



# 氧化还原反应的基本规律及其应用

# 一、氧化还原反应的一般规律

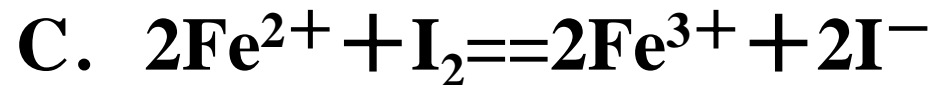
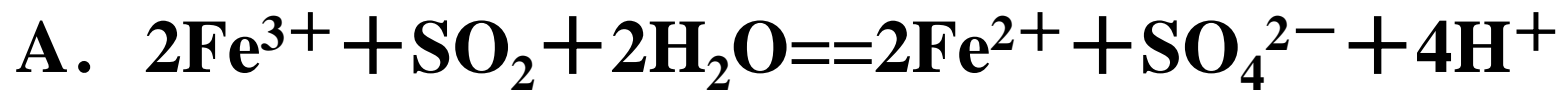
## 1. 性质强弱的规律

氧化剂 + 还原剂  $\rightarrow$  还原产物 + 氧化产物

氧化性强弱顺序：氧化剂  $>$  氧化产物；

还原性强弱顺序：还原剂  $>$  还原产物。

**练习**、已知 $\text{I}^-$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{Cl}^-$ 和 $\text{H}_2\text{O}_2$ 均有还原性，它们在酸性溶液中还原性的顺序为： $\text{SO}_2 > \text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{H}_2\text{O}_2 > \text{Cl}^-$ ，则下列反应不可能发生的是（ ）。



## 2. 守恒规律

化合价有升必有降，电子有得必有失。对于一个完整的氧化还原反应，化合价升高总数与降低总数相等，失电子总数（或共用电子对偏离）与得电子总数（或共用电子对偏向）相等。

**应用：**可进行氧化还原反应方程式配平和有关计算。

**练习**、向含有 $1\text{mol FeCl}_2$ 的溶液中通入 $0.2\text{mol Cl}_2$ ,再加入含有 $0.1\text{mol X}_2\text{O}_7^{2-}$ 的酸性溶液,使溶液中的亚铁离子恰好完全被氧化成铁离子,并使 $\text{X}_2\text{O}_7^{2-}$ 还原成 $\text{X}^{n+}$ ,则 $n$ 为 ( )

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

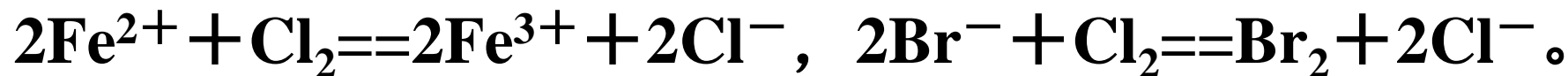
### 3. 价态表现性质的规律

元素处于最高价，只有氧化性；元素处于最低价，只有还原性；元素处于中间价态，既有氧化性又有还原性，但主要呈现一种性质；物质若含有多种元素，其性质是这些元素性质的综合体现。简单表述为“高价氧化低价还，中间价态两头转”。如： $\text{H}_2\text{SO}_4$ 只具有氧化性； $\text{H}_2\text{S}$ 只具有还原性； $\text{SO}_2$ 既具有氧化性又具有还原性，但以还原性为主； $\text{H}_2\text{O}_2$ 既具有氧化性又具有还原性，但以氧化性为主。

**应用：**判断元素或物质的氧化性、还原性。

## 4. 反应先后的一般规律

在浓度相差不大的溶液中，同时含有几种还原剂时，若加入氧化剂，则它首先与溶液中还原性最强的还原剂作用；同理，同时含有几种氧化剂时，若加入还原剂，则它首先与溶液中氧化性最强的氧化剂作用。例如， $\text{FeBr}_2$ 溶液中通入 $\text{Cl}_2$ 时，发生离子反应的先后顺序为：



**应用：**判断物质的稳定性及其反应顺序。

**说明：**越易失电子的物质，失后就越难得电子；越易得电子的物质，得后就越难失电子。

练习、写出反应的离子方程式

向 $\text{FeI}_2$ 溶液中通入少量的氯气：\_\_\_\_\_

向 $\text{FeI}_2$ 溶液中通入足量的氯气：\_\_\_\_\_





## 二、氧化性、还原性的强弱判断方法

说明：氧化性、还原性的强弱取决于得、失电子的难易程度，与得、失电子数目的多少无关。

如： $\text{Na} - e^- \rightarrow \text{Na}^+$ ， $\text{Al} - 3e^- \rightarrow \text{Al}^{3+}$ ，但Na比Al活泼，失去电子的能力强，所以Na比Al的还原性强。

### 1. 根据反应方程式

氧化剂 + 还原剂 = 还原产物 + 氧化产物

氧化性：氧化剂 > 氧化产物

还原性：还原剂 > 还原产物

## 2. 根据金属活动性顺序表来判断

还原性  $\text{K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag, Pt, Au}$   $\longrightarrow$  减弱

氧化性  $\text{K}^+, \text{Ca}^{2+}, \text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{Al}^{3+}, \text{Zn}^{2+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Sn}^{2+}, \text{Pb}^{2+}, \text{H}^+, \text{Cu}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{Hg}^{2+}, \text{Ag}^+$   $\longrightarrow$  增强

### 3. 根据反应条件判断

当不同的氧化剂作用于同一还原剂时，若氧化产物价态相同，可根据反应条件的不同来进行判断。



氧化性： $\text{F}_2 > \text{I}_2$

比较物质的氧化性和还原性还有其他方法，随着学习的深入，我们会逐渐掌握它们，从而加深对氧化还原反应的了解。

### 三、氧化还原反应的有关计算

**练习**、硝酸铵受热分解产生氮气、硝酸和水，则该反应中被氧化的N元素和被还原的N元素的质量比为（ ）

A. 5:3

B. 3:5

C. 3:2

D. 2:3

**练习**、氯酸钾和浓盐酸混合可以生成氯化钾、氯气和水，则该反应中起还原作用的HCl和未被还原反应的HCl的质量比为（ ）

A. 6:1

B. 1:6

C. 5:1

D. 1:5

**练习**、在 $3\text{BrF}_3 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{HBrO}_3 + \text{Br}_2 + 9\text{HF} + \text{O}_2\uparrow$ ，若有5mol的水发生反应，则被水所还原的 $\text{BrF}_3$ 物质的量为（ ）

A. 2mol

B.  $\frac{4}{3}$  mol

C. 3mol

D.  $\frac{10}{3}$  mol

**练习、** 已知  $5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{Cl}_2\uparrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ ,  
下列说法不正确的是 ( )。

- A.  $\text{KClO}_3$  是氧化剂
- B. 被氧化与被还原的氯元素的质量比为 5:1
- C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  既不是氧化剂又不是还原剂
- D. 1mol  $\text{KClO}_3$  参加反应时有 10mol 电子转移

# 典例精析



例1、在一定条件下，氯酸钾与碘按下式反应： $2\text{KClO}_3 + \text{I}_2 = 2\text{KIO}_3 + \text{Cl}_2$ ，由此可推断下列相应的结论，不正确的是（ ）

A. 该反应属于置换反应

B. 还原性 $\text{I}_2 > \text{Cl}_2$

C. 氧化性 $\text{I}_2 > \text{Cl}_2$

D. 氧化性 $\text{KClO}_3 > \text{Cl}_2$

例2、锌与很稀的硝酸反应生成硝酸锌、硝酸铵和水。当生成1 mol硝酸锌时，被还原的硝酸的物质的量为（ ）。

- A. 2 mol      B. 1mol      C. 0.5mol      D. 0.25mol



例3、反应 $4\text{HNO}_3(\text{浓}) + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，下列说法正确的是（ ）。

- A.  $\text{HNO}_3$ 是氧化剂， $\text{NO}_2$ 是氧化产物
- B. 若 $2\text{mol HNO}_3(\text{浓})$ 完全反应，则反应中共转移了 $N_A$ 个电子
- C. 还原剂与氧化剂的物质的量比是1:4
- D. 氧化产物和还原产物的物质的量之比为2:1

例4、把一定量的锌粉加入到硝酸银和硝酸铜的混合溶液中，充分反应后过滤，滤纸上的残留物一定有是（ ）

A. Zn和Cu

B. Zn和Ag

C. Cu和Ag

D. Ag

例5、 $\text{KClO}_3$ 和浓盐酸在一定温度下反应会生成黄绿色的易爆物二氧化氯。其变化可表示为：



(1) 请分析该反应中电子转移的情况（用双线桥法表示）。

(2) 浓盐酸在反应中显示出来的性质是\_\_\_\_\_ (填序号)。

①只有还原性    ②还原性和酸性    ③只有氧化性    ④氧化性和酸性

(3) 若产生 $0.1\text{mol Cl}_2$ , 则转移的电子的物质的量为\_\_\_\_\_mol。



黄冈学习网  
[www.hgxxw.net](http://www.hgxxw.net)