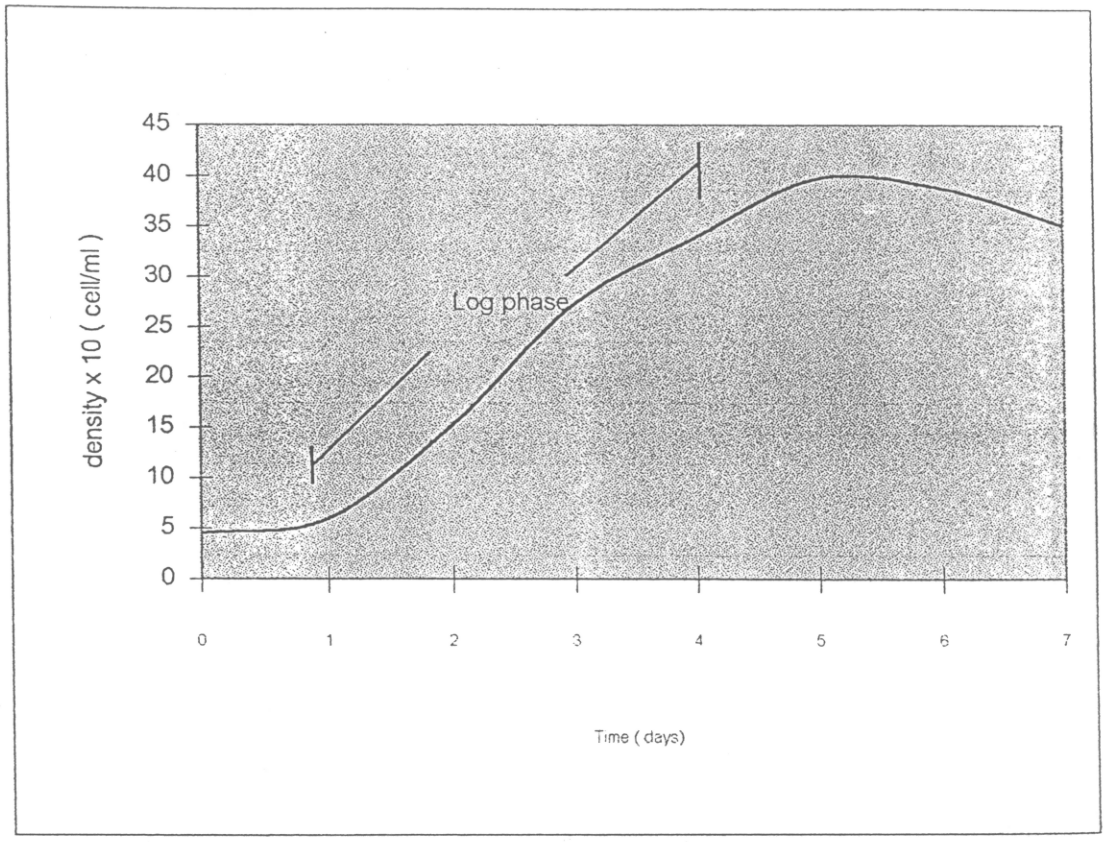
3.ผลการทดลองและวิจารณ์

ในการวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็นตอนๆดังนี้

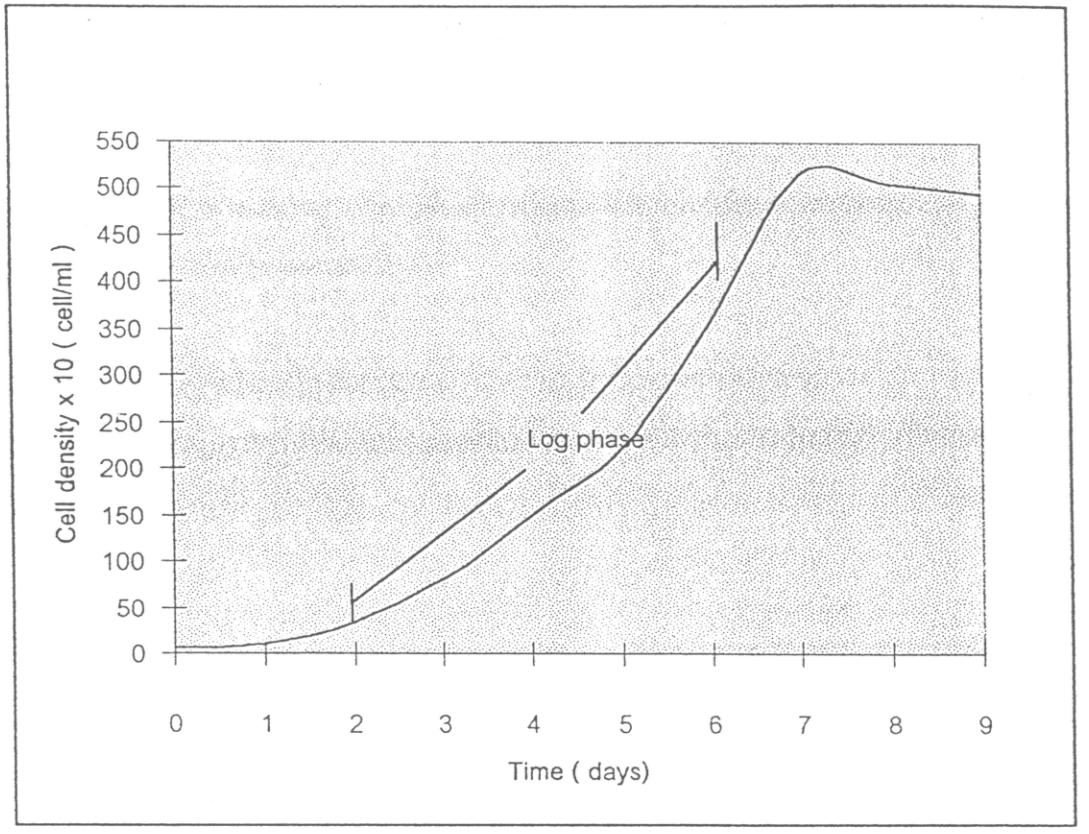
ตอนที่1 การทดลองเพื่อหาช่วงการเจริญเติบโตของ Chlorella sp.

การทดลองในตอนนี้เพื่อหาช่วงการเจริญเติบโตของเซลล์ที่เหมาะสมต่อการวิจัย ทำการทดลองเลี้ยงเซลล์ที่ความหนาแน่นเซลล์เริ่มต้น (4-5) x 10^5 cell/ml ค่า PH เฉลี่ยของการเลี้ยง 7.85 – 8.68 ครั้งแรกเลี้ยงด้วยน้ำเลี้ยง sato&serrikawa ได้ผลการทดลองดังกราฟในภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 กราฟแสดงช่วง log phase ของ Chlorella sp. เมื่อเลี้ยงในน้ำเลี้ยงสูตร sato&serrikawa

จากกราฟ จะได้ช่วง log phase ของเซลล์ที่สามารถนำมาเหนี่ยวนำ ได้อยู่ในช่วงตั้งแต่วันที่ 3 - 5 ของการเลี้ยงและเซลล์จะเริ่มลดลงในวันที่ 6 ของการเลี้ยง และจากการทดลองพบว่า มีการตกตะกอนของเซลล์เร็ว คือช่วงประมาณวันที่ 6 ของการเลี้ยงเซลล์ และที่สำคัญสีของสารละลายในขวดเพาะเลี้ยงมีสีเหลืองอ่อนๆ คาดว่าน้ำเลี้ยงสูตรที่ใช้น่าจะไม่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอนพันธุ์นี้จึงเปลี่ยนสูตรน้ำเลี้ยงใหม่เป็น provasoli ซึ่งเป็นสูตรอาหารที่เหมาะที่จะใช้เลี้ยงสาหร่ายระยะยาวเพื่อใช้ในการศึกษา (ลัดดา วงศ์รัตน์ , 2539) จึงทดลองเลี้ยงเซลล์ใหม่โดยเปลี่ยนน้ำเลี้ยงเซลล์เป็นสูตร provasoli ทำการทดลองเลี้ยงเซลล์ 6 ชุด ที่ภาวะเดียวกันกับที่เลี้ยงในน้ำเลี้ยงสูตร sato & serrikawa ได้ผลการทดลองดังกราฟในภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 กราฟแสดงช่วง log phase ของ Chlorella sp. เมื่อเลี้ยงในน้ำเลี้ยง provasoli

จากกราฟ จะได้ช่วง log phase ของการเจริญเติบโตอยู่ในช่วงวันที่ 4 - 7 ของการเลี้ยง และเซลล์จะเริ่มลดการเจริญเติบโตในวันที่ 8 ของการเลี้ยง นอกจากนี้ยังพบว่าสีของสารละลายในขวดเพาะเลี้ยงมีสีเขียวเข้มกว่าเมื่อเลี้ยงกับน้ำเลี้ยงสูตร sato & serrikawa จากการทดลอง ในน้ำเลี้ยงทั้งสองสูตร จึงเลือกใช้สูตร provasoli ในการเลี้ยงเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

ตอนที่2 ผลการทดลองเพื่อหาช่วงความถี่ไดอิเล็กโทรฟอเรทิก

การทดลองในตอนนี้เพื่อหาช่วงความถี่ไดอิเล็กโทรฟอเรทิกของเซลล์ที่เข้าเกาะขั้วอิเล็กโทรด โดยปรับค่าสภาพนำไฟฟ้าของสารละลาย 50 μ S/cm ความหนาแน่นเซลล์ (1-2) x 10^5 cell/ml ระยะห่างระหว่างขั้วอิเล็กโทรด 240 μ m ความต่างศักย์ 20 V_{p-p} ความเข้มสนามไฟฟ้า 60 kV/m เหนี่ยวนำเซลล์ พบว่าได้ช่วง f_1-f_2 คือ 700 kHz – 13 MHz

ตอนที่3ผลการทดลองเพื่อศึกษาช่วงความถี่ไดอิเล็กโทรฟอเรทิกของเซลล์เมื่อแขวนลอยในสารละลาย $Na_2HAsO_4.7H_2O$

การทดลองในตอนนี้เพื่อหาช่วงf_1–f_2ที่เปลี่ยนไปเมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลายที่มี$Na_2HAsO_4.7H_2O$ ปน โดยแบ่งการทดลองออกเป็นสองตอนดังนี้

3.1 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างช่วง $f_1 - f_2$ กับความเข้มข้นของสารละลาย

ทำการทดลองโดยให้เซลล์แขวนลอยในสารละลายที่ความเข้มข้นต่างในเป็นเวลา 1 ชั่วโมงได้ผลการทดลองดังตารางที่1

ความเข้มข้นของ $Na_2HasO_4.7H_2O$ (ppm)	ช่วงความถี่ (kHz – MHz)
0*	400.0 – 13.0
5	103.3 – 13.0
10	70.0 – 13.0
50	60.0 – 13.0
100	40.0 – 13.0
200	ไม่เกาะ

ตารางที่1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ไดอิเล็กโทรฟอเรทิก f_1 กับความเข้มข้นของสารละลาย

* เซลล์ที่ไม่มี $Na_2HAsO_4.7H_2O$ ปน

จากการทดลองจะเห็นว่าเมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลายที่มี $Na_2HAsO_4.7H_2O$ ปน ความถี่ค่าต่ำ (f_1) จะลดลง เมื่อความเข้มข้นของสารละลายเพิ่มขึ้นส่วน ค่าความถี่ค่าสูงจะไม่เปลี่ยนแปลง และที่ความเข้มข้น 200 ppm เซลล์จะไม่เกาะอิเล็กโทรด เป็นที่น่าสังเกตว่าความถี่จะเริ่มเปลี่ยนที่ความเข้มข้น 5 ppm นั่นแสดงว่าความถี่น่าจะเริ่มเปลี่ยนที่ความเข้มข้นน้อยกว่านี้ จึงได้ทำการทดลองเพื่อหาความเข้มข้นในตอน 3.2

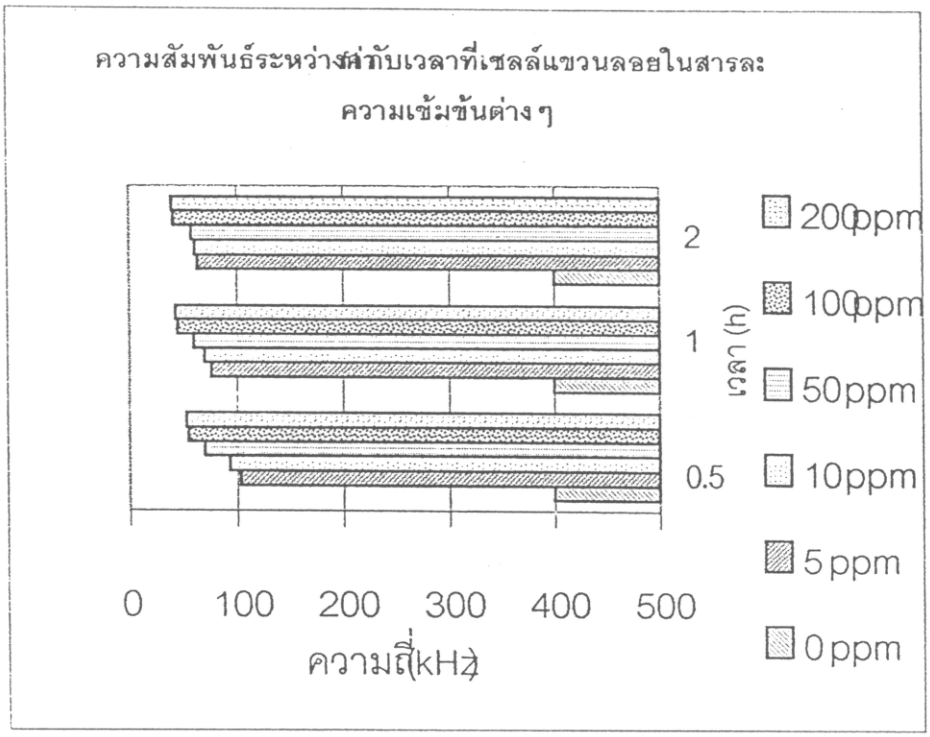
3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่แขวนลอยเซลล์กับช่วงความถี่ $f_1 - f_2$

ทำการทดลองเพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ของความถี่กับเวลาที่แขวนลอยเซลล์โดยให้เซลล์แขวนลอยในสารละลายที่เวลาต่าง ที่ทุกค่าของความเข้มข้นได้ผลดังตารางที่ 2 และภาพประกอบ 7

เวลา (h)	ความถี่ (kHz – MHz)				
	5 ppm	10 ppm	50 ppm	100 ppm	200 ppm
0.0*	400.0-13.0	400.0-13.0	400.0-13.0	400.0-13.0	400.0-13.0
0.5	103.3 – 13.0	93.3 – 13.0	70.0 – 13.0	55.0 – 13.0	53.3 – 13.0
1.0	76.6 – 13.0	70.0 –13.0	60.0 – 13.0	45.0 – 13.0	43.3 –13.0
2.0	63.6 – 13.0	61.6 – 13.0	58.3 – 13.0	41.6 – 13.0	40.0 – 13.0
3.0	ไม่เกาะ	ไม่เกาะ	ไม่เกาะ	ไม่เกาะ	ไม่เกาะ

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ $f_1 - f_2$ เมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลายที่ค่าความเข้มข้น 5,10 , 50 , 100, 200 ppm ที่เวลา 0.5 , 1 , 2 และ 3 ชั่วโมง

* หมายถึงค่าความถี่เมื่อเซลล์ไม่มี $Na_2HAsO_4.7H_2O$ปน

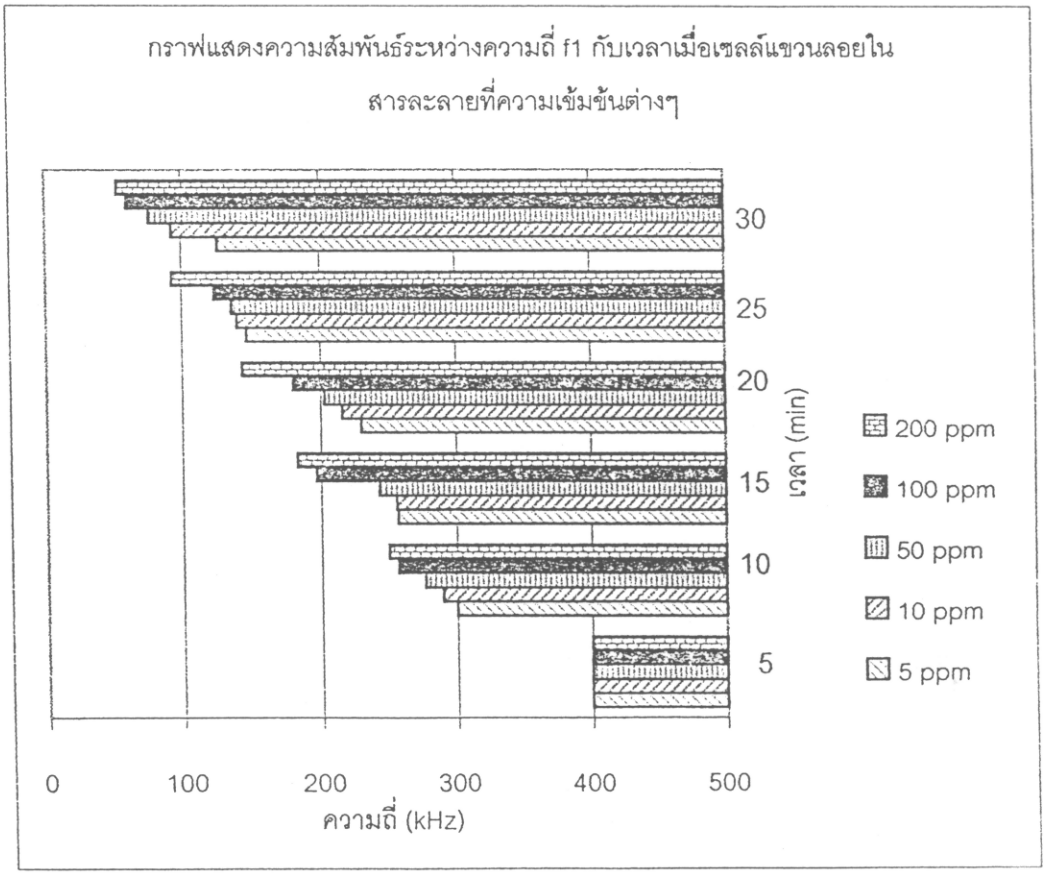


ภาพประกอบ 7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ค่าต่ำ (f_1) ของเซลล์กับเวลาเมื่อแขวนลอยในสารละลายที่มีค่าความเข้มข้นต่างๆ ค่าที่ 0 ppm หมายถึงเซลล์ไม่มีโลหะหนักปน ส่วนที่เวลา 3 ชั่วโมงเซลล์ไม่เกาะขั้วอิเล็กโทรดจึงไม่แสดงลงบนกราฟ

จากการทดลองพบว่าเมื่อให้เซลล์แขวนลอยในสารละลายที่มี $Na_2HasO_4.7H_2O$ ปน ค่า f_1 ของเซลล์จะลดลงที่เวลา 0.5 ชั่วโมง และลดลงจนถึงเวลา 2 ชั่วโมงและที่เวลา 3 ชั่วโมง เซลล์จะไม่เกาะขั้วอิเล็กโทรด และพบว่าที่เวลาเดียวกัน เมื่อความเข้มข้นของสารละลาย $Na_2HasO_4.7H_2O$ เพิ่มขึ้น ค่า f_1 จะลดลง เป็นที่น่าสังเกตว่าที่ความเข้มข้นของสารละลายสูงๆ ค่า f_1 จะไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนค่าความถี่สูง f_2 ไม่เปลี่ยนแปลง และจากผลการทดลองทำให้ทราบว่าค่า f_1 เปลี่ยนตั้งแต่ที่เวลา 0.5 ชั่วโมงนั่นแสดงว่าความถี่เริ่มเปลี่ยนที่เวลาน้อยกว่า 0.5 ชั่วโมงจึงทำการทดลองใหม่เพื่อหาเวลาที่ f_1 เริ่มเปลี่ยน โดยการให้เซลล์แขวนลอยในสารละลายเป็นเวลา 5 – 30 นาที ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 3 และภาพประกอบ 8

เวลา (min)	ความถี่ (kHz – MHz)				
	5 ppm	10 ppm	50 ppm	100 ppm	200 ppm
5	400.0 – 13.0	400.0 – 13.0	400.0 – 13.0	400.0 – 13.0	400.0 – 13.0
10	300.0 – 13.0	290.0 – 13.0	276.6 –13.0	256.6 – 13.0	250.0 –13.0
15	256.6 – 13.0	256.0 – 13.0	243.3 – 13.0	196.6 – 13.0	183.3 – 13.0
20	230.0 – 13.0	216.0 – 13.0	203.0 – 13.0	180.0 – 13.0	143.3 – 13.0
25	146.6 – 13.0	140.0 – 13.0	136.6 – 13.0	123.3 – 13.0	93.3 – 13.0
30	126.3 – 13.0	93.3 – 13.0	76.6 – 13.0	60.0 – 13.0	53.3 – 13.0

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงความถี่ของเซลล์เมื่อแขวนลอยในสารละลายที่เวลา 5 – 30 นาที

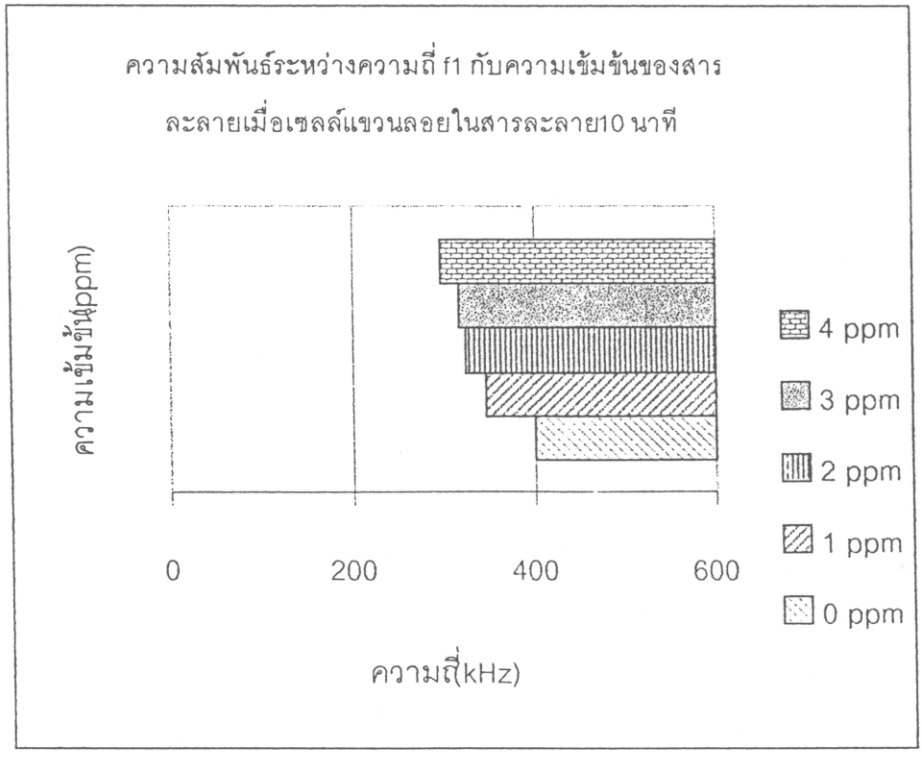


ภาพประกอบ 8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ค่าต่ำของเซลล์เมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลายเป็นเวลา 5 – 30 นาที ที่ความเข้มข้นของสารละลายค่าต่างๆ

จากผลการทดลองพบว่าค่าความถี่ f_1 เริ่มเปลี่ยนเมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลาย 10 นาที ที่ความเข้มข้นของสารละลาย 5 ppm และคาดว่า f_1 น่าจะเริ่มเปลี่ยนที่ความเข้มข้นของสารละลายน้อยกว่า 5 ppm จึงทำการทดลองเพื่อหาความเข้มข้นของ $Na_2HAsO_4.7H_2O$ ที่ความถี่ เริ่มเปลี่ยนโดยให้เซลล์แขวนลอยในสารละลายเป็นเวลา 10 นาทีที่ความเข้มข้น 1 – 4 ppm ได้ผลดังตารางที่ 4 และภาพประกอบ 9

ความเข้มข้น (ppm)	ความถี่ (kHz – MHz)
1	346.6 – 13.0
2	323.3 – 13.0
3	316.6 – 13.0
4	296.6 –13.0

ตารางที่ 4 ค่าความถี่ $f_1 – f_2$ ของเซลล์เมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลาย $Na_2HasO_4.7H_2O$ ที่ความเข้มข้น 1 – 4 ppm เป็นเวลา 10 นาที



ภาพประกอบ 9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ค่าต่ำ f_1 ของเซลล์กับความเข้มข้นของสารละลายเมื่อแขวนลอยเป็นเวลา 10 นาที ที่ 0 ppm หมายถึงเซลล์ที่ไม่มีโลหะหนักปน

จากผลการทดลองจะพบว่าความถี่ f_1 เริ่มเปลี่ยนเมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลาย ที่มีความเข้มข้น 1 ppm ดังนั้นจากการทดลองในตอนนี้จึงบอกได้ว่าความถี่ f_1 ของเซลล์เริ่มเปลี่ยนเมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลาย $Na_2HasO_4.7H_2O$ ที่มีความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 10 นาที ส่วนความถี่ค่าสูง f_2 ไม่เปลี่ยนแปลง

ตอนที่ 4 ผลการทดลองเพื่อศึกษาช่วงความถี่ไดอิเล็กโทรฟอเรทิกของเซลล์เมื่อเซลล์ถูกแขวนลอยในสารละลาย $Pb(NO_3)_2$

การทดลองในตอนนี้เป็นการศึกษาช่วงความถี่ $f_1 - f_2$ ของเซลล์เมื่อแขวนลอยในสารละลาย $Pb(NO_3)_2$ และเพื่อเปรียบเทียบกับค่าความถี่ $f_1 - f_2$ ของเซลล์เมื่อแขวนลอยในสารละลาย $Na_2HAsO_4.7H_2O$ ทดลองเช่นเดียวกับตอนที่ 3 โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ตอนดังนี้

4.1 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ไดอิเล็กโทรฟอเรทิกกับความเข้มข้นของสารละลาย $Pb(NO_3)_2$ โดยให้เซลล์แขวนลอยในสารละลายเป็นเวลา 1 ชั่วโมงได้ผลการทดลองดังตารางที่ 5

ความเข้มข้นของสารละลาย $Pb(NO_3)_2$ (ppm)	ช่วงความถี่ ($f_1 - f_2$) (kHz – MHz)
* 0	400.0 – 13.0
5	100.0 – 13.0
10	86.6 – 13.0
50	75.0 – 13.0
100	60.0 – 13.0
200	46.0 – 13.0

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้มข้นของสารละลาย $Pb(NO_3)_2$ กับค่าความถี่ $f_1 - f_2$ เมื่อแขวนลอยเซลล์ ในสารละลายเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

<u>หมายเหตุ</u> * เป็นตัวควบคุม ไม่มีสารละลาย ของ $Pb(NO_3)_2$

จากผลการทดลองพบว่าความถี่ f_1 จะเริ่มเปลี่ยนตั้งแต่ที่ความเข้มข้น 5 ppm และเมื่อความเข้มข้นของสารละลายเพิ่มขึ้นค่าความถี่ f_1 จะยิ่งลดลงซึ่งผลอันนี้สอดคล้องกับการทดลองตอนที่ 3.1

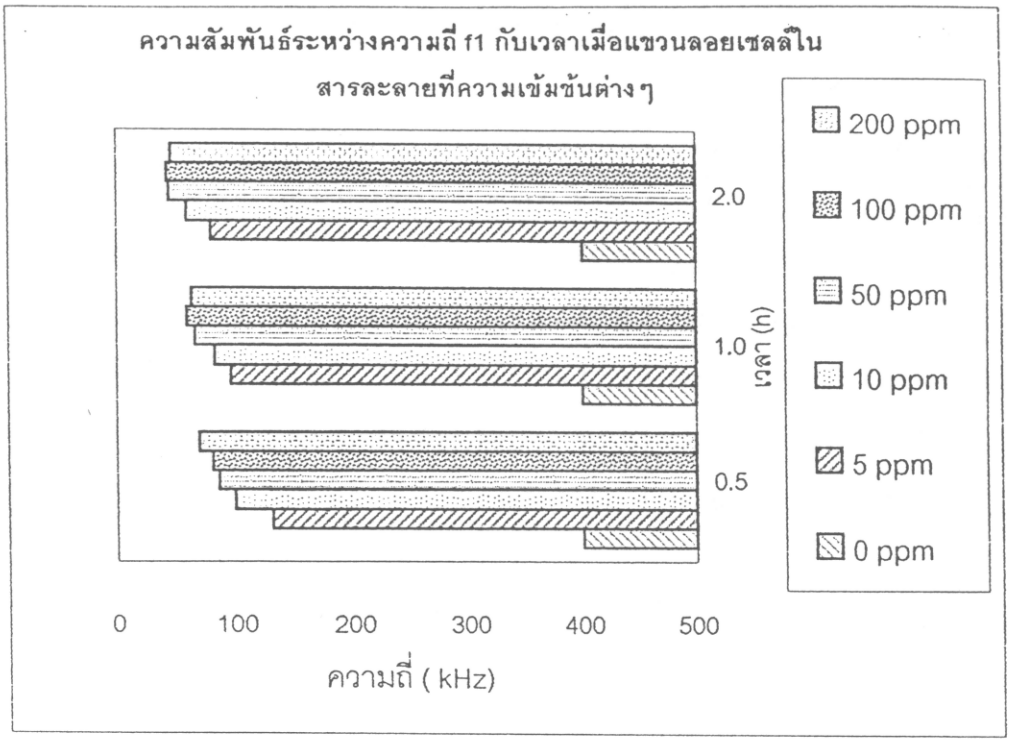
4.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่เซลล์แขวนลอยในสารละลาย $Pb(NO_3)_2$ กับช่วงความถี่ f_1- f_2 ของเซลล์

ในตอนนี้เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่า f_1- f_2 ของเซลล์เมื่อแขวนลอยในสารละลายที่เวลาต่างๆกันทำการทดลองเช่นเดียวกันกับตอนที่ 3.2 ได้ผลดังตารางที่ 6

เวลา	ความถี่ (kHz – MHz)				
(h)	50ppm	10 ppm	50 ppm	100 ppm	200 ppm
0.5	131.6 – 13.0	100.0 – 13.0	86.6 – 13.0	81.6 – 13.0	70.0 – 13.0
1.0	96.6 – 13.0	83.3 – 13.0	66.6 – 13.0	66.6 – 13.0	63.6 – 13.0
2.0	80.0 – 13.0	60.0 – 13.0	45.0 – 13.0	43.3 – 13.0	46.6 – 13.0
3.0	ไม่เกาะ	ไม่เกาะ	ไม่เกาะ	ไม่เกาะ	ไม่เกาะ

ตารางที่ 6 แสดงช่วงความถี่ f_1 – f_2 ของเซลล์เมื่อแขวนลอยในสารละลาย $Pb(NO_3)_2$ ที่ความเข้มข้น 5 ,10 ,50 ,100 และ 200 ppm ที่เวลา 0.5 , 1.0 , 2.0 และ 3.0 ชั่วโมง

จากผลการทดลอง จะเห็นว่าความถี่ f_1 จะลดลงเมื่อเวลาในการแขวนลอยเซลล์เพิ่มขึ้น ส่วนที่เวลา 3 ชั่วโมงเซลล์จะไม่เข้าเกาะอิเล็กโทรด และที่เวลาเดียวกันเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลาย ค่าความถี่ f_1 จะยิ่งลดลงเมื่อนำผลการทดลองมาแสดงเป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ f_1 กับความเข้มข้นของสารละลาย และเวลาในการแขวนลอยเซลล์จะได้ผลดังภาพประกอบ 10 เป็นที่น่าสังเกตว่า ที่ความเข้มข้นของสารละลายสูงๆค่าความถี่ f_1 จะไม่ต่างกันมากนัก และจากผลการทดลองทราบว่าค่าความถี่เริ่มเปลี่ยนตั้งแต่เวลา 0.5 ชั่วโมง



ภาพประกอบ 10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ค่าต่ำ (f_1) ของเซลล์กับเวลาเมื่อแขวนลอยในสารละลายที่มีค่าความเข้มข้นต่างๆ ค่าที่ 0 ppm หมายถึงเซลล์ไม่มีโลหะหนักปน ส่วนที่เวลา 3 ชั่วโมงเซลล์ไม่เกาะขั้วอิเล็กโทรดจึงไม่แสดงลงบนกราฟ

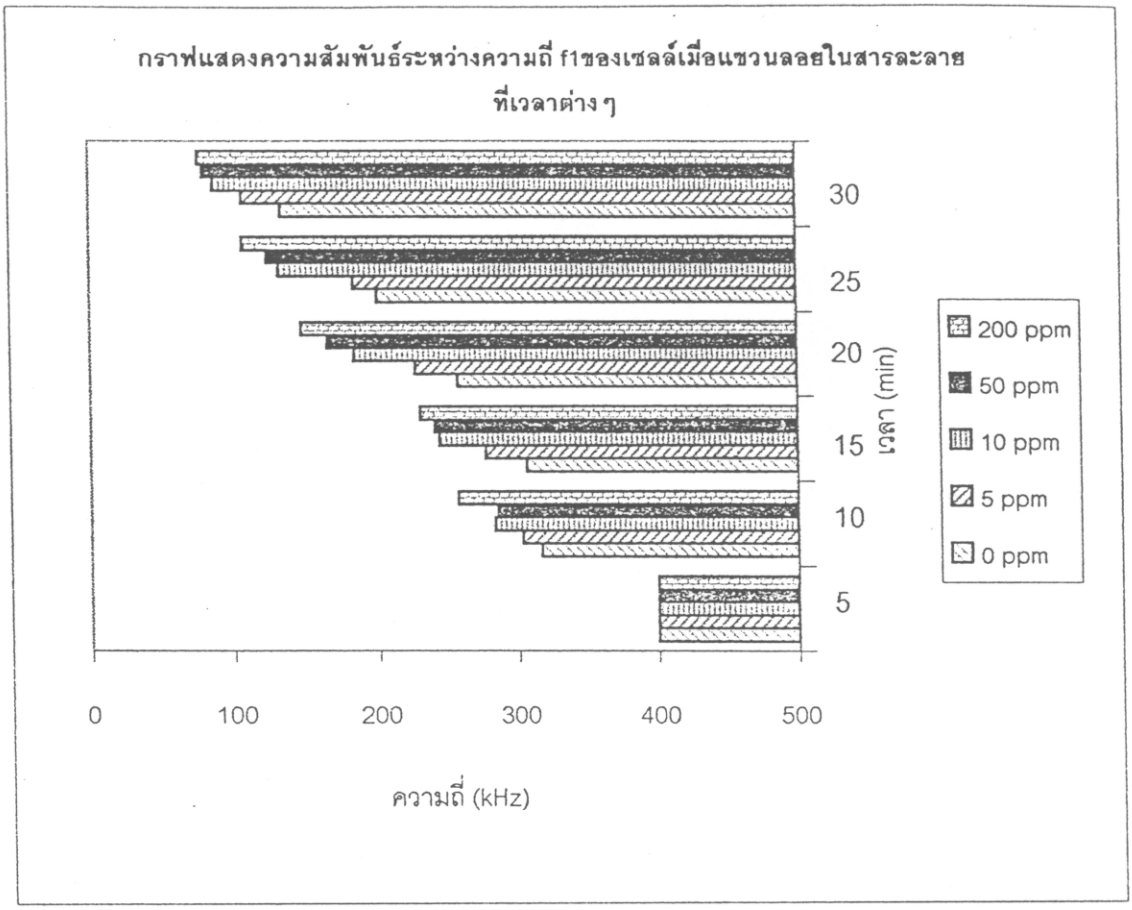
จากการทดลองพบว่าเมื่อให้เซลล์แขวนลอยในสารละลายที่มี $Pb(NO_3)_2$ ปน ค่า f_1 ของเซลล์จะลดลงที่เวลา 0.5 ชั่วโมง และลดลงจนถึงเวลา 2 ชั่วโมงที่เวลา 3 ชั่วโมง เซลล์จะไม่เกาะขั้วอิเล็กโทรด และพบว่าที่เวลาเดียวกัน เมื่อความเข้มข้นของสารละลาย เพิ่มขึ้น ค่า f_1 จะลดลงด้วย เป็นที่น่าสังเกตว่าที่ความเข้มข้นของสารละลายสูงๆ ค่า f_1 จะไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนค่าความถี่สูง f_2 ไม่เปลี่ยนแปลง และจากผลการทดลองทำให้ทราบว่าค่า f_1 เปลี่ยนตั้งแต่ที่เวลา 0.5 ชั่วโมงนั่นแสดงว่าความถี่เริ่มเปลี่ยนที่เวลาน้อยกว่า 0.5 ชั่วโมงจึงทำการทดลองใหม่เพื่อหาเวลาที่ f_1 เริ่มเปลี่ยน โดยการให้เซลล์แขวนลอยในสารละลายเป็นเวลา 5 – 30 นาที ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 7 และภาพประกอบ 11

เวลา (min)	ความถี่ (kHz – MHz)				
	5 ppm	10 ppm	50 ppm	100 ppm	200 ppm
5	400.0–13.0	400.0–13.0	400.0–13.0	400.0–13.0	400.0–13.0
10	316.6 – 13.0	303.3 – 13.0	283.3 –13.0	285.0 – 13.0	256.6 –13.0
15	306.6 – 13.0	276.6 – 13.0	243.3 – 13.0	240.0 – 13.0	230.0 – 13.0
20	256.6– 13.0	226.6 – 13.0	183.3 – 13.0	165.0 – 13.0	146.6 – 13.0
25	200.0 – 13.0	183.3 – 13.0	131.6 – 13.0	123.3 – 13.0	106.6 – 13.0
30	133.3 – 13.0	106.6 – 13.0	86.6 – 13.0	80.0 – 13.0	76.6 – 13.0

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงความถี่ ของเซลล์เมื่อแขวนลอยในสารละลายที่เวลา 5 – 30 นาที

จากผลการทดลองพบว่าค่าความถี่ f_1 เริ่มเปลี่ยน เมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลายเป็นเวลา 10 นาที ที่ความเข้มข้น 5 ppm และเมื่อเวลาในการแขวนลอยเซลล์และความเข้มข้นของสารละลายเพิ่มขึ้นค่าความถี่จะลดลง ความสัมพันธ์ของความถี่กับเวลา จะเป็นดังภาพประกอบ 11 และคาดว่าความถี่น่าจะเปลี่ยนแปลงที่ความเข้มข้นน้อยกว่า 5 ppm จึงทำการทดลองต่อเพื่อหาค่าความเข้มข้นที่ ความถี่เริ่มเปลี่ยนโดยให้เซลล์แขวนลอยในสารละลาย เป็นเวลา 10 นาทีได้ผลดังตารางที่ 8 และภาพประกอบ 12

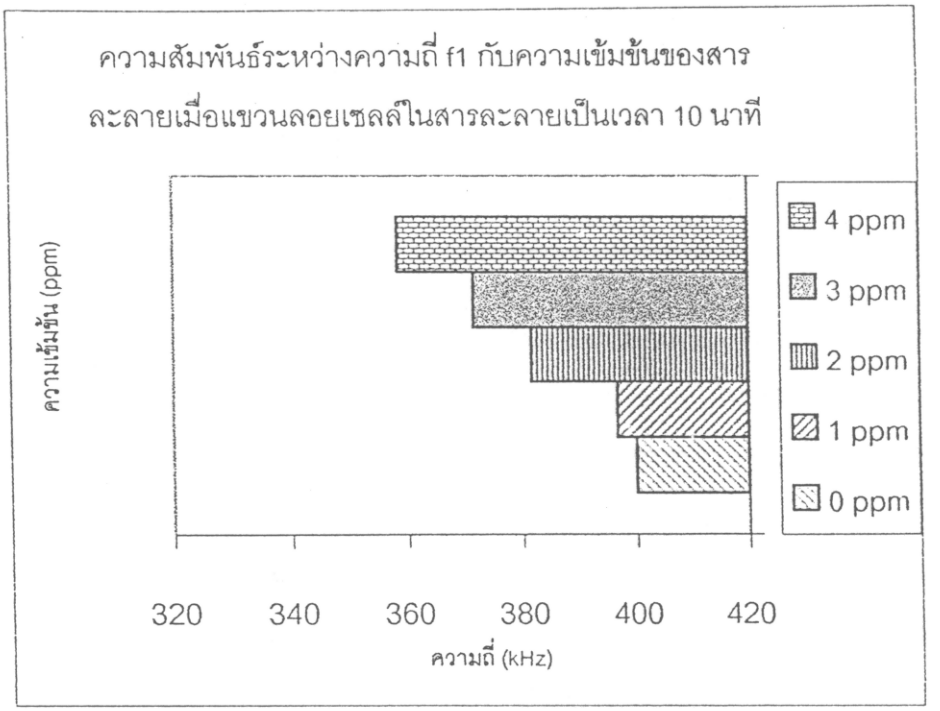
Central Library
Prince of Songkla University



ภาพประกอบ 11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ค่าต่ำ (f_1) ของเซลล์เมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลาย $Pb(NO_3$ เป็นเวลา 5 – 30 นาที ที่ความเข้มข้นของสารละลายค่าต่างๆ

ความเข้มข้น (ppm)	ความถี่ (kHz – MHz)
1	396.6 – 13.0
2	381.6 – 13.0
3	371.6 – 13.0
4	385.3 – 13.0

ตารางที่ 8 ค่าความถี่ $f_1 – f_2$ ของเซลล์เมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลาย $Pb(NO_3)$ ที่ความเข้มข้น 1 – 4 ppm เป็นเวลา 10 นาที



ภาพประกอบ 12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ค่าต่ำ f_1 ของเซลล์กับความเข้มข้นของสารละลาย $Pb(NO_3$ เมื่อแขวนลอยเป็นเวลา 10 นาที ที่ 0 ppm หมายถึงเซลล์ที่ไม่มีโลหะหนักปน

จากผลการทดลองจะพบว่าความถี่ f_1 เริ่มเปลี่ยนเมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลาย ที่มีความเข้มข้น 1 ppm ดังนั้นจากการทดลองในตอนนี้จึงบอกได้ว่าความถี่ f_1 ของเซลล์เริ่มเปลี่ยนเมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลาย ที่มีความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 10 นาที ส่วนความถี่ค่าสูง f_2 ไม่เปลี่ยนแปลง

จากการทดลองตอนที่ 3 และตอนที่ 4 พบว่าค่าความถี่ f_1 จะเริ่มเปลี่ยนเมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลายที่มีความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 10 นาที เหมือนกันในสารละลายทั้งสองชนิดแต่ความถี่ไม่เท่ากันเมื่อเปรียบเทียบค่าความถี่ที่เปลี่ยนไปในสารละลายทั้งสองชนิดจะได้ผลดังตารางที่ 9

เวลา (min)	ความถี่ (kHz)							
	1 ppm		5 ppm		10 ppm		100 ppm	
	Pb	As	Pb	As	Pb	As	Pb	As
10	396.6	346.6	316.0	300.0	303.3	290.0	285.0	256.6
30	380.0	330.0	133.3	126.3	106.6	93.3	80.0	60.0

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าความถี่ f_1 เมื่อเซลล์แขวนลอยในสารละลาย $Na_2HAsO_4.7H_2O$ และสารละลาย $Pb(NO_3)_2$ ที่ความเข้มข้น 1 , 5 , 10 และ 100 ppm เป็นเวลา เวลา 10 และ 30 นาที สัญลักษณ์ Pb หมายถึงสารละลาย $Pb(NO_3)_2$ As หมายถึงสารละลาย $Na_2HasO_4.7H_2O$

จากตารางพบว่าที่เวลา และความเข้มข้นเดียวกันค่าความถี่ f_1 ในสารละลาย $Pb(NO_3)_2$ จะสูงกว่าใน $Na_2HAsO_4.7H_2O$ ที่ทุกค่าความเข้มข้นและพบว่าเมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้นผลต่างระหว่างค่าความถี่ของทั้งสองสารละลายมีแนวโน้มจะลดลง

ตอนที่5 ผลการทดลองเพื่อหาปริมาณโลหะหนักที่เหลือหลังจากแขวนลอยเซลล์

การทดลองในตอนนี้ เป็นการตรวจหาปริมาณโลหะหนัก หลังจากที่แขวนลอยเซลล์ในสารละลายทั้งสองที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 10 นาที แล้วเจือจางสารละลายในหน่วย ppbได้ผลการทดลองดังตารางที่ 10

สารละลาย $Na_2HAsO_4.7H_2O$			สารละลาย$Pb(NO_3)$		
ปริมาณในขวดควบคุม (ppb)	ปริมาณหลังการดูดกลืน (ppb)	ปริมาณที่เหลือ (ppb)	ปริมาณในขวดควบคุม (ppb)	ปริมาณหลังการดูดกลืน (ppb)	ปริมาณที่เหลือ (ppb)
0.407	0.045	0.362	0.604	0.248	0.356

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณโลหะหนักที่เหลือหลังจากแขวนลอยเซลล์เป็นเวลา 10 นาที

จากตารางจะเห็นว่าปริมาณสารละลาย $Na_2HAsO_4.7H_2O$ จะหายไปมากกว่า สารละลาย $Pb(NO_3)$ ซึ่งคาดว่าปริมาณที่หายไปจะถูกดูดกลืนโดยเซลล์ และเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลอง ตอนที่ 3 และตอนที่ 4 พบว่าค่าความถี่ f_1 ของเซลล์ที่แขวนลอยในสารละลาย $Na_2HAsO_4.7H_2O$ จะต่ำกว่าค่าความถี่ f_1 ของเซลล์ที่แขวนลอยในสารละลาย $Pb(NO_3)$ ซึ่งผลการทดลองที่ได้จะสอดคล้องกัน กล่าวคือเมื่อเซลล์ดูดซับโลหะหนัก ในปริมาณที่มากกว่าจะทำให้ค่าความถี่ f_1 ต่ำกว่า