

# 教材回归 || 教材边角

人教版

——教材中易被忽视的知识点（必修二）

## 1.教材 P2

①硫常常为+4价或+6价而氧为-2价的原因：

与同主族的氧元素相比，硫元素的原子多一个电子层，得电子能力相对较弱，而失电子能力相对较强。

②硫有多种同素异形体，这里为正交硫的数据。说明：单质硫有正交硫、.....等

## 2.教材 P4

食品中的二氧化硫



资料卡片

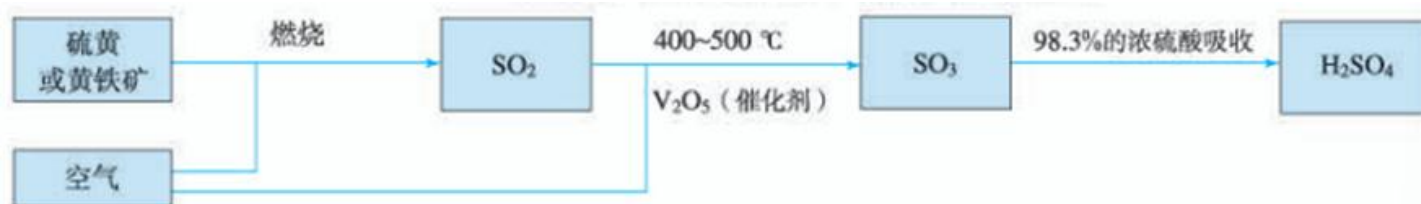
### 食品中的二氧化硫

食品中添加适量的二氧化硫可以起到漂白、防腐和抗氧化等作用。例如，在葡萄酒酿制过程中，葡萄汁中某些细菌的繁殖会影响发酵，添加适量的二氧化硫可以起到杀菌的作用。二氧化硫又是一种抗氧化剂，能防止葡萄酒中的一些成分被氧化，起到保质作用，并有助于保持葡萄酒的天然果香味。

尽管二氧化硫在蜜饯、干果、食糖、果酒等食品的加工中起着重要作用，但如果使用不当就有可能造成食品中二氧化硫的残留量超标，从而对人体健康造成不利影响。为保证消费者健康，我国在食品添加剂使用标准中规定了二氧化硫在食品中的使用范围和最大使用量，如二氧化硫用于葡萄酒的最大使用量为0.25 g/L。

## 3.教材 P4

工业制硫酸：以硫磺或其他含硫矿物（如黄铁矿）为原料来制备硫酸；金属冶炼时产生的含二氧化硫废气经回收后也可用于制备硫酸。



## 4.教材 P6

### 硫酸盐。

#### 资料卡片

#### 硫酸盐

**硫酸钙** 自然界中的硫酸钙常以石膏( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )的形式存在。石膏被加热到 $150\text{ }^\circ\text{C}$ 时,会失去所含大部分结晶水而变成熟石膏( $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )。熟石膏与水混合成糊状物后会很快凝固,重新变成石膏。利用这种性质,石膏可被用来制作各种模型和医疗用的石膏绷带。在工业上,石膏还被用来调节水泥的硬化速率。

**硫酸钡** 自然界中的硫酸钡以重晶石

( $\text{BaSO}_4$ )的形式存在。重晶石是生产其他钡盐的原料。硫酸钡不溶于水和酸,且不容易被X射线透过,因此在医疗上可被用作消化系统X射线检查的内服药剂,俗称“钡餐”。

**硫酸铜** 硫酸铜( $\text{CuSO}_4$ )是白色的粉末,结合水后会变成蓝色晶体,俗称胆矾( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )。硫酸铜的这一性质可以用来检验酒精中是否含少量水。胆矾可以和石灰乳混合制成一种常用的农药——波尔多液。

## 5. 教材 P6

#### 注意

$\text{BaCl}_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等可溶性钡的化合物和 $\text{BaCO}_3$ 有毒!使用时须做好个人防护,相关废弃物应进行无害化处理。

氯化钡、氢氧化钡因为其可溶性,产生了有毒的重金属离子。

$\text{BaSO}_4$ 难溶于水,可以做钡餐,对人体来说是无毒的。

$\text{BaCO}_3$ 也难溶于水,怎么就有毒了呢?

## 6.教材 P7

### 自然界中硫的存在和转化

#### 资料卡片

#### 自然界中硫的存在和转化

硫元素广泛存在于自然界中,是植物生长不可缺少的元素,组成生命体的蛋白质中就含有硫。游离态的硫存在于火山口附近或地壳的岩层中。在岩层深处和海底的无氧环境下,硫元素与铁、铜等金属元素形成的化合物通常以硫化物的形式存在,如黄铁矿( $\text{FeS}_2$ )、黄铜矿( $\text{CuFeS}_2$ )等。在地表附近,由于受氧气和水的长期作用,硫化物会转化为硫酸盐,如石膏( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )、芒硝( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )等。火山口附近的硫单质会被大气中的氧气氧化成二氧化硫,二氧化硫可被进一步氧化生成三氧化硫,

二氧化硫和三氧化硫遇水分别形成亚硫酸和硫酸。

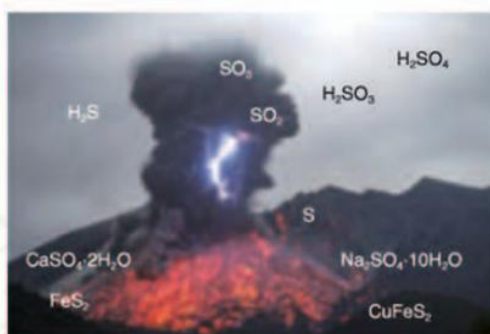


图5-7 自然界中硫元素的存在示意图

①自然界中的单质硫都在哪儿?

②黄铁矿、黄铜矿都是什么?

③在地表附近,硫化物发生了什么转化?

④石膏、芒硝都是些啥?

6. 教材 P8

**探究**

不同价态含硫物质的转化

(1) 下图是人们总结的不同价态硫元素的转化关系，请尽可能多地列举每种价态的硫元素所对应的物质，并根据硫元素化合价的变化，分析各种物质在氧化还原反应中表现氧化性还是还原性。

$$\overset{-2}{\text{S}} \rightleftharpoons \overset{0}{\text{S}} \rightleftharpoons \overset{+4}{\text{S}} \rightleftharpoons \overset{+6}{\text{S}}$$

(2) 从上述转化关系中选择你感兴趣的一种或几种，设计实验实现其转化，并填写下表。

转化目标 (价态变化)	转化前的 含硫物质	选择试剂 (氧化剂或还原剂)	转化后的 含硫物质	预期 现象
-2→0				
.....				

