

โปรแกรมเทคโนโลยีการหาอัตราส่วน
การแต่งตะกรันดิบทำให้ดิบกลายเป็นไอ เพื่อทำปฏิกิริยาสมบูรณ์ในเตาถลุง

วิเคราะห์เคมีของแร่ ที่เตรียมถลุง Element/Compound	นน.ดิบก.g	นน.ฟลักซ์.g	%	ผลการวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมีของฟลักซ์ (% by weight)							ตัวเลือก Slag composition อัตราส่วน/100			100%			สรุปผล การวิเคราะห์ % 63:26:11
	2,673	338	(By wt)	Gypsum	Silica	Limestone	Lignite	charcoal	Sulfur	อื่น ๆ	FeO	SiO ₂	CaO	C/Sn	S/Sn	G/Element	
Sn	333.0558		12.46								63	26	11	0.2-0.3	1.5-2.5	0.61	Tin Ore 63.39
Fe(FeO)	1,591.504	0.15548	59.54	0.046	0.5	0.03	3.01										Gypsum 9.06
As			0.32														Sulfur 5.55
Zn			0.009														Limestone 5.15
Cu			0.016														Silica 15.21
Bi			0.029														Lignite 1.64
Sb			0.027														%Sn in Slag 0.88
S			0.088	20.38			3.8	1.5	98								% Tin extraction 87
CaO (119.5)	10.4247	108.9036	0.39	32.22	2.46	55.65	1.58										ผลรวมCaO=1.3234
SiO ₂ (92.9)	87.4071	5.5094	3.27	1.63	94.14	0.68	3.67										
Al ₂ O ₃			1.25	0.25	2.53		0.42										
MgO				0.05										(ที่เหลือของ Gypsum หักออก%)			
C							30	60						39	50	100	
อื่น ๆ			22.6														

กำหนดอัตราส่วนจาก Phase Diagram ให้ $\text{FeO}/\text{SiO}_2 = 63/26 = 2.423$ และ $\text{SiO}_2/\text{CaO} = 26/11 = 2.3636$

การคำนวณน้ำหนักของแร่ที่ใช้ในเตาถลุงต่อ Charge Composition

1. Tin ore (g)	2,673	(X) 0.0068	*	2.42307692	+	(Y) 0.941	2.4231	+	225.14	=	1,591.504	(FeO ในนน.ตะกรันดิบ)
2. Gypsum (g)	338.6	(X) 0.01648			+	(Y) 2.281				=	1,366.360	----- (1)
3. Sulfur (g)	216.5	SiO ₂ Balance จาก CaO หรือค่าสูงสุดจาก FeO										
4. Limestone (g)	251.507	(X) 1.3234	*	2.423	+	(Y) 0.8741	+	282.05	=	92.9165	(SiO ₂ นน.ตะกรัน + ฟลักซ์ที่ใส่)	
5. Sand (g)	1139.08	(X) 3.2067			-	(Y) 0.874			=	-189.13221	----- (2)	
6.Charcoal (g)	111	จากสมการ (1) และ (2) จะได้										
Total Charge (g)	4,730	Limestone	=	(X)	=	0.014	+	1.9938	=	1194.3	----- (3)	
		Sand	=	(2)*2.28108	=	3.019	-	1.9938	=	-431.43	----- (4)	
Note		(3) + (4)			(X) 0.014	3.0188	=	762.87				
จาก $S = 2(G+Sn) = [\text{นน.}Sn*(S/Sn)*100]/90$ จาก $G/S = 61/39 = 61\% = 338.6g$					(X) 3.0332	=	762.87					
ส่วน S จะได้ Element (555 - 338.6) = 216.5g					Limestone	(X)	=	251.51 g				
และ $C = [\text{นน.}Sn*(C/Sn)*100]/60 = 111g$					Sand	(Y)	=	1139.1 g				

ชต.3 แต่งตะกรันดิบ/48

Flow Chart

ผลการวิเคราะห์ฟลักซ์(%)

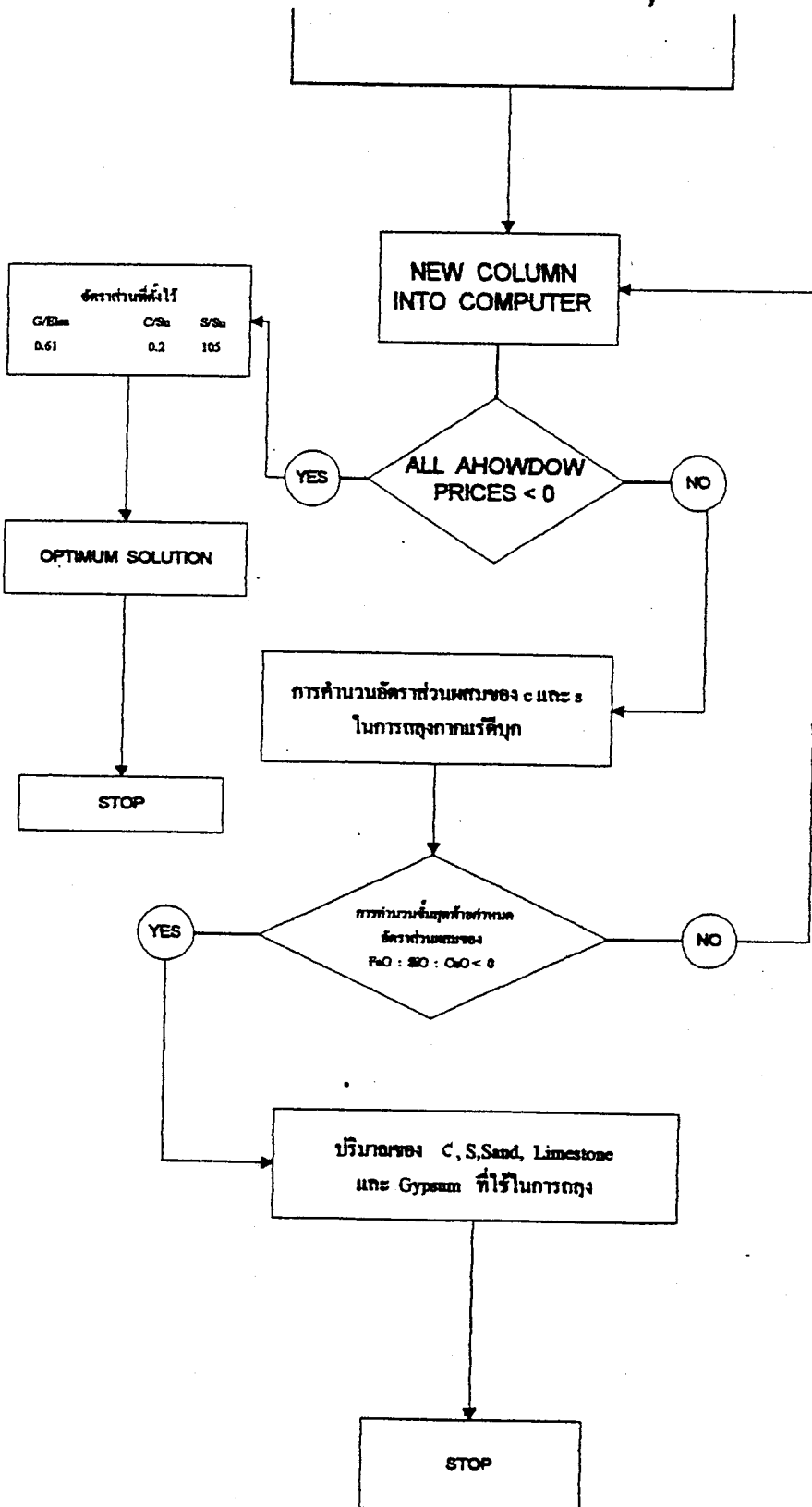
Sand (CaO, SiO และ FeO)

Limestone (CaO, SiO และ FeO)

Gypsum (CaO, SiO และ FeO)

ผลการวิเคราะห์กากแบริค

(%) Sn, Cao, SiO และ FeO



รูปที่ 2 Simplex method flow chart

หลักการนำคอมพิวเตอร์มาคำนวณ

คำอธิบาย

หลักการคิดและการคำนวณอัตราส่วนผสมของฟลักซ์

ลำดับขั้นตอนในการคำนวณหาอัตราส่วนผสมของฟลักซ์ คือ

1. หาน้ำหนัก Sn จากหางแร่
2. หาน้ำหนัก G, S และ C
3. หาค่า $\text{FeO} : \text{SiO}_2 : \text{CaO}$ ที่ต้องเติม

สำหรับรายละเอียดการคำนวณมีดังนี้

ขั้นที่ 1 หาน้ำหนัก Sn จากหางแร่ = $(2,673 \times 12.46) / 100$
= 333.0558 g

ขั้นที่ 2 จากผลวิเคราะห์หางแร่ดิบ และทฤษฎีที่ได้จากห้องทดลองของ Slag Composition
กำหนดค่าอัตราส่วนไว้ดังนี้

$$\text{C/Sn} = 0.2 \quad \text{S/Sn} = 1.5 \quad \text{และ} \quad \text{G/S} = 61/39$$

และอัตราส่วนที่ประมาณโดย Phase Diagram ดังรูปที่ 3 ให้ค่า

$$\text{FeO} : \text{SiO}_2 : \text{CaO} = 63 : 26 : 11$$

ผลการวิเคราะห์แร่และฟลักซ์

	Sn	FeO	SiO ₂	CaO
แร่ดิบ (จำนวนแร่ที่นำมาทำการวิเคราะห์ และทดลอง 2,673g.)	12.46%	59.54%	3.27%	0.39%
คิดเป็นน้ำหนักของฟลักซ์	-	1591.504g	87.41g	10.42g
Gypsum (จำนวนแร่ที่นำมาทำการวิเคราะห์ และทดลอง 519g.)	-	0.046%	1.63%	32.22%
	-	0.1557g	5.519g	109.1g
Limestone	-	0.03%	0.68%	55.65%
Sand	-	0.50%	94.14%	2.46%

$$\text{น้ำหนัก Sn จากหางแร่} = (2,673 \times 12.46) / 100 = 333.0558 \text{ g}$$

เราสามารถหาน้ำหนักของ Gypsum (G), Sulfur (S). และ Charcoal (C) ได้และน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ได้แก่ $\text{FeO} : \text{SiO}_2$ และ CaO ที่ต้องเติมเพื่อปรับส่วนผสมให้การถลุงดีขึ้น

ให้ค่า C ประมาณ 60% เพื่อป้องกันไม่ให้ O_2 เข้าไปรวมตัวในขณะถลุง

$$\text{ดังนั้น น้ำหนักของ C} = [\text{น้ำหนัก Sn} \times (\text{C/Sn}) \times 100] / 60 = (333.0558 \times 0.2 \times 100) / 60 = 111.0186 \text{ g}$$

$$\text{ให้ค่า S} = 2 (\text{G} + \text{Sn}) = [\text{น้ำหนัก Sn} \times (\text{S/Sn}) \times 100] / 90 = (333.0558 \times 1.5 \times 100) / 90 = 555.093 \text{ g}$$

$$\text{จากค่า G/S} = 61/39 = (555.093 \times 61) / 100 = 338.6067 \text{ g}$$

$$\text{ดังนั้น น้ำหนักของ G} = 338.6067 \text{ g}$$

$$\text{ส่วน S จะได้จาก Element} = 555.093 - 338.6067 = 216.4862 \text{ g}$$

* หมายเหตุ เป็นค่าที่เหลือจากการหัก G ออก 61% ที่เหลือ 39% = S = 216.4862 g

ขั้นที่ 3 หาค่า $\text{FeO} : \text{SiO}_2 : \text{CaO}$ ที่ต้องเติมโดยการแก้สมการดังนี้

หาค่าประมาณ จาก Phase Diagram จะได้สัดส่วน $\text{FeO} : \text{SiO}_2 : \text{CaO}$

$$= 63:23:16 \quad \text{----- (1)}$$

ลดไป 1 ตัวแปรจากสมการที่ 1

ดังนั้น เหลือ 2 ตัวแปรที่ต้องแก้สมการ คือ $\text{FeO} / \text{SiO}_2$ และ $\text{SiO}_2 / \text{CaO}$

$$\text{คือค่าของ} \quad 63/26 \quad \text{และ} \quad 26/11$$

$$= 2.423 \quad \text{และ} \quad 2.3636$$

$$\text{ดังนั้น FeO} = \text{SiO}_2 \text{ จาก (แร่+Gypsum) } \times \text{สัดส่วน FeO} / \text{SiO}_2 = 92.926 \times 2.423 = 225.1677 \text{ g}$$

$$\text{SiO}_2 = \text{CaO จาก (แร่+Gypsum) } \times \text{สัดส่วน FeO} / \text{CaO} = 119.5239 \times 2.36 = 282.5107 \text{ g}$$

FeO Balance จาก SiO_2

$$0.0068 X (2.423) + 0.94147 Y (2.423) + 225.1677 = 1591.659$$

$$\text{Limestone} \quad \text{Sand} \quad \text{แร่ Gypsum}$$

$$0.01617 X + 2.281 Y = 1366.492 \quad \text{----- (I)}$$

SiO_2 Balance จาก CaO หรือค่าสูงสุดจาก FeO

$$1.315 X (2.423) + 0.058145 Y + 282.5707^* = 92.92638^{**}$$

$$1.3085 X - 0.88325 Y = -189.554 \quad \text{----- (II)}$$

จากสมการ (I) และ (II) จะได้

$$\text{Limestone} = X (-1206.954 + 432.441) = 258.17 \text{ g}$$

$$\text{Sand} = Y (-3.0656 - 1788.0548) = 597.04 \text{ g}$$

หมายเหตุ. * SiO_2 จาก CaO

** จากแร่ + Gypsum