คู่มือปฏิบัติงาน

เรื่อง

การใช้งานเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค
รุ่น TRISTAR II PLUS

จัดทำโดย
นางสุภาพ วุฒิพันธุ์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คู่มือปฏิบัติงาน

เรื่อง

การใช้งานเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค
รุ่น TRISTAR II PLUS

จัดทำโดย
นางสุภาพ วุฒิพันธุ์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วันที่ กันยายน พ.ศ. 2565

คำนำ

วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้ เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค เป็นเครื่องวิเคราะห์พื้นที่ผิว (Surface area) และความพรุน (Pore size distribution) ของอนุภาค โดยอัตโนมัติ ใช้หลักการวัดปริมาณก๊าซที่ถูกดูดซับบนผิวของอนุภาคแบบ STATIC VOLUMETRIC GAS ADSORPTION METHOD) สามารถใช้กับงานทางด้าน Pharmaceuticals, Ceramics, Activated Carbons, Carbon Black, Catalyst, Paints and Coatings, Projectile Propellant, Medical Implants, Electronics, Cosmetics, Aerospace, Geoscience, Nanotubes, Fuel Cells.

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม(ฟิสิกส์) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จึงได้จัดซื้อเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค รุ่น TRISTAR II PLUS โดยมีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษา อาจารย์ได้ศึกษาพื้นที่ผิว (Surface area) และความพรุน (Pore size distribution) ของอนุภาค ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยด้านวัสดุศาสตร์ เพื่อผลิตชิ้นงาน และเพื่อประโยชน์งานด้านบริการวิชาการแก่สังคมได้ในอนาคต

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความรู้และให้คำแนะนำด้วยดีมาตลอดในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานหลักและขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา เป็นอย่างยิ่งที่สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้ขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้อำนวยการสำนักงานอธิการบดี คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจารย์ทุกท่านและเพื่อนร่วมงานทุกคนที่เป็นกำลังใจให้จัดทำคู่มือปฏิบัติงานหลักเล่มนี้เสร็จสิ้นลงได้ด้วยดี

นางสุภาพ วุฒิพันธุ์
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
กันยายน 2565

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
บทที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
ประวัติความเป็นมา	1
ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ประเด็นยุทธศาสตร์ และนโยบาย	4
โครงสร้างการบริหารคณะ	9
คณะกรรมการบริหารคณะ	10
หลักสูตรที่เปิดสอน และจำนวนนักศึกษา	13
จำนวนบุคลากร	14
อาคารสถานที่	14
บทที่ 2 ใช้งานการใช้งานเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค	15
แผนภูมิขั้นตอนการใช้งานการใช้งานเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค	15
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	16
ขั้นตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเครื่อง	17
ส่วนประกอบของเครื่อง ด้านหน้า	17
ส่วนประกอบแผงด้านข้าง	18
ส่วนประกอบด้านหลัง	18
ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมความพร้อมสำหรับการวิเคราะห์	19
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์	19
การทำความสะอาดหลอดทดลอง	23
การกำหนดน้ำหนักตัวอย่าง	24
การเตรียมตัวอย่าง	26
การติดตั้งตัวอย่าง	34
การเปลี่ยนโอริง	39
การเติมไนโตรเจนเหลวและการติดตั้ง Dewar	40

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์	45
การเปิดโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์	45
การตั้งค่ารายงานผลการวิเคราะห์	49
การเริ่มต้นวิเคราะห์ตัวอย่าง	53
ขั้นตอนที่ 4 การรายงานผลการวิเคราะห์	56
ขั้นตอนที่ 5 การนำข้อมูล (Data) ออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์และวิธีการแปลงไฟล์	60
ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์	60
ตัวอย่างการรายงานผลการวิเคราะห์	67

บทที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

1.1 ประวัติความเป็นมา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นตามการแบ่งส่วนราชการของวิทยาลัยครูสงขลา เมื่อมีการประกาศใช้พระราชบัญญัติวิทยาลัยครู พ.ศ. 2518 จึงเริ่มมีคณะเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2518 และเมื่อมีการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับต่อ ๆ มา ได้มีการเปลี่ยนแปลงชื่อคณะและหน่วยงานในคณะตามลำดับ ดังนี้

พ.ศ. 2518 มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติวิทยาลัยครู พ.ศ.2518 และประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง การแบ่งส่วนราชการในวิทยาลัยครู มีการจัดตั้ง “คณะวิชาวิทยาศาสตร์” ขึ้น โดยมีหน่วยงานในสังกัด ดังนี้ 1) หมวดวิชาพลานามัย 2) หมวดวิชาคณิตศาสตร์ 3) หมวดวิชาหัตถศึกษาและอุตสาหกรรมศิลป์ 4) หมวดวิชาคหกรรมศาสตร์ 5) หมวดวิชาเกษตรกรรม 6) หมวดวิชาวิทยาศาสตร์

พ.ศ. 2519 เปลี่ยนชื่อ “หมวดวิชาพลานามัย” เป็น “หมวดวิชาพลศึกษาและนันทนาการ” และจัดตั้งหมวดวิชาสุขศึกษา

พ.ศ. 2527 มีการแก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติวิทยาลัยครู พ.ศ. 2518 จึงมีการเปลี่ยนชื่อเป็น “คณะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” และเปลี่ยนชื่อหน่วยงานในสังกัดจากหมวดวิชาเป็น “ภาควิชา” ในคณะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีหน่วยงานในสังกัด ดังนี้ 1) ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ 2) ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ 3) ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ 4) ภาควิชาเกษตรศาสตร์ 5) ภาควิชาพลศึกษาและนันทนาการ 6) ภาควิชาสุขศึกษา 7) ภาควิชาเคมี 8) ภาควิชาชีววิทยา 9) ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป

พ.ศ. 2530 แยกภาควิชาเกษตรศาสตร์ไปจัดตั้งเป็น “คณะวิชาเกษตรและอุตสาหกรรม” ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็น “คณะเทคโนโลยีการเกษตร”

พ.ศ. 2535 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานนาม “สถาบันราชภัฏ” แทน “วิทยาลัยครู” เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2535 วิทยาลัยครูสงขลาจึงใช้ชื่อใหม่ว่า “สถาบันราชภัฏสงขลา” มีฐานะเป็นสถาบันอุดมศึกษา คณะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีหน่วยงานในสังกัด ดังนี้ 1) ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ 2) ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ 3) ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ 4) ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ 5) ภาควิชาเคมี 6) ภาควิชาชีววิทยา 7) ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป 8) ภาควิชาคอมพิวเตอร์ 9) ภาควิชาเทคโนโลยีการยาง 10) ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

พ.ศ. 2538 เปลี่ยนชื่อคณะเป็นคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีหน่วยงานในสังกัด ดังนี้ 1) ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ 2) ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ 3) ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ 4) ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ 5) ภาควิชาเคมี 6) ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป 7) ภาควิชาคอมพิวเตอร์ 8) ภาควิชาชีววิทยา 9) ภาควิชาเทคโนโลยีการยาง 10) ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และได้มีการจัดตั้งหน่วยงานเพิ่มขึ้น 1 หน่วยงาน รวมเป็น 11 หน่วยงาน คือ 11) สำนักงานเลขานุการคณะ

พ.ศ. 2540 แยกภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ไปจัดตั้งเป็น “คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม”

พ.ศ. 2541 ทดลองนำระบบบริหารแบบโปรแกรมวิชามาใช้ในคณะ เปลี่ยนจากการบริหารแบบ“ภาควิชา”

เป็น “โปรแกรมวิชา” โดยโปรแกรมวิชาประกอบด้วย คณะกรรมการบริหารโปรแกรมวิชาที่ทำหน้าที่บริหารงานวิชาการ ดังนั้นคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีหน่วยงานในสังกัด ดังนี้ 1) สำนักงานเลขานุการคณะ 2) โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ 3) โปรแกรมวิชาสถิติประยุกต์ 4) โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ 5) โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ทั่วไป 6) โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ 7) โปรแกรมวิชาสุขศึกษา 8) โปรแกรมวิชาเคมี 9) โปรแกรมวิชาเคมีปฏิบัติ 10) โปรแกรมวิชาชีววิทยา 11) โปรแกรมวิชาชีววิทยาประยุกต์ 12) โปรแกรมวิชาฟิสิกส์ 13) โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป 14) โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 15) โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา 16) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการยาง 17) โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

พ.ศ. 2543 มีการปรับเปลี่ยนหน่วยงานสังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ โดยยุบรวมโปรแกรมวิชาในสาขาวิชาเดียวกันเข้าด้วยกัน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีหน่วยงานในสังกัด ดังนี้ 1) สำนักงานเลขานุการคณะ 2) โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ 3) โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ 4) โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ 5) โปรแกรมวิชาเคมีและเคมีประยุกต์ 6) โปรแกรมวิชาชีววิทยาและชีววิทยาประยุกต์ 7) โปรแกรมวิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป 8) โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ 9) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ 10) โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

พ.ศ. 2544 ผ่านร่างพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ

พ.ศ. 2547 (15 มิ.ย.) มีพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พ.ศ. 2547 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จึงเป็นมหาวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังคงมีหน่วยงานในสังกัดเหมือนเดิม

พ.ศ. 2549 (22 พ.ค.) มีประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องการแบ่งส่วนราชการในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา แบ่งส่วนราชการในคณะ เป็น “สำนักงานคณบดี”

พ.ศ. 2549 ปรับเปลี่ยนหน่วยงานสังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา มีหน่วยงานในสังกัดประกอบด้วย 1) สำนักงานคณบดี 2) ภาควิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ และโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ 3) ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย โปรแกรมวิชาเคมีและเคมีประยุกต์ โปรแกรมวิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป โปรแกรมวิชาชีววิทยาและชีววิทยาประยุกต์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และโปรแกรมวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ 4) โครงการจัดตั้งภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและคหกรรมศาสตร์ ประกอบด้วย โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ และโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์

พ.ศ. 2551 ปรับเปลี่ยนหน่วยงานสังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ มีหน่วยงานในสังกัดประกอบด้วย 1) สำนักงานคณบดี 2) โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ 3) โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ 4) โปรแกรมวิชาเคมีและเคมีประยุกต์ 5) โปรแกรมวิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป 6) โปรแกรมวิชาชีววิทยาและชีววิทยาประยุกต์ 7) โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 8) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ 9) โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ 10) โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์

พ.ศ. 2560 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาออกประกาศเรื่องการแบ่งส่วนราชการเป็นงานส่วนราชการหรือ หน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่างานในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พ.ศ. 2560 สำนักงานคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้แบ่งส่วนราชการเป็นงานดังนี้ 1) งานบริหารงานทั่วไป 2) งานสนับสนุนพันธกิจอุดมศึกษา

พ.ศ. 2561 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลายกเลิกการจัดตั้งและการบริหารงานโปรแกรมวิชา และได้ออกประกาศเรื่องการบริหารงานวิชาการระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีโครงการสร้างการบริหารงานวิชาการเป็นหลักสูตร จำนวน 13 หลักสูตร ดังนี้

1) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
2) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์
3) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
4) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
5) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาประยุกต์
6) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์
7) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
8) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
9) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
10) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม
11) หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน
12) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสปา
13) หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน

พ.ศ. 2564 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีโครงการสร้างการบริหารงานวิชาการเป็นหลักสูตร จำนวน 16 หลักสูตร ดังนี้

1) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม
2) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
3) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล
4) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
5) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์
6) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
7) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
8) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
9) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
10) หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน
11) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสปา
12) หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
13) หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
14) หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
15) หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการเกษตรเพื่อความยั่งยืน
16) หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน

1.2 ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ประเด็นยุทธศาสตร์ และนโยบาย

ปรัชญา เน้นคุณธรรม นำวิทยาศาสตร์ก้าวหน้า พัฒนาท้องถิ่น

วิสัยทัศน์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นคณะชั้นนำที่ผลิตบัณฑิตมีคุณภาพและคุณธรรม เพื่อพัฒนาท้องถิ่นสู่สากล

พันธกิจ

1. จัดการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตและพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ส่งเสริมการผลิตและพัฒนาครูด้านวิทยาศาสตร์
3. ศึกษา วิจัย สร้างองค์ความรู้พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. บริการวิชาการ และถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ท้องถิ่น
5. ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
6. ส่งเสริมและสืบสานโครงการอันเนื่องมาจากแนวพระราชดำริ

คำนิยม

W = Wisdom

หมายถึง เป็นผู้มีภูมิปัญญา และใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ

I = Innovation

หมายถึง เราจะเป็นผู้ที่สรรสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ได้ และปรับตัวให้เข้ากับยุคสมัยที่มีการเปลี่ยนแปลง

S = Smart

หมายถึง เราจะเป็นคนที่มีความเฉลียวฉลาด ไม่ว่าจะเป็นความคิด การเรียน การใช้ชีวิต และบุคลิกภาพที่ดีด้วย

H = Happiness

หมายถึง เรียนและใช้ชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยอย่างมีความสุข

อัตลักษณ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดอัตลักษณ์เช่นเดียวกับมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา คือ **“เป็นคนดี มีทักษะชีวิต มีจิตสาธารณะ”**

นิยาม **เป็นคนดี** เป็นผู้ที่คิดดี พูดดี และทำดี หมายถึง คิด พูด และทำ สิ่งที่เป็นประโยชน์ตนและสิ่งที่เป็นประโยชน์ท่าน

นิยาม **มีทักษะชีวิต** มีความชำนาญ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ปัญญาและเหตุผลในการดำเนินชีวิต ผ่านกระบวนการฝึกทักษะการคิด ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะการตระหนักรู้ในตน ทักษะการเข้าใจผู้อื่น ทักษะการจัดการกับอารมณ์ และทักษะการจัดการกับความเครียด

นิยาม **มีจิตสาธารณะ** จิตที่คิดสร้างสรรค์ เป็นกุศล และมุ่งทำกรรมดีที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมตั้งอยู่บนพื้นฐานของความตั้งใจดี และเจตนาดี

เอกลักษณ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดเอกลักษณ์เช่นเดียวกับมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา คือ **“มหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น”**

นิยาม **การพัฒนาท้องถิ่น** หมายถึง การทำให้พื้นที่ที่เป็นที่อยู่อาศัยเจริญขึ้นงอกงามขึ้น ทั้งนี้ การทำให้ท้องถิ่นเกิดการพัฒนานั้น มหาวิทยาลัยมุ่งเน้นการพัฒนาท้องถิ่นโดยยึดตามพันธกิจของมหาวิทยาลัยทั้งด้านการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

ประเด็นยุทธศาสตร์ / นโยบาย

ประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนาระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566-2570) ฉบับทบทวนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มีดังนี้

ยุทธศาสตร์เชิงรุกที่ 1 ยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่สากล
ยุทธศาสตร์เชิงรุกที่ 2 สร้างชุมชนแห่งปัญญา
ยุทธศาสตร์เชิงรุกที่ 3 นำพาองค์กรความสุขและความมั่นคง
ยุทธศาสตร์เชิงรุกที่ 4 ธำรงศาสตร์พระราชาพัฒนาท้องถิ่นตนอย่างยั่งยืน

นโยบายคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2566-2570) ประกอบด้วย

1. นโยบายด้านการจัดการศึกษา

1.1) มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตสายวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปตามทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และเป็นไปตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0

1.2) ปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษาให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา เพื่อตอบสนองความต้องการของท้องถิ่นและให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

1.3) พัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาโดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนและการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

1.4) มุ่งเน้นการประชาสัมพันธ์การรับนักศึกษาเชิงรุกด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้ได้นักศึกษาที่มีศักยภาพตรงตามสาขาวิชา

1.5) จัดให้มีการปรับพื้นฐานความรู้ทางวิชาการ และคณิตศาสตร์ เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาใหม่

1.6) ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตครูระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา

1.7) จัดกิจกรรมเสริมความรู้ และทักษะ เพื่อเป็นไปตามคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

2. นโยบายด้านงานวิจัย

2.1) ส่งเสริมการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมที่ดีมีคุณภาพ

2.2) พัฒนาศักยภาพนักวิจัยและนักวิจัยมืออาชีพ

2.3) สนับสนุนและจัดหาแหล่งทุนสนับสนุนการวิจัย

2.4) สร้างเครือข่ายการวิจัยระหว่างกลุ่มวิจัยหรือหน่วยวิจัย (Research Unit) ของคณะกับมหาวิทยาลัย หรือหน่วยงานอื่นในระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และนานาชาติ

2.5) ส่งเสริมให้มีการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ในวารสารที่ได้รับมาตรฐานทางวิชาการ ในระดับชาติและนานาชาติ

2.6) ส่งเสริมพัฒนาวารสารวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.7) ส่งเสริมให้นักวิจัยทำงานวิจัยระยะสั้นในต่างประเทศ

2.8) ส่งเสริมการวิจัยเพื่อสนองโครงการตามพระราโชบาย

2.9) ยกย่องและเชิดชูเกียรติอาจารย์ และบุคลากรที่มีผลงานวิจัยดีเด่น

3. นโยบายด้านการบริการวิชาการ

3.1) บริการวิชาการตามความต้องการของท้องถิ่น

3.2) สร้างเครือข่ายการให้บริการวิชาการกับหน่วยงานอื่นทั้งภาครัฐและเอกชน

3.3) ส่งเสริมสนับสนุนการบูรณาการงานบริการวิชาการกับการเรียนการสอน และงานวิจัย

3.4) ส่งเสริมสนับสนุนให้อาจารย์ บุคลากร นักศึกษา มีส่วนร่วมในการให้บริการวิชาการแก่ท้องถิ่น

3.5) จัดตั้งศูนย์บริการวิชาการแก่ท้องถิ่น เช่น ศูนย์การแพทย์แผนไทย เป็นต้น

4. นโยบายด้านการพัฒนานักศึกษา

4.1) ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนานักศึกษา ให้เป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย

4.2) ส่งเสริมและพัฒนานักศึกษาให้มีเอกลักษณ์ความเป็นวิทยาศาสตร์

4.3) จัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ และทักษะการใช้ชีวิตของนักศึกษา

4.4) ส่งเสริมให้นักศึกษา ศิษย์เก่า และคณะ มีความรักและภาคภูมิใจต่อสถาบันโดยผ่านกิจกรรมนักศึกษา

4.5) ยกย่องและให้ขวัญกำลังใจกับนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี กิจกรรมเด่น

4.6) ส่งเสริมสนับสนุนการจัดหาทุนการศึกษาให้นักศึกษาที่เรียนดีแต่ขาดแคลนทุนทรัพย์

5. นโยบายการด้านพัฒนาบุคลากร

5.1) ส่งเสริมสนับสนุนอาจารย์และบุคลากรให้มีตำแหน่งทางวิชาการ และมีความก้าวหน้าทางสายงาน

5.2) ส่งเสริมสนับสนุนให้อาจารย์และบุคลากรศึกษาต่อรวมทั้งฝึกอบรมระยะสั้น และประชุมสัมมนาทั้งระดับชาติและนานาชาติ

5.3) ยกย่องและเชิดชูเกียรติอาจารย์ บุคลากรที่เป็นคนดี มีคุณธรรม และผลงานเด่น

6. นโยบายด้านการบริหารจัดการ

6.1) กำหนดแผนและกลยุทธ์ของคณะ โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ บุคลากรของคณะและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

6.2) จัดสรรทรัพยากรสนับสนุนการพัฒนาการเรียนการสอน การวิจัยและการบริการวิชาการและการพัฒนานักศึกษา รวมถึงสนับสนุนให้มีการใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่างหน่วยงานภายในและภายนอก

6.3) นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ

6.4) นำระบบการจัดการความรู้มาใช้พัฒนางานและเสริมสร้างบรรยากาศการทำงานในคณะ

6.5) นำระบบบริหารความเสี่ยงมาใช้ในการบริหารจัดการ

6.6) ใช้หลักธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการ มุ่งเน้นให้อาจารย์ บุคลากร มีความสุขรักองค์กรและเสริมสร้างขวัญกำลังใจในการทำงาน

6.7) การบริหารจัดการเงินรายได้ของคณะ

7. นโยบายด้านการวิเทศสัมพันธ์และประชาสัมพันธ์

7.1) กำหนดแผนงานประชาสัมพันธ์ภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

7.2) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยการประชาสัมพันธ์

7.3) ประสานความร่วมมือ สร้างความสัมพันธ์อันดี และส่งเสริมกิจการความสัมพันธ์กับต่างประเทศ

8. นโยบายด้านการประกันคุณภาพการศึกษา

8.1) พัฒนาระบบและกลไกการประกันคุณภาพการศึกษาให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง

8.2) พัฒนาและสร้างเครือข่ายการประกันคุณภาพการศึกษาระหว่างคณะและสถาบัน

8.3) นำผลประเมินการประกันคุณภาพการศึกษามาเป็นแนวทางในการพัฒนาคณะ

9. นโยบายด้านการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

9.1) ส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

9.2) ส่งเสริมให้มีการบูรณาการศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น กับการวิจัยและการเรียนการสอน

9.3) ส่งเสริมให้อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

10. นโยบายด้านการเตรียมความพร้อมสู่สากล

10.1) พัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ ภาษาประเทศสมาชิกอาเซียน เพื่อการสื่อสารของอาจารย์ บุคลากรและนักศึกษา

10.2) ส่งเสริมสนับสนุนให้อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา ได้เปิดโลกทัศน์เข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัยนวัตกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และหาประสบการณ์ในต่างประเทศ

10.3) ส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนอาจารย์เพื่อสอน วิจัย และบริการวิชาการ ในสถาบันอุดมศึกษาของประชาคมอาเซียน

สีประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สีเหลือง คือ สีประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสีที่แสดงถึงความสว่างรุ่งโรจน์ การประสบความสำเร็จ เป็นสีแห่งความเป็นมงคล ความเจริญรุ่งเรือง

รหัสสี CMYK = 1,12,100,0

สัญลักษณ์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในปีการศึกษา 2564 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดให้มีสัญลักษณ์ของคณะ ดังภาพที่ 1.1

ภาพที่ 1.1 สัญลักษณ์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ต้นไม้ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

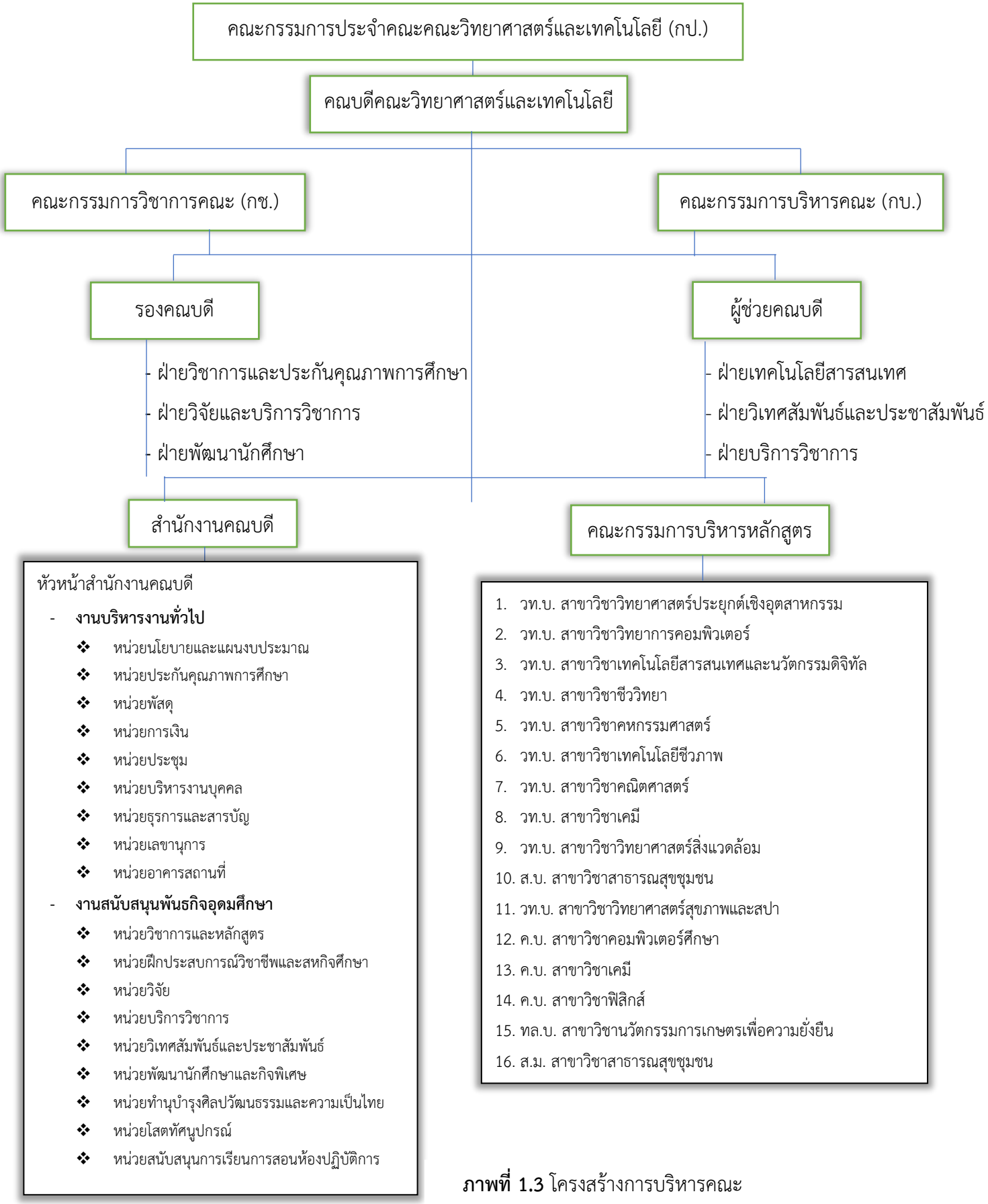
ต้นไม้ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ ใบไม้สีทอง หรือ ต้นดาโอ๊ะ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Bauhinia aureifolia* K.&S.S.Larsen เป็นไม้มงคล มีลักษณะเด่นตรงที่มีใบสีทองสวยงาม ดังภาพที่ 1.2

ภาพที่ 1.2 ต้นใบไม้สีทอง

ที่มา : อมรรัตน์ ชูชื่น, 2563

1.3 โครงสร้างการบริหารคณะ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการแบ่งส่วนราชการดังนี้ (ภาพที่ 1.3)



ภาพที่ 1.3 โครงสร้างการบริหารคณะ

คณบดีเป็นผู้กำหนดนโยบายคณะ ด้านการบริหารงานมีรองคณบดี และผู้ช่วยคณบดีฝ่ายต่าง ๆ เป็นผู้ช่วย บริหารงานในด้านวิชาการ ด้านงานวิจัย และด้านการพัฒนานักศึกษา โดยคณบดีกำกับดูแล การดำเนินงานเป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ยังมีคณะกรรมการบริหารคณะ (กบ.) คณะกรรมการบริหารวิชาการคณะ (กช.) และคณะกรรมการประจำคณะ (กป.) ที่กำกับการดำเนินงานของคณะให้เป็นไปตามนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ของคณะ

1.4 คณะกรรมการบริหารคณะ

ในการบริหารงานของคณะ ประกอบด้วยคณะกรรมการบริหารคณะ (กบ.) คณะกรรมการ บริหารวิชาการคณะ (กช.) และคณะกรรมการประจำคณะ (กป.) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 คณะกรรมการบริหารคณะ (กบ.)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ผศ.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพการศึกษา	อ.ดร.สายสิริ ไชยชนะ
รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ	ผศ.ดร.ทวีสิน นาวารัตน์
รองคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษา	อ.อดิศักดิ์ เด็นเพ็ชรหน่อง
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ	อ.ญาณพัฒน์ ชูชื่น
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิเทศสัมพันธ์และประชาสัมพันธ์	ผศ.ดร.ภวิกา มหาสวัสดิ์
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริการวิชาการ	อ.ดร.ธีรยุทธ์ ศรียาเทพ
ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร	
วท.บ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม	อ.ดร.ปุรินทร จันทร์เลิศ
วท.บ. สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	อ.ยุพดี อินทสร
วท.บ. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล	ผศ.ดินาถ หลำสุบ
วท.บ. สาขาวิชาชีววิทยา	อ.ดร.เบญจวรรณ ยันต์วิเศษภักดี
วท.บ. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์	ผศ.ดร.สุรีย์พร กังสนันท์
วท.บ. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ผศ.ดร.ภวิกา มหาสวัสดิ์
วท.บ. สาขาวิชาคณิตศาสตร์	อ.ดร.ศิรฉัตร ทิพย์ศรี
วท.บ. สาขาวิชาเคมี	ผศ.ดร.วิภาพรรณ คงเย็น
วท.บ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	อ.นัดดา โปดำ
ส.บ. สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน	อ.ดร.ภัชชนก รัตนกรปรีดา
วท.บ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสปา	อ.วัชราภรณ์ พัทคัน
ค.บ. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา	ผศ.ดร.ทวีรัตน์ นวลช่วย
ค.บ. สาขาวิชาเคมี	ผศ.เชาวนีพร ชีพประสพ
ค.บ. สาขาวิชาฟิสิกส์	ผศ.พิชญ์พิไล ขุนพรรณราย
ทล.บ. สาขาวิชานวัตกรรมการเกษตรเพื่อความยั่งยืน	ผศ.เสาวนิตย์ ชอบบุญ
ส.ม. สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน	ผศ.ดร.คันธมาทน์ กาญจนภูมิ
หัวหน้าสำนักงานคณบดี	นางพิไลพร คงเรือง

1.4.2 คณะกรรมการบริหารวิชาการคณะ (กช.)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ผศ.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพการศึกษา	อ.ดร.สายสิริ ไชยชนะ
ตัวแทนสภาวิชาการคณะ	ผศ.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์
ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร	
วท.บ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม	อ.ดร.ปุรินทร จันทร์เลิศ
วท.บ. สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	อ.ยุพดี อินทสร
วท.บ. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล	ผศ.ดินาถ หลำสุบ
วท.บ. สาขาวิชาชีววิทยา	อ.ดร.เบญจวรรณ ยันต์วิเศษภักดี
วท.บ. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์	ผศ.ดร.สุรีย์พร กังสนันท์
วท.บ. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ผศ.ดร.ภวิกา มหาสวัสดิ์
วท.บ. สาขาวิชาคณิตศาสตร์	อ.ดร.ศิรฉัตร ทิพย์ศรี
วท.บ. สาขาวิชาเคมี	ผศ.ดร.วิภาพรรณ คงเย็น
วท.บ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	อ.นัดดา โปดำ
ส.บ. สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน	อ.ดร.ภัชชนก รัตนกรปรีดา
วท.บ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสปา	อ.วัชราภรณ์ พัทคัน
ค.บ. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา	ผศ.ดร.ทวีรัตน์ นวลช่วย
ค.บ. สาขาวิชาเคมี	ผศ.เชาวนีพร ชีพประสพ
ค.บ. สาขาวิชาฟิสิกส์	ผศ.พิชญ์พิไล ขุนพรรณราย
ทล.บ. สาขาวิชานวัตกรรมการเกษตรเพื่อความยั่งยืน	ผศ.เสาวนิตย์ ชอบบุญ
ส.ม. สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน	ผศ.ดร.คันธมาทน์ กาญจนภูมิ
หัวหน้าสำนักงานคณบดี	นางพิไลพร คงเรือง
หัวหน้างานสนับสนุนพันธกิจอุดมศึกษา	นางอมรรัตน์ ชูชื่น

1.4.3 คณะกรรมการประจำคณะ (กป.)

ผศ.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์	คณบดี	ประธานกรรมการ
อ.ดร.สายสิริ ไชยชนะ	รองคณบดี	รองประธานกรรมการ
รศ.ดร.ธวัช ชิตตระการ	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
รศ.ประดิษฐ์ มีสุข	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
ผศ.คำรณ พิทักษ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
รศ.ดร.สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
ผศ.ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ	ผู้แทนคณาจารย์	กรรมการ
อ.ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ	ผู้แทนคณาจารย์	กรรมการ
ผศ.ดร.ภวิกา มหาสวัสดิ์	ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร	กรรมการ
อ.ดร.ศิรฉัตร ทิพย์ศรี	ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร	กรรมการ
นางพิไลพร คงเรือง	หัวหน้าสำนักงานคณบดี	กรรมการและเลขานุการ

1.5 หลักสูตรที่เปิดสอน และจำนวนนักศึกษา

ปีการศึกษา 2565 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดการเรียนการสอน 2 ระดับ รวมทั้งสิ้น 16 หลักสูตร

นักศึกษาภาคปกติ มีนักศึกษาทั้งสิ้น 1,395 คน ประกอบด้วย

- ระดับปริญญาตรี จำนวน 15 หลักสูตร มีนักศึกษา 1,387 คน
- ระดับปริญญาโท จำนวน 1 หลักสูตร มีนักศึกษา 8 คน

นักศึกษาภาค กศ.บป. ประกอบด้วย

- ระดับปริญญาตรี จำนวน 1 หลักสูตร มีนักศึกษา 66 คน

ตารางที่ 1.1 จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสาขาวิชาและระดับการศึกษา

หลักสูตร-สาขาวิชา	จำนวนนักศึกษาทั้งหมด	
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท
ภาคปกติ		
1) วท.บ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม	21	
2) วท.บ. สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	119	
3) วท.บ. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล	194	
4) วท.บ. สาขาวิชาชีววิทยา	133	
5) วท.บ. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์	148	
6) วท.บ. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	50	
7) วท.บ. สาขาวิชาคณิตศาสตร์	179	
8) วท.บ. สาขาวิชาเคมี	46	
9) วท.บ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	65	
10) ส.บ. สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน	272	
11) วท.บ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสปา	19	
12) ค.บ. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา	58	
13) ค.บ. สาขาวิชาเคมี	34	
14) ค.บ. สาขาวิชาฟิสิกส์	37	
15) ทล.บ. สาขาวิชานวัตกรรมการเกษตรเพื่อความยั่งยืน	12	
16) ส.ม. สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน		8
รวม	**1,387**	**8**
รวมทั้งสิ้น	**1,395**	
ภาค กศ.บป.		
ส.บ. สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน	66	
รวมทั้งสิ้น	**66**	

ที่มา: สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน (20 สิงหาคม 2565)

1.6 จำนวนบุคลากร

ปีการศึกษา 2565 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีบุคลากรทั้งหมดจำนวน 116 คน แบ่งเป็นสายวิชาการ จำนวน 98 คน สายสนับสนุน จำนวน 18 คน (ตารางที่ 1.2 และตารางที่ 1.3)

ตารางที่ 1.2 จำนวนอาจารย์ประจำทั้งหมดที่ปฏิบัติงานจริงและลาศึกษาต่อ ปีการศึกษา 2565

ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ			รวม	ปฏิบัติงานจริง	ลาศึกษาต่อ
	ปริญญาตรี	ปริญญาโท	ปริญญาเอก			
อาจารย์	1	39	25	65	62	3
ผู้ช่วยศาสตราจารย์		18	14	32	29	3
รองศาสตราจารย์			1	1	1	
รวม (คน)	**1**	**57**	**40**	**98**	**92**	**6**

ที่มา: งานการเจ้าหน้าที่ (20 สิงหาคม 2565)

ตารางที่ 1.3 จำนวนบุคลากรสายสนับสนุนทั้งหมด ประจำปีการศึกษา 2565

ประเภท	จำนวน (คน)
ข้าราชการ	1
พนักงานราชการ	2
พนักงานมหาวิทยาลัย	9
พนักงานประจำตามสัญญา	6
รวม	**18**

ที่มา: งานบุคลากร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (20 สิงหาคม 2565)

1.7 อาคารสถานที่

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีอาคารที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน 6 อาคาร (ตารางที่ 1.4)

ตารางที่ 1.4 อาคารสถานที่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมายเลขอาคาร	ชื่ออาคาร
1	อาคารเรียน
8	อาคารเรียน
10	อาคารเรียน
35	อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์
64	อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ
72	อาคารปฏิบัติการคหกรรมศาสตร์
73	อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ

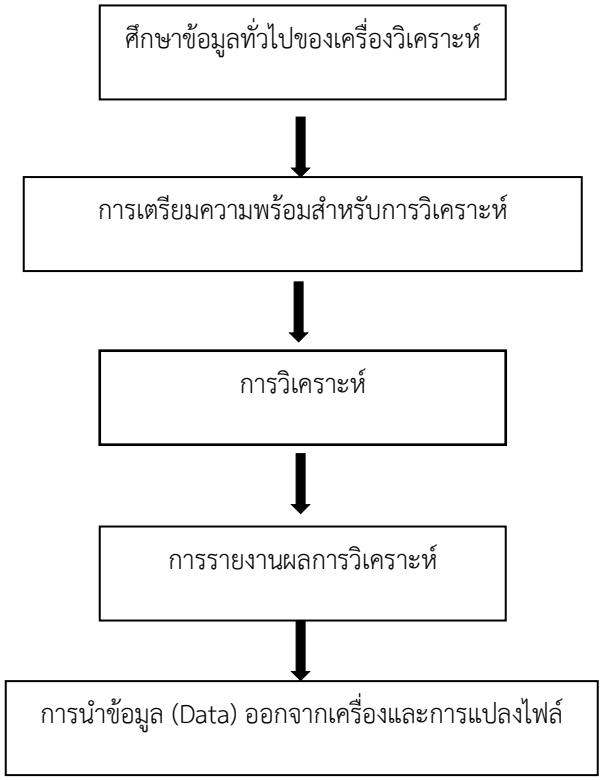
ที่มา: ฝ่ายอาคารและสถานที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา (20 สิงหาคม 2565)

บทที่ 2 การใช้งานเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค

รุ่น TRISTAR II PLUS

แผนภูมิขั้นตอนการใช้งานเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค

รุ่น TRISTAR II PLUS



ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การใช้งานเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค

รุ่น TRISTAR II PLUS

เครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค เป็นเครื่องวิเคราะห์พื้นที่ผิว (Surface area) และความพรุน (Pore size distribution) ของอนุภาค โดยอัตโนมัติ ใช้หลักการวัดปริมาณก๊าซที่ถูกดูดซับบนผิวของอนุภาคแบบ STATIC VOLUMETRIC GAS ADSORPTION METHOD) สามารถใช้กับงานทางด้าน Pharmaceuticals, Ceramics, Activated Carbons, Carbon Black, Catalyst, Paints and Coatings, Projectile Propellant, Medical Implants, Electronics, Cosmetics, Aerospace, Geoscience, Nanotubes, Fuel Cells.

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม(ฟิสิกส์) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จึงได้จัดซื้อเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค รุ่น TRISTAR II PLUS โดยมีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษา อาจารย์ได้ศึกษาพื้นที่ผิว (Surface area) และความพรุน (Pore size distribution) ของอนุภาค ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยด้านวัสดุศาสตร์ เพื่อผลิตชิ้นงาน และเพื่อประโยชน์งานด้านบริการวิชาการแก่สังคมได้ในอนาคต

เพื่อเป็นการส่งเสริมให้การใช้งานเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค รุ่น TRISTAR II PLUS ได้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และความถูกต้อง จึงได้จัดทำคู่มือปฏิบัติงานดังกล่าวนี้ขึ้น

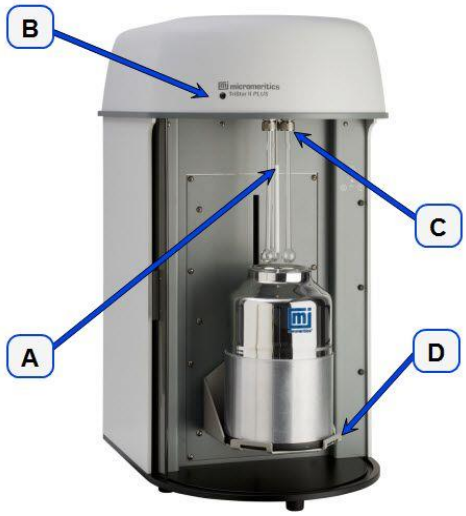
การใช้งานเครื่องวัดพื้นที่ผิวและความพรุนของอนุภาค

รุ่น TRISTAR II PLUS

ขั้นตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเครื่อง

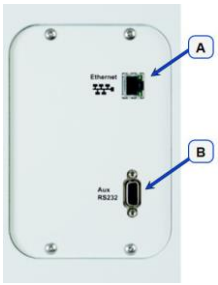
1. **ส่วนประกอบของเครื่อง**

    a. **ส่วนประกอบของเครื่อง ด้านหน้า**



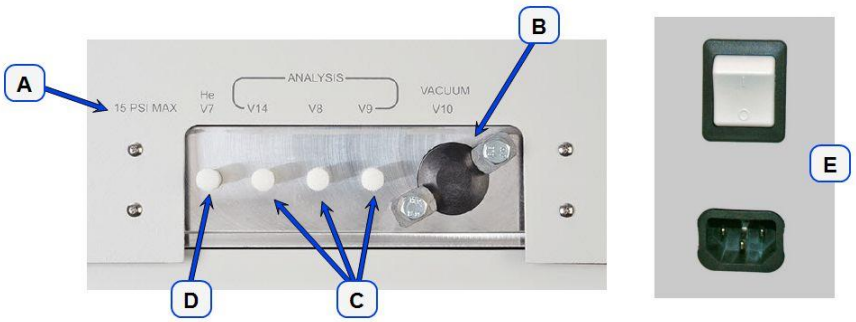
ส่วนประกอบ		คำอธิบาย
A	หลอด P_0	สำหรับวัดค่าอิ่มตัว
B	ไฟแสดงสถานะ	ไฟจะสว่างเมื่อเครื่องวิเคราะห์พร้อมใช้งาน
C	ที่ใส่ตัวอย่าง	สำหรับติดตั้งหลอดตัวอย่าง 3 หลอด
D	ลิฟต์	ใช่วยให้วาง Dewar ไว้รอบๆ ตัวอย่างและหลอด P_0 ลิฟต์จะถูกยกขึ้นโดยอัตโนมัติเมื่อเริ่มการวิเคราะห์ และลดลงโดยอัตโนมัติเมื่อเสร็จสิ้น ในระหว่างการวิเคราะห์ลิฟตือาจลดระดับลงหลังจากการวัดพื้นที่ว่าง เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้ หลังจากนั้นจึงยกขึ้นและเริ่มทำการวิเคราะห์

b. ส่วนประกอบแผงด้านข้าง



ส่วนประกอบ		คำอธิบาย
A	Ethernet Port	สายเคเบิลสำหรับเชื่อมต่อระหว่างเครื่องสิเคราะห์กับเครื่องคอมพิวเตอร์
B	RS232 Port	ใช้หรับหรับเชื่อมต่อ Smart Prep

c. ส่วนประกอบด้านหลัง



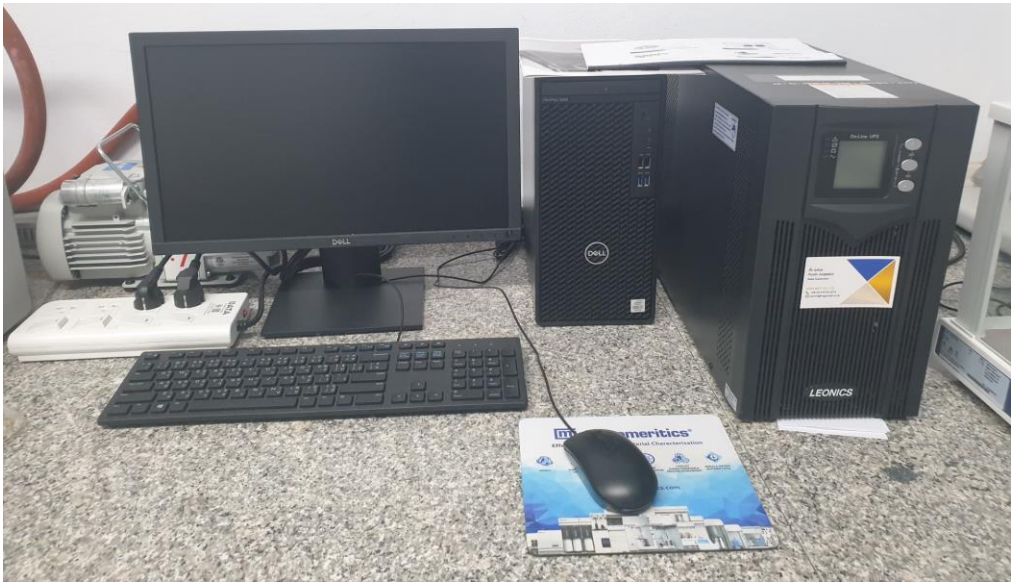
ส่วนประกอบ		คำอธิบาย
A	แรงดันเข้าสูงสุด	ระบุแรงดันขาเข้าสูงสุดที่สามารถใช้ได้
B	ขั้วต่อปั๊มสุญญากาศ	สำหรับติดต่อปั๊มสุญญากาศ
C	วาล์วทางเข้าแก๊สฮีเลี่ยม	ทางเข้าสำหรับฮีเลี่ยม
D	วาล์วทางเข้าก๊าซ	ทางเข้าสำหรับก๊าซวิเคราะห์
E	ขั้วต้อสายไฟและสวิตซ์ไฟ	สำหรับเชื่อมต่อเครื่องวิเคราะห์กับแหล่งจ่ายไฟและการเปิดปิดเครื่องวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมความพร้อมสำหรับการวิเคราะห์

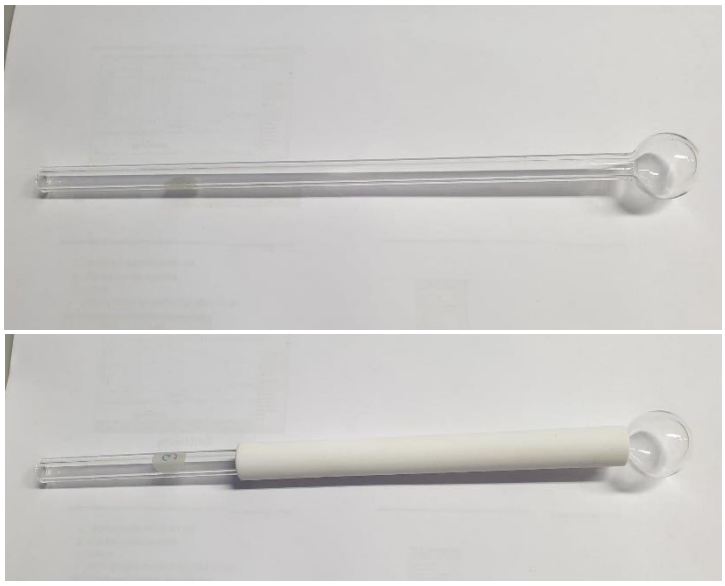
2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

1) เครื่องวัดความพรุน รุ่น TRISTAR II PLUS

2) เครื่องคอมพิวเตอร์พน้อมเครื่องสำรองไฟ



3) หลอดใส่ตัวอย่างเปล่า (Blank sample tube)



4) Filler rod

5) เครื่องชั่งความละเอียด 4 ตำแหน่ง

6) Isothermal Jackets

7) Dewar

8) ไนโตรเจนเหลว และถัง

9) แก๊สไนโตรเจน,แก๊สอาร์กอน, และแก๊สคอร์บอนไดออกไซด์

2.2 การทำความสะอาดหลอดทดลอง

2.2.1 เปิดเตาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส

2.2.2 เตรียมเครื่องอัลตราโซนิค

2.2.3 ใช้น้ำยาทำความสะอาด 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ผสมในน้ำอุ่น ใส่เครื่องอัลตร้าโซนิค ใส่หลอดทดลองและเปิดเครื่อง อัลตราโซนิคประมาณ 15 นาที

2.2.4 นำหลอดทดลองออกจากเครื่องอัลตราโซนิคและตรวจสอบความสะอาด

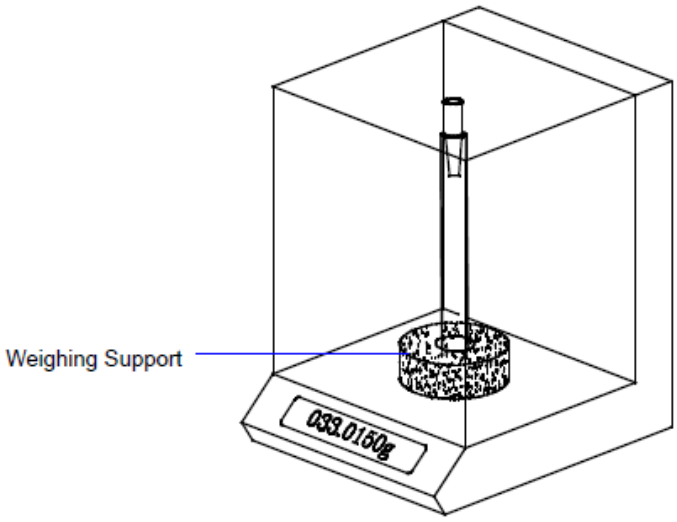
2.2.5 นำหลอดทดลองอบในตู้อบที่ความร้อน 110 องศาเซลเซียส จำนวน 2 ชั่วโมง และและเมื่อครบ 2 ชั่วโมงนำหลอดทดลองออกจากตู้อบรอให้เย็น

2.3 การกำหนดน้ำหนักตัวอย่าง

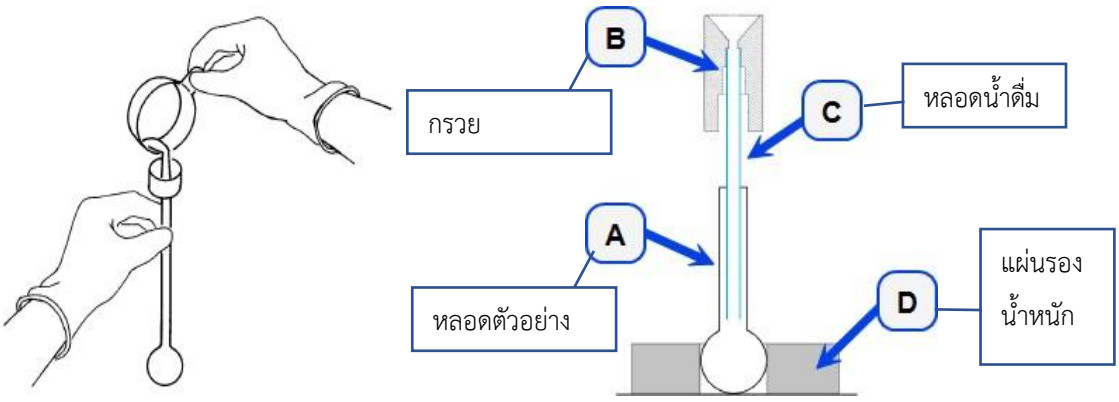
2.3.1. จดบันทึกข้อมูลและกำหนดรหัสของตัวอย่างลงบนแบบบันทึกข้อมูล

2.3.2. วางตัวรองรับน้ำหนังตัวอย่างไว้บนเครื่องชั่ง และตั้งค่าให้น้ำหนักเป็น 0

2.3.3. ชั่งน้ำหนักหลอดใส่ตัวอย่างเปล่า (Blank sample tube) พร้อมกับจุกยางปิด tube (stopper) = x g (วัดซ้ำ 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย) บันทึกน้ำหนักที่ได้ลงในกระดาษจดบันทึก



2.3.4. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างประมาณ 0.2 กรัม แล้วเทลงใน sample tube



Note. หลอดน้ำดื่มเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 มม. และยาวกว่าหลอดทดลอง

2.3.5 ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง + sample tube + stopper (ก่อนการ degas) = y g (จดบันทึก)

2.3.6 นำ sample tube ไปทำการ degas ด้วยเครื่องเตรียมตัวอย่าง (VacPrep) (ขั้นตอนการ degas ดูได้จากขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง)

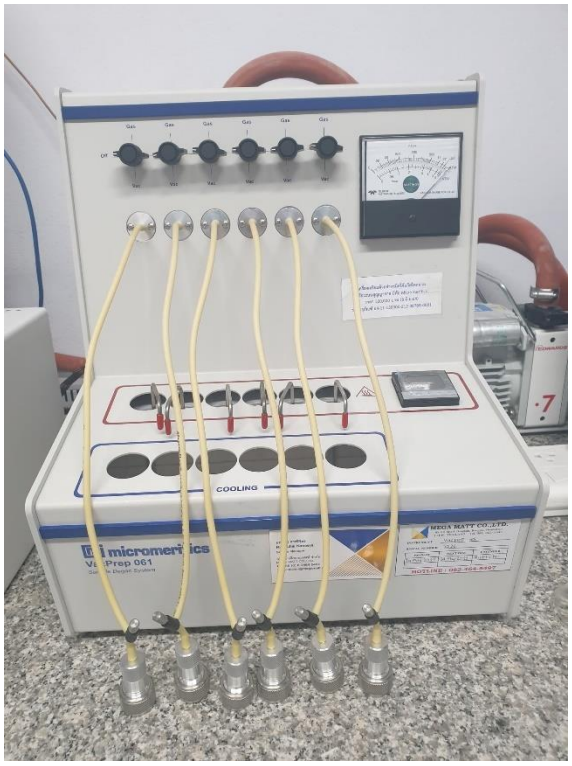
2.3.7 ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง + sample tube + stopper หลังจาก degas แล้ว = z g (จดบันทึก)

2.3.8 จะได้น้ำหนักที่แท้จริงในการวิเคราะห์ (นำข้อมูลที่ได้ไปบันทึกลงในโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์)

2.4 การเตรียมตัวอย่าง

2.4.1. การทำ Degas

วัตถุประสงค์ในการทำ Degas ก็เพื่อที่จะไล่แก๊สอื่น หรือความชื้นที่ปนเปื้อนอยู่ในตัวอย่างออกก่อน เป็นการทำความสะอาดพื้นที่ผิว (surface and pore) ทั้งหมดก่อนทำการวิเคราะห์

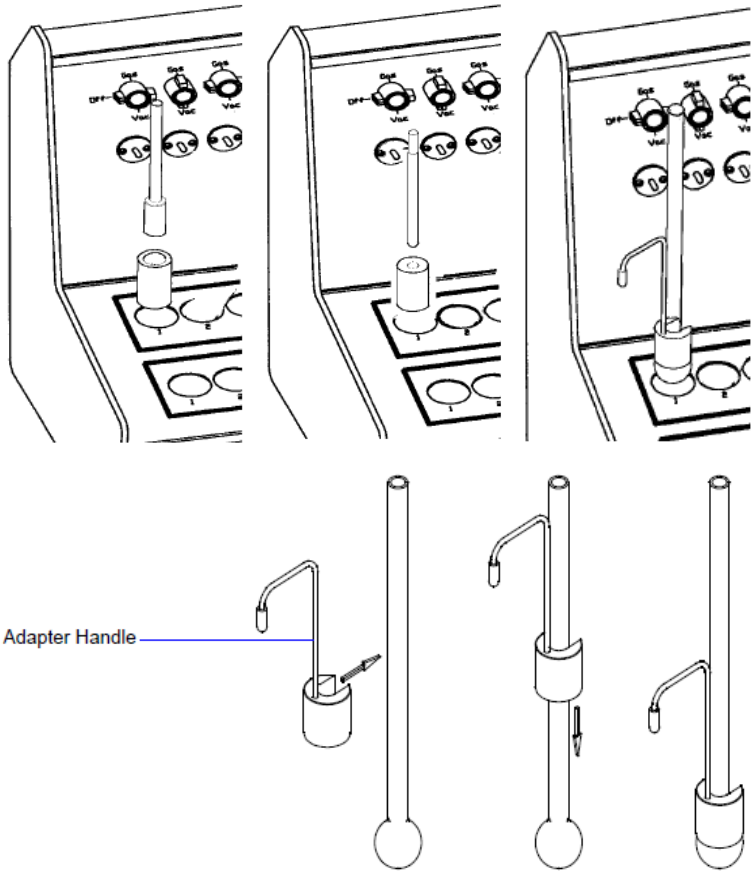


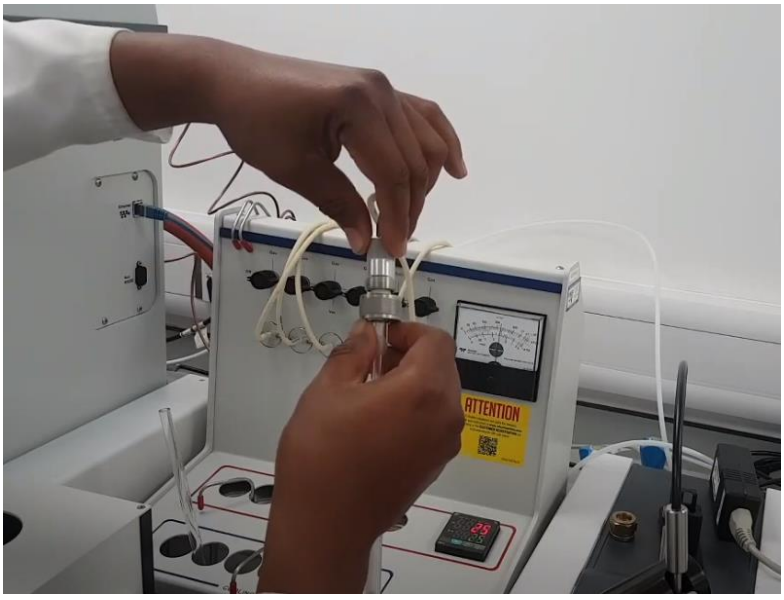
เครื่อง Degas

ขั้นตอนการทำ Degas มีดังต่อไปนี้

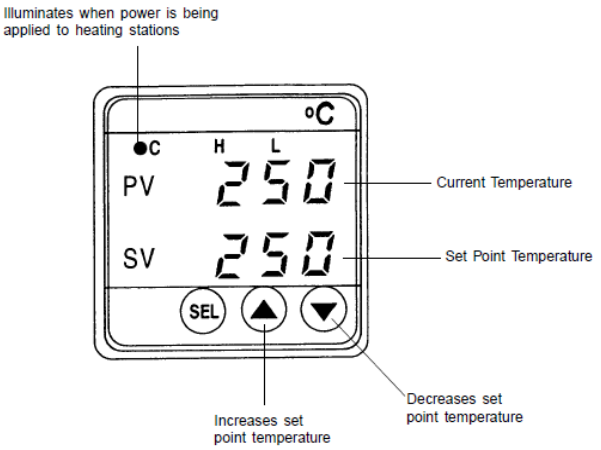
2.4.1.1 สวมถุงมือทุกครั้งที่สัมผัส sample tube เพื่อป้องกันไม่ให้ไขมันที่มือไปติดที่ sample tube เพราะจะทำให้น้ำหนักเปลี่ยนได้

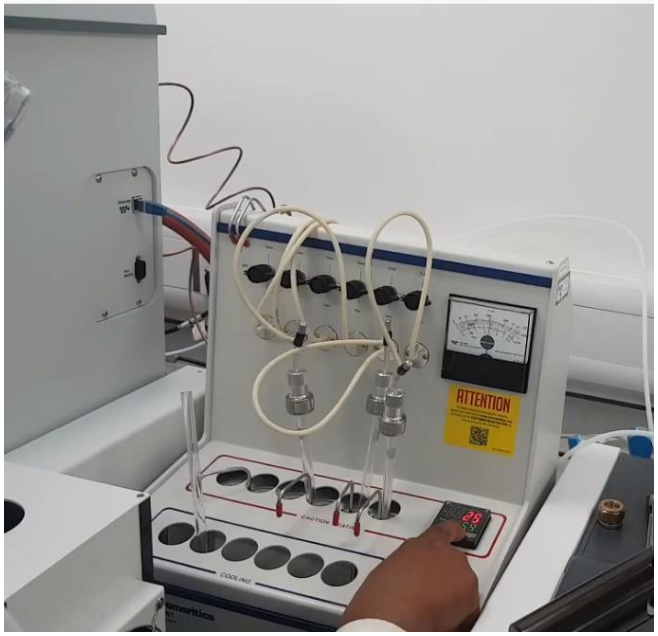
2.4.1.2 ใส่ adaptor เข้าไปในส่วนของช่องให้ความร้อน (heat station) ทั้ง 6 ซึ่ง adaptor ที่ใส่จะขึ้นอยู่กับชนิดของ sample tube ที่ใช้ ดังภาพ





2.4.1.3 โดยปรับตั้งอุณหภูมิได้ที่แผงควบคุมที่อยู่ด้านขวามือบนตัวเครื่อง โดยปรับอุณหภูมิขึ้นหรือลงด้วยปุ่มโดยลูกศรดังภาพ





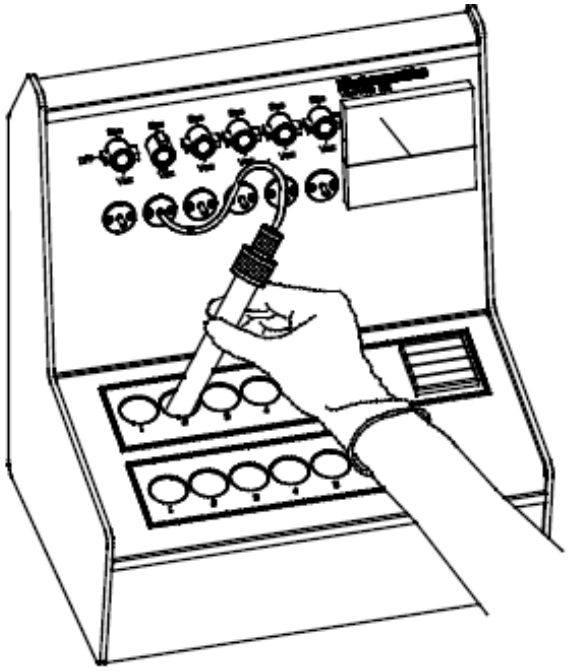
2.4.1.4 เครื่องเตรียมตัวอย่าง (VacPrep) ซึ่งสามารถเลือกใช้ระบบการ Degas ได้ 2 แบบ ดังนี้

1) แบบใช้ Vacuum (เหมาะกับตัวอย่างที่ไม่มีการฟุ้งกระจายด้วยแรงดูด)
2) แบบการใช้ Nitrogen gas flow (เหมาะกับตัวอย่างที่มีความชื้นสูงหรือฟุ้งกระจายได้ง่าย ถ้าตัวอย่างมีความชื้นสูงมาก สามารถปรับอัตราการไหลของแก๊สให้สูงขึ้นได้ถึง 50 cm^3/min(ประมาณ 16 psi regulator pressure)

วิธีการเตรียมตัวอย่าง

1) **วิธีการเตรียมตัวอย่างแบบแบบใช้ Vacuum** (เหมาะกับตัวอย่างที่ไม่มีการฟุ้งกระจายด้วยแรงดูด)

หากเลือกใช้เป็นระบบ Vacuum ให้นำ sample tube ที่ใส่ตัวอย่างและชั่งน้ำหนักเรียบร้อยแล้วมาประกอบเข้ากับเกลียว vacuum fitting โดยหมุนเกลียวให้แน่นแบบตึงมือ อย่าขันจนแน่นเกินเพราะอาจทำให้ sample tube แตกได้ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้



1.1) ให้ถือ sample tube ที่ประกอบเข้ากับเครื่อง VacPrep อยู่นอกช่องให้ความร้อนเพื่อตรวจสอบดูตัวอย่างว่ามีการฟุ้งขึ้นหรือไม่ เพื่อที่จะหยุดทำ Vacuum ได้อย่างรวดเร็วเมื่อเกิดลักษณะดังกล่าว

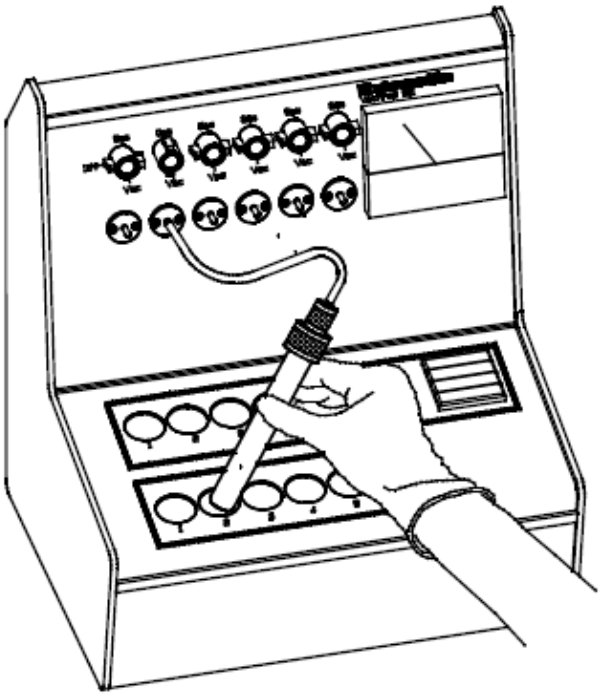
1.2) ให้หมุนปุ่ม VAC/GAS Control ไปที่ตำแหน่งปิด (off) ถ้าไม่ได้อยู่ที่ตำแหน่งนี้แต่เดิม

1.3) ค่อย ๆ หมุนปุ่ม VAC/GAS Control ไปที่ตำแหน่งเปิด (on) เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวอย่างถูกดูดเข้าไปในตัวเครื่อง หากพบว่าตัวอย่างถูกดูดเข้าไปในเครื่อง ให้หมุนปุ่ม VAC/GAS Control ไปที่ตำแหน่งปิดทันที

1.4) เมื่อ vacuum gauge อ่านค่าได้ที่ 100 Millitorr (100 μmHg) หรือน้อยกว่า แล้ว ให้หมุนปุ่ม VAC/GAS Control ไปที่ตำแหน่ง Vacuum ใดๆ ก่อนที่จะเกิดการฟุ้งของ

1.5) นำ sample tube ใส่เข้าไปในช่องให้ความร้อนตามค่าที่ตั้งไว้ให้เหมาะกับแต่ละตัวอย่าง โดยทั่วไปจะให้ความร้อนประมาณ 1-2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ > 200 °C

1.6) เมื่อครบเวลาให้ย้าย sample tube ออกจากช่องให้ความร้อนมาวางไว้ในช่องด้านหน้าเพื่อลดอุณหภูมิลง (Cooling station) ซึ่งยังคงทำการ Vacuum ตัวอย่างอยู่ ทั้งนี้เกลียวต่อกับ Vacuum อาจมีความร้อนสูงให้ใส่ถุงมือผ้าฝ้าย (Cotton gloves) ในการจับ sample tube



*ในการทำ Backfill เพิ่มแรงดันเข้าไปใน sample tube เพื่อให้สามารถถอด sample tube ออกได้นั้น แนะนำให้ใส่แรงดันได้สูงสุดไม่เกิน 5 psig (35 kPag) ถ้าใส่แรงดันสูงกว่านี้อาจทำให้ sample tube หลุดออกจากข้อต่อหรือแตกได้

1.7) เมื่อ sample tube เย็นลงเพียงพอแล้ว ให้หมุนปุ่น VAC/GAS control ไปที่ตำแหน่งปิด แล้วหมุนต่อไปที่ตำแหน่งเปิด Gas ตามลำดับ ปล่อยให้แก๊สไหลผ่านตัวอย่างประมาณ 30 วินาที จึงหมุนปุ่ม VAC/GAS control ไปที่ตำแหน่งปิด

1.8) คลายเกลียวข้อต่อเพื่อถอด sample tube ออก แล้วปิดด้วยจุกยาง (stopper) ทันที

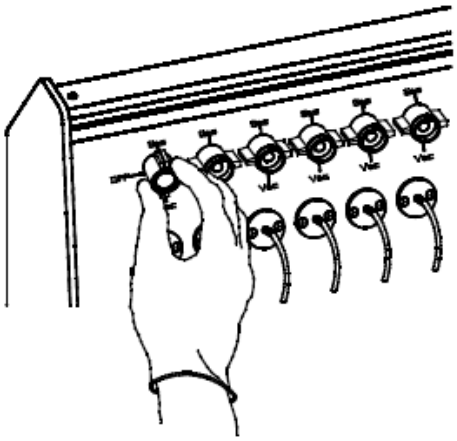
1.9) วางเกลียวข้อต่อเข้า vacuum นี้ลงในช่องลดอุณภูมิด้านหน้า (Cool station) เพื่อรอตัวอย่างถัดไป

1.10) ชั่งน้ำหนักตัวอย่างรวมกับจุกยางอีกครั้งเพื่อให้ได้น้ำหนักตัวอย่างที่แน่นอนหลัง degas

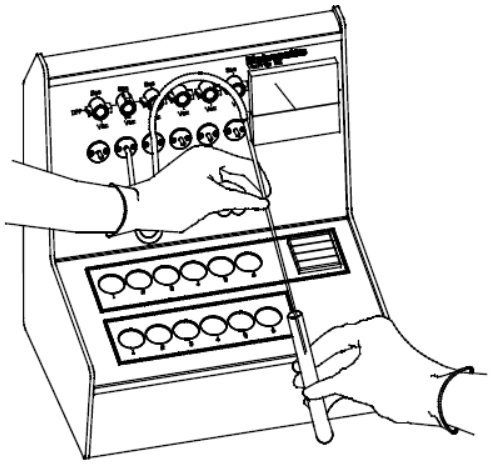
2) **แบบการใช้ Nitrogen gas flow** (เหมาะกับตัวอย่างที่มีความชื้นสูง หรือฟุ้งกระจายได้ง่าย ถ้าตัวอย่างมีความชื้นสูงมาก สามารถปรับอัตราการไหลของแก๊สให้สูงขึ้นได้ถึง 50 cm^3/min(ประมาณ 16 psi regulator pressure)) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1) ตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการทำ Degas ไว้ก่อน

2.2) หมุนปุ่ม VAC/GAS control ไปที่ตำแหน่งเปิด Gas

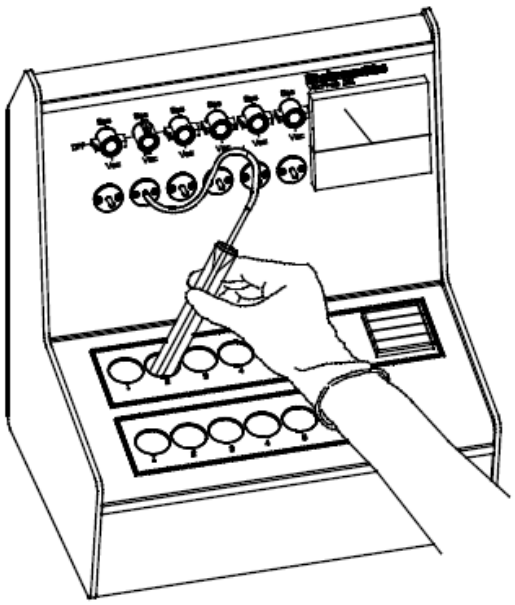


2.3) เช็ดท่อสำหรับส่งแก๊สไปยังตัวอย่างให้สะอาด จากนั้นเปิดจุกยางที่ปิด sample tube ออก แล้วใส่ท่อส่งแก๊สนี้เข้าไป อย่าทิ่มเข้าไปในตัวอย่างในแนวตรงเพราะอาจทำให้ตัวอย่างอุดตันท่อแก๊สนี้ได้ ให้เอียงใส่ท่อแก๊สนี้ดังภาพ



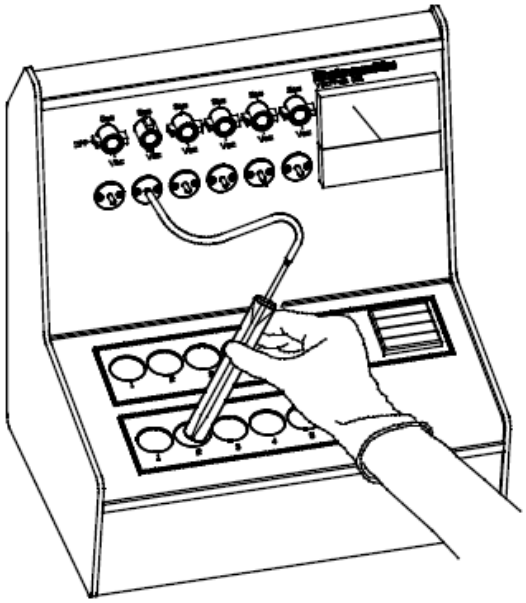
2.4) ใส่จุกยางปิดลงบน sample tube อย่างหลวม ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศหรือความชื้นจากด้านนอกเข้าไป แต่ก็ต้องปิดอย่างหลวม ๆ เพื่อให้อากาศหรือสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ ที่อยู่ในตัวอย่างได้ไหลออกมาพร้อมแก๊สไนโตรเจนได้ด้วย
*ไม่จำเป็นต้องปิดด้วยจุกยางหากใช้ sample tube ที่มีขนาดช่องด้านใน 5 มิลลิเมตร

2.5) ยก sample tube ใส่ลงในช่องให้ความร้อนซึ่งได้ใส่ adaptor ที่เหมาะสมอยู่ในช่องแล้ว

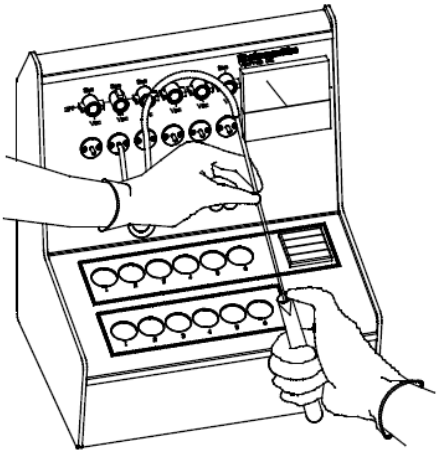


2.6) ปล่อยให้ตัวอย่าง degas และให้ความร้อนประมาณ 1-2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ > 200 °C เมื่อครบเวลาให้ย้าย sample tube ออกจากช่องให้ความร้อนมาวางไว้

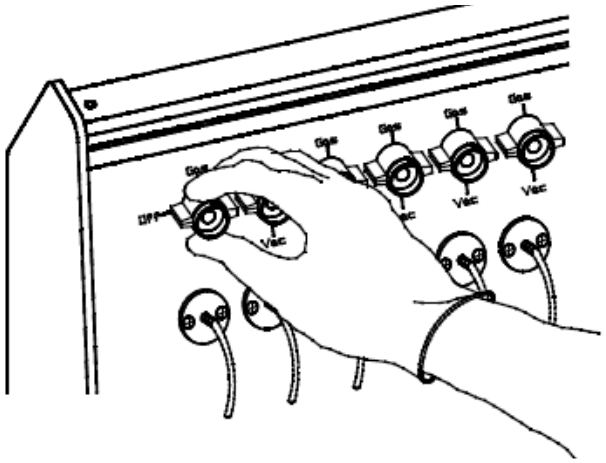
ในช่องด้านหน้าเพื่อลดอุณหภูมิลง (Cooling station) ซึ่งยังคงให้แก๊สไนโตรเจนไหลผ่าน ตัวอย่างอยู่



2.7) เมื่อลดอุณหภูมิได้ตามต้องการแล้วให้ยก sample tube ออกจาก cooling station แล้วค่อยๆ ดึงท่อส่งแก๊สออกอย่างช้า ๆ แล้วปิด sample tube ด้วยจุกยางให้แน่นทันที



2.8) หมุนปุ่ม VAC/GAS control ไปที่ตำแหน่งปิด แล้วเช็ดทำความสะอาดท่อส่งแก๊สด้วยผ้าสะอาดแล้วใส่ท่อแก๊สนี้ลงในช่อง cooling station ด้านหน้าเพื่อรอใช้กับตัวอย่างอื่นต่อไป



2.9) ชั่งน้ำหนักตัวอย่างพร้อมกับจุกยางอีกครั้งเพื่อให้ได้น้ำหนักตัวอย่างหลังทำ Degas

2.10) นำตัวอย่างไปใส่ที่ตัวเครื่อง TriStar เพื่อรอการวิเคราะห์ต่อไป

หากผลการวิเคราะห์ออกมาว่าตัวอย่างมีพื้นที่ผิวค่อนข้างน้อย อาจได้ Isotherm ที่ไม่ถูกต้อง ให้ทำการวิเคราะห์ซ้ำตั้งแต่แรก โดยใส่ Filler rod (แท่งแก้ว) เข้าไปใน sample tube ก่อนติดตั้งเข้าไปที่ตัวเครื่อง TriStar เพื่อทำการวิเคราะห์

2.5 การติดตั้งตัวอย่าง

หลังจากทำ Degas ตัวอย่างเสร็จแล้ว ให้ทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.5.1. ชั่งชุดหลอดทดลองที่มีตัวอย่าง หลังจากทำ Degas และจดบันทึกเพื่อนำไปใส่ในโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์

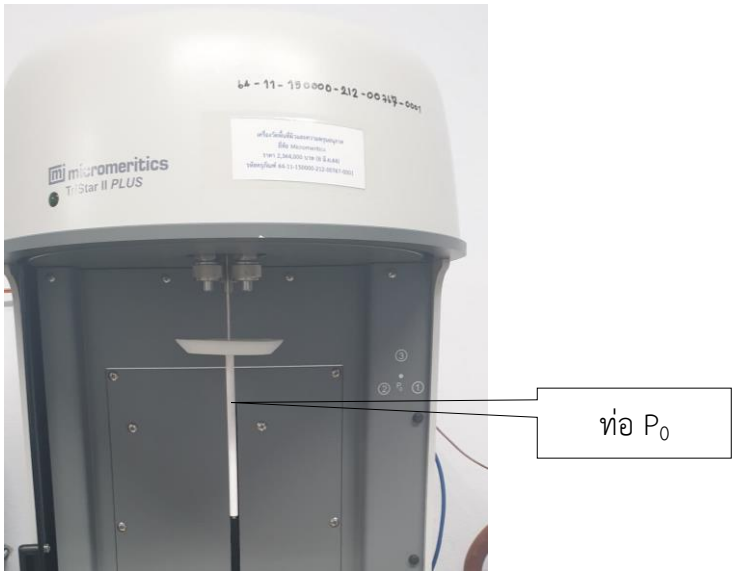
2.5.2. นำหลอดทดลองที่มีตัวอย่าง มาใส่แท่งแก้ว Filler rod โดยถือหลอดทดลองให้อยู่ในแนวนอนและค่อยๆ ใส่ Filler rod เข้าไปข้างในหลอด ดังรูป

2.5.3. ถอดตัวปิดช่องใส่หลอดทองเข้าเครื่องวิเคราะห์ออก ดังรูป

ลักษณะของตัวปิดช่องใส่หลอดทองเข้าเครื่องวิเคราะห์

เมื่อถอดแล้วจะมีลักษณะดังรูป

2.5.4. ใส่ท่อ P_0 เข้าไปตรงกลางของฝาครอบ Dewar แล้วเลื่อนฝาคอบขึ้น ตรวจสอบให้แน่ใจว่าฝาครอบ Dewar ไม่หลุด

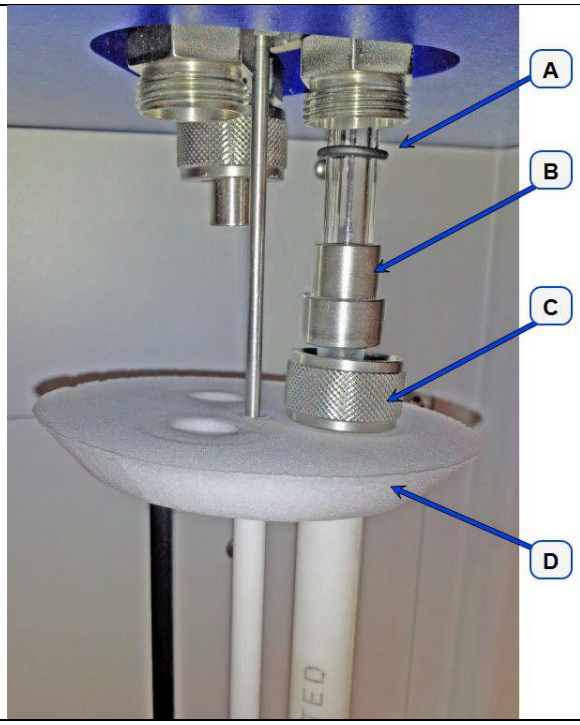


2.5.5. นำตัวอย่างที่ผ่านการ Degas มาใส่เครื่องทดลอง โดยการนำหลอดตัวอย่างใส่ใน Isothermal Jackets และนำแท่งแก้วใส่ลงไปในหลอดตัวอย่าง

2.5.6. นำ หลอดทดลองใส่ในเครื่อง โดยมีลำดับการใส่อุปกรณ์เข้าเครื่องโดยนำหลอดใส่เข้าไปใน Jackets

2.5.7. นำอุปกรณ์ใส่ที่ปากหลอดตัวอย่าง โดยเรียงจาก C, B, A และเมื่อใส่ครบแล้ว จับ A หมุน

เข้ากับเกลี่ยวของตัวเครื่อง

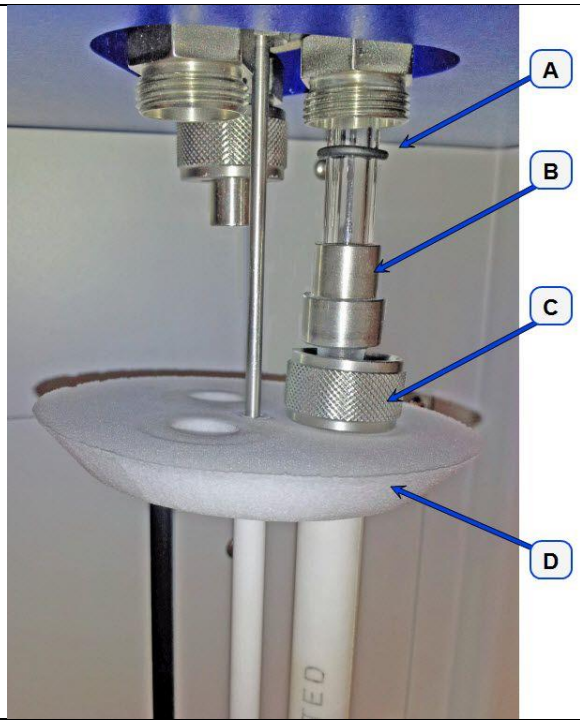


A = โอริง

B = ปลอกหุ้ม

C = น๊อตคอนเนคเตอร์

D = แผ่นปิด Dewar



A = โอริง

B = ปลอกหุ้ม

C = น๊อตคอนเนคเตอร์

D = แผ่นปิด Dewar

2.6 การเปลี่ยนโอริง

2.4.1. นำ Dewar ออกจากเครื่องวิเคราะห์อย่างระมัดระวังไม่ให้ชนกับแท่ง P_0 วางไว้ข้างเครื่องวิเคราะห์

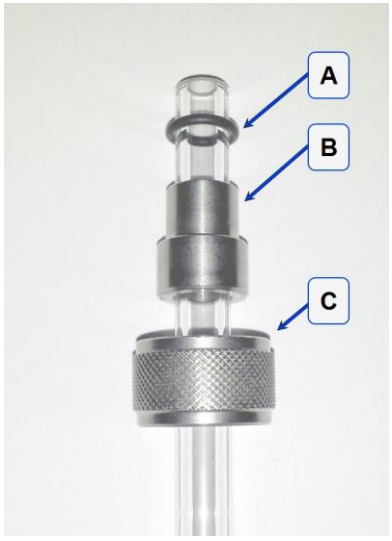
2.4.2. จับหลอดตัววอย่างด้วยมือให้แน่น คลายน๊อตตัวต่อท่อตัวอย่างโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา

2.4.3. ค่อยๆ ดึงหลอดตัวอย่างให้หลุดออกขากพอร์ตวิเคราะห์

2.4.4. ถอดโอริงออกจากด้านบนของหลอดตัวอย่างแล้วเปลี่ยนใหม่

2.4.5. หลังจากใส่โอริงใหม่แล้ว ใส่หลอดตัวอย่างเข้าในพอร์ดวิเคราะห์

2.4.6. เลื่อนน๊อตตัวต่อขึ้นด้านบนจนสัมผัสกับพอร์ตวิเคราะห์ หมุนน๊อตตามเข็มนาฬิกาให้แน่น



A. โอริง

B. ปลอกโลหะ

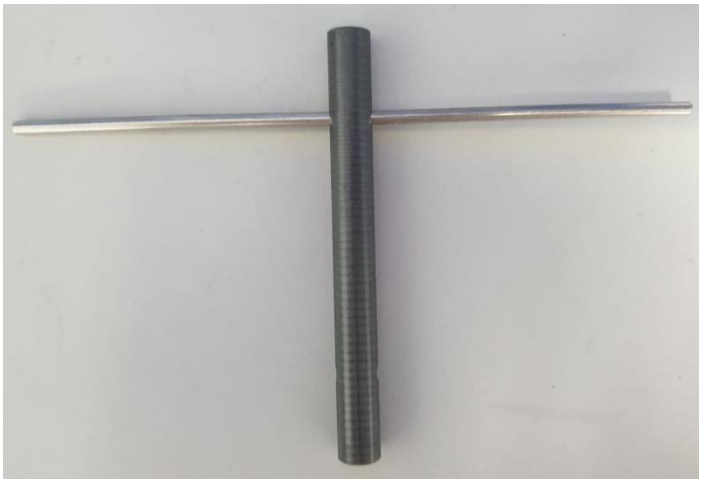
C. ตัวเชื่อมต่อ ถั่ว

2.7 การเติมไนโตรเจนเหลวและการติดตั้ง Dewar

อุปกรณ์สำหรับการใส่ไนโตรเจนเหลว

1. Dewar ใส่ไนโตรเจนเหลว

2. แท่งวัดไนโตรเจนเหลว



3. กรวยสำหรับเติมไนโตรเจนเหลว

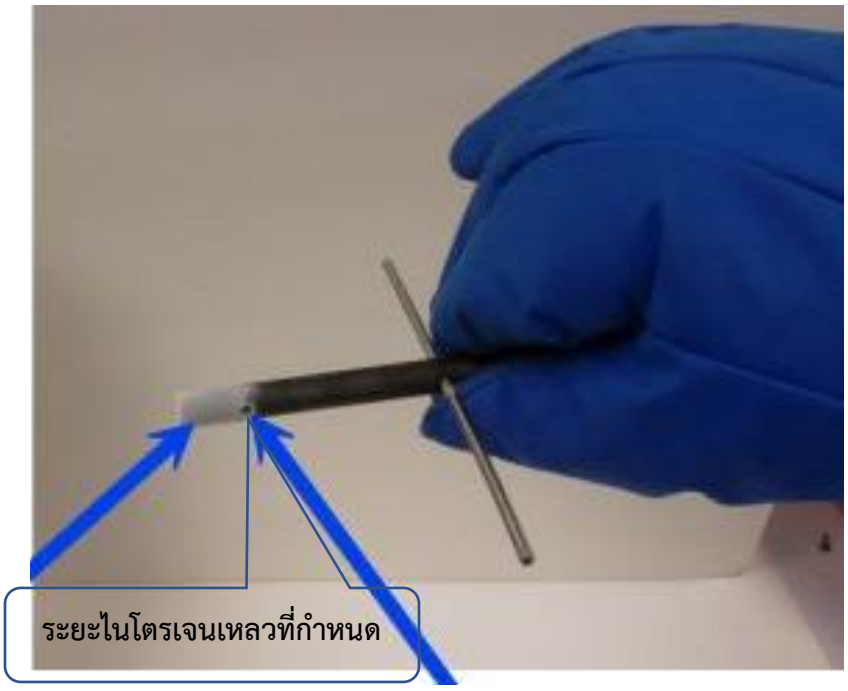
การเติมไนโตรเจนเหลวใน Dewar และการเติมไนโตรเจนเหลวขณะกำลังวิเคราะห์

1. นำ Dewar ใส่ไนโตรเจนเหลว มาวางบริเวณหัวจ่ายไนโตรเจนเหลว หากเป็น Dewar เปล่าที่ไม่มีไนโตรเจนเหลว เหลวอยู่เลย เปิดหัวจ่ายเพื่อให้ไห้โตรเจนเหลวออกมาจากถัง โดยคอย ๆ ใส่ไนโตรเจนเหลว เหลวทีละน้อยก่อน แล้วปล่อยให้อุณภูมิของ Dewar เย็นทั่วถึงกันทั้งหมดก่อนประมาณ 1-2 นาที หากเทครั้งเดียวให้เต็ม Dewar อาจทำให้ Dewar แตกเสียหายได้
2. เปิดวาวไนโตรเจนเหลวใส่ใน Dewar เป็นระยะ แล้วตรวจสอบระดับ ไนโตรเจนเหลวด้วยแท่งวัดระดับ ดังภาพ ให้ระดับไนโตรเจนเหลวอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าช่องกลม ๆ บนแท่งวัดระดับ ซึ่งเป็นจุดที่สูงสุดที่สามารถใส่ไนโตรเจนเหลวได้

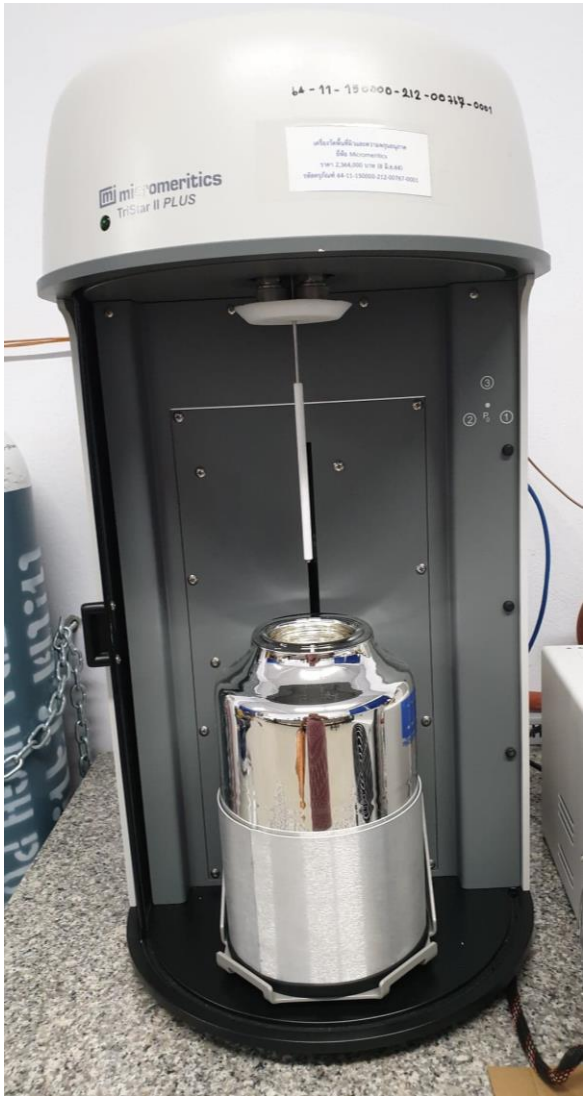
*แนะนำให้ใส่ ไนโตรเจนเหลว เหลวต่ำกว่าช่องนี้เล็กน้อย

3. วัดปริมาตรของไนโตรเจนเหลว ได้จากวาง ลงใน Dewar ดังรูป

4. นำแท่งวัดไนโตรเจนเหลว ออกมาจาก Dewar และตรวจเช็คว่าถึงระดับที่ต้องการแล้วหรือไม่โดย ที่บริเวณปลายของแท่งวันจะมีสีขาวของไนโตรเจนเหลว ติดอยู่ ให้ไนโตรเจนเหลวที่ติดกับแท่งวัดอยู่ในระดังที่กำหนด ดังรูป



5. เมื่อได้ไนโตรเจนเหลวตามปริมาตรที่กำหนด นำ Dewar ไปวางในเรื่องวิเคราะห์ ดังรูป



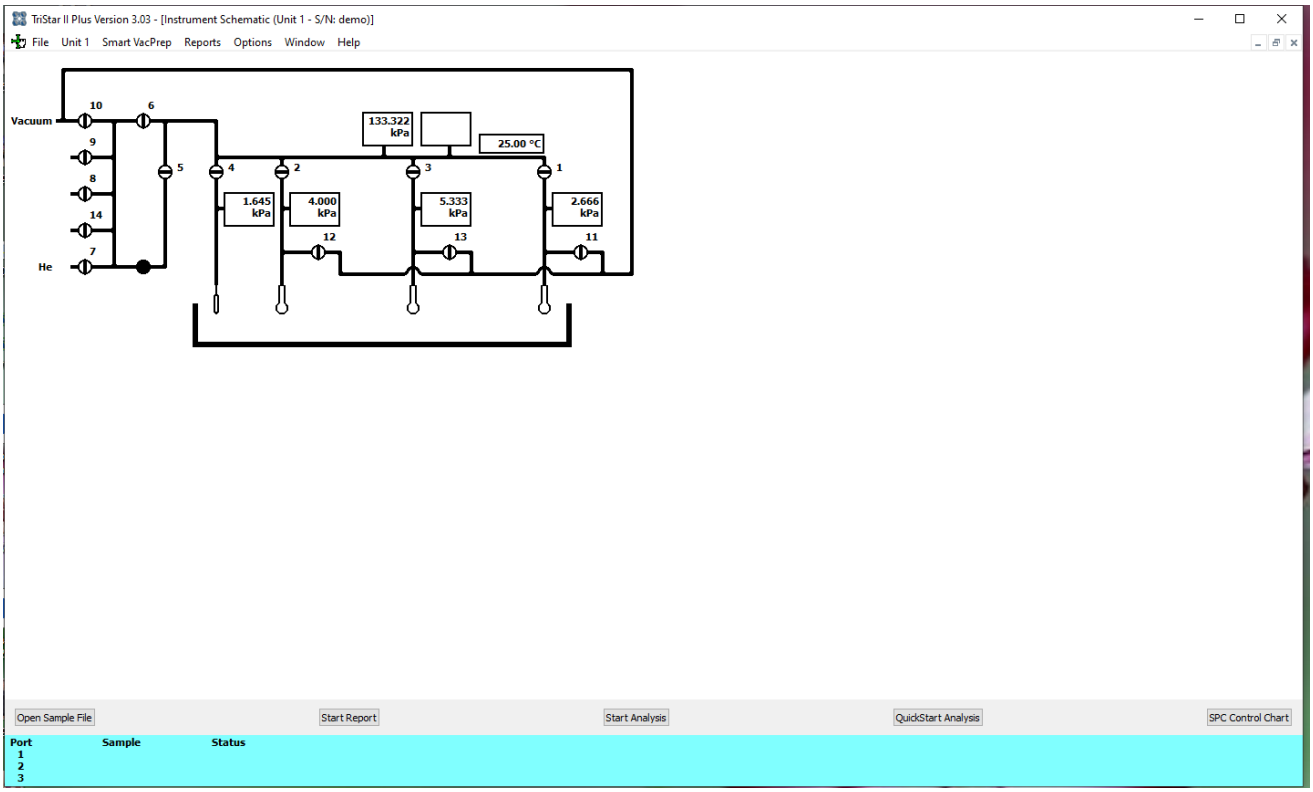
6. การเติมไนโตรเจนเหลว ใน Dewar ขณะเครื่องิเคราะห์กำลังทำการวิเคราะห์ เมื่อเครื่องทำงานไป 12 ชั่วโมง ให้ทำการหยุดการวิเคราะห์โดยการ คลิก Po (หยุด) (ใส่รูป) ที่โปรแกรมและคลิกที่สัญลักษ์ ⌊___⌋ จำปรากฏ คำสั่ง 3 คำสั่ง ให้เลือก Down เพื่อสั่งให้เครื่องเลื่อน Dewar ลงมาเล็กน้อง แล้วทำการเติมไนโตรเจนเหลว

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์

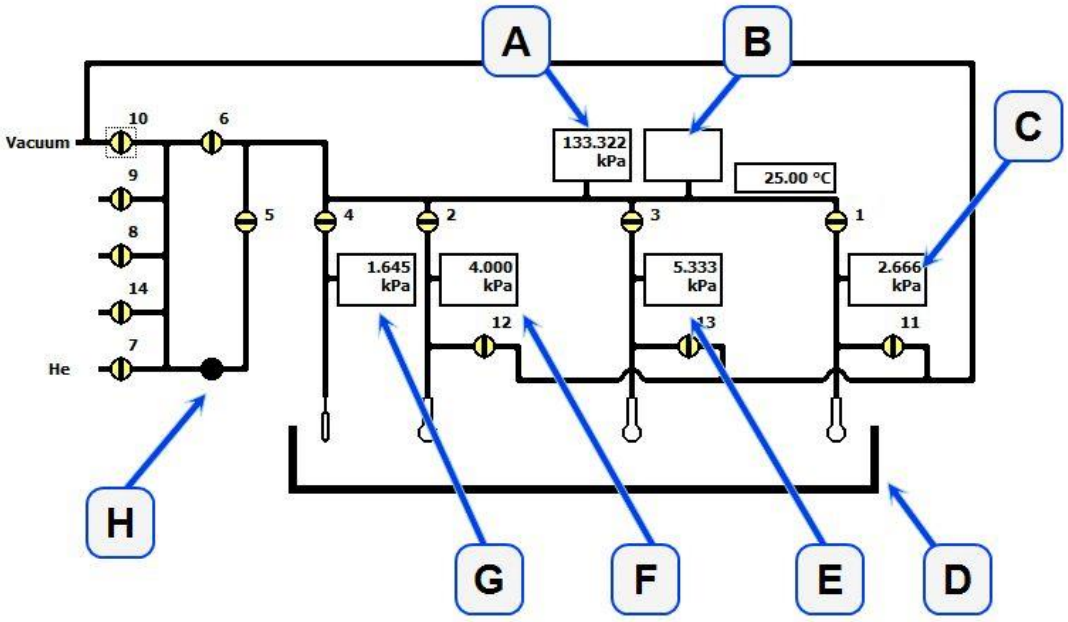
3.1 การเปิดโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์

3.1.1 Dabble Click เปิดโปรแกรม TriStar II Plus

จะปรากฏหน้าต่างของโปรแกรมวิเคราะห์

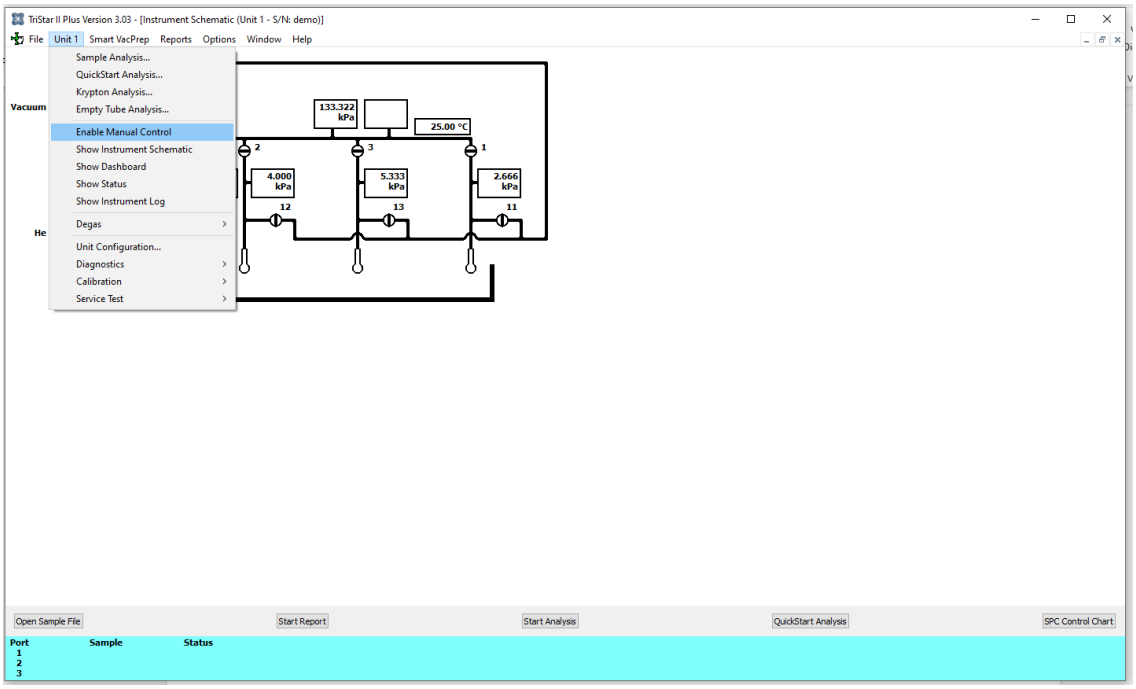


ส่วนประกอบของหน้างต่างโปรแกรมวิเคราะห์



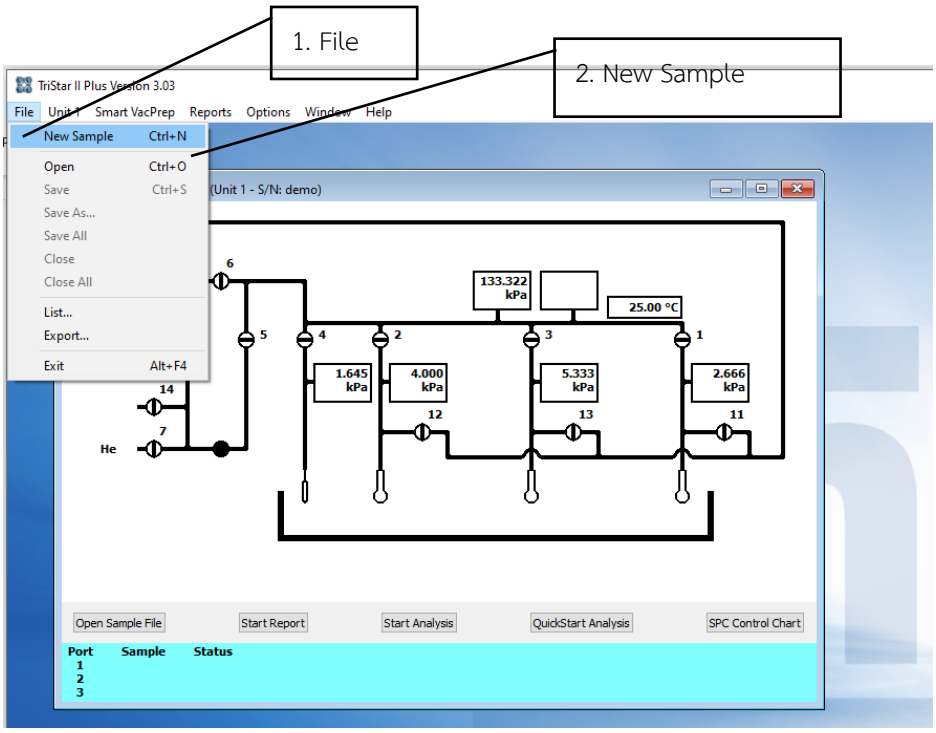
สัญญลักษณ์	คำอธิบาย	สัญญลักษณ์	คำอธิบาย
A	10 Torr Transducer (แสดงเฉพาะหน่วยคริปทอน)		สีเขียว คือ เปิดวาล์ว
B	1000 Torr Manifold Trans ducer		สีเหลือง คือ วาล์วปิด เมื่อปิดใช้งานการควบคุมด้วยตนเอง วาล์วปิดจะปรากฏเป็นสีเขียว
C	ตัวแปลงสัญญาณ พอร์ต 3		เซอร์โววาล์วปิด
D	ลิฟต์		เซอร์โววาล์วเปิด
E	ตัวแปลงสัญญาณ พอร์ต 2		ลิฟต์
F	ตัวแปลงสัญญาณ พอร์ต 1		หลอดตัวอย่าง ไม่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเอง
G	P0 ทรานสดิวเซอร์	ตัวเลือกวาล์ว	เปิด/ปิดวาล์วที่เลือก ใช้เปิดปิดวาล์วอย่างรวดเร็วเพื่อให้การทำงานดำเนินการทีละน้อย
H	เซอร์วาล์ว	ตัวเลือกลิฟต์	คลิกขวาที่ไอคอนลิพต์ เลือก Raise ลิฟต์ยกขึ้น

3.1.2 เริ่มต้นวิเคราะห์ให้ไปที่ Unit 1 คลิก Enable Manual Control

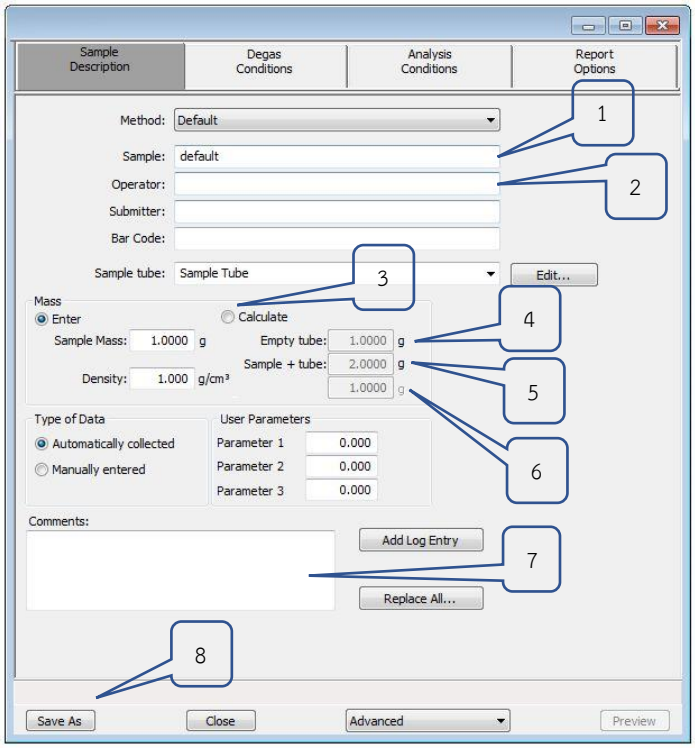


เมื่อใส่ตัวอย่างในเครื่องเรียบร้อยแล้วเริ่มเข้าสู่การตั้งชื่อตัวอย่างในเครื่องเคราะห์ โดยมีขั้นตอนการตั้งชื่อ ดังนี้

File → New Sample → Sample Description → Sample → ตั้งชื่อ



เมื่อคลิกที่ New Sample จะปรากฏหน้าต่าง ดังนี้ และเริ่มดำเนินการใส่ชื่อตัวอย่างในหมายเลขต่างๆ ดังนี้



หมายเลข 1 ใส่ชื่อตัวอย่างที่จะวิเคราะห์

หมายเลข 2 ใส่ชื่อเจ้าของชิ้นงาน

หมายเลข 3 คลิกที่ Calculate เพื่อดำเนินการคำนวนน้ำหนักของตัวอย่าง

หมายเลข 4 ใส่น้ำหนักของหลอดใส่ตัวอย่างและจุกปิดหลอด

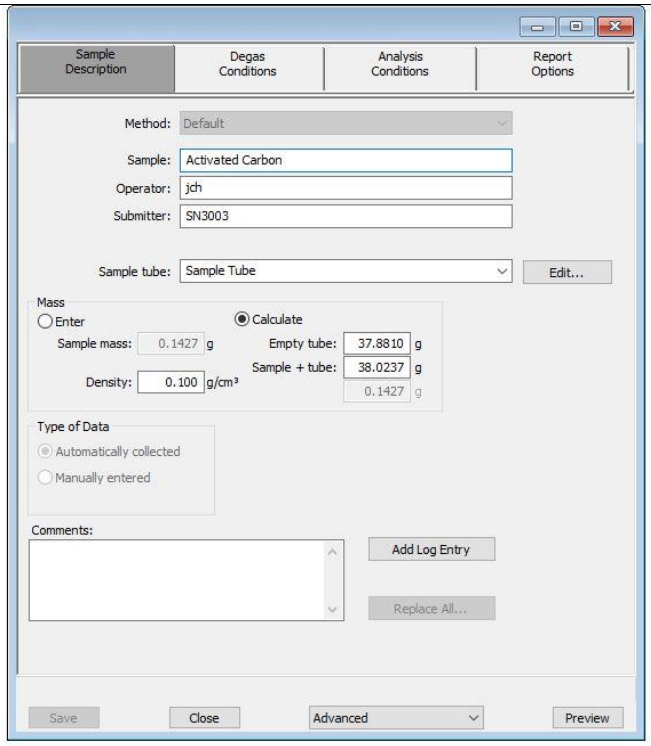
หมายเลข 5 ใส่น้ำหนักของทั้งหมดเมื่อเอาตัวอย่างใส่หลอดตัวอย่าง (หลังทำการ Degas)

หมายเลข 6 จะแสดงค่าการคำนวน เมื่อใส่ข้อมูลในหมายเลข 4 และ 5 เสร็จ

หมายเลข 7 สามารถใส่ข้อความที่อธิบายลักษณะของตัวอย่าง หรือข้อความสำคัญที่ป้องกันการลืม

หมายเลข 8 เมื่อดำเนินการใส่ข้อมูล หมายเลข 1 – 7 เรียบร้อยแล้วให้ คลิก Save As

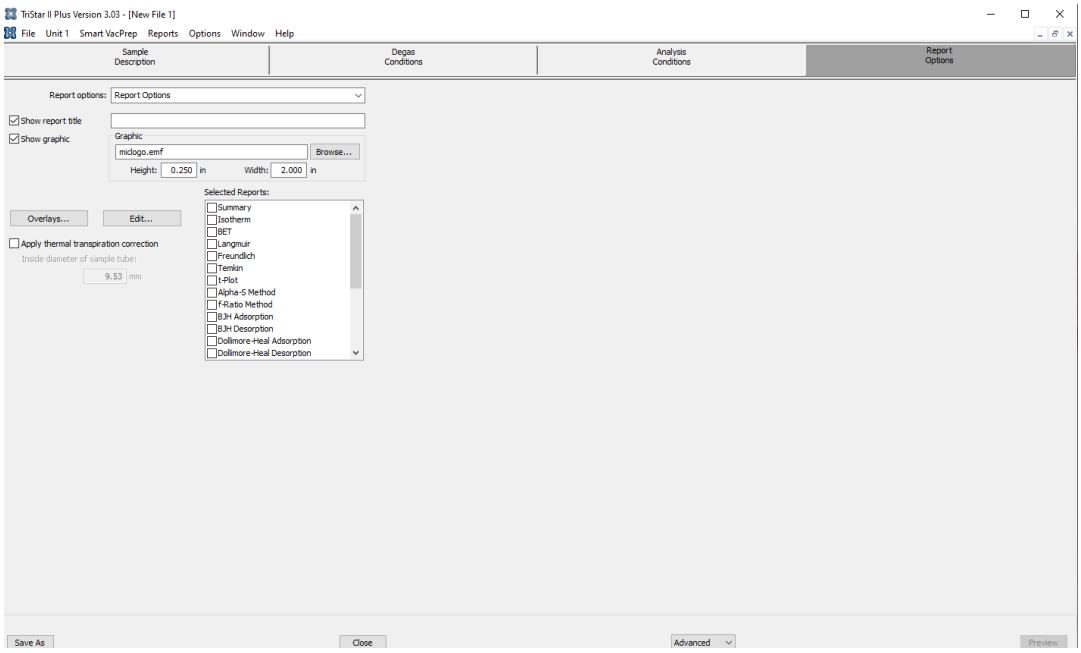
ตัวอย่างการใส่ข้อมูล

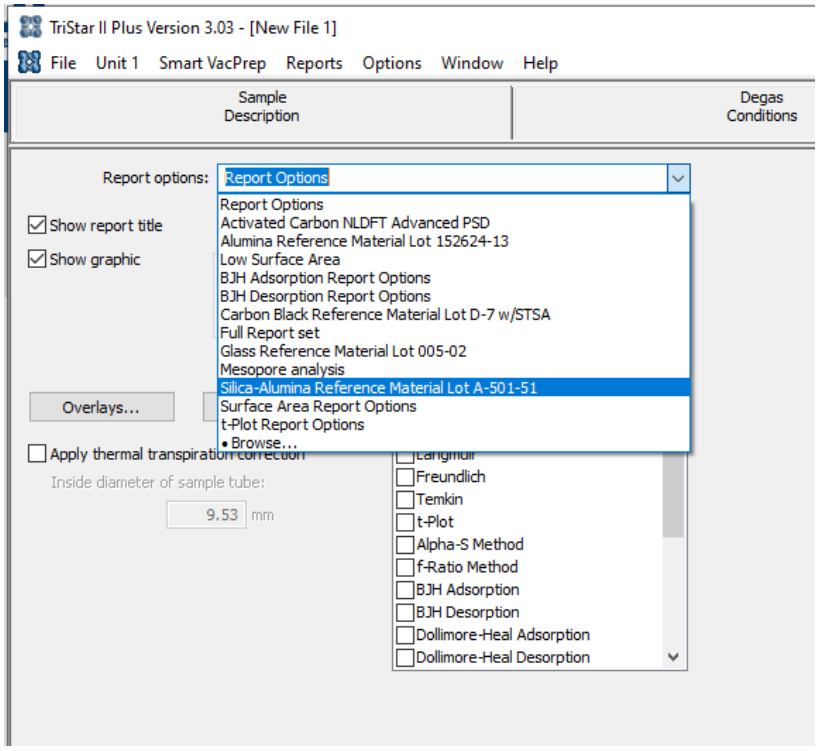


เมื่อทำการตั้งชื่อการตัวอย่างที่จะทำการวิเคราะห์เสร็จสิ้น ให้ดำเนินการตั้งค่าการรายงานผลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

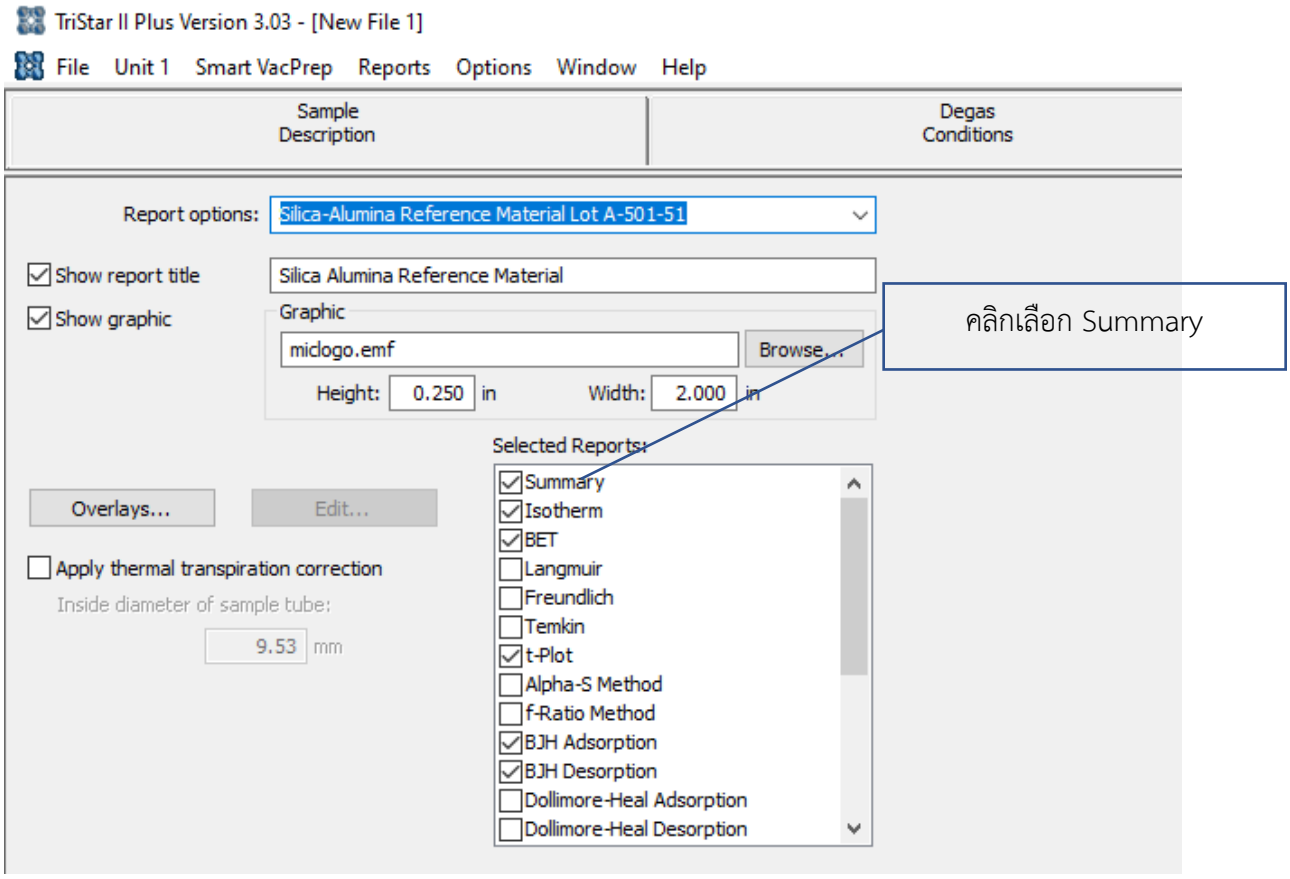
3.2 การตั้งค่ารายงานผลการวิเคราะห์

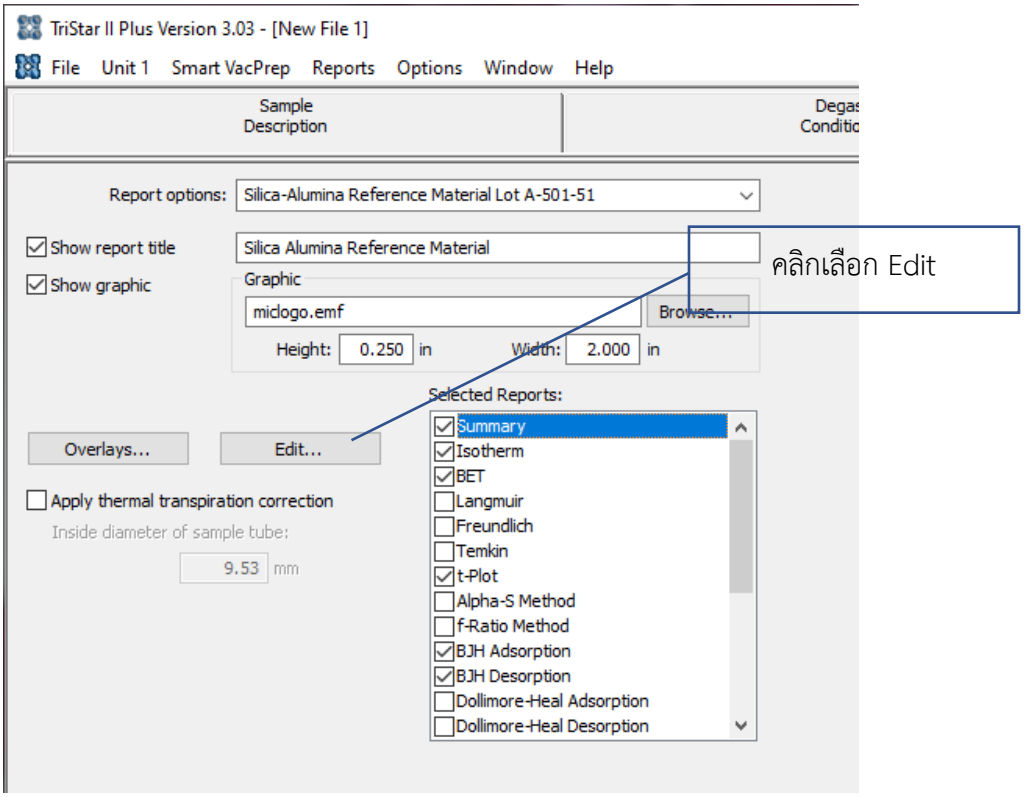
คลิกเลือก Report Options และเลือก Silica-Alumina Reference Material Lot A-501-51



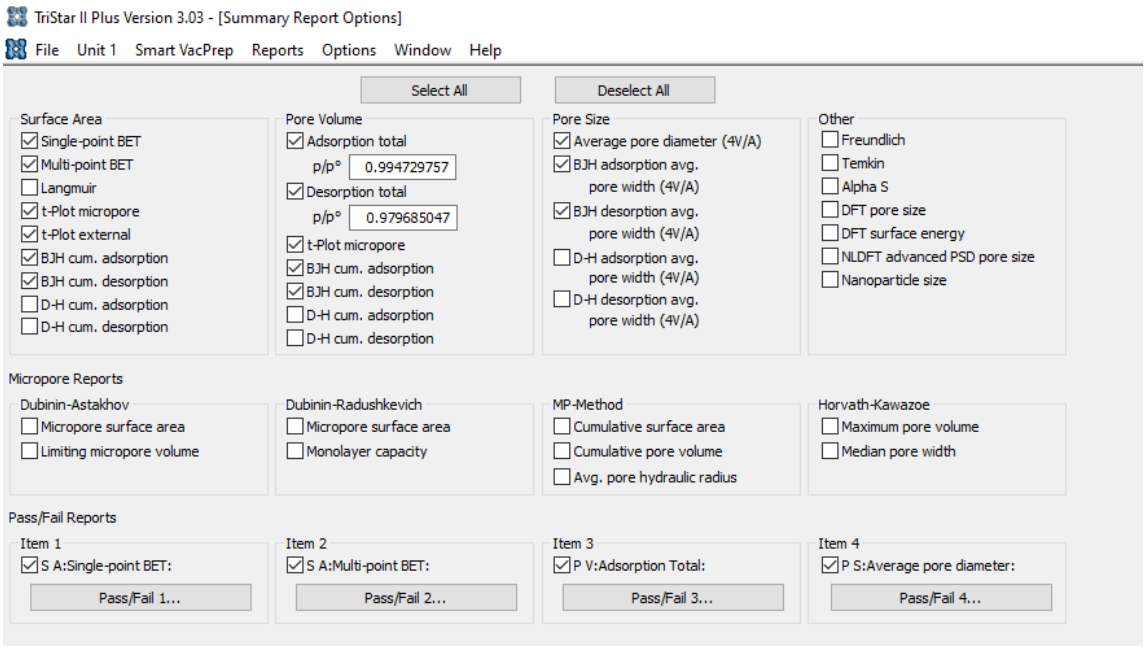


หน้าต่างแสดง ดังรูป และคลิกเลือก Summary และคลิก Edit

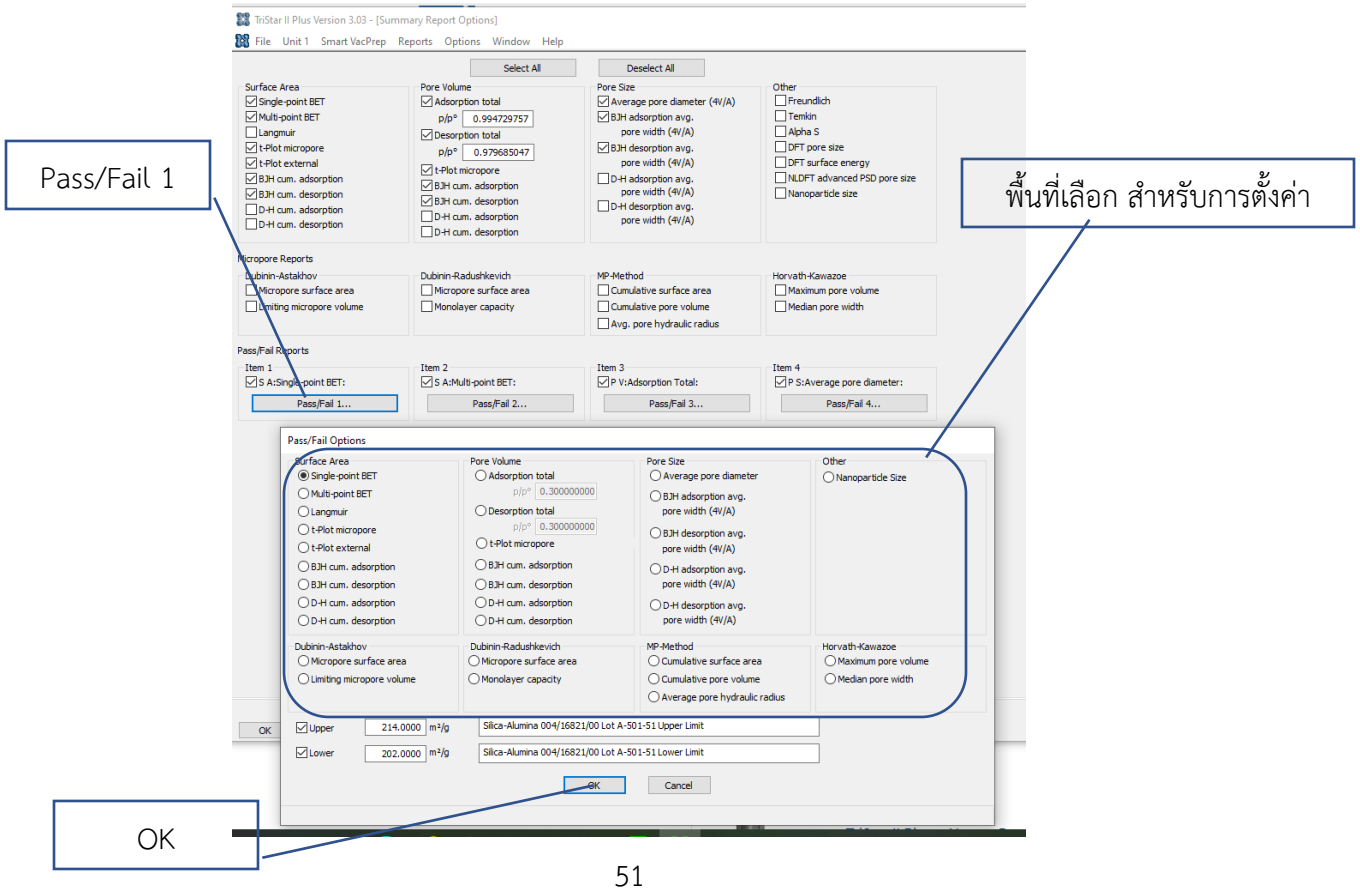

TriStar II Plus Version 3.03 - [New File 1]
File Unit 1 Smart VacPrep Reports Options Window Help
Sample Description
Degas Conditions
Report options: Silica-Alumina Reference Material Lot A-501-51
Show report title
Silica Alumina Reference Material
Show graphic
Graphic
miclogo.emf
Browse...
Height: 0.250 in
Width: 2.000 in
Selected Reports:
Summary
Isotherm
BET
Langmuir
Freundlich
Temkin
t-Plot
Alpha-S Method
f-Ratio Method
BJH Adsorption
BJH Desorption
Dollimore-Heal Adsorption
Dollimore-Heal Desorption
Overlays...
Edit...
Apply thermal transpiration correction
Inside diameter of sample tube:
9.53 mm
คลิกเลือก Summary

