

α -Diazoindanone 유도체의 광반응 및 촉매반응

張寶鉉 · 金鴻洛 · 李學沂*

경북대학교 공과대학 공업화학과

(1992. 5. 18 접수)

Photolysis and Catalysis of α -Diazoindanone Derivatives

Bo-Hyun Chang, Hong-Rak Kim, and Hak-Ki Lee*

Department of Industrial Chemistry, Kyungpook National University, Taegu 702-701 Korea

(Received May 18, 1992)

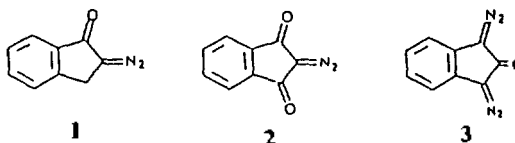
디아조 화합물은 유기반응체 중의 하나인 carbene의 전구체로서, 그 물리적 화학적 성질에 관한 연구가 여러 사람들에 의해 발표되어 왔으며, 최근에는 laser flash photolysis로써 그 분광학적, 속도론적인 연구가 활발하게 진행되고 있다¹⁻³. 또 디아조 화합물은 열이나 빛 또는 촉매 존재하에 효과적으로 분해되며, 그 분해 방법에 따라 생성물이 다르게 나타날 수도 있다⁴.

디아조 화합물의 촉매분해 반응에는 ceric ammonium nitrate⁵, LiBr⁶, copper(II)salt⁷, PdCl₂⁸, Mo(CO)₆⁹ 및 Rh(II)acetate⁸ 등을 사용한 예들이 보고된 바 있다. 금속촉매하에서 디아조 화합물은 올레핀과 반응시, 생성된 친전자성 금속 carbene 즉 carbenoid가 올레핀과 반응해 시클로 프로판올 형성한다고 알려져 있으나, 그 반응메카니즘은 아직 명확하게 규명되어 있지 않다^{10,11}. 이 중에서 Rh(II)acetate는 이량체로서¹⁰ 일반적으로 고리화반응이나 분자내 혹은 분자간의 삽입반응에 유용한 촉매로 알려져 있다⁸.

Diazoindanone 유도체의 광반응 및 열반응은 여러 사람들에 의해 관심을 끌어 왔으며, rearrangement에 의한 고리축소화반응을 이용하여 benzocyclobutene 유도체의 합성에도 널리 사용되고 있다¹². 본 저자들도 1,3-bis(diazo)-2-indanone의 MeOH하의 광반응¹³ 및 Ar matrix 하의 저온광반응¹⁴(10 K)으로, 그 반응메카니즘을 연구발표한 바 있다.

본 연구에서는 디아조기와 카르보닐기가 서로 인

접해 있으면서 그 구조가 극히 유사한 2-diazo-1-indanone(1), 2-diazo-1,3-indandione(2) 및 1,3-bis(diazo)-2-indanone(3)을 benzene 및 cyclohexene 용매 내에서 광반응 및 Rh(II)acetate 촉매분해 반응시켜 그 생성물을 비교 검토하였다.



Diazoindanone 1과 3은 1-indanone 및 2-indanone으로부터 Foster 반응을 이용하여 합성하였으며^{13,15}, 2는 Et₃N하에 1,3-indandione을 TsN₃와 반응시켜 합성하였다¹². 광반응은 diazoindanone 1~3 (250 mg)을 benzene 및 cyclohexene(50 ml)에 각각 용해시킨 후 질소 gas로 용존산소를 제거하고, Wacom 500D($\lambda > 350$ nm) 고압수은등으로 출발물질인 diazoindanone이 없어질 때까지 반응시켰다. 생성물의 분리는 TLC로 분리하였으며 Merck사의 Kieselgel 60 GF-254를 이용하였다. 촉매반응은 diazoindanone 1~3(250 mg)을 benzene 및 cyclohexene(50 ml)에 용해시킨 후 약 2 mole%의 Rh(II)acetate를 가하고 질소기류하에 반응시켰다. 생성물의 분석은 ¹H NMR, FT-IR 및 GC-MS(또는 원소 분석)으로 하였다. Diazoindanone 1~3은 상온에서 상당히 안정한 고체이며, benzene 및 cyclohexene 내에서는 분해가 되지 않았으나, Rh(II)acetate 촉

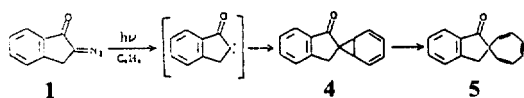
Table 1. Reaction products of diazoindanones in benzene by the photolysis and Rh(II) catalysis

Diazoindanones	Reaction Method	hv	Rh(II)
		 5(28%)	 11(49%)
		 6(13%)	 12(93%)
		 7(17%)	 8(10%)
			 (<3%)

매하에서는 효과적으로 분해되었다. Table 1에 diazoindanone 1~3을 benzene 용액내에서 광반응 및 Rh(II)acetate 촉매반응시킨 실험결과를 나타내었다.

Diazoindanone 1, 2와 benzene의 광반응에서는 cycloheptatriene 유도체 5¹⁶, 6¹⁷이 얻어졌으며, 3의 경우에는 cycloheptatriene 유도체 7¹⁸외에 삼입반응된 1,3-diphenyl-2-indanone 8¹⁹도 생성되었다.

Cycloheptatriene 유도체는 광에 의해 생성된 free carbene이 benzene의 이중결합에 부가반응하여 norcaradiene 유도체 4가 생성되고 다시 rearrangement되어 cycloheptatriene 5가 생성되었다고 생각된다.



디아조 화합물의 광반응에서 생성된 carbene이 benzene과의 부가반응에서 이성질체인 norcaradiene과 cycloheptatriene이 평형상태로 또는 어느 한쪽으로만 얻어질 수 있으며 그 평형점은 carbene 탄소에 치환된 치환기에 영향을 받는 것으로 보고된

바 있다^{20,21}. 따라서 본 실험에서는 cycloheptatriene만 생성되는 경우라고 할 수 있겠다. 그러나 diazoindanone 1~3과 benzene과의 Rh(II)acetate 촉매반응에서는 cycloheptatriene 유도체는 확인되지 않고, 이량화반응 또는 C-H 삼입반응의 생성물이 얻어졌다. 즉 diazoindanone 1과 benzene의 반응에서는 이량체 11²²만 49%의 수득율로 얻어졌다. 이는 1982년 H. Shechter가 Rh(II)acetate 촉매하에서 aryldiazoalkane의 이량화반응에서 제안한 바와 같이¹⁰ diazoindanone 1은 Rh(II)acetate와 반응하여 생성된 9가 다시 1과 함께 10을 생성한 다음 촉매가 제거되면서 이량체 11이 생성되는 것으로 생각된다.

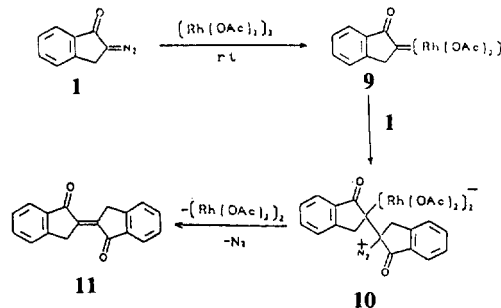
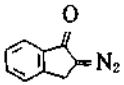
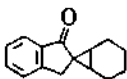
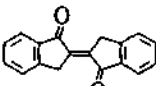
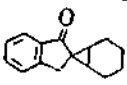
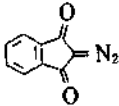
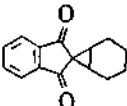
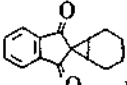
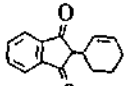
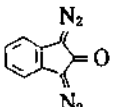
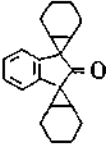
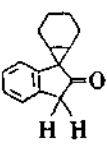
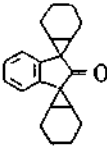


Table 2. Reaction products of diazoindanones in cyclohexene by the photolysis and Rh(II) catalysis

Reaction Method Diazoindanones	hv	Rh(II)
	 13(44%)	 11(24%)  17(14%)
	 14(10%)	 18(53%)  19(30%)
	 15(29%)  16(12%)	 20(41%)

한편 diazoindanone 2는 C-H 삽입반응을 일으킨 2-phenyl-1,3-indandione 12²³가 93%의 수득율로 얻어졌다. 그러나 3의 경우에는 Rh(II)acetate 존재하에서 반응물이 검게 변하면서 대부분의 생성물이 타르상태로 변화되었고 소량의 1,3-diphenyl-2-indanone (<3%)의 생성만 확인되었다.

Diazoindanone 1~3과 cyclohexene과의 광반응 및 촉매반응의 실험결과를 Table 2에 나타내었다.

Diazoindanone 1, 2와 cyclohexene과의 광반응에서는 diazoindanone에서 생성된 free carbene이 cyclohexene의 2중결합에 부가된 13, 14²⁴가 생성되었으며 bis(diazo)indanone 3의 경우에는 두개의 carbene이 모두 부가반응한 15²⁵와 한쪽의 carbene은 부가반응을 하고 다른 한쪽의 carbene은 H-abstraction 반응을 한 16²⁶이 동시에 생성되었다.

Diazoindanone 1~3과 cyclohexene과의 촉매반응에서는 부가반응에 의한 생성물들이 17, 18, 20과 같이 각각 생성되었다. 그러나 광반응에서와는 달리 diazoindanone 1의 경우에는 benzene과의 촉매반

응에서와 동일한 이량체가 함께 생성되었고 2의 경우에는 삽입반응물인 19²⁴가 생성되었다. 그리고 3의 경우에는 광반응에서 생성되었던 H-abstraction 반응물은 확인되지 않았다. 따라서 cyclohexene과의 촉매반응에서는 광반응에서의 free carbene과는 달리 친전자성 carbenoid가 cyclohexene의 이중결합에 부가반응을 일으키는 것으로 생각된다. Diazoindanone 1~3과 cyclohexene과의 촉매반응에서 1은 수득율도 낮고 이량화반응이 동시에 일어나는 것으로 보아 친전자성이 가장 작은 것으로 생각되며, Table 2의 수득율로 미루어 볼때 친전자성의 크기는 2-diazo-1,3-indandione > 1,3-bis(diazo)-2-indanone > 2-diazo-1-indanone의 순이었고 광반응에서는 그 반대로 나타났다.

인용문헌

1. W. Kirmse, Carbene Chemistry, 2nd Ed, Academic Press, Vol. 1.
2. T. Sugawara, H. Tukada, A. Izuoka, S. Murata

- and H. Iwamura, *J. Am. Chem. Soc.*, **108**, 4272 (1986).
3. B. B. Wright and M. P. Platz, *J. Am. Chem. Soc.*, **106**, 4715 (1984).
4. M. P. Moyer, P. L. Feldman and H. Rapoport, *J. Org. Chem.*, **50**, 5223 (1985).
5. W. S. Trahanovsky, M. D. Robins and D. Smick, *J. Am. Chem. Soc.*, **93**, 2806 (1971).
6. M. Nakaiima and J. P. Anselme, *J. Chem. Soc., Chem. Comm.*, 796 (1980).
7. T. Oshina and T. Nasai, *Tetrahedron Lett.*, **21**, 1251 (1980).
8. M. P. Doyle, R. L. Dorow, W. H. Tamblyn and W. E. Buhro, *Tetrahedron Lett.*, **23**, 2261 (1982).
9. M. P. Doyle, R. L. Dorow and W. H. Tamblyn, *J. Org. Chem.*, **47**, 4059 (1982).
10. B. K. Ravi Shankar and H. Shechter, *Tetrahedron Lett.*, **23**, 2277 (1982).
11. M. Takebayasi, T. Ibata, H. Kohara and K. Ueda, *Bull. Chem. Soc. Jap.*, **42**, 2938 (1969).
12. R. J. Spangler, J. H. Kim and M. P. Cava, *J. Org. Chem.*, **42**, 1697 (1977).
13. H. K. Lee, H. R. Kim and H. Tomioka, *Bull. Kor. Chem. Soc.*, **6**, 399 (1988).
14. S. Murata, T. Yamamoto, H. Tomioka, H. K. Lee, H. R. Kim and A. Yabe, *J. Chem. Soc., Chem. Comm.*, 1258 (1990).
15. M. P. Cava, R. L. Lifle, D. R. Napier, *J. Am. Chem. Soc.*, **80**, 2357 (1958).
16. ^1H NMR(CDCl_3 , δ) 8.2~7.8(m, 4H, indanyl aromatic H), 7.5~7.1(s, 6H, cycloheptatrienyl H), 3.6(s, 2H, indanyl $-\text{CH}_2-$); IR(KBr, cm^{-1}) 1700(C=O, S); MS, $m/e(\text{M}^+)$ 208.
17. ^1H NMR(CDCl_3 , δ) 8.2~7.8(m, 4H, indanyl H), 7.5~7.1(s, 6H, cycloheptatrienyl H), IR(KBr, cm^{-1}) 1700(C=O, S); Anal. Calcd. for $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_2$: C, 81.08; H, 4.50, Found: C, 81.54; H, 4.48.
18. ^1H NMR(CDCl_3 , δ) 7.4~7.2(m, 4H, indanyl aromatic H), 7.1~6.1(m, 12H, cycloheptatrienyl H); IR(KBr, cm^{-1}) 1720(C=O, S); MS, $m/e(\text{M}^+)$ 284.
19. (a) ^1H NMR(CDCl_3 , δ) 7.4~7.1, 4.9; IR(KBr, cm^{-1}) 1750(C=O, S); (b) F. G. Borderwell and R. G. Scamehorn, *J. Am. Chem. Soc.*, **93**, 3410 (1971).
20. C. G. F. Bannerman, J. I. G. Cadogan, I. Gosney and N. H. Wilson, *J. Chem. Soc., Chem. Comm.*, 618 (1975).
21. H. Durr, H. Kober, V. Fuchs and P. Orth, *J. Chem. Soc., Chem. Comm.*, 973 (1972).
22. (a) IR(KBr, cm^{-1}) 1680(C=O, S) mp. 236~238°C; (b) M. Regitz and G. Herk, *Chem. Ber.*, **97**, 1482 (1684).
23. (a) ^1H NMR(CDCl_3 , δ) 8.2~7.8, 7.3~7.2, 4.2; MS, $m/e(\text{M}^+)$ 222; (b) F. M. Beringer, S. A. Galton and S. J. Huang, *J. Org. Chem.*, **27**, 2819 (1962).
24. (a) 13; ^1H NMR(CDCl_3 , δ) 7.8~8.4, 3.0, 2.1~1.2; IR(KBr, cm^{-1}) 1700(C=O, S); MS, $m/e(\text{M}^+)$ 212; 14; ^1H NMR(CDCl_3 , δ) 8.0~7.7, 2.6~2.4, 2.1~1.2; IR(KBr, cm^{-1}) 1700(C=O, S) MS, $m/e(\text{M}^+)$ 226; 19; ^1H NMR(CDCl_3 , δ) 8.0~7.7, 5.8~5.7, 5.5~5.4, 3.1~2.9, 2.1~1.9, 1.7~1.1; MS, $m/e(\text{M}^+)$ 226; (b) M. J. Rosenfeld, V. K. R. Shankar, and H. Shechter, *J. Org. Chem.*, **53**, 2699 (1988).
25. ^1H NMR(CDCl_3 , δ) 7.4~7.2(m, 4H, indanyl aromatic H), 2.5~1.2(m, 20H, dispirocyclohexyl H); IR(KBr, cm^{-1}) 1700(C=O, S); MS, $m/e(\text{M}^+)$ 292.
26. ^1H NMR(CDCl_2 , δ) 7.2(m, 4H, indanyl aromatic H), 3.6(m, 2H, indanyl $-\text{CH}_2-$); 2.1~1.2(s, 10H, spirocyclohexyl H); IR(KBr, cm^{-1}) 1720(C=O, S); MS, $m/e(\text{M}^+)$ 212.

이 학회지는 한국과학기술단체총연합회의 일부 재정지원(한국과학재단 출연금)에 의하여 발간되었습니다.

대한화학회지

JKCSEZ 36(6) 789~978(1992)

ISSN 1017-2548

제 36 권, 제 6 호

1992년 11월 20일

이론 및 물리화학

몇 가지 이온의 水和數에 대한 壓力의 效果	黃正儀·鄭侖在·金學成	791
분광용매화 구리(II) 착물에 의한 메탄올 이성분 혼합용매들의 Donor Number	柳承敦·金鎮成·司空烈	796
시스 카벤-올레핀 전이금속 착물들의 형태에 대한 이론적 연구	朴聖珪·金一斗·金俊泰·崔昌鎭·全容求	802
Fluorometholone의 구조	朴英子·李美淵·趙誠一	812
2-Ethylhexanoate 화합물에서 제조한 고온초전도체 $\text{LnBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$	權正玉·洪順福·李鳳旭·吳正植·鄭元陽	818
수용액에서의 Ho(III) 착물의 흡수 스펙트럼에 영향을 미치는 온도 및 리간드 효과에 관한 연구	金美瓊·韓和眞·全勝駿·金 健	824

무기 및 분석화학

레이저 공명이온화에 의한 극미량 납의 정량(I). 이온화 경로에 따른 검출한계의 변화	宋奎錫·李宗勳·李鍾政	832
란탄(III)족 이온과 Diaza-18-crown-6-diisopropionic Acid의 착화합물에 관한 연구	金正錫·李昌憲·韓善鎬·徐武烈·嚴泰九·朴鎮夏	840
N-hexadecacy-L-proline이 코팅된 역상 원심 액체크로마토그래피에 의한 아미노산 이성질체의 분리	李善行·吳尙燮·李海雲	849
표준전지 및 표준전지 항온함 제작에 관한 연구	黃義鎭·李華心·李鎮旭·姜洪烈	857
pH-ISFET 요소센서의 감응특성	李興洛·梁昇泰·尹鍾勳·金利秀·孫炳基	864
질소 주개 리간드를 갖는 바나듐(III) 착물의 합성과 특성	吳相午·柳恩榮	872
구리(II) 킬레이트의 첨가에 의한 자유아미노산 광학이성질체의 역상 액체 크로마토그래피적 분리	李善行·吳尙燮·安洪燁·朴京淑·吳相午	879
펄스차이 흡착법검전압전류법에 의한 갈륨 정량	孫世哲·嚴泰九	889
메탄올 용매에서 산소 첨가된 네자리 Schiff Base Cobalt(II) 착물들의 활성촉매에 의한 Hydrazobenzene의 산화반응(제 2보)	趙奇衡·崔容國·金相福·朴鍾基·朴東和	894
금속-나트로실 착물(제 2보): 디니트로실 텅스텐(O) 착물의 합성과 특성	吳相午·牟成鍾	906
거대고리리간드를 운반체로 이용한 Emulsion 액체막에서 금속이온의 이동	曹文煥·金振浩·金喜洛·田惠淑·李仁鍾	914

유기 및 생화학

BBSA 유도체의 가수분해메카니즘과 반응속도론적 연구	李錫雨·張炳萬·李光一·李基昌	919
9,10-Dideoxy-β-rhodomyconone의 합성	趙仁浩·魯永釗·蘇祥文·柳東辰·李準龍·韓秉九	925
수용성 아미노메틸칼릭스아렌의 합성 및 방향족 물질의 통과실험 연구	南啓春·金大淳	933
고분자 및 공업화학		
특정상호작용을 갖는 Flory 상태방정식 이론에서의 고분자 용액의 부분혼합도	丁 海 泳	941
새로운 생체적합성 폴리펩티드공중합체의 합성과 혈액적합성에 관한 연구: 측쇄에 에틸렌글리콜을 함유하는 폴리펩티드공중합체의 혈액적합성	姜仁圭·朴相東·曹鍾守·成璜吉	947

단 신

(4,5)-(13,14)-Dibenzo-6,9,12-trioxo-3,15,21-triazabicyclo[15.3.1]heneicosa-(1,17,19)(18,20,21) triene 및 Aza-Crown Polymer의 합성	金東洵·金昌錫·崔琪泳·金泰承	955
석탄 확산-반사 적외선 스펙트럼의 C-H 신축미 분석	柳允烈·金 冠	958
第36卷 題目索引(1992)		963
第36卷 人名索引(1992)		975
<訂 正>		974

대한화학회

서울특별시 성북구 안암동 5가 35번지

Journal of the Korean Chemical Society

JKCSEZ 36(6) 789~978(1992)

ISSN 1017-2548

Vol. 36, No. 6

November 20, 1992

THEORETICAL AND PHYSICAL CHEMISTRY

- Effect of Pressure on Hydration Number of Some Ions
Jung-Ui Hwang, Jong-Jae Chung, and Hag-Sung Kim 791
- Donor Number of Mixed MeOH Solvents Using a Solvatochromic Cu(II)-Complex
Seoung-Kyo Yoo, Jin Sung Kim, and Yeol Sakong 796
- Theoretical Study of the Conformation of *Cis* Carbene-Olefin Transition Metal Complexes
Seong-Kyu Park, Ill-Doo Kim, Joon-Tae Kim, Chang-Jin Choi, and Young-Gu Cheun 802
- Structure of Fluorometholone
Young Ja Park, Mee Youn Lee, and Sung Il Cho 812
- High T_c Superconductors $\text{LnBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ from 2-Ethylhexanoate Precursors
Jung Ohk Kweon, Soon Bok Hong, Sung Uhk Lee, Jung Sik Oh, and Won Yang Chung 818
- Temperature and Ligand Effects on the Ho(III) Absorption Spectra in Aqueous Solution
Mi Kyeong Kim, Wha-Jin Han, Seung Jun Jeon, and Keon Kim 824

