

2. 合 成

3,3'-SDI와 이의 diurethane 합성 방법은 그림 1과 같이 [合成하였다.

3,3'-SDI와 4,4'-MDI의 diurethane 합성 공정은 Baker와 그의 연구陣¹⁾의 방법에 따랐는 바, 3,3'-SDI-diurethane의 수율은 95%, 녹는점은 191.4°C (分解溫度)이었고 이의 성분 조성은 다음과 같다.

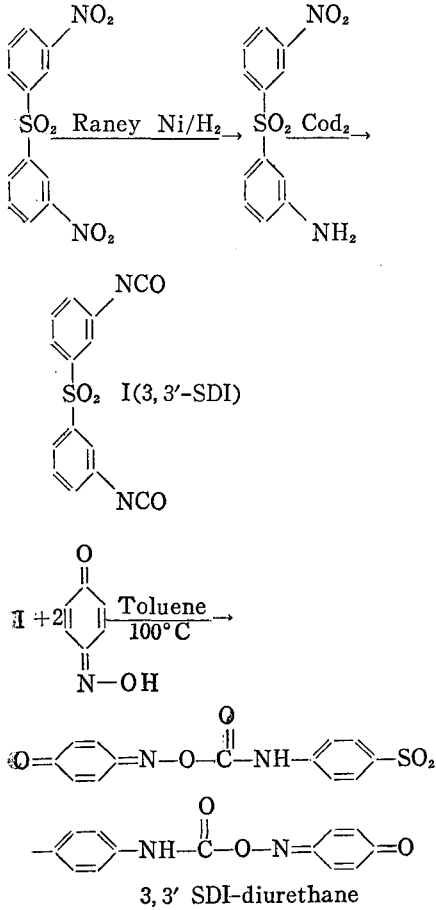


그림 1. 새로운 diurethane의 합성

分析

C ₂₆ H ₁₈ O ₈ N ₄ S	C	H	N
計算值	57.15%	3.29%	10.26%
實績值	57.77%	3.78%	9.83%

3. Rheometer에 의한 考察

SDI-diurethane과 MDI-diurethane을 加黃劑로 한 配合物은 表 1과 같으며, 이들 6個 配合物의 加黃는 加黃溫度가 各各 150°C, 180°C인 2가지 溫度에서

表 1. Diurethane의 添加比가 各各 다른 타이어 트레드用 天然고무 配合

配合番號	SDI-diurethane			MDI-diurethane		
	1	2	3	4	5	6
Diurethane						
添加量	5	10	15	5	10	15
基本配合						
Smoked Sheet RMA-IX				100		
카아본 블랙(HAF)				50		
Mineral oil				5		
Mineral oil에 酸化칼슘의 75% 分散된 添加劑				5		
2DC				2		

註: 實驗用 로울러의 크기는 6×12"의 實驗室用 로울러임.

表 2. 各種 Parameter와 이들의 意味

Parameter	意 味
· 初期粘度, L ₀ (lb/in)	1) 내립時間의 영향과 配合方法의 影響 2) 내립 促進劑의 影響
· 最低粘度, Li (lb/in)	1) 促進劑와 配合影響 2) 틀作業時 흐름鹽에 영향
· 熱加塑性, T _F (L ₀ -Li)	1) 化學反應이 始作되 기前의 可塑影響
· 誘導時間, t ₁ : Li에서 한눈 금 上昇할때의 時間(分)	1) 分化學反應이 始作 될때의 時間
· 스크오치時間, t ₂ : Li에서 2 눈금 上昇할때의 時間(分)	1) 配合作業時 安定性을 付與
· 最大加黃, L _F (lb/in)	1) 最大의 架橋度에 達했을 때
· 最適加黃, 0.9(L _F -Li)+ Li(lb/in)	1) 여러 物性이 만족한 狀態에 到達한 加黃
· 最適加黃, t ₉₀ (分)	1) 最適加黃에 到達하였을 때의 時間
· 加黃速度, CR: 100/(t ₉₀ -t ₂) (分)	1) 加黃의 比較값
· Reversion時間, RT: 加黃이 完了된 後, 98% LF에 到達하였을 때의 時間(分)	1) 最大加黃에서 顯著 이 完了된 後, 98% LF에 到達하였을 때의 時間(分) 1) 減少 即 사슬이 끊 어지는 時間

Rheometer Model MPV-900(Monsanto社)로 行

表 3. 150°C에서 加黃하였을 때의 各種 Parameter

條件 : 고무 : 天然고무, 豫熱 : 20秒, 溫度 : 150°C, Chart Motor : 30分, Range Sel : 100							
配 合	1	2	3	4	5	6	
1. 初期粘度(L ₀) (lb/in)	19.80	23.00	22.50	18.0	19.50	20.50	
2. 最低粘度(Li) (lb/in)	13.00	15.00	14.50	11.00	13.50	15.10	
3. 熱可塑性(T _p) (L ₀ -Li)	6.80	8.00	8.0	7.0	6.0	5.40	
4. 誘導時間(ti)(分)	2.75	1.93	1.75	2.25	1.9	1.70	
5. 스크오치時間(t ₂)(分)	3.10	2.13	1.97	2.50	2.25	1.87	
6. 最大 加黃(L _f) (lb/in)	29.00	53.5	64.5	30.00	35.0	59.00	
7. 最適加黃 0.9(L _f -Li)+Li(lb, in)	27.40	49.65	59.5	28.10	32.85	54.60	
8. 最適加黃時間(t ₉₀) (分)	9.25	10.4	11.62	6.20	7.75	8.55	
9. 加黃速度(CR) 100/(t ₉₀ -t ₂)(分)	—	—	—	—	—	—	
10. Reversion time (RT)	—	—	—	—	—	—	

表 4. 180°C에서 加黃하였을 때의 各種 parameter

條件 : 고무 : 天然고무, 豫熱 : 20秒, 溫度 : 180°C, Chart motor : 12分 Range Sel : 100							
配 合	1	2	3	4	5	6	
1. 初期粘度	19.00	20.20	20.00	18.10	17.50	20.40	
2. 最低粘度	13.00	16.00	14.80	13.10	12.80	13.80	
3. 熱可塑性	6.00	4.20	5.20	5.00	4.70	6.20	
4. 誘導時間	1.60	1.10	1.08	1.60	1.17	1.00	
5. 스크오치時間	1.85	1.22	1.22	1.80	1.31	1.12	
6. 最大 加黃	29.00	53.5	64.5	30.00	35.0	59.00	
7. 最適加黃	27.40	49.65	59.5	28.10	32.85	54.60	
8. 最適加黃時間	3.84	3.85	4.10	3.68	3.20	3.16	
9. 加黃速度	—	—	—	—	—	—	
10. Reversion time	7.50	9.40	11.00	7.40	7.00	9.20	

註 : 各項의 單位는 表 3의 單位와 同一함.

하였다. 表 2는 Rheometer上的 各種 parameter를 定義한 것이다.

첫째 加黃溫度를 150°C에서 行하였는데 이와 같은 理由는 많은 生産工場이 이 溫度에서 加黃作業을 많이 하기 때문이며 이 結果는 表 3에 나타내었다. 表 3에서 計算한 各種 parameter에 의하면, 스크오치時間은 diurethane配合物의 濃度가 增加할수록 短縮되었다. 그러나 스크오치의 發生에 있어서 配合 1과 3은 配合 4와 6에 比하여 늦게 發生되었던 反面, 配合 2는 配合 5와 거의 同一한 時間에 發生되었다. 또 最大 加黃水準에 있어서 配合 2와 3은 配合 5와 6에 比하여 높으나, 配合 1은 配合 4와 거의 同一한 水準을 보였다. 3,3'-SDI-diurethane配合物중 最大 加黃水準은 diurethane濃度가 5phr에서 10phr로 增加할때에 29lb/in에서 53.5lb/in로 크게 增加함에 比해 4,4'-MDI-diure-

thane配合物에서는 最大 加黃水準이 30lb/in에서 不過 35lb/in밖에 增加되지 않았다. 이 밖에도 最適加黃時間은 diurethane濃度가 增加할수록 길어졌으며, 150°C에서의 모든 配合物은 어떠한 reversion도 일어나지 않았다.

150°C보다 高溫인 180°C에서의 加黃作用은 매우 興味로운 研究對象이지만 高溫에서 天然고무를 加黃한다는 것은 reversion에 의한 最終 完製品의 劣化, 即 製品의 質低下를 주기 때문에 바람직하지 못하다. 그러나 diurethane의 添加에 따른 reversion效果에 關係 實驗하였는 바, 表 4는 이에 關한 것이다.

表 4에서와 같이, 180°C에서의 加黃은 모두 reversion이 나타났으나, 이중 配合 1,2 그리고 3이 配合 4,5 그리고 6에 比하여 좋은 結果를 나타내었다. 스크오치의 遲延은 6가지 모두가 좋았다. 最大 加黃은

一般的으로 diurethane의 濃도가 5phr에서 10phr로 增加될 수록 比例的인 結果가 나왔으나, 3,3'-SDI-diurethane加黃劑가 4,4'-MDI-diurethane加黃劑의 경우보다 좋은 結果를 얻을 수 있었다. 最適加黃時間에 있어서 配合 1,2 및 3이 配合 4,5 및 6보다 多少 良好였다.

4. 結 論

天然고무의 加黃에 있어서, 加黃劑 3,3'-SDI-diurethane는 4,4'-MDI-diurethane보다 全般的으로

<토막 소식>

나무에서 石油生産

最近 노벨賞 受賞者인 Melvin Calvin博士가 提案한 바에 의하면, 石油生産을 나무에서 하자고 主張함. Calvin博士는 生化學者로서 現在 칼리포니아의 教授로 있으며 光合成의 Calvin cycle이 널리 알려져 있음.

