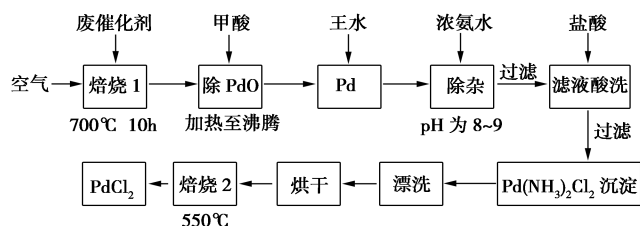


对一道化学工艺流程题的探究

□马宝虎

化学工艺流程题是近几年高考中的一种新题型。一般是以某个具体真实的工业生产为背景,以化学基本理论为主线,结合化学实验、环保、计算等考查学生运用所学知识探究解决生产实际问题的能力。这类题虽然题干长、信息多、陌生度大、难度大,对学生综合能力要求高,但其考查范围仍旧紧扣课程标准及考试说明。因此只要抓住命题者的意图,掌握一般的解题思路,时常总结解题规律,定能“手到擒来”。下面就一道工艺流程题的解析示例如下。

试题:有机合成中常用的钯/活性炭催化剂若长期使用,会被铁、有机化合物等杂质污染而失去活性,成为废催化剂。需对其进行回收再利用。一种由废催化剂制取氯化钯(PdCl_2)的工艺流程如下:



(1)甲酸还原氧化钯的化学方程式为_____。

(2)钯在王水(浓硝酸和浓盐酸按体积比1:3混合)中转化为 H_2PdCl_4 ,硝酸被还原为 NO ,该反应的化学方程式为_____。

(3)钯的回收率主要取决于王水溶解的操作条件,已知反应温度、反应时间和王水用量对钯回收率的影响如图1—图3所示,则王水溶解钯的适宜条件是:反应温度为_____,反应时间约为_____,钯渣与王水的质量比为_____。

(4)加浓氨水时,钯转变为可溶性的 $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$,此时铁的存在形式是_____(填化学式)。

(5)700°C焙烧1的目的是_____;550°C焙烧2的目的是_____。

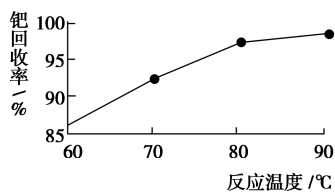


图 1

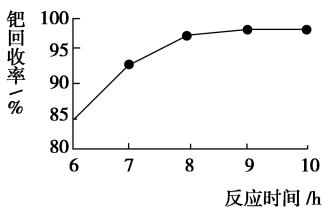


图 2

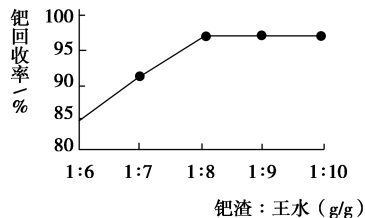


图 3

命题意图与特点:本题是以“废催化剂制取氯化钯”为背景的一道工艺流程题,比较新颖且具有一定的独创性。一方面考查了学生对元素化合物的性质及转化关系的理解及应用程度,

另一方面考查了化学反应原理对工业生产的影响。同时题中还蕴含了大量的信息,旨在考查学生从中提取信息与已有知识进行整合的能力。试题陌生度大,需要学生在陌生的情境中灵活运用所学知识,解决生产中的一些实际问题,培养学生深刻、敏捷、批判性的化学思维技巧。

解题思路:本工艺流程图可解读为:高温焙烧除活性炭及有机物 \rightarrow 甲酸还原得粗 Pd \rightarrow 王水溶解 \rightarrow 调节 pH 除 Fe^{3+} \rightarrow 加入盐酸得 $\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ \rightarrow 过滤 \rightarrow 漂洗 \rightarrow 烘干 \rightarrow 焙烧使之分解除 NH_3 \rightarrow 产物。解答此类题应抓住两个关键问题:(1)工业上是如何除杂的?(2)最终的目标产物是什么?如何制取?围绕这两个问题精心研究流程图,找出关键点,注意前后联系。同时注意实验的操作名称及产物和杂质的流向,以便掌握哪些物质参与哪步反应,或者参与下一流程的反应,最后联系已掌握的知识,得到准确答案。

解析:(1)本工艺流程先将废催化剂在通入足量空气的前提下,用700°C高温的条件焙烧10个小时。目的是使活性炭充分燃烧,除去活性炭和少量的有机物杂质,并且将废催化剂中的钯转化为 PdO ,再将生成的 PdO 用甲酸还原,甲酸被氧化为二氧化碳, PdO 被还原为 Pd ,方程式为: $\text{PdO} + \text{HCOOH} = \text{Pd} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2)根据题中信息,氧化还原反应发生在 Pd 和 NO_3^- 之间,盐酸起到提供环境的作用,实质上是缺项方程式的配平,首先根据电子守恒配平 Pd 和 HNO_3 ,然后用观察法配平其他物质即可。该反应的化学方程式为: $3\text{Pd} + 12\text{HCl} + 2\text{HNO}_3 = 3\text{H}_2\text{PdCl}_4 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ (3)控制反应条件,使反应速率最大,根据图像即可做出选择。适宜的反应温度为80°C~90°C(或90°C左右),反应时间为8h,钯渣与王水质量比为1:8。(4)王水有强的氧化性,会把 Fe 氧化为 Fe^{3+} ,加入浓氨水调节溶液的 pH , Fe^{3+} 完全水解转变为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀。(5)700°C焙烧1的目的

在探究式学习过程中 培养学生地理学习兴趣

□赵莲

高中地理课程标准倡导的探究式学习,是一种全新的学习方式,其基本理念是改变学生学习方式,引导学生主动参与、乐于探究、勤于动手,逐步培养学生收集和处理科学信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力,以及交流与合作的能力等,突出创新精神和实践能力的培养。探究式学习有助于培养学生强烈的学习欲望和主动学习精神。

一、创设情境,培养学生学习兴趣

教师在引导和组织学生进行探究式学习时,应注意营造宽松、平等的学习环境,表现出在知识面前人人平等,改变教师“一言堂”的专制。教师作为学生学习的

引导者、促进者和组织者,要从增强主体意识入手,使学生对探究的问题敢想敢说,树立学生自信心,让他们畅所欲言,使课堂真正成为学生展示才华的阵地,交流学习的舞台。同时,还应注意创设良好的教学情境,通过提供相关的图文信息资料、数据、标本、模型等,引导学生讨论探究,展示学生丰富想象,培养学生学习兴趣。如“昼夜长短和正午太阳高度的变化”内容的教学,必须结合“二分二至日全球昼长和正午太阳高度角”的图像来学习,才能阐述清楚,理解透彻,遇到相关知识的试题时才能灵活运用,顺利解答。脱离了图文信息资料、数据、标本、模型等是难以弄懂和解答这类问题的。

二、探讨问题,培养学生学习兴趣

探究式学习改变了“填鸭式”的教学方式,学生主

动参与、乐于探究,有助于激发思维,培养交流合作精神,能使学生真正动起来,从而形成教师与学生、学生与学生之间的多向互动,共同发展。在探究式学习中,教师要注重培养学生的探索欲望,鼓励学生大胆质疑,敢于对所谓标准答案发表独特见解,提出异议;引导学生主动深入地思考,发现思维闪光点,激起学生自信心,培养其创新精神。问题探讨可采用小组讨论、师生讨论,或小组与小组讨论等多种形式。如“常见的天气系统”一节中,首先涉及到锋面系统中的冷锋与暖锋控制下的天气现象,在学生搞清楚冷气团、暖气团、冷锋、暖锋等基本概念后,提出问题:“冷锋和暖锋过境前、过境时、过境后分别是怎样的天气状况呢?”引导学生展开讨论。这样既面向全体学生,又兼顾个别,使不同层次的学生都能自主参与,各有所得,在探究中解决问题、培养兴趣。

三、实际操作,培养学生学习兴趣

课内外活动相结合,从学生生活经验出发,提供给亲身参与与实践活动的机会。结合生活实际,创设教学情境,丰富学生生活经验,在活动中培养学生参与实践能力,加强学生间的交流与互动。如“太阳高度角的变化”一节,可让学生走出课堂,在校园内分组立标杆,观察讨论,引导学生探究问题,培养他们热爱大自然、热爱科学的情感。再如“月相的变化规律”“陆地环境的组成——地貌”等知识,学生只有通过亲自观察、记录,获得直观体验,才能掌握其内涵。在实际操作中体验学习的乐趣和成功的喜悦,既培养了学生的动手实践能力,又让学生亲身经历从现实生活中发现问题并解决问题的过程。这种学习兴趣就不再是教师强加的、生硬的,而是学生在主动参与、亲身体验、实际操作中获取的。

(作者单位:互助县教育局教研室)

(责任编辑 陈景东)

是除去废催化剂中的活性炭及有机物杂质;550℃焙烧2的目的是煅烧 $\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ 使之分解(脱氨),得到产品氯化钯。

解题策略:(1)明确目的,各个突破。解这类题首先要使学生明确整个工艺流程的设计都是为生产目的服务的。明确了生产目的,解题时就能做到有的放矢。然后围绕生产目的,将各问题看成独立的、互不相干的,再各个突破。(2)明确工艺流程中各反应的原理。比如此题中要运用氧化还原的规律来进行产物的判断、化学方程式的书写与配平,并且要用化学反应原理解释生产中反应条件的选择和控制等。(3)全面分析。对试题作出认真全面的分析,尽量明确工艺流程中的每

一步目的,分析流程中物质的变化。要善于读懂流程的生产主线及核心,对比分析流程图中的原料和产品,关注细节,注意前后的联系与区别,再结合问题进行解答。(4)熟悉工艺流程中的实验操作。要求学生必须掌握工艺流程题中涉及到的常见的基本操作,如过滤、洗涤、萃取、蒸馏、蒸发、结晶,以及某些物质的检验等,并且还要熟悉这些常见操作的分离对象、所需的实验仪器及操作要点等。(5)反思总结。在平时的学习中要善于总结、反思,联系中学化学知识体系,寻找解题规律,将其迁移运用到工艺流程问题中。

(作者单位:青海湟川中学)

(责任编辑 陈景东)