

“폴리머”지 게재 논문 요약

문창권 · 엄윤성 · 조현욱 · 윤종선 · 이장우 · 박천욱
 섬유 개질효과가 탄소섬유강화 고강도 열가소성 복합재료의 계면특성에 미치는 영향 : 2. Polypropylene
 계 Matrix용 표면 개질제의 흡착 및 계면특성
 폴리머, 16(5), 511(1992)

탄소섬유(CF)표면개질용으로 합성된 수분산성 및 비수분산성 isotactic polypropylene-polyacrylamide graft polymer(IPP-g-PAAm)가 CF에 흡착하는 거동을 규명하기 위하여, 처리시간, 처리온도, 처리용액의 농도 및 pH, graft polymer(GP)합성시의 유화제의 량에 따른 CF에의 흡착량을 검토하였다. 그리고 이들 GP의 흡착량이 계면접착강도에 미치는 영향을 검토하기 위하여 pull-out시험용 시험편을 만들어 처리시간과 유화제의 량에 따른 계면전단강도의 변화를 측정하였으며, 편광현미경을 이용하여 계면조직의 transcrystallinity를 관찰하였다. GP의 흡착량은 GP의 농도, 처리시간, 처리온도 및 GP중합시의 유화제의 량에 크게 의존하였고, 일정 범위내에서 GP의 흡착량이 많을수록 CF와 IPP수지간의 계면전단강도는 증가하였으며, 계면조직상에 나타난 transcrystallinity의 밀도가 클수록 계면전단강도는 증가하였다.

신용철 · 한동근 · 김영하 · 김성철
 친수성 폴리우레탄-소수성 폴리스티렌 IPN의 혈액 적합성에 관한 연구
 폴리머, 16(5), 520(1992)

친수성 폴리우레탄(PU)과 소수성 폴리스티렌(PS)으로 구성된 상호침투하는 고분자구조(IPN)를 동시중합 방법에 의하여 합성하였다. 두 성분의 조성비를 변화 시킴에 의하여 친수성의 정도를 조절하였다. 이들의 표면 물폴로지는 SEM으로 관찰하였고 표면의 젖음성은 접촉각측정에 의하여 구하였다. 혈액 적합성은 *in vitro* 혈소판 점착실험과 토끼를 이용한 *ex vivo* A-A shunt 실험을 행하여 평가하였다. 합성한 모든 IPN은 폴리우레탄 matrix에 폴리스티렌 상(domain)을 이루는 친수성-소수성 미세 상분리구조를 보였다. 혈소판 점착 실험결과 친수성-소수성 PU/PS IPN 표면에서 순

수한 폴리우레탄 및 폴리스티렌 표면보다 혈소판의 점착 및 형태 변화가 현저하게 감소하였다. A-A shunt 실험에 의한 폐색(occlusion)시간은 IPN(PU 60wt%)이 100분으로 control로 사용한 폴리우레탄의 50분에 비하여 2배 정도 연장되는 향상된 항응혈성을 보였다. 따라서 친수성-소수성 미세 상분리구조를 갖는 IPN은 혈소판 점착 및 변형을 억제함으로써 순수한 친수성, 소수성 표면보다 우수한 혈액 적합성을 나타내었다.

문창권
 유리섬유/폴리프로필렌수지 복합재료의 계면조직 및 기계적성질
 폴리머, 16(5), 529(1992)

본 연구에서는 유리섬유를 틀에 배열 고정시켜 그 위에 polymer 실을 걸쳐 용융시켜 표면장력으로 섬유상에 resin droplet을 형성시키는 새로운 방법을 개발하고, 이 방법으로 단섬유 pull-out시험편을 제작하여 유리섬유와 PP수지의 계면과 PP수지의 조직상태가 계면강도에 미치는 영향을 검토했으며, 나아가 계면조직이 유리섬유/PP수지 복합재료의 기계적 성질에 미치는 영향을 비교 검토했다.

단섬유 pull-out시험에서는 PP matrix 수지내에 구멍의 발달없이 섬유와 수지의 계면에 형성된 transcrystallinity는 계면강도를 향상시킬 수가 있으나, matrix 수지내에서 구멍이 크게 발달된 상태에서 계면에 transcrystallinity의 형성은 오히려 계면강도를 저하시켰다. 그리고 유리섬유/PP수지 복합재료에서도 계면에 transcrystallinity를 형성시킨 것은 계면강도를 저하시켰다.

