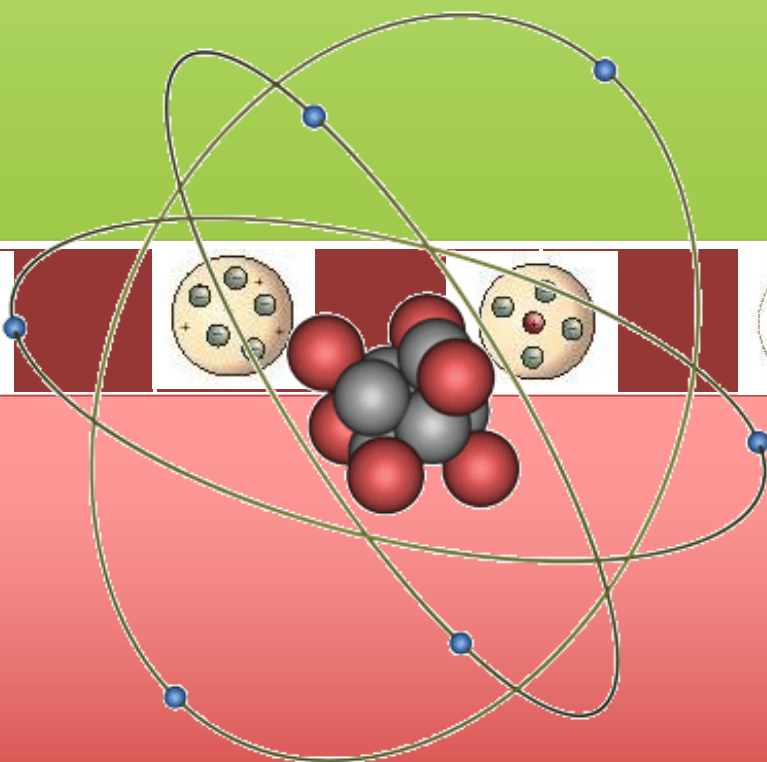


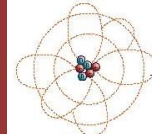
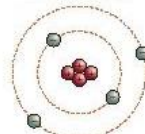
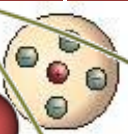
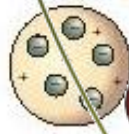
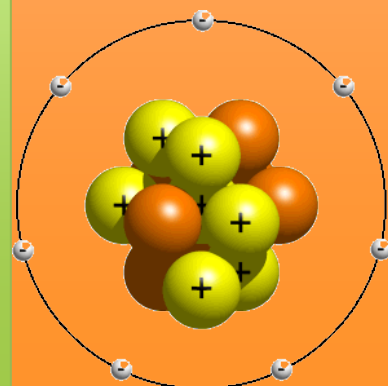
เอกสารประกอบการเรียนวิชา ว30186 เคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ เล่มที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอม

^{12}C



$^{12}_6\text{C}$



ครูธีรรัตน์ ไตรเดช



คำนำ

เอกสารประกอบการเรียนชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาการเรียนรู้เสริมบทเรียน และศึกษาด้วยตนเอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา ว30186 เคมีพื้นฐาน (สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์) ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยเอกสารประกอบการเรียนจำนวน 10 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 เรื่องแบบจำลองอะตอม

เล่มที่ 2 เรื่องอนุภาคมูลฐาน ของอะตอม

เล่มที่ 3 เรื่องเลขอะตอม เลขมวล ไอโซโทปและสัญลักษณ์นิวเคลียร์

เล่มที่ 4 เรื่องการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุ

เล่มที่ 5 เรื่องตารางธาตุและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

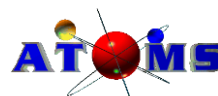
เล่มที่ 6 เรื่อง พันธะเคมี และพันธะไอออนิก

เล่มที่ 7 เรื่องพันธะโคเวเลนต์และพันธะโลหะ

หวังเป็นอย่างยิ่ง ว่าเอกสารประกอบการเรียนชุดนี้ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุเป็นอย่างดี ขอให้นักเรียนตั้งใจศึกษาด้วยตนเอง

ในโอกาสนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้อำนวยการนายสุชีพ บุญวงษ์ และผู้เชี่ยวชาญและคณะครูโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน ให้กำลังใจในการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนในครั้งนี้

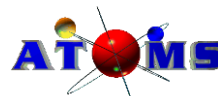




สารบัญ

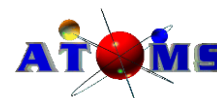
| เรื่อง | หน้า |
|---|------|
| ชี้แจงสำหรับนักเรียน | |
| จุดประสงค์การเรียนรู้ | |
| แบบทดสอบก่อนเรียน | |
| แบบจำลองอะตอม | |
| แบบจำลองอะตอมของดอลตัน | |
| แบบจำลองอะตอมของทอมสัน | |
| แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด | |
| แบบจำลองอะตอมของโบร์ | |
| แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก | |
| กิจกรรมเสริมการเรียนรู้เอกสารประกอบการเรียน | |
| คำถามท้ายบทเรียน | |
| แบบทดสอบหลังเรียน | |
| บรรณานุกรม | |
| แนวการตอบคำถามท้ายบทเรียน | |
| เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน | |

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน



เอกสารประกอบการเรียนเล่มนี้สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนพัฒนาด้านวิชาการ ส่งเสริมการเรียนรู้ ศึกษาด้วยตนเอง ฝึกทักษะรักการอ่านซึ่งนักเรียนจะได้รับประโยชน์จากเอกสารประกอบการเรียน ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วยการปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้

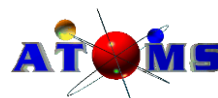
1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและตรวจคำตอบจากเฉลยแล้วจึงศึกษาบทเรียนต่อไปจนจบ ทำกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ ทำคำถามท้ายบทเรียนแล้วตรวจคำตอบจากแนวการตอบคำถาม
3. นักเรียนต้องอ่านเนื้อเรื่องไปตามลำดับ โดยไม่เว้นหน้า ห้ามเปิดข้ามเพราะ จะทำให้การเรียนในบทเรียนไม่ต่อเนื่องกัน
4. ถ้ามีคำสั่งหรือคำถามอย่างไรต้องปฏิบัติตามนั้น
5. การทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ทำกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ตอบคำถามท้ายบทเรียนใช้กระดาษคำตอบที่จัดเตรียมไว้ และอย่าขีดเขียนสิ่งต่างๆ ลงในเอกสารเล่มนี้
6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วตรวจคำตอบจากเฉลย และนำคะแนน มาเปรียบเทียบกับการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
7. นักเรียนประเมินตนเอง พิจารณาการบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ คะแนนหลังเรียนควรสูง กว่าคะแนนก่อนเรียนและผ่านเกณฑ์การประเมิน (ร้อยละ 80)
8. อย่าเปิดดูเฉลยก่อนที่จะใช้ความสามารถตอบคำถามด้วยตัวเอง เพราะถ้าทำเช่นนั้น จะไม่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ขึ้น
9. นักเรียนที่ได้คะแนนทดสอบหลังเรียนต่ำกว่า เกณฑ์การประเมิน นักเรียนต้องศึกษาทบทวนเอกสารประกอบการเรียนและปฏิบัติตามขั้นตอน ตามคำชี้แจงสำหรับนักเรียนอีกครั้งหนึ่ง ถ้าสงสัยหรือ ไม่เข้าใจสิ่งใดให้สอบถามผู้สอน
10. ส่งคืนเอกสารประกอบการเรียนนี้ตามกำหนดเวลา



จุดประสงค์การเรียนรู้

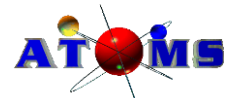
1. อธิบายความหมายของแบบจำลองอะตอมได้
2. อธิบายทฤษฎีอะตอมของดอลตันได้
3. อธิบายการทดลองและทฤษฎีอะตอมของทอมสันได้
4. อธิบายการทดลองและทฤษฎีอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดได้
5. อธิบายการทดลองและทฤษฎีอะตอมของโบร์ได้
6. อธิบายทฤษฎีอะตอมแบบกลุ่มหมอกได้

แบบทดสอบก่อนเรียน



คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
 ให้นักเรียนกากบาทคำตอบในช่องที่เห็นว่าถูกต้องเพียงช่องเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
 - ก. อะตอมมีขนาดเล็กแบ่งแยกไม่ได้
 - ข. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน
 - ค. ธาตุทำปฏิกิริยาด้วยอัตราส่วนเลขลงตัวน้อย ๆ
 - ง. อะตอมของธาตุต่างชนิดมีมวลนิวตรอนเท่ากันได้
2. แบบจำลองอะตอมของดอลตันเป็นอย่างไร
 - ก. ทรงกลมตัน
 - ข. ทรงกลวงกลวง
 - ค. ทรงกลมมีช่องตรงกลาง
 - ง. ทรงกลมผิวขรุขระ
3. ทฤษฎีอะตอมดอลตันข้อใดถูกต้องตามหลักทฤษฎี
 - ก. สารประกอบขึ้นด้วยอนุภาคที่สร้างขึ้น หรือทำลายไม่ได้
 - ข. สารประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่แบ่งแยกไม่ได้
 - ค. สารประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่แบ่งแยกได้
 - ง. สารประกอบขึ้นด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่ยังไม่มีชื่อเรียก
4. แบบจำลองอะตอมของ Dalton ได้มาได้อย่างไร
 - ก. การทดลอง
 - ข. การเสนอความคิด
 - ค. การใช้หลักตรรกศาสตร์
 - ง. การทำแบบสอบถามนักวิทยาศาสตร์อื่น ๆ
5. ทอมสันใช้วิธีใดที่จะทำให้ทราบประจุของรังสีแคโทด
 - ก. ใส่สนามไฟฟ้า



- ข. แก๊สที่บรรจุภายใน
- ค. ขั้วแคโทด ขั้วแอโนดและแก๊ส
- ง. ขั้วแคโทด และแก๊สที่บรรจุภายใน



เรื่องแบบจำลองอะตอมของดอลตัน

ความเป็นมาของแบบจำลองอะตอม

อะตอม มาจากภาษากรีกว่า "atomos" ซึ่งแปลว่า "แบ่งแยกอีกไม่ได้" แนวคิดนี้ได้มาจากนักปราชญ์ชาวกรีกชื่อ ดีโมคริตุส (Demokritos)

ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน

ชาวอังกฤษเสนอทฤษฎีอะตอมของดอลตัน

- อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุด แบ่งแยกอีกไม่ได้
- อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน
- อะตอมต้องเกิดจากสารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุ

ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมตัวกันทางเคมี

ดังนั้น เพื่อใช้อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารก่อนและหลังทำปฏิกิริยารวมทั้งอัตราส่วนโดยมวลของธาตุที่รวมกันเป็นสารประกอบ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ธาตุประกอบด้วยอนุภาคเล็กๆหลายอนุภาคเรียกอนุภาค

เหล่านี้ว่า “อะตอม” ซึ่งแบ่งแยกและทำให้สูญหายไม่ได้

2. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน แต่จะมีสมบัติแตกต่างจากอะตอมของธาตุอื่น

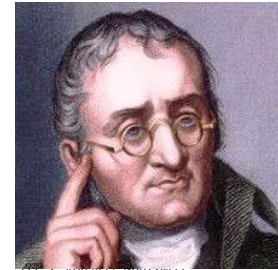
3. สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุมากกว่า

ที่มา : <http://www.scimath.org>

หนึ่งชนิด ทำปฏิกิริยาเคมีกันในอัตราส่วนที่เป็นเลขลงตัวน้อยๆ

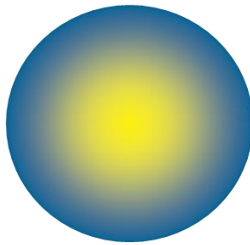
ลักษณะแบบจำลองอะตอมของดอลตันเป็นทรงกลมตันมีขนาดเล็กที่สุดซึ่งแบ่งแยกอีกไม่ได้

นักวิทยาศาสตร์ค้นพบข้อมูลบางประการที่ไม่สอดคล้องกับทฤษฎีอะตอมของ ดอลตัน เช่น พบว่าอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันอาจมีมวลแตกต่างกันได้



รูป 1 จอห์น ดอลตัน

ที่มา : <http://www.sapaviva.com>



แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

ครูธีรัตน์ ไตรเดช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

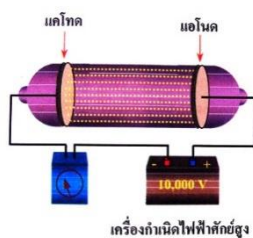
โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์



รางวัลโนเบล (Nobel Prize) สาขาฟิสิกส์ ในปีค.ศ. 1906
United Kingdom
University of Cambridge
Cambridge, United Kingdom
มีชีวิตอยู่ระหว่างปี 1856 – 1940

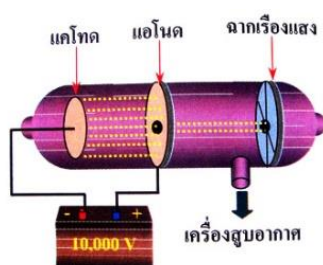
รูป 3 J.J. Thomson
ที่มา : <https://the-history-of-the-atom.wikispaces.com/J.J.+Thomso>

จากการพบว่าข้อมูลบางประการไม่สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับอะตอมของดอลตัน นักวิทยาศาสตร์จึงได้ศึกษาเพิ่มเติมและสร้างแบบจำลองอะตอมขึ้นใหม่ แต่ก็ยังไม่มีข้อมูลที่ให้รายละเอียด



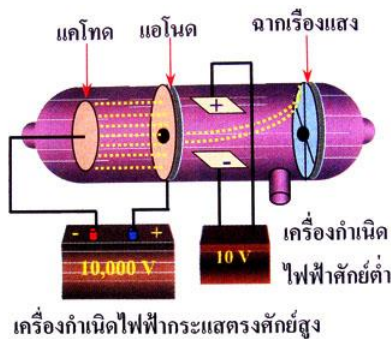
รูป 4 หลอดรังสีแคโทด
ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>

ภายในอะตอม รวมทั้งมีนักวิทยาศาสตร์อีกหลายคนที่น่าสนใจศึกษาการนำไฟฟ้าของแก๊ส โดยทำการทดลองผ่านไฟฟ้ากระแสตรงเข้าไปในหลอดแก้วบรรจุแก๊สความดันต่ำ พบว่าเมื่อเพิ่มความต่างศักย์ระหว่างขั้วไฟฟ้าให้สูงขึ้น จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอด ขณะเดียวกันก็จะเกิดรังสีพุ่งออกจากแคโทดไปยังแอโนด รังสีนี้เรียกว่า **รังสีแคโทด** และเรียกหลอดแก้วชนิดนี้ว่า **หลอดรังสีแคโทด**



รูป 5 หลอดรังสีแคโทดที่ดัดแปลงแล้ว
ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>

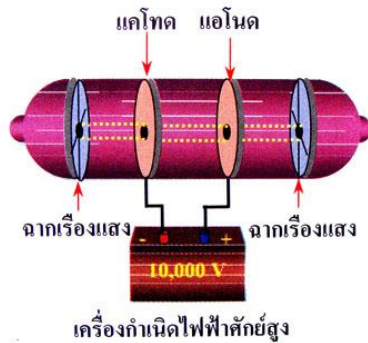
ในปี พ.ศ. 2540 เซอร์โจเซฟ จอห์น ทอมสัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ทำการทดลองบรรจุแก๊สชนิดหนึ่งไว้ในหลอดแก้วที่ต่อไว้กับเครื่องสูบลมเพื่อลดความดันภายในหลอด ที่แอโนดเจาะรูตรงกลางและต่อไว้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงศักย์สูง ที่ปลายหลอดมีฉากเรืองแสงวางขวางอยู่ ดังรูป 5 พบว่าเมื่อลดความดันในหลอดแก้วให้ต่ำลงมากๆ จนเกือบเป็นสุญญากาศ จะมีจุดสว่างเกิดขึ้นตรงบริเวณศูนย์กลางของฉากเรืองแสง



รูป 6 หลอดรังสีแคโทดที่มีขั้วไฟฟ้า
ในหลอดเพิ่มขึ้นอีกสองขั้วที่มา:
<http://www.vcharkarn.com>

ทอมสันทำการทดลองต่อโดยเพิ่มขั้วไฟฟ้าอีก 2 ขั้วในแนวตั้ง ดังรูป 3 ปรากฏว่าตำแหน่งของจุดสว่างบนฉากเรืองแสงเบนเข้าหาขั้วบวกของสนามไฟฟ้า จึงสรุปว่ารังสีจากแคโทดประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าลบ เมื่อคำนวณหาอัตราส่วนของประจุต่อมวล (e/m) ของ

อนุภาคพบว่าได้ค่าเท่ากับ 1.76×10^8 คูลอมบ์ต่อกรัมทุกครั้ง จากผลการทดลองและการคำนวณช่วยให้ทอมสันสรุปได้ว่าอะตอมทุกชนิดมีอนุภาคที่มีประจุลบเป็นองค์ประกอบ และเรียกอนุภาคนี้ว่า อิเล็กตรอน

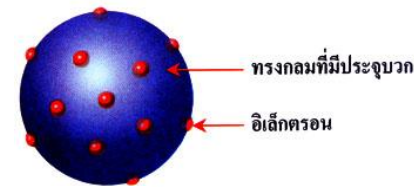


รูป 7 หลอดรังสีแคโทดกับอนุภาคบวก
ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>

ออยเกน โกลด์ชไตน์ นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันได้ตัดแปลงหลอดรังสีแคโทดโดยเจาะรูตรงกลางขั้วแอโนดและแคโทด และเลื่อนขั้วทั้งสองมาไว้เกือบตรงกลางหลอดรวมทั้งเพื่อฉากเรืองแสงที่ปลายทั้งสองด้านของหลอดตั้งรูป 4 เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในหลอด ปรากฏว่ามีจุดสว่างเกิดขึ้นบนฉากเรืองแสงทั้งสองด้าน อธิบายได้ว่ารังสีที่ไปกระทบกับฉากเรืองแสงบริเวณด้านหลังแคโทดต้องเป็นอนุภาคที่มีประจุบวก และพบว่าอนุภาคที่มีประจุบวกเหล่านี้มีอัตราส่วนของประจุต่อมวลไม่คงที่ นอกจากนี้ยังพบว่าอนุภาคบวกที่มีประจุเท่ากับประจุของอิเล็กตรอน นักวิทยาศาสตร์เรียกอนุภาคบวกนี้ว่า โปรตอน

จากผลการทดลองดังกล่าวทำให้ทอมสันได้ข้อมูล

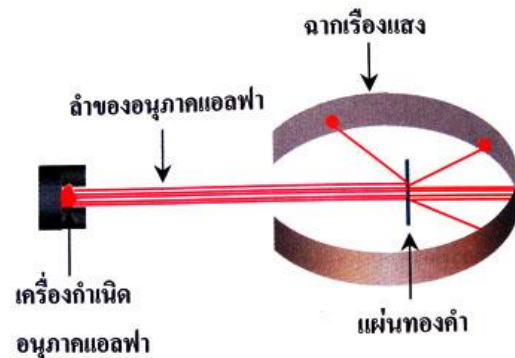
เกี่ยวกับอะตอมมากขึ้น จึงเสนอแบบจำลองของอะตอมว่า อะตอมเป็นรูปทรงกลมประกอบด้วยเนื้ออะตอมซึ่งมีประจุบวกและมีอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบกระจายอยู่ทั่วไป อะตอมในสภาพที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจะมีจำนวนประจุบวกเท่ากับจำนวนประจุลบ ดังรูป 8



รูป 8 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>

แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

ลอร์ดเอิร์นเนสต์ รัทเทอร์ฟอร์ด นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ และฮันส์ ไกเกอร์ นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันได้ศึกษาและพิสูจน์แบบจำลองอะตอมของทอมสันเมื่อปี พ.ศ.2454 โดยการยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำบางๆ และใช้ฉากเรืองแสงที่เคลือบด้วยซิงค์ซัลไฟด์โค้งเป็นวงล้อมรอบแผ่นทองคำเพื่อตรวจจับอนุภาคแอลฟา จากผลการทดลองพบว่าส่วนใหญ่จะเกิดการเรือง



รูป 9 การทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด
ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>



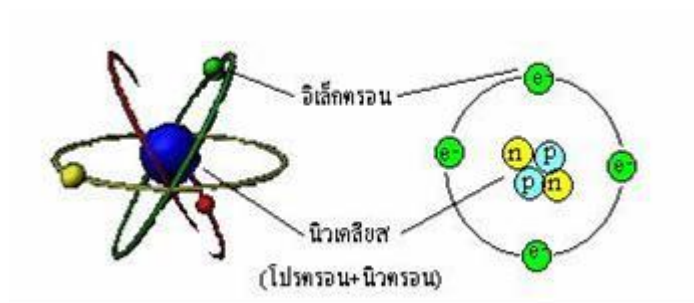
แสงบนฉากที่อยู่บริเวณด้านหลังของแผ่นทองคำ มีบางครั้งเกิดการเรืองแสงบริเวณด้านหลัง และมีการเรืองแสงบริเวณด้านหน้าของแผ่นทองคำด้วยแต่น้อยครั้งมาก ดังรูป 9

จากผลการทดลองนี้ รัทเทอร์ฟอร์ดจึงอธิบายลักษณะภายในอะตอมว่า การที่อนุภาคแอลฟาวิ่งผ่านแผ่นทองคำไปได้เป็นส่วนใหญ่ แสดงว่าภายในอะตอมต้องมีที่ว่างอยู่เป็นบริเวณกว้าง การที่อนุภาคแอลฟาบางอนุภาคเบี่ยงเบนหรือสะท้อนกลับมายังบริเวณด้านหน้าของฉากเรืองแสง แสดงว่าบริเวณตรงกลางของอะตอมน่าจะมีอนุภาคที่มีประจุบวกและมีมวลสูงมากกว่าอนุภาคแอลฟา รัทเทอร์ฟอร์ดได้เสนอแบบจำลองอะตอมใหม่ว่า อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีขนาดเล็กมากอยู่ตรงกลางและมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก โดยมีอิเล็กตรอนวิ่งอยู่รอบๆ อะตอมจะประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนและนิวตรอนรวมตัวกันอยู่อย่างหนาแน่นอยู่ตรงกลางนิวเคลียสมีขนาดเล็กมาก มีมวลมาก และมีประจุบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุเป็นลบและมีมวลน้อยมาก จะวิ่งรอบนิวเคลียสเป็นวงกว้าง

การค้นพบนิวตรอน เนื่องจากมวลของอะตอมส่วนใหญ่อยู่ที่นิวเคลียสซึ่งเป็นมวลของโปรตอนแต่โปรตอนมีมวลประมาณครึ่งหนึ่งของนิวเคลียสเท่านั้น แสดงว่าต้องมีอนุภาคซึ่งไม่มีประจุไฟฟ้าแต่มีมวลใกล้เคียงกับโปรตอนอยู่ในอะตอมด้วย เจมส์ แชวิก นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ จึงศึกษาทดลองเพิ่มเติมจนพบนิวตรอนซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้า อะตอมของธาตุทุกชนิดในโลกจะมีนิวตรอนเสมอ ยกเว้นอะตอมของไฮโดรเจนในรูปของไอโซโทป

สรุปแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็ก แต่มีมวลมากและมีประจุเป็นบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุเป็นลบ และมีมวลน้อยมาก จะวิ่งอยู่รอบนิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง

จากทฤษฎีอะตอมของ รัทเทอร์ฟอร์ด แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป 7



รูป 10 ลักษณะแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

ที่มา: www.digitalschool.club



แบบจำลองอะตอมของ นีลส์ โบร์



รูป 11 นีลส์ โบร์(Niels Bohr)
ที่มา: www.il.mahidol.ac.th

Niels Bohr หรือชื่อเต็มว่า Niels Hendrik David Bohr มีชีวิตอยู่ในช่วง พ.ศ. 2428-2505 เป็นนักฟิสิกส์ที่มีชื่อเสียงและอยู่ในยุคเดียวกับ “อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์” โดยนีลส์ บอร์ เป็นนักฟิสิกส์ชาวเดนมาร์ก เกิดที่กรุงโคเปนเฮเกน หลังจากสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยโคเปนเฮเกนแล้วจึงได้ไปทำงานที่เมืองเคมบริดจ์และแมนเชสเตอร์ ประเทศอังกฤษ ต่อมาได้ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการสถาบันฟิสิกส์ทฤษฎีที่โคเปนเฮเกนตั้งแตปี พ.ศ. 2463 จนถึงแก่กรรม นีลส์ บอร์ ได้ขยายต่อยอดทฤษฎีโครงสร้างอะตอมให้ก้าวหน้าไปเป็นอันมาก จากการให้การอธิบายสเปกตรัมของไฮโดรเจน โดยวิธีสร้างแบบจำลองไฮโดรเจนและทฤษฎีควอนตัม (พ.ศ. 2456)

อิเล็กตรอนรอบๆ อะตอม โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาเกี่ยวกับ



