

福井工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	物質工学実験Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	0110			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験			単位の種別と単位数	履修単位: 5		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	5		
教科書/教材	プリント, http://bigjohn.ce.fukui-nct.ac.jp/butsuka/Index.html						
担当教員	西野 純一,佐々 和洋,加藤 敏,後反 克典						
到達目標							
学生が実験の目的, 理論, 方法論を正しく理解した上で実験を行い, 得られた結果に対する客観的考察ができるよう指導し, さらに口頭による発表能力の育成を目標とする. また, 物理化学実験では化学薬品及び実験器具の安全な取扱方法, そして, 化学工学実験では化学工学に関する実験装置を安全に扱うための注意点を理解させることを目標とする.							
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	物質工学実験Ⅲをよく理解できる			物質工学実験Ⅲを理解できる		物質工学実験Ⅲをよく理解できない	
評価項目2	実験の目的, 理論, 方法論を正しく良く理解した上で実験を行える			実験の目的, 理論, 方法論を正しく理解した上で実験を行える		実験の目的, 理論, 方法論を正しく理解できず実験を行えない	
評価項目3	得られた結果に対する客観的考察が良くでき, 口頭による高い発表能力を獲得する			得られた結果に対する客観的考察ができ, 口頭による発表能力を獲得する		得られた結果に対する客観的考察ができず, 口頭による発表ができない	
評価項目4	化学薬品及び実験器具をより安全に取り扱える.			化学薬品及び実験器具を安全に取り扱える.		化学薬品及び実験器具を安全に取り扱えない.	
評価項目5	化学工学に関する実験装置を安全に扱うための注意点を良く理解できる			化学工学に関する実験装置を安全に扱うための注意点を理解できる		化学工学に関する実験装置を安全に扱うための注意点を理解できない	
学科の到達目標項目との関係							
JABEE JB3 JABEE JC4 JABEE JC5 JABEE JD4 JABEE JE1 JABEE JE2							
教育方法等							
概要	前期に物理化学実験を, 後期に化学工学実験を設定して各実験項目ごとにローテーションおよび選択方式で実験実習を行う. 選択した実験項目ごとに, ①事前学習, ②実験, ③整理・考察, ④レポートという一連の指導を行う. 物理化学実験では, 指定した実験について充分な検討期間をあて, さらにディベート, プレゼンテーション教育を実施する. なお, シラバスの説明時には実験全体の安全教育を行うが, 各実験の最初にも, 必要に応じて実験上の安全に関する基礎的な知識や技術を解説する.						
授業の進め方・方法	前期に物理化学実験を, 後期に化学工学実験を設定して各実験項目ごとにローテーションおよび選択方式で実験実習を行う. 選択した実験項目ごとに, ①事前学習, ②実験, ③整理・考察, ④レポートという一連の指導を行う. 物理化学実験では, 指定した実験について充分な検討期間をあて, さらにディベート, プレゼンテーション教育を実施する. なお, シラバスの説明時には実験全体の安全教育を行うが, 各実験の最初にも, 必要に応じて実験上の安全に関する基礎的な知識や技術を解説する.						
注意点	環境生産システムプログラム: JB3(○),JD4(○),JC4(○),JC5(○),JE1(◎),JE2(○) 関連科目: 物理化学Ⅰ(本科3年), 物理化学Ⅱ(本科4年), 化学工学Ⅰ(本科3年), 化学工学Ⅱ(本科4年) 評価方法: 前期評価方法: ディベート点 10%, プレゼンテーション点 10%, 実験レポート点 40%, 実験事前学習点 8%, 実験技能点 8%, 実験企画準備点 8%, 実験記録点 8%, 実験貢献度点 8% とする.(実験開始までに実験事前学習ノートのチェックを受けない場合, 実験事前学習点について1テーマにつき1点の減点を行う. 実験終了後に実験ノートのチェックを受けない場合, 実験記録点について1テーマにつき1点の減点を行う. メガネ不着用等の実験にふさわしくない状態については, その都度, 実験企画準備点について1点の減点を行う.実験器具の破損や著しい誤差をもつ実験を行った場合, 実験技能点について1テーマにつき1点の減点を行う. 実験に著しく貢献していないと認められた場合, 実験貢献度点について1テーマにつき1点の減点を行う) 後期評価方法: レポート点 60%, プレゼンテーション点 20%, 平常点 20%とする. 前期と後期を平均して学年成績とする. なお, 全てのレポートが提出されていない場合, 学年成績が60点以上でも最終成績を59点とする. 評価基準: 学年成績が100点満点で60点以上を合格とする(ただし, レポート未提出者を除く).						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	シラバスの説明, 安全教育、実験の全体を通しての概略説明, 化学における測定と単位および数値の取り扱い		シラバスの説明, 安全教育、実験の全体を通しての概略説明, 化学における測定と単位および数値の取り扱いを理解できる.		
		2週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験		① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験を行い実験ノートおよびレポートを作成できる.		
		3週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験		① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験を行い実験ノートおよびレポートを作成できる.		
		4週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のディベート		① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験に関してディベートができる.		
		5週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験		① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験を行い実験ノートおよびレポートを作成できる.		

後期	2ndQ	6週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のプレゼンテーション発表	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験のプレゼンテーションができる。
		7週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験を行い実験ノートおよびレポートを作成できる。
		8週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験を行い実験ノートおよびレポートを作成できる。
		9週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験を行い実験ノートおよびレポートを作成できる。
		10週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験を行い実験ノートおよびレポートを作成できる。
		11週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験を行い実験ノートおよびレポートを作成できる。
		12週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験を行い実験ノートおよびレポートを作成できる。
		13週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験を行い実験ノートおよびレポートを作成できる。
		14週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験を行い実験ノートおよびレポートを作成できる。
		15週	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のプレゼンテーション発表	① 熱測定(中和熱), ② 分子量の測定(凝固点降下法) ③ 溶解度・溶解熱または分配率, ④ 物性測定(粘度・密度・屈折率), ⑤ 電気化学の測定(分解電圧), ⑥ 反応速度の測定(一次反応)のグループ実験のわかりやすいプレゼンテーションができる。
		16週		
	3rdQ	1週	化学工学実験について	
		2週	実験	充填層と流動層の実験を行い, レポート作成できる
		3週	実験・レポート	充填層と流動層の実験を行い, レポート作成できる
		4週	プレゼンテーション	プレゼンテーションができる
		5週	実験	熱交換器の実験を行い, レポート作成できる
		6週	実験・レポート	熱交換器の実験を行い, レポート作成できる
		7週	実験	乱流速度分布の実験を行い, レポート作成できる
		8週	実験・レポート	乱流速度分布の実験を行い, レポート作成できる
		9週	実験	熱伝導率の実験を行い, レポート作成できる
		10週	実験・レポート	熱伝導率の実験を行い, レポート作成できる
		11週	プレゼンテーション準備	PBL課題のプレゼンテーションができる
		12週	プレゼンテーション準備	PBL課題のプレゼンテーションができる
		13週	プレゼンテーション準備	PBL課題のプレゼンテーションができる
		14週	プレゼンテーション準備	PBL課題のプレゼンテーションができる
		15週	プレゼンテーション	PBL課題のプレゼンテーションができる
		16週	レポート	レポート提出ができる

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	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	物理化学実験	温度、圧力、容積、質量等を例にとり、測定誤差(個人差・器差)、実験精度、再現性、信頼性、有効数字の概念を説明できる。	4	前1
				各種密度計(ゲールサック、オストワルド等)を用いて、液体および固体の正確な密度を測定し、測定原理を説明できる。	4	
				粘度計を用いて、各種液体・溶液の粘度を測定し、濃度依存性を説明できる。	4	
				熱に関する測定(溶解熱、燃焼熱等)をして、定量的に説明できる。	4	
				分子量の測定(浸透圧、沸点上昇、凝固点降下、粘度測定法等)により、束一的性質から分子量を求めることができる。	4	