김완영 · 육경창 · 김형순 · 신대윤
 아미드옥심형 킬레이트수지의 합성과 중금속이온 흡착 특성 : 2
 폴리머, 16(5), 539(1992)

현탁중합으로 가교된 AN-STR의 공중합체를 제조한 다음 클로로메틸화, 시안화, 아미드옥심화하여 중합체의 단위구조당 3개의 아미드옥심기를 배위자로 가지는 킬레이트수지를 제조하고 가교결합체의 양, 회색체의 양과 모노머의 물비가 중금속이온의 흡착에 미치는 영

향을 AA 또는 ICP-AES로 조사하였다. 중금속이온의 흡착을 위한 최적합성조건은 AN/STR의 물비를 1.25, DVB의 양은 모노머의 7wt%, 희석제는 모노머의 80 vol%로 할 때이었으며, 합성된 킬레이트수지의 중금속이온 흡착량은 최대흡착량을 나타내는 pH에서 $Hg(II) > Cu(II) > UO_2(II) > Pb(II) > Cr(VI) > Cd(II)$ 의 순이었다. 또한 킬레이트수지의 중금속이온 흡착량은 공존이온에 의해 많은 영향을 받았다.

이영민 · 김병규 · 신영조 · 조현욱

환상 지방족 Isocyanate 및 Polytetramethylene Glycol로 제조한 수성 Polyurethane : 2.쇄연장제 함량이 분산 및 Film 물성에 미치는 영향
폴리머, 16(5), 547(1992)

환상 지방족 isocyanate인 methylene bis(4-cyclohexyl isocyanate)(H_{12} MDI) 및 isophoron diisocyanate(IPDI)와, polytetramethylene glycol(PTMG), 1,4-butanediol(BD,쇄연장제) 및 dimethylol propionic acid(DMPA)로부터 polyurethane(PU) ionomer를 제조, 이를 물에 분산시키으로써 안정된 수성 PU를 제조하였으며,쇄연장제의 함량이 분산 입경 및 emulsion cast film의 물리적 성질에 미치는 영향을 검토하였다. BD의 함량이 증가할수록 유화입경, 인장 물성(탄성을 및 강도)은 증가하였고, α -완화는 고온으로 이동되었으며 부정영역의 상호인력 역시 증가함을 알수 있었다. 전반적으로 H_{12} MDI계 PU가 IPDI계 PU에 비해 유화입경이 작고, 기계물성이 우수하게 나타났다.

하창식 · 류진호 · 조원재

스티렌과 *p*- 및 *m*-메틸스티렌 공중합체와 폴리(비닐 메틸 에테르) 블렌드의 FTIR에 의한 상용성 연구
폴리머, 16(5), 553(1992)

저임계용액온도(LCST)를 보이는 범위 내에서의 styrene과 *p*- 및 *m*-메틸스티렌 공중합체와 poly(vinyl methyl ether)(PVME)와의 상용성을 FT-IR 분광 분석법에 의해 조사하였다. 본 연구를 위해 스티렌 유도체의 함량이 feed ratio로 10 및 20 wt.%가 되도록 중합시킨 공중합체를 사용하였다. Hsu's Criterion에 의해 PVME와의 상용성은 두 공중합체 모두 폴리스티렌보다는 나쁜 상용성을 보였으나, poly(styrene-co-*p*-methylstyrene)이 poly(styrene-co-*m*-methylstyrene)보다 양호한 상용성을 보임을 알았다. 또한 공중합체내 스티렌유도체와 PVME의 함량이 증가할수록 상용성은 감

소하였다. 이 결과는 광산란법과 fluorescence 분광 분석법에 의해서도 확인되었다.

김영민 · 하창식 · 조성진 · 박동규 · 조원재

메틸비닐케톤을 포함하는 전구체 중합체들의 합성과 삼염화산소산인으로 처리했을 때의 전기전도도
폴리머, 16(5), 563(1992)

메틸비닐케톤(MVK)을 포함하는 중합체들을 합성하고 이들과 삼염화산소산인($POCl_3$)을 반응시켜 얻은 전도성고분자의 전기전도도를 측정하였다. 메틸비닐케톤(MVK)을 3가지 다른 농도의 AIBN을 개시제로 하여 benzene용매하에 50°C에서 7시간 각각 라디칼중합하여 얻은 중합체를 Cannon-Fenske 점도계로 측정한 중합체의 고유점도 $[\eta]$ 와 GPC로 얻은 중량평균분자량($\bar{M}_w$)으로부터 $[\eta] = 7.7 \times 10^{-5} \bar{M}_w^{0.72}$ 와 같은 관계를 얻었다. 또한 4가지 다른 물비(0.5~5.0[MVK]/[MA])의 메틸비닐케톤(MVK)과 메틸아크릴레이트(MA)를 AIBN을 개시제로 하여 50°C에서 라디칼 공중합하여 공중합체(poly(MVK-co-MA))를 합성하였다. 이 공중합반응에 대한 단량체 반응성비를 Kelene-Tüdös법으로 결정하였다; $r_1(MVK) = 1.85$, $r_2(MA) = 0.99$. PMVK와 poly(MVK-co-MA)를 0°C에서, 클로로포름하에서 $POCl_3$ 와 반응시켜 전도성고분자인 폴리(아세틸아세틸렌)유도체들을 얻었다. 이들 전도성고분자들은 THF 및 DMF에 용해되었으며 적외선 및 자외선 분광법에 의해 분자내 이중결합이 생성된 것을 확인하였다. 4-point probe DC방법으로 이들의 전도도를 측정한 결과 전구체고분자인 PMVK는 분자량이 증가할수록 또한 $POCl_3$ 와의 반응시간이 증가할수록 전도도는 증가하였는데 $10^{-7} \sim 10^{-9} Scm^{-1}$ 정도의 값을 보였다. $POCl_3$ 와 반응시킨 공중합체의 경우는 PMVK에 비해 약간 낮은 값을 보였으며, 공중합체내 MA단위의 함량이 증가할수록 전도도는 감소하였다.

김 일 · 우성일

고활성, 고입체규칙성 촉매에 의한 프로필렌의 중합에서 활성점의 열안정도
폴리머, 16(5), 570(1992)

이에스테르를 내부전자공여체로 함유하고 있는 고활성, 고입체규칙성 촉매를 사용하여 프로필렌을 슬러리상으로 중합하였다. 이 촉매에 산업적으로 널리 활용되고 있는 수소, 외부전자공여체 등과 같은 첨가제들을 첨가하여 30~70°C의 온도범위에서 활성점의 열안정성을 조사하였다. 40°C이하의 온도에서는 촉매의 활성점

붕괴가 작아 비활성화가 거의 일어나지 않았으나, 50℃ 이상의 온도로 반응온도가 높아짐에 따라 비활성화가 비가역적으로 일어났다. 비활성화 현상에 의한 중합속도곡선의 변화는 촉매에 안정한 활성점과 불안정한 활성점의 두 종류의 활성점이 있다는 가설을 적용하여 설명할 수 있었다. 이 가설을 이용하여 중합속도를 묘사화한 결과는 실험결과와 잘 일치하였으며, 안정한 활성점의 농도는 50℃와 70℃의 중합에서 각각 0.033과 0.032 mol/mol Ti로 비슷하였으나, 불안정한 활성점의 농도는 각각 0.08과 0.04 mol/mol Ti로 큰 차이를 보였다. 개시반응의 속도상수는 10^2 l/mol min 이상으로 전형적인 촉매보다 훨씬 큰 값이었다. 일회 중합에서 온도를 30~70℃로 바꾸어 중합한 중합물의 입체규칙도의 조사로부터 입체규칙도는 온도의 변화에 따른 중합속도의 변화와는 크게 관계가 없음을 알 수 있었다. 이 중합의 겉보기 활성화에너지는 30~50℃ 구간에서 6.2~7.5 kcal/mol이었다. 중합속도는 수소를 첨가할 경우 증가하였으며, PTES를 첨가할 경우 최대중합속도는 감소하였으나, 120분 간의 평균중합속도는 PTES첨가로 형성된 활성점의 안정화로 오히려 증가하였다.

황선준 · 서광석

폴리에틸렌/아이오노머 블렌드의 전하축적특성 : 1
폴리머, 16(5), 580(1992)

두 종류의 PE/ionomer 블렌드, 즉 PE/Surlyn 1652 블렌드와 PE/Surlyn 1601 블렌드의 전하분포를 측정하여 두 블렌드에서의 전하축적특성에 대한 연구를 수행하였다. 전압이 가해지면 LDPE에서는 이중전하가 축적되는 반면 ionomer에서는 동종전하가 축적되며 전압이 제거되면 LDPE에는 상당량의 이중전하가 남는 반면 ionomer에는 극히 작은 양의 전하만이 남는다는 사실을 알았다. PE/ionomer 블렌드의 경우 전압을 가하면 두 블렌드에서 모두 동종전하의 주입이 일어나며, 전압을 제거하면 PE/Surlyn 1652 블렌드에서는 거의 모든 전하가 전극쪽으로 소멸되는데 비하여 PE/Surlyn 1601 블렌드에서는 상당량의 전하가 시료내로 이동하는 현상이 발견되었다. 전압 제거시 상당량의 전하가 시료내로 이동하는 현상이 PE/Surlyn 1601 블렌드의 TSC가 높은 전기장에서 감소하는 원인인 것으로 보인다. 이외에도 PE/Surlyn 1601 블렌드의 전하축적은 LDPE에 의하여 영향을 많이 받는 반면 PE/Surlyn 1652 블렌드는 ionomer에 의한 영향을 많이 받는 것으로 밝혀졌다.

이석기 · 장원석 · 김우식

가교폴리(4-비닐피리딘)과 메틸올렌지동족체와의 결합에 대한 온도의존성 : 7. 요소의 효과
폴리머, 16(5), 588(1992)

가교제 N,N'-헥사메틸렌비스아크릴아미드와 4-비닐피리딘을 라디칼중합시켜 가교도가 다른 세 종류의 가교폴리(4-비닐피리딘)을 합성하였다. 이들 가교고분자와 염료(메틸올렌지, 에틸올렌지 및 프로필올렌지)와의 결합실험을 몇가지 온도에서 요소존재하의 pH 7의 완충용액중에서 행하고 염료의 평형결합량을 측정하였으며, 이 평형결합량으로부터 일차결합상수와 열역학 파라메타를 구하였다. 요소농도증가에 따라 일차결합상수와 엔트로피변화는 감소하였다. 이 결과는 요소가 소수성상호작용을 파괴시킨다는 것을 뜻한다. 그럼에도 불구하고 일차결합상수는 온도와 가교도에 대해 종양의 곡선을 나타내었다. 이 결과는 가교폴리(4-비닐피리딘)의 가교 hole 크기에 의해서 설명될 수 있었다.

갈영순 · 정 발 · 이원철 · 최삼권

전이금속촉매에 의한 2-프로판-1-올의 중합
폴리머, 16(5), 597(1992)

Mo- 및 W-계 촉매를 사용하여 히드록기 관능기가 있는 프로파길유도체인 2-프로판-1-올의 중합에 대해서 연구하였다. MoCl₅계 촉매의 활성이 WCl₆계의 그것보다 훨씬 큰 것으로 밝혀졌으며, MoCl₅-EtAlCl₂ 촉매 System의 경우 거의 정량적인 수율을 보였다. 본 중합은 클로로벤젠, 사염화탄소, 1,1,2-트리클로로에틸렌과 같은 방향족 및 할로젠화 탄화수소용매에서 잘 진행되었으며 중합수율은 중합온도가 증가할수록 현저히 증가하였다. 전이금속알콕사이드인 Mo(OEt)₃ 및 Mo(OEt)₃-EtAlCl₂ 촉매계를 본 중합에 사용해 본 결과 약 50% 내외의 중합수율을 보여주었다. 합성한 폴리(2-프로판-1-올)의 적외선분광스펙트럼에서는 아세틸렌의 ≡C-H 및 C≡C 신축띠를 보여주지 않는 대신 1650cm⁻¹ 부근에서의 탄소-탄소 이중결합의 특성 피크가 관찰되었다. 폴리(2-프로판-1-올)은 사용한 촉매나 조건에 관계없이 유기용매에 녹지 않았으며 대부분 검은색의 분말상이었다.

김태균 · 김상준 · 김병규

Segmented Polyurethane Ionomer에서 Polyol 종류
폴리머, 16(5), 604(1992)

환상 지방족 isocyanate인 isophorone diisocyanate (IPDI)와, poly(tetramethylene adipate) glycol(PTAd), polypropylene glycol(PPG), dimethylol propionic acid (DMPA)로부터 polyurethane(PU) ionomer를 제조, 이를 물에 분산시킴으로써 안정된 수성 PU를 제조하였으며, polyol 종류 및 조성이 유화특성 및 emulsion cast film의 열적, 기계적 성질에 미치는 영향을 검토하였다. PTAd 함량이 증가할수록 유화입경은 점근적으로 감소하였으며, 점도, soft segment T_g 및 인장 거동은 증가하는 경향을 나타냈다.

김병규 · 김태균

Segmented Polyurethane Ionomer에 있어서의 Prepolymer 분자량의 영향

폴리머, 16(5), 609(1992)

환상 지방족 isocyanate인 isophorone diisocyanate (IPDI)와, poly(tetramethylene adipate) glycol(PTAd), dimethylol propionic acid(DMPA)로부터 polyurethane (PU) ionomer를 제조, 이를 물에 분산시킴으로써 안정된 수성 PU를 제조하였으며, prepolymer의 분자량 (2000~6000)이 유화특성 및 emulsion cast film의 열적, 기계적 성질에 미치는 영향을 검토하였다. Prepolymer의 분자량 증가와 더불어 유화입경 및 인장물성(탄성률 및 강도)은 급격한 감소후 완만한 증가를 보였으며, 점도 및 신율은 대체적으로 이와 상반되는 경향을 보였다. 또한 soft segment T_m 및 T_g 는 prepolymer 분자량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다.

강두환 · 정낙진 · 김원기

Silicone계 Photoresist의 합성과 그 감광특성

폴리머, 16(5), 614(1992)

Polydimethylsilane을 제조하고 이를 열분해하여 polycarbosilane(PCS)을 제조하고 여기에 allylamine을 반응

시켜 aminopropyl기를 도입시킨 다음 naphthoquinone-1,2-diazide-5-sulfonylchloride를 반응시켜 naphthoquinone-1,2-diazide-5-sulfonyl polycarbosilane(NDSP)을 제조하였다. NDSP와 polyaminopropylcarbosilane을 섞어 제조한 시료 NDC는 backbone수지의 분자량이 커질수록 sensitivity는 향상되었으나 반면에 contrast는 감소하는 경향을 나타냈다. 또한 sensitizer의 종류와 양에 따라 다르게 나타나는데 2,6-dichloro-4-nitroaniline보다는 picramide를 사용했을때 sensitivity와 contrast가 향상하는 것으로 나타났으며, sensitizer의 양을 증가했을때도 sensitivity, contrast 모두 향상하는 경향을 나타냈다. NDC-2의 경우에 sensitivity가 $240 \sim 350 \text{ mJ/cm}^2$, contrast $\gamma = 1.48 \sim 2.07$ 로 나타났다. 광학계수를 측정하므로써 감광성을 측정할 수 있는 이론식으로 부터 합성한 시료에 대하여 감광특성을 측정하고 이 결과를 잔막수득율법으로 구한 결과와 비교 검토하였을때 그 결과가 잘 일치되었다.

김유중 · 이은주 · 최동훈 · 박수영 · 김낙중

Poly[4-phenyl-2,6-(p-phenoxy)-quinoline]과 2,4,7-Trinitro-9-fluorenone 전하이동착체의 광전도성 및 광기전성

폴리머, 16(5), 623(1992)

복소환계 고분자인 Poly[4-phenyl-2,6-(p-phenoxy)-quinoline](PQ)는 전자수용체인 2,4,7-trinitro-9-fluorenone(TNF)와 전하이동착체 형성을 통하여 뚜렷한 광전도성을 나타냈다. 착체형성 조성비 1:0.4에 해당하는 비율로 혼합 제조한 시료에서 가장 높은 광전도 효율을 보였으며, 이때 실내 조명 조건하 10^5 V/cm 에서 광전도도 대 암전도도의 비는 80정도였다. 또한 PQ-TNF로 제조한 적층형 시료의 경우 뚜렷한 광기전성 소자로서의 거동을 보였으며 제작된 광전소자의 개방 회로 전압은 약 0.7V였고, 광전변환 효율은 $10^{-2}\%$ 였다.