

# 第三单元 元素及化合物

## 第 15 讲 铁、铜及其化合物





# 2011考纲解读

2011 考纲展示	2012 高考导视
1.了解铁、铜及其重要化合物的主要性质，了解其应用。	1.铁及其化合物知识点多，高考命题往往将实验、理论、化学常识及概念的考查集为一身，设计成具有一定综合性的题目。
2. 了解合金的概念及其重要应用。	2. 有关对铜及其化合物的考查有“升温”的表现。它的命题主要是设计铜与硝酸、硫酸反应的实验，探究产物的性质。
3. 了解金属活动性顺序。	3. 金属的通性、金属冶炼的一般原理、金属的回收和资源保护等与生产、生活紧密相联，也是高考的重点之一。



## 基础知识梳理

### 考点 1 铁、铜

#### 1. 物理性质

铁是银白色金属，铜是紫红色金属，二者都具有良好的导电性、导热性和延展性，其中铁能被磁铁吸引。

#### 2. 化学性质

铁是第四周期第Ⅷ族元素，常见价态是+2价和+3价，常温下遇浓硫酸或浓硝酸发生钝化；铜是第四周期第ⅠB族元素，常见价态是+1价和+2价。

## (1)与非金属单质的反应

①与  $\text{Cl}_2$  反应： $2\text{Fe}+3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$ ，现象：产生棕

色的烟； $\text{Cu}+\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CuCl}_2$ ，现象：通常保持红热，产生棕色的烟，溶于水呈溶液蓝色。

②与  $\text{O}_2$  反应： $3\text{Fe}+2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ ，现象：剧烈燃烧，火星四射，生成黑色固体； $2\text{Cu}+\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ ，现象：铜丝表面发黑。

③与 S 反应： $\text{Fe}+\text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$ ，现象：固体保持红热，生成黑色固体； $2\text{Cu}+\text{S}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}_2\text{S}$ ，现象：铜丝表面发黑。

④与  $\text{I}_2$  反应： $\text{Fe}+\text{I}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{FeI}_2$ 。

## (2)铁与水的反应

$3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\uparrow$ ，现象：铁粉表面有黑色固体产生，生成无色无味可燃性气体。铜通常不与水反应。

## (3)与酸反应

①与非氧化性酸反应： $\text{Fe} + 2\text{HCl} == \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ ，铜与非氧化性酸不反应。

②铜与氧化性酸反应： $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ； $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) == 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ ； $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) == \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

## (4)与盐溶液反应

$\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} == \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ ； $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} == 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ ； $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ == \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$ 。



## 名师点拨解惑

1. 铁在空气中形成的氧化膜能否保护内部的铁?

答：不能，铁在空气中形成的氧化膜是疏松的。

2. 过量铁与氯气反应产物是什么?

答：不论铁的量多少，与氯气反应产物都是氯化铁。

3. 16 g Cu 与硫反应转移电子的物质的量是多少?

答：0.25 mol。



## 基础跟踪导练

1. 常温下把铁片投入到下列溶液中，铁片溶解，溶液质量增加，但是没有气体产生的是( )

A. 硫酸铁溶液

B. 浓  $\text{HNO}_3$

C. 盐酸

D. 硫酸锌溶液

解析：A项中发生反应  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$  符合题目要求；

B项中铁发生钝化；C项中发生反应  $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ ，

使溶液质量增加，但有气体生成；D项中  $\text{ZnSO}_4$  与 Fe 不反应。

答案：A

2. 下表中，对陈述 I、II 的正确性及其有无因果关系的判断都正确的是( )

选项	陈述 I	陈述 II	判断
A	铜绿的主要成分是碱式碳酸铜	可用稀盐酸除铜器表面的铜绿	I 对； II 对； 有
B	铜表面形成致密的氧化膜	铜容器可以盛放浓硫酸	I 对； II 对； 有
C	铁比铜活泼	铆在铜板上的铁钉在潮湿空气中不易生锈	I 对； II 对； 有
D	蓝色硫酸铜晶体受热转化为白色硫酸铜粉末是物理变化	硫酸铜溶液可用作游泳池的消毒剂	I 错； II 对； 无



**解析：**铜表面不能形成致密氧化膜；铜和浓硫酸在常温下反应非常缓慢，但随着反应过程中放热，反应速率会越来越快的，所以不能用铜制容器装浓硫酸，B 错误；因为 Fe 比 Cu 活泼，所以形成 Fe—Cu 的原电池中，Fe 作负极，更容易被氧化生锈，C 错误；硫酸铜晶体失去结晶水的过程是化学变化，D 错误。

**答案：** A

## 考点 2 铁、铜的氧化物

	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	CuO
俗称		<u>铁红</u>	<u>磁性氧化铁</u>	
颜色	<u>黑色</u>	<u>红棕色</u>	<u>黑色</u>	<u>黑色</u>
水溶性	难溶于水			
与盐酸 的反应	生成相应的盐			
与 CO 的 反应	$\text{Fe}_x\text{O}_y + y\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} x\text{Fe} + y\text{CO}_2$			$\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$
用途		红色油漆 和涂料	用于电磁 领域	制铜盐 的原料



## 名师点拨解惑

1. 写出  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  与盐酸反应的离子方程式。

答:  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$

2. 写出  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  与氢碘酸反应的离子方程式。

答:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$



## 基础跟踪导练

3. 在火星上工作的美国“勇气号”、“机遇号”探测车的一个重要任务就是收集有关  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  及硫酸盐的信息, 以证明火星上存在或曾经存在过水。以下叙述正确的是( )

A. 铝热剂就是单指  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  粉和铝粉的混合物

B. 检验从火星上带回来的红色物质是否是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的操作步骤为样品→粉碎→加水溶解→过滤→向滤液中滴加  $\text{KSCN}$  溶液

C. 分别还原  $a \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$  所需  $\text{H}_2$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{CO}$  的物质的量之比为 3 : 2 : 3

D. 明矾属硫酸盐，含结晶水，是混合物

**解析：**A 中铝热剂是指能发生铝热反应的物质，不单是指  $\text{Al}$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ，铝与其他难熔金属氧化物也可称为铝热剂；B 中  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  难溶于水，故用该实验方法不能检验该红色物质是否是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ；D 中明矾是结晶水合物，是纯净物，不是混合物。

**答案：C**

4. 已知酸性条件下有如下反应： $2\text{Cu}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{Cu} \downarrow$ 。由于反应温度不同，用氢气还原氧化铜时，可能产生 Cu 或  $\text{Cu}_2\text{O}$ ，两者都是红色固体。一同学对某次用氢气还原氧化铜实验所得的红色固体产物作了验证，实验操作和实验现象记录如下：

加入试剂	稀硫酸	浓硫酸 加热	稀硝酸	浓硝酸
实验现象	红色固体和蓝色溶液	无色气体	无色气体和蓝色溶液	红棕色气体和蓝色溶液

由此推出本次氢气还原氧化铜实验的产物是( )

A. Cu

B.  $\text{Cu}_2\text{O}$

C. 一定有 Cu，可能有  $\text{Cu}_2\text{O}$

D. 一定有  $\text{Cu}_2\text{O}$ ，可能有 Cu

解析： $\text{H}_2$  还原  $\text{CuO}$  生成红色固体，可能是  $\text{Cu}$  和  $\text{Cu}_2\text{O}$  中的一种或两种，加入稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液变蓝和得到红色固体，证明原固体中含  $\text{Cu}_2\text{O}$ ，而  $\text{Cu}$  不能证明其有无。

答案：D

### 考点 3 铁、铜的氢氧化物

		$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
物理性质	颜色	白色	红褐色	蓝色
	水溶性	难溶于水		
化学性质	与盐酸反应 (离子方程式)	$\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
	与稀硝酸反应 (离子方程式)	$3\text{Fe}(\text{OH})_2 + 10\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$	/	
	受热分解	/		$2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
制备原理		可溶性相应的盐与碱(如 NaOH 或氨水)反应		



## 名师点拨解惑

1. 氢氧化亚铁溶液露置于空中会发生什么反应?

答:  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

2. 氢氧化亚铁极易被氧化, 据此试回答以下几个问题:

①配制  $\text{FeSO}_4$  溶液要注意哪些方面?

②为什么要煮沸  $\text{NaOH}$  溶液?

③在制备氢氧化亚铁时, 胶头滴管为什么要伸到液面以下?

