

김우식 · 홍기현 · 남춘래 · 서관호

나프탈이미도알킬메타크릴레이트와 스티렌의 공중합과
그들 공중합체의 형광특성
폴리머, 18(3), 285(1994)

60°C에서 디메틸포름아미드중에서 아조비스이소부틸로니트릴을 개시제로 사용하여 나프탈이미도에틸메타크릴레이트(NIEM) 및 나프탈이미도부틸메타크릴레이트(NIBM)를 스티렌(ST)과 각각 공중합하였다. 공중합체의 조성은 자외선분광광도법으로 분석하였다. 공중합의 단량체 반응성비와 NIEM 및 NIBM의 광명효과(Q) 및 극성효과(e)를 구하였다.

NIEM(1)-ST(2)

$r_1=0.28, r_2=0.36, Q_1=0.84, e_1=0.72$

NIBM(1)-ST(2)

$r_1=0.29, r_2=0.40, Q_1=0.78, e_1=0.67$

r_1 과 r_2 의 곱은 NIEM-ST공중합체와 NIBM-ST공중합체가 큰 교호성을 가지는 것을 시사한다. 이들 공중합체는 380 nm에서 단량체발광파와 460 nm에서 엑시마발광파를 나타내었다. NIBM-ST공중합체의 단량체발광강도에 대한 엑시마발광강도비는 NIEM-ST공중합체의 그보다 컸다. 공중합체에 대한 이 경향은 이전 연구에서의 poly(NIEM)과 poly(NIBM)의 이 경향과 일치하였다.

송해영

Poly(phenylene thioether sulfonate) Derivatives
에 관한 연구
폴리머, 18(3), 292(1994)

Polyphenylene thioether sulfonate(PPTS) 유도체는 Poly[methyl(4-phenylthio)phenylsulfonium]trifluoromethane sulfonate를 발연황산으로 술폰화하여 합성하였으며 술폰화는 1190 cm^{-1} 에서 방향족 술폰산의 술폰기에 의한 강한 흡수대에 의하여 확인되었다. 수용성 PPTS(K-form)과 340°C에서 경화된 PPTS(K-form)의 이온교환용량은 각각 3.71 meq/g 및 2.31 meq/g이었다. PPTS는 경화온도가 증가할수록 이온교환용량과 술폰산기의 IR흡광도는 감소하고 TGA분석에서 10% 중량감소의 온도($T_{d10\%}$)는 증가하였다. 이외에 PPTS의 인접페닐기간의 가교 형성에 관하여 논의하였다.

김동진 · 김경림 · 조현남 · 김정엽

전이금속 촉매에 의한 Poly(1,2-Diethynylbenzene)의
합성 및 특성연구
폴리머, 18(3), 297(1994)

단량체인 1,2-디에티닐벤젠은 1,2-비스(트리메틸실릴에티닐)벤젠을 KF와 반응시켜 제조하였으며 이를 여러 메타세시스 촉매를 사용하여 단일중합 및 디에틸디프로파길 말로네이트와 공중합하였다. MoCl_5 촉매계가 일반적으로 좋은 중합결과를 나타냈으며 중합 수율은 단량체의 초기농도가 클수록, 또한 촉매와 단량체에 대한 몰비가 클수록 높게 나타났다. 얻어진 단일중합체들은 대부분 클로로포름이나 테트라하이드로푸란과 같은 일반 유기용매에 불용성이었으나 공중합체인 경우 매우 잘 용해되었으며 3만정도의 수평균분자량을 보였다. 특히 이들 공중합체는 NMR과 IR 스펙트럼상에서 아세틸렌기의 특성 피크들이 없는 것으로 보아 고분자의 구조는 가교가 되지않고 고리화 중합이된 고분자임을 알 수 있었다. 한편, 단일 중합체는 230°C까지 그리고 1:1 공중합체인 경우는 320°C까지 열적 안정성을 보여 주었으며 이들 중합체들을 I_2 로 도핑 시켰을 때 전도도 값은 약 10^{-6}S/cm 를 나타내었다.

