

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงน้ำหนักผงตัวอย่างในทุก ๆ เงื่อนไขการทดลอง

ตารางที่ ก.1 แสดงน้ำหนักของสารตั้งต้น TiO_2 , B_2O_3 , Mg และ NaCl

TiO_2		B_2O_3		Mg		NaCl	
mole	grams	mole	grams	mole	grams	mole	grams
1	0.65747	1	0.57281	5	1	0	0
1	0.65747	1	0.57281	5	1	0.5	0.24044
1	0.65747	1	0.57281	5	1	1	0.48089
1	0.65747	1	0.57281	5	1	1.5	0.72133
1	0.65747	1	0.57281	5	1	2	0.96178
1	0.65747	1	0.57281	5	1	2.1	1.0098
1	0.65747	1	0.57281	5	1	2.2	1.0579
1	0.65747	1	0.57281	5	1	2.3	1.1059
1	0.65747	1	0.57281	5	1	2.4	1.1541
1	0.65747	1	0.57281	5	1	2.5	1.2019

ตารางที่ ก. 2 แสดงน้ำหนักของผงตัวอย่างก่อนและหลังการชะละลายจากผลกระทบของเวลาบดผสมสารตั้งต้น

Milling Time (min.)	ชั้นที่	ก่อนทำการสังเคราะห์		หลังทำการสังเคราะห์	ก่อนการ Leaching (กรัม)	หลังการ Leaching (กรัม)
		น้ำหนัก (กรัม)	ความสูง (cm)	น้ำหนักผงรวม (กรัม)		
0	1	17.4763	2.2			
	2	13.9272	1.7	17.989	12.0053	3.1156
	3	10.2701	1.2			
15	1	7.8784	1			
	2	8.8621	1.05			
	3	12.8058	1.56	15.4486	9.0082	2.8667
	4	11.18	1.45			
	5	15.3734	1.9			
	6	14.8236	1.85			
30	1	20.856	2.45	24.3212	12.0087	4.1331
	2	21.8494	2.5			
45	1	20.0701	2.4	17.632	12.0073	4.8704
	2	22.8162	2.75			
60	1	18.6061	2.25	19.649	15.0023	3.5827
	2	23.9516	2.9			

ตารางที่ ก.3 แสดงน้ำหนักของผงตัวอย่างก่อนและหลังการชะละลายจากผลกระทบของ
ความดันอัดชิ้นงาน

ความดัน (psi)	ชั้นที่	ก่อนทำการสังเคราะห์		หลังทำการ สังเคราะห์ น้ำหนักผง รวม (กรัม)	ก่อนการ Leaching (กรัม)	หลังการ Leaching (กรัม)
		น้ำหนัก (กรัม)	ความสูง (cm)			
500	1	24.853	3.44	34.307	33.007	6.529
	2	24.901	3.31			
1000	1	25.006	3.46	24.883	24.006	4.351
	2	25.003	3.42			
1500	1	25.015	3.33	27.073	26.000	5.306
	2	25.018	3.33			
2000	1	25.008	3.35	36.981	36.005	7.985
	2	25.009	3.34			

ตารางที่ ก.4 แสดงน้ำหนักของผงตัวอย่างก่อนและหลังการชะละลายจากผลกระทบบของ
การเติมสารตัวเติม NaCl

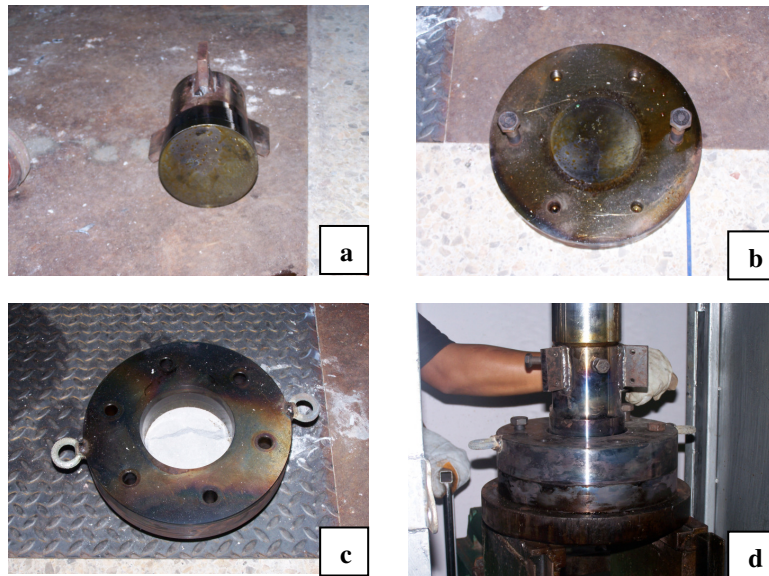
NaCl (mole)	ชั้นที่	ก่อนทำการสังเคราะห์		หลังทำการ สังเคราะห์ น้ำหนักผง รวม (กรัม)	ก่อนการ Leaching (กรัม)	หลังการ Leaching (กรัม)
		น้ำหนัก (กรัม)	ความสูง (cm)			
0	1	29.281	3.85	31.089	27.089	6.363
	2	15.127	1.94			
0.5	1	26.713	3.38	36.823	30.001	5.86
	2	23.26	2.81			
1	1	26.58	3.22	20.919	18.001	3.25
1.5	1	23.32	2.83	13.537	12.011	1.22
2	1	31.71	4.02	25.648	24.003	4.11

ตารางที่ ก.5 แสดงน้ำหนักของชิ้นงานผง TiB_2 ทุกๆ ขนาดอนุภาคและขนาดความดัน

No.	Pressure (psi)	Size	Weight (g)	Height (mm)	Green density (g/cm ³)	% Density
1	1000	5 um	5	0.43	2.29	50.77
2	1500	5 um	5	0.43	2.29	50.77
3	2000	5 um	5	0.41	2.41	53.25
4	1000	180 nm	5	0.51	1.93	42.81
5	1500	180 nm	5	0.49	2.01	44.55
6	2000	180 nm	5	0.47	2.10	46.45
7	1000	100 nm	5	0.66	1.50	33.08
8	1500	100 nm	5	0.61	1.62	35.79
9	2000	100 nm	5	0.56	1.76	38.98

ภาคผนวก ข

โม่ล (Mould) ที่ใช้ในการหล่อโลหะแบบอัด



รูปที่ ผข.1 ภาพถ่ายโมลด์ (mould) ที่ใช้ในการหล่อโลหะแบบอัด

(a) Punch (โมลด์ตัวผู้)

(b) Plate (ฐานรองด้านล่าง)

(c) Die (โมลด์ตัวเมีย)

(d) การติดตั้งและประกอบโมลด์

เนื่องจากต้องการให้โมลด์ที่ทำการออกแบบนี้สามารถทนรับแรงขนาด 10^6 นิวตัน ซึ่งเป็นแรงของเครื่องอัดไฮดรอลิก จึงต้องทำการคำนวณความหนาของโมลด์ ให้สามารถทนรับแรงขนาดนี้ได้ อีกทั้งยังต้องใช้ในสภาวะอุณหภูมิสูง จึงเลือกใช้เหล็ก Medium carbon (0.35% C) ซึ่งมี

$$\sigma_y = 212.88 \text{ MPa} \quad \text{at } T = 400 \text{ } ^\circ\text{C}$$

สมการคำนวณ Internal Pressure
$$\sigma_y = p_i \frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2}$$

(Advanced Mechanicals of Materials: Robert D.Cook)

Where $\sigma_y = 212.88 \text{ MPa}$ S.F.=1.5

$$\therefore \sigma_y = 212.88/1.5 = 141.92 \text{ MPa}$$

p_i คือ Stress max
$$p_i = \frac{F}{A}$$

เครื่องไฮดรอลิกขนาด $10^6 N$

a คือ รัศมีวงนอก

b คือ รัศมีวงใน

จากการคำนวณพบว่า

$$\text{Inner Diameter} = 4.5 \text{ inch.} \quad \therefore b = 0.05715 \text{ m}$$

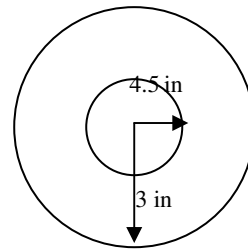
$$p_i = 10^6 / \pi(0.05715^2) = 97.458 \text{ MPa}$$

$$\text{S.F.} = 1.5 \quad \therefore \sigma_y = 141.92 \text{ MPa}$$

$$a^2 = - \left[b^2 \frac{(\sigma_y + p_i)}{(p_i - \sigma_y)} \right]$$

$$a^2 = 0.01758 \text{ m}$$

$$a = 0.1326 \text{ m} = 13.26 \text{ cm}$$



$$\therefore \text{Thickness wall} = 13.26 - 5.715 = 7.545 \text{ cm} = 2.97 \text{ inch.}$$

ดังนั้น โมลตัวเมียที่ใช้ในการทดลองนี้ มีเส้นผ่านศูนย์กลางวงใน 4.5 นิ้ว และผนังหนา 3 นิ้ว