



衔接点 06 氧化还原反应概念

【知识回放】

1. 在 $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 反应中，谁是氧化剂，谁是还原剂？
2. 四种基本反应类型有哪些？

知识精讲

一、基本概念：

（一）氧化反应与还原反应

1. 反应类型

（1）氧化反应：

①从得、失氧观点认识：物质得氧的反应叫氧化反应。

如： $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ，氢气得氧发生了氧化反应。

②从元素化合价升降观点认识：物质所含元素化合价升高的反应叫氧化反应。

如： $\overset{+2}{\text{Cu}}\overset{-2}{\text{O}} + \overset{0}{\text{H}_2} \xrightarrow{\Delta} \overset{0}{\text{Cu}} + \overset{+1}{\text{H}}\overset{-2}{\text{O}}$ ，氢元素的化合价由 0 变成了 +1，化合价升高，氢气被氧化，发生氧化反应。

氧化反应。

③从电子转移的观点认识：物质失去电子的反应叫氧化反应。

（2）还原反应：

①从得、失氧观点认识：物质失氧的反应叫还原反应。

如： $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ，氧化铜失氧发生了还原反应。

②从元素化合价升降观点认识：物质所含元素化合价降低的反应叫还原反应。

如： $\overset{+2}{\text{Cu}}\overset{-2}{\text{O}} + \overset{0}{\text{H}_2} \xrightarrow{\Delta} \overset{0}{\text{Cu}} + \overset{+1}{\text{H}}\overset{-2}{\text{O}}$ ，氧化铜中铜元素的化合价由 +2 变成了 0，化合价降低，氧化铜被还原，

发生还原反应。

③从电子得失的观点认识：物质得到电子的反应叫还原反应。

2. 反应物

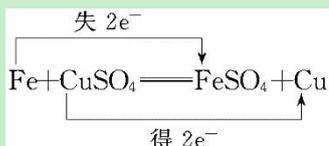
（1）**氧化剂**：所含元素的化合价降低（得到电子或电子对偏向）的反应物。

（2）**还原剂**：所含元素的化合价升高（失去电子或电子对偏离）的反应物。

3. 生成物

（1）**氧化产物**：在氧化还原反应中，还原剂失电子被氧化，所得生成物称为氧化产物。

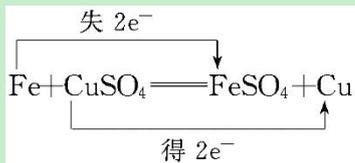
例如：



Fe 是还原剂，FeSO₄ 是氧化产物。

(2) **还原产物**：在氧化还原反应中，氧化剂得电子被还原，所得生成物称为还原产物。

例如：



CuSO₄ 是氧化剂，Cu 是还原产物。

4. 物质性质

(1) **氧化性**：得电子(或电子对偏向)的性质→结果使其他物质得以失去电子(或电子对偏离)发生氧化反应。

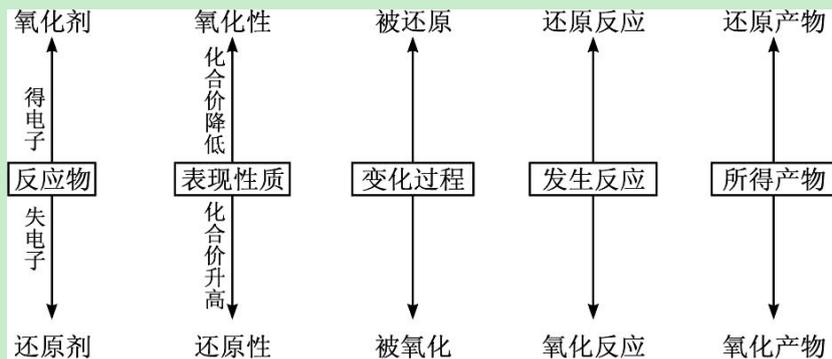
(2) **还原性**：失电子(或电子对偏离)的性质→结果使其他物质能够获得电子(或电子对偏向)发生还原反应。

(二) 氧化还原反应：

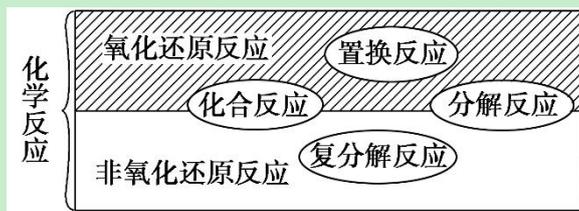
1. 定义：有电子转移（得失或偏移）的化学反应属于氧化还原反应。
2. 特征：反应前后元素的化合价发生变化。
3. 本质：有电子转移（得失或偏移）

归纳：

1. 在氧化还原反应中，概念相互关系是：



2. 氧化还原反应与四大反应类型之间的关系

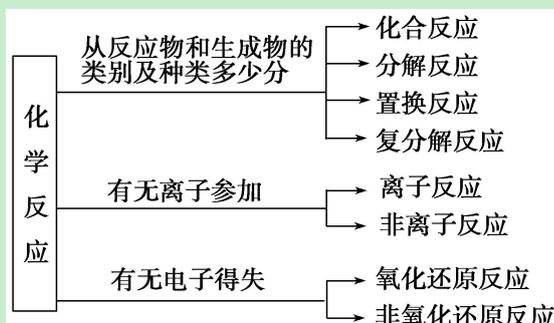


(1) 置换反应都是氧化还原反应。



- (2) 化合反应不都是氧化还原反应，有单质参加的化合反应是氧化还原反应。
- (3) 分解反应不都是氧化还原反就，有单质生成的分解反应才是氧化还原反应。
- (4) 复分解反应都不是氧化还原反应。

3. 化学反应的分类



✕实验探究

例. 氧化还原反应的应用和探究

1. 人体血红蛋白中含有 Fe^{2+} ，如果误食亚硝酸盐，会使人中毒，因为亚硝酸盐会使 Fe^{2+} 转变成 Fe^{3+} ，生成高铁血红蛋白而丧失与 O_2 结合的能力，服用维生素 C 可缓解亚硝酸盐中毒。

2. 某研究性学习小组探究维生素 C 的性质时做了下列实验：将 2 mL 维生素 C 的溶液，移入一支大试管中加入蒸馏水，振荡，混合均匀得 10 mL 溶液。平均分为两份，分别置于两支小试管中，编号 A、B。在 A 试管中滴入几滴黄绿色的氯水，观察到颜色逐渐消失；在 B 试管中滴入几滴 AgNO_3 溶液，产生黑色沉淀。

请回答以下问题：

- (1) 根据 1，可知维生素 C 具有还原性，这种说法正确吗？
- (2) 根据 A 试管实验中的现象，您能判断出反应后氯气是被氧化还是被还原？能否推断出反应后氯元素的化合价？
- (3) 已知实验条件下反应中 NO_3^- 不表现氧化性，你认为 B 试管中的黑色沉淀可能是什么物质？

🏠跟踪训练

🌐准确性训练

- 下列反应中，氯元素全部被氧化的是 ()
 - A. $2\text{P} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{PCl}_3$
 - B. $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2\uparrow$
 - C. $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - D. $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 在反应中，元素 X 的原子将电子转移给元素 Y 的原子，则下列说法正确的是 ()
 - ①元素 X 被氧化 ②元素 Y 被氧化 ③元素 X 发生还原反应 ④元素 Y 发生还原反应



- A. ①② B. ③④ C. ②③ D. ①④

3. 有关氧化还原反应的下列叙述正确的是 ()

- A. 氧化剂发生还原反应，还原剂发生氧化反应
 B. 氧化剂被氧化，还原剂被还原
 C. 一个氧化还原反应中，氧化剂和还原剂一定是两种不同的物质
 D. 氧化还原反应中，金属单质只作还原剂，非金属单质只作氧化剂

4. 下列关于氧化还原反应的叙述，正确的是 ()

- A. 肯定有一种元素被氧化，另一种元素被还原
 B. 在反应中不一定所有元素的化合价都发生变化
 C. 置换反应和复分解反应不可能是氧化还原反应
 D. 化合反应和置换反应一定是氧化还原反应

5. 下列反应是氧化还原反应的是 ()

- A. $Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$ B. $NaCl+AgNO_3=AgCl\downarrow+NaNO_3$
 C. $CaCO_3 \xrightarrow{\text{高温}} CaO+CO_2\uparrow$ D. $CaO+H_2O=Ca(OH)_2$

敏捷性训练

6. 下列反应中，氯元素被氧化的是 ()

- A. $2KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} 2KCl+3O_2\uparrow$ B. $2P+5Cl_2=2PCl_5$
 C. $MnO_2+4HCl(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2+2H_2O+Cl_2\uparrow$ D. $H_2+Cl_2=2HCl$

7. HO_2 (超氧酸)是一种弱酸，具有极高的活性。一定条件下，铜与盐酸、氧气发生如下反应可生成 HO_2 ：
 $Cu+HCl+O_2=CuCl+HO_2$ ，下列说法正确的是 ()

- A. 上述反应中， O_2 发生了氧化反应
 B. HO_2 在碱溶液中能稳定存在
 C. 上述反应中 HO_2 是还原产物
 D. 上述反应的离子方程式为 $Cu+Cl^-+O_2=CuCl+O_2^-$

8. 在 $2KMnO_4+16HCl(\text{浓})=2KCl+2MnCl_2+5Cl_2\uparrow+8H_2O$ 反应中，氧化产物是 ()

- A. KCl B. $MnCl_2$ C. H_2O D. Cl_2

9. 从硫元素的化合价态上判断，下列物质中的硫元素不能表现氧化性的是 ()

- A. Na_2S B. S C. SO_2 D. H_2SO_4

10. 下列关于氧化还原反应的叙述正确的是 ()

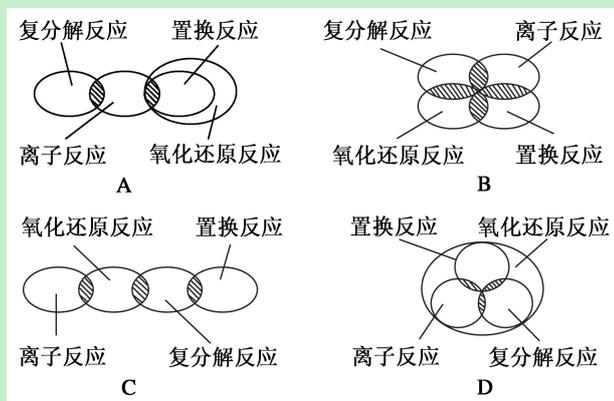
- A. H_2 还原 CuO 的反应只属于还原反应
 B. 置换反应都是氧化还原反应，所以， $3CO+Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe+3CO_2$ 既是置换反应又是氧化还原反应

电火花

- C. $3O_2 \xrightarrow{\text{电火花}} 2O_3$ 是氧化还原反应
- D. 复分解反应一定不是氧化还原反应

 广阔性训练

11. 在 $SiO_2 + 3C \xrightarrow{\text{高温}} SiC + 2CO \uparrow$ 反应中，氧化剂和还原剂的质量比为 ()
- A. 36 : 30 B. 60 : 36 C. 2 : 1 D. 1 : 2
12. 下列叙述正确的是 ()
- A. 氧化剂是失去电子(或电子对偏向)的物质
 - B. 还原剂是在反应中发生还原反应
 - C. 同一反应中，既有单质参加，又有单质生成的反应一定是氧化还原反应
 - D. 依据反应中是否有电子转移，将化学反应分为氧化还原反应和非氧化还原反应
13. 下列反应中水既不作氧化剂，又不作还原剂的氧化还原反应是 ()
- A. $Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$ B. $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$
- C. $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2 \uparrow$ D. $C + H_2O \xrightarrow{\text{高温}} CO + H_2$
14. 如下图所示，离子反应、复分解反应、置换反应和氧化还原反应之间可用集合关系表示，正确的是 ()



15. 在一定条件下 $KClO_3$ 与 I_2 按下式反应： $2KClO_3 + I_2 = 2KIO_3 + Cl_2 \uparrow$ ，则下列推断正确的是 ()
- A. I_2 发生还原反应
 - B. 氧化剂为 I_2
 - C. 还原剂为 $KClO_3$
 - D. 反应中 $KClO_3$ 被还原为 Cl_2 ， I_2 被氧化为 KIO_3

 灵活性训练

16. 下列反应中不属于氧化还原反应的是 ()
- A. $NO + NO_2 + 2NaOH = 2NaNO_2 + H_2O$
 - B. $NH_3 + HCl = NH_4Cl$
 - C. $Br_2 + 2KI = I_2 + 2KBr$
 - D. $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2 \uparrow$
17. 在反应 $3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$ 中，发生还原反应和发生氧化反应的物质质量之比为 ()



- A. 3 : 1 B. 1 : 3 C. 1 : 2 D. 2 : 1

18. 下列化学变化中，需加入氧化剂才能实现的是 ()

- A. $C \rightarrow CO_2$ B. $CO_2 \rightarrow CO$ C. $CuO \rightarrow Cu$ D. $H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$

19. 某种飞船以 N_2H_4 和 N_2O_4 为动力源，发生反应： $2N_2H_4 + N_2O_4 = 3N_2 + 4H_2O$ ，反应温度可高达 $2700\text{ }^\circ\text{C}$ ，对于该反应，下列说法正确的是 ()

- A. 该反应属于置换反应 B. N_2H_4 是氧化剂
C. N_2O_4 是还原剂 D. N_2 既是氧化产物又是还原产物

20. 下列各反应中，氧化反应与还原反应在同种元素中进行的是 ()

- A. $Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$ B. $2KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} 2KCl + 3O_2 \uparrow$
C. $2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \uparrow$ D. $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$