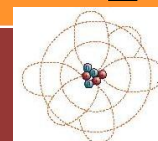
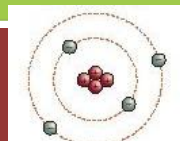
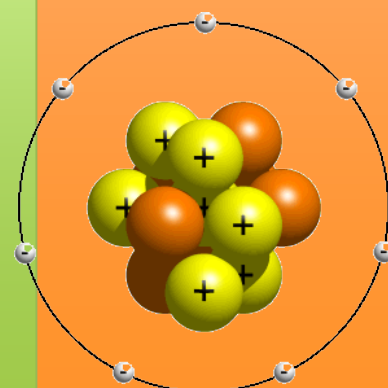


เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร) สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ ธาตุและสารประกอบ
เล่มที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอม

^{12}C

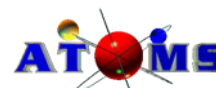
$^{12}\text{C}_6$



ครูธีรรัตน์ ไตรเดช



เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

คำนำ

เอกสารประกอบการเรียนชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาการเรียนรู้เสริมบทเรียน และศึกษาด้วยตนเอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร) สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ ธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยเอกสารประกอบการเรียนจำนวน 6 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

เล่มที่ 2 อนุภาคมูลฐานของอะตอม ไอโซโทปและสัญลักษณ์นิวเคลียร์

เล่มที่ 3 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุ

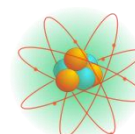
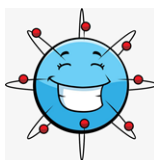
เล่มที่ 4 ตารางธาตุและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ

เล่มที่ 5 พันธะเคมี และพันธะไอออนิก

เล่มที่ 6 พันธะโคเวเลนต์และพันธะโลหะ

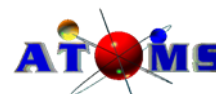
หวังเป็นอย่างยิ่ง ว่าเอกสารประกอบการเรียนชุดนี้ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แบบจำลองอะตอมได้เป็นอย่างดี ขอให้นักเรียนตั้งใจศึกษาด้วยตนเอง

ในโอกาสนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้อำนวยการนายสุชีพ บุญวงษ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ ผู้เชี่ยวชาญและคณะครูโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน ให้กำลังใจในการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนในครั้งนี้





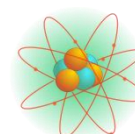
เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)

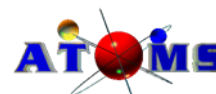


เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ชี้แจงสำหรับนักเรียน	3
จุดประสงค์การเรียนรู้	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	5
แบบจำลองอะตอม	8
แบบจำลองอะตอมของดอลตัน	7
แบบจำลองอะตอมของทอมสัน	8
แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด	10
แบบจำลองอะตอมของโบร์	12
แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก	14
กิจกรรมเสริมการเรียนรู้เอกสารประกอบการเรียน	15
คำถามท้ายบทเรียน	16
แบบทดสอบหลังเรียน	18
บรรณานุกรม	20
แนวการตอบคำถามท้ายบทเรียน	21
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	23

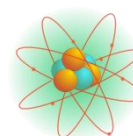




คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

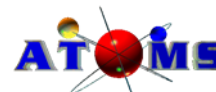
เอกสารประกอบการเรียนเล่มนี้สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนพัฒนาด้านวิชาการ ส่งเสริมการเรียนรู้ ศึกษาด้วยตนเอง ฝึกทักษะรักการอ่านซึ่งนักเรียนจะได้รับประโยชน์จากเอกสารประกอบการเรียน ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วยการปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและตรวจคำตอบจากเฉลยแล้วจึงศึกษาบทเรียนต่อไปจนจบ ทำกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ ทำคำถามท้ายบทเรียนแล้วตรวจคำตอบจากแนวคำตอบคำถาม
3. นักเรียนต้องอ่านเนื้อเรื่องไปตามลำดับ โดยไม่เว้นหน้า ห้ามเปิดข้ามเพราะ จะทำให้การเรียนรู้ในบทเรียนไม่ต่อเนื่องกัน
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 นักเรียนต้อง ศึกษาบททวนเอกสารประกอบการเรียนและปฏิบัติตามขั้นตอน ตามคำชี้แจงสำหรับนักเรียนอีกครั้งหนึ่ง ถ้าสงสัยหรือไม่เข้าใจสิ่งใดให้สอบถามผู้สอน
10. ส่งคืนเอกสารประกอบการเรียนนี้ตามกำหนดเวลา





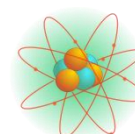
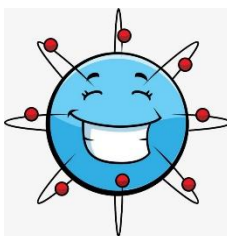
เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

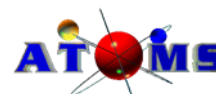
จุดประสงค์การเรียนรู้

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





เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



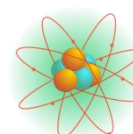
เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

