

คัพทพิสิกส์

อะตอม ควอนตัม นิวเคลียร์

เรียบเรียงโดย

ผศ.สุชาติ สุภาพ

จัดพิมพ์โดย

สุชาติ สุภาพ

จัดพิมพ์โดยสุชาติ สุภาพ

133/471 หมู่ 2 ต.พิมลราช อําเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110

E - mail suchart1111@hotmail.com

คำนำ

ฟิสิกส์เป็นวิชาที่ช่วยให้เราเข้าใจความลับของธรรมชาติ ตั้งแต่สิ่งที่เราเห็นด้วยตาเปล่า ไปจนถึงสิ่งที่เล็กจิ๋วจนมองไม่เห็นแลย เช่น อะตอม ซึ่งเป็นหน่วยพื้นฐานของสสาร, ควอนตัม ซึ่งเป็นโลกของพลังงานที่แบ่งเป็นหน่วยเล็กที่สุด, และ นิวเคลียร์ ที่เป็น สามารถให้พลังงานมหาศาล หนังสือเล่มนี้รวบรวม คำศัพท์ฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับ หัวข้อ อะตอม ควอนตัม และนิวเคลียร์ โดยอธิบายด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะ สำหรับเยาวชนหรือผู้เริ่มต้นเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้สามารถเข้าใจแนวคิดพื้นฐาน ต่าง ๆ ได้อย่างสนุกสนาน และต่อ ยอดความรู้ระดับที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นในอนาคต

นอกจากคำศัพท์และความหมายแล้ว หนังสือเล่มนี้ยังมีภาพประกอบที่ สวยงาม และคำอธิบายที่ช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจว่า แต่ละคำศัพท์นั้นเกี่ยวข้องกับโลกจริง อย่างไร ตั้งแต่พลังงานแสงในรูปของโฟตอน ไปจนถึงพลังงานจากปฏิกิริยา นิวเคลียร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นเพื่อนคู่คิดของเยาวชนผู้ใฝ่รู้ และ ช่วยจุดประกายความสนใจในวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของเทคโนโลยีและ ความเข้าใจธรรมชาติอย่างลึกซึ้ง เรียนรู้คำศัพท์วันนี้ เพื่อเข้าใจจักรวาลในวัน ข้างหน้า!

สำหรับท่านที่สนใจหนังสือของกระผมแต่หาซื้อตามร้านหนังสือทั่วไป ไม่ได้ สามารถซื้อออนไลน์ที่แอปต่าง ๆ โดยสแกน QR โค้ดข้างล่างนี้ (ที่ข้อปปีมีหนังสือมากที่สุด)



สุชาติ สุภาพ

มือถือ 083-920-3825

สารบัญ

	หน้า
รังสีแคโทด	6
อิเล็กตรอนไวลด์	7
การทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์	7
วัตถุดำ	8
สมมติฐานของพลังค์	9
พลังงานขีดเหนี่ยว	9
รัศมีของโบร์	11
ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก	12
โฟโตอิเล็กตรอน	12
โฟตอน	12
ความต่างศักย์หยุดยั้ง	13
ความถี่ขีดเริ่ม	14
ฟังก์ชันงาน	14
ปรากฏการณ์คอมป์ตัน	14
ความแตกต่างระหว่างปรากฏการณ์คอมป์ตันกับปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก	15
รังสีเอกซ์	16
รังสีเอกซ์เฉพาะตัว	16
เบรมสตราลุง	17
ทวิภาพของคลื่นและอนุภาค	17
สมมติฐานของเดอบรอซลี	18
การทดลองของเดวิสสันและเจอเมอร์	19
การเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน	19

สารบัญ

	หน้า
มวลนิ่งของอิเล็กตรอน	20
พลังงานที่ทำให้เกิดการตื่นตัว	20
สถานะพื้น	20
สถานะตื่นตัว	20
ระดับพลังงาน	21
แตกตัวเป็นไอออน	22
สมมูลมวล-พลังงาน	22
ทฤษฎีสัมพัทธภาพของไอน์สไตน์	22
การขีดของเวลา	23
การหดของความยาว	24
ความเป็นเวลาเดียวกัน	25
ควอนไทเซชัน	26
ควอนตัม	27
หลักความไม่แน่นอน	27
ธาตุกัมมันตรังสี	28
นาฬิกาเชิงอะตอม	28
ฟิสิกส์อะตอม	29
ฟิสิกส์นิวเคลียร์	29
อันตรกิริยา	29
ไอโซโทป	29
ไอโซบาร์	30
ไอโซโทน	30
ไอโซเมอร์	31

สารบัญ

	หน้า
แมสสเปกโตรมิเตอร์	31
แรงนิวเคลียร์	32
ธาตุกัมมันตรังสี	34
ครึ่งชีวิต	34
ชีวิตเฉลี่ย	33
การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี	33
ปฏิกิริยานิวเคลียร์	33
ปฏิกิริยานิวเคลียร์/ปฏิกิริยาแรก	34
ความแตกต่างระหว่างปฏิกิริยานิวเคลียร์กับปฏิกิริยาเคมี	34
ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน	35
ปฏิกิริยาฟิวชัน	36
ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน	36
เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์	37
การหยุดปฏิกิริยานิวเคลียร์	37
มวลพว่อง	39

%%%%%%%%%

บทนำ

เด็ก ๆ เคยสงสัยไหมว่า... แสงหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คืออะไร และมีสมบัติอย่างไร ? ปฏิกริยาภายในดวงอาทิตย์ เป็นปฏิกิริยาอะไร ? หรือโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ต่างจากโรงไฟฟ้าถ่านหินอย่างไร ? คำตอบของคำถามเหล่านี้ล้วนเกี่ยวข้องกับ อะตอม ควอนตัม และนิวเคลียร์ ทั้งนั้นเลย ! แม้คำถามนี้จะฟังดูยากและดูเหมือนเรื่องของนักวิทยาศาสตร์ แต่จริง ๆ แล้ว มันคือเรื่องสนุกที่อยู่ใกล้ตัวเรามากกว่าที่คิด ! และสิ่งแรกที่เราต้องทำเพื่อเข้าใจเรื่องพวกนี้ก็คือ... ทำความรู้จักกับคำศัพท์ฟิสิกส์ให้มากขึ้น

หนังสือเล่มนี้ตั้งใจรวบรวมคำศัพท์ฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับโลกของสิ่งที่เล็กมาก ๆ เช่น อิเล็กตรอน โฟตอน นิวเคลียส พลังงานต้นตัว ปฏิกิริยาฟิวชันไฮโดรเจนและอื่น ๆ อีกมากมาย มาอธิบายให้เข้าใจง่าย พร้อมตัวอย่างสนุก ๆ และภาพประกอบที่จะช่วยให้เห็นภาพมากขึ้น ไม่ว่าคุณจะทำอะไรก็ได้เพื่อทำการบ้าน อ่านเล่น หรือเริ่มต้นเป็นนักวิทยาศาสตร์รุ่นจิ๋ว หนังสือเล่มนี้พร้อมจะพาเด็ก ๆ ไปสำรวจโลกใบเล็กที่เต็มไปด้วยความลับและความมหัศจรรย์ พร้อมหรือยัง ? ถ้าพร้อมแล้ว... ไปเปิดโลกอะตอม ควอนตัม และนิวเคลียร์กันเลย !

ศัพท์ฟิสิกส์คำแรก ที่จะกล่าวถึงคือ

รังสีแคโทด (cathode ray)

รังสีแคโทด คือ ลำแสงของอนุภาคอิเล็กตรอน ซึ่งพุ่งออกมาจากขั้วแคโทด ในหลอดสุญญากาศเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน



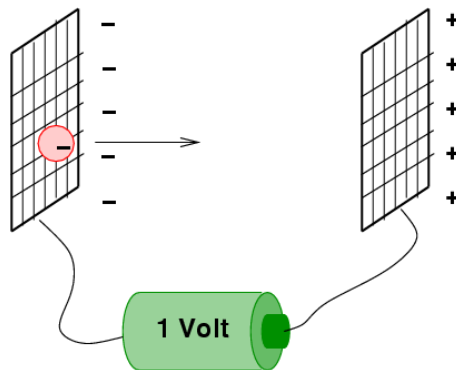
รังสีแคโทด

อิเล็กตรอนโวลต์ (electronvolt)

อิเล็กตรอนโวลต์ (eV) คือ หน่วยของพลังงานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในฟิสิกส์

โดยเฉพาะในสาขาฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และฟิสิกส์ของอนุภาค

โดย 1 อิเล็กตรอนโวลต์ หมายถึงพลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ผ่านความต่างศักย์ไฟฟ้าขนาด 1 โวลต์ มีค่าเท่ากับ 1.6×10^{-19} จูล

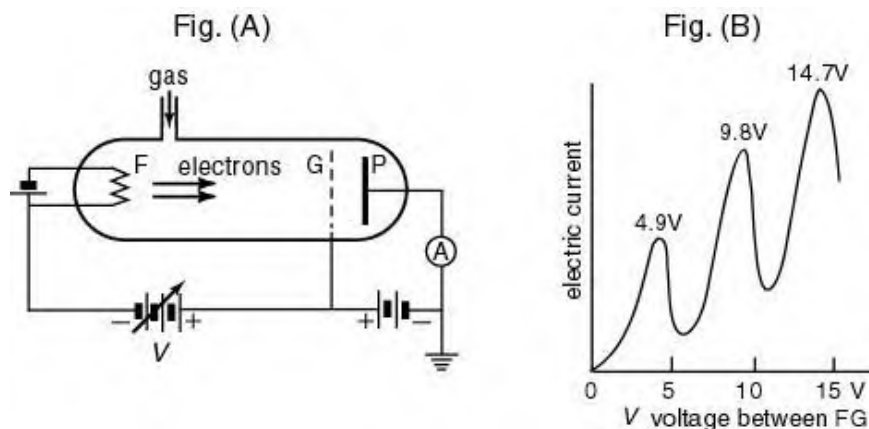


1 อิเล็กตรอนโวลต์

การทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์ ศึกษาเกี่ยวกับอะไ

ศึกษาการชนกันระหว่าง “อิเล็กตรอน” กับ “อะตอมของแก๊ส” และการดูดกลืนพลังงานของอะตอมเพื่อ พิสูจน์ว่าอะตอมมีระดับพลังงานไม่ต่อเนื่อง

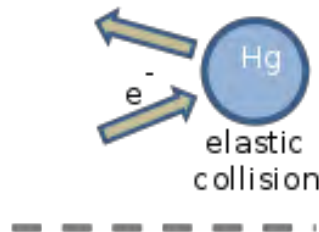
และพบว่าการชนของอิเล็กตรอนกับอะตอมของแก๊สมีทั้งการชนแบบยืดหยุ่นและการชนแบบไม่ยืดหยุ่น



การทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์

การชนแบบยืดหยุ่น เป็นอย่างไร

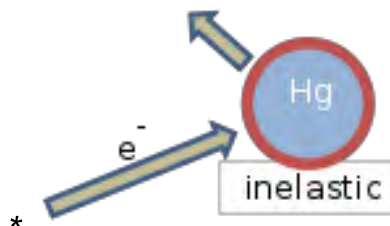
การชนแบบยืดหยุ่น คือ การชนที่ทั้งพลังงานจลน์และโมเมนตัมของระบบรวมยังคงอยู่เท่าเดิม หลังจากการชน



การชนแบบยืดหยุ่น

การชนแบบไม่ยืดหยุ่น

การชนแบบไม่ยืดหยุ่น คือ การชนที่ “โมเมนตัมรวม” ยังคงเท่าเดิม แต่ “พลังงานจลน์รวม” ไม่เท่าเดิม



การชนแบบไม่ยืดหยุ่น

วัตถุดำ

วัตถุดำ คือ วัตถุที่ดูดกลืนรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าทุกความยาวคลื่นได้ทั้งหมด (100%) โดยไม่สะท้อนหรือทะลุผ่านเลย และเมื่อวัตถุนั้นมีความร้อนมันก็จะแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมา