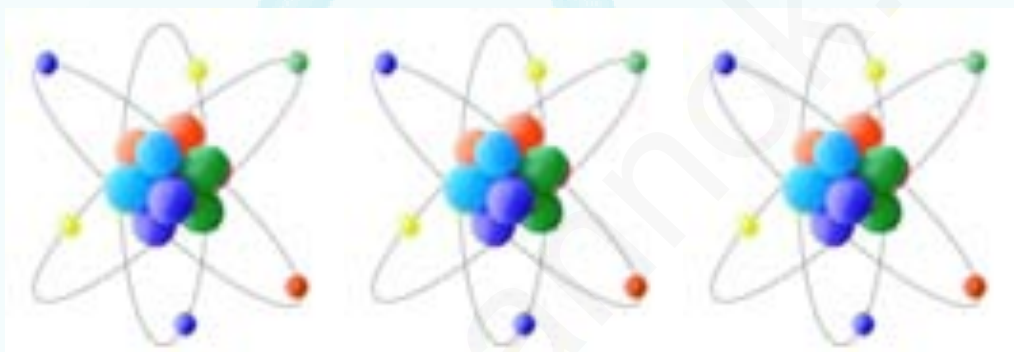


แบบฝึกทักษะ
รายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัสวิชา ว31222
เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชุดที่ 1 มวลอะตอม

รายวิชาเคมี



วิชา ว33221 เรื่อง ปีที่ 6

นางเงินตรา กิจนุกร
ตำแหน่ง ครู
วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนบ้านผือพิทยาสรรค์ อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

www.kroobannok.com

คำนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ซึ่งการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ย่อมมีปัญหา นักเรียนไม่ผ่านจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคล ความยากง่ายของเนื้อหา ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องหาทางแก้ไขเพื่อช่วยให้นักเรียน ได้มีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถของตนอย่างเท่าเทียมกัน

แบบฝึกทักษะรายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัสวิชา ว31222 เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แบบฝึกทักษะนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงและถาวร จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสร้างนิสัยให้เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความกระตือรือร้นในการเรียน และสามารถตัดสินใจกับสถานการณ์ต่างๆ ได้ ตลอดจนเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

ขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในการจัดทำแบบฝึกทักษะเล่มนี้ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแบบฝึกทักษะที่จัดทำขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างดียิ่ง

จินตรา กิจนุกร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
แนวทางการใช้แบบฝึกทักษะ	ค
คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับครู	จ
คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียน	ฉ
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้	ช
คำชี้แจงการใช้แบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1	1
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้	2
แบบทดสอบก่อนเรียน	3
ใบความรู้ ชุดที่ 1	7
แบบฝึกทักษะที่ 1.1	16
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.1	19
แบบฝึกทักษะที่ 1.2	22
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.2	25
แบบทดสอบหลังเรียน	28
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	31
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	32
สรุปพัฒนาการทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะชุดที่ 1	33
บรรณานุกรม	34



แนวการใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ

เพื่อให้การใช้แบบฝึกทักษะรายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว31222 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บรรลุเป้าหมาย ให้ผู้เรียนใช้ประกอบการ
เรียนอย่างมีขั้นตอน ผู้เขียนได้เสนอแนวทางการใช้แบบฝึกทักษะเล่มนี้ ดังต่อไปนี้

1. แบบฝึกทักษะรายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว31222 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีจำนวน 12 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 มวลอะตอม

ชุดที่ 2 มวลโมเลกุล

ชุดที่ 3 โมล

ชุดที่ 4 ปริมาตรต่อโมลของแก๊ส ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวลและ
ปริมาตรของแก๊ส

ชุดที่ 5 สารละลายและความเข้มข้นของสารละลาย

ชุดที่ 6 การเตรียมสารละลาย

ชุดที่ 7 สมบัติบางประการของสารละลาย

ชุดที่ 8 การคำนวณเกี่ยวกับสูตรเคมี

ชุดที่ 9 สูตรเอมพิริคัลและสูตรโมเลกุล

ชุดที่ 10 สมการเคมี

ชุดที่ 11 มวลของสารในปฏิกิริยาเคมี

ชุดที่ 12 ปริมาตรของแก๊สในปฏิกิริยาเคมี



2. โครงสร้างของแบบฝึกทักษะรายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว31222 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

- 2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 2.2 ใบความรู้
- 2.3 แบบฝึกทักษะที่ 1
- 2.4 เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1
- 2.5 แบบฝึกทักษะที่ 2
- 2.6 เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 2
- 2.7 แบบทดสอบหลังเรียน
- 2.8 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

3. การใช้แบบฝึกทักษะรายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว31222 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้
ประกอบการสอนแผนการจัดการเรียนรู้อย่างมีขั้นตอน

4. เพื่อให้การใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณมีคุณภาพและได้ผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้
นักเรียนควรตั้งใจศึกษาและไม่ควรเปิดดูเฉลยก่อน





คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณสำหรับครู



การใช้แบบฝึกทักษะ ครูผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญส่วนหนึ่งในการที่จะช่วยให้การดำเนินการเรียนรู้ของนักเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนควรต้องศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการปฏิบัติตนก่อนที่จะใช้แบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. ครูต้องศึกษาแบบฝึกทักษะและอ่านเนื้อหา อย่างละเอียดรอบคอบพร้อมทั้งทำความเข้าใจกับเนื้อหาทุกชุดก่อนการใช้งาน
2. ครูต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อการสอนต่าง ๆ สำหรับให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมให้ครบถ้วนและเพียงพอกับจำนวนนักเรียน
3. ครูควรชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงลำดับขั้นตอนและวิธีการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะอย่างชัดเจน และประโยชน์ที่ได้รับจากการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ
4. ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ ให้เข้าใจและเน้นย้ำเรื่องความซื่อสัตย์โดยไม่คัดลอกเพื่อนหรือดูเฉลย
5. ในขณะที่นักเรียนกำลังศึกษาเนื้อหาหรือประกอบกิจกรรมครูควรสังเกตการทำงานของนักเรียนอย่างใกล้ชิด หากนักเรียนคนใดมีปัญหาครูจะต้องช่วยเหลือได้ทันที
6. เวลาที่ใช้ในการเรียนจากแบบฝึกทักษะของนักเรียนแต่ละคนอาจจะไม่เท่ากัน ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมกับสถานการณ์
7. ในกรณีที่นักเรียนคนใดขาดเรียน ให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคล จากแบบฝึกทักษะที่ครูเตรียมไว้
8. สำหรับห้องเรียนที่ใช้ในการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะนั้นสามารถเรียนได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนตามความเหมาะสมกับสถานการณ์
9. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะครบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด จำนวน 10 ข้อ เพื่อประเมินความรู้หลังเรียน
10. เมื่อนักเรียนเรียนรู้จากแบบฝึกทักษะครบทุกชุดแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องปริมาณสัมพันธ์ จำนวน 40 ข้อ เพื่อทราบผลการพัฒนาในภาพรวม



คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณสำหรับนักเรียน

ในการศึกษาแบบฝึกทักษะรายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว31222 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะอย่างเคร่งครัด
2. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ ด้วยความซื่อสัตย์และละเอียดรอบคอบ
3. นักเรียนศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยความตั้งใจ
4. นักเรียนศึกษาแบบฝึกทักษะและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มและในชั้นเรียนอย่างมีเหตุผล
5. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะตามที่กำหนดไว้ ด้วยความละเอียดรอบคอบ
6. นักเรียนตอบคำถามในแบบฝึกทักษะด้วยความตั้งใจโดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน
7. นักเรียนตรวจคำตอบจากเฉลยแนวคำตอบ
8. นักเรียนร่วมกิจกรรมสรุปบทเรียนอย่างตั้งใจ
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุดๆละ 10 ข้อ ด้วยความละเอียดรอบคอบ
10. เมื่อศึกษาแบบฝึกทักษะครบทุกชุด จำนวน 12 ชุด แล้วนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 40 ข้อ ด้วยความซื่อสัตย์และละเอียดรอบคอบ

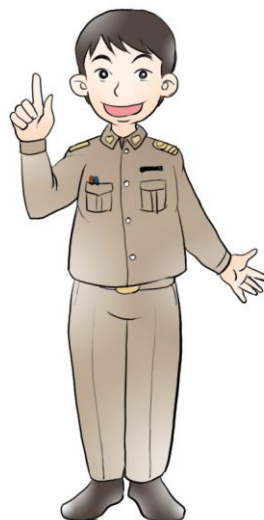


คำชี้แจงการใช้แบบฝึกทักษะ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว31222

เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 1 มวลอะตอม

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ในเวลา 10 นาที
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม
3. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1
4. ตรวจสอบคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.1
5. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.2
6. ตรวจสอบคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.2
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
8. ตรวจสอบคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน



ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

อธิบายความหมายของมวลอะตอม คำนวณหามวลอะตอมของธาตุ มวลของธาตุ 1 อะตอม และมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของมวลอะตอมและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้
2. คำนวณหามวลอะตอมของธาตุและมวลของธาตุ 1 อะตอมได้
3. คำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ เมื่อทราบมวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่มีอยู่ในธรรมชาติได้

เราไปทำแบบทดสอบก่อนเรียน
กันก่อนดีกว่านะ

ใช่



แบบทดสอบก่อนเรียน
รายวิชา เคมีเพิ่มเติม ว31222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชุดที่ 1 มวลอะตอม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ ใช้เวลา 15 นาที

1. ข้อใดคือมวลอะตอมของธาตุ X เมื่อธาตุ X 2 อะตอม มีมวล 4.19×10^{-22} กรัม

ก. 125.20

ข. 126.20

ค. 127.20

ง. 128.28

2. มวล 1 อะตอม ของธาตุ คือ ข้อใด

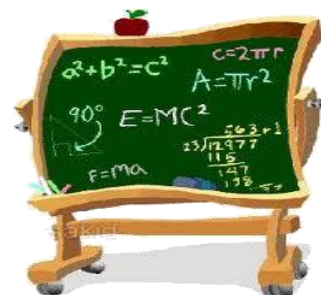
ก. มวลอะตอมของธาตุนั้น

ข. มวล 1 อะตอม

1/12 ของมวล C-12 1 อะตอม

ค. มวลเปรียบเทียบ

ง. มวลที่แท้จริง



3. จากตารางต่อไปนี้

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

ข้อใดคือมวลอะตอมเฉลี่ยของออกซิเจน

ก. 15.995

ข. 15.999

ค. 16.999

ง. 17.999

4. มวลอะตอมต่างจากมวลอะตอมของธาตุ 1 อะตอมอย่างไร

ก. มวลอะตอมเป็นค่าเปรียบเทียบ ไม่มีหน่วย

ข. มวล 1 อะตอม เป็นมวลที่แท้จริงต้องมีหน่วย (เป็นกรัมหรือกิโลกรัม)

ค. มวลอะตอมและมวล 1 อะตอมมีค่าเท่ากันเสมอ

ง. ข้อ ก. และ ข. ถูก

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

ก. 1.66×10^{-21} กรัม

ข. 1.66×10^{-24} กรัม

ค. 1.98×10^{-21} กรัม

ง. 1.98×10^{-24} กรัม

6. ฟอสฟอรัส 1 อะตอมมีมวลเท่าใด (มวลอะตอมของ P = 31)

ก. $31 \times 6.02 \times 10^{23}$ กรัม

ข. $31 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

ค. 31 กรัม

ง. 31



7. ธาตุแคลเซียม (Ca) มีมวลอะตอม 40 ธาตุแคลเซียม 1 อะตอม จะหนักกี่กรัม

ก. 1.66×10^{-21} กรัม

ข. 1.66×10^{-23} กรัม

ค. 6.64×10^{-21} กรัม

ง. 6.64×10^{-23} กรัม

8. คาร์บอนมีไอโซโทป 2 ชนิด คือ ^{12}C และ ^{13}C มีค่ามวลอะตอมเฉลี่ย 12.0113 ^{12}C มีในธรรมชาติ 98.89 % มีมวลอะตอม 12.00 ^{13}C มีในธรรมชาติ 1.11 % จงคำนวณหา มวลอะตอมของ ^{13}C

ก. 13.003

ข. 12.999

ค. 13.999

ง. 14.003

9. กำมะถันมีมวล $32 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม จะมีมวลอะตอมเท่าใด

ก. 32 กรัม

ข. 32

ค. 54 กรัม

ง. 54

10. ไนโตรเจนในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ ^{14}N และ ^{15}N มีค่ามวลอะตอมเฉลี่ย 14.0067 ^{14}N มีในธรรมชาติ 99.625 % มีมวลอะตอม 14.003 ^{15}N มีในธรรมชาติ 0.375 % จงคำนวณหา มวลอะตอมของ ^{15}N

ก. 14.99

ข. 14.89

ค. 15.00

ง. 14.97

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม
รายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว31222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มวลอะตอม

นักวิทยาศาสตร์หลายคน เช่น คอลตัน เก-ลุชก ลาวัซซีและอาโวกาโดร ให้ความสนใจศึกษา มวลอะตอมของธาตุ โดยสังเกตการณ์รวมตัวกันของธาตุเมื่อเกิดเป็นสารประกอบ พบว่าธาตุเหล่านั้นจะ รวมตัวด้วยอัตราส่วนจำนวนอะตอมหรืออัตราส่วนโดยมวลคงที่ สำหรับคอลตันนั้นเชื่อว่าอะตอมของ ธาตุต่างชนิดกันมีมวลไม่เท่ากัน จึงได้พยายามหามวลอะตอมของแต่ละธาตุ แต่เนื่องจากอะตอมมีขนาด เล็กมาก อะตอมที่เบาที่สุด คือ อะตอมของไฮโดรเจนซึ่งมีมวลประมาณ 1.66×10^{-24} กรัม และอะตอมที่หนักที่สุดมีมวลประมาณ 250 เท่าของมวลนี้ ทำให้ไม่สามารถชั่งมวลของอะตอมโดยตรงได้ ดังนั้นเมื่อต้องการทราบมวลอะตอมของธาตุใดจึงใช้วิธีการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาว่าอะตอมของธาตุ หนึ่งมีมวลน้อยกว่าหรือมากกว่าอะตอมของอีกธาตุหนึ่งซึ่งเป็นตัวมาตรฐานที่เท่า มวลของอะตอมที่ได้ จากการเปรียบเทียบนี้เรียกว่า **มวลอะตอมของธาตุ** คอลตันเสนอให้ใช้ไฮโดรเจนเป็นมาตรฐาน เพราะ ไฮโดรเจนเป็นธาตุที่เบาที่สุดคือ 1 อะตอมมีมวลประมาณเท่ากับ 1.66×10^{-24} กรัม และ กำหนดให้ไฮโดรเจน 1 อะตอมซึ่งมีมวลประมาณ 1.66×10^{-24} กรัม มีมวลเป็น 1 หน่วย หรือ 1 amu (amu = atomic mass unit) เขียนเป็นสูตรแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม}}{\text{มวลของไฮโดรเจน 1 อะตอม}}$$

ต่อมานักเคมีชาวเบลเยียม ชื่อ J.S.Stas ได้ใช้ออกซิเจนเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ เนื่องจากออกซิเจน 1 อะตอมมีมวล 16 หน่วย หรือ 16 เท่าของไฮโดรเจน 1 อะตอม แต่มาตรฐานต้องมี มวล 1 หน่วยดังนั้นเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ} = \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม}}{\frac{1}{16} \text{มวลของออกซิเจน 1 อะตอม}}$$

เนื่องจากธาตุออกซิเจนมีหลายไอโซโทป คือ ^{16}O ^{17}O และ ^{18}O และนักเคมีกับนักฟิสิกส์ กำหนดมวลอะตอมของออกซิเจนไม่เหมือนกัน โดยนักเคมีใช้มวลอะตอมเฉลี่ยของออกซิเจนทั้งสามไอโซโทป แต่นักฟิสิกส์ใช้มวลอะตอมของ ^{16}O เท่านั้น

ในปี ค.ศ. 1961 นักวิทยาศาสตร์ได้ตกลงให้ใช้ C-12 หรือ ^{12}C ซึ่งเป็นไอโซโทปที่มีปริมาณมากที่สุดในธรรมชาติของคาร์บอนเป็นมาตรฐาน โดยกำหนดให้ C-12 มีมวลเท่ากับ 12 หน่วย หรือ 12 amu 1 หน่วยมาตรฐานจึงมีค่าเท่ากับ $1/12$ มวลของ C-12, 1 อะตอม ดังนั้นมวลอะตอมของธาตุในปัจจุบันเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

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

มวลอะตอมจึงเป็นเพียงตัวเลข (ไม่มีหน่วย) ที่บอกให้ทราบว่า ธาตุใดๆ 1 อะตอม มีมวลเป็นกี่เท่าของ $1/12$ มวลของ C-12, 1 อะตอม เนื่องจาก $1/12$ มวลของ C-12, 1 อะตอม = 1.66×10^{-24} กรัม หรือ $1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{มวลอะตอมของธาตุ} &= \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{\frac{1}{12} \text{มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม (กรัม)}} \\ &= \frac{\text{มวลของธาตุ 1 อะตอม (กรัม)}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม}} \end{aligned}$$

$$\text{หรือ} \quad \text{มวลของธาตุ 1 อะตอม} = \text{มวลอะตอมของธาตุ} \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม}$$

ข้อสังเกต มวลอะตอมเป็นตัวเลขที่ไม่มีหน่วย ส่วนมวลของธาตุ 1 อะตอมมีหน่วย (กรัมหรือกิโลกรัม) เพราะมวลของธาตุ 1 อะตอมเป็นมวลที่แท้จริง



ตัวอย่างเช่น แคลเซียม (Ca) มีมวลอะตอม 40 หมายความว่า
แคลเซียม 1 อะตอม มีมวลเป็น 40 เท่าของมวลของ $1/12$ มวลของ C-12 จำนวน 1 อะตอม
เนื่องจาก $1/12$ มวลของ C-12 จำนวน 1 อะตอม = 1.66×10^{-24} กรัม
ดังนั้น แคลเซียม 1 อะตอม มีมวล = $40 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

ตัวอย่างการคำนวณหามวลอะตอม

ตัวอย่างที่ 1 ธาตุแมกนีเซียมมีมวลอะตอม 24.31 ธาตุแมกนีเซียม 1 อะตอมมีมวลเท่าใด

วิธีทำ

จากสูตร

$$\text{มวลอะตอมของ Mg} = \frac{\text{มวลของ Mg 1 อะตอม (g)}}{\frac{1}{2} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม (g)}}$$

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

$$= 24.32 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$= 4.04 \times 10^{-23} \text{ g}$$

Mg 1 อะตอม มีมวล 4.04×10^{-23} กรัม

ตัวอย่างที่ 2 ธาตุโซเดียม 10 อะตอม มีมวล 3.82×10^{-22} กรัม มวลอะตอมของธาตุโซเดียมมีค่าเท่าใด

วิธีทำ

จากสูตร

$$\text{มวลอะตอมของ Na} = \frac{\text{มวล ของ Na 1 อะตอม (g)}}{\frac{1}{2} \text{ มวลของ } ^{12}\text{C 1 อะตอม (g)}}$$

$$\text{มวลของ Na 1 อะตอม} = \frac{3.82 \times 10^{-22}}{10}$$

$$= 3.82 \times 10^{-23} \text{ g}$$

$$= \frac{3.82 \times 10^{-23} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}$$

$$= 23.01$$

ตัวอย่างที่ 3 ธาตุยูเรเนียม (U) มีมวลอะตอม 238 ธาตุยูเรเนียม 5 อะตอมหนักกี่กรัม

วิธีทำ

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

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

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

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

$$= 1.98 \times 10^{-21} \text{ g}$$

$$\text{U 5 อะตอม มีมวล } 1.98 \times 10^{-21} \text{ กรัม}$$

ตัวอย่างที่ 4 ธาตุ B 2 อะตอม มีมวล 4.19×10^{-22} กรัม มวลอะตอมของธาตุ B มีค่าเท่าใด

วิธีทำ

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

$$\text{มวลของ B 1 อะตอม} = \frac{4.19 \times 10^{-22} \text{ g}}{2}$$

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

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

$$= 126.20$$

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ B} = 126.20$$

มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ

เนื่องจากธาตุส่วนใหญ่ในธรรมชาติมีมากกว่าหนึ่งไอโซโทป แต่ละไอโซโทปมีมวลและปริมาณไม่เท่ากัน ดังนั้น การที่จะพิจารณาว่าธาตุแต่ละชนิดมีมวลอะตอมเท่าใด จึงต้องใช้ ค่า **มวลอะตอมเฉลี่ย** หรือเรียกสั้นๆว่า **มวลอะตอม**

การหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ สามารถคำนวณได้ 2 วิธี คือ

1. ใช้วิธีเทียบเป็นขั้นๆ
2. ใช้สูตร

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

Σ = ผลรวม

ธาตุในธรรมชาติส่วนใหญ่มีหลายไอโซโทป เช่น คาร์บอนมี 3 ไอโซโทป คือ ^{12}C ^{13}C และ ^{14}C แต่ละไอโซโทปมีมวลอะตอมและปริมาณที่พบในธรรมชาติแตกต่างกัน คือ ^{12}C มีมวลอะตอม 12.0000 มีปริมาณร้อยละ 98.892 ^{13}C มีมวลอะตอม 13.00335 มีปริมาณร้อยละ 1.108 ส่วน ^{14}C เป็นไอโซโทปกัมมันตรังสีมีปริมาณน้อยมาก การคำนวณมวลอะตอมของคาร์บอนจึงคิดจากมวลอะตอมและปริมาณของไอโซโทปเฉพาะที่พบอยู่ในธรรมชาติ ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{มวลอะตอมของคาร์บอน} &= \frac{98.892 \times 12.0000}{100} + \frac{1.108 \times 13.00335}{100} \\ &= 11.8670 + 0.1441 \\ &= 12.0111\end{aligned}$$

มวลอะตอมของคาร์บอนที่คำนวณได้นี้เป็นค่ามวลอะตอมเฉลี่ยของคาร์บอน ซึ่งจะสอดคล้องกับค่ามวลอะตอมของธาตุที่ปรากฏในตารางธาตุ ดังนั้นค่ามวลอะตอมของธาตุใดๆ ในตารางธาตุจึงมีค่ามวลอะตอมเฉลี่ย ซึ่งขึ้นอยู่กับค่ามวลอะตอมและปริมาณของแต่ละไอโซโทปที่พบอยู่ในธรรมชาติ

ตารางที่ 1 แสดงมวลอะตอมเฉลี่ยและปริมาณไอโซโทปของธาตุบางชนิดในธรรมชาติ

ธาตุ	ไอโซโทป	มวลอะตอมของไอโซโทป	ปริมาณไอโซโทป (%)	มวลอะตอมเฉลี่ย
ออกซิเจน	^{16}O	15.995	99.76	15.999
	^{17}O	16.999	0.04	
	^{18}O	17.999	0.20	
นีออน	^{20}Ne	19.992	90.92	20.183
	^{21}Ne	20.993	0.26	
	^{22}Ne	21.991	8.82	
คลอรีน	^{35}Cl	34.967	75.5	35.453
	^{37}Cl	36.966	24.5	
แมกนีเซียม	^{24}Mg	23.99	78.10	24.31
	^{25}Mg	24.99	10.13	
	^{26}Mg	25.98	11.17	

ข้อสังเกต

มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุต่างๆจะมีค่าใกล้เคียงกับมวลอะตอมไอโซโทปที่มีมากที่สุดที่สุดในธรรมชาติ



ตัวอย่างการคำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ

ตัวอย่างที่ 1 ออกซิเจนในธรรมชาติประกอบด้วย 3 ไอโซโทป คือ ^{16}O (99.759%) มีมวล 15.9949, ^{17}O (0.037%) มีมวล 16.9991 และ ^{18}O มีมวล 17.9991 ตามลำดับจงคำนวณหา มวลอะตอมเฉลี่ยของออกซิเจน

วิธีทำ

จากสูตร

$$\begin{aligned}\text{มวลอะตอมเฉลี่ย} &= \sum \frac{(\text{มวลอะตอมของแต่ละไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ที่มีในธรรมชาติ})}{100} \\ &= \frac{15.9949 \times 99.759}{100} + \frac{16.9991 \times 0.037}{100} + \frac{17.9991 \times 0.204}{100} \\ &= 15.9994\end{aligned}$$

มวลอะตอมเฉลี่ยของออกซิเจน เท่ากับ 15.9994

ตัวอย่างที่ 2 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

วิธีทำ

สมมติให้มวลอะตอมของ $^{13}\text{C} = X$

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

$$12.01113 = \frac{(12.00 \times 98.89) + (X \times 1.11)}{100}$$

$$12.01113 = 11.8668 + 0.0111X$$

$$0.0111X = 12.01113 - 11.8668 = 0.14433$$

$$X = \frac{0.14433}{0.0111} = 13.003$$

มวลอะตอมของ ^{13}C เท่ากับ 13.003

ตัวอย่างที่ 3 ธาตุคลอรีนในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ ^{35}Cl และ ^{37}Cl มีมวลเท่ากับ 34.969 amu. และ 36.956 amu. ตามลำดับ และมีมวลอะตอมเฉลี่ย = 35.45 จงคำนวณหาว่ามี ^{35}Cl และ ^{37}Cl อย่างละกี่เปอร์เซ็นต์ในธรรมชาติ

วิธีทำ

สมมติให้มี ^{35}Cl ในธรรมชาติ = X %

มี ^{37}Cl ในธรรมชาติ = 100 - X %

จากสูตร

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

$$\begin{aligned} 35.45 &= \frac{(34.969 \times X)}{100} + \frac{(36.956 \times 100 - X)}{100} \\ &= 0.34969X + 36.956 - 0.36956X \end{aligned}$$

$$0.36956X - 0.34969X = 36.956 - 35.45$$

$$0.01987X = 1.506$$

$$X = \frac{1.506}{0.01987}$$

$$X = 75.79 \%$$

ดังนั้นมี ^{35}Cl ในธรรมชาติ = 75.79 %

มี ^{37}Cl ในธรรมชาติ = 100 - 75.79 = 24.21%

^{35}Cl มีปริมาณในธรรมชาติ เท่ากับ 75.79 เปอร์เซ็นต์

^{37}Cl มีปริมาณในธรรมชาติ เท่ากับ 24.21 เปอร์เซ็นต์

แบบฝึกทักษะที่ 1.1 เรื่อง มวลอะตอม
รายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว31222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง

1. แบบฝึกทักษะชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ (15 คะแนน) เวลา 15 นาที
2. ให้นักเรียนเติมข้อความในช่องว่างให้สมบูรณ์

1. อะตอมของธาตุใดที่มีมวลน้อยที่สุด.....มีมวล.....กรัม
2. มวลอะตอมของธาตุ หมายถึง.....
.....
3. มวลของธาตุ 1 อะตอม หมายถึง
.....
4. ธาตุโซเดียมมีมวลอะตอม เท่ากับ 23 หมายความว่า
.....
.....
.....
5. ปัจจุบันเครื่องมือที่ใช้ในการหามวลอะตอมและปริมาณของไอโซโทปของธาตุ เรียกว่า
.....

6. มวลอะตอมของไฮโดรเจนเท่ากับ 1.008 ไฮโดรเจน 1 อะตอมมีมวลกี่กรัม

วิธีทำ

จากสูตร มวลของ H 1 อะตอม = มวลอะตอมของ H x 1.66×10^{-24} กรัม

=กรัม

=กรัม

ไฮโดรเจน 1 อะตอม มีมวลเท่ากับ.....กรัม

7. จงหามวลอะตอมของโซเดียมเท่ากับ 23 โซเดียม 1 อะตอม มีมวลเป็นกี่เท่าของ $1/12$ มวลของคาร์บอน - 12 1 อะตอม

วิธีทำ

จากสูตร มวลอะตอมของโซเดียม = $\frac{\text{มวลของโซเดียม 1 อะตอม (กรัม)}}{1/12 \text{ มวลของ C - 12 1 อะตอม}}$

$$23 = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

มวลของโซเดียม 1 อะตอม = $\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots$

โซเดียม 1 อะตอม มีมวลเป็น..... ของ $1/12$ มวลของ C - 12 1 อะตอม

8. ออกซิเจน มีมวลอะตอม 16.00 ธาตุ A จะมีมวลอะตอมเท่าใด เมื่อธาตุ A 1 อะตอม มีมวลเป็น 4 เท่าของมวลอะตอมออกซิเจน 2 อะตอม

วิธีทำ

หามวลของ O

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

$$= \dots\dots\dots$$

มวลของ O 2 อะตอม = $\dots\dots\dots$

มวลของ A 1 อะตอม = $\dots\dots\dots$

หามวลอะตอมของ A

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

$$= \frac{\dots\dots\dots}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}$$

$$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

$$= \dots\dots\dots$$

มวลอะตอมของ A เท่ากับ $\dots\dots\dots$

9. ธาตุซีลีคอนที่พบในธรรมชาติมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 27.997 28.976 และ 29.974 คิดเป็นปริมาณร้อยละ 92.21, 4.70 และ 3.09 ตามลำดับ จงหามวลอะตอมของซีลีคอน

วิธีทำ

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

100

$$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

.....

$$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

$$= \dots\dots\dots$$

มวลอะตอมของธาตุซีลีคอน เท่ากับ

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

วิธีทำ

สมมติให้ ปริมาณร้อยละของ ^{151}Eu ในธรรมชาติ = X

ดังนั้น ปริมาณร้อยละของ ^{153}Eu ในธรรมชาติ = - X

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

100

$$151.9600 = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

.....

$$X = \dots\dots\dots$$

ปริมาณของ ^{151}Eu ในธรรมชาติมีร้อยละ

ปริมาณของ ^{153}Eu ในธรรมชาติมีร้อยละ

แบบฝึกทักษะที่ 1.1 เรื่อง มวลอะตอม
รายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว31222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง

1. แบบฝึกทักษะชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ (15 คะแนน) เวลา 15 นาที
2. ให้นักเรียนเติมข้อความในช่องว่างให้สมบูรณ์
 1. อะตอมของธาตุใดที่มีมวลน้อยที่สุด ไฮโดรเจน มีมวล ประมาณ 1.66×10^{-24} กรัม
 2. มวลอะตอมของธาตุ หมายถึง ตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างมวลของธาตุ 1 อะตอม กับ $1/12$ มวลของธาตุคาร์บอน-12 1 อะตอม
 3. มวลของธาตุ 1 อะตอม หมายถึง ตัวเลขที่แสดงให้ทราบว่าธาตุนั้น จำนวน 1 อะตอมจะมีมวลกี่กรัม หรือธาตุนั้นจำนวน 1 อะตอม มีมวลเป็นกี่เท่าของ $1/12$ มวลของ C-12 1 อะตอม
 4. ธาตุโซเดียมมีมวลอะตอม เท่ากับ 23 หมายความว่า
 1. ธาตุโซเดียมจำนวน 1 อะตอม มีมวลเป็น 23 เท่าของ $1/12$ มวลของ C-12 1 อะตอม
 2. ธาตุโซเดียม 1 อะตอม มีมวล = 23 amu
 3. ธาตุโซเดียม 1 อะตอม มีมวล $23 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม
 5. ปัจจุบันเครื่องมือที่ใช้ในการหามวลอะตอมและปริมาณของไอโซโทปของธาตุ เรียกว่า แมสสเปกโตรมิเตอร์ (mass spectrometer)

6. มวลอะตอมของไฮโดรเจนเท่ากับ 1.008 ไฮโดรเจน 1 อะตอมมีมวลกี่กรัม

วิธีทำ

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

$$= 1.008 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม}$$
$$= 1.67 \times 10^{-24} \text{ กรัม}$$

ไฮโดรเจน 1 อะตอม มีมวลเท่ากับ 1.67×10^{-24} กรัม

7. จงหามวลอะตอมของโซเดียมเท่ากับ 23 โซเดียม 1 อะตอม มีมวลเป็นกี่เท่าของ $1/12$ มวลของคาร์บอน - 12 1 อะตอม

วิธีทำ

$$\text{จากสูตร มวลอะตอมของโซเดียม} = \frac{\text{มวลของโซเดียม 1 อะตอม (กรัม)}}{1/12 \text{ มวลของ C-12 1 อะตอม}}$$

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

$$\text{มวลของโซเดียม 1 อะตอม} = 23 \times 1/12 \text{ มวลของ C-12 1 อะตอม (g)}$$

โซเดียม 1 อะตอม มีมวลเป็น 23 เท่าของ $1/12$ มวลของ C-12 1 อะตอม

8. ออกซิเจน มีมวลอะตอม 16.00 ธาตุ A จะมีมวลอะตอมเท่าใด เมื่อธาตุ A 1 อะตอม มีมวลเป็น 4 เท่าของมวลอะตอมออกซิเจน 2 อะตอม

วิธีทำ

หามวลของ O

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

$$= 2 \times 16.00 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$\text{มวลของ O 2 อะตอม} = 2 \times 16.00 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$\text{มวลของ A 1 อะตอม} = 4 \times 2 \times 16.00 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

หามวลอะตอมของ A

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

$$= \frac{4 \times 2 \times 16.00 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}$$

$$= 128$$

มวลอะตอมของ A เท่ากับ 128

9. ธาตุซีลีคอนที่พบในธรรมชาติมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 27.997 28.976 และ 29.974 คิดเป็นปริมาณร้อยละ 92.21, 4.70 และ 3.09 ตามลำดับ จงหามวลอะตอมของซีลีคอน

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย} &= \sum \frac{(\text{มวลอะตอมของแต่ละไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ที่มีในธรรมชาติ})}{100} \\ &= \frac{(27.997 \times 92.21) + (28.976 \times 4.70) + (29.974 \times 3.09)}{100} \\ &= \frac{2581.60 + 136.19 + 92.62}{100} \\ &= 28.10\end{aligned}$$

มวลอะตอมของธาตุซีลีคอน เท่ากับ 28.10

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

วิธีทำ

สมมติให้ ปริมาณร้อยละของ ^{151}Eu ในธรรมชาติ = X

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

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย} &= \sum \frac{(\text{มวลอะตอมของแต่ละไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ที่มีในธรรมชาติ})}{100} \\ 151.9600 &= \frac{(150.9196 \times X) + (100 - X) + (152.9209)}{100}\end{aligned}$$

$$X = 48.01379$$

ปริมาณของ ^{151}Eu ในธรรมชาติมีร้อยละ 48.01379 และ

ปริมาณของ ^{153}Eu ในธรรมชาติมีร้อยละ 51.98621

แบบฝึกทักษะที่ 1.2 เรื่อง มวลอะตอม
รายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว31222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง

1. แบบฝึกทักษะชุดนี้มีทั้งหมด 5 ข้อ (10 คะแนน) เวลา 15 นาที
2. จงแสดงวิธีทำ

1. จงหามวลอะตอมของกำมะถัน เมื่อกำมะถัน 1 อะตอมมีมวล $32 \times 1.66 \times 10^{-24}$ g

[illegible]

2. ธาตุ X 10 อะตอม มีมวล 1.5×10^{-21} กรัม มวลอะตอมของธาตุ X มีค่าเท่าใด

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงหามวลอะตอมของ อิริเดียม (Ir) จากข้อมูลต่อไปนี้

ไอโซโทป	มวลอะตอมของไอโซโทป	ประมาณร้อยละในธรรมชาติ
Ir - 191	191.00	37.30
Ir - 193	193.00	62.70

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ธาตุเงินที่พบในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทปคือ ^{107}Ag มีมวลอะตอมเท่ากับ 106.9051 และ ^{109}Ag มีอยู่ในธรรมชาติร้อยละ 51.839 ถ้าธาตุเงินมีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่ากับ 107.868 จงคำนวณหามวลอะตอมของ ^{109}Ag

วิธีทำ

5. จงคำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ D ซึ่งมี 2 ไอโซโทป คือ ไอโซโทปที่ 1 มีมวลอะตอม 44.00 มีร้อยละในธรรมชาติ 30.00 และไอโซโทปที่ 2 มีมวลอะตอม 56.00 มีร้อยละในธรรมชาติ 70.00

วิธีทำ

เฉลย

แบบฝึกทักษะที่ 1.2 เรื่อง มวลอะตอม
รายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว31222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง

1. แบบฝึกทักษะชุดนี้มีทั้งหมด 5 ข้อ (10 คะแนน) เวลา 15 นาที
2. จงแสดงวิธีทำ

1. จงหามวลอะตอมของกำมะถัน เมื่อกำมะถัน 1 อะตอมมีมวล $32 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$

วิธีทำ

จากสูตร

$$\begin{aligned}\text{มวลอะตอมของกำมะถัน} &= \frac{\text{มวลของกำมะถัน 1 อะตอม (g)}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}} \\ &= \frac{32 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}} \\ &= 32\end{aligned}$$

มวลอะตอมของกำมะถันเท่ากับ 32

2. ธาตุ X 10 อะตอม มีมวล 1.5×10^{-21} กรัม มวลอะตอมของธาตุ X มีค่าเท่าใด

วิธีทำ

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

$$\text{มวลของ X 1 อะตอม} = \frac{1.5 \times 10^{-21} \text{ g}}{10}$$

$$= \frac{1.5 \times 10^{-22} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}$$

$$= 90.36$$

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ X} = 90.36$$

3. จงหามวลอะตอมของ อิริเดียม (Ir) จากข้อมูลต่อไปนี้

ไอโซโทป	มวลอะตอมของไอโซโทป	ประมาณร้อยละในธรรมชาติ
Ir - 191	191.00	37.30
Ir - 193	193.00	62.70

วิธีทำ

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

$$= \frac{(191.00 \times 37.30) + (193.00 \times 62.70)}{100}$$

$$= 192.25$$

$$\text{มวลอะตอมของธาตุอิริเดียม (Ir) เท่ากับ 192.25}$$

4. ธาตุเงินที่พบในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทปคือ ^{107}Ag มีมวลอะตอมเท่ากับ 106.9051 และ ^{109}Ag มีอยู่ในธรรมชาติร้อยละ 51.839 ถ้าธาตุเงินมีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่ากับ 107.868 จงคำนวณหามวลอะตอมของ ^{109}Ag

วิธีทำ

สมมติให้ มวลอะตอมของ $^{109}\text{Ag} = X$ ปริมาณร้อยละของ $^{109}\text{Ag} = 51.839$

ดังนั้น ปริมาณร้อยละของ $^{107}\text{Ag} = 100 - 51.839 = 48.161$

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย = \sum (มวลอะตอมของแต่ละไอโซโทป X เปอร์เซ็นต์ที่มีในธรรมชาติ)

$$= \frac{(106.9051 \times 48.161) + (X \times 51.839)}{100}$$

$$107.868 = \frac{(5148.656) + (51.839X)}{100}$$

$$= 108.9$$

มวลอะตอมของ ^{109}Ag เท่ากับ 108.9

5. จงคำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ D ซึ่งมี 2 ไอโซโทป คือ ไอโซโทปที่ 1 มีมวลอะตอม 44.00 มีร้อยละในธรรมชาติ 30.00 และไอโซโทปที่ 2 มีมวลอะตอม 56.00 มีร้อยละในธรรมชาติ 70.00

วิธีทำ

จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย = \sum (มวลอะตอมของแต่ละไอโซโทป X เปอร์เซ็นต์ที่มีในธรรมชาติ)

$$= \frac{(44.00 \times 30.00) + (56.00 \times 70.00)}{100}$$

$$= \frac{1320 + 3920}{100}$$

$$= 52.4$$

มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ D เท่ากับ 52.4

แบบทดสอบหลังเรียน
รายวิชา เคมีเพิ่มเติม ว31222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชุดที่ 1 มวลอะตอม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ ใช้เวลา 15 นาที

1. มวล 1 อะตอม ของธาตุ คือ ข้อใด

ก. มวลอะตอมของธาตุนั้น

ข.
 มวลอะตอม
 1/12 ของมวลC-12 1อะตอม

ค. มวลเปรียบเทียบ

ง. มวลที่แท้จริง

2. ข้อใดคือมวลอะตอมของธาตุ X เมื่อธาตุ X 2 อะตอม มีมวล 4.19×10^{-22} กรัม

ก. 125.20

ข. 126.20

ค. 127.20

ง. 128.28

3. มวลอะตอมต่างจากมวลอะตอมของธาตุ 1 อะตอมอย่างไร

ก. มวลอะตอมเป็นค่าเปรียบเทียบ ไม่มีหน่วย

ข. มวล 1 อะตอม เป็นมวลที่แท้จริงต้องมีหน่วย (เป็นกรัมหรือกิโลกรัม)

ค. มวลอะตอมและมวล 1 อะตอมมีค่าเท่ากันเสมอ

ง. ข้อ ก. และ ข. ถูก

4. จากตารางต่อไปนี้

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

ข้อใดคือมวลอะตอมเฉลี่ยของออกซิเจน

ก. 15.995

ข. 15.999

ค. 16.999

ง. 17.999

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

ก. 1.66×10^{-21} กรัม

ข. 1.66×10^{-24} กรัม

ค. 1.98×10^{-21} กรัม

ง. 1.98×10^{-24} กรัม

6. ฟอสฟอรัส 1 อะตอมมีมวลเท่าใด (มวลอะตอมของ P = 31)

ก. $31 \times 6.02 \times 10^{23}$ กรัม

ข. $31 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

ค. 31 กรัม

ง. 31



7. คาร์บอนมีไอโซโทป 2 ชนิด คือ ^{12}C และ ^{13}C มีค่ามวลอะตอมเฉลี่ย 12.0113 ^{12}C มีในธรรมชาติ 98.89 % มีมวลอะตอม 12.00 ^{13}C มีในธรรมชาติ 1.11 % จงคำนวณหา มวลอะตอมของ ^{13}C

ก. 13.003

ข. 12.999

ค. 13.999

ง. 14.003

8. ธาตุแคลเซียม (Ca) มีมวลอะตอม 40 ธาตุแคลเซียม 1 อะตอม จะหนักกี่กรัม

ก. 1.66×10^{-21} กรัม

ข. 1.66×10^{-23} กรัม

ค. 6.64×10^{-21} กรัม

ง. 6.64×10^{-23} กรัม

9. ไนโตรเจนในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ ^{14}N และ ^{15}N มีค่ามวลอะตอมเฉลี่ย 14.0067 ^{14}N มีในธรรมชาติ 99.625 % มีมวลอะตอม 14.003 ^{15}N มีในธรรมชาติ 0.375 % จงคำนวณหา มวลอะตอมของ ^{15}N

ก. 14.99

ข. 14.89

ค. 15.00

ง. 14.97

10. กำมะถันมีมวล $32 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม จะมีมวลอะตอมเท่าใด

ก. 32 กรัม

ข. 32

ค. 54 กรัม

ง. 54

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อน - หลังเรียน

ชุดที่ 1

เรื่อง มวลอะตอม

ก่อนเรียน

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

หลังเรียน

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



เฉลยแบบทดสอบก่อน - หลังเรียน

ชุดที่ 1

เรื่อง มวลอะตอม

1. ข

2. ง

3. ข

4. ง

5. ค

6. ข

7. ง

8. ก

9. ข

10. ค

1. ง

2. ข

3. ง

4. ข

5. ค

6. ข

7. ก

8. ง

9. ค

10. ข

บรรณานุกรม

- _____. คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2554
- นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์ และ คณิดา ตั้งคณานุรักษ์. เคมี ม.4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค, 2554
- วีระชาติ สวนไพรีนทร์. คู่มือเตรียมสอบเคมี ม.4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิตการพิมพ์จำกัด, 2547
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม
เคมี เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค, 2554.
- สุทัศน์ ไตรสถิตวร และสมศักดิ์ วรมงคลชัย . เคมี ม.4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง , 2543.
- สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. เคมี ม.4-6 เล่ม 3 รายวิชาเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง , 2554.
- เสกสรร ศิริวัฒน์วิบูลย์. สาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 2 ม.4.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อมรรการพิมพ์, 2544.
- สำราญ พฤกษ์สุนทร. คู่มือรายวิชาเพิ่มเติม เคมี ม.4-6 เล่ม 3. กรุงเทพฯ : พิมพ์ทรัพย์
การพิมพ์, 2554.
- <http://www.scimath.org/socialnetwork/groups/viewbulletin/>