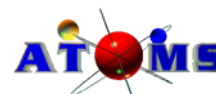
แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
ให้นักเรียนกากบาทคำตอบในช่องที่เห็นว่าถูกต้องเพียงช่องเดียว

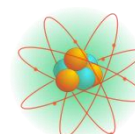
- ข้อใดไม่ใช่แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
 - อะตอมมีขนาดเล็กแบ่งแยกไม่ได้
 - อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน
 - ธาตุทำปฏิกิริยาด้วยอัตราส่วนเลขลงตัวน้อย ๆ
 - อะตอมของธาตุต่างชนิดมีมวลนิวตรอนเท่ากันได้
- แบบจำลองอะตอมของดอลตันเป็นอย่างไร
 - ทรงกลมตัน
 - ทรงกลมกลวง
 - ทรงกลมมีช่องตรงกลาง
 - ทรงกลมผิวขรุขระ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

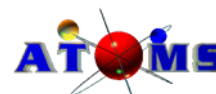
ตรวจสอบความรู้กันก่อน





5. ทอมสันใช้วิธีใดที่จะทำให้ทราบประจุของรังสีแคโทด
 - ก. ใส่สนามไฟฟ้า
 - ข. ใช้สนามแม่เหล็ก
 - ค. ลดความต่างศักย์
 - ง. เพิ่มความดันก๊าซ
6. โกลิโธร์น ทำอะไรที่เป็นการทดลองขั้นต่อจากทอมสัน
 - 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. อะตอมซึ่งเข้าใจกันแต่เดิมว่าแบ่งแยกไม่ได้มันที่จริงแบ่งย่อยลงไปอีกได้
 - ค. อิเล็กตรอนเป็นส่วนประกอบสำคัญอันหนึ่งของอะตอม
 - ง. อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียส มีอิเล็กตรอนวนอยู่รอบ
8. การค้นพบอิเล็กตรอนของทอมสัน ทำลายแนวความคิดเดิมด้านไหนไป
 - ก. อะตอมเป็นหน่วยย่อยของสารที่ไม่สามารถแบ่งต่อไปอีกได้
 - ข. สารต่างๆ ในโลกประกอบด้วยธาตุหลักทั้ง 4 คือ ดิน น้ำ ลม ไฟ
 - ค. อะตอมของธาตุทุกชนิดเหมือนกัน สารแตกต่างกันเพราะการจัดเรียงตัวต่างกัน
 - ง. การเรียงตัวกันของอะตอมทำให้เกิดช่องว่างระหว่างอะตอมที่เรียกว่าวอยด์ (Void)
9. รังสีแคโทดมีประจุไฟฟ้าเป็น
 - ก. ไม่มีประจุ
 - ข. บวก
 - ค. กลาง
 - ง. ลบ
10. รังสีแคโทดเกิดจากส่วนใด
 - ก. ขั้วแคโทด
 - ข. แก๊สที่บรรจุภายใน
 - ค. ขั้วแคโทด ขั้วแอโนดและแก๊ส
 - ง. ขั้วแคโทด และแก๊สที่บรรจุภายใน





เรื่องแบบจำลองอะตอมของดอลตัน

ความเป็นมาของแบบจำลองอะตอม

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

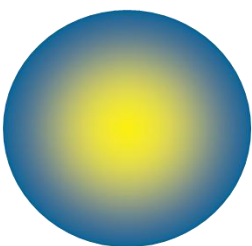
ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน

ชาวอังกฤษเสนอทฤษฎีอะตอมของดอลตัน

- อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุด แบ่งแยกอีกไม่ได้
- อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน
- อะตอมต้องเกิดจากสารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุ

ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมตัวกันทางเคมี

ดังนั้น เพื่อใช้อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารก่อนและหลังทำปฏิกิริยา รวมทั้งอัตราส่วนโดยมวลของธาตุที่รวมกันเป็นสารประกอบ ซึ่งสรุปได้ดังนี้



รูป 2 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

ที่มา : <http://www.scimath.org>

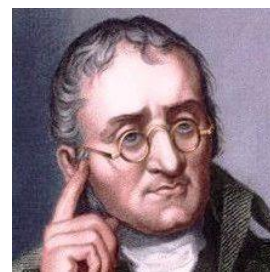
1. ธาตุประกอบด้วยอนุภาคเล็กๆ หลายอนุภาคเรียกอนุภาคเหล่านี้ว่า “อะตอม” ซึ่งแบ่งแยกและทำให้สูญหายไม่ได้

2. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน แต่จะมีสมบัติแตกต่างจากอะตอมของธาตุอื่น

3. สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุมากกว่าหนึ่งชนิด ทำปฏิกิริยาเคมีกันในอัตราส่วนที่เป็นเลขลงตัวน้อยๆ

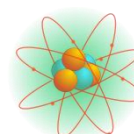
ลักษณะแบบจำลองอะตอมของดอลตันเป็นทรงกลมตันมีขนาดเล็กที่สุดซึ่งแบ่งแยกอีกไม่ได้

นักวิทยาศาสตร์ค้นพบข้อมูลบางประการที่ไม่สอดคล้องกับทฤษฎีอะตอมของ ดอลตัน เช่น พบว่าอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันอาจมีมวลแตกต่างกันได้



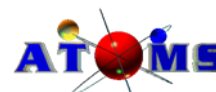
รูป 1 จอห์น ดอลตัน

ที่มา : <http://www.sapaviva.com>





เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

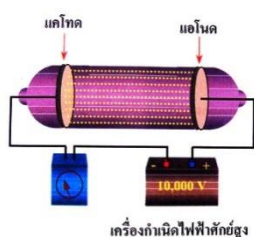


รูป 3 J.J. Thomson

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

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

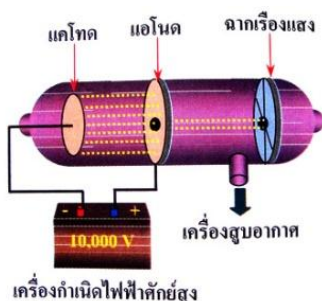
จากการพบว่ามีข้อมูลบางประการไม่สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับอะตอมของดอลตัน นักวิทยาศาสตร์จึงได้ศึกษาเพิ่มเติมและสร้างแบบจำลองอะตอมขึ้นใหม่ แต่ก็ยังไม่มีข้อมูลที่ให้รายละเอียด



รูป 4 หลอดรังสีแคโทด

ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>

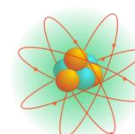
ภายในอะตอม รวมทั้งมีนักวิทยาศาสตร์อีกหลายคนที่สนใจศึกษาการนำไฟฟ้าของแก๊ส โดยทำการทดลองผ่านไฟฟ้ากระแสตรงเข้าไปในหลอดแก้วบรรจุแก๊สความดันต่ำ พบว่าเมื่อเพิ่มความต่างศักย์ระหว่างขั้วไฟฟ้าให้สูงขึ้นจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอด ขณะเดียวกันก็จะเกิดรังสีพุ่งออกจากแคโทดไปยังแอโนด รังสีนี้เรียกว่า **รังสีแคโทด** และเรียกหลอดแก้วชนิดนี้ว่า **หลอดรังสีแคโทด**

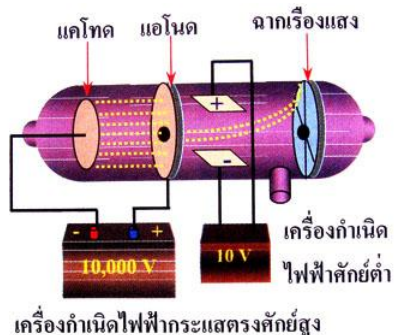


รูป 5 หลอดรังสีแคโทดที่ดัดแปลงแล้ว

ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>

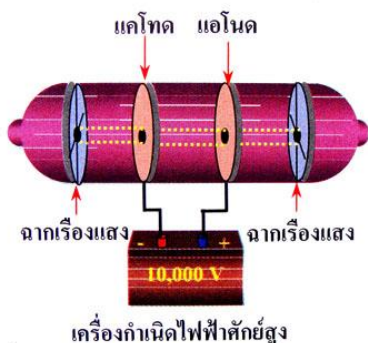
ในปี พ.ศ. 2540 เซอร์โจเซฟ จอห์น ทอมสัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ทำการทดลองบรรจุแก๊สชนิดหนึ่งไว้ในหลอดแก้วที่ต่อไว้กับเครื่องสูบอากาศเพื่อลดความดันภายในหลอด ที่แอโนดเจาะรูตรงกลางและต่อไว้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงศักย์สูง ที่ปลายหลอดมีฉากร่องแสงวางขวางอยู่ ดังรูป 5 พบว่าเมื่อลดความดันในหลอดแก้วให้ต่ำลงมากๆ จนเกือบเป็นสุญญากาศ จะมีจุดสว่างเกิดขึ้นตรงบริเวณศูนย์กลางของฉากร่องแสง





รูป 6 หลอดรังสีแคโทดที่มีขั้วไฟฟ้า
ในหลอดเพิ่มขึ้นอีกสองขั้วที่มา:

<http://www.vcharkarn.com>

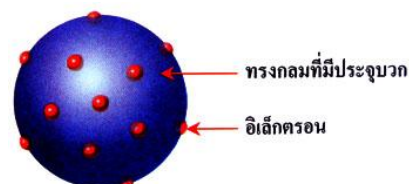


รูป 7 หลอดรังสีแคโทดกับอนุภาคบวก
ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>

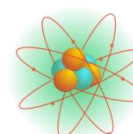
ดังกล่าวทำให้ทอมสันได้ข้อมูลเกี่ยวกับอะตอมมากขึ้น จึงเสนอ
แบบจำลองของอะตอมว่า อะตอมเป็นรูปทรงกลมประกอบด้วย
เนื้ออะตอมซึ่งมีประจุบวกและมีอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบกระจาย
อยู่ทั่วไป อะตอมในสภาพที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจะมีจำนวนประจุ
บวกเท่ากับจำนวนประจุลบ ดังรูป 8

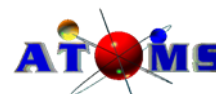
ทอมสันทำการทดลองต่อโดยเพิ่มขั้วไฟฟ้าอีก 2 ขั้วในแนวตั้ง
ดังรูป 6 ปรากฏว่าตำแหน่งของจุดสว่างบนฉากรังแสงเบน
เข้าหาขั้วบวกของสนามไฟฟ้า จึงสรุปว่ารังสีจากแคโทด
ประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าลบ เมื่อคำนวณหา
อัตราส่วนของประจุต่อมวล (e/m) ของอนุภาคพบว่าได้ค่า
เท่ากับ 1.76×10^8 คูลอมป์ต่อกรัมทุกครั้ง จากผลการทดลอง
และการคำนวณช่วยให้ทอมสันสรุปได้ว่าอะตอมทุกชนิดมี
อนุภาคที่มีประจุลบเป็นองค์ประกอบ และเรียกอนุภาคนี้อา
อิเล็กตรอน

ออยเกน โกลด์ชไตน์ นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันได้
ดัดแปลงหลอดรังสีแคโทดโดยเจาะรูตรงกลางขั้วแอโนดและ
แคโทด และเลื่อนขั้วทั้งสองมาไว้เกือบตรงกลางหลอดรวมทั้ง
เพื่อฉากเรืองแสงที่ปลายทั้งสองด้านของหลอดดังรูป 4 เมื่อผ่าน
กระแสไฟฟ้าเข้าไปในหลอด ปรากฏว่ามีจุดสว่างเกิดขึ้นบนฉาก
เรืองแสงทั้งสองด้าน อธิบายได้ว่ารังสีที่ไปกระทบกับฉากเรือง
แสงบริเวณด้านหลังแคโทดต้องเป็นอนุภาคที่มีประจุบวก และ
พบว่าอนุภาคที่มีประจุบวกเหล่านี้มีอัตราส่วนของประจุต่อมวล
ไม่คงที่ นอกจากนี้ยังพบว่าอนุภาคบวกที่มีประจุเท่ากับประจุ
ของอิเล็กตรอน นักวิทยาศาสตร์เรียกอนุภาคบวกนี้ว่า โปรตอน
จากผลการทดลอง



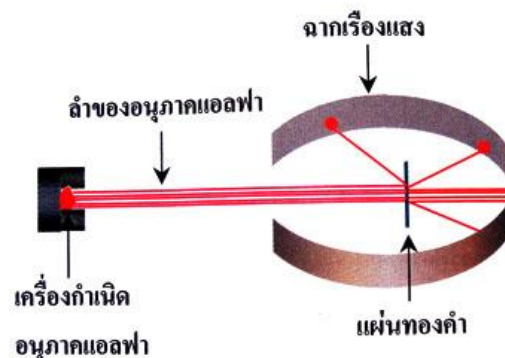
รูป 8 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>





แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

ลอร์ดเฮอร์เนสส์ รัทเทอร์ฟอร์ด นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ และฮันส์ ไกเกอร์ นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันได้ศึกษาและพิสูจน์แบบจำลองอะตอมของทอมสันเมื่อปี พ.ศ.2454 โดยการยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำบางๆ และใช้ฉากเรืองแสงที่เคลือบด้วยซิงค์ซัลไฟด์โค้งเป็นวงล้อมรอบแผ่นทองคำเพื่อตรวจจับอนุภาคแอลฟา จากผลการทดลองพบว่าส่วนใหญ่จะเกิดการเรืองแสงบนฉากที่อยู่บริเวณด้านหลังของแผ่นทองคำ มีบางครั้งเกิดการเรืองแสงบริเวณด้านหลัง และมีการเรืองแสงบริเวณด้านหน้าของแผ่นทองคำด้วยแต่น้อยครั้งมาก ดังรูป 9



รูป 9 การทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด

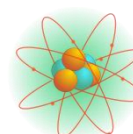
ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>

จากผลการทดลองนี้ รัทเทอร์ฟอร์ดจึงอธิบายลักษณะภายในอะตอมว่า การที่อนุภาคแอลฟาวิ่งผ่านแผ่นทองคำไปได้เป็นส่วนใหญ่ แสดงว่าภายในอะตอมต้องมีที่ว่างอยู่เป็นบริเวณกว้าง การที่อนุภาคแอลฟา

บางอนุภาคเบี่ยงเบนหรือสะท้อนกลับมายังบริเวณด้านหน้าของฉากเรืองแสง แสดงว่าบริเวณตรงกลางของอะตอมน่าจะมีอนุภาคที่มีประจุบวกและมีมวลสูงมากกว่าอนุภาคแอลฟา รัทเทอร์ฟอร์ดได้เสนอแบบจำลองอะตอมใหม่ว่า อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีขนาดเล็กมากอยู่ตรงกลางและมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก โดยมีอิเล็กตรอนวิ่งอยู่รอบๆ อะตอมจะประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนและนิวตรอนรวมตัวกันอยู่อย่างหนาแน่นอยู่ตรงกลางนิวเคลียสมีขนาดเล็กมาก มีมวลมาก และมีประจุบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุเป็นลบและมีมวลน้อยมาก จะวิ่งรอบนิวเคลียสเป็นวงกว้าง

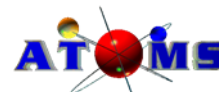
การค้นพบนิวตรอน เนื่องจากมวลของอะตอมส่วนใหญ่อยู่ที่นิวเคลียสซึ่งเป็นมวลของโปรตอนแต่โปรตอนมีมวลประมาณครึ่งหนึ่งของนิวเคลียสเท่านั้น แสดงว่าต้องมีอนุภาคซึ่งไม่มีประจุไฟฟ้าแต่มวลใกล้เคียงกับโปรตอนอยู่ในอะตอมด้วย เจมส์ แชวิก นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ จึงศึกษาทดลองเพิ่มเติมจนพบนิวตรอนซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้า อะตอมของธาตุทุกชนิดในโลกจะมีนิวตรอนเสมอ ยกเว้นอะตอมของไฮโดรเจนในรูปของไอโซโทป

สรุปแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็ก แต่มีมวลมากและมีประจุเป็นบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุเป็นลบ และมีมวลน้อยมาก จะวิ่งอยู่รอบนิวเคลียสเป็นวงกว้าง



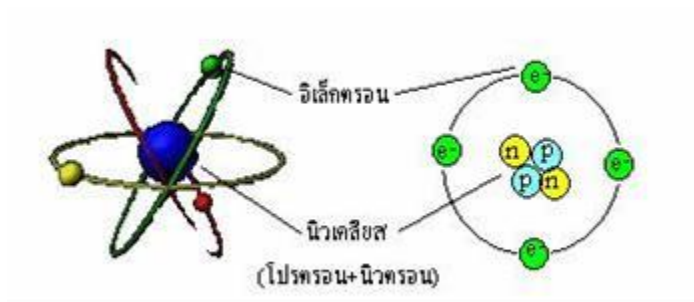


เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



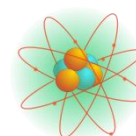
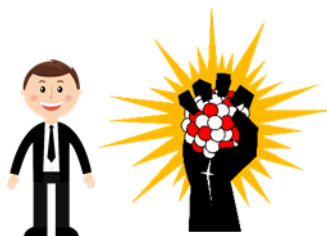
เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

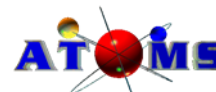
จากทฤษฎีอะตอมของ รัทเทอร์ฟอร์ด แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป 10



รูป 10 ลักษณะแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

ที่มา: www.digitalschool.club





แบบจำลองอะตอมของ นีลส์ โบร์



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

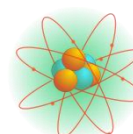
Niels Bohr หรือชื่อเต็มว่า Niels Hendrik David Bohr มีชีวิตอยู่ในช่วง พ.ศ. 2428-2505 เป็นนักฟิสิกส์ที่มีชื่อเสียงและอยู่ในยุคเดียวกับ “อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์” โดยนีลส์ โบร์ เป็นนักฟิสิกส์ชาวเดนมาร์ก เกิดที่กรุงโคเปนเฮเกน หลังจากสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยโคเปนเฮเกนแล้วจึงได้ไปทำงานที่เมืองเคมบริดจ์และแมนเชสเตอร์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

นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามศึกษาลักษณะของการจัดอิเล็กตรอนรอบๆ อะตอม โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสเปกตรัมของอะตอม ซึ่งทำให้ทราบว่าภายในอะตอมมีการจัดระดับพลังงานเป็นชั้นๆ ในแต่ละชั้นจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ ส่วนที่สองเป็นการศึกษาเกี่ยวกับพลังงานไอออไนเซชัน เพื่อดูว่าในแต่ละระดับพลังงานจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ได้กี่ตัว

สเปกตรัม หมายถึง อนุกรมของแถบสีหรือเส้นที่ได้จากการผ่านพลังงานรังสีเข้าไปในสเปกโตรสโคป ซึ่งทำให้พลังงานรังสีแยกออกเป็นแถบหรือเป็นเส้น ที่มีความยาวคลื่นต่างๆ เรียงลำดับกันไป

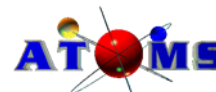
นีลส์โบร์ ได้เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมา สรุปได้ดังนี้

1. อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นชั้นๆ ตามระดับพลังงาน และแต่ละชั้นจะมีพลังงานเป็นค่าเฉพาะตัว
2. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะเรียกว่าระดับพลังงานต่ำสุดยิ่งอยู่ห่างจากนิวเคลียสมากขึ้น ระดับพลังงานจะยิ่งสูงขึ้น





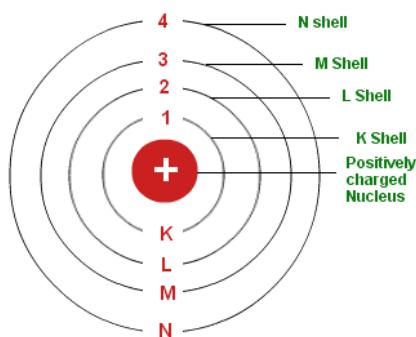
เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



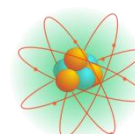
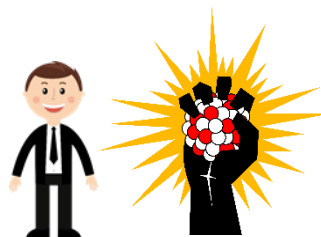
เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

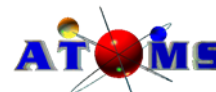
3. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะเรียกระดับพลังงาน $n = 1$ ระดับพลังงานถัดไปเรียกระดับพลังงาน $n = 2, n = 3, \dots$ ตามลำดับ หรือเรียกเป็นชั้น K, L, M, N, O, P, Q

จากทฤษฎีอะตอมของ นีลส์โบร์ แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป



รูป 12 ลักษณะแบบจำลองอะตอมของนีลส์โบ
ที่มา: <https://chemistry.tutorvista.com>

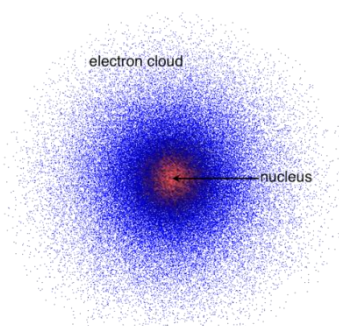




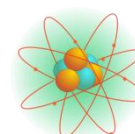
แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกเป็นแบบจำลองที่นักวิทยาศาสตร์คิดว่าเป็นไปได้มากที่สุดทั้งนี้ได้จากการประมวลผลการทดลองและข้อมูลต่างๆ อะตอมภายหลังจากที่นีลส์โบร์ได้เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมา อาจสรุปได้ดังนี้

1. อิเล็กตรอนไม่สามารถวิ่งรอบนิวเคลียสด้วยรัศมีที่แน่นอน บางครั้งเข้าใกล้บางครั้งออกห่าง จึงไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนได้ แต่ถ้าบอกได้แต่เพียงที่พบอิเล็กตรอนตำแหน่งต่างๆภายในอะตอมและอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่เร็วมากจนเหมือนกับอิเล็กตรอนอยู่ทั่วไปในอะตอมลักษณะนี้เรียกว่า " กลุ่มหมอก "
2. กลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆจะมีรูปร่างต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนอิเล็กตรอน และระดับพลังงานอิเล็กตรอน
3. กลุ่มหมอกที่มีอิเล็กตรอนระดับพลังงานต่ำจะอยู่ใกล้นิวเคลียสส่วนอิเล็กตรอนที่มีระดับพลังงานสูงจะอยู่ไกลนิวเคลียส
4. อิเล็กตรอนแต่ละตัวไม่ได้อยู่ในระดับพลังงานใดพลังงานหนึ่งคงที่
5. อะตอมมีอิเล็กตรอนหลายๆระดับพลังงาน

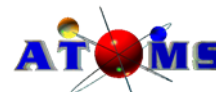


รูป 13 ลักษณะแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
ที่มา : www.sutori.com





เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

กิจกรรมเสริมการเรียนรู้เอกสารประกอบการเรียน

เรื่อง แบบจำลองอะตอม

ชื่อ.....นามสกุลชั้น ม.4 /เลขที่.....

ลักษณะกิจกรรม เป็นกิจกรรมการแข่งขันวาดภาพวิทยาศาสตร์ตามหัวข้อที่กำหนด

เวลา 10 นาที คะแนน 10 คะแนน โดยพิจารณาจากความถูกต้อง ความคมชัด

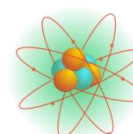
สีสันสวยงาม สะอาด

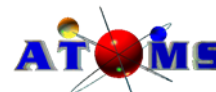
จุดประสงค์ เพื่ออธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมในยุคต่างๆ

กิจกรรม ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันเขียนแผนภาพไทม์ไลน์แสดงวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมในยุคต่างๆ พร้อมทั้งระบายสีให้สวยงาม ลงในกระดาษที่ครูเตรียมให้

ช่วยกันคิดทบทวน
ความรู้

คิดไม่ออกกลับไป
ทบทวนเนื้อหาอีก
ครั้งค่ะ





คำถามท้ายบทเรียน

เรื่องแบบจำลองอะตอม

เวลา 20 นาที

คะแนน 10 คะแนน

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

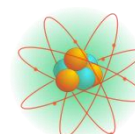
คำชี้แจง

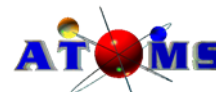
จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. แบบจำลองอะตอมคืออะไร

2. แบบจำลองอะตอมตามแบบทอมสันเป็นอย่างไร

3. รัทเทอร์ฟอร์ดอธิบายผลของการเบี่ยงเบนเป็นมุมโตๆ ของอนุภาคแอลฟาที่ยิงเข้าไปในแผ่นทองคำเปลวว่าอย่างไร

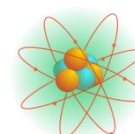




4. จงเปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมในแง่ของความเหมือนและความแตกต่าง
ระหว่าง รัทเธอร์ฟอร์ดและโบร์

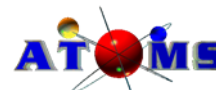
5. โบร์ ใช้วิธีการศึกษาการจัดอิเล็กตรอนอย่างไร

ทำเสร็จแล้วตรวจคำตอบ
ท้ายเล่มนะคะ!





เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
ให้นักเรียนกากบาทคำตอบในช่องที่เห็นว่าถูกต้องเพียงช่องเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

- ก. อะตอมมีขนาดเล็กแบ่งแยกไม่ได้
- ข. อะตอมของธาตุต่างชนิดมีมวลนิวตรอนเท่ากันได้
- ค. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน
- ง. ธาตุทำปฏิกิริยาด้วยอัตราส่วนเลขลงตัวน้อย ๆ

เกณฑ์การผ่าน 80 %

2. แบบจำลองอะตอมของดอลตันเป็นอย่างไร

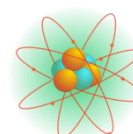
- ก. ทรงกลมตัน
- ข. ทรงกลวงกลวง
- ค. ทรงกลมมีช่องตรงกลาง
- ง. ทรงกลมผิวขรุขระ

3. ทฤษฎีอะตอมดอลตันข้อใดถูกต้องตามหลักทฤษฎี

- ก. สารประกอบขึ้นด้วยอนุภาคที่สร้างขึ้น หรือทำลายไม่ได้
- ข. สารประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่แบ่งแยกได้
- ค. สารประกอบขึ้นด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่ยังไม่มีชื่อเรียก
- ง. สารประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่แบ่งแยกไม่ได้

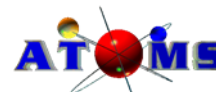
4. แบบจำลองอะตอมของ Dalton ได้มาได้อย่างไร

- ก. การทดลอง
- ข. การใช้หลักตรรกศาสตร์
- ค. การทำแบบสอบถามนักวิทยาศาสตร์อื่น ๆ
- ง. การเสนอความคิด



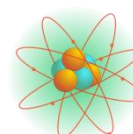


เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



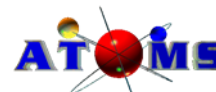
เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

5. ทอมสันใช้วิธีใดที่จะทำให้ทราบประจุของรังสีแคโทด
- เพิ่มความดัน ก๊าซ
 - ใช้สนามแม่เหล็ก
 - ลดความต่างศักย์
 - ใส่สนามไฟฟ้า
6. โกลิโธร์น ทำอะไรที่เป็นการทดลองขึ้นต่อจากทอมสัน
- เจาะรูที่ แคโทด
 - เจาะรูที่ แอโนด
 - เจาะรูที่ แคโทดและ แอโนด
 - หาค่าประจุของ e ด้วยวิธี oil drop experiment (เม็ดน้ำมัน)
7. การทดลองของทอมสันเกี่ยวกับรังสีแคโทด เพื่อหาอัตราส่วนประจุต่อมวลของอิเล็กตรอน ข้อใดที่ไม่ใช่ผลสรุปจากการทดลองนี้
- ขั้วไฟฟ้าลบที่เป็นโลหะทุกชนิดสามารถให้อิเล็กตรอนได้ทั้งนั้น
 - อะตอมซึ่งเข้าใจกันแต่เดิมว่าแบ่งแยกไม่ได้มันที่จริงแบ่งย่อยลงไปอีกได้
 - อิเล็กตรอนเป็นส่วนประกอบสำคัญอันหนึ่งของอะตอม
 - อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียส มีอิเล็กตรอนวนอยู่รอบ
8. การค้นพบอิเล็กตรอนของทอมสัน ทำลายแนวความคิดเดิมด้านไหนไป
- อะตอมเป็นหน่วยย่อยของสารที่ไม่สามารถแบ่งต่อไปอีกได้
 - สารต่างๆ ในโลกประกอบด้วยธาตุหลักทั้ง 4 คือ ดิน น้ำ ลม ไฟ
 - อะตอมของธาตุทุกชนิดเหมือนกัน สารแตกต่างกันเพราะการจัดเรียงตัวต่างกัน
 - การเรียงตัวกันของอะตอมทำให้เกิดช่องว่างระหว่างอะตอมที่เรียกว่าวอยด์ (Void)
9. รังสีแคโทดมีประจุไฟฟ้าเป็น
- ลบ
 - บวก
 - กลาง
 - ไม่มีประจุ
10. รังสีแคโทดเกิดจากส่วนใด
- ขั้วแคโทด
 - แก๊สที่บรรจุภายใน
 - ขั้วแคโทดและแก๊สที่บรรจุภายใน
 - ขั้วแคโทดขั้วแอโนดและแก๊ส





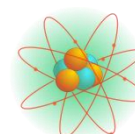
เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)

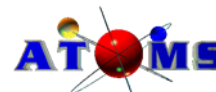


เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

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.4 July 04, 2011	http://www.vcharkarn.com/lesson/1168





แนวการตอบคำถามท้ายบทเรียน

เรื่องแบบจำลองอะตอม

เวลา 20 นาที

คะแนน 10 คะแนน

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

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. แบบจำลองอะตอมคืออะไร

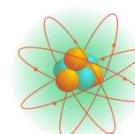
แบบจำลองอะตอม คือลักษณะการอยู่ร่วมกันของอนุภาคที่ประกอบกันเป็นอะตอม เนื่องจากไม่มีใครเห็นอะตอมจริงๆ จึงมีการสร้างแบบจำลองแบบต่าง ๆ ขึ้น เพื่อสมมติลักษณะการอยู่ร่วมกันของอนุภาคในอะตอม แล้วอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้อง ถ้าอธิบายได้อย่างถูกต้องก็เป็นที่ยอมรับกัน

2. แบบจำลองอะตอมตามแบบทอมสันเป็นอย่างไร

ทอมสันพบอิเล็กตรอน ซึ่งมีประจุไฟฟ้าลบ แต่ทราบว่าอำนาจทางไฟฟ้าของอะตอมเป็นกลางจึงสร้างแบบจำลองอะตอมเป็นทรงกลมมีอิเล็กตรอนอยู่ในเนื้อประจุไฟฟ้าบวกคล้ายเม็ดแตงโมเป็นลบกระจายอยู่ในเนื้อแตงโมซึ่งเป็นบวก

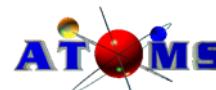
3. รัทเทอร์ฟอร์ดอธิบายผลของการเบี่ยงเบนเป็นมุมโตๆ ของอนุภาคแอลฟาที่ยิงเข้าไปในแผ่นทองคำเปลวว่าอย่างไร

อนุภาคแอลฟามีประจุไฟฟ้าบวกสองหน่วย การเบี่ยงเบนหรือกระดอนกลับของอนุภาคแอลฟาจะต้องถูกผลักจากประจุไฟฟ้าบวกที่รวมกันอยู่อย่างหนาแน่น รัทเทอร์ฟอร์ดจึงอธิบายว่าประจุไฟฟ้าบวกของอะตอมจะไม่กระจายกันอยู่ แต่จะต้องรวมกันอยู่อย่างหนาแน่นใจกลางอะตอมเรียกว่านิวเคลียส





เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

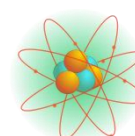
4. เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมในแง่ของความเหมือนและความแตกต่าง ระหว่าง รัทเธอร์ฟอร์ดและโบร์

แบบจำลองของรัทเธอร์ฟอร์ด คือ นิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน
อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นวงกลมรอบนิวเคลียส

แบบจำลองของโบร์คือ นิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน อิเล็กตรอน
เคลื่อนที่เป็นวงโคจรรอบนิวเคลียสเป็นวงกลมหลายวง

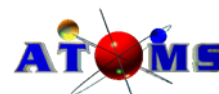
5. โบร์ ใช้วิธีการศึกษาการจัดอิเล็กตรอนอย่างไร

โบร์ศึกษาลักษณะของการจัดอิเล็กตรอนรอบๆ อะตอม โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2
ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสเปกตรัมของอะตอม ซึ่งทำให้ทราบว่าภายในอะตอมมีการ
จัดระดับพลังงานเป็นชั้นๆ ในแต่ละชั้นจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ ส่วนที่สองเป็นการศึกษา
เกี่ยวกับพลังงานไอออไนเซชัน เพื่อดูว่าในแต่ละระดับพลังงานจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ได้กี่ตัว





เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



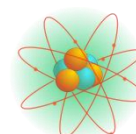
เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

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

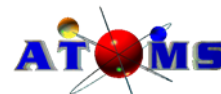
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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





เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สารและสมบัติของสาร)
(สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์)



เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอม

