

## 金属矿物的开发利用

金属元素在自然界中的存在形式：

金属元素在自然界中，以单质形式存在的，称为游离态，以化合物形态存在的，则为化合态。

**游离态：**金、铂等极少数不活泼金属；单质铁存在于陨石中。

**化合态：**钠、镁、铝等绝大多数金属。在化合物中金属元素的化合价都是正价。

## 金属矿物的开发利用：金属的冶炼方法

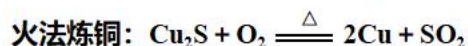
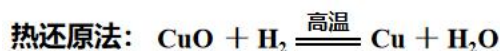
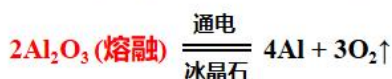
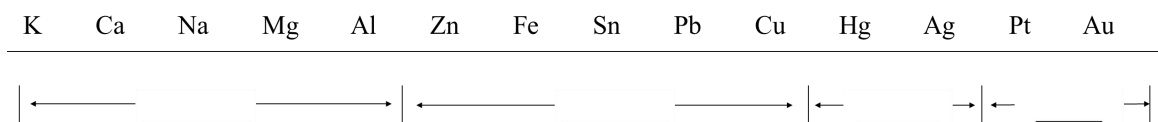
### 1. 原理：

将金属矿物中的金属从其化合物中还原出来用于生产和制造各种金属材料的过程。

### 2. 实质：

使金属阳离子得到电子被还原为金属单质的过程，即  $M^{n+} + ne^- = M$

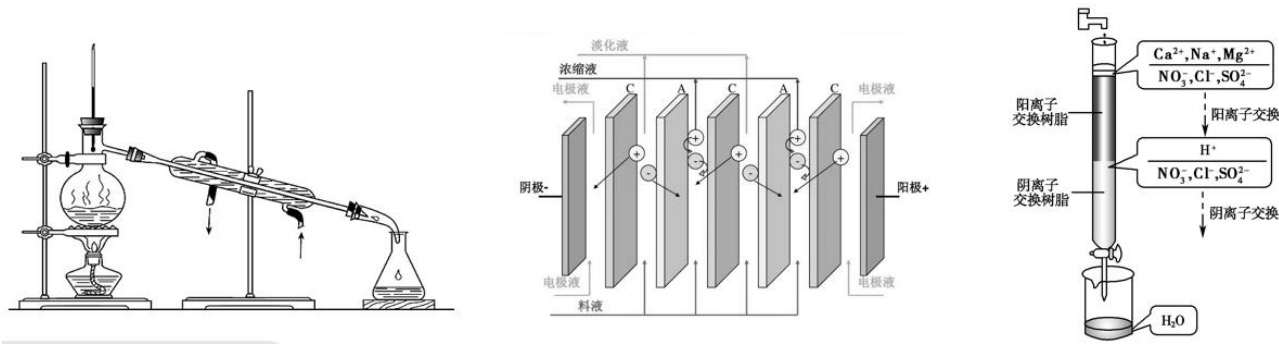
### 3. 常见的金属冶炼方法：根据金属活泼性的不同，采用不同的冶炼方法



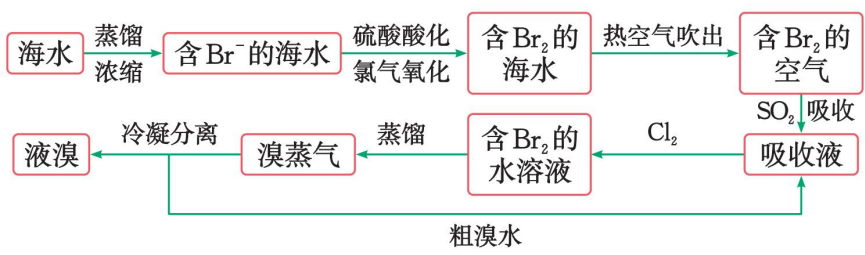
1. 蒸馏法：将海水加热至沸腾汽化，然后使水蒸气冷凝得到蒸馏水

2. 电渗析法：利用阴、阳离子交换膜对水中阴、阳离子的选择透过性，在外加直流电场的作用下，使水中的一部分离子转移到另一部分水中，从而达到除盐的目的

3. 离子交换法：用离子交换树脂除去海水中的阴、阳离子,得到去离子水



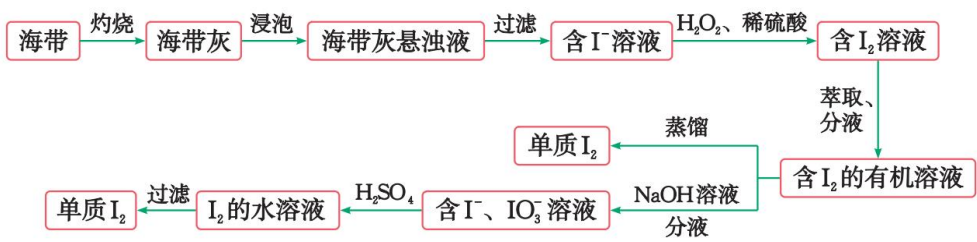