이길준 · 김우식 · 박병각

Maleic anhydride-Furan계와 Maleic anhydride-Pyrrole계의 Diels-Alder 착체모형에 대한 분자궤도 함수론적 해석(I)
폴리머, 18(3), 303(1994)

Maleic anhydride-Furan계와 Maleic anhydride-Pyrrole계의 교호 공중합의 반응성을 반경험적인 CNDO/2 방법으로 해석하였다. Diels-Alder 형태의 전하이동착체를 가정하여 Maleic Anhydride와 Furan 사이, Maleic anhydride와 Pyrrole 사이의 전하이동량을 계산하여 각각 2.2518, 2.6381($\gamma/a.u.$)² 값을 얻었다. Maleic anhydride-Pyrrole 착체의 경우 Maleic anhydride-Furan 착체보다 안정하므로 공중합이 진행하지 않는다는 것을 추측할 수 있었다. 또한 분자궤도함수론적 관점에서 전하이동착체를 고려하여 poly[(maleic anhydride)-alt-Furan]의 구조에 대해서 논하였다.

오상택 · 하궁식 · 조원제

염소치환 디페닐 에테르를 포함하는 아크릴 고분자의
항균제의 합성 및 특성
폴리머, 18(3), 309(1994)

항박테리아성 단량체인 2,4,4'-트리클로로-2'-아크릴로일옥시디페닐 에테르(AcDP)와 2-히드록시에틸메타크릴레이트(HEMA)를 cyclohexanone을 용매로 사용하여 70°C에서 라디칼 공중합하였다. 공중합체내의 단량체 조성은 공중합체의 UV 스펙트럼으로부터 정량분석하여 구하였다. Kelen-Tüdös법에 의해 구한 단량체 반응성비의 값은 $r_1(\text{AcDP})=0.26$, $r_2(\text{HEMA})=1.75$ 이었다. 얻어진 단량체 반응성비의 값들로부터 AcDP의 입체장에 효과가 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 공중합체들의 intrinsic viscosity는 0.05~0.15이었다. AcDP, poly(AcDP) 및 poly(AcDP-co-HEMA)의 항박테리아성은 shake flask test법으로 확인하였다. DP뿐만 아니라 AcDP 및 그 중합체의 *Staphylococcus aureus*에 대한 항박테리아성은 poly(HEMA) 및 poly(ethylene-co-vinyl acetate)와 같은 기준 물질에 비하여 매우 우수하였다. *Staphylococcus aureus*에 대한 항박테리아성의 크기는 $\text{DP} > \text{AcDP} > \text{poly}(\text{AcDP-co-HEMA}) > \text{poly}(\text{AcDP})$ 순서이었다. 이러한 크기순서는 poly(AcDP-co-HEMA) 및 poly(AcDP)와 같이 polymer에 결합된 DP보다는 DP 및 AcDP와 같은 단량체 형태가 시편에서 용출되기 쉬운 것을 의미한다. Poly(AcDP-co-HEMA)가 poly(AcDP)에 비하여 DP 함량이 낮고(AcDP 함량; 53.8 mol%) poly(HEMA)가 박테리아의 증식을 촉진시키에도 불구하고 poly(AcDP-co-HEMA)의 항박테리아성은 poly(AcDP)에 비하여 약간 우수하였다.

김형일 · 안병현 · 이동환 · 유용섭

PE/PA 블렌드의 결정화 거동에 대한 상용화의 영향
폴리머, 18(3), 316(1994)

상용화 블렌드계에서 상용화 정도가 결정성고분자 분산상의 결정화 거동에 미치는 영향을 조사하였다. 분산상의 결정화 거동은 분산상의 입자 크기와 기핵활성이 있는 heterogeneity의 분산 정도에 크게 의존하였다. 상용화 정도에 따라 분산상의 결정화 온도가 저온 영역으로 크게 이동하였다. 상용화제의 양이 5wt%로 증가했을 때 분산상 polyamide-6(PA)의 결정화가 연속 상 고밀도 polyethylene(PE)의 결정화와 같이 일어났는데 이는 PA의 homogeneous crystallization이 PE의 결정화 온도와 같은 온도에서 진행되기 때문이었다.

