

第2章 空气与水资源

2.3 氧气的制备



课堂导入

1. 空气中氧气的含量大约是多少？
2. 在医疗和工业等方面需要大量的氧气，这些氧气是如何获取的呢？



医用氧气袋



潜水氧气瓶

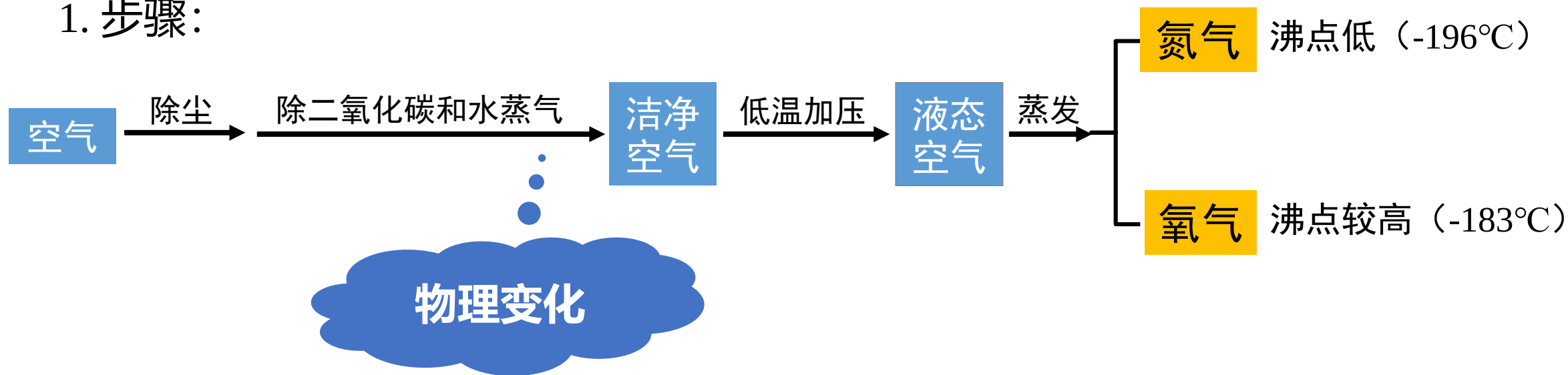
01 — 从空气中分离 出氧气



探究新知

一、工业制氧气：分离液态空气法

1. 步骤：



2. 原理： 利用氮气和氧气的沸点不同。

探究新知

一、工业制氧气：膜分离制氧

物理变化

气体膜分离技术是利用不同种类的气体分子在通过特定薄膜时渗透速率不同的性质，从而达到分离的目的。渗透速率大的气体穿透薄膜而得到富集，渗透速率小的气体则被截留。使用膜分离制氧机时，空气透过特定薄膜，氧气和氮气在膜的两侧分别富集。



膜分离制氧设备



探究新知

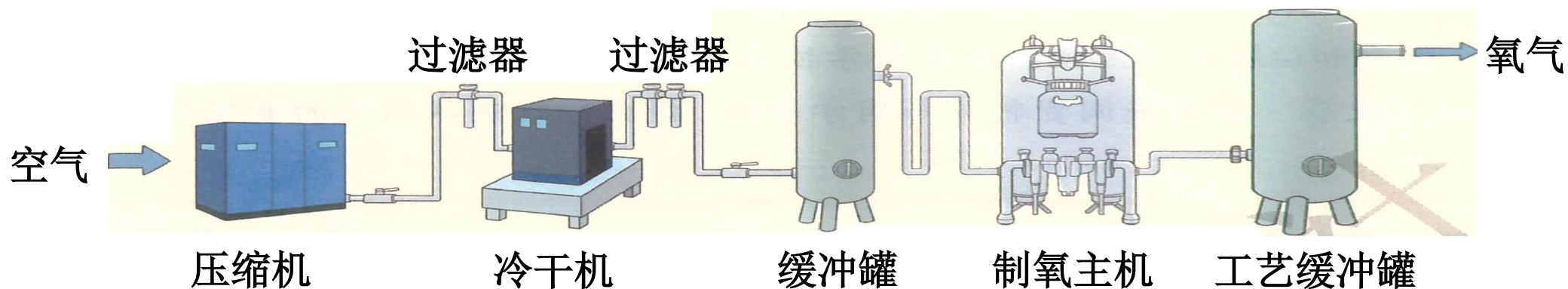
一、工业制氧气：分子筛制氧

物理变化

分子筛制氧机是利用分子筛特殊的吸附能力和解吸技术，加压时吸附空气中的氮气、二氧化碳气体，将未被吸收的氧气收集起来，经过净化处理后即成为高纯度的氧气；在减压条件下，分子筛将所吸附的氮气、二氧化碳气体排放回空气中，再加压又可继续吸附空气中的氮气、二氧化碳气体以获得氧气。



分子筛制氧机



02

过氧化氢分解制备氧气



探究新知

二、过氧化氢制氧气：

【查阅资料】



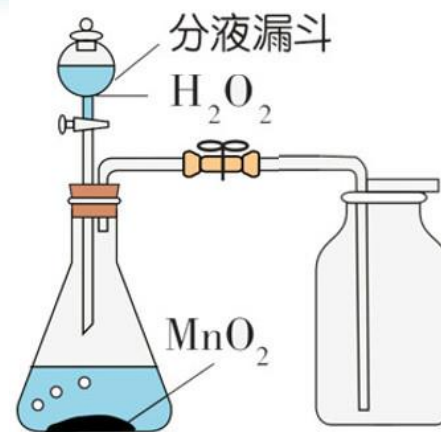
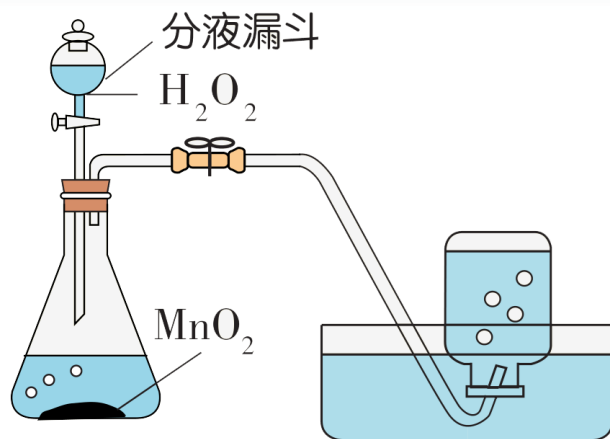
纯过氧化氢是淡蓝色的黏稠液体，其水溶液俗称“双氧水”，为无色透明液体。

过氧化氢的稳定性较差，在低温时会缓慢分解成水和氧气，但分解速度较慢。加热至 153°C 以上能剧烈分解，并放出大量的热。 MnO_2 及许多重金属离子如铁、锰、铜等离子存在时，对其分解起催化作用。

探究新知

观察思考：过氧化氢分解制备氧气

利用图示的实验装置，将少量的二氧化锰加入锥形瓶中，再将适量的双氧水（约 5% 的过氧化氢溶液）装入分液漏斗，将双氧水滴入锥形瓶中，观察实验现象；收集一瓶气体，将带火星的木条伸入集气瓶中，观察实验现象；待气体不再产生时，再滴加适量的双氧水至锥形瓶中，观察实验现象。



探究新知

观察思考：过氧化氢分解制备氧气

利用图示的实验装置，将少量的二氧化锰加入锥形瓶中，再将适量的双氧水（约 5% 的过氧化氢溶液）装入分液漏斗，将双氧水滴入锥形瓶中，观察实验现象；收集一瓶气体，将带火星的木条伸入集气瓶中，观察实验现象；待气体不再产生时，再滴加适量的双氧水至锥形瓶中，观察实验现象。

现象

产生大量气泡；

带火星的木条复燃；

产生大量气泡

解释

过氧化氢在二氧化锰的作用下迅速分解产生氧气

氧气具有助燃性，能使带火星木条复燃

二氧化锰能继续加快过氧化氢分解的速率

探究新知

二、过氧化氢制氧气：

1. 药品：

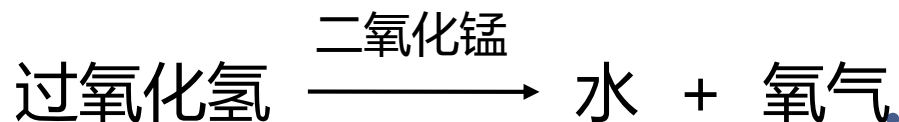


(过氧化氢溶液：无色液体)



(二氧化锰：黑色固体)

2. 原理：



二氧化锰
作催化剂

探究新知

二、过氧化氢制氧气：

3. 步骤



① 连接装置，检验装置气密性：

方法一：用止水夹夹紧橡皮管，关闭分液漏斗活塞，向分液漏斗中加水，打开活塞，**水面不持续下降**，说明气密性良好。

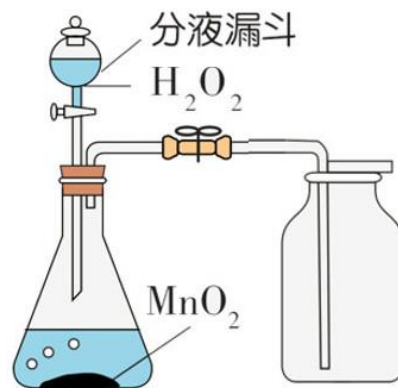
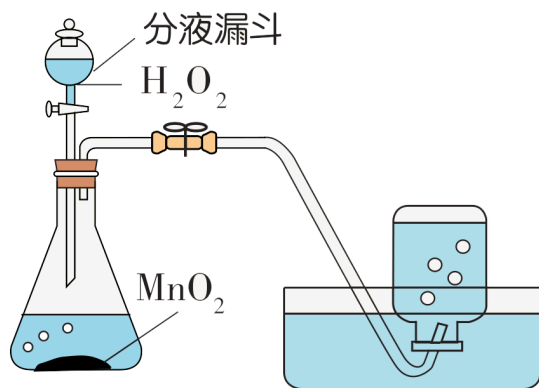
方法二：**先关闭分液漏斗活塞**，再将导管的一端浸入水槽中，用手紧握锥形瓶外壁，若水中导管口有气泡冒出，松开手后，导管口出现一段水柱。说明装置气密性良好。

探究新知

二、过氧化氢制氧气：

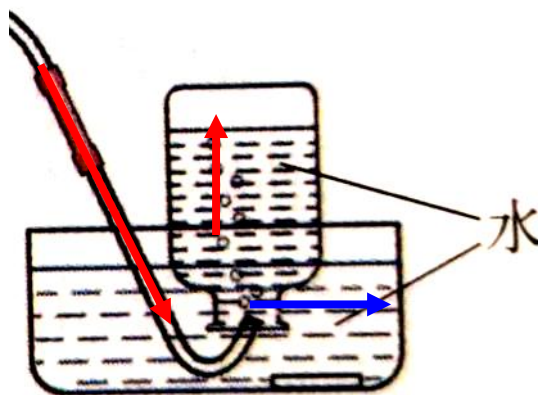
3. 步骤

- ② 加药品（顺序：先固后液）：先在锥形瓶中加入 MnO_2 ，再向分液漏斗中加入双氧水。
- ③ 打开止水夹，将双氧水慢慢加入二氧化锰中，此时锥形瓶外壁发烫。
- ④ 收集气体。

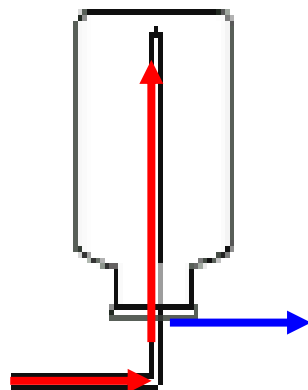


探究新知

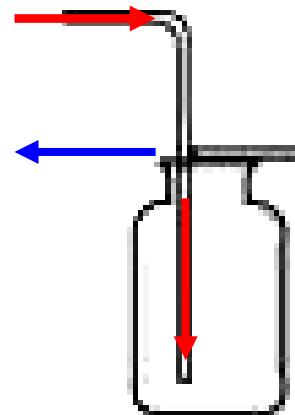
方法导引：气体收集装置的选择



排水法



向下排空气法



向上排空气法

选择的依据

密度、能否与空气反应
溶解性、能否与水反应

氧气可选择
的收集装置

排水法
向上排空气法

探究新知

二、过氧化氢制氧气：

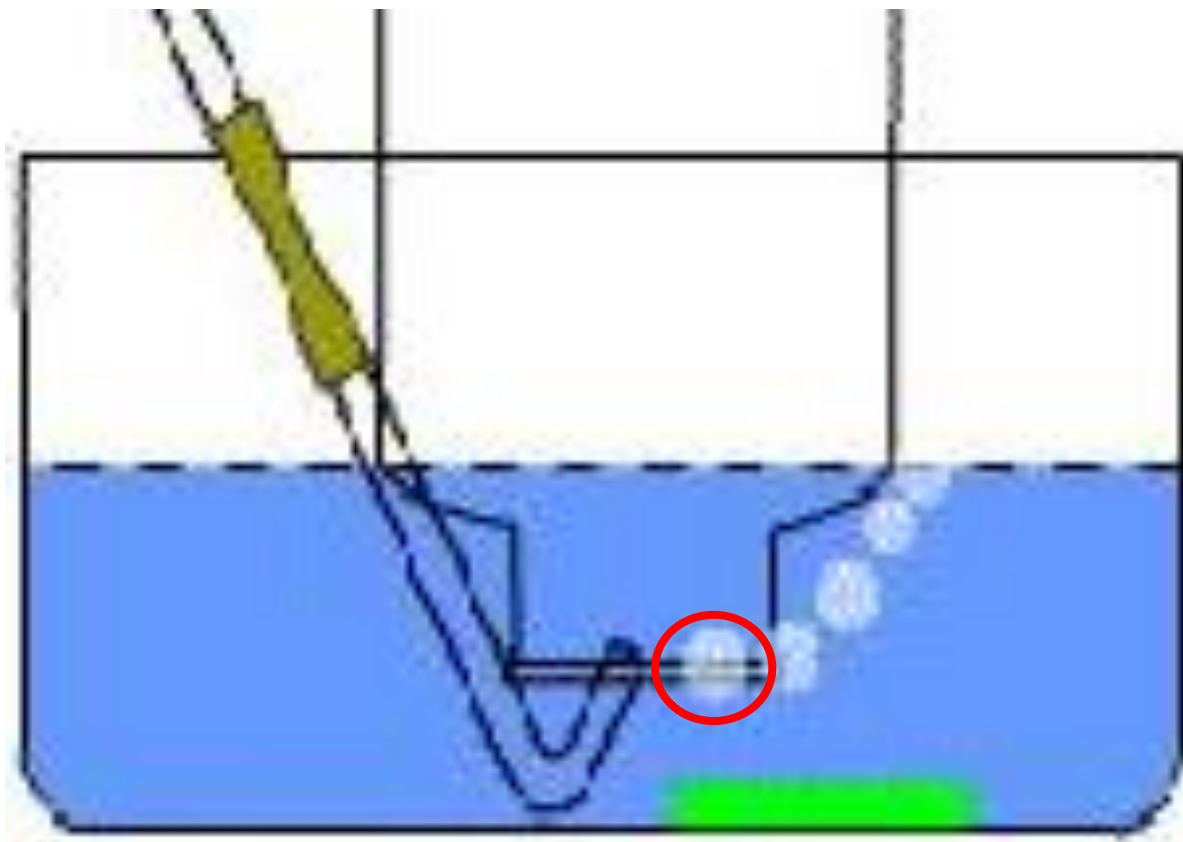
4. 检验方法：将带火星的木条伸入集气瓶内，若木条复燃，则为氧气



探究新知

二、过氧化氢制氧气：

5. 验满方法：



排水法收集时： 当有较大气泡从集气瓶口冒出时，说明已集满

探究新知

二、过氧化氢制氧气：

5. 验满方法：



要等到试管空气先排完

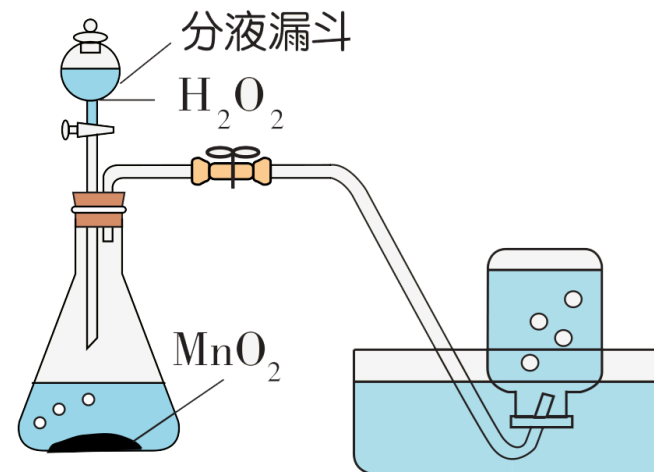
向上排空气法收集时： 将带火星的木条放在集气瓶口，若木条复燃，说明已集满

探究新知

二、过氧化氢制氧气：

6. 本套装置的优点（分液漏斗的优点）：

便于控制液体的滴加速率从而控制反应速率。



(1) 该实验中采取了什么方法加快反应速率：加二氧化锰催化剂。

(2) 采取了什么方法减慢反应速率：

调节活塞，减慢液体滴加的速率；

加水减小反应物过氧化氢的浓度。

探究新知

三、催化剂和催化作用

1. 概念：

(1) **催化剂**：在化学反应中能**增大**化学反应速率，但本身的**质量**和**化学性质**在化学反应前后都没有发生变化的物质称为该反应的催化剂。

(2) **催化作用**：催化剂在化学反应中所起的作用。

2. 催化剂的特点：

“一变”：能**增大**（加快）其他物质的反应速率；

“两不变”：本身的**质量**和**化学性质**不变。

探究新知

三、催化剂和催化作用

3. 探究某物质是否为某反应的催化剂实验的设计思路：

- (1) **加快反应速率**：设计对比实验，观察加入该物质前后化学反应速率是否加快。
- (2) **反应前后质量不变**：称量该物质在反应前后的质量是否发生变化。
- (3) **化学性质不变**：一般进行重复实验，观察重新加入反应物的现象和原来的现象是否相同。



一变
两不变

探究新知

三、催化剂和催化作用

4. 催化剂的作用：

催化剂在石油化工生产中具有重要作用，大多数化工生产都有催化剂参与。被誉为化工“芯片”，能够提高化学反应效率，促成规模化生产。

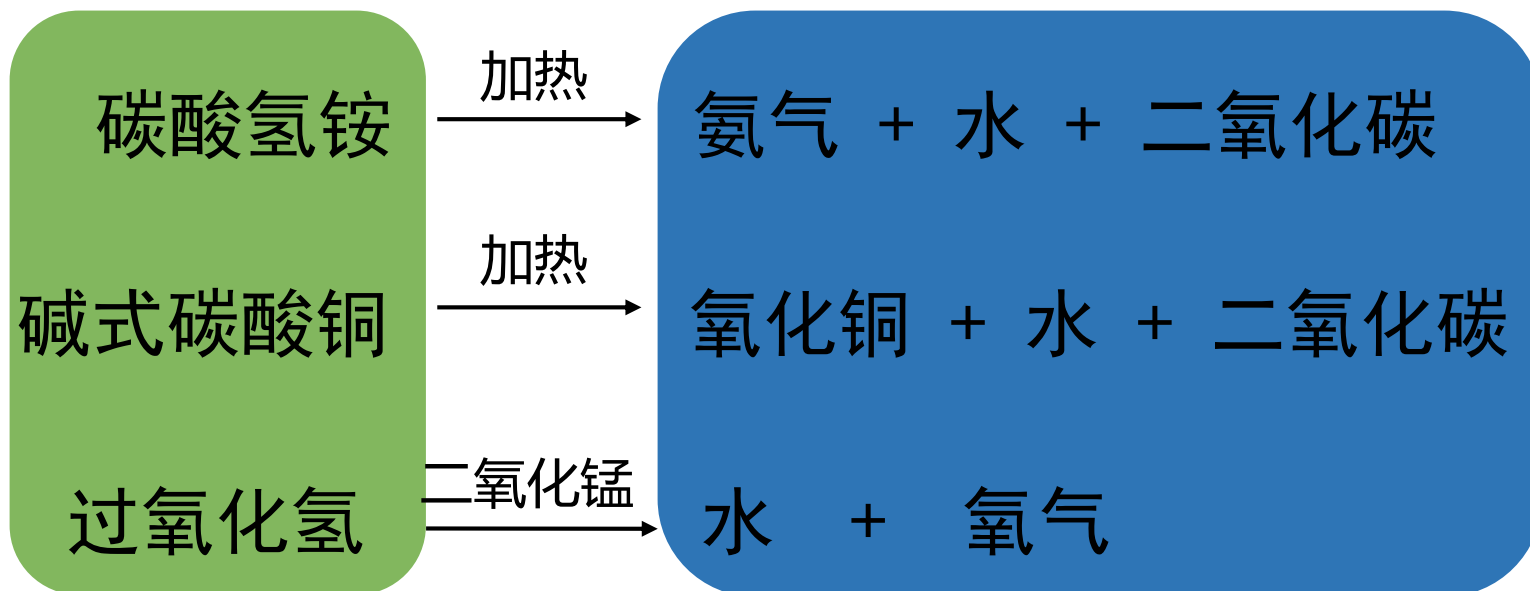
我国石油化工催化剂专家、2007年获国家最高科学技术奖获得者闵恩泽院士，研发了多种用于石油化工生产的催化剂，是我国炼油催化应用科学的奠基人，被誉为“**中国催化剂之父**”。



闵恩泽 (1924-2016)

探究新知

观察思考：下列三个化学反应有什么共同的特征？



反应物
只有一种

生成物有两种
或两种以上

探究新知

四、分解反应

1. 概念： 由一种物质生成两种或两种以上新物质的化学反应。
2. 特点： 一变多
3. 表达式： $X \rightarrow A + B + \cdots$

知识总结

