

รายการอ้างอิง

1. Vethchangarun, S., et al. Principle of Electron Microscopes. , Bangkok: Chulalongkorn University publishing, 1994.
2. William, B., and Carter, C.B. Transmission Electron Microscopy. New York: Plenum Press, 1996
3. Lorreto, M.H. Electron Beam Analysis of Materials. London: Chapman and Hall, 1994.
4. Joy D.C., et al. Principles of Analytical Electron Microscopy. New York: Plenum Press, 1989
5. Agar, A.W., Alderson, R.H., and Chescoe, D.C. Principles and Practise of Electron Microscope Operation. (n.p.): North-Holland publishing, 1990
6. ชัญชนา ธนชยานนท์. จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบทรานสมิซชัน. วารสารเทคโนโลยีวัสดุ 18 (มกราคม-มีนาคม 2543): 47 – 50.
7. ชัญชนา ธนชยานนท์. การเตรียมชิ้นงานสำหรับเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบทรานสมิซชัน. วารสารเทคโนโลยีวัสดุ 27 (เมษายน-มิถุนายน 2545): 26 – 30.
8. Grovenor, C.R.M. Microelectronic Materials. (n.p.): Institute of Physics Publishing, 1994.
9. Meenakarn, C. A TEM Investigation of Atomic Ordering in AlGaInP Epilayers grown on GaAs (001) by Gas-Source MBE, (Doctoral dissertation, Department of Materials, Imperial College, University of London, 1999),

10. Whall, T.E., and Parker, E.H.C. Review Silicon – Germanium Heterostructures – Advanced Materials and Devices for Silicon Technology. Journal of Materials Science: materials in electronics 6 (1995): 249 –264.

11. Wang, G., Oh, E.C., Chen, S.Y., and Dong, X. Strained Si/SiGe MOSFET [online] 2002. Available from : <http://www.ncsu.edu:8030/~gwangs2/file/757-prj-report.pdf> June, June 8]

12. David J. Walkey MOSFET Structure and Processing, 97.398*, Physical electronics, Lecture 20. Available from http://web.doe.carleton.ca/~walkey/398/notes/slides_pdf/20-mosfetstructure.pdf, August 15]

13. Stohr, H., and Klemm, W. Zeischrift fur anorganische und allgemine Chemie 241 (1939): 305.

14. Levitas, A. Electrical Properties of Germanium-silicon Alloys. Physics Review 99 (1955): 1810.

15. Joyce, B. A., and Bradely, R.R.. Journal of Electrochemical Society 110 (1963): 1235.

16. Kasper, E., Herzog, H.J., and Kibbel, H. A One-Dimensional SiGe Superlattice Grown by UHV Epitaxy. Applied Physics 8 (1975): 199.

17. J. W. Mathews and A. E. blakeselee. Coupled Strained-Layer InGaAs Quantum-Well Improvement of an InAs . Journal of Crystal Growth 29 (1975): 273.

18. Ismail, A.D., et al. High-Tranconductance N.type Si/SiGe Modulation-Doped Field-Effect Transistors. IEEE Electron Device Letters 13 (1992): 229-231.

19. Kanjanachuchai, S., Bonar J.B., and Ahmed, H. Single-Hole Tunneling in SiGe Nanostructures. Microelectronic Engineering 46 (1999): 137-140.
20. Songpol Karnjanachuchai. Single Electron Charging in Bandgap-Engineered Silicon Nanostructures. (Doctoral dissertation, Cambridge University, 1999)
21. Lee, W.J., A Microstructural Study of $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ /Si Epilayers, Superlattices and MOSFET Structures Grown by Gas-Source MBE, (Doctoral dissertation, University of London, 1997)
22. Jalaili, B., and et al., Advances in Silicon-on-Insulator Optoelectronics. IEEE Journal of selected topics in quantum electronics 4 (1998): 938-947.
- 23 Zhuang, L., Guo, L., and Chou, S.Y. Silicon Single-Electron Quantum-dot Transistor Switch Operating at Room Temperature. Applied Physics Letters 72 (1998): 1205-1207.
24. Ismail, K., and Meyerson, B.S. Si/SiGe Quantum Wells: Fundamentals to Technology. Journal of Materials Science in Electronic 6 (1995): 306-310.
25. Paul, D.J., "The Physics, Material and Devices of Silicon Germanium Technology," Physics World 13 (2000): 27-32.
26. Colinge, J.P. Silicon-on-Insulator Technology: Part Achievements and Future Projects. MRS Bulletin 23 (1998):16-19.
27. Kasper, E., and Lyutovich, K. Properties of Silicon Germanium and SiGe: Carbon (n.p.);,An INSPEC publication, 2000.
28. Pelton, M. An Efficient Source of Single Photons: A Single Quantum Dot in Microport Microcavity. (Doctoral dissertation, Stanford university, 2002)

29. Wagner, R. Growth Kinetics of Ge Quantum Dots on Si, University of Michigan, 1999.
Available from : <http://www-personal.engin.umich.edu/~wagnerr/KineticsQD.pdf>,
October 21]
- z, M.A., et al. Influence of Misfit Dislocations on the Surface Morphology of
Films Applied Physics Letters. 66 (1995): 724 – 726.
31. Shiryaev, S.Y. On The Nature of Cross-Hatch Patterns on Compositionally Graded
 $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ Alloy Layers. Applied Physics Letters 64 (1995): 745-749.
32. Choi C.J., and Seong, T.Y. Transmission Electron Microscopy Study of Two
Dimensional Dopant Profiling in Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect
Transistor Test Structures and Devices. Journal of Electrochemical Society 147
(2000): 1525-1529.
33. Nakamura, S. and Chichibu, S.F. Introduction to nitride Semiconductor Blue Lasers
and Light Emitting Diodes (n.p):Taylor& Fransis , 2000.
34. Jang, H.W., Cho, H.K., Lee, J.Y. and Lee, J.L. Microstructural and Electrical
Investigation of Low Resistance and Themally Stable Pd/Ni Contact on p-Type
GaN. Journal of Electrochemical Society 150 (2003): G212-G215.
35. Jain, S.C., willander, m., Narayan,J. and Oertracteen ,R. V.,III-Nitride: Growth,
Characterization and Properties. Journal of Applied Physics 84 (2000): 965-
1003.
36. Nakamura, S., Pearton , S. and Fasol , G. The Blue Laser Diode. ((n.p.):Springer),
2000.

37. Gil, B. Group III Nitride Semiconductor Compounds: Physics and Applications. Oxford:Claredon Press, 1998.
38. Dovidenko, K., Oktyabrsky, S., Nalayan, J. and Razeghi, M. Aluminium Nitride Thin Film on Different Orientations of Sapphire and Silicon. Journal of Applied Physics 79 (1996): 2439-2445.
39. Neaman, D.A. Semiconductor Physics and Devices. New york: McGraw-Hill, 2003
40. Kasap, S. Optoelectronics. (n.p.):Prentic Hall, 1999.
41. Bright, A.N., Thomas, M.P.J., Weyland, M., Thicker, D.M., Hamprey, C.J., and Davies, R. Correlation of Contact Resistance with Microstructure for Au/Ni/Al/Ti/AlGa_N/Ga_N Ohmic Contact Using Transmission Electron Microscopy. Journal of Applied Physics 89 (2001): 3143-3150.
42. Scheitz, K.O., et.al. The Influence of Contact Composition, Pretreatment, and Annealing Gas on The Ohmic Behavior of Ti/Al – Based Ohmic Contact on n-Al_{0.4}Ga_{0.5}N. Material Research Society Symposium Proceeding 680E (2001): E6.2.1-6.2.6.
43. Lim, S.H., Swider, W., Washburn, J. and Liliantail –Weber, Z. Structural Analysis of Interfacial Layers in Ti/Ta/Al Ohmic contacts to nAlGa_N. Journal of Applied Physics 88 (December 2000): 6364-6368.
44. Kwak, J.S., Mohny, S.E., Lin,J.Y., and R S Kern,R.S.Low resistance Al/Ti/n-GaN ohmic contacts with improved surface morphology and thermal stability. Semicond. Sci. Technol 15 (July 2000): 756-760.
45. Luther, B.P., et.al. Analysis of a Thin AlN Interfacial Layer in Ti//Al and Pd/Al Ohmic Contacts to n-type GaN. Applied Physics Letters ,71 (1997): 3859-3861.

46. Chang, J.S., Kim, H.K., Seong, T.Y., Lee, S.H., Park, S.J., and Chang.J.S. Low-Resistance Pt/Ni/Au Ohmic Contacts to p-type GaN. Applied Physics Letters 74 (1999): 70-72.
47. สุรีย้น ศรีสวัสดิ์กุล. พจนานุกรมศัพท์วิศวกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพมหานคร: สกายบุ๊กส์, 2539.
48. เสาวรจณ์ ช่วยจุลจิตร์ วัสดุศาสตร์มูลฐาน. กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
49. บัญชา ธนบุญสมบัติ. การศึกษาวัสดุโดยเทคนิคดีฟแฟรกชัน. กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์ส่งเสริมเทคโนโลยี, 2544.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

JCPDS CARD ของ GaN

74-0243		Wavelength= 1.54056				C
GaN	2 θ	Int	h	k	l	
Gallium Nitride	32.484	468	1	0	0	
	34.70	367	0	0	2	
	36.958	999*	1	0	1	
	48.266	181	1	0	2	
	57.953	237	1	1	0	
	63.682	227	1	0	3	
Rad.: CuK α 1: 1.54060 Filter:		d-sp: Calculated				
Cut off: 17.7 Int.: Calculated		I/ cor.: 5.96				
Ref: Calculated from ICSD using POWD-12+, (1997)		68.028	31	2	0	
Ref: Juza, R., Hahn, H., Z. Anorg. Allg. Chem., 239, 282 (1938)		69.344	177	1	1	
		70.750	98	2	0	
		73.228	17	0	0	
		78.680	27	2	0	
		82.409	16	1	0	
Sys.: Hexagonal	S.G.: P6 ₃ mc (186)					
a: 3.18(4)	b:	c: 5.166(5)	A:	C: 1.6245		
α :	β :	γ :	Z: 2	mp:		
Ref: Ibid.						
Dx: 6.146		Dm: 6.100	ICSD #: 025676			

Peak height intensity. R-factor: 0.058. PSC: hP4. Mwt: 83.73. Volume[CD]: 45.24.

© 1998 JCPDS-International Centre for Diffraction Data. All rights reserved
PCPDFWIN v. 2.01

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

JCPDS CARD ของ ZrN

74-1217		Wavelength= 1.54056				C
ZrN		2 θ	Int	h	k	l
Zirconium Nitride		33.495 999*	1	1	1	
		38.870 858	2	0	0	
		56.141 457	2	2	0	
		66.978 148	3	1	1	
		70.383 125	2	2	2	
		83.437 50	4	0	0	
Rad.: CuK α 1 λ : 1.54060 Filter:		d-sp: Calculated				
Cut off: 17.7 Int.: Calculated		l/ cor.: 8.40				
Ref: Calculated from ICSD using POWD-12++, (1997)						
Ref: Becker, K., Ebert, F., Z. Phys., 31, 268 (1925)						
Sys.: Cubic		S.G.: F23 (196)				
a: 4.63	b:	c:	A:	C:		
α :	β :	γ :	Z: 4	mp:		
Ref: Ibid.						
Dx: 7.042		Dm:		ICSD #: 026950		
Peak height intensity. R-factor: 0.065. PSC: cF8. Mwt: 105.23. Volume[CD]: 99.25.						



© 1998 JCPDS-International Centre for Diffraction Data. All rights reserved
PCPDFWIN v. 2.01

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

JCPDS CARD ของ Ga_2Zr_3

25-1411		Wavelength= 1.5418				C
Ga ₂ Zr ₃		2 θ	Int	h	k	l
Gallium Zirconium						
		16.263*	1	1	1	0
		22.742*	2	0	0	1
		23.041*	<1	2	0	0
		25.823*	3	2	1	0
		28.059*	6	1	1	1
Rad.: CuK α	λ : 1.5418	Filter:	d-sp: Calculated			
			32.608*	60	2	0
Cut off:	Int.: Calculated	I/I _{cor} :	34.674*	100	2	1
Ref: Loebich, Raub, J. Less-Common Met., 30, 47 (1973)			36.820*	50	3	1
			40.298*	<1	2	2
			42.208*	12	3	2
			43.729*	6	3	1
Sys.: Tetragonal	S.G.: P4/mbm (127)		46.447*	18	0	0
a: 7.718	b:	c: 3.909	A:	C: 0.5065	4	4
					0	0
α :	β :	γ :	Z: 2	mp:	48.471*	16
					3	2
Ref: Ibid.					49.539*	<1
					1	1
					2	2
					3	3
					0	0
Dx: 5.892	Dm:	SS/FOM: F ₂₃ =89(0092, 28)	50.150*	3	3	3
			52.467*	<1	2	0
			52.924*	<1	4	0
			53.057*	3	4	2
			53.899*	12	2	1
			55.744*	9	3	3
			58.044*	5	2	2
			60.686*	20	3	1

Integrated intensities. Pattern was calculated using atomic position parameters measured on Ho3 Pd2. Si2 U3 type. PSC: TP10. Mwt: 413.10. Volume[CD]: 232.85.

©1996 JCPDS-International Centre for Diffraction Data. All rights reserved.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

JCPDS CARD ของ WN_2

75-099B		Wavelength= 1.54060					C		
WN2	2 θ	Int	h	k	l				
Tungsten Nitride	16.201	999*	0	0	3				
	32.737	298	0	0	6				
	36.280	566	1	0	1				
	37.543	360	0	1	2				
	42.272	280	1	0	4				
	45.553	289	0	1	5				
Rad.: CuK α λ : 1.54060 Filter:	d-sp: Calculated	45.553	289	0	1	5			
Cut off: 17.7 Int.: Calculated	1/cor.: 11.88	50.014	45	0	0	9			
Ref: Calculated from ICSD using POWD-12++ (1997)		53.534	137	1	0	7			
Ref: Khitrova, V.I. Kristallografiya, 6, 549 (1961)		58.118	80	0	1	8			
		64.428	85	1	1	0			
		66.925	91	1	1	3			
Sys.: Rhombohedral	S.G.: R3m (166)	68.326	56	1	0	10			
a: 2.89	b:	c: 16.4	A:	C: 5.6747	68.615	26	0	0	12
α :	β :	γ :	Z: 3	mp:	73.939	52	0	1	11
Ref: Ibid.					74.169	120	1	1	6
					76.244	40	0	2	1
					77.024	30	2	0	2
					80.118	28	0	2	4
					82.421	32	2	0	5
					85.741	39	1	1	9
					86.281	22	1	0	13
					88.510	22	0	2	7
					89.586	6	0	0	15



© 2003 JCPDS-International Centre for Diffraction Data. All rights reserved
PCPDFWIN v. 2.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

JCPDS CARD ของ W_3N_4

75-1002

Wavelength= 1.54056

W3N4	2 θ	Int	h	k	l
Tungsten Nitride	21.540	517	1	0	0
	30.648	389	1	1	0
	37.770	999*	1	1	1
	43.893	691	2	0	0
	49.399	172	2	1	0
Rad.: CuK α 1 λ : 1.54060 Filter:		d-sp: Calculated			
	54.482	121	2	1	1
Cut off: 17.7 Int.: Calculated I/cor.: 12.13	63.815	354	2	2	0
Ref: Calculated from ICSD using POWD-12++, (1997)	68.196	65	3	0	0
Ref: Guenther, F., Schneider, H.G., Kristallografiya, 11, 683 (1966)	72.447	42	3	1	0
	76.600	261	3	1	1
	80.682	96	2	2	2
Sys.: Cubic S.G.: Pm3m (221)	84.717	24	3	2	0
a: 4.122 b: c: A: C:	88.727	40	3	2	1
α : β : γ : Z: 1 mp:					
Ref: Ibid.					
Dx: 14.405 Dm: ICSD #: 030370					

Peak height intensity. R-factor: 0.200. PSC: cP7. Mwt: 607.58. Volume[CD]: 70.04.



© 1998 JCPDS-International Centre for Diffraction Data. All rights reserved
PCPDFWIN v. 2.01

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

JCPDS CARD ของ Ga_5W_2

47-1025		Wavelength = 1.54056									
Ga ₅ W ₂		2 θ	Int	h	k	l	2 θ	Int	h	k	l
Gallium Tungsten		19.986	10	2	0	0	83.925	10	6	5	0
		22.624	50				85.948	10	3	3	2
		33.077	35	0	0	1	85.948		6	4	1
		38.464	50	1	1	1					
Rad.: CuK α λ : 1.5418 Filter: d sp: Debye-S. 114.0		39.169	75	2	0	1					
Cut off: Int: Estimation I/leor:		40.509	100	2	1	1					
		41.423	80	4	1	0					
Ref: Popova, S., Fomicheva, L., J. Less-Common Met., 77, 137 (1981)		42.874	35	3	3	0					
		44.164	50	2	2	1					
		44.879	80	4	2	0					
Sys: Tetragonal S.G.: P4/mbm (127)		46.559	75	3	1	1					
a: 8.984(3) b: c: 2.674(3) A: C: 0.2976		55.476	35	3	3	1					
α β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν ξ \omicron π ρ σ τ υ ϕ χ ψ ω		61.889	10	6	0	0					
Ref: Ibid.		66.068	5	5	2	1					
		68.881	10	4	4	1					
		70.056	10	6	3	0					
		70.539	10	0	0	2					
		70.539	5	3	1	1					
Dx: 11.022 Dm: SS/FGM: F ₂₂ 3(0.116 . 58)		72.414	35	6	0	1					
		74.815	5	5	5	0					
		74.815	5	2	1	2					
		77.323	5	2	2	2					
Prepared at 77 kbar and 300-1400 C. Hg5 Mn2 type. NaCl used as an internal stand. PSC: IP14. Mwt: 716.30. Volume[CD]: 215.82.		81.839	5	3	2	2					

© 2003 JCPDS-International Centre for Diffraction Data. All rights reserved
PCPDFWIN v. 2.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

JCPDS CARD ของ VN_{0.81}

71-1139		Wavelength= 1.54060				C					
VN.81		2 θ	Int	h	k	l	2 θ	Int	h	k	l
Vanadium Nitride		15.430	1	1	0	1	50.239	1	2	0	4
		15.430		1	1	0	51.569	1	4	2	1
		21.888	1	0	0	2	51.569	1	4	1	2
		21.888		2	0	0	52.876	1	3	2	3
		24.509	8	2	0	1	52.876		3	3	2
		24.509		1	0	2	55.424	1	4	2	2
		26.890	1	2	1	1	55.424		2	2	4
		26.890		1	1	2	57.896	1	4	3	1
		31.148	1	2	2	0	57.896	1	4	1	3
		31.148		2	0	2	61.484	1	2	0	5
		33.090	1	2	1	2	61.484	1	4	2	3
		34.936	1	1	0	3	62.653	1	2	1	5
		34.936	1	3	0	1	62.653	1	5	2	1
		38.395	959	2	2	2	64.955	433	4	0	4
		40.028	2	2	0	3	64.955		4	4	0
		40.028		3	0	2	67.214	1	5	0	3
		41.608	1	3	2	1	69.436	1	0	0	6
		41.608	1	3	1	2	69.436	1	4	4	2
		44.629	999*	4	0	0	70.535	1	6	0	1
		44.629		0	0	4	70.535		1	0	6
		47.497	1	4	1	1	71.626	1	5	2	3
		47.497	1	3	0	3	71.626	1	6	1	1
		50.239	1	4	0	2	73.790	1	6	2	0

Rad.: CuK α λ : 1.54060 Filter: d sp: Calculated
 Cut off: 17.7 Int: Calculated $1/\text{loop}$: 3.69
 Ref: Calculated from ICSD using POWD-12+ α . (1997)
 Ref: Onozuka, T., J. Appl. Crystallogr., 11, 132 (1978)

Sys: Tetragonal S.G.: P4₁/mme (137)
 a: 3.115(1) b: c: 3.115(1) A: C: 1.0000
 α : β : γ : 90 90 90
 Ref: Ibid.
 Dx: 6.193 Dm:

Peak height intensity. PSC: 1P57.92. No R value given. At least one TF missing. Mwt: 62.29. Volume[CD]: 534.40.

2 θ	Int	h	k	l
73.790	1	6	0	2
78.048	209	2	2	6
78.048		6	2	2
79.102	1	6	0	3
79.102	1	4	2	5
82.241	111	4	4	4
86.392	1	4	0	6
86.392	1	6	4	0
87.427	1	6	4	1
87.427	1	4	1	6
88.460	1	6	3	3
88.460	1	2	1	7

ICDD . 2003 JCPDS-International Centre for Diffraction Data. All rights reserved
 PCPDFWIN v. 2.4

ศูนย์วิทยพัชกร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

JCPDS CARD ของ $Ga_{41}V_8$

19-0502		Wavelength= 1.54056				
Ga41V8		2 θ	Int	h	k	l
Gallium Vanadium		9.421*	20	1	0	1
		12.653*	5	1	1	0
		13.935*	5	0	1	2
		15.812*	20	0	2	1
		18.906*	20	2	0	2
		20.352*	5	2	1	1
		21.983*	40	1	1	3
		22.038*	50	3	0	0
		22.842*	5	1	2	2
		27.249*	40	1	3	1
		28.126*	20	0	2	4
		29.257*	20	3	1	2
		30.178*	40	4	0	1
		30.894*	40	0	1	5
		30.960*	40	2	1	4
		31.305*	100	2	2	3
		32.864*	50	3	2	1
		33.523*	10	2	0	5
		33.995*	50	4	1	0
		34.494*	80	2	3	2
		36.040*	80	1	3	4
		37.718*	40	0	5	1
Rad.: CuK α 1	λ : 1.5405	Filter:	d-sp: Guinier			
Cut off:	Int.: Estimation	1/lor.:				
Ref: Guirgis et al., Naturwissenschaften, 53, 610 (1966)						
Sys.: Rhombohedral		S.G.: $R\bar{3}$ (148)				
a: 13.94	b:	c: 14.88	A:	C: 1.0674		
α :	β :	γ :	Z: 3	mp:		
Ref: Ibid.						
Dx: 6.497	Dm: 6.510	SS/FOM: $F_{22}=37(.020, 29)$				
Single-crystal data taken. Ga41 V8 type. PSC: hR49. Mwt. 3266.05. Volume[CD]: 2504.14.						

©1996 JCPDS-International Centre for Diffraction Data. All rights reserved.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

JCPDS CARD ของ Ga_7V_6

19-0503		Wavelength= 1.54056				
Ga ₇ V ₆		2 θ	Int	h	k	l
Gallium Vanadium		19.364*	2	2	0	0
		23.771*	2	2	1	1
		27.506*	2	2	2	0
		30.807*	4	3	1	0
		33.876*	8	2	2	2
		36.696*	8	3	2	1
Rad.: CuK α λ : 1.5418 Filter: d-sp:		41.805*	100	3	3	0
Cut off: Int.: Diffract. I/leor.:		44.209*	2	4	2	0
Ref: Van Vucht et al., Philips Res. Rep., 19, 407 (1964)		46.433*	8	3	3	2
		48.650*	4	4	2	2
Sys.: Cubic S.G.: $\bar{I}43m$ (217)		50.794*	4	5	1	0
a: 9.16 b: c: A: C:		54.793*	2	5	2	1
α : β : γ : Z: 4 mp:		58.589*	2	5	3	0
Ref: Ibid.		60.588*	4	6	0	0
Dx: 6.859 Dm: 6.600 SS/FOM: F ₂₄ =11(.072, 30)		62.398*	2	6	1	1
		67.637*	<2	6	2	2
		69.405*	4	6	3	1
		71.214*	4	4	4	4
		72.802*	2	5	5	0
		76.154*	10	7	2	1
		77.848*	2	6	4	2
		79.549*	<2	7	3	0
		82.694*	2	6	5	1
		86.042*	6	7	4	1
Variable composition and cell edge. Presumably identical with V Ga Cu ₅ Zn ₈ type a=9.14 found by Schubert et al., Naturwiss. 50 41 (1963) a=9.197 (at 50% Ga), 9.182 (at 54% Ga). DB1-3 type with formation of superstructure. Cu ₅ Zn ₈ type. PSC: c152. Mwt: 793.69. Volume[CD]: 768.58.						

©1996 JCPDS-International Centre for Diffraction Data. All rights reserved.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

JCPDS CARD ของ $V_{16}N_{1.5}$

71-1230		Wavelength 1.54060					C				
V16N1.5		2 θ	Int	h	k	l	2 θ	Int	h	k	l
Vanadium Nitride											
Rad.: CuK α λ : 1.54060 Filter: d sp: Calculated		14.181	5	1	1	0	60.931	15	5	0	1
Cut off: 17.7 Int: Calculated I/ teor.: 5.62		20.108	1	2	0	0	61.189	7	5	3	0
Ref: Calculated from ICSD using POWD-12+, (1997)		22.510	3	2	1	0	61.925	6	5	1	1
Ref: Khaenko, B.V., Dopov, Akad. Nauk Ukr. RSR, Ser. B: Geol., Khim. Biol. Nauki, 1977, 378 (1977)		28.506	8	2	2	0	62.144	63	0	0	2
Sys.: Tetragonal S.G.: P4 $_2$ /mmm (136)		31.617	1	1	0	1	63.164	1	6	0	0
a: 8.825 b: c: 2.985 A: C: 0.3382		32.046	1	3	1	0	64.138	1	1	1	2
Ref: Ibid.		33.245	5	1	1	1	64.138	6	1	1	0
Dx: 5.972 Dm:		36.687	24	3	2	0	64.854	2	5	2	1
		37.756	22	2	1	1	66.027	1	2	0	2
		40.870	467	4	0	0	67.015	1	2	1	2
		41.848	999*	2	2	1	67.015	6	2	0	0
		42.187	85	4	1	0	67.716	4	4	4	1
		43.141	3	3	0	1	67.960	11	5	4	0
		43.471	12	3	3	0	69.590	2	5	3	1
		44.403	12	3	1	1	69.797	1	2	2	2
		45.953	1	4	2	0	71.682	2	3	1	2
		48.031	34	3	2	1	71.682	6	3	0	0
		51.753	12	4	3	0	72.361	25	6	1	1
		52.572	6	4	1	1	74.386	4	3	2	2
		52.856	13	5	1	0	75.090	136	6	2	1
		53.663	5	3	3	1	75.992	6	5	4	1
		55.802	1	4	2	1	76.225	4	5	5	0
		56.075	1	5	2	0	77.089	78	4	0	2
		59.177	107	4	4	0	77.983	12	4	1	2

2 θ	Int	h	k	l
77.983		6	4	0
78.907	9	3	3	2
78.907		7	2	0
79.565	21	6	3	1
80.648	1	4	2	2
83.098	1	7	0	1
83.326	1	7	3	0
83.977	10	7	1	1
85.049	3	4	3	2
85.730	1	6	4	1
85.925	4	5	1	2
85.925		6	5	0
86.605	1	7	2	1
88.579	14	5	2	2
88.579		8	0	0
89.453	9	8	1	0

© 2003 JCPDS-International Centre for Diffraction Data. All rights reserved.
PCPDFWIN v. 2.4

JCPDS CARD ของ Ga_5V_2

65-1663				Wavelength= 1.54060				C					
Ga5V2				2 θ	Int	h	k	l	2 θ	Int	h	k	l
<i>Gallium Vanadium</i>				13.948	53	1	1	0	60.080	36	5	3	0
				19.774	15	2	0	0	62.011	9	6	0	0
				22.136	7	2	1	0	62.134	14	4	3	1
				28.107	80	2	2	0	63.086	39	5	1	1
				31.506	354	3	1	0	65.774	27	6	2	0
				33.286	401	0	0	1	65.893	50	5	2	1
				36.064	261	3	2	0	66.697	21	5	4	0
				39.016	226	2	0	1	68.641	13	4	4	1
				40.170	110	4	0	0	69.894	105	0	0	2
				40.339	559	2	1	1	70.328	72	6	3	0
				41.462	999	4	1	0	70.444	37	5	3	1
				42.722	389	3	3	0	71.683	1	1	1	2
				44.110	224	2	2	1	72.227	17	6	0	1
				45.157	151	4	2	0	73.112	31	6	1	1
				46.487	667	3	1	1	74.333	1	2	1	2
				49.887	330	3	2	1	74.757	122	7	1	0
				50.842	1	4	3	0	75.743	138	6	2	1
				51.923	1	5	1	0	76.613	120	5	4	1
				53.125	149	4	0	1	77.367	8	7	2	0
				54.173	95	4	1	1	78.677	33	3	1	2
				55.209	21	3	3	1	80.063	116	6	3	1
				57.241	88	4	2	1	81.250	30	3	2	2
				58.111	13	4	4	0	81.663	2	7	3	0
Rad.: CuK α λ : 1.54060 Filter: d sp: Calculated													
Cut off: Int: Calculated $1/\cos$: 2.99													
Ref: Calculated from NIST using POWD-12++													
Ref: J.H.N.van Vucht,H.A.C.M.Bruning,H.C.Donkerstoo l & A.H.Gomes De Msquita, Philips Res. Rep., 19. 407 (1964)													
Sys.: Tetragonal S.G.: P4/mbm (127)													
a: 8.9723	b:	c: 2.6895	A:	C: 0.2998									
α :	β :	γ :	Z: 2	mp:									
Ref: Ibid.													
Dx: 6.910 Dm:													
Peak height intensity. Hg5 Mn2 type. PSC: TP14. Mwt: 450.48.													
Volume[CD]: 216.51.													

2 θ	Int	h	k	l	2 θ	Int	h	k	l
83.807	17	4	0	2	120.400	1	1	1	3
84.326	121	7	1	1	120.747	2	7	3	2
84.655	165	4	1	2	122.217	25	10	2	0
85.503	62	3	3	2	123.385	16	2	1	3
86.021	4	6	4	1	123.744	6	6	5	2
86.758	29	8	0	0	124.236	15	9	5	0
87.195	30	4	2	2	126.476	13	9	4	1
87.604	39	8	1	0	126.476	2	2	2	3
90.139	30	8	2	0	126.849	25	8	0	2
91.092	1	7	3	1	127.498	20	10	3	0
91.420	1	4	3	2	127.498	7	7	1	1
92.265	1	5	1	2	127.912	36	7	4	2
93.629	29	6	6	0	128.607	36	3	1	3
93.629	6	6	5	1	129.659	33	8	6	1
94.366	8	8	3	0	130.765	29	10	1	1
95.214	15	7	5	0	131.199	30	8	2	2
96.172	3	8	0	1	131.928	26	8	7	0
97.023	11	8	1	1	131.928	3	2	2	3
97.353	10	4	4	2	134.201	63	10	2	1
99.060	12	5	3	2	135.432	10	4	0	3
99.583	7	8	2	1	135.860	7	6	6	2
100.331	1	8	4	0	136.607	75	9	5	1
100.774	4	6	0	2	136.607	75	4	1	3
101.635	1	6	1	2	137.086	8	8	3	2
102.052	1	9	1	0	137.893	5	3	3	3
103.029	1	6	6	1	138.341	16	7	5	2
103.898	8	8	3	1	140.478	8	10	3	1
104.236	15	6	2	2	140.478	4	4	2	3
104.770	27	7	6	0	142.984	9	11	1	0
104.770	27	7	5	1	146.084	7	8	7	1
105.109	22	5	4	2	146.675	1	8	4	2
108.180	9	8	5	0	147.425	17	11	2	0
108.640	39	6	3	2	149.298	5	5	1	3
109.071	18	9	3	0	149.888	1	9	1	2
110.083	1	8	4	1					
111.893	3	9	1	1					
113.161	73	7	1	2					
114.651	12	9	2	1					
115.012	6	6	4	2					
115.463	21	9	4	0					
115.947	16	7	2	2					
116.402	9	7	7	0					
118.428	14	8	5	1					
118.428	14	0	0	3					
119.393	17	10	1	0					
119.393		9	3	1					

ภาคผนวก ค

แสดงค่ารัศมีของวง (R) ของจุดเดี่ยวเบนของชิ้นงานที่ผ่านการอบแอนนีสที่ 550°C และ 650°C

รัศมีของวงในชั้นที่ 1 และ 2 (cm), 550°C	รัศมีของวงในชั้นที่ 2 และ 3 (cm), 550°C	รัศมีของวงในชั้นที่ 3 และ 4 (cm), 550°C	รัศมีของวงรวมกัน ทุกชั้น (cm), 550°C	รัศมีของวงรวมกัน ทุกชั้น (cm), 650°C
0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
		1	1	1
				1.1
	1.2			
		1.3	1.3	
		1.4	1.4	1.4
1.5	1.5	1.5	1.5	
	1.8	1.8	1.8	
2	2	2	2	
	2.2	2.2	2.2	
2.3	2.3	2.3	2.3	
		2.5	2.5	
	2.7	2.7	2.7	
	3.5	3.5	3.5	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงสร้างผลึกของ Ga_7V_6 จากการ์ดมาตรฐาน JCPDS เลขที่ 65-1663

รัศมีของวง, R (เซนติเมตร)	ค่า d-spacing ของตัวอย่าง	Diffraction pattern		
		ค่า d-spacing	Relative Intensity	{hkl}
1.0	2.008	2.051	224	2 2 1
1.3	1.545	1.538	96	5 3 0
1.8	1.116	1.120	30	4 2 2
2.2	0.913	0.913	6	8 4 1
2.3	0.873	0.873	6	6 5 2

โครงสร้างผลึกของ $\text{VN}_{0.81}$ จากการ์ดมาตรฐาน JCPDS เลขที่ 71-1139

รัศมีของวง, R (เซนติเมตร)	ค่า d-spacing ของตัวอย่าง	Diffraction pattern		
		ค่า d-spacing	Relative Intensity	{hkl}
1.0	2.008	2.028	999	4 0 0
1.4	1.434	1.434	433	4 0 4
1.8	1.116	1.116	1	6 4 1
1.8	1.116	1.116	1	4 1 6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงสร้างผลึกของ $V_{16}N_{1.5}$ จากการ์ดมาตรฐาน JCPDS เลขที่ 71-1230

รัศมีของวง, R (เซนติเมตร)	ค่า d-spacing ของตัวอย่าง	Diffraction pattern		
		ค่า d-spacing	Relative Intensity	{hkl}
1.0	2.008	2.028	999	4 0 0
1.4	1.434	1.434	433	4 0 4
1.8	1.116	1.116	1	6 4 1
1.8	1.116	1.116	1	4 1 6



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว ภัทรจิตร มั่นทรัพย์ เกิดวันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2523 ที่ กรุงเทพมหานครสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิตจาก ภาควิชาวัสดุศาสตร์ สาขา เทคโนโลยีเซรามิก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2543 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเซรามิก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2547



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย