

제7회 고분자 아카데미 강좌 안내

일 시 : 1999년 6월 22일(화)~6월 25일(금)

장 소 : 국립기술품질원 1동 본관내 중강당

등 록 비 : (교재 및 중식 포함)

300,000원 (특별회원사 270,000원)

120,000원 (대학원생)

등록방법 : 강좌 당일 직접 납부 또는

사전 납부 후 학회에 통보

참가신청 : 전화 (02)568-3860, 561-5203

FAX (02)553-6938

e-mail : polym@chollan.net

본 학회에서 개최하는 제7회 고분자 아카데미에 여러분을 초대하게 된 것을 매우 기쁘게 생각합니다. 본 아카데미 프로그램에서는 고분자 신소재의 개발에서부터 고분자 구조와 물성, 고분자의 가공, 응용에 이르기까지 고분자의 전 분야를 다루게 되며 최근에 관심이 모아지고 있는 기능성 고분자, 전자정보용 고분자, 광특성 고분자, 의료용 고분자 및 생분해성 고분자, 고분자 블렌드, 고분자 재활용 등이 종합적으로 다루어집니다. 본 고분자 아카데미 강좌를 통하여 고분자 전공자들에게는 고분자 재료 전반에 관해서 재정리하는 기회가 되고, 그 외 고분자 재료와 관계를 맺고 있는 분들에게는 고분자에 관한 기본 지식을 습득할 수 있는 좋은 기회가 될 수 있을 것입니다. 특히 각 분야에서 연구업적과 강의 경험의 풍부한 전문가들을 강사로 초빙하여 보다 알차고 효율적인 고분자 교육강좌가 될 수 있도록 노력하였으니 관심이 계신 분들의 많은 참여와 적극적인 후원을 부탁드립니다.

강의제목 및 연사

A0 고분자소재의 개발과 응용	성용길 (동국대)
A1 단계 중합	최길영 (한국화학연구소)
A2/3 비닐계 고분자 중합	장지영 (서울대)
A4/5 균일 및 비균일계 고분자 중합	김중현 (연세대)
B1/2 고분자 구조와 물성	이석현 (아주대)
B3 고분자 설계	김진학 (경상대)
B4 고분자 용액	장태현 (포항공대)
B5/6 고분자 점탄성 및 용융물성	김종엽 (충남대)
C1 압출성형	이영대 (한화그룹종합연구소)
C2 사출성형	김동표 (LG화학기술연구원)
C3/4 고분자 블렌드	김우년 (고려대)
C5 고분자 재료 시험 및 평가	김영철 (한국화학연구소)
C6 고분자 변형과 파괴	조재영 (서울대)
D1 전자정보용 고분자	한양규 (한양대)
D2 선형/열 광학 고분자	김환규 (한남대)
D3 의료용 고분자 및 생분해성 고분자	박기동 (KIST)
D4 고분자 재활용	이대수 (전북대)

강의시간표

	6월 22일(화)	6월 23일(수)	6월 24일(목)	6월 25일(금)
9:30	등 록			
10:30				
11:30	A0	B1	C1	D1
12:30	A1	B2	C2	D2
13:30	중 식			
14:30	A2	B3	C3	D3
15:30	A3	B4	C4	D4
16:00	휴 식			
17:00	A4	B5	C5	수료식 및 간담회
18:00	A5	B6	C6	

● 강의요약문

A0 고분자 소재의 개발과 응용

성용길

오늘날 우리 생활에서 고분자 재료는 없어서는 안 될 중요한 소재로 부상되었다. 구조적 역할을 할 수 있는 재료로서의 고분자 소재는 금속 및 세라믹 재료와 함께 소재의 삼대 요소가 되고 있다. 고분자 물질은 사용되는 양에 따라 범용성 고분자와 특수 고분자로 분류되며, 기능에 따라서는 고성능 고분자와 기능성 고분자로 분류된다. 고분자 소재는 다른 재료들에 비해 가공성, 경량성, 다양성, 경제성 등의 많은 장점들을 갖고 있기 때문에 더욱 더 응용 분야가 넓어지고 있다. 그러나 아직도 내열성, 내화성, 강도 등을 높여야 하고 자연 환경에 공해를 낮출 수 있는 생분해성을 갖는 새로운 고분자 소재를 창출하여야 하는 과제가 남아 있다. 또한 특수기능을 부여시킬 수 있는 고분자, 즉 전도성 고분자, 분리기능 고분자, 친환경 고분자, 생체적합성 고분자 등 신기능 고분자 소재들의 실용화를 위한 과제들도 많이 있어 앞으로의 연구 개발이 더욱 더 요청되고 있다. 본 강좌에서는 지금까지 진행되어 온 고분자 소재의 개발과 응용에 관한 내용들을 고찰하고자 한다.

A1 단계 중합

최길영

최근 산업 구조가 더욱 복잡해지고, 다양화됨에 따라 사용되는 고분자에 있어서도 종래의 범용 고분자보다 물성이나 기능이 개선된 고성능/고기능 고분자 재료에 대한 요구가 증대되고 있다. 그리하여 nylon, polyester, polyimide 등 고강도/고내열 고분자의 개발이 가속화 되었으며, 팔목할 만한 수요 증가를 나타내고 있다. 그런데 이와 같은 특수/고성능 고분자 재료는 대부분의 경우 축중합 반응(polycondensation reaction)에 의해 제조되므로 축중합 반응에 관한 이해의 폭을 넓히는 것은 매우 중요하다. 따라서 본 강의에서는 단계 중합 반응 기구 및 축중합 반응에 의한 고분자의 합성과 이를 토대로 한 고성능 고분자의 연구 개발 동향에 대해서 살펴보고자 한다.

A2/3 비닐계 고분자 중합

장지영

탄소-탄소 이중 결합을 갖는 비닐계 단량체들의 사슬 중합은 산업적으로 매우 중요하다. 본 강의에서는 사슬 중합의 일반적인 반응 경로 및 사슬 중합과 단계 중합의 차이를 설명하고, 대표적인 사슬 중합인 라디칼 중합, 음이온 중합, 양이온 중합과 배위

중합을 다룬다. 즉, 단량체들의 구조와 반응성, 각 중합의 개시 방법 및 중합 방법, 각 중합 방법들의 차이점과 공통점, 공중합체의 합성 및 구조, 고분자 사슬 길이 및 입체 구조의 조절, 배위 중합에서 사용되는 Ziegler-Natta 촉매와 metallocene 촉매, 비닐계 고분자들의 용도에 대해 알아본다.

A4/5 균일 및 비균일계 고분자 중합

김중현

고분자 중합은 중합시의 중합 내용물의 상변화 면에서 크게 균일계 중합과 비균일계 중합의 두 가지로 나눌 수 있다. 생성된 중합체가 단량체나 용매에 녹는 균일계 고분자 중합 공정으로는 과상 중합과 용액 중합이 있으며, 중합 도중에 중합체가 중합 용매로부터 분리되어지는 비균일계 중합에는 유화 중합, 현탁 중합, 분산 중합, 침전 중합 및 계면 중합 등이 있다. 본 세미나에서는 자유 라디칼 중합의 개시, 전개, 종결, 연쇄 이동 반응에 대하여 다루며, 과상 중합, 용액 중합 등의 균일계 중합법과 현탁 중합, 분산 중합 등의 비균일계 중합법에 대한 중합 메카니즘과 속도론을 다루고자 한다.

B1/2 고분자 구조와 물성

이석현

고분자 재료는 다양한 성분과 구조를 갖고 있으며 그들만의 독특한 특성이 있어 이를 이해하기란 쉽지 않다. 고분자 재료는 용도에 따라 플라스틱, 섬유, 고무 등으로 구분하고 있지만 구조적으로는 크게 결정성과 무정형으로 나눌 수 있다. 그런데, 고분자 재료가 다른 재료와 차이가 나는 것은 고분자 결정은 열역학적 평형 상태에 있는 것이 아니고 준안정 상태에 있으며 무정형 고분자도 끊임없이 부피가 축소되면서 움직이고 있기 때문에 과거에 받았던 열이나 기계적 그리고 유변학적 응력 등의 이력이 현재의 상태에 큰 영향을 미친다는 것이고 따라서 구조나 물성을 이해하는 데는 부피, 압력, 온도 등과 같은 상태 변수 외에도 시간이라는 변수가 추가되어 어려움이 따르게 된다. 뿐만 아니라 고분자는 동일한 이름으로 불려도 내적으로 들여다보면 분자량이나 분자량 분포, 그리고 각종 첨가제 유형이나 함량이 달라 물성이 이들의 영향을 크게 받게 된다. 본 강좌에서는 고분자 재료의 이런 특성을 중심으로 무정형인 유리상 고분자 그리고 결정성 고분자의 구조적 특성을 크기 순으로 살펴보고 이들의 열적, 기계적 특성을 구조와 연관지어 새롭게 부각되는 연구 결과들을 간략하게 소개할 것이다.

B3 고분자 설계

김진학

고분자의 설계 단계에서 그 고분자의 물성을 미리 예측할 수 있으면 요구되는 물성에 적합한 구조를 도출해 낼 수 있으며, 개발 단계에서의 시행 착오를 크게 줄일 수 있다. 이를 위해 본 강의에서는 고분자의 구조, 즉 반복 단위의 분자 구조에 따른 고분자의 물성을 예측하는 기법을 설명한다. 이러한 방법으로는 원자나 group 등 개개의 구성 요소들이 물성에 미치는 기여도를 합산하는 방법과 개개의 구성 요소들이 연결된 형태를 수치화한 connectivity index를 이용하여 물성을 계산하는 방법이 많이 활용되고 있는데, 본 강의에서는 이 두 방식을 비교하고, 모든 종류의 물성을 동일한 방법으로 예측할 수 있고, 새로운 물성에 대해서도 쉽게 확장이 가능한 인공 신경망을 활용하는 기법에 대해 설명한다.

B4 고분자 용액

장태현

고분자의 모든 물성은 일차적으로 개개의 고분자 사슬이 가지고 있는 물리/화학적 성질에서 출발한다. 고분자의 묽은 용액 물성은 고분자 사슬의 분자 단위의 성질을 규명하는데 있어 매우 중요한 역할을 한다. 예를 들어 고분자 연구에 있어 무엇보다도 중요한 변수인 분자량 분포, 겉가지의 분포, interaction parameter와 같은 기본적인 열역학 변수를 제공한다. 본 강좌에서는 고분자 물질의 묽은 용액 물성을 고분자의 사슬 구조 모형에서 출발하여 용매와의 상호 작용에 대하여 논의하고 이를 기초로 한 점성도, 삼투압, 광산란, GPC 등 분자량 및 분자량 분석에 사용되는 분석 방법에 대한 소개를 할 것이다. 또한 용액이 진해지면서 관찰되는 현상들에 대한 열역학 및 동력학적 관점에서의 기초적인 논의가 첨가될 것이다.

B5/6 고분자 점탄성 및 용융 물성

김중엽

본 과정에서는 고분자 용융체가 갖는 4가지의 주요한 유변학적 성질, 즉 전단박화(shear thinning), 법선 응력 차이(normal stress difference), 연신 후화(extensional thickening) 및 시간에 의존하는 이완 계수(relaxation modulus)에 관하여 중점적으로 다룬다. 먼저 유변학의 기초에 대하여 간단히 검토한 후 선형 점탄성, 점도, 법선 응력차이 및 연신 점도의 이론과 실험적인 결과를 다룬다. 특히 이러한 변수들과 온도, 분자량 등과 같은 변수와는 어떠한 관계에 있는가에 대하여 검토한다. 용융체의 물성은 아니지만 용융체의 유동과 밀접한 관계가 있는

벽면 미끄러짐 현상(wall slip)에 대하여도 다룬다.

C1 압출 성형

이영대

압출 성형은 고분자를 용융시킨 후 압력에 의해서 일정한 모양의 다이로 밀어내는 산업적으로 매우 중요한 가공법이다. 본 강의에서는 주로 단축 압출기에 대한 내용을 다루고자 한다. 압출기의 구조와 작동 원리, 압출기 내에서의 용융 고분자의 유동 메커니즘, 압출 성형에 관련되는 고분자 재료의 열적 유변학적 특성, 압출기의 각 부위에서의 모델링, 압출기 스크류의 설계 및 압출기 다이에서 일어나는 제반 현상을 전반적으로 강의할 예정이다. 실제로 압출 성형에서 중요한 토출량의 최적화와 압출기 성능 평가 방법도 언급할 예정이다.

C2 사출 성형

김동표

열가소성 수지의 성형법으로 가장 널리 사용되는 사출 성형 시의 대부분의 문제점은 온도와 압력에 따라 수지의 비중이 차이가 나기 때문에 나타나는 수축에 의하여 발생한다. 본 강의에서는 사출 성형 시의 수축에 관하여 분석하고 품질과 생산에 영향을 미치는 수지의 성형 사이클과 성형성에 관하여 논의한다. 또한 사출 성형 불량 현상 및 그 대책을 토의하고 최근 국내에 사용되고 있는 사출 성형 simulation의 응용 및 사례를 소개해 볼 예정이다.

C3/4 고분자 블렌드

김우현

새로운 성질을 갖는 고분자를 개발하는 방법 중의 하나로서 블렌드가 최근에 많이 이용되어지고 있다. 엔지니어링 고분자 또는 액정 고분자를 이용한 이성분계 또는 삼성분계 고분자 블렌드의 물성을 주로 다루고자 한다. 고분자 블렌드에서 중요한 물성으로는 열적 성질, 모폴로지, 유변학적 성질, 그리고 기계적 성질 등이 있는데 이와 같은 성질로부터 블렌드의 상용성에 관하여 알아본다. 또한 고분자-고분자 상호 작용 계수와 고분자 블렌드의 여러 가지 물성과의 관계를 살펴보고자 한다.

C5 고분자 재료 시험 및 평가

김영철

본 강의는 다양한 성질과 더불어 매우 넓은 용도로 사용되고 있는 고분자 재료의 기계적, 물리적, 화학적 및 전기적 제 특성에 관한 기본적인 사항을 평가하는 표준 시험 방법 등을 강의하며, 이를 통해 일상 생활 가운데서 경험했던 여러 고분자와 관련된 현상들 중, 고분자 재료의 물리적, 화학적 특성을 가

장 잘 반영하고 있는 예들을 고분자 과학의 관점에서 관찰하는 기회를 제공함으로써 고분자 재료에 대한 이해를 증진시킴을 목적으로 한다. 본 강의를 통해, 고분자 비전공자는 고분자에 대한 전반적인 특성을 파악할 수 있는 기회를 얻을 수 있으며, 고분자 전공자는 새로운 특성을 가지는 고분자 재료를 개발하기 위해서 필수적으로 수행해야 하는 기본적인 특성 파악 항목에 관한 상세한 지식을 제공받을 수 있을 것이다.

C6 고분자의 변형과 파괴

조재영

고분자 재료의 외부 응력에 대한 응답은 응력의 크기가 작을 때에는 변형으로, 응력의 크기가 클 때에는 항복과 파괴로 나타난다. 변형과 파괴의 거동은 응력의 크기 뿐 아니라 온도, 속도, 응력의 상태, 시편의 치수 등 시험 조건에 따라서도 달리 나타나게 된다. 이 강의에서는 우선 응력과 변형을 정의하고 이들의 거동이 재료의 상태와 시험 조건에 따라 작은 변형으로부터 거시적인 파괴에 이르기까지 진행되는 과정을 살펴본다.

D1 전자 정보용 고분자

한양규

최근 정보화 사회의 발달로 인하여 대량의 정보를 처리하는 필요한 고분자 재료에 대한 관심이 집중되고 있다. 전자 및 정보·통신 산업에 응용되는 정보 산업용 고분자는 그 응용 분야에 따라, 소자(PCB, 케이블, 콘넥터, 하우징), 반도체(감광성 수지, 봉지재), 정보 저장(기초 필름, 바인더, 기록 매체) 및 표시 소자(액정 배향 필름, 칼라 필터, 반사막, 편광막) 용도의 고분자 재료로 구분된다. 본 강좌에서는 이들 정보 산업용 고분자들의 구조, 물성 등에 대한 일반적인 현황을 소개할 것이다. 특히, 이들 재료들 중 차세대 정보 저장 매체로서 각광을 받고 있는 고분자 재료들에 대한 구조, 특성, 정보 저장 원리 및 최신 연구 동향에 대하여 보다 자세히 취급할 것이다.

D2 선형/열 광학 고분자

김한규

최근 광통신에서는 대용량 정보의 통신을 위하여 광의 초고속성 뿐만 아니라 병렬성을 이용하여 동시에 여러 개의 파장에 각각의 정보를 실어 전송하거나 신호 처리를 하는 파장분할 다중 방식 광소자에 필요한 가변 파장 필터, Arrayed Waveguide Grating(AWG) 파장 다중/역다중 소자, 라우터(router) 등의 WDM 광소자에 개발·응용에 가장 핵심 소재가 되는 저손실 단일 모드 도파 특성을 갖

는 저손실 선형/열 광학 고분자 소재의 개발이 절대적으로 필요해짐에 따라 다시 광정보 고분자 소재가 각광받고 있다. 저손실 선형/열 광학 고분자 소재는 차세대 종합 정보 통신망의 구현에 절대적으로 필요한 광소자인 파장 분할 다중(wavelength division multiplexing, WDM) 광소자뿐만 아니라 광상호 연결 소자, 광분할기 및 combiner와 같은 수동 소자, 열에 의한 광신호를 제어하는 열광학 스위치, 가변 감쇄기 등의 열광학 소자 등에 응용된다. 이러한 소자는 편광 무의존성(polarization insensitivity)이 고속 스위칭 속도보다 더욱 더 중요한 화상신호의 배분 및 AWG 파장 분할형 소자, 단거리 LAN용 회선 다양화 소자, 광정보 통신망의 우회선 확보용 소자, TV수상기, CATV의 튜너 등에 응용되는 새로운 방식의 소자들이며, 우리의 일반 생활에 현재의 가전 제품과 같이 더욱 친밀한 용도로 사용될 것으로 기대되기 때문에 전기 광학 소자보다 훨씬 큰 시장성이 예상되고 있다. 본 강의에서는 저손실 고분자 광도파로 소재가 요구하는 재료 특성, 구조와 광특성간의 관계, 광소자에의 응용, 최근 연구 동향과 발전 전망에 대해 소개할 예정이다.

D3 의료용 고분자 및 생분해성 고분자

박기동

21세기에는 국민 평균 수명의 연장, 노령인구의 증가와 함께 의료 수요가 증가될 것이며 국민 보건과 밀접한 관계인 의료 산업은 미래 핵심 산업으로 발전될 것이다. 따라서 의료 산업의 필수 요소 소재인 고분자 생체 재료의 개발 및 발전은 더욱 강력히 요청되고 있다. 본 강의에서는 의료용 고분자 생체 재료의 종류, 요구되는 생체 적합성 문제와 이들의 연구 개발 동향을 살펴보고 특히 고분자 생체 재료의 의료 산업적 응용과 주요 인공 장기 및 의료용품 관련 재료의 연구 동향 및 새로운 생체 재료의 필요와 전망을 소개하고자 한다.

D4 고분자 재활용

이대수

각종 포장재를 비롯한 자동차 부품과 전자제품 부품으로 사용된 고분자 재료들의 재활용은 자원 절약은 물론 환경 보호차원에서 중시되고 있다. 고분자 재료의 재활용은 물리적 재활용과 화학적 재활용으로 구분할 수 있다. 물리적 재활용은 재사용과 블렌드화/복합재료를 포함하고, 화학적 재활용은 화학적 분해와 반응을 이용하는 것과 연료로 이용하는 것을 포함한다. 본 강의에서는 주요 고분자들의 물리적 화학적 재활용 기술을 소개할 것이다.