



คำชี้แจงการใช้แบบฝึกทักษะรายวิชาเคมี 3

รหัสวิชา ว32223

เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 มวลอะตอม

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

เราไปทำแบบทดสอบก่อนเรียน กันก่อนดีกว่านะ

ค่ะ





แบบทดสอบก่อนเรียน

รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว32223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 มวลอะตอม



คำชี้แจง

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

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. มวลของธาตุ 1 อะตอม คือ ข้อใด

ก. มวลอะตอมของธาตุนั้น

ข. $\frac{\text{มวลอะตอม}}{12}$ 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. ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. มวลอะตอมของธาตุและมวลของธาตุ 1 อะตอมไม่มีหน่วย
- ข. มวลของธาตุ 1 อะตอมเท่ากับมวลอะตอมของธาตุนั้น
- ค. มวลของธาตุ 1 อะตอมไม่มีหน่วย
- ง. มวลอะตอมของธาตุไม่มีหน่วย

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. $31 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม
- ข. $31 \times 6.02 \times 10^{23}$ 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. ปัจจุบันใช้ธาตุใดเป็นมวลเปรียบเทียบกับมวลของธาตุต่างๆ

- ก. O
- ข. H
- ค. C
- ง. Ne

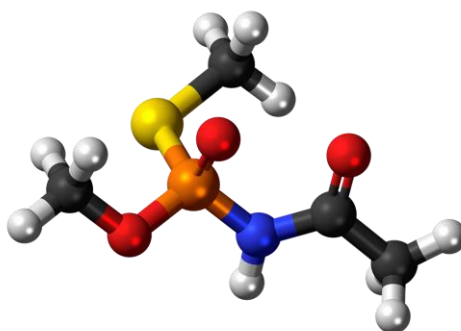


9. กำมะถันมีมวล $32 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม จะมีมวลอะตอมเท่าใด

- 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 %
จงคำนวณหามวลอะตอมของ ^{15}N

- ก. 14.00
- ข. 14.89
- ค. 15.00
- ง. 15.37





กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ-สกุล.....
ชั้น.....เลขที่.....

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



สรุปคะแนนที่ได้.....





มาตรฐานคำตอบกันดีกว่าจ้า



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง มวลอะตอม

รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว32223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

มวลอะตอม

นักวิทยาศาสตร์หลายคน เช่น คอลตัน เก-ลุชก ลาวัซซีและอาโวกาโดร ให้ความสนใจศึกษามวลอะตอมของธาตุ โดยสังเกตการณ์รวมตัวกันของธาตุเมื่อเกิดเป็นสารประกอบ พบว่าธาตุเหล่านั้นจะรวมตัวด้วยอัตราส่วนจำนวนอะตอมหรืออัตราส่วนโดยมวลคงที่ สำหรับคอลตันนั้นเชื่อว่าอะตอมของธาตุต่างชนิดกันมีมวลไม่เท่ากัน จึงได้พยายามหามวลอะตอมของแต่ละธาตุ แต่เนื่องจากอะตอมมีขนาดเล็กมาก อะตอมที่เบาที่สุด คือ อะตอมของไฮโดรเจนซึ่งมีมวลประมาณ 1.66×10^{-24} กรัมและอะตอมที่หนักที่สุดมีมวลประมาณ 250 เท่าของมวลนี้ ทำให้ไม่สามารถชั่งมวลของอะตอมโดยตรงได้ ดังนั้นเมื่อต้องการทราบมวลอะตอมของธาตุใดจึงใช้วิธีการเปรียบเทียบโดยพิจารณาว่า อะตอมของธาตุหนึ่งมีมวลน้อยกว่าหรือมากกว่าอะตอมของอีกธาตุหนึ่ง ซึ่งเป็นตัวมาตรฐานก็เท่า มวลของอะตอมที่ได้จากการเปรียบเทียบนี้เรียกว่า **มวลอะตอมของธาตุ** คอลตันเสนอให้ใช้ไฮโดรเจนเป็นมาตรฐาน เพราะ ไฮโดรเจนเป็นธาตุที่เบาที่สุดคือ 1 อะตอมมีมวลประมาณเท่ากับ 1.66×10^{-24} กรัม และกำหนดให้ไฮโดรเจน 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 ได้ใช้ออกซิเจนเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบเนื่องจากออกซิเจน 1 อะตอมมีมวล 16 หน่วย หรือ 16 เท่าของไฮโดรเจน 1 อะตอม แต่มาตรฐานต้องมีมวล 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 และนักเคมีกับนักฟิสิกส์กำหนดมวลอะตอมของออกซิเจนไม่เหมือนกัน โดยนักเคมีใช้มวลอะตอมเฉลี่ยของออกซิเจนทั้งสามไอโซโทป แต่นักฟิสิกส์ใช้มวลอะตอมของ ^{16}O เท่านั้น

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

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

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

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

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



ข้อสังเกต

มวลอะตอมเป็นตัวเลขที่ไม่มีหน่วย
ส่วนมวลของธาตุ 1 อะตอมมีหน่วย (กรัมหรือกิโลกรัม)
เพราะมวลของธาตุ 1 อะตอมเป็นมวลที่แท้จริง



ตัวอย่างเช่น แคลเซียม (Ca) มีมวลอะตอม 40 หมายความว่า

แคลเซียม 1 อะตอม มีมวลเป็น 40 เท่าของมวลของ $\frac{1}{12}$ มวลของ C-12 จำนวน 1 อะตอม

เนื่องจาก $\frac{1}{12}$ 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 1.1 ธาตุแมกนีเซียมมีมวลอะตอม 24.31 ธาตุแมกนีเซียม 1 อะตอมมีมวลเท่าใด

วิธีทำ

จากสูตร

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

$$\begin{aligned}\text{มวลของ Mg 1 อะตอม} &= \text{มวลอะตอมของ Mg} \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \\ &= 24.31 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \\ &= 4.04 \times 10^{-23} \text{ g}\end{aligned}$$

Mg 1 อะตอม มีมวล 4.04×10^{-23} กรัม

ตัวอย่างที่ 1.2 ธาตุโซเดียม 10 อะตอม มีมวล 3.82×10^{-22} กรัม มวลอะตอมของธาตุโซเดียมมีค่าเท่าใด

วิธีทำ

จากสูตร

$$\text{มวลอะตอมของ Na} = \frac{\text{มวลของ Na 1 อะตอม(g)}}{\frac{1}{12} \text{มวลของ } ^{12}\text{Cl อะตอม(g)}}$$

$$\begin{aligned}\text{มวลของ Na 1 อะตอม} &= \frac{3.82 \times 10^{-22}}{10} \\ &= 3.82 \times 10^{-23} \text{ g} \\ &= \frac{3.82 \times 10^{-23} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}} \\ &= 23.01\end{aligned}$$

มวลอะตอมของธาตุ Na = 23.01



ตัวอย่างที่ 1.3 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 1.4 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

ตาราง 1.1 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

มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุต่างๆจะมีค่าใกล้เคียงกับมวลอะตอมไอโซโทปที่มีมากที่สุดพบในธรรมชาติ





ตัวอย่างการคำนวณหามวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ

ตัวอย่างที่ 1.5 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 1.6 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 1.7 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

รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว32223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



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 $\times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม

=กรัม

=กรัม

ไฮโดรเจน 1 อะตอม มีมวลเท่ากับ.....กรัม



7. จงหามวลอะตอมของโซเดียมเท่ากับ 23 โซเดียม 1 อะตอม มีมวลเป็นกี่เท่าของ $\frac{1}{12}$ มวลของคาร์บอน - 12 1 อะตอม

วิธีทำ

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

$$23 = \dots\dots\dots$$

$$\text{มวลของโซเดียม 1 อะตอม} = \dots\dots\dots$$

$$\text{โซเดียม 1 อะตอม มีมวลเป็น}\dots\dots\dots \text{ของ } \frac{1}{12} \text{ มวลของ C - 12 1 อะตอม}$$

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

วิธีทำ

หามวลของ O

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร มวลของ O 1 อะตอม} &= \text{มวลอะตอมของ O} \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \\ &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

$$\text{มวลของ O 2 อะตอม} = \dots\dots\dots$$

$$\text{มวลของ A 1 อะตอม} = \dots\dots\dots$$

หามวลอะตอมของ A

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

$$\text{มวลอะตอมของ A เท่ากับ } \dots\dots\dots$$

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

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย} &= \sum \frac{(\text{มวลอะตอมของแต่ละไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ที่มีในธรรมชาติ})}{100} \\ &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots\end{aligned}$$

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 จงหาประมาณร้อยละของ Eu แต่ละไอโซโทป

สมมติให้ ปริมาณร้อยละของ ^{151}Eu ในธรรมชาติ = X

ดังนั้น ปริมาณร้อยละของ ^{153}Eu ในธรรมชาติ =

วิธีทำ

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

$$151.9600 = \dots\dots\dots$$

ปริมาณของ ^{151}Eu ในธรรมชาติมีร้อยละ

ปริมาณของ ^{153}Eu ในธรรมชาติมีร้อยละ



แบบฝึกทักษะที่ 1.1

รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว32223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



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 $\frac{1}{12}$ มวลของธาตุคาร์บอน-12 1 อะตอม
 3. มวลของธาตุ 1 อะตอม หมายถึง ตัวเลขที่แสดงให้ทราบว่าธาตุนั้น จำนวน 1 อะตอมจะมีมวลกี่กรัม หรือธาตุนั้นจำนวน 1 อะตอม มีมวลเป็นกี่เท่าของ $\frac{1}{12}$ มวลของ C-12 1 อะตอม
 4. ธาตุโซเดียมมีมวลอะตอม เท่ากับ 23 หมายความว่า
 1. ธาตุโซเดียมจำนวน 1 อะตอม มีมวลเป็น 23 เท่าของ $\frac{1}{12}$ 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



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 $\frac{1}{12}$ มวลของคาร์บอน - 12 1 อะตอม

วิธีทำ

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

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

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

$$\text{โซเดียม 1 อะตอม มีมวลเป็น 23 เท่าของ } \frac{1}{12} \text{ มวลของ C - 12 1 อะตอม}$$

8. ออกซิเจน มีมวลอะตอม 16.00 ธาตุ A จะมีมวลอะตอมเท่าใด เมื่อธาตุ A 1 อะตอม มีมวล เป็น 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



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

รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว32223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



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

วิธีทำ

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

มวลอะตอมของกำมะถันเท่ากับ 32



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

วิธีทำ

จากสูตร

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

$$\begin{aligned} \text{มวลของ X 1 อะตอม} &= \frac{1.5 \times 10^{-21} \text{ g}}{10} \\ &= \frac{1.5 \times 10^{-22} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}} \\ &= 90.36 \end{aligned}$$

$$\text{มวลอะตอมของธาตุ X} = 90.36$$

3. จงหามวลอะตอมของ อิริเดียม (Ir) จากข้อมูลต่อไปนี้

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

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร มวลอะตอมเฉลี่ย} &= \sum \frac{(\text{มวลอะตอมของแต่ละไอโซโทป} \times \text{เปอร์เซ็นต์ที่มีในธรรมชาติ})}{100} \\ &= \frac{(191.00 \times 37.30) + (193.00 \times 62.70)}{100} \\ &= 192.25 \end{aligned}$$

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

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

100

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

100

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

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

100

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

100

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

100

$$= 52.4$$

มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ D เท่ากับ 52.4



แบบทดสอบหลังเรียน

รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว32223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 มวลอะตอม



คำชี้แจง

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. มวลของธาตุ 1 อะตอม คือ ข้อใด

ก. มวลอะตอมของธาตุนั้น

ข. $\frac{\text{มวลอะตอม}}{12}$ ของมวล C-12 1 อะตอม

ค. มวลเปรียบเทียบ

ง. มวลที่แท้จริง

2. 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

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

ก. 125.20

ข. 126.20

ค. 127.20

ง. 128.28

4. 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

5. ข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. มวลอะตอมของธาตุและมวลของธาตุ 1 อะตอมไม่มีหน่วย

ข. มวลของธาตุ 1 อะตอมเท่ากับมวลอะตอมของธาตุนั้น

ค. มวลของธาตุ 1 อะตอมไม่มีหน่วย

ง. มวลอะตอมของธาตุไม่มีหน่วย

6. 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

7. ฟอสฟอรัส 1 อะตอมมีมวลเท่าใด (มวลอะตอมของ P = 31)

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

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

ค. 31 กรัม

ง. 31



8. 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 %
 จงคำนวณหามวลอะตอมของ ^{15}N

- ก. 14.00
- ข. 14.89
- ค. 15.00
- ง. 15.37

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

- ก. 32 กรัม
- ข. 32
- ค. 54 กรัม
- ง. 54

10. ปัจจุบันใช้ธาตุใดเป็นมวลเปรียบเทียบกับมวลของธาตุต่างๆ

- ก. O
- ข. H
- ค. C
- ง. Ne

ในที่สุดเพื่อนๆ
ก็ทำได้



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ-สกุล.....

ชั้น.....เลขที่.....

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



สรุปคะแนนที่ได้.....



มาตรฐานคำตอบกันดีกว่าจ้า



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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



สรุปพัฒนาการทางการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะ

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
ก่อนเรียน	10		
หลังเรียน	10		
ผลการพัฒนา			

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
แบบฝึกทักษะที่ 1.1	10		
แบบฝึกทักษะที่ 1.2	10		
รวมคะแนน			



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์ และ คณิตา ตั้งคณานุรักษ์. (2547). เคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เล่ม 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.

วินัย วิทยาลัย (2542). เคมี ม.4 เล่ม 2 ว 036. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

วีระชาติ สวนไพรินทร์. (2537). คู่มือเตรียมสอบเคมี ม.4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิตการพิมพ์จำกัด.

ศรีลักษณ์ พลวัฒน์ และประดับ นาคแก้ว. (2553). หนังสือเรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.

ภาคเรียนที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน

และเพิ่มเติม เคมี เล่ม 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.

_____. (2553). คู่มือครูรายวิชาเคมีเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : สกสค.ลาดพร้าว.

สุทัศน์ ไตรสถิตวร และสมศักดิ์ วรมงคลชัย. (2543). เคมี ม.4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง.

เสกสรร ศิริวัฒน์วิบูลย์. (2544). สาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 2 ม.4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อมรรการพิมพ์.

สำราญ พุกภัยสุนทร. (2546). คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เคมี ม.4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : พ.ศ พัฒนา.