东方杰创®
DONGFANG JIECHUANG
让 学习更快乐，人生更精彩

骄子之路®
the Road to Pride
主　编：邓保沧

45分钟

课时作业与单元测试

活页
可拆开使用

教辅资料站

电子教辅　试卷练习
知识总结　备课资源

扫码关注获取更多学习资料

提升＝基础＋能力＋方法
课时作业　基础自测·知能提升
阶段检测　梯度练习·评估达标
答案与解析　全解全析·点拨精准

化学

选修5·有机化学基础 SJ

河北人民出版社

东方杰创®
DONGFANG JIECHUANG
让 学习更快乐，人生更精彩

骄子之路®
the Road to Pride
主　编：邓保沧

45分钟

课时作业与单元测试

活页
可拆开使用

提升＝基础＋能力＋方法
课时作业　基础自测·知能提升
阶段检测　梯度练习·评估达标
答案与解析　全解全析·点拨精准

化学

选修5·有机化学基础 SJ

微信公众号
教辅资料站

河北人民出版社
石家庄

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

图书在版编目（CIP）数据

45分钟课时作业与单元测试：SJ版．化学．5．有机化学基础：选修／邓保沧主编．— 石家庄：河北人民出版社，2013.8
（2019.10重印）
ISBN 978-7-202-07989-8

Ⅰ．①4…　Ⅱ．①邓…　Ⅲ．①中学化学课—高中—习题集
Ⅳ．①G634

中国版本图书馆CIP数据核字（2013）第194761号

编　委：刘雪婷　乔艳梅　翟洪斌
张小凡　孙　阳　赵庆伟

书　名　45分钟课时作业与单元测试　化学　选修5　有机化学基础　SJ
主　编　邓保沧

责任编辑　赵黎黎　李　莉
美术编辑　李　欣
封面设计　欣　羽

出版发行　河北人民出版社（石家庄市友谊北大街330号）
印　刷　河北伦洋印业有限公司
开　本　880毫米×1230毫米　1/16
印　张　8.5
字　数　272 000
版　次　2013年8月第1版　2019年10月第5次印刷
书　号　ISBN 978-7-202-07989-8
定　价　38.00元

版权所有　翻印必究

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



目录 CONTENTS

第一部分　课时作业

专题 1　认识有机化合物 …… 1

第一单元　有机化学的发展与应用 …… 1

第二单元　科学家怎样研究有机物 …… 3

专题 2　有机物的结构与分类 …… 7

第一单元　有机化合物的结构 …… 7

第 1 课时　有机物中碳原子的成键特点　有机物结构的表示方法 …… 7

第 2 课时　同分异构体 …… 11

第二单元　有机化合物的分类和命名 …… 14

专题 3　常见的烃 …… 18

第一单元　脂肪烃 …… 18

第二单元　芳香烃 …… 21

专题 4　烃的衍生物 …… 25

第一单元　卤代烃 …… 25

第二单元　醇　酚 …… 28

第 1 课时　醇的性质和应用 …… 28

第 2 课时　酚的性质和应用　基团间的相互影响 …… 32

第三单元　醛　羧酸 …… 36

第 1 课时　醛的性质和应用 …… 36

第 2 课时　羧酸的性质和应用　重要有机物之间的相互转化 …… 39

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



目录 CONTENTS

专题 5　生命活动的物质基础 …… 43

第一单元　糖类　油脂 …… 43

第 1 课时　糖　类 …… 43

第 2 课时　油　脂 …… 46

第二单元　氨基酸　蛋白质　核酸 …… 49

第二部分　阶段检测

专题质量评估卷(一)(专题 1　认识有机化合物) …… 53

专题质量评估卷(二)(专题 2　有机物的结构与分类) …… 57

专题质量评估卷(三)(专题 3　常见的烃) …… 61

专题质量评估卷(四)(专题 4　烃的衍生物) …… 65

专题质量评估卷(五)(专题 5　生命活动的物质基础) …… 69

模块综合测试卷 …… 77

第三部分　答案与解析

答案与解析 …… 86～132

提示：全书包括课时作业、阶段检测、答案与解析三部分，共计 136 页。

（根据教师教学情况不同，课时作业部分可在书中作答，也可撕下使用。）

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题 1　认识有机化合物

第一单元　有机化学的发展与应用

课前自主预习

1. 有机化学的形成与发展

(1)19 世纪初,瑞典化学家_____提出了有机化学概念,使有机化学逐渐发展成为化学的一个重要分支。

(2)1828 年,德国化学家_____首次由无机物合成了有机物_____,此后,其他化学家又以无机物为原料合成了_____、_____、甲烷、乙炔等有机化合物。

试写出 CO_2 与 NH_3 在一定条件下生成尿素的化学方程式:_____。

(3)我国化学家于 1965 年首次用人工方法合成了具有生物活性的蛋白质_____,使人类在认识生命,揭开生命奥秘的伟大进程中迈出了一大步,促进了生命科学的发展,标志着人类合成蛋白质时代的开始。

【思考 1】　含碳化合物一定是有机物吗?

【思考 2】　有机物和无机物相比有哪些特点?

2. 有机化学的应用

(1)由于生活和生产的需要,人们学会了_____、_____和_____有机物。迄今为止,人类发现和合成的有机化合物已经超过_____万种。

(2)人类的活动时刻离不开有机物,有机物是人类赖以生存的重要物质基础。在人类衣食住行所需的物品中,如糖类、油脂、蛋白质、石油、天然气、天然橡胶等主要来源于_____,而如塑料、合成纤维、合成橡胶等则来源于_____。

课堂基础达标

1. 下列事件中,表明有机化学成为一门独立化学分支的是　(　)
   A. 德国化学家维勒第一次在实验室合成出尿素
   B. 中国科学院生物化学研究所等人工合成具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素
   C. 瑞典化学家贝采利乌斯首先使用“有机”这个词,并提出了“有机化学”和“有机化合物”的概念
   D. 自从天然的有机化合物不能满足人们的需要,而开始大量人工合成塑料、合成纤维、合成橡胶、合成药物等

2. 下列说法中,正确的是　(　)
   A. 只要是含碳元素的化合物一定是有机物
   B. 有机物是只有在生物体内才能合成的物质
   C. 冰醋酸易溶于水
   D. 有机物都难溶于水,而易溶于有机溶剂

3. 书法离不开文房四宝(笔、墨、纸、砚)。做笔用的狼毫,研墨用的墨条以及宣纸(即白纸)和做砚台用的砚石的主要成分依次是　(　)
   A. 多糖、石墨、蛋白质、无机盐
   B. 塑料、石墨、多糖、无机盐
   C. 蛋白质、石墨、多糖、无机盐
   D. 蛋白质、煤炭、多糖、有机玻璃

4. 下列说法中,不正确的是　(　)
   A. 早在 3 000 多年前人们已经用煤作为燃料
   B. 凡是自然界存在的有机物,运用有机化学方法都可以合成出来
   C. 有机化学能破译并合成蛋白质,认识并改变遗传分子,从分子水平上揭示生命的奥秘
   D. 1828 年,贝采利乌斯首次在实验室里合成了有机物——尿素

5. 下列做法中,不利于食品安全的是　(　)
   A. 用聚氯乙烯塑料袋包装食品
   B. 为了增加营养,可在面包中加一些含蛋白质、油脂等的物质
   C. 在食品加工中科学使用食品添加剂
   D. 研发高效低毒的农药,降低蔬菜的农药残留量

6. 下列关于有机物性质的叙述不正确的是　(　)
   A. 大多数有机物难溶于水,易溶于有机溶剂
   B. 有机物参加的反应比较复杂,一般情况下反应较慢
   C. 有机物一般硬度大、熔点高
   D. 绝大多数有机物受热易分解,容易燃烧

7. 甲壳质在食品工业中作为增稠剂、吸附澄清剂。但使用中要控制用量,否则产生副作用。甲壳质$(C_8H_{13}NO_5)_n$属于　(　)
   A. 氧化物　　B. 无机物
   C. 有机物　　D. 电解质

8. 下列有关有机物的说法中正确的是　(　)
   A. 凡是含碳元素的化合物都属于有机物
   B. 易溶于汽油、酒精、苯等有机溶剂中的物质一定是有机物
   C. 所有的有机物都很容易燃烧
   D. 有机物所起的反应,一般比较复杂,速度缓慢,并且还常伴有副反应发生

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. 下列说法中正确的是 ( )
A. 有机化合物都是从有机体中提炼出来的物质
B. 到目前为止，人类只能合成自然界中已存在的有机物
C. 自然界中已有的有机化合物可以进行人工合成
D. 有机化合物与无机化合物性质完全不同

10. (1)请举例说明有机物和无机物之间是可以相互转化的(用化学方程式表示)：
①有机物转化为无机物_____；
②无机物转化为有机物_____。
(2)1828 年，德国化学家维勒通过蒸发氰酸铵(NH_4CNO 是一种无机化合物，由氯化铵和氰酸银反应制得)水溶液得到尿素[$CO(NH_2)_2$]。尿素的人工合成，揭开了人工合成有机物的序幕。请回答下列问题：
①制备氰酸铵的化学方程式是_____；
②尿素在尿素酶的作用下水解生成碳酸铵，写出该反应的化学方程式：_____。
(3)现代工业上用氨和二氧化碳在 2.02×10^7 Pa 和 180 ℃时反应合成尿素，请写出该反应的化学方程式：_____。

11. 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，试推断该烃的分子式。

课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

时间：45 分钟 满分：100 分

一、选择题(每小题 5 分，共 60 分)

1. 从 19 世纪 20 年代开始，人们用从非生物体内取得的物质合成了许多有机物，下列属于最早合成的有机物是 ( )
A. 酒精　　B. 尿素
C. 淀粉　　D. 蛋白质

2. 下列物质不属于有机物的是 ( )
A. $HO-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$　　B. $CO(NH_2)_2$
C. CCl_4　　D. $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$

3. 下列变化属于物理变化的是 ( )
A. 煤的干馏　　B. 石油的分馏
C. 重油的裂化　　D. 石油的裂解

4. 下列化学用语正确的是 ( )
A. 乙烯的结构简式为：CH_2CH_2
B. 苯的分子式为：C_6H_6
C. 羟基的电子式为：—O∶H
D. 甲烷分子的比例模型：

5. 居室空气污染的主要来源之一是人们使用的装饰材料、胶合板、内墙涂料会释放出一种刺激性气味气体，该气体是 ( )
A. 甲烷　　B. 氨气
C. 甲醛　　D. 二氧化硫

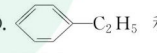
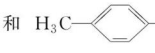
6. 相同质量的下列各烃，完全燃烧后生成 H_2O 最多的是 ( )
A. 甲烷　　B. 乙烷
C. 乙烯　　D. 乙炔

7. 检验酒精中是否含有水，可选用的试剂是 ( )
A. 金属钠　　B. 浓 H_2SO_4
C. 无水 $CuSO_4$　　D. 胆矾

8. 有些垃圾可以用卫生填埋、堆肥、焚烧等方法进行处理，下列垃圾中不适合用这些方法处理的是 ( )
A. 废旧农用塑料薄膜　　B. 厨余垃圾
C. 卫生纸　　D. 废旧纯棉纺织品

9. 下列有关 A、B、C、D 四种固体样品的性质中，最可能是有机物的是 ( )

性质 / 选项	熔点	水溶性	稳定性(高温、加热)	导电性
A	高	溶	稳定	导电
B	低	不溶	分解	不导电
C	高	不溶	稳定	不导电
D	低	溶	分解	导电

10. 对下列各组物质关系的描述中不正确的是 ( )
A. O_2 和 O_3 互为同素异形体
B. ${}^1_1H$、${}^2_1H$ 和 ${}^3_1H$ 互为同位素
C. $CH_2=CH_2$ 和 $H_2C(-CH_2)-CH_2$ 互为同系物
D.  和  互为同分异构体

11. 下列叙述中正确的是 ( )
A. 糖类、油脂、蛋白质都是天然高分子化合物
B. 利用油脂在酸性条件下水解，可以生产甘油和肥皂
C. 淀粉与纤维素分子式都为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 而结构不同，二者互为同分异构体
D. 可用饱和 Na_2CO_3 溶液除去乙酸乙酯中混有的乙酸

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

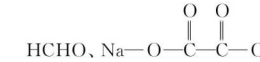
12. 某混合气体由两种气态烃组成，2.24 L该混合气体完全燃烧后，得到4.48 L二氧化碳（气体体积已折算为标准状况时的体积）和3.6 g水，则两种气态烃可能是（　　）

A. CH_4 和 C_3H_8　　B. CH_4 和 C_3H_4

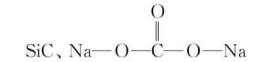
C. C_2H_4 和 C_3H_4　　D. C_2H_4 和 C_2H_6

二、非选择题（共40分）

13.（6分）下列物质：Al_4C_3、$MgCO_3$、CS_2、CCl_4、CaC_2、



HCHO、Na—O—C(=O)—C(=O)—O—Na、酒精、甲苯、油脂、

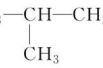


SiC、Na—O—C(=O)—O—Na、Si_3N_4。

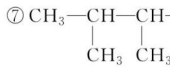
（1）属于无机物的是＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

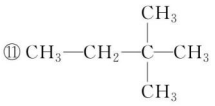
（2）属于有机物的是＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

14.（12分）下列物质中互为同系物的有＿＿＿＿，互为同分异构体的有＿＿＿＿，互为同素异形体的有＿＿＿＿，互为同位素的有＿＿＿＿，是同一物质的有＿＿＿＿。

①液氯　②　③白磷

④氯气　⑤氯水　⑥

⑦　⑧$^{35}_{17}Cl$　⑨红磷　⑩$^{37}_{17}Cl$

⑪

15.（12分）请选用适当的试剂和分离方法除去下列物质中所含的杂质（括号内为杂质），将所选的试剂及分离方法的编号填入表中。

试剂：a. H_2O　b. 酸性 $KMnO_4$ 溶液　c. Br_2 的 CCl_4 溶液　d. 饱和 Na_2CO_3 溶液　e. 新制 CaO

分离方法：

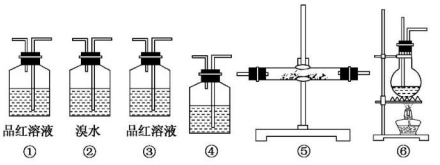
A. 分液　　B. 过滤

C. 洗气　　D. 蒸馏

E. 盐析

混合物	选择试剂	分离方法
二氧化硫（乙烯）		
乙醇（水）		
乙酸乙酯（乙酸）		

16.（10分）实验室制乙烯时，常因温度过高而发生副反应。部分乙醇跟浓硫酸反应生成二氧化硫、二氧化碳、水蒸气和炭黑。请用下列编号为①～⑥的实验装置设计一个实验，以验证上述反应后的混合气体中含有二氧化碳、二氧化硫和水蒸气。



（1）用装置的编号表示其连接顺序＿＿＿＿＿＿（按气体产物从左到右的流向）。

（2）装置⑤中的固体药品为＿＿＿＿＿＿。

（3）装置①③的作用分别是＿＿＿＿、＿＿＿＿。③中品红溶液不褪色，盛有澄清石灰水的装置④中出现浑浊，可以验证＿＿＿＿气体的存在。

（4）石油分馏时，温度计水银球部位应＿＿＿＿。

第二单元　科学家怎样研究有机物

课前自主预习

1. 有机化合物组成的研究

（1）有机物都含有碳元素、绝大多数含有氢元素，很多有机物还含有氧元素、氮元素、卤族元素、硫元素、磷元素等。

（2）有机化合物的组成和结构特点，决定了大多数有机物与无机物具有不同的性质。

（3）确定元素组成的常用方法是＿＿＿＿＿＿、钠融法、铜丝燃烧法及元素分析仪分析法。确定有机物的组成及各元素的质量分数的目的是＿＿＿＿＿＿＿＿。

2. 有机化合物结构的研究

（1）在有机化合物中，原子主要以共价键结合在一起。

（2）常见的基团有羟基（＿＿＿＿）、醛基（＿＿＿＿）、羧基（＿＿＿＿）、氨基（＿＿＿＿）、烃基（—R）等。（填结构简式）

（3）现代化学测定有机化合物结构的分析方法比较多，经常采用的是＿＿＿＿＿＿、＿＿＿＿＿＿、＿＿＿＿和＿＿＿＿＿＿。

（4）分子式为 C_2H_6O 的有机物有甲醚和乙醇。甲醚（$CH_3—O—CH_3$）分子中的6个氢原子处于＿＿＿＿的化学环境，在核磁共振谱中只会在＿＿＿＿位置上出现特征峰；乙醇（$CH_3—CH_2—OH$）分子中存在＿＿＿＿种不同化学环境的氢原子，在核磁共振谱中的特征峰共有三个，出现在不同的位置上。

（5）红外光谱是利用有机化合物分子中不同基团的特征吸收频率不同，测试并记录有机化合物对一定波长范围的红外光的吸收情况。根据对红外光谱的分析，可以初步判断有机化合物中具有的基团。

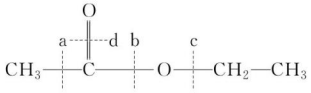
（6）质谱法主要是测定有机物的＿＿＿＿＿＿。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 有机化学反应的研究

(1)甲烷与 Cl_2 在光照条件下发生的卤代反应，其反应机理是自由基型链反应。

(2)同位素示踪法：乙酸乙酯的水解是个可逆反应，若将乙酸乙酯与 $H_2{}^{18}O$ 混合后，加入硫酸作催化剂，则水解一段时间后，能检测到 ^{18}O 的有机物为_____。根据产物中 ^{18}O 的分布情况，可以得出乙酸乙酯在水解反应中化学键断裂的位置为_____(填字母)。



【思考 1】 根据实验式是否可以确定分子式？

【思考 2】 CH_3CH_2Cl 的氢核磁共振谱中有几组峰？其面积之比为多少？

【思考 3】 CH_3CH_2OH 与 $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-{}^{18}OH$ 在浓硫酸作用下反应一段时间后，能够检测出 ^{18}O 的物质的哪些？

◈ 课堂基础达标 ◈

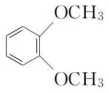
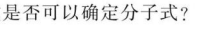
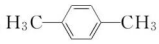
1. 下列哪种现代物理实验方法可以用来快速测定有机物分子的相对分子质量 ( )
A. 红外光谱法　B. 核磁共振氢谱法
C. 色谱法　D. 质谱法

2. 要对热稳定性强的高沸点液态有机物和低沸点的杂质的混合物进行提纯一般使用的方法是 ( )
A. 重结晶　B. 蒸馏
C. 过滤　D. 萃取

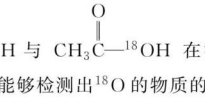
3. 下列鉴别方法不可行的是 ( )
A. 用水鉴别乙醇和溴苯
B. 用红外光谱鉴别丙醛和 1-丙醇
C. 用溴水鉴别苯和环己烷
D. 用核磁共振氢谱鉴别 1-溴丙烷和 2-溴丙烷

4. 已知乙醇分子中羟基上的原子是 ^{18}O，则它与乙酸反应生成的酯的相对分子质量是 ( )
A. 126　B. 104
C. 90　D. 88

5. $CH_3COOCH_2CH_3$ 分子内处于不同化学环境的氢原子种数(即核磁共振谱的峰数)为 ( )
A. 1　B. 2
C. 3　D. 4

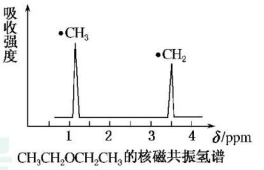
6. 在核磁共振氢谱中出现三组峰，其氢原子数之比为 1∶1∶3 的化合物是 ( )
A.
B. 
C. 
D. 

7. 今有乙酸和乙酸甲酯的混合物中，测得含碳的质量百分数为 X，则混合物中氧的质量百分数为 ( )
A. $\frac{1-X}{7}$　B. $\frac{6(1-X)}{7}$
C. $\frac{6-7X}{6}$　D. 无法计算

8. 下列有机物中存在手性碳原子的是 ( )
A.
B. CH_3CH_2OH
C.
D. 

9. 由 C、H、O 三种元素组成的化合物 8.8 g，完全燃烧后得到 CO_2 22.0 g，H_2O 10.8 g，该化合物实验式是 ( )
A. C_5H_6O　B. $C_5H_{12}O$
C. $C_5H_{12}O_2$　D. $C_5H_{10}O$

10. 利用核磁共振技术测定有机物分子三维结构的研究获得了 2002 年诺贝尔化学奖。在有机物分子中，不同位置的氢原子在核磁共振谱中给出的峰值(信号)不同，根据峰值(信号)可以确定有机物分子中氢原子的种类和数目。例如乙醚的结构式为 ，其核磁共振氢谱中有 2 个信号(如图所示)。

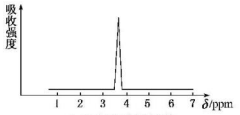


$CH_3CH_2OCH_2CH_3$ 的核磁共振氢谱

(1)下列分子中，其核磁共振氢谱中只有一种峰值(信号)的物质是_____。
A. $CH_3—CH_3$　B. CH_3COOH
C. CH_3COOCH_3　D. CH_3COCH_3

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)化合物A和B的分子式都是$C_2H_4Br_2$，A的核磁共振氢谱如下图所示，A的结构简式为_____。请预测B的核磁共振氢谱上有_____个峰(信号)。



A的核磁共振氢谱

(3)用核磁共振氢谱的方法来研究C_2H_6O的结构，请简要说明根据核磁共振氢谱的结果来确定C_2H_6O分子结构的方法：_____。

11. 0.66 g某烃A完全燃烧后的产物只有二氧化碳和水蒸气。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。试通过计算确定A的最简式和分子式。

课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

时间：45分钟　满分：100分

一、选择题(每小题5分，共60分)

1. 用红热的铜丝蘸取某有机物在火焰上灼烧，火焰呈绿色，则该有机物中一定含有　(　)
A. 氧元素　B. 氮元素
C. 硫元素　D. 卤素

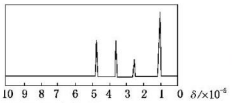
2. 利用红外光谱对有机化合物分子进行测试并记录，可以初步判断该有机物分子含有的　(　)
A. 同分异构体数　B. 原子个数
C. 基团种类　D. 氢原子种类

3. 若两种烃中碳元素的质量分数相同，则必具有相同的　(　)
A. 结构式　B. 结构简式
C. 分子式　D. 最简式

4. 当有机物分子中的一个碳原子所连四个原子或原子团均不相同时，此碳原子就是“手性碳原子”，具有手性碳原子的物质往往具有旋光性，存在对映异构体，下列化合物中存在对映异构体的是　(　)
A. $C_2H_5CH{=}CHCH(CH_3)—CH{=}CHC_2H_5$
B. 
C. HCOOH
D. $C_6H_5CH(CH_3)CHO$

5. 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

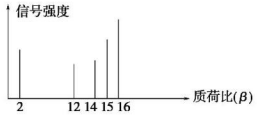
6. 核磁共振氢谱是指有机物分子中氢原子核所处的化学环境不同，表现出的核磁性就不同，代表核磁性特征的峰在核磁共振图中坐标的位置(化学位移，符号为δ)也就不同。现有一物质的核磁共振氢谱如下图所示：



则该物质可能是下列中的　(　)
A. $CH_3CH_2CH_3$　B. $CH_3CH_2CH_2OH$
C. $CH_3CH_2CH_2CH_3$　D. CH_3CH_2CHO

7. 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74，则该有机物的结构简式是(　)
A. $CH_3CH_2OCH_3$　B. $CH_3CH(OH)CH_3$
C. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$　D. CH_3CH_2CHO

8. 2002年诺贝尔化学奖获得者的贡献之一是发明了对有机物分子进行结构分析的质谱法。其方法是让极少量的(10^{-9} g)化合物通过质谱仪的离子化室使样品分子大量离子化，少量分子碎裂成更小的离子。如C_2H_6离子化后可得到$C_2H_6^+$、$C_2H_5^+$、$C_2H_4^+$……，然后测定其质荷比。某有机物样品的质荷比如图所示(假设离子均带一个单位正电荷，信号强度与该离子的多少有关)，则该有机物可能是　(　)



A. 甲醇　B. 甲烷
C. 丙烷　D. 乙烯

9. 据质谱图分析知某烷烃的相对分子质量为86，其核磁共振氢谱图有4个峰，峰面积比为6∶4∶3∶1，则其结构简式为　(　)

A. $CH_3—CH_2—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_2—CH_3$

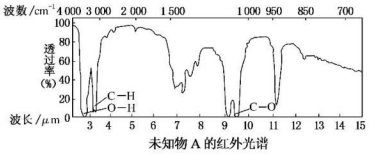
B. $CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_2—CH_3$

C. $CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_2—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_3$

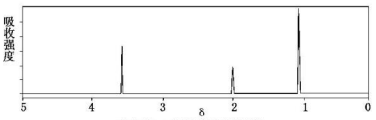
D. $CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_3$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 已知有机物 A 的红外光谱和核磁共振氢谱如下图，下列说法错误的是 （ ）



未知物 A 的红外光谱



未知物 A 的核磁共振氢谱

A. 由红外光谱可知，该有机物中至少有三种不同的化学键

B. 由核磁共振氢谱可知，该有机物分子中有三种不同化学环境的氢原子

C. 仅由其核磁共振氢谱无法得知其分子中的氢原子总数

D. 若 A 的化学式为 C_3H_6O，则其结构简式为 CH_3COCH_3

11. 两种气态烃的混合物共 0.1 mol，完全燃烧后得 3.36 L（标准状况）CO_2 和 3.6 g H_2O，下列说法正确的是 （ ）

A. 一定有乙烯　　B. 一定有甲烷

C. 一定没乙烯　　D. 以上均错

12. 已知某有机物 4.6 g 与足量氧气在密闭容器中完全燃烧后，将反应生成的气体依次通过浓硫酸和碱石灰。浓硫酸增重 5.4 g，碱石灰增重 8.8 g，该有机物的化学式是 （ ）

A. CH_4O　　B. C_2H_4O

C. C_2H_6O　　D. $C_2H_6O_2$

二、非选择题（共 40 分）

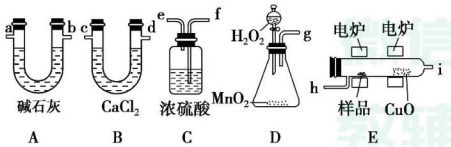
13.（12 分）分子式为 $C_2H_4O_2$ 的结构可能有两种，

$CH_3—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—OH$ 和 $H—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—O—CH_3$ 。

（1）若为 $CH_3—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—OH$，则红外光谱中应该有_____个振动吸收；核磁共振氢谱中应有_____个峰。

（2）若为 $H—\overset{O}{\overset{\|}{C}}—O—CH_3$，则红外光谱中有_____个振动吸收；核磁共振氢谱中应有_____个峰。

14.（12 分）电炉加热时用纯氧气氧化管内样品，根据产物的质量确定有机物的组成，下列装置是用燃烧法确定有机物分子式常用的装置。



（1）产生的氧气按从左到右流向，所选装置各导管的连接顺序是_____。

（2）C 装置中浓 H_2SO_4 的作用是_____。

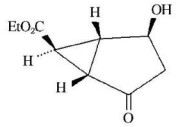
（3）D 装置 MnO_2 的作用是_____。

（4）燃烧管中 CuO 的作用是_____。

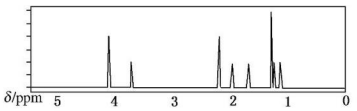
（5）若准确称取 0.90 g 样品（只含 C、H、O 三种元素中的两种或三种），经充分燃烧后，A 管质量增加 1.32 g，B 管质量增加 0.54 g，则该有机物的实验式为_____。

（6）要确定该有机物的分子式，还要知道_____。

15.（9 分）2000 年一家制药公司首次在网站（www.InnoCentive.com）上悬赏下列化合物的合成路线。截止日期为 2002 年 4 月 1 日，悬赏金额为 $100 000USD。该化合物的结构如下图所示：



解决有机分子结构问题的最强有力手段是核磁共振。下图是计算机软件模拟出的该分子氢原子的核磁共振波谱图，单位是 ppm；氢原子在分子中的化学环境（原子之间相互作用）不同，在核磁共振波谱图中就处于不同的位置，化学环境相同的氢原子越多，吸收峰面积（或高度）越大（或高）。其核磁共振波谱图如下：



参考结构式，分析核磁共振波谱图，回答下列问题：

分子中共有_____种化学环境不同的氢原子；谱线最高者表示有_____个环境相同的氢原子；结构式中 Et 表示烷烃基，从图谱中推断结构中这个烷烃基是_____。

16.（7 分）0.2 mol 某有机物和 0.4 mol O_2 在密闭容器中燃烧后，产物为 CO_2、CO 和 H_2O，产物经过浓硫酸后，浓硫酸质量增加 10.8 g，通过灼热的 CuO 充分反应后，使 CuO 质量减少 3.2 g，最后通过碱石灰，碱石灰质量增加 17.6 g。计算该有机物的分子式。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题 2　有机物的结构与分类

第一单元　有机化合物的结构

第 1 课时　有机物中碳原子的成键特点　有机物结构的表示方法

⌖ 课前自主预习 ⌖

1. 有机物中碳原子的成键特点

(1)碳原子有_____个价电子，能与其他原子形成_____个共价键。

(2)有机物中碳原子之间的结合方式有_____键、_____键和_____键。

①单键：两个原子间_____的共价键称为单键，当 1 个碳原子与其他 4 个原子(或原子团)连接时，必将形成 4 个单键，那么这个碳原子将采取四面体取向与之成键，任意两个键之间的夹角都接近_____。与其他原子仅以单键方式成键的碳原子称为_____碳原子。

②双键：两个原子间_____的共价键称为双键，如碳碳双键(C═C)、碳氧双键(C═O)等。当碳原子之间或碳原子与其他原子(或原子团)之间形成双键时，形成该双键的原子以及与之直接相连的原子处于同一平面上。双键不能转动，所以双键上的原子始终在一个平面，如：碳碳双键周围的六个原子都共平面。乙烯分子里的两个碳原子和四个氢原子都处在_____上，它们彼此之间的键角为_____。

③叁键：两个原子间_____的共价键称为叁键。当碳原子之间或碳原子与其他原子(或原子团)之间形成叁键时，形成该叁键的原子以及与之直接相连的原子处于同一直线上。如乙炔的分子式是 C_2H_2，乙炔分子里的两个碳原子和两个氢原子处在_____上，它们彼此之间的键角为_____。

与其他原子成键时存在双键和叁键等不饱和键的碳原子称为_____碳原子。正是由于分子中不饱和碳原子的存在，使得烯烃和炔烃的化学性质比烷烃活泼。

2. 有机物结构的表示方法

用来表示有机物结构的化学式有：_____、_____、_____。

结构式：在化学上，我们常用一根短线来表示_____，这样得到的式子叫结构式。

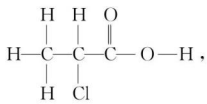
结构简式：将结构式中表示原子间形成_____的短线省略。

键线式：以线段表示碳碳键，以线段的_____或_____表示碳原子、氢原子及碳氢键全部省略，其他原子以及相应的键不省略。

3. 请用分子结构模型搭建甲烷、乙烯和乙炔的结构，并填写下表。

甲烷、乙烯和乙炔分子的组成、结构和空间构型

有机物	甲烷	乙烯	乙炔
分子式	_____	_____	_____
结构式	_____	_____	_____
球棍模型			
比例模型			
分子的空间构型	_____	_____	_____

【思考 1】 2-氯丙酸的结构式为 ，请写出其结构简式，以尽可能多的方式展示。

【思考 2】 结构简式和键线式能够删繁就简，故所有的有机化合物能用结构简式或键线式表示，对吗？

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂基础达标

1.（2019·全国卷Ⅲ）下列化合物的分子中，所有原子可能共平面的是（　　）

A. 甲苯　　B. 乙烷

C. 丙炔　　D. 1,3-丁二烯

2. 键线式可以简明扼要地表示碳氢化合物，键线式  表示的物质是（　　）

A. 丁烷　　B. 1-丁烯

C. 1-丁炔　　D. 丙烯

3. 当前在人类已知化合物中，种类最多的是（　　）

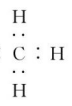
A. 过渡元素的化合物

B. 第二周期元素的化合物

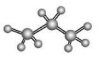
C. ⅢB 族元素的化合物

D. ⅦA 族元素的化合物

4. 下列表达式错误的是（　　）

A. 甲烷的电子式：

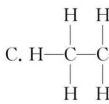
B. 乙烯的结构简式为：CH_2CH_2

C. 丙烷的球棍模型为：

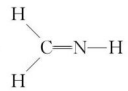
D. 苯的比例模型为：

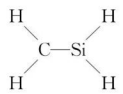
5. 下面各种结构都是表示乙醇分子的，其中不正确的是（　　）

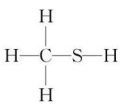
A. 　　B. CH_3CH_2OH

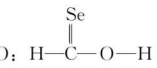
C. 　　D. C_2H_5OH

6. 下列化学式及结构式中，从成键情况看不合理的是（　　）

A. CH_3N：

B. CH_4Si：

C. CH_4S：

D. CH_2SeO：

7. 下列关于有机化合物中碳原子的成键特点的说法中，错误的是（　　）

A. 碳原子最外层有 4 个电子，不易失去或获得电子而形成阳离子或阴离子，所以碳原子总是与 H、O、S、P 等以四个共价单键结合，形成共价化合物

B. 碳原子与碳原子之间也能以共价键结合，不仅可以形成单键，还可以形成特定的双键或叁键

C. 多个碳原子可以相互结合成链状，也可以结合成环状，还可以带有支链

D. 有机物分子中普遍存在同分异构现象

8. C_3H_8 分子中共价键数为（　　）

A. 8　　B. 10

C. 11　　D. 12

9. 描述 $CH_3—CH═CH—C≡C—CF_3$ 分子结构的下列叙述中，正确的是（　　）

A. 6 个碳原子有可能都在一条直线上

B. 6 个碳原子不可能都在一条直线上

C. 所有原子一定在同一平面上

D. 6 个碳原子不可能都在同一平面上

10. 请写出下列有机物分子的分子式或键线式：

（1）丁酸_____。

（2）甲酸丙酯_____。

（3）_____。

（4）_____。

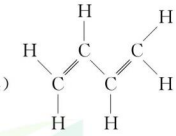
（5）_____。

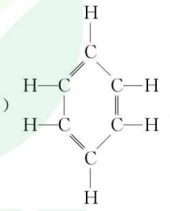
11. 写出下列有机化合物的结构简式和键线式。

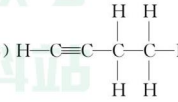
（1）丙烷_____、_____。

（2）乙醇_____、_____。

（3）乙酸_____、_____。

（4）_____、_____。

（5）_____、_____。

（6）_____、_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

时间：45 分钟　满分：100 分

一、选择题（每小题 5 分，共 60 分）

1. 下列化学用语书写正确的是（　　）

A. 四氯化碳的电子式 

B. 乙醇的结构简式 C_2H_6O

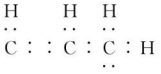
C. 乙烯的结构简式 CH_2CH_2

D. 乙炔的结构式 H—C≡C—H

2. 下列有关化学用语不能确定为丙烯的是（　　）

A. 

B. C_3H_6

C. 

D. CH_2═CH—CH_3

3. 大气污染物氟利昂-12 的化学式是 CF_2Cl_2，下面关于氟利昂-12 的说法中，正确的是（　　）

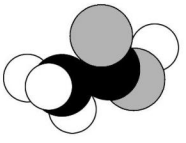
A. 分子中的碳原子是饱和的

B. 具有正四面体的空间结构

C. 没有固定的熔、沸点

D. 有两种结构

4. 右图是某分子的比例模型，黑色的是碳原子，白色的是氢原子，灰色的是氧原子。该分子是（　　）



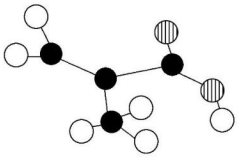
A. C_2H_5OH

B. CH_3COOH

C. CH_3CHO

D. C_6H_5OH

5. 某化工厂生产的某产品只含 C、H、O 三种元素，其分子模型如图所示（图中球与球之间的连线代表化学键，如单键、双键等）。下列物质中与该产品互为同分异构体的是（　　）



A. CH_2═$C(CH_3)COOH$

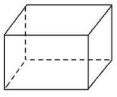
B. CH_2═$CHCOOCH_3$

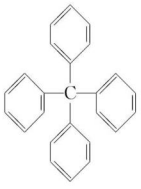
C. CH_3CH_2CH═$CHCOOH$

D. $CH_3CH(CH_3)COOH$

6. 下列有机物分子的表示方法与相应物质的分子式不正确的是（　　）

A. C_3H_6 

B. C_8H_8 

C. $C_{25}H_{20}$ 

D. $C_{20}H_{30}$ 

7. 目前已知化合物中数量、品种最多的是ⅣA 族的化合物（有机化合物），下列关于其原因的叙述中不正确的是（　　）

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，可以跟多数元素原子形成共价键

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和叁键

D. 多个碳原子可形成长度不同的链、支链及环、且链、环之间又可相互结合

8. 根据碳是四价、氧是二价、氢是一价、氮是三价、氯是一价的原则，下列化学式可能成立的是（　　）

A. C_3H_8O　　B. $C_7H_{15}O$

C. C_3H_6Cl　　D. C_4H_8NO

9. 某有机物的分子式为 $C_5H_4ClF_3$，就其结构来说，该有机物不可能是（　　）

A. 含两个双键的链状化合物

B. 含一个双键的环状化合物

C. 含一个叁键的链状化合物

D. 只含一个双键的链状化合物

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 有 4 种碳骨架如下的烃，下列说法正确的是 （ ）

a.  b.  c.  d. 

①a 和 d 是同分异构体 ②b 和 c 是同系物 ③a 和 b 都能发生加成反应 ④只有 b 和 c 能发生取代反应

A. ①② B. ①④

C. ②③ D. ②④

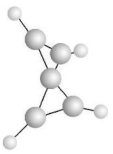
11. 下列取代基或微粒中，碳原子都满足最外层为 8 电子结构的是 （ ）

A. 乙基 （$—CH_2CH_3$）

B. 碳正离子 [$(CH_3)_3C^+$]

C. 碳化钙 （CaC_2）

D. 碳烯 （$:CH_2$）

12. 科学家最近在 −100 ℃的低温下合成了一种烃 X，红外光谱和核磁共振表明其分子中的氢原子的化学环境没有区别，根据分析，绘制了分子的球棍模型为  。下列说法中不正确的是 （ ）

A. 该分子的分子式为 C_5H_4

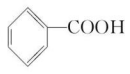
B. 分子中碳原子的化学环境有 2 种

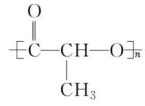
C. 分子中的氢原子分布在两个相互垂直的平面上

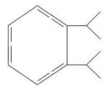
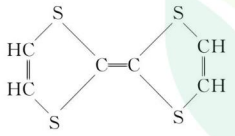
D. 分子中只有 C—C 单键，没有 C═C 双键

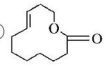
二、非选择题（共 40 分）

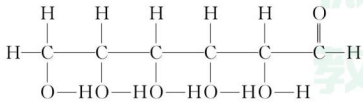
13.（13 分）有机物的表示方法多种多样，下面是常用的有机物的表示方法：

①  ②  ③CH_4

④  ⑤ 

⑥  ⑦ 

⑧  ⑨ 

⑩ 

（1）上述表示方法中属于结构简式的为_____；属于结构式的为_____；属于键线式的为_____；属于比例模型的为_____；属于球棍模型的为_____。

（2）②的分子式为_____，最简式为_____。

（3）写出⑨的分子式：_____，其饱和碳原子有_____个。

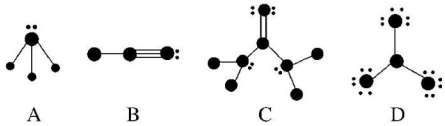
（4）写出⑩中官能团的电子式_____、_____。

14.（7 分）按要求填写下列空白：

（1）已知丙酮（CH_3COCH_3）键线式可表示为  。根据键线式回答下列问题： 分子式：_____，结构简式：_____。

（2）$CH_3—\langle\rangle—CH═CH—C≡C—CH_3$ 分子中最多有_____个碳原子共直线；最多有_____个原子共平面。

15.（8 分）下列结构图中，●代表原子序数从 1 到 10 的元素的原子实（原子实是原子除去最外层电子后剩余的部分），小黑点代表未用于形成共价键的最外层电子，短线代表价键（示例：F_2 可用 $:\ddot{F}—\ddot{F}:$ 表示）。

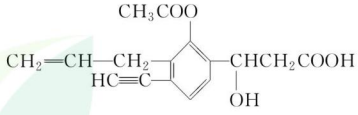


A B C D

根据各图表示的结构特点，写出各分子的化学式：

A._____， B._____，

C._____， D._____。

16.（12 分）某有机化合物结构为  ，分析其结构并回答下列问题：

（1）写出其分子式_____。

（2）其中含有_____个不饱和碳原子，分子中有_____种双键。

（3）分子中的极性键有_____（写出两种即可）。

（4）分子中的饱和碳原子有_____个；一定与苯环处于同一平面的碳原子有_____个。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第 2 课时　同分异构体

课前自主预习

1. 同分异构体

(1)化合物具有相同的分子式，但具有不同结构式的现象，叫做_____。具有同分异构现象的化合物互称为_____。同分异构现象普遍存在于有机化合物中，它是有机物种类繁多的重要原因之一。同分异构体之间的转化是_____变化。在有机化合物中，当碳原子数目增多时，同分异构体的数目也就越_____。

(2)同分异构现象的类别

①碳链异构，是由于_____不同产生的异构现象。烷烃中的同分异构体均为碳链异构。如 C_5H_{12} 有三种同分异构体，即正戊烷、异戊烷、新戊烷。

②位置异构，是由于_____不同产生的异构现象，如 $CH_3CH{=}CHCH_3$ 和 $CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH_3$。

③官能团异构，是由于具有不同的_____而产生的异构现象。如 1-丁炔与 1,3-丁二烯、丙烯与环丙烷、乙醇与_____、丙醛与丙酮、乙酸与甲酸甲酯等。

④有机化合物具有相同的组成和相同的结构，而原子在分子中的_____情况不同，这种异构称为立体异构。立体异构又分为_____和_____异构。2-丁烯存在顺反异构，甲基在双键同一侧的，称为_____式；甲基在双键两侧的，称为_____式。乳酸存在对映异构，两种分子互为_____。

2. 搭建分子结构模型，可以帮助我们更好地认识分子中原子的空间位置关系，加深我们对同分异构体的认识。请尽可能多地搭建具有下列分子组成的有机化合物结构模型，并填写下表。

分子式	可能具有的结构简式
C_2H_6	_____
C_3H_8	_____
C_4H_{10}	_____ _____
C_5H_{12}	_____ _____
C_4H_8	_____ _____

【思考 1】 是不是每个有机物分子都具有同分异构体？

【思考 2】 2-丁烯存在顺反异构，是不是烯烃都存在顺反异构？

【思考 3】 乙烷分子中共有 6 个氢原子，若有一个氢原子被 Cl 原子取代，所得一氯乙烷只有一种结构，那么五氯乙烷有几种结构？

课堂基础达标

1. 关于同分异构体的叙述正确的是 (　　)

A. 相对分子质量相同而结构不同的化合物互称为同分异构体

B. 化学式相同而结构不同的化合物互称为同分异构体

C. 同分异构体之间由于分子组成相同，所以它们的性质相同

D. 只有少数的有机物之间存在同分异构现象

2. 下列有机化合物有顺反异构体的是 (　　)

A. CH_3CH_3　　B. $CH_2{=}CH_2$

C. $CH_3CH{=}CH_2$　　D. $CH_3CH{=}CHCH_3$

3. 已知丙烷的二氯代物有四种异构体，则其六氯代物的异构体数目为 (　　)

A. 两种　　B. 三种

C. 四种　　D. 五种

4. 下列各组物质中，不属于同分异构体的是 (　　)

A. $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2CH_3$ 和 $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2CH_2CH_3$

B. $CH_3{-}CH_2{-}NO_2$ 和 $H_2N{-}CH_2{-}COOH$

C. $CH_2{=}CH{-}CH_2{-}COOH$ 和 $CH_3{-}CH{=}CH{-}COOH$

D. $CH_3{-}CH_2{-}O{-}CH_2{-}CH_3$ 和 $CH_3{-}CH(CH_3){-}CH_2{-}OH$

5. 进行一氯取代反应后，只能生成 3 种沸点不同产物的烷烃是 (　　)

A. $CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$

B. $CH_3{-}CH_2{-}CH(CH_3){-}CH_3$

C. $CH_3{-}C(CH_3)_2{-}CH_2{-}CH_3$

D. $CH_3{-}CH_2{-}CH(CH_3){-}CH_2{-}CH_3$

微信公众号 教辅资料站

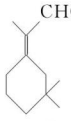
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

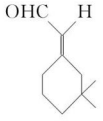
6. C_7H_{16}的同分异构体中，同时含有3个甲基的结构有（　　）
A. 2种　　B. 3种
C. 4种　　D. 5种

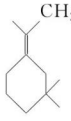
7. 分子式为C_4H_9Cl的有机物有（　　）
A. 2种　　B. 3种
C. 4种　　D. 8种

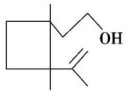
8. 相对分子质量为100的烷烃，主链上有5个碳原子的同分异构体有（　　）
A. 3种　　B. 4种
C. 5种　　D. 6种

9. 人们使用四百万只象鼻虫和它们的215磅粪物，历经30多年时间弄清了棉子象鼻虫的四种信息素的组成，它们的结构可表示如下：


①


②


③


④

以上四种信息素中互为同分异构体的是（　　）
A. ①和②　　B. ①和③
C. ③和④　　D. ②和④

10. 写出C_7H_{16}的所有同分异构体的结构简式。

11. 分子里碳原子数不超过10的所有烷烃中，一卤代物只有一种的烷烃有哪些？写出它们的结构简式。

课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

时间：45分钟　满分：100分

一、选择题（每小题5分，共60分）

1. 下列物质中，具有同分异构体的有（　　）
(1)C_3H_7Cl　(2)C_3H_8　(3)CH_2Cl_2
A. (1)(3)　　B. (1)(2)
C. 只有(3)　　D. 只有(1)

2. 5个碳的烷烃的同分异构体共有（　　）
A. 1种　　B. 2种
C. 3种　　D. 4种

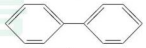
3. 已知一氯戊烷有8种同分异构体，可推知十一溴戊烷的同分异构体的数目是（　　）
A. 5种　　B. 6种
C. 7种　　D. 8种

4. 下列有机化合物有顺反异构体的是（　　）
A. $CH_3CH{=}CHCH_2CH_3$
B. CH_3CH_2Cl
C. $CH_2{=}C(CH_3)_2$
D. $CH{\equiv}CH$

5. 下列有机物中，互为同分异构体的是（　　）
① $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$
② $CH_3-\underset{\displaystyle CH_2-CH_2CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$
③ $CH_3CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}{=}CH_2$
④ $(CH_3)_2CH-\underset{\displaystyle H_3CH_2C}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}-H$
⑤ $CH_2{=}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH{=}CH_2$
⑥ $CH{\equiv}C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

A. ①②　　B. ②③
C. ②⑥　　D. ⑤⑥

6. （**2019·全国卷Ⅱ**）分子式为C_4H_8BrCl的有机物共有（不含立体异构）（　　）
A. 8种　　B. 10种
C. 12种　　D. 14种

7. 下列叙述不正确的是（　　）
A. 丙烯与氯化氢加成的产物有2种
B. 联二苯的二氯取代物有15种
C. 立方烷的六氯取代物有3种
D. 分子式为CCl_2F_2的物质只有一种空间结构

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 含有一个双键的烯烃，加氢后产物的键线式为 ，这种烯烃有（　　）

A. 1 种　　B. 3 种

C. 5 种　　D. 7 种

9. 苯环上连有—X、—Y、—Z 三个不同取代基的有机物，其结构式有（　　）

A. 6 种　　B. 8 种

C. 9 种　　D. 10 种

10. 已知 C_6H_{14} 有多种同分异构体，则其同分异构体中沸点最高的分子的一氯取代物的种数是（　　）

A. 2　　B. 3

C. 4　　D. 5

11. C_6H_{14} 的各种同分异构体中，所含甲基数和它的一氯取代物的数目与下列情况相符的是（　　）

A. 4 个 $-CH_3$，能生成 4 种一氯代物

B. 3 个 $-CH_3$，能生成 5 种一氯代物

C. 3 个 $-CH_3$，能生成 3 种一氯代物

D. 2 个 $-CH_3$，能生成 4 种一氯代物

12. 下列有关同分异构体（不考虑立体异构）数目的叙述不正确的是（　　）

A. 甲苯苯环上的一个氢原子被含 3 个碳原子的烷基取代，所得产物有 6 种

B. 分子式为 $C_6H_{12}O_2$ 且可以与碳酸氢钠溶液反应的有机化合物有 8 种

C. 含有 5 个碳原子的某饱和链烃，其一氯取代物可能有 3 种

D. “对二甲苯”中苯环上的一个氢原子被“$-C_2H_3Cl_2$”取代，形成的同分异构体最多有 2 种

二、非选择题（共 40 分）

13.（12 分）2001 年诺贝尔化学奖被美国的诺尔斯、夏普雷斯和日本的野依良治获得，他们发现了某些手性分子可用作某些化学反应的催化剂，为合成对人类有用的重要化合物开辟了一个全新的研究领域。在有机物分子中，若某个碳原子连接 4 个不同的原子或基团，则这种碳原子称为“手性碳原子”，如 $CH_3-\overset{*}{\underset{H}{\overset{Cl}{C}}}-CH_2CH_3$ 中带 * 的 C 原子。若同一个碳原子相连着 2 个碳碳双键（如 C═C═C）时，分子极不稳定，不存在。某链烃 C_7H_{10} 的众多同分异构体中：

(1)处于同一平面上的碳原子数最多有_____。

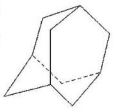
A. 6 个　　B. 5 个

C. 7 个　　D. 4 个

(2)含有“手性碳原子”，且与足量 H_2 发生加成反应后仍具有“手性碳原子”的有 5 种。它们的结构简式除 $HC\equiv C-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH=CH-CH_3$ 、$HC\equiv C-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH=CH_2$ 、$CH_3-C\equiv C-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH=CH_2$ 3 种外，还有_____、_____。

(3)含有“手性碳原子”，但与足量 H_2 发生加成反应后，不具有“手性碳原子”的结构简式是_____。

14.（18 分）有的油田开采的石油中溶有一种碳氢化合物金刚烷，它的分子立体结构如图所示。



(1)由图可知其分子式为_____。

(2)它是由_____个六元环构成的立体笼状结构，其中有_____个碳原子为三个环共有。

(3)金刚烷的分子中有_____个“$-CH_2-$”结构，_____个“$-\underset{|}{CH}-$”结构，其一氯代物有_____种结构。

15.（10 分）某含氧有机物，它的相对分子质量为 74。7.4 g 该含氧有机物充分燃烧后的产物通过浓硫酸后增重 5.4 g，通过足量澄清石灰水后有 30 g 白色沉淀生成。求：

(1)该含氧有机物的分子式；

(2)该含氧有机物有多种同分异构体，写出其中能水解的同分异构体的结构简式。

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二单元 有机化合物的分类和命名

课前自主预习

1. 有机化合物的分类

(1)有机化合物的分类

①根据元素组成分为_____和烃的衍生物，②根据有机化合物分子中的碳原子是连接成链状还是环状，把有机化合物分为_____化合物和_____化合物，③根据分子中是否含有苯环，把不含苯环的有机化合物称为_____化合物，把含有苯环的有机化合物称为_____化合物。

(2)烃的分类

烃
- 链烃(脂肪烃)
  - 饱和链烃(烷烃)：通式_____
  - 不饱和链烃
    - 烯烃：通式_____
    - 二烯烃：通式_____
    - 炔烃：通式_____
- 环烃
  - 环烷烃：通式_____
  - 环烯烃：通式_____
  - 芳香烃：
    - 苯及苯的同系物：通式 C_nH_{2n-6}
    - 稠环芳香烃

(3)烃的衍生物及其分类

烃的衍生物具有跟相应的烃不同的化学特性，这是因为取代氢原子的原子或原子团对于烃的衍生物的性质起着很重要的作用。这种决定化合物_____的原子或原子团叫做官能团。烃的衍生物可分为卤代烃、醇、酚、醛、醚、酮、羧酸、酯和胺，它们的官能团分别是_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____和_____。

2. 有机化合物的命名

(1)习惯命名法

①当碳原子数在 10 以内时

用天干：_____表示。

②当碳原子数大于 10 时

用中文数字表示，如 $CH_3(CH_2)_9CH_3$ 叫_____。

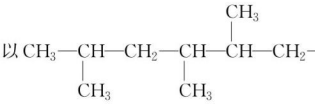
③同分异构体的区分

在名称的最前面加一些词头表示，如“正”表示_____；“异”表示具有_____结构的异构体；“新”表示具有_____结构的异构体。

(2)系统命名法

- 基本思路
  - ①将有机化合物分为____和_____两部分
  - ②将_____全部假想为____原子以命名母体
  - ③确定取代基的____和____
- 基本方法：以____名称作为主体名，注明_____或_____的数目和位次，得到有机化合物的名称
- 名称组成：有机化合物的名称通常包括取代基____、____和____以及母体的名称

(3)烷烃系统命名法

以  为例。

①主链碳原子数为_____，名称为_____。

②取代基数目为_____，名称为_____。

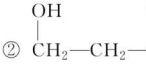
③取代基位置为_____、_____和_____位。

该有机物名称为_____。

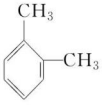
(4)其他有机物的名称

写出下列物质的名称：

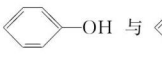
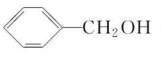
①$CH_2=CH-CH_2-CH_3$ _____

②  _____

③  _____

④  _____

⑤  _____

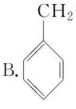
【思考 1】  与  含有相同官能团，可以互称同系物吗？

【思考 2】 同系物结构相似就是结构相同，对吗？

课堂基础达标

1. 下列物质中既属于芳香化合物又属于醇的是 ( )

A. 

B. 

C. 

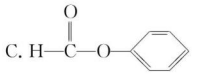
D. CH_3CH_2OH

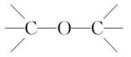
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 下列物质的类别与所含官能团都正确的是　（　）

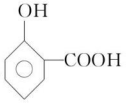
A.  酚类　—OH

B. CH_3CHCH_3 与 COOH　羧酸　—CHO

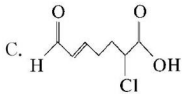
C.  醛类　—CHO

D. $CH_3—O—CH_3$　醚类　

3. 下列物质中含有官能团种类最多的是　（　）

A. 

B. $CH_3—\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}—COOH$

C. 

D. $CH_2OH(CHOH)_4CHO$

4. 烃的系统命名法中，首先要选取主链碳原子，下列主链碳原子数目最多的是　（　）

A. $CH_3—\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_2CH_3}{\overset{|}{C}}}}—CH_3$

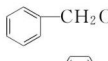
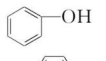
B. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

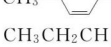
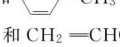
C. $CH_3\underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{|}{CH}}CH_2CH_2\underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{|}{CH}}CH_3$

D. $CH_3\underset{\displaystyle CH_3CHCH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}CH_3$

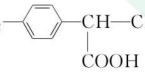
5. 下列各组物质中，互为同系物的是　（　）

A. $CH_3—CH=CH_2$ 和 $\begin{matrix}CH_2—CH_2\\|\quad\ \ |\\CH_2—CH_2\end{matrix}$

B.  和 

C. $CH_3—$$—CH_3$ 和 

D. $CH_3CH_2CH=CH_2$ 和 $CH_2=CHCH=CH_2$

6. 具有解热镇痛及抗生素作用的药物“芬必得”主要成分的结构简式为 $CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_2—$$—\underset{\displaystyle COOH}{\underset{|}{CH}}—CH_3$，它属于　（　）

①芳香族化合物　②脂肪族化合物　③有机羧酸

④有机高分子化合物　⑤芳香烃

A. ③⑤　　B. ②③

C. ①③　　D. ①④

7. 下列各有机物的分类或命名正确的是　（　）

A. HO—$—CH_3$ 属于芳香烃

B. $CH_3—CH_2—\underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{|}{CH}}—CH_3$ 2-乙基丁烷

C. $CH_3—CH_2—\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}—CH_3$ 3-丁醇

D. $CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH=CH_2$ 3-甲基-1-丁烯

8. 下列名称的有机物实际上不可能存在的是　（　）

A. 2,2-二甲基丁烷　　B. 2-甲基-4-乙基-1-己烯

C. 3-甲基-2-戊烯　　D. 3,3-二甲基-2-戊烯

9. 下列各组中的两种有机化合物，属于同系物的是　（　）

A. 2-甲基丁烷和丁烷　　B. 新戊烷和 2,2-二甲基丙烷

C. 间二甲苯和乙苯　　D. 1-己烯和环己烷

10. 请同学们根据官能团的不同对下列有机物进行分类。

①CH_3CH_2OH　②$CH_3—\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}—CH_3$

③CH_3CH_2Br　④$CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}—OCH_2CH_3$

⑤　⑥　⑦$CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}H$

⑧$H—\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}—OH$　⑨　⑩

(1)芳香烃：_____。

(2)醇：_____。

(3)醛：_____。

(4)酮：_____。

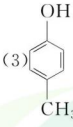
(5)酚：_____。

(6)酯：_____。

11. 写出下列有机物的类别及所含官能团的名称。

(1)$CH_3CH=CH_2$ _____、_____。

(2)$HC\equiv C—CH_2CH_3$ _____、_____。

(3) _____、_____。

(4)$CH_3CH_2—\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}—H$ _____、_____。

12. 写出下列有机物的系统命名或结构简式：

(1)$CH_3CH(CH_3)C(CH_3)_2(CH_2)_2CH_3$ _____。

(2)2-甲基-2-戊醇_____。

(3)$CH_3—\underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{|}{CH}}—\underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{|}{C}}=CH—CH_3$ _____。

(4)$CH\equiv C—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}—CH_3$ _____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

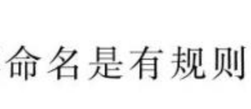
课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

时间：45 分钟 **满分：100 分**

一、选择题（每小题 5 分，共 60 分）

1. 下列微粒不属于官能团的是 （ ）

A. OH^- B. —Br

C. —COOH D. 

2. 下列关于同系物的说法中，错误的是 （ ）

A. 同系物具有相同的最简式

B. 同系物能符合同一通式

C. 同系物中，相邻的同系物彼此在组成上相差一个 CH_2 原子团

D. 同系物的化学性质基本相似，物理性质随碳原子数增加而呈规律性变化

3. 下列有机物的名称中不正确的是 （ ）

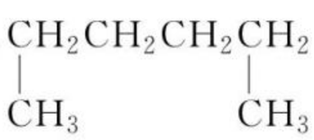
A. 3-乙基戊烷

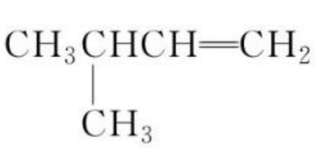
B. 2，3-二甲基戊烷

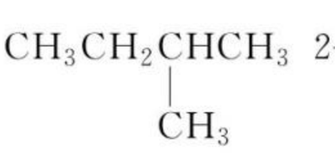
C. 2，2-二甲基-2-乙炔

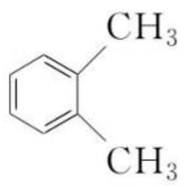
D. 2-甲基-4-乙基庚烷

4. 有机物的种类繁多，但其命名是有规则的。下列有机物用系统命名法命名正确的是 （ ）

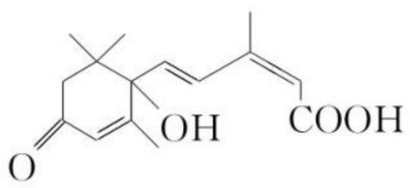
A.  1，4-二甲基丁烷

B.  3-甲基丁烯

C.  2-甲基丁烷

D.  邻二甲苯

5. 大量盆栽鲜花施用了 S-诱抗素制剂，以保持鲜花盛开。S-诱抗素的分子结构如图，下列关于该分子说法正确的是 （ ）



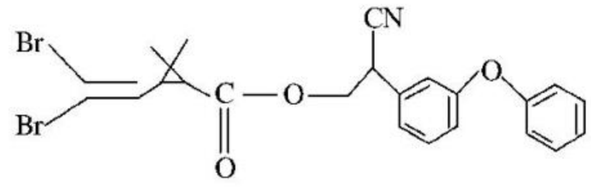
A. 含有碳碳双键、羟基、羰基、羧基

B. 含有苯环、羟基、羰基、羧基

C. 含有羟基、羰基、羧基、酯基

D. 含有碳碳双键、苯环、羟基、羰基

6. 拟除虫菊酯是一类高效，低毒，对昆虫具有强烈触杀作用的杀虫剂，其中对光稳定的溴氰菊酯的结构简式如下图。下列对该化合物叙述不正确的是 （ ）



A. 属于芳香化合物

B. 属于卤代烃

C. 具有酯类化合物的性质

D. 在一定条件下可以发生加成反应

7. 下列各组物质之间，一定是互为同系物的是 （ ）

A. HCHO 与 $HCOOCH_3$

B. $HOCH_2CH_3$ 与 CH_3COOH

C. CH_3COOH 与 $C_{17}H_{35}COOH$

D. C_2H_4 与 C_3H_6

8. 下列各项最简式相同，但既不是同系物，又不是同分异构体的是 （ ）

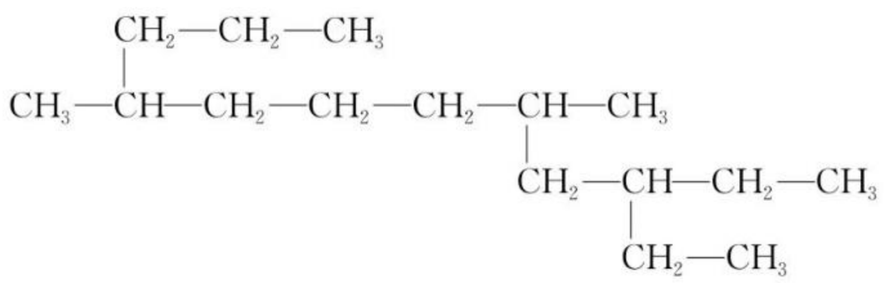
A. 1-辛烯和 3-甲基-1-丁烯

B. 苯和 1，2-二甲苯

C. 1-氯丙烷和 2-氯丙烷

D. 甲基环己烷和乙烯

9. 一种烃的结构可表示为



用系统命名法命名，该烃的名称为 （ ）

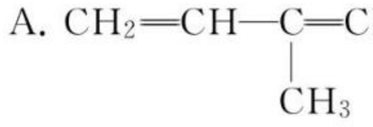
A. 4，8-二甲基-10-乙基 12 烷

B. 5，9-二甲基-3-乙基十二烷

C. 5-甲基-3-乙基-9-丙基十一烷

D. 3，9-二甲基-4-乙基十二烷

10. 根据有机化合物的命名原则，下列命名正确的是（ ）

A.  3-甲基-1，3-丁二烯

B.  2-羟基丁烷

C. $CH_3CH(C_2H_5)CH_2CH_2CH_3$ 2-乙基戊烷

D. $CH_3CH(NH_2)CH_2COOH$ 3-氨基丁酸

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

11.（双选）下列烃在光照下与氯气反应，只生成一种一氯代物的有（　　）

A. 2-甲基丙烷　　B. 环戊烷

C. 2,2-二甲基丁烷　　D. 2,2-二甲基丙烷

12. A、B 两种有机化合物，当混合物质量一定时，无论 A、B 以何种比例混合，完全燃烧时产生的 CO_2 的量均相等，一定符合上述条件的是（　　）

①同分异构体　②同系物　③具有相同的最简式

④含碳的质量分数相同

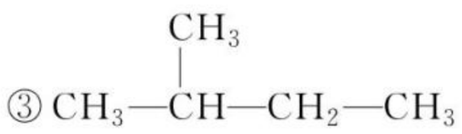
A. ①②③④　　B. ①③④

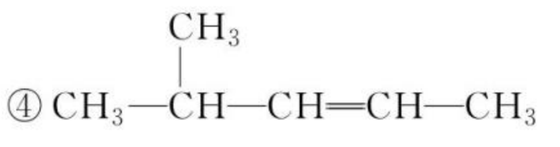
C. ①②③　　D. ①②④

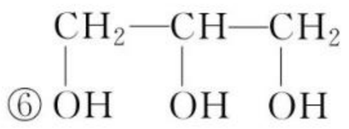
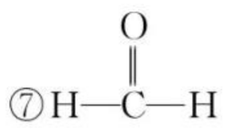
二、非选择题（共 40 分）

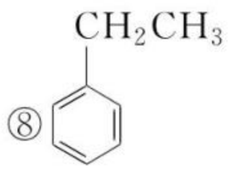
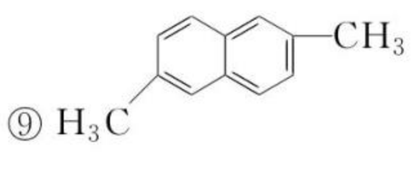
13.（11 分）分析下列有机化合物的结构简式，完成填空。

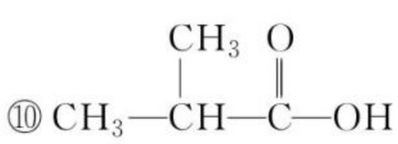
①$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$　②C_2H_5OH

③ 

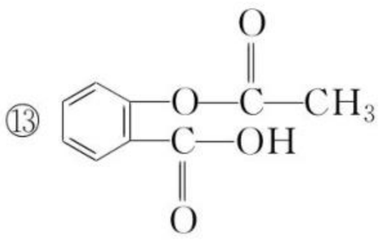
④ 　⑤ 

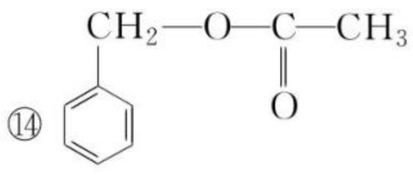
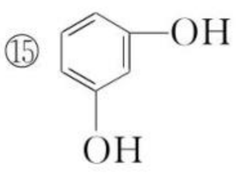
⑥ 　⑦ 

⑧ 　⑨ 

⑩ 

⑪ 

⑫$CH_3CHBrCH_3$　⑬ 

⑭ 　⑮ 

请你对以上有机化合物进行分类，其中：

（1）属于烷烃的是_____。

（2）属于烯烃的是_____。

（3）属于芳香烃的是_____。

（4）属于卤代烃的是_____。

（5）属于醇的是_____。

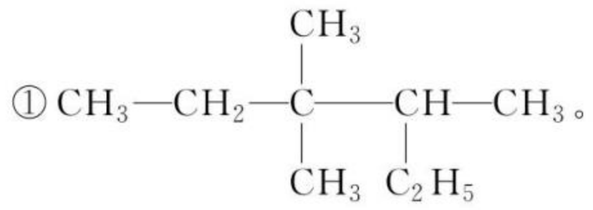
（6）属于醛的是_____。

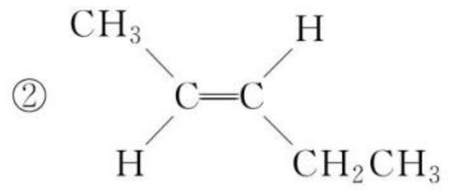
（7）属于羧酸的是_____。

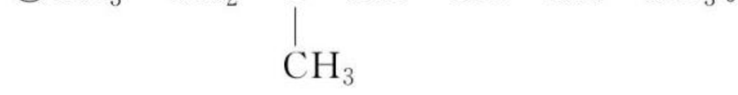
（8）属于酯的是_____。

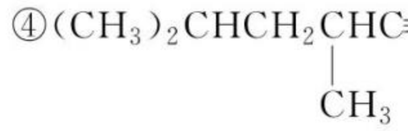
（9）属于酚的是_____。

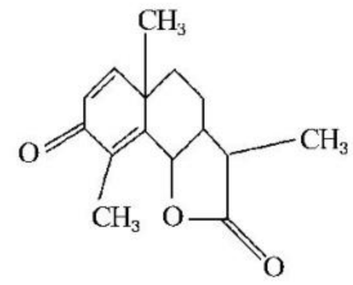
14.（10 分）（1）命名：

① 。

② 。

③ 。

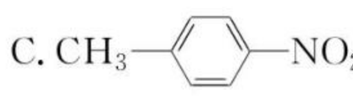
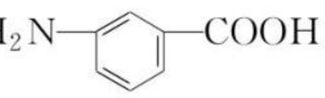
④ 。

（2）山道年是一种驱虫药，它的结构简式为 ，其分子式为_____，官能团的名称为_____。

15.（10 分）有下列几组物质，请将序号填入下列空格内：

A. $CH_2=CH-COOH$ 和油酸（$C_{17}H_{33}COOH$）

B. $^{12}C_{60}$ 和石墨

C.  和 

D. ^{35}Cl 和 ^{37}Cl

E. 乙醇和乙二醇

（1）互为同位素的是_____。

（2）互为同系物的是_____。

（3）互为同素异形体的是_____。

（4）互为同分异构体的是_____。

（5）既不是同系物，又不是同分异构体，也不是同素异形体，但可看成是同一类物质的是_____。

16.（9 分）写出下列各有机物的名称和结构简式：

（1）分子内含 12 个氢原子的直链烷烃：_____。

（2）存在 3 种同分异构体的支链最多的烷烃：_____。

（3）支链含乙基的烷烃中相对分子质量最小的：_____。

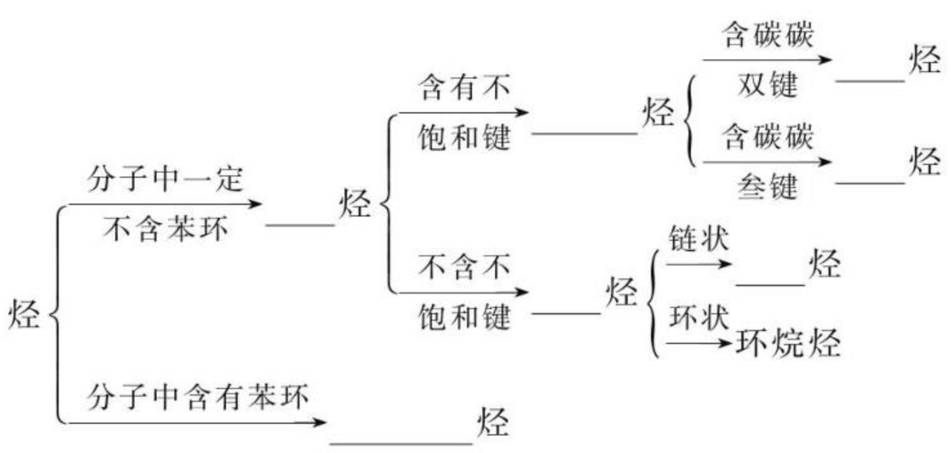
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题3　常见的烃

第一单元　脂肪烃

◈ 课前自主预习 ◈

1. 烃的分类



2. 脂肪烃的物理性质

烷烃、烯烃和炔烃的物理性质随着分子里碳原子数的递增，呈现规律性的变化

(1)随着分子里碳原子数的递增，它们的沸点逐渐_____，相对密度逐渐增大。

(2)常温下，它们的状态由气态变到液态又变到固态。C_xH_y 中 $x\leqslant 4$ 的烃，在常温常压下都是_____态。

(3)它们均为无色物质，不溶于水而易溶于苯、乙醚等有机溶剂，液态烃本身就是有机溶剂，密度都比水的密度_____。

3. 烷烃的化学性质

(1)取代反应

乙烷与氯气在光照条件下发生反应：

$CH_3CH_3+Cl_2 \xrightarrow{光} CH_3CH_2Cl+HCl$。

反应并没有到此终止，生成的一氯乙烷继续与氯气反应，依次生成二氯乙烷到六氯乙烷(其中的二氯乙烷、三氯乙烷、四氯乙烷各有_____种同分异构体)的混合物；

(2)与氧气反应

烷烃完全燃烧的通式：_____

_____。

4. 烯烃和炔烃的化学性质

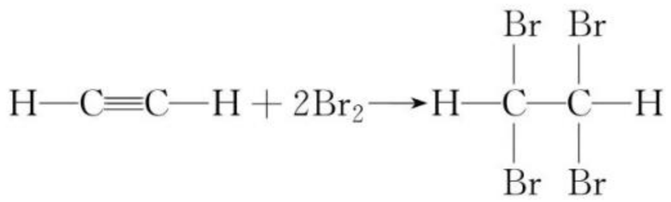
(1)与卤素单质的_____反应

我们知道乙烯与溴发生加成反应，会使溴的四氯化碳溶液很快褪色，反应的化学方程式为

_____。

反应原理：乙烯分子里的双键里的一个键易于断裂，两个溴原子分别加在两个价键不饱和的碳原子上，生成的产物的名称为_____。

乙炔通入溴的四氯化碳溶液后，溴的四氯化碳溶液的颜色会逐渐褪去。这说明乙炔也能与溴发生加成反应。



1,1,2,2-四溴乙烷

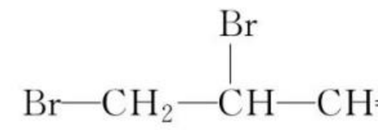
1,3-丁二烯有两个双键，在发生加成反应时，主要是两个双键里比较活泼的键一起断裂，而同时又生成一个新的双键。例如，它跟 Br_2 进行的加成反应。

$CH_2=CH-CH=CH_2+Br_2 \longrightarrow$

$Br-CH_2-CH=CH-CH_2-Br$

这种形式的加成反应叫_____。

同时还会生成1,2-加成产物：



(2)与氢气、卤化氢等的加成

烯烃、炔烃不仅可以与溴发生加成反应，还可以与水、氢气、卤化氢等在一定的条件下发生加成反应。例如：

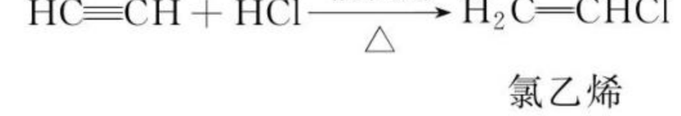
$CH_3-CH=CH_2+H_2 \xrightarrow{催化剂}$_____

$CH_3-C\equiv CH+2H_2 \xrightarrow{催化剂}$_____

$CH_2=CH_2+H_2O \xrightarrow{催化剂}$_____

(工业上可以利用乙烯与水的加成反应，即乙烯水化法制取乙醇)。

在150～180 ℃和用氯化汞作催化剂的条件下，乙炔与氯化氢发生加成反应，生成氯乙烯：



氯乙烯

(3)自身加成(加聚)反应



聚乙烯

(4)与酸性高锰酸钾溶液的反应

烯烃、炔烃都能与酸性高锰酸钾溶液反应而使高锰酸钾溶液的紫色褪去，同时烯烃、炔烃被氧化得到不同的产物。

【思考1】 烷烃的物理性质递变规律有哪些？

【思考2】 相同碳原子数的炔烃和二烯烃是什么关系？

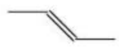
【思考3】 石油分馏产品属于纯净物还是混合物？

【思考4】 如何区分蒸馏、分馏和干馏？

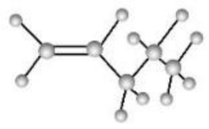
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

◈ 课堂基础达标 ◈

1. 下列有关化学用语不能表示为 2-丁烯的是（　　）

A. 

B. $CH_3CH{=}CHCH_3$

C. 

D. 

2. 下列关于石油的说法中，正确的是（　　）
   A. 液化石油气、天然气都是可再生能源
   B. 石油主要含有碳、氢两种元素
   C. 石油的裂化和裂解都属于物理变化
   D. 石油分馏出的各馏分均是纯净物

3. 可以用来鉴别甲烷和乙烯，又可以用来除去甲烷中混有的少量乙烯的操作方法是（　　）
   A. 混合气通过盛酸性高锰酸钾溶液的洗气瓶
   B. 混合气通过盛水的洗气瓶
   C. 混合气通过盛足量溴水的洗气瓶
   D. 混合气跟氯化氢混合

4. 2018 年俄罗斯世界杯比赛中当运动员肌肉挫伤或扭伤时，队医随即对准运动员的受伤部位喷射药剂一氯乙烷（沸点为 12.27 ℃），进行局部冷冻麻醉应急处理。那么制取一氯乙烷（CH_3CH_2Cl）的最好方法是（　　）
   A. 乙烷与氯气发生取代反应
   B. 乙烯与氯气发生加成反应
   C. 乙烷与氯化氢反应
   D. 乙烯与氯化氢发生加成反应

5. 下列有关烷烃的叙述中，正确的是（　　）
   ①在烷烃分子中，所有的化学键都是单键　②烷烃中除甲烷外，很多都能使酸性 $KMnO_4$ 溶液的紫色褪去　③分子通式为 C_nH_{2n+2} 的烃不一定是烷烃　④烷烃在光照条件下都能与氯气发生取代反应　⑤光照条件下，乙烷通入溴水中，可使溴水褪色
   A. ①③⑤　　B. ②③
   C. ①④　　D. ①②④

6. 下列烷烃的沸点是：甲烷，－162 ℃；乙烷，－89 ℃；丁烷，－1 ℃；戊烷，＋36 ℃。根据以上数字推断丙烷的沸点可能是（　　）
   A. 约－40 ℃　　B. 低于－162 ℃
   C. 低于－89 ℃　　D. 高于＋36 ℃

7. 丙烷和氯气发生取代反应生成二氯丙烷的同分异构体的数目有（　　）
   A. 2 种　　B. 3 种
   C. 4 种　　D. 5 种

8. 比较乙烷、乙烯、乙炔的组成、结构和性质，不正确的叙述是（　　）
   A. 这三种物质都属于气态烃
   B. 乙炔中碳的质量分数最小
   C. 溴水能与乙烯和乙炔加成，但不能与乙烷反应
   D. 一个分子中，共用电子对最多的物质是乙烷

9. 某炔烃经催化加氢后，得到 2-甲基丁烷，该炔烃是（　　）
   A. 2-甲基-1-乙炔　　B. 2-甲基-3-丁炔
   C. 3-甲基-1-丁炔　　D. 3-甲基-2-丁炔

10. 乙烯是石油裂解气的主要成分，它的产量通常用来衡量一个国家的石油化工水平。请回答下列问题。
    （1）乙烯的结构简式_____。
    （2）鉴别甲烷和乙烯的试剂是_____（填序号）。
    A. 稀硫酸　　B. 溴水
    C. 水　　D. 酸性高锰酸钾溶液
    （3）若以乙烯为主要原料合成乙酸，其合成路线如下图所示（其中 A 与二甲醚是同分异构体）

    乙烯 $\xrightarrow{①}$ A $\xrightarrow{②}$ B $\xrightarrow{③}$ 乙酸

    反应②的化学方程式为_____。

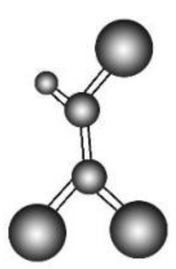
11. 某烃 A 0.2 mol 在氧气中完全燃烧后，生成 CO_2 和 H_2O 各 1.2 mol。试回答：
    （1）烃 A 的分子式为_____。
    （2）若取一定量的烃 A 完全燃烧后，生成 CO_2 和 H_2O 各 3 mol，则有_____g 烃 A 参加了反应，燃烧时消耗标准状况下的氧气_____ L。
    （3）若烃 A 不能使溴水褪色，但在一定条件下能与氯气发生取代反应，其一氯取代物只有一种，则烃 A 的结构简式为_____。
    （4）若烃 A 能使溴水褪色，在催化剂作用下，与 H_2 加成，其加成产物经测定分子中含有 4 个甲基，烃 A 可能有的结构简式_____。

课后训练、技能达标　KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO　练速度练能力、学业达标没问题

时间：45 分钟　满分：100 分

一、选择题（每小题 5 分，共 60 分）

1. 右图中“棍”代表单键、双键或三键，不同大小的球代表不同元素的原子，且三种元素位于不同的短周期。下面关于该有机物的叙述不正确的是（　　）



   A. 有机物化学式为 C_2HCl_3
   B. 分子中所有原子在同一个平面内
   C. 该有机物难溶于水
   D. 可由乙炔和氯化氢加成得到

2. 关于煤、石油、天然气等资源的说法正确的是（　　）
   A. 石油裂解得到的汽油是纯净物
   B. 石油产品都可用于聚合反应
   C. 天然气是一种清洁的化石燃料
   D. 水煤气是通过煤的液化得到的气体燃料

3. 某单烯烃与 H_2 加成后的产物是 $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-C(CH_3)_3$，则该烯烃的结构可能有（　　）
   A. 1 种　　B. 2 种
   C. 3 种　　D. 4 种

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. 下列关于丙烯($CH_3CH=CH_2$)的结构与性质的叙述不正确的是 ( )

A. 分子中有三种化学环境不同的氢

B. 在光照下与 Cl_2 反应生成的一氯取代产物主要是 $\underset{\underset{Cl}{|}}{CH_2}CH=CH_2$

C. 在一定条件下与 HCl 反应的加成产物可能有两种

D. 与分子式为 C_6H_{12} 的有机物互为同系物

5. 下列选项可以说明分子式为 C_4H_6 的某烃是 1-丁炔而不是 $CH_2=CH-CH=CH_2$ 的是 ( )

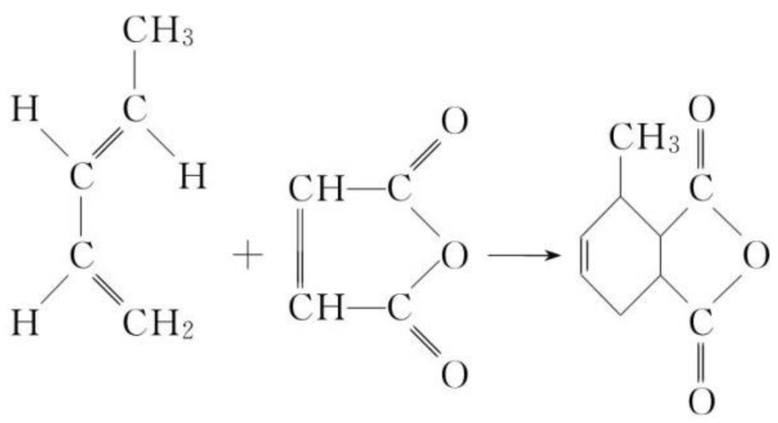
A. 燃烧有浓烟

B. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色

C. 所有碳原子不在同一直线上

D. 与足量溴水反应,生成物中只有两个碳原子上有溴原子

6. 下列反应是有名的 Diels-Alder 反应的一个著名化学反应方程式:



分析上述有机化学反应,可判断其反应的类型是 ( )

A. 取代反应　　B. 加成反应

C. 氧化反应　　D. 酯化反应

7. 某烃的结构简式为:$CH\equiv C-\underset{\underset{C_2H_5}{|}}{C}=CHCH_2CH_3$,该分子中含有四面体结构的碳原子(即饱和碳原子)数为 a,在同一直线上的碳原子数最多为 b,一定在同一平面内的碳原子数为 c,则 a、b、c 分别为 ( )

A. 4、3、5　　B. 4、3、6

C. 2、5、4　　D. 4、6、4

8. 2008 年北京奥运会的国家游泳中心(水立方)的建筑采用了膜材料 ETFE,该材料为四氟乙烯与乙烯的共聚物,四氟乙烯也可与六氟丙烯共聚成聚全氟乙丙烯。下列说法错误的是 ( )

A. 合成 ETFE 及合成聚全氟乙丙烯的反应均为加聚反应

B. ETFE 分子中可能存在"$-CH_2-CH_2-CF_2-CF_2-$"的连接方式

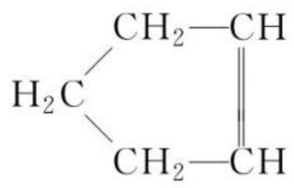
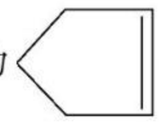
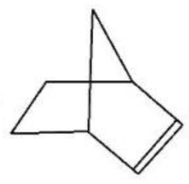
C. 聚全氟乙丙烯分子的结构简式可能为 $\left[CF_2CF_2CF_2CF_2CF_2\right]_n$

D. 四氟乙烯分子中含有共价键

9. 1 体积某气态烃和 2 体积氯化氢发生加成反应后,最多还能和 6 体积氯气发生取代反应。由此可以断定原气态烃是(气体体积均在相同条件下测定) ( )

A. 乙炔　　B. 丙炔

C. 丁烯　　D. 丁二烯

10. 已知  可简写为 ,降冰片烯的分子结构可表示为:,则降冰片烯不具有的性质 ( )

A. 易溶于水　　B. 能发生氧化反应

C. 能发生加成反应　　D. 能发生取代反应

11. 某气态烃 1 体积只能与 1 体积氯气发生加成反应生成氯代烷,此烃 1 mol 在一定条件下可与 6 mol 氯气发生完全的取代反应,则该烃的结构简式为 ( )

A. $CH_2=CH_2$　　B. $CH_3CH=CH_2$

C. CH_3CH_3　　D. $CH_2=CHCH=CH_2$

12. β-月桂烯的结构如图所示,一分子该物质与两分子溴发生加成反应的产物(只考虑位置异构)理论上最多有 ( )

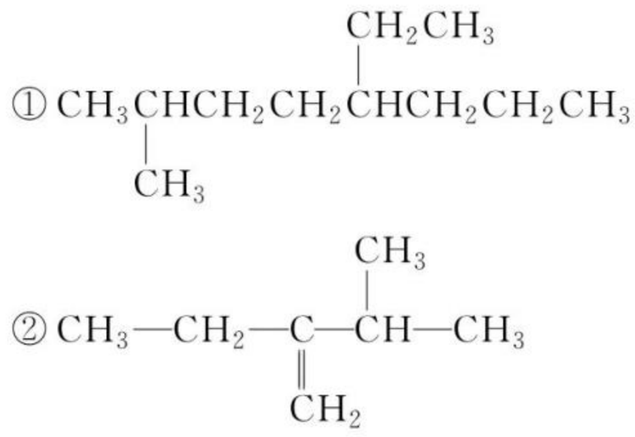


A. 2 种　　B. 3 种

C. 4 种　　D. 6 种

二、非选择题(共 40 分)

13. (12 分)(1)按系统命名法为下列有机物命名。



① _____,② _____。

(2)根据名称写出有机物结构简式。

2,5-二甲基-4-乙基庚烷 _____。

(3)戊烷(C_5H_{12})的某种同分异构体只有一种一氯代物,试书写此戊烷同分异构体的结构简式:_____。

(4)有两种有机物都含有碳 92.3%,含有氢 7.7%,第一种有机物对氢气的相对密度为 13,第二种有机物的蒸气密度为 3.49 g/L(已折算成标准状况下的值),则第一种有机物的结构简式为 _____,第二种有机物的分子式为 _____。

14. (7 分)现有 CH_4、C_3H_4、C_2H_4、C_2H_6、C_3H_6 五种有机物。同质量的以上物质中,在相同状况下体积最大的是 _____;同质量的以上物质完全燃烧时消耗 O_2 的量最多的是 _____;相同状况下,同体积的以上五种物质完全燃烧时消耗 O_2 的量最多的是 _____;同质量的以上五种物质燃烧时,生成 CO_2 最多的是 _____,生成水最多的是 _____。

在 120 ℃、1.01×10^5 Pa 状态下,有三种气态烃和足量的氧气混合点燃,相同条件下测得反应前后气体体积没有发生变化,这三种气体是 _____。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

15.(11分)有人设计了一套实验室分馏原油的五个步骤：

①将蒸馏烧瓶固定在铁架台上，在蒸馏烧瓶上塞好带温度计的橡皮塞。

②连接好冷凝管。把冷凝管固定在铁架台上，将和冷凝管进水口相接的橡皮管的一端和水龙头连接，将和出水口相接的橡皮管的另一端放在水槽中。

③把酒精灯放在铁架台上，根据酒精灯高度确定铁圈的高度，放好石棉网。

④向蒸馏烧瓶中放入几片碎瓷片，再用漏斗向烧瓶中加入原油，塞好带温度计的橡皮塞，把接收器连接在冷凝器的末端，并伸入接收装置(如锥形瓶中)。

⑤检查气密性(利用给固定装置微热的方法)。

请完成以下题目：

(1)上述实验正确的操作顺序是_____(填序号)。

(2)所用的主要仪器有_____

_____。

(3)冷凝管里水流的方向与蒸气的流向_____(填“相同”或“相反”)。

(4)温度计的水银球应放在_____位置，以测量_____温度。

(5)碎瓷片的作用是_____。

16.(10分)某不饱和烃与氢气加成后的生成物为 $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_2CH_2\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_3$，已知 $\underset{\displaystyle R_2}{\overset{\displaystyle R_1}{\diagdown\!\!\diagup C=C\diagdown\!\!\diagup}}{}^{\displaystyle R_3}{}_{\displaystyle H}$ $\xrightarrow{\text{氧化}}$ $\underset{\displaystyle R_2}{\overset{\displaystyle R_1}{\diagdown\!\!\diagup C=O}}$ $+R_3COOH$，请按要求回答下列问题：

(1)请用系统命名法对该物质进行命名：_____。

(2)若该不饱和烃为炔烃，则该炔烃的结构简式为_____。

(3)若该不饱和烃为烯烃，又知该烯烃被热的酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化后的生成物为 $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ 和 $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_2COOH$，则该烯烃的结构简式为_____。

(4)由(2)中炔烃的最简单同系物可以合成聚氯乙烯塑料，试写出该过程的化学方程式，并注明反应类型：

①_____；

②_____。

第二单元　芳香烃

课前自主预习

1. 苯分子的结构

分子式_____，结构简式_____，结构式_____。空间构型：_____形，所有原子在_____上，在苯分子中并不存在独立的碳碳单键和碳碳双键，而是介于_____和_____之间的特殊的键。

2. 苯的化学性质

(1)取代反应

苯与液溴反应的化学方程式：

_____。

苯与浓硝酸反应的化学方程式：

_____。

(2)加成反应

与 H_2 反应的化学方程式：

_____。

(3)氧化反应

①苯不能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色。

②燃烧方程式：_____。

3. 芳香烃的来源与应用

(1)芳香烃最初来源于_____中，现代工业生产中芳香烃主要来源于石油化学工业中的_____和_____。

(2)在芳香烃中，作为基本有机原料应用得最多的是苯、乙苯和对二甲苯。工业上通过苯与乙烯反应制乙苯，化学方程式为：

_____。

4. 苯的同系物

(1)定义：苯环上的氢原子被_____取代后的产物。

(2)结构特点：分子中只有_____个苯环，侧链是_____。

(3)通式：$C_nH_{2n-6}(n\geqslant 6)$。

(4)常见的几种苯的同系物

甲苯：_____，乙苯_____，对二甲苯_____。

(5)苯的同系物的化学性质(以甲苯为例)

①取代反应

与浓硝酸反应方程式：

_____。

②加成反应

与 H_2 反应的化学方程式：

_____。

③氧化反应

a. 甲苯能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色：

_____。

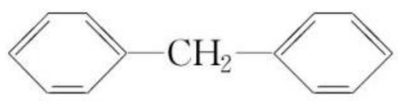
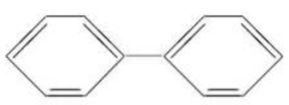
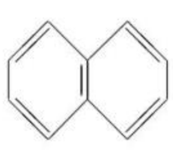
苯的同系物中，如果与苯环_____连接的碳原子上连有_____原子，该苯的同系物就能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，与苯环相连的烷基通常被氧化为_____。

b. 燃烧方程式：_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. 多环芳烃

有些芳香烃分子中含有_____，这样的芳香烃称为多环芳烃。

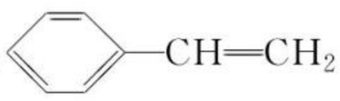
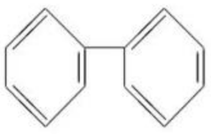
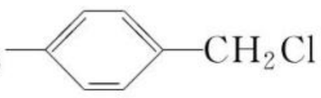
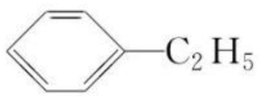
多环芳烃
- 由脂肪烃基相连 → _____，如：
- 由碳碳单键相连 → _____，如：
- 通过共用苯环的若干条环边相连 → _____，如：

【思考 1】 如何证明苯分子中不存在单双键交替的结构？

【思考 2】 苯环和侧链相互影响，使得苯的同系物的性质与苯的性质存在哪些差异？

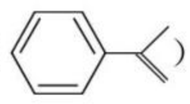
课堂基础达标

1. 关于苯的结构的下列说法中不正确的是 （ ）
   A. 组成苯的 12 个原子在同一平面上
   B. 苯环中所有键的键长完全相同
   C. 苯环中碳碳键的键能介于 C—C 和 C═C 之间
   D. 苯分子中所有键角都为 120°

2. 下列物质中，属于芳香烃且属于苯的同系物的是 （ ）
   A. 
   B. 
   C. 
   D. 

3. 下列有机反应中，与其他三个反应类型不同的是 （ ）
   A. 
   B. $2CH_3CH_2OH+O_2 \xrightarrow[\triangle]{Cu} 2CH_3CHO+2H_2O$
   C. $2C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_5—O—C_2H_5+H_2O$
   D. 

4. 鉴别苯和苯的同系物的方法或试剂是 （ ）
   A. 液溴和铁粉　　B. 浓溴水
   C. 酸化的高锰酸钾溶液　　D. 在空气中点燃

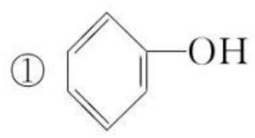
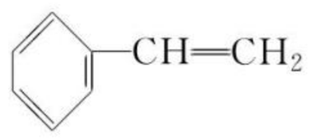
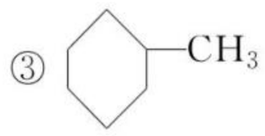
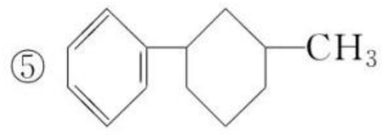
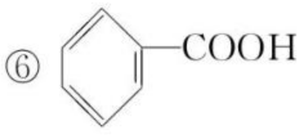
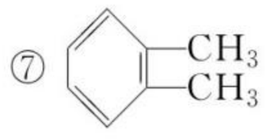
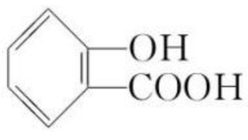
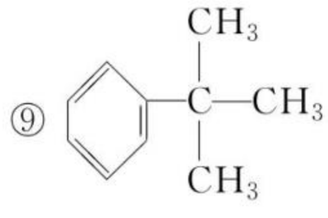
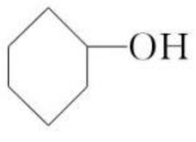
5. （**2019 · 全国卷 Ⅰ**）关于化合物 2-苯基丙烯（），下列说法正确的是 （ ）
   A. 不能使稀高锰酸钾溶液褪色
   B. 可以发生加成聚合反应
   C. 分子中所有原子共平面
   D. 易溶于水及甲苯

6. 甲苯苯环上的一个氢原子被含 4 个碳原子的烷基所取代，可能得到的一元取代物有 （ ）
   A. 13 种　　B. 14 种
   C. 15 种　　D. 12 种

7. 用 2 个—Cl 和 1 个—Br 同时取代苯分子中苯环上的氢原子，能得到的同分异构体的数目是 （ ）
   A. 4　　B. 6
   C. 8　　D. 10

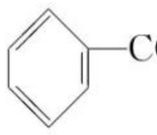
8. 有机结构理论中有一个重要的观点：有机化合物分子中，原子(团)之间相互影响，从而导致化学性质不同。以下事实中，不能够说明此观点的是 （ ）
   A. 乙烯能发生加成反应，乙烷不能发生加成反应
   B. 甲苯能使酸性高锰酸钾溶液褪色，甲烷不能使酸性高锰酸钾溶液褪色
   C. 苯酚与饱和溴水直接就能反应，而苯与溴单质反应则需要加铁屑
   D. 苯的硝化反应一般生成硝基苯，而甲苯的硝化反应生成三硝基甲苯(TNT)

9. 苯环结构中不存在 C—C 单键与 C═C 双键的交替结构，可以作为证据的是 （ ）
   ①苯不能使溴水褪色　②苯不能使酸性高锰酸钾溶液褪色　③苯在一定条件下既能发生取代反应，又能发生加成反应　④经测定，邻二甲苯只有一种结构　⑤经测定，苯环上碳碳键的键长相等，都是 1.40×10^{-10} m
   A. ①②　　B. ①②③
   C. ①②⑤　　D. ①②④⑤

10. 下列有机物中：
    ① 　② 
    ③ 　④ 
    ⑤ 　⑥ 
    ⑦ 　⑧ 
    ⑨ 　⑩ 
    (1)属于芳香族化合物的是_____。
    (2)属于芳香烃的是_____。
    (3)属于苯的同系物的是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

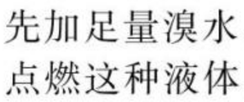
11. 有4种无色液态物质：己烯、己烷、苯和甲苯，符合下列各题要求的分别是：
(1)不能与溴水或酸性 $KMnO_4$ 溶液反应，但在铁屑作用下能与液溴反应的是_____，生成的有机物名称是_____，反应的化学方程式为_____，此反应属于_____反应。
(2)不能与溴水或酸性 $KMnO_4$ 溶液反应的是_____。
(3)能与溴水和酸性 $KMnO_4$ 溶液反应的是_____。
(4)不能与溴水反应但能与酸性 $KMnO_4$ 溶液反应的是_____。

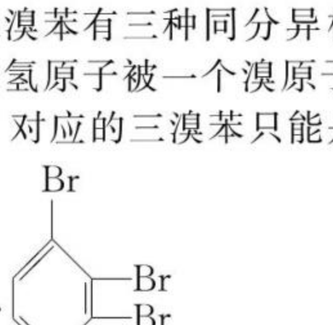
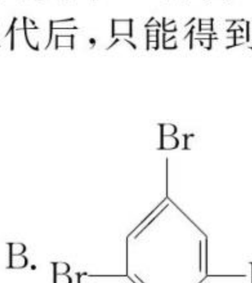
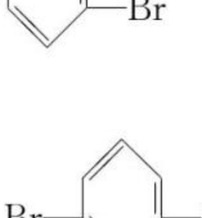
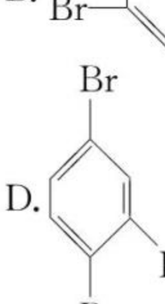
12. 人们对苯的认识有一个不断深化的过程。
(1)1834年德国科学家米希尔里希，通过蒸馏安息香酸  和生石灰的混合物得到液体，命名为苯，写出苯甲酸钠与碱石灰共热生成苯的化学方程式：(NaOH参与反应)_____。
(2)由于苯的含碳量与乙炔相同，人们认为它是一种不饱和烃，写出 C_6H_6 的一种含叁键且无支链链烃的结构简式：_____。
苯不能使溴水褪色，性质类似烷烃，任写一个苯发生取代反应的化学方程式：_____。
(3)环烷烃中脱去2 mol氢原子形成1 mol双键要吸热，但1,3-环己二烯（  ）脱去2 mol氢原子变成苯却放热，可推断苯比1,3-环己二烯_____（填“稳定”或“不稳定”）。

课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

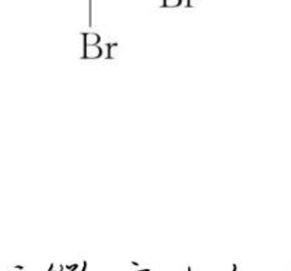
时间：45分钟　满分：100分

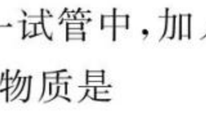
一、选择题（每小题5分，共60分）

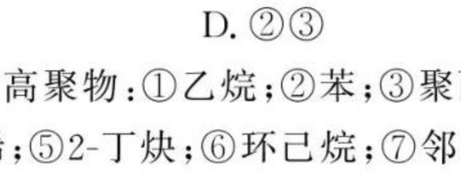
1. 下列有机化合物分子中的所有碳原子不可能处于同一平面的是（　　）
A. 　　B. $HC{\equiv}C{-}CH_3$
C. $CH_2{=}C(CH_3){-}CH_3$　　D. $CH_3{-}CH(CH_3){-}CH_3$

2. 下列化合物分别跟溴和铁粉反应，苯环上的氢原子被取代，所得一溴代物 C_8H_9Br 有1种同分异构体的是（　　）
A. 　　B. 
C. 　　D. 

3. 要鉴别己烯中是否混有少量甲苯，正确的实验方法是（　　）
A. 先加足量的酸性高锰酸钾溶液，然后再加入溴水
B. 先加足量溴水，然后再加入酸性高锰酸钾溶液
C. 点燃这种液体，然后再观察火焰的颜色
D. 加入浓硫酸与浓硝酸后加热

4. 二溴苯有三种同分异构体，其中一种为M，M的苯环上的氢原子被一个溴原子取代后，只能得到一种产物，则由M对应的三溴苯只能是（　　）
A. 　　B. 
C. 　　D.

5. 异丙苯[]是一种重要的化工原料，下列关于异丙苯的说法不正确的是（　　）
A. 异丙苯是苯的同系物
B. 可用酸性高锰酸钾溶液区别苯与异丙苯
C. 在光照的条件下，异丙苯与 Cl_2 发生取代反应生成的氯代物有三种
D. 在一定条件下能与氢气发生加成反应

6. 已知碳碳单键可以绕键轴自由旋转，结构简式为如下图所示的烃，下列说法中正确的是（　　）

A. 分子中至少有9个碳原子处于同一平面上
B. 分子中至少有10个碳原子处于同一平面上
C. 分子中至少有11个碳原子处于同一平面上
D. 该烃属于苯的同系物

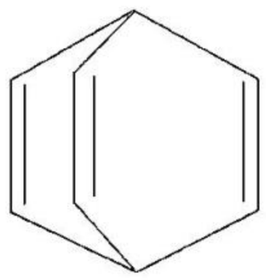
7. 间-二甲苯苯环上的三溴代物的同分异构体数目为（　　）
A. 1　　B. 2
C. 3　　D. 4

8. 将溴水和苯混合振荡，静置后分液分离，把分离出来的苯层置于一试管中，加入某些物质后可以在试管口产生白雾，这种物质是（　　）
①亚硫酸钠　②溴化铁　③锌粉　④铁粉
A. ①③　　B. ②④
C. ①④　　D. ②③

9. 下列烃及烃的高聚物：①乙烷；②苯；③聚丙烯；④聚-2-甲基-1,3-丁二烯；⑤2-丁炔；⑥环己烷；⑦邻二甲苯；⑧石油裂解气，能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，也能与溴水反应而使溴水褪色的是（　　）
A. ②③④⑤⑥⑦⑧　　B. ③④⑤⑥⑦⑧
C. ④⑤⑧　　D. ④⑤⑦

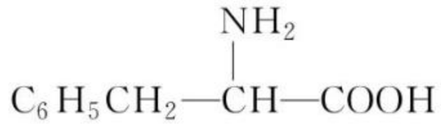
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 桶烯(Barrelene)结构简式如右图所示，则下列有关说法不正确的是（　　）



A. 桶烯分子中所有原子在同一平面内
B. 桶烯在一定条件下能发生加成反应和加聚反应
C. 桶烯与苯乙烯($C_6H_5CH{=}CH_2$)互为同分异构体
D. 桶烯中的一个氢原子被氯原子取代，所得产物只有两种

11. 分子式与苯丙氨酸(下图)相同，且同时符合下列条件：

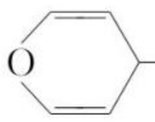


①有带两个取代基的苯环　②有一个硝基直接连接在苯环上的同分异构体的数目为（　　）

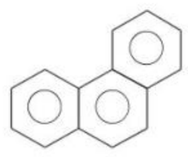
A. 3 种　　B. 6 种
C. 8 种　　D. 10 种

12. 下列有关同分异构体数目的叙述不正确的是（　　）

A. 若甲苯苯环上的一个氢原子被一个含 3 个碳原子的烷基取代，所得产物有 6 种

B. 与  互为同分异构体的芳香族化合物有 6 种

C. 含有 5 个碳原子的饱和链烃，其一氯取代物共有 8 种

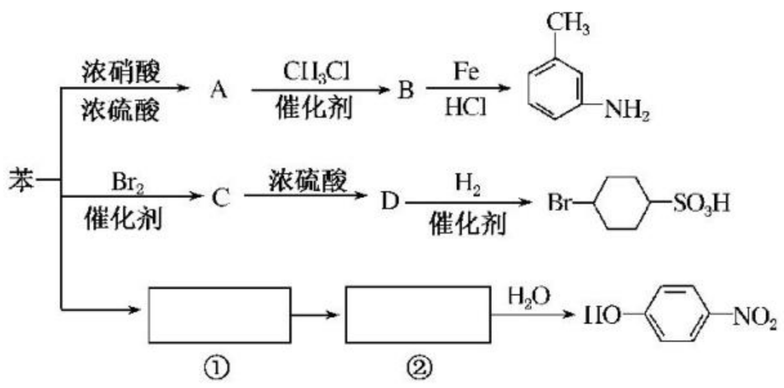
D. 菲的结构简式为  ，它与硝酸反应，可生成 5 种一硝基取代物

二、非选择题(共 40 分)

13. (12 分)已知：①$R{-}NO_2 \xrightarrow[HCl]{Fe} R{-}NH_2$

②苯环上原有的取代基对新导入的取代基进入苯环的位置有显著影响。

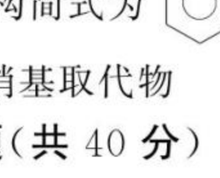
以下是用苯作原料制备一系列化合物的转化关系图：



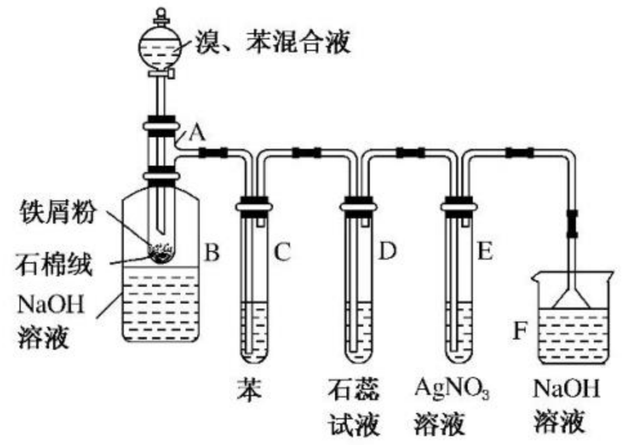
(1)A 转化为 B 的化学方程式是_____。

(2)图中“苯⟶①⟶②”省略了反应条件，请写出①、②物质的结构简式：①_____，②_____。

(3)B 在苯环上的二氯代物有_____种同分异构体。

(4)有机物  的所有原子_____(填“是”或“不是”)在同一平面上。

14. (14 分)如图是苯和溴的取代反应的实验装置图，其中 A 为具有支管的试管改制成的反应容器，在其下端开了一个小孔，塞好石棉绒，再加入少量的铁屑粉。填写下列空白：



(1)向反应容器 A 中逐滴加入溴和苯的混合液，几秒钟内就发生反应。写出 A 中发生反应的化学方程式(有机物写结构简式)_____。

(2)试管 C 中苯的作用是_____。反应开始后，观察 D 和 E 两支试管，看到的现象分别是_____，_____。

(3)反应 2～3 min 后，在 B 中的氢氧化钠溶液里可观察到的现象是_____。

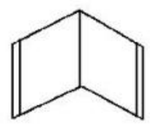
(4)在上述整套装置中，具有防倒吸作用的仪器有_____(填字母)。

(5)改进后的实验除①步骤简单，操作方便，成功率高；②各步现象明显；③对产品便于观察这 3 个优点外，还有一个优点是_____。

15. (14 分)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 C_6H_6 的一种含两个叁键且无支链链烃的结构简式_____。

(2)已知分子式为 C_6H_6 的结构有多种，其中的两种为

(Ⅰ) 　(Ⅱ) 

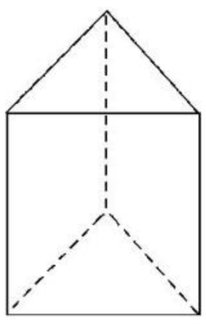
①这两种结构的区别表现在：

定性方面(即化学性质方面)：Ⅱ能_____(选填 a、b、c、d，多选扣分)而Ⅰ不能。

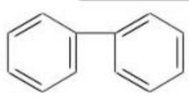
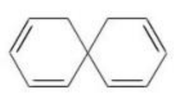
a. 被酸性高锰酸钾溶液氧化
b. 能与溴水发生加成反应
c. 能与溴发生取代反应
d. 能与氢气发生加成反应

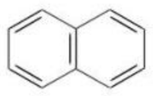
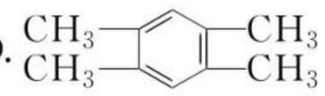
定量方面(即消耗反应物的量的方面)：1 mol C_6H_6 与 H_2 加成时：Ⅰ需_____mol，而Ⅱ需_____mol。

②今发现 C_6H_6 还可能有另一种如右图立体结构：该结构的二氯代物有_____种。



(3)萘也是一种芳香烃，它的分子式是 $C_{10}H_8$，请你判断它的结构简式可能是下列中的_____(填入编号)。

A. 　B. 

C. 　D. 

(4)根据第(3)小题中你判断得到的萘结构简式，它不能解释萘的下列_____事实(填入编号)。

a. 萘不能使溴水褪色
b. 萘能与 H_2 发生加成反应
c. 萘分子中所有原子在同一平面
d. 一溴代萘($C_{10}H_7Br$)只有两种

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题4　烃的衍生物

第一单元　卤代烃

◈ 课前自主预习 ◈

1. 卤代烃对人类生活的影响

氟氯烃(氟利昂)对环境的影响：

(1)氟氯烃破坏臭氧层的原理

①氟氯烃在平流层中受紫外线照射产生 Cl 原子。

②Cl 原子可引发损耗臭氧的循环反应：

$Cl+O_3 \longrightarrow ClO+O_2$　$ClO+O \longrightarrow Cl+O_2$

总的反应式：$O_3+O \xrightarrow{Cl} 2O_2$。

③实际上 Cl 原子起了_____作用。

(2)臭氧层被破坏的后果

臭氧层被破坏，会使更多的_____照射到地面，危害地球上的人类、动物和植物，造成全球性的气温变化。

2. 溴乙烷

(1)溴乙烷的分子组成与结构：溴乙烷的分子式_____，结构式_____，结构简式_____，溴乙烷的官能团是_____，为极性分子。

(2)物理性质：纯净的溴乙烷是_____色_____体，沸点 38.4 ℃，密度比水_____，_____溶于水，易溶于乙醇等_____溶剂。

(3)化学性质：①水解反应，属于_____反应，溴乙烷在_____条件下可与水发生水解反应。反应方程式为_____。

②消去反应：溴乙烷在_____条件下，可以从分子内脱去一个_____分子发生消去反应，生成_____和溴化氢。反应方程式表示为_____。消去反应定义：_____

_____。

3. 卤代烃的分类和物理性质

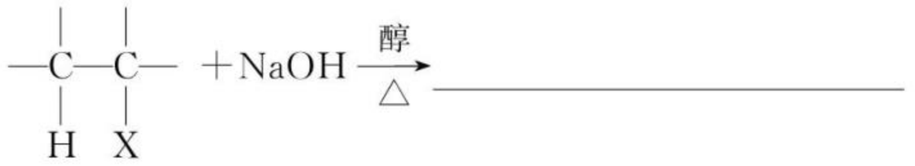
定义		烃分子中的氢原子被_____取代后所生成的化合物
分类		a. 按烃基结构的不同：卤代_____、卤代_____、卤代_____等
		b. 按取代_____的不同：氟代烃、氯代烃、溴代烃、碘代烃等
		c. 按取代卤原子的多少：_____、_____、多卤代烃
物理性质	状态	常温下，大多数卤代烃为_____或_____
	溶解性	卤代烃都_____于水，可溶于乙醚、苯等有机溶剂

4. 卤代烃的化学性质(与溴乙烷相似)

(1)水解反应(取代反应)

$R—X+NaOH \xrightarrow[\triangle]{水}$ _____

(2)消去反应



5. 卤代烃的系统命名

选主链：含与卤素原子相连的碳原子在内的最长碳链为主链；编号位：从离卤素原子最近端编号；写名称：指出卤素原子和烃基取代基位置。

【思考 1】 溴乙烷发生水解反应和消去反应的条件有何不同？

【思考 2】 卤代烃中卤原子如何检验？

◈ 课堂基础达标 ◈

1. 下列各组物质中，可以用分液漏斗分离的是　(　　)

A. 酒精与汽油　　B. 溴苯与溴乙烷

C. 硝基苯与水　　D. 苯与硝基苯

2. 下列卤代烃中沸点最低、密度最小的是　(　　)

A. $CH_3CH_2CHCl_2$　　B. $CH_3CH(Cl)CH_3$

C. $CH_3CH_2CH_2Br$　　D. $CH_3CH(Br)CH_3$

3. 下列反应中，属于消去反应的是　(　　)

A. 乙烷与溴水的反应

B. 一氯甲烷与 KOH 的乙醇溶液混合加热

C. 氯苯与 NaOH 水溶液混合加热

D. 溴丙烷与 KOH 的乙醇溶液混合加热

4. 下列化学反应的产物不止一种的是　(　　)

A. $CH_3CH_2CH_2Br$ 在碱性溶液中水解

B. 甲苯在催化剂作用下与 Cl_2 发生苯环上的取代反应

C. $CH_3\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}HCH_3$ 与 NaOH 的醇溶液共热反应

D.  $—CH=CH_2$ 在催化剂存在下与 H_2 完全加成

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. 下列有关说法错误的是 ( )

A. 顺-2-丁烯和反-2-丁烯分别与 H_2 加成，生成相同的加成产物

B. 等质量的乙烷、乙烯、乙炔完全燃烧耗氧量依次减小

C. 乙烷的四氯代物有 2 种

D. $(CH_3)_3CCl$ 和 $(CH_3)_2CHCH_2Cl$ 分别与 NaOH 的乙醇溶液共热，生成不同的消去产物

6. 有机物 $CH_3—CH═CH—Cl$ 能发生的反应有 ( )

①取代反应 ②加成反应 ③消去反应 ④使溴的四氯化碳溶液褪色 ⑤聚合反应 ⑥使酸性高锰酸钾溶液褪色

A. 全部 B. ③

C. 除①外 D. 除①、⑤外

7. 检验溴乙烷中含有溴元素存在的实验步骤、操作和顺序正确的是 ( )

①加入 $AgNO_3$ 溶液 ②加入 NaOH 溶液 ③加入适量 HNO_3 ④加热煮沸一段时间 ⑤冷却

A. ②④⑤③① B. ①②④

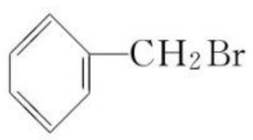
C. ②④① D. ②④⑤①

8. 下列化合物既可以发生消去反应生成烯烃，又可以发生水解反应的是 ( )

A. CH_3Cl

B. $CH_3—\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}—CH_2—CH_3$

C. $(CH_3)_3CCH_2Br$

D. 

9. (1)如果 $CH_3—CH_2—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}—CH_3$ 是某单烯烃与氢气加成后的产物，则此烯烃可能有_____种结构；如果是炔烃与氢气加成的产物，则此炔烃可能有_____种结构。

$$CH_2═CH—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_2Cl$$

(2)已知某有机物的结构简式为 。

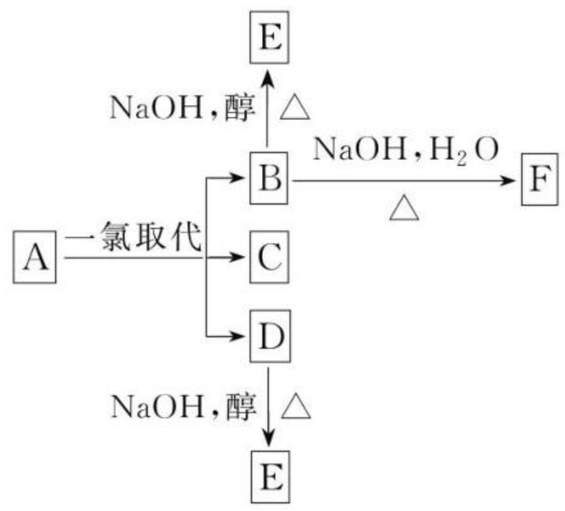
①该有机物发生加成聚合反应(加聚反应)后，所得产物的结构简式为_____。

②写出该有机物与 Cl_2 发生加成反应的化学方程式：_____。

③写出该有机物在 NaOH 的醇溶液作用下发生消去反应的化学方程式：_____(注明反应条件)。

10. 烷烃 A 只可能有三种一氯取代产物 B、C 和 D。C 的结构简式是 $(CH_3)_2\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\underset{|}{C}}CH_2Cl$。B 和 D 分别与强碱的醇溶液共热，都只能得到有机化合物 E。以上反应及 B 的进一步反应如下图所示。

已知 F 中有—CH_2OH 基团。



请回答：

(1)A 的结构简式是_____。

(2)B 转变为 F 的反应属于_____(填反应类型名称)反应。

(3)B 转变为 E 的反应属于_____(填反应类型名称)反应。

(4)D 转变为 E 的化学方程式为：_____。

课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

时间：45 分钟 满分：100 分

一、选择题(每小题 5 分，共 60 分)

1. 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中时分层现象会逐渐消失的是 ( )

A. 溴乙烷 B. 己烷

C. 苯 D. 苯乙烯

2. 下列物质分别与 NaOH 的水溶液和醇溶液共热后，既能发生水解反应又能发生消去反应，且生成的有机物不存在同分异构体的是 ( )

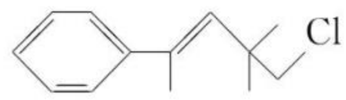
A. $CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}—CH_2Cl$

B. 

C. CH_3Cl

D. $CH_3—\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}—CH_2—CH_3$

3. 某有机物其结构简式如图，关于该有机物的下列叙述正确的是 ( )



A. 能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色

B. 不能使溴水褪色

C. 一定条件下，能和 NaOH 的醇溶液反应

D. 在加热和催化剂作用下，最多能和 3 mol H_2 反应

4. 下列物质中，可以通过消去反应生成 2-甲基-2-丁烯的是 ( )

A. $(CH_3)_3CCHClCH_3$

B. $CH_3CH(CH_3)CHClCH_3$

C. $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2Cl$

D. $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2Cl$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. 下列除去杂质的方法正确的是　　（　　）

①除去乙烷中少量的乙烯：通过酸性高锰酸钾溶液洗气

②除去溴乙烷中少量的乙醇：水洗、分液

③除去1,2-二溴乙烷中少量的溴：用饱和$NaHSO_3$溶液洗涤后分液

④除去乙炔中少量的硫化氢：通过硫酸铜溶液洗气

A. ①②③④　　B. ②③④

C. ②④　　D. ②

6. 某同学将氯乙烷与NaOH溶液共热几分钟后，冷却，滴入$AgNO_3$溶液，结果未得到白色沉淀，其主要原因是　　（　　）

A. 加热时间太短

B. 不应冷却后再加入$AgNO_3$溶液

C. 加$AgNO_3$溶液前未用稀硝酸酸化

D. 反应后的溶液中不存在Cl^-

7. 某卤代烷烃$C_5H_{11}Cl$发生消去反应时，可以得到两种烯烃，则该卤代烷烃的结构简式可能为　　（　　）

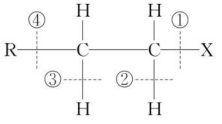
A. $CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$

B. $CH_3CH_2—CHCl—CH_2CH_3$

C. $CH_3—CHCl—CH_2CH_2CH_3$

D. $(CH_3)_3CCH_2Cl$

8. 在卤代烃RCH_2CH_2X中化学键如下图，则下列说法中正确的是　　（　　）



A. 当该卤代烃发生水解反应时，被破坏的键是①

B. 当该卤代烃发生水解反应时，被破坏的键是①和③

C. 当该卤代烃发生消去反应时，被破坏的键是①和④

D. 当该卤代烃发生消去反应时，被破坏的键是①和②

9. 分子式为C_3H_7OCl的有机物中含有羟基的同分异构体共有(不考虑立体异构)　　（　　）

A. 3种　　B. 4种

C. 5种　　D. 6种

10. 已知有机物A与NaOH的醇溶液混合加热得产物C和溶液D，C与乙烯的混合物在催化剂作用下可生成高聚物$\left[CH(CH_3)—CH_2—CH_2—CH_2\right]_n$。而在溶液D中先加入硝酸酸化，后加入$AgNO_3$溶液，有白色沉淀生成，则A的结构简式为　　（　　）

A. $CH_3—CH(CH_3)—CH_2—CH_2Cl$

B. $CH_2=C(CH_3)—CH_2CH_2Cl$

C. $CH_3CH_2CH_2Cl$

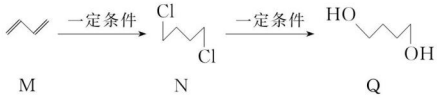
D. $CH_3—CH(CH_3)—CH_2Cl$

11. 由2-氯丙烷制取少量的1,2-丙二醇时，需要经过下列哪几步反应　　（　　）

A. 加成→消去→取代　　B. 消去→加成→水解

C. 取代→消去→加成　　D. 消去→加成→消去

12. 如图为有机物M、N、Q的转化关系，有关说法正确的是　　（　　）



A. M生成N的反应类型是取代反应

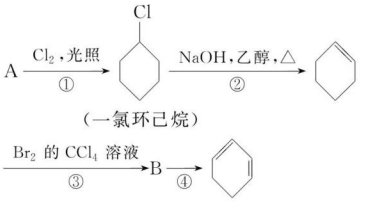
B. N的同分异构体有6种

C. 可用酸性$KMnO_4$溶液区分N与Q

D. 0.3 mol Q与足量金属钠反应生成6.72 L H_2

二、非选择题(共40分)

13. (10分)根据下面的反应路线及所给信息填空。(提示：环烷烃与烷烃有许多性质相似)



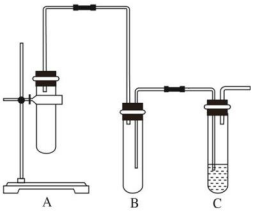
(1)A的结构简式是_____。

(2)①的反应方程式为_____。

(3)④的反应方程式为_____。

(4)反应类型分别为：①_____，②_____，③_____，④_____。

14. (10分)已知1,2-二氯乙烷在常温下为无色液体，沸点为83.5 ℃，密度为1.23 g·mL^{-1}，难溶于水，易溶于醇、醚、丙酮等有机溶剂；乙醇的沸点为78.5 ℃。某化学课外活动小组为探究1,2-二氯乙烷的消去反应，设计了如图所示的实验装置。请回答下列问题：



(1)为了检查整套装置的气密性，某同学将导气管末端插入盛有水的烧杯中，用双手捂着装置A中大试管，但该方法并不能准确说明装置的气密性是否良好。则正确检查整套装置气密性的方法是_____。

(2)向装置A中大试管里先加入1,2-二氯乙烷和NaOH的乙醇溶液，再加入_____，目的是_____，并向装置C中试管里加入适量稀溴水。

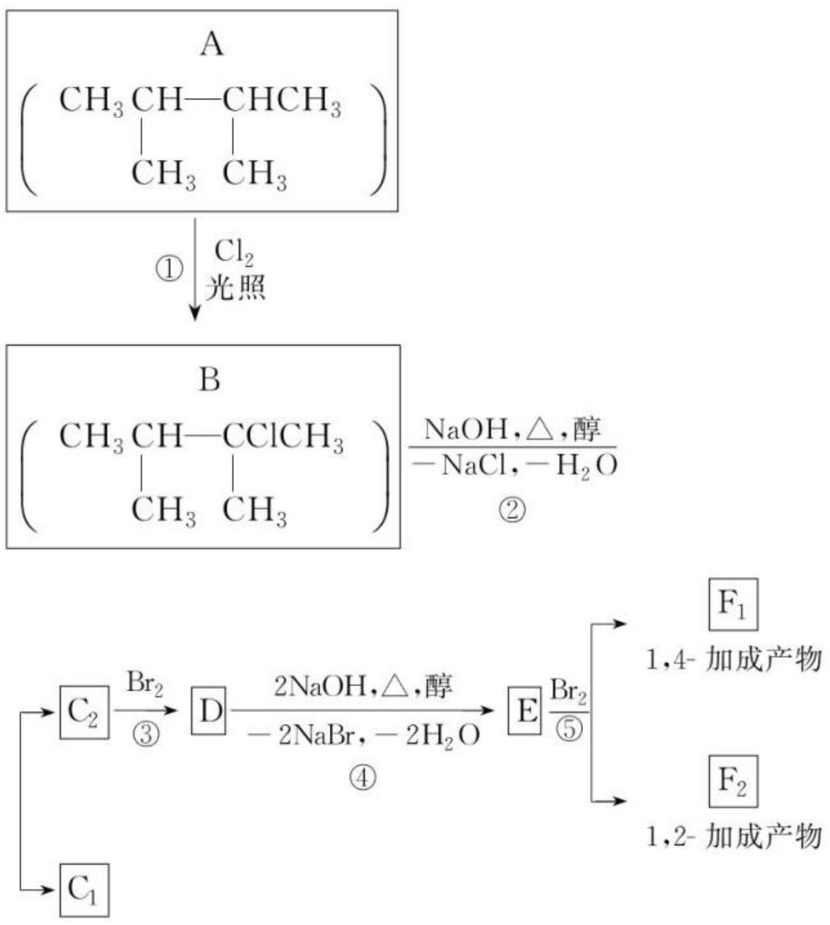
(3)为了使反应在75 ℃左右进行，常用的方法是_____。

(4)与装置A中大试管相连接的长玻璃管的作用是_____，装置B的作用是_____。

(5)能证明1,2-二氯乙烷已发生消去反应的实验现象是_____，装置A、C中发生反应的化学方程式分别为_____；_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

15.(10 分)下面是八个有机化合物的转换关系



请回答下列问题：

(1)根据系统命名法，化合物 A 的名称是_____。

(2)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_____。

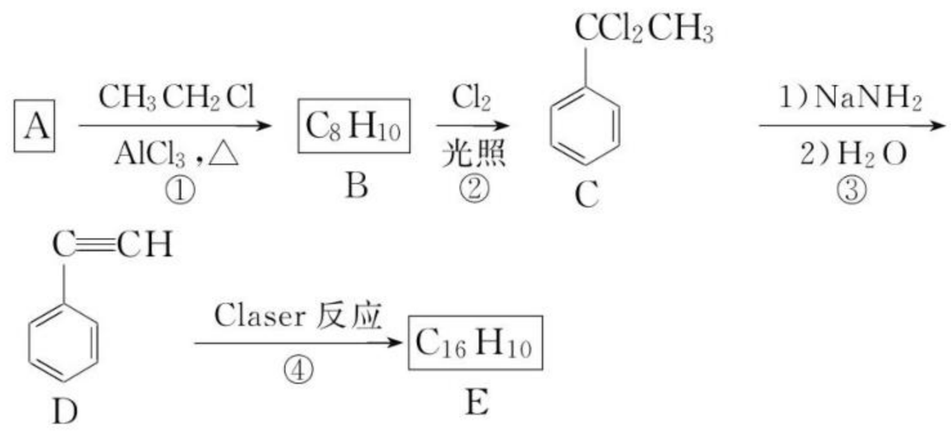
(3)F_1 的结构简式是_____。F_1 和 F_2 互为_____。

(4)二烯烃的通式是_____。

16.(10 分)端炔烃在催化剂的存在下可发生偶联反应，称为 Glaser 反应。

$$2R—C\equiv C—H \xrightarrow{\text{催化剂}} R—C\equiv C—C\equiv C—R + H_2$$

该反应在研究新型发光材料、超分子化学等方面具有重要价值。下面是利用 Glaser 反应由 A 制备化合物 E 的一种合成路线：



回答下列问题：

(1)B 的结构简式为_____，D 的化学名称为_____。

(2)①和③的反应类型分别为_____、_____。

(3)E 的结构简式为_____。1 mol E 与氢气反应，理论上最多消耗氢气_____ mol。

(4)芳香化合物 F 是 C 的同分异构体，其分子中只有两种不同化学环境的氢，数目比为 3∶1，则符合条件的同分异构体有_____种。

第二单元 醇 酚

第 1 课时 醇的性质和应用

◈ 课前自主预习 ◈

1. 醇的定义

烃分子中_____上的氢原子被_____取代形成的化合物称为醇，官能团是_____。

2. 醇的分类

根据醇分子中含有的醇羟基数目，可以将醇分为_____元醇、_____元醇、_____元醇等，分子中含有两个或两个以上醇羟基的醇又称为_____元醇。

3. 乙醇的结构

乙醇的分子式_____，结构式_____，结构简式_____，官能团是_____。

4. 乙醇的物理性质

乙醇是一种_____色透明，有特殊_____味的液体，密度比水_____，_____挥发，_____溶于水，是一种良好的有机溶剂，俗称_____。

5. 乙醇的化学性质

醇的化学性质主要由_____所决定，乙醇中的碳氧键和氧氢键有较强的极性，在反应中都有断裂的可能。

(1)跟金属(如 Na、K、Ca、Mg、Al)反应

与 Na 反应的化学方程式：

_____。

(2)消去反应

实验室制取乙烯的化学方程式：

_____。

该反应实质是  脱去一个水分子。

(3)取代反应

$C_2H_5—OH + H—Br \xrightarrow{\triangle}$ _____

$C_2H_5—OH + HO—C_2H_5 \xrightarrow[140\ ℃]{\text{浓硫酸}}$ _____

(4)氧化反应

$C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}}$ _____

$2C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow[\triangle]{\text{Cu 或 Ag}}$ _____

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6. 常见的三种醇

(1)甲醇:甲醇起初来源于木材的干馏,俗称木精或木醇,是_____色透明的液体,甲醇有_____,误饮很少就能使眼睛失明甚至致人死亡。

(2)乙二醇:乙二醇是一种_____、_____、_____的液体,主要用来生产聚酯纤维。乙二醇的水溶液_____很低,可作汽车发动机的抗冻剂。

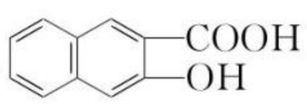
(3)丙三醇:丙三醇俗称_____,是_____色、_____、有_____味的液体,_____性强,有护肤作用,是重要的化工原料。它与硝酸发生反应生成的_____是一种烈性炸药,俗称硝化甘油。

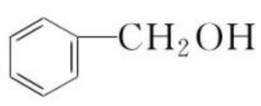
【思考 1】 乙醇分子内脱水和分子间脱水有何不同?

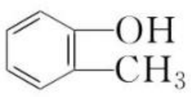
【思考 2】 卤代烃消去与醇的消去有何异同点?

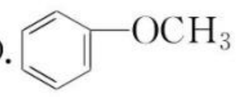
◈ 课堂基础达标 ◈

1. 下列物质中属于醇类的是 (　　)

A. 

B. 

C. 

D. 

2. 酒后驾车是引发交通事故的重要原因。交警对驾驶员进行呼气酒精检测的原理是:橙色的 $K_2Cr_2O_7$ 酸性水溶液遇乙醇迅速生成蓝绿色的 Cr^{3+}。下列对乙醇的描述与此测定原理有关的是 (　　)

①乙醇沸点低　②乙醇密度比水小　③乙醇有还原性　④乙醇是烃的含氧衍生物

A. ①③　　B. ②④

C. ②③　　D. ①④

3. 下列反应中,属于取代反应的是 (　　)

①$CH_3CH{=}CH_2+Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_3CHBrCH_2Br$

②$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\triangle]{\text{浓 } H_2SO_4} CH_2{=}CH_2+H_2O$

③$CH_3COOH+CH_3CH_2OH \xrightarrow[\triangle]{\text{浓 } H_2SO_4} CH_3COOCH_2CH_3+H_2O$

④$C_6H_6+HNO_3 \xrightarrow[\triangle]{\text{浓 } H_2SO_4} C_6H_5NO_2+H_2O$

A. ①②　　B. ③④

C. ①③　　D. ②④

4. 天文学家在太空中发现了一个长约 4 630 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

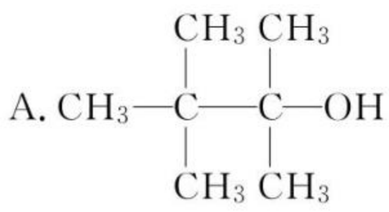
D. 甲醇与钠反应比水与钠反应激烈

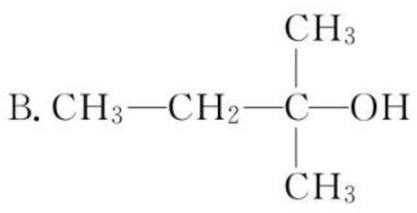
5. 某饱和的多元醇 3.1 g 与足量 Na 反应生成1.12 L 的标准状况下的 H_2,该多元醇对同温同压下氢气的相对密度为 31.0,则多元醇的名称为 (　　)

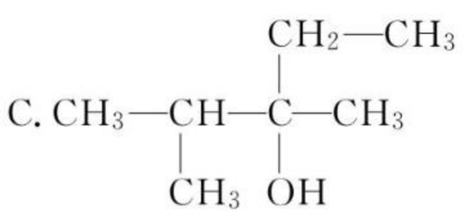
A. 甘油　　B. 甲醇

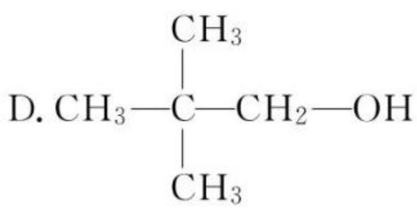
C. 乙醇　　D. 乙二醇

6. 下列醇能发生消去反应且只能得到一种单烯烃的是 (　　)

A. 

B. 

C. 

D. 

7. 下列反应后只可能生成一种有机物的是 (　　)

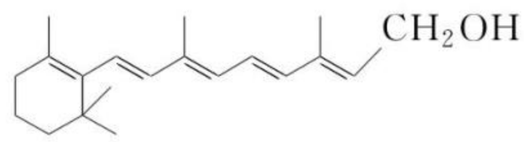
A. $CH_3-CH{=}CH_2$ 与 HCl 加成

B. $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$ 在浓硫酸存在下,发生分子内脱水

C. $C_6H_5-CH_3$ 在铁粉存在下与氯气反应

D. $CH_3-CH(OH)-CH_3$ 在浓硫酸存在下,发生分子内脱水

8. 已知维生素 A 的结构简式如下图。关于它的叙述正确的是 (　　)



A. 维生素 A 的分子式为 $C_{20}H_{30}O$

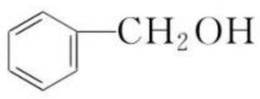
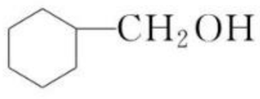
B. 1 mol 维生素 A 最多可与 7 mol H_2 发生加成反应

C. 维生素 A 分子中含有羟基、碳碳双键和苯环等官能团

D. 维生素 A 是一种易溶于水的醇

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. 下列醇中既能发生消去反应，又能被氧化为酮的是 （ ）

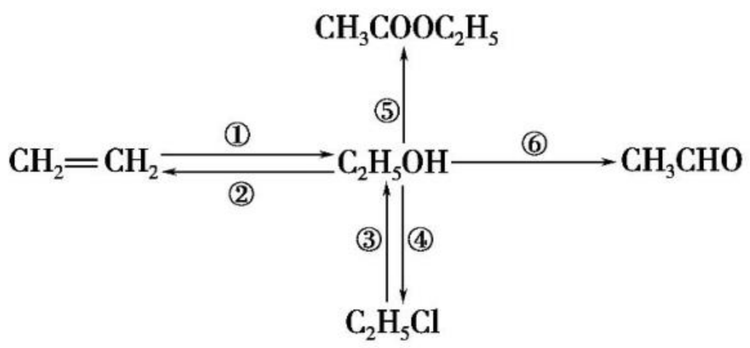
① ②CH_3CHCH_3（OH） ③CH_3OH ④

⑤$CH_3-C(CH_3)(CH_3)-CH_2OH$ ⑥$CH_3-C(CH_3)(CH_3)-CH(OH)-H$

A. ①④⑤ B. ②④⑥

C. ②⑥ D. ①②⑥

10. 写出下列各物质相互转化的化学方程式：



①_____；

②_____；

③_____；

④_____；

⑤_____；

⑥_____。

11. 化合物 A($C_4H_{10}O$)是一种有机溶剂。A 可以发生以下变化：

B $\xleftarrow[\text{光}]{Cl_2}$ A $\xrightarrow[\triangle]{\text{浓 } H_2SO_4}$ D $\xrightarrow[CCl_4]{Br_2}$ E

A $\xrightarrow{Na}$ C

(1)A 分子中的官能团名称是_____。

(2)A 只有一种一氯取代物 B。写出由 A 转化为 B 的化学方程式_____。

(3)A 的同分异构体 F 也可以有框图 A 的各种变化，且 F 的一氯取代物有三种。F 的结构简式是_____。

课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

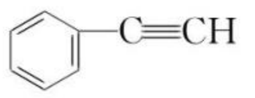
时间：45 分钟 满分：100 分

一、选择题(每小题 5 分，共 60 分)

1. 下列反应不属于消去反应的是 （ ）

A. $CH_3CH_2OH \xrightarrow[170\ ℃]{\text{浓硫酸}} CH_2=CH_2\uparrow + H_2O$

B. $CH_3CHBrCH_3 + NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{乙醇}} CH_3CH=CH_2\uparrow + NaBr + H_2O$

C. $CHClCH_2Cl + 2NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{乙醇}}$ $C\equiv CH + 2NaCl + 2H_2O$

D. $2CH_3OH \xrightarrow[\triangle]{\text{浓硫酸}} CH_3-O-CH_3 + H_2O$

2. 下列有机反应属于同一反应类型的是 （ ）

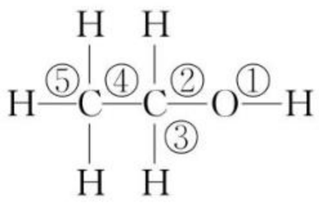
A. 甲烷制一氯甲烷、苯制硝基苯

B. 苯制溴苯、乙烯制乙醇

C. 乙醇制乙醛、乙醇和乙酸制乙酸乙酯

D. 苯制环己烷、乙酸乙酯水解

3. 乙醇分子中不同的化学键如下图所示，下列关于乙醇在各种反应中断裂键的说法不正确的是 （ ）



A. 乙醇和钠反应，断裂键①

B. 在 Cu 作催化剂和加热条件下和 O_2 反应，断裂键①和③

C. 在一定条件下和 O_2 反应，可能断裂键④和⑤

D. 乙醇是电解质，在水中断裂键①电离出 H^+

4. 已知分子中含有羟基的物质都能与钠反应产生氢气。乙醇、乙二醇（$HO-CH_2-CH_2-OH$）、丙三醇（$HO-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$）分别与足量金属钠作用，产生等量的氢气。则这三种醇的物质的量之比为 （ ）

A. 6∶3∶2 B. 1∶2∶3

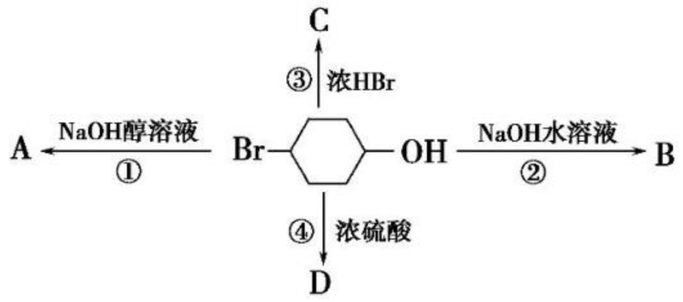
C. 3∶2∶1 D. 4∶3∶2

5. 下列各种醇中既可发生消去反应，又可被催化氧化的是 （ ）

A. CH_3OH B. $CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$

C. $CH_3-C(CH_3)(C_2H_5)-OH$ D. $CH_3-C(CH_3)(CH_3)-CH_2OH$

6. 下图表示 4-溴-1-环己醇所发生的 4 个不同反应(反应条件略去)。产物含有二种官能团的反应是 （ ）

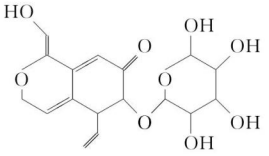


A. ②③ B. ①④

C. ①②④ D. ①②③④

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7. 从多年生草本植物胡黄连中提取的胡黄连苷Ⅲ的结构式如图所示，可用于清热类药物。下列叙述中不正确的是（　　）



A. 分子式为 $C_{17}H_{20}O_9$

B. 属于芳香族化合物

C. 常温下可使酸性高锰酸钾溶液的紫色褪去

D. 1 mol 该物质在一定条件下最多可与 5 mol H_2 发生加成

8. 下列物质既能发生消去反应，又能氧化成醛的是（　　）

A. 2-甲基-1-丁醇　　B. 2,2-二甲基-1-丙醇

C. 苯甲醇　　D. 甲醇

9. 某一溴代烷水解后的产物在红热铜丝催化下，最多可被空气氧化生成 4 种不同的醛，该一溴代烷的分子式可能是（　　）

A. C_4H_9Br　　B. $C_5H_{11}Br$

C. $C_6H_{13}Br$　　D. $C_7H_{15}Br$

10. 乙烯和乙醇的混合气体 V L，完全燃烧后生成 CO_2 和 H_2O，消耗相同状态下的氧气 $3V$ L。则混合气体中乙烯和乙醇的体积比为（　　）

A. 2∶1　　B. 1∶1

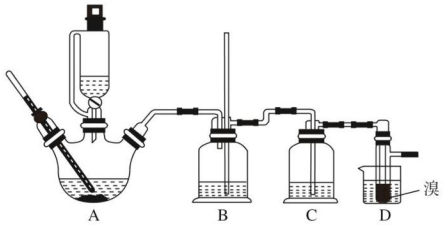
C. 1∶2　　D. 任意比

11. 分子式为 $C_5H_{12}O$ 且可与金属钠反应放出氢气的有机化合物有（不考虑立体异构）（　　）

A. 5 种　　B. 6 种

C. 7 种　　D. 8 种

12. 实验室可用少量的溴和足量的乙醇制备 1,2-二溴乙烷。制备装置如图：



下列说法中不正确的是（　　）

A. 使用恒压滴液漏斗的目的是防止有机物挥发，使漏斗内液体顺利滴下

B. 实验中为了防止有机物大量挥发，应缓慢升高反应温度到 170 ℃

C. 装置 C 中应加入氢氧化钠溶液，以吸收反应中可能生成的酸性气体

D. 实验过程中应用冷水冷却装置 D，以避免溴的大量挥发

二、非选择题（共 40 分）

13. (8 分)按要求写出下列反应的化学方程式（请注明反应条件），并按要求填空。

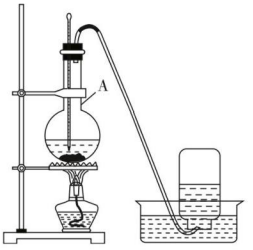
(1)苯与溴发生反应＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(2)乙醇发生催化氧化反应＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(3)2-溴丙烷与氢氧化钠醇溶液共热的化学方程式＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(4)Na 和乙醇作用的化学方程式＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

14. (10 分)乙醇在浓硫酸的作用下，加热到 170 ℃时生成乙烯。某实验小组同学根据此反应设计了如图装置制取乙烯。



请回答：

(1)仪器 A 的名称是＿＿＿＿。

(2)加热前烧瓶中应加入碎瓷片，其目的是＿＿＿＿＿＿。

(3)该反应的化学方程式为＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿，反应类型是＿＿＿＿(填序号)。

a. 加成反应　　b. 消去反应

(4)将生成的乙烯通入酸性高锰酸钾溶液中，观察到的现象是＿＿＿＿(填序号)。

a. 溶液紫色褪去　　b. 没有明显现象

15. (12 分)①已知乙烯可被酸性高锰酸钾溶液氧化。

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow{\text{酸性高锰酸钾}} \underset{\displaystyle OH\quad OH}{\overset{\displaystyle CH_2-CH_2}{|\quad\quad|}}$$

②乙醇能在一定条件下发生脱水反应。

$$CH_3-CH_2OH \xrightarrow[170\ ℃]{\text{浓硫酸}} CH_2=CH_2\uparrow+H_2O$$

今以 $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle C}{|}}=CH_2$ 为原料通过下列反应来制取有机玻璃：$+CH_2-\underset{\displaystyle COOCH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}+_n$。

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle C}{|}}=CH_2 \xrightarrow{\text{酸性高锰酸钾}} \boxed{A} \xrightarrow[\text{催化剂}]{O_2}$$

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle \underset{\displaystyle OH}{C}}{|}}COOH \xrightarrow[\triangle\ ①]{\text{浓硫酸}} \boxed{B} \xrightarrow[\text{浓硫酸},\triangle\ ②]{\text{甲醇}} \boxed{C} \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{聚合}}$$

$+CH_2-\underset{\displaystyle COOCH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}+_n$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1)请写出上面方框内的有机物的结构简式

A. _____， B. _____，

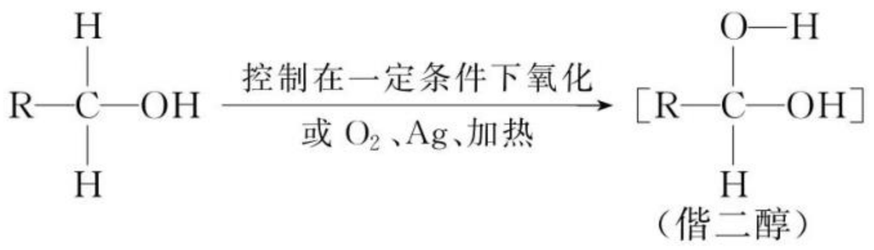
C. _____。

(2)写出反应①和反应②的化学方程式：

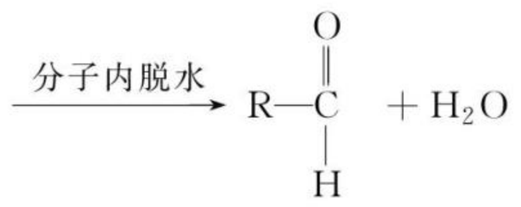
反应①：_____；

反应②：_____。

16.(10 分)已知除燃烧反应外，醇类发生其他类型的氧化反应的实质，都是在醇分子中与羟基直接相连的碳原子上的一个氢原子被氧化为一个新的羟基，形成不稳定的“偕二醇”。接着在“偕二醇”分子内的两个羟基间脱去一分子水，生成新的物质。上述反应机理，可表示为：



(偕二醇)



试根据此反应机理，回答下列问题(有机物写结构简式)：

(1)写出 1-丁醇在 Ag 的作用下与氧气反应的化学方程式：_____

_____。

(2)写出 CH_2Cl_2 在 165 ℃及加压时发生完全水解的化学方程式：_____。

(3)判断并写出将 2-甲基-2-丙醇加入到酸性$KMnO_4$溶液中的现象：_____。

第 2 课时　酚的性质和应用　基团间的相互影响

课前自主预习

1. 酚的定义

分子中羟基与_____碳原子直接相连的有机化合物属于酚，最简单的酚是_____。

2. 苯酚的结构

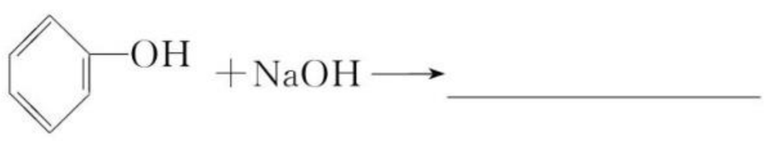
分子式为_____，结构式为_____，结构简式为_____或_____。

3. 苯酚的物理性质

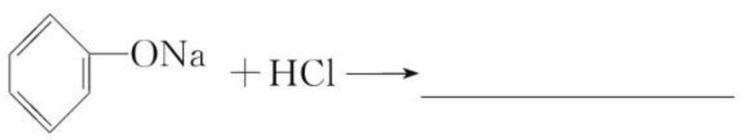
纯净的苯酚是一种_____，具有_____气味，熔点为_____，易溶于_____，_____毒；常温下，苯酚能溶于水并能相互形成溶液，当温度高于_____ ℃时，苯酚能与水以任意比例互溶。

4. 苯酚的化学性质

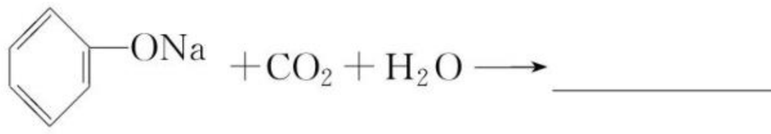
(1)弱酸性



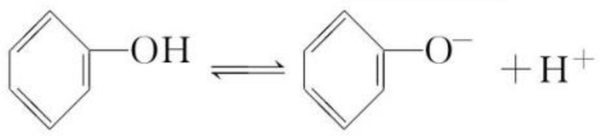
_____



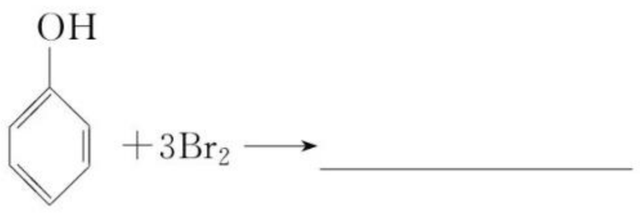
_____



_____(证明苯酚的酸性比碳酸_____)



(2)苯环上的取代反应



_____

此反应可用于溶液中的_____。

(3)氧化反应

①常温下，苯酚露置空气中因_____而呈粉红色。

②可以燃烧。

(4)显色反应

遇 Fe^{3+} 呈_____，可用于_____。

5. 苯酚的用途

苯酚是十分重要的化工原料，广泛用于_____、_____、_____、_____、_____等。

6. 基团间的相互影响

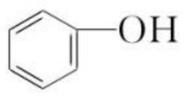
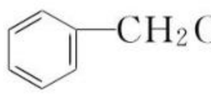
在苯酚分子中，苯基影响了与其相连的羟基上的氢原子，促使它比乙醇分子中羟基上的氢原子更易_____；而羟基反过来影响了与其相连的苯基上的氢原子，使邻、对位的氢原子更活泼，更容易被其他原子或原子团所_____。

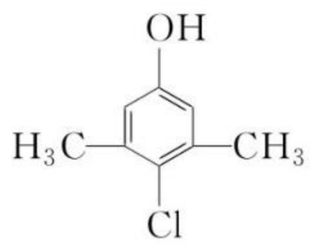
【思考 1】 如何区分芳香醇和酚？

【思考 2】 如何理解苯酚中苯环和羟基的相互影响？

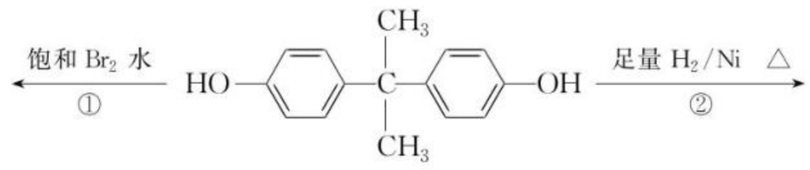
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

◈ 课堂基础达标 ◈

1. 下列关于苯酚的叙述中不正确的是（　　）
   A. 苯酚显弱酸性，它能与氢氧化钠溶液反应
   B. 在苯酚钠溶液中通入二氧化碳气体，可得到苯酚
   C. 除去苯中混有的少量苯酚，可用溴水作试剂
   D. 苯酚有毒，但药皂中掺有少量苯酚
2. 下列反应中，属于加成反应的是（　　）
   A. 苯酚与饱和溴水反应生成三溴苯酚
   B. 乙酸与乙醇反应制取乙酸乙酯
   C. 甲烷与氯气反应制取一氯甲烷
   D. 乙烯与氯化氢反应制取氯乙烷
3. 下列说法中，正确的是（　　）
   A.  和  为同系物
   B. 乙醇和乙醚互为同分异构体
   C. 可用浓溴水来区分乙醇和苯酚
   D. 甲醇、乙二醇、丙三醇互为同系物
4. 能说明羟基对苯环有影响，使苯环变得活泼的事实是（　　）
   A. 苯酚能和溴水迅速反应
   B. 液态苯酚能与钠反应放出氢气
   C. 室温时苯酚不易溶解于水
   D. 苯酚具有极弱酸性
5. 下列说法不正确的是（　　）
   A. 羟基和苯环相互影响使苯酚与苯和醇的化学性质明显不同
   B. 苯酚俗称石炭酸，具有微弱的酸性，能与碳酸钠溶液反应
   C. 洒落皮肤上的苯酚通常用酒精洗涤
   D. 苯酚是红色晶体，70 ℃以上微溶于水
6. 某品牌的家用消毒剂其有效成分为对氯间二甲苯酚（结构简式如下图所示），可以杀灭常见的病毒与细菌。下面有关该物质的说法正确的是（　　）



   A. 该物质的分子式是 $C_8H_{10}ClO$
   B. 1 mol 该物质最多可以与 2 mol NaOH 反应
   C. 1 mol 该物质可以与 2 mol 液溴发生取代反应
   D. 该物质可以发生加成、取代、消去、氧化等反应
7. 下列叙述正确的是（　　）
   A. 苯中少量的苯酚可先加适量的浓溴水，使苯酚生成三溴苯酚，再过滤而除去
   B. 将苯酚晶体放入少量水中，加热时全部溶解，冷却到 50 ℃形成悬浊液
   C. 苯酚的酸性很弱，不能使酸碱指示剂变色，但可以和碳酸氢钠反应放出 CO_2
   D. 苯酚也可以发生加成反应
8. 下列有关苯酚的实验事实中，能说明侧链对苯环性质有影响的是（　　）
   A. 苯酚燃烧产生带浓烟的火焰
   B. 苯酚能和 NaOH 溶液反应
   C. 苯酚与浓溴水反应生成三溴苯酚
   D. 1 mol 苯酚与 3 mol H_2 发生加成反应
9. 双酚 A 是食品、饮料包装和奶瓶等塑料制品的添加剂，能导致人体内分泌失调，对儿童的健康危害更大。下列有关双酚 A 的叙述不正确的是（　　）



双酚 A

   A. 双酚 A 的相对分子质量为 228
   B. 双酚 A 的核磁共振氢谱显示氢原子数之比为 1∶2∶2∶3
   C. 反应①中，1 mol 双酚 A 最多消耗 2 mol Br_2
   D. 反应②的产物只有一种官能团
10. 在某有机物的分子中，若含有一个“$-C_6H_5$”、一个“$-C_6H_4-$”、一个“$-CH_2-$”、一个“$-OH$”，则属于酚类的同分异构体有_____种，它们的结构简式是：_____。
11. 1.62 g 某有机化合物在纯氧中完全燃烧，仅生成 4.62 g 二氧化碳和 1.08 g 水。经测定，该有机化合物的相对分子质量为 108，试回答以下问题：
    (1)通过计算求该有机化合物的分子式。
    (2)实验证实，该有机化合物遇三氯化铁溶液显紫色。请写出其分子可能的结构简式。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

时间：45 分钟　　满分：100 分

一、选择题（每小题 5 分，共 60 分）

1. 下列说法正确的是 （　　）

A. 含有羟基的化合物一定属于醇类

B. 代表醇类的官能团是与链烃基相连的羟基

C. 酚类和醇类具有相同的官能团，因而具有完全相同的化学性质

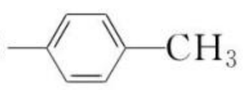
D. 分子内有苯环和羟基的化合物一定是酚类

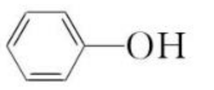
2. 能证明苯酚具有弱酸性的方法是 （　　）

①苯酚溶液加热变澄清；②苯酚浊液中加 NaOH 后，溶液变澄清，生成苯酚钠和水；③苯酚可与 $FeCl_3$ 反应；④在苯酚溶液中加入浓溴水产生白色沉淀；⑤苯酚不能与 $NaHCO_3$ 溶液反应。

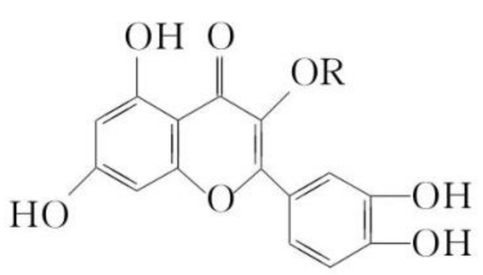
A. ⑤　　B. ①②⑤　　C. ③④　　D. ③④⑤

3. 在下列溶液中滴入氯化铁溶液无变化的是 （　　）

A. 　　B. 

C. 　　D. 氢碘酸

4. 天然维生素 P（结构如图）存在于槐树花蕾中，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 $C_{16}H_{10}O_7$

B. 分子中有三个苯环

C. 1 mol 该化合物与 NaOH 溶液作用消耗 NaOH 的物质的量以及与氢气加成所需的氢气的物质的量分别是 4 mol、8 mol

D. 1 mol 该化合物最多可与 5 mol Br_2 完全反应

5. 除去下列物质中所含少量杂质（括号内为杂质），所选用的试剂和分离方法能达到实验目的的是 （　　）

	混合物	试剂	分离方法
A	苯（苯酚）	溴水	过滤
B	甲烷（乙烯）	酸性高锰酸钾溶液	洗气
C	乙酸乙酯（乙酸）	氢氧化钠溶液	蒸馏
D	溴乙烷（乙醇）	蒸馏水	分液

6. 苯酚与苯甲醇共同具有的性质是 （　　）

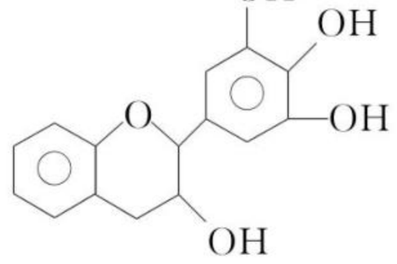
A. 能与 NaOH 溶液反应

B. 能与钠反应放出 H_2

C. 呈现弱酸性

D. 与 $FeCl_3$ 溶液反应显紫色

7. “茶倍健”牙膏中含有茶多酚，但茶多酚是目前尚不能人工合成的纯天然、多功能、高效能的抗氧化剂和自由基净化剂。其中没食子儿茶素（EGC）的结构如下图所示。关于 EGC 的下列叙述中不正确的是 （　　）

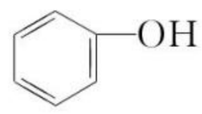


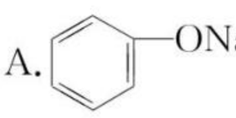
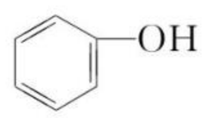
A. 分子中所有的原子共面

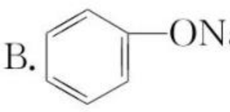
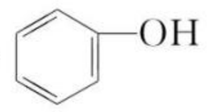
B. 1 mol EGC 与 3 mol NaOH 恰好完全反应

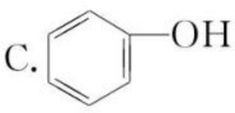
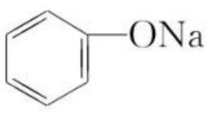
C. 易发生氧化反应和取代反应，难发生加成反应

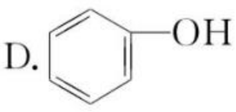
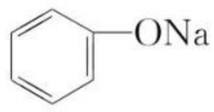
D. 遇 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应

8. 已知酸性强弱顺序为 $H_2CO_3 >$  $> HCO_3^-$，下列化学方程式正确的是 （　　）

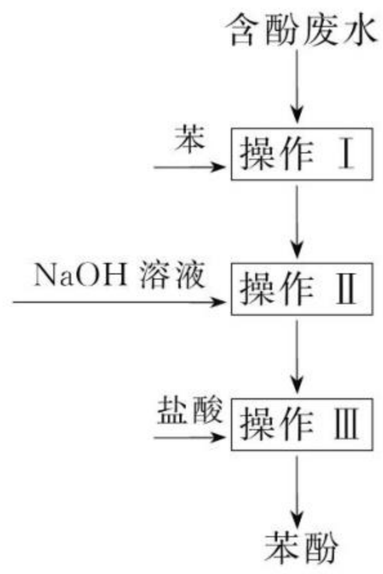
A.  $+H_2O+CO_2 \longrightarrow$  $+Na_2CO_3$

B.  $+H_2O \longrightarrow$  $+NaOH$

C.  $+Na_2CO_3 \longrightarrow$  $+NaHCO_3$

D.  $+NaHCO_3 \longrightarrow$  $+H_2CO_3$

9. 实验室回收废水中苯酚的过程如图所示。下列分析错误的是 （　　）



A. 操作Ⅰ中苯作萃取剂

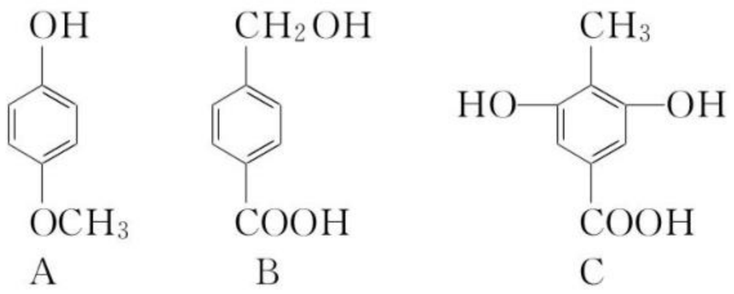
B. 苯酚钠在苯中的溶解度比在水中的大

C. 通过操作Ⅱ苯可循环使用

D. 三步操作均需要分液漏斗

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 下列四种有机化合物均含有多个官能团，其结构简式如图所示，下面有关说法中正确的是（　　）



A. A 属于酚类，可与 $NaHCO_3$ 溶液反应产生 CO_2

B. B 属于酚类，能使 $FeCl_3$ 溶液显紫色

C. 1 mol C 最多能与 3 mol Br_2 发生苯环上取代反应

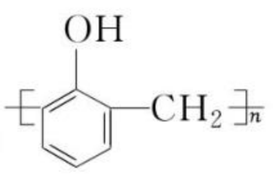
D. D 属于醇类，可以发生消去反应

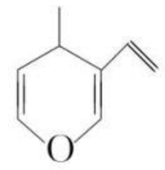
11. 下列高聚物必须由两种单体加聚而成的是（　　）

A. $\left[CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\right]_n$

B. $\left[CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH-CH_2\right]_n$

C. $\left[CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH=CH-CH_2\right]_n$

D. 

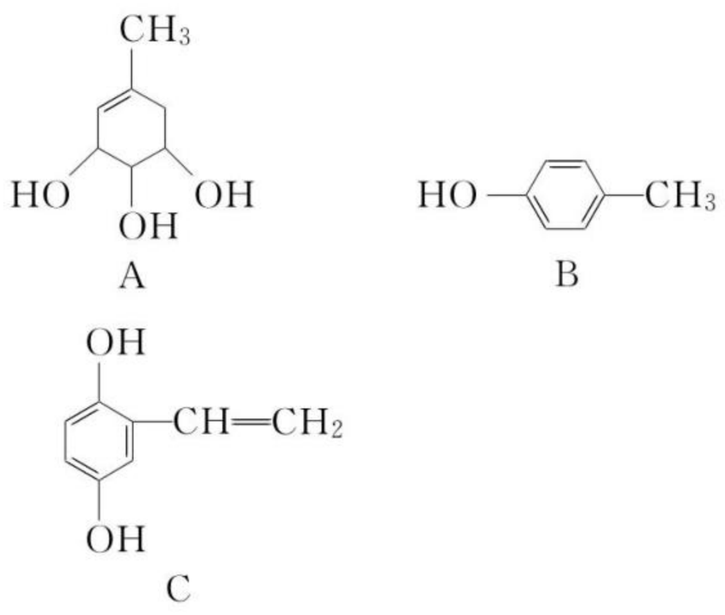
12. 与有机物  互为同分异构体，且能与 NaOH 溶液反应的化合物有（　　）

A. 7 种　　B. 8 种

C. 9 种　　D. 10 种

二、非选择题（共 40 分）

13.（10 分）A、B、C 的结构简式如下：



(1) A 分子中含有的官能团的名称是_____。

(2) 能与 NaOH 溶液反应的是_____（填“A”“B”或“C”），写出与 NaOH 溶液反应的化学方程式_____。（任写一个）

(3) A 在浓硫酸作用下加热可得到 B，其反应类型是_____。

(4) 1 mol C 分别与浓溴水和 H_2 反应时，最多消耗 Br_2 _____mol、消耗 H_2 _____mol。

14.（9 分）某有机化合物 A 含碳 76.6%、含氢 6.4%，A 的相对分子质量约是甲烷的 5.9 倍。在常温下，该有机物的稀溶液可与浓溴水反应生成白色沉淀，1 mol A 恰好跟 3 mol Br_2 反应。

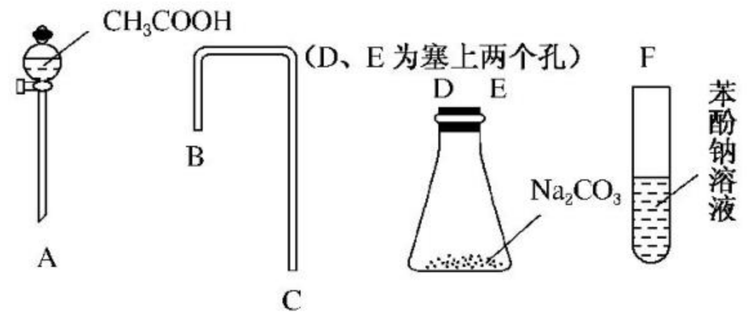
(1) 求 A 的分子式_____。

(2) 写出 A 的稀溶液中滴加浓溴水的化学方程式_____。

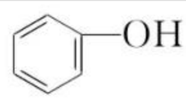
(3) 写出 A 与碳酸钠、碳酸氢钠溶液可能发生的反应的离子方程式_____。

15.（10 分）设计一个简单的一次性完成实验的装置图，验证醋酸溶液、碳酸溶液、苯酚溶液的酸性强弱顺序是 $CH_3COOH > H_2CO_3 > C_6H_5OH$。

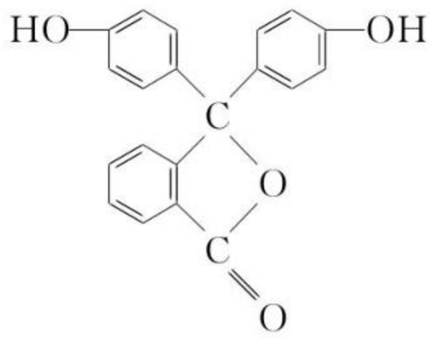
(1) 利用如图所示的仪器可以组装实验装置，则仪器的连接顺序是_____接_____，_____接_____，_____接_____。



(2) 有关反应的化学方程式为_____。

(3) 如果进一步证明  酸性比 HCO_3^- 强，如何设计实验？

16.（11 分）酚酞是实验室常用的一种指示剂，其结构如下图所示：



(1) 实验室常用的酚酞试液中其溶剂是_____（填“水”或“乙醇”）；酚酞与足量氢氧化钠溶液反应，1 mol 酚酞可以消耗_____mol 氢氧化钠，反应后溶液呈_____色。

(2) 通过下图转化关系可以生成酚酞：

$$\boxed{A}\ (C_8H_{10}) \xrightarrow{MnO_4^-,\ H^+} B \xrightarrow[①]{250\ ^\circ C} \boxed{C}\ (C_8H_4O_3) \xrightarrow[②]{\text{苯酚},\ H^+} \boxed{D(\text{酚酞})}$$

已知 A 是芳香族化合物，B 有酸性，C 是 B 的酸酐。

i. C_8H_{10} 属于芳香烃的同分异构体有_____种。

ii. 写出 A、B、C 的结构简式：

A _____，B _____，C _____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第三单元 醛 羧酸

第 1 课时 醛的性质和应用

◈ 课前自主预习 ◈

1. 醛基

醛基中包含羰基，羰基中的碳原子与氧原子之间通过_____连接在一起，羰基与氢原子相连则构成_____，羰基以及与羰基直接相连的原子处于同一_____上。

2. 甲醛和乙醛

甲醛的结构式为_____，结构简式为_____，分子式为_____。乙醛的结构简式为_____，分子式为_____，官能团的结构简式为：_____。

3. 醛的化学性质(以乙醛为例)

(1)氧化反应

a. 银镜反应

乙醛与银氨溶液反应的化学方程式：_____

_____

_____。

b. 与新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液反应

化学方程式为：_____

_____。

(2)还原反应

在加热、加压和有催化剂(如 Ni、Pt)存在的条件下，醛与氢气发生加成反应，生成醇，化学方程式为：_____

_____。

4. 甲醛的性质

甲醛是醛类中最简单的醛，俗称_____。35%～40%的甲醛水溶液俗称_____，它具有很好的防腐杀菌效果，也可用作农药和消毒剂。甲醛与苯酚在浓盐酸催化条件下，沸水浴中加热可得到酚醛树脂，其结构简式为_____。甲醛与尿素在一定条件下也能发生反应生成高分子材料_____。_____是人类合成的第一种高分子材料。

【思考 1】 乙醛能否使酸性 $KMnO_4$ 溶液或溴水褪色？

【思考 2】 只有醛类能发生银镜反应吗？

【思考 3】 新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液如何配制？

【思考 4】 银氨溶液如何配制？

◈ 课堂基础达标 ◈

1. 居室空气污染的主要来源之一是人们使用的装饰材料、胶合板、内墙涂料会释放出一种刺激性气味气体，该气体是 ( )

A. 甲烷　　B. 氨气

C. 甲醛　　D. 二氧化硫

2. 下列关于醛的说法中，正确的是 ( )

A. 甲醛是甲基跟醛基相连而构成的醛

B. 醛的官能团是—COH

C. 饱和一元脂肪醛的分子组成符合 $C_nH_{2n}O$ 的通式

D. 甲醛、乙醛、丙醛均无同分异构体

3. 关于丙烯醛($CH_2{=}CH—CHO$)的下列叙述中，正确的是 ( )

A. 在丙烯醛分子中，仅含有一种官能团

B. 丙烯醛能使溴水褪色，但不能使酸性高锰酸钾溶液褪色

C. 丙烯醛能发生加聚反应，生成高聚物 $\left[CH_2—\underset{\displaystyle CHO}{\underset{|}{CH}}\right]_n$

D. 等物质的量的丙烯醛和丙醛完全燃烧，消耗等物质的量的 O_2

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 $AgNO_3$ 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 稀氨水，再逐滴加入 2% $AgNO_3$ 溶液至过量

C. 在洁净的试管中加入 1～2 mL $AgNO_3$ 溶液，再逐滴加入浓氨水至过量

D. 在洁净的试管中加入 2% $AgNO_3$ 溶液 1～2 mL，逐滴加入 2%稀氨水，边滴边振荡，至沉淀恰好溶解时为止

5. 下列有关醛的判断不正确的是 ( )

A. 用溴水检验 $CH_2{=}CH—CHO$ 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. 乙醛能使酸性高锰酸钾溶液褪色

D. 能发生银镜反应的有机物不一定是醛类

6. 下列实验能成功的是 ( )

A. 将乙酸和乙醇混合加热制乙酸乙酯

B. 苯和浓溴水反应制溴苯

C. CH_3CH_2Br 中滴加 $AgNO_3$ 溶液观察是否有浅黄色沉淀，判断卤代烃的类型

D. 用 $CuSO_4$ 溶液和过量 NaOH 溶液混合，然后加入几滴乙醛，加热

7. 除去下列物质中所含少量杂质，所选用的试剂和分离方法能达到实验目的的是 ( )

	混合物 (括号内为杂质)	试剂 (足量)	分离方法
A	苯(苯酚)	浓溴水	过滤
B	乙烷(乙烯)	H_2	催化剂、加热
C	乙酸乙酯(乙酸)	饱和 Na_2CO_3 溶液	分液
D	乙酸(乙醛)	新制 $Cu(OH)_2$	过滤

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 在室温下，测得甲醛、乙醛和丙酮组成的混合物中，氢元素的质量分数为 9.0%，则该混合物中氧元素的质量分数为（　　）

A. 37.0%　　B. 54.0%

C. 36.0%　　D. 无法确定

9. 1 mol 有机物 $HC\overset{\overset{O}{\|}}{C}H_2CH{=}CH\overset{\overset{O}{\|}}{C}H$ 与足量的氢气和新制的氢氧化铜反应，消耗的氢气与氢氧化铜的物质的量分别是（　　）

A. 1 mol　2 mol　　B. 3 mol　4 mol

C. 3 mol　2 mol　　D. 1 mol　4 mol

10. 胡椒酚 A 是植物挥发油中的一种成分。对其分子组成结构的研究发现：A 的相对分子质量不超过 150；其中碳的质量分数为 80.60%，氧的质量分数为 11.94%，A 在空气中完全燃烧后产物只有 CO_2 和 H_2O。

(1)A 的分子式为_____。

(2)红外光谱发现 A 中不含甲基，A 遇 $FeCl_3$ 溶液呈紫色，会使溴水褪色且 1 mol A 与足量浓溴水反应时最多可消耗 3 mol Br_2。另外 A 在适当条件下与硝酸反应生成的一硝基取代物只有两种，试写出 A 的结构简式_____。

(3)在下面横线写出符合下列条件的 A 的一种同分异构体的结构简式：①苯环上含有两个取代基，②取代基位置与 A 相同，③能发生银镜反应。_____。

11. 柠檬醛是一种用于合成香料的工业原料。经分析测定柠檬醛分子结构呈直链状，碳原子的排列方式可以划分为若干个异戊二烯分子的碳链结构，相对分子质量为 152。现取 1 mol 柠檬醛在氧气中充分燃烧，产物为 CO_2 和 H_2O，且生成 CO_2 的物质的量比 H_2O 多 2 mol。试填写下列空白：

(1)柠檬醛的分子式为_____，结构简式为_____。

(2)设计一实验，证明柠檬醛分子结构中含有醛基（简要说明所用的试剂、实验步骤、实验现象和结论）：_____。

(3)已知溴水能氧化醛基，若要证明柠檬醛分子中含有碳碳双键，其方法是_____。

课后训练、技能达标　KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO　练速度练能力、学业达标没问题

时间：45 分钟　满分：100 分

一、选择题（每小题 5 分，共 60 分）

1. 下列各项表述正确的是（　　）

A. 羟基的电子式：$\cdot\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{O}}:H$

B. 醛基官能团符号：—COH

C. 乙醇的分子式：CH_3CH_2OH

D. 异丁烷的结构简式：$CH_3CH(CH_3)_2$

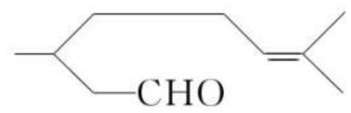
2. 下列反应中有机物被还原的是（　　）

A. 乙醛发生银镜反应

B. 乙醛转化成乙醇

C. 工业上用乙醛制乙酸

D. 乙醛与新制氢氧化铜反应

3. 香芋醛（）可作合成青蒿素的中间体，关于香芋醛的叙述正确的是（　　）

A. 分子式为 $C_9H_{18}O$

B. 不能发生银镜反应

C. 可使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色

D. 分子中有 7 种不同化学环境的氢

4. 对于玻璃器皿上粘有的一些水洗不掉的残留物，其洗涤方法正确的是（　　）

①残留在试管内壁上的碘，用酒精洗涤

②盛放过苯酚的试剂瓶中残留的苯酚用酒精洗涤

③做银镜反应后试管壁上的银镜，用稀氨水洗涤

④黏附在试管壁上的油脂，用热碱液洗涤

A. ①③④　　B. ②③④

C. ①②④　　D. ①②③④

5. 肉桂醛是一种食用香精，它广泛用于牙膏、洗涤剂、糖果以及调味品中。工业上可通过下列反应制备：



A



B

下列相关叙述正确的是（　　）

①B 的相对分子质量比 A 大 28

②A、B 可用溴的 CCl_4 溶液鉴别

③B 中含有的官能团是醛基、碳碳双键

④A、B 都能发生加成反应、还原反应、消去反应

⑤A 能发生银镜反应

⑥属于 B 的同类同分异构体（含苯环、不包括 B）共有 4 种

⑦A 中所有原子一定处于同一平面

A. ①②⑤　　B. ③④⑤

C. ④⑤⑥　　D. ③⑤⑥

6. 下列说法中，正确的是（　　）

A. 只有醛类物质才能发生银镜反应

B. 甲醛、乙醛、丙醛都没有同分异构体

C. 将 2%的稀氨水逐滴加入 2%的 $AgNO_3$ 溶液中，至沉淀恰好溶解为止，可制得银氨溶液

D. 将 2%的 NaOH 溶液 4～6 滴，滴入 2 mL 10%的 $CuSO_4$ 溶液中制得 $Cu(OH)_2$ 悬浊液，用作检验醛基的试剂

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7. 下列物质各 1 mol 与足量的银氨溶液反应，析出银的质量相等的是（　　）

①HCHO　②CH_3CHO　③$(CH_3)_2CHCHO$

④$OHC(CH_2)_2CHO$

A. ①②③④　　B. ①②③

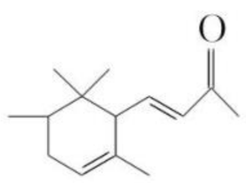
C. ②③　　D. ③④

8. 今有环己醇、丙醛和戊醛的混合物 2.0 g，完全燃烧后将气体通过盛有 P_2O_5 固体的试管时被吸收，固体增重 1.998 g，则 2.0 g 混合物的平均相对分子质量为（　　）

A. 74.75　　B. 86.00

C. 72.00　　D. 81.33

9. α-鸢尾酮香料的分子结构如图所示，下列说法中不正确的是（　　）

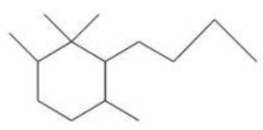


A. α-鸢尾酮可与某种酚互为同分异构体

B. 1 mol α-鸢尾酮最多可与 3 mol H_2 加成

C. α-鸢尾酮能发生银镜反应

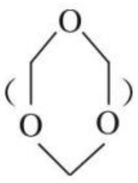
D. α-鸢尾酮经加氢→消去→加氢可转变为



10. 经测定由甲醛（HCHO）和乙酸乙酯（$C_4H_8O_2$）组成的混合物中氧的质量分数为 16%，则此混合物中氢的质量分数是（　　）

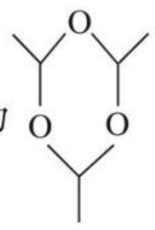
A. 72%　　B. 78%

C. 12%　　D. 13%

11. 三分子甲醛在一定条件下反应可生成三聚甲醛（），三聚甲醛可用作合成工程塑料等，还是日用化妆品冷烫精及脱毛剂的主要原料。下列有关三聚甲醛的说法中正确的是（　　）

A. 三聚甲醛属于高分子化合物

B. 三聚甲醛与甘油互为同分异构体

C. 依三聚甲醛的结构可推测三聚乙醛的结构为 

D. 1 mol 的三聚甲醛燃烧时生成 CO_2 和 H_2O 的物质的量相等

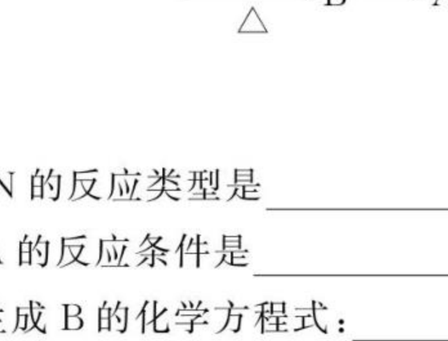
12. 一氧化碳、烯烃和氢气在催化剂作用下发生烯烃的醛化反应，又叫羰基的合成。由乙烯可制丙醛：$CH_2{=}CH_2+CO+H_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} CH_3CH_2CHO$，由丁烯（$C_4H_8$）进行醛化反应也可以得到醛，在它的同分异构体中，属于醛的有（　　）

A. 2 种　　B. 3 种

C. 4 种　　D. 5 种

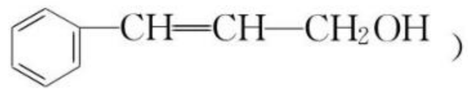
二、非选择题（共 40 分）

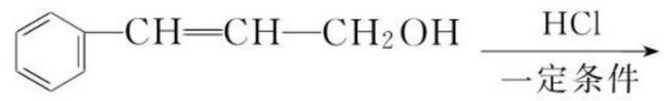
13.（10 分）中药肉桂中含有某有机物 A（分子中只含有 C、H、O），其分子的球棍模型如图所示。回答下列问题：



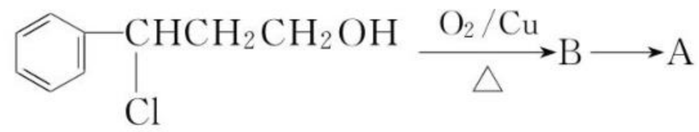
A

（1）写出有机物 A 的结构简式：_____。其分子中含有的官能团名称是_____。

（2）有机物 A 可由有机物 M（）为原料制备，转化关系如图所示：



M



N

①由 M 生成 N 的反应类型是_____。

②由 B 生成 A 的反应条件是_____。

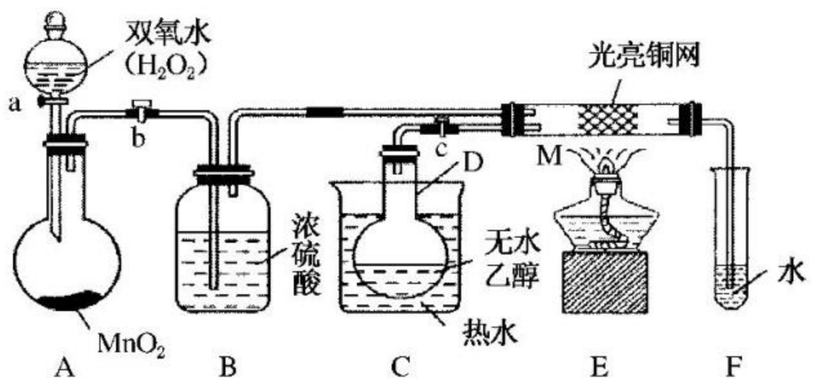
③写出由 N 生成 B 的化学方程式：_____。

④写出一种满足下列条件的 M 的同分异构体的结构简式：_____。

a. 与有机物 M 具有相同的官能团

b. 苯环上一氯代物只有两种

14.（16 分）有关催化剂的催化机理等问题可以从“乙醇催化氧化实验”得到一些认识，某教师设计了如图装置（夹持装置仪器已省略），其实验操作为：按图安装好装置，先关闭活塞 a、b、c，在铜丝的中间部分加热片刻，然后打开活塞 a、b、c，通过控制活塞 a 和 b，而有节奏（间歇性）通入气体，即可在 M 处观察到明显的实验现象。



（1）A 中发生反应的化学方程式：_____，B 的作用：_____。

（2）M 处发生的反应的化学方程式为_____。

（3）从 M 管中可观察到的现象为_____；从中可认识到该实验过程中催化剂_____（填“参加”或“不参加”）了化学反应。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(4)验证乙醇氧化产物的试剂是_____，并写出对应的化学方程式_____

_____。

(5)若试管 F 中收集到的液体用紫色石蕊试纸检验，试纸显红色，说明液体中还含有_____。要除去该物质，可向混合液中加入_____(填写字母)。

A. 氯化钠溶液　　B. 苯

C. 碳酸氢钠溶液　　D. 四氯化碳

15.(14 分)(1)做丙烯醛被新制氢氧化铜悬浊液氧化的实验时，下列各步操作中：①加入 10% 的氢氧化钠溶液 2 mL；②加入 2% 的 $CuSO_4$ 溶液4～5滴；③加入 0.5 mL 丙烯醛溶液；④加热试管。正确的顺序是_____。

(2)实验室配制少量银氨溶液的方法：先向试管中加入 $AgNO_3$ 溶液，然后_____，其反应的离子方程式为_____、_____，向银氨溶液中滴加少量的丙烯醛，_____，片刻即可在试管内壁形成银镜，化学方程式为_____

_____。

第 2 课时　羧酸的性质和应用　重要有机物之间的相互转化

◈ 课前自主预习 ◈

1. 羧酸的分类

羧酸有多种分类方法，按照与羧酸连接的烃基结构的差别，可以将羧酸分为_____和_____，如 HCOOH 的名称是_____，属于_____，—COOH 的名称是_____，属于_____酸；通常把分子中含碳原子数较多的脂肪酸称为_____脂肪酸，如硬脂酸(填写分子式，下同)_____、软脂酸_____、油酸_____、亚油酸_____都是常见的高级脂肪酸。

HOOC—COOH 名称是_____，属于_____酸。

2. 乙酸的结构

分子式_____，结构式_____，

结构简式_____，官能团_____。

3. 乙酸的化学性质

(1)酸性：向一盛有少量 Na_2CO_3 粉末的试管里，加入约 3 mL 乙酸溶液。

实验现象：_____。

实验结论：_____。

用化学方程式表示：_____，

乙酸尽管是弱酸，但具有酸的通性。

(2)酯化反应：_____的反应叫酯化反应，乙酸与乙醇在浓硫酸的作用下发生酯化反应的化学方程式：_____

_____。

4. 甲酸

(1)结构特点

结构式：_____，结构简式：_____，官能团：_____、_____。

(2)甲酸中羧基的性质

①与 NaOH 反应，其化学方程式：_____

_____。

②与乙醇发生酯化反应，其化学方程式：_____

_____。

(3)甲酸中醛基的性质

碱性条件下被新制 $Cu(OH)_2$ 氧化，其化学方程式：_____

_____

_____。

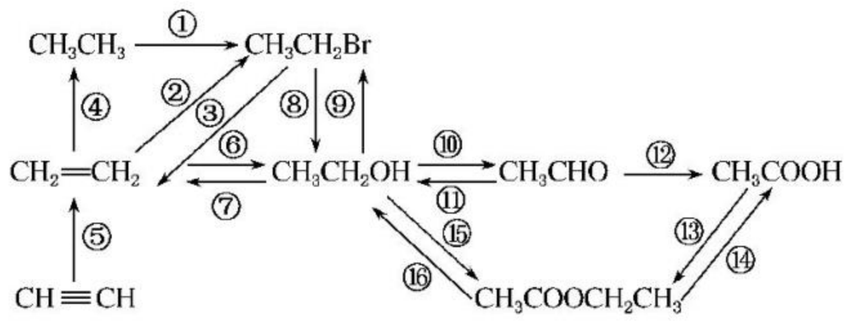
5. 缩聚反应

有机化合物分子间_____获得_____的反应称为缩聚反应。对苯二甲酸与乙二醇发生酯化反应的化学方程式：_____

_____

_____。

6. 重要有机物之间的相互转化



上述转化的化学方程式：

①_____

②_____

③_____

④_____

⑤_____

⑥_____

⑦_____

⑧_____

⑨_____

⑩_____

⑪_____

⑫_____

⑬_____

⑭_____

⑮_____

⑯_____

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂基础达标

1. 下列物质中，不属于羧酸类的是 （ ）

A. 石炭酸　　B. 苯甲酸

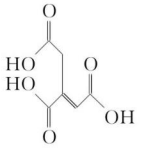
C. 硬脂酸　　D. 草酸

2. 下列物质中与氢氧化钠溶液、新制氢氧化铜、纯碱、溴水、苯酚钠溶液、甲醇都能反应的是 （ ）

A. 盐酸　　B. 乙醛

C. 乙酸　　D. 丙烯酸

3. 乌头酸的结构简式如图所示，下列关于乌头酸的说法正确的是 （ ）



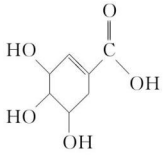
A. 化学式为 $C_8H_6O_6$

B. 乌头酸可发生加成反应和取代反应

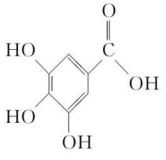
C. 乌头酸分子中能发生酯化反应的官能团有 2 种

D. 1 mol 乌头酸与足量的钠反应生成 3 mol H_2

4. 莽草酸是一种合成治疗禽流感药物达菲的原料，鞣酸存在于苹果、生石榴等植物中。下列关于这两种有机化合物的说法正确的是 （ ）



莽草酸



鞣酸

A. 两种酸都能与溴水反应

B. 两种酸遇三氯化铁溶液都显色

C. 鞣酸分子与莽草酸分子相比多了两个碳碳双键

D. 等物质的量的两种酸与足量碳酸钠反应消耗碳酸钠物质的量相同

5. 为了证明甲酸溶液中混有甲醛，正确的实验操作是 （ ）

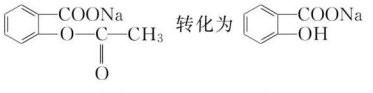
A. 加入硝酸银溶液，在水浴中加热

B. 加入二至三滴紫色石蕊试液

C. 加入足量的 NaOH 溶液后蒸馏，用馏出液进行银镜反应实验

D. 先蒸馏，然后对馏出液进行银镜反应实验

6. 实现下列有机化合物转化的最佳方法是 （ ）



A. 与足量 NaOH 溶液共热后再通入足量稀硫酸

B. 与足量稀硫酸共热后再加入足量 NaOH 溶液

C. 与足量稀硫酸共热后再加入足量 Na_2CO_3 溶液

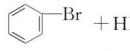
D. 与足量 NaOH 溶液共热后再通入足量 CO_2 气体

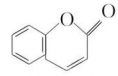
7. 下列文字表述与反应方程式对应且正确的是 （ ）

A. 溴乙烷中滴入 $AgNO_3$ 溶液检验其中的溴元素：$Br^- + Ag^+ = AgBr\downarrow$

B. 实验室制乙烯：$CH_3CH_2OH \xrightarrow[140\ ℃]{浓硫酸} CH_2=CH_2\uparrow + H_2O$

C. 乙酸乙酯的水解：$CH_3CO^{18}OC_2H_5 + NaOH \xrightarrow{\triangle} CH_3CO^{18}ONa + C_2H_5OH$

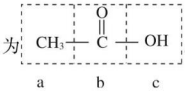
D. 实验室用液溴和苯在催化剂作用下制溴苯： $+ Br_2 \xrightarrow{FeBr_3}$  $+ HBr$

8. 结构简式为： 的有机物分子 1 mol，与 NaOH 溶液混合，并水浴加热，完全反应后，消耗 NaOH 的物质的量为 （ ）

A. 4 mol　　B. 3 mol

C. 2 mol　　D. 1 mol

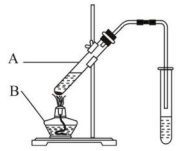
9. 观察下列结构简式，回答下列问题：

Ⅰ. 乙酸的结构简式为 

(1)a 的名称是_____。

(2)c 的名称是_____。

Ⅱ. 乙酸乙酯的制备。



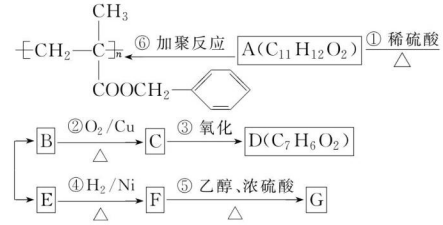
(1)反应装置中用到的仪器：A _____，B _____。

(2)乙醇与乙酸制乙酸乙酯的化学方程式_____。

(3)实验中浓硫酸的作用是_____。

(4)饱和 Na_2CO_3 溶液的作用是_____。

10. 聚甲基丙烯酸酯纤维具有质轻、频率宽等特性，广泛应用于制作光导纤维。已知 A 为某种聚甲基丙烯酸酯纤维的单体，其转化关系如下：



(1)E 不能发生的反应是_____（填写字母标号）。

A. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色

B. 能使溴的 CCl_4 溶液褪色

C. 一定条件下，能够发生消去反应

D. 一定条件下，能够发生取代反应

(2)G 的结构简式为_____。

(3)反应②的化学方程式是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

时间：45 分钟　满分：100 分

一、选择题（每小题 5 分，共 60 分）

1. 在国际环境问题中，使用聚苯乙烯材料带来的“白色污染”极为严重。这种材料难分解、难处理。最近研制出一种新材料 $\left[O-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}\right]_n$ 能代替聚苯乙烯，它是由乳酸缩聚而成，它能在乳酸菌的作用下降解而消除对环境的污染。下列关于聚乳酸的说法正确的是（　　）

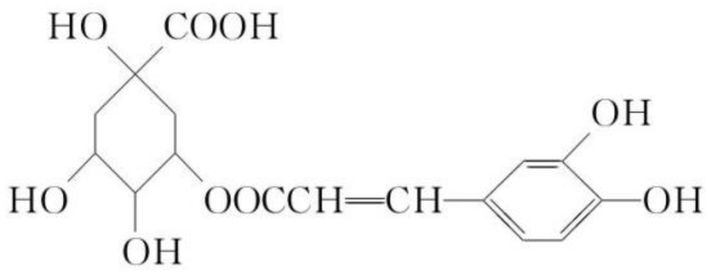
A. 聚乳酸是一种纯净物

B. 聚乳酸的单体是 $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-COOH$

C. 聚乳酸是一种羧酸

D. 其聚合方式和苯乙烯相同

2. 咖啡鞣酸具有较广泛的抗菌作用，其结构简式如下图所示。关于咖啡鞣酸的下列说法不正确的是（　　）



A. 能发生消去反应

B. 与浓溴水既能发生取代反应又能发生加成反应，且 1 mol 该物质能消耗 4 mol Br_2

C. 1 mol 该物质与足量的金属钠反应可消耗 6 mol Na

D. 1 mol 该物质与足量的 NaOH 溶液反应可消耗 7 mol NaOH

3. 新兴大脑营养学研究表明：大脑的发育与生长与不饱和脂肪酸有密切的联系，从深海鱼油中提取的被称作“脑黄金”的 DHA 就是一种不饱和程度很高的脂肪酸，它的分子中含 6 个碳碳双键，化学名称为：二十六碳六烯酸，它的分子组成应是（　　）

A. $C_{25}H_{39}COOH$　　B. $C_{25}H_{50}COOH$

C. $C_{26}H_{41}COOH$　　D. $C_{26}H_{47}COOH$

4. 下列实验能够成功的是（　　）

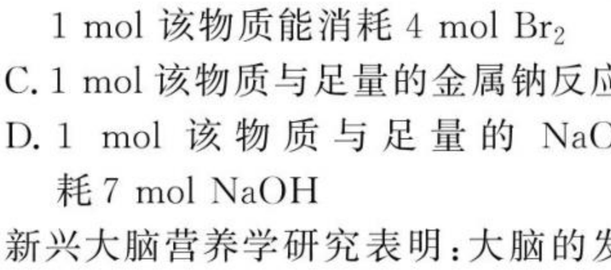
A. 只用溴水一种试剂可鉴别甲苯、己烯、乙醇、四氯化碳四种液体

B. 用苯和溴水在 Fe 催化下可制得溴苯

C. 用乙醇、冰醋酸和 pH＝1 的 H_2SO_4 溶液混合加热可制备乙酸乙酯

D. 用酚酞可鉴别苯酚钠和乙酸钠两种溶液

5. 已知 A 物质的分子结构简式如下：



，1 mol A 与足量的 NaOH 溶液混合共热，充分反应后最多消耗 NaOH 的物质的量为（　　）

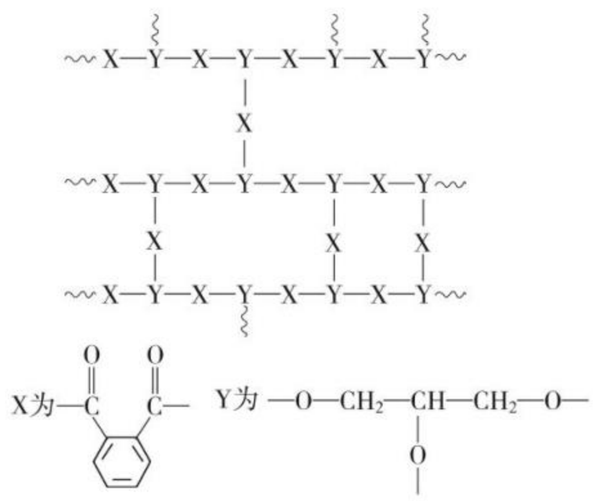
A. 6 mol　　B. 7 mol　　C. 8 mol　　D. 9 mol

6. 某有机物可能含有(a)甲酸、(b)乙酸、(c)甲醇、(d)甲酸甲酯四种物质中的一种或几种，在鉴别时有下列现象：①发生银镜反应　②加入新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液，沉淀不溶解　③与含酚酞的 NaOH 溶液共热，发现溶液中红色逐渐变浅至无色。下列叙述中，正确的是（　　）

A. a、b、c、d 都有　　B. 只有 a、d

C. 一定有 d，可能有 c　　D. 有 c 和 d

7. （**2019 · 北京卷**）交联聚合物 P 的结构片段如图所示。下列说法不正确的是（图中～表示链延长）（　　）



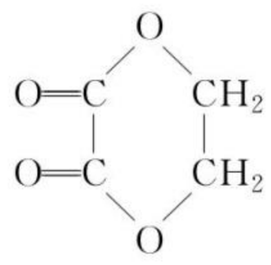
A. 聚合物 P 中有酯基，能水解

B. 聚合物 P 的合成反应为缩聚反应

C. 聚合物 P 的原料之一丙三醇可由油脂水解获得

D. 邻苯二甲酸和乙二醇在聚合过程中也可形成类似聚合物 P 的交联结构

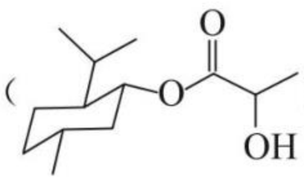
8. 以乙醇为原料，用下述 6 种类型的反应：①氧化；②消去；③加成；④酯化；⑤水解；⑥加聚，来合成乙二酸乙二酯（结构简式如下图所示）的正确顺序是（　　）



A. ①⑤②③④　　B. ①②③④⑤

C. ②③⑤①④　　D. ②③⑤①⑥

9. 下列说法不正确的是（　　）

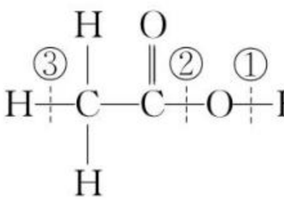
A. 乳酸薄荷醇酯（）能发生水解、氧化、消去反应

B. 乙醛和丙烯醛（$\diagup\!\!=\!\!-CHO$）不是同系物，但它们与氢气充分反应后的产物是同系物

C. 凡有一个手性碳原子的物质一定具有光学活性，物质 $CH_3COOCH_2-\underset{\underset{CH_2OH}{|}}{CH}-CHO$ 有光学活性，与银氨溶液反应后生成的产物仍具有光学活性

D. $CH_3COOCH_2CH_3$ 与 $CH_3CH_2COOCH_3$ 互为同分异构体，^{1}H-NMR 谱显示两者均有三种不同的氢原子且三种氢原子的比例相同，故不能用 ^{1}H-NMR 来鉴别

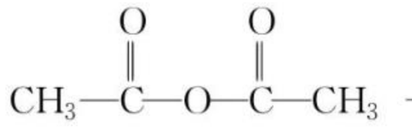
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 乙酸的分子结构为 ，下列关于反应与断键部位的叙述正确的是（　　）

(1)乙酸与乙醇发生酯化反应时，②键断裂

(2)乙酸的电离以及与酸的通性有关的反应，是③键断裂

(3)在红磷存在时，Br_2 可与 CH_3COOH 发生反应：$Br_2+CH_3COOH \xrightarrow{\text{红磷}} CH_2BrCOOH+HBr$，是③键断裂

(4)乙酸变成乙酸酐的反应：$2CH_3COOH \longrightarrow$  $+H_2O$，是①②键断裂

A. (1)(2)(3)　　B. (2)(3)(4)

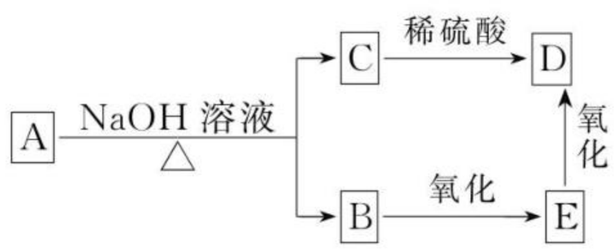
C. (1)(3)(4)　　D. (1)(2)(4)

11. 某芳香族化合物 A 的分子式为 $C_9H_{10}O_2$，且 A 能与 $NaHCO_3$ 溶液反应产生无色无味的气体。则 A 的可能结构有（　　）

A. 12 种　　B. 13 种

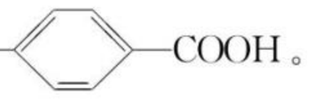
C. 14 种　　D. 16 种

12. 有机物 A、B、C、D、E 都是常见的有机物，能发生如图所示的转化，已知 A 的分子式为 $C_{10}H_{20}O_2$，则符合此转化关系的 A 的可能结构有（　　）



A. 2 种　　B. 3 种　　C. 4 种　　D. 5 种

二、非选择题(共 40 分)

13. (12 分)尼泊金酸的结构简式为 。

(1)尼泊金酸的分子式为_____。

(2)尼泊金酸不具有的性质是_____(填序号)。

a. 可溶于水

b. 通常状况下呈固态

c. 发生消去反应

d. 遇 $FeCl_3$ 溶液显紫色

(3)1 mol 尼泊金酸与下列物质反应时，最多可消耗_____(填序号)。

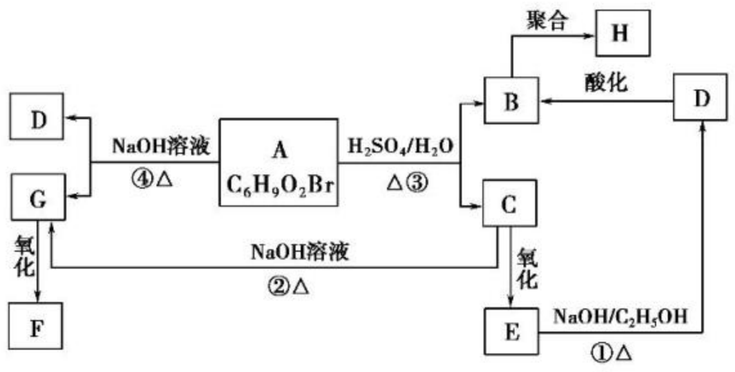
a. 4 mol H_2　　b. 2 mol $NaHCO_3$

c. 2 mol Br_2　　d. 2 mol Na_2CO_3

(4)将尼泊金酸与足量 NaOH 溶液混合后反应，生成的有机物结构简式为_____。

(5)尼泊金酸有多种同分异构体，写出一种符合以下条件且含有苯环的同分异构体的结构简式：①酯类_____；②醛类_____。

14. (13 分)有机物 A、B、C、D、E、F、G、H 相互转化关系如下图所示。5.2 g F 能与 100 mL 1 mol/L NaOH 溶液恰好完全中和，0.1 mol F 还能与足量 $NaHCO_3$ 反应，在标准状况下放出 4.48 L CO_2。D 的分子式为 $C_3H_3O_2Na$，E 的分子中含有羧基。



(1)写出物质 C 中的官能团的名称：_____。

(2)写出物质 F、H 的结构简式：

F_____、H_____。

(3)写出反应①④的化学反应类型：①_____、④_____。

(4)写出反应①③的化学方程式：

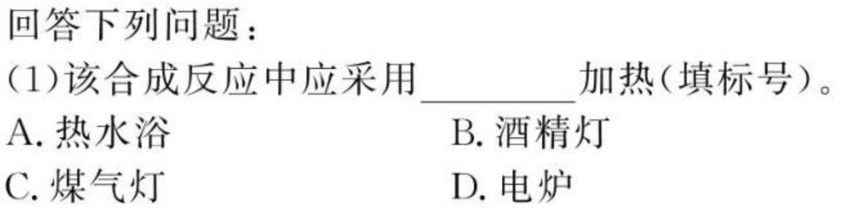
①_____，

③_____。

(5)写出相对分子质量比 B 大 14，且与 B 具有相同官能团的所有物质的结构简式(不考虑立体异构)。

_____。

15. (15 分)(**2019·全国卷Ⅲ**)乙酰水杨酸(阿司匹林)是目前常用药物之一。实验室通过水杨酸进行乙酰化制备阿司匹林的一种方法如下：



	水杨酸	醋酸酐	乙酰水杨酸
熔点/℃	157～159	−72～−74	135～138
相对密度/($g\cdot cm^{-3}$)	1.44	1.10	1.35
相对分子质量	138	102	180

实验过程：在 100 mL 锥形瓶中加入水杨酸 6.9 g 及醋酸酐 10 mL，充分摇动使固体完全溶解。缓慢滴加 0.5 mL 浓硫酸后加热，维持瓶内温度在 70 ℃左右，充分反应。稍冷后进行如下操作。

①在不断搅拌下将反应后的混合物倒入 100 mL 冷水中，析出固体，过滤。

②所得结晶粗品加入 50 mL 饱和碳酸氢钠溶液，溶解、过滤。

③滤液用浓盐酸酸化后冷却、过滤得固体。

④固体经纯化得白色的乙酰水杨酸晶体 5.4 g。

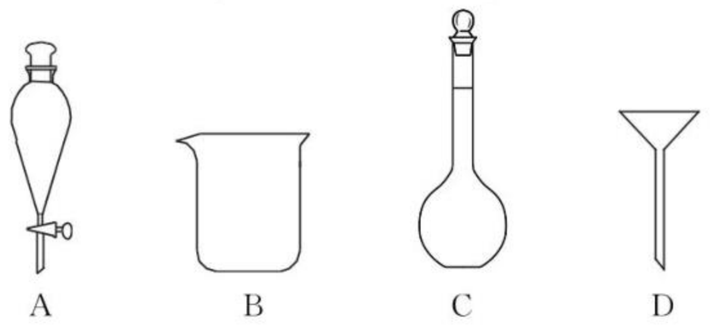
回答下列问题：

(1)该合成反应中应采用_____加热(填标号)。

A. 热水浴　　B. 酒精灯

C. 煤气灯　　D. 电炉

(2)下列玻璃仪器中，①中需使用的有_____(填标号)，不需使用的有_____(填名称)。



(3)①中需使用冷水，目的是_____。

(4)②中饱和碳酸氢钠的作用是_____，以便过滤除去难溶杂质。

(5)④采用的纯化方法为_____。

(6)本实验的产率是_____%。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题5　生命活动的物质基础

第一单元　糖类　油脂

第1课时　糖　类

◈ 课前自主预习 ◈

1. 糖类概述

糖类是指_____或_____以及能水解生成它们的物质。糖类可分为_____、_____和_____。

(1)单糖

一般是_____或_____，不能进一步水解。按照分子中所含碳原子数的多少，单糖分为丙糖、丁糖、戊糖(如_____、_____)和己糖(如_____、_____、_____)等。按照与羰基连接的原子或原子团情况不同，单糖分为_____和_____，最简单的醛糖是_____。

(2)低聚糖：通常把由不到20个单糖缩合形成的糖类化合物称为低聚糖，低聚糖彻底水解后得到单糖。

(3)多糖：如_____和_____。

2. 葡萄糖

(1)分子式_____。

结构简式_____。

(2)化学性质(写出下列化学方程式)

①生理氧化反应：_____；

②葡萄糖与乙酸完全酯化：

_____

_____；

③葡萄糖发生银镜反应：

_____

_____；

④与 H_2 反应：_____

_____。

3. 二糖

(1)蔗糖：分子式_____，为无色晶体。蔗糖水解方程式：_____

_____。

(2)麦芽糖：分子式_____，与_____互为同分异构体。麦芽糖水解方程式：

_____。

4. 多糖

(1)淀粉、纤维素

①分子式都为_____，纤维素的每个葡萄糖单元仍有三个_____，其分子式也可写成_____

_____二者均无还原性。

②淀粉属于_____。白色、无味的粉末状物质，_____溶于冷水，在热水中_____。

③淀粉的水溶液遇_____显蓝色。

④淀粉在酸或酶作用下水解的方程式：

_____。

(2)纤维素是_____色、_____臭、无味的具有纤维状结构的物质。_____溶于一般的有机溶剂。纤维素与淀粉一样，没有还原性，但在强酸中的水解产物具有_____性。纤维素在一定条件下可与浓硝酸发生_____反应得到纤维素硝酸酯(俗称_____)，反应方程式：_____

_____。

(3)糖类物质中，_____在自然界中的储量最大。

【思考1】 糖类大都符合 $C_n(H_2O)_m$，符合此通式的都是糖类吗？

【思考2】 如何判断淀粉水解程度？

【思考3】 糖类的代表物中互为同分异构体的有哪些？

◈ 课堂基础达标 ◈

1. (**2019·江苏卷**)糖类是人体所需的重要营养物质。淀粉分子中不含的元素是　(　　)

A. 氢　　B. 碳

C. 氮　　D. 氧

2. 下列关于糖类的说法正确的是　(　　)

A. 所有糖类物质都有甜味，但不一定都溶于水

B. 葡萄糖和果糖性质不同，但分子式相同

C. 摄入人体的纤维素在酶的作用下能水解为葡萄糖

D. 葡萄糖和蔗糖不是同分异构体，但属于同系物

3. 某精细化工厂将棉花加工成很细的颗粒结构，然后把它添加到食品中去，可以改变食品的口感，使食品易加工成型，降低人体获得的热量，这是因为纤维素　(　　)

A. 是人体重要的营养物质

B. 在人体中可以水解成葡萄糖

C. 不能被所有动物吸收

D. 虽然不能被人体吸收，但可以促进消化

4. 葡萄糖是一种单糖的主要原因是　(　　)

A. 糖类中含碳原子数量最少

B. 糖类中结构最简单

C. 分子中只有一个醛基

D. 不能再水解成更简单的糖

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. 下列物质，在一定条件下既能发生水解反应，又能发生银镜反应的是 ( )

①甲酸甲酯 ②蔗糖 ③葡萄糖 ④麦芽糖

A. ①② B. ②③

C. ①④ D. ③④

6. 下列说法不正确的是 ( )

A. 蛋白质、淀粉、纤维素都是天然高分子化合物

B. 蔗糖属于多糖，能发生水解

C. 碘酒滴到土豆片上，可观察到土豆片变蓝

D. 蛋白质、油脂、糖类是三大基本营养物质

7. 下列有关纤维素的叙述正确的是 ( )

A. 纤维素在稀硫酸、加热的条件下水解

B. 棉制品吸湿性好和分子中具有—OH 有关

C. 纤维指的就是纤维素

D. 纤维素因分子结构中含—OH，可和浓 HNO_3 发生硝化反应

8. 只用一种试剂就可以鉴别乙酸、葡萄糖、蔗糖，这种试剂是 ( )

A. 氢氧化钠溶液 B. 新制氢氧化铜悬浊液

C. 石蕊试液 D. 饱和碳酸钠溶液

9. 下列实验的失败原因是因为缺少必要的实验步骤造成的是 ( )

①将乙醇和乙酸混合，再加入稀硫酸共热制乙酸乙酯

②实验室用无水乙醇和浓硫酸共热到 140 ℃制乙烯

③验证某 RX 是碘代烷，把 RX 与烧碱水溶液混合加热后，将溶液冷却后再加入硝酸银溶液出现褐色沉淀

④做醛的还原性实验时，当加入新制的氢氧化铜悬浊液后，未出现红色沉淀

⑤检验淀粉是否水解时，将淀粉与少量稀硫酸加热一段时间后，加入银氨溶液后未析出银镜

A. ①④⑤ B. ①③④⑤

C. ③④⑤ D. ④⑤

10. 根据以下事实把结论填在横线上：

(1)葡萄糖与镁粉在隔绝空气条件下加热，生成 H_2、MgO、焦炭，说明葡萄糖由_____元素组成。

(2)葡萄糖能与新制氢氧化铜悬浊液，银氨溶液反应生成葡萄糖酸，取 0.1 mol 葡萄糖与足量银氨溶液作用可产生 21.6 g 银，说明葡萄糖分子中含_____个_____基。

(3)葡萄糖在催化剂存在下被氢气还原为正己六醇，说明葡萄糖分子中碳链形状为_____。

(4)葡萄糖与乙酸作用生成五醋酸葡萄酯，说明葡萄糖分子含_____个_____基。

(5)据此推断葡萄糖的结构简式为_____。

(6)说明葡萄糖属于糖类的依据是_____。

A. 烃的含氧衍生物

B. 有无甜味

C. 分子组成符合 $C_n(H_2O)_m$

D. 多羟基醛

11. 麦芽三糖有卓越的吸湿、保湿性能，低甜度，较好的耐热、耐酸性，其应用领域十分广泛，如用其加工的糕点，质地松软，久储不干，保鲜性能优良，可明显提高产品档次和延长保存期。其水解可得葡萄糖和麦芽糖各一分子，则麦芽三糖的分子式为_____，写出麦芽三糖最终水解产物的化学方程式：_____。

课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

时间：45 分钟 满分：100 分

一、选择题(每小题 5 分，共 60 分)

1. 下列说法中正确的是 ( )

A. 凡符合 $C_n(H_2O)_m$ 通式的化合物一定属于糖类，不符合此通式的不属于糖类

B. 凡能溶于水且具有甜味的化合物都属于糖类

C. 葡萄糖是一种单糖的主要原因是它是一种多羟基醛

D. 葡萄糖分子中含有醛基，它具有还原性

2. 下列实验操作或结论错误的是 ( )

A. 用新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液可鉴别麦芽糖和蔗糖

B. 用银镜反应可以证明蔗糖是否转化为葡萄糖，但不能证明是否完全转化

C. 浓 H_2SO_4 可使蔗糖脱水变黑，证明蔗糖是碳水化合物

D. 蔗糖溶液中滴加几滴稀 H_2SO_4 水溶液，加热几分钟，加入到银氨溶液中，不能发生银镜反应，证明蔗糖不水解

3. 下列各组互为同系物的一组为 ( )

A. $C_{12}H_{26}$ 与 C_5H_{12}

B. CH_3CH_2COOH 与 C_6H_5COOH

C. 2,2-二甲基丙烷与新戊烷

D. 乙醛与葡萄糖

4. 下列事实能用同一原理解释的是 ( )

A. 福尔马林、葡萄糖与新制 $Cu(OH)_2$ 共热都有红色沉淀生成

B. 乙酸乙酯、乙酸钠都能与稀硫酸反应

C. 溴乙烷、乙酸都能与 NaOH 水溶液反应

D. 乙烯、乙醛都能使溴水褪色

5. 将蔗糖水解并用新制的银氨溶液检验其水解产物的实验中，进行的主要操作有：①加热 ②滴入 5 滴稀硫酸 ③取 20%的蔗糖溶液 5 mL ④加入银氨溶液中 ⑤向混合溶液中加氢氧化钠溶液调 pH 呈碱性。正确的操作顺序是 ( )

A. ③②⑤④① B. ③②④⑤①

C. ③②①④① D. ③②①⑤④①

6. 对于淀粉和纤维素的下列叙述中，正确的是 ( )

A. 互为同分异构体

B. 化学性质相同

C. 碳、氢、氧元素的质量比相同

D. 互为同系物

7. 下列化学式只表示一种纯净物的是 ( )

A. C B. CF_2Cl_2

C. $C_{12}H_{22}O_{11}$ D. $C_6H_{12}O_6$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 糖尿病患者的尿中含有葡萄糖，而且病情越重，含糖量越高。所以，从前在医疗上把氢氧化钠和硫酸铜溶液加入病人的尿液中，微热后通过观察是否有红色沉淀来判断病情。请分析，以下哪些药品和新制 $Cu(OH)_2$ 共热会有相同的现象（　　）

①淀粉　②福尔马林　③纤维素　④蚁酸　⑤甲酸乙酯　⑥乙酸甲酯　⑦甲酸钠　⑧蔗糖　⑨白酒　⑩食醋　⑪麦芽糖

A. 全部　　B. ①③④⑤⑨

C. ②④⑤⑦⑪　　D. ②④⑤⑥⑦⑧

9. 下列实验能达到预期目的的是（　　）

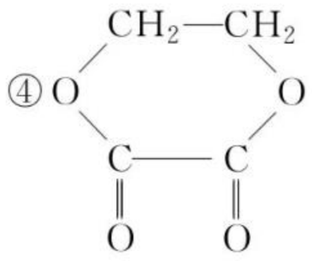
A. 向淀粉溶液中加入稀硫酸加热后，再用 NaOH 中和，并做银镜反应实验——检验淀粉是否水解

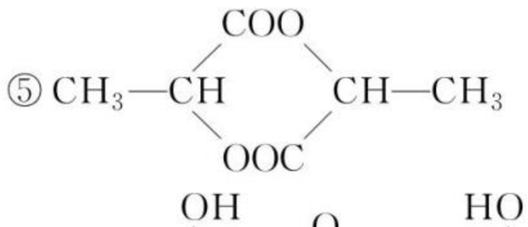
B. 向甲酸和甲醛的混合物中加入氢氧化钠溶液，中和甲酸后，加入新制的氢氧化铜加热；检验混合物中是否含有甲醛

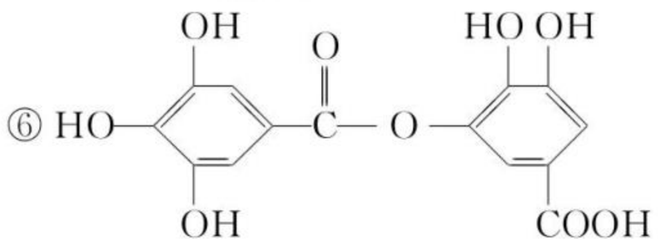
C. 向米汤中加入含碘的食盐，观察是否有颜色的变化——检验含碘食盐中是否含碘酸钾

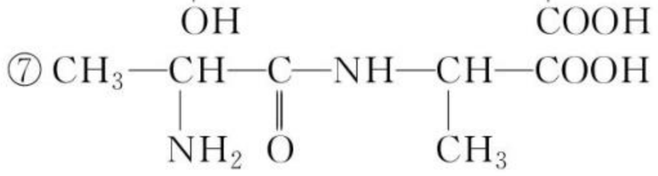
D. 向乙酸乙酯中加入氢氧化钠溶液再蒸馏——提纯乙酸乙酯

10. 1 mol 某有机物在稀硫酸作用下，水解生成 2 mol 相同的物质。下列物质中：

①蔗糖　②麦芽糖　③淀粉　④

⑤

⑥

⑦

符合题意的物质可能是（　　）

A. ①②⑤⑦　　B. ②④⑤⑦

C. ②⑤⑥⑦　　D. ①④⑤⑥

11. 蔗糖 6.84 g 和淀粉 6.48 g 混合并完全水解，若生成 m g 葡萄糖和 n g 果糖，则 $m:n$ 为（　　）

A. 1∶3　　B. 1∶5　　C. 3∶1　　D. 5∶1

12. 某饱和一元醇 10 g 与足量的葡萄糖酸发生酯化反应，生成酯 25.2 g，反应中醇的转化率为 74%，则该醇的同分异构体有（只考虑属于醇类的同分异构体）（　　）

A. 3 种　　B. 4 种　　C. 5 种　　D. 6 种

二、非选择题（共 40 分）

13. （12 分）某报载，最近我国科学家正在研究人胃与牛胃的区别，借此研制出一种酶，使纤维素能较快地转变为低聚糖。这样，人就不再为米面发愁，吃绿色植物也可以过日子了。不但如此，大量无用的短纤维，也可以转换成乙醇，供工业使用。

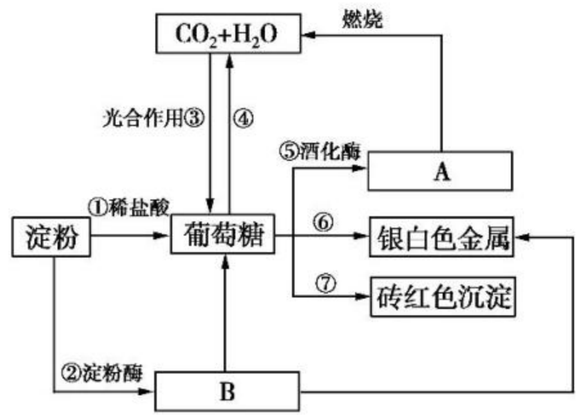
根据以上信息，回答下列问题：

(1)试写出由纤维素转换为乙醇的所有反应化学方程式：_____；

_____。

(2)葡萄糖的系统命名为_____；试确定与葡萄糖分子等氢原子的烷烃的同分异构体中熔沸点最低的烷烃分子的结构简式_____，用系统命名法将其命名为_____。

14. （6 分）下列物质间有如下转化关系：



请回答下列问题：

(1)在制镜工业和热水瓶胆镀银时，常利用上述的反应_____（填数字）。

(2)①②的反应类型为_____（填选项字母）。

A. 氧化反应　　B. 加成反应

C. 水解反应　　D. 消去反应

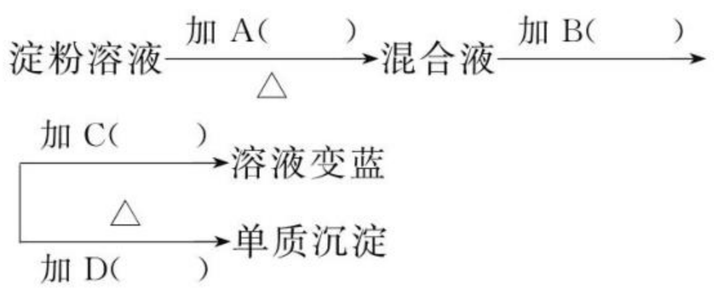
(3)反应⑦可用于检验糖尿病患者尿液中的葡萄糖含量，该反应的化学方程式为_____

_____。

(4)葡萄糖在细胞内彻底氧化分解的化学方程式为

_____。

15. （10 分）某学生取 9 g 淀粉溶于水，为测定淀粉的水解百分率，其程序如图：



(1)各步所加试剂为：A_____、B_____、C_____、D_____。

(2)只加 A 溶液而不加 B 溶液是否可以_____，理由

_____。

(3)当析出 2.16 g 沉淀时，淀粉水解率为_____。

16. （12 分）糖尿病是由于人体内胰岛素分泌紊乱而导致的代谢紊乱综合征，以高血糖为主要标志。长期摄入高热量的食品和缺乏运动都易导致糖尿病。请回答下列问题：

(1)血糖是指血液中的葡萄糖（$C_6H_{12}O_6$）。下列有关说法中正确的是_____（填字母编号）。

A. 葡萄糖属于碳水化合物，可表示为 $C_6(H_2O)_6$，每个葡萄糖分子中含 6 个 H_2O 分子

B. 糖尿病病人的尿糖含量很高，可用新制的氢氧化铜悬浊液来检测病人尿液中的葡萄糖

C. 葡萄糖可用于制镜工业

D. 淀粉水解的最终产物是葡萄糖

(2)木糖醇[$CH_2OH(CHOH)_3CH_2OH$]是一种甜味剂，糖尿病病人食用后血糖不会升高。

①木糖醇与葡萄糖_____（填“互为”或“不互为”）同系物。

②请预测木糖醇的一种化学性质：_____。

(3)糖尿病病人宜多吃蔬菜和豆类食品，因为蔬菜中富含纤维素，豆类食品中富含蛋白质和脂肪。下列说法中正确的是_____（填字母编号）。

A. 蛋白质属于天然有机高分子化合物，可被人体直接吸收

B. 人体中没有水解纤维素的酶，所以纤维素在人体中的作用主要是加强胃肠的蠕动

C. 纤维素和淀粉互为同分异构体

D. 纤维素和蛋白质的分子结构不同，但组成元素完全相同

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第 2 课时 油 脂

◈ 课前自主预习 ◈

1. 油脂的组成：油脂是由_____与_____形成的_____，属于酯类物质，常温下呈液态的称为油，呈固态的称为_____。

2. 油脂的结构：油脂的结构可表示为_____。

结构式中 R_1、R_2、R_3 代表烃基，它们可以相同，也可以不同。如烃基相同，这样的油脂叫_____（单甘油酯）。如果烃基不同，这样的油脂叫_____（混甘油酯）。天然油脂主要是_____，油脂不是高分子化合物。

3. 油和脂肪

(1)油：常温下呈液态的油脂叫油。油水解得到的主要是_____脂肪酸，烃基中含有较多的不饱和键。

(2)脂肪：常温下呈固态的油脂叫_____，脂肪水解得到的主要是_____脂肪酸，烃基为饱和烃基。

4. 油脂的物理性质：油脂比水_____，_____溶于水，易溶于有机溶剂。油脂能够溶解一些不能溶解在水中的营养物质，如_____性维生素等，以利于人体吸收。

5. 油脂的化学性质

(1)加成反应：含有_____的油脂可以通过催化加氢的方法转变为饱和高级脂肪酸甘油酯，这样的反应叫_____或油脂的硬化。

(2)水解反应：在_____或_____条件下，油脂能够发生水解反应。油脂在碱性条件下的水解反应称为_____，产物高级脂肪酸盐可用于制造肥皂。如硬脂酸甘油酯发生皂化反应的化学方程式为：_____。

6. 油和脂肪的比较

物质		油	脂肪
区别	状态	常温下呈____态	常温下呈____态
	结构	主要由_____高级脂肪酸生成的甘油酯	主要由_____高级脂肪酸生成的甘油酯
	稳定性	不太稳定，易氧化变质	较稳定
	不饱和碳原子数目	多	少
	来源	由植物种子所得的油脂	由动物体所得的油脂
联系		(1)都是_____，无固定熔、沸点 (2)同属_____类 (3)都可发生水解反应(皂化反应) (4)油经过催化加氢后可转化为脂肪	

7. 油脂与矿物油比较

物质	油脂		矿物油
	脂肪	油	
组成	多种高级脂肪酸的甘油酯		多种烃(石油及其分馏产品)
	含饱和烃基多	含不饱和烃基多	
性质	固态或半固态	液态	具有_____的性质，不能水解
	具有_____的性质，能水解，油并兼有烯烃的性质		
鉴别	加含酚酞的 NaOH 溶液，加热，红色变浅		加含酚酞的 NaOH 溶液，加热，无变化

【思考 1】 淀粉、纤维素是高分子化合物，油脂是高分子化合物吗？

【思考 2】 皂化反应后的溶液中需加入食盐，有何作用？

◈ 课堂基础达标 ◈

1. 下列有关高级脂肪酸甘油酯的说法不正确的是 ( )
   A. 高级脂肪酸甘油酯是高分子化合物
   B. 天然的不饱和高级脂肪酸甘油酯都是混甘油酯
   C. 植物油可以使酸性高锰酸钾溶液褪色
   D. 油脂皂化完全后原有的液体分层现象消失

2. 下列物质属于油脂的是 ( )

A. $CH_3CH_2COOCH_2$
CH_3CH_2COOCH
CH_3COOCH_2

B. $C_6H_5COOCH_2$
C_6H_5COOCH
$C_{17}H_{35}COCH_2$

C. $C_{17}H_{35}COOCH_2$
$C_{17}H_{35}COOCH$
$C_{17}H_{33}COOCH_2$

D. $C_{17}H_{33}COOCH_2$
$C_{17}H_{35}COOCH_2$

3. 下列“油”中属于酯类的是 ( )
   ①花生油 ②酱油 ③黄油 ④甘油 ⑤柴油
   A. ①③ B. ②④
   C. ①⑤ D. ③④

4. 油脂既是重要食物，又是重要的化工原料。油脂的以下性质和用途与其含有的不饱和双键有关的是 ( )
   A. 适量摄入油脂，有助于人体吸收多种脂溶性维生素的胡萝卜素
   B. 利用油脂在碱性条件下的水解，可以生产甘油和肥皂
   C. 植物油通过氢化可以制造植物奶油(人造奶油)
   D. 脂肪是有机体组织里储存能量的重要物质

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. 下列每组中各有三对物质，它们都能用分液漏斗分离的是（　　）

A. 乙酸乙酯和水，酒精和水，植物油和水

B. 四氯化碳和水，溴苯和水，硝基苯和水

C. 甘油和水，乙酸和水，乙酸和乙醇

D. 汽油和水，苯和甲苯，己烷和水

6. 某物质的结构为 $\begin{array}{l}C_{17}H_{35}COOCH_2\\ C_{17}H_{33}COOCH\\ C_{15}H_{31}COOCH_2\end{array}$，关于该物质的叙述正确的是（　　）

A. 一定条件下与氢气反应可以生成硬脂酸甘油酯

B. 一定条件下与氢气反应可以生成软脂酸甘油酯

C. 与氢氧化钠溶液混合加热能得到肥皂的主要成分

D. 与其互为同分异构体且完全水解后产物相同的油脂有三种

7. 可以判断皂化反应基本完成的现象是（　　）

A. 反应液使红色石蕊试纸变蓝

B. 反应液使蓝色石蕊试纸变红

C. 反应后静置，反应液分为两层

D. 反应后静置，反应液不分层

8. 2013年4月24日，东航首次成功进行了由地沟油生产的生物航空燃油的验证飞行。能区别地沟油（加工过的餐饮废弃油）与矿物油（汽油、煤油、柴油等）的方法是（　　）

A. 点燃，能燃烧的是矿物油

B. 测定沸点，有固定沸点的是矿物油

C. 加入水中，浮在水面上的是地沟油

D. 加入足量氢氧化钠溶液共热，不分层的是地沟油

9. 一种有机物的结构简式为

$$\begin{array}{l}CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOCH_2\\ CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOCH\\ CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOCH_2\end{array}$$

试回答下列问题：

(1)该化合物的种类是（　　）

A. 烯烃　　B. 酯

C. 油脂　　D. 高分子化合物

(2)该化合物的密度（　　）

A. 比水大　　B. 比水小

(3)该化合物在常温下的状态是（　　）

A. 液体　　B. 固体

C. 气体

(4)与该物质能反应的是（　　）

A. NaOH(aq)　　B. 碘水

C. 乙醇　　D. 乙酸

10. 油脂A的通式为 $\begin{array}{l}RCOOCH_2\\ RCOOCH\\ RCOOCH_2\end{array}$（R中不含有三键）。0.1 mol A与溶有96 g Br_2 的四氯化碳溶液恰好完全反应。0.1 mol A完全燃烧时生成的 CO_2 和 H_2O 的物质的量之和为10.6 mol。求油脂A的结构简式，写出油脂A完全氢化的化学方程式。

课后训练、技能达标　KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO　练速度练能力、学业达标没问题

时间：45分钟　满分：100分

一、选择题（每小题5分，共60分）

1. 化学与生活、环境、社会等密切相关。下列说法正确的是（　　）

A. 凡含有食品添加剂的食物对人体健康都有害，不可食用

B. 油脂和淀粉都是高分子化合物

C. 奶粉中添加三聚氰胺（$C_3H_6N_6$）可提高奶粉中蛋白质的含量

D. 我国规定，商家不得无偿提供塑料袋，目的是减少“白色污染”和节约资源

2. 下列说法正确的是（　　）

A. 纤维素和淀粉遇碘水均显蓝色

B. 蛋白质、乙酸和葡萄糖均属电解质

C. 溴乙烷与NaOH乙醇溶液共热生成乙烯

D. 乙酸乙酯和食用植物油均可水解生成乙醇

3. 油脂皂化后，使肥皂和甘油从混合液中充分分离，可以采用下列哪种方法，组合正确的是（　　）

①分液　②蒸馏　③过滤　④盐析　⑤渗析

A. ①②　　B. ③④

C. ④③②　　D. ③②⑤

4. 下列关于油脂的叙述中正确的是（　　）

A. 从溴水中提取溴可用植物油作萃取剂

B. 用热的纯碱溶液去油污效果更好

C. 油脂中碳原子总数越多，熔点越高

D. 天然油脂大多是由简单甘油酯组成的混合物，没有固定的熔、沸点

5. 在一定条件下，动植物油脂与醇反应可制备生物柴油，化学方程式如下：

$$\begin{array}{l}R_1COOCH_2\\ R_2COOCH\\ R_3COOCH_2\end{array}+3R'OH\xrightarrow[\text{加热}]{\text{催化剂}}\begin{array}{l}R_1COOR'\\ R_2COOR'\\ R_3COOR'\end{array}+\begin{array}{l}CH_2OH\\ CHOH\\ CH_2OH\end{array}$$

动植物油脂　　短链醇　　生物柴油　　甘油

下列叙述错误的是（　　）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 生物柴油由可再生资源制得

B. 生物柴油是不同酯组成的混合物

C. 动植物油脂是高分子化合物

D. “地沟油”可用于制备生物柴油

6. 要证明硬脂酸具有酸性，可采用的正确实验是 （ ）

A. 使硬脂酸溶于汽油，向溶液中加入石蕊试液，溶液变红

B. 把纯碱加入硬脂酸并微热，产生泡沫

C. 把硬脂酸加热熔化，加入金属钠，产生气泡

D. 向滴有酚酞的 NaOH(aq)里加入硬脂酸，微热，红色变浅甚至消失

7. 玻璃器皿上沾有一些用水洗不掉的残留物，其洗涤方法不正确的是 （ ）

A. 残留在试管内壁上的碘，用酒精洗涤

B. 残留有苯酚的试剂瓶，用酒精洗涤

C. 沾附在试管内壁上的油脂，用热碱液洗涤

D. 做银镜反应后试管内壁上的银镜，用稀氨水洗涤

8. 下列全属于油脂用途的一组是 （ ）

①人类的营养物质 ②制取肥皂 ③制取甘油 ④制备高级脂肪酸 ⑤制备汽油

A. ①②③ B. ①③⑤

C. ①②③④ D. ②③④⑤

9. 被称为“脑黄金”的 DNA，是从深海鱼油中提取出的不饱和程度很高的脂肪酸，它的分子有 6 个碳碳双键，称为二十六碳六烯酸，则其甘油酯的分子式的结构简式为 （ ）

A. $(C_{25}H_{51}COO)_3C_3H_5$ B. $(C_{25}H_{39}COO)_3C_3H_5$

C. $(C_{26}H_{41}COO)_3C_3H_5$ D. $(C_{26}H_{47}COO)_3C_3H_5$

10. 下列关于油脂的叙述中错误的是 （ ）

A. 从溴水中提取溴可用苯作萃取剂

B. 用热的纯碱溶液去油污效果更好

C. 硬水使肥皂去污能力减弱是因为发生了沉淀反应

D. 油脂都不能使溴水或酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色

11. 某天然油脂 10 g，需 1.8 g NaOH 才能完全皂化，又知该油脂 1 kg 进行催化加氢，耗氢 12 g 才能完全硬化。试推断 1 mol 该油脂平均含碳碳双键数为 （ ）

A. 2 mol B. 3 mol

C. 4 mol D. 5 mol

12. 相对分子质量在 300 以下的某高级脂肪酸 10 g 与 27 g 碘可完全加成，也可被 2 g KOH 所中和，则该高级脂肪酸的相对分子质量的准确值是 （ ）

A. 278 B. 280

C. 282 D. 无法确定

二、非选择题(共 40 分)

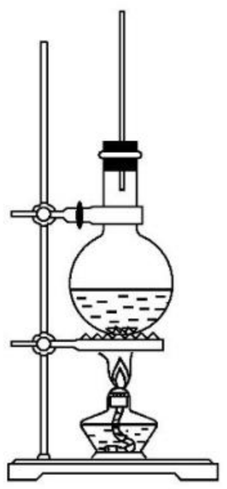
13. (12 分)已知某油脂 A，在硫酸作催化剂的条件下水解，生成脂肪酸和多元醇 B，B 和硝酸通过酯化反应生成有机物 D。

(1)写出油脂 A 在硫酸作催化剂的条件下水解的化学方程式：_____。

(2)已知 D 的相对分子质量为 227，由 C、H、O、N 四种元素组成，C、H、N 的质量分数依次为 15.86%、2.20%和 18.50%。则 D 的分子式是_____，写出 B⟶D 的化学方程式：_____。

(3)C 是 B 和乙酸在一定条件下反应生成的化合物，相对分子质量为 134，写出 C 所有可能的结构简式_____。

14. (15 分)右图为硬脂酸甘油酯在碱性条件下水解的装置。进行皂化反应时的步骤如下：



(1)在圆底烧瓶中装入 7～8 g 硬脂酸甘油酯，然后加入 2～3 g 氢氧化钠、5 mL 水和 10 mL 酒精。加入酒精的作用为_____。

(2)隔着石棉网给反应混合物加热约 10 min，皂化反应基本完成，所得的混合物为_____(填“悬浊液”“乳浊液”“溶液”或“胶体”)。

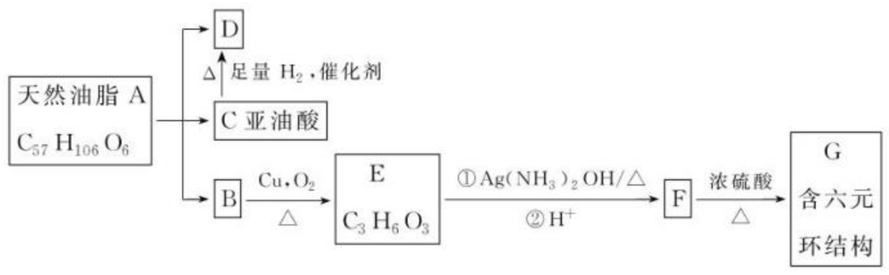
(3)向所得混合物中加入_____，静置一段时间，混合物分为上下两层，肥皂在_____层，这个操作称为_____。

(4)图中长玻璃导管的作用为_____。

(5)写出该反应的化学方程式：_____。

(6)如何检验油脂已经水解完全？

15. (13 分)已知 A～G 有如下转化关系：



(1)D 的名称为_____；B 的结构简式为_____；符合题意的 A 有_____种。

(2)C 或 D 的钠盐可去油污，其原理属于_____(填“物理”或者“化学”)变化。

(3)写出 E 发生银镜反应的离子方程式：_____。

(4)若 G 不与 $NaHCO_3$ 溶液反应，则 G 的结构简式为_____。

(5)X，Y 与 E 最简式相同，且 X 在常温下为气体，Y 可用于制镜业和糖果制造，则 X 的结构简式为_____；Y 的结构简式为_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二单元　氨基酸　蛋白质　核酸

课前自主预习

1. 氨基酸

(1)分子结构

氨基酸分子中既有_____，又有_____，它是两性化合物。迄今人类在自然界已发现数百种氨基酸，最常见的大约有_____种，这20种常见氨基酸中，除甘氨酸外，其余都是_____分子，且都是L型。

(2)氨基酸的物理性质

固态氨基酸主要以_____形式存在，熔点较_____，不易挥发，_____溶于有机溶剂。常见的氨基酸均为无色晶体，熔点在200 ℃以上。

(3)氨基酸的化学性质

①显色反应

氨基酸能与_____溶液发生显色反应，利用该反应可以对氨基酸进行检验。

②两性

氨基酸分子中既含有碱性基团_____，又含有酸性基团_____，氨基酸是_____化合物，既能与_____反应，又能与_____反应生成盐。

$$\underline{\qquad\qquad} \xrightleftharpoons[H^+]{OH^-}$$

阳离子

$$R-\underset{\underset{NH_3^+}{|}}{CH}-COO^- \xrightleftharpoons[H^+]{OH^-} \underline{\qquad\qquad}$$

两性离子　　阴离子

③成肽反应

一个氨基酸分子中的_____与另一个氨基酸中的_____脱去一个水分子形成肽键（ $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\overset{|}{N}}-$ ）。

2. 蛋白质

(1)蛋白质是由氨基酸通过_____等相互连接而形成的一类具有_____结构和一定_____功能的生物_____。

(2)许多蛋白质在水中有一定的溶解性，溶于水形成_____。

(3)向蛋白质溶液中加入浓的无机盐溶液（如饱和_____溶液、_____溶液等），能够破坏蛋白质溶解形成的胶体结构而降低蛋白质的_____，使蛋白质转变为沉淀析出，这种作用称为_____。向上述溶液中再加入水时，盐析出的蛋白质又会_____，所以盐析是一个_____，可用来_____。

(4)蛋白质遇到_____、_____、_____、_____、_____、_____等物质也会生成沉淀，这种变化叫_____，变性后的蛋白质在水中_____，失去_____，变性是一个_____过程。

(5)蛋白质遇双缩脲试剂显_____色。

(6)某些蛋白质（含有苯基）与_____作用，显_____色，称为蛋白质的颜色反应，可用此检验蛋白质。

(7)在生命活动中，几乎所有的化学变化都是在酶的催化作用下完成的。绝大多数酶的成分是_____。酶的催化作用具有以下特点：①_____，在接近体温和接近中性的条件下，酶就可以起催化作用，超过适宜的温度，酶将失去_____；②_____；③_____。

3. 核酸

核酸是一类含_____的生物高分子化合物，根据组成，核酸分为_____。

1953年，美国科学家沃森和英国科学家克里克提出了DNA的_____结构。

DNA主要存在于_____中，是_____。

RNA主要存在于_____中，根据DNA提供的信息将_____。

4. 渗析、盐析和变性的比较

	渗析	盐析	变性
含义	利用_____分离胶体粒子与分子、离子	加入无机盐使胶体中的物质析出	一定条件下，使蛋白质失去原来的活性
条件	胶体、半透膜、水	较多量的轻金属盐或铵盐的浓溶液，如饱和$(NH_4)_2SO_4$、Na_2SO_4、NaCl溶液等	加热、紫外线、X射线、重金属盐、强酸、强碱、乙醇、甲醛等
特点	可逆，需多次换水	_____，蛋白质仍保持原有的活性	_____，蛋白质已失去原有的活性
实例	除去淀粉胶体中的$NaNO_3$杂质	①向皂化反应液中加食盐晶体，使肥皂析出；②向蛋白质溶液中加浓Na_2SO_4溶液	消毒、灭菌，给果树喷洒波尔多液，保存动物标本等

【思考1】 氨基酸既能与氢氧化钠溶液反应，又能与盐酸反应，主要由什么官能团决定？

【思考2】 蛋白质、多肽发生水解反应的机理。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂基础达标

1. 下列不属于天然高分子化合物的是 ( )
   A. 淀粉　　B. 氨基酸
   C. 纤维素　　D. 蛋白质

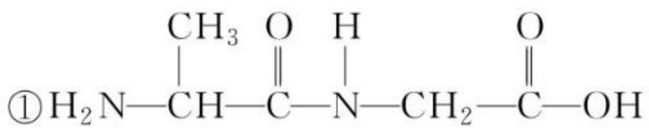
2. 氨基酸不能发生的反应是 ( )
   A. 酯化反应　　B. 与碱的中和反应
   C. 成肽反应　　D. 水解反应

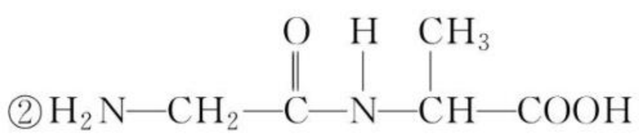
3. (**2019·全国卷Ⅱ**)“春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干”是唐代诗人李商隐的著名诗句,下列关于该诗句中所涉及物质的说法错误的是 ( )
   A. 蚕丝的主要成分是蛋白质
   B. 蚕丝属于天然高分子材料
   C. “蜡炬成灰”过程中发生了氧化反应
   D. 古代的蜡是高级脂肪酸酯,属于高分子聚合物

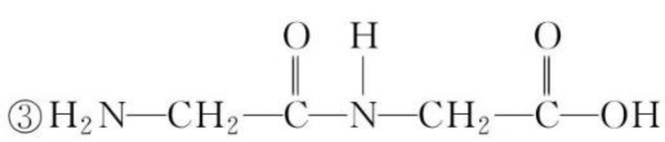
4. 市场上有一种加酶洗衣粉,即在洗衣粉中加入少量的碱性蛋白酶,它的催化活性很强,衣物的汗渍、血迹及人体排放的蛋白质油渍遇到它,都能水解而被除去,下列衣料中不能用加酶洗衣粉洗涤的是 ( )
   ①棉织品　②毛织品　③腈纶制品　④蚕丝制品
   ⑤涤纶制品　⑥锦纶制品
   A. ①②③　　B. ②④
   C. ③④⑤　　D. ③⑤⑥

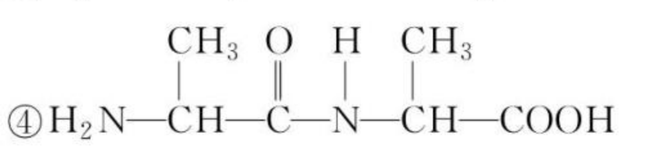
5. 关于蛋白质的叙述不正确的是 ( )
   A. 结晶牛胰岛素是我国科学家 1965 年首次合成的具有生命活力的蛋白质
   B. 重金属盐类能使蛋白质凝结变性,所以误食重金属盐能使人中毒
   C. 在蛋白质溶液中加入饱和硫酸铵溶液,蛋白质析出,若再加水,也不溶解
   D. 浓 HNO_3 溅在皮肤上能使皮肤呈现黄色,是由于浓 HNO_3 和蛋白质发生了颜色反应

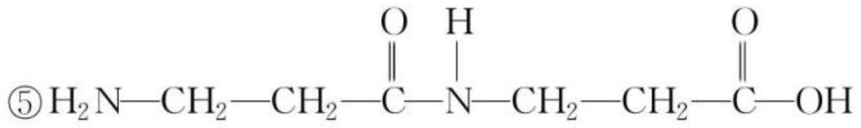
6. 甘氨酸和丙氨酸以 1∶1 的配比两两缩合后,得到的产物可能是 ( )





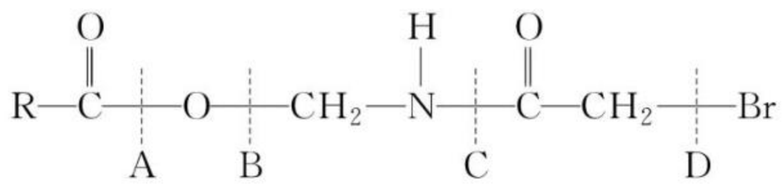






   A. ①②　　B. ①②③
   C. ①②③④　　D. ①②③④⑤

7. 下列物质水解时,最难断裂的化学键是 ( )



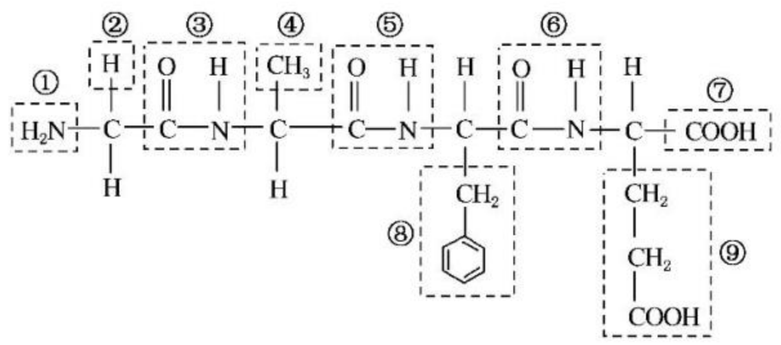
8. 用甘氨酸和丙氨酸缩合,形成的二肽最多可以有 ( )
   A. 4 种　　B. 3 种
   C. 2 种　　D. 1 种

9. DNA 是生物体的重要组成物质,在它的碱基对中储存着遗传信息,与生物的生长、发育等正常生命活动以及癌变、突变等异常生命活动密切相关。下列有关 DNA 的说法中正确的是 ( )
   A. 核酸就是 DNA
   B. DNA 水解得到的碱基含尿嘧啶(U)
   C. DNA 水解的最终产物之一戊糖是二糖
   D. 基因的化学本质是 DNA 分子中能代表某一遗传性状的核苷酸序列

10. 在学习“生命的基础——蛋白质”时,我们对蛋白质的性质进行了科学探究:
    (1)分别取 2 mL 鸡蛋白溶液放入三支编号的试管中;
    (2)向试管 1 中加饱和 $(NH_4)_2SO_4$ 盐溶液,向试管 2 中加入少量硫酸铜溶液,向试管 3 中滴加几滴浓硝酸,微热;
    (3)向 3 只试管中分别加入适量蒸馏水。
    请填写下表:

	试管 1	试管 2	试管 3
步骤的实验现象	出现白色沉淀	①_____	析出黄色沉淀
步骤的实验现象	②_____	沉淀不溶解	沉淀不溶解
蛋白质所表现的性质	盐析	③_____	④_____

11. 中科院蒋锡夔院士和中科院上海有机化学研究所计国桢研究员因在有机分子簇集和自由基化学研究领域取得重大成果,而荣获国家自然科学一等奖。据悉,他们在研究过程中曾涉及如下一种有机物。请根据所示化合物的结构简式回答问题:



    (1)该化合物中,官能团⑦的名称是_____,官能团①的电子式是_____。
    (2)该化合物是由_____个氨基酸分子脱水形成的。分子结构中含有_____个肽键,称为_____肽。
    (3)写出该化合物水解生成的氨基酸的结构简式_____(任写一种),并写出此氨基酸与氢氧化钠溶液反应的化学方程式:_____
    _____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后训练、技能达标 KEHOUXUNLIANJINENGDABIAO 练速度练能力、学业达标没问题

时间：45分钟　满分：100分

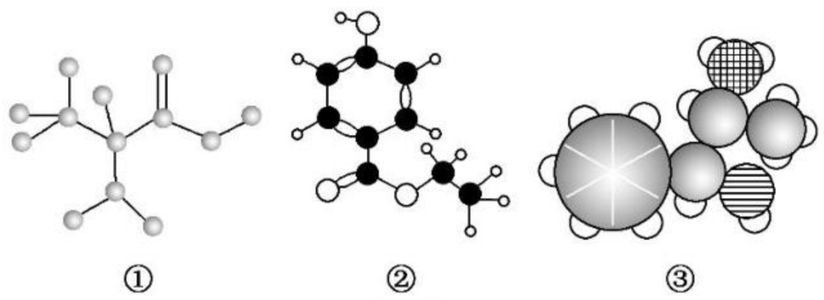
一、选择题（每小题5分，共60分）

1. 下列对氨基酸和蛋白质的描述正确的是　（　）
   A. 氨基酸和蛋白质遇重金属离子均会变性
   B. 蛋白质水解的最终产物是氨基酸
   C. α-氨基丙酸与α-氨基苯丙酸混合物脱水成肽，只生成2种二肽
   D. 氨基酸溶于过量氢氧化钠溶液中生成的离子，在电场作用下向负极移动

2. 下列五组物质，其中一定互为同分异构体的组是（　）
   ①淀粉和纤维素　②硝基乙烷 $C_2H_5NO_2$ 和甘氨酸 NH_2CH_2COOH　③乙酸和乙二酸　④二甲苯和苯乙烯　⑤2-戊烯和环戊烷
   A. ①②　　B. ②③④
   C. ①③⑤　　D. ②⑤

3. 关于有机物 $CH_3-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH$ 的酸碱性，下列说法正确的是　（　）
   A. 既有酸性，也有碱性
   B. 只有酸性
   C. 只有碱性
   D. 既无酸性也无碱性

4. 以下各种模型图都由C、H、O、N中的一种或多种元素构成。下列说法中正确的是　（　）



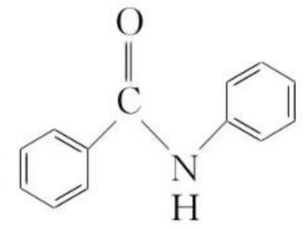
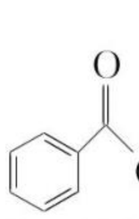
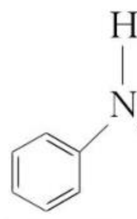
   A. 图①是球棍模型，其化学式为 $C_3H_7O_2N$，是一种蛋白质
   B. 图②是比例模型，其化学式为 $C_9H_{13}NO$，该物质既能与盐酸反应，又能与氢氧化钠溶液反应
   C. 图③是球棍模型，其化学式为 $C_9H_{10}O_3$，1 mol该物质能消耗3 mol氢氧化钠
   D. 图③是比例模型，其化学式为 $C_9H_{13}ON$，能够发生消去反应

5. 下列关于蛋白质的叙述中正确的是　（　）
   ①蛋白质溶液中加入 $(NH_4)_2SO_4$ 可以提纯蛋白质　②温度越高，酶的催化效率越高　③任何结构的蛋白质遇到浓 HNO_3 都会变成黄色　④蛋白质水解的最终产物都是氨基酸　⑤蛋白质分子能透过半透膜　⑥阿胶是以蛋白质为原料制成的　⑦人造丝和蚕丝都是蛋白质　⑧蛋白质中加入双缩脲试剂会呈紫色　⑨蛋白质中加入茚三酮呈紫玫瑰色　⑩蛋白质的二级结构决定生物活性　⑪蛋白质的一级结构是肽键，按一定规律卷曲或折叠　⑫蛋白质的四级结构近似于椭球形
   A. ①④⑥⑩　　B. ①④⑥⑫
   C. ②⑤⑧⑨　　D. ③④⑦⑪

6. 某天然蛋白质充分水解后，能分离出有机物R，R可与等物质的量的KOH或盐酸完全反应。3.75 g R可与50 mL、1 mol/L的NaOH完全中和，则R的结构简式为　（　）
   A. $CH_2(NH_2)-COOH$
   B. $CH_3-CH(NH_2)-COOH$
   C. $C_6H_5-CH_2-CH(NH_2)-COOH$
   D. $HOOC-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$

7. 使有机物的混合物在一定条件下反应①甲醇与乙醇的混合物与浓 H_2SO_4 加热得醚　②乙二醇与乙酸酸化得酯　③氨基乙酸和氨基丙酸生成二肽　④苯酚和浓溴水反应，所生成的有机物的种类由多到少的顺序是　（　）
   A. ①②③④　　B. ④③②①
   C. ③①②④　　D. ③②④①

8. 阿斯巴甜（天冬氨酰苯丙氨酸甲酯）是由苯丙氨酸和天冬氨酸所合成的二肽衍生物。它是一种白色结晶性粉末，其甜度为蔗糖的180～200倍，和其他甜味剂相比具有味质佳、安全性高、热量低等优点，受到食品生产和加工企业的青睐。下列关于阿斯巴甜的说法不正确的是（　）
   A. 阿斯巴甜中含有肽键—CONH—
   B. 阿斯巴甜水解时生成苯丙氨酸、天冬氨酸和甲醇
   C. 阿斯巴甜易受环境影响而失去甜味，含有阿斯巴甜的食品不宜加热
   D. 阿斯巴甜中加入双缩脲试剂呈现紫玫瑰色

9. N-苯基苯甲酰胺（）广泛应用于药物，可由苯甲酸（）与苯胺（）反应制得，由于原料活性低，可采用硅胶催化、微波加热的方式，微波直接作用于分子，促进活性部位断裂，可降低反应温度。取得粗产品后经过洗涤、重结晶等，最终得到精制的成品。已知：

溶解性 \ 溶剂 / 物质	水	乙醇	乙醚
苯甲酸	微溶	易溶	易溶
苯胺	易溶	易溶	易溶
N-苯基苯甲酰胺	不溶	易溶于热乙醇，冷却后易于结晶析出	微溶

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

下列说法不正确的是 ( )

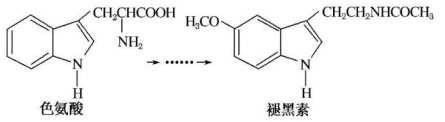
A. 反应时断键位置为 C—O 键和 N—H 键

B. 微波催化能减少该反应的热效应

C. 产物可选用乙醇作为溶剂进行重结晶提纯

D. 硅胶吸水，能使反应进行更完全

10. 褪黑素是一种内源性生物钟调节剂，在人体内由食物中的色氨酸转化得到。



色氨酸　　褪黑素

下列说法不正确的是 ( )

A. 色氨酸分子中存在氨基和羧基，可形成内盐，具有较高的熔点

B. 在色氨酸水溶液中，可通过调节溶液的 pH 使其形成晶体析出

C. 在一定条件下，色氨酸可发生缩聚反应

D. 褪黑素与色氨酸结构相似，也具有两性化合物的特性

11. 近年来高铁酸钾(K_2FeO_4)已经被广泛应用在水处理方面，高铁酸钾的氧化性超过高锰酸钾，是一种集氧化、吸附、凝聚、杀菌的新型高效的多功能水处理剂。高铁酸钾在水处理过程中涉及到的化学过程正确的有 ( )

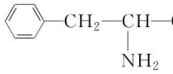
①蛋白质的变性　②蛋白质的盐析　③胶体聚沉

④盐类水解　⑤焰色反应　⑥氧化还原反应

A. ①②③④　　B. ①③④⑥

C. ②③④⑤　　D. ②③⑤⑥

12. 现有一多肽，其分子式为 $C_{55}H_{70}O_{19}N_{10}$，将其彻底水解后只得到下列四种氨基酸：甘氨酸 H_2NCH_2COOH，丙氨酸 $CH_3—\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH}—COOH$，

苯丙氨酸 ，

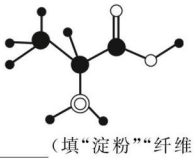
谷氨酸 $HOOC—\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH}—CH_2—CH_2—COOH$，则该多肽中所含肽键的数目，水解后得到谷氨酸和苯丙氨酸的数目分别是 ( )

A. 10，4，3　　B. 10，3，4

C. 9，4，3　　D. 9，3，4

二、非选择题(共 40 分)

13. (15 分)某氨基酸中含有 C、N、H、O 四种元素，已知除氢原子外，其他原子均达到最外层 8 电子的稳定结构。如图为该氨基酸分子的球棍模型：



(1)氨基酸是_____(填“淀粉”“纤维素”“蛋白质”或“油脂”)完全水解的产物，该氨基酸的结构简式为_____。

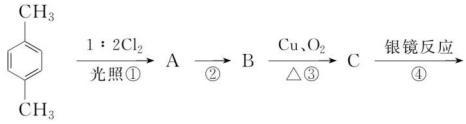
(2)该氨基酸中含氧官能团的名称是_____。

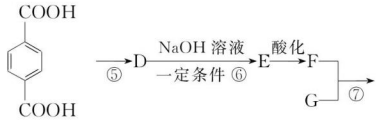
(3)已知 $R—NO_2$ 为硝基化合物(R—表示烃基)，碳原子数相同而结构相似的一元氨基酸与一元硝基化合物互为同分异构体，写出该氨基酸的所有硝基化合物类同分异构体的结构简式：_____。

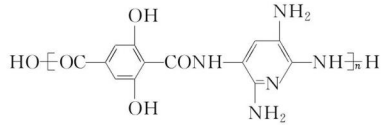
(4)一定条件下，该氨基酸能与乙醇发生反应，此反应类似于乙酸与乙醇的反应，写出此反应的化学方程式：_____。

(5)互为同系物的有机物具有相同的官能团，与该氨基酸互为同系物且少一个碳原子的氨基酸的结构简式为_____。

14. (13 分)M_5 纤维是近年来开发出的一种超高性能纤维，它比现有的防爆破材料轻 35%，下面是 M_5 纤维的合成路线(部分反应未注明条件)：







(M_5)

已知：当反应条件为光照且为 X_2(卤素单质)反应时，通常是 X_2 与苯环侧链烃基上的 H 原子发生的取代反应。根据上述合成 M_5 纤维的过程，回答下列问题：

(1)在①～⑦的反应中，不属于取代反应的是_____。

(2)F 的含氧官能团的名称有_____。

(3)生成 A 的同时可能生成的 A 的同分异构体为_____(结构简式)。

(4)1 mol 的 C 与足量新制的氢氧化铜反应可以生成_____mol 砖红色沉淀。

(5)1 mol 的 F 与 Na_2CO_3 溶液反应最多消耗 Na_2CO_3 _____mol。

(6)反应⑦的化学方程式：_____。

15. (12 分)某有机物 A 含 C：54.8%，H：5.58%，N：7.11%，其余含 O，A 的相对分子质量不超过 300。A 是氨基酸，分子中不存在甲基(—CH_3)，能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应，1 mol A最多能与 3 mol NaOH 完全反应。请回答：

(1)有机物 A 的相对分子质量为_____，其分子式为_____。

(2)符合上述条件的有机物 A 的可能结构有_____(填数字)种，其中核磁共振氢谱为 7 组峰，且峰面积为 1∶2∶2∶2∶2∶1∶1 的 α-氨基酸中的任一种的结构简式_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____

密 封 线

专题质量评估卷(一)

专题1 认识有机化合物

时间:90分钟 满分:100分

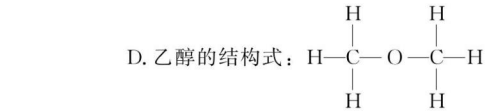
第Ⅰ卷(选择题,共48分)

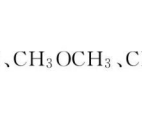
一、选择题(本题包括16小题,每小题3分,共48分)

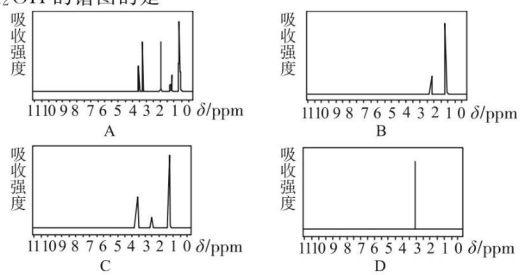
1. 下列生活中遇到的问题,不涉及到化学变化的是 ( )
A. 用 CCl_4 可擦去圆珠笔油渍
B. 蜂蚁蛰咬处涂抹稀氨水可减痛
C. 烹鱼时加入少量食醋和黄酒来调味
D. 用食醋来除水壶里的水垢

2. 下面一些报道中,你认为科学的是 ( )
A. 疏通煤气管道时,充入氩气引起爆炸
B. 新粉刷过石灰浆的墙壁释放出 CO_2,使一老汉窒息而死
C. 在易燃易爆危险的工作场所,严禁穿化纤衣服
D. 本饮料纯天然,绝对不含化学物质

3. 1838年李比希提出了“基”的定义,从此,有机化学中“基”的概念就确定了,下列有机基团的表达式不正确的是 ( )
A. 甲基—CH_3
B. 羟基—OH^-
C. 醛基—CHO
D. 羧基—COOH

4. 下列化学用语正确的是 ( )
A. 甲烷的电子式:
B. 丙烯的实验式:C_3H_6
C. 乙烯的结构简式:CH_2CH_2
D. 乙醇的结构式:

5. 下列四幅谱图是结构简式为 CH_3CH_2OH、CH_3OCH_3、$CH_3CH_2CH_2OH$ 和  的核磁共振氢谱,其中属于 $CH_3CH_2CH_2OH$ 的谱图的是 ( )



6. 二十世纪化学合成技术的发展对人类健康水平和生活质量的提高作出了巨大贡献。下列各组物质全部由化学合成得到的是 ( )
A. 玻璃 纤维素 青霉素
B. 尿素 食盐 聚乙烯
C. 涤纶 洗衣粉 阿司匹林
D. 石英 橡胶 磷化铟

7. 下列说法错误的是 ( )
A. 蒸馏时应调整温度计的水银球于蒸馏烧瓶支管口附近
B. 提纯液体混合物常用重结晶法
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

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 下列叙述：①我国科学家在世界上第一次人工合成结晶牛胰岛素　②瑞典化学家贝采利乌斯首先提出“有机化学”和“有机化合物”这两个概念　③德国化学家维勒首次在实验室里合成了有机物尿素　④德国化学家李比希创立了有机物的定量分析方法，其中正确的是（　　）

A. ①②③　　B. ②③④

C. ①②④　　D. ①②③④

9. 120 ℃时，1 体积某气态烃和 4 体积 O_2 混合，完全燃烧后恢复到原来的温度和压强，气体体积不变，该烃分子中所含的碳原子数不可能为（　　）

A. CH_4　　B. C_2H_4

C. C_3H_4　　D. C_3H_6

10. 有机物的天然提取和人工合成往往得到的是混合物，假设给你一种这样的有机混合物让你研究，一般要采取的几个步骤是（　　）

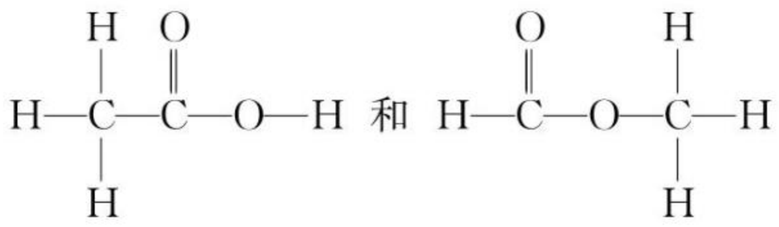
A. 分离、提纯→确定化学式→确定实验式→确定结构式

B. 分离、提纯→确定实验式→确定化学式→确定结构式

C. 分离、提纯→确定结构式→确定实验式→确定化学式

D. 确定化学式→确定实验式→确定结构式→分离、提纯

11. 乙酸和甲酸甲酯互为同分异构体，其结构式分别如下



在下列哪种检测仪上显示出的信号是完全相同的（　　）

A. 李比希元素分析仪　　B. 红外光谱仪

C. 核磁共振仪　　D. 质谱仪

12. 下列关于物质研究方法的说法中错误的是（　　）

A. 用官能团的特征反应可推测有机物可能的结构

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. 质谱法可测定有机物的相对分子质量

13. 下列说法中正确的是（　　）

A. $CH_3CH_2\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$ 在核磁共振氢谱中有 5 个吸收峰

B. 红外光谱图只能确定有机物中所含官能团的种类和数目

C. 质谱法不能用于相对分子质量的测定

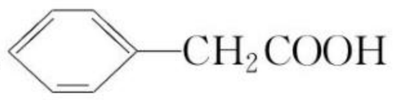
D. 核磁共振氢谱、红外光谱和质谱都可用于分析有机物结构

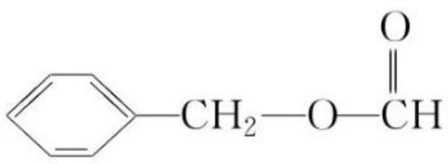
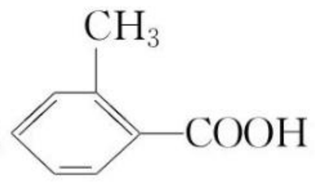
14. 某两种气态烃的 1 L 混合气体，完全燃烧生成 1.4 L $CO_2(g)$ 和 2 L $H_2O(g)$，体积均在相同的情况下测得，该混合物可能是（　　）

A. C_2H_6　C_2H_4　　B. CH_4　C_2H_4

C. CH_4　C_3H_6　　D. C_2H_6　C_3H_6

15. 芳香族化合物 M 的分子式为 $C_8H_8O_2$，其与$NaHCO_3$溶液反应放出气体。其^1H 核磁共振谱有 4 个峰。则 M 的结构简式为（　　）

A. 　　B. 

C. 　　D. 

16. 下列各组混合物无论以何种比例混合，只要总的物质的量一定，完全燃烧时消耗氧气的量是定值的是（　　）

A. CH_2O、$C_2H_4O_2$、$C_6H_{12}O_6$　　B. C_6H_6、C_5H_{12}、$C_7H_6O_2$

C. $CH_2{=}CH_2$、C_2H_5OH、$HOCH_2CH_2COOH$　　D. H_2、CO、CH_3OH

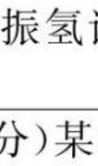
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第Ⅱ卷(非选择题,共52分)

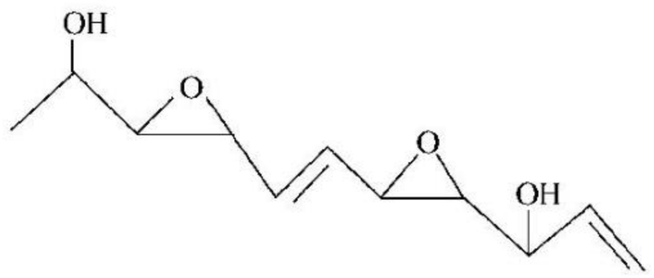
二、非选择题(本题包括6小题,共52分)

17.(6分)已知:①在有机物分子中,只要有1个碳原子连接4个不同的原子或基团,这时该有机物就有光学活性。

如:$CH_3—\overset{H}{\underset{Cl}{\overset{|}{\underset{|}{C^*}}}}—C_2H_5$ 就有光学活性。标有"*"号的碳原子叫手性碳原子。

②1,3-丁二烯($CH_2=CH—CH=CH_2$)可简写成  。

据报道,最近科学家合成了一种有抗癌活性的化合物,其结构简式如下:



回答:

(1)这种化合物的化学式为_____。

(2)这种化合物的分子结构里有_____个手性碳原子。请在题目给出的结构简式里用"*"标记。

18.(10分)核磁共振是研究有机物结构的有力手段之一。乙醛的结构简式为$CH_3—CHO$,在核磁共振氢谱图中有两个信号峰,峰面积之比为3∶1。

(1)某含氧有机物,它的相对分子质量为46.0,碳的质量分数为52.2%,氢的质量分数为13.9%,核磁共振氢谱图中只有一个信号,请写出其结构简式:_____。

(2)分子式为$C_2H_4O_2$的甲、乙两种有机物,其结构简式分别为甲:$HO—CH_2CHO$;乙:CH_3COOH,则在核磁共振氢谱图中,甲有_____个信号峰,其峰面积之比为_____;乙有_____个信号峰,其峰面积之比为_____。

19.(10分)某有机化合物A经李比希法测得其中含碳为70.59%、含氢为5.88%,其余含有氧。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的质谱图,如图1。

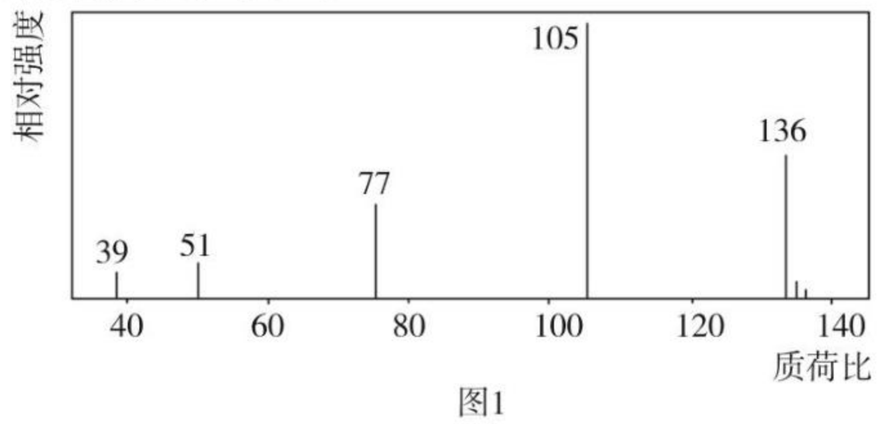


图1

方法二:核磁共振仪测出A的核磁共振氢谱有4个峰,其面积之比为1∶2∶2∶3,如图2。

方法三:利用红外光谱仪测得A分子的红外光谱,如图3。

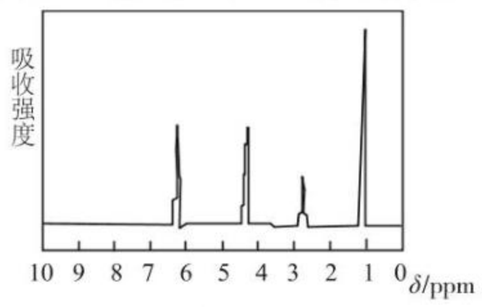


图2

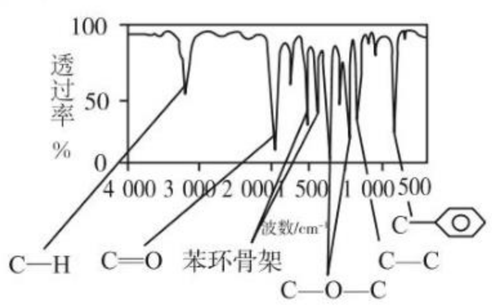


图3

(1)A的摩尔质量_____。

(2)A的分子式为_____。

(3)该物质属于哪一类有机物_____。

(4)A的分子中只含一个甲基的依据是_____(填序号)。

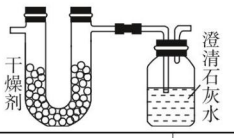
a. A的相对分子质量　　b. A的分子式

c. A的核磁共振氢谱图　　d. A分子的红外光谱图

(5)A的结构简式为_____。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

20.(14 分)已知某醇燃料含有碳、氢、氧三种元素。为了测定这种燃料中碳和氢两种元素的质量比,可将气态燃料放入足量的氧气中燃烧,并使产生的气体全部通入如图所示的装置,得到如表所列的实验结果(假设产生的气体完全被吸收):



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

根据实验数据求:

(1)实验完毕后,生成物中水的质量为 _____g。假设广口瓶里生成一种正盐,其质量为_____g。

(2)生成的水中氢元素的质量为 _____g。

(3)生成的二氧化碳中碳元素的质量为_____g。

(4)该燃料中碳元素与氢元素的物质的量之比为_____。

(5)已知这种醇的每个分子中含有一个氧原子,则该醇的分子式为 _____,结构简式为 _____。

21.(7 分)为了测定某仅含碳、氢、氧三种元素组成的有机化合物的结构,进行了如下实验。首先取该有机化合物样品 4.6 g,在纯氧中完全燃烧,将产物先后通过碱石灰和浓硫酸,两者分别增重 5.4 g 和 8.8 g;然后用质谱仪测定其相对分子质量,经测定得到如图 1 所示的质谱图;最后用核磁共振仪处理该有机物,得到如图 2 所示核磁共振氢谱图。

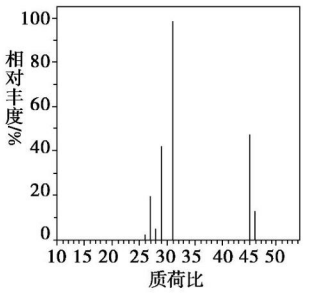


图1

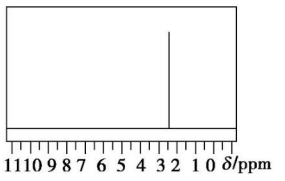


图2

(1)该有机化合物的相对分子质量为_____。

(2)该有机物的最简式为_____。

(3)能否根据该有机物的实验式确定其分子式_____(填“能”或“不能”),原因是_____,该有机化合物的分子式为_____。

(4)请写出该有机化合物的结构简式_____。

22.(5 分)某烃 1.68 g,完全燃烧生成 5.28 g CO_2 和 2.16 g H_2O,经测定这种烃在标准状况下的密度为 3.75 g·L^{-1},试确定其分子式。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量评估卷(二)

专题 2　有机物的结构与分类

时间:90 分钟　满分:100 分

第Ⅰ卷(选择题,共 48 分)

一、选择题(本题包括 16 小题,每小题 3 分,共 48 分)

1. 下列有机物中,不属于烃的衍生物的是 (　　)

A. 卤代烃　　B. 酒精

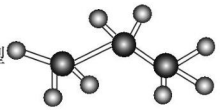
C. 氯仿　　D. 邻甲基乙苯

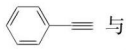
2. (**2019·浙江选考卷**)下列说法正确的是 (　　)

A. $^{18}O_2$ 和 $^{16}O_2$ 互为同位素　　B. 正己烷和 2,2-二甲基丙烷互为同系物

C. C_{60} 和 C_{70} 是具有相同质子数的不同核素　　D. $H_2NCH_2COOCH_3$ 和 $CH_3CH_2NO_2$ 是同分异构体

3. 下列化学用语表达不正确的是 (　　)

①丙烷的球棍模型　②丙烯的结构简式为 CH_3CHCH_2

③某有机物的名称是 2,3-二甲基戊烷　④ 与 C_8H_6 互为同分异构体

A. ①②　　B. ②③

C. ③④　　D. ②④

4. 下列结构简式代表几种不同的烷烃 (　　)

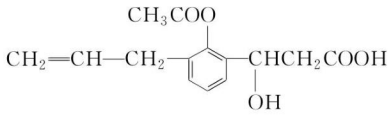
(1) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH_2}}$　(2) $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3-CH_2}{\underset{|}{CH_2}}$　(3) $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$　(4) $\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH_2}}-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH_2}}$

(5) $\begin{array}{l}CH_3\ \ CH_3\\ |\quad\ \ |\\ CH-CH\\ |\quad\ \ |\\ CH_3\ \ CH_3\end{array}$

A. 2 种　　B. 3 种

C. 4 种　　D. 5 种

5. 某有机化合物的结构简式如下:



此有机化合物属于 (　　)

①烯烃　②多官能团有机化合物　③芳香烃　④烃的衍生物　⑤高分子化合物

A. ①②③④　　B. ②④

C. ②④⑤　　D. ①③⑤

6. 下列有机物的命名正确的是 (　　)

A. $\begin{array}{l}H_2C-CH_2\\ |\quad\ \ |\\ Br\ \ Br\end{array}$　二溴乙烷

B. $H_2C=CH-\underset{\displaystyle H_2C-CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$　3-乙基-1-丁烯

C. $CH_3\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\underset{|}{CH}}C=CHCH_3$　3-乙基-4-甲基-2-戊烯

D. $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$　2,2,4-三甲基戊烷

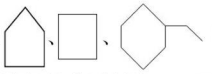
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7. 下列对有机化合物的分类结果正确的是 （ ）

A. 乙烯($CH_2=CH_2$)、苯（）、环己烷（），同属于脂肪烃

B. 苯（）、环戊烷（）、环己烷（）同属于芳香烃

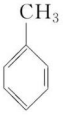
C. 乙烯($CH_2=CH_2$)、乙炔（$CH\equiv CH$）同属于烯烃

D. 同属于环烷烃

8. 某烷烃的分子量为 72，跟氯气反应生成的一氯代物只有一种，这种烷烃是 （ ）

A. 2,2-二甲基丙烷　　B. 戊烷

C. 2-甲基丙烷　　D. 2-甲基丁烷

9. 有相对分子质量为 43 的烷基（烷烃分子失去一个氢原子所剩余的原子团）取代甲苯（）苯环上的一个氢原子，所得的芳香烃产物的种类为 （ ）

A. 3 种　　B. 4 种

C. 5 种　　D. 6 种

10. 当有机物分子中的一个碳原子所连四个原子或原子团均不相同时，此碳原子就是“手性碳原子”，具有手性碳原子的物质往往具有旋光性，存在对映异构体，下列化合物中存在对映异构体的是 （ ）

A. $C_2H_5CH=CHCH(CH_3)$　　B. 2-甲基丁烷

C. 甲酸乙酯　　D. $C_6H_5CH(CH_2CH_3)COOH$

11. 下列有机物可以形成顺反异构的是 （ ）

A. 丙烯　　B. 1-氯-1-丙烯

C. 2-甲基-2-丁烯　　D. 2,3-二甲基-2-丁烯

12. 下列烃中苯环上的一氯代物的同分异构体数目最少的是 （ ）

A. 邻二甲苯　　B. 间二甲苯

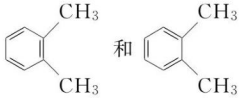
C. 对二甲苯　　D. 乙苯

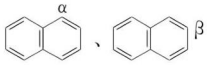
13. 下列说法正确的是 （ ）

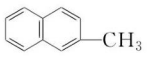
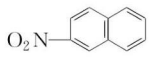
A. 等质量的乙炔和苯完全燃烧生成水的质量不相等

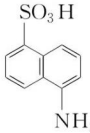
B. 乙烯分子中所有原子共平面

C. 甲醛(HCHO)和乙二醛(OHC—CHO)互为同系物

D. 互为同分异构体

14. 萘环上的位置可用 α、β 表示，如：。下列化合物中 α 位有取代基的是 （ ）

A. 　　B. 

C. 　　D. 

15. 下列各组物质：①C_{60}、C_{70}、金刚石、石墨；②苯甲醇、对甲基苯酚、邻甲基苯酚、间甲基苯酚；③$^{12}_{6}C$、$^{13}_{6}C$、$^{14}_{6}C$；④$HOCH_2CHO$、$HOCH_2CH_2CHO$、$HOCH_2CH_2CH_2CHO$；⑤新戊烷、2,2-二甲基丙烷；⑥甲醇、乙二醇、丙三醇。

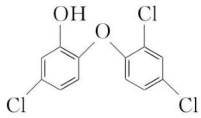
从左至右按同类有机物、同位素、同系物、同分异构体、同素异形体、同种物质的顺序排列正确的是 （ ）

A. ①⑥②③⑤④　　B. ⑥③⑤④①②

C. ④②⑥①⑤③　　D. ⑥③④②①⑤

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

16. 一种化学名为 2,4,4-三氯-2- 羟基二苯醚的物质(如图),被广泛应用于肥皂、牙膏等日用化学品之中,有杀菌消毒等作用。则下列有关说法中正确的是 (　　)



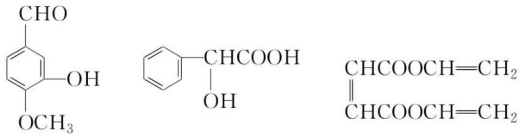
A. 该物质含有两种官能团　　B. 该物质中所有原子一定处于同一平面

C. 该物质苯环上的一溴取代物有 6 种　　D. 该物质的分子式为 $C_{12}H_6Cl_3O_2$

第Ⅱ卷(非选择题,共 52 分)

二、非选择题(本题包括 6 小题,共 52 分)

17. (8 分)下列有机化合物中,有的有多个官能团:



(A)　　(B)　　(C)

(1)可以看作醇类的是(填入编号,下同)_____。

(2)可以看作酚类的是_____。

(3)可以看作羧酸类的是_____。

(4)可以看作酯类的是_____。

18. (12 分)按要求回答下列问题:

(1)烷烃 A 在同温、同压下蒸汽的密度是 H_2 的 36 倍,其分子式为_____。

(2)写出天然橡胶单体(2-甲基-1,3-丁二烯)的结构简式_____。

(3)立方烷的一氯代物有_____种,它的六氯代物有_____种。

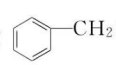
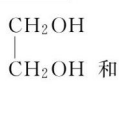
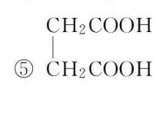
(4)下列物质的沸点按由高到低的顺序排列正确的是_____。

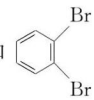
①$CH_3(CH_2)_2CH_3$　②$CH_3(CH_2)_3CH_3$　③$(CH_3)_3CH$　④$(CH_3)_2CHCH_2CH_3$

A. ②④①③　　B. ④②①③

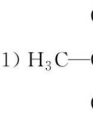
C. ④③②①　　D. ②④③①

(5)下列选项中互为同系物的是_____;互为同分异构体的是_____;属于同种物质的是_____。

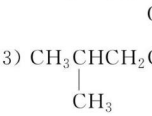
①H_2O 和 D_2O　②^1H、^2H、^3H　③和　④　⑤

和　⑥戊烯和环戊烷　⑦和

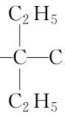
19. (10 分)有机物的命名。

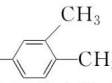
(1)的系统命名为_____。

(2)$(CH_3CH_2)_2C(CH_3)_2$ 的系统命名为_____。

(3)的系统命名为_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(4)  的系统命名为_____。

(5)  的系统命名为_____。

20.(6分)将太阳能有效地转化为电能是化石燃料耗尽后解决世界能源问题的关键。有人提出以降冰片二烯为介质将太阳能转换为电能的方法:首先让降冰片二烯吸收太阳光转化为其同分异构体四环烷,而后四环烷在催化剂的作用下重新转化为降冰片二烯并放出热量,生成的降冰片二烯循环使用。

(1)降冰片二烯的键线式是 ,其分子式为_____。

(2)降冰片二烯属于_____。

A. 环烃　　B. 不饱和烃

C. 烷烃　　D. 芳香烃

(3)降冰片二烯不具有的性质_____。

A. 能溶于水　　B. 能发生氧化反应

C. 能发生加成反应　　D. 常温常压下为气体

21.(10分)(1)某烃类化合物A的相对分子质量为84,分子中含有一个碳碳双键,其分子中只有一种类型的氢原子。

①A的结构简式为_____。

②A中的碳原子是否都处于同一平面?_____(填"是"或"不是")。

(2)立方烷的结构简式如图1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。

④已知化合物A($C_4Si_4H_8$)与立方烷的分子结构相似,如图2所示,则$C_4Si_4H_8$的二氯代物的同分异构体数目为_____。

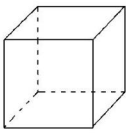


图1

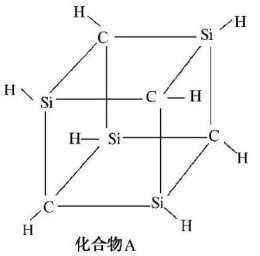


图2

22.(6分)某混合气体由一种气态烷烃和一种气态烯烃组成,在同温同压下,混合气体对氢气的相对密度为13,在标准状况下,将56 L混合气体通入足量溴水,溴水质量增重35 g,通过计算回答:

(1)混合气体中气态烷烃的化学式。

(2)混合气体中两种气体的物质的量之比。

(3)写出混合气体中气态烯烃可能的结构简式(包括顺反异构体)。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____

密 封 线

专题质量评估卷(三)

专题3 常见的烃

时间:90分钟 满分:100分

第Ⅰ卷(选择题,共48分)

一、选择题(本题包括16小题,每小题3分,共48分)

1. 下列关于化石燃料的说法正确的是 ( )
   A. 石油的裂化、煤的干馏均属于化学变化
   B. 石油裂化主要得到乙烯、乙炔等
   C. 煤含有苯和甲苯,可用先干馏后分馏的方法将它们分离出来
   D. 煤制煤气属于物理变化

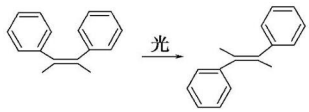
2. 下列关于甲烷、乙烯和苯的说法错误的是 ( )
   A. 天然气、可燃冰作为燃料的主要成分均是甲烷
   B. 甲烷、乙烯和苯都属于烃类有机化合物
   C. 甲烷、苯和甲苯都不能使酸性高锰酸钾溶液褪色
   D. 乙烯能与溴水中的溴发生加成反应

3. 下列说法正确的是 ( )
   A. 烷烃的通式为C_nH_{2n+2},随n值增大,碳元素的质量百分含量逐渐减小
   B. 乙炔与苯的实验式为CH,是含碳量最高的物质
   C. 1摩尔苯恰好与3摩尔氢气完全加成,说明一个苯分子中有三个碳碳双键
   D. $n=7$,主链上有5个碳原子的烷烃共有五种

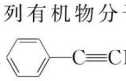
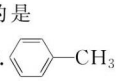
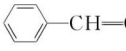
4. 鲨鱼是世界上唯一不患癌症的动物,科学研究表明,鲨鱼体内含有一种角鲨烯,具有抗癌性。已知鲨烯分子含30个C原子及6个碳碳双键且不含环状结构,则其分子式为 ( )
   A. $C_{30}H_{60}$
   B. $C_{30}H_{56}$
   C. $C_{30}H_{52}$
   D. $C_{30}H_{50}$

5. 下列说法正确的是 ( )
   A. 乙炔在空气中不易完全燃烧,燃烧时冒浓烟
   B. 正丁烷与异丁烷的一氯取代物都只有两种,它们的沸点都相同
   C. 一定条件下,苯能与液溴反应得到溴苯,反应类型为加成反应
   D. 乙烯能使酸性高锰酸钾溶液褪色,说明乙烯有漂白性

6. 一定条件下某有机分子可发生如图所示的变化,下列叙述不正确的是 ( )



   A. 两物质的分子式相同
   B. 两物质均可发生加成反应
   C. 两物质分子中所有碳原子可能处于同一平面上
   D. 它们都属于芳香烃衍生物

7. 下列有机物分子中的所有原子一定处于同一平面上的是 ( )
   A. 
   B. 
   C. 
   D. $CH_3-CH=CH-CH_3$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 关于乙烯基乙炔($CH{\equiv}C{-}CH{=}CH_2$)分子的说法错误的是 (　　)

A. 能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色

B. 1 mol 乙烯基乙炔能与 3 mol Br_2 发生加成反应

C. 乙烯基乙炔分子内含有两种官能团

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

9. 取代反应、加成反应是有机化学中的反应类型。下列反应能够发生,且反应类型相同的是 (　　)

①将甲苯加入溴的四氯化碳溶液中　②苯与氢气在催化剂作用下生成环己烷　③将乙烯气体通入到酸性 $KMnO_4$ 溶液中　④乙烷与氯气混合光照　⑤甲苯制 TNT

A. ①②　　B. ①⑤

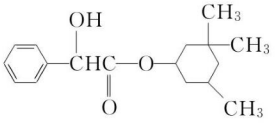
C. ④⑤　　D. ②④

10. 在 20 ℃时,某气态烃与氧气混合,装入密闭容器中,点燃爆炸后,又恢复到20 ℃,此时容器内气体的压强为反应前的一半,经 NaOH 溶液吸收后,容器内几乎成真空,此烃的分子式可能是 (　　)

A. CH_4　　B. C_2H_6

C. C_3H_8　　D. C_7H_{16}

11. 环扁桃酯具有松弛血管平滑肌、扩张血管的功能,其结构简式如图。下列对该物质的叙述中,正确的是(　　)



A. 该有机物苯环上的二氯代物共有 8 种

B. 该有机物分子中至少有 7 个碳原子共平面

C. 该有机物可以与 Br_2 的 CCl_4 溶液发生加成反应使之褪色

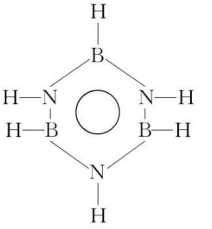
D. 1 mol 该有机物最多可与 2 mol NaOH 发生反应

12. X 是一种烃,它不能使 $KMnO_4$ 溶液褪色,0.5 mol 的 X 完全燃烧时,得到 27 g 水和 67.2 L CO_2(标准状况),X 是 (　　)

A. 苯　　B. 环己烷

C. 1,3-丁二烯　　D. 甲苯

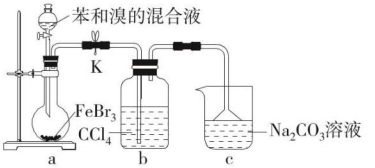
13. 已知化合物 $B_3N_3H_6$(硼氮苯)与苯的分子结构相似,如右图所示,则硼氮苯的四氯取代物($B_3N_3H_2Cl_4$)的同分异构体的数目为 (　　)



A. 2　　B. 3

C. 4　　D. 5

14. (**2019·全国卷Ⅰ**)实验室制备溴苯的反应装置如图所示,关于实验操作或叙述错误的是 (　　)



A. 向圆底烧瓶中滴加苯和溴的混合液前需先打开 K

B. 实验中装置 b 中的液体逐渐变为浅红色

C. 装置 c 中碳酸钠溶液的作用是吸收溴化氢

D. 反应后的混合液经稀碱溶液洗涤、结晶,得到溴苯

15. 某烃有两种或两种以上的同分异构体,其同分异构体中的某一种的一氯代物只有一种,则这种烃可能是 (　　)

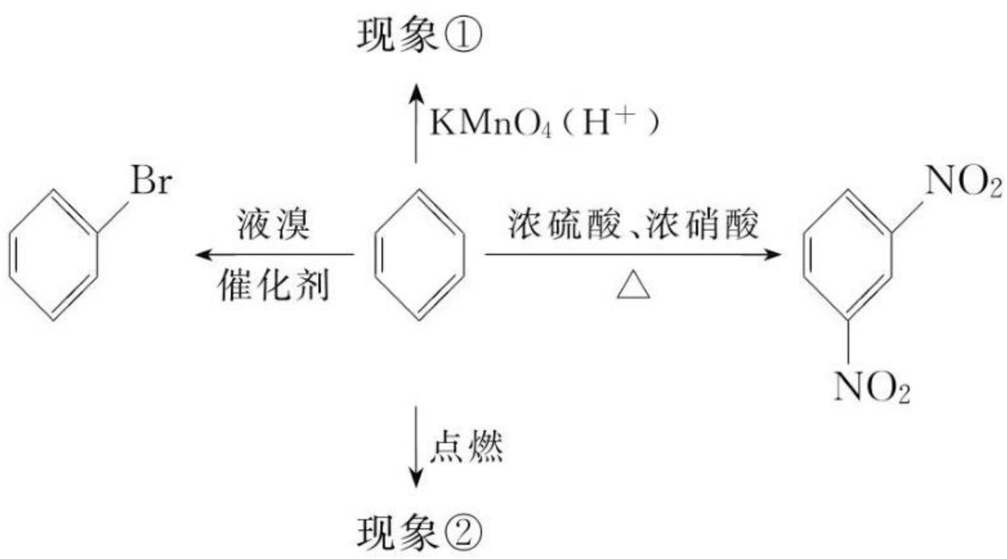
①分子具有 7 个碳原子的芳香烃　②分子中具有 4 个碳原子的烷烃　③分子中具有 12 个氢原子的烷烃　④分子中具有 8 个碳原子的烷烃

A. ①②　　B. ②③

C. ③④　　D. ②④

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

16. 苯可发生如图所示的变化，下列说法不正确的是 （　　）



A. 现象①：液体分层，下层为紫红色

B. 现象②：火焰明亮，冒浓烟

C. 溴苯的密度比水大

D. 间二硝基苯只有一种，说明苯分子中不存在碳碳单键和碳碳双键交替出现的结构

第Ⅱ卷（非选择题，共 52 分）

二、非选择题（本题包括 6 小题，共 52 分）

17. （6 分）A、B 两种有机物都能使溴水褪色；在催化剂存在下与过量的 H_2 反应均生成 2-甲基丁烷；每 1 mol A、B 均可以与 320 g 溴完全反应，A 反应后生成物中溴原子分布在 4 个碳原子上，B 反应后溴原子分布在两个碳原子上。则 A、B 的结构简式分别为_____、_____，与溴水反应的化学方程式分别为_____和_____。

18. （12 分）（1）0.1 mol 某烃在足量的氧气中完全燃烧，生成的 CO_2 和水各 0.6 mol，则该烃的分子式为_____。

（2）若该烃不能使溴水或高锰酸钾溶液褪色，但在一定条件下，可以和液溴发生取代反应，其一溴代物只有一种，则此烃属于_____烃，结构简式为_____，名称是_____，该烃的二氯代物有_____种。

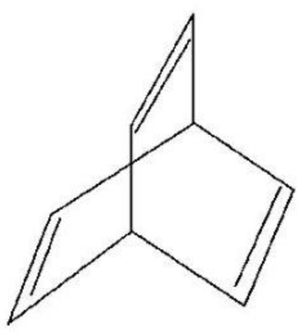
（3）若该烃能使溴水褪色，且能在催化剂作用下与 H_2 发生加成反应，生成 2,2-二甲基丁烷，则此烃属于_____烃，结构简式为_____，名称是_____；核磁共振氢谱有_____个吸收峰，其面积比是_____。

下列物质中，与该烃互为同系物的是（填序号）_____，互为同分异构体的是_____。

①$CH_3CH=CHCH_3$　　②$CH_2=CHC(CH_3)_3$

③$CH_3CH_2CH=CHCH_2CH_3$　　④$(CH_3)_2CH(CH_2)_2CH_3$

19. （6 分）某有机物 X 的分子结构如右图所示，请回答下列问题：



（1）有机物 X 属于_____。

A. 烷烃　　B. 环烷烃

C. 芳香烃　　D. 不饱和烃

（2）有机物 X 不具有的性质是_____。

A. 常温常压下呈气态　　B. 难溶于水，易溶于有机溶剂

C. 能使溴的四氯化碳溶液褪色　　D. 能使 $KMnO_4$ 酸性溶液褪色

（3）X 与足量的 H_2 在一定条件下反应生成有机物 Y，则 Y 的二氯代物有_____种。

（4）有机物 Z、W 分别是 X 的同分异构体，其中 Z 是一种芳香烃，W 既不能使溴水褪色，也不能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，且 W 的一氯代物只有一种。

①写出 W 的结构简式_____。

②Z 与乙烯在一定条件下发生等物质的量聚合反应生成高分子，写出其反应的化学方程式_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

20.(8分)(1)二甲苯苯环上的一溴代物有六种同分异构体,这些一溴代物与生成它的对应二甲苯的熔点分别为:

一溴代二甲苯	234 ℃	206 ℃	213.8 ℃	204 ℃	214.5 ℃	205 ℃
对应的二甲苯	−13 ℃	−54 ℃	−27 ℃	−54 ℃	−27 ℃	−54 ℃

熔点为234 ℃分子的结构简式为_____。

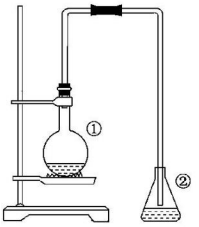
(2)完全燃烧下列烃①丙烷(C_3H_8)、②丁烯(C_4H_8)、③乙烯(C_2H_4)、④己烷(C_6H_{14}),等物质的量的上述四种烃,耗氧量最小的为_____(填写序号);等质量时,则耗氧量最大的为_____(填写序号)。

(3)组成符合C_nH_{2n-2}的某种烃,分子结构中没有支链或侧链。它完全燃烧时所消耗O_2的体积是相同状况下该烃蒸气体积的8.5倍,由此分析回答:

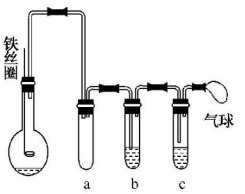
①若该烃为链状二烯烃,并且与等物质的量的Br_2加成后只能得到单一产物,则该烃的结构简式为_____。

②若该烃只能与等物质的量的Br_2发生加成反应,则其结构简式为_____(填任一种)。

21.(14分)为探究苯与溴的取代反应,甲用下图装置Ⅰ进行如下实验:



装置Ⅰ



装置Ⅱ

将一定量的苯和溴放在烧瓶中,同时加入少量铁屑作催化剂,3~5分钟后发现滴有$AgNO_3$的锥形瓶中有浅黄色的沉淀生成,即证明苯与溴发生了取代反应。

(1)装置Ⅰ中①的化学方程式为_____。②中离子方程式为_____。

(2)①中长导管的作用是_____。

(3)烧瓶中生成的红褐色油状液滴的成分是_____,要想得到纯净的产物,可用NaOH溶液试剂洗涤。洗涤后分离粗产品应使用的仪器是_____。

(4)甲做实验时,乙观察到烧瓶中液体沸腾并有红棕色气体从导管中逸出,提出必须先除去红棕色气体,才能验证锥形瓶中的产物。原因是_____。

(5)乙同学设计上图所示装置Ⅱ,并用下列某些试剂完成该实验。可选用的试剂是:苯;液溴;浓硫酸;氢氧化钠溶液;硝酸银溶液;四氯化碳。

a的作用是_____。b中的试剂是_____。比较两套装置,装置Ⅱ的主要优点_____。

22.(6分)某种芳香烃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过量的浓硫酸和碱石灰,结果是浓硫酸增重9 g,碱石灰增重35.2 g。

(1)求该有机物的分子式。

(2)实践中可根据核磁共振氢谱(PMR)上观察到氢原子给出的峰值情况,确定有机物的结构。此含有苯环的有机物,在PMR谱上峰给出的稳定强度仅有四种,它们分别为:①3∶1∶1 ②1∶1∶2∶6 ③3∶2 ④3∶2∶2∶2∶1,请分别推断出其对应的结构:

①_____;②_____;③_____;④_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量评估卷(四)

专题4 烃的衍生物

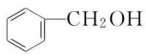
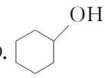
时间:90分钟 满分:100分

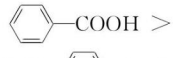
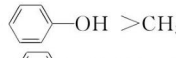
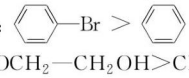
第Ⅰ卷(选择题,共48分)

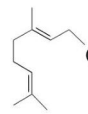
一、选择题(本题包括16小题,每小题3分,共48分)

1. 常温常压下为无色液体,而且密度大于水的是 ( )
①一氯甲烷 ②硝基苯 ③溴苯 ④四氯化碳 ⑤溴乙烷 ⑥乙酸乙酯
A. ①⑥ B. ②③④⑥ C. ②③④⑤ D. ①④⑤

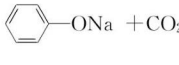
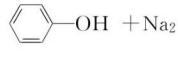
2. 下列各组物质中,一定互为同系物的是 ( )
A. 乙烷和己烷 B. CH_3COOH、$C_3H_6O_2$
C.  D. HCHO、CH_3COOH

3. 将下列化合物在铜或银催化的条件下与氧气发生反应,其氧化产物能发生银镜反应的是 ( )
A. CH_3CHCH_3(OH) B. $(CH_3)_3COH$ C.  D. 

4. 下列说法不正确的是 ( )
A. 测定溴乙烷中存在溴元素:加入NaOH溶液加热,冷却后加入稀硝酸酸化,然后加入$AgNO_3$溶液
B. 分子中羟基的活性: >  > CH_3OH
C. 常温常压下各物质的密度: > > H_2O > $CH_3COOCH_2CH_3$
D. 物质在水中的溶解性:$HOCH_2—CH_2OH$ > CH_3CH_2OH > CH_3CH_3

5. 香叶醇是合成玫瑰精油的主要原料,其结构简式(),下列有关香叶醇的叙述正确的是 ( )
A. 香叶醇的分子式为$C_{10}H_{18}O$ B. 不能使溴的四氯化碳溶液褪色
C. 不能使酸性高锰酸钾溶液褪色 D. 能发生加成反应不能发生取代反应

6. 下列实验操作或方法能达到目的的是 ( )
A. 将2~3滴稀溴水滴入过量的饱和苯酚溶液中,可以得到2,4,6-三溴苯酚
B. 向2 mL 10%的$CuSO_4$溶液中滴入4~6滴2%的NaOH溶液,再加入0.5 mL乙醛溶液,加热,可以观察到有红色沉淀生成
C. 将2%的稀氨水逐滴加入2%的$AgNO_3$溶液中至沉淀恰好溶解为止,可制得银氨溶液
D. 用通入氢气的方法除去乙烷中的乙烯

7. 下列方程式书写正确的是 ( )
A. 乙酸乙酯制备:$CH_3COOH+CH_3CH_2{}^{18}OH \underset{\triangle}{\overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3+H_2{}^{18}O$
B. 乙醛与新制氢氧化铜悬浊液共热:$CH_3CHO+2Cu(OH)_2+NaOH \xrightarrow{\triangle} CH_3COONa+Cu_2O\downarrow+3H_2O$
C. 苯酚钠溶液中通入少量二氧化碳:2  $+CO_2+H_2O \longrightarrow 2$  $+Na_2CO_3$
D. 1-溴丙烷在NaOH的醇溶液中加热:$CH_3CH_2CH_2Br+NaOH \xrightarrow{\triangle} CH_3CH_2CH_2OH+NaBr$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

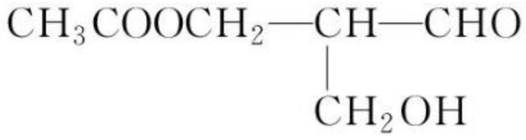
8. 常见的有机反应类型有①取代反应　②加成反应　③消去反应　④酯化反应　⑤加聚反应　⑥缩聚反应　⑦氧化反应　⑧还原反应，其中可能在有机物分子中重新生成羟基的反应类型有　（　　）

A. ①②③④　　B. ⑤⑥⑦⑧　　C. ①②⑦⑧　　D. ③④⑤⑥

9. 具有相同分子式的几种一溴代烷，其水解后的产物在红热铜丝催化下，最多可被氧化成 4 种不同的醛，这种一溴代烷的分子式是　（　　）

A. C_3H_7Br　　B. $C_5H_{11}Br$　　C. C_4H_9Br　　D. $C_6H_{13}Br$

10. 在有机物分子中，若某个碳原子连接着四个不同的原子或原子团，这种碳原子称为“手性碳原子”。凡有一个手性碳原子的物质一定具有光学活性。下图的物质有光学活性，发生下列反应后生成的有机物无光学活性的是　（　　）



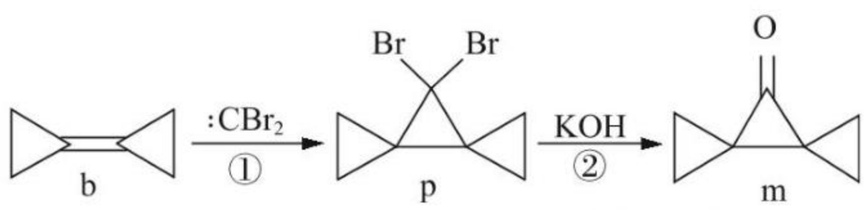
①与 CuO 共热　②与 NaOH 水溶液共热　③与银氨溶液作用　④在催化剂存在下与 H_2 作用　⑤与甲酸发生酯化反应

A. 全部　　B. ①②④⑤　　C. ①②④　　D. ③⑤

11. 以下实验：①为检验 RX 是碘代烷，将 RX 与 NaOH 水溶液混合后再加入 $AgNO_3$ 溶液；②实验室里用无水乙醇和浓硫酸共热至 140 ℃制乙烯；③用锌和稀硝酸反应制取氢气，用排水法收集氢气；④在试管中加入 2 mL 10%的 $CuSO_4$ 溶液，滴入 2%的 NaOH 溶液 4～6 滴，振荡后加入乙醛溶液 0.5 mL，加热至沸腾来检验醛基；⑤用苯和溴水在 Fe 催化下可制得溴苯。其中可能失败的实验是　（　　）

A. ①②③④⑤　　B. ①④⑤　　C. ③④⑤　　D. ③⑤

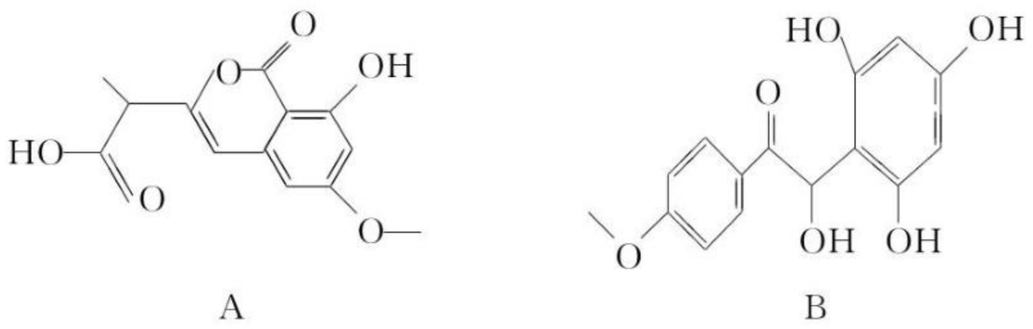
12. 环丙叉环丙烷(b)由于其特殊的结构，一直受到结构和理论化学家的注意，根据其转化关系，下列说法正确的是　（　　）



A. b 的所有原子都在一个平面内　　B. p 在氢氧化钠的乙醇溶液中加热生成烯烃

C. m 的同分异构体中属于芳香族化合物的共有 5 种　　D. 反应①是加成反应，反应②是消去反应

13. 有机物 A 和 B 是正处于临床试验阶段的小分子抗癌药物，结构如下图所示，关于有机物 A 和 B 的叙述，正确的是　（　　）



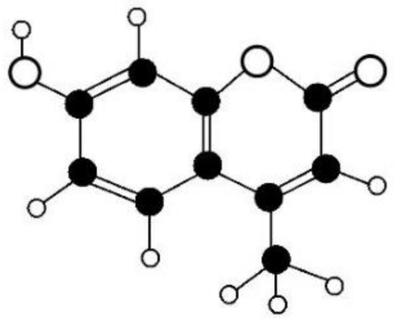
A. 二者都能与 Br_2 发生反应，等物质的量 A 和 B 最多消耗的 Br_2 的比例为 2∶3

B. 有机物 A 和 B 既可以与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应，又可以和 $NaHCO_3$ 溶液反应

C. 1 mol B 最多能与 6 mol 氢气反应

D. 等物质的量 A 和 B 最多消耗的氢氧化钠质量比为 1∶1

14. 某种激光染料，应用于可调谐染料激光器，它由 C、H、O 三种元素组成，分子球棍模型如图所示，下列有关叙述正确的是　（　　）



①分子式为 $C_{10}H_9O_3$　②能与 3 mol 溴水发生取代反应　③该物质含有 3 种官能团　④能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色

A. ②③④　　B. ①④

C. ③④　　D. ①②③④

15. 使 9 g 乙二酸和某一定量二元醇完全酯化，生成 W g 酯和 3.6 g 水，则该醇的相对分子质量为　（　　）

A. $\frac{W-3.6-9}{0.2}$　　B. $\frac{W+3.6-9}{0.1}$　　C. $\frac{90(W-3.9)}{2}$　　D. $\frac{2(9-3.6+W)}{90}$

16. 某有机物分子式为 $C_9H_{10}O_2$，①属于芳香族化合物；②能水解；③苯环上只有一个取代基。满足上述条件的同分异构体有　（　　）

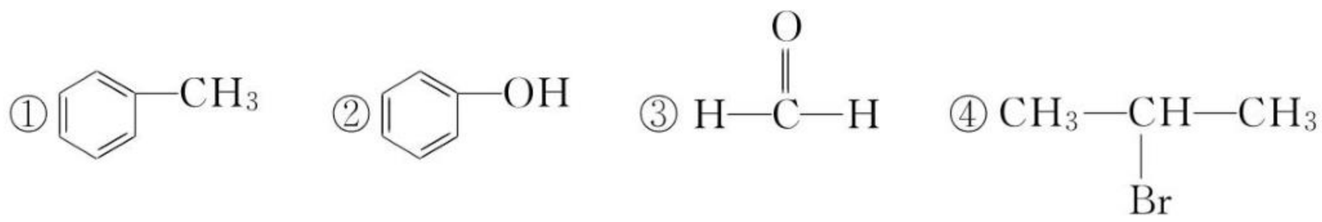
A. 4 种　　B. 6 种　　C. 18 种　　D. 20 种

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第Ⅱ卷(非选择题,共52分)

二、非选择题(本题包括6小题,共52分)

17.(6分)现有下列4种重要的有机物:



请回答:

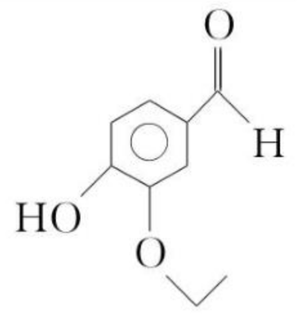
(1)能发生银镜反应的是_____(填序号)。

(2)能与浓硝酸在一定条件下生成烈性炸药TNT的是_____(填序号)。

(3)能与③在一定条件下反应并相互缩合成高分子化合物的是_____(填序号)。

(4)写出④在一定条件下发生消去反应的化学方程式:_____。

18.(5分)乙基香兰素是当今世界上最重要的合成香料之一,其结构简式如图所示。



(1)以下推测正确的是_____(填字母)。

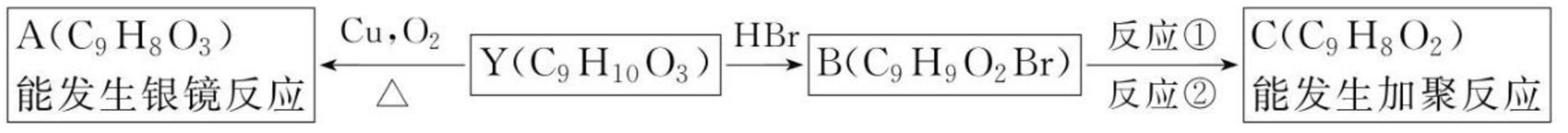
a.该物质能发生银镜反应

b.从分子结构上看,它应该属于芳香族化合物

c.1 mol该物质最多能与1 mol浓溴水发生反应

d.该物质的一个分子内含有一个碳氧双键、三个碳碳双键

(2)乙基香兰素的另一种同分异构体Y,分子中苯环上只有1个取代基,它可以和碳酸氢钠反应生成CO_2。

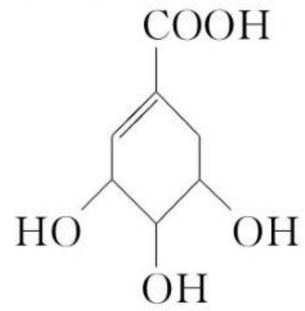


①A在碱性条件下与新制$Cu(OH)_2$反应的离子方程式是_____。

②反应①的化学方程式是_____。

③Y发生缩聚反应所得产物的结构简式是_____。

19.(10分)莽草酸的结构式如图:

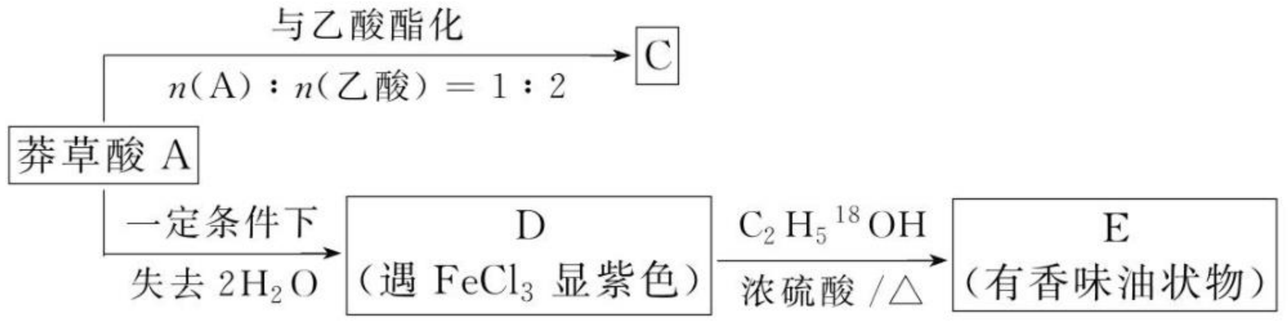


请回答:

(1)写出莽草酸分子中含氧官能团名称_____。

(2)该有机物分子1 mol最多能和_____mol NaOH发生反应。

以下是以莽草酸A为原料的有机合成路线:



已知D的碳环上一氯代物只有两种。请继续回答下列问题:

(3)C有三种同分异构体,写出其中的一种结构简式_____。

(4)莽草酸A⟶D的反应类型是_____。

(5)写出下列反应的化学方程式:

①D与足量的$NaHCO_3$溶液反应:_____。

②D⟶E_____。

20.(8分)(**2019·江苏卷**)丙炔酸甲酯($CH{\equiv}C{-}COOCH_3$)是一种重要的有机化工原料,沸点为103~105 ℃。实验室制备少量丙炔酸甲酯的反应为:

$$CH{\equiv}C{-}COOH + CH_3OH \xrightarrow[\triangle]{\text{浓 } H_2SO_4} CH{\equiv}C{-}COOCH_3 + H_2O$$

实验步骤如下:

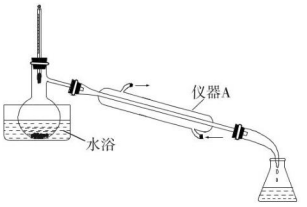
关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

步骤1：在反应瓶中，加入14 g丙炔酸、50 mL甲醇和2 mL浓硫酸，搅拌，加热回流一段时间。

步骤2：蒸出过量的甲醇(装置如图)。

步骤3：反应液冷却后，依次用饱和NaCl溶液、5% Na_2CO_3溶液、水洗涤。分离出有机相。

步骤4：有机相经无水Na_2SO_4干燥、过滤、蒸馏，得丙炔酸甲酯。

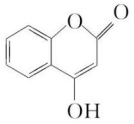


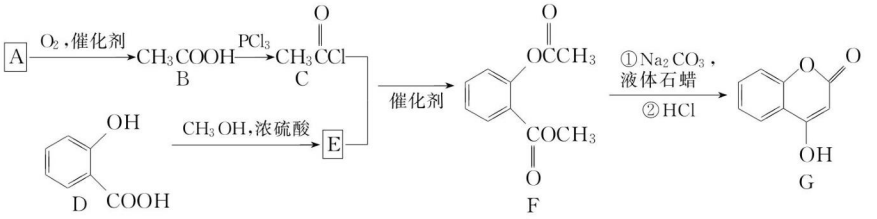
(1)步骤1中，加入过量甲醇的目的是_____。

(2)步骤2中，如图所示的装置中仪器A的名称是_____；蒸馏烧瓶中加入碎瓷片的目的是_____。

(3)步骤3中，用5% Na_2CO_3溶液洗涤，主要除去的物质是_____；分离出有机相的操作名称为_____。

(4)步骤4中，蒸馏时不能用水浴加热的原因是_____。

21.(10分)有机化合物  可用来制备抗凝血药，通过下列路线合成：



请回答：

(1)B⟶C的反应类型是_____。

(2)写出F和过量NaOH溶液共热时反应的化学方程式_____。

(3)下列关于G的说法正确的是_____(填字母)。

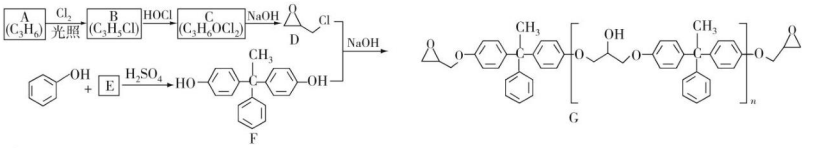
a.能与溴单质反应　　b.能与金属钠反应

c.1 mol G最多能和3 mol氢气反应　　d.分子式是$C_9H_6O_3$

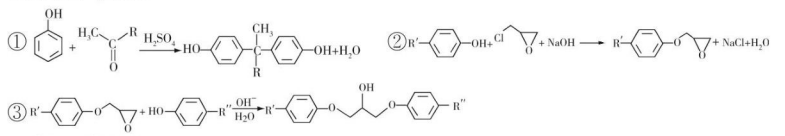
(4)E的同分异构体很多，除E外符合下列条件的共_____种。

a.含苯环且能与氯化铁溶液显色　　b.苯环上有两个取代基　　c.含酯基

22.(13分)(**2019·全国卷Ⅱ**)环氧树脂因其具有良好的机械性能、绝缘性能以及与各种材料的粘结性能，已广泛应用于涂料和胶黏剂等领域。下面是制备一种新型环氧树脂G的合成路线：



已知以下信息：



回答下列问题：

(1)A是一种烯烃，化学名称为_____，C中官能团的名称为_____、_____。

(2)由B生成C的反应类型为_____。

(3)由C生成D的反应方程式为_____。

(4)E的结构简式为_____。

(5)E的二氯代物有多种同分异构体，请写出其中能同时满足以下条件的芳香化合物的结构简式_____、_____。

①能发生银镜反应；②核磁共振氢谱有三组峰，且峰面积比为3∶2∶1。

(6)假设化合物D、F和NaOH恰好完全反应生成1 mol单一聚合度的G，若生成的NaCl和H_2O的总质量为765 g，则G的n值理论上应等于_____。

班级　姓名　考场号　准考证号　密　封　线　化学 选修5 有机化学基础 SJ

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____

密 封 线

专题质量评估卷(五)

专题5 生命活动的物质基础

时间:90分钟 满分:100分

第Ⅰ卷(选择题,共48分)

一、选择题(本题包括16小题,每小题3分,共48分)

1. 化学源于生活又用于生活,下列有关应用不正确的是 ( )

A. 核电站泄露的放射性物质 ^{131}I 和 ^{127}I 互为同位素,它们的化学性质相似

B. 纤维素、淀粉、蛋白质都是天然高分子化合物

C. 变质的油脂有难闻的特殊气味,是由于油脂发生了水解反应

D. 医药中常用酒精来消毒,是因为酒精能够使细菌蛋白质发生变性

2. 下列关于天然物质水解的叙述正确的是 ( )

A. 油脂的水解反应都是皂化反应 B. 油脂的水解可得到甘油

C. 蛋白质水解的最终产物均为葡萄糖 D. 淀粉水解和纤维素水解得到的最终产物不同

3. 下列关于生产、生活中的化学问题的叙述中,正确的是 ( )

A. 在使用或生产易燃、易爆物的工厂车间,最好不穿化纤类工作服

B. 糯米中的淀粉一经发生水解反应就酿造成酒

C. 食用植物油的主要成分是高级饱和脂肪酸的甘油酯,是人体内不可缺少的重要营养物质

D. 市场销售的洗涤灵的主要成分是对十二烷基苯磺酸钠,它能洗去餐具上的油污,发生的主要是化学变化

4. 下列说法正确的是 ( )

A. 在紫外线、饱和 Na_2SO_4、$CuSO_4$ 溶液、福尔马林等作用下,蛋白质均会发生变性

B. 油脂属于高分子化合物,是混合物

C. 在一定条件下,氨基酸之间能发生反应,合成更加复杂的化合物

D. 检验淀粉在稀硫酸催化条件下水解产物的方法是:取适量水解液于试管中,加入少量新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液,加热,观察是否有砖红色沉淀

5. 下列说法正确的是 ( )

A. 乙烯和苯都能使溴水褪色,褪色的原因相同 B. 鸡蛋清中加入 $CuSO_4$ 溶液产生盐析

C. 乙酸乙酯、油脂与 NaOH 溶液反应均有乙醇生成 D. 石油分馏可得到汽油、煤油等

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

6. 鉴别食盐水和蔗糖水溶液的方法：①测溶液导电性；②将溶液与溴水混合，振荡；③向两种溶液中加入少量稀硫酸并加热，再加氢氧化钠溶液中和硫酸，最后加入银氨溶液微热；④用舌头尝味道。其中在实验室进行鉴别的正确方法是 （　　）

A. ①②　　B. ①③

C. ②③　　D. ①②③④

7. 下列说法正确的是 （　　）

A. 1 mol 葡萄糖能水解生成 2 mol CH_3CH_2OH 和 2 mol CO_2

B. 乙醇、乙酸均能与 Na 反应放出 H_2，二者分子中的官能团相同

C. 加热能杀死 H7N9 禽流感病毒，是因为病毒中的蛋白质受热变性

D. 天然油脂都是纯净物，有固定的熔沸点

8. 若某单糖分子式为 $C_6H_{12}O_6$，则由它形成的三糖的分子式是 （　　）

A. $C_{18}H_{36}O_8$　　B. $C_{18}H_{34}O_{17}$

C. $C_{18}H_{32}O_{16}$　　D. $C_{18}H_{30}O_{15}$

9. 某分子组成与苯丙氨酸（ $C_6H_5CH_2—\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}—COOH$ ）相同，且同时符合下列两个条件：①有带两个取代基的苯环　②有一个硝基直接连在苯环上。那么，这种物质的同分异构体的数目是 （　　）

A. 3 种　　B. 5 种

C. 6 种　　D. 10 种

10. 下列各组物质中，既不是同系物，又不是同分异构体的是 （　　）

A. 软脂酸甘油酯和硬脂酸甘油酯　　B. 甲酸甲酯和乙酸

C. 苯甲醇和对甲基苯酚　　D. 油酸甘油酯和乙酸甘油酯

11. 下列实验操作可以达到实验目的的是 （　　）

	实验目的	实验操作
A	鉴别纯棉织品和人造纤维织品	用灼烧方法观察是否有烧焦羽毛气味
B	检验淀粉水解产物的还原性	取少量淀粉溶液，与稀硫酸共热后再加入银氨溶液，水浴加热，观察是否出现银镜
C	除去乙酸乙酯中混有的少量乙酸	加入足量饱和 Na_2CO_3 溶液，振荡，静置，分液，取出上层液体
D	检验氯仿中的氯元素	取少量氯仿加入硝酸银溶液，观察是否出现白色沉淀

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. 下列离子方程式不正确的是 （　　）

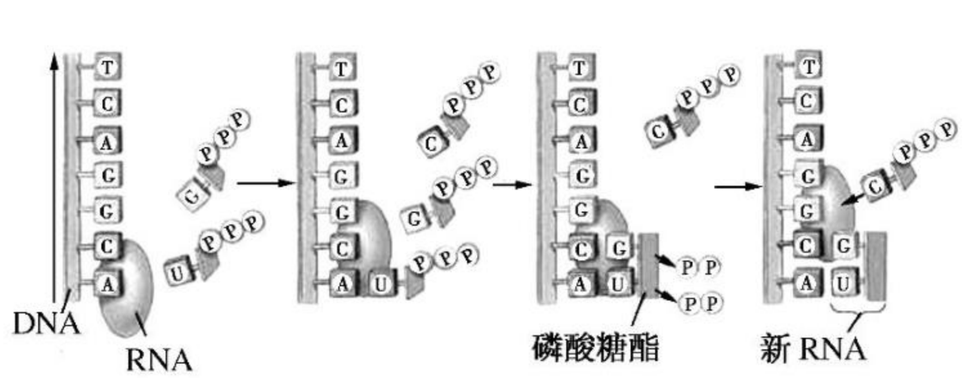
A. 葡萄糖银镜反应：$CH_2OH(CHOH)_4CHO+2[Ag(NH_3)_2]^+ +2OH^- \longrightarrow CH_2OH(CHOH)_4COO^- +NH_4^+ + 3NH_3+2Ag\downarrow +H_2O$

B. 高级脂肪酸跟氢氧化钠溶液反应：$H^+ +OH^- \xlongequal{} H_2O$

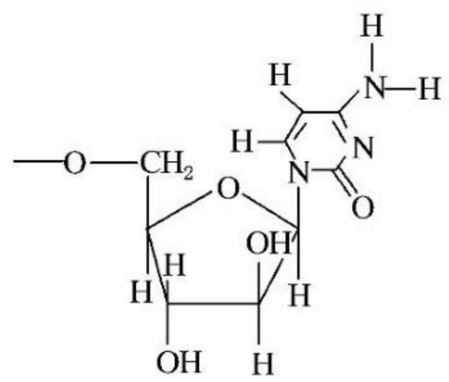
C. 苯酚钠溶液中通入 CO_2：$C_6H_5O^- +H_2O+CO_2 \longrightarrow C_6H_5OH+HCO_3^-$

D. 甘氨酸跟盐酸反应：$NH_2—CH_2—COOH+H^+ \longrightarrow HOOC—CH_2—NH_3^+$

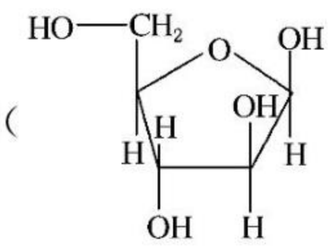
13. 2006 年 10 月，美国科学家罗杰·科恩伯格因为揭示了细胞转录的过程而获得了本年度诺贝尔化学奖。相关过程如下图所示：



(a)



(b)

在上图中，碱基 C 与脱氧核糖（）构成核苷原子团的结构式如图(b)所示。有关其说法不正确的是 （　　）

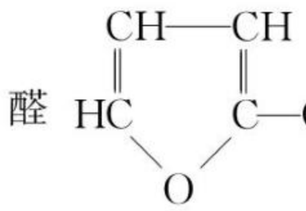
A. 该原子团中的碱基 C 中含有 4 个碳原子

B. 该原子团所含的官能团有羟基、氨基、碳碳双键等

C. 脱氧核糖的分子式为 $C_5H_{10}O_5$

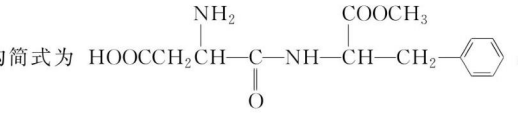
D. 新 RNA 分子形成过程中没有新的共价键生成

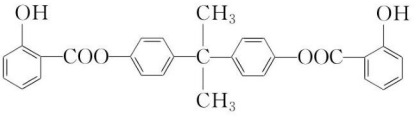
14. 下列说法不正确的是 （　　）

A. 玉米芯、甘蔗渣等在稀硫酸作用下水解所得的木糖 $C_5H_{10}O_5$，属于多羟基醛，木糖与浓硫酸加热作用可生成糠醛 ，由木糖生成糠醛的反应有消去反应

B. 醛类、葡萄糖、甲酸及其甲酸酯类均能发生银镜反应

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

C. 阿斯巴甜是目前使用最广泛的甜味剂，其结构简式为 ，它既能与酸反应又能与碱反应，是一种常见的氨基酸

D. BAD 是一种紫外线吸收剂，它的结构简式为：，1 mol BAD 最多能和含 6 mol NaOH 的溶液进行反应

15. 下列关于有机物的说法正确的是 （ ）

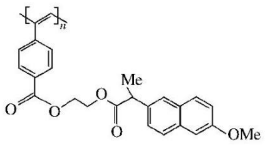
A. 杜康用高粱酿酒的原理是通过蒸馏法将高粱中的乙醇分离出来

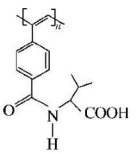
B. 聚合物（）可由单体 $CH_3CH{=}CH_2$ 和 $CH_2{=}CH_2$ 加聚制得

C. 相对分子质量为 72 的某烷烃，一氯代物有 4 种

D. 植物油氢化、塑料和橡胶的老化过程中均发生了加成反应

16. 聚乙炔导电聚合物的合成使高分子材料进入“合成金属”和塑料电子学时代，当聚乙炔分子带上药物、氨基酸、糖基等分子片后，就具有一定的生物活性。以下是我国化学家近年来合成的一些聚乙炔衍生物分子的结构式：(Me 指甲基)


A


B

下列关于上述高分子的说法不正确的是 （ ）

A. A 和 B 均能在一定条件下水解，且水解形成相同的高分子

B. A 中药物小分子羧酸的分子式为 $C_{16}H_{18}O_4$

C. B 中氨基酸是一种 α-氨基酸

D. A 和 B 各 1 mol 与热碱液反应，均最多消耗 $2n$ mol NaOH

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

第Ⅱ卷(非选择题,共52分)

二、非选择题(本题包括6小题,共52分)

17.(8分)Ⅰ. 化学与生产、生活息息相关。现有下列6种有机物:①乙炔 ②涤纶 ③甲醛 ④油脂 ⑤苯酚 ⑥淀粉,请将相应的序号填入空格内。

(1)水溶液(俗称福尔马林)具有杀菌防腐性能的是_____。

(2)可用于杀菌消毒、制造阿司匹林等,俗称石炭酸的是_____。

(3)通常用于制肥皂的是_____。

(4)能水解生成葡萄糖供机体利用,还可用于酿制食醋、酒的是_____。

(5)属于合成纤维的是_____。

(6)常用来焊接或切割金属的是_____。

Ⅱ. 按要求回答下列问题。

(1)根据系统命名法,$CH_3—CH_2—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_3$ 的名称是_____。

(2)羟基的电子式是_____。

18.(10分)食品安全关系着国民生计,影响食品安全的因素很多。

(1)劣质植物油中的亚油酸[$CH_3(CH_2)_4—CH=CH—CH_2—CH=CH—(CH_2)_7COOH$]含量很低。下列关于亚油酸的说法中,正确的是_____。

A. 分子式为 $C_{18}H_{34}O_2$　　B. 一定条件下能与甘油(丙三醇)发生酯化反应

C. 能和NaOH溶液反应　　D. 能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色

(2)假酒中甲醇(CH_3OH)含量超标,请写出Na和甲醇反应的化学方程式:_____。

(3)劣质奶粉中蛋白质含量很低。蛋白质水解的最终产物是_____。

(4)在淀粉中加入吊白块制得的粉丝有毒。淀粉最终的水解产物是葡萄糖。请设计实验证明淀粉已经全部水解,写出操作、现象和结论:_____。

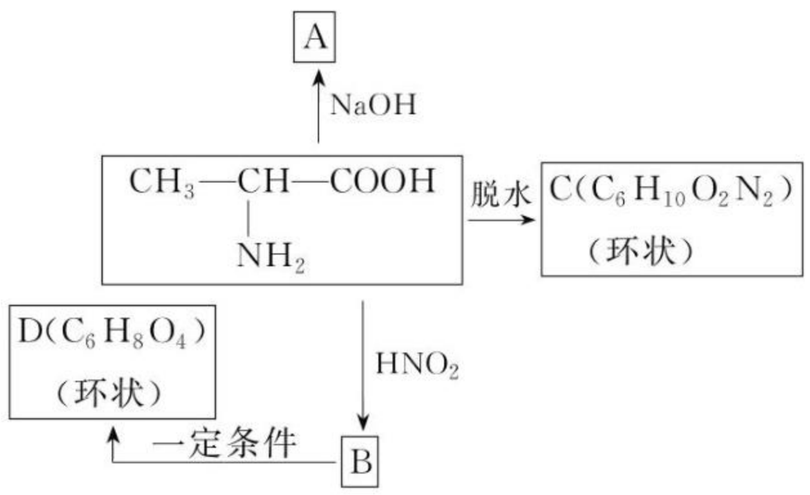
19.(6分)(1)α-氨基酸能与 HNO_2 反应得到α-羟基酸。如:

$$\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH_2}}—COOH + HNO_2 \longrightarrow \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}—COOH + N_2\uparrow + H_2O$$

α-氨基乙酸　　α-羟基乙酸

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

试写出下列变化中 A、B、C、D 四种有机物的结构简式：



A _____。

B _____。

C _____。

D _____。

(2)下列物质中，既能与 NaOH 反应，又能与硝酸反应，还能水解的是_____(填选项号)。

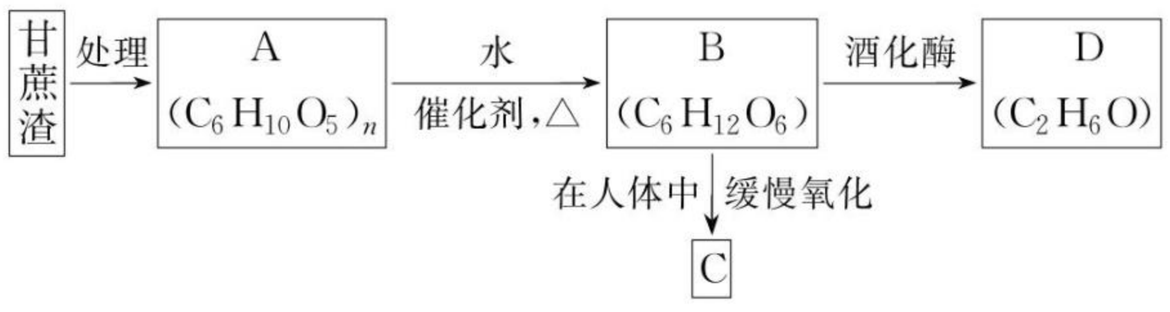
①Al_2O_3　②$Al(OH)_3$　③氨基酸　④二肽　⑤HO——COONa　⑥$(NH_4)_2CO_3$　⑦$NaHCO_3$

⑧纤维素　⑨蛋白质　⑩NH_4I

A. ①②③④　　B. ④⑤⑥⑦⑨⑩

C. ③④⑤⑥⑧⑨　　D. 全部

20.(8 分)某制糖厂以甘蔗为原料制糖，同时得到大量的甘蔗渣，对甘蔗渣进行综合利用，不仅可以提高经济效益，而且还可以防止环境污染。现按下列方式进行综合利用，回答问题。



(1)A 的名称是_____。

(2)反应 B⟶C 的化学方程式是_____。

(3)反应 B⟶D 的化学方程式是_____。

(4)若已知 A 分子中每个链节中含有 3 个—OH，即分子式为$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$，写出其与醋酸发生酯化反应的化学方程式_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

21.(10 分)糖类和蛋白质在人类的生命活动过程中起重要作用,请根据糖类、蛋白质的有关性质回答下列问题:

Ⅰ.聚乳酸(PLA)是一种无毒性、可再生、可分解的高分子聚合物塑料,PLA 早期是开发在医学上使用,作手术缝合线及骨钉等,现在则已较广泛的应用于一些常见的物品,如:包装袋、纺织纤维,PLA 由植物中萃取出淀粉(玉米、甜菜、小麦、甘薯等)或用纤维素(玉米干草、麦杆、甘蔗渣等木质的农业废弃物)经过下列过程制造而成:

$$\text{淀粉或纤维素}\xrightarrow[\text{水解}]{\text{催化剂}}\text{葡萄糖}\xrightarrow[\text{发酵}]{\text{催化剂}}\text{乳酸}\xrightarrow[\text{聚合}]{\text{催化剂}}\text{聚乳酸}$$

根据上述信息,回答下列问题:

(1)淀粉水解生成葡萄糖的化学方程式为_____。

(2)已知 1 mol 葡萄糖 $\xrightarrow[\text{发酵}]{\text{催化剂}}$ 2 mol 乳酸,转化过程中无其他反应物、生成物,则乳酸的分子式为_____。

(3)下列说法中,正确的有_____个。

a. 糖类、油脂、蛋白质都能发生水解反应

b. 糖类、油脂、蛋白质都是高分子化合物

c. 糖类、油脂、蛋白质的组成中都有 C、H、O、N 等元素

d. 油脂都是高级脂肪酸的甘油酯,是一种高热量营养素

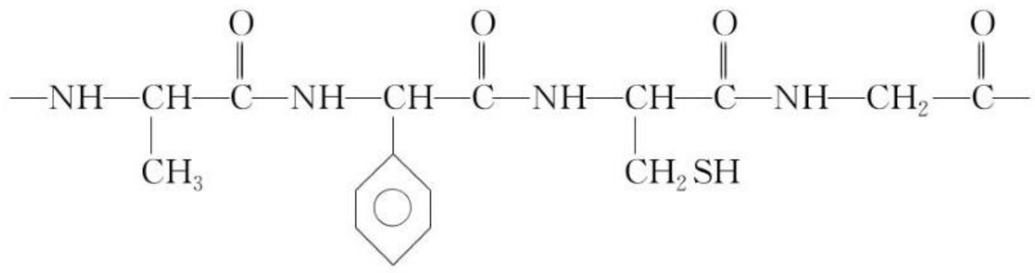
e. 馒头、米饭在口腔内越嚼越甜,是因为它们含有的淀粉发生了酯化反应

f. 豆油、牛油、花生油属于酯类

g. 淀粉与纤维素的分子式同为$(C_6H_{10}O_5)_n$,两者互为同分异构体

h. 由于霉变食物中含有能损害人的肝脏、诱发肝癌等疾病的黄曲霉毒素,因此,我们不能食用霉变食物

Ⅱ.某种蛋白质的结构片段为:



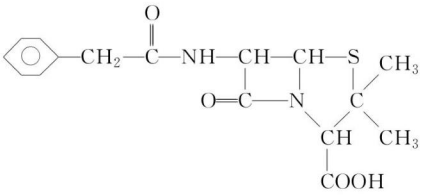
(1)上述蛋白质结构片段完全水解所生成的氨基酸是_____。

(2)水解所生成的氨基酸中,碳、氢原子数比值最大的那一种与 NaOH 溶液反应的化学方程式为_____,形成二肽的化学方程式为_____。

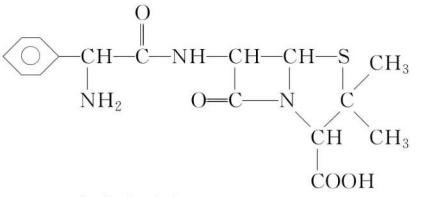
(3)已知上述蛋白质结构片段的相对分子质量是 364,则水解生成的各种氨基酸的相对分子质量之和为_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

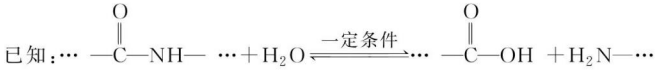
22.(10 分)目前用于抗幽门螺旋杆菌的常见高效抗生素是氨苄青霉素,它可由青霉素来合成。



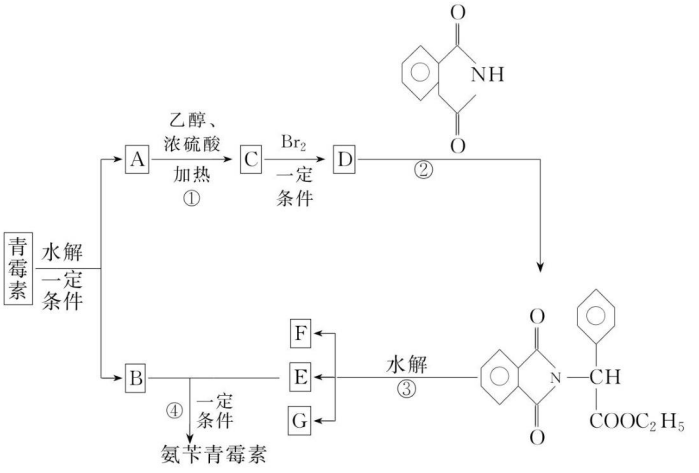
青霉素($C_{16}H_{18}N_2O_4S$)



氨苄青霉素($C_{16}H_{19}N_3O_4S$)

已知:

下图是由青霉素制取氨苄青霉素的合成路线:



请回答下列问题:

(1)写出反应①②③④的反应类型:

①_____,②_____,③_____,④_____。

(2)写出 D 的结构简式_____。

(3)写出反应①③的化学方程式:

①_____。

③_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线
化学 选修5 有机化学基础 SJ

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____

密 封 线

模块综合测试卷

时间:90 分钟　满分:100 分

第Ⅰ卷(选择题,共 48 分)

一、选择题(本题包括 16 小题,每小题 3 分,共48 分)

1. (**2019·浙江选考卷**)下列表述正确的是 (　　)

A. 苯和氯气生成 $C_6H_6Cl_6$ 的反应是取代反应

B. 乙烯与溴水发生加成反应的产物是 $CH_2CH_2Br_2$

C. 等物质的量的甲烷与氯气反应的产物是 CH_3Cl

D. 硫酸作催化剂,$CH_3CO^{18}OCH_2CH_3$ 水解所得乙醇分子中有 ^{18}O

2. (**2019·浙江选考卷**)下列说法不正确的是 (　　)

A. 正丁烷的沸点比异丁烷的高,乙醇的沸点比二甲醚的高

B. 甲烷、苯、葡萄糖均不能使溴水或酸性高锰酸钾溶液褪色

C. 羊毛、蚕丝、塑料、合成橡胶都属于有机高分子材料

D. 天然植物油没有恒定的熔、沸点,常温下难溶于水

3. 有关物质的分类,下列说法正确的是 (　　)

A. $CH_3CH(CH_3)_2$ 属于链状化合物

B.  属于芳香族化合物

C.  属于脂环化合物

D.  属于芳香烃

4. 下列说法正确的是 (　　)

A. $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ 的名称为 3-甲基丁烷

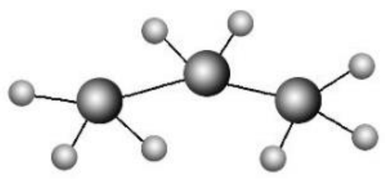
B. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ 和 $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ 互为同素异形体

C. CH_3CH_2OH 和 $\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}$ 具有相同的官能团,互为同系物

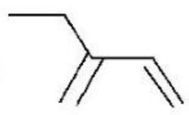
D. $H-\overset{\displaystyle F}{\overset{|}{\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}}}-Cl$ 和 $Cl-\overset{\displaystyle F}{\overset{|}{\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{C}}}}-Cl$ 为同一物质

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. 下列说法或表示方法正确的是 （ ）

A. 丙烷分子的比例模型：

B. 乙醚的分子式为：C_2H_6O

C. 2-乙基-1,3-丁二烯分子的键线式：

D. 化学名词：乙酸乙脂、苯、活性碳、钳锅

6. 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. 用酸性高锰酸钾溶液鉴别苯、环己烯和环己烷

7. 下列叙述中，错误的是 （ ）

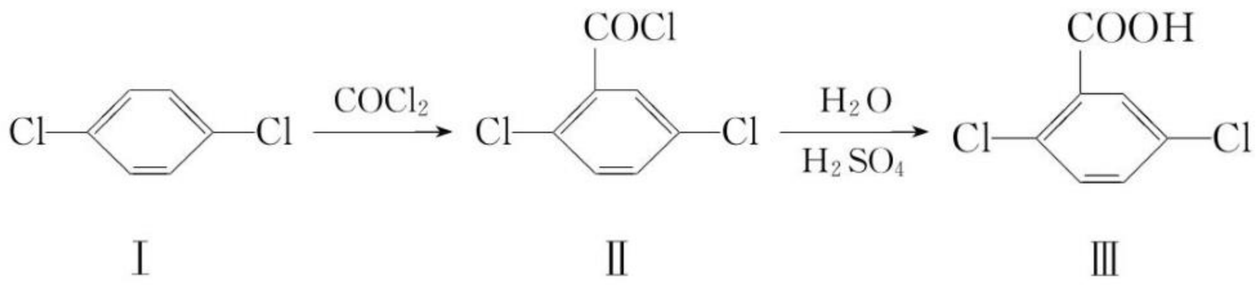
A. 苯与浓硝酸、浓硫酸共热并保持 55～60 ℃反应生成硝基苯

B. 苯乙烯在合适条件下催化加氢可生成乙基环己烷

C. 乙烯与溴的四氯化碳溶液反应生成 1,2-二溴乙烷

D. 甲苯与氯气在光照下反应主要生成 2,4-二氯甲苯

8. 2,5-二氯苯甲酸用于合成药害少的除草剂豆科威、地草平等，其合成路线如下：



Ⅰ　　Ⅱ　　Ⅲ

下列说法中正确的是 （ ）

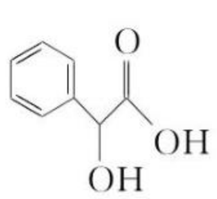
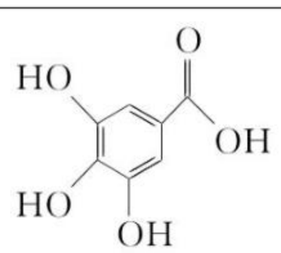
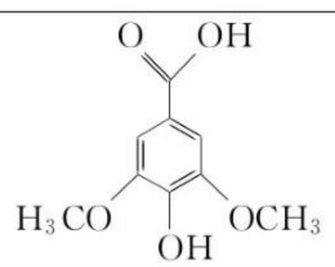
A. 有机物Ⅰ中氢原子和氯原子可能不共面

B. 有机物Ⅰ的一硝基取代物有两种

C. 有机物Ⅱ中只有一个双键

D. 有机物Ⅲ的分子式为 $C_7H_5Cl_2O_2$

9. 有机物 X、Y、Z 的结构简式如下表所示。下列说法正确的是 （ ）

	X	Y	Z
结构简式			

A. X 的分子式为 $C_8H_7O_3$

B. X、Y、Z 均可以和 $FeCl_3$ 发生显色反应

C. X、Y 互为同系物，X、Z 互为同分异构体

D. X、Y、Z 在一定条件下都能发生取代反应、加成反应和氧化反应

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

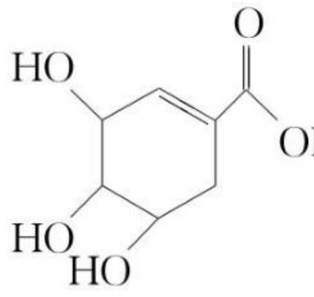
10. 经研究发现含白蚁信息素的物质有：（2,4-二甲基-1-庚烯），（3,7-二甲基-1-辛烯），家蚕的信息素为：$CH_3(CH_2)_2CH{=}CHCH{=}CH(CH_2)_8CH_3$。下列说法正确的是（　　）

A. 2,4-二甲基-1-庚烯与 1-庚烯互为同分异构体

B. 家蚕信息素与 1 mol Br_2 加成产物只有 3 种

C. 以上三种信息素均不能使溴的四氯化碳褪色

D. 以上三种信息素都是乙烯的同系物

11. 莽草酸可用于合成药物达菲，其结构简式如图（），下列关于莽草酸的说法正确的是（　　）

A. 分子式为 $C_7H_6O_5$

B. 分子中含有两种官能团

C. 可发生加成和取代反应

D. 在水溶液中羟基和羧基均能电离出氢离子

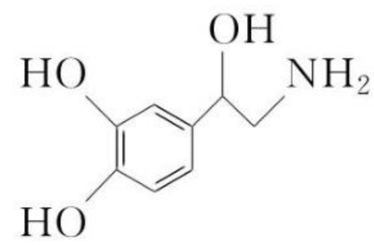
12. $\left[CH_2-\underset{\underset{COOC_2H_5}{|}}{CH}\right]_n$　对此聚合物分析正确的是（　　）

A. 其单体是 $CH_2{=}CH_2$ 和 $HCOOC_2H_5$

B. 它是缩聚反应产物

C. 其单体是 $CH_2{=}CH-COOC_2H_5$

D. 其链节是 $CH_3CH_2-COOC_2H_5$

13.（双选）去甲肾上腺素可以调控动物机体的植物性神经功能，其结构简式如图（）。下列说法正确的是（　　）

A. 每个去甲肾上腺素分子中含有 3 个酚羟基

B. 每个去甲肾上腺素分子中含有 1 个手性碳原子

C. 1 mol 去甲肾上腺素最多能与 2 mol Br_2 发生取代反应

D. 去甲肾上腺素既能与盐酸反应，又能与氢氧化钠溶液反应

14. 某单官能团有机化合物，只含碳、氢、氧三种元素，相对分子质量为 58，完全燃烧时产生等物质的量的 CO_2 和 H_2O。它可能的结构共有（不考虑立体异构）（　　）

A. 4 种

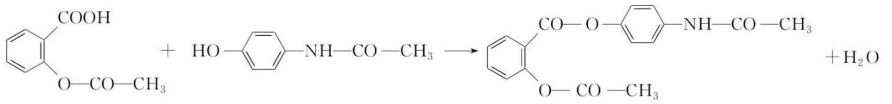
B. 5 种

C. 6 种

D. 7 种

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

15. 药物贝诺酯可由乙酰水杨酸和对乙酰氨基酚在一定条件下反应制得：



乙酰水杨酸　　对乙酰氨基酚　　贝诺酯

下列有关叙述正确的是　　（　　）

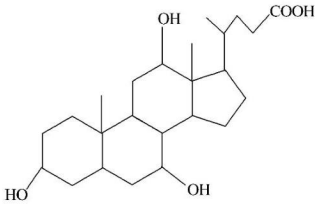
A. 贝诺酯分子中有三种含氧官能团

B. 可用 $FeCl_3$ 溶液区别乙酰水杨酸和对乙酰氨基酚

C. 乙酰水杨酸和对乙酰氨基酚均能与 $NaHCO_3$ 溶液反应

D. 贝诺酯与足量 NaOH 溶液共热，最终生成乙酰水杨酸钠和对乙酰氨基酚钠

16. 有机物 X 和 Y 可作为“分子伞”给药载体的伞面和中心支撑架(未表示出原子或原子团的空间排列)。



X($C_{24}H_{40}O_5$)

$H_2NCH_2CH_2CH_2NHCH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$

Y

下列叙述错误的是　　（　　）

A. 1 mol X 在浓硫酸作用下发生消去反应，最多生成 3 mol H_2O

B. 1 mol Y 发生类似酯化的反应，最多消耗 2 mol X

C. X 与足量 HBr 反应，所得有机物的分子式为 $C_{24}H_{37}O_2Br_3$

D. Y 和癸烷的分子链均呈锯齿形，但 Y 的极性较强

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____

密 封 线

第Ⅱ卷(非选择题,共52分)

二、非选择题(本题包括6小题,共52分)

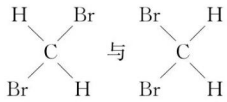
17.(13分)(1)有下列五种物质:

A. O_2 和 O_3

B. $^{35}_{17}Cl$ 和 $^{37}_{17}Cl$

C. $CH_3COOC_2H_5$ 与 CH_3COOCH_3

D. $CH_3CH_2CH_2CH_2$ 与 $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{}{\underset{|}{C}}}H-CH_3$

E.  与

①_____组两种物质互为同位素;②_____组两种物质互为同素异形体;③_____组两种物质互为同系物;④_____组两种物质互为同分异构体;⑤_____组两种物质实为同一物质。

(2)现有六种有机物:

A. CH_3OH

B. $(CH_3)_3CCH_2OH$

C. $(CH_3)_3COH$

D. $(CH)_2CHOH$

E. $C_6H_5CH_2OH$

F. $(CH_3)_2CHCl$

①能被氧化铜氧化生成醛的有_____。

②能被氧化铜氧化成酮的有_____。

③能发生消去反应生成烯烃的有_____。

(3)现有四种有机物:

A. $(CH_3)_2CHCl$

B. CH_3CH_2OOCH

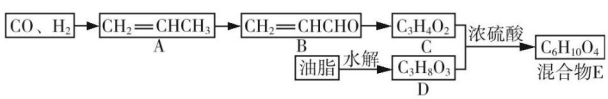
C. $OHCCH_2COOH$

D. CH_3COOCH_3

①能与新制 $Cu(OH)_2$ 反应的有_____。

②能与 NaOH 水溶液反应的有_____。

18.(8分)(**2019·浙江选考卷**)以煤、天然气和生物质为原料制取有机化合物日益受到重视。E是两种含有碳碳双键的酯的混合物。相关物质的转化关系如下(含有相同官能团的有机物通常具有相似的化学性质):



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

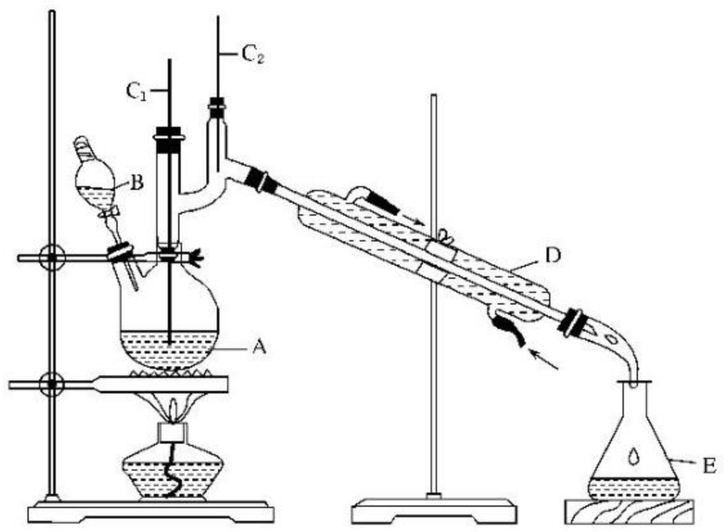
请回答：

(1)A ⟶B 的反应类型为_____，C 中含氧官能团的名称是_____。

(2)C 与 D 反应得到 E 的化学方程式为_____。

(3)检验 B 中官能团的实验方法：_____。

19.(9 分)正丁醛是一种化工原料。某实验小组利用如下装置合成正丁醛。



发生的反应如下：

$$CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow[H_2SO_4\ 加热]{Na_2Cr_2O_7} CH_3CH_2CH_2CHO$$

反应物和产物的相关数据列表如下：

	沸点/℃	密度/(g·cm^{-3})	水中溶解性
正丁醇	11.72	0.810 9	微溶
正丁醛	75.7	0.801 7	微溶

实验步骤如下：

将 6.0 g $Na_2Cr_2O_7$ 放入 100 mL 烧杯中，加 30 mL 水溶解，再缓慢加入 5 mL 浓硫酸，将所得溶液小心转移至 B 中。在 A 中加入4.0 g正丁醇和几粒沸石，加热。当有蒸气出现时，开始滴加 B 中溶液。滴加过程中保持反应温度为 90～95 ℃，在 E 中收集 90 ℃以下的馏分。

将馏出物倒入分液漏斗中，分去水层，有机层干燥后蒸馏，收集75～77 ℃馏分，产量 2.0 g。

回答下列问题：

(1)实验中，能否将 $Na_2Cr_2O_7$ 溶液加到浓硫酸中，说明理由_____

_____。

(2)加入沸石的作用是_____。若加热后发现未加沸石，应采取的正确方法是_____。

(3)上述装置图中，B 仪器的名称是_____，D 仪器的名称是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(4)分液漏斗使用前必须进行的操作是_____(填正确答案标号)。

a.润湿　　b.干燥

c.检漏　　d.标定

(5)将正丁醛粗产品置于分液漏斗中分液时,水在_____(填"上"或"下")层。

(6)反应温度应保持在 90～95 ℃,其原因是_____。

(7)本实验中,正丁醛的产率为_____%。

20.(6 分)如图 1 所示是某些物质的转化关系图(部分小分子产物没有标出)。

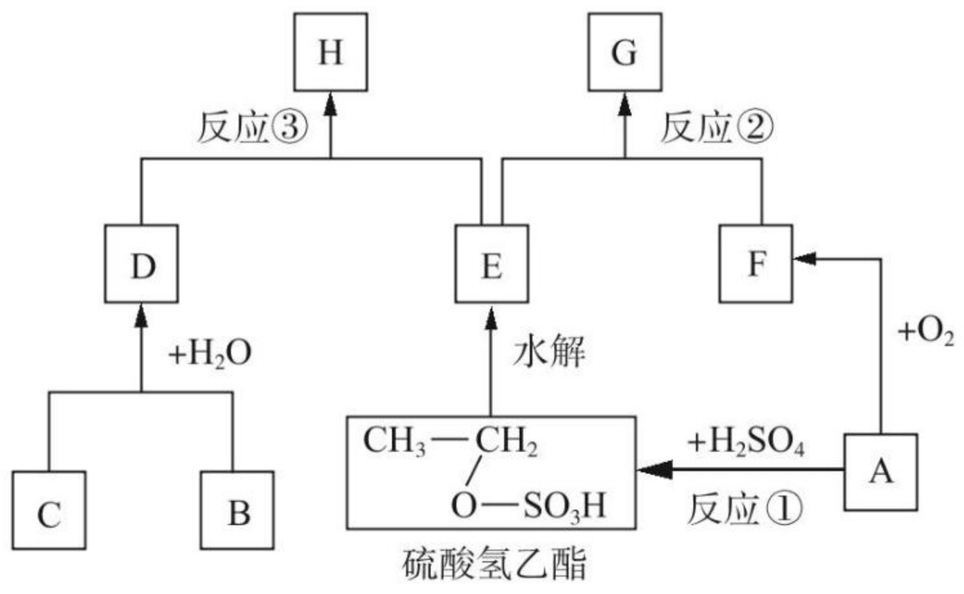


图1

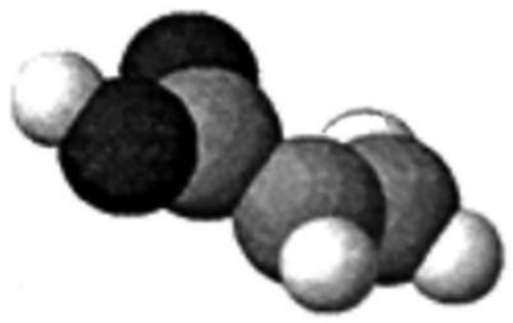


图2

已知:

Ⅰ.A、B、C 是三种常见的气态含碳化合物,A、B 的相对分子质量均为 28,C 的相对分子质量略小于 A。

Ⅱ.化合物 D 的比例模型如图 2 所示。

Ⅲ.硫酸氢乙酯水解得 E 与硫酸。

Ⅳ.E 与 F 反应,得一种有浓郁香味的油状液体 G,E 与 D 反应得无色液体 H。

请按要求回答下列问题:

(1)化合物 D 所含官能团的名称是_____,化合物 C 的结构简式为_____。

(2)化合物 A 与 F 在一定条件下也可发生类似①的反应,其化学方程式为_____。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

(3)下列说法正确的是_____。

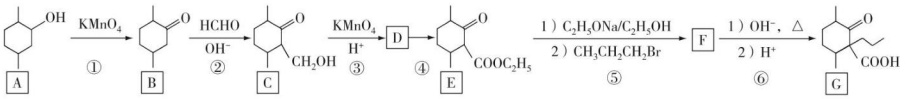
A. 反应①的反应类型是加成反应

B. 化合物 H 可进一步聚合成某种高分子化合物

C. 在反应②③中，参与反应的官能团不完全相同

D. 从 A 经硫酸氢乙酯至 E 的反应中，硫酸实际起到了催化剂的作用

21.(11 分)(**2019 · 全国卷Ⅰ**)化合物 G 是一种药物合成中间体，其合成路线如下：



回答下列问题：

(1)A 中的官能团名称是_____。

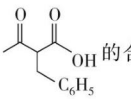
(2)碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时，该碳称为手性碳。写出 B 的结构简式，用星号(*)标出 B 中的手性碳_____。

(3)写出具有六元环结构、并能发生银镜反应的 B 的同分异构体的结构简式_____(不考虑立体异构，只需写出 3 个)。

(4)反应④所需的试剂和条件是_____。

(5)⑤的反应类型是_____。

(6)写出 F 到 G 的反应方程式_____。

(7)设计由甲苯和乙酰乙酸乙酯($CH_3COCH_2COOC_2H_5$)制备  的合成路线_____(无机试剂任选)。

22.(5 分)A、B、C 三种物质的化学式都是 C_7H_8O，若分别滴入 $FeCl_3$ 溶液中只有 C 呈紫色。C 的核磁共振氢谱上有四个吸收峰，峰面积之比为 1∶2∶2∶3。若投入金属钠，只有 A 没有变化。

(1)写出 A、B、C 的结构简式：A. _____，B. _____，C. _____。

(2)C 的另外两种同分异构体的结构简式是：①_____，②_____。

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线
化学 选修5 有机化学基础 SJ

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

骄子之路®
the Road to Pride
让 学习更快乐，人生更精彩

答案与解析

与45分钟课时作业与单元测试配套使用

化学

选修5·有机化学基础 SJ

班级：_____

姓名：_____

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一部分 课时作业

专题 1 认识有机化合物

第一单元 有机化学的发展与应用

课前自主预习

1.(1)贝采利乌斯 (2)维勒 $CO(NH_2)_2$ 醋酸 苹果酸

$$CO_2+2NH_3 \xrightarrow{\text{一定条件}} CO(NH_2)_2+H_2O$$

(3)结晶牛胰岛素

[思考 1]

提示:有机物的组成特点是含有碳元素,另外还含有氢元素、氧元素、氮元素等,但是并非含有碳元素的化合物都是有机物,如 CO、CO_2、H_2CO_3 及其盐、氢氰酸(HCN)及其盐、硫氰酸(HSCN)、金属碳化物等仍属无机物。

[思考 2]

提示:多数有机物易溶于极性较小的溶剂,熔点、沸点较低,容易燃烧,受热易分解,发生反应时反应速率通常较小,副反应较多。

2.(1)合成 分离 提纯 7 000

(2)天然有机物 合成有机物

课堂基础达标

1. 选 C 19 世纪初,瑞典化学家贝采利乌斯提出了有机化学概念,使有机化学逐渐发展成为化学的一个重要分支。

2. 选 C 含碳元素的化合物大多是有机物,但有些属于无机物,如 CO、CO_2、碳酸盐等,A 项错;维勒合成了尿素,打破了无机物与有机物的界限,B 项错;大多数有机物不溶于水易溶于有机溶剂,但乙醇、醋酸等可与水任意比混溶,C 项正确,D 项错。

3. 选 C 狼毫的主要成分是蛋白质;墨条的主要成分是石墨;宣纸的主要成分是纤维素,属于多糖;砚石是一种矿物材料,属无机物。

4. 选 D 1828 年,德国化学家维勒在制备无机盐氰酸铵(NH_4CNO)时得到尿素[$CO(NH_2)_2$],D 项不正确。

5. 选 A 聚氯乙烯有毒,不能作为食品包装袋,A 项不利于食品安全。

6. 选 C 大多数有机物难溶于水,易溶于有机溶剂,A 正确;有机物参加的反应比较复杂,一般情况下反应较慢,B 正确;有机物一般形成分子晶体,硬度较小、熔点和沸点较低,C 不正确;绝大多数有机物受热易分解,容易燃烧,D 正确。

7. 选 C 甲壳质又名甲壳素,壳多糖,几丁质,是一种天然氨基多糖高分子物质,分子式为$(C_8H_{13}NO_5)_n$,属于有机物。

8. 选 D 有机物都是含碳的化合物,但含碳的化合物不一定是有机物,如 CO_2、CO、碳酸盐等不是有机物,故 A 错误;溴单质和碘单质易溶于有机物,但它们属于无机物,故 B 错误;多数有机物都易燃烧,但有些不能燃烧,如氯仿、四氯化碳等,故 C 错误;有机物的反应,比较复杂,速度缓慢,常伴有副反应,因此有机物的反应方程式不能用"═══",而用"⟶",故 D 正确。

9. 选 C 当今人类发现和合成的有机物已经超过 7 000 万种,从 1995 年开始,每年新发现和新合成的有机化合物已超过 100 万种,A、B 两项错,C 项正确;有机物和无机物的性质并非完全不同,如 HCl 和 CH_3COOH 均有酸的通性,D 项错。

10. **解析**:(1)问比较开放,答案合理均可。我们学过的有机物转化为无机物的反应较多,比如有机物的燃烧反应,甲烷的热分解反应;无机物转化为有机物的典型反应为绿色植物的光合作用。(2)①NH_4Cl 和 AgCNO 反应制得 NH_4CNO,可见该反应为复分解反应。②尿素在酶的作用下水解,可见反应物为尿素和水,生成物为碳酸铵,配平该反应即可。(3)主要考查学生根据所给条件写化学方程式的能力,确定反应物,生成物,配平即可。

答案:(1)①$C_6H_{12}O_6+6O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 6CO_2+6H_2O$

②$6CO_2+6H_2O \xrightarrow[\text{叶绿素}]{\text{光照}} C_6H_{12}O_6+6O_2$(其他合理答案也对)

(2)①$AgCNO+NH_4Cl \═══ AgCl\downarrow+NH_4CNO$

②$CO(NH_2)_2+2H_2O \xrightarrow{\text{尿素酶}} (NH_4)_2CO_3$

(3)$2NH_3+CO_2 \xrightleftharpoons[180\ ℃]{2.02\times10^7\ Pa} CO(NH_2)_2+H_2O$

11. **解析**:该烃分子中含碳原子数为 $\frac{58\times82.76\%}{12}=4$,含氢原子数为 $\frac{58\times17.24\%}{1}=10$ $\left(\text{或}\frac{58-12\times4}{1}=10\right)$,所以该烃分子式为 C_4H_{10}。

答案:C_4H_{10}

课后训练 技能达标

1. 选 B 19 世纪中叶以前,人们认为有机物只能由动物或植物产生,但 1828 年,维勒合成了尿素,使人们彻底摈弃了"生命力论"。

2. 选 A 含有碳元素的化合物一般是有机物,但是有些简单的含碳化合物如碳酸、碳酸盐、CO、CO_2 等属于无机物,尿素、四氯化碳、甲酸均是有机物,故选 A。

3. 选 B 石油的分馏是利用各组分沸点不同将其分开的方法,属于物理方法。

4. 选 B 乙烯的结构简式为 $CH_2═CH_2$,A 错;羟基的电子式为 $\cdot\dot{\underset{\cdot\cdot}{O}}:H$,C 错;D 项是甲烷的球棍模型,D 错。

5. 选 C 甲醛被称为室内"杀手",室内使用的装饰材料、涂料会释放出甲醛。

6. 选 A 相同质量的烃,完全燃烧时生成 H_2O 最多,要求烃中 H% 要高,四种烃中甲烷含氢量最高。

7. 选 C 将酒精滴到无水 $CuSO_4$ 上,若 $CuSO_4$ 颜色由白色变成蓝色,则酒精中含有水,若 $CuSO_4$ 颜色无变化,则不含水。

8. 选 A 废旧农用塑料薄膜最适合用循环再生的方法进行处理,A 符合题意;C、D 主要成分是纤维素,故 B、C、D 均可用填埋、堆肥、焚烧等方法处理。

9. 选 B 大多数有机物的特点是熔点低,不溶于水,易溶于有机溶剂,高温下容易分解,不导电,易燃烧,故选项 B 正确。

10. 选 C 同系物应具有相似的结构,分子组成上相差若干个"CH_2"原子团。C 项两种有机物结构不相似,不互为同系物。

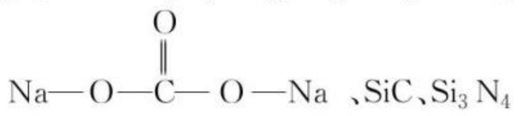
11. 选 D 多糖和蛋白质是天然高分子化合物,单糖、二糖和油脂属小分子化合物,A 错;油脂在碱性条件下水解,可以生产甘油和肥皂,B 错;淀粉与纤维素分子通式相同,但 n 值不同,故不是同分异构体,C 错;乙酸与 Na_2CO_3 反应生成乙酸钠、水和 CO_2,乙酸乙酯在 Na_2CO_3 中溶解度较小,D 正确。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

12. 选 B　0.1 mol 混合烃中含有 0.2 mol 碳，0.4 mol 氢，则平均分子式为 C_2H_4。A 项氢原子数目一定大于 4；C 项碳原子数目一定大于 2；D 项氢原子数目一定大于 4；只有 B 项符合题意。

13. **解析**：含碳元素的化合物大多数属于有机物，但 CO、CO_2、碳酸、碳酸盐等，由于其性质更像无机物，所以归为无机物类别。

答案：(1) Al_4C_3、$MgCO_3$、CS_2、CaC_2、



、SiC、Si_3N_4

(2) CCl_4、HCHO、

、酒精、甲苯、油脂

14. **解析**：本题考查几个相似的概念，准确把握各概念的内涵不难得出答案。

答案：②与⑦、⑥与⑦、②与⑪、⑥与⑪　⑦与⑪　③与⑨　⑧与⑩　②与⑥、①与④

15. **解析**：乙烯与溴水发生加成反应，生成液态有机物，从而与 SO_2 分离；题目已知的 5 种试剂中只有新制 CaO 能与水反应将水除去，然后再进行蒸馏可获得纯净的乙醇；乙酸可与 Na_2CO_3 反应生成易溶于水的乙酸钠，乙酸乙酯在碳酸钠中的溶解度很小，易于分层析出，用分液可分离。

答案：c　C　e　D　d　A

16. **解析**：由实验目的知：品红溶液用来检验 SO_2，溴水用来除去 SO_2，以免干扰 CO_2 的检验；而这三种气体的检验顺序应为：$H_2O \rightarrow SO_2 \rightarrow CO_2$，所以⑤中应放无水 $CuSO_4$ 检验 H_2O，④中应放澄清石灰水检验 CO_2。

答案：(1)⑥⑤①②③④

(2)无水 $CuSO_4$

(3)检验 SO_2 存在　验证 SO_2 是否除净　CO_2

(4)与蒸馏烧瓶支管出口最下缘水平

第二单元　科学家怎样研究有机物

课前自主预习

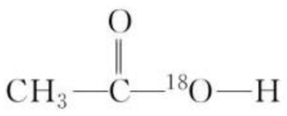
1. (3)燃烧法　确定有机化合物的最简式

2. (2)—OH　—CHO　—COOH　$—NH_2$

(3)核磁共振法　红外光谱法　质谱法　紫外光谱法

(4)相同　一个　三　(6)相对分子质量

3. (2)



b

[思考 1]

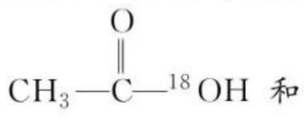
提示：不一定，有机物的分子式与实验式常常不同，如实验式为 CH_2 的有机物可以是 C_2H_4、C_3H_6、C_4H_8 等。

[思考 2]

提示：CH_3CH_2Cl 中有两种处于不同化学环境的氢原子，所以氢核磁共振谱中有两组峰，其面积之比为 3∶2。

[思考 3]

提示：酸与醇发生酯化反应的机理为：酸脱羟基、醇脱氢，又因该反应为可逆反应，所以能够检测出 ^{18}O 的物质有：



和 $H_2{}^{18}O$。

课堂基础达标

1. 选 D　红外光谱是用于鉴定有机物中所含的各种官能团的，双键，叁键，羟基，羧基，羰基等等，A 错误；核磁共振是检验不同环境的 H 的数量。有多少种不同的 H，就有多少个峰，各个峰的高度大致上能显示各种 H 的数量比例，无法确定有机物的相对分子质量，B 错误；色谱法又称“色谱分析”“色谱分析法”“层析法”，是一种分离和分析方法，在分析化学、有机化学、生物化学等领域有着非常广泛的应用，无法确定有机物的相对分子质量，C 错误；质谱仪其实是把有机物打成很多小块，会有很多不同的分子量出现，其中最大的那个就是该有机物的分子量，D 正确。

2. 选 B　对于相互混溶的两种液态有机物，一般采用蒸馏的方法提纯。

3. 选 C　乙醇与水互溶，溴苯与水分层，现象不同，可利用水鉴别，A 不符合题意；丙醛和 1-丙醇中化学键不同、官能团不同，则红外光谱可鉴别丙醛和 1-丙醇，B 不符合题意；苯和环己烷与溴水的萃取现象相同，均在上层，不能鉴别，C 符合题意；1-溴丙烷和 2-溴丙烷中 H 的种类分别为 3、2，则用核磁共振氢谱可鉴别 1-溴丙烷和 2-溴丙烷，D 不符合题意。

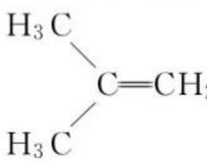
4. 选 C　由酯化反应的机理：酸脱羟基、醇脱氢知，生成的酯为



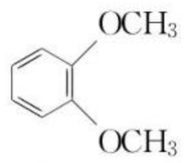
$CH_3C—{}^{18}OCH_2CH_3$，相对分子质量是 90。

5. 选 C　该分子中无对称轴，碳原子所处化学环境各不相同，连接在同一碳原子上的氢原子相同，因此该有机物分子内有 3 种氢原子，核磁共振谱中有 3 组峰。

6. 选 B



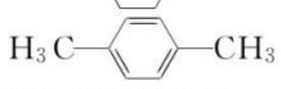
分子中只有 2 种 H，其个数比为 1∶3；



分子中有 3 种 H，其个数比为 1∶1∶3；



分子中有 3 种 H，其个数比为 3∶1∶4；



分子中 2 种 H，其个数比为 2∶3。综上所述，B 符合题意。

7. 选 C　乙酸、乙酸甲酯各分子中碳原子与氢原子个数之比为 1∶2，故组成的混合物中，碳原子与氢原子个数之比为 1∶2，则碳元素与氢元素的质量之比为 12∶2=6∶1，混合物中碳元素的质量分数为 X，则氢元素的质量分数为 $\frac{1}{6}X$，故混合物中氧元素质量分数 $1-\frac{1}{6}X-X=1-\frac{7}{6}X$，故选 C。

8. 选 D　手性碳原子是指与该碳原子相连的四个基团各不相同，则只有 D 符合。

9. 选 B　8.8 g 有机物中含各元素为：$n(C)=n(CO_2)=\frac{22.0\ g}{44\ g\cdot mol^{-1}}=0.5\ mol$，$m(C)=n(C)\cdot M(C)=0.5\ mol\times 12\ g\cdot mol^{-1}=6\ g$；$n(H)=2n(H_2O)=2\times\frac{10.8\ g}{18\ g\cdot mol^{-1}}=1.2\ mol$，$m(H)=1.2\ mol\times 1\ g\cdot mol^{-1}=1.2\ g$；$m(O)=8.8\ g-6\ g-1.2\ g=1.6\ g$，$n(O)=\frac{m(O)}{M(O)}=\frac{1.6\ g}{16\ g\cdot mol^{-1}}=0.1\ mol$，所以 $N(C)∶N(H)∶N(O)=0.5\ mol∶1.2\ mol∶0.1\ mol=5∶12∶1$，实验式为 $C_5H_{12}O$，B 项正确。

10. **解析**：(1)有机物分子中有几种化学环境的氢，其核磁共振氢谱中就会出现几个峰。A、D 核磁共振氢谱中有一种峰；B、C 核磁共振氢谱中出现两种峰。(2)A 的核磁共振氢谱中有一种峰，那么 A 的结构简式为



，B 的结构简式只能为 CH_3CHBr_2。(3)C_2H_6O 有两种结

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

构：CH_3CH_2OH 和 CH_3OCH_3，若核磁共振氢谱中出现三种峰，则为 CH_3CH_2OH；若核磁共振氢谱中出现一种峰，则为 CH_3OCH_3。

答案：(1)AD

(2)$\begin{matrix}CH_2\text{—}CH_2\\ |\quad\ \ |\\ Br\quad Br\end{matrix}$　两　(3)若图谱中给出了三个吸收峰(信号)，则说明 C_2H_6O 的结构简式是 CH_3CH_2OH；若图谱中给出了一个吸收峰(信号)，则说明 C_2H_6O 的结构简式是 CH_3OCH_3

11. **解析**：$m(H_2O)=1.08\ g$，所以 $m(CO_2)=3.06\ g-1.08\ g=1.98\ g$，$n(H)=2n(H_2O)=2\times\frac{1.08\ g}{18\ g\cdot mol^{-1}}=0.12\ mol$，$n(C)=n(CO_2)=\frac{1.98\ g}{44\ g\cdot mol^{-1}}=0.045\ mol$，因此该烃中原子数目比为：$N(C):N(H)=0.045\ mol:0.12\ mol=3:8$，A 的最简式为 C_3H_8，其分子式也为 C_3H_8。

答案：A 的最简式为 C_3H_8，分子式为 C_3H_8

课后训练　技能达标

1. 选 D　铜丝燃烧法可以确定有机物中是否存在卤素，若存在卤素，火焰为绿色。
2. 选 C　利用红外光谱可初步判断有机物中具有哪些基团，烃基或官能团。
3. 选 D　烃中只有碳氢两种元素，碳元素的质量分数相同，则氢元素的质量分数也相同，所以两种烃的最简式一定相同，故选 D。
4. 选 D　由信息知：存在对映异构体的化合物应具有手性碳原子，当碳原子上连有四个不同原子或原子团时，该碳原子叫手性碳原子。只有 D 项有机物中含有 1 个手性碳原子。
5. 选 B　由①②可求出氧的质量分数，进而求出该有机物的实验式；再由④求出该有机物的相对分子质量，进而求出分子式。
6. 选 B　由图知有机物中氢原子有四种不同化学环境。A 中有两种不同化学环境的氢原子；B 中有四种不同化学环境的氢原子；C 中有两种不同化学环境的氢原子；D 中有三种不同化学环境的氢原子。
7. 选 C　A 项无 O—H 键，A 不符合；B 项相对分子质量为 60，B 不符合；D 项无 O—H 键、C—O 键，而是 C═O 键，D 不符合。
8. 选 B　由已知信息“通过质谱仪的离子化室使样品分子大量离子化，少量分子碎裂成更小的离子。如 C_2H_6 离子化后可得 $C_2H_6^+$、$C_2H_5^+$、$C_2H_4^+$ ……”，即相对分子质量为 30 的 C_2H_6，可以得到质荷比为 30、29、28……的离子，那么图中 16 即为有机物的相对分子质量，该有机物为甲烷。
9. 选 A　某烷烃的相对分子质量为 86，则分子式为 C_6H_{14}，核磁共振氢谱图有 4 个峰，峰面积比为 6∶4∶3∶1，说明有 4 种氢，则烷烃的结构简式为 $CH_3\text{—}CH_2\text{—}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\text{—}CH_2\text{—}CH_3$，故选 A。
10. 选 D　由红外光谱图知 A 正确；由核磁共振氢谱图知，该有机物中存在三种不同化学环境的氢原子，且氢原子数之比为 1∶2∶3，B、C 正确；CH_3COCH_3 中只有一种化学环境的氢原子，D 错。
11. 选 B　标准状况下 3.36 L 二氧化碳的物质的量为 $\frac{3.36\ L}{22.4\ L\cdot mol^{-1}}=0.15\ mol$，3.6 g 水的物质的量为 $\frac{3.6\ g}{18\ g\cdot mol^{-1}}=0.2\ mol$，则 1 mol 混合气体完全燃烧生成 1.5 mol 二氧化碳和 2 mol 水，则混合物的平均分子式为 $C_{1.5}H_4$。由于是两种气态烃的混合物，所以一定有碳原子数小于 1.5 的烃，即一定有甲烷，因为甲烷分子中氢原子个数为 4，所以另一种烃分子中氢原子数也是 4，可能是乙烯或丙炔等，一定不是乙烷，故选 B。
12. 选 C　将反应生成的气体依次通过浓硫酸和碱石灰，浓硫酸增重 5.4 g 为水的质量，碱石灰增重 8.8 g 为二氧化碳的质量，生成的水的物质的量为 5.4 g÷18 g/mol=0.3 mol，4.6 g 该有机物分子中含有 H 原子的物质的量为 0.3 mol×2=0.6 mol；生成的二氧化碳的物质的量为 8.8 g÷44 g/mol=0.2 mol，4.6 g 该有机物分子中含有 C 原子的物质的量为 0.2 mol，4.6 g 该有机物分子中含有氧原子的物质的量为(4.6 g−12 g/mol×0.2 mol−1 g/mol×0.6 mol)÷16 g/mol=0.1 mol，该有机物分子中含有 C、H、O 原子的物质的量之比为 0.2 mol∶0.6 mol∶0.1 mol=2∶6∶1，该有机物的最简式为 C_2H_6O，由于 H 原子已经饱和，该有机物分子式为 C_2H_6O，故选 C。
13. **解析**：(1)若为 $CH_3\text{—}\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}\text{—}OH$，该有机物中有 $\text{—}\underset{|}{C}\text{—}H$、$\diagdown\!\!\!\!\diagup C\!=\!O$、$\text{—}\underset{|}{C}\text{—}O\text{—}$、—O—H，则红外光谱中应该有 4 个振动吸收；分子中含“$-CH_3$”“—OH”两类氢，则在核磁共振氢谱上有 2 个峰。

(2)若为 $H\text{—}\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}\text{—}O\text{—}CH_3$，该有机物中有 $\text{—}\underset{|}{C}\text{—}H$、$\diagdown\!\!\!\!\diagup C\!=\!O$、$\text{—}\underset{|}{C}\text{—}O\text{—}$，则红外光谱中应该有 3 个振动吸收；分子中含有 2 种氢原子，则在核磁共振氢谱上有 2 个峰。

答案：(1)4　2　(2)3　2

14. **解析**：该实验目的是用燃烧法确定有机物分子式，需测量燃烧产物 CO_2 和 H_2O 的质量。根据装置药品知，D 装置用来制取 O_2，但制得的 O_2 中会混有 $H_2O(g)$，因此需先干燥，用 C 装置较好，干燥后的 O_2 进 E 装置，氧化样品，得到反应产物 CO_2 和 H_2O，先用 B 装置吸收 H_2O，再用 A 装置吸收 CO_2，通过测量反应前后 A、B 的质量可知 CO_2 和 H_2O 的质量，从而推算出有机物的实验式，假若已知该有机物的相对分子质量就可求出该有机物分子式。

答案：(1)g、f、e、h、i、c(或 d)、d(或 c)、a(或 b)、b(或 a)

(2)吸收水分，得到干燥的氧气

(3)催化剂，加快 O_2 的生成速率

(4)使有机物充分氧化生成 CO_2 和 H_2O

(5)CH_2O

(6)有机物的相对分子质量

15. **解析**：从图中有 8 个特征峰，推测该有机物有 8 种化学环境不同的氢原子，由峰面积知该分子中有 1 个 $-CH_3$，5 个连有一个氢原子的碳原子，2 个连有两个氢原子的碳原子，结合有机物的结构简式知 Et 表示 $-CH_2CH_3$。

答案：8　3　$-CH_2CH_3$

16. **解析**：0.2 mol 有机物燃烧生成水的质量为 10.8 g，水的物质的量为 0.6 mol，则 H 原子物质的量为 1.2 mol；碱石灰增重 17.6 g，知 CO_2 的质量为 17.6 g，物质的量为

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

0.4 mol，根据 $CuO+CO\overset{\triangle}{=\!=\!=}Cu+CO_2$ 知，CuO 减少的质量 3.2 g，实际上是氧原子的质量，O 原子物质的量为 0.2 mol，根据氧原子守恒知，0.2 mol 该有机物中含有氧原子的物质的量为：$n(H_2O)+2n(CO_2)-2n(O_2)$ − 0.2 mol = 0.6 mol + 2×0.4 mol − 2×0.4 mol − 0.2 mol = 0.4 mol，因此 0.2 mol 有机物中含 0.4 mol C，1.2 mol H 和 0.4 mol O，分子式为 $C_2H_6O_2$。

答案：该有机物分子式为 $C_2H_6O_2$

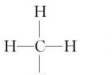
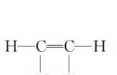
专题 2　有机物的结构与分类

第一单元　有机化合物的结构

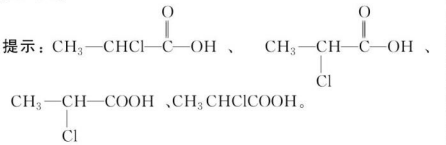
第 1 课时　有机物中碳原子的成键特点

有机物结构的表示方法

课前自主预习

1. (1)4　4　(2)碳碳单　碳碳双　碳碳叁
   ①共用一对电子对　109°28′　饱和
   ②共用两对电子对　同一平面　120°
   ③共用三对电子对　一条直线　180°　不饱和
2. 结构式　结构简式　键线式　一对共用电子　单键　拐点　终点
3. CH_4　C_2H_4　C_2H_2　　　　正四面体　平面　直线

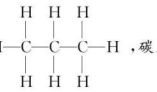
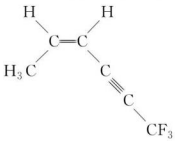
[思考 1]

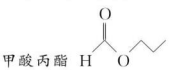
提示：

[思考 2]

提示：不是所有情况下都能用结构简式或键线式表示有机物。如在研究物质空间构型时，就要写出结构式；在表示有机物分子组成时，一般不用键线式。

课堂基础达标

1. 选 D　甲苯中的甲基有 2 个 H 原子一定不与其他原子共平面，A 错误；乙烷中所有原子一定不共平面，B 错误；丙炔中有甲基，所有原子一定不共平面，C 错误；因为乙烯是平面型结构，碳碳单键可以旋转，所以 1,3-丁二烯中所有原子可能共平面，D 正确。
2. 选 B　该键线式表示的物质的结构简式为：$CH_2=CHCH_2CH_3$，B 项正确。
3. 选 B　第二周期的碳元素与其他元素形成的有机化合物种类繁多，合成出来的有机化合物多至数千万种。
4. 选 B　乙烯的结构简式为 $CH_2=CH_2$，书写结构简式时碳碳双键不能省略。
5. 选 A　A 项是键线式，但表示 3 个碳原子的醇，乙醇的键线式为：。
6. 选 B　根据 H 是一价，O、Se、S 是二价，N 是三价，C、Si 是四价的原则，知 B 不合理。
7. 选 A　碳原子最外层有 4 个电子，在不同情况下会以不同的方式成键，但碳原子和氢原子总是以单键结合，而与 O、S、P 等的结合可以是单键，也可以是双键(如 )，故 A 错。
8. 选 B　C_3H_8 的结构式为 ，碳原子与碳原子间以单键相结合，共 2 个共价键；碳原子与氢原子以单键相结合，8 个氢原子即 8 个碳氢键，共 10 个共价键。
9. 选 B　该有机物的空间结构可写为：　4 个碳原子共线，6 个碳原子共面，$-CH_3$ 上的 H 原子不可能都在该平面内，$-CF_3$ 上的 F 原子不可能都在该平面内，B 项正确。
10. **解析**：键线式的拐点和端点都表示一个碳原子，注意碳原子应该满足四价，不足部分由氢原子补足，可以先写出结构简式，再根据结构简式写出分子式或键线式。

(1)丁酸 。(2)甲酸丙酯 。

(3)  C_6H_9Cl。(4)  $C_{10}H_8$。

(5)  $C_4H_8O_2$。

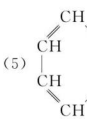
答案：(1) 　(2) 　(3)C_6H_9Cl　(4)$C_{10}H_8$　(5)$C_4H_8O_2$

11. **解析**：书写结构简式时略去部分原子间成键的短线，“—”、“≡”不能省略。书写键线式时省略碳、氢元素符号，只表示与碳原子相连的基团，每个拐点或终点均表示一个碳原子。

答案：(1)$CH_3CH_2CH_3$ 

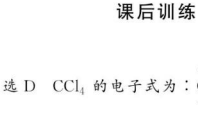
(2)CH_3CH_2OH 　(3)CH_3COOH 

(4)$CH_2=CH-CH=CH_2$ 

(5) 

(6)$CH\equiv C-CH_2-CH_3$ 

课后训练　技能达标

1. 选 D　CCl_4 的电子式为 ；乙醇的结构简式为 CH_3CH_2OH，C_2H_6O 为其分子式；乙烯的结构简式为 $CH_2=CH_2$，碳碳双键不能省，故 D 正确。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 选 B　A 项为丙烯的球棍模型；C 项为丙烯的电子式；D 项为乙烯的结构简式；B 项分子式可表示丙烯，也可表示环丙烷。

3. 选 A　CF_2Cl_2 只有 1 种结构，纯净物具有固定的熔、沸点，CH_4 是正四面体结构，CF_2Cl_2 是四面体结构，但不是正四面体结构。

4. 选 B　观察分子的比例模型，结合价键理论写出它的结构简式为 $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}OH$，即 B 项正确。

5. 选 B　观察该产品分子的球棍模型，结合价键理论，写出其结构简式为 $CH_2=\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$，分子式为 $C_4H_6O_2$。A 项与该产品为同一物质；B 项与该分子式相同，结构不同，故互称同分异构体；C 项分子式为 $C_5H_8O_2$ 与产品分子式不同，故不是同分异构体；D 项分子式为 $C_4H_8O_2$，与产品分子式不同，故不是同分异构体。

6. 选 D　由 D 的键线式，写出分子式应为 $C_{20}H_{30}O_2$，故 D 不正确。

7. 选 B　碳原子最外层有 4 个电子，既不易失去电子又不易得到电子，因此碳原子性质不活泼，但可以跟多数元素原子形成共价键，B 项错。

8. 选 A　解此类题可以从甲烷开始，增加 1 个碳原子就增加两个氢原子；增加 1 个氧原子时氢原子数不变；增加 1 个氮原子就增加 1 个氢原子；卤素原子相当于氢原子，故增加 1 个卤素原子就减少 1 个氢原子，故只有 A 项可能成立。

9. 选 D　氯原子是一价，氟原子是一价，氢原子是一价，所以该有机物中碳原子的连接方式与 C_5H_8 相同，A、B、C 三项均可能；若只含一个双键的链状化合物，则其分子式应为 C_5H_{10}，D 项不可能。

10. 选 A　由图可知 a、b、c、d 的结构简式为 $CH_3\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$、$CH_3CH_2CH_2CH_3$、$CH_3\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}CH_3$、$\begin{matrix}CH_2-CH_2\\|\quad\quad|\\CH_2-CH_2\end{matrix}$。a 和 d 分子式都为 C_4H_8，结构不同，互称同分异构体，①正确；b 和 c 都是烷烃，分子组成上相差一个“CH_2”原子团，b 和 c 是同系物，②正确；a 中有碳碳双键能发生加成反应，b 则不能发生加成反应，③错；a、b、c、d 四种有机物在适当条件下均能发生取代反应，④错。

11. 选 C　$-CH_2CH_3$ 的电子式为 $\cdot\underset{\cdot\cdot}{\overset{H}{C}}\overset{\cdot\cdot}{:}\underset{\cdot\cdot}{\overset{H}{C}}\overset{\cdot\cdot}{:}H$，只有一个碳原子最外层电子数为 8，A 不符合题意；$(CH_3)_3C^+$ 中，3 个 $-CH_3$ 上的碳满足 8 电子结构，B 不符合题意；CaC_2 的电子式为 $Ca^{2+}[:C\vdots\vdots C:]^{2-}$，C 符合题意；$:CH_2$ 中碳原子最外层只有 6 个电子，D 不符合题意。

12. 选 D　根据分子的球棍模型，结合价键理论，写出该分子的结构简式为 $\begin{matrix}CH=CH\\\diagdown\quad\diagup\\C\\\diagup\quad\diagdown\\CH=CH\end{matrix}$，分子式为 C_5H_4，A 正确；由红外光谱和核磁共振知 4 个氢原子化学环境相同，即 4 个“CH”相同，B 正确；分子中饱和碳原子形成的 4 个共价键构成的空间结构为四面体结构，C 正确；由结构简式知，D 错。

13. **解析**：①③④⑦是结构简式；②⑥⑨是键线式；⑤是 CH_4 的比例模型；⑧是 CH_4 的球棍模型；⑩是葡萄糖的结构式，所含官能团为—OH 和—CHO；写②⑨的分子式时注意：每个拐点为一个碳原子，碳原子不满四价由氢原子补齐。

答案：(1)①③④⑦　⑩　②⑥⑨　⑤　⑧

(2)C_6H_{12}　CH_2

(3)$C_{11}H_{18}O_2$　8

(4)$\cdot\underset{\cdot\cdot}{\overset{\cdot\cdot}{O}}:H$　$\cdot\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{C}}:H$

14. **解析**：(1) $\begin{matrix}&O\\&\|\\\diagdown&\\&O\\\diagup&\end{matrix}$ 结构简式为 $CH_2=CH(CH_3)COOCH_3$，分子式为 $C_5H_8O_2$。

(2)乙炔是直线形分子，取代乙炔中氢原子的碳在同一直线上，最多有 4 个碳原子共直线；在 $CH_3-\langle\bigcirc\rangle-CH=CH-C\equiv C-CH_3$ 分子中，甲基中 C 原子处于苯中 H 原子的位置，甲基通过旋转碳碳单键会有 1 个 H 原子处在苯环平面内，苯环平面与碳碳双键形成的平面通过旋转碳碳单键可以处于同一平面，乙炔是直线形结构，所以最多有 12 个 C 原子(苯环上 6 个、甲基中 2 个、碳碳双键上 2 个、碳碳叁键上 2 个)共面。在甲基上可能还有 1 个氢原子共平面，则两个甲基有 2 个氢原子可能共平面，苯环上 4 个氢原子共平面，双键上 2 个氢原子共平面，总计得到可能共平面的原子有 20 个。

答案：(1)$C_5H_8O_2$　$CH_2=CH(CH_3)COOCH_3$　(2)4　20

15. **解析**：由结构图推分子式，须先分析常见原子的成键特点：F 原子会形成一个共价键同时原子实周围还有 3 对电子，H 原子只形成 1 个共价键，C 原子会形成 4 个共价键，O 原子会形成 2 个共价键同时原子实周围还会留有 2 对电子，N 原子会形成 3 个共价键同时原子实周围会有 1 对电子。

答案：NH_3　HCN　$CO(NH_2)_2$ 或 CON_2H_4　BF_3

16. **解析**：碳原子以共价单键与 4 个原子形成共价键，这样的碳称为饱和碳原子，那么以双键、叁键成键方式与其它原子结合，即成键原子数目小于 4 的碳原子称为不饱和碳原子；不同种原子间所形成的共价键称为极性键，即碳氢、碳氧、氧氢键；苯环确定一个平面，与苯环直接相连的碳原子在该面内，又因为有碳碳叁键存在，故有 4 个碳原子一定与苯环共面。

答案：(1)$C_{16}H_{16}O_5$　(2)12　2

(3)碳氧键、碳氢键、氧氢键(任写两种即可)

(4)4　4

第 2 课时　同分异构体

课前自主预习

1. (1)同分异构现象　同分异构体　化学　多

(2)①碳骨架　②官能团位置　③官能团　甲醚

④空间排列　顺反异构　对映　顺　反　镜像

2. CH_3CH_3　$CH_3CH_2CH_3$　$CH_3CH_2CH_2CH_3$、$CH_3CH(CH_3)_2$

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$、$CH_3\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$、$C(CH_3)_4$

$CH_2=CHCH_2CH_3$、$CH_3CH=CHCH_3$、$CH_2=C(CH_3)_2$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

[思考 1]

提示：产生同分异构现象的本质原因是分子内部原子结合的顺序、成键方式等的不同；但不是所有分子都具有同分异构体，如 CH_4、C_2H_6、C_2H_4 等就没有同分异构体。

[思考 2]

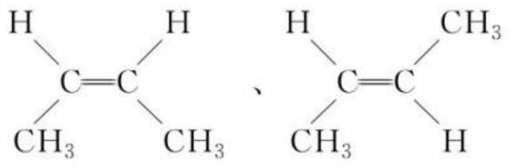
提示：只有双键碳原子上都连有不同的原子或基团时才会出现顺反异构，如果双键任何一端碳上连有两个相同的基团，则不会出现顺反异构，如 $CH_2=CH_2$、$CH_2=CH-CH_3$ 等就没有顺反异构。

[思考 3]

提示：假若把一氯乙烷中 5 个氢原子看作氯原子，1 个氯原子看作氢原子，则一氯乙烷就变成了五氯乙烷，因此，五氯乙烷有 1 种结构。

课堂基础达标

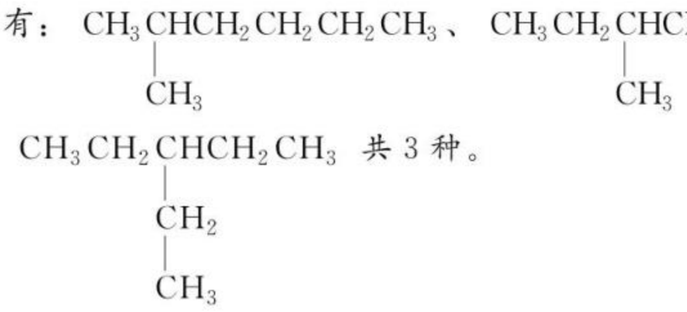
1. 选 B　分子式相同而结构不同的化合物互称为同分异构体，A 错误；化学式相同而结构不同的化合物互称为同分异构体，B 正确；同分异构体之间虽然分子组成相同，但结构不同，所以它们的性质不同，C 错误；绝大多数有机物之间存在同分异构现象，D 错误。

2. 选 D　碳碳双键中每个碳原子上连有两个不同的基团，则该有机物有顺反异构体，如 $CH_3CH=CHCH_3$ 的顺反异构体为：。

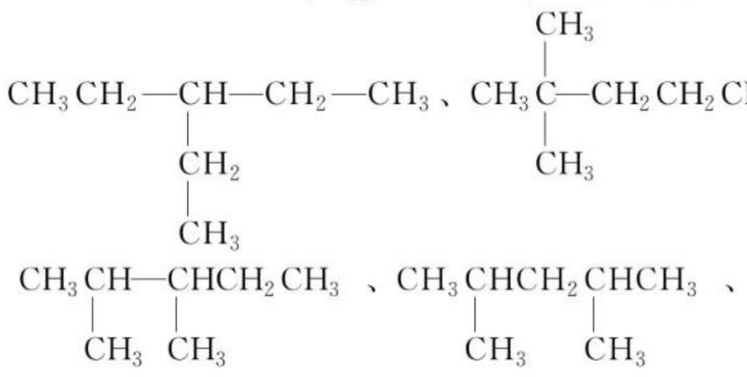
3. 选 C　丙烷中有 8 个氢原子，二氯代物有四种异构体，则六氯代物也有四种异构体。

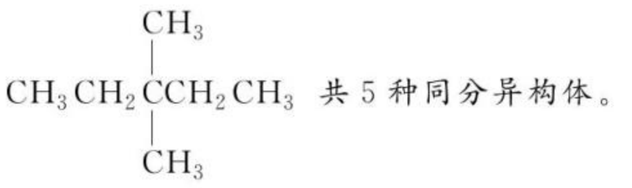
4. 选 A　A 项前一物质的分子式为 C_6H_{14}，后一物质的分子式为 C_7H_{16}，故二者不是同分异构体。

5. 选 C　A 项有 2 种一氯代物，故错误；B 项有 4 种一氯代物，故错误；C 项有 3 种一氯代物，故正确；D 项有 4 种一氯代物，故错误。

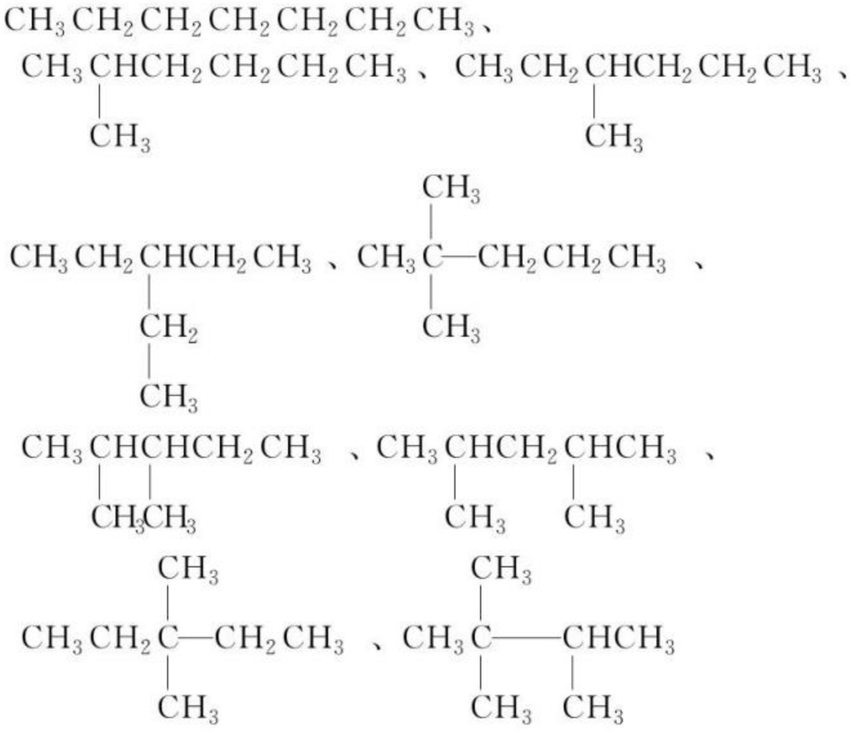
6. 选 B　C_7H_{16} 的同分异构体中，同时含有 3 个甲基的有机物有：。

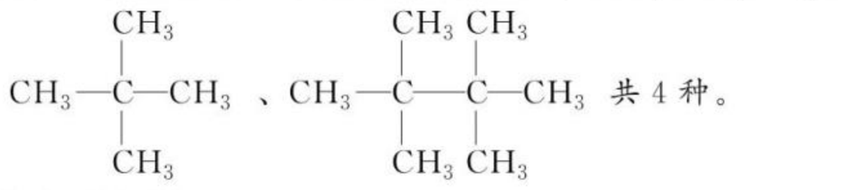
7. 选 C　根据基元法，丁基有 4 种异构体，则 C_4H_9Cl 有 4 种有机物。

8. 选 C　烷烃 C_nH_{2n+2} 的相对分子质量为 100，则 $12n+2n+2=100$，$n=7$，该烷烃为 C_7H_{16}。主链上有 5 个碳原子的烷烃有：


共 5 种同分异构体。

9. 选 C　①的分子式为：$C_{11}H_{18}O$，②的分子式为：$C_{10}H_{16}O$，③的分子式为：$C_{11}H_{20}O$，④的分子式为：$C_{11}H_{20}O$，所以③和④互为同分异构体。

10. 

11. **解析**：一卤代物只有一种，则烷烃分子中的各个氢原子的化学环境应相同，符合该条件的烷烃有：CH_4、CH_3CH_3、共 4 种。

答案：见解析

课后训练　技能达标

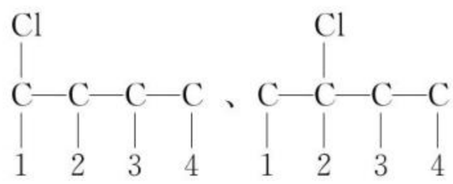
1. 选 D　C_3H_7Cl 有 2 种同分异构体：$CH_3CH_2CH_2Cl$ 和 $CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3$；$C_3H_8$ 和 CH_2Cl_2 只代表 1 种物质，D 项正确。

2. 选 C　5 个碳的烷烃的分子式为 C_5H_{12}，其同分异构体有：$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$、$(CH_3)_2CHCH_2CH_3$、$C(CH_3)_4$，共 3 种，故选 C。

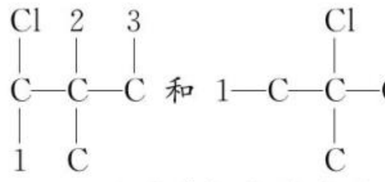
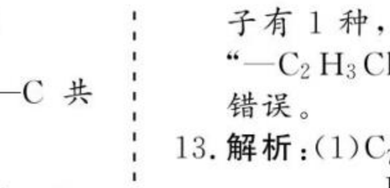
3. 选 D　戊烷的分子式为 C_5H_{12}，分子中共有 12 个氢原子，一氯戊烷有 8 种同分异构体，则十一溴戊烷有 8 种同分异构体。

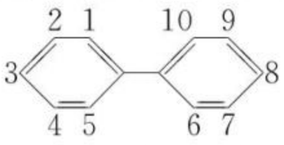
4. 选 A　双键两端碳原子上连有两个不相同的原子或基团，则该有机物存在顺反异构体，A 项有机物有顺反异构体。

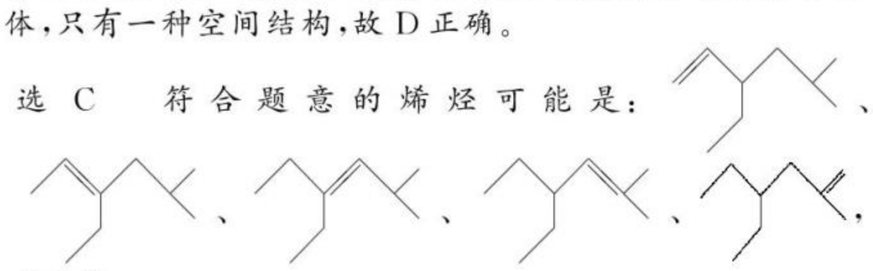
5. 选 D　分子式相同，结构不同的化合物互称为同分异构体。①的分子式为 C_5H_{12}，②的分子式为 C_7H_{16}，③的分子式为 C_5H_{10}，④的分子式为 C_7H_{16}，⑤的分子式为 C_5H_8，⑥的分子式为 C_5H_8，所以②和④，⑤和⑥互为同分异构体，D 项正确。

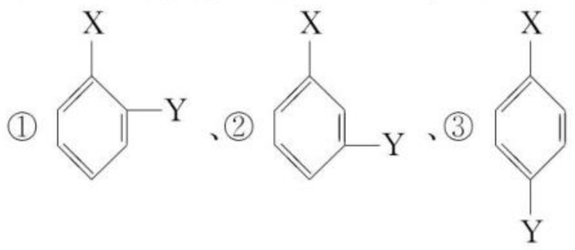
6. 选 C　4 个 C 原子存在两种碳骨架：C—C—C—C 与 $C-\underset{\displaystyle C}{\underset{|}{C}}-C$，对两种碳骨架采用“定一移一”的方法分析，其中骨架 C—C—C—C 有 。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

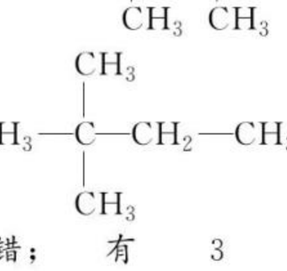
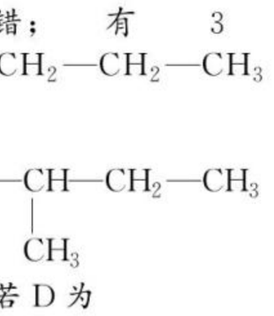
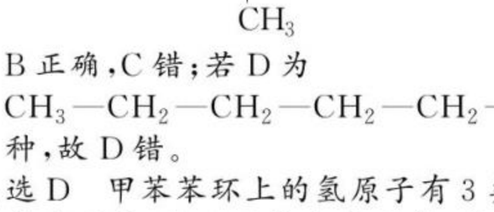
共 8 种，骨架 C—C—C 有  和  共 4 种，综上所述，分子式为 C_4H_8BrCl 的有机物种类共 8＋4＝12 种。

7. 选 B　丙烯和氯化氢加成的产物可以为 1-氯丙烷或2-氯丙烷 2 种结构，故 A 正确；根据位置异构体进行推断，1、5、6、10 位置的碳原子等价，2、4、7、9 位置的碳原子等价，3、8 位置的碳原子等价，因此  的二氯代物的同分异构体中，氯原子可位于 1、2；1、3；1、4；1、5；1、6；1、7；1、8；2、3；2、4；2、7；2、8；3、8，共 12 种同分异构体，故 B 错误；立方烷的六氯代物和二氯代物的数目相同，二氯代物有 3 种，故 C 正确；分子式为 CCl_2F_2 的物质没有同分异构体，只有一种空间结构，故 D 正确。

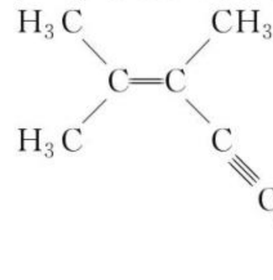
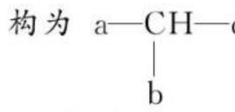
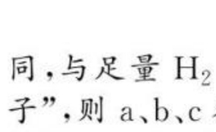
8. 选 C　符合题意的烯烃可能是：，共5 种。

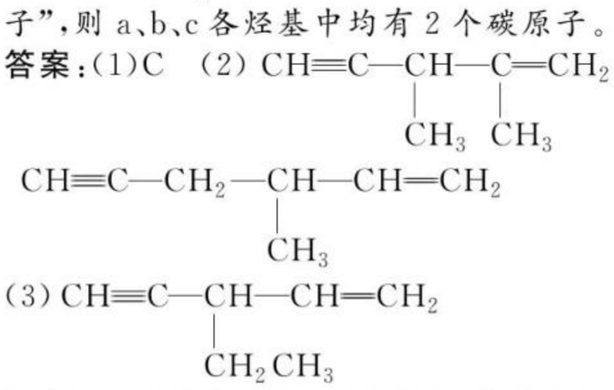
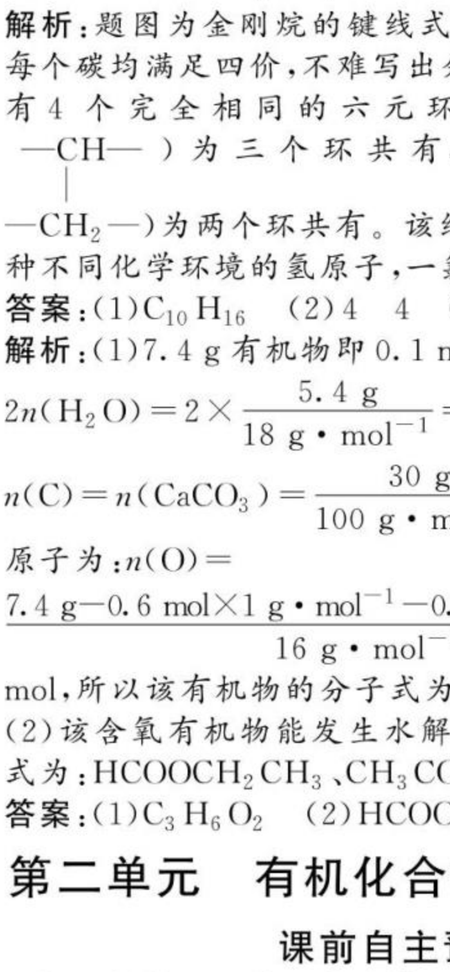
9. 选 D　先将—X、—Y 连在苯环上，得 3 种结构：，再将—Z 插入①、②、③式中分别有 4 种、4 种、2 种不同的插入方式。

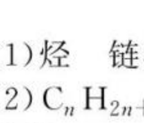
10. 选 B　C_6H_{14} 的同分异构体中沸点最高的应为直链烷烃 $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$，一氯取代物有 3 种同分异构体。

11. 选 B　若 A 为 ，其一氯代物有 2 种，若 A 为 ，其一氯代物有 3 种，故 A 错；有 3 个—CH_3，若为 时，一氯代物有 5 种，若为  时，一氯代物有 4 种，故 B 正确，C 错；若 D 为 $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$，一氯代物有 3 种，故 D 错。

12. 选 D　甲苯苯环上的氢原子有 3 类，含有 3 个碳原子的烷基有两种，即正丙基和异丙基，因此甲苯苯环上的一个氢原子被含 3 个碳原子的烷基取代，所得产物有 3×2＝6（种），A 正确；分子式为 $C_6H_{12}O_2$ 且可以与碳酸氢钠溶液反应的有机化合物含有羧基，则结构满足 $C_5H_{11}—COOH$，戊烷有三种，相应的戊基有 8 种，则满足该有机物的同分异构体有 8 种，B 正确；含有 5 个碳原子的某饱和链烃是戊烷，如果是正戊烷，则其一氯取代物有 3 种，C 正确；“—$C_2H_3Cl_2$”有 3 种，分别是—CH_2CHCl_2、—$CHClCH_2Cl$、—CCl_2CH_3，“对二甲苯”中苯环上的氢原子有 1 种，因此“对二甲苯”中苯环上的一个氢原子被“—$C_2H_3Cl_2$”取代，形成的同分异构体最多有 3 种，D 错误。

13. **解析**：(1)C_7H_{10} 的众多同分异构体中，最多 7 个碳可以共平面，如：。(2)由题意知分子结构为  且 a、b、c 各不相同，与足量 H_2 加成后的 a′、b′、c′也不同，由给出的三种结构简式可推出另两种。(3)由题意知分子结构为  且 a、b、c 各不同，与足量 H_2 加成后 a′、b′、c′相同，则不具备“手性碳原子”，则 a、b、c 各烃基中均有 2 个碳原子。

答案：(1)C　(2)  (3) 

14. **解析**：题图为金刚烷的键线式，每个拐点为一个碳原子，每个碳均满足四价，不难写出分子式为 $C_{10}H_{16}$，其结构中有 4 个完全相同的六元环，其中 4 个碳原子（即 ）为三个环共有，那么 6 个碳原子（即—CH_2—）为两个环共有。该结构中有两种碳原子，即两种不同化学环境的氢原子，一氯代物有 2 种。

答案：(1)$C_{10}H_{16}$　(2)4　4　(3)6　4　2

15. **解析**：(1)7.4 g 有机物即 0.1 mol，所含氢原子为：$n(H)=2n(H_2O)=2\times\frac{5.4\ g}{18\ g\cdot mol^{-1}}=0.6\ mol$，所含碳原子为：$n(C)=n(CaCO_3)=\frac{30\ g}{100\ g\cdot mol^{-1}}=0.3\ mol$，则所含氧原子为：$n(O)=\frac{7.4\ g-0.6\ mol\times1\ g\cdot mol^{-1}-0.3\ mol\times12\ g\cdot mol^{-1}}{16\ g\cdot mol^{-1}}=0.2\ mol$，所以该有机物的分子式为：$C_3H_6O_2$。

(2)该含氧有机物能发生水解反应，则应为酯，故结构简式为：$HCOOCH_2CH_3$、CH_3COOCH_3 两种。

答案：(1)$C_3H_6O_2$　(2)$HCOOCH_2CH_3$、CH_3COOCH_3

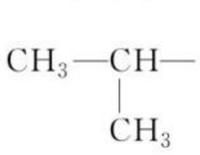
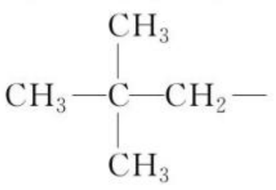
第二单元　有机化合物的分类和命名

课前自主预习

1. (1)烃　链状　环状　脂肪族　芳香族

(2)C_nH_{2n+2}　C_nH_{2n}　C_nH_{2n-2}　C_nH_{2n-2}　C_nH_{2n}　C_nH_{2n-2}　(3)共同特性　—X　—OH　—OH　—CHO　—O—　　—COOH　—COOR　—NH_2

2. (1)①甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸　②正十一烷

③直链烷　　

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)母体　取代基　取代基　氢　名称　位置　母体　取代基　官能团　位置　数目　名称
(3)①8　辛烷　②3　甲基　③2　4　5　2,4,5-三甲基辛烷　(4)①1-丁烯　②1,3-丙二醇　③环戊烷　④邻二甲苯(1,2-二甲苯)　⑤对苯二酚

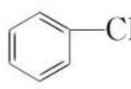
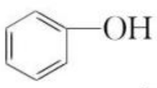
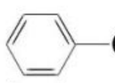
[思考 1]

提示:尽管它们含有相同官能团羟基,但前者羟基与苯环直接相连,属于酚,后者羟基与侧链相连,属于醇,它们性质不同,不是同类物质,故不能互称同系物。

[思考 2]

提示:同系物结构相似但不一定完全相同。例如 $CH_3CH_2CH_3$ 和 $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}HCH_3$,前者无支链,后者有支链,结构不尽相同,但二者碳原子间均以单键结合成链状,所以结构相似,属同系物。

课堂基础达标

1. 选 B　芳香化合物的分子中需有苯环,醇需有官能团醇羟基,故选 B。
2. 选 D　A 应为醇类;B 羧酸的官能团为—COOH;C 应为酯类。
3. 选 C　A 中含有—COOH 和—OH 两种官能团;B 中含有—COOH 和—OH 两种官能团;C 中含有—CHO、$-\underset{|}{\overset{|}{C}}=\underset{|}{\overset{|}{C}}-$、—Cl、—COOH 四种官能团;D 中含有—OH 和—CHO 两种官能团。
4. 选 C　A、B、C、D 四种有机物中主链碳原子数分别为 5、6、8、5,故选 C。
5. 选 C　结构相似,在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的物质互称为同系物。互为同系物的物质具有以下特点:结构相似、化学性质相似、分子式通式相同、分子式不同、物理性质不同。注意同系物中的"结构相似"是指物质种类相同,若含有官能团,官能团的种类与数目相同。$CH_3—CH=CH_2$ 属于烯烃,$\begin{matrix}CH_2—CH_2\\|\quad\quad|\\CH_2—CH_2\end{matrix}$ 属于环烷烃,二者结构不同,不是同系物,选项 A 错误; 属于芳香醇, 属于酚,二者结构不同,不是同系物,选项 B 错误;CH_3CH_3 和 CH_3 都含有 1 个苯环,其余为烷基结构,结构相似,相差 1 个 CH_2 原子团,二者互为同系物,选项 C 正确;$CH_3CH_2CH=CH_2$ 属于烯烃,$CH_2=CHCH=CH_2$ 属于二烯烃,二者结构不同,不是同系物,选项 D 错误。
6. 选 C　该分子中含有苯环,故属于①,不属于②;该分子中有羧基,故属于③,不属于⑤;该分子相对分子质量没有达到几万甚至几十万,故不属于④。
7. 选 D　A 项有机物含有 C、H、O 三种元素,属于烃的含氧衍生物;B 项有机物的名称应为:3-甲基戊烷;C 项有机物的名称应为:2-丁醇;D 项正确。
8. 选 D　根据有机化合物的系统命名法可知,A 的结构简式为 $(CH_3)_3CCH_2CH_3$,故 A 正确;B 的结构简式为 $CH_2=C(CH_3)CH_2CH(CH_2CH_3)_2$,符合官能团位置最小原则,故 B 正确;C 的结构简式为 $CH_3CH=C(CH_3)CH_2CH_3$,符合官能团位置最小原则,故 C 正确;按照 D 的名称,其结构简式为 $CH_3CH=C(CH_3)_2CH_2CH_3$,其中 3 号碳原子超过了 8 电子结构,故 D 错误。
9. 选 A　结构相似,在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的物质互称为同系物;互为同系物的物质满足以下特点:结构相似、化学性质相似、分子式通式相同、分子式不同、物理性质不同,研究对象是有机物。2-甲基丁烷和丁烷都是烷烃,二者结构相似、分子间相差 1 个 CH_2 原子团,所以二者互为同系物,故 A 正确;新戊烷和 2,2-二甲基丙烷,二者分子式相同、结构相同,所以二者为同种物质,故 B 错误;间二甲苯和乙苯,二者分子式相同、结构不同,所以二者互为同分异构体,故 C 错误;1-己烯和环己烷,二者具有相同的分子式,结构不同,所以二者互为同分异构体,故 D 错误。
10. **解析**:(1)芳香烃为含有苯环的碳氢化合物,⑨符合。(2)含有羟基且羟基不与苯环直接相连的有机物属于醇,①符合。(3)醛为含有官能团—CHO 的有机物,⑦符合。(4)酮为含有羰基($\begin{matrix}O\\\|\\—C—\end{matrix}$)的有机物,②符合。(5)酚为含有与苯环直接相连的羟基,⑤符合。(6)含有酯基($\begin{matrix}O\\\|\\—C—O—\end{matrix}$)的有机物属于酯,④符合。

答案:(1)⑨　(2)①　(3)⑦　(4)②　(5)⑤　(6)④

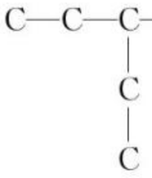
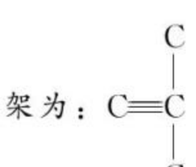
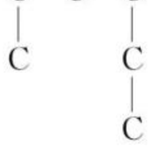
11. (1)烯烃　碳碳双键　(2)炔烃　碳碳叁键　(3)酚类　羟基　(4)醛类　醛基
12. **解析**:用系统命名法时,应遵循"长"、"多"、"近"、"简"、"小"五个原则,按照书写要求,写出正确名称。根据名称书写结构简式时应先把主链写出,再把支链或侧链加上,要注意碳满四价。

答案:(1)2,3,3-三甲基己烷

(2) $CH_3—\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{\underset{\displaystyle |}{C}}}}—CH_2—CH_2—CH_3$

(3)4-甲基-3-乙基-2-己烯
(4)3,3-二甲基-1-丁炔

课后训练　技能达标

1. 选 A　官能团指能够反映一类有机化合物共同特性的原子或原子团,OH^- 不是官能团,—OH 是官能团。
2. 选 A　结构相似,必属同一类物质,因此有同一通式,但不一定有相同的最简式,A 错误,B 正确;相邻同系物组成上相差一个 CH_2 原子团,C 正确;因结构相似,所以化学性质基本相似,但组成上的差异使得物理性质随碳原子数增加而呈规律性变化,D 正确。
3. 选 C　A 项碳骨架为:,A 名称正确;B 项碳骨架为:,B 项名称正确;C 项碳骨架为:,该有机物不可能存在,因不符合价键理论中碳原子只能形成 4 个共价键,C 项名称不正确;D 项碳骨架为:,D 项名称正确。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

4. 选 C　A 项正确名称为：己烷；B 项正确名称为：3-甲基-1-丁烯；C 项正确；D 项正确名称为：1,2-二甲苯。

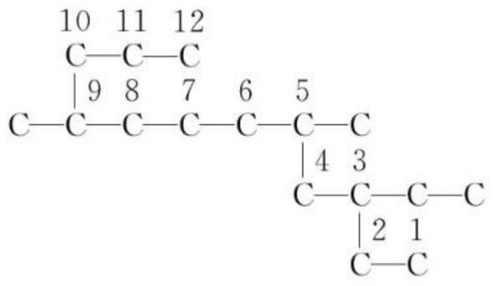
5. 选 A　该分子中含有的官能团有：羧基、羰基、羟基、碳碳双键，故选 A。

6. 选 B　该分子中有苯环，A 正确；该分子中除了 C、H 还有 O、Br、N，故不属于烃，B 错；该分子中有酯基，C 正确；该分子中有碳碳双键，有苯环，故可以发生加成反应，D 正确。

7. 选 C　HCHO 与 $HCOOCH_3$，两者官能团不同，不是同系物，A 错误；$HOCH_2CH_3$ 与 CH_3COOH，两者官能团不同，不是同系物，B 错误；CH_3COOH 与 $C_{17}H_{35}COOH$ 都是饱和一元羧酸，它们一定是同系物，C 正确；C_2H_4 与 C_3H_6 不一定是同系物，前者为乙烯，后者既可能是丙烯，又可能是环丙烷，D 错误。故选 C。

8. 选 D　A 项有机物 1-辛烯和 3-甲基-1-丁烯为同系物，A 不符合题意；B 项苯和 1,2-二甲苯为同系物，不符合题意；C 项两种有机物互为同分异构体，不符合题意；D 项两种有机物最简式均为 CH_2，既不是同系物，又不是同分异构体，符合题意。

9. 选 B　根据烷烃系统命名原则，该有机物的编号为：



，再根据书写原则，写出其名称为：5,9-二甲基-3-乙基十二烷，B 正确。

10. 选 D　有机物 $CH_2=CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$ 属于二烯烃，名称是 2-甲基-1,3-丁二烯，A 错误；有机物 $CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$ 属于饱和一元醇，名称是 2-丁醇，B 错误；有机物 $CH_3CH(C_2H_5)CH_2CH_2CH_3$ 属于烷烃，名称是 3-甲基己烷，C 错误；有机物 $CH_3CH(NH_2)CH_2COOH$ 属于氨基酸，名称是3-氨基丁酸，D 正确。

11. 选 BD　A 项结构简式为 $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_3$，一氯代物有 2 种；B 项结构简式为 ，一氯代物有 1 种；C 项结构简式为 $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}CH_2CH_3$，一氯代物有 3 种；D 项结构简式为 $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}CH_3$，一氯代物有 1 种，B、D 两项符合题意。

12. 选 B　A、B 两种有机化合物，当混合物质量一定时，完全燃烧时产生的 CO_2 的量相等，即碳原子质量相等，两种有机物含碳质量分数相同，符合①③的两种有机物，含碳质量分数一定相同，故选 B。

13. **解析**：①属于烷烃；②有羟基属于醇；③属于烷烃；④分子中含有碳碳双键属于烯烃；⑤分子中有苯环属于芳香烃；⑥有羟基属于醇；⑦有醛基属于醛；⑧⑨分子中含有苯环属于芳香烃；⑩分子中含有羧基属于羧酸；⑪分子中含有醛基属于醛；⑫分子中含有溴原子属于卤代烃；⑬分子中含有羧基属于羧酸，分子中含有酯基属于酯；⑭分子中含有酯基属于酯；⑮分子中含有酚羟基属于酚。

答案：(1)①③　(2)④　(3)⑤⑧⑨　(4)⑫　(5)②⑥　(6)⑦⑪　(7)⑩⑬　(8)⑬⑭　(9)⑮

14. **解析**：烯烃、炔烃命名时应遵循：①选含双键碳(或叁键碳)原子在内的最长碳链为主链；②从离官能团最近的一端编号；③书写名称时应注明官能团位置，其余原则与烷烃书写原则一致。

答案：(1)①3,3,4-三甲基己烷

②反-2-戊烯

③5-甲基-2,4-庚二烯

④2,5,7-三甲基-3-辛炔

(2)$C_{15}H_{18}O_3$　碳碳双键、羰基、酯基

15. (1)D　(2)A　(3)B　(4)C　(5)E

16. **解析**：(1)烷烃 C_nH_{2n+2}，氢原子为 12，则 $n=5$，C_5H_{12} 即戊烷。(2)C_5H_{12} 存在 3 种同分异构体，支链最多的为新戊烷。(3)乙基至少应连在 3 号位上，即至少主链含有 5 个碳子，相对分子质量最小的该烃只能是3-乙基戊烷。

答案：(1)戊烷，$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

(2)2,2-二甲基丙烷(或新戊烷)，$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$

(3)3-乙基戊烷，$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{|}{C}}H-CH_2-CH_3$

专题 3　常见的烃

第一单元　脂肪烃

课前自主预习

1. 脂肪　不饱和　烯　炔　饱和　烷　芳香

2. (1)升高　(2)气　(3)小

3. (1)2　(2)$C_nH_{2n+2}+\frac{3n+1}{2}O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} nCO_2+(n+1)H_2O$

4. (1)加成　$CH_2=CH_2+Br_2 \longrightarrow CH_2Br-CH_2Br$　1,2-二溴乙烷　1,4-加成　(2)$CH_3CH_2CH_3$　$CH_3CH_2CH_3$　CH_3CH_2OH　(3)$\left[CH_2-CH_2\right]_n$

[思考 1]

提示：(1)烷烃随着碳原子数的增加，相对分子质量增大，分子间作用力增大，熔、沸点逐渐升高。(2)分子式相同的不同烷烃，支链越多，沸点越低。(3)烷烃均不溶于水且密度比水小。

[思考 2]

提示：炔烃和二烯烃的通式均为 C_nH_{2n-2}，相同碳原子数即分子式相同，结构不同，互为同分异构体。

[思考 3]

提示：石油分馏得到的每一馏分是由不同沸点范围的烷烃组成的，属于混合物。

[思考 4]

提示：蒸馏与分馏的区别与联系：蒸馏与分馏都是利用混合物的沸点不同进行的液体分离操作，但蒸馏只得到一种馏分(如制蒸馏水)，分馏要得到两种或两种以上沸点不同的馏分；分馏实质上是一种“多次蒸馏”。蒸馏和分馏都属于物理变化。石油分馏出来的每一种馏分仍然是多种烃的混合物，是沸点在一定温度范围内的液体的混合物。干馏是将煤隔绝空气加强热分解的过程，是化学变化。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂基础达标

1. 选 C　C 项是 1-丁烯的球棍模型。
2. 选 B　液化石油气、天然气都是不可再生的化石能源，A 项错；石油的主要成分是烷烃，故主要含有碳、氢两种元素，B 项正确；石油的裂化和裂解都是化学变化，C 项错；石油分馏出的各馏分均是混合物，D 项错。
3. 选 C　$KMnO_4$ 溶液可用来鉴别甲烷和乙烯，但不能除去甲烷中混有的乙烯，A 错；甲烷和乙烯均不能溶于水也不与水反应，B 错；C 正确；氯化氢与乙烯在一定条件下可以发生加成反应，但无明显现象，氯化氢也不能用于除去甲烷中的乙烯，D 错。
4. 选 D　乙烷与氯气发生取代反应，产物有一氯乙烷，同时还有二氯乙烷、三氯乙烷、四氯乙烷、五氯乙烷、六氯乙烷等混合物，不能得到纯净的一氯乙烷，A 错误；乙烯和氯气加成反应后得到的是 1,2-二氯乙烷，B 错误；乙烷和氯化氢不能反应，C 错误；乙烯和氯化氢的加成反应才能得到较纯净的一氯乙烷，D 正确。
5. 选 C　烷烃分子中的化学键均为单键，特征化学反应为取代反应，①、④正确；烷烃不能发生加成反应，也不能使 $KMnO_4$ 溶液褪色，②、⑤错；烷烃的通式为 C_nH_{2n+2}，符合该通式的一定是烷烃，③错，C 项正确。
6. 选 A　烷烃是分子晶体，其沸点与其相对分子质量大小有关，烷烃中碳原子个数越多，沸点越大。丙烷（C_3H_8）相对分子质量比乙烷（C_2H_6）要大，比丁烷（C_4H_{10}）要小，所以其的沸点应高于乙烷，低于丁烷，即介于 $-89\sim-1$ ℃之间，A 选项是约 -40 ℃，正确；B 选项的沸点比甲烷还低，错误；C 选项沸点比乙烷低，错误；D 选项的沸点高于戊烷（C_5H_{12}），错误。
7. 选 C　丙烷的二氯取代产物取代同一碳原子上的 2 个 H 原子，有 2 种：$CHCl_2CH_2CH_3$、$CH_3CCl_2CH_3$，取代不同碳原子上的 H 原子，有 2 种：$CH_2ClCHClCH_3$、$CH_2ClCH_2CH_2Cl$，共有 4 种。故选 C。
8. 选 B　碳原子数小于五的烃常温下为气体；乙炔中碳的质量分数最大；乙烷为饱和烃，而乙烯和乙炔为不饱和烃可以发生加成反应；乙烷分子中共用电子对为 7 对，乙烯分子中共用电子对为 6 对，乙炔分子中共用电子对为 5 对。
9. 选 C　2-甲基丁烷的结构简式为 $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$，它是炔烃的加成产物，则在该烷烃分子中相邻两个碳原子上各去掉 2 个氢原子，同时将单键改为叁键，可得到原炔烃 $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HC\equiv CH$，名称为 3-甲基-1-丁炔，C 项正确。
10. **解析**：(1)乙烯的结构简式为 $CH_2=CH_2$。(2)鉴别甲烷和乙烯可以用溴水或酸性高锰酸钾。乙烯与溴水发生加成反应，使溴水褪色；乙烯能被高锰酸钾氧化，使其褪色。(3)A 与二甲醚互为同分异构体，则 A 为乙醇，可推知 B 为乙醛。

    答案：(1)$CH_2=CH_2$　(2)BD

    (2)$2CH_3CH_2OH+O_2\xrightarrow[\triangle]{Cu/Ag}2CH_3CHO+2H_2O$
11. **解析**：(1)0.2 mol 烃中含有 1.2 mol 碳和 2.4 mol 氢原子，则该烃分子式为 C_6H_{12}。(2)该烃燃烧方程式为 $C_6H_{12}+9O_2\xrightarrow{点燃}6CO_2+6H_2O$，由方程式知生成 CO_2 和 H_2O 各 3 mol 时，则消耗 C_6H_{12} 0.5 mol，氧气 4.5 mol，即 42 g 的 C_6H_{12}、100.8 L（标准状况下）氧气。(3)C_6H_{12} 不能使溴水褪色，则该烃中没有碳碳双键，其一氯代物只有一种，该烃只能为 。(4)C_6H_{12} 能使溴水褪色，说明分子中存在碳碳双键，与 H_2 加成后，所得烷烃中含有 4 个甲基，则烃 A 可能为 $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH=CH_2$、$CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$、$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}\equiv\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_3$，共三种。

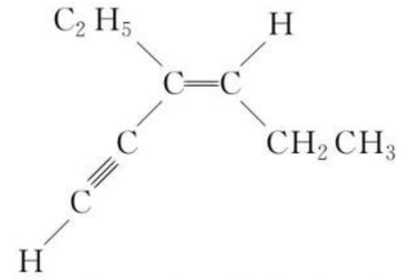
    答案：(1)C_6H_{12}　(2)42　100.8　(3)

    (4)$(CH_3)_3CCH=CH_2$、$CH_2=C(CH_3)CH(CH_3)_2$、$(CH_3)_2C=C(CH_3)_2$

课后训练　技能达标

1. 选 D　由题干信息知该有机物为 $CH=\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}Cl_2$，可看作 $CH_2=CH_2$ 分子中 3 个氢原子被氯原子取代后的产物，A、B、C 三项正确；$CH\equiv CH$ 与 HCl 发生加成反应生成 $CH_2=CHCl$，得不到 $CH=\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}Cl_2$，D 项错。
2. 选 C　汽油是混合物，A 错；石油产品有烷烃不能发生聚合反应，B 错；C 正确；水煤气是通过煤的气化得到的气体燃料，D 错。
3. 选 C　由烯烃加成反应特点知，加成反应只发生在碳碳双键碳原子上，即 $R_1-CH=CH-R_2+H_2\xrightarrow{一定条件}R_1-CH_2-CH_2-R_2$，故将加成产物中相邻两个碳原子上各去掉一个氢原子，同时将碳碳单键改为碳碳双键，即得烯烃的结构简式。
4. 选 D　丙烯分子中三个碳原子位置各不相同，即有三种不同的碳原子，三个碳上都连有氢原子，同一个碳上的氢是等效的，所以有三种化学环境不同的氢，故 A 正确；在光照下丙烯与 Cl_2 发生 α-H 的取代反应生成的一氯取代产物为 $CH_2\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}H=CH_2$，故 B 正确；$CH_3CH=CH_2$ 在一定条件下与 HCl 反应的加成产物可能为：$CH_3CH_2CH_2Cl$ 或 $CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3$，共两种，故 C 正确；分子式为 C_6H_{12} 的有机物可能为环己烷，所以丙烯与分子式为 C_6H_{12} 的有机物不一定互为同系物，故 D 错误。
5. 选 D　1-丁炔与 $CH_2=CH-CH=CH_2$ 是同分异构体，燃烧现象相同，A 不符合题意；两者均为不饱和烃，能使酸性高锰酸钾溶液褪色，B 不符合题意；1-丁炔中有 3 个碳原子在同一直线上，1,3-丁二烯中 4 个碳原子共平面，故两种有机物中的碳原子均不在同一条直线上，C 不符合题意；1-丁炔与足量溴水反应的化学方程式为 $CH\equiv C-CH_2-CH_3+2Br_2\longrightarrow CHBr_2-CBr_2-CH_2-CH_3$，$CH_2=CH-CH=CH_2$ 与足量溴水反应的化学方程式为 $CH_2=CH-CH=CH_2+2Br_2\longrightarrow CH_2BrCHBrCHBrCH_2Br$，D 符合题意。
6. 选 B　两个分子中的碳碳双键断裂，相互连接形成一种物质，所以是加成反应，故选 B。
7. 选 B　该烃的空间结构可表示为：

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



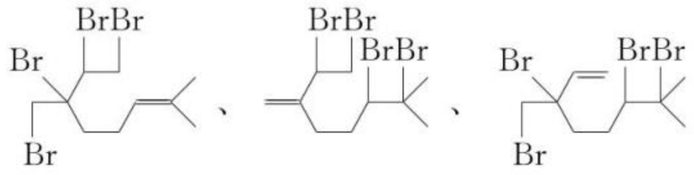
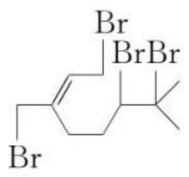
，两个乙基上的碳原子为饱和碳原子，所以 a 为 4；由结构知同一直线上的碳原子只有 3 个；碳碳双键确定一个平面，一定在该平面上的碳原子有 6 个，单键可以 360°旋转，所以最多有 8 个碳原子在该平面内，B 项正确。

8. 选 C　四氟乙烯与乙烯发生加聚反应得 ETFE，化学方程式为 $n\mathrm{CF_2{=}CF_2}+n\mathrm{CH_2{=}CH_2}\xrightarrow{\text{催化剂}}\left[\mathrm{CF_2-CF_2-CH_2-CH_2}\right]_n$，四氟乙烯与六氟丙烯发生加聚反应的化学方程式为 $n\mathrm{CF_2{=}CF_2}+n\mathrm{CF_2{=}CF-CF_3}\xrightarrow{\text{催化剂}}\left[\mathrm{CF_2-CF_2-CF_2-CF}\right]_n$（$\mathrm{CF_3}$）或 $n\mathrm{CF_2{=}CF_2}+n\mathrm{CF_2{=}CFCF_3}\xrightarrow{\text{催化剂}}\left[\mathrm{CF_2-CF_2-CF-CF_2}\right]_n$（$\mathrm{CF_3}$），C 项错误。

9. 选 B　$\mathrm{CH{\equiv}CH+2HCl}\xrightarrow{\text{催化剂}}\mathrm{CH_3CHCl_2}$，$\mathrm{CH_3CHCl_2}+4\mathrm{Cl_2}\xrightarrow{\text{光照}}\mathrm{CCl_3CCl_3}+4\mathrm{HCl}$，1 mol 乙炔与 2 mol HCl 加成后，最多只能与 4 mol $\mathrm{Cl_2}$ 发生取代反应，A 不符合题意；$\mathrm{CH{\equiv}C-CH_3+2HCl}\xrightarrow{\text{催化剂}}\mathrm{CH_3CCl_2CH_3}$，$\mathrm{CH_3CCl_2CH_3}+6\mathrm{Cl_2}\xrightarrow{\text{光照}}\mathrm{CCl_3CCl_2CCl_3}+6\mathrm{HCl}$，1 mol 丙炔与 2 mol HCl 加成后，最多与 6 mol $\mathrm{Cl_2}$ 发生取代反应，B 符合题意；丁炔与丁二烯互为同分异构体，取它们 1 mol 与 2 mol HCl 加成后，最多可与 8 mol $\mathrm{Cl_2}$ 发生取代反应，C、D 均不符合题意。

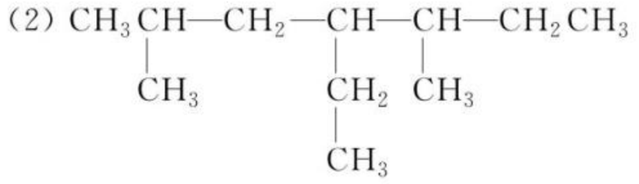
10. 选 A　降冰片烯是一种烃，烃均不溶于水，A 项符合题意；碳碳双键能发生加成反应，易被酸性高锰酸钾氧化，该分子中有饱和碳原子，在一定条件下能发生取代反应。

11. 选 B　根据题目中气态烃 1 体积只能与 1 体积氯气发生加成反应生成氯代烷，说明结构中只含有一个碳碳双键，根据氯代烷 1 mol 可与 6 mol 氯气发生完全的取代反应，说明该烃分子中只含有 6 个氢原子。A 选项中含有 4 个氢原子，错误；B 选项中含有 6 个氢原子，正确；C 选项中含有 6 个氢原子，但 C 选项是乙烷，没有碳碳双键，不能发生加成反应，错误；D 选项中含有 6 个氢原子，但 D 选项中含 2 个碳碳双键，1 体积 D 可以与 2 体积氯气发生加成反应生成氯代烷，错误。

12. 选 C　一分子该物质与两分子溴发生加成反应的产物可能为：、、、，共 4 种。

13. **解析**：(4) 有机物中碳、氢个数比为：$\frac{92.3\%}{12}:\frac{7.7\%}{1}=1:1$，实验式为 CH，第一种有机物的相对分子质量为 26，所以第一种有机物为 $\mathrm{C_2H_2}$；第二种有机物的相对分子质量为：$3.49\times22.4\approx78$，所以第二种有机物为 $\mathrm{C_6H_6}$。

答案：(1)①2-甲基-5-乙基辛烷　②3-甲基-2-乙基-1-丁烯

(2) 

(3) $\mathrm{CH_3C(CH_3)_3}$　(4) $\mathrm{CH{\equiv}CH}$　$\mathrm{C_6H_6}$

14. **解析**：相同质量的烃耗氧量由 $\frac{y}{x}$ 决定，$\frac{y}{x}$ 越大，耗氧量越大，同时生成的 $\mathrm{H_2O}$ 越多，生成的 $\mathrm{CO_2}$ 越少；相同物质的量的烃耗氧量由 $\left(x+\frac{y}{4}\right)$ 决定；温度高于 100 ℃的状态下，反应前后气体体积不变，则 $y=4$。

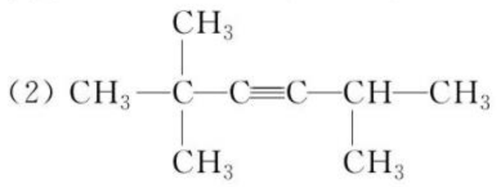
答案：$\mathrm{CH_4}$　$\mathrm{CH_4}$　$\mathrm{C_3H_6}$　$\mathrm{C_3H_4}$　$\mathrm{CH_4}$　$\mathrm{CH_4}$、$\mathrm{C_3H_4}$、$\mathrm{C_2H_4}$

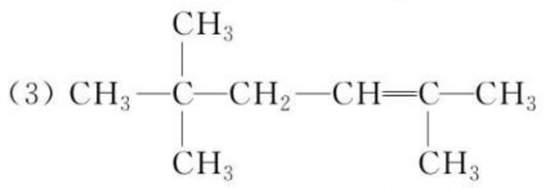
15. **解析**：(1) 该装置在连接时由于受冷凝管进水管的制约，所以应先选好冷却装置，然后再连气体发生装置、接收装置；仪器连接好先进行气密性检验，再添加药品开始实验。(3) 冷凝管里水流方向与蒸气方向相反，这样冷却效果好。(4) 温度计是控制馏出的气体的温度，应置于蒸馏烧瓶支管口处。

答案：(1)②③①⑤④　(2) 烧杯、玻璃棒、铁架台（带铁圈、铁夹）、酒精灯、石棉网、蒸馏烧瓶、温度计、冷凝管、牛角管、锥形瓶　(3) 相反　(4) 蒸馏烧瓶支管口处　馏出蒸气的沸点　(5) 防止暴沸

16. **解析**：(1) 根据烷烃系统命名原则去命名。(2) 将该烃相邻两个碳原子上各去掉两个氢原子，同时将碳碳单键改为碳碳叁键就得到炔烃的结构简式。(3) 将氧化得到的产物的结构简式按题中所给的信息提示去掉氧原子，然后通过双键相连接即得到烯烃的结构简式。(4) 由 (2) 中炔烃的最简单同系物是乙炔，乙炔与 HCl 加成得氯乙烯，氯乙烯发生加聚反应得聚氯乙烯。

答案：(1)2,2,5-三甲基己烷

(2) 

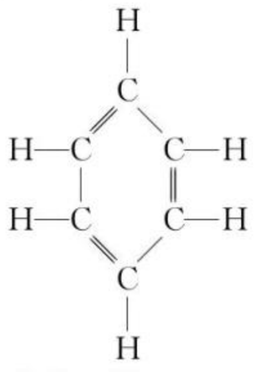
(3) 

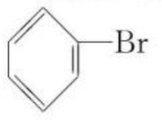
(4)① $\mathrm{CH{\equiv}CH+HCl}\xrightarrow[\triangle]{\text{催化剂}}\mathrm{CH_2{=}CHCl}$，加成反应

② $n\mathrm{CH_2{=}CHCl}\xrightarrow{\text{引发剂}}\left[\mathrm{CH_2-CH}\right]_n$（Cl），加聚反应

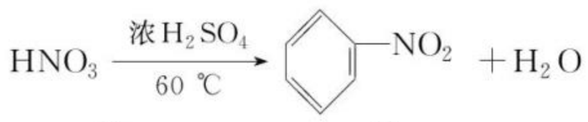
第二单元　芳香烃

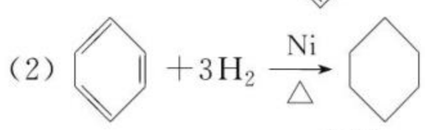
课前自主预习

1. $\mathrm{C_6H_6}$　　或　　　平面正六边　同一平面　碳碳单键　碳碳双键

2. (1) $+\mathrm{Br_2}\xrightarrow{\mathrm{FeBr_3}}$$+\mathrm{HBr}$　$+$

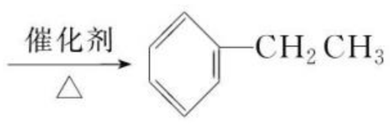
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



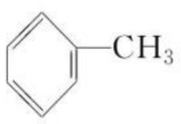
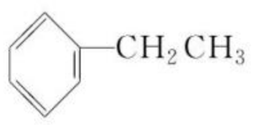


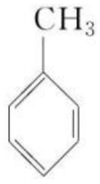
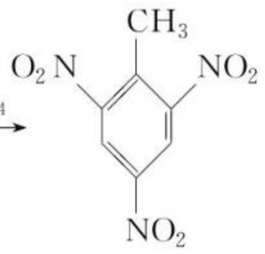
(3)②$2C_6H_6+15O_2 \xrightarrow{点燃} 12CO_2+6H_2O$

3.(1)煤焦油　催化重整　裂化　(2)$+CH_2=CH_2$

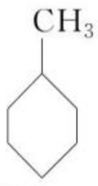


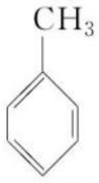
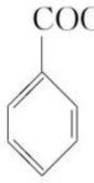
4.(1)烷基　(2)1　烷基

(4)　　

(5)①$+3HNO_3 \xrightarrow[100\ ℃]{浓H_2SO_4}$

$+3H_2O$

②$+3H_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂}$

③$\xrightarrow{KMnO_4}$

$+9O_2 \xrightarrow{点燃} 7CO_2+4H_2O$

5.多个苯环　多苯代脂烃　联苯或联多苯　稠环芳烃

[思考1]

提示:苯分子中6个碳碳键完全相同;邻二甲苯只有一种结构;苯与酸性高锰酸钾溶液,溴水不能发生化学反应,这些都可以证明苯分子中不存在单双键交替结构。

[思考2]

提示:①苯环对侧链的影响,使得苯的同系物能使酸性高锰酸钾溶液褪色(但要注意前提条件是与苯环直接相连的碳原子上连有氢原子),而苯不能。②侧链对苯环的影响,使苯环上甲基邻、对位的H原子变得活泼,甲苯与浓硝酸反应时,生成三硝基甲苯,而苯与浓硝酸反应只生成硝基苯。

课堂基础达标

1.选B　苯环中6个碳碳键完全相同,但与碳氢键不同,故所有键的键长并不完全相同,B错。

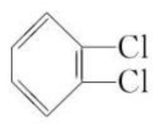
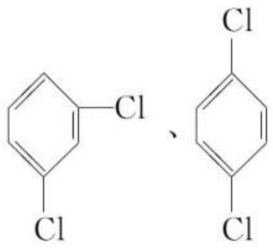
2.选D　苯的同系物应含有一个苯环,烃基为烷基,符合条件的只有D。

3.选B　A、C、D三个反应均为取代反应;B项为氧化反应,故选B。

4.选C　苯和苯的同系物的共同性质是:①在空气中点燃火焰明亮,伴有黑烟,②与液溴和铁粉或浓硝酸和浓硫酸能发生取代反应,③与氢气能发生加成反应。不同性质是:苯不能使酸性高锰酸钾褪色,而苯的同系物可以。

5.选B　2-苯基丙烯含有碳碳双键,能被高锰酸钾氧化而使稀高锰酸钾溶液褪色,A错误;2-苯基丙烯含有碳碳双键,一定条件下能够发生加聚反应生成聚2-苯基丙烯,B正确;2-苯基丙烯中含有甲基,所有原子不可能在同一平面上,C错误;2-苯基丙烯属于烃类,难溶于水,易溶于有机溶剂,D错误。

6.选D　含有4个碳原子的烷基有4种,即为:$CH_3CH_2CH_2CH_2-$、$CH_3CH_2\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-$、$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}CH_2-$、$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-$,它们分别可取代苯环上的甲基的邻、间、对位苯环上的氢原子,共有12种,选D。

7.选B　2个—Cl在苯环上的位置有3种:、、,再将一个—Br加到上述三种有机物中,依次有2种、3种、1种结构,故有6种同分异构体。

8.选A　乙烯能发生加成反应,乙烷不能发生加成反应,是因官能团导致化学性质不同,A符合题意;甲苯能使酸性$KMnO_4$溶液褪色,而甲烷不能,苯环影响甲基,则甲苯中甲基易被氧化,可说明原子(团)之间相互影响导致化学性质不同,B不符合题意;苯酚与饱和溴水直接就可反应,而苯与溴单质反应则需要加铁屑,则酚羟基影响苯环,使苯环上的H更活泼,可说明原子(团)之间相互影响导致化学性质不同,C不符合题意;苯硝化反应一般生成硝基苯,而甲苯硝化反应生成三硝基甲苯,则甲基影响苯环,使苯环上的H更活泼,可说明原子(团)之间相互影响导致化学性质不同,D不符合题意。

9.选D　①苯不能因为化学反应而使溴水褪色,说明苯分子中不含碳碳双键,可以证明苯环结构中不存在碳碳单键和碳碳双键的交替结构,故正确;②苯不能使酸性高锰酸钾溶液褪色,说明苯分子中不含碳碳双键,可以证明苯环结构中不存在碳碳单键和碳碳双键的交替结构,故正确;③苯在一定条件下能与氢气加成生成环己烷,发生加成反应是双键的性质,不能证明苯环结构中不存在碳碳单键和碳碳双键的交替结构,故错误;④如果是单双键交替结构,邻二甲苯的结构有两种,一种是两个甲基连碳碳单键,另一种是两个甲基连碳碳双键,邻二甲苯只有一种结构,说明苯结构中的化学键只有一种,不存在碳碳单键和碳碳双键的交替结构,故正确;⑤苯环上的碳碳键的键长相等,说明苯环结构中的化学键只有一种,不存在碳碳单键和碳碳双键的交替结构,故正确。所以①②④⑤可以作为苯分子中不存在单键和双键交替的结构的证据,故选D。

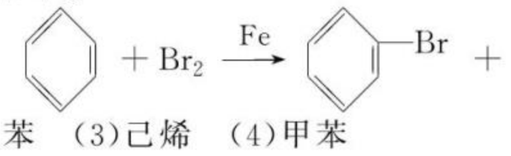
10.**解析**:芳香族化合物是含有苯环的化合物;芳香烃是含有苯环的碳氢化合物;苯的同系物是含有一个苯环,苯环侧链全为烷基的化合物。

答案:(1)①②⑤⑥⑦⑧⑨

(2)②⑤⑦⑨

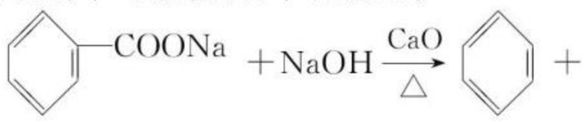
(3)⑦⑨

11.**解析**:不能与溴水和酸性$KMnO_4$溶液反应的是己烷和苯,能与二者反应的是己烯,不能与溴水反应但能与酸性$KMnO_4$溶液反应的是甲苯。

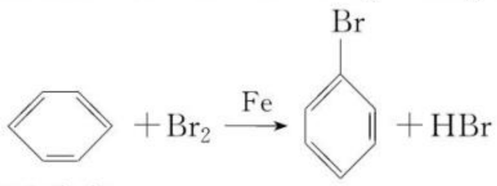
答案:(1)苯　溴苯　　HBr　取代　(2)己烷、苯　(3)己烯　(4)甲苯

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. **解析**:(1)苯甲酸钠与碱石灰反应生成苯,根据原子守恒知另一产物为碳酸钠。(2)由苯的分子式 C_6H_6,其中属于无支链的链烃应含有两个叁键。(3)有机物所具有的能量越高,越稳定,1,3-环己二烯脱去 2 mol 氢原子变成苯放热,则说明苯的能量低,苯较稳定。

答案:(1)  $+Na_2CO_3$

(2)$CH{\equiv}C{-}C{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_3$(或其他合理答案)



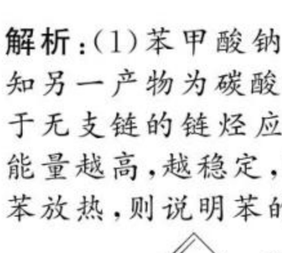
(3)稳定

课后训练 技能达标

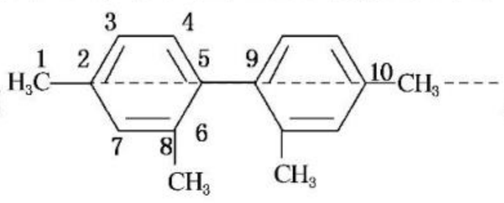
1. 选 D 饱和碳原子是四面体结构,D 项有机物中 4 个碳原子不可能共面。

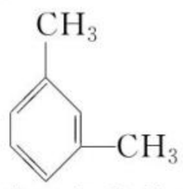
2. 选 D A 项苯环上一溴代物有 3 种;B 项苯环上一溴代物有 2 种;C 项苯环上一溴代物有 3 种;D 项苯环上一溴代物有 1 种,故选 D。

3. 选 B 先加足量溴水与己烯发生加成反应生成二溴己烷,再加入酸性高锰酸钾,若高锰酸钾溶液紫色褪去则混有甲苯,反之不混有甲苯。

4. 选 D 二溴苯的三种同分异构体为:  、  、 ,将这三种有机物苯环上的氢原子被一个溴原子取代后得到的同分异构体数分别为:2、3、1,故选 D。

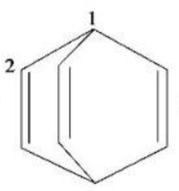
5. 选 C 异丙苯中含有苯环,与苯相差 3 个 CH_2 原子团,是苯的同系物,故 A 正确;异丙苯能够与酸性高锰酸钾溶液发生氧化还原反应,高锰酸钾溶液褪色,而苯不能,可以区别,故 B 正确;在光照的条件下,发生苯环侧链的取代反应,异丙基中含有 2 种氢原子,因此异丙苯与 Cl_2 发生侧链的取代反应生成的氯代物有两种,故 C 错误;异丙苯中含有苯环,在一定条件下能与氢气发生加成反应,故 D 正确。

6. 选 C 苯环分子为平面分子,与苯环直接相连的原子一定在该平面内,如图  虚线上的 6 个碳原子一定在一条直线上,故该分子中至少有 11 个碳原子处于同一平面上,最多有 16 个碳原子处于同一平面上。

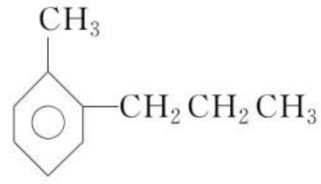
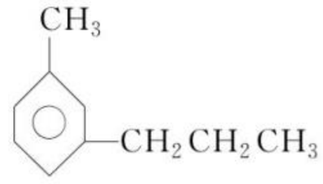
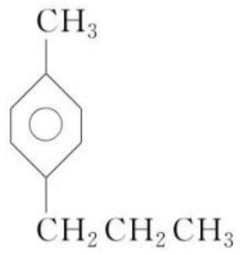
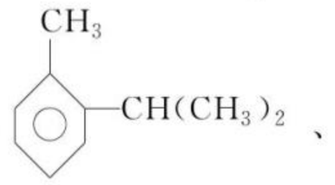
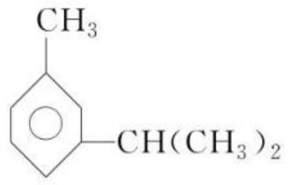
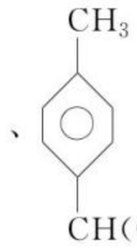
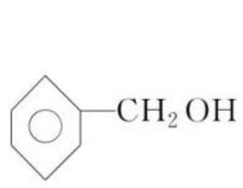
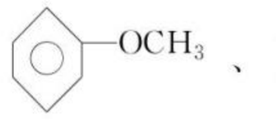
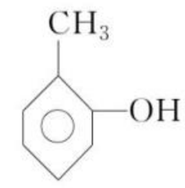
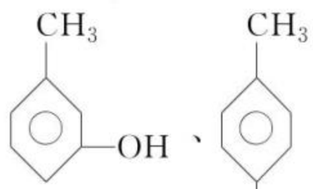
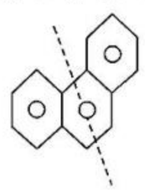
7. 选 C  苯环上有 4 个氢原子可以被取代,三溴代物的同分异构体数目与一溴代物的同分异构体数目相同,即有 3 种,C 项正确。

8. 选 B 分离出的苯层实际上是苯和液溴的混合物,在没有催化剂作用时两者不反应。根据“产生白雾”的现象判断出白雾是溴化氢和空气中的水蒸气结合,说明加入的物质能在常温常压下引起溴与苯发生化学反应,产生溴苯和溴化氢;亚硫酸钠与溴反应,不能引起溴与苯发生化学反应,①错误;溴化铁是苯和液溴反应的催化剂,可以引起溴与苯发生化学反应,产生溴苯和溴化氢,②正确;锌粉可以与溴水反应,但是溴化锌不能催化苯和液溴反应,③错误;铁粉和溴反应生成溴化铁,溴化铁是苯和液溴反应的催化剂,可以引起溴与苯发生化学反应,产生溴苯和溴化氢,④正确。②④符合题意,B 正确。

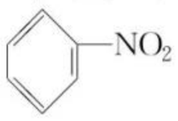
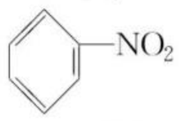
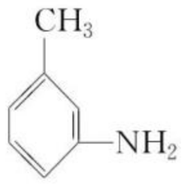
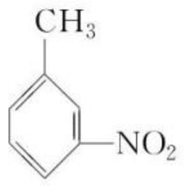
9. 选 C 能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色的有:④⑤⑦⑧,能使溴水因反应而褪色的有:④⑤⑧,故 C 项符合题意。

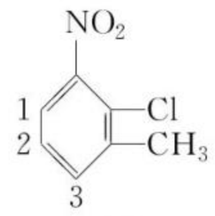
10. 选 A 桶烯分子中有两种碳原子,  ,1 号碳为饱和碳原子有两个,2 号碳原子为不饱和碳原子有六个,B、D 正确;其分子式为 C_8H_8 与苯乙烯互为同分异构体,C 正确。选 A。

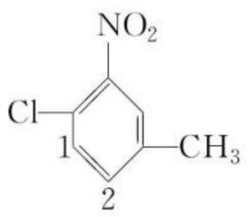
11. 选 B 符合条件的有机物为:含有苯环,苯环上连有硝基和丙基两个取代基。丙基有两种结构简式,即 $CH_3CH_2CH_2-$ 和 $CH_3\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-$,每一种丙基与硝基有邻、间、对三种结构,故共有 6 种同分异构体。

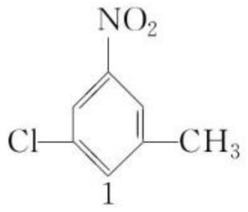
12. 选 B 甲苯苯环上的一个氢原子被 $-C_3H_7$ 取代所得有机物有:  、  、  、  、  、  ,共 6 种,A 项正确;B 项有机物的分子式为 C_7H_8O,属于芳香族化合物的有:  、  、  、  、 ,共 5 种,B 项错;含有 5 个碳的烷烃有: $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ 、 $CH_3\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}CH_2CH_3$ 、 $CH_3C(CH_3)_3$,其一氯代物有 3 种、4 种、1 种共 8 种,C 项正确;菲分子中对称轴为:  ,某一氯代物有 5 种,D 项正确。

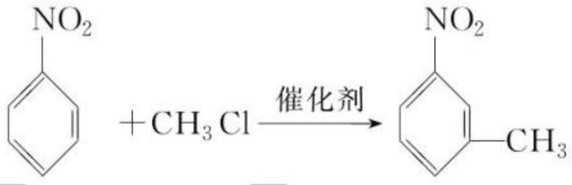
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

13. **解析**：(1)苯与浓硝酸在浓硫酸的催化作用下发生取代反应生成  (A)， 与 CH_3Cl 反应生成 B，B 在一定条件下可以生成 ，逆推可知 B 的结构简式为  。(2)“苯⟶①⟶②”可以参照“苯⟶C⟶D”进行推理。(3)采用“定一移一法”

 另一氯有 3 个位置可连；

 另一氯有 2 个位置可连；

 另一氯只有 1 个位置可连。

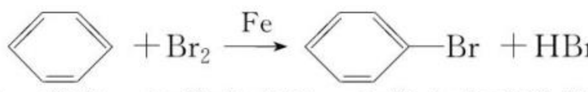
答案：(1) 

(2)①  (或)

②  (或)

(3)6　(4)不是

14. **解析**：苯和溴在溴化铁的催化作用下发生取代反应，生成溴苯和溴化氢，该反应为放热反应，液溴又具有挥发性，故溴蒸气、苯蒸气和生成的溴化氢的混合气体会进入 C 试管，其中溴蒸气、苯蒸气被吸收，进入 D、E 试管的气体只有溴化氢。溴苯为无色油状液体因混有溴而呈红褐色，混合液滴入 NaOH 溶液后，溴被除去，故可观察到油状液体。

答案：(1) 

(2)吸收 Br_2 蒸气　D 管中变红　E 管中出现浅黄色沉淀

(3)底层出现油状液体　(4)F

(5)除去 Br_2 的干扰

15. **解析**：人们对苯及芳香烃的认识有一个不断深化的过程，一开始受链状形式的影响，只注意有双键和叁键，所以可以写成 $CH{\equiv}C{-}C{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_3$ 的形式。通过研究苯的化学性质，与氢气加成的定量关系，对苯的结构的认识有了质的进步。

答案：(1) $CH{\equiv}C{-}C{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_3$（其他合理答案也对）

(2)①ab　3　2　②3

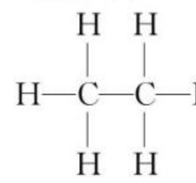
(3)C　(4)a

专题 4　烃的衍生物

第一单元　卤代烃

课前自主预习

1.(1)③催化　(2)紫外线

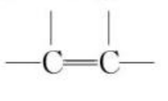
2.(1)C_2H_5Br　　CH_3CH_2Br　—Br

(2)无　液　大　难　有机　(3)①取代　强碱

$CH_3CH_2Br+NaOH \xrightarrow[\triangle]{水} CH_3CH_2OH+NaBr$

②强碱乙醇溶液，加热　HBr　乙烯　$CH_3CH_2Br+NaOH \xrightarrow[\triangle]{乙醇} CH_2{=}CH_2+NaBr+H_2O$　在一定条件下从一个有机化合物分子中脱去一个或几个小分子生成不饱和化合物(含双键或叁键)的反应称为消去反应

3.卤素原子　烷烃　烯烃　芳香烃　卤素原子　一卤代烃　二卤代烃　液态　固态　不溶

4.(1)R—OH+NaX　(2)  $+NaX+H_2O$

5.[**思考 1**]

提示：溴乙烷发生水解反应的条件是在强碱的水溶液中进行，发生消去反应的条件是强碱乙醇溶液、加热。

[**思考 2**]

提示：卤代烃中的卤素原子与碳原子之间是以共价键相连，故需转化为卤素离子，再进行检验。检验步骤：①取少量卤代烃于试管中，②加入 NaOH 溶液，③加热，④冷却，⑤加入稀硝酸酸化，⑥加入 $AgNO_3$ 溶液。

课堂基础达标

1.选 C　两种不相混溶的溶液可以用分液漏斗分离，C 项符合题意。

2.选 B　碳原子数相同的卤代烃的沸点随卤素原子相对原子质量增大而升高，根据此规律判断，B 项正确。

3.选 D　A、B 不能发生反应；C 项属于取代反应；D 项属于消去反应。

4.选 B　$CH_3CH_2CH_2Br$ 与 NaOH 水溶液共热发生取代反应，—OH 取代 Br 原子，生成 $CH_3CH_2CH_2OH$，不存在同分异构现象，故 A 错误；甲苯中存在邻、间、对三种不同化学环境的 H，故甲苯在催化剂作用下与 Cl_2 发生苯环上的取代反应可以生成邻氯甲苯、间氯甲苯和对氯甲苯，故存在同分异构体，故 B 正确；$CH_3\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}HCH_3$ 与 NaOH 的醇溶液共热发生消去反应生成丙烯，无同分异构体，故 C 错误；苯乙烯与氢气完全加成反应生成乙基环己烷，无同分异构体，故 D 错误。

5.选 D　顺-2-丁烯和反-2-丁烯分别与 H_2 加成，均生成丁烷，A 项正确；等质量的烃燃烧，含氢量越高，耗氧量越大，B 项正确；乙烷的四氯代物与二氯代物数目相同，均有 2 种，C 项正确；$(CH_3)_3CCl$ 和 $(CH_3)_2CHCH_2Cl$ 发生消去反应均生成 $CH_2{=}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}{-}CH_3$，D 项错。

6.选 A　该有机物中含有两种官能团，它应具备这两种官能团的所有性质，因为有—Cl，可以发生①③；因为有 $-\underset{|}{\overset{|}{C}}{=}\underset{|}{\overset{|}{C}}-$，可以发生②④⑤⑥。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7. 选 A　溴乙烷中官能团为溴原子，检验溴元素时应先将溴乙烷与 NaOH 水溶液或醇溶液混合，加热，将溴原子转变为 Br^-，然后加入 HNO_3 酸化，再加入 $AgNO_3$ 溶液，观察到浅黄色沉淀，即可证明存在溴元素。

8. 选 B　卤代烃都可以发生水解反应，只有与卤素原子相连的碳原子的邻位碳原子上含有氢原子时才能发生消去反应。CH_3Cl 可以发生水解反应，不能发生消去反应，A 错误；$CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$ 既可以发生消去反应生成烯烃，又可以发生水解反应，B 正确；$(CH_3)_3CCH_2Br$ 可以发生水解反应，不能发生消去反应，C 错误；，可以发生水解反应，不能发生消去反应，D 错误。

9. **解析**：(1)相连的两个碳原子上去掉两个氢原子，添加一个双键，有机物中碳原子只能形成 4 个键，因此属于烯烃的有 5 种；相连的两个碳原子上去掉 4 个氢原子，添加一个叁键，因此属于炔烃的有 1 种。(2)①此有机物中含有碳碳双键，能发生加聚反应，即产物是 $\left[CH_2-\underset{\displaystyle CH_3-CH-CH_2Cl}{\underset{|}{CH}}\right]_n$。②发生加成反应的方程式为 $CH_2=CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2Cl+Cl_2\longrightarrow$ $\underset{\displaystyle CH_3-CH-CH_2Cl}{\overset{\displaystyle CH_2Cl-CHCl}{|}}$。③发生消去反应，消去 HCl，生成碳碳双键，即反应方程式为 $CH_2=CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2Cl+NaOH\xrightarrow[\triangle]{\text{醇溶液}}CH_2=CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2+NaCl+H_2O$。

答案：(1)5　1　(2)①　$\left[CH_2-\underset{\displaystyle CH_3-CH-CH_2Cl}{\underset{|}{CH}}\right]_n$

② $CH_2=CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2Cl+Cl_2\longrightarrow$ $\underset{\displaystyle CH_3-CH-CH_2Cl}{\overset{\displaystyle CH_2Cl-CHCl}{|}}$

③ $CH_2=CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2Cl+NaOH\xrightarrow[\triangle]{\text{醇溶液}}CH_2=CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2+NaCl+H_2O$

10. **解析**：由 C 的结构简式逆推知 A 的结构简式为：$(CH_3)_3CCH_2CH_3$；A 发生一氯取代得 B，B 与 NaOH 水溶液发生取代反应生成 F，F 中含有 $-CH_2OH$，则 F 为 $(CH_3)_3CCH_2CH_2OH$，B 为 $(CH_3)_3CCH_2CH_2Cl$，那么 D 为 $(CH_3)_3C\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3$。

答案：(1)$(CH_3)_3CCH_2CH_3$　(2)取代　(3)消去

(4) $(CH_3)_3C\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3+NaOH\xrightarrow[\triangle]{\text{醇}}$ $(CH_3)_3CCH=CH_2+NaCl+H_2O$

课后训练　技能达标

1. 选 A　符合题目要求的有机物应具备的条件是：难溶于水，能与氢氧化钠溶液反应生成易溶于水的物质。四种有机物中只有溴乙烷符合题意。

2. 选 B　卤代烃在 NaOH 的水溶液中发生取代反应(水解反应)，卤原子被羟基所代替；卤代烃在 NaOH 的醇溶液中发生消去反应，与卤原子相连的碳原子的邻位碳原子上只有一种氢原子则得到的消去产物不存在同分异构体。A、C 两项有机物不能发生消去反应；D 项有机物发生消去反应会得到两种有机产物；只有 B 符合题意。

3. 选 A　含有碳碳双键，可与酸性高锰酸钾溶液发生氧化还原反应而使其褪色，选项 A 正确；含有碳碳双键，能与溴水发生加成反应而使其褪色，选项 B 错误；连接氯原子的碳相邻的碳上没有氢原子，不能和 NaOH 的醇溶液发生消去反应，选项 C 错误；能与 H_2 发生加成反应的为苯环和碳碳双键，则 1 mol 该有机物能与 H_2 发生反应，消耗 H_2 4 mol，选项 D 错误。

4. 选 B　A 项物质发生消去反应生成：$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH=CH_2$，名称为 3,3-二甲基-1-丁烯；B 项有机物发生消去反应生成：$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH-CH_3$，名称为 2-甲基-2-丁烯，或 $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH=CH_2$，名称为 3-甲基-1-丁烯；C 项有机物发生消去反应生成：$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH=CH_2$，名称为 3-甲基-1-丁烯；D 项有机物发生消去反应生成：$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$，名称为 2-甲基-1-丁烯，故只有 B 符合。

5. 选 B　乙烯被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化生成 CO_2，所以不能用酸性 $KMnO_4$ 溶液除去乙烷中的乙烯，①错；乙醇易溶于水，溴乙烷难溶于水，②正确；Br_2 具有氧化性，能与 $NaHSO_3$ 发生氧化还原反应，而与 1,2-二溴乙烷分离，③正确；$H_2S+CuSO_4=\!=\!=CuS\downarrow+H_2SO_4$，乙炔不反应且不溶于水，④正确，B 项正确。

6. 选 C　氯乙烷中的官能团为氯原子，不是氯离子，必须在碱性条件下水解生成氯离子，实验的关键是加 $AgNO_3$ 溶液之前，应先加稀硝酸，中和 NaOH 溶液，防止干扰实验现象的观察。

7. 选 C　A 项发生消去反应时，得到一种烯烃；B 项发生消去反应时，可以得到一种烯烃；C 项发生消去反应时，可以得到两种烯烃；D 项不能发生消去反应。故选 C。

8. 选 A　卤代烃发生水解反应时，实质为取代反应，即—X 被—OH 取代，故只断裂①，A 项正确，B 项错；卤代烃发生消去反应时，断裂①和③，同时碳碳间单键变为双键，C、D 两项错。

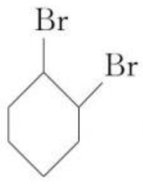
9. 选 C　C_3H_7OCl 中含有羟基和氯原子两种官能团，同分异构体的写法为：定一移一，同分异构体的结构简式有：$\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{C}}}}HCH_2CH_3$、$\underset{\displaystyle OH\ \ Cl}{\underset{|\ \ \ |}{CH_2CHCH_3}}$、$\underset{\displaystyle OH\ \ \ \ Cl}{\underset{|\ \ \ \ \ |}{CH_2CH_2CH_2}}$、$\underset{\displaystyle Cl\ \ OH}{\underset{|\ \ \ |}{CH_2CHCH_3}}$、$CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{C}}}}CH_3$，共 5 种。

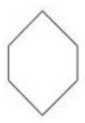
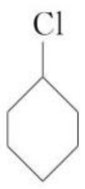
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

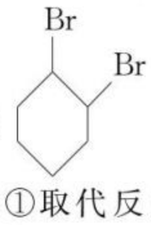
10. 选 C　该高聚物的单体是 $CH_2=CH_2$ 和 $CH_2=CH-CH_3$，故物质 C 为 $CH_2=CHCH_3$；溶液 D 与 $AgNO_3$ 溶液混合，有白色沉淀产生，则 D 溶液存在 Cl^-。因此有机物 A 与 NaOH 醇溶液加热得 $CH_2=CH-CH_3$ 和 NaCl，那么 A 为 $CH_3CH_2CH_2Cl$。

11. 选 B　由 2-氯丙烷制取少量的 1,2-丙二醇的反应依次为：$CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3 + NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{乙醇}} CH_2=CHCH_3 + NaCl + H_2O$，消去反应；$CH_2=CHCH_3 + Br_2 \longrightarrow \underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH_2}}-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3$，加成反应；$\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH_2}}-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + 2NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{水}} \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + 2NaBr$，取代反应（水解反应）。

12. 选 C　对比 M、N 的结构简式，M 生成 N 为加成反应，A 项错误；N 的分子式为 $C_4H_8Cl_2$，$C_4H_8Cl_2$ 为 C_4H_{10} 的二氯代物，C_4H_{10} 有两种同分异构体：$CH_3CH_2CH_2CH_3$ 和 $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_3$，采用定一移二法，$C_4H_8Cl_2$ 的同分异构体有：$CH_3CH_2CH_2CHCl_2$、$CH_3CH_2CHClCH_2Cl$、$CH_3CHClCH_2CH_2Cl$、$CH_2ClCH_2CH_2CH_2Cl$、$CH_3CH_2CCl_2CH_3$、$CH_3CHClCHClCH_3$、$\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH_3CHCHCl_2}}$、$\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{CH_3CCH_2Cl}}}}$、$\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH_2ClCHCH_2Cl}}$，共 9 种（含 N），B 项错误；N 中官能团为氯原子，N 不能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，Q 中官能团为羟基，Q 能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，用酸性 $KMnO_4$ 溶液能鉴别 N 与 Q，C 项正确；1 个 Q 分子中含 2 个羟基，0.3 mol Q 与足量 Na 反应生成 0.3 mol H_2，由于 H_2 所处温度和压强未知，不能用 22.4 L/mol 计算 H_2 的体积，D 项错误。故选 C。

13. **解析**：A 与 Cl_2 光照条件下反应生成一氯环己烷，所以 A 为 ，与 Br_2 的 CCl_4 溶液发生加成反应生成 B，则 B 为 ，B 在 NaOH 醇溶液共热的条件下发生消去反应，生成 。

答案：(1) 　(2)  $+Cl_2 \xrightarrow{\text{光照}}$  $+HCl$

(3)  $+2NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{醇}}$  $+2NaBr+2H_2O$

(4)①取代反应　②消去反应　③加成反应　④消去反应

14. **解析**：(1)由于装置比较多，可选取酒精灯对装置 A 中大试管进行加热，并将导管末端插入水中，若导气管末端有气泡出现，且移开酒精灯一会儿后，导气管口出现一段稳定的水柱，则证明整套装置不漏气。(2)为了防止暴沸，应向装置 A 中加入几片碎瓷片。(3)为了便于控制温度，提供稳定热源，100 ℃及以下温度常选水浴加热的方法。(4)长玻璃导管起到冷凝、回流的作用，目的是提高原料的利用率，减少 1,2-二氯乙烷、乙醇等的挥发。产生的气体与装置 C 中溴水反应或溶于溴水使装置内压强减小，可能会发生倒吸现象，因此装置 B 的作用是防止倒吸。(5)CH_2ClCH_2Cl 发生消去反应可能生成 $CH_2=CHCl$、$CH\equiv CH$ 或二者的混合物，它们均能与溴水反应并使其褪色，因此能证明 1,2-二氯乙烷已发生消去反应的实验现象是装置 C 中溴水褪色。根据以上分析可知装置 A、C 中发生反应的化学方程式分别为 $CH_2ClCH_2Cl+NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{乙醇}} CH_2=CHCl\uparrow + NaCl + H_2O$（或 $CH_2ClCH_2Cl + 2NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{乙醇}} CH\equiv CH\uparrow + 2NaCl + 2H_2O$）、$CH=CHCl + Br_2 \longrightarrow CH_2BrCHClBr$（或 $CH\equiv CH + Br_2 \longrightarrow CHBr=CHBr$、$CH\equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow CHBr_2CHBr_2$）。

答案：(1)将导气管末端插入盛有水的烧杯中，用酒精灯微热装置 A 中大试管，若导气管末端有气泡出现，且移开酒精灯一会儿后，导气管口出现一段稳定的水柱，则证明整套装置不漏气（其他合理加热方式也可）

(2)碎瓷片　防止暴沸　(3)水浴加热　(4)冷凝、回流　防止倒吸　(5)装置 C 中溴水褪色　$CH_2ClCH_2Cl+NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{乙醇}} CH_2=CHCl\uparrow + NaCl + H_2O$（或 $CH_2ClCH_2Cl + 2NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{乙醇}} CH\equiv CH\uparrow + 2NaCl + 2H_2O$）

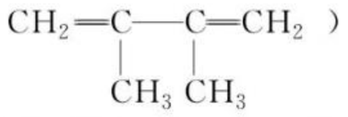
$CH=CHCl + Br_2 \longrightarrow CH_2BrCHClBr$（或 $CH\equiv CH + Br_2 \longrightarrow CHBr=CHBr$、$CH\equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow CHBr_2CHBr_2$）

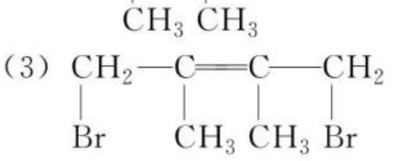
15. **解析**：由物质相互转换的条件推断发生的反应，各物质的结构简式。C_2 为 $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_3$，D 为 $CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{\overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{C}}}}-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{\overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$，E 为 $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$，$F_1$ 为 $CH_2=\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_2$，$F_2$ 为 $CH_2=\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{\overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{C}}}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$。

答案：(1)2,3-二甲基丁烷

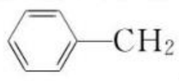
(2) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{C}}}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{C}}}}-CH_3 + 2NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{醇}}$ $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2 + 2NaBr + 2H_2O$（或 $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{C}}}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{C}}}}-CH_3 \xrightarrow[-2NaBr,-2H_2O]{2NaOH,\triangle,\text{醇}}$ $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$）

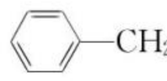
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料


）

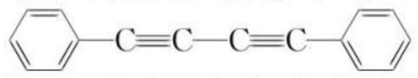

同分异构体

(4)$C_nH_{2n-2}(n\geqslant 3)$

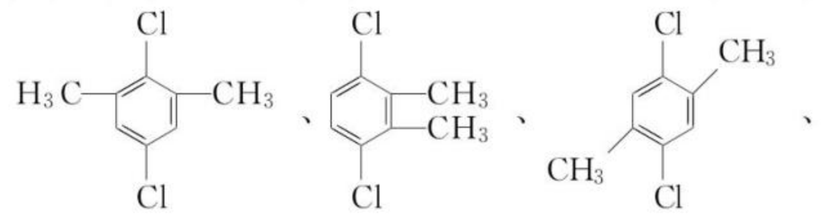
16. **解析**：由 B 的分子式、C 的结构简式可知 B 为 ，则 A 与氯乙烷发生取代反应生成 B，则 A 为 。对比 C、D 的结构可知 C 脱去 2 分子 HCl，同时形成碳碳叁键得到 D，该反应属于消去反应。D 发生信息中的偶联反应生成 E 为 。

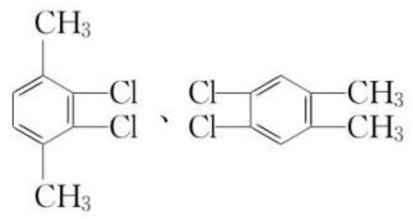
(1)根据以上分析，B 的结构简式为 ，D 为苯乙炔。

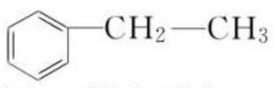
(2)①为 A 与氯乙烷发生取代反应生成 B，③为 C 脱去 2 分子 HCl 发生消去反应生成碳碳叁键得到 D。

(3)E 的结构简式为 ，1 mol E 中含有 2 mol 苯环和 2 mol 碳碳叁键，与氢气发生加成反应，理论上需要消耗氢气 $2\times3+2\times2=10$ mol。

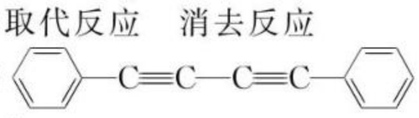
(4)芳香化合物 F 是 C 的同分异构体，其分子中只有两种不同化学环境的氢，数目比为 3∶1，说明苯环上含有 2 个氯原子和 2 个甲基，可能的结构简式有：




，共 5 种。

答案：(1) 　苯乙炔

(2)取代反应　消去反应

(3) 　10

(4)5

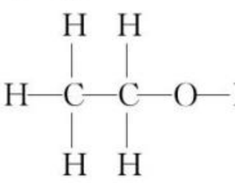
第二单元　醇　酚

第 1 课时　醇的性质和应用

课前自主预习

1. 饱和碳原子　羟基　—OH

2. 一　二　三　多

3. C_2H_6O　　$CH_3—CH_2—OH$　—OH

4. 无　香　小　易　易　酒精

5. 羟基　(1)$2CH_3CH_2OH+2Na\longrightarrow 2CH_3CH_2ONa+H_2\uparrow$

(2)$CH_3CH_2OH \xrightarrow[170\ ℃]{浓H_2SO_4} CH_2=CH_2\uparrow+H_2O$

(3)$CH_3CH_2Br+H_2O$　$CH_3CH_2OCH_2CH_3+H_2O$

(4)$2CO_2+3H_2O$　$2CH_3CHO+2H_2O$

6. (1)无　剧毒　(2)无色　黏稠　有甜味　凝固点

(3)甘油　无　黏稠　甜　吸湿　三硝酸甘油酯

[思考 1]

提示：乙醇在 170 ℃和浓硫酸作用下，发生分子内脱水，生成乙烯，是消去反应。乙醇在 140 ℃和浓硫酸作用下，发生分子间脱水，生成乙醚，是取代反应。

[思考 2]

提示：卤代烃的消去与醇的消去反应的共同之处是邻位碳原子上要有氢原子，不同之处是两者反应的条件不同，前者是强碱的醇溶液，后者是浓硫酸、加热。

课堂基础达标

1. 选 B　A 项属于羧酸或酚；C 项属于酚；D 项属于醚。

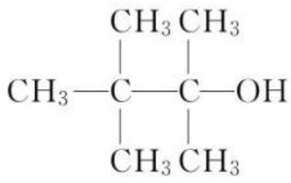
2. 选 A　乙醇沸点低，故呼出的气体中会有乙醇气体，乙醇有还原性能够被 $K_2Cr_2O_7$ 酸性溶液氧化，A 符合题意。

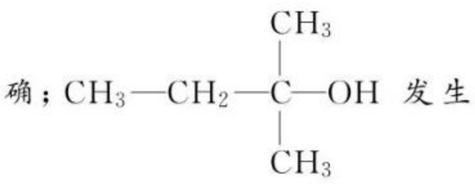
3. 选 B　①为加成反应，②为消去反应，③为取代反应，④为取代反应。

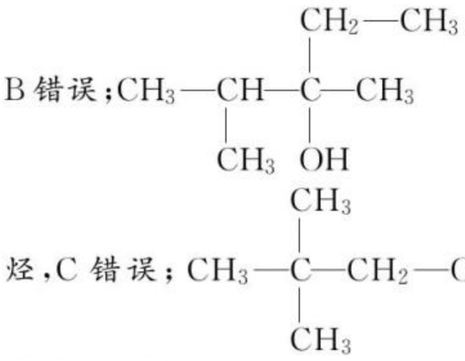
4. 选 A　甲醇与乙酸发生酯化反应生成乙酸甲酯，A 项正确；醇分子中的羟基不能电离出氢离子，故甲醇不能使石蕊变红，B 项错误；甲醇能被催化氧化为甲醛，C 项错误；醇不能电离出氢离子，而水能够微弱电离出氢离子，故醇与钠的反应没有水与钠反应剧烈，D 项错误。

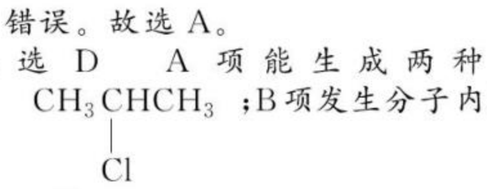
5. 选 D　$M_r=31.0\times2=62.0$，则 3.1 g 多元醇的物质的量为 0.05 mol，根据 $2—OH\sim H_2$，则 0.05 mol 多元醇所含 $n(—OH)=\dfrac{1.12\ L}{22.4\ L\cdot mol^{-1}}\times2=0.1$ mol，即每个醇分子含 2 个—OH，故为乙二醇。

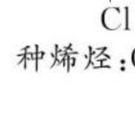
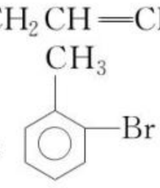
6. 选 A　根据醇发生消去反应的条件可知，醇的结构中与羟基相连碳原子的相邻碳原子上若有氢原子则能发生消去反应，若无氢原子则不能发生消去反应。


发生消去反应生成 1 种烯烃，A 正确；


发生消去反应生成 2 种烯烃，B 错误；


发生消去反应生成 3 种烯烃，C 错误；


不能发生消去反应，D 错误。故选 A。

7. 选 D　A 项能生成两种产物：$CH_3CH_2CH_2Cl$、；B 项发生分子内脱水，即消去反应，生成两种烯烃：$CH_3CH=CHCH_3$、$CH_3CH_2CH=CH_2$；C 项发生苯环上取代反应，生成三种产物：、、；D 项发生分子内脱水只生成一种产物：$CH_2=CHCH_3$，D 项符合题意。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 选 A　维生素 A 分子中有 5 个碳碳双键，故 1 mol 维生素 A 最多可与 5 mol H_2 发生加成反应，B 错；苯环不是官能团且分子中不含苯环，C 错；维生素 A 是难溶于水的醇，D 错。

9. 选 C　醇发生消去反应的结构条件：与羟基相连的碳原子的邻位碳原子上有氢原子。醇催化氧化为酮的结构条件：与羟基相连的碳原子上只有 1 个氢原子。符合这两个条件的有：②⑥，C 项正确。

10. ①$CH_2{=}CH_2+H_2O\xrightarrow{\text{催化剂}}CH_3CH_2OH$

②$CH_3CH_2OH\xrightarrow[170\ ℃]{\text{浓硫酸}}CH_2{=}CH_2\uparrow+H_2O$

③$C_2H_5Cl+NaOH\xrightarrow{\triangle}C_2H_5OH+NaCl$

④$C_2H_5OH+HCl\xrightarrow{\triangle}C_2H_5Cl+H_2O$

⑤$C_2H_5OH+CH_3COOH\xrightarrow[\triangle]{\text{浓硫酸}}CH_3COOC_2H_5+H_2O$

⑥$2C_2H_5OH+O_2\xrightarrow[\triangle]{\text{催化剂}}2CH_3CHO+2H_2O$

11. **解析**：化合物 A($C_4H_{10}O$)可以与 Na 反应，则分子中有羟基；A 在光照条件下与氯气发生取代反应只有一种一氯取代物，则 A 的结构简式为 $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-OH$。符合条件的 A 的同分异构体还有以下三种：$CH_3-CH_2CH_2CH_2OH$、$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}CH_2OH$、$CH_3CH_2\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}OH$，它们的一氯取代物的种数分别为 4、3、4，则 F 的结构简式为 $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2OH$。

答案：(1)羟基

(2) $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-OH+Cl_2\xrightarrow{\text{光}}CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-OH+HCl$（$CH_2$ 上 Cl）

(3) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2OH$

课后训练　技能达标

1. 选 D　根据消去反应的定义知：D 项不是消去反应，而是取代反应。

2. 选 A　A 项前后两个反应均为取代反应；B 项前者为取代反应，后者为加成反应；C 项前者为氧化反应，后者为取代反应；D 项前者为加成反应，后者为水解反应、取代反应。

3. 选 D　醇和钠反应时醇羟基上 O—H 键断裂，即键①断裂，故 A 正确；醇发生催化氧化时，连接醇羟基碳原子上的 C—H 键和醇羟基中 O—H 键断裂，即键①和键③断裂，故 B 正确；在空气中完全燃烧时生成二氧化碳和水，断裂键①②③④⑤，故 C 正确；乙醇属于非电解质，在水中不能电离，故 D 错误。

4. 选 A　羟基个数与被置换的氢原子个数之比为 1∶1。三种醇与钠反应放出等量的氢气，则三种醇提供的羟基数相同，因此三种醇的物质的量之比为 $1:\frac{1}{2}:\frac{1}{3}=6:3:2$。

5. 选 B　醇类发生消去反应的结构要求是：与羟基相连的碳原子的邻位碳原子上连有氢原子。醇类发生催化氧化的结构要求是：与羟基相连的碳原子上连有氢原子，若连有 1 个氢原子，则被氧化成酮；若连有 2 个氢原子，则被氧化成醛。符合条件的只有 B。

6. 选 B　该有机物含有两种官能团，反应①为溴原子消去反应，生成碳碳双键，仍含有两种官能团；反应②为溴原子取代反应，生成羟基，产物 B 中只含羟基；反应③为羟基的取代反应，生成只含溴原子一种官能团的 C；反应④为醇的消去反应，产物 D 中含有溴原子和碳碳双键两种官能团，B 项符合题意。

7. 选 B　分子结构不含苯环，不属于芳香族化合物，B 错；分子中含有的碳碳双键及(醇)羟基均能被酸性高锰酸钾溶液氧化，C 对；1 mol 分子中含有 4 mol 碳碳双键和 1 mol 羰基，可与 5 mol H_2 发生加成，D 对；A 对。故选 B。

8. 选 A　醇发生消去反应的结构要求：与羟基相连的碳原子的邻位碳原子上连有氢原子；醇发生催化氧化成醛的结构要求：与羟基相连的碳原子上连有至少 2 个氢原子，符合要求的只有 A 项。

9. 选 B　醇能氧化成醛的结构要求为：$R-CH_2OH$，该醇能氧化成 4 种不同的醛，则 R—有 4 种。A 项可写成：$C_3H_7-CH_2Br$，$-C_3H_7$ 只有 2 种结构，故 A 项最终能得到 2 种醛；B 项有机物可写成：$C_4H_9-CH_2Br$，$-C_4H_9$ 有 4 种同分异构体，故 B 项最终能得到 4 种醛；C 项有机物可写成：$C_5H_{11}CH_2Br$，$-C_5H_{11}$ 有 8 种同分异构体，故 C 项最终得到 8 种醛；D 项有机物可写成：$C_6H_{13}-CH_2Br$，$-C_6H_{13}$ 有 17 种同分异构体，故 D 项最终得到 17 种醛。

10. 选 D　由于乙烯和乙醇的混合气体 V L，完全燃烧后生成 CO_2 和 H_2O，消耗相同状态下的氧气 $3V$ L，即 1 体积混合气体完全燃烧消耗 3 体积氧气，乙烯的分子式为 C_2H_4，1 体积乙烯消耗氧气为 3 体积，乙醇的分子式为 C_2H_6O，1 体积乙醇消耗氧气为 $\left(2+\frac{6}{4}-\frac{1}{2}\right)$ 体积 $=3$ 体积，故混合气体中乙烯和乙醇的体积比是任意比，选项 D 正确。

11. 选 D　$C_5H_{12}O$ 能与金属钠反应放出氢气，则分子中含有羟基，即 $C_5H_{11}-OH$，其同分异构体的数目等于 $-C_5H_{11}$(戊基)的同分异构体数目，故选 D。

12. 选 B　由于有机物乙醇易挥发，使用恒压滴液漏斗的目的是防止有机物挥发，使恒压滴液漏斗上下压强相等，使漏斗内液体顺利滴下，A 项正确；实验中由 CH_3CH_2OH 和浓 H_2SO_4 的混合液制 $CH_2{=}CH_2$，为了减少副反应的发生，应迅速升温到 170 ℃，B 项错误；由于浓 H_2SO_4 具有强氧化性，CH_3CH_2OH 具有还原性，浓 H_2SO_4 会与 CH_3CH_2OH 发生氧化还原反应生成 SO_2、CO_2 和 H_2O，SO_2 也能与溴反应，装置 C 中加入 NaOH 溶液，用于吸收反应中可能生成的酸性气体，C 项正确；由于溴易挥发，为了提高原料的利用率，实验过程中应用冷水冷却装置 D，以避免溴的大量挥发，D 项正确。

13. (1) $\bigcirc+Br_2\xrightarrow{FeBr_3}\bigcirc\!\!-\!Br+HBr$

(2)$2CH_3CH_2OH+O_2\xrightarrow[\triangle]{Cu/Ag}2CH_3CHO+2H_2O$

(3) $CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3+NaOH\xrightarrow[\triangle]{\text{醇}}CH_3CH{=}CH_2\uparrow+NaBr+H_2O$

(4)$2CH_3CH_2OH+2Na\longrightarrow2CH_3CH_2ONa+H_2\uparrow$

14. **解析**：(1)仪器 A 的名称是圆底烧瓶。

(2)纯液体加热容易暴沸，一般需要加入碎瓷片或沸石防暴沸。

(3)实验室制取乙烯的原理是 $CH_3CH_2OH\xrightarrow[170\ ℃]{\text{浓硫酸}}CH_2{=}CH_2\uparrow+H_2O$；乙醇脱去 1 分子的水生成乙烯，属于消去反应。

(4)乙烯容易被高锰酸钾氧化，使高锰酸钾的紫色褪去。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案:(1)圆底烧瓶 (2)防止液体暴沸

(3) $CH_3CH_2OH \xrightarrow[170\ ℃]{浓硫酸} CH_2{=}CH_2\uparrow + H_2O$ b

(4)a

15. **解析**:由已知信息"$CH_2{=}CH_2 \xrightarrow{酸性高锰酸钾}$ $CH_2(OH)-CH_2(OH)$",可推出A的结构简式为 $CH_3-C(OH)(OH)-CH_2-CH_3$;再由信息"$CH_3CH_2OH \xrightarrow[170\ ℃]{浓硫酸} CH_2{=}CH_2\uparrow + H_2O$",可推出B的结构简式为 $CH_2{=}C(CH_3)-COOH$,B与甲醇发生酯化反应生成C的结构简式为 $CH_2{=}C(CH_3)-COOCH_3$。

答案:(1) $CH_3-C(OH)(OH)-CH_2-CH_3$ $CH_2{=}C(CH_3)-COOH$ $CH_2{=}C(CH_3)-COOCH_3$

(2) $CH_3-C(OH)(CH_3)-COOH \xrightarrow[\triangle]{浓硫酸} CH_2{=}C(CH_3)-COOH + H_2O$

$CH_2{=}C(CH_3)-COOH + CH_3OH \xrightarrow[\triangle]{浓硫酸} CH_2{=}C(CH_3)-COOCH_3 + H_2O$

16. **解析**:(1)由已知信息:$R-CH_2OH \xrightarrow{一定条件下氧化}$ $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$,可推知1-丁醇在Ag的作用下与氧气反应的化学方程式为 $2CH_3CH_2CH_2CH_2OH + O_2 \xrightarrow[\triangle]{Ag} 2CH_3CH_2CH_2CHO + 2H_2O$。(2) CH_2Cl_2 完全水解生成 $HO-CH_2-OH$ 分子内脱水生成HCHO,化学方程式为 $CH_2Cl_2 + H_2O \xrightarrow[165\ ℃]{加压} HCHO + 2HCl$。(3)醇类发生其他类型的氧化反应的实质,都是在醇分子中与羟基直接相连的碳原子上的一个氢原子被氧化为一个新的羟基,而该醇与羟基相连的碳原子上无氢原子,故不能被酸性高锰酸钾氧化。

答案:(1) $2CH_3CH_2CH_2CH_2OH + O_2 \xrightarrow[\triangle]{Ag} 2CH_3CH_2CH_2CHO + 2H_2O$

(2) $CH_2Cl_2 + H_2O \xrightarrow[165\ ℃]{加压} HCHO + 2HCl$

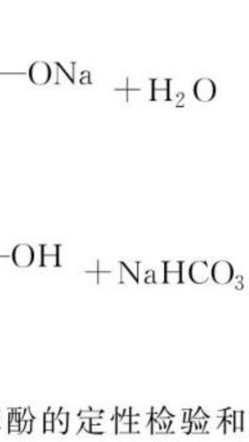
(3)不褪色

第2课时 酚的性质和应用

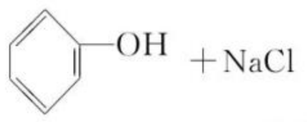
基团间的相互影响

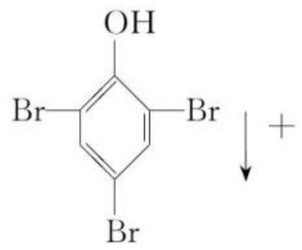
课前自主预习

1. 苯环(或其他芳环) 苯酚

2. C_6H_6O  C_6H_5OH

3. 无色晶体 特殊 40.9 ℃ 乙醇、乙醚等有机溶剂 有毒

4. (1) $+H_2O$  $+NaCl$

 $+NaHCO_3$ 弱 (2)  $+3HBr$ 苯酚的定性检验和定量测定 (3)①部分被氧化 (4)紫色 检验苯酚的存在

5. 合成纤维 药物 农药 合成香料 染料

6. 电离 取代

[**思考1**]

提示:羟基位于芳香烃侧链的碳原子上(与饱和碳原子相连),则为芳香醇;羟基与苯环直接相连的化合物,则为酚。

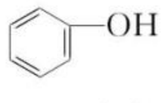
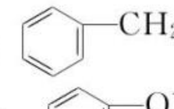
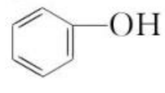
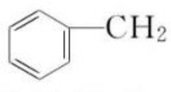
[**思考2**]

提示:苯酚显弱酸性是由于苯环对羟基的影响,而苯酚与溴水易发生取代反应,体现了羟基对苯环的影响,由此可见苯酚的化学性质是由羟基和苯环的相互作用决定的,使得酚羟基比醇羟基更活泼,酚中苯环上的氢原子比苯中的氢原子更活泼。

课堂基础达标

1. 选C 除去苯中混有的少量苯酚,可用NaOH溶液,不能用溴水,因为三溴苯酚不溶于水但易溶于苯。

2. 选D A、B、C项化学反应均为取代反应,D项化学反应为加成反应。

3. 选C  中官能团为酚羟基, 中官能团为醇羟基,两者结构不相似, 和  不互为同系物,A项错误;乙醇的分子式为 C_2H_6O,乙醚的分子式为 $C_4H_{10}O$,乙醇和乙醚的分子式不同,乙醇和乙醚不互为同分异构体,B项错误;乙醇中加入浓溴水无明显现象,苯酚中加入浓溴水产生白色沉淀,现象不同,可用浓溴水区分乙醇和苯酚,C项正确;甲醇、乙二醇、丙三醇的结构简式依次为 CH_3OH、$HOCH_2CH_2OH$、$HOCH_2CH(OH)CH_2OH$,它们依次属于一元醇、二元醇、三元醇,三种物质所含羟基的个数不同,分子组成不是相差一个或若干个"CH_2"原子团,甲醇、乙二醇、丙三醇不互为同系物,D项错误。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

4. 选 A　羟基对苯环有影响，使得苯环上氢原子变得活泼了，易与溴水反应，A 符合题意；苯环对羟基有影响，使得羟基上的氢原子更活泼了，表现为苯酚有弱酸性，D 不符合题意；B、C 两项不能体现基团间的相互影响。

5. 选 D　羟基和苯环相互影响使苯酚中的羟基能够电离出氢离子，显酸性，与苯和醇的化学性质明显不同，故 A 正确；苯酚俗称石炭酸，酸性很弱，但其酸性强于碳酸氢根，故苯酚能和碳酸钠反应生成苯酚钠和碳酸氢钠，故 B 正确；利用苯酚易溶于酒精，常用酒精洗涤洒落皮肤上的苯酚，故 C 正确；苯酚是无色晶体，70 ℃以上能与水任意比例互溶，故 D 错误。

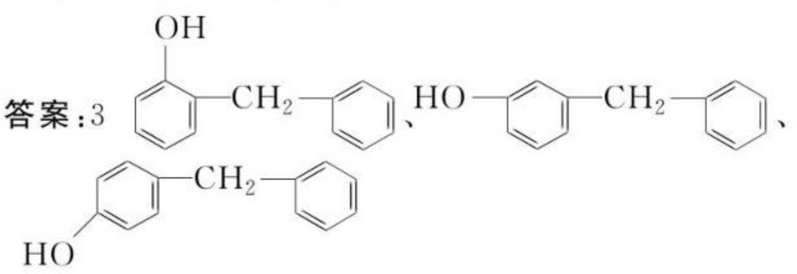
6. 选 C　该物质的分子式是 C_8H_9ClO，A 项错；1 mol 该物质最多能与 3 mol NaOH 反应，B 项错；酚羟基 2 个邻位上的氢原子，能与溴发生取代反应，C 项正确；该物质不能发生消去反应，D 项错。

7. 选 D　苯酚与溴水反应生成三溴苯酚不溶于水，但能溶在苯中，A 不正确；苯酚在 65 ℃以上与水任意比互溶，冷却到 50 ℃将有部分苯酚析出，但 50 ℃下苯酚以液态形式存在，故得乳浊液，B 不正确；苯酚的酸性很弱，比碳酸的酸性还弱，不能与 $NaHCO_3$ 反应生成 CO_2，C 不正确；苯酚在一定条件下与 H_2 发生加成反应，生成环己醇，D 正确。

8. 选 C　有机物大多是可以燃烧的，苯酚燃烧产生带浓烟的火焰体现了有机物的通性，故 A 错误；苯酚能和 NaOH 溶液反应，说明苯酚具有弱酸性，能和碱反应生成盐和水，体现了苯环对侧链的影响，故 B 错误；苯酚和浓溴水反应生成三溴苯酚，体现了酚羟基的邻对位氢原子活泼，能说明侧链对苯环性质有影响，故 C 正确；苯酚可以和氢气发生加成反应生成环己烷，体现了苯酚中不饱和键的性质，不能说明侧链对苯环性质有影响，故 D 错误。

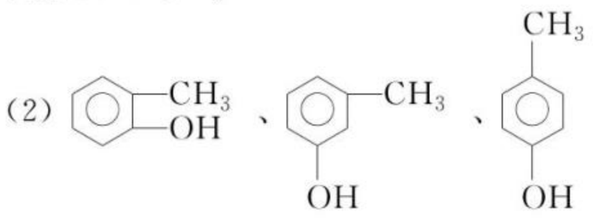
9. 选 C　双酚 A 的分子式为 $C_{15}H_{16}O_2$，相对分子质量为 228，A 项正确；双酚 A 中存在两个对称轴，分子中有 4 种氢原子，核磁共振氢谱出现 4 组峰，峰面积比为 1∶2∶2∶3，B 项正确；每个酚羟基均有 2 个邻位氢原子可以被溴取代，故 1 mol 双酚 A 最多消耗 4 mol Br_2，C 项错误；反应②为苯环的加成反应，所得产物中只含羟基一种官能团，D 项正确。

10. **解析**：该有机物属于酚类，“—OH”应与苯环直接相连，即只能与“$—C_6H_4—$”相连，“$—C_6H_5$”通过“$—CH_2—$”也与“$—C_6H_4—$”相连，即为 $C_6H_5—CH_2—C_6H_4—OH$，因“—OH”与“$—CH_2—$”的相对位置有邻、间、对三种，所以该有机物有三种同分异构体。

答案：3 

11. **解析**：该有机物的物质的量为 $\frac{1.62\ g}{108\ g\cdot mol^{-1}}=0.015\ mol$，完全燃烧生成 CO_2 为 $\frac{4.62\ g}{44\ g\cdot mol^{-1}}=0.105\ mol$，水为 $\frac{1.08\ g}{18\ g\cdot mol^{-1}}=0.06\ mol$，该有机物的分子式为 $C_7H_8O_x$，相对分子质量为 108，所以 $x=1$，即分子式为 C_7H_8O。该有机物能使三氯化铁溶液显紫色，说明分子中含酚羟基。

答案：(1)C_7H_8O

(2) 

课后训练　技能达标

1. 选 B　羟基与链烃基相连属于醇，羟基与苯环直接相连属于酚，酚类和醇类具有相同的官能团，但所连的基团不同，故化学性质也有差异，只有 B 正确。

2. 选 A　①苯酚溶液加热变澄清，说明苯酚的溶解度在热水中变大，不能说明其酸性的强弱，故错误；②苯酚浊液中加 NaOH 后，溶液变澄清，生成苯酚钠和水，说明苯酚有酸性，但不能证明酸性的强弱，故错误；③苯酚可与 $FeCl_3$ 反应与苯酚的酸性无关，故错误；④在苯酚溶液中加入浓溴水产生白色沉淀，与苯酚的酸性强弱无关，故错误；⑤苯酚不能与 $NaHCO_3$ 溶液反应，说明苯酚的酸性比碳酸弱，说明其为弱酸性，故正确。故选 A。

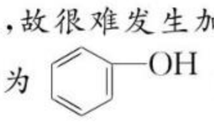
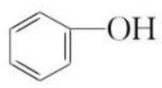
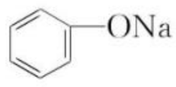
3. 选 A　A 属于醇，与 $FeCl_3$ 溶液混合无变化；B、C 两种有机物属于酚，遇 $FeCl_3$ 溶液变紫色；D 项氢碘酸与氯化铁可发生氧化还原反应：$2Fe^{3+}+2I^-=\!=\!=2Fe^{2+}+I_2$。

4. 选 C　R 为甲基，根据维生素 P 的结构简式可以得出其分子式为 $C_{16}H_{12}O_7$，故 A 错误；维生素 P 结构中含有两个苯环，故 B 错误；维生素 P 结构中含有的苯环、碳碳双键、碳氧双键都能与氢气发生加成反应，一定条件下 1 mol 该物质可与 H_2 加成，耗 H_2 最大量为 8 mol，维生素 P 结构中含有酚羟基，能与 NaOH 反应，每 1 mol 维生素 P 结构中含有 4 mol 酚羟基，所以 1 mol 该物质可与 4 mol NaOH 反应，故 C 正确；结构中含有酚羟基，能与溴水发生取代反应，反应时—OH 的邻、对位氢原子能够被取代，含有碳碳双键，能发生加成反应，1 mol 该物质与足量溴水反应消耗 6 mol Br_2，故 D 错误。

5. 选 D　苯酚与溴水反应，生成三溴苯酚，易溶于苯，无法分离，A 项不能达到实验目的；乙烯被氧化生成二氧化碳，混在甲烷中，无法得到纯甲烷，B 项不能达到实验目的；乙酸乙酯和乙酸均能与 NaOH 反应，应该用饱和碳酸钠溶液，C 项不能达到实验目的；D 项能达到实验目的。

6. 选 B　苯甲醇不能与 NaOH 溶液反应，A 不正确；苯酚与苯甲醇的官能团都是羟基，所以都能与钠反应放出 H_2，B 正确；苯酚呈现弱酸性，乙醇是非电解质呈中性，C 不正确；苯酚与 $FeCl_3$ 溶液反应显紫色，苯甲醇不能，D 不正确。

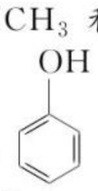
7. 选 A　EGC 分子中含有 3 个饱和碳原子，它们是四面体结构，故不可能所有的原子共面，A 错；EGC 分子中含有 3 个酚羟基，B、D 正确；酚羟基很容易被氧化，酚羟基的邻、对位上的氢原子很容易被取代，该分子中只有苯环可以发生加成反应，故很难发生加成反应，C 正确。

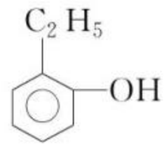
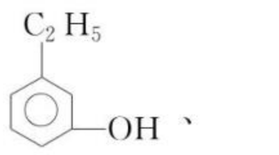
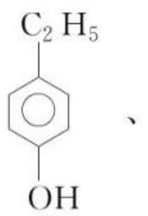
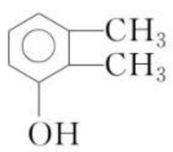
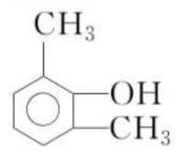
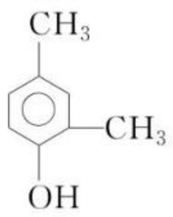
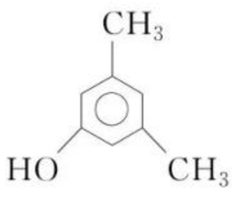
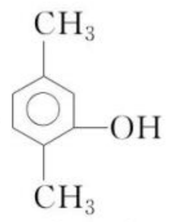
8. 选 C　因为  的酸性强于 HCO_3^-，故  可与 Na_2CO_3 发生反应生成  和 $NaHCO_3$，C 正确。

9. 选 B　用苯萃取废水中的苯酚，进行分液得到苯酚的苯溶液，再加入氢氧化钠溶液，苯酚与氢氧化钠反应得到苯酚钠，苯与苯酚钠溶液不互溶，再进行分液操作，得到苯与苯酚钠溶液，苯可以循环利用，苯酚钠溶液中加入盐酸得到苯酚，经过分液分离得到苯酚。操作Ⅰ是用苯萃取废水中的苯酚，进行分液得到苯酚的苯溶液，苯为萃取剂，故 A 正确；苯酚钠属于钠盐，易溶于水，在苯中的溶解度比在水中的小，故 B 错误；操作Ⅱ得到苯与苯酚钠溶液，苯可以循环利用，故 C 正确；操作Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ均为分液操作，用到分液漏斗，故 D 正确。

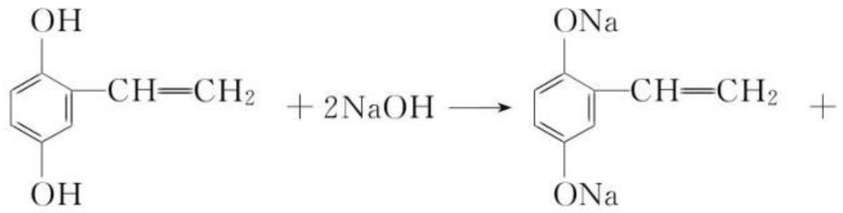
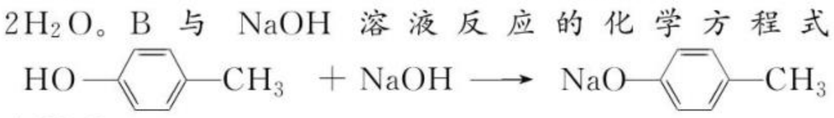
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 选 D　A 属于酚类，其水溶液有一定的酸性，但是酸性比碳酸弱，故其不能与 $NaHCO_3$ 溶液反应产生 CO_2，A 不正确；B 分子中没有酚羟基，故其不属于酚类，不能使 $FeCl_3$ 溶液显紫色，B 不正确；C 的苯环上只有 2 个 H，故 1 mol C 最多能与 2 mol Br_2 发生苯环上取代反应，C 不正确；D 属于醇类，羟基所连的碳原子的邻位碳原子上有 H 原子，故其可以发生消去反应，D 正确。

11. 选 C　A 项高聚物的单体为：$CH_2=CH-CH_3$；B 项高聚物的单体为：$CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH=CH_2$；C 项高聚物的单体为：$CH_2=CHCH_3$ 和 $CH_2=CH-CH=CH_2$；D 项高聚物的单体为： 和 HCHO，反应类型为缩聚反应，只有 C 符合题意。

12. 选 C　该有机物分子式为 $C_8H_{10}O$，能与 NaOH 溶液反应，则应含酚羟基，符合条件的有机物有：、、、、、、、、，共 9 种。

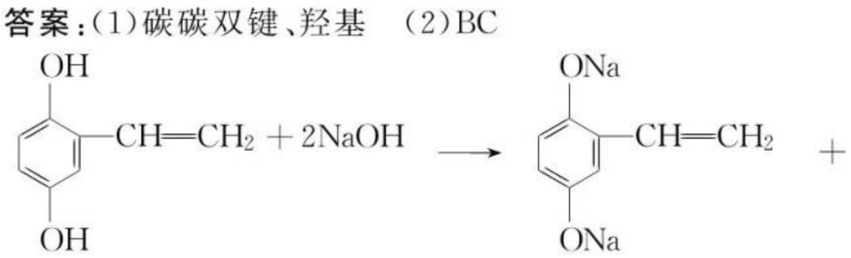
13. **解析**：(1)A 分子中含有的官能团的名称是碳碳双键和羟基。

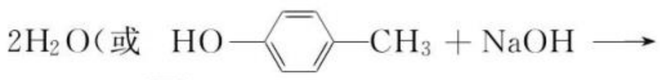
(2)B 和 C 都含有酚羟基，所以能与 NaOH 溶液反应的是 B 和 C，C 与 NaOH 溶液反应的化学方程式$+2H_2O$。B 与 NaOH 溶液反应的化学方程式：$+H_2O$。

(3)A 在浓硫酸作用下加热脱去 2 个水分子可得到 B，其反应类型是消去反应。

(4)1 mol C 分别与浓溴水反应时，苯环上有 3 个 H 可被溴取代，侧链上的碳碳双键可以与溴加成。和 H_2 反应时，苯环和碳碳双键都可以加成，所以最多消耗 Br_2 4 mol、消耗 H_2 4 mol。

答案：(1)碳碳双键、羟基　(2)BC

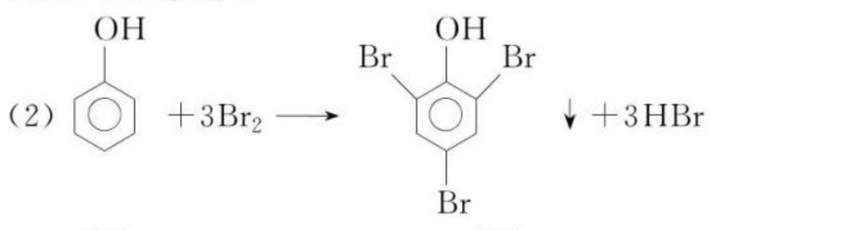


$2H_2O$(或 $+H_2O$)　(3)消去反应

(4)4　4

14. **解析**：该有机物分子中含有碳原子数为：$\frac{5.9\times16\times76.6\%}{12}=6$，含氢原子数为：$\frac{5.9\times16\times6.4\%}{1}\approx6$，含氧原子数为：$\frac{5.9\times16-12\times6-6}{16}=1$，故有机物分子式为 C_6H_6O，又由题干信息有机物 A 的化学性质，推知 A 为苯酚。

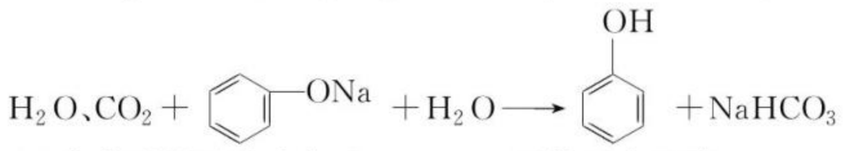
答案：(1)C_6H_6O

(2)$+3HBr$

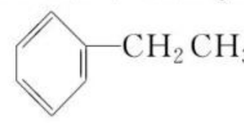
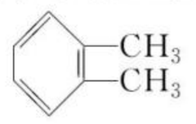
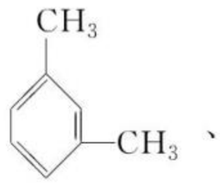
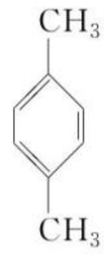
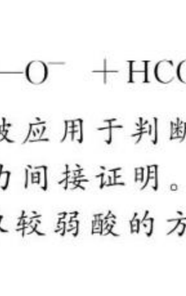
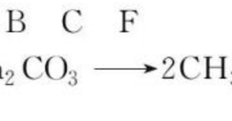
(3)

15. **解析**：较强酸制较弱酸的原理经常被应用于判断酸的相对强弱，也可用相应的盐的水解能力间接证明。根据本题提供的药品只能选择较强酸制取较弱酸的方法加以证明。

答案：(1)A　D　E　B　C　F

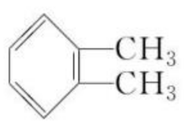
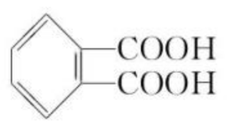
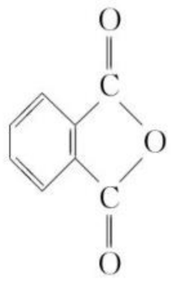
(2)$2CH_3COOH+Na_2CO_3\longrightarrow2CH_3COONa+CO_2\uparrow+$

(3)向苯酚浑浊液中加入 Na_2CO_3 固体后变澄清

16. **解析**：(1)由苯酚在水中溶解度不大可推知酚酞不易溶于水而易溶于乙醇。酚酞分子中含有 2 个酚羟基和 1 个酯基，它们均可与 NaOH 反应。(2)C_8H_{10} 属于芳香烃的同分异构体有：、、、，共 4 种。根据酚酞的结构逆推其他物质的结构简式，C 为：，B 为，A 为。

答案：(1)乙醇　3　红

(2)ⅰ.4

ⅱ.、、

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第三单元　醛　羧酸

第 1 课时　醛的性质和应用

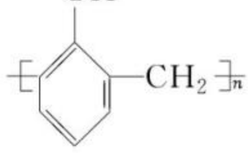
课前自主预习

1. 双键　醛基　平面

2. $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$　HCHO　CH_2O　CH_3CHO　C_2H_4O　—CHO

3. (1) $CH_3CHO+2Ag(NH_3)_2OH \xrightarrow{\text{水浴加热}} CH_3COONH_4+H_2O+2Ag\downarrow+3NH_3$　$CH_3CHO+2Cu(OH)_2+NaOH \xrightarrow{\triangle} CH_3COONa+Cu_2O\downarrow+3H_2O$

(2) $CH_3CHO+H_2 \xrightarrow[\text{加热、加压}]{Ni} CH_3CH_2OH$

4. 蚁醛　福尔马林　　脲醛树脂　酚醛树脂

[思考 1]

提示：乙醛能被弱氧化剂银氨溶液或新制$Cu(OH)_2$悬浊液氧化，故也能被强氧化剂酸性$KMnO_4$溶液或溴水氧化，因此，乙醛能使酸性$KMnO_4$溶液或溴水褪色。

[思考 2]

提示：含有醛基的有机物才能发生银镜反应，但不一定是醛类。能发生银镜反应的有机物有：醛类、甲酸、甲酸盐、甲酸某酯、葡萄糖、麦芽糖等。

[思考 3]

提示：在 NaOH 溶液中滴加少量$CuSO_4$溶液，保证碱过量。

[思考 4]

提示：向盛有$AgNO_3$溶液的试管中逐滴滴加稀氨水溶液，边滴边振荡，直到最初生成的沉淀恰好溶解为止。

课堂基础达标

1. 选 C　居室空气污染的主要来源之一是人们使用的装饰材料、胶合板、内墙涂料会释放出的刺激性气味气体是甲醛，所以说甲醛是室内杀手。

2. 选 C　甲醛是一个氢原子与醛基相连而形成的醛，A 错；醛的官能团是—CHO，B 错；饱和一元脂肪醛的分子组成符合$C_nH_{2n}O$的通式，C 正确；丙醛与丙酮互为同分异构体，D 错。

3. 选 C　含$\diagdown C=C \diagup$和—CHO 两种官能团，故 A 错误；两种官能团均能使溴水、酸性高锰酸钾溶液褪色，故 B 错误；含$\diagdown C=C \diagup$可发生加聚反应，则加聚反应生成高聚物 $\left[CH_2-\underset{\underset{CHO}{|}}{CH}\right]_n$，故 C 正确；1 mol $CH_2=CH-CHO$ 消耗氧气为 1 mol$\times\left(3+\frac{4}{4}-\frac{1}{2}\right)=3.5$ mol，1 mol 丙醛(C_3H_6O)消耗氧气为1 mol$\times\left(3+\frac{6}{4}-\frac{1}{2}\right)=4$ mol，则等物质的量的丙烯醛和丙醛完全燃烧，消耗的氧气不等，故 D 错误。故选 C。

4. 选 D　配制银氨溶液须用 2%的稀溶液，且应向$AgNO_3$溶液中逐滴滴加稀氨水，直至沉淀恰好溶解为止，D 正确。

5. 选 A　碳碳双键、醛基均能使溴水褪色，故不能用溴水检验$CH_2=CH-CHO$中是否含有碳碳双键，A 项错误；1 mol HCHO 中含有 2 mol 醛基，而 1 mol 醛基能与银氨溶液反应生成 2 mol Ag，故 1 mol HCHO 发生银镜反应最多生成 4 mol Ag，B 项正确；醛基具有很强的还原性，能被强氧化剂氧化，故乙醛能使酸性高锰酸钾溶液褪色，C 项正确；只要含有醛基就能发生银镜反应，而含有醛基的不一定属于醛类，如甲酸某酯等，D 项正确。

6. 选 D　A 项没有加浓硫酸；B 项苯只能与液溴反应且需$FeBr_3$作催化剂；CH_3CH_2Br中溴为溴原子，与$AgNO_3$不能反应；D 项实验能成功。

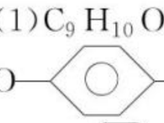
7. 选 C　A 项中加入足量浓溴水，会与苯酚反应生成难溶于水的白色沉淀——三溴苯酚，该沉淀能溶于苯，无法用过滤将其分离，A 错；B 项中通入足量H_2，会与乙烯反应生成乙烷，但过量的H_2无法除去，B 错；C 项中加入足量Na_2CO_3，会与乙酸反应生成易溶于水的乙酸钠，同时乙酸乙酯在该溶液中的溶解度很小，故可用分液的方法分离，C 正确；乙醛与新制$Cu(OH)_2$溶液反应须在碱性环境下进行，故乙酸与乙醛混合液中加入$Cu(OH)_2$溶液，乙酸先反应，D 错。

8. 选 A　甲醛分子式为：CH_2O，乙醛分子式为：C_2H_4O，丙酮分子式为：C_3H_6O，这 3 种有机物中碳、氢原子个数比均为 1∶2，则$m(C):m(H)=6:1$，则碳元素的质量分数为 54.0%，所以氧元素的质量分数为：1 − 9.0% − 54.0% =37.0%。

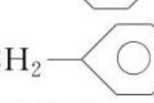
9. 选 B　$HC\overset{\overset{O}{\|}}{C}H_2CH=CH\overset{\overset{O}{\|}}{C}H$ 中含有 2 个醛基、1 个碳碳双键，1 mol 该有机物与H_2反应最多消耗 3 mol H_2；因为含 2 个醛基，1 mol 该有机物与新制$Cu(OH)_2$反应最多消耗 4 mol $Cu(OH)_2$。

10. **解析**：A 中只含碳、氢、氧三种元素，含碳质量分数 80.60%，氧质量分数为 11.94%，则氢质量分数为 7.46%，碳、氢、氧原子数目之比为：$\frac{80.60\%}{12}:\frac{7.46\%}{1}:\frac{11.94\%}{16}=9:10:1$，A 的实验式为$C_9H_{10}O$，实验式式量为：134，因该有机物 A 相对分子质量不超过 150，所以 A 的分子式即为实验式。

答案：(1)$C_9H_{10}O$

(2) HO——$CH_2CH=CH_2$

(3) CH_3——CH_2CHO 或

CH_3CH_2——CHO

11. **解析**：根据“碳原子排列方式可以划分为若干个异戊二烯分子的碳链结构”，知柠檬醛分子中碳原子数是 5 的整数倍。又根据 1 mol 柠檬醛燃烧生成的CO_2的物质的量比H_2O多 2 mol，知其分子中碳氢关系为C_nH_{2n-4}，设其分子式为$C_{5n}H_{10n-4}O_m$，则有$70n-4+16m=152$，经讨论当$n=2$时，$m=1$合理，因此柠檬醛分子式为$C_{10}H_{16}O$。

答案：(1)$C_{10}H_{16}O$

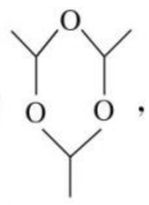
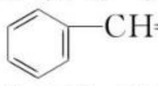
$CH_2=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_2-CH_2-CH=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_2-CHO$

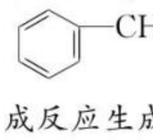
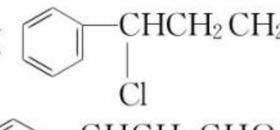
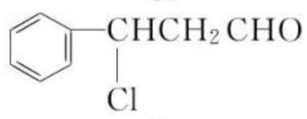
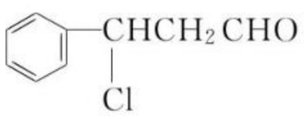
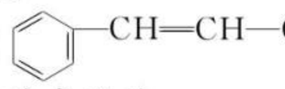
(2)将少量的柠檬醛滴入新制的氢氧化铜悬浊液(或银氨溶液)中，加热(或水浴加热)，可观察到有砖红色的沉淀(或银镜)产生，由此说明其分子中含有醛基

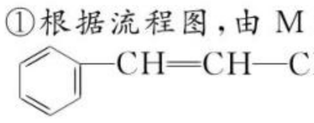
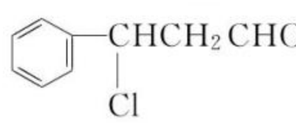
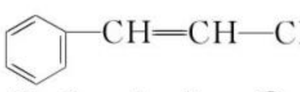
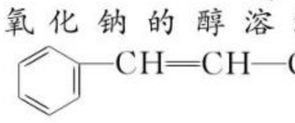
(3)加入银氨溶液，水浴加热，加酸酸化，再加溴水，若褪色，说明其分子中含有碳碳双键

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

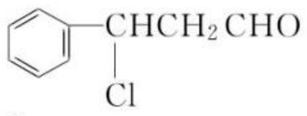
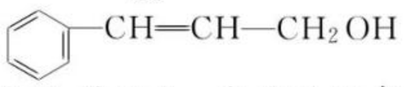
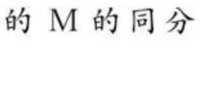
课后训练 技能达标

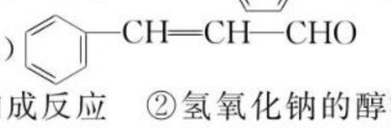
1. 选 D 羟基的电子式：$\cdot\underset{\cdot\cdot}{\overset{\cdot\cdot}{O}}:H$，A 项错；醛基官能团符号：—CHO，B 项错；乙醇的分子式：C_2H_6O，C 项错。
2. 选 B 乙醛发生银镜反应生成乙酸铵，反应中乙醛得到氧原子，该反应为氧化反应，则乙醛被氧化，故 A 错误；乙醛分子中含有碳氧双键，乙醛能够与氢气发生还原反应生成乙醇，反应中乙醛得到氢原子，属于还原反应，故 B 正确；乙醛在催化剂存在的条件下加热，反应生成乙酸，反应中乙醛得到氧原子，为氧化反应，故 C 错误；乙醛与新制的氢氧化铜反应生成乙酸，该反应中乙醛得到氧原子，属于氧化反应，故 D 错误。
3. 选 C 由结构简式可知，香芋醛的分子式为 $C_{10}H_{18}O$，故 A 错误；含有醛基，可发生银镜反应，故 B 错误；碳碳双键和醛基都可被高锰酸钾氧化，故 C 正确；结构不对称，分子中有 8 种不同化学环境的氢，故 D 错误。
4. 选 C 碘在水中溶解度不大，但易溶于酒精，①正确；苯酚常温下在水中溶解度不大，但易溶于酒精，②正确；银镜反应后试管壁上的银镜，应用稀硝酸洗涤，③错；油脂在碱性环境下水解为易溶于水的高级脂肪酸钠和甘油，④正确。
5. 选 D ①对比 A、B 的结构可知，B 的相对分子质量比 A 大 26，故错误；②A、B 都含有醛基，可被溴氧化，不能用溴的 CCl_4 溶液鉴别，故错误；③B 中含有的官能团是醛基、碳碳双键，故正确；④A、B 都含有醛基，能发生加成反应、还原反应，A、B 都不能发生消去反应，故错误；⑤A 含有醛基，能发生银镜反应，故正确；⑥B 的同类同分异构体（含苯环、不包括 B）分为两类，一类是苯环上含有 $CH_2=CH-$ 和—CHO，有邻、间、对 3 种，另一类为苯环只含有 1 个侧链，有一种位置异构，共有 4 种，故正确；⑦A 中苯环和—CHO 为 σ 键，可旋转，不一定在同一个平面上，故错误。故选 D。
6. 选 C 只要含醛基就能发生银镜反应，如葡萄糖，A 项错；丙醛有同分异构体为丙酮，B 项错；C 项正确；D 项 NaOH 严重不足。
7. 选 C 饱和一元醛与银氨溶液反应的定量关系为 R—CHO～2Ag，1 mol 醛基能还原出 2 mol Ag。①发生银镜反应后生成 HCOOH，仍能继续发生银镜反应，故 1 mol HCHO 与足量的银氨溶液反应，能生成 4 mol Ag；②③分子中均只有 1 个醛基，故能还原出 2 mol Ag；④分子中含有 2 个醛基，故能还原出 4 mol Ag，因此，②③或①④符合题意。
8. 选 C 3 种有机物的分子式为 $C_6H_{12}O$、C_3H_6O、$C_5H_{10}O$，由分子式可知碳氢原子个数比为 1∶2，碳氢原子质量比为 6∶1，有机物的物质的量等于氧原子的物质的量。由题意知 $m(H_2O)=1.998\ g$，那么 $m(H)=0.222\ g$，$m(C)=6m(H)=1.332\ g$，故 $m(O)=2.0\ g-1.332\ g-0.222\ g=0.446\ g$，$n(O)=\frac{0.446\ g}{16\ g\cdot mol^{-1}}=0.027\ 875\ mol$，则混合物的平均摩尔质量为：$\frac{2.0\ g}{0.027\ 875\ mol}=72.00\ g\cdot mol^{-1}$，平均相对分子质量为 72.00。
9. 选 C 题干有机物中含有碳碳双键 2 个，羰基，还有 1 个六元环，故有 4 个不饱和度，故可以是酚的同分异构体，A 项正确；碳碳双键和羰基均能与氢气加成，1 mol 有机物消耗 3 mol H_2，B 项正确；该有机物中无醛基，不能发生银镜反应，C 项错；D 项正确。
10. 选 C 甲醛的最简式为 CH_2O，乙酸乙酯的最简式为 C_2H_4O，碳氢数目之比为 1∶2，质量之比为 6∶1，混合物中氧的质量分数为 16%，则碳、氢质量分数之和为 84%，其中碳的质量分数为 72%，氢的质量分数为 12%，C 项正确。
11. 选 C 高分子化合物相对分子质量在 10 000 以上，该分子相对分子质量较小，所以不属于高分子化合物，故 A 错误；分子式相同结构不同的有机物互为同分异构体，丙三醇分子式为 $C_3H_8O_3$，三聚甲醛分子式为 $C_3H_6O_3$，所以不是同分异构体，故 B 错误；三分子甲醛在一定条件下反应可生成三聚甲醛，该反应符合加成反应特点，则三分子乙醛在一定条件下反应可生成三聚乙醛，三聚乙醛的结构应该为 ，故 C 正确；三聚甲醛的分子式为 $C_3H_6O_3$，根据原子守恒知，如果完全燃烧生成二氧化碳和水的物质的量相等，如果生成 CO，则生成的二氧化碳和水的物质的量不等，故 D 错误。
12. 选 C C_4H_8 丁烯的同分异构体有：$CH_2=CH-CH_2-CH_3$、$CH_3CH=CHCH_3$、$CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_3$，共 3 种，进行醛化反应可以得到戊醛有：$OHC-CH_2CH_2CH_2CH_3$、$CH_3\underset{\displaystyle CHO}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$、$OHC-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H-CH_3$、$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CHO}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$，共 4 种。
13. **解析**：(1)根据 A 的球棍模型可知，灰色球为碳原子，黑球为氧原子，白球为氢原子，A 的结构简式为 。其分子中含有的官能团有碳碳双键、醛基。

(2)根据流程图，由 M 生成 N 为  中碳碳双键与氯化氢发生的加成反应生成 N（），N 发生催化氧化生成 B，B 为 ，，消去氯原子生成 A（）。

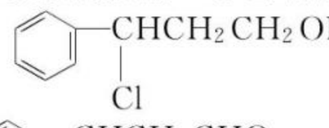
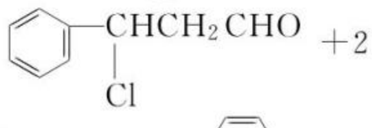
①根据流程图，由 M 生成 N 为  中碳碳双键与氯化氢发生的加成反应。②由 B 生成 A 为  发生消去反应生成 ，反应条件为氢氧化钠的醇溶液，加热。③由 N 生成 B 为  发生的催化氧化反应，反应的化学方程式为 2  $+O_2\xrightarrow[\triangle]{Cu}$

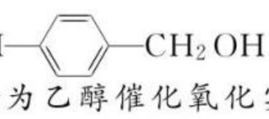
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2  + $2H_2O$。④ M 为 ，与有机物 M 具有相同的官能团；苯环上一氯代物只有两种，满足条件的 M 的同分异构体有  等。

答案：(1)  碳碳双键、醛基

(2)①加成反应　②氢氧化钠的醇溶液，加热

③2  $+O_2 \xrightarrow[\triangle]{Cu}$ 2  $+2H_2O$

④ 

14. **解析**：该实验为乙醇催化氧化实验。A 中提供反应物氧气，通 B 得到干燥的氧气，C 提供反应物乙醇蒸气，M 管为反应装置，由于间歇性地鼓入空气，故可看到铜网交替出现变黑，变红的现象。乙醇催化氧化产物为乙醛，检验乙醛可用新制$Cu(OH)_2$悬浊液或用新制银氨溶液。

答案：(1)$2H_2O_2 \xlongequal{MnO_2} 2H_2O+O_2\uparrow$　干燥氧气

(2)$2CH_3CH_2OH+O_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂} 2CH_3CHO+2H_2O$

(3)受热部分的铜丝由于间歇性地鼓入空气而交替出现变黑，变红的现象　参加

(4)银氨溶液或新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液

$CH_3CHO+2Ag(NH_3)_2OH \xrightarrow{\triangle} CH_3COONH_4+2Ag\downarrow+3NH_3+H_2O$ 或 $CH_3CHO+2Cu(OH)_2 \xrightarrow{\triangle} CH_3COOH+Cu_2O\downarrow+2H_2O$

(5)CH_3COOH　C

15. **解析**：(1)制取新制氢氧化铜悬浊液时，碱应过量，即在试管中加入 10% 的氢氧化钠溶液 2 mL，再加入 2% 的 $CuSO_4$ 溶液 4～5 滴，然后加丙烯醛，并加热发生氧化反应，即正确的操作顺序为①②③④。

(2)配制少量银氨溶液的方法是先在试管中加入少量硝酸银溶液 1～2 mL，边振荡边逐滴加入稀氨水，至生成的沉淀恰好溶解为止，发生 $Ag^+ + NH_3\cdot H_2O = AgOH\downarrow + NH_4^+$、$AgOH+2NH_3\cdot H_2O = [Ag(NH_3)_2]^+ + OH^- + 2H_2O$，然后加丙烯醛，并水浴加热，发生氧化反应生成银镜，该银镜反应为 $CH_2=CHCHO + 2Ag(NH_3)_2OH \xrightarrow{\triangle} CH_2=CHCOONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$。

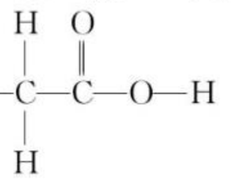
答案：(1) ①②③④　(2)加稀氨水至沉淀恰好溶解为止　$Ag^+ + NH_3\cdot H_2O = AgOH\downarrow + NH_4^+$　$AgOH+2NH_3\cdot H_2O = [Ag(NH_3)_2]^+ + OH^- + 2H_2O$　置于盛有热水的烧杯中　$CH_2=CHCHO+2Ag(NH_3)_2OH \xrightarrow{\triangle} CH_2=CHCOONH_4+2Ag\downarrow+3NH_3+H_2O$

第 2 课时　羧酸的性质和应用

重要有机物之间的相互转化

课前自主预习

1. 脂肪酸　芳香酸　甲酸　脂肪酸　苯甲酸　芳香　高级　$C_{17}H_{35}COOH$　$C_{15}H_{31}COOH$　$C_{17}H_{33}COOH$　$C_{17}H_{31}COOH$　乙二酸　二元

2. $C_2H_4O_2$　　CH_3COOH　—COOH

3. (1)有气体产生　乙酸的酸性比碳酸强　$Na_2CO_3+2CH_3COOH \longrightarrow 2CH_3COONa+CO_2\uparrow+H_2O$　(2)酸与醇反应生成酯和水　$CH_3COOH+CH_3CH_2OH \underset{\triangle}{\overset{浓硫酸}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3+H_2O$

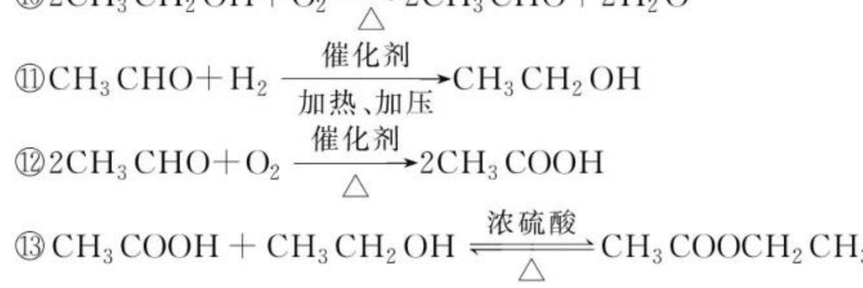
4. (1) 　HCOOH　—CHO　—COOH

(2)①$HCOOH+NaOH \longrightarrow HCOONa+H_2O$

②$HCOOH+CH_3CH_2OH \underset{\triangle}{\overset{浓硫酸}{\rightleftharpoons}} HCOOCH_2CH_3+H_2O$

(3)$HCOOH+2Cu(OH)_2 \xrightarrow{\triangle} Cu_2O\downarrow+CO_2+3H_2O$(或 $HCOOH+2Cu(OH)_2+2NaOH \xrightarrow{\triangle} Cu_2O\downarrow+Na_2CO_3+4H_2O$)

5. 脱去小分子　高分子化合物



6. ①$CH_3CH_3+Br_2 \xrightarrow{光照} CH_3CH_2Br+HBr$

②$CH_2=CH_2+HBr \longrightarrow CH_3CH_2Br$

③$CH_3CH_2Br+NaOH \xrightarrow[\triangle]{醇} CH_2=CH_2\uparrow+NaBr+H_2O$

④$CH_2=CH_2+H_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂} CH_3CH_3$

⑤$CH\equiv CH+H_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂} CH_2=CH_2$

⑥$CH_2=CH_2+H_2O \xrightarrow[加热加压]{催化剂} CH_3CH_2OH$

⑦$CH_3CH_2OH \xrightarrow[170\ ℃]{浓硫酸} CH_2=CH_2\uparrow+H_2O$

⑧$CH_3CH_2Br+NaOH \xrightarrow{\triangle} CH_3CH_2OH+NaBr$

⑨$CH_3CH_2OH+HBr \xrightarrow{\triangle} CH_3CH_2Br+H_2O$

⑩$2CH_3CH_2OH+O_2 \xrightarrow[\triangle]{Cu} 2CH_3CHO+2H_2O$

⑪$CH_3CHO+H_2 \xrightarrow[加热、加压]{催化剂} CH_3CH_2OH$

⑫$2CH_3CHO+O_2 \xrightarrow[\triangle]{催化剂} 2CH_3COOH$

⑬$CH_3COOH+CH_3CH_2OH \underset{\triangle}{\overset{浓硫酸}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3+H_2O$

⑭$CH_3COOCH_2CH_3+H_2O \underset{\triangle}{\overset{稀硫酸}{\rightleftharpoons}} CH_3COOH+CH_3CH_2OH$

⑮$CH_3CH_2OH+CH_3COOH \underset{\triangle}{\overset{浓硫酸}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3+H_2O$

⑯$CH_3COOCH_2CH_3+H_2O \underset{\triangle}{\overset{稀硫酸}{\rightleftharpoons}} CH_3COOH+CH_3CH_2OH$

课堂基础达标

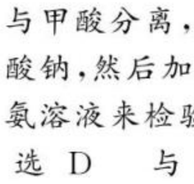
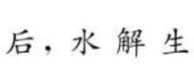
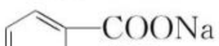
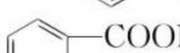
1. 选 A　石炭酸是苯酚，不属于羧酸，属于酚类。
2. 选 D　盐酸与溴水、甲醇不反应，故 A 错误；乙醛与纯碱、苯酚钠、甲醇不反应，故 B 错误；乙酸与溴水不反应，故 C 错误；丙烯酸含有碳碳双键，可与溴水发生加成反应，含有羧基，可与氢氧化钠、氢氧化铜、纯碱、苯酚钠以及甲醇反应，故 D 正确。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 选 B　根据结构简式可知，其化学式为 $C_6H_6O_6$，A 错误；含有羧基和碳碳双键，乌头酸可发生加成反应和取代反应，B 正确；乌头酸分子中能发生酯化反应的官能团有 1 种，即为羧基，C 错误；分子中含有 3 个羧基，则 1 mol 乌头酸与足量的钠反应生成 1.5 mol H_2，D 错误。

4. 选 A　莽草酸分子中含有碳碳双键，能与溴水发生加成反应，鞣酸分子中含有酚羟基，能与溴水发生取代反应，A 正确；莽草酸中为醇羟基，遇三氯化铁不显色，B 错；鞣酸分子中不存在碳碳双键，C 错；1 mol 莽草酸可消耗 1 mol 碳酸钠，1 mol 鞣酸最多可消耗 4 mol 碳酸钠，D 错。

5. 选 C　甲酸（$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$）和甲醛（$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$）分子结构中均有醛基，要检验甲酸中有甲醛存在，首先需将甲醛与甲酸分离，故先加入足量 NaOH 溶液，将甲酸转化为甲酸钠，然后加热蒸馏出甲醛，用新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液或银氨溶液来检验甲醛的存在，故 C 项正确。

6. 选 D　与足量的 NaOH 溶液共热后，水解生成 ，再加入适量硫酸，生成 ，得不到所需物质，A 错误；在酸性条件下水解生成 ，加入 NaOH 后生成 ，得不到 ，加入足量的 Na_2CO_3 溶液后生成 ，得不到 ，B、C 错误；碱性条件下水解生成 ，通入二氧化碳气体可生成 ，D 正确。

7. 选 D　A 项溴乙烷中溴为溴原子，并非溴离子，不能与 $AgNO_3$ 溶液反应，A 项错；实验室制乙烯，应控制反应温度为 170 ℃，B 项错；乙酸乙酯水解时断裂碳氧单键，生成 CH_3COONa 和 $C_2H_5{}^{18}OH$，C 项错。

8. 选 C　该酯水解后生成羧酸和酚，二者都能与 NaOH 反应，故 1 mol 该酯最多消耗 2 mol NaOH。

9. **解析**：Ⅰ.(1)a 的名称是甲基。

(2)c 的名称是羟基。

Ⅱ.(1)根据仪器的结构特点知，仪器 A 为试管，仪器 B 为酒精灯。

(2)乙醇与乙酸制乙酸乙酯的化学方程式为

$$CH_3COOH+C_2H_5OH \underset{\triangle}{\overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons}} CH_3COOC_2H_5+H_2O。$$

(3)实验中浓硫酸的作用是：催化作用和吸水作用。浓硫酸作催化剂加快酯化反应的速率；浓硫酸吸收反应生成的 H_2O，提高反应物的转化率和生成物的产率。

(4)饱和 Na_2CO_3 溶液的作用是：吸收乙酸（$2CH_3COOH+Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa+H_2O+CO_2\uparrow$），溶解乙醇（乙醇与水互溶），冷凝乙酸乙酯蒸气，减小乙酸乙酯在水中的溶解度，以利于分层析出。

答案：Ⅰ.(1)甲基　(2)羟基　Ⅱ.(1)试管　酒精灯

(2)$CH_3COOH+C_2H_5OH \underset{\triangle}{\overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons}} CH_3COOC_2H_5+H_2O$

(3)催化作用、吸水作用　(4)吸收乙酸，溶解乙醇，冷凝乙酸乙酯蒸气且减小乙酸乙酯在水中的溶解度，以利于分层析出

10. **解析**：根据反应⑥加聚反应所得产物可推知 A 的结构简式为：$CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-COOCH_2-C_6H_5$。A 在稀硫酸、加热条件下水解得 B、E，其中 B 能催化氧化，知 B 的结构简式为：$C_6H_5-CH_2OH$，C 的结构简式为：C_6H_5-CHO，D 的结构简式为：C_6H_5-COOH；E 的结构简式为：$CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-COOH$，F 的结构简式为：$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCOOH$，G 的结构简式为：$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCOOCH_2CH_3$。

答案：(1)C　(2)$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCOOCH_2CH_3$

(3)$2C_6H_5-CH_2OH+O_2 \xrightarrow[\triangle]{Cu} 2C_6H_5-CHO+2H_2O$

课后训练　技能达标

1. 选 B　高聚物都是混合物，A 错；聚乳酸是乳酸发生缩聚反应而生成的聚酯，其单体为乳酸 $HO-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}H-COOH$，B 正确；聚乳酸是一种酯，而不是羧酸，C 错；聚苯乙烯是苯乙烯通过加聚反应而形成的，聚乳酸是乳酸通过缩聚反应而形成的，D 错。

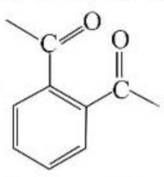
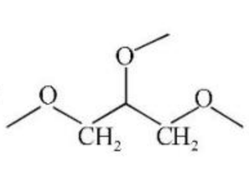
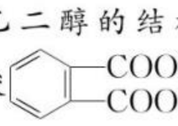
2. 选 D　该有机物有醇羟基，也满足醇消去反应的结构要求，故 A 正确；该有机物可与 1 mol 溴发生加成反应，与 3 mol 溴发生取代反应，B 正确；该有机物中羧基，醇羟基和酚羟基均可与金属钠反应，C 正确；该有机物中酯基和酚羟基可与 NaOH 溶液反应，最多可消耗4 mol NaOH，D 错。

3. 选 A　二十六碳酸的分子式为 $C_{26}H_{52}O_2$，二十六碳六烯酸分子中含 6 个碳碳双键，应减少 12 个 H，分子式为 $C_{26}H_{40}O_2$，分子组成为 $C_{25}H_{39}COOH$，A 项正确。

4. 选 A　溴水与这四种待测液混合时，现象各不相同，可以鉴别，A 项正确；苯与溴水不能发生反应，B 项错；乙醇与冰醋酸发生酯化反应，需加浓硫酸作催化剂和吸水剂，稀硫酸不可，C 项错；苯酚钠和乙酸钠溶液均呈碱性，无法用酚酞鉴别，D 项错。

5. 选 C　该有机物分子中有 6 个酚羟基，均能与 NaOH 发生中和反应，分子中还有 1 个酯基，水解后生成羧基和酚羟基，还能与 NaOH 发生中和反应，故 1 mol 有机物 A 最多消耗 8 mol NaOH，C 项正确。

6. 选 C　根据现象①知有机物中含 a、d 至少一种；根据现象②知有机物中一定没有 a 和 b；根据现象③知有机物中一定含有 d，综合现象不能确定是否存在的为 c，一定不存在的为 a 和 b，一定存在的为 d。

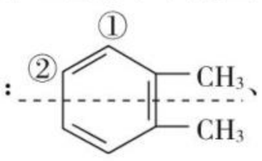
7. 选 D　根据 X 为 、Y 为  可知，X 与 Y 直接相连构成了酯基，酯基能在酸性或碱性条件下水解，A 正确；聚合物 P 是由邻苯二甲酸和丙三醇通过缩聚反应制备的，B 正确；油脂为脂肪酸甘油酯，油脂水解生成甘油和高级脂肪酸（盐），C 正确；乙二醇的结构简式为 $HO-CH_2CH_2-OH$，与邻苯二甲酸  在聚合过程中只能形成链状结构，D 不正确。

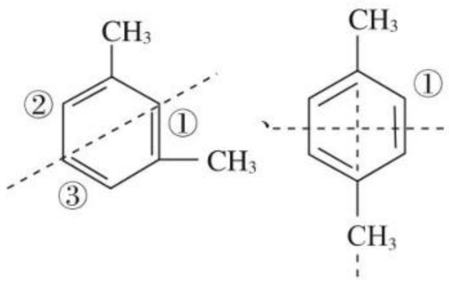
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 选 C　乙醇$\xrightarrow{\text{消去}}$乙烯$\xrightarrow{\text{加成}}$1,2-二溴乙烷$\xrightarrow{\text{取代}}$乙二醇$\xrightarrow{\text{氧化}}$乙二酸$\xrightarrow{\text{酯化}}$乙二酸乙二酯，C 项正确。

9. 选 D　乳酸薄荷醇酯中含有羟基和酯基，能够发生水解、氧化、消去反应，A 正确；乙醛与丙烯醛含有的官能团不同，因此不是同系物，但二者与氢气充分反应后，含有相同的官能团，分子式相差 1 个 CH_2，是同系物，B 正确；银氨溶液把醛基氧化成羧基，含有手性碳，C 正确；乙酸乙酯和丙酸甲酯是同分异构体，且二者有三种氢原子，个数比为 3∶2∶3，氢原子的环境不同，在核磁共振氢谱上所处频率也不同，因此二者可以通过核磁共振氢谱鉴别出来，D 错误。

10. 选 C　(1)乙酸与乙醇发生酯化反应时，酸脱羟基，②键断裂，正确；(2)乙酸具有酸的通性，羧基电离出 H^+，①键断裂，(2)错；(3)由已知化学方程式知，Br 取代—CH_3 上 1 个氢原子，③键断裂，正确；(4)由已知化学方程式知，该反应为取代反应，①②键断裂，正确，C 项正确。

11. 选 C　由题意可推测 A 分子中含有苯环和羧基。若苯环上的取代基只有一个，则取代基可能的结构有 2 种：—CH_2CH_2COOH、—$CH(CH_3)COOH$；若苯环上的取代基有两个，两个取代基可以分别为：—CH_3、—CH_2COOH或—CH_2CH_3、—COOH，它们在苯环上的位置分别有邻、间、对 3 种，故苯环上有两个取代基的结构共有 6 种；若苯环上的取代基有三个，三个取代基可以是两个甲基和一个羧基，两个甲基在苯环上的位置有邻、间、对 3 种，在邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯上分别引入羧基，可能的结构分别有 2 种、3 种、1 种，如图所示：

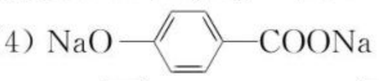
、

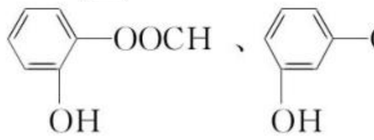
，故苯环上有三个取代基的结构共有 6 种。综上所述 A 的可能结构共有 14 种。

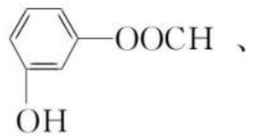
12. 选 C　由转化图可知，A 为酯，碱性条件下水解，生成羧酸钠(C)和醇(B)，醇氧化生成醛(E)，醛(E)氧化生成羧酸(D)，可得结论有：(1)酸(D)和醇(B)分子中碳原子数目相同，各含 5 个碳原子；(2)酸(D)和醇(B)分子中碳骨架相同；(3)醇(B)分子结构中含—CH_2OH。醇 B 的分子式为 $C_5H_{12}O$，分子结构为 C_4H_9—CH_2OH，—C_4H_9 有 4 种同分异构体，所以 A 也有 4 种可能的结构，C 项正确。

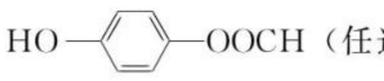
13. **解析**：尼泊金酸分子中含有羧基和酚羟基，不能发生消去反应，苯环与 H_2 能发生加成反应，酚羟基的邻位氢原子可被溴取代，羧基可与 $NaHCO_3$ 溶液反应，羧基和酚羟基均可与 Na_2CO_3 和 NaOH 溶液反应。

答案：(1)$C_7H_6O_3$　(2)c　(3)cd

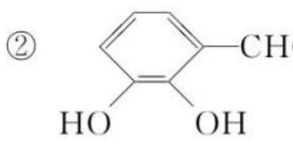
(4) 

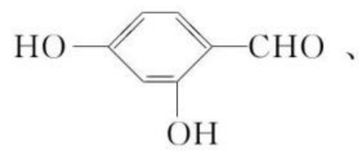
(5)① 

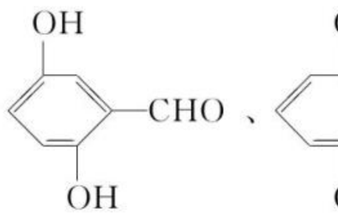
、

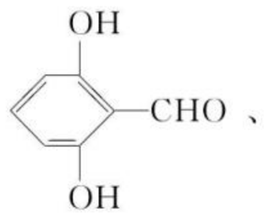
、

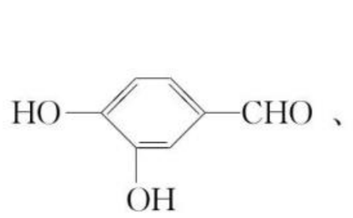
（任选其中一个）

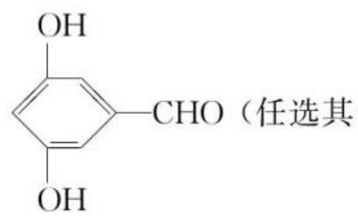
② 

、

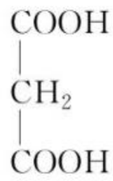
、

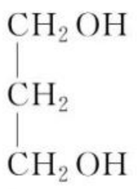
、

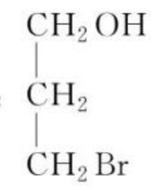
、

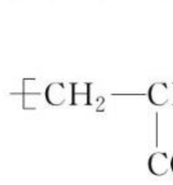
、

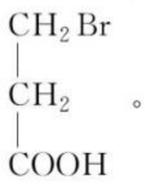
（任选其中一个）

14. **解析**：0.1 mol F 能与足量 $NaHCO_3$ 反应，产生 0.2 mol CO_2，知 F 中含有 2 个—COOH，5.2 g F 能与 0.1 mol NaOH 恰好中和，则 F 的物质的量为 0.05 mol，F 的相对分子质量为 104，则 F 的结构简式为 

，G 的结构简式为：

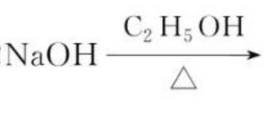
，C 的结构简式为：

，B 的结构简式为：CH_2═CH— COOH，H 的结构简式为：

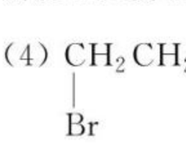
，E 的结构简式为：

。

答案：(1)羟基、溴原子

(2)$HOOCCH_2COOH$　

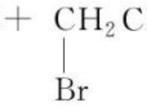
(3)消去反应(也含中和反应，不写中和反应不扣分)　水解反应(或取代反应)

(4) 

$+2NaOH\xrightarrow[\triangle]{C_2H_5OH}$

CH_2═$CHCOONa+NaBr+2H_2O$

CH_2═$CHCOOCHCH_2CH_2Br+H_2O\underset{\triangle}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}}$

CH_2═$CHCOOH+$ 

(5)CH_3CH═$CHCOOH$、

CH_2═$CHCH_2COOH$、CH_2═$C(CH_3)COOH$

15. **解析**：(1)因为反应温度在 70 ℃，低于水的沸点，且需维持温度不变，故采用热水浴的方法加热。

(2)操作①需将反应物倒入冷水，需要用烧杯量取和存放冷水，过滤的操作中还需要漏斗；分液漏斗主要用于分离互不相溶的液体混合物，容量瓶用于配制一定浓度的溶液，这两个仪器用不到。

(3)反应时温度较高，所以用冷水的目的是使得乙酰水杨酸晶体充分析出。

(4)乙酰水杨酸难溶于水，为了除去其中的杂质，可将生成的乙酰水杨酸与碳酸氢钠反应生成可溶性的乙酰水杨

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

酸钠，以便过滤除去杂质。

(5)每次结晶过程中会有少量杂质一起析出，可以通过多次结晶的方法进行纯化，也就是重结晶。

(6)水杨酸分子式为 $C_7H_6O_3$，乙酰水杨酸分子式为 $C_9H_8O_4$，根据关系式法计算得：

$$\begin{array}{ccc} C_7H_6O_3 & \sim & C_9H_8O_4 \\ 138 & & 180 \\ 6.9\ g & & m \end{array}$$

$m(C_9H_8O_4)=\dfrac{6.9\ g\times 180}{138}=9\ g$，则产率为 $\dfrac{5.4\ g}{9\ g}\times 100\%=60\%$。

答案：(1)A (2)BD 分液漏斗、容量瓶 (3)充分析出乙酰水杨酸固体(结晶) (4)生成可溶的乙酰水杨酸钠 (5)重结晶 (6)60

专题 5 生命活动的物质基础

第一单元 糖类 油脂

第 1 课时 糖 类

课前自主预习

1. 多羟基醛 多羟基酮 单糖 低聚糖 多糖

(1)多羟基醛 多羟基酮 核糖 脱氧核糖 葡萄糖 半乳糖 果糖 醛糖 酮糖 甘油醛 (3)淀粉 纤维素

2. (1)$C_6H_{12}O_6$ $CH_2OH-(CHOH)_4CHO$

(2)①$C_6H_{12}O_6+6O_2\xrightarrow{酶}6CO_2+6H_2O$

②$CH_2OH-(CHOH)_4CHO+5CH_3COOH\underset{\triangle}{\overset{浓硫酸}{\rightleftharpoons}}CH_3COOCH_2-(CHOOCCH_3)_4-CHO+5H_2O$

③$CH_2OH-(CHOH)_4-CHO+2Ag(NH_3)_2OH\xrightarrow{水浴加热}CH_2OH(CHOH)_4COONH_4+2Ag\downarrow+H_2O+3NH_3$

④$CH_2OH-(CHOH)_4CHO+H_2\xrightarrow{催化剂}CH_2OH-(CHOH)_4CH_2OH$

3. (1)$C_{12}H_{22}O_{11}$ $\underset{蔗糖}{C_{12}H_{22}O_{11}}+H_2O\xrightarrow[\triangle]{硫酸}\underset{葡萄糖}{C_6H_{12}O_6}+\underset{果糖}{C_6H_{12}O_6}$

(2)$C_{12}H_{22}O_{11}$ 蔗糖 $\underset{麦芽糖}{C_{12}H_{22}O_{11}}+H_2O\xrightarrow[\triangle]{硫酸}2\underset{葡萄糖}{C_6H_{12}O_6}$

4. (1)①$(C_6H_{10}O_5)_n$ 醇羟基 $\left[(C_6H_7O_2)\begin{matrix}OH\\-OH\\OH\end{matrix}\right]_n$

②天然高分子 不 发生糊化作用 ③碘单质

④$\underset{淀粉}{(C_6H_{10}O_5)_n}+nH_2O\xrightarrow[\triangle]{硫酸}\underset{葡萄糖}{nC_6H_{12}O_6}$

(2)白 无 不 还原 酯化 硝化纤维

$$\left[(C_6H_7O_2)\begin{matrix}OH\\-OH\\OH\end{matrix}\right]_n+3nHNO_3\xrightarrow[\triangle]{浓硫酸}\left[(C_6H_7O_2)\begin{matrix}ONO_2\\-ONO_2\\ONO_2\end{matrix}\right]_n+3nH_2O$$

(3)纤维素

[思考 1]

提示：糖类是由 C、H、O 三种元素组成的一类有机物，也叫碳水化合物，可以用 $C_n(H_2O)_m$(n 和 m 可以相同，也可以不同)，但符合此通式的有机物不一定是糖，如甲醛(CH_2O)、乙酸($C_2H_4O_2$)等。不符合该通式的有机物，也可能属于糖，如鼠李糖($C_6H_{12}O_5$)。

[思考 2]

提示：淀粉水解分三种情况：(1)淀粉尚未水解，应检验溶液中无葡萄糖存在。(2)淀粉部分水解，要同时检验淀粉和葡萄糖的存在。(3)淀粉完全水解，只需检验溶液中无淀粉存在。

[思考 3]

提示：葡萄糖和果糖，蔗糖和麦芽糖互为同分异构体。

课堂基础达标

1. 选 C 糖类是由 C、H、O 三种元素组成的，可分为单糖、二糖和多糖等，不含有氮元素。

2. 选 B 糖类不一定有甜味，如纤维素属于糖类但没有甜味，选项 A 错误；葡萄糖和果糖结构不同，性质不同，但分子式相同，选项 B 正确；人体内无纤维素酶，不能使纤维素发生水解生成葡萄糖，选项 C 错误；因葡萄糖和蔗糖分子式不同，结构也不同，不符合同一通式，所以葡萄糖和蔗糖不是同分异构体，也不是同系物，选项 D 错误。故选 B。

3. 选 D 纤维素不能被人体中的酶所水解，但可以被一些食草性动物体内的酶水解，所以说纤维素对人体毫无营养价值可言，但是，食入一定量的纤维素对人体是有好处的，是因为纤维素可以促进胃肠蠕动，促进消化。

4. 选 D 单糖就是不能再水解的糖类，是构成各种二糖和多糖的分子的基本单位，葡萄糖为单糖，不能发生水解反应。按碳原子数目，单糖可分为丙糖、丁糖、戊糖、己糖等，葡萄糖所含的碳原子数不是最少，结构不是最简单，A、B 错误；单糖又可分为醛糖和酮糖，不一定为醛基，C 错误；单糖一般是含有 3～6 个碳原子的多羟基醛或多羟基酮，葡萄糖为单糖，不能发生水解反应，D 正确。

5. 选 C 蔗糖不能发生银镜反应，葡萄糖不能发生水解反应。

6. 选 B 蔗糖属于二糖，能发生水解反应，B 项错。

7. 选 B 纤维素在浓硫酸、加热的条件下水解，A 错；棉制品吸湿性好与纤维素中含多个羟基有关，B 正确；纤维包括天然纤维和人工合成纤维，C 错；纤维素可和浓 HNO_3 发生酯化反应，D 错。

8. 选 B 氢氧化钠溶液不能鉴别葡萄糖和蔗糖，二者与氢氧化钠溶液都不反应，且乙酸与氢氧化钠反应实验现象不明显，A 错误；乙酸与氢氧化铜发生中和反应，加热条件下葡萄糖与氢氧化铜悬浊液发生氧化还原反应生成砖红色沉淀，蔗糖不反应，可鉴别，B 正确；石蕊不能鉴别葡萄糖和蔗糖，C 错误；饱和碳酸钠不能鉴别葡萄糖和蔗糖，D 错误。

9. 选 C ①失败的原因是试剂选择错误，应用浓硫酸；②失败的原因是温度控制不当，应控制在 170 ℃；③失败的原因是缺少加硝酸酸化的必要一步；④失败的原因是缺少加热至沸腾的步骤；⑤失败的原因是未加 NaOH 溶液中和作催化剂的 H_2SO_4，C 项符合题意。

10. (1)C、H、O (2)1 醛 (3)直链状 (4)5 羟 (5)$CH_2OH(CHOH)_4CHO$ (6)D

11. **解析**：麦芽三糖属于三糖，可看作三个单糖脱去两个水分子而形成，所以分子式为 $C_{18}H_{32}O_{16}$，其水解得葡萄糖和麦芽糖，麦芽糖水解得葡萄糖，故麦芽三糖最终水解为葡萄糖。

答案：$C_{18}H_{32}O_{16}$

$\underset{麦芽三糖}{C_{18}H_{32}O_{16}}+2H_2O\longrightarrow 3\underset{葡萄糖}{C_6H_{12}O_6}$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后训练　技能达标

1. 选 D　有些符合通式 $C_n(H_2O)_m$ 的物质不属于糖类，如乙酸 CH_3COOH、甲酸甲酯 $HCOOCH_3$，有些不符合通式 $C_n(H_2O)_m$ 的物质属于糖类，如鼠李糖 $C_6H_{12}O_5$；糖类不一定具有甜味，如淀粉，有甜味的物质也不一定是糖类，如糖精；葡萄糖是单糖的主要原因是它不能水解成更简单的糖；葡萄糖分子中含有醛基，它具有还原性，故选 D。

2. 选 D　蔗糖水解后，稀 H_2SO_4 依然存在，直接加入银氨溶液，实验会失败，应先加入 NaOH 溶液中和掉稀 H_2SO_4，并且使溶液显碱性。

3. 选 A　A 项两种有机物均符合烷烃通式，故互为同系物，因为烷烃没有类别异构体，A 项符合题意；B 项两种有机物结构不相似，分子组成也不相差若干“CH_2”，故不是同系物；C 项为同一物质；D 项两种有机物，结构不相似，分子组成上也不相差若干“CH_2”，不是同系物。

4. 选 A　因为两种有机物均含有醛基，所以与新制 $Cu(OH)_2$ 共热有红色沉淀生成，A 项能用同一原理解释；B 项中前者发生水解反应，后者发生复分解反应；C 项前者发生水解反应，后者发生酸碱中和反应（复分解反应）；D 项前者发生加成反应，后者发生氧化反应。

5. 选 D　加热既是蔗糖在酸催化作用下水解反应的条件，也是其水解产物葡萄糖与银氨溶液发生反应的条件，检验水解产物时，必须先加入 NaOH 溶液中和作催化剂的硫酸，再加入银氨溶液进行检验。

6. 选 C　淀粉和纤维素分子式中 n 值不同，不能互为同分异构体；它们结构也不相同（相似），所以化学性质不同，也不互为同系物。

7. 选 B　A 项可表示金刚石、石墨；C 项可表示蔗糖、麦芽糖等二糖；D 项可表示葡萄糖、果糖等单糖。

8. 选 C　能和新制 $Cu(OH)_2$ 共热产生红色沉淀的有机物分子中一定含有醛基，上述药品中：福尔马林（甲醛的水溶液），

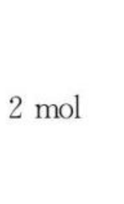
蚁酸（ $HC(=O)-OH$ ）、甲酸乙酯（ $H-C(=O)-O-C_2H_5$ ）、甲酸钠



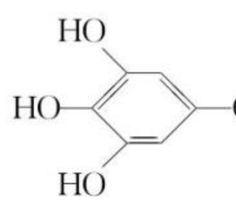
（ $H-C(=O)-ONa$ ）、麦芽糖的分子中都含有醛基，故都能和新制 $Cu(OH)_2$ 反应产生红色沉淀；淀粉、纤维素、乙酸甲酯、蔗糖、白酒、食醋，因分子中不含醛基，所以不能发生反应。

9. 选 A　检验淀粉是否水解，需检验水解产物葡萄糖，A 项能达到目的；甲酸与 NaOH 反应后生成甲酸钠，仍能与新制 $Cu(OH)_2$ 反应，B 项不能达到实验目的；碘单质遇淀粉变蓝色，KIO_3 无此性质，C 项不能达到实验目的；乙酸乙酯能与氢氧化钠反应，生成乙酸钠和乙醇，D 项不能达到实验目的。

10. 选 C　①生成两种不同的物质，1 mol 的葡萄糖和 1 mol 的果糖；②生成 2 mol 葡萄糖；③生成 n mol 葡萄糖；④生成两种不同的物质；⑤生成2 mol $CH_3CH(OH)COOH$；⑥生成



2 mol



；⑦生成 2 mol $CH_3CH(NH_2)COOH$，故 C 正确。

11. 选 C　$C_{12}H_{22}O_{11}$（蔗糖）$+H_2O \xrightarrow[\triangle]{\text{硫酸}} C_6H_{12}O_6$（葡萄糖）$+C_6H_{12}O_6$（果糖），$(C_6H_{10}O_5)_n$（淀粉）$+nH_2O \xrightarrow[\triangle]{\text{硫酸}} nC_6H_{12}O_6$（葡萄糖），$n$（蔗糖）$=\frac{6.84\ g}{342\ g\cdot mol^{-1}}=0.02$ mol，即生成两种单糖各 0.02 mol，n（淀粉）$=\frac{6.48\ g}{162n\ g\cdot mol^{-1}}=\frac{0.04}{n}$ mol，则生成葡萄糖 0.04 mol，而葡萄糖与果糖相对分子质量相同，因此生成的葡萄糖与果糖的质量比为 3∶1。

12. 选 B　葡萄糖酸的结构简式为 $CH_2OH(CHOH)_4COOH$，则有

$$\begin{array}{lll} ROH+CH_2OH(CHOH)_4COOH \xrightarrow{\triangle} & CH_2OH(CHOH)_4COOR+H_2O \\ (M(R)+17)\ g & (195+M(R))\ g \\ 10\times 74\%\ g & 25.2\ g \end{array}$$

解得 $M(R)=57$，即为—R 为—C_4H_9，所以醇的同分异构体有 4 种。

13. **解析**：(2)葡萄糖分子中有 12 个氢原子，12 个氢原子的烷烃为 C_5H_{12}，其同分异构体中熔沸点最低的是新戊烷。

答案：(1)$(C_6H_{10}O_5)_n$（纤维素）$+nH_2O \xrightarrow{\text{催化剂}} nC_6H_{12}O_6$（葡萄糖）

$C_6H_{12}O_6$（葡萄糖）$\xrightarrow{\text{催化剂}} 2C_2H_5OH+2CO_2\uparrow$

(2)2,3,4,5,6-五羟基己醛　$C(CH_3)_4$　2,2-二甲基丙烷

14. **解析**：工业制镜、热水瓶胆镀银，利用了葡萄糖能发生银镜反应，即反应⑥。淀粉在稀盐酸存在下水解成葡萄糖，在淀粉酶存在条件下，水解生成麦芽糖，故①②均为水解反应。

答案：(1)⑥　(2)C

(3)$CH_2OH(CHOH)_4CHO+2Cu(OH)_2 \xrightarrow{\triangle} CH_2OH(CHOH)_4COOH+Cu_2O\downarrow+2H_2O$

(4)$C_6H_{12}O_6+6O_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} 6CO_2+6H_2O$

15. **解析**：(3)$(C_6H_{10}O_5)_n \longrightarrow nC_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2nAg$

$162n$ g　　$2n\times 108$ g

m（淀粉）　　2.16 g

m（淀粉）$=1.62$ g，

故淀粉水解率为 $\frac{1.62\ g}{9\ g}\times 100\%=18\%$。

答案：(1)稀硫酸　NaOH 溶液　碘水　银氨溶液

(2)不可以　硫酸能与银氨溶液反应，导致不能发生银镜反应

(3)18%

16. **解析**：(1)葡萄糖中不含水，只是为了表达方便写成 $C_6(H_2O)_6$，A 不正确。

(2)木糖醇中不含醛基，故不能与葡萄糖互称为同系物，由于木糖醇中含有羟基，可以与 Na 反应，催化氧化，与酸性 $KMnO_4$ 溶液、$K_2Cr_2O_7$ 溶液反应，与乙酸发生酯化反应等。

(3)蛋白质需在酶的作用下水解生成氨基酸才能被人体吸收；纤维素与淀粉虽然化学式均为 $(C_6H_{10}O_5)_n$，但二者结构不同，n 值也不同，故不是同分异构体；蛋白质分子中含有氮元素而纤维素分子中不含氮元素，故二者组成元素不同。

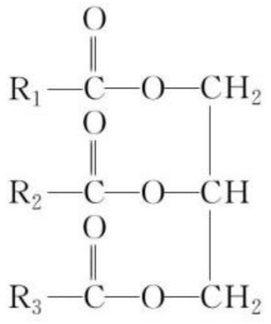
答案：(1)BCD　(2)①不互为　②与 Na 反应放出 H_2，与 O_2 在 Cu 作催化剂、加热条件下反应，被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化，与乙酸发生酯化反应（任写一种即可）　(3)B

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第 2 课时 油 脂

课前自主预习

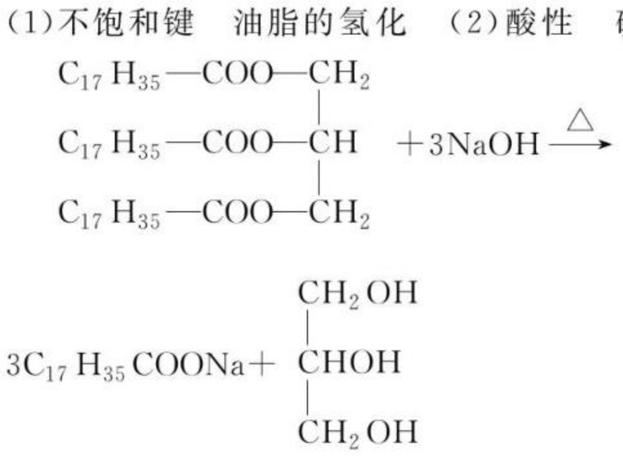
1. 高级脂肪酸 甘油 酯 脂肪

2.  同酸甘油三酯 异酸甘油三酯 异酸甘油三酯

3. (1)不饱和 (2)脂肪 饱和

4. 轻 不 脂溶

5. (1)不饱和键 油脂的氢化 (2)酸性 碱性 皂化反应



6. 液 固 不饱和 饱和 混合物 酯

7. 酯 烃

[思考 1]

提示:油脂不是高分子化合物。

[思考 2]

提示:食盐的作用:降低高级脂肪酸钠的溶解度,使肥皂易凝聚而析出,该过程称为盐析。

课堂基础达标

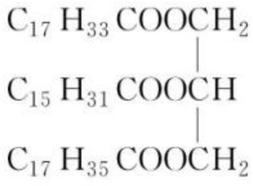
1. 选 A 高分子化合物一般相对分子质量过万,而高级脂肪酸甘油酯不是高分子化合物,故 A 错误;天然的不饱和高级脂肪酸甘油酯都是不同的不饱和高级脂肪酸和甘油形成的混甘油酯,故 B 正确;植物油的主要成分是不饱和高级脂肪酸甘油酯,含有碳碳双键,能被酸性高锰酸钾溶液氧化,而使酸性高锰酸钾溶液褪色,故 C 正确;皂化反应基本完成时高级脂肪酸甘油酯在碱性条件下水解成的高级脂肪酸盐和甘油均易溶于水,因此反应后静置,反应液不分层,故 D 正确。故选 A。

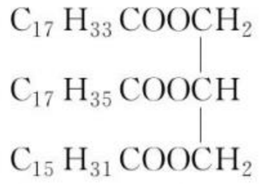
2. 选 C 油脂是高级脂肪酸和甘油所形成的酯,C 项属于油脂。

3. 选 A ①③是油脂,属于酯类,②的成分较复杂,除食盐外,还有氨基酸、糖类等;④是丙三醇,属于醇类;⑤属于烃类。

4. 选 C 油脂含有不饱和双键,可以发生加成反应,C 项符合题意。

5. 选 B 不相混溶的两种液体,可以用分液漏斗分离。A 项中酒精和水相互混溶;C 项中三组物质均混溶;D 项中苯和甲苯混溶;B 项符合题意。

6. 选 C 硬脂酸为 $C_{17}H_{35}COOH$,软脂酸为 $C_{17}H_{33}COOH$,故 A、B 错;该物质与 NaOH 溶液混合加热能得到高级脂肪酸钠是肥皂的主要成分,C 正确;与其互为同分异构体且完全水解后产物相同的油脂有  和

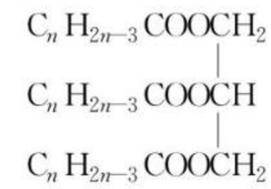
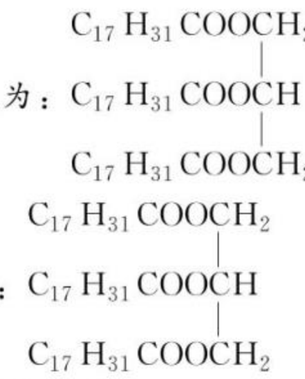
 两种,D 错。

7. 选 D 由于油脂难溶于水,高级脂肪酸钠和甘油均易溶于水,若反应基本完成,静置后溶液不会出现分层的现象;虽然高级脂肪酸钠水解呈碱性,使红色石蕊试纸变蓝色,但由于皂化反应是在碱性条件下进行的,用红色石蕊试纸无法确定油脂皂化反应是否已基本完成。

8. 选 D 地沟油与矿物油均为混合物,不溶于水且密度比水的小,都能燃烧;地沟油属于酯类,在 NaOH 溶液加热时会发生水解生成可溶于水的物质而不会分层,故 D 可用于区别。

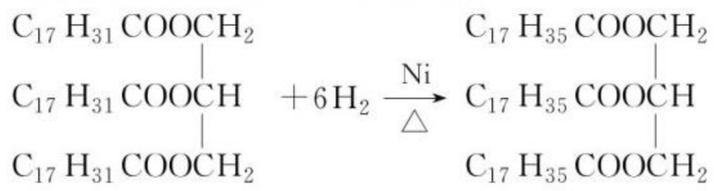
9. **解析**:(1)该有机物为油酸甘油酯,属于酯类;虽有双键但不属于烯烃,因为含有氧元素;相对分子质量不到千,不属于高分子化合物。(2)油脂的密度比水小。(3)油酸甘油酯,常温下为液态。(4)该化合物分子内有酯基,可水解,能与 NaOH(aq)反应;有双键,能与 I_2 和 H_2 发生加成反应。

答案:(1)BC (2)B (3)A (4)AB

10. **解析**:$n(Br_2)=\frac{96\ g}{160\ g\cdot mol^{-1}}=0.6\ mol$,0.1 mol A 能与 0.6 mol Br_2 发生加成反应,则 R—中含有 2 个碳碳双键,则 R—可表示为 $—C_nH_{2n-3}$,A 的通式可写为 ,分子式为 $C_{3n+6}H_{6n-4}O_6$,每摩尔 A 完全燃烧得:$(3n+6)$mol CO_2 和 $(3n-2)$mol H_2O,由题意知:0.1 mol A 完全燃烧生成的 CO_2 和 H_2O 的物质的量之和为 10.6 mol,所以 $(3n+6)+(3n-2)=106$,解得 $n=17$,所以 A 的结构简式为: 。

答案:A 的结构简式为:

A 发生氢化反应的化学方程式为:



课后训练 技能达标

1. 选 D 食品添加剂种类很多,在安全用量范围内对人体健康无害,A 项错;淀粉是高分子化合物,油脂是小分子,B 项错;蛋白质是高分子化合物,三聚氰胺是小分子化合物,C 项错;D 项正确。

2. 选 C 纤维素遇碘水不显蓝色,A 项错;葡萄糖不是电解质,B 项错;C 项正确;植物油水解生成甘油而不是乙醇,D 项错。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 选 C　为了使肥皂的成分高级脂肪酸钠从皂化后的反应液中析出，加入氯化钠使其析出，析出的固体经过过滤得到高级脂肪酸钠，剩余的液体中会有甘油，由于甘油易溶于水、沸点低，加入吸水剂（如 CaO）用蒸馏的方法分离。

4. 选 B　植物油中含不饱和键，可与溴发生加成反应，故不能作萃取剂，故 A 错误；温度越高，纯碱溶液的水解程度越大，碱性越强，油污的水解速率越快，故 B 正确；油脂熔点看两点：一看不饱和度越高熔点越低，二看碳原子越多熔点越高，故 C 错误；天然油脂大多是由混甘油酯分子构成的混合物，故 D 错误。

5. 选 C　动植物油脂不是高分子化合物，C 错。

6. 选 D　$C_{17}H_{35}COOH$ 溶于汽油仍以分子形式存在，并未发生电离，故不能使紫色石蕊试液变红，A 错；纯碱与硬脂酸不反应；B 错；C 项只能说明 $C_{17}H_{35}COOH$ 分子中含有—OH，不能说明其具有酸性；D 中红色消失，说明 $C_{17}H_{35}COOH$ 与强碱 NaOH 发生了中和反应，能中和碱即证明了 $C_{17}H_{35}COOH$ 有酸性。

7. 选 D　做银镜反应后试管内壁上的银镜，用稀硝酸洗涤，D 项不正确。

8. 选 C　油脂是人类的重要食物之一，也是重要的化工原料，可用于制造肥皂、高级脂肪酸、甘油、油漆、油墨、乳化剂、润滑剂等，还可用于医药、化妆品的制造。

9. 选 B　二十六碳六烯酸的分子式为 $C_{25}H_{39}COOH$，所以其甘油酯的分子式的结构简式为 $\begin{array}{l}C_{25}H_{39}COOCH_2\\|\\C_{25}H_{39}COOCH\\|\\C_{25}H_{39}COOCH_2\end{array}$。

10. 选 D　油脂分油和脂肪，油主要是由不饱和高级脂肪酸和甘油形成的酯，分子中含有碳碳双键，能使溴水和酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，D 项错。

11. 选 C　由 1 mol 天然油脂可与 3 mol NaOH 完全皂化，可计算 10 g 油脂为 0.015 mol，则 1 kg 油脂为 1.5 mol，加氢完全硬化耗氢 6 mol，所以 1 mol 油脂平均含碳碳双键数为 4 mol。

12. 选 A　2 g KOH 为 $\frac{2}{56}$ mol，则该高级脂肪酸的相对分子质量约为 $\frac{10\times56}{2}=280$，其烃基为不饱和烃基，分子组成符合 $C_nH_mO_2$，可估算出其分子中的碳原子数为 18；由于 27 g 碘为 $\frac{27}{254}$ mol，所以该脂肪酸烃基中有 $\frac{27\times56}{2\times254}=3$ 个不饱和度，所以该高级脂肪酸的分子式为 $C_{18}H_{30}O_2$，相对分子质量的准确值为 278。

13. **解析**：(1)B 是油脂水解得到的醇，故 B 为甘油，油脂 A 为 $\begin{array}{l}CH_2OOCR_1\\|\\CHOOCR_2\\|\\CH_2OOCR_3\end{array}$。(2)根据题设，有机物 D 中含 C 原子个数 $=\frac{227\times15.86\%}{12}=3$，同理可得 H、O、N 的原子个数分别为 5、9、3，则 D 的分子式为 $C_3H_5O_9N_3$，说明甘油与硝酸完全酯化。(3)C 是 B（丙三醇，相对分子质量为 92）和乙酸反应生成的产物，且相对分子质量为 134，推出产物是由 B 和乙酸按 1∶1 反应所得，其可能结构有两种：$CH_3COOCH_2CH(OH)CH_2OH$、$CH_3COOCH(CH_2OH)_2$。

答案：(1) $\begin{array}{l}R_1COOCH_2\\|\\R_2COOCH\\|\\R_3COOCH_2\end{array}+3H_2O\rightleftharpoons^{\text{硫酸}}\begin{array}{l}CH_2OH\\|\\CHOH\\|\\CH_2OH\end{array}+R_1COOH+R_2COOH+R_3COOH$（$R_1$、$R_2$、$R_3$ 用 R 表示也可以）

(2) $C_3H_5O_9N_3$　$\begin{array}{l}CH_2OH\\|\\CHOH\\|\\CH_2OH\end{array}+3HNO_3\xrightarrow{\text{浓 }H_2SO_4}\begin{array}{l}CH_2—ONO_2\\|\\CH—ONO_2\\|\\CH_2—ONO_2\end{array}+3H_2O$

(3)$CH_3COOCH_2CH(OH)CH_2OH$、$CH_3COOCH(CH_2OH)_2$

14. **解析**：(1)油脂不溶于水，与 NaOH 溶液也不互溶，故需加酒精作为溶剂，以加快皂化反应。(2)所得混合液具有丁达尔效应，则为胶体。(3)皂化反应完成后得到硬脂酸钠、甘油和水，为了分离出硬脂酸钠，需加入 NaCl，以降低硬脂酸钠的溶解度，因其密度小于该水溶液，故浮在液面上，这个过程叫盐析。

答案：(1)作溶剂，溶解硬脂酸甘油酯

(2)胶体

(3)NaCl 饱和溶液　上　盐析

(4)导气兼冷凝回流

(5) $\begin{array}{l}C_{17}H_{35}COOCH_2\\|\\C_{17}H_{35}COOCH\\|\\C_{17}H_{35}COOCH_2\end{array}+3NaOH\xrightarrow{\triangle}3C_{17}H_{35}COONa+\begin{array}{l}CH_2OH\\|\\CHOH\\|\\CH_2OH\end{array}$

(6)用玻璃棒蘸取适量水解液，滴入蒸馏水中，若没有油状液滴产生，则说明水解完全；若有油状液滴产生，则说明没有水解完全，需要继续加热。

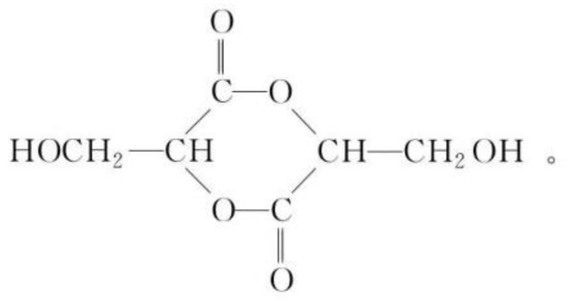
15. **解析**：(1)由油脂的性质可知，B 为甘油（$C_3H_8O_3$），C 为 $C_{17}H_{31}COOH$，D 为 $C_{17}H_{35}COOH$，$C_{57}H_{106}O_6+3H_2O\longrightarrow xC_{17}H_{35}COOH+yC_{17}H_{31}COOH+C_3H_8O_3$，由质量守恒可知 $x=2$，$y=1$，故 A 可能结构为 $\begin{array}{l}C_{17}H_{35}COOCH_2\\|\\C_{17}H_{35}COOCH\\|\\C_{17}H_{31}COOCH_2\end{array}$ 和 $\begin{array}{l}C_{17}H_{35}COOCH_2\\|\\C_{17}H_{31}COOCH\\|\\C_{17}H_{35}COOCH_2\end{array}$ 两种。

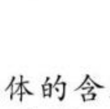
(2)C 或 D 的钠盐是肥皂的成分，其去污原理属于物理变化。

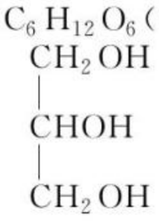
(3) $\begin{array}{l}CH_2OH\\|\\CHOH\\|\\CH_2OH\end{array}$ 催化氧化成 E 能发生银镜反应，所以 E 为 $\begin{array}{l}CHO\\|\\CHOH\\|\\CH_2OH\end{array}$。

(4)E 发生银镜反应生成 F：$\begin{array}{l}COOH\\|\\CHOH\\|\\CH_2OH\end{array}$，在浓 H_2SO_4 作用下两分子发生酯化反应生成 G：

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

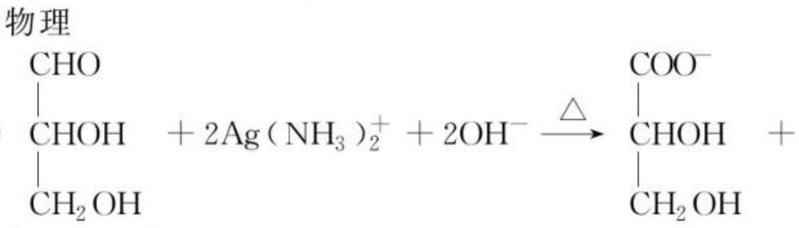


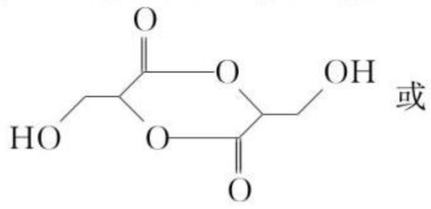
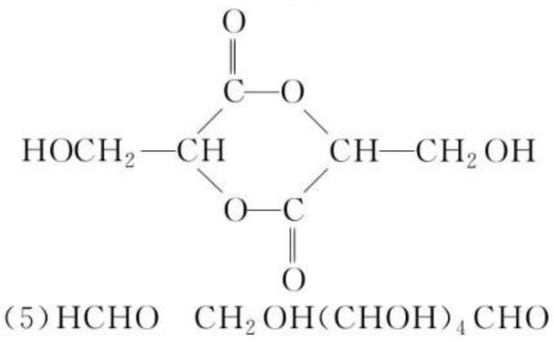
(5)在常温下为气体的含氧化合物为  ,Y 用于制镜业和糖果制造,为 $C_6H_{12}O_6$(葡萄糖)。



答案:(1)硬脂酸 2

(2)物理

(3)  $+2Ag(NH_3)_2^+ + 2OH^- \xrightarrow{\triangle}$ + $NH_4^+ + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$

(4)  或 

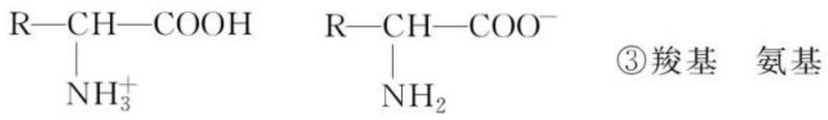
(5)HCHO $CH_2OH(CHOH)_4CHO$

第二单元 氨基酸 蛋白质 核酸

课前自主预习

1.(1)氨基 羧基 20 手性 (2)内盐 高 难

(3)① 茚三酮 ② 氨基 羧基 两性 酸 碱



③羧基 氨基

2.(1)肽键 特定 生物学 大分子 (2)胶体

(3)硫酸铵 硫酸钠 溶解性 盐析 溶解在水中 可逆过程 分离、提纯蛋白质 (4)重金属盐 强酸 强碱 甲醛 酒精 变性 不能重新溶解 生理活性 不可逆 (5)紫玫瑰 (6)浓硝酸 黄 (7)蛋白质 条件温和,不需加热 活性 高效催化作用 高度专一性

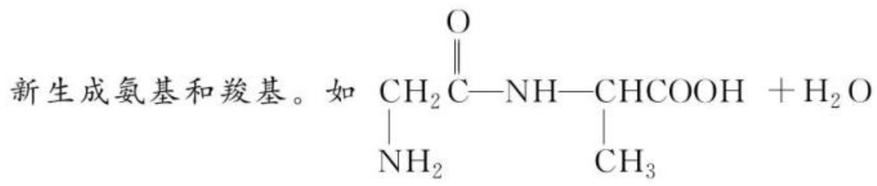
3.磷 核糖核酸和脱氧核糖核酸 双螺旋 细胞核 遗传信息的储存和携带者 细胞质 DNA 的遗传信息翻译并表达成具有特定功能的蛋白质

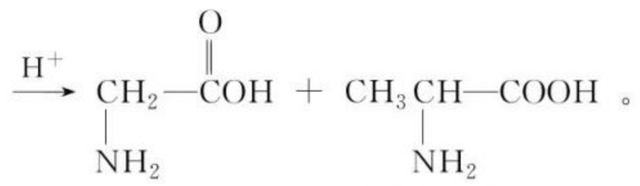
4.半透膜 可逆 不可逆

[思考 1]

提示:氨基(—NH_2)与氨气的化学性质比较接近,具有一定的碱性;羧基(—COOH)具有酸性。

[思考 2]

提示:蛋白质、多肽等发生水解反应的实质:肽键断开,重新生成氨基和羧基。如  $+H_2O$



课堂基础达标

1. 选 B 淀粉、纤维素、蛋白质是天然高分子化合物。

2. 选 D 氨基酸分子中含有氨基和羧基,羧基能发生酯化反应、与碱的中和反应、与氨基的成肽反应;氨基能发生成肽反应,因此氨基酸不能发生水解反应。

3. 选 D 蚕丝的主要成分是蛋白质,A 正确;蚕丝属于天然高分子材料,B 正确;“蜡炬成灰”指的是蜡烛在空气中与氧气反应,属于氧化反应,C 正确;高级脂肪酸酯不属于高分子聚合物,D 错误。

4. 选 B 加酶洗衣粉中加入少量碱性蛋白酶能使蛋白质水解而被除去,因此,主要成分为蛋白质的毛织品和蚕丝制品,不能用加酶洗衣粉洗涤。

5. 选 C 在蛋白质溶液中加入轻金属盐硫酸铵,蛋白质发生盐析,盐析是可逆的,物理变化,故再加水,蛋白质重新溶解,C 项不正确。

6. 选 C 甘氨酸之间缩合得到③,丙氨酸之间缩合得到④,甘氨酸与丙氨酸之间缩合得到①②。

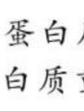
7. 选 B 酯基、肽键和卤素原子均能发生水解反应,所以 A、C、D 处易断裂,B 处最难断裂。

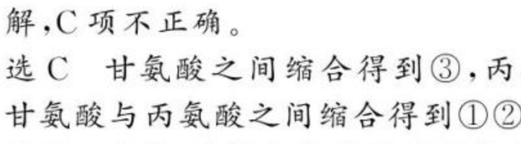
8. 选 A 氨基酸生成二肽,就是两个氨基酸分子脱去一个水分子。当同种氨基酸脱水,生成 2 种二肽;当异种氨基酸脱水:可以是甘氨酸脱去羟基,丙氨酸脱去氢;也可以丙氨酸脱去羟基,甘氨酸脱去氢,生成 2 种二肽,所以共有 4 种;选 A。

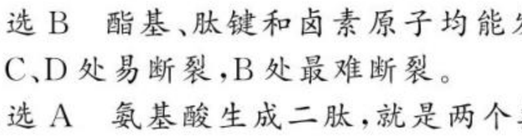
9. 选 D 核酸包括 DNA 和 RNA,A 错;DNA 水解得到的碱基有四种,分别是腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、胸腺嘧啶(T),RNA 水解才能得到尿嘧啶(U),B 错;最简单的单糖是甘油醛,是丙糖,最简单的二糖至少是己糖,C 错;故 D 正确。

10. **解析**:鸡蛋白溶液遇饱和$(NH_4)_2SO_4$盐溶液发生盐析,为可逆过程,加水后可溶解;蛋白质遇强酸、强碱、重金属盐发生变性,变性是不可逆过程;含有苯环的蛋白质遇浓硝酸发生颜色反应和变性,变性是不可逆过程。

答案:①出现白色沉淀 ②白色沉淀溶解 ③变性 ④颜色反应

11. **解析**:观察结构片断可知,①是氨基,⑦是羧基,分子结构中共有③⑤⑥三个肽键,故该物质是四肽,它水解后生成 4 种氨基酸:H_2NCH_2COOH、、

、

。氨基酸与 NaOH 溶液的反应,只发生羧基上的反应而氨基不反应。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案：(1)羧基 $\cdot\underset{\cdot\cdot}{\overset{\cdot\cdot}{\overset{H}{\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{N}}}}}\cdot H$

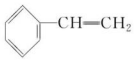
(2)4　三　四　(3)H_2NCH_2COOH

$H_2NCH_2COOH + NaOH \longrightarrow H_2NCH_2COONa + H_2O$

(或另外三种氨基酸及对应的反应式)

课后训练　技能达标

1. 选 B　氨基酸遇重金属离子不会变性，蛋白质遇重金属离子发生变性，A 项错误；蛋白质是各种氨基酸通过缩聚反应生成的高分子化合物，蛋白质水解的最终产物是氨基酸，B 项正确；α-氨基丙酸与 α-氨基苯丙酸混合物脱水成肽，生成 4 种二肽(α-氨基丙酸与 α-氨基丙酸生成 1 种，α-氨基苯丙酸与α-氨基苯丙酸生成 1 种，α-氨基丙酸与 α-氨基苯丙酸生成 2 种)，C 项错误；氨基酸溶于过量的 NaOH 溶液中，氨基酸中的羧基与 NaOH 反应生成阴离子，阴离子带负电荷，在电场作用下向正极移动，D 项错误。

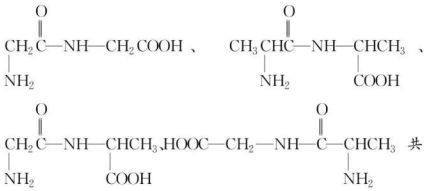
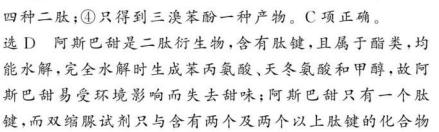
2. 选 D　①淀粉和纤维素分子式不同，不互为同分异构体，②二者分子式都为 $C_2H_5NO_2$，互为同分异构体，③乙二酸的结构简式为 $\begin{matrix}COOH\\|\\COOH\end{matrix}$，与乙酸分子式不同，不是同分异构体，④二甲苯为 ，苯乙烯为 ，二者分子式不同，不是同分异构体，⑤二者分子式都为 C_5H_{10} 互为同分异构体，D 项符合题意。

3. 选 A　由结构简式知该有机物为丙氨酸，分子中含有氨基和羧基，$-NH_2$ 显碱性，—COOH 显酸性，因此氨基酸具有两性，故选项 A 正确。

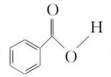
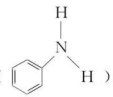
4. 选 D　①是 α-氨基丙酸，不是蛋白质，A 错；②是球棍模型，B 错；③是比例模型，分子中含有苯环、羟基和氨基，C 错，D 正确。

5. 选 B　②温度太高，酶的催化效率越低，甚至无催化作用；③只有含苯环结构的蛋白质遇浓 HNO_3 变成黄色；⑤蛋白质是高分子不能透过半透膜；⑦人造丝是纤维素；⑧蛋白质中加入双缩脲试剂会呈紫玫瑰色；⑨蛋白质中加入茚三酮呈紫色；⑩蛋白质的一级结构决定生物活性；⑪蛋白质二级结构是肽键，按一定规律卷曲或折叠。

6. 选 A　天然蛋白质水解产物 R 为 α-氨基酸，R 与 KOH 或 HCl 反应时以等物质的量完全反应，说明 R 分子中有一个氨基和一个羧基。此有机物相对分子质量 $M=\frac{3.75}{0.05}=75$，通过相对分子质量分析：75 − 16(—NH_2) − 45 (—COOH) = 14(—CH_2—)，运用残基分析，说明含有一个残基—CH_2—，则 R 的结构简式为 $H_2N—CH_2—COOH$。

7. 选 C　有机物的混合物在一定条件下反应①可以得到甲乙醚、甲醚、乙醚三种醚；②可以得到 $CH_3COOCH_2CH_2OH$、$CH_3COOCH_2CH_2OOCCH_3$ 两种酯；③可以得到 、共四种二肽；④只得到三溴苯酚一种产物。C 项正确。

8. 选 D　阿斯巴甜是二肽衍生物，含有肽键，且属于酯类，均能水解，完全水解时生成苯丙氨酸、天冬氨酸和甲醇，故阿斯巴甜易受环境影响而失去甜味；阿斯巴甜只有一个肽键，而双缩脲试剂只与含有两个及两个以上肽键的化合物反应呈现紫玫瑰色，D 错。

9. 选 B　苯甲酸()与苯胺()发生取代反应，酸脱羟基氨脱氢，故 A 正确；微波加热增加了反应的热效应，故 B 错误；根据相似相溶原理，N-苯基苯甲酰胺易溶于乙醇，故 C 正确；硅胶吸水，有利于反应正向进行，故 D 正确。

10. 选 D　由色氨酸结构可知，氨基和羧基相互作用，使氨基酸成为带正、负电荷的两性离子(内盐)，熔点较高，A 正确；调节 pH，使氨基酸以两性离子的形态存在，在水溶液中溶解度最小，可以以晶体形式析出，B 正确；色氨酸含有羧基和氨基，可以缩聚形成多肽，C 正确；褪黑素中不存在氨基和羧基，无两性，D 错。

11. 选 B　高铁酸钾具有强氧化性，污水中还原性杂质发生氧化还原反应，它的还原产物 Fe^{3+}，在水中能形成 $Fe(OH)_3$ 胶体，具有吸附性，使水中悬浮物发生聚沉，从而达到净水的目的，故 B 项正确。

12. 选 C　因为给出多肽含 10 个氮原子，根据氨基酸脱水规律，应该脱去 9 个水分子，该多肽有 9 个肽键；多肽的分子式为 $C_{55}H_{70}O_{19}N_{10}$，则原氨基酸的共同组成为 $C_{55}H_{88}O_{28}N_{10}$，因为丙氨酸、苯丙氨酸、甘氨酸、谷氨酸的分子式分别为 $C_3H_7O_2N$、$C_9H_{11}O_2N$、$C_2H_5O_2N$、$C_5H_9O_4N$。设 1 mol 该多肽中含它们的物质的量分别为 a、b、c、d，则有：

$3a+9b+2c+5d=55$(碳原子守恒)

$7a+11b+5c+9d=70+9\times2$(氢原子守恒)

$2a+2b+2c+4d=19+9$(氧原子守恒)

$a+b+c+d=10$(氮原子守恒)

可解得 $b=3$、$d=4$。故 C 正确。

13. **解析**：(1)氨基酸是蛋白质完全水解的产物。根据球棍模型及 C、H、O、N 原子的成键特点可知：●表示氢原子，●表示碳原子，◎表示氮原子，○表示氧原子，据此即可得出题给氨基酸的结构简式。

(3)该氨基酸中含有 3 个碳原子，先写出碳链 C—C—C，再考虑硝基的位置，共有两种。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(4)根据乙酸与乙醇反应的化学方程式即可写出该氨基酸与乙醇反应的化学方程式。

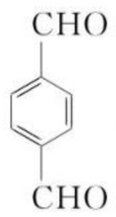
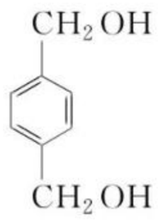
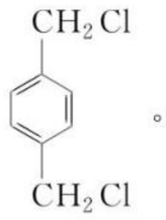
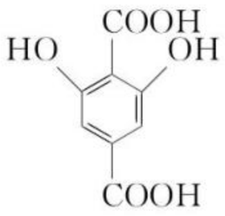
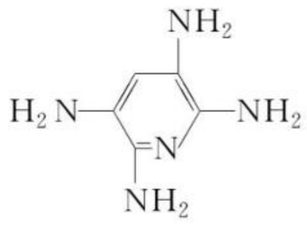
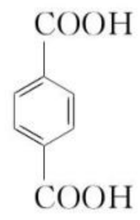
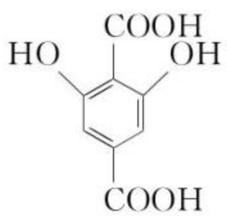
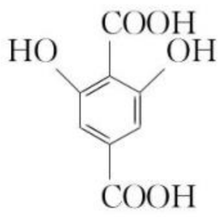
(5)氨基酸分子中含有羧基和氨基,比该氨基酸少一个碳原子的氨基酸只能是 $H_2N—CH_2—COOH$。

答案:(1)蛋白质　$CH_3CH(NH_2)COOH$　(2)羧基

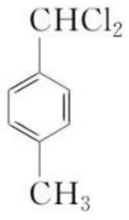
(3)$CH_3CH_2CH_2NO_2$、$CH_3CH(NO_2)CH_3$

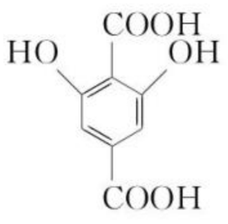
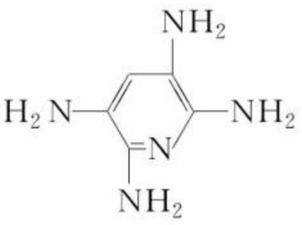
(4) $CH_3CH(NH_2)COOH + CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{一定条件}} CH_3CH(NH_2)COOCH_2CH_3 + H_2O$

(5)$H_2N—CH_2—COOH$

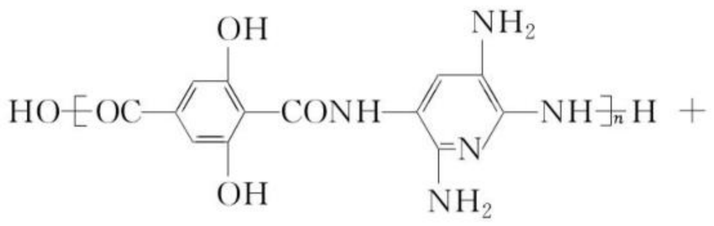
14. **解析**:由反应③、④的反应条件,及反应④的产物,可逆向推出 C 的结构简式为:,B 的结构简式为:,再结合反应①的条件,可推出 A 为:。由 M_5 可推出 F 为:,G 为:,经过反应⑤、⑥及酸化得,知反应⑤为羧基邻位的取代反应,反应⑥为卤素原子的水解反应。分子中羧基和酚羟基均能与 Na_2CO_3 反应,故 1 mol 该有机物消耗 4 mol Na_2CO_3。

答案:(1)③④　(2)羧基、(酚)羟基

(3)　(4)2　(5)4

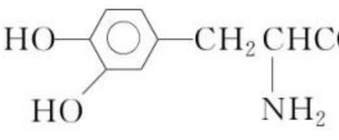
(6)n  $+n$ 

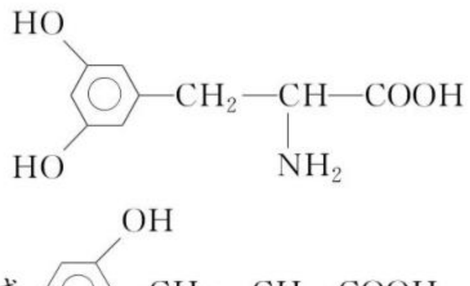
一定条件下

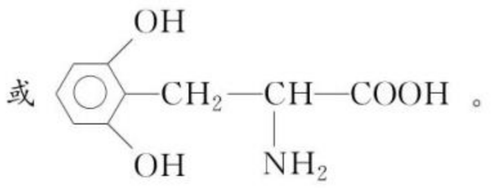


$(2n-1)H_2O$

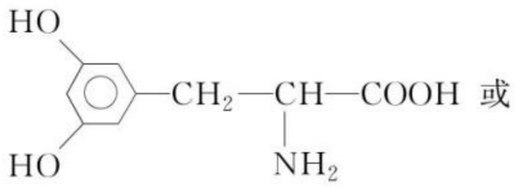
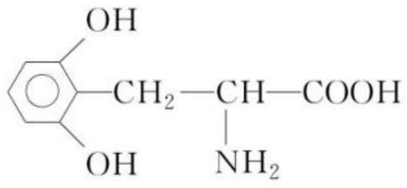
15. **解析**:(1)A 是氨基酸,至少有一个氨基,若含有一个氨基,则 A 的相对分子质量为 $\frac{14}{7.11\%}=197$,若有两个氨基以上,则 A 的相对分子质量≥394,不符合题意,所以 A 的相对分子质量为 197,则 A 分子 C 原子个数为 $\frac{197\times54.8\%}{12}=9$,H 原子个数为 $\frac{197\times5.58\%}{1}=11$。O 原子个数为 $\frac{197\times(1-54.8\%-5.58\%-7.11\%)}{16}=4$,故 A 的分子式为 $C_9H_{11}NO_4$。

(2)A 分子能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应,属于酚类,又 1 mol A 最多与 3 mol NaOH 完全反应,说明有 2 个酚羟基(因为已有一个羧基),分子中不存在甲基(—CH_3),则可写出 A 的一种结构为 ,再根据 2 个羟基在苯环上移动及—NH_2 在侧链上移动,还可以写出 11 种结构,故 A 的可能结构有 12 种;根据 A 中有 7 组峰,且峰面积为 1∶2∶2∶2∶2∶1∶1 的 α-氨基酸可能结构有



或 。

答案:(1)197　$C_9H_{11}NO_4$

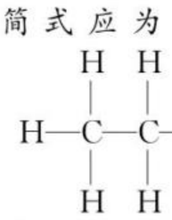
(2)12  或 

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

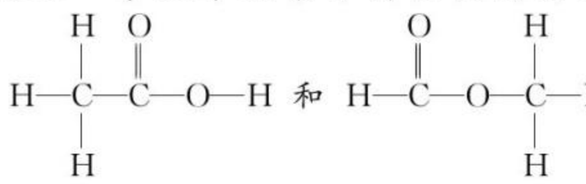
第二部分　阶段检测

专题质量评估卷(一)

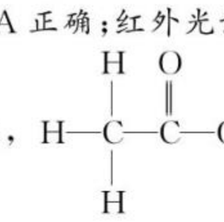
1. 选 A　圆珠笔油渍是有机物，易溶于 CCl_4，是物理变化，A 项符合题意；蜂蚁的毒液呈酸性，与稀氨水发生中和反应，B 项不符合题意；食醋和黄酒能发生酯化反应，C 项不符合题意；食醋和水垢的主要成分碳酸钙能发生复分解反应，D 项不符合题意。
2. 选 C　氩气为稀有气体，性质很稳定不会引起煤气爆炸，A 不科学；石灰浆的主要成分为 $Ca(OH)_2$，它能吸收 CO_2 而不会释放 CO_2，B 不科学；C 科学；饮料中一定有水，水本身就是化学物质，D 不科学。
3. 选 B　羟基应为—OH，OH^- 为氢氧根离子。
4. 选 A　A 正确；丙烯的实验式应为 CH_2，B 错；乙烯的结构简式应为 $CH_2=CH_2$，C 错；乙醇的结构式应为



，D 错。
5. 选 A　$CH_3CH_2CH_2OH$ 共有 4 种不同等效氢原子，在核磁共振氢谱图上会显示出 4 种比较大的信号峰，故 A 正确。
6. 选 C　纤维素大量存在于自然界中无需合成，A 错；食盐大量存在于海水中，无需合成，B 错；石英大量存在于自然界中无需合成，D 错。
7. 选 B　提纯液体混合物常用的方法有两种：相互混溶的液体用分馏(或蒸馏)；不相混溶的液体用分液，B 错。
8. 选 D　学习有机化学的发展，就需要同学们记忆一些著名化学家的重要贡献。
9. 选 D　由烃的燃烧通式 $C_xH_y+\left(x+\frac{y}{4}\right)O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} xCO_2+\frac{y}{2}H_2O$ 可知：在 120 ℃ 条件下气体体积前后不变时，则 $y=4$，即可能的烃为 CH_4、C_2H_4、C_3H_4(丙炔)。
10. 选 B　研究一种有机物，先确定其分子式，再确定结构式，假设是有机混合物，那么先分离、提纯，然后再研究。
11. 选 A　李比希元素分析仪检测的是元素的种类，



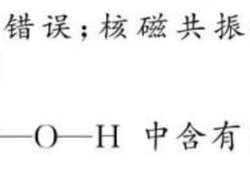
同，都含有 C、H、O 三种元素，故 A 正确；红外光谱仪检测



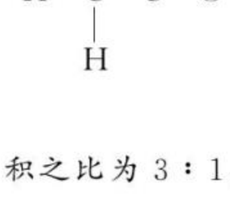
的是化学键和官能团的结构特征，



中含有羧基、



中含有酯基，信号不完全相同，故 B 错误；核磁共振仪检测的是氢原子的种类，



中含有 2 种氢原子，有 2 个峰且峰面积之比为 3∶1，

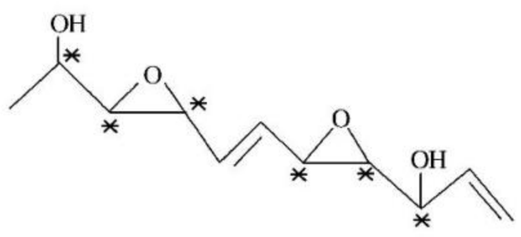
中含有 2 种氢原子，有 2 个峰且峰面积之比为 1∶3，峰的位置不完全相同，故 C 错误；质谱仪检测的是分子的相对分子质量，二者的相对分子质量相同，但分子碎片的相对质量不完全相同，故 D 错误。故选 A。
12. 选 B　官能团是决定化合物性质的原子或原子团，因此用官能团的特征反应可推测有机物可能的结构，A 正确；核磁共振氢谱能反映出未知有机物中不同环境氢原子的种类，不能反映出个数，B 错误；分子中化学键或官能团对红外线发生振动吸收，不同官能团或化学键吸收频率不同，在红外光谱图中处于不同的位置，从而获得分子中含有何种化学键或官能团的信息，因此红外光谱图的分析可以初步判断有机物中具有哪些基团，C 正确；质谱法是通过将样品转化为运动的气态离子并按质荷比 $\frac{M}{Z}$ 大小进行分离并记录其信息的分析方法，因此质谱法可测定有机物的相对分子质量，D 正确。
13. 选 D　



在核磁共振氢谱中有 3 个吸收峰，A 错误；红外光谱图只能确定有机物中所含官能团的种类，无法确定数目，B 错误；通过质谱法测定相对分子质量，C 错误；红外光谱仪用于测定有机物的官能团；核磁共振仪用于测定有机物分子中氢原子的种类和数目；质谱法用于测定有机物的相对分子质量；可以确定分子中共轭体系的基本情况，所以红外光谱仪、紫外光谱、核磁共振仪、质谱仪都可用于有机化合物结构的分析，D 正确。
14. 选 B　两种气态烃组成的 1 L 混合气体，完全燃烧生成 1.4 L $CO_2(g)$ 和 2 L $H_2O(g)$，则该气态烃的混合气体平均分子组成为 $C_{1.4}H_4$，所以混合物中一定有甲烷(CH_4)，另一种组分的分子中一定也有 4 个氢原子。该混合物可能是 CH_4 和 C_2H_4 或 CH_4 和 C_3H_4，CH_4 和 C_4H_4，B 正确。
15. 选 A　芳香族化合物 M 能与 $NaHCO_3$ 溶液反应放出气体，则该有机物中存在—COOH，排除 C 项；A、B、D 三种有机物的 ^1H 核磁共振谱分别有 4、5、6 种峰，故 A 正确。
16. 选 C　各组混合物无论以何种比例混合，只要总的物质的量一定，完全燃烧时消耗氧气的量也恒定，应满足：等量的各组成成分燃烧时消耗等量的氧气。1 mol $CH_2=CH_2$ 完全燃烧需 3 mol O_2，1 mol C_2H_5OH 完全燃烧需 3 mol O_2，1 mol $HOCH_2CH_2COOH$ 完全燃烧也需 3 mol O_2，故 C 项各物质无论以何种比例混合，只要总的物质的量一定，完全燃烧时消耗氧气的量是定值。
17. **解析**：(1)由题干已知 $CH_2=CH-CH=CH_2$ 可简写成 ，可知碳原子可形成四个共价键，碳与碳可形成单键或双键，其余价键用氢原子饱和，由该有机物的结构简式知分子式为 $C_{11}H_{16}O_4$。(2)手性碳原子必为饱和碳原子，且连有 4 个不同的基团，故有 6 个手性碳原子。

答案：(1)$C_{11}H_{16}O_4$

(2)6



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

18. **解析**：(1)根据各元素质量分数和相对分子质量，可以求出该物质的分子式为 C_2H_6O，因为核磁共振氢谱图中只有一个信号峰，所以 6 个氢原子完全相同，故结构简式为 CH_3OCH_3。(2)由甲的结构简式知—OH、$—CH_2—$、—CHO上的氢原子各不相同，故会出现三个信号峰，峰面积之比为 1∶2∶1；由乙的结构简式知$—CH_3$、—COOH中氢原子不同，故会出现两个信号峰，峰面积之比为 3∶1。

答案：(1)CH_3OCH_3 (2)三 1∶2∶1 两 3∶1

19. **解析**：(1)由 A 的质谱图，可知 A 的相对分子质量为 136，摩尔质量为 136 g/mol。

(2)A 的相对分子质量为 136，则分子中 $N(C)=\frac{136\times70.59\%}{12}=8$，$N(H)=\frac{136\times5.88\%}{1}=8$，则 $N(O)=\frac{136-12\times8-8}{16}=2$，则分子式为 $C_8H_8O_2$。

(3)由红外光谱图知，A 含有苯环，占 6 个 C 原子，还含有 C═O、C—O—C、C—C、C—H，其中 C═O、C—O—C可组合为 $—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—O—C$，属于酯类。

(4)由 A 的核磁共振氢谱图知，A 有 4 个峰，则 A 中有 4 种氢原子，结合分子式为 $C_8H_8O_2$，且其比例为 1∶2∶2∶3，又由于$—CH_3$ 上氢原子数为 3，所以只能有一个$—CH_3$，故选 bc。

(5)根据上述分析，分子中有 4 种氢原子，且其比例为 1∶2∶2∶3，结构中含有一个$—CH_3$、一个苯环，且属于酯类，故 A 的结构简式为 $—COOCH_3$。

答案：(1)136 g/mol (2)$C_8H_8O_2$ (3)酯类

(4)bc (5) $—COOCH_3$

20. **解析**：(1)因为该燃料含 C、H、O 三种元素，故燃烧产物为 CO_2 和 H_2O，根据题意可以知道 U 形管增加的质量为吸收水的质量：102.9 g−101.1 g=1.8 g；广口瓶增加的质量为生成的 CO_2 的质量：314.2 g−312.0 g=2.2 g，CO_2 的物质的量为 $\frac{2.2\text{ g}}{44\text{ g/mol}}=0.05$ mol，广口瓶中生成的正盐为 $CaCO_3$，根据 C 原子守恒可以知道生成 $CaCO_3$ 0.05 mol，其质量为 0.05 mol×100 g/mol=5 g。

(2)水中含 H 元素质量为 $1.8\text{ g}\times\frac{2}{18}=0.2$ g。

(3)生成 0.05 mol CO_2 中含 C 元素质量为 0.05 mol×12 g/mol=0.6 g。

(4)根据 C、H 元素守恒，$m(H)=0.2$ g，$m(C)=0.6$ g，所以该燃料中碳元素与氢元素的物质的量之比：$n(C)∶n(H)=\frac{0.6}{12}∶\frac{0.2}{1}=1∶4$。

(5)有机物分子中 $N(C)∶N(H)=0.05\text{ mol}∶\frac{0.2\text{ g}}{1\text{ g/mol}}=1∶4$，故有机物分子中只能有 1 个 C 原子，H 原子数目为 4，醇的每个分子中含有一个氧原子，故该醇的分子式为 CH_4O，结构简式为 CH_3OH。

答案：(1)1.8 5 (2)0.2 (3)0.6 (4)1∶4

(5)CH_4O CH_3OH

21. **解析**：根据有机物燃烧产生的水(5.4 g)和二氧化碳(8.8 g)的质量确定出最简式(C_2H_6O)，再根据质谱图确定该有机物相对分子质量(46)，进而确定分子式(C_2H_6O)，最后根据核磁共振氢谱确定其结构简式(CH_3OCH_3)。

答案：(1)46 (2)C_2H_6O

(3)能 因为实验式为 C_2H_6O 的有机物中，氢原子数已经达到饱和 C_2H_6O

(4)CH_3OCH_3

22. **解析**：设该烃的分子式为 C_xH_y，则有

$$C_xH_y+\left(x+\frac{y}{4}\right)O_2\xrightarrow{\text{点燃}}xCO_2+\frac{y}{2}H_2O$$

1 mol x mol $\frac{y}{2}$ mol

$\frac{1.68}{3.75\times22.4}$ mol $\frac{5.28}{44}$ mol $\frac{2.16}{18}$ mol

解得 $x=6$，$y=12$

即该烃的分子式为 C_6H_{12}。

答案：C_6H_{12}

专题质量评估卷(二)

1. 选 D 烃分子中仅含碳、氢两种元素，烃的衍生物分子中除碳、氢元素外还含有其他元素，A、B、C 属烃的衍生物，D 项属于烃，芳香烃。

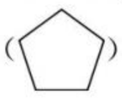
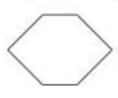
2. 选 B $^{18}O_2$ 和 $^{16}O_2$ 是相对分子质量不同的分子，而同位素指具有相同质子数，但中子数不同的核素互称同位素，A 错误；正己烷的分子式 C_6H_{14}，2,2-二甲基丙烷即新戊烷分子式是 C_5H_{12}，两者同属于烷烃，且分子式差一个 CH_2，属于同系物，B 正确；核素表示具有一定的质子数和中子数的原子，C_{60} 和 C_{70} 是由一定数目的碳原子形成的分子，C 错误；$H_2NCH_2COOCH_3$ 和 $CH_3CH_2NO_2$ 分子式分别为 $C_3H_7O_2N$ 和 $C_2H_5O_2N$，分子式不同，显然不是同分异构体，D 错误。

3. 选 D 丙烯的结构简式应为 $CH_3CH═CH_2$，②不正确；═ 的分子式为 C_8H_6，但分子式为 C_8H_6 的其结构并不知道，因此二者不一定是同分异构体，故选 D。

4. 选 B (1)(3)为同一种烷烃，即 2-甲基丁烷；(2)(4)为同一种烷烃，即戊烷；(5)为 2,3-二甲基丁烷。

5. 选 B 该有机物中除 C、H 元素外，还含有 O 元素，所以不属于烃，属于烃的衍生物，①③错，④正确；该有机物中含有碳碳双键、羟基、羧基、酯基 4 种官能团，②正确；相对分子质量达几万以上才可称为高分子化合物，⑤错，B 项正确。

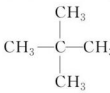
6. 选 D $\overset{H_2C—CH_2}{\underset{Br\ \ Br}{|\quad|}}$ 的名称为 1,2-二溴乙烷，故 A 错误；$H_2C═CH—\overset{H_2C—CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_3$ 的名称为 3-甲基-1-戊烯，故 B 错误；$CH_3CH\overset{CH_3}{\underset{CH_2CH_3}{C}}═CHCH_3$ 的名称为 4-甲基-3-乙基-2-戊烯，故 C 错误；$CH_3—\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}—CH_2—\overset{CH_3}{CH}—CH_3$ 的名称为 2,2,4-三甲基戊烷，故 D 正确。

7. 选 D 含有苯环且只有 C 和 H 两种元素构成的化合物属于芳香烃，  属于芳香烃，不是脂肪烃，故 A 错误；只由 C 和 H 两种元素组成，含有苯环的为芳香烃，环戊烷()、环己烷()不含有苯环，不属于芳香烃，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

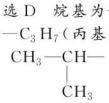
属于脂肪烃，故B错误；乙炔中含有碳碳叁键，属于炔烃，故C错误；饱和环烃为环烷烃，环戊烷、环丁烷、乙基环己烷均属于环烷烃，故D正确。

8. 选A　相对分子质量为72的烷烃为C_5H_{12}，跟氯气反应生成的一氯代物只有一种，则该结构简式为：



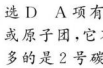
，系统命名为2,2-二甲基丙烷，A正确。

9. 选D　烷基为$-C_nH_{2n+1}$，相对分子质量为43，则烷基为$-C_3H_7$（丙基），$-C_3H_7$有两种结构：$-CH_2CH_2CH_3$和



，甲苯分子中甲基的邻、间、对位上的氢原子分别被这两种取代基取代，得6种芳香烃产物。

10. 选D　A项有机物中的碳原子均只连有2个不同的原子或原子团，它不存在对映异构体；B项有机物连有基团最多的是2号碳原子，它连有—H、2个$-CH_3$、$-C_2H_5$三种基团，不存在对映异构体；C项甲酸乙酯的结构简式为：

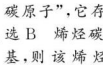


，该分子中无“手性碳原子”，不存在对映异构体；D项有机物中与苯环直接相连的碳原子为“手性碳原子”，它存在对映异构体。

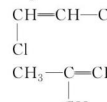
11. 选B　烯烃碳碳双键上的碳原子均连有两个不同的取代基，则该烯烃存在顺反异构体。A项结构简式为：$CH_2=CH-CH_3$，A不符合要求；B项结构简式为：



，B符合要求；C项结构简式为：



，C不符合要求；D项结构简式为：



，D不符合要求。

12. 选C　邻二甲苯苯环上的一氯代物有2种；间二甲苯苯环上的一氯代物有3种；对二甲苯苯环上的一氯代物有1种；乙苯苯环上的一氯代物有3种。所以苯环上一氯代物的同分异构体数目最少的是对二甲苯。

13. 选B　乙炔和苯的最简式相同，所以燃烧等质量的乙炔和苯生成的水的质量相等，故A错误；乙烯中6个原子在一个平面上，故B正确；甲醛含有一个醛基，乙二醛含有两个醛基，二者结构不相似，不是同系物，故C错误；二者是同一种结构，故D错误。

14. 选C　由已知信息，萘环上有两种位置α、β。A中β位上连有$-CH_3$；B中β位上连有$-NO_2$；C中α位上连有$-SO_3H$和$-NH_2$；D中β位上连有—OH。

15. 选D　①C_{60}、C_{70}、金刚石、石墨均是由碳元素形成的不同种单质，故它们互称为同素异形体；②苯甲醇、对甲基苯酚、邻甲基苯酚、间甲基苯酚，它们的分子式均为C_7H_8O，而结构不同，故它们之间互称为同分异构体；③$^{12}_{6}C$、$^{13}_{6}C$、$^{14}_{6}C$的质子数均为6，而中子数不同，故它们互称为同位素；④$HOCH_2CHO$、$HOCH_2CH_2CHO$、$HOCH_2CH_2CH_2CHO$三种物质均属于羟基醛，且分子间相差若干个CH_2，故它们互称为同系物；⑤新戊烷、2,2二甲基丙烷二者的分子式相同、结构相同，故属于同种物质；⑥甲醇、乙二醇、丙三醇三种物质均属于同类有机物。综上所述，D项正确。

16. 选C　2,4,4-三氯-2-羟基二苯醚含有酚羟基、醚键、氯原子，三种官能团，A错误；该物质中醚键和苯环之间的化学键能旋转，所以该物质中所有原子不一定处于同一平面，B错误；该物质中苯环上H原子有6种，所以其苯环上的一溴代物有6种，C正确；根据结构简式可知不饱和度为8，由此可确定分子式为$C_{12}H_7Cl_3O_2$，D错误。

17. **解析**：有机物可以按照官能团进行分类，含有多个官能团的有机物可以分别属于不同的类别，本题实际考查有机物中常见官能团。

答案：(1)B　(2)A　(3)B　(4)C

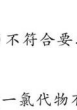
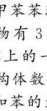
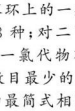
18. **解析**：(1)烷烃A在同温、同压下蒸汽的密度是H_2的36倍，其相对分子质量为72，故其分子式为C_5H_{12}。

(2)天然橡胶单体(2-甲基-1,3-丁二烯)的结构简式为

。

(3)立方烷只有1种H，故其一氯代物有1种，它的六氯代物和其二氯代物数目是一样的，其二氯代物有两氯原子在同一个面内相邻、相间，不同面内体对角线相对3种，故其六氯代物也为3种。

(4)①$CH_3(CH_2)_2CH_3$、②$CH_3(CH_2)_3CH_3$、③$(CH_3)_3CH$、④$(CH_3)_2CHCH_2CH_3$均为烷烃，相对分子质量越大，范德华力越大，沸点越高，即碳原子数越多，沸点越高，若碳原子数相同的烷烃，支链越多，熔沸点越低，②$CH_3(CH_2)_3CH_3$、④$(CH_3)_2CHCH_2CH_3$均为5个碳，①$CH_3(CH_2)_2CH_3$、③$(CH_3)_3CH$均为4个碳，故沸点按由高到低的顺序为②④①③。

(5)①H_2O和D_2O都是水，是同一物质；②^1H、^2H、^3H互为同位素；③和结构不相似，前者是酚，后者是醇，不是同系物；④和不是同系物；⑤和结构相似，是同系物；⑥戊烯和环戊烷分子式相同，结构不同是同分异构体；⑦和是同一物质。故互为同系物的是⑤，互为同分异构体的是⑥，属于同种物质的是①⑦。

答案：(1)C_5H_{12}　(2)$CH_2=CH-C(CH_3)=CH_2$

(3)1　3　(4)A　(5)⑤　⑥　①⑦

19. **解析**：(1)卤代烃命名时，选择氯原子所连碳原子在内的最长碳链为主链，选择氯原子位次最小编号。(2)烷烃命名时，选择最长碳链为主链，从靠近支链的一端开始编号，若甲基、乙基同近时，甲基优先。(3)醇的命名原则与卤代烃相似。(4)炔烃命名时，选择包含碳碳叁键在内的最长碳链为主链，从离碳碳叁键最近的一端开始编号。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(5)含苯环的烃命名时,通常选苯环作母体,编号时使三个甲基位次和最小。

答案:(1)2-甲基-2-氯丙烷 (2)3,3-二甲基戊烷
(3)4-甲基-2-戊醇 (4)4-甲基-4-乙基-1-己炔
(5)1,2,4-三甲苯

20. **解析**:(1)由键线式写分子式时注意:每个拐点为一个碳原子,每个碳原子满足四价。(2)降冰片二烯分子中有三个环,属于环烃,分子中还含有碳碳双键,属于不饱和烃。(3)降冰片二烯属于烃不能溶于水,其碳原子大于4,故常温常压下不是气体。

答案:(1)C_7H_8 (2)AB (3)AD

21. **解析**:(1)含有一个碳碳双键的烃 C_nH_{2n},其相对分子质量为84,则该烃为 C_6H_{12},该烃的一种同分异构体中只有1种氢原子,分子应高度对称,则应为 $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}-CH_3$;该分子可看作乙烯分子中的四个氢原子被四个甲基所取代,故六个碳原子共平面。(2)由价键理论知,每个碳原子上只有1个氢原子,分子式为 C_8H_8,它的一氯代物只有1种,二氯代物有3种,化合物A的二氯代物有4种。

答案:(1)① $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}-CH_3$ ②是
(2)① C_8H_8 ②1 ③3 ④4

22. **解析**:混合气体对氢气的相对密度为13,则混合气体平均相对分子质量为26,最简单烯烃乙烯,相对分子质量为28,则烷烃必为甲烷。56 L混合气体,即2.5 mol,总质量为 $2.5\ mol\times26\ g\cdot mol^{-1}=65\ g$,其中烯烃为35 g,则 $m(CH_4)=65\ g-35\ g=30\ g$,$n(CH_4)=\dfrac{30\ g}{16\ g\cdot mol^{-1}}=\dfrac{15}{8}\ mol$,那么 n(烯烃)$=2.5\ mol-\dfrac{15}{8}\ mol=\dfrac{5}{8}\ mol$,故 $n(CH_4):n$(烯烃)$=\dfrac{15}{8}:\dfrac{5}{8}=3:1$。该烯烃的相对分子质量为:$\dfrac{35}{\frac{5}{8}}=56$,$14n=56$,$n=4$,则该烯烃为 C_4H_8。

答案:(1)CH_4 (2)3∶1
(3)$CH_2=CH-CH_2-CH_3$、 $\begin{matrix}H & & H\\ & C=C & \\ H_3C & & CH_3\end{matrix}$、 $\begin{matrix}H_3C & & H\\ & C=C & \\ H & & CH_3\end{matrix}$、 $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}-CH_3$

专题质量评估卷(三)

1. 选A 石油裂化主要得到轻质油,如汽油、煤油和柴油等,B错;煤干馏获得的煤焦油中含有苯、甲苯等,而煤中并不含有苯、甲苯,C错;煤制煤气是煤的气化,属化学变化,D错。

2. 选C 天然气、沼气、可燃冰中含有大量的甲烷,所以A选项正确;甲烷、乙烯和苯都只含C、H两种元素,属于烃,所以B选项正确;甲苯中与苯环相连的C上有H能被酸性高锰酸钾溶液氧化,使其褪色,而甲烷、苯不能被酸性高锰酸钾溶液氧化,所以C选项错误;乙烯分子中含碳碳双键不饱和键,和溴单质发生加成反应生成1,2-二溴乙烷,所以D选项正确。

3. 选D 烷烃的通式为 C_nH_{2n+2},随着 n 值增大,碳元素的质量百分含量逐渐增大,A错误;乙炔与苯的实验式为CH,但是烃中含碳量的高低取决于碳与氢原子的个数比,如果 n(C)∶n(H)比值越大,含碳量越高,B错误;苯分子中不含有碳碳双键,但是苯分子结构特殊,可以在一定条件下与氢气发生加成反应,C错误;碳原子数为7的烷烃,主链上有5个碳原子,则剩余两个碳原子有两种方式:①2个甲基:烷烃结构简式以碳骨架表示为:$C-\overset{1}{C}-\overset{2}{C}-\overset{3}{C}-C$、$\begin{matrix}&&&&C\\&&&&|\\C-C-&C&-C-C-C\end{matrix}$,有4种结构;②1个乙基,烷烃结构简式以碳骨架表示为:$\begin{matrix}&&&&C\\&&&&|\\C-C-C-C-&C&\\&|&&&\\&C&&&\end{matrix}$,则共有5种烷烃,D正确。

4. 选D 30个碳原子的烷烃,分子式为 $C_{30}H_{62}$,若分子中含1个C═C,则H原子会减少2个,那么分子中含有6个C═C,则H原子数会比相同碳原子数的烷烃少12个,分子式为 $C_{30}H_{50}$,D项正确。

5. 选A 乙炔的含碳量高,所以燃烧时冒黑烟,故A正确;正丁烷和异丁烷结构不同,沸点不同,故B错误;苯和液溴反应为取代反应,故C错误;乙烯能使酸性高锰酸钾溶液褪色,说明乙烯具有还原性,故D错误。

6. 选D 如题图所示的两种有机物互为顺反异构,所以分子式相同;苯环和碳碳双键均能发生加成反应;苯环和碳碳双键均能确定一个平面,两个平面可通过旋转碳碳单键而重合;它们只由碳、氢两种元素组成,属于烃,D项错。

7. 选A 解答此类题,应具备的知识储备是:苯环可确定一个平面,碳碳双键可确定一个平面,碳碳叁键可确定一条直线。B、D两种有机物分子中的所有原子一定不在同一平面上;C项苯环和碳碳双键确定的两个面可以通过碳碳单键旋转在同一平面上,但也可以不在同一平面上,C错。故选A。

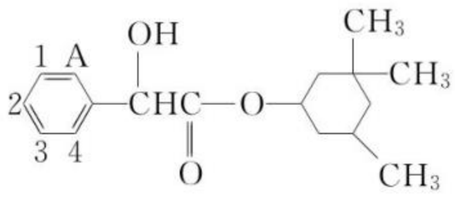
8. 选D 乙烯基乙炔中含有一个碳碳叁键和一个碳碳双键两种官能团,能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色,能与3 mol Br_2 发生加成反应,故A、B、C正确。

9. 选C ①将甲苯加入溴的四氯化碳溶液中,不反应;②苯与氢气在催化剂作用下生成环己烷属于加成反应;③将乙烯气体通入到酸性 $KMnO_4$ 溶液中,发生氧化还原反应;④乙烷与氯气在光照条件下发生的反应属于取代反应;⑤甲苯制TNT属于取代反应。根据上述分析知④⑤选项符合题意。

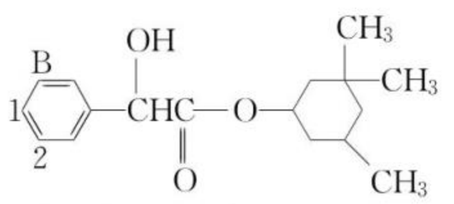
10. 选C 设气态烃的分子式为 C_xH_y,其燃烧方程式为:$C_xH_y+\left(x+\dfrac{y}{4}\right)O_2\xrightarrow{点燃}xCO_2+\dfrac{y}{2}H_2O$,由题干"此时容器内气体的压强为反应前的一半"得:$1+\left(x+\dfrac{y}{4}\right)=2x$,$x=1+\dfrac{y}{4}$,将选项物质代入该等式,只有C符合。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

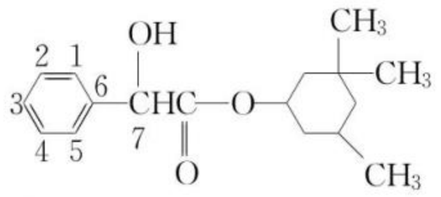
11. 选 B　该有机物苯环上的二氯代物共有 6 种，如图所示



和



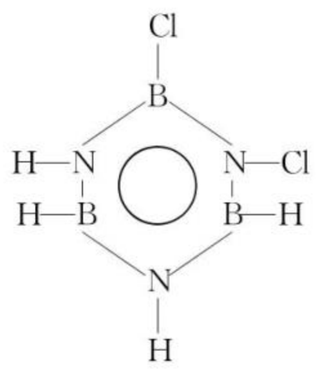
（分别固定 A 位和 B 位，分别有 4 种和 2 种），A 不正确；该有机物分子中至少有 7 个碳原子共平面，如图所示



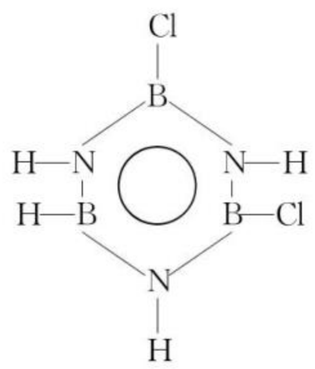
，B 正确；该有机物分子中没有碳碳双键或碳碳叁键，故其不能与 Br_2 的 CCl_4 溶液发生加成反应使之褪色，C 不正确；该有机物分子中只有一个普通的酯基可以与 NaOH 反应，故 1 mol 该有机物最多可与 1 mol NaOH 发生反应，D 不正确。

12. 选 A　0.5 mol 该有机物中含有碳原子为：$n(C)=n(CO_2)=\dfrac{67.2\ L}{22.4\ L\cdot mol^{-1}}=3\ mol$，含有氢原子为：$n(H)=2n(H_2O)=2\times\dfrac{27\ g}{18\ g\cdot mol^{-1}}=3\ mol$，故该烃分子式为 C_6H_6，只有 A 符合。

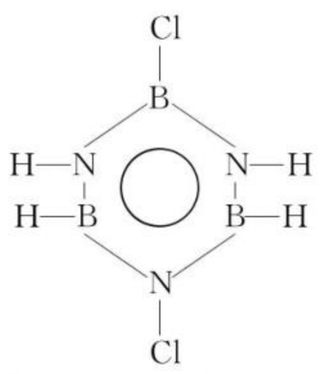
13. 选 C　该有机物中共有 6 个氢原子可以被取代，故四氯取代物与二氯取代物的同分异构体数目相同，其二氯代物的结构为：



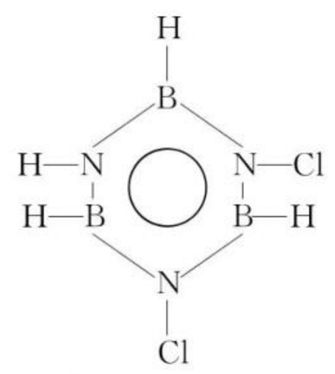
、



、



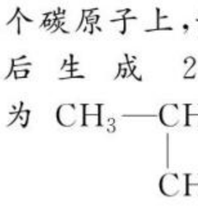
、



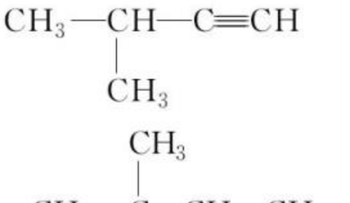
，共 4 种。

14. 选 D　向圆底烧瓶中滴加液体前，要先打开 K，以保证液体顺利滴下，A 正确；装置 b 中 CCl_4 的作用是吸收反应过程中未反应的溴蒸气，Br_2 溶于 CCl_4 显浅红色，B 正确；装置 c 中 Na_2CO_3 溶液的作用是吸收反应中产生的 HBr 气体，防止污染环境，C 正确；反应后的混合液应该用稀 NaOH 溶液洗涤，目的是除去溴苯中的溴，然后分液得到苯和溴苯的混合物，再进行蒸馏，分离出沸点较低的苯，不是结晶，D 错误。

15. 选 C　①为  无同分异构体，错；②为 C_4H_{10} 有正丁烷和异丁烷两种同分异构体，但它们的一氯代物均有两种，错；③为 C_5H_{12} 有三种同分异构体，其中

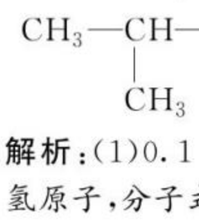
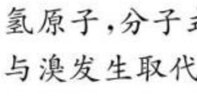


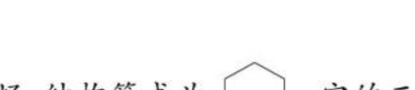
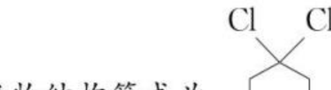
的一氯代物只有一种，符合题意；④为 C_8H_{18} 有多种同分异构体，其中

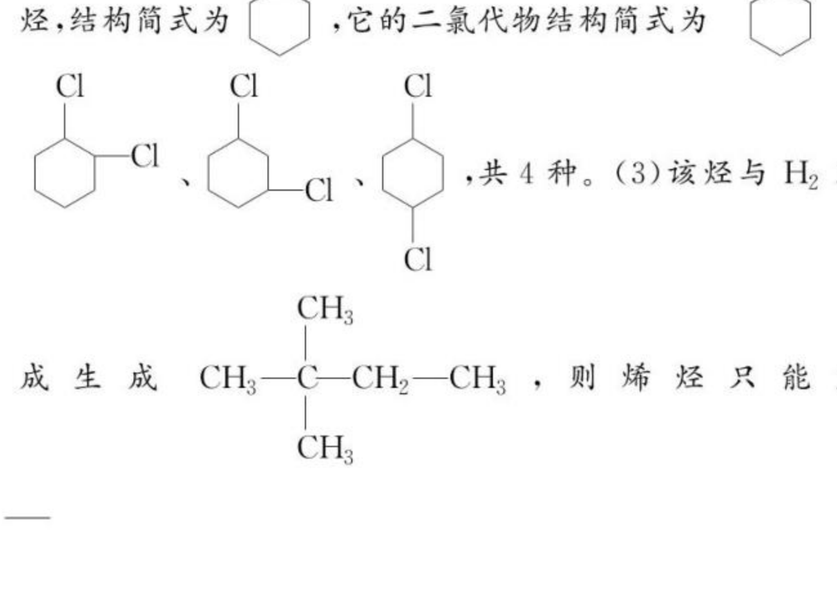


的一氯代物只有一种，符合题意，故 C 正确。

16. 选 D　苯中加入酸性高锰酸钾不反应，液体分层，苯的密度小于水，在上层，下层为酸性高锰酸钾溶液呈紫红色，选项 A 正确；苯中含碳量高，燃烧时火焰明亮，冒浓烟，选项 B 正确；溴苯的密度比水大，选项 C 正确；无论苯分子中是否存在碳碳单键和碳碳双键交替出现的结构，间二硝基苯也只有一种，选项 D 不正确。答案选 D。

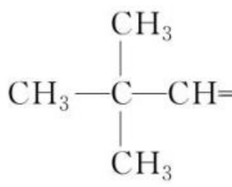
17. **解析**：$n(Br_2)=\dfrac{320\ g}{160\ g\cdot mol^{-1}}=2\ mol$，即 1 mol A、B 均可与 2 mol Br_2 完全反应。A 与溴反应后，溴原子分布在 4 个碳原子上，说明 A 中存在两个碳碳双键，A 与 2 mol H_2 加成反应后生成 2-甲基丁烷，故 A 的结构简式为  。B 与溴反应后，溴原子分布在两个碳原子上，说明 B 中存在碳碳叁键，B 与 H_2 完全加成后生成 2-甲基丁烷，故 B 的结构简式为  。

答案：　



18. **解析**：(1)0.1 mol 烃中含有 0.6 mol 碳原子和 2×0.6 mol 氢原子，分子式为 C_6H_{12}。(2)该烃分子结构中无碳碳双键，与溴发生取代反应只生成一种一溴代物，则此烃属于环烷烃，结构简式为 ，它的二氯代物结构简式为 、，共 4 种。(3)该烃与 H_2 加成生成 ，则烯烃只能为

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



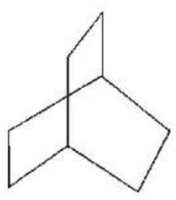
，核磁共振氢谱有 3 个吸收峰，峰面积比为 9∶1∶2。

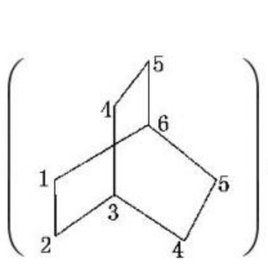
答案：(1)C_6H_{12}

(2)环烷  环己烷 4

(3)烯 $CH_2=CH-C(CH_3)_3$ 3,3-二甲基-1-丁烯 3 9∶1∶2 ① ③

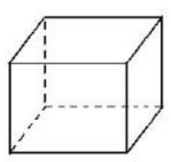
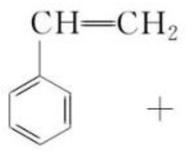
19. **解析**：由 X 的分子结构知，分子中只存在碳碳双键官能团，X 属于不饱和烃。X 含有 8 个碳原子，常温常压下不可能呈气态。X 与 H_2 充分反应后生成有机物 Y 为

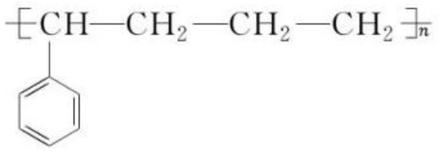


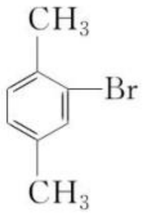
，Y 中含有 2 种碳原子，2 种氢原子，当一个氯原子取代 1 号碳上一个氢原子时 

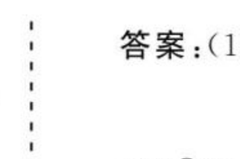
，另一个氯原子可以取代 1、2、3、4、5、6 六个碳上的氢原子，得 6 种二氯代物；当一个氯原子取代 3 号碳上氢原子时，另一个氯只能取代 6 号碳上的氢原子，故 Y 的二氯代物同分异构体共 7 种。

答案：(1)D (2)A (3)7

(4)①  ② n  $+nCH_2=CH_2$

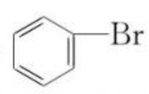
$\xrightarrow{\text{催化剂}}$ 

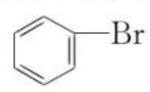
20. **解析**：(1)二甲苯有邻、间、对三种同分异构体，这三种二甲苯苯环上一溴代物的种数各不相同，其中邻二甲苯的一溴代物有两种，对应表中二甲苯熔点为 −27 ℃；间二甲苯的一溴代物有三种，即间二甲苯熔点为 −54 ℃；对二甲苯一溴代物只有一种，即对二甲苯熔点为 −13 ℃，故熔点为 234 ℃的分子的结构简式为  。(2)等物质的量的烃，耗氧量取决于 $\left(x+\frac{y}{4}\right)$ 的大小，要求耗氧量最小，即 $\left(x+\frac{y}{4}\right)$ 最小，故 C_2H_4 符合。等质量的烃，耗氧量取决于 $\frac{y}{x}$ 的大小，要求耗氧量最大，即 $\frac{y}{x}$ 最大，故 C_3H_8 符合。(3)C_nH_{2n-2} 的烃完全燃烧的方程式为 $C_nH_{2n-2}+\frac{3n-1}{2}O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} nCO_2+(n-1)H_2O$。由题意得：$\frac{3n-1}{2}=8.5$，$n=6$，该烃分子式为 C_6H_{10}。

答案： (2)③ ①

(3)①$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH=CH_2$

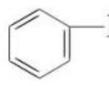
② 

21. **解析**： $+Br_2 \xrightarrow{Fe}$  $+HBr$，该反应为放热反应，生成的 HBr 和挥发出来的溴蒸气进入②中，②中出现浅黄色沉淀，发生的离子方程式为：$Ag^+ + Br^- = AgBr\downarrow$。烧瓶① 中生成的溴苯中混有溴单质而呈红褐色，用 NaOH 溶液除去溴，反应方程式为：$Br_2 + 2NaOH = NaBr + NaBrO + H_2O$，溴苯不溶于这样的水溶液，故可用分液漏斗分液，得纯净的溴苯。溴易挥发，溴化氢中的溴蒸气对溴化氢的检验有干扰作用，因此，在检验溴化氢前必须除去溴蒸气，故 b 中盛放 CCl_4 或 C_6H_6。

答案：(1)  $+Br_2 \xrightarrow{Fe}$  $+HBr$

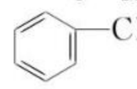
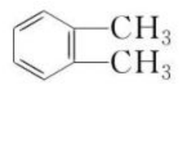
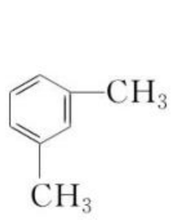
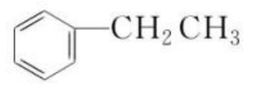
$Ag^+ + Br^- = AgBr\downarrow$

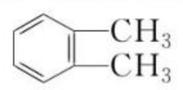
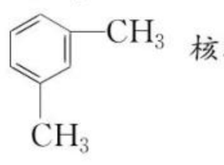
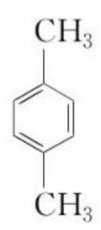
(2)冷凝回流、导气

(3)  与 Br_2 分液漏斗

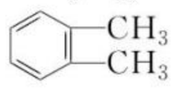
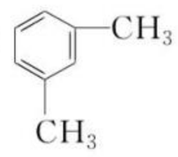
(4)反应放热，液溴挥发，$Br_2+H_2O \rightleftharpoons HBr+HBrO$，$HBr+AgNO_3 = AgBr\downarrow + HNO_3$

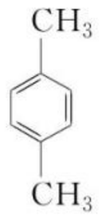
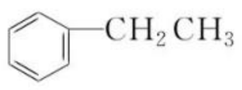
(5)防止倒吸 CCl_4 或  ①防止倒吸；②可以控制反应进行程度；③避免杂质干扰；④防止污染空气

22. **解析**：0.1 mol 芳香烃燃烧生成 0.5 mol H_2O(9 g)，0.8 mol CO_2(35.2 g)，知芳香烃的分子式为 C_8H_{10}。C_8H_{10} 含有苯环的同分异构体有： 、 、 、

核磁共振氢谱出 5 组峰，峰面积之比为 3∶2∶2∶2∶1； 核磁共振氢谱出 3 组峰，峰面积之比为 3∶1∶1； 核磁共振氢谱出 4 组峰，峰面积之比为 1∶1∶2∶6； 核磁共振氢谱出 2 组峰，峰面积之比为 3∶2。

答案：(1)C_8H_{10}

(2)①  ② 

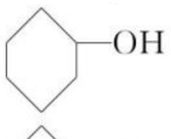
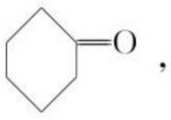
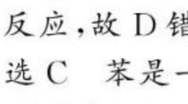
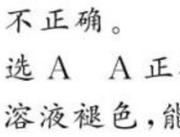
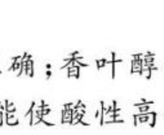
③  ④ 

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题质量评估卷(四)

1. 选 C　②③④⑤常温常压下为无色液体，密度比水大；①常温常压下为无色气体，密度比水小；⑥常温常压下为无色液体，密度比水小。

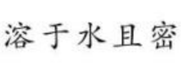
2. 选 A　A 项两种有机物结构相似，分子组成上相差 4 个“CH_2”原子团，故互为同系物，A 正确；B 项中 $C_3H_6O_2$ 可能是羧酸，也可能是酯，B 不正确；C 项两种有机物分别属于酚和醇，结构不相似，不是同系物，C 不正确；D 项两种有机物分别属于醛和羧酸，结构不相似，不是同系物，D 不正确。

3. 选 C　CH_3CHCH_3（OH 在 CH 上）在铜或银催化的条件下与氧气发生反应生成 CH_3COCH_3（丙酮），丙酮不能发生银镜反应，故 A 错误；$(CH_3)_3COH$ 分子中无法形成碳氧双键，所以 $(CH_3)_3COH$ 不能与氧气发生催化氧化，故 B 错误；（CH_2OH）在铜或银催化的条件下与氧气发生反应生成（CHO）（苯甲醛），能发生银镜反应，故 C 正确；（OH）在铜或银催化的条件下与氧气发生反应生成，含有官能团为羰基，不能发生银镜反应，故 D 错误。

4. 选 C　苯是一种难溶于水且密度比水小的无色液体，故 C 不正确。

5. 选 A　A 正确；香叶醇中含有碳碳双键能使溴的四氯化碳溶液褪色，能使酸性高锰酸钾溶液褪色，B、C 错；香叶醇分子中的羟基可发生取代反应，D 错。

6. 选 C　浓溴水滴入苯酚溶液中可以生成 2,4,6-三溴苯酚，不能用稀溴水，故 A 错误；向 2 mL 10% 的 $CuSO_4$ 溶液中滴入 4～6 滴 2% 的 NaOH 溶液，反应后氢氧化钠不足，乙醛与新制的氢氧化铜悬浊液反应需要在碱性溶液中进行，因此加入 0.5 mL 乙醛溶液，加热，不能观察到有红色沉淀生成，故 B 错误；向硝酸银中滴加氨水，等到白色沉淀恰好溶解时，可以获得银氨溶液，故 C 正确；用通入氢气的方法除去乙烷中的乙烯，会引入氢气杂质，应该通过溴水洗气，故 D 错误。故选 C。

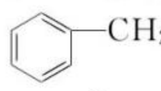
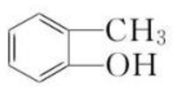
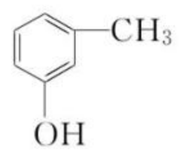
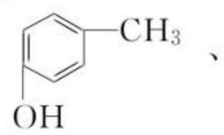
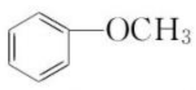
7. 选 B　CH_3COOH 与 $CH_3CH_2{}^{18}OH$ 反应时酸去羟基，醇去氢原子，生成 $CH_3CO^{18}OCH_2CH_3$，故 A 错误；乙醛溶液与新制氢氧化铜悬浊液共热 $CH_3CHO+2Cu(OH)_2+NaOH \xrightarrow{\triangle} CH_3COONa+Cu_2O\downarrow+3H_2O$，故 B 正确；苯酚钠溶液中通入少量二氧化碳的反应为 $+CO_2+H_2O \longrightarrow$ $+NaHCO_3$，故 C 错误；1-溴丙烷在 NaOH 的醇溶液中加热发生消去反应生成丙烯：$CH_3CH_2CH_2Br+NaOH \xrightarrow[\triangle]{\text{乙醇}} CH_3CH{=}CH_2\uparrow+NaBr+H_2O$，故 D 错误。

8. 选 C　卤代烃水解反应、烯烃与水加成反应、烯烃氧化反应、醛的还原反应均可以生成羟基。

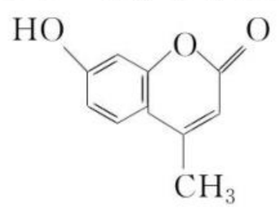
9. 选 B　丙烷有两种一溴代物，所以分子式为 C_3H_7Br 的同分异构体共有 2 种，其中水解后的产物能被氧化成醛的只有 1-溴丙烷，A 错误；$C_5H_{11}Br$ 水解后的产物能被氧化成醛的卤代烃为：1-溴戊烷、2-甲基-1-溴丁烷、3-甲基-1-溴丁烷、2,2-二甲基-1-溴丙烷；被氧气氧化生成 4 种不同的醛为：戊醛、2-甲基丁醛、3-甲基丁醛、2,2-二甲基丙醛，B 正确；正丁烷有两种一溴代物，异丁烷有两种一溴代物，共 4 种，其中水解后的产物能被氧化成醛的只有 1-溴丁烷、2-甲基-1-溴丙烷，C 错误；$C_6H_{13}Br$ 水解后的生成物能被氧化成醛的卤代烃超过 4 种，D 错误。

10. 选 C　由题干信息知：连有四个不同基团的碳原子称手性碳原子，含有手性碳原子的物质具有光学活性，那么碳上只要连有两个相同基团则不是手性碳原子，不具有光学活性。该物质发生①后，$-CH_2OH$ 被氧化为 $-CHO$，失去光学活性；发生②后，$-CH_2OOCCH_3$ 水解生成 $-CH_2OH$，失去光学活性；发生③后，$-CHO$ 氧化为 $-COOH$，仍具有光学活性；发生④后，$-CHO$ 还原为 $-CH_2OH$，失去光学活性；发生⑤后，$-CH_2OH$ 变为 $-CH_2OOCH$，仍具有光学活性，故选 C。

11. 选 A　为检验 RX 是碘代烷，将 RX 与 NaOH 水溶液混合，加过量稀硝酸后再加入 $AgNO_3$ 溶液，①错误；实验室里用无水乙醇和浓硫酸共热迅速升高至 170 ℃ 制乙烯，②错误；用锌和稀硝酸反应生成一氧化氮，没有氢气生成，③错误；配制新制的氢氧化铜浊液的方法：在试管中加入 2 mL 10% 的 NaOH 溶液，滴入 2% 的 $CuSO_4$ 溶液 4～6 滴，振荡后加入乙醛溶液 0.5 mL，加热至沸腾来检验醛基，④错误；用苯和液溴在 Fe 催化下可制得溴苯，⑤错误。

12. 选 C　b 中含有单键碳，所以不可能所有原子都在一个平面内，故 A 错误；p 分子中 Br 所在 C 原子的邻位 C 原子上没有氢原子，所以不能发生消去反应，故 B 错误；m 的同分异构体中属于芳香族化合物的有 、、、、，共 5 种，故 C 正确；b 中双键断裂，两个碳原子上共结合一个基团，所以反应①属于加成反应，物质 p 为卤代烃，卤代烃要发生水解，生成醇，根据同一个碳上连有两个羟基时要脱水，最终生成物质 m，故反应的类型先是取代反应后为消去反应，故 D 错误。

13. 选 D　等物质的量 A 和 B 最多消耗的 Br_2 的比例为 3∶2，A 错；B 中无羧基，不能与 $NaHCO_3$ 溶液反应，B 错；1 mol B 最多能与 7 mol 氢气反应，C 错；A 中的一个羧基、酯基、酚羟基与 NaOH 反应，B 中三个酚羟基与 NaOH 反应，故等物质的量的 A 和 B 最多消耗的氢氧化钠质量比为 1∶1，D 正确。

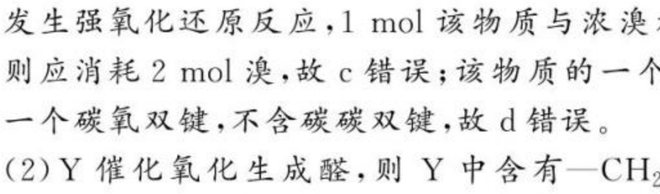
14. 选 C　由分子球棍模型知其结构简式为：，其分子式为 $C_{10}H_8O_3$，①错；能与

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

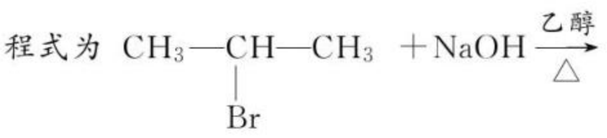
2 mol Br_2 发生取代反应，与 1 mol Br_2 发生加成反应，②错；该物质含有酯基、酚羟基、碳碳双键 3 种官能团，③正确；碳碳双键、酚羟基都能被酸性高锰酸钾氧化，④正确，C 项正确。

15. 选 B　该酯化反应方程式为 HOOC—COOH + 二元醇⟶酯 + $2H_2O$，由质量守恒得 $9+m$(二元醇)$=W+3.6$，即 m(二元醇)$=W+3.6-9$；3.6 g 水的物质的量为 0.2 mol，则 n(二元醇)$=0.1$ mol，该醇的相对分子质量为 $\frac{W+3.6-9}{0.1}$。

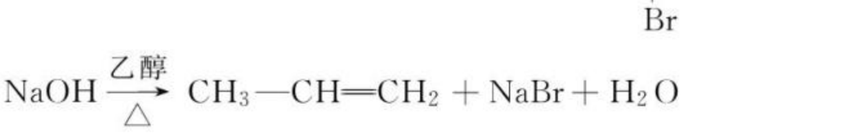
16. 选 B　该有机物属于芳香族化合物，故分子中含苯环，能发生水解反应，故分子中含酯基；苯环上只有一个取代基，说明侧链含 3 个碳，符合条件的同分异构体有：



17. **解析**：(1)甲醛含有醛基，能发生银镜反应，故选③。(2)甲苯能与浓硝酸在一定条件下生成烈性炸药 TNT，故选①。(3)能与③在一定条件下反应并相互缩合成高分子化合物的是苯酚，生成酚醛树脂，故选②。(4)④是卤代烃，在氢氧化钠的醇溶液中加热发生消去反应，反应的化学方程式为

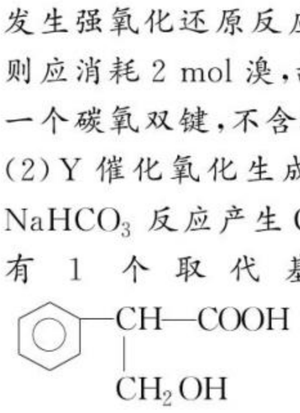


答案：(1)③　(2)①　(3)②　(4)

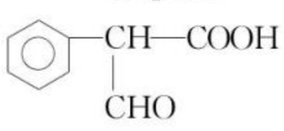


18. **解析**：(1)该物质含有醛基，能发生银镜反应，故 a 正确；分子中含有苯环，为芳香族化合物，故 b 正确；分子中含有酚羟基，且只有 1 个邻位 H 原子可被取代，其醛基可与溴发生强氧化还原反应，1 mol 该物质与浓溴水发生反应，则应消耗 2 mol 溴，故 c 错误；该物质的一个分子内含有一个碳氧双键，不含碳碳双键，故 d 错误。

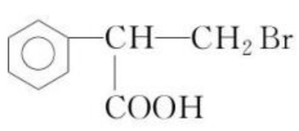
(2)Y 催化氧化生成醛，则 Y 中含有—CH_2OH；Y 能与 $NaHCO_3$ 反应产生 CO_2，则 Y 中含有—COOH，且 Y 中只有 1 个取代基，所以 Y 的结构简式为



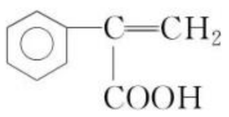
。从而可推断 A 为



，B 为



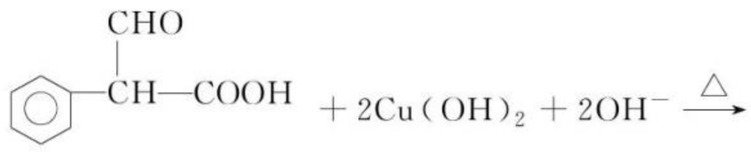
，C 为

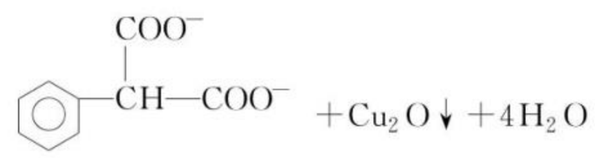


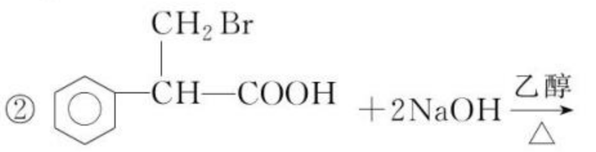
。

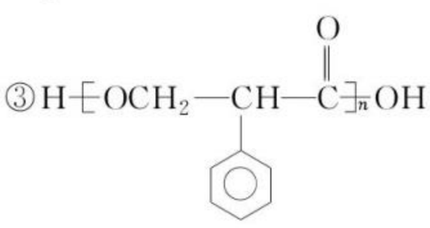
答案：(1)ab

(2)①





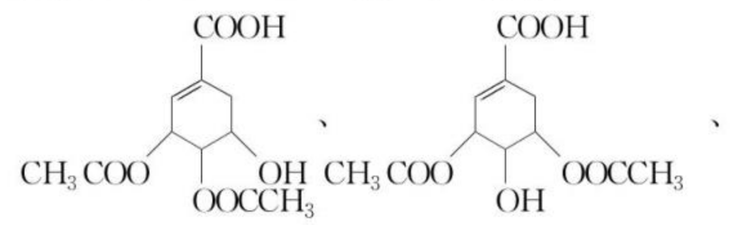


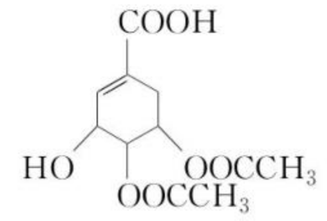


19. **解析**：(1)由莽草酸结构式可知，该分子中含有一个羧基和碳碳双键、3 个羟基。

(2)1 mol 该有机物分子含有 1 mol 羧基能与 1 mol NaOH 反应。

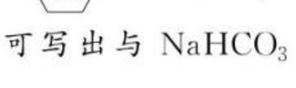
(3)莽草酸与乙酸按 1∶2 反应时，莽草酸还有一个羟基没有酯化，故酯化后 C 可能的结构有：





。

(4)D 遇 $FeCl_3$ 显紫色，说明 D 属于酚类，故 A⟶D 是发生了消去反应生成了



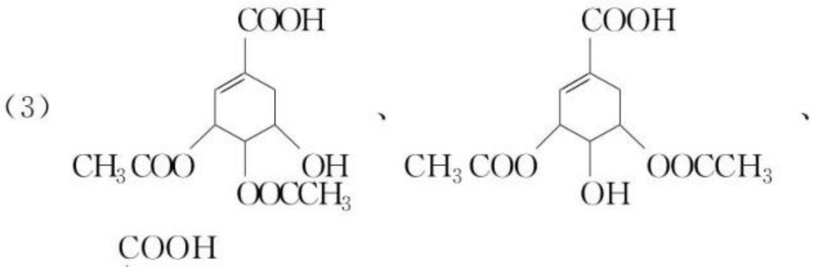
。

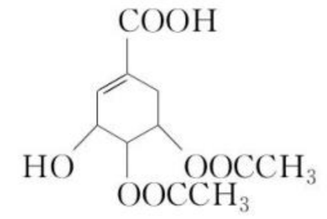
(5)①根据 D 的结构简式可写出与 $NaHCO_3$ 反应的方程式。

②E 有香味油状物，说明 E 是一种酯。

答案：(1)羟基、羧基　(2)1

(3)

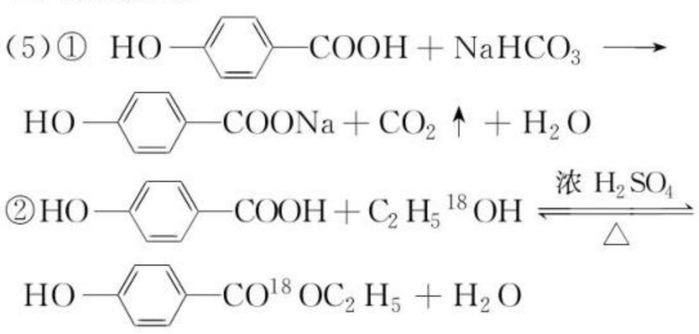




(写其中一个即可)

(4)消去反应

(5)①



②

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

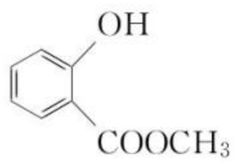
20. **解析**：(1)酯化反应为可逆反应，加入过量的甲醇，提高丙炔酸的转化率，丙炔酸溶解于甲醇，甲醇还作为反应的溶剂。

(2)根据装置特点可知，仪器 A 为直形冷凝管；加热液体时，为防止液体暴沸，需要加入碎瓷片或沸石，因此本题中加入碎瓷片的目的是防止液体暴沸。

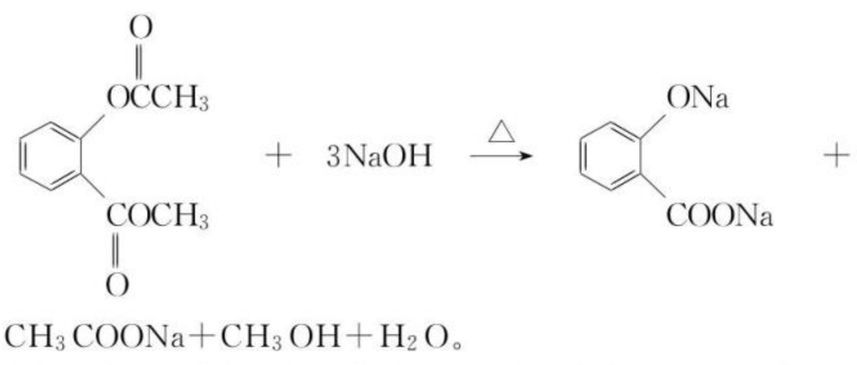
(3)丙炔酸甲酯的沸点为 103～105 ℃，制备丙炔酸甲酯采用水浴加热，因此反应液中除含有丙炔酸甲酯外，还含有丙炔酸、硫酸；通过饱和 NaCl 溶液可吸收硫酸；5% 的 Na_2CO_3 溶液的作用是除去丙炔酸，降低丙炔酸甲酯在水中的溶解度，使之析出；水洗除去 NaCl、Na_2CO_3，然后通过分液的方法得到丙炔酸甲酯。

(4)水浴加热提供最高温度为 100 ℃，而丙炔酸甲酯的沸点为 103～105 ℃，采用水浴加热，不能达到丙炔酸甲酯的沸点，不能将丙炔酸甲酯蒸出，因此蒸馏时不能用水浴加热。

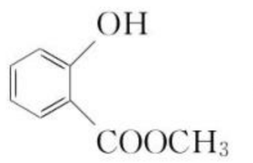
答案：(1)作为溶剂、提高丙炔酸的转化率　(2)(直形)冷凝管　防止暴沸　(3)丙炔酸　分液　(4)丙炔酸甲酯的沸点比水的高

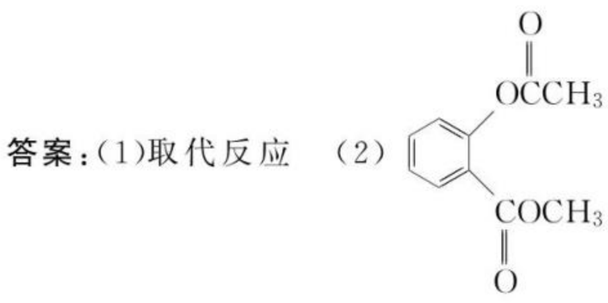
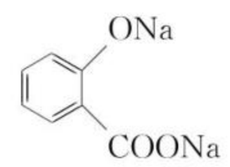
21. **解析**：由流程可知 A 与氧气反应可以生成乙酸，则 A 为 CH_3CHO，由 B 和 C 的结构简式可以看出，乙酸分子中的羟基被氯原子取代，发生了取代反应，D 与甲醇在浓硫酸条件下发生酯化反应生成 E，则 E 的结构简式为 ，由 F 的结构简式可知，C 和 E 在催化剂条件下脱去一个 HCl 分子得到 F。

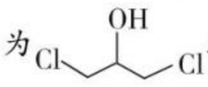
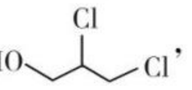
(1)由 B 和 C 的结构简式可以看出，乙酸分子中的羟基被氯原子取代，发生了取代反应。

(2)F 分子中含有 2 个酯基，其中一个是酚羟基形成的，则 F 和过量 NaOH 溶液共热时反应的化学方程式为  $CH_3COONa+CH_3OH+H_2O$。

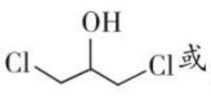
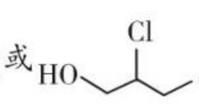
(3)G 分子的结构中存在苯环、酯基、羟基、碳碳双键，所以能够与溴单质发生加成反应或者取代反应，a 正确；含有羟基，能与金属钠反应，b 正确；1 mol G 含有 1 mol 碳碳双键和 1 mol 苯环，所以 1 mol G 最多能和 4 mol 氢气反应，c 错误；G 的分子式为 $C_9H_6O_3$，d 正确。

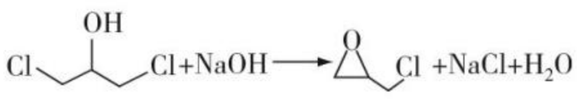
(4)E 的结构简式为 ，E 的同分异构体很多，除 E 外符合下列条件：含苯环且能与氯化铁溶液显色，含有酚羟基，苯环上有两个取代基，含酯基，酯基为 $-CH_2OOCH$ 或 $-OOCCH_3$ 或 $-COOCH_3$，与酚羟基均有邻、间、对三种位置，故除 E 外同分异构体有 $3\times3-1=8$(种)。

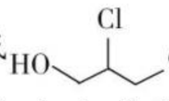
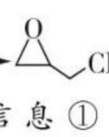
答案：(1)取代反应　(2)  $+3NaOH \xrightarrow{\triangle}$  $+CH_3COONa+CH_3OH+H_2O$　(3)abd　(4)8

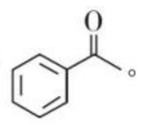
22. **解析**：(1)A 有三个碳原子，且为烯烃，因此 A 的名称为丙烯；由 B 和 HOCl 生成的 C 为  或 ，因此 C 中的官能团为氯原子和羟基。

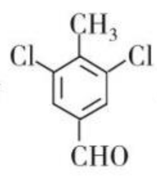
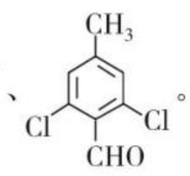
(2)由 B 和 C 的分子式以及反应试剂可知，该反应为加成反应。

(3)C 的结构简式为  或 ，在 NaOH 作用下生成 ，该反应方程式为

 $+NaOH \longrightarrow$ $+NaCl+H_2O$

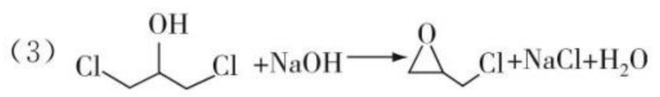
(或  $+NaOH \longrightarrow$  $+NaCl+H_2O$)。

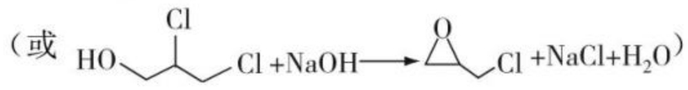
(4)由生成物 F 以及信息①可知，E 的结构简式为 。

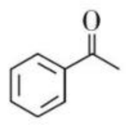
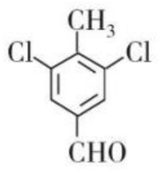
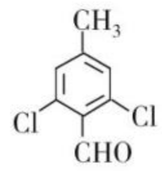
(5)E 的二氯代物同分异构体是芳香族化合物，说明含有苯环；能发生银镜反应说明含有醛基；有三组峰说明有三种等效氢，有一定的对称性，三组峰的面积比为 3∶2∶1，由此可写出满足条件的结构简式为 、。

(6)由题给信息②③可知，要生成 1 mol G，同时生成 $(n+2)$ mol NaCl 和 $(n+2)$ mol 水，即得 $(n+2)$ mol $\times(58.5+18)$ g·mol^{-1} $=765$ g，解得 $n=8$。

答案：(1)丙烯　氯原子　羟基　(2)加成反应

(3) 

(或 )

(4) 　(5)  　(6)8

专题质量评估卷(五)

1. 选 C　油脂变质有难闻的特殊气味，是由于油脂发生了氧化反应。

2. 选 B　油脂在碱性条件下的水解反应称为皂化反应，A 项错；油脂是高级脂肪酸甘油酯，酸性或碱性条件下水解均得到甘油，B 项正确；蛋白质水解的最终产物为氨基酸，C 项错；淀粉、纤维素水解得到最终产物均为葡萄糖，D 项错。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 选 A　在有易燃易爆物的工作场所，严禁穿化纤类衣服，因为化纤类衣服摩擦时容易产生火花，故 A 正确；淀粉水解的产物可能有麦芽糖、葡萄糖，当水解为葡萄糖后，葡萄糖可能发酵为酒精或者乳酸，才酿成酒，故 B 错误；食用植物油的主要成分是高级不饱和脂肪酸的甘油酯，故 C 错误；对十二烷基苯磺酸钠是表面活性剂，发生物理变化，故 D 错误。

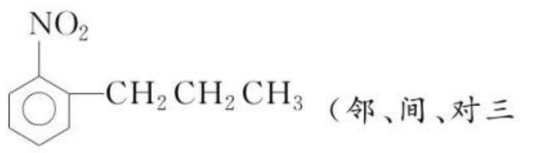
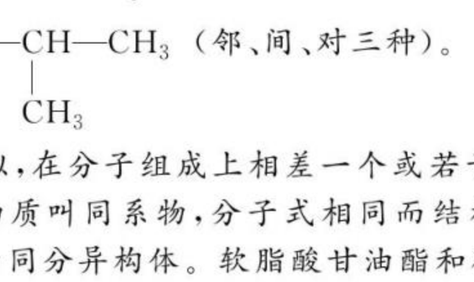
4. 选 C　在紫外线、$CuSO_4$ 溶液、福尔马林等作用下，蛋白质均会发生变性，饱和 Na_2SO_4 溶液只能使蛋白质发生盐析，A 不正确；油脂是油和脂肪的通称，不属于高分子化合物，天然油脂都是混合物，B 不正确；在一定条件下，氨基酸之间能发生缩合反应，合成更加复杂的化合物，如二肽和多肽等，C 正确；检验淀粉在稀硫酸催化条件下水解产物的方法是：取适量水解液于试管中，先加入氢氧化钠溶液中和作催化剂的稀硫酸，再加入少量新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液，加热，观察是否有砖红色沉淀，若有，则有葡萄糖生成，D 不正确。

5. 选 D　乙烯与溴水发生加成反应，而使其褪色，苯由于发生萃取而使溴水褪色，A 项错；鸡蛋清中加入 $CuSO_4$ 溶液产生变性，而不是盐析，B 项错；乙酸乙酯与 NaOH 溶液反应生成乙酸钠和乙醇，油脂与 NaOH 溶液反应生成高级脂肪酸钠和甘油，C 项错；D 项正确。

6. 选 B　①测溶液导电性，导电的为食盐水，不导电的为蔗糖溶液，可鉴别；②将溶液与溴水混合，振荡，均无现象，不能鉴别；③向两种溶液中加入少量稀硫酸并加热，再加氢氧化钠溶液中和硫酸，最后加入银氨溶液微热，产生银镜的为蔗糖，无现象的为食盐水，可鉴别；④鉴别试剂不能用舌头尝味道，方法不合理。

7. 选 C　葡萄糖发酵即氧化反应生成 CH_3CH_2OH 和 CO_2，A 错；乙醇中含有羟基，乙酸中含有羧基，B 错；加热使蛋白质变性而杀死病毒，C 正确；天然油脂为混合物，没有固定的熔沸点，D 错。

8. 选 C　由 3 个单糖（分子式为 $C_6H_{12}O_6$）脱 2 个水，即生成三糖，由原子守恒可得三糖的分子式为 $C_{18}H_{32}O_{16}$，故 C 正确。

9. 选 C　其同分异构体为  （邻、间、对三种） （邻、间、对三种）。

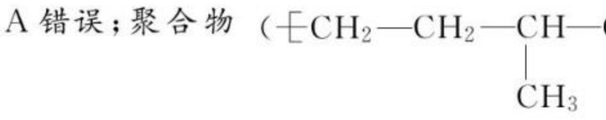
10. 选 D　结构相似，在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的一类物质叫同系物，分子式相同而结构不同的一类物质互称为同分异构体。软脂酸甘油酯和硬脂酸甘油酯属于同系物，甲酸甲酯和乙酸属于同分异构体，苯甲醇和对甲基苯酚属于同分异构体，油酸甘油酯和乙酸乙酯既不是同系物，也不是同分异构体。故选 D。

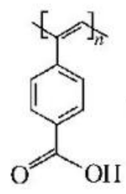
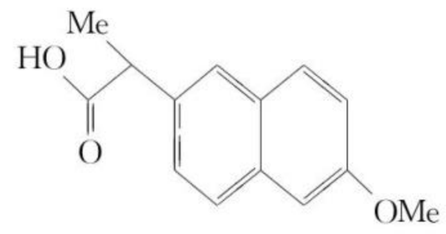
11. 选 C　羊毛燃烧会产生烧焦羽毛的气味，棉织品和人造纤维织品都是纤维素，A 错；检验淀粉水解产物必须先加 NaOH 溶液中和作催化剂的硫酸，B 错；加入饱和 Na_2CO_3 溶液与乙酸反应而除去乙酸；同时降低乙酸乙酯的溶解度有利于其析出分层，C 正确；检验卤代烃中的卤素原子，应先加 NaOH 溶液使其水解，再加稀 HNO_3 使溶液呈酸性，最后加 $AgNO_3$，看是否产生沉淀，D 错。

12. 选 B　有机酸或氨基酸一般为弱酸，不能写成离子的形式。

13. 选 D　碱基 C 为题图(b)的右上原子团，形似苯环，含有 4 个碳原子；由题图(b)所示结构该原子团中含有羟基、氨基、碳碳双键等官能团；由脱氧核糖的结构式可知其分子式为 $C_5H_{10}O_5$；由核苷酸形成 RNA 时，原子间连接的基团发生变化，生成新物质，属于化学变化，自然有新的共价键生成，D 错。

14. 选 C　阿斯巴甜不是氨基酸，而是一种二肽化合物。

15. 选 B　高粱中不含乙醇，用高粱酿酒是高粱中的淀粉在酒曲的作用下反应生成乙醇，然后用蒸馏法将乙醇分离出，A 错误；聚合物  可由单体 $CH_3CH{=}CH_2$ 和 $CH_2{=}CH_2$ 加聚制得，B 正确；相对分子质量为 72 的某烷烃，分子式为 C_5H_{12}，同分异构体有三种，正戊烷的一氯代物有 3 种，异戊烷一氯代物有 4 种，新戊烷一氯代物有 1 种，共有 8 种，C 错误；植物油为油脂，含碳碳双键，可与氢气发生加成反应，塑料和橡胶的老化过程属于氧化反应，D 错误。故选 B。

16. 选 B　高分子 A 中含有酯的官能团，高分子 B 中含有肽键和羧基，在酸性条件下水解后生成相同的高分子  ，在碱性条件下水解生成其对应的盐，且 A 和 B 各 1 mol 均消耗 $2n$ mol NaOH，A、D 正确；高分子 A 水解后得到三种产物，分别是有机高分子、乙二醇和一种芳香羧酸  ，其分子式为 $C_{14}H_{14}O_3$，B 错；B 中氨基酸结构简式为 $(CH_3)_2CHCHCOOH$（NH_2 在第二个 C），属于 α-氨基酸，C 正确。

17. **解析**：油脂碱性条件下水解称为皂化反应，肥皂的主要成分为高级脂肪酸钠。淀粉最终水解产物葡萄糖，在有机体内缓慢氧化，提供能量，还用于酿醋、酒。乙炔焰温度可达3 200 ℃以上，用来焊接或切割金属。

答案：Ⅰ.(1)③　(2)⑤　(3)④　(4)⑥　(5)②　(6)①

Ⅱ.(1)2-甲基丁烷　(2)·$\ddot{O}$：H

18. **解析**：(1)亚油酸的分子式为 $C_{18}H_{32}O_2$，其结构中含有羧基和碳碳双键能发生酯化反应，能与 NaOH 发生中和反应，能被酸性 $KMnO_4$ 氧化。

(2)甲醇与 Na 反应产生 H_2。

(3)蛋白质水解最终产物为氨基酸。

(4)验证淀粉已经全部水解，只需证明水解液中不含淀粉，即在水解液中加入碘水，溶液不变蓝。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案:(1)BCD

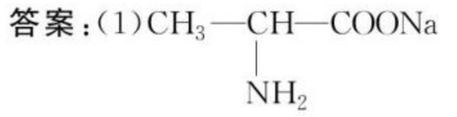
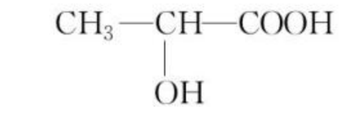
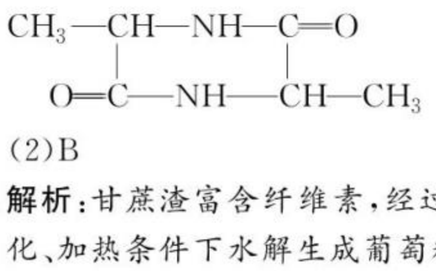
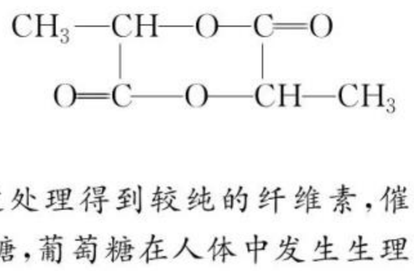
(2)$2CH_3OH+2Na\longrightarrow 2CH_3ONa+H_2\uparrow$

(3)氨基酸

(4)取少量淀粉水解后的溶液,向其中加入碘水,若溶液不变蓝色,证明淀粉已经全部水解

19. **解析**:(1)生成A的反应显然是中和反应;生成B的反应是题给信息的应用,只要把$-NH_2$改写成$-OH$即可;生成C的反应从题目容易知道是氨基酸的缩合反应;生成D的反应从B的结构容易推出是普通的酯化反应。

(2)①②③不能发生水解反应;⑧与NaOH不反应,其余均符合条件。

答案:(1)




(2)B

20. **解析**:甘蔗渣富含纤维素,经过处理得到较纯的纤维素,催化、加热条件下水解生成葡萄糖,葡萄糖在人体中发生生理氧化,还可在酒化酶作用下生产乙醇。纤维素结构单元中含有三个羟基可与羧酸发生酯化反应。

答案:(1)纤维素

(2)$C_6H_{12}O_6$(葡萄糖)$+6O_2\xrightarrow{\text{缓慢氧化}}6CO_2+6H_2O$

(3)$C_6H_{12}O_6$(葡萄糖)$\xrightarrow{\text{酒化酶}}2C_2H_5OH+2CO_2\uparrow$

(4)$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n+3nCH_3COOH\xrightarrow[\triangle]{\text{浓 }H_2SO_4}[C_6H_7O_2(OOCCH_3)_3]_n+3nH_2O$

21. **解析**:Ⅰ.(1)淀粉在淀粉酶的作用下最终水解为葡萄糖($C_6H_{12}O_6$),化学方程式为$(C_6H_{10}O_5)_n+nH_2O\xrightarrow{\text{催化剂}}nC_6H_{12}O_6$。

(2)1 mol葡萄糖$\xrightarrow[\text{发酵}]{\text{催化剂}}$2 mol乳酸,转化过程中无其他反应物、生成物,1 mol葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)含6 mol C、12 mol H、6 mol O,转化为2 mol乳酸,所以1 mol乳酸中含3 mol C,6 mol H,3 mol O,则乳酸的分子式为$C_3H_6O_3$。

(3)单糖不能发生水解反应,故a错误;单糖、油脂都不是高分子化合物,故b错误;糖类、油脂的组成中只有C、H、O元素,故c错误;油脂都是高级脂肪酸的甘油酯,是一种高热量营养素,故d正确;馒头、米饭在口腔内越嚼越甜,是因为它们含有的淀粉发生了水解反应,故e错误;豆油、牛油、花生油属于高级脂肪酸甘油酯,故f正确;淀粉与纤维素的分子式同为$(C_6H_{10}O_5)_n$,两者不是同分异构体,故g错误;由于霉变食物中含有能损害人的肝脏、诱发肝癌等疾病的黄曲霉毒素,因此,我们不能食用霉变食物,故h正确。说法是正确的有3个。

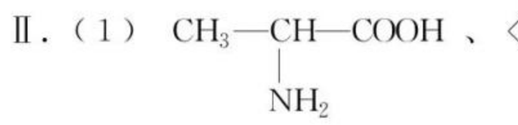
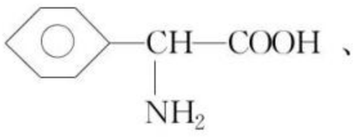
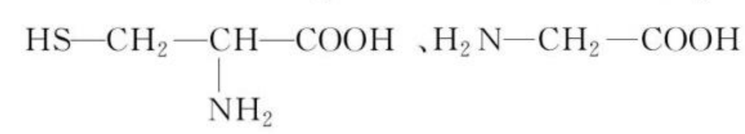
Ⅱ.(1)将题给蛋白质结构片段中肽键上的碳氮键断,可得到对应的氨基酸。

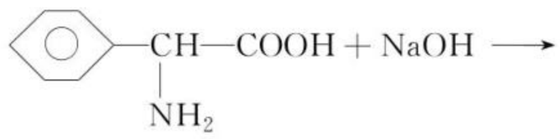
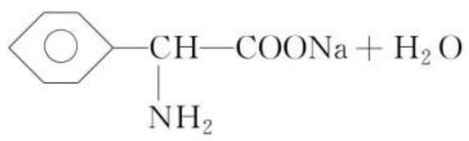
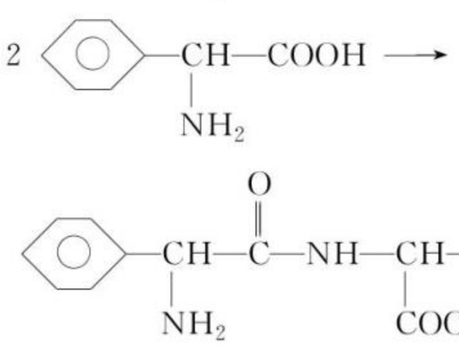
(2)氨基酸中羧基与NaOH反应。

(3)蛋白质水解产生4种氨基酸,需结合4个水,所以相对分子质量之和为:$364+18\times4=436$。

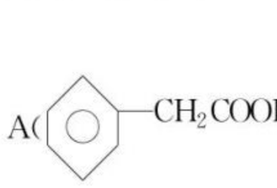
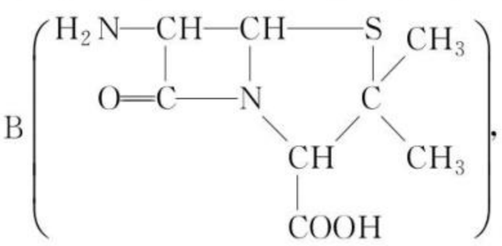
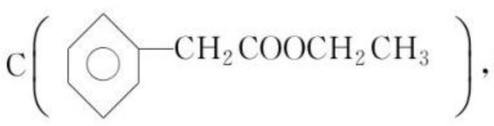
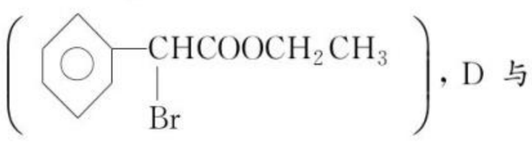
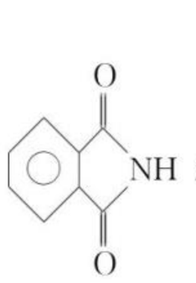
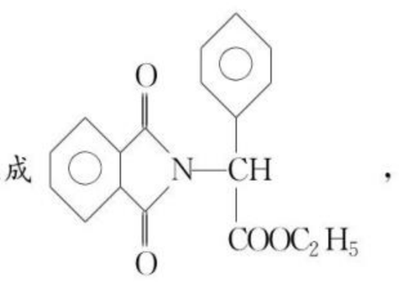
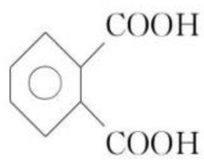
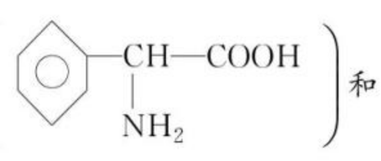
答案:Ⅰ.(1)$(C_6H_{10}O_5)_n+nH_2O\xrightarrow{\text{催化剂}}nC_6H_{12}O_6$

(2)$C_3H_6O_3$　(3)3

Ⅱ.(1)



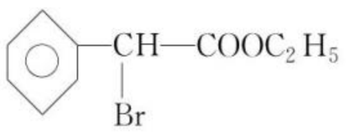
(2)



(3)436

22. **解析**:青霉素结构中含有肽键,发生水解反应得到A()和B,A与乙醇在浓硫酸作用下发生酯化反应生成C,C与Br_2在一定条件下发生取代反应生成D,D与发生取代反应生成,其水解得到、E和C_2H_5OH,E和B发生脱水缩合反应生成氨苄青霉素。

答案:(1)酯化反应　取代反应　水解反应(或取代反应)

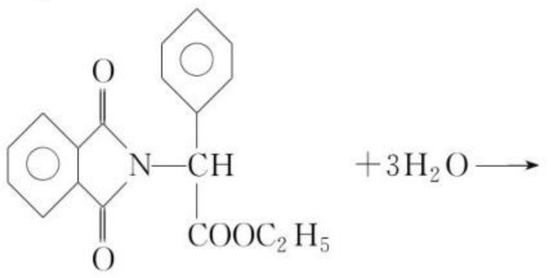
取代反应

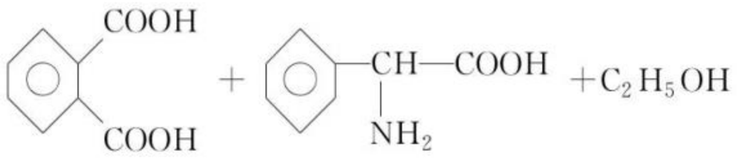
(2)

(3)

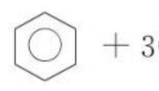
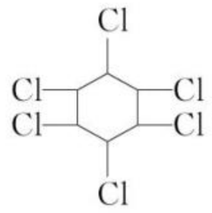
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料







模块综合测试卷

1. 选 D　苯和氯气发生加成反应  $+3Cl_2 \xrightarrow{\text{催化剂}}$ ，其分子式为 $C_6H_6Cl_6$，A 错误；乙烯与溴水发生加成反应的产物是 CH_2BrCH_2Br，B 错误；甲烷和氯气反应为连续反应，甲烷和氯气生成 CH_3Cl 和 HCl，接着 CH_3Cl 和氯气生成 CH_2Cl_2 和 HCl，之后生成 $CHCl_3$ 和 CCl_4，因而产物除了 4 种有机物，还有 HCl，C 错误；酯类水解断裂 C—^{18}O 单键，该 ^{18}O 原子结合水中 H，即生成乙醇 $H^{18}OCH_2CH_3$，D 正确。

2. 选 B　对于分子式相同的烷烃，支链越多，沸点越低，因而正丁烷的沸点比异丁烷的高，乙醇分子间可形成氢键，使得沸点升高，所以乙醇的沸点比二甲醚的高，A 正确；葡萄糖为多羟基醛，含有醛基，能使溴水或者酸性高锰酸钾溶液褪色，B 错误；羊毛、蚕丝主要成分是蛋白质，为天然高分子化合物，塑料、合成橡胶都属于人工合成的高分子材料，C 正确；天然植物油是混合物，无固定熔、沸点，植物油常温下难溶于水，D 正确。

3. 选 A　B 项有机物不是苯环，不属于芳香族化合物，它属于脂环化合物；C 项有机物属于芳香烃；D 项有机物除碳、氢元素外，还含有氧元素，属于烃的衍生物。

4. 选 D　$CH_3—CH_2—\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}H—CH_3$ 为烷烃，最长碳链为 4 个，从离取代基近的一端开始编号得到正确的名称为2-甲基丁烷，A 错误；$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ 和 $CH_3—CH_2—\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}H—CH_3$ 为分子式相同结构不同的化合物，互为同分异构体，B 错误；CH_3CH_2OH 和 $\underset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}H_2—\underset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}H—\underset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}H_2$ 具有相同的官能团，但官能团个数不同，不能互为同系物，C 错误；甲烷是正四面体结构，四个氢原子位置完全相同，因此 $H—\underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle F}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}—Cl$ 和 $Cl—\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle F}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}—Cl$ 为同一物质，D 正确。

5. 选 C　A 项是球棍模型；乙醚的分子式为 $C_4H_{10}O$，B 错；D 项中“乙酸乙脂”的“脂”应为“酯”，“活性碳”的“碳”应为“炭”，“钳锅”应为“坩埚”。

6. 选 D　A 项中，乙醇溶于水，甲苯比水密度小，溴苯比水密度大；B 项中，乙醇、苯燃烧火焰有明显差别，而四氯化碳不燃烧；C 项中，乙醇溶于碳酸钠，乙酸与碳酸钠反应产生气泡，乙酸乙酯浮于溶液表面；D 项中不能鉴别苯和环己烷。

7. 选 D　甲苯与氯气在光照下反应主要是甲基上的氢原子被取代，D 错。

8. 选 C　苯分子是平面形结构，则有机物Ⅰ中氢原子和氯原子一定共面，A 错误；有机物Ⅰ中氢原子完全相同，则其一硝基取代物有一种，B 错误；有机物Ⅱ中含有羰基，因此只有一个双键，即碳氧双键，C 正确；根据有机物Ⅲ的结构简式可知分子式为 $C_7H_4Cl_2O_2$，D 错误。

9. 选 D　根据 X 的结构简式可知，X 的分子式为 $C_8H_8O_3$，选项 A 错误；X 不含酚羟基，和 $FeCl_3$ 不发生显色反应，选项 B 错误；X、Y 所含官能团不一样，结构组成不相似，不互为同系物，X、Z 的分子式不相同，不互为同分异构体，选项 C 错误；X、Y、Z 均含有羧基能发生酯化反应，属于取代反应，均含有苯环一定条件下能发生加成反应，均含有羟基，一定条件下能发生氧化反应，选项 D 正确。

10. 选 B　2,4-二甲基-1-庚烷的分子式为 C_9H_{18}，1-庚烯的分子式为 C_7H_{14}，二者不为同分异构体，A 错；家蚕的信息素与 1mol Br_2 加成产物为 $CH_3(CH_2)_2CHBrCHBrCH=CH(CH_2)_8CH_3$、$CH_3(CH_2)_2CH=CHCHBrCHBr(CH_2)_8CH_3$ 和 $CH_3(CH_2)_2CHBrCH=CHCHBr(CH_2)_8CH_3$ 3 种，B 正确；三种信息素均含有碳碳双键均能使溴的四氯化碳褪色，C 错；家蚕信息素含有 2 个碳碳双键，不是乙烯的同系物，D 错。

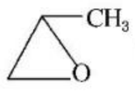
11. 选 C　根据莽草酸的结构式可确定分子式为 $C_7H_{10}O_5$，A 错；分子中有羧基、羟基和碳碳双键三种官能团，B 错；碳碳双键可以发生加成反应，羧基、羟基可发生酯化反应，C 正确；在水溶液中羧基可以电离出 H^+，羟基不能发生电离，D 错。

12. 选 C　结构简式为 $\left[CH_2—\underset{\displaystyle COOC_2H_5}{\overset{|}{C}}H\right]_n$，因此属于加聚产物，则该高聚物单体是 $CH_2=CHCOOC_2H_5$，A 错误，C 正确；链节中主链上只有碳原子，为加聚反应生成的高聚物，B 错误；链节为单体转变为在化学组成上能够重复的最小单位，该高聚物链节是 $—CH_2—\underset{\displaystyle COOC_2H_5}{\overset{|}{C}}H—$，D 错误。

13. 选 BD　该有机物中含有 2 个酚羟基和 1 个醇羟基，1 个氨基，A 项错；该有机物中与苯环直接相连的那个碳原子为手性碳原子，B 项正确；酚羟基的邻、对位可以和 Br_2 发生取代反应，故 1 mol 该有机物消耗 3 mol Br_2，C 项错；酚羟基能与 NaOH 溶液反应，氨基能与盐酸反应，D 项正确。

14. 选 B　由题意，可设该有机物的分子式为 $C_nH_{2n}O_x$，若 $x=1$ 时，则 $14n=58-16$，解得 $n=3$，有机物的分子式为 C_3H_6O；若 $x=2$ 时，则 $14n=56$，n 是分数，不符合题意。符合 C_3H_6O 分子式且只含有一种官能团的结构有：

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

CH_3CH_2CHO(丙醛)、$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$(丙酮)、(环丙醇)、(环氧丙烷)、(甲基环氧乙烷),共5种,B正确。

15. 选B　贝诺酯分子中有酯基和羰基2种含氧官能团,A错;对乙酰氨基酚含有酚羟基,可以用氯化铁溶液区别,B正确;对乙酰氨基酚不含羧基,不能和碳酸氢钠反应,C错;贝诺酯与足量氢氧化钠反应,2个酯基均水解,D错。

16. 选B　1 mol X中含有3 mol醇羟基,因此在浓H_2SO_4作用下发生消去反应,最多可生成3 mol H_2O,A正确;Y中"$—NH_2$"与"—NH—"中H原子可与X中羧基发生类似酯化反应的取代反应,结合X、Y结构简式可知1 mol Y发生类似酯化反应的反应,最多可消耗3 mol X,B错;X与HBr在一定条件下发生取代反应,—Br取代X中—OH,C正确;Y中含有氨基,因此极性大于癸烷,D正确。

17. **解析**:(2)醇被催化氧化的结构要求是:R—CH_2OH可以被氧化成醛,R—$\underset{\displaystyle R'}{\underset{|}{CHOH}}$可以被氧化成酮(R、R′不为氢),$R_1—\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{\underset{\displaystyle R_3}{\underset{|}{C}}}}—R_2$($R_1$、$R_2$、$R_3$不为氢)不能被氧化。醇、卤代烃发生消去反应的结构要求:邻碳有氢。(3)能与新制$Cu(OH)_2$反应的官能团有:羧基、醛基。能与NaOH水溶液反应的有:羧基、卤素原子、酯基。

答案:(1)①B　②A　③C　④D　⑤E

(2)①ABE　②D　③CDF

(3)①BC　②ABCD

18. **解析**:(1)根据分子组成的变化,即去氢加氧,A到B的反应类型为氧化反应;B到C发生氧化反应,醛基被氧化成羧基,C为$CH_2=CH—COOH$,C中的含氧官能团为羧基。

(2)油脂在酸性条件下水解得到高级脂肪酸和甘油,结合D的分子式,可知D为甘油$\begin{array}{l}CH_2—OH\\|\\CH—OH\\|\\CH_2—OH\end{array}$,C和D发生酯化反应得到E,结合E的分子式可知—OH和—COOH发生1∶1酯化,混合物E的结构简式为$\begin{array}{l}\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}\\CH_2—O—C—CH=CH_2\\|\\CH—OH\\|\\CH_2—OH\end{array}$和$\begin{array}{l}CH_2—OH\\|\\CH—OOC—CH=CH_2\\|\\CH_2—OH\end{array}$,C和D的酯化反应得到两种有机产物,化学方程式分别为

$$\begin{array}{l}CH_2OH\\|\\CHOH+CH_2=CHCOOH\\|\\CH_2OH\end{array}\xrightarrow[\triangle]{\text{浓 }H_2SO_4}$$

$$\begin{array}{l}CH_2OOCCH=CH_2\\|\\CHOH\\|\\CH_2OH\end{array}+H_2O\text{和}$$

$$\begin{array}{l}CH_2OH\\|\\CHOH+CH_2=CHCOOH\\|\\CH_2OH\end{array}\xrightarrow[\triangle]{\text{浓 }H_2SO_4}$$

$$\begin{array}{l}CH_2OOCCH=CH_2\\|\\CHOH\\|\\CH_2OH\end{array}+H_2O\text{、}\begin{array}{l}CH_2OH\\|\\CHOH+CH_2=CHCOOH\\|\\CH_2OH\end{array}$$

$$\begin{array}{l}CH_2OH\\|\\CHOOCCH=CH_2+H_2O\\|\\CH_2OH\end{array}$$

(3)B中含有碳碳双键和醛基,两者都易被氧化,其中醛基能被弱氧化剂氧化,因而需要先检验醛基,可采用银氨溶液检验,注意这里需要加过量的银氨溶液以便将醛基全部氧化,然后用盐酸酸化,原因在于银氨溶液呈碱性,能和溴水反应,然后将过滤后的滤液加入溴水,观察溴水是否褪色。

答案:(1)氧化反应　羧基

(2)$\begin{array}{l}CH_2OH\\|\\CHOH+CH_2=CHCOOH\\|\\CH_2OH\end{array}\xrightarrow[\triangle]{\text{浓 }H_2SO_4}$

$\begin{array}{l}CH_2OOCCH=CH_2\\|\\CHOH\\|\\CH_2OH\end{array}+H_2O$、$\begin{array}{l}CH_2OH\\|\\CHOH+CH_2=CHCOOH\\|\\CH_2OH\end{array}\xrightarrow[\triangle]{\text{浓 }H_2SO_4}\begin{array}{l}CH_2OH\\|\\CHOOCCH=CH_2+H_2O\\|\\CH_2OH\end{array}$

(3)加过量银氨溶液,加热,出现银镜,说明有醛基;用盐酸酸化,过滤,滤液中加入溴水,若溴水褪色,说明有碳碳双键

19. **解析**:(1)不能将$Na_2Cr_2O_7$溶液加到浓硫酸中,应该将浓硫酸加到$Na_2Cr_2O_7$溶液中,因为浓硫酸溶于水会放出大量热,液体容易溅出伤人。

(2)沸石的作用是防止液体暴沸,若加热后发现未加沸石,应采取的正确方法为冷却后补加,以避免加热时继续反应而降低产率。

(6)反应温度应保持在90～95 ℃,根据正丁醛的沸点和还原性,主要是为了将正丁醛及时分离出来,促使反应正向进行,并减少正丁醛进一步被氧化。

(7)按反应关系,正丁醛的理论产量是$\frac{4.0\text{ g}\times72}{74}=3.9\text{ g}$,实际产量是2.0 g,产率为$\frac{2.0}{3.9}\times100\%=51.3\%$。

答案:(1)不能,浓硫酸溶于水会放出大量热,容易溅出伤人

(2)防止液体暴沸　冷却后补加

(3)分液漏斗　冷凝管

(4)c　(5)下

(6)为了将正丁醛及时分离出来,促使反应正向进行,并减少正丁醛进一步氧化

(7)51.3%

20. **解析**:由化合物D的比例模型可知D的结构简式为$CH_2=CHCOOH$,硫酸氢乙酯水解得到E和硫酸,说明E为乙醇,从A经硫酸氢乙酯到E的反应中,硫酸实际起到了催化剂的作用,A的相对分子质量为28,可以推知其

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

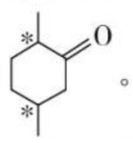
为乙烯，E 与 F 反应，得一种有浓郁香味的油状液体 G，则 F 为乙酸，G 为乙酸乙酯，E 与 D 反应得无色液体 H 为 $CH_2=CHCOOCH_2CH_3$，B 的相对分子质量为 28，为一氧化碳，C 的相对分子质量略小于 A，说明其为乙炔。(1)根据以上分析，D 中含有的官能团为碳碳双键、羧基；化合物 C 为乙炔，结构简式为 $CH{\equiv}CH$。(2)乙烯和乙酸可以发生类似①的加成反应，方程式为 $CH_3COOH+CH_2=CH_2\longrightarrow CH_3COOCH_2CH_3$。(4)反应①的过程中碳碳双键消失，说明该反应类型是加成反应，故 A 正确；化合物 H 含有碳碳双键，可进一步聚合成某种高分子化合物，故 B 正确；反应②③都为酯化反应，参与反应的官能团都为羧基和羟基，完全相同，故 C 错误；从 A 经硫酸氢乙酯至 E 的反应中，硫酸实际起到了催化剂的作用，故 D 正确。故选 ABD。

答案：(1)碳碳双键、羧基　$CH{\equiv}CH$

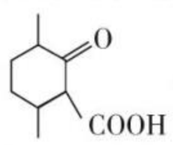
(2)$CH_3COOH+CH_2=CH_2\longrightarrow CH_3COOCH_2CH_3$

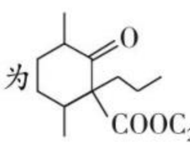
(3)ABD

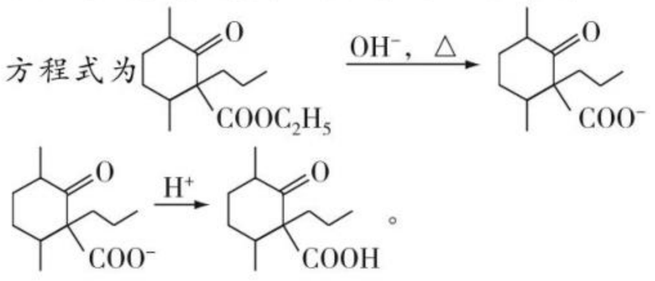
21. **解析**：(1)由 A 的结构简式知，A 中所含官能团为—OH，其名称为羟基。

(2)由手性碳的结构特点可知，B 中手性碳原子(用 * 表示)为 。

(3)由同分异构体的限定条件可知，分子中除含有六元环外，还含有 1 个饱和碳原子和—CHO。若六元环上只有一个侧链，则取代基为 $—CH_2CHO$；若六元环上有两个取代基，可能是 $—CH_3$ 和—CHO，它们可以集中在六元环的同一个碳原子上(1 种)，也可以位于六元环的不同碳原子上，分别有邻、间、对 3 种位置。

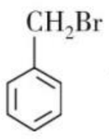
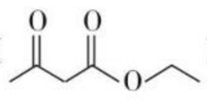
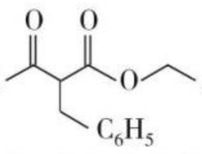
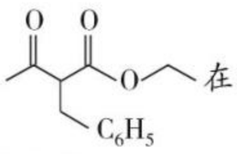
(4)由 C、E 的结构简式和 C 转化为 D 的反应条件可推断 D 的结构简式为 ，反应④是 D 与 C_2H_5OH 在浓 H_2SO_4、加热条件下发生酯化反应生成 E。

(5)由 E、G 的结构简式及 F 转化为 G 的反应条件可推知 F 为 ，反应⑤是与 $—COOC_2H_5$ 相连的碳原子上的 H 原子被 $—CH_2CH_2CH_3$ 取代的反应。

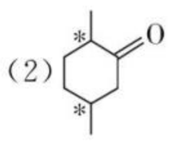
(6)反应⑥是酯基在碱性条件下水解再酸化的反应，化学方程式为 ，

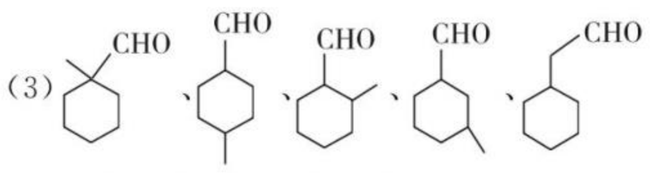
。

(7)结合反应⑤的反应条件，甲苯先转化为 ，

 再与乙酰乙酸乙酯()发生取代反应生成 ，根据反应⑥的信息  在碱性条件下发生水解反应后再酸化即可得产物。

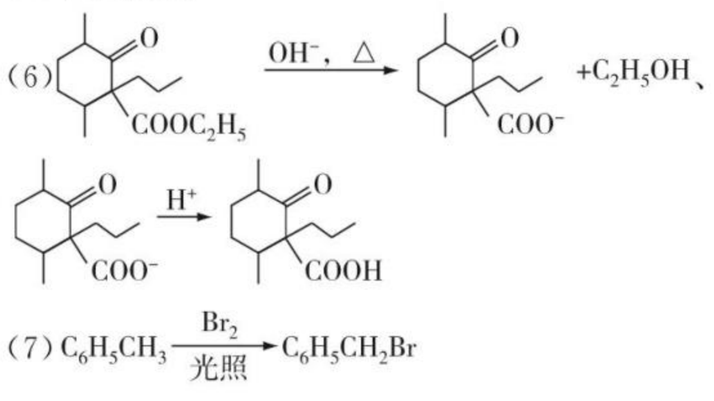
答案：(1)羟基

(2) 

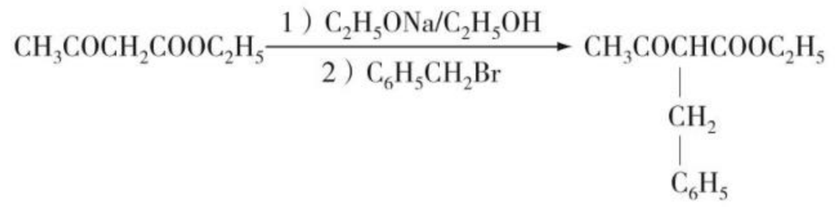
(3) 

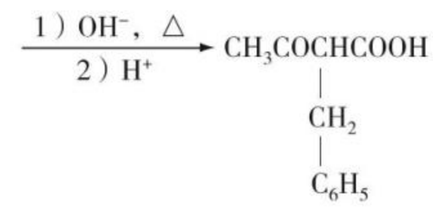
(4)C_2H_5OH/浓 H_2SO_4、加热

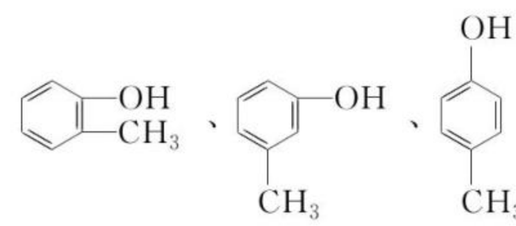
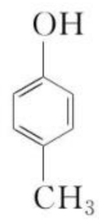
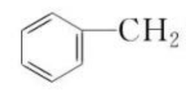
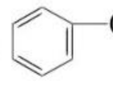
(5)取代反应

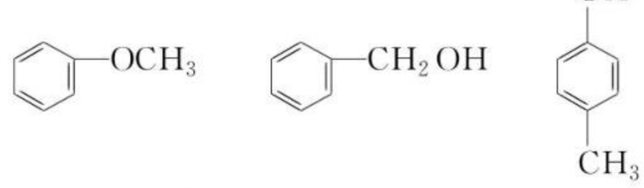
(6) 

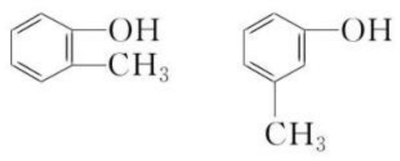
(7)





22. **解析**：分子式为 C_7H_8O 的有机物 C，能与 $FeCl_3$ 溶液显紫色，说明分子中含有酚羟基，可能的结构简式为：，C 分子的核磁共振氢谱中有四个吸收峰，则 C 为：。B 能与金属钠反应产生气体，但不能与 $FeCl_3$ 溶液显紫色，则 B 为：，A 不能与金属钠反应，也不能与 $FeCl_3$ 溶液显紫色，A 为：。

答案：(1) 

(2) 

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

责任编辑 赵黎黎 李 莉
美术编辑 李 欣
封面设计 欣 羽

45 分钟
课时作业与单元测试

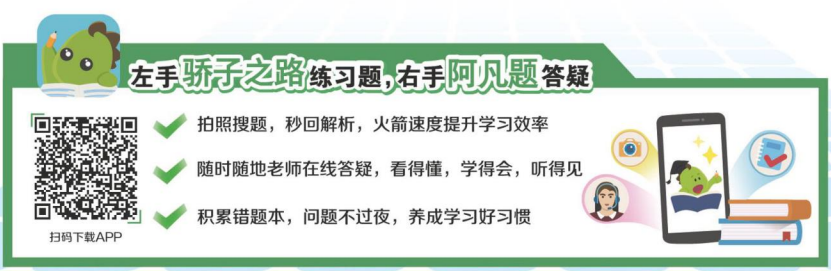
45FENZHONG KESHIZUOYEYUDANYUANCESHI HUAXUE

丛书科目

语文 数学 英语 物理 化学 生物 历史 地理 思想政治

同学们，你想了解丛书的更多信息吗？详情请登录 http://www.dfjc100.com

※ 各科配有教师用书及教学课件光盘 (word 文档可自主编辑)，英语配有原声磁带 / MP3 光盘。



手机扫一扫
获取配套学习资源

ISBN 978-7-202-07989-8
定价：38.00 元

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料