

高二年级 第二学期

主 编◎唐 群

特级教师 公开课

化学

买图书 送课程

扫书上二维码 看名师讲课



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

主 编◎唐 群

高二年级 第二学期

特级教师 公开课

化 学



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书以高中化学新课标和高考说明为纲,打破传统教辅书概念,以二维码扫描的方式,为学生提供除传统阅读之外,以“听”课为主要形式的课外学习服务和以“测评”为主要功能的在线练习。本书适合高二年级学生和教师使用。

图书在版编目(CIP)数据

特级教师公开课·高二年级化学·第二学期/唐群主编.

—上海:上海交通大学出版社,2015

ISBN 978-7-313-12396-1

I. ①特… II. ①唐… III. ①中学化学课—高中—教学

参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 284010 号

特级教师公开课·高二年级化学(第二学期)

主 编:唐 群

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

出 版 人:韩建民

印 制:上海颀辉印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:188 千字

版 次:2015 年 1 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-12396-1/G

定 价:19.00 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:8

印 次:2015 年 1 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:021-57602918

前言

《特级教师公开课》是一套在高科技技术支持下的、全新概念的教辅丛书,邀请各重点中学的特级教师进行编写。《特级教师公开课》对教辅图书进行了重新定义,教辅图书不再是仅仅只为学生提供以阅读为主要形式的课外学习服务,也不仅仅是为学生做题提供题目资源。它可以为学生:

- (1) 提供以“听”课为主要形式的课外学习服务;
- (2) 提供以“测评”为主要功能的在线练习。

学生只要用平板电脑或智能手机扫描《特级教师公开课》系列丛书上的二维码,就可以免费使用与图书配套的教学软件,在软件中“听”老师讲课,以这种最简单,也是效率最高的方式进行课外辅助学习,提高自己的学习成绩。同时,还可以在软件中进行在线测试,了解自己的学习水平和学习能力,帮助自己进行查漏补缺,提高学习效率。

本书按照解题方法和解题类型将高二年级化学第二学期分为3章9个专题。第11章主要带领学生认识一些常见碳氢化合物及其性质。第12章介绍生活中常用的有机化合物及其性质。第13章讲解几种无机化合物的检验。每个专题包含“概念规律梳理”、“典型例题分析”、“基础习题”、“提高习题”四个板块:

概念规律梳理:对本专题中主要概念和规律进行梳理、总结,带领学生温习主要知识点,把握整体概念。

典型例题分析:精选具有代表性的经典例题,并对例题的解题思路进行详细剖析,使学生对解题的数学思想与方法有本质的认识和提高,引导学生养成规范缜密的解题习惯。

基础习题、提高习题:按照从易到难的顺序,配合例题强化学生对解题方法和解题技巧的掌握,可作为教师出题素材。所有练习都配有完整的参考答案。

需要说明的是,学生可通过扫描二维码对“概念规律梳理”、“重点难点解读”和“典型例题分析”进行更详细的更全面的“听课”。

由于时间仓促,书中存在的疏漏错误,恳请广大师生不吝赐教,提出宝贵意见。

编者

目 录

11. 认识碳氢化合物的多样性	1
11.1 碳氢化合物的宝库——石油	1
11.2 石油化工的龙头——乙烯	8
11.3 煤化工和乙炔	16
11.4 一种特殊的碳氢化合物——苯	22
12. 初识生活中的一些含氧有机化合物	32
12.1 杜康酿酒话乙醇	32
12.2 醋和酒香	39
12.3 家庭装潢说甲醛	48
13. 检验一些无机化合物	57
13.1 离子的检验	57
13.2 混合物的检验	65
参考答案	76

