



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

第四版

北京全品教育研究所 组编

- 为教师减负
- 为家长分忧
- 为学生导航

化学

高中 ● 第二册(下)

高二下学期用

西苑出版社
XIYUAN PUBLISHING HOUSE

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和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的,知识点习题化,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。该丛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

1 甲烷	(1)
2 烷烃(第一课时)	(6)
2 烷烃(第二课时)	(10)
3 乙烯 烯烃	(14)
4 乙炔 炔烃	(23)
5 苯 芳香烃(第一课时)	(29)
5 芳香烃(第二课时)	(36)
6 石油的分馏	(41)
第五章复习	(46)
本章学习效果自测题	(51)

第六章

烃的衍生物

1 溴乙烷 卤代烃(第一课时)	(54)
1 溴乙烷 卤代烃(第二课时)	(60)
2 乙醇 醇类(第一课时)	(70)
2 乙醇 醇类(第二课时)	(75)
3 有机物分子式和结构式的确定(第一课时)	(83)
3 有机物分子式和结构式的确定(第二课时)	(89)
4 苯酚	(97)
5 乙醛 醛类(第一课时)	(105)

5 乙醛 醛类(第二课时)	(109)
6 乙酸 羧酸(第一课时)	(115)
6 乙酸 羧酸(第二课时)	(121)
第六章复习	(129)
本章学习效果自测题	(137)
期中测试考前热身训练	(143)



糖类 油脂 蛋白质

1 葡萄糖 蔗糖	(147)
2 淀粉 纤维素	(152)
3 油脂	(158)
4 蛋白质	(164)
第七章复习	(169)
本章学习效果自测题	(177)



合成材料

1 有机高分子化合物简介	(181)
2 合成材料	(187)
3 新型有机高分子材料	(194)
第八章复习	(200)
本章学习效果自测题	(206)
期末测试考前热身训练	(212)



第五章

烃



教学目标

1. 知识与技能

- (1)了解甲烷的结构式和甲烷的正四面体结构,培养学生空间想像能力。
- (2)掌握甲烷的化学性质。
- (3)掌握取代反应的实质,能区别取代反应与置换反应,培养并激发思维能力。

2. 情感态度与价值观

- (1)通过有机物的特点及本质的教学,引导学生深入认识“结构决定性质”这一重要规律同时对学生的辩证法中“内因、外因辩证关系”的原理教育。
- (2)了解“西气东输”的概况,培养学生爱国主义精神。

教学重点难点

1. 甲烷的分子结构及化学性质。
2. 取代反应的概念。

教学方法和设计

(一)创设情境,激趣导入

导入材料:以日常生活、工农业生产及高科技产品介绍,引入有机物知识,让学生知道学习有机物的重要性。

(二)自主·合作·探究

教学过程

【教师引导】在组织学生自学教材的基础上,得出有机物概念,甲烷物理性质,有机物及甲烷物理性质。

【板书】1. 有机物定义:含 碳 元素的化合物,但 CO_2 、 CO 及 碳酸 和 碳酸盐 等物质虽然也含有该元素由于它们的性质更接近无机物,一般看作无机物。

【思考】列举出四种你在日常生活经常使用的有机物。

【点拨】酒、糖、醋、食用油。

问有机物种类繁多的原因?

【点拨】碳原子可与其他原子形成 4 个等价键;碳原子之间可以比较稳定的以共价键结合,形成成长的碳键或碳环。

【板书】2. 甲烷的物理性质

甲烷是 无 色、无 味的 气 体, 难 溶于水。

教师边演示甲烷性质实验,边讲解,边启发。

【板书】3. 分子组成和结构

(1)组成

【例 1】 经定量分析得出甲烷中含 C 75%、H 25% (质量分数), 标准状况下密度为 0.717 g/L, 求甲烷的分子式。

【点拨】 ①求碳氢原子个数比: $n(\text{C}) : n(\text{H}) = (75\% / 12) : (25\% / 1) = 1 : 4$, 因此最简式为: CH_4 。

②求分子式: 又知 CH_4 在标准状况下的密度为 0.717 g/L, 故其相对分子质量为: $0.717 \text{ g/L} \times 22.4 \text{ L/mol} = 16 \text{ g/mol}$, 因此最简式即为甲烷分子式。

③请同学们思考还有没有其他解法?

【小结】 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

【展示】 甲烷分子的模型 (球棍模型和比例模型)

【思考】 ①球棍模型和比例模型分别代表什么? (结合图形叙述)

②写出甲烷的分子式, 电子式和结构式等。

物质	电子式	结构式	C—H 键角	分子构型	分子极性
甲烷	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot\cdot \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \cdot\cdot \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C} \\ / \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$109^\circ 28'$	正四面体	非极性

③上述什么数据证明甲烷分子不是平面结构, 而是立体结构。

【思考】 ① CH_4 分子是极性分子还是非极性分子? 为什么?

【点拨】 CH_4 为非极性分子。在 CH_4 分子中, 显然 C—H 是极性键, 但由于 CH_4 分子的构型为正四面体形, 四个 C—H 键的极性相互抵消, 整个分子没有极性。

② CH_3Cl 分子的构型是什么形状? CH_3Cl 是极性分子还是非极性分子? 为什么?

【点拨】 将正四面体形的 CH_4 分子中的任意一个 H 原子换成一个 Cl 原子, 就是 CH_3Cl 分子。由于 H 原子半径小于 Cl 原子半径, 因此键长 C—H 的小于 C—Cl 的。 CH_3Cl 分子的构型不是正四面体, 而是以 Cl 原子为顶点的正三棱锥。

CH_3Cl 分子是极性分子。三个 C—H 键极性与一个 C—Cl 键的极性不能抵消。

4. 甲烷的化学性质

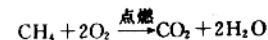
(1) 稳定性: 稳定 (填“稳定”或“不稳定”)

表现在①与酸性 KMnO_4 溶液的作用情况 不反应

②与溴水, 强酸作用情况 不反应

(2) 可燃性

【实验】 课本 P114, 实验 5-1, 现象有淡蓝色火焰。



【思考】 ①如何用实验证明甲烷中含碳元素及氢元素?

【点拨】 用干燥的烧杯罩在甲烷火焰上方, 发现烧杯内壁有水雾说明甲烷中含氢; 用盛装过石灰水的烧杯罩在甲烷火焰上方, 发现内壁变浑浊, 说明甲烷中含有碳。

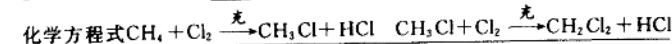
②若燃烧产物中有 CO_2 和 H_2O , 能否得出甲烷中一定会有碳、氢、氧元素?

【点拨】 只能得出甲烷中一定含有碳氢元素, 氧元素可能来自空气中的氧气。

(3) 取代反应 (特征反应)

【实验】 课本 P114, 实验 5-2

【现象】 气体的颜色变浅, 烧瓶内壁有油状液滴生成, 烧瓶内水面上升。



取代反应: 有机物分子里的某些原子或原子团被其他原子或原子团, 所代替的反应。

【比较】 ①取代反应与置换反应(概念、反应物和生成物的种类,还用范围例子)

类别 区别	取代反应	置换反应
实例	$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
定义	有机物分子里的原子或原子团被其他原子或原子团所代替的反应	一种单质跟一种化合物反应,生成另一种单质和另一种化合物的反应
反应物	一种化合物和另一种化合物或单质	一种单质和一种化合物
生成物	一般生成两种化合物	另一种化合物和另一种单质
反应中电子得失	不一定发生电子转移,因此不一定是氧化还原反应	一定发生电子转移,一定是氧化还原反应
反应是否可逆	有不少是可逆反应	一般是不可逆反应

②甲烷的氯代物

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	CH_3Cl	CH_2Cl_2	CHCl_3	CCl_4
状态	气态	液态	液态	液态
水溶性	不溶	不溶	不溶	不溶
用途	/	/	良好溶剂	溶剂、灭火剂

【思考】 ①由 CH_4 的分子结构推测一氯甲烷,二氯甲烷,三氯甲烷,四氯甲烷分别有几种结构,其中分子型属于正四面体的有几种?

【点拨】 均为四面体结构,其中只有四氯甲烷为正四面体。

②写出 CH_4 与溴蒸气反应的化学方程式,能使溴水褪色吗?

【点拨】 $\text{CH}_4 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_3\text{Br} + \text{HBr}$ $\text{CH}_3\text{Br} + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_2\text{Br}_2 + \text{HBr}$

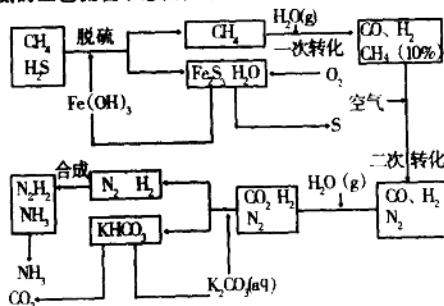
$\text{CH}_2\text{Br}_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CHBr}_3 + \text{HBr}$ $\text{CHBr}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CBr}_4 + \text{HBr}$

(4)甲烷的受热分解:

$\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{高温}} \text{C} + 2\text{H}_2$

【注意】 反应进行条件,分解生成的炭黑是橡胶工业的重要原料,也可用来制颜料、油漆等。生成的氢气是合成氨工业的重要原料。

【例】 利用天然气合成氨的工艺流程示意图如下:



教
师
用
书

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 CH_4 经一次转化后产生 CO 0.9 mol 产生 H_2 _____ mol。

(3) $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 和 CO_2 在加压下进行反应的理论依据是_____。(多选扣分)

A. 相似相溶原理 B. 勒夏特列原理 C. 酸碱中和原理

(4)由 KHCO_3 分解得到 CO_2 可用于_____ (写出 CO_2 一种重要用途)。

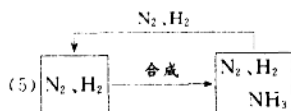
(5)整个流程有三种循环,一是氢氧化铁主要循环,二是 $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 循环,请在上述流程图中标出第三处循环(循环物质,循环方向)。

【解析】(1)根据题示信息,脱硫时主要发生 H_2S 与 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 反应,而产物为 Fe_2S_3 和 H_2O 。

(2) CH_4 经一次转化,产物主要为 CO 和 H_2 ,根据化学方程式: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$ 知:产生 CO 和 H_2 物质的量之比为 1:3,故产生 H_2 为 2.7n mol。

(3)根据图示,除了氢氧化铁循环, $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 循环外,还有合成氨中 N_2 和 H_2 循环。

【答案】(1) $3\text{H}_2\text{S} + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Fe}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ (2)2.7n mol (3)B (4)生产纯碱(或可作制冷剂)



(三)拓展延伸

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 (B)

- A. CH_3Cl 不存在同分异构体
 B. CH_2Cl_2 不存在同分异构体
 C. CH_4 是非极性分子
 D. CH_4 中的四个键的键角和键长都相等

【例 2】对 CF_2Cl_2 (商品名为氟里昂-12) 的正确叙述是 (C)

- 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”

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 CO_2 一样,也是温室气体,这种可燃冰晶体类型是 (B)

- 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 (C)

- 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

(四)课堂热身

1. 在人类已知化合物中品种最多的是 (D)

- 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

2. 某气体的燃烧产物是 CO_2 和 H_2O ,且 CO_2 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的质量比是 11:9,此气体是 (A)

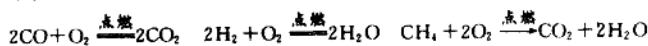
- A. CH_4 B. C_2H_2 C. C_2H_4 D. C_3H_6

3. 将 1 mol CH_4 与 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 Cl_2 为 (C)

- A. 0.5 mol B. 2 mol C. 2.5 mol D. 4 mol
4. 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 (B)
A. 9.1% B. 10.5% C. 10% D. 5%
5. 光照对下列反应几乎无影响的是 (C)
A. 氢气与氯气 B. 甲烷和氯气 C. 甲烷与氧气 D. 次氯酸分解
6. 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 mol 的氧气, 则此混合气体中甲烷和一氧化碳的体积比为 (B)
A. 1:1 B. 1:5 C. 5:1 D. 任意比
7. 光照下, 将等物质的量 CH_4 和 Cl_2 充分反应得到产物的物质的量最多的是 (D)
A. CH_3Cl B. CH_2Cl_2 C. CCl_4 D. HCl
8. 将一定量的 CH_4 在 O_2 中点燃, CH_4 已完全反应, 燃烧产物为 CO 、 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 CaCl_2 时, CaCl_2 增重 25.2 g。原燃烧产物中 CO_2 质量为 (C)
A. 12.5 g B. 19.7 g C. 13.2 g D. 24.4 g
9. 隔绝空气加强热, CH_4 可分解为 C_2H_2 气体和 H_2 。若有 80% 的 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 (B)
A. 2 B. 2.23 C. 3.46 D. 4.44
10. 将 O_2 、 CH_4 、 Na_2O_2 置于密闭容器中, 在 250℃ 的温度下用电火花引发化学反应。反应停止后使容器内恢复至 250℃ 的温度, 容器内的气压为零。由此得出的结论正确的是 (C)
A. 原 O_2 、 CH_4 、 Na_2O_2 物质的量之比为 1:2:6, 反应后容器内生成的固体是 Na_2CO_3 和 NaHCO_3
B. 原 O_2 、 CH_4 、 Na_2O_2 物质的量之比为 2:1:4, 反应后容器内生成的固体是 Na_2CO_3 和 NaOH
C. 原 O_2 、 CH_4 、 Na_2O_2 物质的量之比为 1:2:6, 反应后容器内生成的固体是 Na_2CO_3 和 NaOH
D. 原 O_2 、 CH_4 、 Na_2O_2 物质的量之比为 2:1:4, 反应后容器内生成的固体是 NaHCO_3 和 NaOH

批判思维

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、石油为主的能源结构, 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 CO 、 H_2 和少量烃类, 天然气的主要成分是 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天然气, 因此燃烧管道煤气的灶具如需改烧天然气, 灶具的改进方法是增大进风口, 如不作改进可能产生不良结果是生成有毒的 CO 。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(°C)	-183.3	-189.7	-138.4
沸点(°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丁烷遇冷凝缩为液体使管道内气流不畅。

2 烷烃 (第一课时)

点去目标

1. 知识与技能

- (1) 了解烷烃的组成、结构和通式。
- (2) 了解烷烃性质的递变规律。
- (3) 初步掌握同系物的概念, 掌握同分异构体的概念。
- (4) 熟练书写碳原子数较少的烷烃的同分异构体。
- (5) 培养学生分析问题、归纳问题、解决问题的能力。

2. 情感态度与价值观

辩证法中“对立统一观点”在烷烃中体现。

规定重难点

烷烃的性质递变规律, 同系物概念, 同分异构体概念及书写。

教师互动设计

(一) 创设情境, 激趣导入

展示模型: 甲烷、乙烷、丙烷的球棍模型。

让学生比较它们在结构上的差异?

- 相同点: 均以 C-C 结合成链状; 碳均为四价, 碳剩余的价键为 H 饱和 (“单”、“键”、“饱”)
 不同点: 碳氢原子的不同。

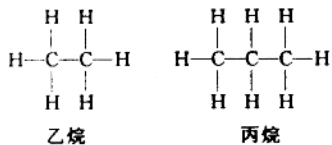
(二) 自主·合作·探究

教学过程

【导入】通过球棍模型, 分析在有机物里有一系列结构和性质与甲烷相似的烃, 在这些烃分子里, 碳原子之间以碳碳单键相结合成链状, 碳原子剩余的价键全部与氢原子相结合, 这样的结合使每个碳原子的化合价都已充分利用, 都达到“饱和”, 这就是我们今天学习的饱和链烃(简称烷烃)

1. 烷烃的结构

【举例】



【板书】(1) 烷烃的概念: 碳原子之间都以 单 键结合成链状, 碳原子剩余价键全部跟 氢 原子相结合, 使每个碳原子的化合价都达“饱和”的链烃叫饱和链烃, 又叫烷烃。

(2) 烷烃结构特点: ①碳碳单键 ②链状 ③“饱和”。

(3) 烷烃的通式 C_nH_{2n+2} , $n=6$ 时分子式 C_6H_{14} 。

【思考】(1) 利用烷烃通式, 可否根据烷烃的相对分子质量推知分子组成? (设烷烃相对分子质量为 M)

【点拨】可以。由 $12n+2n+2=m$ 推出 n 即可。

(2) 已知某烃含氢 8.7%, 求其最简式。

在求最简式时应“一舍九入”，而不是“四舍五入”。

$$C:H = \frac{91.3}{12} : \frac{8.7}{1} = 7.6 : 8.7 = 1 : 1.145 = 1 \times 7 : 1.145 \times 7 = 7 : 8.015 \approx 7 : 8$$

∴该烃最简式为 C_7H_8 。

【板书】 2. 烷烃性质

组织学生阅读教材表 5-1 中数据；讨论、交流。

(1) 物理性质

随着分子里 碳 原子数递增呈规律性变化。如常温下状态由气态变到液态，又变到固态；沸点逐渐升高（但烷烃的同分异构体中，支链多的沸点低）；相对密度逐渐增大。

(2) 化学性质

①通常状况下很稳定，跟酸性 $KMnO_4$ 、酸、碱 不发生反应。

②在空气中能燃烧，写出 C_nH_{2n+2} 燃烧的化学方程式。



③光照下能与卤素单质发生取代反应，写出 C_3H_8 与 Cl_2 反应生成二氯代物分子式 $C_3H_6Cl_2$ 。

④受热分解

【思考】 CH_3CH_3 与 Cl_2 在光照下发生取代反应，假设生成的分子里分别有 1、2、3、4、5、6 个 Cl 原子的 6 种氯代烃。同温同压下，参加反应的 CH_3CH_3 与 Cl_2 的体积比是多少？

【点拨】 解本题要把握住两个重要条件，一是在取代反应中参加反应的 Cl_2 分子中仅有 $\frac{1}{2}$ 的 Cl 原子进入有机物中去；二是 6 种氯代烃分子中的 Cl 原子数构成了一个等差数列。

解：设参加反应的 CH_3CH_3 的体积为 6。

参加反应的 Cl_2 的体积为： $(1+6) \times 6 \div 2 = 21$

参加反应的 CH_3CH_3 与 Cl_2 的体积比为 $6 : 21 = 2 : 7$

【答案】 CH_3CH_3 与 Cl_2 的体积比是 2 : 7。

【讲述】 今天我们知道了烷烃之间递变规律。根据甲烷的性质就可类推出其他烷烃性质，这种以点带面学习方法适宜于有机部分的其他章节。可以说我们在甲烷一节中不仅学习到一种物质的性质，而且是一类物质的性质。

3. 根据以上讨论，提出同系物概念。

同系物

概念分子结构相似，在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的物质互称为同系物。

因同系物结构相似，因而化学性质相似

同分异构现象和同分异构体

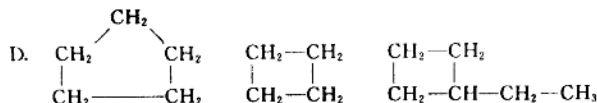
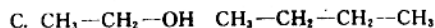
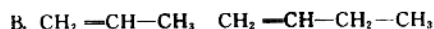
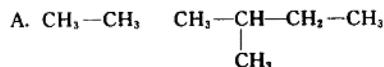
同分异构现象：化合物具有相同的分子式，但具有不同结构的现象。

同分异构体：具有同分异构现象的化合物互称为同分异构体。

【注意】 必须是分子式相同，不能说成分子量相同。

【思考】 下列各组内的物质不属于同系物的是

(C)



【小结】 烷烃的同分异构体书写方法：

一般采用“减链法”，可概括为“两注意、四句话”。

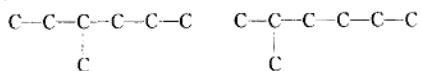
两注意：①选择最长的碳链为主链；②找出中心对称线。

四句话：主链由长到短，支链由整到散，位置由心到边，排布由对到邻。

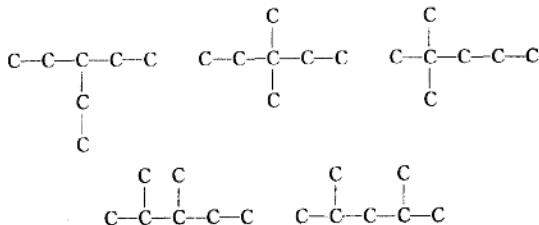
以 C_6H_{14} 为例

①将碳原子连成直链 $C-C-C-C-C-C$

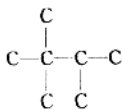
②取下一个 C 原子，依次连接在母链中心对称线一侧的多个 C 原子上，不能接在两端。



