

# 浅析高中化学解题策略

江苏省口岸中学 (225321) 成峰

近年来,随着新课程改革的持续推进,江苏省高考化学更倾向于对学生思维能力以及实际应用能力的考察,考试内容丰富多样,考察方式灵活多变,无形中提升了化学学习难度.目前,许多高中生在学习化学时存在这样的通病:化学概念、化学方程式等都背得滚瓜烂熟,一遇到化学习题就手足无措,尤其是素材较为新颖的题型,学生更是无从下手.究其原因,是因为学生没有掌握高效的解题策略.学生只有在日常学习中对化学知识进行有条理的分析、归纳、整理与总结,掌握高效的解题策略,形成系统的学习网络,才能更好的融汇贯通所学知识,更快更好的解题.结合多年教学实践,笔者认为应从以下几方面掌握解题策略.

## 一、细心审题

审题,是学生解答问题的第一步,也是重要的开始.如果学生在审题过程中粗心遗漏题给信息甚至错误理解信息,将会为答题带来很大困扰,让解题陷入僵局或困境,最终费时费力却难以得出正解.因此,细心审题,全面把握并正确理解题给信息,充分挖掘内在隐含信息,是学生正确解题的重要基础.这就要求学生在审题时要做好以下工作:(1)审清题型.对于将要解答的题目,学生应正确辨析题目类型(概念辨析类、计算类、综合设计类等),掌握题目的考察重点(物质性质、实验操作等),对于不同的题型选择适宜的解题思路与方法;(2)把握关键字.作为解题的核心信息与切入点,关键字往往是学生快速抓住题目本质的关键,学生必须注重对化学关键字的把握.在化学题中,常见的关键字有:少量、过量、恰好、无色、透明、酸性(碱性)、等体积、等质量、

同主族、同周期、由小到大排列、由大到小排列等等,对于这些关键字,学生们必须予以足够重视.

例如:(2011江苏高考)常温下,下列各组离子在制定溶液中一定能大量共存的是( ).

- A.  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{KNO}_3$  溶液:  $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- B. 甲基橙呈红色的溶液:  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{Cl}^-$
- C.  $\text{pH} = 12$  的溶液:  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{Br}^-$
- D. 与铝反应产生大量氢气的溶液:  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$

很显然,本题考察重点为溶液中的离子共存方式,其中“一定”“大量”是本题的关键字,一些学生如果一味图快而忽略对关键词的细审,甚至无视关键词,容易走弯路甚至错解.在细心审题并准确把握关键字后,学生很容易知道硝酸具有氧化性,具有还原性的  $\text{Fe}^{2+}$  不能存在于  $\text{NO}_3^- + \text{H}^+$  溶液中,排除选项 A; 甲基橙呈红色的溶液呈酸性,  $\text{AlO}_2^-$  不能在中共存,排除选项 B; 与铝反应产生大量氢气有强酸碱性两种可能,  $\text{CO}_3^{2-}$  不能存在于酸性溶液中,排除选项 D,因此,本题的正确选项为 C.

## 二、选择恰当的解题方法

在细心审题,准确把握题目要求与考察要点后,学生就要选择恰当的解题方法进行解题.对于高中化学,为了在有限的时间内更快更好的得出正解,学生应根据具体题目积极运用科学、合理的解题方法,从而高效解题.作为高中化学重要组成部分,化学计算题不仅能够有效考察学生的逻辑思维能力,还能综合检测学生对于所学知识的掌握牢固度,是高考

▶ 例 15 (2010 年四川理综卷) 有关: ①  $100 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHCO}_3$ 、②  $100 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{CO}_3$  两种溶液的叙述不正确的是( ).

- A. 溶液中水电离出的  $\text{H}^+$  个数: ② > ①
- B. 溶液中阴离子的物质的量浓度之和: ② > ①
- C. ①溶液中:  $c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- D. ②溶液中:  $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{H}_2\text{CO}_3)$

解析 盐类的水解能够促进水的电离,且  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的水解程度比  $\text{NaHCO}_3$  大,溶液中水电离出的  $\text{H}^+$  个数: ② > ①,则 A 正确; ②中  $c(\text{Na}^+) = 0.2$

$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 而①中  $c(\text{Na}^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 根据物料守恒与电荷守恒原理可知溶液中阴离子的物质的量浓度之和: ② > ①, 则 B 正确; 因  $\text{HCO}_3^-$  的水解程度大于电离程度,使①中  $c(\text{H}_2\text{CO}_3) > c(\text{CO}_3^{2-})$ , 则 C 不正确; 因  $\text{CO}_3^{2-}$  的水解是分步进行的,且以第一步水解为主,同时  $\text{HCO}_3^-$  的水解程度大于电离程度,使②中  $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{H}_2\text{CO}_3)$ , 则 D 正确. 故答案为 C.

(收稿日期: 2014 - 05 - 04)

化学中必考题型. 对于化学计算题型, 有许多种解题方法, 最为常见的有关系式法、守恒法、平均值法、十字交叉法、极值法、差量法等等, 面对这么多种解题方法, 学生们应根据具体问题选择最为科学、合理的解题方法, 快速、准确地得出正解.

例如: (2012 江苏高考) 硫酸钠—过氧化氢加合物( $x\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ ) 的组成可通过下列实验测定: ①准确称取 1.7700 g 样品, 配制成 100.00 mL 溶液 A. ②准确量取 25.00 mL 溶液 A, 加入盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液至沉淀完全, 过滤、洗涤、干燥至恒重, 得到白色固体 0.5825 g. ③准确量取 25.00 mL 溶液 A, 加入适量稀硫酸酸化后, 用  $0.02000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{KMnO}_4$  溶液滴定至终点, 消耗  $\text{KMnO}_4$  溶液 25.00 mL.  $\text{H}_2\text{O}_2$  与  $\text{KMnO}_4$  反应的离子方程式如下:



(1) 已知室温下  $\text{BaSO}_4$  的  $K_{\text{sp}} = 1.1 \times 10^{-10}$ , 欲使溶液中  $c(\text{SO}_4^{2-}) \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 应保持溶液中  $c(\text{Ba}^{2+}) \geq$   $\underline{\hspace{1cm}}$   $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

(2) 上述滴定不加稀硫酸酸化,  $\text{MnO}_4^-$  被还原成  $\text{MnO}_2$ , 其离子方程式为:  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

(3) 通过计算确定样品的组成(写出计算过程).

本题属于物质组成分析与化学综合计算题, 对于这种类型的计算题, 近几年来在江苏高考中出现的频率较高. 学生在认真审题之后, 应建立以守恒法为主的解题思路. 本题中则主要涉及元素守恒、质量守恒、电荷守恒等守恒思想, 再辅以极值法就能迅速得出正解. 2013 年江苏高考化学关于银硫酸镍铵化学式的确定也是一道物质组成分析与化学综合计算题, 该题中主要也是运用守恒法(电荷守恒、质量守恒)进行求解.

具体解题步骤如下:

(1) 运用溶度积常数公式以及极值法, 可知  $c(\text{Ba}^{2+}) = K_{\text{sp}} / c(\text{SO}_4^{2-}) = 1.1 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;

(2) 根据条件可知, 非酸性条件下,  $\text{MnO}_4^-$  被还原为  $\text{MnO}_2$ , 则  $\text{H}_2\text{O}_2$  被氧化, 产物只能为  $\text{O}_2$ . 根据得失电子守恒, 确定  $\text{MnO}_4^-$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$  前的系数, 再根据电荷守恒, 确定产物中含有  $\text{OH}^-$ , 故  $2\text{MnO}_4^- + 3\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{MnO}_2 \downarrow + 3\text{O}_2 \uparrow + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ;

(3) 根据元素守恒知:  $n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{BaSO}_4) = \frac{0.5825 \text{ g}}{233 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2.50 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ;



$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{5}{2} (0.02000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times$$

$$25.00 \text{ mL}) / 1000 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2.50 \times 10^{-3} \text{ mol} =$$

$$0.355 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2) = 34 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol} = 0.0425 \text{ g}$$

根据质量守恒知:

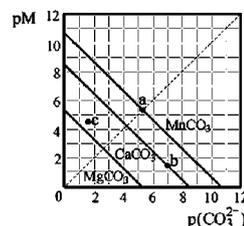
$$n(\text{H}_2\text{O}) = [(1.7700 \text{ g} \times 25.00 \text{ mL} / 100 \text{ mL}) - 0.355 \text{ g} - 0.0425 \text{ g}] / 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

因此  $x:y:z = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) : n(\text{H}_2\text{O}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 2:1:2$ . 硫酸钠—过氧化氢加合物的化学式为  $2\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

### 三、实现新旧知识的有效转化

分析近几年的江苏省高考化学试题, 常常会出现一些十分新颖、陌生的题材, 许多同学乍一看到这类自己没有见过的题目, 首先打起了退堂鼓, 心理上就不战而退. 事实上, 这类看似新颖、陌生的题材与学生已学过的知识有着十分紧密的联系, 这就要求学生们积极思考, 将要求解的问题与已学知识进行联系、对比, 将新颖、陌生知识准确转化成熟悉、已学知识, 实现新旧知识的有效转化, 并能充分利用旧有知识准确分析、快速解决新问题.

例如: (2013 江苏高 考) 一定温度下, 三种碳酸盐  $\text{MCO}_3$  ( $M: \text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$ ) 的沉淀溶解平衡曲线如右图所示.



已知:  $pM = -\lg c(M)$ ,  $pc(\text{CO}_3^{2-}) = -\lg c(\text{CO}_3^{2-})$ . 下列说法正确的是 ( ).

- A.  $\text{MgCO}_3$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MnCO}_3$  的  $K_{\text{sp}}$  依次增大  
 B. a 点可表示  $\text{MnCO}_3$  的饱和溶液, 且  $c(\text{Mn}^{2+}) = c(\text{CO}_3^{2-})$   
 C. b 点可表示  $\text{CaCO}_3$  的饱和溶液, 且  $c(\text{Ca}^{2+}) < c(\text{CO}_3^{2-})$   
 D. c 点可表示  $\text{MgCO}_3$  的不饱和溶液, 且  $c(\text{Mg}^{2+}) < c(\text{CO}_3^{2-})$

乍一看到右边这幅图, 许多学生一下子就懵了, 感觉和以往所做的题目很不一样, 不知从哪下手. 但事实上, 只要学生静下心来, 根据题目中所给的“ $pM = -\lg c(M)$ ,  $pc(\text{CO}_3^{2-}) = -\lg c(\text{CO}_3^{2-})$ ”信息, 与学生熟悉的 pH 知识相联系, 就能知道  $pM$ 、 $pc(\text{CO}_3^{2-})$  与 pH 一样, 图线中数值越大, 实际浓度越小. 再结合水解与电离平衡、物料守恒和电荷守恒等方面知识, 就能实现新旧知识之间的有效转换, 进而快速、准确解题. 根据  $pM$ 、 $pc(\text{CO}_3^{2-})$  与 pH 一样, 图线中数值越大, 实际浓度越小. 因此  $\text{MgCO}_3$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MnCO}_3$  的

# 例析高考化学试题中的情景设计特点

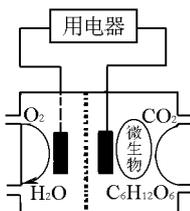
江苏省宿豫中学 (223800) 林红娟

一、以社会热点问题为背景 关注社会可持续发展  
社会热点是指那些对社会影响大,几乎人所共知且易被学生接受的与化学知识有关的内容.热点  
问题在化学试题中的体现主要包括下列几个方面.

### 1. 能源以及资源的开发与利用问题

能源的开发与利用问题是当今世界一个非常重要的课题,在化学学科知识的考查中常可以涉及到的知识:绿色环保电池、燃料及燃料电池、海洋中的能源及各种新能源等.

例1 (2009 江苏)以葡萄糖为燃料的微生物燃料电池结构示意图如图所示.关于该电池的叙述正确的是 ( ).



- A. 该电池能够在高温下工作
- B. 电池的负极反应为:  
 $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O - 24e^- \rightleftharpoons 6CO_2 + 24H^+$
- C. 放电过程中  $H^+$  从正极区向负极区迁移
- D. 在电池反应中,每消耗 1 mol 氧气,理论上能生成标准状况下  $CO_2$  22.4 L

解析 本题以微生物燃料电池为背景考查原电池的相关知识点.由于是微生物燃料电池,则不可能在高温下工作,所以 A 错误;放电过程中  $H^+$  从负极区向正极区迁移,结合  $O_2^-$  形成  $H_2O$ ,所以 C 错误;消耗 1 mol 氧气则转移  $4mol e^-$ ,由  $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O - 24e^- \rightleftharpoons 6CO_2 + 24H^+$  计算出:转移  $4 mol e^-$  则生成 1 mol  $CO_2$ ,即 22.4 L,所以 D 错误. 正确答案为 B.

### 2. 环境污染及环境保护问题

环境保护涉及:温室效应、臭氧层的破坏、光化学烟雾、水体污染等一系列常见的环境问题,近年来每年的高考中都会有所体现.

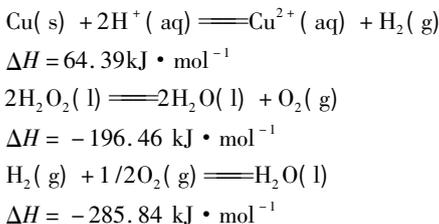
►  $K_{sp}$  依次减小 A 选项错误;根据 a 点在曲线上,可表示  $MnCO_3$  的饱和溶液,又在中点,故  $c(Mn^{2+}) = c(CO_3^{2-})$  B 选项正确;根据 b 点可表示  $CaCO_3$  的饱和溶液,图线中数值越大,实际浓度越小,故  $c(Ca^{2+}) > c(CO_3^{2-})$ , C 选项错误;而根据 c 点在曲线上方,可表示  $MgCO_3$  的不饱和溶液,且图线中数值越大,实际浓度越小,故  $c(Mg^{2+}) < c(CO_3^{2-})$  D 选项正确,因此,本题的正确答案为 B、D.

例2 (2009 江苏)废旧印刷电路板的回收利用可实现资源再生,并减少污染.废旧印刷电路板经粉碎分离,能得到非金属粉末和金属粉末.

(1) 下列处理印刷电路板非金属粉末的方法中,不符合环境保护理念的是\_\_\_\_(填字母)

- A. 热裂解形成燃油
- B. 露天焚烧
- C. 作为有机复合建筑材料的原料
- D. 直接填埋

(2) 用  $H_2O_2$  和  $H_2SO_4$  的混合溶液可溶出印刷电路板金属粉末中的铜.已知:



在  $H_2SO_4$  溶液中 Cu 与  $H_2O_2$  反应生成  $Cu^{2+}$  和  $H_2O$  的热化学方程式为: \_\_\_\_\_.

(3) 控制其它条件相同,印刷电路板的金属粉末用 10%  $H_2O_2$  和  $3.0 mol \cdot L^{-1} H_2SO_4$  溶液处理,测得不同温度下铜的平均溶解速率(见下表)

温度(°C)	20	30	40	50	60	70	80
铜的平均溶解速率 ( $\times 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ )	7.34	8.01	9.25	7.98	7.24	6.73	5.76

当温度高于 40°C 时,铜的平均溶解速率随着反应温度的升高而下降,其主要原因是 \_\_\_\_\_. (4) 在提纯后的  $CuSO_4$  溶液中加入一定量的  $Na_2SO_3$  和  $NaCl$  溶液,加热,生成  $CuCl$  的离子方程式是 \_\_\_\_\_.

解析 本题以印刷电路板的回收利用减少污染实现资源化再生为背景,向考生传递“绿色化学”的理念,

“教学有法,教无定法”解题也同样如此,解题方法的运用并不是一成不变、一劳永逸的.面对千变万化、数量庞大的高中化学习题,学生们应掌握高效的解题策略,在仔细审题的基础上,选择恰当的解题方法,实现新旧知识的有效转化,从而更快更好的获得正解,在解题过程中逐渐提升自身的思维能力与实际应用能力,实现快乐学习.

(收稿日期:2014-02-12)