

氧化还原反应

- 元素的氧化数发生变化（本质是有电子转移）的反应

氧化反应	元素的原子失去电子，元素的氧化数升高的反应 失去氢的反应 物质失去电子的反应
还原反应	元素的原子得到电子，元素的氧化数降低的反应 得到氢的反应 物质得到电子的反应

- 氧化反应和还原反应是同时间发生的

例子

<p> $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \longrightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ </p>	<ol style="list-style-type: none"> 氧化铁 (III) 失去氧，铁 (III) 氧化物还原为铁。这是一个还原反应 一氧化碳获得氧，氧化成二氧化碳。这是一个氧化反应
<p> $2\text{NH}_3 + 3\text{Br}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + 6\text{HBr}$ </p>	<ol style="list-style-type: none"> 氨气失去氢，氨被氧化成氮气。这是一个氧化反应 溴获得氢，溴被还原成溴化氢。这是一个还原反应
<p> $2\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MgO}$ </p>	<ol style="list-style-type: none"> 镁被氧化成为氧化镁
<p> $2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ </p>	<ol style="list-style-type: none"> 氧化铜 (II) 被还原成铜金属 碳被氧化成二氧化碳
<p> $\text{Zn} + \text{PbO} \longrightarrow \text{ZnO} + \text{Pb}$ </p>	<ol style="list-style-type: none"> 锌被氧化成氧化锌 氧化铅 (II) 被还原成铅金属
<p> $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{Mg} \longrightarrow \text{MgO} + \text{H}_2$ </p>	<ol style="list-style-type: none"> 水被还原成氢气 镁被氧化成为氧化镁

<p>Lose Hydrogen: Oxidation</p> $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{S} + 2\text{HCl}$ <p>Gain hydrogen: Reduction</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.硫化氢被氧化成硫 2.氯气被还原成过氧化氢
<p>Lose oxygen: Reduction</p> $3\text{CuO} + \text{NH}_3 \longrightarrow 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>Lose Hydrogen: Oxidation</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.氧化铜 (II) 被还原成铜 (II) 金属 2.氨被氧化成氮气

氧化数

- 某元素在某一种化合状态下电子得失情况的一个“想象”电荷数
- 同一种元素在不同的化合物可以有不同的氧化数，可以是正数、负数或分数（取决于分子内元素电负性的相对大小）
- 例如：氟化氢分子中，氢的氧化数是+1，氟的氧化数是-1；在氢化钠中，钠的氧化数是+1，氢的氧化数是-1

氧化数的计算规则

1.在单质中，元素的氧化数为零

元素	氧化数
Mg	0
H ₂	0
Br ₂	0

2.IA 族元素在化合物中的氧化数永远是+1

3.IIA 族元素在化合物中的氧化数永远是+2

4.VIIA 族元素在卤化物中的氧化数一般是-1

离子	氧化数
Cu ²⁺	+2

Br^-	-1
O^{2-}	-2
Al^{3+}	+3

5. 氟是电负性最强的元素，氟在化合物中氧化数永远是-1

6. 氢在化合物中的氧化数一般是+1，但在活泼金属的氢化物（氢化钠），氢的氧化数是-1

化合物	氢的氧化数
NH_3	+1
HCl	+1
NaOH	+1
MgH_2	-1
NaH	-1

7. 氧在化合物中的氧化数一般是-2，但在二氟化氧(OF_2)中,氧的氧化数是+2；在过氧化物中（过氧化氢、过氧化钡），氧的氧化数是-1；在超氧化物（超氧化钾），氧的氧化数为-0.5

化合物	氧的氧化数
H_2O	-2
H_2SO_4	-2
ZnO	-2
KClO_3	-2
H_2O_2	-1

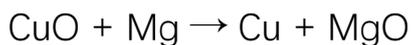
8. 化合物中各元素的氧化数代数和等于零

分子	氧化数之和
H_2O	0
CO_2	0
NH_3	0

9. 离子中各元素氧化数的代数和等于该离子所带的电荷数

离子	氧化数之和
NO_3^-	-1
CO_3^{2-}	-2
PO_4^{3-}	-3
NH_4^+	+1

例子



在这个反应中，

氧化铜 (II) 中的铜 (II) 离子获得 2 个电子以形成铜金属



这是一个还原反应

镁金属失去 2 个电子，在氧化镁中形成镁离子



这是一个氧化反应

练习

1. 求氧化数之和

- CaCO_3
- $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- SO_4^{2-}
- NO_3^-
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

2. 求元素的氧化数

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| a. F_2O | k. HCl |
| b. BrF_3 | l. H_2S |
| c. Na_3AlF_6 | m. H_2O |
| d. HClO | n. BaO |
| e. Cl_2O | o. H_2O_2 |
| f. KI | p. BaO_2 |
| g. KIO_3 | q. KMnO_4 |
| h. NaH | r. HNO_3 |
| i. CaH_2 | s. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ |
| j. AlH_3 | |