

บทที่ 6



ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลองทั้งหมด 63 การทดลอง โดยใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 , 3 , 5 มก/ล. เป็นโคแอกกูแลนต์ ใช้โพลีเมอร์แอนไอออน , โพลีเมอร์นอนไอออน และโพลีเมอร์แคตไอออน ความเข้มข้น 0.3 มก/ล. เป็นโคแอกกูแลนต์เอต,และทำการควบคุมพีเอชในน้ำผลิต (กรณีที่ใช้โพลีเมอร์แอนไอออน และ โพลีเมอร์นอนไอออน โคแอกกูแลนต์เอต) ทำการควบคุมพีเอชของน้ำหลังจากการเติมโพลีเมอร์ (กรณีที่ใช้โพลีเมอร์แคตไอออนเป็นโคแอกกูแลนต์เอต) เป็นจำนวน 7 ค่า ได้แก่ 5 , 5.5 , 6 , 6.5 , 7 , 7.5 , 8 โดยใช้ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปรากฏผลดังนี้

อิทธิพลของพีเอชที่มีต่อความขุ่นของน้ำผลิตที่สภาวะคงตัว

จากการวิจัยของ Tambo และ Matsui (1987) พบว่า ระบบจะเข้าสู่สภาวะคงตัวเมื่อจำนวนเม็ดตะกอนที่อยู่ในระบบจะมีค่าคงที่โดยเม็ดตะกอนที่อยู่ด้านล่าง มีขนาดใหญ่กว่าเม็ดตะกอนที่อยู่ด้านบนของอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน การที่เม็ดตะกอนถูกแรงเฉือนเนื่องจากใบพัดนั้นทำให้เม็ดตะกอนขนาดใหญ่ที่อยู่ด้านล่าง และเกาะกันไม่แน่นเกิดการแยกออกจากกันได้เป็นเม็ดตะกอน 2 แบบ ซึ่งแบบแรกเป็นเม็ดตะกอนขนาดใหญ่ ซึ่งลอยขึ้นไปด้านบนและรวมตัวกับอนุภาคที่ถูกทำลายเสถียรภาพแล้วก่อนถูกระบายออกจากระบบตรงจุดระบายตะกอนออกเพื่อรักษาระดับของชั้นตะกอนให้คงที่ กลายเป็นเม็ดตะกอนส่วนเกินที่ต้องปล่อยทิ้ง เม็ดตะกอนอีกแบบหนึ่งเป็นเม็ดตะกอนขนาดเล็ก เม็ดตะกอนแบบนี้มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ไม่สามารถต้านทานความเร็วน้ำไหลขึ้นในระบบ จึงลอยออกไปด้านบนกลายเป็นความขุ่นตกค้างในน้ำผลิต ซึ่งที่สภาวะคงตัวจะมีความขุ่นของน้ำที่ออกจากระบบคงที่ ซึ่งการทดลองนี้พบว่า ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว (ความขุ่นในน้ำผลิตคงที่) ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 2 - 3 ทุกเงื่อนไขการทดลอง

1. กรณีที่ใช้โพลีเมอร์แอนไอออน

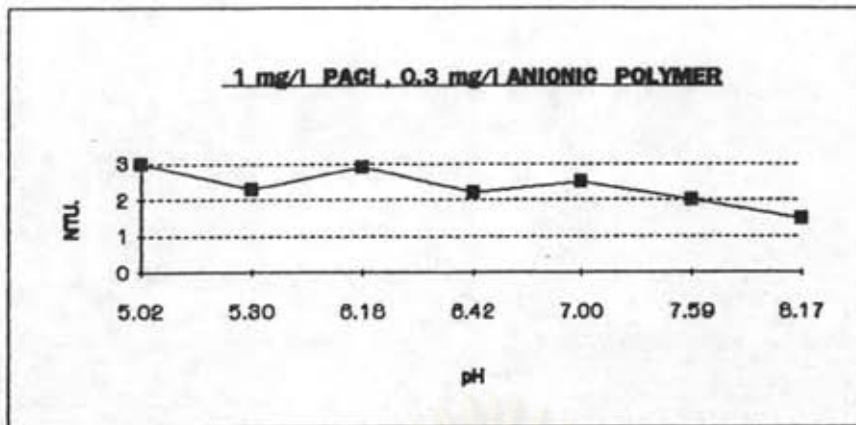
ในการทดลอง เตรียมน้ำดิบสังเคราะห์ความขุ่น 50 เอ็นทียู. ซึ่งทำการควบคุมระดับความขุ่นให้คงที่ตลอดการทดลอง 6 ชั่วโมง ซึ่งปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างของความขุ่น (ดูภาคผนวก ข.) และพีเอช ตลอดช่วงการทดลอง แล้วใช้กรดซัลฟูริกควบคุมพีเอชน้ำดิบสังเคราะห์ให้ต่ำกว่าหรือเท่ากับค่าพีเอชที่กำหนดไว้ เมื่อผ่านน้ำดิบสังเคราะห์นี้เข้าสู่อุปกรณ์กวนเร็วที่มีการเติมโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ พบว่าพีเอชลดลงอีกประมาณ 0.2 เนื่องจากโพลีอะลูมินัมคลอไรด์เป็นเกลือของกรดแก่เมื่อละลายน้ำจะมีฤทธิ์เป็นกรด เมื่อผสมกับน้ำดิบสังเคราะห์จะทำให้พีเอชลดลง จากนั้นจึงผ่านน้ำที่ผ่านการทำลายเสถียรภาพอนุภาคคอลลอยด์โดยโพลีอะลูมินัมคลอไรด์เข้าสู่ด้านล่างของอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน ซึ่งมีการเติมโพลีเมอร์แอนไอออน เพื่อให้เกิดการรวมตะกอนเป็นเม็ดตะกอนในระบบ พีเอชที่วัดได้จะกลับมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อยซึ่งมีผลทำให้วัดได้ใกล้เคียงกับค่าที่ต้องการควบคุมตามเงื่อนไขการทดลอง

จากรูปที่ 6.1 ก. , ข. และ ค. พบว่าเมื่อทำการแปรค่าพีเอชให้เท่ากับประมาณ 5 , 5.5 , 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 น้ำผลิตมีค่าความขุ่นอยู่ในช่วง 1.5-3 เอ็นทียู , 1.5 - 3 เอ็นทียู และ 1.1 - 2.5 เอ็นทียู ที่ความเข้มข้นโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 , 3 และ 5 มก./ล. ตามลำดับ

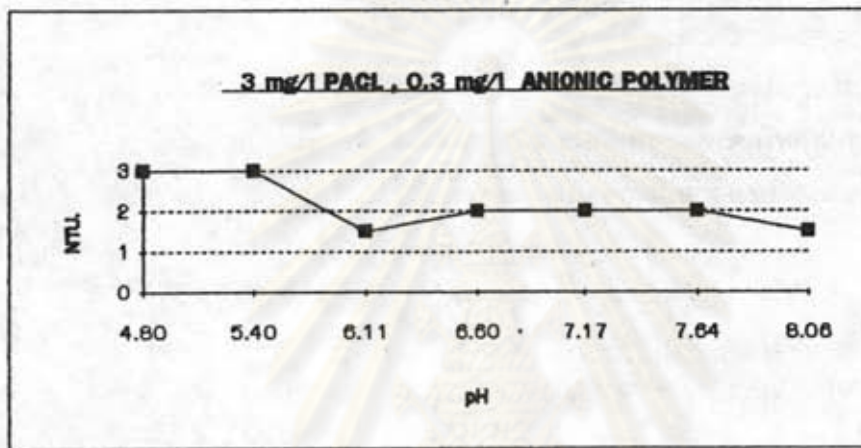
2. กรณีใช้โพลีเมอร์นอนไอออน

ในการทดลอง ทำการทดลองเหมือนกับกรณีข้างต้น แต่ใช้โพลีเมอร์นอนไอออน ซึ่งผลจากรูปที่ 6.2 ก. , ข. และ ค. พบว่าเมื่อทำการแปรค่าพีเอชในช่วงเดิม น้ำผลิตมีค่าความขุ่นในช่วง 0.7 - 2 เอ็นทียู , 0.5 - 1 เอ็นทียู และ 0.4 - 0.7 เอ็นทียู ที่ความเข้มข้นโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1, 3 และ 5 มก./ล. ตามลำดับ

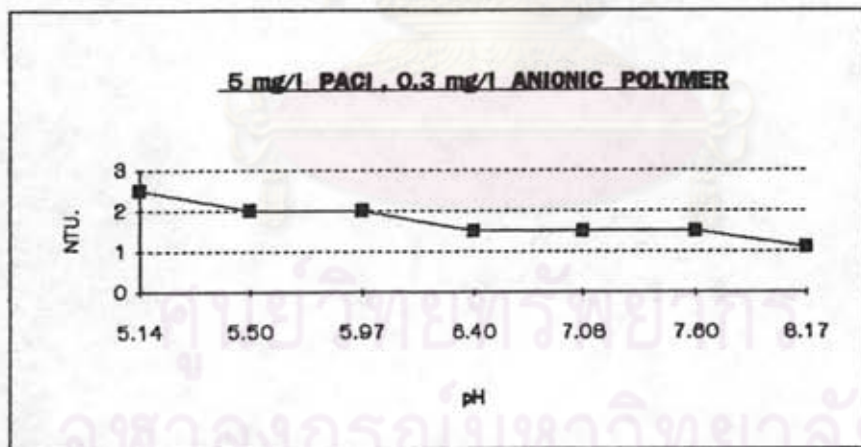
อนึ่ง เห็นได้ว่า น้ำผลิตมีคุณภาพ (ใส) กว่าในกรณี 6.1.1 เห็นว่าในสภาพเช่นนี้ น้ำที่ผลิตได้ถือว่าได้คุณภาพดีมากแล้วเช่นกันทั้งสองกรณี และความแตกต่างของความขุ่น ก็มีไม่มากอย่างมีนัยสำคัญมากนัก



ก

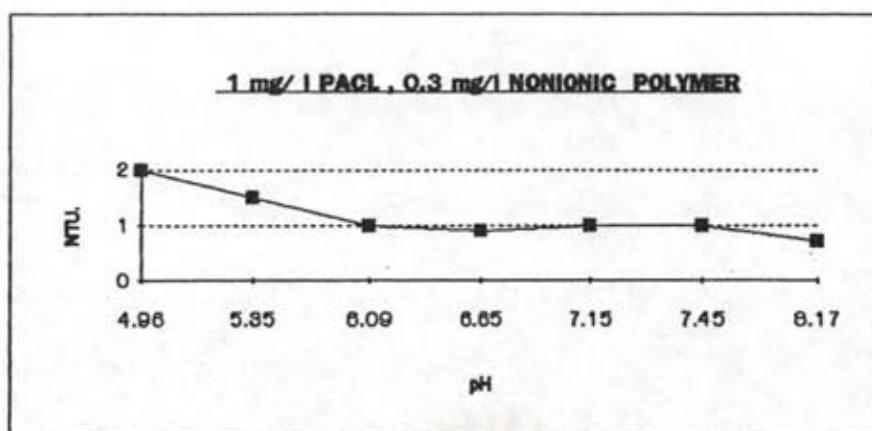


ข

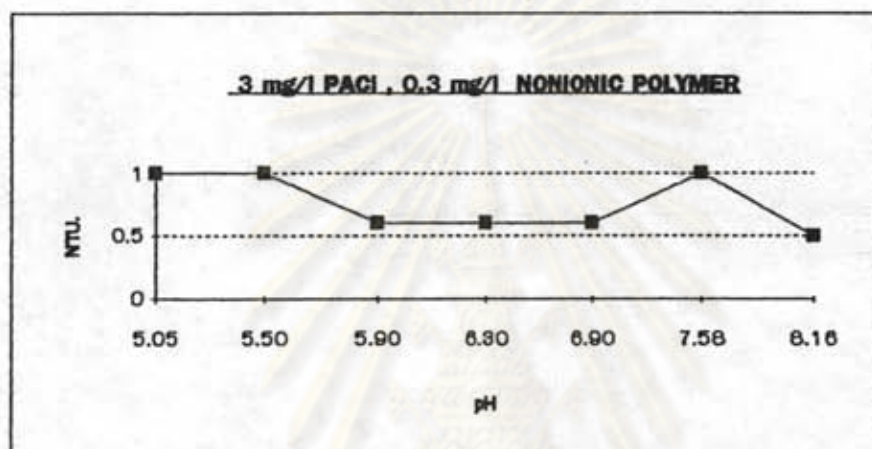


ค

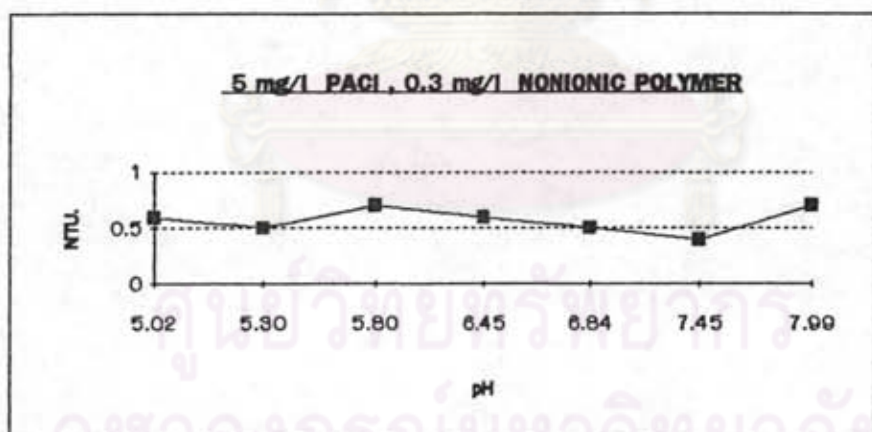
- รูปที่ 6.1 ความขุ่นของน้ำผลิตที่ชม.ที่ 6 เมื่อใช้
- ก. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.
- ข. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.
- ค. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.



ก



ข



ค

รูปที่ 6.2 ความขุ่นของน้ำผลิตที่ชม.ที่ 6 เมื่อใช้

- ก. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.
 ข. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.
 ค. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.

3. กรณีใช้โพลีเมอร์แคตไอออน

ในการทดลอง ช่วงเติมโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ ทำเหมือนกรณี 6.1.1 เช่นเดียวกันแต่เมื่อผ่านน้ำดิบสังเคราะห์ที่ผ่านการทำลายเสถียรภาพโดยโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์มาแล้ว เข้าสู่อุปกรณ์กวนเร็วชุดที่สองที่มีการเติมโพลีเมอร์แคตไอออน จะให้ผลมีค่าพีเอชได้ใกล้เคียงกับพีเอชที่ต้องการควบคุม หลังจากนั้นจะผ่านน้ำที่เติมโพลีเมอร์แคตไอออนเข้าสู่อุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอนเกิดการรวมตะกอนเป็นเม็ดตะกอนในระบบต่อไป

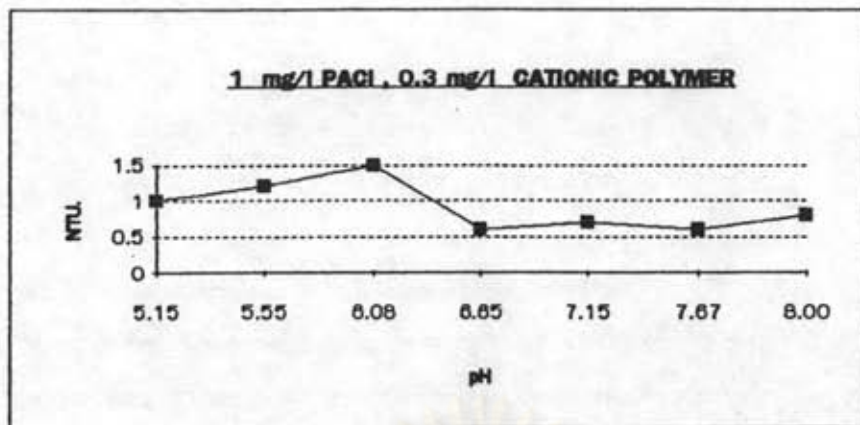
จากรูปที่ 6.3 ก. , ข. และ ค. พบว่าเมื่อทำการแปรค่าพีเอชให้เท่าในช่วงเดิมกับประมาณ 5 , 5.5 , 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 น้ำผลิตมีค่าความขุ่นในช่วง 0.8 - 1 เอ็นทียู , 0.5 - 1.2 เอ็นทียู และ 1.5 - 2.5 เอ็นทียู ที่ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 , 3 และ 5 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งน้ำผลิตก็มีคุณภาพดีใกล้เคียงกับกรณี 6.1.2

4. วิเคราะห์ผลการทดลอง

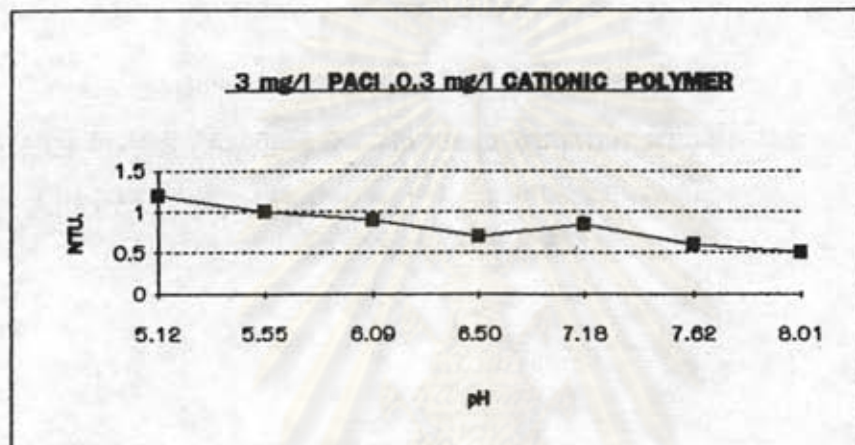
จากการทดลองดังกล่าว พบว่า การเปลี่ยนแปลงพีเอชไม่ได้ทำให้ค่าความขุ่นของน้ำผลิตแปรผันไปอย่างมีนัยสำคัญถึงแม้ว่าขณะที่พีเอชต่ำ (ประมาณ 5-5.5) มีค่าความขุ่นสูงกว่าที่พีเอชสูงอยู่บ้างเล็กน้อย และที่พีเอชสูงโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ยังลดความขุ่นลงได้แม้จะอยู่ในสปีชีส์ (species) เป็นประจุลบก็ตาม อาจเป็นเพราะโครงสร้างที่เป็นโพลีเมอร์โมเลกุลใหญ่ของอะลูมิเนียมจึงทำให้อนุภาคคอลลอยด์ถูกยึดติดกันได้

การเพิ่มความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์มากขึ้น จาก 1 มก./ล. ถึง 5 มก./ล. สามารถลดค่าความขุ่นลงได้น้อยมาก สันนิษฐานว่าความเข้มข้นที่แปรเปลี่ยนนั้นยังอยู่ในช่วงความเข้มข้นที่เหมาะสมในการทำโคแอกกูเลชัน แต่ถ้าเพิ่มปริมาณโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์มากกว่านี้อาจทำให้เสถียรภาพของคอลลอยด์กลับคืนมาได้

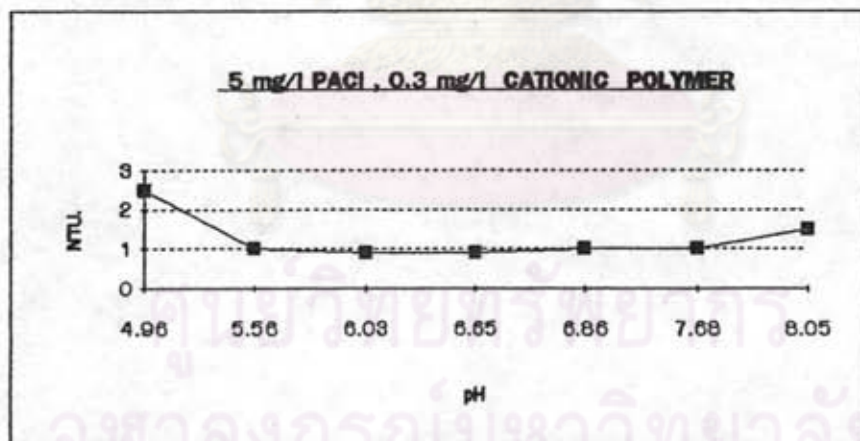
เมื่อใช้โพลีเมอร์นอนไอออนเป็นโคแอกกูแลนต์เอด พบว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่นได้ดีกว่าโพลีเมอร์แอนไอออน สันนิษฐานว่าการที่โพลีเมอร์นอนไอออนและโพลีเมอร์แอนไอออนที่อาศัยกลไกการต่อเชื่อมในการทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์เหมือนกันนั้น แต่กลับให้ประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่นไม่เท่ากันเป็นเพราะประจุลบที่มีอยู่ในโพลีเมอร์แอนไอออน ซึ่ง



ก



ข



ค

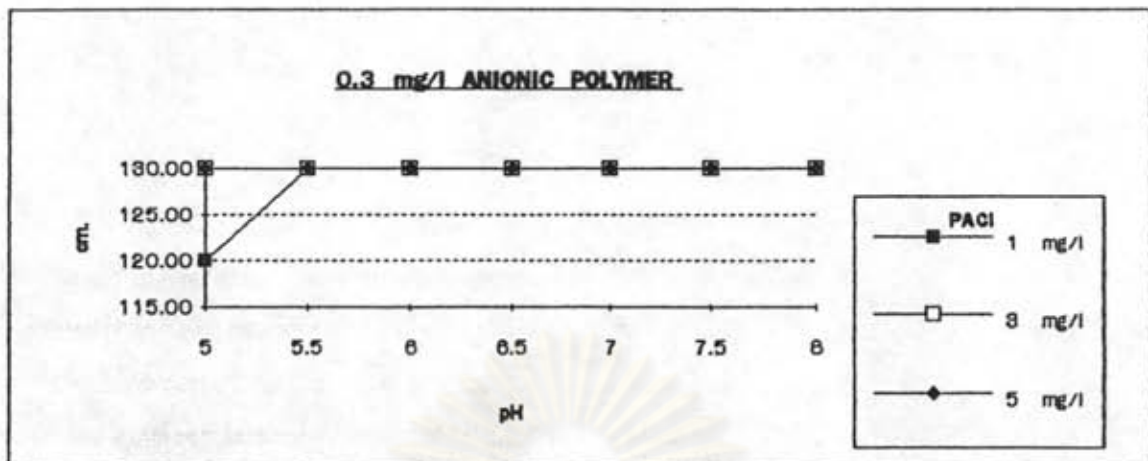
- รูปที่ 6.3 ความขุ่นของน้ำผลิตที่ชม.ที่ 6 เมื่อใช้
- ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.
- ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.
- ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.

เหมือนกับของคอลลอยด์ไม่เอื้ออำนวยต่อการสะเทินประจุ แต่อาศัยมวลโมเลกุลของโพลีเมอร์ที่มีค่าสูงจึงสามารถต่อเชื่อมไว้ได้ ในขณะที่โพลีเมอร์นอนไอออน (ซึ่งจากการวัดค่าประจุโดยเทคนิคการ ไตเตรตคอลลอยด์พบว่ามีความเป็นบวกเล็กน้อย) อาศัยกลไกการต่อเชื่อมผสมกับการสะเทินประจุจึงทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่นดีกว่าโพลีเมอร์แอนไอออน ส่วนในกรณีที่ใช้โพลีเมอร์แคตไอออนเป็นโคแอกกูแลนต์เอ็ด ซึ่งโพลีเมอร์ชนิดนี้อาศัยความหนาแน่นของประจุบวกทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ รวมทั้งใช้มวลโมเลกุลมาทำการต่อเชื่อมอนุภาคที่เสียเสถียรภาพให้มีความหนาแน่นของเม็ดตะกอนสูงขึ้น ทำให้ลดความขุ่นในน้ำลงได้ดีมาก และการใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ในปริมาณน้อย รวมทั้งการใช้เวลาน้อย (ประมาณ 7 นาที) จะประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก และสมควรที่จะนำไปวิจัยต่อโดยการใช้ลำดับตามธรรมชาติต่อไป

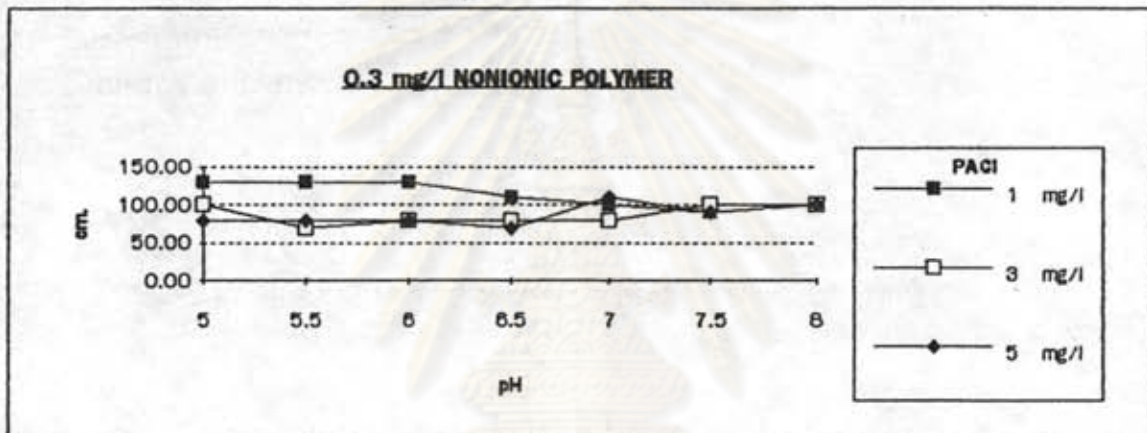
อิทธิพลของพีเอชที่มีต่อความสูงของชั้นเม็ดตะกอน

1. กรณีที่ใช้โพลีเมอร์แอนไอออน

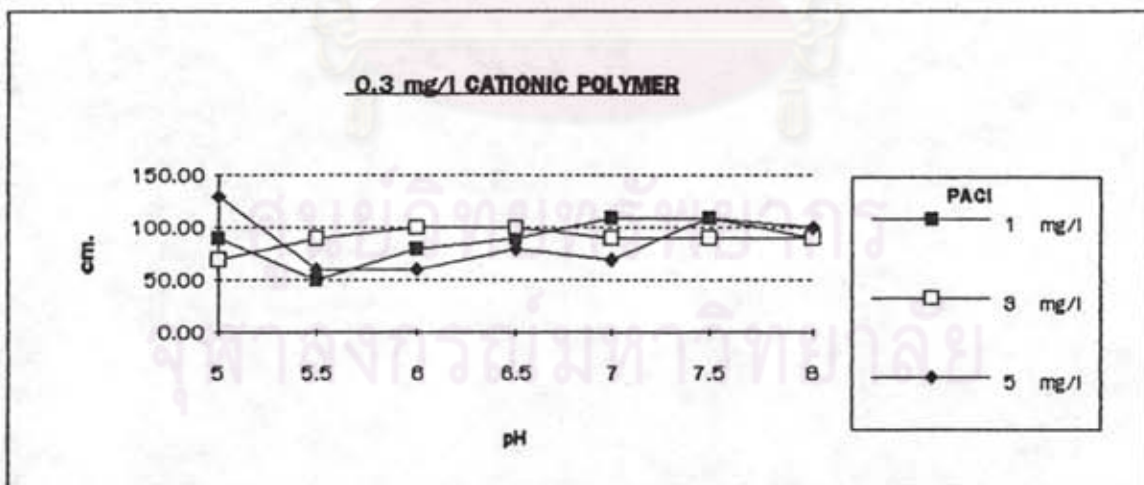
หลังจากที่ได้ทำการ "เพาะ" สร้างชั้นเม็ดตะกอนจนมากพอ (สูงกว่า 130 ซม.) ในช่วงเริ่มเดินระบบ (start up) แล้วจึงได้เริ่มป้อนน้ำดิบ ความขุ่น 50 เอ็นทียู. เข้าระบบ (ซม. ที่ 0) และทำการปรับชั้นเม็ดตะกอนโดยระบายจากที่จุดระบาย ความสูง 130 ซม. ตลอดเวลา (ดูรูปที่ 6.4ก. , 6.5 , 6.6 และ 6.7) สามารถปรับชั้นความสูงไว้ได้คงที่ตามต้องการ และเม็ดตะกอนในระดับบนสุดมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ความหนาแน่นสูง เมื่อทำการสูมเก็บตัวอย่างเม็ดตะกอนที่ระดับ 130 ซม. พบว่าระดับความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอนมีค่าใกล้เคียงกับความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที (ดังรายละเอียดที่จะกล่าวในหัวข้อต่อไป) ทำให้รักษาระดับเม็ดตะกอนอยู่ที่ระดับ 130 ซม. ได้ นอกจากนี้ขณะเดินระบบก็ยังเกิดการจับตัวแบบ 1 ต่อ 1 ของอนุภาคเบื่องตันกลายเป็นเม็ดตะกอนขึ้นในระบบ ซึ่งบางส่วนอาจมีน้ำหนักเบาและมีความเร็วการจมตัวลดลงจนอาจทำให้เม็ดตะกอนลอยขึ้นและมีผลให้ระดับความสูงของชั้นเม็ดตะกอนเกิน 130 ซม. ได้ แต่เมื่อต้องการปรับระดับความสูงชั้นเม็ดตะกอนไว้คงที่ที่ 130 ซม. ก็ต้องระบายตะกอนออกเป็นระยะๆ ตลอดการทดลอง 6 ชม. ดังกล่าว



ก.



ข.



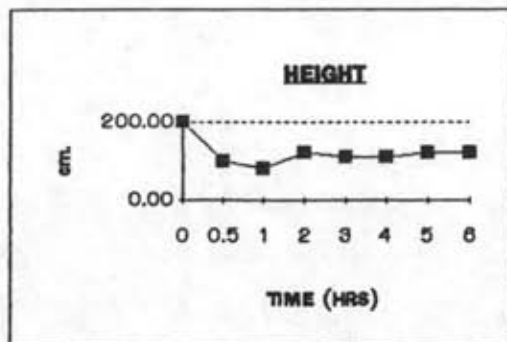
ค.

รูปที่ 6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของชั้นเม็ดตะกอนที่ขม.ที่ 6 กับความเข้มข้นโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ ที่พีเอชต่าง ๆ กัน

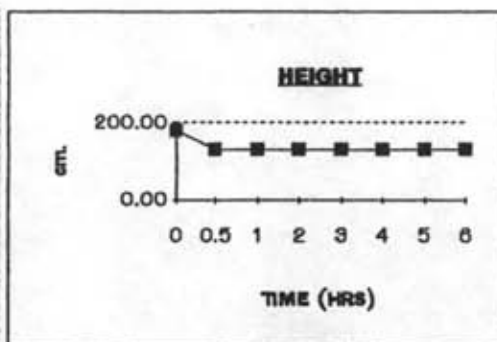
ก. กรณีใช้โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.

ข. กรณีใช้โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.

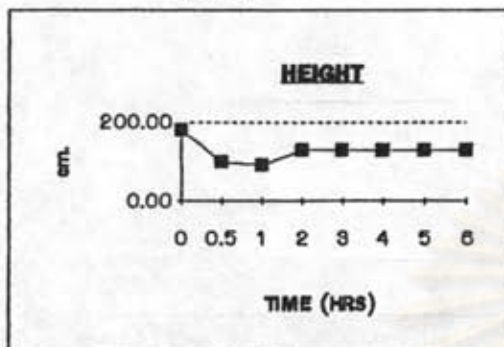
ค. กรณีใช้โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.



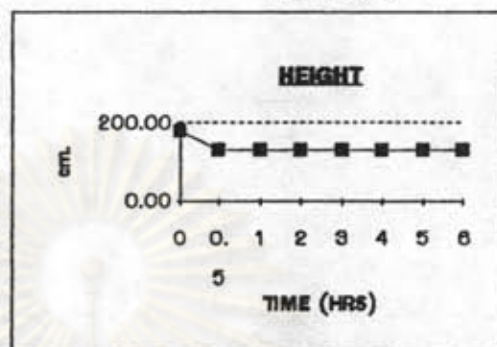
P1-5-A



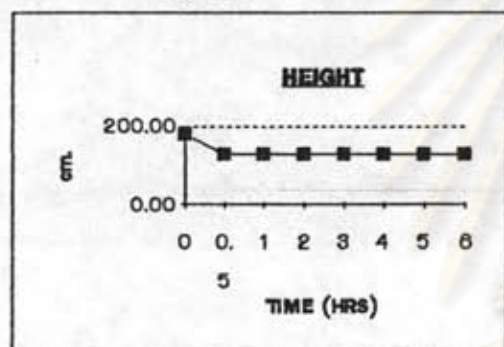
P1-5.5-A



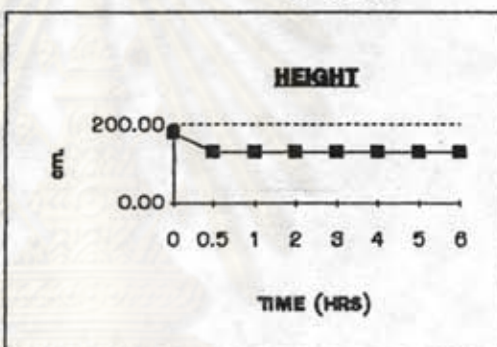
P1-6-A



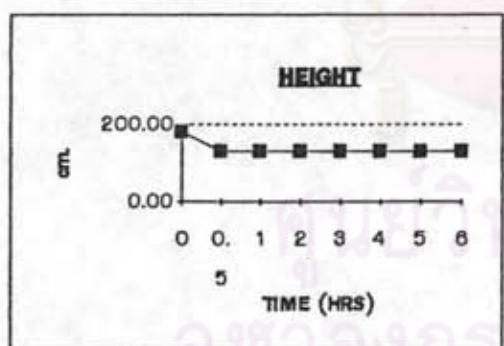
P1-6.5-A



P1-7-A

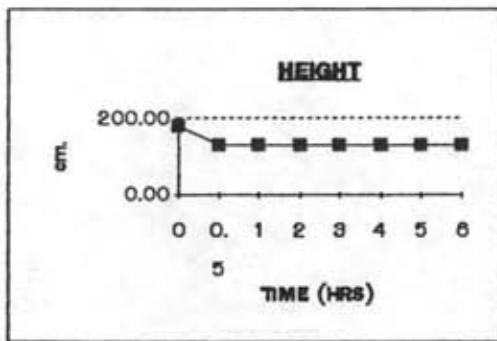


P1-7.5-A

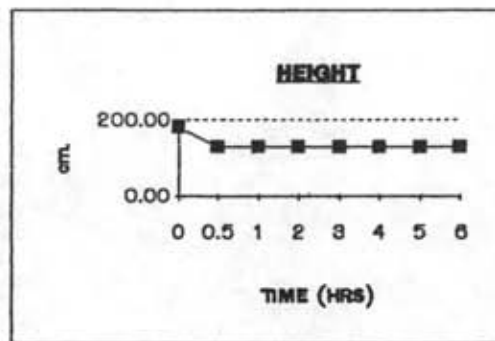


P1-8-A

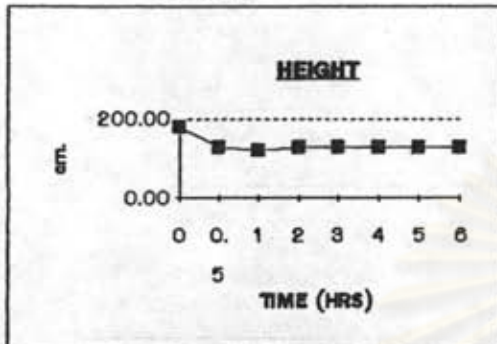
รูปที่ 6.5 ความสูงของชั้นเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล.
โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน
(PACI - pH - PE)



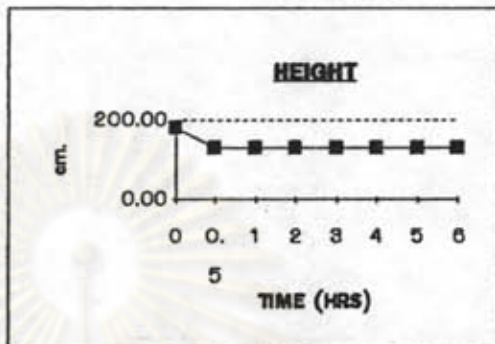
P3-5-A



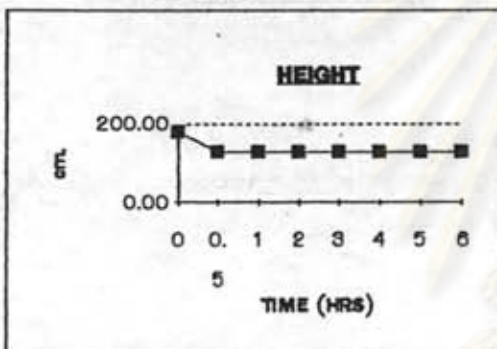
P3-5.5-A



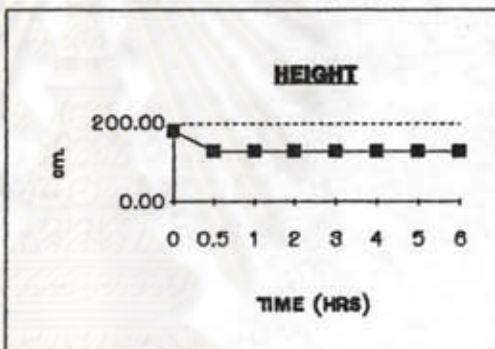
P3-6-A



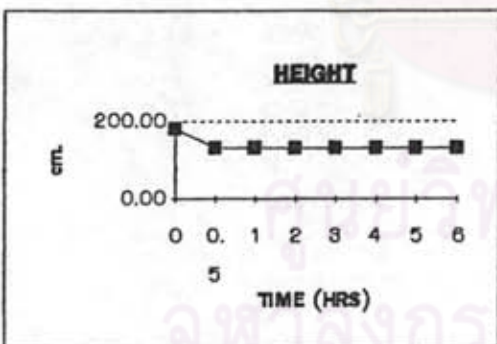
P3-6.5-A



P3-7-A

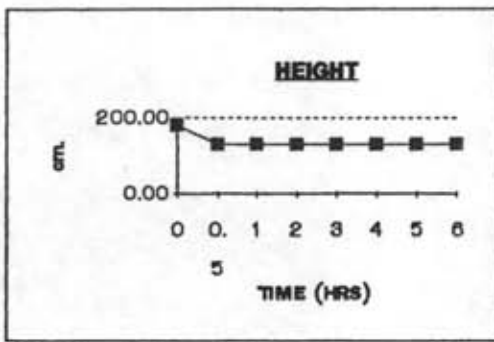


P3-7.5-A

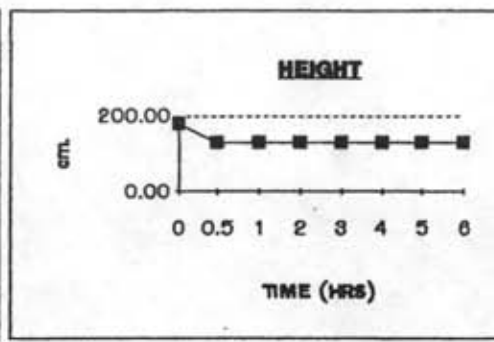


P3-8-A

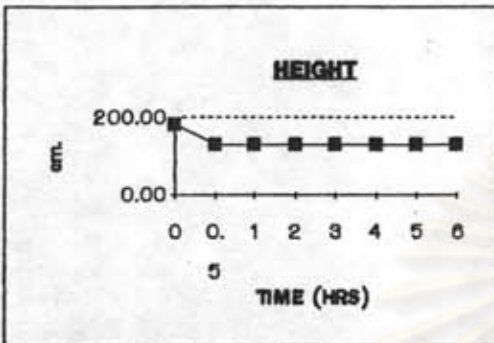
รูปที่ 6.6 ความสูงของชั้นเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล.
โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่พีเอชต่างๆกัน
(PACl - pH - PE)



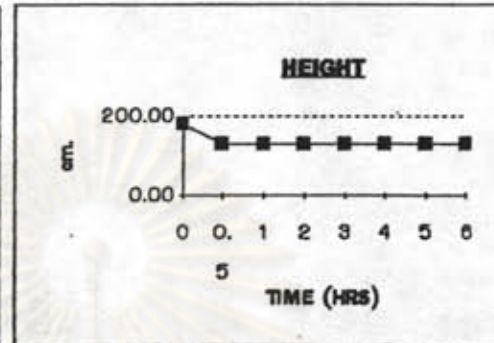
P5-5-A



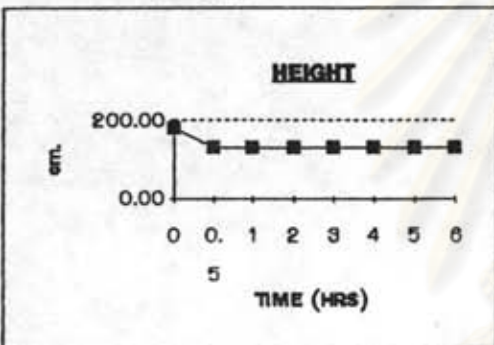
P5-5.5-A



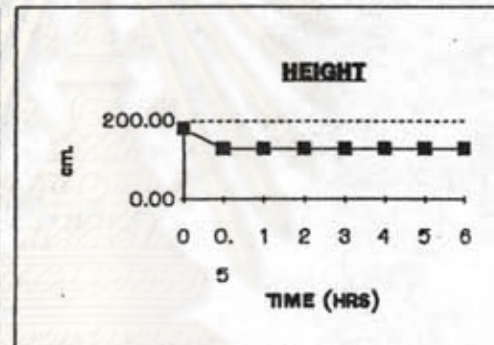
P5-6-A



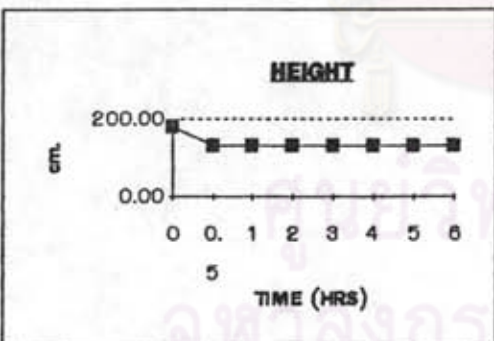
P5-6.5-A



P5-7-A



P5-7.5-A



P5-8-A

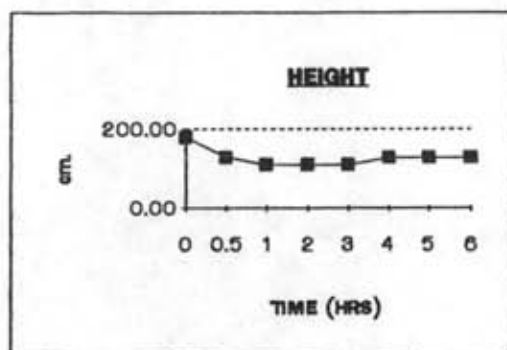
รูปที่ 6.7 ความสูงของชั้นเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล.
โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน
(PACI - pH - PE)

2. กรณีที่ใช้โพลีเมอร์นอนไอออน

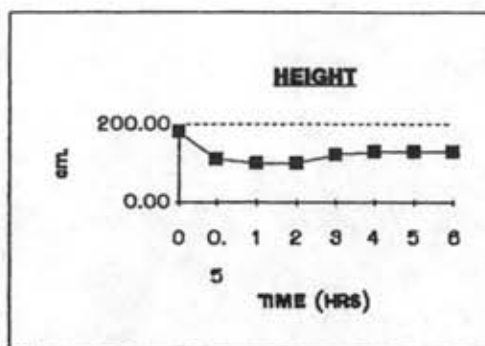
จากรูปที่ 6.4ข , 6.8 , 6.9 และ 6.10 พบว่าพีเอชไม่มีอิทธิพลอย่างเป็นนัยสำคัญต่อความสูงของชั้นเม็ดตะกอน เพียงแต่ชั้นเม็ดตะกอนดังกล่าวกลับมีความสูงต่ำกว่าระดับ 130 ซม. ทุกเงื่อนไขการทดลอง อธิบายได้ว่าเนื่องจากการใช้โพลีเมอร์นอนไอออนเกิดการเชื่อมต่อดัวยโพลีเมอร์ (bridging) ซึ่งมวลโมเลกุลเป็นปัจจัยหลักในการเชื่อมต่อดัวยอนุภาค ทำให้เม็ดตะกอนมีขนาดใหญ่กว่าแบบที่ใช้โพลีเมอร์แอนไอออน เม็ดตะกอนที่เกิดจากการใช้โพลีเมอร์นอนไอออนจึงมีขนาดโดยเฉลี่ยใหญ่และมีน้ำหนักมากในทุกเงื่อนไขการทดลอง จึงทำให้ความเร็วในการจมตัวของเม็ดตะกอนสูง และอัดตัวได้มากและแน่นจึงมีชั้นเม็ดตะกอนความสูงต่ำกว่า 130 ซม. ซึ่งกรณีนี้ไม่มีการระบายเม็ดตะกอนออก ตลอดการทดลอง 6 ชม.

3. กรณีที่ใช้โพลีเมอร์แคตไอออน

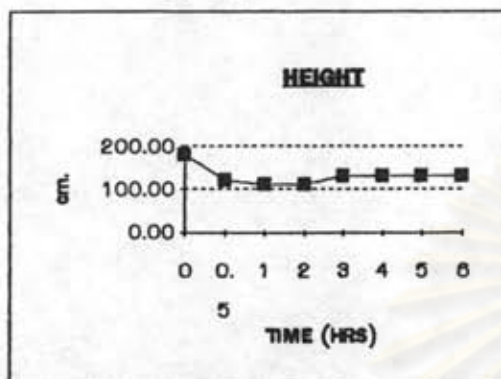
จากรูปที่ 6.4ค , 6.11, 6.12 และ 6.13 พบว่าพีเอชไม่มีอิทธิพลอย่างเป็นนัยสำคัญต่อความสูงชั้นเม็ดตะกอน เพียงแต่ความสูงของชั้นเม็ดตะกอนมีความสูงต่ำกว่าระดับ 130 ซม. ทุกเงื่อนไขการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากเม็ดตะกอนมีขนาดโดยเฉลี่ยของทุกเงื่อนไขการทดลองมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก เนื่องจากการใช้โพลีเมอร์แคตไอออนซึ่งมีประจุบวก ทำให้เกิดกลไกการดูดติดผิวและทำลายประจุไฟฟ้าอนุภาคคอลลอยด์ในน้ำที่ผ่านการเติมโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ (ดังรายละเอียดในบทที่ 5) และต่อเชื่อมต่อดัวยโพลีเมอร์โดยยึดอนุภาคเบื้องต้นที่เกิดการจับตัวแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เข้าด้วยกันทำให้ขนาดของเม็ดตะกอนมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักของเม็ดตะกอนมากทำให้ความเร็วในการจมตัวของเม็ดตะกอนมีค่าสูงกว่าความเร็วน้ำไหลขึ้น ทำให้ระดับชั้นเม็ดตะกอนมีความสูงต่ำกว่า 130 ซม. ซึ่งทำให้ไม่ต้องระบายเม็ดตะกอนออก ขณะเดินระบบก็ยังเกิดการจับตัวแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง เป็นเม็ดตะกอนในระบบทำให้ระดับความสูงชั้นเม็ดตะกอนสูงขึ้นได้แต่ว่าเม็ดตะกอนที่เกิดขึ้นมีขนาดใหญ่ และมีความเร็วในการจมตัวสูงจึงทำให้ระดับความสูงต่ำกว่า 130 ซม. ตลอดการทดลอง 6 ชม.



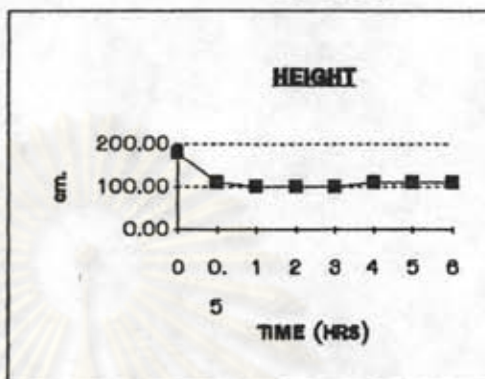
P1-5-N



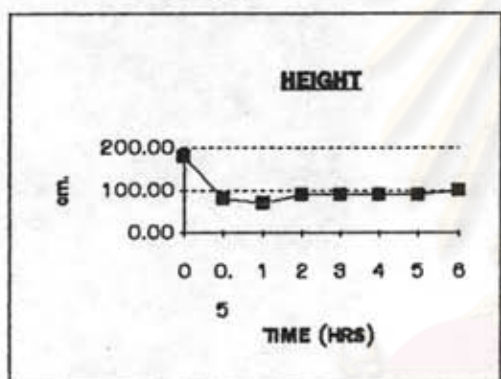
P1-5.5-N



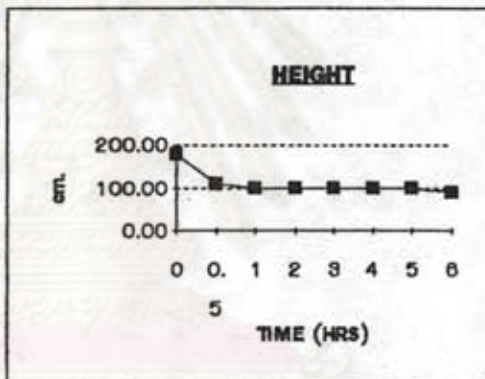
P1-6-N



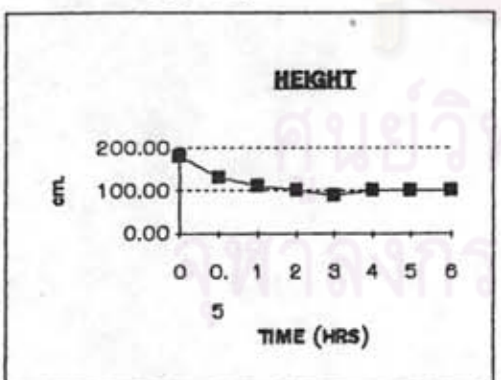
P1-6.5-N



P1-7-N

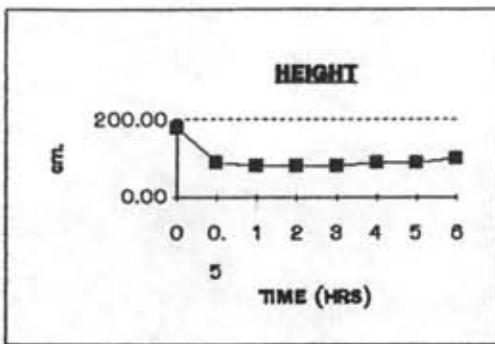


P1-7.5-N

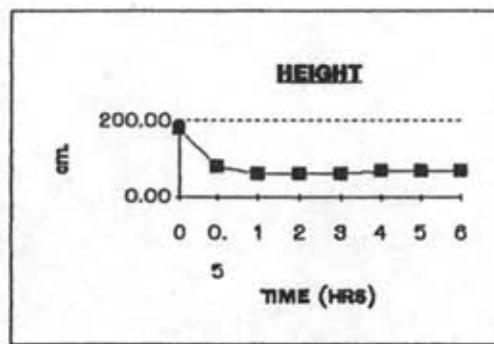


P1-8-N

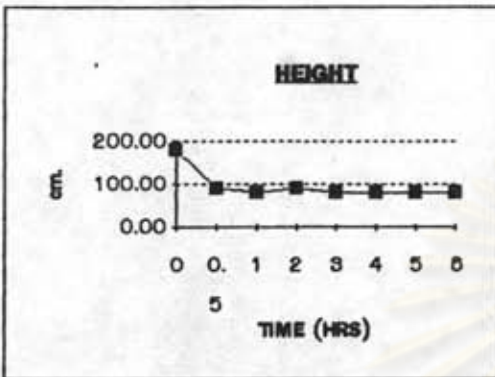
รูปที่ 6.8 ความสูงของชั้นเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล. ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆ กัน (PACI - pH - PE)



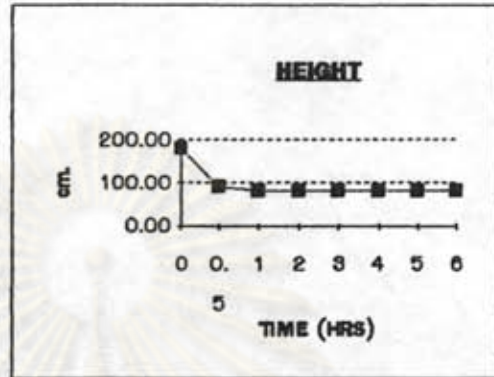
P3-5-N



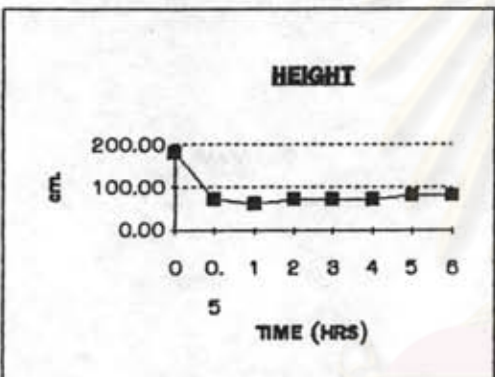
P3-5.5-N



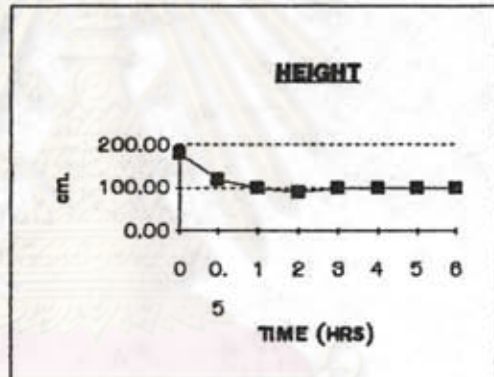
P3-6-N



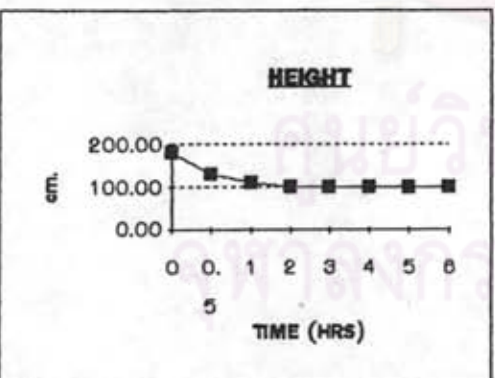
P3-6.5-N



P3-7-N

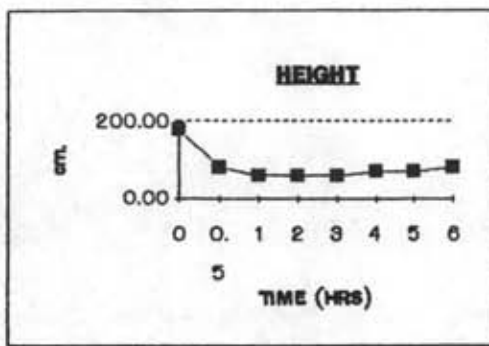


P3-7.5-N

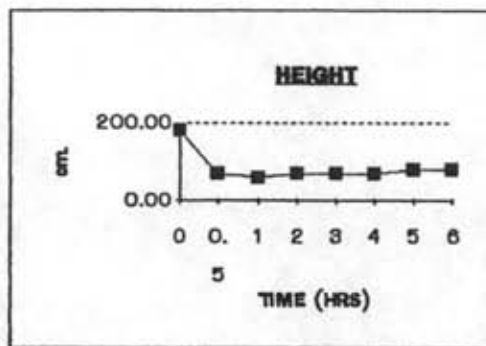


P3-8-N

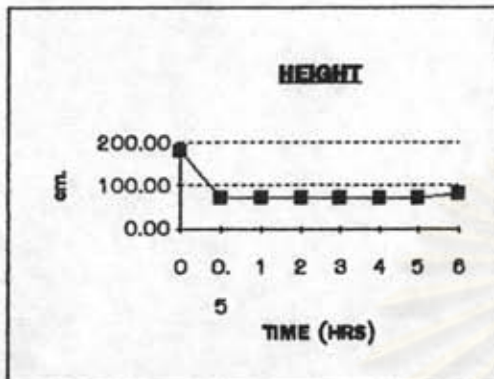
รูปที่ 6.9 ความสูงของชั้นเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพสึอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. โพสึเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACI - pH - PE)



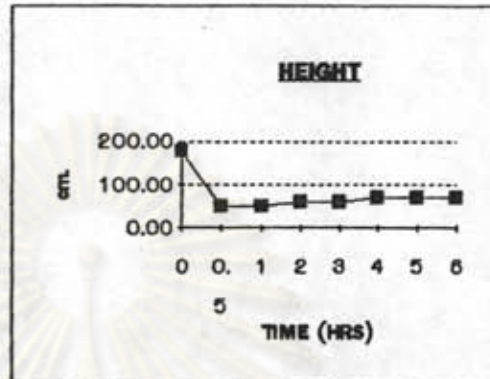
P5-5-N



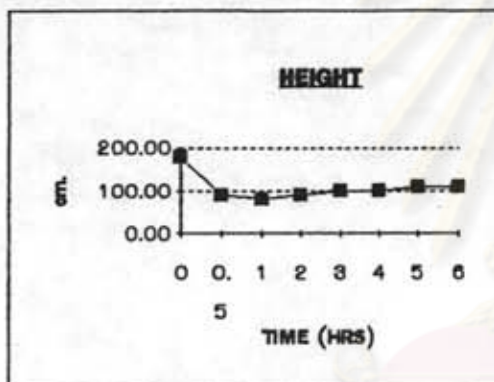
P5-5.5-N



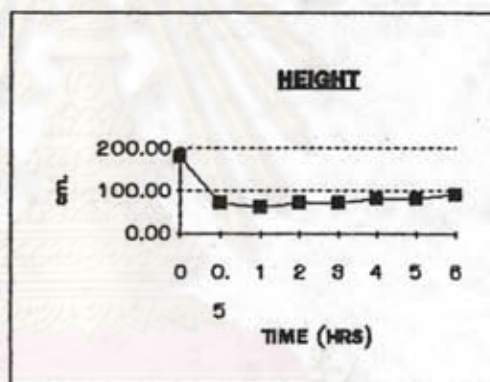
P5-6-N



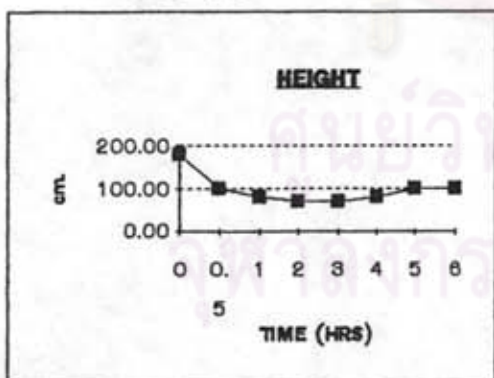
P5-6.5-N



P5-7-N

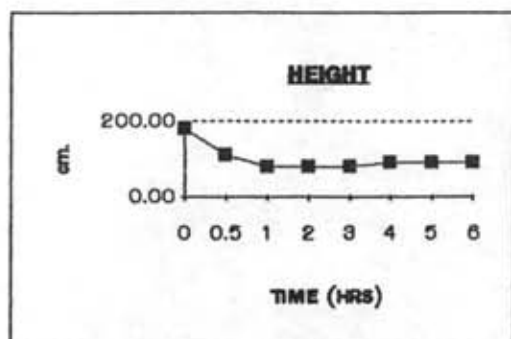


P5-7.5-N

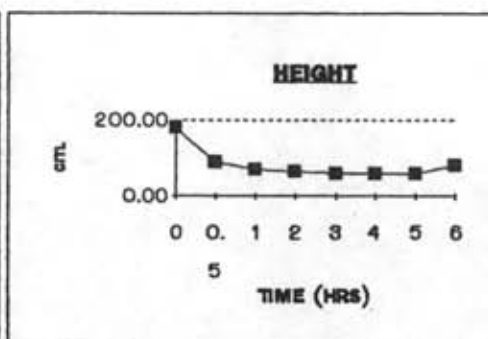


P5-8-N

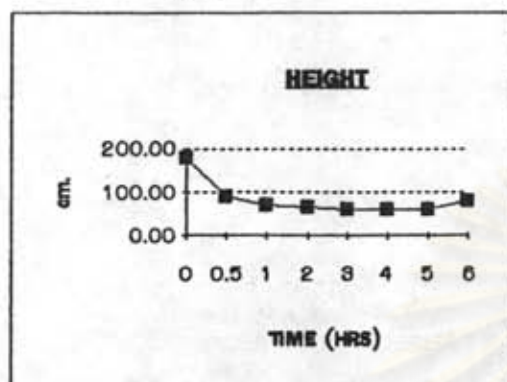
รูปที่ 6.10 ความสูงของชั้นเม็คตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล.
โพลีเมอร์อนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน
(PACI - pH - PE)



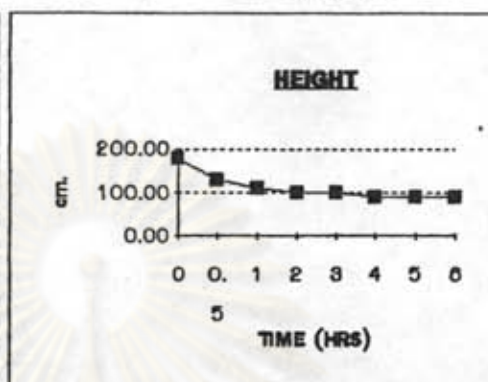
P1-5-C



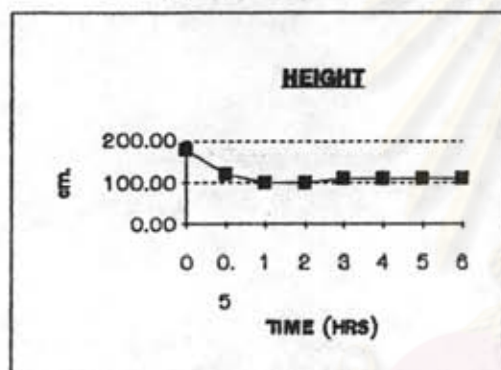
P1-5.5-C



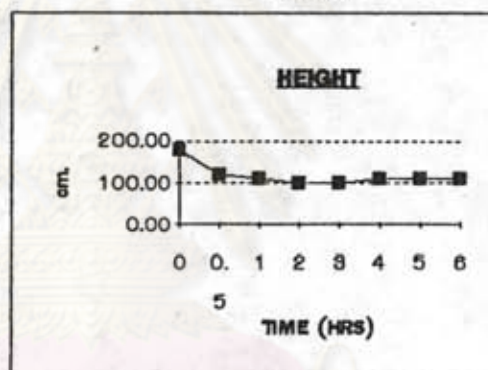
P1-6-C



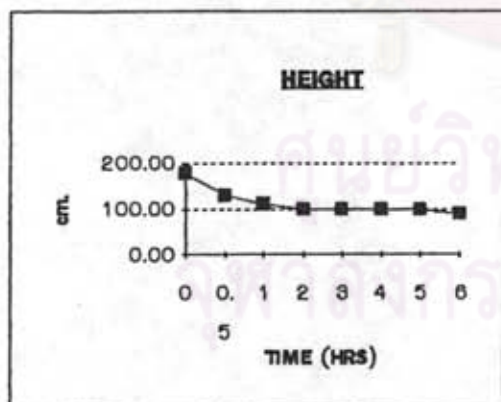
P1-6.5-C



P1-7-C

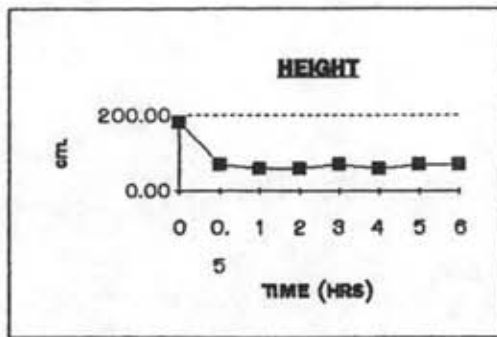


P1-7.5-C

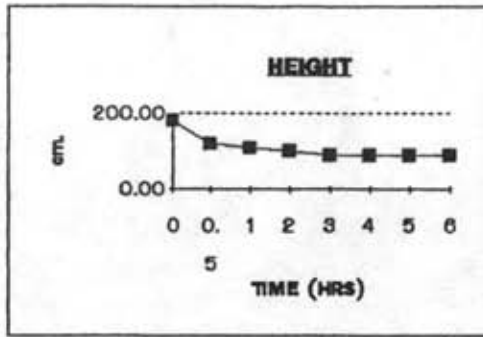


P1-8-C

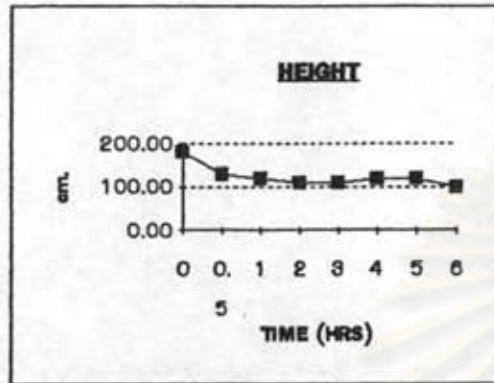
รูปที่ 6.11 ความสูงของชั้นเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล.
โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่พีเอชต่างๆกัน
(PACI - pH - PE)



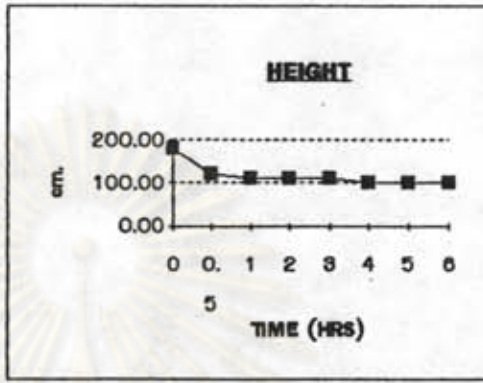
P3-5-C



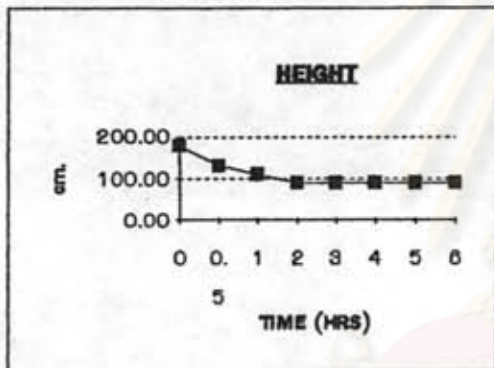
P3-5.5-C



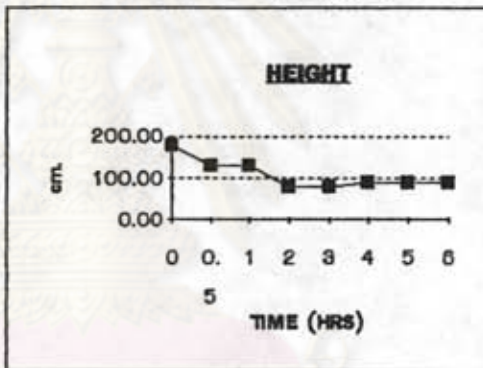
P3-6-C



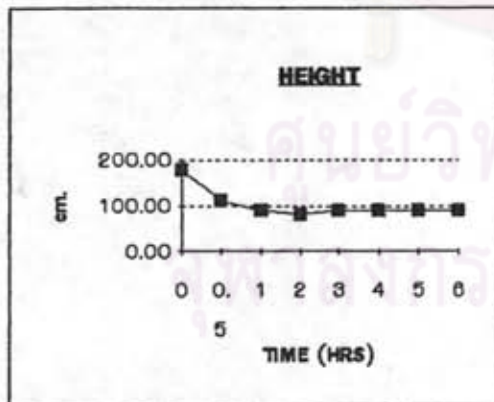
P3-6.5-C



P3-7-C

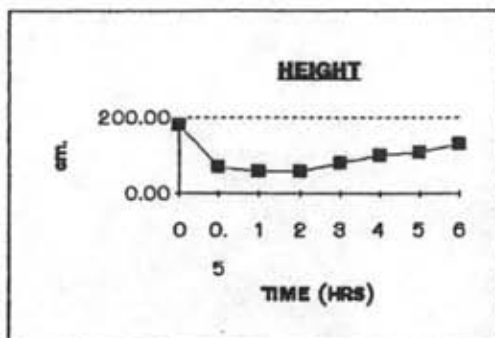


P3-7.5-C

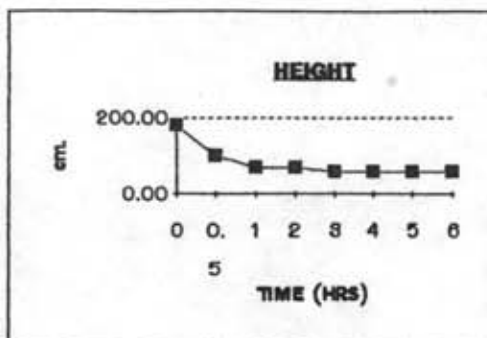


P3-8-C

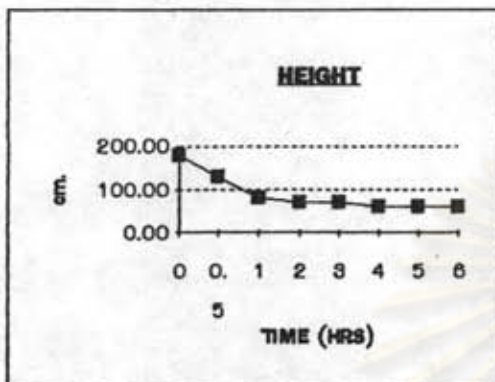
รูปที่ 6.12 ความสูงของชั้นเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล.
โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่พีเอชต่างๆกัน
(PACl - pH - PE)



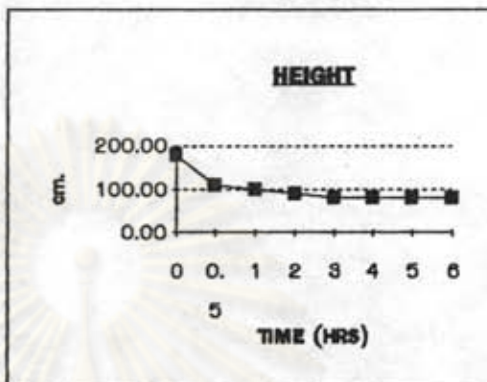
P5-5-C



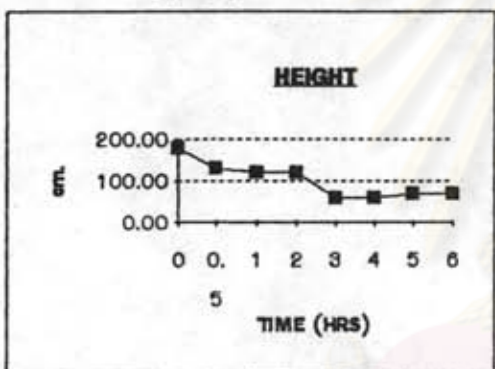
P5-5.5-C



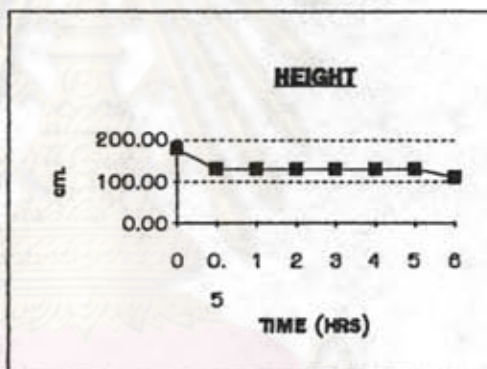
P5-6-C



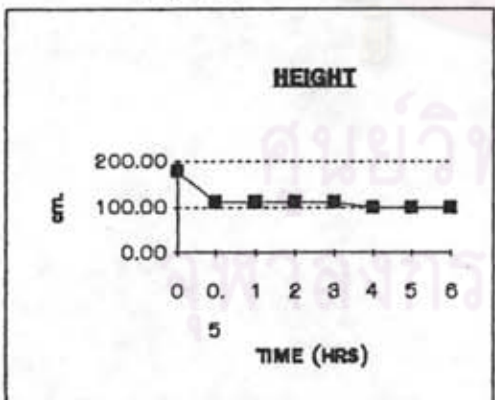
P5-6.5-C



P5-7-C



P5-7.5-C



P5-8-C

รูปที่ 6.13 ความสูงของชั้นเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล.
โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลชั้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน
(PACI - pH - PE)

4. สรุปเปรียบเทียบ

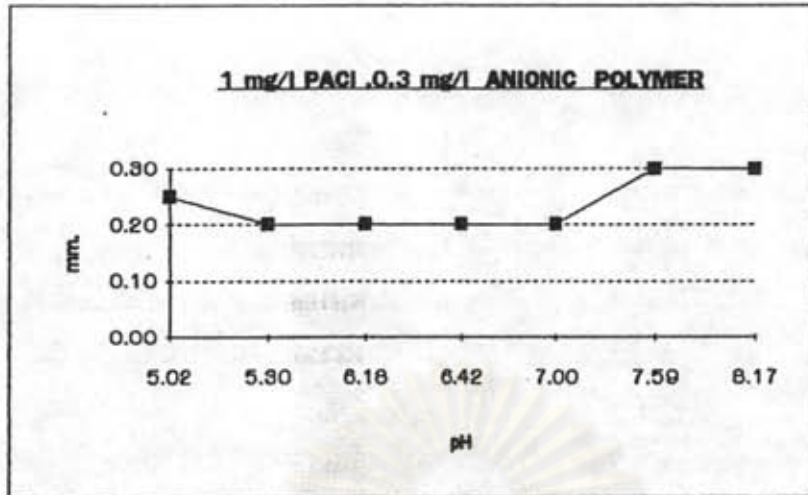
จากรูปที่ 6.4 ก , ข , ค พบว่า การใช้โพลีเมอร์แอนไอออน ซึ่งมีประจุลบเหมือนกับอนุภาคคอลลอยด์ ทำให้ได้เม็ดตะกอนที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ทำให้ความเร็วในการจมตัวใกล้เคียงกับความเร็วน้ำไหลขึ้น ทำให้ความสูงของชั้นเม็ดตะกอนมีความสูงเกิน 130 ซม.ได้ ต้องทำการระบายเม็ดตะกอนออก เพื่อรักษาระดับเม็ดตะกอนที่ความสูง 130 ซม.

การใช้โพลีเมอร์นอนไอออนและโพลีเมอร์แคตไอออน ซึ่งพบว่ามีค่าประจุบวกเหมือนกัน (แต่โพลีเมอร์นอนไอออนมีประจุบวกเพียงเล็กน้อย) อาศัยกลไกการสะเทินประจุและกลไกการต่อเชื่อมด้วยโพลีเมอร์ ทำให้การจับตัวของเม็ดตะกอนแน่น ขนาดใหญ่ และแข็งแรง ความเร็วในการจมตัวสูง ทำให้ความสูงของชั้นเม็ดตะกอนต่ำกว่า 130 ซม. ทำให้ไม่ต้องระบายเม็ดตะกอนออกแต่ในการเดินระบบเป็นเวลานาน ๆ ความสูงของชั้นเม็ดตะกอนอาจสะสมเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งควรจะทำการศึกษาต่อไปในงานจริง

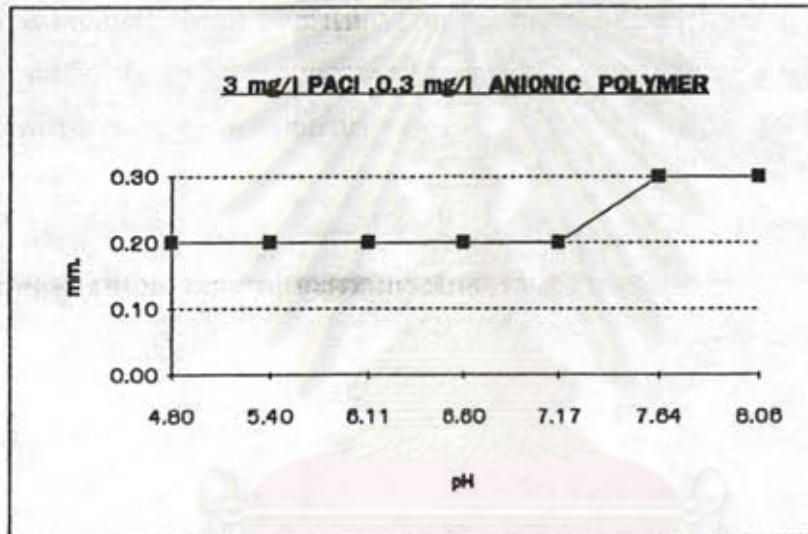
อิทธิพลของพีเอชต่อขนาดและความเร็วในการจมตัวของเม็ดตะกอน

1. กรณีที่ใช้โพลีเมอร์แอนไอออน

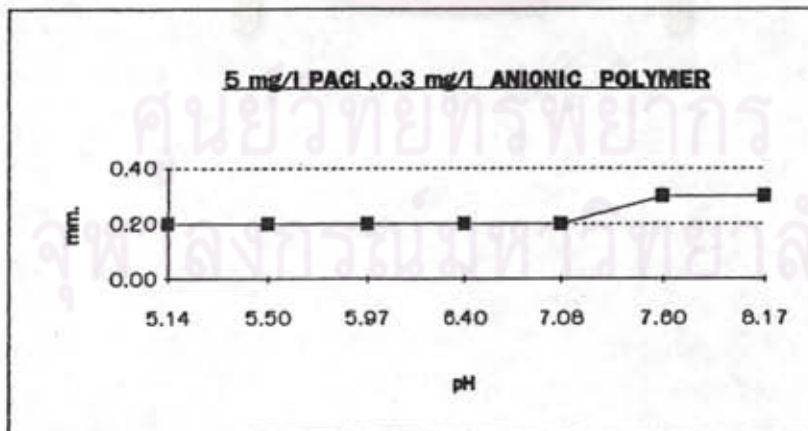
จากรูปที่ 6.14ก,ข,ค., 6.15, 6.16,6.17 พบว่าที่พีเอชมากกว่า 7 ขนาดเม็ดตะกอน ใหญ่ขึ้น 50 % และมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.2-0.3 มม. ทุกเงื่อนไขการทดลองเมื่อพิจารณา รูปที่ 6.18ก,ข,ค., 6.19 , 6.20 ,6.21 พบว่าพีเอชไม่มีอิทธิพลต่อความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอนอย่างเด่นชัด ทั้ง ๆ ที่ขนาดเม็ดตะกอนใหญ่ขึ้นเมื่อพีเอชมากกว่า 7 อาจจะเพราะที่พีเอชสูงขึ้น มีความหนาแน่นต่ำ (ดูรายละเอียดหน้าถัดไป) โดยค่าความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอนอยู่ในช่วง 43.96 - 66.67 ซม./นาที , 40.76 - 81.96 ซม./นาที และ 40.79 - 64.31 ซม./นาที ที่ความเข้มข้นโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 , 3 และ 5 มก./ล. ตามลำดับ



ก



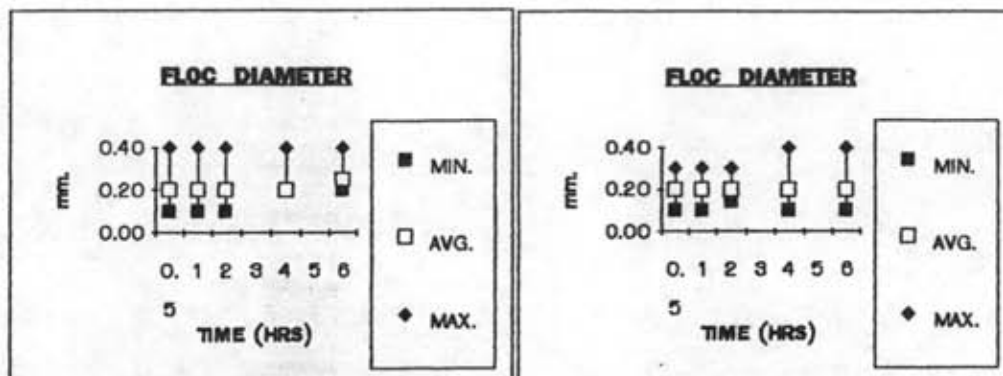
ข



ค

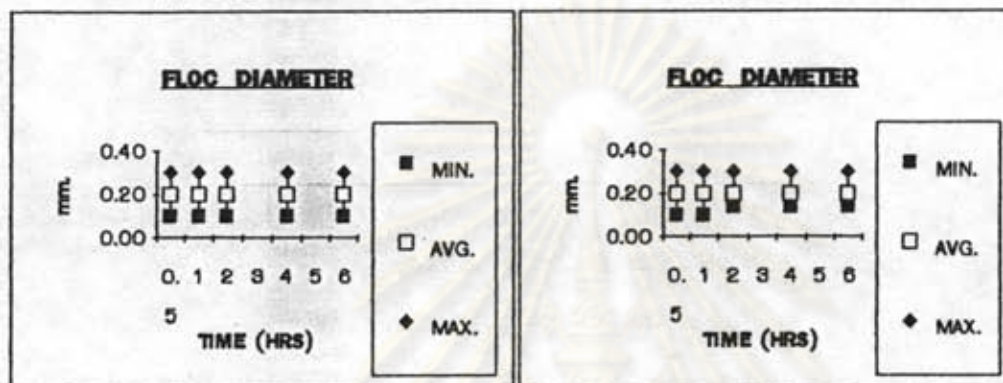
รูปที่ 6.14 ขนาดของเม็ดตะกอนที่ขนาดที่ 6 เมื่อใช้

- ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.
 ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.
 ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.



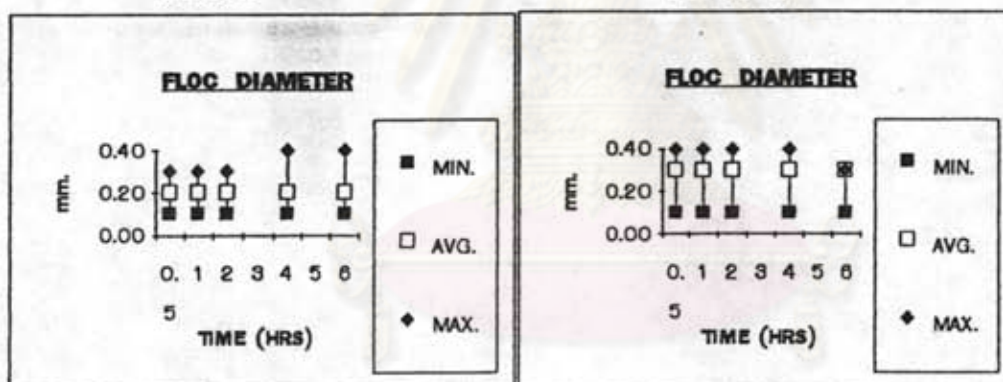
P1-5-A

P1-5.5-A



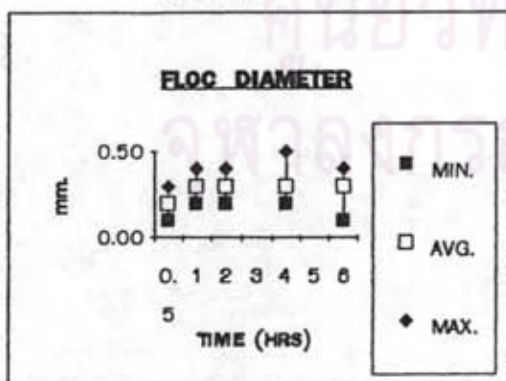
P1-6-A

P1-6.5-A



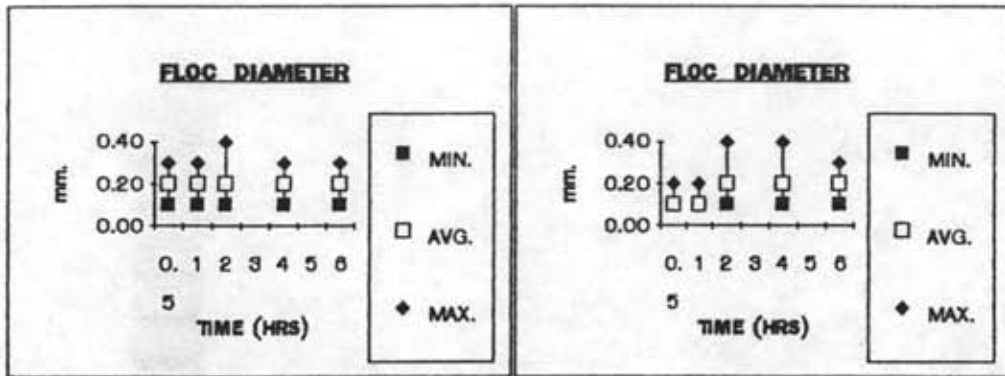
P1-7-A

P1-7.5-A



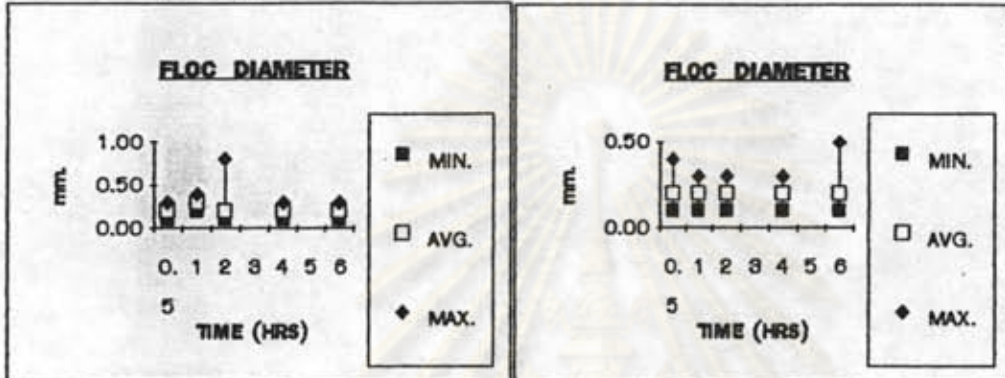
P1-8-A

รูปที่ 6.15 ขนาดของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล.
 โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน
 (PAC1 - pH - PE.)



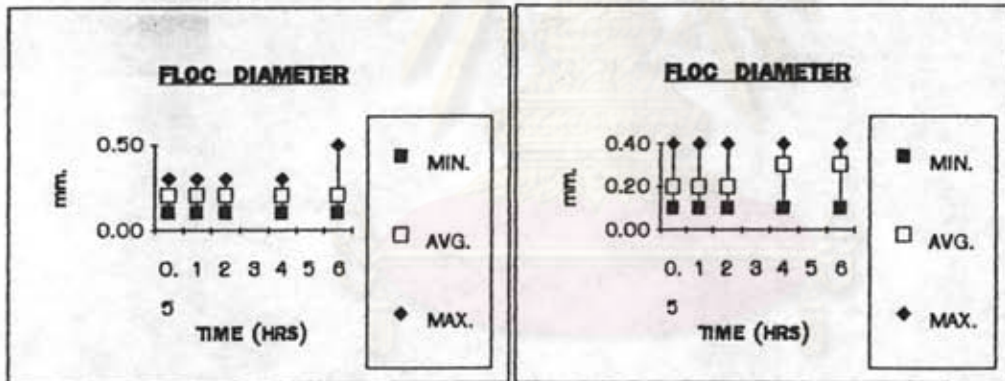
P3-5-A

P3-5.5-A



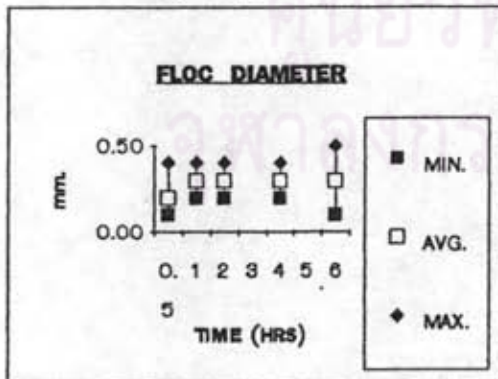
P3-6-A

P3-6.5-A



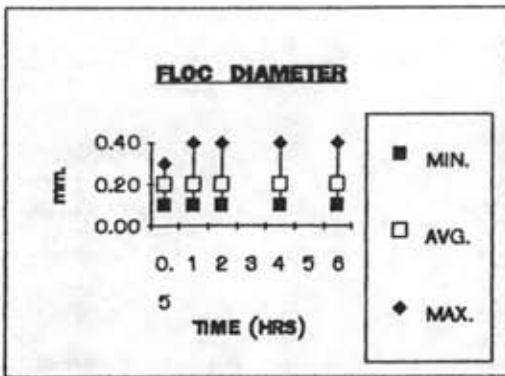
P3-7-A

P3-7.5-A

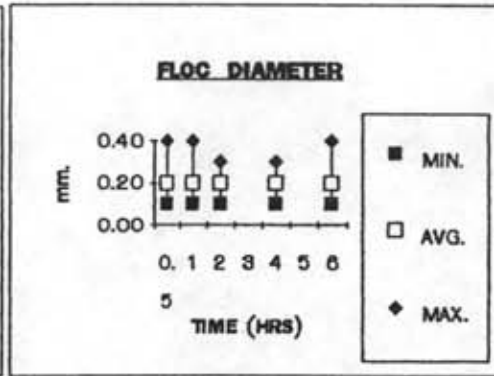


P3-8-A

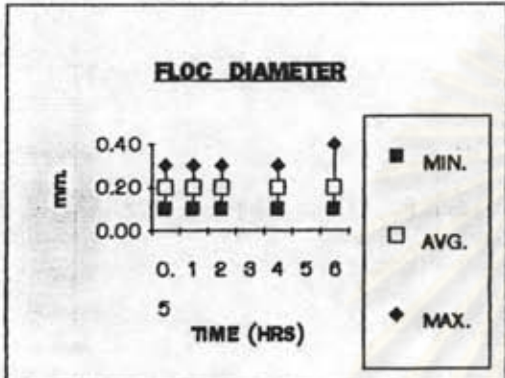
รูปที่ 6.16 ขนาดของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล.
 โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน
 (PACl - pH - PE.)



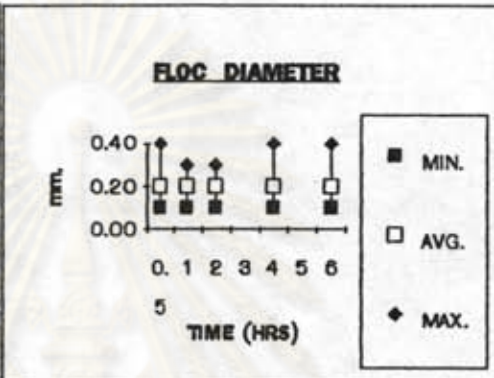
P5-5-A



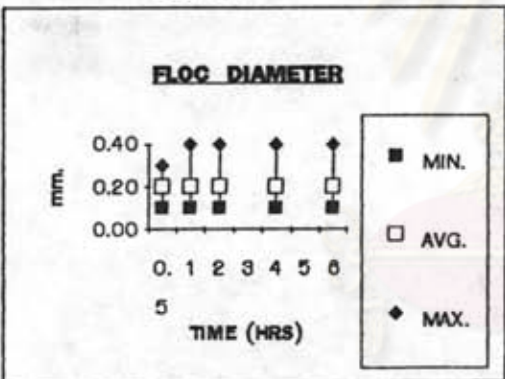
P5-5.5-A



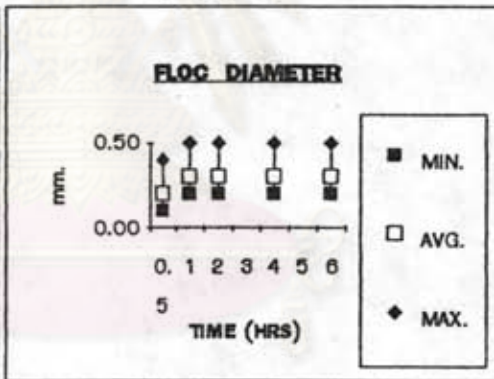
P5-6-A



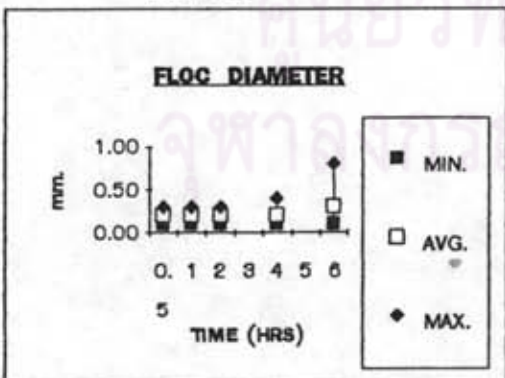
P5-6.5-A



P5-7-A

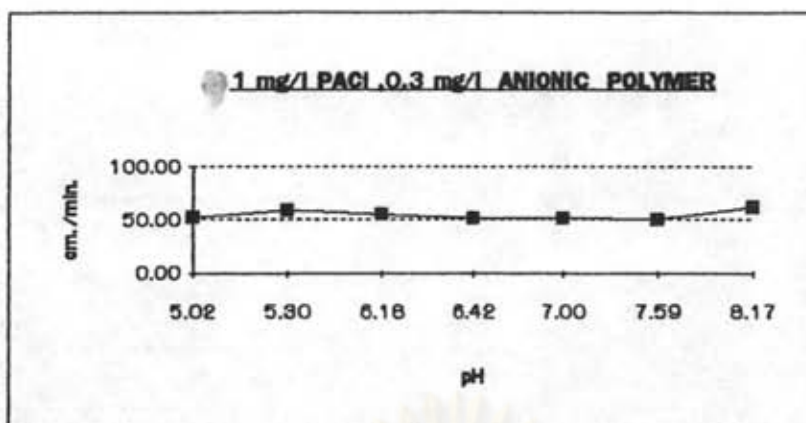


P5-7.5-A

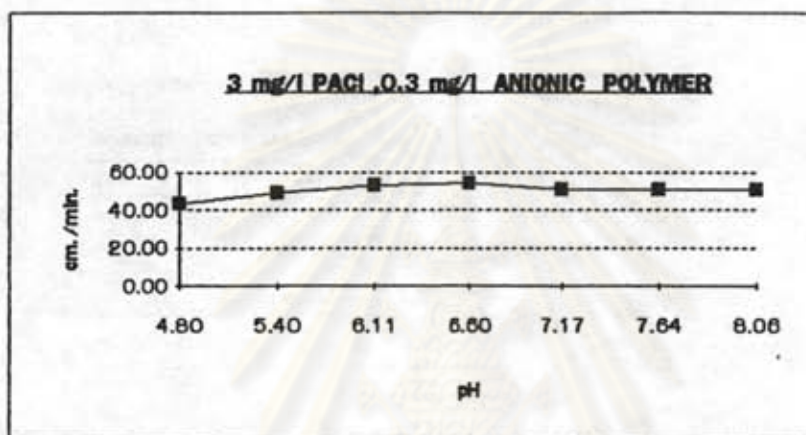


P5-8-A

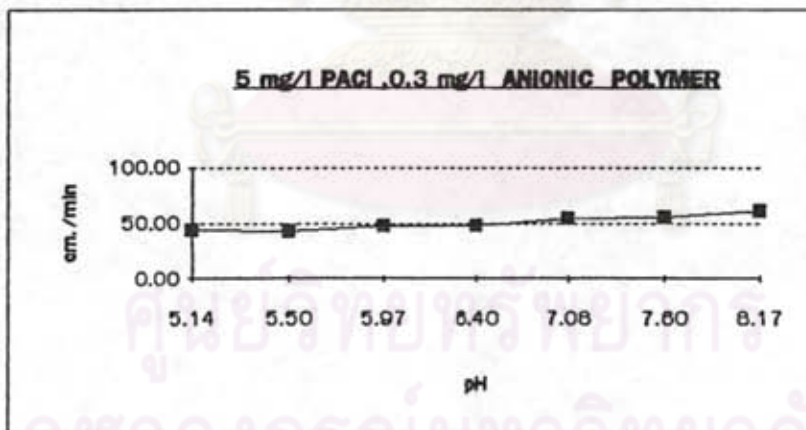
รูปที่ 6.17 ขนาดของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACl - pH - PE.)



ก



ข



ค

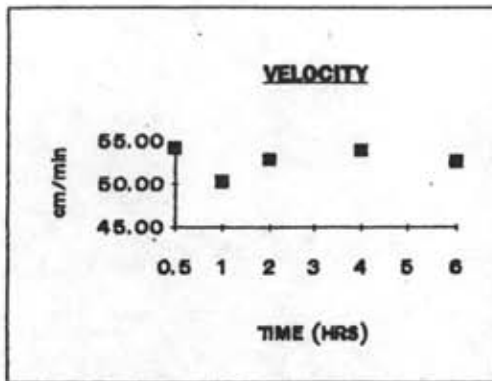
รูปที่ 6.18

ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอนที่ชม.ที่ 6 เมื่อใช้

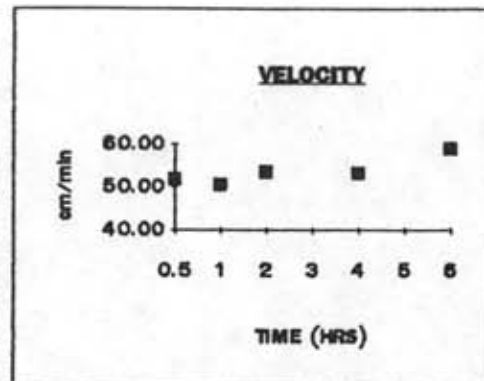
ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.

ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.

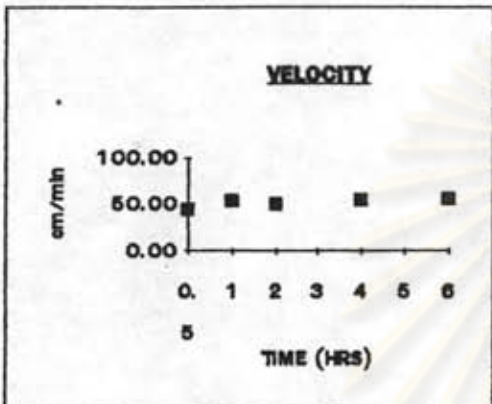
ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.



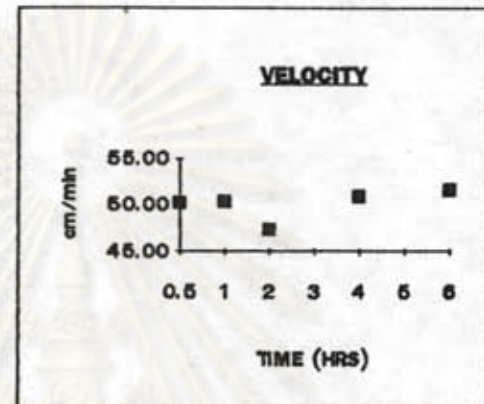
P1-5-A



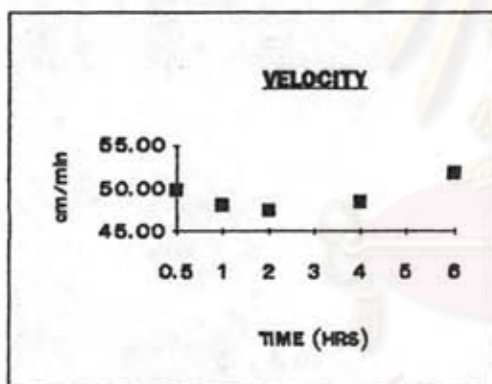
P1-5.5-A



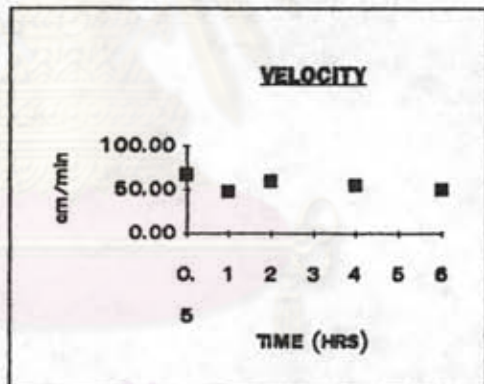
P1-6-A



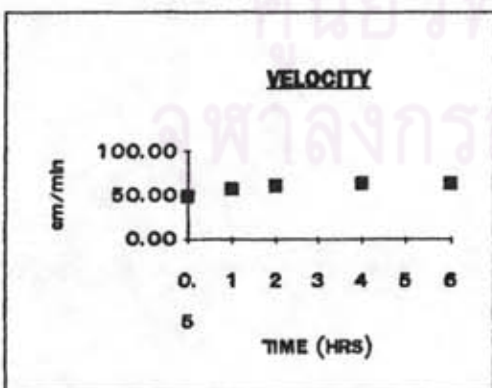
P1-6.5-A



P1-7-A

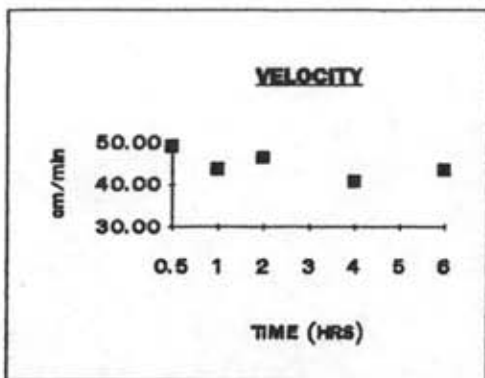


P1-7.5-A

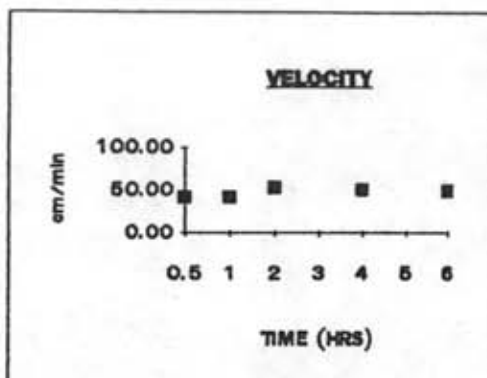


P1-8-A

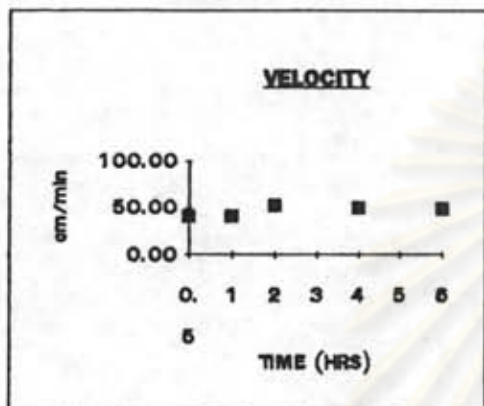
รูปที่ 6.19 ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล. ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PAC1 - pH - PE.)



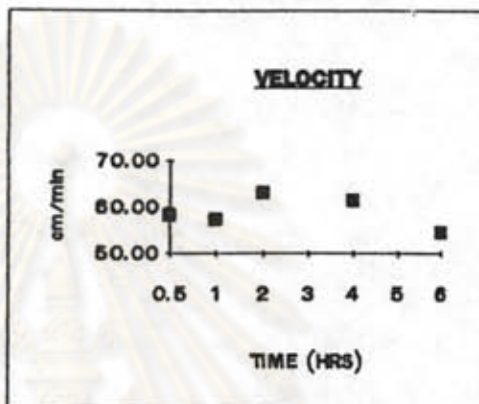
P3-5-A



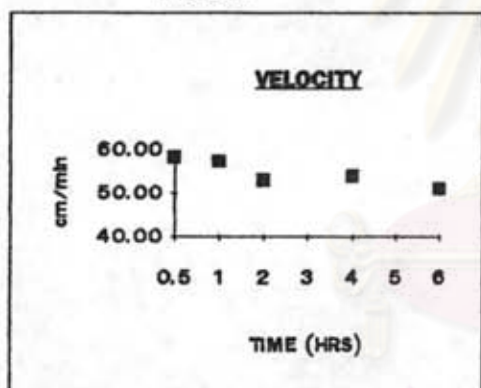
P3-5.5-A



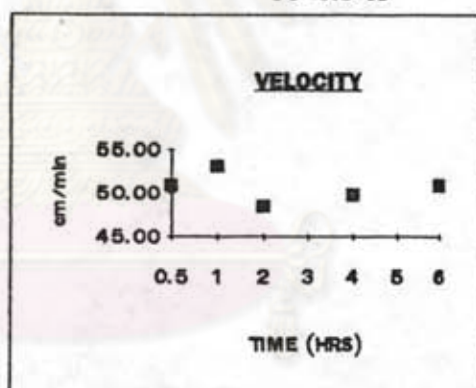
P3-6-A



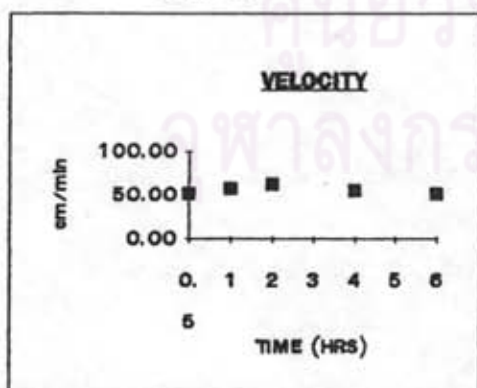
P3-6.5-A



P3-7-A

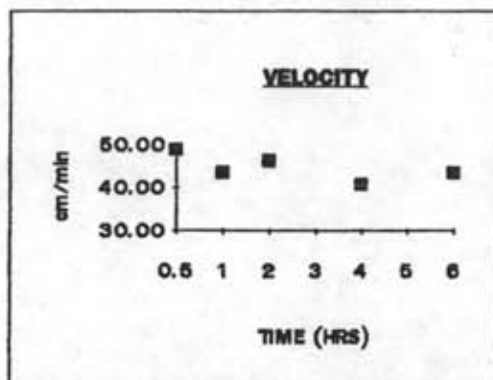


P3-7.5-A

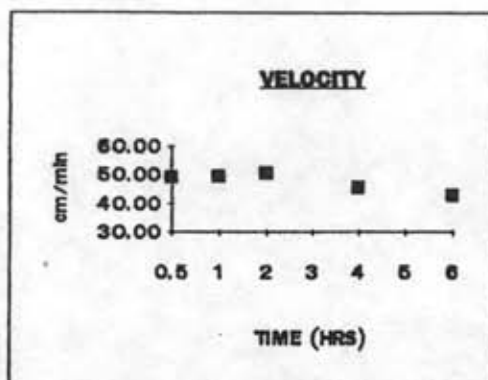


P3-8-A

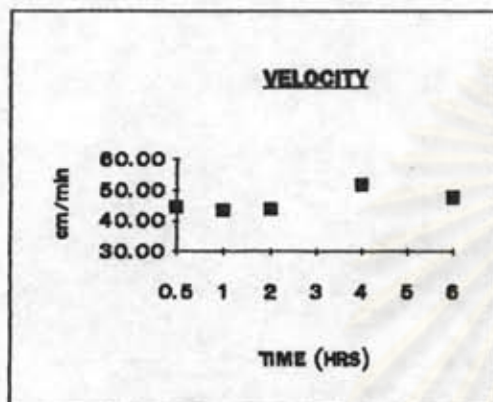
รูปที่ 6.20 ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 3 มก./ล. โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล. ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACI - pH - PE.)



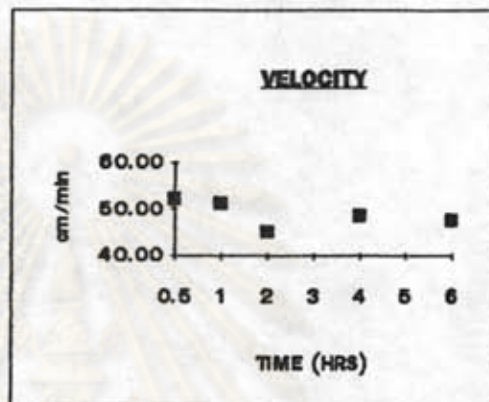
P5-5-A



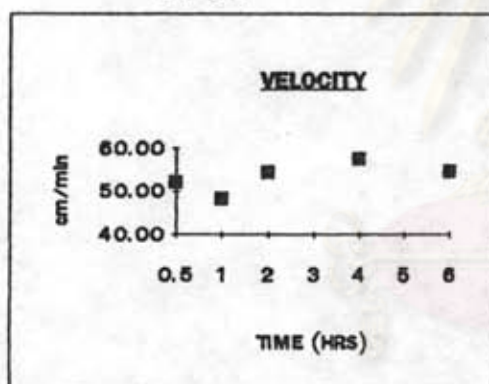
P5-5.5-A



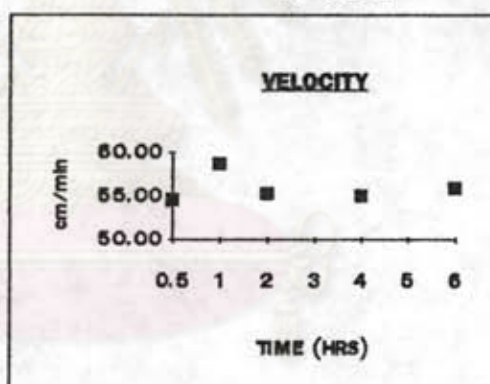
P5-6-A



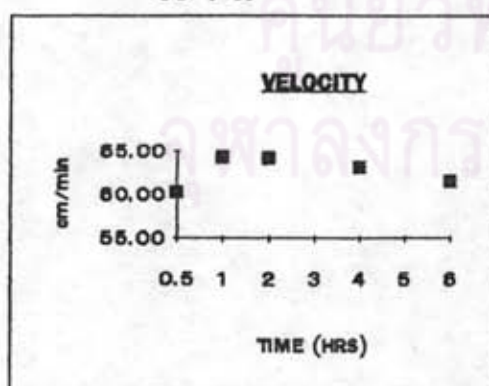
P5-6.5-A



P5-7-A



P5-7.5-A



P5-8-A

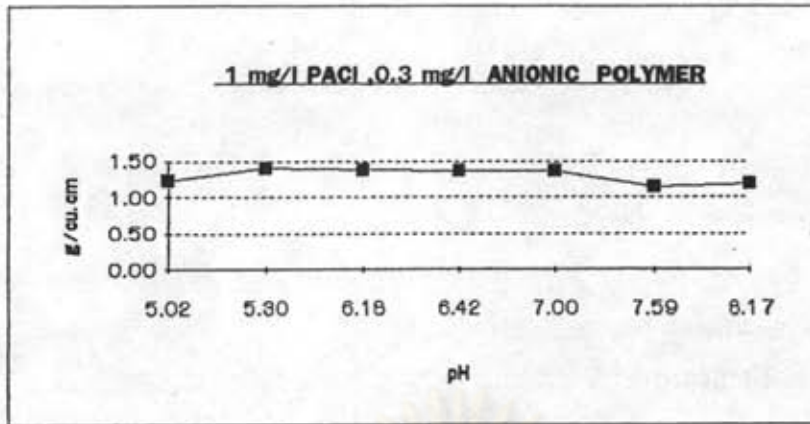
รูปที่ 6.21 ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพสโอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล. ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACl - pH - PE.)

เมื่อพิจารณาถึงความหนาแน่นของเม็ดตะกอนดังรูปที่ 6.23 , 6.24 และ 6.25 พบว่าความหนาแน่นของเม็ดตะกอนแปรผกผันกับขนาดของเม็ดตะกอนทุกเงื่อนไขของการทดลอง กล่าวคือเม็ดตะกอนที่มีขนาดใหญ่มีความหนาแน่นน้อย เม็ดตะกอนที่มีขนาดเล็กมีความหนาแน่นสูง จากรูปที่ 6.22 ก,ข,ค ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพีเอชกับความหนาแน่นของเม็ดตะกอน พบว่าที่พีเอช 7 ความหนาแน่นลดลงประมาณ 14 % แต่เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของเม็ดตะกอนที่พีเอชควบคุมเดียวกัน แต่ความเข้มข้นโพสิโอสลูมินัมคลอไรด์ต่างกัน พบว่าความหนาแน่นของเม็ดตะกอนมีแนวโน้มที่ลดลงตามปริมาณโพสิโอสลูมินัมคลอไรด์ที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีปริมาณอะลูมิเนียมอยู่ในเม็ดตะกอนมาก ทำให้อัตราส่วน เอแอลที (ALT) สูงขึ้น ทำให้ความหนาแน่นของเม็ดตะกอนลดลง โดยที่ค่าความหนาแน่นของเม็ดตะกอน มีค่าอยู่ในช่วง 1.15 - 1.41 ก./ซม.³, 1.15 - 1.38 ก./ซม.³ และ 1.17 - 1.38 ก./ซม.³ ที่ความเข้มข้นโพสิโอสลูมินัมคลอไรด์ 1 , 3 และ 5 มก./ล. ตามลำดับ

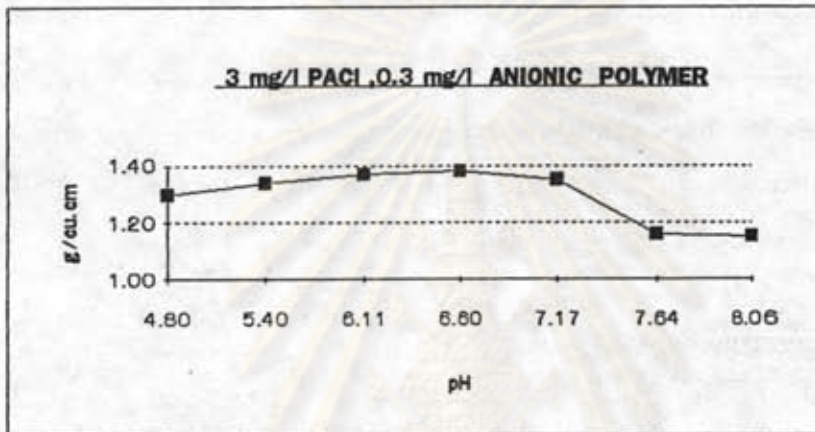
2. กรณีที่ใช้โพลีเมอร์แอนไอออน

จากรูปที่ 6.26ก,ข,ค., 6.27 , 6.28 , 6.29 พบว่าพีเอชมีอิทธิพลต่อขนาดเม็ดตะกอนบ้างเล็กน้อย แต่มีรูปแบบไม่ชัดเจน เม็ดตะกอนมีขนาดใหญ่ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.3-1 มม. ซึ่งใหญ่กว่ากรณีใช้โพลีเมอร์แอนไอออน ทุกเงื่อนไขการทดลอง เมื่อพิจารณารูปที่ 6.30 ก,ข,ค., 6.31 , 6.32 , 6.33 พบว่า พีเอชไม่มีอิทธิพลต่อความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน โดยค่าความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอนอยู่ในช่วง 60.30 - 74.91 ซม./นาที่ 60.61 - 88.24 ซม./นาที่ และ 72.20 - 107.33 ซม./นาที่ ที่ความเข้มข้นโพสิโอสลูมินัมคลอไรด์ 1 , 3 และ 5 มก./ล. ตามลำดับ

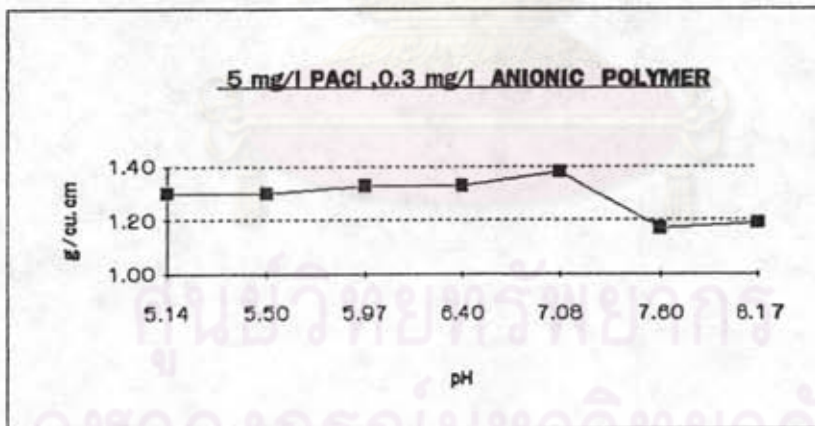
เมื่อพิจารณาถึงความหนาแน่นของเม็ดตะกอน ดังรูปที่ 6.35 , 6.36 , 6.37 พบว่าความหนาแน่นของเม็ดตะกอนแปรผกผันกับขนาดของเม็ดตะกอนทุกเงื่อนไขของการทดลอง กล่าวคือเม็ดตะกอนที่มีขนาดใหญ่มีความหนาแน่นน้อย เม็ดตะกอนที่มีขนาดเล็กมีความหนาแน่นสูง พิจารณารูปที่ 6.34ก , ข , ค ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพีเอชกับความหนาแน่นของเม็ดตะกอน พบว่าพีเอชไม่มีอิทธิพลแต่อย่างใดต่อความหนาแน่นของเม็ดตะกอน ซึ่งให้ผลเหมือนกับกรณีที่ใช้โพลีเมอร์แอนไอออน โดยที่ค่าความหนาแน่นของเม็ดตะกอนอยู่ในช่วง 1.11. - 1.22 ก./ซม.³ , 1.06 - 1.24 ก./ซม.³ และ 1.06 - 1.18 ก./ซม.³ ที่ความเข้มข้นโพสิโอสลูมินัมคลอไรด์ 1 , 3 และ 5 มก./ล. ตามลำดับ แต่มีค่าน้อยกว่ากรณีใช้โพลีเมอร์แอนไอออนทุกกรณี ซึ่งน่าจะยิ่งยืนยันว่าเกิดจากอิทธิพลของการสะเทินประจุ ที่มีส่วนร่วมในการสร้างเม็ดตะกอน ซึ่งผิดกับกรณีที่ใช้โพลีเมอร์แอนไอออน ที่ใช้กลไกการต่อเชื่อมด้วยโพลีเมอร์แต่เพียงอย่างเดียว แต่โดยรวมแล้วมีค่า



ก



ข



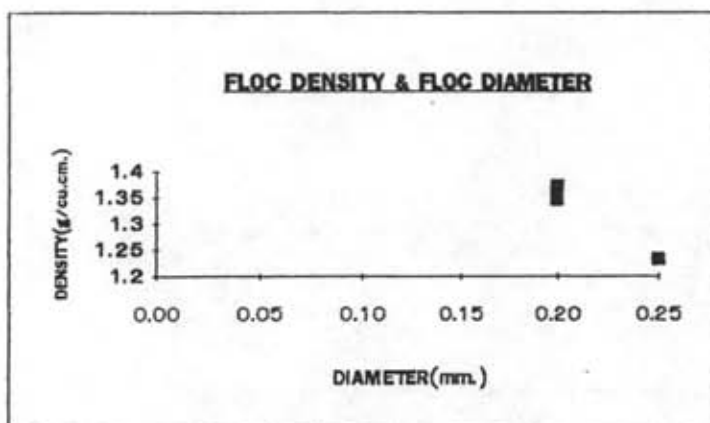
ค

รูปที่ 6.22 ความหนาแน่นของเม็ดตะกอนที่ชม.ที่ 6 เมื่อใช้

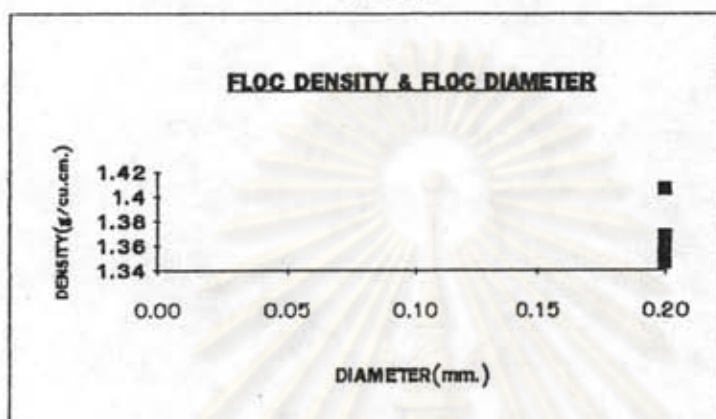
ก. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.

ข. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.

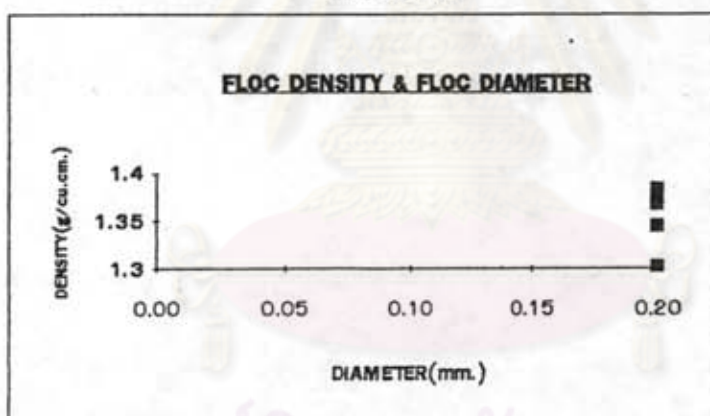
ค. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.



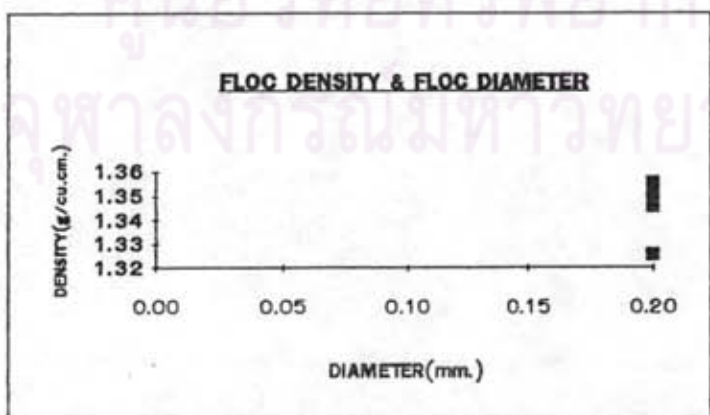
P1-5-A



P1-5.5-A



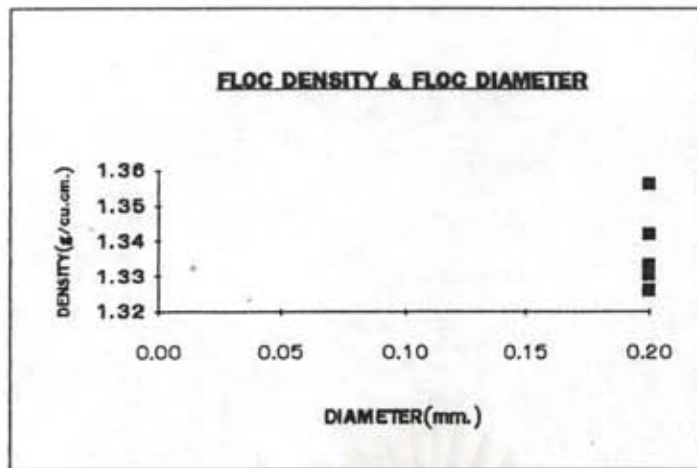
P1-6-A



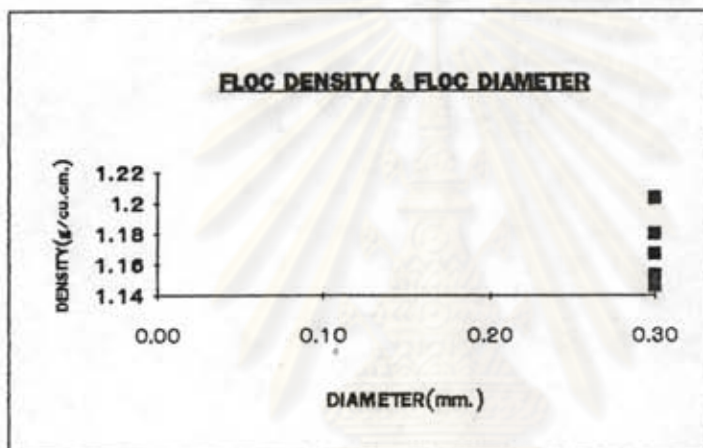
P1-6.5-A

รูปที่ 6.23 ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพสเอดูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล.

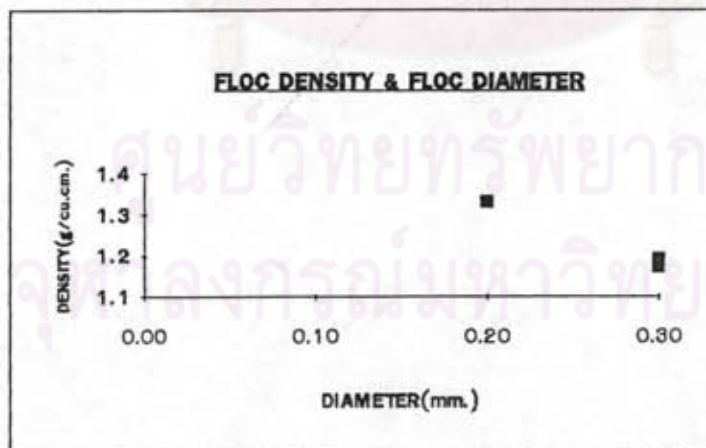
โพสเอดูมินัมคลอไรด์ 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างกัน (PACl - pH - PE.)



P1-7-A

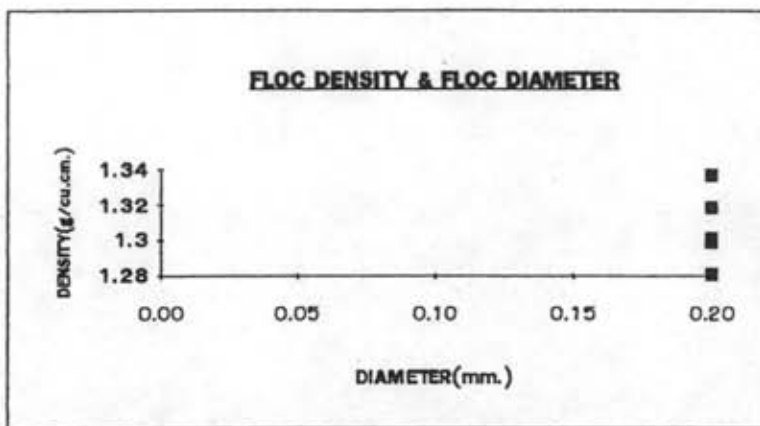


P1-7.5-A

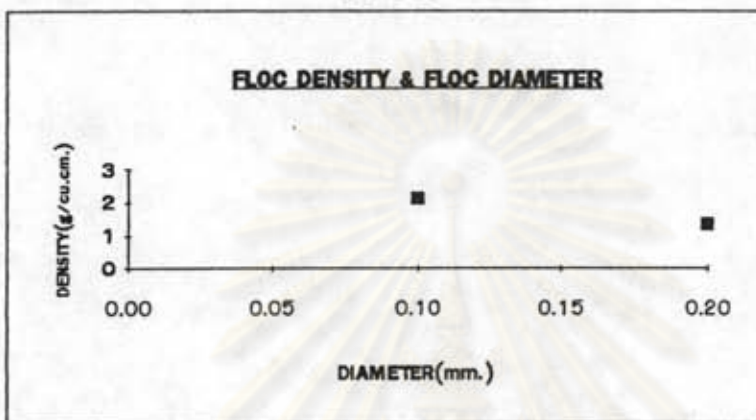


P1-8-A

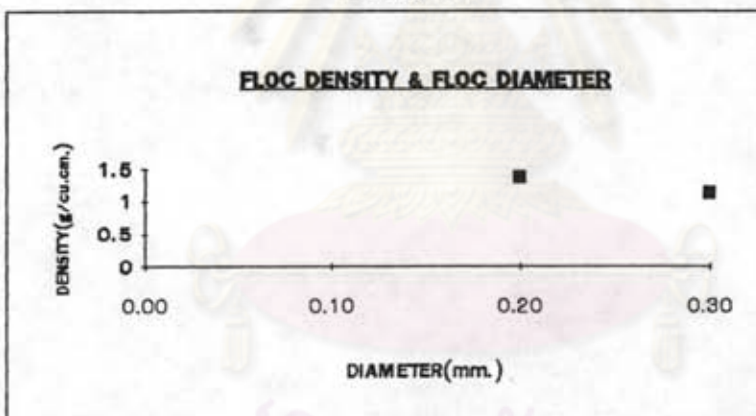
รูปที่ 6.23 (ต่อ) ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล.
โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACI - pH - PE.)



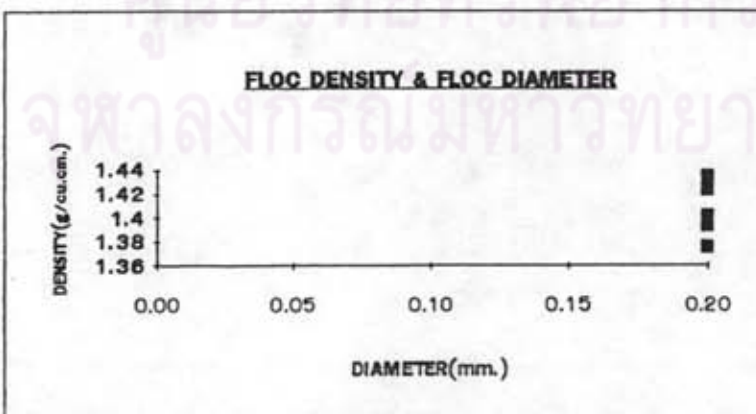
P3-5-A



P3-5.5-A

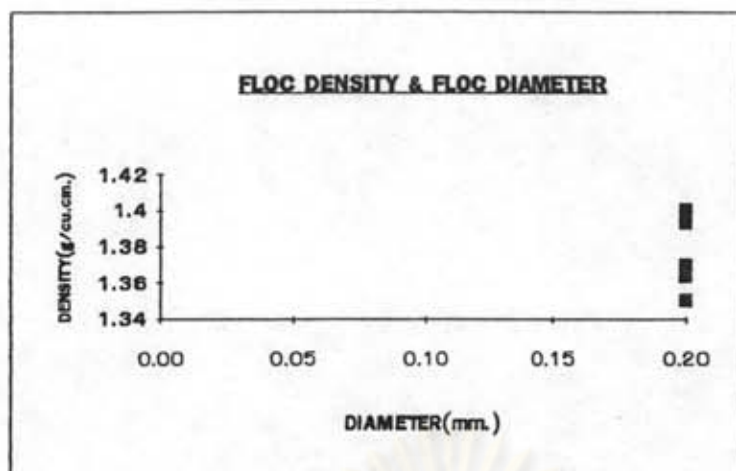


P3-6-A

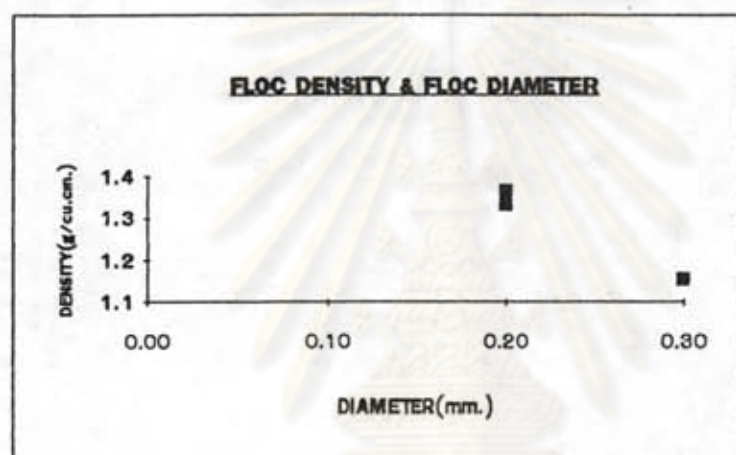


P3-6.5-A

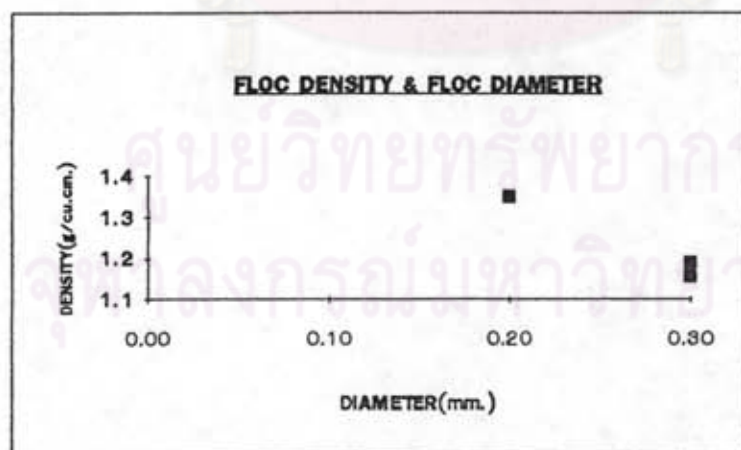
รูปที่ 6.24 ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PAC1 - pH - PE.)



P3-7-A

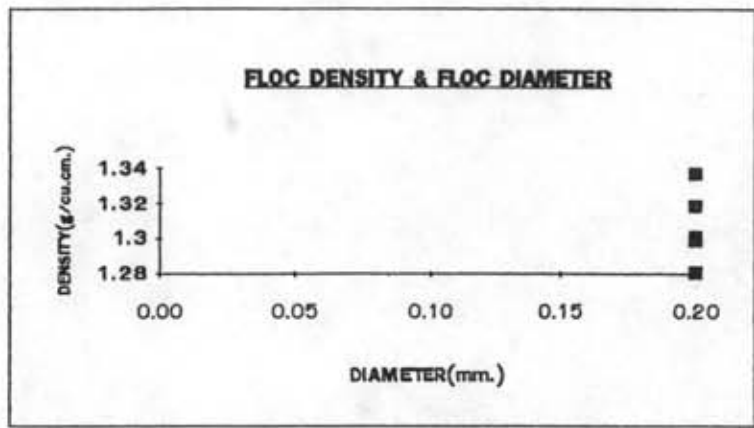


P3-7.5-A

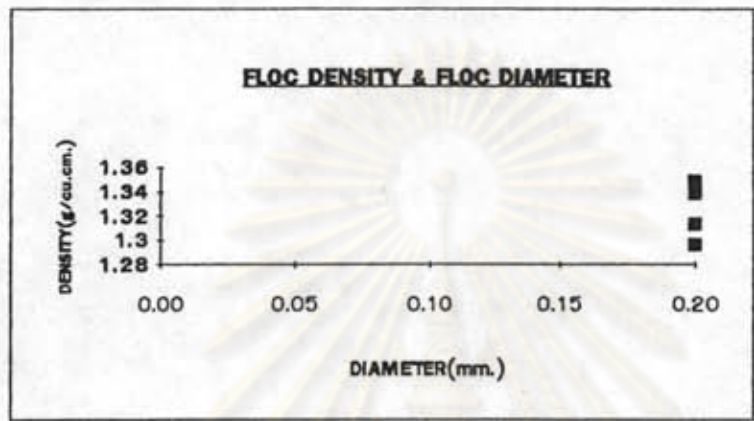


P3-8-A

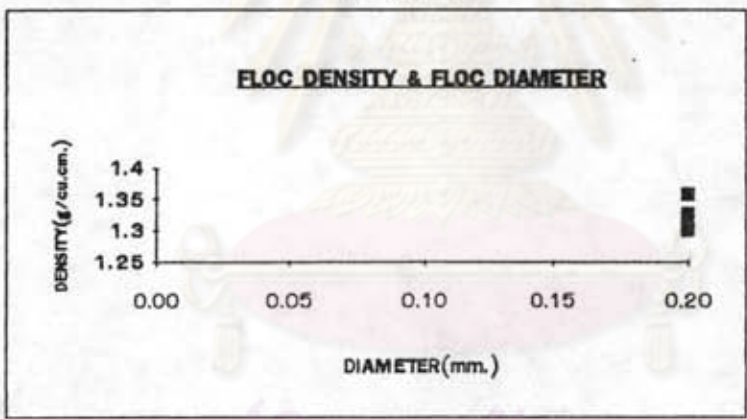
รูปที่ 6.24 (ต่อ) ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลิอะลูมินัมคลอไรด์ 3 มก./ล.
 โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACl - pH - PE.)



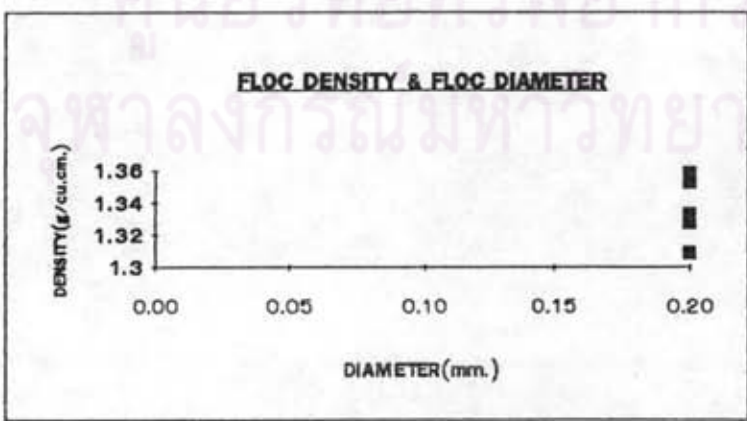
P5-5-A



P5-5.5-A

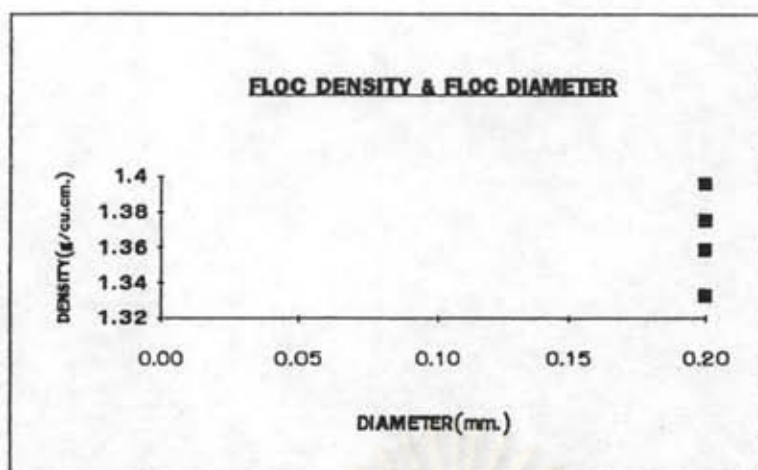


P5-6-A

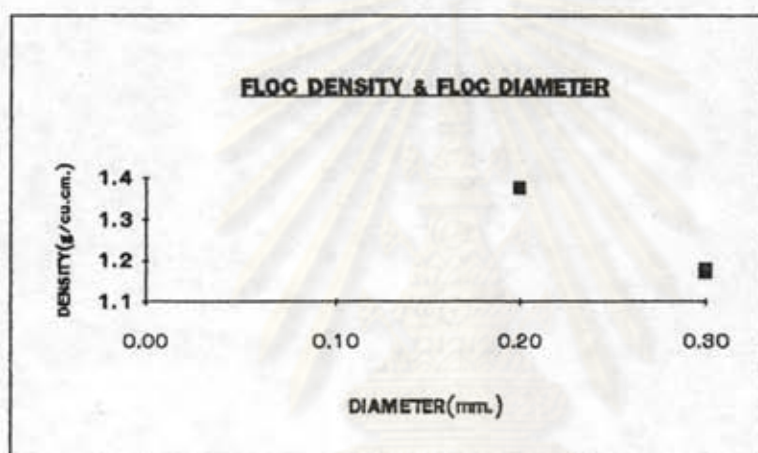


P5-6.5-A

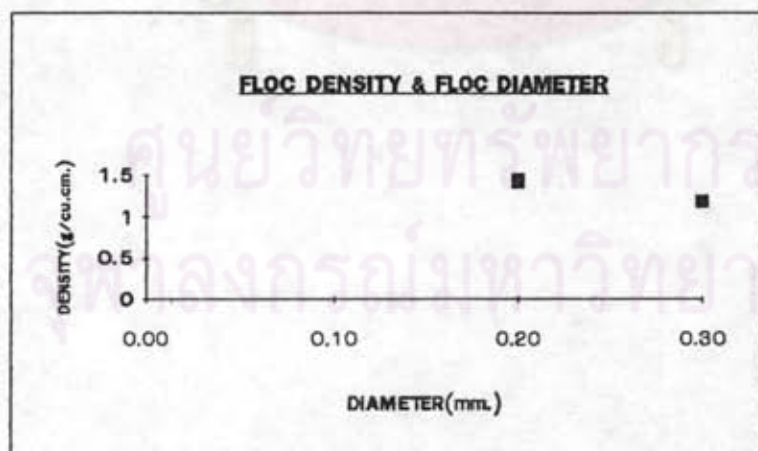
รูปที่ 6.25 ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACl - pH - PE.)



P5-7-A

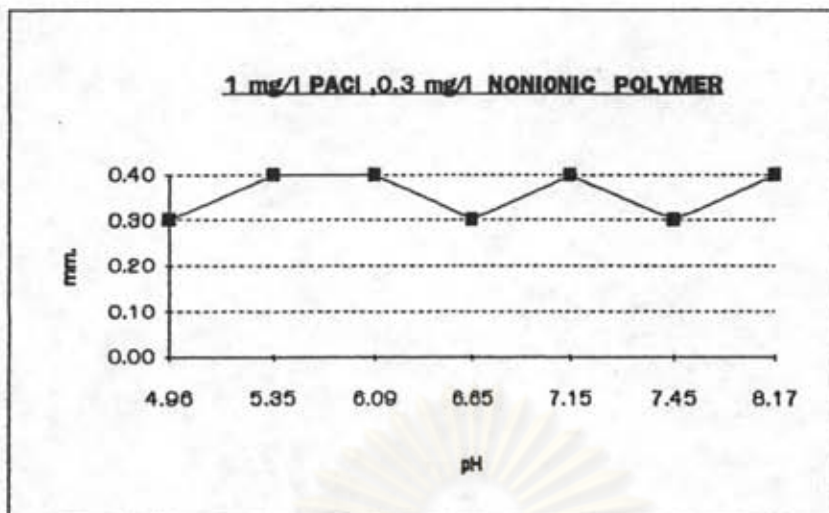


P5-7.5-A

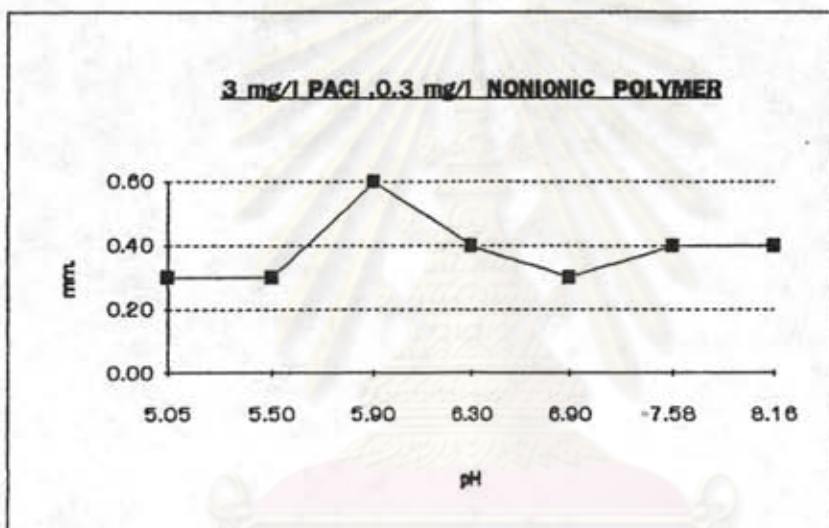


P5-8-A

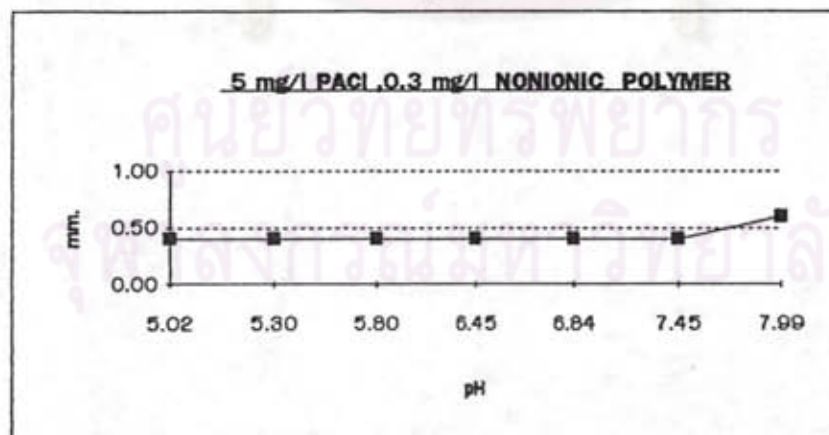
รูปที่ 6.25 (ต่อ) ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล.
โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างกัน (PACI - pH - PE.)



ก



ข



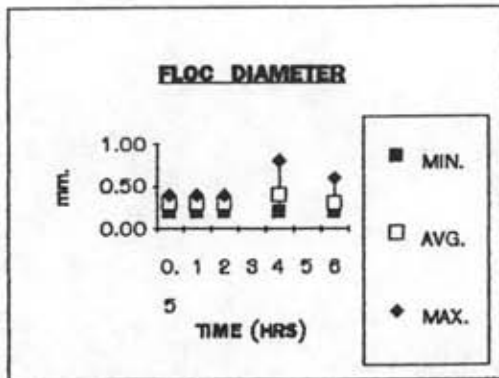
ค

รูปที่ 6.26 ขนาดของเม็ดตะกอนที่ขนาดที่ 6 เมื่อใช้

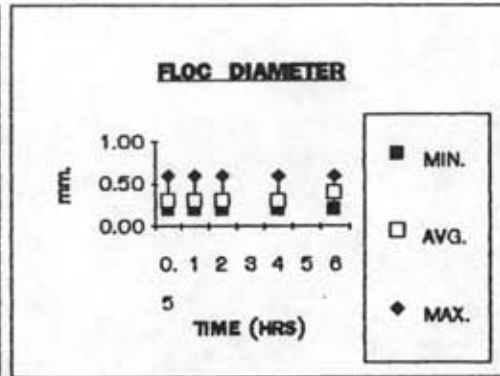
ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.

ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.

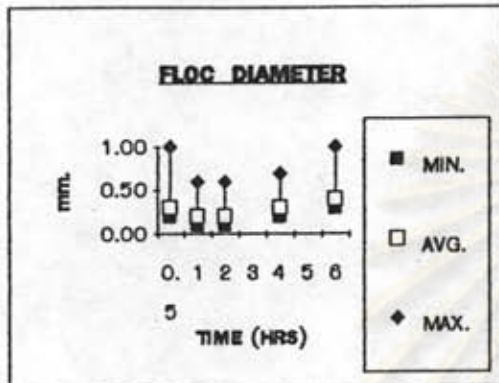
ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.



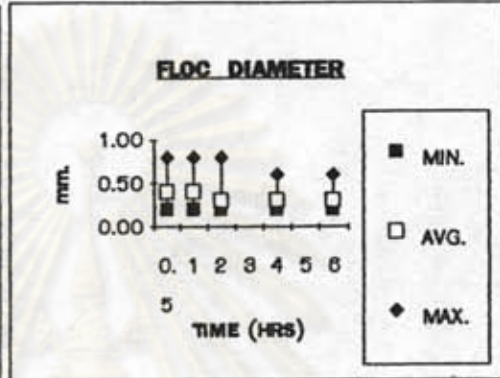
P1-5-N



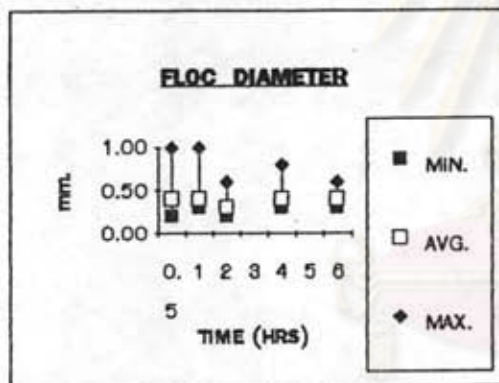
P1-5.5-N



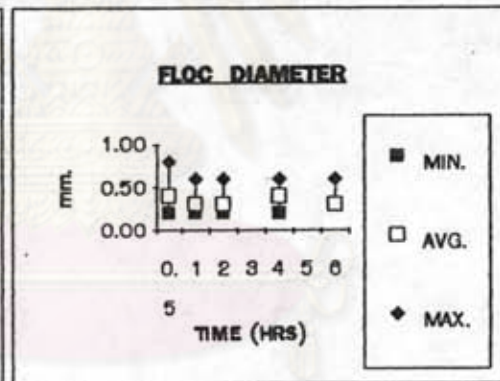
P1-6-N



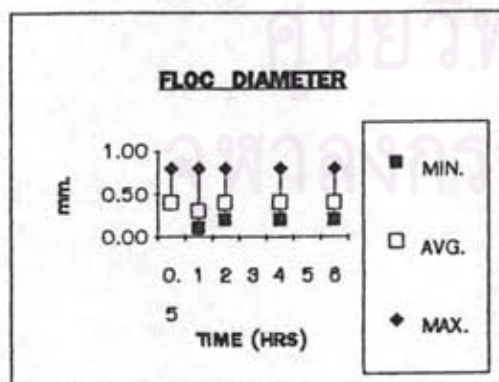
P1-6.5-N



P1-7-N

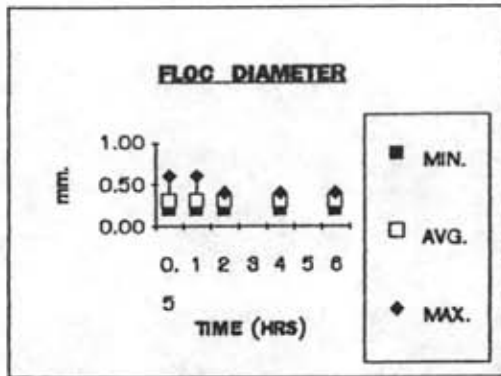


P1-7.5-N

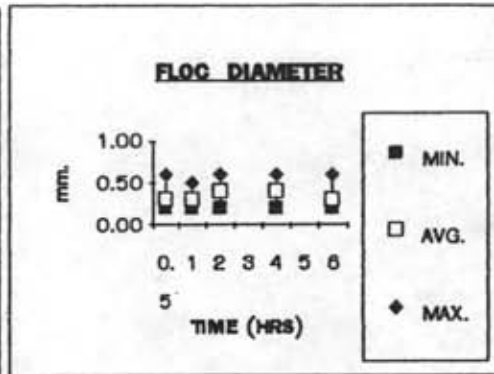


P1-8-N

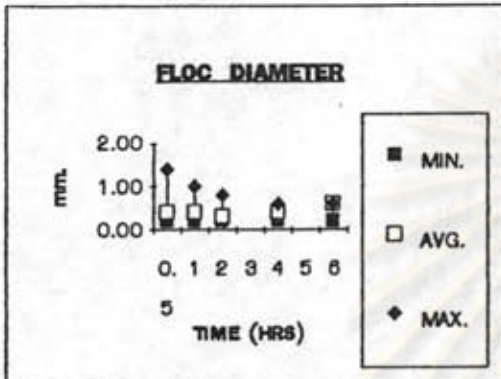
รูปที่ 6.27 ขนาดของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล.
โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน
(PACI - pH - PE.)



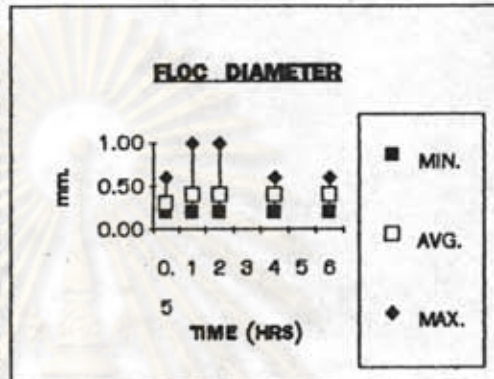
P3-5-N



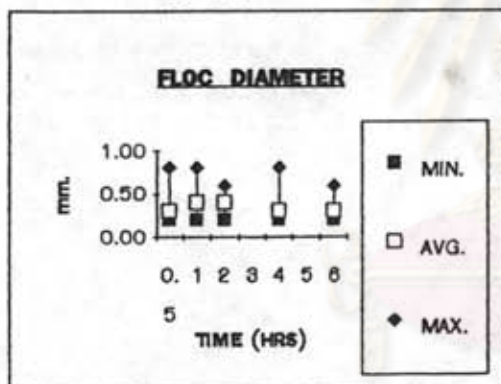
P3-5.5-N



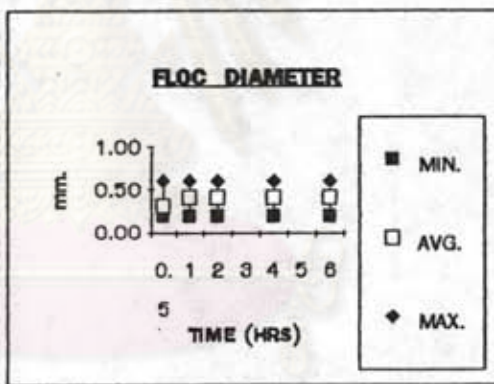
P3-6-N



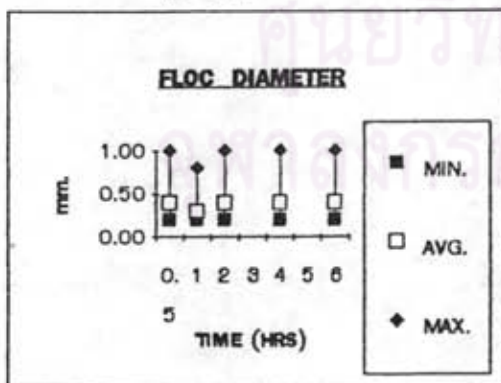
P3-6.5-N



P3-7-N

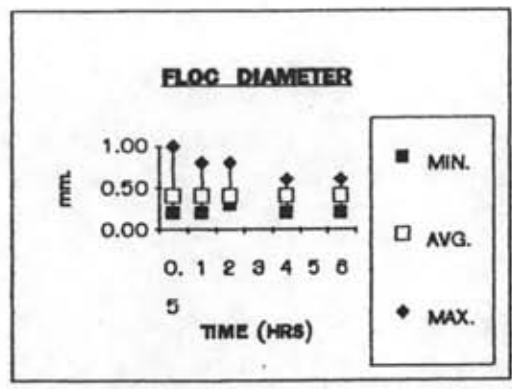


P3-7.5-N

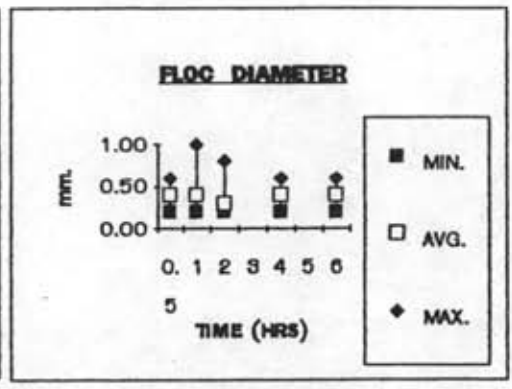


P3-8-N

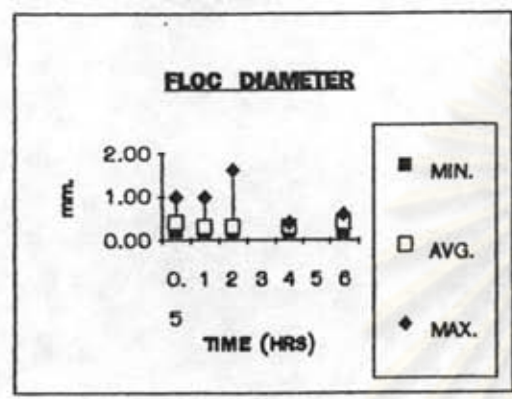
รูปที่ 6.28 ขนาดของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล.
 โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่พีเอชต่างๆกัน
 (PACl - pH - PE.)



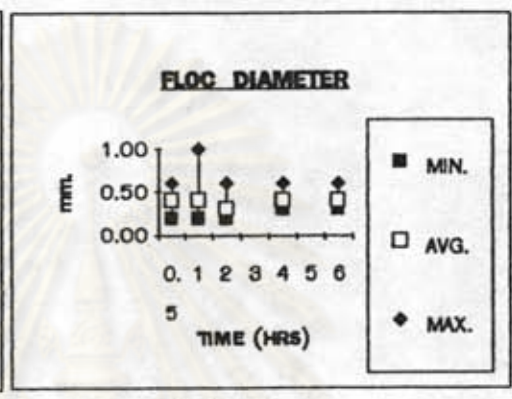
P5-5-N



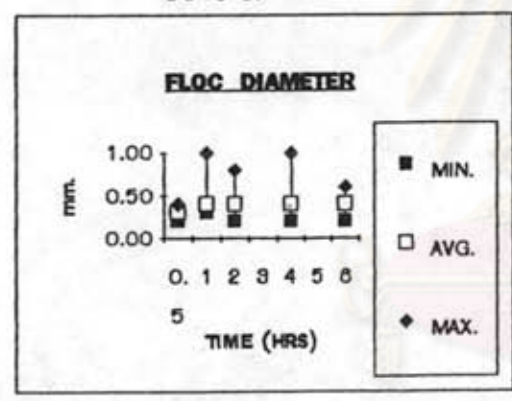
P5-5.5-N



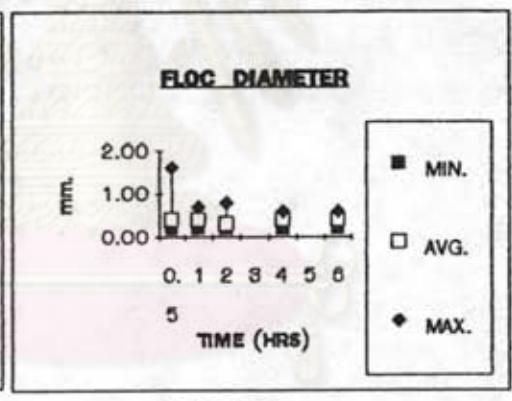
P5-6-N



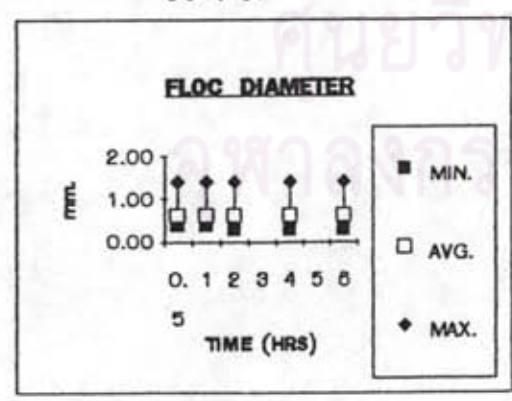
P5-6.5-N



P5-7-N

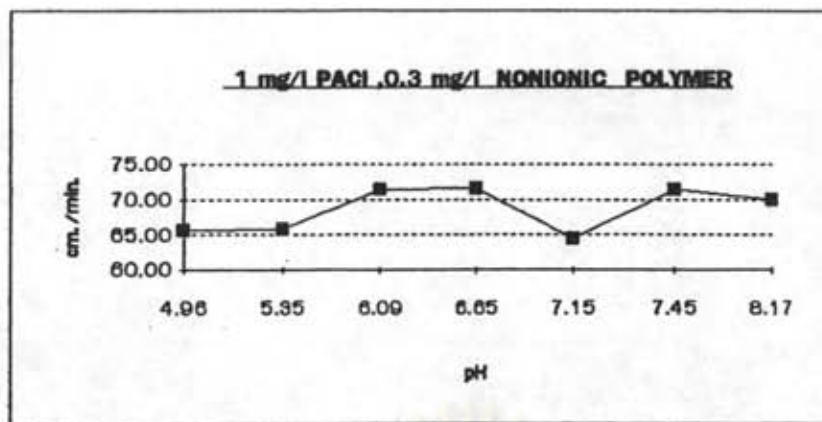


P5-7.5-N

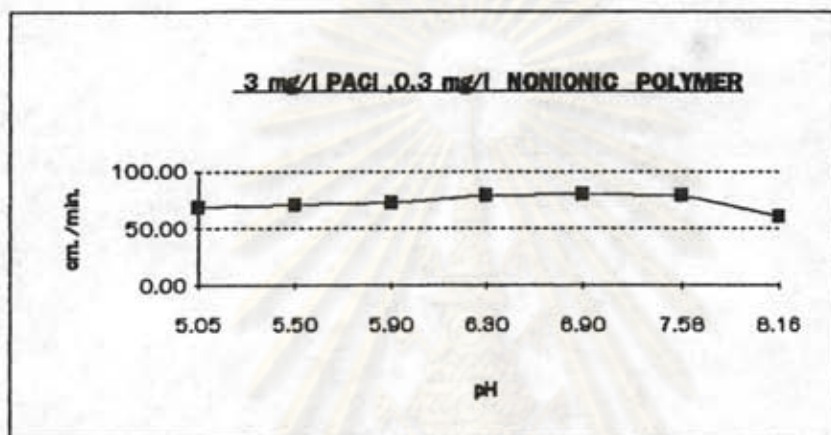


P5-8-N

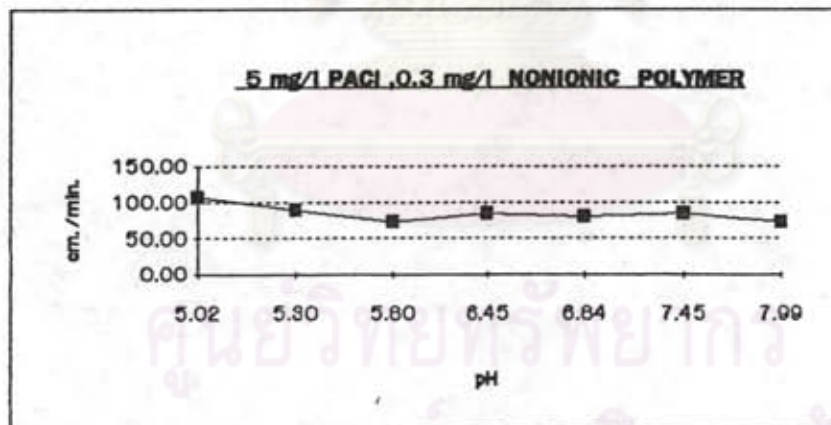
รูปที่ 6.29 ขนาดของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PAC1 - pH - PE.)



ก



ข



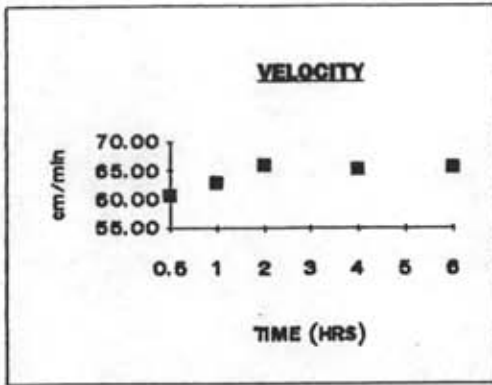
ค

รูปที่ 6.30 ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอนที่ชน.ที่ 6 เมื่อใช้

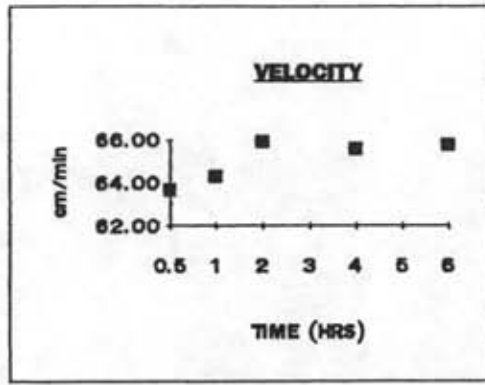
ก. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.

ข. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.

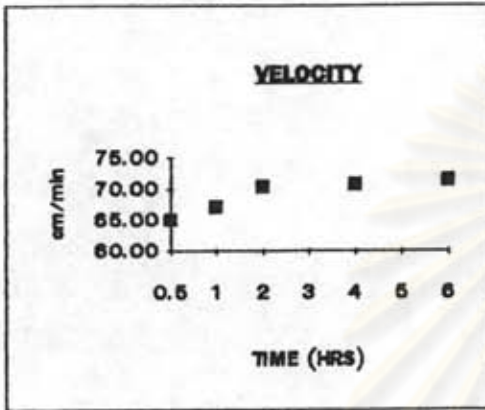
ค. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.



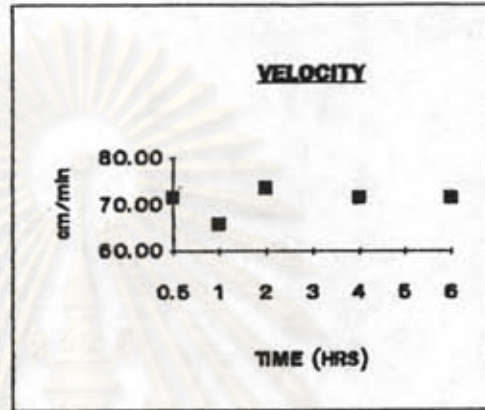
P1-6-N



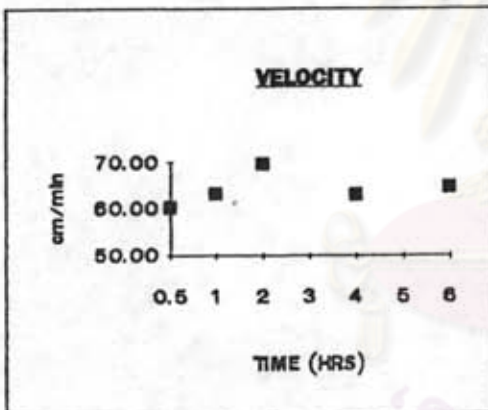
P1-5.5-N



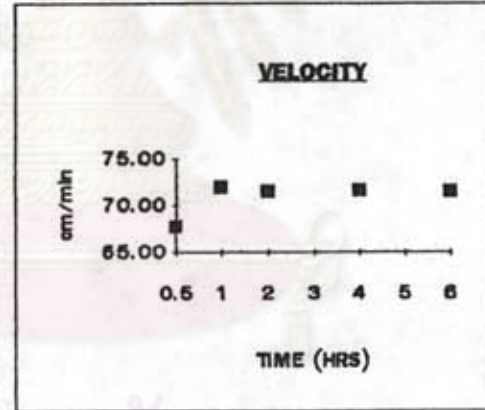
P1-6-N



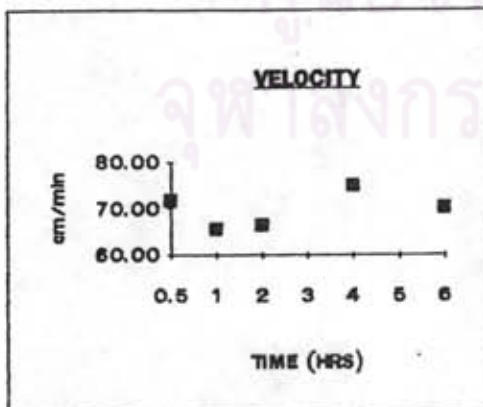
P1-6.5-N



P1-7-N

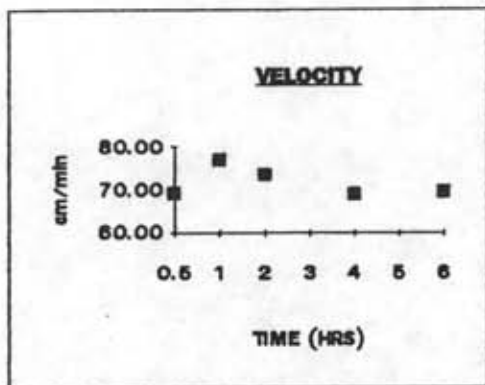


P1-7.5-N

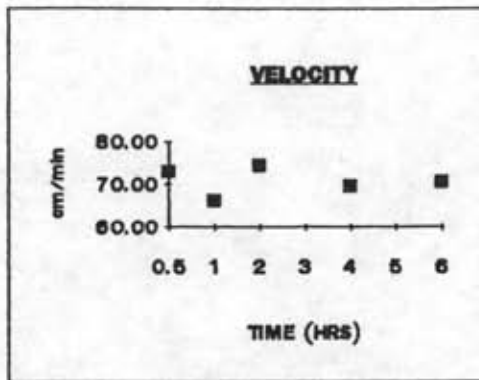


P1-8-N

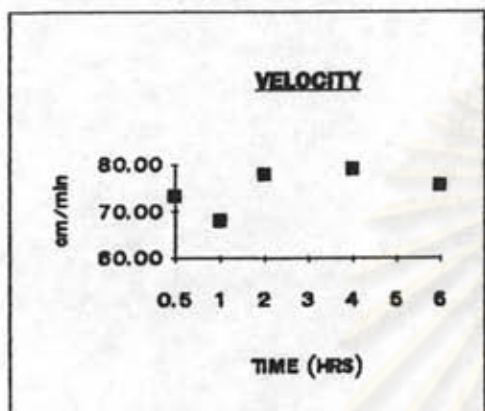
รูปที่ 6.31 ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACI - pH - PE.)



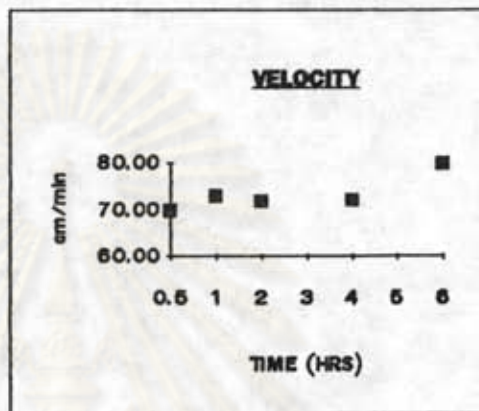
P3-5-N



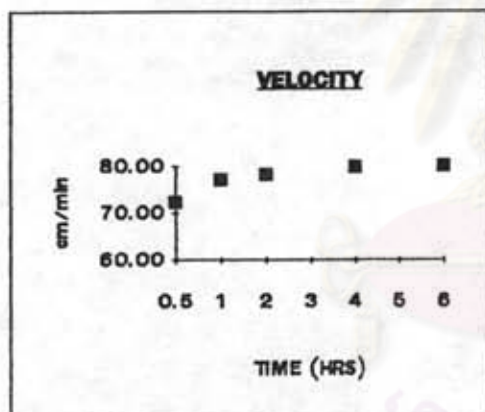
P3-5.5-N



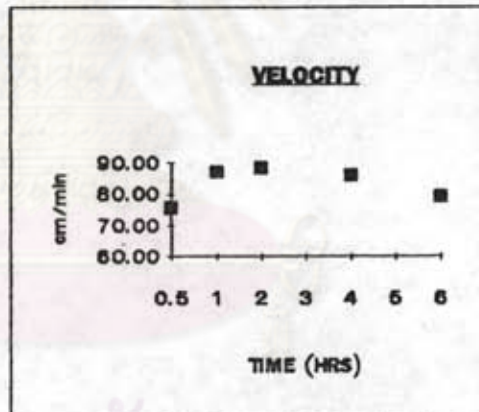
P3-6-N



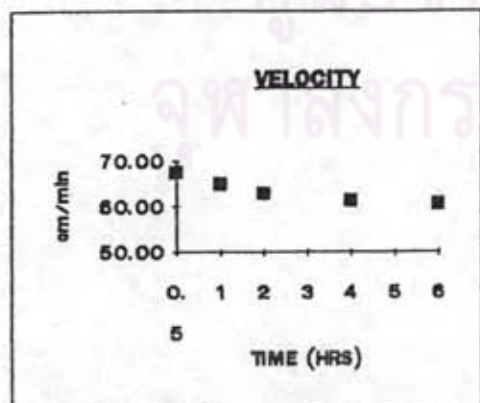
P3-6.5-N



P3-7-N

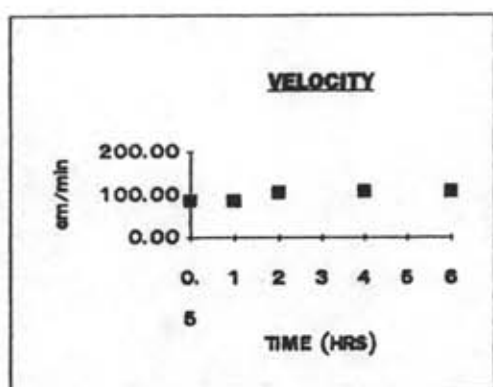


P3-7.5-N

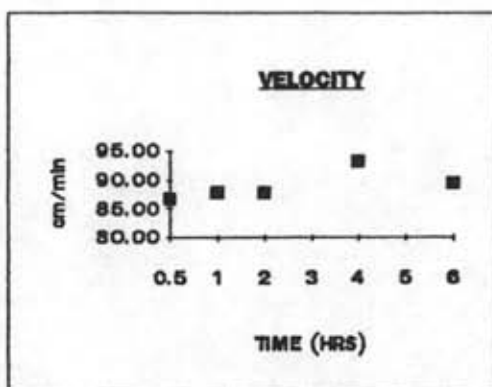


P3-8-N

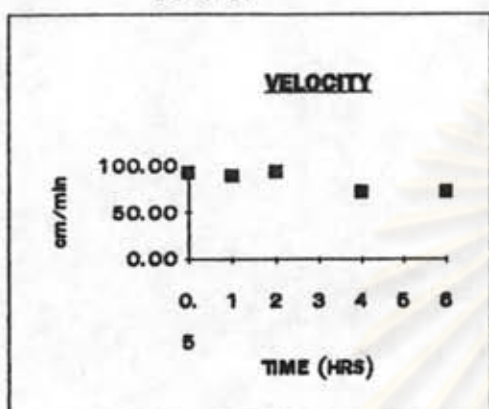
รูปที่ 6.32 ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพสิโอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. โพสิเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างกัน (PACl - pH - PE.)



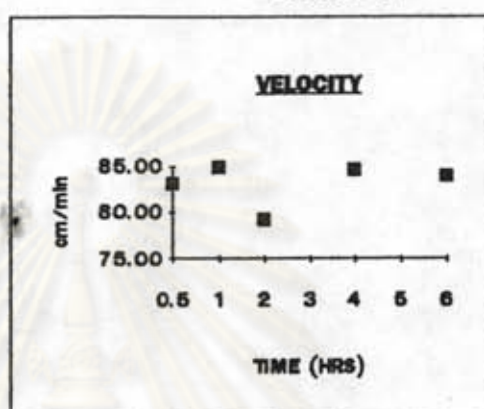
P5-5-N



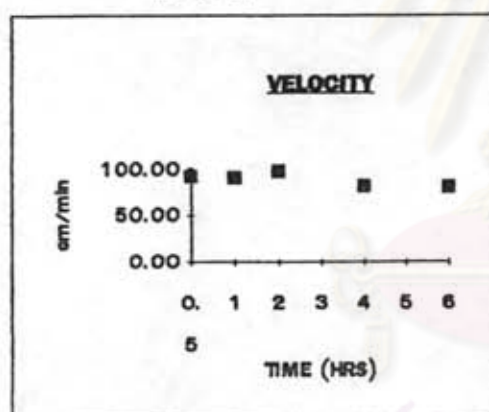
P5-5.5-N



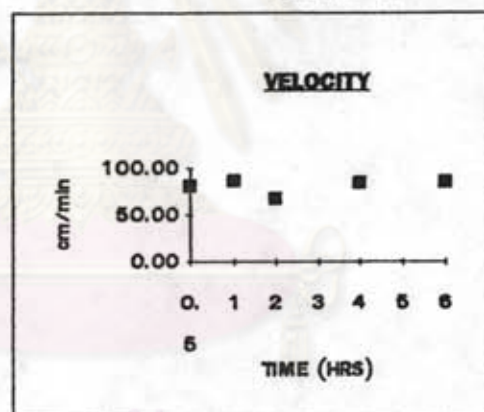
P5-6-N



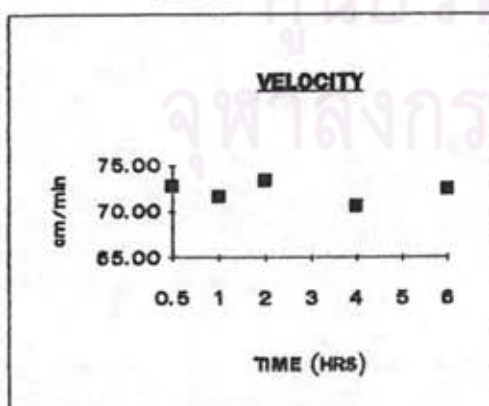
P5-6.5-N



P5-7-N

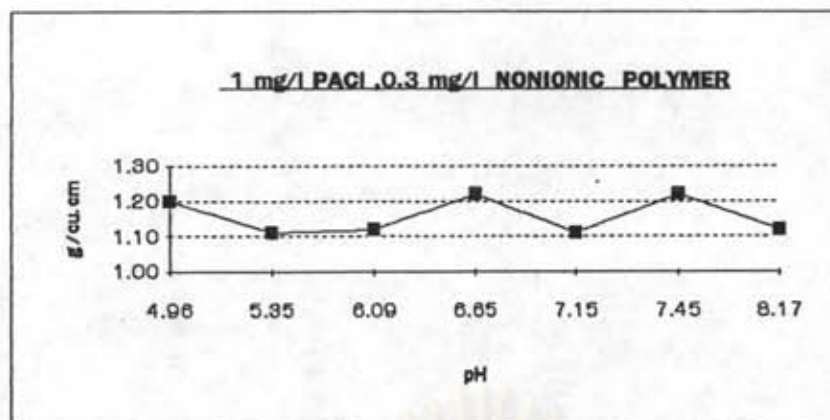


P5-7.5-N

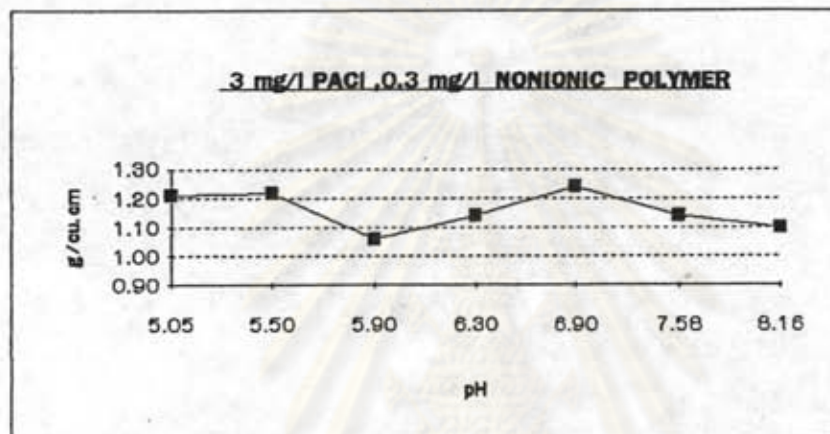


P5-8-N

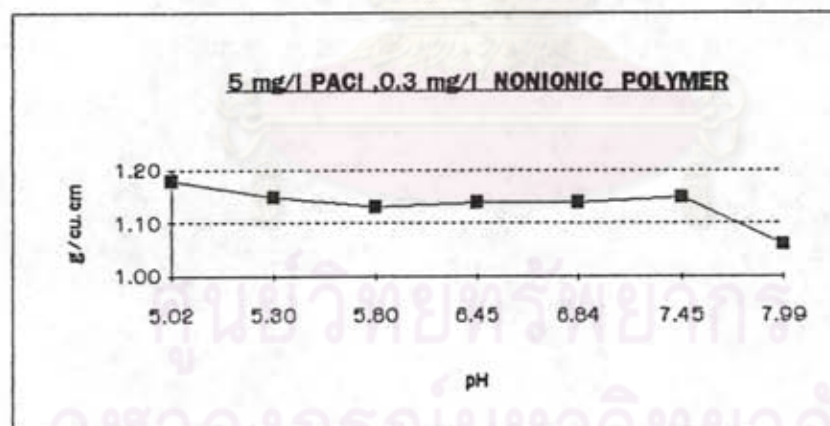
รูปที่ 6.33 ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพสึอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. โพสึเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล. ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACl - pH - PE.)



ก



ข



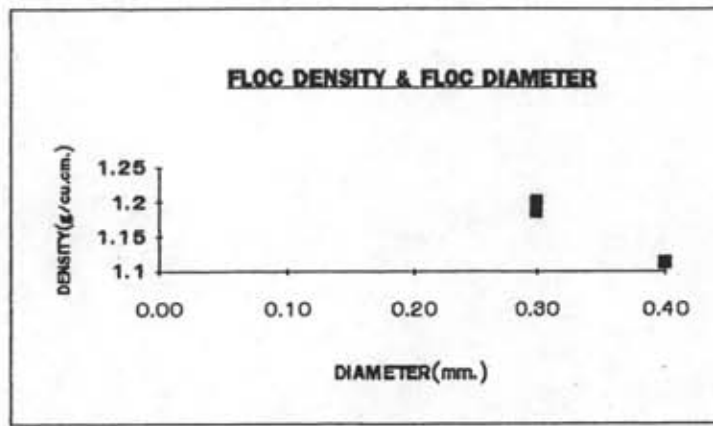
ค

รูปที่ 6.34 ความหนาแน่นของเม็ดตะกอนที่ซม.ที่ 6 เมื่อใช้

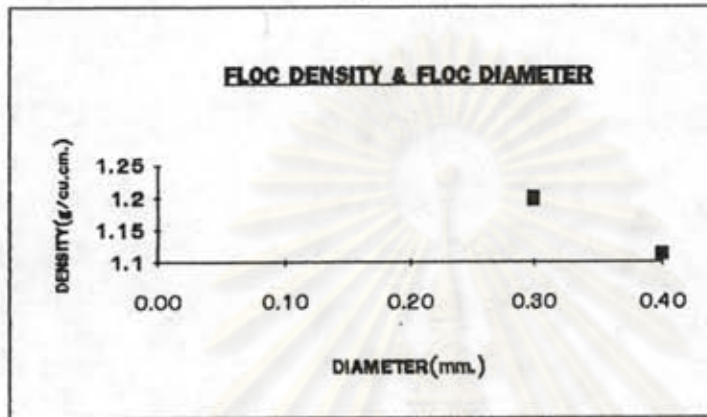
ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.

ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.

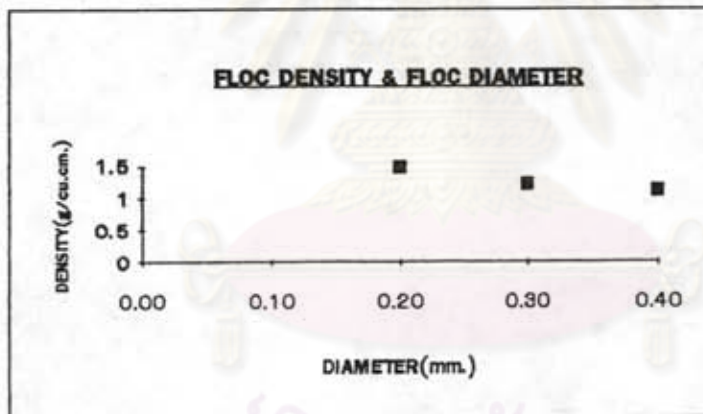
ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.



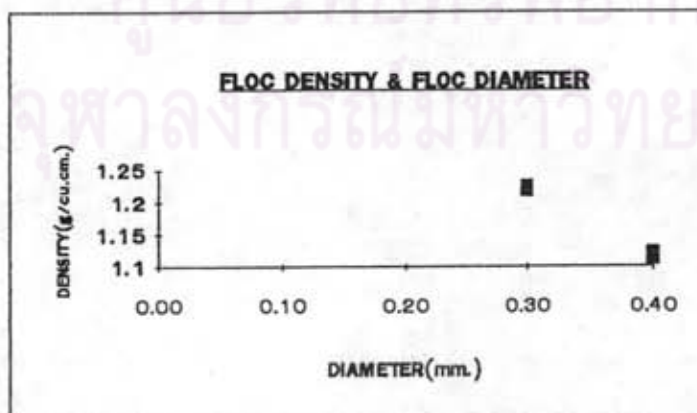
P1-5-N



P1-5.5-N

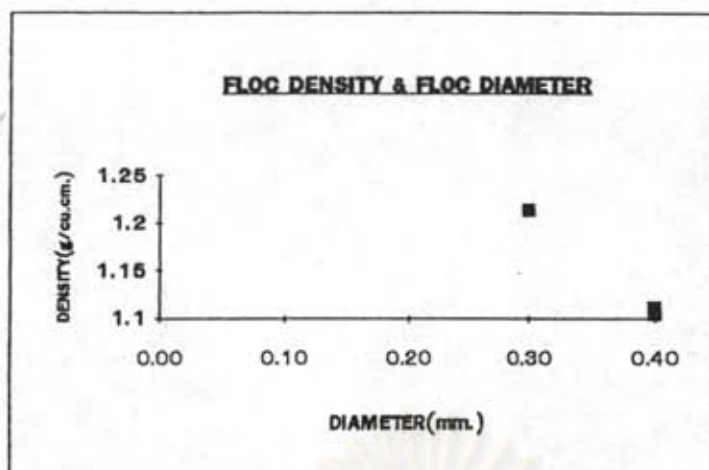


P1-6-N

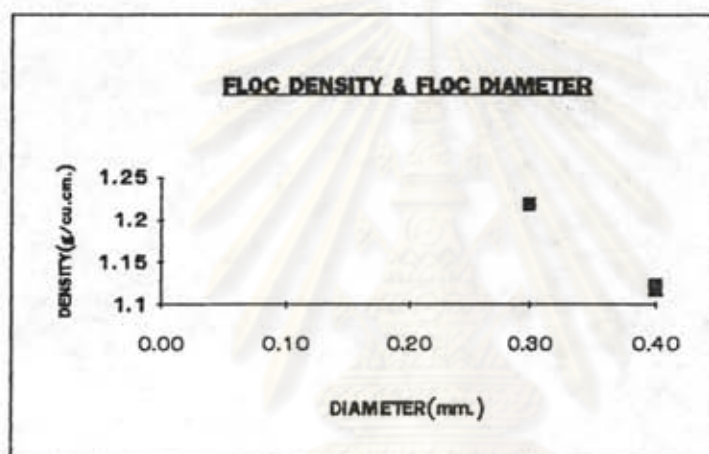


P1-6.5-N

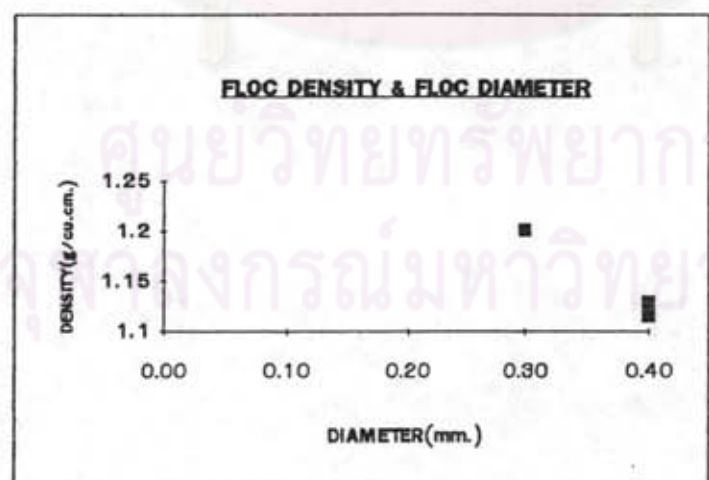
รูปที่ 6.35 ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพสโอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล.
 โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACI - pH - PE.)



P1-7-N

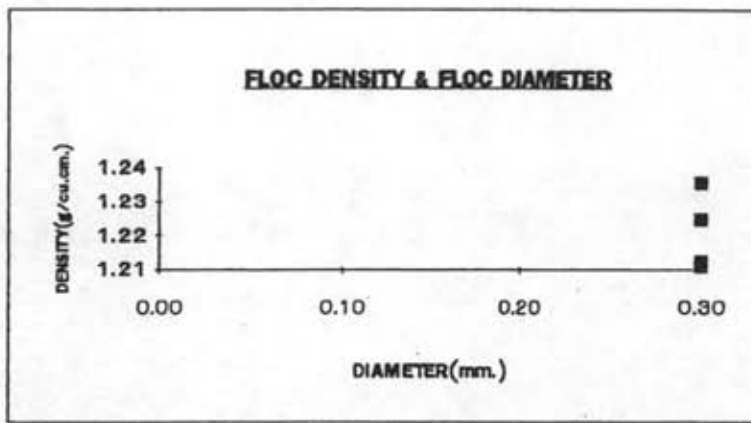


P1-7.5-N

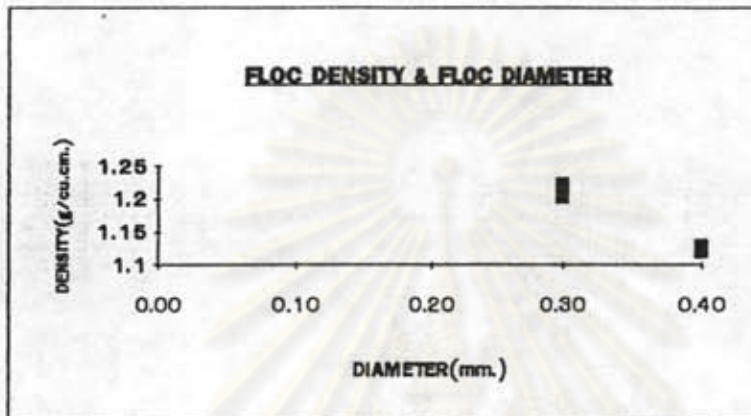


P1-8-N

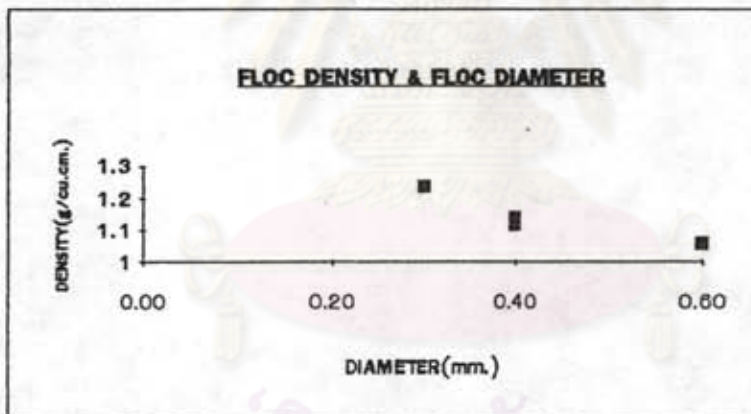
รูปที่ 6.35 (ต่อ) ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล.
โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างกัน (PACl - pH - PE.)



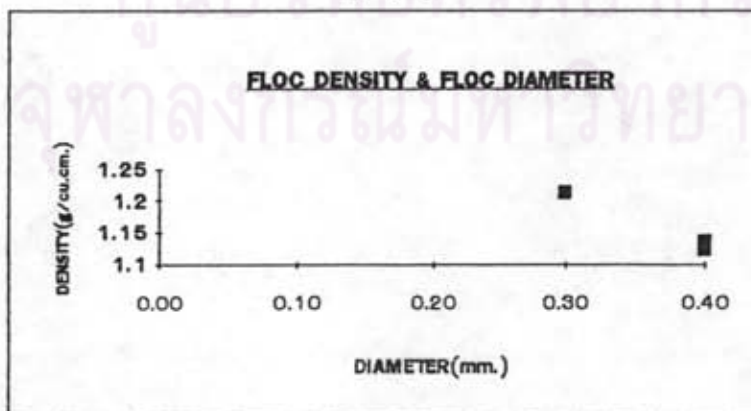
P3-5-N



P3-5.5-N

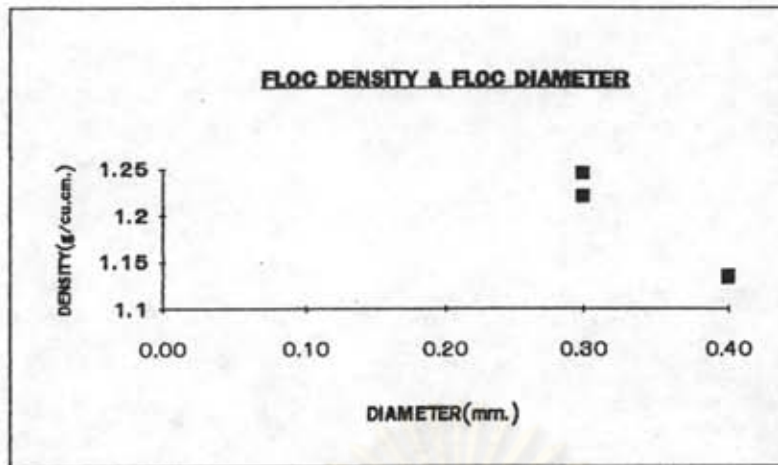


P3-6-N

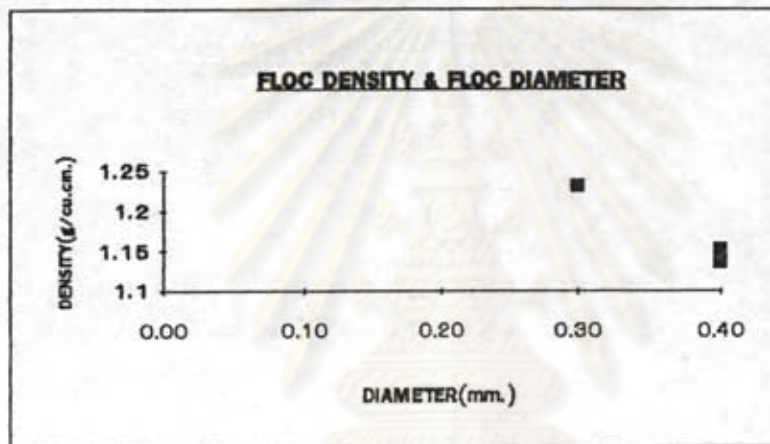


P3-6.5-N

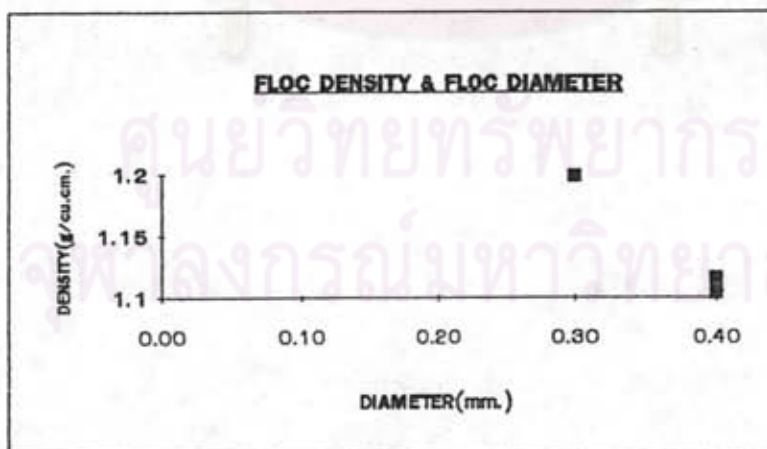
รูปที่ 6.36 ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างกัน (PACl - pH - PE.)



P3-7-N

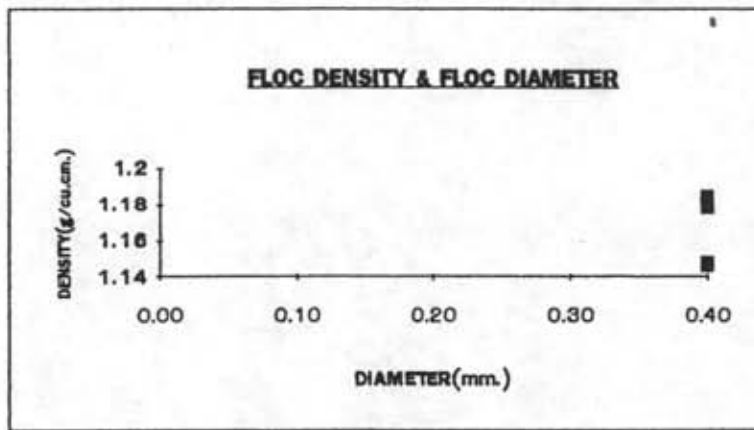


P3-7.5-N

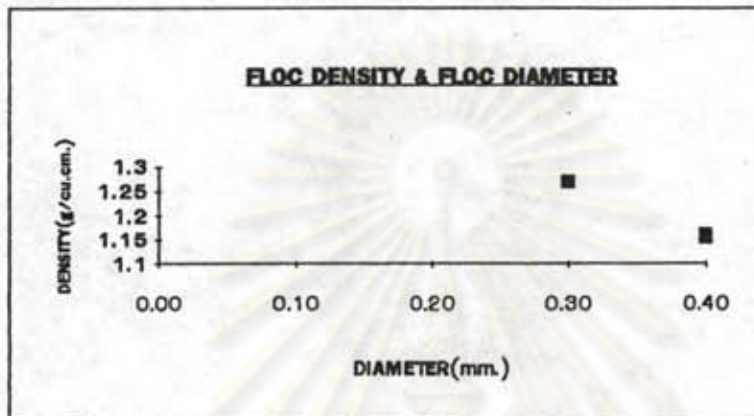


P3-8-N

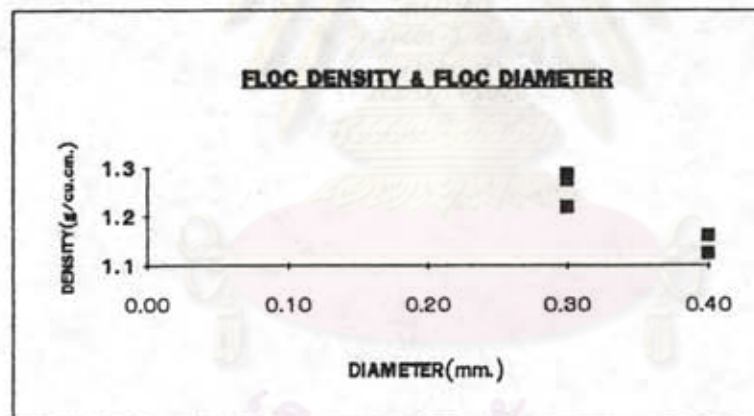
รูปที่ 6.36 (ต่อ) ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล. ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างกัน (PACI - pH - PE.)



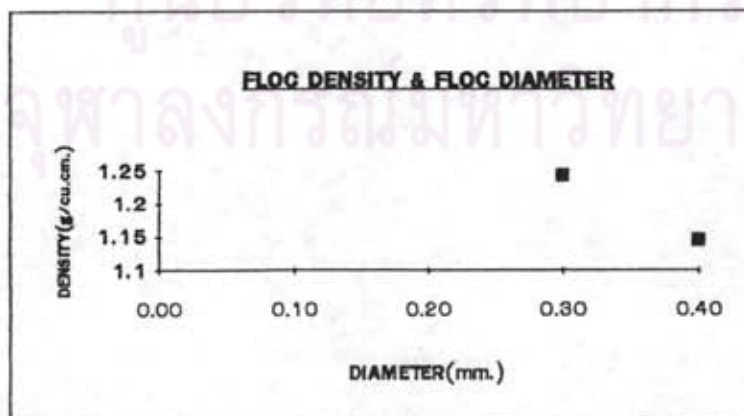
P5-5-N



P5-5.5-N

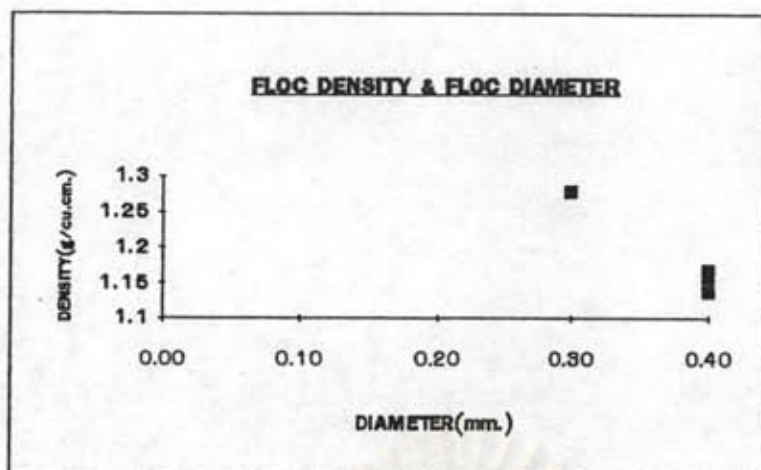


P5-6-N

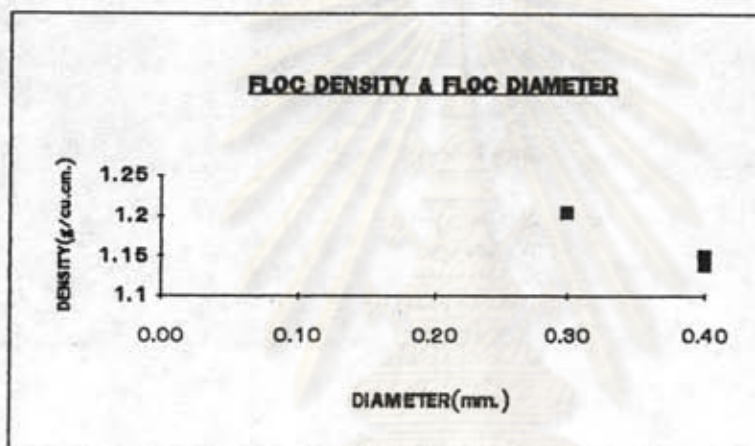


P5-6.5-A

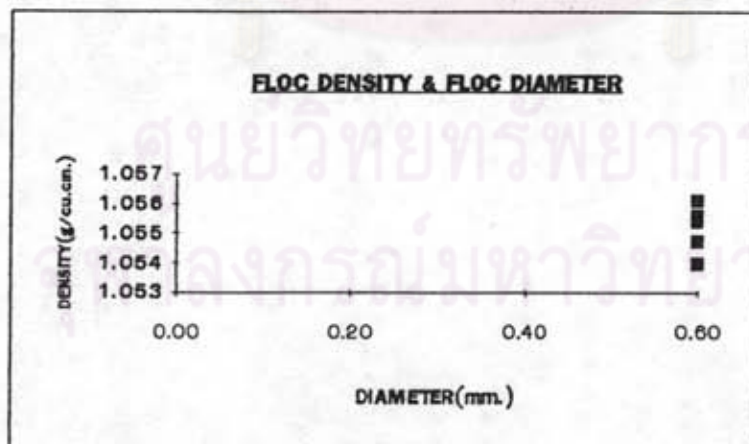
รูปที่ 6.37 ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACl - pH - PE.)



P5-7-N



P5-7.5-N



P5-8-N

รูปที่ 6.37 (ต่อ) ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพสิอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่พีเอชต่างๆกัน (PACI - pH - PE.)

ความเร็วในการจมตัวของเม็ดตะกอน (ซึ่งเป็นผลกระทบจากทั้งขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน) มากกว่าการใช้โพลีเมอร์แอนไอออน จึงน่าจะดีกว่าและใช้ในการคุมระบบง่ายกว่า

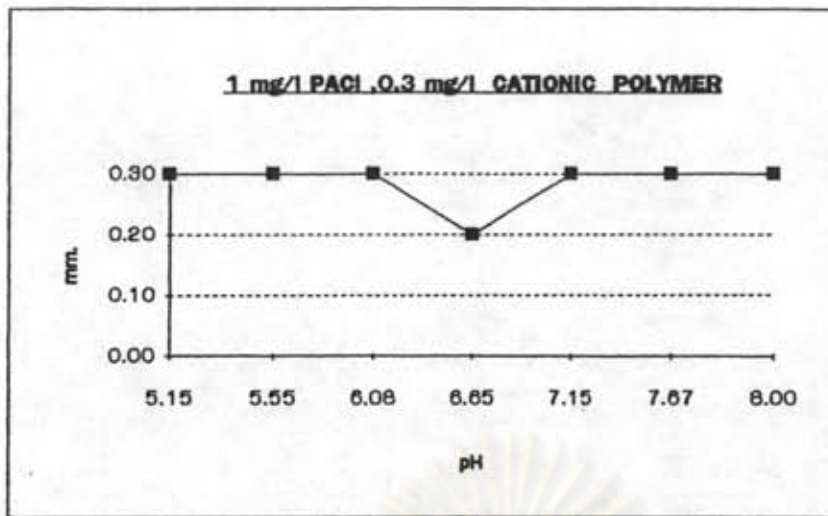
3. กรณีที่ใช้โพลีเมอร์แคตไอออน

จากรูปที่ 6.38 ก , ข , ค , 6.39 , 6.40 , 6.41 พบว่าพีเอชไม่มีอิทธิพลแต่อย่างใดต่อขนาดเม็ดตะกอน ซึ่งเม็ดตะกอนมีขนาดใหญ่โดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.3 - 0.6 มม. ซึ่งเล็กกว่ากรณีใช้โพลีเมอร์นอนไอออนทุกเงื่อนไขการทดลอง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากโพลีเมอร์แคตไอออนอาศัยประจุบวกเป็นหลักในการทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ ทำให้ความแข็งแรงของเม็ดตะกอนมีน้อยกว่ากรณีใช้โพลีเมอร์นอนไอออน เมื่อถูกแรงเฉือนของน้ำไหลขึ้น ทำให้แตกเป็นเม็ดตะกอนขนาดเล็กได้ง่ายกว่า เมื่อพิจารณารูปที่ 6.42 ก , ข , ค , 6.43 , 6.44 , 6.45 พบว่า พีเอชไม่มีอิทธิพลต่อความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน โดยค่าความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอนอยู่ในช่วง 51.28 - 88.50 ซม./นาที , 44.48 - 89.75 ซม./นาที และ 52.17- 92.66 ซม./นาที ที่ความเข้มข้นโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 , 3 และ 5 มก./ล.

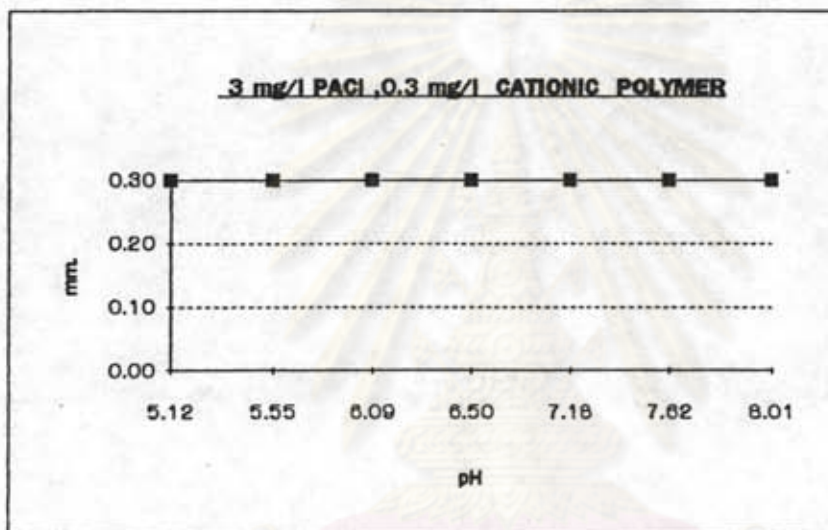
เมื่อพิจารณาถึงความหนาแน่นของเม็ดตะกอน ดังรูปที่ 6.47 , 6.48 , 6.49 พบข้อสรุปในทำนองเดียวกันว่า ความหนาแน่นของเม็ดตะกอนแปรผกผันกับขนาดของเม็ดตะกอนทุกเงื่อนไขของการทดลอง กล่าวคือเม็ดตะกอนที่มีขนาดใหญ่มีความหนาแน่นน้อย และเม็ดตะกอนที่มีขนาดใหญ่มีความหนาแน่นสูง พิจารณารูปที่ 6.46ก,ข,ค ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพีเอชกับความหนาแน่นของเม็ดตะกอน ซึ่งให้ผลเหมือนกับกรณีที่ใช้โพลีเมอร์แอนไอออน และโพลีเมอร์นอนไอออน โดยที่ค่าความหนาแน่นของเม็ดตะกอนอยู่ในช่วง 1.24 -1.58 ก./ซม.³ , 1.23 - 1.27 ก./ซม.³ และ 1.14 - 1.25 ก./ซม.³ ที่ความเข้มข้นโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 , 3 และ 5 มก./ล. ตามลำดับ

4. สรุปเปรียบเทียบรวม

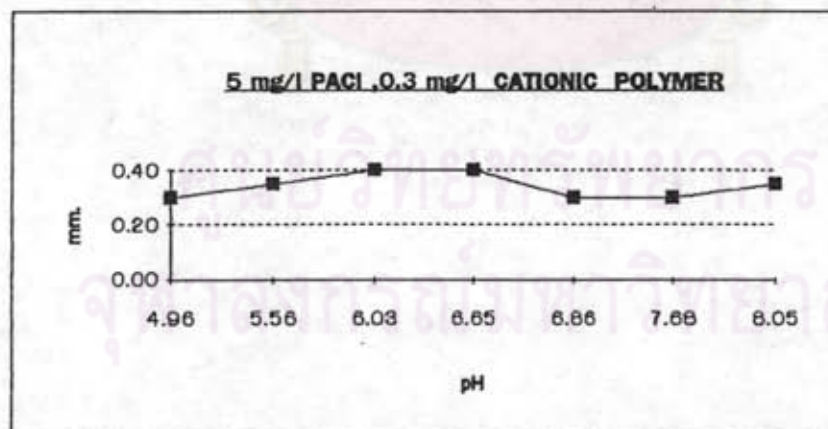
จากการทดลองทั้งหมด พบว่า ความเร็วในการจมตัวของเม็ดตะกอนที่ใช้โพลีเมอร์นอนไอออนเป็นโคแอกกูแลนต์เอดมีค่าสูงกว่าความเร็วในการจมตัวของเม็ดตะกอนที่ใช้โพลีเมอร์แคตไอออน และโพลีเมอร์แอนไอออนเป็นโคแอกกูแลนต์เอด ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากเม็ดตะกอนจะมีขนาดโดยเฉลี่ยใหญ่กว่า และมีน้ำหนักมาก ทำให้มีความเร็วในการจมตัวสูง ขณะที่ขนาดของเม็ด



ก



ข



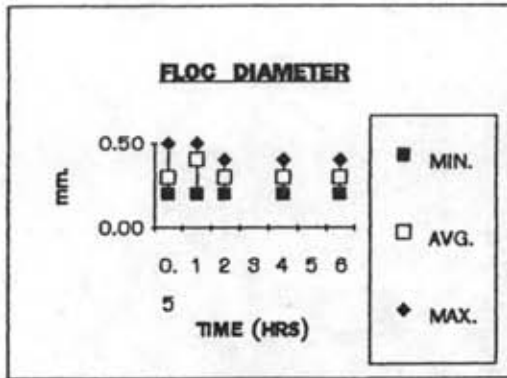
ค

รูปที่ 6.38 ขนาดของเม็ดตะกอนที่ขนาดที่ 6 เมื่อใช้

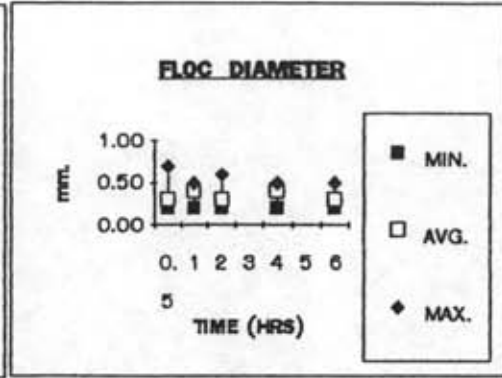
ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.

ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.

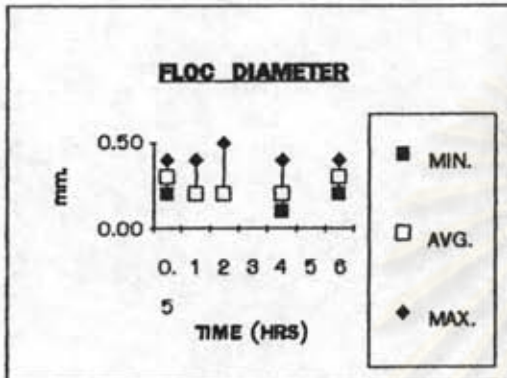
ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.



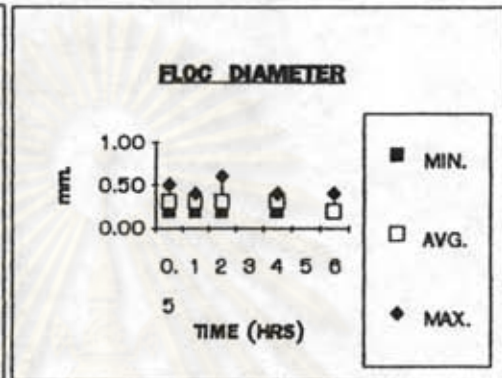
P1-5-C



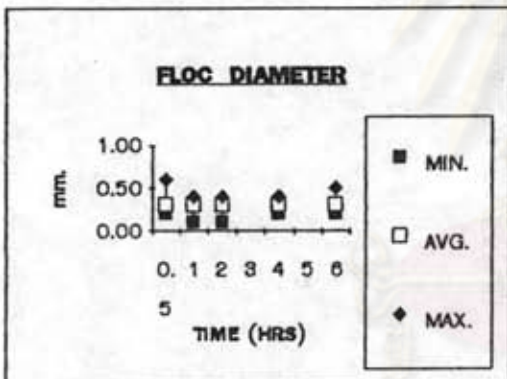
P1-5.5-C



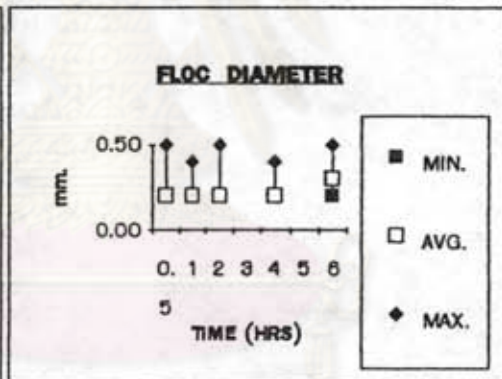
P1-6-C



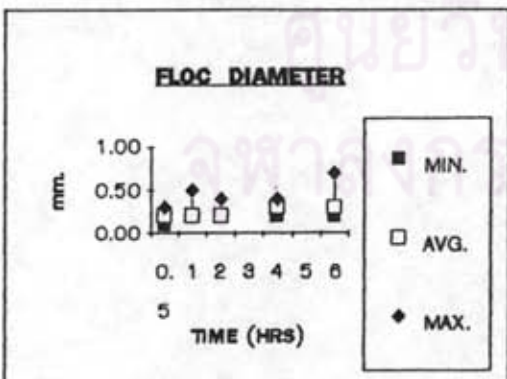
P1-6.5-C



P1-7-C

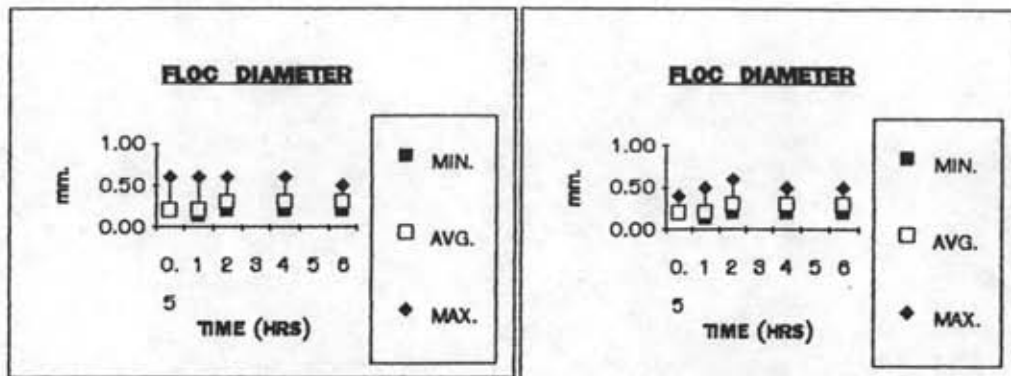


P1-7.5-C



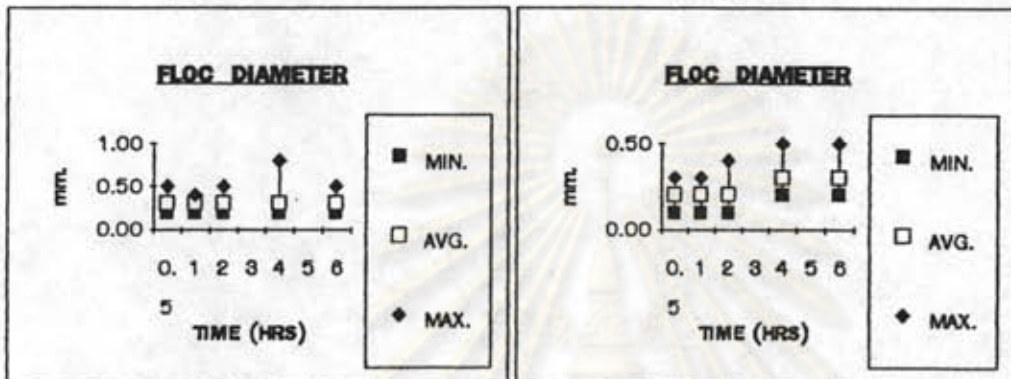
P1-8-C

รูปที่ 6.39 ขนาดของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล.
 โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน
 (PACI - pH - PE.)



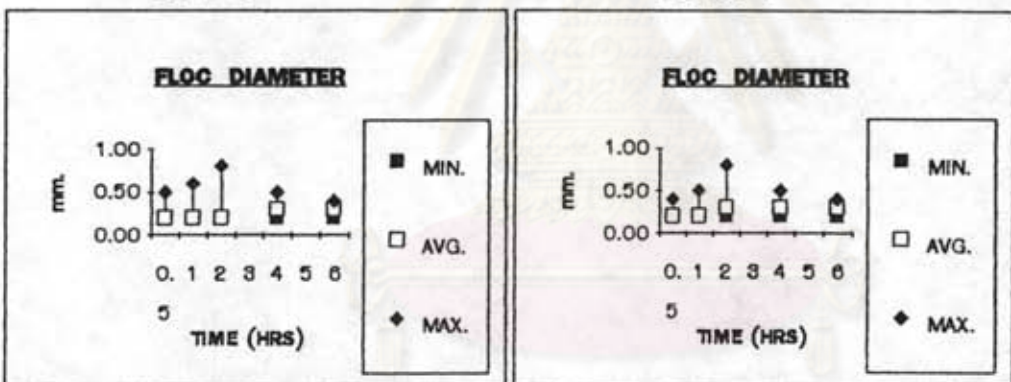
P3-5-C

P3-5.5-C



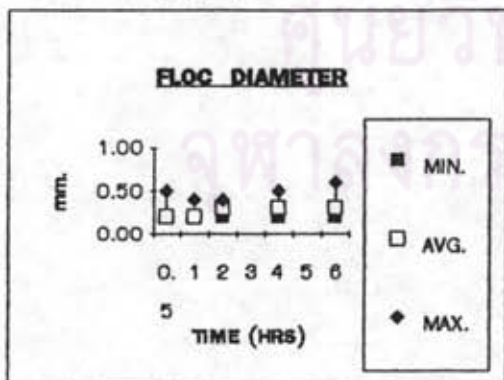
P3-6-C

P3-6.5-C



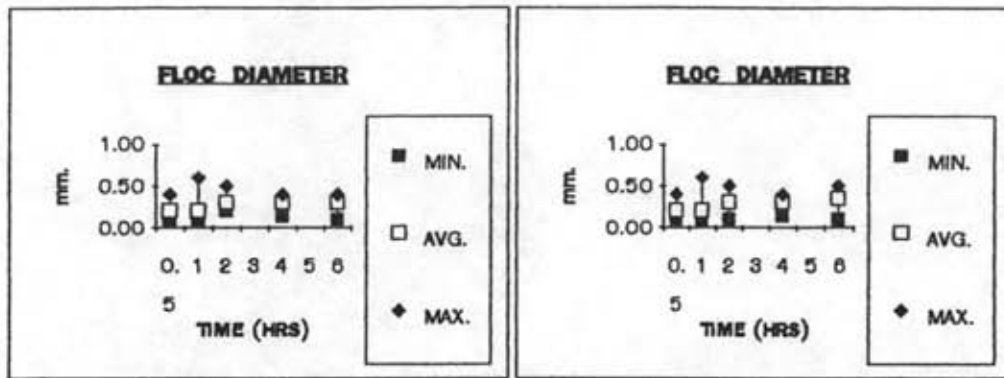
P3-7-C

P3-7.5-C



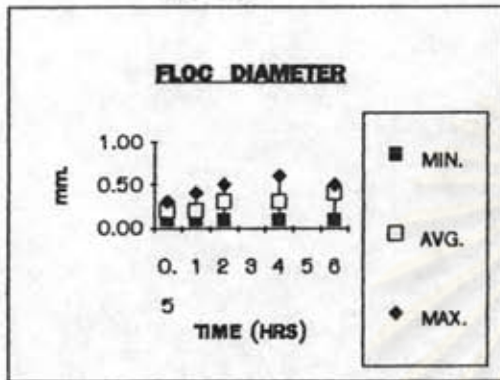
P3-8-C

รูปที่ 6.40 ขนาดของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 3 มก./ล.
 โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน
 (PACI - pH - PE.)

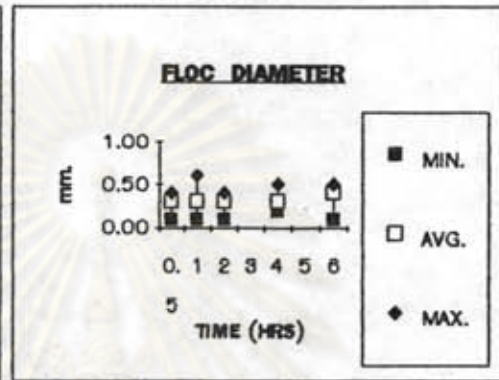


P5-5-C

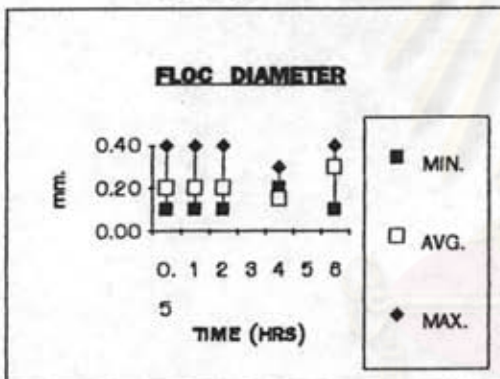
P5-5.5-C



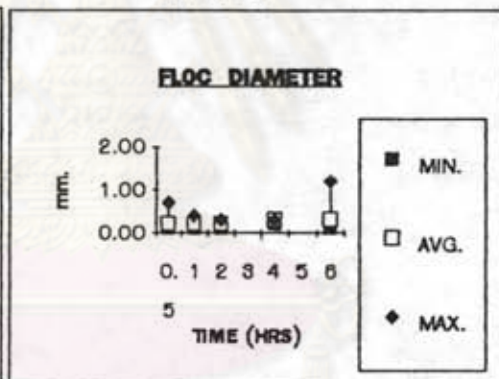
P5-6-C



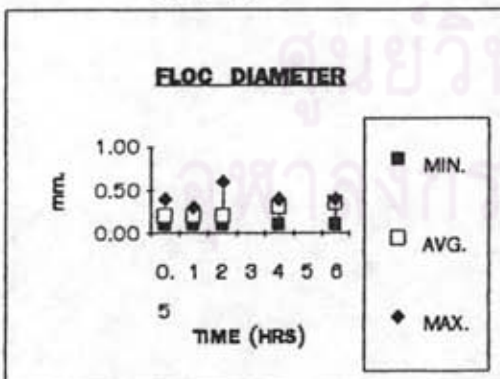
P5-6.5-C



P5-7-C

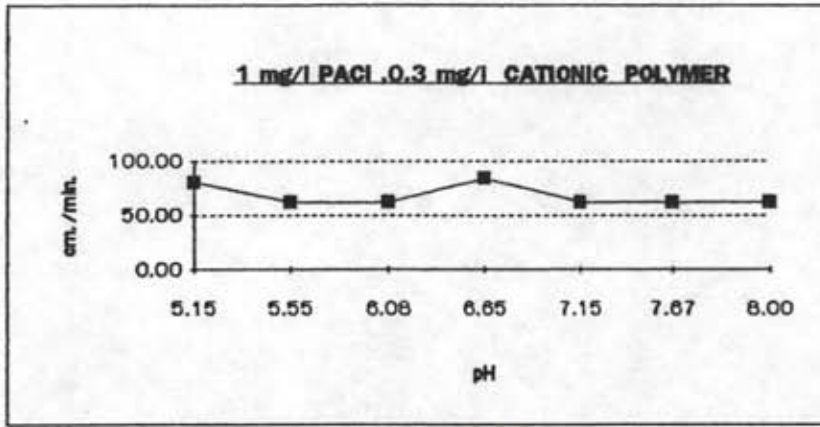


P5-7.5-C

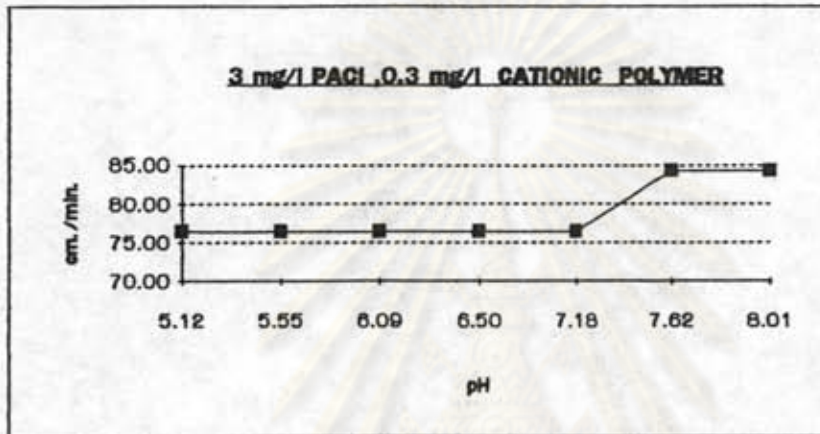


P5-8-C

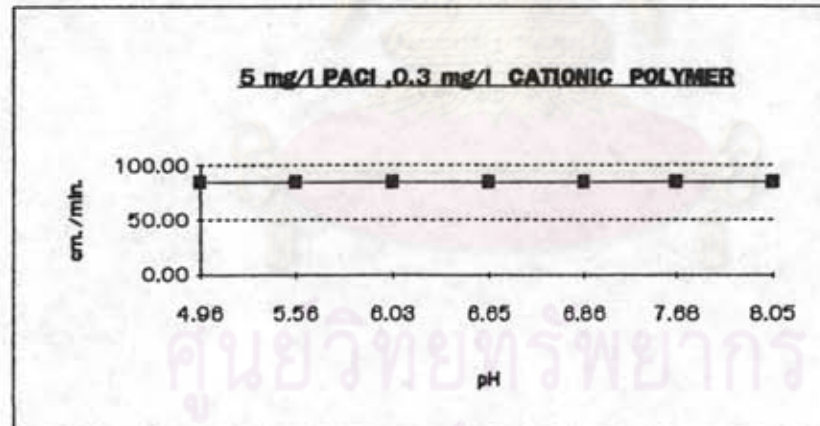
รูปที่ 6.41 ขนาดของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล.
 โพลีเมอร์แคดไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน
 (PACI - pH - PE.)



ก



ข



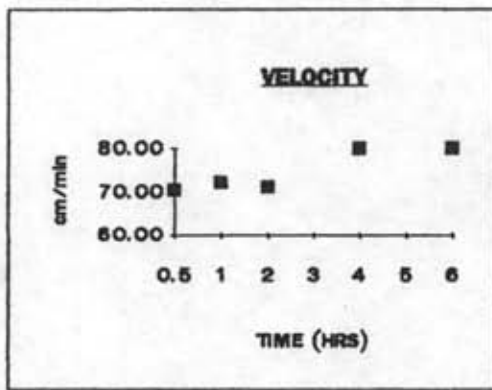
ค

รูปที่ 6.42 ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอนที่ขม.ที่ 6 เมื่อใช้

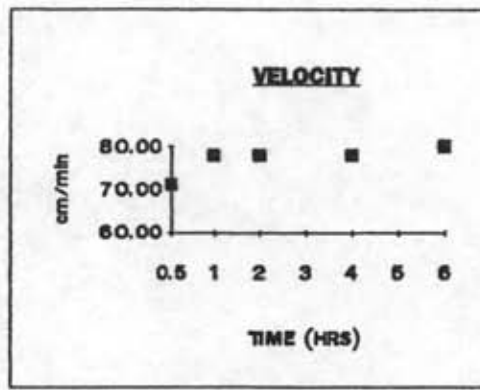
ก. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.

ข. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.

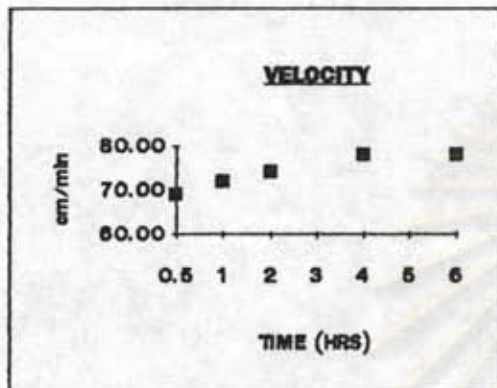
ค. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.



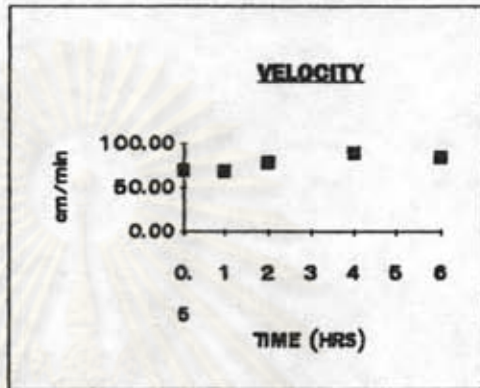
P1-5-C



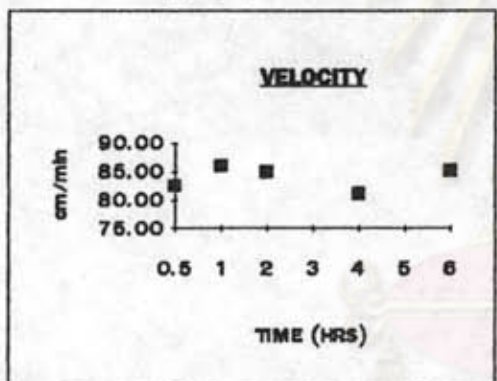
P1-5.5-C



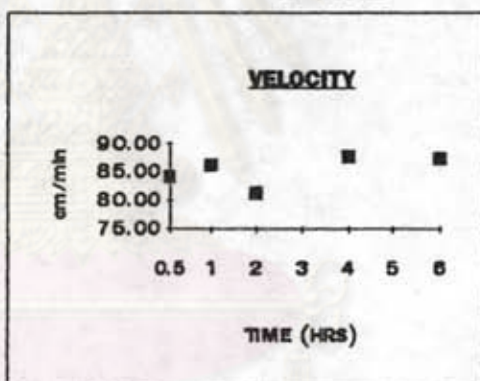
P1-6-C



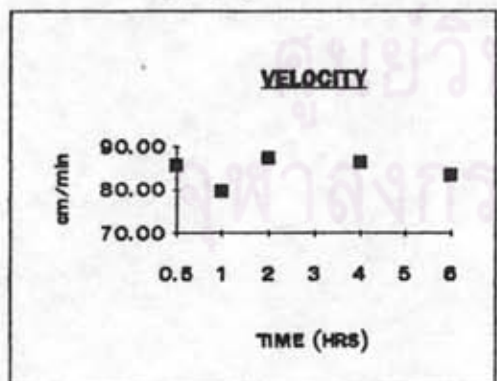
P1-6.5-C



P1-7-C

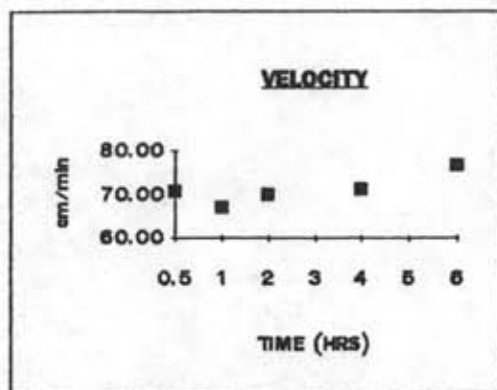


P1-7.5-C

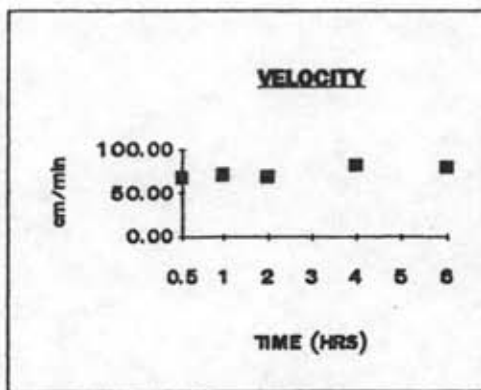


P1-8-C

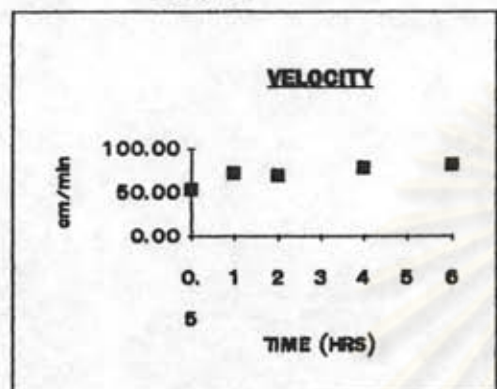
รูปที่ 6.43 ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล. โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่พีเอชต่างๆกัน (PACI - pH - PE.)



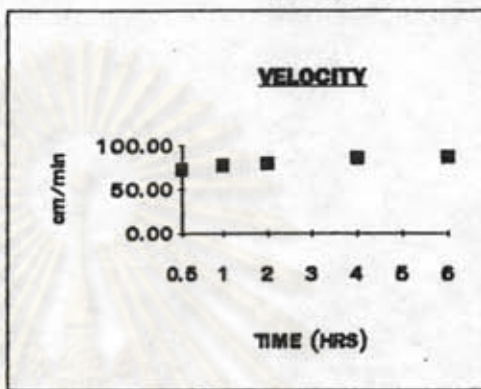
P3-5-C



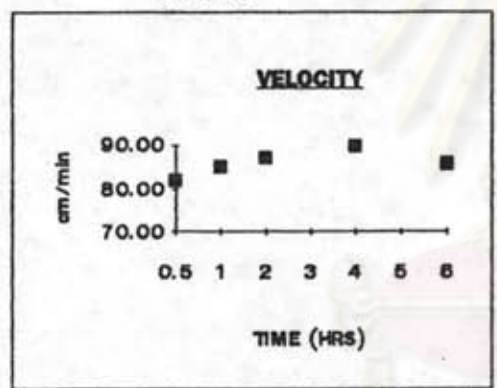
P3-5.5-C



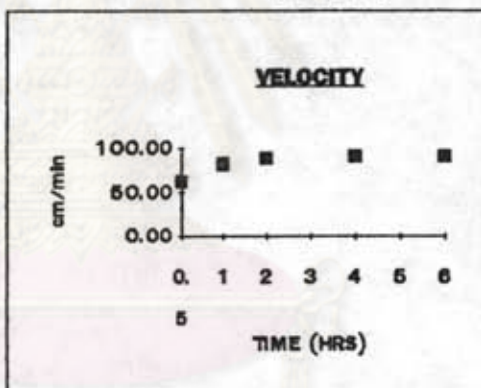
P3-6-C



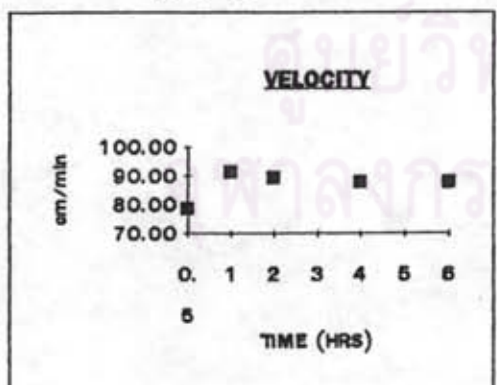
P3-6.5-C



P3-7-C

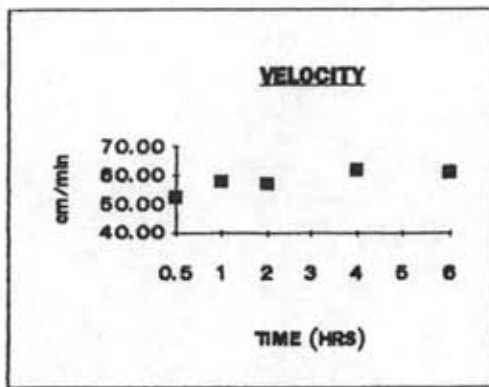


P3-7.5-C

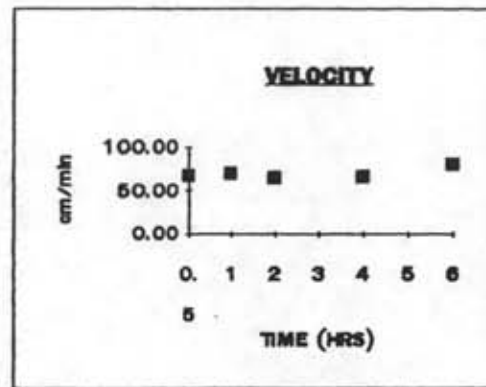


P3-8-C

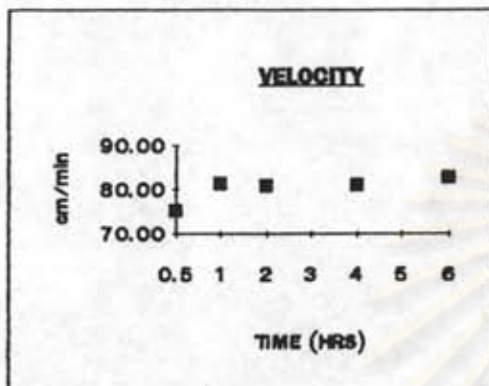
รูปที่ 6.44 ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพธิ์อะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล. ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACI - pH - PE.)



