

\* จากสมการ สารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ทุกสารเป็น gas  $\therefore$  ใช้ปริมาตรแทนจำนวนโมลได้

\* ระวัง !! โจทย์หาปริมาตร gas เมื่อเข็นตัวแล้ว  $\therefore \text{H}_2\text{O} (\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

$\therefore$  ปริมาตร gas คัดเฉพาะ  $\text{N}_2$  และ  $\text{O}_2$  ที่เหลือจากปฏิกิริยา

$$V_{\text{N}_2} + V_{\text{O}_2} = 30 + 55 = 85 \text{ cm}^3$$

2

	$CS_2$	+	$3O_2$	$\rightarrow$	$CO_2$	+	$2SO_2$
ตั้งต้น	20		100		0		0
เข้าทำ	20		60		-		-
เสร็จสิ้น	0		40		20		40

∴ gas 逸出ที่เนื่องจากการเผาไหม้ คือ  $O_2 = 40 \text{ cm}^3$ ,  $CO_2 = 20 \text{ cm}^3$ ,  $SO_2 = 40 \text{ cm}^3$

นำ gas ที่เหลือไปผ่านสารละลายต่างหากเกินพอ: ทำปฏิกิริยากับ  $CO_2$  และ  $SO_2$



∴ gas ที่ละลายในสารละลายต่าง =  $V_{CO_2} + V_{SO_2} = 20 + 40 = 60 \text{ cm}^3$

$$\% \text{ การละลาย} = \frac{20 + 40}{20 + 40 + 40} \times 100 = 60\%$$

3

$$\text{สาร } X \Rightarrow MW = 100, m = 20 \text{ g} \Rightarrow \text{mol}_X = \frac{20}{100} = 0.2 \text{ mol}$$

$$\text{Molal}_X = \frac{0.2}{0.5} = 0.4 \text{ molal}$$

$$\text{จากสมการ } \Delta B.P. = K_b \cdot m \leftarrow \text{ความเข้มข้นในหน่วย molal}$$

$$\text{แทนค่า } 115 - 110 = K_b (0.4)$$

$$K_b = \frac{5}{0.4} = 12.5 \text{ } ^\circ\text{C/molal}$$

ข้อที่ 2 ; โจทย์ต้องการให้สารละลายมี B.P. = 120  $\Rightarrow$   $\Delta B.P. = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$\text{จากสมการ } \Delta B.P. = K_b \cdot m$$

$$10 = 12.5 (m)$$

$$m = \frac{10}{12.5} = 0.8 \text{ molal}$$

$$\text{Molal} = \frac{\text{mol สาร}}{\text{มวลตัวทำ}}$$

$$0.8 = \frac{\text{mol สาร}}{0.5}$$

$$\text{mol สาร} = 0.4 \text{ mol}$$

จากตอนแรกมีสารอยู่ 0.2 mol

เพิ่มเป็น 0.4 mol  $\therefore$  เพิ่มขึ้น 0.2 mol

$\therefore$  เพิ่มสาร X = 0.2 mol

$$= 0.2 \times 100 \text{ g}$$

$$= 20 \text{ g}$$

4

$$\text{กำหนดร้อยละของ } \frac{11}{5} B = x \%$$

$$\therefore \text{ร้อยละของ } \frac{10}{5} B = (100 - x) \%$$

$$\text{จาก มวลอะตอมเฉลี่ย} = \frac{\sum (\text{มวลอะตอมแต่ละไอโซโทป} \times \%)}{100}$$

$$10.8 = \frac{11(x) + 10(100-x)}{100}$$

$$1080 = 11x + 1000 - 10x$$

$$80 = x$$

$$\therefore \text{ \% องค์ประกอบของ } \frac{11}{5} B = 80 \%$$

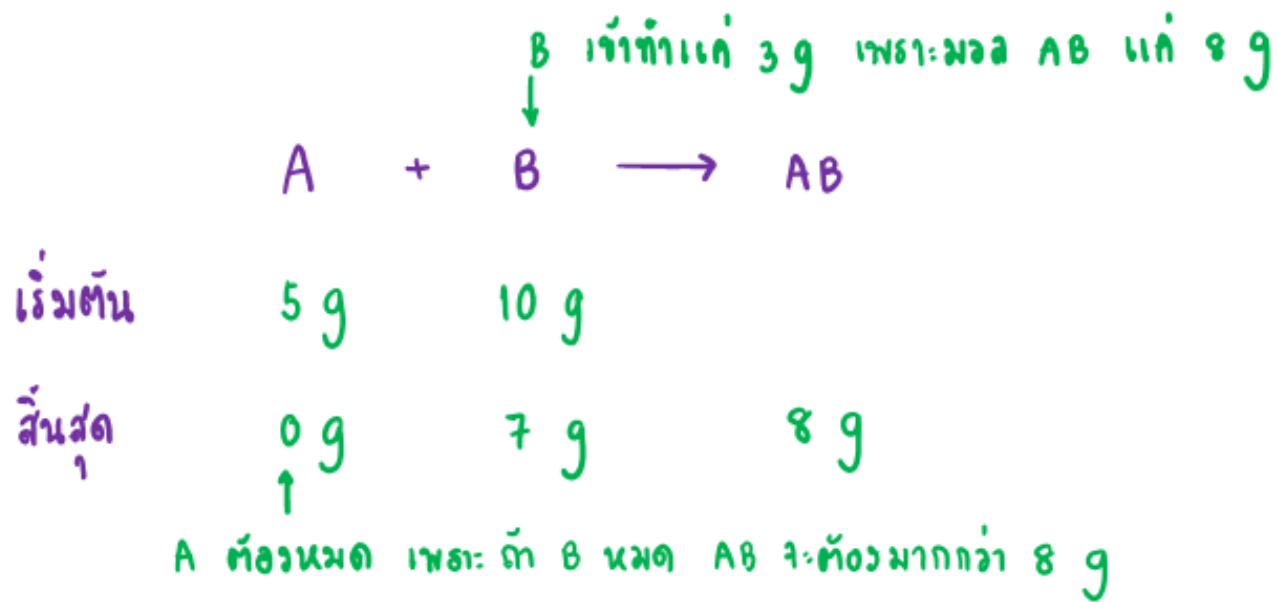
5

คิดค่ามวลอะตอมของ Mg (=24) เท่ากับ 2.27 % ของมวลโมเลกุล

เทียบบัญญัติไพโรซอว์ส ถ้า Mg 2.27 มวลโมเลกุล = 100

แล้วถ้า Mg 24 มวลโมเลกุล =  $\frac{100 \times 24}{2.27}$   
= 1057

6 \* ในการทำปฏิกิริยาดังกล่าวมีสารใดสารหนึ่งหมด และอีกสารอาจหมดหรือเหลือก็ได้



$$\therefore \frac{A}{B} = \frac{5}{3}$$

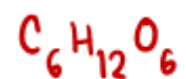
โจทย์ถามว่า ถ้าใช้ B = 15 g ต้องใช้ A = ?

จาก  $\frac{A}{B} = \frac{5}{3}$

แทนค่า  $\frac{A}{15} = \frac{5}{3}$

$$A = \frac{5}{3} \times 15 = 25 \text{ g}$$

7



$$90 \text{ g} = \frac{90}{6(12) + 12(1) + 6(16)} = 0.5 \text{ mol}$$



0.5 mol



8



สูตร empirical  $\Rightarrow M_2O_5$



9

$$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 2 \text{ g} = \frac{2}{(56 \times 2) + (32 \times 3) + (16 \times 2)} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\therefore \text{SO}_4^{2-} = 5 \times 10^{-3} \times 3$$

$$= 1.5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{q1n } c = \frac{\text{mol}}{V}$$

$$c_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{1.5 \times 10^{-2}}{0.1} = 0.15 \text{ mol/l}$$

10

$$\times \quad 0.112 \text{ dm}^3, \quad 1 \text{ ATM}, \quad 273 \text{ K} \rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{1 (0.112)}{0.082 (273)} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{CO}_2 \quad 0.88 \text{ g} = \frac{0.88}{44} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$= 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \text{ อะตอมคาร์บอน}$$

$$\times \quad 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \text{ มี } C = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \text{ อะตอม}$$

$$\times \quad 1 \text{ mol} \text{ มี } C = \frac{2 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}}$$

$$= 4 \text{ mol} \text{ อะตอม}$$

$\therefore$  1 โมเลกุลของ  $\times$  มี  $C$  4 อะตอม

11



$$\text{919} \quad \frac{\text{KClO}_3}{\text{KClO}_4} = \frac{4}{3}$$

$$\text{6794A} \quad \frac{0.1}{x} = \frac{4}{3}$$

$$x = \frac{0.3}{4} = 0.075 \text{ mol}$$

12

$$C : H : Cl = 0.25 : 0.25 : 0.76 \text{ mol}$$

$$\div 0.25 \text{ ทั้งสามสาร} = 1 : 1 : 3.04 \text{ mol}$$

$$\approx 1 : 1 : 3 \text{ mol}$$

∴ สูตรอย่างง่ายคลอโรฟอร์ม  $CHCl_3$

โจทย์กำหนดมวลโมเลกุลคลอโรฟอร์ม 119.5

$$MW_{(CHCl_3)_n} = 119.5$$

$$n(12+1+35.5(3)) = 119.5$$

$$n = \frac{119.5}{119.5}$$

$$= 1$$

∴ สูตรโมเลกุลคลอโรฟอร์ม  $CHCl_3$

$$\text{น้ำทิ้ง 1 ขวด} = \frac{1}{20} \text{ cm}^3 \approx \frac{1}{20} \text{ g} \approx 0.05 \text{ g}$$

$$\text{มีคลอโรฟอร์ม } 0.1 \text{ ppm} = \frac{0.1}{10^6} \times 0.05$$

$$= 5 \times 10^{-9} \text{ g}$$

$$= \frac{5 \times 10^{-9}}{119.5} = 4.18 \times 10^{-11} \text{ mol}$$

$$= 4.18 \times 10^{-11} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ โมเลกุล}$$

$$= 2.5 \times 10^{13} \text{ โมเลกุล}$$



โจทย์ต้องการเตรียม  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  1.19 g  $= \frac{1.19}{2(32) + 2(35.5)} = 8.81 \times 10^{-3} \text{ mol}$

ร้อยละผลผลิต = 51%. เพราะฉะนั้น ถ้าต้องการเตรียม  $\text{S}_2\text{Cl}_2$

$$8.81 \times 10^{-3} \text{ mol} \text{ ต้องคิดจากการเตรียมที่} = 8.81 \times 10^{-3} \times \frac{100}{51}$$
$$= 1.7 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

∴ ต้องการเตรียมจาก  $\text{SCl}_2 = 3 \times 1.7 \times 10^{-2}$

$$= 5.1 \times 10^{-2} \text{ mol}$$
$$= 5.1 \times 10^{-2} \times (32 + 35.5 \times 2)$$
$$= 5.25 \text{ g} \quad (\text{ประมาณตัวเลขเลือก 1})$$

\* ค่าผลผลิตเนื่องจากการปิดกั้นข้ม

14

- 1 ✓ เพราะ ความเข้มข้นสูง แสดงว่า ขอบเขตละลายมาก เนื้อตัวทำละลายน้อย  $\Rightarrow$  ความดันไอต่ำ
- 2 ✓ เพราะ  $\Delta B.P.$  ขึ้นกับ molal
- 3 X ความเข้มข้นเท่ากัน แต่ตัวทำละลายต่างกัน B.P./M.P. จะไม่เท่ากัน
- 4 ✓ ความเข้มข้นน้อย M.P. จะสูงกว่าความเข้มข้นมาก

15

$$\text{CO}_2 = 0.352 = \frac{0.352}{44} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$= 8 \times 10^{-3} \text{ โมลอะตอม C}$$

$$\text{H}_2\text{O} = 0.072 = \frac{0.072}{18} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$= 8 \times 10^{-3} \text{ โมลอะตอม H}$$

∴ สารประกอบ HC มีสูตรอย่างง่าย CH (เพราะ C:H = 1:1)



16

ในโครงสร้างโมเลกุล O = 3 อะตอม

C = 8 อะตอม

H = 8 อะตอม

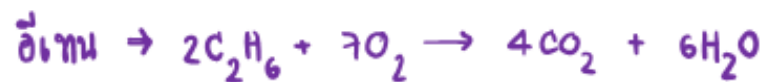
$$MW = 3(16) + 8(12) + 8(1)$$

$$= 48 + 96 + 8$$

$$= 152$$



17



จากสมการ ใช้  $\text{CH}_4$   $10 \text{ cm}^3$  ได้  $\text{CO}_2 = 10 \text{ cm}^3$ ,  $\text{H}_2\text{O} = 20 \text{ cm}^3$

$\text{C}_2\text{H}_6$   $10 \text{ cm}^3$  ได้  $\text{CO}_2 = 20 \text{ cm}^3$ ,  $\text{H}_2\text{O} = 30 \text{ cm}^3$



$\therefore$  ปริมาณ gas ที่ลดลง คือ ปริมาณ  $\text{CO}_2 = 10 + 20 = 30 \text{ cm}^3$

18

$$\frac{K}{Cl} = \frac{1.95}{1.775}$$

$$\frac{9.75}{x} = \frac{1.95}{1.775}$$

$$x = \frac{9.75 \times 1.775}{1.95}$$

$$= 8.875 \text{ g}$$

∴ K 9.75 g รวมตัวพอดีกับ Cl 8.875 g ได้ KCl = 18.625 g

19

ရှာ၍  $d = \frac{m}{V}$

$$d = d \cdot V = 1.05 \times 30$$

$$= 31.5 \text{ g}$$

$$= \frac{31.5}{180} \text{ mol}$$

$$= 0.175 \text{ mol}$$

$$= 0.175 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$= 1.05 \times 10^{23} \text{ မိုလီကျူး}$$

20

$$\text{KClO}_3 = 182 \text{ g}$$

$$= \frac{182}{39 + 35.5 + 16(3)}$$

$$= 1.486 \text{ mol}$$

$$= 1.486 \times 3 \text{ mol } \text{O} = 4.46 \text{ mol O}$$

$$= 4.46 \text{ mol } \text{O}$$

21

$$\begin{aligned}\text{NH}_3 &= 20.16 \text{ dm}^3 \\ &= \frac{20.16}{22.4} \\ &= 0.9 \text{ mol} \\ &= 0.9 \times 4 \text{ โมลอะตอม} \\ &= 3.6 \text{ โมลอะตอม} \\ &= 3.6 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ อะตอม} \\ &= 2.17 \times 10^{24} \text{ อะตอม}\end{aligned}$$

\* โจทย์ถามน้ำหนักธาตุ ต้องตอบหน่วยอะตอม

22

$$MW_{Mg} = 24 \Rightarrow \therefore MW_{\eta} = \frac{1}{2}(24) = 12$$

อัตราส่วนโดยมวล ก : ข = 2 : 9

แปลงเป็นโมล ก : ข =  $\frac{2}{12} : \frac{9}{x}$  ← ต้องการนามวลอะตอม

$$\frac{\frac{2}{12}}{\frac{9}{x}} = \frac{2}{3} \leftarrow \text{อัตราส่วนในสารประกอบ}$$

$$\frac{2}{12} \times \frac{(x)}{9} = \frac{2}{3}$$

$$x = 36$$

$$\therefore 1 \text{ อะตอม มีมวล} = 36 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

23

ที่ภาวะเดียวกัน gas ปริมาตรเท่ากันจะมีจำนวนโมเลกุลเท่ากัน

24

$$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} = 4.6 \text{ g}$$

$$= \frac{4.6}{2(12) + 6(1) + 16}$$

$$= 0.1 \text{ mol}$$

$$\therefore \text{มี C} = 0.1 \times 2 = 0.2 \text{ โมล} = 0.2 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ อะตอม}$$

$$\text{มี H} = 0.1 \times 6 = 0.6 \text{ โมล} = 0.6 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ อะตอม}$$

$$\text{มี O} = 0.1 \times 1 = 0.1 \text{ โมล} = 0.1 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ อะตอม}$$



25

$$\% \text{ w/v} = \frac{\text{มวลที่ออก}}{\text{ปริมาตรที่วัด}} \times 100$$

$$2 = \frac{\text{มวล Hg}}{1000} \times 100$$

$$\text{มวล Hg} = 20 \text{ g}$$

$$\text{Hg} = 20 \text{ g} = \frac{20}{200} = 0.1 \text{ mol}$$

$$\therefore \text{ต้องใช้ } \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = 0.1 \text{ mol ด้วย}$$

$$= 0.1 \times (200 + 2(14) + 6(16))$$

$$= 32.4 \text{ g}$$

26

$$\begin{aligned}\text{CuSO}_4 &= 16 \text{ g} \\ &= \frac{16}{635 + 32 + 64} \\ &= 0.1 \text{ mol}\end{aligned}$$

$$C_1 = 0.1$$

$$V_1 = 200$$

$$C_2 = 0.01$$

$$V_2 = ?$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$0.1(200) = 0.01(V_2)$$

$$V_2 = 2000 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{ต้องเติมน้ำ} &= 2000 - 200 \\ &= 1800 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

27

ก่อนระเหยน้ำต้นเนยขอมวล  $x$ น้ำที่มีก่อนระเหย  $0.1x$  (10% N/W)ตากแดดน้ำระเหยไป  $y$ น้ำที่มันล้นระเหย  $0.1x - y \Rightarrow$  คิดเป็น 5% N/Wมวลต้นเนย  $x - y$ 

$$\% \text{ N/W} = \frac{0.1x - y}{x - y} \times 100$$

$$5 = \frac{0.1(x) - y}{x - y} \times 100$$

$$0.05x - 0.05y = 0.1x - y$$

$$0.95y = 0.05x$$

$$19y = x$$

มวลไขมันล้วนตากแดด  $0.5(x - y)$  (50% N/W)

$$\% \text{ ไขมันล้วนก่อนระเหยน้ำ} = \frac{0.5(x - y)}{x} \times 100$$

$$= \frac{0.5(19y - y)}{19y} \times 100$$

$$= \frac{0.5(18y)}{19y} \times 100$$

$$= 47.37\%$$

28



$$\text{ต้องการ } \text{CO}_2 = 112 \text{ dm}^3 \text{ (STP)}$$

$$= \frac{112}{22.4}$$

$$= 5 \text{ mol}$$

$$\therefore \text{ต้องใช้ } \text{CaCO}_3 = 5 \text{ mol}$$

$$= 5 \times (40 + 12 + 48)$$

$$= 500 \text{ g}$$

ในหินอ่อนมี  $\text{CaCO}_3$  80 % น/พ  $\therefore$  ต้องใช้หินอ่อนเท่ากับ

$$\frac{80}{100} \times \text{มวลหินอ่อน} = 500$$

$$\text{มวลหินอ่อน} = \frac{500 \times 100}{80}$$

$$= 625 \text{ g}$$

29



โจทย์กำหนดว่าใช้  $0.25 \text{ mol/l}$ ,  $40 \text{ cm}^3 = 0.25 \times 0.04 = 0.01 \text{ mol}$

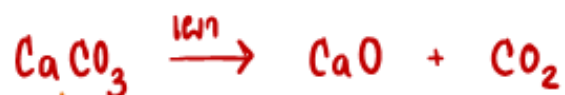
$\therefore$  ใช้  $\text{Ca(OH)}_2$   $0.005 \text{ mol}$



โจทย์กำหนดว่ามี  $0.5 \text{ mol/l}$ ,  $160 \text{ cm}^3 = 0.5 \times 0.16 = 0.08 \text{ mol}$  และสะเทินกับ  $\text{HCl}$  ในสมการแรก  $0.005 \text{ mol}$

$\therefore$  เหลือทำปฏิกิริยากับ  $\text{CO}_2 = 0.08 - 0.005 = 0.075 \text{ mol}$

$\therefore \text{CO}_2 = 0.075 \text{ mol}$  ด้วย



$\therefore$  ทำปฏิกิริยา  $= 0.075 \text{ mol}$        $0.075$

$$= 0.075 \times (40 + 12 + 16(3))$$

$$= 7.5 \text{ g}$$

30

