

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตัวอย่างการคำนวณ regression line [36] ตัวอย่างข้อมูลจากขั้นตอนการทดลองที่ 3.6.1

| X_i | X_i^2 | $(X_i - \bar{X})^2$ | Y_i | Y | $(Y_i - Y)^2$ |
|--------------------------|----------------|----------------------------|-------|---------|----------------------|
| -4.3 | 18.50 | 1.21 | 0.011 | 0.01028 | 0.000106 |
| -4.0 | 16.00 | 0.64 | 0.022 | 0.0218 | 0.000475 |
| -3.3 | 10.90 | 0.01 | 0.048 | 0.04868 | 0.002370 |
| -3.0 | 9.00 | 0.04 | 0.059 | 0.0602 | 0.003624 |
| -2.3 | 5.29 | 0.81 | 0.089 | 0.08708 | 0.007583 |
| -2.0 | 4.00 | 1.44 | 0.098 | 0.0986 | 0.009722 |
| $\bar{X} = -3.2$ | $\sum X_i^2 =$ | $\sum (X_i - \bar{X})^2 =$ | | | $\sum (Y_i - Y)^2 =$ |
| $\sum \bar{X}_i = -18.9$ | 63.67 | 4.15 | | | 0.023880 |

จากสมการเส้นตรง $y = 0.0384x + 0.1754$

การคำนวณความแม่นยำของ slope และ r^2

$$S_{y/x} = \left\{ \frac{\sum (Y_i - Y)^2}{n-2} \right\}^{1/2}$$

$$= [0.023880/4]^{1/2}$$

$$= 0.07726$$

$$S_b = S_{y/x} / \left\{ \sum (X_i - \bar{X})^2 \right\}^{1/2}$$

$$= 0.07726 / (4.15)^{1/2}$$

$$= 0.0379$$

$$S_a = S_{y/x} \left\{ \frac{\sum X_i^2}{n \sum (X_i - \bar{X})^2} \right\}^{1/2}$$

$$= 0.07726 \left\{ \frac{63.67}{6(4.15)} \right\}^{1/2}$$

$$= 0.0302$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สำหรับ degree of freedom ($n-1 = 5$) มีค่าเป็น 2.57

จากสมการเส้นตรง $y = (b \pm tS_b)x + (a \pm tS_a)$

$$= (0.0384 \pm 0.0974)x + (0.1754 \pm 0.0776)$$

การทดสอบแบบที

การตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการทดลองและผลการทดลอง โดยใช้ขอบเขตของความน่าเชื่อถือ (confidence limit) เป็นวิธีแบบหนึ่งที่จะนำเอาประโยชน์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมาใช้ ขอบเขตอันนี้จะแสดงขอบเขตของค่าที่ถูกต้องที่อยู่ทางซ้ายและขวาของค่าเฉลี่ย และเราคาดคะเนว่าค่าจริงๆที่ควรเป็นไปได้ของผลการทดลองชุดนั้นๆ จะอยู่ภายใต้ขอบเขตอันนี้ ซึ่งครอบคลุมออกไปทางซ้ายและขวาของค่าเฉลี่ยได้มากน้อยเพียงใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ของความถูกต้องที่เราต้องการจะทราบด้วย ในการคำนวณหาขอบเขตดังกล่าวเราจะต้องอาศัย ตารางที (*t*-distribution) มาใช้แทนค่าลงในสูตรดังนี้ [35-36]

จาก

$$\mu = \bar{X} \pm ts / \sqrt{n}$$

$$t_{\text{cal}} = (\bar{X} - \mu) \pm \sqrt{n} / s$$

เมื่อ μ คือค่าที่ถูกต้องหรือค่ารับรอง

t_{cal} คือค่าที่คำนวณได้

t_{table} คือตัวเลขที่ได้จากตารางที (*t*-distribution) ซึ่งมีตัวเลขที่แสดงผลของการทดลองชุดหนึ่งๆอยู่ จำนวน n ที่ระดับความน่าเชื่อถือต่างๆกัน (confidence level) ตั้งแต่ 80%,

90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

เปรียบเทียบ t_{cal} กับ t_{table} ในตาราง *t*-distribution โดยไม่คิดเครื่องหมาย (ใช้ค่า $|t_{\text{cal}}|$)

ถ้า $t_{\text{cal}} > t_{\text{table}}$ แสดงว่าผลที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างจากค่ารับรองอย่างมีนัยสำคัญ

$t_{\text{cal}} < t_{\text{table}}$ แสดงว่าผลที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างจากค่ารับรองอย่างมีนัยสำคัญ

การคำนวณ activity (a)

$$a = fc$$

เมื่อ a คือ activity ของไอออน

c คือ ความเข้มข้นของไอออนในสารละลาย

f คือ activity coefficient

$$\log f = -AZ^2 \left(\frac{\sqrt{\mu}}{1+1.5\sqrt{\mu}} - 0.2\mu \right)$$

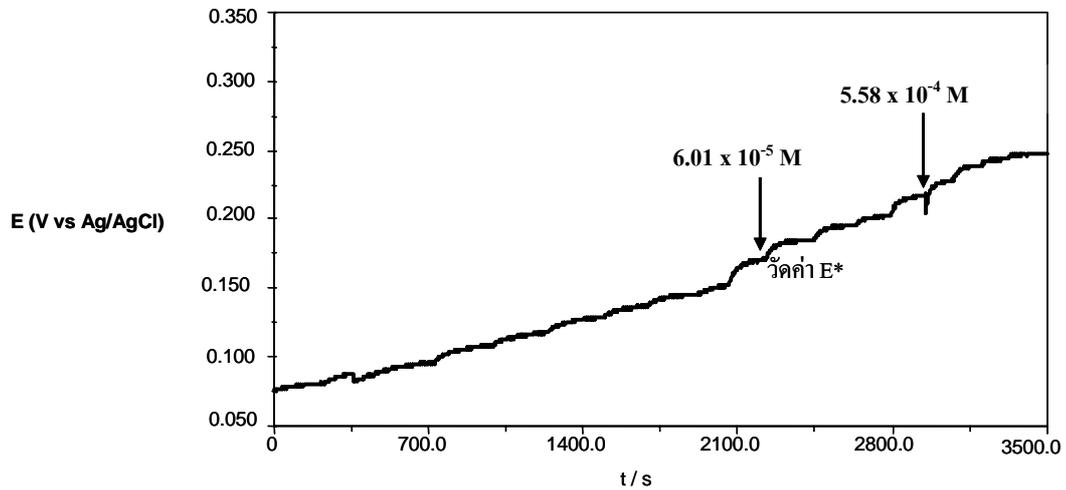
เมื่อ $\mu = 1/2 \sum C_i Z_i^2$ และ $A = 0.511$ เมื่อใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

Z = ประจุของไอออนที่อยู่ในสารละลาย

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตัวอย่างการบันทึกค่าศักย์ไฟฟ้าโดย Potentiometric technique

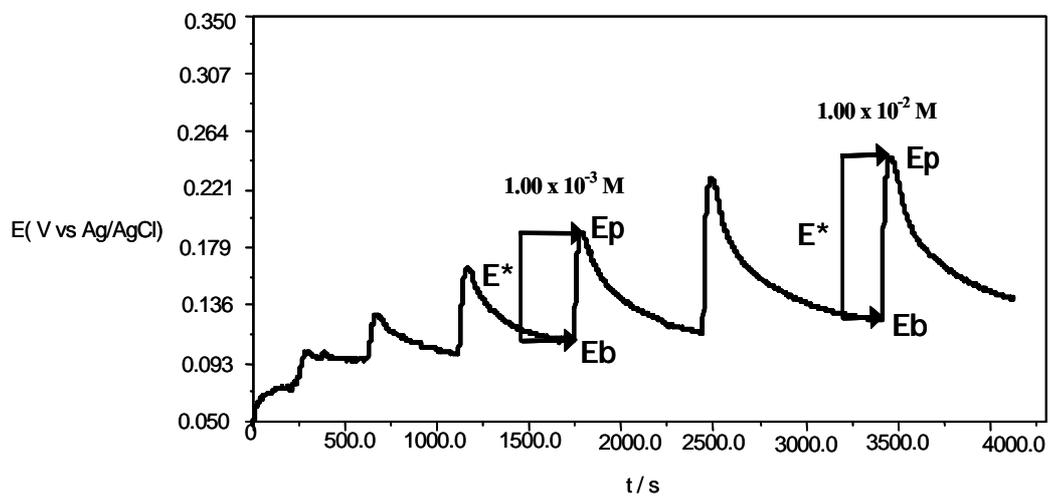
1. Batch method



E^* คือ ค่าศักย์ไฟฟ้าที่คงที่หลังเพิ่มความเข้มข้นของทองแดง (II)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2. FIA-Potentiometric detection



E^* คือ ค่าศักย์ไฟฟ้าที่เป็นผลต่างระหว่างค่าศักย์ไฟฟ้าที่ยอดพีก (E_p)

และค่าศักย์ไฟฟ้าที่ฐานพีก (E_b) ($E_p - E_b$)

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวเลศนภา พัฒนรัฐ

วัน เดือน ปี เกิด 1 กรกฎาคม 2521

ที่อยู่ 50/ 237 ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12130

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2536 - สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมต้น จากโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
อำเภอเมือง จังหวัด พิษณุโลก

พ.ศ. 2539 - สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลาย จากโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

พ.ศ. 2544 - สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วทบ.เคมี)
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2547 - ผู้ช่วยสอนปฏิบัติการเคมีทั่วไป (513103) 1 ภาคเรียน

พ.ศ. 2548 - ผู้ช่วยสอนปฏิบัติการเคมีทั่วไป (513105) 1 ภาคเรียน

- ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

จังหวัดนครปฐม