(3) 综合考虑实验安全和环境保护，选择一种实验方案进行实验。实验过程中及时观察和记录实验现象，并对其进行分析，通过推理得出结论，就你的结论和发现的问题与同学交流。

**提示**

常用的氧化剂有浓硫酸、Cl<sub>2</sub>、KMnO<sub>4</sub>等，还原剂有金属单质、H<sub>2</sub>、Na<sub>2</sub>S等。

7. 教材 p11

**氮气化学性质稳定的原因：**由于氮分子内两个氮原子间以共价三键（N≡N）结合，断开该化学键需要较多的能量，所以氮气的化学性质很稳定，通常情况下难以与其他物质发生化学反应，无法被大多数生物体直接吸收。

**氮的固定：**将大气中游离态的氮转化为氮的化合物的过程。

**自然固氮：**大自然通过闪电释放的能量将空气中的氮气转化为含氮的化合物，或者通过豆科植物的根瘤菌将氮气转化成氨，从而实现自然固氮。

8.教材 P12

**人工固氮：**人类通过控制条件，将氮气氧化或还原为氮的化合物。

最重要的人工固氮途径是工业合成氨。



人类则通过控制条件，将氮气氧化或还原为氮的化合物，实现人工固氮。最重要的人工固氮途径就是工业合成氨，它不仅为农作物的生长提供了必需的氮元素，而且为其他化工产品（如炸药、农药、染料等）的生产提供了重要的原料。

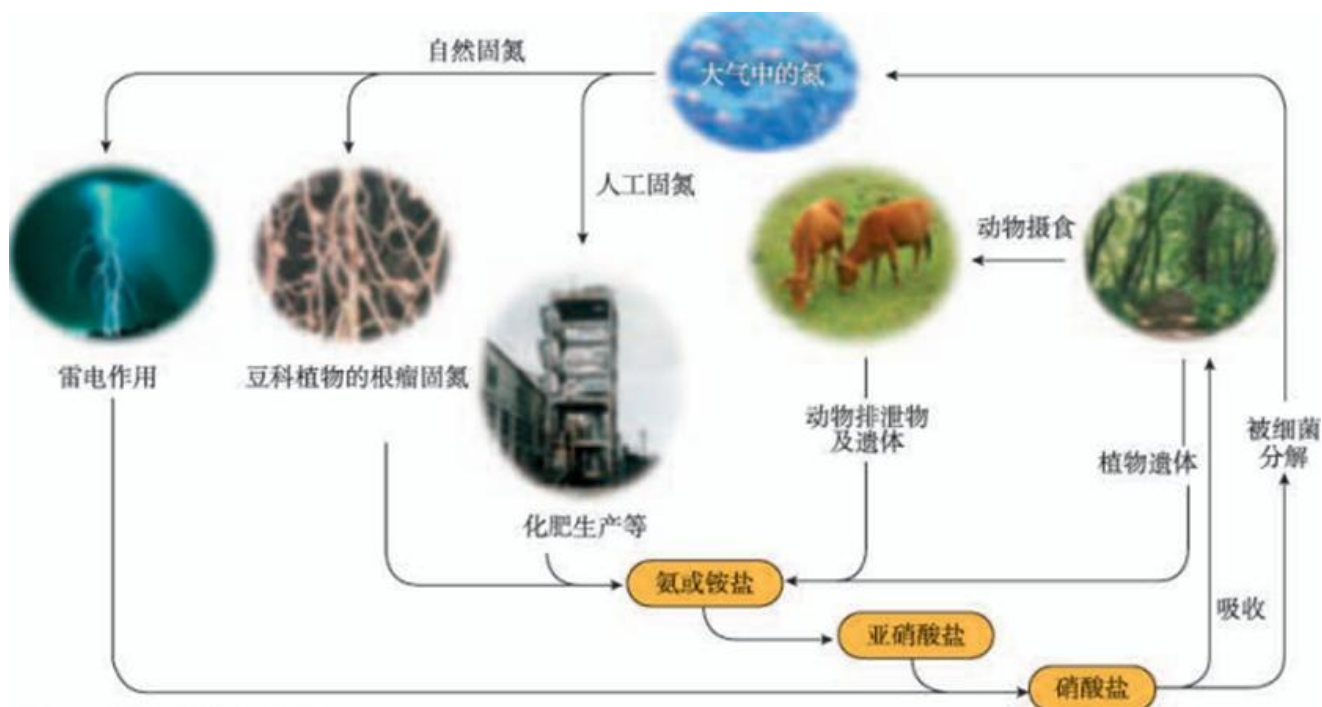


图 5-9 自然界中氮的循环

## 9.教材 P13

二氧化氮溶于水时生产硝酸和一氧化氮，工业上利用这一原理生产硝酸。



### 【实验5-5】

如图 5-10 所示，在一支 50 mL 的注射器里充入 20 mL  $\text{NO}$ ，然后吸入 5 mL 水，用乳胶管和弹簧夹封住管口，振荡注射器，观察现象。打开弹簧夹，快速吸入 10 mL 空气后夹上弹簧夹，观察现象。振荡注射器，再观察现象。



图 5-10 二氧化氮溶于水的实验

### 思考与讨论

实验 5-5 中发生了哪些化学反应？如果要将注射器中的  $\text{NO}$  充分转化，可以采取什么措施？上述实验对工业上生产硝酸有什么启示？

液氨可用作制冷剂。氨很容易液化，液化时放热。液氨汽化时要吸收大量的热，使周围温度急剧降低。

## 【实验 5-6】氨溶于水的喷泉实验



图 5-11 氨溶于水的喷泉实验

### 【实验5-6】

如图5-11所示，在干燥的圆底烧瓶里充满 $\text{NH}_3$ ，用带有玻璃管和胶头滴管（预先吸入水）的橡胶塞塞紧瓶口。倒置烧瓶，使玻璃管插入盛有水的烧杯中（预先在水里滴入少量酚酞溶液）。打开弹簧夹，挤压胶头滴管，使水进入烧瓶。观察并描述现象，分析出现这些现象的可能原因。

若是验证氨溶于水，则此处操作必须为“先打开弹簧夹，再挤压胶头滴管”。

若是仅为了出现喷泉，则此处操作可以为“先打开弹簧夹，再挤压胶头滴管”，也可以为“先挤压胶头滴管，再打开弹簧夹”。

## 10.教材 P14

氨的催化氧化是工业制硝酸的基础。

氨中氮元素的化合价为-3价。氨具有还原性，在加热和有催化剂（如铂）的条件下，能被氧气氧化生成一氧化氮和水。氨的催化氧化是工业制硝酸的基础。



## 11. 教材 P15 王水



### 资料卡片

#### 王 水

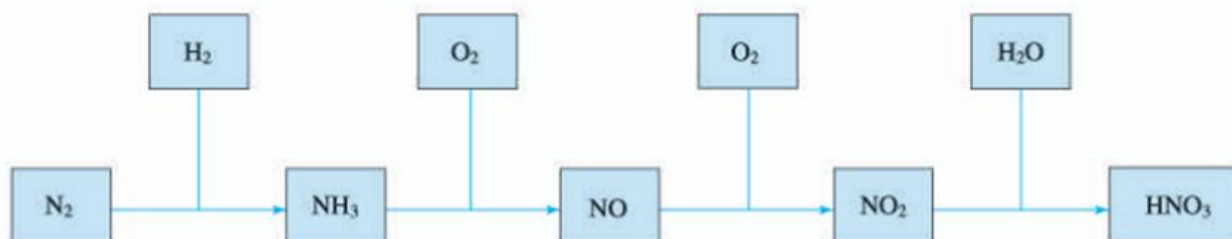
浓硝酸和浓盐酸的混合物（体积比为1：3）叫做王水，能使一些不溶于硝酸的金属如金、铂等溶解。

