

久留米工業高等専門学校	開講年度	令和02年度(2020年度)	授業科目	物性化学
科目基礎情報				
科目番号	6E11	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	機械・電気システム工学専攻(電気電子工学コース)	対象学年	専1	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	教材は適宜配布します。参考図書:「ライフサイエンス基礎化学」青島 均・右田たい子著(化学同人)			
担当教員	辻 豊			

### 到達目標

1. 原子軌道、分子軌道が理解できる。
2.  $\sigma$ 結合、 $\pi$ 結合が分子軌道により説明できる。
3. 電気伝導性などの物質の性質が分子軌道により理解できる。
4. 身の回りの変化が化学的に理解できる。
5. 化学変化を支配するものが理解できる。
6. 原子の構造を理解し、核反応について説明できる。

### ループリック

	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	原子・分子の電子配置から、その簡単な性質が予測できる。	分子・原子の電子配置をMOやAOを使い書き込むことができる。	電子殻から抜けられない。
評価項目2	$\sigma$ 結合・ $\pi$ 結合の性質・反応性が説明できる。	$\sigma$ 分子軌道・ $\pi$ 分子軌道がどのようなものか説明できる。	$\sigma$ 結合と $\pi$ 結合の区別がつかない。
評価項目3	導電体・半導体・絶縁体の違いが分子軌道を用いて説明できる。	導電体・半導体・絶縁体の違いが説明できる。	導電体・半導体・絶縁体の違いが判らない。
評価項目4	気体・液体・固体の状態が温度と分子間力の関係で説明できる。	気体・液体・固体が分子論的に説明できる。	気体・液体・固体が分子論的に説明できない。
評価項目5	熱力学第二法則を理解し、ギブス自由エネルギーと平衡定数と結びつけることができる。	熱力学第二法則を理解できる。	熱力学第二法則を理解できない。
評価項目6	核反応を説明できる。	原子の構造を説明できる。	原子の構造を説明できない。

### 学科の到達目標項目との関係

#### JABEE D-1

### 教育方法等

概要	化学の大きな柱である「化学結合論」と「化学熱力学」について、物質の性質・身の回りの変化を通して学ぶ。
授業の進め方・方法	教材は適宜配布します。参考図書:「ライフサイエンス基礎化学」青島 均・右田たい子著(化学同人)、「フォトサイエンス化学図録」(教研出版)、「フロントティア軌道論で化学を考える」友田修二著(講談社ライフサイエンス)、「入門化学熱力学」松永義夫著(朝倉書店)
注意点	基本的にショーケースアンドトークにより進めて行きます。適宜スライドを用います。できるだけ日常生活の「変化」を化学的な観点から、説明して行きたいと思います。日常生活において「なぜ?」と感じたことがありましたら、質問してください。 本科目は学修単位科目であるので、授業時間以外での学修が必要です。課題を出します。 次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。 60点以上を修得とする。再試験を行う。

### 授業計画

	週	授業内容	週ごとの到達目標
前期 1stQ	1週	原子の構造(福島原発で何が起こっているの?)	原子の構造を理解し、核反応を説明できる。
	2週	原子の構造と周期表(周期表の謎)	電子殻から原子軌道に理解を深める。
	3週	電子殻と原子軌道	原子軌道に電子の入り方を理解する。
	4週	物質の性質と結合(結合の特徴)	イオン結合・共有結合・金属結合を理解し、そこから発現する物質の特徴がわかる。
	5週	原子軌道と共有結合(炭素同素体の秘密)	混成軌道を理解し、形に結び付けることができる。
	6週	分子軌道入門1(導電性ポリマーの秘密)	$\sigma$ 分子軌道と $\pi$ 分子軌道がわかる。
	7週	分子軌道入門2(光と物質の色)	分子と電磁波との相互作用がわかる。
	8週	分子間力・水素結合(水の特異性)	水素結合を理解し、そこから発現する水の特異性を説明することができる。
2ndQ	9週	物質の三態(状態図の見方、氷はなぜすべてのか?)	状態図の見方がわかる。
	10週	仕事と熱(エアコンはなぜ冷えるのか?)	物質の変化と熱の出入りを説明できる。
	11週	化学反応と熱の出入り(熱力学第一法則)	エンタルピーについて理解できる。
	12週	エントロピーと変化(熱力学第二法則)	熱力学第二法則を理解できる。
	13週	ギブス自由エネルギーと平衡定数	ギブス自由エネルギーを理解でき、平衡定数と結びつけることができる。
	14週	酸と塩基(ブレンステッドの定義と酸解離定数)	ブレンステッドの定義が理解でき、酸の強さを酸解離定数を使い議論できる。
	15週	酸と塩基(ルイスの定義とHSAB)	ルイスの定義を理解し、電子式からルイス酸・ルイス塩基を判断できる。
	16週		

### 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
基礎的能力	自然科学	化学(一般)	$\sigma$ 物質が原子からできていることを説明できる。 同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	前1

物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。	3	前9
水の状態変化が説明できる。	3	前9
物質の三態とその状態変化を説明できる。	3	前9
原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	3	前1,前2
同位体について説明できる。	3	前1
放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	3	前1
原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	3	前2
原子のイオン化について説明できる。	3	前4
原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	3	前3
元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。	3	前3
イオン結合について説明できる。	3	前4
イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	3	前4
共有結合について説明できる。	3	前4
構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	3	前4
自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	3	前4,前6
金属の性質を説明できる。	3	前4,前6
酸・塩基の定義(ブレンステッドまで)を説明できる。	3	前13
電離度から酸・塩基の強弱を説明できる。	3	前13

#### 評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	100	0	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0