ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ปริมาณสัมพันธ์
Stoichiometry

วิชาเคมีเพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 1 มวลอะตอม

นางรุ่งฤดี อ่อนสง
โรงเรียนสุราษฎร์ธานี ๒ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการใช้ประกอบการเรียนในรายวิชาเคมี ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ ฝึกการปฏิบัติ มีกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอน มีภาษาที่เข้าใจง่าย มีตัวอย่างแบบฝึกหัดที่อธิบายเนื้อหาขั้นตอนโดยละเอียดโดยการใช้สูตรที่เข้าใจง่ายตลอดจนแนวทางการประเมินผล

ชุดกิจกรรมเล่มนี้ จัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มและสอดคล้องตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งพัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหา การปฏิบัติจริง เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร ตลอดจนการตัดสินใจ ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมและค่านิยมที่ถูกต้อง

ชุดกิจกรรม หน่วย “ปริมาณสัมพันธ์” นี้ แบ่งออกเป็น 6 ชุด จำนวน 36 คาบ ได้แก่

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม
ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง มวลโมเลกุล
ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง โมล
ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สารละลาย
ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง สูตรและสมการเคมี
ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสารในสมการเคมี

สำหรับชุดกิจกรรมชุดนี้ เป็นชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม รายละเอียดของแต่ละหน่วยได้นำเสนอไว้ในชุดกิจกรรมเล่มนี้แล้ว หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรม หน่วย “ปริมาณสัมพันธ์” ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม ชุดนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิชาที่เกี่ยวข้องได้เป็นอย่างดี

รุ่งฤดี อ่อนสง

ข

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจง	1
ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม	3
คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม	6
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	7
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	8
จุดประสงค์	9
แผนผังการจัดชั้นเรียน	10
แบบทดสอบก่อนเรียน	11
ใบความรู้ที่ 1	13
ใบงานที่ 1	21
แบบฝึกหัดที่ 1	23
แบบฝึกเสริมทักษะที่ 1	24
แบบทดสอบหลังเรียน	29
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	33
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	34
เฉลยใบงานที่ 1	35
เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1	37
เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะที่ 1	38
เกณฑ์การประเมิน	41
แบบบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางเรียน	42

คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมุ่งเน้นให้ครูผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ รายวิชาเคมี (ว31221) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียน มีทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

- **ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม**
- **ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง มวลโมเลกุล**
- **ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง โมล**
- **ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สารละลาย**
- **ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง สูตรและสมการเคมี**
- **ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสารในสมการเคมี**

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ รายวิชาเคมี (ว31221) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 1 เรื่อง **มวลอะตอม**

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด ประกอบด้วย

3.1 คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม
3.2 ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม
3.3 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม
3.4 คำแนะนำสำหรับนักเรียน
3.5 สาระการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้
3.6 แผนผังการจัดชั้นเรียน
3.7 แบบทดสอบก่อนเรียน
3.8 ใบความรู้
3.9 ใบงาน
3.10 แบบฝึกหัด
3.11 แบบฝึกทักษะ
3.12 แบบทดสอบหลังเรียน
3.13 บรรณานุกรม
3.14 ภาคผนวก
3.15 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
3.16 เฉลยใบงาน
3.17 เฉลยแบบฝึกทักษะ

4. การใช้หน่วยของสารในชุดกิกรรมชุดนี้ จะใช้หน่วยเต็มที่เป็นภาษาไทยในส่วนของเนื้อหาและส่วนของโจทย์ ส่วนที่แสดงวิธีทำจะใช้หน่วยย่อที่เป็นภาษาอังกฤษ เพื่อสะดวกในการแสดงให้เห็นการคำนวณ เช่น หน่วยโมล จะใช้เป็น mol , หน่วยกรัม จะใช้เป็น g , หน่วยลูกบาศก์เซนติเมตร จะใช้เป็น cm^3 , หน่วยลูกบาศก์เดซิเมตร จะใช้เป็น dm^3 เป็นต้น

ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมที่ 1
เรื่อง มวลอะตอม

1. คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม
2. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม
3. คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม
4. คำแนะนำสำหรับนักเรียน
5 สาระการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้
6. แผนผังการจัดชั้นเรียน
7. แบบทดสอบก่อนเรียน
8. ใบงาน
9. ใบความรู้
10. แบบฝึกหัด
11. แบบฝึกเสริมทักษะ
12. แบบทดสอบหลังเรียน
13. บรรณานุกรม
14. ภาคผนวก
15. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
16. เฉลยใบงาน
17. เฉลยแบบฝึกทักษะ

คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม
หน่วย ปริมาณสัมพันธ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

ใช้เวลา 2 คาบ

ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

1. ศึกษาผลการเรียนรู้เพื่อให้ทราบว่าเมื่อจบชุดกิกรรมที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม การแก้โจทย์ปัญหาวิชาเคมีชุดนี้แล้ว นักเรียนสามารถเรียนรู้อะไรได้บ้าง
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียนในเรื่องที่จะศึกษา
3. ศึกษาใบความรู้ เทคนิคการแก้ปัญหาโจทย์ และตัวอย่างแก้โจทย์ปัญหาใบงานและแบบฝึกหัด
4. หากนักเรียนมีข้อสงสัยให้กลับไปศึกษาสาระการเรียนรู้อีกครั้งและขอคำแนะนำจากครู เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องที่ศึกษา
6. ในการทำกิจกรรมให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง (ไม่เปิดดูเฉลยก่อนเด็ดขาด)
7. ถ้านักเรียนและผู้สนใจต้องการข้อมูลหรือเนื้อหาเพิ่มเติมจากชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม สามารถค้นคว้าได้จากบรรณานุกรมที่ให้ไว้

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบบทบาทขอตนเอง ดังนี้

1. ให้นักเรียนอ่านคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษา โดยปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนการเรียนชุดกิจกรรมที่ 1การแก้โจทย์ปัญหา วิชาเคมี ที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม
2. นักเรียนศึกษาสาระการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ และทำแบบทดสอบก่อนเรียนประมาณ 10 นาที
3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาและตัวอย่างการ แก้โจทย์ปัญหา ด้วยความตั้งใจ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด ด้วยความซื่อสัตย์ ห้ามเปิดดูเฉลย
5. เมื่อศึกษาและทำกิจกรรมทุกขั้นตอนแล้ว นักเรียนแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในห้องเพื่อตรวจคำตอบจากเฉลย
6. นักเรียนสรุปบทเรียนลงในสมุดและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ออกมาในรูปผังความคิด
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
8. นักเรียนแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในห้องเพื่อตรวจคำตอบสำหรับแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
9. นักเรียนแจ้งผลการทดสอบแก่ครูเพื่อบันทึกคะแนน
10. นักเรียนเก็บชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

อ่านแล้วทำตามด้วยนะครับเพื่อน ๆ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหารู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จุดประสงค์ของชุดกิจกรรม

หน่วย ปริมาณสัมพันธ์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

ผลการเรียนรู้

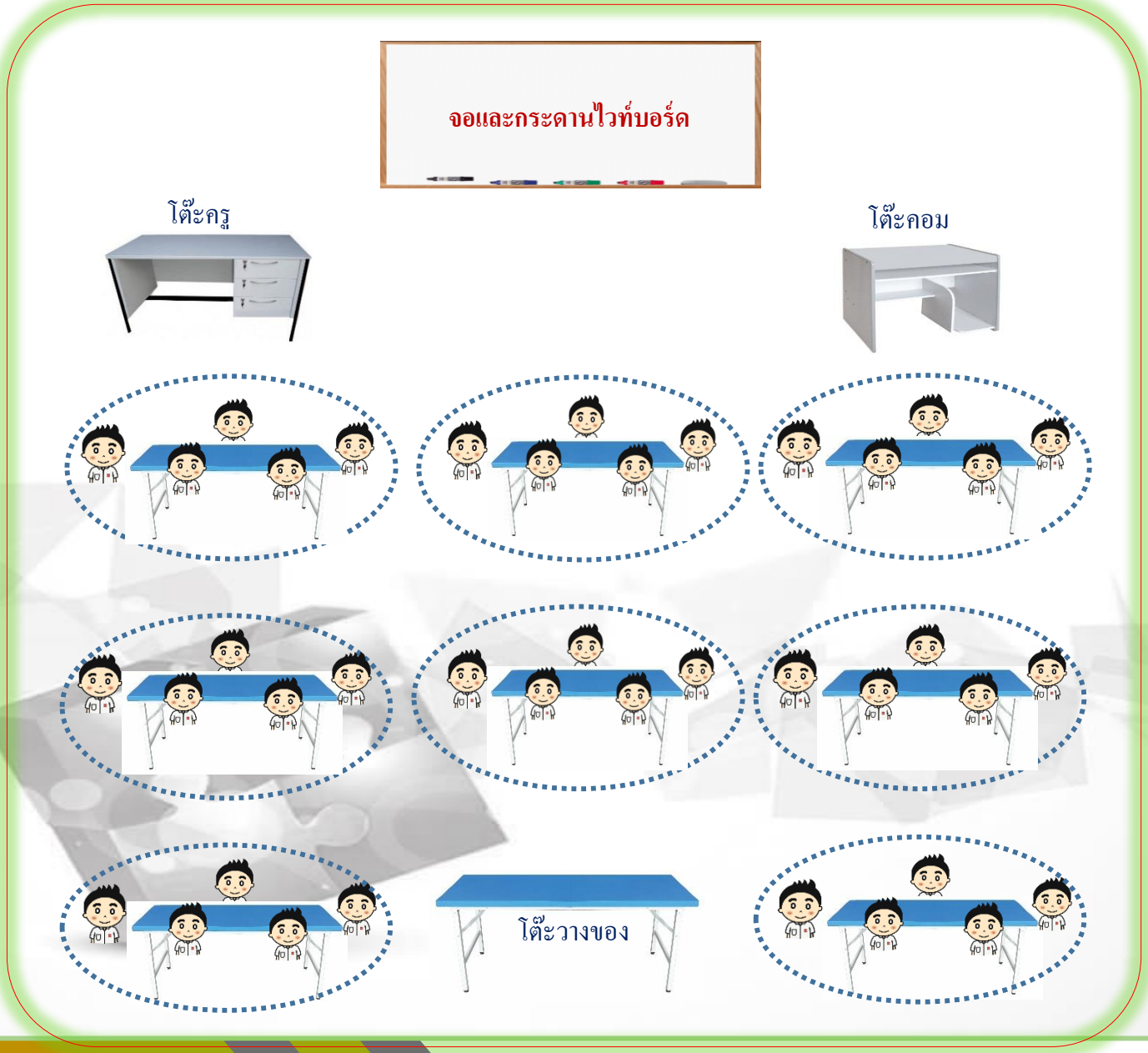
- อธิบายความหมายและคำนวณหามวลอะตอมของธาตุ มวลของธาตุ 1 อะตอม และมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ

จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายของมวลอะตอมและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้
2. คำนวณหามวลอะตอมของธาตุ มวลของธาตุ 1 อะตอมได้
3. คำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุเมื่อทราบมวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่มีอยู่ในธรรมชาติได้

แผนผังการจัดชั้นเรียน

ในการเรียนด้วยการใช้ชุดกิจกรรมนี้จำเป็นจะต้องจัดสภาพห้องเรียนให้เหมาะสมเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ดังนั้นจะต้องจัดห้องเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน จำนวน 8 กลุ่ม อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน
เรื่อง มวลอะตอม

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนนรวม 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้ว ✕ ใน กระดาษคำตอบ

1. ธาตุ A 1 อะตอม หนัก 1.5×10^{-22} กรัม มวลอะตอมของธาตุ A มีค่าเท่าใด
   ก. 60
   ข. 80
   ค. 90
   ง. 120

2. มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุออกซิเจนในธรรมชาติเท่ากับ 15.9994 แสดงว่าไอโซโทปใดของธาตุออกซิเจน ที่มีมากที่สุดในธรรมชาติ
   ก. ^{16}O
   ข. ^{17}O
   ค. ^{18}O
   ง. เท่ากัน

3. ธาตุคาร์บอน (C) มีไอโซโทป 2 ชนิด คือ ^{12}C , ^{13}C ค่ามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุคาร์บอนเป็นเท่าไร (โดยกำหนดให้ ^{12}C มีในธรรมชาติ 98.89 % มวลอะตอม 12.00, ^{13}C มีในธรรมชาติ 1.11 % มวลอะตอม 13.003)
   ก. 11.998
   ข. 12.001
   ค. 12.011
   ง. 12.103

4. ถ้ามวลสูตร $KMnO_4$ เท่ากับ 158 จงคำนวณหามวลอะตอมของ Mn (K = 39, O= 16)

ก. 35

ข. 40

ค. 45

ง. 55

5. ถ้ามวลอะตอมของแคลเซียม (Ca) เท่ากับ 40 ให้พิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้ข้อใด**ถูกต้อง**

ก. แคลเซียม 1 โมลอะตอม หนัก 40 g

ข. แคลเซียม 1 อะตอมเท่ากับ $\frac{40}{6.02\times10^{23}}$ g

ค. แคลเซียม 40 g มีจำนวนอะตอมเท่ากับ 6.02×10^{23} อะตอม

ง. แคลเซียม 1 อะตอมหนักเป็น 40 เท่าของน้ำหนัก C-12 1 อะตอม

6. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับมวลอะตอม

ก. มวลอะตอมของธาตุ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงค่ามวลที่แท้จริงของธาตุนั้น 1 อะตอม มีหน่วยเป็นกรัม

ข. มวลอะตอมของธาตุ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างมวลของธาตุนั้น 1 อะตอมในหน่วยกรัมกับมวลของธาตุไฮโดรเจน 1 อะตอมในหน่วยกรัม

ค. มวลอะตอมของธาตุ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างมวลของธาตุนั้น 1อะตอมในหน่วยกรัม กับมวลของธาตุคาร์บอน-12 1 อะตอมในหน่วยกรัม

ง. มวลอะตอมของธาตุ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างมวลของธาตุนั้น 1 อะตอมในหน่วยกรัม กับมวลของธาตุออกซิเจน 1 อะตอมในหน่วยกรัม

7. มวลอะตอม 1 amu มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 1.66×10^{-24} กรัม

ข. 1.66×10^{-23} กรัม

ค. 1.66×10^{23} กรัม

ง. 1.66×10^{24} กรัม

8. ธาตุแคลเซียม (Ca) มีมวลอะตอมเท่ากับ 40 ข้อใดกล่าว**ถูกต้อง**

ก. Ca 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ 40 กรัม

ข. Ca 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ $40 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

ค. Ca 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ $\frac{40}{1.66 \times 10^{-24}}$ กรัม

ง. Ca 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ $40 \times 1.66 \times 10^{24}$ กรัม

9. ธาตุคลอรีน (Cl) ในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ Cl – 35 และ Cl – 37 มีมวลอะตอม 34.969 และ 36.966 มีปริมาณในธรรมชาติร้อยละ 75.77 และ 24.23 ตามลำดับจงหามวลอะตอมเฉลี่ยธาตุคลอรีน (Cl)

ก. 35.34

ข. 35.45

ค. 36.34

ง. 36.45

10. ธาตุ A มี 2 ไอโซโทปคือ ^{50}A และ ^{51}A พบในธรรมชาติปริมาณร้อยละ 99.6 และ 0.4 ตามลำดับ มวลอะตอมเฉลี่ยธาตุ A มีค่าเท่าใด

ก. 50.004

ข. 50.040

ค. 54.004

ง. 54.040

ใบความรู้ที่ 1.1
เรื่อง มวลอะตอม

เนื้อหาสาระ

ในอดีตนักวิทยาศาสตร์หลายคน เช่น ดาลตัน เกย์-ลุสแซค ลาวัวซิเอ และอาโวกาโดร ได้สนใจศึกษามวลอะตอมของธาตุ โดยเริ่มศึกษามวลอะตอมของธาตุจากการสังเกตธาตุต่าง ๆ ที่รวมกันเป็นสารประกอบ พบว่าธาตุเหล่านั้นจะรวมกันด้วยอัตราส่วนจำนวนอะตอมหรือมวลคงที่

สำหรับดาลตันนั้นเชื่อว่า อะตอมของธาตุต่างชนิดมีมวลไม่เท่ากัน จึงได้พยายามจะหามวลอะตอมของแต่ละธาตุ แต่เนื่องจากอะตอมมีมวลน้อยมาก เช่น อะตอมของไฮโดรเจนมีมวล 1.66×10^{-24} กรัม ทำให้ไม่สามารถชั่งมวลของธาตุ 1 อะตอมได้โดยตรง ดาลตันจึงใช้วิธีการเปรียบเทียบว่าอะตอมของธาตุชนิดหนึ่งมีมวลเป็นกี่เท่าของอะตอมของธาตุที่กำหนดให้เป็นมาตรฐาน

1. กำหนดให้ใช้ธาตุไฮโดรเจนเป็นมาตรฐาน

ดาลตัน พบว่า ไฮโดรเจนเป็นธาตุที่อะตอมมีมวลน้อยที่สุด จึงเสนอให้ใช้ธาตุไฮโดรเจนเป็นธาตุมาตรฐานในการเปรียบเทียบเพื่อหามวลอะตอมของธาตุอื่น ๆ โดยกำหนดให้ไฮโดรเจน 1 อะตอม มีมวล 1 หน่วย ด้วยวิธีการเช่นนี้ อะตอมของคาร์บอนมีมวลเป็น 12 เท่าของไฮโดรเจน ก็จะมีมวลเป็น 12 หน่วย อะตอมของออกซิเจนมีมวลเป็น 16 เท่าของไฮโดรเจน ก็จะมีมวลเป็น 16 หน่วย

ตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบมวลของธาตุ 1 อะตอม กับมวลของธาตุมาตรฐาน 1 อะตอม เรียกว่า **มวลอะตอมของธาตุ**

โดยมวลของธาตุไฮโดรเจน 1 อะตอม มีค่าเท่ากับ 1 หน่วย หรือ 1 หน่วยมวลอะตอมหรือ 1 หน่วย amu (amu ย่อมาจาก atomic mass unit) โดย 1 amu = 1.66×10^{-24} กรัม

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{\text{มวลของธาตุไฮโดรเจน 1 อะตอม (กรัม)}}$$

2. กำหนดให้ใช้ธาตุออกซิเจน-16 เป็นมาตรฐาน

ต่อมามีการเสนอให้ใช้ออกซิเจนเป็นธาตุมาตรฐานแทนธาตุไฮโดรเจนเนื่องจากออกซิเจน 1 อะตอม มีมวลอะตอมเป็น 16 เท่าของไฮโดรเจน 1 อะตอม จึงเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้เป็น

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{\frac{1}{16}\ \text{มวลของธาตุออกซิเจน 1 อะตอม (กรัม)}}$$

3. กำหนดให้ใช้ธาตุคาร์บอน -12 เป็นมาตรฐาน

เนื่องจากออกซิเจนมีหลายไอโซโทป และนักเคมีกับนักฟิสิกส์กำหนดมวลอะตอมของออกซิเจนไม่เหมือนกัน โดยนักเคมีใช้มวลอะตอมเฉลี่ยของออกซิเจนทั้งสามไอโซโทป แต่นักฟิสิกส์ใช้มวลอะตอมของออกซิเจน-16 เท่านั้น ดังนั้นตั้งแต่ พ.ศ.2504 เป็นต้นมา นักวิทยาศาสตร์จึงตกลงใช้คาร์บอน-12 ซึ่งเป็นไอโซโทปหนึ่งของคาร์บอนเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบมวล เนื่องจากธาตุคาร์บอนสามารถทำปฏิกิริยากับธาตุอื่น ๆ เกิดสารประกอบได้เป็นจำนวนมาก และเป็นไอโซโทปที่มีปริมาณมากกว่าไอโซโทปอื่น ๆ ของคาร์บอนอีกด้วย

โดยกำหนดให้ คาร์บอน -12 จำนวน 1 อะตอม มีมวลเท่ากับ 12 หน่วยมวลอะตอม หรือ 12 amu เพราะฉะนั้น 1 หน่วยมวลอะตอมจึงมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{12}$ มวลของคาร์บอน-12 จำนวน 1 อะตอม หรือเท่ากับ 1.66×10^{-24} กรัม ค่ามวลอะตอมจึงเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{\frac{1}{12}\ \text{มวลของธาตุคาร์บอน 1 อะตอม (กรัม)}}$$

ดังนั้น

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

ดังนั้น มวลอะตอมของธาตุจะไม่มีหน่วยกำกับ เป็นตัวเลขค่าเดียว ที่จำง่าย เพราะเป็นค่าเปรียบเทียบระหว่างมวล 1 อะตอมของธาตุนั้นกับของ $\frac{1}{12}$ มวลของคาร์บอน-12 1 อะตอม แต่มวลของธาตุ 1 อะตอม ซึ่งเป็นมวลที่แท้จริงของธาตุนั้นต้องมีหน่วยกำกับไว้ด้วย

ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างที่ 1

ธาตุ A 1 อะตอมหนัก 3.818×10^{-23} กรัม จะมีมวลอะตอมเป็นเท่าใด

วิธีทำ

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

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{3.818 \times 10^{-23}\ \text{(กรัม)}}{1.66 \times 10^{-24}\ \text{(กรัม)}}$$

ดังนั้น มวลอะตอมของธาตุ A = 23.0 ตอบ

ตัวอย่างที่ 2

ธาตุ A มีมวลอะตอม 107.8 ธาตุ A 10 อะตอม มีมวลกี่กรัม

วิธีทำ มวล ของ A 1 อะตอม = มวลอะตอมของ A × 1.66×10^{-24} กรัม

มวล ของ A 1 อะตอม = $107.8 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

มวล ของ A 2 อะตอม = $10 \times 107.8 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

ดังนั้น ธาตุ *A* 2 อะตอม มีมวล = 107.8×10^{-23} กรัม ตอบ

ตัวอย่างที่ 3

ธาตุโซเดียม (Na) 10 อะตอมมีมวล 3.82×10^{-22} กรัม มีมวลอะตอมเป็นเท่าใด

วิธีทำ มวลของ Na 1 อะตอม = $\frac{3.82\times10^{-22}}{10}$

มวลของ Na 1 อะตอม = 3.82×10^{-23}

มวลอะตอมของ Na = $\frac{\text{มวลของธาตุ Na 1 อะตอม(กรัม)}}{1.66 \times 10^{-24}\ \text{(กรัม)}}$

มวลอะตอมของ Na = $\frac{3.82\times10^{-23}\ \text{(กรัม)}}{1.66 \times 10^{-24}\ \text{(กรัม)}} = 23.0$

ดังนั้น มวลอะตอมของ Na = 23.0 ตอบ

ใบความรู้ที่ 1.2
เรื่อง มวลอะตอมเฉลี่ย

เนื้อหาสาระ

ถ้านักเรียนพิจารณาค่ามวลอะตอมของคาร์บอนในตารางธาตุ จะพบว่ามีค่า 12.01 เพราะเหตุใดจึงไม่เป็น 12.00 ทั้ง ๆ ที่ คาร์บอน -12 มีมวลอะตอมเท่ากับ 12.00

เรื่องนี้อธิบายได้ว่า ธาตุส่วนใหญ่ในธรรมชาตินั้นจะมีหลายไอโซโทป แต่ละไอโซโทปมีมวลอะตอมและปริมาณแตกต่างกัน เช่น คาร์บอนมี 3 ไอโซโทป คือ คาร์บอน-12 มีมวลอะตอม 12.00 มีปริมาณร้อยละ 98.892 คาร์บอน-13 มีมวลอะตอม 13.00335 มีปริมาณร้อยละ 1.108 ส่วนคาร์บอน-14 เป็นไอโซโทปกัมมันตรังสีและมีปริมาณน้อยมาก การกำหนดหามวลอะตอมของคาร์บอนจึงคิดจากมวลอะตอมและปริมาณของไอโซโทปเฉพาะที่พบอยู่ในธรรมชาติ ดังนี้

$$\text{มวลอะตอมของคาร์บอน} = \frac{98.892 \times 12.00}{100} + \frac{1.108 \times 13.00335}{100}$$

มวลอะตอมของคาร์บอน = 11.87+0.144

มวลอะตอมของคาร์บอน=12.01

นั่นคือ

$$\text{มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ} = \frac{\sum (\text{มวลอะตอมของแต่ละไอโซโทป} \times \text{ร้อยละที่มีในธรรมชาติ})}{100}$$

มวลอะตอมของคาร์บอนที่คำนวณได้นี้เป็นค่ามวลอะตอมเฉลี่ยของคาร์บอน ซึ่งสอดคล้องกับค่ามวลอะตอมที่ปรากฏอยู่ในตารางธาตุ ดังนั้น ค่ามวลอะตอมของธาตุในตารางธาตุจึงเป็นค่ามวลอะตอมเฉลี่ยซึ่งขึ้นอยู่กับค่ามวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่พบอยู่ในธรรมชาติ ปัจจุบันนี้การหามวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปจะใช้เครื่อง **แมสสเปกโทรมิเตอร์** ทำให้ได้ค่าที่แน่นอนและมีความถูกต้องสูง

ภาพที่ 1 เครื่องแมสสเปกโทรมิเตอร์
ที่มา : http://www.neutron.rmutphysics.com/news

ตารางที่1แสดงมวลอะตอมและค่ามวลอะตอมเฉลี่ย

ไอโซโทป	มวลอะตอมของไอโซโทป	ปริมาณร้อยละที่พบในธรรมชาติ	มวลอะตอมเฉลี่ย
ไนโตรเจน-14	14.000	99.630	14.003
ไนโตรเจน-15	15.000	0.370	
ออกซิเจน-16	15.995	99.760	15.999
ออกซิเจน-17	16.999	0.040	
ออกซิเจน-18	17.999	0.200	
นีออน-20	19.992	90.510	20.179
นีออน-21	20.994	0.270	
นีออน-22	21.991	9.220	
คลอรีน-35	34.969	75.770	35.453
คลอรีน-37	36.966	24.230	

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 7

ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างที่ 1

จงคำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของอิริเดียม(Ir) จากข้อมูลต่อไปนี้

ไอโซโทป	มวลอะตอม	ปริมาณร้อยละในธรรมชาติ
Ir – 191	191.0	37.30
Ir – 193	193.0	62.70

วิธีทำ

$$\text{มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ Ir} = \frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$$

$$\text{มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ Ir} = \frac{(191.0 \times 37.0) + (193.0 \times 62.70)}{100}$$

ดังนั้น มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ Ir = 192.254

ตอบ

ตัวอย่างที่ 2

ธาตุพลวง (Sb) ที่พบในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ ^{121}Sb มีมวลอะตอมเท่ากับ 120.904 และ ^{123}Sb มีมวลอะตอมเท่ากับ 122.904 ถ้ามวลอะตอมเฉลี่ยของพลวง เท่ากับ 121.76 จงหาปริมาณร้อยละของแต่ละไอโซโทปในธรรมชาติ

วิธีทำ กำหนดให้ ^{121}Sb มีปริมาณ = x % และ ^{123}Sb = (100 – X) %

จากสูตร

$$\text{มวลอะตอมเฉลี่ย} = \frac{\sum(\text{มวลอะตอมของแต่ละไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นที่มีในธรรมชาติ})}{100}$$

แทนค่า

$$121.76 = \left(\frac{(120.904 \times X)+(122.904 \times(100-X)}{100}\right)$$

$$121.76 = \left(\frac{120.904X + 12290.4 - 122.904X)}{100}\right)$$

$$12176 = 12290.4 - 2X$$

$$2X = 12290.4 - 12176$$

$$X = \frac{114.4}{2} = 57.2$$

ดังนั้น ^{121}Sb มีปริมาณร้อยละ 57.2 และ^{123}Sb = 100 - 57.2 = 42.8 ตอบ

ตัวอย่างที่ 3

ธาตุ Eu พบในธรรมชาติ 2 ไอโซโทป คือ ^{151}Eu มีมวลอะตอมเท่ากับ 150.9196 และ ^{153}Eu มีมวลอะตอมเท่ากับ 152.9209 ถ้ามวลอะตอมเฉลี่ยของ Eu เท่ากับ 151.9600 จงหาประมาณร้อยละของ Eu แต่ละไอโซโทป

วิธีทำ สมมติให้ ปริมาณร้อยละของ ^{151}Eu ในธรรมชาติ = X

ดังนั้น ปริมาณร้อยละของ ^{153}Eu ในธรรมชาติ = 100 – X

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย= $\frac{\sum(\text{มวลอะตอมของแต่ละไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นที่มีในธรรมชาติ})}{100}$

$$151.9600 = \frac{(150.9196 \times X)+(100-X)+(152.9209)}{100}$$

$$X = 48.01379$$

ดังนั้น ปริมาณของ ^{151}Eu ในธรรมชาติมีร้อยละ 48.01379 และปริมาณของ ^{153}Eu ในธรรมชาติมีร้อยละ 51.98621

ตอบ

ใบงานที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม
วิชา เคมี ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ-สกุล .....กลุ่มที่.....ชั้น.....เลขที่.....

<u>ตอนที่</u> 1 ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 1- 6 ให้ถูกต้อง

1. มวลอะตอมของธาตุ หมายถึง (1 คะแนน)

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

2. มวลของธาตุ 1 อะตอม หมายถึง (1 คะแนน)

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

3. ธาตุออกซิเจนมีมวลอะตอมเท่ากับ 16 หมายความว่าอย่างไร (1 คะแนน)

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

4. ธาตุซัลเฟอร์ 1 อะตอม มีมวลเท่ากับ $32 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม แสดงว่าซัลเฟอร์มีมวลอะตอมเท่ากับเท่าไร (1 คะแนน)

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

5. ธาตุแคลเซียมมีมวลอะตอมเท่ากับ 40 หมายความว่า(1 คะแนน)

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

6. ธาตุแคลเซียม 2 อะตอม มีมวลจำนวนกี่กรัม และมีมวลอะตอมกี่ amu (1 คะแนน)

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

<u>ตอนที่</u> 2 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย √ หน้าข้อที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ผิด ในข้อที่ 7-10

.....7. มวลอะตอมของธาตุกับมวลของธาตุ 1 อะตอม แตกต่างกันคือมวลอะตอมของธาตุคือมวลที่แท้จริงมีหน่วยเป็นกรัมหรือ amu **(1 คะแนน)**

.....8. มวลอะตอมของ Na = 23 หมายความว่ามวลของNa 1 อะตอมมีมวลเป็น 23 เท่าของ C – 12 จำนวน 1 อะตอม **(1 คะแนน)**

.....9. Ca มีมวลอะตอมเท่ากับ d หมายความว่า Ca จำนวน 1 อะตอมมีมวล d เท่าของ C – 12 จำนวน 1 อะตอม **(1 คะแนน)**

.....10. Al มีมวลอะตอมเท่ากับ e หมายความว่า Al จำนวน 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ e $\times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม **(1 คะแนน)**

แบบฝึกหัด 1 เรื่อง มวลอะตอม

<u>คำสั่ง</u> ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดทุกข้อตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ฝึกการใช้สูตรโดยนักเรียนเติมข้อความในส่วนที่หายไป ให้สมบูรณ์

1. มวลอะตอมของ Na = $\frac{\qquad\qquad}{1.66\times10^{-24}}$

2. มวลของกำมะถัน 1 อะตอม = ...

3. มวลอะตอมเฉลี่ยของออกซิเจน = $\frac{\qquad\qquad}{100}$

ขั้นที่ 2 ฝึกประสบการณ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น โดยให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบให้สมบูรณ์

4. มวลอะตอมของไฮโดรเจนเท่ากับ 1.008 ไฮโดรเจน 1 อะตอมมีมวลกี่กรัม

<u>วิธีทำ</u> จากสูตร มวลของ H 1 อะตอม = มวลอะตอมของ H $\times1.66\times10^{-24}$ กรัม
= ..... กรัม
= ..... กรัม
ไฮโดรเจน 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ .....

5. จงหามวลอะตอมของโซเดียมเท่ากับ 23 โซเดียม 1 อะตอม มีมวลเป็นกี่เท่าของ 1/12 มวลของคาร์บอน – 12 อะตอม

<u>วิธีทำ</u> จากสูตร มวลอะตอมของ Na = $\frac{\text{มวลของNa 1 อะตอม}}{\text{1/12มวลของ C-12 1 อะตอม (กรัม)}}$

23 = ...

มวลของโซเดียม 1 อะตอม = ...

โซเดียม 1 อะตอมมีมวลเป็น..... เท่าของ 1/12 มวลของ C–12 1 อะตอม

6. ออกซิเจนมีมวลอะตอม 16.00 ธาตุ A จะมีมวลอะตอมเท่าใดเมื่อธาตุA 1 อะตอมมีมวลเป็น 4 เท่าของมวลอะตอมออกซิเจน 2 อะตอม

วิธีทำ หามวลของ O

จากสูตร มวลของ O 1 อะตอม = มวลอะตอมของ O$\times 1.66\times 10^{-24}$ g

= .....

มวลของ O 2 อะตอม = ...

มวลของ A 1 อะตอม = ...

หามวลอะตอมของ A

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

= _____

= .....

ดังนั้น มวลอะตอมของ A เท่ากับ .....

7. ธาตุซิลิคอนที่พบในธรรมชาติมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 27.997 28.976 และ 29.974 คิดเป็นปริมาณร้อยละ 92.21,4.70 และ 3.09 ตามลำดับ จงหามวลอะตอมของซิลิคอน

วิธีทำ

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย = $\frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$

= _____

= _____

= .....

มวลอะตอมของธาตุซิลิคอน เท่ากับ .....

8. ธาตุ A ที่พบในธรรมชาติมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมตามลำดับดังนี้ 29.974, 28.976 และ 27.977 คิดเป็นร้อยละ 3.09, 4.70 และ 92.21 ตามลำดับ จงหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ A

วิธีทำ

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย $= \frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$

$= \frac{\qquad\qquad}{100}$

$= \frac{\qquad\qquad}{\qquad\qquad}$

$= \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

มวลอะตอมของธาตุ A เท่ากับ $\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

9. จงหามวลอะตอมเฉลี่ยของ O

ธาตุ	ไอโซโทป	มวลอะตอมของไอโซโทป	ปริมาณของไอโซโทป (%)
O (ออกซิเจน)	16	15.9949	99.757
	17	16.9991	0.037
	18	17.9992	0.204

วิธีทำ

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย $= \frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$

$= \frac{\qquad\qquad}{100}$

$= \frac{\qquad\qquad}{\qquad\qquad}$

$= \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

มวลอะตอมของธาตุ O เท่ากับ $\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

10. ธาตุยูเรเนียม (U) มีมวลอะตอม 238 ธาตุยูเรเนียม 5 อะตอม จะหนักกี่กรัม

จากสูตร มวลของ U 1 อะตอม = มวลอะตอมของ $U \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

= $\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

มวลของ U 5 อะตอม = $\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

ดังนั้น มวลอะตอมของ U เท่ากับ $\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

แบบฝึกเสริมทักษะที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาด้วยการคิดคำนวณ

ข้อที่ 1 จงหามวลอะตอมของฟลูออรีน (F) เมื่อฟลูออรีน 1 อะตอม มีมวล เท่ากับ $18.9984 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 2 มวลอะตอมของธาตุโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 39.0983 โพแทสเซียม 1 อะตอม จะมีมวลกี่กรัม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3 ธาตุ A 3 อะตอม มีมวล เท่ากับ 6.28×10^{-22} กรัม มวลอะตอมของธาตุ A มีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 4 ธาตุซิลิคอนที่พบในธรรมชาติมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 27.997 , 28.976 , 29.974 คิดเป็นปริมาณร้อยละ 92.21 , 4.70 , 3.09 ตามลำดับจงหามวลอะตอมของซิลิคอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 5 ไนโตรเจนในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ ^{14}N และ ^{15}N มีมวลอะตอมเฉลี่ย 14.0067 ^{14}N มีในธรรมชาติ 99.625% และมีมวลอะตอมเท่ากับ 14.003 ^{15}N มีในธรรมชาติ 0.375% จงหามวลอะตอมของ ^{15}N

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 6 ธาตุชนิดหนึ่ง 100 อะตอม หนัก $355 \times 1.66 \times 10^{-26}$ กิโลกรัม และ 1/12 มวลของ C - 12 1 อะตอม หนัก 1.66×10^{-24} กรัม จงหามวลอะตอมของธาตุนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 7 จากการศึกษา แมสสเปกโตรมิเตอร์ ของแก๊สตัวอย่างชนิดหนึ่ง พบว่า เป็นของผสมระหว่างไอโซโทป 2 ชนิด โดยมีอัตราส่วนตามธรรมชาติของชนิดที่ 1 และ 2 เป็น 1 : 3 ถ้าไอโซโทป ชนิดที่ 1 มีมวลอะตอม 35.0 ชนิดที่ 2 มีมวลอะตอม 37.0 มวลอะตอมเฉลี่ย ของไอโซโทป ตัวอย่างนี้เป็นเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 8 จงหาค่ามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ M ซึ่งมีสองไอโซโทปคือไอโซโทปชนิดแรก มีร้อยละ 20.00 มวลอะตอม 54.00 ไอโซโทปชนิดหลังมีร้อยละ 80.00 มวลอะตอม 56.00

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 9 ออกซิเจน (O) มีมวลอะตอม 16.00 ธาตุ X จะมีมวลอะตอมเท่าใด เมื่อธาตุ X 1 อะตอม มีมวลเป็น 4 เท่าของมวลของออกซิเจน 2 อะตอม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 10 ธาตุ X 10 อะตอม หนัก X กรัม และธาตุ Y 20 อะตอม หนัก Y กรัม และ C-12 1 อะตอมหนัก Z กรัม จงหามวลอะตอมของ X ว่าเป็นกี่เท่าของมวลอะตอมของ Y

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

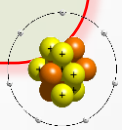
.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
เรื่อง มวลอะตอม

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้ว × ในกระดาษคำตอบ

1. ธาตุ A มี 2 อะตอม มีมวล 4.19×10^{-22} กรัม มวลอะตอมของธาตุ A มีค่าเท่าใด
   - ก. 126.20
   - ข. 120.24
   - ค. 26.01
   - ง. 12.51
2. ธาตุยูเรเนียม (U) มีมวลอะตอมเท่ากับ 238 ธาตุ ยูเรเนียม 5 อะตอม หนักกี่กรัม
   - ก. 1.66×10^{-24} กรัม
   - ข. 4.19×10^{-24} กรัม
   - ค. 1.97×10^{-21} กรัม
   - ง. 4.19×10^{-21} กรัม
3. ธาตุออกซิเจน 1 อะอตมมีมวลเท่าใด
   - ก. 16 กรัม
   - ข. 0.16
   - ค. 26.56×10^{-24}
   - ง. 96.32×10^{23}
4. มวลอะตอมของธาตุ Z 1 อะตอม มีมวล 23.24×10^{-23} กรัม มวลอะตอมของธาตุ A มีค่าตรงกับข้อใด
   - ก. 14
   - ข. 28
   - ค. 70
   - ง. 140
5. ธาตุ A 3 อะตอมมีมวล $48 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม มวลอะตอมของA มีค่าเท่าใด
   - ก. 3
   - ข. 12
   - ค. 16

ง. $16 \times 1.66 \times 10^{-24}$

6. มวลอะตอมของธาตุ X เท่ากับ 126 มวลของธาตุ X 1 อะตอม มีค่าเท่าใด

ก. 1.7×10^{-23}

ข. 2.1×10^{-22}

ค. 2.9×10^{-22}

ง. 3.4×10^{-21}

7. ฟอสฟอรัส 1 อะตอมมีมวลเท่าใด (มวลอะตอมของ P = 31)

ก. 31 กรัม

ข. 31

ค. 51.46×10^{-24}

ง. 186.62×10^{-24}

8. ธาตุซิลิคอน (Si) มี 3 ไอโซโทป คือ มีมวลอะตอม 27.977 , 28.976 และ 29.974 มีปริมาณ ในธรรมชาติร้อยละ 92.21 , 4.70 และ 3.09 ตามลำดับ จงหามวลอะตอมเฉลี่ยธาตุซิลิคอน (Si)

ก. 27.09

ข. 27.45

ค. 28.09

ง. 29.45

9. ธาตุ X ในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป มีมวลอะตอม 39.00 และ 40.00 ตามลำดับ จงหาร้อยละโดยมวลของแต่ละไอโซโทป เมื่อธาตุ X มีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่ากับ 39.25

ก. ร้อยละ 75, ร้อยละ 25 โดยมวลตามลำดับ

ข. ร้อยละ 85, ร้อยละ 15 โดยมวลตามลำดับ

ค. ร้อยละ 25, ร้อยละ 75 โดยมวลตามลำดับ

ง. ร้อยละ 15, ร้อยละ 85 โดยมวลตามลำดับ

10. ธาตุ A พบในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ ^{14}A มีมวลอะตอม 13.450 ปริมาณที่พบร้อยละ 20 โดยมวล และ ^{15}A ปริมาณที่พบร้อยละ 80 โดยมวล จงหามวลอะตอมของ ^{15}A เมื่อมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ A เท่ากับ 14.75

ก. 14.998

ข. 15.020

ค. 15.050

ง. 15.075

บรรณานุกรม

ชาตรี เกิดธรรม. **การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพมหานคร: เซ็นเตอร์ ดิสคฟเวอรี, 2542.

บัญชา ธนบุญสมบัติ. คู่คิดครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ส.เอเพรส (1989), 2545.

พินิติ รตะนานุกูล และคณะ. **เคมี**. กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์, 2547.

รานี สุวรรณพฤกษ์. **เคมีทั่วไป เล่ม 1**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: วิทยพัฒน์, 2549.

_____ . **เคมีทั่วไป เล่ม 1 ฉบับเสริมประสบการณ์**. กรุงเทพมหานคร: วิทยพัฒน์, 2550.

วิจิตร เอื้อประเสริฐ. (บก.). **คู่มือปฏิบัติการเคมีอินทรีย์**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. **หนังสือเรียนวิชา เคมี เล่ม 2 ว 031**. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: องค์การค้าของคุรุสภา, 2544.

_____ . **หนังสือเรียนวิชา เคมี เล่ม 3 ว 032**. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.

_____ . **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. กรุงเทพมหานคร: องค์การค้าของคุรุสภา, 2546.

_____ . ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและ เพิ่มเติม เคมี เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. กรุงเทพมหานคร: องค์การค้าของคุรุสภา, 2546.

สุรพงศ์ นามนัย. “มวลอะตอม” ใน **คู่มือครูสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รวมชุดเล่มที่ 1**. (470). กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2549.

_____ . “มวลโมเลกุล” ใน **คู่มือครูสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รวมชุดเล่มที่ 1**. (477). กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2549.

อุกฤษฏ์ พรรักษาดี. **เคมีทั่วไป 1**. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท., 2542.

Hill, J.W. and others. **General Chemistry Fourth Edition**. New Jersey : Prentice Hall, 2002.

Murry, J.M. and Fay, R.C. **Chemistry Third Edition**. New Jersey: Prentice - Hall, 2001.

Raymon, C. and Brandon, C. **Chemistry**. Singapore: Mcgraw-Hill, 2005.

_____ . **Chemistry**. 8th ed. New York: Mcgraw - Hill, 2005.

WilBraham, A.C. and others. **Prentic Hall Chemistry**. New Jersey: Prentice - Hall, 2008.

ภาคผนวก

เฉลย

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

ทดสอบก่อนเรียน				
ข้อ	ก	ข	ค	ง
1		x		
2	x			
3		x		
4				x
5				x
6			x	
7	x			
8		x		
9		x		
10	x			
คะแนนที่ได้				
คะแนนเต็ม			10	

ทดสอบก่อนเรียน				
ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	x			
2			x	
3			x	
4				x
5			x	
6		x		
7			x	
8			x	
9	x			
10				x
คะแนนที่ได้				
คะแนนเต็ม			10	

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 1- 6

1. มวลอะตอมของธาตุ หมายถึง ตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างมวลของธาตุ 1 อะตอม กับ1/12 มวลของธาตุคาร์บอน – 12 1 อะตอม

2. มวลของธาตุ 1 อะตอม หมายถึง ตัวเลขที่แสดงให้ทราบว่าธาตุนั้น จำนวน 1 อะตอมจะมีมวลกี่กรัมหรือธาตุนั้นจำนวน 1 อะตอมมีมวลเป็นกี่เท่าของ1/12 มวลของธาตุคาร์บอน – 12 1 อะตอม

3. ธาตุออกซิเจนมีมวลอะตอมเท่ากับ 16 หมายความว่า ธาตุออกซิเจน 1 อะตอมมีมวลเป็น 16 เท่าของ1/121/12 มวลของธาตุคาร์บอน – 12 1 อะตอม

4. ธาตุซัลเฟอร์ 1 อะตอม มีมวลเท่ากับ $32 \times 1.66\times10^{-24}$ กรัม แสดงว่าซัลเฟอร์มีมวลอะตอมเท่ากับ 32

5.ธาตุแคลเซียมมีมวลอะตอมเท่ากับ 40 หมายความว่า ธาตุแคลเซียม 1 อะตอมมีมวลเป็น 40 เท่าของ1/121/12 มวลของธาตุคาร์บอน – 12 1 อะตอม

6. ธาตุแคลเซียม 2 อะตอม มีมวลกี่กรัม กี่ amu

ธาตุแคลเซียม 1 อะตอมมีเท่ากับ $40 \times1.66\times10^{-24}$ กรัม

ธาตุแคลเซียม 2 อะตอมมีเท่ากับ $2 \times 40 \times1.66\times10^{-24}$ กรัม

ดังนั้น ธาตุแคลเซียม 2 อะตอมมีเท่ากับ 80 amu

<u>ตอนที่</u> 2 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย √ หน้าข้อที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ผิด ในข้อที่7-10

..... ×.....7. มวลอะตอมของธาตุกับมวลของธาตุ 1 อะตอม แตกต่างกันคือมวลอะตอมของธาตุคือมวลที่แท้จริงมีหน่วยเป็นกรัมหรือ amu **(1 คะแนน)**

..... ×.....8. มวลอะตอมของ Na = 23 หมายความว่ามวลของNa 1 อะตอมมีมวลเป็น 23 เท่าของ C – 12 จำนวน 1 อะตอม **(1 คะแนน)**

..... ×.....9. Ca มีมวลอะตอมเท่ากับ d หมายความว่า Ca จำนวน 1 อะตอมมีมวล d เท่าของ C – 12 จำนวน 1 อะตอม **(1 คะแนน)**

..... √.....10. Al มีมวลอะตอมเท่ากับ e หมายความว่า Al จำนวน 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ e $\times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม **(1 คะแนน)**

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

<u>คำสั่ง</u> ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดทุกข้อตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่1 ฝึกการใช้สูตรโดยนักเรียนเติมข้อความความลงสูตรที่หายไปให้สมบูรณ์

1. มวลอะตอมของ Na = $\frac{\text{มวลของNa 1 อะตอม}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ (กรัม)}}$

2.มวลของกำมะถัน 1 อะตอม = มวลอะตอมของกำมะถัน$\times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

3. มวลอะตอมเฉลี่ยของออกซิเจน = $\frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$

ขั้นที่ 2 ฝึกประสบการณ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น โดยให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบให้สมบูรณ์

4. มวลอะตอมของไฮโดรเจนเท่ากับ 1.008 ไฮโดรเจน 1 อะตอมมีมวลกี่กรัม

วิธีทำ จากสูตร มวลของH 1 อะตอม = มวลอะตอมของ H $\times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

= $1.008 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

= 1.67×10^{-24} กรัม

ไฮโดรเจน 1 อะตอมมีมวลเท่ากับ 1.67×10^{-24} กรัม

5. จงหามวลอะตอมของโซเดียมเท่ากับ 23 โซเดียม 1 อะตอม มีมวลเป็นกี่เท่าของ1/12มวลของคาร์บอน – 12 อะตอม

วิธีทำ จากสูตร มวลอะตอมของ Na = $\frac{\text{มวลของNa 1 อะตอม}}{\text{1/12มวลของ C-12 1 อะตอม (กรัม)}}$

$23 = \frac{\text{มวลของNa 1 อะตอม}}{\text{1/12มวลของ C-12 1 อะตอม (กรัม)}}$

มวลของโซเดียม 1 อะตอม = 23$\times$ 1/12 มวลของ C– 12 1 อะตอม

ดังนั้น โซเดียม 1 อะตอมมีมวลเป็น 23 เท่าของ 1/12 มวลของ C– 12 1 อะตอม

6. ออกซิเจนมีมวลอะตอม 16.00 ธาตุ A จะมีมวลอะตอมเท่าใดเมื่อธาตุA 1 อะตอมมีมวลเป็น 4 เท่าของมวลอะตอมออกซิเจน 2 อะตอม

วิธีทำ หามวลของ O

จากสูตร มวลของ O 1 อะตอม = มวลอะตอมของ O$\times 1.66\times10^{-24}$ g

= $16\times1.66\times10^{-24}$

มวลของ O 2 อะตอม = $2\times16\times1.66\times10^{-24}$

มวลของ A 1 อะตอม = $4\times2\times16\times1.66\times10^{-24}$

หามวลอะตอมของ A

จากสูตร มวลของ A = $\frac{\text{มวลของ A 1 อะตอม}}{1.66\times10^{-24}\text{ (กรัม)}}$

= $\frac{128\times1.66\times10^{-24}}{1.66\times10^{-24}\text{ (กรัม)}}$

= 128

ดังนั้น มวลอะตอมของ A เท่ากับ 128 **ตอบ**

7. ธาตุซิลิคอนที่พบในธรรมชาติมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 27.997 28.976 และ 29.974 คิดเป็นปริมาณร้อยละ 92.21,4.70 และ 3.09 ตามลำดับ จงหามวลอะตอมของซิลิคอน

วิธีทำ มวลอะตอมเฉลี่ย = $\frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป}\times\text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$

= $\frac{(27.997\times92.21)+)(28.976\times4.70)+(29.974\times3.09)}{100}$

= $\frac{(2581.603)+(136.187)+(92.62)}{100}$

= 28.10

มวลอะตอมของธาตุซิลิคอน เท่ากับ 28.10 **ตอบ**

8. ธาตุ A ที่พบในธรรมชาติมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมตามลำดับดังนี้ 29.974, 28.976 และ 27.977 คิดเป็นร้อยละ 3.09, 4.70 และ 92.21 ตามลำดับ จงหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ A

วิธีทำ

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย $= \frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$

$= \frac{(29.974 \times 3.09 (\ 28.976 \times 4.70 (\ 27.977 \times 92.21)}{100}$

$= \frac{92.62+136.187+2581.603}{100}$

$= 28.10$

มวลอะตอมของธาตุ A เท่ากับ 28.10 **ตอบ**

9. จงหามวลอะตอมเฉลี่ยของ O

ธาตุ	ไอโซโทป	มวลอะตอมของไอโซโทป	ปริมาณของไอโซโทป (%)
O (ออกซิเจน)	16	15.9949	99.757
	17	16.9991	0.037
	18	17.9992	0.204

วิธีทำ

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย $= \frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$

$= \frac{(15.9949 \times 99.757\ ) + (16.9991 \times 0.037) + (17.9992 \times 0.204\ )}{100}$

$= \frac{(1595.603\ ) + (0.628\ ) + (3.671\ )}{100}$

$= 15.999$

มวลอะตอมของธาตุ O เท่ากับ 15.999 **ตอบ**

10. ธาตุยูเรเนียม (U) มีมวลอะตอม 238 ธาตุยูเรเนียม 5 อะตอม จะหนักกี่กรัม

วิธีทำ จากสูตรมวลของ U 1 อะตอม = มวลอะตอมของ U$\times 1.66\times 10^{-24}$ g

= 238$\times 1.66\times 10^{-24}$

มวลของ U 5 อะตอม = 5$\times 238\times 1.66\times 10^{-24}$

= 1975.40 $\times 10^{-24}$

ดังนั้น มวลอะตอมของ U เท่ากับ 1975.40 $\times 10^{-24}$ g **ตอบ**

เก่งจัง...
ปรบมือให้กับเพื่อนๆๆค่ะ

เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

ข้อที่ 1 จงหามวลอะตอมของฟลูออรีน(F) เมื่อฟลูออรีน 1 อะตอม มีมวลเท่ากับ 18.9984× 1.66×10^{-24} กรัม

วิธีทำ มวลอะตอมของธาตุ $= \dfrac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (g)}}{1.66 \times 10^{-24}\ (g)}$

จะได้ มวลอะตอมของธาตุฟลูออรีน (F) $= \dfrac{18.9984 \times 1.66 \times 10^{-24}\ (g)}{1.66 \times 10^{-24}\ (g)}$

$= 18.9984$

ดังนั้น มวลอะตอมของธาตุฟลูออรีน $= 18.9984$ **ตอบ**

ข้อที่ 2 มวลอะตอมของธาตุโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 39.0983 โพแทสเซียม 1 อะตอม จะมีมวลกี่กรัม

วิธีทำ มวลอะตอมของธาตุ $= \dfrac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (g)}}{1.66 \times 10^{-24}\ (g)}$

จะได้ $39.0983 = \dfrac{\text{มวลของธาตุ (K) 1 อะตอม (g)}}{1.66 \times 10^{-24}\ (g)}$

มวลของธาตุ (K) 1 อะตอม $= 39.0983 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

$= 6.4903 \times 0^{-23}$ g

ธาตุโพแทสเซียม 1 อะตอมมีมวล $= 6.4903 \times 10^{-23}$ g **ตอบ**

ข้อที่ 3 ธาตุ A 3 อะตอม มีมวล เท่ากับ 6.28×10^{-22} กรัม มวลอะตอมของธาตุ A มีค่าเท่าใด

วิธีทำ มวลของธาตุ A 1 อะตอม $= \frac{6.28 \times 10^{-22}}{3} = 2.0933$ กรัม

หามวลอะตอม มวลอะตอมของธาตุ $= \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (g)}}{1.66 \times 10^{-24}\ (g)}$

มวลอะตอมของธาตุ A $= \frac{2.0933\ (g)}{1.66 \times 10^{-24}\ (g)}$

มวลอะตอมของธาตุ A $= 1.2610 \times 10^{24}$ g

ดังนั้น มวลอะตอมของธาตุ A มีค่า 1.2610×10^{24} g **ตอบ**

ข้อที่ 4 ธาตุซิลิคอนที่พบในธรรมชาติมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 27.997 ,28.976,29.974 คิดเป็นปริมาณร้อยละ 92.21,4.70,3.09 ตามลำดับจงหามวลอะตอมของซิลิคอน

วิธีทำ มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ Si $= \frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$

มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ Si $= \frac{(27.997 \times 92.21)+(28.976 \times 4.70)+(29.974 \times 3.90)}{100}$

$= \frac{2581.60+136.19+92.62}{100}$

ดังนั้น มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ Si = 28.10 **ตอบ**

ข้อที่ 5 ไนโตรเจนในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ ^{14}N และ ^{15}N มีมวลอะตอมเฉลี่ย 14.0067 ^{14}N มีในธรรมชาติ 99.625% และมีมวลอะตอมเท่ากับ 14.003 ^{15}N มีในธรรมชาติ 0.375% จงหามวลอะตอมของ ^{15}N

วิธีทำ จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย $= \frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$

แทนค่าในสูตรจะได้

$$14.0067 = \frac{(14.003 \times 99.625)+(\text{มวลอะตอม}\ ^{15}N \times 0.375)}{100}$$

$$14.0067 = \frac{1395.049 + \text{มวลอะตอม}\ ^{15}N \times 0.375}{100}$$

$$14.0067 = 1395.049 + \text{มวลอะตอม}\ ^{15}N \times 0.375$$

$$\text{มวลอะตอม}\ ^{15}N = \frac{1400.67-1395.049}{0.375}$$

$$= 14.989$$

ดังนั้น มวลอะตอมของ ^{15}N = 14.989 **ตอบ**

ข้อที่ 6 ธาตุชนิดหนึ่ง 100 อะตอม หนัก $355 \times 1.66 \times 10^{-26}$ กิโลกรัม และ 1/12 มวลของ C - 12 1 อะตอม หนัก 1.66×10^{-24} กรัม จงหามวลอะตอมของธาตุนี้

วิธีทำ ธาตุชนิดหนึ่ง 100 atom หนัก $355 \times 1.66 \times 10^{-26} \times 10^{3}$ g

ธาตุชนิดหนึ่ง 1 atom หนัก $\frac{355 \times 1.66 \times 10^{-26} \times 10^{3}}{100}$ g

$= 355 \times 1.66 \times 10^{-25}$ g

จากสูตร มวลอะตอมของธาตุ $= \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม}}{\frac{1}{12}\text{มวลของคาร์บอน}-12\ 1\ \text{อะตอม}}$

แทนค่า มวลอะตอมของธาตุ $= \frac{355 \times 1.66 \times 10^{-25}}{1.66 \times 10^{-24}}$

$= 35.5$

$\therefore$ มวลอะตอมของธาตุชนิดนี้ เท่ากับ 35.5 **ตอบ**

ข้อที่ 7 จากการศึกษา แมสสเปกโตรมิเตอร์ ของแก๊สตัวอย่างชนิดหนึ่ง พบว่า เป็นของผสมระหว่าง ไอโซโทป 2 ชนิด โดยมีอัตราส่วนตามธรรมชาติของชนิดที่ 1 และ 2 เป็น 1 : 3 ถ้าไอโซโทป ชนิดที่ 1 มีมวลอะตอม 35.0 ชนิดที่ 2 มีมวลอะตอม 37.0 มวลอะตอมเฉลี่ย ของไอโซโทป ตัวอย่างนี้เป็นเท่าใด

วิธีทำ อัตราส่วนชนิดที่ 1 : 2 = 1 : 3

$\therefore$ มีชนิดที่ 1 = 25 % และชนิดที่ 2 = 75 %

มวลอะตอมเฉลี่ย $= \frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$

มวลอะตอมเฉลี่ย $= \frac{(35 \times 25)+(37 \times 75)}{100}$

$= 36.5$

∴ มวลอะตอมเฉลี่ยของแก๊สนี้ เท่ากับ 36.5 **ตอบ**

ข้อที่ 8 จงหาค่ามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ M ซึ่งมีสองไอโซโทปคือไอโซโทปชนิดแรก มีร้อยละ 20.00 มวลอะตอม 54.00 ไอโซโทปชนิดหลังมีร้อยละ 80.00 มวลอะตอม 56.00

วิธีทำ มวลอะตอมเฉลี่ยธาตุM $= \frac{\sum(\text{มวลอะตอมของไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ไอโซโทป})}{100}$

มวลอะตอมเฉลี่ยธาตุ M $= \frac{(54\times20)+(56\times80)}{100}$

$= 55.6$

∴ มวลอะตอมเฉลี่ยของแก๊สนี้ เท่ากับ 55.6 **ตอบ**

9.ออกซิเจน (O) มีมวลอะตอม 16.00 ธาตุ X จะมีมวลอะตอมเท่าใด เมื่อธาตุ X 1 อะตอม มี มวลเป็น 4 เท่าของมวลของออกซิเจน 2 อะตอม

วิธีทำ จากสูตร มวลอะตอมของธาตุ O $= \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม}}{\frac{1}{12}\text{มวลของคาร์บอน-12 1 อะตอม}}$

มวลของออกซิเจน 1 อะตอม $= 16\times 1.66\times 10^{-24}$ g

มวลของออกซิเจน 2 อะตอม $= 2\times 16\times 1.66\times 10^{-24}$ g

เนื่องจากธาตุ X 1 อะตอม มีมวลเป็น 4 เท่าของมวลของออกซิเจน 2 อะตอม

∴ มวลของธาตุ X 1 อะตอม $= 4\times 2\times 16\times 1.66\times 10^{-24}$ g

จากสูตร มวลอะตอมของธาตุ X $= \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม}}{\frac{1}{12}\text{มวลของคาร์บอน-12 1 อะตอม}}$

แทนค่า มวลอะตอมของธาตุ X $= \frac{4\times2\times16\times1.66\times10^{-24}}{1.66\times10^{-24}}$

$= 128$

∴ มวลอะตอมของธาตุ X เท่ากับ 128 **ตอบ**

10.ธาตุ X 10 อะตอม หนัก X กรัม และธาตุ Y 20 อะตอม หนัก Y กรัม และ C-12 1 อะตอม หนัก Z กรัม จงหามวลอะตอมของ X ว่าเป็นกี่เท่าของมวลอะตอมของ Y

วิธีทำ ธาตุ x 10 อะตอม หนัก = x กรัม

ธาตุ x 1 อะตอม หนัก = $\frac{x}{10}$ กรัม

จากสูตร มวลอะตอมของธาตุ X = $\frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม}}{\frac{1}{12}\text{ มวลชองคาร์บอน-12 1 อะตอม}}$

$= \frac{\frac{x}{10}}{\frac{1}{12} \times z}$

$= \frac{6x}{5z}$

ธาตุ y 20 อะตอม หนัก = y กรัม

ธาตุ y 1 อะตอม หนัก = $\frac{y}{20}$ กรัม

จากสูตร มวลอะตอมของธาตุ Y = $\frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม}}{\frac{1}{12}\text{ มวลชองคาร์บอน-12 1 อะตอม}}$

$= \frac{\frac{y}{20}}{\frac{1}{12} \times z}$

$= \frac{3y}{5z}$

$\frac{\text{มวลอะตอมของธาตุ}x}{\text{มวลอะตอมของธาตุ}y} = \frac{\frac{6x}{5z}}{\frac{3y}{5z}} = \frac{2x}{y}$

∴ มวลอะตอมของธาตุ X เท่ากับ $\frac{2x}{y}$ เท่า มวลอะตอมของธาตุ Y **ตอบ**

เกณฑ์การประเมิน
ใบงานที่ 1 รายวิชาเคมี ว31221 เล่มที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

ข้อที่	รายการ	คะแนน
1 - 6	ตอบคำถามได้ถูกต้อง ครบถ้วนตรงประเด็น	1
	ตอบคำถามได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	0.5
	ตอบคำถามได้ถูกต้อง	0
7 - 10	ตอบถูก	1
	ตอบผิด	0

แบบฝึกหัดที่ 1 รายวิชาเคมี ว31221 เล่มที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

เกณฑ์การวัด	คะแนน
คำตอบและหน่วยถูกต้อง	2
คำตอบถูกต้อง แต่หน่วยไม่ถูกต้อง	1
คำตอบถูกต้องและหน่วยไม่ถูกต้อง	0

แบบฝึกเสริมทักษะที่ 1 รายวิชาเคมี ว31221 เล่มที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

เกณฑ์การวัด	คะแนน
การแสดงวิธีทำชัดเจน คำตอบและหน่วยถูกต้องครบถ้วน	2
การแสดงวิธีทำไม่ชัดเจน คำตอบและหน่วยถูกต้องครบถ้วน	1
การแสดงวิธีทำไม่ชัดเจน คำตอบและหน่วยไม่ถูกต้องครบ	0

แบบบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

คำชี้แจง นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนและแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหามากรอกลงในตาราง

1. แบบทดสอบ

แบบทดสอบ	ก่อนเรียน	หลังเรียน
คะแนนเต็ม	10	10
คะแนนที่ได้		
ผลการพัฒนา		

หมายเหตุ ผลการพัฒนา = $\frac{\text{คะแนนหลัง-คะแนนก่อน}}{\text{คะแนนเต็ม}} \times 100$

2. แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

แบบฝึก	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
ใบงาน	10	
แบบฝึกหัด1	20	
แบบฝึกเสริมทักษะที่1	20	
รวม	**50**	
ค่าเฉลี่ย		
ร้อยละ		