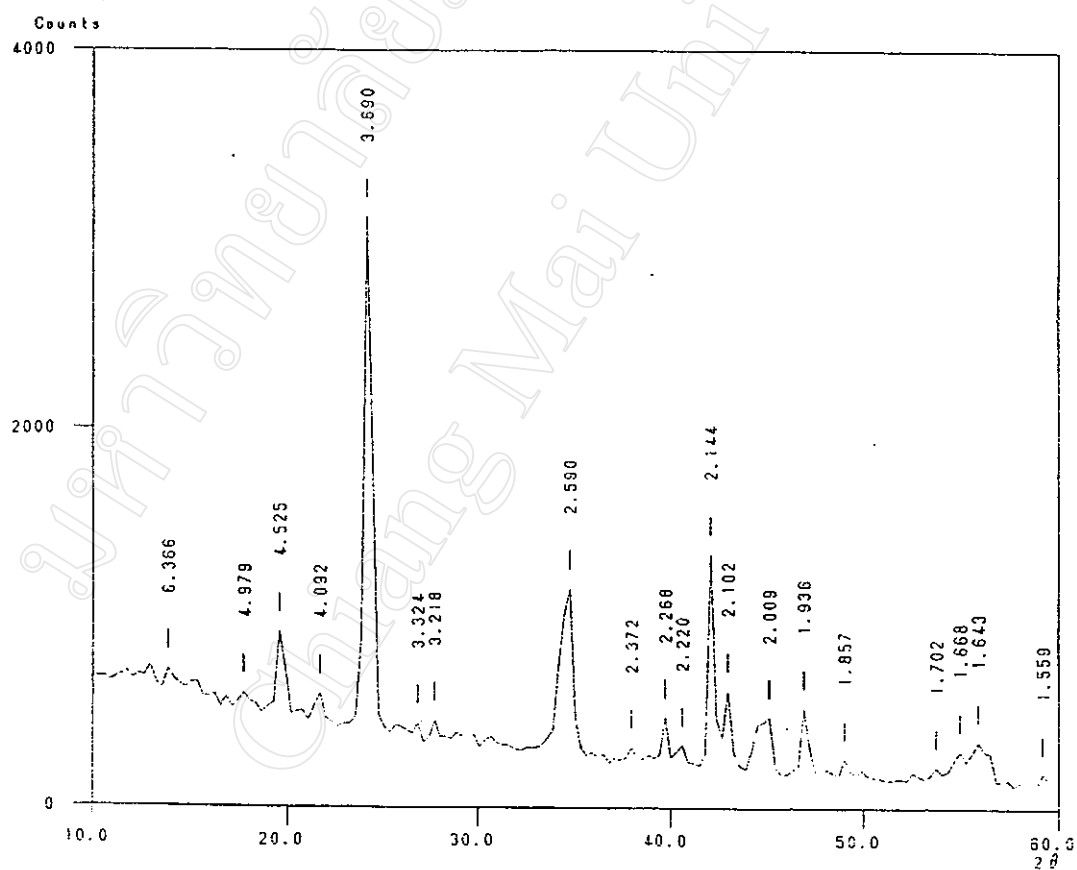


มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

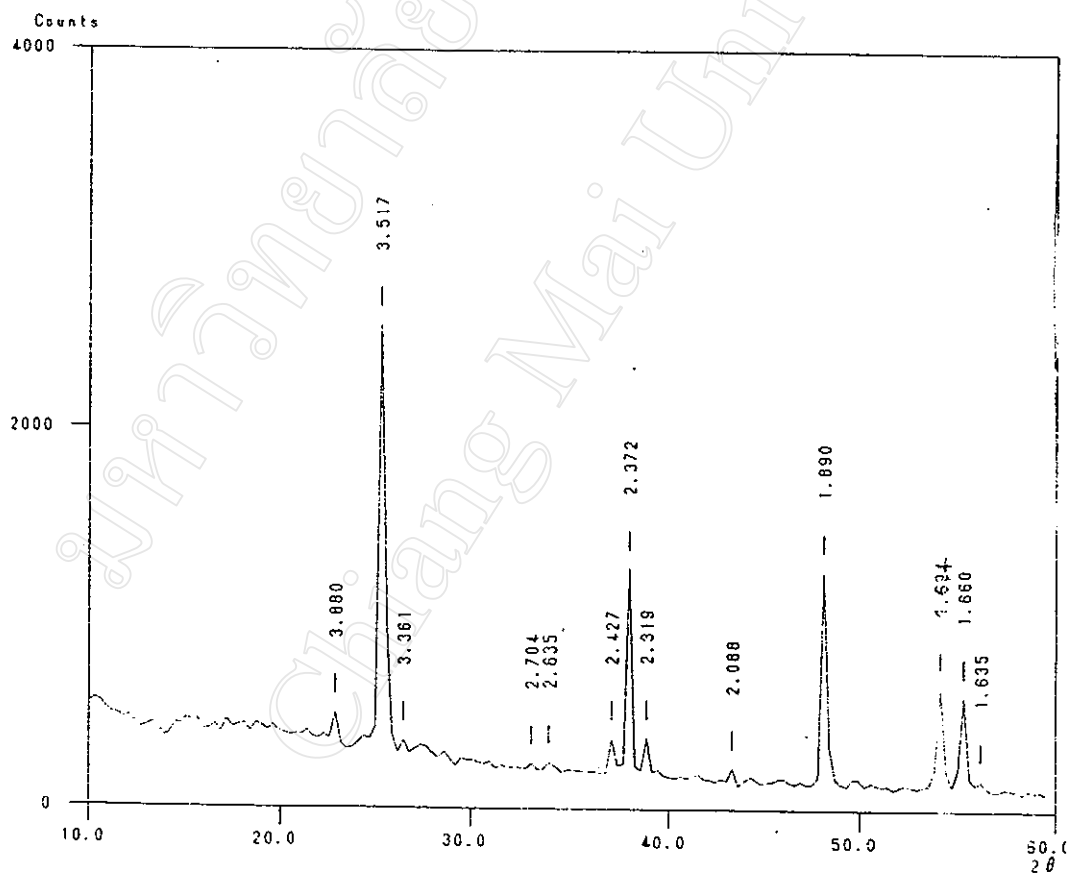
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

