

수업 계획서

1. 일반내용 및 수업목표							2001년 2학기					
교과목명	국문	화학공정의 모사										
	영문	Chemical Process Simulation										
담당교수명	조정호 (인)	E-mail	jhcho@phenix.dyu.ac.kr									
교과목 개요 및 수업목표	<p>화학공정 모사기란 화학공정을 열역학을 이용하여 수학적으로 모델화하고 이를 컴퓨터 하드웨어를 이용하여 실제 정유 및 석유화학공장에서 일어나는 상황을 묘사하는 소프트웨어라고 정의할 수 있다. 본 강좌에서는 상용성 화학공정 모사기인 Aspen Technology사의 ASPEN PLUS와 Simulation Science사의 PRO/II를 이용해서 플래쉬 드럼, 열교환기, 펌프, 압축기, 밸브 및 반응기와 증류, 흡수, 추출과 같은 개별 단위조작 장치의 모사와 정유공정, 석유화학공정, 정밀화학공정, 천연가스 처리공정 및 환경공정에 응용한 모사기법을 학습하며 화학공정 모사기에서 사용되는 열역학 모델식의 적용범위 및 각각의 장단점에 대해서 학습한다.</p>											
2. 수업 방법												
강의	토의 /토론	실험,실습	현장교육 /견학	세미나	발표	소집단 학습	컴퓨터 보조학습	분담강의	기타			
○	○	○	○	○	○	○	○					
3. 활용 기자재												
판서	유인물	OHP	Slide	Video	Audio	영사기	컴퓨터	사진,신문,과도	어학 실습기	실험실습 기자재	액정 비전	기타
○	○	○	○							○		
4. 평가 방법												
중간고사	기말고사	과제물	수시고사	발표	학습태도	출석	기타	합계				
30	30	30	10									
5. 과제물							부여일	제출일				
개별 Equipment별 모사결과를 ASPEN PLUS와 PRO/II 결과파일의 형태로 제출하고 단위공정의 경우 공정설명과 모사기법을 설명하는 PowerPoint 파일의 제출							매주 강의 끝시간	과제 부여 1주일 후				

6. 교재 및 참고서(독서물)

교재	교재명	1. ASPEN PLUS User Guide 1,2,3 2. PRO/II with PROVISION Input manual 3. PRO/II Reference manual						
참고서 (독서물)	교재명	ASPEN PLUS를 이용한 화학공정의 모사	저자명	조정호	출판사	멀티정보사	출판년도	2001
	교재명	PRO/II Application Briefs	저자명	SimSci Engineers	출판사		출판년도	
	교재명	Process Design Principles	저자명	Seider, Seader, Lewin	출판사	John Wiley & Sons	출판년도	1998
	기타사항							

7. 주별 수업내용

주 별	교 수 내 용 (단 원)	수 업 방 법	활용기자재
제 1주	범용성 화학공정 모사기의 소개	인터넷 강의	강의자료
제 2주	ASPEN PLUS의 소개	인터넷 강의	ASPEN PLUS
제 3주	PRO/II의 소개	인터넷 강의	PRO/II
제 4주	ASPEN PLUS와 PRO/II를 이용한 FLASH 계산	인터넷 강의	ASPEN & PRO/II
제 5주	펌프, 압축기, 터어빈, 밸브 및 냉동사이클의 모사	인터넷 강의	ASPEN & PRO/II
제 6주	증류탑 계산: Shortcut Distillation Simulation	인터넷 강의	ASPEN & PRO/II
제 7주	증류탑 계산: Rigorous Distillation Simulation	인터넷 강의	ASPEN & PRO/II
제 8주	중간평가	시험	
제 9주	공정모사기에 필요한 열역학 모델식의 소개 (I)	인터넷 강의	강의자료
제10주	공정모사기에 필요한 열역학 모델식의 소개 (II)	인터넷 강의	강의자료
제11주	ASPEN PLUS를 이용한 원유정제탑의 모사	인터넷 강의	ASPEN & PRO/II
제12주	PRO/II를 이용한 원유정제탑의 모사	인터넷 강의	ASPEN & PRO/II
제13주	공비증류공정의 모사 / 추출증류공정의 모사	인터넷 강의	ASPEN & PRO/II
제14주	환경공정예의 응용 예	인터넷 강의	ASPEN PLUS
제15주	연료전지에의 응용 예	인터넷 강의	ASPEN PLUS
제16주	기말 평가	시험	

8. 수업 진행 계획

제 1주

- 범용성 화학공정 모사기의 소개
 - 화학공정 모사기란 무엇인가?
 - 화학공정 모사기의 특징 및 장점
 - 화학공정 모사기의 활용방안
 - 화학공정 모사기를 이용한 정유 및 석유화학공정의 에너지 절감방안

제 2주

- ASPEN PLUS의 소개
 - ASPEN PLUS의 기본입력: Setup, Component, Property, Stream & Block Specification
 - ASPEN PLUS의 시작
 - ASPEN PLUS 메인 화면
 - 파일 열기
 - 그래픽 입력의 구성
 - 단축키의 사용
 - DATA의 입력
 - NEXT KEY의 사용
 - 공정모사의 실행
 - 공정모사 결과의 검색

제 3주

- PRO/II의 소개
 - Keyword Input: TITLE, COMPONENT, THERMODYNAMIC, STREAM, UNIT
OPERATION DATA의 입력
 - 그래픽 입력방법
 - Text Input을 그래픽 입력으로 변환하기
 - PRO/II의 실행
 - 결과파일의 생성법
 - 결과의 검색
 - 그래픽 입력을 Text Input으로 변환하기

제 4주

- ASPEN PLUS와 PRO/II를 이용한 FLASH 계산
 - General Two Phase Flash Calculation
 - Isothermal Flash Calculation
 - Adiabatic Flash Calculation
 - Bubble Point Calculation
 - Dw Point Calculation
 - Three Phase Flash Calculation
 - C7 Plus 성분의 Dew Point Temperature의 차이 해석
 - Bubble Pressure Failure Case의 해석

제 5주

- 펌프, 압축기, 터어빈, 밸브 및 냉동사이클의 모사
 - Pump 계산 예제
 - ASPEN PLUS에서 펌프 계산시 Error Message의 해석
 - PRO/II에서 펌프 계산시 Warning Message의 해석
 - Compressor 계산 예제
 - ASPEN에서 Compressor 계산시 Error Message의 해석
 - PRO/II에서 Compressor 계산시 Warning Message의 해석
 - Turbine 및 Valve 계산 예제
 - ASPEN PLUS를 이용한 LPG의 액화저장을 위한 Propane 냉매의 냉동사이클의 모사
 - PRO/II를 이용한 LPG의 액화저장을 위한 Propane 냉매의 냉동사이클의 모사

제 6주

- 증류탑 계산: Shortcut Simulation
 - Fenske-Underwood식을 이용한 이성분 혼합물의 분리를 위한 최소환류비 및 최소이론단수의 결정
 - ASPEN PLUS의 DSTWU Module을 이용한 최소환류비 및 최소이론단수의 결정
 - PRO/II의 SHORTCUT Module을 이용한 최소환류비 및 최소이론단수의 결정
 - 위의 3가지 방법을 이용한 계산 결과 사이의 비교
 - 여러번의 Shortcut 모사를 통한 총투자비(초기투자비 + 운전비용)를 최소로 하는 최적환류비 및 최적의 이론단수의 결정

제 7주

- 증류탑 계산: Rigorous Distillation Simulation
 - ASPEN PLUS의 RadFrac과 PRO/II의 COLUMN Module 사이의 모사 결과 비교
 - Depropanizer Simulation 예제
 - 응축기의 종류 및 Flash 계산을 통한 증류탑의 운전압력의 결정 방법
 - Key Component Concept (Light & Heavy Key Component)
 - Separating Factor의 도입
 - ASPEN PLUS에서 Design Spec. & Vary 와 PRO/II에서 SPEC & VARY의 비교
 - 모사기를 사용한 Column Sizing (Tray & Packing Sizing)

제 8주

중간 평가

제 9주

- 공정모사기에 필요한 열역학 모델식의 소개 (I)
 - 공정모사시 열역학의 중요성 소개
 - 기본적인 상평형 관계식의 소개
 - Raoult의 법칙으로부터 벗어나는 편차의 계산 및 해석
 - 상태방정식 모델식의 소개

제 10주

- 공정모사기에 필요한 열역학 모델식의 소개 (II)
 - 삼차형 상태방정식 모델식에서 Functional Form의 차이 소개
 - 상태방정식 모델식에서 Alpha Form의 개념 및 소개
 - 상태방정식 모델식에서 Mixing Rule의 개념 및 소개
 - 상태방정식 모델식과 활동도계수 모델식의 비교
 - Special Package의 효용 및 용도 설명

제 11주

- ASPEN PLUS를 이용한 원유정제탑의 모사
 - 원유정제공정의 개괄적인 설명
 - 원유의 물성치 해석을 위해 필요한 최소한의 데이터 소개
 - 혼합 원유의 물성치 추산 방법
 - 상압정제탑의 모사 (I): ScFrac을 이용한 원유정제탑의 각 부분별 최소이론단수의 결정
 - 상압정제탑의 모사 (II): PetroFrac을 이용한 원유정제탑의 모사

제 12주

- PRO/II를 이용한 원유정제탑의 모사
 - 원유의 물성치 해석을 위해 필요한 3가지 외삽법의 차이 비교
 - 혼합 원유의 물성치 추산 방법
 - 상압정제탑의 모사 (I): Shortcut Modeling
 - 상압정제탑의 모사 (II): U-Type Tower(Without Pumparound Sidecooler)의 모사
 - 상압정제탑의 모사 (III): A-Type Tower(With Pumparound Sidecooler)의 모사

제 13주

- 공비증류공정의 모사 / 추출증류공정의 모사
 - PRO/II를 이용한 물-에탄올 공비혼합물의 분리
 - 공비증류공정의 원리 및 Two-columns configuration과 Three-columns configuration 사이의 비교
 - 환경친화적 공비점 분리제를 사용한 공비증류공정의 모사
 - 추출증류공정을 이용한 에탄올 탈수공정과의 비교
 - ASPEN PLUS를 이용한 추출증류공정의 모사
 - 벤젠과 사이클로 헥산 사이의 이성분계 혼합물로부터 페놀 용매를 이용한 추출증류공정의 모사기법 소개
 - 방향족 / 비방향족 혼합물에서 상업적인 용매를 사용한 추출증류공정의 모사

제 14주

- 환경공정예의 응용 예 (ASPEN PLUS 이용)
 - Methyl Chloride Solvent Recovery
 - Acetone Solvent Recovery
 - Water Absorber for Hydrogen Chloride
 - Sour Water Stripping System
 - Natural Gas Sweetening using Amine Aqueous Solution

제 15주

- 연료전지에의 응용 예
 - Burner의 모사기법 소개
 - Reformer의 모사기법 소개
 - 연료전지 부분의 모사기법 소개
 - 전체 연료전지 시스템의 모사기법 소개

제 16주

기말 평가