



บทสรุปผู้บริหาร

ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย) การสังเคราะห์อนุพันธ์บิสซัลโฟนาไมด์เพื่อตรวจจับไอออนลบ

(ภาษาอังกฤษ) **Synthesis of Bissulfonamide Derivatives for Anion**

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1 เพื่อสังเคราะห์อนุพันธ์ bissulfonamide ที่มีหน่วยจับแอนไอออน คือซัลโฟนาไมด์ และมีตัวส่งสัญญาณที่เป็น *p*-methylbenzene หรือ *p*-chlorobenzene เป็นองค์ประกอบ
- 2 เพื่อศึกษาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนของสารที่สังเคราะห์ได้กับแอนไอออนที่เป็น อนินทรีย์สปีชีส์ เช่น F^- , Cl^- , $H_2PO_4^-$ และ CH_3COO^- โดยวิธี 1H -NMR titration
- 3 เพื่อคำนวณหาค่าคงที่การเกิดสารประกอบเชิงซ้อน
- 4 เพื่อศึกษาแนวทางการนำสารที่สังเคราะห์ได้มาใช้เป็นเครื่องมือตรวจจับแอนไอออน (anion sensor)

ที่มาของการวิจัย

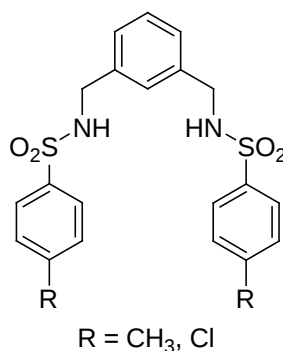
ปัจจุบันการพัฒนาการออกแบบการสังเคราะห์ซูพราโมเลคิว (supramolecule) ที่มีสมบัติในการตรวจจับเกสต์โมเลกุล (guest molecule) ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเกสต์โมเลกุลที่เป็นไอออนลบ เนื่องจากแอนไอออนมีบทบาทและหน้าที่ที่สำคัญหลายด้านต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อม ทั้งทางด้านชีววิทยา (biology), ด้านยารักษาโรค (medicine) และด้านสิ่งแวดล้อม (environment) โดยเฉพาะแหล่งกำเนิดแอนไอออนที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่นของเสียในโรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยลงสู่สิ่งแวดล้อม จากการเกษตรกรรม จากครัวเรือน เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบมากมายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม จึงได้มีนักวิจัยให้ความสนใจในการใช้เคมีซูพราโมเลคิวลาร์ (supramolecular chemistry) ในการศึกษาโมเลกุลที่มีคุณสมบัติในการจดจำและมีการเลือกจำเพาะกับแอนไอออนชนิดต่างๆ นอกจากนี้ยังได้มีการใช้เคมีแขนงดังกล่าวเพื่อศึกษาการทำงานของกลไกต่างๆ ในสิ่งมีชีวิต เช่น ขบวนการสร้างและเผาผลาญพลังงานของระบบสิ่งมีชีวิต ซึ่งประกอบไปด้วยแอนไอออน นิวคลีโอไทด์ โพลีฟอสเฟต และได-หรือ-ไตร-คาร์บอกซิเลต เป็นโมเลกุลที่สำคัญ นอกจากนี้ยังพบแอนไอออนอนินทรีย์อีกหลายชนิด เช่น ไนเตรต คาร์บอเนต ซัลเฟต และคลอไรด์ อยู่ในระบบชีวภาพเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการพัฒนาวิธีการสังเคราะห์โมเลกุลเพื่อตรวจจับหรือติดตามขบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแอนไอออนหรือแม้กระทั่งการสร้างโมเลกุลเพื่อใช้เป็นเครื่องมือตรวจวัดแอนไอออน จึงมีความสำคัญอย่างมาก

ในการออกแบบโมเลกุลของ anion receptor ให้มีความจำเพาะเจาะสูงนั้นต้องคำนึงถึงขนาดและรูปร่างด้วย เพราะแอนไอออนมีขนาดใหญ่และยังมีรูปร่างหลายแบบ ทั้งที่เป็นทรงกลม (spherical)

เช่น พวกละออง (X⁻) เช่น (F⁻, Cl⁻, Br⁻ และ I⁻) เส้นตรง (linear) เช่น (CN⁻, SCN⁻, N₃⁻ และ OH⁻) สามเหลี่ยมแบนราบ (trigonal pyramidal) เช่น (CO₃²⁻ และ NO₃⁻) ทรงเหลี่ยมสี่หน้า (tetrahedral) เช่น (H₂PO₄⁻, HSO₄⁻, SO₄²⁻, ClO₄⁻, PO₄³⁻, VO₄³⁻, MoO₄²⁻, SeO₄²⁻, MnO₄⁻) และทรงเหลี่ยมแปดหน้า (octahedral) เช่น ([Fe(CN)₆]⁴⁻, [Co(CN)₆]³⁻) เพื่อให้โมเลกุลที่ออกแบบสามารถใช้เป็นตัวจับแอนไอออนต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการจับกับแอนไอออนอาศัยแรงดึงดูดระหว่างขั้ว (dipole-dipole interaction) พันธะไฮโดรเจน (hydrogen bonding) และแรงดึงดูดระหว่าง π-π (π-π interaction) ซึ่งจะมีทั้งตัวจับแอนไอออนที่เป็นเอไมด์ ยูเรีย และซัลโฟนาไมด์

การดำเนินงานและผลงานที่ได้รับจากการวิจัย (โดยสังเขป) พร้อมภาพประกอบ

1. สังเคราะห์อนุพันธ์ bissulfonamide 2 ชนิด (R = CH₃, Cl) ที่มีหน่วยจับแอนไอออน คือซัลโฟนาไมด์ และมีตัวส่งสัญญาณที่เป็น *p*-methylbenzene หรือ *p*-chlorobenzene เป็นองค์ประกอบ เพื่อเปรียบเทียบผลของหมู่ดึงอิเล็กตรอน (หมู่ Cl) กับหมู่ให้อิเล็กตรอน (หมู่ CH₃) ต่อความสามารถในการจับกับแอนไอออน



2. พิสูจน์โครงสร้างทางเคมีของสารที่สังเคราะห์ได้ โดยใช้ข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี (NMR, MS)
3. ศึกษาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนของสารที่สังเคราะห์ได้กับแอนไอออนต่าง ๆ เช่น F⁻, Cl⁻, H₂PO₄⁻ และ CH₃COO⁻ โดยการทำ ¹H-NMR titration
4. ศึกษาหาแนวทางการนำสารที่สังเคราะห์ได้ไปใช้งานเป็นเครื่องมือตรวจจับแอนไอออน

การนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้

1. เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยในการเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ในด้านเคมีสังเคราะห์ เคมีโคออดิเนชัน อีกทั้งเป็นประโยชน์โดยรวมต่อความก้าวหน้าทางด้านเคมีซูพราโมเลคิวร์

2. เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางวิชาการซึ่งอาจจะได้โมเลกุลที่มีศักยภาพ นำไปสู่การพัฒนาเป็น anion sensor ตัวใหม่ต่อไป

3. เป็นการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ ๆ ซึ่งได้แก่นิสิตระดับปริญญาตรี โท และ เอก ที่จะได้มีส่วนร่วมในการทำวิจัยนี้ ทำให้ได้นักวิจัยที่มีคุณภาพและเป็นการยกระดับความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยให้ทัดเทียมกับนานาชาติ

4. ได้ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการในระดับชาติ

5. ผลงานวิจัยสามารถนำไปใช้สำหรับการเรียนการสอนในการผลิตบัณฑิตของมหาวิทยาลัย

ผลงานวิจัย/ผลผลิต สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม หรืออื่น ๆ ที่ได้จากการทำวิจัย

และมี Impact ต่อสังคม, ประเทศชาติได้รับประโยชน์อะไร

เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับการแยกหรือการตรวจจับไอออนที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมหรือในวงการวิทยาศาสตร์การแพทย์ เมื่อตีพิมพ์เผยแพร่แล้วจะเป็นประโยชน์แก่นักวิชาการท่านอื่น ๆ ที่อยู่ในสาขาเดียวกันและสาขาใกล้เคียงด้วย และสามารถพัฒนาไปเป็นตัวตรวจจับไอออนลบอย่างง่ายได้

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัย

งานวิจัยที่ได้ศึกษาขึ้นมา ยังขาดการต่อยอดงานวิจัยเพื่อให้งานวิจัยมีประสิทธิภาพและออกมาเป็นรูปธรรม และเพื่อให้ประยุกต์ใช้ได้จริง เพราะยังขาดทีมงานที่เชี่ยวชาญทางด้านนี้

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

-

งานวิจัยที่คาดว่าจะดำเนินการต่อไป

ศึกษาและสังเคราะห์ molecular sensor ตัวใหม่ ๆ ที่ให้สัญญาณที่ดีขึ้น รวดเร็วขึ้นและศึกษาหาแนวทางการนำ molecular sensor ที่สังเคราะห์ขึ้นไปใช้เป็นสิ่งทดสอบไอออนลบอย่างง่าย และสามารถตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มี impact factor ได้

คณะผู้ทำวิจัย

1. ชื่อสกุล นาย/นาง/นางสาว/อื่น ๆ ผ.ศ. ดร. แพน ทองเรือง หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน

สังกัด คณะ/สถาบัน/สำนัก ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ที่ตั้ง สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กทม. 10110

โทรศัพท์ที่ทำงาน - โทรสาร 022592097

อีเมลล์ ptongraung@gmail.com

2. ชื่อสกุล นาย/นาง/นางสาว/อื่น ๆ ผ.ศ. ดร.รัชก ปิ่นแก้ว

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
โทรศัพท์ (02) 6495000 ต่อ 8222, 8201 e-mail ratchanok@swu.ac.th

สังกัด

คณะ/สถาบัน/สำนัก.....
มหาวิทยาลัย.....
ที่ตั้ง.....
โทรศัพท์ที่ทำงาน..... โทรสาร
อีเมลล์.....

ทุนสนับสนุน

ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินงบประมาณเงินรายได้คณะวิทยาศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2553
เริ่มงานวิจัย ปี 2550
สิ้นสุดงานวิจัย ปี 2555