



# 兼得公考

兼渡海中舟，得作岸上人——兼得先生



兼得公考

# 第六节 金属和金属材料

- 一、重要的金属
- 二、合成金属材料
- 三、金属的化学性质
- 四、铁的锈蚀与防护



# 一、重要的金属

## 金属材料的发展史

环顾我们家里的日常生活用品，如锅、壶、刀、锄、水龙头等，它们都是由金属材料制成的。金属材料包括纯金属以及它们的合金。人类从石器时代进入青铜时代，继而进入铁器时代，铜和铁作为金属材料一直都被广泛地应用者。

铝地利用要比铜和铁晚得多，那仅仅是100多年前的事情，但由于铝的密度小和具有抗腐蚀等优良性能，现在世界上的铝的年产量已超过了铜，位于铁之后，局第二位。

①人类从石器时代进入青铜器时代，继而进入铁器时代，就是以金属材料的使用作为标志的。至今，铜和铁作为金属材料一直被广泛地应用着。

②铝的利用要比铜和铁晚得多，那仅仅是100多年前的事情。铝具有密度小和抗腐蚀性等优良性能。现在，世界上年产量最大的金属材料是铁，居第二位的铝，居第三位的是铜。

③钛和钛合金被认为是21世纪的重要金属材料。



# 一、重要的金属

## 金属材料的分类

- ①纯金属(单质)：金、铜、铁等。
- ②合金(混合物)：钢、青铜、硬铝等。



# 一、重要的金属

## （一）金属的物理属性

我们都有不少的生活经验，例如，知道铁锅、铝锅和铜火锅可以用来炒菜、做饭和刷肉，铁丝、铝丝和铜丝可以导电，也可以弯曲，等等。其实我们已经积累了不少有关金属的知识。

### 1. 金属的共性

- （1）常温下大多数呈固态；
- （2）有金属光泽；
- （3）有导电性、导热性和良好的延展性；
- （4）密度较大；
- （5）熔点较高。



# 一、重要的金属

## 2. 金属的特性

(1) 颜色：大多数金属呈银白色，而金呈黄色，铜呈紫红色；

(2) 状态：多数金属常温下为固态，而汞呈液态；

(3) 硬度：铬的硬度大，而铝、铅等的硬度较小。

(4) 一些金属物理性质的比较

(Pb铅 W钨 Sn锡 Cr铬 Ag银 Cu铜 Au金 Zn锌 Fe铁 Al铝)

物理性质	物理性质比较
导电性	<div>Ag Cu Au Al Zn Fe Pb</div> <div>导电性逐渐减弱</div>
密度	<div>Au Pb Ag Cu Fe Zn Al</div> <div>密度逐渐减弱</div>
熔点	<div>W Fe Cu Au Ag Al Sn Hg</div> <div>熔点由高到低</div>
硬度	<div>Cr Fe Ag Cu Au Al Pb</div> <div>硬度由大到小</div>



# 一、重要的金属

## (5) 金属的特性巧利用

①利用金属的特殊颜色、状态鉴别金属。

如呈紫红色的金属单质为铜，常温下呈液态的金属单质为汞。这在物质推断题中常常作为解题的突破口。

②利用金属的特性分离金属。如铁具有能被磁铁吸引的特性，可用磁铁分离铁粉和铝粉。



## （二）金属之最

铝：地壳中含量最高的金属元素；

钙：人体中含量最高的金属元素；

铁：目前世界年产量最高的金属（铁 > 铝 > 铜）；

银：导电、导热性最好的金属（银 > 铜 > 金 > 铝）；

铬：硬度最高的金属；

钨：熔点最高的金属；

汞：熔点最低金属；





### （三）金属的应用

铜、铝——电线（导电性好、价格低廉）

钨——灯丝（熔点高）

铬——电镀（硬度大）

铁——菜刀、镰刀、锤子等（硬度大、耐磨损、价格低廉）

汞——体温计液柱（沸点高，凝固点低，热胀冷缩明显）

银——保温瓶内胆（）

铝——“银粉”、锡箔纸



## （一）认识合金

合金是由两种或两种以上的金属（或金属与非金属）熔合而成的具有金属特性的物质。合金与各成分金属相比，具有许多优良的物理、化学或机械的性能。例如，合金的硬度较大，多数合金的熔点一般比各成分金属的低。合金的性能可以通过所添加的合金元素的种类、含量和生成合金的条件等来加以调节。

合金的生产常会改善元素单质的性质，例如，钢的强度大于其主要组成元素铁。合金的物理性质，例如密度、反应性、杨氏模量、导电性和导热性可能与合金的组成元素尚有类似之处，但是合金的抗拉强度和抗剪强度却通常与组成元素的性质有很大不同。这是由于合金与单质中的原子排列有很大差异。



## (二) 合金的判断方法

1. 判断合金时应抓住四点：

- (1) 合金中一定含有金属，且各元素都以单质形式存在；
- (2) 合金中也可以含有非金属；
- (3) 合金一定是混合物，但不是各物质的简单混合；
- (4) 合金一定具有金属特性；

2. 制造合金的过程是加热熔合，而不是化合，合金中的各成分只是混合在一起，该过程发生的是物理变化。合金中的各成分仍各自保持原来的化学性质；

3. 用两种金属制合金时，要求两种金属有相同的熔、沸点范围，即在某温度时两种金属均为液态才可能制得合金；



### （三）合金的性能

1. 合金一般比组成它们的金属颜色更鲜艳；
2. 合金的硬度一般大于组成它们的金属的硬度；
3. 合金的熔点一般低于组成它们的金属的熔点；
4. 合金的抗腐蚀能力一般强于组成它们的金属的抗腐蚀能力；

目前，已制得的纯金属有90余种，但是由这些纯金属按一定组成和质量比制得的合金已达几千种，远远超出纯金属自身的种类。合金的制造大大拓宽了金属材料的应用范围和使用价值。合金的很多性能与组成它们的纯金属不同，使合金更适合于不同的用途。因此，日常使用的金属材料大多数属于合金；



## （四）几种常见的合金

### 1. 铁合金

生铁和钢是含碳量不同的铁的两种合金。下表是生铁和钢的含碳量、机械性能、用途的比较：

类别	含碳量	机械性能	用途
生铁（铸铁）	2%~4.3%	硬而脆、无韧性	制铁锅、暖气片、机床等
钢	0.03%~2%	较硬而韧，有弹性、良好的延展性	制机械、交通工具、炊具等

【说明】不锈钢是钢的一种，主要成分是铁、铬、镍，抗腐蚀性好，常用于制医疗器械、炊具、反应釜等。



## （四）几种常见的合金

### 不锈钢“不生锈”的原因：

不锈钢在铬的添加量达到10.5%时，钢的耐大气腐蚀性能显著增加，但铬含量更高时，尽管仍可提高耐腐蚀性，但不明显。原因是用铬对钢进行合金化处理时，把表面氧化物的类型改变成了类似于纯铬金属上形成的表面氧化物。这种紧密粘附的富铬氧化物保护表面，防止进一步地氧化。这种氧化层极薄，透过它可以看到钢表面的自然光泽，使不锈钢具有独特的表面。而且，如果损坏了表层，所暴露出的钢表面会和大气反应进行自我修理，重新形成这种氧化物“钝化膜”，继续起保护作用。因此，所有的不锈钢元素都具有一种共同的特性，即铬含量均在10.5%以上。

当在不锈钢中加入镍元素后，就成为了奥氏体不锈钢，镍的加入以及随着镍含量的提高，导致钢的热力学稳定性增加，因此奥氏体不锈钢具有更好的不锈钢性和耐氧化性介质的性能，且随着镍含量增加，耐还原性介质的性能进一步得到改善。值得指出，镍还是提高奥氏体不锈钢耐许多介质穿晶型应力腐蚀的唯一重要元素。



## （四）几种常见的合金

### 2. 铜合金

**青铜（铜锡合金）**是金属冶铸史上最早的合金，在纯铜（紫铜）中加入锡或铅的合金，有特殊重要性和历史意义，与纯铜（紫铜）相比，青铜强度高且熔点低（25%的锡冶炼青铜，熔点就会降低到 $800^{\circ}\text{C}$ 。纯铜（紫铜）的熔点为 $1083^{\circ}\text{C}$ ）。青铜铸造性好，耐磨且化学性质稳定。青铜具有**熔点低、硬度大、可塑性强、耐磨、耐腐蚀、色泽光亮**等特点，适用于铸造各种器具、机械零件、轴承、齿轮等。

**黄铜（铜锌合金）**黄铜是由铜和锌所组成的合金，由铜、锌组成的黄铜就叫作普通黄铜，如果是由二种以上的元素组成的多种合金就称为特殊黄铜。黄铜有较强的**耐磨性能**，黄铜常被用于制造阀门、水管、空调内外机连接管和散热器等。



## （四）几种常见的合金

### 3. 铝合金

铝合金可制造飞机外壳，强度大、质量轻、抗腐蚀。

**变形铝合金**强度较高、比强度大且适宜于塑性成形的铝合金。

变形铝合金又分为：

- (1) 工业纯铝
- (2) 热处理不可强化的铝合金
- (3) 热处理可强化的铝合金

**铸造铝合金**适于熔融状态下充填铸型获得一定形状和尺寸铸件毛坯的铝合金。

铸造铝合金分为：

- (1) 铝硅系合金
- (2) 铝铜合金
- (3) 铝镁合金
- (4) 铝锌系合金





## （四）几种常见的合金

### 4. 钛和钛合金

（1）性质及性能：银白色、熔点高、密度小、可塑性好、易于加工、机械性能好、抗腐蚀性强等。

（2）主要用途：广泛应用于火箭、导弹、航天飞机、船舶、化工和通信设备等。钛合金与人体具有很好的“相容性”，可用来制造人造骨等。



### 三、金属的化学性质

1. 铝耐腐蚀或比铁耐腐蚀的原因：常温下，在空气中铝表面会生成一层致密的氧化物薄膜，从而阻止铝进一步被氧化。
2. 铝耐腐蚀或比铁耐腐蚀的原理（用化学方程式表示）： $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$
3. 金属及氧化物的颜色：大多数金属呈银白色，铜呈紫红色（红色）、金呈黄色，注意铁粉呈黑色；金属氧化物大多数为白色，其中 $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{MnO}_2$ 呈黑色； $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 呈红棕色， $\text{HgO}$ 呈红色。
4. 从金属能否与氧气反应以及跟氧气反应的难易和剧烈程度，可以大致判断金属的活泼性。当其他条件相同时，反应越剧烈，金属越活泼。

金属活动性顺序：

钾K、钙Ca、钠Na、镁Mg、铝Al、锌Zn、铁Fe、锡Sn、铅Pb、氢H、铜Cu、汞Hg、银Ag、铂Pt、金Au，金属活动性依次减弱。



### 三、金属的化学性质

5. 位于金属活动性顺序表（H）前的金属均能与酸发生置换反应生成氢气。

（1）均为放热反应。

（2）实验室制氢气原理： $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 。

（3）铁与酸反应生成亚铁离子： $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 、 $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 。

（4）金属与酸反应后溶液的质量增大。

（5）相同条件下，金属与盐酸或稀硫酸反应越剧烈，金属越活泼。但酸的质量分数、金属的表面积、温度等因素会影响金属与酸发生反应的现象，所以设计实验时应注意控制变量。



### 三、金属的化学性质

#### 6. 金属活动性顺序及应用

(1) 常见金属在溶液中的活动性顺序如下： $\xrightarrow{\text{K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au}}$   
金属活动性由强到弱

(2) 判断某些置换反应能否发生。

(3) 根据金属与盐溶液的反应判断滤液、滤渣的成分。

如向 $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{AgNO}_3$ 混合液中加铁粉，反应后过滤，判断滤液和滤渣成分。铁与 $\text{CuSO}_4$ 和 $\text{AgNO}_3$ 溶液反应有先后顺序，如果铁足量，先将 $\text{AgNO}_3$ 中的Ag完全置换出来，再置换 $\text{CuSO}_4$ 中的Cu，完全反应后溶液中只有 $\text{FeSO}_4$ ；如果铁的量不足，应按照“先后原则”分别讨论滤液和滤渣的成分。

(4) 金属越活泼与酸反应速率越快；与酸反应速率越快活金属越活泼。

(5) 金属活动性越弱，从其矿物中还原出金属单质越容易；金属活动性越强，其从矿物中还原出金属单质越难。所以越活泼的金属越不易冶炼，难于冶炼的金属开发利用的时间就越迟。

类型	反应的条件
判断金属与酸能否反应	在金属活动性顺序中，位于（H）前的金属能发生，反之不发生
判断金属与盐溶液能否反应	①在金属活动性顺序中，该金属单质必须排在盐中金属元素对应的金属单质的前面
	②盐必需可溶于水



### 三、金属的化学性质

#### 7. 金属活动性顺序探究实验设计

##### (1) 实验原理及判断方法

判断方法	操作方法	现象与结论
金属能否与稀硫酸或稀盐酸反应	将金属插入稀硫酸或稀盐酸中，观察是否产生气泡	有气泡产生，说明该金属在金属活动性顺序中排在氢之前，否则排在氢之后
金属与稀硫酸或稀盐酸反应的剧烈程度	将表面积相等的金属插入等浓度等质量的稀硫酸或稀盐酸中，观察气泡产生的快慢	产生气泡速率快的比产生气泡速率慢的活动性强
金属能否与盐溶液发生置换反应	将金属插入某盐溶液中，观察现象（金属表面是不是有另一种金属析出及溶液颜色变化）	如果能将盐溶液中的金属置换出来，说明插入溶液中的金属的活动性较盐溶液中所含金属的活动性强，否则相反



### 三、金属的化学性质

#### 7. 金属活动性顺序探究实验设计 (2) 实验方案设计

##### ①比较两种金属的活动性强弱

通用法：将一种金属 (M) 插入另一种金属 (N) 的盐溶液中，如果无明显现象，则两种金属的活动性顺序为  $M < N$ ；如果 M 上有 N 附着，则两种金属的活动性顺序为  $M > N$ 。

特殊法：如果在金属活动性顺序中一种金属排在氢前，另一种金属排在氢后，也可用稀盐酸（或稀硫酸）判断：将大小、形状相同的两种金属分别插入等体积、等浓度的稀盐酸（或稀硫酸）中，如果 M 上有气泡产生，N 上无明显现象，则两种金属的活动性顺序为  $M > N$ 。

##### ②比较三种金属的活动性强弱

方法一：“两金夹一盐”。即选用三种金属中活动性最强和最弱的两种金属的单质及活动性介于两种金属之间的金属盐溶液作为试剂，根据两种金属单质分别与盐溶液反应的情况进行判断。

方法二：“两盐夹一金”。即选用三种金属中活动性排在中间的金属单质及其他两种金属的盐溶液作为试剂，根据金属单质分别与两种盐溶液反应的情况进行判断。

③对于更多金属，可以用酸将这些金属先分组转化为上述两种情况，然后进行探究。



## 三、金属的化学性质

### 7. 金属活动性顺序探究实验设计

#### (3) 实验注意事项

- ①实验前必须除去金属表面的锈。
- ②做金属与酸的反应时一般用稀盐酸或稀硫酸，不用硝酸或浓硫酸。
- ③金属与盐溶液的反应，盐必须可溶。
- ④在比较金属活动性时需要注意控制变量法的应用，如酸或盐溶液的温度、浓度、体积，金属的形状、表面积需保持一致。



## 四、铁的锈蚀与防护

### (一) 锈蚀的条件

铁生锈的条件是：铁与氧气和水等物质相互作用。铁锈的主要成分是 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。如果接触盐酸、氢氧化钠、氯化钠等溶液腐蚀更快。

### (二) 铁的防锈

#### 1. 除去铁锈的方法

(1) **物理方法**: 刀刮、砂纸打磨； (2) **化学方法**: 少量、多次地滴加稀盐酸或稀硫酸；

#### 2. 防止铁制品生锈的方法

(1) 保持铁制品的洁净、干燥；

(2) 擦干后涂一层保护膜（作用：隔绝空气、防水）。具体方法如下：

(3) 物理方法——刷漆（油漆或银粉）、涂油

(4) 化学方法——电镀其它金属（铬或锌）、烤蓝

(5) 制成不锈钢。

### (三) 金属的回收利用

保护金属资源从以下四方面做起：防止金属的腐蚀；回收利用废金属；有计划、合理地开采矿物；寻找金属的代用品。





## 例1（2020 上海）

铝是地壳中含量最丰富的金属元素，具有良好的导电性和延展性，属于轻金属。下列有关铝的用途和性质，表述错误的是：

- A. 航空材料，密度小
- B. 电线电缆，导电性
- C. 耐火材料，熔点高
- D. 铝箔，延展性好



## 例1（2020 上海）

### 【解析】

A项：铝的重量轻，差不多是同体积铜或钢的1/3重量，同时具有防腐蚀能力强等特性，可以用来做航空材料，正确；

B项：铝具有良好的导电性，常被用来做电线电缆材料，正确；

C项：铝的熔点是 $660^{\circ}\text{C}$ ，而一般的耐火材料要求熔点达到千度以上，因此不能用铝做耐火材料，错误；

D项：因为铝的延展性好，所以可以压制成0.005毫米的铝箔用于包装，正确。

### 【答案】C



## 例2

金属材料在生活中广泛应用，下列关于金属的表述，不正确的是（ ）

- A. 黄铜是铜、锌合金，其硬度比铜大
- B. 铝可以制作电线主要利用了金属的导电性和延展性
- C. 铁制容器可以用来运输浓硝酸和浓硫酸
- D. 铝的化学性质不活泼，所以铝制品不易锈蚀



## 例2

### 【解析】

- A. 合金的硬度一般大于组成它们的金属的硬度，黄铜硬度比铜大，正确；
- B. 铝可以制作电线主要利用了金属的导电性和延展性，正确；
- C. 常温下铁和浓硝酸、浓硫酸形成致密的氧化膜，阻止进一步的腐蚀，正确；
- D. 铝是活泼金属，在干燥空气中，铝的表面会形成一层致密氧化膜，使铝不会进一步氧化，错误；

### 【答案】D



## 例3

下列关于合金的说法正确的是

- A. 合金属于金属单质
- B. 多数合金的熔点高于组成它的成分金属
- C. 合金不属于金属材料
- D. 合金的硬度一般比各成分金属大



## 例3

### 【解析】

- A. 合金不是金属单质，错误；
- B. 多数合金的熔点低于组成它的成分金属，错误；
- C. 合金属于金属材料，错误；
- D. 合金的硬度一般比各成分金属大，正确；

### 【答案】D



## 例4

下列金属中，熔点最低的是

- A. 铜
- B. 汞
- C. 铝
- D. 钨



## 例4

### 【解析】

- A. 铜是一种固态金属单质，熔点较高，选项错误；
- B. 汞俗称水银，是通常情况下唯一呈液态的金属单质，是所有金属中熔点最低的，选项正确；
- C. 铝在常温条件下也是固体，熔点较高，选项错误；
- D. 钨是熔点较高的金属，可做灯泡中的导电丝，选项错误；

### 【答案】B





## 例5

合金在生活中应用广泛、下列有关合金的说法正确的是

- A. 合金的熔点一般比它的成分金属高
- B. 合金的硬度一般比它的成分金属低
- C. 组成合金的元素种类相同，合金的性能就一定相同
- D. 合金与各成分金属相比，具有许多优良的物理、化学或机械性能



## 例5

### 【解析】

- A. 合金的熔点一般比它的成分金属低，错误；
- B. 合金的硬度一般比它的成分金属高，错误；
- C. 组成合金性能与组成合金的元素种类相同和占比相关，错误；
- D. 合金与各成分金属相比，具有许多优良的物理、化学或机械性能，正确；

### 【答案】D



## 例6

下列说法中正确的是

- A. 为了防止铁锅生锈，可以在锅里面刷防锈漆
- B. 钢的性能优良，所以钢是纯净物
- C. 多数合金的抗腐蚀性能比组成它们的纯金属更好
- D. 银的导电性最好，大多数电线都是用银作材料



## 例6

### 【解析】

合金和组成它的金属来说,一般具有颜色更多样、密度较小、熔点较低、耐腐蚀性强、硬度大、机械强度大等方面的特点。

A. 为了防止铁锅生锈,可以每次用完洗净,擦干,选项说法错误;

B. 钢是铁的合金,不是纯净的铁,故B错;

C. 多数合金的抗腐蚀性能比组成它们的纯金属好,故C正确;

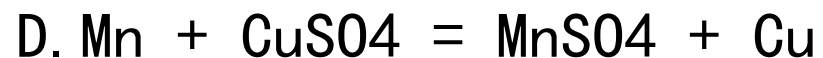
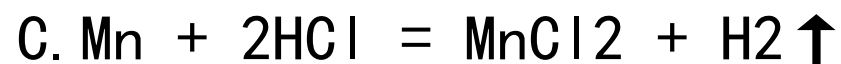
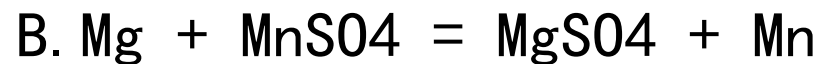
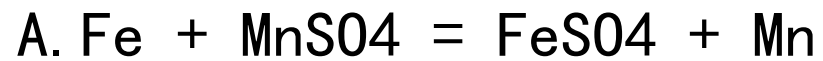
D. 银的导电性最好,但价格昂贵,不适合用作电线,大多数电线都是用铝或者铜作材料,故D错;

### 【答案】C



## 例7

已知金属锰在金属活动性顺序中位于铝和锌之间。下列化学反应不能发生的是（ ）



## 例7

### 【解析】

在金属活动性顺序中，位于氢前面的金属能置换出酸中的氢；在金属活动性顺序中，位于前面的金属能把排在它后面的金属从其盐溶液中置换出来；据此进行分析判断。金属活动性顺序：钾K、钙Ca、钠Na、镁Mg、铝Al、锌Zn、铁Fe、锡Sn、铅Pb、氢H、铜Cu、汞Hg、银Ag、铂Pt、金Au，金属活动性依次减弱。

A. 金属锰在金属活动性顺序中位于铝和锌之间，则锰的活动性比铁强，所以不能和MnSO<sub>4</sub>溶液发生置换反应，故A符合题意。

B. 金属锰在金属活动性顺序中位于铝和锌之间，则镁排在锰的前面，能与MnSO<sub>4</sub>溶液发生置换反应，故B不符合题意。

C. 金属锰在金属活动性顺序中位于铝和锌之间，铝、锌是氢之前的金属，则锰排在氢的前面，能和盐酸发生置换反应，故C不符合题意。

D. 金属锰在金属活动性顺序中位于铝和锌之间，锌的活动性比铜强，所以锰排在铜的前面，能和CuSO<sub>4</sub>溶液发生置换反应，故D不符合题意。

【答案】A



## 例8

现有X、Y、Z三种金属，若把X、Y、Z分别放入稀硫酸中，X溶解并产生氢气，Y、Z不反应；若把Y和Z分别放入硝酸银溶液中，过一会儿，Z表面有银析出，Y没有变化。据此判断三种金属的活动顺序正确的是

- A.  $X > Y > Z$
- B.  $X < Z < Y$
- C.  $X > Z > Y$
- D.  $X < Y < Z$



## 例8

### 【解析】

把X、Y、Z分别放入稀硫酸中，X溶解并产生氢气，Y、Z不反应；  
可得：X > 氢气；氢气 > Z；氢气 > Y；

把Y和Z分别放入硝酸银溶液中，过一会儿，Z表面有银析出，Y没有变化。  
可得：Z > 银 > Y

据此判断三种金属的活动顺序正确的是：X > 氢气 > Z > 银 > Y

### 【答案】C





## 例9

铁、铝、铜都具有的性质是

- ①有银白色的光泽
- ②导热性
- ③与稀硫酸反应
- ④与氧气反应
- ⑤与硝酸银溶液反应

- A. ②④⑤
- B. ①③
- C. ①②④
- D. ①②③④⑤



## 例9

### 【解析】

- ①铁、铜等物质不是银白色物质，故选项错误；
- ②铁、铝、铜三种金属都有导热性，故选项正确；
- ③铜不能和稀硫酸反应，故选项错误；
- ④在一定条件下，铁、铝、铜能和氧气反应，故选项正确；
- ⑤铁、铝、铜的金属活动性比银强，都能与硝酸银溶液反应；

拓展：金属具有良好的导电性、导热性、延展性；铝是银白色物质；铜不能和稀硫酸反应；铜在一定条件下也能与氧气反应；铁、铝、铜的金属活动性比银强。

### 【答案】A



## 例10

下列金属化合物可由金属与盐酸反应直接制得的是

A.  $\text{CuCl}_2$

B.  $\text{AlCl}_3$

C.  $\text{FeCl}_3$

D.  $\text{AgCl}$



## 例10

### 【解析】

在金属活动性顺序中，位于氢前面的金属能置换出酸中的氢；在金属活动性顺序中，位于前面的金属能把排在它后面的金属从其盐溶液中置换出来；据此进行分析判断。

金属活动性顺序：

钾K、钙Ca、钠Na、镁Mg、铝Al、锌Zn、铁Fe、锡Sn、铅Pb、氢H、铜Cu、汞Hg、银Ag、铂Pt、金Au，金属活动性依次减弱。

A. 在金属活动性顺序中，铜排在氢的后面，不能用金属和酸反应制的，此项错误；

B. 铝排在氢前面，能和盐酸反应生成氯化铝，此项正确；

C. 铁和酸反应生成亚铁盐（ $\text{FeCl}_2$ ，铁的化合价有0价、+2价、+3价、+4价、+5价和+6价。其中，+4价、+5价和+6价少见，而+2价和+3价较常见。），不能生成铁盐，此项错误；

D. 在金属活动性顺序中，银排在氢的后面，银不与酸反应，此项错误；

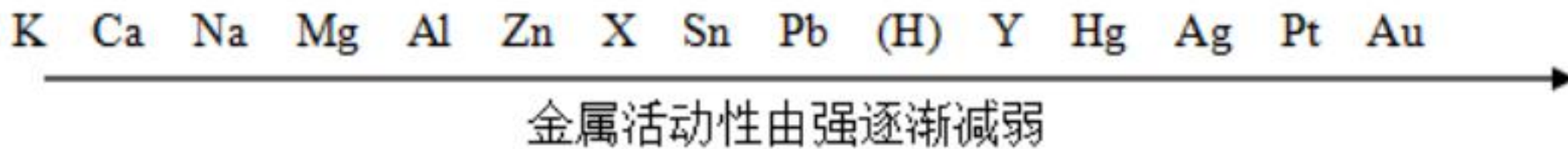
### 【答案】B



## 例11

下图为金属活动性顺序表，下列判断正确的是

- A. X可以和Y (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>反应
- B. Y可以和盐酸反应制取氢气
- C. Ag可以和Y (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>反应
- D. 排在Y后面的金属可以将Y从它的盐溶液中置换出来



## 例11

### 【解析】

在金属活动性顺序中，位于氢前面的金属能置换出酸中的氢；在金属活动性顺序中，位于前面的金属能把排在它后面的金属从其盐溶液中置换出来；

- A. X可以和Y (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>反应， $X > Y$  正确；
- B. Y可以和盐酸反应制取氢气， $Y < H$  错误；
- C. Ag可以和Y (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>反应， $Ag < Y$  错误；
- D. 排在Y后面的金属可以将Y从它的盐溶液中置换出来，错误；

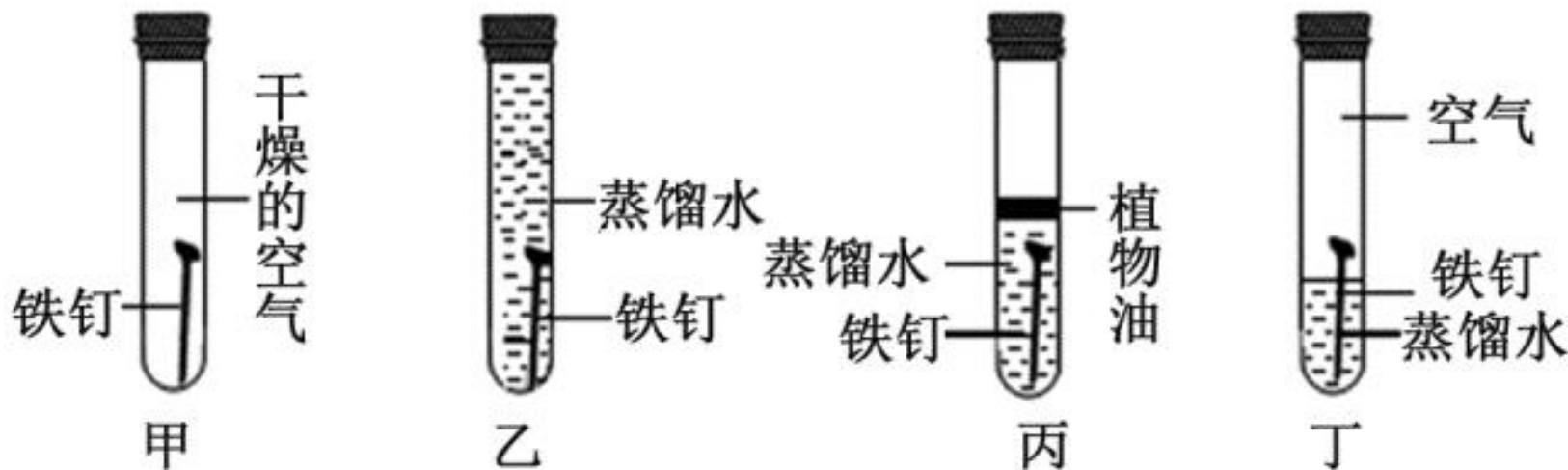
### 【答案】A



## 例12

通过对比实验可探究铁生锈的条件。下列实验设计与探究条件的对应关系正确的是

- A. 甲和乙：水
- B. 乙和丙：空气
- C. 甲和丙：空气
- D. 甲和丁：水



## 例12

### 【解析】

- A. 一段时间后，甲和乙试管中的铁钉均不生锈，不能探究铁锈蚀的条件，故选项错误。
- B. 一段时间后，乙和丙试管中的铁钉均不生锈，不能探究铁锈蚀的条件，故选项错误。
- C. 一段时间后，甲和丙试管中的铁钉均不生锈，不能探究铁锈蚀的条件，故选项错误。
- D. 一段时间后，甲试管中的铁钉不生锈，丁试管中的铁钉生锈，可用于探究探究铁锈蚀的条件，故选项正确。

### 【答案】D





## 例13

下列不属于保护金属资源的途径的是

- A. 回收铝制易拉罐
- B. 无限制扩大金属矿物开采
- C. 寻找金属代用品
- D. 防止金属腐蚀



## 例13

### 【解析】

- A. 回收铝制易拉罐，属于保护金属资源的途径；
- B. 无限制扩大金属矿物开采，不属于保护金属资源的途径；**
- C. 寻找金属代用品，属于保护金属资源的途径；
- D. 防止金属腐蚀，属于保护金属资源的途径；

### 【答案】B



## 例14

将一定量的铁粉加入到含有 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{AgNO}_3$ 的废液中，充分反应后过滤，向滤渣中加入稀盐酸，无气泡产生。下列判断正确的是

- A. 滤渣中一定含有Ag和Cu，滤液中一定含有 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- B. 滤渣中一定不含Fe，滤液中一定含有 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- C. 滤渣中一定含有Ag，滤液中可能含有 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{AgNO}_3$
- D. 滤渣中一定含有Ag和Cu，滤液中可能含有 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{AgNO}_3$



## 例14

### 【解析】

向含有 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{AgNO}_3$ 的废液中加入一定量的铁粉，由于金属的活泼性是铁 $>$ 铜 $>$ 银。则铁粉首先与硝酸银反应生成硝酸亚铁和银，硝酸银全部参加反应后硝酸铜与铁反应。滤渣中加入稀盐酸，没有气泡产生，则滤渣中一定没有Fe，一定有Ag，可能有Cu。滤液中一定有 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ，可能含有 $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 。

### 【答案】C



## 例15

下列措施不能在一定程度上防止金属生锈的是（ ）

- A. 在金属表面涂油或刷漆
- B. 用砂纸擦去铝制品表面的氧化膜
- C. 制成耐腐蚀的合金
- D. 在金属表面镀上一层耐腐蚀的铬



## 例15

### 【解析】

- A. 在金属表面涂油或刷漆；
- B. 用砂纸擦去铝制品表面的氧化膜，铝制品表面的氧化膜可以保护金属锈蚀；
- C. 制成耐腐蚀的合金；
- D. 在金属表面镀上一层耐腐蚀的铬；

### 【答案】B



课程到此结束，谢谢大家！  
如有疑问，请添加我的微信：  
87228835

