

默写小纸条 DAY1

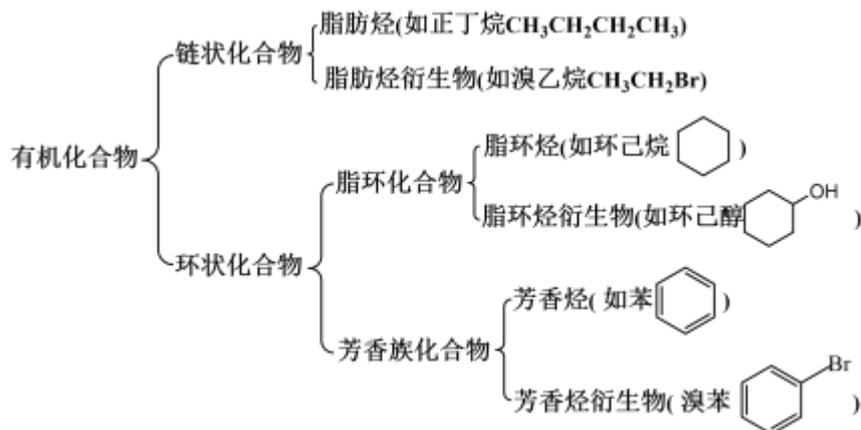
班级_____

姓名_____

日期_____

有机化合物的分类：

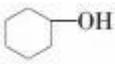
若根据碳原子组成的分子骨架，有机化合物主要分为链状化合物和环状化合物。链状化合物又可分为_____和_____；环状化合物又可分为_____和_____，脂环化合物包括_____和_____，芳香族化合物包括_____和_____

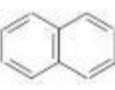
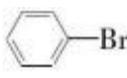


(1) 链状化合物：有机化合物分子中的碳原子相互连接成链状，由于链状化合物最初是从油脂中发现的，所以又把链状化合物称为_____如： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CHCCH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 等。

(2) 脂肪烃一般包括烷烃、_____和_____

(3) 环状化合物：这类有机化合物分子中含有由碳原子构成的环状结构。它又可分为两类：①脂环化

合物：不含_____的碳环化合物，都属于脂环化合物 如： (环戊烷)、 (环己烯)、 (环己醇)等。

②芳香化合物：含_____的化合物，均称为芳香族化合物 如： (苯)、 (萘)、 (溴苯)等

默写小纸条 DAY2

班级_____

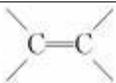
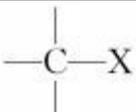
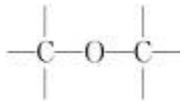
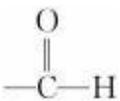
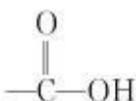
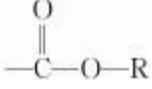
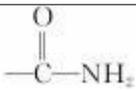
姓名_____

日期_____

(1) 烃的定义：仅含_____两种元素的有机化合物称为碳氢化合物，也称为烃

(2) 烃的衍生物：烃分子中的氢原子被_____所取代得到的物质，如 CH_3Cl 、 CH_3OH 、 HCHO 等。常见烃的衍生物一般有：卤代烃、_____、_____、醛、羧酸、酯

(3) 官能团的定义：决定有机化合物特性的_____

有机化合物类别	官能团名称	官能团结构	代表物名称	代表物结构简式
烃	烷烃	—	—	甲烷
	烯烃	碳碳双键		乙烯
	炔烃	碳碳三键	$-\text{C}\equiv\text{C}-$	乙炔
	芳香烃	—	—	苯
烃的衍生物	卤代烃	碳卤键		溴乙烷
	醇	羟基	$-\text{OH}$	乙醇
	酚	羟基	$-\text{OH}$	苯酚
	醚	醚键		乙醚
	醛	醛基		乙醛
	酮	酮羰基		丙酮
	羧酸	羧基		乙酸
	酯	酯基		乙酸乙酯
	胺	氨基	$-\text{NH}_2$	甲胺
	酰胺	酰胺基		乙酰胺

默写小纸条 DAY3

班级_____

姓名_____

日期_____

一. 有机化合物中的共价键

(1) 共价键的分类

①从原子轨道重叠方式分为_____和_____

②从共价键的极性分为_____和_____

③从共价键的个数分为_____、_____和_____

(2) 有机物分子中 σ , π 键个数的计算

一般情况下, 有机化合物中的单键是_____, 双键中含有_____和_____, 三键中含有_____和_____

(5) 共价键的类型与有机反应类型的关系: 一般 σ 键比 π 键_____, 含 π 键的有机物易发生_____. 含有 C—H σ 键, 能发生取代反应; 如: 甲烷分子中含有 C—H σ 键, 可发生取代反应。含有 π 键, 能发生加成反应; 如: 乙烯和乙炔分子的双键和三键中含有 π 键, 都可以发生加成反应

二. 共价键的极性与有机反应

(1) 共价键的极性对有机化合物性质的影响: 共价键的极性越_____, 在反应中越容易发生_____, 因此有机化合物的_____及其邻近的_____往往是发生化学反应的活性部位

(2) 乙醇、 H_2O 与 Na 反应

实验过程	向两只分别盛有蒸馏水和无水乙醇的烧杯中各加入同样大小的钠(绿豆粒大), 观察现象
实验现象	_____
解释	乙醇可以与钠反应产生氢气, 是因为_____ 相同条件下, 乙醇与钠反应没有水与钠反应的剧烈, 是由于_____
化学方程式	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ 2\text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} + 2\text{Na} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ 2\text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{ONa} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} + \text{H}_2\uparrow$
实验结论	_____使得官能团中化学键的_____发生变化, 从而影响官能团和物质的性质

默写小纸条 DAY4

班级_____

姓名_____

日期_____ 1.

同分异构体、同分异构现象

(1)同分异构现象：化合物具有相同的_____，但具有不同的结构的现象。(2)同分异构体：具有_____的化合物互称为同分异构体。①特点：_____相同，_____不同，性质可能相似也可能不同。②转化：同分异构体之间的转化是_____

2. 构造异构现象

异构类别	定义	实例
碳架异构	由_____不同而产生的异构现象	正丁烷与异丁烷
位置异构	由官能团在碳链中_____而产生的同分异构现象	1-丁烯与2-丁烯 邻二氯苯 间二氯苯 对二氯苯
官能团异构	由_____而产生的同分异构现象	乙醇与二甲醚

3. 常用的几个技巧

(1) 常见的烷烃的同分异构体的数目

烷烃	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	戊烷	己烷	庚烷
个数							

(2) 常见的烷基的同分异构体的数目

烷基	甲基	乙基	丙基	丁基	戊基
个数					

(3) 等效氢原子法(对称法)

①_____连接的氢原子等效，如：甲烷(CH_4)分子中4个氢原子是等效的。

②同一个碳原子上所连接的_____等效，如：新戊烷($\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$)分子中四个甲基等效，各甲基上的氢原子完全等效，也就是说新戊烷分子中的_____个H原子是等效的

③分子中_____是等效的，如：正丁烷($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$)分子中两端的甲基6个氢原子等效，中间的两个亚甲基的4个氢原子也是等效的

(4) 等同转换法：

问题：乙烷分子中共有6个H原子，若有一个H原子被Cl原子取代得一氯乙烷只有一种结构，那么五氯乙烷有多少种？

思考：假设把五氯乙烷分子中的Cl原子转换为H原子，而H原子转换为Cl原子，其情况跟一氯乙烷完全相同，故五氯乙烷也有_____种结构。同样，二氯乙烷有两种结构，四氯乙烷也有_____种结构。

默写小纸条 DAY5

班级_____

姓名_____

日期_____

有机物分子结构的表示方法

种类	含义或表示方法	实例
分子式	用_____表示物质分子组成的式子，可反映出一个分子中_____	CH ₄ 、C ₂ H ₄ 、C ₂ H ₆
实验式(最简式)	①表示物质组成的各元素原子_____的式子 ②由最简式可求出最简_____	乙烯的实验式是 CH ₂ ；葡萄糖(C ₆ H ₁₂ O ₆) 的实验式是_____
电子式	用_____等记号代替电子，表示原子最外层的式子	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$
结构式	①用一根短线“—”来表示一对共用电子对，用“—”(单键)、“=”(双键)或“≡”(三键)将原子连接起来 ②具有化学式所能表示的意义，能反映物质的_____ ③表示分子中原子的结合或排列顺序的式子，但不表示_____	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>乙烷的结构式</p>
结构简式	①将结构式中碳碳单键、碳氢键等短线省略后，与碳原子相连的其他原子写在其旁边，并在右下角注明其个数得到的式子即为结构简式，它比结构式书写简单，比较常用。结构式的简便写法，着重突出结构特点(官能团) ②“=”(双键)或“≡”(三键)不能省略；醛基($\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$)、羧基($\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$)可分别简化成_____、_____	乙烷的结构简式：_____ 乙醇的结构简式：_____ 丙烯的结构简式：_____
键线式	①将结构式中碳、氢元素符号省略，只表示分子中键的连接情况，每个拐点或终点均表示_____，即为键线式 ②每个碳原子都形成_____个共价键，不足的用氢原子补足	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$
球棍模型	小球表示原子，短棍表示价键，用于表示分子的_____ (立体形状)	CH ₄ 的球棍模型： 
比例模型	①用_____表示不同大小的原子 ②用于表示分子中各原子的_____和_____	CH ₄ 的球棍模型： 

