งานก่อสร้างที่ไม่ต้องซ่อมบำรุง ปราศจากของเสีย และไม่ต้องบ่ม

PORTLAND

ชำระค่าไปรษณียากรแล้ว
ใบอนุญาตเลขที่ 120 / 2547
ศฝ.หัวลำโพง 10331

นวัตกรรมฝ่าวิกฤต ชุดที่ 8

บริษัท ปอร์ตแลนด์ จำกัด 299-305 ถ.มหาพฤฒาราม บางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทร. (662)236-3206-7 แฟ็กซ์ (662)233-3465

Call Center: 089-117-8300 www.portlandchemical.com e-mail: portland@portlandchemical.com

<u>วิวัฒนาการสารเคมีผสมเพิ่มในโรงผสมคอนกรีต</u>

<u>HIGH PERFORMANCE & DURABLE POLYMER FOR CONCRETE & MORTARS</u>

(ZERO DEFECTS, ZERO CURING, ZERO MANTENANCE)

โดย

ไพโรจน์ สถาวรวงศ์

บริษัท ปอร์ตแลนด์ จำกัด

www.portlandchemical.com

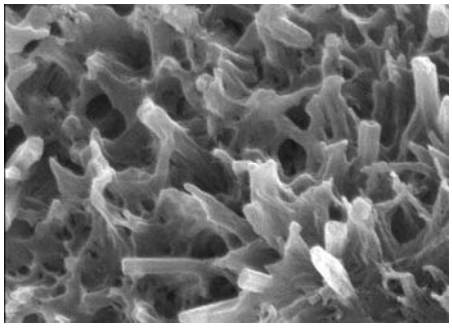
โทร.0891178300

โรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ โรงงานผลิตภัณฑ์คอนกรีตหรือโรงผสมคอนกรีตในหน่วยงานก่อสร้างในปัจจุบัน มักจะใช้สารเคมีผสมเพิ่มคอนกรีตประเภทสารลดน้ำตามมาตรฐานASTM C494 เป็นหลักโดยแยกประเภทออกเป็นดังนี้

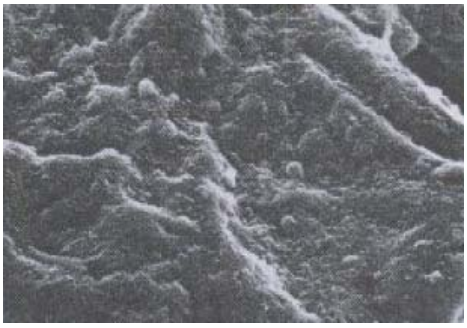
Type A-สารลดน้ำ Type B-สารหน่วงการแข็งตัว Type C-สารเร่งการแข็งตัว
Type D-สารลดน้ำหน่วงการแข็งตัว Type E-สารลดน้ำเร่งการแข็งตัว Type F-สารลดน้ำสูง
Type G-สารลดน้ำสูงและหน่วงการแข็งตัว

วิวัฒนาการคอนกรีตประสิทธิภาพสูง(High Performance and Durable Concrete and Mortars) จากการใช้สารเคมีผสมเพิ่มในปัจจุบันมีวิวัฒนาการไปสู่ผลผลิต ได้คุณภาพเพิ่มขึ้น ปราศจากการสูญเสีย ปราศจากแรงงานและค่าใช้จ่ายในการบ่มคอนกรีต คงทนถาวรไม่แตกร้าว ทนต่อสภาวะอากาศ น้ำซึม และการกัดกร่อนต่างๆ ทำให้ใช้งานได้นับร้อยๆปีโดยปราศจากการซ่อมบำรุง

<u>ประวัติความเป็นมา</u> เมื่อพันปีที่แล้ว พระเจ้าแผ่นดินฮังการีได้เกณฑ์ไข่ขาวจากราษฎรมาผสมปูนขาว ทราย และ หิน โดยไข่ขาวสร้าง Poly-Albumin ซึ่งเป็นสาร Polymer ชนิดโบราณชนิดหนึ่งที่รู้จักมานานแล้วมาสร้างสะพานรูปสิงโตหมอบข้ามแม่น้ำดานูปที่หน้าเมืองบูดาเปส ผลของการใช้งานยังคงสภาพที่ใหม่ แข็งแรงคงทนท่านสามารถไปถ่ายภาพ ชม และใช้งานได้ดีมาตลอดตราบเท่าทุกวันนี้