③又从母链上取下一个 C 原子，这两个 C 原子相连(整连)或分开(散连)依次连在母链所剩下的多个 C 原子上。



④又从母链上取下两个 C 原子，仿效第③步书写。



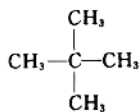
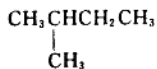
从母链上取下的碳原子数不得多于母链所剩部分 C 原子数

⑤经检查，无遗漏及重交，用 H 补齐 C 的四价即得。

【思考】 (1)书写 C_5H_{12} 所有同分异构体。

(2) C_5H_{12} 主链上有 4 个 C 原子物质有几种？

【答案】 (1) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$



(2)2 种

(三)拓展延伸

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	原子	/	相同	/	不同	相同
同素异形体	单位	/	不同	不同	不同	相同
同系物	有机物	相同	不同	相同	不同	似
同分异构体	化学物质	相同	相同	不同	不同	不一定相似

2. 例：碳正离子[例如， CH_3^+ 、 CH_5^+ 、 $(CH_3)_3C^+$]是有机反应中重要的中间体，碳正离子可以通过 CH_4 在“超强酸”中再获一个 H^+ 而得到，而 CH_5^+ 失去一个 H_2 可得到 CH_3^+ 。

① CH_3^+ 是反应性很强的正离子，是缺电子的，其电子式是_____。

教

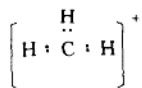
师

用

书

- ② CH_3^+ 中 4 个原子是共平面的,三个键角相等,键角应是_____。
 ③ $(\text{CH}_3)_2\text{CH}^+$ 在 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 H^+ 后将生成电中性的有机分子,其结构简式是_____。

【分析】 ① 从题中信息可知, CH_3^+ 是缺电子反应性很强的碳正离子, C 原子的最外层的 4 个电子中有 3 个和 3 个 H 原子的 3 个电子共用,余下的 1 个电子已失去成为 CH_3^+ 所以 CH_3^+ 的电子式为



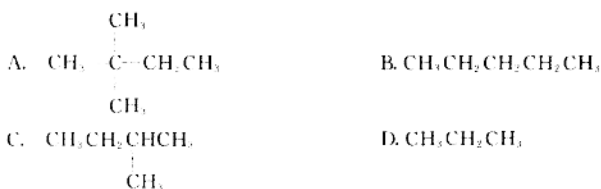
- ② 由于题中信息已指出 CH_3^+ 中 4 个原子共平面的,三个键角相等,所以键角应是 120° 。
 ③ 从题中信息可知,缺电子的碳正离子 $(\text{CH}_3)_2\text{CH}^+$ 在 NaOH 溶液中和 OH^- 结合得到电中性有机分子式结构简式为 $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ 。

④ 从题中信息可知,缺电子的 $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$ 的结构式为 $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}^+$ (由 CH_3^+ 知) 当它去掉一个 H^+ 以

后,便生成电中性有机分子,其结构简式为: $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ 。

(四) 课堂热身

- 下列烷烃中,常温下呈气态的是 (B)
 A. 戊烷 B. 丁烷 C. 庚烷 D. 十二烷
- 下列化学式只表示一种纯净物的是 (A)
 A. C_2H_6 B. C_4H_{10} C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ D. C
- 下列物质中,沸点最高的是 (A)
 A. 正戊烷 B. 异戊烷 C. 新戊烷 D. 正丁烷
- 与空气密度最接近的烷烃是 (C)
 A. 丙烷 B. 丁烷 C. 乙烷 D. 戊烷
- 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°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 (C)
 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. $\text{C}_6\text{H}_{14} + 7\text{O}_2 \rightarrow 5\text{CO} + \text{CO}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$
 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. $\text{C}_6\text{H}_{14} + 15\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO} + 4\text{CO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$
- 互称为同分异构体的物质不可能 (B)
 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
- 等物质的量下列各烃,完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O ,其中耗氧最多的是 (C)
 A. C_4H_4 B. C_2H_4 C. C_6H_6 D. C_4H_{10}
- 分子式为 C_7H_{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 (B)
 A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
- 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 (B)
 A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
- 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 (B)
 A. 乙烷 B. 丙烷 C. 正丁烷 D. 新戊烷
- (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)



2 烷烃 (第二课时)

教学|目标

1. 知识与技能
 - (1) 理解烃基结构及特点, 会写常见的烷基的电子式。
 - (2) 掌握烷烃的系统命名。
2. 情感态度与价值观

注意能源的开发、节约、利用。

锁定|重难点

烷基的电子式, 及烷烃的命名。

教|与|学|互|动|设|计

(一) 创设情境, 激趣导入

复习回顾: 甲烷、乙烷、丙烷结构, 引出烃基概念。
(展示球棍模型, 取走上面氢原子)

(二) 自主·合作·探究

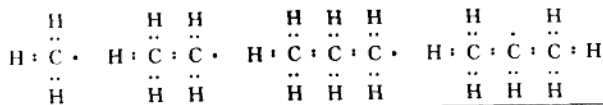
教学过程

1. 通过对甲烷、乙烷、丙烷结构的书写, 引导学生得出烃基概念

烃基

概念: 烃失去氢剩下的部分, 通常表示为 R—, R—中“—”表示半键, 即一个不成对电子。

写出 CH_3- 、 C_2H_5- 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 CH_3CHCH_3 的电子式:



【总结】 烃基特点: 性质活泼, 不稳定, 不能独立存在。原因是其结构中会有不成对电子。

【思考】 CH_3^+ 是反应性很强, 缺电子的正离子。 CH_3^+ 电子式是 $\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}\cdot$ 甲基电子式是 $\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}\cdot$

$\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}\cdot$ 两者差别为甲基比甲基正离子多一个单电子。

【引导点拨】 2. 由于同分异构体数目较多,为了辨别需要,提出烷烃系统命名的必要性。

烷烃的命名

【教师讲述】 (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,依次用天干甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸表示;

②碳原子数在大于10时,用十一、十二、十三…数字表示。



③为了区别 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 和 $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$ 这样的分子里碳原子数相



同的烷烃又将它们分别称为正戊烷、异戊烷和新戊烷。

(2)系统命名法:这是一种国际统一的命名法,它可以以名称确切的表示出这种有机物结构特点。

例:命名下列烷烃 $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{CH}_3$



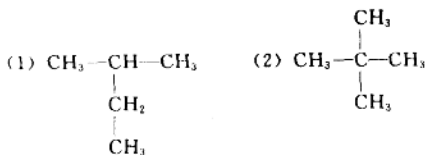
【解析】 烷烃命名原则(步骤):选主链、定位次,写名称

(1)选定主链——最长碳链——为“丁烷”。

(2)确定起点——主链中靠近取代基的一端——确定支链的位置,并编号(2号位有甲基)。

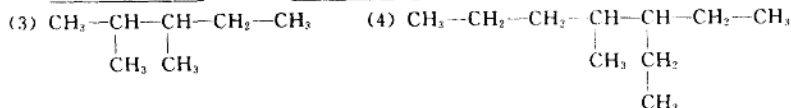
(3)写出名称——取代基在前,主链在后,名称为2-甲基丁烷。

【练习】 命名下列有机物



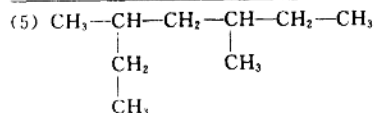
2-甲基丁烷

2,2-二甲基丙烷

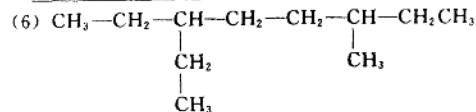


2,3-二甲基戊烷

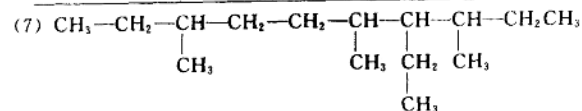
4-甲基-3-乙基庚烷



3,5-二甲基庚烷



3-甲基-6-乙基辛烷



3,5,8-三甲基-4-乙基癸烷

