

高一化学知识点汇总

1. 了解钠、铝、铁、铜等金属及其重要化合物的主要物理性质

(1). 钠、铝、铁、铜在自然界中的存在形式。

①. 钠铝只以化合态形式存在：钠元素的主要存在形式是氯化钠，铝元素的存在形式有铝土矿。

②. 铁铜有两种存在形式：铁的存在形式是游离态的陨铁和化合态的铁矿石（黄铁矿、赤铁矿、磁铁矿），铜的存在形式是游离态的铜和黄铜矿、辉铜矿、赤铜矿和孔雀石。

(2) 钠、铝、铁、铜单质的物理性质

①. 颜色：块状钠铝铁单质是银白色金属，纯铜是紫红色金属；粉末状的铝和铜颜色不变，粉末状的铁屑是黑色，没有粉末状的钠，钠在空气中马上氧化成白色的氧化钠，最终氧化成碳酸钠；冶金工业中铁属于黑色金属，钠、铝、铜属于有色金属。

②. 密度：钠的密度比水小，铝、铁、铜的密度比水大；钠、铝的密度小于 4.5g/cm^3 是轻金属，铁、铜的密度大于 4.5g/cm^3 是重金属。

③. 熔点：钠的熔点低，钠与水反应产生的热量就可以使其熔化成小球；铝、铁、铜的熔点很高。

④. 共性：不透明，有导电性、导热性、延展性；钠钾合金做原子反应堆的导热剂；铝、铁、铜可以做导线，金属的导电性： $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Al}$ ；铝的延展性可以制成包装用的铝箔；铝、铁、铜可以制成各种容器等。

⑤. 硬度：钠的硬度很小，可以用小刀切割；纯铝的硬度较小，铁和铜的硬度较大。

⑥. 特性：铁可以被磁化，而产生铁磁性。

(3) 钠、铝、铁、铜的重要化合物的物理性质

①. 氧化物的颜色：白色： Na_2O 、 Al_2O_3 ；黑色： FeO 、 Fe_3O_4 、 CuO ；淡黄色： Na_2O_2 ；红棕色： Fe_2O_3 。

②. 氧化物的溶解性： Na_2O 、 Na_2O_2 溶于水生成强碱发生化学变化； Al_2O_3 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 、 CuO 不溶于水。

③. 氢氧化物的颜色：白色： NaOH 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ；红褐色： $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ；蓝色： $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 。

④. 氢氧化物的溶解性：溶于水的： NaOH ；不溶于水的： $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ；其中 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 溶于水变色：先变成灰绿色，再变成红褐色 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

⑤. 盐酸盐（金属在氯气中燃烧的产物）的颜色：白色：NaCl；棕红色：FeCl₃；棕黄色：CuCl₂。

⑥. 盐酸盐溶于水的颜色：无色：NaCl；黄色：FeCl₃；蓝色：CuCl₂。

⑦. 硫酸盐的颜色：无色：芒硝（Na₂SO₄·10H₂O）、白色：白色硫酸铜粉末（CuSO₄）；明矾：[KAl(SO₄)₂·12H₂O]；绿色：绿矾（FeSO₄·7H₂O）；蓝色：胆矾、蓝矾（CuSO₄·5H₂O）。

⑧. 碳酸盐的颜色：白色：Na₂CO₃、NaHCO₃；孔雀绿：Cu₂(OH)₂CO₃。

⑨. 碳酸盐的溶解性：溶于水的：Na₂CO₃、NaHCO₃；不溶于水的：Cu₂(OH)₂CO₃。

（4）钠、铝、铁、铜重要化合物的物理性质的用途

①. 为无机框图题提供题眼：i、溶解性，ii、颜色，iii、颜色变化：白色→灰绿色→红褐色。

②. 为离子共存提供判断依据：i、有颜色的离子不能大量共存：黄色：Fe³⁺，浅绿色：Fe²⁺，蓝色：Cu²⁺；ii、强碱性条件下不能共存的离子：Fe³⁺、Fe²⁺、Cu²⁺、Al³⁺；iii、与HCO₃⁻不能大量共存（发生双水解反应）的离子：Fe³⁺、Fe²⁺、Cu²⁺、Al³⁺。

2. 了解钠、铝、铁、铜等金属分别与氧气、水、酸、碱、盐等物质反应的情况，了解其共性和个性

（1）与纯氧气反应：

①. 常温：钠变质生成白色氧化钠，铝表面生成致密的氧化物薄膜保护内部金属不再反应，铁、铜稳定存在。

②. 加热：白色钠燃烧发出黄光生成淡黄色的过氧化钠，熔化的铝被白色氧化膜包裹不会滴落，白色铁丝燃烧产生耀眼的白光，有黑色颗粒物（Fe₃O₄）落下，紫红色的铜加热变成黑色的氧化铜。

说明：钠与氧气反应温度不同产物不同；铁与氧气反应的产物随接触面积、量的多少、温度高低有关。

（2）与水的反应

①. 常温：只有钠能与水反应；铝、铁、铜不与水反应。

i、钠跟水的反应的化学方程式： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$ ；离子方程式： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$

ii、钠跟水的反应的现象：概括为“浮、熔、游、响、红”五个字来记忆”。

iii、钠跟水的反应的现象的解释：浮：钠的密度比水小；熔：反应放热，钠熔点低熔化成小球；游：反应产生气体；响：反应剧烈；红：生成NaOH，酚酞遇碱变红。

（3）与酸的反应

①. 与氧化性酸的反应

i、常温：铁铝遇浓硫酸、浓硝酸钝化；钠与浓硫酸反应时钠的量不同产物不同，铜与浓硫酸不反应，铜与浓硝酸反应生成硝酸铜、二氧化氮和水。

ii、常温：钠、铁与稀硝酸反应量不同产物不同；铝合金与稀硝酸反应产物不随量的改变而改变。

iii、加热：铁铝与浓硫酸、浓硝酸的钝化膜被破坏，足量的铁铝与浓硫酸、浓硝酸反应时随着硫酸和硝酸的浓度变化而产物发生变化，硫酸先产生二氧化硫后产生氢气，硝酸先产生二氧化氮后产生一氧化氮。

②. 与非氧化性强酸反应：

iv、常温：钠铝铁与盐酸和稀硫酸反应产生氢气；铜不反应。

(4) 与碱溶液反应：

①. 钠与碱溶液中的溶剂水反应，铝与碱溶液中的溶剂和溶质都反应，铁和铜与碱溶液不反应。

②. 铝与碱溶液的反应：

(5) 与盐溶液的反应：

①. 钠与明矾溶液的离子反应：



②. 钠铝铁铜与氯化铁溶液的离子反应：

③. 钠铝铁与硫酸铜溶液的离子反应：

3. 了解氧化钠、氧化铝、氧化铁、氧化铜等金属氧化物分别与水、酸、碱等物质反应的情况

说明 1：氧化物的分类：二元化合物，其中一种元素是氧元素，并且氧元素呈负二价的化合物是氧化物。

说明 2：金属氧化物分为酸性氧化物（ Mn_2O_7 、 CrO_3 ）、碱性氧化物（ Na_2O 、 Fe_2O_3 、 FeO ）、两性氧化物（ Al_2O_3 、 ZnO ）。

说明 3：碱性氧化物有三点共性：可溶于水的碱性氧化物溶于水生成碱；碱性氧化物与酸性氧化物反应生成含氧酸盐；碱性氧化物与酸反应生成盐和水。

(1) 与水反应：氧化铝、氧化铁、氧化铜不溶于水，不和水反应，只有氧化钠溶于水生成碱。



说明 1：过氧化钠与水的反应： $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{NaOH}+\text{O}_2\uparrow$ ； $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{Na}^++4\text{OH}^-+\text{O}_2\uparrow$

说明 2: 过氧化钠的用途: ①漂白织物、麦秆、羽毛(利用其强的氧化性); ②用在呼吸面具中和潜水艇里作为氧气的来源。

(2) 与强酸反应生成盐和水

(3) 与强碱溶液反应: 只有氧化铝能溶于强碱溶液



(4) 由氧化物制备单质:

①. 电解熔融的氧化铝得到铝单质和氧气: $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{电解}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$

②. 一氧化碳还原三氧化二铁得到铁单质和二氧化碳: $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{CO}_2 + 2\text{Fe}$

③. 氢气还原氧化铜得到铜和水: $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\text{加热}} \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$

④. 碳还原氧化铜得到铜和二氧化碳或一氧化碳: $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Cu}$; $\text{C} + \text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} \uparrow + \text{Cu}$

4. 了解氢氧化铝、氢氧化铁、氢氧化亚铁的制备方法; 了解氢氧化铝的两性; 了解氢氧化铝、氢氧化铁的受热分解

(1) 碱的制备方法规律: 可溶性盐和可溶性碱反应生成新盐和新碱

①. 氢氧化铝的制备方法

②. 氢氧化铁的制备方法

i、硫酸铁溶液中加入过量的氨水然后过滤或者氨水中加入过量的硫酸铁溶液然后过滤:



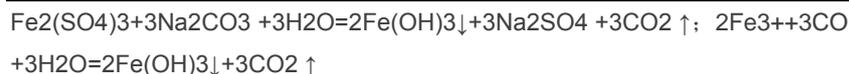
ii、硫酸铁溶液中加入过量的氢氧化钠溶液然后过滤或者氢氧化钠溶液中加入过量的硫酸铁溶液然后过滤:



iii、硫酸铁溶液中加入过量的碳酸氢钠溶液然后过滤或者碳酸氢钠溶液中加入过量的硫酸铁溶液然后过滤



iv、硫酸铁溶液中加入过量的碳酸钠溶液然后过滤或者碳酸钠溶液中加入过量的硫酸铁溶液然后过滤



③. 氢氧化亚铁的制备方法

i、. 化学反应原理: $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$; $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$

ii、制备氢氧化亚铁的关键: 需要创造的条件——无 Fe^{3+} 的环境; 无 O_2 的环境。可以采取的措施——排除溶液中的 Fe^{3+} → 加铁粉; 驱逐溶液中的溶解氧 → 加热煮沸; 避免与空气接触 → 反常规操作、油封、滴管的使用、试剂瓶装满等

(2) 不溶性碱的共性热不稳定性: 受热分解生成对应价态的氧化物和水

(3) . 变价金属的高价态的碱的氧化性

(4) . 氢氧化铝的两性

5. 比较碳酸钠、碳酸氢钠的溶解性、热稳定性、与酸的反应

(1) 物理性质:

①. 溶解性: 碳酸钠和碳酸氢钠都溶于水, 碳酸氢钠的溶解性比碳酸钠小。

说明: 碱土金属的碳酸盐的溶解性小于其对应酸式盐的溶解性, 例如: 溶解性: $\text{CaCO}_3 < \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 。

(2) 化学性质:

盐的通性: 与酸反应生成新酸新盐; 与碱反应生成新盐和新碱; 与盐反应生成两种新盐。

①. 与酸的反应:

i、与盐酸反应:

化学方程式: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$; $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$;
 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

离子方程式: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$; $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$; $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

意义:

※碳酸钠与盐酸反应, 盐酸的量不同产物不同, 少量盐酸生成碳酸氢钠, 过量盐酸产生二氧化碳。

※等摩的碳酸钠和碳酸氢钠与盐酸(同浓度)反应, 碳酸钠消耗的盐酸体积多。

※等质量碳酸钠和碳酸氢钠与盐酸（同浓度）反应，碳酸钠消耗的盐酸体积多。

※等摩的碳酸钠和碳酸氢钠与足量盐酸（同浓度）反应产生的二氧化碳一样多。

※等摩的碳酸钠和碳酸氢钠与少量（等体积同浓度）盐酸反应碳酸氢钠产生的二氧化碳多。

※等质量碳酸钠和碳酸氢钠与足量盐酸反应，碳酸氢钠产生的二氧化碳多；

ii、与醋酸反应：

化学方程式： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = 2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

$\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

离子方程式： $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{CH}_3\text{COOH} = 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ； $\text{HCO}_3^- + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

iii、与石炭酸反应：碳酸钠溶液可与石炭酸反应，无论石炭酸的量是多少，都生成碳酸氢钠；碳酸氢钠溶液与石炭酸不反应

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{NaHCO}_3$

②. 与碱溶液反应：

i、与氢氧化钠溶液反应： $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ； $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ；

意义：揭示了酸式盐转变成正盐的规律：酸式盐与碱（酸式盐中含有的阳离子相同的碱）反应生成正盐。

ii、与澄清石灰水反应：

※碳酸氢钠与澄清石灰水反应量不同产物不同：

$\text{NaHCO}_3(\text{少量}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$ ； $2\text{NaHCO}_3(\text{过量}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ； $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

意义：高考离子方程式考查的重点。

※碳酸钠与澄清石灰水反应量不同产物不变：

※ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ ； $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow$

③. 与盐发生复分解反应

i、碳酸钠与氯化钙溶液的反应： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ； $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow$

意义: 用氯化钙溶液鉴别碳酸钠溶液和碳酸氢钠溶液。

ii、碳酸氢钠与偏铝酸钠溶液的反应: $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaAlO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$

意义: HCO^- 与 AlO_2^- 离子不能大量共存。

④. 与水发生单一的水解反应: 强碱弱酸盐水解呈碱性; 碳酸钠水解的碱性比碳酸氢钠水解的碱性强。

有关化学方程式: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$; $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH}$

有关离子方程式: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$; $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$

⑤. 与盐发生双水解反应:

i、与硫酸铁溶液的双水解:

$3\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$; $3\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$;

$6\text{NaHCO}_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$; $3\text{HCO}_3^- + \text{Fe}^{3+} = 3\text{CO}_2 \uparrow + \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$;

ii、与硫酸铝溶液的双水解:

$3\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$; $3\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$;

$6\text{NaHCO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$; $3\text{HCO}_3^- + \text{Al}^{3+} = 3\text{CO}_2 \uparrow + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$;

意义: 离子共存的判断: Fe^{3+} 与 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 不能大量共存; Al^{3+} 与 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 不能大量共存。

⑥. 热稳定性:

$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

意义: 除去碳酸钠中碳酸氢钠的方法; 鉴别碳酸钠和碳酸氢钠的方法

6. 掌握碳酸钠和碳酸氢钠的鉴别方法

(1) 定性检验法:

①. 取少量固体盛于固体制氧装置中, 加热, 将导管伸入装有澄清石灰水的试管中, 石灰水变浑浊, 说明固体是碳酸氢钠, 否则是碳酸钠。

②. 取少量固体溶解, 加入氯化钙溶液, 产生沉淀是碳酸钠溶液, 否则是碳酸氢钠溶液。

(2) 定量检验法:

- ①. 分别向等量的白色粉末中加等体积、等浓度的稀盐酸, 生成气体快的是碳酸氢钠, 慢的是碳酸钠。
- ②. 分别向等量的白色粉末中加等体积适量的水, 固体溶解量的多的碳酸钠, 少的是碳酸氢钠。

7. 了解 Fe^{3+} 的氧化性, 认识 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 之间的相互转化

(1) 物理性质: 亚铁盐溶液呈浅绿色, 铁盐溶液呈黄色。

(2) 化学性质:

①亚铁盐的氧化反应 (体现还原性)

i、氯化亚铁溶液与氯气反应生成氯化铁: $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$; $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

说明: 氯化铁溶液中氯化亚铁杂质的除去方法, 溶液由浅绿色变成黄色, 杂质转化的同时不引入新杂质。

ii、氯化亚铁溶液在盐酸酸化的条件下通入氧气转化为氯化铁溶液

$4\text{FeCl}_2 + 4\text{HCl} + \text{O}_2 = 4\text{FeCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$; $4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

说明: 氯化铁溶液中氯化亚铁杂质的除去方法, 溶液由浅绿色变成黄色, 杂质转化的同时不引入新杂质。

iii、氯化亚铁溶液在盐酸酸化的条件下加入双氧水转化为氯化铁溶液

$2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{FeCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$; $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

说明: 氯化铁溶液中氯化亚铁杂质的除去方法, 溶液由浅绿色变成黄色, 杂质转化的同时不引入新杂质。

iv、硝酸亚铁溶液在稀硝酸的氧化下成为硝酸铁溶液

$3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{HNO}_3(\text{稀}) = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; $3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

说明: 溶液由浅绿色变成黄色, Fe^{2+} 和 NO 在大量 H^+ 存在时不能大量共存。

v、硫酸亚铁在硫酸酸性条件下氧化成硫酸铁

$4\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$; $4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

说明: 硫酸亚铁放置在空气中容易变质, 除去硫酸铁中的硫酸亚铁可以用此原理。

②铁盐的还原反应 (体现氧化性)

i、氯化铁溶液与铁的还原反应： $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$ ； $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$

说明：除去氯化亚铁中的氯化铁用此原理，配制氯化亚铁溶液时加入少量的铁粉，防止氯化亚铁被氧化成氯化铁。

ii、氯化铁溶液与铜的还原反应： $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$ ； $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

说明：用氯化铁溶液腐蚀电路板除去铜线路。

iii、氯化铁溶液与氢硫酸反应： $2\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{S}\downarrow$ ； $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{S}\downarrow$

iv、氯化铁溶液与氢碘酸反应： $2\text{FeCl}_3 + 2\text{HI} = 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{I}_2$ ； $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$

v、氯化铁溶液与硫化钾溶液反应量不同产物不同：

$2\text{FeCl}_3 + \text{K}_2\text{S}$ （少量） $= 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{S}\downarrow$ ； $2\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_2\text{S}$ （过量） $= 2\text{FeS}\downarrow + 6\text{KCl} + \text{S}\downarrow$

对应的离子方程式： $2\text{Fe}^{3+} + \text{S}^{2-}$ （少量） $= 2\text{Fe}^{2+} + \text{S}\downarrow$ ； $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{S}^{2-}$ （过量） $= 2\text{FeS}\downarrow + \text{S}\downarrow$

说明：量不同产物不同，用于考查离子方程式书写；氯化铁是强酸弱碱盐而硫化钾是强碱弱酸盐二者发生的不是双水解反应而使氧化还原反应，切记！

vi、氯化铁溶液与碘化钾溶液反应： $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} = 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$ ， $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$

说明：氯化铁溶液使淀粉碘化钾溶液变蓝就是利用此原理

③亚铁盐与碱的复分解反应

i、硫酸亚铁溶液与氢氧化钠溶液的反应

$\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$ （白色）； $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$ （白色）

ii、硫酸亚铁溶液与氨水的反应： $\text{Fe}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4^+ + \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$ （白色）

说明：在碱性条件下不会大量存在 Fe^{2+} ，强碱溶液与弱碱溶液离子方程式不同。

④铁盐与碱的复分解反应

i、氯化铁溶液与氢氧化钠溶液的反应

$\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = 3\text{NaCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$ （红褐色）； $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$ （红褐色）

ii、氯化铁溶液与氨水的反应： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 3\text{NH}_4^+ + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$ （红褐色）

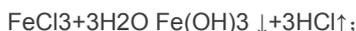
说明: 在碱性条件下不会大量存在 Fe^{3+} 。

⑤铁盐的单一水解反应, 温度不同产物不同

i、饱和氯化铁溶液滴入到沸水中继续加热直到产生红褐色为止停止加热:



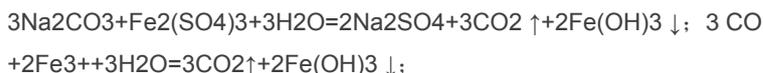
ii、饱和氯化铁溶液滴入到沸水中继续加热直到溶液蒸干:



iii、饱和氯化铁溶液滴入到沸水中继续加热直到溶液蒸干, 然后灼烧产物:



⑥. 铁盐的双水解反应



⑦. 氯化铁溶液的络合反应

(3) 亚铁离子的检验方法

(4) 铁离子的检验方法

(5) FeCl_3 溶液作为检验试剂一次能鉴别的无色溶液有:

① KSCN (红色溶液)、② $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (紫色溶液)、③ AgNO_3 (白色沉淀和黄色溶液)、④ NaOH (红褐色沉淀)、⑤ CCl_4 (溶液分层、上层有颜色)、⑥ C_6H_6 (溶液分层、下层有颜色) ⑦ KI (溶液是浅绿色和褐色的混合色)、⑧ KI 淀粉溶液 (溶液呈蓝色)、⑨ K_2S (浅绿色溶液中有淡黄色沉淀)、⑩ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (不反应溶液稀释成淡黄色)。

8、金属及其化合物小专题

(1) 分类专题:

①. 含金属阳离子的物质分为金属单质、金属氧化物、金属过氧化物、金属超氧化物、金属氢氧化物、金属无氧酸盐、金属含氧酸盐。

②. 金属氧化物分为酸性氧化物(过渡元素的高价态氧化物 Mn_2O_7 、 CrO_3)、碱性氧化物(CaO 、 Na_2O 、 Fe_2O_3 、 FeO)和两性氧化物(Al_2O_3 、 ZnO)。

③. 金属氢氧化物的分类: 碱性氢氧化物[$Fe(OH)_3$ 、 $Fe(OH)_2$ 、 $NaOH$]和两性氢氧化物[$Al(OH)_3$]。

④. 盐的分类

(2) 用途专题

①. 金属单质的用途

②. 金属化合物的用途

(3) 外界条件(温度、浓度、物质的量)不同产物不同的化学反应归纳

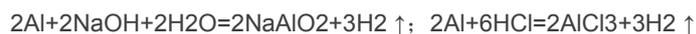
①. 温度不同产物不同的化学方程式: $4Na+O_2=2Na_2O$; $2Na+O_2 \xrightarrow{\text{高温}} Na_2O_2$

②. 浓度不同产物不同的化学方程式

③. 物质的量不同产物不同的化学方程式

(4)、既能与 HCl 反应, 又能与 $NaOH$ 溶液反应的是: Al 、 Al_2O_3 、 $Al(OH)_3$ 、 $(NH_4)_2CO_3$ 、 $NaHCO_3$ (弱酸的铵盐、多元弱酸的酸式盐)、氨基酸; 有关化学方程式如下:

①. 铝既能与盐酸反应又能与氢氧化钠溶液反应



②. 氧化铝既能与盐酸反应又能与氢氧化钠溶液反应



③. 氢氧化铝既能与盐酸反应又能与氢氧化钠溶液反应



④. 碳酸氢钠既能与盐酸反应又能与氢氧化钠溶液反应



⑤. 碳酸铵既能与盐酸反应又能与氢氧化钠溶液反应



⑥. -氨基乙酸既能与盐酸反应又能与氢氧化钠溶液反应



(5) 物质的检验

①. Fe^{2+} 的检验

②. Fe^{3+} 的检验

③. 检验酒精中是否含水: 需投入无水 CuSO_4 (白色) 检验, 若变蓝, 则含水。

④. 检验粗盐中含有少量钾盐的实验方法是焰色反应, 现象是: 显紫色 (隔蓝色钴玻璃观察)。

⑤. 检验长期放置的 FeSO_4 溶液已经变质实验方法是用 KSCN 溶液, 现象是: 显红色。

(6) 物质的鉴别

①. 互滴法鉴别无色试剂的实验组

②. FeCl_3 溶液作鉴别试剂一次能鉴别的无色溶液有

③. Na_2CO_3 溶液作鉴别试剂一次能鉴别的无色溶液有:

i、酚酞试液 (红色溶液)、ii、 HCl (有气泡产生)、iii、 CaCl_2 (白色沉淀)、iv、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (白色沉淀和气泡产生)、v、 CCl_4 (不等体积、 CCl_4 多、溶液分层、界膜偏上)、vi、 C_6H_6 、(不等体积、 C_6H_6 多、溶液分层、界膜偏下)。

④. NaOH 溶液作鉴别试剂一次能鉴别的无色溶液有:

i、 MgSO_4 溶液 (白色沉淀)、ii、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液先产生白色沉淀后沉淀溶解、iii、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液 (有刺激性气味放出) iv、 BaCl_2 溶液 (无现象)。

(7) 离子共存的判断

①. 与 Fe^{3+} 不能共存的离子有: i、发生复分解反应的离子: OH^- ; ii、发生络合反应的离子: SCN^- ; iii、发生双水解反应的离子: CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 AlO_2^- ; iv、发生氧化还原反应的离子: S^{2-} 、 I^- 。

②. 与 Al^{3+} 不能共存的离子有: i、发生复分解反应的离子: OH^- ; ii、发生双水解反应的离子: CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 S^{2-} 、 AlO_2^- 。

③. 与 H^+ 不能共存的离子有: i、发生复分解反应产生气体的离子: CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、(S^{2-} 、 HS^- 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) ;

ii、发生复分解反应产生沉淀的离子： AlO_2^- 、 $[\text{SiO}_3]^{2-}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ （石碳酸根）；iii、发生复分解反应没有任何现象的离子： OH^- 、 F^- 、 ClO^- 、 $(\text{PO}_4)^{3-}$ 、 HPO_4^{2-} 、 H_2PO_4^- 、 CH_3COO^- 、 HC_2O_4^- 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ）。

④. 与 OH^- 不能共存的离子有：i、发生复分解反应产生气体的离子： NH_4^+ ；ii、发生复分解反应产生沉淀的离子：金属活动顺序表中镁以后的离子： Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ ；iii、发生复分解反应没有任何现象的离子： H^+ 、 HCO_3^- 、 (HS^-) 、 HSO_3^- 、 HPO_4^{2-} 、 H_2PO_4^- 、 HC_2O_4^- ）。

⑤. 与 Ag^+ 不能共存的离子有：发生复分解反应的离子： OH^- 、 S^{2-} 、 I^- 、 Br^- 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} ；

(8) 金属及其化合物的除杂归纳

①. 利用氧化还原反应原理除去杂质

说明：利用纸板和磁铁也可以将 Fe 粉中混有的 Al 粉分离除去。

②. 利用溶液的酸碱性除去杂质

③. 利用热稳定性差除去杂质：

(9) 工业冶炼金属的方法有：化学方法：（共性）化合态的金属元素得到电子被还原的过程。

①. 电解法：适用于活泼金属（ $\text{K} \sim \text{Al}$ ）的冶炼，特点：氧化还原发生在分子内，电解的是熔融的活泼金属的盐酸盐或氧化物，例如电解熔融的氯化钠得到钠和氯气。

②. 热还原剂法：用还原剂碳、一氧化碳、铝粉、氢气等还原剂将金属氧化物还原的方法，该法使用于中等活泼金属（ $\text{Fe} \sim \text{Cu}$ ），特点：氧化还原发生在分子间；例如：氢气还原氧化铜，一氧化碳还原氧化铁，铝粉还原二氧化锰等，用金属钠制取金属钛。

③. 热分解法：适用于不活泼金属（ $\text{Hg} \sim \text{Ag}$ ）的冶炼，特点：氧化还原发生在分子内，该法是在加热分解金属氧化物或含氧酸盐的情况下，化合态的金属得电子被还原的方法。