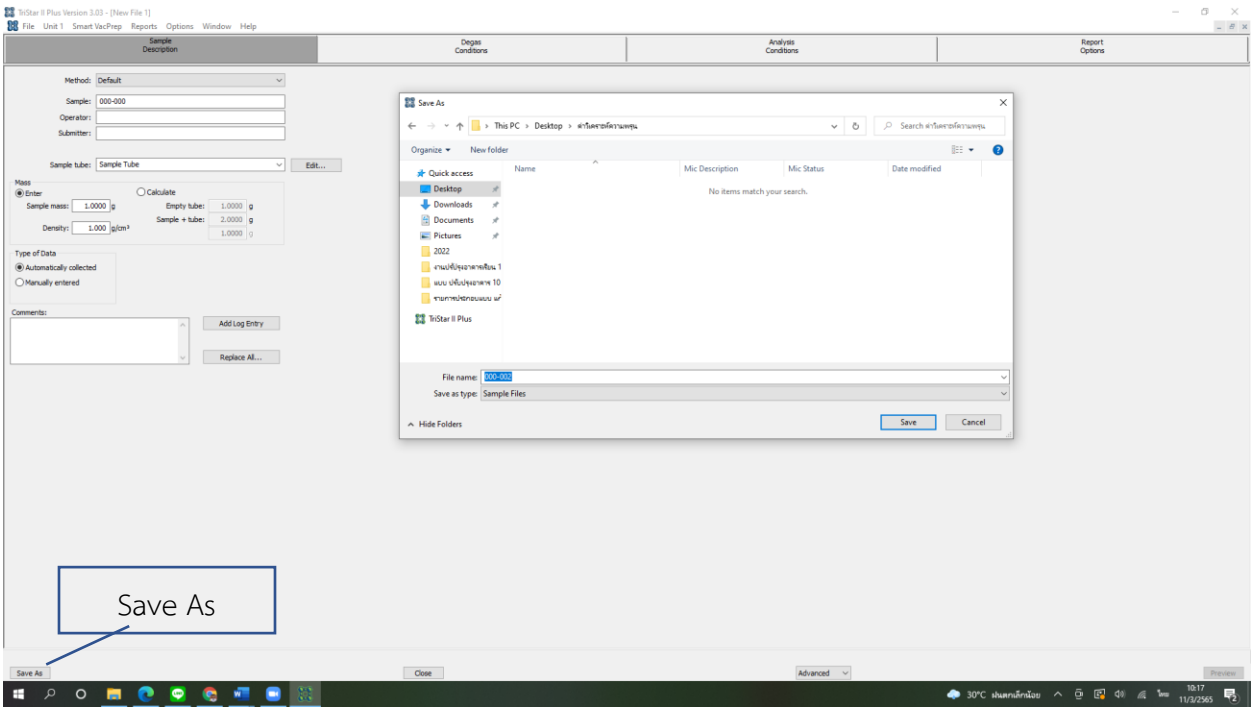

TriStar II Plus Version 3.03 - [New File 1]
File Unit 1 Smart VacPrep Reports Options Window Help
Sample Description
Report options: Silica-Alumina Reference Material Lot A-501-51
Show report title
Silica Alumina Reference Material
Show graphic
Graphic
miclogo.emf
Browse...
Height: 0.250 in
Width: 2.000 in
Selected Reports:
Summary
Isotherm
BET
Langmuir
Freundlich
Temkin
t-Plot
Alpha-S Method
f-Ratio Method
BJH Adsorption
BJH Desorption
Dollimore-Heal Adsorption
Dollimore-Heal Desorption
Overlays...
Edit...
Apply thermal transpiration correction
Inside diameter of sample tube:
9.53 mm
คลิกเลือก Edit

เมื่อคลิกเลือก Edit จะแสดงหน้าต่าง ดังนี้



คลิก Pass/Fail 1 จะแสดงหน้าต่างเพื่อให้ทำการตั้งค่า ดังรูป ถ้ามีการเปลี่ยนแปลง หรือต้องการกำหนดค่าเฉพาะ ให้ทำการตั้งค่าใหม่ และคลิก OK



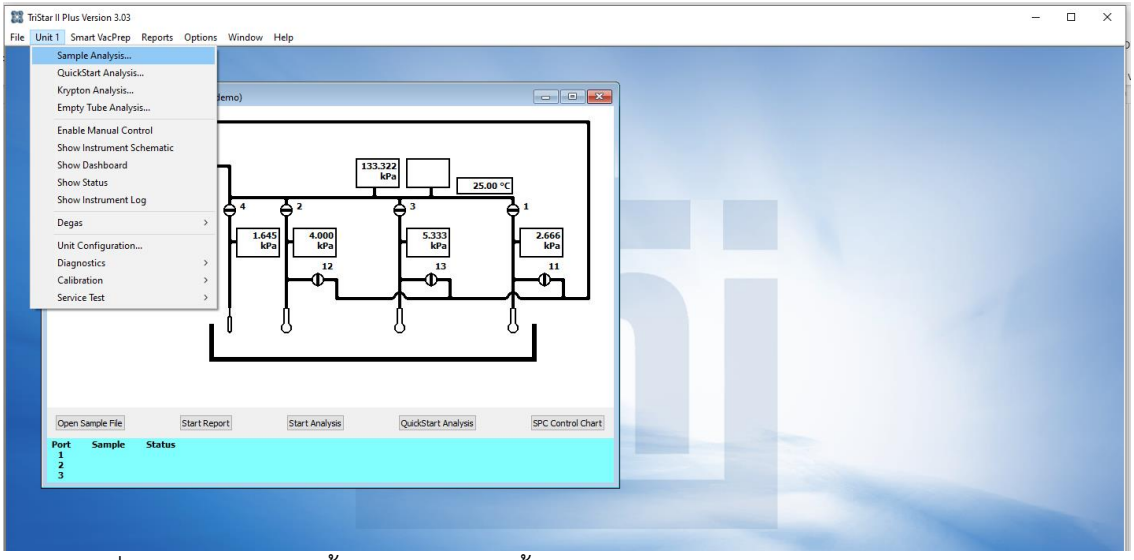


เลือกที่อยู่ของข้อมูลที่จะบันทึก และตั้งชื่อของตัวอย่าง และคลิก Save As

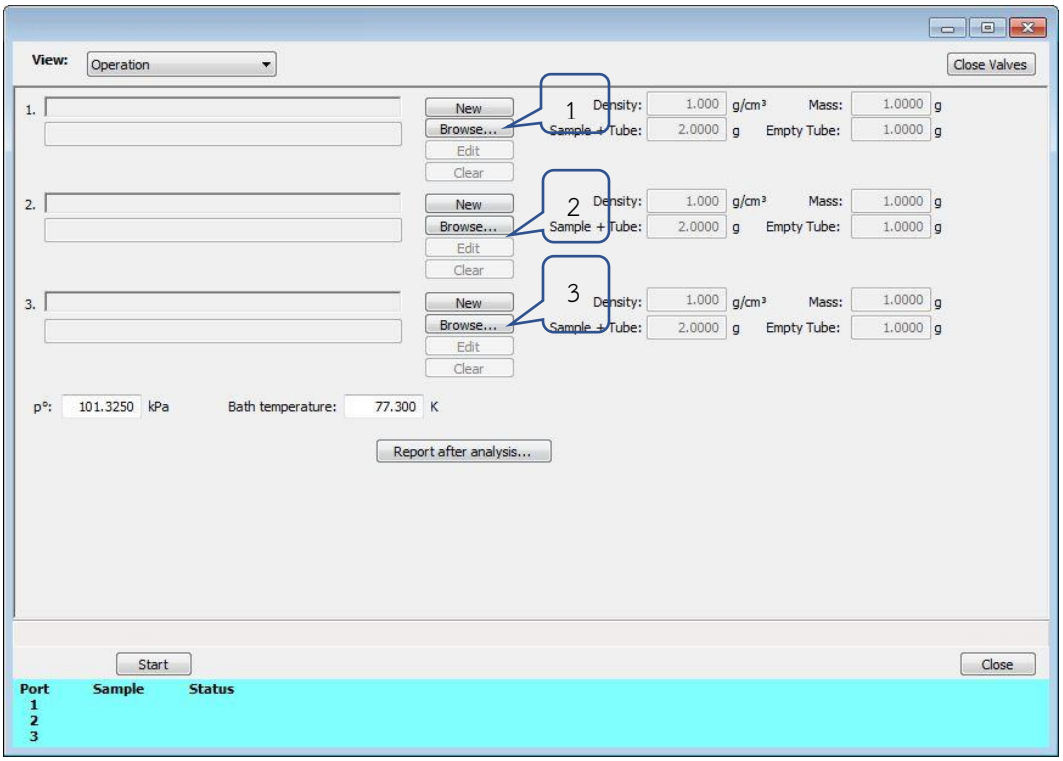
ให้ตั้งชื่อให้ครบทั้ง 3 ตัวอย่างที่นำเข้าเครื่องวิเคราะห์ และดำเนินการเริ่มต้นการวิเคราะห์

3.3 การเริ่มต้นวิเคราะห์ตัวอย่าง

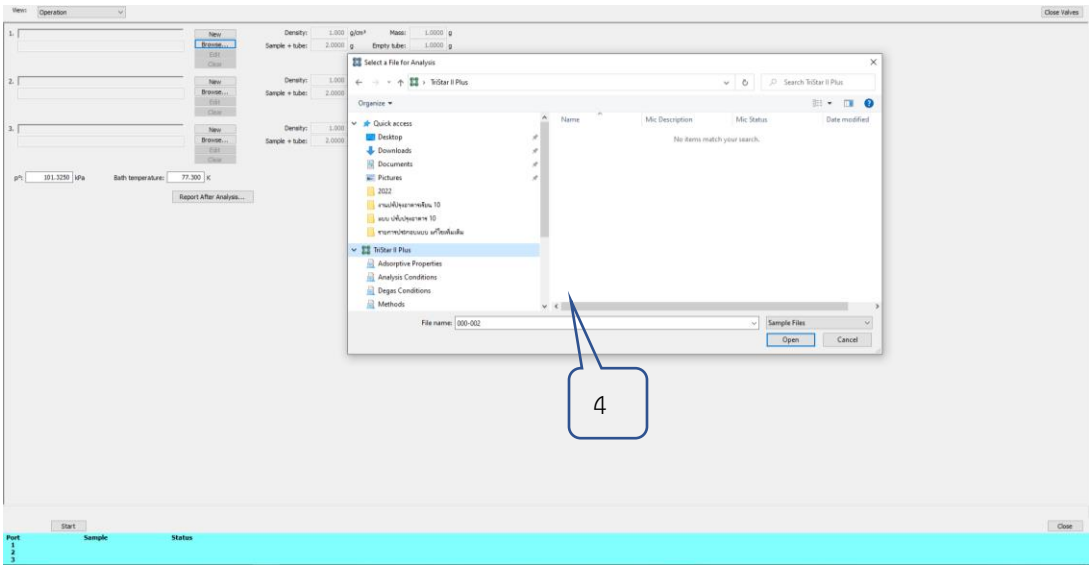
คลิกที่ Unit 1 ⟶ คลิกเลือก Sample Analysis



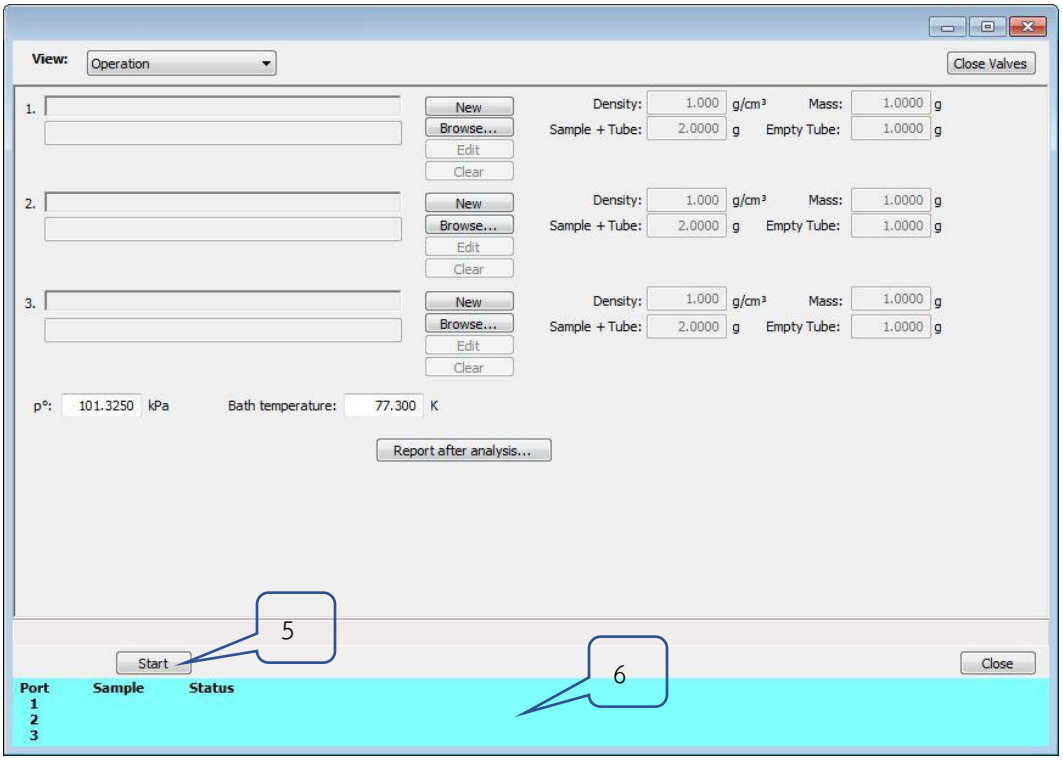
จะแสดงหน้าต่าง เริ่มต้นการวิเคราะห์ทั้ง 3 ตัวอย่าง ดังนี้



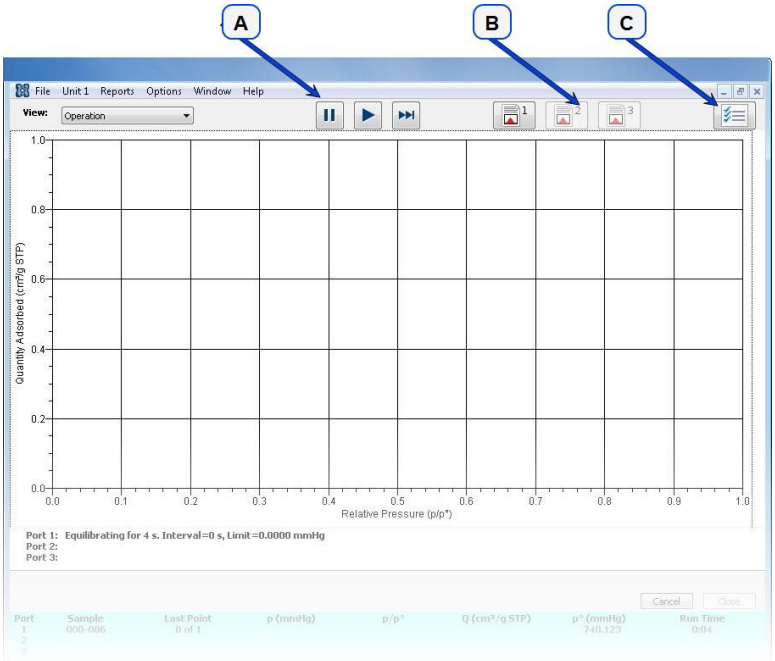
คลิกที่ Browse... ตัวอย่างที่ 1 ,2, 3 ดังหมายเลข 1,2,3 จะปรากฏหน้าต่าง เพื่อเลือกไฟล์ที่อยู่ที่เราตั้งชื่อไว้ ในขั้นตอนการตั้งค่าการบันทึกข้อมูล (New Sample) และคลิก Open ดังรูป



เมื่อดำเนินการ Browse... ตัวอย่างที่ 1 ,2, 3 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว คลิก Start (หมายเลข 5) โปรแกรมจะแสดงขั้นตอนการทำการวิเคราะห์ (ในบริเวณหมายเลข 6)



โปรแกรมจะทำงานอัตโนมัติให้ผู้วิเคราะห์ รอให้เครื่องทำงานจนเสร็จสิ้นกระบวนการ จะปรากฏหน้าจอดังรูป



A. ระงับ/ดำเนินการต่อ/ข้ามปุ่ม

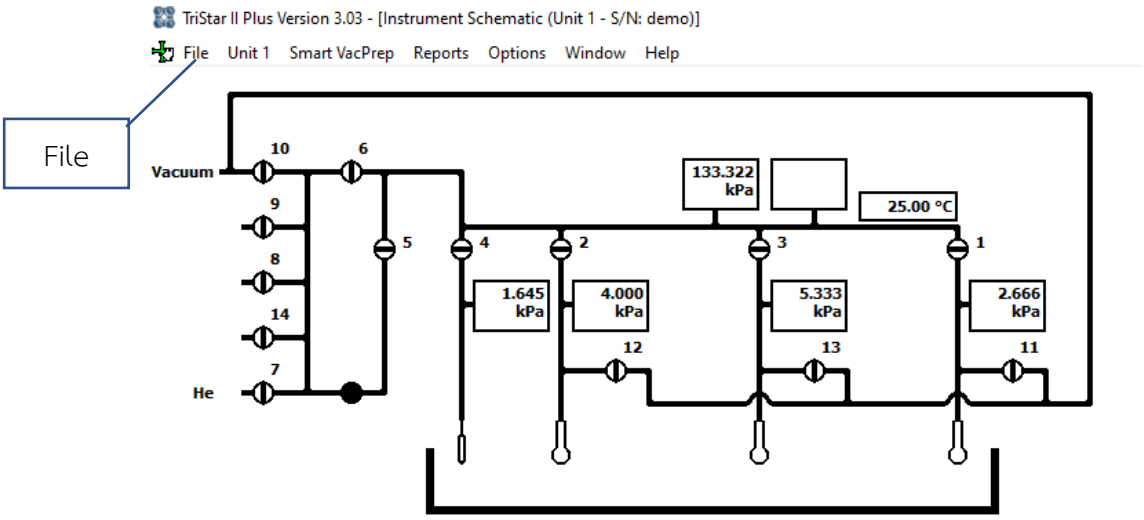
B. ท่าเรือ รายงาน ปุ่ม

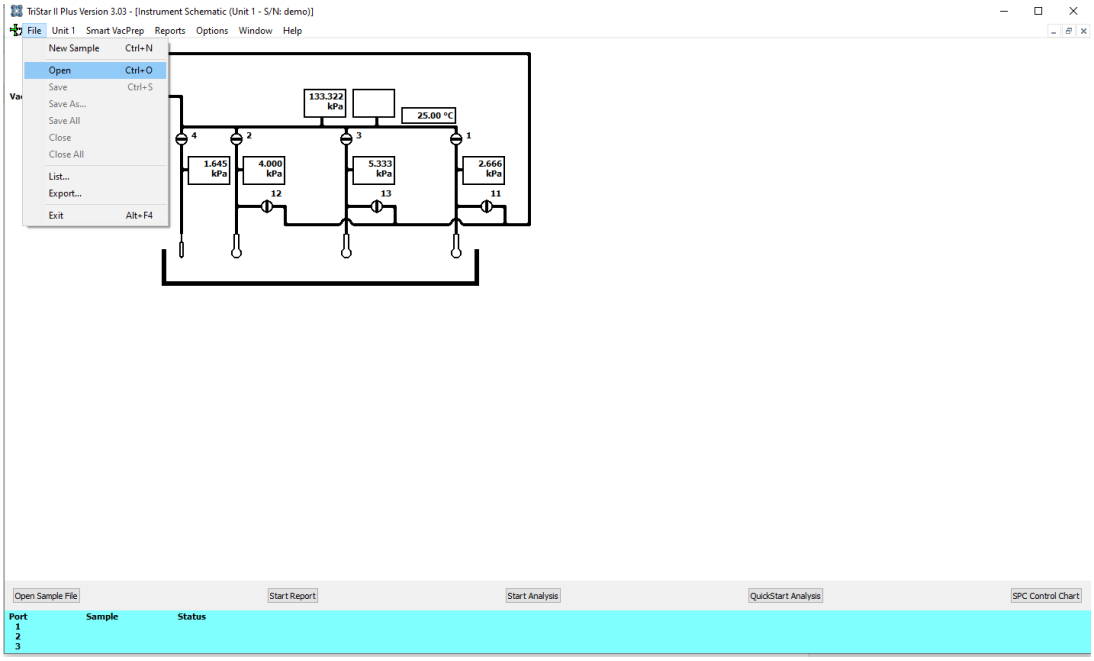
C. สด กราฟ การตั้งค่า

ถ้าตัวอย่างใช้เวลานานในการวิเคราะห์ ผู้วิเคราะห์จะต้องเช็คปริมาณไนโตรเจนเหลว โดยเช็คทุกๆ 12 ชั่วโมง **(วิธีการเติมไนโตรเจนเหลว และการเช็ค)**

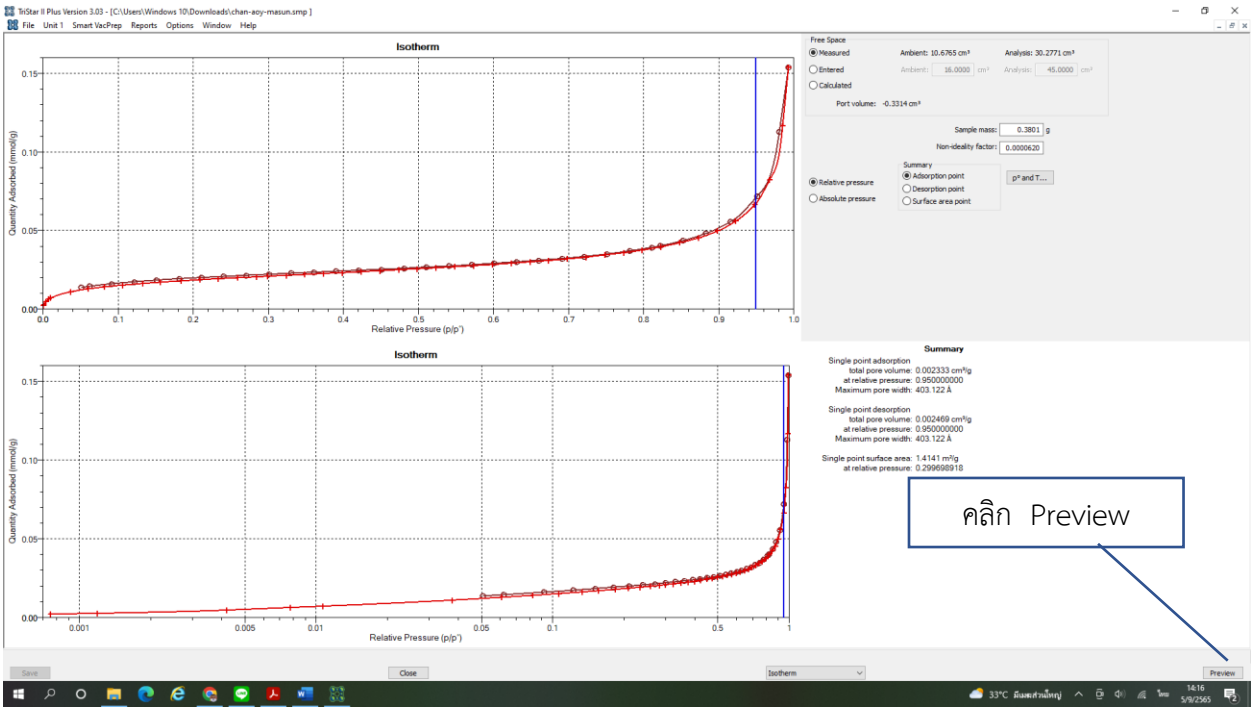
ขั้นตอนที่ 4 การรายงานผลการวิเคราะห์

เมื่อเครื่องทำการวิเคราะห์ตัวอย่างเสร็จ ให้คลิก file > Open และเลือกที่อยู่ไฟล์ที่ได้ตั้งค่าไว้ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ และเปิดไฟล์