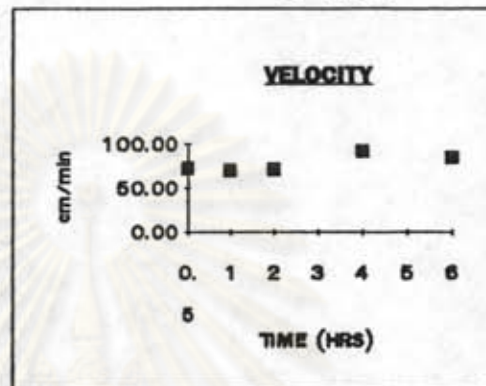
P5-5-C



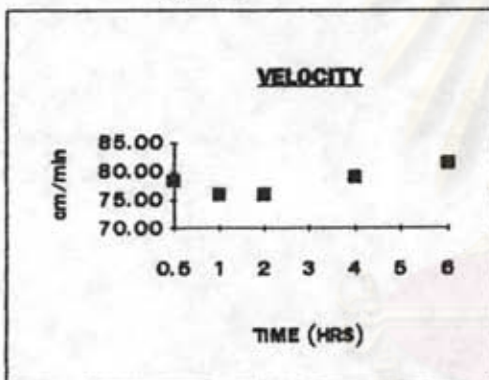
P5-5.5-C



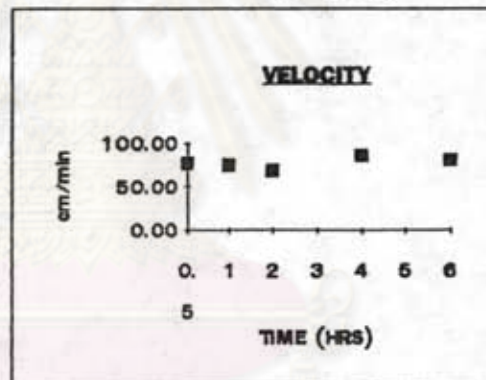
P5-6-C



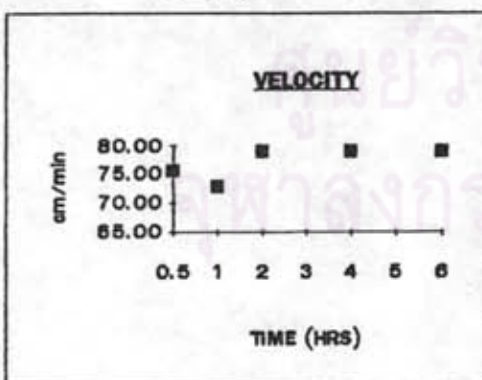
P5-6.5-C



P5-7-C

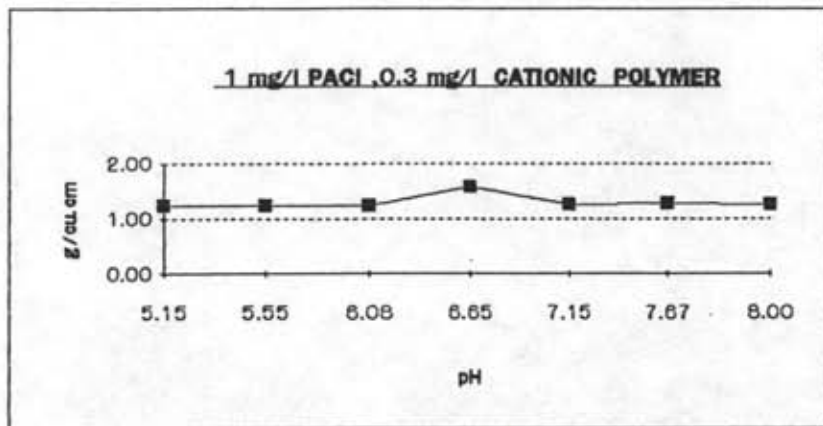


P5-7.5-C

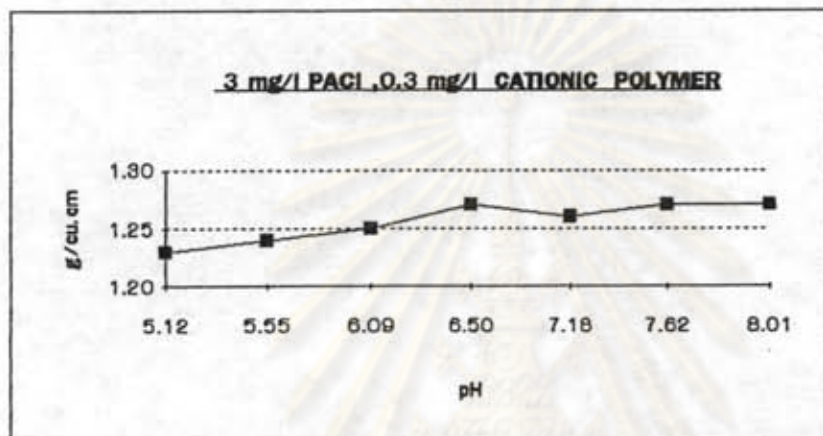


P5-8-C

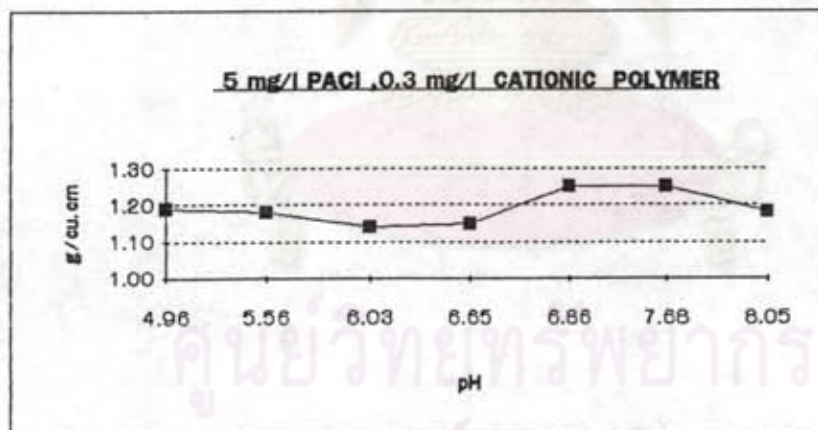
รูปที่ 6.45 ความเร็วการจมตัวของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่พีเอชต่างๆกัน (PACI - pH - PE.)



ก



ข



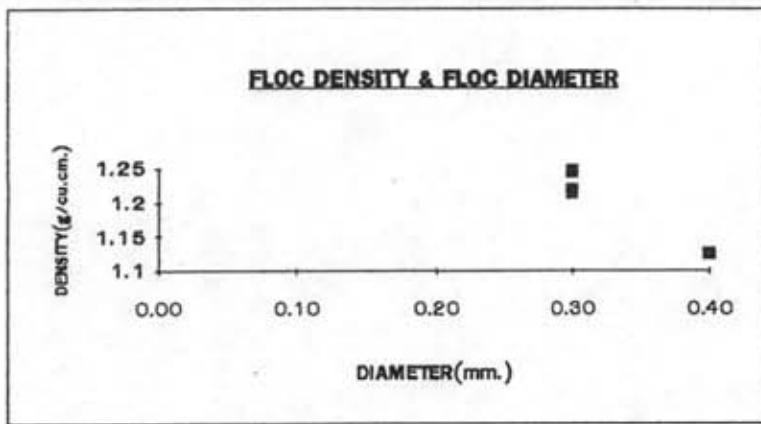
ค

รูปที่ 6.46 ความหนาแน่นของเม็ดตะกอนที่ชม.ที่ 6 เมื่อใช้

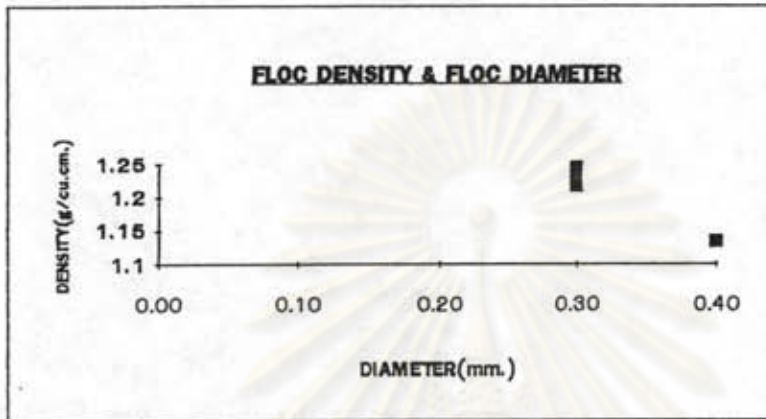
ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.

ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.

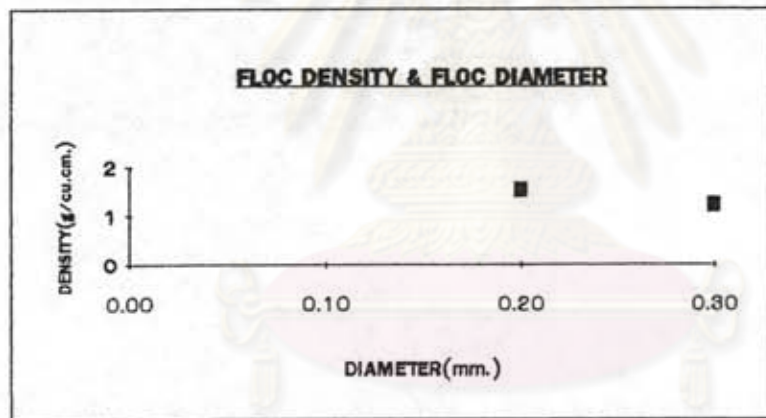
ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.



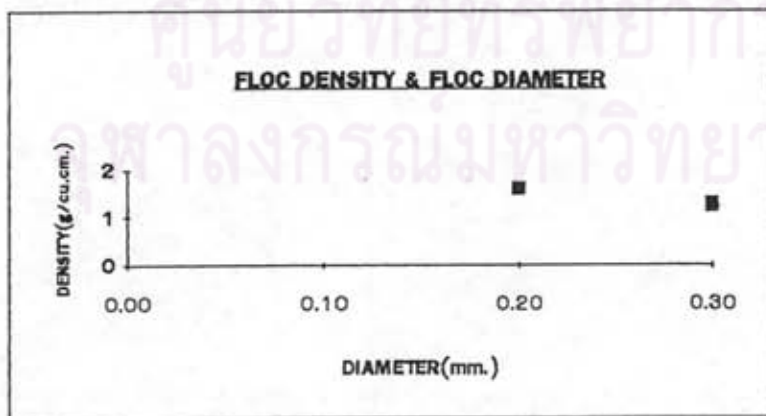
P1-5-C



P1-5.5-C

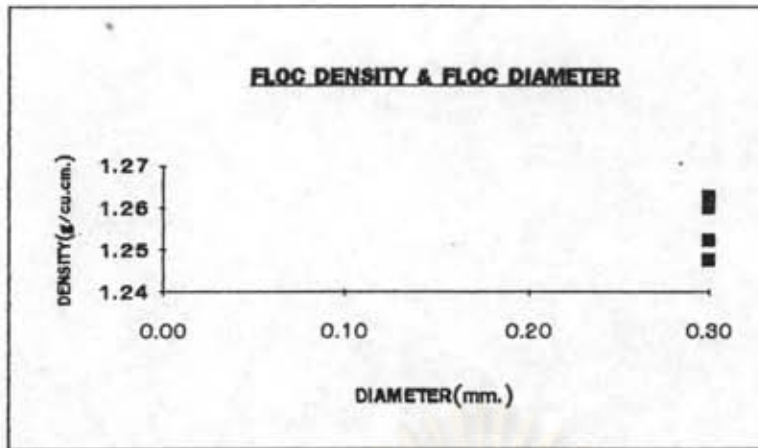


P1-6-C

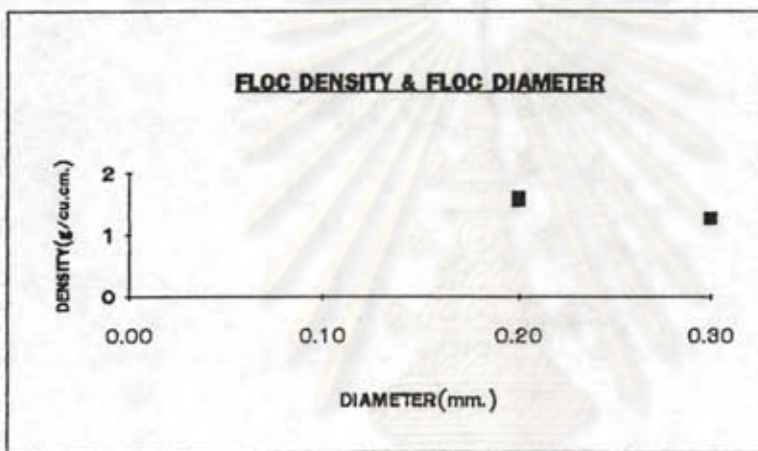


P1-6.5-C

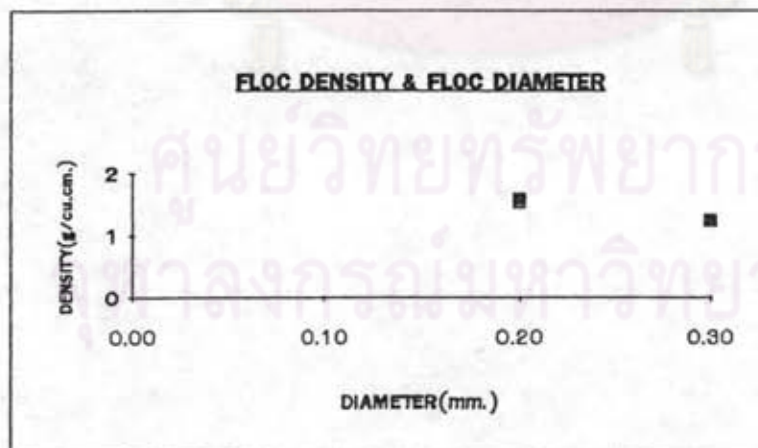
รูปที่ 6.47 ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACl - pH - PE.)



P1-7-C

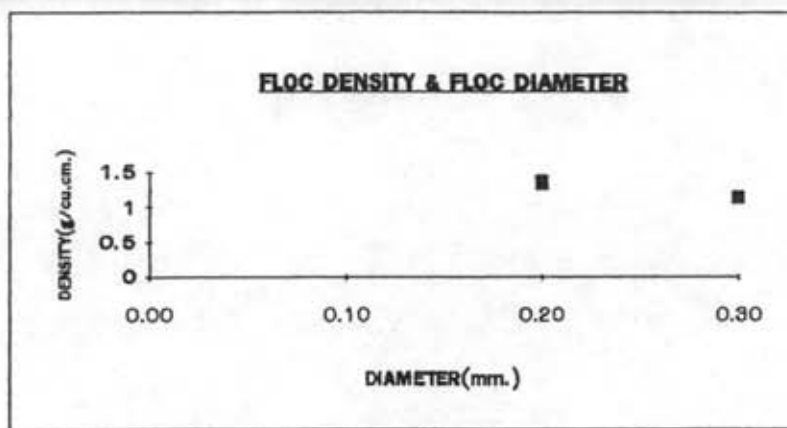


P1-7.5-C

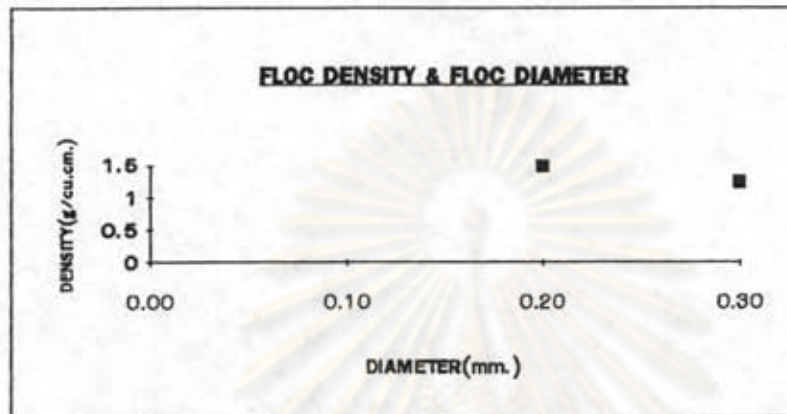


P1-8-C

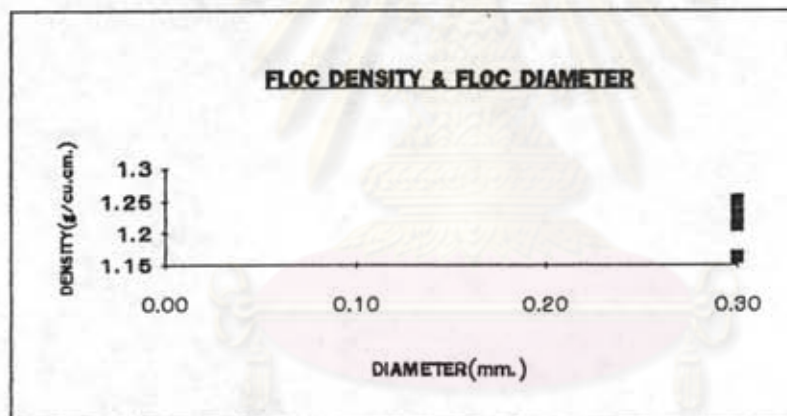
รูปที่ 6.47 (ต่อ) ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล.
โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่พีเอชต่างๆกัน (PAC1 - pH - PE.)



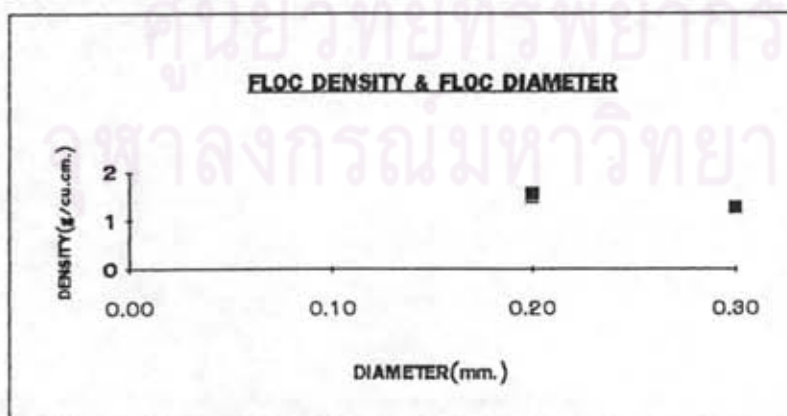
P3-5-C



P3-5.5-C

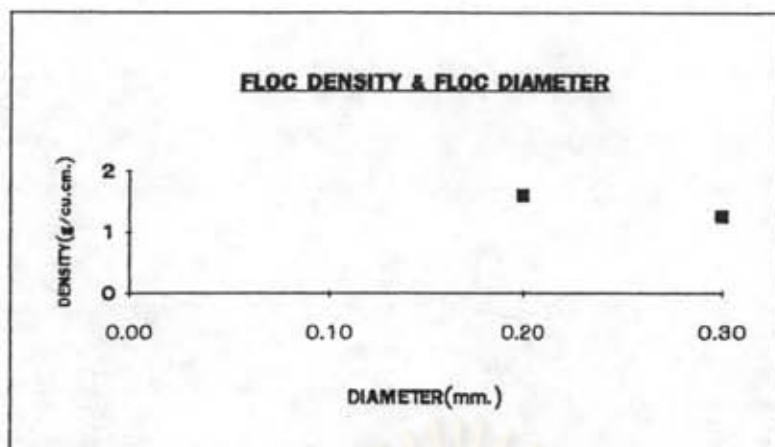


P3-6-C

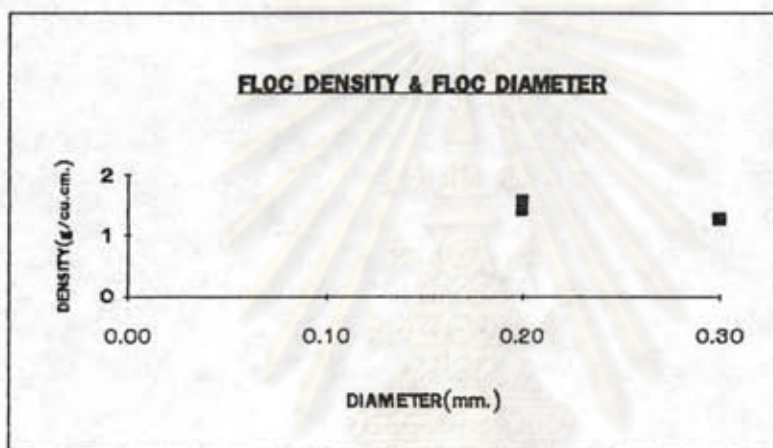


P3-6.5-C

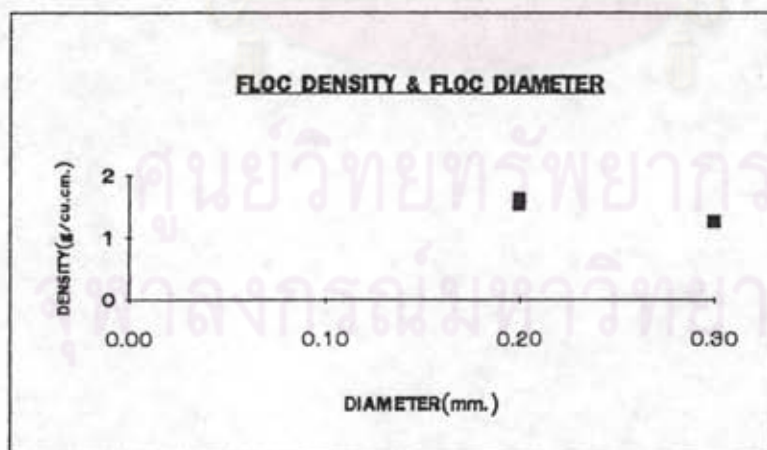
รูปที่ 6.48 ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล. ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่พีเอชต่างกัน (PACI - pH - PE.)



P3-7-C

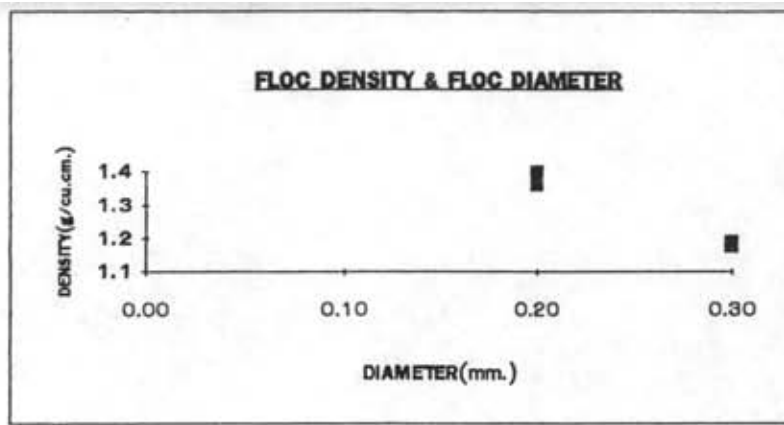


P3-7.5-C

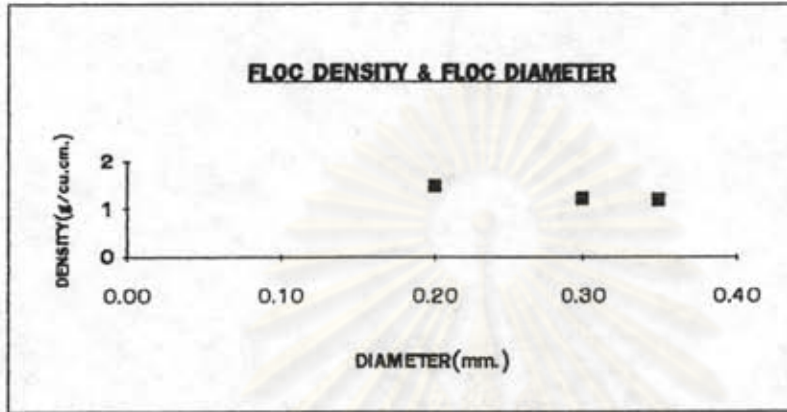


P3-8-C

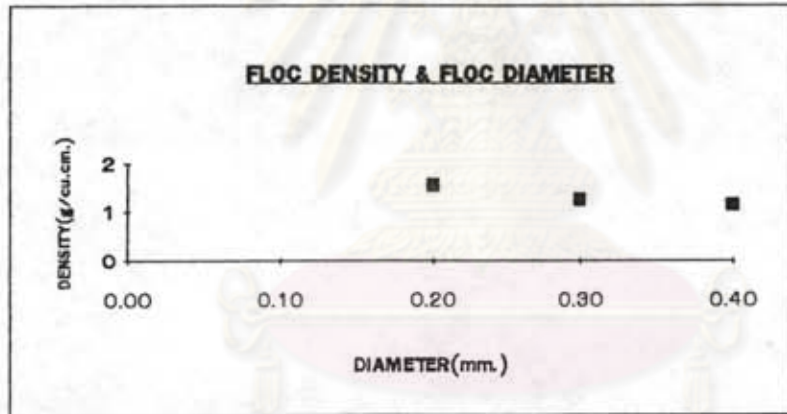
รูปที่ 6.48 (ต่อ) ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล. ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างกัน (PACI - pH - PE.)



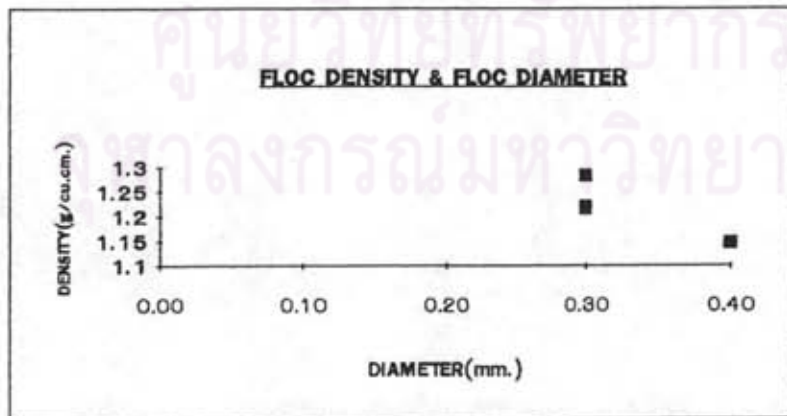
P5-5-C



P5-5.5-C

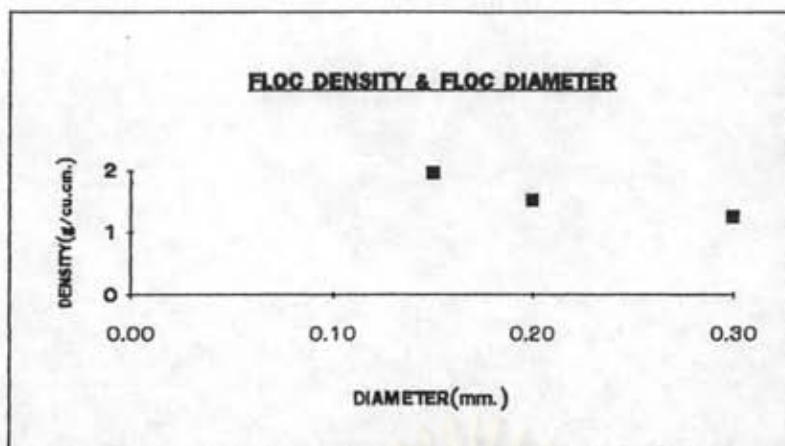


P5-6-C

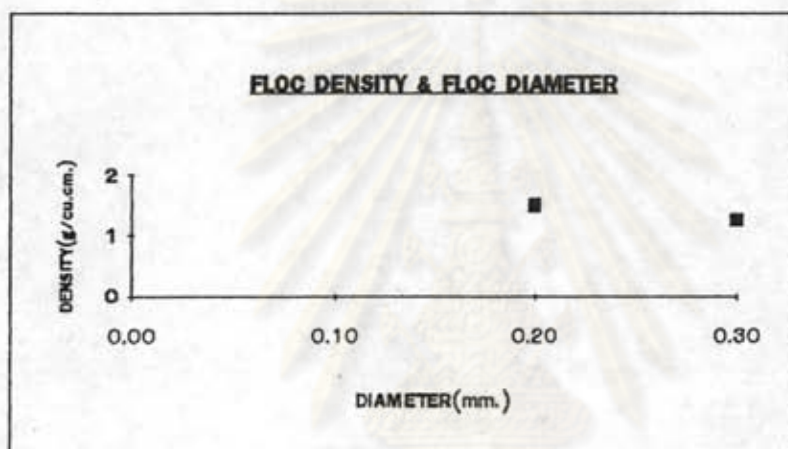


P5-6.5-C

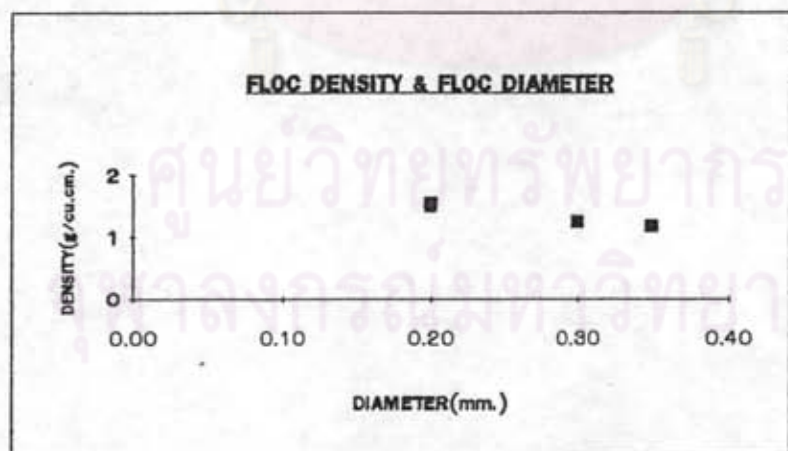
รูปที่ 6.49 ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล. ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่ พีเอชต่างๆกัน (PACl - pH - PE.)



P5-7-C



P5-7.5-C



P5-8-C

รูปที่ 6.49 (ต่อ) ขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล.
โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล ความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาทีที่พีเอชต่างๆกัน (PACl - pH - PE.)

ตะกอนที่ใช้โพลีเมอร์แอนไอออนมีขนาดเล็กทำให้ค่าความเร็วในการจมตัวมีค่าต่ำ ค่าความเร็วในการจมตัวของเม็ดตะกอนนี้เป็นส่วนหนึ่งที่น่าไปใช้ในการสังเกตประสิทธิภาพของระบบในขณะปฏิบัติงานได้ง่ายถ้ามีความเร็วในการจมตัวต่ำก็มีแนวโน้มที่เม็ดตะกอนจะหลุดลอยออกไปเป็นความขุ่นในน้ำผลิตมาก ถ้าความเร็วในการจมตัวมีค่าสูง แนวโน้มที่ความขุ่นมีค่ามาก เนื่องจากเม็ดตะกอนหลุดออกความขุ่นตกค้างในน้ำผลิตลดลงด้วย ส่วนขนาดและความหนาแน่นของเม็ดตะกอน พบว่า ความหนาแน่นแปรผกผันกับขนาดของเม็ดตะกอนทุกการทดลอง เพราะฉะนั้นจากข้อมูลนี้ จึงควรใช้โพลีเมอร์นอนไอออน ซึ่งมีความเป็นพิษน้อย เหมาะสมสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตน้ำประปาได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

อิทธิพลของพีเอชต่อปริมาณอะลูมิเนียมในน้ำผลิต

1. กรณีใช้โพลีเมอร์แอนไอออน

จากรูปที่ 6.50ก , ข , ค พบว่าขณะที่พีเอชของปฏิกิริยาเป็นกรด ปริมาณอะลูมิเนียมละลายในน้ำผลิตบางกรณีมีค่าเกินเกณฑ์กำหนด 200 ไมโครกรัม./ล. (WHO , 1984) ขณะที่พีเอชเป็นกรด โดยที่ปริมาณอะลูมิเนียมในน้ำผลิตเมื่อ

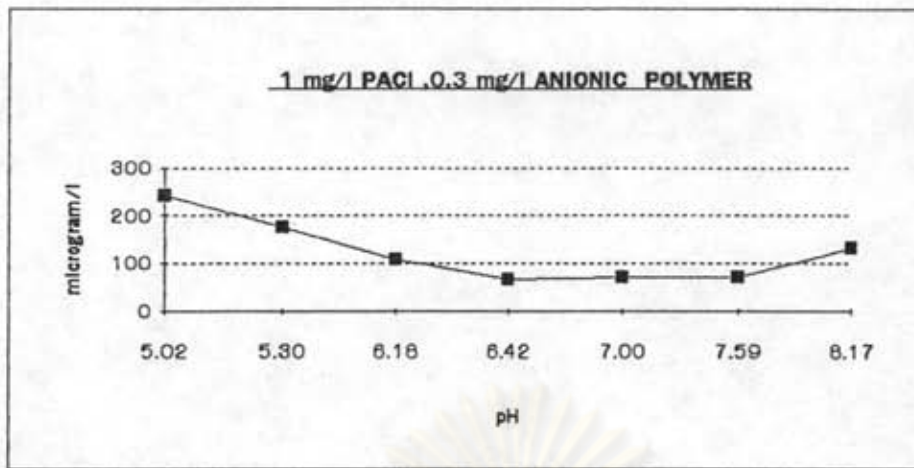
1.1 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 243 , 176 , 109 , 66 , 70 , 71 , 132 ไมโครกรัม./ล. ตามลำดับ

1.2 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 288 , 180 , 97 , 86 , 142 , 139 , 192 ไมโครกรัม./ล. ตามลำดับ

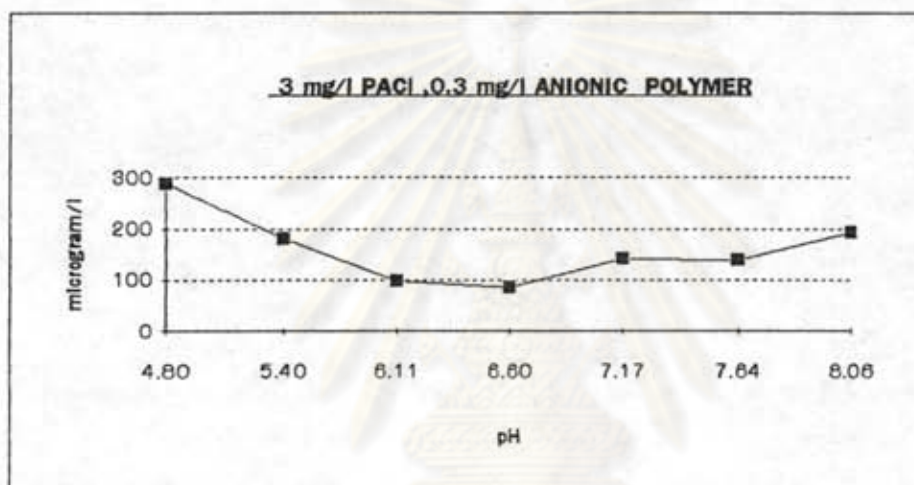
1.3 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 248 , 141 , 114 , 75 , 57 , 173 , 213 ไมโครกรัม./ล. ตามลำดับ

2 กรณีใช้โพลีเมอร์นอนไอออน

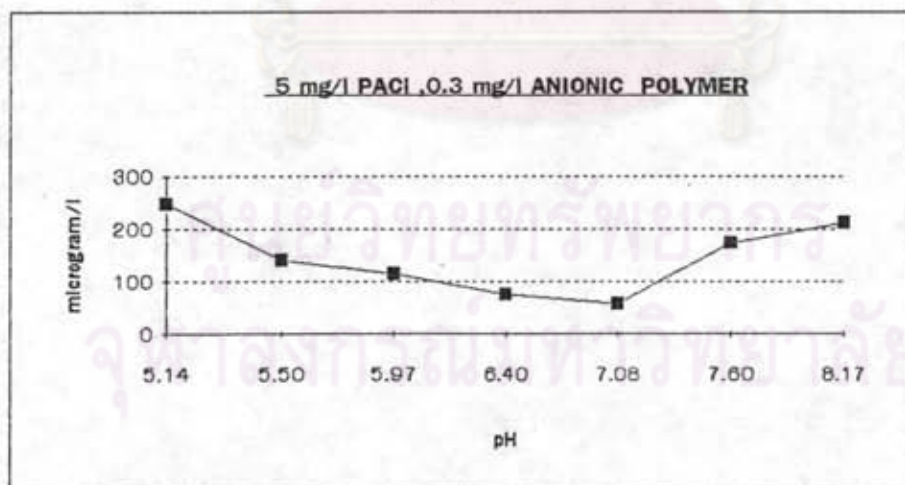
จากรูปที่ 6.51ก , ข , ค พบว่า ขณะที่พีเอชของปฏิกิริยาเป็นกรด ปริมาณอะลูมิเนียม



ก



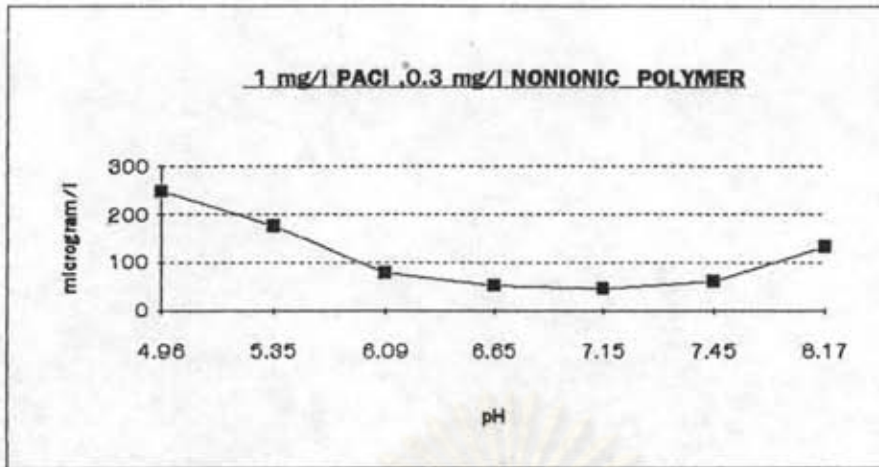
ข



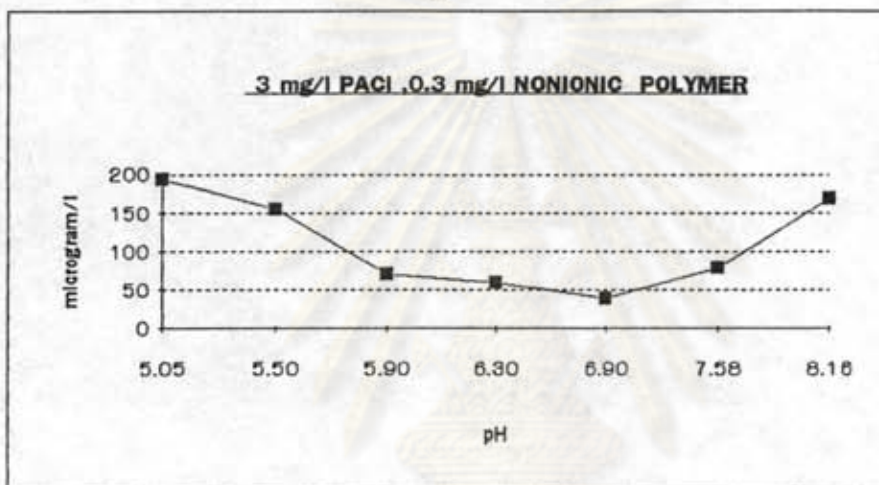
ค

รูปที่ 6.50 ปริมาณอะลูมิเนียมละลายน้ำที่ขม.ที่ 6 เมื่อใช้

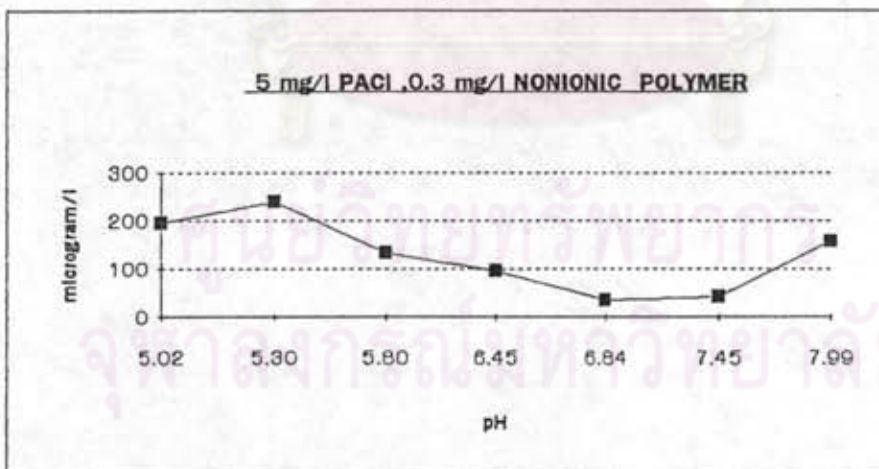
- ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.
- ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.
- ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.



ก



ข



ค

รูปที่ 6.51 ปริมาณอะลูมิเนียมละลายน้ำที่ชม.ที่ 6 เมื่อใช้

- ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.
 ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.
 ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.

ละลายในน้ำผลิตบางกรณี มีค่าเกินเกณฑ์กำหนด 200 ไมโครกรัม./ล. ขณะที่พีเอชเป็นกรด โดยที่ ปริมาณอะลูมิเนียมในน้ำผลิตเมื่อ

2.1 ความเข้มข้นโพสิอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 247 , 176 , 79 , 53 , 46 , 60 , 133 ไมโครกรัม./ล. ตามลำดับ

2.2 ความเข้มข้นโพสิอะลูมินัมคลอไรด์ 3 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 194 , 155 , 71 , 60 , 40 , 80 , 170 ไมโครกรัม./ล. ตามลำดับ

2.3 ความเข้มข้นโพสิอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 196 , 242 , 135 , 97 , 37 , 43 , 158 ไมโครกรัม./ล. ตามลำดับ

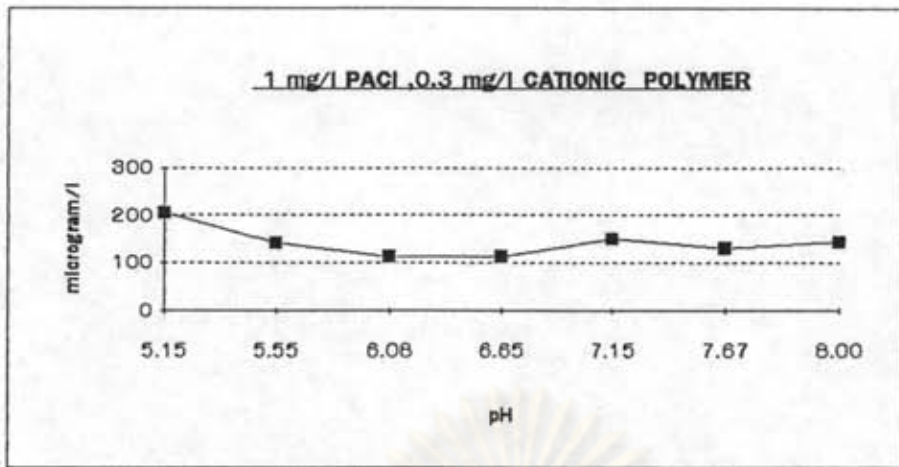
3. กรณีใช้โพสิเมอร์แคตไอออนเป็นโคแอกกูแลนต์เอต

จากรูปที่ 6.52ก , ข , ค พบว่าขณะที่พีเอชของปฏิกิริยาเป็นกรด ปริมาณ อะลูมิเนียมละลายในน้ำผลิตบางกรณี มีค่าเกินเกณฑ์กำหนด 200 ไมโครกรัม./ล. ขณะที่พีเอชเป็น กรดโดยที่ปริมาณอะลูมิเนียมในน้ำผลิตเมื่อ

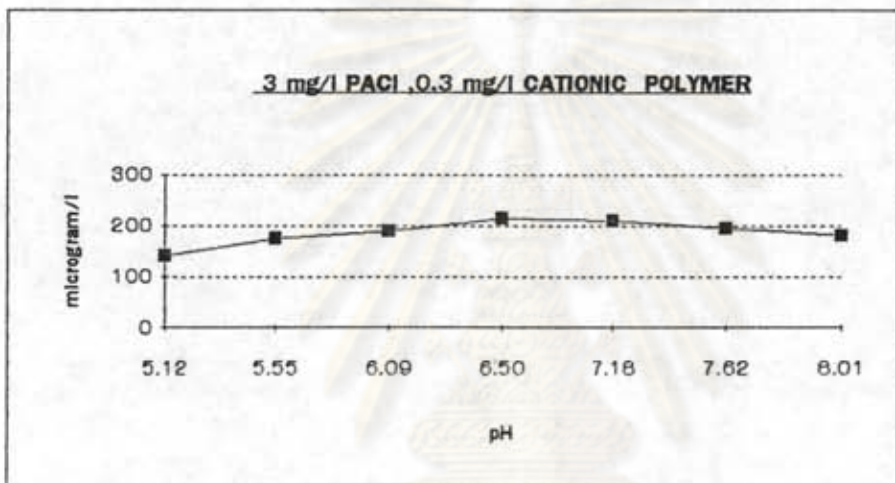
3.1 ความเข้มข้นโพสิอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 205 , 140 , 112 , 113 , 150 , 130 , 143 ไมโครกรัม./ล. ตามลำดับ

3.2 ความเข้มข้นโพสิอะลูมินัมคลอไรด์ 3 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 141 , 175 , 189 , 214 , 209 , 196 , 180 ไมโครกรัม./ล. ตามลำดับ

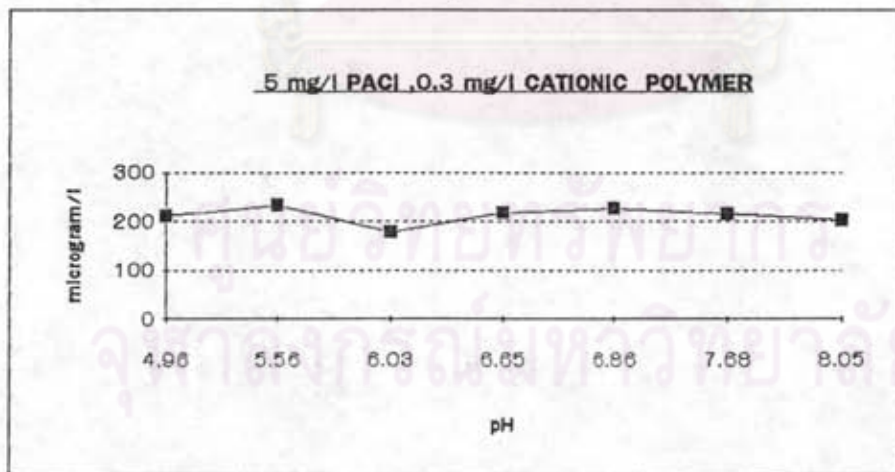
3.3 ความเข้มข้นโพสิอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 212 , 234 , 178 , 219 , 227 , 216 , 203 ไมโครกรัม./ล. ตามลำดับ



ก



ข



ค

รูปที่ 6.52 ปริมาณละอุนิยมละลายน้ำที่ขม.ที่ 6 เมื่อใช้

- ก. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.
- ข. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.
- ค. โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.



4. สรุปเปรียบเทียบ

จากการทดลองทั้งหมดพบว่า ที่พีเอชเป็นกรด โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ละลายให้ประจุบวกของอะลูมิเนียมและละลายได้มาก ดังนั้นจึงทำให้มีปริมาณอะลูมิเนียมในน้ำผลิตมาก เมื่อพีเอชเริ่มสูงขึ้นอะลูมิเนียมละลายได้น้อยลง ทำให้ปริมาณอะลูมิเนียมในน้ำผลิตลดลง และที่พีเอชสูง อะลูมิเนียมกลายเป็นประจุลบเพิ่มขึ้น ดังนั้น เมื่อวัดปริมาณอะลูมิเนียมในน้ำผลิต จึงพบว่า มีปริมาณเพิ่มขึ้นและจากการทดลอง พบว่า ช่วงพีเอชที่ให้ค่าอะลูมิเนียมในน้ำผลิตน้อย คือช่วง 6.5-7.5 และการเพิ่มปริมาณโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ ไม่ทำให้ค่าปริมาณอะลูมิเนียมละลายน้ำต่างกันมากนัก ดังนั้นเมื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติจริง ควรใช้ที่พีเอชเป็นกลาง (6.5 - 7.5) และอาจใช้ความเข้มข้นโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ที่ 1 มก./ล. ก็น่าจะเพียงพอ และไม่เป็นการสิ้นเปลืองค่าสารเคมีมากเกินไป

ในกรณีใช้โพลีเมอร์แอนไอออน และ โพลีเมอร์นอนไอออน พบว่าปริมาณอะลูมิเนียมละลายให้ค่าต่ำสุดที่ พีเอช 6.5 - 7.5 แต่ปริมาณอะลูมิเนียมละลายน้ำเมื่อใช้โพลีเมอร์นอนไอออนมีค่าน้อยกว่า กรณีใช้โพลีเมอร์แอนไอออน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอะลูมิเนียมไอออนไปจับอนุภาคคอลลอยด์กลายเป็นเม็ดตะกอนได้ดีกว่าโพลีเมอร์แอนไอออน จึงทำให้มีปริมาณอะลูมิเนียมละลายน้ำน้อยกว่า และในกรณีใช้โพลีเมอร์แคตไอออน ปริมาณอะลูมิเนียมละลายน้ำมีค่ามากกว่าสองกรณีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะประจุบวกของโพลีเมอร์ที่เหมือนกับโพลีอะลูมินัมคลอไรด์จึงเกิดการผลักกันระหว่างไอออน ทำให้อะลูมิเนียมไอออนหลุดออกมาพร้อมกับน้ำผลิต ได้มากกว่าสองกรณีข้างต้น เพราะฉะนั้น ควรใช้โพลีเมอร์นอนไอออน ซึ่งจะเสริมกับข้อสรุปเปรียบเทียบในหัวข้ออิทธิพลของพีเอชต่อขนาดและความเร็วในการจมตัวของเม็ดตะกอนที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยใช้ความเข้มข้น 0.3 มก./ล. และใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ความเข้มข้น 1 มก./ล. ที่พีเอช 6.5 - 7.5

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อิทธิพลของพีเอชต่อปริมาณอะลูมิเนียมในเมล็ดตะกอน

การหาปริมาณอะลูมิเนียมในเมล็ดตะกอน กระทำได้โดยการเก็บตัวอย่างเมล็ดตะกอน เพื่อนำมาหาค่าของแข็งแขวนลอยก่อน จากนั้นจึงทำการย่อยสลายตะกอนเพื่อหาค่าอะลูมิเนียม แล้ว คัดเทียบปริมาณอะลูมิเนียมต่อค่าของแข็งแขวนลอยที่วัดได้ (มก./ก.-เอสเอส)

1. กรณีใช้โพลีเมอร์แอนไอออน

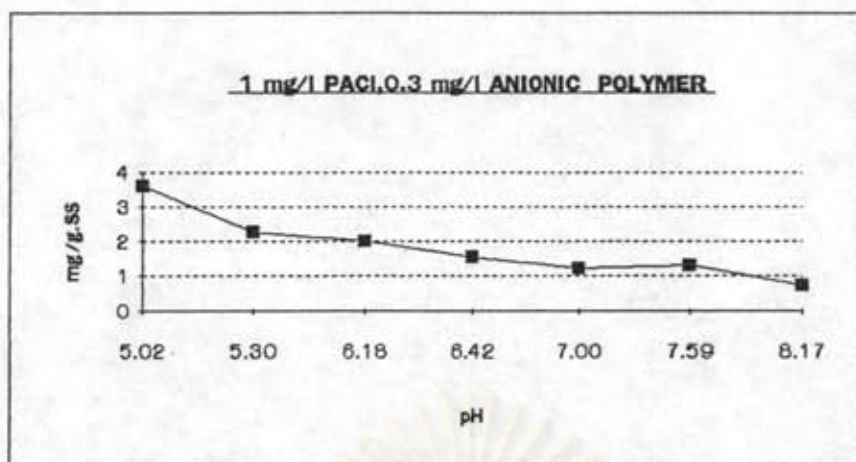
จากรูปที่ 6.53 ก , ข , ค พบว่าปริมาณอะลูมิเนียมในเมล็ดตะกอนเมื่อ

1.1 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 3.614 , 2.281 , 2.003 , 1.546 , 1.225 , 1.301 , 0.750 มก./ก.เอสเอส ตามลำดับ

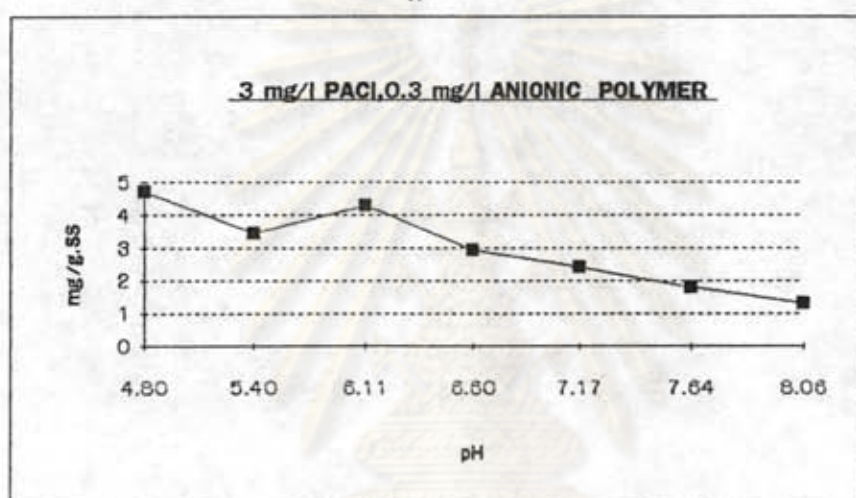
1.2 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 4.726 , 3.459 , 4.297 , 2.951 , 2.418 , 1.810 , 1.320 มก./ก.เอสเอส ตามลำดับ

1.3 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 6.356 , 6.081 , 9.423 , 7.876 , 6.752 , 2.180 , 2.334 มก./ก.เอสเอส ตามลำดับ

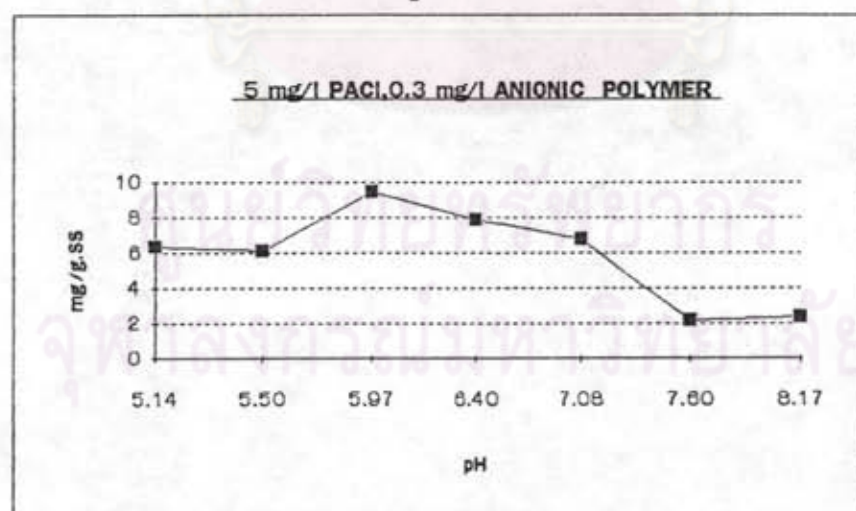
จากผลการทดลอง พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ จะทำให้ปริมาณ อะลูมิเนียมในเมล็ดตะกอนเพิ่มมากขึ้นด้วย ดังนั้นถ้าใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์มากก็มีปัญหาในการจัดการสลัดจ์ที่ต้องทิ้งออกไป จึงสมควรใช้โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์เพียง 1 มก./ล. ก็เพียงพอแล้ว



ก



ข



ค

รูปที่ 6.53 ปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนซม.ที่ 6 เมื่อใช้

- ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.
 ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.
 ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แอนไอออน 0.3 มก./ล.

2. กรณีใช้โพลีเมอร์นอนไอออน

จากรูปที่ 6.54ก , ข , ค พบว่าปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนเมื่อ

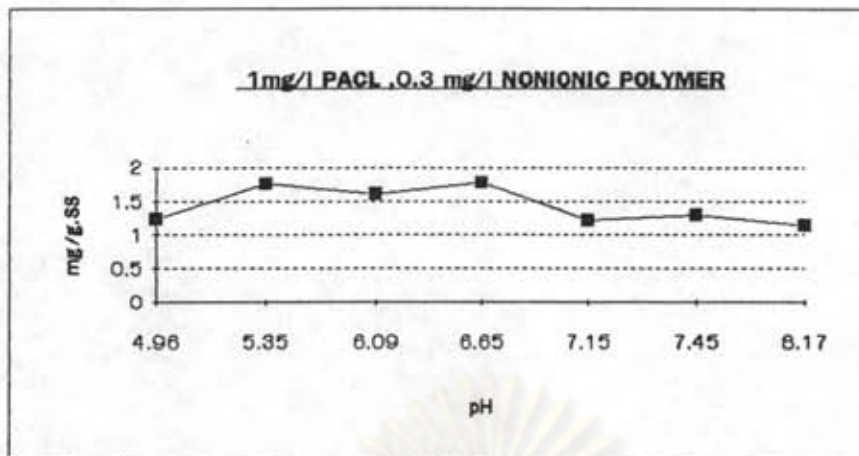
2.1 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 1.234 , 1.767 , 1.612 , 1.779 , 1.225 , 1.306 , 1.151 มก./ก. เอสเอส ตามลำดับ

2.2 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 1.348 , 1.764 , 1.895 , 2.125 , 1.823 , 1.282 , 1.951 มก./ก. เอสเอส ตามลำดับ

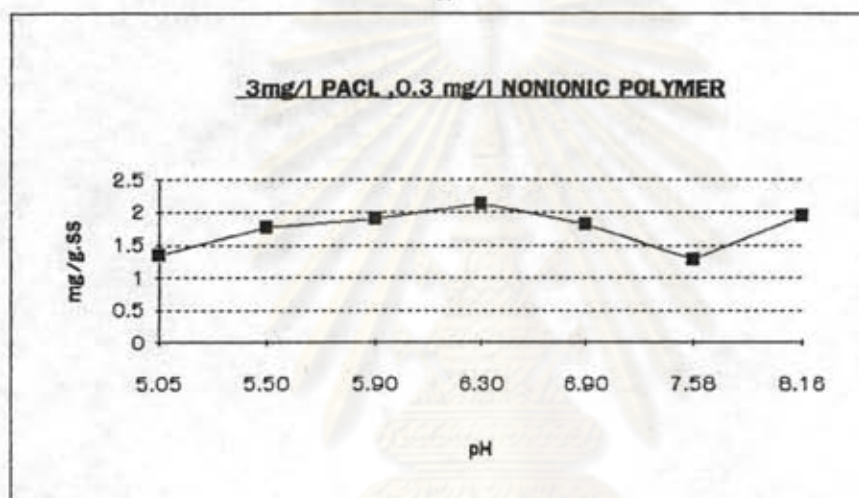
2.3 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5- 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 2.698 , 2.724 , 3.146 , 2.816 , 2.490 , 2.322 , 3.290 มก./ก. เอสเอส ตามลำดับ

ในกรณีนี้ พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ ทำให้ปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนเพิ่มขึ้นด้วย แต่ในกรณีนี้ไม่มีการระบายตะกอนออก เพื่อรักษาระดับความสูง 130 ซม. ดังนั้น ปริมาณ อะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนจึงค่อนข้างคงที่ และมีค่าน้อยกว่ากรณีใช้โพลีเมอร์แอนไอออนโดยส่วนใหญ่

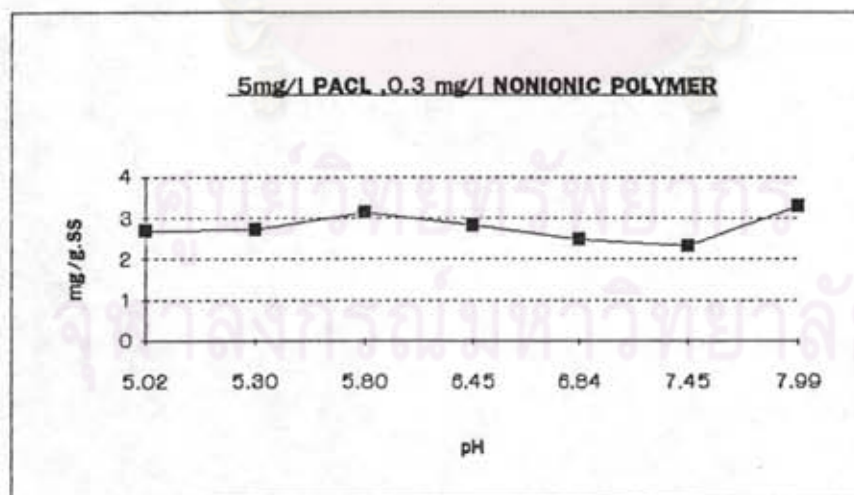
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ก



ข



ค

รูปที่ 6.54 ปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนขม.ที่ 6 เมื่อใช้

- ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.
- ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.
- ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์นอนไอออน 0.3 มก./ล.

3. กรณีใช้โพลีเมอร์แคตไอออน

จากรูปที่ 6.55 ก , ข , ค พบว่าปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนเมื่อ

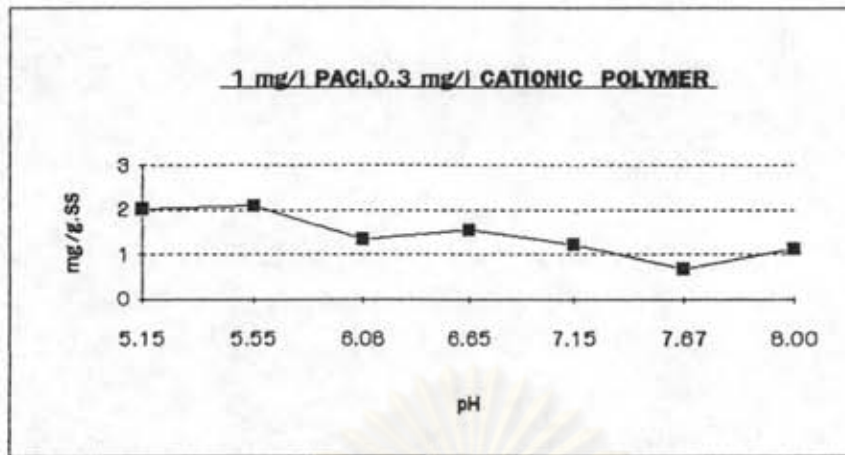
3.1 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 2.027 , 2.084 , 1.331 , 1.549 , 1.215 , 0.689 , 1.117 มก./ก. เอสเอส ตามลำดับ

3.2 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 3.131 , 2.087 , 1.331 , 1.408 , 1.797 , 1.436 , 1.122 มก./ก. เอสเอส ตามลำดับ

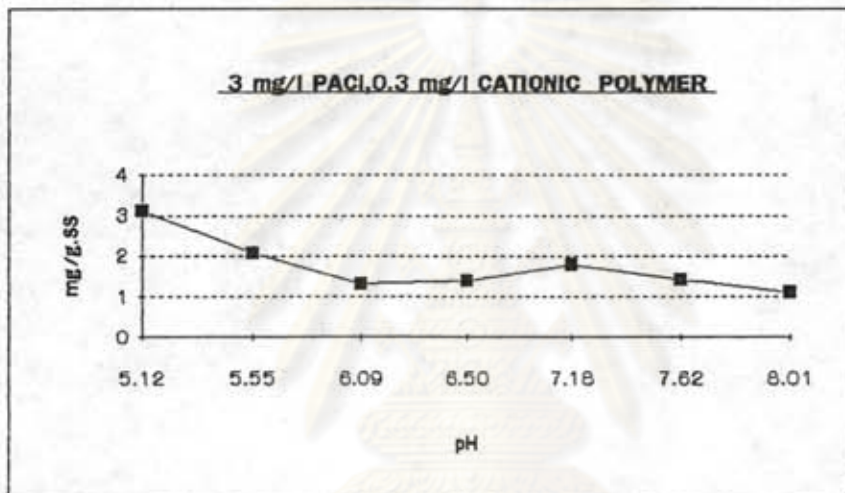
3.3 ความเข้มข้นโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. ที่พีเอช 5 , 5.5 - 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 มีค่า 5.322 , 3.484 , 4.191 , 6.457 , 7.431 , 3.093 , 1.528 มก./ก. เอสเอส ตามลำดับ

กรณีนี้ ให้ผลเหมือนกับสองกรณีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น กล่าวคือปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนเพิ่ม เมื่อเพิ่มปริมาณโพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์

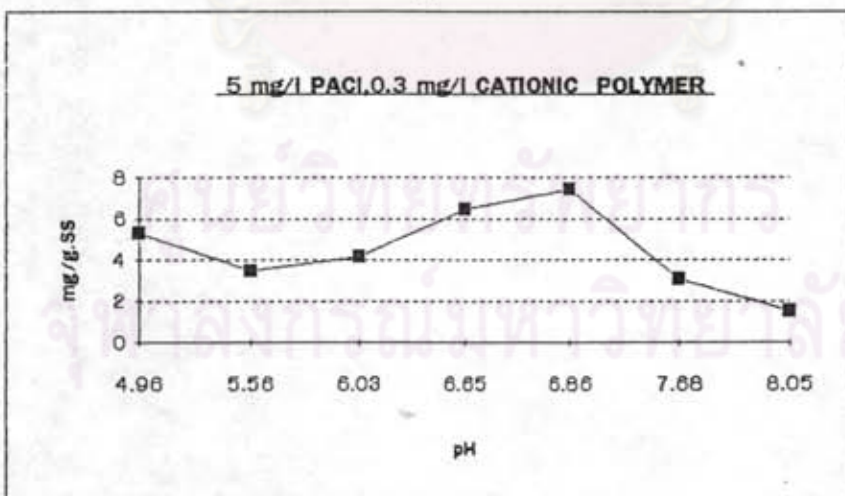
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ก



ข



ค

รูปที่ 6.55 ปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนขม.ที่ 6 เมื่อใช้

- ก. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.
- ข. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 3 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.
- ค. โพลีอะลูมิเนียมคลอไรด์ 5 มก./ล. , โพลีเมอร์แคตไอออน 0.3 มก./ล.

4 สรุป

จากการทดลองทั้งหมดพบว่า ที่พีเอชเป็นกรดมีปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนสูง เนื่องจาก การปรับพีเอชด้วยกรดซัลฟูริก ทำให้อะลูมิเนียมในดินละลายออกมาได้มาก ขณะเดียวกัน โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ สามารถให้ประจุบวก ของอะลูมิเนียมออกมามาก เมื่อเกิดการรวมตะกอนจึงทำให้เม็ดตะกอนที่ได้มีปริมาณของอะลูมิเนียมมาก เมื่อทำการทดลองที่พีเอชสูงขึ้น การใช้กรดซัลฟูริก เพื่อปรับพีเอชลดลงทำให้อะลูมิเนียมในดินไม่ถูกชะละลายออกมาและโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ละลายให้ประจุบวกของอะลูมิเนียมได้น้อยทำให้ปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนน้อยลง เมื่อทำการเพิ่มความเข้มข้นของโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ พบว่าปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของโพลีอะลูมินัมคลอไรด์ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้อัตราส่วนเอแอลที่สูงขึ้น และทำให้ความหนาแน่นของเม็ดตะกอนลดลง

สมมูลมวลของอะลูมิเนียมในระบบเม็ดตะกอนไหลขึ้น

จากการทดลองหาค่าอะลูมิเนียมละลายน้ำและอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอน เมื่อใช้โพลีอะลูมินัมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1 , 3 , 5 มก./ล. เป็นโคแอกกูแลนต์ และใช้โพลีเมอร์แอนไอออน โพลีเมอร์แคตไอออน , โพลีเมอร์นอนไอออน ความเข้มข้น 0.3 มก./ล.เป็นโคแอกกูแลนต์เอต โดยควบคุมพีเอชน้ำผลิต จำนวน 8 ค่า ได้แก่ 5 , 5.5 , 6 , 6.5 , 7 , 7.5 และ 8 ปรากฏผลสมมูลมวลดังนี้

1. กรณีใช้โพลีเมอร์แอนไอออน

ในกรณีนี้ เนื่องจาก ไม่ได้เก็บเม็ดตะกอนที่ระบายออกจากระบบ ตลอดเวลา 6 ชม. ทำให้ไม่สามารถคำนวณสมมูลมวลของอะลูมิเนียมได้ เพราะไม่ทราบปริมาณอะลูมิเนียมที่ระบายออก

2. กรณีใช้โพลีเมอร์นอนไอออน

จากตารางที่ 6.1 แสดงสมมูลมวลอะลูมิเนียมในระบบ จากการคำนวณปริมาณอะลูมิเนียมตลอดเวลาการทดลอง 6 ชม. พบว่าปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนและในน้ำผลิตรวมแล้วมี มากกว่าปริมาณอะลูมิเนียมที่เดิมเข้าไป ทั้งนี้เป็นเพราะว่า มีอะลูมิเนียมส่วนหนึ่งถูกใส่เข้า

ตารางที่ 6.1 แสดงสมมูลมวลของอะลูมิเนียมในระบบ เพื่อใช้เพื่อลิกซ์ลูมิเนียมคลอไรด์ 1, 3, 5 มก./ล.

และใช้โพสิทีฟรอนไดออนเป็นโคแอกูแลนต์เอด

RUN	SS (g/l)	HEIGHT (cm)	DIAMETER (cm)	VOLUME (litre)	SS (g)	AL SS (mgAl/gSS)(g as AL)	AL (1) (g as AL)	AL EFF (mg/l)	WATER (l)	AL (2) (g as AL)	AL (1+2) (g as AL)	PACI ที่เติม (g)	คิดเป็นAl (g as AL)
P1-5-N	30.173	130	6.25	3.98835	120.3405	1.234936	0.148613	0.247	514.25	0.12702	0.275633	0.441	0.065268
P1-5.5-N	33.503	130	6.25	3.98835	133.6217	1.767875	0.236226	0.176	514.25	0.090508	0.326734	0.441	0.065268
P1-6-N	36.034	130	6.25	3.98835	143.7162	1.612526	0.231746	0.079	514.25	0.040626	0.272372	0.441	0.065268
P1-6.5-N	44.089	110	6.25	3.374758	148.7897	1.779732	0.264806	0.053	514.25	0.027255	0.292061	0.441	0.065268
P1-7-N	86.524	100	6.25	3.067962	265.4523	1.225238	0.325242	0.046	514.25	0.023656	0.348898	0.441	0.065268
P1-7.5-N	64.055	90	6.25	2.761165	176.8665	1.306702	0.231112	0.06	514.25	0.030855	0.261967	0.441	0.065268
P1-8-N	97.866	100.00	6.25	3.067962	300.2491	1.151375	0.345699	0.133	514.25	0.068395	0.414095	0.441	0.065268
P3-5-N	60.15	100	6.25	3.067962	184.5379	1.34868	0.248883	0.194	514.25	0.099765	0.348647	1.325	0.1961
P3-5.5-N	57.117	70	6.25	2.147573	122.6629	1.764871	0.216484	0.155	514.25	0.079709	0.296193	1.325	0.1961
P3-6-N	67.953	80	6.25	2.454369	166.7818	1.895773	0.31618	0.071	514.25	0.036512	0.352692	1.325	0.1961
P3-6.5-N	77.159	80	6.25	2.454369	189.3767	2.125277	0.402478	0.06	514.25	0.030855	0.433333	1.325	0.1961
P3-7-N	59.742	80	6.25	2.454369	146.6289	1.823572	0.267388	0.04	514.25	0.02057	0.287958	1.325	0.1961
P3-7.5-N	80.318	100	6.25	3.067962	246.4125	1.282694	0.316072	0.08	514.25	0.04114	0.357212	1.325	0.1961
P3-8-N	70.15	100	6.25	3.067962	215.2175	1.951791	0.42006	0.17	514.25	0.087423	0.507482	1.325	0.1961
P5-5-N	56.778	80	6.25	2.454369	139.3542	2.698152	0.375999	0.2	514.25	0.10285	0.478849	2.2087	0.326888
P5-5.5-N	60.957	80	6.25	2.454369	149.611	2.724841	0.407666	0.242	514.25	0.124449	0.532115	2.2087	0.326888
P5-6-N	63.032	80	6.25	2.454369	154.7038	3.146968	0.486848	0.135	514.25	0.069424	0.556272	2.2087	0.326888
P5-6.5-N	68.084	70	6.25	2.147573	146.2154	2.816817	0.411862	0.097	514.25	0.049882	0.461744	2.2087	0.326888
P5-7-N	76.731	110	6.25	3.374758	258.9485	2.490638	0.644947	0.037	514.25	0.019027	0.663974	2.2087	0.326888
P5-7.5-N	76.731	90	6.25	2.761165	211.867	2.322258	0.49201	0.043	514.25	0.022113	0.514123	2.2087	0.326888

มาในระบบในช่วงการสร้างชั้นเม็ดตะกอนเพื่อใช้เป็นตัวดักจับความขุ่นก่อนเริ่มทำการทดลองจริง จึงทำให้มีค่าอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนอยู่ในอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอนอยู่ก่อนแล้ว และการเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาหาของแข็งแขวนลอย ไม่อาจเป็นตัวแทนของปริมาณเม็ดตะกอนในระบบได้ทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากการกระจายตัวของเม็ดตะกอน โดยที่เม็ดตะกอนที่มีขนาดใหญ่จะอยู่ด้านล่างและเม็ดตะกอนที่มีขนาดเล็กจะอยู่ที่ระดับบนสุดของชั้นเม็ดตะกอน ทำให้การคำนวณค่าปริมาณอะลูมิเนียมคลาดเคลื่อน สมควรที่จะมีการศึกษาในส่วนนี้ในทางลึก เพื่อที่จะได้เข้าใจกลไกในกระบวนการนี้ได้ดียิ่งขึ้นต่อไป

3. กรณีใช้โพลีเมอร์แคตไอออนเป็นโคแอกกูแลนต์เอค

จากตารางที่ 6.2 แสดงสมมูลมวลอะลูมิเนียมในระบบจากการคำนวณปริมาณอะลูมิเนียมตลอดเวลาการทดลอง 6 ชม.พบว่า ปริมาณอะลูมิเนียมในเม็ดตะกอนและในน้ำผลิต รวมแล้วมี มากกว่าปริมาณอะลูมิเนียมที่เติมเข้าไปเช่นกัน ด้วยสาเหตุดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ผลกระทบของพีเอชต่อกระบวนการสร้างเม็ดตะกอน

จากการวิจัยที่ผ่านมา (Benchoten and Eldzward , 1992) พบว่าพีเอชมีผลต่อความเข้มข้นและชนิดของอะลูมิเนียมไอออน ดังนั้นย่อมมีผลกระทบต่อปฏิกิริยาโคแอกกูแลชั่นในการทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ กล่าวคือ ขณะที่พีเอชมีค่าต่ำ จะมีไอออนคอมเพล็กซ์ที่เป็นประจุบวก กลไกที่เกิดขึ้นเป็นการดูดติดและทำลายประจุ และที่พีเอชสูงไอออนคอมเพล็กซ์เป็นประจุลบ แต่จากการที่พีเอชเป็นกรดหรือเบส ปฏิกิริยาโคแอกกูแลชั่นที่เกิดอาจให้ผลไม่ดี แต่การใช้โพลีเมอร์แอนไอออน และโพลีเมอร์นอนไอออนที่มีมวลโมเลกุลสูงๆ จะช่วยยึดเกาะอนุภาคเบื้องต้นเข้าด้วยกัน กลายเป็นเม็ดตะกอนที่แข็งแรงได้ ทำให้ลดผลกระทบเนื่องจากช่วงพีเอชที่ไม่เหมาะสมได้ จากการศึกษาทดลองจึงพบว่า ทุกพีเอชที่แปรเปลี่ยนนั้น มีค่าความขุ่นที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนกรณีใช้โพลีเมอร์แคตไอออน จะผ่านน้ำที่มีอนุภาคเบื้องต้น เข้าสู่อุปกรณ์กวนเร็วชุดที่ 2 ประจุบวกของโพลีเมอร์จะดูดติดอนุภาคเหล่านี้เข้าด้วยกัน และเมื่อผ่านเข้าสู่อุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอนที่มีการกวนที่เหมาะสม มวลโมเลกุลจะเชื่อมต่อนอนุภาคและยึดไว้ด้วยกันกลายเป็นเม็ดตะกอนในระบบ ซึ่งเหมือนกับที่กล่าวไว้ข้างต้น ถึงแม้ว่า โพลีเมอร์แคตไอออนใช้ประจุบวกในการทำลายประจุลบ แต่มวลโมเลกุลที่มีค่าสูงจะช่วยยึดเกาะให้เม็ดตะกอนมีความแข็งแรงและทนต่อ

ตารางที่ 6.2 แสดงสมมูลมวลของลูมิเนียในระบบ เมื่อใช้โพสไลอะลูมิเนียมคลอไรด์ 1, 3, 5 มก./ล.

และใช้โพสไลเมอร์แคตไอออนเป็นโคแอกกูแลนต์เอ็ด

RUN	SS (g/l)	HEIGHT (cm)	DIAMETER (cm)	VOLUME (litre)	SS (g)	AL SS (mgAl/gSS)(g as AL)	AL (1) (mg/l)	AL EFF (mg/l)	WATER (l)	AL (2) (g as AL)	AL (1+2) (g as AL)	PACI ที่เติม (g)	คิดเป็นAl (g as AL)
P1-5-C	61.728	90	6.25	2.761165	170.4412	2.0275	0.34557	0.21	514.25	0.107993	0.453562	0.4417	0.065372
P1-5-5-C	57.157	50	6.25	1.533981	87.67774	2.084	0.18272	0.14	514.25	0.071995	0.254715	0.4417	0.065372
P1-6-C	88.187	80	6.25	2.454369	216.4435	0.825738	0.178726	0.112	514.25	0.057596	0.236322	0.4417	0.065372
P1-6-5-C	30.377	90	6.25	2.761165	83.87592	1.549479	0.129964	0.113	514.25	0.05811	0.188074	0.4417	0.065372
P1-7-C	18.122	110	6.25	3.374758	61.15736	12.1537	0.074329	0.015	514.25	0.007714	0.082043	0.4417	0.065372
P1-7-5-C	36.911	110	6.25	3.374758	124.5657	0.689991	0.085949	0.13	514.25	0.066853	0.152802	0.4417	0.065372
P1-8-C	107.133	90	6.25	2.761165	295.8119	1.117375	0.330533	0.143	514.25	0.073538	0.404071	0.4417	0.065372
P3-5-C	42.922	70	6.25	2.147573	92.17813	3.131008	0.28861	0.141	514.25	0.072509	0.36112	1.325	0.1961
P3-5-5-C	72.843	90	6.25	2.761165	201.1316	2.087912	0.419945	0.175	514.25	0.089994	0.509939	1.325	0.1961
P3-6-C	72.755	100	6.25	3.067962	223.2095	1.331095	0.297113	0.189	514.25	0.097193	0.394306	1.325	0.1961
P3-6-5-C	49.648	100	6.25	3.067962	152.3182	1.408785	0.214583	0.214	514.25	0.11005	0.324633	1.325	0.1961
P3-7-C	19.751	90	6.25	2.761165	54.53578	1.797488	0.098027	0.209	514.25	0.107478	0.205506	1.325	0.1961
P3-7-5-C	30.369	90	6.25	2.761165	83.85383	1.436016	0.120415	0.2	514.25	0.10285	0.223265	1.325	0.1961
P3-8-C	101.281	90	6.25	2.761165	279.6536	1.22198	0.313827	0.18	514.25	0.092565	0.406392	1.325	0.1961
P5-5-C	20.199	130	6.25	3.98835	80.56068	5.322689	0.428799	0.212	514.25	0.109021	0.53782	2.208	0.326784
P5-5-5-C	96.46	60	6.25	1.840777	177.5613	3.484138	0.618648	0.234	514.25	0.120335	0.738983	2.208	0.326784
P5-6-C	8.044	60	6.25	1.840777	14.80721	4.191568	0.062065	0.178	514.25	0.091537	0.153602	2.208	0.326784
P5-6-5-C	6.795	80	6.25	2.454369	16.67744	6.457478	0.107694	0.219	514.25	0.112621	0.220315	2.208	0.326784
P5-7-C	18.014	70	6.25	2.147573	38.68638	7.431363	0.287493	0.227	514.25	0.116735	0.404227	2.208	0.326784
P5-7-5-C	30.081	110	6.25	3.374758	101.5161	3.093399	0.31403	0.216	514.25	0.111078	0.425108	2.208	0.326784
P5-8-C	52.508	100	6.25	3.067962	161.0925	1.528906	0.246295	0.2	514.25	0.10285	0.349145	2.208	0.326784

แรงเฉือนของน้ำไหลขึ้น ทำให้เม็ดตะกอนไม่แตกออกและหลุดออกไปเป็นความขุ่นตกค้างในน้ำผลิต
ดังนั้น การเลือกโพลีเมอร์แคตไอออนมาใช้ในกระบวนการนี้ ควรเลือกใช้มวลโมเลกุลสูง ดังเหตุผลที่
กล่าวมาข้างต้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย