

# 关于氧化还原反应方程式配平的突破思考

李愿 泸县二中实验学校

## 摘要：

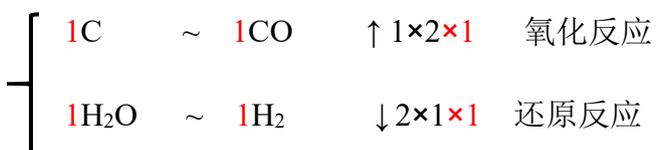
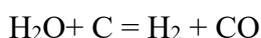
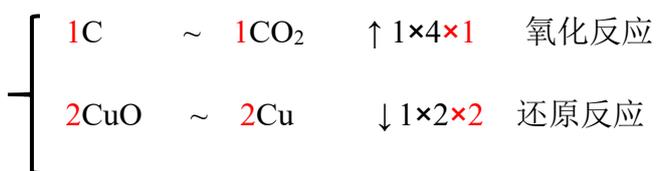
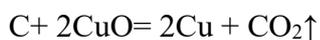
认识氧化还原反应，氧化还原反应方程式的判断、方程式的配平、转移的电子数，正确判断出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物及其这四大物质之间的比例关系。氧化性、还原性的强弱比较。均是高一学生在高一化学学习中的重要关键章节。其中突破氧化还原反应方程式的书写的关键点在于升高的化合价总价等于降低的化合价总价。即得到的总电子数等于失去的总电子数。

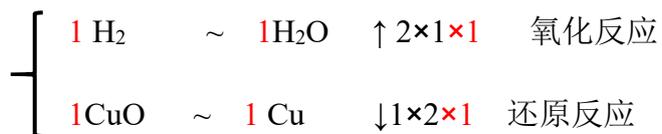
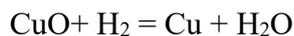
突破方法：单边法（若从左往右配，则左边的物质的系数均为1，反之若是从右往左配也一样）利用单独列出的方法配平氧化还原反应中实际参与化合价升降，升高的化合价总价等于降低的化合价总价再依据最小公倍数求出物质的系数。该方法的好处：

- ①便于完整找出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物，不易遗漏。
- ②可以快速准确的找出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物之间的系数比
- ③有利于准确的画出双线桥。
- ④有利于配平离子方程式特别是酸性、碱性环境
- ⑤对电化学中的应用方程式的配平容易且清晰，而且氧化还原反应对氧化反应、还原反应的书写相当重要。

