

金属氧化物的三类生成途径

黑龙江省大庆市靓湖学校

163311

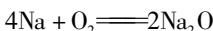
张志芬

金属氧化物是指含有 -2 价氧元素的金属化合物,如果以金属单质为原料,缺少氧元素,氧元素就要从氧气或氧化物中获得,在物质的分类中,金属氧化物、碱(除了一水合氨)、含氧酸盐都含有金属元素和氧元素,他们可以通过分解反应生成金属氧化物,另外弱碱的盐酸盐溶液受热时水解生成的盐酸挥发而同时生成的弱碱受热易分解而生成金属氧化物。下面具体研究金属化合物的生成途径。

第一类:以金属单质为原料生成金属氧化物

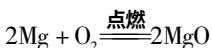
1. 单一价态的金属和氧气反应

常温下钠与氧气反应生成氧化钠:

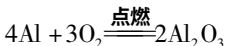


(注意:千万不能加热,否则生成过氧化钠)

镁在氧气中燃烧生成氧化镁:

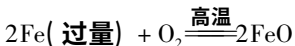


铝粉在纯氧中燃烧:

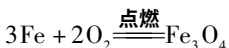


2. 变价态的金属和氧气反应

炼钢时铁水与氧气反应生成氧化亚铁:



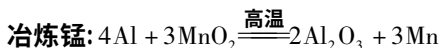
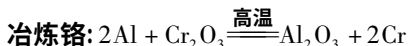
铁丝在氧气中燃烧生成四氧化三铁:



3. 和金属氧化物反应

工业上常用铝来还原难熔金属氧化物,冶炼得到难熔金属的同时得到氧化铝。

野外焊接钢轨:

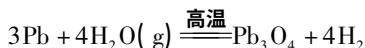
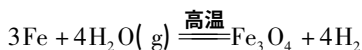


炼钢时用氧化亚铁调节锰的含量:

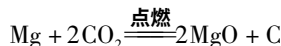


4. 和非金属氧化物反应

在高温条件下中等活泼金属与水蒸气反应生成金属氧化物和氢气:



燃烧的镁条在二氧化碳中继续燃烧生成氧化镁:



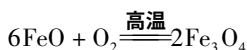
第二类:以金属氧化物、碱、含氧酸盐为原料生成金属氧化物

1. 变价态的金属氧化物的相互转化

(1) 较高价态的金属氧化物分解:

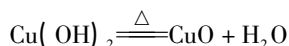
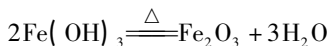
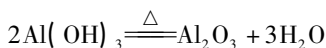
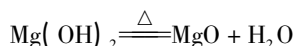


(2) 较低价态的氧化物和氧气化合:



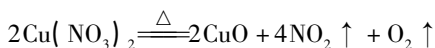
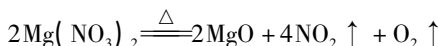
2. 不溶性的碱受热分解

金属活动性顺序表中,钾、钙、钠以后的金属氢氧化物都不溶于水,受热分解生成对应价态的金属氧化物:

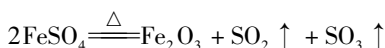


3. 含氧酸盐受热分解

(1) 中等活泼金属的硝酸盐受热分解生成金属氧化物、二氧化氮和氧气:



(2) 变价态的硫酸盐受热分解:



(3) 不溶性碳酸盐受热分解:



例析阿伏加德罗常数的考查类型

江苏省石庄高级中学

226531

王新炎

考查类型一：气体摩尔体积的适用条件

气体摩尔体积的适用条件是阿伏加德罗常数的重要考点,其具体概念为:标准状况下,1 mol 任何气体所占的体积约为 22.4 L。在使用 22.4 L · mol⁻¹ 该数据时需要注意两点:一是标准状态,二是物质为气体,两者必须同时具备。

例 1 假设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列选项说法正确的是()。

- A. 常温常压下,22.4 L 的 Cl_2 中含有的分子数为 6.02×10^{23} 个
- B. 标准状态下,2.24 L CCl_4 含有的共价键数目为 $0.4N_A$
- C. 标准状态下,5.6 L 的 CO_2 气体中含有的氧原子数目为 $0.5N_A$
- D. 标准状态下,33.6 L 的氟化氢中含有氟原子的数目为 $1.5N_A$

解析 A 选项,“常温常压”不是标准状态,错误;B 选项,在标准状态下 CCl_4 不是气体,错误;C 选项,标准状态下气体的摩尔体积为 22.4 L · mol⁻¹,则 CO_2 气体的物质的量为 0.25 mol,氧原子与气体分子的个数比为 2:1,换算后则氧原子数目为 $0.5N_A$,正确;D 选项,标准状态下,氟化氢是液体,不适用 22.4 L · mol⁻¹ 的气体摩尔体积进行换算,错误。正确答案为 C。

考查类型二:氧化还原反应中电子转移数目的分析

阿伏加德罗常数常用于氧化还原反应中电子转移数目的分析与计算,解题时需要准确分析氧化还原反应的具体过程,明确反应过程中反应物和生成物与电子转移数目之间的关系。对于常见元素的化合价,需要注意物质与不同的氧化剂或还原剂反应时生成物不同,电子转移个数也不同。

例 2 假设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列选项说法正确的是()。

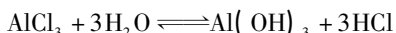
- A. 1 mol 的 FeI_2 与足量的氯气进行反应,转移的电子数目为 $2N_A$
- B. 一定量的 Na 在足量的氧气中燃烧,消耗了 1 mol 的氧气,则转移的电子数目为 $4N_A$
- C. 50 mL 12 mol · L⁻¹ 的盐酸与足量的 MnO_2 共热,转移的电子数为 $0.3N_A$
- D. Na_2O_2 与 H_2O 反应,生成了 0.1 mol 的 O_2 ,转移的电子数目为 $0.2N_A$

解析 A 选项,因氯气足量,则 1 mol 的 FeI_2 可充分被氧化,则转移的电子数应为 $3N_A$,错误;B 选项,Na 在足量的氧气中反应,可生成 Na_2O ,也可生成 Na_2O_2 ,但无法确定生成 Na_2O 和 Na_2O_2 物质的量,电子转移个数也就不确定,错误;C 选项,50 mL 12 mol · L⁻¹ 盐酸的物质的量为 0.6 mol,但是只有浓盐酸才会与 MnO_2 反应,反应进行时盐酸由浓变稀,因此真正发生反应的盐酸应小于 0.6 mol,故转移的电子个数小于 $0.3N_A$,错误;D 选项,该过程反应物与转移电子个数的关

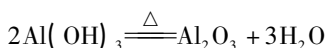
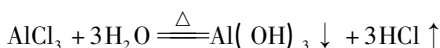


第三类:弱碱的盐酸盐溶液蒸干灼烧

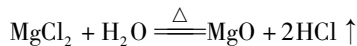
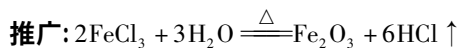
以氯化铝为例,氯化铝和水发生水解反应:



氯化铝溶液受热发生反应:



综合起来就是:



(收稿日期:2018-01-25)