

“Fe²⁺ 与 Fe³⁺”相关解析

湖北省襄阳市老河口市高级中学 441800 余小华

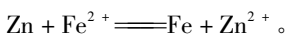
一、Fe²⁺ 与 Fe³⁺ 的性质

1. Fe²⁺ 的性质

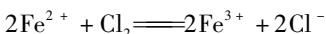
(1) Fe²⁺ 的颜色: Fe²⁺ 在水溶液中显浅绿色或绿色(Fe²⁺ 的稀溶液显浅绿色 Fe²⁺ 的浓溶液显绿色)。

(2) Fe²⁺ 的氧化性、还原性: Fe²⁺ 既有氧化性, 又有还原性。

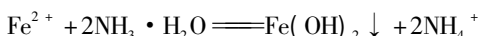
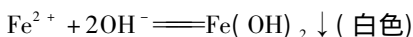
①Fe²⁺ 的氧化性: Fe²⁺ 能与比 Fe 活泼的金属发生置换反应 如:



②Fe²⁺ 的还原性: Fe²⁺ 能被强氧化剂(如 Cl₂、Br₂、O₂、HNO₃、浓 H₂SO₄、KMnO₄、H₂O₂ 等) 氧化为 Fe³⁺ 如:



(3) Fe²⁺ 能与 NaOH 等强碱溶液或氨水反应生成 Fe(OH)₂ 白色沉淀:

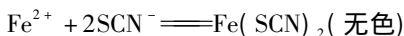


注意 ①生成的白色沉淀不稳定, 立刻转变为灰绿色, 最后变成红褐色沉淀。

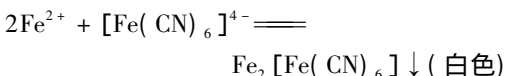
②Fe²⁺ 能够与 S²⁻ 反应生成 FeS 黑色沉淀。

(4) Fe²⁺ 的络合性: Fe²⁺ 能够与一些络合剂反应形成络合物。

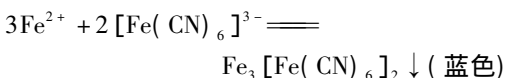
①Fe²⁺ 能与 KSCN 或 NH₄SCN 溶液反应:



②Fe²⁺ 能与亚铁氰化钾(黄血盐) 溶液反应生成白色沉淀:



③Fe²⁺ 能与铁氰化钾(赤血盐) 溶液反应生成蓝色沉淀:



这一反应原理常用于 Fe²⁺ 的检验。

2. Fe³⁺ 的性质

(1) Fe³⁺ 的颜色: Fe³⁺ 在水溶液中显黄色或棕

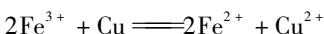
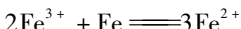
黄色(Fe³⁺ 的稀溶液显黄色, Fe³⁺ 的浓溶液显棕黄色)。

(2) Fe³⁺ 的氧化性: Fe³⁺ 具有较强的氧化性, 氧化性: Br₂ > Fe³⁺ > I₂, Fe³⁺ > Cu²⁺ > Fe²⁺。

①氧化金属 如:



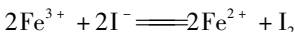
或 $3\text{Zn} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe} + 3\text{Zn}^{2+}$



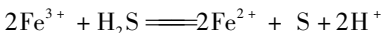
②氧化金属阳离子 如:



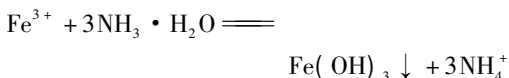
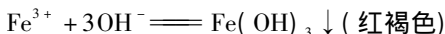
③氧化非金属阴离子 如:



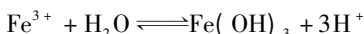
④氧化化合物 如:



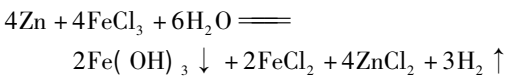
(3) Fe³⁺ 能与 NaOH 等强碱溶液或氨水反应生成 Fe(OH)₃ 红褐色沉淀:



(4) Fe³⁺ 的水解性: Fe³⁺ 在水溶液中能够水解, 使溶液显酸性:

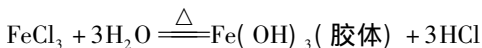


注意 ①较活泼的金属(Mg、Zn 等) 与 Fe³⁺ 的溶液反应时能够产生 H₂ 如:



②配制三价铁盐溶液时, 为防止 Fe³⁺ 的水解, 常将三价铁盐溶于相应的酸中, 再加蒸馏水稀释。如配制 FeCl₃ 溶液时, 将 FeCl₃ 溶于稀盐酸中, 再加蒸馏水稀释。

