ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้รายวิชาเคมี
เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 1 มวลอะตอม

จัดทำโดย
นางสาวณัฏฐิณี ดนตรี
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
โรงเรียนท่าด้วงพิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40

คำนำ

ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี 2 รหัสวิชา ว30222 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำเป็น คิดเป็น แก้ปัญหาได้ สามารถพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร การตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รหัสวิชา ว30222 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งหมด จำนวน 8 ชุด ชุดนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน สามารถนำนักเรียนไปสู่จุดหมายเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ณัฏฐิณี ดนตรี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
คำชี้แจง	3
แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	4
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	5
มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้	6
แบบทดสอบก่อนเรียน	7
กระดาษคำตอบ	9
บัตรเนื้อหาที่ 1	10
บัตรเนื้อหาที่ 2	13
บัตรกิจกรรมที่ 1	15
บัตรแบบฝึกหัดที่ 1	17
เสริมทักษะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	21
แบบทดสอบหลังเรียน	23
กระดาษคำตอบ	25
บรรณานุกรม	26
ภาคผนวก	27
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	28
สรุปผลการเรียนรู้	29
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1	30
เฉลยบัตรแบบฝึกหัดที่ 1	32
เฉลยเสริมทักษะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	36

คำชี้แจง
ชุดที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี 2 รหัสวิชา ว30222 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 8 ชุด ดังนี้

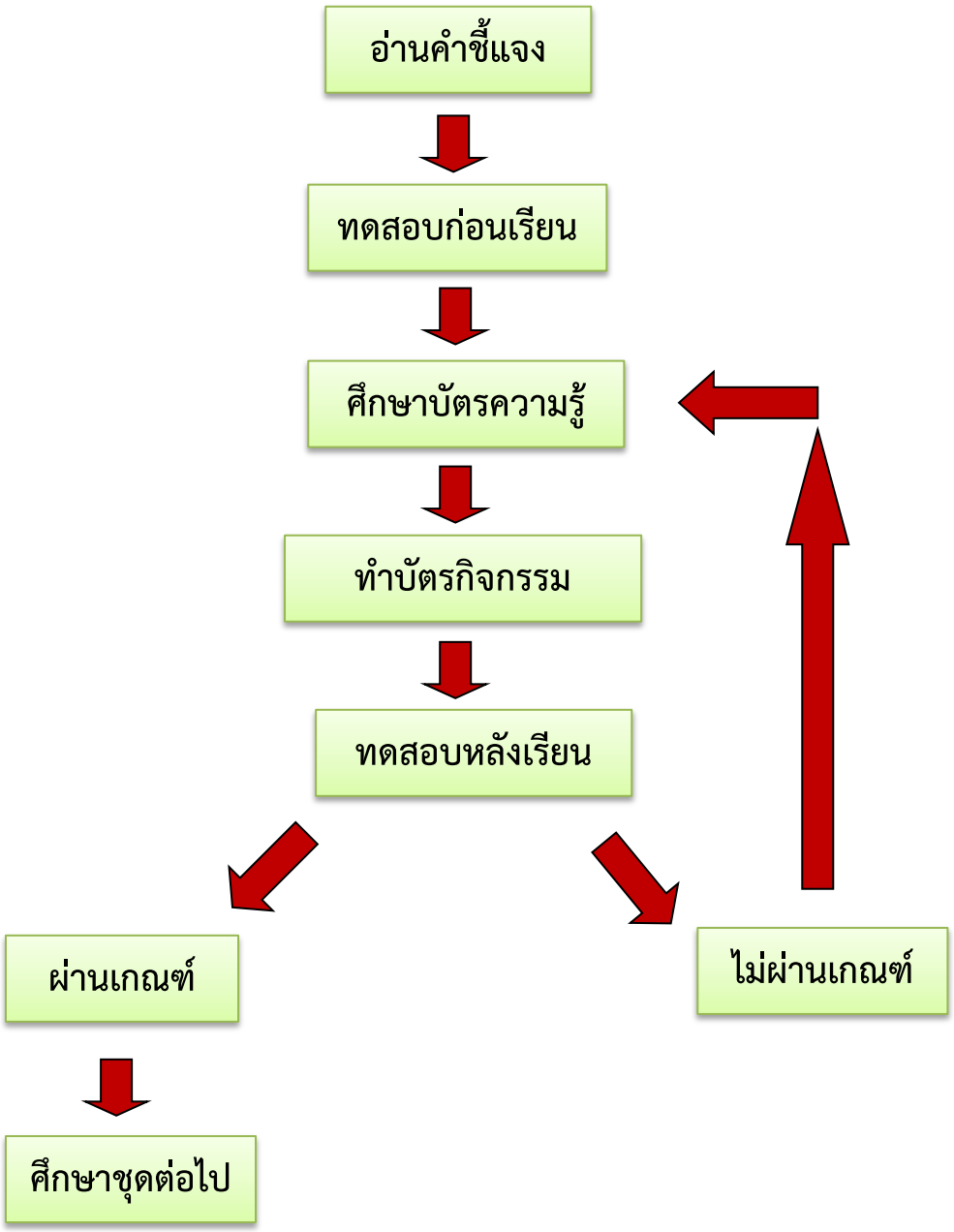
ชุดที่ 1 มวลอะตอม
ชุดที่ 2 มวลโมเลกุล
ชุดที่ 3 จำนวนโมลกับอนุภาคของสาร
ชุดที่ 4 จำนวนโมลกับมวลของสาร
ชุดที่ 5 จำนวนโมลกับปริมาตรของแก๊ส
ชุดที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาคมวลและปริมาตรของแก๊ส
ชุดที่ 7 สูตรเอมพิริคัล
ชุดที่ 8 สูตรโมเลกุล

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี 2 รหัสวิชา ว30222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดนี้ ประกอบด้วย

3.1 คำชี้แจง
3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3.3 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
3.4 มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้
3.5 แบบทดสอบก่อนเรียน
3.6 บัตรเนื้อหา
3.7 บัตรกิจกรรม
3.8 บัตรแบบฝึกหัด
3.9 เสริมทักษะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
3.10 แบบทดสอบหลังเรียน
3.11 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
3.12 เฉลยเสริมทักษะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ลำดับขั้นการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี รหัสวิชา ว30222 ชุดที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และมีความตั้งใจ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม
2. แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยคละความสามารถนักเรียนในกลุ่มเป็นเก่ง ปานกลาง และอ่อน
3. อ่านคำชี้แจง คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
5. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม จำนวน 10 ข้อ เวลา 15 นาที
6. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
7. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามบัตรกิจกรรม และบัตรแบบฝึกหัดเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ตรวจสอบคำตอบได้จากเฉลยบัตรกิจกรรม และเฉลยบัตรแบบฝึกหัด
8. ทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม จำนวน 10 ข้อ
9. ตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน พร้อมบันทึกผลคะแนนที่ได้ลงเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดให้ทบทวนเนื้อหา แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หากผ่านเกณฑ์ให้ศึกษาชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ชุดที่ 2 ต่อไป

ข้อควรปฏิบัติ

1. หากมีข้อสงสัยให้ขอคำอธิบายหรือถามครูผู้สอน เพื่อร่วมกันสรุปข้อสงสัยนั้นๆ ร่วมกัน
2. เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้ นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไปเปิดดูเฉลยจนกว่านักเรียนจะทำกิจกรรมเสร็จสิ้น เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายความหมาย และคำนวณหา มวลอะตอม มวลโมเลกุล มวลอะตอมเฉลี่ย ของสารที่กำหนด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge: K)

1.1 สืบค้นข้อมูล อธิบายความหมายของมวลอะตอมและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้

2. ด้านทักษะกระบวนการ (Process: P)

2 1 คำนวณหามวลอะตอมของธาตุและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้

2.2 คำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ เมื่อทราบมวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่มีอยู่ในธรรมชาติได้

2.3 นำความรู้เรื่องมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ และปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่มีอยู่ในธรรมชาติไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude: A)

3.1 ความร่วมมือ

3.2 ความรับผิดชอบ

3.3 ความกระตือรือร้น

บัตรแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดที่ 1	**วิชา เคมี 2 รหัส ว30222**
เรื่อง มวลอะตอม	**หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 ปริมาณสัมพันธ์**
คะแนนเต็ม 10 คะแนน	**จำนวน 10 ข้อ เวลา 15 นาที**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ธาตุ A 1 อะตอมหนัก 3.818×10^{-23} กรัม จะมีมวลอะตอมเป็นเท่าใด
   - ก. 23
   - ข. 32
   - ค. 23×10^{-23}
   - ง. 32×10^{-23}

2. ถ้าพบว่า Ca 1 อะตอมมีมวล 6.652×10^{-23} กรัม ดังนั้น Ca จะมีมวลอะตอมเป็นเท่าใด
   - ก. 50
   - ข. 40
   - ค. 1.66×10^{-24} กรัม
   - ง. $6.652 \times 10^{-23} \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

3. ธาตุ B 10 อะตอมมีมวล 3.82×10^{-22} กรัม มวลอะตอมของธาตุ B มีค่าเท่าใด
   - ก. 50.45
   - ข. 48.60
   - ค. 35.50
   - ง. 23.01

4. ธาตุ A 2 อะตอม มีมวลเท่ากับ 4.19×10^{-23} กรัม มวลอะตอมของ A มีค่าเท่าใด
   - ก. 13.545
   - ข. 17.546
   - ค. 12.620
   - ง. 15.056

5. ธาตุ X 2 อะตอมมีมวลเป็น 4 เท่าของ O – 16 2 อะตอม มวลอะตอมของธาตุ X เป็นเท่าใด
   - ก. 125.27×10^{-22}
   - ข. 106.24×10^{-22}
   - ค. 115.18×10^{-22}
   - ง. 97.78×10^{-22}

6. ธาตุ X 3 อะตอมมีมวลเป็น 2 เท่าของธาตุ C 5 อะตอม จงหามวลอะตอมของ X 1 อะตอม ถ้า C มีมวลอะตอม = 12

ก. 1.32×10^{-23} กรัม

ข. 6.64×10^{-23} กรัม

ค. 3.58×10^{-22} กรัม

ง. 5.48×10^{-22} กรัม

7. ธาตุ A มีมวลอะตอม 107.8 ธาตุ A 2 อะตอม หนักกี่กรัม

ก. 20 กรัม

ข. 6.64×10^{-23} กรัม

ค. 3.58×10^{-22} กรัม

ง. 5.48×10^{-22} กรัม

8. ธาตุแมกนีเซียมมีมวลอะตอม 24.31 ธาตุแมกนีเซียม 1 อะตอมมีมวลเท่าใด

ก. 20 กรัม

ข. 6.64×10^{-23} กรัม

ค. 3.58×10^{-22} กรัม

ง. 4.04×10^{-23} กรัม

9. จากการใช้แมสสเปกโตรมิเตอร์ได้ผลการทดลองว่าก๊าซอาร์กอนประกอบด้วย 3 ไอโซโทป คือ $^{36}_{18}Ar$, $^{38}_{18}Ar$ และ $^{40}_{18}Ar$ ปริมาณของไอโซโทปมี 0.1% , 0.3 % และ 99.6 % ตามลำดับ ให้หามวลอะตอมเฉลี่ย

ก. 28.45

ข. 30.60

ค. 39.99

ง. 45.10

10. คาร์บอนมีไอโซโทป 2 ชนิด คือ ^{12}C และ ^{13}C มีค่ามวลอะตอมเฉลี่ย 12.01113 ^{12}C มีในธรรมชาติ 98.89 % มีมวลอะตอม 12.00 ^{13}C มีในธรรมชาติ 1.11 % จงคำนวณหามวลอะตอมของ ^{13}C

ก. 10.30

ข. 11.03

ค. 12.23

ง. 13.03

คาถาความสำเร็จ ฉันทำได้

กระดาษคำตอบ
เรื่อง มวลอะตอม

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....คะแนนที่ได้.....

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

บัตรเนื้อหาที่ 1

ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายความหมายของมวลอะตอมและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้

มวลอะตอม (Atomic mass)

อะตอมมีขนาดเล็กมาก จึงมีมวลหรือน้ำหนักน้อย มวลอะตอมของธาตุ คือ ตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบมวลของธาตุ 1 อะตอม กับ 1/12 มวลของคาร์บอน –12 1 อะตอม มวลอะตอมของธาตุไม่มีหน่วย

มวลของธาตุ 1 อะตอม คือ มวลจริง ๆ ของธาตุ 1 อะตอม มีหน่วยเป็นกรัม เช่น ออกซิเจน 1 อะตอม หนัก 2.66×10^{-24} กรัม

มวลอะตอม (Atomic mass)

ดอลตันเสนอให้ใช้ธาตุไฮโดรเจนซึ่งมีมวลน้อยที่สุดเป็นธาตุมาตรฐาน ในการเปรียบเทียบหามวลอะตอมของธาตุ โดยกำหนดให้ธาตุไฮโดรเจน 1 อะตอมมีมวล 1 หน่วยตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบมวลของธาตุ 1 อะตอมกับมวลของธาตุมาตรฐาน 1 อะตอม เรียกว่า มวลอะตอมของธาตุ ซึ่งเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{\text{มวลของธาตุ } \mathbf{1} \text{ อะตอม (กรัม)}}{\mathbf{1.66\ x\ 10^{-24}}\ \mathbf{1} \text{ อะตอม (กรัม)}}$$

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,เคมี เล่ม 2 ม.4 สาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2552.หน้า 2-3

ตัวอย่างการคำนวณหามวลอะตอม

ตัวอย่างที่ 1 จงหามวลอะตอมของธาตุ A เมื่อธาตุ A 1 อะตอมมีมวล 53.12×10^{-24} กรัม

จากสูตร มวลอะตอมของ $A = \frac{\text{มวลของ} A \ 1 \ \text{อะตอม (กรัม)}}{1.66 \ x \ 10^{-24} \ \text{(กรัม)}}$

$$= \frac{53.12 \times 10^{-24}}{1.66 \times 10^{-24}}$$

$$= 32.00$$

ดังนั้น มวลอะตอมของ A เท่ากับ 16 หมายความว่า ธาตุ A 1 อะตอมมีมวลเป็น 16 เท่าของ $\frac{1}{12}$ มวลของ C-12 1 อะตอม หรือ 32 เท่าของมวลมาตรฐาน

ตัวอย่างที่ 2 ธาตุ B 2 อะตอม มีมวล 2.30×10^{-23} จงหามวลอะตอมของ B

จากสูตร มวลอะตอมของ $B = \frac{\text{มวลของ} B \ 1 \ \text{อะตอม (กรัม)}}{1.66 \ x \ 10^{-24} \text{(กรัม)}}$

$$\frac{2.30 \times 10^{-23}}{2}$$

$$= \frac{1.15 \times 10^{-23}}{1.66 \times 10^{-24}}$$

$$= 6.93$$

ดังนั้น มวลอะตอมของ B เท่ากับ 6.93 หมายความว่า ธาตุ B 1 อะตอม มีมวลเป็น 6.93 เท่าของ $\frac{1}{12}$ มวลของ C-12 1 อะตอม หรือ 6.93 เท่าของมวลมาตรฐาน ตอบ

ตัวอย่างที่ 3 ธาตุทองคำ (Au) มีมวลอะตอมเท่ากับ 197 ธาตุทองคำ 6 อะตอม มีมวลกี่กรัม

จากสูตร มวลอะตอมของ $Au = \frac{\text{มวลของ } Au \text{ 1 อะตอม (กรัม)}}{1.66\ x\ 10^{-24}\ \text{(กรัม)}}$

มวลของธาตุ Au 1 อะตอม (กรัม) = มวลอะตอมของ Au x 1.66 x 10^{-24} กรัม

= 197 x 1.66 x 10^{-24} กรัม

มวของ Au 6 อะตอม = 6 x 197 x 1.66 x 10^{-24} กรัม

= 1.96 x 10^{-21} กรัม

ดังนั้น ธาตุทองคำ 5 อะตอมมีมวล 1.96 x 10^{-21} กรัม ตอบ

ตัวอย่างที่ 4 ธาตุ X 2 อะตอม มีมวลเป็น 2 เท่าของธาตุคาร์บอน 4 อะตอม จงหามวลอะตอมของธาตุ X ถ้าธาตุคาร์บอนมีมวลอะตอมเท่ากับ 12

วิธีทำ ธาตุ C 1 อะตอม มีมวล = 12 amu

ธาตุ C 4 อะตอม มีมวล = 4 x 12= 48 amu

ธาตุ X 2 อะตอม มีมวลเป็น 2 เท่าของธาตุ C 4 อะตอม

ดังนั้น ธาตุ X 2 อะตอม มีมวล = 2 x 48 = 96 amu

ธาตุ X 1 อะตอม มีมวล = $\frac{96}{2}$ = 48 amu

ธาตุ X มีมวลอะตอม = 48

ธาตุ X 1 อะตอม มีมวล = 48 x 1.66 x 10^{-24} กรัม

= 7.96 x 10^{-23} กรัม

ดังนั้น มวลอะตอมของ X เท่ากับ 48 และมวลของ X 1 อะตอม เท่ากับ 7.96 x 10^{-23} กรัม ตอบ

บัตรเนื้อหาที่ 2

ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง มวลอะตอมเฉลี่ย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. **คำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ เมื่อทราบมวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่มีอยู่ในธรรมชาติได้**

มวลอะตอมเฉลี่ย

เนื่องจากธาตุส่วนใหญ่ในธรรมชาติมีมากกว่าหนึ่งไอโซโทป แต่ละไอโซโทปมีมวลและปริมาณไม่เท่ากัน ดังนั้นการที่จะพิจารณาว่าธาตุแต่ละชนิดมีมวลอะตอมเท่าใด จึงต้องใช้ **ค่ามวลอะตอมเฉลี่ย หรือเรียกสั้นๆว่า มวลอะตอม**

เช่น N - 14 มีในธรรมชาติ 99.64 % และมีมวลอะตอม 14.0031

N - 15 มีในธรรมชาติ 0.36 % และมีมวลอะตอม 15.0001

การพิจารณามวลอะตอมที่แท้จริงจึงต้องคิดจากไอโซโทปทุก ๆ ตัวที่มีอยู่ในธรรมชาติเป็นค่าเฉลี่ย เรียกว่า “มวลอะตอมเฉลี่ยของไอโซโทป”

การหามวลอะตอมและปริมาณของไอโซโทปแต่ละธาตุ ใช้เครื่องมือที่เรียกว่าแมสสเปกโตรมิเตอร์ (mass spectrometer)

การหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ สามารถคำนวณได้จากสูตร

ใช้สูตร

$$\text{มวลอะตอมเฉลี่ย} = \sum\left(\frac{\text{มวลของแต่ละไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ในธรรมชาติ}}{100}\right)$$

ที่มา : สำราญ พฤกษ์สุนทร. สุดยอดเคมีคำนวณ ม.4-5-6 . กรุงเทพ : พ.ศ. พัฒนา, 2553. หน้า 13.

ตัวอย่างการคำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ย

ตัวอย่างที่ 5 ธาตุซิลิคอนมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 27.977 , 28.976 และ 29.974 มีปริมาณในธรรมชาติเป็นร้อยละ 92.21 , 4.70 และ 3.09 ตามลำดับ จงหามวลอะตอมของธาตุซิลิคอน

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย $= \sum\left(\frac{\text{มวลของแต่ละไอโซโทป } \chi \text{ เปอร์เซ็นต์ในธรรมชาติ}}{100}\right)$

$$= \frac{(92.21x27.977)+(4.70x28.976)+(3.09x29.974)}{100}$$

$$= 28.09$$

ดังนั้น มวลอะตอมเฉลี่ยของซิลิคอน เท่ากับ 28.09 ตอบ

ตัวอย่างที่ 6 ธาตุเงินในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ ^{107}Ag มีมวลอะตอมเท่ากับ 106.905 และ ^{109}Ag มีอยู่ในธรรมชาติร้อยละ 51.82 ถ้าธาตุเงินมีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่ากับ 107.868 จงคำนวณหามวลอะตอมของ ^{109}Ag

วิธีทำ

ให้มวลอะตอมของ ^{109}Ag = χ

ปริมาณเป็นร้อยละของ ^{109}Ag = 51.82

ดังนั้น ปริมาณร้อยละของ ^{107}Ag = 100 – 51.82 = 48.18

มวลอะตอมของ Ag $= \frac{(48.18x106.905)+(51.82x\times)}{100}$

$107.868 = \frac{5150.6829 + 51.82\chi}{100}$

$\chi = 109$

ดังนั้น มวลอะตอมของ Ag เท่ากับ 109 ตอบ

บัตรกิจกรรมที่ 1

เรื่อง มวลอะตอม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของมวลอะตอมและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1 ตามลำดับขั้นตอน
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้จากเนื้อหาที่ 1
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและตอบคำตอบในกิจกรรมที่ 1 ดังนี้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ ข้อ 1-5 ให้สมบูรณ์

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนกา ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และกา ✗ หน้าข้อความที่ผิด ข้อ 1-5 ให้สมบูรณ์

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ ข้อ 1-5 ให้สมบูรณ์

1. มวลของธาตุ 1 อะตอม หมายความว่า

.....

.....

2. ธาตุคาร์บอนมีมวลอะตอมเท่ากับ 12 หมายความว่า

.....

.....

3. ธาตุไนโตรเจน 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ $14 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม แสดงว่าออกซิเจนมีมวลอะตอมเท่ากับ.....

.....

4. ธาตุฟอสฟอรัสมีมวลอะตอมเท่ากับ 31 หมายความว่า

.....

.....

5. มวลอะตอมของไฮโดรเจนเท่ากับ 1.008 ไฮโดรเจน 1 อะตอมจะมีมวลกี่กรัม

.....

.....

<u>ตอนที่ 2</u> ให้นักเรียนกา ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และกา ✗ หน้าข้อความที่ผิด ข้อ 1-5 ให้สมบูรณ์

.....1. มวลอะตอมของธาตุกับมวลของธาตุ 1 อะตอม แตกต่างกันคือมวลอะตอมของธาตุคือมวลที่แท้จริงมีหน่วยเป็นกรัมหรือ amu

.....2. มวลอะตอมของ N = 14 หมายความว่า มวลของ N 1 อะตอมมีมวลเป็น 14 เท่าของ C- 12 1 อะตอม

.....3. แคลเซียม 1 อะตอมมีมวล $40 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

.....4. Ca มีมวลอะตอมเท่ากับ d หมายความว่า Ca จำนวน 1 อะตอมมีมวล d เท่าของ C-1 จำนวน 1 อะตอม

.....5. Ne มีมวลอะตอมเท่ากับ e หมายความว่า Ne จำนวน 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ $e \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

เพื่อนๆต้องทำได้อย่างแน่นอน

บัตรแบบฝึกหัดที่ 1

เรื่อง มวลอะตอม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. คำนวณหามวลอะตอมของธาตุและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้
2. คำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ เมื่อทราบมวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่มีอยู่ในธรรมชาติได

คำชี้แจง จงแสดงวิธีคิดให้ถูกต้องโดยเติมลงในช่องว่าง

1. จงหามวลอะตอมของแคลเซียม เมื่อแคลเซียม 1 อะตอมมีมวล 40 x 1.66×10^{-24} g (1 คะแนน)

จากสูตร มวลอะตอมของ $Ca = \frac{\text{มวลของ } Ca \text{ 1 อะตอม (กรัม)}}{1.66\ x\ 10^{-24}\ \text{(กรัม)}}$

.....

.....

.....

.....

.....

2. ธาตุ A 2 อะตอมมีมวล 4.19 x 10^{-22} กรัม มวลอะตอมของธาตุ A มีค่าเท่าใด (1 คะแนน)

จากสูตร มวลอะตอมของ $A = \frac{\text{มวลของ } A \text{ 1 อะตอม (กรัม)}}{1.66\ x\ 10^{-24}\ \text{(กรัม)}}$

.....

.....

.....

.....

.....

3. ธาตุตะกั่ว (Pb) มีมวลอะตอมเท่ากับ 207 ธาตุตะกั่ว 4 อะตอมมีมวลกี่กรัม (1 คะแนน)

จากสูตร มวลอะตอมของ $Pb = \frac{\text{มวลของ } Pb \text{ 1 อะตอม (กรัม)}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ (กรัม)}}$

มวลของธาตุ Pb 1 อะตอม (กรัม) = ...

= .....

มวลของ Pb 4 อะตอม = ...

= .....

ดังนั้น ธาตุตะกั่ว 4 อะตอมมีมวล = ... กรัม

4. ธาตุ A 2 อะตอม มีมวลเป็น 3 เท่าของธาตุคาร์บอน 5 อะตอม จงหามวลอะตอมของธาตุ X ถ้าธาตุคาร์บอนมีมวลอะตอมเท่ากับ 12 (2 คะแนน)

วิธีทำ ธาตุ C 1 อะตอม มีมวล = 12 amu

ธาตุ C 5 อะตอม มีมวล = ... amu

ธาตุ A 2 อะตอม มีมวลเป็น 3 เท่าของธาตุ C 5 อะตอม

ดังนั้น ธาตุ A 2 อะตอม มีมวล = ... = ... amu

ธาตุ A 1 อะตอม มีมวล = ... = ... amu

ธาตุ A มีมวลอะตอม = ...

ธาตุ A 1 อะตอม มีมวล = ... กรัม

= ..... กรัม

ดังนั้น มวลอะตอมของ A เท่ากับ ..... และมวลของ A 1 อะตอม เท่ากับ ..... กรัม

มันท้าทาย
มันง่ายมาก

4. โลหะคอปเปอร์มีอยู่ 2 ไอโซโทปคือ Cu^{63} (69.17%, มวลอะตอม 62.94 amu) และ Cu^{65} (30.83%, มวลอะตอม 64.93 amu) จงหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุนี้ (1 คะแนน)

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย $= \sum\left(\frac{\text{มวลของแต่ละไอโซโทป } \chi \text{ เปอร์เซ็นต์ในธรรมชาติ}}{100}\right)$

.....

.....

.....

.....

.....

5. จงหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ M ซึ่งมีสองไอโซโทป คือ ไอโซโทปแรกมีร้อยละ 20 มวลอะตอม 54 ไอโซโทปชนิดที่สองมีร้อยละ 80 มวลอะตอม 56 (1 คะแนน)

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย $= \sum\left(\frac{\text{มวลของแต่ละไอโซโทป } \chi \text{ เปอร์เซ็นต์ในธรรมชาติ}}{100}\right)$

.....

.....

.....

.....

.....

ได้คิดอะไรที่แปลกใหม่น่าสนุกจริงๆ

6. คลอรีนในธรรมชาติในธรรมชาติมีไอโซโทปอยู่ 2 ไอโซโทปคือ Cl_{17}^{35} พบในธรรมชาติ 75.77% มีมวลอะตอมเท่ากับ 34.969 amu และ คือ Cl_{17}^{35} พบในธรรมชาติ 24.23% มีมวลอะตอมเท่ากับ 36.966 amu จงหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุชนิดนี้ (1 คะแนน)

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย $= \sum\left(\frac{\text{มวลของแต่ละไอโซโทป } \chi \text{ เปอร์เซ็นต์ในธรรมชาติ}}{100}\right)$

.....

.....

.....

.....

.....

7. Li ในธรรมชาติพบอยู่ 2 ไอโซโทปคือ ^{6}Li และ ^{7}Li ซึ่งมีมวลอะตอม 6.0651 และ 7.0160 ตามลำดับ ซึ่ง ^{6}Li มีอยู่ในธรรมชาติ 7.7 % และ Li มีมวลอะตอมเฉลี่ย 6.939 จงหาร้อยละของ ^{7}Li ในธรรมชาตินี้ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

เพื่อนๆ ของเราทำได้กัน อยู่แล้วครับ

เสริมทักษะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ให้นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับมวลอะตอม นำรูป มาติดในช่องว่างที่กำหนดให้ พร้อมเขียนมวลอะตอมและประโยชน์ ดังตัวอย่าง

ธาตุ : แคลเซียม (Ca)
มวลอะตอม : 20
แหล่งที่พบ : เปลือกโลก นม เมล็ดงา ผักผลไม้
ประโยชน์ : องค์ประกอบของกระดูกและฟัน ยิปซัมและหินปูนใช้ในการ

ธาตุ : .....
มวลอะตอม : .....
แหล่งที่พบ : .....
ประโยชน์ : .....

ธาตุ : .....
มวลอะตอม : .....
แหล่งที่พบ : .....
ประโยชน์ : .....

ธาตุ :
มวลอะตอม :
แหล่งที่พบ : .....
ประโยชน์ : .....

ธาตุ : .....
มวลอะตอม : .....
แหล่งที่พบ : .....
ประโยชน์ : .....

ธาตุ : .....
มวลอะตอม : .....
แหล่งที่พบ : .....
ประโยชน์ : .....

บัตรแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดที่ 1	**วิชา เคมี 2 รหัส ว30222**
เรื่อง มวลอะตอม	**หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 ปริมาณสัมพันธ์**
คะแนนเต็ม 10 คะแนน	**จำนวน 10 ข้อ เวลา 15 นาที**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ธาตุ B 10 อะตอมมีมวล 3.82×10^{-22} กรัม มวลอะตอมของธาตุ B มีค่าเท่าใด
   - ก. 35.50
   - ข. 48.60
   - ค. 50.45
   - ง. 23.01

2. ธาตุ A 2 อะตอม มีมวลเท่ากับ 4.19×10^{-23} กรัม มวลอะตอมของ A มีค่าเท่าใด
   - ก. 13.545
   - ข. 17.546
   - ค. 12.620
   - ง. 15.056

3. ธาตุ A 1 อะตอมหนัก 3.818×10^{-23} กรัม จะมีมวลอะตอมเป็นเท่าใด
   - ก. 23×10^{-23}
   - ข. 32×10^{-23}
   - ค. 23
   - ง. 32

4. ถ้าพบว่า Ca 1 อะตอมมีมวล 6.652×10^{-23} กรัม ดังนั้น Ca จะมีมวลอะตอมเป็นเท่าใด
   - ก. 50
   - ข. 40
   - ค. 1.66×10^{-24} กรัม
   - ง. $6.652 \times 10^{-23} \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

5. ธาตุ X 3 อะตอมมีมวลเป็น 2 เท่าของธาตุ C 5 อะตอม จงหามวลอะตอมของ X และมวลของ X 1 อะตอม ถ้า C มีมวลอะตอม = 12
   - ก. 1.32×10^{-23} กรัม
   - ข. 6.64×10^{-23} กรัม
   - ค. 3.58×10^{-22} กรัม
   - ง. 5.48×10^{-22} กรัม

6. ธาตุ X 2 อะตอมมีมวลเป็น 4 เท่าของ O – 16 2 อะตอม มวลอะตอมของธาตุ X เป็นเท่าใด

ก. 125.27×10^{-22}

ข. 115.18×10^{-22}

ค. 106.24×10^{-22}

ง. 97.78×10^{-22}

7. ธาตุแมกนีเซียมมีมวลอะตอม 24.31 ธาตุแมกนีเซียม 1 อะตอมมีมวลเท่าใด

ก. 20 กรัม

ข. 3.58×10^{-22} กรัม

ค. 6.64×10^{-23} กรัม

ง. 4.04×10^{-23} กรัม

8. ธาตุ A มีมวลอะตอม 107.8 ธาตุ A 2 อะตอม หนักกี่กรัม

ก. 20 กรัม

ข. 6.64×10^{-23} กรัม

ค. 3.58×10^{-22} กรัม

ง. 5.48×10^{-22} กรัม

9. จากการใช้แมสสเปกโตรมิเตอร์ได้ผลการทดลองว่าก๊าซอาร์กอนประกอบด้วย 3 ไอโซโทป คือ $^{36}_{18}Ar$, $^{38}_{18}Ar$ และ $^{40}_{18}Ar$ ปริมาณของไอโซโทปมี 0.1% , 0.3 % และ 99.6 % ตามลำดับ ให้หามวลอะตอมเฉลี่ย

ก. 39.99

ข. 30.60

ค. 28.45

ง. 45.10

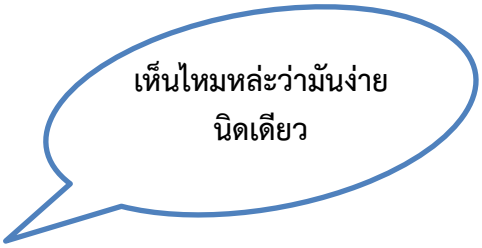
10. คาร์บอนมีไอโซโทป 2 ชนิด คือ ^{12}C และ ^{13}C มีค่ามวลอะตอมเฉลี่ย 12.01113 ^{12}C มีในธรรมชาติ 98.89 % มีมวลอะตอม 12.00 ^{13}C มีในธรรมชาติ 1.11 % จงคำนวณหามวลอะตอมของ ^{13}C

ก. 10.30

ข. 11.03

ค. 12.23

ง. 13.03



กระดาษคำตอบ
เรื่อง มวลอะตอม

แบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....คะแนนที่ได้.....

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

บรรณานุกรม

นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์. **Compact เคมี ม.4 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : แม็ค จำกัด, 2554.

นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์ และคณิตา ตังคณานุรักษ์. **เคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2.** กรุงเทพฯ : แม็ค จำกัด, 2554.

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม**. คู่มือครูสอนทางไกลผ่านดาวเทียม สำหรับโรงเรียนปลายทาง.** ภาคเรียนที่ 2 เล่ม 1 มัธยมศึกษาตอนปลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2552.

วรากร หิรัญญาภินันท์. **เทคนิคการเรียนเคมี : ปริมาณสารสัมพันธ์**. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2550.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒนะ และประดับ นาคแก้ว. **หนังสือเรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1**. กรุงเทพฯ : แม็ค จำกัด, 2553.

สำราญ พฤกษ์สุนทร. **สุดยอดเคมีคำนวณ ม.4-5-6**. กรุงเทพ : พ.ศ. พัฒนา, (มปพ).

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,สถาบัน. **คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพฯ : สกสค.ลาดพร้าว, 2553.

_____. **หนังสือรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2553.

Aylward, G.H. and Findlay, T. **ST Chemical Data**. 5th ed. Queensland : John Wiley & Sons Australia Ltd, 2002.

Brady, J.E. Russell, J.W. and Holum, J.R. **Chemistry : Matter and It's Changes**. New York: John Wiley & Sons Inc, 2000.

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
เรื่อง มวลอะตอม

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

ตารางบันทึกคะแนนสรุปผลการเรียนรู้
ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง มวลอะตอม

ชื่อ.....สกุล.....
เลขที่..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนท่าด้วยพิทยาคม

รายการกิจกรรมการเรียนรู้	คะแนน	ร้อยละ	ผลการประเมิน
กิจกรรมที่ 1			
แบบฝึกหัดที่ 1			
ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน			
คะแนนรวม			
คิดเป็นร้อยละ			

แบบบันทึกผลการทดสอบก่อน-หลังเรียน

การทดสอบ	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ	ผลการประเมิน	
			ผ่าน	ไม่ผ่าน
ทดสอบก่อนเรียน				
ทดสอบหลังเรียน				

เกณฑ์ผ่านการประเมิน
ผู้ผ่านการประเมินต้องได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1

เรื่อง มวลอะตอม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของมวลอะตอมและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1 ตามลำดับขั้นตอน
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้จากเนื้อหาที่ 1
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและตอบคำตอบในกิจกรรมที่ 1 ดังนี้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ ข้อ 1-5 ให้สมบูรณ์

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนกา ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และกา ✗ หน้าข้อความที่ผิด ข้อ 1-5 ให้สมบูรณ์

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลยกิจกรรมที่ 1

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ ข้อ 1-5 ให้สมบูรณ์

1. มวลของธาตุ 1 อะตอม หมายความว่า
มวลที่แท้จริงของธาตุนั้น 1 อะตอม มีหน่วยเป็นกรัมหรือกิโลกรัม

2. ธาตุโซเดียมมีมวลอะตอมเท่ากับ 23 หมายความว่า
โซเดียม 1 อะตอมมีมวลเป็น 23 เท่าของ 1/12 มวลของ C – 12, 1 อะตอม

3. ธาตุไนโตรเจน 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ $14 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม แสดงว่าออกซิเจน มีมวลอะตอมเท่ากับ.....14.....
.....

4. ธาตุฟอสฟอรัสมีมวลอะตอมเท่ากับ 31 หมายความว่า

ฟอสฟอรัส 1 อะตอมมีมวลเป็น 31 เท่าของ 1/12 มวลของ C – 12, 1 อะตอม.

5. มวลอะตอมของไฮโดรเจนเท่ากับ 1.008 ไฮโดรเจน 1 อะตอมจะมีมวลกี่กรัม

$1.008 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g = 1.67×10^{-24} g

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนกา ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และกา ✗ หน้าข้อความที่ผิด ข้อ 1-5 ให้สมบูรณ์

.....✗.....1. มวลอะตอมของธาตุกับมวลของธาตุ 1 อะตอม แตกต่างกันคือมวลอะตอมของธาตุคือมวลที่แท้จริงมีหน่วยเป็นกรัมหรือ amu

.....✗.....2. มวลอะตอมของ N = 14 หมายความว่า มวลของ N 1 อะตอมมีมวลเป็น 14 เท่าของ C- 12 1 อะตอม

.....✓.....3. แคลเซียม 1 อะตอมมีมวล $40 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

.....✗.....4. Ca มีมวลอะตอมเท่ากับ d หมายความว่า Ca จำนวน 1 อะตอมมีมวล d เท่าของ C-12 จำนวน 1 อะตอม

.....✓.....5. Ne มีมวลอะตอมเท่ากับ e หมายความว่า Ne จำนวน 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ $e \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

เฉลยบัตรแบบฝึกหัดที่ 1

เรื่อง มวลอะตอม

คำชี้แจง จงแสดงวิธีคิดให้ถูกต้องโดยเติมลงในช่องว่าง

1. จงหามวลอะตอมของแคลเซียม เมื่อแคลเซียม 1 อะตอมมีมวล 40 x $1.66x10^{-24}$ g (1 คะแนน)

จากสูตร มวลอะตอมของ $Ca = \frac{\text{มวลของ } Ca \ 1 \text{ อะตอม (กรัม)}}{1.66\ x\ 10^{-24} \text{ (กรัม)}}$

$$= \frac{\mathbf{40\ x\ 1.66x10^{-24}\ g}}{\mathbf{1.66x10^{-24}\ g}}$$

= 40

ดังนั้น มวลของ Ca เท่ากับ = 40

2. ธาตุ A 2 อะตอมมีมวล 4.19 x 10^{-22} กรัม มวลอะตอมของธาตุ A มีค่าเท่าใด (1 คะแนน)

จากสูตร มวลอะตอมของ $A = \frac{\text{มวลของ } A \ 1 \text{ อะตอม (กรัม)}}{1.66\ x\ 10^{-24} \text{ (กรัม)}}$

$$= \frac{4.19 \times 10^{-22}}{2}$$

$$= 2.095 \times 10^{-22}$$

$$= \frac{2.095 \times 10^{-22}}{1.66 \times 10^{-24}}$$

= 126.20

ดังนั้น มวลของ A เท่ากับ = 126.20

3. ธาตุตะกั่ว (Pb) มีมวลอะตอมเท่ากับ 207 ธาตุตะกั่ว 4 อะตอมมีมวลกี่กรัม (1 คะแนน)

จากสูตร มวลอะตอมของ $Pb = \frac{\text{มวลของ } Pb \text{ 1 อะตอม (กรัม)}}{1.66\ x\ 10^{-24} \text{ (กรัม)}}$

มวลของธาตุ Pb 1 อะตอม (กรัม) = มวลอะตอมของ Au x 1.66×10^{-24} กรัม
= $207 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม
มวลของ Pb 4 อะตอม = $4 \times 207 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม
= 1.37×10^{-21} กรัม
ดังนั้น ธาตุตะกั่ว 4 อะตอมมีมวล = 1.37×10^{-21} กรัม

4. ธาตุ A 2 อะตอม มีมวลเป็น 3 เท่าของธาตุคาร์บอน 5 อะตอม จงหามวลอะตอมของธาตุ X ถ้าธาตุคาร์บอนมีมวลอะตอมเท่ากับ 12 (2 คะแนน)

วิธีทำ ธาตุ C 1 อะตอม มีมวล = 12 amu
ธาตุ C 5 อะตอม มีมวล = 5 x 12...= 60 amu
ธาตุ A 2 อะตอม มีมวลเป็น 3 เท่าของธาตุ C 5 อะตอม
ดังนั้น ธาตุ A 2 อะตอม มีมวล = ...3 x 60..... = ...180..... amu
ธาตุ A 1 อะตอม มีมวล = ... $\frac{180}{2}$ ..... = ...90..... amu
ธาตุ A มีมวลอะตอม = ...90.....
ธาตุ A 1 อะตอม มีมวล = ...90 x 1.66×10^{-24} ..... กรัม
= .....1.49×10^{-22} ..... กรัม

ดังนั้น มวลอะตอมของ A เท่ากับ ...90.... และมวลของ A 1 อะตอม เท่ากับ 1.49×10^{-22} กรัม

5. โลหะคอปเปอร์มีอยู่ 2 ไอโซโทปคือ Cu^{63} (69.17%, มวลอะตอม 62.94 amu) และ Cu^{65} (30.83%, มวลอะตอม 64.93 amu) จงหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุนี้ (1 คะแนน)

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย $= \sum\left(\frac{\text{มวลของแต่ละไอโซโทป } \chi \text{ เปอร์เซ็นต์ในธรรมชาติ}}{100}\right)$

$$\frac{(69.17 x 62.94) + (30.83 x 64.93)}{100}$$

ดังนั้น มวลอะตอมของธาตุคอปเปอร์ = 63.55 กรัม

6. จงหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ M ซึ่งมีสองไอโซโทป คือ ไอโซโทปแรกมีร้อยละ 20 มวลอะตอม 54 ไอโซโทปชนิดที่สองมีร้อยละ 80 มวลอะตอม 56 (1 คะแนน)

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย $= \sum\left(\frac{\text{มวลของแต่ละไอโซโทป } \chi \text{ เปอร์เซ็นต์ในธรรมชาติ}}{100}\right)$

$$\frac{(54 \text{ x } 20) + (56 \text{ x } 80)}{100}$$

$$= \frac{1{,}080 + 4{,}480}{100} = \frac{5{,}560}{100} = 55.60$$

ดังนั้น มวลอะตอมของธาตุ M = 55.60

7. คลอรีนในธรรมชาติในธรรมชาติมีไอโซโทปอยู่ 2 ไอโซโทปคือ Cl_{17}^{35} พบในธรรมชาติ 75.77% มีมวลอะตอมเท่ากับ 34.969 amu และ คือ Cl_{17}^{35} พบในธรรมชาติ 24.23% มีมวลอะตอมเท่ากับ 36.966 amu จงหามวลอะตอมของธาตุชนิดนี้ (1 คะแนน)

จากสูตร $$\text{มวลอะตอมเฉลี่ย} = \sum\left(\frac{\text{มวลของแต่ละไอโซโทป } \chi \text{ เปอร์เซ็นต์ในธรรมชาติ}}{100}\right)$$

$$= \frac{(75.77 \times 34.969)+(24.23 \times 36.966)}{100}$$

$$= 35.45 \text{ กรัม}$$

ดังนั้น มวลอะตอมของธาตุ Cl = 35.45 กรัม

8. Li ในธรรมชาติพบอยู่ 2 ไอโซโทปคือ ^{6}Li และ ^{7}Li ซึ่งมีมวลอะตอม 6.0651 และ 7.0160 ตามลำดับ ซึ่ง ^{6}Li มีอยู่ในธรรมชาติ 7.7 % และ Li มีมวลอะตอมเฉลี่ย 6.939 จงหาร้อยละของ ^{7}Li ในธรรมชาตินี้ (2 คะแนน)

จากสูตร $$\text{มวลอะตอมเฉลี่ย} = \sum\left(\frac{\text{มวลของแต่ละไอโซโทป } \chi \text{ เปอร์เซ็นต์ในธรรมชาติ}}{100}\right)$$

$$6.939 = \frac{(6.651\ x\ 7.7)+(7.0160\ x\ X)}{100}$$

$$\chi = \frac{(6.939\ x100)-(6.651\ x7.7)}{7.0160}$$

ดังนั้น ร้อยละของ ^{7}Li ในธรรมชาติ = 92.24%

เฉลยเสริมทักษะประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ให้นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับมวลอะตอม นำรูป มาติดในช่องว่างที่กำหนดให้ พร้อมเขียนมวลอะตอมและประโยชน์ ดังตัวอย่าง

ธาตุ : แคลเซียม (Ca)
มวลอะตอม : 20
แหล่งที่พบ : เปลือกโลก นม เมล็ดงา ผักผลไม้
ประโยชน์ : องค์ประกอบของกระดูกและฟัน ยิปซัมและหินปูนใช้ในการ

ธาตุ : คาร์บอน (C)
มวลอะตอม : 12
แหล่งที่พบ : สิ่งมีชีวิต สารอินทรีย์
ประโยชน์ : หาอายุวัตถุโบราณ เชื้อเพลิง

ธาตุ : เงิน (Ag)
มวลอะตอม : 47
แหล่งที่พบ : พบปะปนในการถลุงตะกั่ว
ประโยชน์ : ทำเหรียญ เครื่องประดับ

ธาตุ : เหล็ก (Fe)
มวลอะตอมเฉลี่ย : 26
แหล่งที่พบ : อุตสาหกรรมเหมืองแร่
ประโยชน์ : ชิ้นส่วนเครื่องจักร
สร้างเม็ดเลือด

ธาตุ : อลูมิเนียม (Au)
มวลอะตอม : 13
แหล่งที่พบ : เปลือกโลก
ประโยชน์ : อุตสาหกรรมขนส่ง ก่อสร้าง
อุปกรณ์เครื่องครัว

ธาตุ : ไอโอดีน (I_2)
มวลอะตอม : 53
แหล่งที่พบ : อาหารทะเล เกลือ
ประโยชน์ : สร้างฮอร์โมนไทรอยด์