"폴리머"지 게재 논문 요약

손성균 · 김성태 · 홍성일 · 김준경 · 최철림
Poly(butadiene-*g*-acrylonitrile-styrene) Core/Shell 고무에 의한 에폭시 수지의 강인화
폴리머, 20(3), 383(1996)

Poly(butadiene-*g*-acrylonitrile-styrene) core/shell 분말을 합성하여 이들의 shell의 화학적 조성 및 core와의 상대적 조성이 에폭시의 강인화에 미치는 영향을 검토하였다. Shell을 구성하는 acrylonitrile (AN)과 styrene (ST)의 화학적 조성은 에폭시와의 친화성에 영향을 미쳐 입자의 분산상태를 조절하며 최종 강인화도를 결정한다. 개질된 에폭시의 강인화도는 AN/ST의 조성이 15/85에서 가장 큰 값을 나타내며, 강인화재 분말을 10 wt% 첨가한 경우 20배 이상의 강인화도의 증가를 보인다. 또 개질된 에폭시의 강인화도는 core와 shell의 상대적 조성에 의해서도 영향을 받는다. 즉 고무상인 core에 대한 열가소성 수지인 shell의 상대적 조성이 증가함에 따라 고무상의 절대적 조성이 감소함에도 불구하고 강인화 에너지가 증가하며 이는 본 강인화계에서 일어나는 강인화기구들인 crack bridging과 cavitation/plastic deformation의 상호작용에 따른 상승효과에 의한 것으로 믿어진다.

허만규 · 곽종명 · 허 탁
가교 폴리우레탄 망상구조의 특성에 관한 연구
폴리머, 20(3), 392(1996)

Poly(propylene glycol), trimethylol propane, 4,4′-diphenylmethane diisocyanate와 같은 원료의 조성을 변화시켜서 가교밀도, 가교점의 분포, 가교구조의 결함 등과 같은 망상구조 특성이 서로 다른 일련의 가교 폴리우레탄을 합성하였다. 사슬이 화학적인 가교점 사이에 영원히 갇혀 있는 물리적인 가교의 기여는 화학적인 가교밀도가 증가할수록 그리고 가교점의 분포가 균일하지 않을 때 증가하였다. 인장강도와 같은 기계적인 성질은 예상했던 바와 같이 가교밀도가 높아질수록 증가하였다. 유리전이온도는 총가교밀도가 증가할수록 높은 값을 보였으며, 동일한 가교밀도에서는 미반응 매달린 사슬이 존재하고 가교점의 분포가 불균일할 경우에 상승하였다. 한편, 크리프 현상과 같은 점탄성 거동은 유리전이온도를 기준으로 하여 정상화시킨 후에 비교하여 본 결과 화학적인 가교나 물리적인 가교의 상대적인 기여도에 상관없이 총가교밀도에 의존함을 발견할 수 있었다.

윤태성 · 김봉섭 · 김진환 · 이두성
고강도 에폭시/폴리썰폰 블렌드의 경화거동(I): 등온 DSC 열분석
폴리머, 20(3), 403(1996)

에폭시/폴리썰폰 혼합물의 등온경화과정에 있어서 경화온도와 혼합조성비가 경화반응기구 및 상분리구조 형성에 미치는 영향에 관하여 등온 열분석, 광학현미경 및 광산란법에 의하여 조사하였다. 경화온도의 범위는 180-240 ℃까지 변화하였으며, 에폭시/폴리썰폰의 조성변화는 80/20-50/50 (wt%)의 범위에서 살펴보았다. 경화반응기구의 등온열분석결과 경화온도를 낮출수록 그리고 폴리썰폰의 함량을 늘릴수록 경화반응속도가 지연되는 것을 볼 수 있었으며, 그 결과 형성된 상분리 구조는 분산상의 구조주기가 짧았다. 이는 에폭시의 경화반응에 따른 경화반응속도 및 상분리속도의 경쟁과정에 의하여 경화온도를 낮출수록 그리고 PSF의 함량이 증가할수록 혼합물의 높은 점도로 인하여 경화반응속도보다 상분리속도가 느려짐에 기인된다는 것을 알 수 있었다.

윤태성 · 김봉섭 · 김진환 · 이두성
고강도 에폭시/폴리썰폰 블렌드의 경화거동(II): 동적 DSC 열분석
폴리머, 20(3), 412(1996)

에폭시/폴리썰폰 혼합물의 등온경화과정에 있어서 경화온도와 혼합조성비가 경화반응기구 및 상분리구조 형성에 미치는 영향에 관하여 동적 DSC 열분석법으로 조사하였다. 경화온도의 범위는 180-240 ℃까지 변화시켰으며, 에폭시/폴리썰폰의 조성변화는 80/20-50/50 (wt%)의 범위에서 살펴보았다. 경화반응기구의 동적열분석결과, 에폭시 및 에폭시/폴리썰폰 혼합물의 경화반응기구는 주로 경화반응 초기에는 에폭사이드와 경화제의 제1급아민과의 선형화반응이 우선적으로 일어나다가 제1급아민이 거의 소비되어질 때쯤, 에폭사이드와 제2급아민과의 반응 그리고 에폭사이드와 하이드록실과의 반응 (에테르화)이 일어난다. 한편, 높은 T_g를 갖는 폴리썰폰의 첨가에 의하여 에테르화반응이 억제되어지는데, 특히 고온경화에서는 에테르화반응을 통하여 분자쇄 절단반응까지 진행되어 에폭시상 (epoxy-rich phase)의 T_g를 떨어뜨리는 결과를 초래하지만, 저온경화에서는 분자쇄 절단

반응에 의한 T_g의 저하는 볼 수 없었고, 오히려 균일한 가교밀도를 갖는 가교체가 얻어졌다.

조재영 · 민성식
사슬구조가 다른 폴리에스터카보네이트들의 Notch 민감성
폴리머, 20(3), 419(1996)

엔지니어링 플라스틱들의 notch 민감성의 원인을 규명하려는 목적으로 사슬구조가 다른 폴리에스터카보네이트(PEC)들을 합성하고 이들의 notch 민감성을 살펴보았다. Notch 민감성이 큰 고분자들의 사슬 구조가 그렇지 않은 고분자들에 비해 선형적인 것에 주목하여, 선형인 PC의 사슬구조에 terephthalate, isophthalate, phthalate기를 도입하여 사슬의 구부러진 정도와 notch 민감성의 관계를 관찰하였다. 용액 축중합을 통해 PEC들을 합성하였으며, 이차완화운동을 보장하기 위해 충분히 긴 PC의 반복단위를 확보하였다. Notch 반지름을 다르게한 파괴강인성 측정 결과, 사슬의 구부러진 정도와 notch 민감성의 관계를 확인하였다. 구부러진 구조의 isophthalate, phthalate기를 포함한 PEC들이 선형의 terephthalate기를 포함한 PEC에 비해 notch 민감성이 더 작음을 관찰하였다.

이동호 · 이동희 · Kazuo Soga
입체규칙성이 다른 Ziegler-Natta 촉매에 의한 올레핀의 삼원 공중합
폴리머, 20(3), 427(1996)

고입체규칙성 촉매와 비입체규칙성 촉매를 이용하여 프로필렌/1-헥센/1-헥사데센 삼원공중합을 행하였다. 고입체규칙성인 Solvay $TiCl_3$-Cp_2TiMe_2를 사용한 삼원공중합에서 1-헥센과 1-헥사데센의 단량체 공급비가 증가할 때 중합속도가 가속화되고 삼원공중합체 내의 1-헥센 및 1-헥사데센의 함량이 증가하였다. 반면에 비입체규칙성 $MgCl_2$/$TiCl_3$-TEA 촉매계를 사용한 경우에는 공단량체가 첨가됨에 따라 촉매활성과 공단량체의 함량이 감소하였다. 이러한 결과를 단량체 확산의 개념으로 설명하였다.

김동국 · 신연수 · 임승순 · 유영태 · 허정림
에스테르 교환반응을 이용한 새로운 생분해성 지방족 폴리에스테르의 합성: 방향족 구조를 함유하는 지방족 폴리에스테르의 합성
폴리머, 20(3), 431(1996)

생분해성 지방족 폴리에스테르인 poly(butylene succinate) [PBS]를 succinic acid와 부탄디올에서 합성하였다. PBS와 PET를 혼합하여 에스테르 교환반응으로 PBS/PET 공중합체를 합성하였으며 PET함량이 증가할수록 점도가 감소하였다. PET가 15 mol%일 때 PBS보다 신율이 크게 증가하였으며 인장강도는 PET가 첨가되면 감소하였다. PBS와 PBT의 에스테르 교환반응으로 합성한 PBS/PBT 공중합체는 PBS/PET 공중합체와는 달리 PBT 15 mol% 때까지 PBS보다 점도가 증가하였으며 그 이후 첨가량에 따라 점도가 완만히 감소하였다. PBT가 5 mol% 첨가된 경우 인장강도가 54 MPa로 크게 증가하였으며 10~20 mol% 경우도 43~47 MPa로 PBS보다 높은 강도를 나타내었으며 신율도 334~358%로 향상되었다. PBS에 PET와 PBT의 첨가로 방향족 구조가 도입됨에 따라 열안정성이 향상되었다.

류지헌 · 공명선
Dicyanovinyl기를 포함하는 폴리아릴레이트의 합성과 그들의 열적 성질
폴리머, 20(3), 439(1996)

Dicyanovinyl기를 포함한 폴리아릴레이트를 terephthaloyl chloride 및 *p*-bis(1-chloro-2,2-dicyanovinyl)benzene (**2**)과 alkyl, sulfide, sulfone, ether 그리고 ester 결합을 가진 방향족 디올들과 계면중합에 의하여 합성하였다. 생성된 중합체들는 고유 점도가 0.24-0.42 dL/g이었으며 80 ℃에서 극성 반양자성 용매인 DMF, DMSO, NMP 및 DMAc 등에 잘 녹았다. Alkyl ether 그리고 ester기를 가진 방향족 디올부터 합성된 중합체는 THF에도 매우 잘 녹았다. 중합체들은 350 ℃ 부근에서 정점을 이루는 발열 피이크를 보여 주는데 이때 열에 의한 경화 반응이 진행되어 불용성 물질이 형성되었다. 중합체들 **6**과 **7**을 제외하고, 거의 모든 중합체가 400~465 ℃사이에서 10% 중량 감량을 나타내었으며, 500 ℃에서 잔사량은 73~84%로서 열안정성을 보여주었다.

박상욱 · 문진복 · 송인태 · 양삼석 · 허남환
상이동촉매에 의한 Acrylonitrile과 Methylacrylate의 라디칼 공중합
폴리머, 20(3), 447(1996)

수용액상과 유기상의 불균일상에서 상이동촉매를 사용하여 acrylonitrile과 methylacrylate를 라디칼 공중합하

였다. 상이동촉매는 분자량이 클수록 전화율이 증가하였고, 유기용매는 극성이 클수록 전화율이 감소하였다. $K_2S_2O_8$-HTAB 개시제에서의 활성화 에너지는 9.6 Kcal/mol로서 상이동촉매(HTAB)를 사용하지 않았을 경우의 42.0 Kcal/mol 보다 32.4 Kcal/mol 낮았다. 또한 이때의 acrylonitrile과 methylacrylate에 대한 반응성비는 각각 1.304와 0.614이였다.

장지영 · 백정현 · 한만정

3차원 구조 특성을 갖는 고분자 1. 디아세틸렌 그룹들을 함유한 벤젠고리화합물의 합성과 중합

폴리머, 20(3), 455(1996)

4-Ethynylphenol과 phenylacetylene 간의 copper acetate를 촉매로 이용한 coupling 반응으로 1-[4-(6-hydroxyhexyloxy)phenyl]-4-phenylbutadiyne (**3**)을 합성하였다. 화합물 **3**의 sodium salt를 1,3,5-benzenetricarbonyltrichloride와 반응시키어 세개의 디아세틸렌 화합물을 곁그룹으로 갖는 벤젠고리화합물 (**4**)를 합성하였다. 화합물 **4**를 유리판 위에서 용융 상태로부터 결정화시킨 결과 구정이 형성되었다. NaCl 단결정, 한쪽 방향으로 문지른 폴리이미드 필름 상에서도 같은 결과를 얻었다. 화합물 **4**를 290 ℃에서 10분 동안 열중합한 후 IR로 분석한 결과 대부분의 디아세틸렌 그룹들이 중합에 참여한 반면 134 ℃에서 UV를 이용한 광중합에서는 약 35%의 디아세틸렌 그룹들이 중합에 참여하였다. 이는 화합물 **4**가 함유하고 있는 세 개의 디아세틸렌 그룹 중에서 한 그룹만 중합에 참여했을 때의 결과와 일치한다.

김양수 · K. F. O'Driscoll

펄스 레이저유도 중합 기법을 이용한 공중합 반응역학 모델의 규명

폴리머, 20(3), 462(1996)

공중합 반응모델을 규명하기 위하여 pulsed UV-laser light source를 이용하여 얻어진 공중합체의 GPC chromatogram 분석을 수행함으로써 반응초기의 단량체 혼합물 조성에 따라 변화하는 공중합 반응의 총괄 성장반응 속도상수(k_p)값을 결정하였다. 이때 공중합체 분자량 결정의 신뢰성을 높이기 위하여 GPC 분석은 UV/DRI 및 on-line viscometer를 multi-detector로 이용하였다. Butyl acrylate (BA)-methyl methacrylate (MMA) 공중합의 경우 공중합 조성의 관점에서는 terminal model을 잘 따르나 k_p에 대하여는 penultimate model에 의하여 공중합 성장반응이 설명되어졌으며, 대부분의 penultimate model을 따르는 공중합계에서와 마찬가지로 BA-MMA계에서도 $r_1r_2=s_1s_2$의 관계가 성립되었다. 한편, Lewis acid로서 zinc chloride가 소량 첨가된 styrene (ST)-MMA 공중합계에 PLP 방법을 적용한 결과 k_p에 관하여 terminal model이 적용되었으며 이것은 동일한 공중합계에 Lewis acid를 첨가하지 않았을 경우와 전혀 다른 결과를 보여주었다. 공중합 반응의 성장반응 속도는 Lewis acid를 첨가함으로써 크게 증가되었다.

이동호 · 노석균 · 윤근병 · 이억형 · 구승영

결정성 폴리스티렌의 제조 및 성질: II. 중합 조건의 영향

폴리머, 20(3), 470(1996)

Half-sandwich형 titanocene 촉매인 cyclopentadienyltitanium trichloride ($CpTiCl_3$), indenyltitanium trichloride ($IndTiCl_3$) 및 pentamethylcyclopentadienyltitanium trichloride (Cp^*TiCl_3) 등과 공촉매인 modified methylaluminoxane (MMAO)을 사용한 스티렌 중합에서 중합조건의 변화에 따른 중합거동과 생성 폴리스티렌의 입체규칙성, 분자량 및 열적 성질을 비교 검토하였다. 공촉매인 MMAO 양이 증가할수록 촉매활성은 증가하고, 입체규칙성도 다소 좋아졌으나, 분자량은 감소하였다. 중합 온도가 증가함에 따라 Cp^*TiCl_3 촉매의 경우에는 80 ℃까지 촉매활성이 증가하는 반면에 $CpTiCl_3$와 $IndTiCl_3$ 촉매는 30~40 ℃에서 최대활성을 나타내었다. 그리고 중합온도가 증가할수록 분자량은 크게 감소하였으며, 입체규칙성도 다소 낮아졌다. 중합조건에 따라 녹는점은 다소 변하나, 다분산성지수는 거의 일정하였다. 스티렌의 농도가 증가할수록 촉매활성 및 분자량이 증가하였다. $IndTiCl_3$ 촉매의 경우에 촉매성분을 숙성시킴에 따라 촉매활성과 분자량이 증가하였다. 이상의 어떠한 중합조건에서도 Cp^*TiCl_3 촉매가 가장 큰 촉매활성을 나타내었으며, 또한 이때 얻은 폴리스티렌의 입체규칙성, 분자량 및 녹는점 등이 가장 높았다.

이기창

수계 분산중합에 의한 단분산 Poly(styrene-*co*-acrylonitrile) 미립자 제조

폴리머, 20(3), 476(1996)

Ethanol 분산매하에서 styrene/acrylonitrile (100/0~0/100 무게비)의 분산공중합을 poly(vinyl pyrrolidone)과 AIBN을 각각 안정제 및 개시제로 하여 55 ℃에서 행하였다. Styrene/acrylonitrile 단량체 조성

이 100/0~50/50 wt% 범위에 걸쳐, 제조한 라텍스는 모두 1.6~1.7 ㎛의 평균입자경을 갖으며 콜로이드 안정성이 좋고 매끄러운 표면을 갖는 구상미립자가 제조되었다. 반면에, acrylonitrile함량이 60 wt% 이상에서는 라텍스의 입자경은 감소하는 경향을 보이며, 입자들의 응집과 더불어 콜로이드 안정성이 불량하고, 일차로 생성한 기존입자에 polyacrylonitrile 극미세미립자가 쌓여있는 형상의 coagulum이 제조되었다. 또한, styrene/acrylonitrile (70/30 무게비)의 분산중합을 행하여 단량체 농도, 안정제의 분자량 및 농도, 개시제 농도, 중합온도, 중합분산매 등의 중합조건에 따르는 poly(styrene-*co*-acrylonitrile) (70/30 무게비) 라텍스 입자의 입자경 및 입자경 분포를 조사하였다. 단량체 농도, 개시제의 농도 및 중합온도가 증가함에 따라 평균입자경은 증가하였으며, 안정제의 분자량 및 농도, 초기 중합계의 극성도가 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였다. 또한, 본연구를 통해 1.8~3.7 ㎛의 입자경을 갖는 단분산의 poly (styrene/acrylonitrile) (70/30 무게비) 라텍스가 제조되었다.

최치훈 · 유태욱 · 홍존희 · 노문환 · 임양수
범퍼 커버용 열가소성 폴리올레핀 수지의 개발: 1. 폴리프로필렌 매트릭스의 영향
폴리머, 20(3), 489(1996)

폴리프로필렌 (PP)/에틸렌-프로필렌 고무 블렌드에서 형태학적, 유변학적, 기계적 물성에 미치는 PP 블록공중합체의 점도 및 에틸렌함량 효과에 관하여 연구하였다. 고무함량을 40 wt%까지 변화시키면서 이축압출기를 사용하여 용융블렌딩을 행하였다. 주사전자현미경 사진에서 입자크기는 PP의 점도가 증가할수록 감소하는 것을 관찰하였다. 에틸렌 함량이 12%인 PP를 매트릭스로 사용하면 6%인 PP를 사용하는 것보다 EPR의 분산상태가 좋았다. 용융지수, 인장강도, 굴곡탄성율 및 열변형온도는 고무함량에 따라 감소하였으며, 신율 및 충격강도는 고무함량 10~20 wt% 범위에서 급격히 증가하였다. 복합점도는 고무함량에 따라 단조증가하였다. Cole-Cole plot에서 70/30 및 60/40 블렌드는 반원형태로부터 벗어남을 관찰하였다.

김광석 · 진인주 · 윤진산 · 김동성 · 김수현
PLA-PEO 블록 공중합체의 상용화 효과에 관한 연구
폴리머, 20(3), 497(1996)

Poly(lactic acid) (PLA)와 poly(ethylene oxide) (PEO)블렌드의 상용성을 DSC, FT-IR 및 SEM을 이용하여 조사하였다. 블렌드는 두 개의 용융 피이크를 나타내었으며, PEO상의 용융 온도는 PLA를 첨가함에 따라 감소하였으나, PLA상의 용융 온도는 거의 변화하지 않았고, FT-IR로 관찰한 블렌드의 카르보닐기 피이크의 위치는 블렌드의 조성에 따라 거의 이동하지 않았다. PLA/PEO의 AB형 diblock 및 ABA형 triblock 공중합체를 합성하여 PLA/PEO 블렌드의 상용화제로 사용한 결과, PLA상의 용융 온도가 변화할 뿐만 아니라 PEO domain의 크기와 모양이 변화하고, 인장 강도가 증가하는 거동을 보였으며, 이와 같은 현상은 triblock 공중합체에 비하여 diblock 공중합체에서 더 현저하게 나타났다.

손봉영 · 박찬영
천연고무 배합물 카본블랙 첨가량이 스코치 시간, 열전도도 및 결합고무 함량에 미치는 영향
폴리머, 20(3), 506(1996)

고무배합물에 존재하는 카본블랙과 결합된 결합고무는 열 흡수가 커져서 국부가교가 가속화되어 스코칭 현상을 나타낸다. 본 연구에서는 카본블랙 첨가량에 따라 변하는 천연고무 배합물의 열전도도와 결합고무 함량을 측정하여 스코칭 현상의 원인을 분석하였고, 스코치 시간이 카본블랙 함량에 따라 감소하는 상태를 정량적으로 예측할 수 있는 실험식을 제안하였다.

김은진 · 김종목 · 조을룡 · 임학상 · 강인규
폴리우레탄막 표면에의 화학관능기의 도입
폴리머, 20(3), 514(1996)

Poly(tetramethylene glycol) (PTMG)과 4,4′-diphenylmethane diisocyanate (MDI)로부터 폴리우레탄 프리폴리머를 합성하고, 이 프리폴리머를 에틸렌디아민과 반응시켜 폴리우레탄 (PU)을 합성하였다. 합성한 PU 필름을 산소 플라즈마 방전처리하여 과산화물을 생성시키고 이것을 개시점으로하여 1-acryloyl benzotriazole (AB)을 그라프트 중합하였다. 표면에 그라프트된 AB의 농도는 UV법으로 조사한 결과 1.22 μmol/cm^{2}이었다. PU-AB를 아민화합물과 치환반응하여 수산기, 카르본산기, 아미노기, 술폰산기를 도입할 수 있었고 그 농도는 0.53-0.56 μmol/cm^{2}이었다. 화학관능기를 도입한 PU의 표면분석은 attenuated total reflection Fourier transform infrared (ATR-FT-IR) 및 electron spectroscopy for chemical analysis (ESCA)에 의

해 수행하였다. 접촉각 측정기를 이용하여 표면개질한 PU표면의 물 접촉각을 측정한 결과 기능그룹의 도입에 의해 친수성이 증가함을 알았다.

김영은 · 신형식 · 정태형 · 김장주
Langmuir-Blodgett 절연막을 삽입한 전기발광 고분자 소자의 발광효율 향상
폴리머, 20(3), 521(1996)

전기 발광 고분자 소자에서 터널링이 가능한 범위내의 얇은 절연막을 발광층과 음극전극 사이에 삽입함으로써 발광효율을 향상시켰다. 터널링 장벽은 Langmuir-Blodgett (LB) 기술을 이용하여 얇고 균일하게 형성된 PMMA절연층을 사용하였고, 이로써 발광효율이 구동전압의 증가없이 4배 이상 증가하였다. 이러한 발광효율의 향상은 유효 에너지 장벽이 정공주입에 대해서는 증가하는 반면에 전자주입에 대해서는 낮아지게 되어, 발광소자 내부로 주입되는 전하들이 균형을 이루기 때문인 것으로 생각된다.

김수현 · 김영하
스타형 폴리락티드의 가수분해 거동
폴리머, 20(3), 528(1996)

락티드를 stannous octoate 촉매로서 개환중합하여 선형 폴리락티드를 중합하였고, 펜타에리트리톨을 첨가하여 스타형 폴리락티드를 제조하였다. 스타형 및 선형 폴리락티드의 가수분해 거동을 분석한 결과, 스타형 구조는 chain arm의 수가 많으므로 초기에는 직선형 구조보다 분자량의 감소가 지연되었으나 어느 시점 이후에는 오히려 가수분해가 가속되는 현상이 관찰되었다.

안태완 · 황태원 · 신규순 · 조재영
Poly(butyl acrylate)/Poly(methyl methacrylate) 다층구조 고무입자의 제조
폴리머, 20(3), 535(1996)

Poly(butyl acrylate) (PBA)를 core로 하고 poly (methyl methacrylate) (PMMA)를 shell로 하는 core /shell 다층구조 고무 입자를 두 단계의 유화중합으로 제조하였다. Core 중합에서는 seed 유화중합법으로 입자의 수를 조절하였으며, shell 중합에서는 semi-batch 방법으로 PMMA 단일 중합체의 형성을 억제하였다. 반응온도, 개시제, 유화제의 양 등 반응조건의 변화에 따른 PBA core 입자의 크기와 분포를 조사하여, 최적조건에서 core 입자를 합성하고, 이 위에 shell을 형성시켜 core/shell 구조의 고무입자를 얻었다. Core와 shell 간의 그래프팅의 존재와 그 효율을 용매추출법과 크로마토그래피 방법으로 조사하였다. 최종 조건에서 합성된 core/shell 입자의 수평균 입자크기는 137 nm정도이었으며, 그래프팅 효율은 60% 정도이었다.

□ ■ □ ■ 「폴리머」지 투고 안내 □ ■ □ ■

본 학회에서는 회원 여러분의 보다 활발한 학술지 발표를 위해 투고에서 게제까지의 시간을 최대한 단축하려는 노력을 기울이고 있습니다. 간행된지 20년을 넘어선 「폴리머」지의 질적, 양적 수준에 발맞추어 금년도부터 각 논문의 전산화를 준비하고 있사오니 회원제위께서는 논문을 투고하실때 투고표지를 꼭 첨부하시기 바랍니다.