

有明工業高等専門学校	開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	物理化学Ⅲ
科目基礎情報				
科目番号	4L007	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	創造工学科(環境生命コース)	対象学年	4	
開設期	後期	週時間数	1	
教科書/教材	アトキンス物理化学要論第7版 (東京化学同人) P.Atkins、J.Paula著 (稲葉ら訳)			
担当教員	榎本 尚也			
到達目標				
1. コロイド化学の基礎を理解し、実用例を説明できる。 2. 標準電極電位とネルンストの式を理解し、電気化学反応について説明できる。 3. 基礎的な反応速度モデルを理解し、微分方程式から反応速度を計算できる。				
ルーブリック				
	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)	
評価項目1	コロイドについて正しく分類でき、乳濁液および懸濁液の安定性について理論的に考察できる	コロイドについて正しく分類でき、実用例について説明できる	コロイドについて正しく分類できず、実用例について説明できない	
評価項目2	標準電極電位とネルンストの式の基礎と応用を理解し、複雑な電気化学反応について説明できる。	標準電極電位とネルンストの式を理解し、電気化学反応について説明できる。	標準電極電位とネルンストの式が理解できず、電気化学反応について説明できない。	
評価項目3	多様な反応速度モデルを理解し、高度な微分方程式を解いて反応速度を計算できる。	基礎的な反応速度モデルを理解し、微分方程式から反応速度を計算できる。	基礎的な反応速度モデルを理解できず、微分方程式から反応速度を計算できない。	
学科の到達目標項目との関係				
学習・教育到達度目標 B-2				
教育方法等				
概要	物理化学は、種々の物質の構造と特性について、巨視的および微視的な2つの立場から理解しようとするものである。物理化学2では、エンタルピー、エントロピーなど物理化学1で学んだ熱力学のパラメータからなるギブス自由エネルギーを定義し、物理的および化学的工事が自発的に進む方向の判定について学ぶ。ギブスの相律について学び、単成分、二成分系までの相平衡状態図の読み方を理解し、物質創製の指針や考え方に繋げる。ギブスエネルギーを電子の授受、すなわち酸化還元反応に適用することで電気化学反応の基礎を説明し、現代社会への具体的な応用例を知る。ところで、相平衡を論じる際には、ある反応系が時間無限大、すなわち十分時間を経過して平衡に達した時点の生成系を論じた。言い換えると、反応系の状態と生成系の状態のみを注視し、その途中経路を問わないのが平衡論の本質であった。物理化学2の後半には、その途中過程、時間変化に視点を置いた反応速度論について学ぶ。反応速度の記述方法やその数学的取扱いに慣れ、単純な反応メカニズムを予測することができる。 本科目は以下に挙げるSDGs (Sustainable Development Goals) に関連するものである。 No.9 産業と技術革新の基盤をつくろう			
授業の進め方・方法	使用テキスト「アトキンス物理化学要論第7版(東京化学同人)」に準拠し、講義形式で進める。物理化学(III)においてはテーマ5の後半(化学電池)からテーマ6(化学反応速度論)の要部を学ぶ。必要に応じて資料を配付し、演習問題を解いて理解を深める。授業中に数値計算を課すので関数電卓は必ず持参すること(定期試験にも電卓持込みとする)。なお、専門用語の英語訳は将来的に極めて重要であると考え、早いうちから慣れておくことを必須課題とする。具体的にはテキスト脚注の英単語はすべて必修とし、定期試験に出題する。			
注意点	物理化学の理解には数式の取扱いが必須であり、これまで数学で学んだ微積分、幾何学などを活用していくことになる。数学が苦手だった学生には、嫌々復習するのではなく、自然の法則が数式によって記述されることに新鮮な感動を覚え、自身の計算で科学現象を導く醍醐味を味わってほしい。 1. 関数電卓の使い方に慣れ、単純な計算でも必ず実行して最終結果まで自身で導くこと。 2. 計算時、必ず「単位」に留意せよ。異なる単位同士の足し算・引き算はあり得ない。異なる単位の掛け算・割り算によって別の単位が生成する。 3. 紙とエンピツによる数式の手計算も重要である一方、エクセル等のPCソフトの活用は極めて有効であると心得よ。 本講義の中にも随所に数学の基礎知識を確認する演習等を行うが、到達目標に達しない場合は追加課題を与える。2回の定期試験スコアの平均90%と提出課題(Classroomで指示)の内容評価10%で最終成績を算出します。			
授業の属性・履修上の区分				
<input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業				
授業計画				
	週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	概要説明	
		2週	水の化学①	水の分子構造、極性を微視的に理解し、水の巨視的な性質を説明できる
		3週	水の化学②	平衡電気化学へのステップ固めを見据えて、水を生成する酸塩基反応と酸化還元反応の違いを正しく理解し説明できる
		4週	コロイド化学	コロイドと界面の特徴を理解し、コロイド分散系について説明できる
		5週	電気化学①	ギブス標準自由エネルギーと標準電極電位を説明できる
		6週	電気化学②	ネルンストの式を用いて化学電池の起電力を計算できる
		7週	電気化学③	電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	試験返却	中間試験範囲で理解不十分であった点を認識する。理解できていた点についても別解法や多角的な理解を深める。

		10週	反応速度論①	反応速度の定義を理解し、実験的決定方法を説明できる
		11週	反応速度論②	反応次数の概念を理解し、反応速度式を立てて解くことができる
		12週	反応速度論③	1次反応、2次反応の半減期を求めることができる
		13週	反応速度論④	律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる
		14週	反応速度論⑤	活性化エネルギーを理解し、アレニウスプロットを説明できる
		15週	期末試験	
		16週	試験返却	期末試験範囲で理解不十分であった点を認識する。理解できていた点についても別解法や多角的な理解を深める。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	物理化学	反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。	4	後10,後11
				反応速度定数、反応次数の概念を理解して、計算により求めることができる。	4	後10,後11
				微分式と積分式が相互に変換できて半減期が求められる。	4	後10,後11,後12
				連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	4	後13,後14
				律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	4	後13,後14
				電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。	4	後5,後6,後7

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	レポート	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	0	10	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	0	10	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0