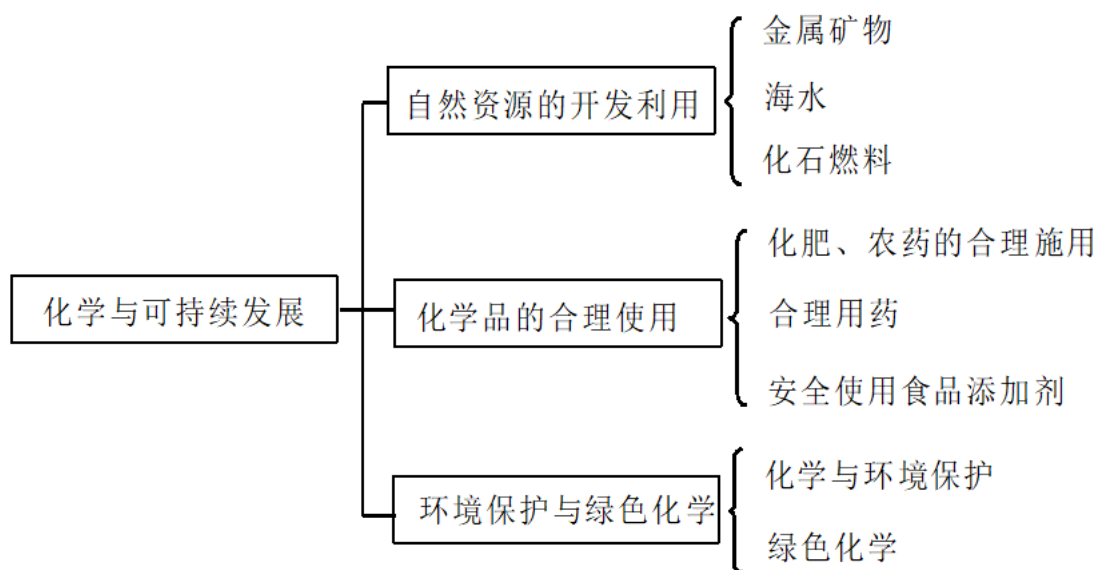


# 第八章知识整理与提升

## 章知识导图



## 第八章知识梳理部分

### 第一节 自然资源的开发利用

#### (一) 金属矿物的开发利用

##### 1. 金属元素在自然界存在的形态

(1) 极少量的不活泼金属(金、铂等)以游离态的形式存在。

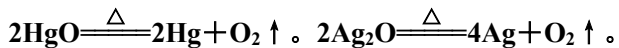
(2) 绝大多数金属以化合态的形式存在。

##### 2. 金属冶炼的原理

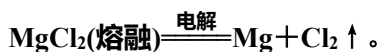
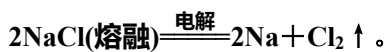
利用氧化还原反应的原理,在一定条件下,把金属元素由化合态还原为游离态。

##### 3. 金属的冶炼方法

(1) 热分解法:像汞、银等不活泼金属,其阳离子得到电子的能力很强,所以其还原条件也较容易达到。它们的氧化物受热就能分解得到单质。反应的化学方程式:

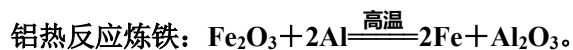


(2) 电解法:像钠、镁、铝等几种金属的还原性很强,其对应的阳离子则氧化性很弱,很难得到电子,因此用一般的方法和一般的还原剂很难使其从化合物中还原出来,只能用电解的方法来冶炼。反应的化学方程式:



(3) 热还原法:大多数金属都是在高温下被合适的还原剂还原获得;常用的还原剂有焦炭、一氧

化碳、氢气、活泼金属(如铝)等,请写出下列反应的化学方程式:



#### 4. 金属矿物资源的合理开发和利用

##### (1)原因

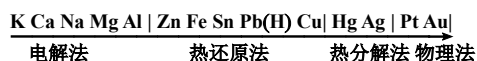
- ①地球上金属矿物资源有限。
- ②金属冶炼消耗很多能量、造成环境污染。
- ③金属腐蚀现象造成大量损失。

##### (2)措施

- ①提高金属矿物的利用率。
- ②开发环保高效的金属冶炼方法,防止金属的腐蚀。
- ③加强废旧金属的回收和再利用。
- ④使用其他材料代替金属材料。

## 归纳总结

### 1. 金属的活泼性与冶炼方法的关系



金属单质还原性、失电子能力依次减弱

金属阳离子氧化性、得电子能力依次增强

### 2. 常见几种金属的冶炼误区

- (1)Au、Pt 一般用物理法提取。
- (2)工业上冶炼 Al 时用  $\text{Al}_2\text{O}_3$  而不用  $\text{AlCl}_3$ , 因为  $\text{AlCl}_3$  为共价化合物, 熔化后不导电。
- (3)Al 不能用于冶炼还原性比 Al 强的金属, 如 Mg、Na 等。
- (4)工业上冶炼 Mg 时用  $\text{MgCl}_2$  而不用  $\text{MgO}$ , 因为  $\text{MgO}$  的熔点很高, 耗能大。

## (二) 海水资源的开发利用

### 1. 海水中水资源的利用

#### (1)海水水资源的特点

表面积大, 约占地球表面积的 71%。储水量大, 约占地球总水量的 97%。

#### (2)海水水资源的利用方法

主要包括 海水淡化和直接利用海水进行循环冷却等。海水淡化的方法主要有: 蒸馏法、电渗析法、离子交换法等。

### 2. 海水中化学资源的开发利用

### (1)海水化学资源的特点

海水中含有元素的种类多、总储量很大，但许多元素的富集程度很低。

### (2)海水中化学资源的开发利用实例

①海水制盐，并利用制得的氯化钠作为化工原料用于生产纯碱、烧碱、钠、氯气、盐酸等。

②在海水制盐工业基础上，还可以从海水中制取镁、钾、溴及其他化工产品。

③用“吹出发”从海水中提取溴的流程

浓缩	海水晒盐和海水淡化过程中 $\text{Br}^-$ 得到浓缩
氧化	向浓缩海水中通入适量的氯气，使溴离子转化为溴单质： $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$
吹出	向氧化后的溶液中通入空气和水蒸气，将溴单质吹出
吸收	用二氧化硫作还原剂使吹出的溴转化为 $\text{HBr}$ ： $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$
蒸馏	用氯气将 $\text{HBr}$ 氧化为 $\text{Br}_2$ ，然后蒸馏。化学方程式为 $2\text{HBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{Br}_2$

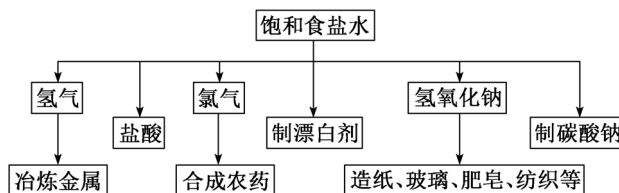
④其他物质和能量的利用

a. 提取核能开发中的重要原料铀和重水。

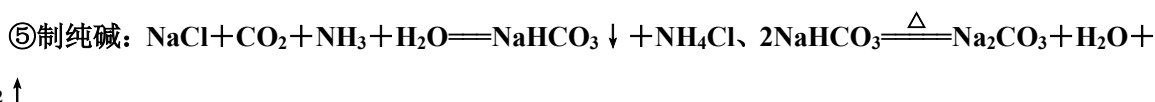
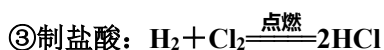
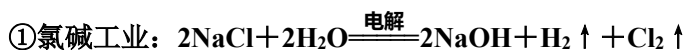
b. 开发利用潮汐能、波浪能等新型能源。

## 归纳总结

### 1. 氯化钠的用途

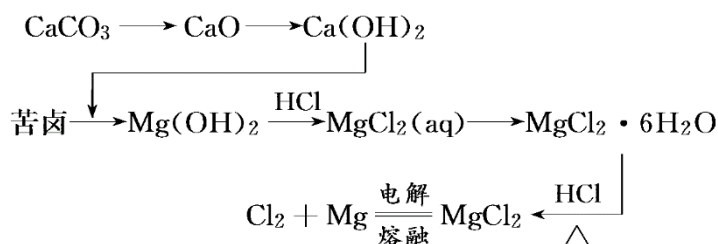


相关化学反应：



### 2. 从海水中提取镁

#### (1)工艺流程



## (2)相关反应方程式

①分解贝壳制取氢氧化钙： $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ， $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ 。

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

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

④制取金属镁： $\text{MgCl}_2(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg} + \text{Cl}_2 \uparrow$ 。

[注意]

由  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  加热制取无水  $\text{MgCl}_2$  时，要不断通入干燥的  $\text{HCl}$  气体，防止  $\text{MgCl}_2$  水解生成  $\text{Mg(OH)}_2$ 。

## (三) 煤、石油和天然气的综合利用

### 1. 煤的综合利用

#### (1)煤的组成

煤是由有机物和少量无机物组成的复杂混合物，主要含碳元素，还含有少量氢、氧、氮、硫等元素。

#### (2)综合利用

方法		原理和产品
干馏	原理	将煤隔绝空气加强热使之分解的过程
	产品	主要有焦炭、煤焦油、粗氨水、粗苯、焦炉气
气化		原理：将煤转化为可燃性气体的过程，主要反应的化学方程式为 $\text{C} + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2$
液化		直接液化：煤与氢气作用生成液体燃料
		间接液化：先转化为一氧化碳和氢气，再在催化剂作用下合成 <u>甲醇</u> 等

### 2.天然气的综合利用

天然气的主要成分是甲烷，它是一种清洁的化石燃料，主要用于合成氨和生产甲醇等。也可以用来合成其他多个碳原子的有机化合物。

### 3. 石油的综合利用

(1)石油的组成：石油是由多种碳氢化合物组成的混合物。

(2)石油的精炼

分馏	原理	利用石油中各组分 <u>沸点</u> 的不同进行分离的过程
	产品	汽油、煤油、柴油等含碳原子少的轻质油
裂化	目的	提高 <u>轻质油</u> 特别是汽油的产量
	方法	催化裂化
裂解	目的	获得重要的有机化工原料
	产物	乙烯、丙烯、甲烷等
催化重整	目的	使 <u>链状烃</u> 转化为 <u>环状烃</u>
	产物	苯或甲苯等化工原料

#### 4.以煤、石油和天然气为原料生产合成材料

(1)三大合成材料：塑料、合成橡胶、合成纤维，这三大合成材料，主要是以石油、煤和天然气为原料生产的。

(2)合成材料的大量使用对环境的影响：废弃的合成材料造成巨大的环境压力，如“白色污染”等。

## 归纳总结

### 1. 干馏、蒸馏、分馏比较

名称	干馏	蒸馏	分馏
原理	隔绝空气、高温下使物质分解	根据液态混合物中各组分沸点不同进行分离	与蒸馏原理相同
产物	混合物	单一组分的纯净物	沸点相近的各组分组成的混合物
反应类型	化学变化	物理变化	物理变化

### 2.裂化与裂解对比

名称	裂化	裂解
原理	在一定条件下，把相对分子质量大、沸点高的烃断裂为相对分子质量小、沸点低的烃	在高温下，使具有长链分子的烃断裂成各种短链的气态烃和少量液态烃
目的	提高轻质油的产量，特别是提高汽油的产量	获得短链不饱和烃

