



한국고분자학회

The Polymer Society of Korea

고분자 신기술 강좌

제2회

| 일 차 | 2005년 10월 12일(수)
| 장 소 | 제주국제컨벤션센터
401호 및 402호



20세기는 인류가 기본적인 의식주를 해결하고 생활의 편의성 추구를 위하여 산업화의 길을 걸은 시대였습니다. 이러한 산업화의 과정에서 지금까지 생각하지 못했거나 또는 가볍게 생각했던 여러 문제가 발생하게 되었습니다. 생태계 파괴 및 환경오염 문제 그리고 인류의 편의성 추구를 위한 과도한 화석연료의 사용은 환경문제를 더불어 에너지 고갈의 문제를 야기 시켰습니다. 또한 생활 수준의 향상에 따른 고령화 인구 증가와 국민 보건에 관한 문제가 새로운 사회 문제로 등장하였습니다. 이제 21세기를 맞이한 우리들은 이러한 여러 문제를 해결해야 할 과제를 안고 있습니다. 특히 에너지 문제 해결을 위하여 미국, 일본, 유럽 등의 기술 선진국들은 이미 대체 에너지 개발을 위하여 범국가적인 연구개발에 힘쓰고 있으며 벌써 어느 정도 실용화에 근접한 제품이 나오고 있는 실정입니다. 이러한 시기에 우리나라도 미래의 기술을 선점하고 인류의 행복과 복지를 증진시키기 위하여 대체 에너지 분야의 연구와 기술개발에 매진하여야 할 때라 생각됩니다. 기술집약적이며 고부가가치의 선진국 형 산업인 의약제제산업은 향상된 국민의 삶의 질 보장과 증가하는 질환에 대한 치료적인 측면에서 중요성이 강조되어야 합니다. 이러한 때에 대체 에너지 원의 개발에 고분자과학과 기술의 기여와 역할을 조명하고자 이번 고분자신기술강좌는 소위 태양전지, 수소전지, 연료전지 등의 차세대 전지와 고분자재료의 역할이라는 주제를 가지고 여러분들을 모시게 되었습니다. 또한 제1차 고분자신기술강좌에 이어 의약제제산업기술 중에서도 가장 중요한 약물전달용 고분자에 대한 강좌도 동시에 개최하게 되었습니다.

우리나라에서 차세대 전지와 약물전달용 고분자 분야에서 많은 연구경험과 실적을 이루고 있는 저명한 분들을 강사진으로 구성하여 차세대 전지 및 약물전달 분야에서 고분자의 역할과 중요성 그리고 현재의 연구 동향 및 앞으로의 전망을 알아볼 수 있는 들도 없는 기회라 생각되므로 관심 있는 여러분들의 적극적인 참여를 기대합니다.

한국고분자학회 회장 조원호

I. 에너지 변환 및 저장용 고분자소재의 기초와 응용

제주 ICC 402호 (150명)

10:30-12:00 박정기
'리튬 고분자 이차전지의 연구 개발 현황'

12:00-13:00
점심

13:00-14:30 강홍수
'차세대 태양전지와 고분자의 역할'

14:30-14:40
휴식

14:40-16:10 성영은
'연료전지 핵심 부품소재와 나노 고분자기술'

16:10-16:20
휴식

16:20-17:50 김덕준
'연료전지용 고분자 전해질'

II. 약물전달용 고분자소재의 기초와 응용

제주 ICC 401호 (100명)

10:30-12:30 박태관
'약물전달용 고분자소재 총론'

12:30-13:30
점심

13:30-14:50 김수현
'약물전달용 생분해성 고분자'

14:50-15:00
휴식

15:00-16:20 송수향
'약물전달용 하이드로겔'

16:20-16:30
휴식

16:30-17:50 변영로
'약물전달용 고분자 나노/마이크로 입자'

참가신청 및 등록 안내

강좌 I: 선착순 150명
강좌 II: 선착순 100명

- 등록비: 20만원 (교재 및 중식 포함)
- 참가신청 및 등록방법 : 9월 15일 부터 한국고분자학회 홈페이지에서 온라인 접수 및 결제 (www.polymer.or.kr)

- ※ 영주증 발급을 위해 사업자등록증 사본을 필히 FAX로 송부하여 주십시오 (FAX: (02)553-6938)
- ※ 신청마감 : 2005년 9월 30일

1. 리튬 고분자 이차전지의 연구 개발 현황

박정기 | 한국과학기술원 생명화학공학과 |

리튬 이차 전지는 현재 휴대전자기기의 필수 전원으로 널리 사용되고 있으며, 향후 전기자동차 또는 하이브리드 자동차 등의 수송용 기기의 전원이나 전력 저장용 장치로 사용 가능성이 매우 높다. 상용화된 리튬 이차 전지는 크게 전해질에 따라 폴리 올레핀 분리막과 액체전해액만 사용하는 리튬 이온 전지와 분리막 표면을 고분자로 코팅하여 사용하거나, 분리막과 가교제가 함유되어 있는 전해액 전구체를 도입하여 제조되는 리튬 이온 고분자 전지로 나뉜다. 리튬 이온 전지의 경우 높은 에너지 밀도와 저온에서 우수한 충방전 특성으로 인해 현재 가장 많이 사용되고 있지만, 안전성 문제 때문에 부가적인 보호회로의 도입이 필수적이고, 전지 디자인 설계가 자유롭지 못하여 이를 개선하기 위하여 리튬 이온 고분자 전지가 개발된 것이다. 또한, 현재 개발 중인 고용량 리튬 이차 전지의 경우 작동 전압이 높아짐에 따라 안전성 문제가 크게 야기되고, 새롭게 적용될 전극 활물질이 전극의 부피 변화가 심하여 전지의 수명 특성이 떨어진다. 이로 인해 향후 개발될 차세대 전지로서, 리튬 고분자 이차 전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 기존의 전해질 소재로서의 고분자의 역할뿐만 아니라, 전극의 부피 변화를 적절히 제어하여 우수한 수명 특성을 나타낼 수 있는 고분자 바인더에 개발에 대한 요구가 절실하다.

따라서, 본 발표에서는 고분자 전해질 중심으로 연구되어온 리튬 고분자 이차 전지의 연구 현황 및 향후 개발될 고용량/고성은 차세대 이차 전지로서의 리튬 고분자 이차 전지의 개발 방향에 대해 언급하고자 한다. 특히, 분리막, 고분자 전해질, 고분자 바인더 등의 고분자 소재의 개발과 이를 적용한 응용 시스템에 관해 중점적으로 다룰 것이다.

2. 차세대 태양전지와 고분자의 역할

강용수 | 한양대학교 화학공학과 |

염료감응형 태양전지 (Dye Sensitized Solar Cells, DSSCs)는 광전극, 대항전극과 전해질로 되어 있으며, 광전극은 투명전극위에 TiO_2 와 같은 반도체로 된 다공층이 있으며, 이들의 표면에 염료가 흡착되어 있다. 빛에너지를 받으면 염료가 여기 상태로 되어 전자를 방출하여 TiO_2 의 전도성띠 (conduction band)로 전달되어 전기가 생산된다. 대항전극은 Pt가 얇게 코팅된 투명전극으로 되어 있으며, 전해질은 I⁻/I₃⁻와 같은 산화-환원 이온쌍 (redox couple)으로 되어 있다. DSSC의 발전 효율이 높아지고 있을 뿐만 아니라 투명하고 다양한 색깔을 낼 수 있는 장점 때문에 power window와 같은 새로운 응용에 대한 기대가 크다. 전해질이 액상인 경우 광전환 효율이 10% (100 mW/cm^2 , 1.5 AM)를 상회하여 응용 가능성이 매우 높아졌다. 그러나 액상 전해질의 본질적 약점 즉 용액의 휘발성, 안정성, 누출 등의 내구성 문제 때문에 고분자 전해질을 이용하려는 연구가 많이 연구되었지만, 아직 효율이 1.6% (100 mW/cm^2 , 1.5 AM) 수준으로 매우 낮다. 따라서 고분자전해질의 이온전도도와 전해질과 염료간의 접촉을 증가시킴으로써 광전환 효율을 향상시키기 위한 다양한 방법을 소개하고자 한다. 아울러 N- 및 P-형 고분자를 이용한 유기분자 태양전지의 원리와 연구 현황에 대해서도 아울러 소개하고자 한다.

3. 연료전지 핵심 부품소재와 나노 고분자기술

성영은 | 서울대학교 화학공학공학과 |

이동형 전자기기의 폭발적 증가 및 고성능화 그리고 청정 대체 에너지의 요구는 휴대용, 자동차용 및 가정용 연료전지에 대한 관심을 증폭시키고 있다. 본 발표에서는 21세기 신기술 중 하나로 각광받고 있는 연료전지 중 고분자 연료전지 (PEMFC) 및 새로운 고성능 소형 연료전지로 주목받고 있는 직접 메탄올 연료전지 (DMFC)의 개발 현황을 고효율을 위한 부품소재 연구 내용을 중심으로 논의해보고자 한다. 특히 연료전지 부품소재 분야에서 나노 및 고분자기술이 어떻게 적용되고 있고 적용될 수 있는지를 연료전지용 전극, 담체, 전해질, 그리고 전극-전해질 어셈블리, 스택 등에서 살펴볼 것이다. 아울러 전극이나 어셈블리에서 나노 및 고분자소재의 화학적 구조, 표면 구조, 나노복합체의 구조적 특성이 연료전지에 미치는 영향을 논의함으로써 새로운 부품소재들이 어떻게 설계되어야 하는지를 제시하고자 한다.

4. 연료전지용 고분자 전해질

김덕준 | 성균관대학교 응용화학부, 화학공학전공 |

연료전지는 21세기 자동차 및 휴대 통신, 디스플레이 등 멀티미디어 시대를 앞당길 수 있는 주요 에너지 동력원으로 저 중량, 저 체적이 요구되는 차세대 전지로서의 활용이 기대된다. 고분자전해질 연료전지 (PEMFC)는 작동온도가 낮으면서도 그 효율이 좋고, 다른 연료전지에 비해 부피를 줄일 수 있다는 장점에 때문에 현재 많은 관심을 불러일으키고 있다. PEMFC는 연료전극에서 연료인 수소가 산화되어 수소이온이, 공기전극에서는 산소가 환원되어 물을 생성하여 전자 발생을 통해 전기를 생성한다. 또한, 수소 이외에 식물, 천연가스 등 자연으로부터 쉽고 값싸게 생성이 가능한 메탄올을 직접 연료로 사용하는 직접 메탄올 연료전지 (DMFC)가 있다.

고분자 전해질은 연료전지의 핵심 부품소재로서 화학물질의 침투에 저항성이 큰 불소화 고분자에 음이온을 도입하여 수소 이온의 전도성을 부여한 재료로서 화학 구조적인 측면에서 상당히 이상적인 재료이다. 현재 상업적으로 어느 정도 인정을 받고 있는 재료로서 Nafion® series (Du Pont)와 Aciplex-S® (Asahi),

Dow에서 개발한 익명의 제품이 있으며 이들은 모두 과불소화 계열의 이온교환막구조(두께 100-200 μm)를 이루고 있으며 매우 고가로 판매되어 지고 있다. 이러한 상용 고분자 전해질 막을 이용한 PEMFC는 i) 셀 내에 부식성 액체가 존재하지 않으며, ii) 셀의 구조가 간단하며, iii) 비교적 큰 압력차를 견딜 수 있으며, iv) 장시간 운전이 가능한 많은 효과 등을 얻어낼 수 있었으나, i) 과불소화 고분자 막의 비용이 너무 비싸며 ($800\$/\text{m}^2$), ii) 기계적 강도유지를 위해 더 이상 두께를 줄일 수 없으며, iii) 수분처리가 어려우며, iv) DMFC의 경우 재료특성 상 메탄올의 crossover를 제어하기가 불가능하다는 점 등의 문제점이 지적되고 있다.

1. 약물전달용 고분자소재 총론

박태관 | 한국과학기술원 생명과학과 |

이 강좌는 고분자를 이용한 약물 DDS 체계에 대한 개괄적으로 논의하는 것을 목적으로 한다. 약물의 지속방출을 위한 매트릭스, 레저보이형의 고분자 담체의 설계, 합성, 가공등을 강의하고 기초적인 방출거동을 예측하는 확산이론을 소개한다. 또한 특정부위에 선택적으로 약물을 전달하는 표적지향성 약물전달 시스템의 설계 등을 소개할 것이다. 생분해성 고분자, 하이드로젤등의 신기능성 고분자에 대해서 논할 것이다. 유전자, 단백질, 펩타이드, 세포 등의 효율적 전달을 위한 자기조립형 생체모방형 합성 고분자의 설계를 소개한다. 이 강좌는 고분자 전공을 하는 대학원생을 위하여 왜, 어떻게, 무엇을 위한 약물전달시스템이 필요한지에 대하여 논의할 것이다

2. 약물전달용 생분해성 고분자

김수현 | 한국과학기술연구원 생체재료연구센터 |

생체 분해성 고분자는 생체 내에서 일정한 기능을 다한 후 신진대사를 통해 소멸되는 고분자이다. 생체 분해성 고분자의 이와 같은 특성은 비 분해성 고분자가 갖는 고질적인 문제인 이물질 반응을 막는 매우 유용한 방법으로 인식되어 지난 수년간 이 분야의 비약적인 발전을 거듭하는 계기를 제공하였다. 이 소재는 생체 내에서 기능을 다한 후 스스로 소멸하므로 별도의 제거 시술이 필요치 않아, 상처를 접합하는데 쓰이는 흡수성 봉합사, 조직 접착제, 부러진 뼈를 지지하는데 쓰이는 골 접합 재, 손상된 생체 조직을 재생하는 조직 공학용 지지체로 많은 연구가 진행되고 있다. DDS에 사용되는 고분자 또한 약물을 전부 방출한 후 생체 내에서 완전히 제거되어야 하며, 특히 이 분야는 생체 분해성 고분자의 응용 분야 중 가장 많이 연구되는 분야이다. 본 강좌에서는 생체 분해성 고분자의 종류, 제조 방법, 생체 내에서의 분해 거동, 세포와의 상호 작용 및 다양한 임상 적용에 대해 논하고자 한다.

3. 약물전달용 하이드로젤

송수창 | 한국과학기술연구원 생체과학연구부 |

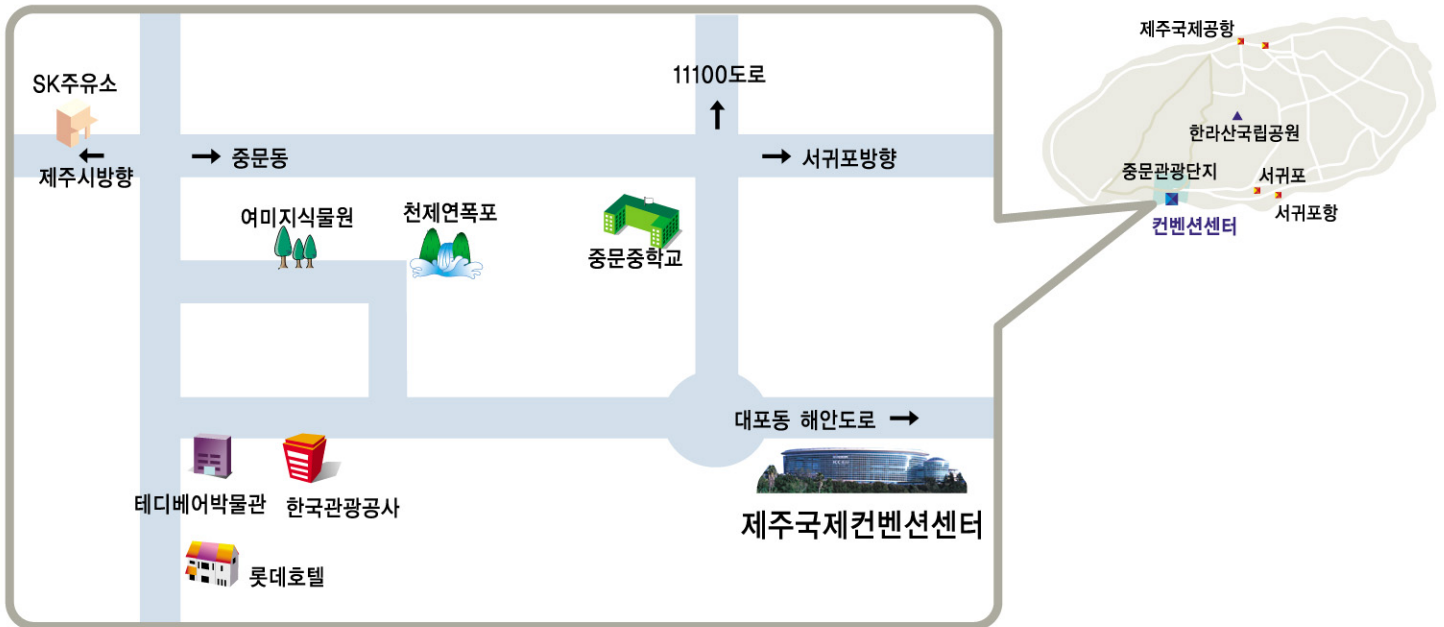
Injectable hydrogels have been extensively studied because of their valuable applications in drug delivery system, cell encapsulation, and tissue engineering. Injectable hydrogels are formed from aqueous polymer solutions. Therefore, injectable hydrogels can avoid toxic organic crosslinkers usually employed to form hydrogel. In this system, various drugs can be incorporated by a simple mixing and the solution containing drugs is locally injected to specific body site. Resultingly, the solution is instantly converted to hydrogel at the injected site and drugs are slowly released through three-dimensional networks of the hydrogel for a long period. Loading drugs in the injectable polymer hydrogels by means of physical mixing is considered as a simple process for drug delivery system. The injectable hydrogels can also be applied to bioactive protein delivery matrix due to its biosafety and inertness to protein drugs against heating, sonication and organic solvents.

4. 약물전달용 고분자 나노/마이크로 입자

변영로 | 서울대학교 약학과 |

현재까지 새로운 개념의 각종 기능성 고분자 물질이 개발되었고 이는 약물전달 및 생체용 재료 분야에까지 영향을 미쳐 널리 이용되고 있다. 특히 양친성을 갖는 고분자 물질은 고분자 미셀 (polymeric micelle)과 나노 입자 (nanoparticle) 또는 마이크로 입자 (microparticle) 등의 형태로 일정한 시간 동안 일정량의 약물을 특정한 장소에 방출시키고자 하는 약물전달시스템에 활발히 활용되고 있다. 이러한 고분자를 이용한 약물 전달시스템은 약물의 전달 형태를 개선하게 되어 치료효과를 증대시킬 수 있다는 점에서 매우 중요하다. 생체 특성이 우수한 고분자에 화학반응에 의해 약물을 결합시키면 환경의 변화가 있는 경우에도 최적 방출 농도의 유지가 가능해지고, 방출량의 속도를 장기간 유효하게 지속시킬 수 있으며, 종래의 저분자 약물의 일시적 투여에 비해 향상된 약효를 기대할 수 있을 뿐만 아니라 부작용을 최소화하고 물질의 남용을 막을 수 있다는 장점이 있다. 본 강좌에서는 고분자 미셀, 나노 또는 마이크로 입자의 제조 및 특성, 그리고 이들의 최근 연구개발 동향 등이 소개될 것이다.

 **찾아오시는 길** 제주도 서귀포시 중문동 2700 번지
TEL: (064)735-1000/ FAX: (02)738-8988



공항버스 이용

공항버스 (공항->컨벤션센터) 편도요금: 제주공항 중문관광단지 3,500 원/성인, 편도
 운행간격: 매 15분 소요시간 45분
 문의전화: 삼영교통 (064) 746-3036

택시 이용

공항에서 출발전에 요금이 정해져 있으므로 미리 확인하고 출발하는 것이 좋습니다.
 공항-> 홀리데이인크라운프라자호텔->르네상스호텔-여미지식물원입구->하나호텔->하얏트호텔->신라호텔->스위트호텔->
 롯데호텔->한국콘도->제주국제컨벤션센터->뉴경남호텔->서귀포부두->파라디스호텔입구->서귀포KAL 호텔