同 教授는 現在 South California의 1에이커(約 1,200坪)相當의 試驗農場에서 石油나무의 試驗栽培를 하고 있음.

石油나무는 學名으로 Euphoria lythyrus라고 불리워지며, 植物組織內에 石油 라텍스를 含有하고 있는데 炭化水素物質을 含有하고 있는 植物은 놀라운 것이 못된다. 다시 말하면, 고무나무, 과아울(국화과에 속하는 일종의 고무草) 등은 polyisoprene라텍스를 含有하고 있는 炭化水素性 植物임.

石油나무에 상처를 입히면, 1/3의 炭化水素와 2/3의 水分이 얻어짐.

1에이커의 土地에서 年間 約 10바렐의 原油가 採取되며 바렐當 約 20달러의 採算이 나온다고 함. (現在 原油의 國際價格은 約 14달러/바렐임)

天然고무라텍스의 收穫量은 말레이어의 경우 25年前에 이천當 200파운드였으나 現在는 2,000파운드까지 收穫量을 높이는 技術이 改良되었음.

따라서 石油나무 Euphoria도 今後 品種改良研究에 의해 石油라텍스의 增收를 期待할 수 있을 것으로 豫想되며, 原油의 國際價格이 앞으로 계속 引上될 것이 確實視되므로 이의 栽培가 有望視됨.

石油나무의 栽培適地는 現在 農事用으로서는 適合치 않은 半 砂漠地帶로서 美國에는 과아울의 栽培地와 同一한 아리조나州, 뉴 멕시코州, 칼리포니아州의 南東部地域이라고 함.

아리조나州에서는 現在 美國의 原油消費量(2,000만 바렐/日)의 約 1/10의 原油가 Euphoria에서 生産充當된다고 함.

石油라텍스를 精製하여 揮發油, 젯트燃料로 製造하

좋은 特性을 나타냈으며, 特히 여기에 少量의 遊離 디이소시아네이트를 添加하면 最大 加黃, 다시 말하면 最大의 架橋度인 加黃體를 얻을 수 있다.

文 獻

- (1) C.S.L. Becker, D. Bornard and M. Porter, Rubber Chem. and Technol., 43, 501 (1970)
- (2) F.K. Lautenschlaeger and M. Myhre., Rubber Chem and Technol., 47, 100(1974)
- (3) N.D. Ghatge and D.K. Dandge, *Elastomerics*, [3], 35(1978)

는 技術的인 問題는 없다고 Kelvin博士가 말하고 있음.

化學工業 2('78)

梁山에 스틸코오드工場 着工

高麗트레필알베드는 内外資 8천8백50만달러(約 4백40억원)가 投入되는 스틸코오드工場을 8月 25日 梁山工團에 着工, 年內에 一次로 年産 8천 4백톤 規模의 施設을 完工하는 등 오는 '82년까지 4次에 걸쳐 總年産 3만 6천톤 規模의 施設을 갖추기로 했다.

高麗製鋼과 룩셈부르크의 알베르크의 트레필알베트社間的 合作會社인 이 會社가 着工하는 스틸 코오드 工場의 投資額은 外資 6천 3백만달러, 內資 2천 5백50만달러 등 總 8천8백50만달러이며, 이 중 1천 7백50만달러가 投入되는 1次分 8천 4백톤 規模의 施設은 年末에, 2천5백만 달러가 投入되는 2次分 9천6백톤 規模의 施設은 來年 10月에 各各 完工되고 3,4次分인 9천6백톤과 8천4백톤 規模의 施設도 오는 '82년까지 完工되어 總 3만6천톤의 生産能力을 保有하게 된다.

同社는 1次分 8천 4백톤 規模의 工場이 完工되면 試運轉을 거쳐 來年 2月 부터 本格生産에 들어가 國內 타이어業界가 스틸 라디얼타이어 製造를 위해 全量輸入에 依存하고 있는 스틸코오드의 輸入代替를 이룩하고 나머지 全量은 合作先인 룩셈부르크의 販賣網을 통하여 輸出할 計劃이다.

國內 타이어業界의 스틸코오드 輸入量은 '78年度 約 1백톤에 不過하나 業體들의 施設擴張推進으로 來년에는 2백톤 水準으로 倍加될 것이며 스틸 라디얼타이어의 需要激增에 따라 스틸코오드의 需要도 계속 增加할 것으로 展望되고 있다.

스틸 코오드는 유럽의 數個 會社만이 노우·하우를 갖고 있어 日本에서도 유럽의 技術을 導入, 스틸 코오드를 生産하고 있으며 이 施設을 갖춘 나라는 世界的으로 7個國에 不過한 實情이다.

内外經濟 8月 25日