

“弱电解质的电离”创新教学设计与反思

张培成 诸全头

(江苏省高淳高级中学 211300)

摘要 “弱电解质的电离”教学设计主要由5个环节组成,重点是教学流程的创新设计,由5个师生课堂活动构成,这样创新教学设计对实施课堂有效教学起着重要的作用。

关键词 弱电解质的电离 教学设计 实验探究 电离平衡

1 设计思想与理论依据

本教学设计首先依据《普通高中化学课程标准(实验)》对弱电解质电离的学习要求:了解强、弱电解质在水溶液中电离程度的差异,能判断常见的强电解质和弱电解质,理解电离平衡概念,能描述弱电解质在水溶液中的电离平衡,会书写常见弱电解质的电离方程式。依据“化学反应原理”模块的功能定位,发展学生的“定量观”“微粒观”“动态观”。教学设计的核心目标是:从定性的角度建立学生对强电解质、弱电解质的概念和弱电解质的电离平衡的认识。在此基础上,本设计又对弱电解质的电离的功能与价值,以及学生认识发展的障碍点进行了分析,从而确定了教学设计的思路。

2 教材分析及学习者分析

2.1 教材分析

本节内容包括2大教学重心:一是强弱电解质;二是弱电解质的电离。从教材的编写体系来看,起到了很好的承上启下的作用。承上是指它既是对初中所学酸、碱、盐及化学1中电解质、非电解质、电离等知识的深化,又是对前一章化学平衡理论的延伸和扩展。启下是指为学生后续学习水的电离、盐类水解、溶解平衡打下良好的基础。

2.2 学生的认识发展分析

学生已经初步建立了化学平衡的观点,并已能

初步应用平衡移动原理来说明浓度、温度等外界条件对化学平衡移动的影响,在方法上学生已初步掌握了科学探究的过程和思路,这无疑为本节的学习打下了较好的基础。

2.3 学生认识障碍点分析

学生认识障碍点主要在于对“强电解质和弱电解质”及“电离平衡”3个核心概念的理解上。由于电离平衡本身较抽象,所讨论的都是学生看不见、摸不着的微观分子、离子,这对学生学习造成了一定的困难。

3 教学目标

[知识与技能] 知道强电解质、弱电解质的概念;能描述弱电解质在水溶液中的电离平衡,能正确书写电离方程式;能理解一定条件下弱电解质的电离平衡移动。

[过程与方法] 通过对强弱电解质相关实验的探究和相关问题的解决,培养学生科学探究的一般方法和分析问题、解决问题、抽象思维等能力。

[情感态度与价值观] 通过活动2的实验探究,使学生体验到科学探究的艰辛和喜悦,感受化学世界的奇妙与和谐,使学生认识到化学是真实的、是有用的、是美的。

4 教学流程

4.1 教学流程图

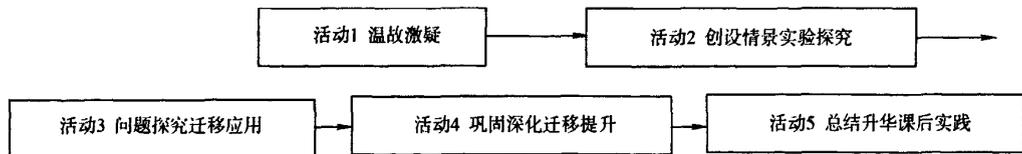


图1 教学流程图

4.2 教学过程

活动1 回忆温故 练习激疑

学生回忆:请运用树状分类法对物质进行分类。

学生练习:①NaCl 溶液 ②NaOH

③H₂SO₄ ④Cu ⑤CH₃COOH ⑥NH₃

⑦MgCl₂ ⑧乙醇 ⑨CaO _____是电解质
_____是非电解质_____两者都不是。

设计意图:①让学生懂得分类思想是学好化学的重要方法之一。

②使学生明白电解质和非电解质是将化合物

根据在水溶液或在熔融状态下能否发生电离而分类得到的结果。

③ 引导学生产生新的疑问：那么电解质还能不能根据什么标准再分呢？

带着这样的困惑我们共同进入活动 2。

活动 2 创设情景 实验探究

创设情景：多媒体投影展示生活情景图片。



学生思考：清洁厕所常用盐酸，为什么不用较安全的醋酸？你知道吗？

学生回答：因为盐酸的去污能力比醋酸强。

设计意图：创设情景、激发兴趣、发现问题。

设问：根据你的经验，你认为醋酸和盐酸的电离程度有无差异？请你设计实验验证你的猜想？请你写出实验方案并与同学交流。

学生 1：用 pH 试纸分别测量 0.1 mol/L 的盐酸、醋酸的 pH。(方案 1)

学生 2：分别试验等体积、等浓度的盐酸、醋酸与等量镁条的反应。(方案 2)

学生 3：分别试验等体积、等浓度的盐酸、醋酸与等量碳酸钠固体的反应。(方案 3)

学生 4：……

设计意图：让学生学会猜想假设、设计方案。

分组实验：学生 4 人 1 组进行如图 2 所示的微型实验。

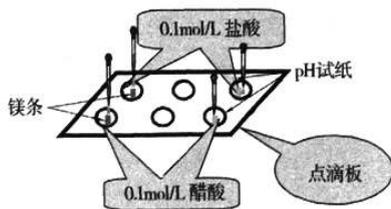


图 2 分组实验

友情提醒：1. 每个穴中各加 6 滴溶液；2. 最好使镁条浮在液面上反应。

设计意图：分组合作、微型实验。

实验结果：观察实验现象，并记录在表 1。

设计意图：观察现象、收集证据。

表 1 分组实验记录

| | | |
|----------|---------------|--------------------------------|
| | 0.1 mol/L HCl | 0.1 mol/L CH ₃ COOH |
| 溶液的 pH | 红颜色深—pH 约为 1 | 红颜色浅—pH 约为 3 |
| 与镁条反应的现象 | 盐酸与镁条反应剧烈 | |

数据处理：0.1 mol/L HCl

$$c(\text{H}^+) = 0.1 \text{ mol/L}$$

0.1 mol/L CH₃COOH

$$c(\text{H}^+) = 0.001 \text{ mol/L}$$

现象分析：同浓度的盐酸和醋酸与镁条反应，盐酸反应速率较快。

得出结论：等浓度的盐酸中 $c(\text{H}^+)$ 比醋酸中 $c(\text{H}^+)$ 大，盐酸的电离程度大于醋酸的电离程度

总结交流：学生评价反思、总结归纳填写表 2。

表 2

| | 强电解质 | 弱电解质 |
|---------|------|------|
| 电离程度 | | |
| 溶液中微粒类型 | | |
| 常见物质 | | |
| 电离方程式 | | |

设计意图：活动 2 设计主要让学生学会科学探究的 8 个过程即：提出问题、猜想与假设、制定计划、进行实验、收集证据、解释与结论、反思与评价、表达与交流。

活动 3 问题探究 迁移应用

分组实验：取 2 支试管，分别加入 0.1 mol/L 的盐酸 (pH 约为 1) 和 0.1 mol/L 的醋酸 (pH 约为 3) 各 3 mL，再向盛有盐酸的试管内加入 0.5 g NaCl 晶体，盛有醋酸的试管内加入 0.5 g CH₃COONH₄ 晶体，充分振荡后，再测溶液的 pH。

问题 1：对比盐酸和醋酸前后 2 次 pH 测量的大小，它能说明什么？

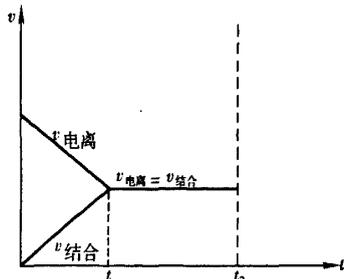
学生 5：在醋酸溶液中一方面 CH₃COOH 分子会电离成 CH₃COO⁻ 和 H⁺，同时电离的 CH₃COO⁻ 和 H⁺ 也会结合为 CH₃COOH 分子，即 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ 。

学生 6：醋酸的电离是可逆的，所以弱电解质的电离是可逆的。

问题 2：将 100 mL 蒸馏水和 1 mL 冰醋酸混合，请思考 (1) 开始时， v (电离) 和 v (结合) 怎样变化？(2) 当 v (电离) = v (结合) 时，可逆过程达到一种什么样的状态？(3) 请根据化学平衡知识，用你自己的语言描述电离平衡及电离平衡

具有哪些特征?请画出 $v \sim t$ 图。

学生7:学生上黑板画 $v \sim t$ 关系图。



学生8:(回答)电离平衡的含义和特征。

问题3:请用平衡移动原理分析:25℃时,50 mL 0.10 mol/L 醋酸溶液中,若分别作如下改变,对原电离平衡有何影响?请填写下表:

| 改变条件 | 平衡移动方向 | $n(\text{H}^+)$ | $c(\text{H}^+)$ | $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ |
|---------------|--------|-----------------|-----------------|------------------------------|
| 加入少量的醋酸钠固体 | | | | |
| 加入镁条 | | | | |
| 微热(设溶质和溶剂不挥发) | | | | |
| 加入一定量的水稀释 | | | | |

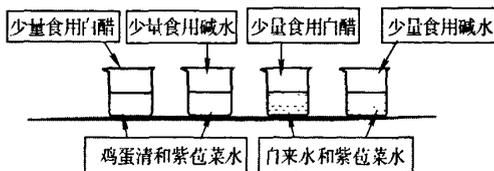
学生9:归纳总结影响电离平衡的因素:①加入试剂:加入增大弱电解质电离出离子浓度的物质,使电离平衡向逆方向移动;加入减小弱电解质电离出离子浓度的物质,使电离平衡向电离方向移动。②温度:电离过程是吸热过程,温度升高,平衡向电离方向移动。③浓度:溶液稀释平衡向电离方向移动。

设计意图:活动3主要围绕弱电解质的电离这一学习中心,设计以上3个问题,通过运用对比法、图像法等让学生来分析、解决问题,从而领会弱电解质的电离是可逆的、电离平衡的概念、影响电离平衡的因素3个核心知识。

活动4 巩固深化 迁移提升

问题设计:健康人的血液的 pH 范围为 7.35 ~ 7.45,若在外界因素下,血液的 pH 突然低于 7 或高于 7.8,即只要改变 0.35,就会有生命危险。因为血液中存在如下平衡: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$,健康人的血液的 pH 保持在一定范围内变化,医学上称之为血液酸碱平衡。生物体内有许多类似于血液的酸碱平衡,如鸡蛋清、牛奶等。

家庭实验



请思考:

(1) 蚊虫、蚂蚁等叮咬人时,常向人体血液中注入一种含有蚁酸(甲酸)的液体。

①写出甲酸在溶液中的电离方程式。

②当人受到蚂蚁叮咬时,皮肤上经常起小疱,这是因为人体血液中的酸碱平衡被破坏所致。若不看医生治疗,过一段时间小疱也会自行痊愈——这是由于血液中又恢复了原先的酸碱平衡。试用平衡移动的原理解释上述事实。

(2) 如果婴儿长时间啼哭不停,则会使婴儿体内损失大量 CO_2 , 血液的 pH 升高,导致碱中毒,手足抽搐,试用平衡移动的原理解释上述事实。

学生:思考交流……

设计意图:设计生活中2种常遇到的现象,让学生用电离平衡的观点去分析解决真实的生活化学问题,从而达到巩固应用、迁移提升的效果。

活动5 总结升华 课后实践

学生总结:学生归纳总结本课所学,谈自己的心得体会。

学生10:①我学会强电解质、弱电解质的概念和判断,弱电解质的电离方程式书写。

②我感悟了电离平衡的含义及影响电离平衡的因素。

③我学会了通过实验进行的科学探究。

课后实践:布置2道课后学生研究性学习课题(试剂和仪器任选)

①请设计实验证明升高温度,醋酸的电离平衡向正向移动。

②设计实验证明醋酸溶液浓度越稀,电离程度越大。

5 教学反思

(1) 本节课设计主要以科学探究为主线贯穿全过程,充分体现化学学科的特点,让学生成为课堂的主体,以实验、问题、生活情景等驱动学生的学习活动,例如:温故激疑、实验探究、迁移应用、课后实践等多种学生活动,使学生在基于已有经验的基础上积极主动地构建知识,体会知识的形成过程,体会化学的学科视角、观念和方法。(下转第24页)

你们可能会把在化学课上学习的一切化学现象都忘记,但是,无论如何,请你们不要忘记勒夏特列原理。

“我非常崇拜法国科学家 H. Le Chatelier,你最崇拜哪位化学家?你了解他(她)吗?”学生 L:“我最崇拜门捷列夫,是他编制了历史上第一张元素周期表。”学生 M:“居里夫人是我的心中偶像!”……如果说科学家的发现和发明带来了瞬间的美,外在的美,那么化学家的人生之美却是永恒的:人生之美,源于不息的奋斗拼搏。

4 化学,我们究竟应该真正教给学生什么

说到2010年上海世博会,又说青海玉树大地震,再说举国上下抗震救灾,最后又不得不说起“三聚氰胺”、“山西疫苗事件”、“南京7.28大爆炸”……学生时而高谈阔论,时而神情凝重,时而陷入沉思。“一个企业家身上应流着道德的血液。”温家宝总理一言振聋发聩。

爱因斯坦在谈到学校教育时曾转述别人的论述:“如果一个人忘掉了他在学校所学习的每一样东西,那么,留下来的就是教育。”化学,这样一门极富美感、独具魅力的科学,我们究竟应该真正教给学生什么?……化学教育必须坚持以人为本,致力于人的全面、协调、可持续发展;化学教育是科学教育,更是“真、善、美”的教育;化学教育(上接第19页)

(2) 本节课在内容选择上体现了从生活走进化学,又从化学走进生活的新课程理念。有意识地将日常生活中的实例运用到教学中,充分体现生活处处皆化学。从而较好地达成了三维目标。

(3) 本课的设计另一独到之处是:放手让学生发挥其创造性,一切靠学生自我判断或用实验验证,让学生在真实中“跌跌撞撞”后获得成功。体验“失败乃成功之母”,这正是科学探究的本质所在。以实际行为落实了新课程的目标和理念。改变以往过于注重知识传授的倾向,帮助学生形成积极主动的学习态度,使获得知识与技能的过程成为学会学习和形成正确价值观的过程。加强学习内容与人们生活以及现代社会、科技发展的联系,关注学生的学习兴趣和经验,为学生终身学习所必备的基础知识和技能打下良好的基础。

(4) 本课设计在参考3套教材的基础上还进行了一些创新。①实验探究改成学生分组微型实验,利于节约实验成本、有利于环保等。②将实验中1 mol/L的盐酸和醋酸分别改用0.1 mol/L的盐酸

不仅要关注知识与技能、过程与方法,更要注重培养学生美好的情感、求是的科学态度、明确的是非观、正确的价值观、高尚的审美观、平衡的自然观与和谐的世界观。

20世纪原子能的利用给我们上了深刻的一课:科学技术是一柄双刃剑,为善可以济世,为恶可以毁灭整个地球。据法新社2001年10月20日巴黎电:“美国9·11事件后,一些生物学家开始担心人类快速增长的基因知识也许不是福祉而是灾难之源。”恐怖分子改变基因就可以造出比炭疽病更致命的武器……科学技术的发展日新月异,为善为恶关键在于人如何利用。如何实现人类与自然、科学、技术、社会、环境全面、协调、可持续发展?……我们呼唤“基于全局长远观点的社会责任感”,岂止是面对政治家、科学家?全人类——聪明如万物之灵者,让我们共负其任!悠悠万事,惟此为大!

参 考 文 献

- [1] 吴中英,吴晓林. 化学教育, 2004, 25(2): 16-19
- [2] (美)沈致远. 科学是美丽的:科学艺术与人文思维. 第2版,上海:上海教育出版社,2002
- [3] (美)霍夫曼(Hoffmann R), (美)托伦斯(Torrence V). 想象中的化学:对科学的反思. 上海:上海科技教育出版社,2003

和醋酸,主要考虑到大多数学校测pH还只能用广泛pH试纸,它的测量范围只能是1~14的正整数。③增加了使学生体验弱电解质的电离是可逆的相关实验。

(5) 困难与不足:本设计可能会出现一些动态的、不确定的要素。如①预设与生成:在活动2中学生的猜想、假设和设计方案,不一定会按照设计中的预设而生成。②归纳与总结:学生在总结表达电离平衡的含义、特征、影响电离平衡的因素时,能否达到想要的答案。以上问题的动态出现,还需要教师智慧地、准确地和到位地引导和点评。因此需在实践中不断改进和完善。

参 考 文 献

- [1] 宋心琦主编. 普通高中课程标准实验教科书:化学反应原理(选修). 第3版,北京:人民教育出版社,2007:40-44
- [2] 王祖浩主编. 普通高中课程标准实验教科书:化学反应原理(选修). 第2版,江苏教育出版社,2006:58-61
- [3] 《人民教育》编辑部. 新课程优秀教学设计与案例. 海口:海南出版社,2003