浓硝酸不能溶解金、铂，浓盐酸也不能溶解金、铂，为什么将两种酸按一定比例混合之后竟然具有溶解铂、金的能力了呢？

二者是达成了某种合作关系吗？

## 12.教材 P16

工业制硝酸：原理是将氨经过一系列反应得到硝酸。



## 13.教材 P16

正常雨水由于溶解了二氧化碳，其 pH 约为 5.6，而酸雨的 pH 小于 5.6。

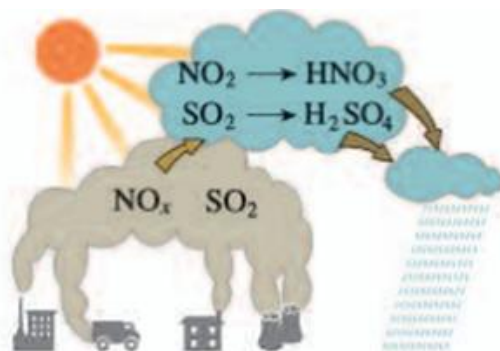


图5-15 酸雨的形成示意图

## 14.教材 P19

### 硅酸盐的结构



#### 资料卡片

#### 硅酸盐的结构

在硅酸盐中，Si 和 O 构成了硅氧四面体，其结构如图 5-18 所示。每个 Si 结合 4 个 O，Si 在中心，O 在四面体的 4 个顶角；许多这样的四面体还可以通过顶角的 O 相互连接，每个 O 为两个四面体所共有，与 2 个 Si 相结合。硅氧四面体结构的特殊性，决定了硅酸盐材料大多具有硬度高、难溶于水、耐高温、耐腐蚀等特点。

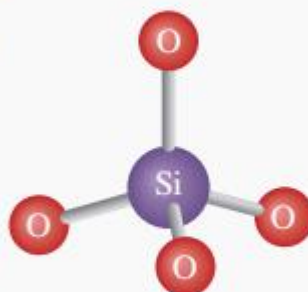


图 5-18 硅氧四面体的结构示意图



## 15.教材 P20

陶瓷是以黏土（主要成分为含水的铝硅酸盐）为主要原料，经高温烧结而成的。我国具有悠久的陶瓷制造历史，黏土主要成分为含水的铝硅酸盐。

## 16.教材 P20

彩色玻璃是由于添加了某些金属氧化物或盐。

### 资料卡片

生产中采用不同的原料和工艺，可以制得多种具有不同性能和用途的玻璃。例如，用含有铅的原料制造的光学玻璃，透光性好，折射率高，可以用来制造眼镜、照相机和光学仪器的透镜；加入硼酸盐制成耐化学腐蚀、耐温度急剧变化的玻璃，可用于实验室使用的玻璃仪器；加入一些金属氧化物或盐可以得到彩色玻璃，常用于建筑和装饰。



图 5-21 金属氧化物可以使玻璃呈现不同的颜色

## 17.教材 P21

石膏能调节水泥硬化速率。

普通硅酸盐水泥的生产以黏土和石灰石为主要原料。二者与其他辅料经混合、研磨后在水泥回转窑中煅烧，发生复杂的物理和化学变化，加入适量石膏调节水泥硬化速率，再磨成细粉就能得到普通水泥。水泥、沙子和碎石等与水混合可以得到混凝土，大量用于建筑和水利工程。

## 18.教材 P22

高纯硅的制备

### 资料卡片

#### 高纯硅的制备

工业上制备高纯硅，一般需要先制得纯度为 98% 左右的粗硅，再以其为原料制备高纯硅。例如，可以将粗硅转化为三氯硅烷（ $\text{SiHCl}_3$ ），再经氢气还原得到高纯硅。

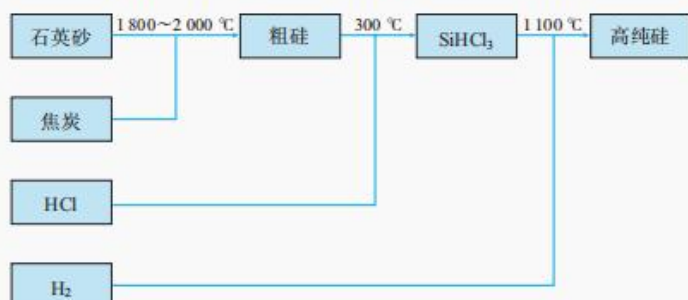


图 5-23 工业制备高纯硅的原理示意图

其中涉及的主要化学反应为：



## 19.教材 P23

碳化硅，俗称金刚砂，其中碳原子和硅原子通过共价键连接，具有类似金刚石的结构，硬度很大，可用作砂纸和砂轮的磨料。碳化硅可用作耐高温材料、耐高温半导体材料等。

## 20.教材 P23

新型陶瓷：高温结构陶瓷（碳化硅、氮化硅或某些金属氧化物等在高温下烧结而成）、压电陶瓷（钛酸盐和锆酸盐等）、透明陶瓷（氧化铝、氧化钇等氧化物透明陶瓷和氮化铝、氟化钙等非氧化物透明陶瓷）、超导陶瓷。



科学·技术·社会

### 新型陶瓷

随着人们对材料性能要求的不断提高，具有特殊功能的陶瓷材料迅速发展，一系列如高温结构陶瓷、压电陶瓷、透明陶瓷和超导陶瓷等新型陶瓷相继问世。这些新型陶瓷与传统陶瓷相比，在成分上有了很大变化。

- 高温结构陶瓷一般用碳化硅、氮化硅或某些金属氧化物等在高温下烧结而成，具有耐高温、抗氧化、耐磨蚀等优良性能。与金属材料相比，更能适应严酷的环境，可用于火箭发动机、汽车发动机和高温电极材料等。

- 压电陶瓷主要有钛酸盐和锆酸盐等，能实现机械能与电能的相互转化。可用于滤波器、扬声器、超声波探伤器和点火器等。

- 透明陶瓷主要有氧化铝、氧化钇等氧

化物透明陶瓷和氮化铝、氟化钙等非氧化物透明陶瓷，具有优异的光学性能，耐高温，绝缘性好。可用于高压钠灯、激光器和高温探测窗等。

- 超导陶瓷在某一临界温度下电阻为零，具有超导性，可用于电力、交通、医疗等领域。

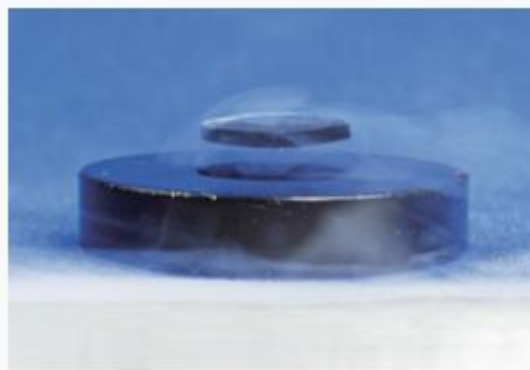


图 5-28 超导陶瓷可应用于磁悬浮技术

## 21.教材 P24

富勒烯：由碳原子构成的一系列笼形分子的总称，其中的  $C_{60}$  是富勒烯的代表物。

碳纳米管：石墨片层卷成的管状物，具有纳米尺度的直径。碳纳米管的比表面积大，有相当高的强度和优良的电学性能，可用于生产复合材料、电池和传感器等。



石墨烯：只有一个碳原子直径厚度的单层石墨，电阻率低、热导率高、强度高。石墨烯在光电器件、超级电容器、电池和复合材料等方面的应用研究正在不断深入。

## 22.教材 P25【练习与应用】

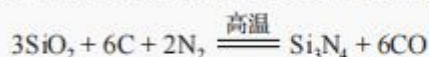
**T4.**SiO<sub>2</sub>是一种酸性氧化物，能与强碱溶液反应。例如，SiO<sub>2</sub>与NaOH反应可生成Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>。

Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>的水溶液俗称水玻璃，具有黏结力强、耐高温等特性，可以用作黏合剂和防火剂。实验室盛放碱溶液的试剂瓶应使用橡胶塞，而不用玻璃塞。请解释原因，并写出相关反应的化学方程式。

**水玻璃：**Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>的水溶液，可以用作黏合剂和防火剂。

## 23.氮化硅 p28 T7

7. 氮化硅(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)可由石英与焦炭在高温的氮气流中通过以下反应制备：

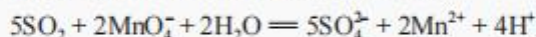


(1) 请写出氮化硅中氮元素的化合价，以及以上反应中的氧化剂和还原剂。

(2) 若该反应生成11.2 L一氧化碳(标准状况)，则生成氮化硅的质量是多少？

测定空气中SO<sub>2</sub>的含量--- 反应、g/L

10. 为测定空气中SO<sub>2</sub>的含量，某课外小组的同学将空气样品经过管道通入密闭容器中的200 mL 0.100 mol/L的酸性KMnO<sub>4</sub>溶液。已知SO<sub>2</sub>与该溶液反应的离子方程式为：



若管道中空气流量为*a* L/min，经过*b* min溶液恰好褪色，假定样品中的SO<sub>2</sub>可被溶液充分吸收，则该空气样品中SO<sub>2</sub>的含量(单位为g/L)是多少？

## 24.教材 P30【实验活动 5】不同价态含硫物质的转化

1. 在两支试管中分别加入1 mL Na<sub>2</sub>S溶液，向其中一支边振荡边滴加H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>溶液，另一支边振荡边滴加酸性KMnO<sub>4</sub>溶液，用浸NaOH溶液的棉团分别塞住两个试管口，观察并记录实验现象。

分析推测会看到什么现象？

浸NaOH溶液的棉团起什么作用？

## 25.教材 P45 方法导引 变量控制



### 方法导引

### 变量控制

科学研究中，对于多因素(多变量)的问题，常常采用只改变其中的某一个因素，控制其他因素不变的研究方法，使多因素的问题变成几个单因素的问题，分别加以研究，最后再将几个单因素问题的研究结果加以综合。这种变量控制的方法是科学探究中常用的方法。例如，以上探究在比较不同温度对化学反应速率的影响时，控制浓度和其他影响因素相同；而比较不同浓度对化学反应速率的影响时，则控制温度和其他影响因素相同；最后综合得出影响化学反应速率的多种因素。

## 26. 教材 P47

化学平衡状态是**可逆反应在一定条件下所能达到的或完成的最大程度**，即该反应进行的限度。化学反应的限度决定了反应物在该条件下转化为生成物的**最大转化率**①。

① 转化率是指已被转化的反应物的物质的量与其初始的物质的量之比。

任何可逆反应在给定条件下的**进程**都有一定的限度，只是不同反应的限度不同。改变反应条件可以在一定程度上改变一个化学反应的限度，亦即改变该反应的化学平衡状态。

## 27. 教材 P51【练习与应用】

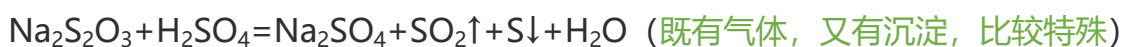
12. 实验室通常用大理石（或石灰石）与稀盐酸反应制取二氧化碳，不用纯碱与盐酸或硫酸反应制取二氧化碳的考虑是：（1）纯碱比大理石（或石灰石）成本高，不经济；（2）反应速率太快，难以控制和收集产物。反应速率可以通过改变反应条件来控制。作为研究，请你提出用纯碱与盐酸反应制取二氧化碳的适宜途径，并用实验来检验你的设计。

**T12.**实验室通常用大理石（或石灰石）与稀盐酸反应制取二氧化碳，不用纯碱与盐酸或硫酸反应制取二氧化碳的考虑是：（1）纯碱比大理石（或石灰石）成本高，不经济；（1）反应速率太快，难以控制和收集产物。反应速率可以通过改变反应条件来控制。作为研究，请你提出用纯碱与盐酸反应制取二氧化碳的适宜途径，并用实验来检验你的设计。

【**溶解纯碱**，在锥形瓶中注入适量的纯碱溶液，上塞双孔塞，一孔插入分液漏斗，一孔插入导气管，实验室时，可通过分液漏斗调节注入稀盐酸的量，观察气体生成，从而达到控制反应的目的】

## 28. 教材 P57

硫代硫酸钠与硫酸反应会生成不溶于水的硫：



## 29. 教材 P63



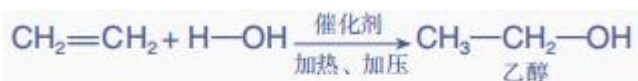
### 思考与讨论

天然气、沼气和煤层气的主要成分是甲烷；护肤品、医用软膏中的“凡士林”和蜡烛、蜡笔中的石蜡，其主要成分是含碳原子数较多的烷烃。请结合生活经验和初中化学的有关知识，想一想烷烃可能具有哪些性质。

## 30. 教材 P67

乙烯的产量可以用来衡量一个国家石油化学工业的发展水平。

### 31.教材 P68



工业上可以利用乙烯与水的加成反应制取乙醇。

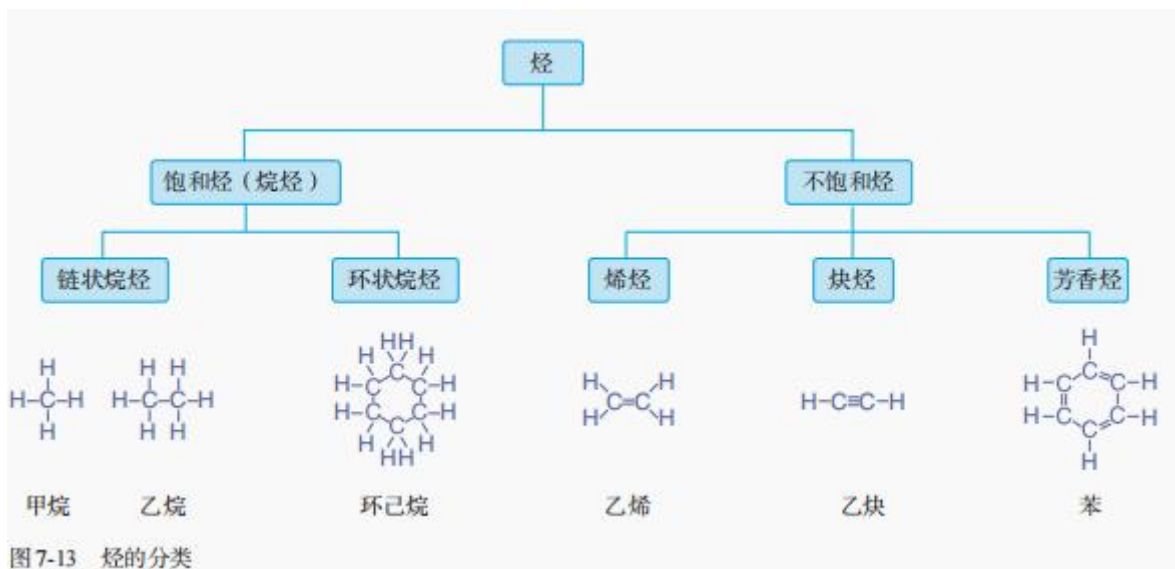
### 32. 教材 P69

乙烯用作植物生长调节剂。

#### @ 信息搜索

除了被用作化工原料，乙烯还可以调节植物生长，可用于催熟果实。在两个透明的塑料袋中各放一个未成熟的水果，向其中的一个袋子里再放一个成熟的水果，将袋口密封，观察并比较水果的变化。请查阅资料，与同学交流，解释以上现象。

### 33. 教材 P70 烃的分类



### 34. 教材 P71

苯的结构：苯分子具有平面正六边形结构，相邻碳原子之间的键完全相同，其键长介于碳碳单键和碳碳双键的键长之间。




## 芳香族化合物与苯

芳香族化合物是一种习惯说法。历史上芳香族化合物是一类从植物中提取的具有芳香气味的物质。现在这个名称已失去了原来的意义，一般指分子中含有苯环的有机物，它们并不一定有香味。

苯是芳香族化合物的母体，是一种重要的有机化工原料和有机溶剂，被广泛用于生产医药、农药、香料、染料、洗涤剂和合成高分子材料等。早在19世纪初，英国科学家法拉第（M. Faraday，1791—1867）就发现了苯，并将其称为“氢的重碳化合物”。后来，法国化学家热拉尔（C.-F. Gerhardt，1816—1856）等人又确定了苯的相对分子质量为78，分子式为 $C_6H_6$ 。苯分子中氢的相对含量如此之低，看上去是高度不饱和的化合物，应具有比较活泼的化学性质。然而实验事实却否定了以上推测，这使化学家们感到惊讶。苯

到底具有怎样的特殊结构呢？

奥地利化学家洛施密特（J. Loschmidt，1821—1895）曾提出苯具有环状结构。德国化学家凯库勒（F. A. Kekulé，1829—1896）在分析了大量实验事实后认为，苯分子中6个碳原子之间的结合非常牢固，形成了一个很稳定的“核”，可以与其他碳原子相连形成芳香族化合物；而这个稳定的“核”具有闭合的环状结构，由碳原子以单、双键相互交替结合而成（, 习惯上称之为凯库勒式)。




苯的结构提出具有划时代的意义，有力地推动了有机化学的发展。然而凯库勒式仍存在一定局限。现在人们知道，苯分子具有平面正六边形结构，相邻碳原子之间的键完全相同，其键长介于碳碳单键和碳碳双键的键长之间。

## 35. 教材 P72

天然有机高分子材料：棉花、羊毛、天然橡胶等。

合成有机高分子材料：塑料、合成纤维、合成橡胶、黏合剂、涂料等。

表 7-1 几种常见塑料的性能与主要用途

名称	性能	主要用途
聚乙烯 (英文缩写: PE)	绝缘性好, 耐化学腐蚀, 耐寒, 无毒; 耐热性差, 容易老化	可制成薄膜, 用于食品、药物的包装材料, 以及日常用品、绝缘材料等 
聚氯乙烯 (英文缩写: PVC)	绝缘性好, 耐化学腐蚀, 机械强度较高; 热稳定性差	可制成薄膜、管道、日常用品、绝缘材料等 
聚苯乙烯 (英文缩写: PS)	绝缘性好, 耐化学腐蚀, 无毒; 质脆, 耐热性差	可制成日常用品、绝缘材料, 还可制成泡沫塑料用于防震、保温、隔音 

名称	性能	主要用途
聚四氟乙烯 (英文缩写: PTFE)	耐化学腐蚀, 耐溶剂性好, 耐低温、高温, 绝缘性好; 加工困难	可制成化工、医药等行业使用的耐腐蚀、耐高温、耐低温制品 
聚丙烯 (英文缩写: PP)	机械强度高, 绝缘性好, 耐化学腐蚀, 无毒; 低温发脆, 容易老化	可制成薄膜、管道、日常用品、包装材料等 
聚甲基丙烯酸甲酯 (俗称有机玻璃, 英文缩写: PMMA)	透光性好, 易加工; 耐磨性较差, 能溶于有机溶剂	可制成飞机和车辆的风挡、光学仪器、医疗器械、广告牌等 
酚醛塑料 (俗称电玉, 英文缩写: UF)	绝缘性好, 耐溶剂性好; 不耐酸	可制成电器开关、插座及日常用品等 

36. 教材 P74

硫化橡胶：工业上常用硫与橡胶作用进行橡胶硫化，使线型的高分子链之间通过硫原子形成化学键，产生交联，形成网状结构。硫化橡胶具有更好的强度、韧性、弹性和化学稳定性。

特种橡胶：如氟橡胶（耐热和耐酸、碱腐蚀）、硅橡胶（耐高温和严寒）。

 <p>图 7-14 硫化后的橡胶适合制造轮胎，加入炭黑可提高轮胎的耐磨性</p>	 <p>图 7-15 橡胶消声瓦可有效降低潜艇航行时的噪声，提高潜艇的隐蔽性</p>
--	---

37. 教材 P74

天然纤维：棉花、羊毛、蚕丝和麻等。

化学纤维：再生纤维（用化学方法将农林产品中的纤维素、蛋白质等天然高分子加工成黏胶纤维、大豆蛋白纤维等再生纤维）和合成纤维（以石油、天然气和煤等为原料制成有机小分子单体，再经聚合反应生产合成纤维）的统称。

38. 教材 P75

常见的合成纤维：聚丙烯纤维（丙纶）、聚氯乙烯纤维（氯纶）、聚丙烯腈纤维（腈纶）、聚对苯二甲酸乙二酯纤维（涤纶）、聚酰胺纤维（锦纶、芳纶）等。

39. 教材 P75

黏合剂和涂料

## 黏合剂和涂料

黏合剂又称胶黏剂，日常生活中常用的糨糊、胶水就是最普通的黏合剂。黏合剂根据来源可分为天然黏合剂和合成黏合剂。人们很早就使用动物的皮或鱼鳔熬胶，用于黏结木材。合成黏合剂的黏结力强，性能优异，得到了广泛的应用。近几十年来，汽车、电子等行业的发展对黏合剂的性能提出了更高的要求，一系列具有耐高温、耐低温、导电、导磁和导热等性能的特种黏合剂相继问世。

涂料是一类含有机高分子的混合液或粉末，能在物体表面形成附着坚固的涂膜，油漆就是一种常见的涂料。涂料可用于建筑、

船舶、车辆，以及家电、家具的保护和装饰。特种涂料在化工、航空等领域具有重要的用途。



图 7-17 我国研制的高性能歼击机使用了隐形涂料

## 40. 教材 P77

烃的衍生物与其母体化合物相比，其性质因分子中取代基团的存在而不同。

## 41. 教材 P78 烃基

## 提示

烃分子失去 1 个氢原子后所剩余的部分叫做烃基，可以用  $-R$  来表示。如  $-\text{CH}_3$  叫甲基， $-\text{CH}_2\text{CH}_3$  叫乙基。烃的衍生物分子一般可以看成是烃基和官能团相互结合组成的。例如，乙醇分子可以看成是由乙基和羟基组成的： $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$ 。

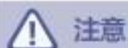
## 资料卡片

酒类产品标签中的酒精度是指乙醇的体积分数，白酒一般在 25%~68%，啤酒一般在 3%~5%。乙醇进入人体后，会在肝中通过酶的催化作用被氧化为乙醛和乙酸，最终被氧化为二氧化碳和水。过量饮酒会加重肝负担，血液中较高浓度的乙醇和乙醛也会对人体产生毒害作用。

## 43. 教材 P79 食醋中含有 3%-5% 的乙酸。纯净的乙酸又叫冰醋酸。

## 44. 教材 P80





注意

乙醇和乙酸乙酯是常用的化工原料和有机溶剂。它们在储存时应置于密闭容器，存放在阴凉、通风处，并与氧化剂、易燃物等分开存放，注意远离火种和热源。

#### 45. 教材 P80

低级酯具有一定的挥发性，有芳香气味，难溶于水，可用作饮料、糖果、化妆品中的香料和有机溶剂。

有戊酸戊酯。这些分子中碳原子数较少、相对分子质量较小的低级酯具有一定的挥发性，有芳香气味，可用作饮料、糖果、化妆品中的香料和有机溶剂。

#### 46. 教材 P81 认识有机化合物的一般思路



方法导引

##### 认识有机化合物的一般思路

认识一种有机物，可先从结构入手，分析其碳骨架和官能团，了解它所属的有机物类别；再结合这类有机物的一般性质，推测该有机物可能具有的性质，并通过实验进行验证；在此基础上进一步了解该有机物的用途。另外，还可以根据有机物发生

的化学反应，了解其在有机物转化（有机合成）中的作用。与认识无机物类似，认识有机物也体现了“结构决定性质”的观念。各类有机物在结构和性质上具有的明显规律性，有助于我们更好地认识有机物。

#### 47. 教材 P83

营养物质主要包括糖类、蛋白质、油脂、维生素、无机盐和水。

#### 48. 教材 P85

淀粉在人体内的变化

图 7-26 淀粉在人体内的变化

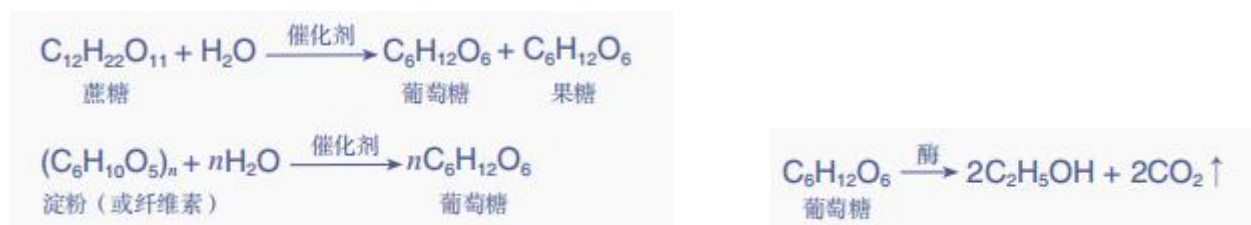


#### 49. 教材 P85

人体无法吸收和利用纤维素，但食物中的纤维素能刺激肠道蠕动，有助于消化和排泄，因此人们应摄入一定量的蔬菜、水果和粗粮等含纤维素较多的食物。

#### 50. 教材 P85

酿酒、利用生物质生产燃料乙醇：淀粉或纤维素水解生成葡萄糖，葡萄糖在酶的催化下可以转变为乙醇。



#### 51. 教材 P86

我国科学家于 1965 年在世界上首次完成了具有生命活力的蛋白——结晶牛胰岛素的全合成，对蛋白质的研究作出了重要贡献。



图 7-27 我国为纪念人工全合成结晶牛胰岛素五十周年而发行的邮票

有的蛋白质能溶于水，如鸡蛋清等，有的则难溶于水，如丝、毛等。

蛋白质在工业上的应用：蚕丝织成的丝绸可以制作服装；从动物皮、骨中提取的明胶可用作食品增稠剂，生产医药用胶囊和摄影用感光材料，驴皮制的阿胶还是还是一种中药材；从牛奶和大豆中提取的酪素可用来制作食品和涂料。

绝大多数酶也是蛋白质，是生物体内重要的催化剂，在医药、食品、纺织等领域中有重要的应用价值。

波尔多液（主要成分为硫酸铜）防治农作物病害。

## 52. 教材 P87

植物油脂通常呈液态，叫作油；动物油脂通常呈固态，叫作脂肪。

油脂难溶于水，易溶于有机溶剂。食品工业中根据这一性质，常使用有机溶剂来提取植物种子中的油。

饱和脂肪酸：硬脂酸（ $C_{17}H_{35}COOH$ ）、软脂酸（ $C_{15}H_{31}COOH$ ）。

不饱和脂肪酸：油酸（ $C_{17}H_{33}COOH$ ）、亚油酸（ $C_{17}H_{31}COOH$ ）。

氢化植物油：工业上常见液态植物油在一定条件下与氢气发生加成反应，提高其饱和程度，生成固态的氢化植物油。氢化植物油性质稳定，不易变质，便于运输和储存，可用来生产人造奶油、起酥油、代可可脂等食品工业原料。

油脂能促进脂溶性维生素（如维生素 A、D、E、K）的吸收，并为人体提供亚油酸等必需脂肪酸。

### 资料卡片

常见的食用油中普遍含有油酸等不饱和脂肪酸的甘油酯，其分子中含有碳碳双键，在空气中放置久了会被氧化，产生过氧化物和醛类等。变质的油脂带有一种难闻的“哈喇”味，不能食用。因此很多食品的包装中常有一小包含有铁粉等物质的脱氧剂，市售的食用油中也普遍加入叔丁基对苯二酚（TBHQ）等抗氧化剂，以确保食品安全。

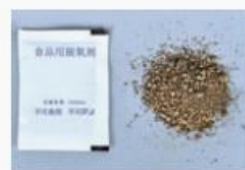


图 7-29 食品包装中的脱氧剂

食用油中普遍加入叔丁基对二苯酚（TBHQ）等抗氧化剂，以确保食品安全。

## 53. 教材 P88



## 奶 油

奶油俗称黄油，是将牛乳中的脂肪成分经过提炼浓缩而得到的动物油脂产品。奶油中含有较多的饱和脂肪酸甘油酯，熔化温度在30℃左右，比一般植物油的高。这使其在室温下有一定硬度，具有可塑性，适于糕点裱花和保持糕点外形完整；同时，奶油的熔化温度并不太高，因此入口即化，具有良好的口感。另外，奶油具有浓郁的奶香味，还含有较丰富的脂溶性维生素，一直是制作蛋糕、饼干、面包等烘焙食品和巧克力、冰淇淋的重要原料，受到人们的普遍喜爱。

奶油不易保存，且生产成本较高，因此人们很早就开始寻找其代用品。人们发现，液态植物油可以与氢气发生加成反应，生成类似动物脂肪的硬化油脂，即氢化植物油。氢化植物油不易变质，且成本低廉，被大量用来生产人造奶油。

人造奶油，又称人造黄油、植物奶油、麦

淇淋，是以氢化植物油和植物油为主要原料，加入水、乳制品、乳化剂、防腐剂、抗氧化剂、香精、色素、维生素等物质生产出来的。其外观和风味与天然奶油十分接近，具有良好的加工性能，能够延长食品的保质期，且成本较低，在现代食品工业中得到了广泛的应用。



图 7-30 奶油和人造奶油的来源与用途示意图

## 54. 教材 P100

### 海水中的化学元素

#### 资料卡片

### 海水中的化学元素

由于与岩石、大气和生物的相互作用，海水中溶解和悬浮着大量的无机物和有机物。海水中含量最多的O、H两种元素，加上Cl、Na、Mg、S、Ca、K、Br、C、Sr、B、F等11种元素，其总含量超过99%，其他元素为微量。虽然海水中元素的种类很多，总储量很大，但许多元素的富集程度却很低。例如，海水中金元素的总储量约为 $5 \times 10^6 \text{ t}$ ，而1t海水中金元素的含量仅为 $4 \times 10^{-6} \text{ g}$ 。海洋还是一个远未充分开发的巨大化学资源宝库。

55. 教材 P102

煤是由有机物和少量无机物组成的复杂混合物，其组成元素以碳元素为主，还含有少量氢、氧、氮、硫等元素。

煤的干馏：将煤隔绝空气加强热使之分解的过程，工业上也叫煤的焦化。

表 8-1 煤干馏的主要产品和用途			
产品		主要成分	用途
出炉 煤气	焦炉气	氢气、甲烷、乙烯、 一氧化碳	气体燃料、化工原料
	粗氨水	氨、铵盐	化肥、炸药、染料、医药、 农药、合成材料
	粗苯	苯、甲苯、二甲苯	
煤焦油		苯、甲苯、二甲苯	
		酚类、萘	染料、医药、农药、合成材料
		沥青	筑路材料、碳素电极
焦炭		碳	冶金、合成氨造气、电石、 燃料

煤的气化：将煤转化为可燃性气体的过程，主要反应是碳与水蒸气反应生成水煤气等。

煤的液化：煤可以直接液化，使煤与氢气作用生成液体燃料；煤也可以间接液化，一般是先转化为一氧化碳和氢气，然后在催化剂的作用下合成甲醇等。

煤的气化是将煤转化为可燃性气体的过程，主要反应是碳与水蒸气反应生成水煤气等。

$$\text{C} + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2$$

煤可以直接液化，使煤与氢气作用生成液体燃料；煤也可以间接液化，一般是先转化为一氧化碳和氢气，然后在催化剂的作用下合成甲醇等。

56. 教材 P103

天然气水合物/可燃冰[甲烷水合物，其组成可表示为  $\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ]

资料卡片

天然气水合物

天然气水合物是天然气与水在高压、低温条件下形成的类冰状结晶物质，主要成分是甲烷水合物，其组成可表示为  $\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ，甲烷分子处于由多个水分子形成的笼中。天然气水合物的外观像冰，具有可燃性，故又被称为“可燃冰”。它被认为是21世纪的高效清洁能源。但是，储量巨大的天然气水合物的分解和甲烷释放，可能会诱发海底地质灾害，加重温室效应。目前，开发利用天然气水合物已经成为人们关注的重要领域，相

关研究取得了多项进展。我国的天然气水合物开采技术处于世界先进水平。

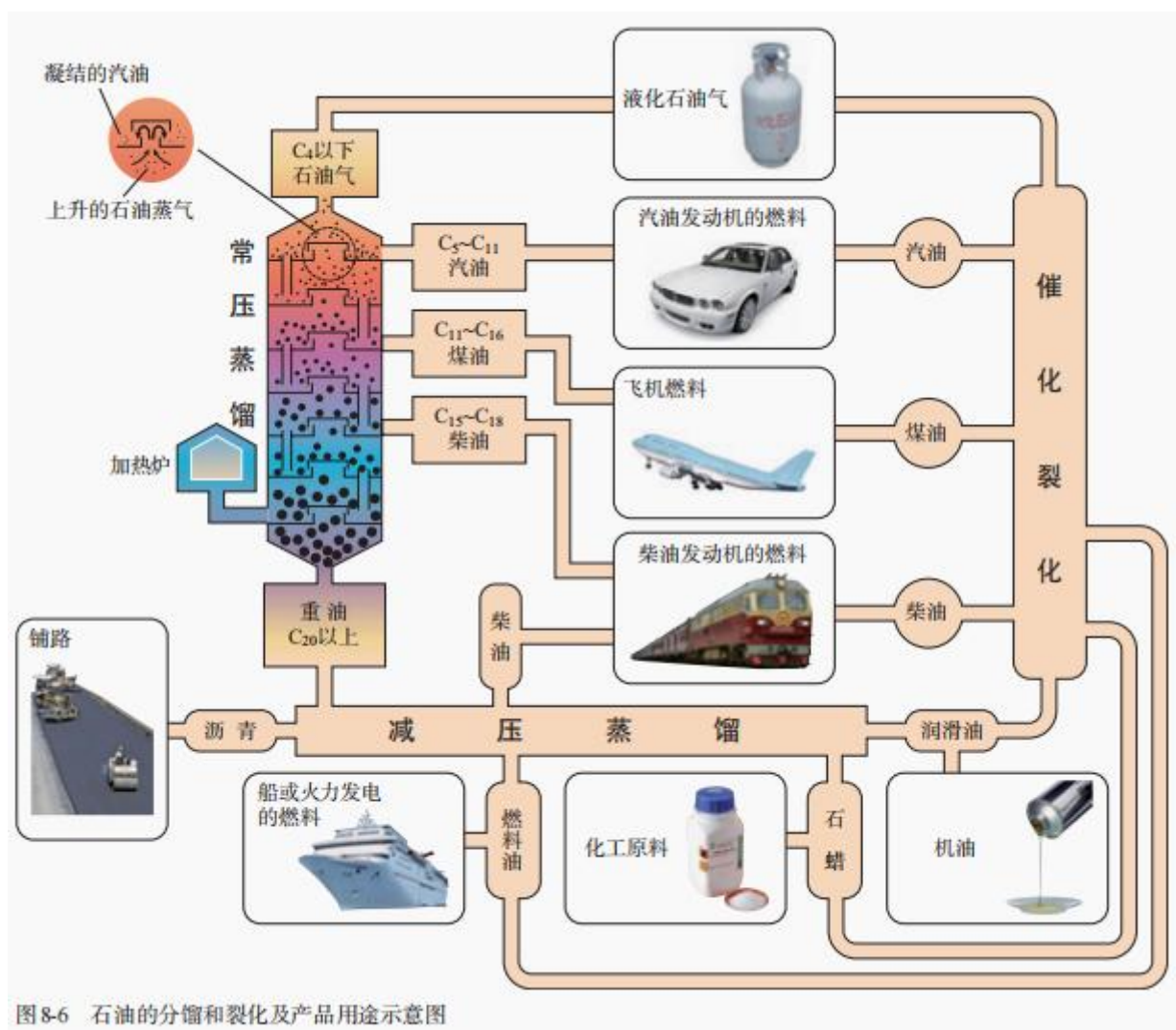


图 8-5 我国南海可燃冰试开采成功

## 57. 教材 P103

石油在加热和催化剂的作用下，可以通过结构的调整，使链状烃转化为环状烃，如苯或甲苯等。

## 58. 教材 P104 石油的分馏和裂化及产品用途示意图



## 59. 教材 P105【练习与应用】

T3.蓝铜矿的主要成分为  $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ，将它与焦炭一起加热时，可以生成  $\text{Cu}$ 、 $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ 。

请写出该反应的化学方程式，并注明反应类型。

蓝铜矿： $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

## 60. 教材 P109 处方药和非处方药

## 61. 教材 P110

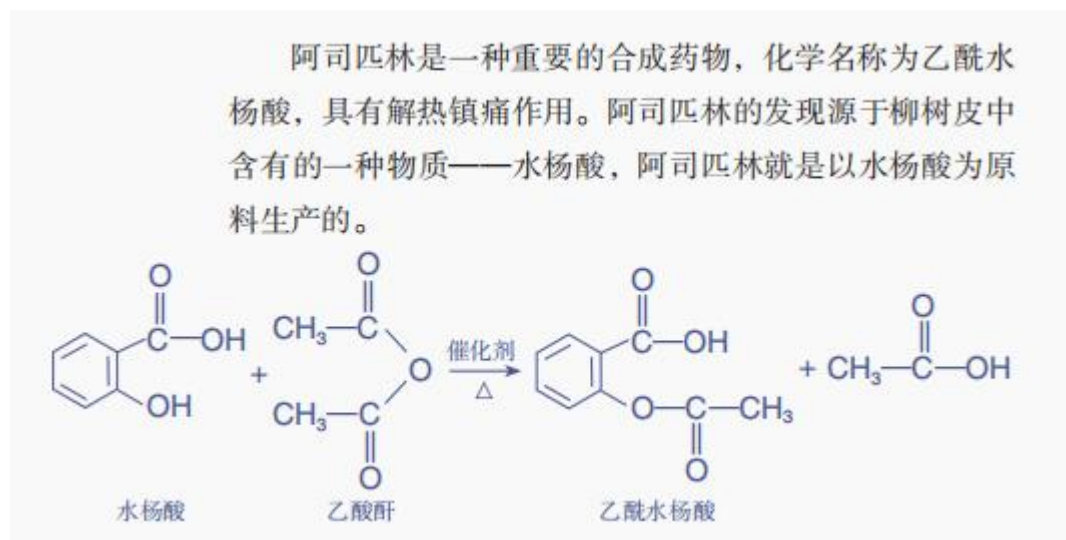
### 资料卡片

#### 处方药与非处方药

处方药需要凭医生处方才能从药房或药店获得，并要在医生的指导下使用。非处方药则不需要凭医生处方，消费者可自行购买和使用，其包装上有“OTC”标识。



阿司匹林（乙酰水杨酸）：阿司匹林是一种以水杨酸为原料生产的重要合成药物，具有解热镇痛的作用。由于阿司匹林在人体内产生的水杨酸会刺激胃黏膜，长期大量服用可能会导致胃痛、头痛、眩晕、恶心等不适症状。



## 62. 教材 P112-113

**味精**能增加食品的鲜味，是一种常见的增味剂，其化学名称为谷氨酸钠。味精最早是从海带中发现和提取出来的，现在主要以淀粉为原料通过发酵法生产。

**豆腐**是利用盐卤等物质使豆浆中的蛋白质聚沉的原理制成的。盐卤中含有的氯化镁、硫酸钙，另外还有葡萄糖酸- $\delta$ -内酯等都是制作豆腐常用的**凝固剂**。

常见的**防腐剂**有苯甲酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐等。

**亚硝酸钠**是一种**防腐剂和护色剂**，可用于一些肉制品如腊肉、香肠等的生产。它不但能使肉制品较长时间地保持鲜红色，而且具有防止变质的作用。但是，亚硝酸钠具有一定毒性，还会与食物作用生成致癌物。因此，食品中亚硝酸钠的最大使用量和残留量都有严格规定。同时，亚硝酸钠的外观与食盐相似，应防止误食中毒。

**抗坏血酸（即维生素 C）**能被氧化为脱氢抗坏血酸而发挥抗氧化作用，是水果罐头中常用的**抗氧化剂**。

3. 请将下列常见食品添加剂按照其主要功能进行分类（填序号）：

- ①谷氨酸钠 ②碳酸氢钠 ③硫酸钙 ④碘酸钾 ⑤苯甲酸钠  
⑥铁强化酱油中的乙二胺四乙酸铁钠 ⑦焦糖色 ⑧硫酸锌

(1) 着色剂\_\_\_\_\_；(2) 增味剂\_\_\_\_\_；(3) 膨松剂\_\_\_\_\_；  
(4) 凝固剂\_\_\_\_\_；(5) 防腐剂\_\_\_\_\_；(6) 营养强化剂\_\_\_\_\_。

P116

练习与应用

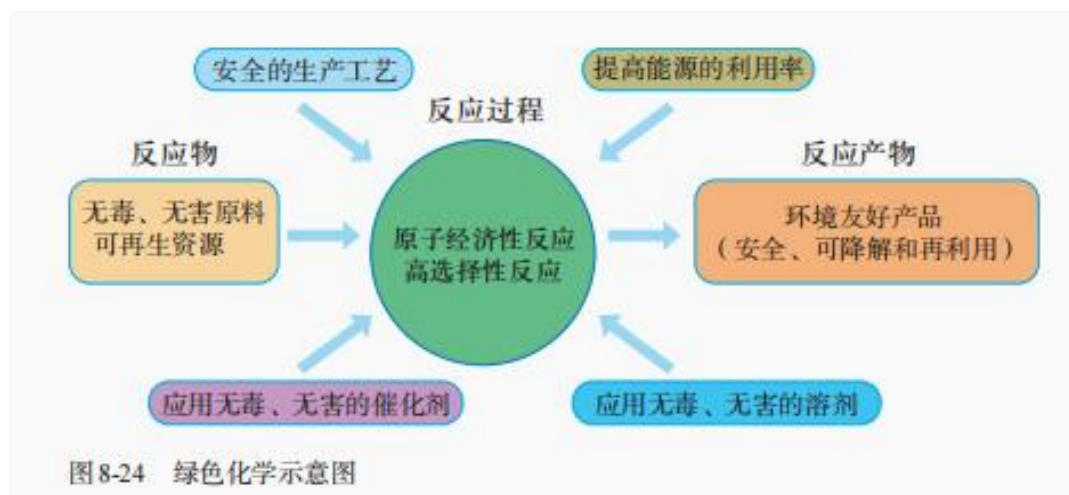
T3

### 63. 教材 P117

化学“三废”：废气、废水、废渣。

### 64. 教材 P119

**绿色化学也称环境友好化学，其核心思想就是改变“先污染后治理”的观念和做法，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有害化学物质，实现从源头减少或消除环境污染。**



**“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，这时原子利用率（即期望产物的总质量与生成物的总质量之比）为 100%。