

高中化学核心素养课教学案例

——以“化学反应速率”第 1 课时为例

广东省顺德市德胜学校 528300 原淑霞

一、研究背景

2016 年 9 月,《中国学生发展核心素养》发布,标志着以核心素养为导向的新一轮基础教育课程改革已经启动。作为一门基础学科,化学学科核心素养包括宏观辨识与微观探析、变化观念与平衡思想、证据推理与模型认识、实验探究与创新精神、科学精神与社会责任等五个方面,体现了

化学学科的本质特征,内涵丰富,价值多元。

课堂是学生发展核心素养的前沿阵地,学生发展核心素养离不开一线教师的创造性实践。作为一名化学教师,坚持以立德树人为核心,在关注学科公共目标的基础上,更应该关注理性思维、批判精神、探索精神、创新精神、社会责任等培养目标,并将其作为发展学生化学核心素养的着力点。

►了有序储存,加深了理解,又强化了化学方程式的训练。并且形成学习元素及其化合物的一般方法,即单质→氧化物→碱(或酸)→盐,为接下来的铝、铁、硅、氯、硫、氮的学习提供了思路。

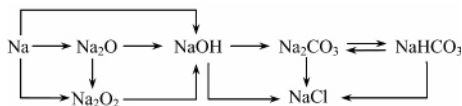


图 1

4. 注重过程,调动思维

新课程教学倡导“三维目标”,教学中应突显“过程与方法”的重要意义。从观念形成的过程来看,应以具体知识为载体,注重知识与核心概念的认知过程,以典型知识提炼、以点带面。为此要充分调动学生思维的积极性,深刻理解有关的知识,在知识形成过程中不断提高头脑中的概括化水平。

以二氧化硅性质教学为例,教材中说明 SiO_2 可以跟 NaOH 溶液反应,并给出反应的化学方程式,是一个典型的单一知识点。此时抛出问题: CO_2 也有此性质吗? 我们学过 CO_2 有哪个类似的反应呢? CO_2 可以澄清石灰水变浑浊是学生已有知识, CO_2 与 Ca(OH)_2 反应的化学方程式学生已熟悉。对比中可知 SiO_2 与 CO_2 这一对同主族元素的氧化物具有类似的组成,也表现类似的性质。在往后所学 SO_2 跟 NaOH 溶液、澄清石灰水的反

应性质后,便可将这一系列反应归为一类,形成了酸性氧化物可以跟碱反应生成盐和水的知识,揭示了物质之间变化的规律。避免学生想当然地写出 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 的错误。

象这样对化学知识的理解运用,从若干事例中找出其共同的部分,归为一类,概括出它们的原理,正是以学科知识为载体,引发思维的过程。这种课堂生成性资源,正是知识形成过程,是学生自觉建构化学观念的过程。在这一过程中学生把知识与技能的学习和知识的形成、化学学习和研究方法的了解、化学科学价值的认识、科学态度的熏陶、情感的融陶冶融为一体,培养了科学素养。

物质的分类是中学化学教学中的重要一环,其意义并不是局限于为分类而分类。分类的目的是为了更好地研究物质之间变化的关系,揭示物质变化规律,这一内容给终贯穿于整个中学化学教学过程。分类观是物质研究的一个重要方法,分类思维方法的应用有助于分析问题和解决问题,有助于学生提高学习化学能力。新课改倡导以培养学生的科学素养为教学目标,探索课堂教学的转型,研究促进中学生分类观的形成和发展的措施,不仅可以提高中学生化学科学素养,也有利于教师在课堂教学创新求变中教育教学能力的提高。

(收稿日期:2017-08-12)

二、基于 POE 教学策略的高中化学核心素养课教学案例

1. 教学内容

本节内容选自人教版高中《化学必修 2》第二章“化学反应与能量”第三节“化学反应速率”中的第一课时。知识点包括化学反应速率的概念、化学反应速率计算方法和影响因素。

2. 内容分析与目标追求

化学反应速率从知识主线来看,它位于必修 2 第二章“化学反应与能量”和选修 4 “化学反应原理”知识链的节点上,具有承接作用;从课程模块来看,它既属于必修内容,又属于选修内容,体现了国家对公民素质的基本要求;从化学学科素养来看,它涉及到化学学科核心素养的五个方面。因此,教学中可通过类比推理、科学探究、实验证明和宏微结合,使用 POE 教学策略、化学“四重表征”等教学理论,引导学生对化学反应速率的概念、计算和影响因素等知识进行自主探究与建构,在体验学习中培养学生的核心素养。

3. 教学流程与情境设置

(1) 创设情境,导入课堂

以学生用于参加研究性学习的“大象牙膏”趣味实验引入课堂。该实验的原理是:双氧水与发泡剂混合后,在催化剂作用下快速产生大量泡沫。实验现象精彩奇特,瞬间产生大量泡沫。然后由学生解释“大象牙膏”实验原理,指出实验成功的关键是反应速率要快,由此提出“化学反应速率”这一个新的概念。

设计意图:以学生趣味实验导入课堂,较好地吸引学生注意力,激发学习兴趣,产生积极学习动机。此外,大象牙膏实验现象明显,与“化学反应速率”密切相关,有利于学生对化学反应速率产生感性认识,为下一环节的概念学习奠定基础。

(2) 四重表征概念教学

针对“化学反应速率”的概念学习,采用四重表征教学模式,具体指的是“宏观—微观—符号—曲线”的表征并进行表征间的转换。本课采用的是:①宏观表征:从实验现象定性分析化学反应速率的快慢,如温度变化、颜色变化、产生沉淀的快慢等;②微观表征:从微观粒子的碰撞判断反应快慢(该内容将在选修 4 中学习,此处不做详

细解析);③符号表征:用化学符号定量表示化学反应速率的快慢;④曲线表征:用化学反应速率曲线表征反应的快慢。

趁热打铁,设置一道计算题练习,巩固新概念的学习。

【及时训练】在某容积为 2L 的密闭容器中发生反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, 5 min 内 NH_3 的物质的量增加了 2 mol,求:

(1) $v(\text{NH}_3)$

(2) $v(\text{N}_2)$

(3) $v(\text{H}_2)$

设计意图:采用四重表征,培养宏观辨识与微观探析素养,有效帮助学生从多角度学习“化学反应速率”概念,更好地理解化学反应速率,减轻记忆负担,进行概念建构,提高解决问题的能力。

(3) 提出探究问题

完成及时训练后,学生能根据计算结果推理:同一物质计算数值越大,则化学反应速率越快。由此提出探究问题:哪些方法可以加快化学反应速率?为了更好地与课堂导入环节互相呼应,探究问题细化为:哪些方法可以加快双氧水的分解速率?

设计意图:提出与课堂导入环节趣味实验互相呼应的探究题目,使学生把理论知识与趣味实验建立联系,提高学生对探究实验的兴趣,以兴趣作为驱动力,引导学生深入探究,学会解决问题,在探究中收获知识,收获成就感,进而转化为对科学学习的热爱。

(4) POE 教学策略指导实验探究活动

根据探究问题,以 POE 教学策略指导实验探究活动。POE 教学策略是指:预测(Predict)—观察(Observe)—解释(Explain)。与科学探究步骤结合,即根据探究问题,做出猜想与假设,制定实验计划,进行实验,观察现象,收集证据,最后解释和结论。

课堂实施环节为:

①预测 Predict

教师活动:提出探究问题:哪些方法可以加快双氧水的分解速率?

学生活动:提出预测:可采用升高温度、加入催化剂、增大浓度等方法。

②观察 Observe

教师活动: 请同学们根据每组的实验用品制定实验计划。每组实验用品稍有不同。第 1 组探究温度的影响, 第 2 组探究浓度的影响, 第 3 组探究催化剂的影响。

学生活动: 初步制定实验计划。

教师活动: 指导学生对实验计划进行可行性评估, 采用控制变量法, 找出实验计划中的不足之处, 修正后才能开始实验。

学生活动: 评估实验计划的可行性, 分组实验, 观察并记录实验现象。

第 1 组: 把等体积等浓度的双氧水分别放在冰水、温水和热水中反应, 观察并记录实验现象。

第 2 组: 分别取等体积的不同浓度的双氧水溶液反应, 观察并记录实验现象。

第 3 组: 分别取等体积等浓度的双氧水溶液, 加入不同催化剂或者不加催化剂, 观察并记录实验现象。

③解释 Explain

学生活动: 学生观察并记录实验现象后, 尝试解析产生该现象的原因: 升高温度, 反应速率加快; 增大反应物浓度, 反应速率加快; 加入催化剂, 反应速率加快。结论是化学反应速率受温度、浓度、催化剂影响。

设计意图: 使用 POE 教学策略, 有效激发学生自主探究的欲望, 发掘自主探究的潜能, 有效提高实验探究教学的效果, 有助于学生在原有的知识结构上进行新知识的建构。学生在探究的过程中, 能够充分体会科学探究的方法, 有助于培养学生实验探究与创新意识、科学精神与社会责任等学科素养。

(5) 内化、概括、建立概念体系

归纳总结化学反应速率概念体系, 内容包括: 化学反应速率的概念、计算方法; 影响化学反应速率的外部因素。为了进一步巩固所学知识, 精选具有代表性的习题作为强化练习。

【课堂练习】把在空气中久置的铝片 5.0 g 投入盛有 500 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸溶液的烧杯中, 该铝片与硫酸反应产生氢气的速率与反应时间的关系可用如图 1 所示曲线来表示, 回答下列问题:

(1) 曲线由 $O \rightarrow a$ 段不产生氢气的原因是

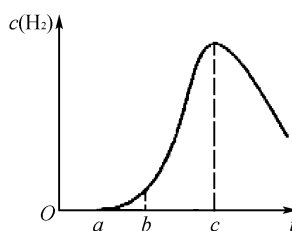


图 1

_____;

(2) 曲线 $a \rightarrow c$ 段, 产生氢气的速率增加较快的主要原因是_____;

(3) 曲线由 c 以后, 产生氢气的速率逐渐下降的主要原因是_____。

设计意图: 该题以曲线表示化学反应速率, 体现了化学四重表征理论中的“曲线表征”。横坐标为时间, 纵坐标为化学反应速率, 可以看出: 化学反应的不同时期, 反应速率不同, 其根本原因在于化学反应的不同时期, 影响反应速率的因素不同。因此, 通过这道题目, 使学生能够超越问题本身, 归纳各种信息并进行更抽象的概括, 使结构更加完整。拓宽学生学习概念理论的渠道, 增强学习方法和技巧, 帮助进一步强化理科思维。

三、关于高中化学核心素养课的思考

面对以发展学生核心素养为主旋律的课程改革, 应突出以下教学策略:

1. 创设情境, 关注学习的价值, 体会“科学精神与社会责任”;

2. 关注核心知识, 感受“学科本质与思想方法”;

3. 关注探究活动, 强化“科学探究与创新意识”。

为此, 本课具体采用了:

(1) 兴趣教学法。以趣味实验导入, 有效激发学生学习兴趣, 引导学生热爱科学、勇于探究、积极实践, 体会学习的价值。

(2) 以 POE 教学策略指导科学探究。本节课是实验探究型课堂, 循序渐进, 引导学生形成科学探究方法, 培养探究能力、创新能力、实践能力, 为发展科研人才奠定基础。

(3) 学生主导课堂。学生积极参与, 独立思考, 自主判断, 小组合作, 勇于创新, 增强学习动机, 形成良好氛围, 利于培养创新精神和实践能力。

(收稿日期: 2017-06-20)