

全国百所重点示范学校特级教师联合攻关项目

北京师联教育科学研究所 编



高中化学

CHUANGXIN

创新

XUESHEJIDIAN

教学设计

(第8本)



典库

新大纲
新理念
新思维
新模式
新课型
新方法

高中化学课创新教学设计方案汇编(八)

学苑出版社

目 录

《甲烷》启发—归纳式教学设计	(员)
《甲烷》优化设计	(缘)
《甲烷》探究式教学设计	(圆)
《烷烃 同系物》过程式教学设计	(员)
《溴乙烷、卤代烃》启发—探究式教学设计	(圆)
《烷烃》分析归纳式教学设计	(猿)
《烷烃同系物》探究式教学设计	(濂)
《烃的衍生物》实验复习式教学设计	(濂)
《乙烯》归纳式教学设计	(缘)
《乙烯的结构及实验室制法》诱思探究式教学设计	(缘)
《乙烯 烯烃》过程式教学设计	(濂)
《乙炔 炔烃》归纳式教学设计	(濂)
《乙炔 炔烃》过程式教学设计	(愿)
《苯 芳香烃》优化教学设计	(愿)
《苯 芳香烃》启发式教学设计	(愿)
《苯 芳香烃》引导—探究式教学设计	(愿)

高中化学课创新教学设计案例汇编 (八)

《甲烷》

启发—归纳式教学设计

【目的】

通过确定甲烷化学式的教学，使其初步学会确定气态烃分子的方法。

在复习碳原子结构和共价键知识的基础上，掌握甲烷的电子式，结构式的写法，了解甲烷分子的正四面体结构。

掌握甲烷的重要化性，学会甲烷的实验室制法和收集方法。

【重点】甲烷的化性，取代反应。

【难点】取代反应。【突破方法】启发引导，配合实验，投影等。

【课时】课时。第一课时，甲烷的存在及分子组成和结构；第二课时，甲烷的实验室制法，性质和用途。

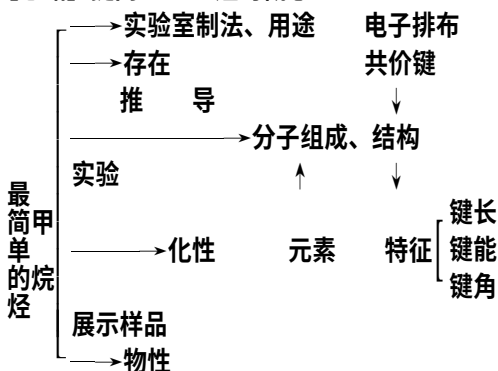
【课到】新授课。

【教法】启发、实验、归纳、总结等。

【教具】实验、投影、电脑动画、彩笔等。

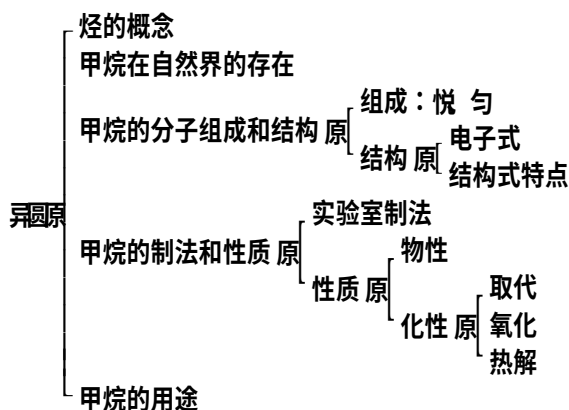
【思想教育】辩证唯物主义，理论联系实际的观点。

【思路】提问？^{引出}→烃的概念^{介绍}→



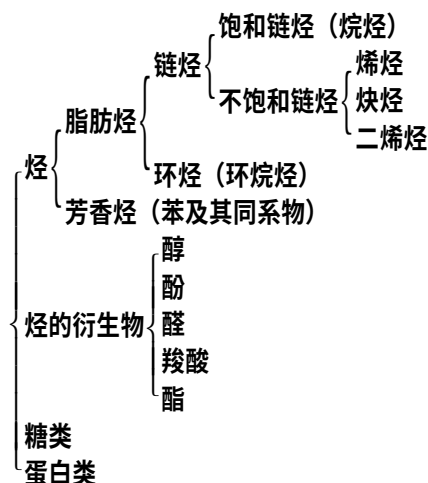
【内容】(见下页)

【过程】指课堂全部活动过程。



约组织 跃 (第一课时)

约复习提问 跃 什么是有机物？组成有机物的元素主要有哪几种？(一名学生回答，纠正其中错误) 约 [投影] 有机物分类：



约引入 跃 有机物中 $\xrightarrow{\text{最简单的}}$ 烃 $\xrightarrow{\text{最简单的}}$ 甲烷

(那么大家知道为什么说：① 烃是最简单的有机物？② 甲烷又是最简单的烃？) 提示：

疫 有机物必含碳，作为化合物除了碳，必定还有另一种元素，最简单的元素该是 匀

亦推导出问题①

疫 在有机物中，最简单的分子是只含一个碳原子和氢组成的化合物。

亦推导出问题②

约板书 跃 甲烷

约投影电脑动画 跃 “烃”字的由来 (见图)

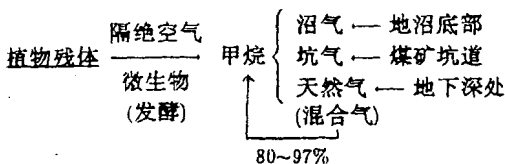


约板书 跃烃—即碳氢化合物(属有机物类别之一)。

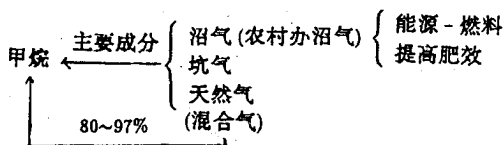
约说明 跃烃类中最简单的该是一甲烷

约板书 跃一、甲烷的存在(自然界):

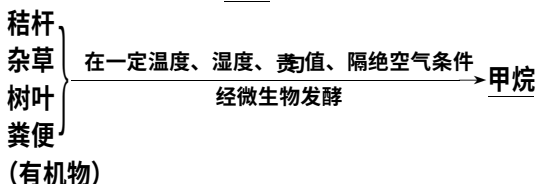
约投影 跃甲烷的存在和形成(学生阅读与归纳)



约板书小结 跃



约简要说明 跃农村办沼气的意义:



约讲解 跃那么甲烷的分子组成和结构如何呢?

约板书 跃二、甲烷分子的组成和结构:

约分子组成的推导:

约投影 跃

已知甲烷由 悦 匀两种元素组成。根据标况下测得的甲烷气体的密度 园爱分微摩 进行定量测定可知甲烷里质量含量 悦为 苑豫, 匀为 圆豫, 试通过计算推导甲烷分子的组成(分子式)?

约板书 跃已知: 质量含量 悦为 苑豫, 匀为 圆豫, 甲烷气体密度(标况) ρ 越 园爱分微摩

求: 甲烷的分子式(即化学式)

解: (良 先计算甲烷的摩尔质量(数值上等于其式量):

气体密度 $\xrightarrow{\text{伊园爱源}}$ 摩尔质量 $\xrightarrow{\text{(含量)}}$ 分子内各原子个数

(标况)

(式量)

↓
化学式

约注 跃有机化学中最基本的计算之一。

约设问 跃对于甲烷的分子式, 我们已经推导出来了, 那么它的结构又如何呢?

约板书 跃圆暖分子结构：

痙摩尔质量 越气体摩尔体积 伊密度

越界愛源離離異開園愛苑離離 另理離造

亦甲烷的式量为 16

(四) 按式量和含量计算甲烷分子中 悦 匀的原子个数:

悦原子数： $\frac{1}{2} \times 60 = 30$ （悦的原子量 20）

均原子数： $\frac{1}{2} \times 2 = 1$ (均的原子量是 1)

亦甲烷的化学式为 CH_4 。

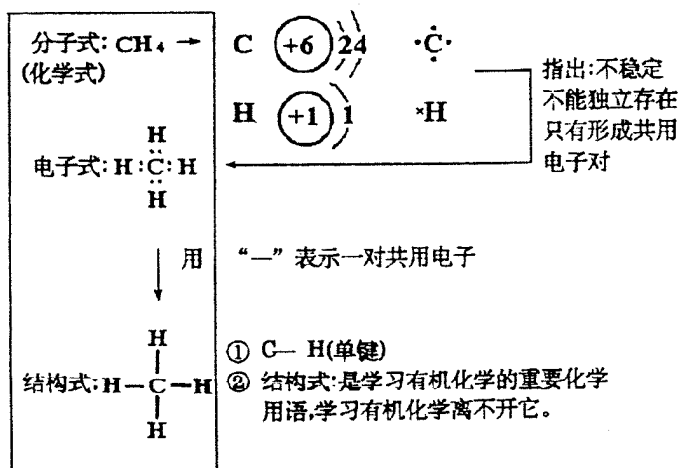
约强调 跃甲烷的化学式能否写为 CH_4 ? (习惯不写)

约投影小结 跃

气体化学式推导的一般方法：

约学生分析 跃由甲烷分子中 悦 匀的原子结构出发

约板书跃方框部分，其它作为分析，用后擦去。



《甲 烷》

优化设计

【素质教育目标】

(一) 知识教学点

了解有机物概念、烃的概念。

了解有机物的种类繁多的原因和结构特征。

了解甲烷分子组成及结构。

了解甲烷物理性质、化学性质。

了解取代反应。

(二) 能力训练点

了解分析思维能力的培养

通过引导学生对碳原子的核外电子排布和成键的特点进行分析，使之认识有机物种类繁多的原因。

了解比较思维能力和比较思维方法的培养

取代反应和无机化学中置换反应的比较。教学中引导学生进行充分讨论。

了解空间想像能力的培养

有机分子的空间构型是有机化学研究的一个重要方面。教学中应注意引导学生对甲烷分子的空间正四面体结构进行想像，以免学生产生甲烷是平面型分子的错误认识。进一步引导学生想像一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯甲烷分子的空间构型，得出二氯甲烷只有一种结构。这里就有一个直观教具的使用和培养想像力的矛盾，教学中要注意解决这个矛盾，不可顾此失彼。

(三) 德育渗透点

了解本节是有机化学中的第一节，要注意对学生进行学习上的鼓励和指导。特别是对无机化学部分学的不太好的同学，应指出有机化学的学习与无机化学基础关系不太大，只要努力就可以学好，使学生振奋精神，树立学好的信心。

了解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，同时对学生进行唯物辩证法中“内因、外因辩证关系”原理的教育。

了解有机化学学习方法和有机物质学习模式的养成

与无机化学中元素化学知识的学习方法和模式相似，有机化学知识也有其较为科学的学习方法和模式。如：化学键型与物质性质特点的联系；结构决定性质；性质决定用途等。这些在本节教学中都有涉及，教学中应注意发挥知识点的载体作用。

了解化学与生活关系的教育

有机化学学习兴趣和在学习动机的培养。首先，关于甲烷在自然界中存在、重要用途、与日常生活的重要联系等方面的知识，是使学生对本节知识发生兴趣的重要源泉。教学中须重视这些看似并不重要（道理简单，考试一般不考）知识的教学。

更主要的是利用“甲烷分子组成和结构的研究过程”这一程序性知识本身

对学生的启发作用，培养学生对化学研究的内在兴趣。

【教学重点、难点、疑点及解决办法】

教学重点

(员 甲烷的分子结构。

(圆 甲烷化学性质。

(猿 取代反应的概念。

教学难点

甲烷分子结构与化学性质的关系。

教学疑点

甲烷与氯气反应的机理。

解决办法

(员 甲烷是有机化学中接触到的第一种物质，教学中应注意利用好这一典型物质对学生进行学习有机化合物及有机化学的指导。

(圆 分子式、电子式、结构式及结构简式，是研究有机物质结构的基本工具。从甲烷分子的组成引入，结合碳的核外电子排布和共价键知识逐步得出甲烷分子的结构式，再利用甲烷分子的球棍模型和比例模型，得出甲烷分子的空间结构。通过甲烷分子组成和结构的确定过程，可教给学生研究有机物的一般方法。

(猿 通过对甲烷分子结构和化学性质的分析，使学生把碳氢单键与化学性质稳定性联系起来。

(源 取代反应是本节的重点和难点，通过甲烷与氯气反应增强教学效果。引导学生全面观察实验现象，从而得出反应发生了，可在分析中写出甲烷与氯气反应的方程式，引导学生了解甲烷分子中的氢原子不仅一个能够被取代，且全部可被取代，进而讲清取代反应的确切涵义，通过对比取代反应与置换反应，加深对取代反应的本质认识。

(缘 甲烷在氧气中的燃烧在初中已学过，在这里着重分析反应后在常温与高于 100℃ 时体积的变化，为以后解题奠定基础。

(选 不可忽视点燃甲烷前的验纯以及甲烷用途的教学，这些是对学生进行情感培养不可多得的重要素材。

【课时安排】

1 课时。

【教具准备】

员 甲烷分子结构模型。

圆 验证甲烷化学性质的仪器及药品。

【学生活动设计】

员 要求学生写出甲烷的电子式、结构式，推导甲烷的结构特征，就甲烷是平面结构还是空间正四面体结构展开讨论，得出正确结论。

圆 由学生帮助教师进行甲烷性质演示实验。

猿 甲烷化学反应方程式书写是技能性知识，要反复书写练习才能达到熟练。

源 由取代反应与置换反应的不同, 列出它们之间的主要区别。

【教学步骤】

(一) 明确目标

员 掌握甲烷分子组成和结构。

圆 了解甲烷稳定的原因。

猿 掌握甲烷的化学性质。

源 初步掌握取代反应概念及它与置换反应的区别。

(二) 总体感知

教师导入新课后, 提出下列问题, 组织学生整体阅读教材, 寻找答案, 再具体教学。

员 什么是有机物? 烃?

圆 有机物种类繁多的原因?

猿 甲烷结构如何确定, 有哪些物理性质和化学性质。

源 取代反应与置换反应差异?

(三) 重点、难点的学习及目标的完成。

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

员 有机物定义: 含 _____ 元素的化合物。但 _____、_____ 及 _____ 等物质虽然也会有该元素, 但由于它们的性质更接近无机物, 一般看作无机物。

〔思考〕例举出四种你在日常生活中经常使用的有机物。

〔问〕有机物种类繁多的原因?

圆 甲烷物理性质

甲烷是 _____ 色、_____ 味的 _____ 体, _____ 溶于水。

教师边演示甲烷性质实验、边讲解、边启发。

甲烷的化学性质

员 稳定性: _____ (填“稳定”或“不稳定”)

表现在①与酸性 _____ 溶液作用情况 _____

②与溴水、强酸作用情况 _____

圆 可燃性

燃烧方法: _____。

思考:

(员 如何用实验证明甲烷中含碳元素及氢元素?

(圆 因燃烧产物有 _____ 和 _____ 能否得出甲烷中含有的元素?

(猿 当温度 _____ 时, 反应前后面 ΔV (体积变化) _____ (填“约”或“越”)

当温度 _____ 即室温时, ΔV _____

猿 取代反应

反应方程式: _____、_____、_____。

实验现象: _____。

取代反应概念: _____。

思考: 取代反应与置换反应区别?