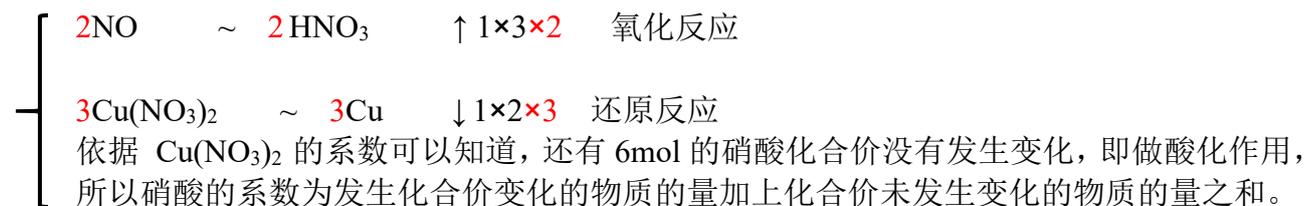
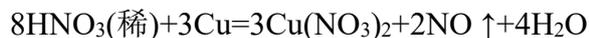
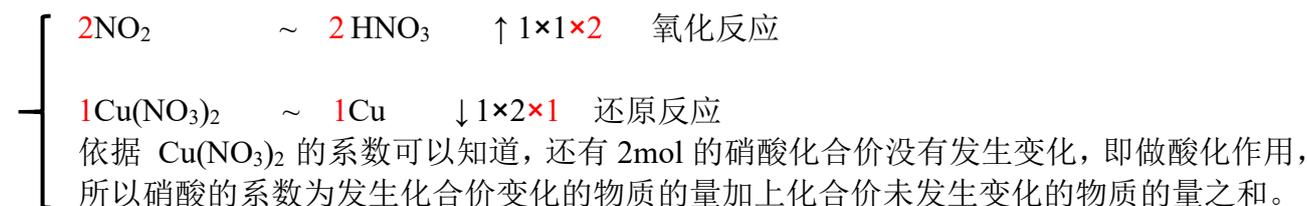
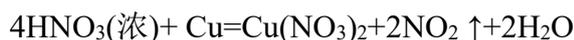
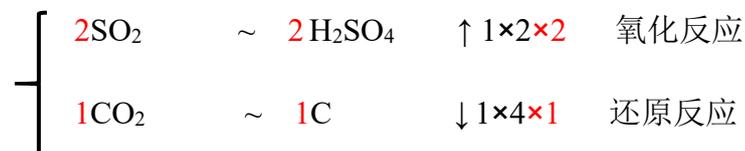
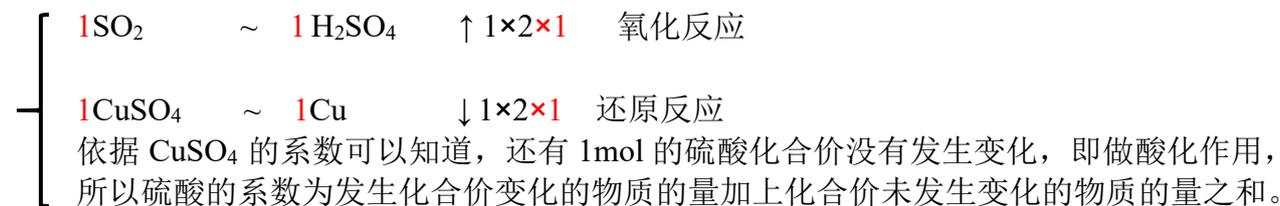
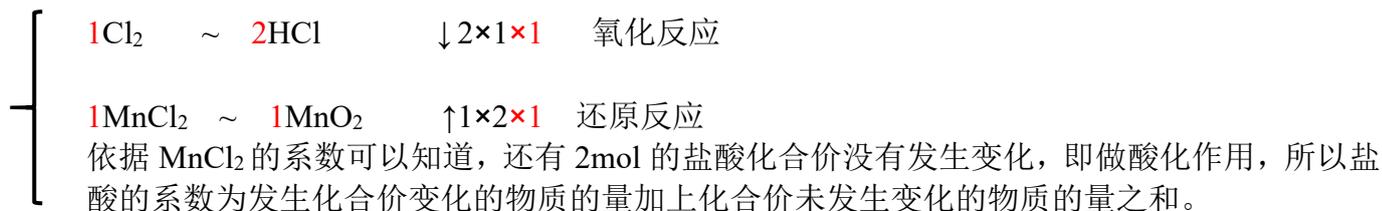
举例：

1.基础常规方程式：从单边法看不同元素化合价升降，且分别在不同的物质里面。





2.若酸只有部分化合价发生变化，配平过程演示:



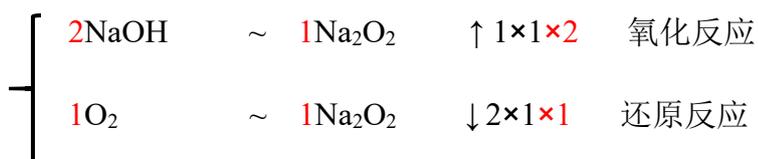
注意:

1. 对于氧化剂、还原剂或者氧化产物、还原产物均是同一物质, 则讨论正向配平、逆向配平, 因题选择分析。

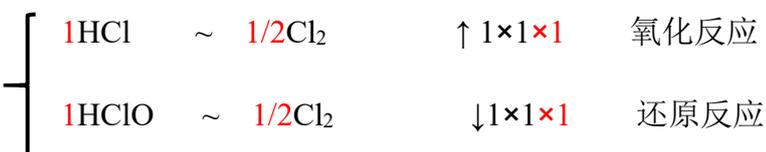
2. ①若化合价升降是同一元素, 则同一物质的系数需要相加

②若化合价升降不是同一元素, 则系数不需要相加, 直接以系数最大的为准, 仔细分析实际参加反应的元素的原子个数, 确定可以确定的, 其余的依据原子守恒配平。

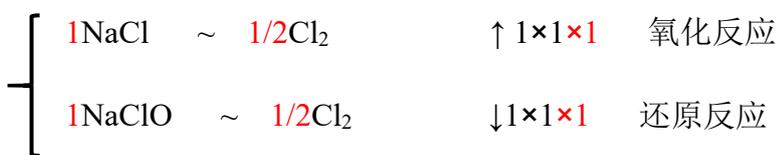
①  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$  (逆向配平法)



