

“폴리머”지 게재 논문 요약

김재현 · 이학성 · 김병규

반회분형 Slurry공정으로부터 Ziegler-Natta 촉매에 의한 Ethylene-Propylene 공중합체의 합성 : 2. 단량체 공급비의 영향
폴리머, 15(3), 229(1991)

3종의 Ziegler-Natta계 촉매를 사용하여 반회분형 slurry반응기에서 에틸렌-프로필렌 공중합을 행하였으며, 단량체 공급비에 따른 촉매활성의 변화와 생성공중합체의 조성의 변화를 검토하였다. 아울러 Fineman-Ross식으로 부터 단량체 반응성비를 구하였으며, 생성공중합체의 고유점도 및 녹는점의 변화를 측정하였다.

김척기 · 명희수

핵제첨가 Polypropylene의 결정화 속도에 관한 연구
폴리머, 15(3), 235(1991)

기핵제로서 bis-(p-ethyl) benzylidene sorbitol을 첨가한 폴리프로필렌의 결정화속도를 관찰하였다. 탈핀광강도법을 이용하여 결정화동력학을 관찰한 결과 Avrami 지수는 결정화가 진행함에 따라 감소하였다. 핵제를 첨가하지 않은 폴리프로필렌은 Avrami 지수가 2.8~4.0으로 3차원 구정성장 양식을 나타냈으며 핵제를 첨가한 폴리프로필렌은 결정화 초기부분과 과냉각도가 큰 온도에서 4~5.5의 Avrami 지수를 나타내었고 2차 결정화가 뚜렷하게 관찰되었다.

이재락 · 김준형 · 신동근 · 김영철 · 윤동진

Glass Fabric/BMI 적층판의 삼점굴곡 시험시 발생되는 손상 및 파단현상에 대해 지지간 거리와 시편두께의 비가 미치는 영향
폴리머, 15(3), 242(1991)

한국 화이버에서 E glass 섬유로 직조한 plain weave WR 570A를 두장 겹쳐서 Boots Technochemie Co.에서 근자에 개발된 autoclave 성형용 제 2세대 bismaleimide 수지인 Compimide 800으로 함침하여 autoclave로 (0°/90°)에 해당하는 구조를 만들어 삼점굴곡시험하에서

지지간 거리와 시편두께의 비(L/d)가 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 경우에 대한 damage의 축적 및 발달 그리고 delamination 현상 등을 음향방출시험, microscopic observation, load-deflection curve의 변화 등에 의해 규명하였다. L/d는 상기한 여러가지 damage 현상 및 최종 파단형태에 커다란 영향을 미친다.

박정기 · 황택성 · 맹기석 · 김철환 · 박찬동

PVC/SAN Blend와 PVC/α-SAN Blend의 상용성 비교에 관한 연구
폴리머, 15(3), 251(1991)

PVC/SAN blend와 PVC/α-SAN blend의 상용성을 비교검토하기 위하여 용액 침전법에 의해 polymer blend sample을 제조하여 이들의 유리전이현상을 확인하고 또 melt blending에 의해 만들어진 시편을 사용하여 기계적 물성을 측정하였다. 측정된 유리전이온도로부터 PVC/α-SAN blend의 경우가 PVC/SAN blend에 비해 상용성이 향상되고 있음이 확인되었으며, PVC/α-SAN blend는 microphase separation되어 있을 것으로 추정되었다. FT-IR spectrum 분석으로부터 PVC/α-SAN blend의 상용성 향상은 PVC 분자내의 C-Cl group과 α-SAN 분자에 포함되어 있는 -C≡N group이나 benzene ring group간의 상호작용에 기인하는 것으로 판단되었다. 또, PVC/α-SAN blend의 경우 인장강도는 각 구성 polymer들의 산술평균치보다 증가하였는데, 이는 구성 성분들간의 specific interaction에 관련되는 것으로 이해되는 반면, 충격강도는 구성 polymer들의 산술평균치보다 낮은 값을 보임으로써, polymer blend의 microphase separation에 의한 microphase structure에 기인할 것이라는 가능성을 보여주었다.

