ภาคผนวก ก. วิธีการควบคุมการทำงานในการบำบัดน้ำทิ้งด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน

ตัวอย่างการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำทิ้งด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน

1. การคำนวณอัตราส่วนโดยน้ำหนักของสารไฮโดรคาร์บอนต่อเหล็กต่อไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อแคลเซียมออกไซด์

<u>อัตราส่วนที่ 1</u>

1) น้ำเสียสังเคราะห์ 800 ml โดยใช้ Phenol ความเข้มข้น 0.0118 mol/L

- Phenolมีความเข้มข้น 0.0118 mol/Lคิดเป็น $\frac{(0.0118\ \text{mol})(94.11\ \text{g})}{(1\text{L})(1\text{mol})}$ =1.1105 g/L

ดังนั้น น้ำเสียสังเคราะห์ 800 ml มี Phenol คิดเป็น $\frac{(1.1105\ \text{g})(800\ \text{ml})}{(1000\ \text{ml})}$ = 0.8884 g

2) น้ำเสียสังเคราะห์ 800 ml โดยใช้ 2,4-DCP ความเข้มข้น 0.0068 mol/L

- 2,4-DCP มีความเข้มข้น 0.0068 mol/Lคิดเป็น $\frac{(0.0068\ \text{mol})(163\ \text{g})}{(1\text{L})(1\text{mol})}$ = 1.1084 g/L

ดังนั้น น้ำเสียสังเคราะห์ 800 ml มี 2,4-DCP คิดเป็น $\frac{(1.1084\ \text{g})(800\ \text{ml})}{(1000\ \text{ml})}$ = 0.8867 g

3) $FeSO_4.7H_2O$ 2.88 g

- $FeSO_4.7H_2O$ น้ำหนัก 278.01 g ประกอบด้วย Fe 56 g

ดังนั้น $FeSO_4.7H_2O$ น้ำหนัก 2.88 g ประกอบด้วย Fe $\frac{(56\,\text{g})(2.88\,\text{g})}{(278.01\,\text{g})}$ = 0.5801 g

4) H_2O_2 0.9812 mol/L เตรียมจาก 30% H_2O_2 (d=1.112 g/ml) 100 ml มาปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1 L

- H_2O_2 มีความเข้มข้น 0.9812 mol/L คิดเป็น $\frac{(0.9812\ \text{mol})(34.01\ \text{g})}{(1\text{L})(1\text{mol})}$ = 33.37 g/l

ดังนั้น H_2O_2 ที่ความเข้มข้น 0.9812 mol/L ปริมาตร 200 ml คิดเป็น

$\frac{(33.37\ \text{g})(200\ \text{ml})}{(1000\ \text{ml})}$ = 6.674 g

5) CaO 1.2960 g ต่อสารละลาย 500 ml

- ดังนั้นในสารละลาย 1,000 mlจะมี CaO คิดเป็น $\frac{(1.2960\ \text{g})(1000\ \text{ml})}{(500\ \text{ml})}$ = 2.5920 g

เพราะฉะนั้น อัตราส่วนโดยน้ำหนักของ

Phenol/2,4-DCP: Fe: H_2O_2: CaO = 0.8884 : 0.5801 : 6.6740 : 2.5920

= 1 : 0.65 : 7.51 : 2.92

Fe: H_2O_2: CaO = 1 : 11.55 : 4.50

<u>อัตราส่วนที่ 2</u>

1) น้ำเสียสังเคราะห์ 800 ml โดยใช้ Phenol ความเข้มข้น 0.0059 mol/L

- Phenolมีความเข้มข้น 0.0059 mol/L คิดเป็น $\frac{(0.0059\ \text{mol})(94.11\ \text{g})}{(1\text{L})(1\text{mol})}$ = 0.5552 g/L

ดังนั้น น้ำเสียสังเคราะห์ 800 mlมี Phenol คิดเป็น $\frac{(0.5552\ \text{g})(800\ \text{ml})}{(1000\ \text{ml})}$ = 0.4442 g

2) น้ำเสียสังเคราะห์ 800 ml โดยใช้ 2,4-DCP ความเข้มข้น 0.0034 mol/L

- 2,4-DCPมีความเข้มข้น 0.0068 mol/L คิดเป็น $\frac{(0.0034\ \text{mol})(163\ \text{g})}{(1\text{L})(1\text{mol})}$ = 0.5542 g/L

ดังนั้นน้ำเสียสังเคราะห์ 800 ml มี 2,4-DCP คิดเป็น $\frac{(0.5542\ )(800\ \text{ml})}{(1000\ \text{ml})}$ = 0.4434 g

3) $FeSO_4.7H_2O$ 1 g

- $FeSO_4.7H_2O$ น้ำหนัก 278.01 g ประกอบด้วย Fe 56 g

ดังนั้น $FeSO_4.7H_2O$ น้ำหนัก 1 g ประกอบด้วย Fe $\frac{(56\ \text{g})(1\ \text{g})}{(278.01\ \text{g})}$ = 0.2014 g

4) H_2O_2 0.3434 mol/L เตรียมจาก 30% H_2O_2 (d=1.112 g/ml) 35 ml มาปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1 L

- H_2O_2 มีความเข้มข้น 0.3434 mol/Lคิดเป็น $\frac{(0.3434\ \text{mol})(34.01\ \text{g})}{(1\text{L})(1\text{mol})}$ =11.6790 g/L

ดังนั้น H_2O_2 ที่ความเข้มข้น 0.3434 mol/L ปริมาตร 200 ml คิดเป็น

$\frac{(11.6790\ \text{g})(200\ \text{ml})}{(1000\ \text{ml})}$ = 2.3358 g

5) CaO 0.4537 g ต่อสารละลาย 500 ml

- ดังนั้นในสารละลาย 1,000 mlจะมี CaO คิดเป็น $\frac{(0.4537\ \text{g})(1000\ \text{ml})}{(500\ \text{ml})}$ = 0.9074 g

เพราะฉะนั้น อัตราส่วนโดยน้ำหนักของ

Phenol/2,4-DCP : Fe : H_2O_2 : CaO = 0.4442 : 0.2014 : 2.3358 : 0.9074

= 1 : 0.45 : 5.26 : 2.04

Fe : H_2O_2 : CaO = 1 : 11.69 : 4.53

2. การคำนวณปริมาณสารต่างๆในตะกอน

<u>ตัวอย่าง</u> การคำนวณปริมาณซัลเฟตในตะกอนของสารละลายฟีนอลในอัตราส่วนที่ 1(1100 ppm) ซึ่งมีน้ำหนักตะกอน 2.524 กรัม

- จากวิธีการเตรียมตะกอน 10 g ต้องเติมกรด HCl 0.5 N 100 ml

  ดังนั้นตะกอน 2.524 g ต้องเติมกรด $\frac{(100\ ml)(2.524\ g)}{(10\ g)}$ = 25.24 ml (หรือ 0.02524 L) คิดเป็นสารละลายทั้งหมด
- ผลจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง UV = 3117.67mg/L (วิเคราะห์จากสารละลาย 500 ml)

  ดังนั้นในสารละลาย 1,000 ml $= \frac{(3117.67\ mg/L)(1000\ ml)}{(500\ ml)}$

  = 6235.34 mg/L
- ดังนั้นปริมาณซัลเฟตในตะกอน = 0.02524 L × 6235.34 mg/L

  = 157.38 mg

3. การคำนวณเปอร์เซ็นต์ของตะกอนที่ได้เปรียบเทียบกับปริมาณของแคลเซียมออกไซด์ที่เติม

<u>ตัวอย่าง</u> การคำนวณเปอร์เซ็นต์ของตะกอนฟีนอล(1100 ppm) ที่ได้เปรียบเทียบกับปริมาณของแคลเซียมที่เติม 1.296 กรัม ซึ่งมีน้ำหนักของตะกอนฟีนอล 2.524 กรัม

3.1 กรณีไม่คิดปริมาณโดยน้ำหนักของสารตั้งต้น

<u>ก่อนเติม CaO</u>

- มีปริมาณของ $FeSO_4.7H_2O$ 2.88 กรัม

  ดังนั้นปริมาณตะกอนทั้งหมด = 2.88 กรัม

หลังเติม CaO 1.296 กรัม (โดยแบ่งสารละลายจากส่วนแรกเป็น 2 ส่วนมาเติม CaO)

- ปริมาณตะกอนทั้งหมด $= \left(\frac{2.88}{2}\right) + (1.296)$

  = 2.736 กรัม

- ปริมาณตะกอนที่ได้จากการทดลอง = 2.524 กรัม
- เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

  $= \left(\frac{2.524}{2.736}\right) \times 100$ = 92.25 %

3.2 กรณีที่คิดปริมาณโดยน้ำหนักของสารตั้งต้น

ก่อนเติม CaO

- มีปริมาณของฟีนอล 0.8884 กรัม และ $FeSO_4.7H_2O$ 2.88 กรัม

  ดังนั้นปริมาณตะกอนทั้งหมด = (0.8884 + 2.88) กรัม

  = 3.764 กรัม

หลังเติม CaO 1.296 กรัม (โดยแบ่งสารละลายจากส่วนแรกเป็น 2 ส่วนมาเติม CaO)

- ปริมาณตะกอนทั้งหมด $= \left(\frac{3.764}{2}\right) + 1.296$

  = 3.178 กรัม

- ปริมาณตะกอนที่ได้จากการทดลอง = 2.524 กรัม
- เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

  $= \left(\frac{2.524}{3.178}\right) \times 100$ = 79.42 %