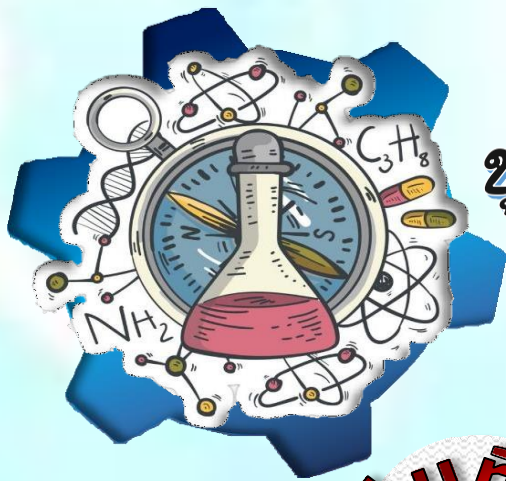




ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

| หน่วยอะตอมและสมบัติของธาตุ

เล่มที่
1

เรื่อง

“แบบจำลองอะตอมน้ำรู้”

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รายวิชาเคมี 1 (ว30221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นางอารียา ณ แฉล้ม
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

โรงเรียนสตรียะลา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษายะลา



คำนำ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แบบจำลองอะตอมนำรู้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี 1 รหัสวิชา ว30221 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเองหรือเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิม สร้างทั้งความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ หาแนวทางแก้ปัญหาได้ตัวเอง แล้วนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 7 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอมนำรู้

เล่มที่ 2 เรื่อง เลขอะตอม เลขมวลและไอโซโทป

เล่มที่ 3 เรื่อง การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม

เล่มที่ 4 เรื่อง ตารางธาตุพาเพลิน

เล่มที่ 5 เรื่อง ธาตุแทรนซิชันชวนคิด

เล่มที่ 6 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสีน่ารู้

เล่มที่ 7 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของธาตุต่อสิ่งมีชีวิต

สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอมนำรู้ ประกอบด้วยคำนำ คำชี้แจง แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้ คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ใบกิจกรรมและใบความรู้ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เฉลยใบกิจกรรม ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนใช้เรียนในห้องเรียน นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการกลุ่ม โดยครูเป็นผู้ที่คอยกำกับดูแลช่วยเหลือ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูจัดทำขึ้น



สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ค
คำชี้แจง	1
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	2
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู	3
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	4
ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้	5
แบบทดสอบก่อนเรียน	6
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	7
ใบความรู้ที่ 1.1 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน	10
ใบความรู้ที่ 1.2 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน	12
ใบกิจกรรมที่ 1.1 ดอลตันและทอมสันชวนคิด	15
ใบความรู้ที่ 1.3 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด	18
ใบกิจกรรมที่ 1.2 การทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด	20
ใบความรู้ที่ 1.4 แบบจำลองอะตอมของโบร์	22
ใบกิจกรรมที่ 1.3 การทดลองการศึกษาเส้นสเปกตรัมของธาตุ	25
ใบความรู้ที่ 1.5 แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก	29
ใบกิจกรรมที่ 1.4 แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก	30
แบบทดสอบหลังเรียน	32
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	35
บรรณานุกรม	36
ภาคผนวก	38
เฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	39
เฉลยคำตอบกิจกรรมที่ 1.1 ดอลตันและทอมสันชวนคิด	40
เฉลยคำตอบกิจกรรมที่ 1.2 การทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด	43
เฉลยคำตอบกิจกรรมที่ 1.3 การทดลองการศึกษาเส้นสเปกตรัมของธาตุ	46
เฉลยคำตอบกิจกรรมที่ 1.4 แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก	48

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1	จอห์น ดอลตัน (John Dalton)	10
2	แบบจำลองอะตอมของดอลตัน	10
3	เซอร์ โจเซฟ จอห์น ทอมสัน	12
4ก	แนวการเคลื่อนที่ของรังสีแคโทดผ่านสนามไฟฟ้า	13
4ข	แนวการเคลื่อนที่ของรังสีแคโทดผ่านสนามแม่เหล็ก	13
4ค	แนวการเคลื่อนที่ของรังสีแคโทดผ่านสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า	14
5	แบบจำลองอะตอมของทอมสัน	14
6	เออร์เนสต์ รัทเทอร์ฟอร์ด (Ernest Rutherford)	18
7	แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด	18
8	การใช้แบบจำลองอธิบายผลการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด	19
9	การทดลองยิงอนุภาคแอลฟาผ่านแผ่นทองคำบาง	21
10	นีลส์ โบร์ (Niels Bohr)	22
11	สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	22
12	แบบจำลองอะตอมของโบร์ที่แสดงระดับพลังงานของอิเล็กตรอน	24
13	การศึกษาแสงจากดวงอาทิตย์โดยใช้แผ่นเกรตติง	25
14	การศึกษาแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์โดยใช้แผ่นเกรตติง	26
15	การศึกษาแสงจากชุดสเปกตรัมโดยใช้แผ่นเกรตติง	26
16	ภาพ 2 มิติ แสดงกลุ่มหมอกอิเล็กตรอนของไฮโดรเจนอะตอมซึ่งมี 1 อิเล็กตรอน	29
17	กล่องกระจก/พลาสติก	30
18	แบบจำลองอะตอมของทอมสัน	31

คำชี้แจง



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แบบจำลองอะตอมนำรู้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี 1 รหัสวิชา ว30221 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเองหรือเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิม สร้างทั้งความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ หาแนวทางแก้ปัญหาได้ตัวเอง แล้วนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 7 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอมนำรู้

เล่มที่ 2 เรื่อง เลขอะตอม เลขมวลและไอโซโทป

เล่มที่ 3 เรื่อง การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม

เล่มที่ 4 เรื่อง ตารางธาตุพาเพลิน

เล่มที่ 5 เรื่อง ธาตุแทรนซิชันชวนคิด

เล่มที่ 6 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสีน่ารู้

เล่มที่ 7 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของธาตุต่อสิ่งมีชีวิต

สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มที่ 1 แบบจำลองอะตอมนำรู้ ประกอบด้วยคำนำ คำชี้แจง แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้ คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ใบกิจกรรมและใบความรู้ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เฉลยใบกิจกรรม ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนใช้เรียนในห้องเรียน นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการกลุ่ม โดยครูเป็นผู้ที่คอยกำกับดูแลช่วยเหลือ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูจัดทำขึ้น



ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ศึกษาคู่่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



ทดสอบก่อนเรียน



ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
3. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ดอลตันและทอมสันชวนคิด
4. ศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
5. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด
6. ศึกษาใบความรู้ที่ 4 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของโบร์
7. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การทดลองการศึกษาเส้นสเปกตรัมของธาตุ
8. ศึกษาใบความรู้ที่ 5 เรื่อง แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
9. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

ไม่ผ่านเกณฑ์



ทดสอบหลังเรียน



ผ่านเกณฑ์



ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดต่อไป

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ ครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ รายวิชาเคมี 1 (ว302221) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นชุดกิจกรรมที่ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสะดวกต่อการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยครูผู้สอนควรศึกษารายละเอียดในการใช้ชุดกิจกรรม ดังนี้

1. ศึกษาสาระการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยละเอียดดังนี้
 - 1.1 ศึกษาคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.2 ศึกษาคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน
 - 1.3 จัดเตรียมสื่อและกิจกรรมตามลำดับการใช้ก่อน – หลัง
 - 1.4 คำชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรม
2. ตรวจสอบความพร้อม ความเรียบร้อยของสื่อการเรียนรู้ และทดลองใช้สื่อให้เกิดความชำนาญก่อนที่จะนำไปใช้จริง ตรวจสอบความเรียบร้อยตามที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม
3. จัดเตรียมห้องเรียนให้เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของเนื้อหาที่เรียน
4. ศึกษาเนื้อหาที่จะสอนและศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยละเอียด
5. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวปฏิบัติในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
6. ควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบหน้าที่และเน้นให้นักเรียนตั้งใจเรียน และระมัดระวังในเรื่องความปลอดภัยหากมีการใช้อุปกรณ์ที่มีไฟฟ้า
7. ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูควรเดินตรวจดูการทำงานของนักเรียน ในแต่ละกลุ่มคอยตอบข้อซักถาม หากพบว่านักเรียนมีปัญหาเกิดขึ้น ครูต้องให้ความช่วยเหลือเพื่อให้ปัญหานั้นหมดไป
8. หลังจากนักเรียนทำกิจกรรมครบตามขั้นตอนแล้วครูเฉลยกิจกรรมร่วมกับนักเรียน
9. ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องประเมินผลนักเรียนจากเกณฑ์การประเมินกิจกรรม รวมทั้งสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
10. ครูบันทึกผลการประเมินทุกด้านลงในแผนการจัดการเรียนรู้
11. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ครูให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบ และเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยเพื่อความสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ นักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ รายวิชาเคมี 1 (ว30221) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นชุดกิจกรรมที่ใช้ประกอบการเรียน ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจง และปฏิบัติตามคำชี้แจงทุกขั้นตอน นักเรียนจะได้รับการพัฒนาความรู้ พัฒนาทักษะกระบวนการ และส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ในชุดกิจกรรมนี้ให้เข้าใจ
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วตรวจคำตอบจากแนวทางการเฉลย เพื่อให้รู้ว่ามีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษามากน้อยเพียงใด
3. ศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้และทำกิจกรรมพร้อมตรวจคำตอบจากแนวทางการเฉลย เพื่อเป็นการทบทวนให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหายิ่งขึ้น ข้อใดที่เข้าใจผิดให้กลับไปทบทวนเนื้อหาหรือทำกิจกรรมซ้ำเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง โดยนักเรียนสามารถสอบถาม หรือขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าหลังเรียน โดยมีเกณฑ์การผ่านตามเป้าหมายการเรียนรู้ 80%
5. นักเรียนแต่ละคนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูแนวทางการเฉลยก่อนเรียนหลังเรียนและจากแนวทางการเฉลยกิจกรรม เพราะหากนักเรียนขาดความซื่อสัตย์ไว้ซึ่งคุณค่าแห่งตนจะทำให้การศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้
6. ในการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์สุจริต มีวินัยใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีจิตสาธารณะ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
7. ถ้านักเรียนต้องการข้อมูล หรือสาระเพิ่มเติมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ สามารถค้นคว้าได้จากเอกสารอ้างอิง และบรรณานุกรมที่ให้ไว้ท้ายเล่ม

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้



สาระวิทยาศาสตร์

สาระเคมี

1. เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



สาระสำคัญ

แบบจำลองสร้างขึ้นจากผลการทดลองและองค์ความรู้ที่มีอยู่ขณะนั้น ซึ่งเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลหรือผลการทดลองใหม่นักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาสิ่งที่ไม่เห็นรวมถึงเรื่องของอะตอม โดยจะใช้ผลการทดลองและความรู้ที่ค้นพบแล้วเป็นพื้นฐานในการศึกษาสิ่งที่สนใจต่อไป เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ ๆ แนวคิดหรือแบบจำลองเกี่ยวกับอะตอมเริ่มจากดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และแบบกลุ่มหมอก ซึ่งทำให้ได้รายละเอียดของอะตอมและโอกาสที่จะพบอนุภาคในอะตอม จำนวนอนุภาคดังกล่าวนี้อาจทราบได้จากการแปลความหมายสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (K)

1.1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายความหมายของแบบจำลองอะตอมพร้อมทั้งบอกสาเหตุที่ทำให้แบบจำลองอะตอมมีการเปลี่ยนแปลง

1.2 อธิบายแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และแบบกลุ่มหมอก

2. ด้านทักษะ (P)

2.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลองได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

3.1 ตั้งใจเรียนและแสวงหาความรู้

3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการทดลองของมิลลิแกน

- ก. ประจุบนหยดน้ำมันแต่ละหยดมีค่าเท่ากันเสมอ
- ข. การทดลองมีจุดประสงค์เพื่อหาอิเล็กตรอนจากหยดน้ำมัน
- ค. อิเล็กตรอนสามารถเกาะบนหยดน้ำมันได้มากกว่าหนึ่งอิเล็กตรอน
- ง. เมื่อฉายรังสีแอลฟาไปยังขั้วไฟฟ้าจะทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากโมเลกุลของหยดน้ำมัน

4. พิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับการทดลองของออยเกน โกลด์ชไตน์ ดังนี้

- 1. รังสีบวกเกิดจากการเบี่ยงเบนทั้งในสนามแม่เหล็กและในสนามไฟฟ้า
- 2. รังสีบวกเกิดจากอะตอมของแก๊สในหลอดรังสีแคโทดสูญเสียอิเล็กตรอน ซึ่งทำให้เกิดไอออนบวก
- 3. อัตราส่วนของประจุต่อมวลของรังสีบวกมีค่าคงที่เสมอ ถึงแม้จะเปลี่ยนแก๊สที่บรรจุไปเป็นชนิดอื่น

ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

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

5. “มวลส่วนใหญ่ของอะตอมอยู่ในนิวเคลียสที่มีขนาดเล็ก” ข้อสรุปนี้ได้จากข้อมูลในข้อใด

- ก. ข้อมูลเกี่ยวกับรังสีแคโทด
- ข. ข้อมูลของแก๊สที่สามารถบีบอัดได้
- ค. การศึกษาการผ่านแสงไปยังปริซึม
- ง. การยิงอนุภาคแอลฟาผ่านแผ่นโลหะบาง

6. แบบจำลองอะตอมของดอลตันและแบบจำลองอะตอมของทอมสันต่างกันอย่างไร

- ก. องค์ประกอบภายในอะตอม
- ข. รัศมีของอนุภาคภายในอะตอม
- ค. ชนิดของอนุภาคภายในอะตอม
- ง. ขนาดอนุภาคภายในอะตอม

7. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

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

ง. ไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนของอิเล็กตรอนในอะตอมได้

8. ข้อมูลใดสนับสนุนแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด ได้จาก

ก. การศึกษาเส้นสเปกตรัมของธาตุ

ข. การยิงอนุภาคแอลฟาผ่านแผ่นทองคำเปลว

ค. การค้นพบอะตอมมีค่าพลังงานไอออไนเซชันต่างกัน

ง. การค้นพบอนุภาคโปรตอน และอนุภาคของอิเล็กตรอน

9. ความยาวคลื่นของเส้นสเปกตรัม 4 เส้น คือ

A = 410 nm

B = 490 nm

C = 610 nm

D = 690 nm

เส้นสเปกตรัมใดที่แสดงว่าอิเล็กตรอนมีการเปลี่ยนพลังงานน้อยที่สุด

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

10. I,II,III เป็นรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า I มีความถี่ 4.6×10^{14} Hz, II มีพลังงาน 4.55×10^{-22} kJ และ III มี

ความยาวคลื่น 410 nm เรียงลำดับพลังงานรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าทั้ง I,II และ III ข้อใดถูกต้อง

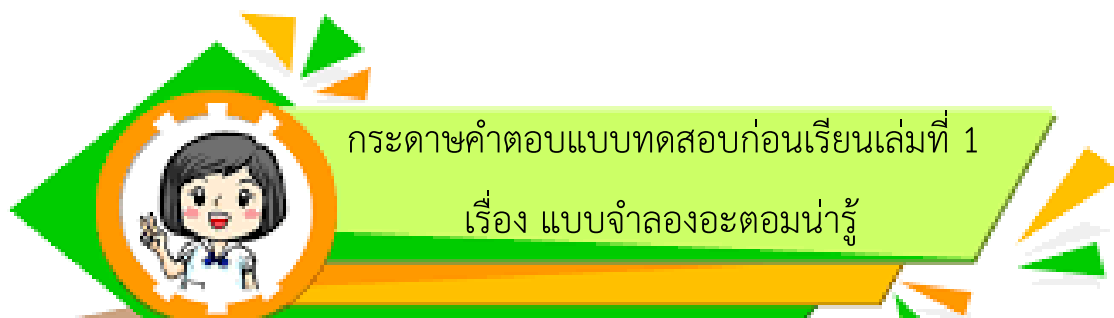
ก. III > II > I

ข. II > I >> III

ค. I > II > III

ง. I>III> II





ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

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

ใบความรู้ที่ 1.1

แบบจำลองอะตอมของดอลตัน



รูปที่ 1 จอห์น ดอลตัน (John Dalton)

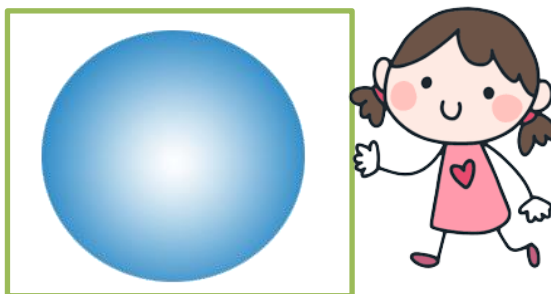
ที่มา : <https://www.scimath.org>

หลังจากสมัยดิโมคริตุสผ่านไปกว่า 2,000 ปี ในปี พ.ศ. 2346 จอห์น ดอลตัน (John Dalton) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้เสนอทฤษฎีอะตอม เพื่อใช้อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงมวลของสารก่อนและหลังทำปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งอัตราส่วนโดยมวลของธาตุที่รวมเป็นสารประกอบหนึ่ง ๆ ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

1. ธาตุประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ อนุภาคเหล่านี้เรียกว่า อะตอม ซึ่งแบ่งแยกและทำให้สูญหายไม่ได้

2. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน เช่น มีมวลเท่ากัน แต่จะมีสมบัติแตกต่างจากอะตอมของธาตุอื่น

3. สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุมากกว่าหนึ่งชนิดทำปฏิกิริยาเคมีกันในอัตราส่วนที่เป็นเลขลงตัวน้อย ๆ



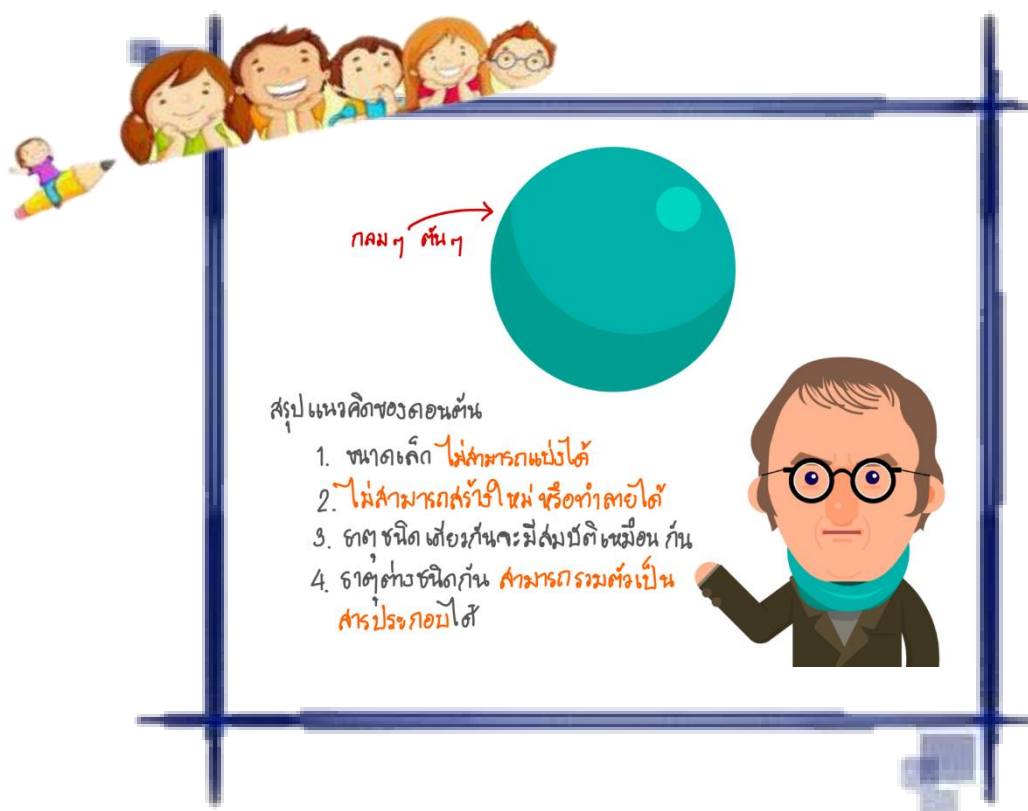
รูปที่ 2 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

ที่มา : บุญศรี ชิริตภีรต์. 2558.

ทฤษฎีอะตอมของดอลตันช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ในสมัยนั้นสามารถอธิบายลักษณะและสมบัติของอะตอมได้เพียงระดับหนึ่ง ในกลางปี พ.ศ.2543 (ค.ศ. 1800) ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับอะตอมเพิ่มขึ้น และค้นพบว่าข้อมูลบางประการไม่สอดคล้องกับแนวคิดของดอลตัน เช่น พบว่าอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีมวลแตกต่างกันได้ อะตอมสามารถแบ่งแยกได้ แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมของดอลตันจึงไม่ถูกต้อง

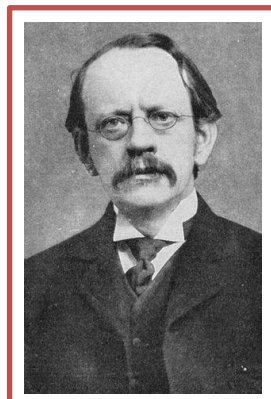
ข้อบกพร่องของทฤษฎีอะตอมของดอลตัน

1. ทฤษฎีกล่าวว่าอะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดและไม่สามารถแบ่งแยกได้ จากการศึกษาทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์พบว่าอะตอมไม่ใช่อนุภาคที่เล็กที่สุดแต่ประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กกว่า คือ โปรตอน นิวตรอน อิเล็กตรอน และสามารถแบ่งแยกออกเป็นอนุภาคเล็ก ๆ ได้
2. ทฤษฎีกล่าวว่าอะตอมทำให้เกิดใหม่หรือสูญหายไม่ได้ ในทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์สามารถทำให้อะตอมของธาตุชนิดหนึ่งเปลี่ยนแปลงไปเป็นอีกชนิดหนึ่งและสามารถสังเคราะห์อะตอมของธาตุใหม่ที่ไม่พบในธรรมชาติ ได้แก่ ธาตุที่ 93-105 แสดงว่าอะตอมทำให้เกิดใหม่หรือสูญหายได้
3. ทฤษฎีกล่าวว่าอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันย่อมมีสมบัติเหมือนกัน จากการศึกษาทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์พบว่า ไอโซโทป (Isotope) ซึ่งเป็นอะตอมของธาตุเดียวกันที่มีมวลไม่เท่ากัน เช่น ไอโซโทปของธาตุไฮโดรเจนมี C-12, C-13, C-14



ใบความรู้ที่ 1.2

เรื่องแบบจำลองอะตอมของทอมสัน



รูปที่ 3 เซอร์ โจเซฟ จอห์น ทอมสัน

ที่มา : <http://scientistman.myreadyweb.com/article/topic-44659.html>

โจเซฟ จอห์น ทอมสัน (Sir Joseph John Tomson) ได้ศึกษาการนำไฟฟ้าของแก๊ส โดยทดลองเกี่ยวกับผลการใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงต่อการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าของอะตอมแก๊ส เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างภายในอะตอมโดยการผ่านไฟฟ้ากระแสตรงเข้าไปในหลอดแก้วบรรจุแก๊สความดันต่ำ (ดูดอากาศออก) ซึ่งในภาวะนี้มีจำนวนอะตอมของแก๊สไม่หนาแน่น ประจุไฟฟ้าสามารถเดินทางได้ไกล และพบว่าเมื่อเพิ่มความต่างศักย์ระหว่างขั้วไฟฟ้าให้สูงขึ้นจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตลอด ขณะเดียวกันจะมีรังสีออกมาจากแคโทดไปยังแอโนด (แอโนดเป็นขั้วไฟฟ้าบวก และแคโทดเป็นขั้วไฟฟ้าลบ) รังสีนี้เรียกว่า รังสีแคโทด (cathode ray) เรียกหลอดแก้วชนิดนี้ว่า หลอดรังสีแคโทด (cathode ray tube)

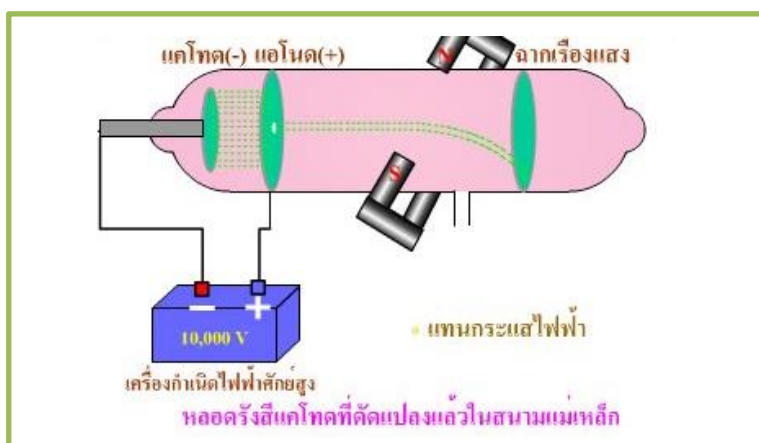
นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของรังสีแคโทดโดยให้เคลื่อนที่ผ่านสนามไฟฟ้าดังรูปที่ 4ก) พบว่าแนวการเคลื่อนที่เบนไปจากเดิม โดยเบนเข้าหาขั้วบวกของสนามไฟฟ้า จึงสรุปได้ว่ารังสีแคโทดประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าลบ





ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)

เมื่อศึกษาเพิ่มเติมโดยให้รังสีแคโทดเคลื่อนที่ผ่านสนามแม่เหล็กดังรูป 4ข) พบว่าแนวการเคลื่อนที่เบนไปจากเดิมเช่นกัน

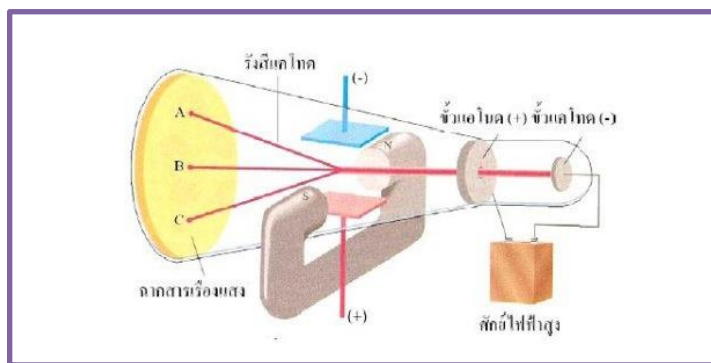


รูปที่ 4ข) แนวการเคลื่อนที่ของรังสีแคโทดผ่านสนามแม่เหล็ก

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)

โจเซฟ จอห์น ทอมสัน (Joseph John Thomson) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ทำการทดลองโดยให้รังสีแคโทดเคลื่อนที่ผ่านสนามไฟฟ้าที่ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กและปรับขนาดของสนามไฟฟ้าจนกระทั่งทิศทางการเคลื่อนที่ของรังสีแคโทดไม่เบนไปจากแนวเดิม ดังรูปที่ 4ค)



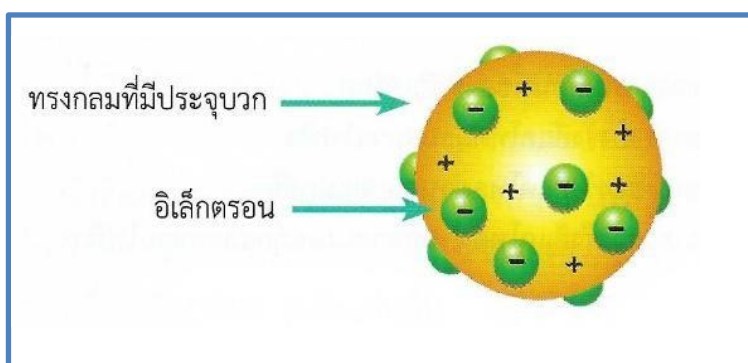


รูปที่ 4ค) แนวการเคลื่อนที่ของรังสีแคโทดผ่านสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).

ในสภาวะนี้แรงที่เกิดขึ้นจากสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กมีขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงกันข้าม จากข้อมูลดังกล่าว ทอมสันนำมาใช้คำนวณอัตราส่วนของประจุต่อมวล $[e/m]$ ของรังสีแคโทดมีค่าโดยประมาณ 1.76×10^8 คูลอมบ์ต่อกรัม (C/g) จึงสรุปว่าอนุภาครังสีแคโทดที่ออกมาจากโลหะต่างชนิดเป็นอนุภาคชนิดเดียวกัน ซึ่งต่อมาได้เรียกอนุภาคนี้ว่า อิเล็กตรอน (electron)

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ทอมสันเสนอแบบจำลองอะตอมว่า อะตอมเป็นทรงกลม ประกอบด้วยเนื้ออะตอมซึ่งมีประจุบวกและอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบกระจายอยู่ทั่วไป ดังรูปที่ 5 อะตอมในสภาพที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจะมีจำนวนประจุบวกเท่ากับจำนวนประจุลบ



รูปที่ 5 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

ที่มา : <https://www.bootcampdemy.com/content/973>



ใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่องดอลตันและทอมสันชวนคิด

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
2. คะแนน 10 คะแนน

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. จำแนกแบบจำลองอะตอมตามมโนภาพของดอลตันและทอมสันได้
2. เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของดอลตันและทอมสันได้

วัสดุ อุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องดอลตันและทอมสันชวนคิด
2. ดินสอสี 1 กล่อง

วิธีทำกิจกรรม

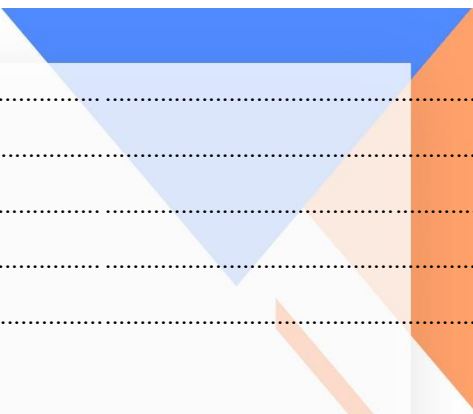
1. ให้นักเรียนทุกคนเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้วเกี่ยวกับอะตอม และแบบจำลองอะตอมของดอลตันและทอมสัน ลงในส่วนรู้อยู่แล้ว อยากรู้ เรียนรู้ และสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้เกี่ยวกับอะตอม และแบบจำลองอะตอมของดอลตันและทอมสันลงในส่วน อยากรู้
2. ร่วมกันพิจารณาว่าในแต่ละคนในสมาชิกรู้อะไรมาแล้ว และอยากรู้อะไรเขียนสรุปลงในใบกิจกรรมของกลุ่ม
3. เมื่อนักเรียนได้เรียนเรื่องแบบจำลองอะตอมจบแล้วให้ทุกคนเขียนสิ่งที่เรียนรู้อยู่แล้วเกี่ยวกับอะตอม และแบบจำลองอะตอมของดอลตันและทอมสัน ลงในส่วนเรียนรู้ของแต่ละคน แล้วนำมาสรุปเป็นของกลุ่มเพื่อเป็นผลงานของกลุ่ม

ดูซิว่าใครรู้อะไรกันมาบ้าง.....
เกี่ยวกับอะตอมและแบบจำลองอะตอม



นางอารียา ณ แฉล้ม

สิ่งที่นักเรียนรู้แล้วเกี่ยวกับอะตอม



.....

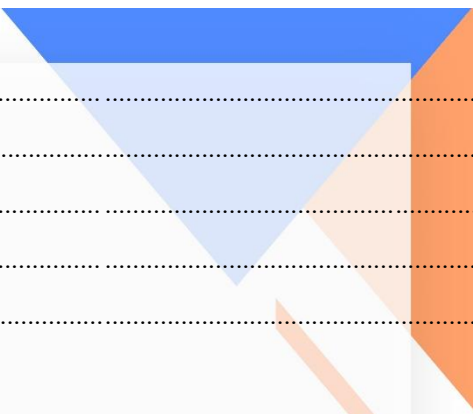
.....

.....

.....

.....

สิ่งที่นักเรียนรู้แล้วเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของดอลตัน



.....

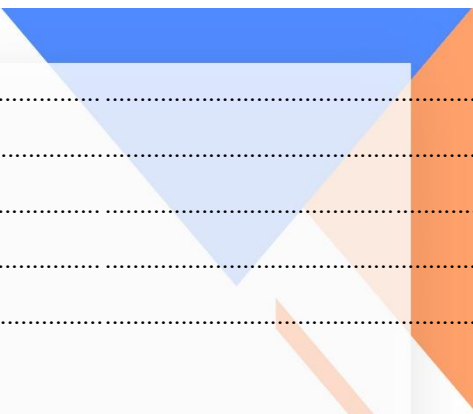
.....

.....

.....

.....

สิ่งที่นักเรียนรู้แล้วเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของทอมสัน



.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับอะตอม



.....

.....

.....

สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของดอลตัน

.....

.....

.....

สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของทอมสัน



.....

.....

.....

เรียนรู้ รู้แล้ว เกี่ยวกับอะตอม

เรียนรู้ รู้แล้ว เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของดอลตัน

เรียนรู้ รู้แล้ว เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของทอมสัน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. วาดรูปและอธิบายแบบจำลองอะตอมต่อไปนี้

1.1 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

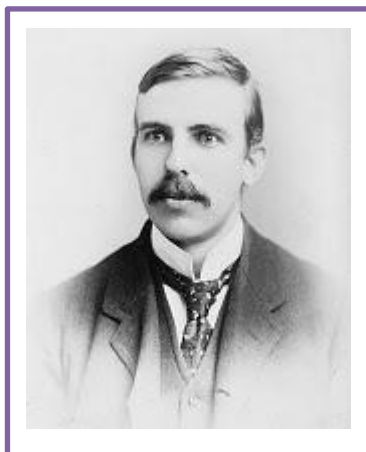
	
	
	
	
	

1.2 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

ใบความรู้ที่ 1.3

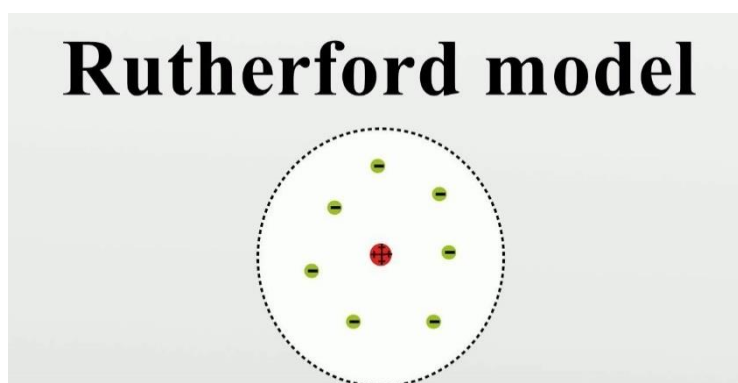
เรื่องแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด



รูปที่ 6 เออร์เนสต์ รัทเทอร์ฟอร์ด (Ernest Rutherford)

ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (สทน)

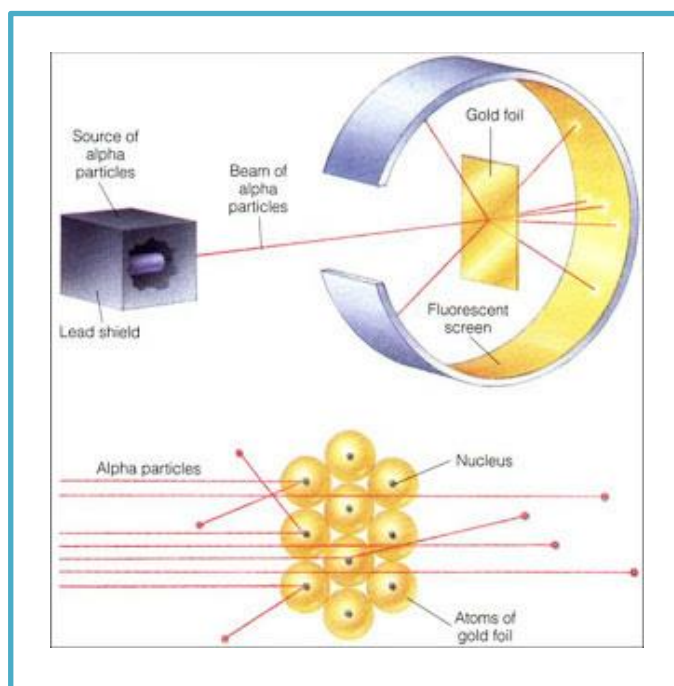
รัทเทอร์ฟอร์ด และ ฮันส์ ไกเกอร์ นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันได้พิสูจน์แบบจำลองอะตอมของทอมสันโดยการยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำบาง ๆ ผลการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดไม่สามารถอธิบายได้ด้วยแบบจำลองของทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ดเสนอแบบจำลองอะตอมใหม่ว่า อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีขนาดเล็กมากอยู่ภายในและมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก โดยมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบ ๆ ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

ที่มา : <https://www.scimath.org/lesson-chemistry/item/7437-2017-08-11-04-28-08>

ตามแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด ภายในอะตอมมีนิวเคลียสซึ่งมีขนาดเล็กมาก เมื่อเทียบกับขนาดอะตอม รังสีแอลฟามีโอกาสชนนิวเคลียสได้น้อยมาก ส่วนอิเล็กตรอนที่อยู่รอบนิวเคลียสมีน้อยมาก การชนกับอิเล็กตรอนจึงไม่มีผลทำให้ทิศทางการเคลื่อนที่ของรังสีแอลฟาเปลี่ยนไป ส่วนรังสีแอลฟาที่วิ่งตรงไปยังนิวเคลียสซึ่งมีมวลมากก็จะถูกผลักให้สะท้อนกลับ ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 การใช้แบบจำลองอธิบายผลการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด

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



ใบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่องการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน
2. คะแนน 10 คะแนน



จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการทดลองเพื่อศึกษาโครงสร้างอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
2. อธิบายผลการค้นคว้าของรัทเทอร์ฟอร์ดว่าสนับสนุนหรือขัดแย้งกับแนวคิดของทอมสัน

วัสดุ อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับสืบค้นข้อมูลและจัดทำข้อมูลด้วยโปรแกรม power point

วิธีทำกิจกรรม

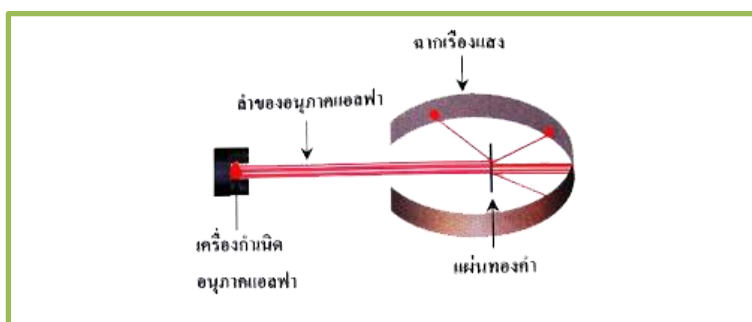
1. สืบค้นข้อมูล สมมติฐานและการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดในการศึกษาโครงสร้างอะตอม
2. จัดทำข้อมูลการสืบค้นโดยการนำเสนอด้วยโปรแกรม power point
3. วางแผนการทำงานกับสมาชิกในกลุ่มโดย
 - บทบาทที่ 1 นำเสนอข้อมูลการสืบค้นให้กับสมาชิกจากกลุ่มอื่น
 - บทบาทที่ 2 ชมการนำเสนอของกลุ่มอื่นพร้อมแลกเปลี่ยนข้อมูล
4. ร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม



คำถามท้ายกิจกรรม



1. จากรูปทำให้ค้นพบสิ่งใด



รูปที่ 9 การทดลองยิงอนุภาคอนุภาคแอลฟาผ่านแผ่นทองคำบาง

ที่มา : <https://sites.google.com/site/elementandcompound/atomicstructure/rutherford>

ตอบ.....

.....

.....

2. แบบจำลองอะตอมของทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ดมีความแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ.....

.....

.....

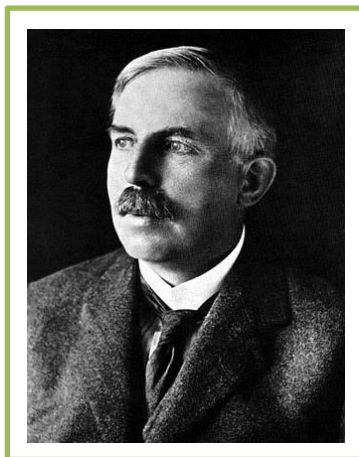
.....

.....



ใบความรู้ที่ 1.4

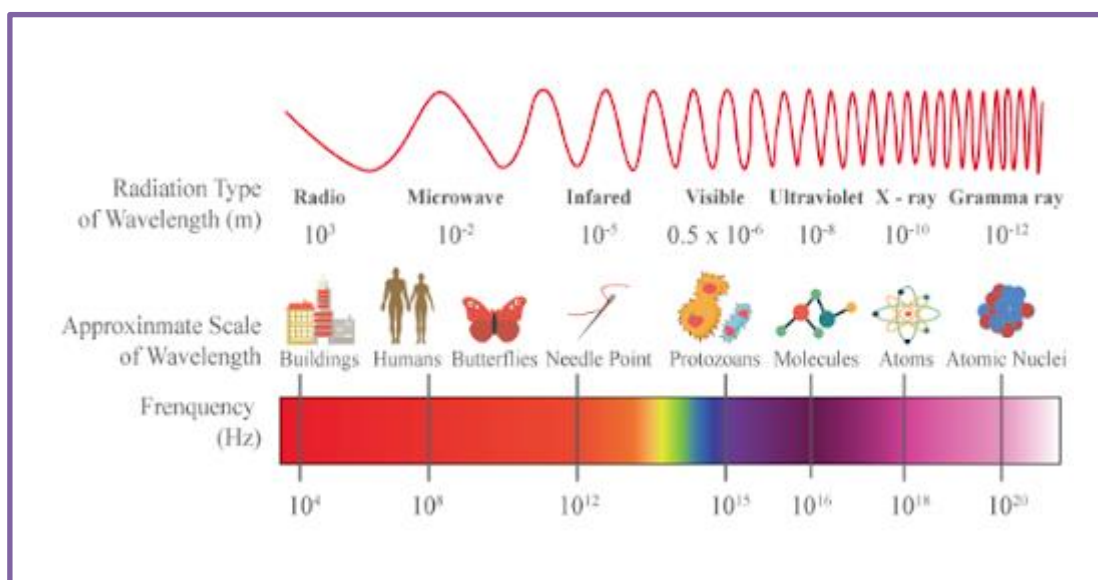
เรื่องแบบจำลองอะตอมของโบร์



รูปที่ 10 นีลส์ โบร์ (Niels Bohr)

ที่มา : <https://teen.mthai.com/variety/57486.html>

สเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นต่าง ๆ กัน แสงที่ประสาทตาของมนุษย์สามารถรับรู้ได้เรียกว่า แสงที่มองเห็นได้ (visible light) แต่ประสาทตาของมนุษย์ไม่สามารถแยกแสงที่มองเห็นเป็นสีต่าง ๆ ได้เอง ทำให้มองเห็นสีรวมกัน เรียกว่า แสงขาว (white light) และเมื่อให้แสงขาวส่องผ่านปริซึม แสงขาวจะแยกออกเป็นแสงสีรุ้งต่อเนื่องกัน เรียกว่า แถบสเปกตรัมของแสงขาว ดังรูปที่ 10



รูปที่ 11 สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ที่มา : <http://www.thaiphysoc.org/article/20/>

มักซ์ พลังค์ (Max Planck) นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน ได้ศึกษาพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและได้ข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับความถี่ของคลื่นนั้นว่า พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแปรผันตามความถี่ของคลื่นและแปรผกผันกับความยาวคลื่น ดังความสัมพันธ์ต่อไปนี้

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$



เมื่อ E คือ พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีหน่วยเป็นจูล

h คือ ค่าคงตัวของพลังค์ มีค่า 6.626×10^{-34} จูลต่อวินาที

c คือ ความเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศ ซึ่งเท่ากับ 2.997×10^8 เมตรต่อวินาที (อาจใช้ 3.0×10^8 เมตรต่อวินาที)

λ คือ ความยาวคลื่นของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หน่วยเป็นเมตร

ความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ เมื่อนำมาคำนวณพลังงานของแถบสีต่าง ๆ ในสเปกตรัมของแสงขาวซึ่งมีความยาวคลื่นต่าง ๆ จะได้ดังนี้

ตาราง 1 ช่วงความยาวคลื่นและพลังงานของแถบสีต่าง ๆ ในสเปกตรัมของแสงขาว

แถบสี	ความยาวคลื่น (nm)
สีม่วง	400 - 420
สีคราม-น้ำเงิน	420 - 490
สีเขียว	490 - 580
สีเหลือง	580 - 590
สีแสด(ส้ม)	590 - 650
สีแดง	650 - 700

สเปกตรัมจากแสงอาทิตย์มีแสงสีต่อเนื่องกันเป็น แถบสเปกตรัม (spectrum band) จากการสังเกตสเปกตรัมของแก๊สไฮโดรเจน ฮีเลียม นีออนและไอปรอท พบว่าธาตุแต่ละชนิดให้สเปกตรัมที่มีสีต่างกัน และมีจำนวนเส้นสีเฉพาะตัว เส้นสีต่าง ๆ นี้เรียกว่า เส้นสเปกตรัม (spectrum line)

การเกิดสเปกตรัมของธาตุอธิบายได้ว่า อิเล็กตรอนซึ่งเคลื่อนที่อยู่รอบนิวเคลียสมีพลังงานเฉพาะตัว อะตอมอยู่ในสถานะพื้น (ground state) เมื่ออะตอมได้รับพลังงานเพิ่มขึ้นทำให้อะตอมอยู่ในสถานะกระตุ้น (excited state) ที่สถานะนี้อะตอมจะไม่เสถียร อิเล็กตรอนจึงคายพลังงานออกมา พลังงานส่วนใหญ่ที่คาย

ออกมาจะปรากฏในรูปพลังงานแสง สภาวะที่อิเล็กตรอนมีพลังงานต่าง ๆ เรียกว่า ระดับพลังงานของอิเล็กตรอน (energy level of electron)

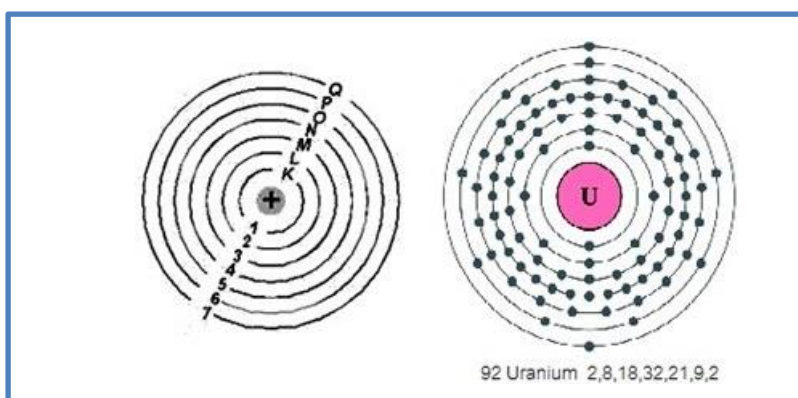
จากการศึกษาเส้นสเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจนซึ่งมี 1 อิเล็กตรอน พบว่ามีเส้นสเปกตรัมปรากฏในช่วงคลื่นที่มองเห็นได้โดยมีความยาวคลื่น 410 434 486 และ 656 นาโนเมตร ตามลำดับ เมื่อคำนวณผลต่างระหว่างพลังงานของเส้นสเปกตรัมที่อยู่ติดกัน จะได้ข้อมูลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลต่างระหว่างพลังงานของเส้นสเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน

เส้นสเปกตรัม	$\lambda(\text{nm})$	$E(\text{kJ})$	$\Delta E(\text{kJ})$
— สีม่วง	410	4.84×10^{-22}	0.27×10^{-22}
— สีน้ำเงิน	434	4.57×10^{-22}	0.49×10^{-22}
— สีน้ำทะเล	486	4.08×10^{-22}	1.06×10^{-22}
— สีแดง	656	3.02×10^{-22}	

จากข้อมูลในตาราง 2 แสดงว่าอะตอมของไฮโดรเจนมีพลังงานหลายระดับโดยความแตกต่างของพลังงานมีค่าน้อยลงเมื่อระดับพลังงานสูงขึ้น ค่าพลังงานของเส้นสเปกตรัมแสดงของเส้นสเปกตรัมแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอมจากระดับพลังงานสูงมายังระดับพลังงานต่ำ

จากความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงระดับพลังงานของอิเล็กตรอนและการเกิดสเปกตรัม นีลส์ โบร์ สร้างแบบจำลองอะตอมโดยกล่าวว่า อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นวงคล้ายกับวงโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ แต่ละวงจะมีระดับพลังงานเฉพาะตัว ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสที่สุดมีพลังงานต่ำที่สุดเรียกว่าระดับ K และระดับพลังงานที่อยู่ถัดออกมาเรียกเป็น L M N... ตามลำดับ ดังรูปที่ 11



รูปที่ 12 แบบจำลองอะตอมของโบร์ที่แสดงระดับพลังงานของอิเล็กตรอน

ที่มา : <https://www.scimath.org/lesson-chemistry/item/7437-2017-08-11-04-28-08>

ใบกิจกรรมที่ 1.3

การทดลองการศึกษาเส้นสเปกตรัมของธาตุ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน
2. คะแนน 10 คะแนน

จุดประสงค์ของกิจกรรม

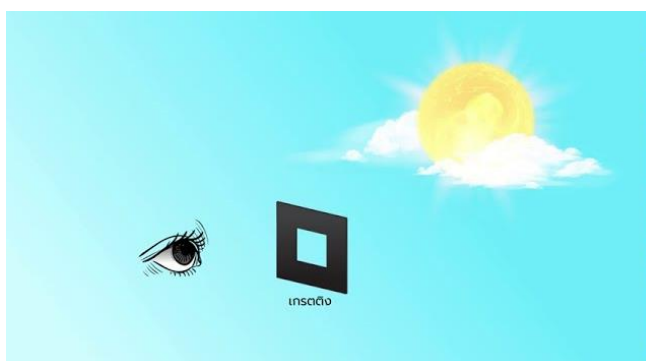
1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาสเปกตรัมของแสงอาทิตย์ แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์และแสงจากหลอดบรรจุแก๊สชนิดต่าง ๆ
2. บอกความแตกต่างระหว่างสเปกตรัมของแสงอาทิตย์ แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์และแสงจากหลอดบรรจุแก๊สชนิดต่าง ๆ

วัสดุ – อุปกรณ์

1. แผ่นเกรตติง
2. ชุดศึกษาเส้นสเปกตรัมของธาตุ
3. หลอดบรรจุแก๊สชนิดต่าง ๆ เช่น แก๊สไฮโดรเจน แก๊สฮีเลียม แก๊สนีออน ไอปรอท

วิธีทดลอง

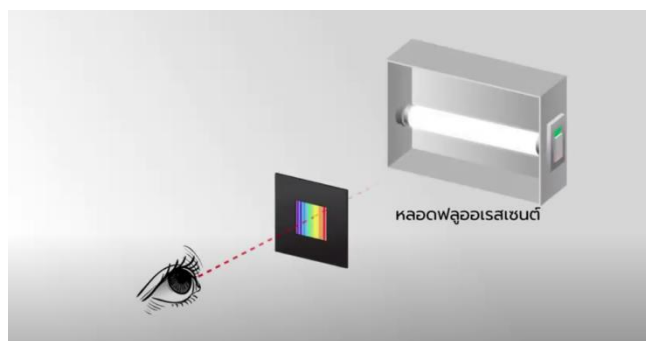
1. ใช้แผ่นเกรตติงส่องดูแสงอาทิตย์ (ห้ามส่องดูดวงอาทิตย์โดยตรง) สังเกตสิ่งที่ปรากฏ



