

เอกสารอ้างอิง

1. Shay, J.L. and Wernick, J.H., Ternary Chalcopyrite Semiconductors. pp. 1 - 15, Pergamon Press, London, 1975.
2. ธงชัย พันธเมธาฤทธิ์. "ค่าคงที่โครงสร้างผลึก และช่องว่างแถบพลังงานของโลหะ-ผลึ่มกึ่งตัวนำ  $\text{AgGaTe}_{2(1-z)}\text{Se}_{2z}$ " วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาฟิสิกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
3. ธรรมศักดิ์ ลิงคเสลิต. "ค่าคงที่ของโครงสร้างผลึก และช่องว่างแถบพลังงานของโลหะ-ผลึ่มกึ่งตัวนำ  $\text{AgGa}_y\text{In}_{(1-y)}\text{Te}_{2(1-z)}\text{Se}_{2z}$  เมื่อ  $y = 0.8$ " วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาฟิสิกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
4. Moffatt, W.G., Pearsall, G.W. and Wull, J., The Structure and Properties of Materials Vol. I. pp. 1 - 143, John Wiley & Sons Inc., New York, London, Sydney, 1979.
5. Sands, D.E., Introduction to Crystallography, Benjamin, New York, 1969.
6. Megaw, D.H., Crystal Structure : A Working Approach. pp. 1 - 55, W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 1973.
7. Jaffe, J.E., Zunger, A., "Theory of the band-gap anomaly in  $\text{ABC}_2$  Chalcopyrite Semiconductors," Phys. Rev. B., 29(4), (1984) : 1882 - 1906

8. วิรุฬห์ สายคณิต, ถุพนิจ พราหมหัทค์, ขจรยศ อยู่ดี, ภิญโญ เจริญกุล, รุ่งศรี กฤตยาภิรณ, พยงค์ ต้นศิริ, วิจิตร เล็งหะพันธ์, สัมพงศ์ ฉัตรภรณ์, อำไพ พงษ์ธา อาชเบจอนสัน, ภิรณันต์ รัตนธรรมพันธ์, จงอร พิรานนท์, อัจฉรา ปรีชาวุฒิ และ พิณนะ ภาวะนันท์. "การศึกษาลักษณะของตัวนำสารโคโไฟโรที่ชนิดโผลหะผสมเพื่อใช้ในการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์" วิทยาคาสตร์ ปีที่ 34 ฉบับที่ 11, 2523.
9. Shay, J.L. and Wernick, J.H., Ternary Chalcopyrite Semiconductors. pp. 1 - 78, Pergamon Press, London, 1975.
10. Haupt, H. and Hess, K., Growth of Large CuInSe<sub>2</sub> Single Crystal, Ternary Compound. pp. 5 - 12, The Institute of Physics Conferences Series; No. 35, Bristol, 1977.
11. Azaroff, L.V., Elements of X-Ray Crystallography. pp. 137 - 153, McGraw-Hill, New York, 1968.
12. Cullity, B.D., Elements of X-Ray Diffraction, 2 nd ed., pp. 1 - 145; 161 - 200; 324 - 396, Addison-Wesley Publishing Co., London, 1956.
13. Taylor, A. and Sinclair, H., "The Influence of Absorption on the Shapes and Position of Lines in Debye-Scherrer Powder Photographs." Proceedings of the Physical Society, London, 57, (1945):108 - 125.
14. Taylor, A. and Sinclair, H., "On the Determination of Lattice Parameters by the Debye-Scherrer Method." Proceedings of the Physical Society, London, 57, (1945): 126 - 135.

15. D'Eye, R.W.M. and Wait, E., X-Ray Powder Photography in Inorganic Chemistry. pp. 32 - 120, Butterworths Scientific Publication, London, 1960.
16. Stout, G.H. and Jensen, L.H., X-Ray Structure Determination. pp. 195 - 457, Macmillan Limited, London, 1968.
17. อภาพล เจริญพัฒนาไพศาล. "การศึกษาโลหะผสม  $Pb_{1-x-y}Sn_xGe_yTe$  โดยวิธีเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ สำหรับ  $y = 0.2$ " วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาฟิสิกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
18. เอกชัย หุ่นวิวัฒน์. "การศึกษาโครงสร้างผลึก  $(C_6H_5)_2TlBrC_{12}H_8N_2$  โดยวิธีเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาฟิสิกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
19. McLachlan, D.Jr., X-Ray Crystal Structure. pp. 132 - 150, McGraw-Hill Book Co., New York, 1957.
20. Avon, J.E., Wolley, J.C., Ampai Asbjornsen, Somphong Chatraphorn, Kiranant Ratanathamphan and Kajornyod Yoodee. "Lattice constant values in the  $(Cu_{1-x}Ag_x)(In_{1-y}Ga_y)Te_2$  alloys." J.Appl. Phys. 52(10), (1981): 6423 - 6425.
21. Avon, J.E., Kajornyod Yoodee and Wooley, J.C., "Lattice Parameter and Optical Energy Gap Values for  $Cu_{(1-x)}Ag_xGa_{(1-y)}In_y(Se_{(1-z)}Te_z)_2$  Alloys." to be published, Department of Physics, University of Ottawa, Canada.
22. Hall, S.R. and Stewart, J.M. "The Crystal Structure Refinement of Chalcopyrite,  $CuFeS_2$ ." Acta Cryst. B 29, (1973) : 579 - 585.

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลการหาค่าคงที่โครงผลึก a ของซิลิกอนที่อุณหภูมิต่าง ๆ โดยวิธีการเขียน  
 กราฟระหว่างค่าคงที่โครงผลึก a กับ  $f(\theta)$  โดยที่  $f(\theta)$  คือ เบลล์-โรเลย์ฟังก์ชัน  
 มีค่าเท่ากับ  $\frac{1}{2} \left( \frac{\cos^2 \theta}{\sin \theta} + \frac{\cos^2 \theta}{\theta} \right)$  หรือระหว่างค่าคงที่โครงผลึก a กับ  $\cos^2 \theta$  ซึ่งใช้  
 ข้อมูลของเส้นการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์โดยผลึกผงซิลิกอน ที่มุม  $\theta > 50^\circ$

อุณหภูมิ ( $^\circ\text{C}$ )	h	k	l	a ( $\text{\AA}$ )	$f(\theta)$	$\cos^2 \theta$	ค่าคงที่โครงผลึก a	
							จากกราฟ $f(\theta)$ กับ a	จากกราฟ $\cos^2 \theta$ กับ a
27.0	4	4	0	5.4157	0.408	0.3526	5.4304	5.4313
	5	3	1	5.4181	0.320	0.2925		
	6	2	0	5.4228	0.194	0.1928		
	5	3	3	5.4256	0.127	0.1332		
	4	4	4	5.4296	0.029	0.339		
27.0	4	4	0	5.4144	0.407	0.3522	5.4305	5.4315
	5	3	1	5.4181	0.320	0.2925		
	6	2	0	5.4221	0.194	0.1927		
	5	3	3	5.4256	0.127	0.1332		
	4	4	4	5.4296	0.029	0.0339		
28.5	4	4	0	5.4130	0.407	0.3520	5.4305	5.4315
	5	3	1	5.4174	0.320	0.2924		
	6	2	0	5.4215	0.194	0.1926		
	5	3	3	5.4250	0.127	0.1331		
	4	4	4	5.4296	0.029	0.0339		

อุณหภูมิ (°C)	h	k	l	a (Å)	f(θ)	cos <sup>2</sup> θ	ค่าคงที่โครงผลึก a	
							จากกราฟ f(θ) กับ a	จากกราฟ cos <sup>2</sup> θ กับ a
28.5	4	4	0	5.4164	0.408	0.3528	5.4305	5.4313
	5	3	1	5.4194	0.321	0.2929		
	6	2	0	5.4234	0.194	0.1931		
	5	3	3	5.4261	0.127	0.1334		
	4	4	4	5.4296	0.029	0.0340		
28.6	4	4	0	5.4150	0.408	0.3525	5.4311	5.4320
	5	3	1	5.4181	0.320	0.2925		
	6	2	0	5.4234	0.194	0.1931		
	5	3	3	5.4256	0.127	0.1331		
	4	4	4	5.4302	0.029	0.0340		
28.7	4	4	0	5.4137	0.407	0.3522	5.4313	5.4323
	5	3	1	5.4174	0.320	0.2923		
	6	2	0	5.4228	0.194	0.1928		
	5	3	3	5.4256	0.127	0.1332		
	4	4	4	5.4302	0.029	0.0340		
28.8	4	4	0	5.4064	0.404	0.3504	5.4303	5.4317
	5	3	1	5.4110	0.317	0.2907		
	6	2	0	5.4191	0.192	0.1917		
	5	3	3	5.4227	0.126	0.1323		
	4	4	4	5.4286	0.029	0.0336		

อุณหภูมิ (°C)	h	k	l	a (Å)	f(θ)	cos <sup>2</sup> θ	ค่าคงที่โครงสร้างผลึก a	
							จากกราฟ f(θ) กับ a	จากกราฟ cos <sup>2</sup> θ กับ a
95.0	4	4	0	5.4157	0.408	0.3526	5.4313	5.4323
	5	3	1	5.4181	0.320	0.2925		
	6	2	0	5.4228	0.194	0.1930		
	5	3	3	5.4261	0.127	0.1334		
	4	4	4	5.4307	0.030	0.0343		
95.0	4	4	0	5.4150	0.408	0.3524	5.4316	5.4326
	5	3	1	5.4187	0.321	0.2928		
	6	2	0	5.4234	0.194	0.1931		
	5	3	3	5.4261	0.127	0.1334		
	4	4	4	5.4307	0.030	0.0344		
100	4	4	0	5.4096	0.405	0.3512	5.4316	5.4329
	5	3	1	5.4135	0.318	0.2914		
	6	2	0	5.4209	0.193	0.1923		
	5	3	3	5.4244	0.127	0.1328		
	4	4	4	5.4302	0.029	0.0340		
100	4	4	0	5.4150	0.408	0.3524	5.4311	5.4321
	5	3	1	5.4181	0.321	0.2926		
	6	2	0	5.4228	0.194	0.1928		
	5	3	3	5.4261	0.127	0.1334		
	4	4	4	5.4302	0.029	0.0342		

อุณหภูมิ (°C)	h k l	a (Å)	f(θ)	cos <sup>2</sup> θ	ค่าคงที่โครงสร้างผลึก a	
					จากกราฟ f(θ) กับ a	จากกราฟ cos <sup>2</sup> θ กับ a
100	4 4 0	5.4170	0.408	0.3529	5.4314	5.4323
	5 3 1	5.4194	0.321	0.2928		
	6 2 0	5.4240	0.195	0.1932		
	5 3 3	5.4267	0.127	0.1335		
	4 4 4	5.4307	0.030	0.0343		
105	4 4 0	5.4157	0.408	0.3536	5.4314	5.4324
	5 3 1	5.4187	0.321	0.2926		
	6 2 0	5.4234	0.194	0.1930		
	5 3 3	5.4261	0.127	0.1334		
	4 4 4	5.4307	0.030	0.0342		
110	4 4 0	5.4157	0.408	0.3526	5.4322	5.4332
	5 3 1	5.4187	0.321	0.2927		
	6 2 0	5.4240	0.194	0.1932		
	5 3 3	5.4267	0.127	0.1336		
	4 4 4	5.4313	0.030	0.0344		
195	4 4 0	5.4170	0.408	0.3529	5.4325	5.4335
	5 3 1	5.4200	0.321	0.2931		
	6 2 0	5.4246	0.195	0.1934		
	5 3 3	5.4273	0.128	0.1338		
	4 4 4	5.4318	0.030	0.0346		



อุณหภูมิ (°C)	h k l	a (Å)	f(θ)	cos <sup>2</sup> θ	ค่าคงที่โครงสร้างผลึก a	
					จากกราฟ f(θ) กับ a	จากกราฟ cos <sup>2</sup> θ กับ a
202	4 4 0	5.4177	0.409	0.3530	5.4327	5.4336
	5 3 1	5.4207	0.321	0.2932		
	6 2 0	5.4252	0.195	0.1936		
	5 3 3	5.4279	0.128	0.1340		
	4 4 4	5.4318	0.030	0.0347		
202	4 4 0	5.4170	0.408	0.3530	5.4326	5.4335
	5 3 1	5.4213	0.322	0.2934		
	6 2 0	5.4252	0.195	0.1935		
	5 3 3	5.4273	0.128	0.1339		
	4 4 4	5.4318	0.030	0.0346		
205	4 4 0	5.4177	0.409	0.3531	5.4327	5.4336
	5 3 1	5.4207	0.322	0.2933		
	6 2 0	5.4252	0.195	0.1936		
	5 3 3	5.4279	0.128	0.1340		
	4 4 4	5.4318	0.030	0.0347		
210	4 4 0	5.4164	0.408	0.3528	5.4330	5.4339
	5 3 1	5.4194	0.321	0.2929		
	6 2 0	5.4246	0.195	0.1935		
	5 3 3	5.4279	0.128	0.1339		
	4 4 4	5.4318	0.030	0.0346		

อุณหภูมิ (°C)	h	k	l	a (Å)	f(θ)	cos <sup>2</sup> θ	ค่าคงที่โครงผลึก a	
							จากกราฟ f(θ) กับ a	จากกราฟ cos <sup>2</sup> θ กับ a
215	4	4	0	5.4145	0.407	0.3520	5.4324	5.4339
	5	3	1	5.4135	0.318	0.2914		
	6	2	0	5.4209	0.193	0.1923		
	5	3	3	5.4245	0.127	0.1329		
	4	4	4	5.4312	0.030	0.0345		
215	4	4	0	5.4170	0.408	0.3530	5.4327	5.4336
	5	3	1	5.4194	0.321	0.2928		
	6	2	0	5.4240	0.195	0.1933		
	5	3	3	5.4279	0.128	0.1339		
	4	4	4	5.4318	0.030	0.0347		
292	4	4	0	5.4164	0.408	0.3527	5.4344	5.4354
	5	3	1	5.4200	0.321	0.2931		
	6	2	0	5.4258	0.195	0.1938		
	5	3	3	5.4279	0.128	0.1340		
	4	4	4	5.4335	0.031	0.0351		
301	4	4	0	5.4184	0.409	0.3533	5.4343	5.4353
	5	3	1	5.4220	0.322	0.2935		
	6	2	0	5.4264	0.195	0.1940		
	5	3	3	5.4290	0.128	0.1343		
	4	4	4	5.4335	0.031	0.0353		

อุณหภูมิ (°C)	h	k	l	a (Å)	f(θ)	cos <sup>2</sup> θ	ค่าคงที่โครงสร้างผลึก a	
							จากกราฟ f(θ) กับ a	จากกราฟ cos <sup>2</sup> θ กับ a
307	4	4	0	5.4184	0.409	0.3533	5.4344	5.4354
	5	3	1	5.4213	0.322	0.2933		
	6	2	0	5.4264	0.195	0.1940		
	5	3	3	5.4290	0.128	0.1343		
	4	4	4	5.4335	0.031	0.0353		
320	4	4	0	5.4191	0.409	0.3535	5.4343	5.4352
	5	3	1	5.4220	0.322	0.2936		
	6	2	0	5.4270	0.195	0.1941		
	5	3	3	5.4290	0.128	0.1344		
	4	4	4	5.4335	0.031	0.0354		
330	4	4	0	5.4116	0.410	0.3516	5.4347	5.4361
	5	3	1	5.4155	0.323	0.2918		
	6	2	0	5.4229	0.196	0.1929		
	5	3	3	5.4268	0.129	0.1335		
	4	4	4	5.4336	0.031	0.0352		
343	4	4	0	5.4177	0.409	0.3530	5.4352	5.4362
	5	3	1	5.4226	0.322	0.2937		
	6	2	0	5.4270	0.195	0.1942		
	5	3	3	5.4296	0.128	0.1345		
	4	4	4	5.4340	0.031	0.0355		

อุณหภูมิ (°C)	h k l	a (Å)	f(θ)	cos <sup>2</sup> θ	ค่าคงที่โครงสร้างผลึก a	
					จากกราฟ f(θ) กับ a	จากกราฟ cos <sup>2</sup> θ กับ a
380	4 4 0	5.4197	0.410	0.3536	5.4365	5.4375
	5 3 1	5.4226	0.322	0.2938		
	6 2 0	5.4282	0.196	0.1944		
	5 3 3	5.4314	0.129	0.1350		
	4 4 4	5.4352	0.031	0.0358		
390	4 4 0	5.4131	0.407	0.3520	5.4359	5.4373
	5 3 1	5.4173	0.320	0.2925		
	6 2 0	5.4240	0.195	0.1933		
	5 3 3	5.4285	0.128	0.1341		
	4 4 4	5.4346	0.031	0.0356		
398	4 4 0	5.4188	0.409	0.3534	5.4357	5.4367
	5 3 1	5.4228	0.322	0.2938		
	6 2 0	5.4272	0.195	0.1942		
	5 3 3	5.4303	0.129	0.1348		
	4 4 4	5.4347	0.031	0.0357		
407	4 4 0	5.4210	0.410	0.3539	5.4362	5.4371
	5 3 1	5.4230	0.323	0.2938		
	6 2 0	5.4296	0.196	0.1949		
	5 3 3	5.4310	0.129	0.1350		
	4 4 4	5.4350	0.031	0.0358		

อุณหภูมิ (°C)	h k l	a (Å)	f(θ)	cos <sup>2</sup> θ	ค่าคงที่โครงผลึก a	
					จากกราฟ f(θ) กับ a	จากกราฟ cos <sup>2</sup> θ กับ a
415	4 4 0	5.4218	0.410	0.3540	5.4364	5.4373
	5 3 1	5.4245	0.323	0.2942		
	6 2 0	5.4288	0.196	0.1946		
	5 3 3	5.4314	0.129	0.1351		
	4 4 4	5.4357	0.032	0.0361		
430	4 4 0	5.4206	0.410	0.3538	5.4358	5.4367
	5 3 1	5.4253	0.323	0.2944		
	6 2 0	5.4282	0.196	0.1945		
	5 3 3	5.4309	0.129	0.1350		
	4 4 4	5.4350	0.031	0.0358		
446	4 4 0	5.4203	0.410	0.3537	5.4372	5.4382
	5 3 1	5.4245	0.323	0.2942		
	6 2 0	5.4292	0.196	0.1948		
	5 3 3	5.4317	0.129	0.1352		
	4 4 4	5.4360	0.032	0.0362		
485	4 4 0	5.4221	0.410	0.3541	5.4382	5.4392
	5 3 1	5.4260	0.324	0.2946		
	6 2 0	5.4304	0.196	0.1952		
	5 3 3	5.4325	0.130	0.1355		
	4 4 4	5.4374	0.032	0.0366		

อุณหภูมิ (°C)	h	k	l	a (Å)	f(θ)	cos <sup>2</sup> θ	ค่าคงที่โครงผลึก a	
							จากกราฟ f(θ) กับ a	จากกราฟ cos <sup>2</sup> θ กับ a
490	4	4	0	5.4224	0.410	0.3542	5.4370	5.4379
	5	3	1	5.4252	0.323	0.2944		
	6	2	0	5.4294	0.196	0.1948		
	5	3	3	5.4320	0.130	0.1352		
	4	4	4	5.4363	0.032	0.0363		
535	4	4	0	5.4216	0.410	0.3540	5.4385	5.4395
	5	3	1	5.4264	0.324	0.2947		
	6	2	0	5.4303	0.196	0.1951		
	5	3	3	5.4332	0.130	0.1357		
	4	4	4	5.4373	0.032	0.0366		
540	4	4	0	5.4138	0.407	0.3521	5.4376	5.4392
	5	3	1	5.4180	0.320	0.2926		
	6	2	0	5.4252	0.195	0.1936		
	5	3	3	5.4290	0.128	0.1344		
	4	4	4	5.4368	0.032	0.0364		
560	4	4	0	5.4211	0.410	0.3540	5.4387	5.4397
	5	3	1	5.4245	0.323	0.2942		
	6	2	0	5.4300	0.196	0.1950		
	5	3	3	5.4331	0.130	0.1356		
	4	4	4	5.4376	0.032	0.0366		

อุณหภูมิ (°C)	h k l	a (Å)	f(θ)	cos <sup>2</sup> θ	ค่าคงที่โครงสร้างผลึก a	
					จากกราฟ f(θ) กับ a	จากกราฟ cos <sup>2</sup> θ กับ a
565	4 4 0	5.4221	0.410	0.3542	5.4388	5.4398
	5 3 1	5.4259	0.324	0.2946		
	6 2 0	5.4310	0.197	0.1953		
	5 3 3	5.4335	0.130	0.1358		
	4 4 4	5.4375	0.032	0.0367		
585	4 4 0	5.4143	0.407	0.3523	5.4390	5.4406
	5 3 1	5.4187	0.321	0.2928		
	6 2 0	5.4264	0.195	0.1939		
	5 3 3	5.4303	0.128	0.1348		
	4 4 4	5.4379	0.032	0.0367		

ภาคผนวก ข.

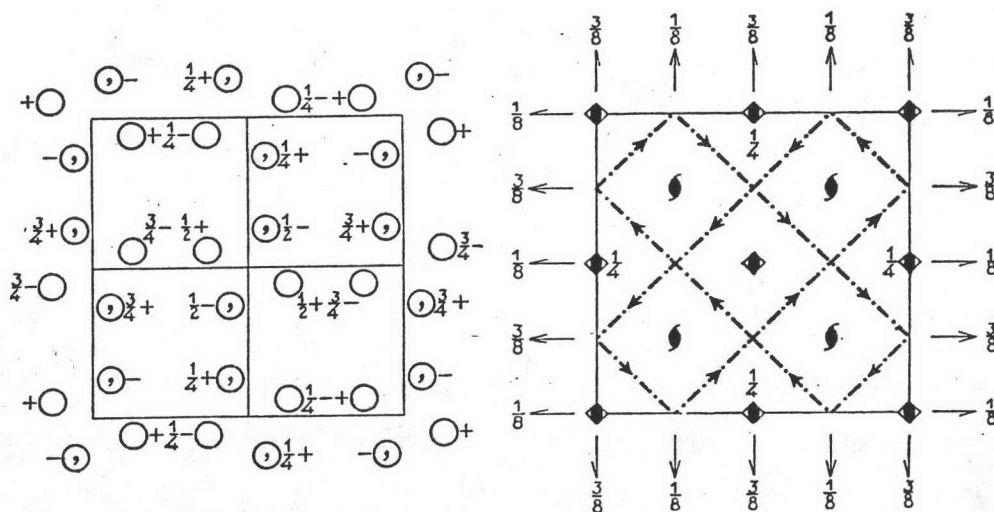


$I\bar{4}2d$   
 $D_{2d}^{12}$

No. 122

$I\bar{4}2d$

$\bar{4}2m$  Tetragonal



Origin at  $\bar{4}$

Number of positions,  
Wyckoff notation,  
and point symmetry

Co-ordinates of equivalent positions

$(0,0,0; \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}) +$

Conditions limiting  
possible reflections

General:

$hkl: h+k+l=2n$   
 $Ok\bar{l}: (k+l=2n)$   
 $hhl: (l=2n); 2h+l=4n$   
 $h00: (h=2n)$   
 $hh0: (h=2n)$

Special: as above, plus  
no extra conditions

Number of positions, Wyckoff notation, and point symmetry	Co-ordinates of equivalent positions	Conditions limiting possible reflections
16 e 1	$x, y, z; \bar{x}, \frac{1}{2}+y, \frac{1}{4}-z;$ $\bar{x}, \bar{y}, z; x, \frac{1}{2}-y, \frac{1}{4}-z;$ $\bar{y}, x, \bar{z}; y, \frac{1}{2}+x, \frac{1}{4}+z;$ $y, \bar{x}, \bar{z}; \bar{y}, \frac{1}{2}-x, \frac{1}{4}+z.$	General: $hkl: h+k+l=2n$ $Ok\bar{l}: (k+l=2n)$ $hhl: (l=2n); 2h+l=4n$ $h00: (h=2n)$ $hh0: (h=2n)$
8 d 2	$x, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}; \bar{x}, \frac{3}{4}, \frac{1}{8}; \frac{3}{4}, x, \frac{7}{8}; \frac{1}{4}, \bar{x}, \frac{7}{8}.$	Special: as above, plus no extra conditions
8 c 2	$0,0,z; 0,0,\bar{z}; 0, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}+z; 0, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}-z.$	} $hkl: 2k+l=2n+1$ or $4n$
4 b $\bar{4}$	$0,0, \frac{1}{2}; 0, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}.$	
4 a $\bar{4}$	$0,0,0; 0, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$	

ประวัติผู้เขียน

นายกำชัย ตริชัยรัมย์ เกิดเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2498 ที่จังหวัด  
สิงห์บุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขาฟิสิกส์) จากคณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปี พ.ศ. 2520 ในระหว่างการศึกษาได้รับทุนจากโครงการ  
การผลิตและพัฒนาอาจารย์ในปีการศึกษา 2523 - 2524



✓