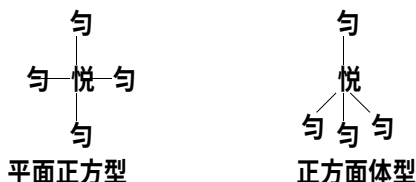
源 受热分解

反应方程式：_____

反应条件：_____

组织学生集体讨论甲烷分子结构的确定。

〔思考〕在测定了甲烷组成为 CH_4 后，科学家对其分子结构提出两种预测：



为了确定甲烷分子结构，科学家们是通过研究二氯甲烷有一种结构还是有两种结构来确定的。请回答这种方法的依据是什么？

若为平面正四边形，则其二氯代物可以有两种结构：



若为正四面体，则其二氯代物只可能是一种



因而只要看甲烷二氯代物的种数，即可判断甲烷分子空间结构。

科学实验证明甲烷的二氯代物只有一种。

甲烷结构

电子式 _____ 结构式 _____

分子是 _____ 型，碳原子位于 _____，四个氯原子位于 _____，键角 _____。

甲烷的用途

燃料：天然气的主要成分是甲烷。

化工原料：可制四种氯代物；可得碳黑、氢气等。

巩固练习：

（良）在人类已知的化合物中，品种最多的是 _____ （ ）

粤援过渡元素的化合物 _____ 月援第二主族的化合物

悦援第三主族的化合物 _____ 阅援第四主族的化合物

（圆）某气体的燃烧产物是 H_2O 和 CO_2 （气），且 H_2O 和 CO_2 的质量比是 5:8，则此气体是 _____ （ ）

粤援 CH_4 _____ 月援 C_2H_6 _____ 悦援 C_2H_4 _____ 阅援 C_2H_2 _____

（猿）将 CH_4 与 Cl_2 发生取代反应，使反应完全后，则得四种取代物的物质的量相等，则消耗的 Cl_2 为 _____ （ ）

粤援 0.5 mol _____ 月援 1 mol _____ 悦援 2 mol _____ 阅援 4 mol _____

（四）总结、扩展、答疑

粤援取代反应：①反应条件：光照；②反应物状态：纯卤素；③实验现象及

解释

圆暖甲烷空间结构

(五) 布置作业

员暖整理所学的知识

圆暖完成教材上的练习

【板书设计】

有机物概念：

烃：

第一节 甲烷

一、物理性质

色 味 体， 溶于水，标态密度

二、化学性质

员暖稳定性：

圆暖可燃性：反应方程式

(强调有机反应方程式不用等号而用符号→表示，因为有机反应比较复杂且常有副反应发生。)

猿暖取代反应

与 悦暖反应的方程式：

取代反应定义：

取代反应与置换反应区别：

取代反应	置换反应
生成物中不一定有单质	反应物和生成物中一定有单质
反应受外界条件(温度、光照、催化剂)影响大	在水溶液中进行的反应，遵循金属流动性
反应逐步进行，多为可逆	反应一般为单方面进行

受热分解：方程式

三、甲烷结构

电子式 平面结构式

空间结构式

四、用途

①燃料

②化工原料

八、参考资料

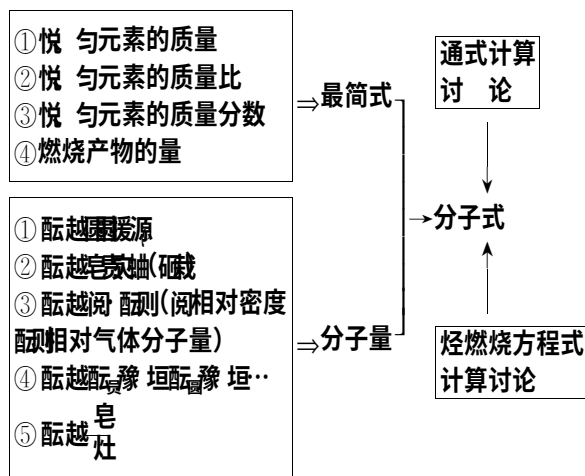
(一) 有机物与无机物区别

	有机物	无机物
溶解性	多数不溶于水，而溶于有机溶剂	部分溶于水，而不溶于有机溶剂
耐热性	多数不耐热，熔点较低	多数耐热，难熔化，熔点比较高
可燃性	多数可燃	多数不可燃
电离性	多数是非电解质	多数是电解质
化学反应	比较复杂，副反应多，反应速率慢	比较简单，副反应少，反应速率快

无机物与有机物性质的差异是相对的，有条件的。如乙醇、乙醛、乙酸等与水任意比互溶；甲烷不易燃，可用来灭火；乙酸在水中能电离；烷烃的热裂解和烃类的爆炸是瞬间完成的。

(二) 有机物分子式的确定方法

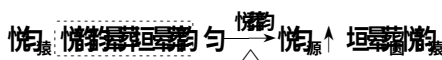
烃分子确定途径



(三) 甲烷的制取

药品：实验室中用无水醋酸钠与干燥的碱石灰

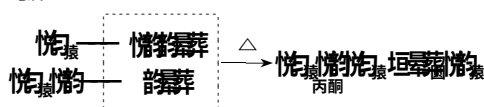
反应原理



装置：固——固混合加热。

收集：排水法或向下排空气法

副反应：



注意：此反应新用药品一定要是干燥的，不能用醋酸钠晶体代替无水醋酸钠。氧化钙的作用有①吸水；②使反应混合物疏松，有利于气体的逸出；③可减少固体与试管壁的接触，防止其在高温下腐蚀波动。

(四) 参考题

在常温常压下，甲烷与定量氧气的混合气体共点燃爆炸后，剩

余气体为 CO_2 (同条件下), 求原混合气体中甲烷的体积。

测定有机物中碳和氢的质量分数最常用的方法是燃烧分析法。某人将 0.1 mol 气体样品放在氧气流中充分燃烧, 将燃烧后的产物依次通过无水 CaCl_2 和碱石灰, 结果无水 CaCl_2 增重 3.6 g , 碱石灰增重 8.8 g 。求 (1) 该有机物中碳的质量分数是 _____, 氧的质量分数是 _____。

(2) 实验测得在标准状况下, 0.1 mol 该气体体积为 2.24 L , 则这种烃的式量为 _____。

(3) 该有机物化学式为 _____, 电子式是 _____, 结构式 _____, 键角是 _____。

《甲 烷》

探究式教学设计

【教学目标】

知识技能：复习碳原子结构和共价键的知识，掌握甲烷的电子式、结构式的写法；知道甲烷的正四面体构型；通过甲烷分子式的教学，使学生初步学会确定气态烃分子式的计算方法。

能力培养：观察能力、计算过程的逻辑思维能力训练；自学和阅读能力的培养。

科学思想：认识物质结构本质，能透过现象看本质；关心社会、环境、能源等问题。

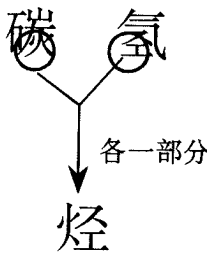
科学品质：利用有机化学的入门学习，提高学生学习化学的兴趣；主动参与学习，成为学习的主人；体会计算过程的严谨，培养有序、认真的学习态度。

科学方法：准确地观察实物、模型；初步学会处理数据和资料；利用模型法帮助思维，理论联系实际，建立具体和抽象的联系。

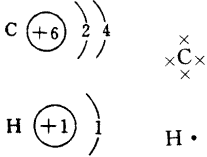
【重点、难点】 甲烷的分子结构；气态烃分子式的确定方法和步骤。

【教学过程设计】

教 师 活 动	学 生 活 动	设 计 意 图
【复习】课堂练习 什么是有机物？组成有机物的元素主要是哪几种？ 甲烷、乙烷、丙烷是有机物吗？	思考，一人回答问题，辨别概念，及时纠正。	回忆上节内容，为提出烃概念作铺垫。辩证地理解概念内涵与外延。
【强调】有机物是含碳元素的化合物，但不是所有的含碳元素的化合物都是有机物。	领悟。	进一步理解有机物和有机化学的概念。
【引入】有机物有很多种类，其中一类叫作烃。今天我们共同来学习烃。	倾听。	提出本节学习内容，明确学习目标。
【板书】第二节 甲烷 【指导阅读】请同学阅读课本第 104 页正文第一段，熟悉烃的概念，并画出其中的关键词。	阅读课文，画出重点字词。	指导阅读，找重点，体会概念的严谨。培养阅读的能力。
【板书】烃——有机物；仅含碳、氢		学生加深概念理解。

教师活动	学生活动	设计意图
【投影】课堂练习 下列物质属于烃的是： 甲烷 苯 四氯化碳 乙醇 乙酸 葡萄糖 金刚石 石墨 聚乙烯 聚氯乙烯 聚丙烯 聚苯乙烯 橡胶 纤维 塑料 陶瓷 玻璃 水泥 钢铁 铝合金 铜 铁 锌 镁 铝 硅 磷 硫 氯 溴 碘 氟 氧 氮 碳 氢 氦 氖 氩 氪 氙 氡	观看投影，辨别概念，直接应用，一人回答，其余补充。	及时应用，感知概念，回忆初中学习的有机物的简单知识。
【说明】 烃读音 碳 的声母和氢的韵母的组合。	朗读，动口。	学会正确读音。
【软件演示】 	观看多媒体演示，面露喜色，体会文字之妙处。	激发学习兴趣，有助记忆，为后续学习打下基础。
【设问】 有机物中最简单的是什么？ （学生总结）	回答：有机物中必含碳，则还需另一种元素，最简单的为氢，故烃是有机物中最简单的。	揭示事物之间的内在联系和本质。启发学生思考、回答。
【设问】 烃中最简单的是什么呢？	回答：在化合物中，含一个碳原子时最简单，则甲烷为最简单的烃。	启发思考，为引出甲烷教学打下认识基础。
【板书】 甲烷是最简单的烃 一、甲烷的存在（自然界）	记笔记。	
【指导阅读】 课本第 页 知道甲烷存在和俗名的来源。	阅读、归纳、总结，学会概括，完成笔记。	培养学生的读书自学的能力。
【投影】 植物残体 $\xrightarrow[\text{发酵}]{\text{隔绝空气}}$ 沼气（池沼底部） 坑气（煤矿坑道） 天然气（地下深处） （主要成分是甲烷，体积分数约为 80%~90%） 甲烷	看投影，记忆俗名。	介绍俗名来源，说明事物的联系性。

教师活动	学生活动	设计意图
【设问】甲烷有什么用途呢？有什么优点呢？同学们总结。	总结得出： 能源，对空气无污染。	科学与社会的关系，渗透环保、能源问题。关心社会。
【展示】展示一瓶纯净甲烷的气体，让学生观察气体的色、态，指导学生闻气体气味的方法。	观察甲烷的颜色、状态、闻气味。	熟悉甲烷的物理性质。
【指导阅读】课本第 55 页。 要求学生从色、态、气味、溶解性、密度等方面去认识。	归纳甲烷的物理性质，记笔记，或在书上划重点。	学习粗读和精读，培养自学能力。
【强调】学生简要记忆甲烷的物理性质。	总结物理性质： 无色，无气味，气体，密度约为空气的一半，极难溶，易燃烧。	记忆重点词句，学会精读，养成良好读书习惯。
【设问】那么甲烷分子具有什么样的结构呢？	思考。	提出新问题，引起学生注意。
【板书】二、甲烷分子的组成和结构 甲烷分子组成的推导		
【投影】课堂练习 已知：甲烷的气体密度在标准状况下为 0.717 g/L ，其中含碳的质量分数为 75% ，含氢质量分数为 25% ，求甲烷的分子式。	计算、推导。	题目设疑，引出甲烷分子式，体会计算步骤。
【板书】解： 计算甲烷的摩尔质量 因为摩尔质量 M 与气体摩尔体积 V_m 和密度 ρ 的关系为： $M = \rho \cdot V_m$ 所以甲烷的分子量为 16 按分子量和质量分数计算一个甲烷分子中 C、H 原子的个数 C 原子数： $\frac{16 \times 75\%}{12} = 1$ H 原子数： $\frac{16 \times 25\%}{1} = 4$ 所以甲烷的分子式为 CH_4	对照板书，完成解题过程，进行修改，进行自我评价。	给出清晰的解题步骤，为后续解题提供样板、示范。培养学生的有序思维，感悟求知历程。

教师活动	学生活动	设计意图
【讨论】 指导学生共同讨论完成气态烃分子式求法的基本解题步骤，形成基本解题方法。	归纳，完成下列解题步骤。气态烃化学式的推导： 气体密度（标准状况） ↓ 伊 摩尔质量（式量） ↓ 伊 各元素质量分数 烃分子内各元素质量 ↓ 衣 各原子相对原子质量	引路，点拨。培养严谨的科学态度和逻辑思维能力。
	一个分子内原子的数目 ↓ 分子式	
【课堂练习】 源课本第 页习题源	计算，独立完成计算，得分子式。	及时应用，反馈，体会成功乐趣。
【强调】 这是有机化学中的最基本计算之一，也是求气态烃的分子式的计算方法之一。	领悟。	指出应基本掌握的知识技能。
【设问】 分子式已经推导出来了，那么甲烷的分子结构是什么样呢？	兴趣大增，跃跃欲试。	层次推进，逐渐深入，引趣激情。
【板书】 分子结构		
【复习】 请同学们写出碳、氢原子的原子结构示意图和电子式。请一个学生板书。	书写结构示意图和电子式： 	复习旧知识。分析电子式和结构简图，为下步学习引路。判断正误，评比对照。