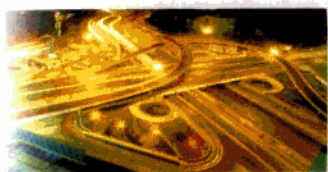




教育部重点课题研究成果  
SU ZHI JIAO YU XIN JIAO AN



# 素质教育新教案



## 学生用书

北京全品教育研究所 组编

# 高中化学

第二册(下)

高二下学期用

- ✓ 课前的学习准备
- ✓ 教师的讲课纲要
- ✓ 课中的听课笔记
- ✓ 创新的课时作业
- ✓ 课余的学习资源
- ✓ 成套的解决方案

西苑出版社  
XIYUAN PUBLISHING HOUSE



■ 总策划：肖忠远  
■ 封面设计：前卫艺术

学生用书 = 预习本 + 听课笔记本 + 作业本 + 资料本



## 全品图书相关链接

### 《素质教育新学案》2005年春季下册

高中语文第四册	高二下学期
高中数学第二册(下)	高二下学期
高中英语第二册(下)	高二下学期
高中物理第二册(下)	高二下学期
高中化学第二册(下)	高二下学期
高中思想政治二年级(下)	高二下学期
高中世界近代现代史(下)	高二下学期
高中生物第二册	高二下学期

### 《教与学整体设计》2005年春季下册

高中语文第四册	教师用书	学生用书	综合测试卷
高中数学第二册(下)	教师用书	学生用书	综合测试卷
高中英语第二册(下)	教师用书	学生用书	综合测试卷
高中物理第二册(下)	教师用书	学生用书	综合测试卷
高中化学第二册(下)	教师用书	学生用书	综合测试卷
高中思想政治二年级(下)	教师用书	学生用书	综合测试卷
高中世界近代现代史(下)	教师用书	学生用书	综合测试卷
高中生物第二册	教师用书	学生用书	综合测试卷

### 《教与学整体设计》高考总复习

语文	教师用书	学生用书
数学	教师用书	学生用书
英语	教师用书	学生用书
物理	教师用书	学生用书
化学	教师用书	学生用书
生物	教师用书	学生用书

### 《全品高考复习方案》一轮复习用书

语文	教师手册	听课手册	作业手册
数学	教师手册	听课手册	作业手册
英语	教师手册	听课手册	作业手册
物理	教师手册	听课手册	作业手册
化学	教师手册	听课手册	作业手册
生物	教师手册	听课手册	作业手册
历史	教师手册	听课手册	作业手册
政治	教师手册	听课手册	作业手册
地理	教师手册	听课手册	作业手册

### 《素质教育新教案》2005年春季下册

高中语文第四册	教师用书	学生用书
高中数学第二册(下)	教师用书	学生用书
高中英语第二册(下)	教师用书	学生用书
高中物理第二册(下)	教师用书	学生用书
高中化学第二册(下)	教师用书	学生用书
高中思想政治二年级(下)	教师用书	学生用书
高中世界近代现代史(下)	教师用书	学生用书
高中生物第二册	教师用书	学生用书

ISBN 7-80108-069-6



9 787801 080691 >

ISBN 7-80108-069-6/G·178

定价：12.50元

# 吹尽黄沙始见金

## ——代前言

教学的主阵地是课堂,它占据着师生最主要的时间和智力。课堂教学是学生藉以探索 and 实现自我建构的精神活动。从某种意义上说,课堂教学的层次与水平决定着学生学习的效率。只有课堂教学的效率最优化,才能最大限度地减轻学生课后的负担。而课堂教学的成功与否往往取决于教与学整体设计的层次与水平。

在新课程改革的大背景下,我们紧扣《课程标准》和新课程理念,对《素质教育新教案》的体例和内容作了全新的设计,推出《素质教育新教案》(教师用书)和(学生用书),以中国首套“走进课堂”的教辅用书姿态昂然进入您的生活。

### 一、创新设计遵循的基本原则

- (一)先进性和导向性:体现先进教学理念,对教师的“教”与学生的“学”具有引领作用。
- (二)教育性和示范性:通过分享全国一流名校名师的教学设计,达到推介优质教学经验,大面积实现教师自主培训的目的。
- (三)互动性和操作性:具有可操作性,能够实现师生、生生之间的有效互动。
- (四)开放性和广泛性:教师用书的教学设计适应大部分师生,不追求偏、孤的教学方法或学习方法,同时具有极大的重新设计的余地,鼓励教师的再创意,以期适应不同的教学风格和教学对象。
- (五)关联性和独立性:教师用书和学生用书有其内在联系,但无论是教师用书还是学生用书都具有相对独立性,它们自成体系,相互依赖但不完全依赖,教学过程中可以只选用教师用书,也可以只选用学生用书。当然,师生同时选用两种用书将使教与学的互动更加和谐自如,获得最优化的教学效果。

### 二、创新设计凸显的体例特色

#### 素质教育新教案·(教师用书)体例

- (一)点击目标(从“知识和能力”、“过程和方法”、“情感态度和价值观”三个方面出发拟定教学目标。)
- (二)锁定重难点(扣住课堂教学中着力要解决的核心问题、关键问题和疑难问题)
- (三)教与学互动设计

#### 1.创设情境,激趣导入

注重情境设置,营造与教学内容紧密相关的情感氛围,用以激发学生的学习兴趣。提供多种富有情趣的导入语,为教师提供选择性。

#### 2.自主、合作、探究

本栏目是教学设计的灵魂和核心。“自主、合作、探究”是新课程改革的关键词,也是本书教学设计的关键词。我们一反传统教案注重知识的静态描述或堆砌,而是关注师生教与学互动活动的设计,突出可操作性,把课堂作为师生、生生对话的平台,注重问题情境的设置,把整个教学过程设计成引导学生自主、合作、探讨、交流的过程,设计了大量引导学生进行自主学习、合作学习、探究性学习的活动,突出学生学习的主体性和教师精当、精辟、精彩、适时点拨的主导作用。使学习过程更多地成为学生发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的过程,构建旨在培养创新精神和实践能力的学习方式及其对应的教学方式,使整个课堂充满探究、发现的乐趣,焕发着巨大的生命活力。

#### 3.拓展延伸

以教材为中心,引导学生适当向课外拓展延伸,向教材纵深处挖掘。本环节选用最新材料,设置新情境,有时是有一定难度和创意的习题,有时是提供一篇配套的拓展性阅读材料,附以精要的点拨诱导或阅读建议。用以拓展学生的视野,激发学生深入探求的兴趣,是对所学知识的深化和创新。

#### 4.课堂热身(每课时都配置)

题量适中,紧扣教材,并作适当的拓展延伸,题型多样化,分层级设计,用以当堂或课后检测学生的学

习效果,及时反馈,及时弥补学生知识与能力的缺陷。

#### (四)资料链接

选取最新的一般人不容易找到但对实际教学又有借鉴意义的资料,吸纳了鲜活的生活与社会知识以及科技文化发展的最新成果。

除此之外,《素质教育新教案》(教师用书)还精心设计了:①单元复习教案;②单元综合测试;③单元研究性学习;④期中、期末试卷,以适应不同阶段的教学需求。

#### 《素质教育新教案》(学生用书)体例

如果说《素质教育新教案》(教师用书)主要是解决“如何教”的问题,那么与之相配套的《素质教育新教案》(学生用书)主要是解决“如何学”的问题,最大限度地突出和体现《教师用书》和《学生用书》的关联性和传承性。其主要框架结构是:

##### (一)温故知新

此栏目为学生学习新知识提供必要的背景知识准备,背景知识习题化、问题化,以唤起学生对旧知识或经验的回顾或追溯。本栏目相当于学生的“预习手册”。

##### (二)自主·合作·探究

此栏目为《学生用书》主体部分,紧扣《素质教育新教案》(教师用书)中“教与学互动设计”部分,是用来指导学生学习新知的,知识习题化,讲例结合,典型例题留空(例题与《教师用书》一致),只提供必要的思路点拨,巧妙设置问题探究情境,引发学生思考,并作适当的延伸拓展,辅以“热点问题透视”、“考点击”、“相关链接”等栏目,以丰富的形式促进学生知识与能力的自主生成。本栏目相当于学生的“听课手册”。

##### (三)在线热身

课时练习的设计充分切合具体教学内容的需要,题量适中,题型多样化,是检测反馈、强化能力的重要载体。本栏目相当于学生的“作业手册”。(与《教师用书》中“课堂热身”一致)

##### (四)资料博览

此栏目选取与所学内容紧密相关的课外阅读材料,所选材料注意具有前沿性、科学性、趣味性和可读性。本栏目相当于学生的“课外读本”。(此栏目内容涵盖在《教师用书》中“资料博览”中)

### 三、创新设计蕴涵的“阅读期待”

无论你是老师,还是学生,只要你拥有了《素质教育新教案》(教师用书)或《学生用书》,你就在教与学的领域迈出了与众不同的一大步。如果你是一位教学科研工作者,你更会为本书呈现出的一个个精彩的个案而惊叹不已。当我们的老师和学生同时使用这套书时,她的价值便会达到最大化,那将是一场实实在在的“教学的革命”。她使你得到的不仅仅是实实在在的教学成绩和考试成绩,更为重要的是全面提升了你的科学文化素养、人文素养和审美素养。

选择了《素质教育新教案》(教师用书),就是选择了一种全新的课堂教学专业生活方式!

选择了《素质教育新教案》(学生用书),就是选择了一种全新的学习方式和成长方式!

编者

2004年11月

为促进编者与读者之间的交流,本丛书成立答疑解惑售后服务部,恳请广大读者在使用本丛书的过程中如发现问题或良好建议及时反馈给我们,我们将竭诚为您提供“全心全意、品质为真”的服务。该书在全国各地均有销售,也可来信来电或网上留言邮购。

通信地址:北京市海淀区北洼路西里19号海萌大厦 北京全品教育研究所 邮编:100089

联系电话:010-68473212 转 14(理科编辑部) 010-88512102(文科编辑部) 010-68474716(邮购部)

网 址:www.edutest.com.cn 电子信箱:championedu@163.net

# 目录 Contents

## 第五章

### 烃

第一节	甲 烷 .....	(1)
第二节	烷烃(第一课时) .....	(4)
第二节	烷烃(第二课时) .....	(8)
第三节	乙 烯 烯 烃 .....	(11)
第四节	乙 炔 炔 烃 .....	(16)
第五节	苯 芳香烃(第一课时) .....	(19)
第五节	苯 芳香烃(第二课时) .....	(22)
第六节	石油的分馏 .....	(26)
	第五章复习 .....	(30)
	本章学习效果自测题 .....	(33)

## 第六章

### 烃的衍生物

第一节	溴乙烷 卤代烃(第一课时) .....	(35)
第一节	溴乙烷 卤代烃(第二课时) .....	(38)
第二节	乙醇 醇类(第一课时) .....	(44)
第二节	乙醇 醇类(第二课时) .....	(47)
第三节	有机物分子式和结构式的确定(第一课时) .....	(53)
第三节	有机物分子式和结构式的确定(第二课时) .....	(56)
第四节	苯酚 .....	(61)
第五节	乙 醛 醛 类(第一课时) .....	(65)
第五节	乙 醛 醛 类(第二课时) .....	(68)
第六节	乙 酸 羧 酸(第一课时) .....	(71)
第六节	乙 酸 羧 酸(第二课时) .....	(75)

第六章复习 .....	(78)
本章学习效果自测题 .....	(82)
期中测试考前热身训练 .....	(86)

## 糖类 油脂 蛋白质

第一节 葡萄糖 蔗糖 .....	(89)
第二节 淀粉 纤维素 .....	(92)
第三节 油脂 .....	(95)
第四节 蛋白质 .....	(98)
第七章复习 .....	(102)
本章学习效果自测题 .....	(106)