海水提溴



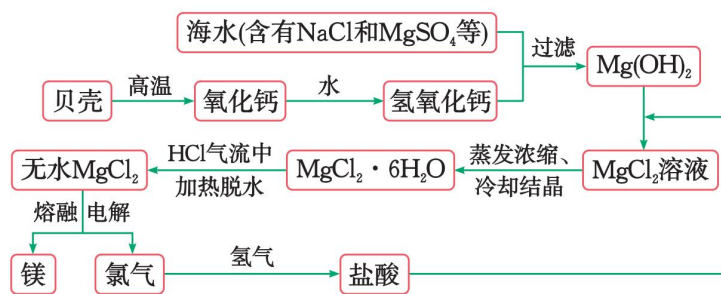
主要环节	原理或解释
①浓缩	海水晒盐和海水淡化后的母液中 Br <sup>-</sup> 得到浓缩
②氧化	$\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$
③吹出	利用溴的挥发性,通入热空气将生成的溴吹出,进入吸收塔
④吸收	$\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$
⑤氧化	$\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$
⑥分离	富集后的 Br <sub>2</sub> 通过蒸馏、冷凝得到液溴

海带提溴

海水中碘的总储量很大，但由于其浓度很低，工业上并不直接通过海水提取碘，而是以具有富集碘能力的海藻(如海带等)为原料获取碘。



## 海水提镁



(1) 制备  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ :  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ,  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

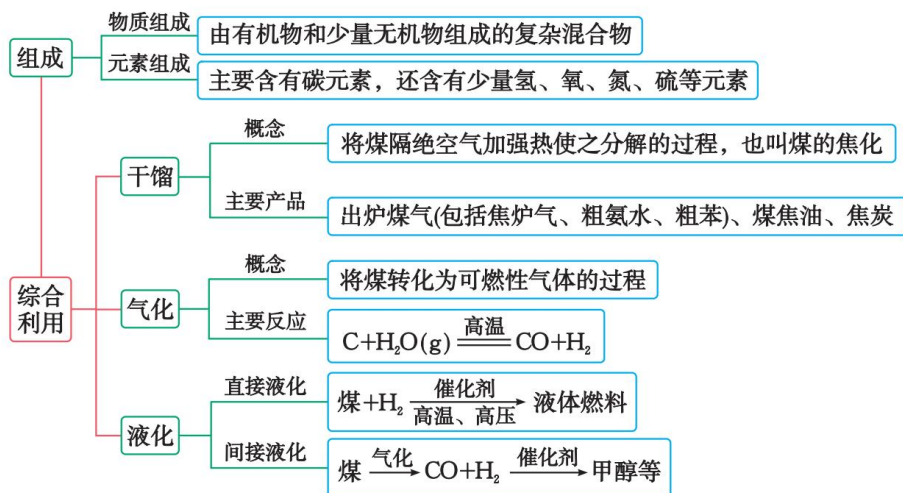
(2) 沉淀  $\text{Mg}^{2+}$ :  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ 。

(3) 制备  $\text{MgCl}_2$ :  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

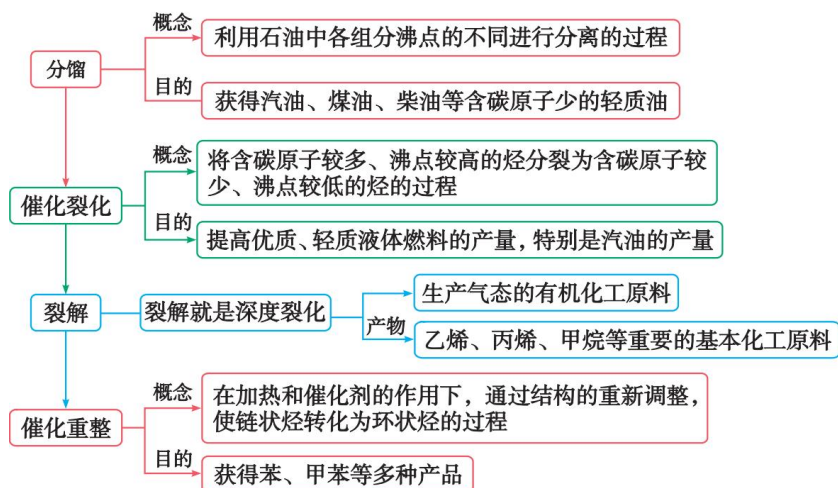
(4)  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  晶体脱水:  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\Delta]{\text{HCl}} \text{MgCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \uparrow$ 。

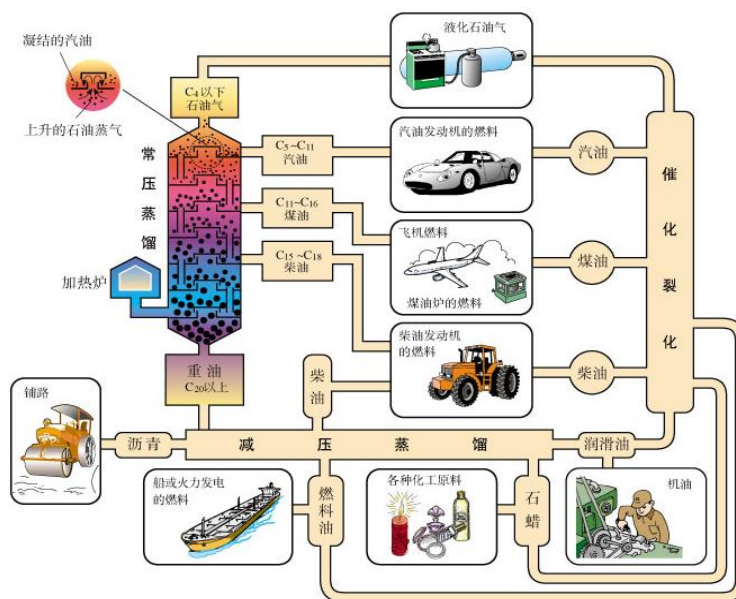
(5) 制取  $\text{Mg}$ :  $\text{MgCl}_2(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg} + \text{Cl}_2 \uparrow$ 。

## 煤的组成和综合利用



## 石油的综合利用





分馏	<p>①原理：利用原油中各组分沸点的不同进行分离</p> <p>②产物：获得汽油、煤油、柴油等含碳原子少的轻质油（直馏汽油）</p>
裂化	<p>①原理：将含碳原子数较多、沸点较高的烃断裂为碳原子数较少、沸点较低的烃的过程。</p> <p>如 <math>C_{16}H_{34} \xrightarrow[\text{加热、加压}]{\text{催化剂}} C_8H_{18} + C_8H_{16}</math></p> <p>②产物：碳原子数较少、沸点较低的烃。</p>
裂解	<p>①原理：裂解就是深度裂化。</p> <p><math>C_8H_{18} \xrightarrow[\text{加热、加压}]{\text{催化剂}} C_4H_{10} + C_4H_8</math></p> <p><math>C_4H_{10} \xrightarrow[\text{加热、加压}]{\text{催化剂}} C_2H_6 + C_2H_4</math>    <math>C_4H_{10} \xrightarrow[\text{加热、加压}]{\text{催化剂}} CH_4 + C_3H_6</math></p> <p>②产物：短链不饱和烃，如乙烯。</p>
催化重整	<p>①原理：在加热和催化剂的作用下，通过结构的重新调整，使链状烃转化为环状烃。</p> <p>②产物：环状烃，如苯和甲苯等。</p>

## 天然气的组成及其综合利用

- 天然气的组成：天然气的主要成分是甲烷，还含有少量乙烷、丁烷、戊烷、二氧化碳、一氧化碳、硫化氢等。
- 天然气的综合利用
  - 天然气是一种清洁的化石燃料，可以直接用作燃料；
  - 重要的化工原料，主要用于合成氨和生产甲醇。