



7.2.3 锰族元素及其化合物



锰族元素概述

大学化学

d区	VII B族	Mn	Tc	Re	Bh
		锰	锝	铼	钷

1925年，德国化学家诺达克夫妇
从铂矿中发现了它

Re的熔点高(3170°C)，仅次于W，
特别是W—Re合金，可做火箭外
壳，核反应堆内衬



锰的主要氧化态

主要氧化数	d 电子构型	最常见状态	颜色
+7	d^0	Mn_2O_7 MnO_4	绿 紫红
+6	d^1	MnO_4	绿
+4	d^3	MnO_2	黑
+2	d^5	$\text{Mn}(\text{OH})_2$ Mn^{2+}	白 淡红

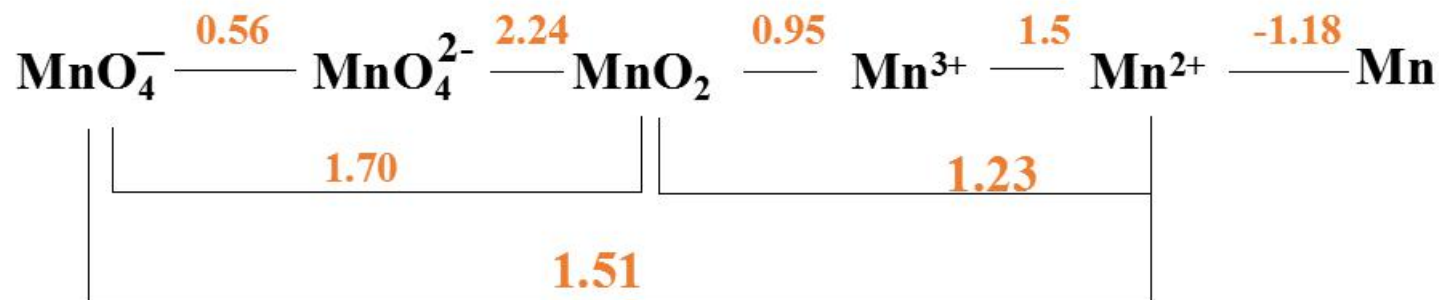


锰族元素概述

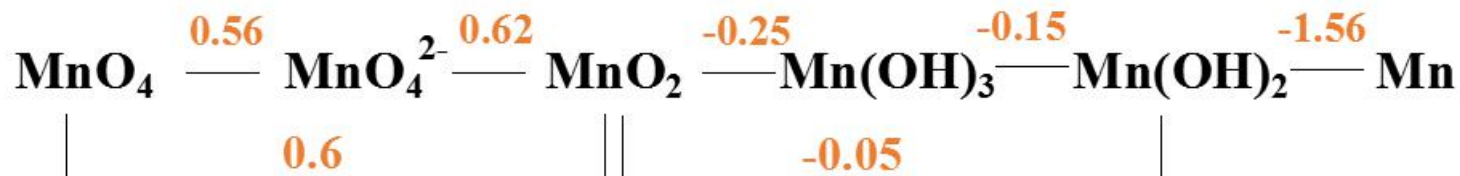
大学化学

锰的电势图

E_A^\ominus / V



E_B^\ominus / V





- 酸性溶液中, Mn^{3+} 、 MnO_4^{2-} 易发生歧化反应



- 酸性溶液中, Mn^{2+} 稳定, 不易被氧化或还原
- 碱性溶液中, $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 易被空气中氧氧化
- 酸性溶液中, MnO_4^- 、 MnO_2 有强氧化性



锰族元素概述

大学化学

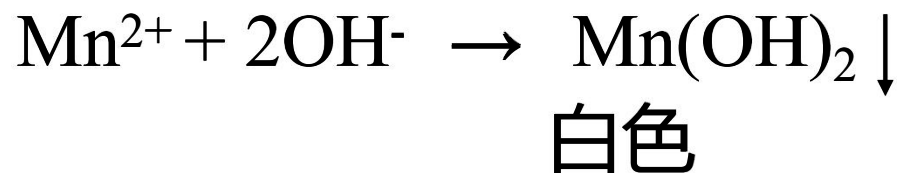
锰的主要氧化物及其水合物

主要氧化数	氧化物及其水合物	颜色	酸碱性
+7	$\text{Mn}_2\text{O}_7(\text{液})$ HMnO_4	紫黑色	强酸性
+6	H_2MnO_4	紫黑色	酸性
+4	MnO_2 $\text{MnO}(\text{OH})_2$	棕黑色	两性
+3	Mn_2O_3 $\text{Mn}(\text{OH})_3$	棕黑色	弱碱性
+2	MnO $\text{Mn}(\text{OH})_2$	棕黑色	碱性

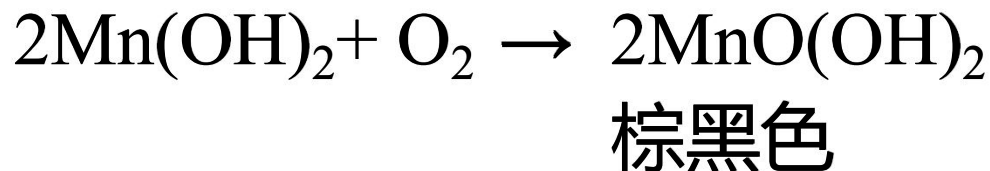
氧化数增大化合物酸性增强



- 锰(II)盐与碱反应,生成白色胶状沉淀



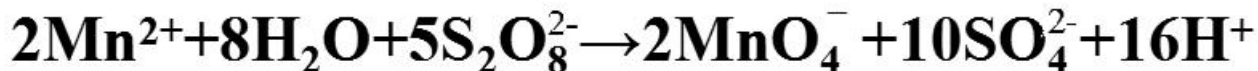
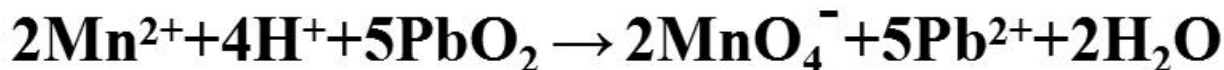
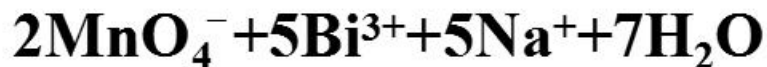
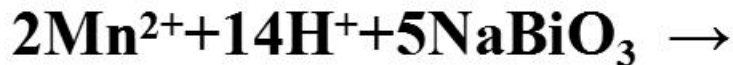
- 在空气中不稳定,被氧化为水合二氧化锰





- 强酸盐均溶于水，少数弱酸盐(如 MnCO_3 、 MnS)难溶于水
- $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 为淡红色，简写为 Mn^{2+} ，带结晶水的锰(II) 盐为粉红色晶体

- 酸性溶液中，能被强氧化剂氧化为 MnO_4^-

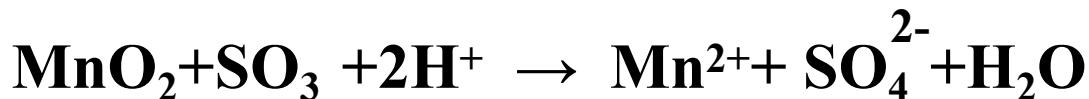
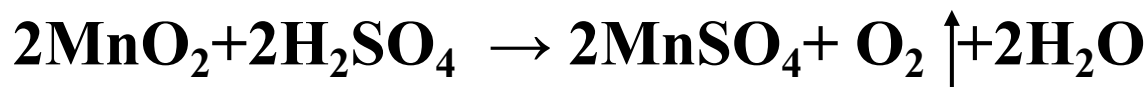
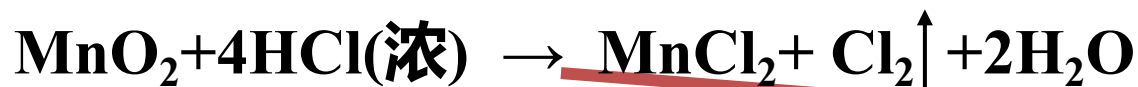




二氧化锰

大学化学

- 棕黑色粉末，难溶于水，稳定
- 在酸性溶液中有强氧化性



此反应用于在实验室制取少量氯气

- 与碱共熔，能被空气中氧氧化





● 制取：



● 性质

1. MnO_4^{2-} 为深绿色, 仅存在于强碱性溶液中

2. 在酸性溶液中易发生歧化



3. 在中性或碱性溶液中歧化趋势、速率较小

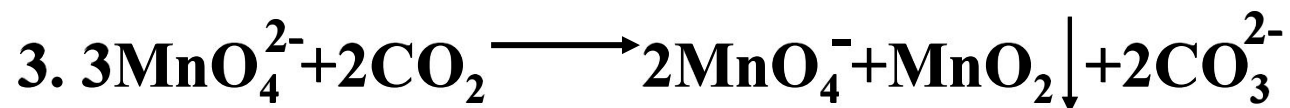
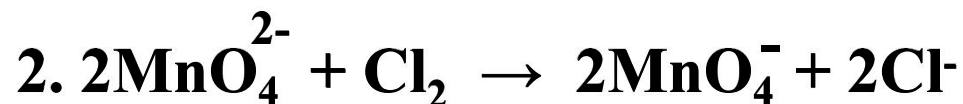




锰(VII) 盐——KMnO₄(灰锰氧)

大学化学

● 制取：





锰(VII) 盐—— KMnO_4 (灰锰氧)

大学化学

● 性质

1. KMnO_4 为深紫色晶体，易溶于水；
2. 在酸性溶液或光照缓慢分解，应保存在棕色瓶中；



3. 对热不稳定



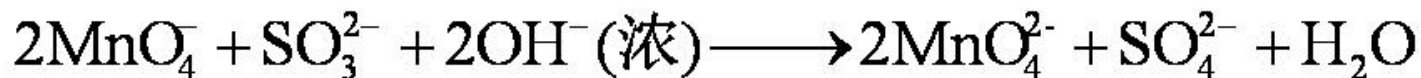
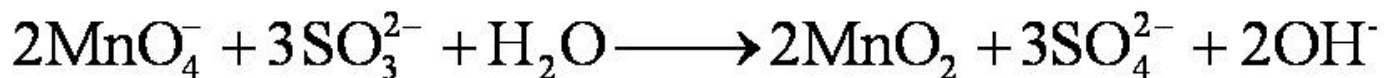
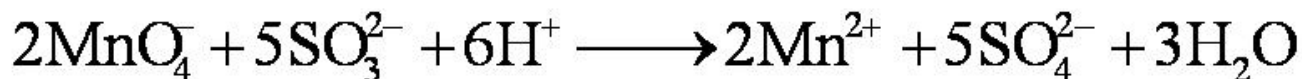


锰(VII) 盐—— KMnO_4 (灰锰氧)

大学化学

4. 强氧化性, 不同介质被还原产物不同

介质	酸性	中性或弱碱性	强碱性
被还原产物	Mn^{2+}	MnO_2	MnO_4^-



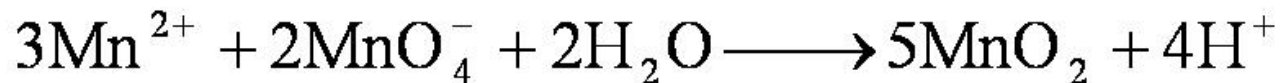


锰(VII) 盐—— KMnO_4 (灰锰氧)

大学化学

同一元素较高氧化数与较低氧化数化合物之间的反应

- ⊙ $E^\ominus(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1.51 \text{ V}$
- ⊙ $E^\ominus(\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}) = 1.224 \text{ V}$





小结:

