

10 电子、18 电子及 14 电子微粒推断的思路探讨

王 勇

(河南省荥阳市高级中学,河南 荥阳 450100)

摘要:10 电子、18 电子及 14 电子微粒在高考化学的选择题物质结构与元素周期律的考查中及其简答题物质结构与性质的考查中经常出现,我们对此深入认识和理解可帮助解答相关的习题。

关键词:10 电子微粒;18 电子微粒;14 电子微粒

中图分类号:G633.8

文献标志码:A

文章编号:1674-9324(2013)35-0239-02

10 电子、18 电子及 14 电子微粒在高考化学的选择题物质结构与元素周期律的考查中及其简答题物质结构与性质的考查中是很常见的,下面我们通过对这些粒子推断试题的分析来加深对这些物质的认识和理解,以便在相关试题的考查中能熟练应用和解答。

一、试题浏览

例 1. (2008 四川理综)题意: D、E、X、Y、Z 是周期表中的前 20 号元素,且原子序数逐渐增大,它们的最简氢化物的空间构型依次是正四面体、三角锥形、正四面体、角形(V 形)、直线形。根据题意综合推断它们的氢化物分别为 CH_4 、 NH_3 、 SiH_4 、 H_2S 、 HCl 。

二、推断分析

纵观这些试题,可见这部分知识的考查比较简单,问题的切入点都比较直接,关键是我们只要非常熟悉常见的 $10e^-$ 、 $18e^-$ 微粒即可。

1. 书写思维方法和技巧。我们不难发现,解这类题应先找具备该数目电子的原子。若不是惰性气体元素原子,具备该数目电子的分子可由该原子前面的非金属元素与 H 原子组合而成;而离子则以此原子为界,后面相邻的金属阳离子和前面非金属阴离子符合要求,至于特殊的需要考虑相关的原子团。

基团 $-\text{F}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{CH}_3$ (均含 9 个电子),两个自身合并或两两之间交换组合均可得到含 18 电子的微粒。

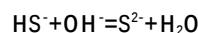
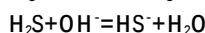
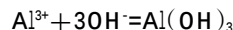
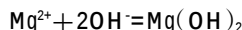
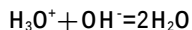
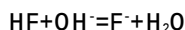
2. 微粒之间的转化关系。



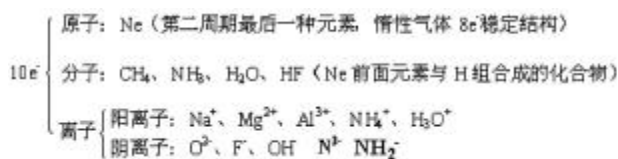
机让学生先讲解实验过程,以督促学生课前预习;实验过程中把个别学生遇到的问题提给大家,使所有学生共同思考,参与寻找解决问题的方法中来,也可在学生实验过程中提出问题,使学生可以边做边想,促进独立思考。调动学生主动性充分发挥一方面可活跃课堂气氛,使学生真正成为教学的主体,另一方面增强学生自信心和成就感,培养学生创新能力,促进学生能力的全面提高。

四、改革考核制度

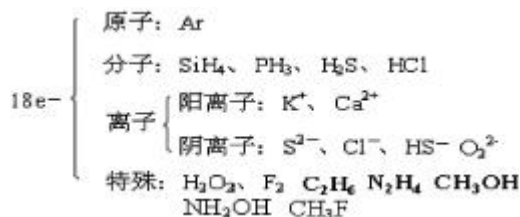
考核是实验教学一个必不可少的组成部分,在加强教学管理和深化实验改革以及不断提高实验课教学质量过程中起着至关重要的作用。传统的实验教学评价方法往往主要是以学生的实验报告记分为主,缺乏量化标准,无法真正反映出学生在实验过程中的表现。因此我们对每个实验过程进行细化评分,例如对出勤、预习情况、实验操作、卫生状况、实验报告一一进行量化评分;并在学期末,安排实验技能考试,学生对随机抽取的实验题目进行现场操作,并解答题签上的问题,教师对操作过程和回答问题情况给出技能测试分数。最终按不同比例给出平均成绩,从而避免了偶然因素的影响。我们通过改革教学效果的评价方法,



3. 常见的 $10e^-$ 微粒有:



常见的 $18e^-$ 微粒有:



三、14 电子微粒推断

2005 年全国理综 1 有一道题,14 电子微粒的物质推断难住了众多考生。为什么会这样呢?关键在于学生不注意类比,平时不善于找规律。下面我们做以简单解析,以其对 10 电子、18 电子微粒的推断起到抛砖引玉的效果。

例 2. (2004 江苏化学):1919 年,Langmuir 提出等电子原理:原子数相同,电子数相同的分子,互为等电子体,等电

各方面全方位地对学生们的学习效果进行评估,反映出学生的真实表现和水平,真正达到公平公正,在调动学生学习的积极性上起到了较好的作用,并对确保良好的教学秩序也具有积极的作用。通过教学实践摸索,非化学类专业物理化学实验课程教学效果和学生满意度都有了一定程度提高。当下物理化学实验教学在各学科专业的重要性逐步被体现出来,通过有效教学改革进一步提高非化学专业的物理化学实验教学效果,增强学生的全面素质,使他们成为适应社会发展的高素质人才是我们从事物理化学实验教学的教师一直不断致力于追求的目标。

参考文献:

- [1] 闫向阳,杨新丽,张玉军.非化学专业物理化学特色教学内容的实践与完善[J].科技创新导报,2012,(25).
- [2] 曹宏梅,赖红伟,浦周芳.医药学专业物理化学实验教学的改革探索[J].广东化工,2012,(39).
- [3] 张春晔.提高非化学专业实验课教学质量的探索与实践[J].江苏大学学报(高教研究版),2003,(25).
- [4] 胡润淮,袁珂,李玉贤,孙德梅.中药专业物理化学实验教学的改革与探索[J].实验室研究与探索,2000,(1).

构建思维模型 解密电化学原理

田志强

(河南省巩义市第二高中东校区,河南 巩义 451200)

摘要:历年高考化学考试大纲中,对原电池、电解池原理的要求都是理解层次。因此电化学原理考查一直是高考卷中的常考点。本文通过对近几年高考卷中该考点试题的解析与反思,望同学们能对电化学试题分析有一个清晰的思路。

关键词:高中化学;化学教学;电化学原理

中图分类号:G633.8

文献标志码:A

文章编号:1674-9324(2013)35-0240-02

历年高考化学考试大纲中,对原电池、电解池原理的要求都是理解层次。因此电化学原理考查一直是高考卷中的常考点。本文通过对近几年高考卷中该考点试题的解析与反思,望同学们能对电化学试题分析有一个清晰的思路。纵观近年高考电化学的命题方向,主要有以下三种类型。

一、结合装置单一考查原电池原理

例 1.(2010 广东理综卷 -23)铜锌原电池(如图)工作时,下列叙述正确的是

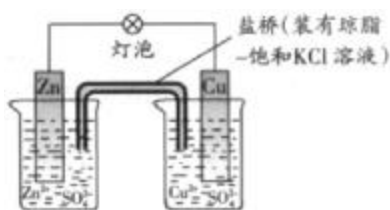
A.正极反应为: $\text{Zn}-2\text{e}^-=\text{Zn}^{2+}$

B.电池反应为: $\text{Zn}+\text{Cu}^{2+}=\text{Zn}^{2+}+\text{Cu}$

C.在外电路中,电子从负极流向正极

D.盐桥中的 K^+ 移向 ZnSO_4 溶液

答案: B、C



解析:本题以教材中经典的含盐桥原电池命题,考查电极反应、闭合回路外电路中电子流向及内电路中离子定向移动方向。首先判断出 Zn 是负极;电池总反应即活泼金属 Zn 置换出 Cu 的离子反应;闭合回路外电路中负极失去电子流向正极,导致正极积累负电荷;电池内电路电解质溶液中,阳离子定向移动向正极。

例 2.(2009 福建卷 -11) 控制适合的条件,将反应 $2\text{Fe}^{3+}+2\text{I}^-\rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+}+\text{I}_2$ 设计成如右图所示的原电池。下列判断不正确的是

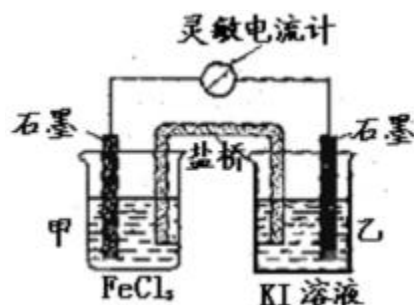
A.反应开始时,乙中石墨电极上发生氧化反应

B.反应开始时,甲中石墨电极上 Fe^{3+} 被还原

C.电流计读数为零时,反应达到化学平衡状态

D.电流计读数为零后,在甲中溶入 FeCl_2 固体,乙中石墨电极为负极

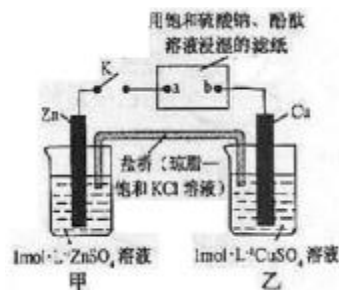
答案: D



解析:本题将一个可逆的氧化还原反应设计成带盐桥的原电池装置,考查电化学和化学平衡。分析甲乙烧杯中起始电解质溶液,可知反应开始向正向进行,甲中电极反应为 $\text{Fe}^{3+}+\text{e}^-=\text{Fe}^{2+}$,则甲中石墨电极得电子, Fe^{3+} 被还原;乙中电极反应 $2\text{I}^--2\text{e}^-=\text{I}_2$,乙中石墨电极失电子发生氧化反应;当灵敏电流计为零时,说明电路中没有电子发生转移,反应达到平衡状态。当灵敏电流计为零(即反应平衡)后,再加入 Fe^{2+} ,平衡逆向移动,此时视逆反应为原电池反应,乙中正反应产物 I_2 反过来得电子放电,其中的石墨电极作正极。

二、综合原电池、电解池原理考查

例 3.(2012 福建卷 -9) 将右图所示实验装置的 K 闭合,下列判断正确的是



子体的结构相似,物理性质相近。

(1) 根据上述原理,仅有第二周期元素组成的共价分子、离子中,互为等电子体的是:

N	N_2		
C		CO_2	CO_3^{2-}

(2) 此后,等电子原理又有所发现,例如:由短周期元素组成的微粒,只要其原子数相同,各原子最外层电子数之和相同,也可互称为等电子体,他们也具有相似的结构特征,

在短周期元素组成的物质中,与 NO_2^- 互为等电子体的分子有:_____、_____。

解析:(1) 由上述信息可知此类等电子体应是原子数相同、电子总数相同的微粒,且是以 C、N 为首的分子或者原子团。我们不难分析得出它们只能是 C、N 元素的原子与之相邻元素的原子形成的分子或者原子团。

答案分别是: CO 、 N_2O 、 NO_3^-

(2) 同理可得: O_3 、 SO_2

常见的 14 电子微粒:原子: Si 离子: CN^- C_2^{2-}

分子: N_2 、 CO 、 C_2H_2 、 HCN