
	วิธีการปฏิบัติงาน	ครั้งที่แก้ไข	: 00
	หมายเลขเอกสาร	วันที่บังคับใช้	: 9 กรกฎาคม 2563
	WI-RIC-OP02-24	หน้า	: หน้า 1 จาก 7
ชื่อเรื่อง : วิธีการปฏิบัติงานเครื่อง Total Organic Carbon analyzer			



วิธีการปฏิบัติงานเครื่อง Total Organic Carbon (TOC) analyzer

ศูนย์เครื่องมือวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้จัดทำ:	นางสาวจิรนนท์ จุทอง นักวิชาการวิทยาศาสตร์	นางสาวสาวินี นาสมภักดิ์ นักวิชาการวิทยาศาสตร์
ผู้ทบทวน:	นางสาวอิสยาภรณ์ ประสารกุลนนท์ รักษาการผู้จัดการ ศูนย์เครื่องมือวิจัย	ผู้ช่วยอธิการฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา
	ศาสตราจารย์ผิวพรรณ มาลีวงษ์ รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา	ศาสตราจารย์ มนต์ชัย ดวงจินดา รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา

	วิธีการปฏิบัติงาน	ครั้งที่แก้ไข	:	00
	หมายเลขเอกสาร	วันที่บังคับใช้	:	9 กรกฎาคม 2563
	WI-RIC-OP02-24	หน้า	:	หน้า 3 จาก 7
ชื่อเรื่อง : วิธีการปฏิบัติงานเครื่อง Total Organic Carbon analyzer				

1. วัตถุประสงค์ (OBJECTIVE)

- 1.1 เพื่อเป็นมาตรฐานวิธีปฏิบัติงานในการใช้เครื่อง Total Organic Carbon (TOC) analyzer รุ่น Multi N/C 2100S ให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด
- 1.2 เพื่อเป็นมาตรฐานวิธีปฏิบัติในการบำรุงรักษา เครื่อง Total Organic Carbon (TOC) analyzer รุ่น Multi N/C 2100S เพื่อให้การตรวจวิเคราะห์มีคุณภาพ และเครื่องมืออายุการใช้งานที่ยาวนาน

2. ขอบเขต (SCOPE)

วิธีปฏิบัติงานนี้ใช้สำหรับการให้บริการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Total Organic Carbon (TOC) analyzer รุ่น Multi N/C 2100S ของศูนย์เครื่องมือวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ครอบคลุมการปฏิบัติงาน โดยเริ่มตั้งแต่ คำจำกัดความ สภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การตรวจสอบผลการวิเคราะห์ตัวอย่าง การรายงานผลการวิเคราะห์ และการดูแลรักษาเครื่องมือให้มีสภาพพร้อมใช้งาน

3. เอกสารอ้างอิง (REFERENCE DOCUMENTS)

- 3.1 เอกสารระเบียบปฏิบัติงานเรื่อง การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และสอบเทียบเครื่องมือวิจัย (QP-RIC-OP-01)
- 3.2 เอกสารระเบียบปฏิบัติงานเรื่อง การให้บริการเครื่องมือ วิเคราะห์ตัวอย่าง และรายงานผล (QP-RIC-OP-02)
- 3.3 คู่มือเครื่อง Total Organic Carbon (TOC) analyzer รุ่น Multi N/C 2100S (SD-RIC-OP02-24)

4. คำจำกัดความ (DEFINITIONS)

ตัวอย่าง หมายถึง ตัวอย่างที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย ได้แก่ น้ำผิวดิน น้ำธรรมชาติ น้ำดื่ม น้ำประปา น้ำเสีย น้ำสังเคราะห์

5. สภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ

ทำการวิเคราะห์ ณ อุณหภูมิห้อง 10 - 35 °C


6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (PROCEDURE)

6.1. สารเคมี

- 1) ก๊าซ O₂ เกรด HP
- 2) น้ำ DI
- 3) Standard TOC Solution 1,000 mg/L C
- 4) กรด HCl 2 N

6.2. การรับตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่าง

ตัวอย่างที่เข้าเครื่องวิเคราะห์ได้ ต้องตรวจสอบดังนี้

	วิธีการปฏิบัติงาน	ครั้งที่แก้ไข	:	00
	หมายเลขเอกสาร	วันที่บังคับใช้	:	9 กรกฎาคม 2563
	WI-RIC-OP02-24	หน้า	:	หน้า 4 จาก 7
ชื่อเรื่อง : วิธีการปฏิบัติงานเครื่อง Total Organic Carbon analyzer				

- ต้องมีค่า C ไม่เกิน 500 mg/L
- มีค่าความนำไฟฟ้าไม่เกิน 1000 ไมโครซีเมน/เซนติเมตร
- ไม่มีสารโลหะตกค้าง เช่น Fe Zn Cu
- มีสารคาร์บอนตกค้างมากเกินไป จากการผ่านถ้ำ
- ตัวอย่างสามารถเขย่าให้เป็นเนื้อเดียวกันได้ ไม่มีความขุ่นหรือตะกอน

6.3. ขั้นตอนการเปิดเครื่อง

- 1) เปิด Regulator ของ ถังก๊าซ O₂ ด้วยแรงดัน 4-5 Bar
- 2) เปิด Stabilizer
- 3) เปิดเครื่อง TOC Analyzer (ปุ่มหลังเครื่อง) เปิดสวิตช์ Auto Sampler (ก้านสวิตช์หลังเครื่อง) จะมีไฟ LED สีเขียวติด เป็นอันเสร็จสิ้นการ boot เครื่อง
- 4) เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และเปิดโปรแกรม Multi Win ใส่ Username และ Password
- 5) กดปุ่ม Initialize เครื่องจะทำการตรวจสอบสถานะอัตโนมัติ (System state) สังเกตหน้าต่าง System State ว่ามีส่วนไหนมีผิดปกติหรือไม่

System state	
NDIR	OK
Gas flow	OK
In	160.0
Out	160.0
Temperature	OK
Furnace	700 °C
Peltier	14 °C

Gas flow In อยู่ในช่วง 160.0 ±10 mL/min


Gas flow Out อยู่ในช่วง 160.0 ±10 mL/min

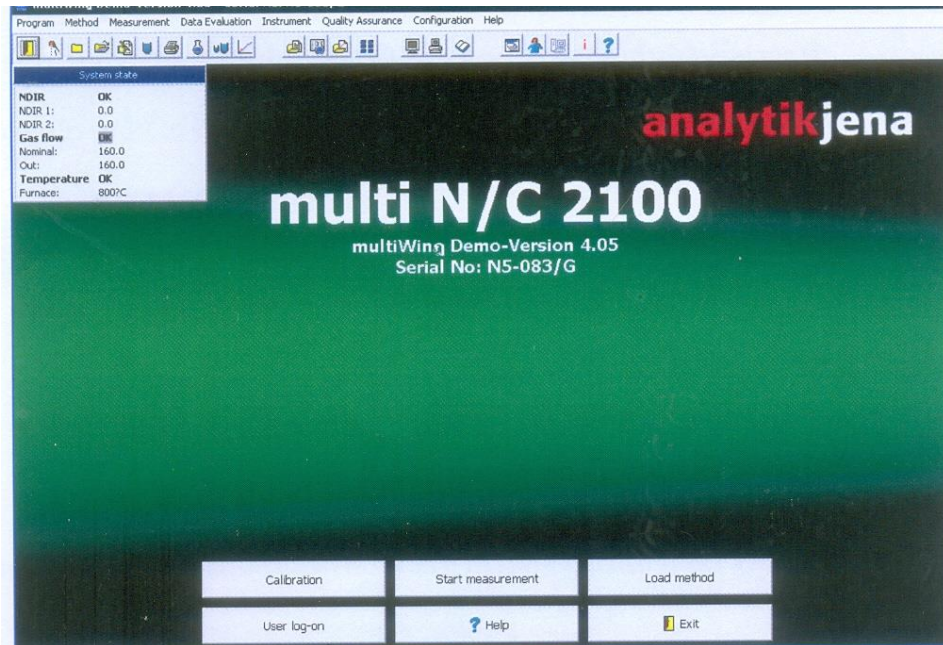
Furnace Temp 700 °C

- 6) Warm เครื่องประมาณ 15 นาที ถ้าทุกอย่างอยู่ในสภาพปกติ เครื่องก็พร้อมใช้งาน

6.4. ขั้นตอนการวิเคราะห์

- 1) โหลด Method ที่สร้างเอาไว้แล้ว ด้วยคำสั่ง method /Load คลิกเลือก Method กด OK จะขึ้นชื่อ Method ที่เลือก ด้านล่าง ซ้ายมือของหน้าต่าง

	วิธีการปฏิบัติงาน	ครั้งที่แก้ไข	: 00
	หมายเลขเอกสาร	วันที่บังคับใช้	: 9 กรกฎาคม 2563
	WI-RIC-OP02-24	หน้า	: หน้า 5 จาก 7
ชื่อเรื่อง : วิธีการปฏิบัติงานเครื่อง Total Organic Carbon analyzer			



- 2) กด **Start measurement** โปรแกรมจะให้ใส่ชื่อตารางการวัด Analyst Table พิมพ์ชื่อหรือเลือกตารางที่มีอยู่แล้ว กด Start จะปรากฏหน้าต่าง Rack table
- 3) เลือก Open available Rack table ที่มีอยู่แล้ว กด Yes จะปรากฏ หน้าต่าง Rack Table
 - พิมพ์ชื่อตัวอย่างลงในช่อง Sample ID ลำดับการวัดเป็นดังนี้
 - DI ขวดที่ 1
 - DI ขวดที่ 2
 - DI ขวดที่ 3 จะถูกตั้งค่าให้เป็น preparation blank
 - Standard TOC solution 5 mg/L หรือความเข้มข้นในช่วงใกล้เคียงตัวอย่าง ตัวอย่าง 8-10 ตัวอย่าง
 - คั่นด้วย Standard TOC solution 5 mg/L หรือความเข้มข้นในช่วงใกล้เคียงตัวอย่าง
 - ปิดการวัดด้วยน้ำ DI 2
 - วางขวดตัวอย่างที่ต้องการวัดลงใน Auto Sampler โดยวางตามลำดับให้ตรงกับ Position ที่พิมพ์ไว้ใน Rack table เมื่อวางเรียบร้อยแล้ว กด ด้านบน ซ้ายมือของหน้าต่าง ในช่อง Status Sample จะมีข้อความ **Sample Ready** และปรากฏหน้าต่าง **measurement**
- 4) ในหน้าต่าง **Measurement** กด **Start** เพื่อเริ่มทำการวิเคราะห์ จะมีกล่องข้อความ Do you want automatic acidified ? กด Yes เพื่อให้เครื่องเติมกรดอัตโนมัติ



วิธีการปฏิบัติงาน

หมายเลขเอกสาร

WI-RIC-OP02-24

ครั้งที่แก้ไข

: 00

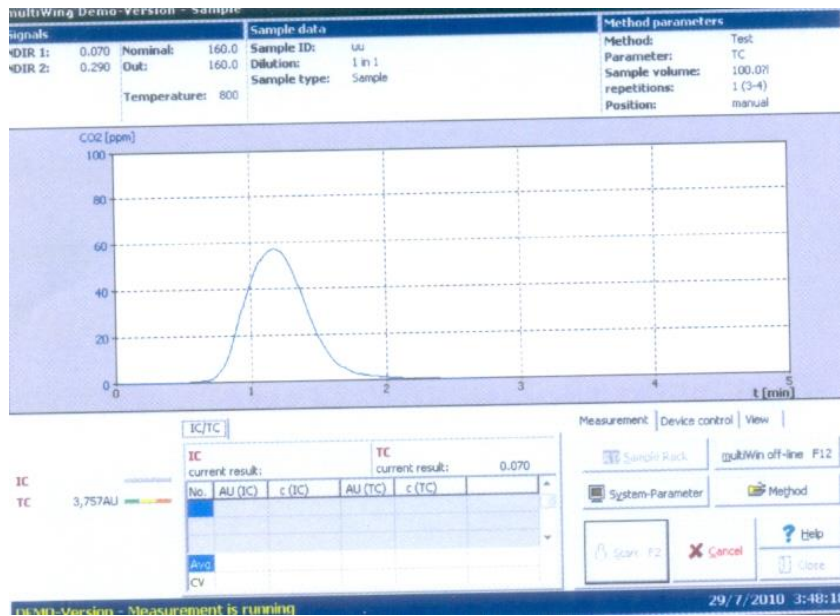
วันที่บังคับใช้

: 9 กรกฎาคม 2563

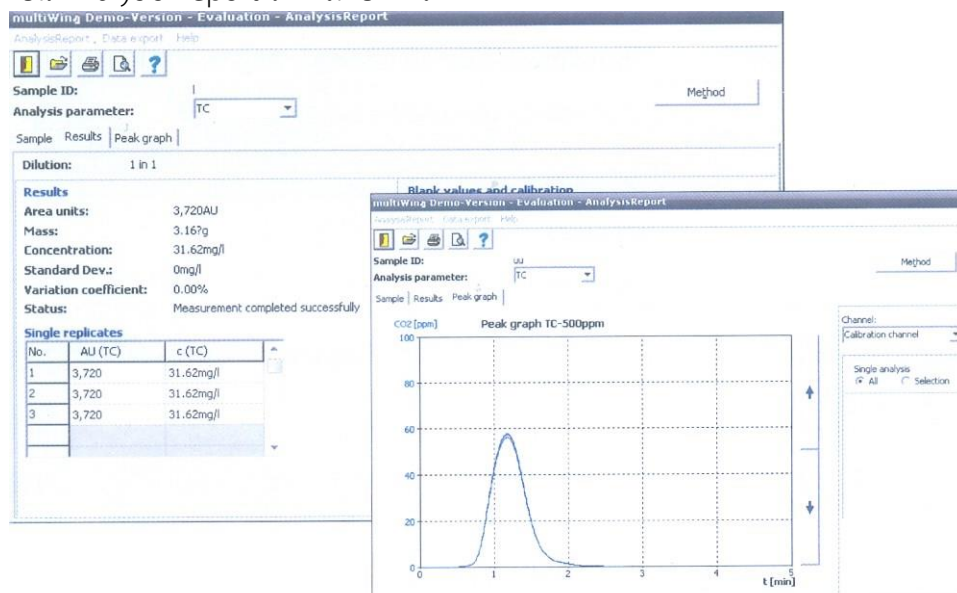
หน้า


: หน้า 6 จาก 7

ชื่อเรื่อง : วิธีการปฏิบัติงานเครื่อง Total Organic Carbon analyzer



- 5) เครื่องจะเริ่มทำการวิเคราะห์ตาม Method ที่ตั้งไว้
- 6) เมื่อจบการวิเคราะห์แล้ว โปรแกรมจะแสดงผลออกมาเป็นตาราง Analyst Table หรือสามารถเลือกดูเป็น Analysis Report ได้ตามต้องการ



	วิธีการปฏิบัติงาน	ครั้งที่แก้ไข	:	00
	หมายเลขเอกสาร	วันที่บังคับใช้	:	9 กรกฎาคม 2563
	WI-RIC-OP02-24	หน้า	:	หน้า 7 จาก 7
ชื่อเรื่อง : วิธีการปฏิบัติงานเครื่อง Total Organic Carbon analyzer				

6.3 ขั้นตอนการปิดเครื่อง

หลังจากการวิเคราะห์เสร็จสิ้น ให้ปิดเครื่องตามขั้นตอนย้อนกลับของการเปิด

- 1) โดยปิดโปรแกรม multi win โดยกดปุ่ม Exit แล้วเลือก **Switch off analyzer** กด OK
- 2) ทิ้งเครื่องให้ Cool down ประมาณ 15 นาที ก่อนปิด Main switch ด้านหลังเครื่อง TOC
- 3) ปิด Auto Sampler
- 4) หมุนปิดถังก๊าซ O₂
- 5) ปิดคอมพิวเตอร์ ปิด Stabilizer

7. การควบคุมคุณภาพ

- 1) ใช้น้ำ DI ที่ใช้เตรียม Standard TOC
- 2) วัด Standard TOC ที่ความเข้มข้น 5 mg/ หรือในช่วงใกล้เคียงกับตัวอย่าง
% recovery อยู่ในช่วง 90 – 110 %

8. การรายงานผล

การรายงานผลมีหน่วยเป็น mg/L C

พิมพ์ผลการวิเคราะห์ในรูปแบบ Analyst Table จากโปรแกรม Multi Win

9. การดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือ

9.1 แพัก Combustion tube ใหม่ เมื่อ

- ผ่านการ inject ตัวอย่างประมาณ 1800 ครั้ง
- เมื่อสังเกตเห็นผลการวัดซ้ำแม่นยำ

9.2 เปลี่ยน Water Trap ใหม่ 2 ครั้ง /ปี หรือ Gas Flow In < 160 ml/min หรือ เตือน ERROR 10

9.3 เปลี่ยน Halogen trap ใหม่ทั้งหมด เมื่อ Copper wool เปลี่ยนสีไป 50%

9.4 เปลี่ยน needle เมื่อพบการรั่ว สังเกตจากการ purge ตัวอย่าง มีฟองอากาศด้านข้างของ needle