

模块学习导航

当你选择了《有机化学基础》为自己钟情的模块后,我们相信你的选择是极其明智的,因为在经过九年级和高一必修课对有机化学知识的初步接触后,你已经意识到了有机化学在改变我们生活的世界、揭示生命奥秘的科学舞台上所产生的巨大影响,并对它产生了浓厚的兴趣!

在现代科技高速发展的今天,源于有机化学合成或创造的各种具有特殊功能的生活用品、药物和材料等,使得世界发生着日新月异的变化。在已经发现的近亿种化合物中,有机化合物约占98%,而且还在以每年近千万种的速度递增。这些化合物一部分属于自然界中已经存在的,而目前更多的是自然界中不存在的合成物质。化学在创造着分子,化学在创造着世界,化学是一门富有创造力的学科,这些认识或结论突出体现在有机化学的发展方面。

《有机化学基础》将引导我们系统地学习有机化学知识,这种系统性首先来自对有机物的科学分类。有机物分类的依据一般为其结构特征,因为类似的结构预示着具有类似的性质。烃类作为有机物之间发生衍变的“母体”,其一个或若干个氢原子被别的原子或原子团(如官能团)取代,就会“繁衍”出诸如醇、醛、酸、卤代烃、糖类、氨基酸等各类化合物。新的化合物会呈现出所“植入”官能团的性质,而这些性质又常常成为该化合物的特征性质。所以各类有机化合物之间的相互转化,事实上主要表现在官能团的转化。沿着官能团变化的主链,相当于摸着了有机物间转化的脉络。《有机化学基础》正是按照这个规律把我们一步步引领进有机世界的。

同分异构现象是有机化学中的一种普遍现象,这既是造成有机化合物种类繁多的原因之一,也是学习有机化学知识时容易引起错误的一个重要原因,如同分异构体的书写。学会观察、识别真伪,是能得心应手地处理同分异构问题的前提。

通过学习《有机化学基础》模块,我们除了可以了解有机化学对现代社会发展和科技进步的贡献外,还可通过探讨有机化合物的组成、结构、性质和应用,学习研究有机化学的方法。现代价键理论是我们揭秘有机物结构与性质之间关系的钥匙,因为共价键的形成或断裂都与分子内电子的运动特征有关。

对于有机化合物的性质和结构之间的关系,有机化学理论的奠基人之一、著名的俄国化学家布列特洛夫说过,“根据化学结构可以推测分子的化学性质,同时,又可以根据化学性质和化学反应推测分子的化学结构”,这是学习和研究有机化学的基本思想方法。有机化合物无论其分子有多大,它的碳链犹如人的骨骼,而其官能团就像人的大脑,是最活跃、最能影响其“行动”(反应)的部位,而其分子内电子的活动状况又类似于人体的神经系统。若从有机反应的类型或特点上看,其规律也是不难发现的,有机物在什么情况下发生“加”的变化(如无机反应中的化合),什么情况下发生“减”的情况(如无机反应中的分解),什么情况下会以“交换舞伴”的方式进行(如无机反应中的复分解),什么情况下还可以通过“移花接木”的方式创造出“目标分

子”，只要用心比较、归纳、整合，就会灵活掌握这些规律。

互逆思维是认识 and 解决有机合成问题的常用思维方式。有机化合物的性质和结构的互推本身就是一种互逆思维。一些常见的有机合成试题的解决离不开正向和逆向这两种思维方式。什么情况采用正向推理思维方式，什么情况采用逆向推理思维方式，或者混合使用两种思维方式，需要看具体的问题情境。

我们面前的《普通高中新课程问题导学案》(以下简称《问题导学案》),是帮助我们学好《有机化学基础》的指导书。这本书为我们学好《有机化学基础》提供了几个学习支撑点:一是自学支撑。它将引导我们寻找并发现新旧知识之间的有机联系,启发我们从中发现问题,带着问题去与老师和同学交流。二是活动支撑。化学是一门实践性很强的基础自然科学,我们需要通过各种途径去获取丰富的学习资源,需要通过调查分析获得实际感受,需要通过实验探究获取实证材料和切身体验,《问题导学案》在这方面也会给我们相应的帮助。三是思维支撑。我们处理或解决一些化学实际问题或完成练习题,需要科学的思维方法。我们要透过“展题设计”中举出的范例,认真吸纳其中的思维方法,并力争作出创新性发挥。四是巩固支撑。无论是课堂练习,还是课后练习,或是自主测评,都对我们应用和巩固所学知识有所帮助。如果我们能够把做练习题的过程看作是提高我们应用已有化学知识解决实际问题能力的过程,我们就会主动积极地加以应对,并且能够及时进行反思。

做练习本身也是学习的一种自我评价方式。只有平时养成一丝不苟的学习习惯,形成严谨的科学思维和表达方式,我们才能在学习中取得满意的成绩。《普通高中化学课程标准》要求学业评价试题应具有的特点是:重点考查对化学基本概念、基本原理以及化学、技术与社会的相互关系的认识和理解;重视考查综合运用所学知识、技能和方法分析和解决问题的能力;设置真实情景的综合性、开放性问题。上述评价要求,事实上也是对我们平时学习或练习的要求。

《问题导学案》中的练习分为两个层次,“能力测控”这部分的题目,是供学有余力的同学选做的,其他均为基础性同步练习。《问题导学案》中带有“*”的内容是在教材的基础上进行的少许扩展,同学也可以选择性地进行了了解与练习。

我们坚信,只要努力,每一个人都能享受到成功的喜悦!

第一章 认识有机化合物

本章学习导航

先行一步,步步先行

学习目标、内容及解析

课标就像茫茫学海中的航标灯和指南针,为同学们指明学习方向。为了让同学们少走弯路,有针对性地学习,把握住知识的重难点,请同学们认真阅读课标,深刻理解课标,关注学习要求。让课标引领我们驶向成功的彼岸。

内容标准	学习要求
1. 通过对典型实例的分析,初步了解测定有机化合物元素含量、相对分子质量的一般方法,并能根据其确定有机化合物的分子式。	1.1 了解有机化合物分离提纯的常用方法和分离原理。 1.2 通过具体实例了解某些物理方法如何确定有机化合物的相对分子质量和分子结构。 1.3 知道确定有机化合物实验式、相对分子质量、分子式的有关计算。
2. 知道常见有机化合物的结构,了解有机物分子中的官能团,能正确地表示它们的结构。	2.1 了解有机物的基本分类方法;感受分类思想在有机化合物研究中的重要意义。 2.2 能够熟练运用官能团分类以及碳骨架分类法指出有机物的所属类别。 2.3 能够识别有机物中含有的基本官能团。
3. 知道通过化学实验和某些物理方法可以确定有机化合物的结构。	3.1 了解鉴定有机化合物结构的一般步骤与方法。 3.2 知道现代物理方法在测定有机物的元素组成、相对分子质量、分子质量和分子结构中的重要作用。
4. 通过对典型实例的分析,了解有机化合物存在异构现象,能判断简单有机化合物的同分异构体。	4.1 了解碳原子的成键特点,理解有机物种类繁多的原因。 4.2 掌握同系物、同分异构体的概念,并学会书写同分异构体。
5. 能根据有机化合物命名规则命名简单的有机化合物。	初步应用有机化合物系统命名法,命名简单的烃类化合物——烷、烯、炔和苯的同系物。

 学法指导

1. 本章集中了烃基、同系物、同分异构体等有机化学基础知识的大部分内容,这些概念在无机化学中没有出现过,具有相对的独立性,是继续学习有机化学的必备基础。要从学习无机化学的思维方法转移到学习有机化学的思维方法上来。

2. 重视结构,培养空间想象力

官能团是有机化学的核心部分,只有正确认识官能团的特征才能判断物质类别,也为以后物质性质的学习打下基础。对于碳原子的 sp^3 杂化,重点是理解甲烷以及其他烷烃的构型,培养空间想象力,多练习模型的拆装。

3. 强化练习、巩固、创新

有机物分子式和结构式的推断及计算是本章难点。要在弄通基本原理、掌握基本方法的前提下强化练习达到思维正确、书写规范的基本要求,在技能熟练的基础上力求创新。

4. 联系实际,实现知识的社会价值

在学习有机化学基础知识的同时,尽可能地观察、收集,联系生产、生活、环境中实际存在的相关问题,利用所学过的知识设计解决问题的可行性方案,通过对比、鉴定、论证后提出合理化建议。通过这样的活动,完善、优化知识结构,形成解决实际问题的综合能力,强化科学意识。

第一节 有机化合物的分类

板块一 创设问题 引领目标

问题呈现

通过高一的学习,我们知道有机物就是有机化合物的简称,世界上绝大多数含碳的化合物都是有机物,种类繁多。有机物自身有着特定的化学组成和结构,导致了其在物理性质和化学性质上的特殊性。如何来认识、研究种类繁多的有机物呢?我们学过的分类方法有哪些?这节课我们先来了解有机物的分类。

材料链接

在元素的世界中,碳是一个非常奇特而庞大的家族。下列是有关碳的一些化合物的知识,你能回忆起来吗?

1. 烷烃的结构特点: _____
_____、_____
_____。

2. 烃: _____组成的有机化合物总称为烃(也叫碳氢化合物)。

烃的衍生物:烃分子中的氢原子被 _____所取代而生成的一系列化合物。

3. 官能团:取代烃分子中氢原子的 _____使烃的衍生物具有不同于相应烃的特殊性质,称为 _____。

想了解更多有关有机物的知识,同学们可以自主地通过网络搜索查询。

板块二 自学思疑 初探问题

问题一

什么是有机物? 什么是有机化学?

教材导读

1. 碳元素在自然界中的含量较 _____,在地壳中所占质量分数仅为 _____。但在已发现或人工合成的三千多万种物质中,大部分是 _____,简称 _____。

2. 研究有机物的 _____、_____, _____、_____与 _____的科学叫有机化学。

问题二

有机化合物可从哪些角度分类?

教材导读

3. 有机化合物从结构上有两种分类方法:一是按照 _____来分;二是按照 _____来分。

4. 按碳的骨架分类。

按碳原子组成的分子骨架,有机化合物可以分为 _____和 _____;如 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 属于 _____。

环状化合物又包括 _____和 _____。苯属于 _____;苯与氢气加成的产物属于 _____。链状烃称

为_____。

5. 按官能团分类。

类别	官能团	典型代表物的名称和结构简式
烷烃		
烯烃		
炔烃		
芳香烃		
卤代烃		
醇		
酚		
醚		
醛		
酮		
羧酸		
酯		

自主测评

1. 依据自己已有的知识书写下列物质的结构简式或结构简式对应的名称。

一氯甲烷: _____;

氯仿: _____;

CH₂Br—CH₂Br 的名称: _____

_____;

乙醇: _____;

CH₃—OH 的名称: _____;

CH₃CH₂CH₂CH₂—OH 的名称: _____

_____;

乙酸: _____, 推测甲酸的结构简式为 _____;

CH₃CH₂CH₂COOH 的名称: _____

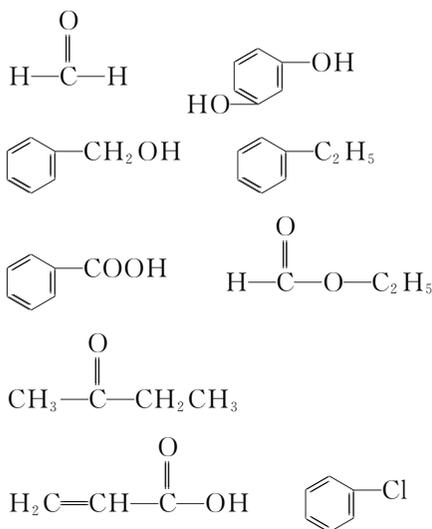
_____;

乙醛: _____, 推测甲醛的结构简式为 _____;

_____;

CH₃CH₂CH₂CHO 的名称: _____。

2. 按官能团的不同可以对有机物进行分类, 你能指出下列有机物的类别吗?



3. 什么是芳香化合物、芳香烃、苯的同系物? 它们三者之间有何关系?



板块三 合作互助 共析问题



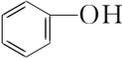
问题三

有机物为什么按官能团分类?

指导要求.....

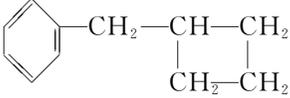
思考下面的问题, 和同学交流讨论。

1. 必修2中所学的乙烯、乙醇、乙酸分别属于什么类别? 官能团分别是什么?

2.  和  属于的类别: _____

3. 醇和酚怎样区别?

4. 甲烷与乙醇的性质有什么不同? 为什么会有这些不同?

5. 分析教材中环状化合物的分类, 探讨有机物  属于芳香化合物还是脂环化合物?

6. 乙酸 ($\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{OH}$) 和甲酸甲酯 ($\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_3$) 的分子式都是 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, 二者都含有 $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$, 它们含有的官能团相同吗? 性质相同吗?



板块四 展示交流 探究问题

展题设计

※展题 1 下列说法正确的是 ()

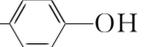
- A. 羟基跟链烃基直接相连的化合物属于醇类
- B. 含有羟基的化合物属于醇类
- C. 酚类和醇类具有相同的官能团, 因而具有相同的化学性质

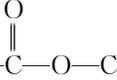
D. 分子内含有苯环和羟基的化合物都属于酚类

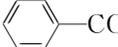
思路点拨: 对不同类型的有机物的结构要仔细辨析, 官能团相同的有机物不一定是同类物质, 还要看它所连的烃基是什么。

※展题 2 按官能团的不同, 可以对有机物进行分类, 请指出下列有机物的种类, 填在横线上。

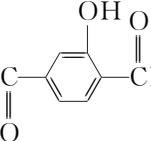
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$: _____;

 : _____;

 : _____;

 : _____。

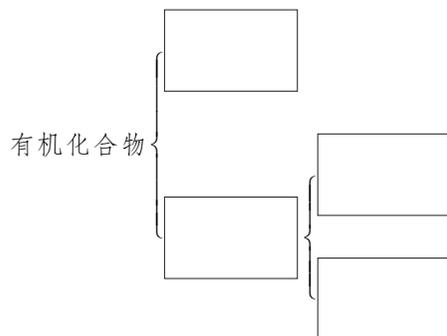
思路点拨: 具有复合官能团的复杂有机物, 官能团具有各自的独立性, 在不同条件下所发生的化学反应可分别从各官能团讨论。

如:  具有三个官

能团: 酚羟基、羧基、醛基, 所以这个化合物可看作酚类、羧酸类和醛类。

归纳总结

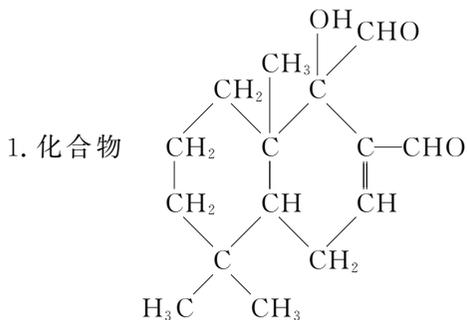
1. 按碳的骨架分类



2. 按官能团分类(可列表总结)

板块五 应用演练 再生新疑

基础反思



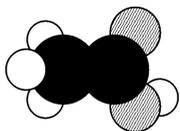
是一种取代有机氯农药 DDT 的新型杀虫剂,其中含有氧元素的官能团共有 ()

- A. 1 种
- B. 2 种
- C. 3 种
- D. 4 种

2. 下列物质属于有机物的是 ()

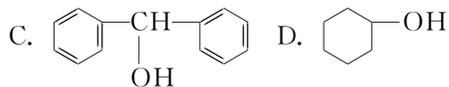
- A. 氰化钾(KCN)
- B. 氰酸铵(NH₄CNO)
- C. 尿素(NH₂CONH₂)
- D. 碳化硅(SiC)

3. 下图是某分子的比例模型,“●”是碳原子,“○”是氢原子,“●”是氧原子。则该分子是 ()



- A. C₂H₅OH
- B. CH₃COOH
- C. CH₃CHO
- D. C₆H₅OH

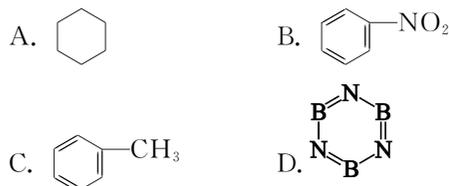
4. 下列物质中,属于酚类的是 ()



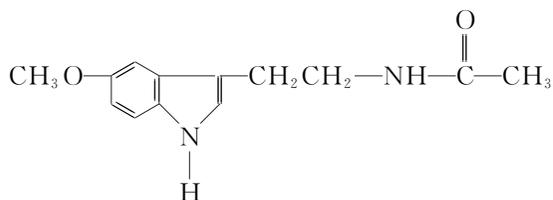
5. 下列各物质按碳的骨架的特征进行分类,其中与其他三种属于不同类别的是 ()

- A. 丁烷
- B. 乙烯
- C. CH₂=CH-CH=CH₂
- D. 甲苯

6. 下列有机物属于芳香烃的是 ()



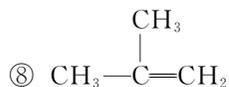
7. 某种营养品的有效成分的结构如下图所示,下列对该化合物的叙述正确的是 ()



- A. 它属于芳香烃
- B. 该化合物中含氧官能团有一种
- C. 它的分子式为 C₁₃N₂H₁₈O₂
- D. 在一定条件下可以发生加成反应

8. 下列物质一定属于同系物的是 ()

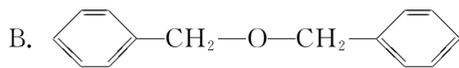
- ① CH₃
- ②
- ③ CH=CH₂
- ④ C₂H₄
- ⑤ CH₂=CH-CH=CH₂
- ⑥ C₃H₆
- ⑦ CH₂ CH₂
|| ||
CH-C-CH₃



- A. ④和⑧
B. ①②和③
C. ⑤和⑦
D. ④⑥和⑧

9. 下列说法正确的是 ()

A. 每种烃的含氧衍生物中至少含有 3 种元素

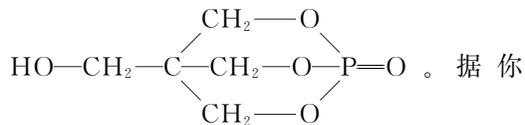


中含有的官能团为醚基

C. 所有的有机物中都含有碳和氢, 有的还含有氧、氮、卤素、硫、磷等



10. 稀土是我国的丰产元素, 17 种稀土元素的性质非常接近。用有机萃取剂来分离稀土元素是一项重要的技术, 化合物 A 是这些有机萃取剂中的一种, 其结构简式为



所学的知识判断, A 属于 ()

- A. 醇类
B. 羧酸类
C. 酯类
D. 烯烃类

能力测控

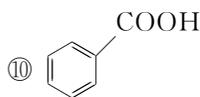
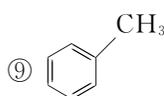
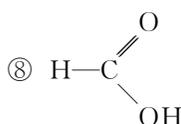
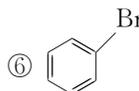
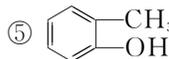
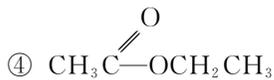
11. 按下列要求举例(所有物质均要求写结构简式)。

(1) 写出两种脂肪烃, 一种饱和、一种不饱和: _____。

(2) 分别写出最简单的芳香羧酸和芳香醛: _____。

(3) 写出最简单的酚和最简单的芳香醇:

_____。
12. 请同学们根据官能团的不同对下列有机物进行分类(用序号填空)。



(1) 芳香烃: _____。

(2) 卤代烃: _____。

(3) 醇: _____。

(4) 酚: _____。

(5) 醛: _____。

(6) 酮: _____。

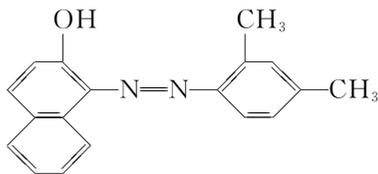
(7) 羧酸: _____。

(8) 酯: _____。

(9) 含有一OH官能团的有机物: _____。

(10) 含有一OH的化合物: _____。

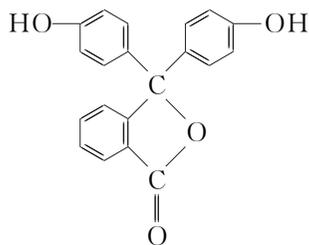
13. 苏丹红是很多国家禁止用于食品生产的合成色素, 其结构简式如图所示。下列关于苏丹红的说法中, 错误的是 ()



- A. 分子中含有三个苯环
- B. 苏丹红一定不能与 Br_2 发生加成反应
- C. 1 mol 该有机物中含有 18 mol 的碳原子
- D. 含有羟基,属于酚类

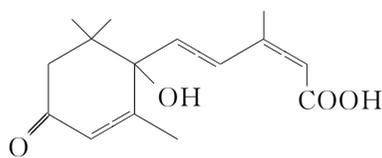
拓展创新

14. 酚酞是常用的酸碱指示剂,其结构式如下图:



- (1) 酚酞的化学式: _____。
- (2) 酚酞从结构上可看作 _____ (填字母序号)。
- A. 烯烃
 - B. 芳香族化合物
 - C. 醇类物质
 - D. 酚类物质
 - E. 酯类物质
15. 城市的街道上摆放了大量盆栽鲜花

来美化环境。这些鲜花施用了 S-诱抗素制剂才能保证及时盛开, S-诱抗素的分子结构如图所示。下列关于该分子的说法正确的是 ()



(提示: $\text{C}=\text{O}$ 是羰基)

- A. 含有的官能团为碳碳双键、羟基、羰基、羧基
- B. 属于芳香族化合物
- C. 1 mol 该有机物最多可与 5 mol H_2 发生加成反应
- D. 该有机物既能发生酯化反应,又可发生水解反应

再生新疑

了解了有机化合物的分类方法后,大家认为具有相同官能团的物质的结构、性质有何异同呢? 让我们带着这些疑问进入下一节的学习吧。

第二节 有机化合物的结构特点



板块一 创设问题 引领目标

问题呈现

仅由氧元素和氢元素构成的化合物,至今只发现了两种: H_2O 和 H_2O_2 ,而仅由碳元素和氢元素构成的化合物却超过了几百万种,形成了极其庞大的含碳元素的化合物“家族”,为什么有机物种类繁多?这与碳原子的成键特点和碳原子间的结合方式有什么关系?什么是同分异构现象?什么是同分异构体?有机物的组成和结构通常有哪些表示方法?

材料链接

亲爱的同学们,我们在初中和必修2中已经学习过了一些有机知识,你还能回忆起下面的知识吗?在学习新课之前,我们将这些知识回顾一番,相信你能完成下列问题。

1. 甲烷的分子式: _____; 结构式: _____; 结构简式: _____; 电子式: _____; 甲烷分子中,1个碳原子和4个氢原子形成 _____ 个 _____ 键,构成以 _____ 为中心的 _____ 结构。

2. 乙烯的分子式: _____; 结构式: _____; 结构简式: _____; _____ 个氢原子和 _____ 个碳原子位于 _____。

3. 苯的分子式: _____; 6个碳原子形成 _____ 结构。

4. 共价键的定义:原子间通过 _____ 所形成的相互作用。

5. _____ 相似,在分子组成上相差 _____ 的物质互称为同系物。

同系物具有相似的分子结构,因此 _____ 性质相似, _____ 性质则随碳原子数的增加而发生规律性的变化。

想更多地了解有机化合物的结构特点的同学可以上网查询相关内容。



板块二 自学思疑 初探问题



问题一

有机化合物中碳原子是如何成键的?



教材导读

1. 碳原子最外层有 _____ 个电子,能与其他原子形成 _____ 个共价键。

2. 碳碳之间的结合方式有 _____ 键、_____ 键、_____ 键,多个碳原子可以相互结合成长短不一的碳链,碳链也可以带有 _____,还可以结合成 _____,碳链和碳环也可以相互结合。



问题二

如何理解有机物的同分异构现象?



教材导读

3. 写出分子式为 C_4H_{10} 、 C_5H_{12} 的烷烃的同分异构体的结构简式、名称:

C_4H_{10} 的结构简式和名称:

_____、_____

_____。
C₅H₁₂的结构简式和名称：

_____、_____
_____、_____。

4. 随着碳原子数的增多,同分异构体的数目_____。

5. _____
_____称为碳链异构。

_____中的同分异构均为碳链异构。

6. 丁烯的化学式为 C₄H₈,含有一个碳碳双键,写出其可能具有的同分异构体的结构简式: _____、_____
_____、_____。

其中结构简式为 _____
的名称为 1-丁烯;

其中结构简式为 _____
的名称为 2-丁烯;

其中结构简式为 _____
的名称为 2-甲基丙烯。

7. _____
_____称为位置异构。

如 1-丁烯和 _____ 属于位置异构, 1-丁烯和 _____ 属于碳链异构。

8. 有机物分子式相同,但具有不同的官能团的同分异构体叫 _____ 异构。

如二甲醚 CH₃-O-CH₃ 和 _____
是同分异构体,它们的分子式都是 _____。

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$ 和 _____ 是同分异构体,它们的分子式都是 _____。

9. 归纳同分异构种类:

_____、_____。

自主测评

1. 目前已知化合物中数量、品种最多的是第 IV A 族的碳的化合物(有机化合物)。

下列关于其原因的叙述,不正确的是 ()

- A. 碳原子既可以跟自身,又可以跟其他原子(如氢原子)形成 4 个共价键
- B. 碳原子性质活泼,容易跟多数元素的原子形成共价键
- C. 碳原子之间既可以形成稳定的单键,又可以形成稳定的双键或三键
- D. 多个碳原子可以形成长度不同的链、支链及环,且链、环之间又可以相互结合

2. 科学实验表明,在甲烷分子中,4 个碳氢键是完全等同的。下面的 4 个选项中错误的是 ()

- A. 键的方向一致
- B. 键长相等
- C. 键角相等
- D. 键能相等

3. 下列关于同分异构体的说法,正确的是 ()

- A. 结构不同,性质相异,化学式相同的物质互称为同分异构体
- B. 同分异构现象是导致有机物数目众多的重要原因之一
- C. 同分异构现象只存在于有机化合物中
- D. 同分异构现象只存在于无机化合物中

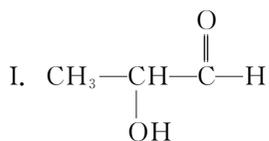
4. 下列属于碳链异构的是 ()

- A. CH₃CH₂CH₂CH₃ 和 CH₃CH(CH₃)₂
- B. CH₂=C(CH₃)₂和CH₂=CH-CH₂CH₃
- C. CH₃CH₂OH 和 CH₃OCH₃
- D. CH₃CH₂CH₂COOH 和 CH₃COOCH₂CH₃

5. 下列有机物中属于碳链异构的有 _____

_____ ;属于位置异构的有 _____
 _____ ;属于官能团异构的有 _____
 _____。(填字母序号)

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
 B. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$
 C. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
 D. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
 E. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$
 F. $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$
 G. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$
 H. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$



板块三 合作互助 共析问题



问题三

有机化合物中碳原子有何成键特点?

指导要求.....

1. 利用模型组装甲烷分子,了解甲烷的分子结构。

2. 阅读教材中的“科学视野”及“科学史话”,分析为什么甲烷分子是正四面体结构而不是平面正方形结构?

3. 甲烷分子中的一个、两个、三个、四个氢原子被氯原子取代后分别有几种结构?是否都是正四面体结构?如何证明甲烷是正四面体结构而不是平面正方形结构?

4. 搭建乙烯、乙炔及苯的结构,总结碳原子的成键特点。



问题四

确定有机化合物的同分异构体有哪些途径?

指导要求.....

碳链异构:

1. 分组利用模型组装 C_5H_{12} 的同分异构体。

2. 通过组装 C_5H_{12} 的同分异构体,你认为在确定烷烃的同分异构体时应采用什么方法?

3. 利用以上方法试写出 C_6H_{14} 的所有同分异构体。

官能团的位置异构:

4. 试着写出 C_4H_8 的属于烯烃的所有同分异构体。

5. 通过确定 C_4H_8 的同分异构体,说明确定同分异构体时还要关注哪些方面?

官能团异构:

6. 试写出 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 的可能的结构。

7. 对比写出的结构,分析各属于什么类别?官能团分别是什么?

8. 试着总结有机物同分异构体的形成途径。

9. 小结:同分异构体的书写方法。

10. 试分析有机物种类繁多的原因。

问题五

有机化合物结构有哪些表示方法?

指导要求.....

1. 阅读资料卡片,思考结构式、结构简式、键线式有什么区别?

2. 如何根据键线式确定有机物的分子式?



板块四 展示交流 探究问题

展题设计

展题 1 写出 C_7H_{16} 的各种同分异构体(为书写方便,只写碳干)。

思路点拨:在确定取代基的位置时,应利用碳链中的等位关系(即位置相当)来简化分析的过程。当主链碳原子数目少于 5 个时,

烷烃分子中不可能有乙基作支链,主链碳原子数目少于 3 个时,烷烃分子中不可能有支链,首尾碳原子上不可能有烷基作取代基,②号(或倒数第②号)碳原子上无乙基。

展题 2 写出分子式为 $C_4H_{10}O$ 的有机物的同分异构体。

思路点拨:如果存在异类异构,按照碳链异构→位置异构→官能团异构的顺序书写,也可按照官能团异构→碳链异构→位置异构的顺序书写,不管按照哪种方法书写都必须防止漏写和多写。注意:同一碳原子上的氢原子等效;同一碳原子所连甲基上的氢原子等效;处于镜面对称位置上的氢原子等效。

归纳总结

1. 有机物与无机物有哪些区别?

比较	无机物	有机物
物种		
组成元素		
物理性质	熔点、沸点、硬度、溶解性	
化学性质	反应特点	

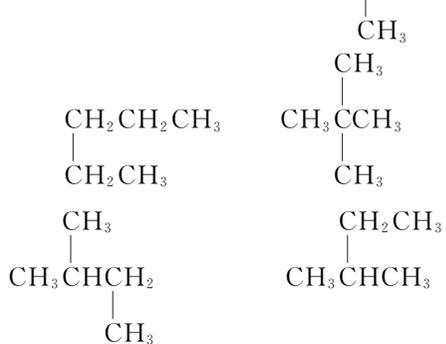
2. 比较、区别下列概念:

	同位素	同素异形体	同系物	同分异构体
适用对象				
判断依据				
性质				

板块五 应用演练 再生新疑

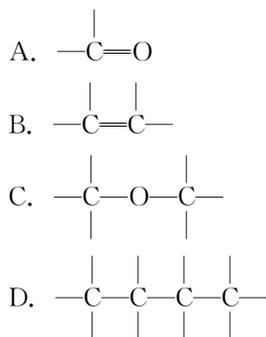
基础反思

1. 下列结构简式所表示的有机物有 ()

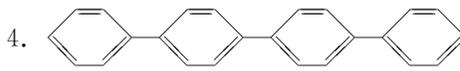
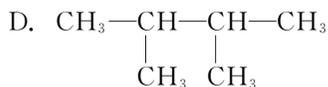
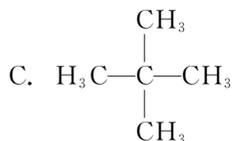
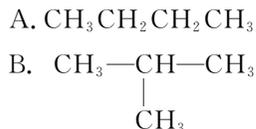


- A. 6 种
B. 5 种
C. 4 种
D. 3 种

2. 燃油对环境造成的危害是全球公认的环境问题。无铅汽油的使用已成为人们的共识。在汽油中添加 $\text{CH}_3\text{OC}(\text{CH}_3)_3$ 可生产无铅汽油, $\text{CH}_3\text{OC}(\text{CH}_3)_3$ 分子中必存在的原子间连接方式是 ()



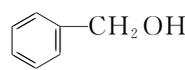
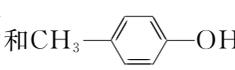
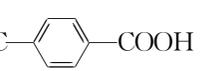
3. 下列烷烃在光照下与氯气反应, 只生成一种一氯代烃的是 ()



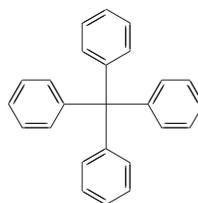
(四联苯)的一氯代物有 ()

- A. 3 种
B. 4 种
C. 5 种
D. 6 种

5. 下列各组物质中, 一定既不是同系物, 又不是同分异构体的是 ()

- A. CH_4 和 C_4H_{10}
- B. 乙酸和甲酸甲酯
- C.  和 
- D. 苯甲酸和 

6. 甲烷分子中的 4 个氢被苯基取代, 可得如图所示的分子, 对该分子的描述不正确的是 ()



- A. 分子式为 $\text{C}_{25}\text{H}_{20}$
- B. 分子中所有原子有可能处于同一平面
- C. 该化合物的一氯代物有 3 种
- D. 分子中所有碳原子一定不处于同一平面
7. 下列说法正确的是 ()
- A. 分子组成相差 1 个或若干个 CH_2 原子团的物质互称为同系物
- B. 相对分子质量相同的有机物是同分异构体
- C. 碳原子之间只以单键相结合的链烃

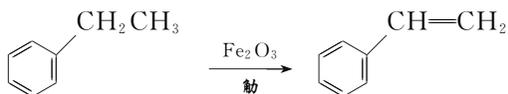
为烷烃

D. 分子式相同、结构相同的有机物一定是同一种物质

8. 甲烷分子是以碳原子为中心的正四面体结构,而不是平面的正方形结构,理由是 ()

- A. CH_3Cl 不存在同分异构体
- B. CH_2Cl_2 不存在同分异构体
- C. C—H键为极性共价键
- D. CH_4 的四个价键的键角和键长都相等

9. 工业上可由乙苯生产苯乙烯:



+ H_2 , 下列说法正确的是 ()

- A. 该反应与苯乙烯和 H_2 的加成反应互为可逆反应
- B. 分子式为 C_8H_{10} , 且属于芳香烃的同分异构体共有三种
- C. 可用 Br_2/CCl_4 鉴别乙苯和苯乙烯
- D. 乙苯和苯乙烯分子内共平面的碳原子数均为 7

10. 分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$ 的单取代芳香烃, 其可能的结构有 ()

- A. 2 种
- B. 3 种
- C. 4 种
- D. 5 种

能力测控

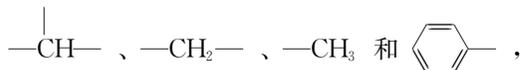
11. 某烯烃氢化后得到的饱和烃是 $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$, 该烯烃可

能的结构简式有 ()

- A. 1 种
- B. 2 种
- C. 3 种

D. 4 种

12. 某烃每个分子中有下列基团:



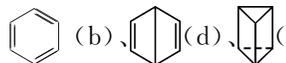
若它们的个数分别为 1、3、1、2, 则该烃可能的结构简式有(不考虑立体异构) ()

- A. 3 种
- B. 4 种
- C. 5 种
- D. 6 种

13. 下列化合物中, 同分异构体数目超过 7 个的有 ()

- A. 己烷
- B. 丁烯
- C. 1,2-二溴丙烷
- D. 乙酸乙酯

拓展创新

14. 已知  (b)、(d)、(p) 的分子式均为 C_6H_6 , 下列说法正确的是 ()

- A. b 的同分异构体只有 d 和 p 两种
- B. b、d、p 的二氯代物均只有三种
- C. b、d、p 均可与高锰酸钾酸性溶液反应
- D. b、d、p 中只有 b 的所有原子处于同一平面

15. (1) 写出下列基团(或官能团)的名称或结构简式。

名称:

① $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ _____

② $-\text{NH}_2$ _____

③ $-\text{OH}$ _____

④ $-\text{NH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ _____

结构简式:

⑤ 醛基 _____

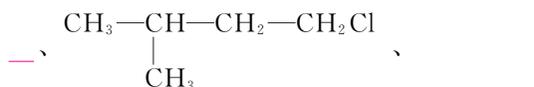
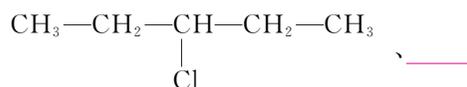
⑥ 硝基 _____

⑦ 羧基 _____

⑧乙烯基 _____

(2)某芳香烃的相对分子质量为 78,其一氯代物只有一种,该烃的键线式为 _____。

(3)化合物 A 的分子式为 $C_5H_{11}Cl$,分析数据可知该分子中有两个 $-CH_3$,两个 $-CH_2-$,一个 $-CH-$ 和一个 $-Cl$,它的可能结构只有四种。请在横线上补充剩余的两种结构。



16. A、B、C 三种烃分子,分子式均为 C_6H_{10} ,且分子中均无支链或侧链。

(1)若 A 为环状化合物,则结构简式为 _____。

(2)若 B 为有双键的链状分子,且分子中不存在 $\begin{array}{c} \diagdown \\ C=C=C \\ \diagup \end{array}$,则可能的结构简式有 _____。

(3)若 C 为有三键的链状结构,则可能的结构简式有 _____。

(4)A 与氢气加成所得产物的名称为 _____。

再生新疑

通过本节的学习,我们知道了碳原子的成键特点,知道有机物种类繁多,不同的有机物该怎样命名呢?怎样让每种有机物都有一个确定的名称又不重复呢?让我们带着这些疑问进入下一节的学习吧。

第三节 有机化合物的命名

板块一 创设问题 引领目标

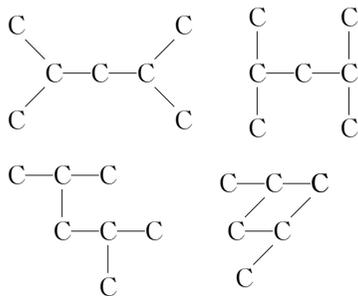
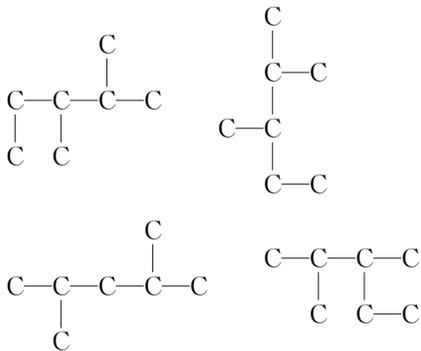
问题呈现

人们的姓名出现重名的现象时有发生,有时会给生活和工作带来不便。而电子邮箱的用户名绝不能相同,可以使用十几位字母和数字,以防止出现重名。有机物种类繁多,我们如何给有机物命名呢?你知道习惯命名法的基本原则有哪些吗?烷烃系统命名法的一般步骤是怎样的?如何对苯的同系物进行命名呢?

材料链接

同学们,我们在必修2中已经了解了一些有机物的简单命名,你还能回忆起下面的知识吗?

1. 依据碳4价原则,写出下列碳架结构所表示的烃的结构简式,并判断下列碳架表示了几种不同的烃。



以上碳架结构代表_____种烃。

2. “根”和“基”的区别:“根”_____电荷,“基”_____电荷;“根”_____独立存在,而“基”_____单独存在。

写出一OH、OH⁻的电子式:_____、_____。

3. 写出下列物质的名称。

CH₃-CH₂-CH₂-CH₃ : _____

CH₃-CH(CH₃)-CH₃ : _____

CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃ : _____

CH₃-C(CH₃)₂-CH₃ : _____

CH₃-CH₂-CH(CH₃)-CH₃ : _____

板块二 自学思疑 初探问题

问题一

如何给烷烃命名?

教材导读

烷烃的命名分为_____法和_____法。

1. 烷烃的习惯命名法

烷烃可以根据分子里所含____原子的数目来命名,称为“某烷”,碳原子数在____以下的,用甲、乙、丙、丁、戊、己、____、____、____、____来表示;碳原子数在____以上的,就用数字来表示。例如 C_5H_{12} 叫____烷, $C_{17}H_{36}$ 叫____烷。戊烷的三种同分异构体,可用“____”“____”“____”来区别,这种命名方法只适用于构造比较简单的烷烃。

2. 烷烃的系统命名法

选定分子里____的碳链为主链,并按主链上____原子的数目称为“____”。把主链里离支链____的一端作为起点。当有相同的取代基,则____,然后用大写的二、三、四等数字表示,写在取代基前面,但表示相同取代基位置的阿拉伯数字要用“____”隔开。如果几个取代基不同,就把____的写在前面,____的写在后面。

当支链离两端的距离相同时,以取代基所在位置的数值之和____为正确。

问题二

如何给烯烃、炔烃命名?

教材导读

烯烃、炔烃的命名步骤:

3. 将含____的最长碳链作为主链,称为“某烯”或“某炔”。

4. 从距离____最近的一端给主链上的碳原子依次编号定位。

5. 用阿拉伯数字标明____或____的位置(只需标明双键或三键碳原子编号较小的数字)。用“____”“____”等表示双键或三键的个数。

问题三

如何给苯的同系物命名?

教材导读

6. 写出 C_8H_{10} 在苯的同系物范围内的同分异构体并命名:

____, 名称____。
 ____, 名称____。
 ____, 名称____。
 ____, 名称____。

问题四

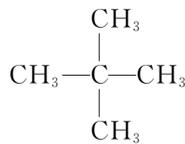
烷基是烷烃失去一个氢原子后剩余的原子团。有的同学认为甲基有一种、乙基也有一种,所以丙基也就只有一种。你认为这种说法对吗?

教材导读

7. 烃分子失去一个或几个____后剩余的部分叫烃基,烃基一般用“____”来表示。若为烷烃,叫做烷基。如“ $-CH_3$ ”叫____基;“ $-CH_2CH_3$ ”叫____基;“ $-CH_2CH_2CH_3$ ”叫____基;“ $-CH(CH_3)_2$ ”叫____丙基。

自主测评

1. 用系统命名法给新戊烷命名。



2. 写出下列物质的名称:

(1) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$

(2) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$

3. 写出下列有机物的结构简式。

(1) 2,4-二甲基-3,3-二乙基己烷

(2) 2,5-二甲基-3,4-二乙基-2-



(阿拉伯数字注明 _____ 的位置,中文数字注明相同 _____ 的个数)

小结:烷烃命名时,须遵循哪些原则?

思考交流:烃的同分异构体随着碳原子数的增多而增多,而且烃基数也会增多。你能写出丙烷分子失去一个氢原子后的烃基的结构简式吗?

问题六

怎样给烯烃和炔烃命名?

指导要求.....

1. 将含有双键或三键的最长碳链作为主链,称为“某烯”或“某炔”。

2. 从距离双键或三键最近的一端给主链上的碳原子依次编号定位。

编号: () () () ()



编号: () () () () ()



编号:

() () () () () ()



3. 用阿拉伯数字标明双键或三键的位置(只需标明双键或三键碳原子编号较小的数字),用“二”“三”等表示双键或三键的个数。



名称: _____



名称: _____



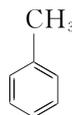
名称: _____

问题七

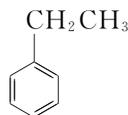
如何给苯的同系物命名?

指导要求.....

1. 苯分子中的一个 _____ 被 _____ 取代后,命名时以苯作母体,苯环上的烃基为侧链进行命名。先读侧链,后读苯环。例如:

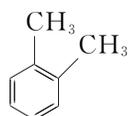


名称: _____

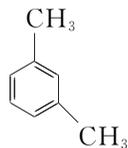


名称: _____

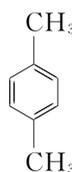
2. 二烷基苯有三种同分异构体,由于取代基在苯环上的位置不同,也称为位置异构。命名时用邻位(或1,2位)、间位(或1,3位)、对位(或1,4位)表示取代基在苯环上的位置。例如二甲苯的三种位置异构体:



名称: _____



名称: _____

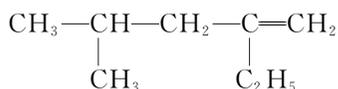


名称: _____

板块四 展示交流 探究问题

展题设计

展题 1 某烯烃的结构简式为：



甲、乙、丙、丁四位同学分别将其命名为 2-甲基-4-乙基-1-戊烯(甲)、2-异丁基-1-戊烯(乙)、5-甲基-3-己烯(丙)、4-甲基-2-乙基-1-戊烯(丁)。

下列对四位同学的命名判断正确的是

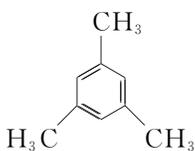
()

- A. 甲的命名主链选择错误
- B. 乙的命名正确
- C. 丙的命名主链选择正确
- D. 丁的命名正确

思路点拨：烯烃命名时应注意：

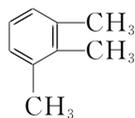
- ① 带有双键的最长碳链为主链；
- ② 离双键近的一端为起点。

展题 2 给下列物质命名：



思路点拨：苯的同系物的系统命名法，编号以某个甲基所在的碳原子的位置为 1 号，选取最小位次号给其他甲基编号。

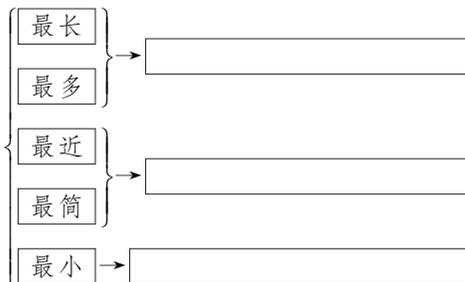
又如：



可命名为 1,2,3-三甲基苯。

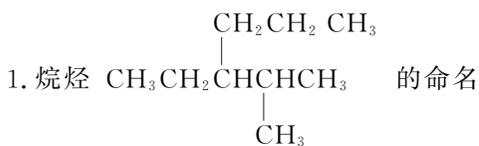
归纳总结

烷烃命名原则：



板块五 应用演练 再生新疑

基础反思



正确的是 ()

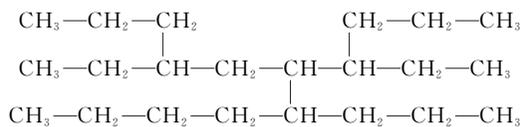
- A. 4-甲基-3-丙基戊烷
- B. 3-异丙基己烷
- C. 2-甲基-3-丙基戊烷
- D. 2-甲基-3-乙基己烷

2. $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_3$ 的正确命名是

()

- A. 3-甲基戊烷
- B. 2-甲基戊烷
- C. 2-乙基丁烷
- D. 3-乙基丁烷

3. 现有一种烃可表示为：



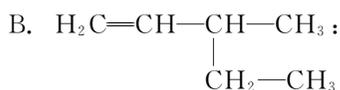
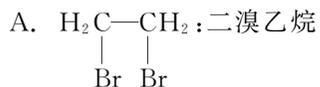
命名该化合物时，应认定它的主链上的碳原子数目是 ()

- A. 8
- B. 9
- C. 10
- D. 11

4. 某烯烃经催化加氢后,得到 2-甲基丁烷,则该烯烃的命名一定错误的是 ()

- A. 2-甲基-1-丁烯
B. 2-甲基-2-丁烯
C. 3-甲基-1-丁烯
D. 3-甲基-2-丁烯

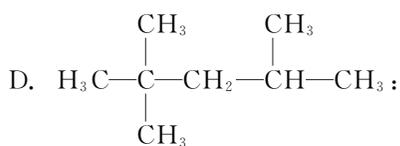
5. 下列有机物的命名正确的是 ()



3-乙基-1-丁烯



2-甲基-2,4-己二烯

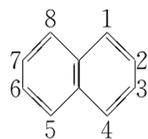


2,4,4-三甲基戊烷

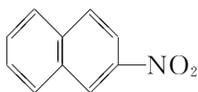
6. 2,2,6,6-四甲基庚烷的一氯取代物的同分异构体共有 ()

- A. 2 种
B. 3 种
C. 4 种
D. 5 种

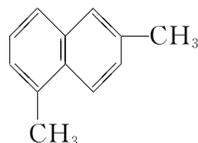
7. 萘环上的碳原子的编号如(I)式,根据系统命名法,(II)式可称为 2-硝基萘,则化合物(III)的名称应是 ()



(I)



(II)



(III)

- A. 2,6-二甲基萘
B. 1,4-二甲基萘
C. 4,7-二甲基萘
D. 1,6-二甲基萘

8. 某炔烃与氢气加成后得到 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$, 该炔烃可

能的结构简式有 ()

- A. 1 种
B. 2 种
C. 3 种
D. 4 种

9. 苯有多种同系物,其中一种的结构简

式为 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_2\text{CH}_3)-\text{CH}_3$, 则它的名称是

- A. 2,4-二甲基-3-乙基苯
B. 1,3-二甲基-2-乙基苯
C. 1,5-二甲基-6-乙基苯
D. 2-乙基-1,3-二甲基苯

10. 下列物质中,最简式相同,但既不是同系物,又不是同分异构体的是 ()

- A. 1-辛烯和 3-甲基-1-丁烯
B. 苯和乙炔
C. 1-氯丙烷和 2-氯丙烷
D. 甲基环己烯和己炔

11. 将 a g 聚苯乙烯树脂溶于 b L 苯中,然后通入 c mol 乙炔气体,所得混合液中碳、氢两元素的质量比是 ()

- A. 6:1
B. 12:1
C. 8:8

D.1 12

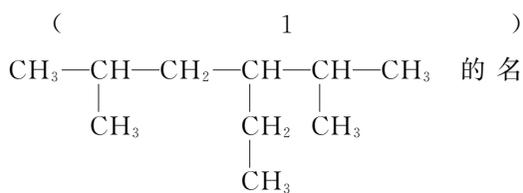
12. 当苯环上连有不饱和基团或虽为饱和基团但体积较大时,可将苯作为取代基。写出下列物质的名称或结构简式。



(4) 苯甲醇: _____。

(5) 对苯二甲酸: _____。

13. 按要求回答下列问题:



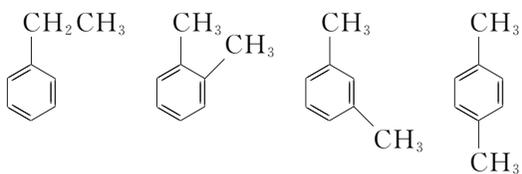
称是 _____。

(2) 2,4,6-三甲基-5-乙基辛烷的分子中共有 _____ 个甲基原子团。

(3) 分子中有 6 个甲基而一溴代物只有一种的烷烃的分子式是 _____,其结构简式是 _____,名称是 _____。

能力测控

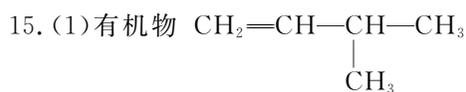
14. 根据下列物质的结构简式,回答下列问题:



(1) 四者之间的关系是 _____。

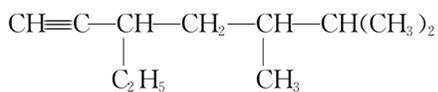
(2) 四者的名称依次为 _____、_____、_____、_____。

(3) 四者的一氯代物的种数分别为: _____、_____、_____、_____。



的系统命名是 _____; 将其在催化剂存在的条件下完全氢化,所得烷烃的一氯化物有 _____ 种。

(_____)



的系统命名是 _____;

将其在催化剂存在的条件下完全氢化,所得烷烃的系统命名是 _____。

(3) 写出 2-甲基-2-戊烯的结构简式: _____。

16. 丁烯是石油裂解的产物之一,回答下列问题:

(1) 在催化剂作用下,2-丁烯与氢气反应所得饱和烃的结构简式为 _____,反应类型为 _____。

(2) 烯烃 A 是 2-丁烯的一种同分异构体,它在催化剂作用下与氢气反应的产物不是正丁烷,则 A 的结构简式为 _____; A 分子中能够共平面的碳原子个数为 _____, A 与溴的四氯化碳溶液反应的化学方程式为 _____。

17. 0.2 mol 某烃 A 在氧气中充分燃烧后,生成化合物 B、C 各 1.2 mol。试回答:

(1) 烃 A 的分子式为 _____。

(2) 若取一定量的烃 A 完全燃烧后,生成 B、C 各 3 mol,则有 _____ g 烃 A 参加了反应,燃烧时消耗标准状况下的氧气 _____ L。

(3) 若烃 A 不能使溴水褪色,但在一定条件下,能与氯气发生取代反应,其一氯代物只有一种,则烃 A 的结构简式为 _____。

(4) 若烃 A 能使溴水褪色,在催化剂作用下,与 H₂ 加成,其加成产物经测定分子中含有 4 个甲基,烃 A 可能的结构有 _____; 比烃 A 少 2 个碳原子与 A 互为同系物的同分异构体有 _____ 种,其中能和 H₂ 发生

加成反应生成 2-甲基丙烷的烯烃的名称是

_____。

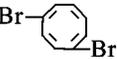
拓展创新

18. 环辛四烯  (C_8H_8) 能使高锰酸钾酸性溶液褪色, 分子中碳碳键的键长有两种: $1.33 \times 10^{-10} \text{ m}$ (四个) 和 $1.46 \times 10^{-10} \text{ m}$ (四个)。请据以上信息对环辛四烯的性质作出判断和推测, 填写以下空白:

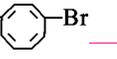
(1) 请在结构简式中注明键长为 $1.46 \times 10^{-10} \text{ m}$ 的碳碳键。

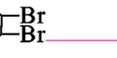
(2) 环辛四烯易与溴水发生 _____ 反应, 当它与等物质的量的 Br_2 作用时, 所得产物有 _____ 种。

(3) 有机物命名时, 取代基的编号必须满足“最低系列”。即当存在碳链编号不同, 得到两种或两种以上不同的编号系列时, 应顺次逐项比较各系列不同的位次, 最先遇到位次编号最小者定为“最低系列”。若有多种官能团, 必须按官能团的优先次序, 使官能团的编号满足“最低系列”, 碳碳双键比卤素原子优先。依此原则参照下面的例子给另两种物质命名:

例:  1,6-二溴-1,3,5,7-

环辛四烯(或简称 1,6-二溴环辛四烯)。

 _____ ;

 _____ 。

再生新疑

自然界的有机物往往是以多种物质混合在一起的形式存在的, 我们怎样得到纯净的有机物呢? 通过什么方法研究有机物的组成和结构呢? 让我们带着这些疑问进入下一节的学习吧。

第四节 研究有机化合物的一般步骤和方法



板块一 创设问题 引领目标

问题呈现

至今,从天然产物中发现及人工合成的有机化合物已逾3 000多万种。从天然资源中提取的有机物成分或者是工业生产、实验室合成的有机化合物不可能直接得到纯净物,因此,必须对所得到的产品进行分离提纯,如果要鉴定和研究未知有机物的结构与性质,必须得到更纯净的有机物。同学们,你知道石油是怎样分离得到汽油、煤油等馏分的吗?有何办法将乙醇和水分离?用什么方法提取出植物中的香精?分离、提纯有机化合物最常用的基本方法有哪些呢?确定有机物的结构与性质又有哪些方法呢?质谱仪有什么作用?其原理是什么?质荷比是什么?如何确定有机物的相对分子质量?

材料链接

亲爱的同学们,你们已经学习过了一些物质的分离和提纯的方法,你能完成下面的表格吗?

常用的分离、提纯物质的方法

方法	适用范围	主要仪器	举例
过滤			
蒸发 结晶			

(续表)

方法	适用范围	主要仪器	举例
蒸馏 分馏			
分液			
升华			



第一学时



板块二 自学思疑 初探问题



问题一

研究有机化合物一般要经过的基本步骤有哪些?

教材导读

1. 常用的分离、提纯物质的方法有 _____

_____,提纯混有杂质的有机物的方法很多,基本方法是利用 _____ 的差异将它们分离。

2. 提纯固体有机物常采用 _____ 法,提纯液体有机物常采用 _____

_____法,也可以利用_____
_____的差异,用_____来提纯。



问题二

用蒸馏法分离有机物,对有机物有何要求?

教材导读

- 蒸馏是分离、提纯_____的常用方法。
- 进行蒸馏时应注意:温度计水银球的位置(蒸馏烧瓶_____);烧瓶中放少量沸石或素烧瓷片(防止_____);冷凝管中进出水方向(_____)。



问题三

重结晶对溶剂有何要求?被提纯的有机物的溶解度需符合什么特点?

教材导读

- 结晶是溶质从溶液中析出晶体的过程,可以用来分离和提纯_____的混合物。结晶的原理是根据混合物中各成分在某种溶剂里的_____的不同,通过蒸发减少_____或降低温度使_____变小,从而使晶体析出。
- 重结晶:将已知的晶体用蒸馏水溶解,经_____等步骤,再次析出晶体,得到更纯净的晶体的过程。
- 重结晶的首要工作是选择适当的溶剂,要求该溶剂:_____;



问题四

如何选取萃取剂?常见的有机萃取剂有哪些?

教材导读

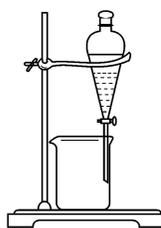
- 萃取的定义:_____的方法。
- 萃取的分类:_____;
- 萃取的条件:萃取剂和原溶剂_____且不发生_____;溶质在萃取剂中的溶解度_____在原溶剂中的溶解度。
- 分液:利用_____的液体的_____不同,用_____将它们一一分离出来的方法;分液时,打开分液漏斗的活塞,将下层液体从_____放出,当下层液体刚好放完时,要立即关闭活塞,上层液体从_____倒出。

自主测评

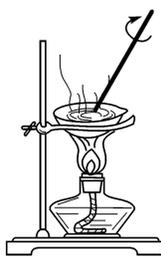
- 如果你家里的食用花生油不小心混入了大量的水,利用你所学的知识,最简单的分离方法是 ()



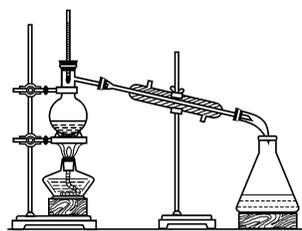
A



B



C



D

2. 将甲、乙两种有机物的混合物在常温常压下分离, 已知它们的物理性质如下:

物质	密度/ (g/cm ³)	沸点/°C	水溶性	溶解性
甲	0.789 3	78.5	溶	溶于乙
乙	1.220	100.7	溶	溶于甲

则应采用的分离方法是 ()

- A. 分液 B. 蒸馏
C. 干馏 D. 萃取

3. 下列鉴别方法不可行的是 ()

- A. 用水鉴别乙醇、甲苯和溴苯
B. 用燃烧法鉴别乙醇、苯和四氯化碳
C. 用碳酸钠溶液鉴别乙醇、乙酸和乙酸乙酯
D. 用高锰酸钾酸性溶液鉴别苯、环己烯和环己烷

板块三 合作互助 共析问题

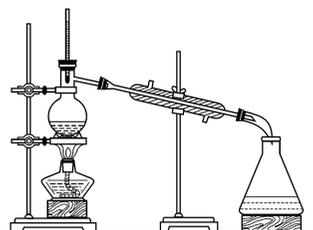
问题五

发酵法制取的乙醇液中乙醇的质量分数为 8%, 而工业酒精的质量分数则为 95%。工业上是如何从发酵液中制取工业酒精的?

指导要求.....

1. 按教材中的“实验 1-1”的实验步骤分小组实验, 记录数据。

2. 蒸馏需用到哪些实验仪器? _____



3. 蒸馏的适用条件: _____

注意事项: _____

问题六

如何将粗苯甲酸进行提纯?

指导要求.....

实验仪器: 酒精灯、三脚架、石棉网、烧杯、玻璃棒。

实验步骤: 将 1 g 粗苯甲酸加到 100 mL 的烧杯中, 再加入 50 mL 蒸馏水, 在石棉网上边搅拌边加热, 使粗苯甲酸溶解, 全溶解后再加入少量蒸馏水。然后, 使用短颈玻璃漏斗趁热将溶液过滤到另一个 100 mL 的烧杯中, 将滤液静置, 使其缓慢冷却结晶, 滤出晶体。

1. 认真观察实验, 描述实验现象。

2. 在苯甲酸重结晶的实验中, 滤液放置冷却可以结晶出纯净的苯甲酸晶体。请你思考并与同学交流: 温度越低, 苯甲酸的溶解度越小, 为了得到更多的苯甲酸晶体, 是不是结晶时的温度越低越好?

3. 物质的分离、提纯有何区别?

4. 物质的分离、提纯应遵循什么原则?

注意事项:

(1) 为了减少趁热过滤过程中苯甲酸的损失, 一般再加入少量水。

(2) 结晶苯甲酸的滤出应采用抽滤装置, 没有抽滤装置可以用玻璃漏斗代替。



板块四 展示交流 探究问题

展题设计

展题 1 现有三组混合液: ①乙酸乙酯和乙酸钠溶液、②乙醇和丁醇、③溴化钠和单质

溴的水溶液, 分离以上各混合液的正确方法依次是

()

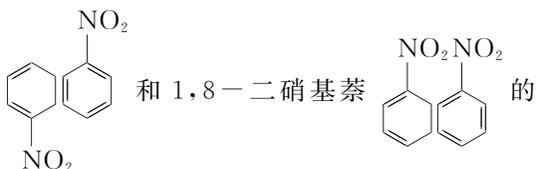
- A. 分液、萃取、蒸馏
- B. 萃取、蒸馏、分液
- C. 分液、蒸馏、萃取
- D. 蒸馏、萃取、分液

思路点拨: 分液——将两种密度不同且互不相溶的液态混合物分离。

蒸馏、分馏——利用沸点的不同将互溶的液态混合物分离。

萃取——利用溶质在互不相溶的溶剂里溶解性的不同, 用一种溶剂把溶质从它跟另一种溶剂所组成的溶液里提取出来。

展题 2 在一定条件下, 萘可以被硝酸混酸硝化生成二硝基物, 它是 1,5-二硝基萘



混合物。后者可溶于质量分数大于 98% 的硫酸, 而前者不能。利用这个性质可以将这两种异构体分离。将上述硝化产物放入适量 99% 的硫酸中, 充分搅拌, 用耐酸漏斗过滤, 欲从滤液中得到固体 1,8-二硝基萘, 应采用的方法是 ()

- A. 蒸发浓缩结晶
- B. 向滤液中加入水后过滤
- C. 用 Na_2CO_3 溶液处理滤液
- D. 将滤液缓缓加入水中

思路点拨: 本题是对过滤原理的较高要求的考查。过滤就是利用不同物质在同一溶剂中溶解度不同而进行分离的操作。溶剂不一定是水。本题先是使用 99% 的硫酸作为溶剂, 把两种硝基化合物分开; 后来又利用 1,8-二硝基萘不溶于稀硫酸的特性, 把浓硫酸(含 1,8-二硝基萘)溶于水中, 从而使 1,8-二硝基萘从稀硫酸中析出。这是二次连环过滤。注意是把浓硫酸加入到水中, 不

能把水加入到浓硫酸中,否则会引起液体飞溅,造成危险。

归纳总结

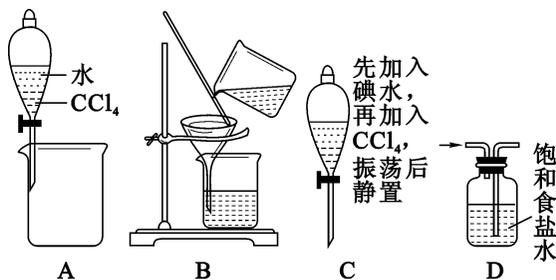
物质分离、提纯方法	蒸馏:装置图 适用条件 _____ 举例 _____
	重结晶:装置图 适用条件 _____ 举例 _____
	萃取:装置图 适用条件 _____ 举例 _____



板块五 应用演练 再生新疑

基础反思

1. 下列有关实验原理或操作正确的是 ()



- A. 分离 CCl_4 和水
B. 洗涤沉淀时,向漏斗中加适量水,搅拌并滤干
C. 液体分层,下层呈无色
D. 除去氯气中的氯化氢

2. 除去下列物质中所含的杂质(括号内的物质),所选用的试剂正确的是 ()

- A. 乙酸(苯甲酸): NaOH 溶液
B. 甲烷(乙烯):溴的 CCl_4 溶液
C. 苯(苯甲酸): NaOH 溶液

D. 乙炔(硫化氢): KMnO_4 酸性溶液

3. 检验环戊烯 () 是否能使

KMnO_4 酸性溶液褪色,可先将环戊烯溶于适当的溶剂,再慢慢滴入 KMnO_4 酸性溶液并不断振荡。实验中最适合用来溶解环戊烯的试剂是 ()

- A. 四氯化碳 B. 酒精
C. 甲苯 D. 水

4. 将碘水中的碘萃取出来的实验中,下列说法错误的是 ()

- A. 分液漏斗使用前要检验它是否漏水
B. 萃取剂要求不溶于水,且比水更容易使碘溶解
C. 注入碘水和萃取剂,倒转分液漏斗反复用力振荡后立即分液
D. 分液时,打开旋塞,使下层液体流出,上层液体从上口倒出

5. 下列实验操作中错误的是 ()

- A. 蒸馏时,应使温度计水银球与蒸馏烧瓶的支管口相平
B. 萃取时,要求萃取剂的密度比水的大
C. 蒸发时,应使蒸发皿中的水分完全蒸干后,才停止加热
D. 分液时,分液漏斗中下层液体从下口放出,上层液体从上口倒出

6. 在一定条件下,甲苯可生成二甲苯混合物和苯。有关物质的沸点、熔点如下:

	对二甲苯	邻二甲苯	间二甲苯	苯
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	138	144	139	80
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	13	-25	-47	6

下列说法不正确的是 ()

- A. 该反应属于取代反应
B. 甲苯的沸点高于 144°C
C. 用蒸馏的方法可将苯从反应所得产物中首先分离出来
D. 从二甲苯混合物中,用冷却结晶的方

法可将对二甲苯分离出来

7. 选择下列实验方法分离物质, 将分离方法的字母序号填在横线上。

- A. 萃取分液法 B. 结晶法 C. 分液法
D. 蒸馏法 E. 过滤法

(1) 分离饱和食盐水与沙子的混合物。_____

(2) 分离水和汽油的混合物。_____

(3) 分离四氯化碳(沸点为 $76.75\text{ }^{\circ}\text{C}$) 和甲苯(沸点为 $110.6\text{ }^{\circ}\text{C}$) 的混合物。_____

(4) 从碘的水溶液里提取碘。_____

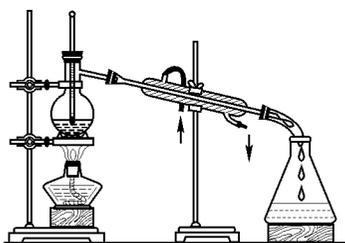
(5) 从硝酸钾和氯化钠的混合液中获得硝酸钾。_____

能力测控

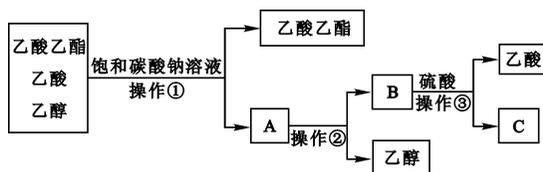
8. 某同学设计的提纯工业酒精的实验装置如图所示, 请指出其中两处典型错误并更正(不必再画图)。

(1) _____

(2) _____



9. 下图是分离乙酸乙酯、乙酸和少量乙醇混合物的实验操作流程图:



请回答下列问题:

上述实验过程中, 操作①、操作②、操作③的名称分别是 _____、_____、_____。

10. 下表所列欲进行分离的混合物, 从甲组中选出所用的试剂, 从乙组中选出所用的主要方法, 将其序号填入表中相应栏内。

甲组: ①水 ②氢氧化钠溶液 ③汽油

④食盐 ⑤正丁醇(一种有机溶剂)

乙组: A. 结晶 B. 蒸馏 C. 萃取

D. 分液 E. 渗析 F. 纸上层析

编号	混合物	试剂序号	方法序号
(1)	硝酸钾和氯化钠的固体混合物		
(2)	乙醇和乙酸的混合液		
(3)	碘化钾和碘的混合液		
(4)	淀粉和食盐的固体混合物		
(5)	少量石蕊和酚酞的混合液		

拓展创新

11. 经测定得知某工厂废液中主要含有乙醇, 其中还溶有丙酮、乙酸和乙酸乙酯。现欲从废液中回收乙醇和乙酸, 根据各物质的沸点, 补充完整下列实验步骤, 模拟实现这一过程, 并回答有关问题。

物质	丙酮	乙酸乙酯	乙醇	乙酸
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	56.2	77.06	78	117.9

可供选择的实验用品: 1 mol/L 的烧碱溶液; 18.41 mol/L 的硫酸; 蒸馏水和冰; 400 mL 烧杯; 250 mL 烧杯; 250 mL 蒸馏烧瓶; 温度计; 冷凝管; 接收器; 玻璃棒以及中学化学实验的常用仪器。

(1) 补充下列实验步骤:

① 组装蒸馏装置, 检查气密性;

② 取 100 mL 废液注入 250 mL 蒸馏烧瓶中, 滴入 1 mol/L 的烧碱溶液, 调废液的 $\text{pH} = 10$;

- ③ _____ ;
 _____ ;
- ④ _____ ;
 _____ ;
- ⑤ _____ ;
 _____ ;
- ⑥ _____ 。

(2)滴入 1 mol/L 的烧碱溶液,调废液的 pH=10 的目的是 _____
 _____ 。

(3)用 18.41 mol/L 的硫酸的目的是 _____
 _____ (用化学方程式表示)。

(4)最后蒸馏烧瓶内残留液中溶质的主要成分是 _____ 。

再生新疑

物质的分离和提纯方法我们已经了解,提纯后的有机物可用于元素的组成分析及结构的测定,测定有机物的组成和结构可采取什么方法呢?这些方法在我们生活中有哪些用处?让我们带着这些疑问进入下一学时的学习吧。

实践活动

活动主题:如果红墨水中混入少量蓝墨水,如何把蓝色染料分离出来?

活动设计:取一支白粉笔,在距笔根部约 1.5 cm 处用玻璃棒点红墨水(圆点直径约为 0.5 cm),将粉笔垂直竖在盛有少量水的培养皿中(不能将粉笔上有墨水的部位浸入水中)观察实验现象。

成果展示:将你们小组所作的实验报告展示出来,和同学们进行讨论交流。

第二学时

板块二 自学思疑 初探问题

问题一

什么是元素分析?

教材导读

1. 元素的定性、定量分析是 _____
 _____ 。

2. 元素定量分析的原理是 _____
 _____ 。

3. _____ 称为有机物的实验式。

如:乙醇的实验式是 _____,相对分子质量是 _____;

乙酸的实验式是 _____,相对分子质量是 _____;

乙醛的结构简式是 _____,实验式是 _____;

葡萄糖的化学式是 _____,实验式是 _____。

4. 有机元素的定量分析最早是由 _____ 提出的,他用 _____ 作氧化剂,将仅含 C、H、O 元素的有机物氧化产生的 H₂O 用 _____ 吸收,CO₂ 用 _____ 吸收,分别称出吸收前后的 _____ 的质量,即可算出 _____ 在分子里的含量,剩余的是 _____ 的含量。

5. 现代元素定量分析采用的仪器是 _____
 _____ 。

6. 元素分析只能确定组成分子的原子的

_____, 即确定 _____ 式, 若想确定分子式, 还需知道或测定 _____

_____。

问题二

有机物相对分子质量的测定方法有哪些?

教材导读

7. 质谱是近代发展起来的 _____、_____、精确测定 _____ 的方法, 它能用 _____ 等轰击样品 _____, 使该分子 _____ 变成 _____。

8. 与鉴定有机物结构有关的物理方法有 _____、_____、_____、_____。

问题三

乙醇 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 和二甲醚 CH_3OCH_3 的分子式都为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 。你如何确定分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 的物质的类别?

教材导读

9. 红外光谱

在有机物分子中, 组成化学键或官能团的原子处于不断 _____ 的状态, 其 _____ 与 _____ 相当; 所以, 当用 _____ 照射有机物分子时, 分子中的 _____ 或 _____ 可发生 _____, 不同 _____ 或 _____ 的吸收 _____ 不同, 在 _____ 上将 _____, 从而获得分子中含有 _____ 或 _____ 的信息。

10. 核磁共振氢谱

处于不同化学环境中的 _____ 因产生 _____ 不同, 在谱图上出现的 _____ 也不同, 各类氢原子的这种差异称为 _____, 而且吸收峰面积与 _____ 成正比, 因此从核磁共振

氢谱图上可以推知 _____。

如: $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ 的核磁共振氢谱图上

有 _____ 个峰, 面积比为 _____;

$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ 的核磁共振氢谱图上有

_____ 个峰, 面积比为 _____; 甲烷的核

磁共振氢谱图上有 _____ 个峰; $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$

的核磁共振氢谱图上有 _____ 个峰;

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 的核磁共振氢谱图

上有 _____ 个峰, 面积比为 _____;

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 的核磁共

共振氢谱图上有 _____ 个峰, 面积比为 _____

; $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 的核磁共振氢谱图

上有 _____ 个峰, 面积比为 _____;

$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 的核磁共振氢谱图

上有 _____ 个峰, 面积比为 _____。

上有 _____ 个峰, 面积比为 _____。

上有 _____ 个峰, 面积比为 _____。

自主测评

1. 能够快速、微量、精确地测定相对分子质量的物理方法是 ()

- A. 质谱
- B. 红外光谱
- C. 紫外光谱
- D. 核磁共振氢谱

2. 下列化合物在核磁共振氢谱中能出现两组峰, 且其峰面积之比为 2:1 的是 ()

- A. 乙酸甲酯
- B. 对苯二酚
- C. 2-甲基丙烷
- D. 邻苯二甲酸

3. 可以准确判断有机化合物含有哪些官能团的分析方法是 ()

- A. 李比希燃烧法
- B. 红外光谱法
- C. 质谱法
- D. 核磁共振氢谱法

4. 某化合物由碳、氢、氧三种元素组成, 它的红外光谱图中只有 C—H 键、O—H 键、C—O 键的振动吸收, 该有机物的相对分子质量是 60, 则该有机物的结构简式是 ()

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$
- B. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- D. CH_3COOH

5. 下列关于物质研究方法的说法中, 错误的是 ()

- A. 原子吸收光谱仪可确定物质含有哪些金属元素
- B. 核磁共振氢谱能反映出未知有机物中不同环境氢原子的种类和个数
- C. 根据红外光谱图的分析可以初步判断有机物中具有哪些基团
- D. 同位素示踪法可以用来研究一些化学反应的历程



板块三 合作互助 共析问题



问题四

如何确定有机物的分子式?

指导要求.....

1. 讨论交流: 某有机物完全燃烧的产物为 CO_2 和 H_2O 。如何确定该有机物中是否含有氧元素?

2. 请大家阅读教材后, 结合你已有的知识总结: 有机物相对分子质量的测定方法有哪些?

3. 确定有机物分子式的常用方法有哪些?

4. 算一算: 实验表明, 许多咖啡和可乐饮料中含有兴奋性物质咖啡因。经实验测定, 咖啡因分子中各元素的质量分数是: 碳 49.5%, 氢 5.20%, 氧 16.5%, 氮 28.9%, 其摩尔质量为 194.1 g/mol, 你能确定它的分子式吗?



板块四 展示交流 探究问题



展题设计

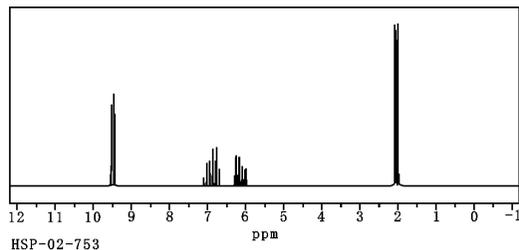
展题 1 有机物 A 是烃的含氧衍生物, 在同温同压下, A 蒸气与乙醇蒸气的相对密度是 2。1.38 g A 完全燃烧后, 若将燃烧的产物通过碱石灰, 碱石灰的质量会增加 3.06 g; 若将燃烧产物通过浓硫酸, 浓硫酸的质量会增加 1.08 g; 取 4.6 g A 与足量的金属钠反应, 生成的气体在标准状况下的体积为 1.68 L; A 不与纯碱反应。通过计算确定 A 的分子式和结构简式。

思路点拨: 该题解题思路: 密度(或相对



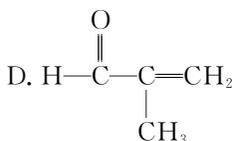
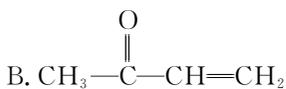
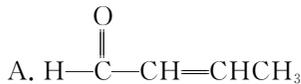
密度)→摩尔质量→1 mol 气体中各元素原子各多少摩→分子式。

※展题 2 一个有机物的相对分子质量为 70, 红外光谱表明有碳碳双键和 C=O 键的存在, 核磁共振氢谱如下图:



(1) 写出该有机物的分子式: _____。

(2) 该有机物可能的结构简式为 _____
(填字母序号)。



思路点拨: 不同化学环境的氢原子(等效氢原子)因产生共振时吸收的频率不同, 被核磁共振仪记录下来的吸收峰的面积不同。所以, 可以从核磁共振氢谱图上推知氢原子的类型及数目。

① 吸收峰数目 = 氢原子类型。

② 不同吸收峰的面积之比(强度之比) = 不同氢原子的个数之比。

图谱题解题建议:

① 首先应掌握好三种谱图的作用、读谱方法。

② 必须尽快熟悉有机物的类别及其官能团。

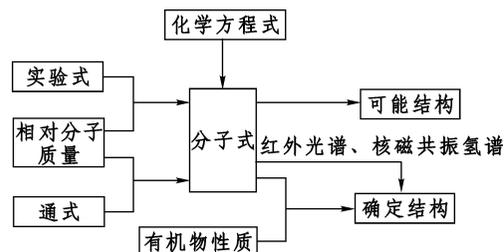
③ 根据图谱获取的信息, 按碳四价的原

则对官能团、基团进行合理地拼接。

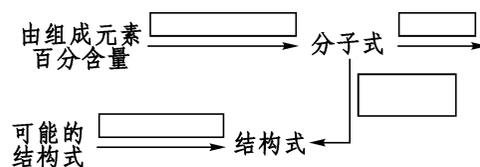
④ 得出结构(简)式后, 再与谱图提供信息对照检查, 主要看相对分子质量、官能团、基团的类别是否吻合。

归纳总结

有机物化学分子式、结构式确定的途径可用下图表示:



确定有机物分子式和结构式的基本思路:



板块五 应用演练 再生新疑

基础反思

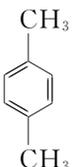
1. 下列说法正确的是 ()

- A. 根据红外光谱图的分析可以初步判断有机物中具有哪些基团
- B. 甲烷、乙烯和苯在工业上都通过石油分馏得到
- C. 煤经过气化和液化等物理变化可转化为清洁燃料
- D. 核磁共振氢谱能反映出有机物中不同环境氢原子的种类和个数

2. 某化合物由碳、氢、氧三种元素组成, 其红外光谱图有 C—H 键、O—H 键、C—O 键的振动吸收, 该有机物的相对分子质量是 60, 则该有机物的结构简式可能是 ()

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$
 B. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
 C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$

3. 下列化合物分子中,其核磁共振氢谱图中只有一组吸收峰的是 ()

- A. 
 B. $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$
 C. CH_3COCH_3
 D. CH_3OCH_3

4. 为了测定某有机物 A(含 C、H、O 三种元素)的结构,做如下实验:①将 2.3 g 该有机物完全燃烧,生成 0.1 mol CO_2 和 2.7 g 水;②用质谱仪测得其相对分子质量为 46;③核磁共振氢谱图显示共有 3 个吸收峰,且 3 个峰的面积之比是 1:2:8。试回答下列问题:

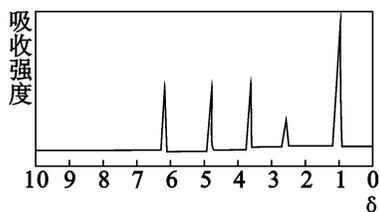
- (1)有机物 A 的实验式是_____。
 (2)能否根据 A 的实验式确定 A 的分子式?_____ (填“能”或“不能”);若能,则 A 的分子式是_____。若不能,则上空不填。

(3)有机物 A 的结构简式为_____。

5. 某有机化合物 A 经李比希法测得其中含碳为 72.0%、含氢为 6.67%,其余为氧。现用下列方法测定该有机化合物的相对分子质量和分子结构。

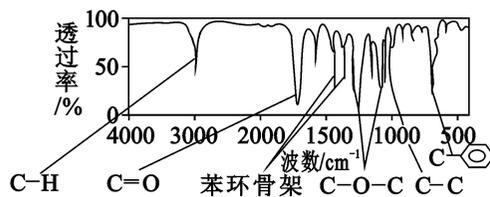
方法一:用质谱法分析得知 A 的相对分子质量为 150。

方法二:用核磁共振仪测出 A 的核磁共振氢谱有 5 个峰,其面积之比为 1:2:2:2:8,如图 A 所示。



A

方法三:利用红外光谱仪测得 A 分子的红外光谱如图 B 所示。



B

请填空:

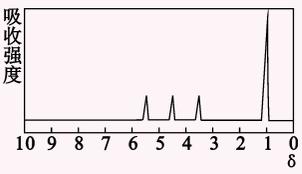
- (1)A 的分子式为_____。
 (2)A 的分子中含一个甲基的依据是_____ (填字母序号)。
 a. A 的相对分子质量
 b. A 的分子式
 c. A 的核磁共振氢谱图
 d. A 分子的红外光谱图
 (3)A 的结构简式为_____。

能力测控

6. 有机物 A 可由葡萄糖发酵得到,也可以从牛奶中提取。纯净的 A 为无色黏稠液体,易溶于水。为研究 A 的组成与结构,进行了如下实验:

实验步骤	解释或实验结论
①称取 A 9.0 g,升温使其汽化,则其密度是相同条件下 H_2 的 45 倍	(1)A 的相对分子质量为 _____

(续表)

实验步骤	解释或实验结论
②将 9.0 g A 在足量纯 O ₂ 中充分燃烧,并使其产物依次缓缓通过浓硫酸、碱石灰,发现二者分别增重 5.4 g 和 13.2 g	(2) A 的分子式为 _____
③另取 A 9.0 g,跟足量的 NaHCO ₃ 粉末反应,生成 2.24 L CO ₂ (标准状况),若与足量金属钠反应,则生成 2.24 L H ₂ (标准状况)	(3) 用结构简式表示 A 中含有的官能团 _____、 _____
④A 的核磁共振氢谱如下图: 	(4) A 中含有 _____ 种氢原子
(5) 综上所述, A 的结构简式为 _____	

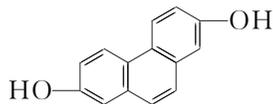
7. (1) 燃烧法是测定有机物组成的传统方法。有机物 X 由 C、H、O 三种元素组成,经测定其相对分子质量为 90。取 1.8 g X 在纯氧中完全燃烧,将产物先后通过浓硫酸和碱石灰,两者分别增重 1.08 g 和 2.64 g。则有机物 X 的分子式为 _____。

(2) 核磁共振谱(NMR)是现代化学测定有机物结构最常用的方法之一。已知(1)中有机物 X 含有一个—COOH,在 ¹H-NMR 谱上观察氢原子给出四种特征峰,强度比为 3:1:1:1。则 X 的结构简式为 _____。

(3) X 可以在一定条件下生成高分子化合物 A,写出 A 的结构简式: _____,由 X 制得 A 的反应类型为 _____。

拓展创新

8. 原子核磁共振氢谱是研究有机化合物结构的重要方法之一。在所研究的化合物分子中,所处位置完全相同的氢原子(等性氢原子)在核磁共振氢谱中出现同一种信号峰,谱中峰的强度与等性氢原子的数目成正比。如乙醛(CH₃CHO)在核磁共振氢谱中有 2 种信号峰,其强度之比为 3:1。



(1) 结构简式如上图所示的有机物,在核磁共振氢谱中观察到各种峰的强度之比为 _____。

(2) 实验中可以根据核磁共振氢谱中观察到的氢原子给出的峰值情况,确定有机物的结构。如化学式为 C₃H₆O₂ 的链状有机化合物,在核磁共振氢谱上给出的峰的稳定强度仅有四种,其中的两种峰值强度之比为① 3:3;② 2:2:1:1。请推断出其对应的结构简式: ① _____, ② _____。

(3) 如果用核磁共振氢谱的方法来研究 C₂H₆O 的结构,请简要说明根据核磁共振氢谱的结果来确定 C₂H₆O 分子结构的方法。

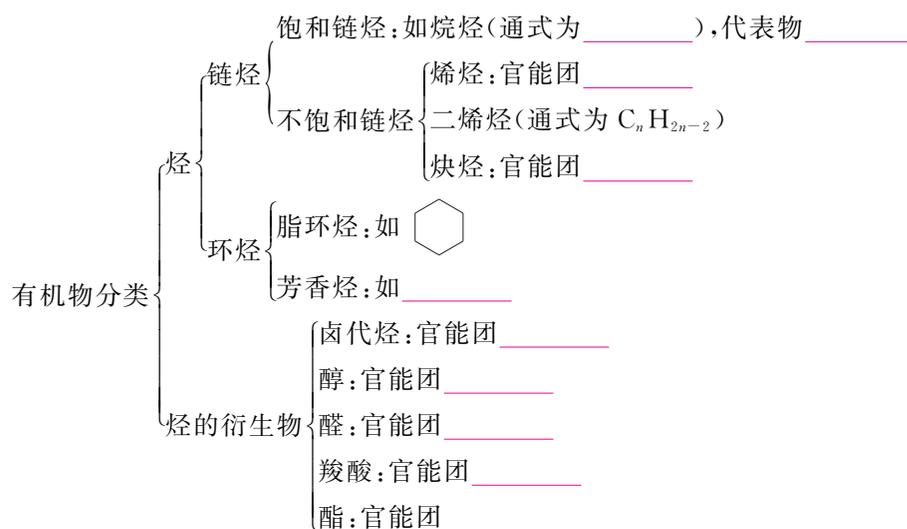
再生新疑

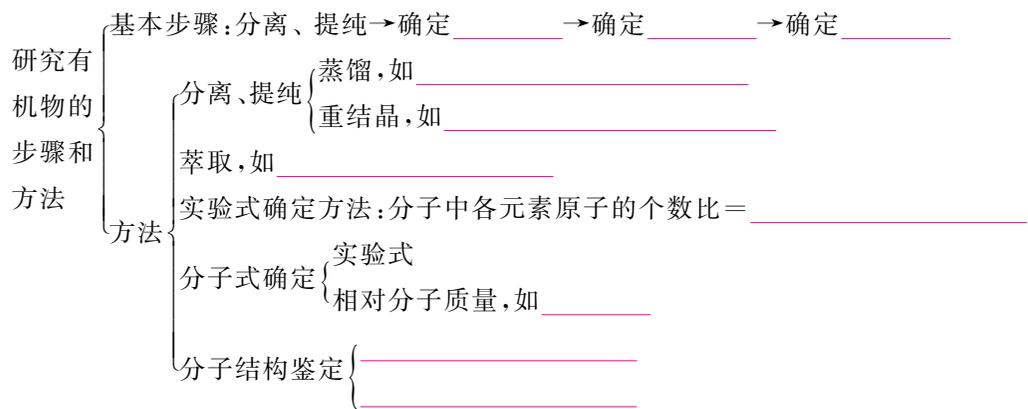
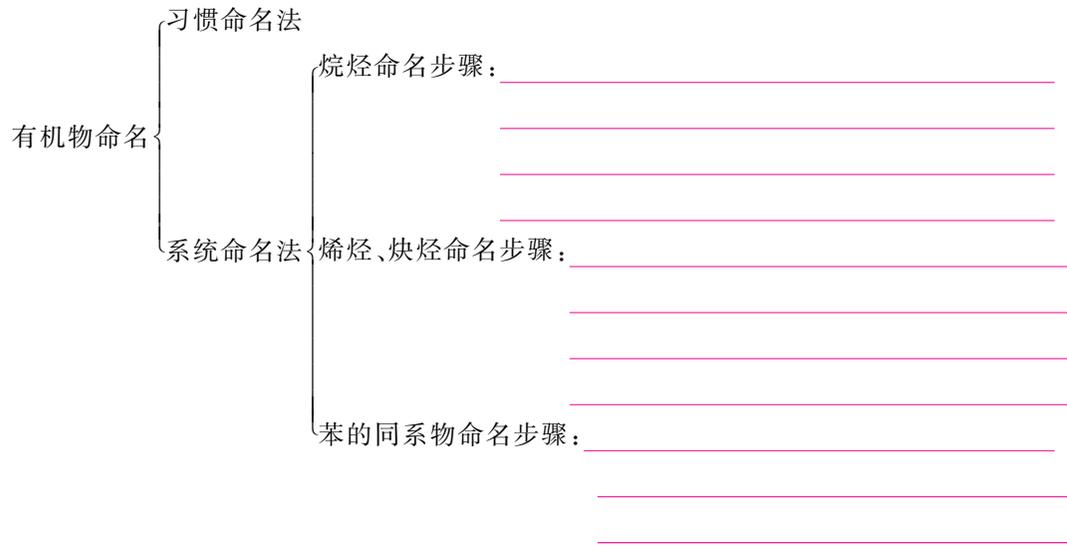
我们初步认识了有机物的分类、结构特点、命名原则、一般研究方法,那么各类有机物的具体性质又如何呢?它们有什么用途?与我们的生活有什么关系?让我们带着这些疑问进入下一章的学习吧。

本章学习报告

本章主要学习了有机物的分类、结构特点、命名以及对有机物进行研究的一般步骤和方法,可按照这四部分内容对本章知识进行系统归纳。下面给出了本章知识的框架图,请同学们完成空白的地方。

知识框架





第一章测试题

一、选择题

1. 下列说法中,不正确的是 ()
- A. 维勒用无机物合成了尿素,突破了无机物与有机物的界限
- B. 开发核能、太阳能等新能源,推广甲醇汽油,使用无磷洗涤剂都可直接降低碳排放
- C. 红外光谱仪、核磁共振仪、质谱仪都可用于有机化合物结构的分析
- D. 聚乙烯、聚氯乙烯都是由高分子化合物组成的物质,属于混合物
2. 下列有机化合物分子中,在核磁共振氢谱图中能给出三种信号的是 ()
- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
- B. $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
- D. $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{OOCH}$
3. 下列说法正确的是 ()
- A. CH_3-CH_2 的名称为 3-甲基丁烷
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ 互为同素异形体
- C. $\begin{array}{c} \text{F} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{F} \\ | \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 为同一物质
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 和 $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ 具有相同的官能团,且互为同系物

4. 下列有关化学用语正确的是 ()

A. 乙烯的实验式: C_2H_4

B. 乙烷的结构简式: C_2H_6

C. 四氯化碳的电子式: $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \vdots \\ \text{Cl}:\text{C}:\text{Cl} \\ \vdots \\ \text{Cl} \end{array}$

D. 甲烷的分子式: CH_4

5. 下列各对物质中属于同分异构体的是 ()

A. $^{12}_6\text{C}$ 与 $^{13}_6\text{C}$

B. O_2 与 O_3

C. $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 与 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

D. $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

与 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

6. 下列除杂方法正确的是 ()

A. 用 H_2 除去乙烷中混有的少量乙烯

B. 用金属钠除去乙醇中混有的少量水

C. 用氢氧化钠溶液除去乙酸乙酯中混有的少量乙醇和乙酸

D. 用重结晶的方法提纯粗苯甲酸中的苯甲酸晶体

7. 下列物质中,通过催化加氢不能得到 2-甲基戊烷的是 ()

A. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$

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

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

D. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$

8. 下列关于有机物的说法不正确的是 ()

A. 2,2-二甲基丙醇和 2-甲基-1-丁醇互称为同分异构体

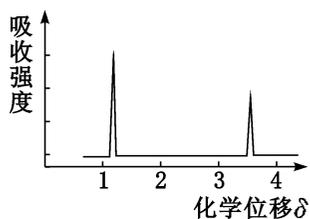
B. 沸点:乙醇>丙烷>乙烷

C. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 命名为

3,3,4-三甲基己烷

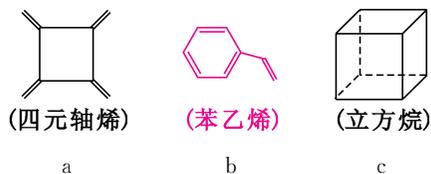
D. 含 5 个 C 原子的有机物,每个分子中最多可形成 4 个 C—C 单键

9. 为测定某有机物的结构,用核磁共振仪处理后得到如图所示的核磁共振氢谱,则该有机物可能是 ()



A. 乙醇 B. 溴乙烷
C. 乙醛 D. 乙酸

10. 四元轴烯(a)、苯乙烯(b)、立方烷(c)的分子式均为 C_8H_8 , 下列说法正确的是 ()



A. a 的同分异构体只有 b 和 c 两种
B. a、b 分子中的所有原子一定处于同一平面

C. a、c 的二氯代物均只有三种, b 的一氯代物有五种

D. a、b、c 均能使溴的四氯化碳溶液褪色

11. 1,4-二氧化杂螺[2,2]丙烷的结构简式为 , 有关该有机物的说法正确的是 ()

A. 三个碳原子位于同一直线

B. 二氯代物有 2 种

C. 所有原子位于同一平面

D. 与其互为同分异构体的化合物有 2 种

12. 下列说法错误的是 ()

A. 蒸馏时应调整温度计的水银球位于蒸馏烧瓶的支管口附近

B. 红外光谱可以完全测定出有机物的结构,判断出同分异构体

C. 萃取是利用溶质在两种互不相溶的溶剂中溶解度的不同,使溶质从一种溶剂内转移到另一种溶剂的操作

D. 常用质谱法进行有机物相对分子质量的测定

13. A、B 两种烃,它们含碳的质量分数相同,下列关于 A 和 B 的叙述,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 的实验式一定相同

D. A 和 B 的化学性质相似

14. 有机物 $\text{C}_{11}\text{H}_{16}$ 中苯环上有两个侧链的同分异构体的数目为(不考虑立体异构) ()

A. 12 B. 24

C. 20 D. 18

15. 下列分离或除杂方法不正确的是 ()

A. 用分液法分离水和酒精

B. 用蒸馏法分离苯和溴苯

C. 用结晶法除去硝酸钾中的氯化钠杂质

D. 用饱和 NaHCO_3 溶液除去 CO_2 中混有的少量 HCl 气体

16. 已知胰岛素含硫的质量分数为 3.4%, 相对分子质量为 5734, 则每个胰岛素分子中所含的硫原子个数为 ()

A. 2 B. 4

C. 6

D. 8

17. 化学与生产、生活密切相关。下列有关说法中,错误的是 ()

- A. 服用铬含量超标的药用胶囊会对人体健康造成危害
- B. 收集的地沟油可以用来制造肥皂、提取甘油或者生产生物柴油
- C. 为防止月饼等富脂食品受潮、氧化变质,常放入盛有硅胶和铁粉的透气小袋
- D. 核磁共振氢谱不能区分 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 和 CH_3OH

18. 某烃的蒸气对 H_2 的相对密度为 39, 该烃中碳元素的质量分数为 92.3%, 氢元素的质量分数为 7.7%, 则该有机物的分子式为 ()

- A. C_2H_2 B. C_2H_4
- C. C_6H_6 D. C_3H_6

19. 下列化合物中,核磁共振氢谱只出现两组峰且峰面积之比为 3:2 的是 ()

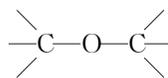
- A. $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$
- B. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3$
- C. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- D. $\text{Cl}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{Cl}$

20. 下列物质的类别与所含官能团都正确的是 ()

- ① $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$ 酚类 $-\text{OH}$
- ② $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{COOH})-\text{CH}_3$ 羧酸
- ③ $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5$ 醛类

$-\text{CHO}$

④ $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$ 醚类



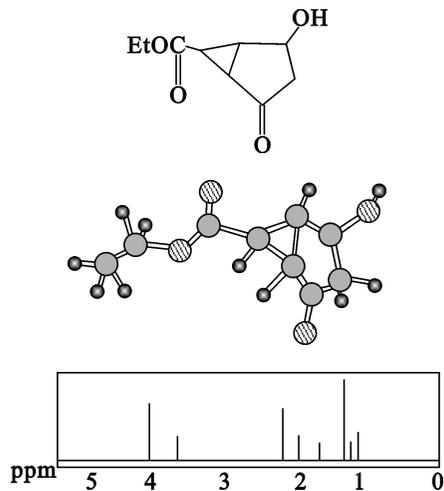
⑤ $\text{H}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_5$

羧酸

$-\text{COOH}$

- A. ①②③④⑤
- B. ②③④
- C. ②④⑤
- D. ②④

21. 某化合物的结构式(键线式)、球棍模型、该有机分子的核磁共振氢谱图分别如下(单位是 ppm):



下列关于该有机物的叙述正确的是 ()

- A. 该有机物中不同化学环境的氢原子有 8 种
- B. 该有机物属于芳香族化合物
- C. 键线式中的 Et 代表的基团为 $-\text{CH}_3$
- D. 该有机物中含有羧基

22. 某有机物完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O , 将 12 g 该有机物完全燃烧的产物通过浓 H_2SO_4 , 浓 H_2SO_4 增加 14.4 g, 再通过碱石灰, 碱石灰增加 26.4 g, 则该有机物的分子式为 ()

- A. C_4H_{10} B. C_2H_6O
C. C_3H_8O D. $C_2H_4O_2$

23. 某有机化合物仅由碳、氢、氧三种元素组成,其相对分子质量小于 150。若已知其中氧的质量分数为 50%,则分子中碳原子的个数最多为 ()

- A. 4 B. 5
C. 6 D. 7

24. 下列除去杂质的方法正确的是 ()

①除去乙烷中少量的乙烯:光照条件下通入 Cl_2 ,气液分离;

②除去乙酸乙酯中少量的乙酸:用饱和碳酸氢钠溶液洗涤、分液、干燥、蒸馏;

③除去 CO_2 中少量的 SO_2 :气体通过盛饱和碳酸钠溶液的洗气瓶;

④除去乙醇中少量的乙酸:加足量生石灰,蒸馏。

- A. ①② B. ②④
C. ③④ D. ②③

25. 某有机物 X 含 C、H、O 三种元素,现已知下列条件:①碳的质量分数;②氢的质量分数;③蒸气的体积(已折算成标准状况下的体积);④X 对氢气的相对密度;⑤X 的质量;⑥X 的沸点。确定 X 的分子式所需要的最少条件是 ()

- A. ①②⑥
B. ①②④
C. ①③⑤
D. ①②③④⑤

二、填空题

26. 下列各组中的两种有机物,可能是相同的物质、同系物或同分异构体等,请判断它们之间的关系。

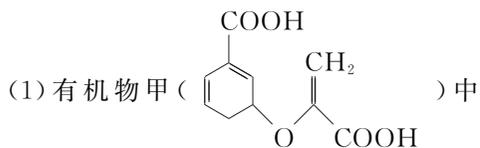
- (1)2-甲基丁烷和丁烷是 _____。
(2)正戊烷和 2,2-二甲基丙烷是 _____。
(3)间二甲苯和乙苯是 _____。

(4)1-己烯和环己烷是 _____。

27. 经元素分析后,发现某烃的含碳量为 82.76%,氢的质量分数则为 17.24%,且相对分子质量为 58,推断该烃的分子式为 _____。

28. 某种苯的同系物 0.1 mol 在足量的氧气中完全燃烧,将产生的高温气体依次通过浓硫酸和氢氧化钠溶液,使浓硫酸增加 7.2 g,氢氧化钠溶液增加 30.8 g。推测它的分子式和结构简式分别为 _____。

29. 按要求填空,括号内为有机物的结构简式或分子式。

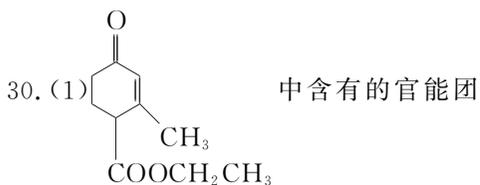


含氧官能团的名称是 _____。

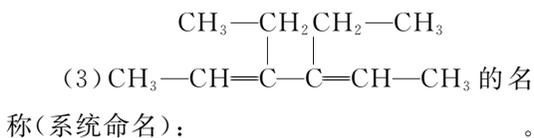
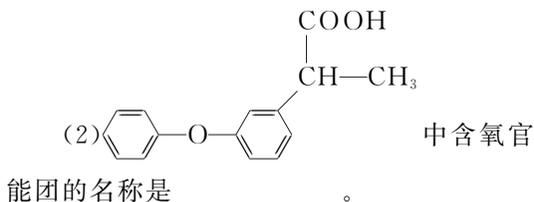
(2)有机物乙(分子式为 $C_3H_6O_3$)可由葡萄糖发酵得到,也可从酸牛奶中提取。纯净的乙为无色黏稠液体,易溶于水。乙的核磁共振氢谱中有四种信号峰,强度比为 3:1:1:1,则乙的名称为 _____。

(3)有机物丙()的反式 1,4-加成聚合反应产物的结构简式为 _____。

(4)已知  为平面结构,则有机物丁($HOOC-C\equiv CCH_2CH=CH-COOCH_3$)分子中最多有 _____ 个原子在同一平面内。



的结构式是_____。



31. (1) 混合物分离、提纯的操作有: 过滤、分馏、分液、升华、萃取、蒸发、重结晶、渗析、蒸馏等。为了达到下列实验目的, 将适当的操作填写在相应的横线上。

① 将苯和乙醚的混合物分离, 需_____;

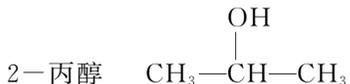
② 从氢氧化铜悬浊液中分离出氢氧化铜固体, 需_____。

(2) 某学生进行研究性学习, 在一个月內总共需要 480 mL 0.5 mol/L 的 NaCl 溶液。现在该学生要在实验室里配制并保存该溶液, 他列出的实验用品为蒸馏水、烧杯、托盘天平、砝码和玻璃棒, 还缺少的必要仪器和药品为_____。

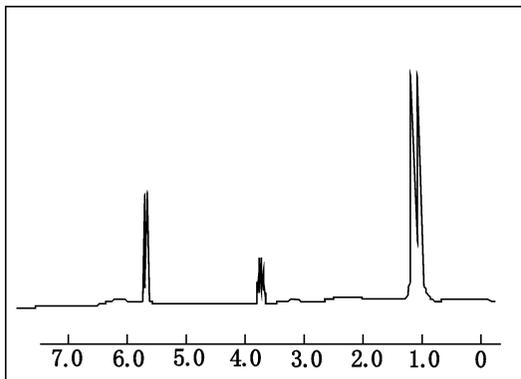
三、推断题

32. 质子核磁共振谱是研究有机物结构的重要方法之一。在研究的化合物分子中, 所处环境完全相同的氢原子在质子核磁共振谱中会出现同一种信号峰。

已知 1-丙醇和 2-丙醇的结构简式如下:

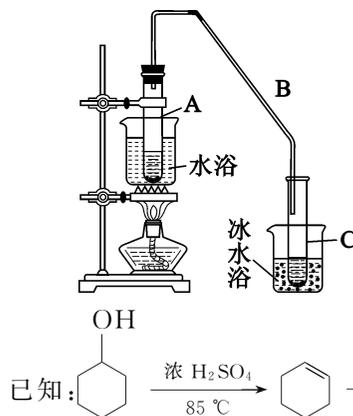


下图是这两种物质中其中一种的核磁共振谱, 并且峰面积比为 1:1:6, 请指出该核磁共振谱为何物质的, 并说明原因。



四、实验题

33. 某化学小组采用类似制乙酸乙酯的装置(如图), 以环己醇制备环己烯。



	密度 (g/cm ³)	熔点 (°C)	沸点 (°C)	溶解性
环己醇	0.96	25	161	能溶于水
环己烯	0.81	-103	83	难溶于水

(1) 制备粗品

将 12.5 mL 环己醇加入试管 A 中, 再加入 1 mL 浓硫酸, 摇匀后放入块状物质, 缓慢加热至反应完全, 在试管 C 内得到环己烯粗品。

① 块状物质的作用是_____。

导管 B 的作用是_____。

② 试管 C 置于冰水浴中的目的是_____。

(2) 制备精品

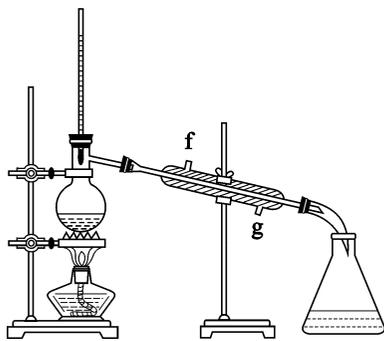
① 环己烯粗品中含有环己醇和少量酸性杂质等。加入饱和食盐水,振荡、静置、分层,环己烯在_____ (填“上”或“下”)层,分液后用_____ (填字母序号)洗涤。

a. KMnO_4 溶液

b. 稀 H_2SO_4

c. 饱和 Na_2CO_3 溶液

② 再将环己烯按下图装置蒸馏,冷却水从_____ (填“f”或“g”)口流出,目的是_____。



③ 收集产品时,控制的温度应在_____左右,实验制得的环己烯精品质量低于理论产量,可能的原因是_____ (填字母序号)。

a. 蒸馏时从 $70\text{ }^\circ\text{C}$ 开始收集产品

b. 环己醇实际用量多了

c. 制备粗品时环己醇随产品一起蒸出

(3) 以下区分环己烯精品和粗品的方法,合理的是_____ (填字母序号)。

a. 用高锰酸钾酸性溶液

b. 用金属钠

c. 测定沸点

五、计算题

34. 经元素分析后,发现某烃的含碳量为 82.76% ,且相对分子质量为 58 ,试写出该烃的结构简式。

35. 某有机化合物 A 的相对分子质量大于 110 且小于 150 。经分析得知,其中碳和氢的质量分数之和为 52.24% ,其余为氧。请回答下列问题:

(1) 该化合物分子中含有_____个氧原子。

(2) 该化合物的相对分子质量是_____。

(3) 该化合物的化学式是_____。

(4) 该化合物分子中最多含_____个

$\text{C}=\text{O}$ 官能团。

第二章 烃和卤代烃

本章学习导航

先行一步,步步先行

学习目标、内容及解析

本章主要学习烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃和卤代烃等5类有机物的结构和性质及其应用。它既是第一章内容的具体化,也是学习后续各章内容的基础。对本章的学习将会使第一章比较概念化、抽象化的知识内容因结合了具体物质而使相关的认识得到提升和发展。本章的课标将让同学们领会学习的目标、内容和要求,希望大家好好研读。

内容标准	学习要求
1. 以烷烃、烯烃、炔烃和芳香烃的代表物为例,比较它们在组成、结构、性质上的差异。	1.1 了解烷烃、烯烃、炔烃物理性质的变化与分子中碳原子的数目的关系。 1.2 认识烯烃的顺反异构形成的缘由,拓展对同分异构的认识。 1.3 了解炔烃的物理性质、化学性质与实验室制法。 1.4 了解苯的分子结构,理解苯的主要化学性质,认识苯的同系物(以甲苯为例)的主要化学性质。 1.5 以烷烃、烯烃、炔烃和芳香烃的代表物为例,比较它们在组成、结构和性质上的差异。
2. 能说出天然气、石油液化气、汽油的组成,认识它们在生产、生活中的应用。	2.1 能说出天然气、石油液化气、汽油的组成。 2.2 查阅资料,调查身边石油制品的情况,认识它们在生产、生活中的具体应用。
3. 举例说明烃类物质在有机合成和有机化工中的重要作用。	3.1 能举例说明乙烯、乙炔、苯及苯的同系物等烃类物质在有机合成中的应用。 3.2 认识乙烯、乙炔、苯及苯的同系物等烃类物质在有机化工生产中的重要作用。
4. 认识卤代烃典型代表物的组成和结构特点,知道卤代烃与醇、烯烃等常见有机物的转化关系。	4.1 以溴乙烷为代表物认识卤代烃的组成和结构特点。 4.2 了解溴乙烷的两个主要化学性质,知道卤代烃与醇类、烯烃等重要不同类物质的相互转化关系。

(续表)

内容标准	学习要求
5. 根据有机化合物组成和结构的特点,认识加成、取代和消去反应。	5.1 根据烷烃的组成和结构特点,认识取代反应的规律。 5.2 根据烯烃、炔烃的组成和结构特点,认识加成反应规律。 5.3 根据卤代烃的组成和结构特点,认识消去反应的规律。
6. 结合生产、生活实际了解某些烃、烃的衍生物对环境与健康可能产生的影响,关注有机化合物的安全使用问题。	6.1 调查、查阅与讨论烃、卤代烃对环境与健康产生的影响,提高对保护环境的认识,增强健康意识。 6.2 关注有机化合物的安全使用问题。

学法指导

本章学习的烃和卤代烃是有机化学中最基础的物质,烃是有机物中最简单的一类物质,其他的更复杂的有机物都可以看作由它衍变而来,所以本章的学习将会为后续的学习打下坚实的基础。为此,我们提出学习本章的建议,供大家参考。

1. 用归纳法推出烷烃、烯烃的结构特点和性质;用演绎法推出炔烃、芳香烃的结构特点和性质。对物质的认识由具体的物质上升到一类物质,通过一类物质的性质推出具体物质的性质。

2. 用类比法认识各类脂肪烃在组成、结构和性质上的差异,建立一种类比思想。

3. 卤代烃是烃与其他烃的衍生物之间的桥梁,要格外注重该物质的学习,特别是它的两个重要的化学性质。

4. 学习有机化学要从结构入手,要全面贯彻“结构决定性质,性质反映结构”的学习有机化学的基本思想,以官能团为先导,注重键的断裂和形成过程,深刻理解有机化学反应的原理。

5. 加强对第一章的重要概念及一些基本技能的理解和应用。如有机物的同分异构现象、同分异构体的书写和命名等。

6. 多联系生活,多进行交流,多查阅资料,在活动中学习。

第一节 脂肪烃

板块一 创设问题 引领目标

问题呈现

2008年在我国北京成功举办了第29届奥运会,受到世界的瞩目。在运动会召开前夕,有一项重要的活动就是火炬的传递,大家知道火炬燃烧用的是什么燃料吗?它是否是清洁能源?为什么要用该物质呢?在生产中为什么常用氧炔焰来切割或焊接金属,而不用氧烷焰或氧烯焰呢?当今社会,随着汽车工业的高速发展,汽油的用量急剧增加,除了加大石油的开采量,我们还有什么办法增加汽油的产量呢?请同学们带着这些问题进入本节的学习。

材料链接

在初中和必修2中已学过了甲烷及烷烃和乙烯的一些知识,你能回想起下面的知识吗?

1. 甲烷的化学性质:通常情况下,甲烷的化学性质较稳定,与_____、_____、_____都不反应。

(1)甲烷燃烧的化学方程式:_____。

(2)甲烷与氯气发生取代反应的化学方程式(只写一氯取代):_____。

2. 同系物

结构_____,分子组成相差_____原子团的物质互称为同系物。

3. 同分异构现象、同分异构体

(1)同分异构现象:化合物具有相同的_____,但具有不同_____的现象。

(2)同分异构体:具有_____现象的化合物互称为同分异构体。

4. 乙烯的化学性质

(1)氧化反应

燃烧:现象是_____,燃烧反应的化学方程式为_____;
氧化:能被高锰酸钾酸性溶液氧化,使高锰酸钾酸性溶液_____。

(2)加成反应

乙烯使溴水褪色(溴的四氯化碳溶液),反应的化学方程式为_____;

乙烯与水加成,反应的化学方程式为_____;

乙烯与氢气加成,反应的化学方程式为_____;

乙烯与氯化氢加成,反应的化学方程式为_____。

(3)加聚反应

乙烯能发生自身的加成反应生成高分子化合物,化学方程式为_____。

第一学时

板块二 自学思疑 初探问题

问题一

烷烃和烯烃随碳原子数目的变化物理性质呈现什么变化规律?

教材导读

1. 烷烃和烯烃

烷烃和烯烃的物理性质随碳原子数的递增,呈_____变化。熔、沸点逐渐_____,相对密度逐渐_____,常温下存在的状态,由_____逐渐过渡到_____,_____。碳的含量也逐渐_____。

问题二

烷烃、烯烃的通式怎样书写? 它们的主要化学性质有哪些?

教材导读

2. 烷烃

烷烃的通式: _____, 烷烃的主要化学性质: ① _____; ② _____。

3. 烯烃

烯烃是分子中含有_____的_____链烃的总称, 分子组成的通式为_____, 实验式为_____。

烯烃的主要化学性质: ① _____; ② _____; ③ _____。

问题三

什么是顺反异构? 形成顺反异构有什么条件? 顺反异构物质在物理、化学性质上表现

如何?

教材导读

4. 烯烃的顺反异构

(1) 由于_____而导致连接双键碳原子的原子或原子团在空间的_____不同而产生的异构现象, 称为_____。

(2) 双键上两个碳原子连接两个相同的_____或_____排列在_____的称为顺式结构; 排列在_____的称为反式结构。

(3) 2,3-二氯-2-丁烯的反式异构体为_____, 顺式异构体为_____。

(4) 具有顺反异构的物质化学性质_____, 但物理性质有一定的_____。

自主测评

1. 煤炭是目前我国主要的能源, 不安全的煤炭开采有可能造成煤矿爆炸事故, 而其元凶是煤矿坑道气中含有的甲烷。下列关于甲烷的叙述中错误的是 ()

- A. 从坑道中“抽”出的甲烷, 可用作清洁燃料
- B. 甲烷分子的立体构型是正四面体形
- C. 甲烷是重要的化工原料, 其分解产物可用于合成氨和橡胶工业
- D. 甲烷分子中两个氢原子被氯原子取代后, 可形成两种不同结构的分子

2. 下列有关烷烃的叙述中, 不正确的是 ()

- A. 在烷烃分子中, 所有的化学键都是单键
- B. 烷烃中除甲烷外, 都能使 KMnO_4 酸性溶液的紫色褪去
- C. 分子通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 的烃一定是烷烃
- D. 甲烷在光照条件下能与氯气发生取

代反应

3. 下列有机物发生的反应属于加成反应的是 ()
- A. 乙烯使 KMnO_4 酸性溶液褪色
 B. 在光照条件下, 甲烷和氯气混合
 C. 乙烯使溴的四氯化碳溶液褪色
 D. 乙醇、乙酸与浓 H_2SO_4 混合加热
4. 下列关于烷烃与烯烃的性质及类型的对比中, 正确的是 ()
- A. 烷烃只含有饱和键, 烯烃只含有不饱和键
 B. 烷烃不能发生加成反应, 烯烃不能发生取代反应
 C. 通式是 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 的烃一定是烷烃, 通式是 C_nH_{2n} 的烃可能是烯烃
 D. 烷烃与烯烃相比, 发生氧化反应的一定是烯烃
5. 现有下列五种烷烃, 其沸点按由高到低的顺序排列正确的是 ()
- ① 丁烷 ② 2-甲基丙烷 ③ 戊烷
 ④ 2-甲基丁烷 ⑤ 2,2-二甲基丙烷
- A. ①>②>③>④>⑤
 B. ⑤>④>③>②>①
 C. ③>④>⑤>①>②
 D. ②>①>⑤>④>③



板块三 合作互助 共析问题



问题四

烷烃与烯烃在结构和化学性质上有什么不同?

指导要求.....

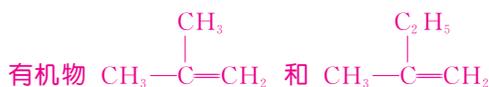
1. 结构比较主要是从分子中是否含有双键、碳原子是否都达到饱和以及原子是否在一个平面上三方面进行。

2. 小组讨论, 完成下列表格。

烃的类别	烷烃	烯烃
分子结构特点		
代表物质		
主要化学性质		



问题五



的沸点哪个高?

指导要求.....

物质的熔沸点高低取决于形成物质微粒间的作用力, 作用力越强, 熔、沸点越高。

1. 烷烃、烯烃由什么微粒构成?
 2. 微粒间的作用力是什么? 作用力大小与什么因素有关?



问题六

如何理解烷烃的空间构型?

指导要求.....

1. 烷烃中各原子的成键方式如何? 是否是饱和状态?
 2. 烷烃为链烃, 链烃是什么含义? 直链烷烃又是什么含义?



问题七

如何推出烷烃的通式?

指导要求

可从以下两个方面进行思考、归纳：

1. 归纳法；
2. 结构推导法。



问题八

如何正确书写加聚反应的化学方程式？

指导要求

分析 π 键断键的位置和断键后伸出的“半条键”所连接的碳原子。



板块四 展示交流 探究问题

展题设计

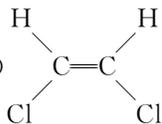
展题 1 把 m mol C_2H_4 跟 n mol H_2 混合于密闭容器中，在一定条件下发生反应，生成 p mol C_2H_6 ($p < m$)。若将反应后的混合气体点燃，完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O 时，需要 O_2

- ()
- A. $(3m+n)$ mol
 - B. $(3m+\frac{n}{2})$ mol
 - C. $(3m+3p+\frac{n}{2})$ mol
 - D. $(3m+\frac{n}{2}-3p)$ mol

思路点拨：只由碳、氢两种元素组成的混合物燃烧所耗氧气量的计算，可通过分别计算碳元素耗氧量和氢元素耗氧量相加而得。如果有氧元素，应为总耗氧量减去物质中所含有的氧。

展题 2 已知乙烯分子是平面结构，

1,2-二氯乙烯可以形成(顺式)



和(反式)

$$\begin{array}{c} \text{Cl} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{Cl} \end{array}$$

两种不同的空间异构体。下列物质中，能形成类似上述两种空间异构体的是 ()

- A. $CHCl_2-CH_3$
- B. $CCl_2=CH_2$
- C. $CH_3-CH=CH-CH_3$
- D. $CH_3-CH_2-CH=CHCl$

思路点拨：具有顺反异构的物质必须具备两个条件：①具有碳碳双键；②在碳碳双键的每个碳原子上必须连接两个不同的原子或原子团。



板块五 应用演练 再生新疑

基础反思

1. 根据下列烷烃沸点的数据，推断丙烷的沸点可能是 ()

甲烷	乙烷	丁烷	戊烷
-164 °C	-89 °C	-0.5 °C	36 °C

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

2. 关于 CH_4 和 $CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-CH_3$ 的叙

述正确的是 ()

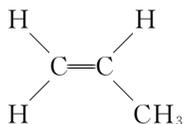
- A. 均能用通式 C_nH_{2n+2} 来表示
- B. 与所有烷烃互为同分异构体
- C. 它们结构相似，物理、化学性质相同
- D. 通常情况下后者能使高锰酸钾酸性溶液褪色

3. 既可用于鉴别甲烷与乙烯，又可除去甲烷中混有的乙烯的方法是 ()

- A. 通入高锰酸钾酸性溶液中
- B. 通入足量溴水中
- C. 一定条件下通入 H_2

D. 点燃

4. 丙烯的结构简式如图所示, 下列关于丙烯的说法不正确的是 ()



- A. 能使高锰酸钾酸性溶液褪色
 B. 至少有 1 种同分异构体
 C. 最多 6 个原子共平面
 D. 与氯化氢发生加成反应, 加成产物可能有两种

5. 下列说法中, 正确的是 ()

- A. 分子组成相差一个或几个 $-\text{CH}_2-$ 原子团的物质互为同系物, 它们的化学性质肯定相似
 B. 正丁烷中 4 个碳原子共直线
 C. 甲烷是烷烃中碳含量最低的, 也是组成最简单的烃
 D. 分子式为 C_4H_{10} 的烃有 3 种

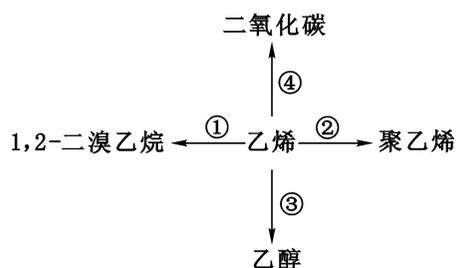
6. 一种固态烃的分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{12}$, 经测定分子中无环状结构, 由此推测该烃分子中最多含有碳碳双键的数目为 ()

- A. 6 B. 7
 C. 10 D. 14

7. 完成下列化学方程式。

(1) 写出两种制取溴乙烷的化学方程式, 并注明反应类型。

(2) 写出实现下列变化的化学方程式, 并注明反应①、②的类型。



① _____ ,
 反应类型 _____ 。

② _____ ,
 反应类型 _____ 。

③ _____ 。

④ _____ 。

(3) 写出下列物质发生聚合反应的化学方程式。

① 丙烯 ② 2-丁烯 ③ 1,3-丁二烯

④ 四氟乙烯

① _____ 。

② _____ 。

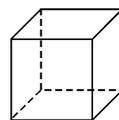
③ _____ 。

④ _____ 。

能力测控

8. (1) 分别写出相对分子质量为 128、72 的烃的分子式: _____、_____、_____ (可不写满, 也可补充)。

(2) 立方烷的结构简式如图所示, 每个顶点是一个碳原子, 则:



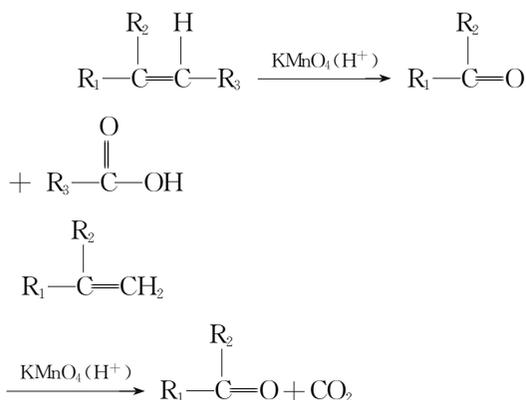
① 其分子式为 _____;

② 它的一氯取代物有 _____ 种;

③ 它的二氯取代物有 _____ 种。

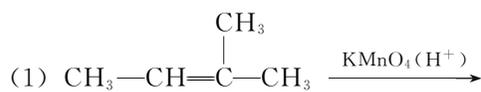
(3) 写出与立方烷互为同分异构体的芳香烃发生聚合反应的化学方程式: _____

9. 已知:

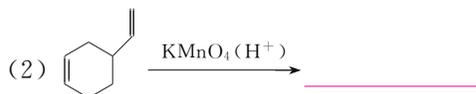


(R_1 、 R_2 、 R_3 表示烃基)

在下列横线上写出相关有机物的结构简式:



_____ + _____



_____ + CO_2

10. 分子式为 C_5H_{10} 的烯烃共有(考虑顺反异构)同分异构体 ()

- A. 5 种 B. 6 种
C. 7 种 D. 8 种

11. 下列说法正确的是 ()

- A. 某有机物燃烧只生成 CO_2 和 H_2O , 且二者物质的量相等, 则此有机物的组成为 C_nH_{2n}
B. 相同物质的量的烃完全燃烧, 生成的 CO_2 越多, 说明烃中的 $\omega(\text{C})$ 越大
C. 某气态烃 C_xH_y 与足量 O_2 恰好完全反应, 如果反应前后气体体积不变(温度 $> 100^\circ\text{C}$), 则 $y = 4$; 若体积减小, 则 $y > 4$; 否则 $y < 4$
D. 相同质量的烃完全燃烧, 消耗 O_2 越多, 烃中的 $\omega(\text{H})$ 越高

12. 烃是一类十分重要的有机化合物, 下列有关烃及其一些性质的说法正确的是 ()

- A. 脂肪烃的分子中一定不含有苯环, 含有苯环的化合物就是芳香烃
B. 烃的分子式都可以写成 C_xH_y , 它们燃烧后生成的二氧化碳和水的物质的量一定相等
C. 人们把含有双键或三键等不饱和键的脂肪烃称为不饱和脂肪烃
D. 分子结构高度对称的烷烃在发生卤代反应后只能生成一种卤代产物

拓展创新

13. 已知卤代烃可以和钠发生反应, 例如溴乙烷与钠发生反应的化学方程式为:
 $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{Na} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 + 2\text{NaBr}$,
应用这一反应, 下列所给化合物中可以与钠合成环丁烷的是 ()

- A. CH_3Br
B. $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
C. $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$
D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$

第二学时

板块二 自学思疑 初探问题

问题一

比较乙烷、乙烯、乙炔在分子式、结构式、结构特点上的异同点?

教材导读

1. 写出乙烷、乙烯、乙炔的“两式一点”。

	乙烷	乙烯	乙炔
分子式			
结构简式			
结构特点			

2. 比较三者的不同。

- (1) 组成:
(2) 空间构型:
(3) 结构特点:

问题二

制取乙炔气体的化学原理是什么? 乙炔有哪些主要化学性质?

教材导读

板块三 合作互助 共析问题

问题四

实验室如何制取并收集乙炔气体？

指导要求.....

请从以下三个方面进行归纳：

1. 原料；
2. 反应原理；
3. 仪器、制取装置及收集方法。

注意事项：

(1) 装置中用分液漏斗代替简易的长颈漏斗并控制活塞使液体逐滴滴下。

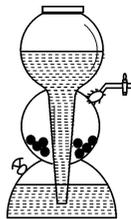
(2) 用饱和食盐水代替水。

(3) 因为电石中含有 CaS 、 Ca_3P_2 等，也会与水反应，产生 H_2S 、 PH_3 等气体，所以所制得的乙炔气体有难闻的臭味。因为以上气体有毒，所以在制乙炔时，必须用装有 CuSO_4 溶液或 NaOH 溶液的洗气瓶除掉，同时可得纯净的 C_2H_2 气体。

(4) 因为反应太剧烈，且产生大量泡沫，为防止堵塞导管而发生事故，应在导管口附近塞入少许棉花。

问题反思：

(1) 为什么不用启普发生器（如右图）制取乙炔？



(2) 控制乙炔生成速率的措施有哪些？原因何在？

(3) 制取乙炔的反應的本质是什么？

(4) 制取乙炔的实验装置属于哪种类型的气体发生装置？

问题五

在烯烃分子中，如果双键上的每一个碳原子都连接了两个不同的原子或原子团，就可以出现顺反异构。在炔烃分子中是否也存在顺反异构现象？

指导要求.....

可从饱和碳原子是否存在两个不同的原子或原子团方面进行思考。

问题六

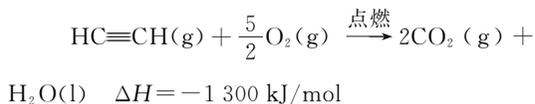
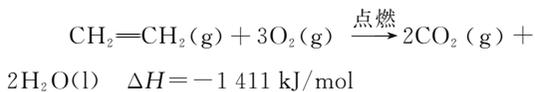
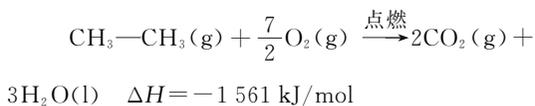
石油化学工业是国民经济的重要支柱之一，在石油化工中有分馏、催化裂化与裂解、催化重整等工艺。请比较这三种化学工艺的不同。

指导要求.....

可从三种化学工艺所采取的条件和目的进行思考。

问题七

生产中为什么常用氧炔焰来切割或焊接金属，而不用氧烷焰或氧烯焰呢？请观察分析下面的热化学方程式，你发现了什么问题？



指导要求.....

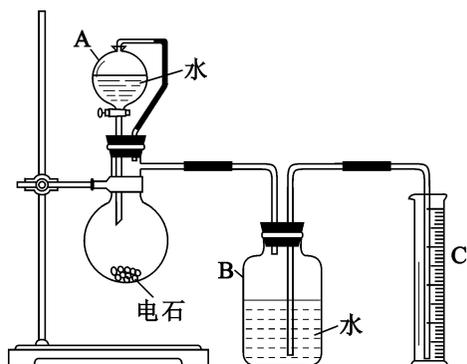
从三种物质消耗的氧气的量、生成水的量

和放出的热量三方面进行思考。

板块四 展示交流 探究问题

展题设计

展题 1 为粗略测定电石中碳化钙的质量分数,某学习小组设计了如下图所示的实验装置,请你和他们共同完成下列问题。



(1) 烧瓶中发生反应的化学方程式: _____。装置 B 和 C 的作用是 _____。烧瓶要干燥,放入电石后应塞紧橡皮塞,这是为了 _____。容器 A 中弯曲的玻璃管的作用是 _____。

(2) 所用的电石质量不能太大,否则 _____;也不能太小,否则 _____。若容器 B 的容积为 250 mL,则所用的电石质量应在 _____ (从以下数据中选填:0.30、0.60、1.00、1.50、2.00)g 左右。

(3) 为了得到比较平稳的乙炔气流,常用 _____ 代替水。

(4) 实验中测得排入量筒中水的体积为 V mL (1.01×10^5 Pa, 25°C),电石的质量为 W g。则电石中碳化钙的质量分数是 _____ (不计算导管中残留的水,气体中饱和水蒸气也忽略不计)。

思路点拨:认真分析实验装置的特点,根据乙炔的性质解题。

展题 2 两种气态烃的混合物共 1 mol,在空气中燃烧得到 1.5 mol CO_2 和 2 mol

H_2O 。关于该混合物的下列说法合理的是

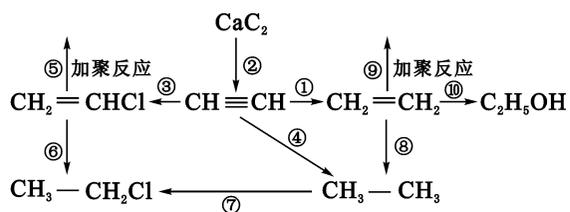
()

- A. 一定含甲烷,不含乙烷
- B. 一定含乙烷,不含甲烷
- C. 一定是甲烷和乙烯的混合物
- D. 一定含甲烷,但不含乙烷

思路点拨:混合物燃烧的题目一般都可利用平均值思想来解决。

归纳总结

用化学方程式完成下列各物质的转化关系及相应的反应。



板块五 应用演练 再生新疑

基础反思

1. 下列关于乙炔的说法中,正确的是

()

- A. 属于饱和烃
- B. 结构简式表示为 $\text{CH}-\text{CH}$
- C. 在空气中不能燃烧
- D. 能使高锰酸钾酸性溶液褪色

2. 某炔烃加氢后得到的产物的键线式为

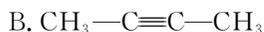


,这种炔烃有 ()

- A. 1 种
- B. 2 种
- C. 3 种
- D. 4 种

3. 某气态烃 0.5 mol 能与 1 mol HCl 加成,转变为氯代烷烃,加成后每摩尔产物分子中的氢原子最多可被 6 mol 氯原子取代,则该烃可能是 ()

- A. $\text{CH}\equiv\text{CH}$



4. 已知下表数据:

烃	碳原子核间距 离/ $(\times 10^{-10} \text{ m})$	断裂碳碳键所需能 量/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$
CH_3-CH_3	1.54	348
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	1.33	615
$\text{CH}\equiv\text{CH}$	1.20	812

下列事实可用上述数据解释的是()

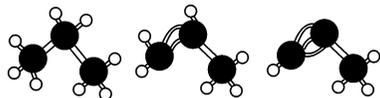
- A. 乙烯的熔沸点比乙烷低
B. 乙炔在水中的溶解度比乙烯大
C. 乙炔燃烧时有浓烟产生
D. 乙烯、乙炔都易发生加成反应

5. 下列关于炔烃的描述中,正确的是

- ()
A. 分子组成符合 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 通式的链烃一定是炔烃
B. 炔烃既易发生加成反应,又易发生取代反应
C. 炔烃既能使溴水褪色,也能使高锰酸钾酸性溶液褪色
D. 炔烃分子里所有的碳原子都在同一条直线上

6. 下列有关丙烷、丙烯、丙炔的说法中,正确的是

- ()
A. 丙烷、丙烯、丙炔的结构可分别表示为:



- B. 相同物质的量的三种物质完全燃烧,生成的气体的体积比为 3:2:1(标准状况)
C. 丙烷、丙烯、丙炔三种物质的熔沸点逐渐升高,相同条件下密度逐渐增大
D. 丙炔的碳原子空间结构呈线性排列
7. CaC_2 和 ZnC_2 、 Al_4C_3 、 Mg_2C_3 、 Li_2C_2

等都同属于离子型碳化物。请通过对 CaC_2 制 C_2H_2 的反应进行思考,从中得到必要的启示,判断下列反应产物正确的是 ()

- A. ZnC_2 水解生成乙烷(C_2H_6)
B. Al_4C_3 水解生成丙炔(C_3H_4)
C. Mg_2C_3 水解生成丙炔(C_3H_4)
D. Li_2C_2 水解生成乙烯(C_2H_4)

8. 下列选项中,可以说明分子式为 C_4H_6 的某烃是 1-丁炔而不是 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 的是

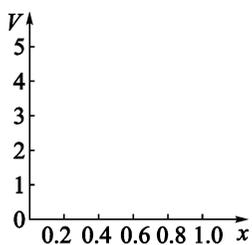
- ()
A. 燃烧有浓烟产生
B. 能使高锰酸钾酸性溶液褪色
C. 能使溴的四氯化碳溶液褪色
D. 与足量溴水反应,生成物中只有两个碳原子上有溴原子

9. 有丁炔和氢气的混合气体 5 L,在催化剂作用下,经充分反应后体积变为 V L(所有气体均在同温同压下测定)。

(1)若 H_2 的体积为 1 L,计算反应后的体积。

(2)若 H_2 在混合气体中的体积分数为 x,计算 x 为不同值时反应后的体积 V(用 x 表示)。

(3)在图中画出V随x变化的曲线。



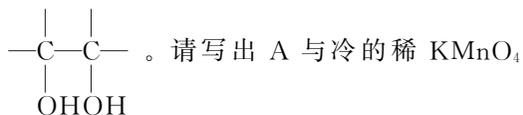
10. 某含苯环的烃类化合物 A,其相对分子质量为 104,碳的质量分数为 92.3%。

(1)A 的分子式为_____。

(2)A 与溴的四氯化碳溶液反应的化学方程式为_____。

反应类型是_____。

(3)已知： $\text{C}=\text{C} \xrightarrow{\text{稀、冷 KMnO}_4/\text{OH}^-}$



溶液在碱性条件下反应的化学方程式：_____。

(4)一定条件下,A 与氢气反应,得到的化合物中碳的质量分数为 85.7%,写出此化合物的结构简式：_____。

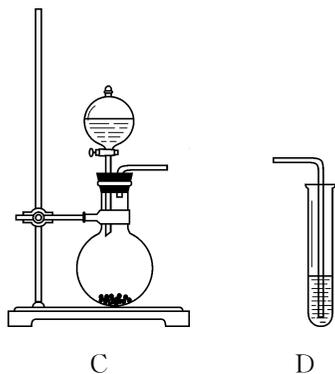
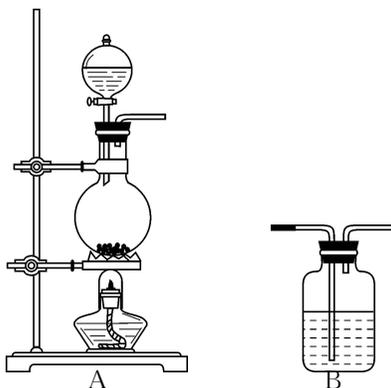
能力测控

11. 某同学欲证明乙炔能与高锰酸钾酸性溶液反应,实验方案如下:将电石与水反应生成的气体通入高锰酸钾酸性溶液,溶液褪色,证明二者发生了反应。请回答:

(1)制备乙炔的反应的化学方程式是_____。

(2)该同学的实验方案存在的问题是_____。

(3)为了解决上述问题,需重新选择实验装置,备选装置如图所示。



①将装置编号按顺序填在横线上：_____ → B → _____。

②B 装置中所盛放的试剂是_____。

12. 按要求回答下列问题:

(1) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 的系统命名为：_____。

(2)3-甲基-2-戊烯的结构简式为_____。

(3) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{—C—} \\ | \\ \text{—C—} \end{array}$ 的分子式为_____。

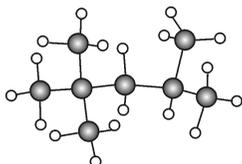
(4)某烃的分子式为 C_4H_8 ,它是合成橡胶的中间体,它有多种同分异构体。

①试写出它的一种链式结构的同分异构体的结构简式：_____。

②它有一种同分异构体,每个碳原子均达饱和,且碳与碳的夹角相同,该分子中碳原子形成的空间构型为_____形。

拓展创新

13. (1)“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。下图是异辛烷的球棍模型,则异辛烷的系统命名为_____。



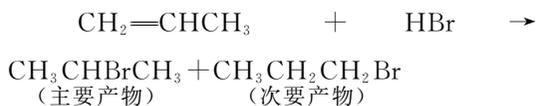
(2)写出下列反应的化学方程式。

①2,5-二甲基-2,4-己二烯与足量氢气加成:_____。

②2-甲基-2-丁烯加聚反应:_____。

③甲苯在一定条件下生成三硝基甲苯:_____。

(3)烯烃与溴化氢、水加成时,产物有主次之分,例如:



A 是一种不对称烯烃,与 HBr 加成时,生成的主要产物为 B,且 B 中仅含有 4 个碳原子、1 个溴原子、1 种氢原子。则 B 的结构简式为_____, A 的结构简式为_____。

再生新疑

我们对链状烃(脂肪烃)已经有了一些了解,那么环状烃中有哪些重要物质?它们对我们的生产有什么作用呢?让我们带着这些疑问进入下一节的学习。

第二节 芳香烃

板块一 创设问题 引领目标

问题呈现

苯是化工生产中重要的一种有机物，在实验中也常常用于溶解和萃取某些物质。苯还是化工生产中的基本有机原料。同学们，你知道苯有哪些重要的同系物吗？这些重要的有机物也能作溶剂吗？它们有一些也是重要的有机原料吗？它们主要来自哪里？有哪些重要用途呢？请带着这些问题进入我们本节的学习。

材料链接

1. 苯的结构

分子式：_____，结构式：_____，结构简式：_____或_____。空间构型：_____。苯分子中的6个碳碳键完全相同，是一种介于_____和_____之间的独特的键。

2. 苯的物理性质

无色带有_____的_____体，_____毒，密度比水_____，_____溶于水。沸点为80.1℃，熔点为5.5℃。

3. 苯的化学性质

(1) 氧化反应(遇高锰酸钾酸性溶液)：

苯燃烧的化学方程式为_____。

现象：火焰明亮，并伴有浓烟。

(2) 取代反应

① 苯与溴发生反应的化学方程式为_____；

② 苯与浓硝酸发生反应的化学方程式为_____；苯与浓硝酸和浓硫酸的混合物共热至_____发生反应，苯环上的氢原子被硝基($-\text{NO}_2$)取代，生成硝基苯。

说明：

I. 上述反应条件下，一般是苯分子里的一个氢原子被硝基取代，属于取代(硝化)反应。

II. 硝基苯是一种带有苦杏仁味的、无色的油状液体，密度比水大。粗产品为黄色油状液体，依次用蒸馏水和5%的NaOH溶液洗涤，最后再用蒸馏水洗涤。

III. 注意区别 NO_2 、 NO_2^- 、 $-\text{NO}_2$ 。

(3) 苯的加成反应

苯与氢气发生反应的化学方程式为_____。

板块二 自学思疑 初探问题

问题一

有芳香气味的烃才是芳香烃吗？芳香烃在结构上的共同点是什么？

教材导读

1. 通式：_____。

2. 苯的同系物_____芳香烃，但芳香烃_____苯的同系物。分子里有且只有

_____个苯环,苯环上的侧链全为_____基的芳香烃才是苯的同系物。

问题二

简单的苯的同系物有哪些共同的物理性质? 熔、沸点的高低与苯环上的支链的长短、集中度有何关系?

教材导读

根据苯具有的性质进行发散和推广。

3. 甲苯、二甲苯、乙苯是简单的苯的同系物,在通常情况下都是_____色液体,有_____的气味,密度_____于水,_____溶于水,易溶于_____,本身是一种有机溶剂。

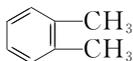
4. 观察苯和三种二甲苯的结构简式及沸点,进行归纳和总结。

苯和三种二甲苯的结构简式及沸点:



苯

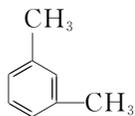
沸点 80.1 °C



邻二甲苯

(1,2-二甲苯)

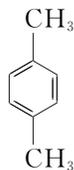
沸点 144.4 °C



间二甲苯

(1,3-二甲苯)

沸点 139.1 °C



对二甲苯

(1,4-二甲苯)

沸点 138.4 °C

苯的同系物支链越_____,熔沸点越高,侧链在苯环上分布得越_____,物质的熔、沸点越低。

问题三

如何鉴别苯和甲苯? 甲苯有哪些化学

性质?

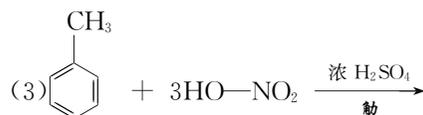
教材导读

对有机物的学习,要特别注意用“结构相似性质也相似,原子或原子团相互影响使性质发生变化”的观点、方法来分析、认识它们的性质。

5. 取代反应:



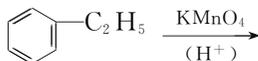
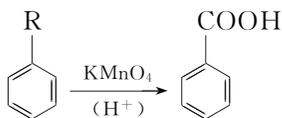
(由烷烃的光照反应进行推理)



6. 加成反应

甲苯与氢气的加成反应为_____。

7. 氧化反应:能使高锰酸钾酸性溶液褪色。



说明:不论 R 基团有多长的碳链,始终氧化为苯甲酸,还有二氧化碳和水生成。

问题四

芳香烃的主要来源有哪些? 它们有哪些应用?

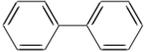
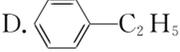
教材导读

8. 自从 1845 年人们从_____内发现苯及其他芳香烃后,很长时间里_____是一切芳香烃的主要来源。

9. 随着石油化工的发展,通过石油化学工业中的_____等工艺可以获得_____。

_____。
10. 一些简单的芳香烃,如 _____
_____等,是基本的有机原料,可用
于 _____、_____、_____、_____
_____等。

自主测评

- 下列关于苯的说法正确的是 ()
 - 苯的分子式为 C_6H_6 ,它不能使 $KMnO_4$ 酸性溶液褪色,属于饱和烃
 - 从苯的凯库勒式()看,78 g 苯中含有碳碳双键的数目为 $3N_A$
 - 苯能使溴水层褪色,是因为苯和溴发生了取代反应
 - 苯分子为平面正六边形结构,6 个碳原子之间的化学键完全相同
- 苯和甲苯相比较,下列叙述中不正确的是 ()
 - 都属于芳香烃
 - 都不能使高锰酸钾酸性溶液褪色
 - 都能在空气中燃烧
 - 都能发生取代反应
- 下列物质中,既属于芳香烃又属于苯的同系物的是 ()
 -  $-CH=CH_2$
 - 
 - $CH\equiv C-C\equiv CH$
 -  $-C_2H_5$
- 下列有关甲苯的实验事实中,能说明侧链对苯环性质有影响的是 ()
 - 甲苯反应生成三硝基甲苯
 - 甲苯能使高锰酸钾酸性溶液褪色
 - 甲苯燃烧产生带浓烟的火焰
 - 1 mol 甲苯与 3 mol H_2 发生加成反应

5. 异丙苯()是一种重要的化工原料。下列关于异丙苯的说法中,不正确的是 ()
- 异丙苯是苯的同系物
 - 可用高锰酸钾酸性溶液区别苯与异丙苯
 - 在光照条件下,异丙苯与 Cl_2 发生取代反应,生成的一氯代物有三种
 - 在一定条件下能与氢气发生加成反应



板块三 合作互助 共析问题



问题五

设计苯跟溴反应的实验方案。

指导要求

根据化学反应原理、反应的条件和物质的状态等几方面进行思考。

- 实验装置图;
- 操作步骤及实验现象。

问题反思:

- (1)导管口为什么在液面上?
- (2)什么现象说明发生了取代反应?
- (3)呈现褐色是因为溴苯中含有杂质溴,如何除去?
- (4)烧瓶的橡胶塞为何用锡箔包住?



问题六

设计制备硝基苯的实验方案。

指导要求

根据化学反应原理、反应的条件和物质的状态以及防止物质挥发等方面进行思考。

1. 实验装置图；
2. 操作步骤及发生的实验现象。

问题反思：

(1) 浓硫酸的作用是什么？

(2) 为什么浓硝酸和浓硫酸的混合酸要冷却至 50~60 °C，再慢慢滴入苯？

(3) 什么样的反应采用水浴加热？温度计的位置如何？

(4) 长导管的作用是什么？

(5) 实验得到的硝基苯为什么显黄色？



问题七

比较苯和甲苯被高锰酸钾酸性溶液氧化的现象，以及硝化反应的结果，你从中能得到什么启示？

指导要求

从有机物相邻基团互相影响的角度进行思考。



问题八

如何综合应用相对分子质量法、最简式法、烃燃烧规律法确定烃的分子式？

指导要求

从有机物分子中有多少个碳原子和氢原子的角度进行研究。

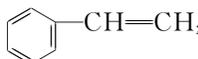


板块四 展示交流 探究问题



展题设计

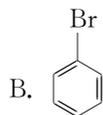
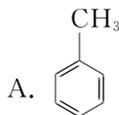
展题 1 a g 乙炔和 b g

 $\text{CH}=\text{CH}_2$ 依次溶于 c g 苯中，所得溶液中碳元素的质量分数是 ()

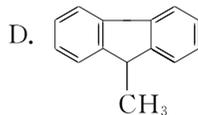
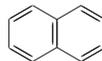
- A. 85.71% B. 92.3%
C. 97.3% D. 无法计算

思路点拨：在有机化学中，有关混合物含碳(氢)的质量分数的计算，是一种常见的题型。所给题目有一定的迷惑性，如何突破这一点，最有效的方法就是对有机物化学式变形或观察其分子式找到分子中各原子的内部关系。

展题 2 下列有机分子中的所有 C 原子不可能处于同一平面内的是 ()



C.



思路点拨：搞清甲烷与苯的空间立体构型，甲烷是空间正四面体，苯是平面正六边形，以此进行判断。

归纳总结

- 芳香烃
 - 苯及同系物
 - 苯
 - 结构:
 - 物理性质:
 - 化学性质:
 - 甲苯等
 - 物理性质:
 - 化学性质:
 - 稠环化合物
 - 萘的结构式和用途:
 - 蒽的结构式和用途:
- 有机物燃烧的规律
 - 烃完全燃烧时耗氧量的规律
 - ① 烃的质量一定时
 - ② 烃的物质的量一定时
 - ② 烃完全燃烧生成 CO_2 及 H_2O 的量的规律
 - ① 烃的质量相同时的比较
 - ② 烃的物质的量一定时
 - ③ 烃的质量一定时
- 气态烃完全燃烧前后气体体积的变化规律
 - (1) 反应温度大于 $100\text{ }^\circ\text{C}$
 - (2) 反应温度为常温(小于 $100\text{ }^\circ\text{C}$)



板块五 应用演练 再生新疑

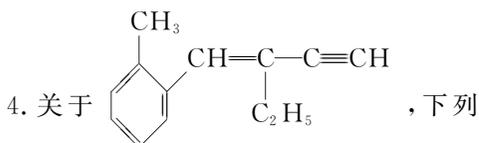
基础反思

- 已知二氯苯的同分异构体有 3 种, 从而推知四氯苯的同分异构体数目是 ()
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
- 下列各组有机物中只需加入溴水就能鉴别的是 ()
 - A. 己烯, 苯, 四氯化碳
 - B. 苯, 己炔, 己烯
 - C. 己烯, 苯, 环己烷
 - D. 甲苯, 己烷, 己烯
- 不合格的涂改液里主要含有二甲苯等

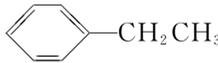
有机烃类物质, 长期接触二甲苯会对血液循环系统产生损害, 可导致再生障碍性贫血和骨髓综合症(白血病的前期)。下列说法不正确的是

- ()
- A. 二甲苯有三种同分异构体
 - B. 二甲苯和甲苯是同系物
 - C. 二甲苯分子中, 所有碳原子都在同一个平面上
 - D. 1 mol 二甲苯完全燃烧后, 生成的二氧化碳和水的物质的量相等

能力测控

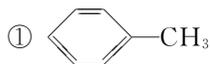


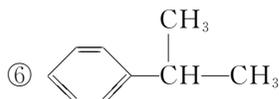
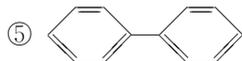
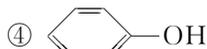
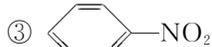
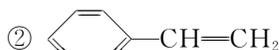
- 结论正确的是 ()
- A. 该有机物分子式为 $\text{C}_{13}\text{H}_{16}$
 - B. 该有机物属于苯的同系物
 - C. 该有机物分子至少有 4 个碳原子共直线
 - D. 该有机物分子最多有 13 个碳原子共平面
5. 下列物质中, 因发生化学反应而既能使溴水褪色, 又能使高锰酸钾酸性溶液褪色的是

- ()
- ① $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$
 - ② $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$
 - ③ 
 - ④ 
 - ⑤ $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$

- A. ②⑤
- B. ③④
- C. ①③
- D. ②④

6. 下列物质属于芳香烃, 但不是苯的同系物的是 ()





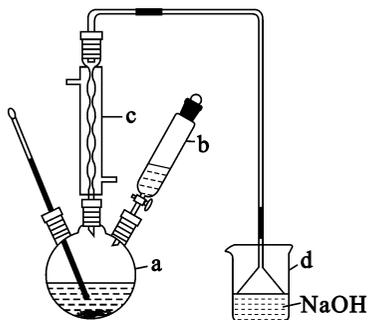
A. ③④

B. ②⑤

C. ①②⑤⑥

D. ②③④⑤⑥

7. 溴苯是一种化工原料,实验室合成溴苯的装置示意图及有关数据如下:



	苯	溴	溴苯
密度/(g·cm ⁻³)	0.88	3.10	1.50
沸点/°C	80	59	156
水中溶解度	微溶	微溶	微溶

按下列合成步骤回答问题:

(1)在 a 中加入 15 mL 无水苯和少量铁屑。在 b 中小心加入 4.0 mL 液态溴。向 a 中滴入几滴溴,有白色烟雾产生,是因为生成了_____气体。继续滴加至液溴滴完。装置 d 的作用是_____。

(2)液溴滴完后,经过下列步骤分离提纯:

①向 a 中加入 10 mL 水,然后过滤除去未反应的铁屑;

②滤液依次用 10 mL 水、8 mL 10% 的 NaOH 溶液、10 mL 水洗涤。用 NaOH 溶液洗涤的作用是_____;

③向分出的粗溴苯中加入少量的无水氯化钙,静置、过滤。加入无水氯化钙的目的是_____。

(3)经以上分离操作后,粗溴苯中还含有的主要杂质是_____,要进一步提纯,下列操作中必需的是_____ (填字母序号)。

A. 重结晶

B. 过滤

C. 蒸馏

D. 萃取

(4)在该实验中,a 的容积最适合的是

()

A. 25 mL

B. 50 mL

C. 250 mL

D. 500 mL

拓展创新

8. 人们对苯及芳香烃的认识有一个不断深化的过程。

(1)由于苯的含碳量与乙炔相同,人们认为它是一种不饱和烃,写出分子式为 C₆H₆ 的一种含有三键且无支链的烃的结构简式:_____。

(2)已知分子式为 C₆H₆ 的结构有多种,其中的两种分别为:



①这两种结构的区别表现在定性方面(即化学性质方面):II 能_____ (填字母序号,下同),而 I 不能_____。

A. 被高锰酸钾酸性溶液氧化

B. 与溴水发生加成反应

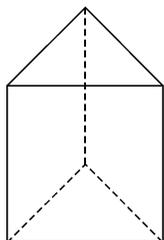
C. 与溴发生取代反应

D. 与氢气发生加成反应

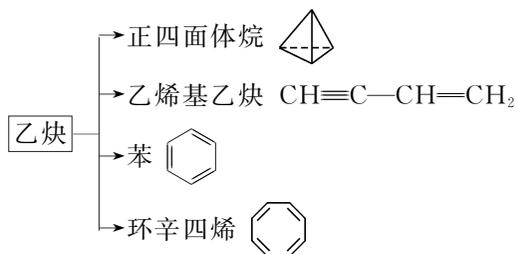
定量方面(即消耗反应物的量的方面):1

mol C₆H₆ 与 H₂ 加成, I 需 _____ mol H₂, 而 II 需 _____ mol H₂。

②今发现 C₆H₆ 还可能有另一种如图所示的立体结构,该结构的二氯代物有 _____ 种。



9. I. 乙炔是一种重要的有机化工原料,以乙炔为原料在不同的反应条件下可以转化成以下化合物:



(1)正四面体烷的分子式为 _____,其二氯取代产物有 _____ 种。

(2)关于乙烯基乙炔分子的说法错误的是 _____ (填字母序号)。

a. 能使 KMnO₄ 酸性溶液褪色

b. 乙烯基乙炔分子内含有两种官能团

c. 1 mol 乙烯基乙炔能与 3 mol Br₂ 发生加成反应

d. 等质量的乙炔与乙烯基乙炔完全燃烧时的耗氧量不相同

(3)写出与环辛四烯互为同分异构体且属于芳香烃的分子的结构简式: _____。

II. 写出一个符合下列条件的物质的结构简式并用系统命名法命名:a. 与苯互为同系物;b. 碳原子数小于 10;c. 一氯代物只有两种。

再生新疑

有关烃的知识我们已有了一定了解。烃是有机物中最简单、最基础的物质,其他的有机物都可以看作是由它衍变而来。如烃发生卤代反应,得到的是一系列卤代物,这些卤代物有哪些性质?它们的性质由谁来决定?请同学们带着这些问题进入下一节的学习。

第三节 卤代烃



板块一 创设问题 引领目标

问题呈现

随着科学技术的不断发展,新的有机材料又不断涌现,人们将这些新材料应用到日常生活中,从而为人类服务。现在我们做饭的锅有一种叫不粘锅,你知道它在锅上涂了一层什么物质吗?这种物质是如何形成的?