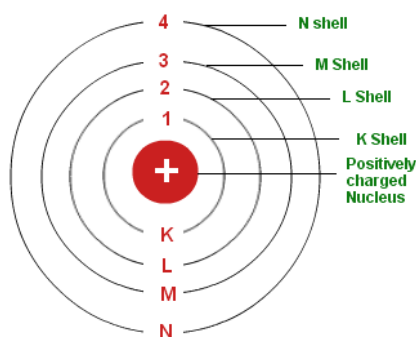
สเปกตรัมของอะตอม ซึ่งทำให้ทราบว่าภายในอะตอมมีการจัดระดับพลังงานเป็นชั้นๆ ในแต่ละชั้นจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ ส่วนที่สองเป็นการศึกษาเกี่ยวกับพลังงานไอโอไนเซชัน เพื่อดูว่าในแต่ละระดับพลังงานจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ได้กี่ตัว

สเปกตรัม หมายถึง อนุกรมของแถบสีหรือเส้นที่ได้จากการผ่านพลังงานรังสีเข้าไปในสเปกโตรสโคป ซึ่งทำให้พลังงานรังสีแยกออกเป็นแถบหรือเป็นเส้น ที่มีความยาวคลื่นต่างๆ เรียงลำดับกันไป

นีลส์โบร์ ได้เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมา สรุปได้ดังนี้

1. อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นชั้นๆ ตามระดับพลังงาน และแต่ละชั้นจะมีพลังงานเป็นค่าเฉพาะตัว
2. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะเรียกว่าระดับพลังงานต่ำสุดยิ่งอยู่ห่างจากนิวเคลียสมากขึ้น ระดับพลังงานจะยิ่งสูงขึ้น
3. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะเรียกระดับพลังงาน $n = 1$ ระดับพลังงานถัดไปเรียกระดับพลังงาน $n = 2, n = 3, \dots$ ตามลำดับ หรือเรียกเป็นชั้น K, L, M, N, O, P, Q

จากทฤษฎีอะตอมของ นีลส์โบร์ แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป



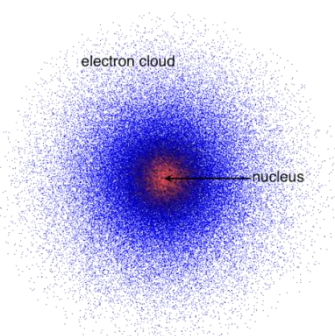
ที่มา: <https://chemistry.tutorvista.com>



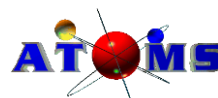
แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกเป็นแบบจำลองที่นักวิทยาศาสตร์คิดว่าเป็นไปได้มากที่สุดทั้งนี้ได้จากการประมวลผลการทดลองและข้อมูลต่างๆ อะตอมภายหลังจากที่นีลส์โบร์ ได้เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมา อาจสรุปได้ดังนี้

1. อิเล็กตรอนไม่สามารถวิ่งรอบนิวเคลียสด้วยรัศมีที่แน่นอน บางครั้งเข้าใกล้บางครั้งออกห่าง จึงไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนได้ แต่ถ้าบอกได้แต่เพียงที่พบอิเล็กตรอนตำแหน่งต่างๆภายในอะตอมและอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่เร็วมากจนเหมือนกับอิเล็กตรอนอยู่ทั่วไป ในอะตอมลักษณะนี้เรียกว่า " กลุ่มหมอก"
2. กลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆจะมีรูปทรงต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนอิเล็กตรอน และระดับพลังงานอิเล็กตรอน
3. กลุ่มหมอกที่มีอิเล็กตรอนระดับพลังงานต่ำจะอยู่ใกล้นิวเคลียสส่วนอิเล็กตรอนที่มีระดับพลังงานสูงจะอยู่ไกลนิวเคลียส
4. อิเล็กตรอนแต่ละตัวไม่ได้อยู่ในระดับพลังงานใดพลังงานหนึ่งคงที่
5. อะตอมมีอิเล็กตรอนหลายๆระดับพลังงาน



รูป 13 ลักษณะแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
ที่มา : www.sutori.com



กิจกรรมเสริม การเรียนรู้เอกสารประกอบการเรียน

เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน และแบบจำลองอะตอมของทอมสัน
ชื่อ.....นามสกุลชั้น ม.4 /.....เลขที่.....

ลักษณะกิจกรรม เป็นกิจกรรมการแข่งขันวาดภาพวิทยาศาสตร์ตามหัวข้อที่กำหนด

เวลา 30 นาที คะแนน 40 คะแนน โดยพิจารณาจากความถูกต้อง ความคมชัด
สีสันทสวยงาม สะอาด

จุดประสงค์ เพื่ออธิบายการทำงานในหลอดรังสีแคโทด

กิจกรรมที่ 1 นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงการทดลองที่แสดงผลการทดลองต่อไปนี้

1. พบรังสีแคโทดพุ่ง จากขั้วลบของหลอดรังสีแคโทดไปยัง ฉากเรืองแสง
2. พบว่า รังสีแคโทดมีประจุลบ
3. พบอนุภาคบวกและอนุภาคลบในหลอดรังสีแคโทด
4. วาดแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ในยุคต่างๆ

คำถามท้ายบทเรียน

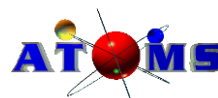
เรื่องแบบจำลองอะตอมของดอลตัน และแบบจำลองอะตอมของทอมสัน

ครูธีรรัตน์ ไตรเดช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์





เวลา 20 นาที

คะแนน 10 คะแนน

ชื่อนามสกุล.....ชั้น ม.4 /.....เลขที่.

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. แบบจำลองอะตอมคืออะไร

2. แบบจำลองอะตอมตามแบบทอมสันเป็นอย่างไร

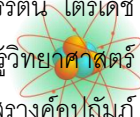
3. รัทเทอร์ฟอร์ดอธิบายผลของการเบี่ยงเบนเป็นมุมโตๆ ของอนุภาคแอลฟาที่ยิงเข้าไปในแผ่นทองคำเปลวว่าอย่างไร

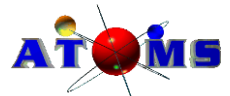
4. จงเปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมในแง่ของความเหมือนและความแตกต่างระหว่าง รัทเทอร์ฟอร์ดและโบร์

ครูธีรรัตน์ ไตรเดช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

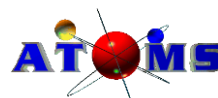
โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์





5. โบรม์ ใช้วิธีการศึกษาการจัดอิเล็กตรอนอย่างไร

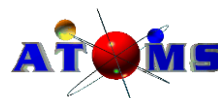
บรรณานุกรม



แบบทดสอบหลังเรียน

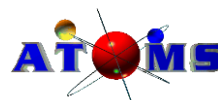
คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
ให้นักเรียนกากบาทคำตอบในช่องที่เห็นว่าถูกต้องเพียงช่องเดียว

- ข้อใดไม่ใช่แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
 - อะตอมมีขนาดเล็กแบ่งแยกไม่ได้
 - อะตอมของธาตุต่างชนิดมีมวลนิวตรอนเท่ากันได้
 - อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน
 - ธาตุทำปฏิกิริยาด้วยอัตราส่วนเลขลงตัวน้อย ๆ
- แบบจำลองอะตอมของดอลตันเป็นอย่างไร
 - ทรงกลมตัน
 - ทรงกลวงกลวง
 - ทรงกลมมีช่องตรงกลาง
 - ทรงกลมผิวขรุขระ
- ทฤษฎีอะตอมดอลตันข้อใดถูกต้องตามหลักทฤษฎี
 - สารประกอบขึ้นด้วยอนุภาคที่สร้างขึ้น หรือทำลายไม่ได้
 - สารประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่แบ่งแยกได้
 - สารประกอบขึ้นด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่ยังไม่มีชื่อเรียก
 - สารประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่แบ่งแยกไม่ได้
- แบบจำลองอะตอมของ Dalton ได้มาได้อย่างไร
 - การทดลอง



- ข. การใช้หลักตรรกศาสตร์
 - ค. การทำแบบสอบถามนักวิทยาศาสตร์อื่น ๆ
 - ง. การเสนอความคิด
5. ทอมสันใช้วิธีใดที่จะทำให้ทราบประจุของรังสีแคโทด
- ก. เพิ่มความดัน ก๊าซ
 - ข. ใช้สนามแม่เหล็ก
 - ค. ลดความต่างศักย์
 - ง. ใส่สนามไฟฟ้า
6. โกลิโอสตัน ทำอะไรที่เป็นการทดลองขึ้นต่อจากทอมสัน
- ก. เจาะรูที่ แคโทด
 - ข. เจาะรูที่ แอโนด
 - ค. เจาะรูที่ แคโทดและ แอโนด
 - ง. หาค่าประจุของ e ด้วยวิธี oil drop experiment (เม็ดน้ำมัน)
7. การทดลองของทอมสันเกี่ยวกับรังสีแคโทด เพื่อหาอัตราส่วนประจุต่อมวลของอิเล็กตรอน ข้อใดที่ไม่ใช่ผลสรุปจากการทดลองนี้
- ก. ขั้วไฟฟ้าลบที่เป็นโลหะทุกชนิดสามารถให้อิเล็กตรอนได้ทั้งนั้น
 - ข. อะตอมซึ่งเข้าใจกันแต่เดิมว่าแบ่งแยกไม่ได้ที่จริงแบ่งย่อยลงไปอีกได้
 - ค. อิเล็กตรอนเป็นส่วนประกอบสำคัญอันหนึ่งของอะตอม
 - ง. อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียส มีอิเล็กตรอนวนอยู่รอบ
8. การค้นพบอิเล็กตรอนของทอมสัน ทำลายแนวความคิดเดิมด้านไหนไป
- ก. อะตอมเป็นหน่วยย่อยของสารที่ไม่สามารถแบ่งต่อไปอีกได้
 - ข. สารต่างๆ ในโลกประกอบด้วยธาตุเหล็กทั้ง 4 คือ ดิน น้ำ ลม ไฟ
 - ค. อะตอมของธาตุทุกชนิดเหมือนกัน สารแตกต่างกันเพราะการจัดเรียงตัวต่างกัน
 - ง. การเรียงตัวของอะตอมทำให้เกิดช่องว่างระหว่างอะตอมที่เรียกว่าวอยด์ (Void)
9. รังสีแคโทดมีประจุไฟฟ้าเป็น
- ก. ลบ
 - ข. บวก





ค. กลาง

ง. ไม่มีประจุ

10. รังสีแคโทดเกิดจากส่วนใด
- ก. ขั้วแคโทด
 - ข. แก๊สที่บรรจุภายใน
 - ค. ขั้วแคโทด และแก๊สที่บรรจุภายใน
 - ง. ขั้วแคโทด ขั้วแอโนดและแก๊ส

แนวการตอบคำถามท้ายบทเรียน

เรื่องแบบจำลองอะตอมของดอลตัน และแบบจำลองอะตอมของทอมสัน

เวลา 20 นาที

คะแนน 10 คะแนน

ชื่อนามสกุล.....ชั้น ม.4 /เลขที่.....

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. แบบจำลองอะตอมคืออะไร

แบบจำลองอะตอม คือลักษณะการอยู่ร่วมกันของอนุภาคที่ประกอบกันเป็นอะตอม เนื่องจากไม่มีผู้เห็นอะตอมจริงๆ จึงมีการสร้างแบบจำลองแบบต่าง ๆ ขึ้น เพื่อสมมติลักษณะการอยู่ร่วมกันของอนุภาคในอะตอม แล้วอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้อง ถ้าอธิบายได้อย่างถูกต้องก็เป็นที่ยอมรับกัน

2. แบบจำลองอะตอมตามแบบทอมสันเป็นอย่างไร

ทอมสันพบอิเล็กตรอน ซึ่งมีประจุไฟฟ้าลบ แต่ทราบว่าอำนาจทางไฟฟ้าของอะตอมเป็นกลางจึงสร้างแบบจำลองอะตอมเป็นทรงกลมมีอิเล็กตรอนอยู่ในเนื้อประจุไฟฟ้าบวกคล้ายเม็ดแตงโมเป็นลบกระจายอยู่ในเนื้อแตงโมซึ่งเป็นบวก

3. รัทเทอร์ฟอร์ดอธิบายผลของการเบี่ยงเบนเป็นมุมโตๆ ของอนุภาคแอลฟาที่ยิงเข้าไปในแผ่นทองคำเปลวว่าอย่างไร

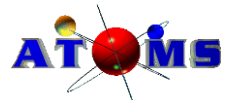
อนุภาคแอลฟามีประจุไฟฟ้าบวกสองหน่วย การเบี่ยงเบนหรือกระดอนกลับของอนุภาคแอลฟาจะต้องถูกผลักจากประจุไฟฟ้าบวกที่รวมกันอยู่อย่างหนาแน่น รัทเทอร์ฟอร์ด

ครูธีรรัตน์ ไตรเดช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์





จึงอธิบายว่าประจุไฟฟ้าบวกของอะตอมจะไม่กระจายกันอยู่ แต่จะต้องรวมกันอยู่อย่างหนาแน่นใจกลางอะตอมเรียกว่านิวเคลียส

4. จงเปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมในแง่ของความเหมือนและความแตกต่างระหว่าง รัทเธอร์ฟอร์ดและโบร์

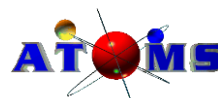
แบบจำลองของรัทเธอร์ฟอร์ด คือ นิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นวงกลมรอบนิวเคลียส

แบบจำลองของโบร์คือ นิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นวงโคจรรอบนิวเคลียสเป็นวงกลมหลายวง

5. โบร์ ใช้วิธีการศึกษาการจัดอิเล็กตรอนอย่างไร

โบร์ศึกษาลักษณะของการจัดอิเล็กตรอนรอบๆ อะตอม โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสเปกตรัมของอะตอม ซึ่งทำให้ทราบว่าภายในอะตอมมีการจัดระดับพลังงานเป็นชั้นๆ ในแต่ละชั้นจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ ส่วนที่สองเป็นการศึกษาเกี่ยวกับพลังงานไอโอไนเซชัน เพื่อดูว่าในแต่ละระดับพลังงานจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ได้กี่ตัว



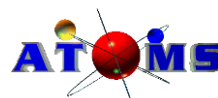


เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

| ข้อที่ | เฉลย | ข้อที่ | เฉลย |
|--------|------|--------|------|
| 1 | ง | 6 | ค |
| 2 | ก | 7 | ง |
| 3 | ข | 8 | ก |
| 4 | ข | 9 | ง |
| 5 | ก | 10 | ง |

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

| ข้อที่ | เฉลย | ข้อที่ | เฉลย |
|--------|------|--------|------|
| 1 | ข | 6 | ค |
| 2 | ก | 7 | ง |
| 3 | ง | 8 | ก |
| 4 | ง | 9 | ก |
| 5 | ง | 10 | ค |



บรรณานุกรม

| | |
|---|---|
| Prof. N. De Leon | http://www.iun.edu |
| อนุสิษฐ์ เกื้อกุลเมื่อ : วันอาทิตย์, 04 มิถุนายน 2560 | http://www.scimath.org/lesson-chemistry/item/7121-atomic-model |
| superitengเคมี, ม.4July 04, 2011 | http://www.vcharkarn.com/lesson/1168 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |