

人教统编版

教材课时同步讲练

高二化学·下

【主编】赵大川



NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS
WWW.NNUP.COM

东北师范大学出版社

北大绿卡

BEIJING UNIVERSITY

Permanent Resident Card

人教统编版

教材课时同步讲练

高二化学·下

【主编】赵大川

北大绿卡

BEIJING UNIVERSITY

Permanent Residence



NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS

www.nnupress.com

东北师范大学出版社 长春

- ☐总策划: 教育分社
☐责任编辑: 岳国菊 张卫霞
☐封面设计: 宋超
☐责任校对: 叶青
☐责任印制: 张允豪

- ☐主编: 赵大川
☐编者: 高原 孙淑娟 王春强 王海军 王晓辉 辛万香
韩立明 韩景龙 孙国辉 许丽 梁凤山 刘学江
景明 张亚东 刘杰 刘大鵬 关海霞 张艳

图书在版编目(CIP)数据

北大绿卡. 人教统编版. 高二化学. 下/赵大川主编.
—长春: 东北师范大学出版社, 2007.8
ISBN 978-7-5602-4615-4

I. 北... II. 赵... III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 122797 号

北大绿卡
高二化学下
(人教统编版)
赵大川 主编

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 5268 号 (130024)
电话: 0431-85695744 85688470
传真: 0431-85695744 85695734
网址: <http://www.nenup.com>
电子邮件: sdchs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版
长春新华印刷厂印装
长春市吉林大路 335 号 (130031)

2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷
幅面尺寸: 210 mm × 296 mm 印张: 12.75 字数: 400 千

ISBN 978-7-5602-4615-4 定价: 18.50 元
如发现印装质量问题, 影响阅读, 可直接与承印厂联系调换

出版说明

《北大绿卡》是东北师范大学出版社全力打造、倾情奉献给莘莘学子的系列教辅读物。该书具有以下特点：

第一，覆盖面全。该丛书以人教社新课标教材为蓝本，配备了从小学到初、高中各科、各年级系列教辅，同时还涵盖了北师大版、华东师大版、沪科版、沪教版、苏教版、沪粤版、浙教版、冀教版等版本。

第二，体例新。该丛书从理顺本章或本节知识切入，在自主学习的基础上采取讲例、讲练对照，以练为主，双栏对照排版，双色印刷的形式，突出重点，使体例清新明了。同时根据各学科的特点，分别设计了不同的编写体例，这样更能突出本书的实用性。

第三，夯实基础。正确并全面地掌握教材中的基本概念。基本理论是学习的根本，任何成绩的取得都源于对教材基础知识的点滴积累及深入体会，基础知识是形成能力的前提，因此，本书特别注重对基础知识的讲解和练习。有专家说：分析问题和解决问题的能力是练出来的，只有运用所学的知识去解决问题，才能不断提高自己的能力。本丛书正体现了这一宗旨。

第四，对教材的讲解精。本书对教材知识点的讲解真正体现了围绕重点，突破难点，精讲精析，使学生透彻地理解并掌握教材，能以不变应万变，举一反三，触类旁通。

第五，注重能力培养。该丛书注重考纲、考点的提炼总结，注重对考试题型的变化和掌握，注重例题和习题的典型性和迁移性，避免随意性和孤立性。体现从基础到提高，由课内到课外，由综合创新再到中考和高考，实现从知识到能力的飞跃，使学生获得可持续发展的能力。

用东师绿卡 考北大清华

第5章 烃

第一节 甲烷

知识要点

地位：最简单的烷烃，也是烷烃的母体，烷烃及高级烷烃的母体。
特点：无色、无味、无毒、不溶于水、密度比水小、极难溶于水、极难液化、极难氧化、极难燃烧。
结构：正四面体，键角109°28'，键长1.09nm。
性质：化学性质稳定，不与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂反应。
用途：天然气的主要成分，也是重要的化工原料。

梳理知识，脉络清晰，重点突出。

整理知识，总结规律，点拨方法，围绕重点，突出难点，助学助教。

知识要点

1. 甲烷的分子式：CH₄，结构式：。
2. 甲烷的物理性质：无色、无味、无毒、不溶于水、密度比水小、极难溶于水、极难液化、极难氧化、极难燃烧。
3. 甲烷的化学性质：化学性质稳定，不与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂反应。

- 甲烷的分子式：CH₄，结构式：。
- 甲烷的物理性质：无色、无味、无毒、不溶于水、密度比水小、极难溶于水、极难液化、极难氧化、极难燃烧。
- 甲烷的化学性质：化学性质稳定，不与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂反应。
- 甲烷的用途：天然气的主要成分，也是重要的化工原料。
- 甲烷的燃烧：CH₄ + 2O₂ → CO₂ + 2H₂O。
- 甲烷的氧化：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的还原：CH₄ + CuO → CO + 2H₂。
- 甲烷的加成：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的聚合：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的分解：CH₄ → C + 2H₂。

知识与问题相融，即学、即讲、即练，夯实基础，培养能力。

题型全面，新颖，难度适中，题量合理，兼顾基础与综合，有助于透彻理解和掌握知识。

知识要点

1. 甲烷的分子式：CH₄，结构式：。
2. 甲烷的物理性质：无色、无味、无毒、不溶于水、密度比水小、极难溶于水、极难液化、极难氧化、极难燃烧。
3. 甲烷的化学性质：化学性质稳定，不与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂反应。

- 甲烷的分子式：CH₄，结构式：。
- 甲烷的物理性质：无色、无味、无毒、不溶于水、密度比水小、极难溶于水、极难液化、极难氧化、极难燃烧。
- 甲烷的化学性质：化学性质稳定，不与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂反应。
- 甲烷的用途：天然气的主要成分，也是重要的化工原料。
- 甲烷的燃烧：CH₄ + 2O₂ → CO₂ + 2H₂O。
- 甲烷的氧化：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的还原：CH₄ + CuO → CO + 2H₂。
- 甲烷的加成：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的聚合：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的分解：CH₄ → C + 2H₂。

依据教学实际灵活设置习题课，体现知识间的联系，总结和提炼规律、方法、技巧，注重能力培养。

总结、深化相关知识，概括规律，把握精髓，体现综合。

知识要点

1. 甲烷的分子式：CH₄，结构式：。
2. 甲烷的物理性质：无色、无味、无毒、不溶于水、密度比水小、极难溶于水、极难液化、极难氧化、极难燃烧。
3. 甲烷的化学性质：化学性质稳定，不与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂反应。

- 甲烷的分子式：CH₄，结构式：。
- 甲烷的物理性质：无色、无味、无毒、不溶于水、密度比水小、极难溶于水、极难液化、极难氧化、极难燃烧。
- 甲烷的化学性质：化学性质稳定，不与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂反应。
- 甲烷的用途：天然气的主要成分，也是重要的化工原料。
- 甲烷的燃烧：CH₄ + 2O₂ → CO₂ + 2H₂O。
- 甲烷的氧化：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的还原：CH₄ + CuO → CO + 2H₂。
- 甲烷的加成：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的聚合：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的分解：CH₄ → C + 2H₂。

针对讲解精心选题，突出综合，提高能力。

权限链接，精选考题，真题实练，即时自我评价，提升应试能力。

知识要点

1. 甲烷的分子式：CH₄，结构式：。
2. 甲烷的物理性质：无色、无味、无毒、不溶于水、密度比水小、极难溶于水、极难液化、极难氧化、极难燃烧。
3. 甲烷的化学性质：化学性质稳定，不与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂反应。

- 甲烷的分子式：CH₄，结构式：。
- 甲烷的物理性质：无色、无味、无毒、不溶于水、密度比水小、极难溶于水、极难液化、极难氧化、极难燃烧。
- 甲烷的化学性质：化学性质稳定，不与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂反应。
- 甲烷的用途：天然气的主要成分，也是重要的化工原料。
- 甲烷的燃烧：CH₄ + 2O₂ → CO₂ + 2H₂O。
- 甲烷的氧化：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的还原：CH₄ + CuO → CO + 2H₂。
- 甲烷的加成：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的聚合：CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl。
- 甲烷的分解：CH₄ → C + 2H₂。



目 录

CONTENTS

第 5 章 烃/1

- 第一节 甲 烷/2
- 第二节 烷烃(第一课时)/7
- 第二节 烷烃(第二课时)/10
- 第三节 乙烯 烯烃(第一课时)/14
- 第三节 乙烯 烯烃(第二课时)/17
- 第四节 乙炔 炔烃/22
- 第五节 苯 芳香烃(第一课时)/29
- 第五节 苯 芳香烃(第二课时)/32
- 第六节 石油的分馏/38
- 第 5 章 烃(习题课)/41

→第 5 章学习评价←/ 46

第 6 章 烃的衍生物/48

- 第一节 溴乙烷 卤代烃(第一课时)/49
- 第一节 溴乙烷 卤代烃(第二课时)/51
- 第二节 乙醇 醇类(第一课时)/55
- 第二节 乙醇 醇类(第二课时)/58
- 第三节 有机物分子式和结构式的确定/62
- 第四节 苯 酚/67
- 第五节 乙醛 醛类(第一课时)/72
- 第五节 乙醛 醛类(第二课时)/74
- 第六节 乙酸 羧酸(第一课时)/78

第六节 乙酸 羧酸(第二课时)/81

第 6 章 烃的衍生物(习题课)/87

→第 6 章学习评价←/ 93

期中学习评价/96

第 7 章 糖类 油脂 蛋白质 ——人类重要的营养物质/99

- 第一节 葡萄糖 蔗糖/100
- 第二节 淀粉 纤维素/105
- 第三节 油 脂/109
- 第四节 蛋白质/114
- 第 7 章 糖类 油脂 蛋白质(习题课)/118

→第 7 章学习评价←/ 123

第 8 章 合成材料/125

- 第一节 有机高分子化合物简介/126
- 第二节 合成材料/129
- 第三节 新型有机高分子材料/133

→第 8 章学习评价←/ 137

期末学习评价/140

参考答案



第5章 烃

一、本章内容概述

烃是有机化合物大家族中的一类,又是其他有机物的母体。对本章知识的学习,不仅具有认识知识和方法的意义,也是为继续学习有机化学打基础。本章所涉及的主要有机物大约十余种,其中有些有机物,如甲烷、乙烷、乙炔、苯等,不仅是重要的化工产品,也是重要的化工原料,它们在工农业生产、日常生活、能源、医药等方面都占有重要地位。通过对这些有机物的性质和主要用途的学习,可以进一步认识到学习化学的重要性。本章的内容,按其知识结构大致可分为两个部分。

第一部分包括本章引言和第一节到第五节。在本章引言中,在初中已有知识的基础上,结合有机物的结构特点,介绍了有机化合物种类繁多的原因,并在此基础上引出了烃的概念。从整个高中化学中涉及的有机物知识角度来看,这部分内容可以看做对有机化学知识的一个概述。在随后的五节中,又分别介绍了烷烃、烯烃、炔烃和芳香烃的代表物的结构、性质和主要用途,以及各类烃的概念、通式、烃的分子结构与性质的关系等。同时,还适当地介绍了烷烃的命名、同系物、同分异构体、取代反应、加成反应、聚合反应等。这部分内容较多,是这一章的重点。

第二部分包括第六节。在这部分内容中,主要介绍了石油的有关知识,并简单介绍了石油化工、煤化工和煤的综合利用等知识。这部分内容是烃的知识延伸和具体应用。学习这部分内容可以使學生进一步认识到学习化学的重要性。

本章重点是甲烷、乙烷、乙炔、苯的性质。

本章难点是烷烃的命名、同分异构体、苯的结构和性质。

二、学习方法指导

1. 本章涉及烷烃、烯烃、炔烃和芳香烃的内容,学习本章内容,应注意抓住典型物质,着重分析它的结构、性质,以及结构与性质之间的关系,并在此基础上归纳、推导出这类烃的通式和通性,这样可以加深对所学知识的理解和记忆。

2. 注意运用对比的方法理解和记忆有关的知识,特别要着重对 $C-C$ 单键、 $C=C$ 双键、 $C\equiv C$ 三键和苯环的结构特征,以及在一定条件下由这些结构特征所引起的各自的化学性质进行对比。

3. 充分利用课本上的球棍模型和比例模型来了解分子的立体结构和原子间的相对位置。

重视实验,通过实验来证明几种常见有机物的制法、原理、性质、所用仪器、实验操作等。

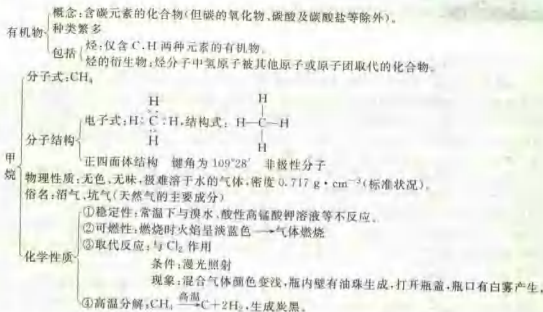
三、高考命题趋势

本章内容是有机化学的基础,是历年高考的内容之一,近几年有日益强化之势。主要热点有:(1)几类烃的代表物的分子结构及性质;(2)利用燃烧规律对有机物分子的分子组成和结构式进行推断;(3)石油化工、环保方面;(4)取代反应、加成反应本质性原理在新情景中的应用;(5)键线式中碳、氢原子数的识别、结构分析、归纳规律。其中(4)和(5)能较好地考查考生的学习能力、思维能力、解决问题的创新能力,有强化的趋势。

由于本章内容具有基础性,所以在今后的高考命题中也是重要的考查内容,其表现形式有两种:一是独立性较强的内容,以烃类知识形式单独命题,如烃的代表物的分子结构和性质、有机物分子空间结构分析、燃烧规律、同系物和同分异构体的辨析、烃的裂解规律及其计算、有关知识技能在新情景中迁移和应用等。另一方面,烃类的基础知识与烃的衍生物知识相结合,出现在综合性的试题中,如烃的命名原则、同系物与同分异构体、基本反应类型及其规律等。另外,由于本章的知识与能源、交通、医疗、工农业生产、科技、环保、生命平衡联系密切,与此相关的试题也应特别注意。



第一节 甲 烷



知识 规律 方法

巩固 提高 练习

一 有机物概述

1. 有机物的结构特点

(1)碳原子最外层有4个电子,不易失去或获得电子而形成阳离子或阴离子。碳原子通过共价键与氢、氧、氮、硫、磷等多种非金属形成共价化合物。

(2)由于上述碳原子的成键特点,在有机物分子中,碳原子不仅能与其他原子形成4个共价键,而且碳原子间能以共价键结合,形成长短不一的碳链或碳环,即使是分子式相同的有机物也会因同分异构而导致种类不同。碳原子的这些成键特点是造成有机物的种类和数目繁多的主要原因。

2. 有机物与无机物的比较

特点与性质	有机物	无机物
种类	很多(大约3000万种)	比有机物少(十多万种)
溶解性	多数不溶于水,而易溶于有机溶剂。	多数可溶于水,而难溶于有机溶剂。
耐热性	多数熔点较低,不耐热,受热易分解。	多数熔点较高,耐热,受热难分解。
可燃性	多数易燃	多数难燃
是否为电解质	多数为非电解质,不电离。	多数是电解质,水溶液或熔化时能导电。
化学键	多数为极性键或非极性键	多数为离子键或共价键
化学反应	复杂、缓慢、副反应多,一般用“ $\rightarrow$ ”。	简单、速率快,副反应少,一般用“ $=$ ”。

1. 烃是()。

- A. 含有碳、氢元素的有机物
- B. 含有碳元素的化合物
- C. 仅由碳、氢两种元素组成的有机物
- D. 完全燃烧只生成二氧化碳和水的化合物

2. 下列关于有机化合物的说法中,正确的是()。

- A. 凡是含碳元素的化合物都属于有机化合物
- B. 易溶于汽油和酒精、苯等有机溶剂的物质一定是有机化合物
- C. 所有的有机化合物都容易燃烧
- D. 有机物有的不溶于水,有的可溶于水

3. 下列说法正确的是()。

- A. 人们只能从有机物中获取有机化合物,不能利用矿物质来合成有机物
- B. 有机物和无机物的组成、结构、性质有严格区别,它们是不可相互转化的两类物质
- C. 有机物是从动植物体内提取的有生命的化合物
- D. 有机物是指含碳元素的化合物,但通常不包括碳的氧化物、碳酸及碳酸盐等物质

4. 迄今为止,以下各族元素中形成化合物的种类最多的是()。



例1 下列说法正确的是()。

- A. 有机物都是从有机体中分离出来的物质
B. 有机物都是共价化合物
C. 有机物不一定都难溶于水
D. 有机物不具有无机物的性质

解题思路: 有机物不一定要从有机体中分离出来,用无机物也可制取有机物;多数有机物是共价化合物,如 CH_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 等,但有些有机盐如 CH_3COONa , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 等属于离子化合物;有的有机物难溶于水,如 CH_4 , CCl_4 等,有的有机物易溶于水,如 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH 等;有机物与无机物没有绝对的界限,必然有某些共同的特点和性质。

答案: C。

点评: 有机物的共性与不能绝对化,看有机物与无机物在组成、性质上存在差别,但这种差别没有严格的界限。

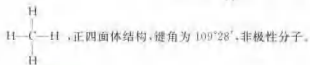
- A. II A 族 B. III A 族
C. IV 族 D. V A 族
5. 下列关于结构式的叙述中,正确的是()。
- A. 表示组成分子的各原子在空间的位置
B. 以共价键相连的两原子间总以一条短线表示
C. 结构式和球棍模型在表示分子结构上作用相同
D. 用一条短线表示一对共用电子对的图式,反映共价分子中各原子的连接顺序
6. 1828 年,填平无机物与有机物间鸿沟的科学巨匠维勒将一种无机盐直接转变为有机物尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$, 维勒使用的无机盐是()。
- A. NH_4NO_3 B. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
C. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ D. NH_4CNO

二 甲烷的组成、结构和物理性质

仅含碳和氢两种元素的有机物称为碳氢化合物,又称烃。根据结构的不同,烃可分为烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃等。甲烷是最简单的一种烃。

1. 分子结构

甲烷的分子式为 CH_4 , 电子式为 $\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}:\text{H}$, 结构式为



2. 物理性质

甲烷是一种无色、无味的气体,在相同条件下,其密度比空气小,极难溶于水。

例2 下列物质:①金刚石,②白磷,③甲烷,④四氯化碳,其中含有 $109^\circ28'$ 键角的是()。

- A. ①②③ B. ①③④ C. ③④ D. 全部

解题思路: 白磷(P_4)虽是正四面体结构,但正四面体中心没有原子,键角为 60° ; 甲烷、四氯化碳、金刚石均呈四面体结构,其键角均为 $109^\circ28'$ 。

答案: B。

点评: 必知正四面体分子的空间结构,才能判断键角的大小。

三 甲烷的化学性质

在通常情况下,甲烷比较稳定,不与强酸、强碱和强氧化剂反应。但在特定条件下,甲烷能与某些物质发生反应。

7. 下列叙述正确的是()。
- A. 甲烷是一种无色、难溶于水的有毒气体
B. 甲烷和白磷都是正四面体结构,键角均为 $109^\circ28'$
C. 甲烷不能使溴水褪色
D. 点燃甲烷,不必事先验纯
8. 关于天然气的下列说法中,不正确的是()。
- A. 天然气和沼气的主要成分是甲烷
B. 液化石油气为天然气做燃料,燃烧时应减小空气进量或增大天然气进量
C. 天然气燃烧的废气中, SO_2 等污染物的含量少
D. 天然气与空气混合点燃不会发生爆炸
9. 欲检验某无色纯净气体是甲烷、一氧化碳还是氢气,下列实验及结论均正确的是()。
- A. 将气体通入溴水或酸性高锰酸钾溶液,溶液颜色无变化,则无法确定气体成分
B. 用导管导出气体并点燃,将用澄清石灰水润湿的烧杯罩在火焰上方,杯壁上有白色物质生成,则该气体一定是一氧化碳
C. 气体点燃后,火焰呈淡蓝色,用烧杯罩于火焰上方,烧杯壁上有水珠产生,则证明该气体一定是氢气
D. 若上述 B 和 C 的现象都能出现,可肯定该气体是甲烷
10. 近年来,北京部分城市公交车使用天然气做燃料,这样做的主要目的是()。
- A. 加大发动动力
B. 减小对空气的污染

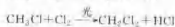
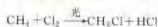


1. 氧化反应



注意: 甲烷、氢气等可燃性气体在点燃前都必须检验

2. 取代反应



注意: 甲烷与纯净卤素单质在光照条件下发生取代反应, 但甲烷与溴水、溴水不反应。

甲烷的四种有机取代产物都不溶于水。在常温下, CH_4 是气体, 而 CH_2Cl_2 , CHCl_3 , CCl_4 都是无色油状液体。

	取代反应	置换反应
概念区别	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。	一种单质和一种化合物作用生成另一种单质和另一种化合物的反应。
比较	① 可与化合物发生反应, 产物中不一定有单质。 ② 反应能否进行受催化剂、温度、光照等外界条件影响较大。 ③ 逐步取代, 很多反应是可逆的。由于共用电子对断裂而交换原子或原子团。	① 反应物、产物中一定有单质。 ② 在水溶液中进行, 置换反应遵循金属或非金属活动性的顺序。 ③ 反应一般单向进行。单质与化合物通过电子的转移而发生的氧化还原反应。

3. 分解反应



甲烷隔绝空气并加热到 1000℃ 分解为炭黑和氢气, 炭黑和氢气都是重要的工业原料。

例 3 将 1 mol CH_4 与 Cl_2 发生取代反应, 待反应完全后, 测得生成的四种有机取代产物的物质的量相等, 则消耗的 Cl_2 的物质的量是 ()。

- A. 0.25 mol B. 1 mol C. 2.5 mol D. 5 mol

解题思路: 由碳原子守恒易求出四种有机取代产物的物质的量都是 0.25 mol。因参加反应的 Cl_2 的物质的量与有机取代产物中 Cl 原子的物质的量相等, 故参加反应的 Cl_2 的物质的量 = $n(\text{CH}_3\text{Cl}) \times 1 + n(\text{CH}_2\text{Cl}_2) \times 2 + n(\text{CHCl}_3) \times 3 + n(\text{CCl}_4) \times 4 = 0.25 \text{ mol} \times (1 + 2 + 3 + 4) = 2.5 \text{ mol}$ 。

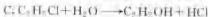
答案: C。

点评: CH_4 与 Cl_2 的取代反应是分步进行的, 生成物中 CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 , CCl_4 都可能存在。

C. 降低成本

D. 减少二氧化碳的排放量

11. 下列反应不属于取代反应的是 ()。



12. 1 mol CH_4 和 1 mol Cl_2 在光照条件下发生反应, 下列叙述正确的是 ()。

A. 此反应是化合物与单质间的置换反应

B. 此反应是取代反应

C. 既是置换反应又是取代反应

D. 只生成一氯甲烷和氯化氢

13. 1 mol 甲烷和 1 mol Cl_2 混合, 在紫外线作用下发生反应, 生成的有机氯代产物是 ()。

A. 只有 CH_3Cl

B. 只有 CH_2Cl_2

C. 只有 CHCl_3

D. 多种卤代物

14. 把体积相同的甲烷和 Cl_2 充入一个集气瓶中, 光照一段时间后, 发现黄绿色变浅, 集气瓶壁上有淡黄色的液体产生, 此时瓶内的产物有 ()。

A. 四种

B. 五种

C. 六种

D. 七种

15. 化学工作者从反应: $\text{RH} + \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{光}} \text{RCl}(\text{l}) + \text{HCl}(\text{g})$ 受到启发, 提出在农药和有机合成工业中可获得副产品盐酸, 这一设想已成为现实。试指出上述反应中 RCl 与所得的盐酸可能用到的最佳分离方法是 ()。

A. 蒸馏法

B. 水洗分液法

C. 升华法

D. 有机溶剂萃取法

16. 某条件下的甲烷气体, 使之完全发生 $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{高温}} \text{C} + 2\text{H}_2$ 的反应。若温度和压强不变, 则所得气体体积为原来的 ()。

A. 2 倍

B. 4 倍

C. 5 倍

D. 6.5 倍

17. 甲烷与过量氧气混合, 用电火花引爆后测得爆炸后的气体密度为同温 (120℃)、同压下 H_2 密度的 15 倍, 则原混合气体中甲烷与氧气的体积比是 ()。

A. 1:3

B. 1:5

C. 1:7

D. 2:7

18. 用一支试管分别做甲烷、氧气混合点燃实验, 实验中响声最大的是下面哪一种体积比的混合物? ()。

A. 1:1

B. 1:2

C. 1:3

D. 3:1

19. 某无色混合气体可能由 CH_4 , NH_3 , H_2 , CO , CO_2 和 HCl 中的某几种组成, 在恒温恒压条件下, 将此混合气体通过浓 H_2SO_4 时, 总体积基本不变, 通过过量的澄清石灰水, 未见变浑浊, 但混合气体的总体积减小。把剩余气体导出后, 在 O_2 中能够点燃, 燃烧产物不能使 CuSO_4 粉末变色, 则原混合气体的成分是 ()。



例4 一定量的 CH_4 恰好与一定量的 O_2 完全反应,得到 CO 、 CO_2 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,产物的总质量为 49.6 g ,将其通过足量的浓 H_2SO_4 后,洗气瓶增重 25.2 g ,则此甲烷完全燃烧还需 O_2 的体积(标准状况下)为()。

A. 8.96 L B. 6.72 L C. 4.48 L D. 2.24 L

解题思路: 浓硫酸吸水 $m(\text{H}_2\text{O}) = 25.2 \text{ g}$,

所以 $m(\text{CO}) + m(\text{CO}_2) = 49.6 \text{ g} - 25.2 \text{ g} = 24.4 \text{ g}$ 。

根据 H 原子守恒: $\text{CH}_4 = 2\text{H}_2\text{O}$ 。

$$\text{所以 } n(\text{CH}_4) = \frac{1}{2} n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1}{2} \times \frac{25.2 \text{ g}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \\ = 0.7 \text{ mol}$$

方法一: 用极值法和差量法

若 0.7 mol CH_4 完全燃烧,生成 CO_2 , $m(\text{CO}_2) = 0.7 \text{ mol} \times 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 30.8 \text{ g}$ 。

所以缺少的质量 $\Delta m = m(\text{CO}_2) - [m(\text{CO}) + m(\text{CO}_2)] = 30.8 \text{ g} - 24.4 \text{ g} = 6.4 \text{ g}$ 。

所以标准状况下还需 O_2 的体积为

$$V = \frac{6.4 \text{ g}}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 4.48 \text{ L}$$

方法二:

$$[n(\text{CO}) + n(\text{CO}_2)] = 0.7 \text{ mol}$$

$$[n(\text{CO}) \times 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + n(\text{CO}_2) \times 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}] = 24.4 \text{ g}$$

$$\text{解得 } \begin{cases} n(\text{CO}) = 0.1 \text{ mol}, \\ n(\text{CO}_2) = 0.3 \text{ mol}. \end{cases} \text{ 由 } 2\text{C}(\text{I}) + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 \text{ 得:}$$

$$\text{将 CO 变成 CO}_2 \text{ 需 O}_2: n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} n(\text{CO}) = 0.2 \text{ mol}$$

所以标准状况下还需 O_2 的体积

$$V = 0.2 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 4.48 \text{ L}$$

方法三: 用方程式和对比法。

由 $\text{CH}_4 \sim 2\text{O}_2$ 得: 0.7 mol CH_4 完全燃烧需 $m(\text{O}_2) = 0.7 \text{ mol} \times 2 \times 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 44.8 \text{ g}$ 。

不完全燃烧需 $m(\text{O}_2) = 49.6 \text{ g} - 0.7 \text{ mol} \times 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 38.4 \text{ g}$ 。

所以还需 O_2 的质量 $\Delta m = 44.8 \text{ g} - 38.4 \text{ g} = 6.4 \text{ g}$ 。

即标准状况下还需 O_2 的体积 $V = 4.48 \text{ L}$ 。

答案: C。

点评: 本题对比三种方法各自的特点,其中第二种方法是最常规思路。

A. HCl, CO

B. $\text{HCl}, \text{H}_2, \text{CO}$

C. CH_4, NH_3

D. $\text{HCl}, \text{CO}, \text{CO}_2$

20. 将 O_2 、 CH_4 、 Na_2O_2 置于密闭容器中,在 250°C 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°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 O_2 、 CH_4 、 Na_2O_2 的物质的量之比为 $1:2:6$,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 的物质的量之比为 $2:1:4$,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 的物质的量之比为 $1:2:6$,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 的物质的量之比为 $2:1:4$,反应后容器内生成的固体是 Na_2CO_3 和 NaHCO_3

21. 把 1 体积 CH_4 和 4 体积 Cl_2 组成的混合气体充入大试管中,将此试管倒立在盛 Na_2SiO_3 溶液的水槽里,放在光亮处。片刻后发现试管中气体颜色_____,试管中的液面_____,试管壁上有_____出现,水槽中还观察到_____。

22. 在标准状况下,将 224 mL 的 CH_4 和 O_2 的混合气体点燃,完全燃烧后,将生成的气体通入 $100 \text{ mL } 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的石灰水中,得到 0.1 g 白色沉淀。求原混合气体中 CH_4 和 O_2 的体积比。

23. 将 75 mL 由甲烷、氢气、一氧化碳组成的混合气体与 200 mL 氧气混合点燃,经充分反应并干燥后总体积减少了 100 mL 。再将剩余的气体通过碱石灰吸收,体积又减少 50 mL (上述气体的体积均在室温下测得),求原混合气体的成分及体积。

● ● ● 本节综合性训练 ● ● ●

衣服上沾有油污,用水洗不掉,但可以用汽油洗去,这是因为大多数有机物难_____而易_____;有机化工厂附近严禁火种,这是因为绝大多数有机物

_____,有机化合物间反应的速率比一般无机物间的反应速率_____,所以反应时常需_____,或使用_____以_____,绝大



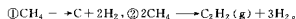
多数有机物熔点低的原因是有机物分子里碳原子跟碳原子或其他原子间多以_____键结合,这些化合物聚集时是_____晶体。

- 2 甲烷与氯气反应后,生成的有机物有_____种,其中属于极性分子的有_____,属于非极性分子的有_____,沸点最高的是_____,沸点最低的是_____,都_____ (填“难”或“易”)溶于水,_____ (填“能”或“不能”)电离,_____ 常用做灭火剂。
- 3 分离三氯甲烷与盐酸的最好操作是()。
- A. 萃取 B. 分馏
C. 分液 D. 过滤
- 4 下列四种物质,其结构具有正四面体构型的是()。
- ①CO₂ ②CHCl₃ ③CH₄ ④CCl₄
- A. ①②③ B. ③④
C. ②③ D. ①②③④
- 5 在光照条件下,将等物质的量的甲烷和氯气混合,充分反应后,得到产物物质的量最大的是()。
- A. CH₃Cl B. CHCl₃
C. CCl₄ D. HCl
- 6 下列物质属于有机物的是()。
- A. 甲烷 B. 二氧化碳
C. 尿素 D. 碳酸钠
- 7 光照对下列反应几乎没有影响的是()。
- A. 溴蒸气和甲烷 B. 甲烷和氧气
C. 次氯酸分解 D. 浓硝酸分解
- 8 从生产成本及改善环境卫生方面考虑,适宜山区农村使用的新型燃料是()。
- A. 优质煤 B. 沼气
C. 氢气 D. 煤气
- 9 高温下一定量的CH₄分解得到C₂H₂和H₂及未分解的CH₄的混合气体,该混合气体平均相对分子质量是10,则CH₄的分解率为()。
- A. 90% B. 80%
C. 70% D. 60%
- 10 已知工业上常用天然气中的CH₄来生产H₂,供合成氨用,其原理为CH₄+H₂O→CO₂+H₂。假如反应物全部反应,则生成气体的平均相对分子质量为()。
- A. 10.4 B. 23
C. 12.5 D. 13
- 11 有3 mL 甲烷和一氧化碳的混合气体,完全燃烧恰好用去了3 mL 氧气,则此混合气体中甲烷和一氧化碳的体积比是()。
- A. 1:1 B. 1:2

C. 2:1 D. 任意比

- 12 一定质量的甲烷燃烧后得到的产物为CO、CO₂和水蒸气,此混合气体量为49.6 g,当其缓慢经过无水CaCl₂时,CaCl₂质量增加25.2 g。原混合气体中CO₂的质量为()。
- A. 12.5 g B. 13.2 g
C. 19.7 g D. 24.4 g

13 甲烷在不同条件下有两种热解反应:



现将两份标准状况下等体积的甲烷分别通入两个密闭容器,按①和②方式热解,待完全反应后恢复至标准状况,两容器中气体体积关系正确的是()。

- A. ①和②相等 B. ①小于②
C. ①大于② D. 无法确定

- 14 将m(g)由CO₂和CH₄形成的混合气体放在足量氧气中充分燃烧,再将燃烧产物(包括水蒸气)全部通过一盛有足量Na₂O₂粉末的干燥管,发现于燥管增加的质量小于m(g),则原气体中n(CO₂):n(CH₄)()。

- A. 小于1:1 B. 大于1:1
C. 等于1:1 D. 任意比

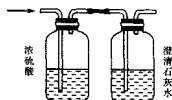
- 15 测定有机物中碳和氢的质量分数最常用的方法是燃烧分析法。某实验工作者将3.2 g 气体样品放在氧气流中充分燃烧,将燃烧后的产物依次通过无水CaCl₂和碱石灰,结果无水CaCl₂增重7.2 g,碱石灰增重8.8 g。

(1)该有机物中碳的质量分数是_____,氢的质量分数是_____。

(2)实验测知,在标准状况下0.5 g 该气体占体积700 mL,则这种有机物的相对分子质量是_____。

(3)该有机物的分子式是_____,电子式是_____,结构式是_____,键角是_____。

- 16 如图所示,某气体X可能由H₂、CO、CH₄中的一种或几种组成,将X气体燃烧,把燃烧后生成的气体通过A、B两个洗气瓶。试回答下列问题:



(第16题图)

- (1)若A洗气瓶的质量增加,B洗气瓶的质量不变,则气体X是_____。



(2)若 A 洗气瓶的质量不变, B 洗气瓶的质量增加, 则气体 X 是_____。

(3)若 A、B 两个洗气瓶的质量都增加, 且增加的质量相等, 则气体 X 可能是_____。

- 17 在 120℃ 时, 某气态烃与过量 O_2 的混合物 10 L 点火反应, 反应结束后, 所得混合气体在相同条件下仍为 10 L。冷却至室温后通过浓硫酸, 体积变为 6 L, 再通

过 NaOH 溶液, 体积变为 2 L, 求该烃的分子式。(题中体积均在同等条件下测得)

第二节 烷烃(第一课时)



烷 烃	通式: $C_nH_{2n+2} (n \geq 1)$
	结构特点
	性质特点
	同系物

通式: $C_nH_{2n+2} (n \geq 1)$

结构特点

- (1)链状(可以带支链。注意分子中碳原子并不是直线状排列, 而是锯齿状。)
- (2)相邻碳原子间均以碳碳单键相连, 碳原子的其余价键均被氢原子饱和。
- (在含相同碳原子数的烃类中, 烷烃所含氢原子数最多, 或者说含碳量最低。)

性质特点

- (1)物理性质: 不溶于水, 随相对分子质量的增大, 熔沸点升高。
- 常温下呈气态的烷烃共 6 种: 甲烷、乙烷、丙烷、正丁烷、异丁烷、新戊烷
- (2)化学性质(以甲烷为例): ①稳定性, 常温下与溴水、酸性高锰酸钾溶液不反应。
- ②可燃性: 通式 $C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$
- ③与 X_2 等发生取代反应: 分子中有几个氢原子, 则最多可与几个 X_2 分子发生取代反应。
- ④高温裂解: 如重油裂化过程中 $C_{18}H_{38} \xrightarrow{\Delta} C_8H_{18} + C_{10}H_{20}$ 。

同系物

- ①分子结构相似, 是同一类物质。
- ②分子组成相差一个或若干个 CH_2 原子团。

知识 规律 方法

巩固 提高 练习

一 烷烃的结构和性质

1 烷烃又叫饱和链烃, 其结构特点是: 碳原子之间都以碳碳单键结合成链状, 碳原子剩余的价键全部跟氢原子相结合而达到“饱和”。

2 烷烃的分子通式为 $C_nH_{2n+2} (n \geq 1, n \in N)$

3 烷烃的物理性质:

(1)烷烃的熔沸点较低。相对分子质量越大, 烷烃的熔沸点越高; 相对分子质量相同时, 支链越多, 熔沸点越低。

(2)碳原子数 ≤ 4 的烷烃在常温常压下是气体, 其他烷烃在常温常压下是液体或固体。

特例: 新戊烷 $(CH_3)_4C$



1. 写出下列烷烃的分子式:

- (1)含有 38 个碳原子的烷烃的分子式_____。
- (2)含有 38 个氢原子的烷烃的分子式_____。
- (3)相对分子质量为 128 的烷烃的分子式_____。

2. 常温常压下, 某气态烷烃与适量 O_2 混合后的体积为 1 L, 恰好两者完全燃烧, 恢复到原状况, 体积变为 2 L, 则该烷烃的结构简式是_____。

3. 正己烷的碳链是()。

- A. 直线形
- B. 正四面体结构
- C. 锯齿形
- D. 有支链的直线形

4. 下列有机物常温下呈液态的是()。

- A. $CH_3(CH_2)_5CH_3$
- B. $CH_3(CH_2)_6CH_3$
- C. $CHCl_3$
- D. CH_3Cl

5. 有一类组成最简单的有机硅化合物叫硅烷, 它的分子组成与烷烃相似, 下列说法错误的是()。

- A. 硅烷的分子通式可表示为 Si_nH_{2n+2}



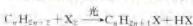
式。

(3) 烷烃的相对密度都小于水的密度。

(4) 烷烃不溶于水而易溶于有机溶剂。

烷烃的化学性质一般比较稳定。在通常状况下,烷烃跟酸、碱及氧化剂都不发生反应,也难与其他物质化合,但在特定的条件下烷烃能发生下列反应:

(1) 在光照条件下,可与卤素单质发生取代反应。



(2) 在空气或氧气中点燃,发生氧化反应。

烷烃的燃烧通式为:



(3) 分解反应

例1 下列烷烃的沸点是:甲烷: -162°C ; 乙烷: -89°C ; 丁烷: -1°C ; 戊烷: 36°C 。根据以上数字推断丙烷的沸点可能是()。

- A. 约 -40°C B. 低于 -162°C
C. 低于 -89°C D. 高于 36°C

解题思路: 由烷烃的熔沸点随碳原子数增加而逐渐升高的规律可知,丙烷的沸点应在 $-89^\circ\text{C} \sim -1^\circ\text{C}$ 之间,故正确答案为 A。

答案: A。

小结: 烷烃的物理性质随着分子中碳原子数的递增(或相对分子质量的递增),发生规律性的变化。

(1) 状态: 它们的状态由气态、液态到固态,且气体、液体都是无色的。

(2) 它们的熔沸点由低到高, $n \leq 1$ 的烷烃,常温下为气体。

(3) 烷烃的密度由小到大,但小于 $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

(4) 烷烃都难溶于水,易溶于有机溶剂。

例2 下列有关烷烃的叙述中,不正确的是()。

- A. 在烷烃分子中,所有的化学键都为单键
B. 所有的烷烃在光照条件下都能与 Cl_2 发生取代反应
C. 烷烃的分子通式为 C_nH_{2n+2} ,符合该通式的烃不一定是烷烃
D. 随着碳原子数的增加,烷烃的熔沸点逐渐升高

解题思路: 烷烃中的碳碳键、碳氢键均为单键;烷烃能跟 Cl_2 发生取代反应,这是烷烃的主要特性之一;随着碳原子数的增加,烷烃的分子间作用力增大,使其熔沸点逐渐升高;因分子通式 C_nH_{2n+2} 中的氢原子已达饱和,故符合 C_nH_{2n+2} 的有机物只可能是烷烃。

答案: C。

点评: 取代反应是烷烃的特征反应。

例3 下列关于简单饱和链烃的叙述,不正确的是()。

B. 甲烷的热稳定性强于乙烷

C. 甲烷燃烧生成二氧化硅和水

D. 甲烷的密度大于乙烷

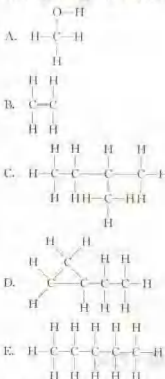
6. 甲烷和乙烷的混合气体 1 mol , 其质量为 27.2 g , 则甲烷和乙烷的体积比为()。

- A. $1:1$ B. $1:2$ C. $1:3$ D. $1:4$

7. 1 mol 丙烷在光照情况下,最多可以与几摩尔氯气发生取代反应?()

- A. 4 mol B. 8 mol C. 10 mol D. 2 mol

8. 以结构式表示的下列各物质中,属于烷烃的是()。



9. 已知某有机物的蒸气对氧气的相对密度为 2.44 , 该有机物含碳的质量分数为 92.3% , 含 H 的质量分数为 7.7% , 求该有机物的分子式。

10. 在 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$, 120°C 时, 1 L A、B 两种烷烃组成的混



- A. 它们都是易燃物,都能在空气中燃烧生成 CO_2 和 H_2O
 B. 它们都能在光照条件下与 Cl_2 等卤素单质发生取代反应
 C. 其分子通式都是 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$,其相邻两链烃的分子组成相差一个甲基
 D. 它们既能使溴水褪色,又能使酸性 KMnO_4 溶液褪色

解题思路: 烷烃是易燃物,都能在空气中燃烧生成 CO_2 和 H_2O ;烷烃的特征反应是取代反应,也就是说烷烃都能在光照条件下与 Cl_2 等卤素单质发生化学反应;烷烃的分子通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$,相邻的两链烃的分子组成相差一个“ CH_2 ”原子团,而不是甲基($-\text{CH}_3$);烷烃性质比较稳定,在通常条件下,既不能使溴水褪色,也不能使酸性 KMnO_4 溶液褪色。

答案:C、D。

二 同系物

1. 结构相似,在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的物质互相称为同系物。

2. 两化合物互为同系物的必备条件有三个:

(1) 同通式、同类物。

(2) 结构相似。

(3) 分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团。

同时满足这三个条件的化合物才是互为同系物的关系。

3. 同系物规律

(1) 同系物随着碳原子数的增加,相对分子质量逐渐增大,分子间作用力逐渐增大,其熔沸点逐渐升高。

(2) 同系物之间的化学性质一般相似。

(3) 碳原子数不同的烷烃一定属于互为同系物关系。

例4 下列说法正确的是()。

- A. 同系物之间互为同分异构体
 B. 两个相邻同系物的式量相差 14
 C. 所有的烷烃都一定互为同系物
 D. 同系物具有相似的化学性质

解题思路: 同系物之间至少相差一个 CH_2 原子团,因而其分子式一定不相同,不可能互为同分异构体;两个相邻同系物之间相差一个 CH_2 原子团,其式量必相差 14;分子式相同的不同烷烃之间互为同分异构体,分子式不同的烷烃之间互为同系物;同系物的结构相似,使其化学性质也相似。

答案:B、D。

点评: 同系物与同分异构体是两个不同的概念,要注意区别。

合气体,在足量 O_2 中充分燃烧后,得到同温同压下 2.5 L CO_2 和 3.5 L 水蒸气,且 A 分子中比 B 分子中少 2 个碳原子,确定 A、B 的分子式及体积比。

11. 烷烃分子去掉一个氢原子所剩余的部分叫_____,甲基的电子式为_____; C_mH_m 是烷烃, m 的值等于_____; C_nH_{2n} 是烷烃, n 值等于_____。

12. 下列数据是有机物的式量,可能互为同系物的一组是()。

- A. 16, 28, 40, 53
 B. 16, 30, 58, 72
 C. 16, 30, 44, 58
 D. 18, 32, 48, 54

13. 下列各组物质肯定是同系物的是()。

- A. C_2H_2 与 C_4H_6
 B. C_2H_6 与 C_4H_6
 C. C_3H_{10} 与 C_5H_{12}
 D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ 与 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$

14. 下列各组内的物质不属于同系物的是()。

- A. CH_3-CH_3 , $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$



- B. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

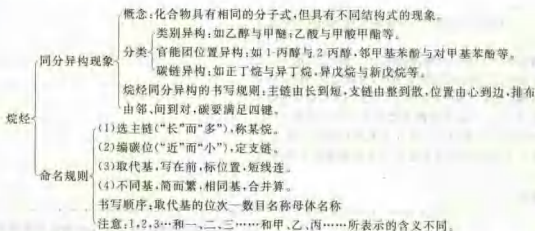
- C. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

- D. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3-\text{CH}_3 \end{array}$, $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3-\text{CH}_3 \end{array}$, $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3-\text{CH}_3 \end{array}$



第二节 烷烃(第二课时)

知识清单



知识 规律 方法

巩固 提高 练习

一、同分异构体

1. 化合物具有相同的分子式, 但具有不同的结构式的现象叫同分异构现象。具有同分异构现象的化合物互称为同分异构体。

2. 两化合物互为同分异构体的必备条件有两个:

(1) 两者的分子式应相同。

(2) 两者的结构应不同(如碳原子的连接方式不同, 官能团的位置不同, 有机物的类别不同等)。

3. 同系物与同分异构体的比较

比较内容	同系物	同分异构体
分子式	不同	相同
结构	相似	相似或不同
性质	相似	相似或不同
示例	CH_4 与 C_2H_6	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 与 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$

“同”的比较

1. 在光照下,  与 Br_2 反应可能得到的一元取代物的种数为()。

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

2. 某烷的一种同分异构体只能生成一种一氯代物, 此种烃的分子式可以是()。

- A. C_3H_8
B. C_4H_{10}
C. C_5H_{12}
D. C_6H_{14}

3. 下列说法正确的是()。

- A. 同系物分子间相对分子质量相差 14
B. 具有同一通式的物质一定属于同系物
C. 分子式相同的不同有机物一定是同分异构体
D. 相对分子质量相同的物质一定是同种物质

4. 分子式是 C_7H_{16} 的烷烃中, 在结构式中含有 3 个甲基的同分异构体的数目有()。

- A. 2 种
B. 3 种
C. 4 种
D. 5 种

5. 相对分子质量为 72 的烷烃有几种同分异构体? ()

- A. 5 种
B. 4 种
C. 3 种
D. 2 种

6. 已知二氯丙烷的同分异构体有 3 种, 从而可推知六氯丙烷的同分异构体有()。

- A. 3 种
B. 4 种
C. 5 种
D. 6 种

7. 一氯代物有两种同分异构体, 二氯代物有四种同分异构



比较概念	定义	分子式	结构	性质
同位素	原子数相同,中子数不同的同一元素的不同原子。	原子符号表示不同。 如: ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ 。 ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{13}_6\text{C}$ 。	电子层结构相同,原子核结构不同。	物理性质不同,化学性质几乎相同。
同素异形体	同一种元素组成的不同单质。	元素符号表示相同,分子式可不同。 如: O_2 和 O_3 (臭氧)。	单质的组成与结构不同。	物理性质不同,化学性质基本上相同。
同系物	结构相似,分子组成相差一个或若干个 CH_2 原子团的有机物。	不同	相似	物理性质不同,化学性质相似。
同分异构体	分子式相同,结构不同的化合物。	相同	不同	物理性质不同,化学性质不一定相同。
同种物质	分子式和结构式都相同的物质。	相同	相同	相同

例1 下列叙述正确的是()。

- A. 含不同碳原子数的烷烃一定是互为同系物的关系
 B. 结构对称的烷烃,其一氯取代产物必定只有一种结构
 C. 相对分子质量相同,结构不同的化合物一定是互为同分异构体关系
 D. 分子通式相同且组成上相差一个或多个 CH_2 原子团的物质一定互为同系物

解题思路: 结构对称的烷烃,其一氯取代产物可能不止一种,如烷烃 $(\text{CH}_3)_3\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 的一氯代物就有2种;同分异构体应该是分子式相同而结构不同的物质的互称。相对分子质量相同的化合物其分子式可能不同,如 CH_3-CH_3 与 HCHO 就是相对分子质量相同的不同有机物,两者的分子式不同,不是同分异构体关系;同系物除满足分子通式相同且组成上相差一个或多个 CH_2 原子团外,还必须同时满足结构相似(结构相似的条件,如 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 与 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ 的分子通式都是 C_nH_{2n} ,且组成上相差一个 CH_2 原子团,但结构不相似,两者之间不是互为同系物关系)。

答案:A。

体的烷烃是()。

- A. 乙烷 B. 丙烷
 C. 正丁烷 D. 新戊烷

8. 在烷烃的同系物中,没有同分异构体的烷烃有()。

- A. 2种 B. 3种
 C. 4种 D. 5种

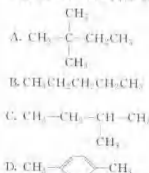
9. 有一种 AB_3C_2 型分子,该分子以 A 为中心原子,下列关于它的各种说法正确的是()。

- A. 假如为平面四边形,则有两种同分异构体
 B. 假如为四面体,则有四种同分异构体
 C. 假如为平面四边形,则无同分异构体
 D. 假如为四面体,则无同分异构体

10. 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

11. 1 mol 某烃在氧气中充分燃烧,需要消耗氧气 179.2 L (标准状况下),它在光照的条件下与氯气反应能生成三种不同的一氯取代物,该烃的结构简式是()。



12. 把下列物质的相互关系填入下表中的空格内。

物质名称	相互关系
① 丁烷与 2-甲基丙烷	
② 金刚石与石墨	
③ 庚烷与十烷	
④ 氯仿与三氯甲烷	
⑤ 气、液、固	
⑥ 新戊烷与 2-甲基丁烷	