

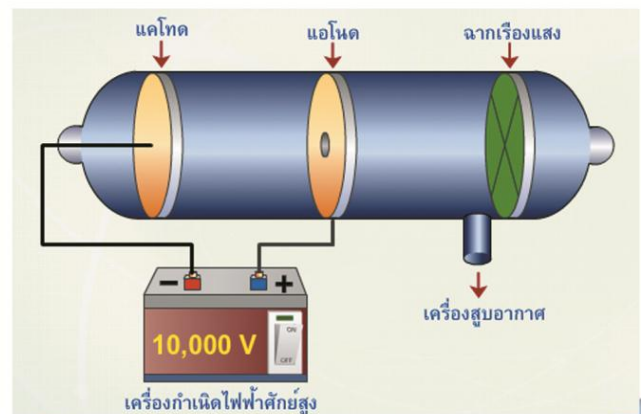
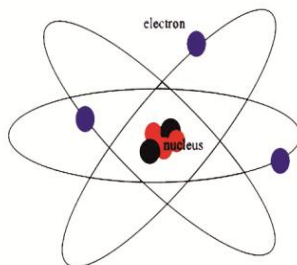
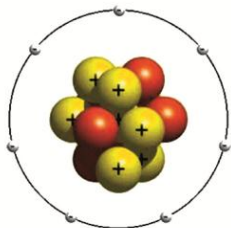
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมีพื้นฐาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ธาตุและสารประกอบ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เล่มที่ 1



เรื่อง **วิวัฒนาการ** **ของแบบจำลองอะตอม**



โดย นางปวีณา ทรงเดชะ
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนพัทลุงพิทยาคม อำเภอเมืองพัทลุง จังหวัดพัทลุง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีพื้นฐาน ว๓๑๑๒๑ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เล่มที่ ๑ “วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม” จัดทำขึ้นโดยการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นสื่อในการศึกษาเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักร ๗ ขั้น มีขั้นตอนสำคัญ คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบาย ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมินผล และขั้นนำความรู้ไปใช้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้คอยชี้แนะ ให้คำปรึกษา เมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ ดังนั้นการเรียนรู้จะประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้ นักเรียนต้องเอาใจใส่ในการศึกษา ปฏิบัติตามคำชี้แจง และขั้นตอนการศึกษาโดยเคร่งครัด

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีพื้นฐาน ว๓๑๑๒๑ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จะเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในการแสวงหาความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามหากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้จัดทำมีความยินดี และขอขอบพระคุณอย่างยิ่ง หากได้รับคำแนะนำ แก้ไข เสนอแนะจากผู้ใช้ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน นักเรียน ผู้สนใจทั่วไป เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป

ปวีณา ทรงเดชะ





สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักร ๗ ชั้น.....	๑
คู่มือครู.....	๔
เฉลยใบัตรงานที่ ๑.๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมน่ารู้.....	๖
เฉลยใบัตรงานที่ ๑.๒ เรื่อง วิวัฒนาการแบบจำลองอะตอมชวนทำ.....	๘
เฉลยใบัตรงานที่ ๑.๓ เรื่อง รู้จักวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๙
เฉลยใบัตรงานที่ ๑.๔ เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๑๐
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนเรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๑๑
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๑๒
คู่มือนักเรียน.....	๑๗
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๒๐
๒๓	
๒๔	
๒๖	
๒๘	
๓๐	
๓๑	
๓๒	
๓๔	
๓๖	
๓๗	
๓๘	

แบบบันทึกใบ้ที่ ๑.๓ เรื่อง รู้จักวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๓๙
บันทึกที่ ๑.๔ เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๔๐
แบบบันทึกใบ้ที่ ๑.๔ เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๔๑
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๔๓
บรรณานุกรม.....	๔๖

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๑

กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักร ๗ ขั้น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีพื้นฐาน ว๓๑๑๒๑ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จัดทำขึ้นโดยการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้และศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักร ๗ ขั้น ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

๑. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

ครูจะต้องทำหน้าที่ในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูได้ทราบว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มในส่วนใดให้กับนักเรียน และครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

๒. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจจะเกิดจากความสนใจของนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่นักเรียนเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม ช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาให้กับนักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษา จากสื่อ

ต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยรู้มาก่อน ครูเป็นผู้ที่ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่ให้นักเรียนศึกษา เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒

๓. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase)

เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล สำรวจ ทดลองกิจกรรม ภาคนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

๔. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)

เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนักเรียนก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป รูปภาพ สร้างแบบจำลอง ตาราง กราฟ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจน เพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้

๕. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)

เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มาก

ขึ้น และขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๓

๖. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนรู้อะไรบ้างอย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

๗. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase)

ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้นำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้นำกระบวนการจัดการเรียนสอนแบบวัฏจักร ๗ ขั้น มาปรับใช้ ในการเรียนการสอนรายวิชาเคมีพื้นฐาน วท๑๑๒๑ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กลุ่มสาระ- การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔



คู่มือครู

คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

๑. เตรียมเอกสารและอุปกรณ์

- ๑.๑ คู่มือครูชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม ๑ ชุด
- ๑.๒ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม ๑ ชุด
- ๑.๓ คู่มือนักเรียนชุดกิจกรรมที่ ๑ เท่าจำนวนนักเรียน
- ๑.๔ บัตรเนื้อหา บัตรงาน ชุดกิจกรรมที่ ๑ เท่าจำนวนนักเรียน
- ๑.๕ แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
- ๑.๖ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

๒. ศึกษารายละเอียดก่อนปฏิบัติกิจกรรมการสอน

- ๒.๑ ศึกษาคำชี้แจงของชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
- ๒.๒ ศึกษาคู่มือครู คู่มือนักเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ บัตรเนื้อหา บัตรงาน
- ๒.๓ จัดเตรียมสถานที่ และวัสดุอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม

๓. บทบาทของครูผู้สอน

- ๓.๑ ดำเนินการเตรียมเอกสาร อุปกรณ์และสถานที่ในการจัดกิจกรรมให้เรียบร้อย
- ๓.๒ ดำเนินการจัดเตรียมความพร้อมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
 - ๓.๒.๑ จัดโต๊ะ เก้าอี้นักเรียนภายในห้องเรียนให้เป็นกลุ่ม
 - ๓.๒.๒ แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ ๔-๕ คน คละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ทำการเลือกประธานกลุ่ม ๑ คน เลขานุการกลุ่ม ๑ คน ที่เหลือให้เป็นสมาชิกกลุ่ม แล้วร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรงานของชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

๓.๒.๓ ครูจัดเตรียมตารางบันทึกผลการทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนนำเสนอผลการทดลองไว้ที่กระดานหน้าชั้นเรียน

๓.๒.๔ ครูศึกษาเนื้อหาที่ต้องจัดกิจกรรมโดยละเอียด และศึกษาชุดกิจกรรมด้วยความรอบคอบ

๓.๒.๕ ครูต้องให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (๑๐ ข้อ) ก่อนที่จะทำการสอน และเมื่อทำกิจกรรมการสอนเสร็จต้องให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (๑๐ ข้อ)

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๕

๓.๒.๖ การสอนแบ่งออกเป็น ๗ ขั้นตอน คือ ตรวจสอบก่อนเริ่ม ชั้นเร้าความสนใจ ชั้นสำรวจและค้นหา ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป ชั้นขยายความรู้ ชั้นประเมินผล และชั้นนำความรู้ไปใช้

๓.๒.๗ ครูเป็นผู้ตรวจผลงานนักเรียนในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ โดยตรวจคำตอบผลงานของนักเรียนที่ปฏิบัติเสร็จ ตามรายละเอียดในบัตรเฉลยที่แนบทำยคู่มือครู

๓.๓ ดำเนินการจัดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน ชี้แจงให้นักเรียนได้ศึกษาคู่มีนักเรียน บัตรงาน บัตรเนื้อหา และทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน โดยครูเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำขณะทำกิจกรรม



เฉลยใบทำงานที่ ๑.๑

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมน่ารู้

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนอธิบายเกี่ยวกับความหมาย วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม พร้อมตอบคำถามให้ถูกต้อง

๑. นักวิทยาศาสตร์ในสมัยโบราณมีความเชื่อเกี่ยวกับอะตอมอย่างไร
 อะตอมมีขนาดเล็กที่สุด
 อะตอมแบ่งแยกไม่ได้
 ไม่มีอนุภาคองค์ประกอบภายในอะตอม

๒. ใครเป็นผู้เสนอแบบจำลองอะตอมเป็นคนแรก
 ดอลตัน

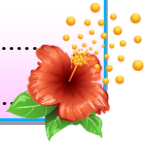
๓. เหตุใดอะตอมของดอลตันไม่เป็นที่ยอมรับและนิยมในปัจจุบัน
 เพราะมีการค้นพบโปรตอนและอิเล็กตรอน

๔. แบบจำลองอะตอมของทอมสันแตกต่างจากแบบจำลองอะตอมของดอลตันอย่างไร
 อะตอมตามแบบจำลองของดอลตันเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุดจึงไม่มี
 องค์ประกอบภายในอะตอม แต่อะตอมตามแบบจำลองของทอมสันไม่ใช่อนุภาค
 ที่มีขนาดเล็กที่สุด จึงมีโปรตอน และอิเล็กตรอน เป็นองค์ประกอบภายใน



๕. แบบจำลองอะตอมของนีลส์โบร์มีลักษณะอย่างไร

อะตอมเป็นทรงกลม เป็นนิวเคลียส ซึ่งเป็นที่รวมของโปรตอนอยู่กลางอะตอม
.....
ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นมีระดับพลังงานไม่เท่ากัน
.....
ชั้นที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมีพลังงานต่ำ ส่วนชั้นที่อยู่ไกลนิวเคลียสมีพลังงานสูง



เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๖. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดพัฒนาจากแบบจำลองอะตอมของทอมสันอย่างไร

แบบจำลองอะตอมของทอมสัน โปรตอนเป็นเนื้อของอะตอม จึงกระจายอยู่ทั่ว
.....
อะตอมแต่แบบจำลองอะตอมรัทเทอร์ฟอร์ดโปรตอนอยู่รวมกันเป็นนิวเคลียส
.....
การค้นพบนิวเคลียสจึงเป็นประเด็นที่แบบจำลองอะตอมรัทเทอร์ฟอร์ดพัฒนาจาก
.....
แบบจำลองของทอมสัน



๗. อนุภาคองค์ประกอบภายในของอะตอมได้แก่

.....
โปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน



๘. เหตุใดแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดจึงไม่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน

.....
เพราะมีการค้นพบอิเล็กตรอนไม่ได้เคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง
.....
แต่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นระดับชั้นต่างๆ ทำให้แบบจำลองอะตอม
.....
ของรัทเทอร์ฟอร์ดไม่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน



๙. เหตุใดอะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า

.....
จำนวนโปรตอนเท่ากับอิเล็กตรอน



๑๐. การทดลองในข้อใดที่บอกให้ทราบว่าอะตอมประกอบด้วยอิเล็กตรอน

ใช้หลอดรังสีแคโทด



เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๘

เฉลยใบtragungที่ ๑.๒

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนทำ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ถูกต้อง และเขียนเครื่องหมาย ✗ หน้าคำตอบที่ผิด

- ✗ ...๑. อิเล็กตรอนที่มีพลังงานต่ำเคลื่อนที่ในชั้นที่อยู่ใกล้นิวเคลียส
- ✓ ...๒. บริเวณที่กลุ่มหมอกที่บีบมีโอกาสพบอิเล็กตรอนมากกว่าบริเวณที่กลุ่มหมอกจาง
- ✗ ...๓. จำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนนิวตรอนเสมอ
- ✓ ...๔. นิวเคลียสมีประจุไฟฟ้าเป็นบวกและเป็นที่ยึดเหนี่ยวของโปรตอนและนิวตรอน
- ✓ ...๕. นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า พบภายในนิวเคลียสและมีมวลใกล้เคียงกับโปรตอน
- ✓ ...๖. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ในชั้นที่มีพลังงานเท่ากับพลังงานของอิเล็กตรอนนั้น
- ✗ ...๗. ผลต่างของระดับพลังงานต่ำจะน้อยกว่าผลต่างระดับพลังงานสูง
- ✓ ...๘. นิวเคลียสมีขนาดเล็กและมีมวลมาก
- ✗ ...๙. อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมตัน
- ✗ ...๑๐. บริเวณใกล้นิวเคลียสมีกลุ่มหมอกบางกว่าบริเวณที่ไกลออกไป



เฉลยใบัตรงานที่ ๑.๓

เรื่อง รู้จักวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามลงในช่องว่าง โดยเลือกคำตอบจากข้อความที่กำหนด

๑. อะตอมมาจากภาษาใด

กรีก

เยอรมัน

อังกฤษ

กรีก

๒. เราทราบมวลอิเล็กตรอนจากการทดลองของใคร

ทอมสัน

มิลลิแกน

นีลส์ โบร์

มิลลิแกน

๓. แบบจำลองอะตอมในทัศนะปัจจุบันคือแบบใด

ดอลตัน

ทอมสัน

กลุ่มหมอก

กลุ่มหมอก

๔. รัทเทอร์ฟอร์ดศึกษาโครงสร้างอะตอมโดยการยิงอนุภาคใด

นิวตรอน

แอลฟา

ทองแดง

แอลฟา

๕. ดอลตัน เป็นนักวิทยาศาสตร์ประเทศใด

อังกฤษ

อังกฤษ

กรีก

เยอรมัน

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

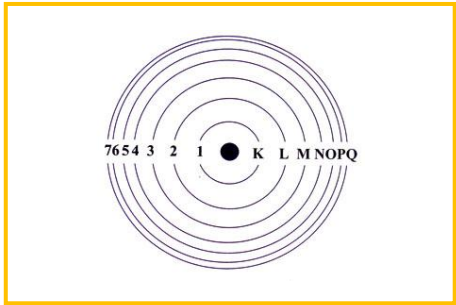


๑

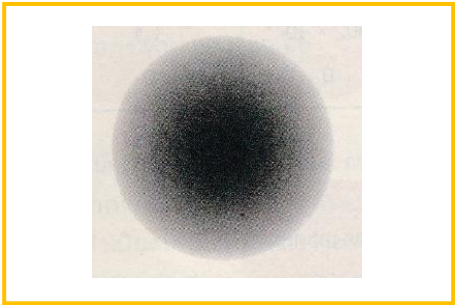
เฉลยบัตรงานที่ ๑.๕
เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง
ภาพ

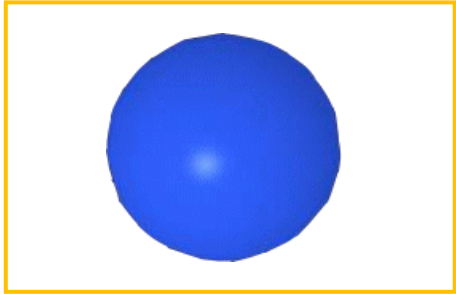
ให้นักเรียนเลือกภาพที่ ๑-๕ ลงในช่องว่างหน้าตัวอักษร ที่มีข้อความสัมพันธ์กับภาพ



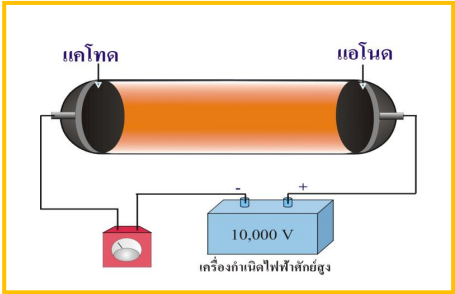
ภาพที่ ๑



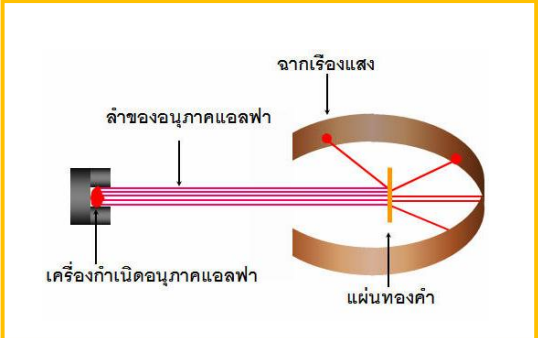
ภาพที่ ๒



ภาพที่ ๓



ภาพที่ ๔



ภาพที่ ๕
(ดูจาก <http://www.mhiddl.ac.th>)

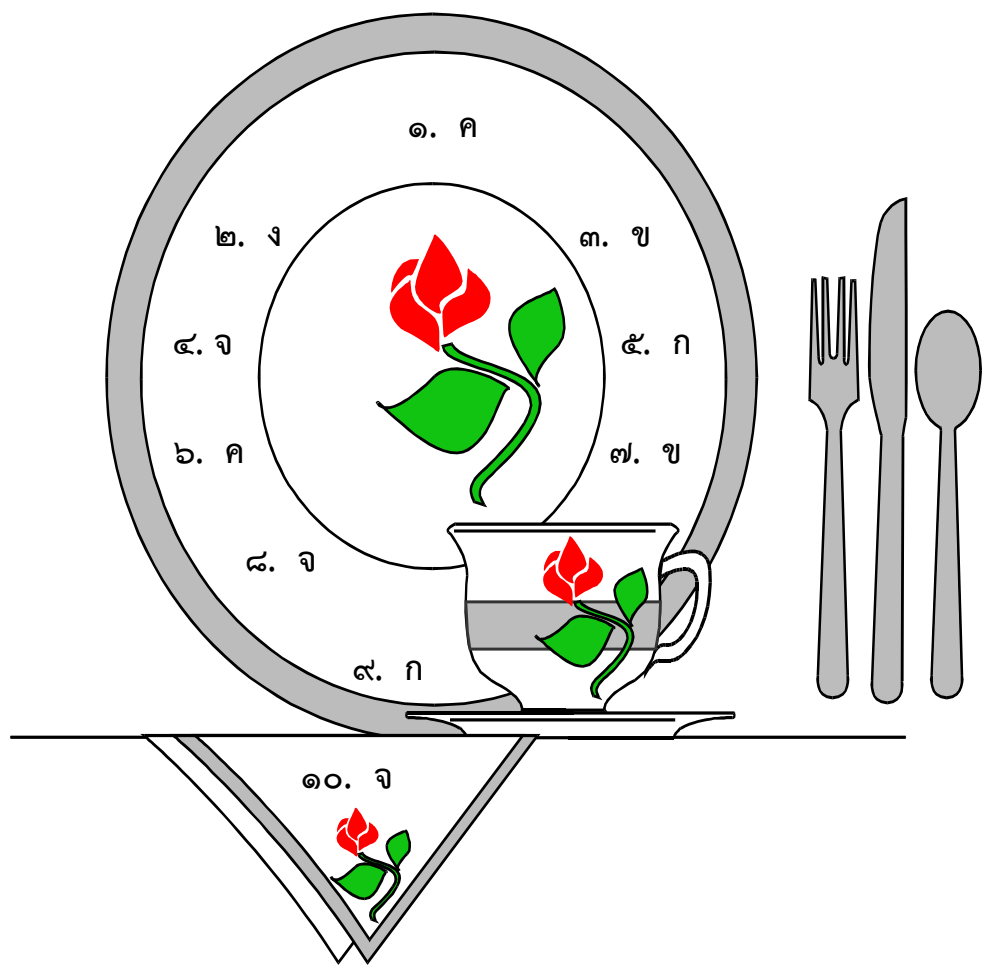
-๓..... ก. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
-๔..... ข. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
-๕..... ค. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
-๑..... ง. แบบจำลองอะตอมของโบร์
-๒..... จ. แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
ชุดกิจกรรมที่ ๑ วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



ทำถูก ๙-๑๐ ข้อ ... เก่งมากค่ะ
ทำถูก ๗-๘ ข้อ ... เก่งเหมือนกันค่ะ
ทำถูกไม่ถึง ๗ ข้อ... ต้องทบทวนเนื้อหา
...และฝึกทำบัตรงานบ่อย ๆ
ก็จะทำให้เราได้คะแนนเพิ่มขึ้น



เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ ๑

ปีการศึกษา ๒๕๕๖

รหัสวิชา ว๓๑๑๒๑ รายวิชาเคมีพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ

เวลา ๑๖ ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

เวลา ๒ ชั่วโมง

เป้าหมายการเรียนรู้

สาระที่ ๓ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว ๓.๑ : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม.๔-๖/๑ สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ

มาตรฐาน ว ๘.๑ : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะ

หาความรู้ แก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. อธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมได้ (K)
๒. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมได้ (P)
๓. มีความสนใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ในการสืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับวิวัฒนาการ

- ของแบบจำลองอะตอม (A)
๔. มีความอดทน มุ่งมั่นในการสืบค้นข้อมูลและหาคำตอบเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม (A)
 ๕. มีความซื่อสัตย์ สุจริต ทำกิจกรรมในบัตรงานด้วยตนเอง (A)
 ๖. อาสาช่วยเหลืองาน และร่วมกิจกรรมอย่างเต็มใจ(A)
 ๗. แต่งกายเรียบร้อย เข้าเรียน และส่งงานตรงต่อเวลา (A)
 ๘. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์คำตอบเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม (C)
 ๙. มีความสามารถในการสื่อสารในการนำเสนอผลงานจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม (C)
 ๑๐. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม(C)

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๑

สาระสำคัญ

นักวิทยาศาสตร์ใช้ข้อมูลจากการศึกษาโครงสร้างอะตอม สร้างแบบจำลองอะตอมแบบต่าง ๆ ที่มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง อะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐานสำคัญ ๓ ชนิด คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน จำนวนโปรตอนในนิวเคลียสเรียกว่า เลขอะตอม ผลรวมของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอนเรียกว่า เลขมวล ตัวเลขทั้งสองนี้จะปรากฏอยู่ในสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของไอโซโทปต่าง ๆ ของธาตุ

สาระการเรียนรู้

นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาโครงสร้างของอะตอม แล้วนำมาสร้างเป็นแบบจำลองอะตอมไว้หลายท่าน ดังนี้

๑. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน “อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม มีขนาดเล็กมาก แบ่งแยกไม่ได้”

๒. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน “อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม เนื้ออะตอมเป็นประจุบวกและมีอิเล็กตรอน ซึ่งเป็นประจุลบกระจายอยู่ทั่วไป”

๓. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด “อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีขนาดเล็กมาก อยู่ตรงกลางมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก และมีอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุไฟฟ้าลบวิ่งอยู่รอบ ๆ “

๔. แบบจำลองอะตอมของโบร์ “อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีขนาดเล็กมากอยู่ตรงกลางมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นวงคล้ายกับวงโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ แต่ละวงมีระดับพลังงานเฉพาะตัว”

๕. แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก “ประกอบด้วยนิวเคลียสและมีกลุ่มหมอกอิเล็กตรอนอยู่รอบนิวเคลียส”

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ ๑ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

๑. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ ๕ คน โดยจัดกลุ่มละ ความสามารถ ได้แก่ คนเก่ง คนปานกลาง คนอ่อน เพื่อให้เกิดความหลากหลายในการเรียนรู้ และมีทักษะในการทำงานกลุ่ม

๒. จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา ดังนี้

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า อนุภาคที่มีขนาดเล็ก ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก เรียกว่าอะไร

(แนวคำตอบ อะตอม)

๓. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และแนะนำสิ่งที่จะเรียน

ในวันนี้

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๑

๔. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้พื้นฐานเดิม

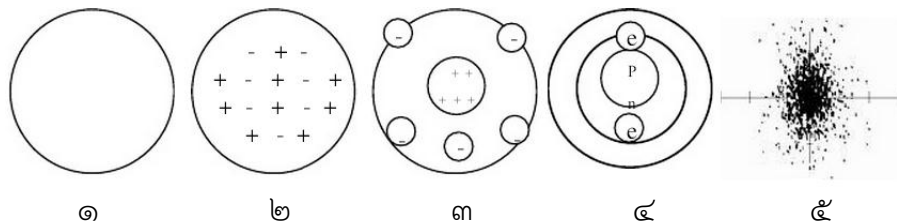
ขั้นที่ ๒ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

๕. นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน โดยครูให้นักเรียน ออกมารับชุดกิจกรรมเล่มที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม และตั้งคำถามว่า

- นักวิทยาศาสตร์ในสมัยโบราณมีความเชื่อเกี่ยวกับอะตอมอย่างไร

(แนวคำตอบ อะตอมมีขนาดเล็กที่สุด อะตอมแบ่งแยกไม่ได้)

- จากนั้นให้ที่นักเรียนสังเกตภาพที่ครูนำมาติดบนกระดาน ดังนี้



๑

๒

๓

๔

๕

- แบบจำลองแต่ละแบบเป็นของใครบ้าง

(แนวคำตอบ แบบที่ ๑ เป็นของดอลตัน แบบที่ ๒ เป็นของทอมสัน

แบบที่ ๓ เป็นของรัทเทอร์ฟอร์ด แบบที่ ๔ เป็นของโบร์ และ แบบที่ ๕ เป็นแบบกลุ่มหมอก)

ขั้นที่ ๓ ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

๖. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ ๑.๑ ถึง บัตรเนื้อหาที่ ๑.๖

๗. ครูให้หัวหน้ากลุ่มออกมารับบัตรงานที่ ๑.๑ ถึง บัตรงานที่ ๑.๔ เพื่อแจกให้สมาชิกในกลุ่ม และให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอย่างเคร่งครัด

๘. ในขณะที่ทำกิจกรรมครูคอยให้ความช่วยเหลือ เสนอแนะ และประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะด้านต่างๆ ของนักเรียนแต่ละคน ครูประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง โดยพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินที่กำหนด

ขั้นที่ ๔ ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)

๙. นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม ลงข้อสรุป ร่วมกันในกลุ่ม โดยให้หัวหน้ากลุ่มรวบรวมส่งครูท้ายชั่วโมงเรียน

๑๐. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยใช้ คำถามดังนี้

- อะตอม หมายถึง

(แนวคำตอบ หน่วยที่เล็กที่สุดของธาตุที่ยังคงแสดงสมบัติของธาตุนั้น)

- แบบจำลองอะตอมของดอลตัน มีลักษณะอย่างไร

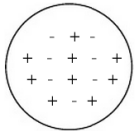
(แนวคำตอบ อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมตันขนาดเล็กแบ่งแยกไม่ได้)



วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

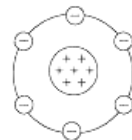


(แนวคำตอบ อะตอมมีลักษณะเป็นรูปทรงกลม ประกอบด้วยอนุภาค โปรตอน (+) และอิเล็กตรอน (-) กระจายอยู่ทั่วไปอย่างสม่ำเสมอ มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า และมีจำนวนเท่ากัน)



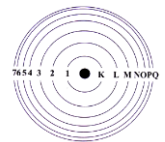
- แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด มีลักษณะอย่างไร

(แนวคำตอบ อะตอมมีลักษณะโปร่งแสง ประกอบด้วย นิวเคลียสที่มีโปรตอน รวมกันอยู่ตรงกลาง มีขนาดเล็ก แต่มีมวลมากและมีประจุบวก ส่วน อิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบและมีมวลน้อยมากวิ่งรอบ ๆ นิวเคลียสเป็น บริเวณกว้างมีจำนวนเท่ากับโปรตอน)



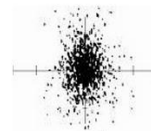
- แบบจำลองอะตอมของนีลส์ โบร์ มีลักษณะอย่างไร

(แนวคำตอบ อิเล็กตรอนที่มีประจุลบจะเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ นิวเคลียสในระดับชั้นพลังงานต่าง ๆ กัน ซึ่งมีค่าเฉพาะคล้ายระบบสุริยจักรวาล)



- แบบจำลองอะตอมของกลุ่มหมอก มีลักษณะอย่างไร

(แนวคำตอบ อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสซึ่งเป็นศูนย์กลางและถูกห่อหุ้มไว้ ด้วยกลุ่มหมอกอิเล็กตรอน โอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนได้บ่อยครั้งคือตรงบริเวณใกล้ ๆ นิวเคลียส และบริเวณห่างจากนิวเคลียสจะมีโอกาสพบอิเล็กตรอนได้น้อยลง)



๑๑. นักเรียนบันทึกความรู้ที่ได้รับจากการสรุป ลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้
ขั้นที่ ๕ ขยายความรู้ (Elaboration Phase)

๑๒. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานที่ทำในแต่ละบทเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และให้เพื่อนตั้งคำถามในส่วนที่สงสัย เช่น

- เหตุใดอะตอมจึงเป็นกลางทางไฟฟ้า
(แนวคำตอบ จำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน)

๑๓. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยบทเรียนที่ ๑.๑ บทเรียนที่ ๑.๒ บทเรียนที่ ๑.๓ และบทเรียนที่ ๑.๔ โดยครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนเกิดข้อสงสัย หรือทำผิดในข้อนั้นมาก

ขั้นที่ ๖ ประเมินผล (Evaluation Phase)

๑๔. ครูแจกแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม เป็นรายบุคคลเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา โดยให้นักเรียนช่วยเหลือตนเอง ห้ามปรึกษาหารือกัน



๑๕. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน โดยครูอธิบายเพิ่มเติม

๑๖. ครูประกาศยกย่องชมเชยนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด โดยให้สมาชิกกลุ่มอื่น ๆ กล่าวคำชมเชยและร่วมกันปรบมือ ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนน้อย ครูให้กำลังใจ และกล่าวให้นักเรียนมีความพยายามมากกว่านี้

ขั้นที่ ๗ ขนึ้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase)

๑๗. ให้นักเรียนลองวาดรูปแบบจำลองอะตอมของธาตุต่าง ๆ ที่นักเรียนรู้จัก เช่น ไฮโดรเจน ออกซิเจน

๑๘. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น อินเทอร์เน็ตที่มีอยู่ในห้องเรียนเกี่ยวกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมและนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

๑๙. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษา เรื่อง อนุภาคมูลฐานของอะตอมเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะเรียนในคาบเรียนต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

๑. บัตรเนื้อหาที่ ๑.๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
๒. บัตรเนื้อหาที่ ๑.๒ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
๓. บัตรเนื้อหาที่ ๑.๓ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
๔. บัตรเนื้อหาที่ ๑.๔ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
๕. บัตรเนื้อหาที่ ๑.๕ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของโบร์

๖. บัตรเนื้อหาที่ ๑.๖ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของกลุ่มหมอก
๗. บัตรงานที่ ๑.๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมนำรู้
๘. บัตรงานที่ ๑.๒ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชนทำ
๙. บัตรงานที่ ๑.๓ เรื่อง รู้จักวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
๑๐. บัตรงานที่ ๑.๔ เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
๑๑. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
๑๒. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
๑๓. เว็บไซต์ <http://www.mahidol.ac.th>
<http://www.myfirstbrain.com>
<http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/...๐๐๑.gif>.

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๑

คู่มือนักเรียน

ชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

๑. เวลาเรียน

ชุดกิจกรรมนี้ใช้เวลา จำนวน ๒ ชั่วโมง

๒. เอกสารประกอบเรียน

นักเรียนรับเอกสารจากครู กลุ่มละ จำนวน ๑ ชุด เพื่อศึกษารายละเอียดดังนี้

- ๒.๑ คู่มือนักเรียนชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
- ๒.๒ บัตรเนื้อหา เท่าจำนวนนักเรียน (กลุ่ม)
- ๒.๓ บัตรงาน เท่าจำนวนนักเรียน (กลุ่ม)
- ๒.๔ แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๕ แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน ๑ ชุด

๓. สาระ/มาตรฐาน

สาระที่ ๓ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว ๓.๑ : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

๔. จุดประสงค์ของการเรียน

เมื่อจบชุดกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถปฏิบัติได้ ดังนี้

- ๔.๑ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมได้ (P)
- ๔.๒ อธิบายโครงสร้างอะตอมของธาตุได้ (K)
- ๔.๓ นำเสนอแผนภาพแสดงวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมได้(P)
- ๔.๔ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์คำตอบเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม (C)
- ๔.๕ มีความสามารถในการสื่อสารในการนำเสนอผลงานจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม (C)
- ๔.๖ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม (C)
- ๔.๗ มีความสนใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ในการสืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับ

โครงสร้างอะตอม (A)

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๔.๘ มีความอดทน มุ่งมั่นในการสืบค้นข้อมูลและหาคำตอบเกี่ยวกับ

โครงสร้างอะตอม (A)

๔.๙ มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม (A)

๕. กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

- ๕.๑ ก่อนทำกิจกรรมต้องศึกษาคู่มีนักเรียนให้เข้าใจชัดเจน
- ๕.๒ ขณะเรียนนักเรียนต้องดำเนินการกิจกรรมตามลำดับดังนี้
 - ๕.๒.๑ แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น กลุ่มละ ๕ คน
ลดความสามารถ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อที่นักเรียนเก่งจะได้ช่วยเหลือนักเรียนอ่อน
 - ๕.๒.๒ เลือกประธานกลุ่ม ๑ คน ให้ทำหน้าที่ประสานงานกับครูผู้สอน ชี้แจง และแบ่งงานให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันปฏิบัติงาน เลือกเลขานุการกลุ่ม ๑ คน ให้ทำหน้าที่จดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ จัดทำรายงาน สรุปรายงาน สมาชิกที่เหลือในกลุ่ม ให้ทำหน้าที่รับผิดชอบและเสนอความคิดเห็นในที่ประชุมร่วมกันกับกลุ่มในการปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ
 - ๕.๒.๓ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม จำนวน ๑๐ ข้อ เมื่อทำเสร็จตัวแทนกลุ่มรวบรวมส่งครูผู้สอน
 - ๕.๒.๔ ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ ๑.๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
 - ๕.๒.๕ ศึกษาและปฏิบัติตามบัตรงานที่ ๑.๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
 - ๕.๒.๖ ทำการสรุปรายงานผลการทำกิจกรรม นำเสนอหน้าชั้นเรียน รวบรวมส่งครูผู้สอน

๕.๒.๗ ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
จำนวน ๑๐ ข้อ เมื่อทำเสร็จตัวแทนกลุ่มรวบรวมส่งครูผู้สอน

๖. การวัดและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผลนักเรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมและหลังปฏิบัติกิจกรรม
เสร็จ การปฏิบัติกิจกรรม มีดังนี้

- ๖.๑ ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- ๖.๒ ประเมินความร่วมมือในการทำกิจกรรมและผลการทำกิจกรรมตามสภาพจริง
- ๖.๓ ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการสังเกตระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่ม
- ๖.๔ ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- ๖.๕ ประเมินการตรวจชิ้นงาน (สมรรถนะ)
- ๖.๖ ประเมินรายงานการบันทึกผลการทดลอง
- ๖.๗ ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๑

เมื่อนักเรียนศึกษาคู่มือเสร็จแล้ว
ต่อไปนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
เพื่อวัดความรู้พื้นฐานก่อน นะคะ





แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย x ทับลงบนข้อที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุด
เพียงคำตอบเดียว

๑. ข้อใดเรียงลำดับการศึกษาแบบจำลองอะตอมได้ถูกต้อง
 - ก. ดอลตัน รัทเทอร์ฟอร์ด ทอมสัน โบร์ กลุ่มหมอก
 - ข. ทอมสัน ดอลตัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ กลุ่มหมอก
 - ค. ดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ กลุ่มหมอก
 - ง. ทอมสัน ดอลตัน โบร์ รัทเทอร์ฟอร์ด กลุ่มหมอก

๒. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของอะตอมตามแบบจำลองอะตอมของดอลตัน
 - ก. อะตอมเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุด
 - ข. อะตอมไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้
 - ค. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน
 - ง. อะตอมประกอบด้วยอิเล็กตรอนและโปรตอน

๓. รัทเทอร์ฟอร์ด ศึกษาโครงสร้างอะตอมโดยการยิงอนุภาคใด ผ่านแผ่นโลหะใด
 - ก. นิวตรอน ทองคำ
 - ข. แอลฟา ทองคำ

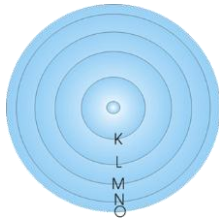
- ค. นิวตรอน ทองแดง
 - ง. แอลฟา ทองแดง
๔. ข้อใดกล่าวถึงแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกได้ถูกต้อง
- ก. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสอย่างรวดเร็ว
 - ข. บริเวณที่มีกลุ่มหมอกที่มีโอกาสพบอิเล็กตรอนมากกว่าบริเวณที่มีกลุ่มหมอกจาง
 - ค. บริเวณใกล้นิวเคลียสมีกลุ่มหมอกหนาที่มากกว่าบริเวณที่ไกลออกไป
 - ง. ถูกต้องทุกข้อ

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๕.



ถ้าอิเล็กตรอนตัวหนึ่งเคลื่อนที่ในชั้น M อิเล็กตรอนอีกตัวหนึ่ง ซึ่งมีพลังงานต่ำกว่าอิเล็กตรอนตัวแรกจะเคลื่อนที่ในชั้นใด

- ก. ชั้น L
 - ข. ชั้น N
 - ค. ชั้น O
 - ง. ชั้น K
๖. เหตุใดอะตอมจึงเป็นกลางทางไฟฟ้า
- ก. มวลของโปรตอนเท่ากับมวลของอิเล็กตรอน
 - ข. อิเล็กตรอนและโปรตอนอยู่รวมกันในนิวเคลียส
 - ค. จำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน
 - ง. อนุภาคองค์ประกอบภายในอะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า
๗. เราทราบมวลอิเล็กตรอนจากการทดลองของใคร
- ก. ทอมสัน
 - ข. มิลลิแกน
 - ค. รัทเทอร์ฟอร์ด
 - ง. ทอมสันและมิลลิแกน

๘. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของอะตอมไม่ถูกต้อง

- ก. อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสและอิเล็กตรอน
- ข. นิวเคลียสเป็นที่รวมของโปรตอนและนิวตรอน
- ค. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส
- ง. อะตอมเป็นทรงกลมตัน

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒

๙. ข้อความต่อไปนี้ เป็นมโนภาพเกี่ยวกับอะตอมของใคร “อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นเรียกว่า ระดับพลังงาน ซึ่งมีค่าเฉพาะตัวคล้ายกับวงโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ ”

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

๑๐. รัังสีแคโทดมีคุณสมบัติอย่างไร

- ก. เบี่ยงเบนหรือหักเหในสนามไฟฟ้า
- ข. เบี่ยงเบนหรือหักเหในสนามแม่เหล็ก
- ค. มีค่าประจุต่อมวลเท่ากับมวลของอิเล็กตรอน
- ง. ถูกทุกข้อ



การตรวจทานก่อนส่ง
จะทำให้นักเรียน...เป็นคนละเอียด
รอบคอบ และยังเป็นการฝึกทบทวน
ในข้อที่ยังไม่แน่ใจ

เล่มที่ ๑

๒

บัตรเนื้อหาที่ ๑.๑

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านเนื้อหา ทำความเข้าใจ แล้วทำบัตรงานต่อไป

เนื่องจากอะตอมมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ความรู้เกี่ยวกับอะตอมจึงได้มาจากการแปลผลข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และนำมาสร้างเป็นแบบจำลองซึ่งมีวิวัฒนาการ ดังนี้

อะตอม มาจากภาษากรีกว่า “atomos” ซึ่งแปลว่า “แบ่งแยกอีกไม่ได้” หมายความว่า อะตอม คือ หน่วยย่อยที่เล็กที่สุดซึ่งไม่สามารถแบ่งให้เล็กลงไปอีก แนวความคิดดังกล่าวนี้ได้จากนักปราชญ์ชาวกรีก ชื่อ **ดีโมคริตุส (Demokritos)**

เนื่องจากอะตอมมีขนาดเล็กมากจึงยังไม่เคยมีใครมองเห็นด้วยตาเปล่า แม้แต่ใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ก็ยังไม่สามารถมองเห็นอะตอมได้ จนในปัจจุบันได้มีการพัฒนากล้องจุลทรรศน์สนามไอออนที่มีกำลังขยายสูงถึง ๗๕๐,๐๐๐ เท่า จึงสามารถถ่ายภาพปลายเข็มของธาตุรีเนียม (Rhenium) ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นภาพของอะตอมได้ แม้ว่าจะถ่ายภาพที่เชื่อว่าเป็นอะตอมได้ แต่จากภาพถ่ายดังกล่าวก็ยังไม่สามารถบอกรายละเอียดภายในอะตอมได้

การที่อะตอมมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ การศึกษาเกี่ยวกับอะตอมจึงใช้วิธีการสันนิษฐาน โดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลอง นำมาสร้างมโนภาพ หรือแบบจำลองของอะตอมขึ้นมา แบบจำลองอะตอมมีหลายแบบ แต่ละแบบได้ถูกกำหนดขึ้นมาโดยอาศัย

การทดลองเป็นหลัก ในขั้นแรกมีข้อมูลเกี่ยวกับอะตอมจำนวนน้อย ลักษณะของแบบจำลองอะตอมก็เป็นอย่างหนึ่ง เมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติมจนแบบจำลองนั้นไม่สามารถอธิบายข้อมูลที่ได้จากการศึกษาใหม่ ๆ ก็จำเป็นต้องมีการแก้ไขแบบจำลองอะตอม ดังนั้นแบบจำลองอะตอมจึงได้มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปได้เรื่อย ๆ แม้กระทั่งในปัจจุบัน



วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีดังนี้

๑. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน (พ.ศ.๒๓๔๖)
๒. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน (พ.ศ.๒๔๔๐)
๓. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด (พ.ศ.๒๔๕๔)
๔. แบบจำลองอะตอมของโบร์ (พ.ศ.๒๔๕๗)
๕. แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก (ปัจจุบัน)

เล่มที่ ๑

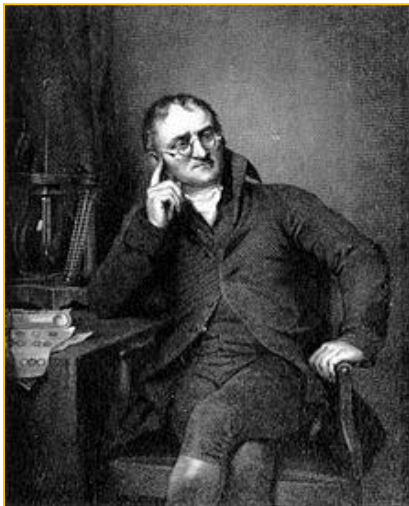
วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒

บทเรียนที่ ๑.๒

เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน



จอห์น ดอลตัน : John Dalton

เกิดวันที่ ๖ กันยายน ค.ศ. ๑๗๖๖ ที่เมืองคอกเกอร์

มาท์

ประเทศอังกฤษ (England) เสียชีวิต วันที่ ๒๗ กรกฎาคม

ค.ศ. ๑๘๔๔ ที่เมืองแมนเชสเตอร์ (Manchester)

ประเทศอังกฤษ

ผลงาน

- ทฤษฎีอะตอม (Atomic Theory)

- ค้นพบกฎความดันย่อย

- อธิบายสาเหตุของตาบอดสี

รูปภาพของดอลตัน

(ที่มาภาพ : <http://www.mahidol.ac.th>)

ในปี พ.ศ. ๒๓๔๖ (ค.ศ. ๑๘๐๓) จอห์น ดอลตัน (John Dalton) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้เสนอทฤษฎีอะตอมเพื่อใช้อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารก่อนและหลังทำปฏิกิริยา รวมทั้งอัตราส่วนโดยมวลของธาตุที่รวมกันเป็นสารประกอบซึ่งมี

ใจความว่า

- ➡ ๑. สารทั้งหลายประกอบด้วยอะตอมซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดที่ไม่สามารถแบ่งแยกได้
- ➡ ๒. ธาตุแต่ละชนิดประกอบด้วยอะตอม โดยธาตุชนิดเดียวกันจะมีอะตอมเหมือนกัน ส่วนธาตุต่างชนิดกันอะตอมจะต่างกัน
- ➡ ๓. อะตอมชนิดหนึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นอะตอมชนิดอื่นๆ ไม่ได้
- ➡ ๔. หน่วยย่อยของสารประกอบคือ โมเลกุล ซึ่งจะประกอบด้วยอะตอมของธาตุตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปมารวมตัวกัน ในสัดส่วนที่เป็นเลขลงตัวน้อย ๆ
- ➡ ๕. ในปฏิกิริยาเคมีใดๆ อะตอมไม่มีการสูญหาย และไม่สามารถทำให้เกิดใหม่ได้ แต่อะตอมจะเกิดการจัดเรียงตัวกันเป็นโมเลกุลใหม่เกิดขึ้นเป็นสารประกอบ

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒

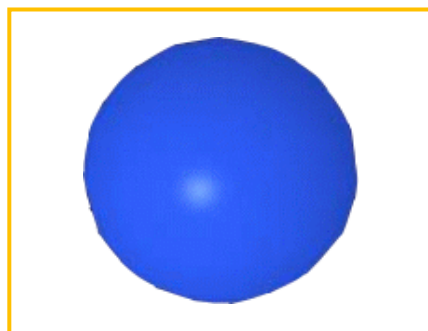
ปัจจุบันนี้ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน มีเพียงข้อ ๔ เท่านั้นที่ยังเป็นที่ยอมรับ สำหรับข้ออื่น ๆ นั้นไม่เป็นที่ยอมรับของนักวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน

ข้อ ๑. ไม่เป็นที่ยอมรับ เพราะอะตอมไม่ใช่หน่วยที่เล็กที่สุด อะตอม ยังมีองค์ประกอบย่อยอยู่ภายในอีก เช่น อิเล็กตรอน โปรตอน นิวตรอน เป็นต้น

ข้อ ๒. ไม่เป็นที่ยอมรับ เพราะอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันอาจมีสมบัติบางอย่างแตกต่างกันก็ได้ เช่น อาจมีมวลไม่เท่ากัน เป็นต้น

ข้อ ๓. ไม่เป็นที่ยอมรับ เพราะอะตอมของธาตุชนิดหนึ่งสามารถเปลี่ยนให้เป็นอะตอมของธาตุชนิดอื่น ๆ ได้

ข้อ ๔. ไม่เป็นที่ยอมรับ เพราะอะตอมของธาตุบางชนิดสามารถทำให้สูญหาย หรือสร้างขึ้นมาใหม่ได้



รูปภาพแสดงแบบจำลองอะตอมของดอลตัน
(ที่มาภาพ : <http://www.mahidol.ac.th>)

“อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมตันขนาดเล็กมากและไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก”



ปัจจุบันสามารถอธิบายปัญหาดังกล่าวได้แล้วทั้งหมด โดยอาศัยแบบจำลองอะตอมใหม่ ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ ถึงแม้ว่าแบบจำลองอะตอมของดอลตันจะใช้ไม่ได้ในปัจจุบัน แต่ก็ถือว่าเป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่ให้แนวคิดเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒

บัตรเนื้อหาที่ ๑.๓

เรื่อง แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

เซอร์ โจเซฟ จอห์น ทอมสัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้ทำการศึกษาค้นคว้าและทดลองเกี่ยวกับอะตอม พบว่าการทดลองบางอย่างให้ผลข้อมูลที่ไม่สามารถอธิบายตามทฤษฎีอะตอมของดอลตันได้ ทำให้แบบจำลองอะตอมของดอลตันจึงต้องตกไป ทอมสันได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาโครงสร้างอะตอมใหม่ โดยใช้หลอดรังสีแคโทด

หลอดรังสีแคโทดคืออะไร

เซอร์วิลเลียม ครูกส์ (Sir William Crookes) เป็นผู้ประดิษฐ์หลอดรังสีแคโทดเพื่อใช้ในการทดลองเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของแก๊ส มีส่วนประกอบดังนี้

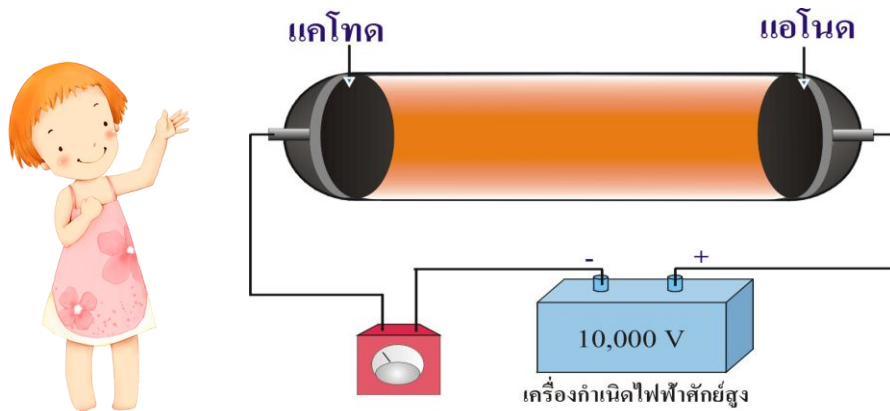
ส่วนประกอบของหลอดรังสีแคโทด
หลอดแก้วสุญญากาศภายในบรรจุแก๊สที่มีความดันต่ำมากมีขั้วไฟฟ้า ๒ ขั้ว คือ แคโทด (ขั้วลบ) และแอโนด (ขั้วบวก) เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ศักย์สูง (๑๐,๐๐๐ V) สารเรืองแสง เช่น ซิงค์ซัลไฟด์ (ZnS) เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าศักย์สูงเข้าไปในหลอดรังสีแคโทด จะเกิดรังสีพุ่งออกมาจากขั้วแคโทดไปยังแอโนด



ซึ่งตรวจสอบรังสีนี้ได้ด้วยสารเรืองแสง ดังรูป

รูปภาพของทอมสัน

(ที่มาภาพ : <http://www.mahidol.ac.th>)



รูปภาพแสดงหลอดรังสีแคโทด

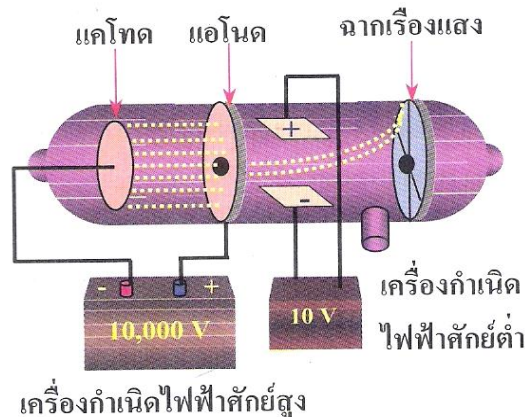
เล่มที่ ๑

(ที่มาภาพ : <http://www.ponglearning.com/?p=๗๘๘>)
วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒

ทอมสันได้ทำการเปลี่ยนแปลงหลอดรังสีแคโทดของรัวรี่สแควร์ด้วยการเจาะรูตรงกลางขั้วแอโนด เพื่อให้ลำแสงเล็กเร็วขึ้น เพิ่มฉากรังสีด้วยสารเรืองแสง ZnS (ซิงค์ซัลไฟด์) วางไว้ที่ด้านหลังขั้วแอโนดเพิ่มสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กระหว่างขั้วแอโนดกับฉากรังสี ดังรูป



รูปภาพแสดงหลอดรังสีแคโทดของทอมสัน

(ที่มาภาพ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ๒๕๔๖)



จากการทดลองพบว่ารังสีแคโทดจะเบนเข้าหาขั้วบวกของสนามไฟฟ้าเสมอ โดยสังเกตจากการเรืองแสงของฉากรังสีจะเกิดจุดสว่างก่อนไปทางขั้วบวกของสนามไฟฟ้า ทำให้ทอมสันได้ข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติของรังสีแคโทดดังนี้

๑. รังสีแคโทดเดินทางเป็นเส้นตรง
๒. มีประจุลบ เบี่ยงเบนในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก
๓. มีค่าประจุต่อมวลคงที่



แบบจำลองอะตอม
ของทอมสัน

แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
- อะตอมเป็นรูปทรงกลม ประกอบด้วยเนื้ออะตอมซึ่ง
มีประจุบวกและมีอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบ กระจายอยู่ทั่วอะตอม
ในสภาพที่เป็นกลางทางไฟฟ้า มีจำนวนประจุบวก = ประจุลบ

(ที่มาภาพ : <http://www.myfirstbrain.com/>)

เล่มที่ ๑

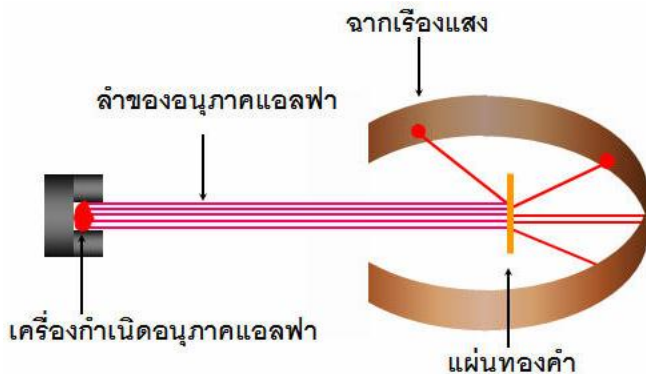
วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



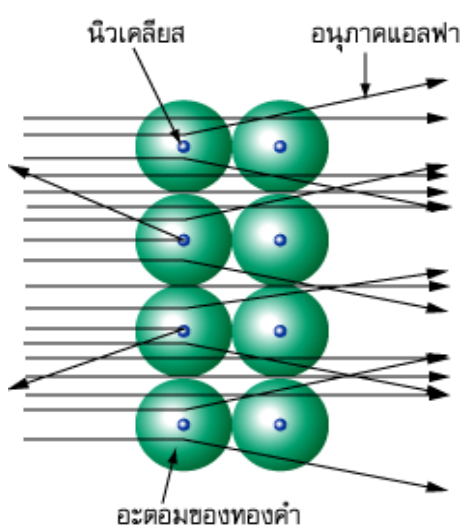
บัตรเนื้อหาที่ ๑.๔
เรื่อง แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

ลอร์ด เออร์เนสต์ รัทเทอร์ฟอร์ด (Lord Ernest Rutherford) นักวิทยาศาสตร์
ชาวนิวซีแลนด์ และฮันส์ ไกเกอร์ และมาร์สเคน ได้ทดลองใช้อุภาคแอลฟาไปยังแผ่นโลหะ
ทองคำบาง ๆ และใช้ฉากเรืองแสงซึ่งฉาบด้วยซิงค์ซัลไฟด์ (ZnS) โค้งเป็นวงกลมเป็นฉากรับ
อนุภาคแอลฟาเพื่อตรวจสอบทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคแอลฟา เมื่อยิงอนุภาคแอลฟา
ซึ่งได้จากการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี จากการทดลองพบว่าทางเดินของอนุภาคแอลฟา
มีดังนี้


อนุภาคแอลฟาส่วนใหญ่เดินทางเป็นเส้นตรงผ่านทะลุแผ่นทองคำไปได้ มีบางอนุภาค
ที่หักเหออกจากเส้นทางเดิม มีบางอนุภาคซึ่งน้อยมากสะท้อนกลับมาทางด้านหน้า ดังรูป



๑. อนุภาคส่วนมากเคลื่อนที่ทะลุผ่านแผ่นทองคำเป็นเส้นตรง
๒. อนุภาคส่วนน้อยเบี่ยงเบนไปจากเส้นตรง
๓. อนุภาคส่วนน้อยมากสะท้อนกลับมาทางด้านหน้าของแผ่นทองคำ

