

최재순 · 김정림 · 김동영 · 이준영 · 김정엽
전기화학적으로 합성된 폴리피롤의 열안정성
폴리머, 21(4), 525(1997)

여러가지 도핑제를 사용하여 전기화학적으로 폴리피롤을 합성하고 전기전도도 측정과 열안정성 실험을 행하였다. 도핑제에 따라서 4 S/cm로부터 130 S/cm까지 넓은 범위의 전기전도도를 나타내었으며 열안정성도 도핑제의 종류에 크게 영향을 받았다. 열분석 결과, 확연한 질량감소가 관찰되는 온도가 200 °C에서 400 °C 사이로 도핑제에 따라 달랐으며 이러한 질량감소가 도핑제의 열분해에 의한 것임을 확인하였다. 열분석 실험에서 열분해 온도가 높았던 안트라퀴논-2-술폰산, 안트라퀴논-2,6-술폰산나트륨염 및 구리프탈로시아닌나트륨염을 전해질로 사용하여 얻은 폴리피롤은 200 °C와 250 °C에서 열처리할 때 전기전도도의 감소가 아주 작았으나 분해온도가 낮은 전해질을 사용하여 얻은 시료들은 전기전도도의 감소가 매우 큼을 알 수 있었으며 이로부터 전기전도도의 감소는 도핑제의 열분해와 직접적인 관계가 있음을 알 수 있었다. UV-VIS 분석 결과, 전기전도도의 열안정성이 나쁜 시료들은 열처리할 때 480 nm 근처의 흡수밴드가 청색이동을 하였는데 이는 도핑제의 열분해에 의하여 폴리피롤 중의 공액 이중 결합길이의 감소에 의한 것으로 판단된다.

양갑승 · 김용암 · 신경수 · 안계혁
개질된 폴타르로부터 제조된 질소 함유 탄소화 섬유의 제조
폴리머, 21(4), 532(1997)

폴타르로부터 방사 가능한 방사용 전구체 핏치를 합성하기 위하여 개질제, nitrobenzene (NB), *p*-nitroaniline (NA)과 같은 질소 함유 화합물을 첨가하여 300 °C에서 반응시켰다. 개질제의 농도가 증가함에 따라 핏치의 수율, 연화점, 용매 불용분, 질소 함유율, 분자량, 탄화수율 등이 증가하였으나, NB보다 NA가 더 효과적임을 알 수 있었다. NA의 첨가량을 조절함으로써 합성된 핏치의 분자량을 조절하여 탄화 과정 중 분자의 유동성을 제어하여 다양한 모폴로지를 가진 탄소를 제조할 수 있었다. 또한 NA를 5 wt% 첨가하여 개질한 핏치로부터 질소를 함유한 등방성 탄소화 섬유를 제조할 수 있었다.

이임식
정렬된 *iota*-와 *kappa*-Carrageenan 사슬의 X-ray

회절과 분자구조의 상변화와의 연관성
폴리머, 21(4), 539(1997)

정확히 180° 위상차를 갖는 이중나선 구조로부터의 변화 또는 이중나선 구조의 각사슬의 부동한 구조변환을 보여주는 새로운 X-ray 회절모양을 관찰하였다. *Iota*-carrageenan 용액속에 NaI 함유량을 증가시킴에 따라 새로 출현된 첫번째와 다섯번째 layer line의 모양은 더욱 선명해졌으나 여섯번째 layer line의 모양은 점점 약화되어졌다. 또 X-ray 회절 모양에 의하면 Cl⁻와 Br⁻이온의 역할도 용액속에서 I⁻이온이 *iota*-carrageenan에 주는 역할과 같음을 보여 주었다. 이러한 관계는 분자구조의 변환이 용액속에서 counteranion과 countercation의 수용해 에너지의 차이에 의존함을 보여주는 듯하다. 더우기 섬유상태를 유지한 상태에서 투입확산과 추출확산 방법을 적용하여 분자구조의 가역적 변화를 X-ray 회절실험을 통해 관찰할 수 있었다. 가역적 구조변화의 출현은 *iota*-carrageenan의 분자구조가 이중나선 구조임을 보여주는 좋은 증거가 된다. 이러한 결과들을 통해 *iota*-carrageenan 분자구조의 상변화는 나선수준에서 유연성 사슬로부터 견고성 사슬구조로의 변화임을 유추할 수 있으며, gelation은 side-by-side stacking임을 시사해 주고 있다.

이재우 · 정창복
자동차 타이어용 고무 압출물의 점탄성 특성에 따른 압출
다이의 응답성 분석
폴리머, 21(4), 549(1997)

타이어용 미가류 고무의 die swell을 통계적으로 예측하기 위해 본 연구에서는 1993년부터 1995년까지 시험한 Monsanto processability test data를 이용하였다. 이 data는 4개의 구간에서 각각 다른 shear rate에 대한 die swell 특성을 구하였다. 적절한 변수의 선정과 die swell 특성을 결정하기 위해 처음에는 단변량 분석을 하였으며, 그런 다음 여러가지 응용 통계 기법인 partial correlation analysis, factor analysis 및 regression analysis를 하였다. 71개의 조건 인자(원재료 및 실험조건)를 가지고 2개의 반응 변수(흐름 구름 팽창, 이완 구름 팽창)에 대한 모델식을 얻기 위해 다공선성을 갖는 변수들을 제거하고 stepwise multi-regression 및 outlier의 제거를 위한 residual analysis를 반복하여 수행하였다. 고무 물성에 적합한 압출 특성을 얻기 위해 실제

시험을 실시하기 전에 재료의 조성비와 공정 인자에 따른 die swell의 예측 모델에 대한 SAS 소프트웨어를 이용한 예측 system을 GUI 방식으로 구축하였다.

허완수

Specific Interaction이 있는 Rigid-rod/Coil/Solvent 삼성분계의 상거동
폴리머, 21(4), 563(1997)

본 연구에서는 coil 성분으로서 nylon, NaAMPS (poly(sodium 2-acrylamido-2-methylpropane sulfonate)), HAMPS (2-acrylamido-2 methylpropane sulfonic acid) 및 sulfonated 케블라 (poly(*p*-phenylene-terephthalamido) propanesulfonate))를, rigid-rod 성분으로서 PBZT (poly-1,4-phenylene benzobisthiazole)를, 그리고 용매로 MSA (methansulfonic acid)를 사용하여 용액 중에서의 이들의 상거동을 고찰하였다. PBZT/nylon/MSA 삼성분계의 상거동은 Flory의 상거동 이론과 잘 일치하였으나 그 외의 coil 성분이 포함된 삼성분계에서는 Flory의 이론치와 상당히 차이를 보이는 것이 관찰되었다. 이와 같은 상거동에 영향을 주는 것은 PBZT와 coil 성분과의 사이에 존재하는 이온간의 specific interaction 차이로 해석할 수 있으며 이를 FTIR과 WAXD에 의해 고찰하였다. 실험결과를 Flory 이론에 의한 해석과 비교한 바 rigid-rod/coil/solvent 삼성분계에서는 rod와 coil 사이의 intermolecular ionic interaction이 상거동에 영향을 주는 인자로 판단되었다.

이재홍 · 최길영 · 서근복 · 민병권 · 윤성희
에틸렌 아이오노머의 물-알콜 혼합액에 대한 팽윤 및 분리거동
폴리머, 21(4), 575(1997)

폴리에틸렌메틸아크릴레이트 공중합체 (PEMA)를 KOH 및 NH₃와 반응시켜 폴리에틸렌계 아이오노머를 제조하였다. 제조된 아이오노머는 KOH 및 NH₃의 조성비에 따라 측기에 COOK, CONH₂, COOH기를 갖고 있으며 아이오노머막을 제조하여 물-에탄올 혼합액에서의 팽윤 및 투과증발 거동을 조사한 결과 에탄올 50% 조성에서 최대 팽윤도 및 투과증발 속도를 나타내었다. 에탄올 조성을 50 wt%로 고정하고 측기의 조성이 다른 아이오노머에 대하여 실험한 경우 COOK 함량이 측기 중 70 몰%인 아이오노머가 가장 큰 팽윤도 및 투과속도 값을 나타내었다. 특이한 사항은 팽윤도가 큰 아이오노머가 투과증발 속도도 크고 물에 대한 선택투과도도 동시에 크다

는 점으로서 이는 에틸렌계 아이오노머에서 팽윤도가 증가할수록 친수성인 COOK 그룹의 움직임이 커져 투과증발에 대한 영향이 커진 결과로 추정된다. 투과증발 속도는 온도변화에 따라 Arrhenius 식으로 표현할 수 있으며 이때 투과활성화 에너지는 팽윤도가 큰 50 wt% 에탄올 조성에서 최소값을 나타내었다.

장정식 · 이정훈 · 안병현
BTDA-APAB 폴리이미드의 알루미늄과의 접착 특성에 관한 연구
폴리머, 21(4), 582(1997)

폴리이미드와 알루미늄의 접착 특성을 연구하기 위하여 dianhydride 단량체로 BTDA (3,3',4,4'-benzophenonetetracarboxylic dianhydride), diamine 단량체로 APAB (3-aminophenyl 3-aminobenzoate)를 사용하여 용액 축중합법으로 BTDA-APAB 폴리이미드를 합성하였다. 폴리이미드와 알루미늄의 접착력을 측정하기 위하여 접착 온도의 변화에 따른 lap shear 강도를 측정하였고, peel test로 접착 에너지를 측정하였다. 계면 특성을 고찰하고자 FTIR 분석, SEM 분석, 접촉각 측정을 행하였다. FTIR 분석을 통하여 폴리이미드와 알루미늄간의 화학결합의 존재와 그 결합의 세기가 온도에 따라 증가하는 경향을 확인하였다. Lap shear test와 peel test 결과, 폴리이미드와 알루미늄 사이의 접착력은 290 °C에서 최대값을 나타내었다.

박이순 · 신경석 · 김성진 · 신동수
PPV를 발광층으로 한 EL 소자의 구조 및 특성
폴리머, 21(4), 590(1997)

발광층으로 poly(*p*-phenylene vinylene) (PPV)를 사용하여 ITO/PPV/Mg 단층구조의 EL 소자와 PPV 발광층에 LiClO₄가 도핑된 ITO/LiClO₄ doped PPV/Mg EL 소자를 제작하였다. 단층구조의 EL 소자에서 PPV의 열변환 온도가 260 °C에서 140 °C로 낮아질수록 발광 휘도가 증가하였으며 LiClO₄를 도핑하면 문턱 발광전압이 감소되었다. 또 hole transport/electron blocking 성질을 가지는 poly(vinyl carbazole) (PVK) 층이 도입된 ITO/PVK/PPV/Mg 이중구조의 EL 소자에 있어서는 ITO/PPV/Mg 단층구조 EL 소자보다 발광 휘도 및 안정성이 증가됨이 관찰되었다.

이병철 · 이대수 · 김완영

**카본블랙이 충전된 가황고무의 온도에 따른 보강효과
폴리머, 21(4), 597(1997)**

고무 가황체의 정적탄성률(E_{sg})과 카본블랙이 충전된 고무 가황체의 정적탄성률(E_{sf})의 비(E_{sf}/E_{sg})는 카본블랙의 보강효과를 나타낸다. 일반적으로 고무 컴파운드에서 카본블랙의 보강효과는 카본블랙 자체의 부피분율(ϕ)과 결합고무의 부피분율 합인 카본블랙의 유효부피분율(V)로 해석할 수 있다. Guth-Gold 식은 고무 컴파운드에서 카본블랙의 보강효과를 V 로 나타내는 유용한 식으로 잘 알려져 있다. 실험적으로 측정된 E_{sf}/E_{sg} 와 Guth-Gold 식 및 V 를 카본블랙 특성인자로 나타내는 Wang이 제안한 식 또는 Medalia가 제안한 식을 이용하여 예측한 결과를 비교하여 보았다. 실험적으로 측정된 E_{sf}/E_{sg} 는 온도의존성을 보이나 예측한 값들은 그렇지 않았다. 한편, V/ϕ 는 ϕ 의 증가에 따라 감소하였다. 따라서 V/ϕ 를 나타내는 모델로 $V/\phi = a_s/\phi + b_s$ ·CDBP를 제안하였는 바, CDBP는 압축 디부틸프탈레이트 흡수가 이고, 모델의 a_s 와 b_s 는 각각 온도의존성을 보이는 상수이다. 카본블랙 함량에 따른 E_{sf}/E_{sg} 의 변화를 제안된 모델식과 Guth-Gold 식을 이용함으로써 -40~80 °C의 넓은 온도범위에 걸쳐 합리적으로 예측할 수 있었다.

이영목 · 임승준

**PET 필름 중의 DMF 확산과 용매유도 결정화
폴리머, 21(4), 605(1997)**

PET의 용매에 의한 결정화(solvent induced crystallization, SINC) 거동을 규명하기 위하여 PET와 DMF의 상용성 및 확산거동의 변화로부터 결정화를 발생케 하는 주원인을 살펴보았다. 확산거동은 Kelley-Bueche식과 Alfrey와 Vrentas가 제안한 확산거동 기구의 해석을 사용하여 지금까지는 용매에 의한 결정화에서 용매의 확산거동을 단순한 apparent-Fickian 거동으로만 설명하던 것을 세분하여 설명할 수 있었다. 상용성이 강한 DMF의 확산은 대부분 유리전이온도 이상에서 농도에 의존하는 Fickian 거동을 보였으나 처리온도 25 °C 이하에서 고연신 PET 필름의 경우 DMF의 확산은 non-Fickian 확산거동을 보였다. Moving boundary가 관찰되었는데 이는 Fickian 거동에서 나타나는 특성과는 다른 것으로 이는 결정화시 수반되는 기공에 의한 것이라는 것을 확인하였다. 이런 결과에 따라 용매에 의한 결정화는 고분자와 용매의 상용성과 확산거동에 의해 좌우됨을 알 수 있었다. 즉 DMF의 경우는 용매가 PET 필름에서 확산됨에 따라 PET의 결정화가 진행됨이 관찰되었다.

이준열 · Pronab Das · Laurence A. Belfiore

**1,2-Polybutadiene/3,4-Polyisoprene 블렌드의 전이금속 촉매 화학반응에 의한 상용화
폴리머, 21(4), 614(1997)**

본 연구는 1,2-polybutadiene(1,2-PBu) 및 3,4-polyisoprene(3,4-PI)과 전이금속염, bis(acetonitrile)dichloropalladium(II) ($PdCl_2$) 혼합물의 열적, 기계적 성질에 관한 연구이다. 1,2-PBu 및 3,4-PI를 $PdCl_2$ 와 함께 THF 용액에서 혼합하면 이들 고분자의 측쇄에 있는 이중결합이 팔라듐에 약하게 배위결합되어 있는 아세토니트릴 리간드를 치환하여 배위 가교 복합체를 형성하게 된다. 이들 고체상의 배위복합체 필름을 시차열분석하여 팔라듐 촉매에 의한 흡열반응을 확인하였다. 1,2-PBu/ $PdCl_2$ 복합체 필름의 FT-IR 스펙트럼을 200 °C까지 온도 변화하면서 측정하여 화학 가교결합이 일어남을 확인할 수 있었다. 1,2-PBu/3,4-PI/ $PdCl_2$ 3성분계 블렌드에서는 팔라듐이 분자간 배위 가교결합 및 열처리에 의한 분자간 화학 가교반응을 유도하여 상용화 작용이 있음을 알 수 있었다.

김유진

**상용성 고분자 필름들간의 유리전이온도 사이에서 확산과 계면의 이동에 관한 연구
폴리머, 21(4), 621(1997)**

유리전이온도(T_g)가 상이한 두 고분자들의 T_g 사이의 온도에서 확산 및 두 필름들간의 계면이 이동하는 과정을 연구하였다. 높은 T_g (198 °C)를 갖는 고분자로서 tetramethylbisphenol-A polycarbonate(TMPC), 이와 상용성을 가지면서 낮은 T_g (111 °C)를 갖는 고분자로서 polystyrene(PS)이 사용되었으며, Forward Recoil Spectrometry를 이용하여 이들 계면의 구조를 측정하였다. 유리상의 고분자가 용융상의 고분자간 내로 용해되어 들어가는 본 확산과정에서, 계면의 이동이 시간의 제곱근에 비례하는 고전적인 Fickian 방식을 따름을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 다양한 분자량의 고분자들에 대하여, 그리고 여러 온도에서 일관되게 관찰되었다. 회전코팅 과정에서 발생된 비평형적인 상태가 완화되도록 충분히 TMPC 필름을 미리 열처리를 하여 그렇지 않은 경우와 비교한 결과, 열처리를 한 후에 0.60배 계면의 이동이 지체되었음을 볼 수 있었다. TMPC와 PS의 분자량에의 의존성, 그리고 온도에서의 의존성은 TMPC의 PS 연속상 내로의 추적자확산계수를 사용하여 정량적으로 설명할 수 있었다.

구본기 · 김상일 · 박연홍 · 김영철 · 김동국
 용융압출에 따른 PET/PP 블렌드형의 모폴로지 특성
 폴리머, 21(4), 633(1997)

PEP/PP 블렌드 시트를 용융압출 조건 및 조성변화에 따라 제조하였고, 이 시트를 이축연신하여 필름을 제조하였다. SEM 단면 관찰 결과, 블렌드 시트내 PP 형상은 타원형으로 PET 연속상과 계면분리되어 있었고, PET/PP (90/10 wt%) 시트내 PP 분산상의 크기는 용융압출 조건변화에 따라 4~14 μm 까지 다양하였다. 즉 스크루 속도가 증가할수록 그리고 압출온도가 감소할수록, PP 분산상의 크기가 작아지는 경향을 나타내었다. 또한, 블렌드 필름내 PET 연속상과 PP 분산상과의 계면에서 미세기공이 형성되었고, 용융압출 조건변화에 따라 23~36%까지 다양하였다. 이러한 미세기공으로 인하여 필름의 밀도가 감소하였고, PP 단독성분 필름의 밀도보다 낮은 PET/PP 블렌드 필름을 얻을 수 있었다. PET/PP (90/10 wt%) 시트내 PP 분산상의 크기가 5 μm 이상일 때, 분산상의 크기가 작을수록 필름의 밀도는 감소하였고, 반면에 미세기공의 함량과 tensile modulus는 증가하였다. 용융압출 조건에 따른 이들의 변화를 블렌딩시 사용된 PET와 PP 수지의 용융점도 차이에 영향을 받는 혼화성을 근거로 해석하여 보았다.

나창운 · 김현재
 천연고무 컴파운드의 물리적 특성에 미치는 가교고무 분말의 함량 및 입자크기의 영향
 폴리머, 21(4), 648(1997)

입자크기가 다른 가황고무 분말을 0~40 phr로 변량하여 천연고무 컴파운드에 첨가하여 가황특성, 유변학적 특성 및 기계적 성질을 조사하였다. 입자크기의 영향을 검토하기 위해 크기가 다른 5가지 가교고무 분말을 그리고 탈황에 따른 영향을 조사하기 위해 타이어용 고무 컴파운드에 사용되는 전형적인 탈황고무 분말을 선택하였다. 고무분말의 평균입자 크기는 70~2000 μm 범위로 분석되었다. 고무분말 함량증가에 따라 가황특성 중 최대토오크, 가황개시 시간, 최적 가황시간은 감소한 반면, 최소 토오크는 증가하였다. 또한 분말함량 증가에 따라 Mooney 점도와 전단점도는 선형적으로 증가하였고, 다 이팽윤은 오히려 감소하였다. 인장강도, 반발탄성은 분말 함량 증가에 따라 감소하였고, $\tan \delta$ 와 발열은 증가하였으며, 분말입자가 클수록 이러한 영향은 크게 나타났다.

김대진 · 서관호

마스터배치 제조조건이 PET/카본블랙계의 분산 및 물성에 미치는 영향
 폴리머, 21(4), 657(1997)

Brabender Plasticorder에서 카본블랙과 저융점의 copolyester 분산제를 1:1.3의 무게비로 혼련하여 마스터배치를 제조하였으며 카본블랙의 분산도에 미치는 분산 조건의 영향을 고찰하였다. 또한 일축압출기에서 poly(ethylene terephthalate)에 제조한 마스터배치의 함량에 변화를 주며 흑색 컴파운드를 만들고 이들의 기계적 물성을 조사하였다. 본 실험에서 사용한 분산제는 마스터배치 제조조건에서 열분해가 일어나지 않았고, 카본블랙 마스터배치 제조시 전단율이 높을수록 incorporation time은 짧아졌지만 incorporation time에서의 torque는 전단율에 영향을 받지 않고 일정하였다. 마스터배치에서 카본블랙의 분산도는 전단율과 분산시간에 비례하였고, 분산도는 컴파운드에서 그대로 유지되었고 마스터배치의 체적 전기저항이 증가할수록 컴파운드의 물성도 증가하는 경향을 나타내었다. 카본블랙 분산시 dimensionless time과 체적전기저항과의 관계를 구할 수 있었고 이것은 카본블랙의 분산에 필요한 최적의 분산시간을 미리 예측할 수 있음을 의미한다.

이우균 · 황택성 · 홍성권
 탄화규소 세라믹 고분자 공중합체의 구조특성에 관한 연구
 폴리머, 21(4), 667(1997)

폴리실란 랜덤공중합체인 poly(dimethyl-co-diphenyl) silane은 톨루엔에서 금속나트륨을 촉매로 축합중합에 의하여 합성되었다. 이 공중합체는 β -SiC를 제조하기 위한 세라믹 고분자 전구체이다. 열처리와 가교과정을 거친 폴리실란을 질소환경 하에서 800 $^{\circ}\text{C}$ 이상에서 열분해하여 탄화규소를 제조하였다. 열분해 온도의 변화에 따른 탄화규소의 구조변화와 물성은 FT-IR, 열중량 분석, 그리고 X-선 회절을 통하여 조사하였다. 탄화규소로 변화되는 과정에서 열분해 온도의 증가와 함께 유기구조에서 무기구조로 전환되었다. 또한 X-선 회절실험에서 탄화규소의 구조는 열분해 온도가 800 $^{\circ}\text{C}$ 와 1000 $^{\circ}\text{C}$ 일 때는 거의 무정형을 나타내었고, 열분해 온도가 1200 $^{\circ}\text{C}$ 와 1400 $^{\circ}\text{C}$ 일 때는 결정화되어 탄화규소 결정과 관계되는 피크들이 나타났다. 결정화된 탄화규소의 X-선 회절패턴에서 $2\theta=35^{\circ}, 60^{\circ}, 72^{\circ}$ 부근에서 결정피크가 관찰되었으며, 이것으로 탄화규소의 결정구조가 입방정제임을 확인하였다. 또한 온도증가와 함께 피크 너비가 점점 좁아지는 것을 보여주고 있는데, 이것은 열분해 온도를 증가시킴에 따라 탄화규소 결정들이 성장하고 있음을 나타낸다.

김동철 · 유영태

주사용 약물 담체로서의 Poly(ethylene oxide-*b*-caprolactone) 미셀의 안정성과 체내 독성

폴리머, 21(4), 674(1997)

양친매성 공중합체인 poly(ethylene oxide-*b*-caprolactone) (PEO-*b*-PCL)을 세 조성 (5 k-2.5 k, 5 k-5 k, 5 k-7.5 k)으로 합성하여 미셀용액으로 제조한 후 정맥주사용 약물담체로서의 입자크기, 안정성, 분해성 및 체내 독성 등에 관해 연구하였다. 공중합체가 수용액에 분산되어 형성한 미셀입자의 크기는 0.045~0.118 μ m으로 친수성인 PEO의 상대적 조성이 높아짐에 따라 입자크기가 감소하는 경향을 나타내었다. 미셀용액은 37 $^{\circ}$ C에서 180일 동안의 관찰결과 pH 6.8-7.4(in PBS)에서 입자크기 및 pH의 큰 변화가 없이 장기적인 안정성을 나타내었으나 pH 1.2-3.5에서는 입자의 크기가 증가하면서 침전이 형성되어 불안정하였다. 체외 (*in vitro*) 분해실험에서 미셀은 *lipase* 존재하에서나 serum에서 효소 분해로 미셀용액의 산도가 크게 증가한 반면, *protease* 존재하에서는 분해정도가 미약하였다. Serum에서의 미셀농도에 따른 안정성의 변화에서는 고형분 농도가 0.025 wt/v% 이상일 때 agglomerate의 형성으로 입도가 급격히 증가하는 것을 발견하였다. 생체 (*in vivo*) 독성 시험에서 5k-7.5k 미셀용액 (1, 2 wt/v%) 0.7 mL를 6 주령 웅성 mouse의 정맥에 주사한 결과 사망한 예가 없었으며 1시간 간격의 반복 주사에서도 6회까지 대부분 생존하여 안전성이 우수함을 알 수 있었다.

이봉주 · 김형권 · 김영봉 · 박광현 · 이덕출

진공증착 중합법에 의해 제조된 폴리이미드 박막의 내열 및 전기적 특성

폴리머, 21(4), 682(1997)

건식법인 진공증착 중합법에 의해 폴리이미드 박막을 제조하고, 이 폴리이미드 박막이 반도체 분야에서 절연막으로 응용되는가를 연구하였다. 본 연구실에서 제작한 진공증착 중합장치로 PMDA (pyromellitic dianhydride)와 DDE (4,4'-diaminodiphenyl ether) 단량체로 폴리이미드 박막을 형성할 수 있었고, 이를 열경화함으로써 폴리이미드 박막이 형성되었다. 이때 열경화 온도는 300 $^{\circ}$ C가 최적이고 폴리이미드 박막의 20000시간 동안 견딜 수 있는 온도는 대략 230 $^{\circ}$ C임을 예측할 수 있고, 주파수 10 kHz와 25 $^{\circ}$ C~200 $^{\circ}$ C 온도영역에서 비유전율은 3.9~3.5, 유전정접은 0.008이며, 저항율과 절연파괴 강

도는 각각 $3.2 \times 10^{15} \Omega$ cm, 4.61 MV/cm이다.

박종만 · 이상일

Micromechanics 시험법과 Acoustic Emission을 이용한 Brittle/Ductile Dual Matrix 복합재료의 계면 물성 고찰

폴리머, 21(4), 689(1997)

유리섬유 강화된 취성의 불포화폴리에스터/변성된 에폭시 복합재료의 계면결합과 미세파괴형태에 대한 연구가 micromechanics 시험법과 acoustic emission (AE)를 통하여 조사되었다. 여러 silane coupling agents를 이용하여 상대적인 계면결합력과 미세파괴 형태를 관찰하였다. Dry와 wet 두 상태에서, 취성인 기지 부분에서 cracking수가 증가할수록, 더 큰 계면결합력을 보여 주었다. 계면결합력 증가는 다른 두 계면에서의 화학적, 또는 수소결합력에 기인한다고 여겨진다. Microdroplet와 fragmentation 시험법들과 model system간에 적절한 상호관련이 이루어졌으며, AE 변수와 관련하여 행해졌다. AE의 검사는 주로 세 groups의 발생을 보여주었다. 첫째는 주로 취성기지의 cracking으로부터 발생하며, 둘째와 셋째는 섬유의 파단과 debonding 등을 포함하는 복잡한 연성기지에서부터 각각 발생하였다. Micromechanics 시험법과 AE를 이용한 이중 기지 시편은 계면결합력과 미세파괴 연구에 신뢰성있는 정보를 제공해 줄 수 있을 것이다.

단 신

박종신 · 노영창 · 황택성

술폰화 스티렌-그라프트 폴리프로필렌 부직포 및 그의 전이금속 착물에 대한 압모니아 흡착 거동

폴리머, 21(4), 701(1997)

방사선 그라프트 중합법을 이용하여 폴리프로필렌 부직포에 스티렌을 그라프트시킨 시료에 sulfonic acid기를 도입시켜 양이온 교환성 흡착제를 제조하고, 여기에 Co^{+2} , Ni^{+2} , Cu^{+2} 및 Zn^{+2} 금속이온을 착물시켜 각각의 압모니아 가스 흡착능에 대하여 고찰하였다. 금속착물의 압모니아가스에 대한 흡착량은 착물전의 순수한 술폰화 St-g-PP에 비하여 훨씬 높았으며, 특히 코발트 착물의 경우 10.01 mmol NH_3/g 로서 매우 높은 흡착량을 지니고 있었다.