11. 认识碳氢化合物的多样性

11.1

碳氢化合物的宝库——石油



概念规律梳理

1. 石油的组成

石油主要含有碳、氢两种元素(碳元素占 83%~87%, 氢元素占 10%~14%, 还含有少量的氮、氧、硫及微量的磷、钾、硅、铁、镁等元素。

石油主要是由各种烷烃、环烷烃和芳香烃组成的混合物。大部分是液态烃, 同时也溶有气态烃和固态烃。

2. 石油的分馏

将石油加热至沸腾, 通过分馏塔, 可以把石油分成不同沸点范围的蒸馏产物。

石油分馏过程属于物理变化。

3. 同系物: 概念的理解

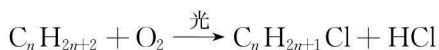
- (1) 同系物必须符合同一通式;
- (2) 同系物必须为同一类物质;
- (3) 同系物化学式不能相同;
- (4) 同系物结构相似, 但不相同;
- (5) 同系物之间相对分子质量相差 $14n$ 。

4. 同分异构现象、同分异构体:

同分异构现象和同分异构体的共同内涵: 分子式相同、分子结构不同。同分异构现象在有机化合物中广泛存在, 也存在于某些无机化合物中。单质没有同分异构现象, 不存在同分异构体。

5. 烷烃性质(C_nH_{2n+2} , $n \geq 1$)

典型化学反应: $C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} nCO_2 + (n+1)H_2O$



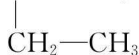
典型例题分析

例 1. 下列物质中是同系物的有 _____; 互为同分异构体的有 _____; 互为同素异



形体的有_____；是同位素的有_____；是同一物质的有_____。

① 液氯 ② $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$ ③ 白磷 ④ 氯气 ⑤ 2,2-二甲基丁烷



⑥ 氯水 ⑦ $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2$ ⑧ $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3$ ⑨ $^{35}_{17}\text{Cl}$



⑩ 红磷 ⑪ $^{37}_{17}\text{Cl}$ ⑫ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2$

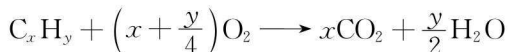
【解析】 同位素研究对象是同种元素的不同原子，⑨和⑪是同位素；同素异形体研究对象是同种元素形成的不同单质，③和⑩是同素异形体；同分异构体指的是分子式相同而结构不同的化合物，⑤和⑧或⑧和⑫互为同分异构体，②和⑦为分子式相同且结构也相同的同一物质；同系物是组成与结构相似的有机化合物，②与⑤⑧或⑦与⑫⑧互为同系物；⑥氯水为混合物。

答案：②⑤或②⑧或⑦⑫或⑦⑧；⑤⑧或⑫⑧；③和⑩；⑨和⑪；①④或②⑦或⑤⑫。

例2. 完全燃烧 1 mol C_xH_y 时，消耗 O_2 5 mol，则 x 和 y 之和是()

A. 5 B. 7 C. 9 D. 11

【解析】 本题是考查燃烧耗氧量计算问题。



依题意： $x + \frac{y}{4} = 5$ 。

讨论：当 $x = 1$ 时， $y = 16$ (不合理)，

当 $x = 2$ 时， $y = 12$ (不合理)，

当 $x = 3$ 时， $y = 8$ ，合理，为 C_3H_8 。

则： $x + y = 11$ ，答案：D。

例3. 某烃的一种同分异构体只能生成一种氯代物，该烃的分子式可以是()

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

【解析】 题中选项均为烷烃，烷烃的一卤代物只有一种，表明烷烃分子中只有一种氢原子，结合烷烃的结构简式，其碳链末端只能连有甲基($-\text{CH}_3$)，可得出：若烷烃的一卤代物只有一种，则除甲烷外，其他烷烃中的氢原子数必定是 3 的倍数。答案 C。



基础习题

- 下列有关石油及石油加工的说法中，正确的是()
 - 石油是各种液态烃的混合物
 - 常压分馏的原料是重油
 - 由分馏塔分馏出的各馏分均是混合物
 - 减压分馏的主要产品有汽油、润滑油、煤油和沥青
- 为了减少大气污染，许多城市推广汽车使用清洁燃料。目前使用的清洁燃料主要有两类，一类是压缩天然气(CNG)，另一类是液化石油气(LPG)。这两类燃料的主要成分都是()

- A. 碳水化合物 B. 碳氢化合物 C. 氢气 D. 醇类
3. 下列反应属于取代反应的是()
- A. $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{高温}} \text{C} + 2\text{H}_2$ B. $2\text{HI} + \text{Cl}_2 = \text{I}_2 + 2\text{HCl}$
- C. $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$
4. 下列变化中,属于化学变化的是()
- A. 石油分馏
B. 煤的干馏
C. 用苯从溴水中萃取溴
D. 从煤焦油中提取苯、甲苯、二甲苯等产物
5. 将漫射的日光照射到装有氯气和甲烷混合气体(体积比为 4 : 1)的装置上(如图)。现列出如下现象,其中正确的描述是()
- ① 试管内黄绿色逐渐消失
② 试管内黄绿色加深
③ 无任何现象
④ 试管内液面上升
⑤ 试管内壁上有油状物生成
- A. 只有① B. ①④和⑤
C. ①⑤ D. ②和⑤
6. 已知天然气的主要成分 CH_4 是一种会产生温室效应的气体,等物质的量的 CH_4 和 CO_2 产生的温室效应前者大。下面是有关天然气的几种叙述:①天然气与煤、柴油相比是较清洁的能源;②等质量的 CH_4 和 CO_2 产生的温室效应也是前者大;③燃烧天然气也是酸雨形成原因之一。其中正确的是()
- A. ①②③ B. ① C. ①② D. ③
7. 对氢气的相对密度为 43 的某烷烃,其链烃同分异构体的数目为()
- A. 5 种 B. 6 种 C. 7 种 D. 8 种
8. 异戊烷和新戊烷互为同分异构体的依据是()
- A. 具有相似的化学性质
B. 具有相同的物理性质
C. 分子具有相同的空间结构
D. 分子式相同,但分子内碳原子的结合方式不同
9. 乙烷和丙烷的混合气体完全燃烧后,先将产物通过浓硫酸,浓硫酸增重 2.04 g。然后通过 Na_2O_2 , Na_2O_2 增重 2.24 g,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
10. 有机物:①正戊烷,②异戊烷,③新戊烷,④正丁烷,⑤异丁烷,它们的沸点按由高到低的顺序排列正确的是()
- A. ① > ② > ③ > ④ > ⑤ B. ⑤ > ④ > ③ > ② > ①
C. ① > ② > ④ > ③ > ⑤ D. ① > ② > ③ > ⑤ > ④
11. 下列有关烷烃的叙述中,不正确的是()



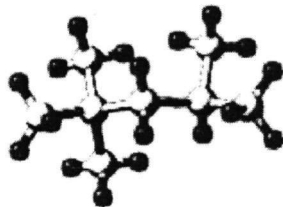


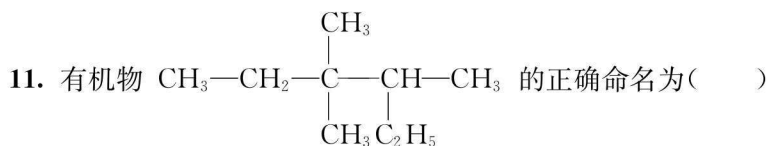
- A. 在烷烃分子中,所有的化学键都是单键
B. 所有的烷烃在光照条件下都能与 Cl_2 发生取代反应
C. 烷烃的分子通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, 符合该通式的烃不一定是烷烃
D. 随着碳原子数的增加,烷烃的熔沸点逐渐升高
12. 有关饱和链烃的叙述正确的是()
①都是易燃物;②特征反应是取代反应;③饱和链烃同系物在分子组成上相差一个甲基。
A. ①和③ B. ②和③ C. 只有① D. ①和②
13. 鉴别甲烷、氧气、一氧化碳三种无色气体的方法是()
A. 加入溴水一点燃一罩上干燥烧杯
B. 点燃一通入澄清石灰水
C. 点燃一罩上干燥烧杯一通入澄清石灰水
D. 点燃一通入溴水一通入澄清石灰水
14. 甲烷的密度比空气_____,故可用_____排空气法收集甲烷。此外,还可用_____法收集甲烷,因为甲烷_____。
15. 有人设计了实验分馏原理的 5 个步骤,请将正确顺序的序号填入括号中:
()将蒸馏烧瓶固定在铁架台上,在蒸馏烧瓶上塞好带温度计的橡皮塞;
()连接好冷凝管,把冷凝管固定在铁架台上,将冷凝管进水口的橡皮管的另一端和水龙头连接,和出水口相接的橡皮管的另一端放在水槽中;
()把酒精灯放在铁架台上,根据酒精灯的高度确定铁圈的高度,放好石棉网;
()向蒸馏烧瓶中放入几片碎瓷片,再用漏斗向烧瓶中加入原油,塞好带温度计的橡皮塞,把连接器连接在冷凝器的末端,并伸入接收装置(如锥形瓶)中;
()检查装置的气密性(根据给固定装置微热的方法);
在上述实验中,温度计的水银球的位置在_____。
16. 有三种无色气体 CH_4 、 CO 、 H_2 ,如何用实验方法鉴别它们? 请简要写出有关实验操作步骤。
17. 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,各有怎样的现象发生。
(1) 置于黑暗中:_____。
(2) 将点燃的镁条靠近集气瓶外壁:_____。
(3) 放在光亮的教室里:_____。甲烷和氯气发生的一系列反应都是_____反应(填反应类型)。
18. 标准状况下相对分子质量最小的烷烃的密度为_____。
19. 烷基的通式_____,甲基的电子式,_____乙烷的电子式_____,分子式为 $\text{C}_m\text{H}_2\text{O}$ 的烷烃中 m 为_____,分子式为 C_8H_n 的烷烃中 n 为_____,与 CO_2 密度相同(同温同压)的烷烃分子式为_____。



提高习题

- 1 mol 甲烷完全与氯气发生取代反应,若生成相同物质的量的四种取代物,则消耗氯气的物质的量为()
A. 1 mol B. 2 mol C. 2.5 mol D. 4 mol
- 在 20°C 时,某气态烃与氧气混合,装入密闭容器中,点燃爆炸后,又恢复到 20°C ,此时容器内气体的压强为反应前的一半,经 NaOH 溶液吸收后,容器内几乎成真空,此烃的分子式可能是()
A. CH_4 B. C_2H_6 C. C_3H_8 D. C_7H_{16}
- 乙烷在光照的条件下与氯气混合,最多可以生成物质()
A. 6 种 B. 7 种 C. 9 种 D. 10 种
- 在光照下,将等物质的量的 CH_4 和 Cl_2 充分反应,得到产物的物质的量最多的是()
A. CH_3Cl B. CH_2Cl_2 C. CCl_4 D. HCl
- 充分燃烧一定量的丁烷气体放出的热量为 Q ,完全吸收这一反应生成的 CO_2 生成正盐,需 5 mol/L 的 KOH 溶液 100 mL ,则完全燃烧 1 mol 丁烷放出的热量是()
A. $16Q$ B. $8Q$ C. $4Q$ D. $2Q$
- “辛烷值”用来表示汽油的质量,汽油中异辛烷的爆震程度最小,将其辛烷值标定为 100,以下是异辛烷的球棍模型,则异辛烷的系统命名为()
A. 1,1,3,3-四甲基丁烷
B. 2,2,4-三甲基-戊烷
C. 2,4,4-三甲基戊烷
D. 2,2,4-三甲基戊烷
- 某烃 29 g 完全燃烧后,生成 CO_2 44.8 L (标准状况)。又知 14.5 g 该烃所占体积为 5.6 L (标准状况)。它的一氯代物可能有()
A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 只有一种
- 取一定质量的甲烷使其不完全燃烧,生成二氧化碳、一氧化碳和水蒸气组成的混合物 49.6 g 。将生成的气体缓慢通过装有无水氯化钙的干燥管,充分吸收,氯化钙的质量增加 25.2 g 。由此可知燃烧所得混合气体 CO 的质量为()
A. 11.2 g B. 12.2 g C. 24.4 g D. 无法计算
- 将 $x\text{ mol O}_2$ 、 $y\text{ mol CH}_4$ 、 $z\text{ mol Na}_2\text{O}_2$ 放入密闭的容器中,在 150°C 时用电火花引发反应,反应完全后,反应物均无剩余,容器内压强为零,下列关系式正确的是()
A. $4y = 3x + z$ B. $z = 2x + 2y$
C. $3x = y + 5z$ D. $6y = 2x + z$
- 甲烷分子的空间构型是正四面体,下列事实可以证明这一观点的是()
A. CHCl_3 没有同分异构体 B. CH_2Cl_2 没有同分异构体
C. 甲烷分子中 C-H 键键角均相等 D. 甲烷分子可以发生取代反应





- A. 2-乙基-3,3-二甲基-4-乙基戊烷
B. 3,3-二甲基-4-乙基戊烷
C. 3,3,4-三甲基己烷
D. 2,3,3-三甲基己烷

12. 工业上合成氨的原料之一——氢气,有一种来源是取自石油气,例如烷烃。根据以上叙述,回答第(1)~(3)题:

(1) 有人设计了以下反应途径,假设反应都能进行,你认为最合理的是(均未配平)()

- A. $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\text{极高温}} \text{C} + \text{H}_2$
B. $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\text{高温脱氢}} \text{C}_3\text{H}_6 + \text{H}_2$
C. $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CO}_2 + \text{H}_2$
D. $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

(2) 按以上最合理的反应途径,理论上用 1 mol 丙烷最多可制得氨()

- A. 4 mol B. 6.7 mol C. 10 mol D. 2.7 mol

(3) 该合理的反应途径最显著的优点是()

- A. 简单易行 B. 制得的 H_2 纯度高
C. 制取 H_2 的产量高 D. 可同时获得大量热能

选择:

- A. (1) B (2) C (3) C
B. (1) C (2) B (3) C
C. (1) A (2) C (3) C
D. (1) B (2) B (3) A

13. 在一密闭容器内使 0.5 mol 甲烷完全和氯气发生取代反应,并生成相同物质的量的四种取代物,当恢复到室温时,该容器内的气体物质的量为(不考虑气体的溶解和液体的蒸发)()

- A. 1.25 mol B. 1.375 mol C. 1.5 mol D. 1.625 mol

14. 最近,美国宇航局(NASA)的马里诺娃博士找到了一种比二氧化碳有效 10^4 倍的“超级温室气体”全氟丙烷(C_3F_8),并提出用其“温室化”火星使其成为第二个地球的计划。有关全氟丙烷的说法正确的是()

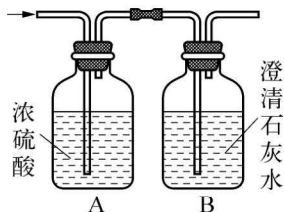
A. 分子中三个碳原子可能处于同一直线上

B. 全氟丙烷(C_3F_8)的电子式为 $\text{F}:\overset{\overset{\text{F}}{\cdot\cdot}}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}}:\overset{\overset{\text{F}}{\cdot\cdot}}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}}:\overset{\overset{\text{F}}{\cdot\cdot}}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}}:\text{F}$

C. 相同压强下,沸点: $\text{C}_3\text{F}_8 < \text{C}_3\text{H}_8$

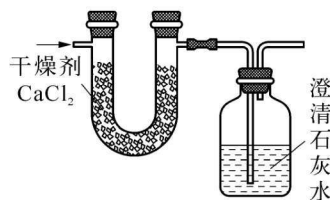
D. 全氟丙烷(C_3F_8)分子中既有极性键又有非极性键

15. 如图所示,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 是_____。
16. 某气态烃在标况下密度是 2.59 g/L ,其相对分子质量等于_____;该烃中含碳 82.8% ,则分子中碳、氢原子的个数比是_____,分子式是_____,可能的结构式有_____种。
17. 碳原子数在 10 以内的烷烃,其一氯化物只有一种的共有_____种。
18. 已知某种气态矿物燃料含有碳和氢两种元素。为了测定这种燃料中碳和氢两种元素的质量比,可将气态燃料放入足量的氧气中燃烧,并使产生的气体全部通入如下图所示的装置中,得到如下表所列的实验结果(假设产生的气体完全被吸收)。

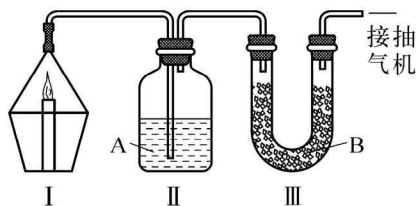
	实验前	实验后
(干燥剂+U 型管)的质量	101.1 g	102.9 g
(石灰水+广口瓶)的质量	312.0 g	314.2 g



根据实验数据求:

- (1) 实验完毕后,生成物中水的质量为_____g,假设广口瓶里生成一种正盐,其质量为_____g。
- (2) 生成的水中氢元素的质量为_____g。
- (3) 生成的二氧化碳中碳元素的质量为_____g。
- (4) 气态矿物燃料中碳元素与氢元素的质量比为_____。
19. 烃 A 的结构简式为:
- $$\begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & & & & \\ & | & & & & & \\ \text{CH}_3 - & \text{C} & - \text{CH}_2 - & \text{CH} & - \text{CH}_2 - & \text{CH} & - \text{CH}_3 \\ & | & & | & & | & \\ & \text{CH}_3 & & \text{C}_2\text{H}_5 & & \text{CH}_2\text{CH}_3 & \end{array}$$
- (1) 用系统命名法命名烃 A:_____,烃 A 的一氯化物具有不同沸点的产物有_____种。
- (2) 已知烃 A 中伯、仲、叔、季碳原子各有 6 个、4 个、2 个和 1 个。试判断在烷烃 C_7H_{16} 中,具有三个伯碳原子的同分异构体有_____种。
- (3) 烷烃 B 中含有 4 个伯碳原子、1 个仲碳原子和 2 个叔碳原子,则烃 B 的分子式为_____。写出烃 B 可能具有的结构简式和它们的系统名称:_____。

20. 为了测定蜡烛(多种固态烃的混合物)中碳、氢两种元素的平均原子数之比,某校课外兴趣小组设计了如图所示的实验装置。实验步骤有:①称量;②再称量;③点燃蜡烛;④约 5 min 后熄灭蜡烛;⑤按如下图所示连接仪器;⑥将装置 II 和装置 III 冷却。



- (1) 上述实验步骤的正确序号是_____ (填序号), A 物质是_____, B 物质是_____。
- (2) 使用该实验装置测定蜡烛中碳、氢两种元素的平均原子数之比, 必须测定的物理量有_____ (选填“ Δm_1 ”, 反应前后蜡烛的质量差; “ Δm_2 ”, 反应前后装置 II 的质量差; 或“ Δm_3 ”, 反应前后装置 III 的质量差)。根据你选择的物理量写出蜡烛中碳、氢两种元素的平均原子数之比的数学表达式_____。
- (3) 蜡烛的质量减小了, 装置 II 和装置 III 的质量都增加了, 且增加的总质量大于蜡烛失去的质量, 其原因是_____, 而实验差值总比理论差值大可能的原因是_____。
- (4) II 和 III 两套装置的顺序能否颠倒? _____ (选填“能”或“不能”); 若“能”颠倒, 则 U 型管中的物质是_____, 洗气瓶内的溶液是_____。

