

中考化学计算题热点题型分类例析*

陕西省永寿县中学 713400 马亚楼
 陕西省咸阳实验中学 712000 马 晴

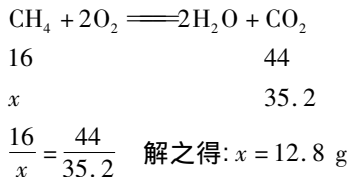
在近年来的中考化学计算题中,难度虽然有所降低,但试题的形式不断变化出新,笔者就其热点题型分类例析与本文,以期对读者学习有所帮助。

一、文字叙述类

例1 (2017年杭州中考题)在海底和冻土层存在着储量巨大的“天然气水合物”,具有良好开发和应用前景。有科学家开采得到一种天然气水合物样品,取95.6g样品放置在一密闭容器内,该样品迅速转化为甲烷气体(CH₄)和水,将甲烷气体分离并完全燃烧,得到35.2g二氧化碳。求该天然气水合物样品中甲烷的质量分数。(精确到0.1%)

解析 本题以文字叙述的形式给出了计算题的命题。解题时依据题意,运用化学方程式的计算步骤和质量分数的计算方法即可。

设该天然气水合物样品中甲烷的质量为x,则有

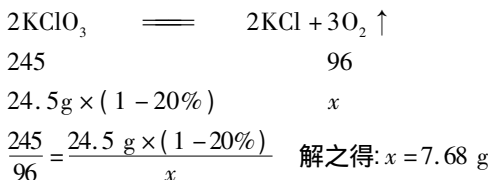


所以该天然气水合物中甲烷的质量分数为:

$$\frac{12.8}{95.6} \times 100\% = 13.4\% \quad \text{答(略)}$$

例2 (2017年山西省中考题)在一次实验课上,同学们用加热氯酸钾和二氧化锰混合物的方法制取氧气。他们取了24.5g的混合物,其中二氧化锰的质量分数为20%,加热到完全分解。通过计算,得出他们制得氧气的质量是多少?

解析 设制得氧气的质量为x



答:制得氧气的质量是7.68g。

评注 二氧化锰是这个反应中的催化剂,不参与反应,解题的关键是要通过混合物中二氧化锰的质量分数求出氯酸钾的质量。

例3 (2017年新疆中考题)学习了酸和碱的知识后,阿达力同学知道了白醋的主要成分是醋酸(CH₃COOH)。为了测定白醋中醋酸的质量分数,他在30g白醋中滴加5.6%的氢氧化钾溶液,反应完全共用去氢氧化钾溶液100g(其他成分不参加反应)。

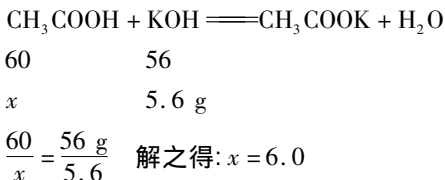
(化学反应方程式为:CH₃COOH + KOH = CH₃COOK + H₂O)

请计算:(1)氢氧化钾溶液中溶质的质量为_____g;

(2)白醋中醋酸的质量分数为多少?

解析 依题意可得:(1)氢氧化钾溶液中溶质的质量 = 100 × 5.6% = 5.6g

(2)设白醋中醋酸的质量为x,则依题给化学方程式有:



故白醋中醋酸的质量分数为:

$$\frac{6.0}{30} \times 100\% = 20\% \quad \text{答:(略)}$$

二、坐标曲线类

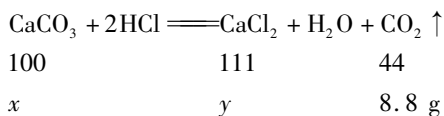
例4 (2017年兰州市中考题)为了节约林木资源,近几年兴起了一种含碳酸钙的“石头纸”,这种“石头纸”是用沿海水产养殖中大量废弃贝壳制得的。为测定其中碳酸钙(杂质不溶于水也不与水反应)的含量,某校化学兴趣小组的同学进行了如下实验(水和氯化氢的挥发忽略不计):取25.0g样品粉碎放入烧杯中,加入一定质

量分数的稀盐酸,所加稀盐酸的质量与生成气体的质量关系如图1所示:

(1) 计算“石头纸”中碳酸钙的质量分数。

(2) 完全反应后烧杯内溶液的溶质的质量分数是多少?(结果精确到0.1%)

解析 该题是坐标曲线类计算题,解题时通过题给曲线,找出与解题有关的数据,再运用相关知识即可解答。(1)根据题给曲线可以看出,加入稀盐酸的质量为146.0g,产生气体的质量为8.8g。设“石头纸”中碳酸钙的质量为xg,反应生成的CaCl₂的质量为yg。则:



$$\frac{100}{x} = \frac{44}{8.8 \text{ g}} \quad \text{解之得: } x = 20 \text{ g}$$

$$\frac{111}{y} = \frac{44}{8.8 \text{ g}} \quad \text{解之得: } y = 22.2 \text{ g}$$

“石头纸”中碳酸钙的质量分数为:

$$\frac{20}{25} \times 100\% = 80\%$$

(2) 反应后溶液的质量 = 反应前物质的总质量 - 杂质的质量 - 反应产生的气体质量 = (25.0 + 146.0) - (25.0 - 20) - 8.8 = 157.2 g。

完全反应后烧杯溶液的溶质质量分数为:

$$\frac{22.2}{157.2} \times 100\% = 14.1\%$$

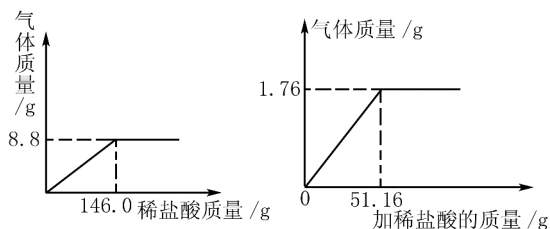


图1

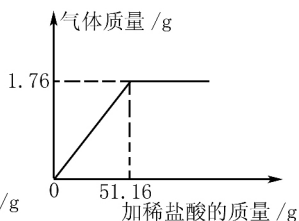


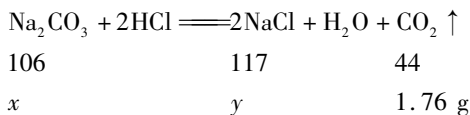
图2

例5 (2017年怀化市中考题)某化学实验兴趣小组为了测定某纯碱样品(只含有Na₂CO₃、NaCl)中Na₂CO₃的质量分数。取5g样品,往其中加入一定质量的稀盐酸,产生气体的质量与所加稀盐酸的质量变化如图2所示,试计算:

- (1) 其产生二氧化碳_____g。
- (2) 该纯碱样品中Na₂CO₃的质量分数。
- (3) 求恰好完全反应时所得溶液中溶质的质

量分数?

解析 (1)由题给坐标曲线可以看出,反应最终产生的二氧化碳为1.76g,恰好完全反应时加入盐酸的质量为51.16g。(2)设纯碱样品中Na₂CO₃的质量为xg,反应生成的NaCl的质量为yg。则有:



$$\frac{106}{x} = \frac{44}{1.76 \text{ g}} \quad \text{解之得: } x = 4.24 \text{ g}$$

$$\frac{117}{y} = \frac{44}{1.76 \text{ g}} \quad \text{解之得: } y = 4.68 \text{ g}$$

纯碱样品中Na₂CO₃的质量分数为:

$$\frac{4.24}{5.0} \times 100\% = 86\%$$

(3)恰好完全反应时,溶液中的溶质既有原来混合物中的NaCl,又有反应生成的NaCl,故溶质质量 = (5.0 - 4.24) + 4.68 = 5.44 g。溶液质量 = (5 + 51.6) - 1.76 = 54.84。所以恰好完全反应时所得溶液的质量分数 = $\frac{5.44}{54.84} \times 100\% =$

9.9%。 答(略)

三、表格数据类

例6 (2017年滨州市中考题)小滨同学为了测定某珍珠粉中碳酸钙的质量分数,称取12.5g珍珠粉样品,进行四次高温煅烧、冷却、称量剩余固体的重复操作(杂质不参加反应),记录数据如下:

操作次序	第一次	第二次	第三次	第四次
剩余固体质量/g	10.8	9.6	8.1	8.1

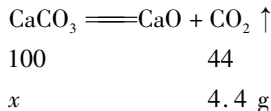
试计算:

- (1) 完全反应后生成二氧化碳的质量为_____g;
- (2) 求该珍珠粉中碳酸钙的质量分数。

解析 本题是一道数据分析型计算题,解题时要通过数据的变化分析与解题有关的数据。由于珍珠粉中主要成分是碳酸钙,所以其高温煅烧发生的反应为CaCO₃ $\xlongequal{\quad}$ CaO + CO₂;因而固体减少的质量为反应生成的CO₂的质量。样品质量最初为12.5g,高温煅烧,第一次剩余10.8g,说明第一次产生的二氧化碳质量为12.5 - 10.8 = 1.7g,第二次剩余9.6g,说明第二次产生的二氧

化碳质量为 1.2 g,第三次剩余 8.1 g,说明第三次产生二氧化碳的质量为 1.5 g,第四次质量不再变化,所以说明第三次已经分解完全了,故完全反应后生成二氧化碳的质量为 12.5 - 8.1 = 4.4 g。

设该珍珠粉中碳酸钙的质量为 x 则有



$$\frac{100}{x} = \frac{44}{4.4 \text{ g}} \quad \text{解之得: } x = 10 \text{ g}$$

故该珍珠粉中碳酸钙的质量分数为:

$$\frac{10}{12.5} \times 100\% = 80\% \quad \text{答: 略}$$

四、图片标签类

例7 (2017年陕西省中考题) 化学兴趣小组按图3所示,实验测定部分变质的NaOH固体中Na₂CO₃的质量分数。



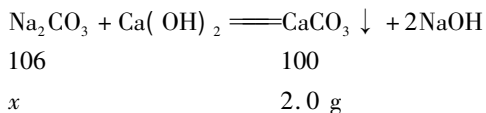
图3

(1) 根据题中信息____(填“能”或“不能”)计算Ca(OH)₂溶液的质量分数。

(2) 计算固体混合物中Na₂CO₃的质量分数。

解析 本题是一道图片类试题。(1)由于题中没有给出氢氧化钙溶液的质量,所以由题给数据不能计算Ca(OH)₂溶液的质量分数。

设Na₂CO₃的质量为 x 。



$$\frac{106}{100} = \frac{x}{2.0 \text{ g}} \quad \text{解得 } x = 2.12 \text{ g}$$

固体混合物中Na₂CO₃的质量分数为:

$$\frac{2.12 \text{ g}}{10.0 \text{ g}} \times 100\% = 21.2\%$$

答: 混合物中Na₂CO₃的质量分数为21.2%。

例8 (2017年丽水市中考题) 儿童缺锌会引起食欲不振、发育不良等症状。如图4为某补锌口服液说明书的部分信息,回答下列问题:

(1) 葡萄糖酸锌由____种元素组成;

(2) 葡萄糖酸锌中碳、氢元素的质量比为

_____;

(3) 要满足儿童身体正常的需要,在某一时间段需要适量补锌。若儿童1千克体重每日需要0.5毫克锌,每天从食物中只能摄入所需锌的一半。体重为20千克的儿童,理论上一天还需服该口服液多少支?

XXX牌补锌口服液
 主要成分: 葡萄糖酸锌
 化学式: C₁₂H₂₂O₁₄Zn
 含 锌: 5.0mg/支
 质 量: 10g/支

图4

解析 本题是一道标签类试题,解题时从题给标签中找出相关的信息,再运用所学的原理即可解题。(1)由标签中葡萄糖酸锌的化学式可知,葡萄糖酸锌由C、H、O、Zn四种元素组成;(2)葡萄糖酸锌中碳、氢元素的质量比为(12×12):(1×22)=72:11。(3)儿童一天应摄入所需锌的质量为20kg×0.5mg/kg=10mg,一半从食物摄入,另一半则需要通过补充得到。故需要补充的锌的质量为10mg÷2=5mg。而每支葡萄糖酸锌口服液含锌5.0mg,5mg÷5mg=1支。故理论上一天还需服该口服液1支。

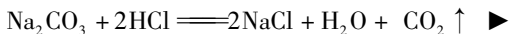
答案:(1)四 (2)72:11 (3)1支

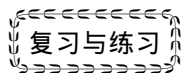
五、图表综合类

例9 (2017年温州市中考题) 实验室有一变质的氢氧化钠样品(样品中只含碳酸钠杂质,且成分均匀),为测量样品中Na₂CO₃的质量分数,小明进行了如下实验。①取质量、大小相同的3个烧杯,分别加入一定质量分数的稀盐酸100g;②向上述3个烧杯中分别加入3份质量不同的样品;③充分反应后,再用电子天平称量烧杯及烧杯内物质的总质量(假设产生的气体完全逸出)。实验数据记录如下:

	实验一	实验二	实验三
反应前稀盐酸+烧杯质量/g	150	150	150
反应前固体样品质量/g	4	8	12
反应后烧杯内物质+烧杯质量/g	m	155.8	158.7

已知实验中发生的化学反应:





基于高中化学核心素养下 高三电化学复习学案的构建

浙江省慈溪实验高级中学 315300 龙福华

一、核心素养下认识考纲要求

1. 从宏观辨识上对原电池和电解池的工作原理进行整理与规纳, 达到变化观念与平衡思想形成。

2. 能基于证据对化学电源进行模块认知, 了解常见化学电源的种类及其工作原理。

3. 通过分析、推理等方法认识研究对象的本质特征, 建立原电池的模型, 进行电化学的相关计算。

4. 赞赏化学对社会发展的重大贡献, 具有可持续发展意识和绿色化学观念, 理解金属发生电化学腐蚀的原因和危害, 防止金属腐蚀的措施。

二、高考题型思考

1. 电解精炼银时, 阴极反应式为_____;

2. 能量之间可以相互转化: 电解食盐水制备

Cl_2 是将电能转化为化学能, 而原电池可将化学能转化为电能。设计两种类型的原电池, 探究其能量转化效率。

限选材料: $\text{ZnSO}_4(\text{aq})$, $\text{FeSO}_4(\text{aq})$, $\text{CuSO}_4(\text{aq})$; 铜片, 铁片, 锌片和导线。

(1) 完成原电池的甲装置示意图(见图1), 并作相应标注。

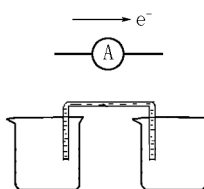


图1

要求: 在同一烧杯中, 电极与溶液含相同的金属元素。

(2) 以铜片为电极之一, $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ 为电解质溶液, 只在一个烧杯中组装原电池乙, 工作一段时间后, 可观察到负极_____。

► (1) 分析表中数据, 写出判断实验二中的样品已完全反应的理由_____。

(2) 表中的 m 值为_____。

(3) 根据实验二的数据计算样品中 Na_2CO_3 的质量分数。

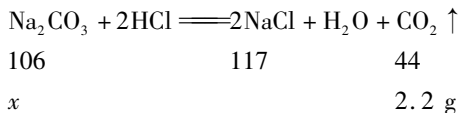
解析 本题是一道图表综合类的计算题。解题时结合图和表格中的数据变化可知, 产生气体的质量 = [反应前稀盐酸 + 烧杯质量(g) + 反应前固体样品质量(g)] - [反应后烧杯内物质 + 烧杯质量(g)]

(1) 因为实验三产生的气体质量为 $150 + 12 - 158.7 = 3.3(\text{g})$, 实验二产生的气体质量为 $150 + 8 - 155.8 = 2.2(\text{g})$, 实验三产生的气体质量大于实验二, 所以实验二中稀盐酸有剩余, 8 g 样品已完全反应。

(2) 由(1)分析可知实验一中样品反应完, 且实验二中样品的质量是实验三中样品质量的一半, 因此其产生气体的质量也是实验二的一半, 故实验一中产生的气体质量为 1.1 g, 则 m 为(150

+4) - 1.1 = 152.9 g。

(3) 假设实验二中样品中 Na_2CO_3 的质量为 x g, 则有



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

解之得: $x = 5.3 \text{ g}$

样品中 Na_2CO_3 的质量分数为:

$$\frac{5.3 \text{ g}}{8 \text{ g}} \times 100\% = 66.25\%$$

答: (1) 因为实验三产生的气体质量为 $150 + 12 - 158.7 = 3.3(\text{g})$, 实验二产生的气体质量为 $150 + 8 - 155.8 = 2.2(\text{g})$, 实验三产生的气体质量大于实验二, 所以实验二中稀盐酸有剩余, 8 g 样品已完全反应。

(2) 152.9 g (3) 66.25%

(收稿日期: 2017-10-10)