김봉식 · 이재연 · 이광복

전단응력에 의하여 동적가교된 Very Low Density Polyethylene/Acrylonitrile-Butadiene Rubber 블렌드의 물리적 특성
폴리머, 18(3), 322(1994)

초저밀도 폴리에틸렌(VLDPE)과 아크릴로니트릴-부타디엔 고무(NBR)의 조성비와 가교제인 과산화 벤조일의 함량이 조절된 블렌드를 전단응력하에서 동적가교하고 이들의 조성에 따른 물리적 특성을 조사하였다. 이들 블렌드에서 초저밀도 폴리에틸렌의 조성이 증가함에 따라 결정화도, 인장강도와 인장탄성율은 증가하였으며 가교제의 함량 1.6 phr에서 가장 우수한 인장강도와 인장탄성율을 얻었으나 결정화도는 미가교 블렌드에 비하여 감소되었다. 한편 이들의 형태학적 특성에서 가교제의 함량이 증가함에 따라 겔의 크기는 감소하였으며 전단응력에 의하여 마이크로-겔화 되었다.

채규호 · 조덕원 · 최민호 · 김재문 · 오세철

SBR로 광그라프트된 실리카겔이 고무물성 및 고무-강선간의 접착에 미치는 영향
폴리머, 18(3), 330(1994)

styrene-butadiene 고무(SBR)로 광그라프트된 실리카겔 고무혼합물의 초기 물성은 보통의 실리카겔을 사용하였을 경우에 비하여 경도, 탄성율은 증가하였으나 인장강도, 신율등의 물성은 별 차이가 없었으며 90°C에서 수일간 열노화 시킨 후에도 같은 결과를 얻었다. 또한 SBR로 광그라프트된 실리카겔의 고무혼합물은 보통의 실리카겔을 사용한 경우에 비하여 노화 전에는 고무-강선간의 접착력에 별 차이가 없었으나 90°C에서 9일간 열노화시킨 후에는 고무-강선간의 접착력, 신율, 고무부착율이 현저히 증가하였다. 이와같이 SBR로 광그라프트된 실리카겔은 고무-강선간의 노화에 대한 내구력을 향상시키는 특성이 있다.

이호석 · 최순자

상용 LDPE와 LLDPE의 무적 효과
폴리머, 18(3), 338(1994)

국내에서 시판되는 농업용 필름의 소재인 LDPE와 LLDPE의 무적성(anti-fog ging effect)을 관찰하기 위하여 순수 LDPE와 LLDPE의 물성을 비교하였다. 유리전이 온도와 용융 온도를 측정하였고, 이들의 밀도,

용해열(용융열)과 WAXS에 의한 무정형과 정형 상의 분율로 결정도를 계산하였으며, SAXS로 결정상의 긴 주기(long period)와 라멜라 두께를 계산하여 두 물질의 용융 거동에 대한 해석을 부연하였다. LDPE와 LL-DPE의 결정도가 같은 것으로 판명되어 두 순수 시료와 이들 블렌드의 무적제에 대한 성능, 무적제의 이동 및 확산 속도 등이 고찰되었는데, 무적제의 이동은 결정성 고분자의 무정형상의 분율에 의존할 뿐, 결정의 라멜라 두께와 무관함이 관찰되었다.

차봉준 · 김재진 · 김창근 · 차국현 · 김성수
 희석제 분자량 변화 및 공중합체 첨가를 이용한 열유도 상분리막의 구조 조절
 폴리머, 18(3), 347(1994)

