

## 第九单元 金属

# 第一节 常见的金属材料



# 学习目标 / CONTENTS



1

了解常见金属的物理性质，知道金属材料在生活和农业生产中的重要用途



2

了解合金的形成及特性



3

了解重要的铁矿石，知道炼铁的基本原理

# 课堂导入



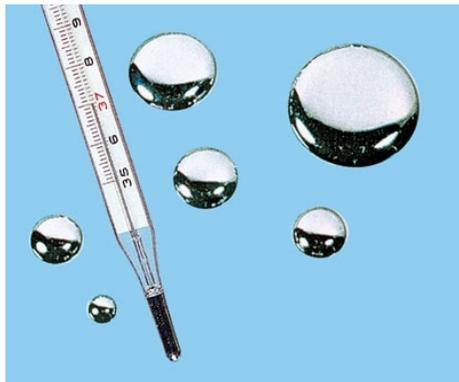
人类文明的发展和社会的进步同金属材料关系十分密切。继石器时代、铜器时代、铁器时代均以金属材料的应用为其时代的显著标志。现代，金属材料已成为人类社会发展的物质基础。



# 一、金属的物理性质

## 1. 物理性质

1. 常温下多为固体（汞为液体）



3. 大多为银白色（铜为紫红色，金为黄色）

4. 具有良好的导电性、导热性、延展性

5. 熔沸点较高

6. 密度和硬度较大



2. 具有金属光泽



# 一、金属的物理性质

## 2. 金属之最

地壳中含量最高的金属元素——铝

目前世界年产量最高的金属——铁

人体中含量最高的金属元素——钙

导电、导热性最好的金属——银

熔点最高的金属——钨

熔点最低的金属——汞

延性最好的金属——铂

展性最好的金属——金

密度最大的金属——锇

密度最小的金属——锂

硬度最大的金属——铬

硬度最小的金属——铯

## 二、合金

### 1. 合金

#### 合金是混合物

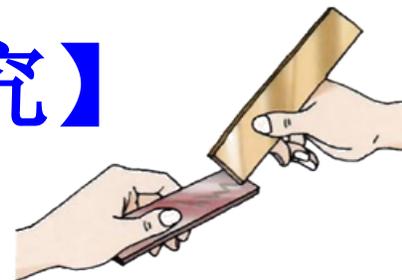
**合金：**在某种金属中加热熔合其他金属或非金属后形成的、具有金属特性的物质。

**合金与纯金属相比，除具有纯金属特性外，还具有许多比各成分金属或非金属更优良的物理、化学或机械性能。如硬度大、熔点低、密度小、耐磨、耐腐蚀等。**

## 二、合金

### 2. 合金与纯金属性质的比较

### 【实验探究】



#### 实验1：合金与纯金属的色泽和硬度的比较

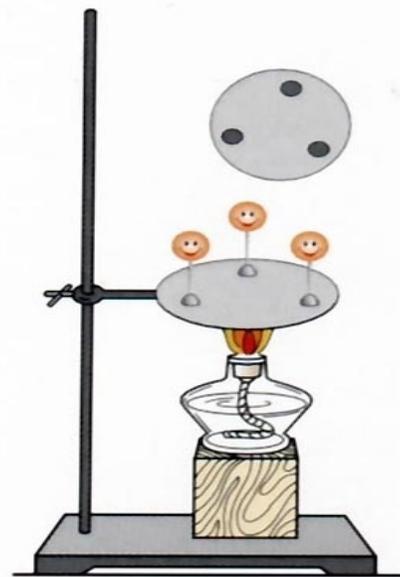
金属材料	主要成分	光泽和颜色	硬度大小对比
黄铜片(合金)	铜、锌	黄色	黄铜大
铜片(纯铜)	铜	紫红色	
焊锡(合金)	铅、锡	银白色	焊锡大
锡(纯锡)	锡	灰色	
结论	合金的光泽和颜色比组成它的纯金属更好 合金的硬度比组成它的纯金属的硬度大		

## 二、合金

### 2. 合金与纯金属性质的比较

实验2：比较焊锡、锡、铅的熔点的高低

金属材料	主要成分	熔化速度对比
铅（纯铅）	铅	慢
锡（纯锡）	锡	中
焊锡（合金）	铅、锡	快



结论：合金的熔点比组成它们的纯金属的熔点低

## 二、合金

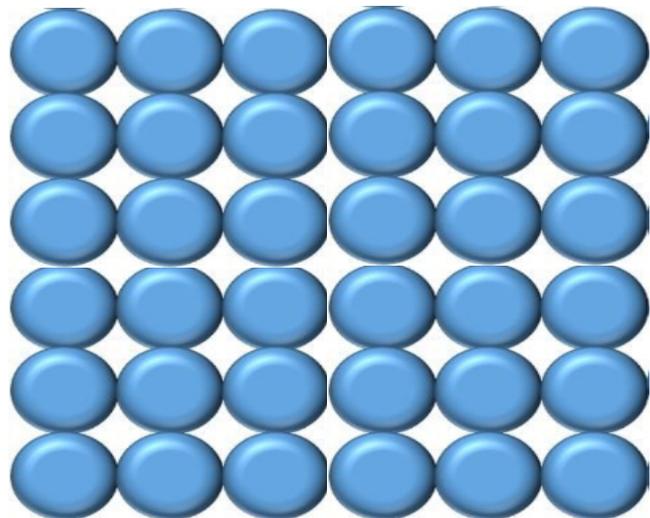
### 2. 合金与纯金属性质的比较

#### 【问题思考】

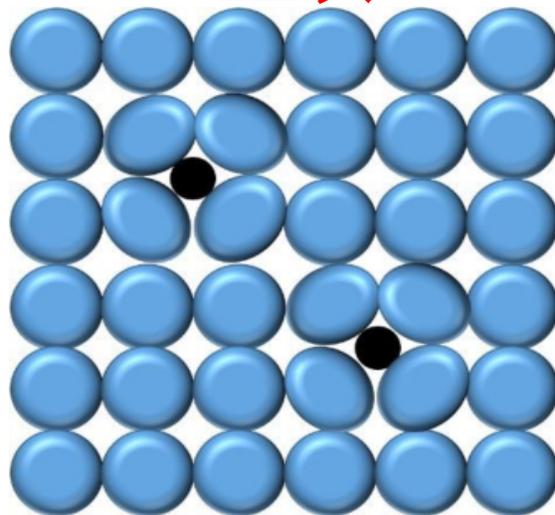
问题1：为什么合金的性能与纯金属有很大的差异呢

?

纯铁



生铁



## 二、合金

### 2. 合金与纯金属性质的比较

固体的熔点与原子排列是否规整有关。你能否解释为什么多数合金的熔点一般比各成分金属的低吗？

在纯金属内，所有的原子大小相同，排列十分规整。而合金内原子的大小不一，排列没有纯金属那样整齐，使得原子之间的相互作用力减小。所以，多数合金的熔点一般比各成分金属的低。

## 二、合金

### 2. 合金与纯金属性质的比较

问题2：我们在日常生活中使用的合金有铁合金、铝合金、铜合金等，这些合金的组成是什么样的？

#### (1) 铁合金

铁合金 { 生铁: 含碳量为2%~4.3% 生铁用途: 硬度大、抗压、性脆, 可以铸造成型, 是制造机座、管道的重要材料。  
钢: 含碳量为0.03%~2%

钢 { 碳素钢: 低碳钢、中碳钢、高碳钢 钢用途: 有良好延展性, 机械性能好, 用于制造机械和交通工具。  
合金钢: 如不锈钢 (元素为铬和镍)

## 二、合金

### 2. 合金与纯金属性质的比较

#### (2) 铜合金

铜合金

青铜: 含Cu、Sn——可塑性好, 耐腐蚀, 强度大。

黄铜: 含Cu、Zn——耐腐蚀, 耐磨, 可塑性强, 硬度较小。

白铜: 含Ni、Zn——制酒具等



## 二、合金

### 2. 合金与纯金属性质的比较

#### (3) 铝合金

硬铝：含Al、Cu、Mg、Si 性能：密度小、强度大、抗腐蚀。



合金的成分不同，其性质也不相同；如果改变某一合金元素的含量，合金的性质也会发生改变。

## 二、合金

### 2. 合金与纯金属性质的比较

#### 铝及其合金的用途

世界铝的年产量仅次于铁，居第二位。铝有较好的延展性，可制成0.01mm的铝箔，用于包装香烟、糖果；铝具有密度小和抗腐蚀等优良性能，故铝及其合金在电线电缆工业、飞机、汽车等制造业有广泛的用途。



超强粘性铝箔胶带  
cohesive force

抗老化耐腐蚀 防晒耐高温



## 二、合金

### 2. 合金与纯金属性质的比较

#### (4) 钛和钛合金



钛金属腕表

钛合金与人体有很好的“相容性”，因此可用来制造人造骨。

被认为是21世纪的重要材料，它具有很多优良的性能，如熔点高、密度小、可塑性好、易于加工、机械性能好等。尤其是抗腐蚀性非常好，即使把它们放在海水中数年，取出后仍光亮如新，其抗腐蚀性远优于不锈钢，因此被广泛用于火箭、导弹、航天飞机、船舶、化工和通信设备等。



# 三、金属矿物及其冶炼

## 1. 金属矿物

常见的矿物：铝土矿、钾长石、明矾石

常见的  
铁矿石

赤铁矿（主要成分 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）



磁铁矿（主要成分 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ）



菱铁矿（主要成分 $\text{FeCO}_3$ ）



黄铁矿（主要成分 $\text{FeS}_2$ ）



# 三、金属矿物及其冶炼

## 2. 铁的冶炼

### 【活动天地】

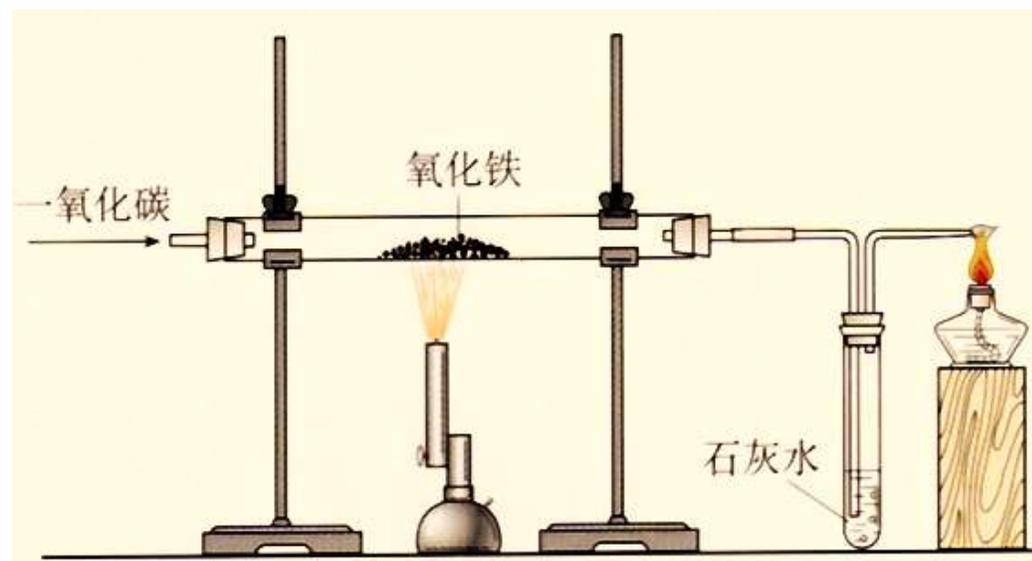
#### 一氧化碳还原氧化铁实验

实验原理:



实验操作:

