

活性亞鉛華가 고무物性に 미치는 影響

崔 昌 鉉*

1. 고무배합에 아연화를 사용하는 목적

고무配合에 아연화를 사용하는 목적은

- 1) 가황조제 (活性劑)
- 2) 가황제
- 3) 보강제 (耐熱性 등 특수용도)
- 4) 着色劑

등으로서 현재 가황조제로서 가장 많이 사용되고 있으며, 합성고무의 新種 개발에 따라 가황제로서 사용하는 예가 많아지고 있으며(例 chloroprene, thiokol 등) 高價이므로 보강제로서 사용되지 않고 布地와 고무와의 접착을 좋게 한다든지 열전도성을 좋게 하기 위한 특수용도에 사용되고 있다.

또한, 고무에 배합하면 인열저항이 커지고 내마모성이 증가하며 다량사용시 가황을 지연하여 Scorch 방지제로서 사용한다.

2. 가황촉진조제로서의 아연화의 반응기구

고무의 물성을 향상시키기 위하여 行해지는 가황작용에 있어서 아연화는 배합되는 有機酸과 화학반응(표면접촉용해)하여 그 亞鉛鹽을 만들어 이것이 가황촉진의 활성을 높여 가황을 촉진한다.

그러므로 아연화를 선택할 때의 필수 조건은

- ① 비표면적이 큰 것(반응성, 작업시간의 단축)
- ② 가황고무의 물성이 우수해야 한다.
- ③ 重金屬 불순물의 함유량이 적어야 한다(老化性, 선명한 色相, 公害, 物性).
- ④ 경제성이 커야 한다(생산 원가절감)

3. 아연화의 종류와 제법

- A. 불란서식 乾式아연화, 特號, 再特, 1號
- B. 活性아연화 濕式法
- C. 透明아연화 濕式法
- D. 複合아연화 濕式法
- E. 表面處理아연화

A. 乾式아연화

- 特號 : Zn Ingot 99.5%이상, 간접열로 증류산화
 - { 자연산화 : 입자균일
 - { 강제산화 : ZnO 99.5%
- 再特 : 90%이상의 도르스를 간접열로 증류산화 : ZnO 97~98%
- 1號 : 低質도르스와 塊炭을 혼합가열 산화 : ZnO 75~80%

B. 활성아연화

습식법에 의하여 제조

- ① Zn 함유물을 산으로 용해 HCl, H₂SO₄
- ② 아연염수용액을 가열 산화제로 Zn⁺⁺ 이외의 중금속 ion을 산화시켜 불용성염으로 침전시켜 제거
- ③ Zn 염수용액의 온도와 농도조절
- ④ CO₃⁻, OH⁻으로 아연의 불용성염 苛性염으로 침전
- ⑤ 可溶性염 水洗除去
- ⑥ 脫水
- ⑦ 건조 2차용결을 막기 위해 기류 건조
- ⑧ 焙燒 회전건조기 粒子六方晶結晶成長
- ⑨ 분쇄一包裝

4. 활성아연화와 特號아연화의 物理化學的 性質 比較

* 三榮化學工業社

	特 號 아 연 화	活 性 아 연 화
外觀	白 色	白色 또는 담황색
平均粒子經 (μ)	0.5~1.0(粒子不均一)	0.1~0.2(粒子均一)
比表面積 (m^2/gr)	2.5~4.0	7.5~8.5
比重	5.5	5.4
吸油量	35	90
屈折率	2.0	1.5
pH	6.8	8.8
ZnO	99.5%	93~96%
Pb	0.03%	0.001% 이하
Cd, Fe, Mn, Cu	0.02%	0.001% 이하

5. 特號아연화와 활성아연화의 활성도 試驗

① 아연화와 stearic acid의 中和반응에서 발생하는 中和熱에 의한 試料의 온도상승을 구함

方法 : Benzol 200cc에 對하여 stearic acid 60% 용액 이 용액 10cc에 아연화시료 각기 1g 式을 혼합교반 하면서 온도계로 최고온도에 달하는 시간과 그때의 온도를 구함

結果 :

	최초의 액온	최상온도	고온도차	소비시간
活性아연화	29° C	49° C	20° C	5'30''
特號아연화	29° C	30° C	1° C	7'30''

즉 활성아연화는 유기弱酸에 對하여 격렬한 中和반응을 하며 표면상태가 활성인 것을 나타낸다.

② Ammonia 水에 의한 용해比 試驗

pH 11.0의 ammonia 水 200cc에 아연화 2g을 넣어 5分間 교반한 후 靜置한 後 乾濾低로 濾過, 濾液을 100cc 取하여 Zn을 定量한다.

	용해도 gr/100cc	液溫 °C
特號아연화	0.0076	1.75
活性아연화	0.034	17.5

③ 活性度 시험

아연화에 H₂S를 작용시켜 생성되는 ZnS를 求함
아연화 10g을 水 100cc에 넣어 一定한 속도로 교반하면서 H₂S gas를 일정속도로 통한다.

10分後, 30分後 침전물에 여과 건조하여 건조물 중의 S量을 求함.

	10分後	30分後
特 號 아 연 화	21.2	25.7
活 性 아 연 화	30.1	30.7

以上과 같이 활성아연화는 특호아연화보다 반응성이 크며 활성도에 있어 우수한 성질을 가지고 있음

6. 활성아연화의 특징

A. 일반적으로 활성아연화는 Potential energy가 크기 때문에 적은 Energy에 의하여 활성화 되어 전식아연화 5% 사용량을 3% 정도로써 충분히 목적을 달성할 수 있다.

B. 屈折率이 낮아 고무에 배합하면 우수한 투명효과를 얻을 수 있다.

C. Cd, Pb, Mn, Cu, 함량이 極微하기 때문에 고무에 배합하여 汚染性 耐老化性이 우수하다.

7. 원가절감계산

特號 530,000원/ton

再特 450,000원/ton

活性아연화 450,000원/ton

{ 特號 530,000원 5%사용 26,500원
活性아연화 450,000원 3%사용 13,500원
원가比 100 : 51

{ 再特 450,000원 5%사용 22,500원
活性아연화 450,000원 3%사용 13,500원
원가比 100 : 60

8. 未加黃 고무의 시험비교

A) 基本配合例

Rss #1	40.0%
SBR 1502	60.0
S	2.1
Stearic acid	1.0
D.M	1.5
D.E.G	1.0
Nipsil VN ₃	20.0
MgCO ₃	20.0
활성아연화	3.0 5.0
특호아연화	3.0 5.0

B) 조건과 유도시간, 가황시간 가황속도

Cure Lastomater

品名	조건	添加量	
		3%	5%
활성아연화	125±1°C scorch time	9'39"	9'10"
	125±1°C cure time	11'51"	11'30"
	가황속도	2'12"	2'20"
특호아연화	125±1°C scorch time	14'19"	15'49"
	125±1°C cure time	18'19"	17'48"
	가황속도	2'00"	1'59"

C) 結果 가황시간 단축(고무의 물성)

	활성아연화		특호아연화	
	3.0	5.0	3.0	5.0
인장강도 kg/cm ²	213	198	198	218
신장율 %	715	718	715	725
경도	57	57	58	58
투명도	수	우	양	가

9. 實用配合例 白色

배합	품명	활성아연화	특호아연화
Rss#1		60%	60%
SBR 1502		40	40

아연화	3	5
CaCO ₃	40	40
colloidal CaCO ₃	20	20
MgCO ₃	5	5
Nipsil VN ₃	10	10
stearic acid	0.5	0.5
TiO ₂	45	45
S	2.2	2.2
Acce M	1	1
F	0.5	0.5
TS	0.06	0.06
D.E.G	0.5	0.75
Anti-sp	1	1
群 靑	0.4	0.4

試驗結果

	3% 활성아연화	5% 특호아연화
	115±1°C scorch time	7'05"
115±1°C cure time	8'11"	8'23"
가황속도	1'06"	1'13"
인장강도 kg/cm ²	138	130
伸張率 %	423	415
경도	59	58

Electric press 140°C×4' cure

科學技術者倫理要綱

現代的 國家發展에 미치는 科學技術者의 役割의 重要性에 비추어 우리들 科學技術者는 우리들의 行動 指針이 될 倫理要綱을 아래와 같이 制定하고 힘써 이를 지킴으로서 祖國의 近代化에 이바지할 것을 깊이 銘心한다.

1. 우리들 科學技術者는 모든 일을 最大限으로 誠實하고 公正하게 處理하여야 한다.
2. 우리들 科學技術者는 恒常 專門家로서의 權威를 維持하도록 노력하며 自己가 所屬하는 職場 또는 團體의 名譽를 昂揚하여야 한다.
3. 우리들 科學技術者는 法律과 公共福利에 反하는 어떠한 職分에도 從事하여서는 안되며, 의아스러운 企業에 自己의 名稱을 빌려 주는 것을 拒絕하여야 한다.
4. 우리들 科學技術者는 依賴人이나 僱傭主로부터 取得 또는 그로 因해 얻어진 科學資料나 情報에 對하여서는 秘密을 지켜야 한다. 또한 他人의 資料 情報을 引用할 때는 그 出處를 밝혀야 한다.
5. 우리들 科學技術者는 誇張 및 無根한 發言과 非權威의 또는 眩惑的 宣傳을 삼가야 하며 또 이를 制止하여야 한다. 특히 他人의 利害에 關係되는 評價, 報告 및 證言에는 慎重을 期하여야 한다.
6. 우리들 科學技術者는 어떠한 研究가 그 依賴者에게 利益이 되지 않음을 아는 境遇에는 이를 미리 알리지 아니하고는 어떠한 報酬를 爲한 研究도 擔當하지 않는다.
7. 우리들 科學技術者는 祖國의 科學技術의 發展을 爲하여 最大限으로 奉仕精神을 發揮하여야 하며 또한 이를 위한 應分의 物質的 協調를 아껴서는 안된다.