



หนังสือชุดเทคนิคการเรียนรู้เคมี



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

# อะตอมและตารางธาตุ

- ✕ เข้าใจง่ายและเรียนรู้ได้ไว
- ✕ ประกอบด้วยแบบฝึกหัดและข้อสอบ  
เข้ามหาวิทยาลัย
- ✕ มีเฉลยละเอียดทุกแบบฝึกหัด

ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์ฟลิक्सเซ็นเตอร์

## **เทคนิคการเขียนเคมี : อะตอมและตารางธาตุ**

**เขียนโดย** ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์

**ISBN (E-book)** 2026-0822-0104-1

**จำหน่ายอีบุ๊ก** สิงหาคม 2569

**ราคา** 59 บาท

**สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558**

เนื้อหา รูปเล่ม และภาพประกอบในหนังสือเล่มนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์  
ห้ามคัดลอก ยกเว้นได้รับอนุญาต

**บรรณาธิการ** กวิยา เนาวประทีป

**ปก/รูปเล่ม** ฝ่ายศิลปกรรม สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์

**จัดทำโดย**

**ทจก. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์**

เลขที่ 45 ซอยจรัญสนิทวงศ์ 40 ถนนจรัญสนิทวงศ์

แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

โทรศัพท์ : 0-2433-7755-7 โทรสาร : 0-2433-7703

**จัดจำหน่ายในรูปแบบสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์โดย**

**บริษัท เกรท มีเดีย เอเจนซี จำกัด**

85 ซอยบรมราชชนนี 75 แขวงบางระมาด เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170

โทร. 0-2433-7755-7, 086-330-6425

# คำนำ

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า เป้าหมายของการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้นมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายและเหมาะสมกับระดับชั้น

วิชาเคมีก็เป็นแขนงหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้เขียนจึงได้จัดทำหนังสือ **เทคนิคการเรียนรู้เคมี : อะตอมและตารางธาตุ** เล่มนี้ขึ้นมา โดยมีทั้งโจทย์พื้นฐาน และโจทย์เอนทรานซ์เก่าผสมกัน ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงหลักการในแต่ละหัวข้อของวิชาเคมี และสนุกสนานไปกับการอ่านและการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับชีวิตประจำวันของตนได้อีกด้วย

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ครู-อาจารย์ผู้สอนได้ตามสมควร หากมีข้อบกพร่องหรือผิดพลาดประการใดผู้เขียนต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ด้วยความปรารถนาดี

ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์

# สารบัญ

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 1. อะตอมและอนุภาคมูลฐานของอะตอม                          | 7  |
| 1.1 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน (John dolton)                 | 7  |
| 1.2 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน (JJ Thomson)                  | 7  |
| 1.3 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด                        | 13 |
| 2. เลขอะตอม เลขมวล และการเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ | 15 |
| 2.1 เลขอะตอม                                             | 15 |
| 2.2 เลขมวล                                               | 18 |
| 2.3 การเขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ                   | 18 |
| 2.4 การคำนวณที่เกี่ยวข้องกับอนุภาคมูลฐานของอะตอม         | 18 |
| 3. การหาจำนวนอนุภาคมูลฐานในไอออน                         | 21 |
| 4. ไอโซโทป ไอโซโทน และไอโซบาร์                           | 26 |
| 5. โครงสร้างอิเล็กตรอนและแบบจำลองอะตอมของโบร์            | 29 |
| 5.1 ลักษณะและสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                 | 29 |
| 5.2 สเปกตรัม                                             | 31 |
| 5.3 เส้นสเปกตรัมของไฮโดรเจน                              | 32 |
| 5.4 การใช้แบบจำลองอะตอมของโบร์อธิบายอะตอมของไฮโดรเจน     | 33 |
| 6. โครงสร้างอิเล็กตรอนตามแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก       | 36 |
| 7. Ionization Energy (IE)                                | 37 |

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>8. การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม</b>                               | <b>40</b> |
| 8.1 หลักการจัดเรียงอิเล็กตรอน                                        | 41        |
| 8.2 หลักการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุทรานซิชัน<br>ที่มีเลขอะตอม 21-30 | 41        |
| 8.3 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย                          | 42        |
| 8.4 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในออร์บิทัล                                 | 45        |
| <b>9. Electronegativity (EN)</b>                                     | <b>49</b> |
| <b>10. ตารางธาตุ (Periodic table)</b>                                | <b>49</b> |
| 10.1 วิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุ                                  | 49        |
| 10.2 ตารางที่ใช้ในปัจจุบัน                                           | 51        |
| 10.3 การแบ่งตารางธาตุออกเป็นตอนหรือเซต (Blocks)                      | 53        |
| 10.4 คุณสมบัติของธาตุที่อยู่ในคาบเดียวกัน                            | 53        |
| 10.5 คุณสมบัติของธาตุที่อยู่ในหมู่เดียวกัน                           | 54        |
| 10.6 การเรียกชื่อธาตุ                                                | 54        |
| 10.7 สมบัติของธาตุตามหมู่และคาบ                                      | 54        |
| <b>แบบทดสอบอะตอมและตารางธาตุ</b>                                     | <b>72</b> |



# อะตอมและตารางธาตุ

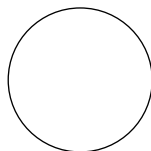
## 1. อะตอมและอนุภาคมูลฐานของอะตอม

**อะตอม (Atom)** เป็นภาษาที่มาจากภาษากรีก (Atomos) แปลว่าไม่สามารถแบ่งแยกต่อไปอีกไม่ได้ ในทางเคมี อะตอม จะหมายถึง อนุภาคที่ไม่สามารถแบ่งให้เล็กลงได้อีก

### 1.1 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน (John Dalton)

แบบจำลองอะตอมของดอลตันสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ธาตุหรือสารประกอบใดๆ ก็ตาม จะประกอบด้วยอนุภาคที่มีขนาดเล็ก เรียกว่า อะตอม (Atom)
2. อะตอมของดอลตัน มีรูปร่างเป็นทรงกลม ไม่สามารถแบ่งให้เล็กลงได้อีก
3. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันจะมีคุณสมบัติเหมือนกัน แต่ถ้าอะตอมของธาตุต่างชนิดกันจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน
4. สารประกอบ เกิดจากธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกันเกิดเป็นสารประกอบ ซึ่งจะมีเลขอัตราส่วนแตกต่างกันไปและเป็นจำนวนลงตัวน้อยๆ
5. อะตอมไม่สามารถสูญสลายหรือเกิดขึ้นมาใหม่เองได้



ภาพที่ 1 แบบจำลองของดอลตัน

### 1.2 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน (JJ Thomson)

Thomson ได้ค้นพบ “อนุภาคอิเล็กตรอน” โดยศึกษาจากรังสีแคโทด ก่อนที่จะศึกษาเรื่องการทดลองของ Thomson เราควรจะรู้จักพื้นฐานของไฟฟ้าก่อน

#### 1.2.1 การนำไฟฟ้า

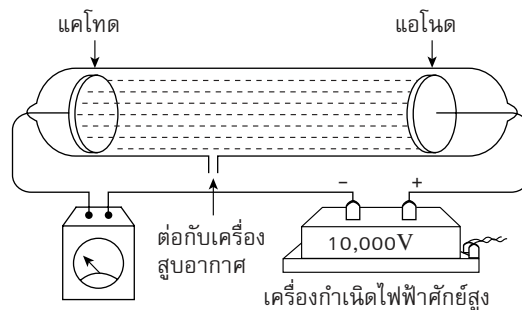
1. การนำไฟฟ้าของของแข็ง ของแข็งที่เป็นตัวนำและสามารถนำไฟฟ้าได้ ยกตัวอย่างเช่น โลหะต่างๆ ไป
2. การนำไฟฟ้าของสารละลาย เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า อิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte) ยกตัวอย่างเช่น กรดซัลฟูริก ( $H_2SO_4$ ) สามารถนำไฟฟ้าได้ เพราะมีอนุภาคทั้งไอออนบวกและไอออนลบ

ความแตกต่างของการนำไฟฟ้าของของแข็งและสารละลาย คือ ของแข็งสามารถนำไฟฟ้าได้โดยการที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ แต่สารละลายสามารถนำไฟฟ้าได้โดยการแตกตัวเป็นไอออนบวก และไอออนลบ

3. การนำไฟฟ้าของแก๊ส แก๊สในสภาวะปกติจะไม่สามารถนำไฟฟ้าได้เลย ยกเว้นการเกิดปรากฏการณ์ฟ้าแลบ แต่ในบางสภาวะแก๊สจะสามารถนำไฟฟ้าได้มากขึ้น คือ ในสภาวะที่ความดันของแก๊สต่ำลง และมีความต่างศักย์ระหว่างขั้วไฟฟ้ามากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น หลอด Fluorescence เป็นต้น

### 1.2.2 หลอดรังสีแคโทด

ประกอบด้วย เครื่องกำเนิดไฟฟ้าศักย์สูง (ประมาณ 10,000 โวลต์) หลอดแก้วที่บรรจุแก๊สที่มีความดันต่ำ ปลายด้านหนึ่งเป็นขั้ว Anode (ขั้วบวก) และอีกข้างหนึ่งเป็นขั้ว Cathode (ขั้วลบ) เมื่อต่อให้ไฟฟ้าไหลครบวงจรแล้ว เราจะสามารถเห็นการเคลื่อนที่หรือการไหลของไฟฟ้าได้โดยมีการใช้ฉากเรืองแสงไว้ในหลอดแก้ว จะสังเกตเห็นกระแสนหรือรังสีชนิดหนึ่งพุ่งจากขั้วแคโทดไปยังขั้วแอโนด เรียกชนิดนี้ว่า “รังสี Cathode (Cathode Ray)”

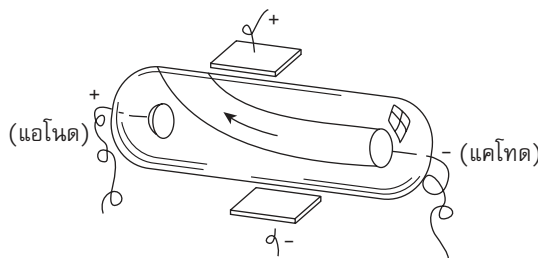


ภาพที่ 2 หลอดรังสีแคโทด

#### สมบัติของรังสีแคโทด

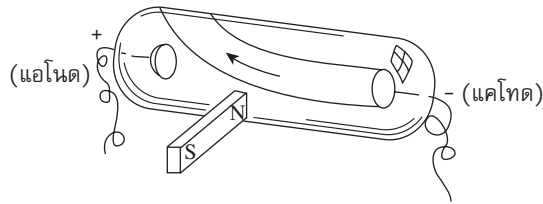
1. รังสีแคโทดสามารถเกิดการเรืองแสงได้ที่ฉากเรืองแสง (ฉากเรืองแสงจะฉาบด้วย ZnS)
2. รังสีแคโทดประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุลบ เรียกว่า “อิเล็กตรอน (Electron)”

โดยสามารถพิสูจน์ได้ จากการให้รังสีแคโทดอยู่ระหว่างขั้วไฟฟ้า พบว่ารังสีแคโทดจะเบนเข้าหาขั้วบวก



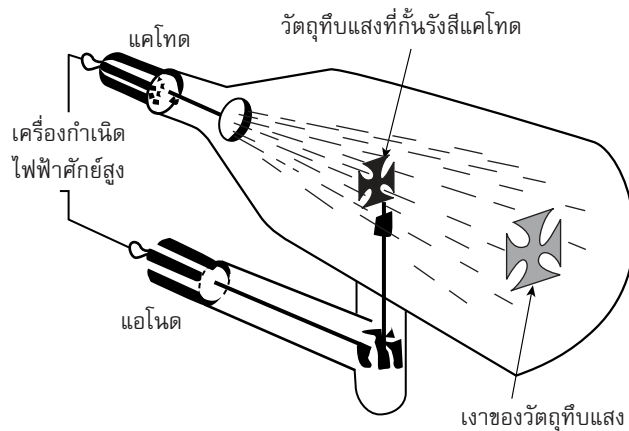
ภาพที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงรังสีแคโทดเมื่ออยู่ในสนามไฟฟ้า

3. เมื่อรังสีแคโทดอยู่ในสนามแม่เหล็ก รังสีแคโทดจะเกิดการเบี่ยงเบนจากแนวเส้นตรง



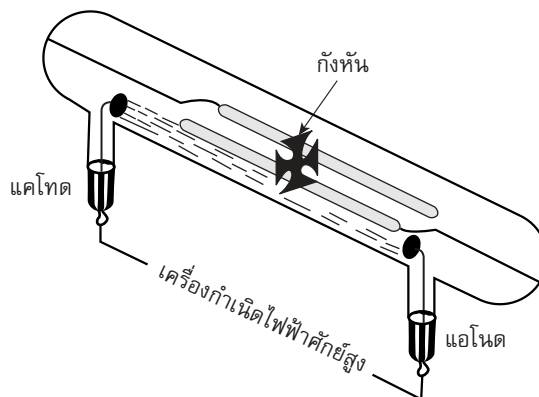
ภาพที่ 4 การเบี่ยงเบนของรังสีเมื่ออยู่ในสนามแม่เหล็ก

4. ถ้ามีวัตถุทึบแสงระหว่างขั้วแอโนดและแคโทด จะสามารถทำให้เกิดเงาได้ที่ฝั่งตรงข้ามกับขั้วแคโทด



ภาพที่ 5 การเกิดเงาที่ด้านหลังขั้วแคโทด

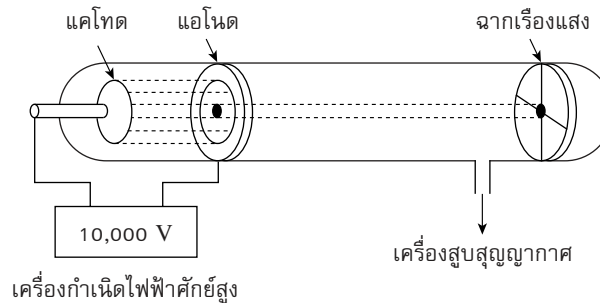
5. รังสีแคโทดเป็นอนุภาคที่มีมวล โดยพิสูจน์ได้จากน้ำกัมมันที่มีขนาดเล็กมาวางไว้ระหว่างขั้วแคโทดและขั้วแอโนด เกิดการเคลื่อนที่หรือการหมุนของกัมมัน



ภาพที่ 6 แสดงรังสีแคโทดเป็นอนุภาคมีมวล

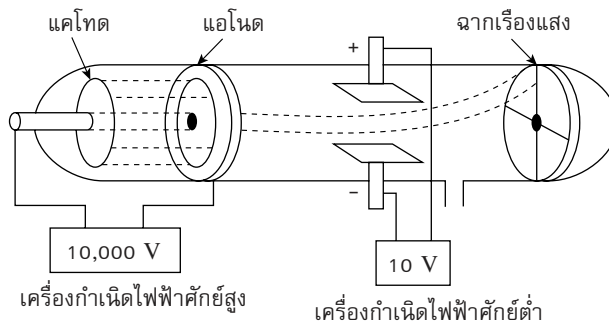
### การค้นพบอิเล็กตรอน

Thomson สนใจปรากฏการณ์ในหลอดรังสีแคโทด จึงได้สร้างหลอดรังสีแคโทดที่เขาได้ดัดแปลงมาแล้วมาทำการศึกษา ดังนี้



ภาพที่ 7 หลอดรังสีแคโทดที่เจาะรูแอโนด

จากรูปภาพ จะมีการบรรจุแก๊สในหลอดรังสีแคโทด ซึ่งต่อกับเครื่องสูบลูมินูภาค เพื่อให้ความดันภายในหลอดลดลงจนเกือบเป็นสุญญากาศ ภายในมีขั้วที่ต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสูง ที่ขั้วแอโนดจะมีการเจาะรูไว้ วางฉากเรืองแสงไว้ที่ด้านหลังของขั้วแอโนด พบว่าเกิดจุดสว่างขึ้นที่ฉากเรืองแสง Thomson จึงตั้งสมมุติฐานว่า น่าจะมีรังสีชนิดหนึ่งที่เคลื่อนที่จากขั้วแคโทดไปยังขั้วแอโนด หลังจากนั้น Thomson จึงทำการทดลอง โดย Thomson ได้ทำการเพิ่มขั้วไฟฟ้าเข้าไปอีก 2 ขั้ว ปรากฏว่ารังสีมีการเบนเข้าหาขั้วบวก หรือขั้วแอโนด ทำให้ Thomson เรียกชื่อรังสีนี้ว่า **รังสีแคโทด** เพราะเป็นรังสีที่พุ่งออกมาจากขั้วแคโทด และรังสีแคโทดนี้มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ



ภาพที่ 8 หลอดรังสีแคโทดที่เพิ่มขั้วไฟฟ้า

หลังจากนั้น Thomson ได้ทำการทดลองต่อโดยเปลี่ยนชนิดของแก๊สและโลหะที่ใช้เป็นขั้วในหลอดรังสีแคโทด พบว่ามีรังสีพุ่งออกจากขั้วแคโทดไปยังขั้วแคโทดเหมือนเดิม และได้ศึกษาอัตราส่วนจำนวนประจุไฟฟ้าต่อมวลของอนุภาค จากการเพิ่มสนามแม่เหล็กเข้าไปในหลอดรังสีแคโทด คือ