

ภาคตัดขวางของเหตุการณ์นิวเคลียร์บางกรณี ในปฏิกิริยา  
 $K^-p$  ที่  $4.2 \text{ GeV}/c$



นางสาวทศวิทย์ คัมภีระพันธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาฟิสิกส์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2525

ISBN 974-561-747-4

010343

I 1578969X

CROSS SECTION OF SOME NUCLEAR EVENTS

IN  $K^-p$  REACTION AT 4.2 GeV/c

Miss Taswal Kumpeerapun

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Physics

Graduate School

Chulalongkorn University

1982

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ภาคตัดขวางของเหตุการณ์นิวเคลียร์บางกรณี ในปฏิกิริยา  
 $K^-p$  ที่  $4.2 \text{ GeV}/c$

โดย

นางสาวทัศนีย์ คัมภีระพันธ์  
พิสิทธ์

ภาควิชา

รองศาสตราจารย์ ดร. ภิญโญ บันยารชุน

อาจารย์ที่ปรึกษา



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้มหาวิทยาลัยมหิดลเป็น  
ของ การศึกษาหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

.....  
.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประคิษฐ์ บุญนาค)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  
.....ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์ วิชัย หโยคม)

.....  
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดาวร สุทธิพงศ์)

.....  
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ลิขิต นัทรสกุล)

.....  
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ภิญโญ บันยารชุน)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ภาคตัดขวางของ เหตุการณ์นิวเคลียร์บางกรณี ในปฏิกิริยา

$K^-p$  ที่ 4.2 GeV/c

ชื่อนิสิต

นางสาวทศวิทย์ ศิมภีระพันธุ์

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ภิญโญ บัณฑิต

ภาควิชา

ฟิสิกส์

ปีการศึกษา

2525

บทคัดย่อ



จุดประสงค์ของการวิจัยนี้ ก็เพื่อศึกษาภาคตัดขวางของ เหตุการณ์บางอย่าง ในปฏิกิริยาของ  $K^-p$  ที่ 4.2 GeV/c โดยการพิจารณาจากรอยทางที่มองเห็นได้บนฟิล์ม ภาพถ่าย ที่ได้จากห้องฟองไฮโดรเจน เมื่อยิงอนุภาค  $K^-$  ที่มีโมเมนตัม 4.2 GeV/c เข้าไป ฟิล์มภาพถ่ายได้รับการกวาดหาชนิดของ เหตุการณ์ต่าง ๆ ตามลักษณะของรอยทางที่เกิดขึ้น คือ เหตุการณ์ 2, 3, 4, 6 แฉก, การกระเจิงและการเกิดอนุภาคควิโนแต่ละ กรอบซึ่งกำหนดขอบเขตด้วยจุดหลักโดยเครื่องฉายฟิล์ม, ข้อมูลทั้งหมด รวบรวมจาก 4,056 กรอบ นำมาคำนวณหาภาคตัดขวางของ เหตุการณ์ชนิดต่าง ๆ และเหตุการณ์ทั้งหมด ที่เกิดขึ้น ค่ามัธยฐานของภาคตัดขวาง ผลที่ได้นำไปเปรียบเทียบกับ การคำนวณหาภาคตัดขวาง อย่างละเอียด ปรากฏว่า ค่าที่ได้อยู่ในช่วงที่ อี.แมร์คีย์ และคณะ ได้ทำไว้ ดังนั้น วิธี การเช่นนี้ควรจะใช้ได้ดีในการหาภาคตัดขวางทั้งหมดในกรณีที่ต้องการความละเอียดพอประมาณ



กิติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ ดร.ภิญโญ บัณฑิตยารชุน  
ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ช่วยเหลือแนะนำให้แนวความคิดในการวิจัย พร้อมทั้งช่วยแก้ปัญหา  
ที่เกิดขึ้นในการวิจัย นอกจากนี้ผู้เขียนยังได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ถาวร  
สุทธิพงศ์ ที่ได้คำแนะนำเกี่ยวกับคำวารานประกอบ จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้





บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
รายการตารางประกอบ.....	ณ
รายการรูปประกอบ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 ทฤษฎี.....	4
2.1 อณูภาคมูลฐาน.....	4
2.1.1 ความเป็นมาและการจำแนกชนิดของอณูภาคมูลฐาน	4
2.1.2 ไอโซโทปิก สปิน และเลขแมริออน .....	12
2.1.3 อณูภาคประหลาดและเลขประหลาด.....	16
2.2 ชนิดของนานาภิกขวิทยา.....	20
2.2.1 นานาภิกขวิทยาแรง.....	21
2.2.2 นานาภิกขวิทยาแม่เหล็กไฟฟ้า.....	21
2.2.3 นานาภิกขวิทยาแบบอ่อน.....	22
2.2.4 นานาภิกขวิทยาโน้มถ่วง.....	22
2.3 ภาคคัตซ์ขวาง.....	26
2.3.1 ภาคคัตซ์ขวางทั้งหมดและภาคคัตซ์ขวางพาร์เทียล.....	28
2.3.2 ภาคคัตซ์ขวางคิฟเฟอเรนเทียล.....	29
2.3.3 การแบ่งชนิดของปฏิกิริยาที่ได้จากฟิล์มภาพถ่ายใน ห้องฟอง.....	30

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	2.3.4 สมการภาคตัดขวางที่ใช้ในการคำนวณในปฏิกิริยา	
	$K_p \longrightarrow \text{anything} \dots\dots\dots$	35
3	อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	37
	3.1 ห้องพอง.....	37
	3.1.1 ขบวนการในห้องพอง.....	39
	3.1.2 การเกิดพอง.....	40
	3.1.3 การเสียพลังงานของอนุภาคยิงในห้องพอง	<del>43</del>
	3.2 เครื่องฉายภาพและฟิล์มภาพถ่ายจากห้องพอง	43
4	วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
	4.1 การเก็บข้อมูล.....	51
	4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
	4.3 การเปรียบเทียบภาคตัดขวางที่ได้ และความคลาดเคลื่อน.....	74
5	สรุปและวิจารณ์.....	77
	เอกสารอ้างอิง.....	79
	ประวัติผู้เขียน.....	81

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
2.1	ชนิดของอนุภาคมูลฐานและคุณสมบัติต่าง ๆ.....	7-11
2.2	แสดงค่า ไอโซโทปิก สปิน, แชน-คอมโพเนนท์ของไอโซโทปิก สปิน และเลขประหลาดของเมซอนและแบรีออน.....	19
2.3	สรุปและเปรียบเทียบสมบัติต่าง ๆ ของนานาควิริยาทั้ง 4 ชนิด.....	23
2.4	การรวบรวมเกี่ยวกับ กฎการอนุรักษ์เลขควันตัมต่าง ๆ ในนานาควิริยา 3 ชนิด ไม่รวมถึงนานาควิริยาใหม่ถ่วง.....	24
2.5	ตัวอย่างของช่องต่าง ๆ จากโทโปโลยี 400 และ 401-.....	34
3.1	แสดงสมบัติของของเหลวชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องพอง.....	39
4.1	แสดงข้อมูลของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่กวาคณับได้จากฟิล์มภาพถ่ายseri H 563 หมายเลขกรอบ 2326-3200.....	66
4.2	แสดงข้อมูลของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่กวาคณับได้จากฟิล์มภาพถ่ายseri H 560 หมายเลขกรอบ 0000-0775.....	67
4.3	แสดงข้อมูลของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่กวาคณับได้จากฟิล์มภาพถ่ายseri H 554 หมายเลขกรอบ 2326-3172.....	68
4.4	แสดงข้อมูลของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่กวาคณับได้จากฟิล์มภาพถ่ายseri H 502 หมายเลขกรอบ 2326-3182.....	69
4.5	แสดงข้อมูลของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่กวาคณับได้จากฟิล์มภาพถ่าย seri H 533 หมายเลขกรอบ 0050-0775.....	70
4.6	แสดงภาพทัศนวิสัยของเหตุการณ์ชนิดต่าง ๆ ที่หามาได้.....	72

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
2.1	การกระจายของพลังงานจลน์ของ $\pi^+$ กับจำนวน $\pi^+$ เมื่อ $K^+$ มีการสลายตัวขึ้นเดียวตามสมการ (2.3).....	13
2.2	การกระจายของพลังงานจลน์ของ $\pi^+$ กับจำนวน $\pi^+$ เมื่อ $K^+$ มีการสลายตัว 2 ชั้นตามสมการ (2.1) และ (2.2).....	13
2.3	ลักษณะของอนุภาควีและรังสีแกมมา.....	32
3.1	ส่วนประกอบสำคัญของห้องฟอง.....	38
3.2	กราฟระหว่างความดันและเวลาที่ใช้ในห้องฟองของไฮโดรเจนเหลว	40
3.3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับพลังงานที่น้อยที่สุดที่ทำให้เกิดฟองของไฮโดรเจนเหลว, ไอโซเพนเทนและโทเพน.....	42
3.4	ลักษณะและส่วนประกอบของเครื่องฉายภาพของฟิล์มที่ได้จากห้องฟอง	45
3.5	แผนภาพการใส่ฟิล์มภาพถ่ายในเครื่องฉายฟิล์ม.....	47
3.6	รูปลักษณะภายในของเครื่องฉายฟิล์มภาพถ่าย.....	49
4.1	แสดงลักษณะของรอยทางที่เกิดบนฟิล์มภาพถ่ายจากห้องฟองไฮโดรเจนเหลวจากปฏิกิริยา $K^+p$ และตำแหน่งของจุดฟิสิกส์เขี่ยล	53
4.2	ลักษณะเหตุการณ 2 แฉก.....	56
4.3	ลักษณะเหตุการณ 4 แฉก.....	58
4.4	ลักษณะเหตุการณ 6 แฉก.....	60
4.5	ลักษณะการเกิดคิง.....	62
4.6	ลักษณะการกระเจิง.....	64
4.7	ฮิสโตแกรมแสดงจำนวนของเหตุการณชนิดต่าง ๆ ที่กวาค้นได้.....	73
4.8	กราฟแสดงภาคตัดขวางทั้งหมดของ $K^+p$ โดย อี.แบรคคี.....	74