

•教学研究与管理•

doi: 10.3866/PKU.DXHX201711027

www.dxhx.pku.edu.cn

增强无机化学教学的趣味性策略的案例研究

李玲^{*}, 段淑雅

湖北大学化学化工学院, 武汉 430062

摘要: 针对无机化学的理论知识学习的“枯燥”, 提出无机化学教学趣味性的三大增强策略, 一是设定情境, 让“枯燥”的知识生动起来; 二是善用比喻, 让“困难”的知识有趣起来; 三是自创“小诗”, 让“复杂”的知识幽默起来。通过实践, 三大增强策略的效果很好, 值得广泛推广。

关键词: 化学教学; 趣味性; 策略; 案例研究

中图分类号: G64; O6

Case Analysis on the Strategies to Make Inorganic Chemistry Teaching More Interesting

LI Ling^{*}, DUAN Shuya

College of Chemistry and Chemical Engineering, Hubei University, Wuhan 430062, P. R. China.

Abstract: Three strategies are put forth in the teaching of inorganic chemistry to make the “boring” theoretical knowledge more interesting. One is to set up a situation to make the “dull” knowledge vivid; another is to use metaphor to make the “difficult” knowledge interesting; the third is to create a “poem” to make the “complex” knowledge humorous. Through practice, the three strategies are proved to be effective, and it is worth recommending widely.

Key Words: Chemistry teaching; Interest; Strategy; Case analysis

无机化学主要包括物质的变化规律和化学反应原理、物质的形态与结构、元素化学三大部分, 其中“物质的变化规律和化学反应原理”部分理论性很强, 学起来比较“枯燥”; “物质的形态与结构”部分难度比较大, 特别对于高中没有选修原子结构的学生, 犹如天方夜谭的“枯燥”; “元素化学”部分所涉及的元素知识丰富, 若死记硬背, 那是不言而喻的“枯燥”。如何提高无机化学学习的兴趣, 是无机化学教学中必须重视的问题。通过长期的研究与实践, 针对无机化学的理论知识学习的“枯燥”, 增强趣味性则是提高无机化学学生学习兴趣的有效方法, 提出无机化学教学趣味性的三大增强策略, 一是设定情境, 让“枯燥”的知识生动起来; 二是善用比喻, 让“困难”的知识有趣起来; 三是自创“小诗”, 让“复杂”的知识幽默起来。现在给大家一一分享, 不足之处, 请批评指正。

1 设定情境, 让“枯燥”的知识生动起来

物质的变化规律和化学反应原理这一部分涵盖了较多规律性的知识, 包括气体和溶液, 热力学原

收稿: 2017-11-23; 录用: 2017-12-18; 网络发表: 2017-12-29

^{*}通讯作者, Email: lingli@hubu.edu.cn

基金资助: 校教学研究项目(201707)

理和四大平衡。如果仅仅只是围绕教材讲解,这些理论性知识就会显得非常枯燥。因此,针对“枯燥”的知识内容,需要设定问题情境,让知识生动起来。我们以“溶度积规则”的教学为例。溶度积规则是“沉淀-溶解平衡”这一章节里的重点和难点,是判断沉淀形成或溶解的规则,还涉及到同离子效应,与前面的化学平衡的知识又是融会贯通的。为了避免讲授的单调性,我们设置了问题情境,引导学生进行讨论,并进行总结。具体案例如下。

案例 1: 溶度积规则

1) 设定问题情境。创设问题情境,以“肾结石”“钡餐”引导学生进入学习状态。

2) 引导学生讨论。在前期的化学平衡知识的基础上,提出沉淀-溶解平衡的概念,引导学生利用前期的平衡移动的规律思考沉淀的形成方向和溶解方向的必要条件,应用到“肾结石”可以通过喝水来缓解痛苦,从而加深学生的理解。并通过讨论钡餐的使用条件,进一步引导学生理解“同离子效应”。

3) 总结评级。引导学生共同讨论规律,得出相关结论,加深记忆理解。列举工业中的实例,指导学生查阅相关的文献,进一步拓展学生的认知。

相比单调枯燥的理论讲授,这种设定的问题情境,无疑增加了课堂的趣味性。从创设情境开始,充分调动了学生的积极性。引导学生在已学过知识的基础上,充分讨论,理解沉淀-溶解平衡也是一种化学平衡。在讨论中,回到情境中的“肾结石”“钡餐”,充分理解沉淀的形成和溶解的条件,理解溶度积规则和“同离子效应”。最后在总结的阶段,加深理解,并合理拓宽了学生的知识层面,激发了学生对专业的兴趣。通过设定情境,使学生在学习中获得快乐,激发了学习兴趣,使学生能自主学习和主动学习。学习效率则比教师一个人的讲授高得多。

2 善用比喻,让“困难”的知识有趣起来

物质的形态与结构这一部分,包括原子结构、分子结构、晶体结构和配位化合物,涉及到很多全新的知识点,学生是很难理解的。其中原子结构是最基础的一章,也是学生眼里最难懂的一章。即使部分学生在高中选修过原子结构,依然会觉得深奥难懂,学习积极性不高。因此,就需要进行比喻,让“困难”的知识变得有趣一些,让学生容易理解一些。我们以“核外电子排布”的教学为例。核外电子排布是“原子结构”的难点,学生无法理解原子轨道的主层(能层)和亚层轨道之间的联系,以及轨道上电子的排布规律。为了便于理解,我们用了“倒金字塔电影院”的比喻。

案例 2: 核外电子排布

1) 把核外的原子轨道比喻成一个倒金字塔电影院,第一层只有一个卡座,楼层越高卡座越多。第几楼层就比喻成第几层原子轨道,卡座比喻成亚层轨道。

2) 除了第一层,每一层都有不同形状的卡座,并且,不同形状的卡座,决定了不同卡座的个数。比如,球形卡座只有 1 个,哑铃型卡座只有 3 个,花瓣形卡座只有 5 个。 s 轨道比喻成球形卡座, p 轨道比喻成哑铃形卡座, d 轨道比喻成花瓣形卡座,分别对应于由于不同磁量子数取值而使球形卡座只有 1 个、哑铃形卡座有 3 个、花瓣形卡座有 5 个。

3) 不管是什么形状的卡座,每个卡座上最多只能坐性别不同的 2 个人。对应于每个轨道最多只能容纳 2 个自旋方向相反的电子。

4) 卡座的形状和所在层数决定了电影票的票价,楼层越高,票价越贵,卡座形状越复杂,票价越贵。电影院先卖出便宜的票,再卖出较贵的票。票价对应于能量的高低,先卖出便宜的票对应于电子的排布尽量先占满能量低的轨道。

5) 对于同一楼层同一形状的卡座,优先安排单人单卡座。对应于洪特规则。

相比深奥的原子轨道能以及电子的排布,这种“倒金字塔电影院”的比喻能够帮助学生简单地理解轨道以及电子排布的规则。每个楼层有不同的卡座,即每一层原子轨道中,可以分为不同的亚层。而这个卡座的形状对应于轨道的形状,就帮助学生理解了亚层轨道的概念。电影票价对应于轨道能量,帮助理解电子只能从能量低的轨道逐渐往能量高的轨道排起。并且,还帮助理解了 Pauli

不相容原理和洪特规则。通过比喻,能够让学生容易理解并积极思考“困难”的知识。因此,巧用比喻,让“困难”的知识多一点趣味性,比较通俗易懂,学生掌握难点就更容易。

3 自创“小诗”,让“复杂”的知识幽默起来

元素化学这一部分的内容,涵盖面广,包括每一族元素的主要存在形式,单质和化合物的制备及性质。知识点相比前面的两部分,比较容易理解,但是知识点多,记忆起来很花时间。如果死记硬背,学生也会觉得索然无味。就需要用一些幽默的方法帮助他们轻松地记忆。例如,在元素部分有一个重要的知识点——金属元素硫化物的酸溶规律,如表1所示。

表1 金属硫化物的溶解规律

易溶于水	溶于 0.3 mol·L ⁻¹ 盐酸	溶于浓盐酸	溶于浓 HNO ₃	溶于王水
Na ₂ S (白色)	Al ₂ S ₃ (白色)	SnS (灰褐色)	CuS (黑色)	HgS (黑色)
K ₂ S (白色)	Cr ₂ S ₃ (黑色)	SnS ₂ (黄色)	Cu ₂ S (黑色)	Hg ₂ S (黑色)
MgS (白色)	MnS (浅粉)	PbS (黑色)	Ag ₂ S (黑色)	
CaS (白色)	ZnS (白色)	Sb ₂ S ₃ (橙色)	As ₂ S ₃ (浅黄)	
SrS (白色)	Fe ₂ S ₃ (黑色)	Sb ₂ S ₅ (橙色)	As ₃ S ₅ (浅黄)	
BaS (白色)	FeS (黑色)	CdS (橙色)		
	CoS (黑色)	Bi ₂ S ₃ (暗棕)		
	NiS (黑色)			

其中,易溶于水的是 IA 和 IIA 的元素,学生容易记忆,而对难溶于水的金属硫化物,酸溶解规律种类繁多,从稀盐酸、浓盐酸到浓硝酸、王水,容易记混,也不能很轻松地全部背下来。就需要教师自创一些“佳作名句”帮助学生巧妙地记忆。案例如下。

案例 3: 硫化物的酸溶规律

1) 笔者在多年无机化学教学的基础上,利用谐音法,将所有难溶金属硫化物的酸溶规律巧妙地化作一首“小诗”,方便学生记忆。

“猛女有性格,手系一把铁,割帝必洗钱,神通不问功”。

2) 利用谐音的方法逐句“翻译”过来,前两句的“猛女有性格,手系一把铁”代表溶于稀盐酸的金属硫化物。“猛女性格”分别指代锰(Mn)、铝(Al)、锌(Zn)、铬(Cr)的硫化物,“铁”指代铁系金属铁(Fe)、钴(Co)、镍(Ni)的硫化物,用化学式表达则分别是 MnS、Al₂S₃、ZnS、Cr₂S₃、Fe₂S₃、FeS、CoS、NiS。

3) 第三句“割帝必洗钱”代表能溶于浓盐酸的金属硫化物。“割”为镉 Cd,“帝”为锑(Sb),“必”为铋(Bi),“洗”为锡(Sn),“钱”为铅(Pb),其金属硫化物用化学式表达则是 CdS、Sb₂S₃、Sb₂S₅、Bi₂S₃、SnS、SnS₂、PbS。

4) 第四句要分解成两部分,“不”之前代表溶于浓硝酸的金属硫化物,“不”之后代表溶于王水的金属硫化物。“神”代表砷(As),即 As₂S₃ 和 As₂S₅,“通”则指铜分族的金属铜(Cu)和银(Ag),即 Cu₂S、CuS 和 Ag₂S。“神通”则指 As₂S₃、As₂S₅、Cu₂S、CuS、Ag₂S 溶于浓硝酸。最后一个“功”代表汞(Hg),即最难溶的,只能溶于王水的 Hg₂S、HgS。

在本案例中,所有金属硫化物的溶解规律全部藏于这首“小诗”中,前两句的金属硫化物溶于稀盐酸,第三句的金属硫化物溶于浓盐酸,第四句“不”之前溶于浓硝酸,“不”之后溶于王水。教给学生记忆的时候,可以更有趣味一点,想象古代某一小国的帝王无恶不作,民不聊生,一个功夫神通的女侠,为民除害,把钱散发给穷苦大众。趣味性增强,学生很快就记住了金属硫化物的酸溶

规律。笔者上课讲授这首“小诗”时，学生往往笑得很欢快，并在轻松的课堂中非常迅速地记住了这首“小诗”。笔者随意抽查某一金属硫化物的酸溶性时，无一例外都能准确答出。因此，针对繁琐的元素化学知识内容，就需要教师多思考，如何利用谐音法去设计一些类似的“作品”去提升记忆的趣味，学生学得快乐，自然就记得深刻。

4 结语

该文针对无机化学的沉淀-溶解平衡、原子结构和元素化学三类知识部分，以三个案例进行研究，提出增强无机化学教学趣味性的策略。作者的教学实践对活跃课堂气氛、提升教学效率以及提高学生学习兴趣有一定作用，可供其他教师参考。

参 考 文 献

- [1] 吴义平, 杨本宏. 大学化学, 2017, 32 (6), 27.
- [2] 王伟涛. 大学化学, 2017, 32 (6), 31.
- [3] 王玉枝. 大学化学, 2017, 32 (5), 65.
- [4] 徐明奎. 化学教学, 2017, No. 6, 90.
- [5] 路丽英, 方春英. 大学化学, 2009, 24 (5), 10.
- [6] 乔正平, 龚孟濂, 巢晖. 大学化学, 2017, 32 (5), 7.