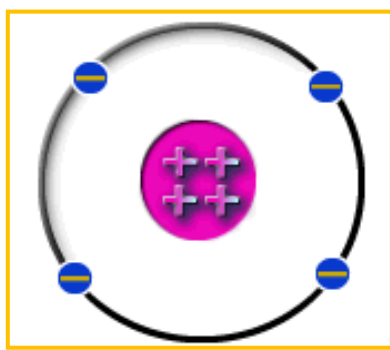


ถ้าแบบจำลองอะตอมของทอมสันถูกต้อง เมื่อยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำบาง ๆ นี้ อนุภาคแอลฟาควรพุ่งทะลุผ่านเป็นเส้นตรงทั้งหมดหรือเบี่ยงเบนเพียงเล็กน้อย เพราะอนุภาคแอลฟามีประจุบวกจะเบี่ยงเบนเมื่อกระทบกับประจุบวกที่กระจายอยู่ในอะตอม แต่แบบจำลองอะตอมของทอมสัน อธิบายผลการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดไม่ได้ รัทเทอร์ฟอร์ดจึงเสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมาใหม่ ดังนี้ “อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็กแต่มีมวลมาก และมีประจุบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบและมีมวลน้อยมาก วิ่งอยู่รอบ ๆ นิวเคลียส”

เล่มที่ ๑ **วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม**  **๒**

รัทเทอร์ฟอร์ดจึงได้เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมาใหม่ ดังนี้

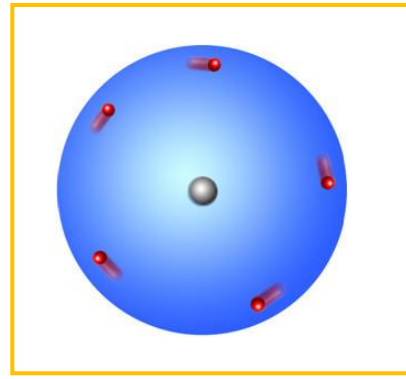
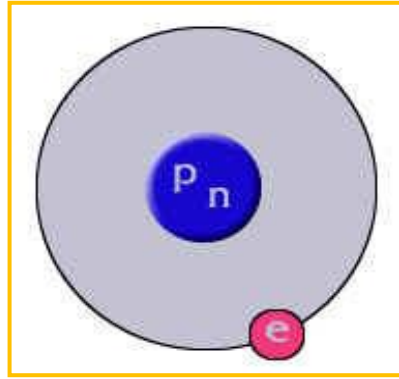
“อะตอมประกอบด้วยโปรตอนรวมกันเป็นนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็กมากแต่มีมวลมากและมีประจุบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบ และมีมวลน้อยมากวิ่งอยู่รอบๆ นิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง” ดังรูป



รูปภาพแสดงแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
(ที่มาภาพ : <http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/...๐๐๑.gif>)

จากการค้นพบนิวตรอนนี้ ทำให้ทราบว่าภายในอะตอมประกอบด้วยอนุภาค ๓ ชนิด คือ โปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน โดยเรียกอนุภาคทั้ง ๓ ชนิด ว่าเป็น อนุภาคมูลฐานของอะตอม ดังนั้นแบบจำลองอะตอมเปลี่ยนเป็นแบบใหม่มีลักษณะ ดังนี้

“อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีขนาดเล็กมากอยู่ตรงกลางและมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก โดยมีอิเล็กตรอนที่มีประจุไฟฟ้าเป็นลบวิ่งอยู่รอบ ๆ ” ดังรูป



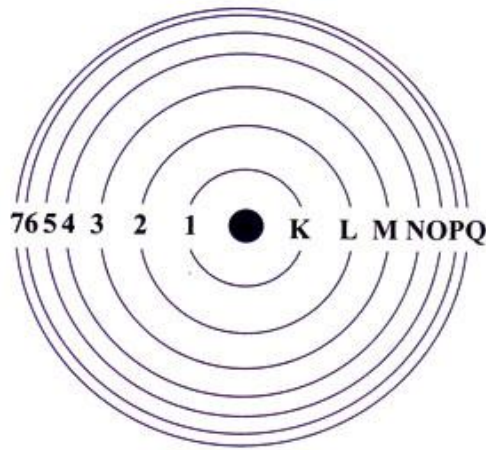
รูปภาพแสดงแบบจำลองอะตอมรัทเทอร์ฟอร์ดหลังค้นพบนิวตรอน
(ที่มาภาพ : www.kr.ac.th/tech/detchm๔๘/electronb.gif)



บัตรเนื้อหาที่ ๑.๕
เรื่อง แบบจำลองอะตอมของโบร์

เนื่องจากแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด ไม่ได้อธิบายอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส
จัดตัวอยู่ในลักษณะใด นักวิทยาศาสตร์จึงได้ค้นคว้าข้อมูลต่อไป โดยทำการทดลอง
ศึกษาสเปกตรัมของธาตุและสารประกอบ ผลการทดลองช่วยให้ นีลส์ โบร์ นักวิทยาศาสตร์
ชาวเดนมาร์ก เสนอแบบจำลองระดับพลังงานของอะตอมที่มี ๑ อิเล็กตรอนว่า อิเล็กตรอน
จะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นวงคล้ายกับวงโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ แต่ละวงมี
ระดับพลังงานเฉพาะตัว ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสที่สุดจะมีพลังงาน
ต่ำสุดเรียกว่าระดับ K ระดับพลังงานที่อยู่ถัดออกมาเรียกเป็น L M N หรือใช้สัญลักษณ์
n แทนตัวเลขระดับพลังงาน ๑ ๒ ๓ .. ตามลำดับ ดังรูป





รูปภาพแสดงแบบจำลองอะตอมของโบร์
(ที่มาภาพ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ๒๕๕๕ : ๒)

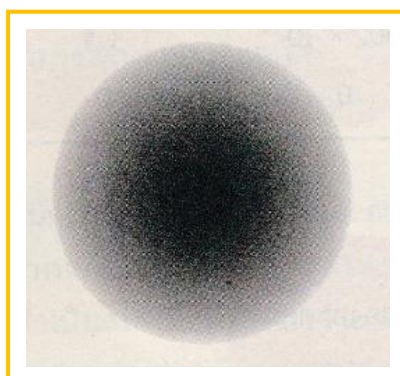
เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



บัตรเนื้อหาที่ ๑.๖ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของกลุ่มหมอก

นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมและพบว่า อิเล็กตรอนมีสมบัติเป็นทั้งอนุภาคและคลื่น และเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วตลอดเวลาไปทั่วทั้งอะตอม จึงไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนได้ แต่มีโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสบางบริเวณเท่านั้น ทำให้สร้างมโนภาพได้ว่าอะตอมประกอบด้วยกลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส บริเวณที่กลุ่มหมอกทึบ แสดงว่ามีโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนได้มากกว่าบริเวณที่มีกลุ่มหมอกจาง ดังรูป



รูปภาพแสดงกลุ่มหมอกอิเล็กทรอนิกส์ของไฮโดรเจนอะตอม
(ที่มาภาพ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ๒๕๕๕ : ๓)

แบบจำลองอะตอมกลุ่มหมอก เป็นแบบจำลองอะตอมในทัศนะปัจจุบัน ซึ่งได้แก้ไขข้อบกพร่องของแบบจำลองอะตอมต่าง ๆ ที่กล่าวมา สรุปแบบจำลองอะตอมกลุ่มหมอก ดังนี้



“อะตอมประกอบด้วยกลุ่มหมอก
ของอิเล็กทรอนิกส์รอบนิวเคลียส มีลักษณะ
เป็นทรงกลม บริเวณกลุ่มหมอกที่บ
แสดงว่าโอกาสพบอิเล็กทรอนิกส์มีมาก และ
บริเวณที่กลุ่มหมอกจางโอกาสที่จะพบ
อิเล็กทรอนิกส์มีน้อย”

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๓

บัตรงานที่ ๑.๑

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมน่ารู้

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนอธิบายเกี่ยวกับความหมาย วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม พร้อมตอบคำถามให้ถูกต้อง

๑.

นักวิทยาศาสตร์ในสมัยโบราณมีความเชื่อเกี่ยวกับอะตอมอย่างไร

.....
.....
.....

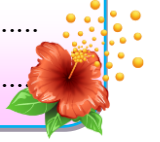
๒.

ใครเป็นผู้เสนอแบบจำลองอะตอมเป็นคนแรก

.....

๓. เหตุใดอะตอมของดอลตันไม่เป็นที่ยอมรับและนิยมในปัจจุบัน

.....
.....
.....



๔. แบบจำลองอะตอมของทอมสันแตกต่างจากแบบจำลองอะตอมของดอลตันอย่างไร

.....
.....
.....



๕. แบบจำลองอะตอมของนีลส์โบร์มีลักษณะอย่างไร

.....
.....
.....



เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๓



๖. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดพัฒนาจากแบบจำลองอะตอมของทอมสันอย่างไร

.....
.....
.....



๗. อนุภาคองค์ประกอบภายในของอะตอม ได้แก่

.....
.....
.....



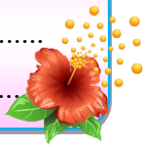
๘. เหตุใดแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดจึงไม่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน

.....
.....
.....



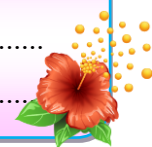
๙. เหตุใดอะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า

.....
.....



๑๐. การทดลองในข้อใดที่บอกให้ทราบว่าอะตอมประกอบด้วยอิเล็กตรอน

.....
.....



แบบบันทึกใบ้ตรงงานที่ ๑.๑
เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมนำรู้

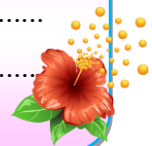
กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

- ๑. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ประธานกลุ่ม
- ๒. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๓. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๔. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๕. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....เลขานุการกลุ่ม

๑. นักวิทยาศาสตร์ในสมัยโบราณมีความเชื่อเกี่ยวกับอะตอมอย่างไร

.....
.....



๒. ใครเป็นผู้เสนอแบบจำลองอะตอมเป็นคนแรก

๓. เหตุใดอะตอมของดอลตันไม่เป็นที่ยอมรับและนิยมในปัจจุบัน

๔. แบบจำลองอะตอมของทอมสันแตกต่างจากแบบจำลองอะตอมของดอลตันอย่างไร

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



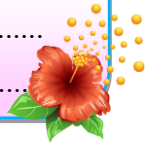
๕. แบบจำลองอะตอมของนีลส์โบร์มีลักษณะอย่างไร

๖. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดพัฒนาจากแบบจำลองอะตอมของทอมสันอย่างไร

๗. อนุภาคองค์ประกอบภายในของอะตอมได้แก่

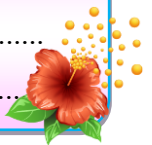
๘. เหตุใดแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดจึงไม่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน

.....
.....
.....



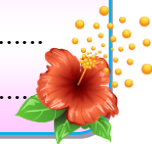
๙. เหตุใดอะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า

.....
.....



๑๐. การทดลองในข้อใดที่บอกให้ทราบว่าอะตอมประกอบด้วยอิเล็กตรอน

.....
.....



เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๓

บัตรงานที่ ๑.๒

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนทำ



คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ถูกต้อง และเขียนเครื่องหมาย X หน้าคำตอบที่ผิด

-๑. อิเล็กตรอนที่มีพลังงานต่ำเคลื่อนที่ในชั้นที่อยู่ไกลนิวเคลียส
-๒. บริเวณที่กลุ่มหมอกที่มีโอกาสพบอิเล็กตรอนมากกว่าบริเวณที่กลุ่มหมอกจาง
-๓. จำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนนิวตรอนเสมอ
-๔. นิวเคลียสมีประจุไฟฟ้าเป็นบวกและเป็นที่ยึดเหนี่ยวของโปรตอนและนิวตรอน

-๕. นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า พบภายในนิวเคลียสและมีมวลใกล้เคียงกับโปรตอน
-๖. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ในชั้นที่มีพลังงานเท่ากับพลังงานของอิเล็กตรอนชั้น
-๗. ผลต่างของระดับพลังงานต่ำจะน้อยกว่าผลต่างระดับพลังงานสูง
-๘. นิวเคลียสมีขนาดเล็กและมีมวลมาก
-๙. อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมตัน
-๑๐. บริเวณใกล้นิวเคลียสมีกลุ่มหมอกบางกว่าบริเวณที่ไกลออกไป

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



แบบบันทึกปฏิบัติงานที่ ๑.๒
เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนทำ

กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

- ๑. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ประธานกลุ่ม
- ๒. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๓. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๔. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๕. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....เลขานุการกลุ่ม

-๑. อิเล็กตรอนที่มีพลังงานต่ำเคลื่อนที่ในชั้นที่อยู่ใกล้นิวเคลียส

-๒. บริเวณที่กลุ่มหมอกที่บมีโอกาสพบอิเล็กตรอนมากกว่าบริเวณที่กลุ่มหมอกจาง
-๓. จำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนนิวตรอนเสมอ
-๔. นิวเคลียสมีประจุไฟฟ้าเป็นบวกและเป็นที่ยรวมของโปรตอนและนิวตรอน
-๕. นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า พบภายในนิวเคลียสและมีมวลใกล้เคียงกับโปรตอน
-๖. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ในชั้นที่มีพลังงานเท่ากับพลังงานของอิเล็กตรอนนั้น
-๗. ผลต่างของระดับพลังงานต่ำจะน้อยกว่าผลต่างระดับพลังงานสูง
-๘. นิวเคลียสมีขนาดเล็กและมีมวลมาก
-๙. อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมตัน
-๑๐. บริเวณใกล้นิวเคลียสมีกลุ่มหมอกบางกว่าบริเวณที่ไกลออกไป

บัตรงานที่ ๑.๓
เรื่อง **รู้จักวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม**

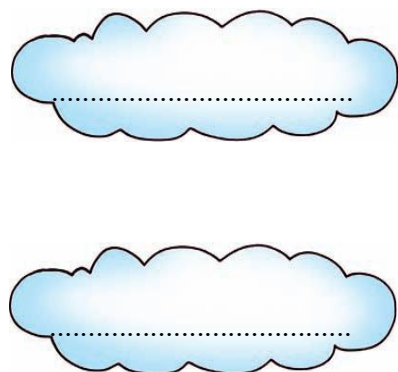
คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามลงในช่องว่าง โดยเลือกคำตอบจากข้อความที่กำหนด

๑. อะตอมมาจากภาษาใด

กรีก เยอรมัน อังกฤษ

๒. เรามวลอิเล็กตรอนจากการทดลองของใคร

ทอมสัน มิลลิแกน นีลส์ โบร์

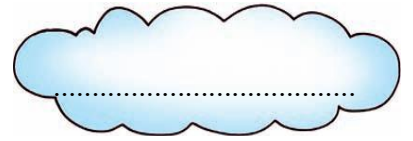


๓. แบบจำลองอะตอมในทัศนะปัจจุบันคือแบบใด

ดอลตัน

ทอมสัน

กลุ่มหมอก

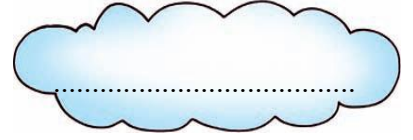


๔. รัทเทอร์ฟอร์ดศึกษาโครงสร้างอะตอมโดยการยิงอนุภาคใด

นิวตรอน

แอลฟา

ทองแดง

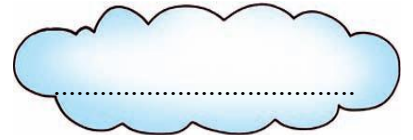


๕. ดอลตัน เป็นนักวิทยาศาสตร์ประเทศใด

อังกฤษ

กรีก

เยอรมัน



เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๓

แบบบันทึกใบงานที่ ๑.๓

เรื่อง รู้จักวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

๑. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ประธานกลุ่ม

๒. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม

๓. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม

๔. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม

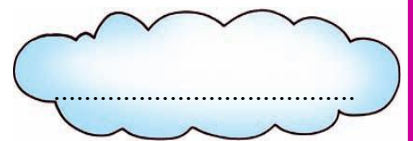
๕. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....เลขานุการกลุ่ม

๑. อะตอมมาจากภาษาใด

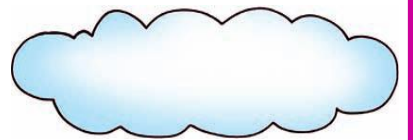
กรีก

เยอรมัน

อังกฤษ



๒. เรามวลอิเล็กตรอนจากการทดลองของใคร

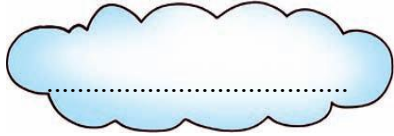


ทอมสัน

มิลลิกาน

นีลส์ โบรม์

๓. แบบจำลองอะตอมในทัศนะปัจจุบันคือแบบใด

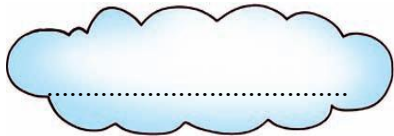


ดอลตัน

ทอมสัน

กลุ่มหมอก

๔. รัทเทอร์ฟอร์ดศึกษาโครงสร้างอะตอมโดยการยิงอนุภาคใด

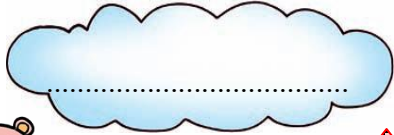


นิวตรอน

แอลฟา

ทองแดง

๕. ดอลตัน เป็นนักวิทยาศาสตร์ประเทศใด



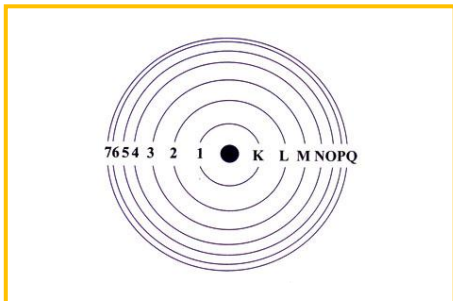
เล่มที่ ๑ **วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม**



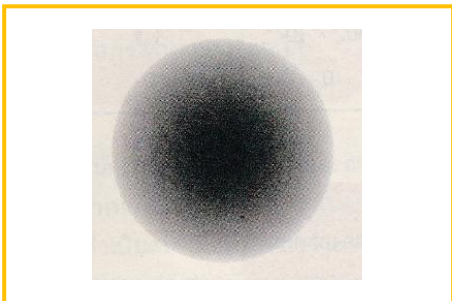
บัตรงานที่ ๑.๔
เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง

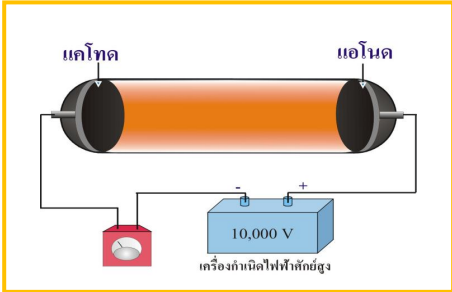
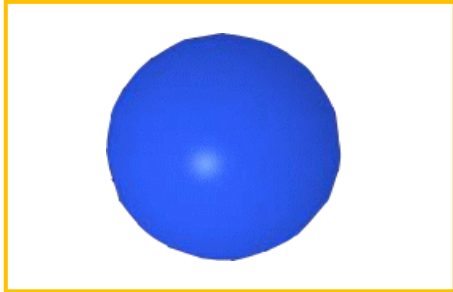
ให้นักเรียนเลือกภาพที่ ๑-๕ ลงในช่องว่างหน้าตัวอักษร ที่มีข้อความสัมพันธ์กับภาพ



ภาพที่ ๑



ภาพที่ ๒

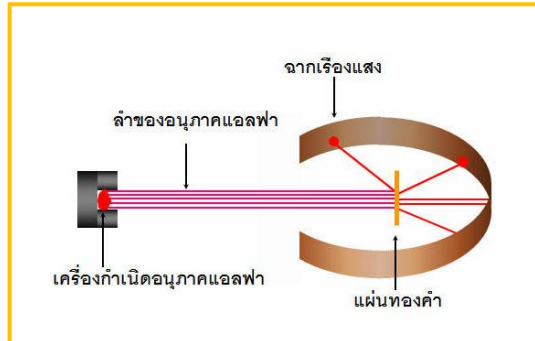


ภาพที่ ๓

ภาพที่ ๔

ภาพที่ ๓

ภาพที่ ๔



ภาพที่ ๕

(ที่มาภาพ : <http://www.myfirstbrain.com/>)

- ก. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
- ข. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
- ค. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
- ง. แบบจำลองอะตอมของโบร์
- จ. แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๕

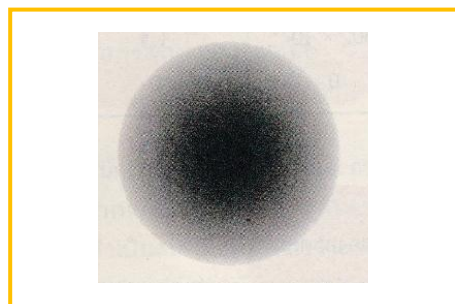
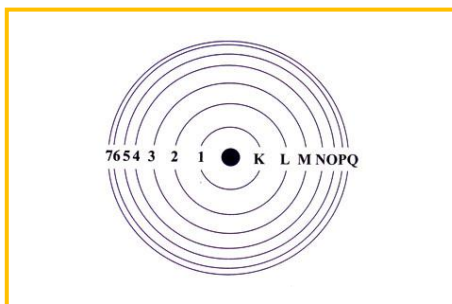
แบบบันทึกปฏิบัติงานที่ ๑.๔

เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

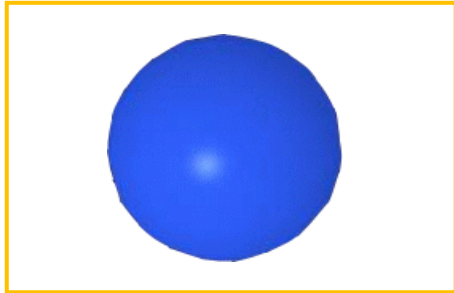
กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

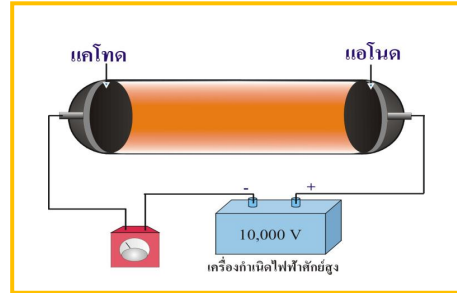
๑. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ประธานกลุ่ม
๒. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
๓. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
๔. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
๕. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....เลขานุการกลุ่ม



ภาพที่ ๑

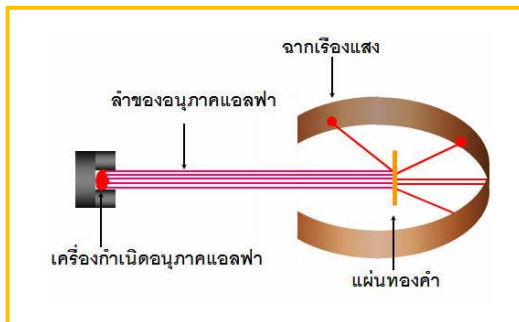


ภาพที่ ๒



ภาพที่ ๓

ภาพที่ ๔



ภาพที่ ๕

(ดูสำนวน <http://www.myfirstbrain.com/>)

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



- ก. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
- ข. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
- ค. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
- ง. แบบจำลองอะตอมของโบร์
- จ. แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก



การที่อะตอมมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ การศึกษาเกี่ยวกับอะตอมจึงใช้วิธีการสันนิษฐาน โดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลอง นำมาสร้างโมเดลหรือแบบจำลองของอะตอมขึ้นมา แบบจำลองอะตอมมีหลายแบบ แต่ละแบบได้ถูกกำหนดขึ้นมาโดยอาศัยการทดลองเป็นหลัก ในขั้นแรกมีข้อมูลเกี่ยวกับอะตอมจำนวนน้อย ลักษณะของแบบจำลองอะตอมก็เป็นอย่างหนึ่ง เมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติมจนแบบจำลองนั้นไม่สามารถอธิบายข้อมูลที่ได้จากการศึกษาใหม่ ๆ ก็จำเป็นต้องมีการแก้ไขแบบจำลองอะตอม ดังนั้นแบบจำลองอะตอมจึงได้มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปได้เรื่อย ๆ แม้กระทั่งในปัจจุบัน



เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๔

แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย x ทับลงบนข้อที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

๑. ข้อใดเรียงลำดับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมจากปัจจุบันไปสู่อดีตได้ถูกต้อง
 - ก. รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ กลุ่มหมอก ดอลตัน ทอมสัน
 - ข. ทอมสัน ดอลตัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ กลุ่มหมอก
 - ค. กลุ่มหมอก โบร์ รัทเทอร์ฟอร์ด ทอมสัน ดอลตัน
 - ง. กลุ่มหมอก โบร์ รัทเทอร์ฟอร์ด ดอลตัน ทอมสัน

๒. ข้อใดเป็นลักษณะของอะตอมตามแบบจำลองอะตอมของโบร์
 - ก. อะตอมเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุด ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก
 - ข. อะตอมไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้

- ค. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน
- ง. อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสซึ่งมีโปรตอนและนิวตรอนอยู่ตรงกลาง และมีอิเล็กตรอนวิ่งอยู่รอบ ๆ เป็นชั้น ๆ ตามระดับพลังงาน
๓. ความแตกต่างระหว่างแบบจำลองของทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ดคือข้อใด
- ก. จำนวนโปรตอน
- ข. ตำแหน่งของอนุภาค
- ค. จำนวนอิเล็กตรอน
- ง. จำนวนนิวตรอน
๔. ข้อความต่อไปนี้ข้อใด**ไม่ถูกต้อง**
- ก. อนุภาคมวลเกิดจากก๊าซที่บรรจุในหลอดรังสีแคโทดเพียงอย่างเดียว
- ข. โกลด์ซไตน์พบว่าอนุภาคที่มีประจุบวกมีอัตราส่วนของประจุต่อมวลคงที่เสมอ
- ค. อนุภาคลบคือ อิเล็กตรอน เกิดจากโลหะที่ใช้ทำเป็นแคโทดและก๊าซที่บรรจุอยู่ในหลอดรังสีแคโทด
- ง. ทอมสันพบว่าอัตราส่วนของประจุต่อมวลมีค่าคงที่เสมอ ไม่ว่าจะป็นก๊าซใด ๆ หรือเปลี่ยนชนิดของโลหะที่ใช้เป็นแคโทด

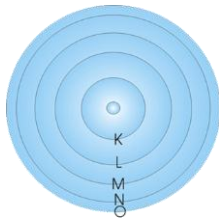
เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๔

๕.



ถ้าอิเล็กตรอนตัวหนึ่งเคลื่อนที่ในชั้น L อิเล็กตรอนอีกตัวหนึ่งซึ่งมีพลังงานต่ำกว่าอิเล็กตรอนตัวแรกจะเคลื่อนที่ในชั้นใด

- ก. ชั้น M
- ข. ชั้น N
- ค. ชั้น O
- ง. ชั้น K
๖. ข้อใดเป็นลักษณะแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
- ก. อะตอมมีลักษณะเป็นลูกทรงกลมขนาดเล็กมากและไม่สามารถแบ่งแยกออกไปอีกได้
- ข. อะตอมเป็นกลุ่มหมอกอิเล็กตรอน ซึ่งอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบ ๆ นิวเคลียสเป็นระดับพลังงาน
- ค. อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็ก

- แต่มีมวลมากและมีประจุบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบและมีมวลน้อยมากจึงอยู่รอบนิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง
- ง. อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมประกอบด้วยอนุภาคโปรตอน และอิเล็กตรอนกระจายอยู่ทั่วไปภายในอะตอมในสภาพที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจำนวนโปรตอนจะเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน
๗. แบบจำลองอะตอมใด ที่ค้นพบระดับพลังงานในการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
- ทอมสัน
 - โบร์
 - รัทเทอร์ฟอร์ด
 - ดอลตัน
๘. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของอะตอมได้ถูกต้องที่สุด
- อะตอมประกอบด้วย ประจุบวก และ ประจุลบ
 - นิวเคลียสเป็นที่รวมของโปรตอน
 - อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส มีจำนวนมากกว่าโปรตอนเล็กน้อย
 - อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสและอิเล็กตรอน

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๔

๙. ข้อความต่อไปนี้เป็นมโนภาพเกี่ยวกับอะตอมของใคร “โปรตอนและนิวตรอนรวมกันอยู่ตรงกลางเรียกว่านิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส”
- รัทเทอร์ฟอร์ด
 - ดอลตัน
 - ทอมสัน
 - โบร์
๑๐. ในการทดลองยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำบาง ๆ ได้ผลดังนี้
- อนุภาคส่วนใหญ่ทะลุผ่านแผ่นทองคำไปในแนวเดิม โดยไม่เปลี่ยนทิศทาง
 - อนุภาคส่วนน้อยทะลุผ่านแผ่นทองคำและเบี่ยงเบนจากแนวเดิมเล็กน้อย
 - อนุภาคส่วนน้อยมากทะลุผ่านแผ่นทองคำ และเบี่ยงเบนไปจากแนวเดิมมาก
 - อนุภาคส่วนน้อยที่สุดสะท้อนกลับมาจากแหล่งกำเนิดอนุภาค
- ถ้าเรียงลำดับอนุภาคแอลฟาที่วิ่งเข้าใกล้นิวเคลียสมากที่สุด ไปห่านิวเคลียสที่สุด จะเป็นไปตามข้อใด
- ๑ , ๒ , ๓ , ๔
 - ๔ , ๓ , ๒ , ๑
 - ๑ , ๓ , ๒ , ๔

การตรวจทานก่อนส่ง
จะทำให้นักเรียน...เป็นคนละเอียด
รอบคอบ และยังเป็นการฝึกทบทวน
ในข้อที่ยังไม่แน่ใจ

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๔

บรรณานุกรม

กฤษณา ชูติมา. **หลักเคมีทั่วไปเล่ม ๑**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๓๑.

แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด. [ออนไลน์]. (วันที่ค้นข้อมูล ๒ ตุลาคม

๒๕๕๕). เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/...๐๐๑.gif>.

แบบจำลองอะตอมของดอลตัน. [ออนไลน์]. (วันที่ค้นข้อมูล ๒ ตุลาคม ๒๕๕๕).

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

แบบจำลองอะตอมของทอมสัน. [ออนไลน์]. (วันที่ค้นข้อมูล ๒ ตุลาคม ๒๕๕๕).

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

รูปภาพของดอลตัน. [ออนไลน์]. (วันที่ค้นข้อมูล ๒ ตุลาคม ๒๕๕๕). เข้าถึงได้จาก :

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

โรจน์ฤทธิ์ โรจนธเบศ และคณะ. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เคมีพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ :

พัฒนาคุณภาพวิชาการ, ๒๕๔๖.

ศรีลักษณ์ พลวัฒน์ และคณะ . หนังสือเรียนเคมีพื้นฐานและเพิ่มเติมเคมีเล่ม ๑.

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็คจำกัด, ๒๕๔๘.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ . ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ :
พัฒนาคุณภาพวิชาการ, ๒๕๕๔.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ ๓
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, ๒๕๕๕.

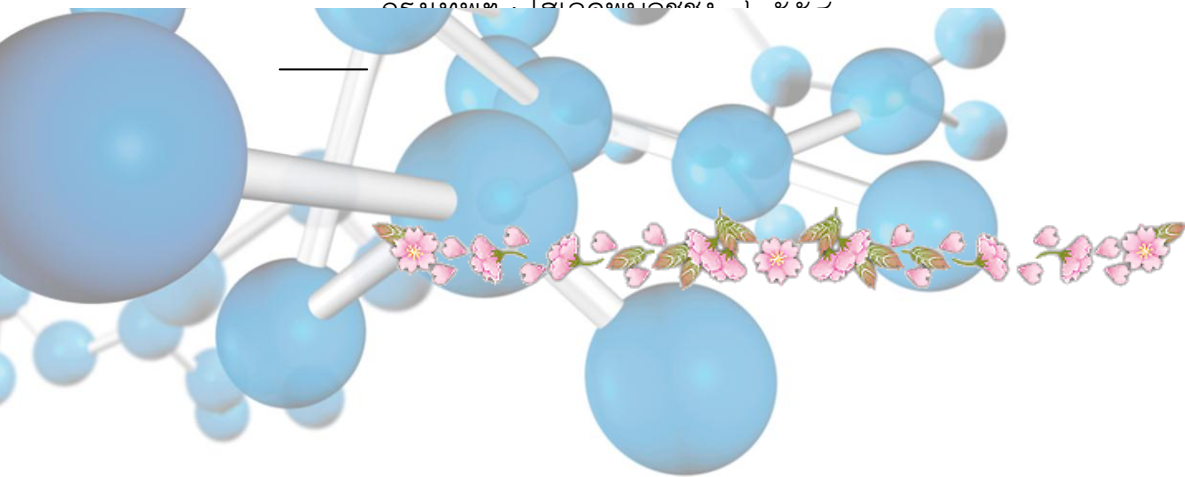
———. คู่มือครูสาระการเรียนรู้เคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม เคมีเล่ม ๑. พิมพ์ครั้งที่ ๓
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ครูสภาลาดพร้าว , ๒๕๕๕.

สมาน แก้วไวยุทธ. รวมโจทย์ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย เคมีพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : อมร
การพิมพ์ ไฮเอ็ดพับลิชชิง, ๒๕๕๕.

———. ๑๐๐ จุดเน้นเคมีพื้นฐาน ม.๔-๕-๖. กรุงเทพฯ : ฐานบัณฑิต ไฮเอ็ดพับลิชชิง,
๒๕๕๕.

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. High School Chemistry เคมี ม.๔-๖ (รายวิชาพื้นฐาน).

กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, ๒๕๕๖.



สำหรับ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมีพื้นฐาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ธาตุและสารประกอบ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เล่มที่ 1



เรื่อง วิวัฒนาการ ของแบบจำลองอะตอม



ชื่อ-สกุล

.....

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



ก

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีพื้นฐาน (วท๑๑๒๑) เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เล่มที่ ๑ “วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม” จัดทำขึ้นโดยการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นสื่อในการศึกษาเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักร ๗ ขั้น มีขั้นตอนสำคัญ คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบาย ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมินผล และขั้นนำความรู้ไปใช้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้คอยชี้แนะ ให้คำปรึกษา เมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ ดังนั้นการเรียนรู้จะประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้ นักเรียนต้องเอาใจใส่ในการศึกษา ปฏิบัติตามคำชี้แจง และขั้นตอนการศึกษาโดยเคร่งครัด

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีพื้นฐาน (วท๑๑๒๑) เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จะเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับ

นักเรียนในการแสวงหาความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามหากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้จัดทำมีความยินดี และขอขอบพระคุณอย่างยิ่ง หากได้รับคำแนะนำ แก้ไข เสนอแนะจากผู้ใช้ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน นักเรียน ผู้สนใจทั่วไป เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป

ปวีณา ทรงเดชะ



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คู่มือนักเรียน.....	๑
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๔
บัตรเนื้อหาที่ ๑.๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๗
บัตรเนื้อหาที่ ๑.๒ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน.....	๘
บัตรเนื้อหาที่ ๑.๓ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของทอมสัน.....	๑๐
บัตรเนื้อหาที่ ๑.๔ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด.....	๑๒
บัตรเนื้อหาที่ ๑.๕ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของโบร์.....	๑๔
บัตรเนื้อหาที่ ๑.๖ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของกลุ่มหมอก.....	๑๕
บัตรงานที่ ๑.๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมน่ารู้.....	๑๖
แบบบันทึกบัตรงานที่ ๑	๑๘

บัตรงานที่ ๑.๒ เรื่อง วิวัฒนาการแบบจำลองอะตอมชนวนทำ.....	
๒๐	
แบบบันทึกบัตรงานที่ ๒	๒๑
บัตรงานที่ ๑.๓ เรื่อง รู้จักวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๒๒
แบบบันทึกบัตรงานที่ ๓	๒๓
บัตรงานที่ ๑.๔ เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	
๒๔	
แบบบันทึกบัตรงานที่ ๔	๒๕
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม.....	๒๗
บรรณานุกรม.....	๓๐



คู่มือนักเรียน
ชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

๑. เวลาเรียน
ชุดกิจกรรมนี้ใช้เวลา จำนวน ๒ ชั่วโมง
๒. เอกสารประกอบเรียน
นักเรียนรับเอกสารจากครู กลุ่มละ จำนวน ๑ ชุด เพื่อศึกษารายละเอียดดังนี้
 ๒.๑ คู่มือนักเรียนชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
 ๒.๒ บัตรเนื้อหา เท่าจำนวนนักเรียน (กลุ่ม)
 ๒.๓ บัตรงาน เท่าจำนวนนักเรียน (กลุ่ม)

๒.๔ แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน ๑ ชุด

๒.๕ แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน ๑ ชุด

๓. สาร/มาตรฐาน

สาระที่ ๓ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว ๓.๑ : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

๔. จุดประสงค์ของการเรียน

เมื่อจบชุดกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถปฏิบัติได้ ดังนี้

๔.๑ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมได้ (P)

๔.๒ อธิบายโครงสร้างอะตอมของธาตุได้ (K)

๔.๓ นำเสนอแผนภาพแสดงวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมได้(P)

๔.๔ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์คำตอบเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม (C)

๔.๕ มีความสามารถในการสื่อสารในการนำเสนอผลงานจากการสืบค้นข้อมูล

เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม (C)

๔.๖ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม (C)

๔.๗ มีความสนใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ในการสืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม (A)

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒

๔.๘ มีความสนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน ในการสืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม (A)

๔.๙ มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม (A)

๕. กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

๕.๑ ก่อนทำกิจกรรมต้องศึกษาคู่มีนักเรียนให้เข้าใจชัดเจน

๕.๒ ขณะเรียนนักเรียนต้องดำเนินการกิจกรรมตามลำดับดังนี้

๕.๒.๑ แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น กลุ่มละ ๕ คน

ลดความสามารถ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อที่นักเรียนเก่งจะได้ช่วยเหลือนักเรียนอ่อน

๕.๒.๒ เลือกประธานกลุ่ม ๑ คน ให้ทำหน้าที่ประสานงานกับครูผู้สอน ชี้แจง และแบ่งงานให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันปฏิบัติงาน เลือกเลขานุการกลุ่ม ๑ คน ให้ทำหน้าที่จดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ จัดทำรายงาน สรุปรายงาน สมาชิกที่เหลือในกลุ่ม ให้ทำหน้าที่รับผิดชอบและเสนอความคิดเห็นในที่ประชุมร่วมกันกับกลุ่มในการปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ

๕.๒.๓ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
จำนวน ๑๐ ข้อ เมื่อทำเสร็จตัวแทนกลุ่มรวบรวมส่งครูผู้สอน

๕.๒.๔ ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ ๑.๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

๕.๒.๕ ศึกษาและปฏิบัติตามบัตรงานที่ ๑.๑ เรื่อง วิวัฒนาการของ
แบบจำลองอะตอม

๕.๒.๖ ทำการสรุปรายงานผลการทำกิจกรรม นำเสนอหน้าชั้นเรียน รวบรวม
ส่งครูผู้สอน

๕.๒.๗ ทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
จำนวน ๑๐ ข้อ เมื่อทำเสร็จตัวแทนกลุ่มรวบรวมส่งครูผู้สอน

๖. การวัดและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผลนักเรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมและหลังปฏิบัติกิจกรรม
เสร็จ การปฏิบัติกิจกรรม มีดังนี้

๖.๑ ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

๖.๒ ประเมินความร่วมมือในการทำกิจกรรมและผลการทำกิจกรรมตามสภาพจริง

๖.๓ ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการสังเกตระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่ม

๖.๔ ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

๖.๕ ประเมินสมรรถนะ

๖.๖ ประเมินรายงานการบันทึกผลการทดลอง

๖.๗ ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๓

เมื่อนักเรียนศึกษาคู่มือเสร็จแล้ว
ต่อไปนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
เพื่อวัดความรู้พื้นฐาน ก่อนนะค่ะ





ชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย x ทับลงบนข้อที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุด
เพียงคำตอบเดียว

๑. ข้อใดเรียงลำดับการศึกษาแบบจำลองอะตอมได้ถูกต้อง
 - ก. ดอลตัน รัทเทอร์ฟอร์ด ทอมสัน โบร์ กลุ่มหมอก
 - ข. ทอมสัน ดอลตัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ กลุ่มหมอก
 - ค. ดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ กลุ่มหมอก
 - ง. ทอมสัน ดอลตัน โบร์ รัทเทอร์ฟอร์ด กลุ่มหมอก
 - จ. กลุ่มหมอก โบร์ รัทเทอร์ฟอร์ด ดอลตัน ทอมสัน
๒. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของอะตอมตามแบบจำลองอะตอมของดอลตัน
 - ก. อะตอมเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุด

- ข. อะตอมไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้
- ค. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน
- ง. อะตอมประกอบด้วยอิเล็กตรอนและโปรตอน
- จ. อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสซึ่งมีโปรตอนและนิวตรอนอยู่ตรงกลาง และมีอิเล็กตรอนวิ่งอยู่รอบ ๆ
๓. รัทเทอร์ฟอร์ด ศึกษาโครงสร้างอะตอมโดยการยิงอนุภาคใด ผ่านแผ่นโลหะใด
- ก. นิวตรอน ทองคำ
- ข. แอลฟา ทองคำ
- ค. นิวตรอน ทองแดง
- ง. แอลฟา ทองแดง
- จ. โปรตอน ทองคำ
๔. ข้อใดกล่าวถึงแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกได้ถูกต้อง
- ก. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสอย่างรวดเร็ว
- ข. บริเวณที่มีกลุ่มหมอกที่บีบโอกาสพบอิเล็กตรอนมากกว่าบริเวณที่มีกลุ่มหมอกจาง
- ค. บริเวณใกล้นิวเคลียสมีกลุ่มหมอกหนาที่มากกว่าบริเวณที่ไกลออกไป
- ง. อะตอมประกอบด้วยกลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส
- จ. ถูกต้องทุกข้อ

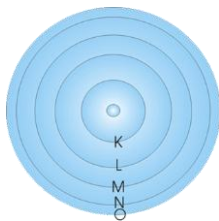
เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๕

๕.



ถ้าอิเล็กตรอนตัวหนึ่งเคลื่อนที่ในชั้น M อิเล็กตรอนอีกตัวหนึ่ง ซึ่งมีพลังงานต่ำกว่าอิเล็กตรอนตัวแรกจะเคลื่อนที่ในชั้นใด

- ก. ชั้น L
- ข. ชั้น N
- ค. ชั้น O
- ง. ชั้น K
- จ. ชั้น P
๖. เหตุใดอะตอมจึงเป็นกลางทางไฟฟ้า
- ก. มวลของโปรตอนเท่ากับมวลของอิเล็กตรอน
- ข. อิเล็กตรอนและโปรตอนอยู่รวมกันในนิวเคลียส
- ค. จำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน

- ง. อนุภาคองค์ประกอบภายในอะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า
- จ. จำนวนอนุภาคมูลฐานมีจำนวนเท่ากัน
- ๗. เราทราบมวลอิเล็กตรอนจากการทดลองของใคร
 - ก. ทอมสัน
 - ข. มิลลิแกน
 - ค. รัทเทอร์ฟอร์ด
 - ง. ทอมสันและมิลลิแกน
 - จ. โบร์
- ๘. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของอะตอมไม่ถูกต้อง
 - ก. อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสและอิเล็กตรอน
 - ข. นิวเคลียสเป็นที่รวมของโปรตอนและนิวตรอน
 - ค. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส
 - ง. อะตอมเป็นทรงกลมตัน
 - จ. อะตอมประกอบด้วย โปรตอน อิเล็กตรอน และ นิวตรอน

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๖

- ๙. ข้อความต่อไปนี้เป็นมโนภาพเกี่ยวกับอะตอมของใคร “อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นเรียกว่า ระดับพลังงาน ซึ่งมีค่าเฉพาะตัวคล้ายกับวงโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ ”
 - ก. รัทเทอร์ฟอร์ด
 - ข. ดอลตัน
 - ค. ทอมสัน
 - ง. โบร์
 - จ. กลุ่มหมอก
- ๑๐. รั้งสีแคโทดมีคุณสมบัติอย่างไร
 - ก. เบี่ยงเบนหรือหักเหในสนามไฟฟ้า
 - ข. เบี่ยงเบนหรือหักเหในสนามแม่เหล็ก
 - ค. มีค่าประจุต่อมวลเท่ากับมวลของอิเล็กตรอน

- ง. เดินทางเป็นเส้นตรงจากแคโทดไปยังแอโนด
- จ. ถูกทุกข้อ

การตรวจทานก่อนส่ง
จะทำให้นักเรียน...เป็นคนละเอียด
รอบคอบ และยังเป็นการฝึกทบทวน
ในข้อที่ยังไม่แน่ใจ



เล่มที่ ๑

๗

บัตรเนื้อหาที่ ๑.๑

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านเนื้อหา ทำความเข้าใจ แล้วทำบัตรงานต่อไป

เนื่องจากอะตอมมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ความรู้เกี่ยวกับอะตอมจึงได้มาจากการแปลผลข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และนำมาสร้างเป็นแบบจำลองซึ่งมีวิวัฒนาการ ดังนี้

อะตอม มาจากภาษากรีกว่า “atomos” ซึ่งแปลว่า “แบ่งแยกอีกไม่ได้” หมายความว่า อะตอม คือ หน่วยย่อยที่เล็กที่สุดซึ่งไม่สามารถแบ่งให้เล็กลงไปอีก แนวความคิดดังกล่าวนี้ได้จากนักปราชญ์ชาวกรีก ชื่อ **ดีโมคริตัส (Demokritos)**

เนื่องจากอะตอมมีขนาดเล็กมากจึงยังไม่เคยมีใครมองเห็นด้วยตาเปล่า แม้แต่ใช้

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ก็ยังไม่สามารถมองเห็นอะตอมได้ จนในปัจจุบันได้มีการพัฒนา กล้องจุลทรรศน์สนามไอออนที่มีกำลังขยายสูงถึง ๗๕๐,๐๐๐ เท่า จึงสามารถถ่ายภาพปลายเข็ม ของธาตุรีเนียม (Rhenium) ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นภาพของอะตอมได้ แม้ว่าจะถ่ายภาพที่เชื่อว่าเป็น อะตอมได้ แต่จากภาพถ่ายดังกล่าวก็ยังไม่สามารถบอกรายละเอียดภายในอะตอมได้

การที่อะตอมมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ การศึกษาเกี่ยวกับอะตอมจึงใช้ วิธีการสันนิษฐาน โดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลอง นำมาสร้างโมโนภาพ หรือแบบจำลอง ของอะตอมขึ้นมา แบบจำลองอะตอมมีหลายแบบ แต่ละแบบได้ถูกกำหนดขึ้นมาโดยอาศัย การทดลองเป็นหลัก ในขั้นแรกมีข้อมูลเกี่ยวกับอะตอมจำนวนน้อย ลักษณะของแบบจำลอง อะตอมก็เป็นอย่างหนึ่ง เมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติมจนแบบจำลองนั้นไม่สามารถอธิบายข้อมูลที่ได้จาก การศึกษาใหม่ ๆ ก็จำเป็นต้องมีการแก้ไขแบบจำลองอะตอม ดังนั้นแบบจำลองอะตอม จึงได้มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปได้เรื่อย ๆ แม้กระทั่งในปัจจุบัน



วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมตั้งแต่อดีตจนถึง ปัจจุบัน มีดังนี้

๑. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน (พ.ศ.๒๓๔๖)
๒. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน (พ.ศ.๒๔๔๐)
๓. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด (พ.ศ.๒๔๕๔)
๔. แบบจำลองอะตอมของโบร์ (พ.ศ.๒๔๕๗)
๕. แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก (ปัจจุบัน)

เล่มที่ ๑

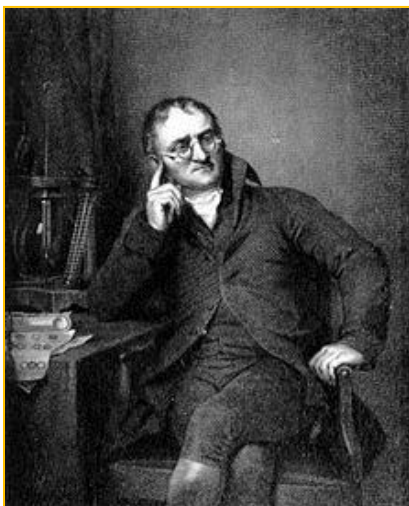
วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒

บทเรียนที่ ๑.๒

เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน



จอห์น ดอลตัน : John Dalton

เกิดวันที่ ๖ กันยายน ค.ศ. ๑๗๖๖ ที่เมืองคอกเกอร์

มาท์

ประเทศอังกฤษ (England) เสียชีวิต วันที่ ๒๗ กรกฎาคม

ค.ศ. ๑๘๔๔ ที่เมืองแมนเชสเตอร์ (Manchester)

ประเทศอังกฤษ






ผลงาน

- ทฤษฎีอะตอม (Atomic Theory)
- ค้นพบกฎความดันย่อย
- อธิบายสาเหตุของตาบอดสี

รูปภาพของดอลตัน



(ที่มาภาพ : <http://www.mahidol.ac.th>)

ในปี พ.ศ. ๒๓๔๖ (ค.ศ. ๑๘๐๓) จอห์น ดอลตัน (John Dalton) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้เสนอทฤษฎีอะตอมเพื่อใช้อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารก่อนและหลังทำปฏิกิริยา รวมทั้งอัตราส่วนโดยมวลของธาตุที่รวมกันเป็นสารประกอบซึ่งมีใจความว่า

-  ๑. สารทั้งหลายประกอบด้วยอะตอมซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดที่ไม่สามารถแบ่งแยกได้
-  ๒. ธาตุแต่ละชนิดประกอบด้วยอะตอม โดยธาตุชนิดเดียวกันจะมีอะตอมเหมือนกันส่วนธาตุต่างชนิดกันอะตอมจะต่างกัน
-  ๓. อะตอมชนิดหนึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นอะตอมชนิดอื่นๆ ไม่ได้
-  ๔. หน่วยย่อยของสารประกอบคือ โมเลกุล ซึ่งจะประกอบด้วยอะตอมของธาตุตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไปมารวมตัวกัน ในสัดส่วนที่เป็นเลขลงตัวน้อย ๆ
-  ๕. ในปฏิกิริยาเคมีใดๆ อะตอมไม่มีการสูญหาย และไม่สามารถทำให้เกิดใหม่ได้ แต่อะตอมจะเกิดการจัดเรียงตัวกันเป็นโมเลกุลใหม่เกิดขึ้นเป็นสารประกอบ

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

ปัจจุบันนี้ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน มีเพียงข้อ ๔ เท่านั้นที่ยังเป็นที่ยอมรับ สำหรับข้ออื่น ๆ นั้นไม่เป็นที่ยอมรับของนักวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน

ข้อ ๑. ไม่เป็นที่ยอมรับ เพราะอะตอมไม่ใช่หน่วยที่เล็กที่สุด อะตอม ยังมีองค์ประกอบย่อยอยู่ภายในอีก เช่น อิเล็กตรอน โปรตอน นิวตรอน เป็นต้น

ข้อ ๒. ไม่เป็นที่ยอมรับ เพราะอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันอาจมีสมบัติบางอย่างแตกต่างกันก็ได้ เช่น อาจมีมวลไม่เท่ากัน เป็นต้น

ข้อ ๓. ไม่เป็นที่ยอมรับ เพราะอะตอมของธาตุชนิดหนึ่งสามารถเปลี่ยนให้ไปเป็นอะตอมของธาตุชนิดอื่น ๆ ได้

ข้อ ๔. ไม่เป็นที่ยอมรับ เพราะอะตอมของธาตุบางชนิดสามารถทำให้สูญหาย หรือสร้างขึ้นมาใหม่ได้



รูปภาพแสดงแบบจำลองอะตอมของดอลตัน
(ที่มาภาพ : <http://www.mahidol.ac.th>)

“อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมตันขนาดเล็กมากและไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก”



ปัจจุบันสามารถอธิบายปัญหาดังกล่าวได้แล้ว
ทั้งหมด โดยอาศัยแบบจำลองอะตอมใหม่ ๆ ที่
นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ ถึงแม้ว่าแบบจำลองอะตอม
ของดอลตันจะใช้ไม่ได้ในปัจจุบัน แต่ก็ถือว่าเป็น
เป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่ให้แนวคิดเพื่อเป็น
แนวทางในการพัฒนาต่อไป

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๑

บัตรเนื้อหาที่ ๑.๓

เรื่อง แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

เซอร์ โจเซฟ จอห์น ทอมสัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้ทำการศึกษาค้นคว้า
และทดลองเกี่ยวกับอะตอม พบว่าการทดลองบางอย่างให้ผลข้อมูลที่ไม่สามารถอธิบายตามทฤษฎี
อะตอมของดอลตันได้ ทำให้แบบจำลองอะตอมของดอลตันจึงต้องตกไป ทอมสันได้ทำการ
ทดลองเพื่อศึกษาโครงสร้างอะตอมใหม่ โดยใช้หลอดรังสีแคโทด

หลอดรังสีแคโทดคืออะไร

เซอร์วิลเลียม ครูกส์ (Sir William Crookes) เป็นผู้ประดิษฐ์หลอดรังสีแคโทดเพื่อใช้

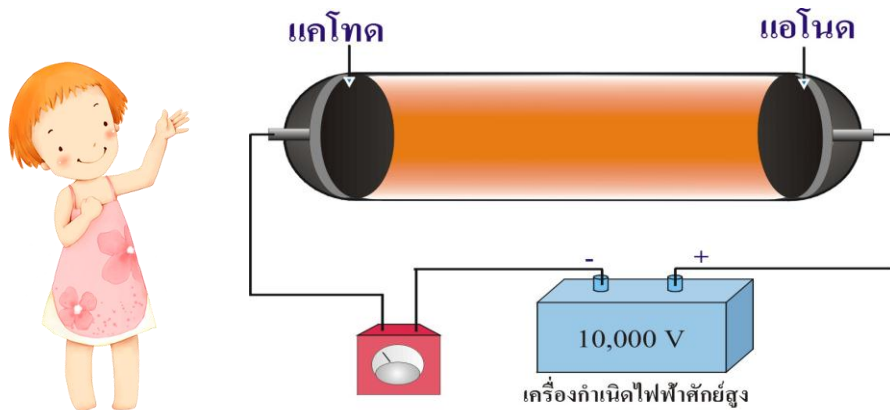
ในการทดลองเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของแก๊ส มีส่วนประกอบดังนี้

ส่วนประกอบของหลอดรังสีแคโทด
หลอดแก้วสุญญากาศภายในบรรจุแก๊สที่มีความดันต่ำมากมีขั้วไฟฟ้า ๒ ขั้ว คือ แคโทด (ขั้วลบ) และแอโนด (ขั้วบวก) เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ศักย์สูง (๑๐,๐๐๐ V) สารเรืองแสง เช่น ซิงค์ซัลไฟด์ (ZnS) เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าศักย์สูงเข้าไปในหลอดรังสีแคโทด จะเกิดรังสีพุ่งออกมาจากขั้วแคโทดไปยังแอโนด ซึ่งตรวจสอบรังสีนี้ได้ด้วยสารเรืองแสง ดังรูป



รูปภาพของทอมสัน

(ที่มาภาพ : <http://www.mahidol.ac.th>)



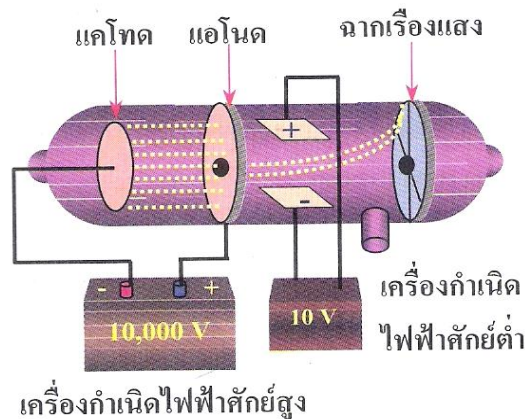
รูปภาพแสดงหลอดรังสีแคโทด

เล่มที่ ๑

(ที่มาภาพ : <http://www.ponglearning.com/?p=๗๘๘>)
วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



ทอมสันได้ทำการเปลี่ยนแปลงหลอดรังสีแคโทดของฮีริทซ์ โดยการเจาะรูตรงกลางขั้วแอโนด เพื่อให้ลำแสงเล็กเรียวยาวขึ้น เพิ่มฉากรับด้วยสารเรืองแสง ZnS (ซิงค์ซัลไฟด์) วางไว้ที่ด้านหลังขั้วแอโนดเพิ่มสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กระหว่างขั้วแอโนดกับฉากรับ ดังรูป



รูปภาพแสดงหลอดรังสีแคโทดของทอมสัน

(ที่มาภาพ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ๒๕๔๖)



จากการทดลองพบว่ารังสีแคโทดจะเบนเข้าหาขั้วบวกของสนามไฟฟ้าเสมอ โดยสังเกตจากการเรืองแสงของฉากรจะเกิดจุดสว่างค่อนไปทางขั้วบวกของสนามไฟฟ้า ทำให้ทอมสันได้ข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติของรังสีแคโทดดังนี้

๑. รังสีแคโทดเดินทางเป็นเส้นตรง
๒. มีประจุลบ เบี่ยงเบนในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก
๓. มีค่าประจุต่อมวลคงที่



แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

- อะตอมเป็นรูปทรงกลม ประกอบด้วยเนื้ออะตอมซึ่งมีประจุบวกและมีอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบ กระจายอยู่ทั่วอะตอม ในสภาพที่เป็นกลางทางไฟฟ้า มีจำนวนประจุบวก = ประจุลบ

(ที่มาภาพ : <http://www.myfirstbrain.com/>)

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๑

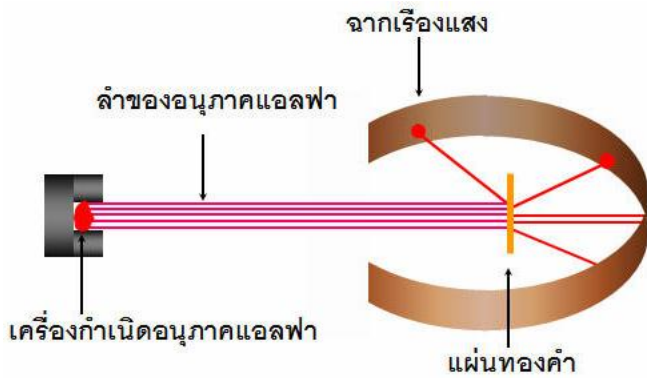
บัตรเนื้อหาที่ ๑.๔

เรื่อง แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

ลอร์ด เออร์เนสต์ รัทเทอร์ฟอร์ด (Lord Ernest Rutherford) นักวิทยาศาสตร์ชาวนิวซีแลนด์ และฮันส์ ไกเกอร์ และมาร์สเคน ได้ทดลองใช้ออนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นโลหะทองคำบาง ๆ และใช้ฉากเรืองแสงซึ่งฉาบด้วยซิงค์ซัลไฟด์ (ZnS) โค้งเป็นวงกลมเป็นฉากรับอนุภาคแอลฟาเพื่อตรวจสอบทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคแอลฟา เมื่อยิงอนุภาคแอลฟาซึ่งได้จากการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี จากการทดลองพบว่าทางเดินของอนุภาคแอลฟามีดังนี้

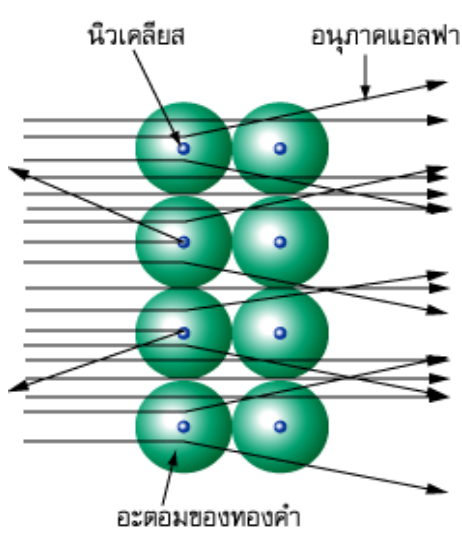
อนุภาคแอลฟาส่วนใหญ่เดินทางเป็นเส้นตรงผ่านทะลุแผ่นทองคำไปได้ มีบางอนุภาค

ที่หักเหออกจากเส้นทางเดิม มีบางอนุภาคซึ่งน้อยมากสะท้อนกลับมาจากด้านหน้า ดังรูป



๑. อนุภาคส่วนมากเคลื่อนที่ทะลุผ่านแผ่นทองคำเป็นเส้นตรง
๒. อนุภาคส่วนน้อยเบี่ยงเบนไปจากเส้นตรง
๓. อนุภาคส่วนน้อยมากสะท้อนกลับมาจากด้านหน้าของแผ่นทองคำ

(ที่มาภาพ : <http://www.myfirstbrain.com/>)



ถ้าแบบจำลองอะตอมของทอมสันถูกต้อง เมื่อยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำบาง ๆ นี้ อนุภาคแอลฟาควรพุ่งทะลุผ่านเป็นเส้นตรงทั้งหมดหรือเบี่ยงเบนเพียงเล็กน้อย เพราะอนุภาคแอลฟามีประจุบวกจะเบี่ยงเบนเมื่อกระทบกับประจุบวกที่กระจายอยู่ในอะตอม แต่แบบจำลองอะตอมของทอมสัน อธิบายผลการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ดไม่ได้ รัทเทอร์ฟอร์ดจึงเสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมาใหม่ ดังนี้ “อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็กแต่มีมวลมาก และมีประจุบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบและมีมวลน้อยมากวิ่งอยู่รอบ ๆ นิวเคลียส”

(ที่มาภาพ : <http://www.myfirstbrain.com/>)

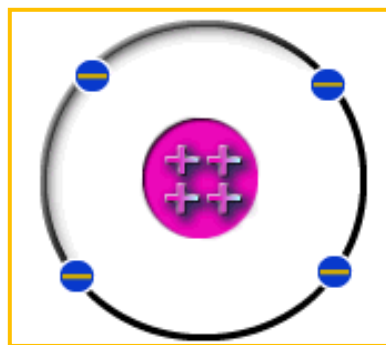
เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



รัทเทอร์ฟอร์ดจึงได้เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมาใหม่ ดังนี้

“อะตอมประกอบด้วยโปรตอนรวมกันเป็นนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็กมากแต่มีมวลมากและมีประจุบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบ และมีมวลน้อยมากวิ่งอยู่รอบ ๆ นิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง” ดังรูป

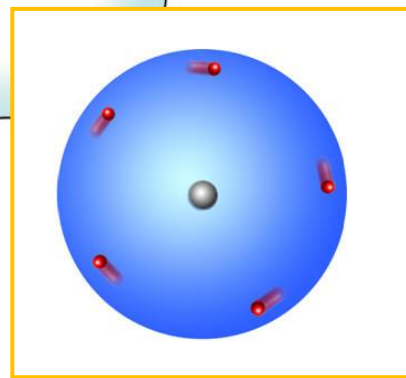
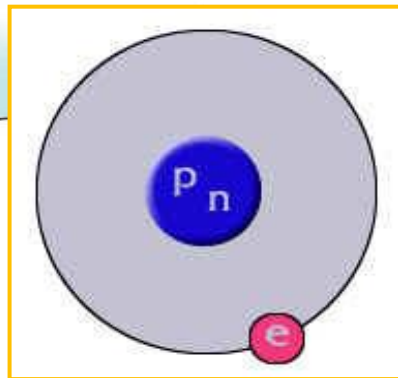


รูปภาพแสดงแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

(ที่มาภาพ : <http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/...๐๐๑.gif>)

จากการค้นพบนิวตรอนนี้ ทำให้ทราบว่าภายในอะตอมประกอบด้วยอนุภาค ๓ ชนิด คือ โปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน โดยเรียกอนุภาคทั้ง ๓ ชนิด ว่าเป็น อนุภาคมูลฐานของอะตอม ดังนั้นแบบจำลองอะตอมเปลี่ยนเป็นแบบใหม่มีลักษณะ ดังนี้

“อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีขนาดเล็กมากอยู่ตรงกลางและมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก โดยมีอิเล็กตรอนที่มีประจุไฟฟ้าเป็นลบวิ่งอยู่รอบ ๆ ” ดังรูป



รูปภาพแสดงแบบจำลองอะตอมรัทเทอร์ฟอร์ดหลังค้นพบนิวตรอน
(ที่มาภาพ : www.kr.ac.th/tech/detchm๔๘/electronb.gif)

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



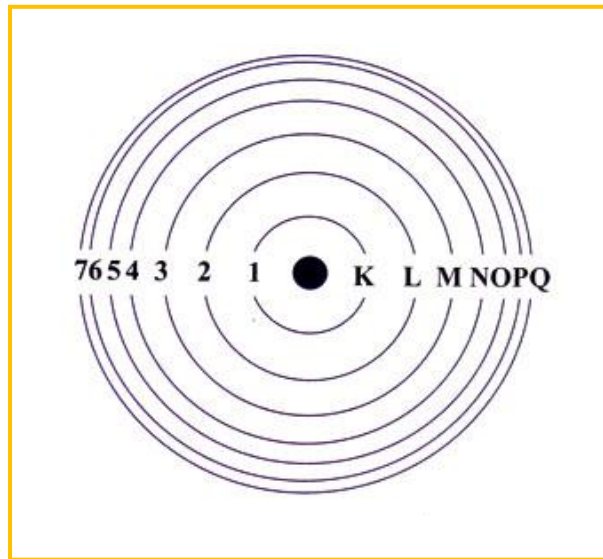
๑

บัตรเนื้อหาที่ ๑.๕

เรื่อง แบบจำลองอะตอมของโบร์

เนื่องจากแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด ไม่ได้อธิบายอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส จัดตัวอยู่ในลักษณะใด นักวิทยาศาสตร์จึงได้ค้นคว้าข้อมูลต่อไป โดยทำการทดลอง ศึกษาสเปกตรัมของธาตุและสารประกอบ ผลการทดลองช่วยให้ นีลส์ โบร์ นักวิทยาศาสตร์ ชาวเดนมาร์ก เสนอแบบจำลองระดับพลังงานของอะตอมที่มี ๑ อิเล็กตรอนว่า อิเล็กตรอน จะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นวงคล้ายกับวงโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ แต่ละวงมี ระดับพลังงานเฉพาะตัว ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสที่สุดจะมีพลังงาน ต่ำสุดเรียกว่าระดับ K ระดับพลังงานที่อยู่ถัดออกมาเรียกเป็น L M N หรือใช้สัญลักษณ์

ก แทนตัวเลขระดับพลังงาน ๑ ๒ ๓ .. ตามลำดับ ดังรูป



รูปภาพแสดงแบบจำลองอะตอมของโบร์
(ที่มาภาพ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ๒๕๕๕ : ๒)

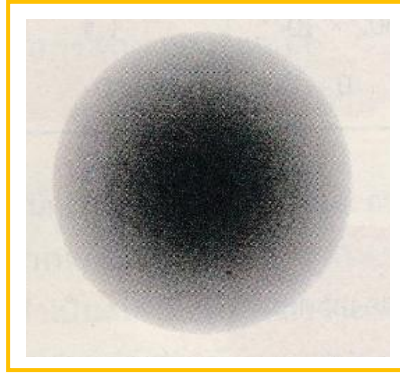


วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



บัตรเนื้อหาที่ ๑.๖ เรื่อง แบบจำลองอะตอมของกลุ่มหมอก

นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมและพบว่า อิเล็กตรอนมีสมบัติเป็นทั้งอนุภาคและคลื่น และเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วตลอดเวลาไปทั่วทั้งอะตอม จึงไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนได้ แต่มีโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสบางบริเวณเท่านั้น ทำให้สร้างมโนภาพได้ว่าอะตอมประกอบด้วยกลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส บริเวณที่กลุ่มหมอกทึบ แสดงว่ามีโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนได้มากกว่าบริเวณที่มีกลุ่มหมอกจาง ดังรูป



รูปภาพแสดงกลุ่มหมอกอิเล็กทรอนิกส์ของไฮโดรเจนอะตอม
(ที่มาภาพ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ๒๕๕๕ : ๓)

แบบจำลองอะตอมกลุ่มหมอก เป็นแบบจำลองอะตอมในทัศนะปัจจุบัน ซึ่งได้แก้ไขข้อบกพร่องของแบบจำลองอะตอมต่าง ๆ ที่กล่าวมา สรุบบนแบบจำลองอะตอมกลุ่มหมอก ดังนี้



“อะตอมประกอบด้วยกลุ่มหมอก
ของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส มีลักษณะ
เป็นทรงกลม บริเวณกลุ่มหมอกที่บ
แสดงว่าโอกาสพบอิเล็กตรอนมีมาก และ
บริเวณที่กลุ่มหมอกจางโอกาสที่จะพบ
อิเล็กตรอนมีน้อย”

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๑

บัตรงานที่ ๑.๑

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมน่ารู้

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนอธิบายเกี่ยวกับความหมาย วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม พร้อมตอบคำถามให้ถูกต้อง

๑.

นักวิทยาศาสตร์ในสมัยโบราณมีความเชื่อเกี่ยวกับอะตอมอย่างไร

.....

.....



๒. ใครเป็นผู้เสนอแบบจำลองอะตอมเป็นคนแรก

๓. เหตุใดอะตอมของดอลตันไม่เป็นที่ยอมรับและนิยมในปัจจุบัน

๔. แบบจำลองอะตอมของทอมสันแตกต่างจากแบบจำลองอะตอมของดอลตันอย่างไร

๕. แบบจำลองอะตอมของนีลส์โบร์มีลักษณะอย่างไร

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๑

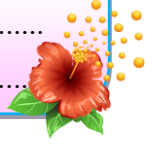
๖. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดพัฒนาจากแบบจำลองอะตอมของทอมสันอย่างไร

๗. อนุภาคองค์ประกอบภายในของอะตอม ได้แก่



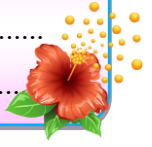
๘. เหตุใดแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดจึงไม่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน

.....
.....
.....



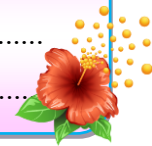
๙. เหตุใดอะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า

.....
.....



๑๐. การทดลองในข้อใดที่บอกให้ทราบว่าอะตอมประกอบด้วยอิเล็กตรอน

.....
.....



เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



แบบบันทึกใบงานที่ ๑.๑
เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมนำรู้

กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

- ๑. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ประธานกลุ่ม
- ๒. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๓. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๔. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๕. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....เลขานุกรณกลุ่ม



.....

๑. นักวิทยาศาสตร์ในสมัยโบราณมีความเชื่อเกี่ยวกับอะตอมอย่างไร

.....
.....
.....



๒. ใครเป็นผู้เสนอแบบจำลองอะตอมเป็นคนแรก

.....



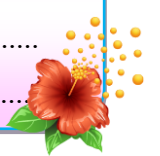
๓. เหตุใดอะตอมของดอลตันไม่เป็นที่ยอมรับและนิยมในปัจจุบัน

.....
.....



๔. แบบจำลองอะตอมของทอมสันแตกต่างจากแบบจำลองอะตอมของดอลตันอย่างไร

.....
.....
.....



เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๑

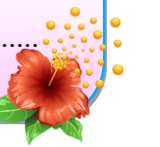
๕. แบบจำลองอะตอมของนีลส์โบร์มีลักษณะอย่างไร

.....
.....



๖. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดพัฒนาจากแบบจำลองอะตอมของทอมสันอย่างไร

.....
.....
.....



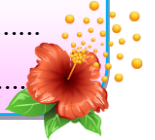
๗. อนุภาคองค์ประกอบภายในของอะตอมได้แก่

.....
.....



๘. เหตุใดแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดจึงไม่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน

.....
.....
.....



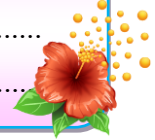
๙. เหตุใดอะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า

.....
.....



๑๐. การทดลองในข้อใดที่บอกให้ทราบว่าอะตอมประกอบด้วยอิเล็กตรอน

.....
.....



เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒

บัตรงานที่ ๑.๒

เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนทำ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ถูกต้อง และเขียนเครื่องหมาย X หน้าคำตอบที่ผิด

.....๑. อิเล็กตรอนที่มีพลังงานต่ำเคลื่อนที่ในชั้นที่อยู่ไกลนิวเคลียส

.....๒. บริเวณที่กลุ่มหมอกทึบมีโอกาสพบอิเล็กตรอนมากกว่าบริเวณที่กลุ่มหมอกจาง

-๓. จำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนนิวตรอนเสมอ
-๔. นิวเคลียสมีประจุไฟฟ้าเป็นบวกและเป็นที่ยึดเหนี่ยวของโปรตอนและนิวตรอน
-๕. นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า พบภายในนิวเคลียสและมีมวลใกล้เคียงกับโปรตอน
-๖. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ในชั้นที่มีพลังงานเท่ากับพลังงานของอิเล็กตรอนชั้น
-๗. ผลต่างของระดับพลังงานต่ำจะน้อยกว่าผลต่างระดับพลังงานสูง
-๘. นิวเคลียสมีขนาดเล็กและมีมวลมาก
-๙. อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมตัน
-๑๐. บริเวณใกล้นิวเคลียสมีกลุ่มหมอกบางกว่าบริเวณที่ไกลออกไป


แบบบันทึกใบงานที่ ๑.๒
เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมชวนทำ

กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

- ๑. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ประธานกลุ่ม
- ๒. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๓. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๔. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๕. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....เลขานุการกลุ่ม

-๑. อิเล็กตรอนที่มีพลังงานต่ำเคลื่อนที่ในชั้นที่อยู่ใกล้นิวเคลียส
-๒. บริเวณที่กลุ่มหมอกที่มีโอกาสพบอิเล็กตรอนมากกว่าบริเวณที่กลุ่มหมอกจาง
-๓. จำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนนิวตรอนเสมอ
-๔. นิวเคลียสมีประจุไฟฟ้าเป็นบวกและเป็นที่ยึดเหนี่ยวของโปรตอนและนิวตรอน
-๕. นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า พบภายในนิวเคลียสและมีมวลใกล้เคียงกับโปรตอน
-๖. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ในชั้นที่มีพลังงานเท่ากับพลังงานของอิเล็กตรอนชั้น
-๗. ผลต่างของระดับพลังงานต่ำจะน้อยกว่าผลต่างระดับพลังงานสูง
-๘. นิวเคลียสมีขนาดเล็กและมีมวลมาก
-๙. อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมตัน
-๑๐. บริเวณใกล้นิวเคลียสมีกลุ่มหมอกบางกว่าบริเวณที่ไกลออกไป

เล่มที่ ๑ **วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม**  **๒**

บัตรงานที่ ๑.๓
เรื่อง รู้จักวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามลงในช่องว่าง โดยเลือกคำตอบจากข้อความที่กำหนด

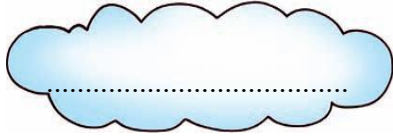
๑. อะตอมมาจากภาษาใด

กรีก เยอรมัน อังกฤษ

๒. เรามวลอิเล็กตรอนจากการทดลองของใคร

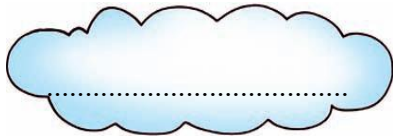
ทอมสัน มิลลิแกน นีลส์ โบร์

๓. แบบจำลองอะตอมในทัศนะปัจจุบันคือแบบใด



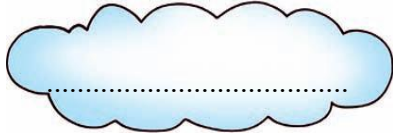
ดอลตัน ทอมสัน กลุ่มหมอก

๔. รัทเทอร์ฟอร์ดศึกษาโครงสร้างอะตอมโดยการยิงอนุภาคใด



นิวตรอน แอลฟา ทองแดง

๕. ดอลตัน เป็นนักวิทยาศาสตร์ประเทศใด



อังกฤษ กรีก เยอรมัน

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



แบบบันทึกใบงานที่ ๑.๓

เรื่อง รู้จักวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

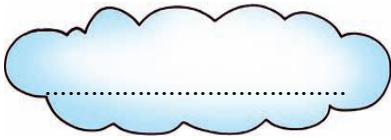
- ๑. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ประธานกลุ่ม
- ๒. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๓. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๔. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
- ๕. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....เลขานุการกลุ่ม

๑. อะตอมมาจากภาษาใด



กรีก เยอรมัน อังกฤษ

๒. เรามวลอิเล็กทรอนิกส์จากการทดลองของใคร



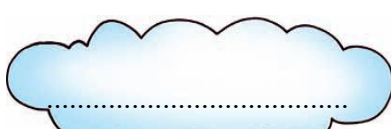
ทอมสัน มิลลิแกน นีลส์ โบร์

๓. แบบจำลองอะตอมในทัศนะปัจจุบันคือแบบใด



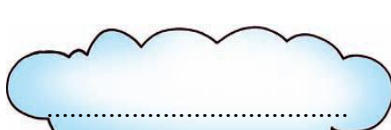
ดอลตัน ทอมสัน กลุ่มหมอก

๔. รัทเทอร์ฟอร์ดศึกษาโครงสร้างอะตอมโดยการยิงอนุภาคใด



นิวตรอน แอลฟา ทองแดง

๕. ดอลตัน เป็นนักวิทยาศาสตร์ประเทศใด

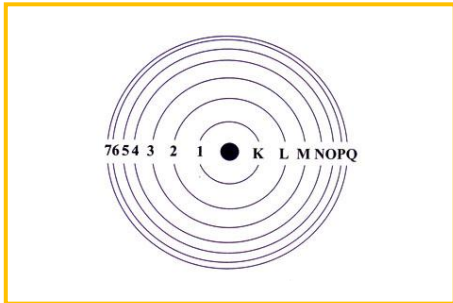


เล่มที่ ๑ **วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม**

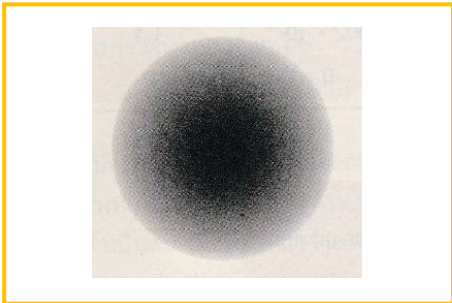


บัตรงานที่ ๑.๔
เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกภาพที่ ๑-๕ ลงในช่องว่างหน้าตัวอักษร ที่มีข้อความสัมพันธ์กับภาพ

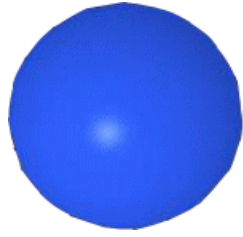


ภาพที่ ๑

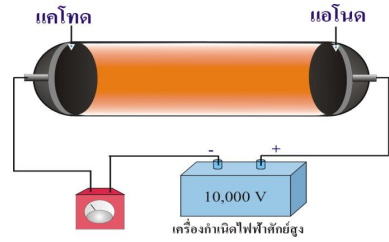


ภาพที่ ๒

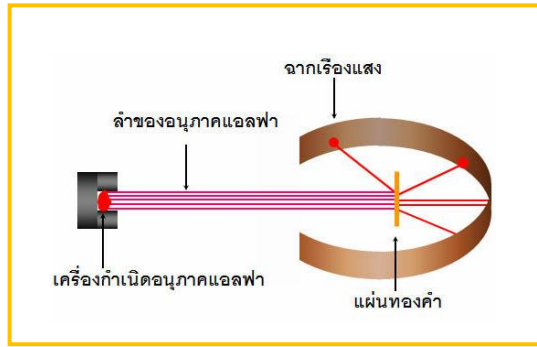




ภาพที่ ๓



ภาพที่ ๔



ภาพที่ ๕

(ที่มาภาพ : <http://www.myfirstbrain.com/>)

- ก. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
- ข. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
- ค. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
- ง. แบบจำลองอะตอมของโบร์
- จ. แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



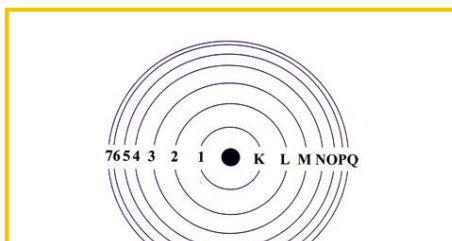
๒

แบบบันทึกปฏิบัติงานที่ ๑.๔
เรื่อง สนุกกับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

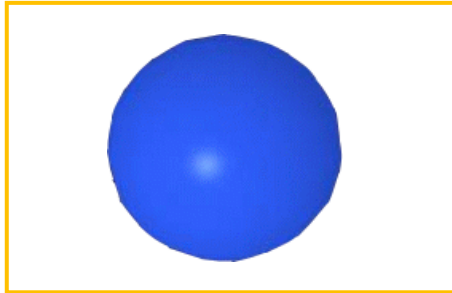
กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

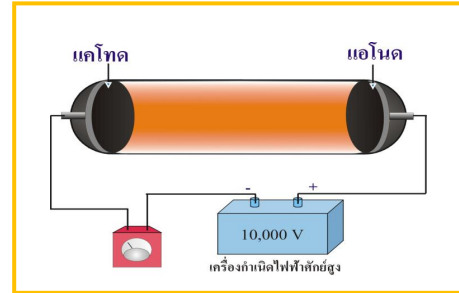
๑. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ประธานกลุ่ม
๒. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
๓. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
๔. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิกกลุ่ม
๕. ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....เลขานุกรณกลุ่ม



ภาพที่ ๑

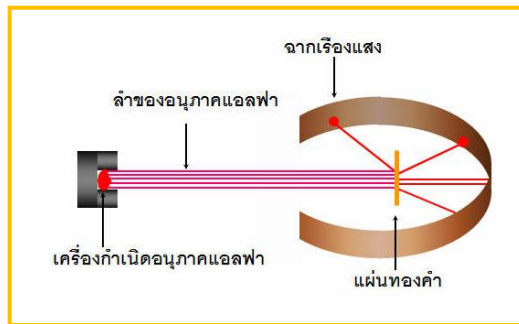


ภาพที่ ๒



ภาพที่ ๓

ภาพที่ ๔



ภาพที่ ๕

(ดูจาก <http://www.myfirstbrain.com>)

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



- ก. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
- ข. แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
- ค. แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
- ง. แบบจำลองอะตอมของโบร์
- จ. แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

การที่อะตอมมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ การศึกษาเกี่ยวกับอะตอมจึงใช้วิธีการสันนิษฐาน โดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลอง นำมาสร้างมโนภาพหรือแบบจำลองของอะตอมขึ้นมา แบบจำลองอะตอมมีหลายแบบ แต่ละแบบได้ถูกกำหนดขึ้นมาโดยอาศัยการทดลองเป็นหลัก ในขั้นแรกมีข้อมูลเกี่ยวกับอะตอมจำนวนน้อย ลักษณะของแบบจำลองอะตอมก็เป็นอย่างหนึ่ง เมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติมจนแบบจำลองนั้นไม่สามารถอธิบายข้อมูลที่ได้จากการศึกษาใหม่ ๆ ก็จำเป็นต้องมีการแก้ไขแบบจำลองอะตอม ดังนั้นแบบจำลองอะตอมจึงได้มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปได้เรื่อย ๆ แม้กระทั่งในปัจจุบัน



เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒

แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมที่ ๑ เรื่อง วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย x ทับลงบนข้อที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

- ข้อใดเรียงลำดับวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอมจากปัจจุบันไปสู่อดีตได้ถูกต้อง
 - รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ กลุ่มหมอก ดอลตัน ทอมสัน
 - ทอมสัน ดอลตัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ กลุ่มหมอก
 - กลุ่มหมอก โบร์ รัทเทอร์ฟอร์ด ทอมสัน ดอลตัน
 - ทอมสัน ดอลตัน โบร์ รัทเทอร์ฟอร์ด กลุ่มหมอก
 - กลุ่มหมอก โบร์ รัทเทอร์ฟอร์ด ดอลตัน ทอมสัน

๒. ข้อใดเป็นลักษณะของอะตอมตามแบบจำลองอะตอมของโบร์
- อะตอมเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุด ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก
 - อะตอมไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้
 - อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน
 - อะตอมประกอบด้วยอิเล็กตรอนและโปรตอนกระจายอยู่ทั่วไป
 - อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสซึ่งมีโปรตอนและนิวตรอนอยู่ตรงกลาง และมีอิเล็กตรอนวิ่งอยู่รอบ ๆ เป็นชั้น ๆ ตามระดับพลังงาน
๓. ความแตกต่างระหว่างแบบจำลองของทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ดคือข้อใด
- จำนวนโปรตอน
 - จำนวนอิเล็กตรอน
 - ตำแหน่งของอนุภาค
 - จำนวนนิวตรอน
 - ขนาดของอนุภาค
๔. ข้อความต่อไปนี้ข้อใด **ไม่ถูกต้อง**
- อนุภาคบวกเกิดจากก๊าซที่บรรจุในหลอดรังสีแคโทดเพียงอย่างเดียว
 - โกลด์ซไตน์พบว่าอนุภาคที่มีประจุบวกมีอัตราส่วนของประจุต่อมวลคงที่เสมอ
 - อนุภาคลบคือ อิเล็กตรอนเกิดจากโลหะที่ใช้ทำเป็นแคโทดและก๊าซที่บรรจุอยู่ในหลอดรังสีแคโทด
 - ทอมสันพบว่าอัตราส่วนของประจุต่อมวลมีค่าคงที่เสมอ ไม่ว่าจะ เป็นก๊าซใด ๆ หรือเปลี่ยนชนิดของโลหะที่ใช้เป็นแคโทด
 - ถูกทุกข้อ

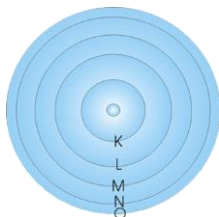
เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒

๕.



ถ้าอิเล็กตรอนตัวหนึ่งเคลื่อนที่ในชั้น L อิเล็กตรอนอีกตัวหนึ่ง ซึ่งมีพลังงานต่ำกว่าอิเล็กตรอนตัวแรกจะเคลื่อนที่ในชั้นใด

- ชั้น M
- ชั้น N
- ชั้น O
- ชั้น K
- ชั้น P

๖. ข้อใดเป็นลักษณะแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
- อะตอมมีลักษณะเป็นลูกทรงกลมขนาดเล็กมากและไม่สามารถแบ่งแยกออกไปอีกได้
 - อะตอมเป็นกลุ่มหมอกอิเล็กตรอน ซึ่งอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบ ๆ นิวเคลียสเป็นระดับพลังงาน
 - อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลมประกอบด้วยอนุภาคโปรตอน และอิเล็กตรอนกระจายอยู่ทั่วไปภายในอะตอมในสภาพที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจำนวนโปรตอนจะเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน
 - อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็ก แต่มีมวลมากและมีประจุบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบและมีมวลน้อยมากวิ่งอยู่รอบนิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง
 - ถูกต้องทุกข้อ
๗. แบบจำลองอะตอมใด ที่ค้นพบระดับพลังงานในการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
- ทอมสัน
 - กลุ่มหมอก
 - รัทเทอร์ฟอร์ด
 - ดอลตัน
 - โบร์
๘. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของอะตอมได้ถูกต้องที่สุด
- อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสและอิเล็กตรอน
 - นิวเคลียสเป็นที่รวมของโปรตอน
 - อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส มีจำนวนมากกว่าโปรตอนเล็กน้อย
 - อะตอมประกอบด้วย ประจุบวก และ ประจุลบ
 - ข้อ ก และ ง ถูก

เล่มที่ ๑

วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม



๒๓

๙. ข้อความต่อไปนี้เป็นมโนภาพเกี่ยวกับอะตอมของใคร “โปรตอนและนิวตรอนรวมกันอยู่ตรงกลางเรียกว่านิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส”
- รัทเทอร์ฟอร์ด
 - ดอลตัน
 - ทอมสัน
 - โบร์
 - กลุ่มหมอก
๑๐. ในการทดลองยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำบาง ๆ ได้ผลดังนี้
- อนุภาคส่วนใหญ่ทะลุผ่านแผ่นทองคำไปในแนวเดิม โดยไม่เปลี่ยนทิศทาง

๒. อนุภาคส่วนน้อยทะลุผ่านแผ่นทองคำและเบี่ยงเบนจากแนวเดิมเล็กน้อย
 ๓. อนุภาคส่วนน้อยมากทะลุผ่านแผ่นทองคำ และเบี่ยงเบนไปจากแนวเดิมมาก
 ๔. อนุภาคส่วนน้อยที่สุดสะท้อนกลับมาทางแหล่งกำเนิดอนุภาค
 ถ้าเรียงลำดับอนุภาคแอลฟาที่วิ่งเข้าใกล้นิวเคลียสมากที่สุดไปห่านิวเคลียสที่สุด
 จะเป็นไปตามข้อใด

- ก. ๑ , ๒ , ๓ , ๔
 ข. ๔ , ๓ , ๒ , ๑
 ค. ๑ , ๓ , ๒ , ๔
 ง. ๓ , ๑ , ๒ , ๔
 จ. ๔ , ๒ , ๓ , ๑

การตรวจทานก่อนส่ง
 จะทำให้นักเรียน...เป็นคนละเอียด
 รอบคอบ และยังเป็นการฝึกทบทวน
 ในข้อที่ยังไม่แน่ใจ



เล่มที่ ๑



๓

บรรณานุกรม

- กฤษณา ชูติมา. **หลักเคมีทั่วไปเล่ม ๑**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๓๑.
 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด. [ออนไลน์]. (วันที่ค้นข้อมูล ๒ ตุลาคม ๒๕๕๕). เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/...๐๐๑.gif>.
 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน. [ออนไลน์]. (วันที่ค้นข้อมูล ๒ ตุลาคม ๒๕๕๕).
 เข้าถึงได้จาก : <http://www.mahidol.ac.th>.
 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน. [ออนไลน์]. (วันที่ค้นข้อมูล ๒ ตุลาคม ๒๕๕๕).

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

รูปภาพของดอลตัน. [ออนไลน์]. (วันที่ค้นข้อมูล ๒ ตุลาคม ๒๕๕๕). เข้าถึงได้จาก :

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

โรจน์ฤทธิ์ โรจนธเบศ และคณะ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เคมีพื้นฐาน. กรุงเทพฯ :
พัฒนาคุณภาพวิชาการ, ๒๕๔๖.

ศรีลักษณ์ พลวัฒน์ และคณะ . หนังสือเรียนเคมีพื้นฐานและเพิ่มเติมเคมีเล่ม ๑.

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม่คจำกัด, ๒๕๔๘.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ . ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ:

พัฒนาคุณภาพวิชาการ, ๒๕๕๔.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน เคมี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ ๓

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว, ๒๕๕๕.

———. คู่มือครูสาระการเรียนรู้เคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม เคมีเล่ม ๑. พิมพ์ครั้งที่ ๓

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ครูสภาลาดพร้าว , ๒๕๕๕.

สมาน แก้วไวยุทธ. รวมโจทย์ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย เคมีพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : อมร

การพิมพ์ ไฮเอ็ดพับลิชชิง, ๒๕๕๕.

———. ๑๐๐ จุดเน้นเคมีพื้นฐาน ม.๔-๕-๖. กรุงเทพฯ : ฐานบัณฑิต ไฮเอ็ดพับลิชชิง,

๒๕๕๕.

สมพงศ์ จันทรโพธิ์ศรี. High School Chemistry เคมี ม.๔-๖ (รายวิชาพื้นฐาน).

กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, ๒๕๕๕.

