

## 高中化学无机反应基础

### 一. 水在氧化还原反应中的作用

#### I 水作氧化剂:

水与钠、其它碱金属、镁、等金属在一定温度下反应生成氢气和相应碱

水与铁在高温下反应生成氢气和铁的氧化物（四氧化三铁）

水与碳在高温下反应生成“水煤气”。

铝与强碱溶液反应

\*硅与强碱溶液反应

#### I 水作还原剂:

水与单质氟反应

#### I 水电解

#### I 水既不作氧化剂也不作还原剂:

水与氯气反应生成次氯酸和盐酸

水与过氧化钠反应生成氢氧化钠和氧气

水与二氧化氮反应生成硝酸和一氧化氮

### 二. 水参与的非氧化还原反应:

#### I 水合、水化:

水与二氧化硫、三氧化硫、二氧化碳、五氧化二磷等酸性氧化物化合成酸。（能与二氧化硅化合吗？）

水与氧化钠、氧化钙等碱性氧化物化合成碱。（氧化铝、氧化铁等与水化合吗？）

氨的水合

无水硫酸铜水合（变色，可检验液态有机物中是否含水）

（喀斯特地貌的形成，氨碱法制纯碱等与上述  $\text{CO}_2$  水合， $\text{NH}_3$  水合有关；浓硫酸吸水，用硝酸镁吸水浓缩稀硝酸等也与相关物质的水合有关；工业酒精用生石灰吸水以制无水酒精）

乙烯水化成乙醇

\*乙炔水化制乙醛

#### I 水解:

乙酸乙酯水解

油脂水解(酸性水解或皂化反应)

水与电石反应制乙炔

### 名称中带“水”的物质

（一）与氢的同位素或氧的价态有关的“水”。

蒸馏水— $\text{H}_2\text{O}$  重水— $\text{D}_2\text{O}$  超重水— $\text{T}_2\text{O}$  双氧水— $\text{H}_2\text{O}_2$

（二）水溶液

氨水—（含分子： $\text{NH}_3$ ， $\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ，含离子： $\text{NH}_4^+$ ， $\text{OH}^-$ ， $\text{H}^+$ ）

氯水—（含分子： $\text{Cl}_2$ ， $\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{HClO}$ ，含离子： $\text{H}^+$ ， $\text{Cl}^-$ ， $\text{ClO}^-$ ， $\text{OH}^-$ ）

卤水—常指海水晒盐后的母液或粗盐潮解所得溶液，含  $\text{NaCl}$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{NaBr}$  等

王水—浓硝酸和浓盐酸的混合物（1：3）

硬水—含有较多  $\text{Ca}^{2+}$ ， $\text{Mg}^{2+}$  的水

软水—不含或只含少量  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  的水

生理盐水—0.9%的 NaCl 溶液

水玻璃— $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  溶液

(三) 其它

水银--Hg

水晶-- $\text{SiO}_2$

水泥— $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ 、 $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ 、 $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$

铁水—一般指熔融的生铁，含 Fe、C、Mn、Si、P 等

水煤气—CO、 $\text{H}_2$  的混合气

生成氧气的反应小结

- (1) 氯酸钾热分解 (二氧化锰催化)
- (2) 高锰酸钾热分解
- \* (3) 过氧化氢分解 (二氧化锰催化)
- (4) 电解水
- (5) 氧化汞热分解
- (6) 浓硝酸分解
- (7) 次氯酸分解 (光)
- (8) 氟与水置换反应
- (9) 过氧化钠与水反应
- (10) 过氧化钠与二氧化碳反应
- \* (11) 光合作用 以上 1~3 适合实验室制取氧气，但一般所谓“实验室制取氧气”是指 1、2 两种方法。工业用氧气主要来自分离液态空气。

生成氢气反应小结

- (1) 锌、镁、铁等金属与非氧化性酸反应
  - (2) 铝与氢氧化钠溶液反应
  - \* (3) 硅与氢氧化钠溶液反应
  - (4) 钠、镁、铁等金属在一定的温度下与水反应
  - (5) 钠 (钾、镁、铝) 与醇类反应
  - \* (6) 苯酚与钠反应
  - (7) 焦炭与水高温反应
  - \* (8) 一氧化碳与水催化反应
  - (9) 碘化氢热分解
  - (10) 硫化氢热分解
  - (11) 电解水
  - (12) 甲烷高温分解
- 其中 (1)、(2) 适用于实验室等少量氢气的制取；(7)、(8)、(12) 可用于工业制氢；(11) 可能是未来清洁能源的来源。

氯气的反应小结

- (1) 氯气与大多数金属反应。(与铁、铜等变价金属反应时，生成高价氯化物)
- (2) 氯气与磷反应  $3\text{Cl}_2+2\text{P}==2\text{PCl}_3$   $\text{PCl}_3+\text{Cl}_2==\text{PCl}_5$  (白色烟雾;哪种生成物制敌百虫?)

- (3) 氯气与氢气反应(纯净氢气在氯气中燃烧；混合气爆炸；卤素的活泼程度比较)
- (4) 氯气与水反应(跟其它卤素比较：氟的特殊性；溴、碘与水反应的程度)
- (5) 氯气与氢氧化钠溶液反应(用氢氧化钠溶液吸收残余氯气)
- (6) 氯气与氢氧化钙反应 (制漂白粉)
- (7) 氯气与溴化钠溶液反应
- (8) 氯气与碘化钾溶液反应(卤素相互置换的规律如何？氟置换其它卤素有何特殊？)
- (9) 氯气与甲烷取代反应(条件？)
- (10) 氯气与乙烯的反应(反应类别？)(乙烯通入溴水使溴水褪色)
- (11) 氯气与苯的取代反应(条件？)
  
- (12) 氯气与氯化亚铁溶液反应
- (13) \*氯气与硫化氢溶液反应(现象？)
- (14) \*氯气与二氧化硫溶液反应(溶液酸性变化？漂白作用的变化？)
- (15) 氯气的检验方法---淀粉碘化钾试纸 (单质碘的检验方法如何？)

#### 氯化氢、盐酸、卤化物小结

- (1) 浓盐酸被二氧化锰氧化 (实验室制氯气)
- (2) 氯化钠与浓硫酸反应 (用于实验室制氯化氢；温度的影响；溴化氢及碘化氢制取的不同点)
- (3) 盐酸、氯化钠等分别与硝酸银溶液的反应 (盐酸及氯化物溶液的检验；溴化物、碘化物的检验)
- (4) 盐酸与碱反应
- (5) 盐酸与碱性氧化物反应
- (6) 盐酸与锌等活泼金属反应