- (1) 按上图组装仪器，并检查气密性
- (2) 把少量研细的红色氧化铁粉末装进硬质玻璃管中

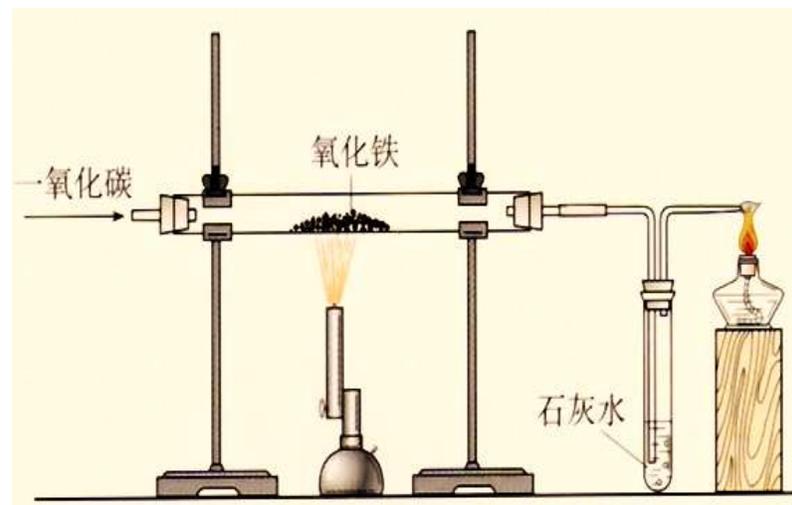


### 三、金属矿物及其冶炼

#### 2. 铁的冶炼

(3) 把硬质玻璃管接入装置系统中，先点燃出气口处的酒精灯，再通入一氧化碳气体排气；待排尽后，再点燃酒精喷灯，并观察装置中所发生的变化

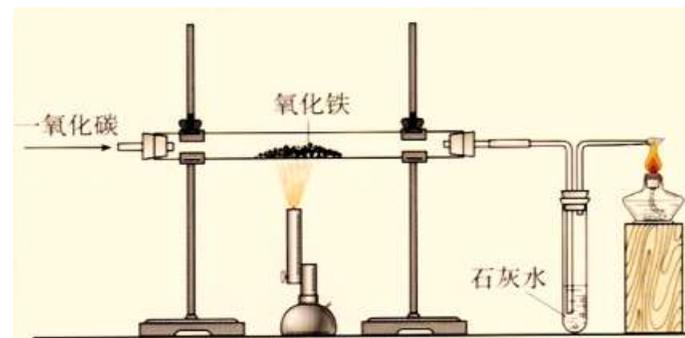
(4) 当红色粉末全部转变成黑色后，先停止加热，再通一会儿一氧化碳，直至玻璃管冷却



# 三、金属矿物及其冶炼

## 2. 铁的冶炼

**实验** 红色（氧化铁）粉末逐渐变成黑色，  
**现象：**同时澄清的石灰水逐渐变浑浊。



**问题讨论：**（1）如何判断反应中生成了什么物质？

将产生的气体通入到澄清石灰水中，澄清石灰水变浑浊，则生成二氧化碳：  
 $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；红色粉末变黑色，用磁铁检验，证明黑色粉末为铁。

（若用一氧化碳还原四氧化三铁，应将生成的黑色粉末加入盐酸中，若有气体生成，则证明有铁生成。由于四氧化三铁也有磁性，不能用磁铁吸引的方法检验。）

# 三、金属矿物及其冶炼

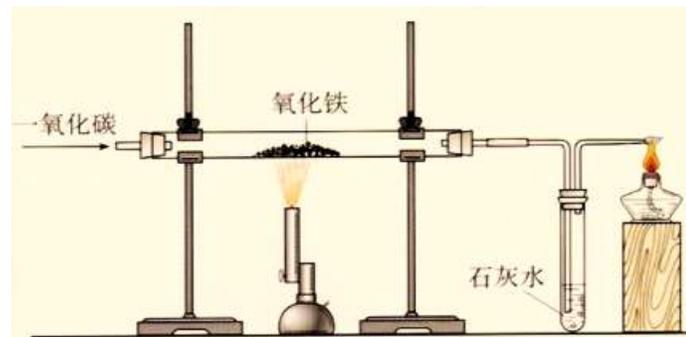
## 2. 铁的冶炼

(2) 装置中出气口处的酒精灯起什么作用？

点燃一氧化碳，防止污染空气

(3) 石灰水的作用有哪些？

澄清石灰水用来检验生成物二氧化碳，并吸收二氧化碳便于处理尾气



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/577026134046006151>