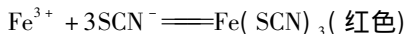
③把饱和的 FeCl₃ 溶液滴加到沸水中, 继续煮沸至溶液呈红褐色, 停止加热, 可制得 Fe(OH)₃ 胶体:



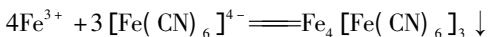
(5) Fe³⁺ 的络合性: Fe³⁺ 能够与一些络合剂反

应形成络合物。

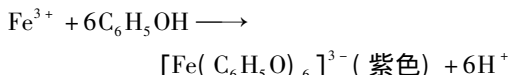
① Fe^{3+} 能与 KSCN 或 NH_4SCN 溶液反应使溶液显红色:



② Fe^{3+} 能与亚铁氰化钾(黄血盐)溶液反应生成蓝色沉淀:

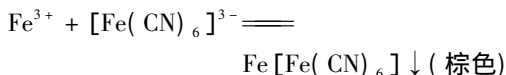


③ Fe^{3+} 能与苯酚溶液反应使溶液呈紫色:



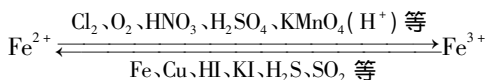
注意 上述这三个反应原理常用于 Fe^{3+} 的定性检验。

④ Fe^{3+} 能与铁氰化钾(赤血盐)溶液反应生成棕色沉淀:



二、 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的相互转化

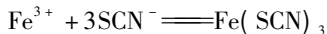
Fe^{2+} 具有还原性, Fe^{2+} 遇到强氧化剂时能转化为 Fe^{3+} ; Fe^{3+} 具有氧化性, Fe^{3+} 遇到弱还原剂时能转化为 Fe^{2+} 。 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的相互转化关系为:



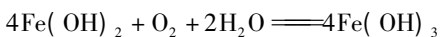
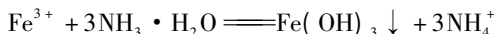
三、 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的检验

1. 观察法:观察待鉴别的两种溶液的颜色,溶液呈浅绿色或绿色者为 Fe^{2+} 的溶液,溶液呈黄色或棕黄色者为 Fe^{3+} 的溶液。

2. KSCN (或 NH_4SCN)法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入 KSCN (或 NH_4SCN)溶液,溶液立即呈血红色者为 Fe^{3+} 的溶液,否则为 Fe^{2+} 的溶液。

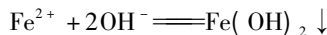
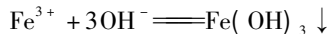


3. 氨水(或氨)法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入氨水(或通入氨),能生成红褐色沉淀者为 Fe^{3+} 的溶液;能生成白色沉淀并立刻转变为灰绿色,最后变成红褐色沉淀者为 Fe^{2+} 的溶液。

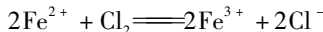


4. NaOH (或 KOH)法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入 NaOH (或 KOH)溶液,能生成红褐

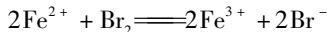
色沉淀者为 Fe^{3+} 的溶液;能生成白色沉淀并立刻转变为灰绿色,最后变成红褐色沉淀者为 Fe^{2+} 的溶液。



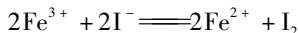
5. 氯气(或氯水)法:取待鉴别的两种溶液少许,分别通入氯气(或滴入氯水),溶液由浅绿色变为棕黄色者为 Fe^{2+} 的溶液,否则为 Fe^{3+} 的溶液。



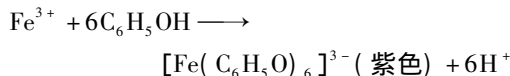
6. 溴水法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入溴水,溴水褪色且溶液变为棕黄色者为 Fe^{2+} 的溶液,否则为 Fe^{3+} 的溶液。



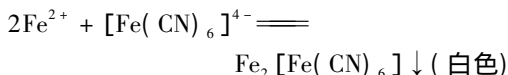
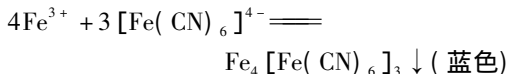
7. 淀粉碘化钾试纸法:分别将待鉴别的两种溶液滴到淀粉碘化钾试纸上少许,能使淀粉碘化钾试纸变蓝色者为 Fe^{3+} 的溶液,否则为 Fe^{2+} 的溶液。



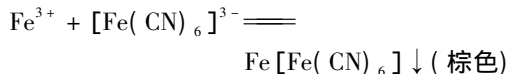
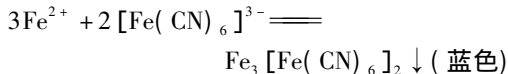
8. 苯酚法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入苯酚溶液,溶液呈紫色者为 Fe^{3+} 的溶液,否则为 Fe^{2+} 的溶液。



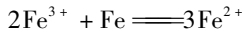
9. 黄血盐法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入黄血盐溶液,产生蓝色沉淀者为 Fe^{3+} 的溶液,产生白色沉淀者为 Fe^{2+} 的溶液。



10. 赤血盐法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入赤血盐溶液,产生蓝色沉淀者为 Fe^{2+} 的溶液,产生棕色沉淀者为 Fe^{3+} 的溶液。



11. 铁屑法:取待鉴别的两种溶液少许,分别投入铁屑,铁屑溶解且溶液由棕黄色变为浅绿色者为 Fe^{3+} 的溶液,没有变化者为 Fe^{2+} 的溶液。



中考化学物质的分离与提纯解题策略*

北京师范大学附属杭州中学 310002 张立锋

物质的分离是指将混合物中的各物质通过某种方式分离后各自得到纯净物的过程;而物质的提纯是通过适当的方法把混入某物质里的少量杂质除去,以便获得相对纯净的物质,又称除杂。

一、物质除杂的原则

1. 注意事项几个“不”

(1) 不能“玉石俱焚”。即所选试剂只与杂质反应,一般不与被提纯的物质反应。但在特殊情况下所选试剂需要和被提纯的物质反应,但最终要转化成被提纯的物质。如除去 FeCl_3 溶液中的 NaCl ,可加过量的 NaOH 溶液→过滤→洗涤→加适量稀盐酸。

(2) “不增”“不减”。即不增加新的杂质,不减少被提纯的物质。

(3) 不污染环境。即要求所选用的除杂方法,不能产生污染环境的物质。

(4) 不能“旧貌换新颜”。即除杂结束前,要

恢复被提纯物质的原有状态。

2. 除杂方法的几个优化原则

(1) 若同时有多种方法能除去杂质,要选择那些简便易行、除杂彻底的方法。

(2) 应尽量选择既可除去杂质,又可增加被提纯物质的方法,即“一举两得”。

(3) 先考虑物理方法,再考虑化学方法。

二、物质除杂的主要方法

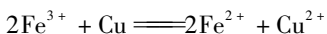
1. 物理方法:常见的有溶解法、过滤法、蒸发溶剂法、冷却热饱和溶液法等。

2. 化学方法:常见的有沉淀法、气化法、置换法、加热法、转化法等。

三、酸、碱、盐溶液的除杂技巧

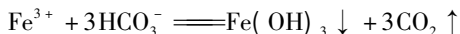
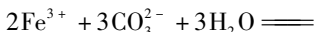
1. 被提纯物质与杂质所含阳离子相同时,选取与杂质中阴离子不共存的阳离子,再与被提纯物质中的阴离子组合出除杂试剂。如 Na_2SO_4 (NaOH):可选用稀 H_2SO_4 为除杂试剂(生成物为

► 12. 铜片法:在铜片两端分别滴上待鉴别的两种溶液少许,过一段时间后铜片腐蚀者为 Fe^{3+} 的溶液,没有变化者为 Fe^{2+} 的溶液。

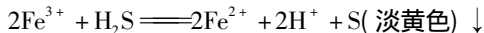


13. 高锰酸钾法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入酸性 KMnO_4 溶液,振荡后,紫色褪去且溶液变为棕黄色者为 Fe^{2+} 的溶液,酸性 KMnO_4 溶液不褪色者为 Fe^{3+} 的溶液。

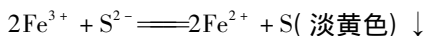
14. 碳酸钠(或碳酸氢钠)法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入碳酸钠(或碳酸氢钠)溶液,有气体放出并产生红褐色沉淀者为 Fe^{3+} 的溶液,否则为 Fe^{2+} 的溶液。



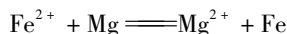
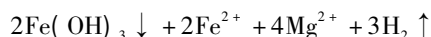
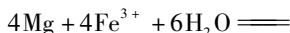
15. 氢硫酸法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入氢硫酸,产生淡黄色沉淀者为 Fe^{3+} 的溶液,没有变化者为 Fe^{2+} 的溶液。



16. 硫化钠(或硫化钾)法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入硫化钠(或硫化钾)溶液,产生淡黄色沉淀者为 Fe^{3+} 的溶液,产生黑色沉淀者为 Fe^{2+} 的溶液。



17. 镁屑法:取待鉴别的两种溶液少许,分别加入镁屑,产生红褐色沉淀并有气体放出者为 Fe^{3+} 的溶液,溶液绿色褪去或变浅者为 Fe^{2+} 的溶液。



18. 硝酸法:取待鉴别的两种溶液少许,分别滴入稀硝酸,有气体放出者为 Fe^{2+} 的溶液,无明显现象产生者为 Fe^{3+} 的溶液。



(收稿日期:2016-10-15)