

## 和协作精神

学生的创新精神是科学精神的重要组成,教师应该积极引导,辅助学生提升自主思考、自我反思、不断创新的能力.在化学实验教学中,可以通过小组成员的交流与合作,对实验方案进行设计和改进,在创新实验设计的同时,小组成员之间分工合作,取长补短,在创新中合作,在合作中创新.

## 2. 通过实验现象的记录,培养学生求真求实的精神

著名地质学家李四光曾经说过:“科学尊重事实,不能胡乱编造理由来附会一部学说.”当学生发现实验中,摇匀后出现的“异常”现象时,教师要鼓励学生,对实验现象进行真实记录,引导学生通过反复操作,证实现象的真实性,再依据科学的分析,严谨的思考,找到科学的解释.正是这一系列的研究过程,才能培养学生求真求实的科学精神.

## 3. 通过实验数据的分析,培养学生的质疑精神

教师可以根据学生的实验探究情况,作适当的点拨,帮助学生解决探究过程中产生的问题.教师切不可放过实验中出现的一些异常现象.这些将有利于激发学生发散思维能力和多角度思考的能力,有利于培

养学生的问题意识,激发学生勇于质疑的科学精神.

## 4. 通过实验结论的思考,培养学生的理性精神

著名的生物学家达尔文曾说:“科学就是整理事实,以便从中得出普遍的规律或结论.”对实验结论进行科学合理的评价,可以培养学生思维的深刻性,使学生敢于质疑,敢于创新,这也是目前课程改革的目標所在.在实验教学中,通过对实验结论的反思和评价,学生的理性思维得到了发展.

通过对高中化学实验教学研究,培养学生的科学精神,是非常有意义的.实验作为科学研究中的重要方法,要求学生必须具备严谨的态度,细致的观察,缜密的思考,全面的分析等科学素养.在科学研究的过程中,不仅要学会科学的方法,更要树立科学的精神.

## 参考文献:

[1]李平.创造性思维在化学实验设计教学中的应用研究[J].化学教育,2010(11):65-68.

[2]赵向军.论高中新课程中的化学实验教学创新[J].化学教育,2011(2):17-19.

[3]熊言林,刘阿娟,余婵娟.基于元认知理论的化学实验教学策略[J].化学教育,2013(10):68-71.

## 高三学生解答“化工流程题”的障碍成因与复习策略

福建省漳平市第一中学 364400 付吴颖

**摘要:**“化工流程题”在高考中逐渐成为必考题型,这类题型信息量大,知识点多,学生常常感到无从下手.这主要源于“化工流程题”取材于真实的化工生产和科学研究其所涉及的高三化学知识点繁杂琐碎,学生对基本的化工术语缺乏了解,对基础知识掌握不牢或储备不足等因素.可采用夯实基础,建构系统全面的知识网络,总结规律方法以获得解题经验等策略来提高复习效果.

**关键词:**化工流程题;成因分析;复习策略

以化工流程图为载体的高考试题考查知识面广泛,对学生分析解决问题的能力、在情景中知识迁移的能力及对整体知识的综合应用能力等方面具有较高的要求,这对学生复习化工流程题带来较大的难度.因此,在高三的“化工流程题”复习课中要充分了解学生解答这类题型遇到的思维障碍及失分原因,并帮助学生逐一找到解决的对策.

“化工流程题”取材于真实的化工生产和科学研究,以生产流程的形式(见图1),围绕框架中的“原料

预处理(除杂和净化)”、“核心反应(条件控制)”、“产品的分离提纯”这三个环节步步设问,其次从“原料的循环利用”和“排放物的无害化处理”两个环节设计问

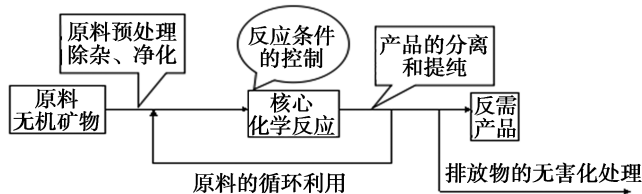


图1 化工流程

题<sup>[1]</sup>. 学生应统筹全局, 同时还要化整为零, 各个击破.

### 一、学生解答“化工流程题”的障碍成因分析

在解答化工流程题中, 所涉及的有关元素化合物和实验的知识点较为琐碎, 学生通常对题目中的情景与相关的专业术语感到陌生, 从而产生了恐惧心理, 对题目无从下手, 对自己进行否定, 这大大增加了做题的难度; 学生对基本的化工术语缺乏了解, 对相关知识理解有误, 对基础知识掌握不牢或储备不足都会造成知识性失误; 由于阅读题目过程中粗心大意或曲解题意导致了审题的失误, 如题目中要求写出反应离

子方程式, 有些学生审题较粗心写成了化学方程式; 还有就是由于这类题目中经常涉及一些化工术语, 使学生不能运用题目给出的信息, 从所学的化学理论的角度去读懂化工方面的知识而造成对题目信息提取与转化的失误.

例 (2015. 全国卷 I) 硼及其化合物在工业上有许多用途. 以铁硼矿(主要成分为  $Mg_2B_2O_5 \cdot H_2O$  和  $Fe_3O_4$ , 还有少量  $Fe_2O_3$ 、 $FeO$ 、 $CaO$ 、 $Al_2O_3$  和  $SiO_2$  等)为原料制备硼酸( $H_3BO_3$ )的工艺流程如图 2 所示.

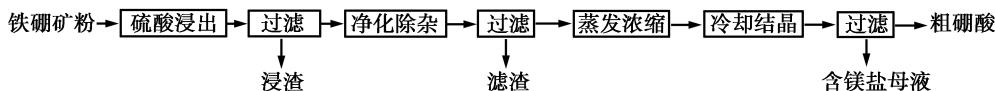


图2

回答下列问题:

(1) 写出  $Mg_2B_2O_5 \cdot H_2O$  与硫酸反应的化学方程式\_\_\_\_\_. 为提高浸出速率, 除适当增加硫酸浓度外, 还可采取的措施有\_\_\_\_\_(写出两条).

(2) 利用\_\_\_\_\_磁性, 可将其从“浸渣”中分离. “浸渣”中还剩余的物质是\_\_\_\_\_(化学式).

(3) “净化除杂”需先加  $H_2O_2$  溶液, 作用是\_\_\_\_\_; 然后在调节溶液的 pH 约为 5, 目的是\_\_\_\_\_.

(4) “粗硼酸”中的主要杂质是\_\_\_\_\_(填名称).

(5) 以硼酸为原料可制得硼氢化钠( $NaBH_4$ ), 它是有机合成中的重要还原剂, 其电子式为\_\_\_\_\_.

(6) 单质硼可用于生成具有优良抗冲击性能硼钢. 以硼酸和金属镁为原料可制备单质硼, 用化学方程式表示制备过程\_\_\_\_\_.

答案: (1)  $Mg_2B_2O_5 \cdot H_2O + 2H_2SO_4 = 2H_3BO_3 + 2MgSO_4$  提高反应温度; 减小铁硼矿粉粒径

(2)  $Fe_3O_4$   $SiO_2$  和  $CaSO_4$

(3) 将  $Fe^{2+}$  氧化成  $Fe^{3+}$  使  $Fe^{3+}$  与  $Al^{3+}$  形成氢氧化物沉淀而除去

(4) (七水) 硫酸镁

(5)  $Na^+ \left[ \begin{array}{c} H \\ \vdots \\ H : B : H \\ \vdots \\ H \end{array} \right]^-$

(6)  $2H_3BO_3 \xrightarrow{\Delta} B_2O_3 + 3H_2O$

$B_2O_3 + 3Mg = 2B + 3MgO$

学生答题情况分析<sup>[2,3]</sup>:

(1) 学生对课本没出现过的反应方程式较陌生, 会产生一定的抵触心理, 同时学生较少接触带有结晶水的物质参加反应, 觉得自己无从下手而放空白.

提高浸出速率, 大多数学生都能想到提高反应速率的方法有升温, 加压, 增大反应物浓度, 增大反应物接触面积等. 压强对反应速率的影响一般适用于气体的反应, 所以如果简单的从提高反应速率的方法进行思考, 没有结合题目的话, 容易填增大压强.

(2) 四氧化三铁具有磁性是基础知识, 较容易; “浸渣”中还剩余的物质, 要从铁硼矿的杂质入手, 金属氧化物都溶于酸, 得出浸渣中含有  $SiO_2$ , 但还要进一步考虑在反应中还有微溶于水的  $CaSO_4$  产生, 一部分学生容易漏了浸渣中还有  $CaSO_4$ .

(3) 根据题目, 学生知道加  $H_2O_2$  溶液是为了除去某种杂质, 但部分学生对氧化还原知识不扎实, 不了解  $H_2O_2$  常用作氧化剂, 且对亚铁离子和铁离子的转化不清楚, 造成表述不规范或表述错误.

从流程图中可看出“净化除杂”之后就是“过滤”, 显然有难溶性的物质生成才能通过过滤将其除去, 调节溶液 pH 在一定范围, 通常使某些离子形成氢氧化物沉淀而分离. 此时溶液中杂质离子有  $Fe^{3+}$ 、 $Al^{3+}$  和  $Mg^{2+}$ , 所以学生在此往往会没考虑这几种离子形成氢氧化物的溶度积, 多写了  $Mg^{2+}$  或漏写  $Fe^{3+}$  和  $Al^{3+}$  中的一种离子形成氢氧化物沉淀.

(4) 综合前面的除杂步骤,  $SiO_2$  和  $Ca^{2+}$  在浸渣中已除去,  $Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$  和  $Al^{3+}$  通过氧化, 然后调节 pH 形成沉淀过滤除去, 那么溶液中还含有  $Mg^{2+}$ , 故推测杂质为硫酸镁. 但若在做题过程中卡在前面的环节, 就

较难判断出该题的答案。

(5) 根据组成, 可以判断硼氢化钠 ( $\text{NaBH}_4$ ) 是含有共价键的离子化合物, B 最外层为 3 个电子, 与 4 个氢共用 4 个电子, 并结合钠的 1 个电子, 形成 8 电子稳定结构。学生往往会因为对硼氢化钠的陌生感及对化学键知识掌握不牢固, 难以正确书写出其电子式。

(6) 该小题难度较大, 可以类比难溶酸硅酸加热分解生成  $\text{SiO}_2$  的例子。得出  $2\text{H}_3\text{BO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{B}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ , 然后与金属镁发生置换反应  $3\text{Mg} + \text{B}_2\text{O}_3 = 2\text{B} + 3\text{MgO}$ , 也可写成  $2\text{H}_3\text{BO}_3 + 3\text{Mg} = 3\text{MgO} + 2\text{B} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

## 二、学生解答“化工流程题”的复习策略

### (一) 联系实际, 提高学生的学习兴趣

利用真实化工生产原理, 创设情景, 激发学生学生的学习兴趣, 减少对此类题型的陌生感, 有助于学生树立解题信心。同时适当讲解化工术语, 使学生将化工原理与化学理论知识有效结合, 准确规范答题。充分利用教材、知识素材设计陌生情景下引发的认知冲突的学习任务, 激发学生学习求知欲, 培养学生创造性的思维方式。

### (二) 夯实基础, 建构系统全面的知识网络

扎实的基础知识, 是解答化工流程题的前提条件。知识结构的零散, 概念之间的关系不清, 会造成对知识点理解不深, 构建全面立体的知识网络, 能让学生把相关知识串连起来, 从而能够有效地在灵活多变的题目中加以应用。具体知识有: ①元素及其化合物知识; ②反应速率与平衡理论; ③氧化还原反应的判断、化学方程式或离子方程式的书写; ④分离除杂; ⑤化学反应的能量变化; ⑥实验基本操作; ⑦物质转化和循环, 资源

的回收与利用; ⑧环境保护与绿色化学评价<sup>[4]</sup>。

### (三) 强化训练, 提高解题能力, 获得解题经验

引导学生把握问题的主线, 放眼整个问题框架, 进行完整、系统的理解: 从题干中获取有用信息, 了解生产的产品; 预览流程, 初步判定预处理、反应、提纯分离等阶段; 分析流程: 反应物是什么? 发生了什么反应? 该反应对制造产品有什么作用; 从题目后面的提问中获取信息, 帮助解题。

### (四) 重视自省, 提高复习效率, 总结规律方法

要提高教学效率和学习的实效性, 做适量的练习题是完全必要的。但只是一味地埋头做题, 却不去反思总结, 结果肯定会事倍功半。在复习过程中, 教师进行适当的引导, 充分地让学生自己去反思和小结解题的规律和方法, 教师再进行必要的点拨和补充, 就能训练学生举一反三、触类旁通的能力。

总之, 高考化工流程题考查学生的基础化学知识和综合基本技能, 学生在平时学习中就要夯实知识基础, 注重分析一般框架结构方法, 加强化工流程题的解读和训练, 掌握答题方法技巧。

### 参考文献:

- [1] 王穗芳. “框架”统筹全局“环节”细致分—新高考模式下“无机工艺流程图”题目的备考研究[J]. 教育导刊, 2011(1), 89-92.
- [2] 李玉亮. 化学工艺流程题的答题技巧[J]. 高中数理化, 2016(7): 65-66.
- [3] 游润红. 分析高考无机框图题的解题方法[J]. 数理化学学习, 2015(12): 41-42.
- [4] 曹彬. 化学工艺流程图题的结构特点与复习策略[J]. 中学教学参考, 2014, (29): 108.

# 用建模思维构建金属元素化合物的知识体系

甘肃省民勤县第一中学 733399 韩殿君

**摘要:** 为了化学复习更具有针对性和高效性, 我们将建模思维有机地整合到化学知识的复习中, 从而使化学知识的学习和应用模型化, 以达到转识成智并提高学生化学学科素养的目的。

**关键词:** 建模思维; 知识体系; 应用能力; 学科素养

金属元素和化合物知识相对来说, 比较零散。在高三化学复习过程中, 学生总感觉无法有效地归纳出隐藏在其中的化学原理、化学思维方法以及化学规

律。为了提升高三化学复习的针对性和高效性, 我们引入以建模思维为主的思维方法训练, 将知识学习和应用模型化, 进而提高学生对知识的应用能力和学科