

แบบฝึกหัดวิชาเคมี 1 (303101) ภาคการศึกษาที่ 1/2558

มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมีว่าด้วยอะตอม นิวเคลียส โมเลกุล และไอออน

1. มวลของคาร์บอน จำนวน 100 อะตอม มีค่าเท่ากับเท่าใด ตอบ....12000 amu.....

$$\text{มวลของ } ^{12}\text{C} \text{ 1 อะตอม} = 12 \text{ amu}$$

$$\text{มีคาร์บอน 100 อะตอม} = 12 \times 100 = 1200 \text{ amu}$$

2. ธาตุซิลิคอนที่พบในธรรมชาติมี 3 ไอโซโทป มีมวลอะตอมเท่ากับ 27.9769, 28.9765 และ 29.9738 คิดเป็นปริมาณ

ร้อยละ 92.223, 4.685 และ 3.092 ตามลำดับ จงคำนวณหามวลอะตอมของซิลิคอน ตอบ.....28.0588.....

$$\text{มวลอะตอมเฉลี่ยของซิลิคอน} = \frac{(27.9769 \times 92.223) + (28.9765 \times 4.685) + (29.9738 \times 3.092)}{100}$$

$$= 28.0585$$

3. ธาตุเงิน (Ag) ที่พบในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทปคือ ^{107}Ag มีมวลอะตอมเท่ากับ 106.9051 และ ^{109}Ag พบในธรรมชาติร้อยละ 48.161 ถ้าธาตุเงินมีมวลอะตอมเฉลี่ยเท่ากับ 107.868 จงคำนวณหามวลอะตอมของ ^{109}Ag ตอบ....108.9044 amu.....

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

$$\text{มวลอะตอมเฉลี่ยของ Ag} = 107.868$$

$$107.868 = \frac{(106.9051 \times 51.839) + (x \times 48.161)}{100}$$

$$= 108.9044$$

4. จงอ่านชื่อสารประกอบที่กำหนดให้ต่อไปนี้

4.1 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ อ่านว่าคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต เพนตะไฮเดรต.....

4.2 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ อ่านว่าคอปเปอร์ (II) ไนเตรต.....

4.3 AlCl_3 อ่านว่าอะลูมิเนียมคลอไรด์.....

4.4 N_2O_5 อ่านว่าไดไนโตรเจนเพนตะออกไซด์.....

5. เมื่อนำสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดหนึ่งมาเผาไหม้อย่างสมบูรณ์จะได้แก๊ส CO_2 6.60 กรัมและน้ำ 4.10 กรัม จงหา

สูตรเอมพิริคัลของสารประกอบนี้ ตอบ..... CH_3

$$\text{จำนวนโมลของ C ใน } \text{CO}_2 = \frac{6.6}{44} = 0.15 \text{ mole}$$

$$\text{จำนวนโมลของ H ใน } \text{H}_2\text{O} = \frac{4.10}{18} = 0.23 \text{ mole} \times 2 = 0.46 \text{ mole}$$

$$\text{อัตราส่วนจำนวนโมลของ C : H} = 0.15 : 0.46$$

$$= \frac{0.15}{0.15} : \frac{0.46}{0.15}$$

$$= 1 : 3$$

ดังนั้นสูตรเอมพิริคัลของสารประกอบนี้คือ CH_3

6. จงคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของออกซิเจนที่เป็นองค์ประกอบในโมเลกุลที่กำหนดให้ต่อไปนี้

6.1 P_4O_{10} มีออกซิเจนอยู่.....56.33.....เปอร์เซ็นต์

$$\% \text{ O} = \frac{(10 \times 16)}{(4 \times 31) + (10 \times 16)} \times 100 = 56.33$$

6.2 NO_2 มีออกซิเจนอยู่.....69.56.....เปอร์เซ็นต์

$$\% \text{ O} = \frac{(2 \times 16)}{(1 \times 14) + (2 \times 16)} \times 100 = 69.56$$

6.3 แอสไพริน ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) มีออกซิเจนอยู่.....35.55.....เปอร์เซ็นต์

$$\% \text{ O} = \frac{(4 \times 16)}{(12 \times 9) + (1 \times 8) + (4 \times 16)} \times 100 = 35.55$$

7. สารประกอบชนิดหนึ่งประกอบด้วยกำมะถัน (S) และไนโตรเจน (N) เท่านั้น ถ้าสารประกอบนี้มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ 69.60% โดยมวล และมีมวลโมเลกุลเท่ากับ 184.29 จงหาสูตรโมเลกุลของสารประกอบนี้ ตอบ..... S_4N_4

$$\text{หา \% ของ N} = 100 - 69.60 = 30.4\%$$

$$\text{อัตราส่วนโดยน้ำหนักของ S : N} = 69.6 : 30.4$$

$$\begin{aligned} \text{อัตราส่วนโดยโมลของ S : N} &= \frac{69.6}{32} : \frac{30.4}{14} \\ &= 2.17 : 2.17 \\ &= 1 : 1 \end{aligned}$$

ดังนั้นสูตรเอมพิริคัล คือ SN

สารประกอบดังกล่าวมีมวลโมเลกุลเท่ากับ 184.29

$$\text{จาก มวลโมเลกุล} = (\text{สูตรเอมพิริคัล})_n$$

$$184.29 = (SN)_n = (32+14)_n = 46_n$$

$$n = 4$$

ดังนั้นสูตรโมเลกุล คือ S_4N_4

8. กำหนดแก๊สแอมโมเนีย (NH_3) หนัก 42 กรัม จงคำนวณหา

8.1 จำนวนโมลของ NH_3 เท่ากับ2.47..... โมล

$$\text{mole } NH_3 = \frac{42}{17} = 2.47 \text{ mole}$$

8.2 จำนวนโมเลกุลของ NH_3 เท่ากับ 1.49×10^{24} โมเลกุล

$$\text{จำนวนโมเลกุล } NH_3 = 2.47 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.49 \times 10^{24}$$

8.3 จำนวนอะตอมของ N เท่ากับ 1.49×10^{24} อะตอม

NH_3 1 โมล มี N อยู่ 1 โมล

ดังนั้น NH_3 2.47 mole มี N อยู่ 2.47 โมล

$$\text{จำนวนอะตอมของ N} = 2.47 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.49 \times 10^{24}$$

8.4 จำนวนอะตอมของ H เท่ากับ 4.47×10^{24} อะตอม

NH_3 1 โมล มี H อยู่ 3 โมล

ดังนั้น NH_3 2.47 mole มี H อยู่ $2.47 \times 3 = 7.41$ โมล

$$\text{จำนวนอะตอมของ H} = 7.41 \times 6.02 \times 10^{23} = 4.47 \times 10^{24}$$

9. จงคำนวณหามวลโมเลกุลของแก๊สชนิดหนึ่งที่หนัก 0.370 กรัม และมีปริมาตร 340 ลูกบาศก์เซนติเมตรที่ STP

ตอบ.....24.67.....

$$\begin{aligned} \text{จากสมการ mole} &= \frac{g}{m} = \frac{L}{22.4} \\ \frac{0.37}{m} &= \frac{0.340}{22.4} \\ m &= 24.67 \end{aligned}$$

10. พิจารณาปฏิกิริยาการเผาไหม้ของเอทานอล $aC_2H_5OH(l) + bO_2(g) \rightarrow cCO_2(g) + dH_2O(g)$

a, b, c และ d มีค่าเท่ากับเท่าใด ตอบ... $a = 1$, $b = 3$, $c = 2$และ $d = 3$

ชื่อ-นามสกุล.....รหัส.....กลุ่มที่เรียน.....ลำดับที่.....

11. จากปฏิกิริยาที่กำหนดให้ $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (สมการยังไม่ดุล) ถ้าใช้ MnO_2 0.42 โมล ทำปฏิกิริยากับ HCl 24.1 กรัม จงตอบคำถามต่อไปนี้



$$\text{HCl } 24.1 \text{ g} = \frac{24.1}{36.5} = 0.66 \text{ mole} / 4 = 0.17 \text{ mole}$$

ดังนั้น HCl เป็นสารกำหนดปริมาณ

11.1 สารใดเป็นสารกำหนดปริมาณ ตอบ.....HCl.....

11.2 สารใดเหลือ ตอบ..... MnCl_2 และเหลือกี่กรัม ตอบ.....22.18.....

11.3 เกิด MnCl_2 กี่กรัม ตอบ.....11.72.....

จากสมการ HCl 4 mole เกิด MnCl_2 1 mole

$$\begin{aligned} \text{มี HCl } 0.66 \text{ mole เกิด } \text{MnCl}_2 \frac{0.66}{4} &= 0.165 \text{ mole} \times (55 + 71) \\ &= 20.79 \text{ กรัม} \end{aligned}$$

11.4 เกิด Cl_2 กี่กรัม ตอบ.....11.72.....

จากสมการ HCl 4 mole เกิด Cl_2 1 mole

$$\begin{aligned} \text{มี HCl } 0.66 \text{ mole เกิด } \text{Cl}_2 \frac{0.66}{4} &= 0.165 \text{ mole} \times (71) \\ &= 11.72 \text{ กรัม} \end{aligned}$$

12. ไฮโดรเจนฟลูออไรด์ (HF) สามารถเตรียมได้จากปฏิกิริยา $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HF}$ ถ้าใช้ CaF_2 3.00 กิโลกรัม ทำปฏิกิริยากับ H_2SO_4 มากเกินพอแล้วพบว่า ได้ HF 1.22 กิโลกรัม จงคำนวณหาร้อยละผลิตภัณฑ์ของ HF
ตอบ.....79.22.....



$$\text{CaF}_2 \text{ 3.00 กิโลกรัม} = \frac{3000}{78} = 38.46 \text{ mole}$$

จากสมการ CaF_2 1 mole ได้ HF 2 mole

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } \text{CaF}_2 \text{ 38.46 mole ได้ HF} &= 38.46 \times 2 = 76.92 = 77 \text{ mole} \\ &= 77 \times 20 \\ &= 1540 \text{ กรัม} \end{aligned}$$

$$\text{ร้อยละผลิตภัณฑ์} = \frac{1220}{1540} \times 100 = 79.22$$