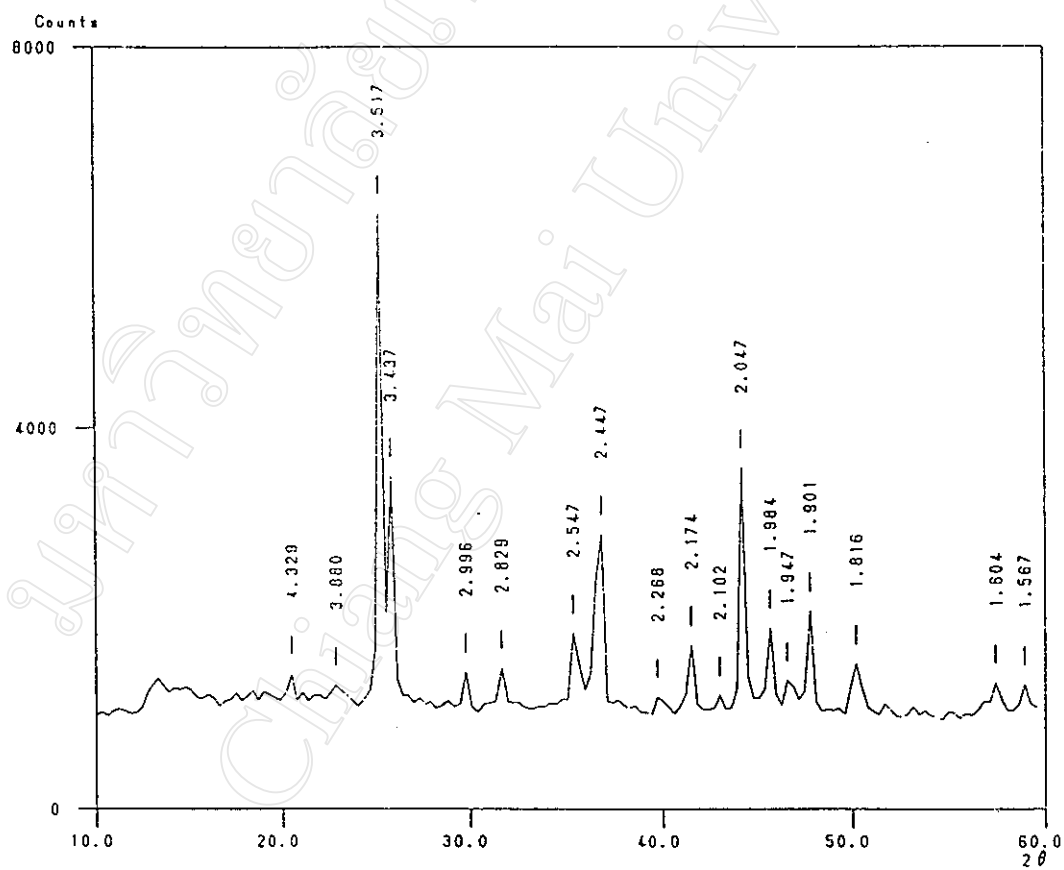
พีค XRD ของสารตั้งต้นที่ใช้ในการทดลอง



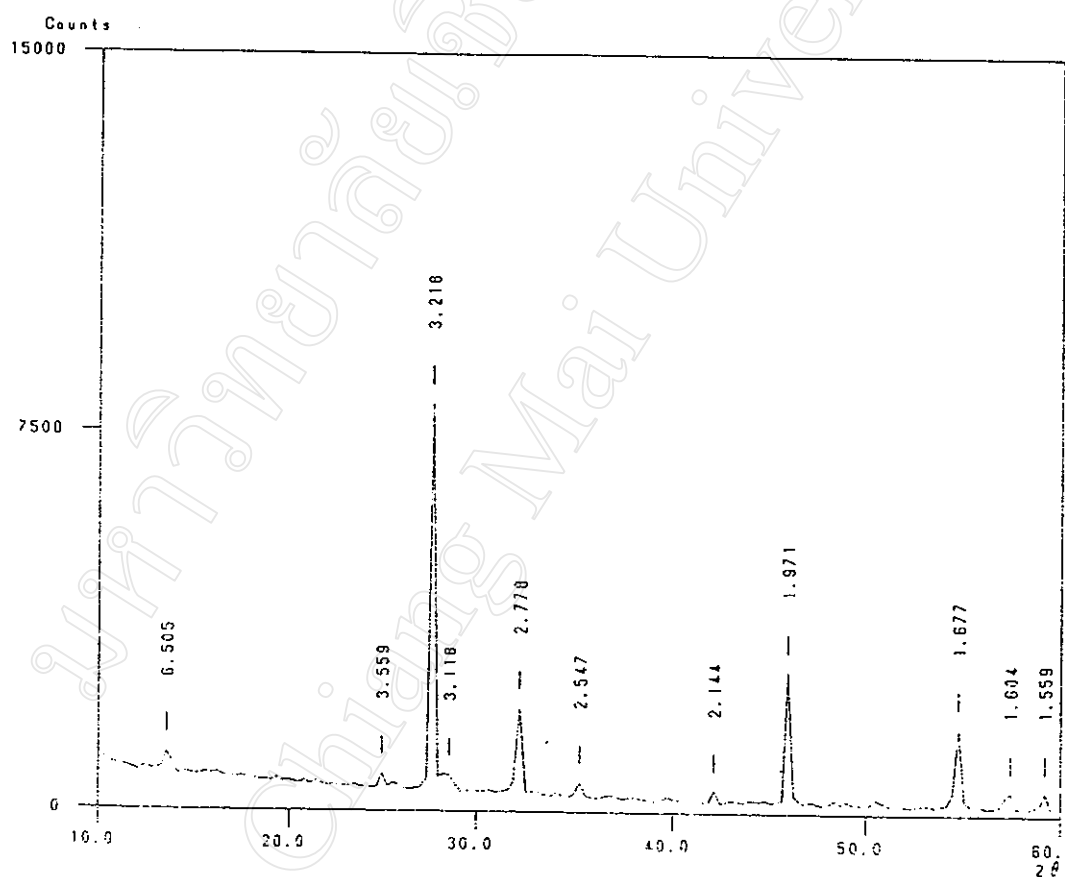
รูปที่ ก.1 XRD ของแบเรียมคาร์บอเนต (BaCO_3)



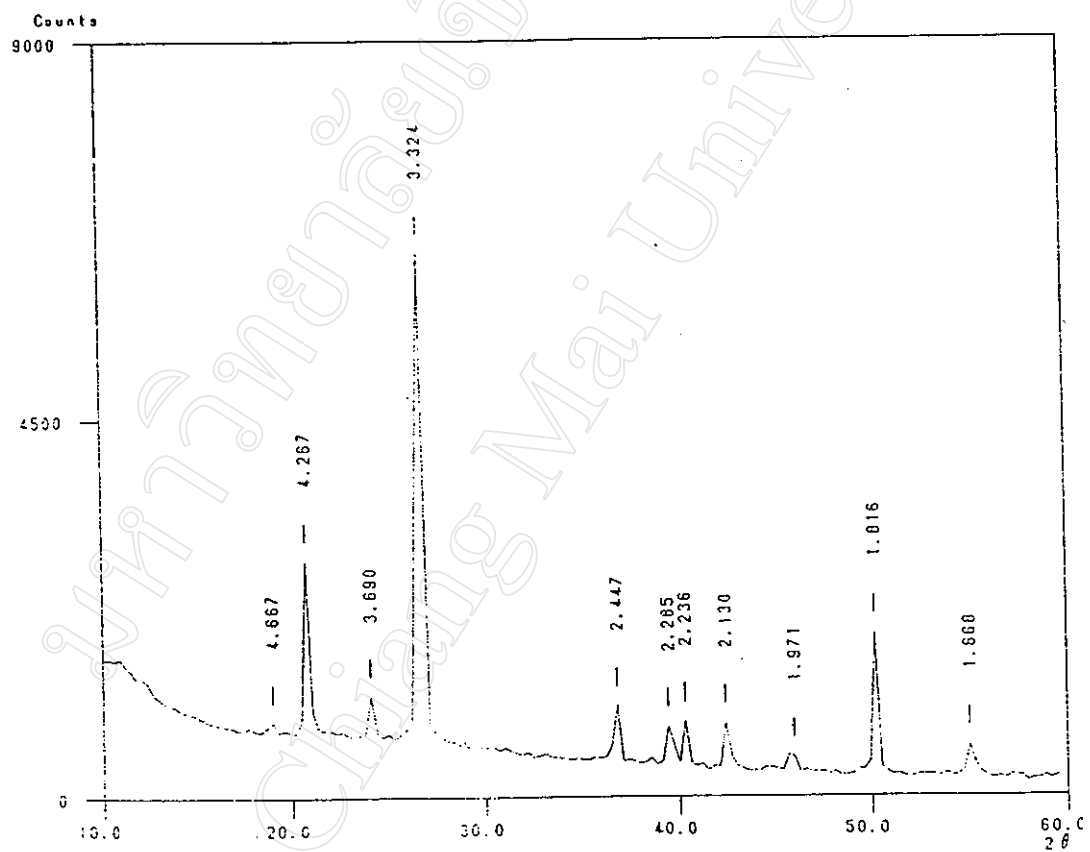
รูปที่ ก.2 XRD ของดิทาเนียมไดออกไซด์ (TiO₂)



รูปที่ ก.3 XRD ของสทรอนเนียมคาร์บอเนต (SrCO_3)



รูปที่ ก.4 XRD ของแอนติโมนีออกไซด์ (Sb_2O_3)



รูปที่ ก.5 XRD ของซิลิคอนไดออกไซด์ (SiO_2)

ภาคผนวก ข

ข้อมูลทางสถิติที่ได้จากวิเคราะห์ขนาดและการกระจายตัวของอนุภาค

ตาราง ข.1 ข้อมูลทางสถิติและกราฟแสดงขนาดและการกระจายตัวของอนุภาคของสารตั้งต้น
แบเรียมคาร์บอเนต (BaCO_3)

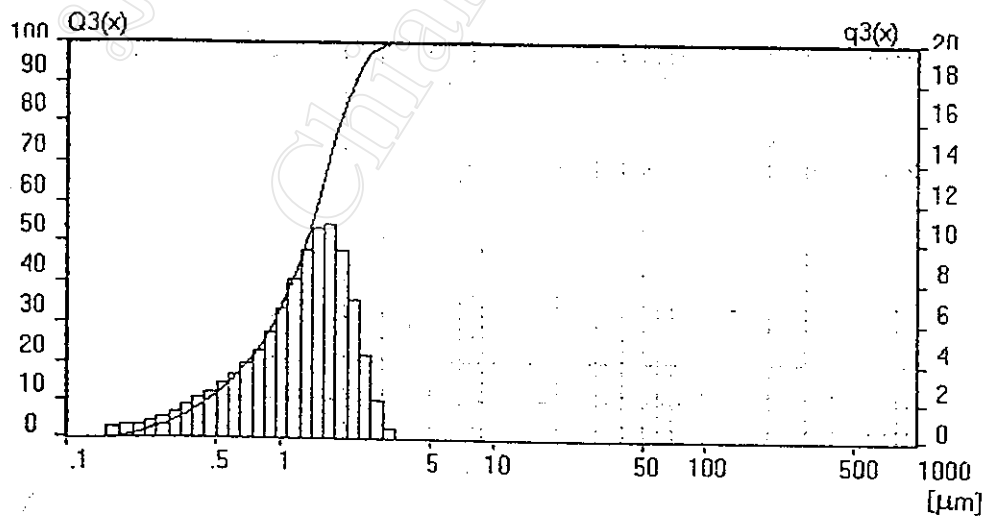
Interpolation Values... C:\A22WIN\FRITSCH\PERCENT1.FPV					
10.00	% <	0.47	μm	25.00	% < 0.82 μm
50.00	% <	1.31	μm	90.00	% < 2.21 μm

Mean Values...

D43 = 1.33 μm D42 = 1.1 μm D41 = .87 μm D40 = .68 μm
D32 = .92 μm D31 = .7 μm D30 = .54 μm
D21 = .53 μm D20 = .42 μm
D10 = .32 μm

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	1.327	μm	Variance	0.421	μm^2
Geometric Mean Diameter	1.140	μm	Standard Deviation	1.152	μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	1.476	μm	Mean Square Deviation	0.530	μm
Harmonic Mean Diameter	0.915	μm	Coefficient Variance	86.804	%
Skewness	0.287		Mode	1.624	μm
Curtosis	-0.519		Median	1.307	μm
Span	1.320		Mean/Median Ratio	1.015	
Uniformity	0.41				
Spec. Surface Area	6.56	m^2/cc			
Density	1.00	g/cc			
Form Factor	1.00				



ตาราง ข.2 ข้อมูลทางสถิติและกราฟแสดงขนาดและการกระจายตัวของอนุภาคของสารตั้งต้น
 ดินาเนียมไดออกไซด์ (TiO_2)

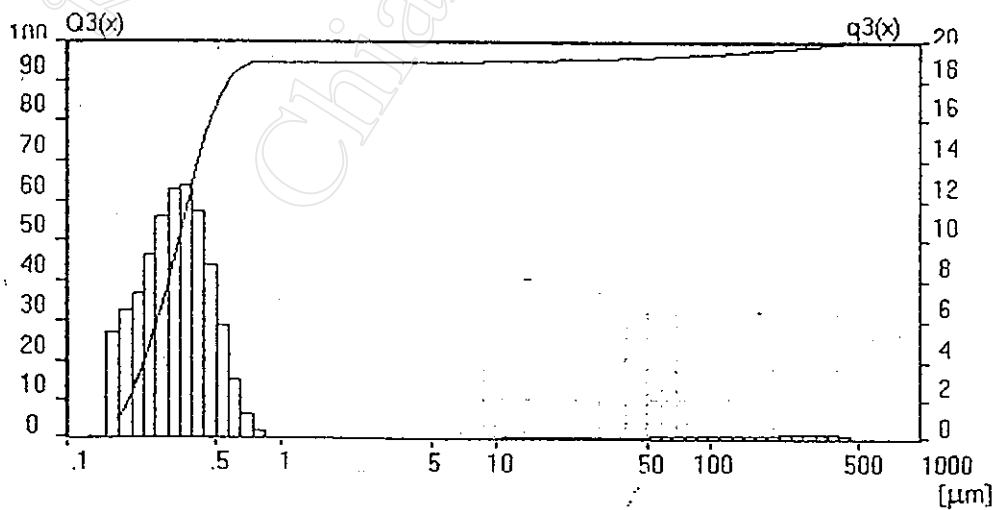
Interpolation Values... C:\A22WINFRITSCH\PERCENT1.FPV					
10.00	%<	0.19	µm	25.00	%< 0.25 µm
50.00	%<	0.33	µm	90.00	%< 0.56 µm

Mean Values...

$D_{43} = 8.28 \mu\text{m}$ $D_{42} = 1.61 \mu\text{m}$ $D_{41} = .88 \mu\text{m}$ $D_{40} = .63 \mu\text{m}$
 $D_{32} = .31 \mu\text{m}$ $D_{31} = .29 \mu\text{m}$ $D_{30} = .27 \mu\text{m}$
 $D_{21} = .26 \mu\text{m}$ $D_{20} = .25 \mu\text{m}$
 $D_{10} = .23 \mu\text{m}$

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	8.285	μm	Variance	2064.995	μm^2
Geometric Mean Diameter	0.421	μm	Standard Deviation	2.878	μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	45.967	μm	Mean Square Deviation	15.113	μm
Harmonic Mean Diameter	0.312	μm	Coefficient Variance	34.743	%
Skewness	6.678		Mode	0.157	μm
Curtosis	47.992		Median	0.330	μm
Span	1.099		Mean/Median Ratio	25.114	
Uniformity	24.37				
Spec. Surface Area	19.22	m^2/cc			
Density	1.00	g/cc			
Form Factor	1.00				



ตาราง ข.3 ข้อมูลทางสถิติและกราฟแสดงขนาดและการกระจายตัวของอนุภาคของสารตั้งต้น
สทรอนเนียมคาร์บอเนต (SrCO_3)

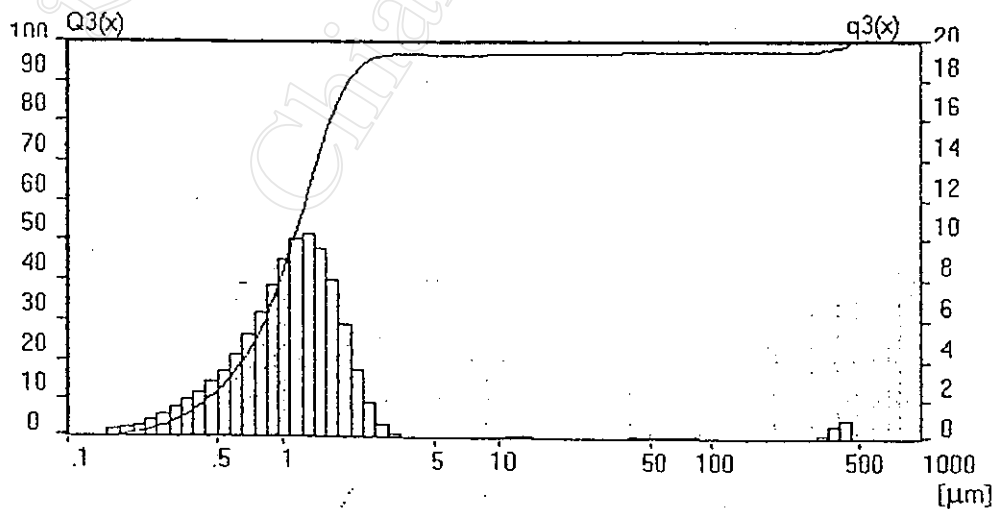
Interpolation Values... C:\A22WIN\FRITSCH\PERCENT1.FPV			
10.00 % <	0.46 μm	25.00 % <	0.74 μm
50.00 % <	1.12 μm	90.00 % <	2.01 μm

Mean Values...

D43 = 8.82 μm	D42 = 2.76 μm	D41 = 1.61 μm	D40 = 1.11 μm
D32 = .86 μm	D31 = .69 μm	D30 = .56 μm	
D21 = .55 μm	D20 = .45 μm		
D10 = .36 μm			

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	8.823 μm	Variance	3034.549 μm^2
Geometric Mean Diameter	1.146 μm	Standard Deviation	2.970 μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	55.515 μm	Mean Square Deviation	14.959 μm
Harmonic Mean Diameter	0.861 μm	Coefficient Variance	33.667 %
Skewness	7.198	Mode	1.281 μm
Curtosis	51.215	Median	1.115 μm
Span	1.380	Mean/Median Ratio	7.915
Uniformity	7.27		
Spec. Surface Area	6.94 m^2/cc		
Density	1.00 g/cc		
Form Factor	1.00		



ตาราง ข.4 ข้อมูลทางสถิติและกราฟแสดงขนาดและการกระจายตัวของอนุภาคของสารตั้งต้น
แอนติโมนีออกไซด์ (Sb_2O_3)

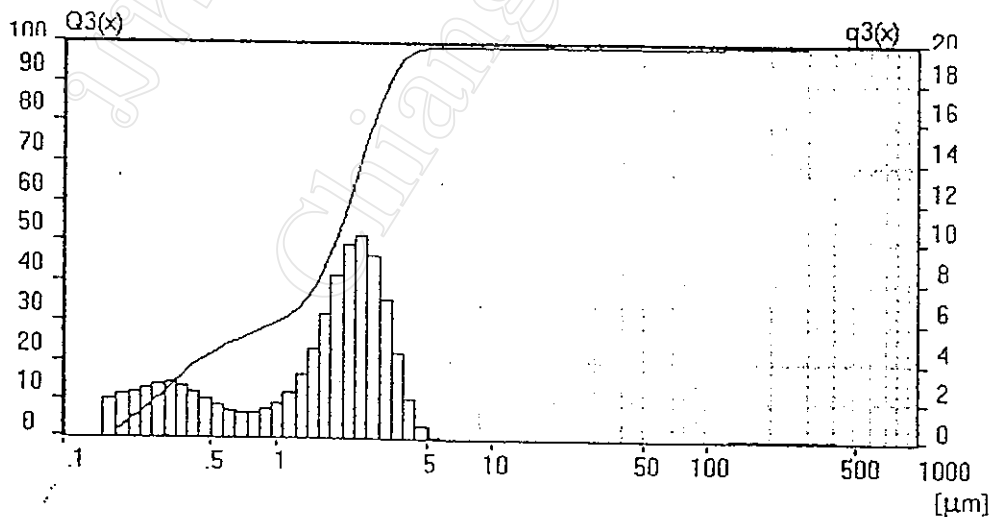
Interpolation Values... C:\A22\WINFRITSCH\PERCENT1.FPV					
10.00	% <	0.27	µm	25.00	% < 0.67 µm
50.00	% <	1.90	µm	90.00	% < 3.34 µm

Mean Values...

D43 = 3.73 μm	D42 = 1.72 μm	D41 = .99 μm	D40 = .69 μm
D32 = .79 μm	D31 = .51 μm	D30 = .39 μm	
D21 = .33 μm	D20 = .28 μm		
D10 = .23 μm			

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	3.729	μm	Variance	511.609	μm^2
Geometric Mean Diameter	1.368	μm	Standard Deviation	1.931	μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	22.812	μm	Mean Square Deviation	3.852	μm
Harmonic Mean Diameter	0.794	μm	Coefficient Variance	51.786	%
Skewness	13.069		Mode	0.157	μm
Kurtosis	185.610		Median	1.901	μm
Span	1.603		Mean/Median Ratio	1.962	
Uniformity	1.51				
Spec. Surface Area	7.56	m^2/cc			
Density	1.00	g/cc			
Form Factor	1.00				



ตาราง ข.5 ข้อมูลทางสถิติและกราฟแสดงขนาดและการกระจายตัวของอนุภาคของสารตั้งต้น
ซิลิคอนไดออกไซด์ (SiO_2)

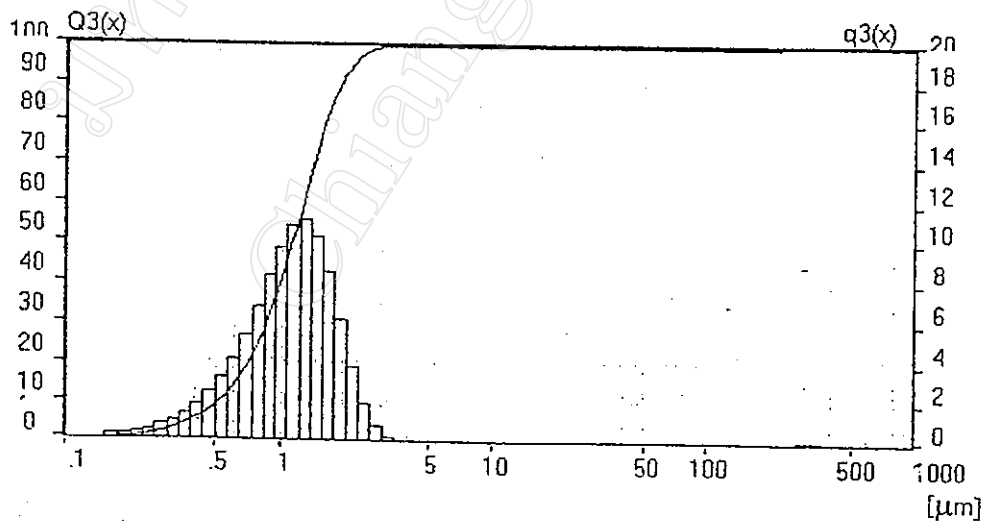
Interpolation Values... C:\A22\WINFRITSCH\PERCENT1.FPV							
10.00	% <	0.53	µm	25.00	% <	0.79	µm
50.00	% <	1.13	µm	90.00	% <	1.93	µm

Mean Values...

$D_{43} = 2.12 \mu\text{m}$ $D_{42} = 1.39 \mu\text{m}$ $D_{41} = 1.05 \mu\text{m}$ $D_{40} = .83 \mu\text{m}$
 $D_{32} = .91 \mu\text{m}$ $D_{31} = .75 \mu\text{m}$ $D_{30} = .61 \mu\text{m}$
 $D_{21} = .62 \mu\text{m}$ $D_{20} = .5 \mu\text{m}$
 $D_{10} = .4 \mu\text{m}$

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	2.116	μm	Variance	258.237	μm^2
Geometric Mean Diameter	1.072	μm	Standard Deviation	1.455	μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	16.129	μm	Mean Square Deviation	1.898	μm
Harmonic Mean Diameter	0.907	μm	Coefficient Variance	68.743	%
Skewness	18.215		Mode	1.281	μm
Curtosis	355.683		Median	1.129	μm
Span	1.228		Mean/Median Ratio	1.874	
Uniformity	1.20				
Spec. Surface Area	6.61	m^2/cc			
Density	1.00	g/cc			
Form Factor	1.00				



ตาราง ข.6 ข้อมูลทางสถิติของแบเรียม-สทรอนเซียมดีทานเต ($\text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{TiO}_3$) ที่ไม่ได้เจือด้วย Sb_2O_3

Interpolation Values... C:\A22WIN\FRITSCH\PERCENT1.FPV					
10.00	% <	0.25	μm	25.00	% < 0.44 μm
50.00	% <	0.80	μm	90.00	% < 1.62 μm

Mean Values...

D43 = 8.09 μm D42 = 2.14 μm D41 = 1.16 μm D40 = .79 μm
 D32 = .56 μm D31 = .44 μm D30 = .37 μm
 D21 = .35 μm D20 = .3 μm
 D10 = .25 μm

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	8.086	μm	Variance	1822.095	μm^2
Geometric Mean Diameter	0.860	μm	Standard Deviation	2.844	μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	43.235	μm	Mean Square Deviation	13.799	μm
Harmonic Mean Diameter	0.564	μm	Coefficient Variance	35.168	%
Skewness	7.005	Mode	0.157	μm	
Curtosis	53.272	Median	0.803	μm	
Span	1.689	Mean/Median Ratio	10.070		
Uniformity	9.50				
Spec. Surface Area	10.63	m^2/cc			
Density	1.00	g/cc			
Form Factor	1.00				

ตาราง ข.7 ข้อมูลทางสถิติของแบเรียม-สทรอนเทียมดีตาเนต ($\text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{TiO}_3$) ที่เจือด้วย Sb_2O_3 0.003 โมล และไม่ได้ทำการหมุนผสมสารเพิ่มหลังการเผาแคลไซน์

Interpolation Values... C:\A22\WIN\FRITSCH\PERCENTI.FPV					
10.00	% <	0.23	μm	25.00	% < 0.37 μm
50.00	% <	0.67	μm	90.00	% < 1.32 μm

Mean Values...					
D43 = 3.91 μm	D42 = 1.38 μm	D41 = .86 μm	D40 = .63 μm		
D32 = .49 μm	D31 = .4 μm	D30 = .34 μm			
D21 = .33 μm	D20 = .28 μm				
D10 = .25 μm					
Statistical Values...					
Arithmetic Mean Diameter	3.911	μm	Variance	816.939	μm^2
Geometric Mean Diameter	0.653	μm	Standard Deviation	1.978	μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	28.706	μm	Mean Square Deviation	6.290	μm
Harmonic Mean Diameter	0.490	μm	Coefficient Variance	50.567	%
Skewness	10.337		Mode	0.157	μm
Curtosis	116.746		Median	0.669	μm
Span	1.605		Mean/Median Ratio	5.849	
Uniformity	5.27				
Spec. Surface Area	12.23	m^2/cc			
Density	1.00	g/cc			
Form Factor	1.00				

ตาราง ข.8 ข้อมูลทางสถิติของแบเรียม-สทรอนเซียมดีตาเนต ($\text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{TiO}_3$) ที่เจือด้วย Sb_2O_3 0.003 โมล และทำการหมุนผสมสารเพิ่มหลังการเผาแคลไซน์ 12 ชั่วโมง

Interpolation Values... C:\A22\WINFRITSCH\PERCENT1.FPV							
10.00	% <	0.46	µm	25.00	% <	1.22	µm
50.00	% <	2.01	µm	90.00	% <	3.58	µm

Mean Values...

$D_{43} = 2.05 \mu\text{m}$ $D_{42} = 1.5 \mu\text{m}$ $D_{41} = 1. \mu\text{m}$ $D_{40} = .71 \mu\text{m}$
 $D_{32} = 1.1 \mu\text{m}$ $D_{31} = .69 \mu\text{m}$ $D_{30} = .5 \mu\text{m}$
 $D_{21} = .44 \mu\text{m}$ $D_{20} = .33 \mu\text{m}$
 $D_{10} = .25 \mu\text{m}$

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	2.051	μm	Variance	1.294	μm^2
Geometric Mean Diameter	1.637	μm	Standard Deviation	1.432	μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	2.343	μm	Mean Square Deviation	0.916	μm
Harmonic Mean Diameter	1.102	μm	Coefficient Variance	69.818	%
Skewness	0.325	Mode		2.450	μm
Kurtosis	-0.370	Median		2.012	μm
Span	1.538	Mean/Median Ratio		1.020	
Uniformity	0.46				
Spec. Surface Area	5.44	m^2/cc			
Density	1.00	g/cc			
Form Factor	1.00				

ตาราง ข.9 ข้อมูลทางสถิติของแบเรียม-สทรอนเซียมดีตาเนต ($\text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{TiO}_3$) ที่เจือด้วย Sb_2O_3 0.003 โมล และทำการหมุนผสมสารเพิ่มหลังการเผาแคลไซน์ 24 ชั่วโมง

Interpolation Values... C:\A22WIN\FRITSCH\PERCENT1.FPV					
10.00	% <	0.44	μm	25.00	% < 1.11 μm
50.00	% <	1.86	μm	90.00	% < 3.39 μm

Mean Values...

D43 = 1.92 μm	D42 = 1.42 μm	D41 = .96 μm	D40 = .69 μm
D32 = 1.04 μm	D31 = .67 μm	D30 = .49 μm	
D21 = .44 μm	D20 = .33 μm		
D10 = .26 μm			

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	1.921	μm	Variance	1.187	μm^2
Geometric Mean Diameter	1.529	μm	Standard Deviation	1.386	μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	2.205	μm	Mean Square Deviation	0.878	μm
Harmonic Mean Diameter	1.043	μm	Coefficient Variance	72.158	%
Skewness	0.402	Mode	2.300	μm	
Curtosis	-0.295	Median	1.864	μm	
Span	1.575	Mean/Median Ratio	1.030		
Uniformity	0.47				
Spec. Surface Area	5.75	m^2/cc			
Density	1.00	g/cc			
Form Factor	1.00				

ตาราง ข.10 ข้อมูลทางสถิติของแบเรียม-สทรอนเทียมดีตาเนต ($\text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{TiO}_3$) ที่เจือด้วย Sb_2O_3 0.003 โมล และทำการหมุนผสมสารเพิ่มหลังการเผาแคลไซน์ 36 ชั่วโมง

Interpolation Values... C:\A22\WINFRITSCH\PERCENT1.FPV							
10.00	% <	0.25	μm	25.00	% <	0.44	μm
50.00	% <	1.00	μm	90.00	% <	2.14	μm

Mean Values...					
D43 = 7.65 μm	D42 = 2.15 μm	D41 = 1.15 μm	D40 = .78 μm		
D32 = .6 μm	D31 = .45 μm	D30 = .36 μm			
D21 = .33 μm	D20 = .28 μm				
D10 = .24 μm					
Statistical Values...					
Arithmetic Mean Diameter	7.650	μm	Variance	1669.827	μm^2
Geometric Mean Diameter	0.974	μm	Standard Deviation	2.766	μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	41.372	μm	Mean Square Deviation	12.675	μm
Harmonic Mean Diameter	0.602	μm	Coefficient Variance	36.155	%
Skewness	7.305	Mode	0.157	μm	
Curtosis	57.980	Median	0.997	μm	
Span	1.882	Mean/Median Ratio	7.673		
Uniformity	7.17				
Spec. Surface Area	9.96	m^2/cc			
Density	1.00	g/cc			
Form Factor	1.00				

ตาราง ข.11 ข้อมูลทางสถิติของแบเรียม-สทรอนเซียม titanate ($\text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{TiO}_3$) ที่เจือด้วย Sb_2O_3 0.002 โมล

Interpolation Values... C:\A22WIN\FRITSCH\PERCENT1.FPV					
10.00	% <	0.27	μm	25.00	% < 0.64 μm
50.00	% <	1.57	μm	90.00	% < 2.90 μm

Mean Values...

D43 = 5.35 μm D42 = 2. μm D41 = 1.11 μm D40 = .75 μm
 D32 = .75 μm D31 = .5 μm D30 = .39 μm
 D21 = .34 μm D20 = .28 μm
 D10 = .23 μm

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	5.353	μm	Variance	1004.239	μm^2
Geometric Mean Diameter	1.258	μm	Standard Deviation	2.314	μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	31.982	μm	Mean Square Deviation	7.504	μm
Harmonic Mean Diameter	0.750	μm	Coefficient Variance	43.220	%
Skewness	9.515	Mode		0.157	μm
Curtosis	98.624	Median		1.573	μm
Span	1.658	Mean/Median Ratio		3.402	
Uniformity	2.93				
Spec. Surface Area	7.99	m^2/cc			
Density	1.00	g/cc			
Form Factor	1.00				

ตาราง ข.12 ข้อมูลทางสถิติของแบเรียม-สทรอนเซียมติตาเนต ($\text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{TiO}_3$) ที่เจือด้วย Sb_2O_3 0.0015 โมล

Interpolation Values... C:\A22\WINFRITSCH\PERCENT1.FPV					
10.00	% <	0.26	μm	25.00	% < 0.49 μm
50.00	% <	1.21	μm	90.00	% < 2.31 μm

Mean Values...

D43 = 5.86 μm D42 = 1.96 μm D41 = 1.09 μm D40 = .75 μm
D32 = .65 μm D31 = .47 μm D30 = .38 μm
D21 = .34 μm D20 = .28 μm
D10 = .24 μm

Statistical Values...

Arithmetic Mean Diameter	5.859	μm	Variance	1259.337	μm^2
Geometric Mean Diameter	1.031	μm	Standard Deviation	2.421	μm
Quadr. Sq. Mean Diameter	35.792	μm	Mean Square Deviation	9.113	μm
Harmonic Mean Diameter	0.654	μm	Coefficient Variance	41.313	%
Skewness	8.612		Mode	0.157	μm
Curtosis	80.174		Median	1.208	μm
Span	1.693		Mean/Median Ratio	4.849	
Uniformity	4.37				
Spec. Surface Area	9.17	m^2/cc			
Density	1.00	g/cc			
Form Factor	1.00				

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวพรสุดา บ่มได้
วัน เดือน ปี เกิด	27 มิถุนายน 2518
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีปากพนัง ปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ปีการศึกษา 2540
ทุนการศึกษา	โครงการพัฒนาอาจารย์ในสาขาขาดแคลน ปีการศึกษา 2543 จากทบวง มหาวิทยาลัย
ประสบการณ์	อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต หาดใหญ่ ปีการศึกษา 2541