

제 3 회 「고분자 아카데미」 강좌 안내

일시 : 1995년 2월 14일(화)~18일(토)

장소 : 국립공업기술원 중강당

본 학회에서는 93년 부터 산업체에서 고분자를 다루는 분들을 위하여 고분자의 기초지식을 습득할 수 있는 기회를 제공하기 위한 목적으로 고분자 아카데미를 개최해 오고 있습니다. 올해에도 대학, 출연연구소 및 기업체 등 각 분야에서 전문연구에 매진하고 있는 강사를 모시고 보다 충실한 강좌를 개설하고자 합니다.

지난 2년간 이 프로그램에 참가하신 산업체 참가자들이 지적해 주신 사항들을 반영하여 고분자 합성, 고분자 물성, 고분자 가공 분야의 기초지식을 충실히 습득할 수 있도록 프로그램을 알차게 구성하였고 이와 아울러 현재 관심이 매우 높은 여러가지 고분자 응용 분야의 강좌를 첨가하였습니다. 여러분의 많은 관심과 협조가 있기를 기대하며 적극적인 참여를 부탁드립니다.

1994년 12월

●강의제목 및 연사

A0 기능성 고분자의 현황	김정엽(KIST)
고분자합성	
A1 단계중합	김동국(한양대 화학과)
A2 라디칼중합 및 라디칼공중합	장지영(아주대 공업화학과)
A3 이온 및 배위중합	김상윤(KAIST 화학과)
A4 비균일계 중합	이기창(경상대 고분자공학과)
A5 고분자 반응	진문영(화학연구소)
고분자 물성	
B1 고분자구조와 물성	송현훈(한남대 고분자과)
B2 고분자 용액	김홍두(경희대 화학과)
B3 고분자 블렌드	안정호(성균관대 고분자공학과)
B4 고분자 형태학	인교진(단국대 고분자공학과)
B5 고분자 점탄성학	김진곤(포항공대 화학공학과)
B6 고분자 변형과 파괴	김준경(KIST)
B7 고분자에서의 확산	박오옥(KAIST 화학공학과)
고분자 가공	
C1 고분자 가공일반	박태석(KIST)
C2 압출성형	송현식(한화)
C3 사출성형	김동표(럭키)
고분자 응용	
D1 전기·광학 고분자	김낙중(KIST)
D2 생체기능고분자	정동준(삼성기술원)
D3 환경과 플라스틱	임승순(한양대 섬유공학과)
D4 고분자 포장재	이명훈(한국포장시스템연구소)

●고분자아카데미 강의시간표

	2월 14일	2월 15일	2월 16일	2월 17일	2월 18일
9 : 00		A5	B5	C3	간담회
10 : 00					
10 : 20	A0	휴식			
10 : 30					
	A1	B1	B6	D1	수료식
11 : 50					
1 : 00	점심				
	A2	B2	B7	D2	
2 : 30	휴식				
2 : 40					
	A3	B3	C1	D3	
4 : 10	Coffee Break				
4 : 30					
	A4	B4	C2	D4	
6 : 00					

● 강의내용 요약

A0 기능성 고분자의 현황

KIST 김정업

천연 또는 합성고분자는 물체로 응용되는 예가 많으며 따라서 기계적 강도가 대단히 중요하다. 범용성 고분자나 엔지니어링 플라스틱은 주로 이 범주에 속하며 전체 플라스틱의 90% 이상을 차지한다. 그러나 고분자 물질은 전기나 빛과 관계되는 물리적 성질과 생물학적이거나 화학적 성질이 독특하여 기능성 물질로 사용될 수 있는 가능성을 가지고 있다. 고분자 물질 중에는 전기를 통하게 하던지 전기화학적 반응성이 커 반도체로서 또는 전극 재료로서 사용된 예가 제시되고 있고 빛의 파장을 바꾼다던지 전기와 빛 간의 상호 변환을 가져와 정보통신 분야에 크게 기여할 수 있는 것으로 알려져 있다. 한편으로 고분자 물질이 생체와 접촉했을 때 일어나는 부작용이 해결되면 많은 인체 부분이 인공으로 제작될 수 있다. 고분자 분리막은 의료용 재료뿐만 아니라 기계, 액체 및 고체의 분리막으로 사용될 수 있으며 에너지와 환경문제 해결의 열쇠를 가지고 있는 것으로 판단되고 있다. 고분자가 가지는 기능이 많은 분야에 새로운 기술을 내놓을 수 있으며 나아가 고분자 설계가 가능하여 현재보다 더 나은 기능을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 새로운 기능을 창조할 수가 있다. 고분자의 설계와 제조기술이 더욱 발전하면 무한한 기능을 고분자로부터 창조할 수 있고 정보화 및 복지화 사회로 발전하는데 고분자의 역할이 크게 기대된다.

A1 단계중합

한양대학교 화학과 김동국

단계중합과 연쇄중합의 특징을 비교하고 산 촉매를 사용할 때와 무촉매로 중합할 경우의 반응속도론적 고찰을 하고 단량체의 다양한 물비에 따른 얻어진 중합체의 분자량과 분자량 분포도의 변화를 수식으로 유도하려고 한다. 또한 세개 이상의 작용기를 가진 단량체를 사용할 때 생성되는 가교 축합물과 중합조건에 따른 gel point의 계산 방법을 단계중합으로 합성할 수 있는 다양한 중합체를 소개하려고 한다.

A2 라디칼 중합 및 라디칼 공중합

아주대학교 공업화학과 장지영

라디칼 중합은 개시제로부터 자유라디칼이 생성되어 연쇄적으로 반응이 진행되는 연쇄중합이다. 라디칼의 생성 및 반응성, 중합 메커니즘, 반응 속도, 중합이 진행되면서 발생할 수 있는 부반응, 생성된 고분자의 분자량 분포 등에 대해 살펴본다. 두개 이상의 단량체를 이용하여 라디칼 중합시 생성되는 공중합체의 조성 및 구조, 이들에 영향을 미치는 요인들에 대해 알아본다.

A3 이온 및 배위 중합

한국과학기술원 화학과 김상윤

이온중합의 특징과 중합 mechanism을 개괄적으로 살펴보고 이온중합방법으로 합성할 수 있는 고분자의 구조 및 종류 그리고 기능성 고분자들을 소개한다. 배위중합은 최근에 많은 주목을 받고 있는 균일계 촉매인 metallocene 화합물들을 중심으로 불균일계촉매와 비교하여 중합 mechanism 및 입체규칙성, 공중합체의 조성 등 중합체의 특성을 설명하고 새로운 구조의 중합체들을 소개한다.

A4 비균일계중합

경상대학교 고분자공학과 이기창

고분자중합반응은 중합시의 중합내용물의 상변화 입장에서 분류하면 균일계와 불균일계 중합반응으로 분류할 수 있으며 이와 같은 중합반응에 따라 생성되는 중합체의 형태(괴상, 분말상, 용액상, 라텍스상, 구슬상 등)도 달라질 수 있다. 중합반응이 처음부터 끝까지 균일한 상태에서 행해지는 경우를 균일계 중합반응이라고 하고 괴상 및 용액중합이 이에 속한다. 반면에 중합계가 서로 혼합하지 않는 액체로 구성되어 있다가, 액체상태로 반응을 개시하였으나 시간이 지나면서 중합용매로부터 중합체가 분리되어지는 것과 같은 경우를 불균일계 중합반응이라 하며, 유화중합, 현탁중합, 분산중합, 침전중합 및 계면중합 등이 이에 속한다.

본 세미나에서는 대표적인 불균일계 중합반응인 유화중합, 현탁중합 및 분산중합에 대해 구성성분, 중합기구 및 속도론 등에 대하여 설명한다.

