

제6회 고분자 아카데미 강좌 안내

일 시 : 1998년 3월 예정

장 소 : 고려대학교 공대 공학관 167호

등록비 : (교재 및 증식포함)

300,000원(특별 회원사 : 270,000원)

150,000원(대학원생)

본 학회에서는 단기 교육 프로그램인 고분자아카데미를 매년 개최하고 있습니다. 올해로 제6회를 맞는 본 프로그램에서는 고분자의 정의, 역사에서부터 고분자 합성, 고분자 구조와 물성, 고분자 가공에 이르기까지 고분자의 전분야를 다루게 되며 최근에 관심이 모아지고 있는 정보전자 고분자, 고분자 재활용 및 고분자 설계와 의료용 고분자에 대한 최근 연구동향 및 응용이 소개됩니다.

고분자 아카데미는 고분자 전공자들에게는 재교육의 기회가 되었고 고분자를 전공하지는 않았으나 현재 고분자를 다루는 분들에게는 기초지식을 습득할 수 있는 기회를 제공하였다는 평가를 받고 있습니다. 올해에는 그동안 참가하신 분들이 지적하신 점들을 참고하여 강의 주제와 내용을 대폭 개선하였으며 각 분야에서 연구와 강의 경험 이 많으신 분들을 강사로 초빙하여 보다 효율적인 교육이 되도록 노력하였습니다. 여러분의 많은 관심과 협조를 기대하며 적극적인 참여를 부탁드립니다.

◆ 강의 요약문

● 고분자재료의 과학적 이해와 응용 이 후 성

고분자재료가 오늘날 우리 생활에서 차지하는 비중은 실로 엄청나다고 할 수 있다. 다만, 우리는 마치 공기가 우리한테 얼마나 고마운지 느끼지 못하면서 매일 매일 살아가듯이 고분자재료가 우리 생활에 주는 혜택을 느끼지 못하고 있을 뿐이다. 고분자 과학 기술의 발전에 힘입어 고분자재료는 우리의 일상 용품에서부터 농수산업은 물론 식품, 의료, 의약, 정보, 통신, 교통, 기계, 항공 우주, 선박 등과 같은 거의 모든 분야에서 없어서는 안될 재료인 것이다. 이러한 고분자재료는 그 기능에 대한 기초 지식과 원리를 이해함으로써 더욱 효과적으로 이용할 수 있으며, 그 이용 방법도 다양해 진다.

● Vinyl계 중합 I, II 이 동 호

본 강의에서는 중합에 대한 기본개념을 확립하기 위하여, vinyl계 단량체의 사슬중합 전반에 대한 사항을 개괄적으로 언급하겠다. 즉 사슬중합과 단계중합과의 차이,

◆ 강의 제목 및 연사

고분자재료의 과학적 이해와 응용	이후성(서강대)
Vinyl계 중합 I	이동호(경북대)
Vinyl계 중합 II	이동호(경북대)
단계 중합	최길영(한국화학연구소)
전자 정보용 고분자	박찬연(포항공대)
고분자 중합 I	김중현(연세대)
고분자 중합 II	김중현(연세대)
고분자 구조와 물성 I	이석현(아주대)
고분자 구조와 물성 II	이석현(아주대)
고분자 재활용	이용무(국립기술품질원)
고분자 용액	배영찬(한양대)
고분자 점탄성 및 용융물성 I	김종업(충남대)
고분자 점탄성 및 용융물성 II	김종업(충남대)
압출성형	방대석(금오공대)
사출성형	김동표(LG화학)
고분자 블렌드 I	김창근(중앙대)
고분자 블렌드 II	김창근(중앙대)
고분자 설계	김진학(경상대)
고분자재료 시험 및 평가	정동준(성균관대)
의료용 고분자 및 생분해성 고분자	박기동(KIST)

라디칼 중합의 개시 방법 및 중합 방법, 양이온 중합 및 음이온 중합의 특징 및 용도, 라디칼 중합/양이온 중합/음이온 중합의 차이점, 공중합과 공중합체의 조성, Ziegler-Natta 촉매 및 metallocene 촉매에 의한 배위 중합, 이외의 특수 중합 등을 다루고자 한다.

● 단계 중합(Step-growth Polymerization) 최길영

최근 산업구조가 더욱 복잡해지고, 다양화됨에 따라 사용 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, 팔복할 만한 수요 증가를 나타내고 있다. 그런데 이와같은 특수/고성능 고분자재료는 대부분의 경우, 축중합 반응(polycondensation reaction)에 의해 제조되며, 따라서, 축중합 반응에 관한 이해의 폭을 넓히는 것은 매우 중요하다. 따라서 본 강의에서는 단계중합 반응기구 및 축중합 반응에 의한 고분자의 합성과 이를 토대로 한 고성능 고분자의 연구개발 동향에 대해서 살펴보고자 한다.

