

创新方案系列丛书

WWW.TC-BOOK.COM

# 创新方案

智慧·梦想



## CXFA

高二同步课堂(下)

CHUANGXINFANGAN

(第二册下 + 第三册)

- 中学教学参考战略合作伙伴
- 中国教育报权威推荐图书
- 中国教育电视台上榜品牌

## 化学

(学生用书)



山东画报出版社



品质 品位 品牌

## 创新方案

CHUANGXINFANGANXILIECONGSHU

### 图书在版编目 (CIP) 数据

创新方案·高二化学/孙翔峰主编

—济南: 山东画报出版社 2007.8

ISBN 978-7-80713-567-8

I. 创… II. 孙…

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 116572 号



本册主编 李 征  
副 主 编 耿建平 崔树生  
贾 贝 苗安和

### 创新方案·高二化学

责任编辑: 于建成

装帧设计: 韦观亮

封面设计: 天 成

版式设计: 艾兴伦

主管部门: 山东出版集团

出版发行: 山东画报出版社

社 址 济南市经九路胜利大街39号 邮编 250001

电 话 总编室(0531) 82098470

市场部(0531) 82098479 82098476(传真)

网 址 <http://www.hbcbs.com.cn>

电子信箱 [hbcbs@sdpress.com.cn](mailto:hbcbs@sdpress.com.cn)

印 刷: 山东肥城新华印刷有限公司

规 格: 880mm×1230 mm 1/16

印 张: 168 幅 图: 6700千字

版 次: 2007年10月第1版

印 次: 2007年10月第1次印刷

印 数: 1-10000 册

总 定 价: 268.00元 (全九册)

成功品质 饮誉从蓉

讲练结合 拾级而上 课堂内外 跃动学之精彩  
山的品质 海的博大 实用是最高法则  
精解详析 巧点妙拨  
用之 感悟 随书而动 又超然书外  
创新方案 以华夏才俊构筑现代教学平台  
吴经典华章 塑可造之材

尊重知识产权 ★ 享受正版品质

一日，编写余暇，偶翻阅一本杂志，看到这样一则故事。读后，感触颇多。细想来，觉得其中蕴含的道理对启发我们的编写思路很有指导意义，现摘录如下：

## 空间的价值——代序

故事发生在美国北部的一个小镇，这个小镇在新世纪的今天仍然保持着淳朴的民风 and 上个世纪的建筑格局，因而成为一个旅游怀旧的好地方。深知小镇发展根本的人们，尽自己最大的努力维护小镇的风貌，甚至换一片屋上的瓦也要经过全镇推举出来的长老会的审查。

随着时间的推移，到小镇来旅游的人越来越多，小镇的商业设施已不能满足游人的需要。有两个洞察这一商机的年轻人约翰和杰克，分别向长老会提出了申请：他们要在小镇上建一个超市，用来向人们提供日用品和旅游纪念品。

长老会经过反复磋商，终于同意了两个人的要求，但却附加了一个条件，那就是超市必须建在距离小镇十公里以外的地方，以免破坏小镇的格局。

约翰和杰克马上筹集资金，开始建造自己的超市。他们深知，要想赚到更多的钱，就必须想尽办法战胜对手。约翰曾到过一些大城市，了解规模对于一个超市的重要性，因此，他充分利用了长老会给予他的这块土地，建成了一家豪华超市，并尽可能使店里货物种类更齐全。而杰克却只使用了土地的一半建成了自己的超市。当然，由于规模经营的关系，店里的货物远没有约翰的种类齐全。约翰暗自高兴：这次我可要赚大钱了。

事情的发展完全出乎约翰意料，两家超市同一天开张，经营状况却出现了一边倒的现象：大部分游客和小镇上的人都涌进了杰克的超市，而约翰这边却很萧条。尽管约翰使出了浑身解数，又是有奖销售，又是歌舞表演，最终也未能扭转自己破产的命运。

破产的约翰决定远走他乡，在临行前，他拜访了自己的对手，并对杰克说：“我承认我的失败，但我知道，我究竟输在哪里？”

杰克微笑着对约翰说：“在经营超市的经验上，你比我强，所以你在那块土地上盖出了尽可能大的一个超市，但是，我亲爱的朋友，你忽略了一个重要的问题：这里距离游客的观光地——我们的小镇还有十公里的距离，所以，无论是观光的游客，还是返回的游客，甚至是小镇上的居民，他们都是驾车前来，所以，我为他们留出的那片空地——停车场，使他们对我心存好感，而这也就成为了他们到我超市购物的基本理由。所谓与人方便，自己方便，那片空间的价值就在于此！”



读罢此文，掩卷沉思，郁闷多天、走进编写死胡同的心茅塞顿开——在编写中要多留一些空间给学生。

纵览近几年教辅图书的编写走向，愈发感到有这样一种趋势：书越编越厚，话越说越多，讲越来越杂，练越来越繁。一本书整个的是一个甚至是多个名师的教案，填鸭式的教学已被弃用，而填鸭式的教辅却日益盛行，学生在使用过程中失去了学习的主体地位，失去了应有的思维空间，“空间的价值”很有韵味，很有道理，我们必须还原教辅本色。它不应该是教案，应该是学案、练案。在编写中应多体现“点”和“线”，少顾及“面”。多采用“导引、问答、提醒、告诫”等启发式的编写，让学生自主思考、自主探究。提倡“加减法”编写，即在导读讲解方面“减”一点，在思考探究方面“加”一点，留给学生的是更多元、更广阔的思维空间；在自主创新方面“加”一点，在墨守成规方面“减”一点，留给学生的更加开阔的视野和自主操作的自由空间，一加一减之间，方寸天地，豁然开朗。

大而全无可厚非，小而专更有针对，那就是要依据我们服务的主体是谁而取舍。我们自信——《创新方案》应该适合您！

编者

二〇〇七年冬于创新园



## 创新方案 让创新成为师生共识

“专业性、务实性、创新性”的编写队伍，“快节奏、重过程、看结果”的工作风格和坚持“比别人多想一步”的编写理念铸就了集现代性、实用性、方法性、指导性、同步性于一体的《创新方案》。纵览本丛书，充分体现了新的教改精神和教学理念，较其他同类教辅书有根本性的新突破。该丛书从培养学生的学习兴趣和提高效果着眼，采用“导引、回答、提醒、告诫、归类、变形、拓展、链接”等生动鲜活的形式讲解教材知识，针对“一题多解、一题多形、多题一类、多类一题”等形式多样的题类传授解题技巧，不但能让学生加深对教材知识的理解，更主要的是能在智力和能力提高上达到质的飞跃和智能升级，本书的最大特点是有助于学生减轻负担、开拓思路、轻松巧妙地夺取高分。

一条河  
可能走得很远  
可能远过天涯海角，甚至宇宙苍穹  
一条河  
可能走不过森林，走不过山峦  
甚至走不过  
一段小小的坎坷和曲折

但是  
一条河  
总有几朵浪花飞溅  
总有几个漩涡低回

我们  
始终保持一滴水的形象  
始终保持奔流的态势  
始终把一条河的向往藏在心里

即便不能纳百川，入大海  
但同样能成就海一样的梦想

# 创 新 方 案

纵横书海  
惟我精彩

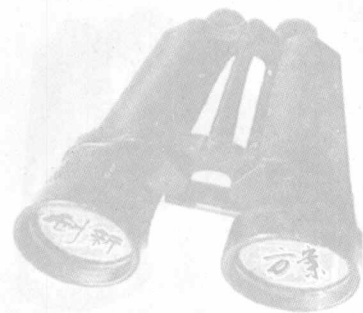
墨香胸怀容万象 欲同天地竞风流



## 第二册(下)

|         |                |       |
|---------|----------------|-------|
| 第五章     | 烃              | (3)   |
| 第一节     | 甲烷             | (3)   |
| 第二节     | 烷烃             | (8)   |
| 课时一     | 烷烃             | (8)   |
| 课时二     | 同分异构体及烷烃的命名    | (11)  |
| 专题知识整合  | ——烷烃           | (15)  |
| 第三节     | 乙烯 烯烃          | (17)  |
| 课时一     | 乙烯             | (17)  |
| 课时二     | 烯烃             | (21)  |
| 第四节     | 乙炔 炔烃          | (26)  |
| 专题知识整合  | ——不饱和烃 链烃      | (31)  |
| 第五节     | 苯 芳香烃          | (34)  |
| 课时一     | 苯              | (34)  |
| 课时二     | 苯的同系物          | (38)  |
| 第六节     | 石油的分馏          | (42)  |
| 专题知识整合  | ——苯 石油和煤       | (48)  |
| 专题知识整合  | ——烃燃烧重要规律及其应用  | (49)  |
| 专题知识整合  | ——烃分子式的确定      | (51)  |
| 章末复习与检测 |                | (52)  |
| 第六章     | 烃的衍生物          | (55)  |
| 第一节     | 溴乙烷 卤代烃        | (55)  |
| 课时一     | 溴乙烷            | (55)  |
| 课时二     | 卤代烃            | (58)  |
| 第二节     | 乙醇 醇类          | (63)  |
| 课时一     | 乙醇             | (63)  |
| 课时二     | 醇类             | (67)  |
| 专题知识整合  | ——卤代烃 醇类       | (71)  |
| 第三节     | 有机物分子式和结构式的确定  | (73)  |
| 第四节     | 苯酚             | (77)  |
| 第五节     | 乙醛 醛类          | (83)  |
| 专题知识整合  | ——苯酚 醛类        | (88)  |
| 第六节     | 乙酸、羧酸          | (90)  |
| 课时一     | 乙酸、羧酸          | (90)  |
| 课时二     | 酯              | (94)  |
| 章末复习与检测 |                | (99)  |
| 第七章     | 糖类 油脂 蛋白质      | (103) |
| 第一节     | 葡萄糖 蔗糖         | (103) |
| 第二节     | 淀粉 纤维素         | (108) |
| 第三节     | 油脂             | (113) |
| 第四节     | 蛋白质            | (116) |
| 专题知识整合  | ——有机化学反应的类型及应用 | (121) |
| 章末复习与检测 |                | (124) |

高考考查的，就是我们关注的！







|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 第八章 合成材料·····              | (127) |
| 第一、二节 有机高分子化合物简介 合成材料····· | (127) |
| 第三节 新型有机高分子材料·····         | (134) |
| 章末复习与检测·····               | (139) |
| 期末综合检测·····                | (143) |

### 第三册

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 第一单元 晶体的类型与性质·····        | (147) |
| 第一节 离子晶体、分子晶体和原子晶体·····   | (147) |
| 课时一 离子晶体·····             | (147) |
| 课时二 分子晶体·····             | (150) |
| 课时三 原子晶体·····             | (154) |
| 第二节 金属晶体·····             | (158) |
| 实验一 硫酸铜晶体里结晶水含量的测定·····   | (162) |
| 单元复习与检测·····              | (164) |
| 第二单元 胶体的性质及其应用·····       | (167) |
| 第一节 胶体·····               | (167) |
| 第二节 胶体的性质及其应用·····        | (170) |
| 单元复习与检测·····              | (173) |
| 第三单元 化学反应中的物质变化和能量变化····· | (176) |
| 第一节 重要的氧化剂和还原剂·····       | (176) |
| 第二节 离子反应的本质·····          | (180) |
| 第三节 化学反应中的能量变化·····       | (187) |
| 第四节 燃烧热和中和热·····          | (191) |
| 实验二 中和热的测定·····           | (195) |
| 单元复习与检测·····              | (196) |
| 第四单元 电解原理及其应用·····        | (199) |
| 第一节 电解原理·····             | (199) |
| 第二节 氯碱工业·····             | (207) |
| 单元复习与检测·····              | (212) |
| 第五单元 硫酸工业·····            | (215) |
| 第一节 接触法制硫酸·····           | (215) |
| 第二节 关于硫酸工业综合经济效益的讨论·····  | (219) |
| 单元复习与检测·····              | (224) |
| 第六单元 化学实验方案的设计·····       | (227) |
| 第一节 制备实验方案的设计·····        | (227) |
| 实验四 硫酸亚铁的制备·····          | (231) |
| 第二节 性质实验方案的设计·····        | (233) |
| 第三节 物质检验实验方案的设计·····      | (238) |
| 第四节 化学实验方案设计的基本要求·····    | (246) |
| 实验八 实验习题·····             | (251) |
| 单元复习与检测·····              | (254) |
| 参考答案·····                 | (257) |



高考考查的，就是我们关注的！





【创新方案系列丛书】

化学·第二册(下)





# 第五章 烃

## 第一节 甲烷

### 【新知目标】

1. 了解甲烷的结构式和甲烷的正四面体结构。
2. 掌握甲烷的化学性质。
3. 了解取代反应。

### 【预习导向】

1. 什么叫有机物? 有机物为什么种类繁多?
2. 甲烷具有怎样的空间构型?
3. 甲烷有哪些化学性质?
4. 什么叫取代反应?



### 合作探究

(教材同步细解——探求新知!)

#### 探究一 有机化合物

1. 含碳化合物一定是有机物吗?

2. 种类繁多的原因是什么?

3. 有机物具有什么样的性质? 与无机物在性质上有什么区别?

| 性质和反应 | 有机物                                         | 无机物                        |
|-------|---------------------------------------------|----------------------------|
| 溶解性   | 多数不溶于水, 易溶于有机溶剂                             | 有些溶于水, 而不溶于有机溶剂            |
| 耐热性   | 多数不耐热, 熔点较____, 一般在400℃以下                   | 多数耐热、难熔化, 熔点一般比较____       |
| 可燃性   | 多数____燃烧                                    | 多数____燃烧                   |
| 电离性   | 多数是____解质                                   | 多数是____解质                  |
| 化学反应  | 一般比较复杂, 副反应____, 反应速率较____, 一般用“____”表示有机反应 | 一般比较简单, 副反应____, 反应速率较____ |

#### 探究二 甲烷的分子结构

1. 分子式: \_\_\_\_\_, 电子式: \_\_\_\_\_, 结构式: \_\_\_\_\_.

2. 空间结构

甲烷分子是正四面体的立体结构, 碳原子位于正四面体的中心, 氢原子位于正四面体的四个顶点上, 分子中四个键角(109°28′)、碳氢键长和键能都相等。

#### 探究三 甲烷的性质和用途

1. 甲烷的俗名及物理性质

甲烷又名\_\_\_\_或\_\_\_\_. 通常甲烷是一种\_\_\_\_颜色、\_\_\_\_气味的\_\_\_\_体, 比空气\_\_\_\_, \_\_\_\_溶于水. 天然气的主要成分是\_\_\_\_\_.

2. 氧化反应

实验探究:

【实验】 点燃纯净的甲烷, 观察甲烷燃烧时火焰的颜色. 在火焰的上方罩一个干燥、洁净的烧杯, 然后迅速将烧杯倒转过来, 向烧杯里注入少量的澄清石灰水, 振荡, 观察现象.

现象: 甲烷燃烧时\_\_\_\_并呈\_\_\_\_色, 烧杯内壁有水滴生成, 产物遇石灰水变\_\_\_\_\_.

结论: 甲烷气体在空气或氧气中点燃, 甲烷\_\_\_\_, 发出\_\_\_\_, 完全燃烧时生成\_\_\_\_, 同时放出\_\_\_\_\_.

化学方程式: \_\_\_\_\_.

1. 点燃甲烷前如何检验甲烷的纯度?

2. 点燃甲烷前为什么必须检验其纯度? 怎样检验甲烷燃烧的产物是 H<sub>2</sub>O 和 CO<sub>2</sub>?



思维拓展

【实验 5-1】 把 CH<sub>4</sub> 通入盛有 KMnO<sub>4</sub> 酸性溶液的试管里, 观察紫色溶液是否褪色.

现象: \_\_\_\_\_.

结论: \_\_\_\_\_.

#### 头疼的谢师宴

“谢师宴”出现以来, 档次越来越高, 吃喝时间越来越长, 除花钱多、浪费多之外, 老师、家长、学生的时间、精力也耗费很多。请客吃饭, 吃完就完了, 好像是为了画上个句号。老师对学生, 希望得到的是精神上的满足, 更希望倡导一种朴实的尊师风尚。

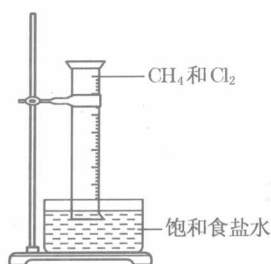




## 3. 取代反应

实验探究:如下图

【实验 5-2】



现象:①\_\_\_\_\_;

②\_\_\_\_\_;

③\_\_\_\_\_.

结论:在\_\_\_\_\_的条件下,甲烷与氯气发生\_\_\_\_\_.

上述实验的化学反应的化学方程式:

 $\text{CH}_4$  与  $\text{Cl}_2$  在光照条件下反应生成一氯甲烷:一氯甲烷继续与  $\text{Cl}_2$  反应生成二氯甲烷:二氯甲烷继续与  $\text{Cl}_2$  反应依次生成三氯甲烷、四氯甲烷:

1. 反应的条件:\_\_\_\_\_处(室温冷暗处\_\_\_\_\_反应,日光直射会发生\_\_\_\_\_).

2. 反应物的状态:纯卤素单质且为\_\_\_\_\_,甲烷与卤素单质的水溶液\_\_\_\_\_.卤素单质一般选  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{F}_2$  与  $\text{CH}_4$  反应太剧烈,而  $\text{Br}_2$ 、 $\text{I}_2$  与  $\text{CH}_4$  反应过于缓慢.3. 取代特点:取代反应是\_\_\_\_\_且\_\_\_\_\_进行的,所以甲烷的氯代物并不是一种,而是\_\_\_\_\_;在上述反应中,每有 1 mol H 被取代,则有\_\_\_\_\_ mol  $\text{Cl}_2$  参加反应,生成\_\_\_\_\_ mol HCl.4. 产物的特点:一般得到  $\text{CH}_3\text{Cl}$ 、 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ 、 $\text{CHCl}_3$ 、 $\text{CCl}_4$  四种取代产物的混合物,其中\_\_\_\_\_常温下呈气态,其余均为\_\_\_\_\_态.四种取代产物的总物质的量等于\_\_\_\_\_的物质的量.

思维拓展

## 4. 甲烷的高温分解

在\_\_\_\_\_并加热至\_\_\_\_\_的条件下,甲烷分解生成炭黑和氢气,反应方程式为:\_\_\_\_\_,此反应可用于制取炭黑.



核心突破

(名师点拨重点——释疑解难!)

## 1. 取代反应与置换反应的比较

| 类别 | 取代反应                                                                                 | 置换反应                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 实例 | $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ | $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ |
| 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                                                          |

| 类别      | 取代反应                                                                                 | 置换反应                                                                                    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 实例      | $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ | $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ |
| 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     | 生成两种化合物                                                                              | 生成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                                                                      |

## 2. 取代反应的剖析



(原子或原子团)(原子或原子团)(有机物)(有机物或无机物)

在物质 AB、CD 中,需至少有一种为有机物,但不一定为烃.

## 3. 甲烷的燃烧

(1)当常压下温度高于  $100^\circ\text{C}$  时,水变为水蒸气,此时甲烷燃烧前后体积不变.

(2)甲烷的氧化反应指的是它在点燃条件下可以燃烧,甲烷不能被高锰酸钾等强氧化剂氧化.

## (3)爆炸最强点的计算.

爆炸极限是指可燃性气体与空气(或其他助燃气体)的混合物点燃能发生爆炸的浓度范围.事实上,在这个浓度范围内,爆炸强弱程度不同,其中有一个爆炸的最强点,它所满足的条件是:在混合气体中,可燃性气体与助燃气体的体积比恰好是反应方程式中两者的计量数比.下面以甲烷与空气的混合气体为例介绍其爆鸣气爆炸最强点的计算方法:

甲烷在氧气中燃烧的化学反应式为:



其体积比 1:2.

设混合气体中含甲烷的体积  $x$ ,使  $x$  体积甲烷气体完全燃烧所需要的氧气为  $2x$  体积,此时的混合气体中不助燃的气体( $\text{N}_2$  等)为  $(79 \times 2x)/21$  体积.

甲烷在混合气体中的体积百分率为:

$$x/[x+2x+(79 \times 2x)/21] \times 100\% = 9.51\%.$$

【注意】凡是点燃易燃易爆的气体,都必须在点燃之前先检验其纯度.对纯度不符合点燃要求的气体,绝对不允许点燃.



题点导航

(题型分类例析——授之以渔!)

## 题点一

## 有机物的概念

## 例 1

下列说法正确的是

( )

A. 人们只能从有机物中取得有机化合物,不能利用矿物来合成有机物

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

【重难点】

【弥补措施】

【易错点】

成长记录

- 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

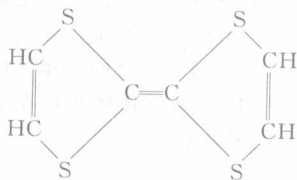
【解析】这是一道考查有机物概念的基础题,关键在于有机物与无机物两者的区别和联系。

A选项不正确,可以利用矿物来合成有机物;B选项不正确,有机物与无机物没有严格的区别,两者也可相互转化;C选项不正确,有机物并不是有生命的化合物,只有D选项正确。

【答案】D

### C 踩点演练 (现场热身,活学活用!)

1. 用于制造隐形飞机的物质具有吸收微波的功能,其主要成分的结构如下图,它属于 ( )



- A. 无机物  
B. 烃  
C. 离子化合物  
D. 有机物

### 题点二 甲烷分子结构特点的考查

【例2】能支持甲烷分子是正四面体结构的事实是 ( )

- A. 一氯甲烷只有一种结构  
B. 二氯甲烷只有一种结构  
C. 三氯甲烷只有一种结构  
D. 四氯甲烷只有一种结构

【解析】假设  $\text{CH}_4$  为四边形的平面结构,则当有两个氢原子被氯原子取代后一定有两种结构:相邻和相间。

【答案】B

#### 规律点击

1.  $\text{CH}_4$  分子呈正四面体构型,分子中的4个氢原子完全等同, $\text{CH}_4$  属非极性分子,若  $\text{CH}_4$  分子中的4个氢原子被完全相同的原子或原子团替代,则碳原子和与该碳原子直接相连的另外4个原子必构成正四面体结构,其分子仍

属非极性分子。例如:  $\text{Cl}-\text{C}(\text{Cl})_4-\text{Cl}$  属正四面体构型的非极性分子。

若  $\text{CH}_4$  分子中的4个氢原子被不完全相同的原子替代,则得到的分子只呈四面体结构,不符合正四面体构型,其分子则属于极性分子。例如:  $\text{CH}_3\text{Cl}$ 、 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ 、 $\text{CHCl}_3$ 。

2. 已学过的呈正四面体构型的物质有:金刚石、晶体硅、白磷、 $\text{NH}_4^+$  等。

### C 踩点演练 (现场热身,活学活用!)

2. 以M原子为中心形成的  $\text{MX}_2\text{Y}_2$  分子中,X、Y分别只以单键与M结合,下列说法正确的是 ( )

- A. 若  $\text{MX}_2\text{Y}_2$  分子为平面四边形,就有两种同分异构体  
B. 若  $\text{MX}_2\text{Y}_2$  分子为平面四边形,则无同分异构体

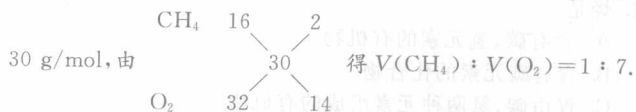
- C. 若  $\text{MX}_2\text{Y}_2$  分子为四面体,就有两种同分异构体  
D. 若  $\text{MX}_2\text{Y}_2$  分子为四面体,则无同分异构体

### 题点三 甲烷的燃烧规律

【例3】将甲烷和氧气的混合气体,用电火花不断引燃,使甲烷完全燃烧(氧气过量)。在  $120^\circ\text{C}$  时测得反应后的混合气体对  $\text{H}_2$  的相对密度是15。求原混合气体中甲烷和氧气的体积比。

【解析】甲烷与氧气反应:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 从化学计量数上可看出,当温度高于  $100^\circ\text{C}$  (水为气态)时,反应前后气体的总物质的量没有发生变化,根据质量守恒定律,反应前后气体的总质量也未改变。由  $\bar{M} = \frac{m(\text{总})}{n(\text{总})}$  知:反应前混合气体的平均摩尔质量等于反应后混合气体的平均摩尔质量,再利用十字交叉法可计算出反应前混合气体中甲烷和氧气的体积比。

$$\bar{M}(\text{反应前混合气}) = \bar{M}(\text{反应后混合气}) = 15 \times 2 \text{ g/mol} =$$



【答案】 $V(\text{CH}_4) : V(\text{O}_2) = 1 : 7$

### C 踩点演练 (现场热身,活学活用!)

3. (2007年广州模拟)甲烷在空气中的爆炸极限是含甲烷5%~15%,如果在相同状况下,1 L 甲烷与空气中氧气混合点燃使之恰好完全反应,则此时 ( )

- A. 会引起爆炸  
B. 不会引起爆炸  
C. 加热时才能爆炸  
D. 加压时才能爆炸

### 题点四 甲烷的取代反应考查

【例4】(2007年武汉调研)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.  $\text{CH}_3\text{Cl}$   
B.  $\text{CHCl}_3$   
C.  $\text{CCl}_4$   
D.  $\text{HCl}$

【解析】甲烷分子中的H原子是逐步被Cl原子取代的,但不管生成哪种氯代甲烷,都同时生成HCl,每取代1 mol H原子,同时生成1 mol HCl分子,因此生成的HCl的物质的量最大。

该类题的解答,关键是要从取代反应的概念出发。由于局部过量的原因,不一定只生成一氯甲烷,但H原子、Cl原子之间的一对一的替代,决定了不管生成何种氯代甲烷,都同时生成HCl。

【答案】D

### C 踩点演练 (现场热身,活学活用!)

4. 1 mol  $\text{CH}_4$  与  $\text{Cl}_2$  发生取代反应,待反应完成后,测得四种取代物的物质的量相等,则消耗  $\text{Cl}_2$  的物质的量为 ( )

- A. 0.5 mol  
B. 2 mol  
C. 2.5 mol  
D. 4 mol

【踩点演练答案】1. D 2. AD 3. A 4. C

### 狗在这儿干什么呢

一天,高斯到一家理发店去理发。进店一看,见有一条狗蹲在理发椅旁,他感到非常迷惑不解。于是问理发师:

“理发师先生,这条狗在这儿干什么呢?”

“先生,请您不必害怕,”理发师回答,“它是不会咬您的,它蹲在这儿,是在等削下来的碎肉呢!”



# 题组闯关

(课下巩固落实——步步提升!)

## 闯关题组一

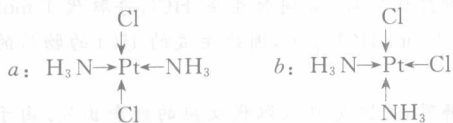
## 有机化合物及烃的概念

- 下列说法正确的是 ( )
  - 有机物都是共价化合物
  - 有机物都不溶于水
  - 有机物参加的反应较复杂,一般速率较慢,常伴有副反应发生
  - 碳原子含有 4 个价电子,可以跟其它原子形成 4 个共价键,也可以在碳原子跟碳原子之间形成共价键,从而形成成长的碳链
- 有机物分子里的碳原子与其他原子之间形成的是 ( )
  - 共价键
  - 离子键
  - 2 个共价键
  - 4 个共价键
- 迄今为止,以下各族元素中形成化合物的种类最多的是 ( )
  - Ⅱ A
  - Ⅵ A
  - Ⅰ A
  - Ⅳ A
- 烃是 ( )
  - 含有碳、氢元素的有机物
  - 含有碳元素的化合物
  - 仅由碳、氢两种元素组成的有机物
  - 完全燃烧只生成二氧化碳和水的化合物
- 下列物质中不属于有机物的是 ( )
  - $\text{CH}_4$
  - KSCN
  - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (乙醇)
  - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (葡萄糖)
- 下列物质中不属于烃类的是 ( )
  - $\text{C}_6\text{H}_6$
  - $\text{C}_8\text{H}_{10}$
  - $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
  - $\text{C}_4\text{H}_{10}$

## 闯关题组二

## 甲烷的分子结构

- 下列分子中,含有极性共价键的正四面体型分子是 ( )
  - 甲烷
  - 二氯甲烷
  - 一氯甲烷
  - 四氯化碳
- 有①甲烷分子、②氨分子、③白磷分子、④氯仿分子、⑤四氯化碳分子、⑥二氧化碳分子,其中不是正四面体结构型的是 ( )
  - ①③
  - ③⑤
  - ①⑤
  - ②④⑥
- 科学家发现铂的两种化合物  $a$  和  $b$



实验测得  $a$  和  $b$  具有不同的特性, $a$  具有抗癌作用,而  $b$  没有,则下列关于  $a$ 、 $b$  的叙述正确的是 ( )

- $a$  和  $b$  属于同一种物质
- $a$ 、 $b$  为不同结构
- $a$ 、 $b$  空间构型是平面四边形
- $a$ 、 $b$  空间构型为四面体

## 闯关题组三

## 甲烷与 $\text{O}_2$ 的反应

- 在标准状况下,将 0.008 mol 甲烷和氧气的混合气体点燃,完全燃烧后,将生成的气体通入 100 mL 0.02 mol/L 的石灰水中,得到 0.10 g 纯净的白色沉淀,则原混合气体中甲烷和氧气的体积比可能是 ( )

- 3 : 5
- 1 : 2
- 1 : 3
- 1 : 7

- 一定量的  $\text{CH}_4$  燃烧后得到的产物是  $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,此混合气的质量为 49.6 g,当其缓缓通过足量的无水  $\text{CaCl}_2$  时气体质量减少 25.2 g,则混合气中  $\text{CO}$  的质量为 ( )
  - 24.4 g
  - 13.2 g
  - 12.5 g
  - 11.2 g
- 甲烷是\_\_\_\_\_色、\_\_\_\_\_味、\_\_\_\_\_溶于水的\_\_\_\_\_体.点燃  $\text{CH}_4$  时一定要\_\_\_\_\_以防爆炸.检验的方法是:\_\_\_\_\_. $\text{CH}_4$  燃烧火焰呈\_\_\_\_\_色,燃烧呈该色的气体还有\_\_\_\_\_.
- (2007 年蒙城模拟)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,气体总体积减少了 100 mL,再将剩余的气体通过碱石灰吸收,体积又减少了 50 mL(上述气体体积均在室温下测定),求原混合气体的成分及体积.

## 闯关题组四

## 甲烷的取代反应

- 把体积相同的甲烷和  $\text{Cl}_2$  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,此时瓶内新生成的物质有 ( )
  - 四种
  - 五种
  - 六种
  - 七种
- 下列物质中,不能和  $\text{Cl}_2$  发生取代反应的是 ( )
  - $\text{CH}_3\text{Cl}$
  - $\text{CH}_2\text{Cl}_2$
  - $\text{CH}_4$
  - $\text{CCl}_4$
- 下列反应中,光照对反应几乎没有影响的是 ( )
  - 氯气与  $\text{H}_2$  反应
  - 氯气与甲烷反应
  - 次氯酸分解反应
  - 甲烷与  $\text{O}_2$  反应
- 下列各组气体中,在日光直射或点火的条件下都不会发生爆炸的是 ( )
  - $\text{CH}_4$  和  $\text{O}_2$
  - $\text{CH}_4$  和  $\text{Cl}_2$
  - $\text{H}_2$  和  $\text{F}_2$
  - $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2$
- 将装有甲烷和氯气混合气体的三个集气瓶用玻璃片把瓶口盖好后,分别作如下处理,请填空:
  - 置于黑暗中,现象为\_\_\_\_\_.
  - 将点燃的镁条靠近集气瓶外壁,现象为\_\_\_\_\_.
  - 放在光亮的室内,现象是\_\_\_\_\_.
  - 甲烷和氯气发生的一系列反应都是\_\_\_\_\_反应(填反应类型).

### 【重难点】

### 【弥补措施】

### 【易错点】

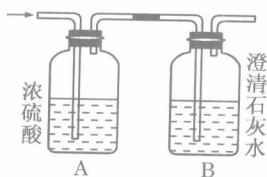
### 成长记录



闯关题组五

综合创新

19. 如下图所示,某气体 X 可能由  $H_2$ 、 $CO$ 、 $CH_4$  中的一种或几种组成。将 X 气体点燃,把燃烧后生成的气体通过 A、B 两个洗气瓶,试完成下列问题:

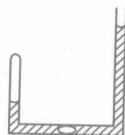


- (1) 若 A 洗气瓶的质量增加, B 洗气瓶的质量不变,则气体 X 是\_\_\_\_\_。

(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,则气体 X 可能是\_\_\_\_\_。

20. 如右图所示是一段封闭的 U 形管,封闭的一端有一段  $CH_4$  和  $Cl_2$  的混合气体,在水平部分有一段气柱,其他两段为液柱。已知液柱与气体不溶、不反应,使  $CH_4$  和  $Cl_2$  在稍暗的光线下缓慢反应,则中间气柱的长度变化是(假设中间气柱未移出 U 形管的水平部分)

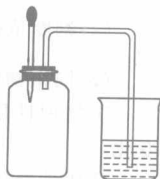


- A. 变大  
B. 变小  
C. 不变  
D. 难以确定

本节高考展示

BENJIEGAOKAOZHANSHI

1. (2007 年高考北京卷) 如图所示,集气瓶内充满某混合气体,置于光亮处,将滴管内的水挤入集气瓶后,烧杯中的水会进入集气瓶,集气瓶内气体是 ( )



- ①  $CO$ 、 $O_2$     ②  $Cl_2$ 、 $CH_4$     ③  $NO_2$ 、 $O_2$   
④  $N_2$ 、 $H_2$

- A. ①②    B. ②④  
C. ③④    D. ②③

2. (2007 年高考天津卷) 下列关于粒子结构的描述不正确的是 ( )

- A.  $H_2S$  和  $NH_3$  均是价电子总数为 8 的极性分子  
B.  $HS^-$  和  $HCl$  均是含一个极性键的 18 电子粒子  
C.  $CH_2Cl_2$  和  $CCl_4$  均是四面体构型的非极性分子  
D. 1 mol  $D_2^{16}O$  中含中子、质子、电子各  $10N_A$  ( $N_A$  代表阿伏加德罗常数的值)

3. (2006 年全国理综 II) 下列叙述正确的是 ( )

- A.  $NH_3$  是极性分子,分子中 N 原子处在 3 个 H 原子所组成的三角形的中心  
B.  $CCl_4$  是非极性分子,分子中 C 原子处在 4 个 Cl 原子所组成的正方形的中心  
C.  $H_2O$  是极性分子,分子中 O 原子不处在 2 个 H 原子所连成的直线的中央  
D.  $CO_2$  是非极性分子,分子中 C 原子不处在 2 个 O 原子所连成的直线的中央

4. (2004 年春季高考卷) “可燃冰”又称“天然气水合物”,它是在海底的高压、低温条件下形成的,外观像冰。1 体积“可燃冰”可贮载 100~200 体积的天然气。下面关于“可燃冰”的叙述不正确的是 ( )

- A. “可燃冰”有可能成为人类未来的重要能源  
B. “可燃冰”是一种比较洁净的能源  
C. “可燃冰”提供了水可能变成油的例证  
D. “可燃冰”的主要可燃成分是甲烷

5. (2003 年全国理综高考卷) 某无色混合气体可能由  $CH_4$ 、 $NH_3$ 、 $H_2$ 、 $CO$ 、 $CO_2$  和  $HCl$  中的某几种气体组成。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;通过过量澄清石灰水,未见变浑浊,但混合气体的总体积变小。把剩余气体导出后,在  $O_2$  中能够点燃,燃烧产物不能使无水  $CuSO_4$  粉末变色。则原混合气体的成分是 ( )

- A.  $HCl$  和  $CO$     B.  $HCl$ 、 $H_2$  和  $CO$   
C.  $NH_3$  和  $CH_4$     D.  $HCl$ 、 $CO$  和  $CO_2$

6. (2005 年高考北京卷)  $CO$ 、 $CH_4$  均为常见的可燃性气体。

(1) 等体积的  $CO$  和  $CH_4$  在相同条件下分别完全燃烧,转移的电子数之比是\_\_\_\_\_。

(2)  $120^\circ C$ 、 $101\text{ kPa}$  下,  $a\text{ mL}$  由  $CO$ 、 $CH_4$  组成的混合气体在  $b\text{ mL } O_2$  中完全燃烧后恢复到原温度和压强。

① 若混合气体与  $O_2$  恰好完全反应,产生  $b\text{ mL } CO_2$ ,则混合气体中  $CH_4$  的体积分数为\_\_\_\_\_ (保留 2 位小数)。

② 若燃烧后气体体积缩小了  $\frac{a}{4}\text{ mL}$ ,则  $a$  与  $b$  关系的数学表示式是\_\_\_\_\_。

**顾维钧** 顾维钧的态度非常雍容,从来没有疾言厉色。他对人总不称“你”而称“您”。他说:“在外交上讲话,一定得有礼貌。例如知道对方不会同意自己的意见,而话一定得这样说:‘我相信您一定会同意我的意见吧。’”

## 第二节

## 烷 烃

## 课时一

## 烷 烃

## 【新知目标】

1. 掌握烷烃的组成、结构、通式.
2. 掌握烷烃的递变规律、同系物概念.

## 【预习导向】

1. 什么叫烷烃?
2. 烷烃的物理性质有什么规律性?
3. 烷烃的化学性质与甲烷的化学性质有何关系?
4. 什么叫同系物? 如何判断同系物?



## 合作探究

(教材同步细解——探求新知!)

1. (1) 写出甲烷、乙烷、丙烷、丁烷的结构式和分子式.

结构式: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,

分子式: \_\_\_\_\_.

- (2) 分析上述结构式和分子式, 你能总结出:

- ① 烷烃的结构特点:

a. C 和 C 以 \_\_\_\_\_ 单键相结合, 形成 \_\_\_\_\_ 状化合物,

b. 其余价键被 \_\_\_\_\_ 饱和.

② 烷烃的概念: 分子里碳原子跟碳原子都以 \_\_\_\_\_ 单键相结合成 \_\_\_\_\_ 状, 碳原子其余的价键全部被氢原子 \_\_\_\_\_ 的, 叫做饱和链烃, 或称为烷烃.

- ③ 用哪些方法可以推导烷烃的通式?

- ④ 观察丙烷、丁烷、戊烷的球棍模型.

思考: 直链烷烃的碳链能否在一条直线上?

2. 根据课本表“5-1”总结烷烃的物理性质随碳原子数增多, 烷烃物理性质呈规律性变化:

① 常温下碳原子数不超过 4 的烷烃均为 \_\_\_\_\_ 态, 逐渐由 \_\_\_\_\_.

② 熔、沸点逐渐 \_\_\_\_\_.

③ 烷烃的相对密度 \_\_\_\_\_ 水的密度.

④ 烷烃 \_\_\_\_\_ 溶于水, \_\_\_\_\_ 溶于有机溶剂, 液态烷烃是有机溶剂.

3. 分析教材表“5-1”中几种烷烃的结构简式, 你可对同系物总结如下:

(1) 定义: \_\_\_\_\_.

- (2) 判断依据 { ① 结构 \_\_\_\_\_  
② 分子组成 \_\_\_\_\_

- (3) 同系物的性质

① 物理性质: 随着分子中碳原子数的增加而呈 \_\_\_\_\_ 变化.

② 化学性质: 由于同系物的结构 \_\_\_\_\_, 故其化学性质也 \_\_\_\_\_.

4. 由于烷烃的结构特点与甲烷的结构特点相似, 因此你可推理出烷烃的化学性质:

(1) 稳定性: 通常情况下, 烷烃与 \_\_\_\_\_ 不反应. 烷烃均 \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色.

(2) 取代反应: 在 \_\_\_\_\_ 下烷烃能与  $\text{Cl}_2$  或溴蒸气发生 \_\_\_\_\_, 生成种数更多的卤代物和 \_\_\_\_\_ 气体.

$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \text{X}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{X} + \text{HX}$  (只写一步)

(3) 点燃燃烧: 完全燃烧时生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ .

燃烧通式为: \_\_\_\_\_.

利用燃烧通式, 根据燃烧前后气体体积差或生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的量可确定烷烃的分子式.

(4) 高温分解: 生成相对分子质量更小的烃和  $\text{H}_2$ .



## 核心突破

(名师点拨重点——释疑解难!)

1. 结构简式

结构简式就是比结构式更简单的式子. 一般地, 结构简式中同一个碳原子上连接的相同原子可合并, 在该原子的右下

方用阿拉伯数字标出个数 (如  $\begin{array}{c} \text{A} \\ | \\ \text{A}-\text{C}-\text{B} \\ | \\ \text{A} \end{array}$  可写成  $\text{CA}_3\text{B}$ ).

若同一个碳原子上连接多个相同的多原子基团, 这些基团也可合并, 将该基团用括号括起来, 在括号的右下方标出个

## 【重难点】

## 【弥补措施】

## 【易错点】

## 成长记录

数[如  $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{A}$  可写成  $\text{C}(\text{CH}_3)_3\text{A}$ ]. 合并后的基团有时

可写在该碳原子的前面,如  $\text{CA}_3\text{B}$  可写成  $\text{A}_3\text{CB}$ ,  $\text{C}(\text{CH}_3)_3\text{A}$  也可写成  $(\text{CH}_3)_3\text{CA}$ . 一般地,合并的相同基团习惯写在碳原子的右边.在结构式中,若两个碳原子间有多个相同的基团,相同的基团也可缩写,将相同基团用括号括起来,在其右下方标出个数.如  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  也可写成:  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ .

【注意】在结构简式中,若括号中的基团是二价的,则表示连在两个碳原子之间;若为一价,则表示连在同一个碳原子上.

## 2. 同系物的几点说明

结构相似,在分子组成上相差一个或若干个  $\text{CH}_2$  原子团的物质互称为同系物.

(1)同系物概念的内涵由两个方面构成:一是结构相似;二是分子组成上相差一个或若干个  $\text{CH}_2$  原子团.两者要联系在一起应用,缺一不可.结构相似的判断是个难点,在随着有机化学学习的深入而深化理解、辨别,同系物概念的外延是全部有机物.也就是说,不仅在烷烃类物质内存在同系物关系,在其他类有机物内也存在同系物关系.

【注意】根据概念扩展延伸出的几种判断同系物的注意事项:

①同系物必符合同一通式.例如:  $\text{CH}_3\text{CHO}$  与  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ,前者符合  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$  的通式,后者符合  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  的通式,故它们不是同系物.

②同系物必为同一类物质.例如  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  与  $\text{H}_2\text{C}-\overset{\text{CH}_2}{\text{C}}-\text{CH}_2$ ,虽能符合  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  的通式,且组成上也相差一个  $\text{CH}_2$  原子团,但它们分别属于烯烃和环烷烃,结构不相似,不是同系物.同理,  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$  与  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$ ,前者是酚后者是芳香醇,非同类物质,虽都符合  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}$  的通式,却不是同系物.所以符合同一通式且分子组成上相差一个或若干个  $\text{CH}_2$  原子团的物质不一定是同系物.

③同系物化学式不同.同系物分子间相差一个或若干个  $\text{CH}_2$  原子团,化学式不可能相同.据此可快速判断  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_6\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  与  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  不可能是同系物,因它们的分子中 C、H 原子数相同,分子式同为  $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ .

④同系物组成元素相同,因此  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$  与  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ ,虽 C、H 原子数相差一个  $\text{CH}_2$  原子团,又都符合  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{X}$  的通式,同属卤代烃,但因卤原子不同,即组成元素不同,故不是同系物.

⑤同系物官能团相同,如  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$  与  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{Cl}$ ,虽同属于饱和卤代烃,但由于官能团数目不同导致不具有同一通式,故认为结构不相似,不属于同系物.

⑥同系物结构相似但不一定完全相同.例  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$  与  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$  虽前者无支链而后者有支链,结构不尽相同,但两者碳原子间均以单键结合成链状,结构仍相似,属同系物.

(2)同系物的化学性质相似,物理性质不同,呈现一定的规律.

(3)分子组成相差  $n$  个“ $\text{CH}_2$ ”,相对分子质量相差  $14n$ ,完全燃烧时耗氧量相差  $\frac{3}{2}n$ .

3. 烷烃燃烧是否都像甲烷一样,发出淡蓝色火焰?

烷烃都能燃烧,低级(含碳原子数少的,如乙烷、丙烷等)烷烃燃烧,现象与甲烷相类似,但随碳原子数增加,含碳量越大,燃烧越不充分,使火焰明亮,甚至伴有黑烟,如柴油的燃烧.

## 4. 表示有机物组成和结构的几种化学用语

| 种类        | 实例                                                                                                                                                                            | 涵义                                                     | 应用范围                                     |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 分子式       | $\text{C}_2\text{H}_6$                                                                                                                                                        | 用元素符号表示物质分子组成的式子,可反映出分子中原子的种类和数目                       | 多用于研究分子晶体                                |
| 最简式(实验式)  | 乙烷最简式为 $\text{CH}_3$                                                                                                                                                          | 表示物质组成的各元素原子最简整数比的式子                                   | ①有共同组成的物质<br>②离子化合物、原子晶体常用它来表示组成         |
| 电子式       | $\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \text{H}:\text{C} & : & \text{C}:\text{H} \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$ | 用小黑点等记号代替电子,表示原子最外层电子成键情况的式子                           | 多用于表示离子型、共价型的化合物                         |
| 结构式       | $\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$                                     | ①具有化学式所能表示的意义,能反映物质的结构<br>②表示分子中原子的结合或排列顺序的式子,但不表示空间构型 | ①多用于研究有机物的性质<br>②由于能反映有机物的结构,有机反应常用结构式表示 |
| 结构简式(示性式) | $\text{CH}_3-\text{CH}_3$                                                                                                                                                     | 结构式的简便写法,着重突出结构特点(官能团)                                 | 同“结构式”                                   |
| 球棍模型      | 课本图 5-3 I                                                                                                                                                                     | 小球表示原子,短棍表示价键                                          | 用于表示分子的空间结构(立体形状)                        |
| 比例模型      | 课本图 5-4 II                                                                                                                                                                    | 用不同体积的小球表示不同的原子大小                                      | 用于表示分子中各原子的相对大小和空间结构                     |



## 题点导练

(题型分类例析——授之以渔!)

### 题点一

### 同系物的概念

例 1 下列关于同系物的叙述中不正确的是 ( )

- 烷烃同系物组成可用通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  表示
- 同系物之间相对分子质量的差是 14 的整数倍

### 邻居

法官审问两个被指控犯了流氓罪的流浪汉。法官:“你住在什么地方?”他问其中一个人。“我四海为家。”这个人挥着手,回答法官:“城市,乡村用材林,海边……”另一个人说:“我是他的邻居。”



C. 分子式相同的不同物质一定属于同系物

D. 同系物具有几乎相同的化学性质

【解析】同系物必须是同类物质,故化学性质几乎相同,组成上相差  $n$  ( $n$  为大于或等于 1 的整数) 个  $\text{CH}_2$  原子团,相对分子质量的差肯定是 14 的整数倍,分子式不同。

【答案】C

**C 踩点演练** ..... (现场热身,活学活用!)

1. 下列说法不正确的是 ( )

A. 同系物的化学性质相似

B. 同位素的化学性质几乎相同

C. 同素异形体之间的转化属于化学变化

D. 凡是分子组成相差一个或几个  $\text{CH}_2$  原子团的物质,彼此一定是同系物

2. 下列各组物质间互为同系物的是 ( )

A.  $\text{CH}_3\text{CHCH}_3$  与  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

B.  $\text{CH}_3\text{CHCH}_3$  与  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$

C.  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  与  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

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

## 题点二 烷烃的性质

**例 2** (2007 年苏州模拟) ①丁烷、②2-甲基丙烷、③戊烷、④2-甲基丁烷、⑤2,2-二甲基丙烷等物质的沸点的排列顺序正确的是 ( )

A. ①>②>③>④>⑤

B. ⑤>④>③>②>①

C. ③>④>⑤>①>②

D. ②>①>⑤>④>③

【解析】对于烷烃而言,相对分子质量大的,分子间作用力大,沸点较高,即:③④⑤>①②;对于相对分子质量相同的烷烃,支链越多,沸点越低,即:①>②;③>④>⑤。综合排序为③>④>⑤>①>②。

【答案】C

### 规律点击

#### 烃类的熔、沸点变化

(1) 有机物一般为分子晶体,在有机同系物中,随着 C 原子数增加,相对分子质量增大,分子间作用力增大,熔、沸点逐渐升高。如气态烃:  $\text{C}_x\text{H}_y$ ,  $x \leq 4$ 。

(2) 分子式相同的烃,支链越多,熔、沸点越低。例如沸点:  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3 > (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3 > \text{C}(\text{CH}_3)_4$ 。

**C 踩点演练** ..... (现场热身,活学活用!)

3. 下列烷烃的沸点是: 甲烷  $-164^\circ\text{C}$ , 乙烷  $-89^\circ\text{C}$ , 丁烷  $-1^\circ\text{C}$ , 戊烷  $+36^\circ\text{C}$ 。根据上述数据推测, 丙烷的沸点 ( )

A. 在  $-89^\circ\text{C}$  和  $-1^\circ\text{C}$  之间

B. 低于  $-89^\circ\text{C}$

C. 高于  $36^\circ\text{C}$

D. 无法确定

**例 3** 下列对简单饱和链烃的叙述中, 不正确的是 ( )

A. 它们都是易燃物, 都能在空气中燃烧生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$

B. 它们都能在光照条件下与  $\text{Cl}_2$  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  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色

【解析】本题实质上是考查烷烃的性质。烷烃是易燃物, 都能在空气中燃烧生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ; 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  $\text{Cl}_2$  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“ $\text{CH}_2$ ”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  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色。

【答案】CD

**C 踩点演练** ..... (现场热身,活学活用!)

4. 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  $\text{Cl}_2$  发生取代反应

C. 烷烃的分子通式为  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ , 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

【踩点演练答案】1. D 2. BD 3. A 4. C



## 题组闯关

(课下巩固落实——步步提升!)

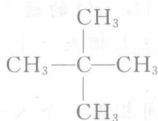
### 闯关题组一 同系物

1. 下列各组内的物质不可能为同系物的是 ( )

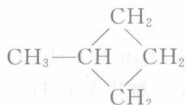
A.  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ ,  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

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

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



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



2. 在同一系列中, 所有的同系物都具有 ( )

A. 相同的相对分子质量

B. 相同的物理性质

C. 相似的化学性质

D. 相同的最简式

3. 如果定义有机物的同系列是一系列结构式符合  $\text{A}-[\text{W}]_n-\text{B}$  (其中  $n=0, 1, 2, \dots$ ) 的化合物, 式中 A、B 为任意一种基团 (或氢原子), W 为 Z 价有机基团, 又称为该同系列的系差。同系列化合物的性质往往呈现规律性的变化, 下列化合物中, 不可称为同系列的是 ( )

A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

B.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCHO}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCH}=\text{CHCHO}$

【重难点】

【弥补措施】

【易错点】

成长记录