



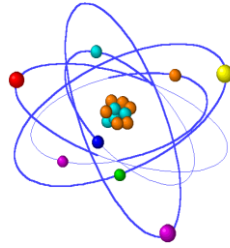
ฟิสิกส์

เล่ม ๖ ชั้น ม.๖



ราคา
299
บาท

เรียบเรียงโดย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาติ สุภาพ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



ฟิสิกส์ เล่ม ๖ ม.๖

เรียบเรียงโดย

ผศ.สุชาติ สุภาพ

พิมพ์และจัดจำหน่ายโดย

สุชาติ สุภาพ

จัดทำโดยสุชาติ สุภาพ

250/1 หมู่ 1 ต.บ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร 74120

E - mail suchart11111@hotmail.com

พิมพ์ที่ เวิลด์ก็อปปีปริ้นท์ ตรงข้ามมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ถนนพหลโยธิน เขตบางเขน กรุงเทพฯ

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

สุชาติ สุภาพ.

ฟิสิกส์ เล่ม 6 ชั้น ม.6.-- กรุงเทพฯ : เวิลด์ก็อปปีปริ้นท์ , 2562.

348 หน้า. 1. ฟิสิกส์ -- การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา). I. ชื่อเรื่อง.

530.076

ISBN 978-616-497-225-4

คำนำ

หนังสือฟลิคส์ เล่ม ๖ ชั้น ม.๖ เล่ม นี้ เรียบเรียงขึ้นตรงตามหลักสูตรของสสวท.เพื่อใช้ประกอบการเรียนวิชาฟลิคส์ ชั้น ม.6 หรือสำหรับใช้เป็นคู่มือสำหรับเตรียมสอบเข้าศึกษาต่อในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น โดยเน้นการสื่อความหมายด้วยรูปภาพ

หนังสือนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.วัฒนา เดชนะ ม.ราชภัฏสงขลา และผศ.จรัส บุญยรรมา คุรุวิทยาศาสตร์ดีเด่นระดับอุดมศึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำที่มีประโยชน์รวมถึงผู้บริหารมหาวิทยาลัย ฯ ทุกระดับชั้น ที่สนับสนุนส่งเสริมการทำผลงานวิชาการ และส่งเสริมการให้บริการทางวิชาการแก่ชุมชนและสังคม จึงขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

สำหรับท่านที่สนใจหนังสือของกระผมแต่หาซื้อไม่ได้ สามารถสั่งซื้อได้ทางไลน์ หรือเฟสบุ๊คสุชาติ สุภาพ แต่ถ้าต้องการสั่งซื้อออนไลน์สั่งซื้อได้ที่ลาซาด้าหรือช้อปปี้ โดยค้นหาจากหมวดหนังสือ

สุชาติ สุภาพ

โทรศัพท์ 084-091-9310



ID LINE

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 ฟิสิกส์อะตอม	5
1.1 ประวัติศาสตร์เกี่ยวกับอะตอม	5
1.2 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน	6
1.3 การค้นพบอิเล็กตรอนของทอมสัน	6
1.4 การหาประจุไฟฟ้าของอิเล็กตรอนโดยการทดลองของมิลลิแกน	22
1.5 การค้นพบนิวเคลียสของรัทเทอร์ฟอร์ด	31
1.6 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด	33
1.7 การค้นพบโปรตอน	39
1.8 การค้นพบนิวตรอน	41
1.9 การอธิบายเส้นสเปกตรัมของไฮโดรเจน ตามสูตรคณิตศาสตร์ของบาล์มเมอร์	46
1.10 แบบจำลองอะตอมของโบร์	61
1.11 การอธิบายเส้นสเปกตรัมของไฮโดรเจน ตามแบบจำลองอะตอมของโบร์	108
1.12 การทดลองของแฟรงค์และเฮิร์ตซ์	114
บทที่ 2 ฟิสิกส์ควอนตัม เบื้องต้น	128
2.1 การแผ่รังสีของวัตถุดำ และสมมติฐานของพลังค์	130
2.2 ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก	143
2.3 ทฤษฎีโฟตอนของไอน์สไตน์	144
2.4 รังสีเอกซ์	173
2.5 ปรากฏการณ์คอมป์ตัน	181
2.6 ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค	190
2.7 การทดลองของเดวิสสันและเจอร์เมอร์	198
2.8 หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก	214
บทที่ 3 ฟิสิกส์นิวเคลียร์	219
3.1 นิวเคลียส	220
3.2 องค์ประกอบของนิวเคลียส	220
3.3 ขนาดของนิวเคลียส	225
3.4 แรงนิวเคลียร์	238
3.5 แบบจำลองของนิวเคลียส	240

สารบัญ

	หน้า
3.6 เสถียรภาพของนิวเคลียส	241
3.7 พลังงานยึดเหนี่ยวภายในนิวเคลียส	248
3.8 ธาตุกัมมันตภาพรังสี	262
3.9 การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี	272
3.10 ครึ่งชีวิต	277
3.11 ชีวิตเฉลี่ย	302
3.12 อนุกรมกัมมันตรังสี	303
3.13 สมดุลกัมมันตรังสี	308
3.14 ประเภทการสลายตัวของนิวเคลียสกัมมันตรังสี	312
3.15 ปฏิกิริยานิวเคลียร์	322
3.16 พลังงานนิวเคลียร์	332
3.17 ความสมดุลระหว่างมวล-พลังงาน	339

%%%%%%%%%

บทที่ 1 ฟิสิกส์อะตอม

1.1 ประวัติศาสตร์เกี่ยวกับอะตอม

ดีโมครีตัส นักปราชญ์ชาวกรีก ได้กล่าวว่าทุกสิ่งทุกอย่างประกอบขึ้นจาก อนุภาคที่เล็กมากที่เรียกว่า **อะตอม** (atom) โดย atom ในภาษากรีกมีความหมายว่า **ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก** อะตอมของสารต่าง ๆ จะเหมือนกัน คือมีอะตอมเพียงชนิดเดียว แต่ที่มีสารแตกต่างกันเพราะการเรียงตัวของอะตอมที่แตกต่างกัน

ยุคอาริสโตเติลมีแนวความคิดขัดแย้งกับดีโมครีตัสโดยอาริสโตเติลเสนอว่า สารแบ่งได้เรื่อย ๆ ไม่มีที่สิ้นสุด นั่นคือไม่มีอะตอม แต่สารประกอบด้วยมูลฐานสี่อย่างคือ ดิน น้ำ ลม และไฟ โดยมูลฐานหนึ่ง ๆ อาจจะมีคุณภาพที่แตกต่างกัน ทำให้มีสารแตกต่างกัน ทั้งยุคดีโมครีตัส และยุคของอาริสโตเติล มีแต่การเสนอแนวคิดหรือที่เรียกว่าปรัชญา แต่ไม่มีการทดลอง

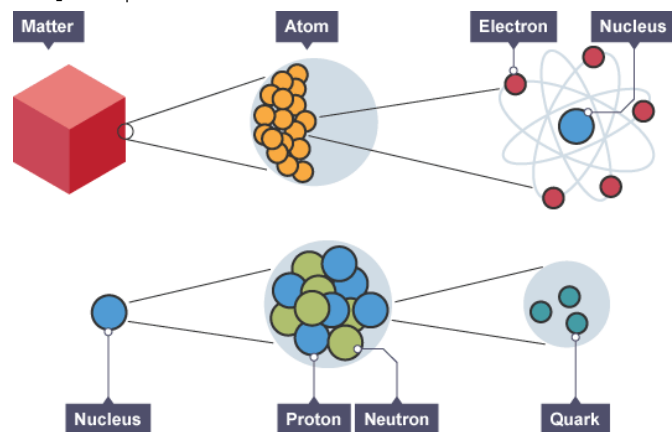
ดอลตันได้รวบรวมผลจากแนวคิดของบรรดานักปรัชญาต่าง ๆ แล้วเสนอแนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมขึ้นมา เรียกว่า ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน โดยมีสาระสำคัญดังนี้

- สารประกอบด้วยอะตอมเล็กที่สุด และในขณะนั้นเชื่อว่าแบ่งแยกไม่ได้
- อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันจะเหมือนกัน อะตอมของธาตุต่างชนิดกันจะต่างกัน
- อะตอมของธาตุหนึ่งจะเปลี่ยนเป็นอะตอมของธาตุอื่นไม่ได้
- สารประกอบ ประกอบด้วยธาตุตั้งแต่สองชนิดมารวมกันด้วยสัดส่วนลงตัวน้อย ๆ
- ในปฏิกิริยาเคมีใด ๆ อะตอมย่อมไม่สูญหายหรือเกิดขึ้นใหม่

การปฏิวัติทางวิทยาศาสตร์

ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 14-16 ถือว่าเป็นการเริ่มต้นของการปฏิวัติทางวิทยาศาสตร์ มีการแสวงหาความรู้ใหม่ด้วย การสังเกต ทดลอง และการใช้เหตุผล และมีการแยกวิทยาศาสตร์ กับปรัชญาออกจากกัน ในยุคนี้นักปราชญ์ได้ใช้วิธีสังเกต คิด ประดิษฐ์อุปกรณ์มาช่วยในการสังเกต และใช้การทดลองอย่างมีเหตุผล ทำให้วิทยาศาสตร์ก้าวหน้าและลึกซึ้งมากขึ้น นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดความรู้ด้านอื่น ๆ พัฒนารุดหน้าด้วย

ในยุคนี้นี้ เจ.เจ. ทอมสัน ทำการทดลองพบว่าอะตอมยังมีส่วนประกอบที่เรียกว่าอิเล็กตรอนการค้นพบอิเล็กตรอน ของทอมสันทำให้ความเชื่อที่ว่าอะตอมเป็นสิ่งที่เล็กที่สุดของสารถูกยกเลิกไป และยังมีการค้นพบว่าในอะตอมยังมีส่วนประกอบอีก 2 ส่วนคือโปรตอนและนิวตรอน และในที่สุดก็พบว่าโปรตอนกับนิวตรอนจะอยู่รวมกันเป็นนิวเคลียสที่อยู่บริเวณใจกลางของอะตอม และมีอิเล็กตรอนโคจรรอบ ๆ นิวเคลียส

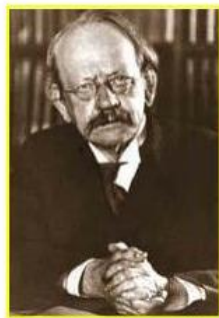


รูป 1.1 ส่วนประกอบของสสาร

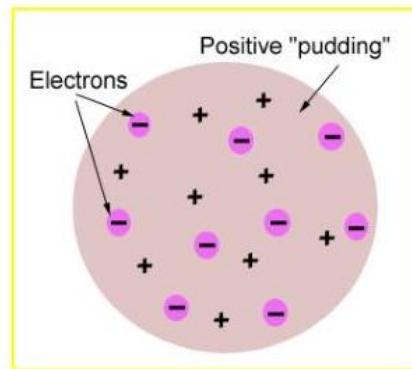
1.2 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

เนื่องจากนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่ามีอะตอม แต่อะตอมมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือกล้องจุลทรรศน์ ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์จึงตั้งจินตนาการว่าอะตอมมีลักษณะเป็นอย่างไร แบบจำลองอะตอมแบบแรกที่จะกล่าวถึงในที่นี้ คือ แบบจำลองอะตอมของ เจ.เจ.ทอมสัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ สร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1897 เป็นแบบจำลองอะตอมที่เกิดจากจินตนาการเกือบทั้งหมด แบบจำลองอะตอมของทอมสัน อะตอมมีลักษณะคล้ายแตงโม โดยเนื้อแตงโมมีประจุเป็นบวก ส่วนเม็ดแตงโมมีประจุเป็นลบ

Thomson's Atomic Model



J. J. Thomson



รูป 1.2 แบบจำลองอะตอมของ เจ.เจ.ทอมสัน

แบบจำลองอะตอมของทอมสันไม่มีประโยชน์มากนัก เพราะไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระดับอะตอมได้

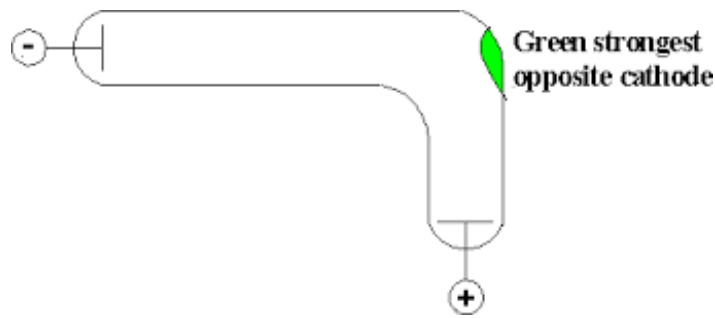
1.3 การค้นพบอิเล็กตรอนของทอมสัน

การค้นพบอิเล็กตรอนของทอมสันมีจุดกำเนิดมาจากการศึกษาเกี่ยวกับการนำกระแสไฟฟ้าในแก๊สที่มีความดันต่ำ ในปี พ.ศ. 2398 ได้มีการสร้างปั๊มที่ทำหน้าที่สุญญากาศขึ้น และสิ่งประดิษฐ์นี้นำนักวิทยาศาสตร์ไปสู่การพบอิเล็กตรอนในที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2408 วิลเลียม ครูกส์ พบว่าเมื่อสูบลวดในหลอดแก้วจนเกือบหมด จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดและจะมีแสงสีเขียวอ่อนเกิดขึ้นในหลอด ซึ่งคิดว่าเป็นรังสีที่ได้จากขั้วไฟฟ้า แต่สรุปไม่ได้ว่ามาจากขั้วใด เพราะเมื่อสลับขั้วหลอด แสงสีเขียวก็ยังคงปรากฏให้เห็น นอกจากนั้นยังมีแสงเรืองเกิดขึ้นบริเวณหลอดแก้วด้านตรงข้ามกับขั้วลบ