材料链接

1. 烃的衍生物是_____。
2. 决定化合物_____的原子或原子团叫官能团。
3. 乙醇的分子式为_____,官能团是_____,结构简式为_____。与金属钠反应的化学方程式:_____ ;在氧气中燃烧的化学方程式:_____。
4. 在焊接铜漆包线的线头时,常把线头放在火上烧一下,以除去漆层,并立即在酒精中蘸一下再焊接,这是因为(用化学方程式表示):
 - (1) _____。
 - (2) _____。
5. 完成下列化学反应方程式。
 - (1) 乙烷与溴蒸气(一取代)

(2) 乙烯与溴水或溴的四氯化碳溶液



第一学时



板块二 自学思疑 初探问题



问题一

卤代烃属于烃类吗?



教材导读

1. 卤代烃是_____。
2. 溴乙烷的分子结构
官能团:_____,分子式:_____,电子式:_____,结构式:_____,结构简式:_____。



问题二

以溴乙烷为代表物,分析卤代烃的物理性质和化学性质。



教材导读

3. 溴乙烷的物理性质
_____色_____体,沸点_____,_____溶于水,密度比水_____,易溶于乙醇等有机溶剂中。

4. 溴乙烷的化学性质

(1) 溴乙烷与氢氧化钠水溶液(取代)反应的化学方程式为_____。

(2) 溴乙烷与氢氧化钠乙醇溶液反应的化学方程式为_____。

消去反应: _____。

问题三

卤代烃的取代反应和消去反应有什么不同?

教材导读

5. 卤代烃的取代反应和消去反应的比较:

名称	反应物和反应条件	断键方式	反应产物	结论
取代(水解)反应				
消去反应				

自主测评

1. 下列原子或原子团不属于官能团的是 ()

- A. $\begin{array}{c} | \\ \text{—C=C—} \\ | \end{array}$ B. —NO_2
 C. —Br D. $\text{—C}_n\text{H}_{2n+1}$

2. 要制得较纯净的溴乙烷,最好的方法是 ()

- A. 乙烷与溴发生取代反应
 B. 乙烯与溴化氢发生加成反应

C. 乙烯与溴发生加成反应

D. 乙炔与溴化氢发生加成反应

3. 下列有关溴乙烷的叙述中,正确的是 ()

- A. 溴乙烷难溶于水,能溶于大多数有机溶剂
 B. 溴乙烷与 NaOH 的醇溶液共热可生成乙醇
 C. 溴乙烷与 NaOH 溶液混合振荡,再滴入 AgNO_3 溶液,有淡黄色沉淀生成
 D. 溴乙烷核磁共振氢谱显示有两种氢原子

4. 下列关于卤代烃的叙述,正确的是 ()

- A. 所有卤代烃都是难溶于水、密度比水大的液体
 B. 所有卤代烃在适当条件下都能发生消去反应
 C. 所有卤代烃都含有卤原子
 D. 所有卤代烃都是通过取代反应制得的

板块三 合作互助 共析问题

问题四

如何通过实验证明溴乙烷中含有溴元素?

指导要求.....

- 主要仪器:大号试管、温度计、烧杯、胶头滴管(酒精灯、铁架台)。
- 药品试剂:溴乙烷、20%的 NaOH 溶液、稀 HNO_3 、 AgNO_3 溶液。
- 实验装置:
- 实验步骤:
- 实验现象:
- 化学原理:

注意事项:

(1)水浴加热太慢,可用开水加冷水的方法。

(2)步骤③④是为了检验溴乙烷是否发生了水解反应而生成溴化氢(溶液中是否含溴离子)。

(3)检验 Br^- 可用滴管吸取上层溶液,向试管中加入稀硝酸,并用紫色石蕊溶液检验溶液显酸性,然后向溶液中加入几滴 AgNO_3 溶液的方法。

问题反思:

(1)该反应比较缓慢,若既要加快此反应的速率,又要提高乙醇的产量,可采取什么措施?

(2)为什么要加入 HNO_3 酸化的溶液?

(3)用何种波谱可以方便地检验出溴乙烷发生取代反应后生成物中有乙醇?



问题五

实验:溴乙烷的消去反应,并证明乙烯的生成。

指导要求.....

1. 主要仪器:试管、温度计、烧杯、胶头滴管、酒精灯、铁架台(带铁圈、夹子)。

2. 药品试剂:溴乙烷、 NaOH 的乙醇溶液、蒸馏水、高锰酸钾酸性溶液。

3. 实验装置:

4. 实验步骤:

5. 实验现象:

6. 反应原理:

注意事项:

(1)若现象不明显、反应不够剧烈,可适当提高水浴温度。

(2)本实验也可以在反应完后,在发生装置的试管中加入稀硝酸酸化,再加几滴硝酸银溶液来证明反应发生了,且有 Br^- 存在。

问题反思:

(1)乙醇在反应中起了什么作用?为什么不用 NaOH 水溶液而用醇溶液?

(2)为什么要在气体通入高锰酸钾酸性溶液前加一个盛水的试管?起什么作用?

(3)如何减少乙醇的挥发?



问题六

是不是所有的卤代烃都能发生消去反应?卤代烃发生消去反应必须具备的条件是什么?

指导要求.....

要从有机物的分子结构角度去分析。



问题七

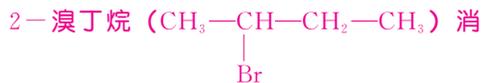
溴乙烷能发生消去和水解反应,溴乙烷与乙烷哪个活泼?从溴乙烷的分子结构上分析,决定溴乙烷特殊性质的原子是什么?

指导要求

从分子结构的不同角度进行分析。



问题八



去反应的产物有几种?

指导要求

从消去反应规律角度进行思考。



问题九

溴乙烷、乙烷在核磁共振氢谱中表现如何?

指导要求

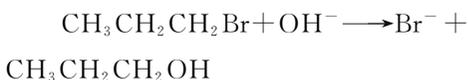
从核磁共振氢谱的功能和作用角度进行思考。



板块四 展示交流 探究问题

展题设计

展题 1 卤代烃在 NaOH 溶液存在条件下水解,这是一个典型的取代反应,其实质是带负电荷的原子或原子团(如 OH^- 等阴离子)取代了卤代烃中的卤原子。例如:



写出下列化学反应方程式:

(1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ 跟 NaHS 反应。

(2) CH_3I 跟 CH_3COONa 反应。

思路点拨: 解题的关键是要正确理解题给的信息,从反应物中找对带负电的原子或原子团。

说明: OH^- 与溴乙烷发生取代反应,取代过程中溴乙烷中的溴为原子,但取代下来

的是溴离子。

展题 2 怎样用实验证明 CHCl_3 中含有氯元素? 实验操作中应注意些什么?

思路点拨: 关于物质中元素的鉴定问题,由于元素所处原子状态的性质没有什么特殊的现象,因此我们一般采取的措施是将元素的状态变成离子的形式,然后通过离子的特性来证明元素的存在。

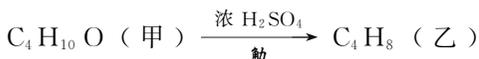


板块五 应用演练 再生新疑

基础反思

- 涂改液是一种使用率较高的工具,实验证明涂改液中含有苯的同系物和卤代烃。下列说法中不正确的是 ()
 - 涂改液危害人体健康、污染环境
 - 中学生最好不用或慎用涂改液
 - 苯的同系物和卤代烃皆可溶于水
 - 苯的同系物和卤代烃是涂改液中的溶剂
- 下列各组中的反应,属于同一反应类型的是 ()
 - 由溴乙烷水解制乙醇;由葡萄糖发酵制乙醇
 - 由甲苯硝化制对硝基甲苯;由甲苯氧化制苯甲酸
 - 油脂皂化;蛋白质水解制氨基酸
 - 由氯代环己烷消去制环己烯;由丙烯加溴制 1,2-二溴丙烷
- 为了保证制取的氯乙烷纯度较高,最好采用的方法是 ()
 - 乙烷跟氯气反应
 - 乙烯跟氯气反应
 - 乙炔跟氯气反应
 - 乙烯跟氯化氢反应

4. 化合物丙可由如下反应得到:

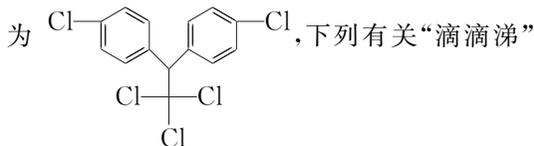




则丙的结构简式不可能是 ()

- A. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2\text{Br})_2$
 B. $(\text{CH}_3)_2\text{CBrCH}_2\text{Br}$
 C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHBrCH}_2\text{Br}$
 D. $\text{CH}_3(\text{CHBr})_2\text{CH}_3$

5.《斯德哥尔摩公约》禁用的 12 种持久性有机污染物之一是“滴滴涕”,其结构简式为

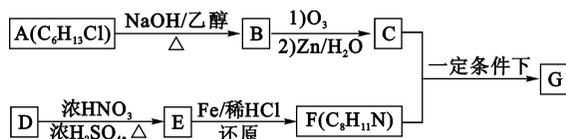


下列说法正确的是 ()

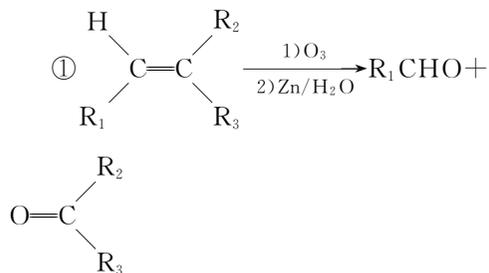
- A. 它属于芳香烃
 B. 分子中所有碳原子在同一平面上
 C. 分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_8\text{Cl}_5$
 D. 该物质中所有氯原子都可能发生水解
6. 下列化合物中,既能发生消去反应生成烯烃,又能发生水解反应的是 ()
- A. CH_3Cl
 B. $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$
 C. $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{Br}$
 D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
7. 下列液体中,滴入水中会出现分层现象,但在滴入热的氢氧化钠溶液后则分层现象会逐渐消失的是(不考虑有机物的挥发) ()
- A. 溴乙烷 B. 乙醇
 C. 苯 D. 苯乙烯

能力测控

8. 席夫碱类化合物 G 在催化、药物、新材料等方面有广泛应用,合成 G 的一种路线如下:



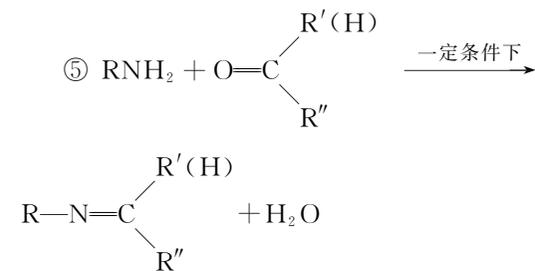
已知以下信息:



② 1 mol B 经上述反应可生成 2 mol C, 且 C 不能发生银镜反应。

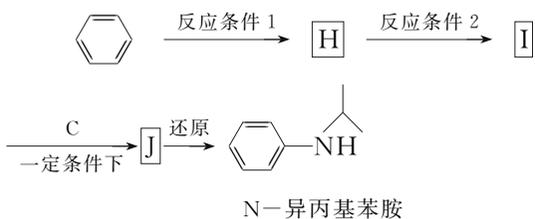
③ D 属于单取代芳香烃,其相对分子质量为 106。

④ 核磁共振氢谱显示 F 的苯环上有两种化学环境的氢。



回答下列问题:

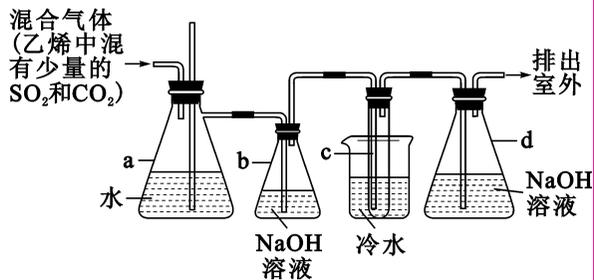
- (1) 由 A 生成 B 的化学方程式为 _____, 反应类型为 _____。
- (2) D 的化学名称是 _____, 由 D 生成 E 的化学方程式为 _____。
- (3) G 的结构简式为 _____。
- (4) F 的同分异构体中含有苯环的还有 _____ 种(不考虑立体异构), 其中核磁共振氢谱为 4 组峰, 且面积比为 6:2:2:1 的是 _____ (写出其中一种的结构简式)。
- (5) 由苯及化合物 C 经如下步骤可合成 N-异丙基苯胺:



反应条件 1 所选用的试剂为 _____, 反应条件 2 所选用的试剂为 _____,

I 的结构简式为_____。

9. 1,2-二溴乙烷在常温下是无色液体,密度是 2.18 g/cm^3 ,沸点是 $131.4 \text{ }^\circ\text{C}$,熔点是 $9.79 \text{ }^\circ\text{C}$,不溶于水,易溶于醇、丙酮等有机溶剂。在实验室可用如图所示装置来制备 1,2-二溴乙烷,其中试管 c 中装有浓溴水。



(1) 写出制备 1,2-二溴乙烷的化学方程式:_____。

(2) 安全瓶 a 可以防止倒吸,并可以检查实验进行时试管 c 是否发生堵塞。如果发生堵塞,a 中的现象是_____。

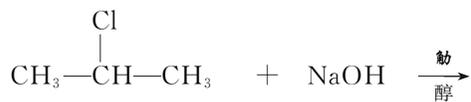
(3) 容器 b 中 NaOH 溶液的作用是_____。

(4) 将试管 c 置于冷水中的目的是_____。

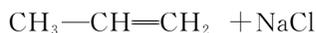
(5) 容器 d 中 NaOH 溶液的作用是_____。

拓展创新

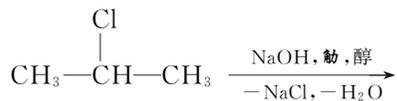
10. 卤代烃在碱性醇溶液中能发生消去反应,例如:



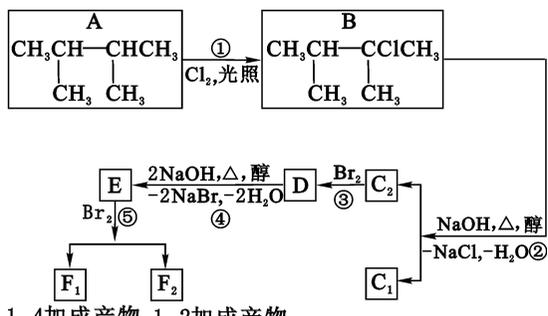
$\text{H}_2\text{O} +$



该反应式也可表示为:



下面是八种有机化合物的转换关系:



1, 4 加成产物 1, 2 加成产物

请回答下列问题:

(1) 根据系统命名法,化合物 A 的名称是_____。

(2) 上述框图中,①是_____反应,③是_____反应。(填反应类型)

(3) 化合物 E 是重要的工业原料,写出由 D 生成 E 的化学方程式:_____。

(4) C_2 的结构简式是_____。 F_1 的结构简式是_____。 F_1 和 F_2 互为_____。

(5) 上述八种化合物中,属于二烯烃的是_____。二烯烃的通式是_____。



板块二 自学思疑 初探问题

问题一

卤代烃分类方法常见的有几种? 卤代烃的物理性质是什么?

教材导读

1. 卤代烃的分类

(1) 按分子中卤原子个数分,分为_____。

(2) 按所含卤原子种类分,分为_____。

(3)按烃基的饱和程度分,分为_____。

(4)按是否含苯环分,分为_____。

2. 卤代烃的物理性质

(1)常温下,卤代烃中除一氯甲烷、氯乙烷、氯乙烯等少数为气体外,其余都为_____或_____。

* (2)互为同系物的卤代烃,如一氯代烃的物理性质的变化规律是:随着碳原子数(相对分子质量)的增加,其熔沸点也增大(沸点和熔点大于相应的烃)。卤代烃的同分异构体的沸点随烃基中支链的增加而降低。

(3)卤代烃都_____水,_____有机溶剂。除脂肪烃的一氟代物、一氯代物等部分卤代烃外,液态卤代烃的密度一般比水大,密度一般随烃基中碳原子数的增加而减小。



问题二

所有的卤代烃都能发生水解反应和消去反应吗?

教材导读

3. 化学性质:与溴乙烷相似。

(1)水解反应

试写出 1-氯丙烷和 2-氯丙烷分别发生水解反应的化学方程式:_____。

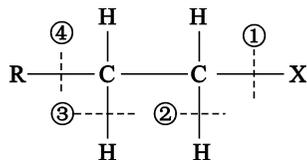
(2)消去反应

试写出 1-氯丙烷和 2-氯丙烷分别发生消去反应的化学方程式:_____。

卤代烃在一定条件下发生消去反应时,含氢较少的那个相邻碳原子上的氢原子比较容易脱去。

自主测评

1. 在卤代烃 RCH_2CH_2X 中化学键如下图所示,则下列说法正确的是 ()



- 发生水解反应时,被破坏的键是①和③
- 发生消去反应时,被破坏的键是①和③
- 发生水解反应时,被破坏的键是①和②
- 发生消去反应时,被破坏的键是①和②

2. 下列卤代烃中沸点最低、密度最小的是 ()

- $CH_3CH_2CHCl_2$
- $CH_3CH(Cl)CH_3$
- $CH_3CH_2CH_2Br$
- $CH_2CH(Br)CH_3$

3. 由 2-氯丙烷制得少量的 $\begin{array}{c} CH_2-CH-CH_3 \\ | \quad | \\ OH \quad OH \end{array}$, 需要经过下列哪几步反应 ()

- 加成→消去→取代
- 消去→加成→水解
- 取代→消去→加成
- 消去→加成→消去

板块三 合作互助 共析问题

问题三

如何分析推断卤代烃的同分异构体及数目?

指导要求.....

可从等效氢原子法、等效碳原子法、换元法三方面进行思考。

问题四

在烃分子中,如何引入卤素原子?

指导要求.....

从取代和加成反应两个途径思考。

问题五

卤代烃的主要物理性质有什么变化规律?

指导要求.....

从密度、状态、熔沸点三方面进行思考,若课本上没有,可上网或到图书馆去查阅有关内容。

问题六

卤代烃有哪些用途和危害?

指导要求.....

可上网或到图书馆查找资料。

板块四 展示交流 探究问题

展题设计

展题 1 有机物 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{Cl}$ 能发生:①取代反应、②加成反应、③消去反应、

④使溴水褪色、⑤使 KMnO_4 酸性溶液褪色、⑥与 AgNO_3 溶液生成白色沉淀、⑦聚合反应中的 ()

- A. 以上反应均可发生
- B. 只有⑦不能发生
- C. 只有⑥不能发生
- D. 只有②不能发生

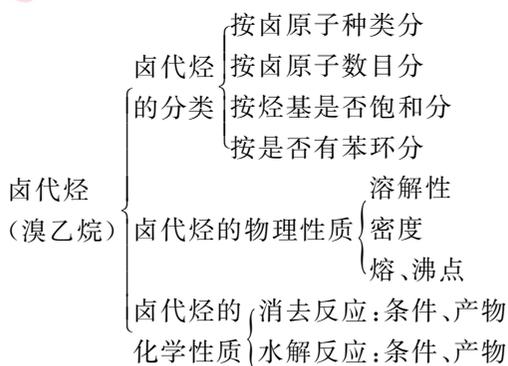
思路点拨:判断有机物具有什么性质,关键是要正确判断物质中存在什么官能团。

展题 2 下列化学反应的有机产物中,有多种可能的是 ()

- A. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ 与 HCl 发生加成反应
- B. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$ 在强碱的水溶液中发生水解反应
- C. - CH_3 在铁粉存在下与 Cl_2 反应
- D. $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_3$ 在强碱的乙醇溶液中发生消去反应

思路点拨:同一个反应,条件不同产物就不同;消去反应、加成反应破坏键的位置不同,产物就不同。

归纳总结



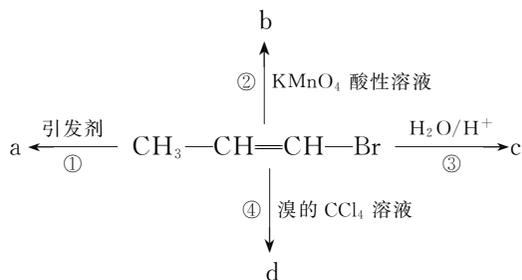
板块五 应用演练 再生新疑

基础反思

1. 下列各组有机物互为同系物的是 ()

- A. 溴乙烷和 1,2-二溴丙烷
 B. 溴苯和 $C_6H_4BrCH_3$
 C. 四氯化碳和二氯甲烷
 D. 2-氯丁烷和溴乙烷

2. 1-溴丙烯能发生如下图所示的 4 个不同反应。已知: 产物 a 为高分子化合物; 碳碳双键遇高锰酸钾酸性溶液, 发生断裂产生羧基。则产物中只含有一种官能团的反应是 ()

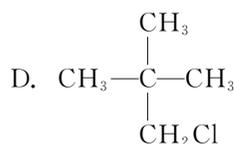
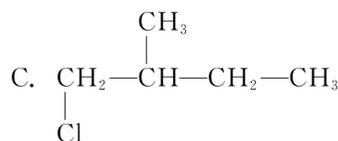
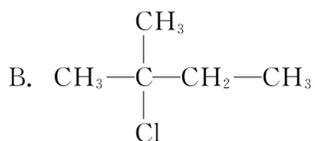


- A. ①②
 B. ②③
 C. ③④
 D. ①④

3. 分子式为 $C_4H_8Cl_2$ 的有机物共有 (不含立体异构) ()

- A. 7 种
 B. 8 种
 C. 9 种
 D. 10 种

4. 化合物 X 的分子式为 $C_5H_{11}Cl$, 用 NaOH 的醇溶液处理 X, 可得分子式为 C_5H_{10} 的两种产物 Y、Z。Y、Z 经催化加氢后都可得到 2-甲基丁烷。则 X 的结构简式为 ()



5. 下表为部分一氯代烷的结构简式和一些实验数据:

序号	结构简式	沸点/ $^{\circ}C$	相对密度
①	CH_3Cl	-24.2	0.9519
②	CH_3CH_2Cl	12.3	0.8978
③	$CH_3CH_2CH_2Cl$	46.6	0.8909
④	$CH_3CHClCH_3$	35.7	0.8617
⑤	$CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$	78.44	0.8862
⑥	$CH_3CH_2CHClCH_3$	68.2	0.8732
⑦	$(CH_3)_3CCl$	52	0.8420

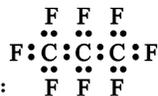
下列对表中物质与数据的分析归纳中, 错误的是 ()

- A. 物质①②③⑤互为同系物
 B. 一氯代烷同分异构体的沸点随着支链的增多而升高
 C. 一氯代烷的沸点随着碳原子数的增多而升高
 D. 一氯代烷的相对密度随着碳原子数的增多而减小

能力测控

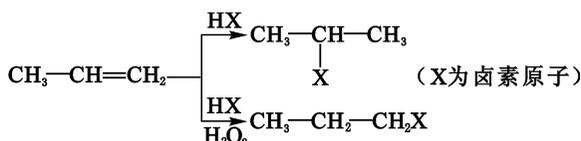
6. 美国宇航局(NASA)发现了一种比二氧化碳有效 10^4 倍的“超级温室气体”——全氟丙烷(C_3F_8), 并提出用其“温室化火星”使其成为第二个地球的计划。有关全氟丙烷的说法正确的是 ()

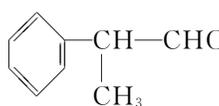
- A. 分子中三个碳原子可能处于同一直线上

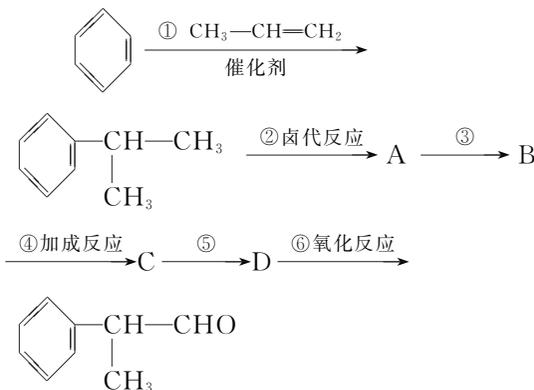


- B. 全氟丙烷的电子式为:
- C. 相同压强下, 沸点: $\text{C}_3\text{F}_8 < \text{C}_3\text{H}_8$
- D. 全氟丙烷分子中既有极性键又有非极性键

7. 有机化学反应因反应条件不同, 而生成不同的有机产品。例如:



工业上利用上述信息, 按下列路线合成结构简式为  的物质, 它是一种香料。

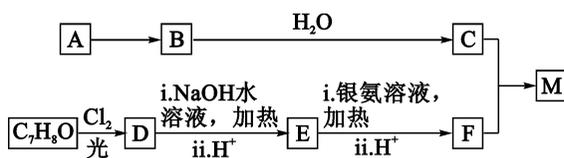


请根据上述路线, 回答下列问题: (②卤代反应以 Cl_2 为例, 且通常取代与苯环直接相连的碳原子上的氢原子)

- (1) A 的结构简式可能为 _____。
- (2) 反应②③④⑤的化学方程式分别为 (有机物写结构简式, 并注明反应条件):
- ② _____。
- ③ _____。
- ④ _____。

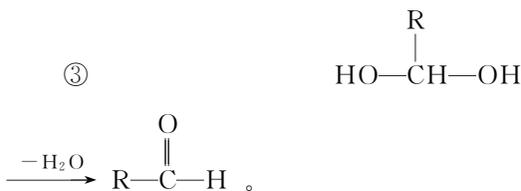
⑤ _____。

8. 高聚物 M 具有良好的吸水性, 是制造婴儿“尿不湿”的主要成分之一, 通过如图所示的路线可以合成 M。



已知: ① A 为在标准状况下, 密度为 1.16 g/L 的气体, B、C、M 均为高聚物;

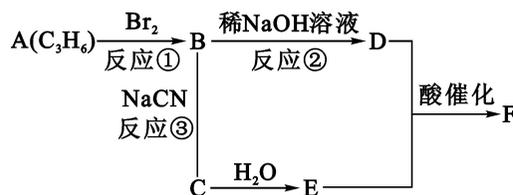
② F 的核磁共振氢谱有四组峰, 面积之比为 $1:1:2:2$; 且 D 遇氯化铁溶液显紫色;



请回答下列问题:

- (1) A 物质的名称为 _____, $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ 中含有的官能团名称为 _____。
- (2) A → B 的反应类型为 _____; C 与 F 反应生成 M 的反应类型为 _____。
- (3) 写出 D 与 NaOH 水溶液反应的化学方程式: _____。

9. 已知溴乙烷与氰化钠反应后再水解可以得到丙酸: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{NaCN}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, 产物分子比原化合物多了一个碳原子, 增长了碳链。请根据下图回答问题。



F 分子中含有 8 个原子的环状结构。

(1) 反应①②③中属于取代反应的是 _____ (填反应序号)。

(2) 写出 E 的结构简式: _____。

(3) 写出 C→E 的化学方程式: _____。

拓展创新

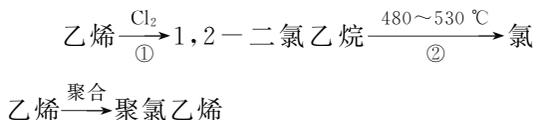
10. 卤代烃在生产生活中具有广泛的应用, 回答下列问题:

(1) 多卤代甲烷作为溶剂, 其中分子结构为正四面体的是 _____。工业上分离这些多卤代甲烷的方法是 _____。

(2) 三氟氯溴乙烷(CF_3CHClBr)是一种麻醉剂, 写出其所有同分异构体的结构简式: _____。

(不考虑立体异构)。

(3) 聚氯乙烯是生活中常见的塑料。工业生产聚氯乙烯的一种工艺路线如下:



反应①的化学方程式是 _____。

反应类型为 _____, 反应②的反应类型为 _____。

再生新疑

本节学习了一类烃的衍生物——卤代烃, 烃的衍生物中还有另外一类重要的物质, 那就是含氧衍生物。含氧衍生物在工农业生产和日常生活中非常常见, 那么这些含氧衍生物有哪些物理、化学性质? 对人类社会有什么巨大作用呢? 这就是我们要学习的下一章的主要内容。

实践活动

活动主题

以学习小组为单位, 通过查阅相关资料, 了解苯及苯的同系物对人体健康的危害, 提出使用苯时如何防止苯中毒的注意事项。完成一篇小论文: “苯及苯的同系物的危害及防御”。

活动设计

1. 资料来源

图书馆——相关杂志和书籍。

网络——关于苯及其同系物应用的文章。

2. 论文提纲

(1) 摘要

(2) 关键词

(3) 正文

(4) 参考文献: 作者、文章题目、文章来源(书、杂志)、出版时间。

成果展示

学习小组完成论文后, 教师组织学生可按下列程序对研究成果进行交流展示。

(1) 将论文贴于指定地点进行全班展示, 要求学生投票选出优秀论文。

(2) 教师安排时间在教室内用 PPT 展示。

(3) 组织相关教师进行评奖。

(4) 每班选出的优秀论文在全年级展示, 并进行评奖。

本章学习报告

本章主要学习了脂肪烃、芳香烃和卤代烃等知识。可按照物质的分类进行归纳小结,每一种类物质可选取代表物按照物理性质、分子结构特点和化学性质进行知识梳理,然后可通过表格、网络图等形式概括。

下面给出了本章知识内容的框架图,请同学们完成空白的地方。

知识框架

1. 脂肪烃

脂肪烃	烷烃	物理性质:随着分子中碳原子数的递增,熔沸点逐渐 _____,相对密度 _____,
		常温下状态由 _____ 态过渡到 _____ 或 _____
	烯烃	化学性质:甲烷与氯气的反应: _____
		物理性质:随着分子中碳原子数的递增,熔沸点逐渐 _____,相对密度 _____,
	炔烃	化学性质 { 乙烯与溴的反应: _____
		{ 乙烯生成聚乙烯的反应: _____
		烯烃的顺反异构: 2-丁烯的两种同分异构体有
		$ \begin{array}{ccc} \text{H} & & \text{CH}_3 \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} & & \text{H} \end{array} \quad \text{和} \quad \begin{array}{ccc} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} & & \text{CH}_3 \end{array} $
	炔烃	物理性质:乙炔是最简单的炔烃,是 _____ 色、_____ 味的气体, _____ 溶于水, _____ 于有机溶剂
		化学性质
乙炔与溴的反应: _____		
乙炔能使高锰酸钾酸性溶液褪色		
	乙炔的实验室制法: _____	

2. 芳香烃

芳香烃	苯	结构: 分子式 C_6H_6 , 分子中所有的原子 _____, 碳原子之间并不是单、双键交替的结构, 而是 _____, 结构简式为 _____ 或 _____
		物理性质: 苯是 _____ 色、带有 _____ 的 _____ 体, _____ 毒, 密度比水 _____, _____ 溶于水
		化学性质: 氧化反应: 遇高锰酸钾酸性溶液 _____ 苯的燃烧: _____ 苯与溴发生反应的化学方程式: _____ 苯与浓硝酸发生反应的化学方程式: _____ 苯与氢气发生反应的化学方程式: _____
		苯的同系物: 分子结构特点: 含有一个 _____, 侧链为 _____, 且两者互相影响 化学性质: 苯的同系物 _____ (填“能”或“不能”) 被高锰酸钾酸性溶液氧化 甲苯与浓硝酸的反应: _____

3. 烃的来源

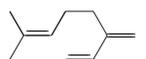
来源	}	干馏
		气化、液化
		分馏
		裂化、裂解
		(主要有 CH_4)

4. 卤代烃

卤代烃	}	概念: _____
		分类(根据所含卤原子的不同): _____
		溴乙烷: 分子式: _____, 结构简式: _____ 无 _____ 液体, _____ 水, 密度比水 _____, 易溶于 _____ 等很多有机溶剂 溴乙烷与氢氧化钠水溶液反应的(取代)化学方程式: _____ 溴乙烷与氢氧化钠乙醇溶液反应的化学方程式: _____

结构中最多有 4 个碳原子在一条直线上

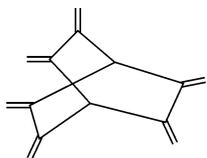
- C. 等质量的乙炔与苯分别在足量的氧气中完全燃烧,消耗氧气的量相同
D. β -月桂烯的结构如图所示:

 ,该物质与等物质的量溴发生加成反应的产物(不考虑立体异构)理论上最多有 5 种

8. 苯乙烯是重要的化工原料。下列有关苯乙烯的说法错误的是 ()

- A. 与液溴混合后加入铁粉可发生取代反应
B. 能使高锰酸钾酸性溶液褪色
C. 与氯化氢反应可以生成氯代苯乙烯
D. 在催化剂存在下可以制得聚苯乙烯

9. 豪猪烯的键线式的形状宛如伏地的豪猪(如图)。下列有关豪猪烯的说法中,正确的是 ()



- A. 豪猪烯与乙烯互为同系物
B. 豪猪烯分子中所有原子在同一平面
C. 豪猪烯的分子式为 $C_{14}H_{20}$
D. 豪猪烯能使高锰酸钾酸性溶液褪色

10. 某同学欲按沸点高低将正己烷插入表中(已知表中 5 种物质已按沸点由低到高顺序排列),则正己烷最可能插入的位置是 ()

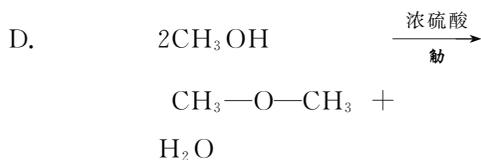
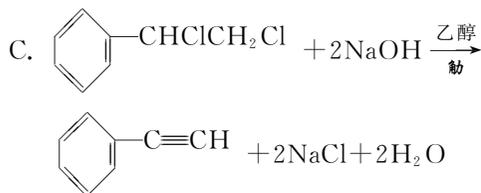
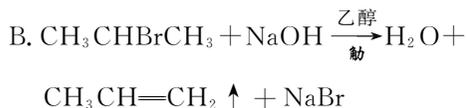
①	②	③	④	⑤
甲烷	乙烯	戊烷	2-甲基戊烷	辛烷

- A. ②③之间 B. ③④之间
C. ⑤之后 D. ④⑤之间

11. 下列关于烃的叙述中,不正确的是 ()

- A. 通式为 C_nH_{2n+2} 的烃一定是烷烃
B. 通式为 C_nH_{2n} 的烃一定是烯烃
C. 分子式为 C_4H_6 的烃不一定是炔烃
D. 相对分子质量为 128 的烃不一定是烷烃

12. 下列不属于消去反应的是 ()



13. 燃烧下列混合气体,所产生的 CO_2 的量一定小于燃烧相同质量的丙烯所产生的 CO_2 的量的是 ()

- A. 丁烯、丙烯
B. 乙炔、乙烯
C. 乙炔、丙烷
D. 乙烷、环丙烷(C_3H_6)

14. 下列与有机物的结构、性质有关的叙述中,不正确的是 ()

- A. 炔烃分子中的原子不一定都处于同一直线
B. 甲苯的一氯代物有 4 种结构,甲苯与过量 H_2 催化加成的最终产物,其一氯代物也有 4 种结构
C. 用浸泡过高锰酸钾溶液的硅土来吸收水果或花朵产生的乙烯,以达到保

鲜的要求

D. 已知二氯苯有 3 种同分异构体, 则四氯苯的同分异构体的数目为 3 种

15. 下列说法中正确的是 ()

A. 除去乙烷中混有的乙烯的方法是通氢气并在一定条件下反应, 使乙烯转化为乙烷

B. 苯、溴苯在常温、常压下为无色且密度比水小的液体

C. 丙烯与 2-丁烯都存在顺反异构体

D. 苯不能与溴水发生加成反应, 也不能被 KMnO_4 酸性溶液氧化

16. 某烃的化学式为 C_4H_m , 下列关于 C_4H_m 的说法中, 正确的是 ()

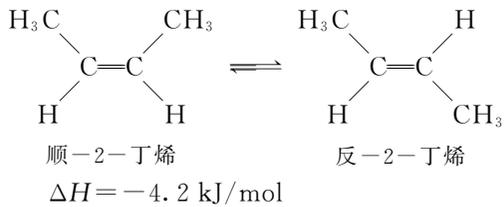
A. 当 $m=8$ 时, 该烃一定与乙烯互为同系物

B. 当 $m=4$ 时, 该烃一定含有碳碳双键

C. 该烃不可能同时含有碳碳双键和碳碳三键

D. 1 mol C_4H_m 完全燃烧, 不可能生成 3.5 mol H_2O

17. 已知 2-丁烯有顺、反两种异构体, 在某条件下两种气体存在下列平衡:



下列说法正确的是 ()

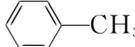
A. 顺-2-丁烯比反-2-丁烯稳定

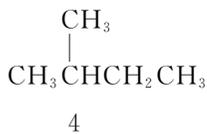
B. 顺-2-丁烯的燃烧热比反-2-丁烯的大

C. 加压和升温有利于平衡向生成顺-2-丁烯反应的方向移动

D. 反-2-丁烯和顺-2-丁烯具有相同的熔、沸点

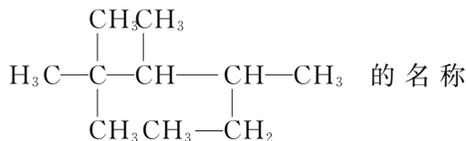
18. 下列说法正确的是 ()

A.  的一溴代物和

 的一溴代物都有 4 种 (不考虑立体异构)

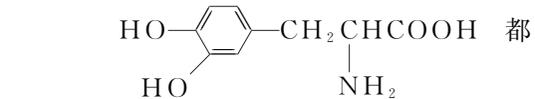
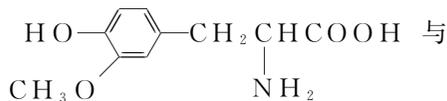
B. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 分子中的四个碳原子在同一直线上

C. 根据系统命名法, 化合物



是 2,3,4-三甲基-2-乙基戊烷

D.



是 α -氨基酸且互为同系物

二、填空题

19. CH_4 、 C_2H_2 、 C_2H_4 、 C_2H_6 、 C_3H_4 完全燃烧, 反应后温度为 120°C , 则反应后气体体积不变的是 _____; 体积增大的是 _____; 体积减小的是 _____。

20. 据报道, 1995 年化学家合成了一种化学式为 $\text{C}_{200}\text{H}_{200}$ 且含多个碳碳三键 ($-\text{C}\equiv\text{C}-$) 的链状烃, 则分子中最多含碳碳三键 _____ 个。

21. (1) 分子式为 C_9H_{12} 的烃有多种同分异构体, 属于芳香烃的共有 _____ 种。

(2) 写出其中苯环上有一个取代基的同分异构体的结构简式: _____; 写出其中苯环上有三个取代基的同分异构体中, 沸点最低的名称: _____。

22. 下列括号内的物质为杂质, 将除去下列各组混合物中杂质所需的试剂填写在横

线上。

乙烷(乙炔): _____;

苯(醋酸): _____;

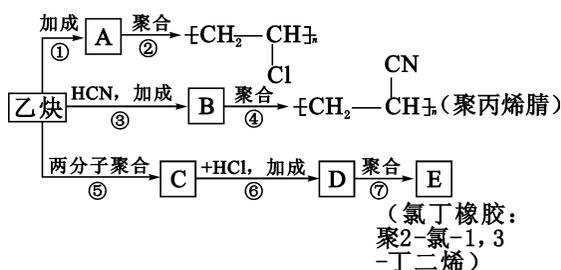
乙炔(二氧化硫): _____。

23. 在烃的分子结构中,若每减少 2 个氢原子,则相当于碳碳间增加 1 对共用电子。试回答下列问题:

(1) 分子式为 C_nH_{2n+2} 的烃分子中碳碳间共用电子对数为 _____。

(2) 分子式为 C_nH_{2n-6} 的烃分子中碳碳间共用电子对数为 _____。

24. 以乙炔为主要原料可以合成聚氯乙烯、聚丙烯腈和氯丁橡胶,合成路线如图所示。请完成下列问题:



(1) 写出下列物质的结构简式。

A. _____

C. _____

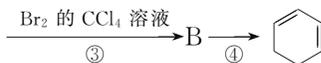
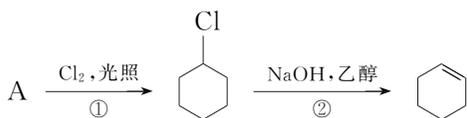
(2) 写出指定反应的化学方程式(不必注明反应条件)。

反应②: _____

反应③: _____

反应⑥: _____

25. 根据下面的反应路线及所给信息填空。



(1) A 的结构简式是 _____, 名称是 _____。

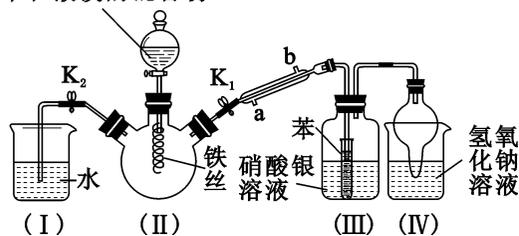
(2) ①的反应类型是 _____; ②的反应类型是 _____。

(3) 反应④的化学方程式是 _____。

三、实验题

26. 某校学生用如图所示装置进行实验,以探究苯与溴发生反应的原理并分离提纯反应的产物。

苯和液溴的混合物



请回答下列问题:

(1) 写出装置 II 中发生的主要化学反应的化学方程式: _____

_____, 其中冷凝管所起的作用为导气和 _____, IV 中球形干燥管的作用是 _____。

(2) 实验开始时,关闭 K₂、开启 K₁ 和分液漏斗活塞,滴加苯和液溴的混合液,反应开始。III 中小试管内苯的作用是 _____。

(3) 能说明苯与液溴发生了取代反应的现象是 _____。

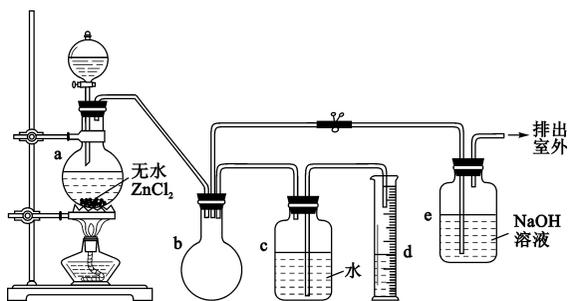
(4) 纯净的溴苯是无色油状的液体,这个装置制得的溴苯呈褐色,原因是里面混有溴,将三颈烧瓶内反应后的液体依次进行下列实验操作就可得到较纯净的溴苯。

①用蒸馏水洗涤,振荡,分液;

②用 _____ 洗涤,振荡,分液;

- ③再用蒸馏水洗涤、振荡,分液;
- ④加入无水氯化钙干燥;
- ⑤蒸馏。

27. 一氯甲烷也叫甲基氯,常温下是无色气体,密度为 0.9159 g/cm^3 ,熔点为 $-97.73 \text{ }^\circ\text{C}$,沸点为 $-24.2 \text{ }^\circ\text{C}$, $18 \text{ }^\circ\text{C}$ 时在水中的溶解度为 280 mL/L ,与乙醚、丙酮或苯互溶,能溶于乙醇。在实验室里可用如图装置制取甲基氯,制备装置的分液漏斗和烧瓶中分别盛有甲醇和浓盐酸。

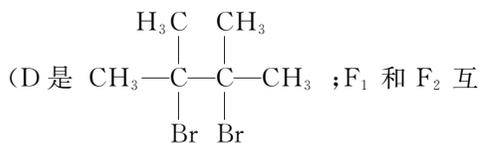
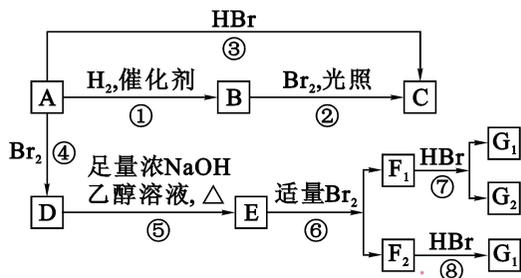


试填写下列空白:

- (1)制备甲基氯的化学方程式为 _____。
- (2)装置 b 的作用是 _____。
- (3)写出装置 e 中所有可能发生的反应的化学方程式: _____。
- (4)检验气体产物 CH_3Cl 的方法是:在 e 的逸出口点燃 CH_3Cl 气体,火焰呈蓝绿色(与其他烃燃烧现象有明显区别), CH_3Cl 燃烧的化学方程式为 _____。
- (5)实验结束后,d 中收集到的液体中含有 _____。

四、推断题

28. 烯烃 A 在一定条件下可以按下面的框图进行反应:

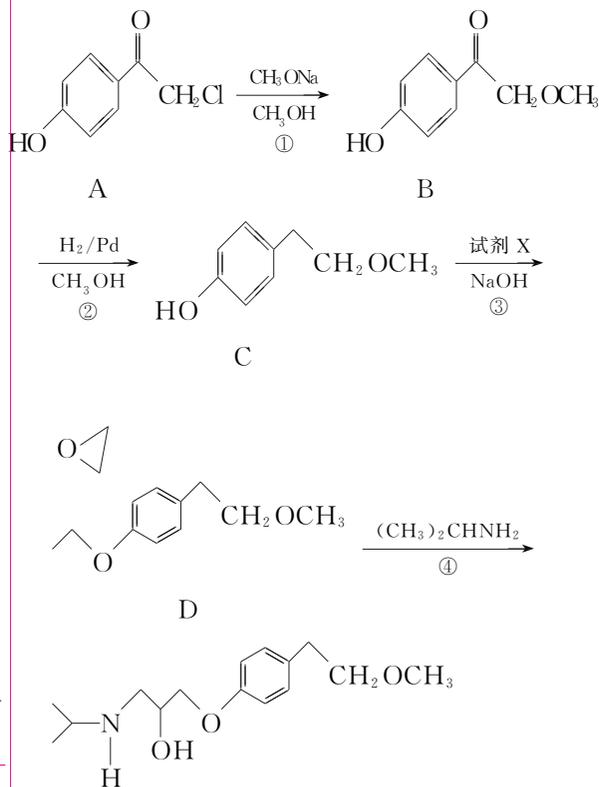


为同分异构体; G_1 和 G_2 互为同分异构体)

请填写:

- (1)A 的结构简式是 _____。
- (2)框图中属于取代反应的是 _____ (填数字序号)。
- (3)框图中①③⑥属于 _____ 反应。
- (4) G_1 的结构简式是 _____。

29. 美托洛尔是一种治疗高血压的药物的中间体,可以通过以下方法合成:



美托洛尔

请回答下列问题:

- (1)美托洛尔中的含氧官能团为 _____ 和 _____。(填名称)
- (2)反应③中加入的试剂 X 的分子式为 $\text{C}_3\text{H}_5\text{OCl}$,X 的结构简式为 _____。

(3)在上述①②③三步反应中,属于取代反应的是_____ (填序号)。

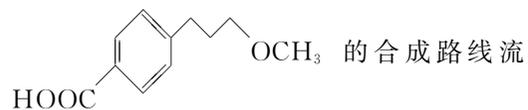
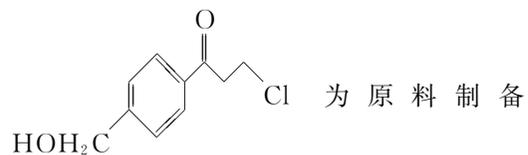
(4)B的一种同分异构体满足下列条件:

- I. 能发生银镜反应
- II. 能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
- III. 核磁共振氢谱有 4 个峰,且 1 mol 该物质与金属钠反应产生 1 mol H_2 。

写出一种该同分异构体的结构简式:

_____。

(5)根据已有知识并结合题目所给的相关信息,写出以 CH_3OH 和



程图(可任选无机试剂)。

第三章 烃的含氧衍生物

本章学习导航

先行一步,步步先行

学习目标、内容及解析

提起诸葛亮,大家都非常熟悉,这个名字早已成为聪明人的代名词了。据王粲的《英雄记钞》记载,诸葛亮与徐庶、石广元、孟公威等人一道游学读书,“三人务于精熟,而亮独观其大略”。看来诸葛亮比徐庶等人确实要高明得多,因为观其大略的人,往往知识更广泛,了解问题更全面。他确实许多方面都有涉猎,而且善于掌握这些知识的精髓和运用方法。我们学习本章也要这样,请同学阅读下面的课程标准,先做到观其大略,一定会有收获的。

内容标准	学习要求
1. 认识醇、酚、醛、羧酸、酯的典型代表物的组成和结构特点,知道它们的转化关系。	1.1 认识各种烃的含氧衍生物的组成和结构特点。 1.2 能列举事实说明有机分子中基团之间存在相互影响。 1.3 熟悉烃的各种常见含氧衍生物之间的转化关系。 1.4 了解逆合成分析法,通过简单化合物的逆合成分析,巩固烃、卤代烃、烃的含氧衍生物的性质和转化关系,并认识到有机合成在人类生活和社会进步中的重大意义。
2. 根据有机化合物的组成和结构特点,认识加成、取代和消去反应。	2.1 根据各种含氧衍生物的组成和结构,以官能团为主线熟悉它们的主要化学性质。 2.2 从反应前后键的断裂和生成情况去认识加成、取代和消去反应等重要的有机反应类型。 2.3 了解有机化学中的氧化、还原反应。
3. 结合生产、生活实际,了解某些烃的衍生物对环境与健康可能产生的影响,关注有机化合物的安全使用问题。	3.1 通过了解人工合成有机物,认识到大量具有特殊功能的有机物的合成,大大改善了人类生活质量,并且改变了人们的生活习惯。 3.2 了解某些烃的衍生物对环境与健康可能产生的影响,关注有机化合物的安全使用问题。

 **学法指导**

本章的内容既是前面内容的延伸又是后续内容的基础,学好本章内容应注意以下几点:

1. 以一些典型的烃类化合物的衍生物为例,了解官能团在化合物中的作用,掌握主要官能团的性质和主要化学反应。
2. 加强对各种有机反应类型概念的理解,用联系和比较的方法熟练掌握有机反应类型。
3. 学会运用逆向思维的方法掌握有机逆合成原理,并能进行简单应用。

第一节 醇 酚

板块一 创设问题 引领目标

问题呈现

亲爱的同学,据《周礼》记载,早在周朝我国就有酿酒和制醋的作坊。什么样的有机物是醇?醇类有些什么样的物理、化学性质呢?如何制备醇呢?醇和酚的官能团是一样的,但它们为什么是两类不同的有机物呢?酚有些什么样的物理、化学性质呢?这些问题将在本节的学习中被你的聪明才智所征服。

材料链接

1. 乙醇的物理性质:(俗名 _____) _____ 色有特殊 _____ 的液体。乙醇易 _____,能够溶解多种 _____,与水能以 _____ 互溶。

2. 乙醇结构:分子式 _____,结构简式 _____,官能团是 _____,官能团名称是 _____。

3. 乙醇的化学性质

(1)与活泼的金属(如钠)发生反应,化学方程式为 _____;该反应可以看作是 _____ 反应,也可以看作是 _____ 反应。

(2)氧化反应

①燃烧反应:乙醇可作优良的液体燃料,化学方程式为 _____;

②乙醇在加热和有 Cu 或 Ag 的催化条件下,能够被空气氧化成乙醛,化学方程式为 _____;

_____;
③乙醇还可以与 _____ 或 _____ 反应,被直接氧化成乙酸。

(3)酯化反应:乙醇还可以与乙酸生成一种有香味的物质乙酸乙酯,化学方程式为 _____。该反应也可看作是 _____ 反应。

第一学时

板块二 自学思疑 初探问题

问题一

醇与酚在结构上有何异同?为什么乙醇的沸点比乙烷高?

教材导读

1. 羟基与 _____ 或 _____ 的碳原子相连的化合物称为醇;羟基与苯环 _____ 而形成的化合物称为 _____。

2. 相对分子质量相近的醇和烷烃相比,醇的沸点远远高于烷烃,这是由于醇分子中羟基的氧原子与另一醇分子羟基的氢原子间存在着相互吸引作用,这种吸引作用我们称之为 _____。

问题二

什么是消去反应?什么是取代反应?乙醇与钠反应、发生消去反应、与浓氢溴酸反应

时化学键的断裂方式是怎样的?

教材导读

3. 醇的化学性质主要由官能团羟基所决定,碳氧键和氧氢键容易断裂。

(1)乙醇与金属钠反应时,是_____发生了断裂。

(2)乙醇在浓硫酸作用下,加热到 $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ 反应时,是_____发生了断裂,此反应的反应类型为_____,反应的化学方程式为_____。

(3)乙醇与浓氢溴酸加热反应时,是_____发生了断裂,本反应的反应类型为_____,反应的化学方程式为_____。



问题三

有机化学反应中什么样的反应是氧化反应? 什么样的反应是还原反应?

教材导读

4. 有机化学反应中,通常把有机物分子中失去氢原子或加入氧原子的反应叫做氧化反应。

重铬酸钾酸性溶液可以与乙醇反应,该过程分为两个阶段:乙醇 \rightarrow 乙醛 \rightarrow 乙酸。

对比三种有机物的分子组成,我们可以判断:

乙醇 \rightarrow 乙醛,反应类型为_____;

乙醛 \rightarrow 乙酸,反应类型为_____。



问题四

乙醇的消去反应实验中用到了哪些仪器? 实验中浓硫酸的作用是什么? 碎瓷片的作用是什么? 实验中应注意些什么?

教材导读

实验仪器:铁架台、_____、

_____、酒精灯、试管。

实验步骤和实验现象:

(1)在长颈圆底烧瓶中加入乙醇和浓硫酸(体积比约为 $1:8$)的混合液 20 mL ,放入几片碎瓷片。

浓硫酸的作用:_____和_____。

浓硫酸和乙醇如何混合?_____

_____。这样做的目的是防止放热太多,引起液滴飞溅。加入碎瓷片的目的是_____。

(2)加热混合液,使液体温度迅速升高到 $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。加热过程中混合液会变黑。

温度计水银球的位置:_____。为什么温度要迅速升高到 $170\text{ }^{\circ}\text{C}$?_____。

反应液变黑是因为浓硫酸使乙醇脱水炭化,故乙烯中常混有_____、_____。

(3)将生成的气体先通过 10% 的氢氧化钠溶液。氢氧化钠的作用:_____

_____。

(4)气体通入高锰酸钾酸性溶液和溴的四氯化碳溶液中,两种溶液均褪色。

注意事项:

(1)配制乙醇和浓硫酸的混合液时一定要注意顺序。

(2)温度计水银球的位置要正确。

(3)加热时要迅速升高温度到 $170\text{ }^{\circ}\text{C}$,以免有副产物产生。

实验室制乙烯口诀:硫酸酒精三比一,迅速升温一百七,为防暴沸加碎瓷,排水方法集乙烯。

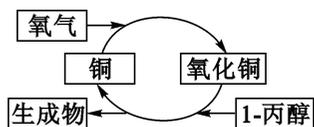
自主测评

1. 严禁用工业酒精配制饮用酒,是因为其中含有_____ ()

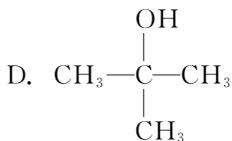
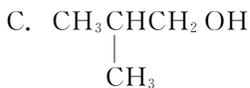
A. 甘油 B. 乙醇 C. 乙酸 D. 甲醇

2. 某化学反应过程如图所示,则由图得

出的判断中,正确的是 ()



- A. 生成物是丙醛和丙酮
 B. 1-丙醇发生了还原反应
 C. 反应中有红黑颜色交替变化的现象
 D. 醇类都能发生图示的催化氧化反应
3. 下列醇不能在铜的催化下发生氧化反应的



4. 下列反应发生后只可能生成一种有机物的

- A. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ 与 HCl 加成
 B. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ 在浓硫酸存在时,发生消去反应
 C. CH_3Cl 与氯气取代
 D. $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ 在浓硫酸存在时,发生消去反应



板块三 合作互助 共析问题

问题五

教材中的表 3-2 中列举了一些醇的沸点,请你仔细阅读表格中的数据,并作出解释。

指导要求.....

从氢键的形成以及形成氢键的羟基的数量角度考虑。

问题六

溴乙烷与乙醇都能发生消去反应,有什么异同?

指导要求.....

	溴乙烷	乙醇
反应条件		
化学键的断裂		
化学键的生成		
反应产物		

问题七

乙醇在铜或银催化条件下能与氧气反应,写出该反应的化学方程式。乙醇能不能被其他氧化剂氧化呢?

指导要求.....

注意从形式上,或从反应的历程上对醇的催化氧化的理解和把握。一些很强的氧化剂也可以氧化醇。

问题八

你知道羟基与氢氧根有什么不同吗?

指导要求.....

名称	羟基	氢氧根
化学符号		
电子式		
电性		
稳定性		

问题九

能发生消去反应或催化氧化反应的醇在结构上有何特点?

指导要求

从形式上把握醇的消去和催化氧化反应,

可分析 CH_3OH 、 $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{OH}$ 能否

发生消去反应, 以及 $\text{R}-\text{CH}_2-\text{OH}$ 、

$\text{R}-\underset{\text{R}'}{\text{CH}}-\text{OH}$ 、 $\text{R}-\overset{\text{R}'}{\underset{\text{R}''}{\text{C}}}-\text{OH}$ 的催化氧化反应

能否发生和生成的有机物类型。



板块四 展示交流 探究问题

展题设计

展题 1 下列物质中不属于醇类的是

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

B. CH_2OH

$|\text{CH}_2\text{OH}$

C.

CH_2OH

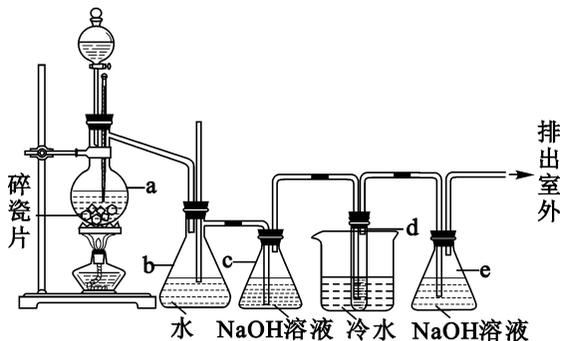


D.

思路点拨: 解答本题的关键是抓住醇和酚在结构上的区别。羟基与烃基或苯环侧链上的碳原子相连的化合物称为醇;羟基与苯环直接相连而形成的化合物称为酚。有机化学中各类有机化合物的结构特点,特别是官能团一定要把握准确。

展题 2 1,2-二溴乙烷可作汽油抗爆剂的添加剂,常温下它是无色液体,密度为 2.18 g/cm^3 ,沸点为 $131.4 \text{ }^\circ\text{C}$,熔点为 $9.79 \text{ }^\circ\text{C}$,不溶于水,易溶于醇、醚、丙酮等有机溶剂。在实验室可以用下图所示装置制备

1,2-二溴乙烷,其中分液漏斗和烧瓶 a 中装有乙醇和浓硫酸的混合液,试管 d 中装有液溴(表面覆盖少量水)。



填写下列空白:

(1)写出本题中制备 1,2-二溴乙烷的两个化学方程式:

_____ ;
_____。

(2)安全瓶 b 可以防止倒吸,并可以检查实验进行时试管 d 是否发生堵塞。请写出发生堵塞时瓶 b 中的现象:_____。

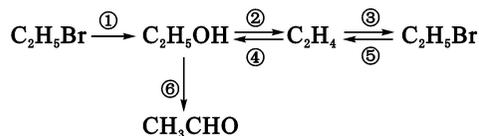
(3)容器 c 中 NaOH 溶液的作用是_____。

(4)某学生在做此实验时,使用一定量的液溴,当溴全部褪色时,所消耗乙醇和浓硫酸混合液的量比正常情况下超过许多。如果装置的气密性没有问题,试分析其可能的原因。

思路点拨: 对教材中的基础实验需非常熟悉,并把其原理内化为我们的能力才能做到左右逢源。特别要注意(4)易漏答;易错答为乙醇与浓 H_2SO_4 作用,乙醇部分碳化,进一步与浓 H_2SO_4 反应生成 CO_2 、 SO_2 使反应物减少,故消耗乙醇和 H_2SO_4 多,或药品变质等。

归纳总结

完成下列物质间转化的化学方程式,并注明反应条件和类型。



序号	化学方程式 (注明反应条件)	反应类型
①		
②		
③		
④		
⑤		
⑥		



板块五 应用演练 再生新疑

基础反思

1. 下列化合物的沸点比较, 错误的是 ()

- A. 丙三醇 > 丙二醇 > 丙醇
- B. 正戊烷 > 异戊烷 > 新戊烷
- C. 丙醇 > 乙醇 > 甲醇 > 丁烷
- D. 对二甲苯 > 邻二甲苯 > 间二甲苯

2. 下列说法中正确的是 ()

- A. 凡是分子中有一OH的化合物都是醇
- B. 羟基与氢氧根离子具有相同的化学式和结构式
- C. 在氧气中燃烧只生成CO₂和H₂O的有机物一定是烃
- D. 醇和酚具有相同的官能团, 但具有不同的化学性质

3. $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

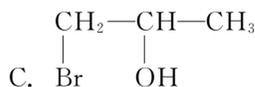


+ H₂O 的反应类型是 ()

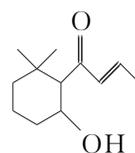
- A. 取代反应
- B. 酯化反应
- C. 消去反应
- D. 聚合反应

4. 下列物质既能发生消去反应, 又能氧

化成醛的是 ()



5. 一种从植物中提取的天然化合物 M 可用于生产香水, 其结构简式如图所示, 下列物质中与该化合物不能发生反应的是 ()



- A. 高锰酸钾酸性溶液
- B. 溴的四氯化碳溶液
- C. 丙酸
- D. 氢氧化钠溶液

6. 乙醇可以发生的下列化学反应中, 在反应里乙醇分子因断裂 C—O 键而失去羟基的是 ()

- A. 乙醇与乙酸的酯化反应
- B. 乙醇与金属钠反应
- C. 乙醇在浓 H₂SO₄ 存在下发生消去反应
- D. 乙醇的催化氧化反应

7. 天文学家在太空中发现了一个长约 4630 亿千米的甲醇气团, 这一天文发现为揭示“原子气体如何形成巨大恒星”提供了有力的依据。下列有关甲醇的说法中正确的是 ()

- A. 甲醇能与乙酸发生酯化反应
- B. 甲醇能使石蕊变红
- C. 甲醇不能被催化氧化
- D. 甲醇与钠的反应比水与钠的反应更剧烈

8. 聚乙二醇滴眼液的主要成分为聚乙二醇、丙二醇, 可用于缓解视疲劳。结合所学知

识分析下列观点,其中错误的是 ()

- A. 乙二醇与丙二醇互为同系物
 B. 聚乙二醇和丙二醇均为无毒易溶于水的有机物
 C. 乙烯、乙二醇均能使高锰酸钾酸性溶液褪色,且原理相同
 D. 一定条件下,乙二醇与足量乙酸充分酯化所得酯的分子式为 $C_6H_{12}O_4$

能力测控

9. 一定量的乙醇在氧气不足的情况下燃烧,得到 CO_2 、 CO 和 H_2O 的总质量为 27.6 g,其中 H_2O 的质量为 10.8 g,则 CO 的质量是 ()

- A. 1.4 g
 B. 2.2 g
 C. 4.4 g
 D. 在 2.2 g 和 4.4 g 之间

10. (1) 1 mol 分子组成为 C_3H_8O 的液体有机物 A,与足量的金属钠作用,可生成 11.2 L 氢气(标准状况),则 A 分子中必有一个 _____ 基,若此基在碳链的一端,则 A 与乙酸反应的化学方程式为 _____。

(2) A 与浓硫酸共热,分子内脱去 1 分子水,生成 B。B 的结构简式为 _____。B 通入溴水能发生 _____ 反应生成 C, C 的结构简式为 _____。A 在有铜作催化剂时,与氧气一起加热,发生氧化反应生成 D, D 的结构简式为 _____。

(3) 写出下列指定反应的化学方程式。

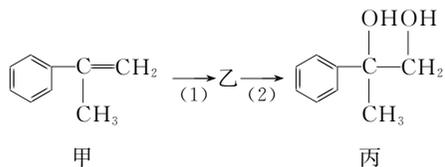
① $A \rightarrow B$: _____;

② $B \rightarrow C$: _____;

③ $A \rightarrow D$: _____。

拓展创新

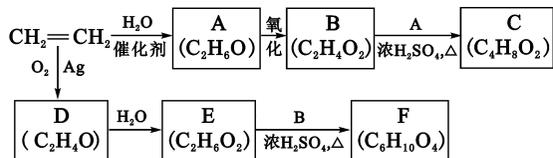
11. 有如下合成路线,甲经两步转化为丙:



下列叙述错误的是 ()

- A. 步骤(2)产物中可能含有未反应的甲,可用溴水检验是否含甲
 B. 反应(1)的无机试剂是液溴,铁作催化剂
 C. 甲和丙均可与 $KMnO_4$ 酸性溶液发生反应
 D. 反应(2)属于取代反应

12. 乙烯是一种重要的化工原料,以乙烯为原料衍生出部分化工产品的反应如下(部分反应条件已略去):



请回答下列问题:

- (1) A 的化学名称是 _____。
 (2) B 和 A 反应生成 C 的化学方程式为 _____,该反应的类型为 _____ 反应。
 (3) D 的结构简式为 _____。
 (4) F 的结构简式为 _____。
 (5) D 的同分异构体的结构简式为 _____。

再生新疑

我们在本学时已经学习了乙醇的性质,也知道了醇和酚的区别,那么与醇具有相同官能团的酚类又有什么样的性质呢? 让我们

在下一学时中感受“结构决定性质”的奇妙之处吧!

第二学时

板块一 创设问题 引领目标

材料链接

1. 通过上一学时的学习,我们知道了羟基与_____上的碳原子_____构成的化合物叫酚。最简单的酚的结构简式是_____。

2. 同学们可以通过互联网查询苯酚在医疗上的用途。

板块二 自学思疑 初探问题

问题一

酚的结构特点是什么? 酚的物理性质是怎样的?

教材导读

1. 酚类化合物中最简单的酚是_____ (填结构简式)。试着写出苯二酚(最简单的二元酚)的可能结构:_____、_____。

2. 纯净的苯酚是_____晶体,但放置时间较长的苯酚往往是_____色的,这是由于部分苯酚被空气中的氧气_____所致。苯酚有特殊的气味,室温下在水中的溶解度不大,当温度高于_____时,能与水混溶。苯酚有毒,对皮肤有腐蚀性,若不慎沾到皮肤上,应立即用_____洗涤,因为苯酚易溶于乙醇等有机溶剂。

问题二

苯酚和乙醇中都含有羟基,那为什么苯酚有酸性而乙醇不显酸性?

教材导读

3. 苯酚中的羟基和苯环直接相连,苯环与羟基之间是相互影响的。

(1) 酚羟基比醇羟基更活泼,甚至可以发生电离,因此苯酚具有_____性,俗称_____,它的酸性比碳酸_____。向澄清的苯酚钠溶液中通入二氧化碳,观察到的现象是_____,化学方程式是_____。

(2) 酚羟基也影响了苯环的活性,如苯酚稀溶液很容易与过量的饱和溴水反应,现象是_____,化学方程式是_____,反应类型是_____。我们可以发现,酚羟基使苯环_____位和_____位上的氢比较活跃。这个反应是很灵敏的,可以用于检验苯酚。另外一种检验苯酚的方法称为显色反应,苯酚遇 FeCl_3 溶液呈_____色。

问题三

苯酚与碱的反应实验中有什么现象? 发生了什么反应?

教材导读

4. 苯酚的酸性

仪器: 试管、_____。

实验步骤和实验现象:

步 骤	现 象
(1) 向盛有少量苯酚晶体的试管中加入 2 mL 蒸馏水,振荡试管	

(续表)

步骤	现象
(2) 向试管中逐滴加入 5% 的 NaOH 溶液并振荡	
(3) 再向试管中加入稀盐酸	

步骤(2)中发生反应的化学方程式: _____ ;

步骤(3)中发生反应的化学方程式: _____。

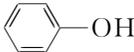
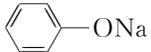
注意事项:

(1) 由于苯酚的酸性太弱, 苯酚水溶液不能使石蕊等酸碱指示剂变色。

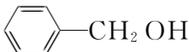
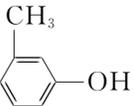
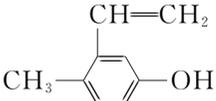
(2) 也可向苯酚钠溶液中通入二氧化碳气体, 溶液也变浑浊。

自主测评

1. 下列溶液中, 通入过量 CO_2 后, 溶液变浑浊的是 ()

- A.  B. 
 C. CH_3COONa D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$

2. 下列物质与苯酚互为同系物的是 ()

- A. 
 B. 
 C. 
 D. 

3. 某市高速公路发生苯酚槽罐车泄漏事故, 导致部分苯酚泄漏并造成污染。下列对于苯酚的叙述中, 错误的是 ()

- A. 对泄漏的苯酚用石灰水中和比用酒精冲洗掉的方法好

B. 其浓溶液对皮肤有强烈的腐蚀性, 如果不慎沾在皮肤上, 应立即用酒精擦洗

C. 其在水中的溶解度随温度的升高而增大, 超过 $65\text{ }^\circ\text{C}$ 可以与水以任意比互溶

D. 碳酸氢钠溶液中滴入苯酚的水溶液后会放出二氧化碳



板块三 合作互助 共析问题



问题四

苯酚与溴水的取代反应中对试剂有什么要求? 有何现象? 为什么?

指导要求.....

苯酚的取代反应

仪器: 试管、胶头滴管。

实验步骤和实验现象:

步骤	现象
向盛有少量苯酚稀溶液的试管中滴加过量的饱和溴水	

注意事项: 要用“少量苯酚稀溶液”和“过量的饱和溴水”。这个实验对试剂的浓度和用量是有限定的, 如果不注意, 生成的 2,4,6-三溴苯酚就会溶解到过量的苯酚中而观察不到现象。



问题五

你如何从分子内基团间的相互作用来解释苯和苯酚发生溴代反应的条件和产物有很大的不同?

指导要求.....

本题为扩展性问题, 可用选修 3 中有关

孤电子对、电子云等结构知识作简单考虑。

问题六

你如何从分子内基团间的相互作用来解释苯酚的酸性比乙醇强?

指导要求.....

本题为扩展性问题,可用选修3中有关孤电子对等结构知识作简单考虑。

板块四 展示交流 探究问题

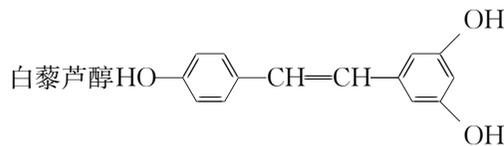
展题设计

展题1 生漆素有我国“三大宝”之誉,具有防腐蚀、耐强酸、耐强碱、防潮绝缘、耐高温等优良性能。漆酚是生漆的主要成分之一,其结构简式为 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})-\text{C}_{15}\text{H}_{27}$, 漆酚不具有的化学性质是 ()

- A. 可以与溴水发生取代反应
- B. 可与高锰酸钾酸性溶液反应
- C. 可以跟 FeCl_3 溶液发生显色反应
- D. 可以跟 Na_2CO_3 溶液反应放出 CO_2

思路点拨: 有机化学中各类有机化合物的结构特点,特别是官能团的性质一定要把握准确。解答本题的关键是熟悉酚的化学性质,如与溴水发生取代反应、易被氧化、与 FeCl_3 溶液发生显色反应。

展题2



广泛存在于食物(例如桑葚、花生,尤其是葡萄)中,它可能具有抗癌性。能够跟 1 mol 该化合物起反应的 Br_2 或 H_2 的最大用量分别是 ()

- A. 1 mol, 1 mol
- B. 3.5 mol, 7 mol

- C. 3.5 mol, 6 mol
- D. 6 mol, 7 mol

思路点拨: Br_2 与酚的取代反应发生在酚羟基的邻、对位上,这是本题的难点和解题的关键所在。 Br_2 可以与 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 发生加成反应,也可把苯环上羟基邻、对位上的氢原子取代。

归纳总结

1. 试着总结苯酚的检验方法的化学方程式及现象。

检验物质	化学方程式	现象
苯酚		

2. 向澄清的苯酚钠溶液中通入少量或过量的 CO_2 气体,反应和现象是一样的,写出反应的化学方程式、离子方程式,以及由此反应可得出的酸性强弱序列。

化学方程式: _____

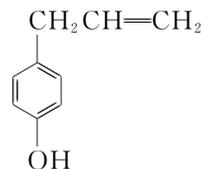
离子方程式: _____

酸性强弱: _____ > _____ > _____

板块五 应用演练 再生新疑

基础反思

1. 胡椒酚是植物挥发油中的一种成分。下列关于胡椒酚的说法中,正确的是 ()

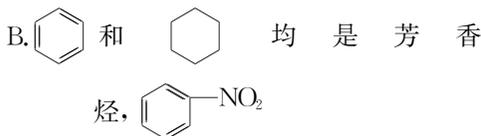
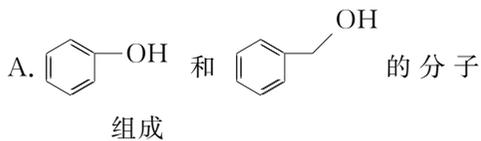


- ① 该化合物属于芳香烃;
- ② 分子中至少有 7 个碳原子处于同一平面;
- ③ 它的部分同分异构体能发生银镜反应;
- ④ 1 mol 该化合物最多可与 1 mol H_2 发

生反应。

- A. ①③ B. ①②④
C. ②③ D. ②③④

2. 下列叙述正确的是 ()



C. 分子式为 C₂H₆O 的有机物的红外光谱图上发现有 C—H 键和 C—O 键的振动吸收, 由此可以推测该有机物为 C₂H₅—OH

D. 分子式为 C₄H₈ 的有机物可能存在 4 个 C—C 单键

3. 分子式为 C₇H₈O 的芳香化合物中, 与 FeCl₃ 溶液混合后显紫色和不显紫色的物质分别有 ()

- A. 2 种和 1 种
B. 2 种和 3 种
C. 3 种和 2 种
D. 3 种和 1 种

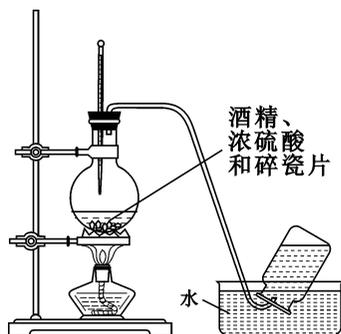
4. 下列各组物质常温下就能发生取代反应的是 ()

- A. 苯酚和溴水
B. 苯和溴水
C. 乙烯和溴水
D. 甲苯和溴水

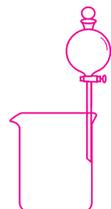
5. 下列有机物不能与 HCl 反应的是 ()

- A. 苯
B. 乙烯
C. 丙醇
D. 苯酚钠

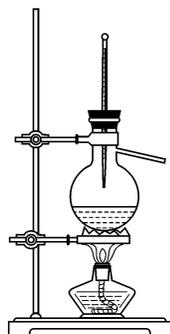
6. 如图所示的实验方法、装置(部分夹持装置省略)或操作完全正确的是 ()



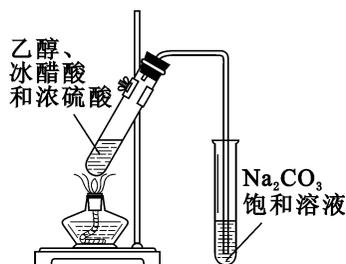
A. 实验室制乙烯



B. 分离苯酚和水

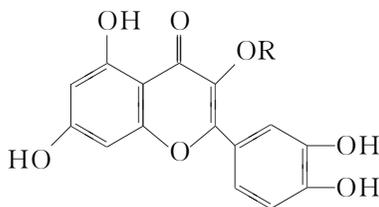


C. 石油的蒸馏



D. 实验室制乙酸乙酯

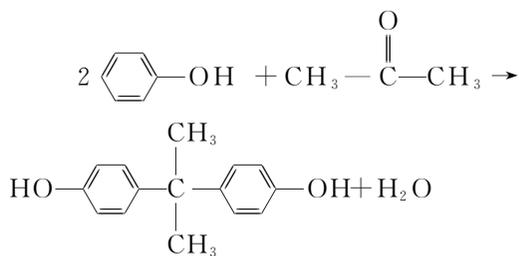
7. 天然维生素 P(结构如图)存在于槐树花的花蕾中, 它是一种营养增补剂。关于维生素 P 的叙述正确的是 ()



- A. 若 R 为甲基, 则该物质的分子式可以表示为 C₁₆H₁₀O₇
B. 分子中有三个苯环
C. 1 mol 该化合物分别与 NaOH 溶液及氢气反应, 消耗 NaOH 和氢气的物质的量分别是 4 mol、8 mol
D. 1 mol 该物质与足量溴水反应时, 消耗 5 mol Br₂

8. 从 2011 年 3 月 1 日起, 欧盟禁止生产含双酚 A 的塑料奶瓶。工业上双酚 A 系由

苯酚和丙酮在酸性介质中制得：



下列说法中正确的是 ()

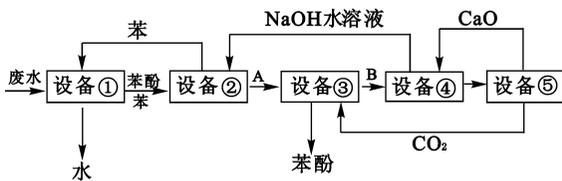
- A. 该反应属于加成反应
- B. 苯酚和双酚 A 都可以与 NaHCO_3 反应
- C. 苯酚有毒,但稀的苯酚溶液可用于杀菌消毒
- D. 1 mol 苯酚和 1 mol 双酚 A 最多都可以与 3 mol 溴发生反应

能力测控

9. 已知丙三醇和甲苯的混合物中氧的质量分数为 10%,则其中氢的质量分数为

- A. 1.67%
- B. 4.4%
- C. 8.7%
- D. 无法计算

10. 含苯酚的工业废水的处理方案如下图所示：



回答下列问题：

- (1) 设备①进行的是 _____ (填操作名称)操作,实验室进行这一步操作所用的仪器是 _____。
- (2) 由设备②进入设备③的物质 A 是 _____; 由设备③进入设备④的物质

B 是 _____。

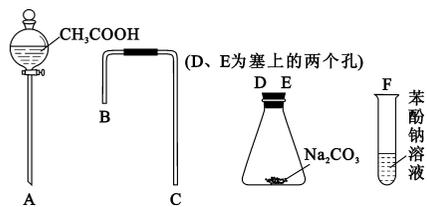
(3) 在设备③中发生反应的化学方程式为 _____。

(4) 在设备④中,物质 B 的水溶液和 CaO 反应,产物是 _____、_____, 可通过 _____ (填操作名称)操作分离产物。

(5) 上图中,能循环使用的物质是 C_6H_6 、 CaO 、_____、_____。

拓展创新

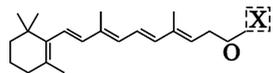
11. 某实验小组利用如下图所示的仪器和药品进行实验,并且已知酸性强弱关系为 $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 。



回答下列问题：

- (1) 该实验小组的实验目的是 _____。
- (2) 设计该实验的原理是 _____。
- (3) 仪器的连接顺序是 _____ 接 _____, _____ 接 _____。
- (4) 有关反应的化学方程式为 _____。

12. 科学家获得了一种稳定性好、抗氧化能力强的活性化合物 A,其结构如下：



在研究其性能的过程中,发现结构片段 X 对化合物 A 的性能有重要作用。为了研究 X 的结构,将化合物 A 在一定条件下水解,只能得到 B (_____) 和

C。经元素分析及相对分子质量测定,确定 C

的分子式为 $C_7H_6O_3$, C 遇 $FeCl_3$ 水溶液显紫色, 与 $NaHCO_3$ 溶液反应有 CO_2 产生。

请回答下列问题:

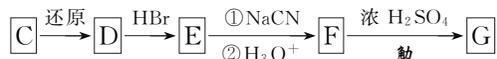
(1) 化合物 B 能发生下列哪些类型的反应

()

- A. 取代反应
- B. 加成反应
- C. 缩聚反应
- D. 氧化反应

(2) 写出化合物 C 所有可能的结构简式。

(3) 化合物 C 能经下列反应得到 G (分子式为 $C_8H_6O_2$, 分子内含有五元环):



已知: $RCOOH \xrightarrow{\text{还原}} RCH_2OH$ 。

① 确认化合物 C 的结构简式为 _____

_____ ;

② $F \rightarrow G$ 反应的化学方程式为 _____

_____ ;

③ 化合物 E 有多种同分异构体, 1H 核磁共振谱图表明, 其中某些同分异构体含有苯环, 且苯环上有两种不同化学环境的氢, 写出这些同分异构体中任意三种的结构简式:

_____。

再生新疑

醛基 ($\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-H \end{array}$) 与醇、酚的官能团羟基 ($-OH$) 都是含氧的官能团, 那么醛又具有什么样的性质呢? 让我们一起走进下一节课的学习吧。

第二节 醛

板块一 创设问题 引领目标

问题呈现

醛类家族中个头最小的甲醛是常温下唯一呈气态的烃的含氧衍生物。它可以用作防腐,如保存标本等,也能制造出漂亮的人造象牙。

那么,甲醛具有什么样的性质呢?它和醇、酸有什么关系呢?在本节中我们将进一步了解它。

材料链接

1. 乙醇在铜或银作催化剂时可以被氧化成_____,它的结构简式是_____,它的官能团是_____,它有_____气味。该反应的化学方程式是_____。

2. 乙醇能与重铬酸钾酸性溶液反应,其过程可分为两个阶段,第二个阶段为_____转化为_____,该过程为_____反应。

3. 核磁共振氢谱图上可以推知某种有机物有几种不同类型的_____,及它们的_____,图中有几个峰就是有几种氢原子,峰面积之比就是各种氢原子的数目之比。

板块二 自学思疑 初探问题

问题一

醛的结构特点是什么?醛的物理性质是怎样的?

教材导读

1. 醛是由_____与_____相连而构成的化合物,简写为_____。最简单的醛是_____,它是无色、有_____的_____体,易溶于水,其水溶液又称_____,其结构简式为_____。乙醛为无色、有刺激性气味的_____体,易挥发,易燃,与水、乙醇等互溶,其结构简式为_____。

问题二

醛有哪些化学性质?

教材导读

2. 醛的重要化学性质(以乙醛为例)

(1) 与银氨溶液反应

化学方程式:_____
_____,反应类型为_____。

配制银氨溶液时,先取 1 mL 2% 的硝酸银溶液,再边振荡边逐滴加入 2% 的稀氨水,当_____时,即制得了银氨溶液。与乙醛混合后,_____加热,可以观察到试管内壁有_____产生。

(2) 与新制氢氧化铜反应

化学方程式:_____
_____,反应类型为_____。

对比制备氢氧化铜的试剂用量,我们可以发现_____过量很多。新制氢氧化铜与乙醛加热反应后,可以观察到_____的

产生。

(3)与氧气反应(被氧化成羧酸)

化学方程式: _____

_____, 反应类型为 _____。

(4)与氢气反应

化学方程式: _____

_____, 反应类型既可以看作是 _____, 也可以看作是 _____。



问题三

醇、醛、羧酸之间如何转化?

教材导读

3. 转化关系



(在上面括号中填“氧化反应”或“还原反应”)

自主测评

1. 下列行为中,对人体健康不会造成危害的是 _____

- ()
- A. 用工业酒精(含甲醇)兑制饮用白酒
B. 用福尔马林浸泡海产品进行防腐保鲜
C. 用二氧化硫漂白食物
D. 在食用盐中加入碘酸钾以消除碘缺乏病

2. 下列叙述中,不正确的是 _____

- ()
- A. 燃烧生成 CO_2 和水的有机物不一定含氧元素
B. 能发生银镜反应的有机物不一定是醛类物质
C. 醛类化合物既能发生氧化反应又能发生还原反应
D. 乙醛能发生银镜反应,表现出乙醛有氧化性

3. 某有机物的化学式为 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, 它能发生银镜反应和加成反应, 若将它与 H_2 加成, 所得产物的结构简式可能有 _____

- ()
- A. 4 种 B. 5 种
C. 6 种 D. 8 种

4. 下列配制银氨溶液的操作中, 正确的是 _____

- ()
- A. 在洁净的试管中加入 1~2 mL 硝酸银溶液, 再加入过量浓氨水, 振荡, 混合均匀
B. 在洁净的试管中加入 1~2 mL 浓氨水, 再加入硝酸银溶液至过量
C. 在洁净的试管中加入 1~2 mL 稀氨水, 再逐滴加入 2% 硝酸银溶液至过量
D. 在洁净的试管中加入 1~2 mL 2% 硝酸银溶液, 再逐滴加入 2% 稀氨水至沉淀恰好溶解为止

5. 做过银镜反应实验的试管内壁上附着一层银, 洗涤时可选用 _____

- ()
- A. 浓氨水 B. 盐酸
C. 稀硝酸 D. 烧碱



板块三 合作互助 共析问题



问题四

什么是银氨溶液? 如何配制银氨溶液? 怎样才能生成银镜?

指导要求.....

乙醛的银镜反应

仪器: 试管、烧杯、酒精灯。

实验步骤和实验现象:

(1) 向新制 _____ 溶液中加入几滴 _____ 溶液。

(2) _____ 加热, 试管壁上会出现 _____。

注意事项:

(1) 银氨溶液要随用随配,且氨水不能过量。

久置的银氨溶液可以析出叠氮化银(AgN_3)、氮化银(Ag_3N)、亚氨基化银(Ag_2NH)三种沉淀。加过量氨水的银氨溶液与还原性有机物质混合后反应产生(或者因为温度过高也会产生)雷酸银。这些物质极不稳定,易爆炸。

(2) 试管要洁净,水浴加热过程中不要振动试管,否则可能不会出现光亮的银镜,而是出现黑色物质,其实也是银。

问题五

乙醛与新制氢氧化铜反应的实验中有哪些问题需要注意? 现象是什么?

指导要求.....

乙醛与新制氢氧化铜反应

仪器: 试管、酒精灯。

实验步骤和实验现象:

(1) 向 _____ 的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 中加入适量乙醛溶液。

(2) 加热,有 _____ 出现。

注意事项: 氢氧化铜也必须是新制的,而且要保证在较强的碱性条件下进行实验。

乙醛与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的反应,需要在较强的碱性条件下进行。因此, NaOH 要大大过量于 CuSO_4 。试剂要用新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 否则 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液会吸收空气中的 CO_2 转化为碱式碳酸铜而影响实验效果。

问题六

醛类有机物的官能团为醛基,是否含醛基的有机物都属于醛?

指导要求.....

核磁共振氢谱可以分析出氢原子种类及

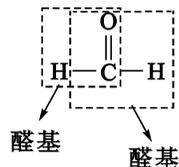
其数量,要会使用这一工具。

问题七

写出甲醛发生银镜反应,以及与新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液反应的化学方程式。

指导要求.....

注意甲醛的特殊之处:



相当于两个醛基。

问题八

乙醛与氢气的加成反应,也可以说是乙醛发生了还原反应,为什么?

指导要求.....

要注意有机反应中的“氧化反应”和“还原反应”是如何定义的。

问题九

结合乙醛的结构,说明乙醛的氧化反应和还原反应各有什么特点?

指导要求.....

从反应条件的难易程度比较还原性、氧化性的相对强弱。

板块四 展示交流 探究问题

展题设计

展题 1 下列有机物中,不能发生银镜反应的是 ()

A. HCHO

B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

C. HOCH₂CH₂OHD. CH₃COOH

思路点拨:有醛基的物质才能发生银镜反应,醛一定可以发生银镜反应,能发生银镜反应的不一定非得是醛,只要有醛基就可以。

展题 2 某醛的结构简式如下:



(1)检验分子中醛基的方法是_____;
检验 C=C 键的方法是_____。

(2)实际操作中,哪一个官能团应先检验?

思路点拨:解答本题的关键是熟悉醛的检验和碳碳双键的检验,并且要对银氨溶液、新制氢氧化铜是弱氧化剂有一个认识,溴水在无机化学中是较强的氧化剂,由于弱氧化剂都可以把醛基氧化,那么强氧化剂也一定可以将其氧化。

归纳总结

请总结检验醛的方法(用化学方程式表示)及现象。

检验物质	试剂	化学方程式 (R—CHO)表示	现象
醛			



板块五 应用演练 再生新疑

基础反思

1. 以下化学用语正确的是 ()

A. 乙醛的结构简式:CH₃COH

B. CH₄ 的球棍模型:



C. 丙烯的实验式:CH₂

D. —NH₂ 的电子式: $\text{H} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}} \text{H}$

2. 下列有关醛的判断不正确的是 ()

A. 用溴水检验 CH₂=CH—CHO 中是否含有碳碳双键

B. 1 mol HCHO 发生银镜反应最多生成 4 mol Ag

C. 乙醛能使高锰酸钾酸性溶液褪色

D. 能发生银镜反应的有机物不一定是醛类

3. 在溴水中加入乙醛溶液,对于反应现象及反应原理,下列叙述正确的是 ()

A. 溴水不褪色,无反应发生

B. 溴水褪色,发生加成反应

C. 溶液分层,上层橙红色,下层无色,发生萃取

D. 溴水褪色,发生氧化还原反应

4. 1 mol 有机物 $\text{HC}(\text{O})\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}(\text{O})\text{H}$

分别与足量氢气和新制氢氧化铜反应,则消耗的氢气与氢氧化铜的量分别为 ()

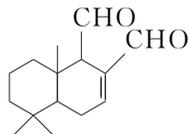
A. 1 mol, 2 mol

B. 3 mol, 4 mol

C. 3 mol, 2 mol

D. 1 mol, 4 mol

5. 某天然拒食素具有防御非洲大群蚯蚓的作用,其结构简式如图所示。该拒食素与下列某试剂充分反应,所得有机物分子的官能团数目增加,则该试剂是 ()



A. H₂

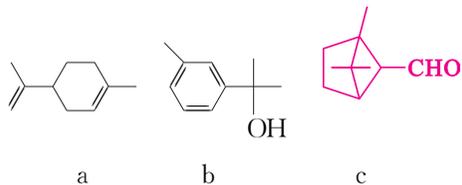
B. Ag(NH₃)₂OH 溶液

C. HBr

D. Br₂ 的 CCl₄ 溶液

能力测控

6. 萜类化合物广泛存在于动植物体内, 关于下列萜类化合物的说法正确的是()



- A. a 和 b 都属于芳香族化合物
 B. a 和 c 分子中所有碳原子均处于同一平面上
 C. a、b 和 c 均能使 KMnO_4 酸性溶液褪色
 D. b 和 c 均能与新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应生成红色沉淀

7. 写出下列反应的化学方程式。

(1) $\text{CHO}-\text{CHO}$ 和 H_2 加成: _____。

(2) 的催化氧化: _____。

(3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ 和新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的反应: 的量之比是 1:2, 则乙醛与溴水反应的化学方程式为 _____。

(4) $\begin{matrix} \text{CHO} \\ | \\ \text{CHO} \end{matrix}$ 和银氨溶液反应: _____。

拓展创新

8. 某饱和一元醇和一元醛的混合物共 3 g, 和足量银氨溶液反应后, 还原出 16.2 g 银, 下列说法正确的是 ()

- A. 该一元醇也能与银氨溶液反应生成银
 B. 混合物中一定含有甲醛

C. 混合物中醇与醛的物质的量之比为 5:3

D. 混合物中的一元醛是乙醛

9. 某化学兴趣小组的同学在乙醛溶液中加入溴水, 溴水褪色。分析乙醛的结构和性质, 同学们认为溴水褪色的原因有三种可能(请补充完整):

- ① 溴在不饱和键上发生加成反应。
 ② 溴与甲基上的氢原子发生取代反应。
 ③ _____。

为确定此反应的机理, 同学们作了如下探究:

(1) 向反应后的溶液中加入硝酸银溶液, 若有沉淀产生, 则上述第 _____ 种可能被排除。

(2) 有同学提出通过检测反应后溶液的酸碱性作进一步验证, 就可确定该反应究竟是何种反应原理。此方案是否可行? _____, 理由是 _____。

(3) 若反应物 Br_2 与生成物 Br^- 的物质的量之比是 1:2, 则乙醛与溴水反应的化学方程式为 _____。

再生新疑

醇、醛都是烃的含氧衍生物, 它们的官能团分别是羟基和醛基, 官能团的不同导致了它们性质上有很大的差异, 相信你对官能团的重要性已经有了一定的理解。如果官能团

换成羧基($\begin{matrix} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{OH} \end{matrix}$)或是酯基($\begin{matrix} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{O}- \end{matrix}$)又会体现出什么样的性质呢? 在下节课中我们又会有新的收获。