ภาคผนวก

PAYAP UNIVERSITY

การคำนวณ

1. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ Xi คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารที่วิเคราะห์

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยการดูดกลืนแสงของสารที่ต้องการวิเคราะห์

N คือ จำนวนครั้งที่ทำการตรวจวัด

2. ร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD)

$$\% \text{ RSD} = \frac{SD}{X} \times 100$$

เมื่อ

SD = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย

3. ร้อยละการได้กลับคืน (%recovery)

$$(\%\text{Recovery}) = \left[\frac{(\text{Cstd} + \text{Csample}) - \text{Csample}}{\text{Cstd}}\right] \times 100$$

เมื่อ

Cstd = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Al^{3+} ที่เติมลงไป

Csample = ความเข้มข้นของ Al^{3+} ที่มีในตัวอย่าง

PAYAP UNIVERSITY

4. การคำนวณเตรียมโลหะ (1000 ppm)

$AlCl_3.6H_2O$ (MW=241.43 g/mol)

$AlCl_3.6H_2O$ 1000 mL มี 1000 mg

$AlCl_3.6H_2O$ 100 mL มี $\frac{1000 \times 100}{1000}$

$= 100$ mg

Al^{3+} 26.981 g/mol อยู่ใน $AlCl_3.6H_2O$ 241.43 g/mol

Al^{3+} 0.1 g อยู่ใน $AlCl_3.6H_2O$ $\frac{241.43 \times 0.1}{26.981}$

$= 0.8948$ g

ชั่ง $AlCl_3.6H_2O$ มา 0.8948 g ปรับปริมาตรเป็น 100 mL ด้วย Nitric 0.5 M

5. การคำนวณเตรียม 1 M acetate buffer pH5

$[H_3O^+] = 10^{-5}$

$Ka = \frac{[H_3O^+][OAc^-]}{[HOAC]} = 1.75 \times 10^{-5}$

$[OAc^-] = \frac{1.75 \times 10^{-5}}{[H_3O^+]} = \frac{1.75 \times 10^{-5}}{1.00 \times 10^{-5}} = 1.75$

$[OAc^-] = 1.75 \times 1\ M = 1.75\ M$

ใน 1000 mL มี $[OAC^-]$ 1.75 mol

ถ้า 100 mL มี $[OAC^-]$ $\frac{1.75 \times 100}{1000}$

$= 0.175$ mol

เปลี่ยน mol → g

Mol =g/Mw

g =mol x Mw

g =0.175x82.08

g = 14.364

PAYAP UNIVERSITY

ใน NaOAc	82.08 g	อยู่ใน	$NaOAc.3H_2O$	136.08 g/mol
ถ้า NaOAc	14.364 g	อยู่ใน	$NaOAc.3H_2O$	23.814 g

6. การคำนวณหาปริมาณ Al^{3+}ในตัวอย่างยาเคลือบกระเพาะ

$Al(OH)_3$	960 mg	อยู่ใน	15 mL	
$Al(OH)_3$	300 mg	อยู่ใน	7.5 mL	
$Al(OH)_3$	78 g/mol	จะมี	$Al(OH)_3$	600 mg
ถ้า Al^{3+}	27 g/mol	จะมี	Al^{3+}	207.692 mg

ใน	15 mL	มี	Al^{3+}	207.692 mg
ใน	10 mL	มี	Al^{3+}	138.461 mg
ใน	100 mL	มี	Al^{3+}	138.461 mg
ใน	10000 mL	มี	Al^{3+}	1384.61 mg

จากสมการเส้นตรง $y = 0.134x - 0.019$
แทนค่า $y = 0.190$ ในสมการเส้นตรง
จากสมการจะได้

$$0.190 = 0.134x - 0.019$$

$$X = \frac{0.190 + 0.019}{0.134}$$

$$X = 1.0074 \text{ mg/l}$$

ใน	1000 mL	มี	Al^{3+}	1.0074 mg
ใน	25 mL	มี	Al^{3+}	0.0252 mg
ใน	0.4 mL	มี	Al^{3+}	0.0251 mg
ใน	100 mL	มี	Al^{3+}	6.3 mg
ใน	5 mL	มี	Al^{3+}	6.3 mg
ใน	100 mL	มี	Al^{3+}	126 mg

PAYAP UNIVERSITY

ใน 5 mL มี Al^{3+} 126 mg
ใน 15 mL มี Al^{3+} 378 mg

ใน 15 mL มี Al^{3+} 378 mg
ใน 240 mL มี Al^{3+} 6048 mg

ใน Al^{3+} 27 g/mol มี $Al(OH)_3$ 78 mg
ใน Al^{3+} 378 g/mol มี $Al(OH)_3$ 1092 mg

7. การคำนวณหาขีดจำกัดต่ำสุดในการตรวจวัด (LOD)

ศึกษาขีดจำกัดต่ำสุดของการตรวจวัด (Limit of detection ; LOD) โดยเตรียมสารละลายผสมปริมาตร 25 ml ทั้งหมด 11 ขวด โดยแต่ละขวดจะมีสารสกัดหยาบจากแก่นฝางปริมาตร 3 ml และบัฟเฟอร์ pH 5 ปริมาตร 3 ml นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 200 – 800 nm หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์จากสูตร

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(Xi - \overline{X})^2}{N - 1}}$$

$$\overline{X} = 0.1453$$

$$SD = 0.0065$$

$$LOD = 3SD$$

$$= 3 \times 0.0065$$

$$LOD = 0.0195$$

เมื่อ Xi คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารที่วิเคราะห์
$\overline{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยการดูดกลืนแสงของสารที่ต้องการวิเคราะห์
N คือ จำนวนครั้งที่ทำการตรวจวัด

จากนั้นนำค่าที่ได้ไปแทนค่า Y ในสมการเส้นตรงของกราฟมาตรฐานเพื่อหาความเข้มข้นซึ่งเป็นขีดจำกัดต่ำสุดของการตรวจวัด

$$Y = 0.099x - 0.004$$

$$0.0195 = 0.099x - 0.004$$

$$X = \frac{0.0195 + 0.004}{0.099}$$

ขีดจำกัดต่ำสุดในการตรวจวัด = 0.2373 mg/l

PAYAP UNIVERSITY

8. การหาขีดจำกัดต่ำสุดของการตรวจวัดเชิงปริมาณ

ศึกษาขีดจำกัดต่ำสุดของการตรวจวัด เชิงปริมาณ (Limit of quantification ; LOQ) โดยเตรียมสารละลายผสมปริมาตร 25 ml ทั้งหมด 11 ขวด โดยแต่ละขวดจะมีสารสกัดหยาบจากแก่นฝางปริมาตร 3 ml และบัฟเฟอร์ pH 5 ปริมาตร 3 ml นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 200 – 800 nm หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากสูตร

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(Xi - \overline{X})^2}{N - 1}}$$

$$LOQ = 10SD$$

$$\overline{X} = 0.1453$$

$$SD = 0.0065$$

$$LOD = 10SD$$

$$= 10 \times 0.0065$$

$$LOQ = 0.0650$$

เมื่อ Xi คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารที่วิเคราะห์

$\overline{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยการดูดกลืนแสงของสารที่ต้องการวิเคราะห์

N คือ จำนวนครั้งที่ทำการตรวจวัด

จากนั้นนำค่าที่ได้ไปแทนค่า Y ในสมการเส้นตรงของกราฟมาตรฐานเพื่อหาความเข้มข้นซึ่งเป็นขีดจำกัดต่ำสุดของการตรวจวัดเชิงปริมาณ

$$Y = 0.099x - 0.004$$

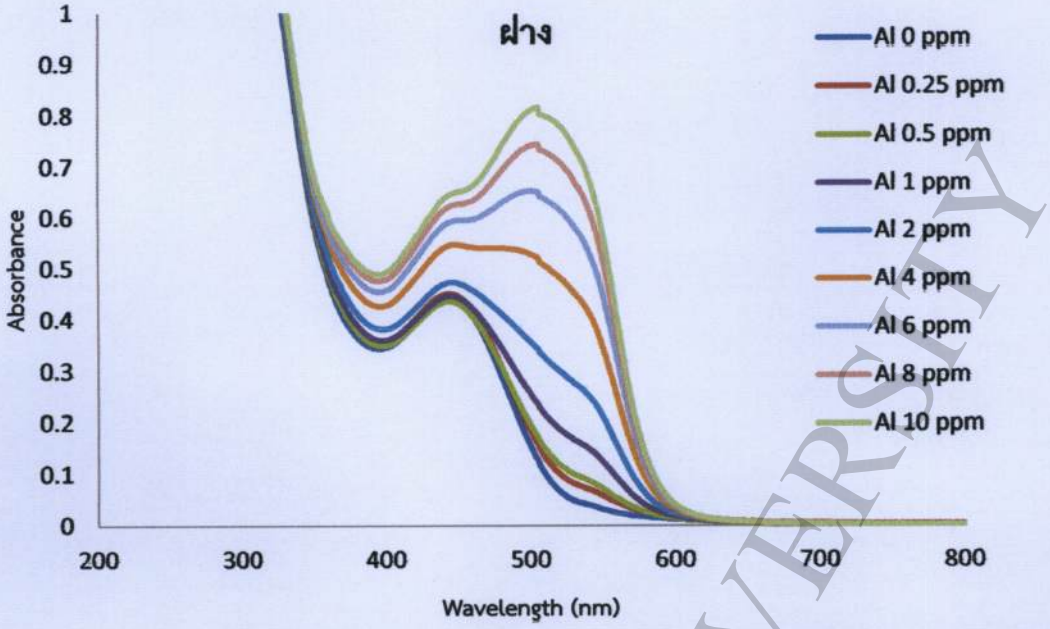
$$0.0650 = 0.099x - 0.004$$

$$X = \frac{0.0650 + 0.004}{0.099}$$

ขีดจำกัดต่ำสุดในการตรวจวัดเชิงปริมาณ = 0.6969 mg/l

PAYAP UNIVERSITY

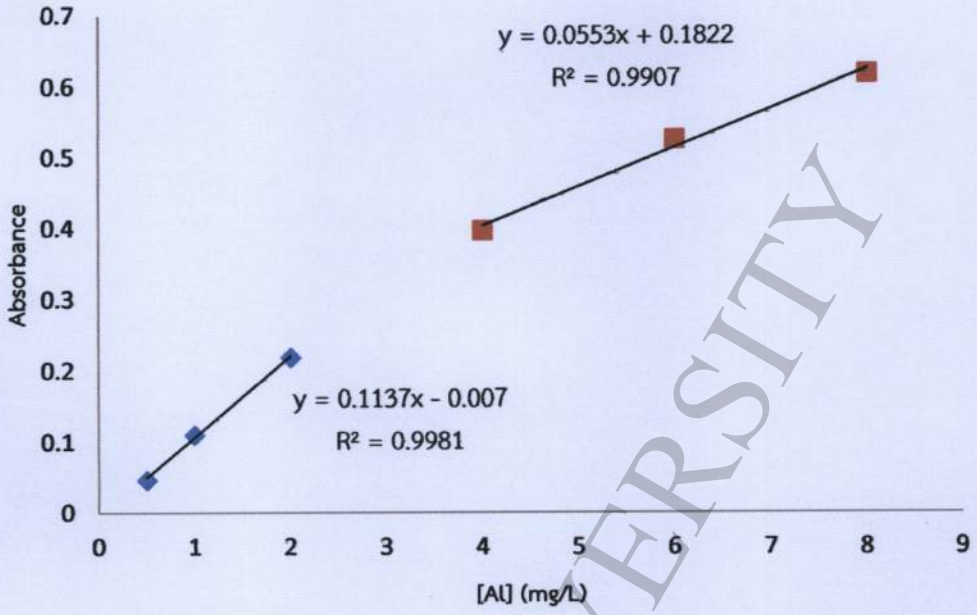
9. ช่วงการใช้งานที่เป็นเส้นตรง



Concentration (mg/l)	Abs.	Corrected Abs
0	0.115	0.000
0.25	0.147	0.032
0.5	0.162	0.047
1	0.226	0.111
2	0.334	0.219
4	0.512	0.397
6	0.641	0.526
8	0.733	0.618
10	0.802	0.687

PAYAP UNIVERSITY

10. กราฟมาตรฐานแสดงช่วงการใช้งานที่เป็นเส้นตรง



PAYAP UNIVERSITY

ประวัตินักวิจัย

ชื่อ	นางสาวโสภา ตนตรง
คุณวุฒิ	วท.ม. (เคมี) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
	วท.บ. (เคมี) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตำแหน่ง	อาจารย์ประจำ
สถานที่ทำงาน	กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ
โทรศัพท์	053-241255 ต่อ 4210 และ 090-893-3646
อีเมล	sopa.tontrong@gmail.com

ชื่อ	ดร. วัสกา ศิริอังคาวุธ
คุณวุฒิ	วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น
	วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น
	วท.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตำแหน่ง	อาจารย์ประจำ
สถานที่ทำงาน	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
โทรศัพท์	043-754246 ต่อ 1128 โทรสาร 043-754246
อีเมล	watsaka@hotmail.com

ชื่อ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา เขียวสะอาด
คุณวุฒิ	วท.ด. (เภสัชศาสตร์) คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
	วท.ม. (เคมี) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
	วท.บ. (เคมี) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตำแหน่ง	อาจารย์ประจำ
สถานที่ทำงาน	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ
โทรศัพท์	053-851478 ต่อ 7117 หรือ 7102 และ 081-7165228
อีเมล	sukanya_k40@hotmail.com

PAYAP UNIVERSITY