

## 专题 13 化学计算题型的解题方法与技巧

### 考 向 破 译

#### ► 考向 01 化学式相关计算题 ◀

##### ◆ 典例引领 ◆

【典例 01】 (1)6

(2)3: 1

(3)50%

##### ◆ 变式演练 ◆

【变式 01】 (1)四/4

(2)18.7%

【变式 02】

【答案】 (1)154

(2)10:18:1

(3)12

【变式 03】

【答案】 (1)4

(2)60

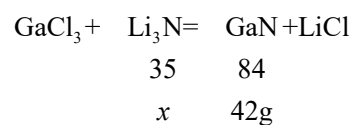
(3)56

#### ► 考向 02 化学方程式纯物质基础计算题 ◀

##### ◆ 典例引领 ◆

【典例 01】

【答案】 解： 设参与反应的  $\text{Li}_3\text{N}$  的质量为  $x$



$$\frac{35}{84} = \frac{x}{42\text{g}}$$

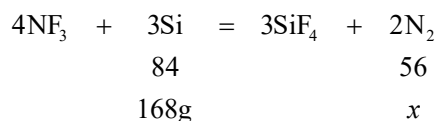
$$x=17.5\text{g}$$

答：参与反应的  $\text{Li}_3\text{N}$  的质量为 17.5g。

### ◆变式演练◆

#### 【变式 01】

【答案】解：设生成  $\text{N}_2$  的质量为  $x$ 。



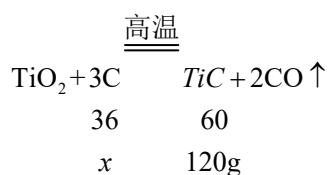
$$\frac{84}{56} = \frac{168\text{g}}{x}, \quad x=112\text{g}$$

答：若反应消耗 168g 的硅，生成  $\text{N}_2$  的质量为 112g。

#### 【变式 02】

【答案】(1)改变

(2)解：设至少需要 C 的质量为  $x$



$$\frac{36}{60} = \frac{x}{120\text{g}}$$

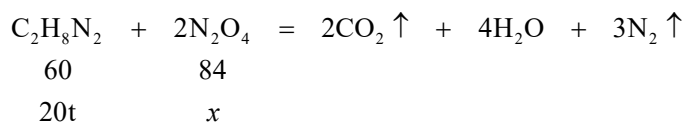
$$x=72\text{g}$$

答：至少需要 C 的质量为 72g

#### 【变式 03】

【答案】(1)7:16

(2)设理论上会产生氮气的质量为  $x$ 。



$$\frac{60}{84} = \frac{20\text{t}}{x}$$

$$x=28\text{t}$$

答：理论上会产生 28 t 氮气

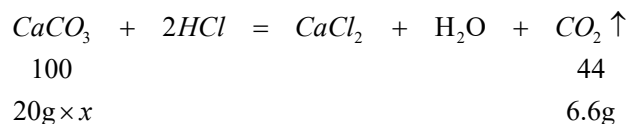
### ►考向 03 含杂质(不纯物)的化学方程式计算题◀

#### ◆典例引领◆

【典例 01】(1)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) 6.6

(3) 解: 设该石灰石样品中碳酸钙的质量分数为  $x$



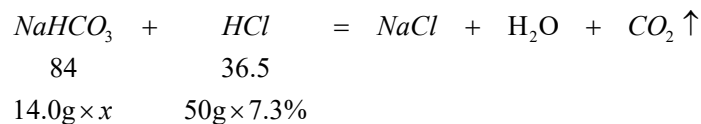
$$\frac{100}{44} = \frac{20\text{g} \times x}{6.6\text{g}}$$

$$x = 75\%$$

答: 该石灰石样品中碳酸钙的质量分数为 75%。

#### ◆变式演练◆

【变式 01】解: 设该抗酸药中碳酸氢钠的质量分数为  $x$



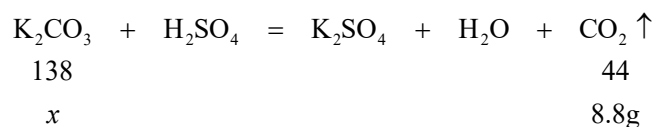
$$\frac{84}{36.5} = \frac{14.0\text{g} \times x}{50\text{g} \times 7.3\%}$$

$$x = 60.0\%$$

答: 该抗酸药中碳酸氢钠的质量分数为 60.0%。

【变式 02】(1) 179.2 8.8

(2) 解: 设参加反应的  $\text{K}_2\text{CO}_3$  的质量为  $x$ 。



$$\frac{138}{44} = \frac{x}{8.8\text{g}}$$

解得:  $x = 27.6\text{g}$

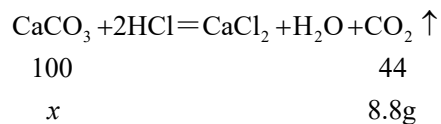
则该钾碱样品中碳酸钾的质量分数  $\frac{27.6\text{g}}{28.0\text{g}} \times 100\% \approx 98.6\%$

答：该钾碱样品中碳酸钾的质量分数是 98.6%。

(3)<

【变式 03】(1)8.8

(2)解：设水垢样品中  $\text{CaCO}_3$  的质量为  $x$ 。



$$\frac{100}{44} = \frac{x}{8.8\text{g}}$$

解得  $x=20\text{g}$

则该水垢样品中  $\text{CaCO}_3$  的质量分数为  $\frac{20\text{g}}{25\text{g}} \times 100\% = 80\%$

答：水垢样品中  $\text{CaCO}_3$  的质量分数为 80%。

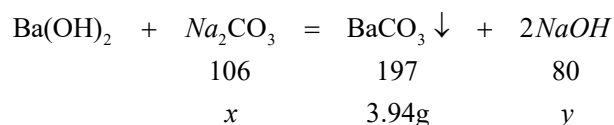
(3)大于

## ► 考向 04 溶质质量分数相关计算题 ◀

### ◆ 典例引领 ◆

【典例 01】(1)是

(2)解：设碳酸钠的质量为  $x$ ，生成氢氧化钠的质量为  $y$ 。



$$\frac{106}{197} = \frac{x}{3.94\text{g}}, x = 2.12\text{g}$$

$$\frac{197}{80} = \frac{3.94\text{g}}{y}, y = 1.6\text{g}$$

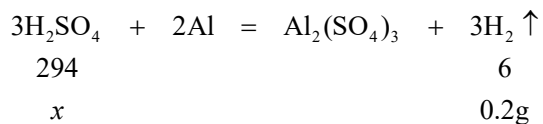
则恰好完全反应时，所得溶液中溶质的质量分数为  $\frac{4.52\text{g} - 2.12\text{g} + 1.6\text{g}}{51.94\text{g} + 52\text{g} - 3.94\text{g}} \times 100\% = 4\%$

答：恰好完全反应时，所得溶液中溶质的质量分数为 4%。

### ◆ 变式演练 ◆

【变式 01】(1)复分解反应

(2)解：设生成 0.2 g 氢气消耗硫酸的质量为  $x$



$$\frac{294}{6} = \frac{x}{0.2\text{g}}$$

$$x = 9.8\text{g}$$

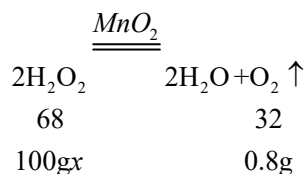
$$\text{稀硫酸的溶质质量分数为: } \frac{9.8\text{g}}{107.8\text{g} - 9.8\text{g}} \times 100\% = 10\%$$

答：稀硫酸的溶质质量分数为 10%。

### 【变式 02】(1)分解

(2)0.8

(3)解：设过氧化氢溶液样品中溶质的质量分数为  $x$



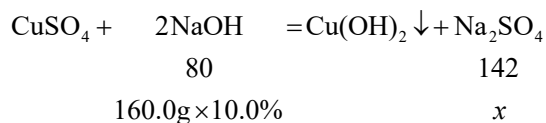
$$\frac{68}{32} = \frac{100gx}{0.8\text{g}} \quad x = 1.7\%$$

答：过氧化氢溶液样品中溶质的质量分数为 1.7%

### 【变式 03】(1)凹液面最低处

(2)19.6

(3)解：设反应生成硫酸钠的质量为  $x$ 。



$$\frac{80}{142} = \frac{160.0\text{g} \times 10\%}{x}$$

$$\text{解得: } x = 28.4\text{g}$$

$$\text{则所得溶液中溶质质量分数为 } \frac{28.4\text{g}}{100.0\text{g} + 160.0\text{g} - 19.6\text{g}} \times 100\% \approx 11.8\%$$

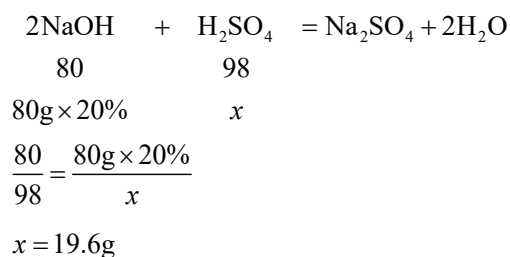
答：所得溶液中溶质质量分数为 11.8%。

## ► 考向 05 表格 / 图像型综合计算题 ◀

### ◆ 典例引领 ◆

**【典例 01】** (1)80

(2)解：设 100g 稀硫酸中溶质的质量为  $x$ 。



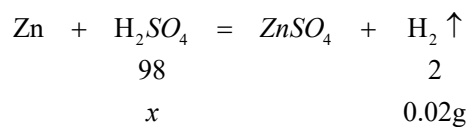
稀硫酸中溶质的质量分数为  $\frac{19.6\text{g}}{100\text{g}} \times 100\% = 19.6\%$

答：稀硫酸中溶质的质量分数为 19.6%。

**◆变式演练◆**

**【变式 01】** (1)0.02

(2)设 20g 稀硫酸中溶质质量为  $x$



$$\frac{98}{2} = \frac{x}{0.02\text{g}}$$

解得：  $x=0.98\text{g}$

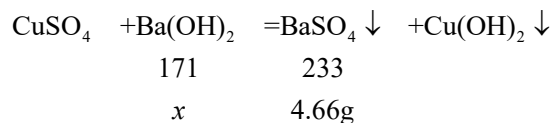
则硫酸溶液中溶质质量分数：  $\frac{0.98\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 4.9\%$

答：此硫酸溶液中溶质质量分数是 4.9%。

**【变式 02】** (1)156.76

(2)17.1%

解：根据前两次沉淀的质量，第一次加入 20g 氢氧化钡溶液，产生 4.66g 硫酸钡沉淀，第二次加入 20g 氢氧化钡溶液，产生硫酸钡沉淀的质量为  $9.32\text{g} - 4.66\text{g} = 4.66\text{g}$ ，说明 20g 氢氧化钡溶液中的溶质完全反应，能生成 4.66g 硫酸钡沉淀，设 20g 氢氧化钡溶液中氢氧化钡的质量为  $x$ 。



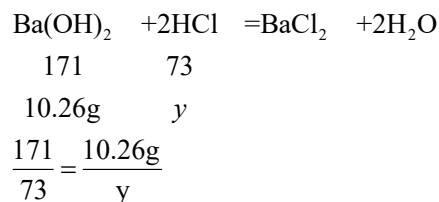
$$\frac{171}{233} = \frac{x}{4.66\text{g}}, x=3.42\text{g}$$

则氢氧化钡溶液的溶质质量分数为： $\frac{3.42\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 17.1\%$ 。

(3)第3次实验中沉淀质量没有增加，是因为溶液中的硫酸根离子已在前两次反应中消耗完全，无法再生成硫酸钡沉淀。此时加入的氢氧化钡与溶液中剩余的盐酸发生中和反应，也未生成氢氧化铜沉淀，故沉淀总质量不变。第4次加入氢氧化钡溶液后，氢氧根才会与铜离子结合生成氢氧化铜沉淀，所以沉淀质量又增加。

(4)8.76%

解：根据第4次加入20g氢氧化钡溶液，产生氢氧化铜沉淀的质量为 $11.28\text{g} - 9.32\text{g} = 1.96\text{g}$ ，第5次加入20g氢氧化钡溶液，产生氢氧化铜沉淀的质量为 $13.24\text{g} - 11.28\text{g} = 1.96\text{g}$ ，说明每20g氢氧化钡溶液完全反应，恰好能生成1.96g氢氧化铜沉淀，则前3次加入的氢氧化钡溶液刚好能将溶液中的盐酸反应完全，所以盐酸消耗氢氧化钡的质量为 $20\text{g} \times 3 \times 17.1\% = 10.26\text{g}$ ；设参加反应的氯化氢的质量为 $y$ 。

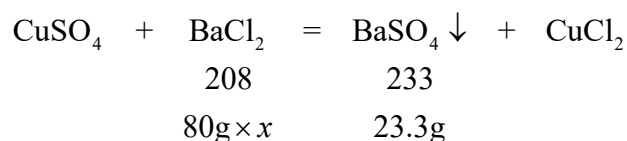


$$y = 4.38\text{g}$$

则原混合溶液中稀盐酸的溶质质量分数为： $\frac{4.38\text{g}}{50\text{g}} \times 100\% = 8.76\%$

### 【变式 03】(1)B

(2)解：设 $\text{BaCl}_2$ 溶液中溶质的质量分数为 $x$ ，



$$\frac{208}{233} = \frac{80\text{g} \times x}{23.3\text{g}}$$

解得 $x = 26\%$

答：溶液中溶质的质量分数为26%。

## ► 考向 06 技巧型计算题 ◀

### ◆ 典例引领 ◆

#### 【典例 01】D

◆变式演练◆

【变式 01】 B

【变式 02】 D

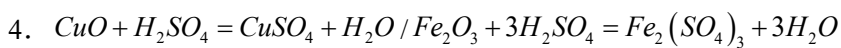
【变式 03】 D

## 题 型 训 练

1. C

2. C

3. A

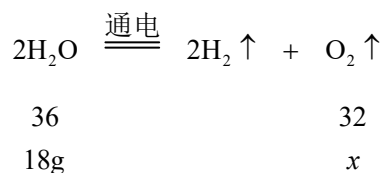


250



6. (1)10%

(2)溶液质量减少是因为电解消耗了水，消耗水的质量为  $50\text{ g} - 32\text{ g} = 18\text{ g}$ ，设理论上电解水产生氧气的质量为  $x$ ，则

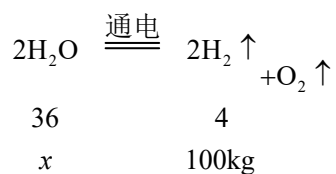


$$\frac{36}{32} = \frac{18\text{g}}{x}$$

$$x = 16\text{ g}$$

答：理论上电解水产生氧气的质量为16 g。

7. 解：设若需要100kg 氢气，应电解水的质量为  $x$ ，根据化学方程式



$$\frac{36}{4} = \frac{x}{100\text{kg}}$$

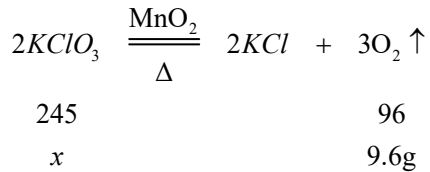


$$x = 900\text{kg}$$

答：应电解水的质量为900kg。

8. (1)9.6

(2)解：设反应前固体混合物中  $\text{KClO}_3$  的质量为  $x$



$$\frac{245}{96} = \frac{x}{9.6\text{g}}$$

$$x = 24.5\text{g}$$

反应前固体混合物中  $\text{MnO}_2$  的质量为  $28.0\text{g} - 24.5\text{g} = 3.5\text{g}$

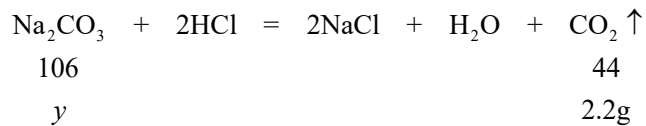
反应前固体混合物中  $\text{MnO}_2$  的质量分数为  $\frac{3.5\text{g}}{28.0\text{g}} \times 100\% = 12.5\%$

答：反应前固体混合物中  $\text{MnO}_2$  的质量分数为 12.5%。

9. (1)气体

(2)NaCl

(3) 由图可知，生成二氧化碳气体的质量为 2.2g，设与盐酸反应的碳酸钠的质量为  $y$

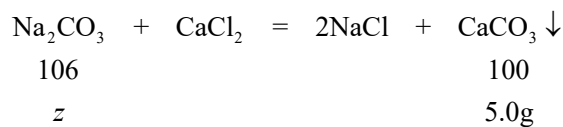


$$\frac{106}{44} = \frac{y}{2.2\text{g}}$$

$$y = 5.3\text{g}$$

因为所用碳酸钠溶液的溶质质量分数为 10%，所以与盐酸反应的碳酸钠溶液的质量为  $\frac{5.3\text{g}}{10\%} = 53\text{g}$

由图可知，生成碳酸钙沉淀的质量为 5.0g，设与氯化钙反应的碳酸钠的质量为  $z$



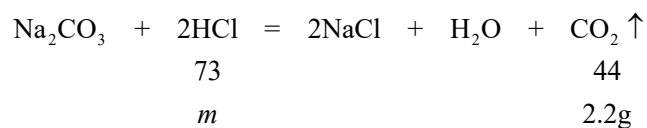
$$\frac{106}{100} = \frac{z}{5.0\text{g}}$$

$$z = 5.3\text{g}$$

所以与氯化钙反应的碳酸钠溶液的质量为  $\frac{5.3\text{g}}{10\%} = 53\text{g}$

那么  $x$  的值为与盐酸反应的碳酸钠溶液和与氯化钙反应的碳酸钠溶液质量之和，即  $x = 53\text{g} + 53\text{g} = 106\text{g}$ ，故填

写：106。 由图可知，生成二氧化碳气体的质量为 2.2g，设 50g 滤液中 HCl 的质量为  $m$



$$\frac{73}{44} = \frac{m}{2.2\text{g}}$$

$$m = 3.65\text{g}$$

则滤液中 HCl 的质量分数为  $\frac{3.65\text{g}}{50\text{g}} \times 100\% = 7.3\%$ ，故填写：7.3%。

10. (1)138

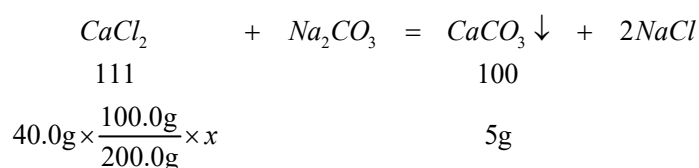
(2)14: 1: 8

11. (1)NaCl、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

(2)5

(3)解：设融雪剂样品中氯化钙的质量分数为  $x$

溶液总质量为  $40.0\text{g} + 160.0\text{g} = 200.0\text{g}$



$$\frac{111}{100} = \frac{40.0\text{g} \times \frac{100.0\text{g}}{200.0\text{g}} \times x}{5\text{g}}$$

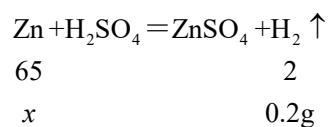
$$x = 27.75\%$$

则融雪剂样品中 NaCl 的质量分数为  $1 - 27.75\% = 72.25\% \approx 72.3\%$

答：融雪剂样品中 NaCl 的质量分数为 72.3%。

12. (1)0.2

(2)设 25g“金粉”中锌的质量分数为  $x$ ，则



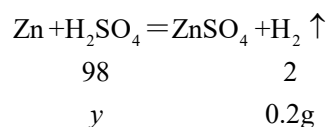
$$\frac{65}{2} = \frac{x}{0.2\text{g}}$$

解得  $x = 6.5\text{g}$

则该“金粉”中铜的质量分数为  $\frac{25\text{g} - 6.5\text{g}}{25\text{g}} \times 100\% = 74\%$

答：该“金粉”中铜的质量分数为 74%。

(3) 设所用稀硫酸中溶质的质量为  $y$ ，则



$$\frac{98}{2} = \frac{y}{0.2\text{g}}$$

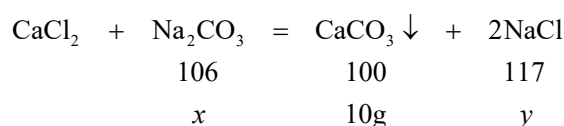
解得  $y=9.8\text{g}$

则所用稀硫酸中溶质的质量分数为  $\frac{9.8\text{g}}{100\text{g}} \times 100\% = 9.8\%$

答：所用稀硫酸中溶质的质量分数为 9.8%。

13. (1) 10

(2) 解：设固体混合物中碳酸钠的质量为  $x$ ，恰好完全反应时生成氯化钠的质量为  $y$



$$\frac{106}{100} = \frac{x}{10\text{g}} \quad x=10.6\text{g}$$

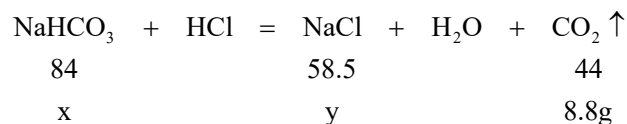
$$\frac{100}{117} = \frac{10\text{g}}{y} \quad y=11.7\text{g}$$

恰好完全反应后所得溶液溶质质量分数为： $\frac{15\text{g}-10.6\text{g}+11.7\text{g}}{15\text{g}+167\text{g}+150\text{g}-10\text{g}} \times 100\% = 5\%$

答：恰好完全反应时所得溶液溶质质量分数为 5%。

14. (1) 8.8

(2) 解：设样品中碳酸氢钠的质量为  $x$ ，生成氯化钠的质量为  $y$ 。



$$\frac{84}{44} = \frac{x}{8.8\text{g}} \quad x=16.8\text{g}$$

$$\frac{58.5}{44} = \frac{y}{8.8\text{g}} \quad y=11.7\text{g}$$

$$\text{方法一：} \frac{11.7\text{g}+17.5\text{g}-16.8\text{g}}{108.7\text{g}+15.3\text{g}} \times 100\% = 10\%$$

$$\text{方法二：} \frac{11.7\text{g}+17.5\text{g}-16.8\text{g}}{17.5\text{g}+100\text{g}-8.8\text{g}+15.3\text{g}} \times 100\% = 10\%$$

答：所得不饱和溶液中溶质的质量分数是 10%。

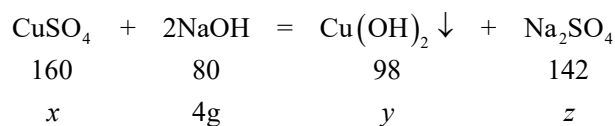
15. (1)214

(2)13:16

(3)9~16.5

16. (1)解：设混合粉末中硫酸铜的质量为  $x$ ，生成氢氧化铜的质量为  $y$ ，硫酸钠的质量为  $z$ 。

参加反应的氢氧化钠质量：  $50\text{g} \times 8\% = 4\text{g}$



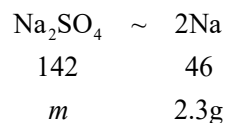
$$\frac{160}{80} = \frac{x}{4\text{g}} \quad x = 8\text{g}$$

$$\frac{80}{98} = \frac{4\text{g}}{y} \quad y = 4.9\text{g}$$

$$\frac{80}{142} = \frac{4\text{g}}{z} \quad z = 7.1\text{g}$$

答：混合粉末中硫酸铜的质量为 8g；

(2)设原混合粉末中硫酸钠的质量为  $m$ 。



$$\frac{142}{46} = \frac{m}{2.3\text{g}} \quad m = 7.1\text{g}$$

所得溶液中溶质的质量：  $7.1\text{g} + 7.1\text{g} = 14.2\text{g}$

所得溶液的质量：  $81.8\text{g} + 50\text{g} + 7.1\text{g} + 8\text{g} - 4.9\text{g} = 142\text{g}$

所得溶液中溶质的质量分数：  $\frac{14.2\text{g}}{142\text{g}} \times 100\% = 10\%$

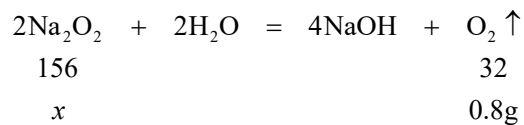
答：反应后所得溶液中溶质的质量分数为 10%；

(3)需要 20%的氢氧化钠溶液的体积：

$(4\text{g} \div 20\%) \div 1.2\text{g}/\text{cm}^3 = 16.7\text{cm}^3 = 16.7\text{mL}$  答：需要 20%的氢氧化钠溶液 16.7mL。

17. (1)0.8

(2)解：设该供氧剂样品中过氧化钠的质量为  $x$ 。



$$\frac{156}{32} = \frac{x}{0.8g}$$

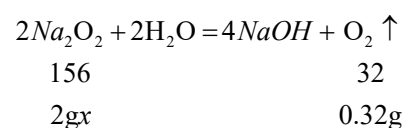
$$x=3.9g$$

该供氧剂样品中过氧化钠的质量分数为  $\frac{3.9g}{5.0g} \times 100\% = 78\%$

答：该供氧剂样品中过氧化钠的质量分数为 78%。

18. (1)0.32

(2)解：设该样品中过氧化钠的质量分数为  $x$



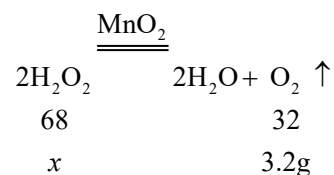
$$\frac{156}{32} = \frac{2gx}{0.32g} \quad x=78\%$$

答：该样品中过氧化钠的质量分数为 78%。

19. (1)3.2

(2)催化

(3)解：设参加反应的过氧化氢溶液中溶质的质量为  $x$ 。



$$\frac{68}{32} = \frac{x}{3.2g}$$

解得：  $x = 6.8g$

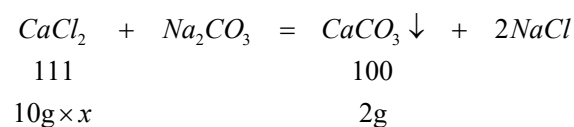
则参加反应的过氧化氢溶液的溶质质量分数为  $\frac{6.8g}{100g} \times 100\% = 6.8\%$

答：参加反应的过氧化氢溶液的溶质质量分数为 6.8%。

20. (1)2

(2)NaCl、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

(3)解：设原混合物中 CaCl<sub>2</sub> 的质量分数为  $x$



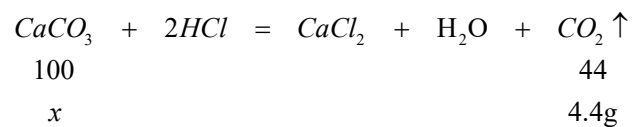
$$\frac{111}{100} = \frac{10g \times x}{2g}$$

$$x=22.2\%$$

答：原混合物中  $\text{CaCl}_2$  的质量分数为 22.2%。

21. (1)4.4

(2)解：设该石灰石中碳酸钙的质量为  $x$



$$\frac{100}{44} = \frac{x}{4.4\text{g}}$$

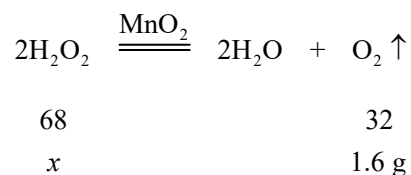
$$x=10\text{g}$$

则该石灰石中碳酸钙的质量分数为  $\frac{10\text{g}}{15\text{g}} \times 100\% \approx 66.7\%$

答：该石灰石中碳酸钙的质量分数为 66.7%。

22. (1)不变

(2)解：设参加反应的过氧化氢的质量为  $x$ 。



$$\frac{68}{32} = \frac{x}{1.6\text{ g}}$$

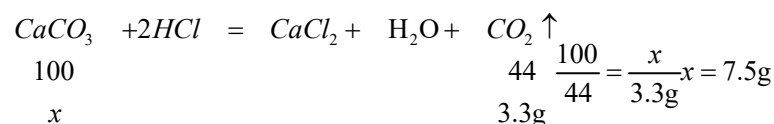
$$x=3.4\text{g}$$

参加反应的过氧化氢溶液的溶质质量分数 =  $\frac{3.4\text{g}}{50\text{g}} \times 100\% = 6.8\%$

答：参加反应的过氧化氢溶液的溶质质量分数为 6.8%。

23. (1)3.3

(2)解：设参加反应的碳酸钙的质量为  $x$ 。



该品牌钙片中碳酸钙的质量分数为  $\frac{7.5\text{g}}{10 \times 1\text{g}} \times 100\% = 75\%$ 。

答：该品牌钙片中碳酸钙的质量分数为 75%。

(3)0.75

24. (1)20

(2)176

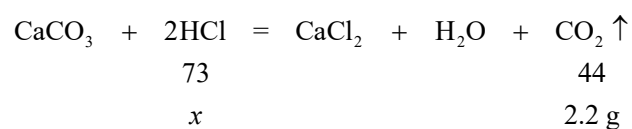
(3)9:1:12

(4)氧/O

25. (1) $HCl$

(2)第一次加入 50 g 稀盐酸，生成二氧化碳的质量为  $10\text{ g} + 50\text{ g} - 57.8\text{ g} = 2.2\text{ g}$ ，即 50 g 稀盐酸完全反应生成二氧化碳的质量为 2.2 g；

解：设 50 g 稀盐酸中溶质的质量为  $x$ 。



$$\frac{73}{44} = \frac{x}{2.2\text{ g}}$$

解得  $x = 3.65\text{ g}$

所用稀盐酸的溶质质量分数为  $\frac{3.65\text{ g}}{50\text{ g}} \times 100\% = 7.3\%$ 。

答：所用稀盐酸的溶质质量分数为 7.3%。

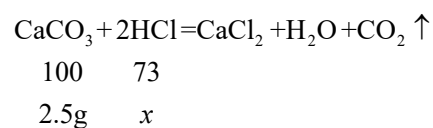
26. (1)三/3

(2)180

(3)6 : 1

27. (1)5

(2)设 25g 稀盐酸中溶质质量为  $x$ ，第一次消耗碳酸钙的质量为  $5.5\text{g} - 3\text{g} = 2.5\text{g}$ ，则



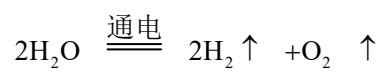
$$\frac{100}{73} = \frac{2.5\text{g}}{x}$$

$$x = 1.825\text{g}$$

则该稀盐酸中溶质的质量分数是  $\frac{1.825\text{g}}{25\text{g}} \times 100\% = 7.3\%$

答：该稀盐酸中溶质的质量分数是 7.3%。

28. 设需要消耗水的质量为  $x$ 。



$$\begin{array}{ccc} 36 & & 4 \\ x & & 12\text{kg} \end{array}$$

$$\frac{36}{4} = \frac{x}{12\text{kg}}$$

$$x = 108\text{kg}$$

答：需要消耗 108kg 水。

29. (1)有机

(2)277

(3) 5/五 35

30. (1)1: 1: 2

(2)5: 3: 8