

解析高考燃料电池的电极反应式书写

杨家元

(四川省南江县教师进修学校,四川 南江 636600)

摘要: 原电池知识是中学化学中的重要基本概念,也是近年来高考的热点。在学习原电池知识时,学生最感到困难的是电极反应式的书写。特别是燃料电池的电极反应式的书写,本文主要解析高考常考燃料电池的电极反应式的书写。

关键词: 化学新课程 燃料电池 电极反应式

随着课程改革的逐步推进,化学新课程教材中的选修模块《化学反应原理》成了高考必考模块。由于国际市场原油价格居高不下,新型能源的研究迫在眉睫。燃料电池因其能量利用率高而颇受人们关注,成为近一段时期高考热点问题。那么什么是燃料电池,燃料电池的工作原理是什么,电极反应式如何正确书写?下面我结合教学经验,借助例题来谈谈这类试题的解答方法。

一、认识燃料电池

燃料电池是一种高效、环境友好的发电装置,它可以将贮存在燃料(如 H_2 、 CH_4 、乙醇等)和氧化剂中的化学能直接转化为电能。它由燃料、氧化剂、电极、电解质组成。所有燃料电池的基本形式为:将燃料和氧气(或空气)分别充入负极和正极,两者在电极的催化作用下进行化学反应,从而产生电流。在不断补充燃料和氧气(或空气)的条件下,燃料电池可连续发电。因此,它不同于需要间断充电的蓄电池,也不同于一次性电池。这种电池能量利用率可高达80%(一般柴油发电机只有40%左右),反应产物的污染也少。高考燃料电池根据采用的电解质不同分为:(1)碱性燃料电池;(2)酸性溶液燃料电池;(3)熔融盐燃料电池;(4)固体氧化物燃料电池;(5)质子交换膜燃料电池。

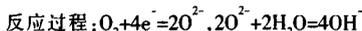
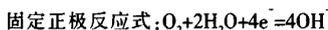
燃料电池的原理并不复杂。以氢-氧燃料电池为例,当氢气被送到负极通道,由于负极催化剂的作用,氢分子(H_2)发生氧化反应,失去电子,生成带正电荷的 H^+ , H^+ 进入电解液中,电子(e^-)则通过外电路流向正极,产生电流。正极区的氧同电解

液中的 H^+ 吸收抵达正极上的电子形成水。这正是水的电解反应的逆过程。

二、燃料电池的常考类型和解题方法

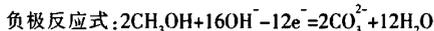
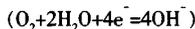
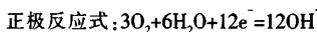
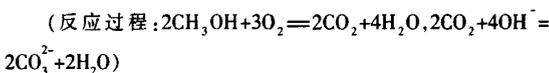
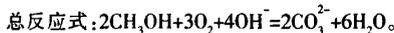
燃料电池虽然是一种不经过燃烧而转化电能的装置,但在其放电时发生的总反应和燃料燃烧时的总反应一样(如生成物与电解液能继续反应的要考虑继续反应)。一般是 O_2 为氧化剂,可燃物为还原剂。我们可以利用这一点进行解题。根据原电池的基本原理,负极发生氧化反应,正极发生还原反应,所以可燃物为负极反应物, O_2 为正极反应物。燃料电池电极式书写非常好的解决方法是“燃烧总反应法”,即“燃烧总反应式-固定正极反应式=负极反应式”(总反应式有离子反应最好写离子方程式)

1.碱性溶液燃料电池(如电解质溶液为KOH溶液或NaOH溶液,电极为惰性电极)。



O^{2-} 在碱性条件下不能单独存在,只能结合 H_2O 生成 OH^- 。

例:



三、关注新学术观,科学指导教学

高考历史试题的命题人员大多为高等学校历史领域的研究专家,他们对历史学科体系和学科知识的某些领域具有深入的研究。在命题的过程中,必然渗透他们关于历史学科体系和学科知识的学术观点。当前新的历史学术观点包括近代化史观、文明史观、全球史观。对于新学术观关注的材料题在高考中也大量出现,比如2009年第28题(2)对文明史观的考查,2007年第29题(2)对近代化史观的考查。要更好地适应高考命题的这些变化,首先教师要注重对新学术观点的学习,进一步拓宽自己的专业领域知识。比如可以多阅读关于这方面的著作。其次教师要有意识地将中国历史与世界历史的发展有机地整合起来,帮助学生认识历史发展的基本线索和客观规律,让学生认识到在历史发展的长河中,人类文明总是在相互影响、相互促进的互动中发展,从而有意识地培养学生从文明史、近代化史、全球史来看整个人类历史的发展。

四、热点问题的隐性介入

历史科属于社会科学范畴,其学科属性决定其必然与当今社会热点、焦点和人们关心的问题相联系,突出其“学以致用,资政教化”的社会功用。新高考历史材料试题的命题也多

以当今社会和世界上发生的重大热点、焦点问题为切入点,架起历史与现实之间的桥梁,以新问题、新情境深化拓展对历史问题的认识与评价,目的是要“实现对考生能力、情感、态度价值观的引导与考查”。如2009年第28题(2),通过对中国在不时期不同背景下两次成功发射卫星带来的不同意义的变化的考查,引导学生树立“和平与安全”、“建立和谐社会、和谐世界”的意识,同时也是对“建立和谐社会”热点问题的体现。在教学过程中,教师要引导学生学会关注社会现实和热点问题,让学生运用所学知识去解决实际问题,在对学科知识巩固的过程中,增强实战能力。

五、反映地方性

《普通高中历史新课程标准》第四部分的实施建议鼓励不同地区和学校结合自己的实际情况,因地制宜地利用和开发历史课程资源。与此同时,国家教育部也赋予了各省自主命题的权力,随着大多省份纷纷自主命题,高考试题的地方特色日益明显。如材料试题的内容选择方面,除坚持基础性和时代性外,还关注学生生活,密切与学生现实生活和社会发展相联系。在中学历史教学过程中,教师应帮助学生整理有关本省的历史知识,包括历史文化名人、重要的历史事件、历史遗存等,并适当“牵连”出相关知识,适当地进行地方史的训练。

论高职高专商务日语课程考核的方向

孟红霞

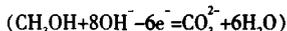
(徐州建筑学院 外语与基础学院,江苏 徐州 221008)

摘要: 高职高专院校自身的生源结构与市场人才培养战略决定了商务专业的课程设置应该向职业性倾斜,突出“语言知识与技能+商务学科知识+商务操作技能”的复合型、应用型人才培养特色,对基础与应用、理论与实践、选修与必修等课程进行优化组合,确保商务专业人才具有多专多能的知识结构与能力结构。

关键词: 高职高专商务日语专业 课程考核 方向

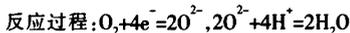
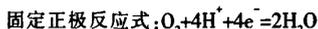
随着全球化、信息化、网络化时代的到来,面对社会多元

文化发展的态势,商务日语专业到底要培养什么人才?比较一致的说法是“复合型人才”。我们经常看到一些用人单位的招聘广告要求应聘者“日语某级,电脑某级,专(本)科学历,精通商务管理,有一定的公关能力”,“精通国际商务关系和运作程序,有较高的汉语知识和口语水平,并能熟练地操作电脑、使用网络”,等等,这可以说是对当代复合型商务日语人才的基本界定。因此,为了适应现代化建设和对外经济贸易发展的需求,国际商务日语人才的培养目标应是:本专业毕业生应是日语与国际商务两门学科有机融合的高素质复合型人才,即“日语+国际商务”。具体而言就是:(1)具有日语和国际商务的基



电解液pH变化:pH变小。(从总反应看,既反应了碱又生成水,使电解液碱性减弱)

2.酸性溶液燃料电池(如电解质溶液为 H_2SO_4 溶液或 H_3PO_4 溶液,电极为惰性电极)。

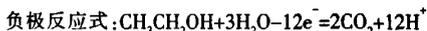
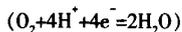
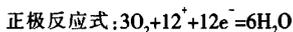


O^{2-} 在酸性条件下不能单独存在,只能结合 H^+ 生成 H_2O 。

例:

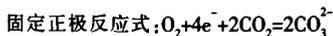


反应过程: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$,生成物不与电解液反应此反应,即为总反应式。



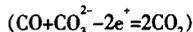
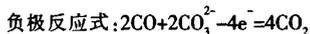
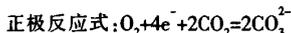
电解液pH变化:pH变大。(从总反应看,反应生成水,稀释电解液,使电解液酸性减弱)

3.熔融盐燃料电池(熔融 K_2CO_3 或 Li_2CO_3 或 $\text{Li}_2\text{CO}_3 - \text{Na}_2\text{CO}_3$)。

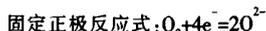


例:

熔融盐燃料电池具有高的发电效率,因而受到重视,可用 Li_2CO_3 和 Na_2CO_3 的熔融盐混合物作电解质,CO为阳极燃气,空气与 CO_2 的混合气为阴极助燃气,制得在 650°C 下工作的燃料电池,完成有关的电池反应式:

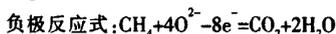
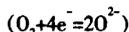
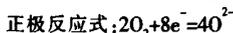
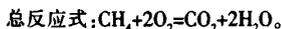


4.固体氧化物燃料电池(电池的电解质传递 O^{2-})。



例:

一个电极通入空气,另一个电极通入 CH_4 ,电池的电解质是掺杂了 Y_2O_3 的 ZrO_2 晶体,它在高温下能传递 O^{2-} 。

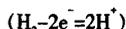
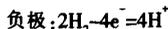
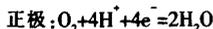
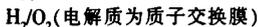


5.质子交换膜燃料电池(膜只传递质子即 H^+)。

质子交换膜燃料电池,是一种新型燃料电池,其电解质是一种固体有机膜,在增湿情况下,膜只传导质子。它一般用铂做催化剂,工作环境温度一般为 $60-80^\circ\text{C}$,属低温燃料电池。

质子交换膜燃料电池单体主要由膜电极、密封圈、和带有导气通道的流场板组成。膜电极是质子交换膜燃料电池的核心部分,中间是一层很薄的膜——质子交换膜,这种膜不传导电子,是氢离子的优良导体,它既作为电解质提供氢离子的通道,又作为隔膜隔离两极反应气体。膜的两边是气体电极,由碳纸和催化剂组成,负极为燃料电极,正极为氧电极。流场板通常由石墨制成。多个电池单体根据需要串联或并联,组成不同功率的电池组(电堆)。

例:



总之,对于原电池的电极反应式的书写来说,最重要的是明白原电池的工作原理,这一点对学生来说不难理解,但是对于有电解质溶液参与的电极反应来说就不知如何是好,正负极也能找到,就是写不出电极反应式。负极失电子正极得电子都知道,却忽略了得失电子变成离子后要进入溶液中,如果溶液存在的离子与在正极负极得失电子变成的离子不能共存,则要继续反应,反之,不反应共存于溶液中。如果能分析清楚这些,那么难题也就迎刃而解了。

参考文献:

[1] 杨海萍. 燃料电池电极反应式书写的规律. 考试周刊. 长春出版社, 2009, (51).

[2] 段茂连. 几种新型燃料电池电极反应式的书写. 试题与研究. 教学论坛. 中学生学习报社, 2010, (5).

[3] 全国及各省市高考试题.