

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคแอตลาส (ATLAS)

รายวิชา เคมีพื้นฐาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ชุดที่

วิวัฒนาการ

ของแบบจำลองอะตอม



จัดทำโดย นางสาวรุฬารัตน์ ศรีปัญญา

ตำแหน่ง ครูชำนาญการ

โรงเรียนบรบือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคแอตลาส (ATLAS) เรื่อง ธาตุและสารประกอบ จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชา เคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว30102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดทำเป็นชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมจริงที่หลากหลาย เพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ และให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 ชุดกิจกรรม ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง แนวคิดในการพัฒนาแบบจำลองอะตอม
- ชุดที่ 2 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
- ชุดที่ 3 เรื่อง อนุภาคมูลฐานของอะตอมและสัญลักษณ์นิวเคลียร์
- ชุดที่ 4 เรื่อง การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม
- ชุดที่ 5 เรื่อง ตารางธาตุและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ
- ชุดที่ 6 เรื่อง พันธะเคมีและพันธะโคเวเลนต์
- ชุดที่ 7 เรื่อง พันธะไอออนิก
- ชุดที่ 8 เรื่อง พันธะโลหะ

เอกสารชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้สูงขึ้น โดยให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนที่ได้รับไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นอิสระและพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นการบูรณาการการเรียนรู้ด้วยเทคนิคแอตลาส (ATLAS) ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่มีขั้นตอนที่ชัดเจนและมีการออกแบบไว้ คือ มีการแบ่งกลุ่มแบบละความสามารถนักเรียนให้ได้ทำหน้าที่และแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้จะมี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นการเตรียมการ ขั้นการกล่าวนำเสนอ ขั้นการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นการสรุป และขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติการเรียนรู้ เพื่อที่จะประเมินผลและให้ผลการเรียนรู้ตอบกลับมายังผู้เรียนและผู้สอนเองด้วย

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณนายนิพนธ์ ยศดา ผู้อำนวยการโรงเรียนบรบือ คณะผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ และสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ไว้ ณ โอกาสนี้

จุฬารัตน์ ศรีปัญญา

สารบัญ

เรื่อง

หน้า

➤ คำนำ	ก
➤ สารบัญ	ข
➤ สารบัญภาพ	ค
➤ คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน	1
➤ ขั้นตอนการเรียนรู้	2
➤ บทบาทนักเรียน	3
➤ ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้	4
➤ ผังมโนทัศน์	5
➤ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้	6
➤ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้	7
➤ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม	8
➤ แบบทดสอบก่อนเรียน	9
➤ กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	12
➤ บัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม	13
➤ บัตรกิจกรรมที่ 2.1 เรื่องวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม	25
➤ บัตรกิจกรรมที่ 2.2 เรื่องวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนคิด	26
➤ บัตรกิจกรรมที่ 2.3 เรื่องวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนรู้	27
➤ บัตรกิจกรรมที่ 2.4 เรื่องสนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม	28
➤ แบบทดสอบหลังเรียน	29
➤ กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	32
➤ บรรณานุกรม	33
➤ ภาคผนวก	35
➤ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	36
➤ เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2.1	37
➤ เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2.2	38
➤ เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2.3	39
➤ เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2.4	40
➤ เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	41

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1 จอห์น ดอลตัน (John Dalton)	13
2 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน	14
3 ทอมสัน (Thompson)	14
4 หลอดรังสีแคโทด	15
5 การเดินทางของรังสีแคโทด	16
6 การเบี่ยงเบนของรังสีแคโทดในสนามไฟฟ้า	16
7 รังสีบวกเดินทางเป็นเส้นตรงจากขั้วแอโนดไปยังขั้วแคโทด	17
8 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน	18
9 รัทเทอร์ฟอร์ด (Rutherford)	18
10-11 ลักษณะการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด	19
12 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด	20
13 แบบจำลองอะตอมที่มีนิวตรอน	21
14 นีลส์ โบร์ (Niels Bohr)	22
15 แบบจำลองอะตอมของโบร์	23
16 แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก	24



คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคแอทลาส (ATLAS) เรื่อง ธาตุและสารประกอบชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการเรียนและเป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนสามารถศึกษาและทำความเข้าใจโดยให้นักเรียนอ่านคำแนะนำและปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนของกิจกรรม รวมทั้งสามารถสอบถามประเด็นสงสัยจากครูผู้สอนโดยตรง ซึ่งนักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคแอทลาส (ATLAS) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม ใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน โดยให้แต่ละความสามารถกัน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) และในแต่ละกลุ่มให้เลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการประจำกลุ่ม
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อโดยใช้เวลา 10 นาทีเพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน แล้วตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน พร้อมทั้งบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้
4. นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในบัตรคำชี้แจง ขณะปฏิบัติตามกิจกรรมนักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น ซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างอิสระ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และขอคำแนะนำจากครูเมื่อมีปัญหาในการปฏิบัติตามกิจกรรม
5. เมื่อศึกษาและปฏิบัติตามกิจกรรมครบทุกกิจกรรมแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อโดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน **ห้ามดูเฉลยก่อน**
6. ตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน พร้อมบันทึกผลคะแนนที่ได้ลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดให้ทบทวนเนื้อหา แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หากผ่านเกณฑ์ให้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดต่อไป
7. หลังจากปฏิบัติตามกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเก็บวัสดุอุปกรณ์ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เรียบร้อย
8. ในการปฏิบัติตามกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกชุด ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ ให้ความร่วมมือ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้มากที่สุด โดยไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรมและแบบทดสอบ
9. หากนักเรียนคนใดเรียนไม่ทันหรือเรียนยังไม่เข้าใจ ให้รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น



เรามาทำความเข้าใจกันก่อนนะคะ



ขั้นตอนการเรียนรู้



อ่านคำชี้แจง คำแนะนำ



ทำแบบทดสอบก่อนเรียน



ศึกษาบัตรเนื้อหาและบัตรกิจกรรม



ทำแบบทดสอบหลังเรียน



ผ่านเกณฑ์



คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป



ไม่ผ่านเกณฑ์

คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 80



ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป



บทบาทนักเรียน



แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่มและเลขานุการกลุ่ม

ก. หน้าที่ของประธานกลุ่ม มีหน้าที่คือ

1. ควบคุมการดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่มให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. เป็นผู้นำในการประกอบกิจกรรมของกลุ่ม กระตุ้นให้สมาชิกร่วมกิจกรรม
3. เป็นผู้ติดต่อกับครู เมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
4. รายงานหรือแจ้งให้ครูทราบ เมื่อประกอบกิจกรรมเสร็จ
5. เก็บรวบรวมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เรียบร้อยเมื่อเรียนเสร็จ และนำส่งครู

ข. หน้าที่ของเลขานุการกลุ่ม

1. จัดบันทึกกิจกรรมบางกิจกรรมที่ต้องทำร่วมกัน
2. สรุปความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มเพื่อนำเสนอผลงานที่ดีที่สุดของกลุ่ม

ค. หน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม

1. ร่วมกันอภิปรายกลุ่ม
2. จัดบันทึกคำตอบของกิจกรรมทั้งหมดลงในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทุกคนช่วยกัน
เก็บวัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน ส่งคืนครูเมื่อปฏิบัติกิจกรรม เสร็จสิ้นแล้ว
จัดโต๊ะ เก้าอี้ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและทำความสะอาด



ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคแอตลาส (ATLAS) เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ประกอบด้วย 8 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม ใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง โดยมีสื่อการเรียนรู้ ดังนี้



มาดูกันเลยคะ
ว่าในชุดกิจกรรมมี
อะไรบ้าง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม ซึ่งประกอบด้วย
 - 1.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 1.2 บัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
 - 1.3 บัตรกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
 - 1.4 บัตรกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนคิด
 - 1.5 บัตรกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนรู้
 - 1.6 บัตรกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
 - 1.7 แบบทดสอบหลังเรียน



ผังมโนทัศน์





มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้

สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้

สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

มฐ. ว 3.1 ม 4-6/1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. สืบค้นข้อมูล และอธิบายลักษณะแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านต่างๆ ได้
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของแบบจำลองต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์เสนอได้
3. เรียงลำดับการพัฒนาแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ได้

ด้านทักษะกระบวนการ (Process)

- มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม



จุดประสงค์การเรียนรู้(ต่อ)

ด้านคุณลักษณะ (Attitude)

1. ความสนใจใฝ่รู้
2. ความมีระเบียบวินัย
3. ความรับผิดชอบ
4. ความมีเหตุผล
5. ความซื่อสัตย์

สาระสำคัญ

อะตอมมีขนาดเล็กมาก และมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า จึงมีการสร้างแบบจำลองมาช่วยในการอธิบาย แบบจำลองอะตอมเป็นมโนภาพหรือจินตนาการหรือสมมติฐานเกี่ยวกับอะตอม ที่สร้างขึ้นเพื่อถ่ายทอดแนวคิดหรืออธิบายผลการทดลองเกี่ยวกับอะตอม และเมื่อมีผลการทดลองใหม่ๆเกิดขึ้นซึ่งแบบจำลองอะตอมที่มีอยู่เดิมไม่สามารถอธิบายได้ นักวิทยาศาสตร์จะปรับเปลี่ยนแบบจำลองอะตอมเพื่อให้สอดคล้องกับผลการทดลอง จึงทำให้เกิดพัฒนาการของแบบจำลองอะตอมอย่างต่อเนื่อง

สาระการเรียนรู้

- แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
- แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
- แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
- แบบจำลองอะตอมของโบร์
- แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม



วิชาการของแบบจำลองอะตอม (เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง)

- ⊕ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) (5 นาที)
 1. ครูให้นักเรียนนั่งรวมกลุ่มเดิมของตนเอง ซึ่งในการเรียนแต่ละครั้งจะมีการผลัดเปลี่ยนที่นั่งของแต่ละกลุ่ม
- ⊕ ขั้นที่ 2 ขั้นการกล่าวนำสั้นๆ (Briefing) (10 นาที)
 2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และแจ้งให้นักเรียนทราบว่านักเรียนจะได้ศึกษาเรื่อง วิชาการของแบบจำลองอะตอม
 3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดระดับความรู้ จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที เป็นรายบุคคล
 4. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับ ความหมายของอะตอมและแบบจำลองอะตอม
- ⊕ ขั้นที่ 3 ขั้นการปฏิบัติ (Action) (25 นาที)
 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่อง วิชาการของแบบจำลองอะตอม
 6. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการศึกษานำขึ้นเรียน
- ⊕ ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุป (Debriefing) (10 นาที)
 7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปเนื้อหาเรื่อง วิชาการของแบบจำลองอะตอม
 8. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกันทั้งชั้นเรียน
- ⊕ ขั้นที่ 5 ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ (Follow - up) (10 นาที)
 9. นักเรียนแต่ละคนทำบัตรกิจกรรมที่ 2.1-2.4 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
 10. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วิชาการของแบบจำลองอะตอม จำนวน 10 ข้อ



เมื่อนักเรียนศึกษาคำแนะนำการใช้แล้ว
ต่อไปนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
เพื่อวัดความรู้พื้นฐานก่อนนะคะ



แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



คำชี้แจง

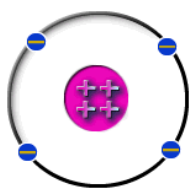
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ (จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที)

1. นักวิทยาศาสตร์คนใดที่เสนอแบบจำลองอะตอมเป็นคนแรก และนำเสนอว่าอะตอมมีลักษณะอย่างไร
 - ก. ดอลตัน เสนอว่าอะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม ภายในว่างเปล่า
 - ข. ดอลตัน เสนอว่าอะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม ภายในมีอิเล็กตรอนและโปรตอน
 - ค. รัทเทอร์ฟอร์ด เสนอว่าอะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสเป็นที่ยรวมของโปรตอน และมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบๆ
 - ง. นีลส์ โบร์ เสนอว่าอะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่เป็นที่ยรวมของโปรตอนและนิวตรอน และมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบๆ
2. แบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านใดที่สรุปว่า “อะตอมประกอบไปด้วยโปรตอนและอิเล็กตรอนในจำนวนที่เท่ากัน โดยอยู่กระจายกันอย่างสม่ำเสมอในอะตอม”
 - ก. ดอลตัน
 - ข. ทอมสัน
 - ค. รัทเทอร์ฟอร์ด
 - ง. นีลส์ โบร์
3. ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง
 - ก. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน คือ อะตอมที่มีนิวเคลียสมีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง และมีอิเล็กตรอนวิ่งรอบนิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง
 - ข. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน คือ อะตอมมีลักษณะเป็นวงกลม มีอิเล็กตรอนและโปรตอนกระจายอยู่ทั่วไปในทรงกลมนั้น
 - ค. แบบจำลองอะตอมของโบร์ คือ อิเล็กตรอนที่อยู่รอบนิวเคลียสจะโคจรอยู่เป็นชั้นเหมือนดาวเคราะห์ในสุริยะจักรวาล
 - ง. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด คือ อะตอมมีลักษณะเป็นลูกทรงกลมขนาดเล็กมาก และไม่สามารถแบ่งแยกต่อไปได้อีก

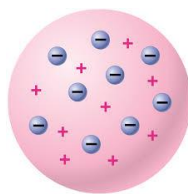
4. ข้อใดเรียงลำดับการศึกษาแบบจำลองอะตอมได้ถูกต้อง

- | | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| ก. ดอลตัน | ทอมสัน | รัทเทอร์ฟอร์ด | โบร์ | กลุ่มหมอก |
| ข. ทอมสัน | ดอลตัน | รัทเทอร์ฟอร์ด | โบร์ | กลุ่มหมอก |
| ค. ดอลตัน | รัทเทอร์ฟอร์ด | ทอมสัน | โบร์ | กลุ่มหมอก |
| ง. ทอมสัน | ดอลตัน | โบร์ | รัทเทอร์ฟอร์ด | กลุ่มหมอก |

5. ข้อใดเป็นแบบจำลองอะตอมของดอลตัน รัทเทอร์ฟอร์ด และทอมสัน ตามลำดับ



1



2



3

- ก. 1 2 3
 ข. 2 3 1
 ค. 2 1 3
 ง. 3 1 2

6. การทดลองที่แสดงว่าอะตอมมีแก่นที่มีประจุบวกอยู่ตรงกลาง สรุปได้จากข้อมูลในข้อใด

- ก. การเบี่ยงเบนเมื่อรังสีแคโทดผ่านไปบนสนามแม่เหล็ก
 ข. การเบี่ยงเบน การสะท้อนกลับ เมื่อยิงอนุภาคแอลฟาไปในอะตอม
 ค. การทะลุผ่าน เมื่อยิงอนุภาคแอลฟาเข้าไปในอะตอม
 ง. ทั้งการที่รังสีแคโทดเบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็ก และการที่อนุภาคแอลฟาสะท้อนกลับเมื่อยิงไปในอะตอม

7. ความแตกต่างระหว่างแบบจำลองอะตอมของทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ดคือข้อใด

- ก. ชนิดของอนุภาคที่อยู่ในอะตอม
 ข. จำนวนอนุภาคที่อยู่ในอะตอม
 ค. ตำแหน่งของอนุภาคที่อยู่ในอะตอม
 ง. ขนาดของอนุภาคที่อยู่ในอะตอม



8. เหตุใดทอมสันจึงเสนอว่า สสารทุกอย่างมีอิเล็กตรอนเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน
- ก. จากการยิงอนุภาคแอลฟาไปบนแผ่นทองคำ แล้วเกิดการเลี้ยวเบนของรังสี
 - ข. จากการยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นโลหะเบริลเลียม แล้วพบว่าอะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า
 - ค. จากการลดความดันในหลอดรังสีแคโทด แล้วพบจุดสว่างสีเขียวเกิดขึ้นบนฉากเรืองแสง ซิงค์ซัลไฟด์
 - ง. จากการทดลองเปลี่ยนแก๊สในหลอดรังสีแคโทด แล้วอนุภาคที่เกิดขึ้นนั้นเบี่ยงเบนเข้าหา ขั้วบวกของสนามไฟฟ้า
9. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
- ก. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสโดยมีทิศทางที่แน่นอน
 - ข. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสตลอดเวลา
 - ค. ไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนของอิเล็กตรอนในอะตอมได้
 - ง. อะตอมประกอบด้วยโปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน
10. แบบจำลองอะตอมในทัศนะปัจจุบันคือแบบใด
- ก. แบบจำลองอะตอมทอมสัน
 - ข. แบบจำลองอะตอมดอลตัน
 - ค. แบบจำลองอะตอมกลุ่มหมอก
 - ง. แบบจำลองอะตอมของโบร์

เป็นอย่างไรบ้างครับหลังทำแบบทดสอบ
ก่อนเรียน ถ้าทำไม่ได้ไม่ต้องเป็นกังวล
นะครับ หลังจากเรียนเสร็จแล้วกลับมา
ทำใหม่ เชื่อว่าต้องทำได้ทุกข้อเลยแน่นอน





กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)
ลงในกระดาษคำตอบ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

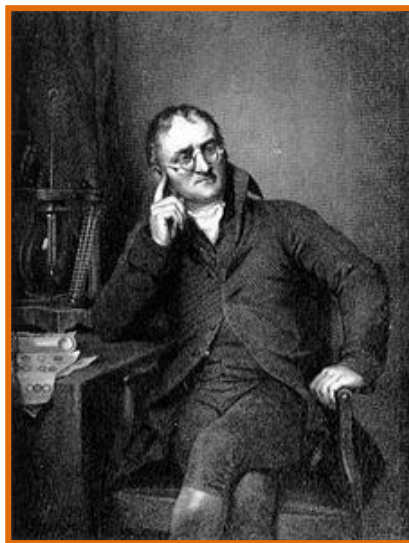
ข้อ	ก	ข	ค	ง	ถูก/ผิด
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	
คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	

บัตรเนื้อหาที่ 2

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

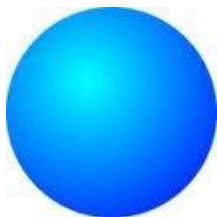
แบบจำลองอะตอมของดอลตัน



ภาพที่ 1 จอห์น ดอลตัน (John Dalton)
(ที่มา : <http://www.promma.ac.th>)

จอห์น ดอลตัน (John Dalton) เป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอะตอม ไว้ ในปี พ.ศ. 2346 ซึ่งมีข้อความสำคัญสรุปได้ดังนี้

- ธาตุประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กเรียกว่า อะตอม แบ่งแยกไม่ได้และสร้างขึ้นหรือทำลายให้สูญหายไปไม่ได้
- อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันจะมีมวลเท่ากัน มีสมบัติเหมือนกัน แต่จะแตกต่างจากอะตอมของธาตุอื่นๆ
- สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของอะตอมของธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป และมีอัตราส่วนการรวมตัวเป็นเลขลงตัวน้อยๆ
- อะตอมของธาตุสองชนิดอาจรวมตัวกันด้วยอัตราส่วนต่างๆ เกิดเป็นสารประกอบได้หลายชนิด



“อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมตัน
ขนาดเล็กมากและแบ่งแยกไม่ได้”

ภาพที่ 2 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
(ที่มา : <http://daltonatom.blogspot.com>)

ต่อจากสมัยของดอลตันได้มีการทดลองที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอะตอมเพิ่มมากขึ้น และมีบางเรื่องที่ไม่สอดคล้องกับแนวคิดของดอลตัน เช่น พบว่าอะตอมประกอบด้วยอนุภาคย่อยๆ และอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันก็มีมวลแตกต่างกันได้ นอกจากนี้ยังมีบางเรื่องที่ใช้แนวคิดของดอลตันอธิบายไม่ได้ เช่น ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในหลอดรังสีแคโทด ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์คนต่อมาจึงได้พยายามศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อสร้างแบบจำลองอะตอมขึ้นมาใหม่ เพื่อให้ได้ภาพอะตอมที่ชัดเจน และถูกต้องกับความเป็นจริงมากที่สุด

แบบจำลองอะตอมของทอมสัน



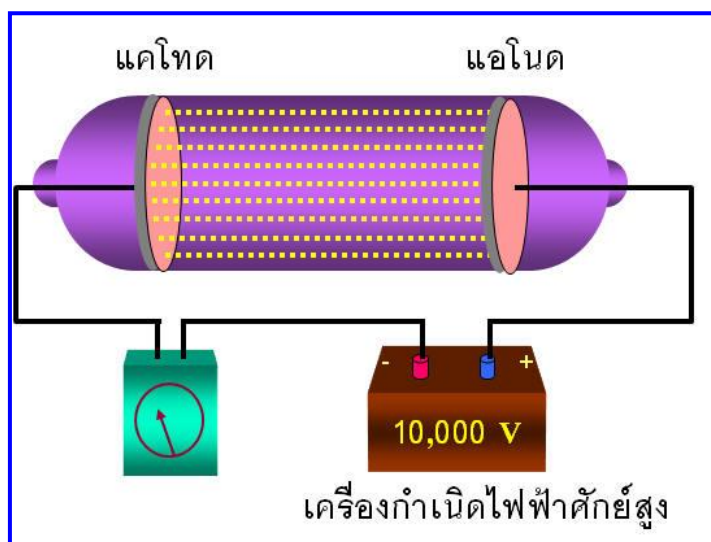
ภาพที่ 3 ทอมสัน (Thompson)
(ที่มา : <http://www.il.mahidol.ac.th>)

ในปี พ.ศ. 2440 (ค.ศ. 1897) เซอร์ โจเซฟ จอห์น ทอมสัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้ทำการศึกษาค้นคว้า และทดลอง เกี่ยวกับอะตอม พบว่าการทดลองบางอย่างให้ผลข้อมูลที่ไม่สามารถอธิบายตามทฤษฎีอะตอมของ ดอลตันได้ ทำให้แบบจำลองอะตอมของดอลตันจึงต้องตกไป ทอมสันได้ทำการทดลองเพื่อศึกษา โครงสร้างอะตอมใหม่ โดยใช้หลอดรังสีแคโทด

หลอดรังสีแคโทดคืออะไร



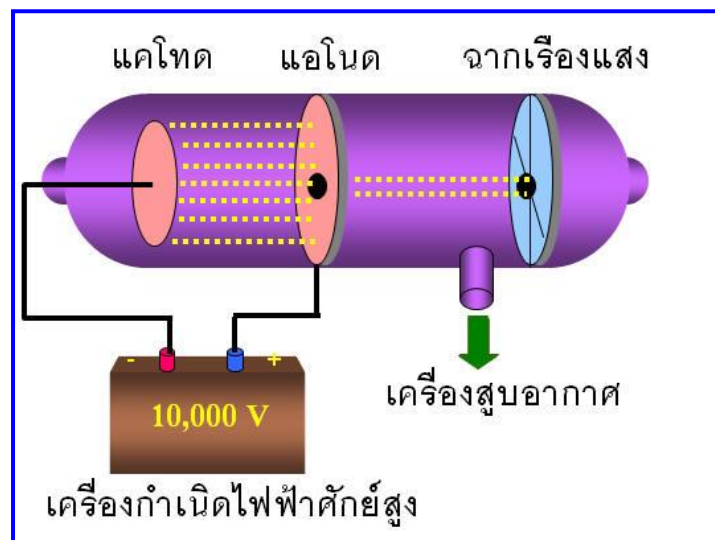
เซอร์วิลเลียม ครูกส์ (Sir William Crookes) เป็นผู้ประดิษฐ์หลอดรังสีแคโทดเพื่อใช้ในการทดลองเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของแก๊ส และได้ทราบว่าแก๊สนำไฟฟ้าได้เมื่ออยู่ในสภาวะความดันของแก๊สต่ำลง และความต่างศักย์ระหว่างขั้วไฟฟ้ามากขึ้น หลอดรังสีแคโทด ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ศักย์สูง และหลอดแก้วบรรจุแก๊สซึ่งมีความดันต่ำ ปลายข้างหนึ่งของหลอดแก้วจะมีขั้วไฟฟ้าแคโทด อีกปลายหนึ่งจะเป็นขั้วแอโนด เมื่อต่อขั้วไฟฟ้าให้ครบวงจรแล้วจะสามารถตรวจว่ามีกระแสครบวงจรแม้จะมองไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงใดๆก็ตาม



ภาพที่ 4 หลอดรังสีแคโทด
(ที่มา: <http://www.promma.ac.th>)

การค้นพบอิเล็กตรอน

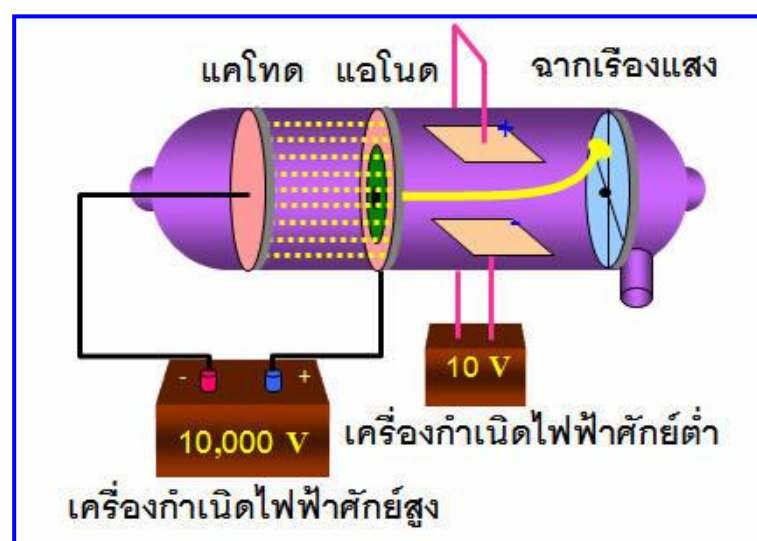
ทอมสัน ดัดแปลงหลอดรังสีใหม่ ดังภาพ



ภาพที่ 5 การเดินทางของรังสีแคโทด

(ที่มา: <http://www.promma.ac.th>)

รังสีพุ่งเป็นเส้นตรงจากแผ่นแคโทดไปยังแผ่นแอโนด และจะมีรังสีส่วนหนึ่งทะลุออกไปกระทบกับฉากเรืองแสง หลังจากนั้นทอมสันได้เพิ่มขั้วไฟฟ้าเข้าไปในหลอดรังสีแคโทดดังภาพ



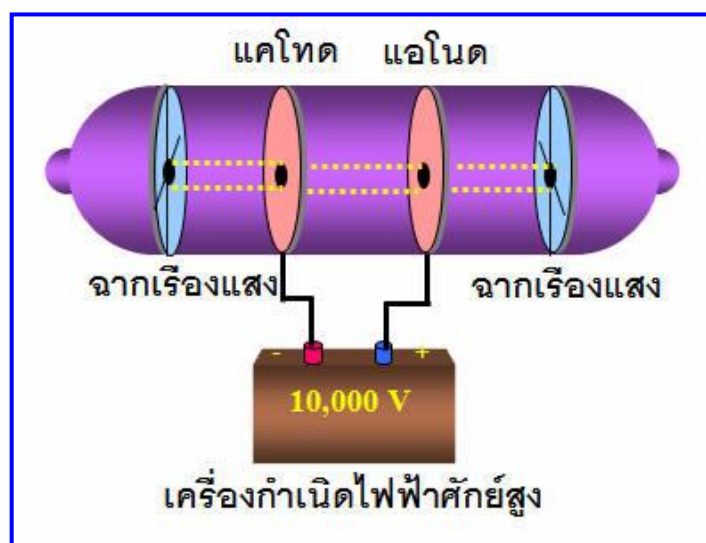
ภาพที่ 6 การเบี่ยงเบนของรังสีแคโทดในสนามไฟฟ้า

(ที่มา: <http://www.promma.ac.th>)

ปรากฏว่า รังสีนี้จะเบี่ยงเบนเข้าหาขั้วบวก แสดงว่า รังสีนี้ต้องเป็นประจุลบ แต่ไม่ทราบว่าจะเกิดจากแก๊สในหลอดรังสีแคโทด หรือเกิดจากขั้วไฟฟ้า ทอมสันจึงทำการทดลองเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของแก๊สในหลอดรังสีแคโทด พบว่า ไม่ว่าจะใช้แก๊สใดบรรจุในหลอดหรือใช้โลหะใดเป็นแคโทด จะได้ผลการทดลองเหมือนเดิม นอกจากนี้เขายังสามารถคำนวณหาอัตราส่วนของประจุต่อมวล (e/m) ของอิเล็กตรอนว่ามีค่าคงที่ เท่ากับ $1.76 \times 10^8 \text{ C/g}$ จากผลการทดลองนี้จึงทำให้ทอมสันสรุปได้ว่า อะตอมของธาตุทุกชนิด ต้องประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุลบ เรียกว่า **อิเล็กตรอน (Electron)**

การค้นพบโปรตอน

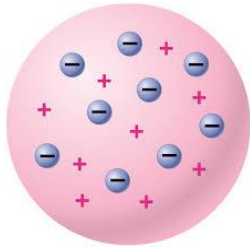
ออยแกน โกลด์สไตน์ (Eugen Goldstein) นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน เชื่อว่าภายในอะตอมจะต้องมีอนุภาคที่มีประจุบวก เพราะว่าอะตอมโดยทั่วไปจะเป็นกลางทางไฟฟ้า จึงได้ทดลองเกี่ยวกับหลอดรังสีแคโทด โดยดัดแปลงหลอดรังสีแคโทดด้วยการเจาะรูที่แผ่นแคโทดและเพิ่มฉากเรืองแสงด้านแคโทดดังภาพ



ภาพที่ 7 รังสีบวกเดินทางเป็นเส้นตรงจากขั้วแอโนดไปยังขั้วแคโทด
(ที่มา: <http://www.promma.ac.th>)

ปรากฏว่ามีการเรืองแสงขึ้น และเมื่อทดสอบรังสีโดยใช้สนามไฟฟ้าเช่นเดียวกัน จะเห็นรังสีนี้เบนเข้าหาขั้วลบ แสดงว่ารังสีนี้ต้องมีประจุบวกจึงให้ชื่อว่า รังสีคาแนล (Canal ray) ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็นรังสีบวก (Positive ray) และเมื่อทดลองกับแก๊สหลายชนิด พบว่าจะได้ผลเช่นเดียวกัน คือ รังสีนั้นจะเบนเข้าหาขั้วลบของสนามไฟฟ้า แต่จะมีอัตราส่วนของประจุต่อมวลของอนุภาคบวกไม่คงที่ (e/m ไม่คงที่) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของแก๊สที่บรรจุภายใน และเมื่อใช้แก๊สไฮโดรเจนทดลองจะได้อนุภาคบวกที่มีประจุเท่ากับอิเล็กตรอน จึงตั้งชื่อว่า **โปรตอน (Proton)**

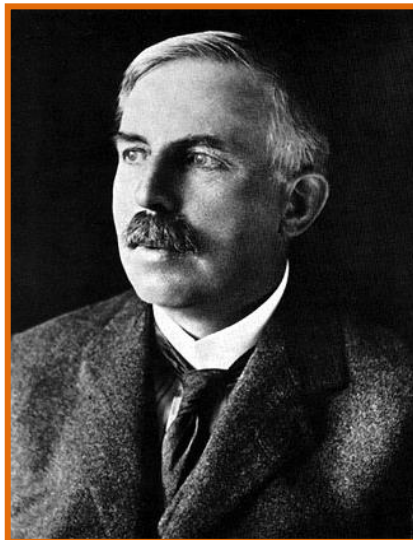
จากผลการทดลอง ทั้งของทอมสันและโกลด์สไตน์ ทำให้ทอมสันได้ข้อมูลเกี่ยวกับอะตอมมากขึ้น จึงได้เสนอแบบจำลองอะตอม ดังนี้



ภาพที่ 8 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
(ที่มา : <http://www.promma.ac.th>)

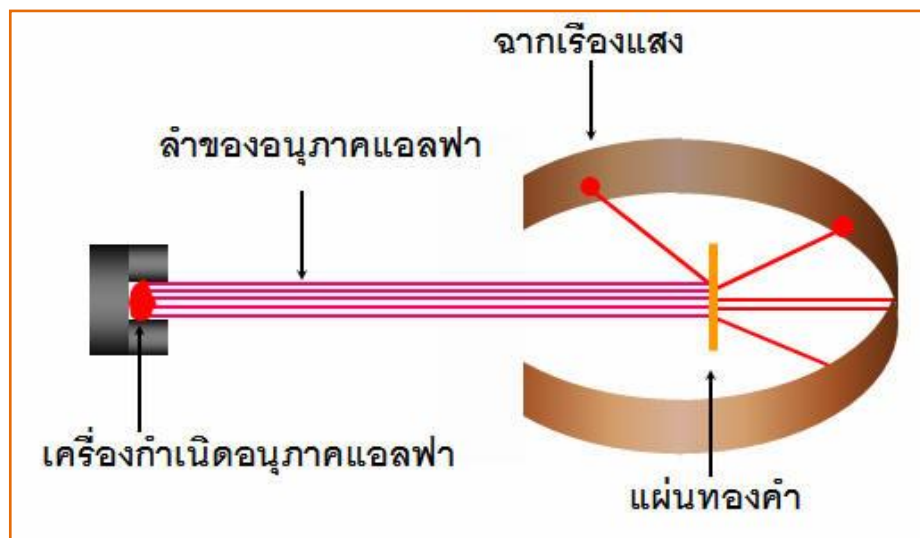
“อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม ประกอบด้วยอนุภาคโปรตอนที่มีประจุไฟฟ้าบวกและอนุภาคอิเล็กตรอนที่มีประจุไฟฟ้าลบกระจายอยู่ทั่วไปในอะตอม อะตอมในสภาพที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจะมีจำนวนประจุบวกเท่ากับประจุลบ”

แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

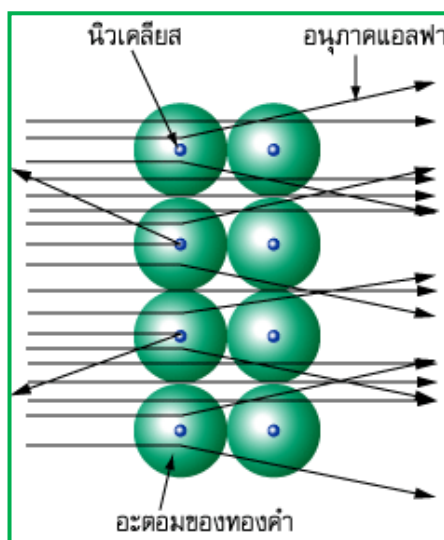


ภาพที่ 9 รัทเทอร์ฟอร์ด (Rutherford)
(ที่มา : <http://www.tint.or.th>)

ลอร์ดเอิร์นเนสต์ รัทเทอร์ฟอร์ด (Lord Ernest Rutherford) ได้ศึกษาและพิสูจน์แบบจำลองอะตอมของทอมสันเมื่อปี พ.ศ.2454 (ค.ศ. 1911) โดยการยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำบางๆ และใช้ฉากเรืองแสงที่เคลือบด้วยซิงค์ซัลไฟด์ (ZnS) โค้งเป็นวงล้อมรอบแผ่นทองคำเพื่อตรวจจับอนุภาคแอลฟา จากผลการทดลองพบว่าส่วนใหญ่จะเกิดการเรืองแสงบนฉากที่อยู่บริเวณด้านหลังของแผ่นทองคำ มีบางครั้งเกิดการเรืองแสงบริเวณด้านหลัง และมีการเรืองแสงบริเวณด้านหน้าของแผ่นทองคำด้วยแต่น้อยครั้งมาก ดังภาพ



ภาพที่ 10



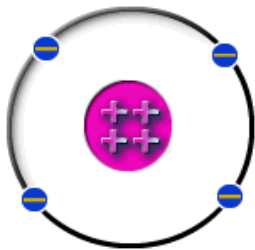
ภาพที่ 11

1. อนุภาคส่วนมากเคลื่อนที่ทะลุผ่านแผ่นทองคำเป็นเส้นตรง
2. อนุภาคส่วนน้อยเบี่ยงเบนไปจากเส้นตรง
3. อนุภาคส่วนน้อยมากสะท้อนกลับมาด้านหน้าของแผ่นทองคำ

ภาพที่ 10-11 ลักษณะการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด

(ที่มา : <http://www.vcharkarn.com>)

จากผลการทดลองนี้ ถ้าอธิบายตามแบบจำลองอะตอมของทอมสัน อนุภาคแอลฟาซึ่งมีประจุบวกน่าจะผลักกับโปรตอนทำให้เกิดการเบี่ยงเบนไปจากแนวเส้นตรงได้บ้าง แต่ไม่น่าจะมีอนุภาคสะท้อนกลับมากกระทบฉากบริเวณด้านหน้าได้ ดังนั้นรัทเทอร์ฟอร์ดจึงอธิบายลักษณะภายในอะตอมว่าการที่อนุภาคแอลฟาวิ่งผ่านแผ่นทองคำไปได้เป็นส่วนใหญ่ แสดงว่าภายในอะตอมต้องมีที่ว่างอยู่เป็นบริเวณกว้าง การที่อนุภาคแอลฟาบางอนุภาคเบี่ยงเบนหรือสะท้อนกลับมากบริเวณด้านหน้าของฉากเรืองแสง แสดงว่าบริเวณตรงกลางของอะตอมน่าจะมีอนุภาคที่มีประจุบวกและมีมวลสูงมากกว่าอนุภาคแอลฟา รัทเทอร์ฟอร์ดได้เสนอแบบจำลองอะตอมใหม่ ดังนี้



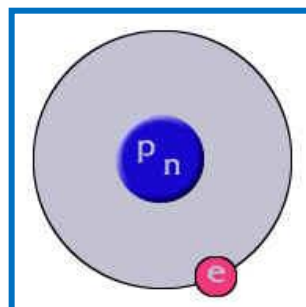
“อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง มีขนาดเล็ก แต่มีมวลมากและมีประจุบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบ และมีมวลน้อยมาก วิ่งอยู่รอบๆ

ภาพที่ 12 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
(ที่มา : <https://boonmawong.wordpress.com>)

การค้นพบนิวตรอน

ในปี พ.ศ. 2475 เจมส์ แชดวิก (James Chadwick) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้ทดลองยิงอนุภาคแอลฟาไปยังธาตุชนิดต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือที่ละเอียดถูกต้องยิ่งขึ้น และพิสูจน์ได้ว่าภายใน นิวเคลียสจะมีอนุภาคอีกชนิดหนึ่งซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้าอยู่ด้วย และเรียกอนุภาคนั้นว่า นิวตรอน จากการค้นพบนิวตรอน จึงทำให้โครงสร้างของอะตอมเปลี่ยนแปลงไปจากแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดเล็กน้อย ทำให้ทราบว่าภายในอะตอมจะประกอบด้วยอนุภาค 3 ชนิด คือ อิเล็กตรอน โปรตอน และ นิวตรอน โดยเรียกอนุภาคทั้ง 3 ชนิด ว่าเป็น อนุภาคมูลฐานของอะตอม ดังนั้นแบบจำลองอะตอมจึงเปลี่ยนไป แบบใหม่มีลักษณะดังนี้ “อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม ประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอนรวมกันอยู่ตรงกลางของอะตอม เรียกว่า นิวเคลียส และมีอิเล็กตรอน ซึ่งมีจำนวนเท่ากับโปรตอนวิ่งอยู่รอบ ๆ นิวเคลียส”

P = โปรตอน
n = นิวตรอน
e = อิเล็กตรอน



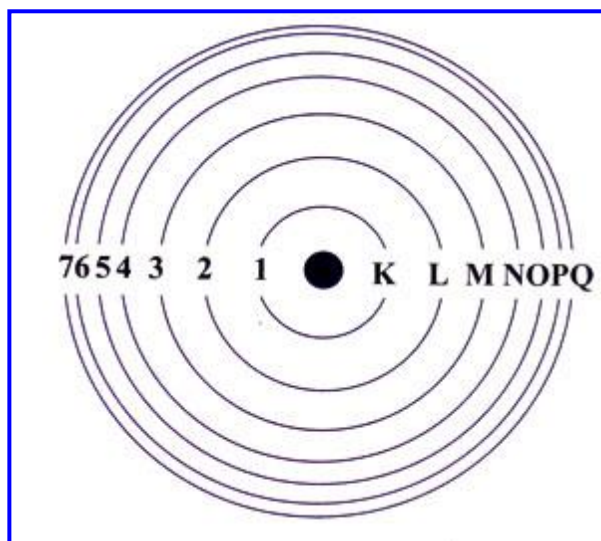
ภาพที่ 13 แบบจำลองอะตอมที่มีนิวตรอน
(ที่มา : <http://www.thaigoodview.com>)

แบบจำลองอะตอมของโบร์



ภาพที่ 14 นีลส์ โบร์(Niels Bohr)
(ที่มา : <http://atomic-model.blogspot.com>)

พ.ศ.2456 นีลส์ โบร์ (Niles Bohr) นักวิทยาศาสตร์ชาวเดนมาร์ก ได้พยายามศึกษาเรื่องเกี่ยวกับอะตอม โดยได้เสนอแบบจำลองอะตอม จากการทดลองที่เกิดขึ้น ซึ่งแบบจำลองของรัทเทอร์ฟอร์ดได้รับการยอมรับ แต่ก็ยังไม่สมบูรณ์ จึงมีผู้พยายามหาคำอธิบายเพิ่มเติม โดยทำการศึกษาการเกิดสเปกตรัมของก๊าซไฮโดรเจน และได้สร้างแบบจำลองอะตอมเพื่อใช้อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนรอบๆ นิวเคลียสเป็นวงคล้ายกับวงโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ แต่ละวงจะมีระดับพลังงานเฉพาะตัว และเรียกระดับพลังงานของอิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสที่สุด ซึ่งมีระดับพลังงานต่ำที่สุด เรียกว่า ระดับพลังงาน K และเรียกระดับ พลังงานถัดออกมาว่า ระดับพลังงาน L,M,N,... ตามลำดับต่อมาได้มีการใช้ตัวเลขแสดงถึงระดับพลังงานของอิเล็กตรอน คือ $n=1$ หมายถึงระดับพลังงานที่ 1 ซึ่งอยู่ใกล้กับนิวเคลียสที่สุด และชั้นถัดออกมาเป็น $n=2$ หมายถึงระดับพลังงานที่ 2 ต่อจากนั้น $n=3$ 4 ... หมายถึงระดับพลังงานที่ 3 4 และสูงขึ้นไปตามลำดับ ดังภาพ



ภาพที่ 15 แบบจำลองอะตอมของโบร์

(ที่มา : <http://www.sahavicha.com>)

แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

แบบจำลองอะตอมของโบร์ใช้อธิบาย ปรากฏการณ์ของสเปกตรัมได้ดีเฉพาะกรณีของไฮโดรเจน เท่านั้น ส่วนธาตุที่มีหลายอิเล็กตรอน แบบจำลองของโบร์ไม่สามารถอธิบายเส้นสเปกตรัมของอะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอนได้ มี 3 นักวิทยาศาสตร์ คือ เดอ บรอยล์ (De Broglie) ไฮเซนเบิร์ก (Heisenberg) และ ชเรอดิงเงอร์ (Schrödinger) ได้พยายามทดลองเพื่อสร้างแบบจำลองของอะตอมที่สามารถอธิบายปัญหาต่าง ๆ ที่แบบจำลองอะตอมของโบร์อธิบายไม่ได้ เช่น อิเล็กตรอนไม่ได้เคลื่อนที่เป็นวงตามที่โบร์ได้เสนอไว้ แต่จะเคลื่อนที่เป็นรูปทรงกลมหรือรูปอื่น ๆ แล้วแต่ว่าอิเล็กตรอนจะอยู่ในระดับพลังงานใด สามารถอธิบายเส้นสเปกตรัมของธาตุได้กว้างขวางกว่าของโบร์โดยใช้ความรู้ทางกลศาสตร์ควอนตัมสร้างสมการขึ้นเพื่อใช้คำนวณหาโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่าง ๆ และพบว่าไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนของอิเล็กตรอนได้เนื่องจากอิเล็กตรอนมีการเคลื่อนที่รอบ ๆ นิวเคลียสได้หลายรูปแบบ ซึ่งแล้วแต่ระดับพลังงานจึงทำให้ดูเหมือนว่าอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไปทั่วทั้งอะตอมหรือเคลื่อนที่ไปได้ทุกทิศทางและทุกระนาบ ผลงานของนักวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านเสนอว่า อิเล็กตรอนมีสมบัติ เป็นได้ทั้งอนุภาคและคลื่น ดังนั้นจึงไม่สามารถบอกตำแหน่งของอิเล็กตรอนได้ บอกได้เพียงโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอน จากข้อสรุปนี้ทำให้เกิดแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกขึ้น ซึ่งเป็นแบบจำลองอะตอมในปัจจุบัน

แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกนี้สามารถอธิบายเส้นสเปกตรัมของธาตุได้กว้างขวางกว่าแบบจำลองอะตอมของโบร์ มีลักษณะดังนี้ คือ



1. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสอย่างรวดเร็วด้วยรัศมีที่ไม่แน่นอน
2. ไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนของอิเล็กตรอนได้ บอกได้แต่เพียงโอกาสที่จะพบ อิเล็กตรอนในบริเวณต่างๆ ปรากฏการณ์แบบนี้เรียกว่า กลุ่มหมอกอิเล็กตรอน บริเวณใดที่มีกลุ่มหมอกอิเล็กตรอนหนาแน่น แสดงว่ามีโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนมาก บริเวณที่มีกลุ่มหมอกจาง แสดงว่ามีโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนน้อย
3. การเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสของอิเล็กตรอนอาจเป็นรูปทรงกลมหรือรูปอื่น ๆ แล้วแต่ว่าอิเล็กตรอนจะอยู่ในระดับพลังงานใด
4. ผลรวมของกลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนทุกระดับพลังงาน จะเป็นรูปทรงกลม



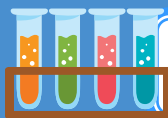
อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียส และรอบ ๆ

นิวเคลียสมีกลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนซึ่งมี
ลักษณะเป็นทรงกลมห่อหุ้มอยู่ บริเวณกลุ่ม
หมอกที่บโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนมากกว่า
บริเวณที่กลุ่มหมอกจาง

ภาพที่ 16 แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
(ที่มา : <http://www.sahavicha.com>)



ศึกษาบัตรเนื้อหาแล้ว
ไปทำกิจกรรมกันต่อเลยนะคะ



กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

จุดประสงค์

อธิบายลักษณะของแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านต่างๆ ได้

คำชี้แจง

ให้นักเรียนวาดภาพแบบจำลองอะตอมแบบต่างๆ พร้อมทั้งเขียนคำอธิบาย

ลักษณะแต่ละแบบจำลองอะตอมให้เข้าใจพอสังเขป (10 คะแนน)

แบบจำลองอะตอมของ	ลักษณะ	สิ่งที่พบในแบบจำลอง
ดอลตัน		
แบบจำลองอะตอมของ ทอมสัน		
แบบจำลองอะตอมของ รัทเทอร์ฟอร์ด		
แบบจำลองอะตอมของ โบร์		
แบบจำลองอะตอมแบบ กลุ่มหมอก		



บัตรกิจกรรมที่ 2.2 **เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนคิด**

จุดประสงค์

อธิบายและเปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านต่างๆได้

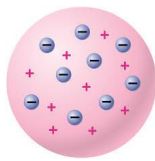
คำชี้แจง

พิจารณาแผนภาพแสดงวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง
(15 คะแนน)

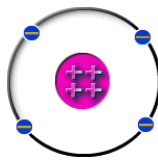
แผนภาพการพัฒนาแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ยุคต่างๆ



ดอลตัน



ทอมสัน



รัทเทอร์ฟอร์ด



โบร์



กลุ่มหมอก

1. นักวิทยาศาสตร์ผู้เสนอแบบจำลองอะตอมเป็นคนแรกคือ.....(1คะแนน)
2. อะตอมเป็นทรงกลม เป็นการนำเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านใด.....(1คะแนน)
3. แบบจำลองอะตอมใดที่ทำให้ทราบว่าภายในอะตอมมีอิเล็กตรอนและโปรตอน.....(1คะแนน)
4. แบบจำลองอะตอมใดที่ทำให้ทราบว่าภายในอะตอมมีนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง.....(1คะแนน)
5. แบบจำลองอะตอมใดที่ทำให้ทราบการจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส.....(1คะแนน)
6. สาเหตุใดที่ทำให้แบบจำลองอะตอมของดอลตันถูกลบทิ้งโดยแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านอื่น
.....
.....(2คะแนน)
7. จากแผนภาพแบบจำลองอะตอมตามแนวคิดของดอลตันกับทอมสันแตกต่างกันอย่างไร
.....
.....(2คะแนน)
8. จากแผนภาพแบบจำลองอะตอมตามแนวคิดของทอมสันกับรัทเทอร์ฟอร์ดแตกต่างกันอย่างไร
.....
.....(2คะแนน)
9. จากแผนภาพแบบจำลองอะตอมตามแนวคิดของรัทเทอร์ฟอร์ดกับโบร์แตกต่างกันอย่างไร
.....
.....(2คะแนน)
10. จากแผนภาพแบบจำลองอะตอมตามแนวคิดของโบร์กับกลุ่มหมอกแตกต่างกันอย่างไร
.....
.....(2คะแนน)



กิจกรรมที่ 2.3

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนรู้

จุดประสงค์

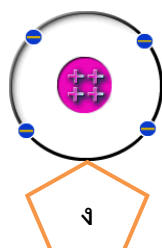
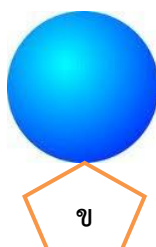
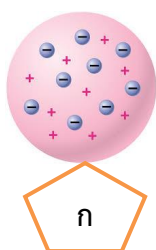
ตอนที่ 1

เรียงลำดับการพัฒนาแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ได้
ให้นักเรียนใส่ตัวเลขเรียงลำดับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมต่างๆต่อไปนี้ให้
ถูกต้อง (5 คะแนน)

- แบบจำลองอะตอมของโบร์
- แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
- แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
- แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
- แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

ตอนที่ 2

ให้นักเรียนนำพยัญชนะ ก-จ ที่อยู่ใต้ภาพ ไปเติมในช่องว่างให้สัมพันธ์กับลำดับ
วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม (5 คะแนน)



ลำดับที่ 1 คือ.....
ลำดับที่ 3 คือ.....
ลำดับที่ 5 คือ.....

ลำดับที่ 2 คือ.....
ลำดับที่ 4 คือ.....



บทกิจกรรมที่ 2.4

เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

จุดประสงค์ บอกลักษณะของแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านต่างๆ ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่กล่าวถูก และเขียนเครื่องหมายผิด (X) หน้าข้อความที่กล่าวผิด (10 คะแนน)

- (.....) 1. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน เป็นลักษณะทรงกลมทึบตัน
- (.....) 2. บริเวณที่กลุ่มหมอกที่มีโอกาสพบอิเล็กตรอนมากกว่าบริเวณที่กลุ่มหมอกจาง
- (.....) 3. นิวเคลียสมีขนาดใหญ่และมีมวลมาก
- (.....) 4. อิเล็กตรอนที่มีพลังงานต่ำเคลื่อนที่ในชั้นที่อยู่ใกล้นิวเคลียส
- (.....) 5. รั้งสีที่พุ่งออกมาจากขั้วแคโทด คือรั้งสีแคโทด
- (.....) 6. รัทเทอร์ฟอร์ดสรุปว่า อะตอมประกอบด้วยอนุภาคโปรตอนและอิเล็กตรอน
จำนวนเท่ากัน โดยอยู่กระจายกันอย่างสม่ำเสมอในอะตอม
- (.....) 7. การศึกษาหลอดรั้งสีแคโทดทำให้ทราบว่าอะตอมประกอบไปด้วยอิเล็กตรอน
- (.....) 8. แบบจำลองอะตอมในปัจจุบัน สรุปว่าภายในนิวเคลียสมีประจุรวมเป็นประจุลบ
- (.....) 9. ทอมสันได้ทำการทดลองปล่อยอนุภาคแอลฟา ไปยังแผ่นทองคำทำให้ทราบว่า
อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียส
- (.....) 10. การมีรั้งสีพุ่งออกมาจากฉากเรืองแสงทำให้ทอมสันมีความเชื่อว่าทฤษฎีอะตอม
ของดอลตันไม่สมบูรณ์



ตั้งใจทำกิจกรรมนะครับ



แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ (จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที)

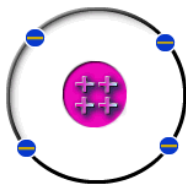
1. แบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านใดที่สรุปว่า “อะตอมประกอบไปด้วยโปรตอนและอิเล็กตรอนในจำนวนที่เท่ากัน โดยอยู่กระจายกันอย่างสม่ำเสมอในอะตอม”

- ก. ดอลตัน
- ข. ทอมสัน
- ค. รัทเทอร์ฟอร์ด
- ง. นีลส์ โบร์

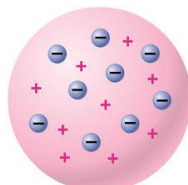
2. ข้อใดเรียงลำดับการศึกษาแบบจำลองอะตอมได้ถูกต้อง

- | | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| ก. ดอลตัน | ทอมสัน | รัทเทอร์ฟอร์ด | โบร์ | กลุ่มหมอก |
| ข. ทอมสัน | ดอลตัน | รัทเทอร์ฟอร์ด | โบร์ | กลุ่มหมอก |
| ค. ดอลตัน | รัทเทอร์ฟอร์ด | ทอมสัน | โบร์ | กลุ่มหมอก |
| ง. ทอมสัน | ดอลตัน | โบร์ | รัทเทอร์ฟอร์ด | กลุ่มหมอก |

3. ข้อใดเป็นแบบจำลองอะตอมของดอลตัน รัทเทอร์ฟอร์ด และทอมสัน ตามลำดับ



1



2



3

- ก. 1 2 3
- ข. 2 3 1
- ค. 2 1 3
- ง. 3 1 2

4. ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน คือ อะตอมที่มีนิวเคลียสมีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง และมีอิเล็กตรอนวิ่งรอบนิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง
- ข. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน คือ อะตอมมีลักษณะเป็นวงกลม มีอิเล็กตรอนและโปรตอนกระจายอยู่ทั่วไปในทรงกลมนั้น
- ค. แบบจำลองอะตอมของโบร์ คือ อิเล็กตรอนที่อยู่รอบนิวเคลียสจะโคจรอยู่เป็นชั้นเหมือนดาวเคราะห์ในสุริยะจักรวาล
- ง. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด คือ อะตอมมีลักษณะเป็นลูกทรงกลมขนาดเล็กมาก และไม่สามารถแบ่งแยกต่อไปได้อีก

5. นักวิทยาศาสตร์คนใดที่เสนอแบบจำลองอะตอมเป็นคนแรก และนำเสนอว่าอะตอมมีลักษณะอย่างไร

- ก. ดอลตัน เสนอว่าอะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม ภายในว่างเปล่า
- ข. ดอลตัน เสนอว่าอะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม ภายในมีอิเล็กตรอนและโปรตอน
- ค. รัทเทอร์ฟอร์ด เสนอว่าอะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสเป็นที่ยรวมของโปรตอน และมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบๆ
- ง. นีลส์ โบร์ เสนอว่าอะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่เป็นที่ยรวมของโปรตอนและนิวตรอน และมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบๆ

6. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

- ก. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสโดยมีทิศทางที่แน่นอน
- ข. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสตลอดเวลา
- ค. ไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนของอิเล็กตรอนในอะตอมได้
- ง. อะตอมประกอบด้วยโปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน

7. การทดลองที่แสดงว่าอะตอมมีแก่นที่มีประจุบวกอยู่ตรงกลาง สรุปได้จากข้อมูลในข้อใด

- ก. การเปียงเบนเมื่อรังสีแคโทดผ่านไปบนสนามแม่เหล็ก
- ข. การเปียงเบน การสะท้อนกลับ เมื่อยิงอนุภาคแอลฟาไปในอะตอม
- ค. การทะลุผ่าน เมื่อยิงอนุภาคแอลฟาเข้าไปในอะตอม
- ง. ทั้งการที่รังสีแคโทดเปียงเบนในสนามแม่เหล็ก และการที่อนุภาคแอลฟาสะท้อนกลับเมื่อยิงไปในอะตอม

8. แบบจำลองอะตอมในทัศนะปัจจุบันคือแบบใด

- ก. แบบจำลองอะตอมทอมสัน
- ข. แบบจำลองอะตอมดอลตัน
- ค. แบบจำลองอะตอมกลุ่มหมอก
- ง. แบบจำลองอะตอมของโบร์

9. ความแตกต่างระหว่างแบบจำลองอะตอมของทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ดคือข้อใด

- ก. ชนิดของอนุภาคที่อยู่ในอะตอม
- ข. จำนวนอนุภาคที่อยู่ในอะตอม
- ค. ตำแหน่งของอนุภาคที่อยู่ในอะตอม
- ง. ขนาดของอนุภาคที่อยู่ในอะตอม

10. เหตุใดทอมสันจึงเสนอว่า สสารทุกอย่างมีอิเล็กตรอนเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน

- ก. จากการยิงอนุภาคแอลฟาไปบนแผ่นทองคำ แล้วเกิดการเลี้ยวเบนของรังสี
- ข. จากการยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นโลหะเบริลเลียม แล้วพบว่าอะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า
- ค. จากการลดความดันในหลอดรังสีแคโทด แล้วพบจุดสว่างสีเขียวเกิดขึ้นบนฉากเรืองแสง ซิงค์ซัลไฟด์
- ง. จากการทดลองเปลี่ยนแก๊สในหลอดรังสีแคโทด แล้วอนุภาคที่เกิดขึ้นนั้นเบี่ยงเบนเข้าหา ขั้วบวกของสนามไฟฟ้า



ตั้งใจทำข้อสอบนะครับ



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)
ลงในกระดาษคำตอบ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ถูก/ผิด
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน	
คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- ปัญญา แสนทวี และคณะ. คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2556.
- พงศธร นันทนเศ และคณะ. หนังสือเสริมสร้างศักยภาพและทักษะ เคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2553.
- พงศธร นันทนเศ และสุนทร ภูรีปรีชาเลิศ. คู่มือครู หนังสือเรียน สารและสมบัติของสาร ม.4-ม.6. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2554.
- _____ สัมฤทธิ์มาตรฐาน หลักสูตรแกนกลางฯ สารและสมบัติของสาร ม.4-6. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2551.
- โรจน์ฤทธิ์ โรจนธเนศ และจตุรงค์ สุภาพพร้อม. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2554.
- วีระชาติ สวนไพบรินทร์. คู่มือเตรียมสอบ เคมีพื้นฐาน ม.4-6. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิตการพิมพ์, 2554.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และประดับ นาคแก้ว. คู่มือครูแห่งศตวรรษที่ 21 เคมี ม.4 ภาคเรียนที่ 1. กรุงเทพฯ : แม็คเอดดูเคชั่น, 2556.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1. กรุงเทพฯ : แม็คเอดดูเคชั่น, 2553.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว, 2554.
- _____ คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน เคมี สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว, 2553.
- _____ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว, 2557.
- _____ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เคมี สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว, 2553
- สมพงศ์ จันทรโพธิ์ศรี. High School Chemistry เคมี ม.4-6 รายวิชาพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : ไอเอ็ดพับลิชชิง, 2554.



บรรณานุกรม (ต่อ)

การเดินทางของรังสีแคโทด. [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.promma.ac.th>.

การเบี่ยงเบนของรังสีแคโทดในสนามไฟฟ้า. [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.promma.ac.th>.

จอห์น ดอลตัน (John Dalton). [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.promma.ac.th>.

ทอมสัน (Thompson). [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.il.mahidol.ac.th>.

นีลส์ โบร์(Niels Bohr). [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://atomic-model.blogspot.com>.

แบบจำลองอะตอมของดอลตัน. [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://daltonatom.blogspot.com>.

แบบจำลองอะตอมของทอมสัน. [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.promma.ac.th>.

แบบจำลองอะตอมของโบร์. [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.sahavicha.com>.

แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด. [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<https://boonmawong.wordpress.com>.

แบบจำลองอะตอมที่มีนิวตรอน. [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.thaigoodview.com>.

แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก. [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.sahavicha.com>.

รังสีบวกเดินทางเป็นเส้นตรงจากขั้วแอโนดไปยังขั้วแคโทด. [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557).

เข้าถึงได้จาก : <http://www.promma.ac.th>.

รัทเทอร์ฟอร์ด (Rutherford). [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

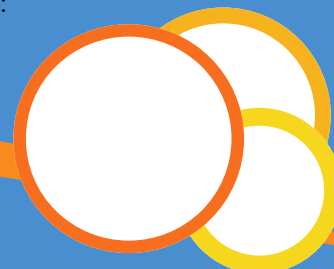
<http://www.tint.or.th>.

ลักษณะการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด. [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.vcharkarn.com>.

หลอดรังสีแคโทด. [ออนไลน์]. (สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.promma.ac.th>.

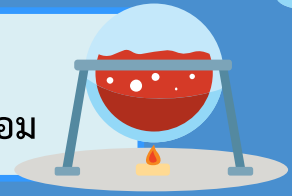


ภาคผนวก

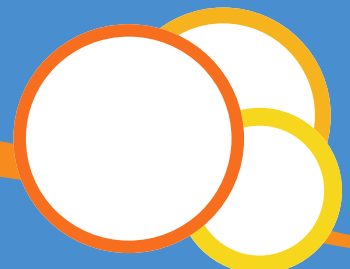
ถ้าพร้อมแล้ว..เราไปตรวจคำตอบ
จากบัตรเฉลยกิจกรรมกันเลยคะ



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



- ข้อ 1. ก
ข้อ 2. ข
ข้อ 3. ค
ข้อ 4. ก
ข้อ 5. ง
ข้อ 6. ข
ข้อ 7. ค
ข้อ 8. ง
ข้อ 9. ก
ข้อ 10. ค



เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



จุดประสงค์ อธิบายลักษณะของแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านต่างๆ ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพแบบจำลองอะตอมแบบต่างๆ พร้อมทั้งเขียนคำอธิบาย
ลักษณะแต่ละแบบจำลองอะตอมให้เข้าใจพอสังเขป (10 คะแนน)

แบบจำลองอะตอมของ	ลักษณะ	สิ่งที่พบในแบบจำลอง
ดอลตัน 	เป็นทรงกลมตัน มีขนาดเล็กที่สุด..... ไม่สามารถแบ่งแยกได้..... 	-.....
แบบจำลอง ทอมสัน 	เป็นทรงกลม ประกอบด้วยโปรตอนซึ่ง มีประจุบวก และอิเล็กตรอนที่มีประจุลบ กระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอ.....	โปรตอนและอิเล็กตรอน.....
แบบจำลองอะตอมของ รัทเทอร์ฟอร์ด 	เป็นทรงกลม ประกอบด้วยนิวเคลียส ที่มีประจุบวกอยู่ตรงกลาง โดยมี อิเล็กตรอน ที่มีประจุลบวิ่งอยู่รอบๆ นิวเคลียส.....	นิวเคลียสซึ่ง ประกอบด้วยโปรตอน รวมกันอยู่ตรงกลาง
แบบจำลองอะตอมของ โบร์ 	เป็นทรงกลม ประกอบด้วยนิวเคลียส อยู่กลางอะตอม โดยมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ อยู่โดยรอบอะตอมเป็นระดับชั้นพลังงาน.....	ระดับชั้นพลังงาน ของอิเล็กตรอน
แบบจำลองอะตอมแบบ กลุ่มหมอก 	เป็นทรงกลม ประกอบด้วยนิวเคลียส และรอบ ๆ นิวเคลียสมีกลุ่มหมอกของ อิเล็กตรอนซึ่งทอหุ้มอยู่ บริเวณกลุ่มหมอก ที่โอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนมากกว่า บริเวณที่กลุ่มหมอกจาง.....	ความหนาแน่นของ อิเล็กตรอนและความ เป็นไปได้ในการพบ อิเล็กตรอน.....

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2.2

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



จุดประสงค์

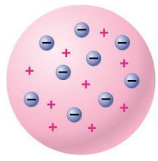
คำชี้แจง

อธิบายและเปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านต่างๆ ได้
พิจารณาแผนภาพแสดงวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม แล้วตอบคำถามต่อไปนี้
ให้ถูกต้อง (15 คะแนน)

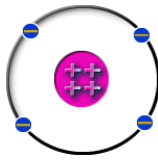
แผนภาพการพัฒนาแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ยุคต่างๆ



ดอลตัน



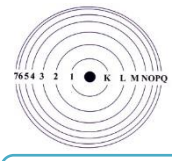
ทอมสัน



รัทเทอร์ฟอร์ด



โบร์



กลุ่มหมอก

1. นักวิทยาศาสตร์ผู้เสนอแบบจำลองอะตอมเป็นคนแรกคือ.....ดอลตัน.....
2. อะตอมเป็นทรงกลม เป็นการนำเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านใด.....ดอลตัน.....
3. แบบจำลองอะตอมใดที่ทำให้ทราบว่าภายในอะตอมมีอิเล็กตรอนและโปรตอน แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
4. แบบจำลองอะตอมใดที่ทำให้ทราบว่าภายในอะตอมมีนิวเคลียสอยู่ตรงกลางแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
5. แบบจำลองอะตอมใดที่ทำให้ทราบการจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส แบบจำลองอะตอมของโบร์
6. สาเหตุใดที่ทำให้แบบจำลองอะตอมของดอลตันถูกลบทิ้งโดยแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านอื่น...
เพราะนักวิทยาศาสตร์ท่านอื่นได้ค้นพบว่าอะตอมไม่ได้ว่างเปล่า ภายในประกอบไปด้วยอนุภาคโปรตอน อนุภาคอิเล็กตรอน และอนุภาคนิวตรอน
7. จากแผนภาพแบบจำลองอะตอมตามแนวคิดของดอลตันกับทอมสันแตกต่างกันอย่างไร
แบบจำลองอะตอมของดอลตันมีลักษณะทรงกลมตัน แบบจำลองอะตอมของทอมสันมีอนุภาคโปรตอนและอนุภาคอิเล็กตรอนกระจายอยู่ในเนื้ออะตอม
8. จากแผนภาพแบบจำลองอะตอมตามแนวคิดของทอมสันกับรัทเทอร์ฟอร์ดแตกต่างกันอย่างไร
แบบจำลองอะตอมของทอมสันมีอนุภาคโปรตอนและอนุภาคอิเล็กตรอนกระจายอยู่ในเนื้ออะตอม แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดมีโปรตอนและนิวตรอนอยู่รวมกันในนิวเคลียส โดยมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบๆ นิวเคลียส
9. จากแผนภาพแบบจำลองอะตอมตามแนวคิดของรัทเทอร์ฟอร์ดกับโบร์แตกต่างกันอย่างไร
แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดมีโปรตอนและนิวตรอนอยู่รวมกันในนิวเคลียส โดยมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบๆ นิวเคลียส แบบจำลองอะตอมของโบร์มีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่โดยรอบอะตอมเป็นระดับชั้นพลังงาน
10. จากแผนภาพแบบจำลองอะตอมตามแนวคิดของโบร์กับกลุ่มหมอกแตกต่างกันอย่างไรแบบจำลองอะตอมของโบร์มีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่โดยรอบอะตอมเป็นระดับชั้นพลังงาน แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ทั่วไปในที่ว่างรอบนิวเคลียส บริเวณกลุ่มหมอกที่บ่งชี้โอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนมากกว่าบริเวณที่กลุ่มหมอกจาง

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2.3

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนรู้



จุดประสงค์

เรียงลำดับการพัฒนาแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ได้

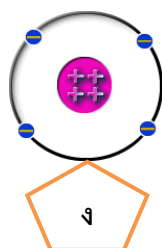
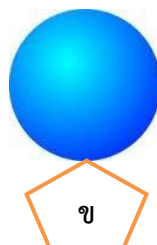
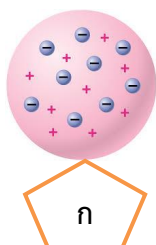
ตอนที่ 1

ให้นักเรียนใส่ตัวเลขเรียงลำดับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมต่างๆต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (5 คะแนน)

-**4**..... แบบจำลองอะตอมของโบร์
-**1**..... แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
-**5**..... แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
-**3**..... แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
-**2**..... แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

ตอนที่ 2

ให้นักเรียนนำพยัญชนะ ก-จ ที่อยู่ใต้ภาพ ไปเติมในช่องว่างให้สัมพันธ์กับลำดับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม (5 คะแนน)



ลำดับที่ 1 คือ.....**ข**.....

ลำดับที่ 2 คือ.....**ก**.....

ลำดับที่ 3 คือ.....**ง**.....

ลำดับที่ 4 คือ.....**จ**.....

ลำดับที่ 5 คือ.....**ค**.....

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2.4

เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



จุดประสงค์ บอกลักษณะของแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ท่านต่างๆได้

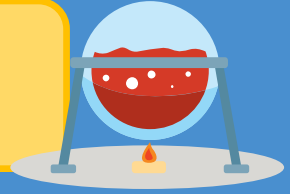
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่กล่าวถูก และเขียนเครื่องหมายผิด (X) หน้าข้อความที่กล่าวผิด (10 คะแนน)

- (..... ✓) 1. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน เป็นลักษณะทรงกลมทึบตัน
- (..... ✓) 2. บริเวณที่กลุ่มหมอกทึบมีโอกาสพบอิเล็กตรอนมากกว่าบริเวณที่กลุ่มหมอกจาง
- (..... X) 3. นิวเคลียสมีขนาดใหญ่และมีมวลมาก
- (..... X) 4. อิเล็กตรอนที่มีพลังงานต่ำเคลื่อนที่ในชั้นที่อยู่ใกล้นิวเคลียส
- (..... ✓) 5. รั้งสีที่พุ่งออกมาจากขั้วแคโทด คือรั้งสีแคโทด
- (..... X) 6. รัทเทอร์ฟอร์ดสรุปว่า อะตอมประกอบด้วยอนุภาคโปรตอนและอิเล็กตรอน
จำนวนเท่ากัน โดยอยู่กระจายกันอย่างสม่ำเสมอในอะตอม
- (..... ✓) 7. การศึกษาหลอดรั้งสีแคโทดทำให้ทราบว่าอะตอมประกอบไปด้วยอิเล็กตรอน
- (..... X) 8. แบบจำลองอะตอมในปัจจุบัน สรุปว่าภายในนิวเคลียสมีประจุรวมเป็นประจุลบ
- (..... X) 9. ทอมสันได้ทำการทดลองปล่อยอนุภาคแอลฟา ไปยังแผ่นทองคำทำให้ทราบว่า
อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียส
- (..... ✓) 10. การมีรั้งสีพุ่งออกมาชนที่ฉากเรืองแสงทำให้ทอมสันมีความเชื่อว่าทฤษฎีอะตอม
ของดอลตันไม่สมบูรณ์

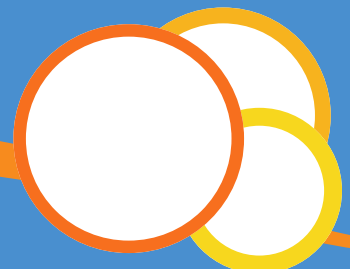


ตั้งใจทำกิจกรรมนะครับ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



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





วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม