



恒谦教育
www.hengqian.com

北京教育出版社 恒谦教育研究院研究成果

超级学练考

(学生用书)

全国名牌重点中学特高级教师编写
丛书主编 方可

高二化学(下)

www.hengqian.com

北京出版社出版集团 北京教育出版社



主编寄语

授人以鱼，还是授人以渔

以网络为载体的e时代，向中学教育提出了许多问题：1.什么样的教育理念最好？2.怎样及时应对教材多样化、考卷多元化的局面？3.老师怎样教，学生怎样学，才最有效果？……我们策划《超级学练考》的初衷，就是为了解决师生目前遇到的以上困惑——让广大学生在较短的时间内学得多，记得牢，练得精。

《超级学练考》丛书作为同步类新型教辅，主要为进课堂编写（也可作为学生自读类用书），其突出特点在于：

一、渗透先进的教育理念，体现教师的主导作用和学生的主体地位，立足以学生发展为中心，注重学生学习方式及思维能力的培养。

二、“学”、“练”、“考”有机结合、环环相扣：“学”以节（课）为单位，归纳、细梳所要学习的核心内容；“练”按梯度分组设题，逐级提升学生的解题能力；“考”设置多种类型试卷，全方位挖掘和诠释考点，目的在于让学生“考”后而知不足。

三、“疑难点解析”、“典例归类”、“学习笔记”等栏目设计新颖、科学、实用，有如名师从旁指导，求知更加轻松。

四、题解分离，便于思考；详解单订，便于验证。

五、书网互动，增值无限。师生在使用本丛书时，可锁定**www.hengqian.com**进行信息查询、资源下载、在线辅导等，作为本书读者免费享受这些增值服务。

相信这样的一套好书，定会给您艰辛求学带来意想不到的实惠和无穷的轻松；实现我们既授人以鱼，更授人以渔的愿望！

丛书主编 方可





恒德教育
www.hengde.com

北京教育出版社恒德教育研究院研究成果

超级学练考

(学生用书)

丛书主编 方可
本册主编 周庆春
撰稿人 周庆春 严雪红 周余

高二化学(下)



北京出版社出版集团
北京教育出版社



恒 谦 教 育
www.hengqian.com

北京教育出版社恒谦教育研究院研究成果

【超级学练考】

超级学练考·高二化学·方可主编；
—3版.—北京：北京教育出版社，2006
ISBN 7-5303-2868-9

I. 超… II. 方… 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(2006)第057711号

超级学练考
高二化学(下)
(学生用书)
丛书主编 方可

◆

北京出版社出版集团出版
北京教育出版社出版
(北京北三环中路6号)

邮政编码：100011

网 址：www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行
新华书店经销
陕西宏业印务有限公司印刷

◆

880×1230 16开本 11.75印张 359000字
2006年10月第3版 2006年10月第2次印刷

ISBN 7-5303-2868-9
G·2801 定价：16.00元



目 录

第 5 章 烃

第一节 甲烷	(1)
第二节 烷烃	(5)
第三节 乙烯 烯烃	(9)
第四节 乙炔 炔烃	(14)
第五节 苯 芳香烃	(19)
第六节 石油的分馏	(24)
本章复习与总结	(27)
本章综合测试题	(36)

第 6 章 烃的衍生物

第一节 溴乙烷 卤代烃	(39)
第二节 乙醇 醇类	(43)
第三节 有机物分子式和结构式的确定	(48)
第四节 苯酚	(51)
第五节 乙醛 醛类	(57)
第六节 乙酸 羧酸	(61)
本章复习与总结	(68)
本章综合测试题	(78)

第 7 章 糖类 油脂 蛋白质

——人类重要的营养物质

第一节 葡萄糖 蔗糖	(81)
第二节 淀粉 纤维素	(85)
第三节 油脂	(90)



Contents

第四节 蛋白质	(95)
本章复习与总结	(100)
本章综合测试题	(106)

第 8 章 合成材料

第一节 有机高分子化合物简介	(108)
第二节 合成材料	(112)
第三节 新型有机高分子材料	(116)
本章复习与总结	(119)
本章综合测试题	(124)
阶段测评卷(1) 烃	(126)
阶段测评卷(2) 烃的衍生物	(129)
阶段测评卷(3) 糖类 油脂 蛋白质	(133)
阶段测评卷(4) 合成材料	(136)
期中测试卷	(140)
期末测试卷	(144)

(全书参考答案活页装订,随书赠送)



第5章

Changjiahejiaokao

烃

第5章

烃

第一节 甲烷



总结、概括、创新。这是内化知识、创新运用的基础。



预习探路

1. 什么是有机物？含碳的化合物都是有机物吗？

提示 大多数含碳的化合物都是有机物。含碳的化合物不一定是有机物。例： CaCO_3 、 H_2CO_3 、 CO 、 CO_2 等为无机物。

2. 有机物种类繁多的原因是什么？

提示 因为：有机物的核心元素 C 的原子有四个价电子，能与其他原子形成四个共价键；碳原子之间可以形成碳链（以单键、双键或三键结合），且长度可以不同，还可以形成支链或成环；有机物中普遍存在分子组成相同而分子结构不同的现象。

3. 什么是烃？烃类里分子组成最简单的物质是什么？

提示 烃是仅含有碳、氢两种元素的有机物；烃类里分子组成最简单的物质是 CH_4 。



疑难点解析

1. 由甲烷的分子结构推测一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳分别有几种结构，其中分子构型属于正四面体的有几种？

均只有一种结构。只有四氯化碳分子构型属于正四面体。由于四氯化碳是氯原子取代甲烷分子中的氢原子的产物，四个键的键长、键角均相等，所以该结构为正四面体。而一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷分子中的键角虽然相等，但键长不相同，所以不是正四面体结构。

2. 取代反应与置换反应的比较

	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反应，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 在水溶液中进行的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. 实验时，为什么要用排饱和食盐水的方法收集 Cl_2 ？

降低 Cl_2 在水中的溶解度。氯气在饱和的氯化钠溶液中的溶解度较小，所以要用排饱和食盐水的方法收集 Cl_2 。

4. 实验时，为什么不放在日光直射的地方，量筒内的液面为什么上升？

日光直射的地方会引起爆炸。因为生成的 HCl 极易溶于水，且 Cl_2 与 CH_4 反应的生成物中除 CH_3Cl 在室温时为气体外， CH_2Cl_2 、 CHCl_3 、 CCl_4 均为液体，所以是总体积缩小的反应，水槽内的水在大气压作用下进入量筒。

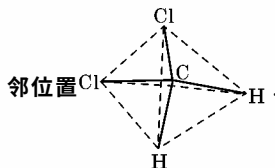
例 1 甲烷分子是以碳原子为中心的正四面体结构，而非正方形平面结构，其理由是 ()

- A. CH_3Cl 只有一种结构
B. CH_2Cl_2 只有一种结构
C. CHCl_3 只有一种结构
D. CCl_4 是非极性分子

解析 CCl_4 是非极性分子，只要分子内正负电荷重心重叠即分子对称分布就可以了。这种对称结构既可以是平面正方形结构，也可以是空间正四面体结构。如果 CH_4 是正方形的平面结构，则 CH_2Cl_2 分子中的五个原子必在同一平面上，

则 $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ 应是不同的结构。而它若是立

体的空间正四面体结构，则有惟一的结构：两个 Cl 永远是相



由 CH_2Cl_2 只有一种同分异构体充分说明了 CH_4 的分子结构为空间正四面体结构。

答案 B



例2 下列关于取代反应和置换反应的说法中,正确的是 ()

- A. 取代反应和置换反应中一定都有单质生成
B. 取代反应和置换反应一定都属于氧化还原反应
C. 取代反应大多是可逆的,反应速率慢,而置换反应一般是单向进行的,反应速率快
D. 取代反应和置换反应的产物都是惟一的,不会有多种产物并存的现象

解析 取代反应是指有机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。置换反应是一种单质与一种化合物生成另外一种单质和另外一种化合物的反应。取代反应的生成物中不一定有单质,置换反应的反应物、产物中一定有单质;取代反应中替换的原子或原子团的电性相同时应属于非氧化还原反应,电性相反时,应属于氧化还原反应,而置换反应一定是氧化还原反应;取代反应是逐步进行的,因而生成物中可能会有多种取代产物共存的现象,置换反应一般单向进行。

答案 C



典例归类

1. 甲烷的结构及取代反应的问题。

例1 1 mol CH_4 与 Cl_2 发生取代反应,待反应完成后,测得四种取代产物的物质的量相等,则消耗的 Cl_2 的物质的量为 ()

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

解析 解法一:根据取代反应的特点,参加反应的卤素单质中只有一半的元素换到了有机取代产物中。若 1 mol 甲烷发生取代反应后四种氯代物等物质的量,由质量守恒定律(C 原子守恒)可知它们应各有 0.25 mol,其中含有 Cl 原子 $0.25 \times 1 + 0.25 \times 2 + 0.25 \times 3 + 0.25 \times 4 = 2.5$ mol,另外在 HCl 中应该还有 2.5 mol Cl 原子,所以,一共消耗了 5 mol Cl 原子,即 2.5 mol Cl_2 。

解法二:直接配平方程式 $4\text{CH}_4 + 10\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{CHCl}_3 + \text{CCl}_4 + 10\text{HCl}$, 1 mol CH_4 消耗 Cl_2 2.5 mol。

答案 C

例2 对 $\text{Cl}-\text{C}(\text{F})_2-\text{Cl}$ 的叙述正确的是 ()

- A. 有两种结构 B. 是非极性分子
C. 只有一种结构 D. 有四种结构

解析 甲烷分子的空间结构是正四面体,若氢原子分别被 2 个氯原子、2 个氟原子取代,其结构变为四面体,碳原子位于四面体的中心位置,两个氯原子、两个氟原子,不管从哪个方向与碳原子相连接,它们都分别处在相邻的位置,故只有一种结构,如图 5-1-1 所示。

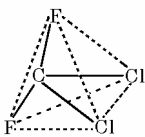
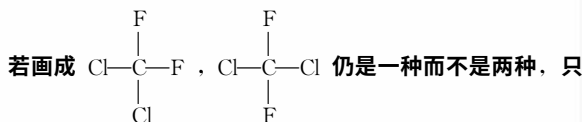


图 5-1-1



若画成 $\text{Cl}-\text{C}(\text{F})_2-\text{Cl}$, $\text{Cl}-\text{C}(\text{Cl})_2-\text{F}$ 仍是一种而不是两种,只有平面结构才是两种。由于 CCl_2F_2 结构的不对称性(C—F、C—Cl 键长不相等,极性不相等),因而该分子为极性分子。

答案 C

2. 甲烷的燃烧问题。

例3 一定量的甲烷燃烧后得到的产物为 CO 、 CO_2 和水蒸气,此混合气体的质量为 49.6 g,当其缓慢通过无水 CaCl_2 时, CaCl_2 增重 25.2 g,则原混合气体中 CO_2 的质量为 ()

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

解析 此甲烷是不完全燃烧,生成水的质量为 25.2 g,则 CO 、 CO_2 的质量为 $49.6 \text{ g} - 25.2 \text{ g} = 24.4 \text{ g}$ 。又据 CH_4 的组成及原子守恒知 CO 、 CO_2 的物质的量的和与 H_2O 的物质的量之比为 1:2,可求出 CO 、 CO_2 的物质的量。

设 CO 、 CO_2 的物质的量分别为 x 、 y 。

$$\begin{cases} 28x + 44y = 24.4 \\ 2x + 2y = \frac{25.2}{18} \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{①} \\ \text{②} \end{matrix}$$

$$\text{解得} \begin{cases} x = 0.4 \\ y = 0.3 \end{cases}$$

所以, CO_2 的质量为: $0.3 \text{ mol} \times 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 13.2 \text{ g}$ 。

答案 B

说明 本题要根据 CH_4 的分子组成及原子守恒来解题。

例4 如图 5-1-2 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:

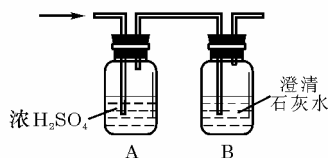


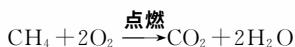
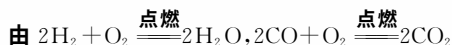
图 5-1-2

(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 X 气体可能是_____。

解析 气体 X 的成分主要根据瓶中质量的变化来确定。



由浓 H_2SO_4 吸收水,石灰水吸收 CO_2 知:

(1) 若 A 洗气瓶的质量增加, B 洗气瓶的质量不变,说明气体 X 燃烧只生成 H_2O ,故 X 为 H_2 。

(2) 若 A 洗气瓶的质量不变, B 洗气瓶的质量增加,说明气体 X 燃烧只有 CO_2 生成,故 X 为 CO 。

(3) 若 A、B 洗气瓶的质量都增加,说明 X 气体既有 H_2O 、又有 CO_2 ,故 X 应有多种可能。

答案 (1) H_2 (2) CO (3) CH_4 ; H_2 、 CO ; H_2 、 CH_4 ;
 CO 、 CH_4 ; H_2 、 CO 、 CH_4

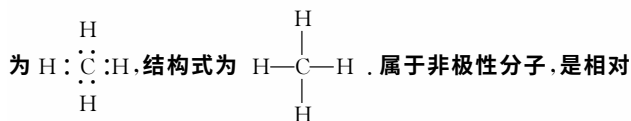
说明 H_2 、 CO 、 CH_4 三种气体的鉴别就是利用它们燃烧的产物不同。



学习 笔记

1. 甲烷的组成和结构

甲烷为正四面体的立体结构,其分子式为 CH_4 ,电子式

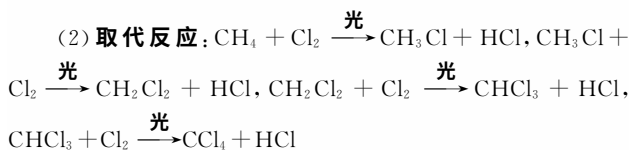
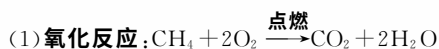


分子质量最小含氢量最高的烃。

2. 甲烷的物理性质

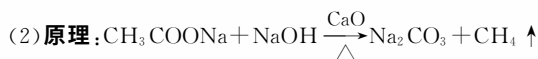
通常情况下,是一种无色、无味的气体,密度比空气小,难溶于水。

3. 甲烷的化学性质



4. 甲烷的实验室制法

(1) 药品:无水醋酸钠和碱石灰



(3) 发生装置:固+固 $\xrightarrow{\Delta}$ 气体,与制 O_2 、 NH_3 相同。

(4) 收集:排水集气法或向下排空气法

(5) 含碳元素的化合物叫有机物,研究有机物的化学叫有机化学。



练

勤学苦练,方显英雄本色。



课堂 巩固

1. 下列物质中不属于有机物的是 ()

A. CH_4 B. $KSCN$ C. C_2H_5OH D. $CaCO_3$

2. 大多数有机物分子里的碳原子与碳原子或碳原子与其他原子相结合的化学键 ()

A. 只有极性键 B. 只有非极性键
C. 有极性键和非极性键 D. 只有离子键

3. 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

4. 下列叙述中错误的是 ()

A. 点燃甲烷不必像点燃 H_2 那样先要验纯
B. 甲烷燃烧能放出大量的热量,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,以防止爆炸事故的发生

D. 隔绝空气加热到 $1000\text{ }^\circ\text{C}$ 以上, CH_4 能分解成炭黑和氢气

5. 某有机物在 O_2 中充分燃烧生成 CO_2 和 H_2O 的物质的量之比为 $1:1$,由此可得出的结论是 ()

A. 该有机物分子中 C、H、O 原子个数比为 $1:2:3$

B. 分子中 C、H 原子个数比为 $1:2$

C. 有机物中必定含有氧

D. 无法判断有机物中是否含有氧元素

6. 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,得到产物的物质的量最多的是 ()

A. CH_3Cl B. $CHCl_3$ C. CCl_4 D. HCl

7. 若甲烷与氯气以物质的量之比 $1:1$ 混合,在光照条件下得到的取代产物是 ()

① CH_3Cl ② CH_2Cl_2 ③ $CHCl_3$ ④ CCl_4

A. 只有①

B. 只有③

C. ①②③的混合物

D. ①②③④的混合物

8. 鉴别 CH_4 、 CO 、 H_2 三种无色气体的方法是 ()

A. 点燃 $\rightarrow$ 通入澄清石灰水 $\rightarrow$ 加溴水

B. 点燃 $\rightarrow$ 罩上干燥烧杯 $\rightarrow$ 加入澄清石灰水

C. 点燃 $\rightarrow$ 通入澄清石灰水

D. 通入酸性 $KMnO_4$ 溶液

9. 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 $CaCl_2$ 和碱石灰,结果无水 $CaCl_2$ 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 气体占体积 700 mL ,则这种烃的相对分子质量是_____。

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

10. 3.6 g 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 mol/L 的 $NaOH$ 溶液中和,当完全反应时消耗 $NaOH$ 溶液 500 mL ,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 83.8% ,含 H 16.7% ,试确定烃 A 的分子式。



1. 有机物种类繁多的原因是 ()

- A. 碳元素在地壳中含量大,且属于非金属元素
B. 碳所形成的化合物性质稳定,且共价键键能大
C. 碳原子可以跟其他原子形成 4 个共价键
D. 碳原子之间能以共价键结合,形成多种链状和环状的碳链、碳环

2. 下列气体在空气中充分燃烧后,其生成物可使无水 CuSO_4 变蓝,又可使澄清石灰水变浑浊的是 ()

- A. CO B. CH_4 C. H_2 D. H_2S

3. 对 CCl_2F_2 的叙述正确的是 ()

- A. 有两种结构 B. 是极性分子
C. 只有一种结构 D. 有四种结构

4. 下列关于天然气水合物中两种分子极性的描述正确的是 ()

- A. 两种都是极性分子
B. 两种都是非极性分子
C. CH_4 是极性分子, H_2O 是非极性分子
D. H_2O 是极性分子, CH_4 是非极性分子

5. 若晶体中每 8 个笼只有 6 个容纳了 CH_4 分子,另外 2 个笼被游离态 H_2O 分子填充,则天然气水合物的平均组成可表示为 ()

- A. $\text{CH}_4 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ B. $\text{CH}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
C. $\text{CH}_4 \cdot 7\frac{2}{3}\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{CH}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

6. 今有 H_2 、 CO 、 CH_4 的体积比为 1:1:2 的混合气体 $V\text{ L}$,当其完全燃烧时,所需 O_2 的体积为(相同条件下) ()

- A. $1.25V\text{ L}$ B. $\frac{3}{4}V\text{ L}$
C. $5V\text{ L}$ D. $V\text{ L}$

7. CH_4 和 H_2 的混合气体 10 mL ,完全燃烧后生成 6 mL CO_2 气体(气体在相同条件下测定),则混合气体中 CH_4 和 H_2 的体积比为 ()

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

8. 甲烷与过量的氧气混合,用电火花引爆后测得爆炸后的密度为同温(120°C)、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

9. 把体积相同的甲烷和氯气充入一个集气瓶中,光照一段时间后,发现黄绿色变浅,集气瓶的瓶壁上有淡黄色的液滴,此时瓶内的物质有 ()

- A. 4 种 B. 5 种 C. 6 种 D. 7 种

10. A 盐与足量碱石灰微热放出一种气体 B,再加强热时又放出一种气体 C. 同温同压下,气体 B 和 C 密度接近. 向余下的残渣中加入硝酸,又有一种气体 D 放出. 气体 D 通过一种淡黄色固体可得到另一种气体 E, E 可使带火星的木条复燃.

(1) 写出有关物质的化学式: A _____; B _____;

C _____; D _____.

(2) 气体 D 转变为气体 E 的化学方程式 _____.

11. 甲烷与 O_2 的混合气体 57 mL 点燃充分燃烧后,剩余气体 23 mL ,试计算混合气体的组成(气体体积均在 25°C , $1.01 \times 10^5\text{ Pa}$ 下测定).



考题演练

1. (2005·北京) 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) 已知在 101 kPa 时, CO 的燃烧热为 283 kJ/mol . 相同条件下,若 2 mol CH_4 完全燃烧生成液态水,所放出的热量为 1 mol CO 完全燃烧时放出热量的 6.30 倍, CH_4 完全燃烧反应的热化学方程式是 _____.

(3) 120°C 、 101 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 _____.

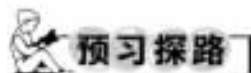
2. (2006·全国 II) 下列叙述正确的是 ()

- 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

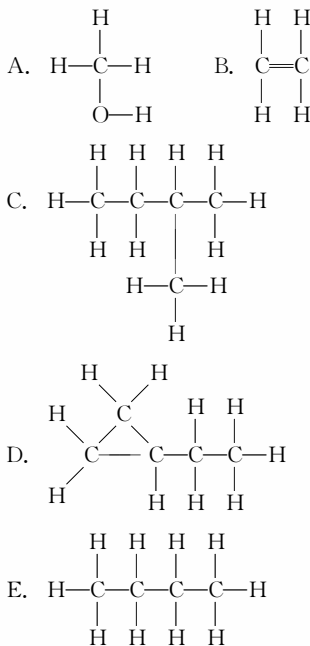
3. (2006·上海) N_A 代表阿伏加德罗常数,下列说法正确的是 ()

- A. $9\text{ g D}_2\text{O}$ 中含有的电子数为 $5N_A$
B. 1 mol MgCl_2 中含有的离子数为 $2N_A$
C. 1 mol CH_4 分子中共价键总数为 $4N_A$
D. 7.1 g Cl_2 与足量 NaOH 溶液反应转移的电子数为 $0.2N_A$

第二节 烷烃



1. 以结构式表示的下列各物质中,属于烷烃的是 ()



提示 C、E.

2. 同系物之间是否具有相同的分子式?为什么?

提示 不相同,因为同系物彼此之间相差若干个 CH_2 原子团.

3. 将① $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ 、② $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ 、③ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 三种烷烃按沸点(相同条件下)由高到低的顺序自左向右排列.

提示 ①>②>③.

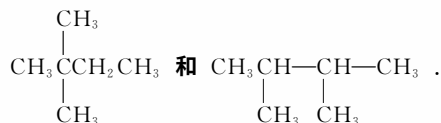
4. 下列互为同分异构体的是 ()

- A. O_2 和 O_3
 B. H 和 D
 C. D_2O 和 H_2O
 D. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ 和 $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2$

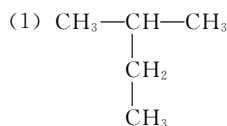
提示 D.

5. 分子式为 C_6H_{14} , 主链上有 4 个 C 原子的烃有几种?

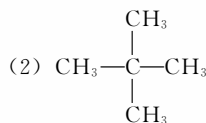
提示 2 种, 分别是



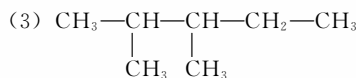
6. 命名下列烷烃.



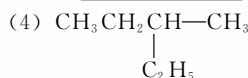
提示 2-甲基丁烷.



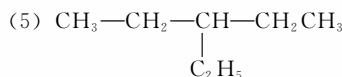
提示 2,2-二甲基丙烷.



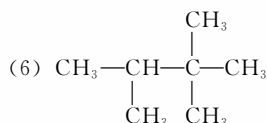
提示 2,3-二甲基戊烷.



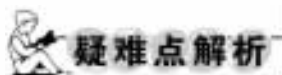
提示 3-甲基戊烷.



提示 3-乙基戊烷.



提示 2,2,3-三甲基丁烷.



1. 四“同”比较:

	同素异形体	同位素	同系物	同分异构体
概念	由同一种元素形成的几种性质不同的单质	质子数相同而中子数不同的同一元素的不同原子	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	具有相同的分子式,但结构式不同的化合物
对象	单质	原子	有机化合物	无机、有机化合物
特点	①属同一种元素 ②存在于单质之间	①质子数相同 ②中子数不同 ③存在于原子之间	①符合一通式 ②结构相似 ③组成相差 n 个“ CH_2 ” ($n \geq 1$)	①分子式相同 ②结构式不同
性质	①化学性质相似 ②物理性质不同	①化学性质几乎相同 ②物理性质有差异	①化学性质相似 ②物理性质有递变性	化学性质、物理性质均有差异
实例	O_2 和 O_3 ; 金刚石和石墨	H、D、T; $^{35}_{17}\text{Cl}$ 和 $^{37}_{17}\text{Cl}$	甲烷、乙烷	正戊烷、异戊烷、新戊烷



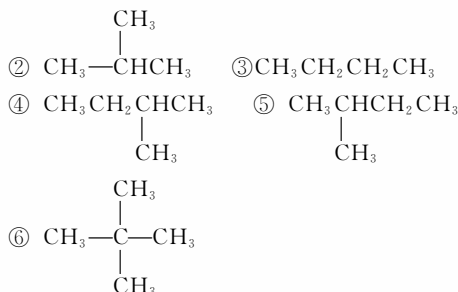
2. 同分异构体的书写

烷烃的同分异构体只有碳链异构。在书写时,应注意顺序性,使主链由长到短,但不要少于支链碳原子数,支链碳原子数由少到多,形成不同的支链,不同的支链依次连在同一个主链碳原子和不同的主链碳原子上。

3. 烷烃的命名

选主链时,当碳原子数相等时,以支链多的碳链作为主链。编号时,当两个相同支链离两端相等时,以离第三个支链最近一端开始编号。

例 1 有以下六种化合物① $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

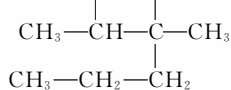


属于同系物的是_____,属于同分异构体的是_____。

解析 首先明白同系物、同分异构体两个概念:同系物指结构相似,在分子组成上相差一个或若干个“ CH_2 ”原子团的物质,而同分异构体指具有相同的分子式,但结构式不同的化合物。

答案 ①与②或③;③与④(或⑤)或⑥ ②与③;④或⑤与⑥。

例 2 对于烃 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 的命名正确的是

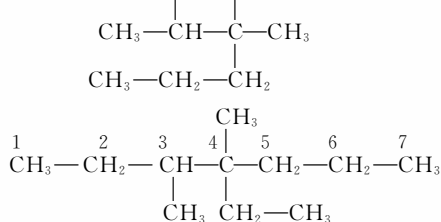


是 ()

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

解析 (1)选最长链。

将 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 按最长链拉伸写成



(2)离主链最近端开始编号。

(3)命名:3,4-二甲基-4-乙基庚烷。

答案 D



典例归类

1. 烷烃的同分异构体和命名。

例 1 下列结构的有机化合物中,属于同分异构体的正

确组合是

()

- ① $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
② $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
③ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{CH}_3$
④ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{CH}_3$
⑤ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{CH}_3$

- A. ①和④ B. ②、③和⑤
C. ①和② D. ③和④

解析 同分异构体即分子式相同、结构式不同。①与④;②、③与⑤分子式相同,结构显然是互不相同的。

答案 AB

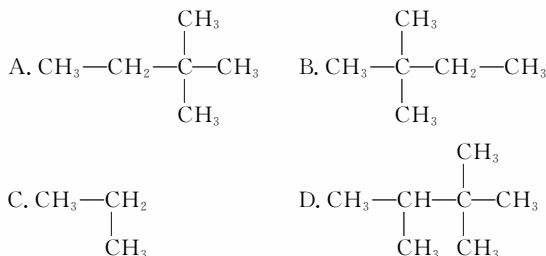
说明 同分异构体是比较好确认的,但一定要看清分子组成,分清是否是不同的结构。如: $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

与 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$ 是相同的物质,就不是同分异构体。

例 2 下列有机物的命名正确的是 ()

- A. 3,3-二甲基丁烷 B. 2,2-二甲基丁烷
C. 2-甲基乙烷 D. 2,3,3-三甲基丁烷

解析 根据命名分别写出其结构:



A 中编号错误,应为 2,2-二甲基丁烷;C 中没有支链,正确的命名是丙烷;D 中编号错误,应从右端开始编号,使“支链位次之和最小”,正确的命名是 2,2,3-三甲基丁烷。

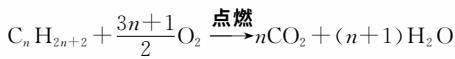
答案 B

2. 有机物的燃烧问题。

例 3 某气态烷烃 20 mL,完全燃烧时,正好消耗同温同压下的氧气 100 mL,该烃的分子式为 ()

- A. C_2H_6 B. C_3H_8 C. C_4H_{10} D. C_5H_{12}

解析 设该烷烃为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$,燃烧的方程式为:



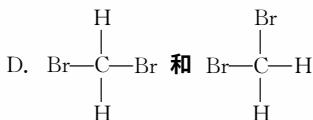
$$1 \quad \frac{3n+1}{2}$$

$$20 \text{ mL} \quad 100 \text{ mL}$$

$$\frac{3n+1}{2} = 5, n = 3.$$

答案 B

说明 有关未知烷烃燃烧的问题,可以直接设烷烃为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$,利用烷烃燃烧的通式计算。

B. $^{12}_6\text{C}$ 和 $^{13}_6\text{C}$ C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ E. 甲烷和 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

- (1) 互为同位素的是 _____。
 (2) 互为同素异形体的是 _____。
 (3) 属于同系物的是 _____。
 (4) 互为同分异构体的是 _____。
 (5) 属于同一物质的是 _____。



课后拓展

1. 下列叙述中正确的是 ()
 A. 含不同碳原子数目的烷烃一定互为同系物
 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互为同分异构体
 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
2. 进行一氯取代后, 只能生成三种沸点不同的产物的烷烃是 ()

- A. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 B. $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_3$
 C. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$
 D. $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}_3$

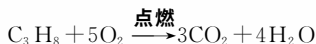
3. 乙烷和丙烷的混合气体完全燃烧后, 产物通过浓 H_2SO_4 , 浓 H_2SO_4 增重 2.04 g, 然后通过 Na_2O_2 , Na_2O_2 增重 2.24 g, 则混合气体中乙烷和丙烷的体积比为 ()

- A. 1 : 1 B. 2 : 3 C. 3 : 2 D. 3 : 5

4. 从理论上讲, 碳原子数不大于 10 的烷烃分子中, 其一卤代烃不存在同分异构体的烷烃分子共有的种数是 ()

- A. 3 种 B. 4 种 C. 5 种 D. 6 种

5. 天然气和液化石油气(主要成分 $\text{C}_3 \sim \text{C}_5$ 的烷烃)燃烧的化学方程式如下:



现有一套以天然气为燃料的灶具, 今改烧液化石油气, 应采取的正确措施是 ()

- A. 减少空气进入量, 减少石油气进入量
 B. 增大空气进入量, 增大石油气进入量
 C. 增大空气进入量或减少石油气进入量
 D. 减少空气进入量或增大石油气进入量

6. 在 C_8H_{18} 的结构中, 每个分子中有 4 个 $-\text{CH}_3$ 的烃可能有 ()

- A. 5 种 B. 6 种 C. 7 种 D. 8 种

7. 将 0.2 mol 丁烷完全燃烧后生成的气体全部缓慢通入

0.5 L 2 mol/L 的 NaOH 溶液中, 生成的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的物质的量之比为 ()

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

8. 两种气态烃以任意比例混合, 在 105°C 时 1 L 该混合烃与 9 L O_2 混合, 充分燃烧后恢复到原状态, 所得气体体积仍是 10 L, 下列各组混合烃中不符合此条件的是 ()

- A. CH_4 、 C_2H_4 B. CH_4 、 C_3H_6
 C. C_2H_4 、 C_3H_4 D. C_2H_2 、 C_3H_6

9. 有一类组成最简单的有机硅化合物叫硅烷, 它的分子结构与烷烃相似, 下列有关说法中错误的是 ()

- A. 硅烷分子的通式可表示为 $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$
 B. 甲硅烷燃烧生成二氧化硅和水
 C. 甲硅烷(SiH_4)的密度小于甲烷(CH_4)
 D. 甲硅烷的热稳定性强于甲烷

10. 一种新型的灭火剂叫“1211”, 其分子式为 CF_2ClBr , 命名方法是按碳、氟、氯、溴的顺序分别以阿拉伯数字表示相应元素的原子数目(末尾的“0”可略去), 按此原则, 对下列几种新型灭火剂的命名不正确的是 ()

- A. CF_3Br ——1301 B. CF_2Br_2 ——122
 C. $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$ ——242 D. $\text{C}_2\text{Cl}_2\text{Br}_2$ ——2022

11. 由 A、B 两种气态烃组成的混合气体共 0.1 mol(相对分子质量 $B > A$), 完全燃烧后得 3.584 L(标准状况) CO_2 和 3.6 g 水, 则该混合气体的组成及体积比可能为:

- (1) 混合烃的组成 A 为 _____, B 为 _____, 体积比即 $V(A) : V(B)$ 为 _____。
 (2) 混合烃的组成 A 为 _____, B 为 _____, 体积比即 $V(A) : V(B)$ 为 _____。

12. “立方烷”是一种新合成的烃, 其碳架结构如图 5-2-1 所示。

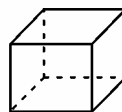


图 5-2-1

- (1) “立方烷”的分子式为 _____。
 (2) 该“立方烷”的二氯代物具有的同分异构体的数目是 _____。

13. 已知甲烷与氧气的混合气体, 在有足量过氧化钠存在的密闭容器中点燃, 充分反应, 总的化学方程式为:



(1) 假设原混合气体中 CH_4 、 O_2 的物质的量分别为 x mol、 y mol, 反应后气体物质的量为 n mol, 试确定 x 与 y 在不同比值条件下的 n 值, 将结果填入表中。

$x : y$	n

(2) 某烃(C_xH_y)与 O_2 的混合气体在上述条件下反应, 若该烃与 O_2 的物质的量之比分别为 3 : 3 和 2 : 4 时, 充分反应后剩余气体的物质的量相同, 推断该烃可能的分子式。



考题演练

1. (2005·江苏)有 A、B 两种烃,含碳的质量分数相等.关于 A 和 B 的叙述中正确的是 ()

- A. A 和 B 一定是同分异构体
B. A 和 B 不可能是同系物
C. A 和 B 的最简式相同

D. A 和 B 各 1 mol 完全燃烧后生成 CO_2 的质量一定相等

2. (2006·上海)科学家发现 C_{60} 后,近年又合成了许多球形分子(富勒烯),如 C_{50} 、 C_{70} 、 C_{120} 、 C_{540} 等它们互称为 ()

- A. 同系物 B. 同分异构体
C. 同素异形体 D. 同位素

3. (2006·全国 II)主链含 5 个碳原子,有甲基、乙基 2 个支链的烷烃有 ()

- A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种

4. (2006·广东)闪电时空气中有臭氧生成,下列说法正确的是 ()

- A. O_2 和 O_3 互为同位素
B. O_2 比 O_3 稳定
C. 等体积的 O_2 和 O_3 具有相同的质子数
D. O_2 与 O_3 的相互转变是物理变化

第三节 乙烯 烯烃



总结、评估、创新。这是内化知识、创新运用的基础。



预习探路

1. 乙烯的实验室制法

(1) 为什么加入几片碎瓷片?

提示 防止混合液发生暴沸。

(2) 为什么使用温度计?

提示 控制反应混合液的温度。

(3) 温度计水银球所插的位置?

提示 应插入液面以下。

(4) 为什么要迅速升温至 170°C ?

提示 以免生成其他产物。

(5) 为什么不用排空气法收集乙烯?

提示 因为乙烯的密度与空气差不多,故不能用排空气法。

(6) 浓硫酸的作用是什么?

提示 催化剂和脱水剂。

(7) 加热过程中混合液往往变黑的原因是什么?同时还会产生有刺激性气味的气体,为什么?

提示 因为在加热过程中,浓硫酸可以把乙醇氧化成

碳、 CO_2 气体,而本身被还原成有刺激性气味的气体 SO_2 。

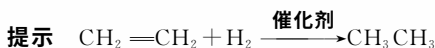
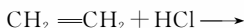
(8) 配制酒精和浓硫酸的混合液时,应注意什么?

提示 将浓硫酸与无水酒精混合时,要遵循浓硫酸稀释的原理,按浓硫酸溶于水的操作方法混合无水酒精和浓硫酸,即将浓硫酸沿容器内壁慢慢倒入已盛在容器内的无水酒精中,并用玻璃棒不断搅拌无水酒精和浓硫酸的混合液,不规范的操作或错误的操作,都可能导致热的、有强腐蚀性的液体飞溅,酿成人被灼伤等事故。

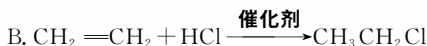
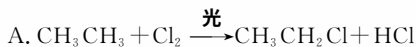
2. 若乙烯分子中的一个氢原子被一个甲基所代替,所有的原子还都在同一个平面上吗?

提示 不都在同一个平面上。因为 $-\text{CH}_3$ 是以 C 为中心的四面体结构。

3. (1) 完成下列反应的化学方程式:



(2) 下列制取 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ 的方法中,哪一种更好?



提示 B 更好,因 B 只有一种产物,而 A 中除 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ 生成之外,还能生成其他一系列取代产物。

(3) 怎样除去甲烷气体中混有的乙烯气体?

提示 通过盛有溴水的洗气瓶。

4. 从乙烯的分子结构上分析,乙烯为什么能发生加成反应和加聚反应?烷烃具有这些性质吗?

提示 因为乙烯分子的双键中一个键易断裂,故可以发生加成反应和加聚反应,而烷烃分子中只有碳碳单键,故没有这些性质。

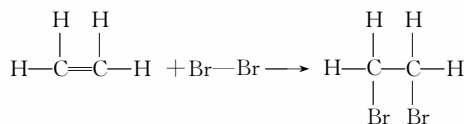


疑难点解析

1. 两个重要的反应

(1) 加成反应

有机物分子中不饱和碳原子与其他原子或原子团直接结合生成新的化合物的反应。



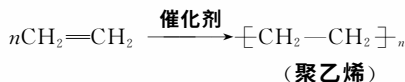
(1,2-二溴乙烷)

① $\text{C}=\text{C}$ 中有一个键与烷烃的 $\text{C}-\text{C}$ 键相同,另一个比 $\text{C}-\text{C}$ 键弱,易断裂,从而发生加成反应。

② 加成反应是不饱和键特有的性质。

(2) 加聚反应(加成聚合反应)

在适当温度、压强和有催化剂存在的情况下,双键里的一个键断裂,分子里的碳原子能互相结合为长链。





①高分子化合物:相对分子质量很大的化合物,可分为:天然高分子化合物,如天然橡胶、淀粉、纤维素、蛋白质等;合成高分子化合物,如聚乙烯、合成橡胶等。

②单体:形成高分子化合物的最简单分子,如聚乙烯的单体是乙烯。

③链节:高分子化合物中重复着的单元,如聚乙烯的链节是 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$,不是 $-\text{CH}_2-$,链节是以单体为基础的。

2. 乙烷和乙烯在结构和性质上有什么明显不同?

分子式	C_2H_6	C_2H_4
电子式	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ \times & \times \\ \text{H} \times & \text{C} & \times \text{C} & \times \text{H} \\ \times & \times \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ \times & \times \\ \text{H} \times & \text{C} & :: & \text{C} & \times \text{H} \\ \times & \times \end{array}$
结构式	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$
键角	$109^\circ 28'$	120°
分子空间构型	两个碳原子和六个氢原子不在同一平面	两个碳原子和四个氢原子在同一平面
化学性质	氧化反应(燃烧) 取代反应(与卤素单质) 高温分解	氧化反应(燃烧及被高锰酸钾氧化) 加成反应(与溴等) 加聚反应

3. 如何将浓硫酸与酒精混合?

将浓硫酸缓缓注入酒精中,边搅拌边加入。将浓硫酸与浓硝酸混合及浓硫酸稀释时,是将浓硫酸缓缓注入浓硝酸或水中,并边搅拌边加入。

4. 为什么不用排空气集气法收集乙烯?

因为乙烯的相对分子质量为 28,与空气的平均相对分子质量接近,所以不能用排空气集气法收集。另外注意, N_2 、 CO 的相对分子质量也是 28,也不能用排空气集气法收集。 NO 易被空气中的 O_2 氧化成 NO_2 ,也不能用排空气集气法收集。

5. 在点燃乙烯前应注意什么?为什么?

点燃前一定要验纯。因为乙烯爆炸极限在空气中为 $3.4\% \sim 34\%$ (体积分数),比甲烷在空气中的爆炸极限 ($5\% \sim 15\%$) 范围更大。

6. 实验室制取的乙烯是否需要净化?

在制取乙烯的反应中,浓硫酸不但是催化剂、脱水剂,也是氧化剂。在反应过程中它将乙醇氧化,最后生成 CO_2 、 C 等(因此烧瓶中液体变黑),而硫酸本身被还原成 SO_2 , SO_2 能使溴水或酸性 KMnO_4 溶液褪色。因此在做乙烯的性质实验前,应将气体先通过碱石灰将 SO_2 除去,也可以将气体通过 10% 的 NaOH 溶液以洗涤除去 SO_2 ,或用 FeCl_3 溶液洗涤($2\text{FeCl}_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$) 除去 SO_2 ,得到较

纯净的乙烯。检验 SO_2 是否除净,可通过品红溶液予以检验。

例 1 把 $a \text{ mol H}_2$ 和 $b \text{ mol C}_2\text{H}_4$ 混合,在一定条件下使它们一部分发生反应生成 $c \text{ mol C}_2\text{H}_6$,将该混合气体完全燃烧,消耗氧气的物质的量为 ()

- A. $a+3b$ B. $\frac{a}{2}+3b$
C. $\frac{a}{2}+3b+\frac{7}{2}c$ D. $\frac{a}{2}+3b-\frac{7}{2}c$

解析 因为混合物是 H_2 和 C_2H_4 的混合气体,反应生成 C_2H_6 ,但不论怎样反应,C、H 元素守恒,当混合物完全燃烧时 $\text{C} + \text{O}_2 \sim \text{CO}_2$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \\ 2b \text{ mol} \quad n_1 \\ 4\text{H} \quad + \quad \text{O}_2 \sim 2\text{H}_2\text{O} \\ 4 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \\ (2a+4b) \text{ mol} \quad n_2 \\ n_1 + n_2 = 2b \text{ mol} + \frac{2a+4b}{4} \text{ mol} = (3b + \frac{a}{2}) \text{ mol} \end{array}$$

答案 B

例 2 关于实验室制乙烯的实验,下列说法中正确的是 ()

- A. 反应物是乙醇和过量的 3 mol/L 硫酸的混合液
B. 温度计插入反应混合液液面下,以便控制温度在 140°C
C. 反应容器中应加入少许碎瓷片
D. 反应完毕后先灭火再从水中取出导管

解析 A 项:反应物应为乙醇和浓硫酸(体积比为 $1:3$),而 3 mol/L 的 H_2SO_4 为稀硫酸,A 项不正确。B 项:反应温度为 170°C , 140°C 时发生副反应生成乙醚,B 项错误。C 项:防止暴沸应加少许碎瓷片,正确。D 项:应先撤导管后撤酒精灯,否则会倒吸。

答案 C



典例归类

1. 烯烃的加成反应及同分异构体的确定。

例 1 下列烯烃和 HBr 发生加成反应所得产物有同分异构体的是 ()

- A. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ B. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$
C. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$

解析 A 与 HBr 加成的产物为 $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Br}$;B 与 HBr 加成的产物为 $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_3$;C 与 HBr 加成的产物为 $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$ 和 $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_3$;D 与 HBr 加成的产物为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_3$ 。

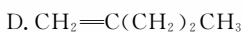
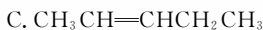
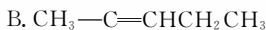
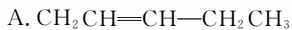
答案 CD

说明 A、B 选项中烯烃属于对称烯烃,分子中不饱和碳原子位置是等同的,因此和 HBr 加成只有一种产物;而 C、D 选项中烯烃属于不对称烯烃,不饱和碳的位置不同,故加成

后可得两种产物。

注意 有机物结构的对称性,常用于分子结构的书写及同分异构体的判断。

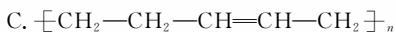
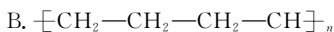
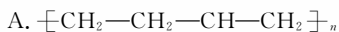
例2 下列化合物分别经催化加氢后,不能得到2-甲基戊烷的是 ()



解析 A加氢后为正己烷;B加氢后为2-甲基戊烷;C加氢后为正戊烷;D加氢后为2-甲基戊烷。

答案 AC

例3 乙烯和丙烯按1:1(物质的量)聚合时,生成聚合物乙丙树脂,该聚合物的结构式可能是 ()



解析 加聚反应只能发生在双键两端的不饱和碳原子上,可看作是先断键后连接,饱和碳原子不能发生加聚反应。

$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 中 $-\text{CH}_3$ 上C属饱和碳原子,不能发生加聚反应,因此 $-\text{CH}_3$ 应当作为高聚物中的支链处理。 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 与 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 结构上也有不同之处, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 为不对称烯烃,两个不饱和C上所连H情况不同,所以与 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 加聚时有两种连接方式,即A、B。

答案 AB

说明 该题主要错误是错选D,将 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 中的三个C不加区别,视为相同,对烯烃加聚反应的原理不清楚。

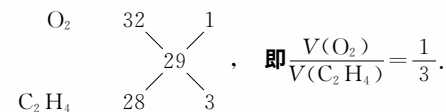
2. 平均相对分子质量的计算。

例4 实验测得乙烯与氧气混合气体的密度是氢气密度的14.5倍,可知其中乙烯的质量分数为 ()



解析 根据混合气体密度是 H_2 密度的14.5倍,可求得混合气体的平均相对分子质量为 $\overline{M_r}=14.5 \times 2=29$ 。

则 O_2 与 C_2H_4 的体积比为:



故混合气体中乙烯的质量分数为:

$$\frac{3 \times 28}{3 \times 28 + 1 \times 32} \times 100\% = \frac{84}{84 + 32} \times 100\% \approx 72.4\%.$$

答案 C

说明 此题也可用另一种解法,设乙烯、氧气的物质的

量分别为 x 、 y 。

$$\frac{28x + 32y}{x + y} = 29 \quad \text{即} \quad \frac{x}{y} = \frac{3}{1}$$

$$\frac{3 \times 28}{3 \times 28 + 1 \times 32} \times 100\% = \frac{84}{84 + 32} \times 100\% \approx 72.4\%$$

故乙烯的质量分数为72.4%。

注意 审题不细致,可能将氧气的质量分数误认为所求,而错选B。若不熟悉质量分数与体积分数的关系,误认为二者相同,则会错选D。

3. 有关乙烯实验的问题。

例5 实验室制取乙烯,常因温度过高而使乙醇和浓硫酸反应生成少量的二氧化硫。有人设计下列实验以确认上述混合气体中有乙烯和二氧化硫,试回答下列问题:

(1)图5-3-1中①、②、③、④装置可盛放的试剂是①_____,②_____,③_____,④_____。(将下列有关试剂的序号填入空格内)

A. 品红溶液

B. NaOH 溶液

C. 浓硫酸

D. 酸性 KMnO_4 溶液

(2)能说明二氧化硫气体存在的现象是_____。

(3)使用装置②的目的是_____。

(4)使用装置③的目的是_____。

(5)确证含有乙烯的现象是_____。

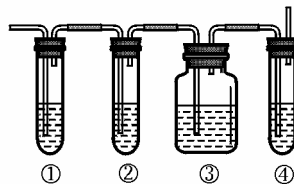


图5-3-1

解析 乙烯是一种不饱和烃,易与 Br_2 发生加成反应,被酸性 KMnO_4 溶液氧化。 SO_2 具有还原性,可以使溴水、酸性 KMnO_4 溶液、品红溶液褪色。利用 SO_2 能使品红溶液褪色的特性检出 SO_2 ,再用品红溶液检验 SO_2 是否被除尽,最后用酸性 KMnO_4 溶液确定 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 的存在。

答案 (1)①A ②B ③A ④D

(2)装置①中品红溶液褪色

(3)除掉 SO_2 以免干扰乙烯的性质实验

(4)检验 SO_2 是否被除尽

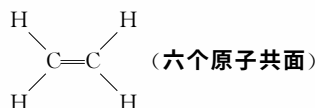
(5)④中酸性高锰酸钾溶液褪色



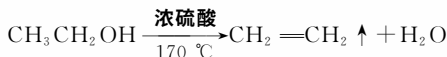
学习笔记

(一)乙烯——烯烃

1. 乙烯的分子结构



2. 乙烯的实验室制法



3. 乙烯、烯烃的性质