วารสาร PETROMAT Today ปีที่ 1 ฉบับที่ 3

PETROMAT Today

SUSTAINABLE PETROCHEMICALS

INTERVIEW : การเพิ่มมูลค่าอุตสาหกรรมปิโตรเคมี : จาก “ขยะ” สู่ “ปิโตรเคมี”

บทความพิเศษ : โทลูอีน

พบกับวารสาร PETROMAT Today ใน CU-Ebook

PERDO PETROMAT

PETROMAT's Editor Corner

ด้วยโลกที่เปลี่ยนแปลง กับสังคมที่เปลี่ยนไป ในยุคสมัยเทคโนโลยีแบบสังคมดิจิตอล ทำให้พวกเราไม่สามารถปฏิเสธเทคโนโลยีเหล่านี้ได้ PETROMAT และศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงร่วมกันเป็นส่วนหนึ่งในการสืบปณิธานของจุฬาฯ "จุฬาฯ เป็นเสาหลักของแผ่นดิน" ให้สอดคล้องกับนโยบายหลักที่จะให้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยก้าวไปสู่ความเป็น Digital University โดยการให้บริการความรู้ผ่านสังคมออนไลน์ ในโครงการ EBook ซึ่งจะทำให้นักอ่านได้รับประสบการณ์ใหม่ ๆ ในการเข้าถึงแหล่งความรู้ได้อย่างสะดวกรวดเร็วทุกที่ ทุกเวลา ผ่าน Application CU eBook Store ที่ใช้ได้กับอุปกรณ์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟนบนแพลตฟอร์ม IOS APPLE และ Android ท่านผู้อ่านสามารถเลือกอ่านวารสาร PETROMAT Today ผ่าน Application CU eBook Store ได้อีกทางหนึ่ง ซึ่ง Application นี้เองสามารถ Download ได้ฟรีโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

สำหรับวารสารฉบับนี้จะกล่าวถึง "ปิโตรเคมีอย่างยั่งยืน (Sustainable Petrochemicals)" ท่านผู้อ่านหลายท่านอาจจะคุ้นเคยกับคำว่าปิโตรเคมีมาบ้างแล้ว แต่อาจจะไม่รู้เลยว่า สิ่งของเครื่องใช้รอบ ๆ ตัวเราล้วนเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปิโตรเคมีมากมายนับหมื่นชนิด ทั้งเสื้อผ้า รองเท้า ที่นอน เครื่องใช้ส่วนตัว โต๊ะ เก้าอี้ ตู้เย็น ชิ้นส่วนยานพาหนะ บรรจุภัณฑ์อาหารและสินค้า คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์สื่อสาร เช่น โทรศัพท์มือถือ ระบบท่อ สายไฟเคเบิ้ล โทรทัศน์ วิทยุ เราอาจจะปฏิเสธไม่ได้เลยว่าปิโตรเคมีได้เป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันไปแล้ว "ปิโตรเคมี" มีรากศัพท์เดิม คือ สารเคมีหรือเคมีภัณฑ์จากปิโตรเลียม ซึ่งองค์ประกอบหลัก ๆ คือสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ที่มาจากปิโตรเลียมหรือก๊าซธรรมชาติ เช่น เอทิลีน โพรพิลีน เบนซีน เป็นต้น หนึ่งในโปรแกรมวิจัยภายใต้การดำเนินงานของ PETROMAT คือการพัฒนางานวิจัยด้านปิโตรเคมีอย่างยั่งยืนโดยมีแนวทางการวิจัยในการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อลดการใช้พลังงาน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ลดขยะและมลพิษ และช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ รวมถึงการผลิตสารปิโตรเคมีจากวัตถุดิบทางเลือกอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ปิโตรเลียมอีกทางด้วย

แก้วใจ คำวิลัยศักดิ์
keawjai.k@chula.ac.th

คณะที่ปรึกษา
รศ. ดร. ปราโมช รังสรรค์วิจิตร
ผศ. ดร. ศิริพร จงผาติวุฒิ

บรรณาธิการ
แก้วใจ คำวิลัยศักดิ์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ
ฤทธิเดช แววนุกูล

กองบรรณาธิการ
ชญานิศค์ ศิริวงศ์นภา
พรพิมล ชุ่มแจ่ม
ธีรยา เชาว์ขุนทด
ภัสร์ชาพร สีเขียว

กำกับศิลป์
จาตุรนต์ คงหิ้น

จัดทำโดย
ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีปิโตรเคมีและวัสดุ
อาคารวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ชั้น 7 ห้อง 705/1 ซ.จุฬาฯ 12 ถ.พญาไท
เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทร : 0-2218-4141-2
แฟ็กซ์ : 0-2611-7619
Email: ppam@chula.ac.th

ปิโตรเลียม สู่ ปิโตรเคมีอย่างยั่งยืน

เรื่องโดย : ฤทธิเดช แววนุกูล
ภัสร์ชาพร สีเขียว

ทุกวันนี้เวลาเราฟังข่าวสารต่าง ๆ มักจะมีคำว่า “ปิโตรเคมี” เข้ามาเกี่ยวข้องอยู่เสมอ ไม่ว่าจะเป็นข่าวเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี แฟชั่น ยานยนต์ เครื่องสำอาง ฯลฯ เพราะผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ รอบตัวเราล้วนเป็นผลิตภัณฑ์จากปิโตรเคมีเกือบทั้งสิ้น อีกทั้งประเทศไทยยังเป็นผู้นำของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในภูมิภาคอีกด้วย อุตสาหกรรมปิโตรเคมีนั้นสร้าง Impact ให้กับ GDP ของประเทศ ในทางตรงข้ามก็มีข่าวด้านลบกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีออกมาเรื่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นการรั่วไหลของสารเคมี การเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โรงงานระเบิด ไฟไหม้ เกิดการรวมกลุ่มการประท้วงของชาวบ้าน ตลอดจนการแสดงความคิดเห็นของนักวิชาการจากหน่วยงานต่าง ๆ ในการเตือนภัยเกี่ยวกับอันตรายจากสารปิโตรเคมี อย่างไรก็ตามเราคงไม่สามารถปฏิเสธการใช้งานผลิตภัณฑ์จากปิโตรเคมีได้

สารปิโตรเคมีขั้นต้นที่สำคัญแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

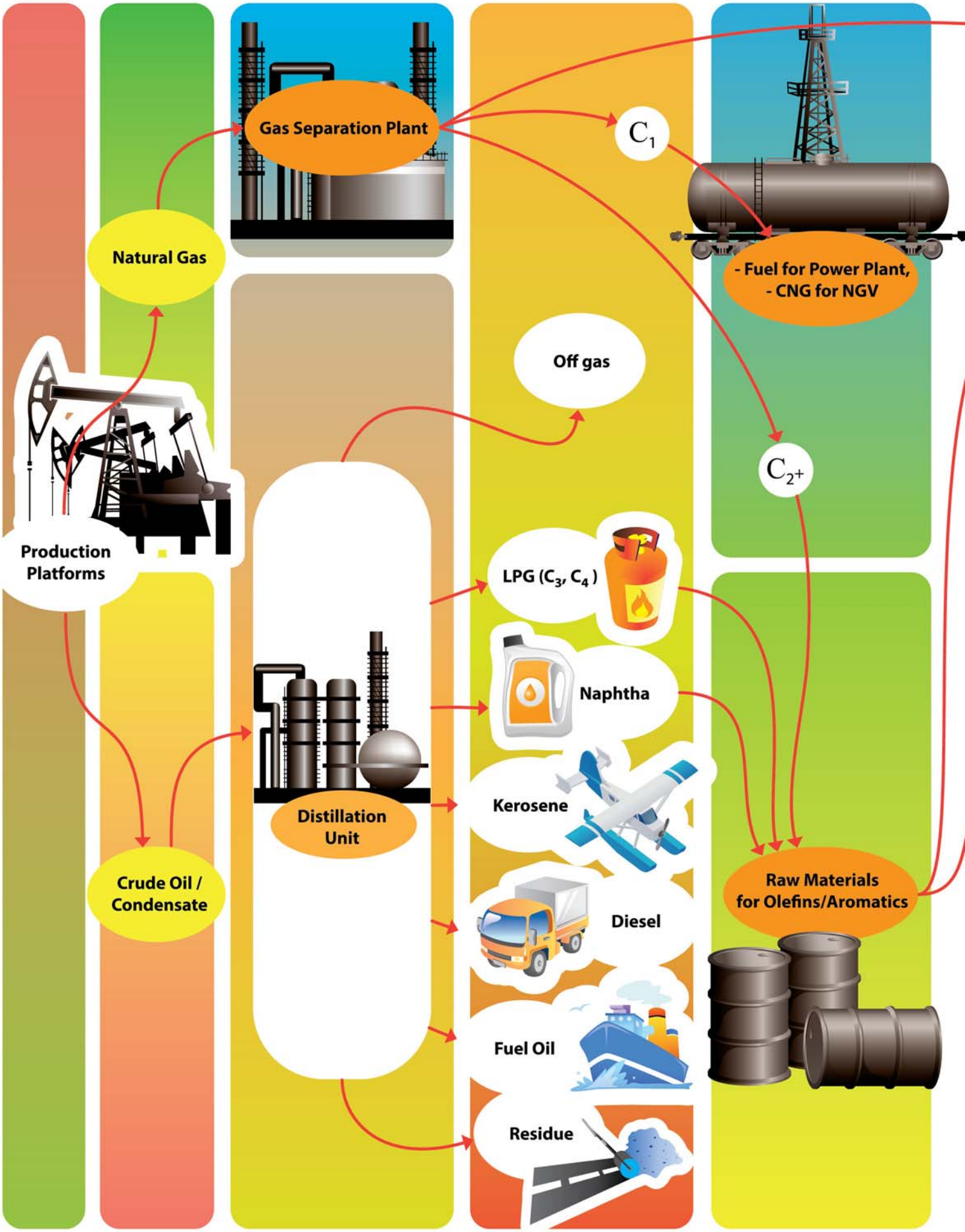
1. อัลเคน (Alkane) สารตั้งต้นในกลุ่มนี้ ได้แก่ ก๊าซมีเทน (Methane, C_1) ซึ่งได้มาจากการแยกก๊าซธรรมชาติ โดยก๊าซมีเทนสามารถนำไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นกลาง อาทิ เมทานอล ฟอร์มัลดีไฮด์ และแอมโมเนีย สำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลายของกลุ่มอัลเคน จะมีตัวทำละลายจากเมทานอล เมลามีนสำหรับผลิตภาชนะต่าง ๆ จาก ฟอร์มัลดีไฮด์ และ ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเทรตจากแอมโมเนีย เป็นต้น

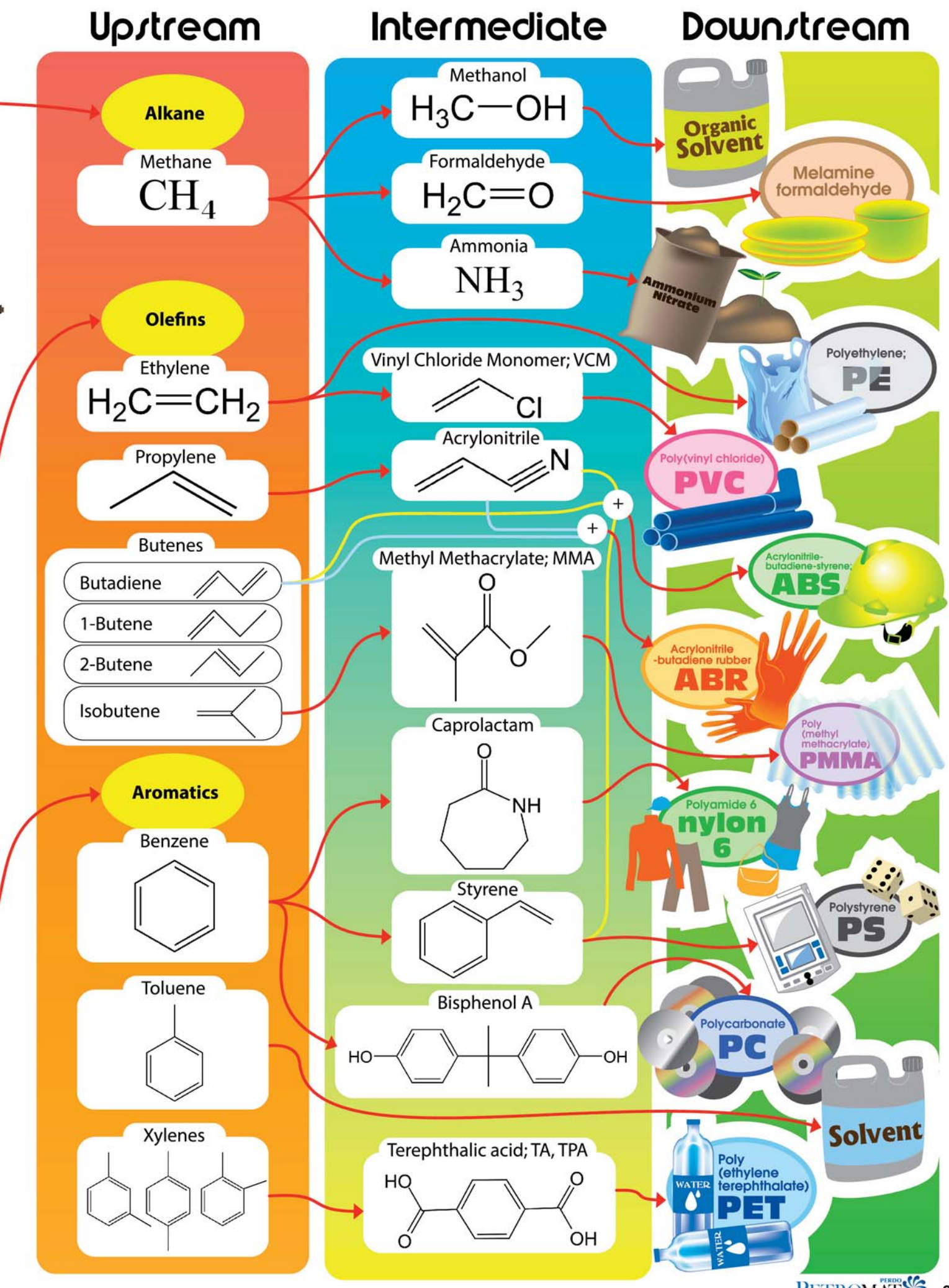
2. โอเลฟินส์ (Olefins) สารตั้งต้นในกลุ่มนี้ ได้แก่ เอทิลีน (Ethylene) โพรพิลีน (Propylene) และ มิกซ์ซีโฟร์ (Mixed C_4) ซึ่งได้มาจากการแตกตัวของก๊าซธรรมชาติที่มีอะตอมคาร์บอนตั้งแต่ 2 อะตอมขึ้นไป (C_2+) และจาก LPG (C_3 – C_4) หรือ แนฟทา (C_5 – C_{12}) ที่ได้จากการกลั่นคอนเดนเสทหรือน้ำมันดิบ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขั้นปลายของกลุ่มนี้ เช่น พอลิเอทิลีน (PE) ผลิตเป็นขวดและถุงพลาสติก พอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ผลิตเป็นท่อน้ำและหนังเทียม อะคริโลไนไทรล์-บิวทาไดอีน-สไตรีน (ABS) ผลิตเป็นส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ โทรทัศน์ ชิ้นส่วนรถยนต์ หมวกนิรภัย ของเล่นเด็ก ยางอะคริโลไนไทรล์-บิวทาไดอีน (ABR) ผลิตเป็นยางสังเคราะห์ และพอลิเมทิลเมทาคริเลต (PMMA) ผลิตเป็นคอนแทคเลนส์ กระเบื้องมุงหลังคาแบบใส

3. แอโรแมติกส์ (Aromatics) สารตั้งต้นในกลุ่มนี้ ได้แก่ เบนซีน (Benzene) โทลูอีน (Toluene) และไซลีน (Xylenes) มีวัตถุดิบหลักคือ แนฟทาหนัก (C_7 – C_9) ที่ได้มาจากน้ำมันดิบหรือคอนเดนเสท ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขั้นปลายของกลุ่มแอโรแมติกส์ เช่น ไนลอน 6 (Nylon 6) ผลิตเป็นเส้นใยสังเคราะห์ พอลิสไตรีน (PS) ผลิตเป็นของเล่น ภาชนะใช้แล้วทิ้ง พอลิคาร์บอเนต (PC) ผลิตเป็น CD DVD อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในรถยนต์ โทลูอีน (Toluene) ใช้เป็นตัวทำละลาย และพอลิเอทิลีนเทเรฟแทเลต (PET) ผลิตเป็นขวดน้ำพลาสติก

จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีการลงทุนสูง มีอุตสาหกรรมต่อเนื่องจำนวนมาก และมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันของคนเรา แต่การที่ต้องใช้วัตถุดิบจากปิโตรเลียมซึ่งเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป ทำให้เกิดคำถามที่ว่าเราจะมีผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีใช้ได้อีกนานเท่าไหร่ ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีปิโตรเคมีและวัสดุ (PETROMAT) เล็งเห็นความสำคัญของปัญหานี้ จึงได้จัดตั้งโปรแกรมวิจัยด้านปิโตรเคมีอย่างยั่งยืน (Sustainable Petrochemicals) ขึ้นมา โดยกำหนดโครงการวิจัยแบ่งเป็น 2 โครงการหลัก คือ 1. การผลิตสารปิโตรเคมีจากวัตถุดิบทางเลือกอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ปิโตรเลียม และ 2. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสารปิโตรเคมีที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดย PETROMAT Today ฉบับนี้ จะนำท่านผู้อ่านไปทำความรู้จักกับนักวิจัยและโครงการวิจัยย่อยต่าง ๆ ที่จะผลักดันให้ประเทศเกิดความยั่งยืนในด้านปิโตรเคมีทั้งในปัจจุบันและอนาคต

อุตสาหกรรมปิโตรเลียมเป็นต้นทางของ “อุตสาหกรรมปิโตรเคมี” ซึ่งผ่านการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม ได้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ออกมาเป็น ก๊าซธรรมชาติ คอนเดนเสท น้ำมันดิบ และไฮโดรคาร์บอนอื่น ๆ เป็นต้น ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีแสดงตามแผนภาพ ดังนี้




Upstream
Intermediate
Downstream
Alkane
Methane
CH_4
Olefins
Ethylene
$H_2C=CH_2$
Propylene
Butenes
Butadiene
1-Butene
2-Butene
Isobutene
Aromatics
Benzene
Toluene
Xylenes
Methanol
H_3C-OH
Formaldehyde
$H_2C=O$
Ammonia
NH_3
Vinyl Chloride Monomer; VCM
Cl
Acrylonitrile
N
Methyl Methacrylate; MMA
O
O
Caprolactam
O
NH
Styrene
Bisphenol A
HO
OH
Terephthalic acid; TA, TPA
HO
O
O
OH
Organic Solvent
Melamine formaldehyde
Ammonium Nitrate
Polyethylene; PE
Poly(vinyl chloride) PVC
Acrylonitrile-butadiene-styrene; ABS
Acrylonitrile -butadiene rubber ABR
Poly (methyl methacrylate) PMMA
Polyamide 6 nylon 6
Polystyrene PS
Polycarbonate PC
Solvent
Poly (ethylene terephthalate) PET
WATER
WATER

Bioplastics for Eco-Living

PETROMAT ได้จัดงานสัมมนา “Bioplastics for Eco-Living” เมื่อวันศุกร์ที่ 22 มิถุนายน 2555 ที่ผ่านมา ณ ศูนย์ประชุมไบเทค บางนา ซึ่งงานสัมมนานี้เป็นกิจกรรมหนึ่งของงาน “InterPlas Thailand 2012” ที่จัดขึ้นเป็นปีที่ 21 แล้ว ในงานมีการนำเสนอนวัตกรรมใหม่จาก 115 บริษัทผู้แสดงสินค้าจาก 15 ประเทศ มีนักอุตสาหกรรมจากทั้งในและต่างประเทศจำนวนกว่า 45,000 คนเข้าร่วมงานในครั้งนี้

PETROMAT ได้รับเกียรติจาก ดร. พิพัฒน์ วีระถาวร นายกสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพไทยเป็นผู้บรรยายพิเศษ เรื่อง “Eco vs. Econ on Bioplastics” โดยบรรยายถึงความเป็นมาตลอดจนการประยุกต์ใช้ของ Bioplastics รวมถึงมุมมองด้านเศรษฐกิจ สถานการณ์ของประเทศไทยและแนวโน้มของตลาดโลก นับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับนักวิจัยและผู้ประกอบการที่มีความสนใจในด้าน Bioplastics

หลังจากนั้นเป็นการเสวนาในหัวข้อ “PETROMAT R&D on Bioplastics for Eco-Living” ดำเนินรายการโดย รศ. ดร. ประณัฐ โพธิยะราช ร่วมด้วยคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้าน Bioplastics ของ PETROMAT จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ รศ. ดร. ดวงดาว อาจองค์, ผศ. ดร. หทัยกานต์ มนัสปิยะ, ผศ. ดร. วราวุฒิ ตั้งพสุธาดล, ผศ. ดร. อุทัย มีคำ และ อ. ดร. ศุภกิจ สุทธิเรืองวงศ์ โดยรูปแบบการสัมมนาในครั้งนี้เป็นการเสวนาเพื่อแลกเปลี่ยนและถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับงานวิจัยของผู้ร่วมเสวนาแต่ละท่านและแบ่งปันประสบการณ์ในการนำงานวิจัยไปต่อยอดกับภาคอุตสาหกรรม อาทิ หลอดดูดน้ำ แผ่นฟิล์ม ถนอมอาหาร บรรจุภัณฑ์กันสนิม บรรจุภัณฑ์อาหารแช่แข็ง เป็นต้น

การจัดงานสัมมนาในครั้งนี้ได้รับการตอบรับจากนักวิชาการ คณาจารย์ ภาคอุตสาหกรรมและผู้สนใจเป็นอย่างดี นอกจากนี้ PETROMAT ได้จัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จาก Bioplastics ที่เป็นผลงานวิจัยของคณาจารย์ในศูนย์ฯ เช่น เสื้อกันฝน หวายเทียม บรรจุภัณฑ์ ต่าง ๆ อีกด้วย

หลังจาก PETROMAT Today ฉบับที่ 2 ได้นำเสนอ “โครงการส่งเสริมศักยภาพการใช้ชีวภาพและชีวมวลในการผลิตเชื้อเพลิงและเคมีภัณฑ์เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมและเพื่อการส่งออก เทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” ณ อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ได้รับความสนใจจากหน่วยงานต่าง ๆ เป็นอย่างดี และได้ติดต่อเข้ามาทาง PETROMAT เพื่อขอเข้าเยี่ยมชมโครงการฯ

▲ คณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่จากสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (PTIT) ร่วมถ่ายภาพกับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ PETROMAT เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2555

PETROMAT ได้มีโอกาสต้อนรับคณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่จากสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (PTIT) และสำนักพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพ (สพช.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ในการเข้าอบรมและชมโครงการฯ เพื่อศึกษาการยกระดับการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากระดับห้องปฏิบัติการสู่ระดับ Pilot Plant อย่างครบวงจร และการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชุมชน สุดท้ายนี้ PETROMAT ขอขอบคุณ รศ. ดร. ธราพงษ์ วิทิตศานต์ ที่ให้ความอนุเคราะห์และสละเวลาอันมีค่าในการมาเป็นวิทยากรในการเยี่ยมชมทั้ง 2 ครั้งด้วย

▲ คณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่จากสำนักพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพ (สพช.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ร่วมถ่ายภาพกับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ PETROMAT เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2555

รศ. ดร. ธราพงษ์ วิทิตศานต์ ▶

การบริหารจัดการและปฏิรูประบบวิจัยของศูนย์ความเป็นเลิศ

เมื่อวันที่ 27-28 สิงหาคม 2555 สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ “การบริหารจัดการและการปฏิรูประบบวิจัยของศูนย์ความเป็นเลิศ” โดยผู้บริหารและทีมงาน PETROMAT ได้ร่วมจัดทำแผนยุทธศาสตร์และวิเคราะห์จุดยืน (Strategic Positioning) ของ PETROMAT คือ **“สร้างเครือข่ายการวิจัยที่เข้มแข็งและยั่งยืนเพื่อการวิจัยด้านปิโตรเคมีและวัสดุที่ตอบโจทย์ภาคการผลิตและสังคม”** มียุทธศาสตร์เชิงรุก คือ **“เสริมสร้างประสิทธิภาพการวิจัยเชิงบูรณาการร่วมระหว่างศูนย์ฯ กับภาคอุตสาหกรรม (เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม)”** รวมถึงการจัดทำแนวทางการทำวิจัยแบบบูรณาการในศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อให้ตอบสนองนโยบายยุทธศาสตร์และระเบียบวาระแห่งชาติ อีกทั้งยังมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

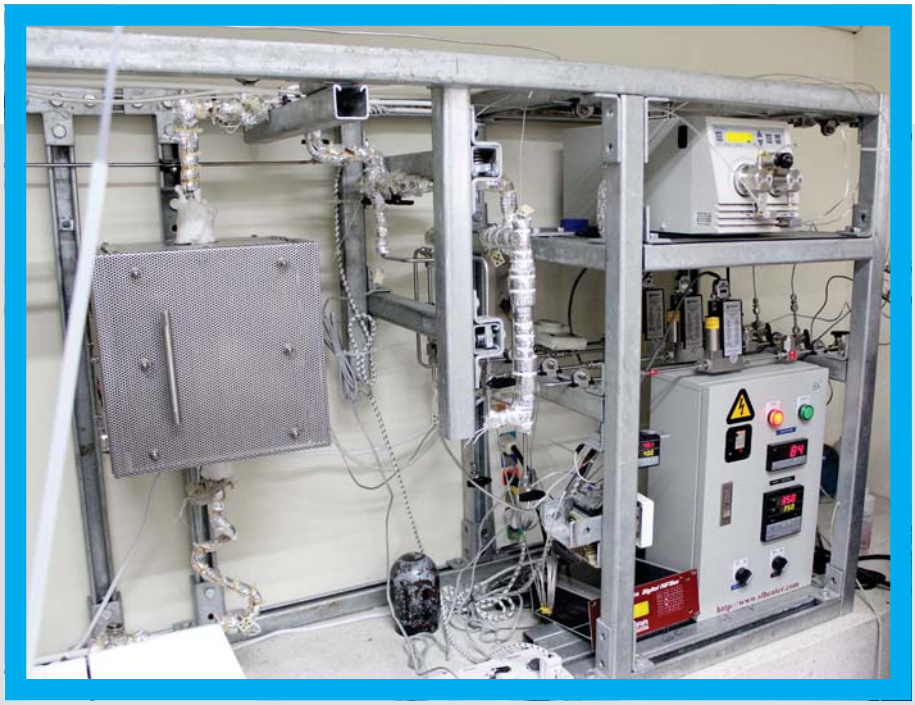
การประชุมรับฟังความคิดเห็น (ร่าง) แผนแม่บทวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่ออุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่ยั่งยืน พ.ศ. 2555-2564

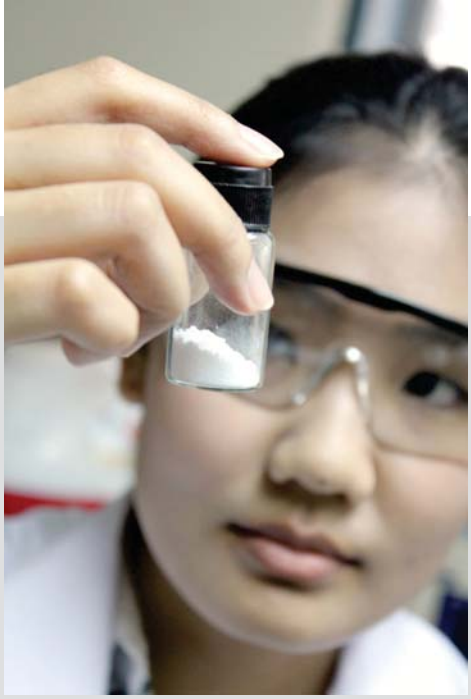
สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ได้จัดการประชุมรับฟังความคิดเห็น (ร่าง) แผนแม่บทวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (วทน.) เพื่ออุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่ยั่งยืน พ.ศ. 2555 – 2564 เมื่อวันศุกร์ที่ 29 มิถุนายน 2555 ณ ห้องมูราโน โรงแรมตวันนา กรุงเทพฯ ในช่วงแรกมีการนำเสนอ (ร่าง) แผนแม่บท วทน. โดยตัวแทนจาก สวทน. และสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และเปิดให้แสดงความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมประชุมทั้งจากภาคการศึกษาและภาคการผลิต งานในช่วงที่ 2 เป็นการเสวนาว่าด้วยแผนแม่บทฯ โดย รศ. ดร. ปราโมช รังสรรค์วิจิตร ผู้อำนวยการ PETROMAT ได้รับเชิญให้เป็นผู้ร่วมเสวนาร่วมกับ ดร. ศิริ จิระพงษ์พันธ์ ผู้อำนวยการสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย และคุณอดิเทพ พิศาลบุตร์ ประธานกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย โดยมี ดร. นเรศ ดำรงชัย จาก สวทน. เป็นผู้ดำเนินรายการ ในการเสวนา รศ. ดร. ปราโมช ได้แสดงความคิดเห็นในการทำงานวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรมจากประสบการณ์ที่ผ่านมา ทั้งในส่วนที่เป็นประโยชน์ และอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น พร้อมแนวทางปรับปรุงแก้ไข ทำให้ผู้เข้าร่วมประชุมจากทั้งภาคการศึกษาและภาคการผลิตตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง เพื่อให้ทาง สวทน. นำไปประกอบการพิจารณาจัดทำแผนแม่บทต่อไป

การเพิ่มมูลค่าอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุนยรัชต์ กิติยานันท์
หัวหน้าร่วมโปรแกรมวิจัยปิโตรเคมีอย่างยั่งยืน

ภาคอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทยถือว่าเป็น Sector ใหญ่ ที่มี Impact ต่อ GDP เป็นสัดส่วนค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นวัตถุดิบหลักสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องมากมาย อาทิ ยานยนต์ พลาสติก สิ่งทอ ยาง สี ปุ๋ยเคมี เป็นต้น งานวิจัยด้านปิโตรเคมีของ PETROMAT ก็พัฒนามาพร้อม ๆ กับการเติบโตของภาคอุตสาหกรรม PETROMAT Today ฉบับนี้ จะพาท่านผู้อ่านมารับฟังประสบการณ์การวิจัย รวมถึงมุมมองต่อภาคอุตสาหกรรมของ ผศ. ดร. บุนยรัชต์ กิติยานันท์ อาจารย์และนักวิจัยชั้นนำของประเทศไทยที่คลุกคลีอยู่ในวงการปิโตรเคมีมากว่า 20 ปี ปัจจุบันท่านยังดำรงตำแหน่งผู้ช่วยคณบดีวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาฯ อีกทั้งยังเป็นหัวหน้าร่วมโปรแกรมวิจัยปิโตรเคมีอย่างยั่งยืน (Sustainable Petrochemicals; SP) ของ PETROMAT อีกด้วย ซึ่งความรู้และประสบการณ์ที่ท่านนำมาแบ่งปันครั้งนี้ นับว่าเป็นประโยชน์เป็นอย่างมาก





PETROMAT : สถานการณ์ของปิโตรเคมีในประเทศของเราและของโลกเป็นอย่างไรบ้าง

ผศ. ดร. บุนยรัชต์ : ในปัจจุบันมีหลายประเทศได้พัฒนาอุตสาหกรรมด้านปิโตรเคมีขึ้นมามาก จึงทำให้มีการแข่งขันกันสูง แต่ประเทศไทยก็มีจุดแข็งตรงที่เราเริ่มต้นเทคโนโลยีด้านนี้มาก่อน โดยสิ่งที่จะแข่งขันกันนั้นไม่ใช่เรื่องของราคา แต่เป็นเรื่องของคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ เช่น ผลิตภัณฑ์ที่เป็นเกรดพิเศษ ๆ ที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น อย่างประเทศในยุโรปจะต้องเน้น Green product ที่ใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้บริโภค เป็นต้น

PETROMAT : งานวิจัยของอาจารย์เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร และอะไรเป็นแรงจูงใจที่ทำให้ศึกษางานวิจัยนี้

ผศ. ดร. บุนยรัชต์ : งานวิจัยของผมจะศึกษากระบวนการเปลี่ยนเบนซีนและมีเทนเป็นพาราไซลีนหรือไซลีน โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ และหาสภาวะที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยา เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ สำหรับแรงจูงใจที่ทำให้สนใจงานวิจัยนี้คือ ราคาของเบนซีนมีแนวโน้มที่จะลดลงเรื่อย ๆ ในขณะที่ราคาของพาราไซลีนหรือไซลีนมีแนวโน้มที่สูงขึ้น ส่วนมีเทนนำมาใช้เฉพาะทางด้านการผลิตไฟฟ้าและนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง NGV ผมจึงคิดที่จะเพิ่มมูลค่าของเบนซีนกับมีเทนโดยการเปลี่ยนเบนซีนและมีเทนไปเป็นพาราไซลีนหรือไซลีนที่มีมูลค่ากว่า นอกจากนี้การที่เบนซีนและมีเทนเป็นสารเคมีที่ความเสถียรสูงและมีความว่องไวในปฏิกิริยาต่ำ ทำให้เป็นเรื่องที่ท้าทายในแง่ของการวิจัยอย่างมากที่จะหาวิธีการที่เหมาะสม โดยงานวิจัยนี้ ถ้าได้ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมจะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์และจะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมอย่างมาก

PETROMAT : งานวิจัยที่ทำร่วมกับภาคอุตสาหกรรมมีอะไรบ้าง

ผศ. ดร. บุนยรัชต์ : งานวิจัยที่ทำร่วมกับภาคอุตสาหกรรม เช่น การศึกษาปฏิกิริยาไฮโดรจีเนชัน (Hydrogenation Reaction) ของ Mixed C4 ซึ่งจะได้ผลิตภัณฑ์เป็น Butadiene, 1-Butene, MTBE, C4-Raffinate และ C4-LPG ซึ่งทำร่วมกับบริษัทกรุงเทพซินธิติกส์ (BST) นอกจากนี้ยังศึกษาเกี่ยวกับการกักเก็บก๊าซธรรมชาติ ซึ่งทำร่วมกับศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) อีกด้วย

PETROMAT : อาจารย์ช่วยเล่าประสบการณ์ในการทำวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรมให้ฟังสักหน่อยได้ไหมครับ

ผศ. ดร. บุนยรัชต์ : ข้อดีที่แน่ ๆ คืองานวิจัยที่สำเร็จจะสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้ นอกจากนี้ยังทำให้นักวิจัยได้มุมมองจากภาคธุรกิจด้วย แต่ต้องเตรียมรับการติดตามงานอย่างใกล้ชิดและข้อจำกัดในเรื่องการเปิดเผยข้อมูล ดังนั้นก่อนตีพิมพ์ผลงานจะต้องส่งให้ทางภาคอุตสาหกรรมตรวจสอบก่อน และจากประสบการณ์ในอดีต ถ้าเศรษฐกิจมีปัญหาภาคอุตสาหกรรมไทยมักจะตัดงบวิจัยและพัฒนาก่อน ทำให้การทำงานวิจัยสะดุดและไม่ต่อเนื่อง แต่ปัจจุบันนี้มีแนวโน้มที่ภาคอุตสาหกรรมให้ความสำคัญกับงานวิจัยและพัฒนามากขึ้น อย่างไรก็ตามโดยรวมผมถือว่าการทำวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรมมีประโยชน์มากครับ

PETROMAT : อยากให้อาจารย์ฝากถึงผู้ที่สนใจงานวิจัยทางด้านนี้

ผศ. ดร. บุนยรัชต์ : งานด้านการวิจัยต้องไม่มีวันหยุด จะต้องมีการพัฒนาไปเรื่อย ๆ เพื่อเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ลดต้นทุนการผลิต อีกทั้งพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัย จึงอยากให้กำลังใจนักวิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยกันทำงานวิจัยและพัฒนาประเทศของเราต่อไป

จาก "ขยะ" สู่ "ปิโตรเคมี"

รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ จิตการค้า

ทรัพยากรปิโตรเลียมซึ่งเกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์นั้นเป็นทรัพยากรที่มีจำกัด และมีแนวโน้มที่จะหมดไปในอนาคตอันใกล้นี้ จึงเกิดการพัฒนางานวิจัยเพื่อหาทรัพยากรอื่น ๆ มาผลิตเป็นสารปิโตรเคมี นอกจากนี้ยังมีแนวคิดการใช้ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเคมีที่ไม่ได้ใช้แล้ว นำกลับมาเปลี่ยนเป็นวัตถุดิบปิโตรเคมีใหม่ ซึ่งจะมีประโยชน์ในการแก้ปัญหาปริมาณขยะได้อีกด้วย PETROMAT ได้รับเกียรติจาก รศ. ดร. ศิริรัตน์ จิตการค้า อาจารย์ประจำวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเป็นคณาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัยของโปรแกรมวิจัยปิโตรเคมีอย่างยั่งยืน (Sustainable Petrochemicals; SP) มาให้ความรู้และเล่าประสบการณ์ในการทำวิจัย โดย รศ. ดร. ศิริรัตน์ นับเป็นนักวิจัยผู้เชี่ยวชาญด้านการนำยางรถยนต์หมดสภาพรวมถึงขยะปิโตรเคมีต่าง ๆ มาเปลี่ยนเป็นสารปิโตรเคมีของประเทศ ข้อมูลที่ PETROMAT ได้มาลงใน PETROMAT Today ฉบับนี้ จึงน่าสนใจอย่างมาก

PETRO-MAT : **เราสามารถพัฒนาอย่างอื่นมาทดแทนปิโตรเคมีได้ไหม**

รศ. ดร. ศิริรัตน์ : โอกาสที่จะพัฒนานวัตกรรมอื่น ๆ มาแทนผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีทั้งหมดค่อนข้างจะน้อยและใช้เวลานาน แต่เราสามารถพัฒนาการผลิตสารปิโตรเคมีและผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีจากวัตถุดิบทางเลือกอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ปิโตรเลียมได้ เช่น ผลิตจากวัตถุดิบจากธรรมชาติหรือผลิตจากขยะประเภทต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการต่าง ๆ ที่เปลี่ยนรูปวัตถุดิบเหล่านี้ให้เป็นสารปิโตรเคมี แล้วจึงนำไปผ่านกระบวนการในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีปกติต่อไป ค่ะ ยกตัวอย่างเช่น การนำมันสำปะหลังมาผ่านกระบวนการหมัก (Fermentation) เพื่อผลิตเป็นเอทานอล จากนั้นก็นำเอทานอลมาผลิตเป็นเอทิลีน แล้วส่งเอทิลีนเข้าสู่โรงงานผลิตพอลิเอทิลีนและผลิตเป็นพลาสติกประเภทต่าง ๆ ต่อไป

PETRO-MAT : **ปิโตรเคมีมีประโยชน์อย่างไรและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับปิโตรเคมี มีอะไรบ้าง**

รศ. ดร. ศิริรัตน์ : ผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ได้จากปิโตรเคมีจะช่วยทดแทนผลิตภัณฑ์ที่ธรรมชาติไม่สามารถให้กับเราได้ แต่ถ้าเราไม่มีสารปิโตรเคมี เราก็ต้องหันกลับไปใช้วัสดุจากธรรมชาติ เช่น ใช้ใบตองห่ออาหาร เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วผลิตภัณฑ์ของปิโตรเคมีที่พบเห็นอยู่รอบ ๆ ตัวเรามีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ได้แก่ (1) ผลิตภัณฑ์พลาสติก เช่น ถุง ขวด และภาชนะที่เป็นพลาสติก (2) เส้นใยสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ เช่น เครื่องนุ่งห่ม (3) ผลิตภัณฑ์ยางสังเคราะห์และสารที่มีความยืดหยุ่น เช่น ยางรถยนต์ และ (4) วัสดุเคลือบและกาวสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ

PETRO-MAT : **สถานการณ์ปัจจุบันของปิโตรเคมีในประเทศของเราและของโลกเป็นอย่างไรบ้าง**

รศ. ดร. ศิริรัตน์ : สถานการณ์ของปิโตรเคมีไม่ว่าจะเป็นด้านราคาหรือด้านเทคโนโลยีนั้นจะเกี่ยวข้องในเรื่องการขาดแคลนปิโตรเลียมและราคาของปิโตรเลียมที่สูงขึ้น เนื่องมาจากปิโตรเลียมนั้นเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสารปิโตรเคมีในวงการปิโตรเคมีของบ้านเราหรือของโลกจึงมุ่งเน้นไปในการ (1) หาแหล่งวัตถุดิบอื่น ๆ ที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตเป็นสารปิโตรเคมี เพื่อ

รองรับการขาดแคลนปิโตรเลียมในอนาคต และ (2) พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้ใช้ประโยชน์จากสารปิโตรเคมีและผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีได้อย่างคุ้มค่าที่สุด

PETROMAT : งานวิจัยของอาจารย์เน้นเกี่ยวกับเรื่องอะไร

รศ. ดร. ศิริรัตน์ : งานวิจัยของอาจารย์เกี่ยวข้องกับการผลิตสารปิโตรเคมีและพลังงานจากวัตถุดิบทางเลือกอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ปิโตรเลียม โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ (1) การนำเอาขยะปิโตรเคมี เช่น ยางรถยนต์หมดสภาพ และ (2) การนำเอาเอทานอลหรือวัตถุดิบอื่น ๆ ที่ได้จากธรรมชาติ มาเปลี่ยนเป็นสารปิโตรเคมีหรือพลังงาน งานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่การสังเคราะห์และวิเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา และศึกษาผลของการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการผลิตผลผลิตทางเลือกได้อย่างเฉพาะเจาะจงและได้ในปริมาณที่สูง

PETROMAT : แรงจูงใจอะไรที่ทำให้เน้นศึกษาเกี่ยวกับเรื่องที่วิจัยอยู่ปัจจุบัน

รศ. ดร. ศิริรัตน์ : แรงจูงใจก็มาจากการที่มองเห็นว่าในอนาคตนั้นเราจะขาดแหล่งพลังงานประเภทปิโตรเลียมและพบว่าในตลาดเมืองไทยมีเอทานอลที่ผลิตจากผลิตผลทางการเกษตรล้นตลาดจึงคิดนำเอทานอลมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นสารปิโตรเคมี นอกจากนี้ยางรถยนต์หมดสภาพก็เป็นขยะที่ต้องกำจัดอยู่แล้ว ถ้าเรานำมาผลิตเป็นสารปิโตรเคมีเพื่อป้อนกลับไปผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีได้อีก ก็จะเป็นประโยชน์ทั้งทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

PETROMAT : งานวิจัยที่วิจัยอยู่นี้มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมอย่างไร

รศ. ดร. ศิริรัตน์ : งานวิจัยนี้จะให้ความรู้ด้านตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีศักยภาพในการเลือกผลิตสารปิโตรเคมีได้ตามที่เราต้องการ เช่น เราจะทราบว่าถ้าจะผลิตสารปิโตรเคมีตัวหนึ่ง ๆ เราจะต้องใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาตัวใด ซึ่งการเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาของเราก็จะเป็นตัวกำหนดผลิตภัณฑ์และการออกแบบกระบวนการผลิตจริงในอุตสาหกรรมค่ะ

PETROMAT : งานวิจัยที่ทำร่วมกับภาคอุสาหกรรมมีอะไรบ้าง

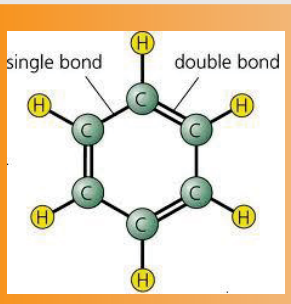
รศ. ดร. ศิริรัตน์ : มีงานวิจัยที่ทำร่วมกับบริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) เรื่องการวิจัยเพื่อค้นหาตัวเร่งปฏิกิริยาตัวใหม่ ๆ ที่สามารถเปลี่ยนเอทานอลให้เป็นสารปิโตรเคมีบางชนิดที่ยังไม่มีใครผลิตได้ในปริมาณที่สูง เช่น โพรพิลีน พาราไซลีน หรือไซลีนตัวอื่น ๆ รวมถึงน้ำมันเชื้อเพลิงเหลวประเภทต่าง ๆ นอกจากนั้นก็มีการออกแบบกระบวนการและการประเมินเชิงเศรษฐศาสตร์เบื้องต้นของการผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อดูแนวโน้มการผลิตเชิงอุตสาหกรรมค่ะ

สุดท้ายนี้ ผู้ที่สนใจเกี่ยวกับงานวิจัยของ รศ. ดร. ศิริรัตน์ จิตการค้า ไม่ว่าจะเป็นภาคอุตสาหกรรมหรือบุคลากรทางการศึกษาอยากจะทราบข้อมูล ต้องการคำแนะนำ หรือทำวิจัยร่วมกัน สามารถติดต่อผ่านทาง PETROMAT ได้ครับ

Get to know เบนซิน VS. เบนซิน

เรื่องโดย : ภัสร์ชาพร สีเขียว

น้ำมัน “เบนซิน” ▶



◀ โครงสร้างของ “เบนซิน”

หลาย ๆ คนคงเคยได้ยินและอาจเกิดความสับสนระหว่างสารปิโตรเคมีที่ชื่อ “เบนซีน” กับ “น้ำมันเบนซิน” ว่าเป็นสารชนิดเดียวกันหรือมีความแตกต่างกันอย่างไร เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันจึงขออธิบายตามนี้ “น้ำมันเบนซิน” หรือ benzin หรือ benzyne คือน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีอะตอมของคาร์บอนตั้งแต่ 7 – 11 อะตอม ผสมกันอยู่และมีการเติมสารเติมแต่งหลายชนิดเพื่อให้ได้สมบัติที่เหมาะสม ทั้งในด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ ตลอดจนการปลดปล่อยสารมลพิษที่เป็นไปตามข้อกำหนดและเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับในประเทศไทยเรียกน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดนี้ว่า “เบนซิน” ตามประเทศในแถบยุโรป แต่ในประเทศแถบอเมริกาจะเรียกกันว่า “แก๊โซลีน” (gasoline) และในประเทศอังกฤษจะเรียกว่า “เพทรอล” (petrol)

ส่วน “เบนซีน” หรือ benzene ถือเป็นสารปิโตรเคมีขั้นต้นที่สำคัญ ซึ่งอยู่ในกลุ่มของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัวประเภทหนึ่งที่มีโครงสร้างเป็นวงแหวน มีสูตรเคมีเป็น C_6H_6 มีการจัดเรียงเป็นพันธะคู่สลับกับพันธะเดี่ยว แต่เนื่องจากอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไปมาภายในวงเบนซีนจึงทำให้เบนซีนมีโครงสร้างเป็นแบบเรโซแนนซ์ เบนซีนเป็นผลิตภัณฑ์จากกระบวนการรีฟอร์มมิงด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาของแนฟทาที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ มีลักษณะเป็นของเหลว ใส ไม่มีสี สามารถระเหยกลายเป็นไอได้ง่ายและมีกลิ่นเฉพาะตัว นิยมนำมาใช้เป็นตัวทำละลายในสารที่ไม่มีขั้วและเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารปิโตรเคมีขั้นกลางและขั้นปลาย เช่น ฟีนอล (phenol) สไตรีน (styrene) ไนลอน (nylon) เป็นต้น นอกจากนี้การที่เบนซีนมีค่าออกเทนสูงจึงถูกใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันแก๊โซลีนหรือน้ำมันเบนซิน แต่ในปัจจุบันมีการจำกัดปริมาณเบนซีนในน้ำมันเบนซิน เนื่องจากเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์

Research on Sustainable Petrochemicals

ผศ. ดร. ศิริพร จงผาติวุฒิ
วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาฯ (CU-PPC)

◀ การเปลี่ยนกลีเซอรอลไปเป็นโพรพิลีนไกลคอลบนตัวเร่งปฏิกิริยา Cu/ZnO/Al2O3: ผลกระทบของความบริสุทธิ์ของสารป้อน และการนำตัวเร่งปฏิกิริยากลับมาใช้ใหม่

กลีเซอรอลเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซลซึ่งมีปริมาณสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้ราคาของกลีเซอรอลในปัจจุบันลดต่ำลง ดังนั้นจึงคิดที่จะเปลี่ยนกลีเซอรอลเป็นสารเคมี/สารปิโตรเคมีอื่น ๆ ที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น จึงได้มีการศึกษาผลกระทบของความบริสุทธิ์ของกลีเซอรอลจากที่มาต่างกันที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาที่เปลี่ยนกลีเซอรอลไปเป็นโพรพิลีนไกลคอล ซึ่งโพรพิลีนไกลคอลนี้มีประโยชน์อย่างมากต่ออุตสาหกรรม เนื่องจากสารนี้เป็นสารที่ใช้ป้องกันการแข็งตัวของน้ำและยังใช้เป็นตัวทำละลายในผลิตภัณฑ์กลุ่มยาและเครื่องสำอาง เช่น ครีมทาหน้า โลชั่นทาตัว และยานวด เป็นต้น

การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาทองแดง-สังกะสี-ซิลิกาโดยการเติมโลหะออกไซด์ชนิดเบสเพื่อใช้ผลิตเมทานอลจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ▶

ดร. ธงไทย วิฑูรย์
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี ม.เกษตรฯ (KU-ChE)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกระบุว่าเป็นก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นหนึ่งในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโลก ดังนั้นจึงมีการควบคุมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกสู่บรรยากาศและได้มีการนำมาใช้ประโยชน์เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์เมทานอล ซึ่งเมทานอลนี้ถือเป็นวัตถุดิบพื้นฐานที่สำคัญในการผลิตสารเคมีต่าง ๆ รวมถึงผลิตเป็นไบโอดีเซล และยังสามารถเปลี่ยนรูปไปเป็นไดเมทิลอีเทอร์ ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดที่จะมาแทนก๊าซหุงต้ม และดีเซลในอนาคต ในงานวิจัยนี้จะมุ่งประเด็นไปที่การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาใหม่และปรับปรุงประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเมทานอลโดยใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารตั้งต้น จึงเป็นการลดปัญหาสิ่งแวดล้อมในแง่ภาวะโลกร้อนจากเรือนกระจกและแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานได้ในขณะเดียวกัน

การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ▶

รศ. ดร. ธราพงษ์ วิทิตศานต์
ภาควิชาเคมีเทคนิค จุฬาฯ (CU-CT)

ตัวเร่งปฏิกิริยานับเป็นหัวใจสำคัญในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี โดยเฉพาะตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้มากที่สุด จึงมีความสำคัญมากในการหาตัวเร่งปฏิกิริยาที่เหมาะสมมาใช้แทนตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีการนำเข้ามาจากต่างประเทศ ทิศทางการวิจัยจึงมุ่งเน้นการพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในงานด้านปิโตรเคมีและด้านเชื้อเพลิงทางเลือก โดยเฉพาะตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ชนิดแคปซูลที่ใช้ในกระบวนการและปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ เช่น การสังเคราะห์ไดเมทิลอีเทอร์/เมทานอล การสังเคราะห์เอทิลีนจากเอทานอล การสังเคราะห์น้ำมันจากกระบวนการไพโรไลซิส การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาจากเปลือกหอยและหินธรรมชาติสำหรับการสังเคราะห์ไบโอดีเซล การทดสอบเชื้อเพลิงที่ผลิตได้ในเครื่องยนต์ ตลอดจนศึกษาความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์เพื่อช่วยเพิ่มผลิตผลและลดต้นทุนในการผลิต โดยงานวิจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้จะทำการศึกษาวิจัยเชิงลึกร่วมกันกับหน่วยงานภาครัฐและภาคการผลิต

ศ. ดร. สุเมธ ชวเดช
วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
จุฬาฯ (CU-PPC)

◀ การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับปฏิกิริยาอีพอกซิเดชั่นของเอทิลีน

สารเอทิลีนออกไซด์ (Ethylene oxide, EO) เป็นสารเคมีสำคัญตัวหนึ่งที่ใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ Ethylene glycol (EG) และสารลดแรงตึงผิว โดยสารลดแรงตึงผิวนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์และพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของคนทั่วไป เช่น การซักล้าง การทำความสะอาดพื้นผิว การย้อมสี สารเคมีฆ่าแมลงและวัชพืช เป็นต้น ดังนั้นนักวิจัยทั่วโลกจึงให้ความสนใจในการพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับปฏิกิริยาอีพอกซิเดชัน โดยจะศึกษา (1) ตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะเงินบนวัสดุรองรับต่าง ๆ (2) โลหะที่จะเติมลงบนวัสดุรองรับที่มีโลหะเงินเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (3) การรักษาเสถียรภาพตัวเร่งปฏิกิริยา และ (4) อิทธิพลของก๊าซที่มีต่อปฏิกิริยาอีพอกซิเดชั่นของเอทิลีน เพื่อให้มีประสิทธิภาพการเลือกเกิด และประสิทธิผลของสารเอทิลีนออกไซด์เพิ่มสูงขึ้น