열유도 상분리 공정을 이용하여 nylon 12 및 nylon 6와 여러가지 분자량을 갖는 poly(ethylene glycol), PEG로 구성된 블렌드로부터 제조한 고분자 분리막(polymeric membrane)의 구조조절에 관한 연구를 수행하였다. 용융 블렌딩(melt blending)으로 제조된 각 시편들의 상분리 온도를 thermo-optical microscope를 사용하여 측정하였으며, 상분리 온도로부터 Flory-Huggins이론을 사용하여 블렌드간의 상호작용계수를 계산하였다. PEG말단기인 hydroxyl group이 분자 상호작용에 미치는 영향을 해석하기 위하여 binary interaction model과 Massa method를 이용하였다. 일정한 quenching depth 하에서 droplet의 크기가 희석제 분자량의 변화로 조절될 수 있음을 확인하였다. nylon 6와 PEO로 구성된 블럭공중합체를 nylon 6/PEG 블렌드에 첨가하여 droplet의 크기가 1/10수준까지 감소되는 상용화 효과를 관찰하여 적절한 블럭 공중합체를 선택함으로써 열유도 상분리막의 구조 조절이 가능함도 확인하였다. 그러나 nylon 12/PEG 블렌드의 경우에는 블럭공중합체의 첨가에 의한 특별한 효과가 없었다.

이한섭 · 이종서 · 윤진산 · 최형진 · 최순자
 생분해성 고분자인 Poly(hydroxyalkanoate)와 EVA의 상용성
 폴리머, 18(3), 358(1994)

생분해성 고분자의 일종인 Poly(hydroxyalkanoate) (PHA)[poly(3-hydroxybutyrate)(PHB) 및 poly(3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyvalerate)(PHB-HV)]와 poly(ethylene vinylacetate)(EVA)와의 상용성을 시차주사열량분석기(DSC), rheovibron, 편광 현미경을 사용하여 조사하였다. 온도를 승온 시키면서 관찰한 PHB, PHB-

HV의 용융 엔탈피는 EVA 함량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내나 EVA의 용융 엔탈피는 PHB, PHB-HV 함량에 무관하게 거의 변화가 없음을 관찰하였다. 또한 온도를 승온 시키면서 관찰한 용융 온도(Tm)도 각 블렌드 함량에 무관하게 변화를 보이지 않았다. 그러나 냉각시키면서 관찰한 PHB의 결정화 온도(Tc)는 EVA 함량이 증가함에 따라서 점차 감소하는 경향을 보이고 있다. 따라서 상온에서는 고분자간의 상호작용이 크지 않으나 용융 상태에서는 약간의 상호작용이 증가함을 관찰하였다. Rheovibron으로 dynamic mechanical properties를 측정하여 각 domain의 Tg가 나타남을 관찰하였다. 편광 현미경으로 각각의 domain이 상분리되어 있음을 확인하였으며 주 domain안에도 다른 domain이 포함되어 있음을 관찰할 수 있었다.

임대영 · 임승순
 전분 그래프트 폴리메틸아크릴레이트 필름의 구조와 인장특성
 폴리머, 18(3), 368(1994)

자유라디칼 공중합반응에 의해 전분의 함량 및 전분의 조성(아밀로스와 아밀로펙틴의 비)이 다른 두종의 전분 그래프트 폴리메틸아크릴레이트(S-g-PMA)를 제조하였다. 공중합체내의 전분의 함량을 side-chain separation 방법과 thermogravimetric analysis(TGA) 방법을 이용하여 측정하였다. TGA 방법에 의한 측정치는 side-chain separation 방법보다 다소 작았지만 그래프트 공중합체내의 전분함량을 측정하는데 보다 빠르고 편리한 방법이었다. TGA 방법에 의해 10일간 효소시험한 그래프트 공중합체의 경우 전분의 함량이 초기의 70% 정도로 감소하였음을 알 수 있었다. 공중합체필름을 높은 상대습도하에서 보관한 결과 필름내 수분의 가소화작용에 의해 인장특성이 감소하였으며, 결정성 역시 점차 사라짐을 알 수 있었는데, 이는 필름내로 침투한 수분분자가 필름내부의 비정형부분을 팽윤시킨 다음 비교적 안정하지 못한 결정부분을 파괴시키기 때문이다. S-g-PMA 필름의 인장특성은 전분의 함량 뿐 만 아니라 전분의 조성비(아밀로스와 아밀로펙틴의 비)에 따라 달라짐을 보였는데, 고무상인 PMA의 함량 및 비교적 유연한 선형성의 아밀로스의 함량이 큰 공중합체 필름의 경우 인장강도가 작고 파단신율이 큼을 알 수 있었다.

