



## บริษัท นอร์ธเทิร์น ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

วิธีการปฏิบัติงาน	เรื่อง :วิธีการวัดเปอร์เซ็นต์เกลือ	หน้า 1 ของ 17
รหัสเอกสาร : WI-QC-30	วันที่ประกาศใช้ : 20 กุมภาพันธ์ 2556	แก้ไขครั้งที่ : 04
จัดทำโดย :	ทบทวนโดย :	อนุมัติโดย :
หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ	ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ	ตัวแทนฝ่ายบริหารคุณภาพ

1. ผู้ปฏิบัติพนักงานควบคุมคุณภาพ

2. วิธีการวัดเปอร์เซ็นต์เกลือ มี 2 วิธี

### 2.1วิธีการตรวจวัดเปอร์เซ็นต์เกลือ โดยวิธี Automatic Potentionmetric Titrator

เป็น: การไตเตรท โดยใช้เครื่องมือที่มีวัดผลการเพื่อทำให้การไตเตรทได้ผลที่ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น ประหยัดสารเคมี การรายงานผลเป็นไปตามมาตรฐาน

หลักการ : Automatic Potentionmetric Titrator เป็นการวิเคราะห์ หาปริมาณสารโดยอาศัย การวัดปริมาตรของ สารละลายมาตรฐาน (Titrant) ที่ทราบความเข้มข้นแน่นอน ซึ่งจะทำปฏิกิริยาพอดีกับสารที่ต้องการหาปริมาณ (Titrand)โดยจะวัดค่าการเปลี่ยนแปลงของความต่างศักย์ไฟฟ้า ของตะกอนที่เกิดขึ้น เมื่อถึงจุดสมมูล (End point) ในปฏิกิริยาตกตะกอน (Precipitation) ดังปฏิกิริยา ที่เกิดขึ้น



สารเคมีที่ใช้และเครื่องมือ

1. 0.1M AgNO<sub>3</sub>

2. NaCl 99%

3. เครื่องไตเตรท

ขั้นตอนการเตรียมสารเคมี

0.1 M AgNO<sub>3</sub>

ก. ชั่ง AgNO<sub>3</sub> มา 16.987 กรัม ใส่ในปิกรเกอร์

ข. ค่อยๆละลายด้วยน้ำกลั่น

ค.ปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร ในขวดปรับปริมาตร

หน้าที่ 2

ง. เก็บในขวดสีชา และคำนวณค่า Factor

จ. ระบุวันที่เตรียม และวันหมดอายุ โดยมีอายุการเก็บนาน 2 เดือนนับจากวันเตรียม

การคำนวณค่า Factor

ก. ชั่ง NaCl 99%มา 0.03 -0.05 กรัม. ใน ปิกรเกอร์ ด้วยเครื่องชั่งละเอียด



## บริษัท นอร์ธเทิร์น ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

ข. ตวงน้ำ 50 ml ใส่ในบีกเกอร์

ค. นำไปไทเทรตกับ 0.1 M  $\text{AgNO}_3$  ที่เตรียมได้ ด้วยเครื่อง Auto titrator

วิธีการวัด ( MOHR METHOD ) โดยใช้เครื่อง Autotitrator

1. เปิดตัวอย่างมา 2 มล. ใส่ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มล.
2. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ให้ครบ 100 มล.
3. ปิดจุก เขย่า
4. เปิดสารละลายตัวอย่างที่ปรับปริมาตรแล้วมา 5 มล. ใส่ในบีกเกอร์
5. ตวงน้ำ 50 ml ใส่ในบีกเกอร์
6. นำไปไทเทรตกับ 0.1 M  $\text{AgNO}_3$  ที่เตรียมได้ ด้วยเครื่อง Auto titrator
7. การคำนวณ

$$\% \text{ NaCl} = \frac{t \text{ (ml)} \times 0.1 \text{ M (AgNO}_3\text{)} \times \text{Factor} \times 58.44 \text{ (MW NaCl)} \times 20 \text{ (dilution)}}{10 \times m \text{ (ปริมาตร)}}$$

เมื่อ ;  $t$  = ปริมาตรที่ไทเทรตได้ (ml)

Factor = ค่า Factor ของ 0.1 M  $\text{AgNO}_3$

หมายเหตุ : การทำ 2 ซ้ำ แล้วค่า %NaCl ที่ไทเทรตได้มีค่าห่างกันเกิน 0.20% ให้ทำซ้ำอีก 1 ครั้ง  
แล้วนำค่าที่ใกล้เคียงกัน 2 ค่ามาเฉลี่ย

วิธีการวิเคราะห์หาเกลือ อ้างอิง ตามวิธีมาตรฐาน AOAC (2000) 971.27

### วิธีการทำ Standardization

กรณีเตรียมสาร 0.1 M  $\text{AgNO}_3$  ใหม่ ให้ทำการ หา Factor ใหม่

1. กดปุ่ม Rinse



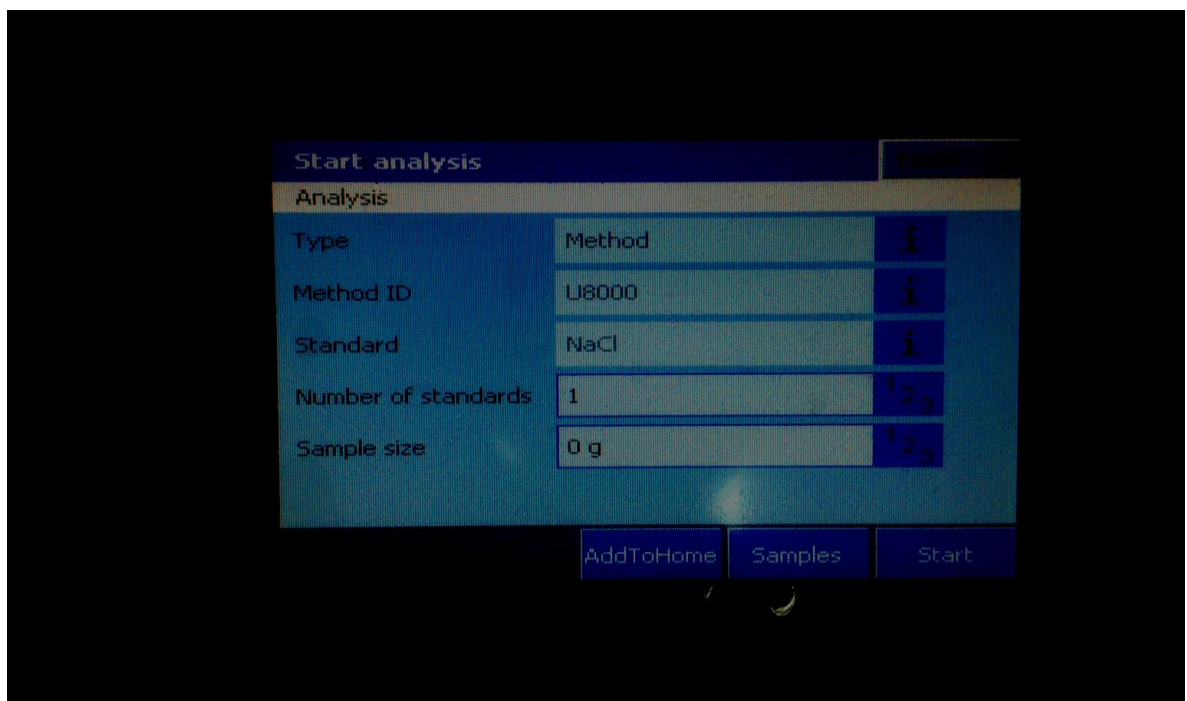
## บริษัท นอร์ธเทิร์น ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

2. กด ปริมาณ สาร ที่ทำการไล้ทิ้ง 2 ครั้ง

3. กด Standard  $\text{AgNO}_3$



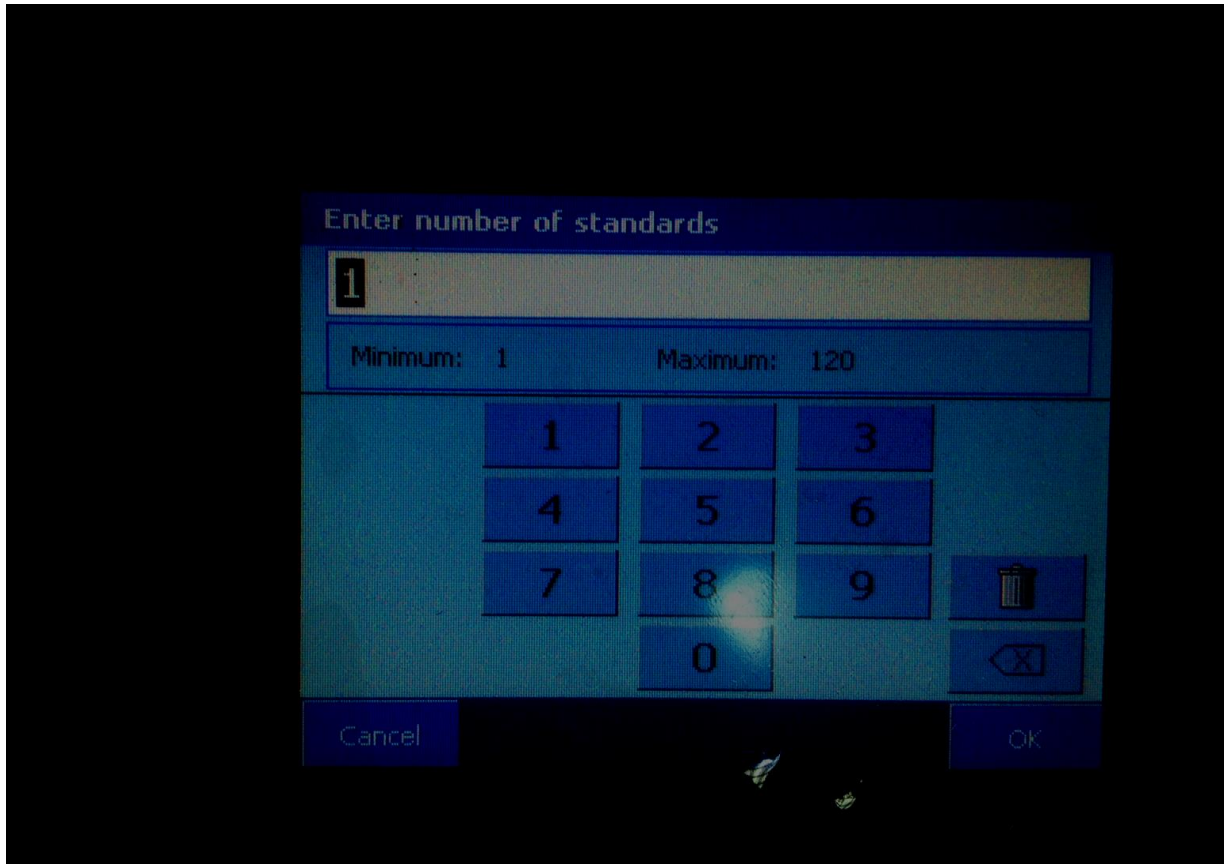
2. หน้าจอ Start analysis



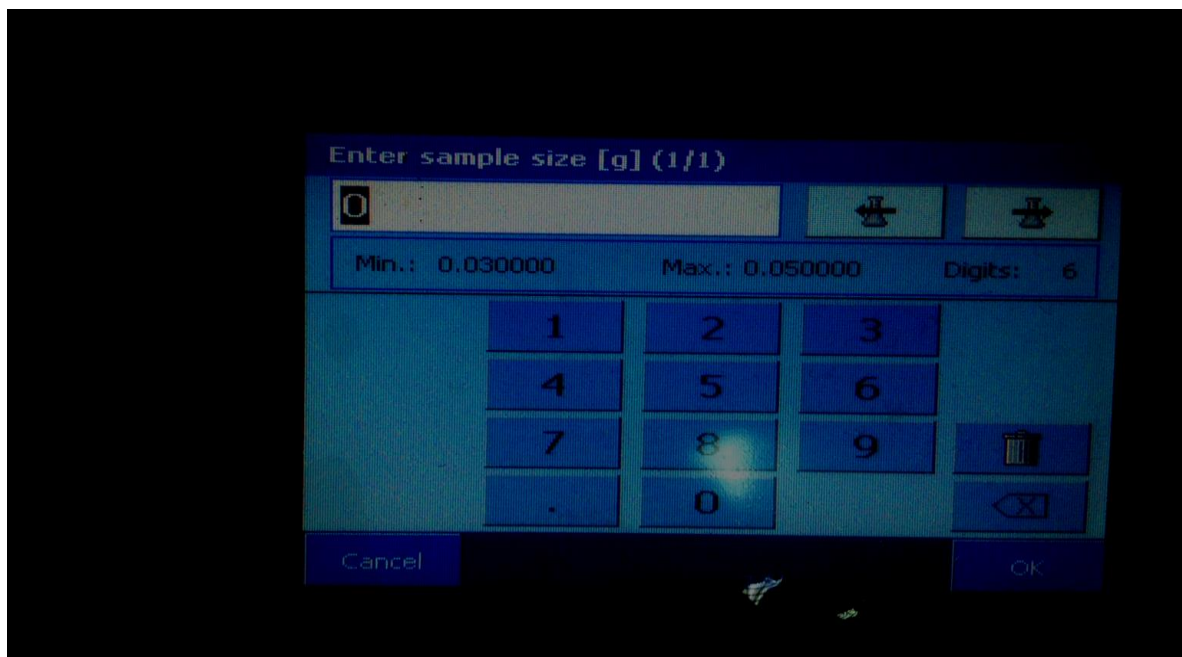
3. ป้อนจำนวน ตัวอย่าง ในช่อง Number of Standard และกด OK



## บริษัท นอร์ทเทอรัน ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด



4.ป้อนน้ำหนัก NaCl ระหว่าง 0.03 -0.05 กรัม ในช่อง Sample size แล้วกด Ok







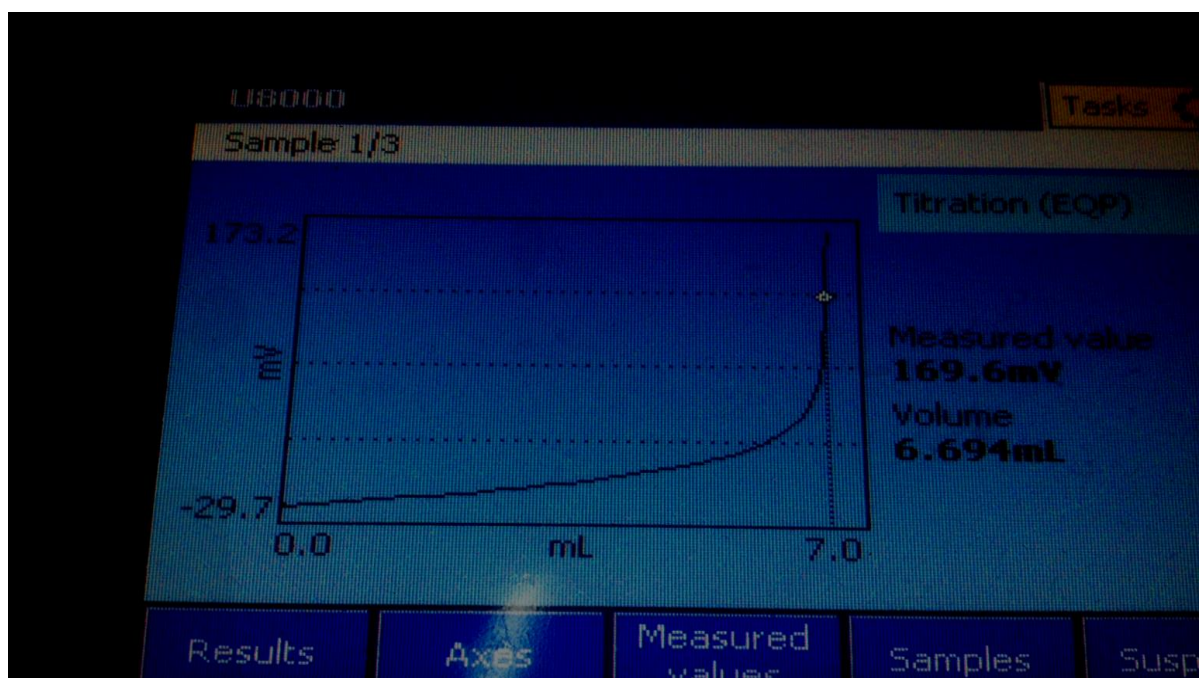
## บริษัท นอร์ธเทิร์น ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

หน้าที่ 5

5..กลับมาที่หน้าจอหน้าจอ Start analysis และ กด start



6. กราฟ จะขึ้น รูปตัว S แลจะขึ้นจุดยุติของการไตเตรท

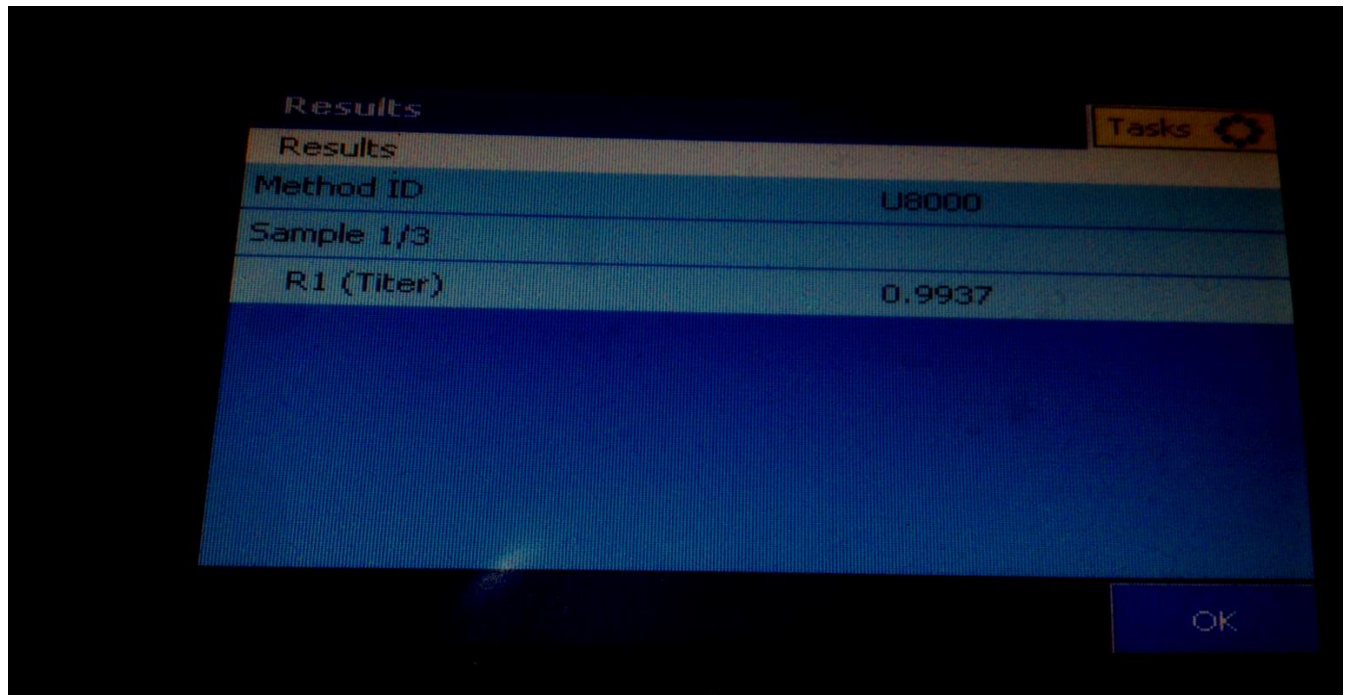




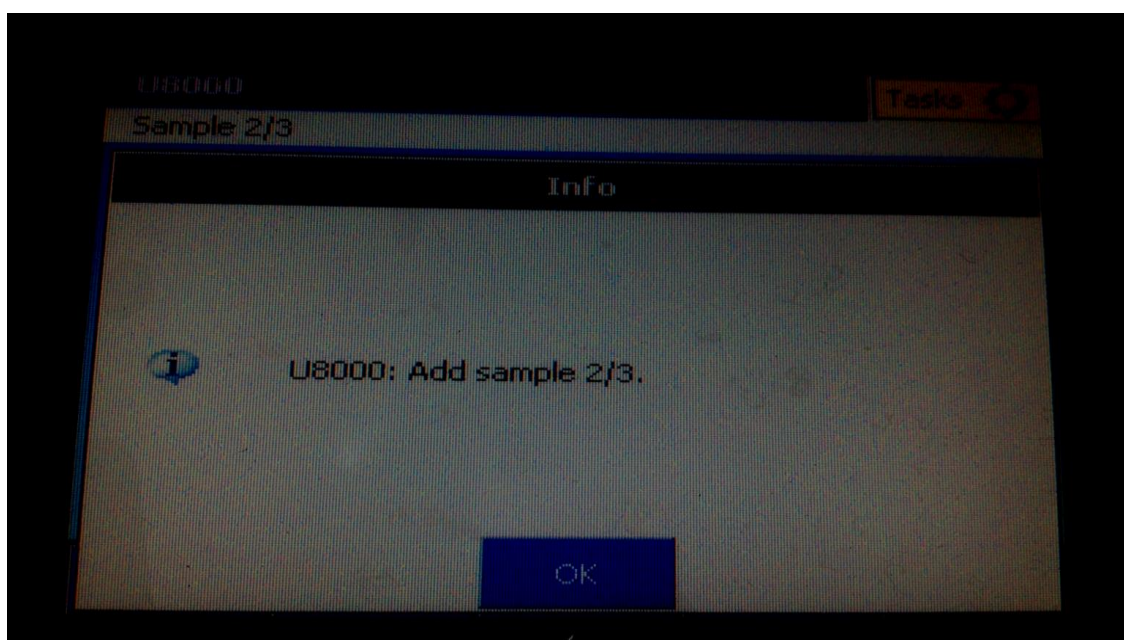
## บริษัท นอร์ธเทิร์น ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

หน้าที่ 6

7. หน้าจอแสดงผล การไตเตรท และ กด OK



8. ใส่ ตัวอย่าง NaCl ตัวที่ 2 และที่ 3 ต่อไป หน้าจอ จะแสดง Add Sample ใส่ตัวอย่างก่อนแล้วกด OK

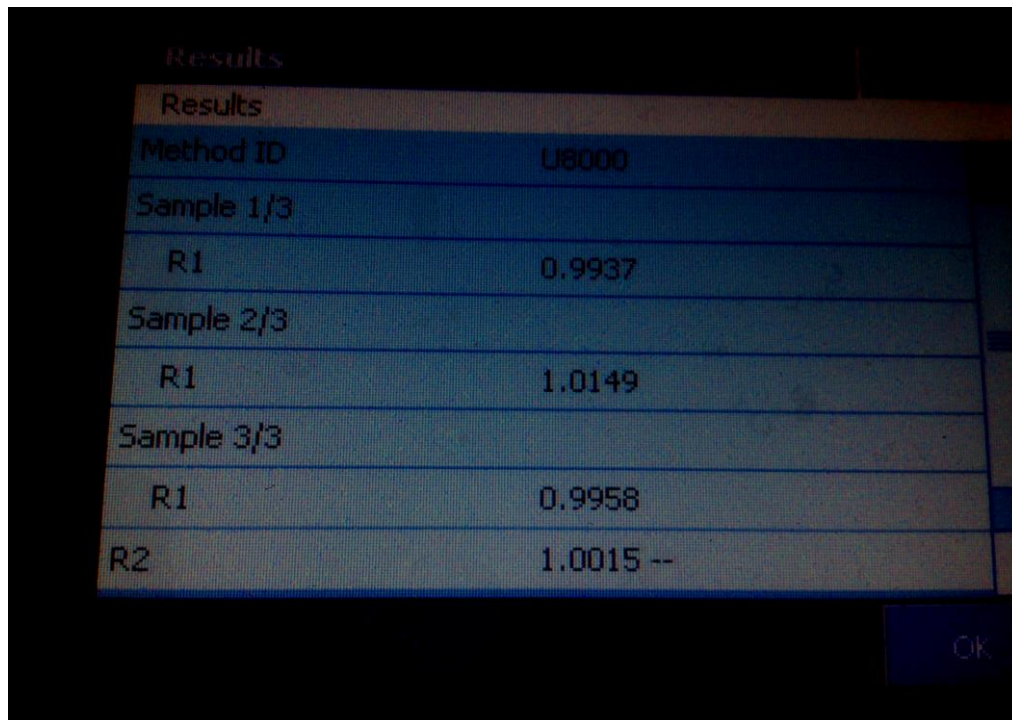




## บริษัท นอร์ทเทอรัน ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

หน้าที่ 7

9.เมื่อได้รตรท ครบ 3 ตัวอย่าง หน้าจอจะแสดงผล ทั้งหมด แล้วกด OK และจะโชว์ค่า Factor คือ R2



The image shows a digital scale display with a blue background and white text. The display shows the results of a calibration process. At the top, it says 'Results' in red. Below that, it shows 'Method ID' as 'U8000'. Then, it shows 'Sample 1/3' with 'R1' and a value of '0.9937'. Next, it shows 'Sample 2/3' with 'R1' and a value of '1.0149'. Then, it shows 'Sample 3/3' with 'R1' and a value of '0.9958'. Finally, it shows 'R2' with a value of '1.0015 --'. At the bottom right, there is an 'OK' button.

Results	
Method ID	U8000
Sample 1/3	
R1	0.9937
Sample 2/3	
R1	1.0149
Sample 3/3	
R1	0.9958
R2	1.0015 --



## บริษัท นอร์ทเทอรัน พุด คอมเพล็กซ์ จำกัด

หน้าที่ 8

### วิธีการวัด โดยใช้ เครื่อง Autotitrator

1. เปิดเครื่อง USP ก่อนและต่อ Handy Drive หรือ Printer ช่องด้านหลัง แล้วกด ปุ่มเปิด-ปิด ที่ตัวเครื่อง จากนั้น หน้าจอขึ้น การไตเตรท ด้วยสาร  $0.1 \text{ M AgNO}_3$  กด OK