รูป 1.3 มีแสงเรืองเกิดขึ้นบริเวณหลอดแก้วด้านตรงข้ามกับขั้วลบ

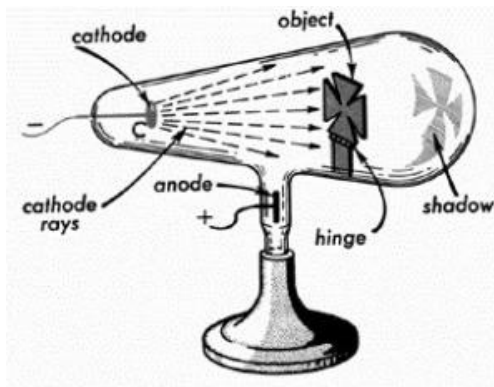
ต่อมาวิลเลียม ครูกส์ ได้ดัดแปลงหลอดสุญญากาศเป็นหลอดงอ ดังรูป 1.4 พบว่าแสงเรืองสีเขียวจะปรากฏที่ผนังที่ตรงข้ามกับขั้วลบเท่านั้น จึงเชื่อว่ารังสีนี้เกิดจากขั้วคาโทด และเรียกรังสีนี้ว่า “รังสีคาโทด”



รูป 1.4 แสงเรืองสีเขียวจะปรากฏที่ผนังที่ตรงข้ามกับขั้วลบเท่านั้น

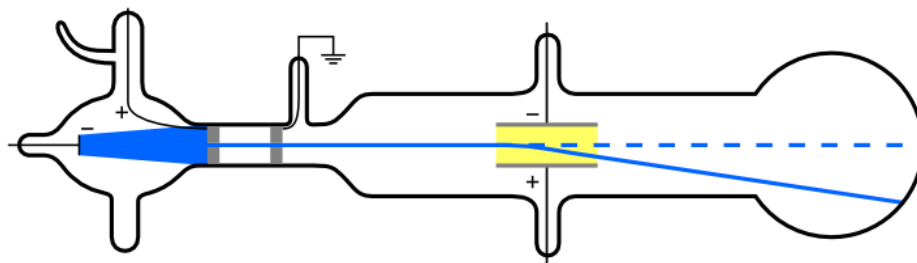
และเมื่อครูกส์นำปลายของแท่งแม่เหล็กไปจ่อบริเวณใกล้ ๆ ฉากเรืองแสง พบว่า แสงเรืองเลื่อนขึ้นลงได้ แสดงว่ารังสีดังกล่าวเป็นอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า

หลังจากนั้นครูกส์ ใส่แผ่นโลหะบางๆเข้าไปในหลอดสุญญากาศ ก็พบว่ามีเงาดำ รูปเหมือนกับแผ่นโลหะเกิดขึ้นด้านหลัง ดังรูป 3.5 เนื่องจากรังสีแคโทดไม่สามารถทะลุผ่านแผ่นโลหะได้



รูป 1.5 เงาดำที่เกิดขึ้นจากการทดลองของครูกส์

แสดงว่ารังสีที่เกิดขึ้นไม่สามารถทะลุผ่านแผ่นโลหะบาง ๆ นั้นได้ แต่การทดลองดังกล่าวยังไม่ใช้การค้นพบอิเล็กตรอน เนื่องจาก เจ เจ ทอมสัน เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าผ่านแก๊สโดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองคือหลอดรังสีแคโทด จากการทดลองพบว่าเมื่อสูบแก๊สออกจากหลอดรังสีแคโทดจนเกือบจะเป็นสุญญากาศจะมีรังสีแคโทดเกิดขึ้น ดังรูป 1.6



รูป 1.6 หลอดรังสีแคโทด และรังสีแคโทด

และทราบว่ารังสีแคโทดคือลำของอนุภาคขนาดเล็กมากที่มีประจุไฟฟ้า อนุภาคเหล่านี้ถูกปล่อยออกมาจาก ขั้วแคโทด (ขั้วลบ) และจะเคลื่อนที่ไปยังขั้วแอโนด (ขั้วบวก) และลำอนุภาคเหล่านี้เป็ยเบนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เมื่อเคลื่อนที่เข้ามาในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก