ภาคผนวก ก

ตารางแสดงผลการทดลอง

1. ตารางแสดงผลการทดลอง Residue after evaporation เมื่อตั้งถ้วยอะลูมิเนียมบนเครื่องให้ความร้อนหลังจากเมทานอลแบทช์ 21020348 ระเหยหมดเป็นเวลา 15 นาที

ครั้งที่ 1

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.47137	2.47148
2	2.47135	2.47152
3	2.47139	2.47152
4	2.47138	2.47154
5	2.47138	2.47151
เฉลี่ย (กรัม)	2.47137	2.47151
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00014	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	59.3958	15.1821	44.2137
2	59.7270	15.2203	44.5067
3	62.6452	21.9723	40.6729
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			129.3933

ครั้งที่ 2

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.48464	2.48473
2	2.48466	2.48477
3	2.48462	2.48474
4	2.48460	2.48475
5	2.48463	2.48476
เฉลี่ย (กรัม)	2.48463	2.48475
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00012	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	55.3920	15.6818	39.7102
2	57.9676	15.6436	42.3240
3	55.4474	23.5398	31.9076
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			113.9418

2. ตารางแสดงผลการทดลอง Residue after evaporation เมื่อตั้งถ้วยอะลูมิเนียมบนเครื่องให้ความร้อนหลังจากเมทานอลแบทช์ 21020348 ระเหยหมดเป็นเวลา 30 นาที

ครั้งที่ 1

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.47641	2.47645
2	2.47637	2.47649
3	2.47635	2.47641
4	2.47635	2.47647
5	2.47636	2.47644
เฉลี่ย (กรัม)	2.47637	2.47645
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00008	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	59.9626	15.6441	44.3185
2	55.3405	15.6648	39.6757
3	54.1018	15.6028	38.4990
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			122.4932

ครั้งที่ 2

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.51338	2.51346
2	2.51340	2.51347
3	2.51342	2.51348
4	2.51339	2.51351
5	2.51339	2.51345
เฉลี่ย กรัม)	2.51340	2.51347
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00008	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	56.3843	15.2466	41.1377
2	57.1681	15.2553	41.9128
3	57.1009	18.0591	39.0418
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			122.0923

3. ตารางแสดงผลการทดลอง Residue after evaporation เมื่อตั้งถ้วยอะลูมิเนียมบนเครื่องให้ความร้อนหลังจากเมทานอลแบทช์ 21020348 ระเหยหมดเป็นเวลา 45 นาที

ครั้งที่ 1

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.55272	2.55277
2	2.55276	2.55281
3	2.55278	2.55280
4	2.55279	2.55280
5	2.55282	2.55278
เฉลี่ย (กรัม)	2.55277	2.55279
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00002	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	60.4138	17.1656	43.2482
2	53.6077	15.6193	37.9884
3	47.9604	15.6423	32.3181
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			113.5547

ครั้งที่ 2

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.53318	2.53321
2	2.53320	2.53320
3	2.53318	2.53320
4	2.53318	2.53320
5	2.53319	2.53322
เฉลี่ย (กรัม)	2.53319	2.53321
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00002	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	63.3392	20.6702	42.6690
2	61.5955	19.0618	42.5337
3	64.0654	28.1977	35.8677
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			121.0704

4. ตารางแสดงผลการทดลอง Residue after evaporation เมื่อตั้งถ้วยอะลูมิเนียมบนเครื่องให้ความร้อนหลังจากเมทานอลแบทช์ 21020251 ระเหยหมดเป็นเวลา 15 นาที

ครั้งที่ 1

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.48705	2.48710
2	2.48704	2.48714
3	2.48703	2.48711
4	2.48706	2.48711
5	2.48702	2.48715
เฉลี่ย (กรัม)	2.48704	2.48712
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00008	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	51.4534	15.6250	35.8284
2	51.3637	15.6047	35.7590
3	49.1160	15.5974	33.5186
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			105.1060

ครั้งที่ 2

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.47563	2.47563
2	2.47555	2.47567
3	2.47554	2.47572
4	2.47555	2.47559
5	2.47553	2.47567
เฉลี่ย (กรัม)	2.47556	2.47566
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00010	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	57.5991	15.1866	42.4125
2	56.0212	15.3847	40.6365
3	57.1918	15.2762	41.9156
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			124.9646

5. ตารางแสดงผลการทดลอง Residue after evaporation เมื่อตั้งถ้วยอะลูมิเนียมบนเครื่องให้ความร้อนหลังจากเมทานอลแบทช์ 21020251 ระเหยหมดเป็นเวลา 30 นาที

ครั้งที่ 1

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.48688	2.48710
2	2.48692	2.48712
3	2.48691	2.48716
4	2.48689	2.48713
5	2.48687	2.48713
เฉลี่ย (กรัม)	2.48689	2.48713
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00023	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	60.1864	15.2442	44.9422
2	59.5335	15.1953	44.3382
3	59.5823	15.2330	44.3493
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			133.6297

ครั้งที่ 2

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.51336	2.51350
2	2.51332	2.51355
3	2.51333	2.51356
4	2.51332	2.51358
5	2.51336	2.51354
เฉลี่ย (กรัม)	2.51334	2.51355
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00021	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	55.5233	15.6017	39.9216
2	54.0862	15.5920	38.4942
3	54.7028	15.6218	39.0810
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			117.4968

6. ตารางแสดงผลการทดลอง Residue after evaporation เมื่อตั้งถ้วยอะลูมิเนียมบนเครื่องให้ความร้อนหลังจากเมทานอลแบทช์ 21020251 ระเหยหมดเป็นเวลา 45 นาที

ครั้งที่ 1

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.55273	2.55285
2	2.55272	2.55283
3	2.55272	2.55285
4	2.55268	2.55280
5	2.55269	2.55285
เฉลี่ย (กรัม)	2.55271	2.55284
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00013	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	59.3723	15.1102	44.2621
2	60.8135	15.1879	45.6256
3	60.3061	15.1823	45.1238
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			135.0115

ครั้งที่ 2

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.47136	2.47144
2	2.47135	2.47146
3	2.47132	2.47144
4	2.47137	2.47147
5	2.47130	2.47144
เฉลี่ย (กรัม)	2.47134	2.47145
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00011	

7. ตารางแสดงผลการทดลอง Residue after evaporation ของเมทานอลแบทช์ 21020348 เมื่อทดลองพร้อมกับอะซิโตไนไตรล์แบทช์ 21020239

ครั้งที่ 1

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.47646	2.47650
2	2.47644	2.47657
3	2.47646	2.47657
4	2.47644	2.47657
5	2.47641	2.47656
เฉลี่ย (กรัม)	2.47644	2.47655
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00011	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	54.0564	15.6461	38.4103
2	58.7305	15.6912	43.0393
3	56.5720	15.6299	40.9421
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			122.3917

ครั้งที่ 2

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.47143	2.47156
2	2.47146	2.47154
3	2.47144	2.47154
4	2.47144	2.47154
5	2.47144	2.47154
เฉลี่ย (กรัม)	2.47144	2.47154
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00010	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	54.7493	15.6280	39.1213
2	58.3954	22.8414	35.5540
3	55.7500	15.6543	40.0957
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			114.7710

8. ตารางแสดงผลการทดลอง Residue after evaporation ของเมทานอลแบทช์ 21020348 เมื่อทดลองพร้อมกับอะซิโตนแบทช์ 21030090

ครั้งที่ 1

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.47561	2.47574
2	2.47562	2.47578
3	2.47565	2.47576
4	2.47566	2.47579
5	2.47565	2.47579
เฉลี่ย (กรัม)	2.47564	2.47577
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00013	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	60.6931	15.2272	45.4659
2	60.4499	15.2386	45.2113
3	61.3253	30.1201	31.2052
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			121.8824

ครั้งที่ 2

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.45778	2.45790
2	2.45774	2.45790
3	2.45779	2.45789
4	2.45773	2.45791
5	2.45771	2.45789
เฉลี่ย (กรัม)	2.457750	2.45790
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00015	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	60.9777	15.2336	45.7441
2	60.6247	15.2502	45.3745
3	55.4919	15.5727	39.9192
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			131.0378

9. ตารางแสดงผลการทดลอง Residue after evaporation ของเมทานอลแบทช์ 21020251 เมื่อทดลองพร้อมกับอะซิโตไนไตรล์แบทช์ 21020239

ครั้งที่ 1

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.50309	2.50320
2	2.50308	2.50319
3	2.50306	2.50317
4	2.50309	2.50317
5	2.50306	2.50317
เฉลี่ย (กรัม)	2.50308	2.50318
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00010	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	56.5785	15.6067	40.9718
2	55.5236	15.5651	39.9585
3	53.5662	15.5923	37.9739
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			118.9042

ครั้งที่ 2

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.55272	2.55286
2	2.55273	2.55280
3	2.55273	2.55280
4	2.55272	2.55283
5	2.55276	2.55283
เฉลี่ย (กรัม)	2.55273	2.55282
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00009	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	53.9064	15.5647	38.3417
2	55.2366	15.5308	39.7058
3	55.3762	15.5295	39.8467
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			117.8942

10. ตารางแสดงผลการทดลอง Residue after evaporation ของเมทานอลแบทช์ 21020251 เมื่อทดลองพร้อมกับอะซิโตนแบทช์ 21030090

ครั้งที่ 1

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.51347	2.51362
2	2.51343	2.51363
3	2.51343	2.51363
4	2.51343	2.51362
5	2.51342	2.51363
เฉลี่ย (กรัม)	2.51344	2.51363
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00019	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	63.2908	15.1917	48.0991
2	62.1247	24.1306	37.9941
3	60.8710	24.6489	36.2221
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			122.3153

ครั้งที่ 2

ครั้งที่	ถ้วยอะลูมิเนียม (กรัม)	ถ้วยอะลูมิเนียม + Residue (กรัม)
1	2.48706	2.48718
2	2.48705	2.48720
3	2.48699	2.48719
4	2.48698	2.48717
5	2.48699	2.48718
เฉลี่ย (กรัม)	2.48701	2.48718
น้ำหนัก Residue (กรัม)	0.00017	

ครั้งที่	เมทานอล + ขวด (กรัม)	ขวด (กรัม)	เมทานอล (กรัม)
1	57.2884	15.5444	41.7440
2	54.7075	15.6336	39.0739
3	55.3220	15.6383	39.6837
เมทานอลทั้งหมด (กรัม)			120.5016

ภาคผนวก ข

วิธีการคำนวณ

1. ตัวอย่างการคำนวณร้อยละปริมาณ Residue after evaporation

คำนวณร้อยละปริมาณ Residue after evaporation เมื่อตั้งถ้วยอะลูมิเนียมบนเครื่องให้ความร้อนหลังจากเมทานอล แบทช์ 21020348 ระเหยหมดเป็นเวลา 15 นาที ครั้งที่ 1

เมื่อ น้ำหนัก Residue = 0.00014 กรัม

น้ำหนักเมทานอล = 129.3933 กรัม

จากสูตร ร้อยละปริมาณ Residue after evaporation $= \frac{\text{น้ำหนัก Residue} \times 100}{\text{น้ำหนักเมทานอล}}$

จะได้ ร้อยละปริมาณ Residue after evaporation $= \frac{0.00014 \text{ กรัม} \times 100}{129.3933 \text{ กรัม}}$

$= 0.000108$

$= 1.1 \times 10^{-4}$

ดังนั้น ร้อยละปริมาณ Residue after evaporation เมื่อตั้งถ้วยอะลูมิเนียมบนเครื่องให้ความร้อนหลังจากเมทานอล แบทช์ 21020348 ระเหยหมดเป็นเวลา 15 นาที ครั้งที่ 1 มีค่า 1.1×10^{-4}

2. ตัวอย่างการคำนวณร้อยละความคลาดเคลื่อน

คำนวณร้อยละความคลาดเคลื่อนเมื่อตั้งถ้วยอะลูมิเนียมบนเครื่องให้ความร้อนหลังจากเมทานอล แบทช์ 21020348 ระเหยหมดเป็นเวลา 15 นาที เทียบกับ 30 นาที

เมื่อ ร้อยละปริมาณ Residue after evaporation ของเวลา 15 นาทีเฉลี่ย $= 1.1 \times 10^{-4}$

ร้อยละปริมาณ Residue after evaporation ของเวลา 30 นาทีเฉลี่ย $= 6.6 \times 10^{-5}$

จากสูตร % Error $= \left| \frac{\text{ร้อยละปริมาณ Residue after evaporation 15 นาที - 30 นาที}}{\text{ร้อยละปริมาณ Residue after evaporation 30 นาที}} \right| \times 100$

จะได้ % Error $= \left| \frac{1.1 \times 10^{-4} - 6.6 \times 10^{-5}}{6.6 \times 10^{-5}} \right| \times 100$

$= 60.60$

ดังนั้น ร้อยละความคลาดเคลื่อนเมื่อตั้งถ้วยอะลูมิเนียมบนเครื่องให้ความร้อนหลังจากเมทานอล แบทช์ 21020348 ระเหยหมดเป็นเวลา 15 นาที เทียบกับ 30 นาที มีค่า 60.60