

## 初中化学“图表型”计算专题复习\*

陕西省勉县三中 724200 张立华

化学图表题要求学生能对图表、图线的分析,数据的选择具有较强的能力;有利于考查学生分析、归纳、解决问题的能力;培养严肃认真,不畏困难的科学态度。下面就在教学中对此类题进行专项复习的做法介绍如下,以便同行共同分享。

### 一、图像类计算题

#### 1. 基本题

例1 某实验小组用稀盐酸测定某石灰石样品中碳酸钙质量分数,实验过程是:称取10g石灰石样品研成粉末,向其中加入7.3%的稀盐酸,产生二氧化碳的质量与加入稀盐酸的质量关系如图1所示。(假设样品中杂质都不和盐酸反应)

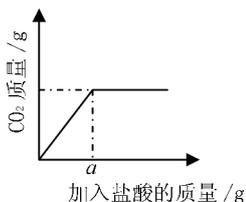


图1

(1) 由图中数据可知,产生二氧化碳的总质量为 \_\_\_ g;

(2) 计算石灰石样品中碳酸钙的质量分数。

简析 搞清楚横坐标、纵坐标表达的意思,再分析题中包含的化学反应。

#### 2. 溶质有多种来源

例2 在一烧杯中盛有22.3g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaCl}$  组成的固体混合物,加入足量水溶解,制成溶液,向其中逐滴加入溶质质量分数为10%的稀盐酸,放出气体的总质量稀盐酸质量关系曲线如图2所示:

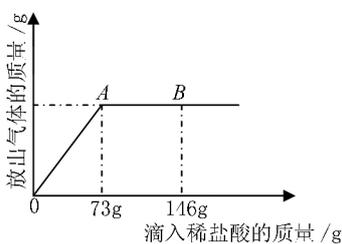


图2

请根据题意回答问题:

(1) 当滴加了73g稀盐酸时,放出气体总质量为 \_\_\_ g;

(2) 当滴加稀盐酸至图中B点时,溶液中的溶质是(写化学式) \_\_\_;

(3) 当滴加了73g稀盐酸时,烧杯中为不饱和溶液,试通过计算求出其中含溶质质量。

简析 当滴加了73g稀盐酸时,(即A点)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与稀盐酸恰好完全反应,根据稀盐酸的质量,可计算出  $\text{CO}_2$  质量;此时溶液中溶质只有  $\text{NaCl}$ ,但  $\text{NaCl}$  有两个来源,一部分来自  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与稀盐酸反应生成的(11.7g);另一部分来自原来固体混合物(11.7g);当滴加稀盐酸至B点时,烧杯中稀盐酸过剩,则溶质为  $\text{NaCl}$  和  $\text{HCl}$  的混合物。

#### 3. 一种物质参与多步反应

例3 在做完“二氧化碳的制取和性质实验”实验后,废液桶中有大量的盐酸与氯化钙的混合溶液(不考虑其他杂质)。为了避免污染环境并回收利用废液,化学兴趣小组做了如下实验:取废液10kg,向其中加入溶质质量分数为21.2%碳酸钠溶液( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液呈碱性)。所得溶液pH与加入的碳酸钠溶液的质量关系如图3所示:

(1) 通过图3可知,当碳酸钠溶液质量加到 \_\_\_ kg 时,废液恰好处理完(盐酸与氯化钙的混合溶液完全转化成氯化钠溶液)。

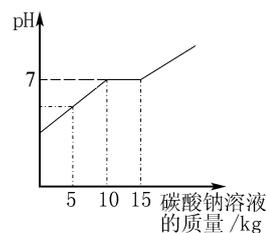


图3

(2) 计算废液中氯化钙的质量分数。

简析 首先,将复杂冗长的题目简化:

废液  $\text{HCl}$  和  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液;  $\uparrow$  ( $\text{CO}_2$ )  
10 kg                      21.2%  $\downarrow$  ( $\text{CaCO}_3$ )

其次,为了分化难点,设计如下问题:

① 起点为何  $\text{pH} < 7$ ?

② 当  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液滴加到10kg时,溶液中进行什么反应才使  $\text{pH}$  从小于7升到  $\text{pH} = 7$ 。

③ 当  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液滴加量从10kg到15kg,  $\text{pH}$  没有发生改变,溶液中进行什么反应? 由于混合物中有盐酸,所以起点  $\text{pH} < 7$ ; 随着  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液滴加到10kg时,恰好处理完  $\text{HCl}$ , 则  $\text{pH} = 7$ ;  $\blacktriangleright$

## 再谈有关定量测定的高考备考

江苏省响水县教育局教研室 224600 陈仕功

笔者在 2016 年写了“有关定量测定的高考考查方式归类解析”一文,专门剖析定量测定且预测命题趋势,在《高中数理化》杂志发表。研究 2017 年高考化学试题后,感觉面貌一新却又似曾相识,现从熟题来源、2017 年预测、新题呈现、2018 年备考指导等方面归纳小结,仅供参考。

### 一、熟题新说,促进知识正迁移

有元素化合价发生变化的反应称为氧化还原反应,特征是元素化合价升降总数相等,实质是电子得失总数相等。

#### 熟题来源

1. (2016 年江苏)取加过  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  的池塘水样 100.00 mL,按  $\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Mn}^{2+}} \text{MnO}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{I}^-} \text{I}_2 \xrightarrow{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}} \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$  方法测定,消耗  $0.01000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液 13.50 mL。计算该水样中的溶解氧(用  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  表示)。

2. (2016 年天津)我国规定生活饮用水源的 DO 不能低于 5 mg/L。若某次滴定消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液 4.50 mL,水样的 DO = \_\_\_\_\_ mg/L。作为饮用水源,此次测得 DO 是否达标?

►当加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液为 15 kg,  $\text{CaCl}_2$  与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  二者恰好完全反应, pH 保持不变;此后,随着  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液继续加入,溶液 pH > 7 (  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液过量)。通过分析可知:(1)当碳酸钠溶液质量加到 15 kg 时,废液恰处理好。(2)与  $\text{CaCl}_2$  反应的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液质量为 15 kg - 10 kg = 5 kg。根据化学方程式可计算出  $\text{CaCl}_2$  质量。

说明:帮助学生简化题目,快速审题;同时帮助学生弄清题中起点、拐点、终点及图形的变化走向。利用题干和图像中有效数据,迅速找到解题突破口。

### 二、“表格类”计算题

例 4 学习了中和反应知识后,小明欲测定某稀盐酸的溶质质量分数,小明取配制好的 10%

2017 预测  $\text{H}_2\text{O}_2$  含量的测定:用  $\text{KMnO}_4$  标准溶液直接测定;石灰石中  $\text{Ca}^{2+}$  的测定:  $\text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ,再用  $\text{KMnO}_4$  标准溶液进行间接测定;铁矿和合金中铁含量的测定:可用  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  标准溶液进行测定。

新题呈现 3. (2017 年全国 II)草酸钙沉淀经稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  处理后,用  $\text{KMnO}_4$  标准溶液滴定,反应为:  $\text{MnO}_4^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。实验中称取 0.400 g 水泥样品,滴定时消耗了  $0.0500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{KMnO}_4$  溶液 36.00 mL,则该水泥样品中钙的质量分数为\_\_\_\_\_。

解析  $n(\text{KMnO}_4) = 1.80 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ,根据  $5\text{Ca}^{2+} \sim 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \sim 2\text{KMnO}_4$ ,则  $n(\text{Ca}^{2+}) = 4.50 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ,所以水泥中钙的质量分数为  $[4.50 \times 10^{-3} \times 40 / 0.400] \times 100\% = 45.0\%$ 。

4. (2017 年全国 II)测定河水中的溶解氧的原理如下:将水样与  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  碱性悬浊液(含有 KI)混合,反应生成  $\text{MnO}(\text{OH})_2$ ,酸化,  $\text{MnO}(\text{OH})_2$  被  $\text{I}^-$  还原为  $\text{Mn}^{2+}$ ,用标准  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定 ( $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ )。取 100.00 mL 水

氢氧化钠溶液 40 g 与锥形瓶中,然后将 25 g 待测稀盐酸加入锥形瓶中,并用试纸测定溶液的 pH,实验数据记录如表 1。分析并回答下列问题:

表 1

加入稀盐酸的质量/g	10	15	20	25
烧杯中溶液的 pH	12	10	7	3

(1)恰好完全反应时烧杯中溶液的 pH = \_\_\_\_\_。(2)计算所用稀盐酸的溶质质量分数。

简析 联想课本中“酸碱中和反应”的实验,开始烧杯中为 NaOH 溶液,则 pH > 7;随着盐酸加入, pH 不断减小,当盐酸加至 20g 时,酸碱恰好完全反应,则 pH = 7;当继续加 HCl 至 25g 时,盐酸过量,则 pH < 7。(收稿日期:2017-06-18)