2. กด Rinse สาร ก่อนใช้งาน กรณีมี ฟองอากาศ ในสายยาง จากนั้นกดหน้าจอ Sample



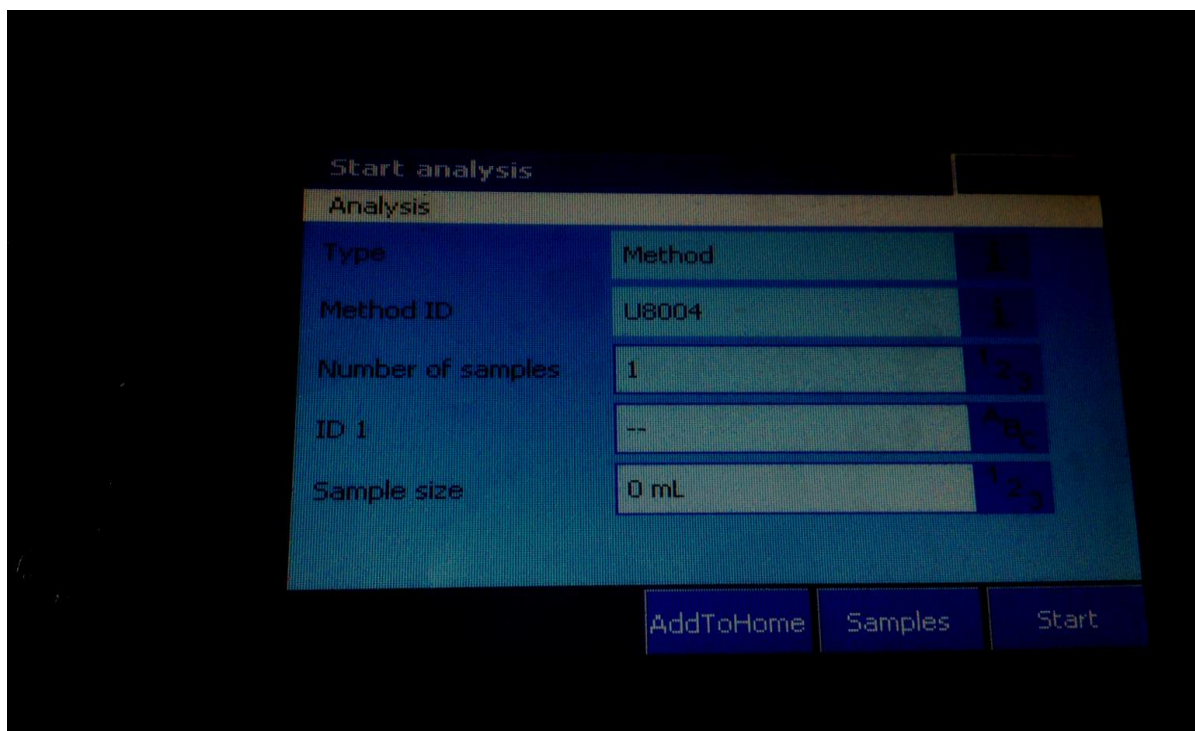


## บริษัท นอร์ธเทิร์น ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด



หน้าที่ 9

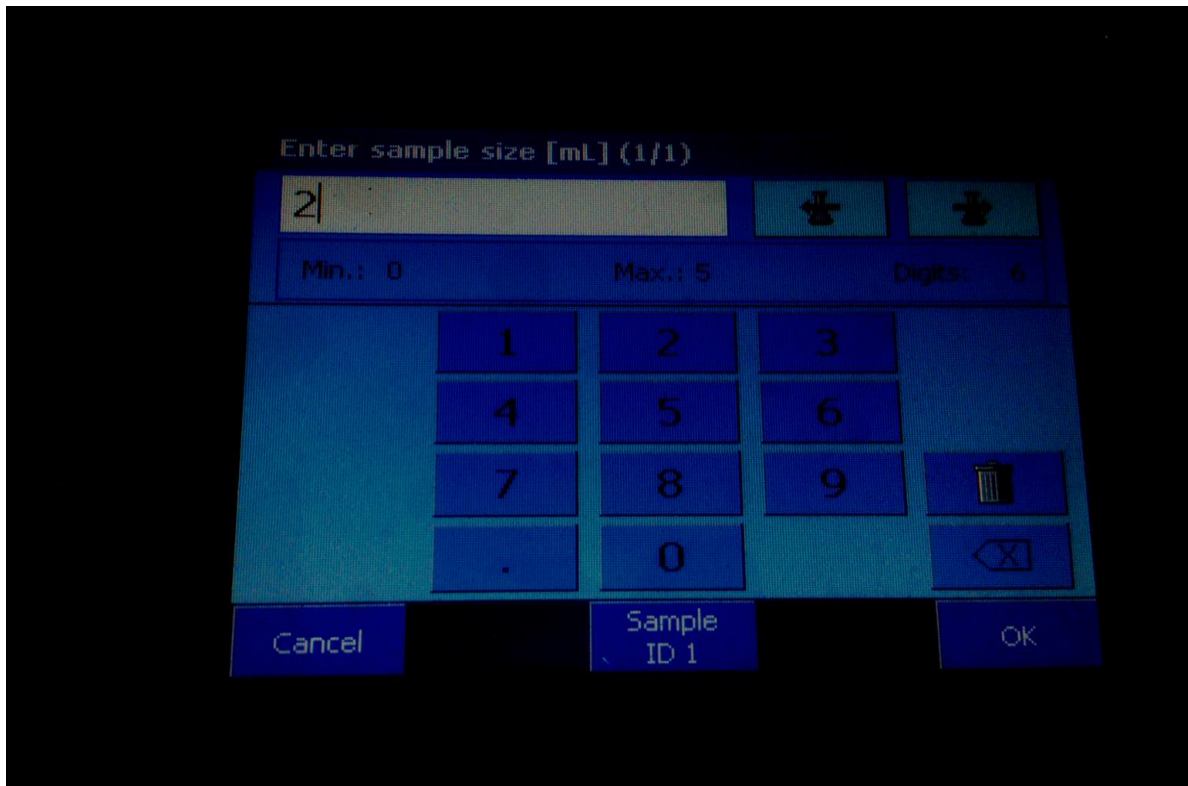
### 3.กต Sample Size





## บริษัท นอร์ทเทอรัน พุด คอมเพล็กซ์ จำกัด

4.หน้าจอ Enter sample Size ใส่ 2 และกด OK



หน้าที่ 10

5.กลับมาหน้า Start Analysis

กด Number of Sample คือ จำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เช่น 2 ตัวอย่าง 6 ตัวอย่าง



## บริษัท นอร์ธเทิร์น ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

Start analysis

Analysis

Type	Method	1
Method ID	U8004	1
Number of samples	1	1 2 3
ID 1	--	A B C
Sample size	0 mL	1 2 3

AddToHome Samples Start

6 ใส่จำนวน ตัวอย่าง แล้ว กด OK

Enter number of samples

3

Minimum: 1 Maximum: 120

1	2	3
4	5	6
7	8	9
	0	

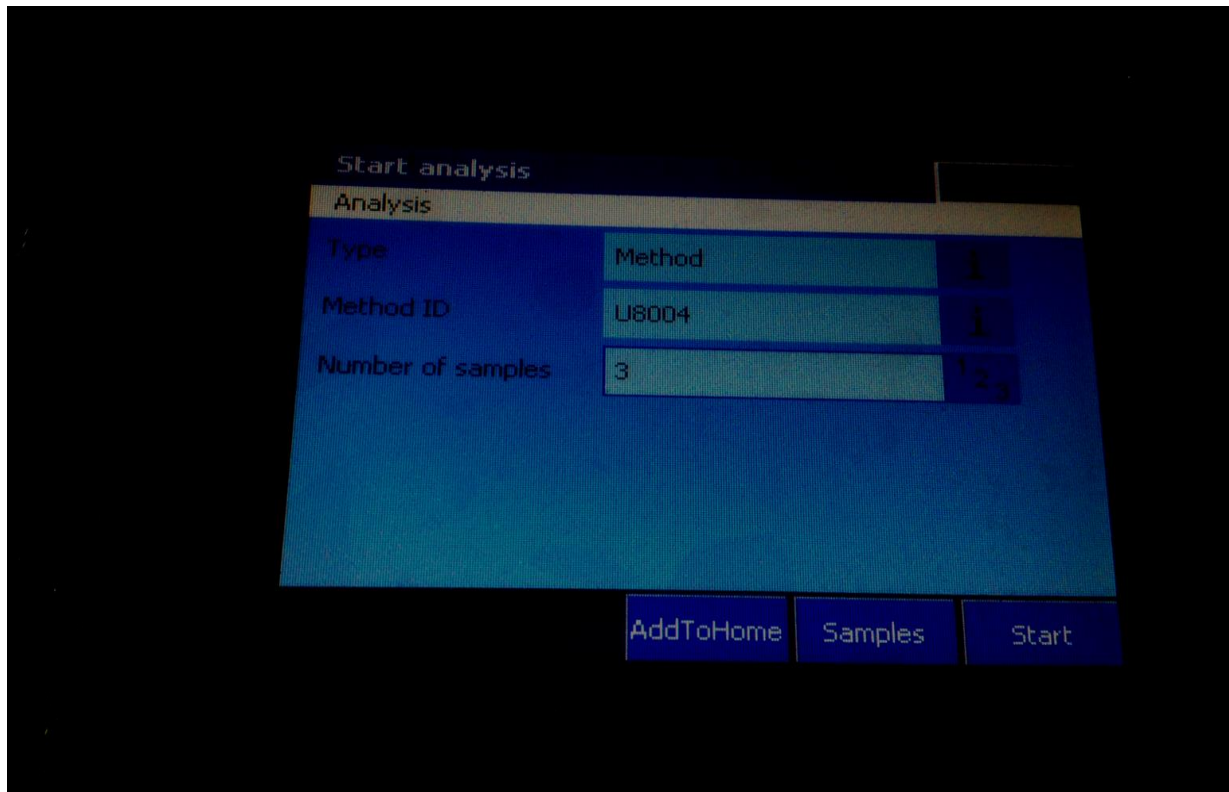
Cancel OK

7. กลับหน้าจอ Start analysis และกด Start

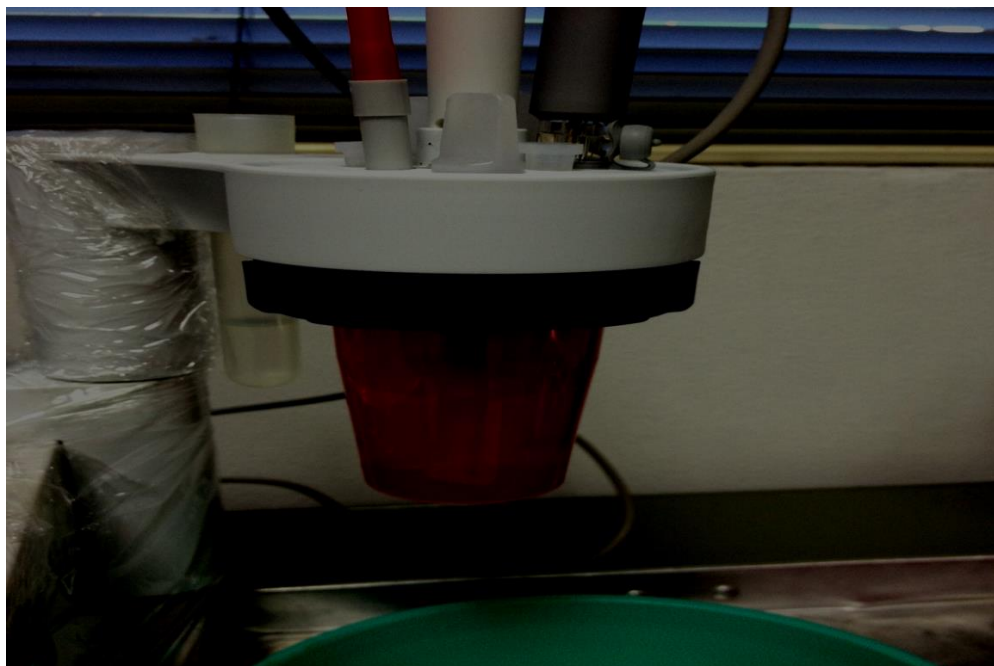




## บริษัท นอร์ทเทอรัน ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด



8. ใส่ตัวอย่าง และ จุ่ม Electrode ทุกครั้ง

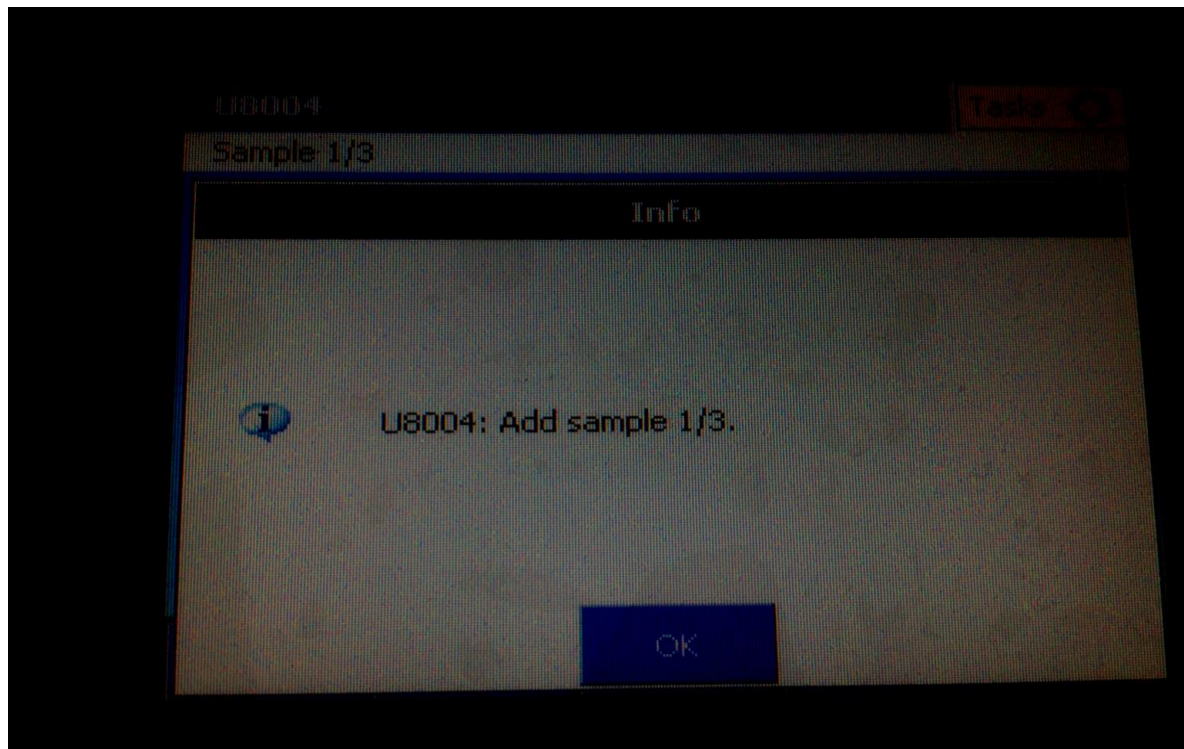


9. เมื่อใส่ตัวอย่างเสร็จ กด OK

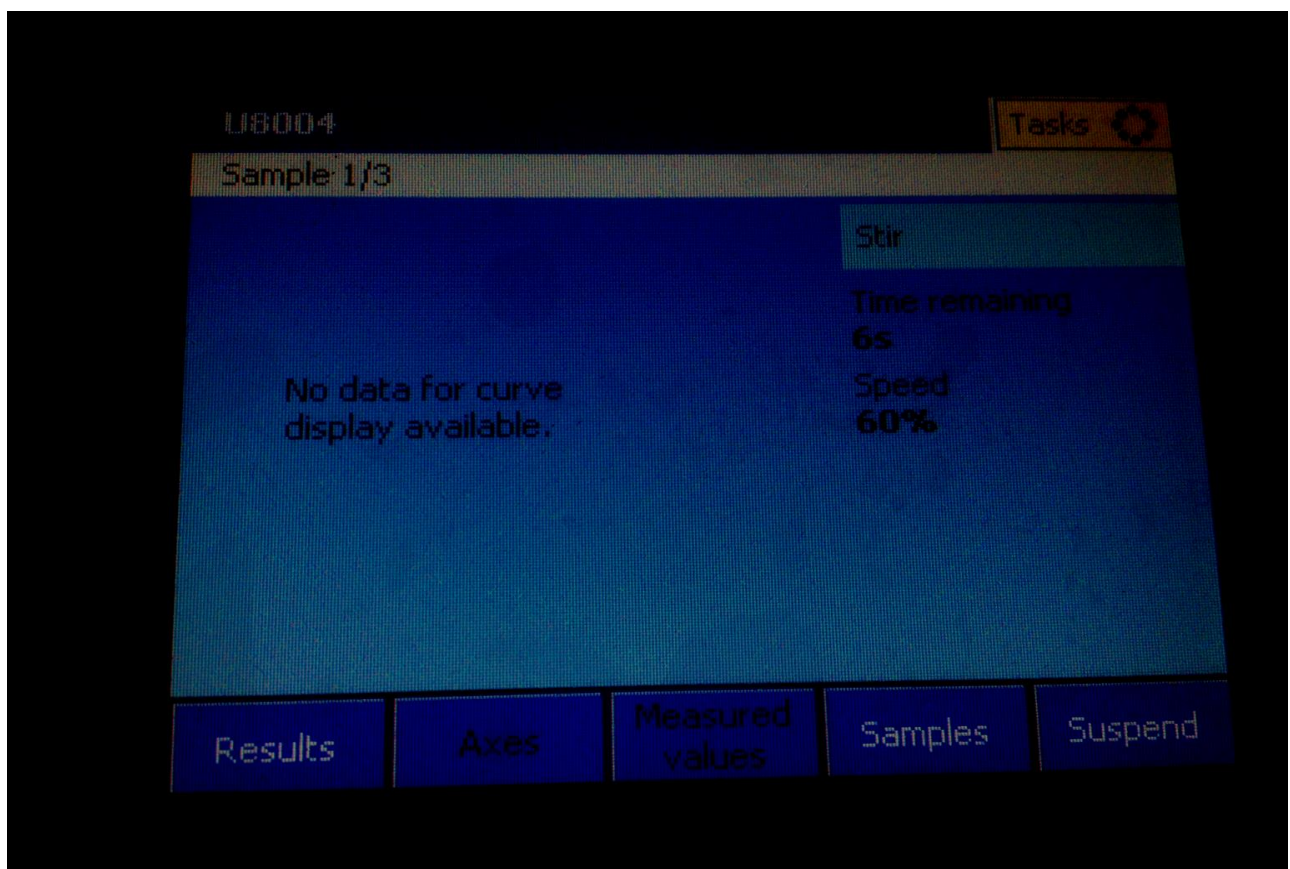




## บริษัท นอร์ธเทิร์น ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด



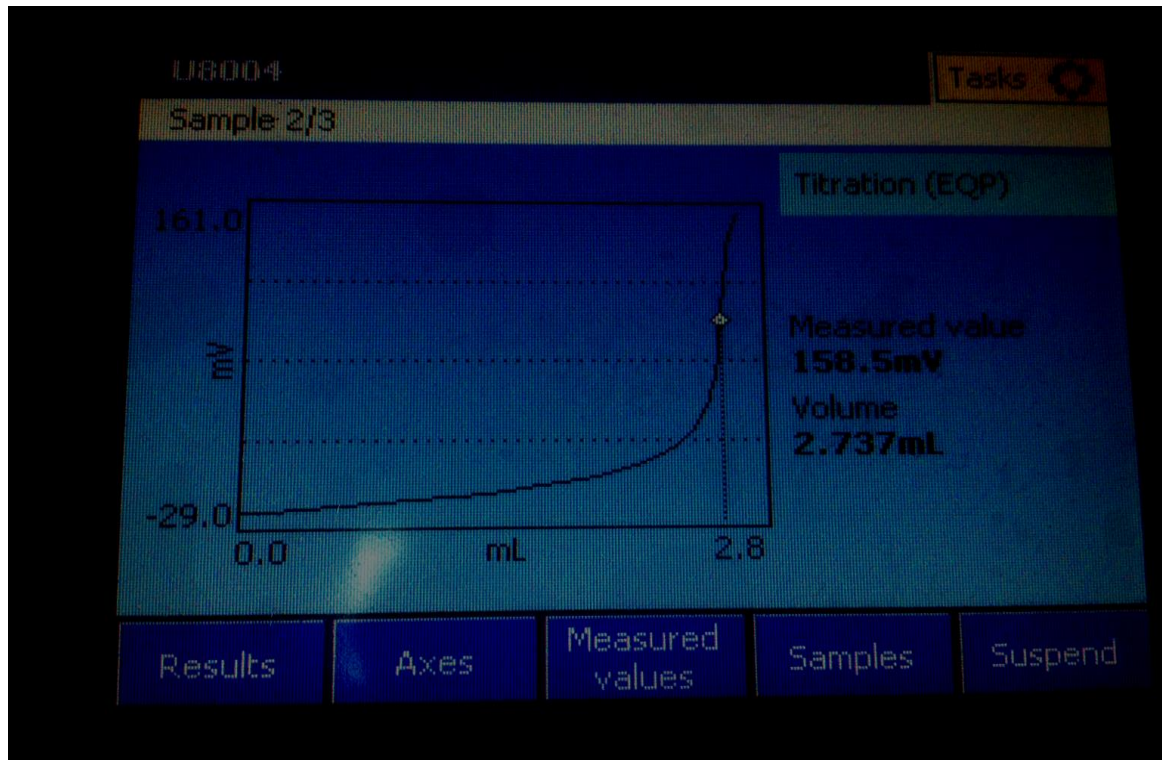
10.รอกกราฟขึ้น





## บริษัท นอร์ธเทิร์น ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

หน้าที่ 13



11.กราฟขึ้นเสร็จ จะโชว์หน้าจอ Result จากนั้น กด OK

Results	
Method ID	U8004
Sample 1/3	--
R1 (Consumption)	2.679 mL
R2 (Content)	15.672 %

OK

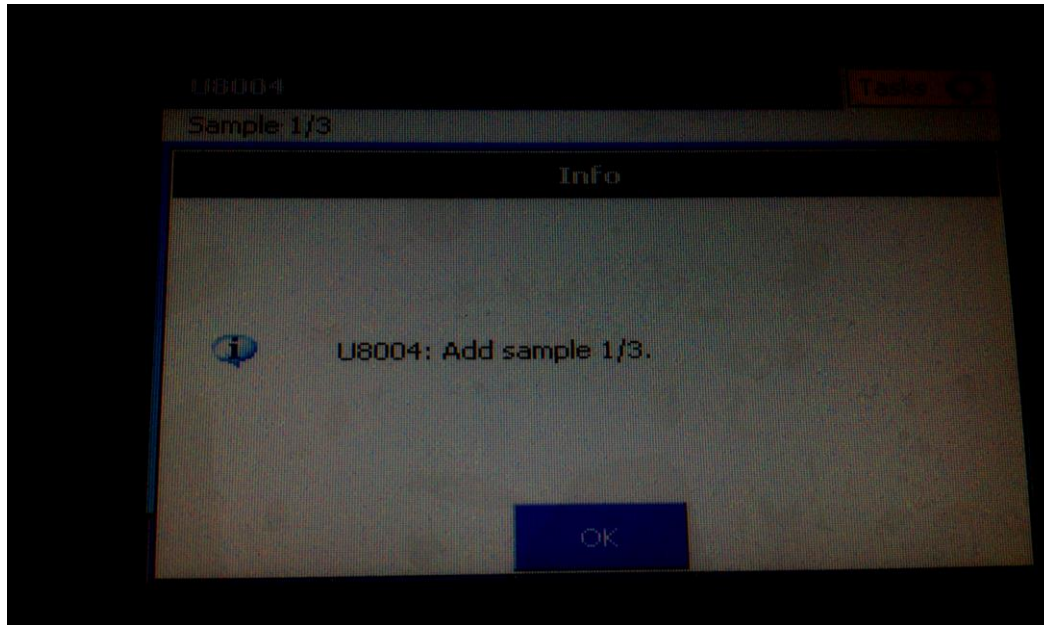




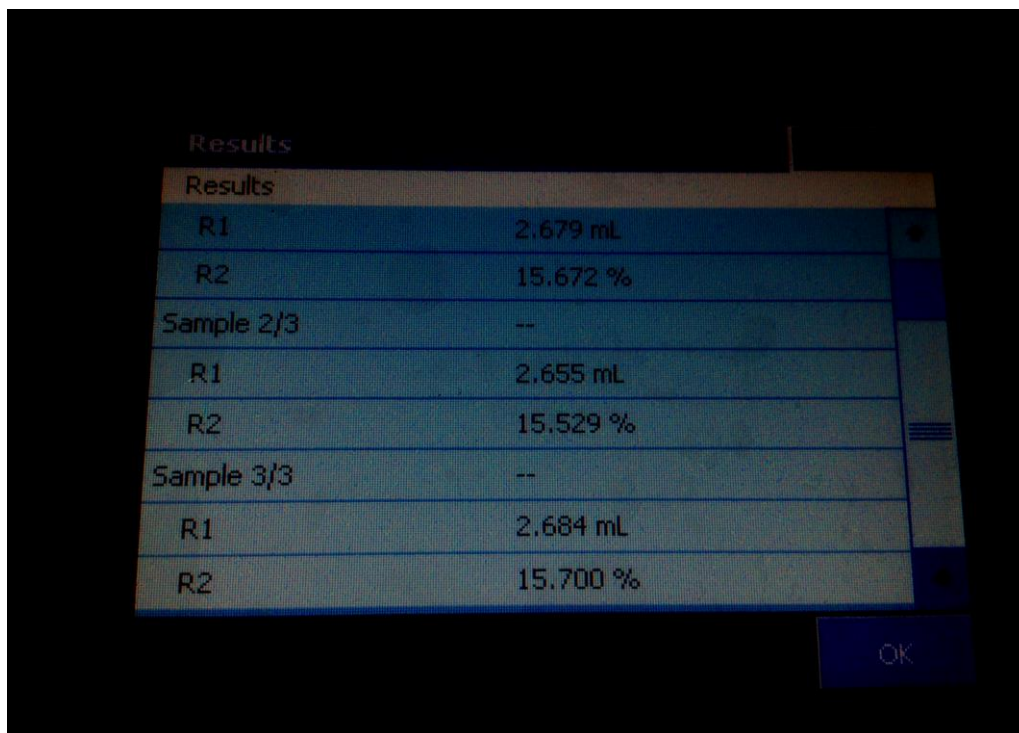
## บริษัท นอร์ทเทอรัน ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

หน้าที่ 14

12.เครื่องบอกให้ใส่ตัวอย่างอันต่อไป เช่น ป้อนไป 3 ตัว จะโชว์ 1/3 2/3 และ 3/3 และ กดOK



13.หน้าจอ จะโชว์ผล ที่ตรวจทั้งหมด แล้วกด OK

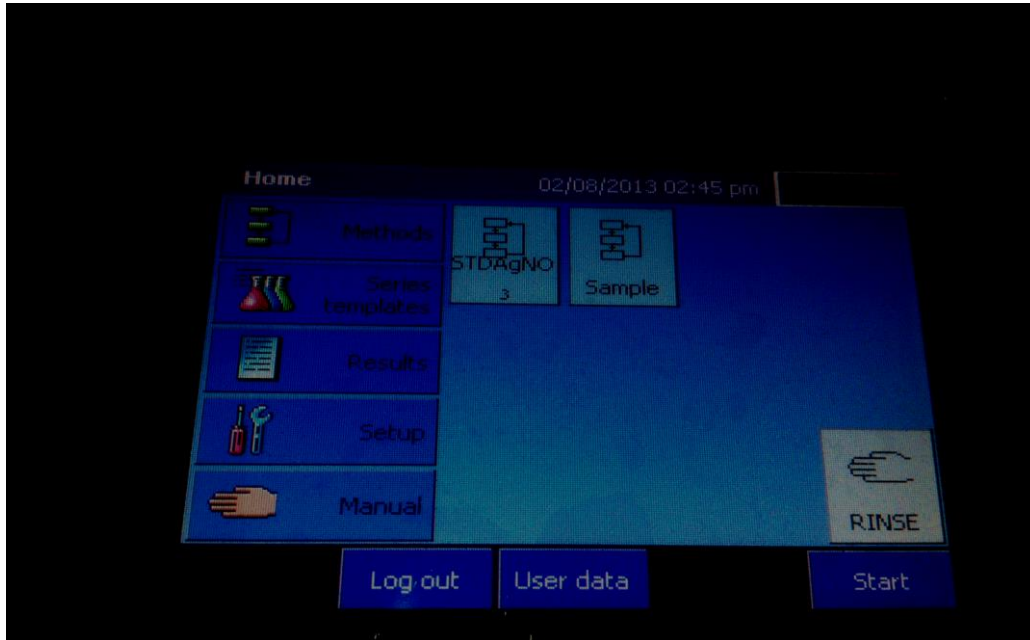




## บริษัท นอร์ธเทิร์น ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

หน้าที่ 15

14. กลับมาหน้าจอ เมนู



15. ปิดเครื่อง กด Log out และกด Shut down

16. ล้าง Electrode และเก็บใน Buffer ให้เรียบร้อย

17. ล้าง ไขว้ หั้ววัดทุกครั้งและเก็บใน Buffer







## บริษัท นอร์ทเทอรัน ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

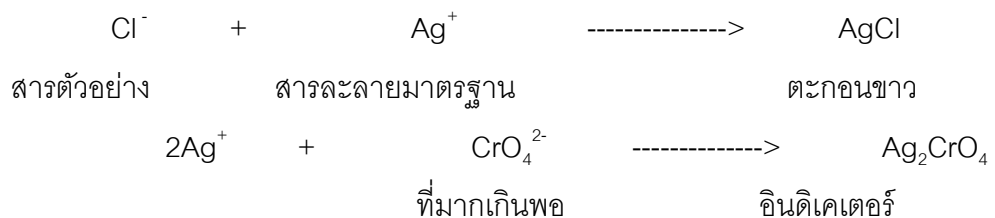
หน้าที่ 16

### 2.1 วิธีการตรวจวัดเปอร์เซ็นต์เกลือโดยวิธี Manual Titration

: เป็นการไตเตรทโดยใช้บิวเรตแก้วเป็นอุปกรณ์และดู End Point โดยใช้การเปลี่ยนสีของ indicator  
: หลักการ เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณสารโดยอาศัย การวัด ปริมาตรของ สารละลายมาตรฐาน

ที่ทราบความเข้มข้นแน่นอน ซึ่งจะทำปฏิกิริยาพอดีกับสารที่ต้องการหาปริมาณ (Titrand) จุดที่ทำให้ปฏิกิริยาพอดี เรียกว่าจุดสมมูล มีการเติมอินดิเคเตอร์ ลงไปในการไตเตรท จะมีการเปลี่ยนแปลงสี เราเรียกว่าจุดยุติ (End Point) การไตเตรท

ตะกอน (Precipitation) ดังปฏิกิริยา ที่เกิดขึ้น



ตะกอนสีแดงอิฐ

สารเคมีที่ใช้

1 / 50 N AgNO<sub>3</sub>

Potassium Chromate ( K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> )

ขั้นตอนการเตรียมสารเคมี

1 / 50 N AgNO<sub>3</sub>

ก. ชั่ง AgNO<sub>3</sub> มา 12 กรัม ใส่ในปิកเกอร์

ข. ค่อยๆละลายด้วยน้ำกลั่น

ค. ปรับปริมาตรให้ครบ 2 ลิตร ในขวดปรับปริมาตร

ง. เก็บในขวดสีชา และคำนวณค่า Factor

จ. ระบุวันที่เตรียม และวันหมดอายุ โดยมีอายุการเก็บนาน 2 เดือนนับจากวันเตรียม

Potassium Chromate (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> )

ก. ชั่ง K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 10 กรัม (หมายเลข 18) ใส่ในปิกเกอร์

ข. เติมน้ำกลั่น 90 มล. ด้วยกระบอกตวง

ค. เก็บในขวดสีชา

ง. ระบุวันที่เตรียม และวันหมดอายุ โดยมีอายุการเก็บนาน 2 เดือนนับจากวันเตรียม



## บริษัท นอร์ธเทิร์น ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

หน้าที่ 17

### การคำนวณค่า Factor

- ก. นำ NaCl 99% มาอบที่ 105 -110 °C นาน 2 - 4 ชม.
- ข. อบใน Desicator 30 นาที
- ค. ชั่งมา 2 กรัม ด้วยเครื่องชั่งละเอียด
- ง. ละลายด้วยน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตรในขวดปรับปริมาตร
- จ. ปิเปตมา 10 มล.นำไปไทเทรตกับ 1/50 N AgNO<sub>3</sub> ที่เตรียมได้ โดย  
ค่าที่ไทเทรตได้นำมาคำนวณ Factor = 10/t

### วิธีการวัด ( MOHR METHOD )

1. ปิเปตตัวอย่างมา 2 มล. ใส่ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มล.
2. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ให้ครบ 100 มล.
3. ปิดจุก เขย่า
4. ปิเปตสารละลายตัวอย่างที่ปรับปริมาตรแล้วมา 5 มล. ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด  
100 มล.
5. หยดสารละลาย K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> ประมาณ 3 หยด
6. นำไปไทเทรตกับสารละลาย 1 / 50 N AgNO<sub>3</sub> จนได้สีส้มจางๆ
- 7 การคำนวณ

$$\% \text{ NaCl} = t \times 2 \times F \times C_{\text{เมื่อ}} ; \quad t = \text{ค่าที่ไทเทรตได้}$$

$$F = \text{ค่า Factor ของ } 1 / 50 \text{ N AgNO}_3$$

- หมายเหตุ : 1. ถ้าตัวอย่างมีลักษณะเหนียว หรือเป็นผงให้ใช้การชั่งน้ำหนัก 5 กรัมแล้วปรับปริมาตร 250 มล. (การคำนวณใช้สูตรเดิม)
2. ถ้าตัวอย่างที่มี % เกลือต่ำ คือ ตั้งแต่ 5 % ลงมา ใช้ตัวอย่าง 5 มล. ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 มล. ดังนั้นการคำนวณ =  $t \times 0.8 \times F$  ;  $F = \text{Factor}$
  3. ถ้าการทำ 2 ขั้ว แล้วค่าที่ไทเทรตได้มีค่าห่างกันเกิน 0.10 มล. ให้ทำซ้ำอีก 1 ครั้ง แล้วนำค่าที่ใกล้เคียงกัน 2 ค่ามาเฉลี่ย

### วิธีการวิเคราะห์หาเกลือ



## บริษัท นอร์ทเทอรัน ฟู้ด คอมเพล็กซ์ จำกัด

อ้างอิง ตามวิธีมาตรฐาน AOAC (2000) 971.27

### 3.เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. Titration Excellence (SP-QC-74)
2. AOAC (2000) 971.27 (Sodium Chloride in canned Vegetables) (SP-QC-75)