科目名	化学反応工学（Chemical Reaction Engineering）

学　年	学　科（コース）	単　位　数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数
第5学年	物質工学科 （物質コース）	学修	1 単位	必修	講義	前期	45 時間

担　当　教　員	【常勤】 教授　福地　賢治

学　習　到　達　目　標

科目の到達目標レベル	反応工学の基礎と理論的背景を理解する。また、原子核反応と原子炉の構造や危機管理（安全対策）についての基礎も理解する。 1）反応速度式の表現方法、反応次数、速度定数、半減期を考えることができる。 2）基本的な反応と複合反応（律速段階近似・定常状態近似）を考えることがきる。 3）高エネルギー反応として、原子核反応、原子炉についての構造や安全性を整理できる。 4）反応の理論解析として、アレニウスプロットとアイリングプロットを検討できる。

到達目標（評価項目）	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標①	反応速度の定義、反応速度式の表現方法、反応次数、速度定数、半減期を考えることができる。	反応速度の定義、反応速度式の表現方法、反応次数、速度定数、半減期が適用できる。	反応速度の定義、反応速度式の表現方法、反応次数、速度定数、半減期が理解できる。	反応速度の定義、反応速度式の表現方法、反応次数、速度定数、半減期が理解できない。
到達目標②	基本的な反応と複合反応（律速段階近似・定常状態近似）を考えることができる。	基本的な反応と複合反応（律速段階近似・定常状態近似）が適用できる。	基本的な反応と複合反応（律速段階近似・定常状態近似）が理解できる。	基本的な反応と複合反応（律速段階近似・定常状態近似）が理解できない。
到達目標③	高エネルギー反応として、原子核反応、原子炉についての構造や安全性を整理できる。	高エネルギー反応として、原子核反応、原子炉についての構造や安全性について理解できる。	高エネルギー反応として、原子核反応、原子炉についての構造が理解できる。	高エネルギー反応として、原子核反応、原子炉についての構造や安全性について理解できない。
到達目標④	反応の理論解析として、アレニウスプロットとアイリングプロットを検討できる。	反応の理論解析として、アレニウスプロットとアイリングプロットが適用できる。	反応の理論解析として、アレニウスプロットとアイリングプロットが理解できる。	反応の理論解析として、アレニウスプロットとアイリングプロットが理解できない。

学習・教育到達目標	(C))①	JABEE基準1（2）	(d)－(1)－①

達　成　度　評　価　（%）

評価方法 / 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	40	10	10					100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎	○	○					
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	○	○	○	○					
汎用的技能 【　】									
態度・志向性（人間力） 【　】									
総合的な学習経験と創造的思考力 【　】									

関連科目、教科書および補助教材	
関連科目	物理化学Ⅲ、化学
教科書	「反応速度論」齋藤勝裕（三共出版）
補助教材等	「物理化学演習」小野宗三郎ら著（共立出版）

学習上の留意点
2年学習してきた物理化学のまとめとして、反応速度論を中心として、化学反応工学を学習する。高エネルギー反応の例として、原子炉の原理や反応理論の基礎を理解するために、アレニウスプロットとアイリングプロットを理解する。例題を中心に理解を深めることができる。

担当教員からのメッセージ
練習問題を多く解くことで理解が進むので、コツコツと日々予習復習を通じて、理解度を上げてほしい。

授　業　の　明　細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
1	序論（反応速度・衝突理論）	反応の速さの定義を理解できる。反応するための条件であるエネルギーと衝突を理解できる。	（予習）反応速度の表現式・反応条件をを調べよう。（復習）講義内容を確認する。
2	序論（活性化パラメータ・反応環境・反応速度の電気的・電子的効果）	活性化エネルギーと活性化エントロピーを理解できる。気相反応と液相反応の違いを理解できる。反応における電気的効果と電子的効果の基礎を理解できる。	（予習）活性化パラメータ・反応環境・反応における電子の授受とは何かを調べよう。（復習）講義内容を確認する。
3	速度式の表記	表記法、速度式、反応次数を理解できる。	（予習）速度式の表記法を調べよう。（復習）講義内容を確認する。
4	単純反応	速度定数、半減期、素反応を理解できる。	（予習）単純反応について調べよう。（復習）講義内容を確認する。
5	複合反応その1	連続反応、可逆反応を理解できる。	（予習）連続反応・可逆反応について調べよう。（復習）講義内容を確認する。
6	複合反応その2	連鎖反応、触媒反応、酵素反応を理解できる。	（予習）連鎖反応・触媒反応・高素反応を調べよう。（復習）講義内容を確認する。
7	高エネルギー反応1	光化学反応、原子核反応を理解できる。	（予習）光化学反応、原子核反応について調べよう。（復習）講義内容を確認する。
8	中　間　試　験		
9	高エネルギー反応2	原子炉の構造を理解できる。	（予習）原子炉の構造を調べよう。（復習）講義内容を確認する。
10	分子運動と衝突	反応における気体分子運動、衝突、拡散を理解できる。	（予習）理想気体の分子運動論から理想気体の方程式を導こう。（復習）講義内容を確認する。
11	反応とエネルギー	活性化エネルギー、速度定数の解析を理解できる。	（予習）アレニウスプロットを調べよう。（復習）講義内容を確認する。
12	遷移状態理論	性錯合体理論、速度定数の熱力学的意味を理解できる。	（予習）アイリングプロットを調べよう。（復習）講義内容を確認する。
13	溶液反応	反応速度の溶媒依存性を理解できる。	（予習）溶媒の影響(溶媒和)を調べよう。（復習）講義内容を確認する。
14	固体の相互作用	固相における化学吸着と触媒反応を理解できる。	（予習）触媒の利点・溶媒の影響(溶媒和)を調べよう。（復習）講義内容を確認する。
	期　末　試　験		
15	答案返却・解答解説 全体の学習事項のまとめ 授業改善アンケートの実施	試験問題の解説を通じて間違った箇所を理解できる。 物理化学Ⅲ全体の内容を理解できる	
総　学　習　時　間　数			45 時間
講　　義			30 時間
自学自習			15 時間