최용석 · 김성구 · 장원석 · 서관호 · 김우식
 생분해성을 가지는 고분자 합금의 제조 : 3

폴리머, 18(3), 376(1994)

소수성 전분유도체로서 트리에틸실릴전분(TESS)은 전분과 chlorotriethylsilane을 피리딘 존재하에서 반응시켜 합성하였고, 트리메틸실릴전분아세테이트(TMSSA)는 부분아세틸화전분과 chlorotrimethylsilane을 역시 피리딘 존재하에 반응시켜 합성하였다. TESS 및 TMSSA의 실릴화도는 각각 2.6과 2.5 정도였다. TESS와 TMSSA는 여러가지 유기용매에 우수한 용해도를 나타내었다. TESS/poly(hydroxybutyrate-co-hydroxyvalerate)[P(HB-co-HV)] 블랜드 및 TMSSA/P[(HB-co-HV)] 블랜드는 유리전이온도와 전자현미경 사진에 의하면 부분적인 상용성을 나타내었다. 또한 이들 블랜드는 pH 3 및 pH 9의 완충용액에서 분해성을 나타내는 것이 관측되었다.

신병철 · 이일범 · 육순홍 · 김승수 · 이해방 고분자 전해질을 통한 인슐린의 전달 폴리머, 18(3), 384(1994)

Iontophoresis 과정중 전극에서 수용액의 가수분해에 의한 유리이온(H^+ , OH^-) 생성은 용액의 pH를 변화시켜 유효약물의 불규칙한 방출, 변성을 초래하며 인슐린과 경쟁적 이동으로 전달효율이 감소된다. 고분자 전해질을 사용하여 이러한 문제의 해결을 시도하였고, 고분자 전해질내에서 인슐린과 가속제의 전달양상을 연구하였다. 또한 *in vitro*에서 쥐 피부를 통하여 고분자 전해질의 성질을 따라 인슐린의 이동을 관찰하였다. 고분자 전해질 이온농도와 강도가 증가할수록 redox 생성물인 유리이온을 제거하는 효과가 있었으며, iontophoresis 전달은 고분자 전해질의 이온밀도에 의존하고 있음을 알았다. *in vitro*에서는 양이온성 겔은 음극에, 음이온성 겔은 양극에 사용할 때 인슐린의 피부전달이 가능하였다.

임성운 · 이영무 · 김진홍 · 조종수 · 성용길 자극감응성 고분자막의 제조와 약물투과특성 : II. 화학개시제에 의한 폴리우레탄다공성막의 그래프트화와 리보플라빈의 투과특성 폴리머, 18(3), 391(1994)

폴리우레탄 다공성막을 상전이법으로 제조하고 막표면에 5가지 단량체들을 ceric ammonium nitrate(CAN)을 사용하여 그래프트반응시켰다. 사용한 단량체들은 아크릴아미드, 메타크릴아미드, 아크릴산, 메타크릴산 및 디에틸아미노에틸메타크릴레이트이다. 이들 그래프

트막을 통해 리보플라빈의 투과거동을 살펴보았다. 아크릴아미드와 메타크릴아미드가 그래프트된 경우에는 pH에 대한 투과도변화가 나타나지 않은 반면 아크릴산, 메타크릴산, 디에틸아미노에틸메타크릴레이트가 그래프트된 경우에는 pH증가에 따라 투과도가 감소하였다.

임성운 · 이영무 · 김진홍 · 강덕만 · 조종수 · 성용길 자극감응성 고분자막의 제조와 약물투과특성 : III. 플라즈마중합법에 의한 폴리아미드막의 기능화와 리보플라빈 및 PEG의 투과특성 폴리머, 18(3), 399(1994)

폴리아미드 다공성막 표면에 플라즈마를 조사하여 아크릴산과 메타크릴산을 그래프트 중합하고 구조를 XPS로 확인하였다. 플라즈마처리한 시간에 따라 그래프트율이 증가하였으며, 이들 막들을 이용하여 리보플라빈과 PEG의 투과성을 검토하였다. 아크릴산이 중합된 폴리아미드 막은 pH 4~5 범위에서 용질 투과도가 감소하였으며 메타크릴산이 중합된 폴리아미드막은 pH 6~7 위에서 용질투과도의 감소가 일어났다. 화학적개시제를 사용한 경우와 비교 검토하였다.

임성운 · 심진기 · 이영무 · 강덕만 · 조종수 자극감응성 고분자막의 제조와 약물투과특성 : IV. UV조사법에 의한 폴리아미드막의 기능화와 리보플라빈의 투과특성 폴리머, 18(3), 406(1994)

폴리아미드 다공성막표면에 자외선을 조사하여 아크릴산과 메타크릴산 그리고 N-isopropylacrylamide(NIPAm)를 그래프트중합하여 pH와 온도변화 및 그래프트밀도변화에 따른 리보플라빈의 투과도 변화를 고찰하였다. 아크릴산이 그래프트된 막은 pH 4~5의 범위에서, 메타크릴산이 그래프트된 막은 pH 6~7의 범위에서 급격한 투과도 감소를 나타내었다. pH 7과 pH 4에서의 투과도의 비는 큰 경우가 1.3 정도였다. NIPAm이 그래프트되면 lower critical solution temperature(LCST)로 인해 약 31~33°C 부근에서 급격한 투과도 증가가 나타났다. 아크릴아미드가 NIPAm과 공중합되면 LCST 전이온도가 40~50°C로 높아졌다. 기능성 단량체들의 개시방법들에 따른 투과도 및 pH변화를 살펴 보았다.

김기훈 · 신영조 열 응답성 Poly(N-isopropylacrylamide) 수화겔에의

Invertase의 고정화에 관한 연구
폴리머, 18(3), 412(1994)

열응답성을 갖는 poly(N-isopropylacrylamide) 수화겔은 온도의 변화에 따라 가역적으로 수축과 팽윤을 하는 특성을 갖는다. 이러한 온도에 민감한 수화겔에 효소를 고정화시키면 수화겔의 팽윤과 수축에 따라 효소가 그의 활성을 나타내던가 혹은 그의 활성을 나타 낼 수 없는 이른바 온도에 따른 촉매로서의 효소활성의 "switch on-off" 기능을 기대할 수 있다. 본 연구에서는 poly(N-isopropylacrylamide) 수화겔에 sucrose 분해효소인 invertase를 고정화시킨 다음 sucrose 분해 반응에서 invertase의 반응촉매로서의 온도에 따른 효소활성 조절 및 고정화된 효소의 재사용에 관하여 고찰하였다. Poly(N-isopropylacrylamide) 수화겔에 고정화된 효소를 사용하여 수화겔의 상전이 온도 이하인 30℃에서 sucrose를

분해반응시켰을 경우에는 glucose가 생성되었으나 수화겔의 상전이 온도 이상인 40℃에서 반응을 시켰을 경우에는 glucose의 생성이 정지되었다. 30℃와 40℃에서의 반복적인 반응온도의 변화에서도 효소는 그의 활성을 유지하였으며 반응 후 회수된 고정화효소는 재사용이 가능한 것을 관찰하였다.

NOTE

하창식 · 손현희 · 조원제
 폴리스티렌 및 폴리(α -메틸스티렌)과 폴리(비닐메틸에테르) 블렌드의 상용성에 대한 비복사성에너지이동에 의한 형광분광학적 연구
 폴리머, 18(3), 419(1994)

□ ■ □ ■ 「폴리머」지 투고 안내 □ ■ □ ■

본 학회에서는 회원 여러분의 보다 활발한 학술지 발표를 위해 투고에서 게재까지의 시간을 최대한 단축하려는 노력을 기울이고 있습니다. 간행된지 18년을 넘어선 「폴리머」지의 질적, 양적 수준에 발맞추어 금년도부터 각 논문의 전산화를 준비하고 있사오니 회원제위께서는 논문을 투고하실때 다음 페이지의 투고표지를 꼭 첨부하시기 바랍니다.