11.2 石油化工的龙头——乙烯



概念规律梳理

1. 石油的裂化与裂解

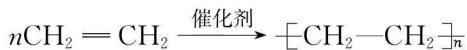
裂化是将长链的烃加热分解为短链的烃的过程, 裂解是深度裂化。均属于化学变化。

2. 饱和烃与不饱和烃

在碳氢化合物中, 只存在碳—碳单键和碳—氢单键的链烃为饱和烃。在碳氢化合物中, 分子里除碳—碳单键外, 含有碳—碳双键或碳—碳叁键, 这样的烃叫做不饱和烃。

3. 乙烯性质

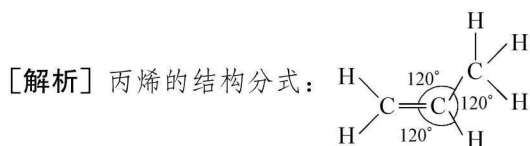
典型化学反应: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



典型例题分析

例 1. 由乙烯推测丙烯的结构或性质正确的是()

- A. 分子中三个碳原子在同一直线上 B. 分子中所有原子都在同一平面上
C. 与 HCl 加成只生成一种产物 D. 能发生加聚反应



很显然，三个碳原子共平面但不共直线， $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ -\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 中 H 原子不共平面。又因为 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 是非对称烯烃，与极性的 HCl 分子加成可得两种产物 $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ ，存在 $\text{C}=\text{C}$ 的丙烯可发生加聚反应得 $\text{---}[\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)]_n\text{---}$ 。

答案：D。

例 2. 有关乙烯的下列叙述中，正确的是()

- A. 乙烯是无色无味、难溶于水的气体
- B. 乙烯既能使溴水褪色又能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
- C. 乙烯与氯气发生加成反应是制取氯乙烷($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$)的最好方法
- D. 实验室是用乙醇和 3 mol/L 硫酸的混合液共热到 170°C 来制取乙烯

【解析】A. 乙烯是无色稍有气味；B. 乙烯能与溴发生加成而使溴水褪色，也能被酸性 KMnO_4 氧化而使其褪色；C. 乙烯与氯气发生加成反应产物是 1,2-二氯乙烷；D. 3 mol/L 的硫酸是稀硫酸而非浓硫酸。答案：B。

例 3. 石油裂化的主要目的是为了()

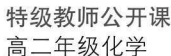
- A. 提高轻质液体燃料的产量
- B. 便于分馏
- C. 获得短链不饱和气态烃
- D. 提高汽油的质量

【解析】该题考察学生的知识能力。石油裂化是利用重油或石蜡制备短链液态烃的过程，主要目的是为了提提高汽油等轻质油的产量和质量。答案：A。



基础习题

- 关于乙烯分子结构的描述错误的是()
 - A. 分子中所有原子都处于同一平面内
 - B. 分子内各键之间的夹角都约是 120°
 - C. 分子内碳碳双键的键能是乙烷分子内碳碳单键键能的 2 倍
 - D. 碳碳双键的键长小于乙烷分子中碳碳单键的键长
- 相同条件下，相同质量的乙烯和 CO 具有相同的()
 - (1)分子数；(2)体积；(3)密度；(4)原子数。
 - A. 仅(1)(2)
 - B. (1)(2)(3)
 - C. (1)(2)(3)(4)
 - D. 以上都不相同



- 10

14. 请写出制取聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯的化学方程式。

15. 根据实验室制取乙烯的有关步骤及现象,回答下列问题:

- (1) 写出制乙烯的化学方程式。
- (2) 浓硫酸、碎瓷片的作用是什么?
- (3) 制乙烯过程中,反应混合液颜色逐渐变黑,生成的气体有刺激性气味,试解释之。
- (4) 乙烯导入溴水中有何现象? 写出有关化学方程式。
- (5) 将乙烯通入酸性 KMnO_4 溶液,溶液颜色褪去,产生一种不能燃烧的气体,写出反应的化学方程式。
- (6) 食品包装袋可用聚乙烯薄膜粘制。写出合成聚乙烯的化学方程式。

16. 乙烯的产量标志着一个国家的石油发展水平,它是很重要的工业原料。

- (1) 写出实验室制取乙烯的化学方程式:_____;
- (2) 室温下,将 1 mol 乙烯完全燃烧,生成的气体产物通过足量的 Na_2O_2 时转移的电子数是_____ mol;
- (3) 已知,聚苯乙烯塑料的单体是苯乙烯,由苯乙烯合成聚苯乙烯塑料属于_____反应;苯乙烯也能使溴水褪色,简答其原因是_____;
- (4) 乙烯的某同系物 A(化学式为 C_5H_{10})和氢气加成后的产物的一氯取代物有三种,试写出 A 可能有的结构简式:_____。

17. 试比较甲烷与氯气、乙烯与溴的反应以及甲烷、乙烯在空气中燃烧的现象,把反应类型、反应条件、生成物和反应时发生的现象填入下表。

反应物	反应类型	反应条件	生成物	现象
甲烷、氯气				
乙烯、溴水				
甲烷、氧气				
乙烯、氧气				

18. 乙烯是石油裂解的主要产物之一。将乙烯通入溴的四氯化碳溶液中,观察到的现象是_____,其反应方程式为_____。乙烯在一定条件下发生加聚反应的方程式是_____,其产物的名称是_____;乙烯对水果具有_____功能。

19. 把绿色的柠檬放在煤油炉加温的帐篷里,可使其快速成熟(这在吲哚乙酸促进生长作用被搞清的前 10 年发现)。人们认为适当的温度和湿度是催熟的条件,可当把煤油炉换



成暖气设备,却没有收到预计的催熟效果,从而人们断定催熟因素是未完全燃烧的煤油气体中的一种成分。

- (1) 试判断这种成分为_____ (有机物),它是植物激素中最简单的一种。
- (2) 这种有机物的聚合物是日常生活中的一种常见物,其合成方程式是什么?
- (3) 写出这种有机物形成醛的过程。



提高习题

1. 下列有机分子中,所有原子不可能处于同一平面的是()
 - A. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CN}$
 - B. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
 - C.  $-\text{CH}=\text{CH}_2$
 - D. $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
2. 把 1 L 乙烯和氢气的混合气体通过镍催化剂,使乙烯和氢气发生加成反应,完全反应后,气体体积变为 y L (气体体积均在同温同压下测定)。若乙烯在 1 L 混合气体中的体积分数为 $x\%$,则 x 和 y 的关系一定不正确的是()
 - A. $y = 1 \times x\%$
 - B. $y = (1 - 1 \times x\%)$
 - C. $y = 1 \times x\% = 0.5$
 - D. $y = (1 - x\%) < 0.5$
3. 下列反应的生成物为纯净物的是()
 - A. CH_4 和 Cl_2 光照
 - B. 氯乙烯加聚
 - C. 乙醇和浓 H_2SO_4 共热
 - D. 乙烯与氯化氢加成
4. CH_4 中混有 C_2H_4 ,欲除去 C_2H_4 得到 CH_4 ,需要依次通过一组试剂,最好的选择方案是()
 - A. 澄清石灰水、浓硫酸
 - B. KMnO_4 酸性溶液、浓硫酸
 - C. 溴水、浓硫酸
 - D. 浓硫酸、 KMnO_4 酸性溶液
5. 在 $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ 分子中,在同一个平面上的 C 原子数最多为()
 - A. 4 个
 - B. 3 个
 - C. 5 个
 - D. 6 个
6. 下列有机物的命名正确的是()