서광석 · Chathan M. Cooke

이축연신 폴리프로필렌 필름 Capacitor의 Grape-clustering Process에 관한 연구
폴리머, 15(3), 260(1991)

이축연신 폴리프로필렌으로 만들어진 고전압용 capa-

citor에서 넓은 면적의 전극을 erosion시켜 capacitor의 capacitance값을 저하시키는 요인으로 작용하는 grape-cluster를 실험실에서 재현할 수 있는 장치를 고안하였으며, 이를 이용하여 BOPP 필름에 grape-cluster를 발생시킨 후 현미경 관찰을 통하여 grape-clustering process의 원인 및 과정을 연구하였다. 연구결과, grape-cluster는 불완전한 clearing에 의하여 발생되어 넓은 면적의 전극을 erosion시키는 현상이라는 것이 밝혀졌다. 또한 microgap에서 발생하는 부분방전에 의하여 BOPP 필름에서 국부적인 절연과파가 일어나는 데, 이때 수반된 에너지가 완전하게 clearing되지 못하는 경우 BOPP 필름표면에 극심한 손상을 입혀, 이 손상부위에서 다시 전기집중현상에 의한 국부적인 절연과파가 일어난다. 이들의 연속적인 현상에 의하여 grape-cluster가 발생하는 것으로 밝혀졌다.

정희실 · 임 호 · 김병규 · 신영조

골격 활성화에 의한 Styrene-Butadiene 고무에의 Styrene과 Methyl Methacrylate의 그래프트 유화공중합 폴리머, 15(3), 267(1991)

“Cold” 유화 중합법과 “Hot” 유화 중합법에 의하여 입자의 크기가 각기 다른 SBR latex를 제조하고 미반응 butadiene과 styrene을 제거한 후 Latex의 Total Solid Content(TSC)를 10%로 조절하였다. Soap titration 방법으로 critical micelle concentration(CMC)을 측정하고 CMC 농도의 80%의 Soap를 첨가하여 latex의 안정성을 증가시킨후 활성화된 back-bone에 potassium persulfate를 개시제로 하여 styrene(ST)과 methyl methacrylate(MMA)를 graft 중합시켰다. Latex 입자가 seed로 작용하기 때문에 유화중합은 2단계(interval I과 II)로 이루어진다. Back-bone이 활성화되지 않은 중합에서의 interval II는 전환율 60% 근처에서 나타나지만 back-bone이 활성화된 중합에서는 전환율 80% 근처에서 나타났다. Back-bone이 활성화된 중합에서의 중합속도와 grafting 효율은 증가되었다. Latex입자의 크기, 개시제의 양, chain transfer agent의 양, monomer의 양, 중합온도, 교반속도 등도 연구되었다.

이근득 · 이동주

다분산성 Poly(α -methylstyrene)-cyclohexane계의 상평형에 관한 연구
폴리머, 15(3), 274(1991)

다분산성 poly(α -methylstyrene)과 cyclohexane으로

되는 quasibinary system에 대하여 중합체의 분자량분포에 따른 critical point의 변화를 조사하므로써 온도와 농도에 따른 interaction parameter χ 및 mutual interaction parameter g 를 산출할 수 있는 실험식을 확립하였으며 Flory의 θ -온도도 결정하였다. 음이온 중합으로 얻어진 poly(α -methylstyrene)을 재침전법으로 분별하였다. 분별시료들의 중량평균분자량은 1.13×10^5 에서 6.04×10^5 g/mol의 범위였으며 $\bar{M}_w/\bar{M}_n$ 값의 범위는 1.14에서 1.73이었다. 이들 분별시료들의 cloud point는 turbidimeter로 측정하였고 coexistence curve는 분리된 상의 농도를 측정하여 구하였다. 이때 측정된 온도와 농도의 범위는 각각 8.2~27.4°C와 0.5~21 wt%이었다. 분리된 두상의 체적비와 cloud point를 결정하고 이들 critical point data를 이용하여 다음과 같은 $g(T, \phi)$ 및 $\chi(T, \phi)$ 에 관한 실험식을 산출하였다. $g(T, \phi) = 0.508 + 66.00/T + 0.223\phi + 0.072\phi^2$, $\chi(T, \phi) = 0.290 + 64.56/T + 0.302\phi + 0.216\phi^2$. 계수 χ_1 및 χ_2 (식 6)도 온도 의존성이라고 가정하면 $\chi(T, \phi)$ 는 다음과 같이 변형되었다. $\chi(T, \phi) = 0.377 + 37.79/T + (-0.567 + 270.13/T)\phi$. 이들 실험식들로부터 산출된 θ -온도범위는 34.00~34.31°C이었고, 이값은 이미 발표된 값과 잘 일치하였다.

이원철 · 갈영순 · 류문삼 · 한성호 · 최삼권

폴리(프로파길 페닐 에테르)의 합성과 그 특성에 관한 연구
폴리머, 15(3), 283(1991)

여러가지 전이금속촉매를 사용하여 프로파길 페닐 에테르(PPE)를 중합시켰다. MoCl_5 계 촉매가 WCl_6 계 촉매보다 훨씬 더 효과적이었으며 MoCl_5 를 사용한 PPE의 중합에서 (n-Bu) $_4$ Sn이 매우 우수한 조촉매로 밝혀졌다. 본 중합에 적합한 용매는 1,2-디클로로에탄, 톨루엔, 클로로벤젠 등이었으며 NMR, IR, UV-visible 분광분석에 의해 합성한 중합체의 구조를 분석한 결과 공액 폴리엔 구조를 가지고 있음을 알 수 있었다. 폴리(PPE)는 벤젠, 클로로벤젠, 클로로포름과 같은 방향성 및 할로겐이 포함된 탄화수소 용매에는 완전히 녹는 반면 메탄올, 개미산, 헥산 등에는 용해하지 않았다. 열중량분석 결과 폴리(PPE)는 200°C까지 안정함을 알 수 있었다.

문창권 · 엄윤성

섬유직경과 섬유표면처리가 계면전단강도에 미치는 영향
폴리머, 15(3), 289(1991)

본 연구는 유리섬유와 epoxy 수지 및 PE수지간의 섬유 표면처리와 섬유직경이 계면강도에 미치는 영향에 대해서 microbonding법과 solution microbonding법을 이용한 pull-out시험법으로 비교 검토하였다. 표면처리의 종류에 관계없이 epoxy 수지, PE수지 모두 섬유직경이 작을수록 계면강도는 커지고, 섬유직경이 클수록 계면강도는 낮게 나타나는 경향을 보였다.

서 곤 · 강신영 · 박문우 · 김재문 · 김민호 · 문재창
가황조건과 피복물질이 배합고무와 강선코드의 접착에 미치는 영향 : 1. 황과 가황촉진제의 영향
폴리머, 15(3), 297(1991)

황과 가황촉진제 함량을 달리하여 배합한 고무와 황동(Cu/Zn) 또는 삼성분 합금(Cu/Zn/Ni)이 피복된 강선코드의 접착을 조사하였다. 황과 가황촉진제 함량, 강선코드의 피복물질, 노화처리가 접착에 미치는 영향을 분산분석법을 적용시켜 고찰하였다. 황과 가황촉진제 함량이 모두 적거나 과다한 배합고무보다는 황과 가황촉진제 함량이 각각 6.0과 0.6 phr인 배합고무에서 접착상태가 우수하였다. 가황촉진제와 노화처리사이에는 상호작용이 존재하며, 가황촉진제 함량이 많은 고무에서 접착 노화 현상이 두드러졌다. 황동이 피복된 강선코드에 비해 삼성분 합금이 피복된 강선코드에서 노화에 대한 안정성이 높았다.

박태경 · 이장우

혼합용매계에서 묶은 PET용액의 점도거동. 1. 용매 (1)-용매(2)-고분자(3) 3성분계
폴리머, 15(3), 311(1991)

Hexafluoroisopropanol(HFIP)(1)-trifluoroacetic acid (TEA)(2)-PET(3) (HFIP/TFA/PET)의 3성분계를 대상으로 묶은 용액에서의 점도 거동을 혼합용매의 조성, 온도, 분자량 등에 따라 조사하였다. 직접 에스테르화 방법에 의해 분자량이 다르게 합성된 4종의 PET시료에 대하여 "one point method"에 의하여 고유점도를 측정하였다. 이 계에서는 혼합용매의 조성 따라 고유점도의 "synergistic effect"가 관측되었고, Flory 상호작용 파라미터간에 $\chi_{23} - \chi_{13} < \chi_{12}$ 의 관계가 성립하는 혼합용매계에 속하는 점도 거동을 나타내었으며, 그리고 HFIP/TFA(60 : 40 vol. %)의 조성에서 최대의 용해능(solvent power)을 보였다. 아울러 혼합용매의 전 조성영역에서 온도가 상승함에 따라 고유점도가 저하하는 경향을 나타내었고 혼합용매의 조성변화에 따른 점도거동의 조사

를 통하여 본 계는 "단일용매근사(single liquid approximation)"로부터 다소간 벗어나고 있음을 알 수 있었다.

이미자 · 육경창 · 김종배 · 김완영 · 이대수

Spacer Group을 갖는 인산형 킬레이트수지의 합성과 성질
폴리머, 15(3), 319(1991)

STR-DVB공중합체로 부터 인산형 킬레이트수지인 SDP, SDCMP, SDCEP를 각각 합성하였다. Macroreticular type SDP수지의 경우 합성조건은 DVB가 15wt% (모노머의), 희석제인 이소-옥탄올 100vol%(모노머의) 사용하였을때 Cu(II)이온의 흡착이 우수하였다. 모든 수지는 Pb(II), UO₂(II)이온에 대해 높은 흡착능을 나타내었다. Spacer group을 가지는 SDCMP, SDCEP수지가 SDP수지에 비하여 UO₂(II)이온을 제외한 금속이온에 대하여 제한된 pH범위에서 미소한 흡착능 향상을 나타내었으나 spacer group을 도입함으로써 Cu(II)이온 흡착속도를 크게 향상시킬 수 있었다. 또한 모든 수지는 비교적 좋은 열안정성을 가지며, 금속이온 흡착량도 온도 변화에 관계없이 거의 일정하였다.

김갑진 · 최보운

연신 Nylon 6 필름의 Chain Conformation 변화에 관한 새로운 적외선 분석
폴리머, 15(3), 330(1991)

여러조건으로 연신 및 열처리한 나일론 6의 적외선 흡수스펙트럼을 curve resolution함으로써 각 흡수band를 보다 정확히 identification할 수 있었으며 연신과 열처리과정에서 발생하는 chain conformation의 변화를 정량적으로 분석할 수 있었다. 본 실험에서 얻은 결과는 다음과 같다. 929와 1036cm⁻¹ 피크는 α -형 trans isomer의 흡수에 해당하고 950, 960, 그리고 1028cm⁻¹ 피크는 α -형 chain fold와 관계가 깊고 γ -형 결정 피크인 913, 974 및 1000cm⁻¹ 피크중에서 974cm⁻¹ 피크의 크기가 가장 크게 나타났다. 929cm⁻¹ 피크는 α -결정의 양 뿐만 아니라 분자배향과도 밀접한 관계가 있어 연신비가 증가할수록 929cm⁻¹ 피크의 흡수강도와 복굴절률과는 상당히 좋은 상관관계를 보였다. 동일 연신비를 갖는 열처리 시료에서 929cm⁻¹의 흡수강도와 밀도와는 아주 좋은 선형관계를 보였으며 이로 부터 계산된 나일론 6의 완전 비결정의 밀도는 1.1156 g/cc 이었다. 미연신 열처리 시료의 비결정 특성 피크인 980 cm⁻¹의 흡수강도와 밀도와

의 상관관계로부터 계산된 나일론 6의 순수 결정의 밀도는 1.2252 g/cc이었다.

양갑승 · M. H. Theil · J. A. Cuculo

Cellulose/Ammonia/Ammonium Thiocyanate 액정 용액으로 부터 제조된 섬유 및 필름의 특성

폴리머, 15(3), 340(1991)

NH₃/NH₄SCN에서의 셀룰로오스 액정용액을 이용하여 섬유와 필름을 제조하였다. 그 제조된 섬유와 필름의 물리적인 특성을 사용된 액정용액의 분자배열 상태에 근거하여 비교 설명하였다. 이 셀룰로오스/NH₃/NH₄SCN계에서 생성된 액정은 nematic과 cholesteric의 두가지 상을 나타냈으며, nematic 상으로 부터 방사된 섬유는 cholesteric상으로 부터 방사된 섬유에 비해서 섬유내에서의 분자 배향이 우수했으며, 피브릴 구조가 잘 발달되어 있고, 강성(modulus)도 월등히 컸다. Nematic 용액을 dry-jet wet 방사하여 얻은 섬유의 강성은 강력 재생 셀룰로오스 섬유로 알려져 있는 Fortison[®] 섬유의 강성과 비슷하였다. Nematic 용액으로 부터 제조된 필름은 좋은 외관으로 투명하였으며 물리적인 특성은 시판 Cellophane[®]과 필적하였다.

김 일 · 우성일

고활성 염화마그네슘 담지 티탄촉매에 의한 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐 및 스티렌 중합의 비교연구

폴리머, 15(3), 348(1991)

Mg(OEt)₂를 Ti(Obu)₄, 무수프탈산 및 사염화티탄과 반응시켜 합성한 새로운 염화마그네슘 담지 염화티탄촉매를 AlEt₃ 혹은 AlEt₃/삼에톡시페닐실란(PTES)으로 활성화시켜 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐 및 스티렌 중합거동에 대한 비교연구를 행하였다. 또한 슬러리상 중합에서 더욱 정확하게 활성을 비교하고 성장속도 상수(k_p)를 계산하기 위하여 용매 (노르말헵탄)에 대한 단량체들의 용해도를 측정하였다. 올레핀중합에 대한 활성도는 노르말헵탄에 용해된 단량체농도에 입각하여 보정하기 전후에 그 순서가 달라졌다. 폴리프로필렌(PP)과 폴리(1-부텐) (PB)의 입체규칙도(I.I.)는 PTES의 첨가로 크게 개선되었고 프로필렌과 1-부텐중합에 대한 속도-시간 곡선의 유사함으로 미루어 보아 프로필렌과 1-부텐에 대한 활성점의 성질이 서로 비슷한 것으로 짐작되었다. 활성점농도(C*)의 측정결과 C*와 k_p의 크기 순서는 에

틸렌 > 프로필렌 > 1-부텐이었다. PTES의 첨가여부에 따른 스티렌중합의 거동 (활성도 및 입체규칙도)으로부터 스티렌에 대한 입체규칙중합은 프로필렌 중합에서의 입체규칙도와는 상관없이 비균질 지글러-나타 촉매의 반응기구에 의해 진행됨을 알 수 있었다.

박유미 · 김은식 · 성용길

Poly(2-hydroxyethylmethacrylate)를 포함한 공중합체 수화겔막에 대한 아미드의 투과특성

폴리머, 15(3), 356(1991)

용매 존재 하에서 2-hydroxyethylmethacrylate와 acrylamide, N,N-dimethylacrylamide 및 methylmethacrylate의 함량을 바꾸어가며 세 종류의 공중합체 수화겔막들을 제조하였다. 이들 막에 대한 아미드류의 투과 및 분배계수를 측정하였으며, 이 측정값들을 이용하여 아미드의 투과메카니즘을 논의하였다. 수화겔막에서 용질의 분배는 주로 막과 용질 사이의 수소성 상호작용에 의해 조절되었다. 용질의 확산은 bulk 및 bound water 양쪽 모두에서 일어나며, bulk water 보다는 bound water에서 더 빨리 일어남을 알 수 있었다. 그리고 bound water 내에서 용질 확산 정도는 막 내의 물과 용질 사이의 친수성 결합에 의해 조절되었다. Urea는 고분자쇄와 상호작용하지 않으며, urea의 분배계수는 막의 종류에 무관하며, 막의 물함량에만 의존하였다. 그리고 urea의 특이한 투과성은 bound water와 urea 사이의 높은 수소결합력에 기인함을 알 수 있었다.

하창식 · 양병태 · 이진국 · 조원제

Extruder에서 가교된 EPDM과 HDPE 블렌드의 물성에 관한 연구

폴리머, 15(3), 364(1991)

전단력하에서 가교된 EPDM과 고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 블렌드를 압출기를 이용하여 제조하였다. 압출기에서 제조된 블렌드는 EPDM이 풍부한 조성에서 가교제로 사용된 디큐밀 퍼옥사이드(DCP)의 함량이 클 때를 제외하고는 전 실험 범위에 걸쳐 열가소성 재료임이 밝혀졌다. 블렌드의 용융점도에 미치는 HDPE의 조성, 가교제의 함량 및 전단속도의 영향에 대해 조사하였다. DSC 분석으로부터 결정화도는 전단력이 클수록 증가하나 가교제의 함량이 증가함에 따라 감소함을 알았다.