โทลูอีน

โดย ผศ. ดร. นพิดา หิญชีระนันทน์
ภาควิชาเคมีเทคนิค จุฬาฯ (CU-CT)

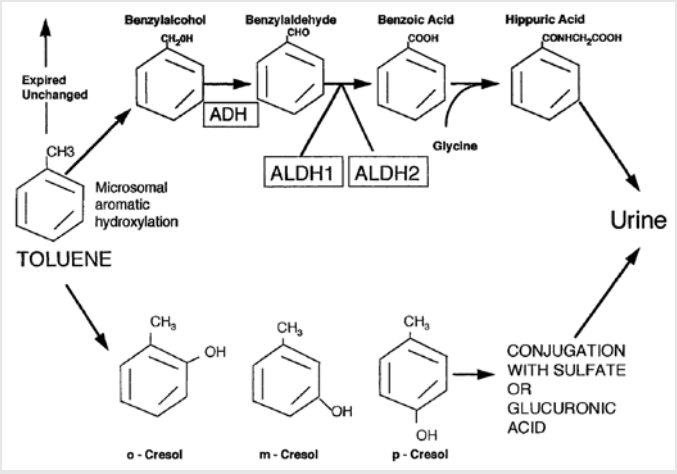
หลาย ๆ คนคงเคยได้ยินข่าวการเกิดอุบัติเหตุในนิคมอุตสาหกรรม โดยหนึ่งในอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้น คือ การเกิดการระเบิดและไฟไหม้ ซึ่งจะนำไปสู่การรั่วไหลของสารเคมีที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม โดยตัวทำละลายที่เป็นที่กล่าวถึงกันมากในช่วงที่ผ่านมา คือ โทลูอีน ซึ่งสำนักข่าวต่าง ๆ ได้กล่าวถึงสารเคมีตัวนี้ว่าเป็นต้นเหตุของการระเบิด เป็นสารอันตรายติดไฟได้ง่าย เป็นสารพิษก่อมะเร็งและปนเปื้อนในอากาศ ทำให้ผู้คนแตกตื่นและหวาดกลัวสารตัวนี้มาก โทลูอีนจึงกลายเป็นผู้ร้ายในสายตาประชาชน ทำให้เกิดผลกระทบต่อแวดวงอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่มักถูกมองในด้านลบต่อสิ่งแวดล้อมจากคนทั่วไปอยู่แล้วมากยิ่งขึ้น PETROMAT จึงเชิญ ผศ. ดร. นพิดา หิญชีระนันทน์ อาจารย์ประจำภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นสถาบันร่วมของ PETROMAT มาให้ความรู้และความเข้าใจในเรื่องของ “โทลูอีน” อย่างชัดเจนมากขึ้น

โทลูอีน (Toluene) เป็นสารเคมีที่คุ้นเคยกันดีในแวดวงอุตสาหกรรมเคมีตลอดจนการนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เราพบโทลูอีนในด้านการเป็นสารทำละลายในอุตสาหกรรมยา เคมี ยาง และพลาสติก ฯลฯ นอกจากนี้ยังใช้เป็นองค์ประกอบในสูตรผสมน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ใช้เป็นทินเนอร์ในสีและแลกเกอร์ ลักษณะทั่วไปของโทลูอีน คือ เป็นของเหลว ไม่มีสี ระเหยเป็นไอและติดไฟได้ง่ายที่ความดันอากาศและอุณหภูมิปกติ

โทลูอีนจำนวนมากถูกปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยการปลดปล่อยนี้เกิดจากกระบวนการผลิต การขนส่ง และการใช้แก๊โซลีนซึ่งมีโทลูอีนประมาณ 5 – 7% โดยน้ำหนัก และพบว่าการปลดปล่อยโทลูอีนทางอากาศเกิดขึ้นได้มากที่สุดซึ่งมาจากการเผาไหม้แก๊โซลีน โทลูอีนที่ใช้ในสี ตัวทำละลาย หมึก หรือผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกันก็สามารถปลดปล่อยออกสู่บรรยากาศได้ด้วย สำหรับการปลดปล่อยโทลูอีนในน้ำอาจมาจากการปล่อยของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือการหกหรือรั่วของแก๊โซลีน อย่างไรก็ตามปริมาณโทลูอีนที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำมีน้อยกว่าการปลดปล่อยสู่อากาศ นอกจากนี้โทลูอีนในอากาศอาจละลายอยู่ในน้ำฝนได้ ประเทศไทยมีกฎหมายกำหนดปริมาณโทลูอีนในสิ่งแวดล้อมตามแหล่งต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 มาตรฐานปริมาณโทลูอีนในสิ่งแวดล้อมตามแหล่งต่าง ๆ

แหล่ง	มาตรฐานคุณภาพ	หน่วย	เอกสารอ้างอิง
อากาศ	≤ 200	ppm	[1]
สูงสุด	500	ppm	[1]
น้ำใต้ดิน	≤ 1000	ไมโครกรัม/ลิตร	[2]
ดิน	≤ 520	มิลลิกรัม/กิโลกรัม	[3]



รูปที่ 1 กลไกการสลายโทลูอีนในร่างกาย (ทดลองในหนู Rat) [5]

โทลูอีนส่วนมากสามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายโดยการสูดดมได้ถึงประมาณ 40 – 60% ของปริมาณโทลูอีนทั้งหมด และอาจดูดซึมได้บ้างทางผิวหนังจากการสัมผัสโดยตรง โทลูอีนที่เข้าสู่ร่างกายประมาณ 60 – 80% จะแปรสภาพที่ตับโดยเปลี่ยนเป็นกรดฮิพพิวริก (Hippuric acid) และขับออกทางปัสสาวะ โดยกระบวนการทั้งหมดเกิดขึ้นภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากที่ได้รับโทลูอีนเข้าสู่ร่างกาย [4] โดยกลไกการสลายตัวของโทลูอีนในร่างกายแสดงในรูปที่ 1

[1] มูลนิธิสัมมาอาชีวะ. www.summacheeva.org/index_thaitox_toluene.htm (เข้าถึงวันที่ 23 พฤษภาคม 2555).
[2] มาตรฐานคุณภาพน้ำ. กรมควบคุมมลพิษ. www.Pcd.go.th/info_serv/reg_std_water03.html (เข้าถึงวันที่ 23 พฤษภาคม 2555).
[3] มาตรฐานคุณภาพดิน.http://www.reo05monre.com/main_menu/law_environment/din_quality_ standard.htm (เข้าถึงวันที่ 22 มิถุนายน 2555).
[4] สารเคมีในชีวิตประจำวัน. ภาควิชาเภสัชเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. [On-line] http://www.pharm.su.ac.th/cheminlife/cms/index.php/product-name/product-name-thai/642toluene.html (May 22, 2012).
[5] Winkins-Haug, L. Teratogen Update. Teratology 55 (1997) 141 - 151.

PETROMAT Today ฉบับนี้ ยังเปิดโอกาสให้ร่วมสนุกกับเกมส์ทั้ง 2 ข้อ เพื่อชิงโชคและมีสิทธิ์ลุ้นรับเสื้ออีก 5 ท่าน เพียงส่งคำตอบเข้ามาชิงรางวัลทางไปรษณีย์ หรืออีเมลล์ ภายในวันที่ 30 พฤษจิกายน ศกนี้ ซึ่งทางทีมงานจะทำการจับรางวัลอีกครั้ง และแจ้งผลให้ทราบทางโทรศัพท์ และประกาศรายชื่อผู้โชคดีทั้ง 5 ท่าน ทางวารสารฉบับต่อไป ขอให้โชคดีทุกท่านค่ะ

ร่วมสนุกกับ PETROMAT Today มีโอกาสได้รับเสื้อโปโลสวย ๆ มูลค่า 300 บาท ฟรี 5 ท่าน !!

ชื่อ-นามสกุล : .....
ที่อยู่ : .....
เบอร์โทรศัพท์ : .....
Email : .....
ได้รับวารสารผ่านทาง ☐ ไปรษณีย์ ☐ www. ..... ☐ หน่วยงาน .....

คำถามชิงรางวัลประจำฉบับที่ 3 ปีที่ 1 (ตอบทั้ง 2 ข้อ)

1. “น้ำมันเบนซิน” หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งในแถบประเทศอเมริกา และแถบประเทศอังกฤษ ว่าอะไร ?

   แถบประเทศอเมริกา เรียก .....

   แถบประเทศอังกฤษ เรียก .....

2. วารสาร PETROMAT Today สามารถดาวน์โหลดได้อีกช่องทางหนึ่ง ผ่าน Application อะไร (Application ดังกล่าว สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟนบนแพลตฟอร์ม IOS APPLE และ Android) ?

   .....

ประกาศรายชื่อผู้โชคดี

ได้รับรางวัลเสื้อโปโลของศูนย์ฯ จากการเข้าร่วมตอบปัญหาชิงรางวัล ประจำฉบับที่ 2 ปีที่ 1 มีดังนี้

ผู้โชคดีบางส่วนที่มารับรางวัลด้วยตัวเอง ส่วนผู้โชคดีที่เหลือได้จัดส่งทางไปรษณีย์ตามที่อยู่ที่ให้ไว้

1. คุณภาสิณี แสงอารยะกุล
2. คุณอริสา อุตมะ
3. คุณพีรพงษ์ วงศ์วาณิชย์ศิลป์
4. คุณโยธิน ปิยะวงศ์ภิญโญ
5. คุณเกษสุดา พรหมธีระวุฒิ

ยินดีด้วยนะคะสำหรับผู้โชคดีทั้ง 5 ท่านที่ได้รับรางวัลเสื้อโปโลของศูนย์ฯ สำหรับผู้ที่พลาดโอกาสยังสามารถส่งเข้ามาลุ้นกันได้อีกในฉบับต่อ ๆ ไป

เฉลยคำถามประจำฉบับที่แล้ว

1. PETRO-MAT มีชื่อเต็มๆ ว่าอะไร ?
   คำตอบ : Center of Excellence on Petrochemical and Materials Technology

2.

Biomass Feedstock	Process	Biofuel Product
1. Algae	1. Fermentation	1. Biodiesel
2. Cassava	2. Gasification	2. Biojet
3. Jatropha	3. Hydrogenation	3. Biooil
4. Lard	4. Pyrolysis	4. Ethanol
5. Palm	5. Transesterification	5. Hydrogenated biodiesel

D.I.Y. ตกแต่งเคสโทรศัพท์มือถือด้วย "เรซิ่น"

โดยบ้างไหม ? หลาย ๆ ครั้งที่อยากจะได้เคสโทรศัพท์มือถือใหม่ ๆ สวย ๆ แปลกตา แต่พอซื้อมาก็ดันมาซ้ำกับเพื่อนเสียนี่ วันนี้ PETROMAT Today จึงขอนำเสนอวิธีการตกแต่งเคสมือถือด้วยเรซิ่น เพื่อที่จะให้ผู้อ่านได้ลองไปหัดทำกัน จะได้มีเคสโทรศัพท์มือถือสวย ๆ ในแบบของตัวเองไว้อวดเพื่อนก็ไม่ต้องกลัวว่าจะไปซ้ำกับใคร หรือเกิดไอเดียอยากจะทำขายก็ลองดูเลย

อุปกรณ์

1. โพลิเอสเทอร์ เรซิ่น เป็นน้ำเหลวใสข้น หาซื้อได้ตามศึกษาภัณฑ์ หรือร้านเคมีภัณฑ์ทั่วไป
2. ตัวเร่งปฏิกิริยา (โคบอลท์) เป็นของเหลวสีม่วง มีหน้าที่ควบคุมเวลาการแข็งตัว ใส่มากเรซิ่นจะแข็งตัวเร็ว ถ้าใส่น้อยจะแข็งตัวช้า ซื้อได้จากแหล่งเดียวกัน
3. ตัวทำปฏิกิริยาหรือตัวทำให้แข็ง เป็นของเหลวใส เป็นตัวทำให้เรซิ่นแข็งตัว
4. ผงทัลคัม เป็นแป้งชนิดหนึ่ง ใช้ผสมในเรซิ่นเพื่อให้เนื้อชิ้นงานทึบแสง
5. สีน้ำมันสำหรับผสมในเรซิ่น หรือสีอะครีลิค สำหรับทาสีลงบนเรซิ่นที่สำเร็จแล้ว
6. แม่พิมพ์ยาง หรือพลาสติก
7. พู่กัน ใช้ทาเรซิ่น
8. ทินเนอร์ สำหรับล้างพู่กัน
9. ถ้วยพลาสติก
10. เคสโทรศัพท์มือถือเปล่า
11. กาวตราช้าง
12. น้ำสะอาด

ขั้นตอนการทำ

1. เทตัวเร่งปฏิกิริยา (โคบอลท์) ผสมกับเรซิ่นในอัตรา 20 หยด / 1 กิโลกรัม คนให้เข้ากัน (จะมีสีชมพูอมม่วงจาง ๆ) ถ้าต้องการให้ชิ้นงานเป็นสีก็ใส่สีลงไปสักเล็กน้อย หรือถ้าต้องการให้ทึบก็ใส่ผงทัลคัม ปูน หรือสีขาวก็ได้
2. ใส่ตัวทำให้แข็งลงไปในเรซิ่นที่ผสมแล้ว (ข้อ1) 25 หยด / 1 กิโลกรัม คนให้เข้ากัน
3. เทเรซิ่นที่ผสมแล้วในข้อ 2 ลงไปในแม่พิมพ์ ใช้พู่กันช่วยทาเรซิ่นบนแม่พิมพ์เพื่อกันการเป็นฟองอากาศ อาจจะใส่วัสดุตกแต่งลงไปในกรณีที่เรซิ่นไปเคลือบให้เป็นสีใสมองทะลุได้
4. ทิ้งให้เรซิ่นแข็งตัว (ประมาณ 1 ชั่วโมง) แกะพิมพ์ออก นำชิ้นงานมาตกแต่งรายละเอียดส่วนเกินต่าง ๆ ทาสีแต่งแต้มสีสัน ก็จะได้ผลงานเป็นชิ้นสำหรับขั้นตอนต่อไป
5. นำไปติดที่ละชิ้นลงบนเคสโทรศัพท์มือถือเปล่าด้วยกาวตราช้าง หรือจะใช้เรซิ่นใสแทนกาว สามารถใช้เทคนิคและอุปกรณ์เดียวกับการแต่งเค้ก จากนั้นเคลือบด้วยเรซิ่นใสอีกครั้งเพื่อความเงาและป้องกันการแตกหลุด และอย่าลืมล้างอุปกรณ์ด้วยทินเนอร์

http://sherrywright.typepad.com/
http://deco-den.livejournal.com/
http://www.jobthaiweb.com/

Everyday PETROMAT

◀ รองเท้า Melissa Shoes ร่วมกับสถาปนิกชาวอิตาลี Gaetano Pesce ทำรองเท้าดีไซน์สุดล้ำสมัยจากพลาสติกที่ผลิตโดยโรงงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ความพิเศษของรองเท้านี้คือผู้ใช้สามารถเปลี่ยนรูปทรงได้เองง่าย ๆ เพียงใช้กรรไกรตัดส่วนที่เชื่อมกันของชิ้นส่วนวงกลมออก เหมาะกับคนที่ไม่ชอบสะสมรองเท้าแต่รักการครีเอทของใช้เดิมที่มีอยู่

ที่มา http://www.melissa.com.br/en

◀ ผลงานการออกแบบของ Richard G. Liddle และ Sarah Blood นักออกแบบชาวอังกฤษ เก้าอี้สานลวดลายแปลกตานี้ ผลิตจากพลาสติกใช้แล้ว 100% นำมาหลอมแล้วรีดเป็นเส้น โดยนำมาขึ้นรูปด้วยวิธีการสานก่อนที่พลาสติกจะแข็ง นับว่าเป็นผลงานสร้างสรรค์ที่ใช้ประโยชน์ได้และช่วย Recycle พลาสติกได้อีกทางหนึ่งด้วย

ที่มา http://www.cohda.com/projects/ure-live

CU-eBook Store

ก้าวใหม่ของศูนย์หนังสือจุฬาฯ

ดาวน์โหลด
ฟรี!

สั่งซื้อปุ๊บ อ่านได้ทันที

สั่งซื้อง่ายๆผ่านมือถือของคุณ
แล้วอ่านได้ทันที ไม่ต้องรอ

แบ่งหมวดหมู่ ได้ตามใจ

สร้างหมวดหมู่ของหนังสือ
ได้ไม่จำกัด ตามสไตล์ของคุณ

รองรับไฟล์ Multimedia

พบกับรูปแบบใหม่ของการอ่าน
ทั้งเสียงและภาพเคลื่อนไหว

CHULABOOK
Available on the App Store

พบกับร้านหนังสือในรูปแบบดิจิตอล หนังสือจากสำนักพิมพ์ชั้นนำมากมายที่คุณสามารถเลือกซื้อ
และดาวน์โหลดได้ตั้งแต่วันนี้ไป อ่านได้ทั้ง iPad, iPhone, หรือ iPod Touch
อย่าพลาด! ร้านหนังสือบนมือถือที่ใช้งานง่าย ทดลองอ่านฟรี! ได้แล้ววันนี้

ศูนย์หนังสือจุฬาฯ ขอเชิญชวน สำนักพิมพ์ นักเขียน เข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่ง
ใน CU-eBook Store ด้วยการนำต้นฉบับหนังสือของท่าน เข้าสู่ตลาดดิจิตอล
ในรูปแบบ e-Book เพื่อเพิ่มช่องทางการขายให้ทันกับกระแสเทคโนโลยียุคปัจจุบัน

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ โทร 0-2255-4433, 0-2218-9884 และ www.chulabook.com