系から3成分系の相図の読み方と点群・空間群の意味・利用方法について詳しく解説する。

授業内容

- [第1回] 相図の読み方 (1)
- [第2回] 相図の読み方 (2)
- [第3回] 相図の読み方 (3)
- [第4回] 相図の読み方 (4)
- [第5回] 結晶構造と Hermann-mauguin の記号 (1)
- [第6回] 結晶構造と Hermann-mauguin の記号 (2)
- [第7回] 結晶構造と Hermann-mauguin の記号 (3)
- [第8回] 結晶構造と Hermann-mauguin の記号 (4)
- [第9回] 結晶構造と Hermann-mauguin の記号 (5)
- [第10回] 分子構造と Schoenflies の記号 (1)
- [第11回] 分子構造と Schoenflies の記号 (2)
- [第12回] 分子構造と Schoenflies の記号 (3)
- [第13回] 分子構造と Schoenflies の記号 (4)
- [第14回] 分子構造と Schoenflies の記号 (5)

履修上の注意

欠席・遅刻すると授業の内容が分からなくなるので、欠席・遅刻しないこと。

準備学習（予習・復習等）の内容

授業中に指定する。

教科書

指定しない。授業中にプリントを配布する。

参考書

授業中に配布するプリントに記してある。

成績評価の方法

授業時間内に実施する演習を70%、課題のレポートを30%の割合で評価する。

合計が満点の60%以上が単位修得の条件である。

その他

応用化学専攻		備考	
科目名	高分子新素材特論		
開講期	秋学期集中	単位	講2
担当者	専任教授 工博	永井 一清	ほか

授業の概要・到達目標

有機 EL, 太陽電池, 電子ペーパーや液晶等のエレクトロニクスデバイスにおいて、フレキシブル化、薄型化、軽量化等を実現するために、現在、プラスチック基板の使用が検討されている。例えば、フレキシブルディスプレイは、落しても壊れない、巻取りが可能なので持ち運びに便利といった特長を生かし、ロールスクリーンタイプの壁掛けテレビ、完全に丸めることのできるローラブル・ディスプレイ等に応用される可能性がある。また、曲面を活かしたスタイリッシュ照明、自動車用インストールメントパネル等や、さらに最近では、蛍光灯に代わる水銀フリーで低コストな一般照明用途としての検討も進められている。また、軽量でフレキシブルな太陽電池は、カーテン、ブラインドなどのインテリアへの応用や、鞆やリュックあるいは衣服に取り付けてモバイル IT 機器の補助電源として利用するなど幅広い用途にもつながると期待されている。

この様に、次世代デバイスでは、フレキシブル化、薄型化、軽量化等が求められ、ガラスからプラスチックへの基板の代替検討が進められている。特に、デバイスとしての寿命の面で、プラスチック基板へのバリア性の付与は極めて重要な課題である。しかしながら、ガラス基板と比較すると、プラスチック基板は水蒸気や酸素に対するバリア性に劣ってしまう問題点がある。このプラスチック基板の水蒸気バリア性は、我が国主導で国際標準化機構 (ISO) により国際規格の制定が進められている。

本特論では、高分子新素材を用いたプラスチック基板の設計理論、分析評価法や国際標準化について講述する。講義の一部は、英語で行う場合もある。

授業内容

- [第1回]：高分子新素材特論の概論
- [第2回]：フレキシブルデバイス産業の現状と展開 1
- [第3回]：フレキシブルデバイス産業の現状と展開 2
- [第4回]：国際標準化の重要性と意義 1
- [第5回]：国際標準化の重要性と意義 2
- [第6回]：高分子固体への低分子の溶解 1
- [第7回]：高分子固体への低分子の溶解 2
- [第8回]：高分子固体への低分子の溶解 3
- [第9回]：高分子固体中の低分子の拡散 1
- [第10回]：高分子固体中の低分子の拡散 2
- [第11回]：高分子固体を通しての低分子の透過 1
- [第12回]：高分子固体を通しての低分子の透過 2
- [第13回]：指定した課題のプレゼンテーション
- [第14回]：高分子新素材特論のまとめ

履修上の注意

毎時間出席をとります。講義中に討論の時間ももうけるので、積極的に発言するように努力すること。

準備学習（予習・復習等）の内容

毎時間予習及び復習内容を説明する。なお、第1回目の講義は「概論」を行うため予習は不要です。

教科書

1. 「明大生のための高分子化学（大学院生版）」永井一清編（履修登録確定後に、Oh-o! Meiji システムにて無料配布します）
2. バリア技術，永野一清編著，共立出版（2014）ISBN 978-4-320-04447-0

参考書

1. 基礎高分子科学，高分子学会編，東京化学同人(2006) ISBN 4-8079-0635-6
2. 高分子と水，高分子学会編，共立出版（1995）ISBN 4-320-04339-1

成績評価の方法

出席日数を満たしている者に対して，100点満点で成績評価を行う。この100点の振り分けは，一般課題計40点，プレゼンテーション課題60点である。

その他

オフィスアワーは，第1回目の講義の中で，受講者の他の履修科目と重複しないことを確認して決定する。連絡先：nagai@meiji.ac.jp，研究室：先端機能材料研究室（理工学部応用化学科）D418室