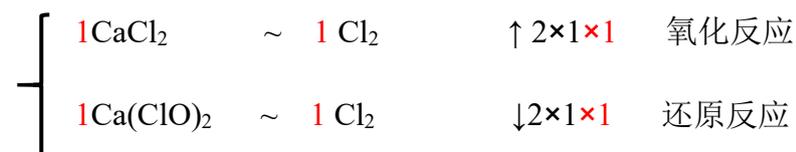
$\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$  (逆向配平法)



$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO}$  (逆向配平法)

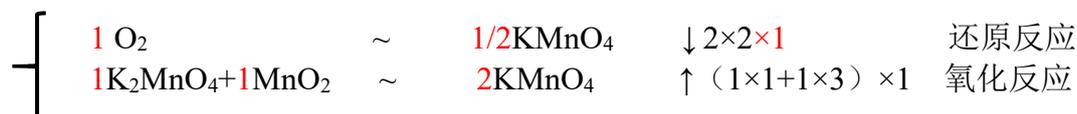


$2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2$  (逆向配平法)

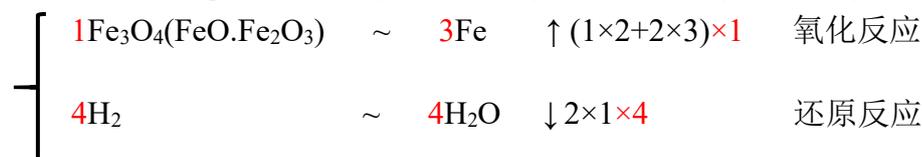


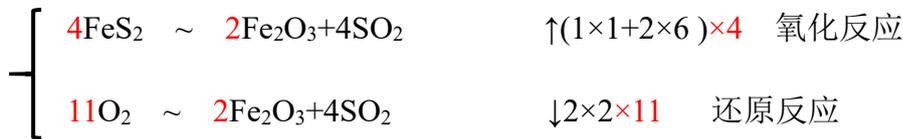
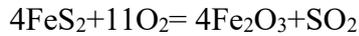
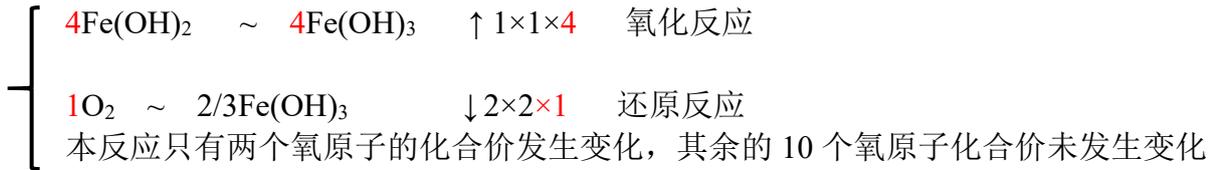
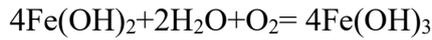
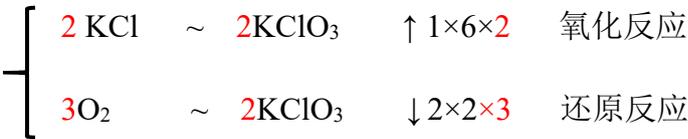
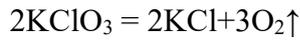
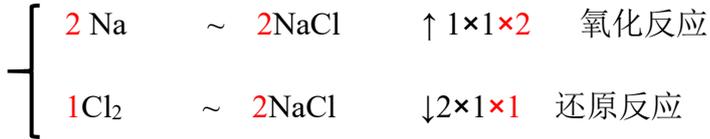
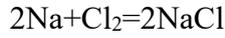
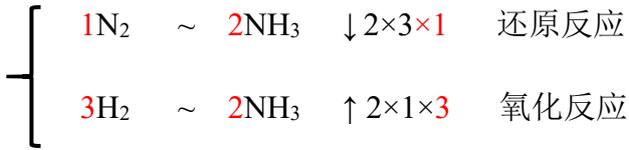
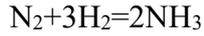
②  $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

(比较复杂, 氧元素部分氧化, 锰元素在两种物质里面均发生化合价的变化) (逆向配平)

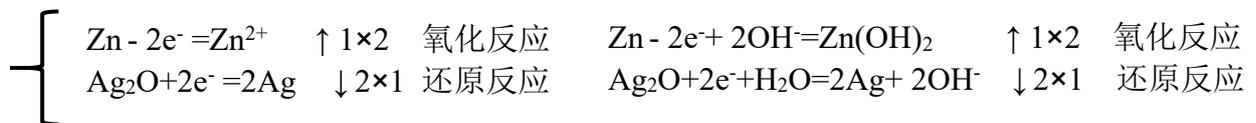
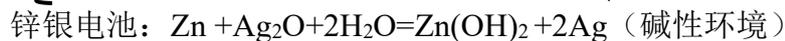
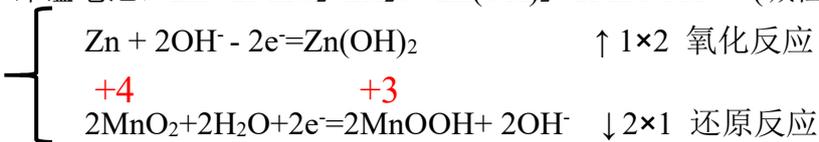
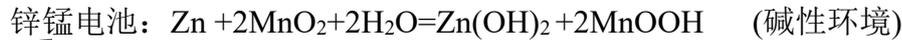
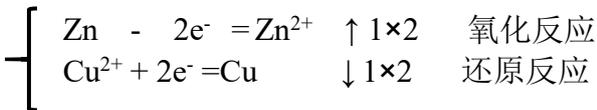
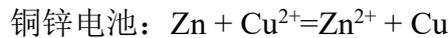


$3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3) + 4\text{H}_2$  (逆向配平)





举例：在电化学中：



铅蓄电池:

手机放电: (原电池) 化学能转化为电能 (正、负)  
手机充电: (电解池) 电能转化为化学能 (阴、阳)

注意: Pb 是氢前金属 Pb、PbO<sub>2</sub> 均可以和 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 反应且 PbSO<sub>4</sub> 是沉淀

$\begin{array}{l} \text{PbO}_2 \sim \text{Pb}^{2+} \quad \downarrow 1 \times 2 \quad \text{还原反应} \\ \text{Pb} \sim \text{Pb}^{2+} \quad \uparrow 1 \times 2 \quad \text{氧化反应} \end{array}$	$\begin{array}{l} \text{PbO}_2 \sim \text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 \\ \text{Pb} \sim \text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 \end{array}$
--	--

<p>原电池:</p> $\begin{array}{l} \text{PbO}_2 + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ = \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \\ \text{Pb}^{2+} - 2\text{e}^- = \text{Pb}^{2+} \end{array}$	$\begin{array}{l} \text{PbO}_2 + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \\ \text{Pb}^{2+} - 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 \end{array}$
---	---

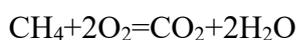
合:  $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 4\text{H}^+ + 2\text{SO}_4^{2-} = 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

<p>电解池:</p> $\begin{array}{l} \text{PbSO}_4 - 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{PbO}_2 + 2\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ \\ \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- = \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \end{array}$
---

合:  $2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Pb} + \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{SO}_4^{2-}$



选修 4 化学方程式:



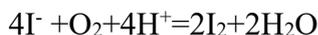
$1\text{CH}_4$	$\sim$	$1\text{CO}_2$	$\uparrow 1 \times 8 \times 1$	氧化反应
$2\text{O}_2$	$\sim$	$1\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\downarrow 2 \times 2 \times 2$	还原反应

$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + 2\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

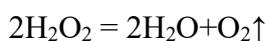
$1\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	$\sim$	$2\text{CO}_2$	$\uparrow 2 \times 4 \times 1$	氧化反应
$2\text{O}_2$	$\sim$	$2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\downarrow 2 \times 2 \times 2$	还原反应

$2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

$2\text{KMnO}_4$	$\sim$	$2\text{MnSO}_4$	$\downarrow 1 \times 5 \times 2$	还原反应
$5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	$\sim$	$10\text{CO}_2$	$\uparrow 2 \times 1 \times 5$	氧化反应



$4\text{I}^-$	$\sim$	$2\text{I}_2$	$\uparrow 1 \times 1 \times 4$	氧化反应
$1\text{O}_2$	$\sim$	$2\text{H}_2\text{O}$	$\downarrow 2 \times 2 \times 1$	还原反应



$2\text{H}_2\text{O}$	$\sim$	$1\text{H}_2\text{O}_2$	$\uparrow 1 \times 1 \times 2$	氧化反应
$1\text{O}_2$	$\sim$	$1\text{H}_2\text{O}_2$	$\downarrow 2 \times 1 \times 1$	还原反应

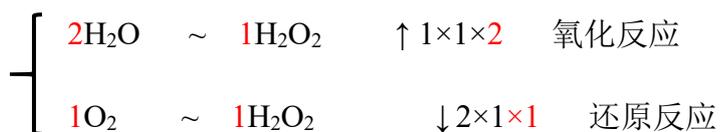
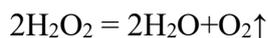
注意：在高中化学的化学方程式中如下两个方程式不适用此文方法。

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{SO}_2\downarrow + \text{S}\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$  (该反应为强酸制弱酸，是非氧化还原反应，生成的硫代硫酸  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$  易分解为  $\text{SO}_2 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ ) 因此不适用此方法。



(该反应为  $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\uparrow$      $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

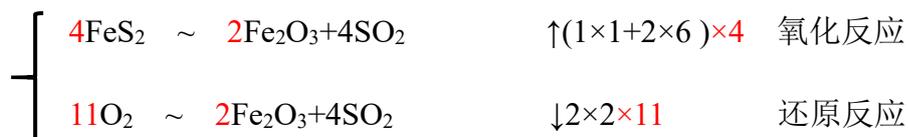
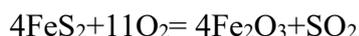
两步反应的总反应，不可以直接相加)



通过以上方法可以直接得出：在此方程式中

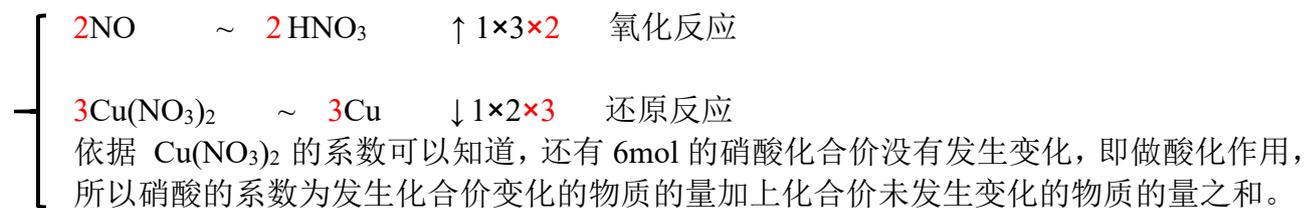
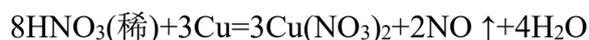
氧化剂： $\text{H}_2\text{O}_2$     还原剂： $\text{H}_2\text{O}_2$     氧化产物： $\text{H}_2\text{O}$     还原产物： $\text{O}_2$

且氧化产物和还原产物的比为 2:1，此方程式转移的电子数目物质的量为 2mol



氧化剂： $\text{O}_2$     还原剂： $\text{FeS}_2$     氧化产物： $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SO}_2$     还原产物： $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SO}_2$

此方程式转移的电子数目物质的量为 44mol



氧化剂： $\text{HNO}_3$     还原剂： $\text{Cu}$     氧化产物： $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$     还原产物： $\text{NO}$

此方程式中氧化剂与还原剂之比为 2:3    转移的电子数目物质的量为 6mol

参考文献:

普通高中课程标准实验教科书 化学 1 必修

普通高中课程标准实验教科书 化学 4 选修