## 合成材料

第一节 有机高分子化合物简介 .....	(108)
第二节 合成材料 .....	(112)
第三节 新型有机高分子材料 .....	(114)
第八章复习 .....	(117)
本章学习效果自测题 .....	(119)
期末测试考前热身训练 .....	(123)

附赠：参考答案



## 第五章

## 烃

## 第一节 甲烷

## 温故知新

- 在人类已知的化合物中,品种最多的是\_\_\_\_\_
  - 过渡元素化合物
  - 第ⅢA族元素的化合物
  - 第ⅣA族元素的化合物
  - 第ⅥA族元素的化合物
- 下列叙述中正确的是\_\_\_\_\_
  - 含碳元素的化合物必为有机物
  - 所有的有机物都不易溶于水
  - 绝大多数有机物能燃烧
  - 有机物的反应一般较慢且有副反应
- 衣服上沾有油污,用水洗不掉而用汽油则可洗掉,这是因为\_\_\_\_\_。有机化工厂附近必须严禁烟火,这是因为绝大多数有机物\_\_\_\_\_,绝大多数有机物熔沸点\_\_\_\_\_,这是因为\_\_\_\_\_。
- 在点燃甲烷之前一定要检验纯度,其检验方法为:用排水法将甲烷气体收集于试管中,使气体体积超过试管容积的2/3。用拇指堵紧试管口,移向\_\_\_\_\_,松开拇指。若仅听到很小的响声,说明\_\_\_\_\_,当听到尖锐的爆鸣声说明\_\_\_\_\_。

## 自主\*合作\*探究

## 研课课本

## 一、有机物

## 1. 有机物概念

人类最早对有机物的认识:有机物只能从动物及植物等有机体中取得,因此把它称为有机化合物。但是随着人类对自然界认识的深化,打破了只能从有机体中制取有机物的限制。因此对有机物的认识进一步深化,有机物是指含\_\_\_\_\_的化合物。则无机物一般指组成上不含碳元素的

物质。但是一氧化碳、二氧化碳、碳酸、碳酸盐、金属碳化物等含碳的化合物,一般把它们称为\_\_\_\_\_。

## 2. 有机物种类繁多

自然界中发现和人工合成的有机物已达到一千万种以上,而无机物只有十几万种。

思考:1. 列举出四种你在日常生活中经常使用的有机物\_\_\_\_\_。

## 2. 有机物种类繁多的原因? \_\_\_\_\_

## 3. 有机物特点:

- 大多数难溶于水,易溶于有机溶剂;
- 绝大多数有机物受热易分解,而且容易燃烧;
- 绝大多数有机物为非电解质,不易导电,熔点低;
- 有机物的化学反应比较复杂,且一般反应速率较低。

## 二、甲烷

## 1. 甲烷的物理性质

甲烷是\_\_\_\_\_色\_\_\_\_\_味的\_\_\_\_\_体,\_\_\_\_\_溶于水。

## 2. 甲烷的分子组成和结构

(1)组成:经定量分析得出甲烷中含C 75%,H 25% (质量分数),标准状况下密度0.717 g/L。则甲烷的分子式为\_\_\_\_\_。

友情提示 确定气态有机物分子式的一般步骤。

各元素的质量分数  $\xrightarrow{\text{相对原子质量}}$  各元素的物质的量之比(最简式)  $\xrightarrow{\text{相对分子质量}}$  分子式

(2)结构:经过大量的科学实验证明,甲烷分子里一个碳原子和四个氢原子不在同一个平面上,而是形成了一个正四面体的立体结构。碳原子位于正四面体的中心,而四个氢原子分别位于正四面体的四个顶点上。碳原子的四个价键之间的夹角(键角)彼此相等,都是\_\_\_\_\_,四个碳氢键键长都是  $1.09 \times 10^{-10}$  m。(经测定,C-H键的键能是413 kJ/mol)

填写下列表格

物质	电子式	结构式	C-H键角	分子空间构型	分子是否有极性
甲烷					

思考题：①CH<sub>4</sub>分子是极性分子还是非极性分子？为什么？

②CH<sub>3</sub>Cl分子的构型是什么形状？CH<sub>3</sub>Cl分子是极性分子还是非极性分子？为什么？

### 3. 甲烷的化学性质

#### (1) 甲烷的氧化反应

点燃甲烷气体之前，首先要\_\_\_\_\_，甲烷燃烧时的火焰呈\_\_\_\_\_色。

甲烷燃烧的化学反应方程式为\_\_\_\_\_。

将甲烷气体经导管通入盛有KMnO<sub>4</sub>酸性溶液的试管，发现高锰酸钾的紫色\_\_\_\_\_。

由此说明甲烷在强氧化剂面前表现了\_\_\_\_\_性。

将甲烷气体若通入溴水和强酸中，不发生任何反应。

思考：①如何用实验证明甲烷中含碳元素及氢元素？

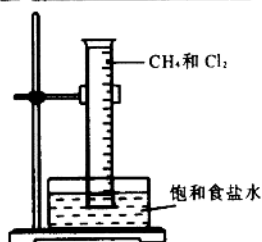
②若燃烧产物中有CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O，能否得出甲烷中一定有碳、氢、氧元素？

#### (2) 取代反应

取一个100 mL的量筒，用排饱和食盐水的方法先后收集20 mL CH<sub>4</sub>和80 mL Cl<sub>2</sub>（如下图所示），放在光亮而不是日光直射的地方，等待片刻。可观察到：量筒内Cl<sub>2</sub>的黄绿色\_\_\_\_\_；量筒的内壁上出现了\_\_\_\_\_，量筒内水面\_\_\_\_\_。

发生上述变化的化学方程式为\_\_\_\_\_等。

友情提示 CH<sub>4</sub>与Cl<sub>2</sub>的混合气体不宜用日光直射或其他强光直射。否则会爆炸。取代反应概念：



#### 取代反应和置换反应的区别

类别 实例	取代反应	置换反应
区别	$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
定义		
反应物		
生成物		
反应中电子得失	不一定有电子得失	
反应是否可逆	有不少是可逆反应	

#### 甲烷的几种氯代物比较

甲烷的氯代物	一氯甲烷	二氯甲烷	三氯甲烷(氯仿)	四氯化碳
分子式				
状态				
水溶性				
用途	/	/		

思考：①由CH<sub>4</sub>的分子结构推测一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳分别有几种结构，其中分子属于正四面体的有几种？

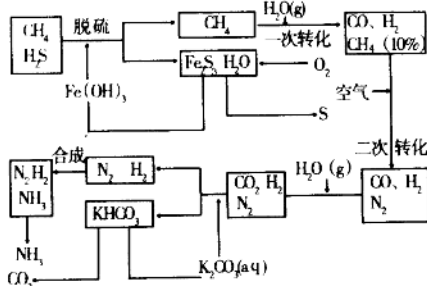
②写出CH<sub>4</sub>与溴蒸气反应的化学方程式

#### (3) 甲烷受热分解

在隔绝空气并加热至100℃的条件下。甲烷分解生成\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。其变化的化学方程式为\_\_\_\_\_。



例:利用天然气合成氨的工艺流程示意图如下:



依据上述流程,完成下列填空。

- (1)天然气脱硫时化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (2) $n$  mol  $\text{CH}_4$  经一次转化后产生  $\text{C}$  0.09 mol,产生  $\text{H}_2$  \_\_\_\_\_ mol。
- (3) $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{aq})$  和  $\text{CO}_2$  在加压下进行反应的理论依据是\_\_\_\_\_。

- A. 相似相溶原理      B. 勒夏特列原理  
C. 酸碱中和原理

(4)由  $\text{KHCO}_3$  分解得到  $\text{CO}_2$  可用于\_\_\_\_\_ (写出  $\text{CO}_2$  一种重要用途)。

(5)整个流程有三种循环,一是氢氧化铁循环,二是  $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{aq})$  循环,请在上述流程图中标出第三处循环(循环物质,循环方向)。



要点萃取

甲烷

- 分子式  $\text{CH}_4$
- 电子式  $\text{H} \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \text{C} \\ \cdot \\ \cdot \\ \text{H} \end{array} \text{H}$
- 结构式  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
- 空间构型:正四面体
- 具有相对较强的化学稳定性
- 在一定条件下的化学反应
  - ①光照条件下与  $\text{Cl}_2$  发生的取代反应。反应分步,依次进行,产物成分复杂
  - ②在空气或氧气中燃烧,有淡蓝色火焰
  - ③高温无  $\text{O}_2$  条件下分解为  $\text{C}$  和  $\text{H}_2$

热点透视

1. 甲烷的空间结构

例1 甲烷分子是以碳原子为中心的正四面体结

构,而不是正方形平面结构,理由是 ( )

- A.  $\text{CH}_3\text{Cl}$  不存在同分异构体  
B.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  不存在同分异构体  
C.  $\text{CH}_4$  是非极性分子  
D.  $\text{CH}_4$  中的四个键的键角和键长都相等

例2 对  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$  (商品名为氟里昂-12) 的正确叙述是 ( )

- A. 有两种结构      B. 原子晶体  
C. 是极性分子      D. 有四种结构

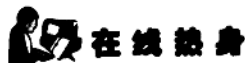
2. 有关“可燃冰”

(1)科学家最近又发现一种新能源——“可燃冰”,它的主要成分是甲烷与水分子结晶水合物 ( $\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) 其形成:埋于海底地层深处的大量有机物在缺氧环境中,厌氧性细菌把有机物分解,最后形成石油和天然气(石油气),其中许多天然气被包进水分子中,在海底的低温与高压下形成了类似冰的透明晶体,这就是“可燃冰”,又知甲烷同  $\text{CO}_2$  一样,也是温室气体,这种可燃冰晶体类型是 ( )

- A. 离子晶体      B. 分子晶体  
C. 原子晶体      D. 金属晶体

(2)下列说法不正确的是 ( )

- A. “可燃冰”是一种清洁能源  
B. 在使用“可燃冰”时,很容易放出甲烷气体  
C. 在使用“可燃冰”时,不容易放出甲烷气体  
D. “可燃冰”若利用不好,很可能加速大气温室效应



在线热身

- 在人类已知化合物中品种最多的是 ( )  
A. 过渡元素的化合物 B. 第二主族的化合物  
C. 第三主族的化合物 D. 第四主族的化合物
- 某气体的燃烧产物是  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , 且  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的质量比是 11:9, 此气体是 ( )  
A.  $\text{CH}_4$       B.  $\text{C}_2\text{H}_2$   
C.  $\text{C}_2\text{H}_4$       D.  $\text{C}_3\text{H}_4$
- 将 1 mol  $\text{CH}_4$  与  $\text{Cl}_2$  发生取代反应,使反应完全后,所得四种取代物的物质的量相等,则消耗  $\text{Cl}_2$  为 ( )  
A. 0.5 mol      B. 2 mol  
C. 2.5 mol      D. 4 mol
- 当空气中混有 5%~15% 的甲烷时,点燃会发生爆炸,当爆炸最激烈时,甲烷含量为 ( )  
A. 9.1%      B. 10.5%  
C. 10%      D. 5%
- 光照对下列反应几乎无影响的是 ( )  
A. 氢气与氯气      B. 甲烷和氯气  
C. 甲烷与氧气      D. 次氯酸分解
- 有 4 mol 甲烷和一氧化碳的混合气体,完全燃烧

时恰好用去了 3 mL 的氧气,则此混合气体中甲烷和一氧化碳的体积比为 ( )

- A. 1:1                      B. 1:5  
C. 5:1                      D. 任意比

7. 光照下,将等物质的量  $\text{CH}_4$  和  $\text{Cl}_2$  充分反应得到产物的物质的量最多的是 ( )

- A.  $\text{CH}_3\text{Cl}$                       B.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$   
C.  $\text{CCl}_4$                       D.  $\text{HCl}$

8. 将一定量的  $\text{CH}_4$  在  $\text{O}_2$  中点燃, $\text{CH}_4$  完全反应,燃烧产物为  $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。此混合气体的质量为 49.6 g,使其缓慢通过足量干燥的  $\text{CaCl}_2$  时, $\text{CaCl}_2$  增重 25.2 g。原燃烧产物中  $\text{CO}_2$  质量为 ( )

- A. 12.5 g                      B. 19.7 g  
C. 13.2 g                      D. 24.4 g

9. 隔绝空气加强热, $\text{CH}_4$  可分解为  $\text{C}_2\text{H}_2$  气体和  $\text{H}_2$ 。若有 80% 的  $\text{CH}_4$  发生这样的分解,所得混合气体的密度是相同条件下 He 密度的倍数为 ( )

- A. 2                              B. 2.23  
C. 3.46                      D. 4.44

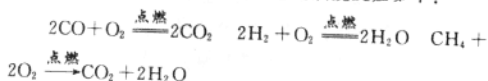
10. 将  $\text{O}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  置于密闭容器中,在  $250^\circ\text{C}$  的温度下用电火花引发化学反应。反应停止使容器内恢复至  $250^\circ\text{C}$  的温度,容器内的气压为零。由此得出的结论正确的是 ( )

- A. 原  $\text{O}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  物质的量之比为 1:2:6,反应后容器内生成的固体是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$   
B. 原  $\text{O}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  物质的量之比为 2:1:4,反应后容器内生成的固体是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaOH}$   
C. 原  $\text{O}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  物质的量之比为 1:2:6,反应后容器内生成的固体是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaOH}$

D. 原  $\text{O}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  物质的量之比为 2:1:4,反应后容器内生成的固体是  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{NaOH}$

## 资料博览

国家正在实施的“西气东输”工程终点站——上海,将逐步改变以煤、石油为主能源的结构,这对解决城市环境污染意义重大,目前上海大部分城市居民所使用的燃料主要是管道煤气,浦东新区居民开始使用东海天然气作为民用燃料,管道煤气主要成分是  $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2$  和少量烃类,天然气的主要成分是  $\text{CH}_4$ ,它们燃烧反应如下:



根据以上化学方程式判断:燃烧相同体积管道煤气和天然气,消耗空气体积较大的是\_\_\_\_\_,因此燃烧管道煤气的灶具如需改烧天然气,灶具的改进方法是\_\_\_\_\_进风口,如不作改进可能产生不良结果是\_\_\_\_\_。管道煤气中含有烃类,除甲烷外,还有少量乙烷、丙烷、丁烷等,它们的某些性质见下表:

	乙烷	丙烷	丁烷
熔点( $^\circ\text{C}$ )	-183.3	-189.7	-138.4
沸点( $^\circ\text{C}$ )	-88.6	-42.1	-0.5

试根据以上某个关键数据解释冬天严寒季节有时管道煤气火焰很小,并且呈断续状态原因是\_\_\_\_\_。



## 温故知新

碳原子最外层有 4 个电子,在有机化合物中,碳原子不仅能与其他原子形成 4 个共价键,而且碳原子与碳原子之间也能相互形成共价键,不仅可以形成单键,还可以形成双键或三键;多个碳原子可以相互结合形成长的碳链,也可以形成碳环。

## 自主\*合作\*探究

### 研读课本

#### 一、烷烃的结构和性质

#### 1. 烷烃的概念

写出甲烷( $\text{CH}_4$ )、乙烷( $\text{C}_2\text{H}_6$ )、丙烷( $\text{C}_3\text{H}_8$ )、丁烷( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )的结构式\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_,在上述烃的分子里,碳原子跟碳原子都以\_\_\_\_\_结合成\_\_\_\_\_,并且碳原子剩余的价键与\_\_\_\_\_相结合,从而使每个碳原子的化合价都达到“饱和”的链烃,称为\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_。

友情提示 烷烃概念的涵义有两点:一是分子里碳原子跟碳原子都以单键结合成链状;二是碳原子剩余的价键全部跟氢原子结合,这是判断某烃是否为烷烃的标准。烷烃概念的外延是烃。判断某物质是否为烷烃,切勿超出烃范围。

练习:以结构式表示的下列各物质中,属于烷烃的是 ( )





**热点透视**

1. 同位素,同素异形体,同系物,同分异构体的比较

概念	研究对象	通式	分子式	分子结构	物理性质	化学性质
同位素		/		/		
同素异形体		/				
同系物						
同分异构体						

2. 例 碳正离子[例如,  $\text{CH}_3^+$ 、 $\text{CH}_5^+$ 、 $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$ ]是有机反应中重要的中间体,碳正离子可以通过  $\text{CH}_4$  在“超强酸”中再获一个  $\text{H}^+$  而得到,而  $\text{CH}_5^+$  失去一个  $\text{H}_2$  可得到  $\text{CH}_3^+$ 。

①  $\text{CH}_3^+$  是反应性很强的正离子,是缺电子的,其电子式是\_\_\_\_\_。

②  $\text{CH}_5^+$  中 4 个原子是共平面的,三个键角相等,键角应是\_\_\_\_\_。

③  $(\text{CH}_3)_3\text{CH}^+$  在  $\text{NaOH}$  水溶液中反应将得到电中性的有机分子,其结构简式是\_\_\_\_\_。

④  $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$  去掉  $\text{H}^+$  后将生成电中性的有机分子,其结构简式是\_\_\_\_\_。

C.  $\text{C}_6\text{H}_{14} + 8\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO} + 3\text{CO}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$

D.  $\text{C}_6\text{H}_{14} + 15\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO} + 4\text{CO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$

6. 互称为同分异构体的物质不可能 ( )

A. 具有相同的相对分子质量

B. 具有相同的熔沸点和密度

C. 具有相同的分子式

D. 具有相同的组成元素

7. 等物质的量下列各烃,完全燃烧生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ,其中耗氧最多的是 ( )

A.  $\text{Cl}_4$  B.  $\text{C}_2\text{H}_4$  C.  $\text{C}_6\text{H}_6$  D.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

8. 分子式为  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  的烷烃中,在结构式中含有 3 个甲基的同分异构体数目是 ( )

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

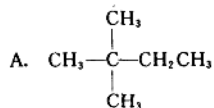
9. 从理论上分析,碳原子数为 10 或小于 10 的烷烃分子中,其一卤代烷不存在同分异构体的烷烃分子共有的种数是 ( )

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

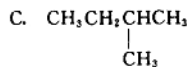
10. 一氯代物同分异构体有 2 种,二氯代物同分异构体有 4 种烷烃是 ( )

A. 乙烷 B. 丙烷 C. 正丁烷 D. 新戊烷

11. (2002 年广东卷)1 mol 某烃在氧气中充分燃烧,需要耗氧气 179.2 L(标准状况下),它在光照条件下与氯气反应能生成三种不同的一氯代物,该烃的结构简式是 ( )



B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$



D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

**在线热身**

1. 下列烷烃中,常温下呈气态的是 ( )

A. 戊烷 B. 丁烷 C. 庚烷 D. 十二烷

2. 下列化学式只表示一种纯净物的是 ( )

A.  $\text{C}_2\text{H}_6$  B.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

C.  $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$  D. C

3. 下列物质中,沸点最高的是 ( )

A. 正戊烷 B. 异戊烷

C. 新戊烷 D. 正丁烷

4. 与空气密度最接近的烷烃是 ( )

A. 丙烷 B. 丁烷

C. 乙烷 D. 戊烷

5. 引燃密闭容器内的己烷和氧气混合气体,使其发生不完全燃烧,在  $120^\circ\text{C}$  时测得反应前后气体压强分别为  $0.36 \times 10^5 \text{ Pa}$  和  $0.52 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,判断这一燃烧反应主要是按下列哪个方程式进行的 ( )

A.  $\text{C}_6\text{H}_{14} + 9\text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 5\text{CO}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$

B.  $\text{C}_6\text{H}_{14} + 7\text{O}_2 \rightarrow 5\text{CO} + \text{CO}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$

学  
生  
用  
书

## 第二章 烷烃(第二课时)

### 温故知新

如果定义有机物的同系列是一系列结构式符合  $A_nW_nB$  (其中  $n=0,1,2,3,\dots$ ) 的化合物。式中 A、B 是任意一种基团(或氢原子), W 为 2 价的有机基团, 又称为该同系列的系差。同系列化合物的性质往往呈规律性变化。下列四组化合物中, 不可能为同系列的是 ( )

- A.  $CH_3CH_2CH_2CH_3$        $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$   
 $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
- B.  $CH_3CH=CHCHO$        $CH_3CH=CHCH=CHCHO$   
 $CH_3(CH=CHO)_3CHO$
- C.  $CH_3CH_2CH_3$        $CH_3CHClCH_2CH_3$   
 $CH_3CHClCH_2CHClCH_3$
- D.  $ClCH_2CHClCCl_3$        $ClCH_2CHClCH_2CHClCCl_3$   
 $ClCH_2CHClCH_2CHClCH_2CHClCCl_3$

### 自主\*合作\*探究

#### 研读课本

##### 一、烃基

1. 概念: \_\_\_\_\_ 分子中失去 \_\_\_\_\_ 或 \_\_\_\_\_ 原子后剩余的部份叫做烃基。烃基一般用“R-”表示, 其中“-”表示半键, 即一个不成对电子。

练习: 写出  $CH_3-$ ,  $C_2H_5-$ ,  $CH_3CH_2CH_2-$ ,  
 $CH_3-\underset{|}{CH}-CH_3$  的电子式

##### 2. 说明:

(1) 烷基组成的通式为  $-C_nH_{2n+1}$ , 即烷基通常是指一价基。

(2)  $CH_3CH_2CH_3$  的一价烃基有 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 两种不同结构, 它们分别叫正丙基和异丙基。

(3) 烃基是烃分子的组成部分, 它不能独立存在。

(4) 基与根的区别。

基, 不显电性, 短时间内可自由存在, 如  $-CH_3$ ,  $-OH$ (羟基)等, 其中“-”表示与“-”相连的原子上有未成对的电子。

根, 带有电荷, 一般存在于电解质溶液或熔融状态, 如  $SO_4^{2-}$ ,  $NH_4^+$ , 其电性及电荷数目要用“+”“-”及阿拉伯数字表示在原子团右上角。

练习:  $CH_3^+$  是反应性很强, 缺电子的正离子。  $CH_3^+$

电子式是 \_\_\_\_\_, 甲基电子式是 \_\_\_\_\_, 两者差别为 \_\_\_\_\_。

##### 二、烷烃的命名

(1) 习惯命名法: 分子内所含的碳原子数后加一个“烷”字, 就是简单烷烃的名称。碳原子数的表示方法:

① 碳原子数在 1~10 之间的, 依次用天干 \_\_\_\_\_ 表示;

② 碳原子数大于 10 时, 用十一, 十二, 十三... 数字表示。

③ 为了区别  $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ 、

$CH_3CH_2CH(CH_3)CH_3$  和  $CH_3C(CH_3)_2CH_3$  这样的分子里碳原子数

相同的烷烃; 又将它们分别称为 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

(2) 系统命名法

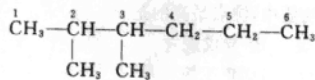
① 基本原则: 最简化原则; 明确化原则

该原则可解释为: 一长一近一多一少, 即“一长”是主链要长, “一近”是编号起点离支链最近, “一多”是支链数目要多; “一少”是支链位置号码之和要小。

② 命名步骤

选主链, 称某烷; 编号, 定支链; 取代基, 写在前; 注位置, 连短线; 不同基, 简在前; 相同基, 二三连。

③ 例题剖析

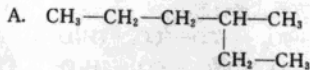


2,3-二甲基己烷

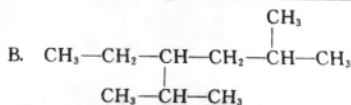
2,3-      二      甲基      己烷

取代基位置    取代基数目    取代基名称    主链

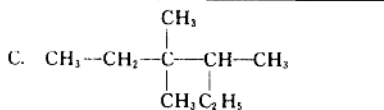
练习: 1. 下列有机物的命名是否正确? 若有错误请指出发生错误的原因, 并重新给出正确的命名



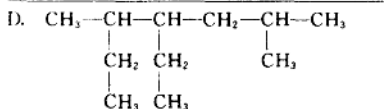
2-乙基戊烷



2,5-二甲基-4-乙基己烷

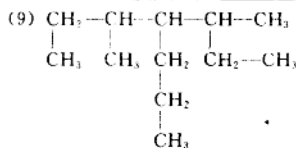
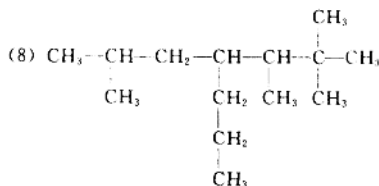
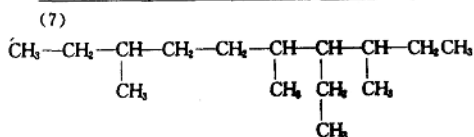
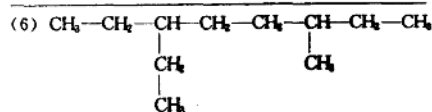
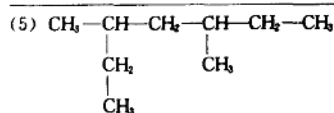
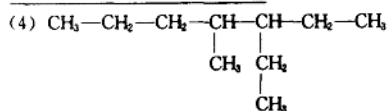
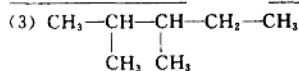
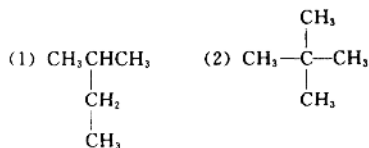


3,3-二甲基-4-乙基戊烷



2,3-二乙基-4-甲基己烷

2. 命名下列有机物



3. 下列烷烃命名正确的是 ( )

- A. 2,4-二乙基戊烷
- B. 4-甲基-3-乙基己烷
- C. 2,3,3-三甲基戊烷
- D. 2-甲基-3-丙基戊烷

4. 写出  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  同分异构体并用系统法命名。

5. 写出含 11 个碳原子, 其分子中共有 6 个  $-\text{CH}_3$  的烷烃结构简式并命名, 其一氯代物有几种?

**要点萃取**

烷烃命名

- 原则: 最简化, 明确化
- 主要步骤:
  - 选主链, 称某烷
  - 编号, 定支链
  - 取代基, 写在前, 注位置, 连短线
  - 不同基, 简在前, 相同基, 二三连

**热点透视**

**烷基异构**  
烷基异构是书写烷烃取代物异构体的非常重要方法。

例  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$  异构体有几种, 只要书写  $\text{C}_6\text{H}_5-$  的异构体, 即  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $\text{CH}_3\text{CHCH}_3-$ 。所以  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$  有 2 种。

$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$  异构体, 只要书写  $\text{C}_6\text{H}_5-$  异构体有几种。

学  
生  
用  
书

$C_4H_9$ —异构体有： $CH_3CH_2CH_2CH_2-$ 、 $CH_3CH_2CH-$ 、  
 $\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}$

$CH_3CHCH_2-$ 、 $CH_3-C-$  即  $C_4H_9Cl$  有 4 种异构  
 $\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}$   $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ C \\ | \\ CH_3 \end{array}$

体。这对解决烃的衍生物异构体是非常简单而有效方法。

练习 下列有机物各有几种同分异构体。

$C_5H_{12}OH$     $C_5H_{11}Br$     $C_4H_9OH$



### 在线热身

1. 相对分子质量为 100 的烷烃,主链上有 5 个碳原子的同分异构体有 ( )

A. 3 种   B. 4 种   C. 5 种   D. 6 种

2. 乙烷在光照条件下与氯气混合,最多可能产生几种物质 ( )

A. 6 种   B. 7 种   C. 9 种   D. 10 种

3. 某烃的一种同分异构体只能生成一种一氯代物,此烃的分子式可以是 ( )

A.  $CH_4$    B.  $C_5H_{10}$    C.  $C_4H_{10}$    D.  $C_5H_{12}$

4. 1 mol 气态烃  $C_xH_y$  完全燃烧需要 5 mol  $O_2$ ,则  $x$  与  $y$  的和可能为 ( )

A. 5   B. 7   C. 9   D. 11

5. 下列四组物质中,\_\_\_\_\_互为同位素,\_\_\_\_\_是同素异形体,\_\_\_\_\_是同分异构体,\_\_\_\_\_是同系物。

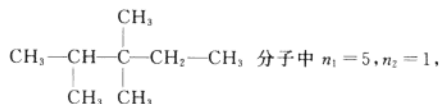
①  $O_2$  和  $O_3$    ②  $^{35}Cl$  和  $^{37}Cl$    ③  $CH_3CH_3$  和  $CH_3CH_2CH_3$

④  $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2CH_3$  和  $CH_3CH_2CH(CH_3)CH(CH_3)CH_3$

6. 某化合物分子式为  $C_5H_{11}Cl$ ,分析数据表明,分子中有 2 个  $-CH_3$ 、2 个  $-CH_2-$  和 1 个  $-CH-$  它的可能结构只有四种。请写出这 4 种可能的结构简式。

7. 在烷烃分子中的基团,  $-CH_3$ 、 $-CH_2-$ 、  
 $-CH-$ 、 $-C-$  中碳原子分别称为伯、仲、叔、季碳原

子,数目分别用  $n_1$ 、 $n_2$ 、 $n_3$ 、 $n_4$  表示。例:



试根据不同烷烃组成结构,分析出烷烃除甲烷分子各原子数的关系:

(1) 烷烃分子中氢原子数  $n_0$  与  $n_1$ 、 $n_2$ 、 $n_3$ 、 $n_4$  之间的关系。

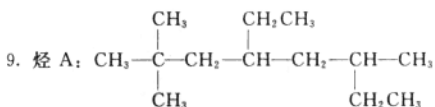
$n_0 =$  \_\_\_\_\_ 或  $n_0 =$  \_\_\_\_\_;

(2) 四种碳原子数之间的关系为  $n_1 =$  \_\_\_\_\_;

(3) 若分子中  $n_2=n_3=n_4=1$ ,则该分子的结构简式可能为(任写一种)

8. 已知丙烷的二氯代物有四种异构体,则其六氯代物异构体数目为 ( )

A. 2 种   B. 3 种   C. 4 种   D. 5 种



9. 烃 A: 用系统法命名烃 A: \_\_\_\_\_, 烃 A 的一氯代物具有不同沸点的产物共有 \_\_\_\_\_ 种。



### 资料博览

#### 同分异构现象和同分异构体

单从有机物数量的增加来看,就可以知道的机化学的发展速度是惊人的。本世纪初的 1910 年,人类发现的有机物的总量仅仅 15 万种,到 1916 年时,达到了 175 万种,1993 年科学家宣布发现(合成)了第 1000 万种有机物。

只有碳、氢、氧、氮、硫等寥寥数种化学元素就可以构成上千万种的物质,其中一个重要原因就是:在有机物中广泛存在着同分异构现象。

就烷烃而言,甲烷、乙烷、丙烷没有同分异构体,丁烷有 2 种同分异构体,戊烷有 3 种同分异构体,己烷、庚烷、辛烷、壬烷、癸烷的同分异构体数目分别为 5、9、18、35 和 75,随着碳原子数的增多,同分异构体的数目在急剧增加,据计算,二十烷的同分异构体数目为 366 319 个。烷烃的这些同分异构体不仅仅是“链异构”,比较复杂的有机物除了“链异构”外,还有“官能团位置异构”和“类别异构”等,可见同分异构现象是使有机物种类繁多的重要因素。

同分异构体虽然分子式和相对分子量都相同,但结构的不同往往使它们性质各异。例如:正丁烷由于没有支链,分子之间接触面积大,使得分子间作用力较大,因此沸点高( $-5^\circ C$ ),而异丁烷因“节外生枝”使分子间接触



面积减小,故分子间作用力较小,沸点为 $-11.7^{\circ}\text{C}$ 。

不仅物理性质方面有差别,化学性质方面也会有非常显著的差异。例如:1-己烯和环己烷是同分异构体,1-己烯可以使溴水和酸性高锰酸钾溶液褪色(分别发生加成反应和氧化反应),而环己烷的性质却十分稳定,不能使上述二溶液褪色。再如:汽油中含有辛烷,其中的正辛烷着火点低,爆震性强;而其异构体(2,2,4-三甲基戊烷)的着火点则较高,抗震性强。人们把正辛烷的抗震性

规定为0,把异辛烷的抗震性规定为100,以此来标定汽油的优劣。

不仅仅有机物中存在同分异构体现象,一些无机物也有同分异构体。例如:氰酸( $\text{H}-\text{O}-\text{C}\equiv\text{N}$ )和雷酸( $\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ )就是同分异构体。

【思考】是“结构决定性质”,还是“组成决定性质”?为什么?

## 第三节 乙烯 炔烃

### 温故知新

1. 现有一种烃可表示为



命名该化合物时,应认定它的主碳链上的碳原子数目是\_\_\_\_\_。

2. 某些有机物的结构简式可用“键线式”表示,如异丁烷  $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$  的结构简式可用键线式表示为

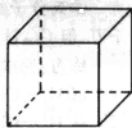


3. “立方烷”是一种烃,其分子为正立方体结构,如图所示。

(1) 写出立方烷的分子式\_\_\_\_\_;

(2) 其二氯代物共有\_\_\_\_\_种同分异构体;

(3) 相对分子质量与立方烷相对分子质量相同的烷烃,是否存在\_\_\_\_\_。



### 自主合作探究

烃分子中\_\_\_\_\_原子之间存在着\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_的连接方式的称为不饱和烃。

一、乙烯

1. 乙烯的分子结构

(1) 乙烯的分子组成和结构

分子式\_\_\_\_\_ 实验式\_\_\_\_\_ 电子式\_\_\_\_\_;

结构式\_\_\_\_\_ 分子构型\_\_\_\_\_ 键角\_\_\_\_\_。

(2) 乙烷和乙烯的比较

名称	乙烷	乙烯
分子式		
电子式		
结构式		
结构简式		
特点		
键的类型		
分子极性		

友情提示 ①C=C双键所具有的能量并不是C-C单键2倍,而是小于2倍;C=C双键长也不是C-C单键的一半,而是大于C-C单键一半,故乙烯分子中C=C键中的两个键不同,其中一个键容易断裂不稳定,这也是乙烯化学性质比乙烷活泼的理论依据。

②C-C单键一般可以 $360^{\circ}$ 旋转,C=C双键不能旋转。

2. 乙烯的实验室制法

(1) 实验室制乙烯的步骤

在烧瓶中加入几片碎瓷片,注入约20 mL的酒精与浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ (体积比约为\_\_\_\_\_)的混合液。加热混合液,使液体温度迅速升到\_\_\_\_\_ $^{\circ}\text{C}$ ,用排水集气法收集生成的乙烯。乙烯气体的收集满后,将\_\_\_\_\_,再\_\_\_\_\_。

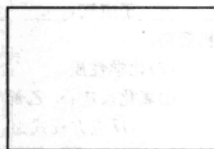
(2) 反应原理:\_\_\_\_\_ (写出方程式)。

其中浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 的作用:①\_\_\_\_\_;

②\_\_\_\_\_。

(3) 发生装置:选用“液+液 $\xrightarrow{\Delta}$ 气”反应装置。

请在右边方框中画出实验制乙烯装置图



(4) 收集方法:排水法