

第八章 化学与可持续发展

第一节 自然资源的开发利用.....	- 1 -
第 1 课时 金属矿物与海水资源的开发利用.....	- 1 -
第 2 课时 煤、石油和天然气的综合利用.....	- 9 -
第二节 化学品的合理使用.....	- 15 -
第三节 环境保护与绿色化学.....	- 23 -

第一节 自然资源的开发利用

第 1 课时 金属矿物与海水资源的开发利用

发展目标	体系构建
<p>1.了解金属在自然界中的存在形式，掌握金属冶炼的一般方法和原理。以金属矿物的开发利用为例，了解依据物质的性质及其变化综合利用资源的方法，体会化学对促进人与自然和谐相处的意义。培养“宏观辨识与社会责任”的核心素养。</p> <p>2.以海水资源的开发利用为例，了解依据物质的性质及其变化综合利用资源的方法，体会化学对促进人与自然和谐相处的意义。培养“科学探究与社会责任”的核心素养。</p>	
<p>课前自主学习 必备知识·自主预习 必备知识感知</p>	

基础知识填充

一、金属矿物的开发利用

1. 金属元素在自然界中存在的形态

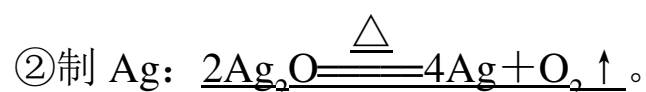
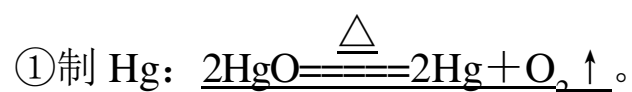
- (1)极少数的不活泼金属(金、铂等)以游离态的形式存在。
- (2)绝大多数金属元素以化合物的形式存在于自然界。
- (3)在地壳中，含量最高的金属元素是铝，其次是铁。

2. 金属冶炼原理与实质

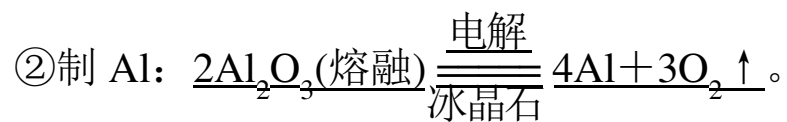
- (1)原理：金属从化合物中还原出来。
- (2)实质：化合物中金属得到电子被还原生成金属单质。

3. 金属冶炼方法

- (1)加热分解法(写出化学方程式)

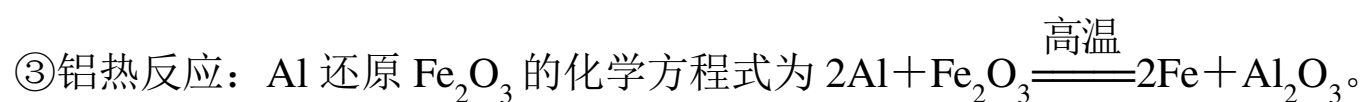
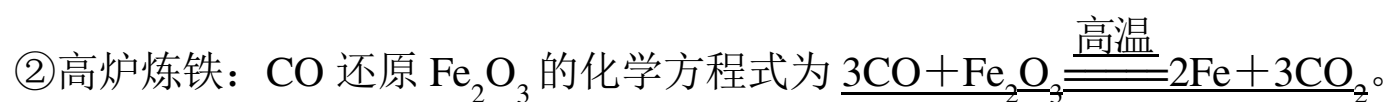


(2)电解法(写出化学方程式)



(3)热还原法: 高温加热条件下用还原剂把金属还原出来

①常用还原剂有焦炭、一氧化碳、氢气、铝等。



微点拨: 工业上冶炼镁是电解 MgCl_2 而不是 MgO 的原因是 MgO 的熔点比 MgCl_2 的高, 冶炼铝是电解 Al_2O_3 而不是 AlCl_3 的原因是 AlCl_3 是共价化合物, 熔融状态不导电。

4. 合理开发和利用金属资源的主要途径

- (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;
- (3)防止金属的腐蚀;
- (4)加强废旧金属的回收和再利用;
- (5)使用其他材料代替金属材料。

二、海水资源的开发利用

1. 海水水资源的利用

(1)海水水资源利用, 主要包括海水淡化和直接利用海水进行循环冷却等。

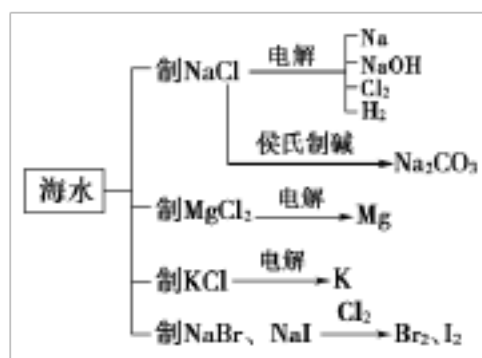
(2)海水淡化: 通过从海水中提取淡水或从海水中把盐分离出去, 都可以达到淡化海水的目的。海水淡化的方法主要有蒸馏法、电渗析法、离子交换法等。其中蒸馏法的历史最久, 技术和工艺也比较成熟, 但成本较高。

2. 海水的化学资源利用

(1)海水中的化学元素

海水中含量最多的为 O、H 两种元素, 还有 Cl、Na、Mg、S、Ca、K、Br、C、Sr、B、F 等 11 种元素。其他为微量元素, 如 Au。

(2)海水中化学资源的利用



(3)从海水中获取能源

- ①从海水中提取铀和重水，用于核能开发。
- ②开发潮汐能、波浪能等新型能源。

预习效果验收

1. 判断正误(正确的打“√”，错误的打“×”)

- (1)金属矿物中的金属均是化合态存在。()
- (2)金属冶炼的原理是化合态的金属发生氧化反应被氧化。()
- (3)海水中含有钾元素，仅通过物理变化就可以得到金属钾。()
- (4)海水淡化可以加明矾净化。()
- (5)海水提溴可以加氧化剂得到 Br_2 。()

[答案] (1)× (2)× (3)× (4)× (5)√

2. 下列说法错误的是()

- A. 有些活泼金属(如铝)可用作热还原法的还原剂
- B. 加强热，使氧化铜在高温条件下分解可制备单质铜
- C. 金属冶炼的实质是金属阳离子得到电子被还原成金属单质
- D. 回收旧金属可以重新制成金属或它们的化合物

B [A项，铝可以作还原剂冶炼一些高熔点的金属，如 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ ，正确；B项，制备单质Cu用热还原法，错误；C项，金属冶炼的实质就是把金属阳离子还原为金属单质，正确；D项，将旧金属回收，重新利用，变废为宝，正确。]

3. 海水淡化的方法有_____、_____、_____等。

[答案] 蒸馏法 电渗析法 离子交换法

重难问题解惑 关键能力·核心突破 核心要点落实

重难点1

金属的冶炼原理与常用方法

【问题探究】

1. 人类使用金属的年代先后顺序与金属活动性有什么关系？青铜器和铁器时代哪个时间早？

提示：金属越活泼，冶炼时所需条件要求越高，在人类历史上出现的相对晚一些。金属

2. 海带中含有碘元素的检验及碘的提取

(1) 海带中含有碘元素的检验

① 关键反应的反应原理： $2\text{H}^+ + 2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

② 实验步骤及证明方法：



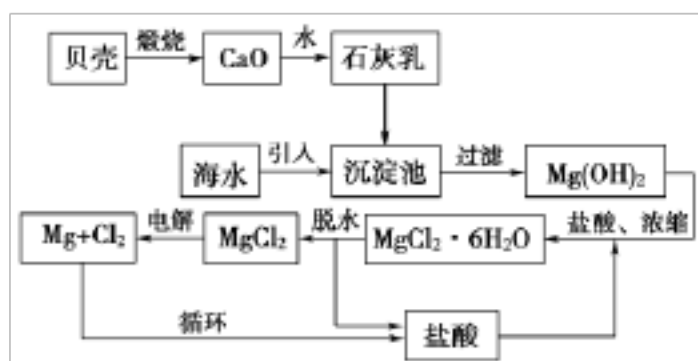
(2) 海带中提碘

① 工艺流程：海带→浸泡→氧化→过滤→提纯→碘单质。

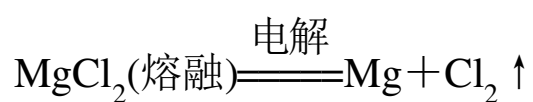
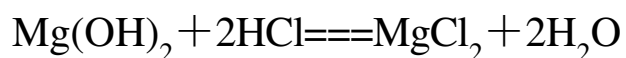
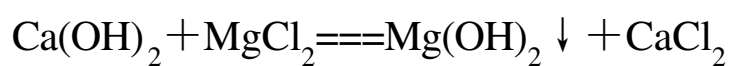
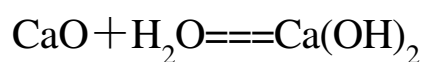
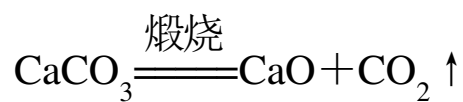
② 主要的化学反应原理： $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightleftharpoons 2\text{KCl} + \text{I}_2$ 。

3. 海水提镁

(1) 工艺流程

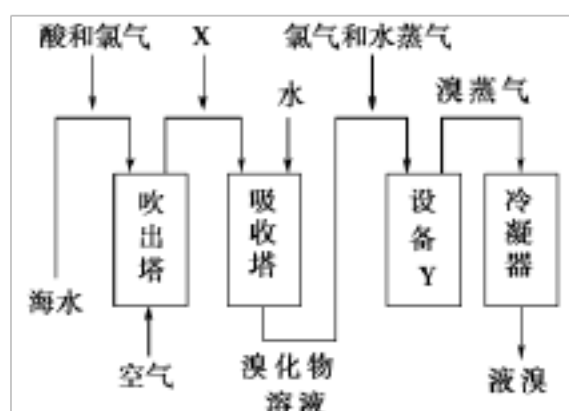


(2) 主要的化学反应原理



对点训练

4. 从海水中提取溴的流程如图所示，下列有关说法错误的是()



A. X 为 SO_2 气体，也可将 SO_2 换成 Na_2SO_3

B. 设备 Y 为蒸馏塔

C. 在提取溴的过程中一定有 Br^- 被氧化

D. 工业上，每获得 1 mol Br_2 ，需要消耗 Cl_2 的体积最多为 44.8 L (标准状况)

A [冶炼“药金”的相关反应方程式为 $\text{ZnCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{ZnO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 、 $2\text{ZnO} + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Zn} + \text{CO}_2 \uparrow$ 、 $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，故 A 项正确，B 项错误；王水可以溶解黄金和“药金”，故 C 项错误；用灼烧法可以区别黄金和“药金”，因为高温下黄金与氧气不反应，而“药金”可以与氧气反应，故灼烧后的“药金”颜色有变化，D 项错误。]

3. 某同学设计了从海水中提取镁单质的四种方法，从化学原理和经济效益角度分析，最可行的是()

- A. 海水 $\xrightarrow{\text{NaOH}}$ $\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{电解}}$ Mg
- B. 海水 $\xrightarrow{\text{蒸发}}$ $\text{MgCl}_2 \xrightarrow{\text{电解}}$ Mg
- C. 海水 $\xrightarrow{\text{石灰乳}}$ $\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta}$ $\text{MgO} \xrightarrow{\text{电解}}$ Mg
- D. 海水 $\xrightarrow{\text{石灰乳}}$ $\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{盐酸}}$ $\text{MgCl}_2 \xrightarrow{\text{电解}}$ Mg

D [海水中 Mg^{2+} 的含量很低，直接蒸发得到的主要是食盐，B 不符合题意；海水中加入碱可生成氢氧化镁沉淀，一般使用比较廉价的石灰乳，而不用价格较贵的 NaOH，A 不符合题意；MgO 熔点很高，工业上从经济效益方面考虑，不采用电解 MgO 的方法，而采用电解 MgCl_2 的方法，C 不符合题意，D 符合题意。]

4. 从海带中提取碘单质，工艺流程如下。下列关于海带制碘的说法错误的是()



- A. 实验室灼烧干海带在坩埚中进行
- B. 沸水浸泡的目的是使 I^- 充分浸出
- C. 由滤液获得碘水，发生的离子反应为 $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{OH}^-$
- D. 滤液获得碘水，也可用氯水代替双氧水

C [酸性条件下， H_2O_2 与 I^- 的反应式为 $2\text{I}^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，C 错误。]

5. 冶炼金属常用以下几种方法：①以 C、CO 或 H_2 作还原剂还原 ②以较活泼金属 Na、Mg 等还原 ③利用铝热反应原理还原 ④电解法 ⑤热分解法

下列金属各采用哪种方法还原最佳。

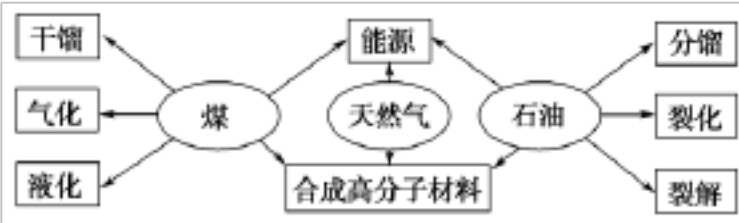
- (1) Fe、Zn、Cu 等中等活泼金属_____。
- (2) Na、Mg、Al 等活泼或较活泼金属_____。
- (3) Hg、Ag 等不活泼金属_____。
- (4) V、Cr、Mn、W 等高熔点金属_____。
- (5) K、Rb、Cs、Ti 等金属通常还原方法是_____。

[解析] 选择的方法应以节约原料和降低成本为标准，同时有较高的产率，并易分离。根

据每种金属的特点选择最佳方案。其中(5)K、Rb、Cs、Ti 等金属利用的原理比较特别，不是用活泼金属置换不活泼金属，而是平衡的原理，如 $\text{Na} + \text{KCl} \xrightleftharpoons{\text{高温}} \text{NaCl} + \text{K}$ ，抽离钾蒸气此反应得以继续进行。而 Ti 是用 Na 来置换： $4\text{Na} + \text{TiCl}_4 \xrightleftharpoons{\text{高温}} 4\text{NaCl} + \text{Ti}$ 或用 Mg 来置换： $2\text{Mg} + \text{TiCl}_4 \xrightleftharpoons{\text{熔融}} 2\text{MgCl}_2 + \text{Ti}$ 。

[答案] (1)① (2)④ (3)⑤ (4)③ (5)②

第 2 课时 煤、石油和天然气的综合利用

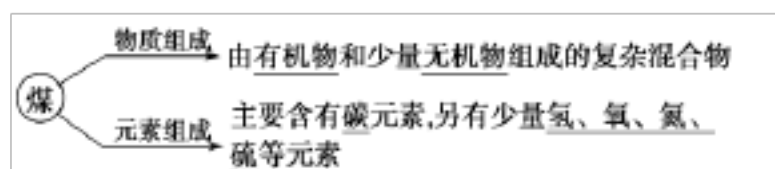
发展目标	体系构建
<p>1.结合石油化工了解化学在生产中的具体应用，认识化学工业在国民经济发展中的重要地位。培养“社会责任”的核心素养。</p> <p>2.以煤、石油、天然气的开发利用为例，了解依据物质性质及其变化综合利用资源和能源的方法。培养“科学态度与科学探究”的核心素养。</p> <p>3.认识化学对于构建清洁低碳、安全高效的能源体系所能发挥的作用，体会化学对促进人与自然和谐相处的意义。培养“科学精神与社会责任”的核心素养。</p>	

课前自主学习 **必备知识** ◉ **自主预习** 必备知识感知

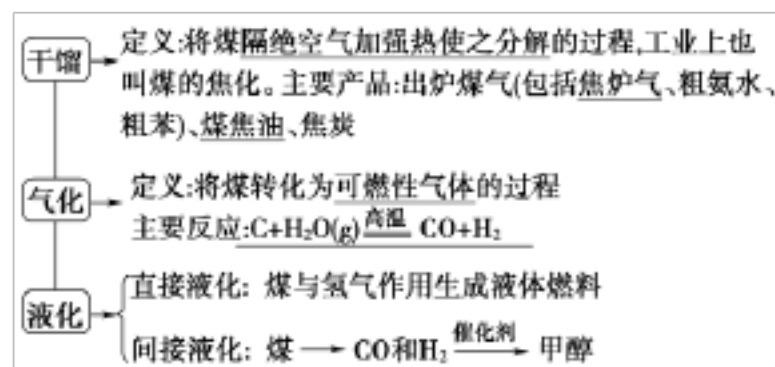
一 基础知识填充

一、煤的组成及其综合利用

1. 煤的组成



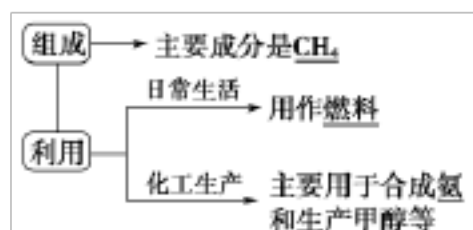
2. 煤的综合利用



微思考 煤的干馏、气化和液化属于什么变化?

提示: 化学变化。

二、天然气的组成和利用



三、石油的组成和综合利用

1. **组成:** 石油是由多种碳氢化合物组成的混合物。

2. 综合利用

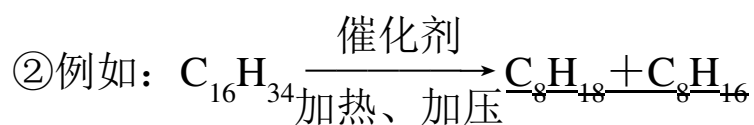
(1) 分馏

①定义: 利用石油中各组分沸点的不同进行分离的过程叫做石油的分馏。

②石油经分馏后可以获得汽油、煤油、柴油等含碳原子少的轻质油, 但其产量难以满足社会需求, 而含碳原子多的重油却供大于求。

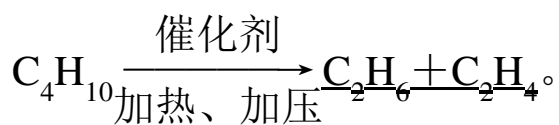
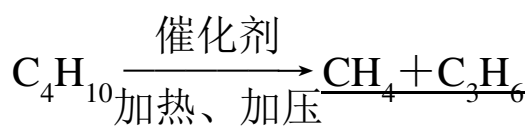
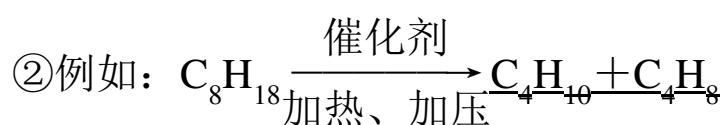
(2) 催化裂化

①目的: 将重油裂化为汽油等物质。



(3) 裂解

①目的: 得到乙烯、丙烯、甲烷等重要基本化工原料。



(4)催化重整: 石油在加热和催化剂的作用下, 可以通过结构调整, 使链状烃转化为环状烃。

微点拨: 石油的分馏为物理变化, 石油的裂化、裂解、催化重整均为化学变化。

四、以煤、石油、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, 是以煤、石油和天然

气为原料生产的。

2. 随着合成材料的大量生产和使用，急剧增加的废弃物对人类社会造成巨大的环境压力。

微思考 生活中的白色污染，主要指什么？

提示：废弃塑料制品。

预习效果验收

1. 判断正误(正确的打“√”，错误的打“×”)

(1)煤、石油和天然气是不可再生能源，也是新型清洁能源。 ()

(2)煤的干馏是指在空气中加强热使之分解的过程。 ()

(3)重油的裂化和裂解可以得到烯烃。 ()

(4)重油裂化的目的是为了获得气态烃。 ()

(5)石油分馏得到的汽油或煤均为纯净物。 ()

[答案] (1)× (2)× (3)√ (4)× (5)×

2. 下列关于化石燃料的加工说法正确的是()

A. 石油裂化主要得到乙烯

B. 石油分馏是化学变化，可得到汽油、煤油

C. 煤干馏主要得到焦炭、煤焦油、粗氨水和焦炉气

D. 煤制煤气是物理变化，是高效、清洁地利用煤的重要途径

[答案] C

3. 由于我国煤储藏量相对比石油和天然气丰富，能源消费以煤为主。将原煤作为燃料燃烧，既严重污染环境，效率又不高，因而国家大力提倡煤的综合利用。实施“煤变油”，其原理之一是先将煤与水蒸气制得水煤气(CO和H₂)，再催化合成甲醇或烃类等液态能源。

(1)用CO和H₂合成甲醇(CH₃OH)的化学方程式是_____。

(2)用CO和H₂合成烃(C_nH_m)的化学方程式是_____。

(3)气化和液化的优点是_____。

[答案] (1)
$$\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH}$$

(2)
$$n\text{CO} + \frac{m+2n}{2}\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{C}_n\text{H}_m + n\text{H}_2\text{O}$$

(3)使煤变成清洁能源，提高煤的燃烧效率

重难点

煤、石油的综合利用原理

1. “三馏”比较

	干馏	蒸馏	分馏
原理	隔绝空气加强热使物质分解	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	产物为混合物	产物为单一组分的纯净物	产物为沸点不同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

微点拨：减压可以降低物质的沸点，石油的减压蒸馏可以在较低温度下，使重油、柴油等常压蒸馏产品继续分离，可得到燃料油、润滑油、石蜡等石油产品。

2. 化学中“两裂”的比较

名称	定义	目的
裂化	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	提高轻质油的产量，特别是提高汽油的产量
裂解	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	获得短链不饱和烃

3. 化学“六气”的主要成分

	高炉煤气	水煤气	天然气	液化石油气	焦炉气	裂解气
主要成分	CO、CO ₂ 、N ₂	H ₂ 、CO	CH ₄	C ₃ H ₈ 、C ₄ H ₁₀	H ₂ 、CH ₄ 、C ₂ H ₄ 、CO	C ₂ H ₄ 、C ₃ H ₆ 、C ₄ H ₈ 、CH ₄

【对点训练】

- 煤的干馏和石油的分馏，两种变化在本质上的差别是()
 - 加热的温度不同
 - 得到的产品不同
 - 前者要隔绝空气，后者不用隔绝空气
 - 干馏是化学变化，分馏是物理变化

D [石油的分馏是物理变化，煤的干馏是化学变化。]
- 关于石油的说法中，不正确的是()
 - 石油是混合物，除含烷烃外，还可能含有环烷烃和芳香烃
 - 常压分馏得到的汽油是混合物，没有固定的沸点
 - 裂化是化学变化，裂解不是化学变化
 - 裂化的目的是得到轻质油，裂解的目的是得到乙烯、丙烯等化工原料

C [石油是混合物，除含烷烃外，还可能含有环烷烃和芳香烃，故 A 正确；常压分馏得

到的汽油是混合物，混合物没有固定的沸点，故 B 正确；裂化是在一定条件下，将相对分子质量较大、沸点较高的烃断裂为相对分子质量较小、沸点较低的烃的过程，裂解是石油化工生产过程中，以比裂化更高的温度，使石油分馏产物(包括石油气)中的长链烃断裂成乙烯、丙烯等短链烃的加工过程，裂化和裂解过程中都有新物质生成，属于化学变化，故 C 错误；石油裂化的目的是提高轻质液体燃料(汽油、煤油、柴油等)的产量，特别是提高汽油的产量，裂解的目的是得到乙烯、丙烯等化工原料，故 D 正确。]

3. 下列说法不正确的是()

- A. 煤油可由石油分馏获得，可用作燃料和保存少量金属钠
 - B. 煤可与水蒸气反应制成水煤气，水煤气的主要成分为 CO 和 H₂
 - C. 汽油、煤油、柴油和植物油都是碳氢化合物
 - D. 以煤、石油和天然气为原料，可生产塑料、合成橡胶和合成纤维
- C** [植物油是由 C、H、O 三种元素组成的有机物，不属于碳氢化合物。]

基础知识考查 **双基达标** 随堂检测 关键能力培养

1. 有关煤的说法正确的是()

- A. 煤中含有碳的单质、苯、二甲苯、焦炉气
- B. 煤的干馏是物理变化
- C. 煤是由有机物和少量无机物组成的复杂混合物，煤的干馏是化学变化
- D. 煤主要含有碳和氢两种元素，同时还含有少量的硫、氧、氮等元素

C [煤主要含有碳元素，同时还含有少量的氢、硫、氧、氮等元素；煤是由有机物和少量无机物组成的复杂混合物；煤干馏可获得焦炭、苯、二甲苯、焦炉气等，属于化学变化，C 项正确。]

2. 下列关于石油的说法不正确的是()

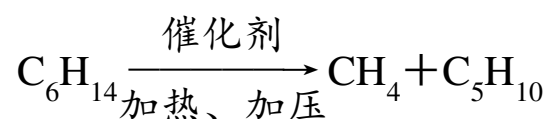
- A. 石油主要含 C、H 两种元素
- B. 石油通过催化重整可得到环状烃
- C. 石油裂化是物理变化
- D. 石油分馏得到的汽油是混合物

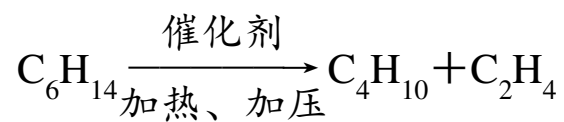
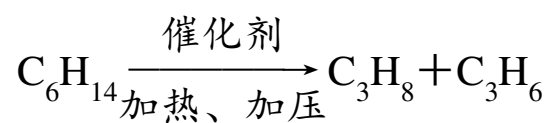
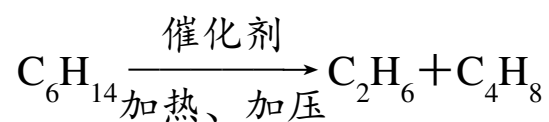
[答案] C

3. 含有 6 个碳原子的烷烃，经催化裂化可生成的烷烃最多有()

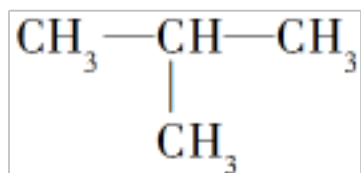
- A. 3 种
- B. 4 种
- C. 5 种
- D. 6 种

C [C₆H₁₄ 裂解的方式可能有下列四种：





其中 CH_4 、 C_2H_6 、 C_3H_8 分别为甲烷、乙烷、丙烷，没有同分异构体，而 C_4H_{10} 有 2 种同分异构体 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ ，因此考虑 C_4H_{10} 的同分异构体，最终



生成的烷烃最多有 5 种。]

4. 下列关于化石燃料及其使用的一些说法不正确的是()

A. 煤的气化是指将固态煤粉碎后高温下变为气态，以使煤燃烧时能与氧气充分接触而完全燃烧

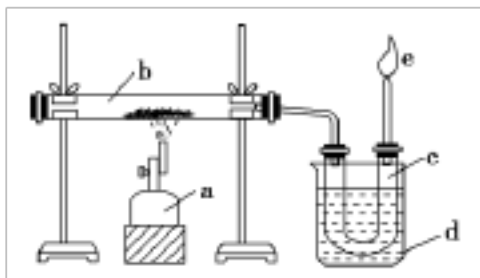
B. 天然气除可用作清洁燃料外，还可用于合成氨和生产甲醇等

C. 石油通过催化裂化过程可将重油裂化为汽油

D. 化石燃料是重要的化工原料，乙烯和苯就是分别来自于石油和煤的基本化工原料

A [煤的气化是将固态煤转化为可燃性气体的过程，主要反应的化学方程式为 $\text{C} + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2$ ，选项 A 错误；天然气是一种清洁的化石燃料，它作为化工原料则主要用于合成氨和生产甲醇等，选项 B 正确；含碳原子多的重油经过催化裂化过程可得到汽油等物质，选项 C 正确；天然气、煤和石油都是重要的化工原料，石油裂解可以得到乙烯，煤的干馏可以得到苯，选项 D 正确。]

5. 下图是实验室干馏煤的装置图：



(1)指出图中仪器名称：a. _____，d. _____。

(2)仪器 d 的作用是 _____，
_____。

c 中液体有 _____ 和 _____，其中无机物里溶有 _____，可用 _____ 检验出来。有机物可以通过 _____ 的方法使其中的重要成分分离出来。

(3)e 处点燃的气体主要成分有 _____ (填化学式)，火焰的颜色是 _____。

[解析] 本题是关于煤干馏的实验，根据煤干馏的主要产品，b 中得到的应是焦炭，c 中

得到的应是粗氨水和煤焦油，e处点燃的应是焦炉气。其中粗氨水中溶有氨，呈碱性，可用酚酞溶液等检验；煤焦油主要是苯、甲苯、二甲苯的混合物，应用分馏的方法分离；焦炉气的主要成分有 CH_4 、 CO 、 H_2 、 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ，燃烧时呈淡蓝色火焰。

[答案] (1)酒精喷灯 烧杯

(2)盛装冷水对蒸气进行冷却 粗氨水 煤焦油 氨 酚酞溶液 分馏

(3) H_2 、 CH_4 、 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 、 CO 淡蓝色

第二节 化学品的合理使用

发展目标	体系构建
认识化肥、农药、常见药物、食品添加剂等生活中常见化学品。树立自觉遵守国家关于化学用品应用、化工生产、食品与药品安全等方面的法律法规的意识。培养“科学态度与社会责任”的核心素养。	
课前自主学习 必备知识 ◉ 自主预习 必备知识感知	

基础知识填充

一、化肥、农药的合理施用

1. 合理施用化肥

(1)考虑因素：除了要考虑土壤酸碱性、作物营养状况等因素，还必须根据化肥本身的性质进行科学施用。

(2)应用实例：硝酸铵是一种高效氮肥，但受热或经撞击易发生爆炸，因此必须作改性处理后才能施用。

(3)过量施用化肥的危害

①很多化肥易溶于水，过量施用不仅会造成浪费，部分化肥随着雨水流入河流和湖泊，造成水体富营养化，产生水华等污染现象。

②不合理施用化肥还会影响土壤的酸碱性和土壤结构。

2. 合理施用农药

(1)农药的发展：早期农药有除虫菊、烟草等植物和波尔多液、石灰硫黄合剂等无机物。现在人们研制出了有机氯农药、有机磷农药、氨基甲酸酯和拟除虫菊酯等有机合成农药。

(2)农药的发展方向：高效、低毒和低残留。

(3)不合理施用农药的危害

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/425313141042012033>