

강의계획서 [2020년도 2 학기]

교과목 기본정보 (Course Information)

교과목명 Course Title	화공열역학2	학점 Credits	3
교과목 코드 Course Code	437280-2	이수영역	전공필수
주수강대상	공과대학 화학공학과	언어 Language	영어B
강의형태	PC보조학습, 강의, 문제풀이, 유인물	강의실	월4,5,6/수1,2,3(소프트102(활영))
시간구분	이론(2) 실험(0) 실습(0) 실기(0) 설계(1)	사이버강의	웹보조수업
학점구분	이론(2) 실험(0) 실습(0) 실기(0) 설계(1)		
선수과목	화공열역학1		
강의유형	온라인강의1		

담당교수

성명	홍인권	직급	교수	최종학위	공학박사
소속	공과대학 화학공학과		연구실		
전화번호			e-mail		
관심분야					

교과목 설명 (Course Summary)

교과목 개요	<p>다음의 주제로 화공열역학에 대한 심도 있는 학습을 하는 교과이다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 화공열역학1에서 배운 기초지식의 활용 방법을 배운다 (물성의개념과계산, 열역학법칙, 상태식의 종류와 이해/응용, 효율의정의와 계산, 열역학수학 모델의 대체식 동력의 생산과 효율, 열기관과 냉동기관, 열펌프, 순수물질의 상평형특성) 2. 2개이상의 상(phase)접촉에서 오는 상평형개념의 학습과 응용을 배운다. 3. 화학퍼텐셜의 정의에 의한 분리공정과 상의 안정성, 화학반응의 방향성 예측원리를 파악한다 4. 이상기체혼합물/이상용액혼합물의 상거동을 예측하여 재료의 기초특성을 파악한다. 5. 기체혼합물과 액체혼합물의 비이상성 표현과 실제 계에 적용방법을 배운다. 6. 화학반응계에서 평형개념을 배운다. (이 교과는 강의중심형 원격강의로 한학기동안 진행됩니다)
연계교과목 정보	<p>본 교과는 물리화학에서 배우는 화학공정에 수반되는 기초물성에 대한 지식을 기반으로 하며, 화공열역학1이 선수 교과로 요구된다. 화공열역학2를 이수한 뒤에는 분리공정에 관한 지식이나 고분자물질의 상용성, 반응의 평형과 방향성 및 자발성, 물질이동과 화학반응의 방향성, 상의 안정성을 이용하는 공정을 다룰수 있으며 프로세스 상에서 변수에 맞는 물성을 계산할 수 있어</p>

	<p>화학공정에 대한 기반지식을 제공하게 된다. 따라서 반응공학이나 분리기술에 대한 기초와 정보를 제공하게 된다</p>
학습목표	<p>상평형에 대한 원리의 이해와 습득할 수 있다.</p> <p>순수물질/혼합물질에 대한 증발현상의 원리적 규명할 수 있다.</p> <p>이상/비이상 용해현상의 이론적 예측과 실험적 측정의 실재를 할 수 있다.</p> <p>반응계의 평형현상 이해와 해석을 할 수 있다.</p> <p>분자거동에 의한 물질의 열역학적 특성 이해를 할 수 있다.</p>
학습효과(학습성과)	<p>1.상평형으로 향하는 driving force에 의해 물질이동의 방향성, 반응의 방향성과 자발성, 상의 상용성/분리성을 판단능력을 기른다.</p> <p>2.평형계산방법으로 기/액평형상태에서 양쪽상중에서 특정상의 성분에 대한 농도를 계산 할수 있다.</p> <p>3.화학퍼텐셜의 정의에 의해 물질이동, 반응개시의 정성적 인지가능하다.</p> <p>4.상분리와 상안정성의 판단(총 Gibbs에너지)기준 설정할 수 있다.</p> <p>5.기/액이 분리되지 않는 혼합상의 유체흐름에서 기상과 액상의 성분과 흐름의 정량적계산(플래쉬계산)할 수 있다</p>
원어강의비율 (%)	

■ 차시별 계획(Syllabus)

차시 Times	강의주제 Lecture Topic	수업성과 Lecture Goals	강의방법 Lecture Methods	연구과제 및 준비물 Assignments
1	<ul style="list-style-type: none"> Review of Classical Thermodynamics . Definition of Equilibrium State and Properties 	물성계산 방법및 상태식의 확인 평형에 대한 정성적이해	강의중심 원격강의	Review of classical thermodynamics Review of classical thermodynamics(토론준비)
2	<ul style="list-style-type: none"> Vapor/Liquid Equilibrium -Nature of Equilibrium -Phase Rule -Qualitative Analysis of Phase Equilibria -VLE model study 	기/액평형의 기초 기/액평형의 기초계산	강의중심 원격강의	
3	<ul style="list-style-type: none"> -Raoult's Law -Back ground and Modification -Calculation Practice of Raoult's Law 	평형의 정성적 특성으로부터 정량적 기준도출 평형계산 연습	강의중심 원격강의	
4	<ul style="list-style-type: none"> Solution Thermodynamics 1 -Fundamental Relation b/n. Energy Functions -Chemical Potential and Phase Equilibrium 	용액의 이해 용액의 이해	설계주제 도출 강의중심 원격강의	원격과제 과제해결후 파일로제출
5	<ul style="list-style-type: none"> -Ideal Gas Mixtures Model -Fugacity and Fugacity Coefficients for Pure Component -Ideal Solution Model - Excess Properties 	혼합물의 평형이해 과잉물성의 이해	강의중심 원격강의	

차시 Times	강의주제 Lecture Topic	수업성과 Lecture Goals	강의방법 Lecture Methods	연구과제 및 준비물 Assignments
6	<ul style="list-style-type: none"> • Solution Thermodynamics 2 -Liquid Phase Properties from VLE data -Models For Excess Gibbs Energy 	과잉물성계산 과잉물성의 수식적 표현방법	강의중심 원격강의	
7	<ul style="list-style-type: none"> -Property Change of Mixing -Heat Effect of Mixing Process 	혼합효과의 이해 혼합에 수반되는 물성의 변화예측	강의중심 원격강의	
8	<ul style="list-style-type: none"> • Chemical Reaction Equilibria -Chemical Equilibrium -Reaction Coordinates -Equilibrium Criteria Sandard Gibbs Change and Equilibrium Constant 	반응계에서 평형의 이해 반응계에서 평형의 이해	중간점검과제평가 강의중심 원격강의	원격과제 과제해결후 파일로제출
9	<ul style="list-style-type: none"> -Effect of Temperature on Equilibrium Constant -Effect of Temperature on Equilibrium Constant 	반응계에서 평형의 온도효과 분석 반응계에서 평형의 평형상수 결정	강의중심 원격강의	
10	<ul style="list-style-type: none"> -Relation of Equilibrium Constant to Composition -Phase Rule For Reacting System 	반응계에서 평형의 조성의존성예측 반응계의 상률이해	강의중심 원격강의	
11	<ul style="list-style-type: none"> • Special Topics in Phase Equilibria -VLE from Cubic Equation of State -Equilibrium and Stability 	복잡한 상태식과 기/액평형의 연계 평형과 안정성의 이해	강의중심 원격강의	
12	<ul style="list-style-type: none"> -Liquid/Liquid Equilibrium -Solid/Liquid Equilibrium -Solid/Vapor Equilibrium 	액/액 평형, 액체/고체 평형의 이해 액/액 평형, 액체/고체 평형의 이해	강의중심 원격강의	
13	<ul style="list-style-type: none"> • Molecular Thermodynamics -Molecular Theory of Fluids -Virial Coefficient Calculation From Potential Function 	분자거동의 이해 비리얼계수의 계산방법	강의중심 원격강의	
14	<ul style="list-style-type: none"> -Project Presentation -Project Presentation 	기/액평형의 계산 연습 반응계에서 평형의 평형상수 결정연습	실계결과평가 강의중심 원격강의	원격과제 과제해결후 파일로제출
15	<ul style="list-style-type: none"> -Project Presentation -Project Presentation 	평형과 안정성의 판단 연습 분자거동의 실제계산	강의중심 원격강의	

평가방법

순번	구분	비율	비고
	전체	100%	

순번	구분	비율	비고
1	중간고사	40%	원격과제수행
2	기말고사	30%	원격과제 평가
3	수시시험	0%	
4	과제물	20%	원격과제수행 30%
5	실험실습보고서	0%	
6	발표 및 토론	0%	
7	출석	10%	출석은 10%만 반영
8	연계비교과	0%	
9	기타	0%	
전체		100%	

■ 핵심가치

핵심가치	전공역량	역량정의	역량구분	값(%)
혁신 (Discovery)	창의적문제해결 (Creative problem-solving)	주어진 상황과 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력	부역량	30%
혁신 (Discovery)	도전 (Challenging)	전공 지식을 새로운 분야와 융합하고 아우를 수 있는 능력		0%
혁신 (Discovery)	지식융합 (Knowledge convergence)	새로운 분야를 개척하거나 도전적으로 임할 수 있는 능력		0%
헌신 (Dedication)	세계시민 (Universal value)	세계 공동체 구성원으로 전공자로서 국제적 이슈에 대응할 수 있는 능력		0%
헌신 (Dedication)	상호협력 (Cooperation)	공동의 목적 달성을 위해 타인과 상호협력할 수 있는 능력		0%
헌신 (Dedication)	공동체 (Sense of community)	공동체의 구성원으로서 필요한 태도와 윤리의식을 가질 수 있는 능력		0%
능동 (self-Determination)	자기주도 (Self-Managing)	주어진 상황과 문제를 주도적이고 능동적으로 해결할 수 있는 능력	부역량	30%
능동 (self-Determination)	지식활용 (Knowledge application)	주어진 상황과 문제에 대해 논리적으로 파악하고 분석할 수 있는 능력	주역량	40%

핵심가치	전공역량	역량정의	역량구분	값(%)
능동 (self-Determination)	논리적사고 (Logical thinking)	전공관련 지식을 필요에 따라 다양하게 적용하고 활용할 수 있는 능력		0%
능동 (self-Determination)	의사소통 (Articulation)	대화를 통해 다양한 의견을 조율하고 합의를 이끌어 낼 수 있는 능력		0%

교재/참고문헌

구분	교재명	저자	출판사
교재	Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics	Kelvin D. Dahm	CENGAGE Learning

참고사항

상평형과물성 교과목 강의 진행은 강의실 강의후 해당시간 노트의 이더닝탑재로 노트필기에 의한 부담을 없앨것이다. 교과목 단원별 강의를 끝나면 해당 단원의 요약토론문제를 10여개 주제로 압축하여 이 또한 이더닝에 탑재할것이다. (원격강의 형태)

이더닝에서 수강 학생 각자 요약토론주제를 읽어보고 난후 다음 강의시간에 토론에 참여(원격강의에서는 질문으로 대체)하여 각 주제에 대한 자신의 학습성과내용을 발표하는순서로 진행된다(원격강의에서 발표생략).

물론 각 단원별 혹은 주제별 1~3차 원격과제를 위한 준비도 요약토론주제 10선을 중심으로 이해하고 과제 해결에 성과를 낼 수 있다.

학기초에 노트 전체 탑재예정입니다.