● 전자 정보용 고분자

박찬언

최근 정보화 사회의 발달로 인하여 대량의 정보를 처리하는데 필요한 고분자재료에 대한 관심이 집중되고 있다. 전자 및 정보통신 산업에 응용되는 정보산업용 고분자는 그 응용분야에 따라, 소자(PCB, 케이블, 콘넥터, 하우징), 반도체(감광성 수지, 봉지제), 정보저장(기초필름, 바인더, 기록매체) 및 표시소자(액정배향 필름, 칼라필터, 반사막, 편광막) 용도의 고분자 재료로 구분된다. 본 강좌에서는 이들 정보산업용 고분자들의 구조, 물성 등에 대한 일반적인 현황을 소개할 것이다. 특히, 이들 재료들 중 차세대 정보저장 매체로 각광을 받고 있는 고분자 재료들에 대한 구조, 특성, 정보저장 원리 및 최신 연구동향에 대하여 보다 자세히 취급할 것이다.

● 고분자 중합 I : 균일계 중합

김중현

고분자 중합은 중합시의 중합내용물의 상변화면에서 크게 균일계 중합과 비균일계 중합의 두 가지로 나눌 수 있다. 생성된 중합체가 단량체나 용매에 녹는 균일계 고분자 중합공정으로는 괴상중합과 용액중합이 있으며, 중합 도중에 중합체가 중합 용매로부터 분리되어지는 비균일계 중합에는 유화중합, 현탁중합, 분산중합, 침전중합 및 계면중합 등이 있다. 본 세미나에서는 일반적인 자유라디칼 중합의 개시, 전개, 종결, 연쇄이동 반응에 대하여 다루며, 괴상중합, 용액중합 등의 균일계 중합법을 중심으로 현탁중합, 분산중합 등의 비균일계 중합법과 비교하여 중합메커니즘과 속도론을 다루고자 한다.

● 고분자 중합 II : 비균일계 중합

김중현

유화중합, 현탁중합, 분산중합 등은 비균일계 자유라디칼 중합의 대표적인 공정으로 접착제, 바인더, 페인트, 엔지니어링 플라스틱, 생물공학 소재 등에 널리 사용된다. 여기서의 분산입자는 크기가 작고 열역학적으로 안정한 콜로이드 상이며 개시제가 물 또는 단량체상에 녹아 라디칼을 생성, 단량체와 반응하여 고분자를 형성하는 반응 매커니즘이다. 특히 유화중합은 환경 친화적인 측면뿐만 아니라 조업상의 안전성 및 다양하고 우수한 물성을 지니는 제품을 개발하는 공정으로서 크게 각광을 받아왔다. 이에 유화중합을 중심으로 비균일계 고분자 중합공정상의 중합 메커니즘 및 속도론과 이의 산업적인 응용 및 앞으로의 발전 방향에 대해 살펴보고자 한다.

● 고분자 구조와 물성 I, II

이석현

고분자재료는 다양한 성분과 구조를 갖고 있으며 그들만의 독특한 특성이 있어 이를 이해하기란 쉽지 않다. 고분자재료는 용도에 따라 플라스틱, 섬유, 고무 등으로 구분하고 있지만 구조적으로는 크게 결정성과 무정형으로 나눌 수 있다. 그런데 고분자재료가 다른 재료와 차이가

나는 것은 고분자 결정은 열역학적 평형 상태에 있는 것이 아니고 준안정상태에 있으며 무정형고분자도 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 고분자재료의 이런 특성을 중심으로 무정형인 유리상 고분자 그리고 결정성 고분자의 구조적 특성을 크기 순으로 살펴보고 이들의 열적, 기계적 특성을 구조와 연관지어 새롭게 부각되는 연구결과들을 간략하게 소개할 것이다.

● 고분자 재활용

이용무

최근 폐기물 처리가 환경보전의 중요한 현안으로 대두되면서 발생량이 급격히 증가하고 있는 폐플라스틱 폐기물의 친환경 처리에도 많은 관심이 모아지고 있다. 그러나, 플라스틱 재활용관련 연구가 국내에는 미흡한 실정이며, 주로 매립에 의존한다고 할 수 있다. 플라스틱 재활용 방법에는 크게 3가지로 나눌 수 있는데, 첫번째는 소각하여 에너지화하는 것이며, 두번째는 열분해나 화학적 방법을 통하여 원료화 또는 모노머화하는 것이다. 마지막으로 세번째는 제품화하여 재사용하는 것으로, 여기에서는 세 번째 방법에 대한 접근방법으로 폐플라스틱의 분쇄·분리기술과 가공성형기술에 대해 주로 논하고자 한다.

● 고분자 용액

배영찬

고분자 용액에 있어서 상평형, 삼투압 평형, 침전 평형에 관한 열역학적 이론은 실제 응용분야에 있어서도 상당히 중요한 분야이다. Paints와 coating에 관계되는 기업에서는 solubility parameter를 이용하여 polymer의 good solvent 예측이 가능하다면 상당한 시간을 절약할 수 있을 것이다. 다분산성 고분자 용액의 상분리 그리고 혼합 용매계에 관한 광산란(light scattering) 등도 본 chapter에서 그 이론과 실제 응용에 관하여 간략하게 다루려 한다.

● 고분자 점탄성 및 응용물성 I, II

김중현

본 강의에서는 고분자 용융체의 유변학적 물성에 관하여 중점적으로 다룬다. 고분자의 기본물성으로서 뿐만 아니라 고분자 가공에의 응용도 고려하여 shear flow에서의 점성, 선형 점탄성 및 비선형 점탄성의 기초와 shear free flow에서 1축 및 2축 연신점도에 관하여 주로 다룬다. 고분자 가공시 다이내부에서 생기는 벽면미끄러짐현

상 및 중합시 고려하여야 할 혼합과정과 유변물성의 관계도 포함된다.

● 압출성형

방대석

압출성형(extrusion)은 가열에 의하여 용융된 플라스틱을 연속적으로 성형하는 산업적으로 중요한 가공 방법으로, 대부분의 고분자 재료는 1회 이상의 압출성형을 거침으로써 최종 제품의 모양을 갖추게 된다. 압출성형에 사용되는 기기를 압출기(extruder)라 하며, 일반적으로 스크류의 수에 따라 단축스크류식(single screw)과 다축스크류식(multi screw)으로 분류된다. 본 강의에서는 주로 다축스크류식 특히 이축스크류식(twin screw) 압출기에 대한 내용을 다루고자 한다. 이축스크류식 압출기 내의 기초 흐름현상 모델링 및 해석에 관하여 논의하고, 이축스크류식 압출기를 이용한 응용공정(배합, 블렌딩, 반응압출)사례에 대하여 살펴보고자 한다.

● 사출성형

김동표

열가소성 수지의 성형법으로 가장 널리 사용되는 사출성형시의 대부분의 문제점은 온도와 압력에 따라 수지의 비중이 차이가 나기 때문에 나타나는 수축에 의하여 발생한다. 본 강의에서는 사출성형시의 수축에 관하여 분석하고 품질과 생산성에 영향을 미치는 수지의 성형사이클과 성형성에 관하여 논의한다. 또한 사출성형 불량현상 및 그 대책을 토의하고 최근 국내에 사용되고 있는 사출성형 simulation의 응용 및 사례를 소개해 볼 예정이다.

● 고분자 블렌드 I, II

김창근

새로운 용도에 따라 신소재를 개발하는데 많은 연구 개발비와 시간이 소요되기 때문에 기존의 소재를 이용하여 용도에 적합한 고분자 블렌드를 제조하는 기법에 널리 이용되고 있다. 유용한 고분자 블렌드는 계를 제조하기 위해서는 블렌드의 상용성을 결정하는 고분자 혼합물에 대한 열역학적 이해가 필수적이다. 이를 위하여 여기에서는 고분자 블렌드가 나타내는 상거동과 이를 묘사할 수 있는 열역학적 이론에 대하여 설명한다. 또 열역학적 이론과 이와 관련된 정보를 이용하여 고분자 구조를 설계해 실제 블렌드계에 응용하여 유용한 블렌드를 제조한 예와 방법에 대해 설명한다.

● 고분자 설계

김진학

고분자의 구조, 즉 반복단위의 분자구조에 따른 고분자의 물성을 예측하는 기법을 설명한다. 이러한 방법으로는 개개의 구성요소들이 물성에 미치는 기여도를 합산하는 atom 또는 group contribution 방법과 개개의 구성요소들이 연결된 방식을 수치화한 connectivity index를 이용하는 방법이 많이 활용되고 있는데 본 강의에서는 두 방식을 비교하고, 모든 종류의 물성을 한 가지의 방법으로 예측할 수 있는 총괄적 모델 및 인공지능을 활용할 수 있는 가능성에 대해 설명한다.

● 고분자재료 시험 및 평가

정동준

본 강의는 다양한 성질과 더불어 매우 넓은 용도로 사용되고 있는 고분자재료의 기계적, 물리적, 화학적 및 전기적 제 특성에 관한 기본적인 사항을 평가하는 표준시험 방법들을 강의하며, 이를 통해 일상생활 가운데서 경험하였던 여러 고분자와 관련된 현상들 중, 고분자 재료의 물리적, 화학적 특성을 가장 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 고분자재료를 개발하기 위해서 필수적으로 수행해야 하는 기본적인 특성파악 항목에 관한 상세한 지식을 제공받을 수 있을 것으로 사료된다.

● 의약품 고분자 및 생분해성 고분자

박기동

21세기에는 국민 평균 수명의 연장, 노령인구의 증가와 함께 의료 수요가 증가될 것이며 국민 보건과 밀접한 관계인 의료 산업은 미래 핵심산업으로 발전될 것이다. 따라서 의료산업의 필수요소 소재인 고분자 생체재료의 개발 및 발전은 더욱 강력히 요청되고 있다. 본 강의에서는 의약품 고분자 생체재료의 종류, 요구되는 생체적합성 문제와 이들의 연구 개발동향을 살펴보고 특히 고분자 생체재료의 의료산업적 응용과 주요 인공장기 및 의료용품 관련 재료의 연구동향 및 새로운 생체재료의 필요와 전망을 소개하고자 한다.