

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年後期	2	2	必修（教職必修）
担当教員			
山崎 誠志			
添付ファイル			

講義概要	<p>化学反応や物理変化、さらに生体反応において、エネルギー変化を考慮することが重要である。また、環境問題における諸問題にも熱力学的な思考方法が要求される。本講義では、エンタルピー変化やギブスの自由エネルギー変化とはどのようなものかを理解することと、実際の系においてこれらのエネルギーがどのように関わっているのかを理解するような内容となっている。また、化学反応や酵素反応などの反応速度論についても学習し、反応が進行するメカニズムや反応の起こりやすさの理解を深める。また、アクティブラーニング(AL)で数値的な理解や思考力、問題解決能力を身につけます。</p>
授業計画	<p>1 はじめに、物理化学で必要な基礎の確認 講義は、反転授業形式で行うため、講義の進め方や評価方法について解説する。 物理化学で必要となる基礎物理化学の内容を確認する。物理化学で新たに学ぶエネルギーや、化学反応速度の基礎について理解する。(A1①) 準備学習：講義日までに基礎物理化学(前期開講)のノートを復習する。 課題：講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p> <p>2 前期の熱力学の復習と圧力一定状態の熱 内部エネルギーの復習と、圧力一定の系のエネルギー(エンタルピー)について理解する。 反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③) 準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。 課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p> <p>3 物理変化におけるエンタルピー変化 物質の三態と相転移、その他の相転移、相転移にともなうエンタルピー変化について理解する。 反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③) 準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。 課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p> <p>4 原子の変化、化学反応に関するエンタルピー変化 標準イオン化エンタルピー、標準電子付加エンタルピー、結合エンタルピーについて理解する。 反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③) 準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。 課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p> <p>5 標準燃焼エンタルピー 標準燃焼内部エネルギーと標準燃焼エンタルピーと、両者の関係について理解する。 反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③) 準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。 課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出</p>

6	<p>反応エンタルピーの温度依存性          反応エンタルピーの温度依存性の考え方と実際の反応での温度依存性について理解する。          反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③)          準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。          課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p>
7	<p>エントロピー          自発/非自発変化、エントロピーの概念、熱力学第2法則、エントロピーの定量的な扱いについて理解する。          反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③)          準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。          課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p>
8	<p>エントロピーの温度依存性          エントロピーの温度依存性、HAGUの基本式、相転移におけるエントロピー変化について理解する。          反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③)          準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。          課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p>
9	<p>標準反応エントロピー          絶対エントロピー、外界のエントロピー変化、標準モルエントロピー、標準反応エントロピーについて理解する。          反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③)          準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。          課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p>
10	<p>ギブスエネルギー(1)          全エントロピー変化や非膨張仕事とギブスエネルギーの関係、ギブスエネルギーの圧力依存性について理解する。          反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③)          準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。          課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p>
11	<p>ギブスエネルギー(2)          ギブスエネルギー変化の温度依存性、相図と相境界について理解する。          反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③)          準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。          課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p>
12	<p>反応速度(1)          反応速度論の基礎、速度式と反応次数、平衡反応と平衡定数、一次反応の速度式について理解する。          反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③)          準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。          課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p>
13	<p>反応速度(2)          反応速度の温度依存性(アレニウスの経験式)、触媒反応の反応速度、酵素触媒反応について理解する。          反転授業で講義内容や小テストで理解不足な点についての質問を受け付け、対話形式で理解を深めていく。(A1①、A1③)          準備学習：講義日までに講義動画を視聴し内容を理解する。理解不足な点などを積極的に質問し、自主的に理解を深める努力をする。          課題：講義内容や例題を理解し、講義日の最初に理解度テストを行う。講義日に追加課題を出し、思考的な問題に取り組むことでより理解を深める。(A1④)</p>

	15 まとめと総合演習 1～ 14回までの内容の総括として、A1①を行う。 準備学習：1～14回までの総復習をして、不明な点や理解不足な点を把握し、質問できるようにする。 課題：1～14回までの内容の総復習として、総合演習を行う。
授業形態	反転授業と小テスト。アクティブラーニング：①15回、②0回、③13回、④14回、⑤0回、⑥0回
達成目標	本講義では、講義動画を視聴して、以下の項目を理解することを目標とする。 (1)エンタルピーの概念を理解し、物理変化や化学変化におけるエンタルピー変化を取り扱うことができる。(基礎) (2)エントロピーの概念と熱力学の第2法則と第3法則との関係を理解できる。(基礎) (3)エントロピーとギブスの自由エネルギーとの関係を理解できる。(基礎) (4)ギブスの自由エネルギーと化学ポテンシャルについて理解できる。(応用) (5)反応速度を理解できる。(応用) (6)産業界と物理化学の関連性を理解できる。(応用)
評価方法・フィードバック	小テスト50% + 小テストの修正レポートと追加課題30% + 総合演習20%。反転授業で予め講義を視聴し、その理解度を小テストで評価する。また、小テストの後に、出題のねらいや内容について解説し、自主的な質問により理解度を深めていく。
評価基準	秀(6項目)：90点以上、優(5項目)：80～90点未満、良(4項目)：70～80点未満、可(3項目)：60～70点未満、不可：60点未満。ただし、()内は、達成目標の項目数を示す。
教科書・参考書	教科書：アトキンス著『物理化学要論』（東京化学同人）。
履修条件	なし。
履修上の注意	基礎物理化学を十分に理解していること。 関数電卓を持参すること。
準備学習と課題の内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義日までに講義動画を視聴し、ノートを取りながら内容の理解に努める。(1.5時間)</li> <li>・自主的な質問で、理解不足な点などを積極的に克服するように努力する。</li> <li>・講義日に動画の内容についての理解度テストを行う。</li> <li>・追加課題では、思考的な問題を扱うので、必要に応じて図書館や他の科目のノートなどを参考にして理解を深める。(1.5時間以上)</li> </ul>
ディプロマポリシーとの関連割合(必須)	知識・理解 40%, 思考・判断 20%, 関心・意欲 20%, 態度 10%, 技能・表現 10%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	