INORGANIC AND ANALYTICAL CHEMISTRY

- Determination of Trace Lead by Laser Resonance Ionization Spectroscopy (LRS). Dependence of Detection Limit on Ionization Schemes
Kyuseok Song, Jong Hoon Yi, and Jongmin Lee 832
- Studies on Complexation of some Lanthanides with Diaza-18-crown-6-diisopropionic Acid
Jung Suk Kim, Chang Heon Lee, Sun Ho Han, Moo Yul Suh, Tae Yoon Eom, and Jin Ha Park 840
- Centrifugal Liquid Chromatography with Application of the N-hexadecyl-L-proline Coated Reversed Phase for Separation of Amino Acid Enantiomers
Sun Haing Lee, Tae Sub Oh, and Hae Woon Lee 849
- A Study on the Standard Cell and Its Enclosure
Euijin Hwang, Hwashim Lee, Jinuk Lee, and Hong Yol Kang 857
- Response Characteristics of pH-ISFET Urea Sensor
Heung Lark Lee, Seung Tae Yang, Jong Hoon Yun, Chang Soo Kim, and Byung Ki Sohn 864
- Synthesis and Characterization of Vanadium(III) Complexes with N-Donating Ligands
Sang-Oh Oh and Eun-Young Lyon 872
- Optical Resolution of Free Amino Acids with Addition of Copper(II) Chelates in a Reversed-Phase Liquid Chromatography
Sun Haing Lee, Tae Sub Oh, Hong Yeup An, Kyung Sug Park, and Sang Oh Oh 879
- Determination of Gallium by Differential Pulse Adsorptive Stripping Voltammetry
Se Chul Soha and Tae Yoon Eom 889
- Oxidation Reaction of Hydrazobenzene by Activated Catalysts of Oxygen Adducted Tetradentate Schiff Base Cobalt(II) Complexes in Methanol Solvent.(II)
Ki-Kyung Cho, Yong-Kook Choi, Sang-Bock Kim, Jong-Ki Park, and Dong-Hwa Park 894
- Metal-Nitrosyl Complexes(II): Synthesis and Characterization of Dinitrosyltungsten(O) Complexes
Sang-Oh Oh and Seong-Jong Mo 906
- Transport of Metal Ions Using Macrocycle Mediated Emulsion Liquid Membrane System
Moon Hwan Cho, Jin Ho Kim, Hee Rack Kim, Hea Suk Chun, and Ihn Chong Lee 914

ORGANIC AND BIOLOGICAL CHEMISTRY

- A Study on the Kinetics and Mechanism of the Hydrolysis of N-Benzylidenebenzenesulfonamide Derivatives
Suck-Woo Lee, Byung-Man Jang, Kwang-Il Lee, and Gi-Chang Lee 919
- Total Synthesis of 9,10-Dideoxy- β -rhodomycinone
In Ho Cho, Young Soy Rho, Sang Moon Sho, Dong Jin Yoo, Jun Yong Lee, and Byoung Ku Han 925
- Syntheses and Arene Transport Studies of Water Soluble Aminomethylcalixarene
Kye Chun Nam and Dae Soon Kim 933

POLYMER AND INDUSTRIAL CHEMISTRY

- Partial Miscibility of Polymer Solutions in the Theory of Flory's Equation of State with Specific Interaction
Hae Young Jung 941
- Synthesis and Blood Compatibility of New Biocompatible Copolypeptides: Blood Compatibility of Copolypeptide Having Ethylene Glycol Oligomers Substituted in the Side Chain
Inn-Kyu Kang, Sang Dong Park, Chong Su Cho, and Yong Kiel Sung 947

NOTE

- Synthesis of (4,5):(13,14)-Dibenzo-6,9,12-trioxo-3,15,21-triazabicyclo[15.3.1] Heneicosa-(1,17,19)(18,20,21) triene and Aza-Crown Polymers
Dong Won Kim, Chang Suk Kim, Ki Young Choi, and Tae Seung Kim 955
- Analysis of C-H Stretching Bands in Diffuse Reflectance Infrared Spectra of Coals
Kwang Yul Yoo and Kwan Kim 958

SUBJECT REGISTER Vol. 36 (1992) 963

NAME REGISTER Vol. 36 (1992) 975

Published by

THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY

35, 5-Ka, Anam-Dong, Sungbuk-Ku, Seoul 136-075, Korea