## 第二节 化学品的合理使用

### (一) 化肥、农药的合理使用

#### 1. 化学品的分类

(1)大宗化学品：如乙烯、硫酸、纯碱和化肥等。

(2)精细化学品：如医药、农药、日用化学品、食品添加剂等。

(1)合理施用化肥应考虑的因素：土壤的酸碱性、作物营养状况；化肥本身的性质等。

(2)过量施用化肥带来的问题：造成浪费、水体富营养化、产生水华现象等。

(3)不合理施用化肥对土壤的影响：影响土壤酸碱性和土壤结构。

#### 3. 农药的施用

(1)早期农药：除虫菊、烟草等植物和波尔多液、石灰硫黄合剂等无机物。

(2)现代农药：有机氯农药、有机磷农药、氨基甲酸酯和拟除虫菊酯等高效、低毒、低残留有机合成农药。

(3)使用农药对生态系统和环境的影响

①破坏害虫与天敌之间的生态平衡，一些害虫还会产生抗药性。

②会造成蜜蜂等有益昆虫大量死亡。

③造成土壤和作物的农药残留超标。

④对大气、水体等造成污染。

## 归纳总结

### 1. 铵态氮肥使用注意事项

(1)铵态氮肥不稳定，使用或储存时要注意低温、密封。

(2)硝铵受热分解时容易发生爆炸，使用时要避免高温，不能与易燃物质混在一起，结块时不要用铁锤砸碎。

### 2. 农药的发展历史

(1)第一代农药：天然植物艾蒿、烟草(药效低)，有机氯农药：六六六和 DDT (难代谢，污染环境)。

(2)第二代农药：元素有机农药，如含磷有机物马拉硫磷、甲肿钠、氨基甲酸酯，一般都具有较强的毒副作用。

(3)第三代农药：对人无毒或毒性甚小的天然分子或模拟天然分子。如拟除虫菊酯(俗称除虫菊)和特异性农药都属于第三代农药。

①拟除虫菊酯：是一种来自菊花的杀虫剂，高效低毒(甚至无毒)的优点。

②特异性农药：在研究昆虫内分泌系统和激素的基础上，将激素这样的微量化学物质分离或人工合成其类似物制得的药剂，也被称为“环境友好农药”。

## (二) 合理用药

### 1. 药物的种类

(1)按来源分：天然药物与合成药物。现有药物大多属于合成药物。

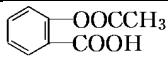
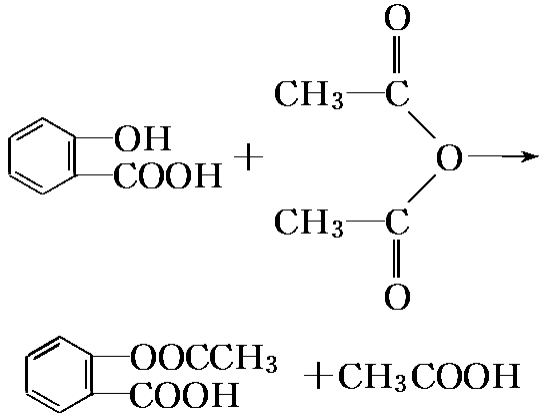
(2)按是否需要医生的处方：处方药与非处方药，非处方药包装上有“OTC”标识。

### 2. 药物在人体内的作用方式

(1)通过改变机体细胞周围的物理、化学环境而发挥药效。

(2)通过药物分子与机体生物大分子的功能基团结合而发挥药效。

### 3. 重要的合成药——阿司匹林

成分	乙酰水杨酸
作用	解热镇痛
结构简式	
合成方法	

### 4.合理用药

(1)药物的两面性：一方面能促进人体健康，另一方面可能会对机体产生有害作用

(2)合理用药的原则：在医生、药师的指导下，遵循安全、有效、经济和适当等原则。

(3)合理用药主要考虑的两个方面问题

①药物方面：剂量、剂型、给药途径与时间等因素。

②机体方面：患者年龄、性别、症状、心理与遗传等因素。

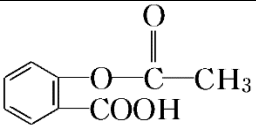
### 5. 滥用药物的表现

无处方长期服用安眠药或镇静剂；滥用抗生素；运动员服用兴奋剂；等等。

## 归纳总结

### 重要人工合成药物

类别	解热镇痛药	抗生素	抗酸药
定义	具有解热、镇痛药理作用，同时还有显著抗炎、抗风湿作用的药物	由微生物或高等动植物在生活过程中所产生的具有抗病原体或其他活性的一类代谢物	能中和胃里过多的盐酸，缓解胃部不适，用于治疗胃痛的药物

典型实例	阿司匹林	青霉素	氢氧化铝、氢氧化镁、碳酸氢钠、碳酸镁
结构简式(化学式)		—	Al(OH) <sub>3</sub> 、Mg(OH) <sub>2</sub> 、NaHCO <sub>3</sub> 、MgCO <sub>3</sub>
主要用途	解热镇痛；防止心脏病、减缓老年人视力衰退和提高免疫力；促进植物开花	医治因葡萄球菌和链球菌等引起的血毒症，如肺炎、脑膜炎、淋病和外伤感染	治疗胃痛的药物，能中和胃里过多的盐酸，缓解胃部不适
注意事项	长期服用阿司匹林的不良反应有胃肠道反应、水杨酸反应等	青霉素在使用前一定要进行皮肤敏感试验	胃穿孔病人不能服用产生CO <sub>2</sub> 的抗酸药，以防加重病情

### (三) 安全使用食品添加剂

#### 1. 食品添加剂的概念

是指为改善食品品质和色、香、味，以及防腐、保鲜和加工工艺的需要而加入食品中的人工合成或天然物质。

#### 2. 食品添加剂的分类

(1)按来源分：可分为天然的和人工合成的两大类。

(2)按功能分，常见的类别为：着色剂、增味剂；膨松剂、凝固剂；防腐剂、抗氧化剂；营养强化剂等。

#### 3. 常见的食品添加剂

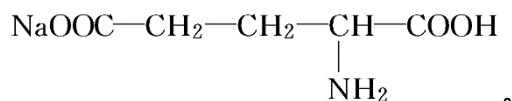
##### (1)着色剂、增味剂

①常见的天然色素：红曲红、β胡萝卜素、姜黄、叶绿素铜钠盐、焦糖色等。

②合成色素：苋菜红、柠檬黄、靛蓝等。

③增味剂——味精，主要可以增加食品鲜味。

化学名称：谷氨酸钠，结构简式：



##### (2)膨松剂、凝固剂

①膨松剂：如碳酸氢铵、碳酸氢钠，以及由碳酸盐和酸性物质等混合而成的复合膨松剂。

②凝固剂：氯化镁、硫酸钙、葡萄糖酸δ内酯等常用于豆腐制作过程中，起凝固作用。

##### (3)防腐剂、抗氧化剂

①防腐剂：苯甲酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐、亚硝酸钠等。

②抗氧化剂：如抗坏血酸(维生素C)常用于水果罐头的抗氧化剂。



#### (4)营养强化剂

如食盐中添加碘酸钾；奶粉中添加的维生素、碳酸钙、硫酸锌、硫酸亚铁等。

#### 4. 合理的使用食品添加剂应符合以下五点基本要求

- (1)不应对人体产生任何健康危害。
- (2)不应掩盖食品腐败变质。
- (3)不应掩盖食品本身或加工过程中的质量缺陷，或以掺杂、掺假、伪造为目的而使用食品添加剂。
- (4)不应降低食品本身的营养价值。
- (5)在达到预期效果的前提下尽可能降低在食品中的使用量。

## 归纳总结

### 食品添加剂的种类

功能	类别	品种
改善食品感官	着色剂	食用天然色素：辣椒红、姜黄、胡萝卜素 食用合成色素：苋菜红、胭脂红、柠檬黄
	漂白剂	亚硫酸氢钠、硫黄
	甜味剂	天然甜味剂：蔗糖、葡萄糖 合成甜味剂：糖精
	酸味剂	醋酸、柠檬酸、乳酸
	鲜味剂	谷氨酸钠(味精)
改变食品状态	膨松剂	碳酸氢钠、碳酸氢铵
	凝固剂	氯化镁、硫酸钙、葡萄糖酸 $\delta$ 内酯等
提高食品营养	营养强化剂	维生素、赖氨酸、食盐加碘、酱油加铁等
防止食物腐败变质	防腐剂	苯甲酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐、硝酸盐
	抗氧化剂	抗坏血酸(维生素C)、亚硝酸盐、二氧化硫

### 第三节 环境保护与绿色化学

#### (一) 化学与环境保护

##### 1. 环境问题

主要是指由于人类不合理地开发和利用自然资源而造成的生态环境破坏，以及工农业生产和人类生活所造成的环境污染。

##### 2. 化学工作者主要任务

(1)对污染物的存在形态、含量等进行分析 and 测定，为控制和消除污染提供可靠数据。

(2)承担的环境质量监测工作是进行环境质量评价和污染治理的基础。

### 3. 环境污染

工业“三废”是指废气、废水、废渣。化学在“三废”治理方面发挥着重要的作用。

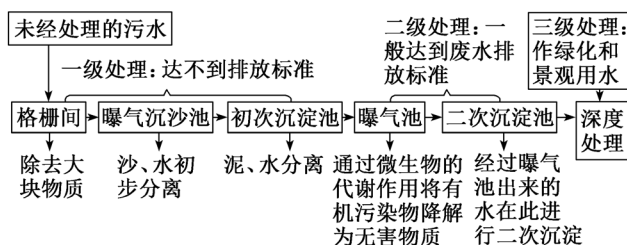
#### (1)大气污染

大气污染物主要来自化石燃料的燃烧和工业生产过程产生的废气及其携带的颗粒物，以及这些污染物形成的次生污染物如：酸雨、雾霾、光化学烟雾等。

#### (2)污水处理

①处理方法：物理法、生物法和化学法等。如除去污水中的细小悬浮物可以加入混凝剂沉淀、过滤除去，其他溶解在水中的污染物要根据其化学性质用中和法、氧化还原法和沉淀法等处理。

#### ②污水处理流程



#### (3)固体污染物的处理

工业废渣、生活垃圾等固体废物处理应遵循无害化、减量化和资源化的原则，达到减少环境污染和资源回收利用的目的。

## 归纳总结

### 1. 重要的六大环境问题

环境问题	主要污染物	主要危害
温室效应	CO <sub>2</sub>	造成全球气候变暖，水位上升，陆地面积减小等
酸雨	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	土壤酸化、水源污染、建筑物被腐蚀等
臭氧层破坏	氟氯代烷、NO <sub>x</sub>	到达地球表面的紫外线明显增多，给人类健康及生态环境带来多方面危害
光化学烟雾	碳氢化合物、NO <sub>x</sub>	刺激人体器官，特别是人的呼吸系统，使人生病甚至死亡
白色污染	废弃塑料制品	①在土壤中影响农作物吸收水分和养分，导致农作物减产 ②混入生活垃圾中难处理、难回收 ③易被动物当作食物吞入，导致动物死亡
赤潮和水华	废水中含 N、P 元	使水体富营养化，导致水中藻类疯长，消耗水中溶

	素的营养物质	解的氧，使水体变成浑浊绿色，水质恶化
--	--------	--------------------

## 2. 环境问题中几个需要注意的问题

(1) 酸雨中的酸度主要由硫酸和硝酸造成的。它们占总酸度的 90% 以上。我国的酸雨以硫酸型为主，主要是燃烧含硫物向大气中排放  $\text{SO}_2$  等酸性气体导致， $\text{SO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{H}_2\text{SO}_4$ 。

(2) 一般把 pH 小于 5.6 的雨水称为酸雨，它包括雨、雪、雾、雹等降水过程。天然降水 pH 在 6 左右，这是由于大气中溶有  $\text{CO}_2$  的缘故。

(3) 赤潮——发生在海水中，水华——发生在淡水中。

## (二) 绿色化学

### 1. 绿色化学的核心思想

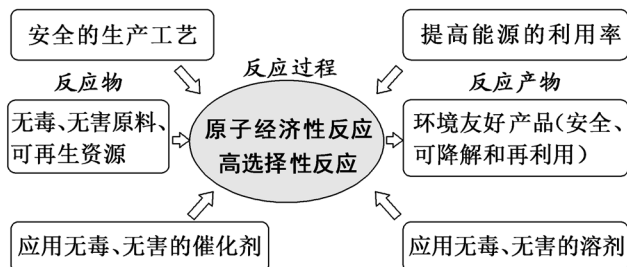
- (1) 改变“先污染后治理”的观念和做法。
- (2) 利用化学原理和技术手段，减少或消除产品在生产和应用中涉及的有害化学物质。
- (3) 实现从源头减少或消除环境污染。

### 2. 原子经济性反应

反应物的原子全部转化为期望的最终产物，原子利用率为 100%。

## 归纳总结

### 1. 绿色化学对化学反应的要求



### 2. 化学反应的原子经济好坏用原子利用率来衡量

原子利用率 =  $\frac{\text{期望产物的总质量}}{\text{生成物的总质量}} \times 100\%$ 。