

极值法与差量法在化学计算中的应用

赵军华

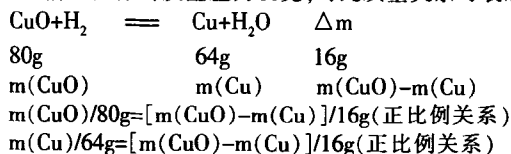
(莱芜市凤城高级中学, 山东 莱芜 271100)

摘要:在化学计算中,适当采用计算技巧,可以提高解题速度及答题正确率。本文主要介绍极值法和差量法在化学计算中的应用。

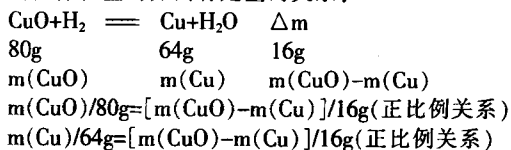
关键词:化学计算 极值法 差量法

在化学反应中,经常会出现以下两种情况:一是在相同状态(固、液、气)下的反应物进行反应时,由于有难溶物或者有气体生成,造成反应前后混合物的质量或者体积不一样,存在质量差或者体积差;二是在反应物状态不同的反应中,由于某种反应物部分参与反应,导致反应前后该物质存在质量差或者体积差。依据反应前后的质量差或者体积差进行的计算,简称差量法计算。差量法计算在化学计算中有着广泛的应用。

例如,对化学反应 $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 中的固体物质做定量研究会发现,每80克氧化铜发生反应,同时有64克单质铜生成,反应前后固体的质量差为16克,对此质量关系可表示为:

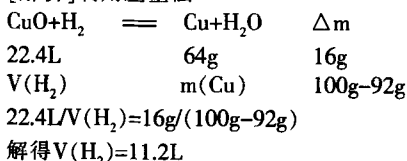


若取任意量的CuO跟H₂发生化学反应,则反应的固体与生成的固体在量的方面有定量的关系:



例1:有100g CuO黑色粉末,与一定量的H₂在加热条件下反应后,称量所得固体质量为92g,则生成单质铜的质量为多少?参加反应的H₂体积为多少?(标准状况)

[解析]利用差量法



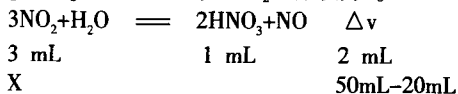
$$64/m(\text{Cu}) = 16\text{g}/(100\text{g} - 92\text{g})$$

$$\text{解得} m(\text{Cu}) = 32\text{g}$$

例2:将装有50mL NO₂和NO混合气体的量筒倒立于水槽中,反应后气体体积缩小为30mL,则原混合气体中的NO₂和NO体积比为()

A 5:3 B 3:5 C 3:2 D 2:3

[解析]利用差量法:设NO₂的体积为x。

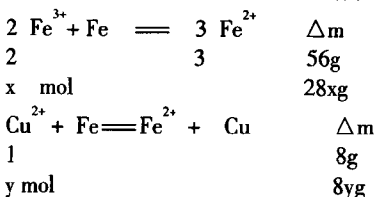


解得x=30mL。则混合气体中NO体积为50mL-30mL=20mL。所以选C。

例3:在氯化铁和氯化铜的混合溶液中,加入过量铁粉,若反应后溶液的质量没有改变,则原混合溶液中Fe³⁺和Cu²⁺的物质的量之比为多少?

[解析]加入过量的铁粉后溶液的总质量没有改变,说明加入铁粉溶液增加的质量与还原出的铜单质的质量相等,利用差量法可快速解之。

设反应前Fe³⁺和Cu²⁺物质的量分别为x、y



由题意知28x=8y,得x:y=2:7。

极值法适用于化学中混合物的计算,其基本思路是将与化学反应有关的区间性数值,取其极大值或者极小值,用以判断是否有反应物过量。即假设混合物为其中的一种纯净物,根据题目数据即可计算出结果,然后与已知数据相比较,如相同,则假设正确;如不同,再假设为另一种纯净物,计算后进行对比;如题目已知数据介于二者之间,则一定为混合物。

例:2.3克钠在干燥的空气中与氧气反应,得到3.5克固体(假设反应产物不发生化学反应),据此可判断其产物为()

A.只有Na₂O₂ B.只有Na₂O C.Na₂O和Na₂O₂ D.无法确定

学反应的应用性,使学生对枯燥乏味的有机化学最基本和最重要的内容有机化学反应感兴趣,从而强化教学效果。

3. 结语

奥美拉唑是以苯为起始原料经过氯化、硝化、亲核取代、还原、乙酰化、水解、缩合、氧化等11步反应得到的药物。在教学中引入奥美拉唑合成中的有机化学反应教学案例,可以有效提高学生发现问题、分析问题、解决问题的能力,进一步激发学生的学习兴趣 and 积极性,增进课堂教学互动,强化教学效果,有利于应用型人才的培养。

参考文献:

- [1] 耿璐. 化学案例教学初探[J]. 化学教育, 2001(4): 10-13.
- [2] 汤洪敏. 案例式教学法在有机化学教学中的应用探索[J]. 教育文化论坛, 2010(5): 83-85.

[3] 秦川, 荣国斌. 有机化学教学中加强案例教学[J]. 化工高等教育, 2006(2): 84-85.

[4] 冯培华, 陈明华. 有机化学教学中案例教学运用举例[J]. 黔西南民族师范高等专科学校学报, 2008(3): 115-118.

[5] 刘宇宏, 王世鑫. 近年来质子泵抑制剂的研究进展[J]. 中国新药杂志, 2001(3): 161-164.

[6] 饶国武, 胡惟孝, 杨忠愚. 奥美拉唑的合成进展[J]. 合成化学, 2002, 10(4): 297-301.

[7] 颜国, 王飞式. 奥美拉唑合成路线图解[J]. 中国医药工业杂志, 1991, 22(6): 283-284.

[8] 奥美拉唑[DB/OL]. <http://lib.hebust.edu.cn/ywfyfzsk/zsk/ywcd/detail/OMEPRAZOLE.htm>.

基金项目: 许昌学院教学研究项目“基于应用型人才培养的有机化学案例教学研究”(02012068)。

纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行

——基于《化学与生活》模块在生命化课堂背景下的教学设计

彭 晔

(常州市新桥中学,江苏 常州 213000)

摘 要:《化学与生活》模块以学生经验为基础,立足生活,创设生活情境;参与生活,设计生活化实验;走入生活,解决生活问题。

关键词:《化学与生活》模块 化学教学 教学设计

陶行知曾说:“生活即教育,社会即学校,教学做合一。”我们的生活是丰富的,是教学的源泉,学习应该从生活中来,最终回归于生活。回归生活的教学不仅是教学内容贴近学生的生活,更重要的是使学生会关注自己的生活世界,从生活中寻找学习的素材,到生活中应用、验证所学的知识,做个生活的有心人。《化学与生活》模块正是以学生的生活经验为基础,使学生了解更多与化学有关的生活知识,学习与生活密切相关的化学知识,提高学生分析和解决生活问题的能力,帮助学生更科学地理解和认识生活,树立科学的生活态度,形成科学健康的生活方式,体会化学对提高生活质量的重要作用,提高学习化学的兴趣,促进科学素养的全面提高。

一、立足生活,创设生活情境

建构主义理论认为:学生是在自己的生活经验基础上,在主动参与的活动中建构自己的知识。因此教师要做有心人,经常收集一些与生活有关的教学资料,在教学时认真分析教材,创设生活情境,将问题巧妙地融入到生活情景中,使学生学得有趣、学有所得。

例如,在“空气质量的改善”单元的学习中,空气的质量与人们的生活息息相关,因此,了解大气污染的相关知识是对高中生的基本要求。在教学“空气质量报告”时,可通过“创设问题情境—学生自主学习—教师总结”的程序组织教学。首先以一份空气质量日报为切入点,给学生展示一段空气质量报告的录像资料,然后提出以下问题:大家经常在天气预报中听到“空气污染指数”、“空气质量等级”和“首要污染物”等术语,同学们知道它们的含义吗?然后指导学生自主地进行相关内容的学习,最后教师进行必要的讲解、总结和归纳。

根据教材内容还可以设置一系列生活化的活动,让学生通过自主学习的方式完成。如在“优化食物品质的添加剂”课题的学习中,教师可以组织学生在网络教室学习。教师可以在课前预先准备好色泽鲜艳的果冻、彩虹糖、薯片、火腿肠、饮料等学生熟悉的食品,上课时学生感到很好奇:“怎么上化学课还有吃的东西?”接着组织学生选择几种食品,阅读这些食品的标签,了解其中使用了哪些食品添加剂。学生认真查看标签,了解食品中含有的添加剂,很想知道什么是“食品添加剂”,食品添加剂有哪些种类、有什么作用,有没有危害。让学生在网查找有关的资料,了解食品添加剂,就自己感兴趣的一种或一类食品添加剂进行具体了解,制作一期板报向大家宣传食品添加剂。在查找资料的过程中,有的同学看到一些新闻报道,是关于不法厂家为牟取暴利,置消费者的身体健康于不顾,滥用食品添加剂,给消费者的生命造成了极大的威胁,如“防腐剂、除根药、速长剂催生豆芽你敢吃吗?”等。于是查找有关防腐剂的相关知识,在板报中介绍了“防腐剂的种类和使

用范围”“如何正确对待防腐剂”“防腐剂与健康”“防腐剂的危害”“天然防腐剂是首选”等小知识,给食品添加剂正名,同学们受益匪浅。

利用真实的生活情景引入新的课题,将学生的学习积极性和主动性充分调动起来,为后续知识的学习营造良好的课堂气氛。通过自主学习,学生获得了参与学习活动的机会。学生都十分愿意自己上网或者去图书馆查找相关的资料,发现生活中的化学问题,并用化学知识解释生活中的问题。这样不仅能使学生认识到学习化学的重要意义,还能提高学生应用知识解决实际问题的能力,同时还有利于巩固学生已有的知识。

二、参与生活,设计生活化实验

化学是一门以实验为基础的自然学科,通过实验可以培养学生的创新意识,提高学生的学习能力。但是,在现实教学中,课堂上学生自己动手实验的机会并不是很多,这不利于学生发现问题和创新能力的培养。我们可以利用一些生活用品,建立家庭实验室,使实验生活化,为化学实验知识和技能的学习应用提供平台。只有让学生充分进行生活实践,才能使生生真正明白所学知识的价值。

例如在讲解 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 之间的相互转化时,我们可以让学生自己在家通过做“苹果汁变色实验”加深对这个知识的理解。实验用品:青苹果、维生素C药片、榨汁机、无色玻璃杯等。实验过程:用榨汁机把青苹果榨成汁,果汁短时间显浅绿色,放置几分钟时间,苹果汁很快变成黄色,加入维生素C药片粉末,搅拌溶解,苹果汁很快由黄色变浅或变为原来的颜色。教学用途:该实验所涉及的化学知识包含 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 之间的相互转化,即苹果汁中的 Fe^{2+} 被氧化剂(氧气)氧化为 Fe^{3+} , Fe^{3+} 被还原剂(维生素C)还原成 Fe^{2+} 。做过这个实验的同学肯定对 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 之间的相互转化及维生素C的有关性质记忆深刻。

以上这类实验的设计不仅提供给学生一个“生活化”看待化学的视角,而且是学生运用所学化学知识解决生活中问题的一种“化学的生活化”手段,让学生实实在在地体会到化学知识与生活的紧密联系,提供了多种多样的生活化实验素材。教学实验的生活化需要我们设计和加工,同时也让学生在化学学习过程中,多关注实验,让学生感受到化学、化学实验的魅力,使实验成为培养和保持学生化学学习兴趣的一条有效途径,这样才能真正发挥实验教学应有的“生活的化学化”和“化学的生活化”教学功能。

三、走入生活,解决生活问题

《化学课程标准》指出:使学生正确认识科学、技术与社会的相互关系,能运用所学知识解释生产、生活中的化学现象,解决与化学有关的一些实际问题,初步树立可持续发展的思想。所以要带领学生深入实际生活,从生活中寻找培养学生知识和能力的源泉。

[解析]金属钠与氧气反应可生成 Na_2O 或 Na_2O_2 ,用“极值法”解答此题。若2.3克钠反应后,全部生成 Na_2O ,则可由反应 $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$ 得出,生成物的质量为3.1克;若2.3克钠反应

后全部生成 Na_2O_2 ,则可由反应 $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$ 得出,生成物的质量为3.9克;现在得到固体的质量为3.5克,介于3.1克和3.9克之间,故产物为二者混合物。