

รายการอ้างอิง

- [1] P. Lacombe, B. Baroux and G. Beranger. Stainless Steels. Les Editions de Physique Les Ulis., France, 1991
- [2] พรพสา วงษ์ปัญญา. ผลของไนโตรเจนต่อความต้านทานการกัดกร่อนของเหล็กกล้าไร้สนิม
ดูเพล็กซ์ที่มีส่วนผสมโครเมียม 28% นิกเกิล 7% ในสภาวะละลายโซเดียมคลอไรด์ความ
เข้มข้น 3.5 % โดยน้ำหนัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- [3] โฆษิต วงศ์ปิ่นแก้ว. ผลของไนโตรเจนต่อปริมาณโครงสร้างเฟอไรต์และความต้านทาน
การกัดกร่อนของแนวเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ที่มีส่วนผสมโครเมียม 28% นิกเกิล
7%. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- [4] Lin Y.C. , Chen P.Y. Effect of nitrogen content and retained ferrite on the
residual stress in austenitic stainless steel weldments. Materials Science and
Engineering A307 (2001) :165–171.
- [5] M. Du toit and P.C.Pistorius. Nitrogen control during Autogenous Arc Welding of
Stainless Steel-Part1:Experimental Observations. Welding Journal. (2003):
219-223.
- [6] T. Ogawa, K.Suzuki, and T. Zaizan, The weldability of nitrogen-containing austenitic
stainless steel :Part II Porosity, Cracking and Creep Properties. Welding Journal
63(July 1987):213s-223s.
- [7] Young-Hwan Park , Zin-Hyoung Lee. The effect of nitrogen and heat treatment
on the microstructure and tensile properties of 25Cr–7Ni–1.5Mo–3W–xN duplex
stainless steel castings. Materials Science and Engineering A297 (2001) :78–84.
- [8] R.K. Okagawa, R.D.Dixon and D.L. Dison, The influence of nitrogen form welding
on stainless steel weld metal microstructure. Welding Journal 62(August 1983)
:204s-209s
- [9] K.H. Tseng, C.P. Chou. The study of nitrogen in argon gas on the angular
of austenitic stainless steel weldments Materials Processing Technology 142
(2003) :139–1446.
- [10] J.F. Lancaster, Metallurgy of welding. 5st ed. London:Chapman&Hall,1993.

- [11] B. Bonnefois, P. Soullignac and D. Catelin, Some beneficial effects of nitrogen alloying on the weldability of stainless steels. Proceedings of the international conference organized by The Institute of Metals and the Societe Francaise de Metallurgie and held at Lille in France (1988): 81-86.
- [12] G. Huismann and H. Hoffmeister, Investigation of TIG pulse parameter and shielding gas composition on weld bead formation and microstructure of Duplex Stainless Steel orbital TIG root welds. Laboratorium fur Werkstoffkunde und SchweiBtechr Unversitat der Bundeswehr Hamburg 1992.
- [13] Heon Young Ha, HyukSang Kwon, Effect of Cr₂N on the pitting corrosion of high nitrogen stainless steel. Electrochimica Acta(2006).
- [14] T.A.Palmer, J.W.Elmer, S.S.Babu. Observation of ferrite/austenite tranformation in the heat effect zone of 2205 duplex stainless steel spot welds using time resolved X-ray diffraction. Materials Science and Engineering. A374 (2004) :307_ 321.
- [15] T.H. Chen , J.R. Yang. Microstructural characterization of simulated heat affected of zone in a nitrogen-containing 2205 duplex stainless steel. Materials Science and Enigineering A338(2002):166-181.
- [16] Horng-Yih Liou, Rong-luan Hsieh and Wen-Ta Tsai. Microstructure and pitting corrosion in simulated heat affected zones of duplex stainless steels. Materials Chemistry and Physics 74 (2002): 33-42.
- [17] Underwood,E.Quantitativmetallography.InKathleen Mills(ed),ASM Metalhandbook, 123-134.9th ed. Vol.9 1985.
- [18] Henrik Sieurin ,Rolf Sandstrom. Austenite reformation in the heat-effect zone of duplex stainless steel 2205. Materials Science and Engineering. A418 (2006) :250_ 256.
- [19] Shing-Hoa Wang , Po-Kay Chiu,Jer-Ren Yang,Jason. Gammar phase tranformation in pulsed GTAW weld metal of duplex stainless steel. Materials Science . A420(2006):26-33.

- [20] M. Du toit and P.C.Pistorius. Nitrogen control during Autogenous Arc Welding of Stainless Steel-Part11: Experimental Observations. Welding Journal. (2003): 219-223.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวัดปริมาณไนโตรเจนในเนื้อเชื่อม

ตารางที่ ก.1 ปริมาณแก๊สไนโตรเจนในแก๊สปกคลุมอาร์กอนและปริมาณไนโตรเจน
ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K1-K4 ที่ผ่านการเชื่อมทิกพัลส์โดยใช้แก๊สปกคลุม
Ar+(1-3-5%) N₂

เหล็ก	ปริมาณไนโตรเจนในเนื้อเชื่อม(เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)		
	1% N ₂	3% N ₂	5% N ₂
K1	0.1031	0.1382	0.2254
K2	0.1701	0.2183	0.2105
K3	0.2773	0.2968	0.3451
K4	0.2181	0.2723	0.2708

ตาราง ก.2 การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในเนื้อเชื่อมจากสถาบันเหล็กและเหล็กกล้า

สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย
IRON AND STEEL INSTITUTE OF THAILAND

ศูนย์ทดสอบ

หน้า 2 / 2

เลขที่สอบ : ผลทดสอบวิเคราะห์		
เลขที่ สอบ/ทท	0272/2552	2 มีนาคม 2552
หมายเลขค่าขอรับบริการ	: 520350	
วันที่ทดสอบ	: 2 มีนาคม 2552	
สถานที่ทดสอบ	: อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา ชั้น 1 ห้อง 104	
ชื่อผู้ขอรับบริการ	: ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
รายละเอียด/สภาพตัวอย่าง	: รอยเชื่อม ในเหล็กกล้าไร้สนิมดูเท็กซ์ DSS K1-K4	
เครื่องทดสอบที่ใช้	: Cabon/Sulfur Analyzer / HORIBA EMGA 620W	
หมายเลขปฏิบัติการ	ชื่อตัวอย่าง	N (%)
TC 523063	DSS K1 1%	0.1031
TC 523064	DSS K1 3%	0.1382
TC 523065	DSS K1 5%	0.2254
TC 523066	DSS K2 1%	0.1701
TC 523067	DSS K2 3%	0.2183
TC 523068	DSS K2 5%	0.2105
TC 523069	DSS K3 1%	0.2773
TC 523070	DSS K3 3%	0.2968
TC 523071	DSS K3 5%	0.3451
TC 523072	DSS K4 1%	0.2181
TC 523073	DSS K4 3%	0.2723
TC 523074	DSS K4 5%	0.2708
		
1. รายงานฉบับนี้รับรองเฉพาะชิ้นตัวอย่างที่ทดสอบวิเคราะห์ และการแปลผลเป็นกรรมแปลความหมายวิชาการเท่านั้น 2. ขอเก็บเหล็กที่ไม่สมบูรณ์ไปมีกรรมแก้ไข เพิ่มเติม หรือเปลี่ยนไปใช้งาน หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของรายงาน เว้นแต่ได้รับอนุญาตเป็นพิเศษ ยืนยันจากสถาบันเหล็กฯ		

ตาราง ก.3 การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในเนื้อเชื่อมจากสถาบันเหล็กและเหล็กกล้า

สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย
IRON AND STEEL INSTITUTE OF THAILAND

ศูนย์ทดสอบ

หน้า 2 / 2

เอกสารแนบ : ผลทดสอบ/วิเคราะห์

เลขที่ สสท/ทท 0308/2552 12 มีนาคม 2552
 หมายเลขคำขอรับบริการ : 520407
 วันที่ทดสอบ : 12 มีนาคม 2552
 สถานที่ทดสอบ : อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา ชั้น 1 ห้อง 104
 ชื่อผู้ขอรับบริการ : ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 รายละเอียด/สภาพตัวอย่าง : รอยเชื่อมในเหล็กกล้าไร้สนิมดูเท็กซ์ DSS K2 และ K4
 เครื่องทดสอบที่ใช้ : Carbon/Sulfur Analyzer / HORIBA EMGA 620W

หมายเลขปฏิบัติการ	ชื่อตัวอย่าง	N (%)
TC 523613	DSS K2 2%	0.2191
TC 523614	DSS K2 4%	0.2470
TC 523615	DSS K4 2%	0.2725
TC 523616	DSS K4 4%	0.2787

- รายงานฉบับนี้รับรองเฉพาะชิ้นตัวอย่างที่ทดสอบ/วิเคราะห์ และการแปลผลเป็นการแปลความทางวิชาการเท่านั้น
- สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย ไม่รับประกันผลให้มีความแม่นยำ หรือเปลี่ยนแปลงราคา หรือดำเนินการในส่วนใดของรายงาน เว้นแต่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสถาบันเหล็ก

ภาคผนวก ข

ผลการวัดออสเทนไนต์ในแนวเชื่อมเหล็ก K1-K4 ด้วยวิธีทางโลหะวิทยา
(quantitative metallography)

ตารางที่ ข.1 ปริมาณออสเทนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่โลหะพื้นของเหล็ก K1

19	53	64	25	41	38	49	52	47	30	44	50
44	28	48	33	37	38	50	45	48	35	56	40
34	33	36	42	68	33	28	40	28	44	47	31
53	41	33	46	49	47	25	40	48	35	51	26
20	30	23	54	40	32	46	42	43	41	43	48
46	53	52	30	29	25	57	39	33	30	29	25
52	35	38	54	52	22	46	28	35	54	52	22
25	56	38	28	33	30	26	49				

$$\sum X = 3708$$

$$\bar{X} = 40$$

$$n = 92$$

$$S = 10.3$$

$$CI = 2.1$$

$$\%error = 5.2$$

$$V_v = 40 \pm 2.1$$

ตารางที่ ข.2 ปริมาณออสเทนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่โลหะพื้นของเหล็ก K2

61	60	54	68	36	56	40	31	56	53	48	45
45	54	53	49	41	51	22	33	69	63	51	34
48	29	66	54	59	59	53	61	67	44	52	47
58	74	46	42	49	53	52	45	44	65	50	48
41	40	70	51	72	41	58	49	47	42	62	58
44	50	56	59	40	49	53	38	45	55	53	62
41	55	62	57	41	70	56	35	59	62	22	50
48	58	43	54	54	45	45	45				

$$\sum X = 4672$$

$$\bar{X} = 50$$

$$n = 92$$

$$S = 17.3$$

$$CI = 3.5$$

$$\%error = 6.9$$

$$V_v = 50 \pm 3.5$$

ตารางที่ ข.3 ปริมาณออกสเทไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่โลหะพื้นของเหล็ก K3

53	72	60	79	60	58	53	59	79	58	49	60
51	82	41	24	60	54	56	51	54	62	74	66
67	63	63	60	51	57	59	32	68	43	47	36
58	68	37	50	49	66	70	47	59	64	59	53
75	71	52	59	67	62	52	64	61	72	67	59
52	64	66	83	56	68	42	78	61	70	58	71
72	70	68	35	65	63	61	72	79	57	51	68
56	54	71	43	65	51	69	56				

$$\sum X = 5496$$

$$\bar{X} = 59$$

$$n = 92$$

$$S = 18.7$$

$$CI = 3.8$$

$$\%error = 6.4$$

$$V_v = 59 \pm 3.8$$

ตารางที่ ข.4 เปอร์เซนต์ออกสเทไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่โลหะพื้นของเหล็ก K4

64	72	39	50	55	61	73	49	57	67	52	71
23	55	59	35	58	53	62	66	64	42	78	55
63	39	20	56	60	55	56	54	68	75	52	60
45	37	35	66	51	63	75	55	61	51	81	71
60	29	21	51	60	72	61	61	59	66	59	64
38	52	22	48	64	64	76	61	67	60	60	53
43	30	46	64	54	70	61	62	61	62	63	61
49	23	44	76	60	66	71	63				

$$\sum X = 5599$$

$$\bar{X} = 60$$

$$n = 92$$

$$S = 10.0$$

$$CI = 2.0$$

$$\%error = 3.3$$

$$V_v = 60 \pm 2.0$$

ตารางที่ ข.5 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+2%N₂

15	25	16	39	45	30	11	37	5	30	9	16
18	22	52	28	38	14	19	36	39	33	29	15
13	26	15	13	9	15	18	35	33	21	32	27
12	27	27	42	9	17	24	32	9	12	38	10
24	46	27	53	34	38	32	15	21	33	45	41
17	16	38	24	48	9	40	18	24	24	18	8
18	15	18	27	32	27	16	25	22	8	61	40
24	18	15	19	13	4	35	27				

$$\sum X = 2281$$

$$\bar{X} = 24$$

$$n = 92$$

$$S = 18.7$$

$$CI = 3.8$$

$$\%error = 15.3$$

$$V_v = 24 \pm 3.8$$

ตารางที่ ข.6 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก ใช้แก๊สปกคลุม

K1 Ar+3%N₂

35	29	34	20	47	61	59	26	29	48	21	22
35	33	30	36	76	19	37	42	32	48	28	69
26	47	33	40	71	51	49	30	32	83	43	22
50	12	33	44	41	29	32	27	49	50	33	50
50	16	36	26	57	22	45	22	61	32	23	41
45	28	19	46	29	24	37	43	31	28	19	41
18	56	56	63	53	40	38	50	47	39	62	26
32	38	31	34	39	37	44	57				

$$\sum X = 3575$$

$$\bar{X} = 38$$

$$n = 92$$

$$S = 14.1$$

$$CI = 2.8$$

$$\%error = 7.4$$

$$V_v = 38 \pm 2.8$$

ตารางที่ ข.7 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก ใช้แก๊สปกคลุม

K1 Ar+4%N₂

57	47	17	45	50	47	50	12	36	14	32	58
47	28	39	32	36	24	20	18	39	57	27	43
43	58	54	58	33	64	38	38	21	41	56	35
70	35	47	37	55	47	50	49	12	43	48	40
45	33	38	48	54	26	57	26	15	35	42	50
33	39	22	44	59	38	32	35	23	19	39	37
25	60	61	64	42	47	28	43	29	16	29	26
73	47	29	41	45	37	20	36				

$$\sum X = 3630$$

$$\bar{X} = 39$$

$$n = 92$$

$$S = 13.7$$

$$CI = 2.8$$

$$\%error = 7.0$$

$$V_v = 39 \pm 2.8$$

ตารางที่ ข.8 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+5%N₂

25	53	28	42	16	45	57	44	57	46	46	63
10	28	33	34	47	54	93	28	34	26	26	69
24	29	77	17	18	26	58	65	45	56	57	52
58	31	25	45	33	56	80	54	44	50	43	26
40	19	22	74	44	44	51	53	55	30	82	39
9	36	36	42	47	89	33	61	61	68	88	31
75	18	59	16	18	19	65	53	55	41	51	
56	29	54	31	59	61	75	58	39			

$$\sum X = 4156$$

$$\bar{X} = 41$$

$$n = 92$$

$$S = 18.9$$

$$CI = 3.8$$

$$\%error = 9.3$$

$$V_v = 41 \pm 3.8$$

ตารางที่ ข.9 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+1%N₂

56	32	44	55	25	17	10	36	80	12	17	11
47	53	13	15	18	43	8	7	13	23	18	46
32	40	16	19	18	27	15	8	47	18	33	14
37	50	56	26	30	17	51	16	31	19	23	16
36	27	13	21	47	52	34	45	43	25	24	21
21	30	22	17	46	26	37	18	34	31	40	19
43	73	54	26	82	22	38	18	33	28	36	63
53	9	19	24	48	37	7	23				

$$\sum X = 2821$$

$$\bar{X} = 30$$

$$n = 92$$

$$S = 16.4$$

$$CI = 3.3$$

$$\%error = 10.9$$

$$V_v = 30 \pm 3.3$$

ตารางที่ ข.10 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+2%N₂

26	38	32	37	21	59	34	67	27	20	70	30
50	48	65	14	41	36	27	63	57	44	48	50
56	9	58	14	53	45	18	17	36	53	35	52
58	43	38	52	30	69	15	42	46	38	16	39
53	34	28	17	35	74	30	58	27	55	34	18
53	44	42	63	20	43	34	46	17	45	32	43
19	51	57	20	24	24	13	76	39	42	34	24
36	46	52	45	16	39	50	71				

$$\sum X = 3656$$

$$\bar{X} = 39$$

$$n = 92$$

$$S = 16.1$$

$$CI = 3.2$$

$$\%error = 8.2$$

$$V_v = 39 \pm 3.2$$

ตารางที่ ข.11 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+3%N₂

42	28	54	46	23	44	54	42	26	62	32	62
22	59	71	14	65	37	40	37	29	78	52	24
37	46	39	41	44	29	21	13	18	41	43	36
16	35	49	20	43	5	20	46	74	33	61	53
38	24	36	31	23	57	59	66	39	79	27	62
45	41	22	24	32	20	51	30	56	28	13	46
32	37	20	55	68	51	30	41	65	54	34	37
23	48	55	57	30	46	70	45				

$$\sum X = 3752$$

$$\bar{X} = 40.7$$

$$n = 92$$

$$S = 16.4$$

$$CI = 3.3$$

$$\%error = 8.2$$

$$V_v = 40 \pm 3.3$$

ตารางที่ ข.12 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+4%N₂

14	60	45	56	37	43	39	53	52	54	24	70
42	43	82	35	59	25	25	18	40	14	25	53
48	32	37	58	65	19	42	35	38	52	30	73
27	37	30	74	41	40	20	27	56	21	16	34
44	84	36	33	56	59	36	23	18	51	52	48
61	16	58	37	51	11	56	34	29	18	41	55
49	38	41	53	33	23	30	16	18	32	26	70
61	51	45	61	39	57	14	38				

$$\sum X = 3727$$

$$\bar{X} = 40$$

$$n = 92$$

$$S = 16.3$$

$$CI = 3.3$$

$$\%error = 8.2$$

$$V_v = 40 \pm 3.3$$

ตารางที่ ข.13 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+5%N₂

25	17	52	41	43	41	58	67	29	65	61	81
37	84	70	47	43	52	20	54	46	54	19	63
47	52	14	24	56	35	45	57	18	18	40	61
27	55	80	56	48	48	51	42	39	60	52	39
35	55	55	69	26	32	26	29	49	64	53	53
71	55	20	63	46	68	44	18	32	44	65	66
58	79	26	44	17	59	40	26	36	19	28	81
79	15	19	25	67	56	43	26				

$$\sum X = 4163$$

$$\bar{X} = 45$$

$$n = 92$$

$$S = 17.8$$

$$CI = 3.6$$

$$\%error = 8.0$$

$$V_v = 45 \pm 3.6$$

ตารางที่ ข.14 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+1%N₂

40	63	72	30	59	27	31	66	48	45	48	68
58	47	71	18	43	32	46	28	75	36	32	39
40	26	46	65	53	12	66	72	27	57	65	36
48	59	24	56	38	53	32	42	43	58	52	29
38	62	62	48	20	25	30	56	42	72	15	57
66	87	36	67	32	42	59	29	72	39	63	23
32	25	53	32	33	18	50	51	46	36	70	13
30	19	45	28	38	44	34	33				

$$\sum X = 4094$$

$$\bar{X} = 44$$

$$n = 92$$

$$S = 16.7$$

$$CI = 3.4$$

$$error = 7.6$$

$$V_v = 44 \pm 3.41$$

ตารางที่ ข.15 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม
Ar+2%N₂

29	40	37	35	15	58	66	38	49	37	64	52
46	12	78	31	48	29	41	65	28	59	52	70
32	47	66	33	70	46	53	32	33	34	33	46
66	42	40	35	34	40	54	59	76	34	48	18
87	42	19	48	53	20	70	59	47	79	27	20
56	54	18	44	74	61	72	49	51	33	37	13
59	33	55	40	52	62	64	44	36	36	33	52
48	33	47	52	49	40	50	75				

$$\sum X = 4224$$

$$\bar{X} = 45$$

$$n = 92$$

$$S = 16.3$$

$$CI = 3.3$$

$$\%error = 7.2$$

$$V_v = 45 \pm 3.3$$

ตารางที่ ข.16 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม
Ar+3%N₂

44	38	34	35	44	42	57	56	52	60	36	44
49	40	36	48	35	39	41	30	59	53	55	64
46	52	44	49	31	75	37	63	61	54	40	70
62	42	43	36	45	59	42	41	34	50	65	50
42	43	44	44	45	49	38	57	30	46	61	61
56	55	71	54	48	66	71	40	50	51	34	48
62	63	55	44	35	47	59	46	58	41	77	38
46	54	39	55	39	50	50	51				

$$\sum X = 4500$$

$$\bar{X} = 48$$

$$n = 92$$

$$S = 10.6$$

$$CI = 2.1$$

$$\%error = 4.4$$

$$V_v = 48 \pm 2.1$$

ตารางที่ ข.17 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+4%N₂

24	55	46	50	55	66	62	58	49	67	40	55
24	71	32	37	55	26	54	56	44	51	35	51
32	69	39	83	61	61	46	58	23	76	47	39
30	43	69	38	29	66	43	66	61	83	43	51
56	37	59	29	77	55	39	44	59	79	43	77
49	26	45	74	32	47	71	48	49	42	46	64
48	40	39	59	69	48	57	40	59	82	52	55
66	30	84	62	44	69	48	44				

$$\sum X = 4764$$

$$\bar{X} = 51$$

$$n = 92$$

$$S = 15.0$$

$$CI = 3.0$$

$$\%error = 5.9$$

$$V_v = 51 \pm 3.0$$

ตารางที่ ข.18 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+5%N₂

41	35	68	53	67	63	77	43	61	80	69	53
43	30	57	46	53	56	53	45	47	44	72	70
54	60	73	48	52	74	56	57	61	21	74	32
53	65	60	49	41	49	46	62	56	54	54	66
48	56	43	49	26	56	82	59	43	34	56	53
42	40	33	75	56	41	22	55	60	44	64	47
63	31	44	50	33	77	68	61	43	59	51	53
47	40	28	66	54	85	71	65				

$$\sum X = 4927$$

$$\bar{X} = 53$$

$$n = 92$$

$$S = 13.7$$

$$CI = 2.8$$

$$\%error = 5.2$$

$$V_v = 53 \pm 2.8$$

ตารางที่ ข.19 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม
Ar+1%N₂

18	30	41	23	23	24	53	56	28	58	49	50
30	35	37	14	37	20	47	37	43	54	21	48
50	15	68	22	40	44	48	62	54	28	50	84
53	36	18	39	24	35	50	58	26	33	48	46
23	49	39	33	7	58	30	53	28	44	27	33
33	25	38	79	19	45	26	54	39	27	40	39
54	14	33	27	19	65	47	46	33	40	49	50
46	33	49	23	41	36	38	54				

$$\sum X = 3945$$

$$\bar{X} = 38$$

$$n = 92$$

$$S = 14.8$$

$$CI = 3.2$$

$$\%error = 7.8$$

$$V_v = 38 \pm 3.2$$

ที่ ข.20 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม
Ar+2%N₂

29	53	23	32	28	43	37	65	44	44	62	53
51	28	22	54	21	44	38	33	25	57	61	14
32	53	24	57	74	56	61	42	39	34	34	28
67	36	36	35	52	33	36	40	49	41	57	13
38	36	22	29	48	15	54	58	48	62	47	31
17	31	30	33	24	47	54	42	42	32	40	42
65	61	25	21	33	21	26	57	14	52	37	53
21	42	27	28	48	38	33	20				

$$\sum X = 3580$$

$$\bar{X} = 39$$

$$n = 92$$

$$S = 14.1$$

$$CI = 2.8$$

$$\%error = 7.37$$

$$V_v = 39 \pm 2.8$$

ตารางที่ ข.21 ปริมาณออกเทนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+3%N₂

21	52	41	57	32	54	27	22	24	25	26	36
60	33	17	41	40	42	24	80	42	51	27	29
46	34	38	46	29	47	28	18	53	74	30	34
51	51	39	51	50	51	51	9	48	40	19	51
53	68	43	50	56	34	30	54	31	46	58	44
43	47	21	47	47	52	48	26	21	55	88	42
25	54	70	58	31	32	50	36	43	37	93	36
69	50	37	28	23	51	28	53				

$$\sum X = 3859$$

$$\bar{X} = 42$$

$$n = 92$$

$$S = 15.6$$

$$CI = 3.8$$

$$\%error = 7.5$$

$$V_v = 42 \pm 3.8$$

ตารางที่ ข.22 ปริมาณออกเทนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+4%N₂

50	49	41	53	43	26	39	49	28	37	60	55
66	62	61	64	47	47	20	54	25	54	63	39
47	67	60	72	55	27	57	38	38	34	29	39
70	40	50	40	58	21	30	45	43	51	54	11
35	14	47	47	48	25	39	24	47	64	51	46
36	63	45	65	75	19	50	68	39	38	35	37
36	55	42	36	45	27	60	45	30	61	53	90
51	24	40	44	36	36	67	34				

$$\sum X = 4173$$

$$\bar{X} = 45$$

$$n = 92$$

$$S = 14.7$$

$$CI = 3$$

$$\%error = 6.6$$

$$V_v = 45 \pm 3$$

ตารางที่ ข.23 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในเนื้อเชื่อมของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม

Ar+5%N₂

46	48	68	49	49	77	18	20	47	30	59	65
61	50	65	17	42	47	31	20	47	62	79	42
75	35	34	60	31	50	75	41	63	26	67	53
65	63	43	62	59	57	46	9	56	61	56	61
60	41	84	45	66	51	24	50	72	49	45	47
39	68	56	52	49	33	32	56	46	54	37	67
48	56	49	23	99	74	50	27	45	53	52	65
70	59	54	28	68	68	40	56				

$$\sum X = 4060$$

$$\bar{X} = 50$$

$$n = 92$$

$$S = 16.2$$

$$CI = 3.2$$

$$\%error = 6.5$$

$$V_v = 50 \pm 3.2$$

ตารางที่ ข.24 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก

K3 Ar+1%N₂

52	52	52	64	45	69	39	40	32	58	55	69
71	36	65	54	72	54	45	57	52	44	45	83
46	60	48	46	69	61	50	51	56	50	55	49
61	72	46	50	67	51	58	58	49	38	50	53
72	85	46	39	22	41	52	54	56	60	42	61
59	38	57	54	73	57	58	47	62	69	50	36
46	68	79	43	48	45	63	65	60	42	44	50
30	57	79	77	40	50	70	61				

$$\sum X = 5002$$

$$\bar{X} = 54$$

$$n = 92$$

$$S = 12.1$$

$$CI = 2.4$$

$$\%error = 4.8$$

$$V_v = 54 \pm 2.4$$

ตารางที่ ข.25 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก

K3 Ar+2%N₂

53	42	19	64	54	42	52	57	48	78	58	53
76	52	34	63	36	60	51	54	57	59	55	59
45	57	22	60	31	35	62	75	63	55	64	73
25	52	60	46	29	62	74	69	37	73	70	48
29	60	41	48	50	39	72	47	74	68	44	67
63	48	57	40	71	58	56	54	63	58	60	59
40	49	40	74	27	42	70	34	67	78	53	73
63	72	81	72	50	52	51	72				

$$\sum X = 5044$$

$$\bar{X} = 54$$

$$n = 92$$

$$S = 14.1$$

$$CI = 2.8$$

$$\%error = 5.2$$

$$V_v = 54 \pm 2.8$$

ตารางที่ ข.26 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K3

Ar+3%N₂

39	30	35	55	41	59	46	32	89	67	42	51
59	50	46	50	38	35	47	45	53	40	42	56
35	54	36	60	28	17	84	67	31	74	60	52
52	51	36	69	33	49	52	55	66	72	53	57
51	71	43	46	59	18	76	59	43	32	77	53
86	55	84	60	66	50	69	50	42	60	55	60
61	39	66	46	61	66	55	44	63	50	62	74
15	81	39	72	65	47	61	39				

$$\sum X = 4859$$

$$\bar{X} = 52.8$$

$$n = 92$$

$$S = 15.2$$

$$CI = 3.1$$

$$\%error = 5.9$$

$$V_v = 52 \pm 3.1$$

ตารางที่ ข.27 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก

K3 Ar+4%N₂

72	65	65	56	88	47	74	65	46	50	78	45
47	55	45	72	80	48	65	71	56	78	38	42
70	52	75	56	44	43	74	50	51	46	32	30
56	74	61	51	50	47	48	57	52	30	34	60
39	75	62	24	72	41	45	49	50	47	31	42
71	57	44	47	63	56	42	50	65	38	70	69
64	67	40	56	66	45	55	62	57	58	58	53
60	60	61	55	30	35	70	54				

$$\sum X = 5044$$

$$\bar{X} = 54$$

$$n = 92$$

$$S = 7.6$$

$$CI = 1.5$$

$$\%error = 2.8$$

$$V_v = 54 \pm 1.5$$

ตารางที่ ข.28 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก

K3 Ar+5%N₂

65	70	57	90	75	57	60	66	43	69	61	72
69	57	57	74	50	64	53	63	73	75	47	54
50	75	67	70	55	67	70	51	65	53	66	47
66	64	68	70	72	57	64	79	68	66	47	5
56	52	45	64	84	55	49	64	57	64	77	47
44	57	64	47	60	68	51	57	62	74	61	47
55	63	67	65	61	62	62	41	58	59	83	26
55	53	83	60	63	46	51	61				

$$\sum X = 5562$$

$$\bar{X} = 60$$

$$n = 92$$

$$S = 12.2$$

$$CI = 2.4$$

$$\%error = 4.1$$

$$V_v = 60 \pm 2.4$$

ตารางที่ ข.29 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก

67	55	60	62	49	45	45	66	36	50	32	42
55	52	48	52	49	43	58	47	37	39	47	41
17	53	33	54	52	44	61	18	43	48	45	44
59	60	60	67	47	40	20	37	35	47	20	33
77	32	33	36	59	22	37	46	56	69	38	63
53	58	40	72	52	46	36	33	58	64	40	46
41	60	51	51	24	38	64	40	53	38	45	55
54	67	47	42	41	32	65	39				

K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

$$\sum X = 4322$$

$$\bar{X} = 47$$

$$n = 92$$

$$S = 12.5$$

$$CI = 2.5$$

$$\%error = 5.4$$

$$V_v = 47 \pm 2.5$$

ตารางที่ ข.30 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก

K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

39	48	72	50	50	59	33	54	34	47	83	25
71	34	37	42	45	59	50	48	50	58	57	46
73	56	51	81	28	40	43	76	55	56	43	45
29	49	52	62	49	65	47	51	66	32	38	63
50	34	58	75	38	49	44	42	69	65	40	52
43	34	52	54	53	40	42	51	56	40	59	24
44	69	45	70	50	39	48	43	57	13	43	58
46	31	49	33	50	64	52	49				

$$\sum X = 4579$$

$$\bar{X} = 49$$

$$n = 92$$

$$S = 13.2$$

$$CI = 2.7$$

$$\%error = 5.4$$

$$V_v = 49 \pm 2.7$$

ตารางที่ ข.31 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก

40	31	48	26	71	46	55	53	72	80	60	43
60	41	45	23	73	65	45	39	60	63	59	27
57	55	46	55	49	38	48	15	38	58	60	72
47	15	61	67	49	40	59	51	81	65	49	51
51	60	60	74	64	50	51	62	54	39	74	40
56	20	49	31	72	57	33	36	42	56	50	11
45	83	32	49	39	73	40	52	43	50	53	33
47	34	30	60	63	22	17	76				

K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

$$\sum X = 4580$$

$$\bar{X} = 49$$

$$n = 92$$

$$S = 15.7$$

$$CI = 3.2$$

$$\%error = 6.4$$

$$V_v = 49 \pm 3.2$$

ตารางที่ ข.32 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก

K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

57	65	57	38	78	54	62	18	66	59	46	36
70	65	33	70	74	33	47	64	16	46	64	52
51	57	71	82	56	47	51	66	70	29	83	31
51	48	63	36	48	72	30	43	25	24	67	82
48	51	70	66	68	44	63	81	58	16	40	57
48	48	44	45	78	44	67	50	45	26	49	46
84	55	31	55	34	74	40	32	36	38	29	67
41	72	68	35	67	56	41	57				

$$\sum X = 4819$$

$$\bar{X} = 52$$

$$n = 92$$

$$S = 16.6$$

$$CI = 3.3$$

$$\%error = 6.4$$

$$V_v = 52 \pm 3.3$$

ตารางที่ ข.33 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก

45	40	55	51	62	5	35	46	39	64	66	70
27	54	37	60	31	57	63	52	63	45	52	77
68	73	65	43	79	63	56	29	56	76	34	72
30	80	38	76	51	61	43	69	61	70	65	59
54	75	61	45	52	61	59	45	55	64	55	75
59	34	54	71	28	37	22	51	68	53	49	51
30	39	41	30	32	42	12	45	47	77	41	68
76	39	42	62	52	52	53	66				

K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

$$\sum X = 4837$$

$$\bar{X} = 52$$

$$n = 92$$

$$S = 15.7$$

$$CI = 3.2$$

$$\%error = 6.1$$

$$V_v = 52 \pm 3.2$$

ตารางที่ ข.34 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทรงของ

เหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

13	24	5	21	5	4	59	39	42	27	22	16
25	7	40	15	23	15	39	39	19	10	8	29
6	24	11	10	11	28	35	15	30	29	16	22
5	50	29	36	10	13	34	15	10	21	21	39
14	3	8	13	35	33	56	14	7	11	24	35
5	14	11	24	13	21	25	19	6	6	25	59
12	8	11	6	11	8	23	20	15	21	28	44
30	21	8	10	12	14	61	5				

$$\sum X = 1916$$

$$\bar{X} = 20$$

$$n = 92$$

$$S = 13.6$$

$$CI = 2.7$$

$$\%error = 13.3$$

$$V_v = 20 \pm 2.7$$

ตารางที่ ข.35 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

29	11	6	10	10	9	41	30	22	12	17	10
14	38	40	9	14	11	51	14	20	10	36	7
9	9	12	18	15	10	52	25	26	14	5	21
21	6	16	5	7	16	28	29	40	9	34	12
11	20	28	19	31	24	24	42	34	42	14	7
37	23	27	32	18	15	51	22	10	9	8	14
14	22	36	13	7	25	45	21	6	14	24	9
21	22	15	14	9	22	60	7				

$$\Sigma X = 1879$$

$$\bar{X} = 20$$

$$n = 92$$

$$S = 12.5$$

$$CI = 2.5$$

$$\%error = 12.5$$

$$V_v = 20 \pm 2.5$$

ตารางที่ ข.36 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

35	35	24	28	39	7	14	32	13	12	16	10
28	28	10	8	14	12	17	19	9	16	21	17
5	5	15	12	14	27	23	23	12	39	20	15
17	17	28	24	31	18	33	16	28	29	40	15
14	14	25	15	13	9	16	2	49	17	30	14
16	16	14	26	20	6	25	17	15	9	9	14
22	22	15	32	6	50	19	12	5	31	48	23
40	40	28	12	20	11	11	9				

$$\Sigma X = 1803$$

$$\bar{X} = 19$$

$$n = 92$$

$$S = 10.2$$

$$CI = 2$$

$$\%error = 10.6$$

$$V_v = 19 \pm 2$$

ตารางที่ ข.37 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุมAr+4%N₂

25	21	25	19	18	44	24	17	16	16	17	12
35	16	14	20	25	16	5	21	27	15	34	17
28	50	15	31	22	25	27	35	22	42	26	22
31	22	20	13	13	24	39	21	26	8	22	16
31	51	9	35	25	9	19	31	12	5	16	60
11	50	27	20	16	12	20	38	9	37	13	20
20	23	19	31	21	31	7	33	30	22	9	41
22	29	13	18	8	25	55	27				

$$\sum X = 2157$$

$$\bar{X} = 23$$

$$n = 92$$

$$S = 11.2$$

$$CI = 2.2$$

$$\%error = 9.7$$

$$V_v = 23 \pm 2.2$$

ตารางที่ ข.38 ปริมาณออกสเตนไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุมAr+5%N₂

10	23	21	37	26	24	28	21	27	24	12	13
27	27	48	33	26	17	39	39	24	28	33	31
21	31	14	30	22	28	13	19	16	26	20	5
12	14	34	19	38	26	36	18	44	11	24	40
10	11	22	25	11	24	7	11	19	31	35	36
31	36	24	11	22	26	26	20	12	26	50	36
10	24	13	26	16	19	15	23	38	45	9	15
24	11	9	16	20	15	9	25				

$$\sum X = 2148$$

$$\bar{X} = 23$$

$$n = 92$$

$$S = 10.0$$

$$CI = 2.0$$

$$\%error = 8.8$$

$$V_v = 23 \pm 2.05$$

ตารางที่ ข.39 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

8	38	32	16	37	46	26	65	22	32	72	16
21	34	32	15	22	43	14	49	24	10	20	25
22	15	52	43	45	17	52	28	11	38	17	44
19	22	32	18	46	42	35	31	10	26	14	28
17	11	33	38	30	16	33	50	17	30	32	14
52	28	50	30	31	43	45	50	24	26	50	22
14	26	39	17	73	19	64	56	45	39	22	41
18	25	36	19	56	35	59	33				

$$\sum X = 2928$$

$$\bar{X} = 31$$

$$n = 92$$

$$S = 14.9$$

$$CI = 3.0$$

$$\%error = 9.5$$

$$V_v = 31 \pm 3.0$$

ตารางที่ ข.40 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

40	19	48	50	36	76	44	43	21	12	16	79
40	16	36	42	25	54	27	40	35	20	40	40
26	26	21	23	57	49	40	27	44	16	25	30
47	19	22	15	27	27	17	46	33	27	49	8
26	39	42	25	37	45	19	17	53	52	17	29
12	23	29	29	40	46	47	24	20	27	14	19
29	26	30	43	49	50	38	25	36	15	26	30
25	55	50	26	43	28	50	33				

$$\sum X = 3055$$

$$\bar{X} = 33.2$$

$$n = 92$$

$$S = 13.8$$

$$CI = 2.8$$

$$\%error = 8.5$$

$$V_v = 33 \pm 2.8$$

ตารางที่ ข.41 ปริมาณเทไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

27	16	36	64	46	16	42	14	18	51	26	30
21	12	17	33	24	30	22	32	24	43	27	20
40	76	18	17	32	41	37	28	22	38	43	46
43	47	32	19	42	17	26	55	56	40	21	27
42	28	38	22	35	25	16	32	15	47	19	42
39	23	26	44	35	25	33	17	28	27	47	26
17	22	30	48	42	15	48	64	16	52	44	35
52	29	45	22	40	50	50	38				

$$\sum X = 3040$$

$$\bar{X} = 33$$

$$n = 92$$

$$S = 13.1$$

$$CI = 2.6$$

$$\%error = 8.1$$

$$V_v = 33 \pm 2.6$$

ตารางที่ ข.42 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

33	32	41	42	10	36	61	50	32	41	40	29
22	37	33	36	12	20	59	36	26	40	47	34
42	36	28	24	29	31	67	35	42	56	65	63
9	33	10	57	14	19	39	43	36	23	46	26
18	41	39	59	34	27	24	24	24	40	64	38
39	12	32	41	23	41	27	20	61	11	15	29
13	17	31	40	19	14	43	39	59	57	22	31
10	11	26	25	20	14	44	31				

$$\sum X = 3071$$

$$\bar{X} = 33$$

$$n = 92$$

$$S = 14.6$$

$$CI = 3$$

$$\%error = 9.0$$

$$V_v = 33.35 \pm 3$$

ตารางที่ ข.43 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

31	38	40	15	32	31	39	36	22	20	20	36
64	29	26	44	41	30	17	33	21	52	23	19
28	16	24	23	19	42	50	17	67	38	22	68
38	24	41	29	21	18	27	39	26	34	21	39
65	25	29	40	33	52	20	21	50	49	38	51
44	87	12	17	41	54	55	22	20	30	14	45
40	22	57	22	27	5	66	51	12	43	51	36
11	23	31	41	45	39	32	43				

$$\sum X = 3161$$

$$\bar{X} = 34$$

$$n = 92$$

$$S = 15.2$$

$$CI = 3.1$$

$$\%error = 9.0$$

$$V_v = 34 \pm 3.1$$

ตารางที่ ข.44 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

43	56	62	50	31	41	41	51	63	56	64	70
62	72	43	65	13	29	20	49	53	85	12	34
47	57	47	49	58	50	62	32	49	44	40	51
78	50	46	64	36	29	72	51	38	53	55	40
42	29	42	37	55	44	76	55	33	60	47	51
27	41	39	36	64	54	47	68	43	32	56	50
37	39	44	22	43	63	52	48	64	54	69	44
58	54	45	25	41	36	45	66				

$$\sum X = 4436$$

$$\bar{X} = 47$$

$$n = 92$$

$$S = 15.1$$

$$CI = 3.0$$

$$\%error = 6.4$$

$$V_v = 47 \pm 3.0$$

ตารางที่ ข.45 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

53	28	48	47	61	61	51	31	48	39	64	46
60	43	17	55	51	57	45	50	51	30	42	52
68	43	36	44	47	29	54	49	59	50	59	48
61	75	40	59	41	40	51	72	54	81	40	65
50	53	36	68	37	50	81	41	27	52	46	30
50	50	66	49	41	64	46	57	54	53	57	44
50	50	46	55	37	50	27	45	51	44	52	45
50	60	63	38	51	64	70	47				

$$\sum X = 4590$$

$$\bar{X} = 49$$

$$n = 92$$

$$S = 11.7$$

$$CI = 2.4$$

$$\%error = 4.8$$

$$V_v = 49 \pm 2.4$$

ตารางที่ ข.46 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

29	28	48	47	61	61	51	31	48	39	64	46
67	43	17	55	51	57	45	50	51	30	42	52
40	43	36	44	47	29	54	49	59	50	59	48
29	75	40	59	41	40	51	72	54	81	40	65
43	53	36	68	37	50	81	41	27	52	46	30
47	50	66	49	41	64	46	57	54	53	57	44
43	50	46	55	37	50	27	45	51	44	52	45
60	60	63	38	51	64	70	47				

$$\sum X = 4729$$

$$\bar{X} = 51$$

$$n = 92$$

$$S = 14.4$$

$$CI = 2.9$$

$$\%error = 5.7$$

$$V_v = 51 \pm 2.5$$

ตารางที่ ข.47 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบบร้อนของ
เหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

46	67	49	53	50	59	54	47	54	58	46	26
81	63	69	29	73	58	33	64	42	35	42	50
46	49	68	41	61	36	47	54	51	53	28	50
30	54	54	72	58	66	57	42	50	61	69	26
41	59	59	47	59	57	45	40	64	54	59	43
69	61	34	37	50	37	37	65	32	63	37	46
27	64	45	56	49	49	51	28	55	52	44	35
52	68	59	69	49	55	24	62				

$$\sum X = 4658$$

$$\bar{X} = 50$$

$$n = 92$$

$$S = 12.5$$

$$CI = 2.5$$

$$\%error = 5.0$$

$$V_v = 50 \pm 2.5$$

ตารางที่ ข.48 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบบร้อนของ
เหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

75	53	61	59	39	58	50	57	43	45	77	52
95	50	61	73	58	66	49	50	64	50	11	60
61	53	37	32	50	52	66	69	70	57	70	45
56	64	64	80	82	54	60	57	53	44	63	58
78	39	37	42	65	68	57	65	50	75	66	64
61	58	41	51	74	74	52	62	53	52	47	44
35	40	31	59	64	56	31	51	64	50	65	71
45	59	58	59	42	66	46	41				

$$\sum X = 5160$$

$$\bar{X} = 56$$

$$n = 92$$

$$S = 13.1$$

$$CI = 2.6$$

$$\%error = 4.7$$

$$V_v = 56 \pm 2.6$$

ตารางที่ ข.49 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบบร้อนของ
เหล็ก K4 1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+%N₂

52	46	40	54	29	39	49	38	62	19	49	57
78	45	73	37	43	36	39	42	63	69	21	45
54	58	60	55	42	50	49	69	64	44	51	57
80	51	46	50	45	31	48	76	47	28	49	50
69	51	35	58	48	43	27	52	28	51	46	41
57	40	43	49	37	36	41	69	52	52	40	59
40	53	35	51	29	43	55	66	56	56	39	39
47	38	64	46	52	47	39	55				

$$\sum X = 4452$$

$$\bar{X} = 48$$

$$n = 92$$

$$S = 12.1$$

$$CI = 2.2$$

$$\%error = 4.4$$

$$V_v = 48 \pm 2.2$$

ตารางที่ ข.50 ปริมาณออกซิเจน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบบร้อนของ
เหล็ก K4 2% ใช้แก๊สปกคลุม Ar+N₂

45	28	50	53	43	32	51	50	76	77	39	28
55	56	31	45	58	34	46	64	53	49	57	37
52	46	49	47	34	49	33	62	59	72	56	37
37	36	33	37	33	68	28	77	57	46	67	42
31	48	32	43	29	30	44	59	69	56	61	46
40	46	22	34	59	54	43	50	50	63	28	56
36	21	51	36	44	30	66	52	80	54	16	57
44	57	55	48	57	45	64	60				

$$\sum X = 4381.$$

$$\bar{X} = 47$$

$$n = 92$$

$$S = 13.6$$

$$CI = 2.7$$

$$\%error = 5.8$$

$$V_v = 47 \pm 2.7$$

ตารางที่ ข.51 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

50	38	38	48	38	48	43	48	30	33	22	54
50	52	57	54	55	57	64	55	44	72	49	62
71	59	45	29	59	42	60	21	34	24	64	52
46	55	43	92	53	51	42	69	30	72	33	48
31	30	55	48	54	71	46	29	58	40	47	38
46	35	45	38	41	46	63	47	30	51	55	68
48	47	50	48	54	39	55	36	40	62	48	62
41	49	49	41	47	55	48	41				

$$\Sigma X = 4421$$

$$\bar{X} = 48$$

$$n = 92$$

$$S = 12.2$$

$$CI = 2.5$$

$$\%error = 5.2$$

$$V_v = 48 \pm 2.5$$

ตารางที่ ข.52 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

56	64	49	39	20	51	56	39	56	44	72	58
55	56	45	70	41	49	58	49	46	34	57	43
60	35	56	42	27	52	58	45	44	44	63	78
51	48	74	30	24	19	36	35	44	45	63	66
44	57	46	27	20	33	35	51	47	43	75	72
33	39	45	48	35	31	56	49	63	44	68	67
54	32	35	32	57	33	53	49	34	55	54	61
36	43	59	14	26	35	52	42				

$$\Sigma X = 4328$$

$$\bar{X} = 47$$

$$n = 92$$

$$S = 13.6$$

$$CI = 2.7$$

$$\%error = 5.9$$

$$V_v = 47 \pm 2.7$$

ตารางที่ ข.53 ปริมาณออกสเตไนต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของ
เหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

36	29	54	61	58	45	26	72	35	64	56	25
31	57	27	65	65	31	52	61	56	99	56	25
54	47	34	55	59	33	69	56	58	42	66	48
45	46	41	49	60	22	44	60	32	48	47	38
47	38	62	59	38	60	51	43	61	64	56	53
51	34	70	67	27	54	59	55	50	35	42	40
38	46	76	62	35	41	64	35	31	24	47	23
61	21	50	79	67	56	44	26				

$$\sum X = 4485$$

$$\bar{X} = 48$$

$$n = 92$$

$$S = 14.8$$

$$CI = 3.0$$

$$\%error = 6.2$$

$$V_v = 48 \pm 3.0$$

ภาคผนวก ค

ผลการวัดตะกอนโครเมียมไนไตรต์ในแนวเชื่อมเหล็ก K1-K4 ด้วยวิธี Point Counting (ASTM E562)

ตาราง ค.1 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณเนื้อเชื่อมของเหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 15.7
No.of Field : 30	95%CI : 5.6
Pp _(average) : 12	V _v (%) : 12 ± 5.6

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	7	28	16	0	0
2	2	8	17	4	16
3	0	0	18	7	28
4	0	0	19	11	44
5	3	12	20	3	12
6	5	20	21	0	0
7	1	4	22	0	0
8	1	4	23	0	0
9	0	0	24	0	0
10	0	0	25	7	28
11	1	4	26	11	44
12	3	12	27	14	56
13	0	0	28	3	12
14	1	4	29	8	32
15	0	0	30	0	0
			SUM	92	368

ตาราง ค.2 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณเนื้อเชื่อมของ
เหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) 3.8
No.of Field : 30	95%CI : 1.3
Pp _(average) : 7.6	V _v (%) : 7.6 ± 1.3

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0	0	16	0	0
2	0	0	17	0	0
3	2	8	18	0	0
4	8	32	19	2	8
5	0	0	20	0	0
6	5	20	21	0	0
7	0	0	22	0	0
8	0	0	23	1	4
9	3	12	24	0	0
10	3	12	25	0	0
11	0	0	26	4	16
12	0	0	27	0	0
13	0	0	28	0	0
14	0	0	29	0	0
15	0	0	30	1	4
			SUM	29	116

ตาราง ค.3 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณเนื้อเชื่อมของ
เหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 3.2
No.of Field : 30	95%CI : 1.1
Pp _(average) : 1.6	V _v (%) : 1.6 ± 1.1

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0	0	16	3	12
2	0	0	17	0	0
3	0	0	18	0	0
4	2	8	19	0	0
5	0	0	20	0	0
6	0	0	21	0	0
7	1	4	22	0	0
8	0	0	23	0	0
9	0	0	24	0	0
10	2	8	25	0	0
11	2	8	26	0	0
12	0	0	27	0	0
13	1	4	28	0	0
14	0	0	29	0	0
15	1	4	30	0	0
			SUM	12	48

ตาราง ค.4 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณเนื้อเชื่อมของ
เหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 3.4
No.of Field : 30	95%CI : 1.2
Pp _(average) : 1.8	V _v (%) : 1.8 ± 1.2

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0	0	16	0	0
2	2	8	17	0	0
3	2	8	18	2	8
4	2	8	19	0	0
5	0	0	20	0	0
6	0	0	21	1	4
7	0	0	22	0	0
8	1	4	23	1	4
9	3	12	24	0	0
10	0	0	25	0	0
11	0	0	26	0	0
12	0	0	27	0	0
13	0	0	28	0	0
14	0	0	29	0	0
15	0	0	30	0	0
			SUM	14	56

ตาราง ค.5 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณเนื้อเชื่อมของ
เหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) 3.0
No.of Field : 30	95%CI : 1.1
Pp _(average) : 1.7	V _v (%) : 1.7 ± 1.1

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0	0	16	0	0
2	0	0	17	0	0
3	0	0	18	0	0
4	1	4	19	0	0
5	2	8	20	0	0
6	1	4	21	0	0
7	0	0	22	1	4
8	1	4	23	1	4
9	0	0	24	0	0
10	0	0	25	0	0
11	0	0	26	0	0
12	0	0	27	0	0
13	2	8	28	3	12
14	0	0	29	0	0
15	1	4	30	0	0
			SUM	13	52

ตาราง ค.6 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณเนื้อเชื่อมของ
เหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 1.0
No.of Field : 30	95%CI : 0.3
Pp _(average) : 0.2	V _v (%) : 0.2 ± 0.3

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0	0	16	0	0
2	0	0	17	0	0
3	0	0	18	0	0
4	0	0	19	0	0
5	0	0	20	0	0
6	0	0	21	0	0
7	0	0	22	0	0
8	0	0	23	0	0
9	1	4	24	0	0
10	0	0	25	0	0
11	0	0	26	0	0
12	0	0	27	0	0
13	0	0	28	0	0
14	0	0	29	0	0
15	1	4	30	0	0
			SUM	2	8

ตาราง ค.7 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณเนื้อเชื่อมของ
เหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 1.7
No.of Field : 30	95%CI : 0.6
Pp _(average) : 0.5	V _v (%) : 0.5 ± 0.6

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0	0	16	0	0
2	0	0	17	0	0
3	1	4	18	0	0
4	0	0	19	0	0
5	0	0	20	0	0
6	0	0	21	0	0
7	0	0	22	0	0
8	2	8	23	0	0
9	0	0	24	0	0
10	0	0	25	0	0
11	0	0	26	0	0
12	0	0	27	0	0
13	0	0	28	0	0
14	1	4	29	0	0
15	0	0	30	0	0
			SUM	4	16

ตาราง ค.8 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณเนื้อเชื่อมของ
เหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 2.6
No.of Field : 30	95%CI : 0.9
Pp _(average) : 1.3	V _v (%) : 1.3 ± 0.9

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0	0	16	0	0
2	1	4	17	0	0
3	2	8	18	0	0
4	1	4	19	0	0
5	0	0	20	0	0
6	0	0	21	0	0
7	0	0	22	0	0
8	2	8	23	0	0
9	2	8	24	0	0
10	0	0	25	0	0
11	0	0	26	0	0
12	1	4	27	0	0
13	0	0	28	0	0
14	1	4	29	0	0
15	0	0	30	0	0
			SUM	10	40

ตาราง ค.9 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณเนื้อเชื่อมของ
เหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 2.0
No.of Field : 30	95%CI : 0.7
Pp _(average) : 1.0	V _v (%) : 1.0 ± 0.7

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0	0	16	1	4
2	0	0	17	1	4
3	2	8	18	0	0
4	0	0	19	0	0
5	0	0	20	0	0
6	1	4	21	0	0
7	1	4	22	0	0
8	0	0	23	0	0
9	0	0	24	0	0
10	1	4	25	1	4
11	0	0	26	0	0
12	0	0	27	0	0
13	0	0	28	0	0
14	0	0	29	0	0
15	0	0	30	0	0
			SUM	8	32

ตาราง ค.10 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณเนื้อเชื่อมของ
เหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม 5%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 2.0
No.of Field : 30	95%CI : 0.7
Pp _(average) : 1.4	V _v (%) : 1.4 ± 0.7

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0	0	16	0	0
2	0	0	17	0	0
3	2	8	18	0	0
4	0	0	19	1	4
5	1	4	20	0	0
6	1	4	21	0	0
7	0	0	22	0	0
8	0	0	23	0	0
9	0	0	24	0	0
10	0	0	25	0	0
11	2	8	26	0	0
12	0	0	27	2	8
13	0	0	28	0	0
14	1	4	29	0	0
15	1	4	30	0	0
			SUM	11	44

ตาราง ค.11 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 8.7
No.of Field : 30	95%CI : 3.1
Pp _(average) : 8.6	V _v (%) : 8.6 ± 3.1

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	3	12	16	0	0
2	0	0	17	2	8
3	0	0	18	1	4
4	2	8	19	1	4
5	10	40	20	2	8
6	5	20	21	0	0
7	4	16	22	3	12
8	2	8	23	2	8
9	2	8	24	4	16
10	3	12	25	0	0
11	3	12	26	0	0
12	4	16	27	1	4
13	5	20	28	2	8
14	4	16	29	0	0
15	0	0	30	0	0
			SUM	65	260

ตาราง ค.12 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 8.6
No.of Field : 30	95%CI : 3.09
Pp _(average) : 8.9	V _v (%) : 8.9 ± 3.0

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	4	16	16	0	0
2	0	0	17	4	16
3	0	0	18	0	0
4	1	4	19	0	0
5	0	0	20	6	24
6	5	20	21	0	0
7	0	0	22	4	16
8	0	0	23	3	12
9	5	20	24	0	0
10	4	16	25	3	12
11	3	12	26	5	20
12	4	16	27	0	0
13	4	16	28	5	20
14	3	12	29	4	16
15	0	0	30	0	0
			SUM	67	268

ตาราง ค.13 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของ
เหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 11.0
No.of Field : 30	95%CI : 3.9
Pp _(average) : 9.4	V _v (%) : 9.4 ± 3.9

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	5	20	16	7	28
2	3	12	17	4	16
3	0	0	18	3	12
4	0	0	19	0	0
5	7	28	20	0	0
6	0	0	21	3	12
7	2	8	22	0	0
8	4	16	23	0	0
9	5	20	24	4	16
10	11	44	25	0	0
11	0	0	26	2	8
12	0	0	27	3	12
13	5	20	28	1	4
14	2	8	29	0	0
15	0	0	30	0	0
			SUM	71	284

ตาราง ค.14 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของ
เหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 11.4
No.of Field : 30	95%CI : 4.0
Pp _(average) : 13.8	V _v (%) : 13.8 ± 4.0

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0.5	2	16	4	16
2	0	0	17	4	16
3	0.5	2	18	3	12
4	1	4	19	4	16
5	4	16	20	4.5	18
6	0	0	21	5	20
7	2	8	22	1	4
8	5	20	23	5	20
9	5	20	24	4	16
10	5	20	25	5	20
11	4	16	26	6	24
12	2	8	27	4	16
13	3	12	28	0	0
14	14	56	29	1	4
15	7	28	30	0	0
			SUM	103.5	414

ตาราง ค.15 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 16.5
No.of Field : 30	95%CI : 5.9
Pp _(average) : 32	V _v (%) : 32.0 ± 5.9

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	2.5	10	16	7.5	30
2	6	24	17	10	40
3	9	36	18	4	16
4	10	40	19	5.5	22
5	8	32	20	10	40
6	10	40	21	8	32
7	6	24	22	12	48
8	5.5	22	23	17	68
9	2.5	10	24	7	28
10	3	12	25	8	32
11	6	24	26	13.5	54
12	17	68	27	11	44
13	6	24	28	5.5	22
14	2.5	10	29	12	48
15	14	56	30	1.5	6
			SUM	240.5	962

ตาราง ค.16 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของ
เหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 24.0
No.of Field : 30	95%CI : 8.6
Pp _(average) : 44.6	V _v (%) : 44.6 ± 8.6

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	10	40	16	17	68
2	8	32	17	19	76
3	5	20	18	12	48
4	2	8	19	17	68
5	3.5	14	20	13	52
6	10	40	21	12	48
7	7.5	30	22	13	52
8	14	56	23	9	36
9	17	68	24	16	64
10	9	36	25	16	64
11	11	44	26	2.5	10
12	24	96	27	5.5	22
13	18	72	28	6.5	26
14	22	88	29	2.5	10
15	10	40	30	2.5	10
			SUM	334.5	1338

ตาราง ค.17 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 19.3
No.of Field : 30	95%CI : 6.9
Pp _(average) : 51.6	V _v (%) : 51.6 ± 6.9

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	6	24	16	14	56
2	5	20	17	17	68
3	5	20	18	16	64
4	15	60	19	16	64
5	12	48	20	18	72
6	18	72	21	15	60
7	13	52	22	13	52
8	14	56	23	14	56
9	13	52	24	9	36
10	17	68	25	11	44
11	22	88	26	8	32
12	22	88	27	9	36
13	10	40	28	6	24
14	13	52	29	6	24
15	20	80	30	10	40
			SUM	387	1548

ตาราง ค.18 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 25.8
No.of Field : 30	95%CI : 9.2
Pp _(average) : 51	V _v (%) : 51 ± 9.2

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	6	24	16	19	76
2	10	40	17	5	20
3	14	56	18	15	60
4	16	64	19	21	84
5	12	48	20	12	48
6	16	64	21	7	28
7	13	52	22	16	64
8	18	72	23	14	56
9	10	40	24	4	16
10	19	76	25	3.5	14
11	18	72	26	3	12
12	21	84	27	5	20
13	23	92	28	4	16
14	17	68	29	2	8
15	23	92	30	16	64
			SUM	382.5	1530

ตาราง ค.19 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K2 ให้แก่อุปกรณ์ Ar+5%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 4.6
No.of Field : 30	95%CI : 1.6
Pp _(average) : 56.2	V _v (%) : 56.2 ± 1.6

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	11	44	16	19	76
2	6	24	17	13	52
3	2.5	10	18	18	72
4	14	56	19	20	80
5	21	84	20	11.5	46
6	20	80	21	8	32
7	15	60	22	11	44
8	22	88	23	18	72
9	23	92	24	3.5	14
10	18	72	25	5	20
11	15	60	26	8	32
12	16	64	27	16	64
13	16	64	28	15	60
14	17	68	29	9.5	38
15	13	52	30	17	68
			SUM	422	1688

ตาราง ค.20 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของ
เหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 7.6
No.of Field : 30	95%CI : 2.7
Pp _(average) : 11.9	V _v (%) : 11.9 ± 2.7

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	1	4	16	1.5	6
2	2.5	10	17	3.5	14
3	0	0	18	9.5	38
4	3	12	19	6	24
5	3	12	20	4.5	18
6	4	16	21	2.5	10
7	2.5	10	22	5.5	22
8	2	8	23	2	8
9	3.5	14	24	5	20
10	1	4	25	1.5	6
11	2	8	26	1	4
12	2.5	10	27	1.5	6
13	4.5	18	28	2	8
14	4.5	18	29	1	4
15	3.5	14	30	3	12
			SUM	89.5	358

ตาราง ค.21 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 7.3
No.of Field : 30	95%CI : 2.6
Pp _(average) : 12	V _v (%) : 12 ± 2.6

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	2.5	10	16	4.5	18
2	4	16	17	2	8
3	3	12	18	4.5	18
4	2.5	10	19	6	24
5	1	4	20	1	4
6	1	4	21	3.5	14
7	3	12	22	2.5	10
8	1.5	6	23	2	8
9	2.5	10	24	1	4
10	5.5	22	25	0.5	2
11	5	20	26	3	12
12	3.5	14	27	1	4
13	5.5	22	28	0	0
14	7	28	29	4	16
15	5.5	22	30	1.5	6
			SUM	90	360

ตาราง ค.22 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของ
เหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 6.4
No.of Field : 30	95%CI : 2.2
Pp _(average) : 12.2	V _v (%) : 12.2 ± 2.2

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	3	12	16	0	0
2	5.5	22	17	2	8
3	5	20	18	1.5	6
4	4	16	19	4	16
5	5	20	20	1	4
6	2.5	10	21	4	16
7	6	24	22	3	12
8	3.5	14	23	1	4
9	2	8	24	3	12
10	4	16	25	3	12
11	5	20	26	1	4
12	0.5	2	27	3.5	14
13	1.5	6	28	2	8
14	4	16	29	5.5	22
15	3.5	14	30	2.5	10
			SUM	92	368

ตาราง ค.23 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 4.6
No.of Field : 30	95%CI : 1.6
Pp _(average) : 11.9	V _v (%) : 11.9 ± 1.6

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	3	12	16	2	8
2	3.5	14	17	3.5	14
3	3	12	18	4.5	18
4	4	16	19	2.5	10
5	1.5	6	20	4	16
6	4.5	18	21	2	8
7	1	4	22	4.5	18
8	2	8	23	3.5	14
9	1.5	6	24	4	16
10	5	20	25	1	4
11	3.5	14	26	2.5	10
12	4.5	18	27	2.5	10
13	3	12	28	2	8
14	3.5	14	29	4	16
15	2	8	30	1.5	6
			SUM	89.5	358

ตาราง ค.24 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 4.7
No.of Field : 30	95%CI : 1.7
Pp _(average) : 12.4	V _v (%) : 12.4 ± 1.7

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	3	12	16	3	12
2	3	12	17	3.5	14
3	1	4	18	3.5	14
4	2.5	10	19	3.5	14
5	4	16	20	3	12
6	2.5	10	21	5	20
7	1	4	22	4.5	18
8	3	12	23	2	8
9	5.5	22	24	3	12
10	4.5	18	25	2	8
11	2.5	10	26	1.5	6
12	2	8	27	2	8
13	3.5	14	28	5	20
14	4.5	18	29	2	8
15	2.5	10	30	4.5	18
			SUM	93	372

ตาราง ค.25 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 5.9
No.of Field : 30	95%CI : 2.1
Pp _(average) : 15.1	V _v (%) : 15.13 ± 2.1

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	4.5	18	16	3.5	14
2	4.5	18	17	3.5	14
3	2	8	18	2	8
4	4	16	19	2	8
5	4	16	20	3	12
6	3	12	21	3	12
7	2.5	10	22	6.5	26
8	6	24	23	4.5	18
9	5.5	22	24	5.5	22
10	4	16	25	7	28
11	3	12	26	1.5	6
12	6	24	27	2.5	10
13	4	16	28	3	12
14	1.5	6	29	4	16
15	2.5	10	30	5	20
			SUM	113.5	454

ตาราง ค.26 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 6.5
No.of Field : 30	95%CI : 2.3
Pp _(average) : 15.6	V _v (%) : 15.6 ± 2.3

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	1.5	6	16	2.5	10
2	3.5	14	17	3	12
3	2.5	10	18	3.5	14
4	1	4	19	5	20
5	3	12	20	2	8
6	4	16	21	8	32
7	4	16	22	4	16
8	5	20	23	5.5	22
9	3	12	24	3	12
10	4.5	18	25	6.5	26
11	4	16	26	6	24
12	3	12	27	4	16
13	4	16	28	6.5	26
14	4.5	18	29	2	8
15	2	8	30	6	24
			SUM	117	468

ตาราง ค.27 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 5.8
No.of Field : 30	95%CI : 2.0
Pp _(average) : 16.8	V _v (%) : 16.8 ± 2.0

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	6	24	16	4	16
2	4.5	18	17	3	12
3	7	28	18	1	4
4	3	12	19	6	24
5	3	12	20	4.5	18
6	3.5	14	21	4.5	18
7	3.5	14	22	3	12
8	4.5	18	23	4	16
9	6	24	24	2	8
10	7	28	25	2	8
11	2.5	10	26	5	20
12	5	20	27	4.5	18
13	3.5	14	28	6	24
14	5	20	29	5	20
15	3.5	14	30	4	16
			SUM	126	504

ตาราง ค.28 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 8.0
No.of Field : 30	95%CI : 2.8
Pp _(average) : 16.4	V _v (%) : 16.46 ± 2.8

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	5	20	16	5	20
2	2	8	17	2.5	10
3	7.5	30	18	4	16
4	2.5	10	19	2	8
5	10	40	20	4	16
6	8	32	21	1.5	6
7	6.5	26	22	2	8
8	5	20	23	1.5	6
9	5	20	24	4.5	18
10	4.5	18	25	3	12
11	3	12	26	4.5	18
12	3	12	27	3.5	14
13	4	16	28	4	16
14	6	24	29	4.5	18
15	3.5	14	30	1.5	6
			SUM	123.5	494

ตาราง ค.29 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณแนวการหลอมเหลวของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 5.9
No.of Field : 30	95%CI : 2.1
Pp _(average) : 16.9	V _v (%) : 16.93 ± 2.1

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	1.5	6	16	1.5	6
2	3	12	17	3	12
3	4	16	18	6.5	26
4	2	8	19	4	16
5	4.5	18	20	5.5	22
6	3.5	14	21	3	12
7	4	16	22	6.5	26
8	5	20	23	5	20
9	7	28	24	4	16
10	6.5	26	25	5	20
11	4	16	26	2.5	10
12	5.5	22	27	4.5	18
13	4	16	28	3	12
14	4.5	18	29	3.5	14
15	6.5	26	30	4	16
			SUM	127	508

ตาราง ค.30 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของเหล็ก
K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 7.3
No.of Field : 30	95%CI : 2.6
Pp _(average) : 4.1	V _v (%) : 4.13 ±2.6

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	5	20	16	0	0
2	0	0	17	0	0
3	0	0	18	0	0
4	0	0	19	0	0
5	0	0	20	4	16
6	0	0	21	3	12
7	0	0	22	6	24
8	2	8	23	5	20
9	0	0	24	0	0
10	0	0	25	0	0
11	0	0	26	0	0
12	0	0	27	1	4
13	0	0	28	2	8
14	0	0	29	3	12
15	0	0	30	0	0
			SUM	31	124

ตาราง ค.31 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของเหล็ก
K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 6.0
No.of Field : 30	95%CI : 2.1
Pp _(average) : 6.1	V _v (%) : 6.13 ± 2.1

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	2	8	16	1	4
2	0	0	17	1	4
3	1	4	18	0	0
4	2	8	19	6	24
5	3	12	20	3	12
6	2	8	21	0	0
7	1	4	22	0	0
8	0	0	23	0	0
9	2	8	24	3.5	14
10	4	16	25	2	8
11	2	8	26	1.5	6
12	4	16	27	0	0
13	1	4	28	0	0
14	0	0	29	0	0
15	3	12	30	1	4
	2	8	SUM	51	204

ตาราง ค.32 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อนของเหล็ก
K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 10.1
No.of Field : 30	95%CI : 3.6
Pp _(average) : 9.2	V _v (%) : 9.2 ± 3.6

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0	0	16	1	4
2	0	0	17	7	28
3	4	16	18	3	12
4	2	8	19	0	0
5	2	8	20	3	12
6	1	4	21	6	24
7	0	0	22	0	0
8	0	0	23	0	0
9	0	0	24	3	12
10	0	0	25	6	24
11	5	20	26	4	16
12	4	16	27	1	4
13	1	4	28	0	0
14	0	0	29	7	28
15	1	4	30	8	32
			SUM	69	276

ตาราง ค.33 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 9.8
No.of Field : 30	95%CI : 3.5
Pp _(average) : 9.2	V _v (%) : 9.2 ± 3.5

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	0	0	16	0	0
2	2	8	17	1	4
3	0	0	18	2	8
4	0	0	19	3	12
5	5	20	20	0	0
6	0	0	21	2	8
7	3	12	22	0	0
8	1	4	23	0	0
9	1	4	24	8	32
10	2	8	25	5	20
11	7	28	26	3	12
12	5	20	27	0	0
13	6	24	28	3	12
14	1	4	29	7	28
15	0	0	30	2	8
			SUM	69	276

ตาราง ค.34 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K1 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 11.3
No.of Field : 30	95%CI : 4.0
Pp _(average) : 12.8	V _v (%) : 12.8 ± 4.0

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	8	32	16	0	0
2	2	8	17	2	8
3	3	12	18	1	4
4	1	4	19	3	12
5	2	8	20	0	0
6	0	0	21	5	20
7	1	4	22	2	8
8	5	20	23	1	4
9	1	4	24	0	0
10	6	24	25	1	4
11	4	16	26	2	8
12	8	32	27	8	32
13	4	16	28	4	16
14	9	36	29	0	0
15	8	32	30	5	20
			SUM	96	384

ตาราง ค.35 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 6.8
No.of Field : 30	95%CI : 2.4
Pp _(average) : 6.6	V _v (%) : 6.6 ± 2.4

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	1	4	16	1	4
2	0	0	17	1	4
3	0	0	18	0	0
4	2.5	10	19	6	24
5	3	12	20	3	12
6	5	20	21	0	0
7	0.5	2	22	0	0
8	3	12	23	0	0
9	4	16	24	3.5	14
10	3.5	14	25	2	8
11	2.5	10	26	1.5	6
12	1	4	27	0	0
13	3	12	28	0	0
14	2	8	29	0	0
15	1	4	30	1	4
			SUM	51	204

ตาราง ค.36 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 5.5
No.of Field : 30	95%CI : 2.0
Pp _(average) : 7.9	V _v (%) : 7.9 ± 2.0

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	2	8	16	1	4
2	1	4	17	2.5	10
3	4	16	18	2.5	10
4	3	12	19	5.5	22
5	2	8	20	2	8
6	1	4	21	3	12
7	0	0	22	3.5	14
8	1	4	23	0	0
9	1	4	24	2.5	10
10	0	0	25	3	12
11	0	0	26	0	0
12	3	12	27	2.5	10
13	0	0	28	3	12
14	3.5	14	29	2	8
15	2	8	30	3	12
			SUM	59.5	238

ตาราง ค.37 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 6.9
No.of Field : 30	95%CI : 2.4
Pp _(average) : 11.8	V _v (%) : 11.8 ± 2.4

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	1	4	16	1	4
2	2	8	17	3	12
3	2	8	18	3	12
4	1.5	6	19	2	8
5	3.5	14	20	6.5	26
6	2	8	21	5	20
7	0	0	22	4	16
8	6	24	23	3	12
9	7	28	24	4	16
10	2	8	25	3	12
11	2.5	10	26	4	16
12	3.5	14	27	3	12
13	2	8	28	0.5	2
14	5.5	22	29	1	4
15	3	12	30	2	8
			SUM	88.5	354

ตาราง ค.38 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 7.0
No.of Field : 30	95%CI : 2.5
Pp _(average) : 12	V _v (%) : 12 ± 2.5

Field No.	Pp	Pp ₍₀₎	Field No.	Pp	Pp ₍₀₎
1	2	8	16	2.5	10
2	4.5	18	17	6.5	26
3	1	4	18	1	4
4	6	24	19	3	12
5	3	12	20	1.5	6
6	2.5	10	21	2	8
7	4	16	22	5.5	22
8	3	12	23	3	12
9	3	12	24	4.5	18
10	4	16	25	2	8
11	6	24	26	1	4
12	0	0	27	3.5	14
13	1.5	6	28	0.5	2
14	2	8	29	6	24
15	2	8	30	3	12
			SUM	90	360

ตาราง ค.39 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K2 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 7.6
No.of Field : 30	95%CI : 2.7
Pp _(average) : 13	V _v (%) : 13 ± 2.7

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	1	4	16	2	8
2	4	16	17	1.5	6
3	1.5	6	18	6	24
4	1	4	19	4.5	18
5	4	16	20	1.5	6
6	5	20	21	5	20
7	3	12	22	3	12
8	3	12	23	4.5	18
9	4	16	24	1	4
10	1.5	6	25	6.5	26
11	0.5	2	26	2.5	10
12	2.5	10	27	3	12
13	7	28	28	1	4
14	3	12	29	2	8
15	6	24	30	6.5	26
			SUM	97.5	390

ตาราง ค.40 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 8.0
No.of Field : 30	95%CI : 2.8
Pp _(average) : 14.2	V _v (%) : 14.2 ± 2.8

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	1.5	6	16	4	16
2	5.5	22	17	7	28
3	4	16	18	1.5	6
4	3	12	19	2	8
5	2	8	20	6.5	26
6	4.5	18	21	3	12
7	1.5	6	22	4.5	18
8	7.5	30	23	1	4
9	1.5	6	24	2	8
10	8	32	25	3.5	14
11	7	28	26	2	8
12	3.5	14	27	3	12
13	3	12	28	1.5	6
14	3	12	29	3	12
15	1.5	6	30	5	20
			SUM	106.5	426

ตาราง ค.41 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 6.6
No.of Field : 30	95%CI : 2.3
Pp _(average) : 16.8	V _v (%) : 16.8 ± 2.3

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	5	20	16	2	8
2	6	24	17	2.5	10
3	5.5	22	18	5	20
4	2.5	10	19	6.5	26
5	4	16	20	3	12
6	5	20	21	7.5	30
7	2	8	22	1	4
8	5.5	22	23	5	20
9	5.5	22	24	5.5	22
10	1.5	6	25	1.5	6
11	4	16	26	4	16
12	5.5	22	27	5	20
13	6	24	28	5.5	22
14	4	16	29	4	16
15	3.5	14	30	3	12
			SUM	126.5	506

ตาราง ค.42 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar 3%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 8.7
No.of Field : 30	95%CI : 3.1
Pp _(average) : 17.4	V _v (%) : 17.4 ± 3.1

Field No.	Pp	Pp ₍₀₎	Field No.	Pp	Pp ₍₀₎
1	1.5	6	16	5.5	22
2	3	12	17	2.5	10
3	9	36	18	4.5	18
4	4	16	19	6	24
5	3	12	20	1.5	6
6	3	12	21	6	24
7	4.5	18	22	7	28
8	3	12	23	3	12
9	2	8	24	7	28
10	6	24	25	2.5	10
11	2	8	26	5	20
12	9	36	27	1	4
13	6	24	28	2.5	10
14	4	16	29	4.5	18
15	7.5	30	30	4.5	18
			SUM	130.5	522

ตาราง ค.43 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 6.7
No.of Field : 30	95%CI : 2.4
Pp _(average) : 18.6	V _v (%) : 18.6 ± 2.4

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	2.5	10	16	5	20
2	6.5	26	17	6	24
3	5.5	22	18	3.5	14
4	4	16	19	4	16
5	4	16	20	7	28
6	1	4	21	6	24
7	4	16	22	4.5	18
8	1.5	6	23	7.5	30
9	8.5	34	24	4.5	18
10	5	20	25	4	16
11	6.5	26	26	3.5	14
12	6.5	26	27	4.5	18
13	5	20	28	4.5	18
14	4.5	18	29	3	12
15	4.5	18	30	2.5	10
			SUM	139.5	558

ตาราง ค.44 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ที่บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K3 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 5.4
No.of Field : 30	95%CI : 1.9
Pp _(average) : 18.8	V _v (%) : 18.8 ± 1.9

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	4.5	18	16	4.5	18
2	3.5	14	17	4.5	18
3	7	28	18	6.5	26
4	6	24	19	4	16
5	3.5	14	20	4	16
6	6	24	21	4	16
7	3	12	22	4.5	18
8	6	24	23	4.5	18
9	7	28	24	3.5	14
10	4	16	25	4	16
11	2	8	26	8	32
12	5.5	22	27	4	16
13	6	24	28	4	16
14	5.5	22	29	4	16
15	5	20	30	3	12
			SUM	141.5	566

ตาราง ค.45 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+1%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 8.6
No.of Field : 30	95%CI : 3.1
Pp _(average) : 19.5	V _v (%) : 19.5 ± 3.1

Field No.	Pp	Pp ₍₀₎	Field No.	Pp	Pp ₍₀₎
1	2	8	16	4.5	18
2	4.5	18	17	6	24
3	5	20	18	9	36
4	6	24	19	3.5	14
5	11	44	20	5.5	22
6	8.5	34	21	3	12
7	6	24	22	7	28
8	5	20	23	3.5	14
9	6.5	26	24	7.5	30
10	2	8	25	4.5	18
11	1.5	6	26	4	16
12	4.5	18	27	3	12
13	4	16	28	2.5	10
14	3	12	29	4.5	18
15	5	20	30	4	16
			SUM	146.5	586

ตาราง ค.46 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) บริเวณกระทบบร้อน
ของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+2%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 7.9
No.of Field : 30	95%CI : 2.8
Pp _(average) : 20.0	V _v (%) : 20.0 ± 2.8

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	7.5	30	16	4.5	18
2	6	24	17	6.5	26
3	5.5	22	18	4.5	18
4	7	28	19	6.5	26
5	4	16	20	6	24
6	3.5	14	21	6	24
7	6	24	22	5.5	22
8	6.5	26	23	5.5	22
9	4	16	24	6	24
10	5	20	25	10	40
11	6.5	26	26	7	28
12	1.5	6	27	4.5	18
13	3.5	14	28	1.5	6
14	2	8	29	3	12
15	1	4	30	4	16
			SUM	150.5	602

ตาราง ค.47 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) บริเวณกระทบบร้อน
ของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+3%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 8.6
No.of Field : 30	95%CI : 3.0
Pp _(average) : 20.4	V _v (%) : 20.4 ± 3.0

Field No.	Pp	Pp ₍₀₎	Field No.	Pp	Pp ₍₀₎
1	8.5	34	16	3.5	14
2	4	16	17	5	20
3	4.5	18	18	6	24
4	6.5	26	19	3	12
5	6	24	20	7.5	30
6	1.5	6	21	2	8
7	6.5	26	22	2.5	10
8	4.5	18	23	9	36
9	2	8	24	5	20
10	3.5	14	25	7	28
11	4	16	26	8.5	34
12	7.5	30	27	3	12
13	5	20	28	5	20
14	5	20	29	9	36
15	5	20	30	3	12
			SUM	153	612

ตาราง ค.48 ปริมาณโครเมียมไนไตรต์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) บริเวณกระทบร้อน
ของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+4%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 6.5
No.of Field : 30	95%CI : 2.3
Pp _(average) : 20.4	V _v (%) : 20.4 ± 2.3

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	3.5	14	16	4	16
2	5.5	22	17	5	20
3	6.5	26	18	4.5	18
4	3	12	19	2	8
5	4.5	18	20	7	28
6	3.5	14	21	6	24
7	2	8	22	5.5	22
8	4	16	23	7.5	30
9	4.5	18	24	5	20
10	5.5	22	25	6.5	26
11	5	20	26	6.5	26
12	2.5	10	27	7.5	30
13	7	28	28	4	16
14	5	20	29	8	32
15	6.5	26	30	5.5	22
			SUM	153	612

ตาราง ค.49 ปริมาณโครเมียมไนไตรด์ (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) บริเวณกระทบบร้อน
ของเหล็ก K4 ใช้แก๊สปกคลุม Ar+5%N₂

No.of Grid : 25	Standard Deviation (SD.) : 5.2
No.of Field : 30	95%CI : 1.8
Pp _(average) : 21.2	V _v (%) : 21.2 ± 1.8

Field No.	Pp	Pp _(i)	Field No.	Pp	Pp _(i)
1	4.5	18	16	7	28
2	7.5	30	17	7	28
3	5	20	18	4	16
4	3.5	14	19	6	24
5	7	28	20	2.5	10
6	6	24	21	6	24
7	2.5	10	22	5.5	22
8	6	24	23	5.5	22
9	6.5	26	24	4	16
10	4	16	25	4.5	18
11	4.5	18	26	5	20
12	5	20	27	5.5	22
13	4	16	28	6	24
14	6	24	29	6	24
15	5.5	22	30	7	28
			SUM	159	636

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ – นามสกุล	นายธรา ชงทัต
วัน – เดือน – ปีเกิด	13 พฤศจิกายน 2524
ที่อยู่	91/2 หมู่ 2 ต.ป่ายุบใน อ.วังจันทร์ จ.ระยอง 21210
วุฒิการศึกษา	-ประถมศึกษา โรงเรียนวัดป่ายุบใน -มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวังจันทร์วิทยา -ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ -ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคนิคอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ -วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ประวัติการการฝึกงาน	-บริษัท คอบบร้า เอ็นจิเนียริง จำกัด -บริษัท ไทยรับเบอร์ แมนูแฟคเจอร์ จำกัด