รูปที่ 13 การศึกษาแสงจากดวงอาทิตย์โดยใช้แผ่นเกรตติง

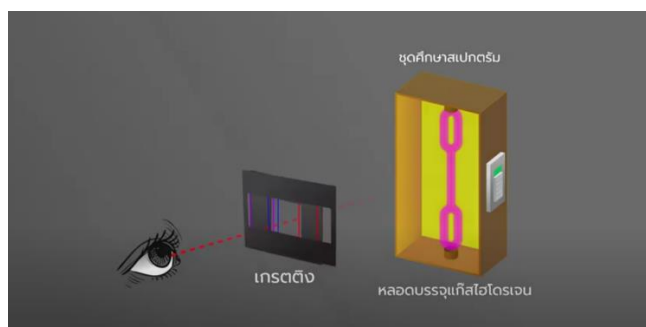
ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=SFDBtdgN-X4>

2. ใช้แผ่นเกรตติงส่องดูแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์



รูปที่ 14 การศึกษาแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์โดยใช้แผ่นเกรตติง
ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=SFDBtdgN-X4>

3. เตรียมอุปกรณ์สำหรับศึกษาสเปกตรัมของธาตุโดยใช้ชุดศึกษาสเปกตรัม ดังรูป



รูปที่ 15 การศึกษาแสงจากชุดสเปกตรัมโดยใช้แผ่นเกรตติง
ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=SFDBtdgN-X4> สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2561

4. เปรียบเทียบสีที่สังเกตได้จากการดูแสงทั้งสามแหล่ง



แบบบันทึกผล



- 1.....เลขที่.....
- 2.....เลขที่.....
- 3.....เลขที่.....
- 4.....เลขที่.....
- 5.....เลขที่.....

ผลการทดลอง

แหล่งกำเนิดแสง	ผลที่ได้จากการสังเกต
1. แสงจากดวงอาทิตย์	
2. แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์	
3. แสงจากหลอดบรรจุแก๊สไฮโดรเจน	
4. แสงจากหลอดบรรจุแก๊สฮีเลียม	



.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แสงสีคราม-น้ำเงินมีความยาวคลื่น 480 นาโนเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับแสงสีม่วงมีความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร พลังงานของแสงสีใดจะสูงกว่ากัน เพราะเหตุใด

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....



2. จงคำนวณหาความยาวของคลื่นวิทยุที่มีความถี่ 300 เมกะเฮิรตซ์

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....



3. เส้นสเปกตรัมของธาตุชนิดหนึ่งมี 2 เส้น คือ เส้นสีเขียวที่มีความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร และเส้นสีเหลืองที่มีความยาวคลื่น 590 นาโนเมตร จะมีพลังงานต่างกันเท่าใด

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

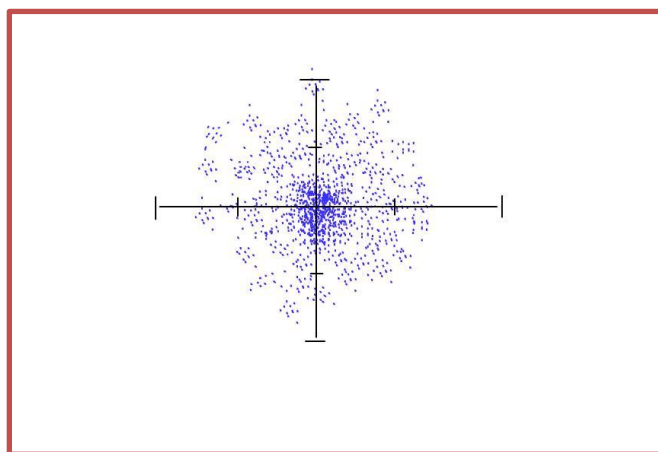
.....



ใบความรู้ที่ 1.5

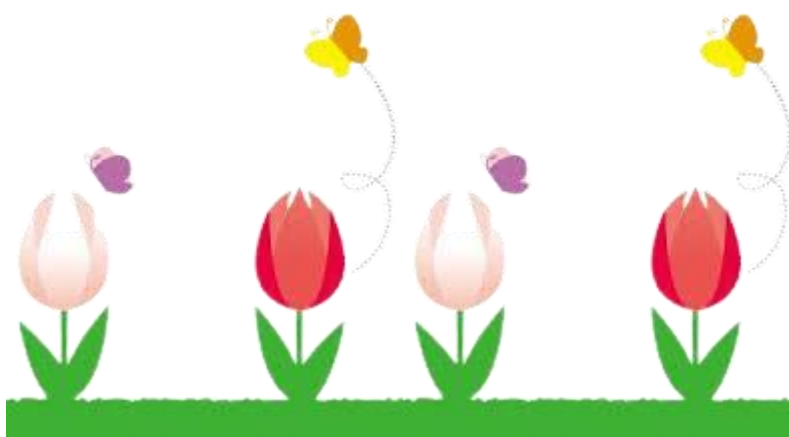
แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

แบบจำลองอะตอมของโบร์มีข้อจำกัดคือไม่สามารถใช้อธิบายสเปกตรัมของอะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอนได้ นักวิทยาศาสตร์พบว่ามีโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสบางบริเวณเท่านั้น ทำให้สร้างมโนภาพได้ว่าอะตอมประกอบด้วยกลุ่มหมอกอิเล็กตรอน (electron cloud) รอบนิวเคลียส บริเวณที่กลุ่มหมอกทึบแสดงว่ามีโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนได้มากกว่าบริเวณที่มีกลุ่มหมอกจาง เรียกแบบจำลองนี้ว่า แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก (electron cloud model of atom) ดังรูปที่ 12



รูปที่ 16 ภาพ 2 มิติแสดงกลุ่มหมอกอิเล็กตรอนของไฮโดรเจนอะตอมซึ่งมี 1 อิเล็กตรอน

ที่มา : <https://boonsricharitphirat.wordpress.com/>



ใบกิจกรรมที่ 1.4

แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สร้างแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
2. อธิบายแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

วัสดุและอุปกรณ์

- 1 โฟมรูปร่างกลม 1 ชิ้น
- 2 สีโปสเตอร์
- 3 พู่กัน
- 4 มีดตัดเตอร์
- 5 กาว
- 6 กล่องกระจก/พลาสติก



รูปที่ 17 กล่องกระจก/พลาสติก

ที่มา : <https://www.9kla.com/product/581/>



วิธีทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนทุกคนร่วมกันออกแบบโมเดลแบบจำลองอะตอมของทอมสัน ตามภาพตัวอย่าง



รูปที่ 18 โมเดลแบบจำลองอะตอมของทอมสัน

ที่มา : <https://scimath.org/lessonplan/download>

2. เมื่อระบายสีจนแห้งแล้ว ให้นำโมเดลบรรจุลงในกล่องกระจก/พลาสติก
3. ให้ตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอโมเดลแบบจำลองอะตอมหน้าชั้นเรียน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แบบจำลองอะตอมของโบร์แตกต่างจากแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกอย่างไร

ตอบ.....

2. ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนและแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกเป็นอย่างไร

ตอบ.....

3. แบบจำลองอะตอมสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ อย่างไร

ตอบ.....





คำชี้แจง

1. แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบ
1. พิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับการทดลองของออยแกน โกลด์ชไตน์ ดังนี้
 1. รังสีบวกเกิดจากการเบี่ยงเบนทั้งในสนามแม่เหล็กและในสนามไฟฟ้า
 2. รังสีบวกเกิดจากอะตอมของแก๊สในหลอดรังสีแคโทดสูญเสียอิเล็กตรอน ซึ่งทำให้เกิดไอออนบวก
 3. อัตราส่วนของประจุต่อมวลของรังสีบวกมีค่าคงที่เสมอ ถึงแม้จะเปลี่ยนแก๊สที่บรรจุไปเป็นชนิดอื่น
 ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง
 - ก. 1 และ 2
 - ข. 1 และ 3
 - ค. 2 และ 3
 4. ถูกทุกข้อ
 2. “มวลส่วนใหญ่ของอะตอมอยู่ในนิวเคลียสที่มีขนาดเล็ก” ข้อสรุปนี้ได้จากข้อมูลในข้อใด
 - ก. ข้อมูลเกี่ยวกับรังสีแคโทด
 - ข. ข้อมูลของแก๊สที่สามารถบีบอัดได้
 - ค. การศึกษาการผ่านแสงไปยังปริซึม
 - ง. การยิงอนุภาคแอลฟาผ่านแผ่นโลหะบาง
 3. แบบจำลองอะตอมของดอลตันและแบบจำลองอะตอมของทอมสันต่างกันอย่างไร
 - ก. องค์ประกอบภายในอะตอม
 - ข. รัศมีของอนุภาคภายในอะตอม
 - ค. ชนิดของอนุภาคภายในอะตอม
 - ง. ขนาดอนุภาคภายในอะตอม

4. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

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

5. ข้อมูลใดสนับสนุนแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด ได้จาก

- ก. การศึกษาเส้นสเปกตรัมของธาตุ
- ข. การยิงอนุภาคแอลฟาผ่านแผ่นทองคำเปลว
- ค. การค้นพบอะตอมมีค่าพลังงานไอออไนเซชันต่างกัน
- ง. การค้นพบอนุภาคโปรตอน และอนุภาคของอิเล็กตรอน

6. ความยาวคลื่นของเส้นสเปกตรัม 4 เส้น คือ

$$A = 410 \text{ nm} \quad B = 490 \text{ nm}$$

$$C = 610 \text{ nm} \quad D = 690 \text{ nm}$$

เส้นสเปกตรัมใดที่แสดงว่าอิเล็กตรอนมีการเปลี่ยนพลังงานน้อยที่สุด

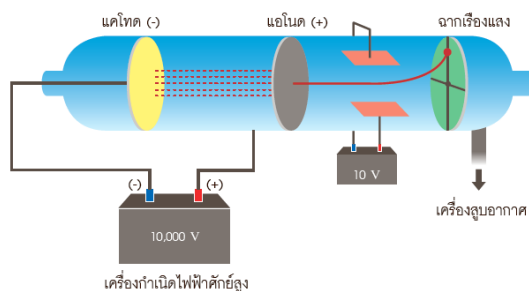
- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

7. I, II, III เป็นรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า I มีความถี่ $4.6 \times 10^{14} \text{ Hz}$, II มีพลังงาน $4.55 \times 10^{-22} \text{ kJ}$ และ III มีความยาวคลื่น 410 nm

เรียงลำดับพลังงานรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าทั้ง I, II และ III ข้อใดถูกต้อง

- ก. III > II > I
- ข. II > I >> III
- ค. I > II > III
- ง. I > III > II

8.



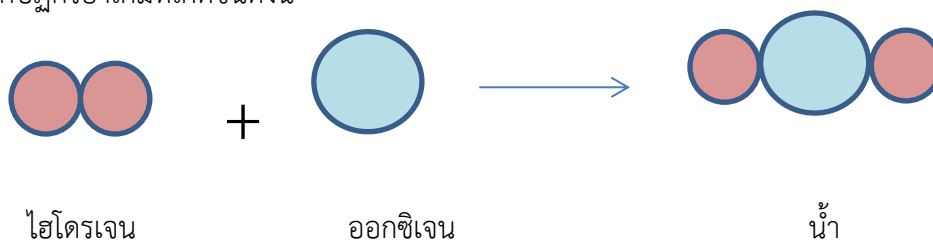
ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. รังสีที่เกิดขึ้นยังคงประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุลบ
- ข. รังสีแคโทดจะเบี่ยงเบนเข้าหาขั้วเหนือของสนามแม่เหล็ก
- ค. รังสีแคโทดมีประจุบวก ซึ่งเบี่ยงเบนในสนามไฟฟ้าเข้าหาขั้วลบ
- ง. ถูกต้องทั้งข้อ ก และ ข

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการทดลองของมิลลิแกน

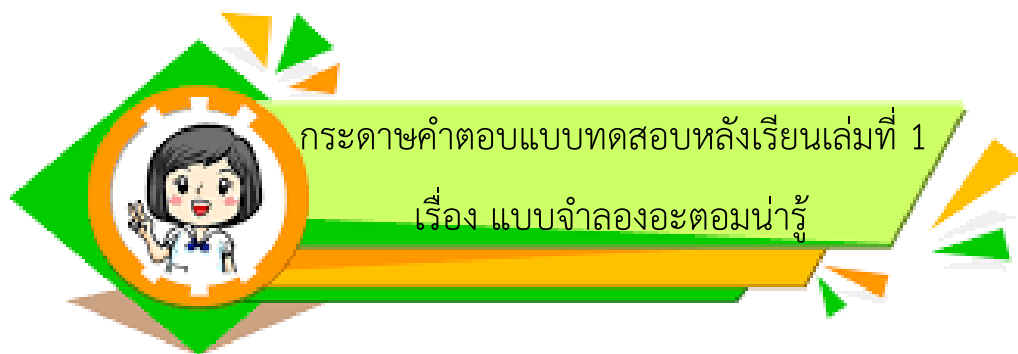
- ก. ประจุบนหยดน้ำมันแต่ละหยดมีค่าเท่ากันเสมอ
- ข. การทดลองมีจุดประสงค์เพื่อหาอิเล็กตรอนจากหยดน้ำมัน
- ค. อิเล็กตรอนสามารถเกาะบนหยดน้ำมันได้มากกว่าหนึ่งอิเล็กตรอน
- ง. เมื่อฉายรังสีแอลฟาไปยังขั้วไฟฟ้าจะทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากโมเลกุลของหยดน้ำมัน

10. จากปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นดังนี้



จะใช้ทฤษฎีของดอลตัน อธิบายได้อย่างไร

- ก. สารประกอบ ประกอบด้วยหน่วยที่เล็กที่สุด เรียกว่า อะตอม
- ข. สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของธาตุชนิดเดียวกัน
- ค. ผลรวมของสารก่อนเกิดปฏิกิริยาและหลังปฏิกิริยาย่อมเท่ากัน
- ง. อัตราส่วนของธาตุที่นำมารวมกัน จะมีคุณสมบัติเป็นแก๊สเสมอ



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

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



กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.

วาสนา รัตนสีหภูมิ. (2559). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อะตอมและตารางธาตุ.

จาก<https://www.kroobannok.com/80792>. <สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน
2560>.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์. (2561). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ เคมี ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 เล่ม 1. กรุงเทพฯ: บริษัท เพิ่มทรัพย์ การพิมพ์ จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). หนังสือเรียน
รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สสสค.
ลาดพร้าว.

_____. (2561). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สสสค. ลาดพร้าว.

แหล่งอ้างอิงออนไลน์

ชัยวัฒน์ คุประตกุล. (2556). 10 สุดยอดนักฟิสิกส์โลก ตลอดกาล. (Online).

<https://teen.mthai.com/variety/57486.html>

นายพนาวร ศรีสงคราม. (2557). เจ เจ ทอมสัน. (Online).

<http://scientistman.myreadyweb.com/article/topic-44659.html>

บุญศรี ขริตภิรัตน์. (2558). แบบจำลองอะตอม. (Online).

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

วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ. (2554). นิวเคลียส. (Online). <https://boonmawong.wordpress.com/>

สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ. (2554). 6 นักวิทยาศาสตร์ผู้พลิกประวัติศาสตร์นิวเคลียร์
โลก เออร์เนสต์ รัทเทอร์ฟอร์ด. (Online).

<http://www0.tint.or.th/nkc/nkc54/content-01/nstkc54-036.html>

สมาคมฟิสิกส์ไทย. (2560). คลื่นเทระเฮิรตซ์. (Online).

<http://www.thaiphysoc.org/article/20/>

ณปภัชร รู้สมกาย. (2560). แบบจำลองอะตอม. (Online). <https://www.scimath.org>

อนุสิษฐ์ เกื้อกุล. (2560). แบบจำลองอะตอม. (Online). <https://www.scimath.org>

Boot Camp Demy. (2561). วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม. (Online).

<https://www.bootcampdemy.com/content/973>







เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

เรื่อง แบบจำลองอะตอมน้ำรู้
รายวิชาเคมี 1 (ว30221)

จำนวน 10 ข้อ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ก่อนเรียน	หลังเรียน
1. ค	1. ก
2. ง	2. ง
3. ก	3. ค
4. ก	4. ค
5. ง	5. ข
6. ค	6. ง
7. ค	7. ข
8. ข	8. ง
9. ง	9. ก
10. ข	10. ค



เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่องดอลตันและทอมสันชวนคิด

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
2. คะแนน 10 คะแนน

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. จำแนกแบบจำลองอะตอมตามโนภาพของดอลตันและทอมสันได้
2. เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของดอลตันและทอมสันได้

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องดอลตันและทอมสันชวนคิด
2. ดินสอสี 1 กล่อง

วิธีปฏิบัติกิจกรรม

1. ให้นักเรียนทุกคนเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้แล้วเกี่ยวกับอะตอม และแบบจำลองอะตอมของดอลตันและทอมสัน ลงในส่วนรู้แล้ว อยากรู้ เรียนรู้ และสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้เกี่ยวกับอะตอม และแบบจำลองอะตอมของดอลตันและทอมสันลงในส่วน อยากรู้
2. ร่วมกันพิจารณาว่าในแต่ละคนในสมาชิกจะรู้อะไรมาแล้ว และอยากรู้อะไรเขียนสรุปลงในใบกิจกรรมของกลุ่ม
3. เมื่อนักเรียนได้เรียนเรื่องแบบจำลองอะตอมจบแล้วให้ทุกคนเขียนสิ่งที่เรียนรู้แล้วเกี่ยวกับอะตอม และแบบจำลองอะตอมของดอลตันและทอมสัน ลงในส่วนเรียนรู้ของแต่ละคน แล้วนำมาสรุปเป็นของกลุ่มเพื่อเป็นผลงานของกลุ่ม

ดูซิว่าใครรู้อะไรกันมาบ้าง.....
เกี่ยวกับอะตอมและแบบจำลองอะตอม



สิ่งที่นักเรียนรู้แล้วเกี่ยวกับอะตอม

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน

สิ่งที่นักเรียนรู้แล้วเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของดอลตัน

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน

สิ่งที่นักเรียนรู้แล้วเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของทอมสัน

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน

สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับอะตอม

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน

สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของดอลตัน

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน

สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของทอมสัน

ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน

เรียนรู้ รู้แล้ว เกี่ยวกับอะตอม

อะตอม (atom) มาจากภาษากรีกว่า “atomos” ซึ่งแปลว่า แ่งแยกอีกไม่ได้ หมายความว่าอะตอมคือ หน่วยย่อยที่เล็กที่สุดซึ่งไม่สามารถแบ่งให้เล็กลงไปได้อีก แนวความคิดดังกล่าวนี้ได้จากนักปราชญ์ชาวกรีก ชื่อ ดีโมคริตัส (Democritus) ต่อมาได้มีนักวิทยาศาสตร์เสนอแบบจำลองอะตอมและพัฒนาแบบจำลองอะตอมจนถึงปัจจุบัน

เรียนรู้ รู้แล้ว เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของดอลตัน

1..ธาตุประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ อนุภาคเหล่านี้เรียกว่า อะตอม ซึ่งแบ่งแยกและทำให้สูญหายไม่ได้

2.. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน เช่น มีมวลเท่ากัน แต่จะมีสมบัติแตกต่างจากอะตอมของธาตุอื่น

3.. สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุมากกว่าหนึ่งชนิดทำปฏิกิริยาเคมีกันในอัตราส่วนที่เป็นเลขลงตัวน้อย ๆ

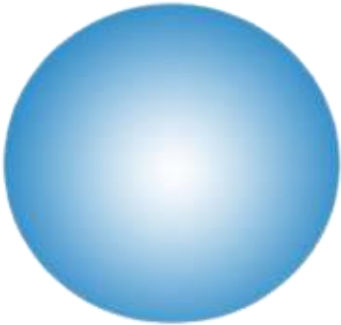
เรียนรู้ รู้แล้ว เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของทอมสัน

อะตอมในสภาพที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจะมีจำนวนประจุบวกเท่ากับจำนวนประจุลบ

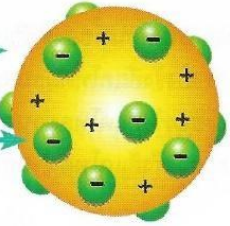
คำถามท้ายกิจกรรม

1. วาดรูปและอธิบายแบบจำลองอะตอมต่อไปนี้

1.1 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

	- ธาตุประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ อนุภาคเหล่านี้เรียกว่า อะตอม ซึ่งแบ่งแยกและทำให้สูญหายไม่ได้ - อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน เช่น มีมวลเท่ากัน แต่จะมีสมบัติแตกต่างจากอะตอมของธาตุอื่น - สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุมากกว่าหนึ่งชนิดทำปฏิกิริยาเคมีกันในอัตราส่วนที่เป็นเลขลงตัวน้อย ๆ
---	---

1.2 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

ทรงกลมที่มีประจุบวก → อิเล็กตรอน → 	อะตอมเป็นทรงกลม ประกอบด้วยเนื้ออะตอมซึ่งมีประจุบวกและอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบกระจายอยู่ทั่วไป ดังรูปที่ 5 อะตอมในสภาพที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจะมีจำนวนประจุบวกเท่ากับจำนวนประจุลบ
--	--



เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่องการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน
2. คะแนน 10 คะแนน



จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการทดลองเพื่อศึกษาโครงสร้างอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
2. อธิบายผลการค้นคว้าของรัทเทอร์ฟอร์ดว่าสนับสนุนหรือขัดแย้งกับแนวคิดของทอมสัน

วัสดุ อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับสืบค้นข้อมูลและจัดทำข้อมูลด้วยโปรแกรม power point

วิธีทำกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูล สมมติฐานและการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดในการศึกษาโครงสร้างอะตอม
2. จัดทำข้อมูลการสืบค้นโดยการนำเสนอด้วยโปรแกรม power point
3. วางแผนการทำงานกับสมาชิกในกลุ่มโดย
 - บทบาทที่ 1 นำเสนอข้อมูลการสืบค้นให้กับสมาชิกจากกลุ่มอื่น
 - บทบาทที่ 2 ชมการนำเสนอของกลุ่มอื่นพร้อมแลกเปลี่ยนข้อมูล
4. ร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม



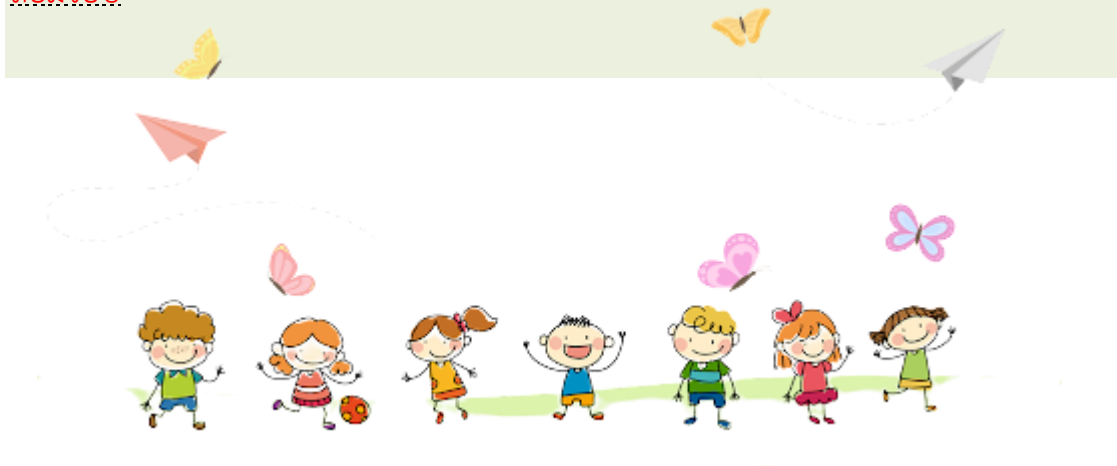


แนวทางการสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

1. รัทเทอร์ฟอร์ดทำการทดลองเพื่อศึกษาโครงสร้างอะตอม โดยการยิงอนุภาคแอลฟา ซึ่งมีประจุบวกไปยังแผ่นทองคำบาง ๆ และใช้ฉากเรืองแสงที่เคลือบด้วยซิงค์ซัลไฟด์โค้งเป็นวงล้อมรอบแผ่นทองคำเพื่อตรวจจับอนุภาคแอลฟา
2. ในการทดลองนี้ต้องทำแผ่นทองคำให้เป็นแผ่นบาง ๆ เพื่อให้อะตอมของทองคำเรียงตัวอยู่ในระนาบเดียว ไม่เกิดการซ้อนทับกันและเพื่อให้รังสีแอลฟาซึ่งเป็นอนุภาคที่มีประจุบวกสามารถทะลุทะลวงผ่านได้
3. สมมติฐานของรัทเทอร์ฟอร์ดคือ ถ้าแบบจำลองอะตอมของทอมสันถูกต้องจะต้องเกิดการเรืองแสงบนฉากด้านหลังของแผ่นทองคำเท่านั้น แต่ผลการทดลองที่ได้จริงพบว่าส่วนใหญ่จะเกิดการเรืองแสงบนฉากที่อยู่บริเวณด้านหลังของแผ่นทองคำ มีบางครั้งเกิดการเรืองแสงบริเวณด้านข้าง และมีการเรืองแสงบริเวณด้านหน้าของแผ่นทองคำด้วยแต่น้อยครั้ง ดังนั้นผลการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดจึงไม่สอดคล้องกับแบบจำลองอะตอมของทอมสัน

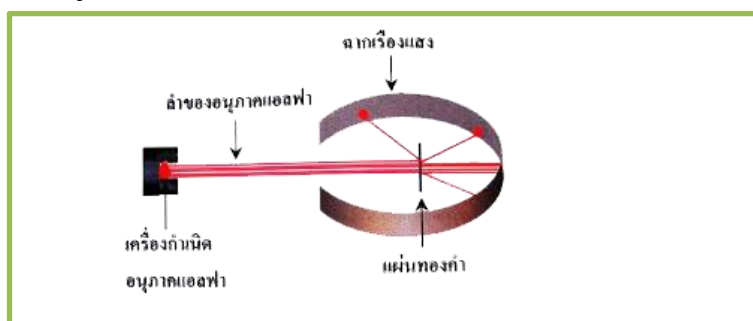
สรุปผลการทำกิจกรรม

1. ผลการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดไม่สอดคล้องกับแบบจำลองอะตอมของทอมสัน
2. ผลการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่าอะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีขนาดเล็กมากอยู่ภายในและมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก และมีอิเล็กตรอนอยู่ล้อมรอบ





1. จากรูปทำให้ค้นพบสิ่งใด



รัทเทอร์ฟอร์ดพบว่าโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลางอะตอม ซึ่งคือ นิวเคลียส

2. แบบจำลองอะตอมของทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ดมีความแตกต่างกันอย่างไร

แบบจำลองอะตอมของทั้งสองแตกต่างกันตรงตำแหน่งของอนุภาคที่อยู่ในอะตอม



เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.3

เรื่องการศึกษาเส้นสเปกตรัมของธาตุ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน
2. คะแนน 10 คะแนน

จุดประสงค์ของกิจกรรม

3. ทำการทดลองเพื่อศึกษาสเปกตรัมของแสงอาทิตย์ แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์และแสงจากหลอดบรรจุแก๊สชนิดต่าง ๆ
4. บอกความแตกต่างระหว่างสเปกตรัมของแสงอาทิตย์ แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์และแสงจากหลอดบรรจุแก๊สชนิดต่าง ๆ

วัสดุ – อุปกรณ์

1. แผ่นเกรตติง

วิธีทดลอง

1. ใช้แผ่นเกรตติงส่องดูแสงอาทิตย์ (ห้ามส่องดูดวงอาทิตย์โดยตรง) สังเกตสิ่งที่ปรากฏแล้วส่องดูแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ เปรียบเทียบสีที่สังเกตได้จากการดูแสงทั้งสองแหล่ง

ตัวอย่างผลการทดลอง

แหล่งกำเนิดแสง	ผลที่ได้จากการสังเกต
แสงจากดวงอาทิตย์	ปรากฏเป็นแถบสีต่าง ๆ ต่อเนื่องคล้ายแถบของรุ้ง
แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์	มีทั้งแถบสีต่อเนื่องและเส้นสีเข้มบนแถบสี เช่น เส้นสีเหลืองบนแถบสีเหลือง เส้นสีเขียวบนแถบสีเขียว
แสงจากหลอดบรรจุแก๊สไฮโดรเจน	มองเห็นเป็นสีคราม น้ำเงินและแดง
แสงจากหลอดบรรจุแก๊สฮีเลียม	มองเห็นเป็นสีม่วง เขียวและส้ม (มองเห็นสีละลายเส้น)

สรุปผลการทดลอง

1. สเปกตรัมของแสงขาวที่สังเกตผ่านเกรตติงมีลักษณะเป็นแถบสีต่อเนื่อง
2. สเปกตรัมของหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่สังเกตผ่านเกรตติงมีลักษณะเป็นแถบสีต่อเนื่องและอาจเห็นเส้นสีเข้มบางเส้นเด่นขึ้นมา
3. สเปกตรัมของธาตุที่สังเกตผ่านเกรตติงมีลักษณะเป็นเส้น โดยธาตุแต่ละชนิดจะให้สีจำนวนเส้นและตำแหน่งที่เกิดแตกต่างกัน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แสงสีคราม-น้ำเงินมีความยาวคลื่น 480 นาโนเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับแสงสีม่วงมีความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร พลังงานของแสงสีใดจะสูงกว่ากัน เพราะเหตุใด

แสงสีม่วงมีพลังงานสูงกว่าแสงสีคราม-น้ำเงิน เนื่องจากมีความถี่สูงกว่า ถ้าความยาวคลื่นมาก ความถี่จะน้อย ส่งผลให้พลังงานต่ำ ในทางกลับกันถ้าความยาวคลื่นน้อย ความถี่จะสูง ส่งผลให้พลังงานสูง



2. อนุภาคภายในอะตอมชนิดใดให้สเปกตรัมเป็นเส้นสเปกตรัม

อิเล็กตรอน



เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.4

แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สร้างโมเดลแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
2. อธิบายแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

วัสดุและอุปกรณ์

- 1 โฟมรูปร่างกลม 1 ชิ้น
- 2 สีโปสเตอร์
- 3 พู่กัน
- 4 มีดตัดเตอร์
- 5 กาว
- 6 กล้องกระຈก



ที่มา : <https://www.9kla.com/product/581/>



วิธีทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนทุกคนร่วมกันออกแบบโมเดลแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก ตามภาพตัวอย่าง



ที่มา : <https://scimath.org/lessonplan/download>

2. เมื่อระบายสีจนแห้งแล้ว ให้นำโมเดลบรรจุลงในกล่องกระจก
3. ให้ตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอโมเดลแบบจำลองอะตอมหน้าชั้นเรียน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แบบจำลองอะตอมของโบร์แตกต่างจากแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกอย่างไร

ตอบ ลักษณะการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส

2. ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนและแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกเป็นอย่างไร

ตอบ โอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนทั้งหมดในบริเวณที่มีหมอกทึบมีมาก

3. แบบจำลองอะตอมสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ อย่างไร

ตอบ เปลี่ยนแปลงได้เพราะความทันสมัยของเครื่องมือ ความรู้ความสามารถของมนุษย์ที่กว้างขึ้น