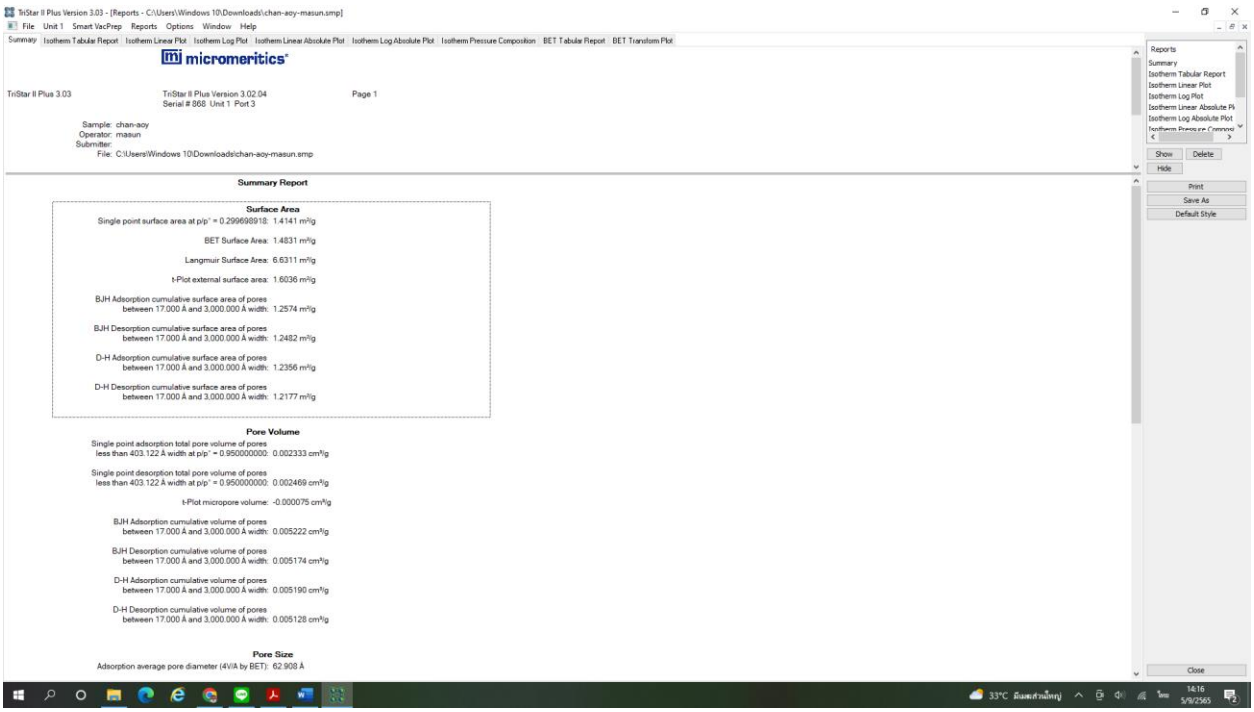




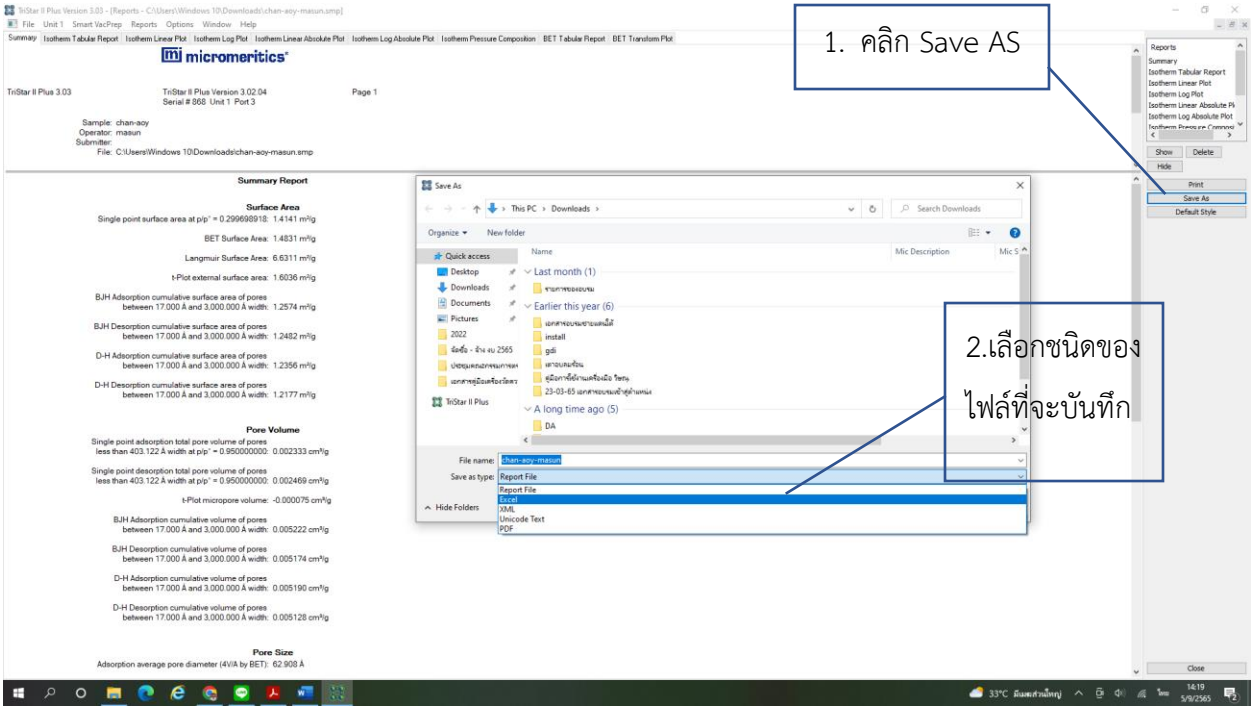
เมื่อคลิกเปิดไฟล์ และจะปรากฏหน้าต่าง ผลของการวิเคราะห์ตัวอย่าง ดังรูป และเมื่อต้องการดู ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ (ตัวเลข) ให้คลิกที่ Preview

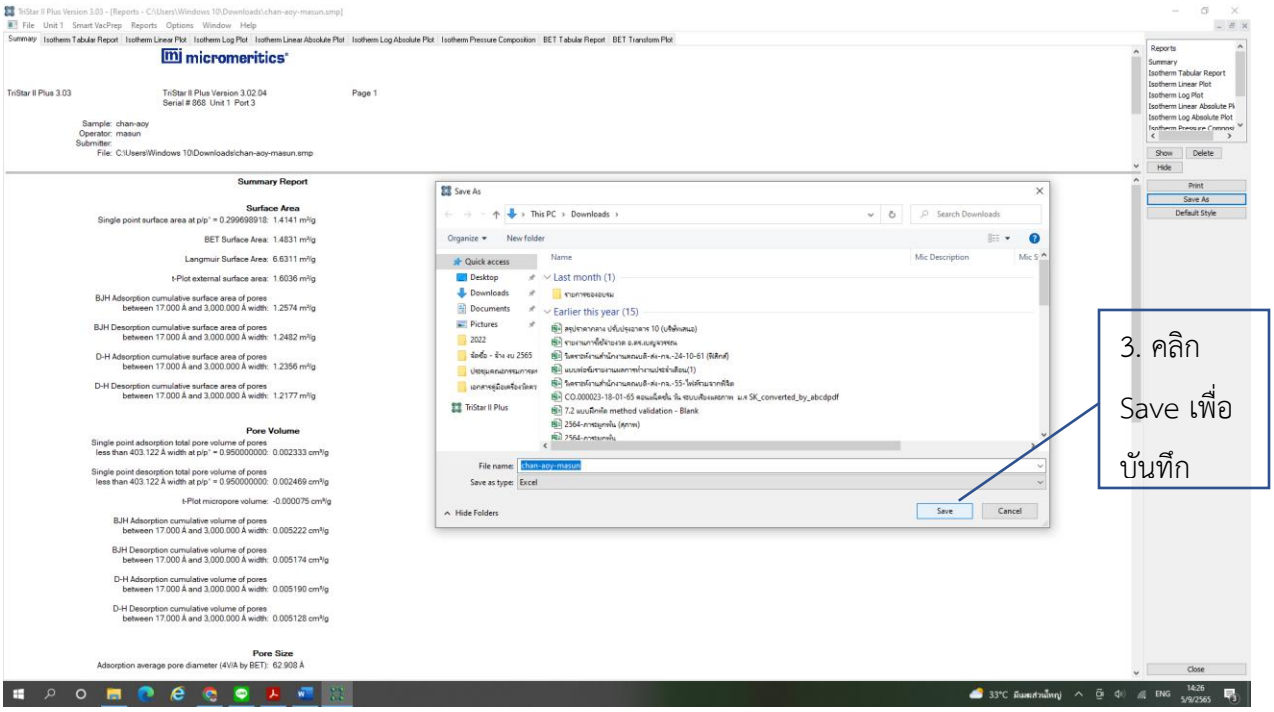


จะปรากฏดังรูป

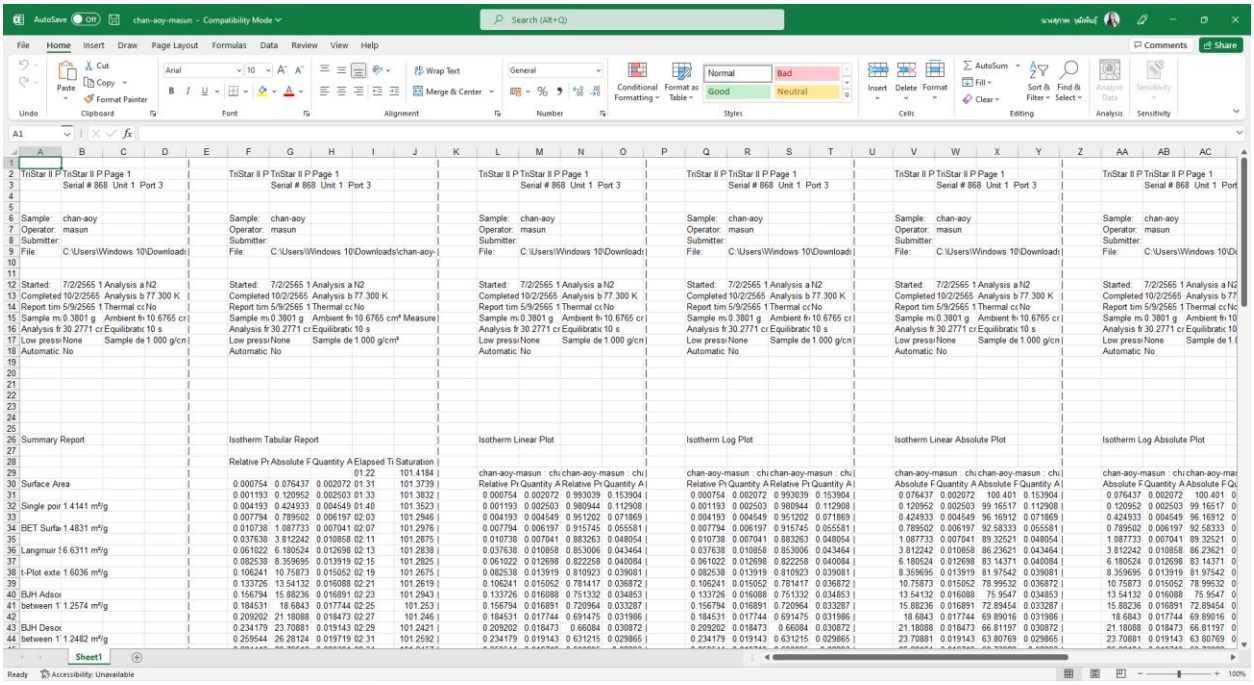


นอกจากนี้ ข้อมูลผลการวิเคราะห์สามารถนำออกมาได้หลากหลายรูปแบบ เช่น Excel, HML, Unicode Teat และ PDF โดยคลิกที่ Save AS จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูป และเลือกที่อยู่ของไฟล์ที่จะบันทึก และเลือกชนิดของไฟล์ที่ต้องการบันทึกข้อมูล และ คลิก Save





เช่น เมื่อเลือกบันทึกข้อมูลเป็นแบบ Excel ข้องมูลที่จะแสดงจะปรากฏดังรูป

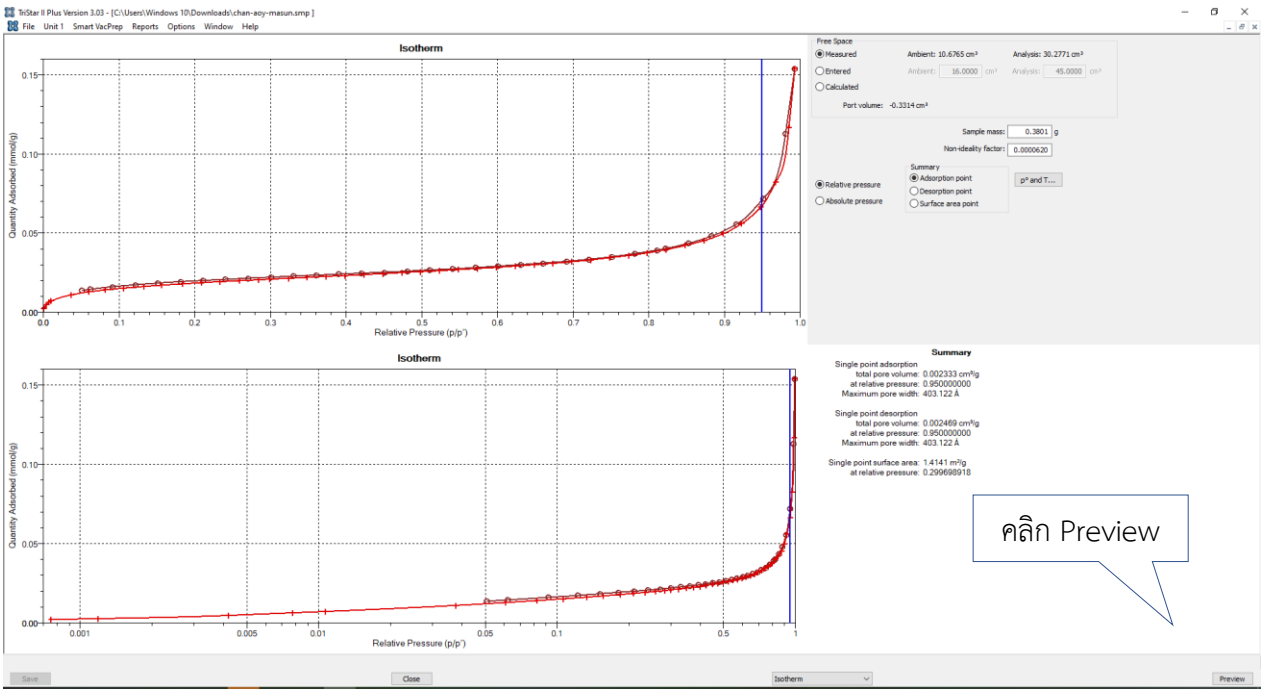


นักวิจัยสามารถนำผลการวิเคราะห์ตัวอย่างไปใช้ในการเขียนรายงานการวิจัยได้ง่ายมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 การนำข้อมูล (Data) ออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์และวิธีการแปลงไฟล์

5.1 ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์

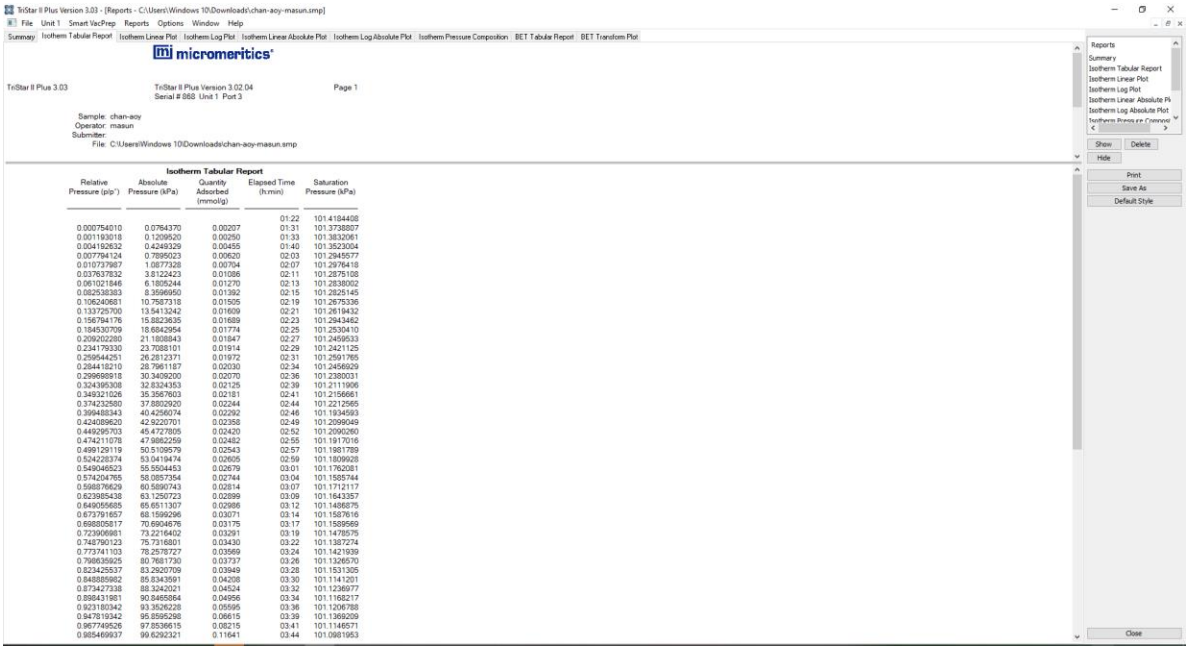
เมื่อเครื่องวิเคราะห์เสร็จเรียบร้อยค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ จะปรากฏดังรูป เมื่อต้องการดูรายละเอียดข้อมูล สามารถดูได้โดยการคลิก Preview



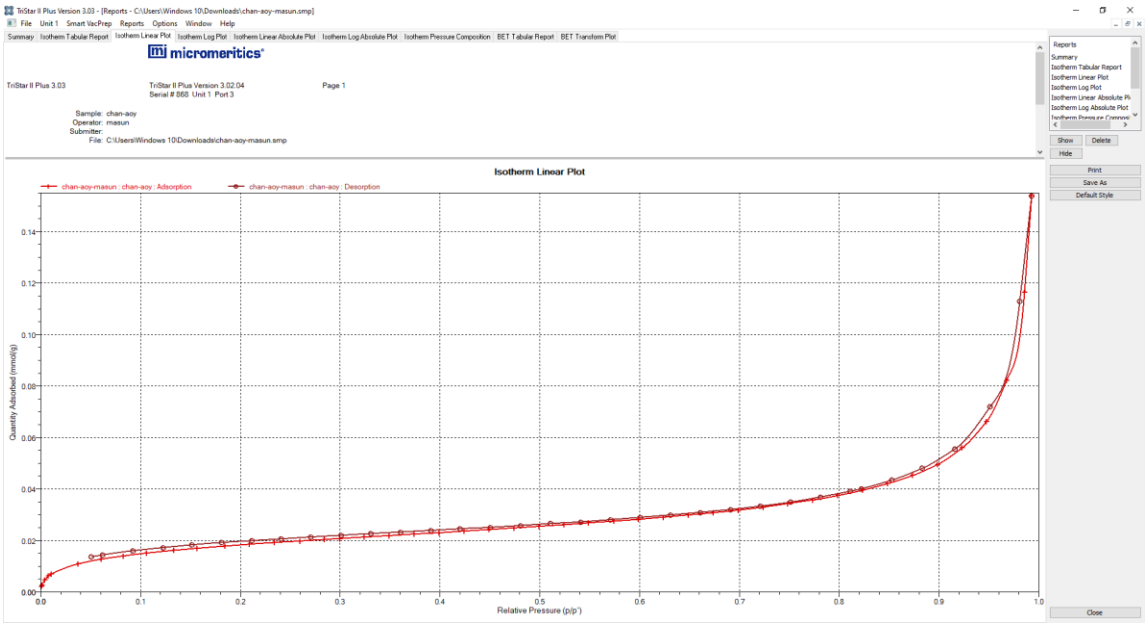
เมื่อคลิก Preview จะปรากฏหน้าต่างข้อมูลที่เครื่องเก็บข้อมูลจากการทำงานของเครื่องวิเคราะห์ โดนแสดงผลค่าทั้งหมดที่กำหนดไว้ก่อนการเริ่มวิเคราะห์ เช่น

เมนูที่ 1 จะแสดงข้อมูล Summary ดังรูป

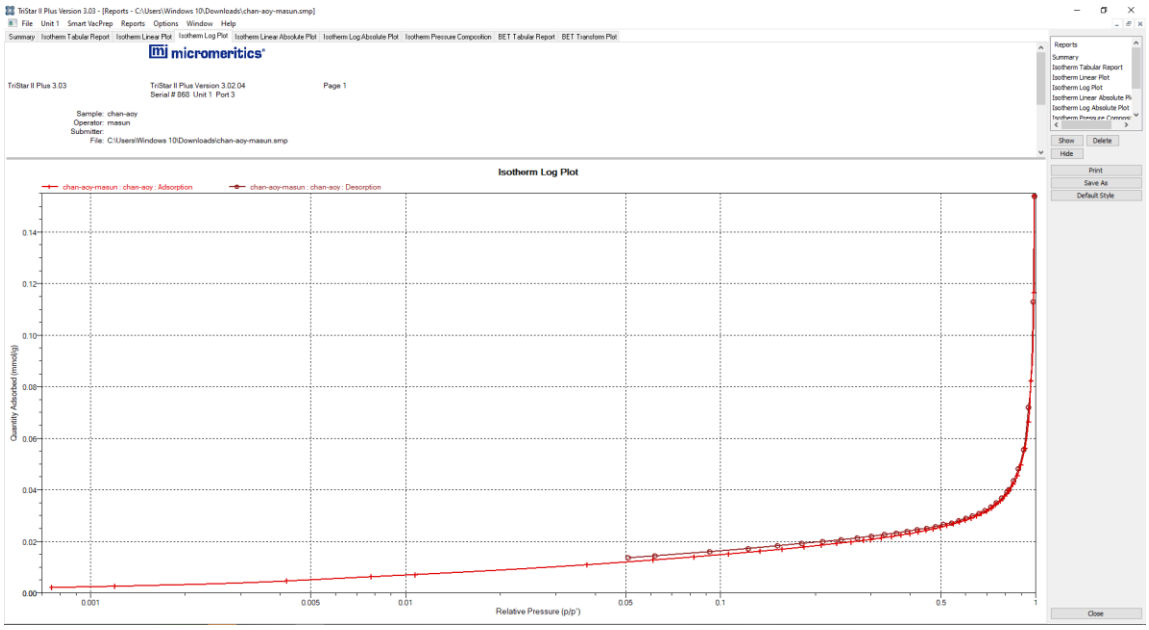
เมนูที่ 2 แสดงข้อมูล Isotherm Report ดังรูป



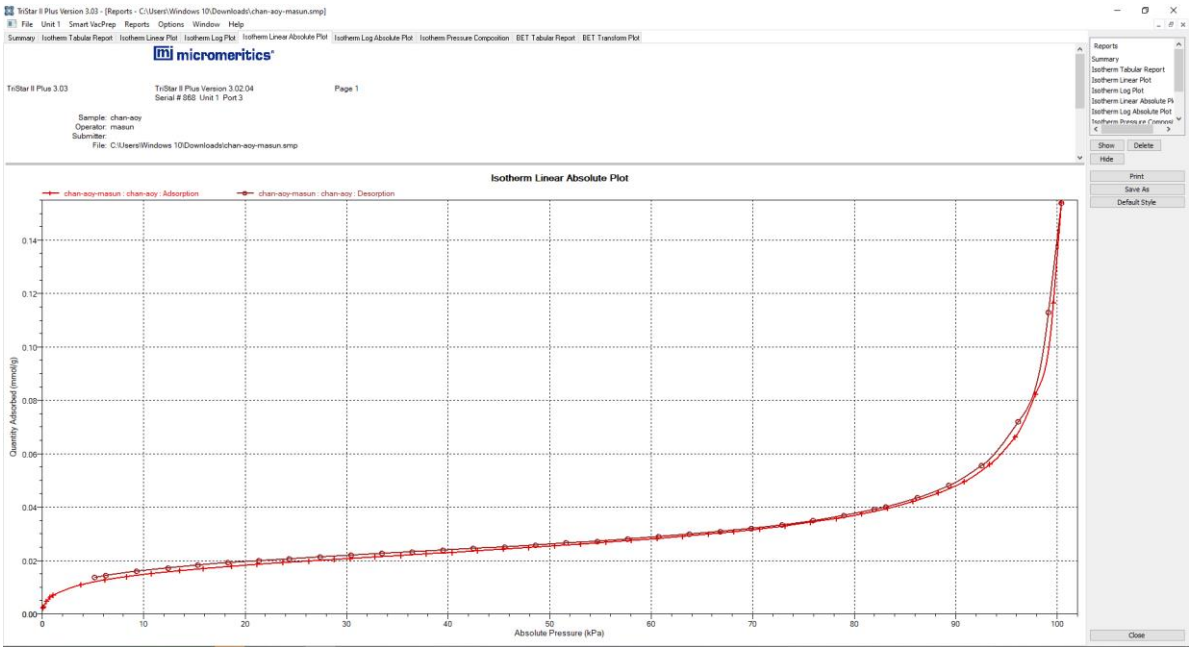
เมนูที่ 3 แสดงข้อมูล Isotherm Linear Plot ดังรูป



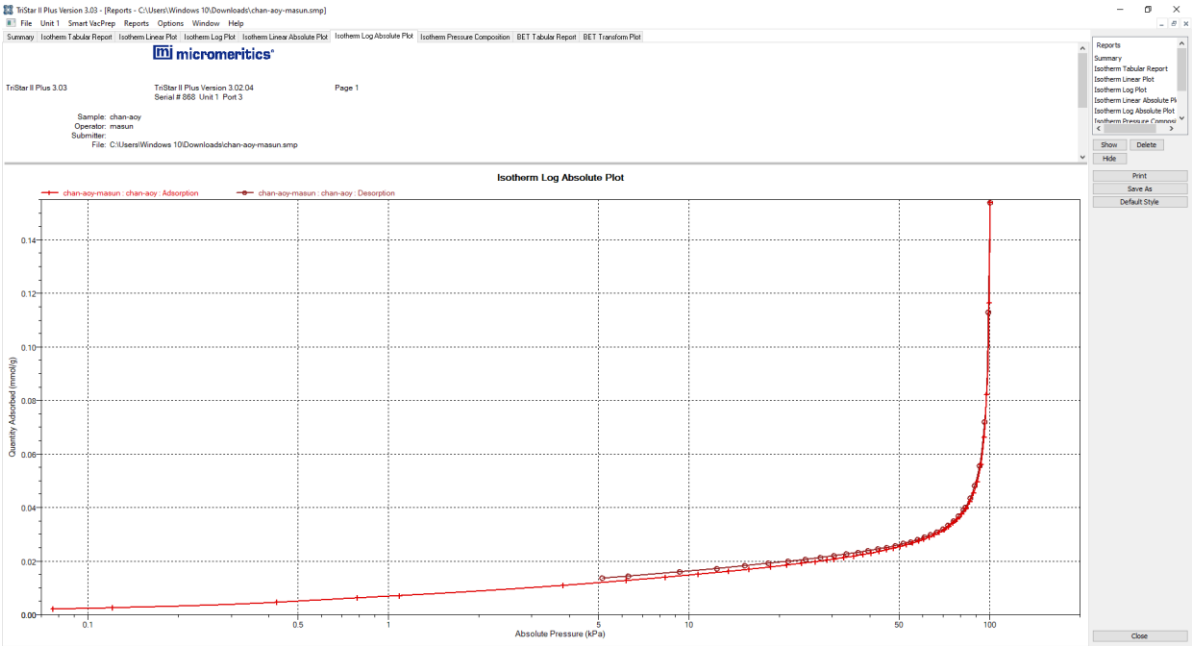
เมนูที่ 4 แสดงข้อมูล Isotherm Log Plot ดังรูป



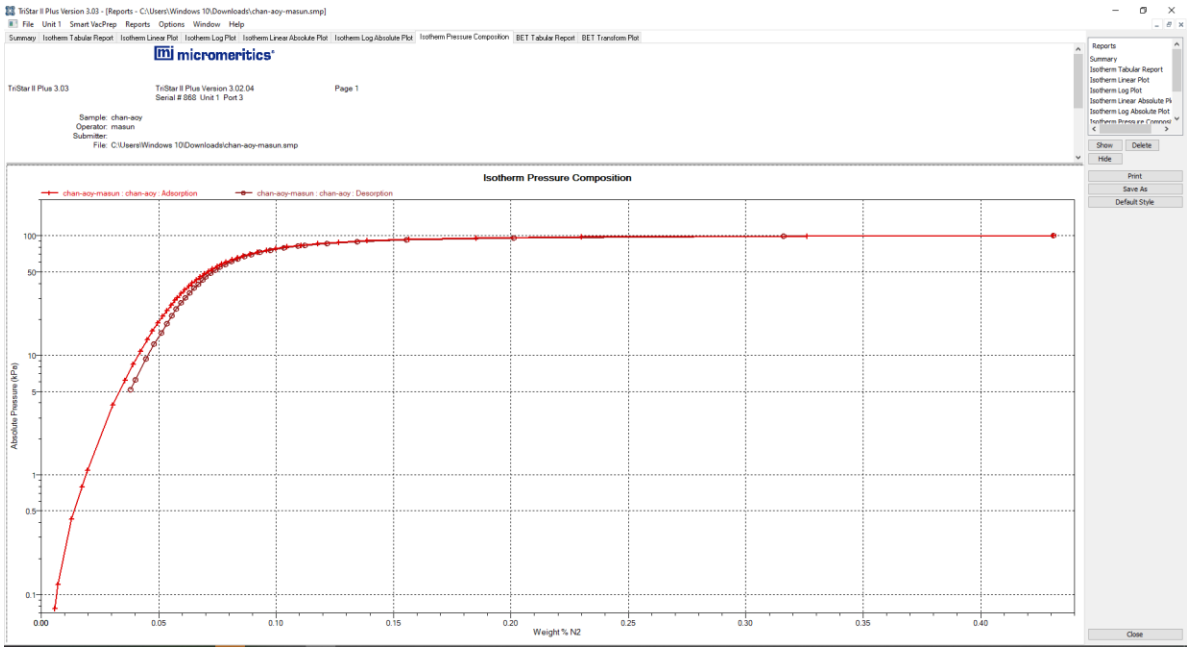
เมนูที่ 5 แสดงข้อมูล Isotherm Linear Absolute Plot ดังรูป



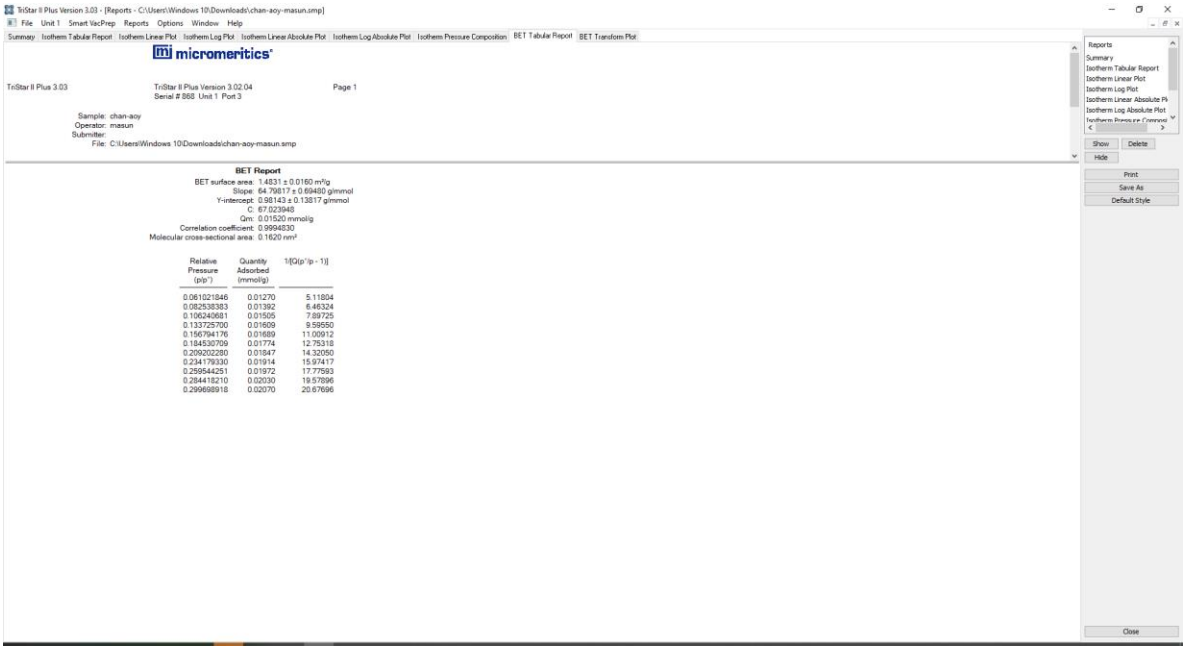
เมนูที่ 6 แสดงข้อมูล Isotherm Log Absolute Plot ดังรูป



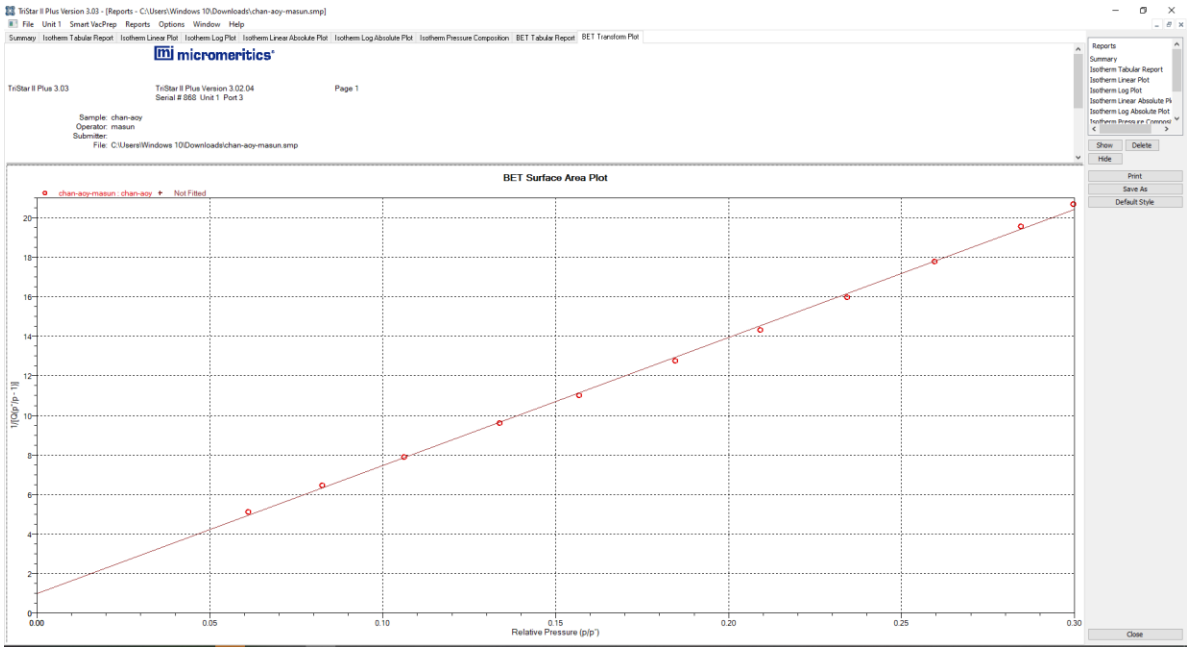
เมนูที่ 7 แสดงข้อมูล Isotherm Pressure Composition ดังรูป



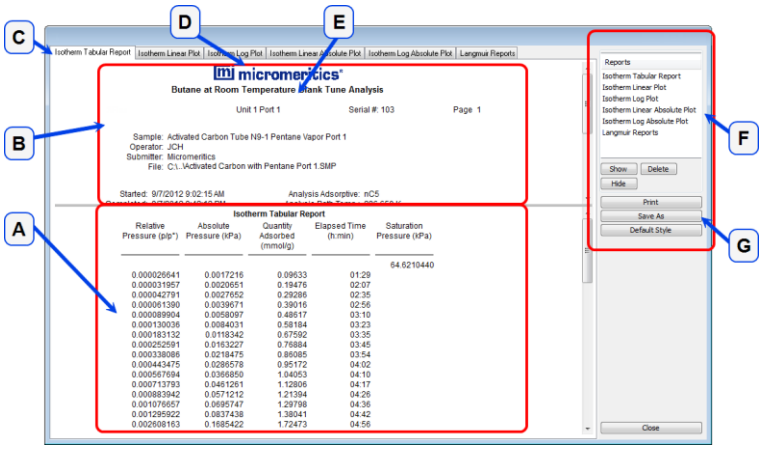
เมนูที่ 8 แสดงข้อมูล BET Tabular Report ดังรูป



เมนูที่ 9 แสดงข้อมูล BET Transform Plot ดังรูป

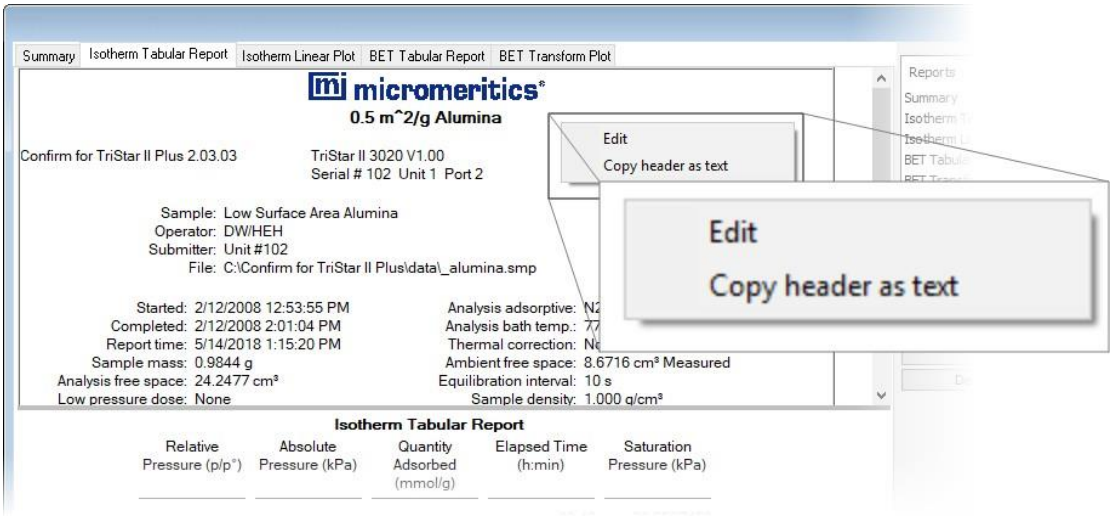


รูปแบบการรายงานสามารถกำหนดเอง โดยหลังจากเครื่องวัดความพรุนได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างเสร็จ ข้อมูลที่ได้สามารถนำออกจากเครื่องโดยการพิมพ์ คัดลอง และวางในแผ่นงานได้โดยตรง หรือสามารถนำข้อมูลไปเขียนกราฟ เพื่อจัดทำรายงานในรูปแบบต่างๆ ได้



A. ข้อมูล แสดง (กราฟ หรือ ข้อความ)
B. หัวข้อ
C. แท็บแสดงข้อมูล
D. กราฟฟิค
E. ชื่อ
F. แถบแสดงข้อมูล
G. แถบเครื่องมือ

การเปลี่ยนหัวกระดาษหรือโลโก้ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยวิธีการ คลิกขวา แล้วเลือก Edit ก็สามารถเพิ่มรายละเอียนหรือ โลโก้ ของหน่วยงานได้



5.2 ตัวอย่างการรายงานผลการวิเคราะห์

TriStar II Plus 3.03 TriStar II Plus Version 3.02.04 Page 1

Serial # 868 Unit 1 Port 3

Sample : chan-aoy

Operator : masun

Submitter :

File : C:\Users\Windows 10\Downloads\chan-aoy-masun.smp

Started :	7/2/2565 11:29:51	Analysis adsorptive :	N2
Completed :	10/2/2565 7:40:29	Analysis bath temp. :	77.300 K
Report time :	7/9/2565 15:58:27	Thermal correction :	No
Sample mass :	0.3801 g	Ambient free space :	10.6765 cm^3 Measured
Analysis free space :	30.2771 cm^3	Equilibration interval l :	10 s
Low pressure dose :	None	Sample density :	1.000 g/cm^3
Automatic degas :	No		

BET Report

BET surface area :	1.4831 ± 0.0160 m^2/g
Slope :	64.79817 ± 0.69480 g/mmol
Y-intercept :	0.98143 ± 0.13817 g/mmol
C :	67.023948
Qm :	0.01520 mmol/g
Correlation coefficient :	0.9994830
Molecular cross-sectional area :	0.1620 nm^2

Relative Pressure (p/p°)	Quantity Adsorbed (mmol/g)	1/[Q(p°/p - 1)]

0.061021846	0.01270	5.11804
0.082538383	0.01392	6.46324
0.106240681	0.01505	7.89725
0.133725700	0.01609	9.59550
0.156794176	0.01689	11.00912
0.184530709	0.01774	12.75318
0.209202280	0.01847	14.32050
0.234179330	0.01914	15.97417
0.259544251	0.01972	17.77593
0.284418210	0.02030	19.57896
0.299698918	0.02070	20.67696

Serial # 868 Unit 1 Port 3

Sample : chan-aoy

Operator : masun

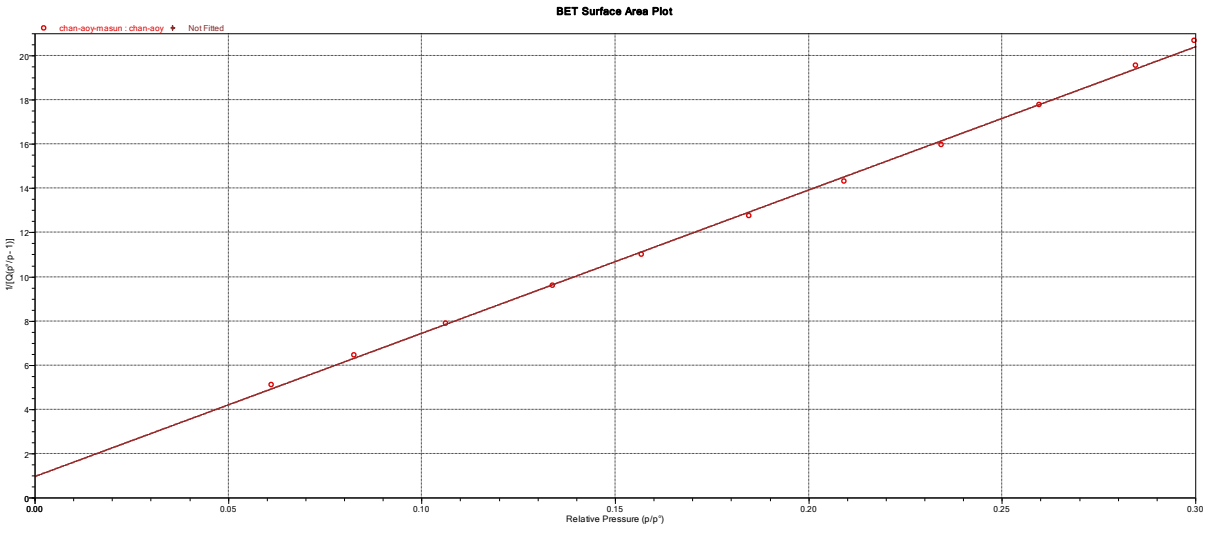
Submitter :

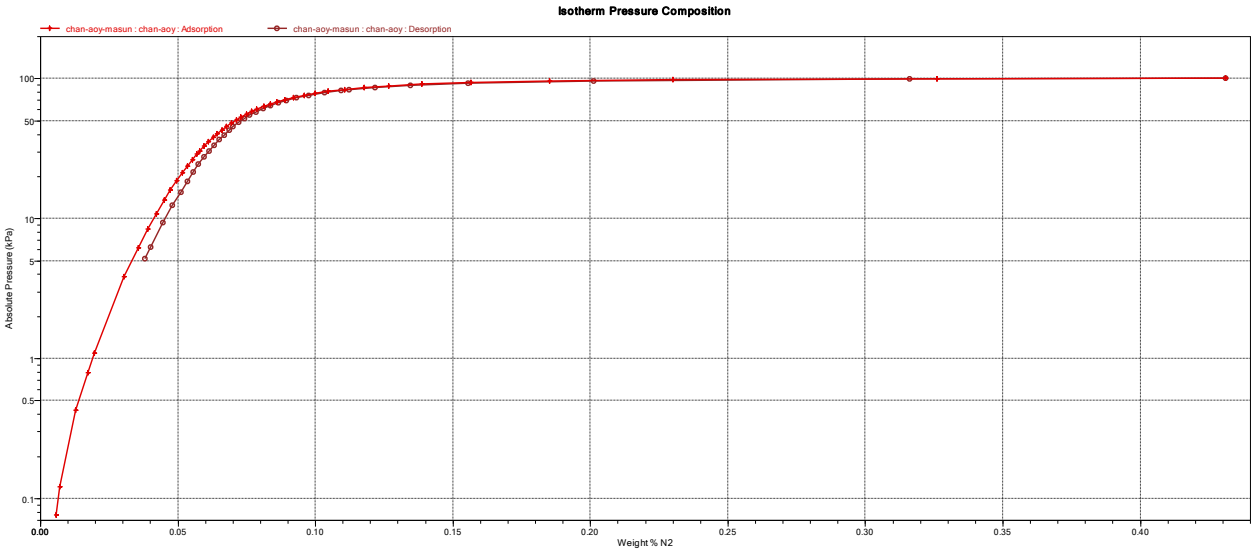
File : C:\Users\Windows 10\Downloads\chan-aoy-masun.smp

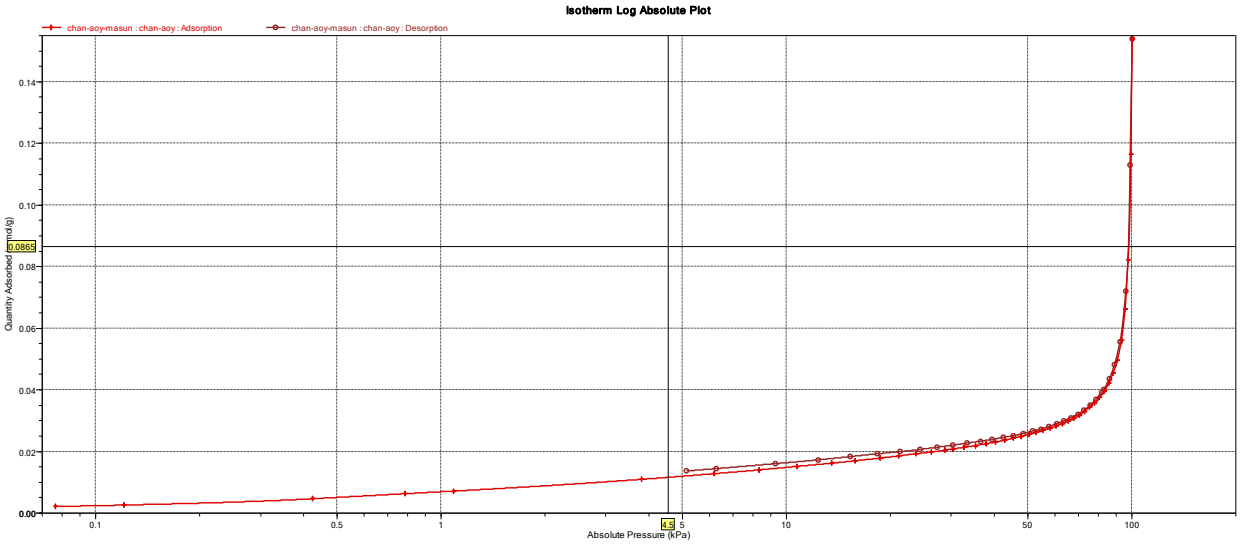
Started :	7/2/2565 11:29:51	Analysis adsorptive :	N2
Completed :	10/2/2565 7:40:29	Analysis bath temp. :	77.300 K
Report time :	7/9/2565 15:58:27	Thermal correction :	No
Sample mass :	0.3801 g	Ambient free space :	10.6765 cm³ Measured
Analysis free space :	30.2771 cm³	Equilibration interval l :	10 s
Low pressure dose :	None	Sample density :	1.000 g/cm³
Automatic degas :	No		

BET Report

BET surface area :	1.4831 ± 0.0160 m²/g
Slope :	64.79817 ± 0.69480 g/mmol
Y-intercept :	0.98143 ± 0.13817 g/mmol
C :	67.023948
Qm :	0.01520 mmol/g
Correlation coefficient :	0.9994830
Molecular cross-sectional area :	0.1620 nm²




Isotherm Pressure Composition
chan-aoy-masun : chan-aoy : Adsorption
chan-aoy-masun : chan-aoy : Desorption
Absolute Pressure (kPa)
100
50
10
5
1
0.5
0.1
0.00
0.05
0.10
0.15
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
Weight % N2


Isotherm Log Absolute Plot
chan-aoy-masun : chan-aoy : Adsorption
chan-aoy-masun : chan-aoy : Desorption
Quantity Adsorbed (mmol/g)
0.14
0.12
0.10
0.0869
0.08
0.06
0.04
0.02
0.00
0.1
0.5
1
4.5
5
10
50
100
Absolute Pressure (kPa)

แบบบันทึกการวิเคราะห์ความพรุน

ชื่อตัวอย่าง.....

Sample name.....

รายชื่อผู้ส่งตัวอย่างเข้าวิเคราะห์.....

น้ำหนัก Blank sample tupe + stopper = x g (ชั่ง 3 ครั้ง หาค่า เฉลี่ย)

น้ำหนัก	**SP1.**	**SP2.**	**SP3.**
ครั้งที่ 1			
ครั้งที่ 2			
ครั้งที่ 3			
เฉลี่ย			

น้ำหนักตัวอย่าง + sample tupe + stopper ก่อน (y g)-หลัง (z g) Degas

นน.ก่อน Degas	**SP1.**	**SP2.**	**SP3.**
นน.หลัง Degas			

Note.