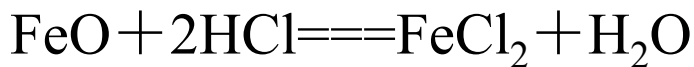
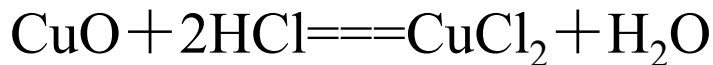
答: ①煮沸蒸馏水, 赶走水中的溶解氧, 配制  $\text{FeSO}_4$  溶液, 加少量的还原铁粉防  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化; 加稀硫酸防  $\text{Fe}^{2+}$  水解; ②煮沸  $\text{NaOH}$  溶液, 赶走溶解的氧气; ③胶头滴管将  $\text{NaOH}$  溶液伸入  $\text{FeSO}_4$  溶液液面以下, 防在滴加过程带入氧气。





## 基础跟踪导练

5. 工业上制备氯化铜时, 是将浓盐酸用蒸气加热至  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  左右, 慢慢加入粗制氧化铜粉末(含杂质氧化亚铁), 充分搅拌, 使之溶解, 反应如下:



已知:  $\text{pH} \geq 9.6$  时,  $\text{Fe}^{2+}$  以  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  形式完全沉淀;  $\text{pH} \geq 6.4$  时,  $\text{Cu}^{2+}$  以  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  的形式完全沉淀;  $\text{pH}$  在  $3 \sim 4$  时,  $\text{Fe}^{3+}$  以  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  的形式完全沉淀。除去溶液中的  $\text{Fe}^{2+}$ , 可以采用的方法是( )

- A. 直接加碱，调整溶液  $\text{pH} \geq 9.6$
- B. 加纯铜粉，将  $\text{Fe}^{2+}$  还原出来
- C. 先将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ ，再调节  $\text{pH}$  在  $3 \sim 4$
- D. 通入硫化氢，使  $\text{Fe}^{2+}$  直接沉淀

解析：根据题给信息，在调节  $\text{pH}$  由小到大的过程中，使各离子完全沉淀的先后顺序应是  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ ，所以应先将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ，再除去，选C。

答案：C

6. 制取  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  并使之能久存, 可采取的操作有: ①加入少量植物油; ②溶解  $\text{FeSO}_4$  配成溶液; ③把蒸馏水加热煮沸并密封冷却; ④加入少量铁屑; ⑤加入少量  $\text{CCl}_4$ ; ⑥向  $\text{FeSO}_4$  溶液中滴入足量氨水; ⑦把盛有氨水的滴管伸入  $\text{FeSO}_4$  溶液中后再挤出氨水。其中必须进行的操作及其正确顺序是( )

A. ③②⑤⑥④

B. ③②④①⑦

C. ③②④⑤⑦

D. ②④①⑦⑤

**解析:** 由于  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  易被氧化, 所以溶解  $\text{FeSO}_4$  的水应煮沸以除去其中溶解的氧气, 在  $\text{FeSO}_4$  溶液中应加入少量铁屑防止  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化, 在其溶液中加入植物油是隔绝空气, 然后把盛有氨水的滴管伸入  $\text{FeSO}_4$  溶液中后再挤出氨水。

**答案:** B

## 考点 4 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 和 $\text{Cu}^{2+}$ 的鉴别

### 1. 化学性质

$\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 和 $\text{Cu}^{2+}$ 三种离子的盐溶液因水解均呈现酸性，对应的盐溶液颜色通常分别为浅绿色、黄色及蓝色(实际颜色与盐溶液的浓度有关)。 $\text{Fe}^{2+}$ 的盐溶液通常表现为还原性， $\text{Fe}^{3+}$ 的盐溶液则主要表现为较强氧化性， $\text{Cu}^{2+}$ 的盐溶液有一定的氧化性。

## 2. $\text{Fe}^{2+}$ 和 $\text{Fe}^{3+}$ 的鉴别

(1) 观察法： $\text{Fe}^{3+}$ 盐溶液呈 棕黄色， $\text{Fe}^{2+}$ 盐溶液呈 浅绿色。

(2)  $\text{SCN}^-$ 法：滴入  $\text{KSCN}$  或其他可溶性硫氰化物溶液，呈 血红色 的是  $\text{Fe}^{3+}$ 溶液，不变色的是  $\text{Fe}^{2+}$ 溶液。

(3) 碱液法：分别加入碱液(如氨水)，生成 红褐色 沉淀的是  $\text{Fe}^{3+}$ 溶液，先生成 白色絮状 沉淀，又迅速转变为 灰绿色，最后变为 红褐色 的是  $\text{Fe}^{2+}$ 溶液。

(4)H<sub>2</sub>S 法：分别通入 H<sub>2</sub>S 气体或加入氢硫酸，有 淡黄色 沉淀析出(或 混浊)的是 Fe<sup>3+</sup>溶液，无此现象的是 Fe<sup>2+</sup>溶液。

(5)苯酚法：分别滴入苯酚溶液，溶液呈 紫色的是 Fe<sup>3+</sup>，不变色的是 Fe<sup>2+</sup>。

(6)淀粉—KI 法：能使淀粉碘化钾试纸 变蓝的溶液是 Fe<sup>3+</sup>，无此现象的是 Fe<sup>2+</sup>。

(7)KMnO<sub>4</sub>(溴水)法：分别加入少量酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液(或溴水)，能使之 褪色 的是 Fe<sup>2+</sup>溶液，不能使之褪色的的是 Fe<sup>3+</sup> 溶液。

(8)铜片法：分别加入铜片，溶液逐渐变为 蓝 色的是 Fe<sup>3+</sup> 溶液，不变色的的 Fe<sup>2+</sup>溶液。

(9)此外还可利用 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>S 等鉴别。



## 名师点拨解惑

1. 配制可溶性铁盐与亚铁盐、铜盐的溶液应采取什么措施?

**答:** 因  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  易水解, 且  $\text{Fe}^{2+}$  易被空气中的氧气氧化(要加铁粉), 故配制过程为先将它们溶解在对应的酸中, 然后加水稀释到指定的浓度。

2. 在  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  混合溶液中的除去  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  杂质, 采用什么方法?

**答:** 原理是利用  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  水解完全生成沉淀所需的 pH 范围不同。一般操作方法是先加入氧化剂, 将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ , 然后加入  $\text{CuO}$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CuCO}_3$  等物质(不引入杂质离子), 调节溶液的 pH, 待  $\text{Fe}^{3+}$  水解完全生成沉淀(此时其他离子不水解), 过滤除去。

3. 用离子方程式表示可溶性铁盐能净水的原理。

答： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$ 。

4. 如何检验  $\text{Cu}^{2+}$ ?

答：(1)观察法，含  $\text{Cu}^{2+}$  的溶液呈蓝绿或蓝色。

(2)加  $\text{NaOH}$  溶液，产生蓝色絮状沉淀。

(3)加  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液，产生黑色沉淀，沉淀溶于稀  $\text{HNO}_3$ 。





## 基础跟踪导练

7. 某学生设计了如图 3—15—1 的方法对 A 盐进行鉴定:

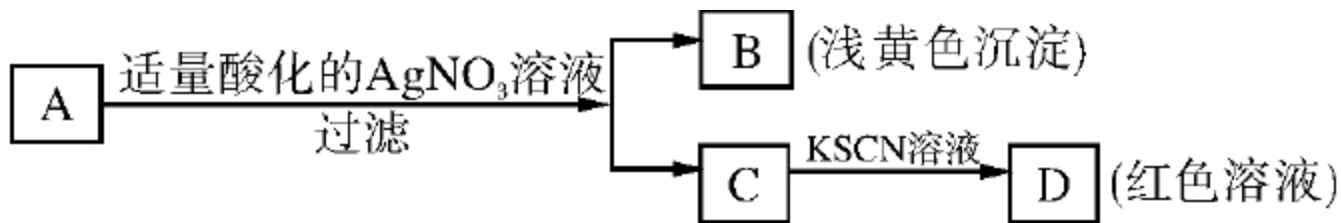


图 3—15—1

由此分析, 下列结论中, 正确的是( )

A. A 中一定有  $\text{Fe}^{3+}$

B. B 为  $\text{AgI}$  沉淀

C. C 中一定有  $\text{Fe}^{3+}$

D. A 一定为  $\text{FeBr}_2$  溶液

**解析:** 加入酸化的  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{H}^+$  和  $\text{NO}_3^-$  组成硝酸, 有强氧化性, 不能确定 A 中一定有  $\text{Fe}^{3+}$ , 也可能是  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{AgI}$  沉淀为黄色。

**答案:** C

8. 将 1.12 g 铁粉加入 25 mL 2 mol/L 的氯化铁溶液中，充分反应后，其结果是( )

A. 铁有剩余，溶液呈浅绿色， $\text{Cl}^-$  浓度基本不变

B. 往溶液中滴入无色 KSCN 溶液，显红色

C.  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  的物质的量之比为 5 : 1

D. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 2 : 5

解析： $n(\text{Fe}) = 1.12 \text{ g} / 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.02 \text{ mol}$ ， $n(\text{Fe}^{3+}) = 0.025 \text{ L} \times 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.05 \text{ mol}$ ，由反应  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$  可知  $\text{Fe}^{3+}$  过量，加入 KSCN 显红色。溶液中  $n(\text{Fe}^{2+}) = 3n(\text{Fe}) = 0.06 \text{ mol}$ ，溶液中  $n(\text{Fe}^{3+}) = 0.05 \text{ mol} - 2n(\text{Fe}) = 0.01 \text{ mol}$ ，即  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  的物质的量之比为 6 : 1；氧化产物与还原产物的物质的量之比为 1 : 2。

答案：B

## 考点 5 金属的通性及合金

### 1. 金属的通性

物理通性	①金属单质在常温下除汞是液体外,其余都是固体 ②除金、铜等少数金属具有特殊的颜色外,绝大多呈银白色 ③易导电传热,有良好的延展性			
金属活动性顺序	K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au —————>			
金属原子失电子能力	依次减弱,还原性减弱			
空气中跟氧气的反应	易被氧化	常温时能被氧化		加热时能被氧化 不能被氧化
跟酸的反应	能置换出稀酸(如 HCl、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )中的氢			不能置换出稀酸中的氢
	反应剧烈	反应程度依次减弱		能跟浓硫酸、硝酸反应 能跟王水反应
跟盐的反应	位于金属活动性顺序前面的金属可以将后面的金属从其盐溶液中置换出来(K、Ca、Na 除外)			

## 2. 金属的冶炼

金属的冶炼	
实质	用还原的方法,使金属化合物中的金属离子得到电子变成金属单质
步骤	<p>①矿石的富集:除去杂质,提高矿石中所需成分的含量</p> <p>②冶炼:利用氧化还原原理,在一定条件下将金属矿石中的金属离子还原成金属单质</p> <p>③精炼:采用一定的方法,提纯金属</p>
方法	<p>①热分解法</p> <p>位于氢之后的金属(如 Hg、Ag 等)</p> $2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow, 2\text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 4\text{Ag} + \text{O}_2 \uparrow$
	<p>②热还原法</p> <p>如 Zn、Fe 等较活泼的金属</p> $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2, \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$
	<p>③熔融电解法</p> <p>活动性强的金属如 K、Ca、Na、Mg、Al 等金属,</p> $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow, 2\text{NaCl}(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$

### 3.合金

概念	两种或两种以上金属(或金属与非金属) 熔合而成的具有金属特性的物质
特性	①是混合物 ②熔点一般比它的成分金属熔点低 ③合金的强度和硬度都比它的成分金属大



## 名师点拨解惑

1. 冶炼金属镁能否用电解氧化镁的方法？

**答：**不能，氧化镁熔点很高，对电解池材料的要求很高，且需要比电解氯化镁多得多的能耗，不符合工业生产的低成本的原则。

2. 冶炼金属铝能否用电解氯化铝的方法？

**答：**不能，熔融状态下的氯化铝不导电。



## 基础跟踪导练

9. (双选)下列说法正确的是( )
- A. 有些活泼金属如铝可作热还原法的还原剂
  - B. 用电解 NaCl 溶液的方法来冶炼金属钠
  - C. 可用焦炭或一氧化碳还原氧化铝的方法来冶炼铝
  - D. 回收旧金属可以重新制成金属或它们的化合物

**解析：**铝可以作还原剂冶炼一些高熔点的金属，如  $2\text{Al} +$

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ ；铝是活泼金属，很难用还原剂把它还原出来。

**答案：**AD

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/358121040104006136>