A5 고분자 반응

한국화학연구소 고분자소재연구부 진문영

일반적인 고분자를 비교적 간단한 반응을 통하여 그 기본 고분자의 기계적, 열적, 화학적 특성을 변화시키는 고분자의 개질은 여러방면에서 응용되고 있다. 또한 고분자를 지지체로 사용하여 유용한 여러가지 반응들, 예를 들면 고분자 지지 촉매반응, Merrifield synthesis, 그리고 물질분리 등에도 활용되고 있다. 본 강의에서는 고분자 반응과 일반 유기반응과의 상이점과 여러 특성들 그리고 여러가지 응용 예를 살펴보기로 한다.

B1 고분자 구조와 물성

한남대학교 고분자학과 송현훈

본 강의에서는 고분자의 구조적 특성을 여러 scale에서 검토하고 이와 관련하여 고분자의 물성에의 영향을 살펴보고자 한다. 고분자의 구조에 대한 내용은 사슬의 화학구조, 분자량, 사슬의 유연성 또는 경직성, 배향성, 결정구조, 미세구조 등 분자구조에서 고차구조에 이르는 고분자의 구조적인 특성과 이를 측정하는 방법을 논의하며, 고분자의 구조적 특성과 기계적, 열적, 전기 및 광학적 성질과 상관 관계를 살펴보고자 한다.

B2 고분자용액

경희대학교 화학과 김홍두

용액상에서의 고분자 사슬의 성질과 거동의 이해는 다분산(polydisperse) 고분자를 분별(fractionation)하거나 고분자 시료의 분자량, 분자량분포도, 또는 사슬의 유연성과 같은 특성분석에 있어서 필수적인 것이 된다. 본 강의에서는 고분자 용액성질을 열역학(thermodynamic)과 scaling이론 등을 사용하여 희박용액(dilute regime)상에서의 단일 사슬의 정적 및 동력학적 성질을 고찰하며, 준희박용액(semi-dilute regime)과 진한 용액(concentrated regime)에서는 사슬 얽힘(entanglement)효과가 어떻게 고분자 사슬의 거동에 도입되는 가를 고분자 용액의 상그림과 함께 비교하면서 다룰 예정이다.

B3 고분자블렌드

성균관대학교 고분자공학과 안정호

고분자 블렌드는 기술적으로나 경제적인 측면에서 최근 고분자 산업성장의 주요 부분을 차지하고 있으며 이는 일반 범용수지에서 뿐만 아니라 최근 개발된 고성능 수지에서도

마찬가지이다. 본 강의에서는 고분자 블렌드의 정의와 분류로부터 출발하여 고분자 블렌드의 제조와 물성에 영향을 미치는 여러 인자들을 정리하고자 한다. 우선 고분자 블렌드의 구성 요소간의 상분리 여부를 결정짓는 상용성의 열역학적 해석을 살펴보고 이에 따른 고분자 블렌드의 모폴로지의 형성과정을 설명하기 위한 상분리 메카니즘의 개념을 소개한다. 이와 더불어 상분리와 동시에 진행되어 결과적인 물성에 영향을 미치는 가공시의 조건, 결정화 등의 영향과 고분자의 모폴로지 제어와 상용화에 대한 최근의 연구동향을 소개한다.

B4 고분자형태학

단국대학교 고분자공학과 인교진

고분자의 형태는 가공방법에 따라 다양하게 변화한다. 그리고 고분자가 나타내는 여러 물성들은 그 형태와 밀접한 관계에 있다. 고분자를 용액 또는 용융상태에서 결정화하여 단결정, 구정 등 여러 형태의 고분자결정을 제조할 수 있다. 또한 고분자의 물성을 개선하기 위하여 블렌드하는 경우가 있다. 본 강연에서는 다양한 고분자시료의 형태를 투과형 전자현미경과 광학현미경을 이용하여 연구하고 분석하는 방법들을 소개한다. 그리고 AFM을 이용하여 0.1nm 이하의 고분자 표면구조를 직접 관찰한 사례를 소개한다.

B5 고분자 점탄성학

포항공과대학교 화학공학과 김진곤

고분자 물질의 가장 큰 특징은 용융상태에서 점성과 탄성을 동시에 가지는 점탄성 성질이다. 이것은 특히 고분자의 가공공정중에 큰 영향을 미치고 있다. 예를 들면, 고분자 용융체는 고분자 물질의 특성인 탄성성질에 의해 다이를 통과하면서 다이 팽윤을 나타내기 때문에 최종제품은 설계된 다이 치수보다 크기가 증가하게 된다. 따라서, 다이 설계 시에는 이러한 효과를 감안해 설계가 이루어져야 한다. 본 강의에서는 점탄성의 기본원리, 온도-시간 중첩원리, 점탄성의 측정 방법을 간단히 소개하고 아울러 이러한 것을 설명하기 위하여 분자학적인 면에 기초한 구성방정식등의 이론적인 접근 방법을 소개하기로 한다. 마지막으로 고분자 가공공정 또는 장시간 사용시의 물성변화 예측에 이러한 점탄성 성질이 어떻게 활용되는가를 살펴보기로 한다.

B6 고분자 변형과 파괴

한국과학기술연구원 고분자부 김준경

하중을 받는 고분자 소재는 그 하중의 형태에 관계없이 변형을 거쳐 파괴에 이르며 이들 소재의 사용 및 보다 우수한 소재 개발을 위하여 변형 및 파괴 mechanism의 이해가 매우 중요하다. 본 강의에서는 예를 통하여 각기 다른 소재들의 yielding, crazing 등의 변형 현상을 이해하며 파괴 현상의 mechanics 및 mechanism을 고찰하고자 한다. 더 나아가 이들 소재의 인성강화를 위한 강인화 방법 및 강인화에 따른 강인화 mechanism을 소개하고자 한다.

B7 고분자에서의 확산

한국과학기술원 화학공학과 박오욱

고분자계에서의 확산 현상은 포장재분야, protective coating분야, 분리막분야에서 특히 문제시되며 그외에도 devolatilization, 고분자촉매반응공정, 발포공정 등의 실제 고분자가공에서도 그 이해가 필요한 현상이다. 이는 고분자의 형상(미세구조 등)과 투과되는 저분자(기체 또는 액체)의 상호 작용에 의하여 설명될 수 있는 것으로 보통 용해-확

산현상으로 설명하는 경우와 dual sorption mode로 설명하는 경우로 크게 나뉜다. 고무상이나 유리상 고분자에서의 기체분자의 확산에 대한 기초이론을 통하여 이들을 설명하고 응용분야에 대해서도 간단히 소개하고자 한다.

C1 고분자 가공일반

한국과학기술연구원 고분자연구부 박태석

고분자 가공일반은 가공의 기초가 되는 고분자 유변학과 각종 다양한 가공공정을 간략히 소개하고 이들에 대한 응용분야를 총괄적으로 고찰하고자 한다. 고분자 물질은 흐름이나 변형의 특성이 일반 저분자 물질과 매우 다르고 또 소재자체의 고유한 물성보다는 가공공정의 특성에 따라 최종 제품의 물성이 크게 달라질 수 있다. 따라서 다양한 고분자 물질을 가공하여 최종 성형품의 물성을 최적화하기 위하여는 가장 적합한 가공기기와 가공조건의 선정이 매우 중요하다. 본 강의에서는 몇가지 대표적인 흐름에 대하여 점탄성을 측정하는 방법, 고분자 가공공정 및 특성, 가공기기 등을 언급하고자 한다.

C2 압출 성형

한화그룹중합연구소 송헌식

압출 성형은 고분자를 용융시킨 후 압력에 의해서 일정한 모양의 다이로 밀어내는 산업적으로 매우 중요한 가공 방법이다. 본 강의에서는 주로 단축압출기에 대한 내용을 다루고자 한다. 압출기의 구조와 작동 원리, 압출기 내에서 용융 고분자의 유동 메카니즘, 압출 성형에 관련되는 고분자 재료의 열적 유변학적 특성, 압출기 스크류의 설계 및 압출기 다이에서 일어나는 제반 현상을 전반적으로 강의할 예정이다. 실제로 압출 성형에서 중요한 토출량의 최적화, 압출기 성능 평가 방법과 함께 이축압출기의 개요도 간략히 언급할 예정이다.

C3 사출 성형

(주)럭키 김동표

고분자 수지의 가공 방법 중 널리 쓰이고 있는 사출 성형의 기본 원리에 대하여 살펴보고 사출 불량 현상의 원인과 해결 방법을 논의하고자 한다. 또한 최신 사출 방법에 대한 소개도 한다.

사출 성형 공정에 대한 이해를 높임으로써 체계적인 사출 성형 불량 대책을 마련할 수 있도록 하며, 사출 성형 중 흔히 발생하는 불량 현상에 대한 troubleshooting guide를 제시한다. 또한 사출 성형 금형 설계에서 널리 쓰이고 있는 CAE 해석 결과를 이용한 문제 해결 사례를 중심으로 실제 성형에서의 문제 해결 방법을 토론한다. 그리고 최근에 개발된 특수 사출 방법에 대하여 사출-압축 성형법과 가스 주입 사출 방법을 중심으로 소개하고자 한다.

D1 전기 광학 고분자

한국과학기술연구원 고분자부 김낙중

최근 고분자의 전기 및 광학 특성에 관한 연구가 매우 활발하다. 유기재료의 전기적, 광학적 특성은 물질 내부의 전자의 거동 및 광과의 상호작용과 밀접한 관계가 있다. 여기서는 유기고분자에서의 전자기동의 메카니즘에 관한 기초개념 및 분자구조와 전자기능의 상관관계를 설명하고 이러한 전자기능으로 나타나는 전기전도성, 광응답성, 비선형광학특성, 압전성 등에 대하여 살펴보고자 한다.

D2 생체기능 고분자

삼성종합기술원 신소재 응용연구소 정동준

생체기능 고분자는 흔히 biomaterials로 통칭되는데, 생체기능성 이외에 생체적합성이 동시에 요구되는 재료로서, 항상 생체에의 적용을 염두에 두고서 설계 및 합성이 진행되어야만 한다. 생체적합성 중에서도 특히 혈액적합성과 세포친화성 및 항면역성 중요시 되고 있다. 이번 강의에서는 biomaterials에 적용 가능한 각종 재료들과 이들의 응용에 관해서 살펴본 후, 생체적합성을 부여하는 방법과 이들 재료를 사용한 인공장기의 개발현황에 관해서 개략적으로 서술하고자 한다.

D3 환경과 플라스틱

한양대학교 섬유공학과 임승순

플라스틱과 지구환경과의 문제는 궁극적으로 자연생태계의 물질 순환과 깊은 관계가 있지만 일반적으로 플라스틱은 이러한 물질 순환에는 적합하지 않는 성질을 갖고 있다. 따라서 최근 플라스틱 폐기물처리가 중요한 사안으로 대두되고 있으며, 본 강좌에서는 폐플라스틱의 이용방안과 재

자원화에 관하여 논하고 또한 이와 함께 고려해야 할, 후처리를 감안한 제품이나 소재의 개발 및 물질순환이라고 하는 큰 관점에서 플라스틱의 recycle까지를 포함하는 새로운 소재, 즉 생분해성 플라스틱의 동향에 대하여서도 논하고자 한다.

D4 고분자 포장재

한국포장시스템연구소 소장 이명훈

용기, sheet, film, 발포완충재 등 고분자화합물을 이용한 포장재료가 식품제조업체 및 가정용품 제조업체의 제품포장에 널리 쓰이고 있다.

포장재료로 쓰이는 고분자화합물을 PE, PP, PS, PVS 등의 범용 수지를 비롯하여 수십종의 고분자화합물이 대상물의 제품특성에 따라 coating 혹은 lamination의 과정을 거쳐 복합 포장재로 제조된다.

본 강의에서는 이러한 고분자 포장재료가 갖는 물리적, 화학적 특성이 제품특성에 어떻게 이용되는가를 설명하고자 하며, 아울러 환경오염원이라는 비난을 극복하기 위한 대책 등에 관하여 고찰하고자 한다.