

天骄之路中学系列



特级教师经典奉献高中高考用书

步步为 言帆

● 化学 ●

Chemistry

郭子善（特级教师）主编
全国中学课程改革研究组 审定

有机物



机械工业出版社
China Machine Press

天骄之路中学系列

步 步 为 赢
化 学
有 机 物

郭子善 主编
全国中学课程改革研究组 审定



机械工业出版社

为正确引导广大师生进行高中各科课外学习或高考总复习，我们组织了北京市、湖北省、广东省、江苏省部分知名特高级教师和大学教授编写了本专题类丛书，作者是长期从事命题、阅卷工作，并多年工作在高考指导第一线，具有丰富的教学及应试经验，在高考引考信息上有敏锐的反应能力和独特的表述能力，其中不少是本省（市）学科带头人。本书严格按照国家教育部考试中心最新颁布的各科《考试说明》编写，不脱离教材，又高于教材，并融合了高考最新动态，内容丰富，覆盖面广，对学生备考有很大帮助。

“天骄之路”已在国家商标局注册（注册号：1600115），任何仿冒或盗用均属非法。

因编写质量优秀，读者好评如潮，“天骄之路”已独家获得国内最大的门户网站——新浪网（www.sina.com）在其教育频道中以电子版形式刊载；并与《中国教育报》、中国教育电视台合作开办教育、招生、考试栏目。

本书封面均贴有“天骄之路系列用书”激光防伪标志，内文采用浅绿色防伪纸印刷，凡无上述特征者为非法出版物。盗版书刊因错漏百出、印制粗糙，对读者会造成身心侵害和知识上的误解，希望广大读者不要购买。盗版举报电话：（010）82684321。

欢迎访问全国最大的中高考专业网站：“天骄之路教育网”（<http://www.tjzj.com>），以获取更多信息支持。

版权所有 翻印必究

图书在版编目（CIP）数据

步步为赢·化学·有机物/郭子善主编. —北京:机械工业出版社, 2003. 8
(天骄之路中学系列)
ISBN 7-111-01306-9

I. 步… II. 郭… 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(2003)第 065091 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：邝 鸯 版式设计：沈玉莲

封面设计：雷海伟 责任印制：何全君

煤炭工业出版社印刷 印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷
880mm×1230mm 1/32·11.875 印张·479 千字
定价：12.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话 （010）82685050、68326294
封面无防伪标均为盗版

编写说明

为使学生通过精辟讲解、适量练习及模拟测试，系统学习、复习、巩固、理解、消化、掌握所学的知识，提高学生分析问题、解决问题的综合运用能力以及高考应试能力，我们编写了本丛书。本丛书以各科专题形式出版，根据国家教育部考试中心最新颁布的各科《考试说明》中有关要求而编写的，具有较强的知识性、科学性、针对性和实用性。

其中化学科包括4本，即《概念与理论》、《元素化合物》、《有机物》、《实验与计算》，几乎涉及高考中所有独立的、占分较高的重点知识及题型。我们在编写过程中，以“基本步”为夯实基础的起点，以“提高步”为培养能力的终点，循序渐进，步步为“赢”。本丛书尽可能体现高考之最新信息，选材新，体例亦新；尽可能以精短文字破解各类试题之策略，使学生易于明白解题思路，掌握应试规律，得突破难点之要领；题型设计尽可能新颖，注重情境和背景创设，以达到提高综合运用能力的目的。

每本书题后均配有参考答案与解析，对有难度的题给予详尽的点拨与分析，使学生使用本丛书时能豁然开朗，触类旁通，扩大知识面。

建议学生在购买本丛书时，可视实际需要任择其一、其二或更多，以弥补自己之不足。通过此书要重点掌握规律与技巧，习得各方面知识的精华，以收举一反三之效。本丛书不仅可供高三学生复习备考之用，更适合于高一、高二学生平时夯实基础、强化练兵之用。

需要说明的是，为照顾广大考生的实际购买能力，使他们能在相同价位、相同篇幅内汲取到比其它书籍更多的营养，本书采用了小五号字和紧缩式排版，如有阅读上的不便，请谅解。

虽然我们在编写过程中，本着对考生认真负责的态度，章章推敲、节节细审、题题把关，力求能够帮助考生提高应试能力及解题技巧、方法，但书中也难免有疏忽和纰漏之处，恳请广大读者和有关专家不吝指正，读者对本书如有意见、建议和要求，请来信寄至：(100080)北京市海淀区中国人民大学北路大行基业大厦13层 天骄之路丛书编委会收。电话：(010)82685050, 82685353，或点击“天骄之路教育网”(<http://www.tjz.com>)，在留言板上留言，也可发电子邮件。相信您一定会得到满意的答复。

本丛书在编写过程中，得到了各参编学校及国家优秀出版社机械工业出版社有关领导的大力支持，丛书的统稿及审校工作得到了北京大学、清华大学有关专家教授的协助和热情支持，在此一并谨致谢忱。

编 者

2003年8月于北京大学燕园

目 录

状元经验点津	(1)
第一步 基本步	(3)
第一讲 烃	(3)
第一节 甲烷	(3)
第二节 烷烃	(10)
第三节 乙烯 烯烃	(21)
第四节 乙炔 炔烃	(32)
第五节 苯 芳香烃	(42)
第六节 石油 煤	(54)
第二讲 烃的衍生物	(64)
第一节 溴乙烷 卤代烃	(64)
第二节 乙醇 醇类	(74)
第三节 有机物分子式和结构式的确定	(84)
第四节 苯酚	(91)
第五节 乙醛 醛类	(101)
第六节 乙酸 羧酸	(112)
第三讲 糖类 油脂 蛋白质——人类重要的营养物质	(125)
第一节 葡萄糖 蔗糖	(125)
第二节 淀粉 纤维素	(135)
第三节 油脂	(142)
第四节 蛋白质	(151)
第四讲 合成材料	(162)
第一节 有机高分子化合物简介	(162)
第二节 合成材料	(162)
第三节 新型有机高分子材料	(162)
第二步 提高步	(181)
第一讲 烃	(181)
[高考热点题型]	(181)
[综合能力培养]	(183)

注:每节均包含〔重点难点精析〕、〔解题方法指导〕、〔释疑防错诀窍〕、〔同步基础训练〕、〔思维拓展训练〕五个板块。

[综合攻关训练]	(184)
第二讲 烃的衍生物	(191)
[高考热点题型]	(191)
[综合能力培养]	(195)
[综合攻关训练]	(196)
第三讲 糖类 油脂 蛋白质——人类重要的营养物质	(205)
[高考热点题型]	(205)
[综合能力培养]	(207)
[综合攻关训练]	(209)
第四讲 合成材料	(216)
[高考热点题型]	(216)
[综合能力培养]	(216)
[综合攻关训练]	(217)
参考答案提示	(226)

状元经验点津

 杨奇志(北京大学生物系,2003年江苏省文科状元):

有机化学是高中化学课本第二册的重点内容,与无机化学不同,学好有机化学要求将物质的结构与其化学性质联系起来。

要学好这部分内容,首先得把有机物的结构式写准确,这不是太难,只要记住以下几点就可以了:

我们姑且把双键看成是由两个共价键构成,三键是由三个共价键构成,则C原子周围的共价键数目就是4个(苯环上的C原子比较特殊,但可以按图示来计算该C原子周围共价键数目也是4个),同理H原子和卤族元素的原子周围都只有1个共价键,O原子和S原子周围有2个共价键,N原子周围有3个($-NH_2$)共价键或5个($-NO_2$)共价键,P原子周围一般有5个共价键。写完结构式后,数一下各原子周围的共价键数目是否与上述一致,符合上述原则的结构式就不会错了。

所谓将物质的结构与其化学特性相联系是要同学们记住每一个有机物基团(烷基、烯基、炔基、醇羟基、酚羟基、苯基、醛基、羧基等)的化学性质。因为带有相同基团的有机物具有相类似的性质,因此记住一种物质的性质就可以推断出其同系物的化学性质了。

大多数有机物的共性,只要了解一下,稍作记忆即可。如中学课本上提到的有机物(由C、H或C、H、O组成的)点燃后生成的都是 CO_2 和 H_2O ,等等。

各类有机物的共性则是我们应该着重掌握的,这是有机物这部分内容中最重要的。以下是我列出的各基团较重要的化学性质,这些性质要灵活掌握:

带有烷基的有机物,其烷基上的H可以被卤素取代。

存在碳碳不饱和键时,可以跟卤素或H发生加成反应,可被高锰酸钾氧化并使紫色高锰酸钾溶液褪色(注意实验现象)。当自身分子间加聚时,其不饱和程度会减少,碳碳三键变为双键,碳碳双键变为单键。

{ 烯(碳碳双键)与水催化反应可生成醇
 | 炔(碳碳三键)与水催化反应可生成醛

与之相似 { 炔部分加氢可得烯
 | 醛加氢可得醇

同样是羟基,醇羟基和酚羟基的性质有很大的差异,这一点一定要注意:

醇羟基在浓硫酸存在时发生消去反应($170^{\circ}C$)得烯,分子间缩合得醚($140^{\circ}C$)。

酚羟基无上述性质,但其羟基上的 H 有酸性,酸性比碳酸还弱。

醇羟基也可以被卤素取代。

酚羟基影响了苯环的性质,使得 Br_2 可以取代其邻对位上的 H。

苯环上的 H 可被卤素、硝酸、硫酸等取代。但苯环上带有烷基时,卤素与之发生的取代反应是发生在苯环上还是烷基上要看反应条件。

醛基的两个检测反应一定要记住,其实验现象是判断一种有机物中是否含有醛基的依据,考查的可能性比较大。

醛基氧化生成羧基,而羧基与羟基酯化生成酯,与氨基酸的氨基($-\text{NH}_2$)缩合生成肽键,这又与生物的某些内容联系在一起了。很可能出理科综合的题,这是近几年高考出题的趋势,一定要好好掌握。

高中化学课本上有一张流程图,标明了各类有机物之间相互转化的关系。处于高考冲刺阶段的考生最好看看这张图,这样可以从全局上把握有机物这部分的内容,复习时条理也会更清晰。

第一步 基本步

第一讲 烃

第一节 甲烷



重点难点辨析

1. 甲烷的分子结构

甲烷分子是正四面体结构，碳原子位于正四面体的中心，4个氢原子分别位于正四面体的4个顶点上。甲烷是非极性分子。

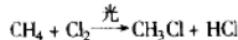
2. 甲烷的物理性质

甲烷是一种无色、无味的气体，密度是 $0.717\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ (标准状况)，极难溶于水。

3. 甲烷的化学性质

由于甲烷分子结构稳定，所以通常不与强酸、强碱或强氧化剂反应。

(1) 取代反应：



CH_3Cl 还可以逐步被氯原子取代，分别生成 CH_2Cl_2 、 CHCl_3 (氯仿)和 CCl_4 。除 CH_3Cl 外，其他几种有机物常温下均为液体。

注意①反应条件：光照；②反应物状态：纯卤素，例如甲烷与溴水不反应，而与溴蒸气见光发生取代反应。

(2) 氧化反应：甲烷的氧化反应指的是它在点燃条件下可以燃烧。



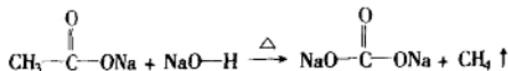
(3) 高温分解： $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{高温}} \text{C} + 2\text{H}_2$ (制取炭黑)

4. 甲烷的实验室制法

(1) 药品：无水 CH_3COONa 和碱石灰。

(2) 发生装置：固—固反应要加热。

(3) 化学反应方程式：

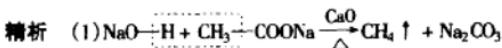


本实验只能用无水乙酸钠与碱石灰共热,而不能用 $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 。

解题方法指导

【例 1】 将无水醋酸钠和足量的碱石灰形成的混合物 35.5g, 加热至完全反应后, 称得固体质量为 31.5g。求:

- (1) 生成的甲烷气体的体积(标准状况)。
- (2) 原混合物中无水醋酸钠的质量分数。



$$\Delta m = m(\text{CH}_4) = 35.5\text{g} - 31.5\text{g} = 4\text{g}$$

$$V(\text{CH}_4) = \frac{4\text{g}}{16\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 22.4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} = 5.6\text{L}$$

(2) 设原混合物中 CH_3COONa 的质量为 x , 则:

CH_3COONa	~	CH_4
82		16
x		4g

$$x = \frac{82 \times 4\text{g}}{16} = 20.5\text{g}$$

$$w(\text{CH}_3\text{COONa}) = \frac{20.5\text{g}}{35.5\text{g}} \times 100\% = 57.75\%$$

答案 (1) 5.6L (2) 57.75%

总结 根据题意, 固体质量差即为生成的 CH_4 的质量, 据 $n = \frac{m}{M}$, $n = \frac{V}{V_m}$ 即可求出标准状况下的 CH_4 的体积。

在足量的碱石灰和醋酸钠完全反应的条件下, 由 CH_4 的质量就可以求出纯的 CH_3COONa 的质量, 最后求 $w(\text{CH}_3\text{COONa})$ 。

【例 2】 化学工作者从反应: $\text{RH} + \text{Cl}_2(g) \xrightarrow{\text{光}} \text{RCl}(l) + \text{HCl}(g)$ 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。试指出上述反应产物所得盐酸可能用到的最佳分离方法是()

- | | |
|--------|------------|
| A. 蒸馏 | B. 水洗分液法 |
| C. 升华法 | D. 有机溶剂萃取法 |

精析 因为有机物 RCl 难溶于水, 盐酸极易溶于水, 故选择 B 项。

答案 B

总结 选择分离方法应首先判断混合物的状态, 若是固—固选升华法; 液—

固选过滤法；液一液(互溶)选蒸馏法；液一液(不互溶)选分液；气—气选洗气法。



解题防错诀窍

【例1】 将醋酸钠晶体($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)与干燥的碱石灰按一定的质量比混合加热后，几乎没有得到甲烷气体。此次实验失败的原因是()

- A. 用了醋酸钠晶体，应该用无水醋酸钠
- B. 加热的温度不够高
- C. 不能按质量比将反应物混合
- D. 碱石灰过于干燥，实验效果反而不好

防错诀窍 实验室制 CH_4 时，要求试剂和仪器必须是干燥的，水的存在阻止反应的进行，因此，有水存在时得不到 CH_4 。题中药品是醋酸钠晶体，有结晶水，所以不能得到 CH_4 。

答案 A

错误分析 忽略了制备 CH_4 的药品应用无水醋酸钠，而不用醋酸钠晶体。

【例2】 实验室制甲烷时有下列步骤：

- ①检查气密性 ②收集 ③装药品 ④将导管离开水面 ⑤熄灭酒精灯
⑥加热

则这些步骤的先后顺序依次是_____。

防错诀窍 这类实验操作顺序一般是检查气密性，主要是检查仪器的气密性，如软木塞、橡胶管、玻璃管是否配套，是否破损等。之后是装药品、加热、收集，结束时，应先将导管离开液面，再熄灭酒精灯，以防水倒流。

答案 ①③⑥②④⑤

错误分析 该类操作顺序易将①③颠倒。有人认为应先加药品，后检查气密性，否则，装好药品后是否仍密闭还需要再检查一遍。这是不正确的。正如解析所述，检查气密性是检查仪器，而不是检查操作(如是否安紧等)，另外，若先装药品，对检查气密性的操作和效果都有影响。



同步基础训练

1. 下列气体中不含 CH_4 气体的是()

- A. 天然气
- B. 焦炉气
- C. 高炉煤气
- D. 石油裂解气

2. 下列气体的主要成分不是甲烷的是()

- A. 沼气
- B. 天然气
- C. 水煤气
- D. 坑道所产生的气体

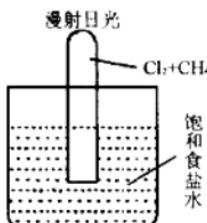
3. 下列反应属于取代反应的是()

- A. 甲烷燃烧 B. 甲烷制取氯仿
 C. 由甲烷制炭黑 D. 甲烷的制取
4. 下列物质中含有极性键的非极性分子是()
 ①金刚石 ②白磷 ③甲烷 ④四氯化碳
 A. ①② B. ③④ C. 只有③ D. ①②③④
5. 下列物质中不是有机物的是()
 A. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ B. KSCN C. CHCl_3 D. CH_4
6. 下列各组气体,可用同一种装置制取的是()
 A. H_2S 、 CO_2 、 O_2 B. Cl_2 、 HCl 、 CH_4
 C. CH_4 、 NH_3 、 O_2 D. HCl 、 HF 、 Cl_2
7. 甲烷在一定高温下可分解为乙炔(C_2H_2)和氢气,则该混合气的密度是相同条件下氢气密度的()
 A. 2倍 B. 4倍 C. 8倍 D. 16倍
8. 压强为 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$,温度为 120°C 的甲烷与一氧化碳的混合气体 120mL ,与适量的氧气充分反应,完全燃烧后恢复至原温度、压强时,生成的混合气体体积为 280mL 。则原混合气体中甲烷与一氧化碳的质量比为()
 A. 2:1 B. 8:7 C. 3:2 D. 4:3
9. 下列物质中所含电子总数与甲烷分子所含电子总数不相等的是()
 A. Ne B. Na^+ C. N_2 D. NH_4^+
10. 将 O_2 、 CH_4 、 Na_2O_2 放入密闭容器中,在 150°C 时,电火花引发反应后,容器中的压强为零,将残留物溶于水,无气体逸出。由此作出的正确结论是()
 A. 残留物中含有 NaOH 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3
 B. 残留物中只含有 Na_2CO_3
 C. 残留物中只含有 NaOH 和 Na_2CO_3
 D. 原混合物中甲烷和氧气体积比为 2:1
11. 1mol 甲烷和 Cl_2 发生取代反应,待反应完成后测得四种取代物物质的量相等,则消耗 Cl_2 物质的量为()
 A. 0.5mol B. 2mol C. 2.5mol D. 4mol
12. 下列叙述中错误的是()
 A. 点燃甲烷时,事先不必进行验纯
 B. 甲烷燃烧时能放出大量的热,所以甲烷是一种很好的气体燃料
 C. 煤矿的矿井要注意通风和严禁烟火,以防爆炸事故的发生
 D. 在空气中将甲烷加热到 1000°C 以上,能分解生成炭黑和氢气
13. 甲烷和氯气的混合气体,其平均相对分子质量为 43.5,该混合气体中甲烷的质量分数为()
 A. 50% B. 81.6% C. 40% D. 18.4%

14. 如图 1-1-1 所示, 在实验过程中可观察到的现象

有:

- (1) _____。
- (2) _____。
- (3) _____。
- (4) _____。
- (5) _____。



15. 将 A 盐和新制的碱石灰混合, 微热时放出一种气体

B, B 分子中电子总数与氟分子相同。再经强热又

放出一种气体 C, 同温、同压下, 气体 B 和 C 的密度接近。余下的残渣中加入稀盐酸又有一种气体 D 放出, 气体 D 通过淡黄色的固体可得到一种气体 E, 气体 C 又能与气体 E 发生反应。

(1) 写出有关物质的化学式: A _____, B _____, C _____, D _____。

(2) 写出气体 C 与 E 发生反应的化学方程式 _____。

16. 向 CH₄ 和 Cl₂ 发生取代反应后的集气瓶中滴入几滴浓氨水, 看到的现象是 _____. 若某烃 1 mol 最多和 6 mol Cl₂ 发生取代, 则此烃分子中含有 _____ 个氢原子。

17. 将 100 mL 2 mol·L⁻¹ 的 NaOH 溶液与 100 mL 1 mol·L⁻¹ 的醋酸溶液混合, 充分搅拌均匀, 然后加热蒸发, 再高温灼烧一段时间, 最后得到的固体生成物是 _____。

18. 甲烷与过量氧气混合, 用电火花引爆后, 测量所得气体的密度是同温同压下氢气密度的 15 倍。求原混合气中甲烷和氧气的体积比是多少?

19. 某烃中碳和氢的质量比是 24:5, 该烃在标准状况下的密度是 2.59 g·L⁻¹。写出该烃的化学式。

20. 高温下, 一定量的 CH₄ 分解得到 H₂、C₂H₂ 和未分解的 CH₄ 组成的混合气, 该混合气对重氢的相对密度为 2.5, 则 CH₄ 的分解率是多少?

思维拓展训练

1. 1828 年, 填平无机物与有机物间鸿沟的巨匠乌勒将一种无机盐直接转变为有机物尿素 [CO(NH₂)₂], 乌勒使用的无机盐是()

- A. NH₄NO₃ B. (NH₄)₂CO₃ C. CH₃COONH₄ D. NH₄CNO

2. 下列气体在氧气中充分燃烧后, 其产物可使无水硫酸铜变蓝, 又可使石灰水变浑浊的是()

- A. H₂S B. CH₄ C. H₂ D. CO

3. 下列实验不能成功的是()

- ①醋酸钠晶体($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)和碱石灰混合物加热制甲烷 ②甲烷通入碘水中制碘甲烷 ③甲烷和溴蒸气混合经光照制取纯净一溴甲烷 ④利用酒精灯加热甲烷气体可制得炭黑和氯气

A. 只有① B. 只有③ C. 只有④ D. ①②③④

4. 下列有关有机物的叙述中, 正确的是()

- A. 都属于非电解质, 水溶液均不导电
B. 熔点低, 受热易分解且都能燃烧
C. 都难溶于水, 易溶于有机溶剂
D. 有机化学反应多数速率较慢, 较复杂, 且副产物多

5. 常温下, 把一个盛有一定量甲烷和氯气的密闭玻璃容器放在光亮的地方, 两种气体发生反应。下列叙述中不正确的是()

- A. 容器内原子总数不变 B. 容器内分子总数不变
C. 容器内压强不变 D. 发生的反应属于取代反应

6. 光照对下列反应几乎无影响的是()

- A. 氢气和氯气 B. 甲烷和氯气
C. 甲烷和氧气 D. 次氯酸分解

7. 将 20mL 0.1mol·L⁻¹ NaOH 溶液与 10mL 0.1mol·L⁻¹ 醋酸混合后并加强热, 最后得到的固体是()

- A. NaOH B. NaOH, CH₃COONa
C. CH₃COONa D. Na₂CO₃

8. 一定量 CH₄ 燃烧后得到的产物为 CO、CO₂、H₂O(g), 此混合气体质量为 49.6g。当缓慢通过浓硫酸时, 浓硫酸增重 25.2g。原混合气体中 CO₂ 质量为()

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

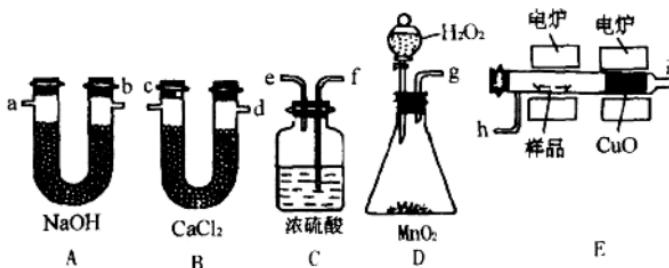


图 1-1-2

9. 化学上常用燃烧法确定有机物的组成。这种方法是在电炉加热时用纯氧气氧化管内样品, 根据产物的质量确定有机物的组成。图 1-1-2 所列装置是用燃

烧法确定有机物化学式常用的装置。

回答下列问题：

- (1)产生的氧气按从左到右流向,所选装置各导管的连接顺序是_____。
- (2)C装置中浓H₂SO₄的作用是_____。
- (3)D装置中MnO₂的作用是_____。
- (4)燃烧管中CuO的作用是_____。
- (5)若准确称取0.90g样品(只含C、H、O三种元素中的两种或三种),经充分燃烧后,A管质量增加1.32g,B管质量增加0.54g,则该有机物的最简式为_____。

- 10.如图1-1-3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:
 - (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_____。
- 11.如图1-1-4所示是我国农村采用的一种沼气池的剖面示意图。使用时由进料口放进农作物的废弃物如秸秆、杂草、树叶等以及人、畜、家禽的排泄物,然后加水到一定位置以便留下贮气空间,经过一段时间的发酵之后,便有沼气产生。

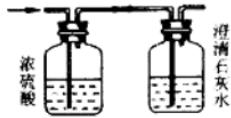


图1-1-3

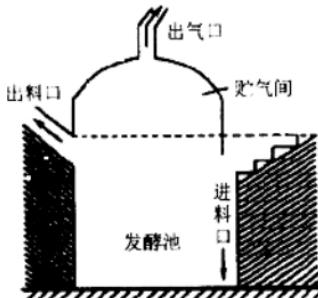
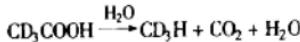
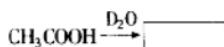


图1-1-4

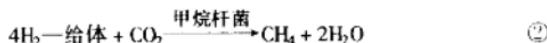
- (1)在沼气发酵的过程中,有一种微生物具有除臭的作用,这种微生物是什么?它是如何除臭的?
- (2)在对醋酸进行的甲烷发酵研究中,曾做过如下同位素示踪实验:



在同样反应条件下,请预测下列反应产物



(3)下面是由乙醇经奥氏甲烷杆菌及一种硫微生物作用下生成甲烷的方程式:



合并以上两步反应并写出一个方程式:_____。

12. 实验室制取 CH_4 : 实验成败的关键是_____, 使用生石灰的作用是_____, 点燃制得的甲烷呈黄色火焰的原因是_____。

13. 标准状况下甲烷和氧气的混合气体 224mL, 点燃并完全燃烧后, 将生成的气体通入 100mL $0.02\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的石灰水中, 最终可得到纯净的沉淀 0.1g。求原混合气体中甲烷和氧气的体积比。

14. 3.6g 某烃 A 的蒸气和 Cl_2 发生取代反应, 控制条件使其生成一氯代物, 将反应生成的 HCl 气体用 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液中和, 当完全反应时消耗 NaOH 溶液 500mL, 试解答下列问题:

(1)求烃 A 的相对分子质量。

(2)若已知烃 A 中含 C 的质量分数为 83.3%, 含 H 的质量分数为 16.7%, 试确定烃 A 的化学式。

第二节 烷烃



重点难点辨析

1. 烷烃的化学通性

烷烃的化学性质一般比较稳定, 在通常情况下跟酸、碱和酸性 KMnO_4 等氧化剂都不起反应, 也不与其他物质化合。但在特定条件下也能发生一些反应, 如取代反应、燃烧、高温分解等。

2. 同系物的判别方法

(1)组成元素相同, 必须符合同一通式。

(2)结构相似, 属于同一类物质。

(3)在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团。

3. 同分异构体的判别和书写方法

(1)判别方法: 化学式相同, 结构不同, 性质有差异。

(2)书写方法: 主链由长到短, 支链由整到散, 位置由心到边, 排布按对、邻、间。

4. 烷烃的系统命名法

- (1)选主链:按最长的碳链作主链,称为“某烷”。
- (2)主链上碳原子的编号:从离支链较近的一端开始,用1,2,3…给主链上的碳原子编号。
- (3)把支链作为取代基:将烃基的名称写在“某烷”的前面,并用1,2,3…注明它在主链上的位置,在序号后用一短线隔开。
- (4)若取代基相同时,要合并起来,用二、三……表示相同烃基的个数。
- (5)若取代基不同时,应把简单的烃基写在前面,复杂的写在后面。
- (6)如果有两个或更多的支链处在主链两端的对应位置,则采取比较简单的支链优先列出的原则。
- (7)如果存在几条等长的碳链时,应以含支链数目多的作为主链。
- (8)如果主链上碳原子的编号不止一种可能,可得到两种或两种以上不同的编号系列时,则采取最低序列原则。

解题方法指导

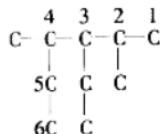
【例1】 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 的名称是()

- A. 2,3-二甲基-4-乙基戊烷 B. 2-甲基-3,4-二乙基戊烷
 C. 3,5-二甲基-3-乙基己烷 D. 2,4-二甲基-3-乙基己烷

精析 将结构简式改写成碳架为:

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} \\ & | & & | & & | & & | \\ & \text{C} & & \text{C} & & \text{C} & & \\ & | & & | & & | & & \\ & \text{C} & & \text{C} & & & & \end{array}$$
, 可见,最长碳链共6个

C原子,定为主链,其母体为己烷。据烷烃系统命名原则,从右起给主碳链编号,



2,4号C原子上各有一个 $-\text{CH}_3$ (甲基),3号C原子上有一个 CH_3-CH_2- (乙基),故其名称为:2,4-二甲基-3-乙基己烷。

答案 D

总结 根据烷烃系统命名原则:

- (1)选择最长碳链为主链,定为某烷。
- (2)从距离最简单取代基最近的一端起给主链上的碳原子编号,以确定取代基的位置。
- (3)取代基相同时要合并,取代基不同时简优先,支名前,母名后,还要正确使用“,”和“-”。

【例2】 降冰片立体结构如图1-1-5所示。按键线式(以线示键,每个折点