

一、选择题

1. 含碳量最高的腐植煤

A. 褐煤

B. 泥煤

C. 无烟煤

D. 烟煤

按照煤化程度分类

泥煤
褐煤
烟煤
无烟煤

含C量	含H量	光泽	燃烧烟	水分	比重	硬度
低	高	无	多	高	小	低
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
高	低	有	少	低	大	高

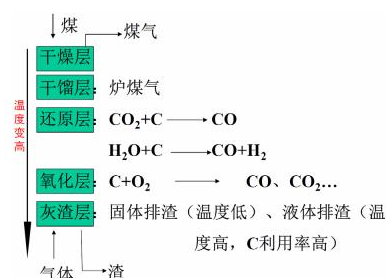
2. 煤的气化由上到下可分层为

A. 干燥层, 氧化层, 还原层, 干馏层, 灰渣层

B. 干燥层, 干馏层, 氧化, 还原, 灰渣

C. 干燥, 还原, 氧化, 干馏, 灰渣

D. 干燥, 干馏, 还原, 氧化, 灰渣



3. 汽油的牌号源自

A. 辛烷值

B. 安定值

C. 十六烷值

D. 凝固点

按马达法辛烷值: 70 号、85 号

按研究法辛烷值: 90 号、93 号、95 号和 97 号车用汽油四个牌号

航空汽油, 按研究法辛烷值分为 75 号、95 号、100 号, 在小型飞机尤其是军用飞机上使用

4. 以下哪个不是催化重整的主要产物

A. 轻芳烃

B. 高辛烷值汽油

C. 轻柴油

D. 氢气

催化重整产物

高辛烷值汽油 (因为重整导致异构化)

轻芳烃 (BTX: 苯、甲苯、二甲苯)

氢气 (因为烷烃到环烷烃到芳烃的过程都要脱氢气)

5. 参观厂的裂化过程, 使用流化床反应器, 是哪个过程

A. 热裂化

B. 催化裂化

C. 加氢裂化

D. 焦化

裂化方式: 热裂化

催化裂化 (T 、 P 较低, 选择性高, 选择流化床反应器)

加氢裂化 (可抑制副反应和结焦, 选择固定床反应器)

6. 哪一个**是焙烧单元**的制备过程

- A. 制备硝酸钾 B. **制备二氧化硫** C. 制备碳酸钠 D. 制备钙镁磷肥

没啥好解释的，记住就行

7. 在自由基聚合中，偶氮二异庚腈作为：

- A. 单体 B. **引发剂** C. 分散剂 D. 分子量调节剂

引发剂种类①过氧化物类 ②偶氮类③氧化还原引发体系

8. 合成纤维中，**采用逐步聚合**的是

- A. 丙纶 B. 腈纶 C. **锦纶** D. 维尼纶

没啥好解释的，记住就行

9. **阴极最先析出的电位**

- A. +2.5 B. +1 C. **-1** D. -1.5

- 阳离子析出电位为负，阴离子析出电位为正
- 电位绝对值越小越容易析出

10. **硫酸 3+1 的 3 的含义**

- A. **三次转化** B. 三次吸收 C. 三层一次转化 D. 三次转化一层

3+1=三次转化一次吸收+一次反应一次吸收

11. **最主要的制氢方法**

- A. 电解食盐水制氢 B. 煤制氢 C. 副产物制氢 D. **石油气制氢**

4) 由气态烃（天然气）和轻油转化制氢

目前主要制氢方法

12. **阳离子乳化剂**在什么条件下用

- A. **酸** B. 碱 C. 中 D. 酸碱都可

乳化剂①阴离子乳化剂（碱性介质）②阳离子乳化剂（酸性介质）③非离子乳化剂（中性条件）④两性乳化剂（**酸中为阳，碱中为阴**）

13. **热裂解产物**是

- A. 甲酸 B. 甲醛 C. 乙醇 D. **丙烯**

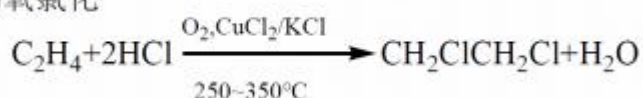
一次反应：由原料烃类热裂解生成目的产物乙烯和丙烯等低级烯烃为主的反应

二次反应：由一次反应生成的低级烯烃进一步反应生成多种产物直至最后生成焦或碳的反应。是对一次反应产物的浪费！在烃类热裂解中应该加以控制！！

14. **氧氯化法催化剂**

- A. **CuCl₂-KCl** B. KCl C. FeCl₃-KCl D. FeCl₃

乙烯氧氯化



15. 哪一个**是制备乙二醇的“零排放”工艺**

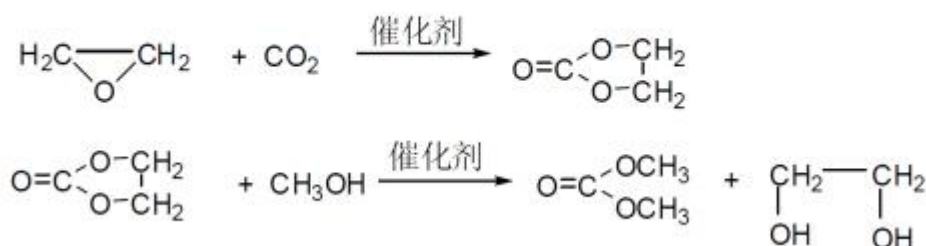
A. 乙烯直接合成碳酸二甲酯

B. 碳酸乙烯酯法

C. 环氧乙烷水合法

D. 乙二醇和碳酸二甲酯联产法

乙二醇和碳酸二甲酯联产法——“零排放”的清洁工艺



16. **无触媒法油脂水解速率**主要取决于

A. 温度

B. 浓度

C. 压强

D. 溶剂

◇ 油脂的水解速率取决于温度

17. 哪个**不是酸在重氮化反应过程的作用**

A. 维持溶液中性

B. 维持溶液酸性

C. 形成铵盐

D. 生成亚硝酸

酸的作用:

◇ 1) 与胺成盐, 溶解于水中,

◇ 2) 与亚硝酸盐作用成亚硝酸,

◇ 3) 用来维持溶液的酸性使生成的重氮盐稳定

18. **四羰基钴催化剂**有催化作用的成分

A. $\text{HCo}(\text{CO})_4$

B. Co

C. $\text{Co}(\text{CO})_8$

D. $\text{Co}(\text{AcO})_2$

反应机理 羰基结参与氢甲酰化的机理可描述如下



19. 下列哪些**不能发生磺化加成**

A. 羧酸

B. 醛

C. 烯烃

D. 环氧烃

2.1.7 加成磺化

- 某些烯烃、环氧烃、醛基化合物都可以与亚硫酸盐进行加成反应, 生成相应的烷基磺酸盐类。

20. 不是水解剂

A. 酸

B. 碱

C. 酶

D. 盐

4.1 水解概述

定义：水解指无机或有机化合物与水作用起分解反应的过程。由于产物之一引入羟基（-OH），故水解有时又称为羟基化。水解分为纯粹水解、酸水解、碱水解、碱熔融水解和酶水解，常用的水解剂有酸、碱、酶。

二、简答题

1. 氧化反应共同点（3分）

- 氧化反应是强放热反应，易完全氧化，引起热爆炸
- 反应途径多，副产物多，分离困难
- 易深度氧化，须选择高选择性催化剂

2. 电解食盐水工艺中，写出阴极阳极的主要反应；与隔膜法相比，离子交换膜的主要优点是什么

4) 隔膜法与离子交换膜法比较			
	隔膜法	离子交换膜	
投资/%	100	85~75	
能耗/%	100	80~75	
运转费用/%	100	95~85	
$\omega(\text{NaOH})/\%$	10~12	32~35	
$\omega(\text{NaCl})/\text{mg/L}$ <small>$\omega(\text{NaOH}) \leq 5\%$</small>	10000	30	

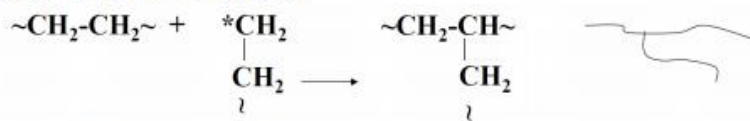
阳极: $2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
阴极: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{+2\text{e}^-} 2\text{H}^+ + 2\text{OH}^-$
 $\text{H}_2 \quad \quad \quad + 2\text{Na}^+ \longrightarrow 2\text{NaOH}$

离子交换膜法无论是投资、能耗、运转费用、NaOH 产量还是 NaCl 消耗量都比隔膜法少

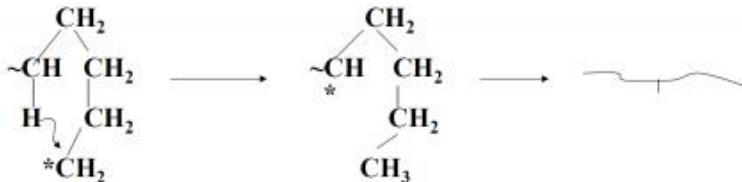
3. 高压法合成聚乙烯工艺中，聚乙烯长支链短支链产生的原因（2分）

4) 链转移

①向大分子转移，产生长支链



②自由基内转移，产生短支链



4. 分析氯乙烯悬浮聚合中，聚合温度是影响分子量的主要因素的原因（3分）

- PVC 分子量几乎与引发剂浓度和转化率无关，而仅仅取决于聚合温度。（因为向单体链转移使得 CM 非常大，而 CM 与温度有关）

5. 分析丙烯腈制备过程中，加入第二单体和第三单体的作用（4分）

- 第二单体——软单体，改善脆性；竞聚率与单体相近
丙烯酸酯、醋酸乙烯酯 5-10%
- 第三单体——酸或碱单体，改善染色性
乙烯基苯磺酸、乙烯基吡啶、甲基丙烯酸、衣康酸

6. 烷烃热裂解中主要的分离方法是深冷分离法，深冷分离法包含哪几个部分，说明深冷分离法分离裂解气的过程

■ 深冷分离法

- ✧ 气体净化系统：包括脱除酸性气体、脱水、脱 CO 和脱炔
- ✧ 压缩和冷冻系统：将裂解气加压、降温，保证分离过程顺利进行
- ✧ 低温精馏分离系统：用一系列精馏塔将 H_2 、 CH_4 、乙烯、丙烯、C4 以及 C5 馏分等分离出来
- ✧ 深冷分离流程按馏分切割不同可以分为：①顺序分离流程 ②前脱乙烷分离流程 ③前脱丙烷分离流程
(知道 3 个名称，大致了解)

7. 硫酸催化烷基化过程中适宜的浓度是多少，为什么（3分）

1) 硫酸 浓度 ω 值非常关键！！

- ✧ 用作烷基化催化剂的硫酸 $\omega(H_2SO_4) = 86\% - 96\%$ 。当循环酸 $\omega(H_2SO_4) < 85\%$ 时，反应效率会急剧降低，需要更换新酸。
- ✧ 硫酸浓度不能太低，以保证反应的顺利进行。硫酸浓度又不能太高，因具有氧化性，会促使烯烃氧化。同时，在浓酸中烯烃的溶解度比烷烃高得多，使 n （烷）/ n （烯）比严重失调，副反应激烈，副产物增多。

8. 氧氯法制备氯乙烯又称平衡法制备氯乙烯，分析“平衡”的概念（3分）

- ✧ 由于解决了副产物 HCl 的问题，所以生产中要平衡各种物料量，以保证没有多余的 HCl 产生。（解释了为什么叫“乙烯平衡法”）

9. 搅拌对硝化反应的重要性（2分）

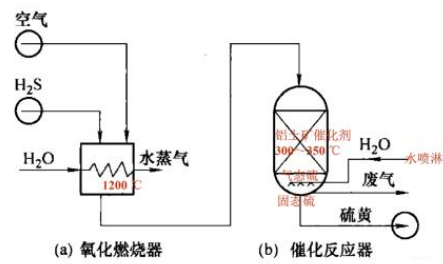
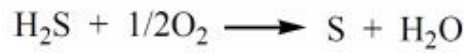
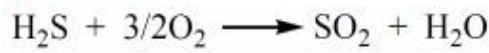
搅拌

- ❖ 有机相与混酸形成液液两相，对反应速率和传质有影响→ 改善传质；
- ❖ 反应开始阶段反应较为剧烈，放热量大，快速散热→ 改善传热。

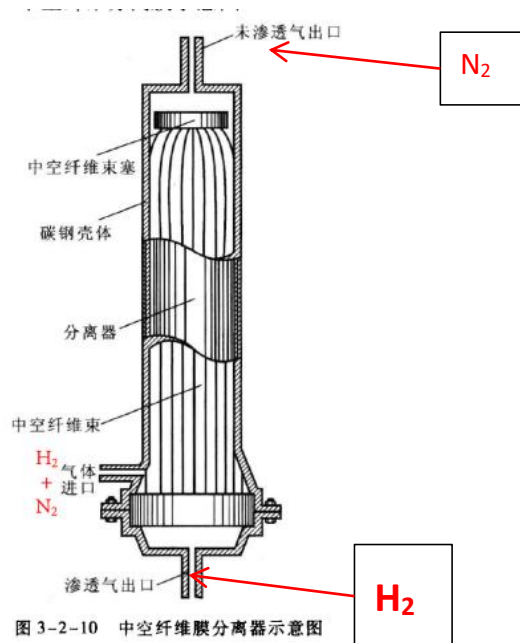
三、作图题

1. 写出克劳斯脱硫法的原理，并画出工艺流程图（4分）

克劳斯法

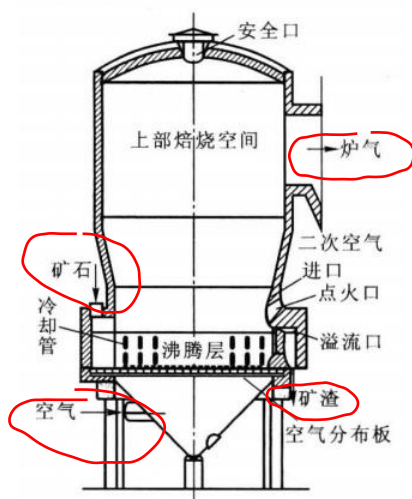


2. 中空纤维膜分离氮气和氢气图如下（自行脑补），标注混合气进口和氢气氮气出口（3分）



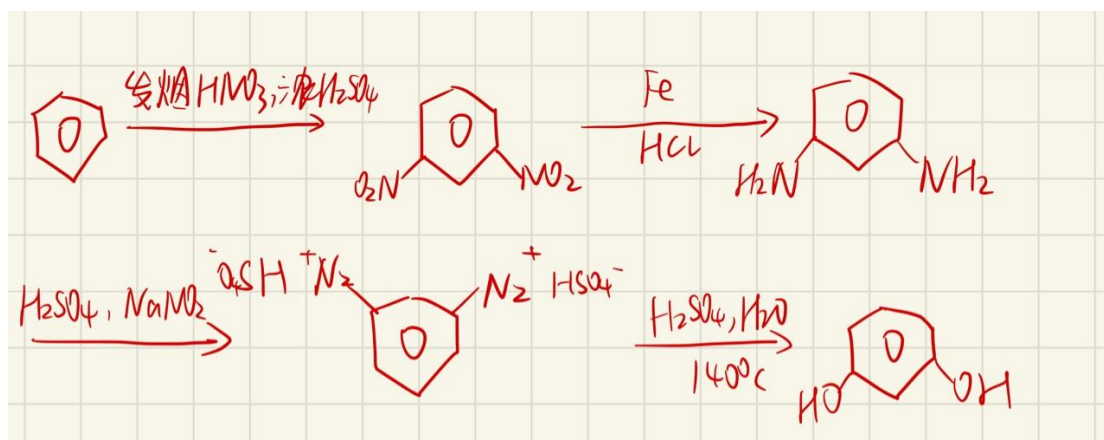
3. 沸腾焙烧炉如图所示，标出矿物进口，空气进口和焙烧炉气出口的位置（3分）

沸腾焙烧炉

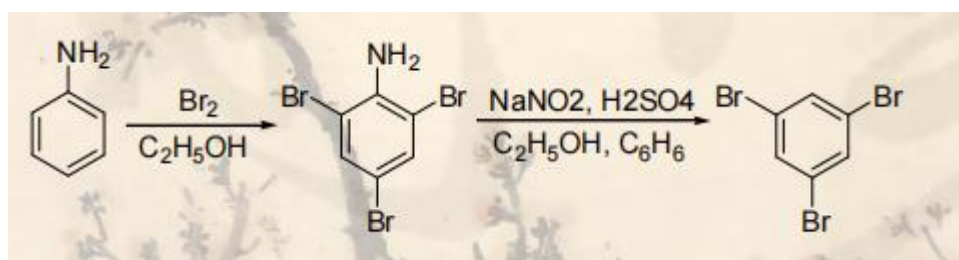


四、有机合成设计题

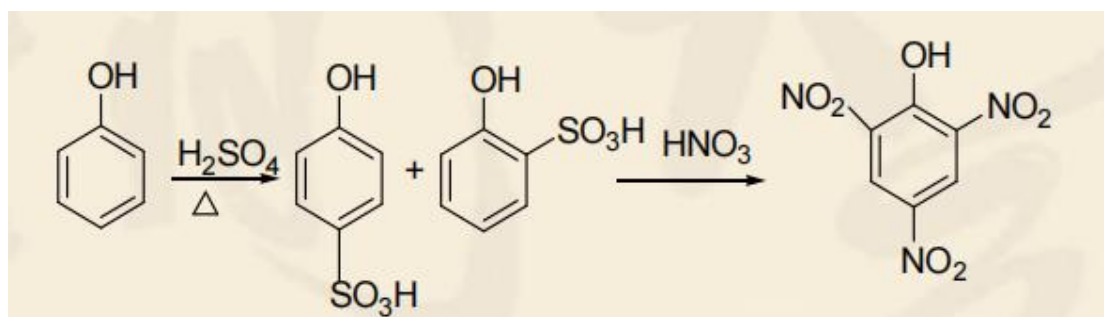
1. 间苯二酚 (用苯合成)



2. 1,3,5-三溴苯 (苯胺)



3. 2,4,6-三硝基苯酚 (用苯酚)



五、工艺分析与论述题

1. 写出烷基化法合成 MTBE 的主反应式，画出催化蒸馏 MTBE 与 MTBE-PLUS 工艺的流程图并进行简要说明

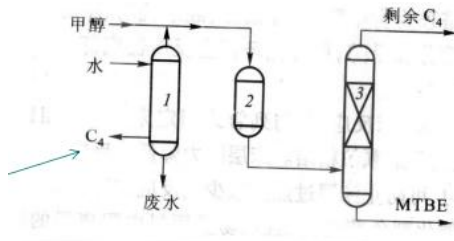
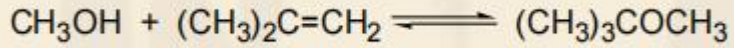


图 5-3-08 MTBE-Plus 工艺示意图
1. C₄ 水洗塔；2. 保护床；3. 催化蒸馏塔

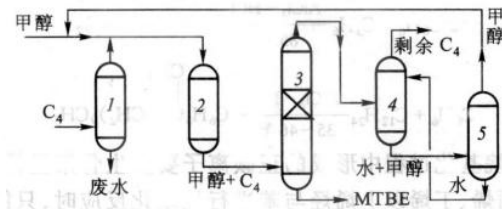


图 5-3-07 催化蒸馏 MTBE 工艺示意图

❖ 不存在甲醇回收问题

- ❖ $n(\text{甲醇})/n(\text{异丁烯}) > 1$;
- ❖ 水洗塔主要除去 C₄ 馏分中的铵盐等;
- ❖ 保护床主要除去 Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} 等杂质;
- ❖ 催化反应、精馏在一个区域发生，迅速移除 MTBE，平衡打破;
- ❖ 异丁烯转化率 $> 99\%$ ， $w(\text{MTBE}) \geq 98\%$;
- ❖ 甲醇回收。