

补项法在书写氧化还原反应方程式中的应用

安徽省阜阳市第三中学 236000 曾现周

一、补项法在氧化还原反应方程式中的应用

对于缺项的氧化还原反应方程式的配平问题中,所缺物质往往是酸、碱或水,如果是离子方程式,所缺项往往是 H^+ 、 OH^- 或 H_2O 。一般可先根据质量守恒确定所缺物质再进行其他方法配平;如果根据质量守恒无法判断所缺物质,可先根据化合价升降守恒的原则将氧化剂、还原剂、氧化产物和还原产物计量系数配平,然后再根据反应介质不同,运用质量守恒和电荷守恒来确定所缺物质的化学式及化学计量数。

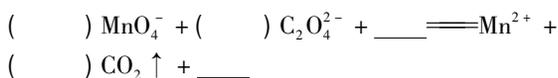
若氧化还原反应在不同的酸碱性介质中进行,可依据表1所示补项原则进行补项配平。

表1

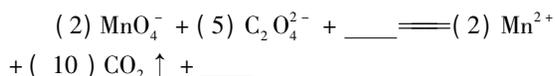
变价原子配平后 后原子数对比	反应介质		
	酸性	中性	碱性
反应物多O 或少H	补 H^+ 生成 H_2O	补 H_2O 生成 OH^-	补 H_2O 生成 OH^-
反应物少O 或多H	补 H_2O 生成 H^+	补 H_2O 生成 H^+	补 OH^- 生成 H_2O

例1 (浙江理综2015年题27节选)

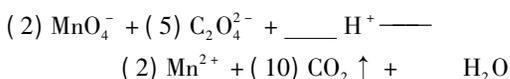
(4)完成以下氧化还原反应的离子方程式:



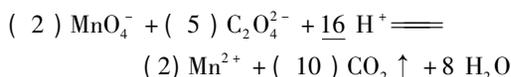
解析 先利用化合价升降相等的原则配平以上氧化剂、还原剂、氧化产物和还原产物的计量系数,即:



再对比等号前后氧原子数: $2 \times 4 + 5 \times 4 > 10 \times 2$,反应物多O,产物有 Mn^{2+} 和 CO_2 生成,则该反应是在酸性介质中反应,所以在等号前补 H^+ ,等号后补 H_2O ,即:



最后根据原子守恒和电荷守恒确定 H^+ 和 H_2O 的计量系数分别为16和8,即:



在工艺流程题中,根据题中部分信息书写氧化还原反应方程式的,也可运用以上补项原则和配平方法进行书写。

二、补项法在电化学电极反应方程式的书写中的应用

电极反应方程式属于氧化还原反应的范畴,因此电极反应方程式的书写依然可以依据补项原则书写电极反应方程式,但电极反应方程式书写依然要考虑反应介质对反应方程式的影响。

1. 水溶液中进行的反应

例2 (2009年江苏题12,改编)以葡萄糖为燃料的微生物燃料电池的结构如图1所示,则该电池负极反应式为_____。

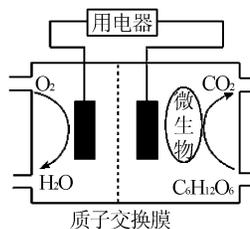
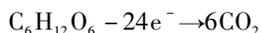


图1

解析 根据电池结构示意图, $C_6H_{12}O_6$ 在负极被氧化失电子生成 CO_2 ,即:



又该反应在酸性介质中进行,且反应物少O,所以等号前补 H_2O ,等号后补 H^+ ,即:



然后根据电荷守恒和质量守恒确定 H_2O 和 H^+ 的计量系数分别为6和24,即:



2. 熔融含氧酸盐介质中进行的反应

在熔融盐介质中,能够提供O的,或结合O后的产物只有含氧酸根离子,所以补项原则见表2。

表2

反应物多O或少H	前补氧化物,后补含氧酸根
反应物少O或多H	前补含氧酸根,后补氧化物

例3 (2015年江苏化学题10改编)一种熔融碳酸盐燃料电池原理示意如图2所示。▶

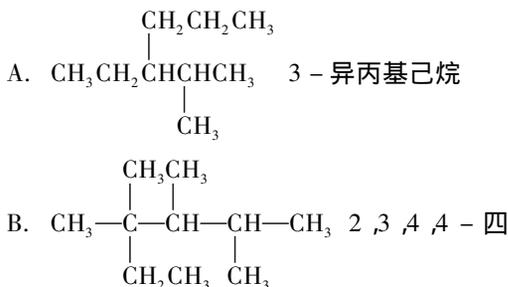
例谈烃的命名

上海市杨浦高级中学 200092 陆金如

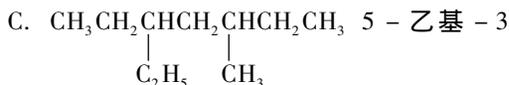
烃的命名既是中学有机化学知识的重点,又是高考经常考查的考点(如:2015 年高考海南化学卷第 18 题第 I 小题和全国理综卷第 38 题第 (1) 小题、2016 年高考上海化学卷第 5 题和浙江理综卷第 10 题均考查了烃的命名)。为帮助学生掌握有关烃的系统命名法,现举例对其进行分析,仅供参考。

一、烷烃的命名

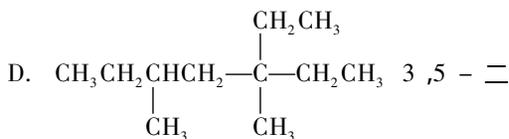
例 1 下列烷烃的命名正确的是()。



甲基己烷



-甲基庚烷



甲基-5-乙基庚烷

解析 根据系统命名法,A 项的烷烃应命名为 2-甲基-3-乙基己烷(应使支链最多),C 项的烷烃应命名为 3-甲基-5-乙基庚烷(应将小基团写在前面),D 项的烷烃应命名为 3,5-二甲基-3-乙基庚烷(应使各支链的位数和最小);而 B 项的烷烃命名正确。故答案为 B。

点评 (1) 烷烃系统命名法的基本步骤是:

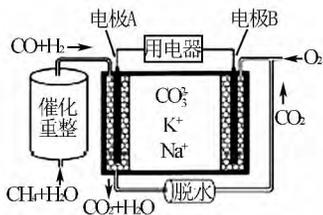
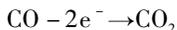


图 2

► 电极 A 上 CO 参与的电极反应为_____。

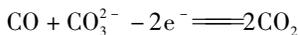
解析 根据图示信息,CO 在 A 电极(负极)被氧化失电子生成 CO₂,即:



反应物少 O,所以等号前补 CO₃²⁻,即:



再根据电荷守恒和原子守恒配平电极反应方程式,即:



3. 熔融氧化物介质中进行的反应

在熔融氧化物介质中,能够传递 O²⁻,即氧离子能稳定存在,所以提供 O 的只有含氧离

子,所以补项见表 3。

表 3

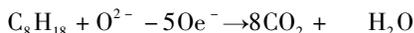
反应物多 O 或少 H	前补氧化物,后补含氧酸根
反应物多 O 或少 H	前补氧化物,后补 O ²⁻
反应物少 O 或多 H	前补 O ²⁻ ,后补氧化物

例 4 目前科学家已开发出一种新型燃料电池—固体氧化物电池,该电池用辛烷(C₈H₁₈)作燃料,电池中间部分的固体氧化物陶瓷可传递氧离子,负极电极反应为_____。

解析 辛烷(C₈H₁₈)在负极被氧化失电子生成 CO₂,即:



又因为反应物少 O 且多 H,所以前补 O²⁻,后补 H₂O,即:



再根据电荷守恒和质量守恒确定 O²⁻ 和 H₂O 的计量系数分别为 25 和 9,即:



(收稿日期:2016-09-25)