ก่อนใส่



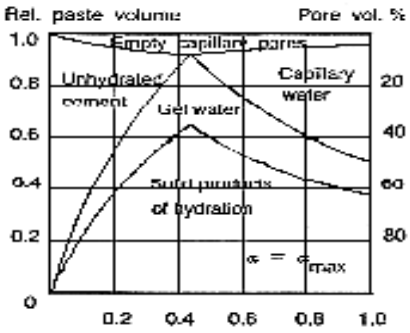
หลังใส่

<u>Polymer Concretes & Mortars</u> <u>ยุคแรก</u> Polymer Technology ได้ทำให้เกิด High Performance and High Durable Concrete เกิดขึ้น ทำให้ คอนกรีต มี Flexural Strength เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 40% มี Modulus of Elasticity สูง ทำให้ไม่เกิด การแตกร้าวต่างๆ เช่น Plastic Shrinkage Cracks, Drying Shrinkage Cracks, และ Hair-Lines Cracksเป็นต้น ป้องกันการซึมของน้ำ ป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี ทั้งกรด ด่าง เกลือ ไขมัน รวมทั้งการป้องกันเหล็กที่ห่อหุ้มมิให้เป็นสนิม ป้องกันสภาวะอากาศตั้งแต่บรรยากาศทะเล ทะเลทราย หรืออุณหภูมิติดลบของขั้วโลกมีความหยุ่นตัว Semi-Resilient เพื่อป้องการการสึกกร่อน Wear

Resistance ทำให้เกิด Co-Center Matrix ห่อหุ้ม Micro Structures ของคอนกรีตไว้ ทำให้ไม่มีความจำเป็นต้องบ่มคอนกรีตอีกต่อไป ดังนั้นคอนกรีตจึงก้าวมาถึงยุค **ZERO DEFECTS ZERO CURING ZERO MANTENANCES** อย่างแท้จริง

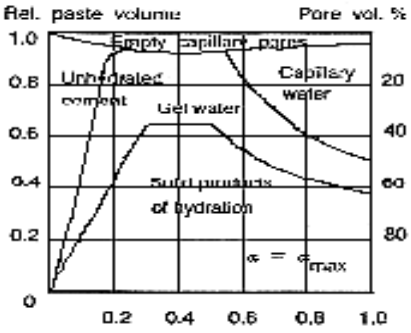
การที่ Polymer Concretes & Mortars เกิดจากสาร Polymer ที่มีน้ำหนักโมเลกุลนับแสนนับล้านหน่วย ไม่มีประจุ จึงไม่ทำปฏิกิริยากับวัสดุประสารใดๆ แต่แทรกอยู่ในโพรง ฉะนั้นจึงสามารถทำงานควบคู่กับสารลดน้ำที่เป็นสารอินทรีที่น้ำหนักโมเลกุลต่ำระดับร้อยถึงพันหน่วย แตกตัวในน้ำให้ประจุไฟฟ้าขั้วบวกและลบที่มีผลประจุเหมือนกันผลักกัน ทำให้วัสดุประสารกระจายตัว ดังนั้นสารทั้งสองแระเภทสามารถทำงานเสริมซึ่งกันและกันได้ โดยสารลดน้ำทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุประสารในขณะที่สาร Polymer ทำหน้าที่ปกปักรักษา

Polymer Technology ได้ก้าวหน้าไปไกล และมีการค้นพบPolymer ชนิดใหม่ๆอีกนับ ล้านตัว และเมื่อเปรียบเทียบความคงทนต่อการกัดกร่อนเพื่อหาอายุการใช้งานแล้วจะพบว่า Polymer ที่มีอายุการใช้งานยาวนานกว่า Poly-Albuminยังมีอีกมาก โดยปรกติ Polymer Concretes ที่ใช้ Polymers อุดแทนที่โพรงจะมีปริมาตรใกล้เคียงกับร้อยละ 9 ถ้าไม่มีการจัดขนาดให้แตกต่างกันหรือ Gradation ดังนั้นที่ผ่านมา Polymer Concretes จึงต้องใช้ Polymers ในปริมาณสูงตั้งแต่ร้อยละ 5 ขึ้นไปเมื่อมีการจัด Gradation จึงยังคงมีต้นทุนทีสูงมากตามราคา Polymers ที่ใช้ ทำให้ไม่สามารถใช้กับงานทั่วๆไปได้



ก่อนใส่

<u>Polymer **Modifier** Concretes & Mortars</u> <u>ในยุคที่ สอง</u> จากราคาต้นทุนที่สูงของ Polymer Concretes สามารถลดต้นทุนลงมาจนอยู่ในระดับต่ำมากจนคุ้มค่าและลดต้นทุนการผลิตคอนกรีตยิ่งกว่าคอนกรีตธรรมดาที่ไม่ได้เป็น Polymer **Modifier** Concretes ที่มาของ Polymer **Modifier** Concretes เกิดจากผลของการพัฒนาสารPolymers ประเภท Super Absorbents เพื่อดูดซับความชื้นเช่นในผ้าอ้อมเด็กเป็นต้น ทำให้สารลักษณะนี้ สามารถดูดน้ำสร้างวุ้นที่มีน้ำหนักมากกว่าสารSuper Absorbents ที่ใช้นับหลายร้อยเท่า หลักการนี้เมื่อนำมาพัฒนาให้มีเป็นสารที่มีความคงทนต่อด่างสูง ในระหว่าง pH 10 ถึง 11 และพัฒนาให้ละลายในน้ำได้ทั้งหมด หรือ 100% Water Soluble ทำให้ละลายเป็น Latex หรือ เป็นผง Polymer Modifier ที่สามารถใช้ในงานคอนกรีต เราเรียกสารสร้างวุ้นนี้ว่า สารโพลิเมอร์อมน้ำ หรือ Hydro Scoop Polymers ซึ่งมีลักษณะ **เหนียว** เพิ่ม Bonding **นิ่ม** เพิ่ม Modulus of Elasticity **ลื่น** เพิ่ม Workability ดังนั้นเมื่อพิจารณาปัจจัยของความเป็น High Performance and High Durable Concretes จะพบว่า



หลังใส่

- Breeding ไม่เกิด เนื่องจากการเป็นวุ้นทำให้ความหนืด Viscosity เพิ่มสูงจนไม่มีน้ำลิดออก
- Segregation ไม่เกิด เนื่องจากการเป็นวุ้นทำให้มีแรงพยุง Buoyancy Force เพิ่มสูงจนไม่เกิดการแยกชั้น
- Plastic Shrinkage Cracks ไม่เกิดเพราะ Elasticity คลาย Internal Stress ขณะจะแข็งตัว
- Drying Shrinkage Cracks ไม่เกิดเนื่องจากวุ้นให้น้ำเมื่อขาดและดูดน้ำที่เหลือผลึก Hydrate จึงสมบูรณ์
- Bond-ability Enhancer เกิดขึ้นเนื่องจากคุณสมบัติที่เพิ่มการเกาะติดของวุ้น
- Workability Enhancer เกิดขึ้นเนื่องจากคุณสมบัติในการไหลลื่นของวุ้น
- Pumping Aid & Concrete Shot-ability จะเป่า พ่น ยิงได้ ไกลขึ้น สูงขึ้นไม่เกิดการอัดแน่นภายในท่อ
- Water Retained Self Curing อมน้ำไม่ต้องบ่มน้ำอีกต่อไป จะถึงจุด Maximum Total Hydrated
- ร่วมกับสารลดน้ำสูง ASTM C 494 Type F หรือ Type G เพื่อเป็น Self-Compacting Concrete และ Self-Leveling Mortars ได้ หากมีการออกแบบ Mix-Design และใช้วัสดุที่เหมาะสม

ปัจจุบันนี้วัสดุ Mortars หรือ Concretes ที่ผสมแห้ง บรรจุถุงเสร็จพร้อมผสมน้ำนำไปใช้ทั่วโลกจึงผสม Hydro Scoop Polymer ดังเช่น ***Portland Retain*** (ดูรายละเอียดใน Web: www.portlandchemical.com)

Polymer **Modifier** Concretes & Mortars **ยุคก้าวหน้า** จากมูลเหตุที่สารโพลิเมอร์อมน้ำ ละลายเข้าเกาะจับเป็นวุ้นอย่างหลวมๆทำให้ไม่มีความคงทนต่อการกันน้ำซึมและการกัดกร่อนเทียบเท่า Polymer Concrete ได้ จนมาถึงปัจจุบัน ที่เทคนิคของ Catalysts ต่างๆ ทำให้ สาร Hydro Scoop Polymers สามารถ Cross-linked กับ Monomers ที่เหมาะสม เพื่อให้เกิด Grafted Polymers ของสารอมน้ำ Hydro Scoop Polymers และเปลี่ยน Micro Silica ในวัสดุประสานเป็น Silane ซึ่งเป็น Polymer กันน้ำชนิดที่มีความคงทนต่อการดูดซึมของน้ำและทนต่อการกัดกร่อนได้ดี จนกลายเป็น **Closed Cell** Aero-Liquid Gel Foam อยู่ภายในพื้นที่โพรง ทำให้มีคุณสมบัติของฟองน้ำผสมฟองอากาศที่มี Polymer Film หุ้มปิดกันน้ำ กันกัดกร่อน น้ำหนักจึงเบา สามารถใช้สาร Polymer ในปริมาณน้อย แต่ได้ความคุณภาพและความคุ้มค่าสูง ลดต้นทุนของ High Performance and High Durable Cement Concretes และ Mortarsเมื่อเทียบกับPolymer Concrete ลงได้มากแต่ยังคงทำให้ได้ ZERO MAINTENANCE ZREO DEFECTS ZERO CURING จึงสามารถใช้ประโยชน์ที่คุ้มค่าได้มากมายเช่น ปูนก่อฉาบASTM C 1384 Standard Specification for Admixtures for Masonry Mortars จากเดิมมีคุณสมบัติเป็น Bond Enhancer และ Workability Enhancer ในPolymer Modifier ยุคที่2 สามารถได้คุณสมบัติกันน้ำ Water Repellant,ได้ด้วยโดยไม่ต้องเสริมสารสารกันน้ำราคาแพงในปริมาณมาก กอปรกับการที่ควบคุมปริมาณอากาศของ Aero-Liquid Gelให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมจึงไม่ต้องเพิ่มสารให้ฟองอากาศของ ASTM C 260 มาเสริม ความสามารถใช้ได้ร่วมกันสารลดน้ำ Concrete ASTM C 494,และ Shot-Crete ASTM C 1141 ดังเช่น ***Portland Plasticize*** (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมใน Web:**www.portlandchemical.com**) โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

Specification:*Portland Plasticize	**Mortars**		**Concrete**	
Compressive Strength, min % of reference	7 days	100	100	
	28 days	100	100	
Water Retention, min % of reference		100	100	
Air content	min 8 %	max 16 %	min 3%	max 6 %
Board life, min % of reference		120		
Setting Time, allowable deviation of reference	earlier	1:00 hr.	1:00 hr.	
Initial, at lease and Final, not more than	later	1:30 hr.	1:30 hr.	
Flexural bond strength, min % of reference		140	140	
Rate of water absorption, max % of reference		25		
Indication of Chloride Ion penetration, max%			25	

การแปลงให้เป็นระบบ HIGH PERFORMANCE และ HIGH DURABLE SYSTEMS

Application	ASTM	Admixtures	Application	ASTM	Admixtures
Type A	C494	*PP* + A	Grade1	C1141	*PP*+C
Type B	C494	*PP* + B	Grade2	C1141	*PP*+B
Type C	C494	*PP* + C	Grade3	C1141	*PP* + Pozzolan
Type D	C494	*PP* + D	Grade4	C1141	*PP* + Metallic Oxide
Type E	C494	*PP* + E	Grade5	C1141	*PP* + Color
Type F	C494	*PP* + F	Grade6	C1141	*PP*
Type G	C494	*PP* + G	Grade7	C1141	*PP* + A,D,E,F,G
Bond Enhance	C1384	*PP*	Grade8	C1141	*PP*
Work Enhance	C1384	*PP*	Grade9	C1141	*PP* + Rapid Set
Set Accelerate	C1384	*PP* + C	Air Entrain	C260	*PP*
Set Retard	C1384	*PP* + B	Cement Polymer	C1315	*PP*
Water Repel	C1384	*PP*	Cold Weather	C1622	*PP*
Natural Cement	C10	*PP*	Pack-Dry Mortar	C387	*PP*
Masonry Cement	C91	*PP*	Pack-Dry Concrete	C387	*PP*
Portland-Cement*	C150	*PP*	Pack-Dry Bonding	C887	*PP*
Blended Cement	C595	*PP*	Pack-Dry Rapid	C928	*PP*
Expansive Cement	C845	*PP*	Pack-Dry Non Shrink	C1107	*PP*
Stucco Cement	C1328	*PP*	Pack-Dry Shot-Crete	C1480	*PP*
Mortar Cement	C1329	*PP*	Ready-Mixed Concrete	C94	*PP*
Rapid Cement	C1600	*PP*	Flow Concrete	C1017	*PP* + F
			Fiber Concrete	C1116	*PP* + Fiber
Self – Compacting Concrete & Self – Leveling Mortar *PP* + G + Gradation in Mix - Designed					

Note *PP*: *Portland Plasticize*

* Air Entraining Type IA, IIA, IIIA is not required.

สรุปการใช้งาน ใช้กับงานปูนทุกประเภททั้งปูนทราย เช่น ปูนก่อฉาบ คอนกรีต เช่น คอนกรีตโครงสร้าง คอนกรีตเป่า พ่น ทั้งปูนผสมสำเร็จ คอนกรีตผสมเสร็จ ผลิตผลิตภัณฑ์คอนกรีตและผสมปูนใช้เองในหน่วยก่อสร้าง

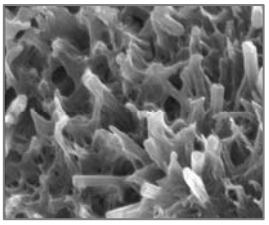
สรุปคุณสมบัติ เพิ่มความคงทนกำลังบิด กันซึม กันกัดกร่อน กันเหล็กขึ้นสนิม เพิ่มการจับเกาะ เพิ่มคุณสมบัติการทำงาน เพิ่มความคงทนในการใช้งาน เพิ่มอัตราผลผลิต ลดค่าใช้จ่ายในการบ่ม ขจัดการซ่อมบำรุง เป็นถาวรวัตถุ

สรุปวิธีใช้ ละลายในน้ำผสมปูน แล้วนำไปผสม หรือทำผสมแห้งเป็นปูนผสมสำเร็จก่อนผสมกับน้ำ

หมายเหตุ สามารถใช้ร่วมกับสารลดน้ำ ASTM C 494 Type A ถึง Type G เพื่อเสริมคุณสมบัติซึ่งกันและกัน โดยไม่ต้องใส่สารให้ฟองอากาศอีก

\PORTLAND Plasticize Cement Plasticize Admixture for Masonry Mortars & Concrete

Portland Plasticize is 100 % Water Soluble Polymeric Powder as Cement Plasticize for improve performances & Durability of Polymer Masonry Mortars and Concrete



Before

After

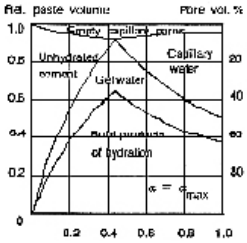
MORTARS COMPLY WITH: Standard Specification for Admixtures for Masonry Mortars ASTM C1384 as: Enhance the properties over Masonry Cement ASTM C91 and Mortar Cement ASTM C1329. Classify as Normal Set of A. Bond Enhancer, B. Workability Enhancer, C. Water Repellant.

- For Smooth Laminated Plastering eliminate Hair-Line Cracks cause by Weather and Shrinkages.

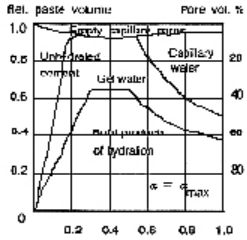
CONCRETE COMPLY WITH: Standard Specification for Latex and Powder Polymer Modifiers for Hydraulic Cement Concrete and Mortars ASTM C 1438 to Improve properties of Adhesion, Permeability, Flexural Strength, Modulus of Elasticity, Water Retention, Bleeding, Segregation, Steel Corrosion Resistance, Durability (such as: Prevent Plastic Shrinkage and Drying Shrinkage Cracks).

- Optimum Air Entrained (ASTM C250), as Pumping or Shoting Aid, and Self Curing.

- Can be use with (such as Self Compacting Concrete) or without (such as Self Curing Concrete) with Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete ASTM C494 Type A to Type G, depend on Required Specifications and Concrete Mix Designed Conditions.



Before



After

Specification:*Portland Plasticize*	Mortars		Concrete	
Compressive Strength, min % of reference	7 days	100	100	
	28 days	100	100	
Water Retention, min % of reference		100	100	
Air content	min 8 %	max 16 %	min 3%	max 6 %
Board life, min % of reference		120		
Setting Time, allowable deviation of reference	earlier	1:00 hr.	1:00 hr.	
Initial, at lease and Final, not more than	later	1:30 hr.	1:30 hr.	
Flexural bond strength, min % of reference		140	140	
Rate of water absorption, max % of reference		25		
Indication of Chloride Ion penetration, max%			25	

Dosage: 1 pack of \Portland Plasticize 20 gm per 1 bag of 50 kg Cement. **Net weight:** 20 kg/box

Usage: Soluble \Portland Plasticizes in Mixing Water then mix with Aggregates and Cement in Mixer

Or total all dry solid mixed before mix with mixing water

Packing: Each box contains 1,000 packs, and contained 20 display-able zip-bags of 50 packs each.

Delivery: Worldwide Just in Time Door to Door Air Couriers Service within 5 working days

Price: Worldwide Cost and Freight 1 pack US$0. 99 for each bag of Cement with minimum 1 box/order

299 – 305 Mahaprutharam Rd, Bangruk, Bangkok 10500 www.portlandchemical.com call center: (668) 9117-8300

Tel. (662) 2363206 – 7, 6390124-8 Fax. (662) 2333465, 2363187 E – mail: portland@portlandchemical.com

Cement Plasticize Admixture for Masonry Mortars & Concrete

CONVERSION INTO HIGH PERFORMANCE & HIGH DURABLE SYSTEMS

Application	ASTM	Admixtures	Application	ASTM	Admixtures
Type A	C494	\PP + A	Grade1	C1141	\PP+C
Type B	C494	\PP + B	Grade2	C1141	\PP+B
Type C	C494	\PP + C	Grade3	C1141	\PP + Pozzolan
Type D	C494	\PP + D	Grade4	C1141	\PP + Metallic Oxide
Type E	C494	\PP + E	Grade5	C1141	\PP + Color
Type F	C494	\PP + F	Grade6	C1141	\PP
Type G	C494	\PP + G	Grade7	C1141	\PP + A,D,E,F,G
Bond Enhance	C1384	\PP	Grade8	C1141	\PP
Work Enhance	C1384	\PP	Grade9	C1141	\PP + Rapid Set
Set Accelerate	C1384	\PP + C	Air Entrain	C260	\PP
Set Retard	C1384	\PP + B	Cement Polymer	C1315	\PP
Water Repel	C1384	\PP	Cold Weather	C1622	\PP
Natural Cement	C10	\PP	Pack-Dry Mortar	C387	\PP
Masonry Cement	C91	\PP	Pack-Dry Concrete	C387	\PP
Portland-Cement*	C150	\PP	Pack-Dry Bonding	C887	\PP
Blended Cement	C595	\PP	Pack-Dry Rapid	C928	\PP
Expansive Cement	C845	\PP	Pack-Dry Non Shrink	C1107	\PP
Stucco Cement	C1328	\PP	Pack-Dry Shot-Crete	C1480	\PP
Mortar Cement	C1329	\PP	Ready-Mixed Concrete	C94	\PP
Rapid Cement	C1600	\PP	Flow Concrete	C1017	\PP + F
			Fiber Concrete	C1116	\PP + Fiber
Self – Compacting Concrete & Self – Leveling Mortar \PP + G + Gradation in Mix - Designed					

Note \PP: \Portland Plasticize

* Air Entraining Type IA, IIA, IIIA is not required.

299 – 305 Mahaprutharam Rd, Bangruk, Bangkok 10500 www.portlandchemical.com call center: (668) 9117-8300

Tel. (662) 2363206 – 7, 6390124-8 Fax. (662) 2333465, 2363187 E – mail: portland@portlandchemical.com