旭川工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	物理化学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0032	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	物質化学工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	前期:2
教科書/教材	化学熱力学中心の基礎物理化学（杉原　他　著，学術図書出版社）		
担当教員	千葉 誠		

到達目標

1. 自由エネルギーについて理解できる。
2. 化学ポテンシャルについて理解できる。
3. 化学平衡について理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 (A-2, D-1, D-2) 自由エネルギーについて理解できる。	自由エネルギーについて完全に理解できる。	自由エネルギーにしっかりと理解できる。	自由エネルギーにしっかりと理解できない。
評価項目2 (A-2, D-1, D-2) 化学ポテンシャルについて理解できる。	化学ポテンシャルについて完全に理解できる	化学ポテンシャルについてしっかりと理解できる。	化学ポテンシャルについてしっかりと理解できない。
評価項目3 (A-2, D-1, D-2) 化学平衡について理解できる。	化学平衡について完全に理解できる。	化学平衡についてしっかりと理解できる。	化学平衡についてしっかりと理解できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 物質化学工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③

教育方法等

概要	ここまでの物理化学で学んだ熱力学をふまえた上で、物質の状態変化の方向性と平衡状態を決める法則について理解する。特に、自由エネルギーと化学ポテンシャルの概念を正しく把握し、その物理的意味を理解する。さらに、平衡論の具体的問題について熱力学的に議論する際の考え方を知り、熱力学による化学現象の理解のセンスを身につける。
授業の進め方・方法	物理化学の基本となる事項について、その基礎概念を理解するとともに、具体的な問題を把握して必要な数値等を正しく求められる能力を演習により身につける。４年次の物理化学では次の項目を扱う：自由エネルギー、化学ポテンシャル、化学平衡。
注意点	・物理化学の学習では、抽象的な論理を漠然と追うのではなく、演習問題にしっかり取り組んで計算法を身につけることで論理的な理解も深めることができる。またその反対に、計算問題を解く際にはただ与えられた数式を使って数値を計算するのではなく、その背景にある概念についても考えることで量的なイメージがつかめる。物理化学を学ぶ際には、理論的な内容と実際の問題を常に関連させて考えることが必要である。３年次の物理化学を基礎として引き続く内容であるので、理解するためには３年次の物理化学で学んだ内容を確実に修得していることが必須である。必要に応じて、これまで学んだ内容を見直すこと。 なお、授業の際は計算機をつねに持参すること。 ・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は，A-2(60%)， D-1(20%)，D-2(20%) とする。 ・総時間数45時間（自学自習15時間） ・自学自習時間（15時間）は，日常の授業（30時間）のための予習復習時間，理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および定期試験の準備のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については，合計点数が60 点以上で単位修得となる。その場合，各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること，教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 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
前期	1stQ	1週	自由エネルギー	自由エネルギーの定義を理解できる。 化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。
		2週	自由エネルギーの圧力・温度依存性１	自由エネルギーの温度依存性を理解できる。
		3週	自由エネルギーの圧力・温度依存性２	自由エネルギーの圧力依存性を理解できる。
		4週	部分モル量：化学ポテンシャル１	化学ポテンシャルの定義を理解できる。 化合物の化学ポテンシャルを計算できる。
		5週	部分モル量：化学ポテンシャル２	化合物の化学ポテンシャルを計算できる。"
		6週	部分モル量：部分モル体積	部分モル体積の定義を理解し、計算などに応用できる。
		7週	化学平衡の条件、気相での化学平衡１ 次週，中間試験を実施する	平衡の記述（質量作用の法則）を説明できる。
		8週	前期中間試験解説	前期中間試験の解答について解説
	2ndQ	9週	化学平衡の条件、気相での化学平衡２	平衡の記述（質量作用の法則）を説明できる。
		10週	液相での化学平衡１	諸条件の影響（ルシャトリエの法則）を説明できる。 反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。 均一および不均一反応の平衡を説明できる。
		11週	液相での化学平衡２	諸条件の影響（ルシャトリエの法則）を説明できる。 反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。 均一および不均一反応の平衡を説明できる。

		12週	平衡定数と熱力学量の関係	諸条件の影響（ルシャトリエの法則）を説明できる。 反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。 均一および不均一反応の平衡を説明できる。
		13週	化学平衡の温度依存性	平衡定数の温度依存性を計算できる。
		14週	化学平衡の圧力依存性	平衡定数の圧力依存性を計算できる。
		15週	最近の科学に関するトピックス	最近の科学に関するトピックスを紹介
		16週	前期末試験	

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	分析化学	電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。	2	
			物理化学	平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	4	前7,前9
				諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	4	前10,前11,前12
				均一および不均一反応の平衡を説明できる。	4	前9
				化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。	4	前1
				反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。	4	前2,前3,前10,前11,前12
				平衡定数の温度依存性を計算できる。	4	前13

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	15	0	0	0	0	0	15
専門的能力	50	15	0	0	0	0	65
分野横断的能力	5	15	0	0	0	0	20