

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์. 2527. เคมีโพลีเมอร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

ภาษาอังกฤษ

Aleksandrovic Mkhail, and perekalin. 1970. Basic Electrical Engineering. 2nd. Moscow: Mir.

Belofsky, H. 1995. Plastic : Product Design and Process Engineering. Munich Vienna New York: Hanser Publishers.

Charrier, J, M. 1990. Polymeric Materials and Processing. New York: Hanser.

Chhalotra, G.P., and Bhat, B.K. 1975. Electrical Engineering Materials. Delhi-6: Khanna.

Deaini, Rd., and Sheth, KB. 1980. Nitrile Rubber as Impact Modifiers in Rigid Polyvinyl Chloride. American Chemical Society Division of Organic Coatings Preprint. 43: 23-26.

Deanin, Rd., and Sheth, KB. 1980. Flexible Thermoplastic Polyblends of Polyvinyl Chloride with Nitrile Rubber. American Chemical Society Division of Organic Coating Preprint. 43: 27-30.

Eshbach, John, R., Lenox, Ronald, S., and Lancaster, Pa. 1985. NBR/SILICATE BLENDS. Patent Number: 4, 632, 958. : 1-6.

Fletcher, Charles, W., and Jennings, Thomas, C. 1988. Action and characteristics of stabilizers. Encyclopedia of PVC. 2: 45-138.

Krauskopf, L.G. 1988. Plasticizer: Types, Properties, and Performance. Encyclopedia of PVC. 2: 144-251.

- Lindner, Robert, A., and Worschech, Kurt. 1988. Lubricants for PVC. Encyclopedia of PVC. 2: 264-390.
- Malpass, V.E., Petrich, R.P., and JR., J.T., Lutz. 1988. Polymeric modifiers: Types, Properties, and Performance. Encyclopedia of PVC. 2: 392-497.
- Morton, and Maurice. 1973. Rubber Technology. 2nd. Imprint New York: Van Nostrand Reinhold.
- Perry, Norman, L. 1988. The compounding of polyvinylchloride. Encyclopedia of PVC. 2: 1-30.
- Ralph, E., and Grim. 1962. Applied Clay Mineralogy. New York: McGraw-Hill.
- Seanor, Donald, A. 1982. Electrical properties of polymers. New York: Harcourt brace jovanovich.
- Vanderheiden, D.B., and Mathur, K.K. 1988. Fillers: Types, Properties, and Performance. Encyclopedia of PVC. 2: 504-543.
- Walter, E., and Burton. 1949. Engineering with Rubber. New York: McGraw-Hill.
- Whelan, William, Paul, and Conn., Woodbury. FLAME RETARDED NBR/PVC COMPOSITIONS. Patent Number: 4, 043, 958: 1-8.
- Wood, ME. and Frager, DG. 1974. The Modification of PVC with Powdered Nitrile Elastomer. Society of Plastic Engineer Technical Paper. 20: 426-428.

ภาคผนวก

ในส่วนนี้จะขอกล่าวถึง ข้อกำหนดของวัตถุดิบ (SPECIFICATION) ที่ใช้ในงานวิจัย มีดังนี้คือ

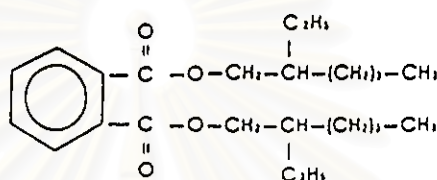
1. สารเพิ่มความเสถียร (LEAD STABILIZER)

| | |
|---|---|
| ชื่อทางการค้า | STABINEX OGW-5 |
| องค์ประกอบหลัก | MONOHYDROUS TRIBASIC LEAD SULPHATE [3PbO ~ PbSO ₄ ~ H ₂ O] |
| ข้อกำหนดของสินค้า | OGW-5 |
| Melting point (°C) | 107-117 |
| PbO Content | 66-69 |
| Moisture | < 0.5 |
| Particle size | > 95 (passing through 1000 micron) < 20 (passing through 75 micron) |
| Volume Resistivity (Ω.cm.) | > 10 ¹³ (at 30°C) |
| Appearance | Homogeneous fine granule material without foreign matters |
| ซึ่งจัดเป็นสารเพิ่มความเสถียรประเภท ONE-PACKED STABILIZER | |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. DIOCTYL PHTHALATE (DOP)

DI - OCTYL PHTHALATE (DOP)

SPECIFICATION

| | |
|--|------------------------|
| Color (APHA) | 25 max |
| Specification gravity (20°C) | 0.985±0.002 |
| Acid Value (KOH-mg/g) | 0.07 max |
| Ester Value (KOH-mg/g) | 287±3 |
| Refractive index (n_D^{25}) | 1.485±0.003 |
| Heating loss (Wt% at 125±3°C, 3 hrs) | 0.2 max |
| Acid value after heating (KOH-mg/g) | 0.2 max |
| Volume resistivity at 30°C (Ω ·cm) | 2×10^{11} min |
| Purity (Wt%) | 99.5 min |
| Water content (Wt%) | 0.05 max |

3. ACRYLONITRILE BUTADIENE RUBBER, NBR หรือ ยางไนไตรล์
 ชื่อทางการค้า CHEMIGUM P 7400
 เป็นยางไนไตรล์ที่มีลักษณะเป็นผงชนิด PRE-CROSSLINKED COPOLYMER
 OF BUTADIENE/ACRYLONITRILE ELASTOMER โดยมีส่วนผสมของ
 CALCIUM CARBONATE

| <u>ข้อกำหนดสินค้า</u> | <u>ค่าขอบเขต</u> | <u>วิธีทดสอบ</u> |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------|
| POLYMER | | |
| BOUND ACRYLONITRILE, % | 30-34 | LHC 8 (Carlo Erba) |
| PARTITIONING AGENT | | |
| CALCIUM CARBONATE, % | 7-12 | LHP 2 (Fluo X) |
| POWDER | | |
| MOONEY VISCOSITY, ML 1+4 at 100°C | 40-70 | LHP 9 |
| FINENESS, % LESS THAN 1 mm. 95 min | | LHP 1 (sieve analysis) |

4. CALCINED KAOLIN CLAY
 ชื่อทางการค้า SATINIONEP SP-33

| <u>PHYSICAL PROPERTIES</u> | <u>VALUE</u> |
|--------------------------------------|--------------|
| G.E. BRIGHTNESS, % | 84.5-86.5 |
| 325 Mesh (44 μ m) Wet Residue, % | 0.07 MAX. |
| PH | 4.5-7.5 |
| Free moisture, % | 0.5 MAX. |

5. PVC RESIN

จัดเป็น HOMOPOLYMER ที่มีค่าน้ำหนักโมเลกุลปานกลาง ซึ่งได้จากขบวนการ SUSPENSION POLYMERIZATION

| PROPERTIES | TEST METHOD | UNIT | TYPICAL VALUES |
|-------------------------|--------------------|-------------|-----------------------|
| K-VALUE | DIN 53726 | - | 66 |
| BULK DENSITY | ISO-60 | g/ml. | 0.50 |
| VOLATILE MATTER | ISO-1269 | % | < 0.3 |
| SIEVE ANALYSIS | ASTM-D1921-63 | | |
| - Retained on 60 mesh. | | % | 0 |
| - Retained on 270 mesh. | | % | > 99 |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. สมบัติของ PVC COMPOUND ที่เหมาะที่จะใช้เป็นฉนวนสายไฟหรือสายเคเบิลโดยสามารถใช้งานที่อุณหภูมิไม่เกิน 75°C

PVC PRODUCT

| PRODUCT NAME: 75°C INSULATION PVC COMPOUND | | | | | |
|--|--------------------------|---------------------------|------------|-------------------------|-------------|
| PURPOSE: 75°C INSULATION PVC COMPOUND | | | | | |
| NO. | ITEM | | STANDARD | TEST CONDITIONS | TEST METHOD |
| 1 | SURFACE & COLOR | | SMOOTH | | -- |
| 2 | SP. GRAVITY | | 1.46± 0.02 | | ASTM D 792 |
| 3 | HARDNESS | | 85± 3A | | ASTM D 2240 |
| 4 | FLAME TEST | | OK | 15sec 5 TIMES | UL 94 |
| 5 | HEAT DEFORMATION | | 19 % | 121°C/1h 400g 50%↓ | UL 1581 |
| 6 | ELONGATIO | BEFORE AGING | 244 % | 100 %↑ | ASTM D 638 |
| 7 | | AFTER AGING | 236 % | 113± 3°C/168h | ASTM D 638 |
| 8 | TENSILE STRENGTH | BEFORE AGING | 1826 PSI | 1500 PSI ↑ | ASTM D 638 |
| 9 | | AFTER AGING | 2056 PSI | 113± 3°C/168h | ASTM D 638 |
| 10 | ELONGATION RETENSION RAT | | 96 % | 65%↑ | ASTM D 638 |
| 11 | TENSILE RETENSION RATE | | 112 % | 70%↑ | ASTM D 638 |
| 12 | OIL | ELONGATION RETENSION RATE | -- | | JIS K 6723 |
| 13 | RESISTANT | TENSILE RETENSION RATE | -- | | JIS K 6723 |
| 14 | WATER ABSORBTION | | -- | 105°C/1h 0.5%↓ | -- |
| 15 | NON MIGRATTON TEST | | -- | 65°C/ 72h NO MIGRATION | -- |
| 16 | ACCELERATION AGING | | -- | 100°C/96h NO CRACK | UL 498 |
| 17 | LOSS OF MASS | | -- | | IEC 811-2 |
| 18 | BRITTLE TEMP. | | -- | | ASTM D 746 |
| 19 | UV TEST | | -- | | UL 62 |
| 20 | VOLUME RESISTIVITY | | -- | 1x10 ¹⁴ Ω-cm | ASTM D 257 |
| 21 | COLOR DEFERENCE | | -- | ΔE 2.0↓ | ASTM D 2244 |
| 22 | INSULATION RESISTANT | | -- | | |
| 23 | COLD BEND TEST | | -- | | |
| 24 | | | | | |

ประวัติผู้วิจัย

นายวินัย ชัยบุรานนท์ เกิดวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2513 ที่เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพฯ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2536 และ เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2538 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ผู้จัดการโรงงาน บริษัทกรุงเทพอโตไวร์แอนด์เคเบิล จำกัด กรุงเทพฯ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย