

การใช้เครื่อง PGSTAT 101

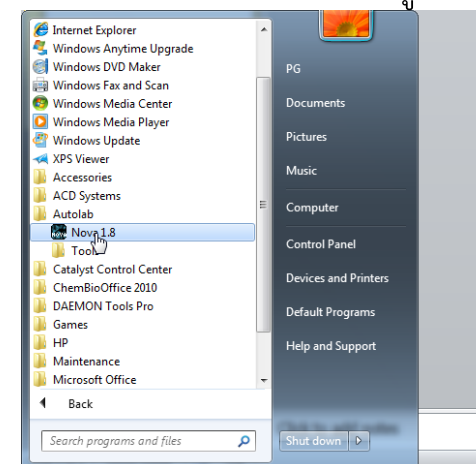
- สำหรับวิชา คม 214 บทปฏิบัติการที่ 10 Cyclic voltammetry
- ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2557

สารบัญ

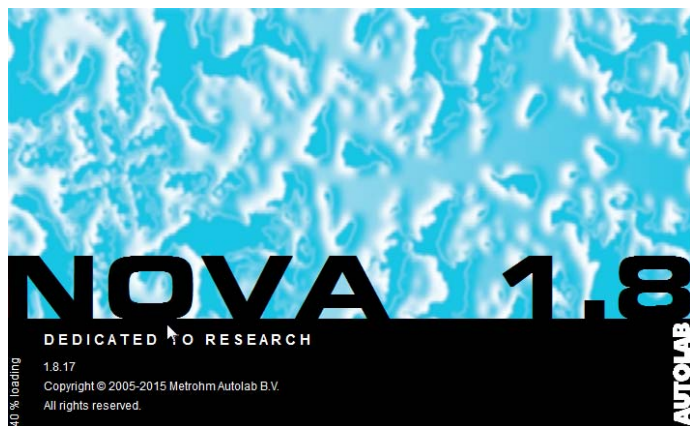
- 1. การเตรียมโปรแกรม Nova 1.8 และเครื่อง p3
- 2. การเตรียมขั้วไฟฟ้าและเซลล์ p10
- 3. การ Operate p20
- 4. การวิเคราะห์ข้อมูล p23
- 5. การแต่งกราฟให้สวยงาม มองง่าย และใช้ประโยชน์ได้ p38
- 6. การนำกราฟไปใช้ใน MS-Word p57
- 7. การเปลี่ยนการทดลอง p70
- 8. การเก็บอุปกรณ์ และปิดอุปกรณ์ p73

1. การเตรียมโปรแกรม Nova 1.8 และเครื่อง pgstat101

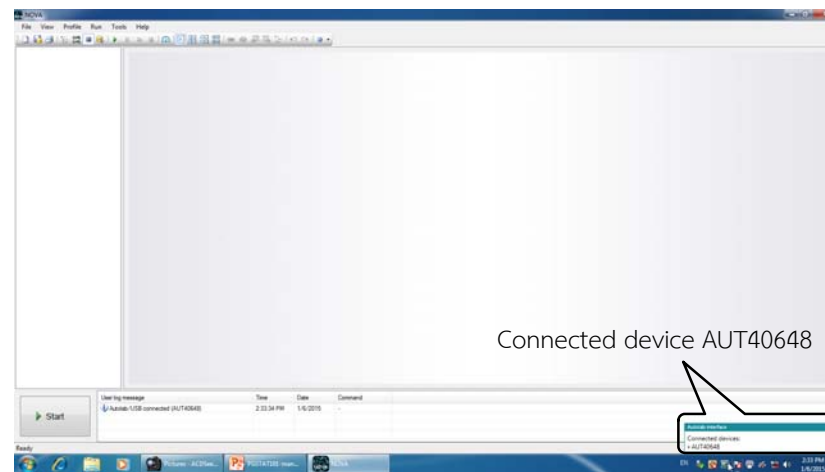
1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ เปิด เครื่อง pgstat 101
2. เปิดโปรแกรม Autolab>Nova 1.8 ดังรูป



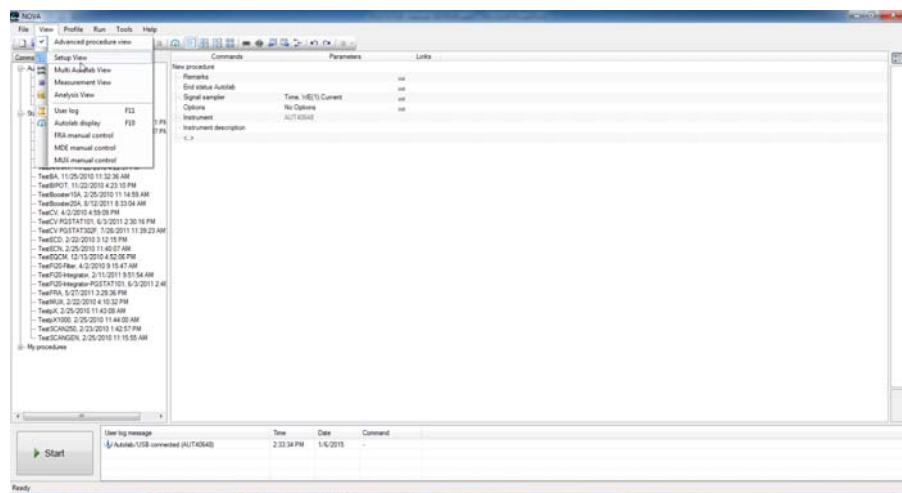
รอให้โปรแกรมทำงาน นักศึกษาจะเป็น โลโก้ Nova 1.8 ดังรูป



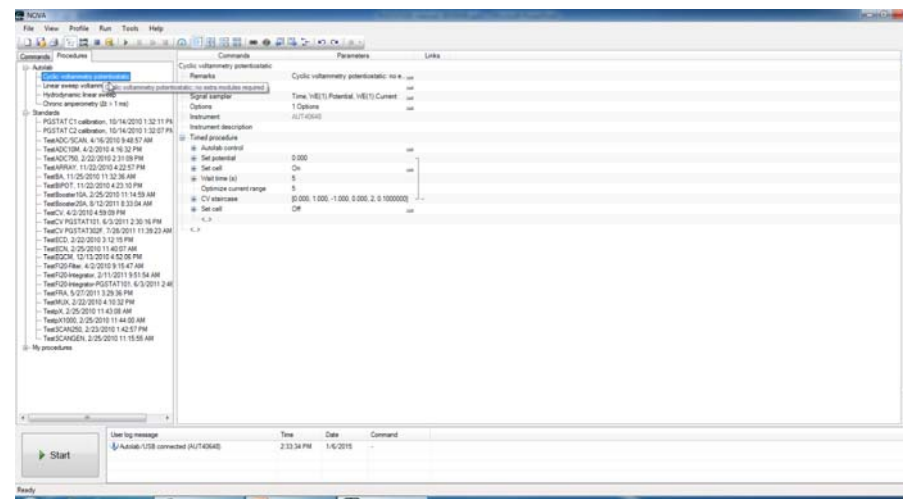
เมื่อโปรแกรมเปิดเสร็จ จะสังเกตเห็น Connected device AUT40648 ดังรูป ข้างล่าง แสดงว่าเครื่องมือติดต่อกับคอมพิวเตอร์สำเร็จสิ้น



กด View>Setup View



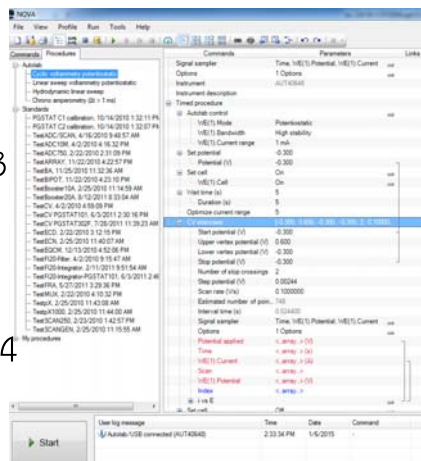
เลือกแท็บ Procedure>Cyclic voltammetry



ตั้งค่าต่าง ๆ ดังรูป

CV staircase

- start potential (V) = -0.3
- Upper vertex pot. (V) = 0.6
- Lower vertex pot. (V) = -0.3
- Stop potential (V) = -0.3
- Number of stop cr. = 2
- Step potential (V) = 0.0244
- Scan rate (V/s) = 0.100



2. การเตรียมขั้วไฟฟ้าและเซลล์

2.1 การเตรียมขั้วไฟฟ้าอ้างอิง Ag/AgCl (3 M KCl)
ตรวจสอบสารละลายภายใน



หากต่ำกว่าโลหะ ให้เติม 3 M KCl ด้วย syringe ที่เตรียมไว้
ให้



ระดับของ 3 M KCl ที่เหมาะสม สำหรับขั้วไฟฟ้าอ้างอิง



2.2 การเตรียมขั้วไฟฟ้าทำงาน ชนิด Glassy carbon electrode

2.2.1 ทำความสะอาด โดยขัดด้วยผง Al_2O_3 บนอุปกรณ์ที่เตรียมไว้ให้



2.2.2 ทำการขัดขั้วไฟฟ้า เป็นเวลา 30 วินาที ล้างด้วยน้ำอัลตราเพียว และเช็ดให้แห้ง



2.3 การเตรียมขั้วไฟฟ้าช่วยแพลทินัม

ทำความสะอาดโดยการขัดและล้างเช่นเดียวกับกับขั้วไฟฟ้า
กลาสสิคาร์บอน



2.4 จัดเตรียม สารละลายที่จะใช้ เรียงให้เป็นระเบียบ เพื่อป้องกันการสับสน ผิดพลาด

-2.4.1 $K_3Fe(CN)_6$

-2.4.2 $K_3Fe(CN)_6$ in KCl



2.5 เสียบขั้วไฟฟ้าทั้ง 3 ลงในอุปกรณ์ตั้งรูป ให้ด้านปลายที่จุ่มในสารละลายอยู่ในระนาบเดียวกัน แล้วหนีบขั้วไฟฟ้าด้วยปากจระเข้ให้ถูกต้อง (RE = สายขั้วไฟฟ้าอ้างอิง, WE = สายขั้วไฟฟ้าทำงาน, CE = สายขั้วไฟฟ้าช่วย ใช้สารละลาย 5 ลบ.ซม.)

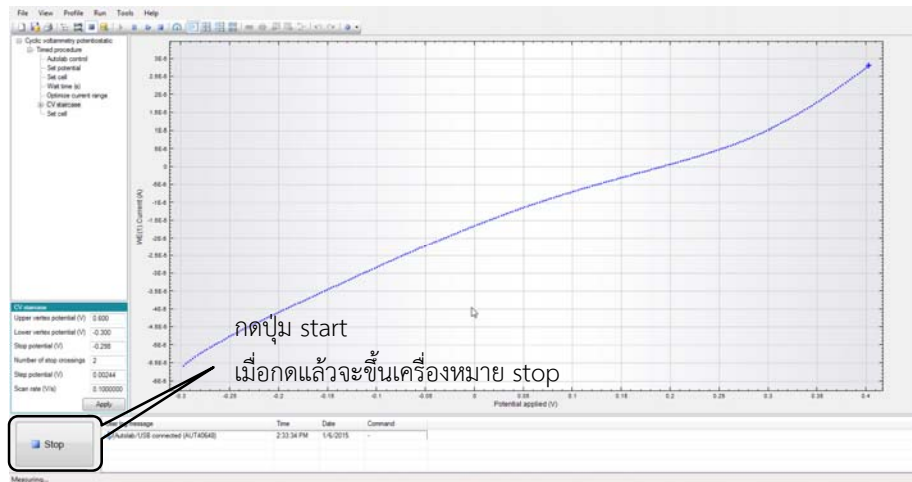


2.6 เลื่อนขั้วไฟฟ้าจุ่มลงในสารละลายประมาณ 1 เซนติเมตร

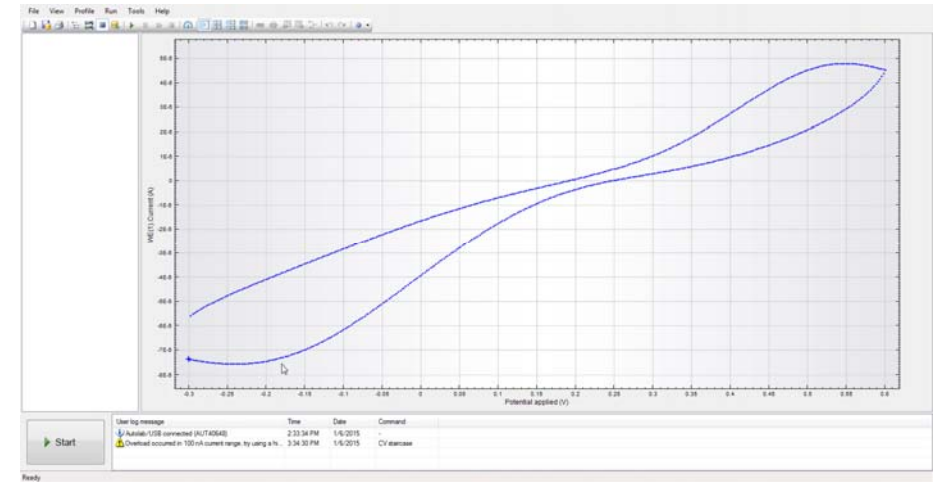


3. การ operate

3.1 กดปุ่ม start

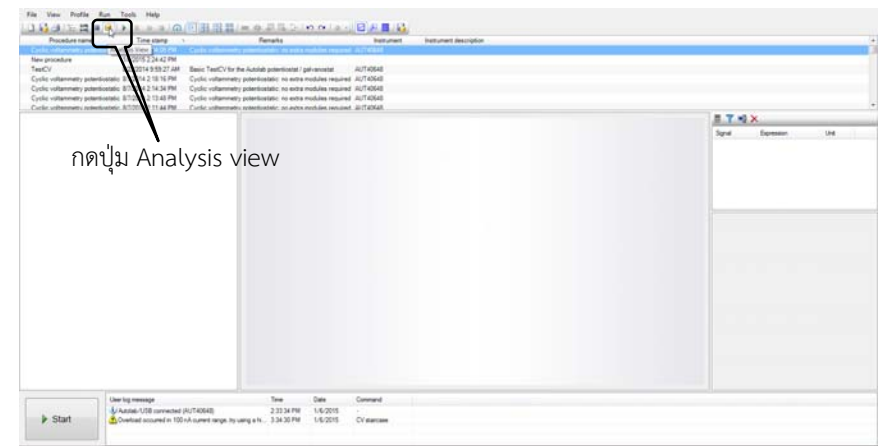


3.2 รोजनเครื่องรันเสร็จ จะปรากฏคำว่า start

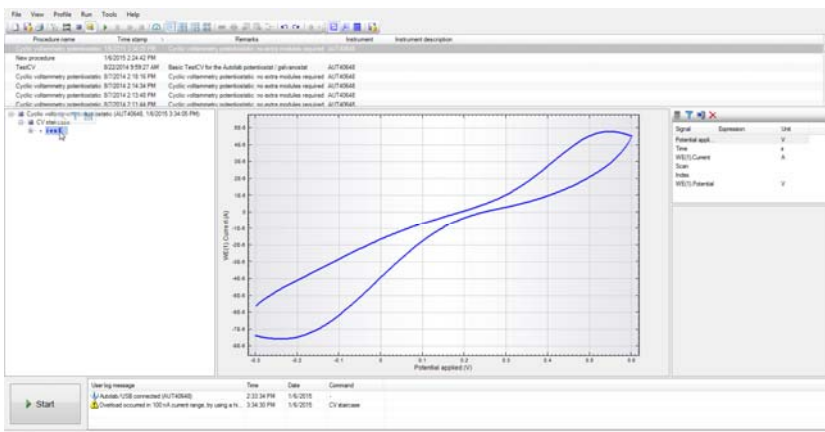


4. การวิเคราะห์ข้อมูล

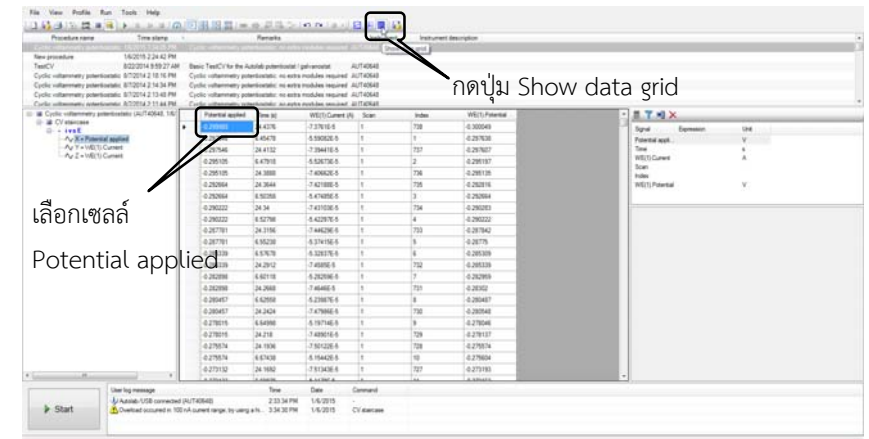
4.1 กดปุ่ม Analysis View



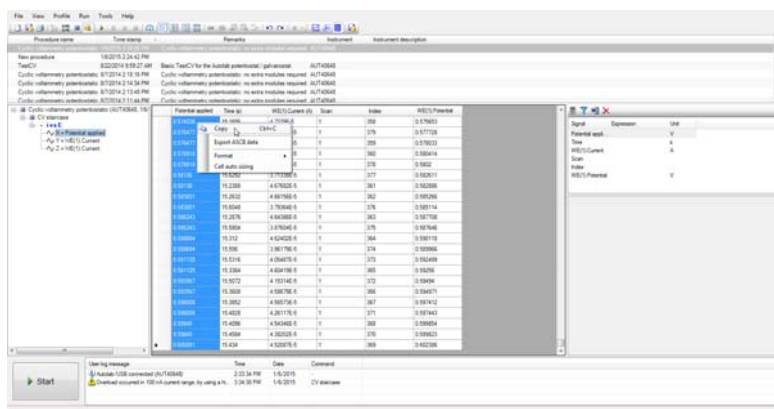
4.2 จะขึ้นไฟล์ต่างๆ เยอะแยะ ให้จำเวลาที่รัน จะทำให้ไม่สับสน
 4.3 คลิกไฟล์ที่รัน > I vs E



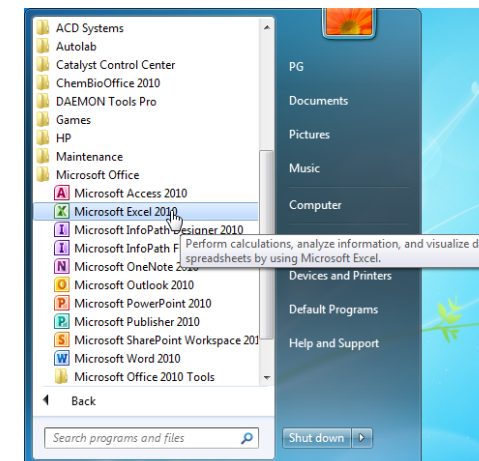
4.4 กดปุ่ม show data grid
 4.5 เลือก Potential applied และลากเพื่อเลือกให้หมดทั้งคอลัมน์



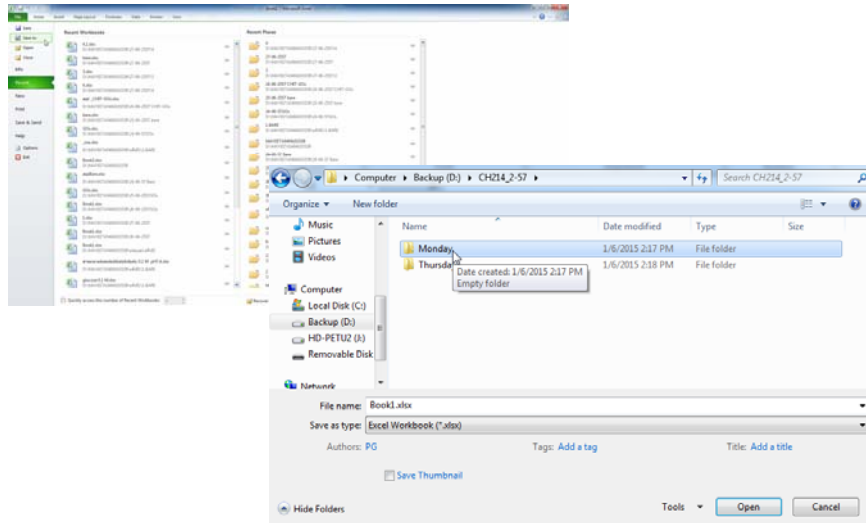
4.6 คลิกขวาและเลือก Copy



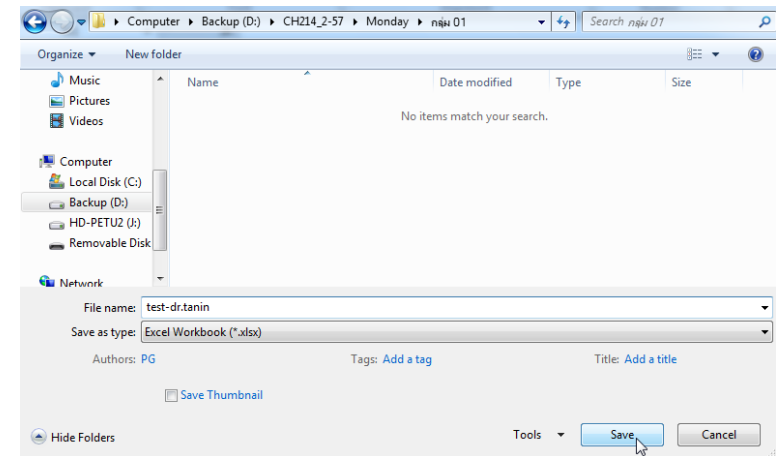
4.7 ทำการเปิดโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อทำการวาดโวลแทมโมแกรม



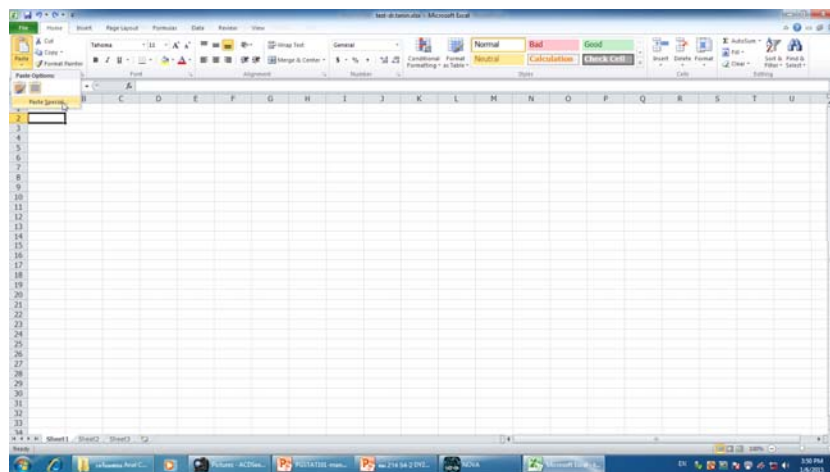
4.8 ทำการเซฟชื่อไฟล์ที่อยู่ใน D:\CH214_2-57\กลุ่มวันกลุ่มที่



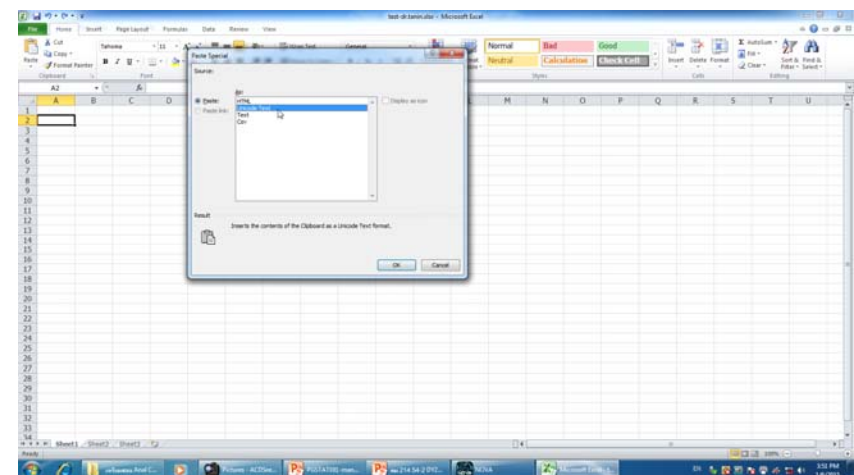
4.9 ทำการตั้งชื่อไฟล์และกด Save



4.10 เลือกเซลล์ A2 และกดปุ่ม Paste>Paste Special



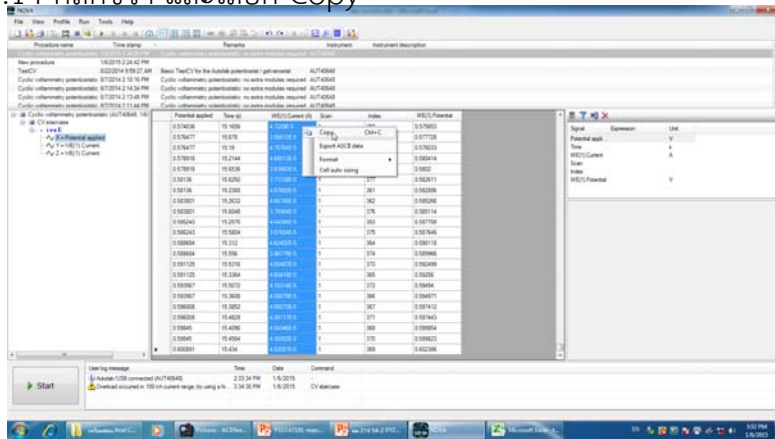
4.11 เลือกแบบ Unicode Text



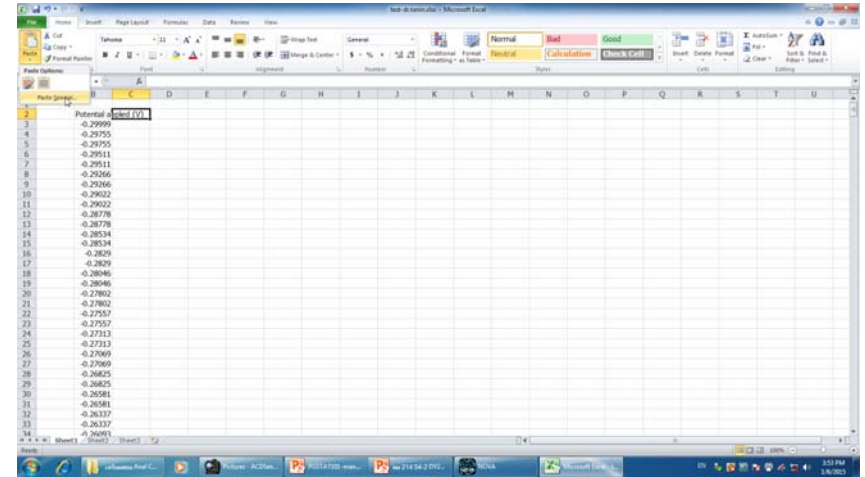
4.12 คลิกที่โปรแกรม Nova

4.13 เลือก WE(1)Current และลากเพื่อเลือกทั้งคอลัมน์

4.14 คลิกขวา และเลือก Copy

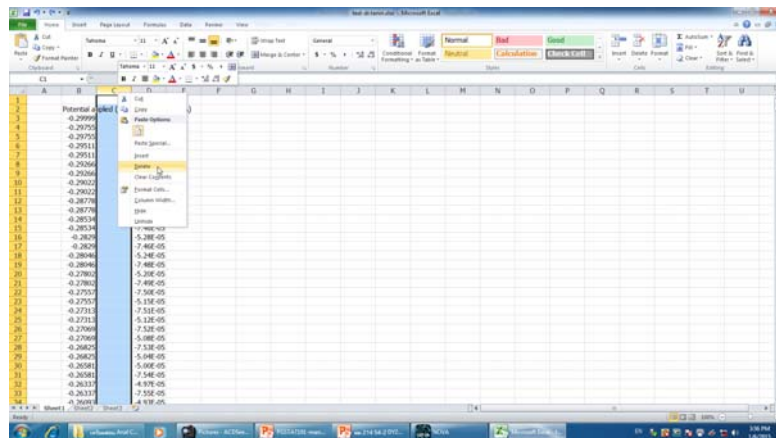


4.15 เลือกเซลล์ C2 และกดปุ่ม Paste>Paste Special



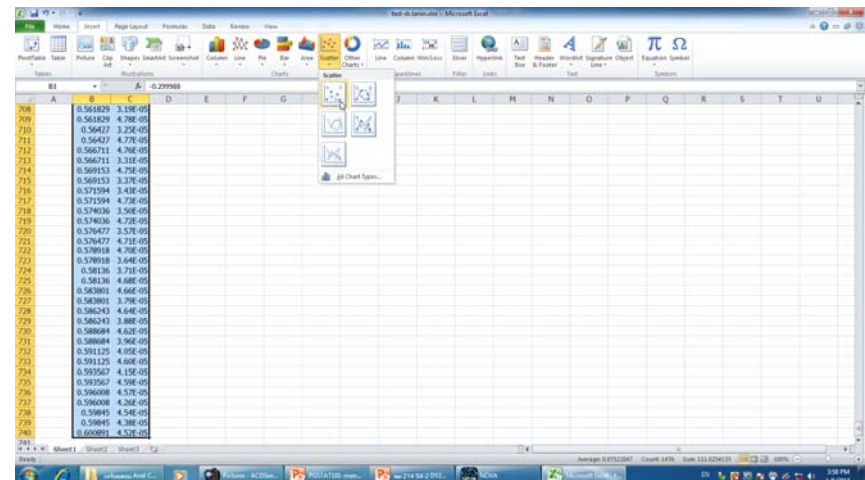
4.16 คลิกที่ คอลัมน์ C

4.17 คลิกขวา แล้ว Delete (คอลัมน์ C ไม่ได้ใช้)

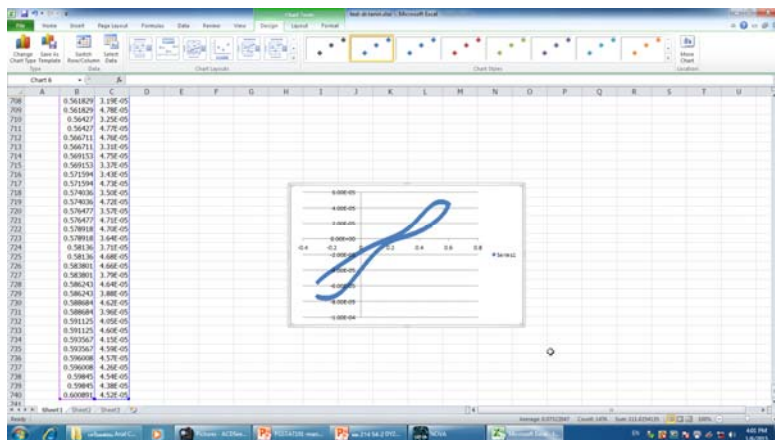


4.18 เลือกคอลัมน์ B, C

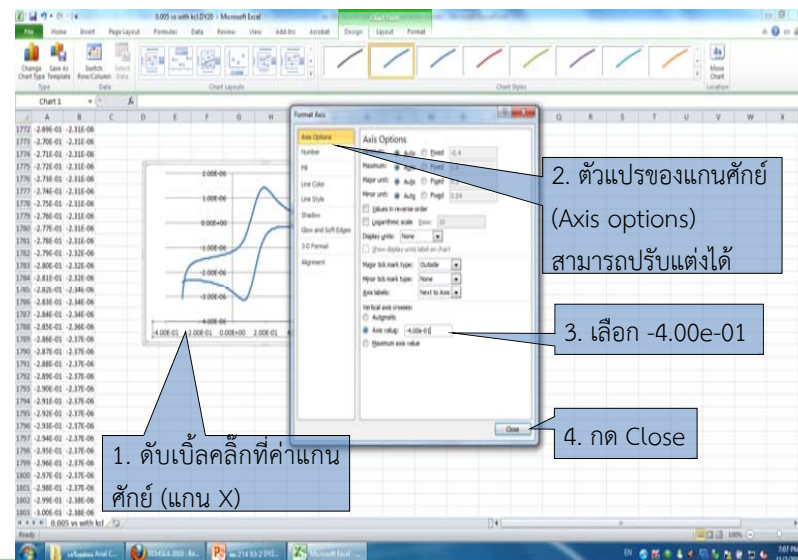
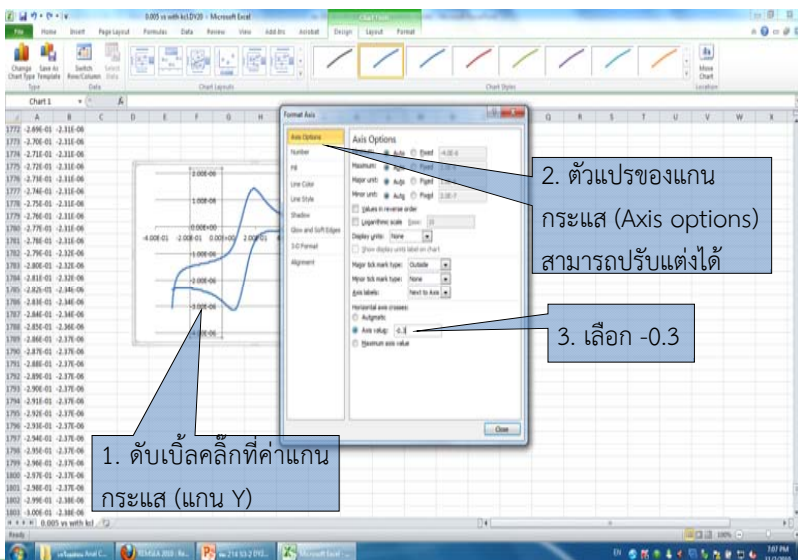
4.19 คลิกที่ Insert>Scatter

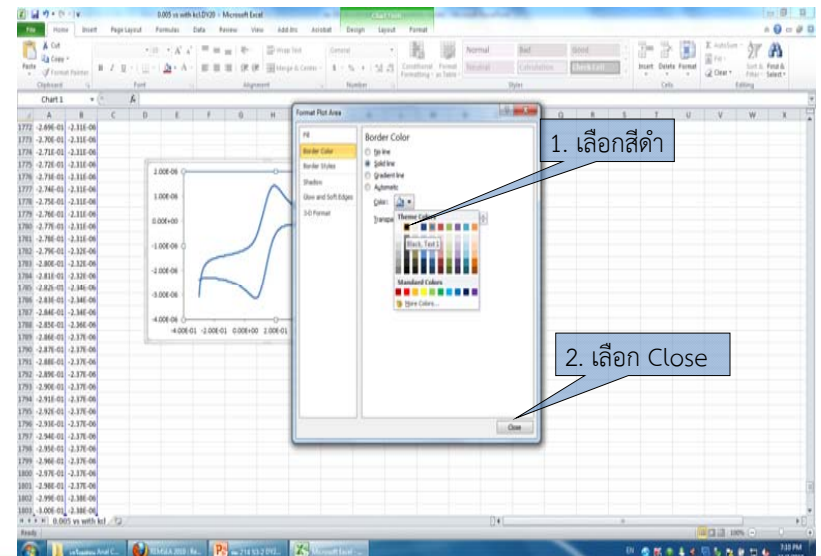
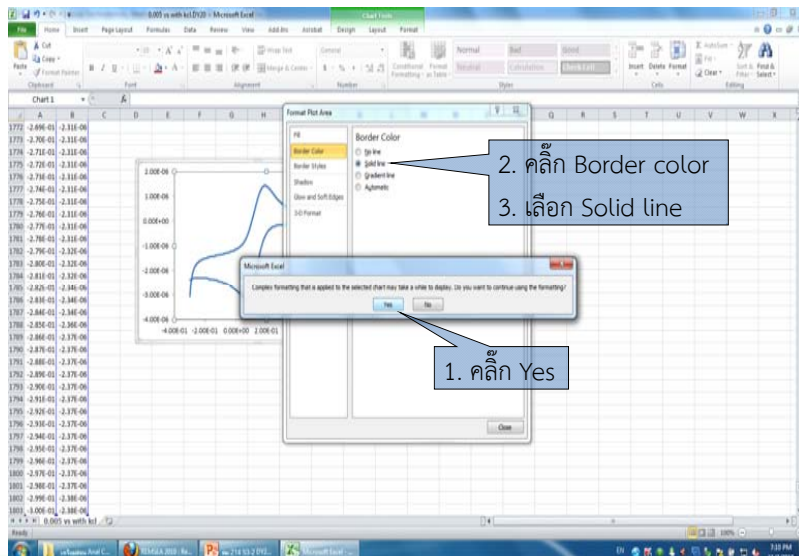
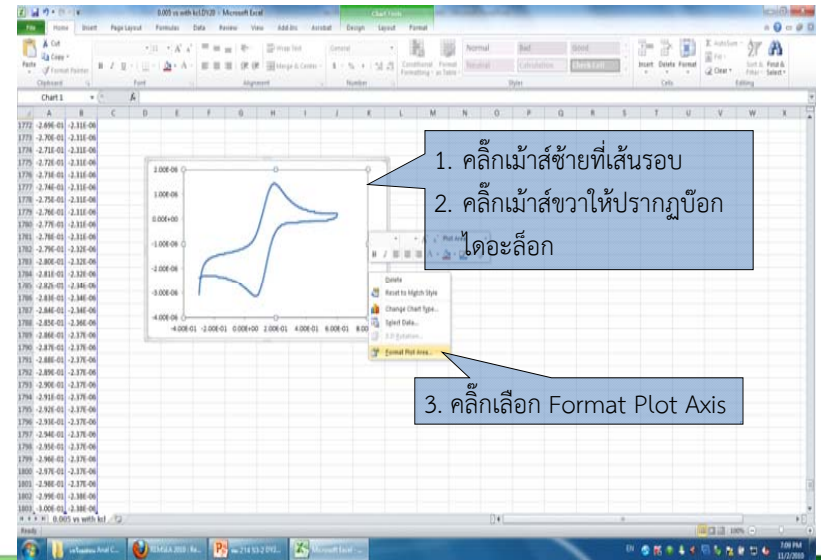
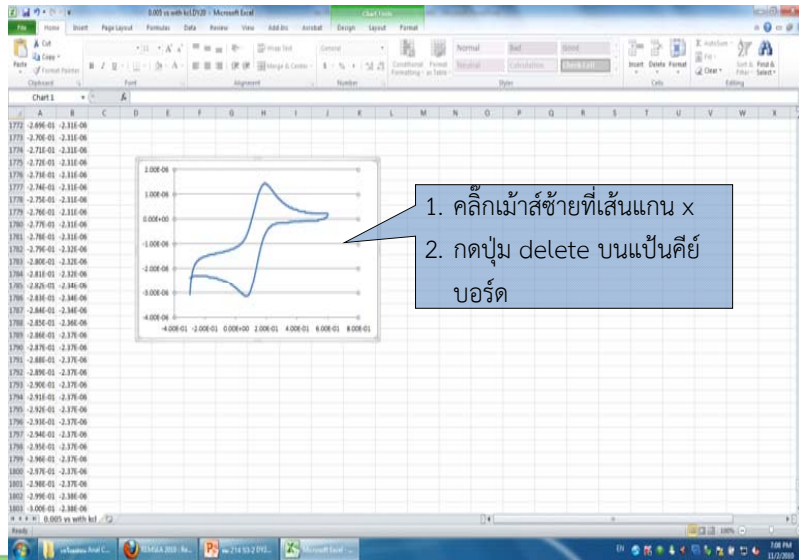


4.20 ได้กราฟออกมาเพื่อการตกแต่งให้สวยงาม



5. การแต่งกราฟให้สวยงาม มองง่าย และใช้ประโยชน์ได้





1. ดับเบิ้ลคลิกแกน X

2. เลือก Number

3. เลือก Number

4. ใส่ทศนิยม = 2

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

1. ดับเบิ้ลคลิกแกน Y

2. เลือก Number

3. เลือก Scientific

5. กด Close

4. ใส่ทศนิยม = 1

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

1. คลิกเมาส์ซ้ายที่ขอบกราฟ

2. เลือกเมนูบาร์ Design

3. เลือกตัวแรกเพื่อให้ชื่อแกนของกราฟปรากฏ

4. คลิกที่ Chart title แล้วกดปุ่ม Delete เพื่อลบ

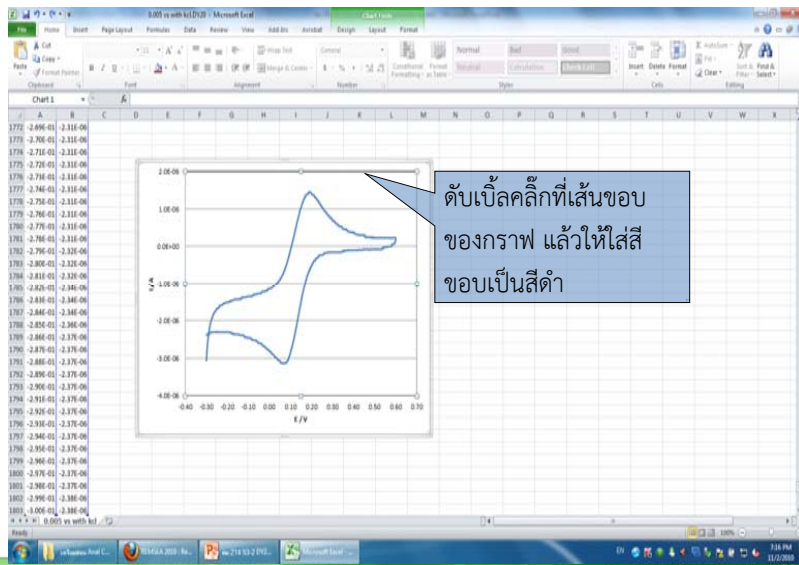
5. คลิกที่ Series1 แล้วกดปุ่ม Delete เพื่อลบ

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

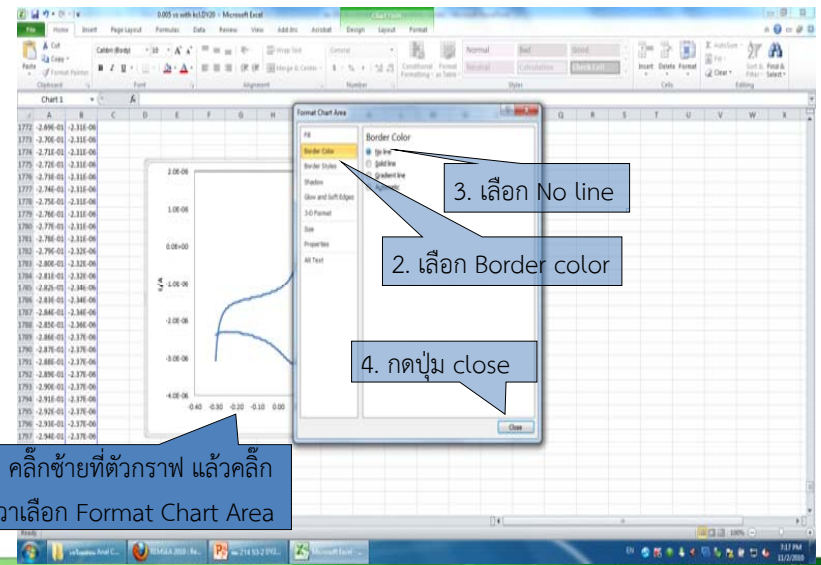
1. คลิกที่ชื่อแกน X แล้วพิมพ์ E / V

2. คลิกที่ชื่อแกน Y แล้วพิมพ์ i / A

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/



ดับเบิ้ลคลิกที่เส้นขอบ
ของกราฟ แล้วให้สไตล์
ขอบเป็นสีดำ

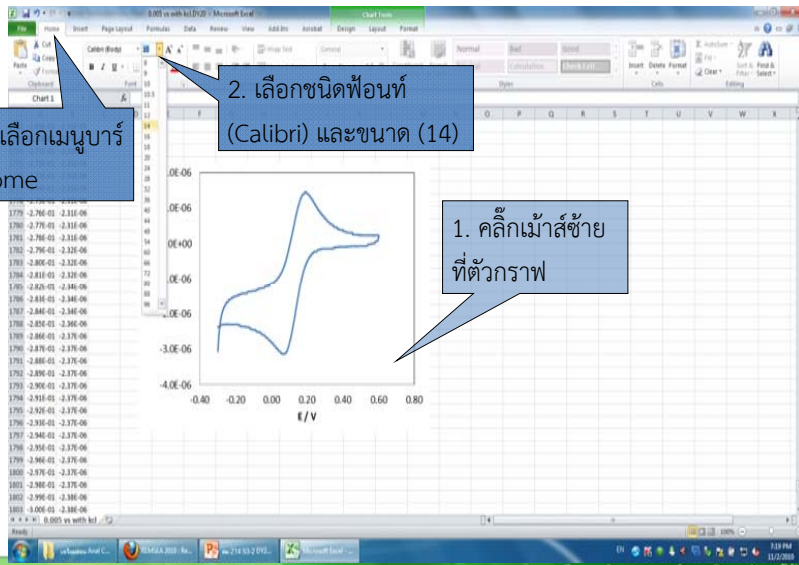


1. คลิกซ้ายที่ตัวกราฟ แล้วคลิก
ขวาเลือก Format Chart Area

3. เลือก No line

2. เลือก Border color

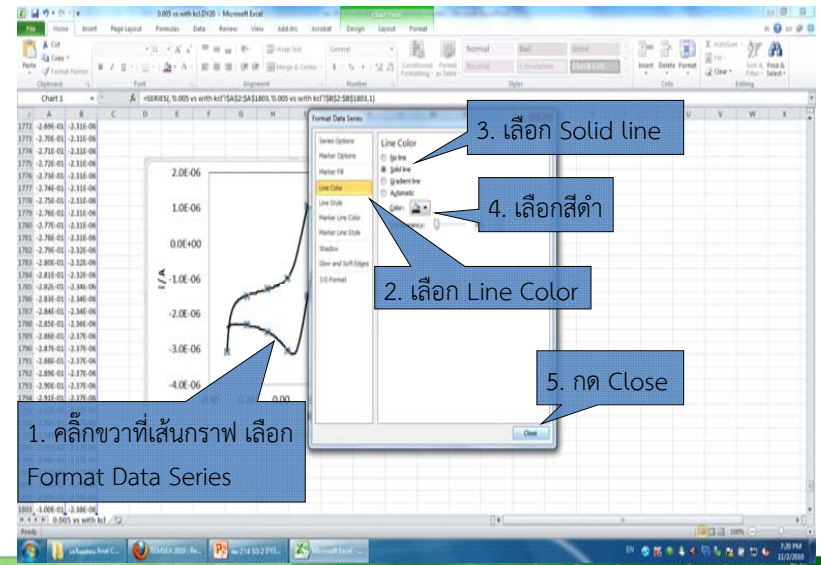
4. กดปุ่ม close



2. เลือกเมนูบาร์
Home

2. เลือกชนิดฟอนท์
(Calibri) และขนาด (14)

1. คลิกเมาส์ซ้าย
ที่ตัวกราฟ



1. คลิกขวาที่เส้นกราฟ เลือก
Format Data Series

3. เลือก Solid line

4. เลือกสีดำ

2. เลือก Line Color

5. กด Close

1. ดับเบิลคลิกที่ แกนศักรย์ (แกน Y)

2. เลือก Axis Options

3. เลือก Major tick mark type เป็น Outside

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

1. คลิกที่ แกนกระแส (แกน X)

2. เลือก Axis Options

3. เลือก Major tick mark type เป็น Outside

4. กด Close

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

หลังจากตกแต่งได้ถูกต้อง, สวยงามก็พร้อมนำไปใช้ในขั้นต่อไป

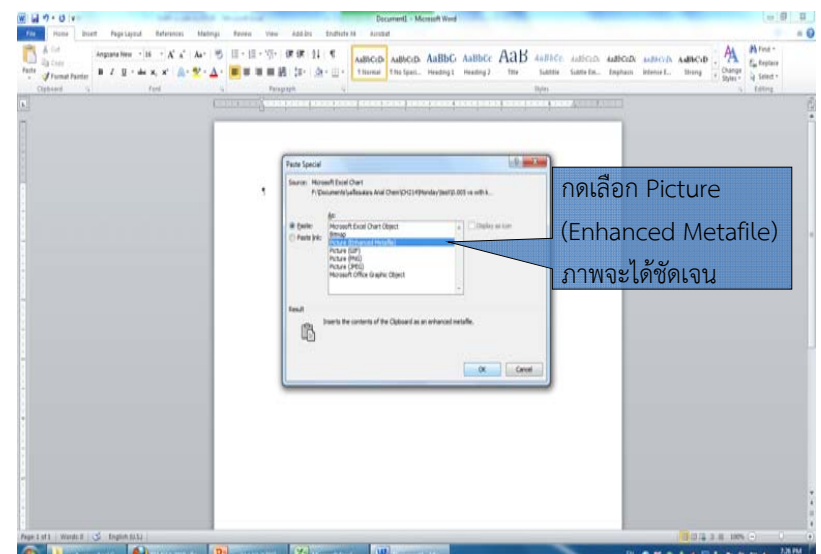
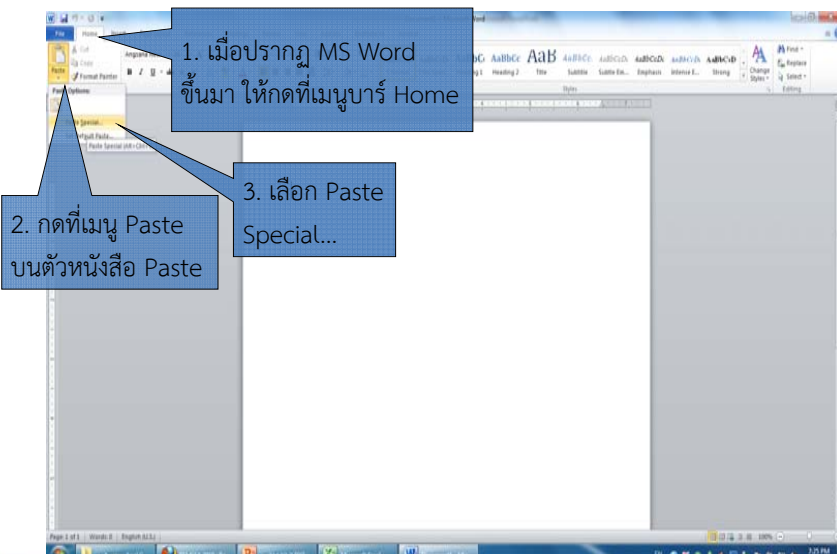
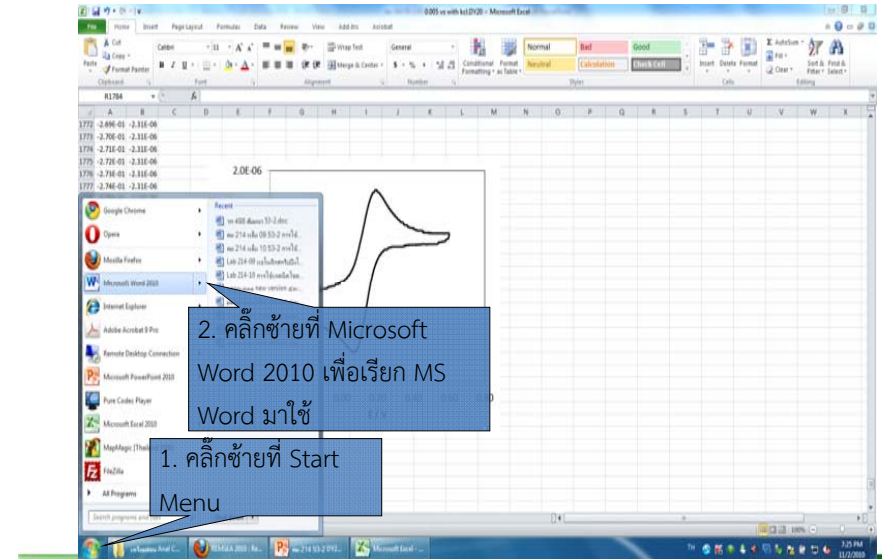
สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

1. คลิกขวาที่ตัวกราฟ

2. เลือก Copy

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

6. การนำกราฟไปใช้ใน MS-Word



ภาพที่ได้จากการ paste แบบ Picture (Enhanced Metafile)

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

61

1. ใส่ชื่อตอนท้ายเรื่อง...

2. บอกว่าที่ 1 ใส่ชื่อรูปภาพ และสภาวะต่างๆ ก่อนปริ้นท์

3. สั่งปริ้นท์ 1 หน้า ต่อ 1 กราฟ แล้วแสดงวิธีหากระแสของพีคและศักย์ของพีค (โดยใช้คินสอ, แสดงวิธีคำนวณ)

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

62

การพล็อตระหว่าง T vs E

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

63

จากไฟล์ Excel เลือกคอลัมน์ A คลิกขวา แล้วกด Copy

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

64

1. ลบข้อมูลในคอลัมน์ A และ B ทั้ง

2. คลิกขวาที่คอลัมน์ B

3. เลือก Paste แบบธรรมดา

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

1. เมื่อ paste แล้วข้อมูลของ คอลัมน์ B

2. ที่เซลล์ A1 ให้พิมพ์ T/S เพื่อบอกว่าเป็นเวลา (T) หน่วยวินาที (S)

3. ที่เซลล์ A2, A3, A4 ให้พิมพ์ 0, 1, 2 ตามลำดับ

4. ลากเมาส์เลือกเซลล์ A2,A3,A4 และเลือกคลิกที่มุมของเซลล์ A4 แล้วลากลงไปจนครบเซลล์ A18xx เพื่อสร้างลำดับอัตโนมัติ

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

1. คลิกเลือกเซลล์จาก A2 ถึง B18xx เพื่อนำไปพล็อตกราฟ

2. คลิกเมนูบาร์ Insert

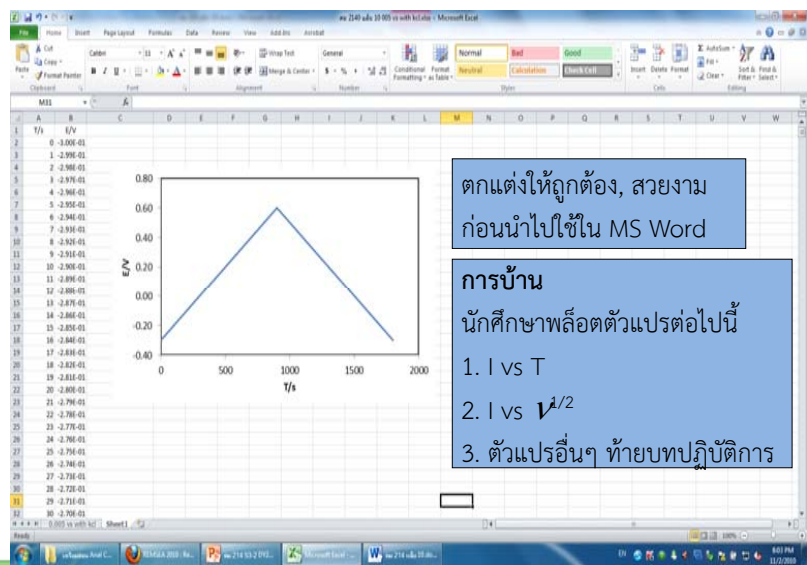
3. คลิกทูตบาร์ Scatter

4. คลิกเลือกแบบเส้น

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/

จะได้กราฟปรากฏขึ้น

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
www.science.mju.ac.th/chemistry/



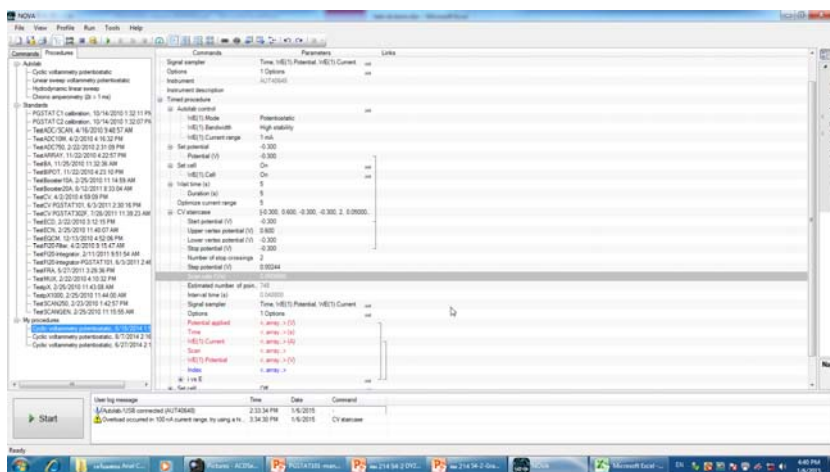
ตกแต่งให้ถูกต้อง, สวยงาม
ก่อนนำไปใช้ใน MS Word

- การบ้าน
นักศึกษาพล็อตตัวแปรต่อไปนี้
1. I vs T
 2. I vs \sqrt{t}
 3. ตัวแปรอื่นๆ ที่ยับยทปฏิบัติกร

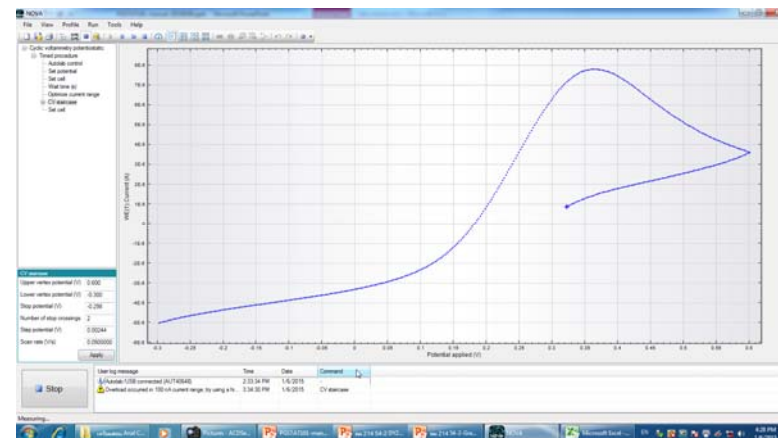
7. การเปลี่ยนการทดลอง

7.1 ทำการขัดขั้วใหม่

7.2 ตั้งสภาวะใหม่ตามคู่มือเช่นอัตราการสแกน (Scan rate)



7.3 กดปุ่ม Start และเริ่มการทดลองข้างจั่นกว่าจะครบทุกการทดลอง



8. การเก็บอุปกรณ์ และปิดอุปกรณ์

ทำการเช็คทำความสะอาดโต๊ะ การปิดเครื่อง การเก็บอุปกรณ์

จะทำการย้อนกลับวิธีการใช้เครื่องมือ