장애학생 지원 관련 강의계획서 안내사항

장애 학생의 경우, 장애 유형별 수업지원, 과제조정, 평가 조정 등의 지원이 가능

- 시각장애 : 강의 녹음 허용, 대필도우미 지원, 대안과제 제시, 대체자료 제공(점자 프린터 활용) 등
- 청각장애 : 지정좌석제, 대필도우미(속기사) 지원, 토론 및 발표 과제 조정, 대체 과제 제시, 대필 도우미 동반시험 허용 등
- 지체장애 : 강의실 접근성 정보 제공, 지정좌석제, 대필도우미 지원, 대안과제 제시, 과제 제출 기한 조정, 시험 시간 및 방법 조정 등
- 기타장애 : 장애나 질병 등의 이유로 수강 시 지원이 필요한 경우 담당 교강사와 상담 가능

※ 학생의 요구별 수업 자료 배부 및 과제 제출 등의 수업 조정을 위한 맞춤형 지원을 장애 학생지원센터와 연계하여 제공 가능

교과목목표

순번	교과목목표	강의방법	평가방법
1	기본적인 화공열역학을 기반으로 상태식의 응용과 상평형의 계산	응용방법과 계산의 연습으로 학습토록 함	원격과제 시행후 제출
2	혼합물의 비이상거동을 예측	퓨게시티(기상) 나 활동도계수(액상)의 정량적 계산 방법 학습토록함	원격과제 시행후 제출
3	평형계산-퓨게시티 계수와 활동도계수에 상태식과 활동도 모델을 적용하는 능력배양	상태식의 적용 활동도계수 모델 적용	연습문제
4	반응계에서 평형의 계산과 평형의 이동 방향 예측	반응 진향도에 따른 평형상수의 계산	원격과제 시행후 제출

■ 교과목목표와 학습성과 연관성

목표	성과1	성과2	성과3	성과4	성과5	성과6	성과7	성과8	성과9	성과10
목표1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
목표2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
목표3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
목표4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

■ 학습성과

검색결과는 [10 건] 입니다.

순번	학습성과
1	수학, 기초과학, 공학의 지식과 정보기술을 공학문제 해결에 응용할 수 있는 능력
2	데이터를 분석하고 주어진 사실이나 가설을 실험을 통하여 확인할 수 있는 능력
3	공학문제를 정의하고 공식화할 수 있는 능력
4	공학문제를 해결하기 위해 최신 정보, 연구 결과, 적절한 도구를 활용할 수 있는 능력
5	현실적 제한조건을 고려하여 시스템, 요소, 공정 등을 설계할 수 있는 능력
6	공학문제를 해결하는 프로젝트 팀의 구성원으로서 팀 성과에 기여할 수 있는 능력
7	다양한 환경에서 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력
8	공학적 해결방안이 보건, 안전, 경제, 환경, 지속가능성 등에 미치는 영향을 이해할 수 있는 능력
9	공학인으로서의 직업윤리와 사회적 책임을 이해할 수 있는 능력
10	기술환경 변화에 따른 자기개발의 필요성을 인식하고 지속적이고 자기주도적으로 학습할 수 있는 능력

■ 설계관련사항

설계주제	화공 프로세스에서 평형의 기준 활용	
설계과제물	화공 프로세스에서 평형의 기준 활용하여 평형 농도를 예측함	
설계구성요소	이 과정에서 상태식, 퓨계시티계수 모델, 활동도계수모델 활용	
	<input checked="" type="checkbox"/> 목표와기 준의설정	
	<input checked="" type="checkbox"/> 종합(합 성)	
	<input checked="" type="checkbox"/> 분석	
	<input checked="" type="checkbox"/> 설계	
	<input type="checkbox"/> 제작	
	<input type="checkbox"/> 시험	
<input checked="" type="checkbox"/> 결과도출 (평가)		

현실적 제한 조건	<input type="checkbox"/> 기타	
	<input checked="" type="checkbox"/> 경제	
	<input checked="" type="checkbox"/> 환경	
	<input type="checkbox"/> 사회	
	<input type="checkbox"/> 윤리	
	<input type="checkbox"/> 미학	
	<input type="checkbox"/> 보건및안전	
	<input type="checkbox"/> 생산성과내구성	
	<input type="checkbox"/> 산업표준	
	<input type="checkbox"/> 기타	