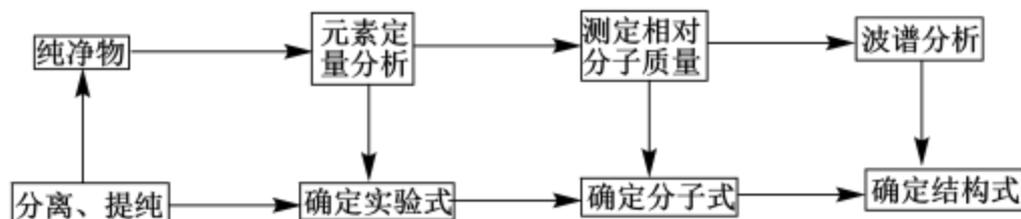
默写小纸条 DAY6

班级_____

姓名_____

日期_____

一、研究有机化合物的一般步骤



二、有机物的分离、提纯方法

1. 蒸馏

(1)原理：利用互溶的液体混合物中各组分的_____不同，给液体混合物加热，使其中的某一组分变成蒸气再冷凝成液体，从而达到分离提纯的目的 (2)适用范围：分离和提纯互相溶解的_____ (3)适用条件：①有机物热稳定性较强；②有机物与杂质的沸点相差较_____ (一般约_____)

2. 萃取

(1)萃取原理：如果某物质在两种互不相溶的溶剂中的_____不同，则利用这种差别，可以使该物质从溶解度较小的溶剂中转移到溶解度较大的溶剂中去，这种方法叫做萃取，这种溶剂叫做_____

(2)萃取剂选择的原则：①溶质在萃取剂中的溶解度远_____在原溶剂中的溶解度 ②萃取剂与原_____不相溶且不反应 ③萃取剂与_____不反应

(3)常用萃取剂：_____、_____、二氯甲烷等

3. 重结晶

(1)原理：常用于提纯固体有机化合物，是利用被提纯物质与杂质在同一溶剂中的_____不同而将杂质除去

(2)溶剂的选择：①选用合适的溶剂，使得杂质在所选溶剂中的溶解度_____或溶解度_____，易于除去。 ②被提纯的有机物在所选溶剂中的溶解度受_____的影响较大；该有机物在热溶液中的溶解度_____，冷溶液中的溶解度_____，冷却后易于结晶析出

4. 色谱法

当样品随着流动相经过固定相时，因样品中不同组分在两相间的_____而实现分离，这样的一类分离分析方法被称为色谱法

默写小纸条 DAY7

班级_____

姓名_____

日期_____

一、有机化合物实验式和分子式的确定

1. 确定实验式——元素分析

(1) 实验式：有机化合物分子内各元素原子的_____，又称为_____ 如：乙酸的分子式为_____，实验式为_____

(2) 元素分析

分类	定性分析——确定元素组成	定量分析——确定实验式
含义	用化学方法测定有机物分子的元素组成。如：燃烧后，一般C生成____、H生成____、N生成____、S生成____、Cl生成____	将一定量的有机化合物燃烧，转化为简单的无机化合物，并定量测定各产物的质量，从而推算出有机物中各组成元素的_____，然后计算出该有机化合物分子内各元素原子的_____，确定其实验式

实验式(最简式)与分子式的关系：_____

2. 确定分子式——质谱法

(1) 原理：质谱仪用高能电子流等轰击样品，使有机分子失去电子，形成带正电荷的_____和碎片离子等。这些离子因质量不同、电荷不同，在电场和磁场中的运动行为不同。计算机对其分析后，得到它们的_____与_____的比值，即_____。以_____为横坐标，以_____为纵坐标，根据记录结果所建立的坐标图。

(2) 相对分子质量确定：质谱图中_____的分子离子峰或质荷比_____表示样品中分子的相对分子质量

3. 红外光谱

(1) 原理：当用红外线照射有机物分子时，分子中的化学键或官能团可发生振动吸收，不同的化学键或官能团吸收频率_____，在红外光谱图上将处于不同的_____

(2) 作用：可以初步判断有机物中含有何种_____或_____

4. 核磁共振氢谱

(1) 原理：处于不同化学环境中的氢原子因产生共振时吸收电磁波的频率不同，相应的信号在谱图上出现的位置不同，具有不同的化学位移，而且吸收峰的面积与_____成正比

(2) 作用：测定有机物分子中氢原子的_____和_____

(3) 分析：吸收峰数目=_____，吸收峰面积比=_____

5. X 射线衍射

(1) 原理：X 射线是一种波长很短(约 10^{-10}m)的_____，它和晶体中的原子相互作用可以产生_____

(2) 作用：可获得分子结构的有关数据，如_____、_____等，将X射线衍射技术用于有机化合物(特别是复杂的生物大分子)_____的测定，可以获得更为直接而详尽的结构信息

默写小纸条 DAY8

班级_____

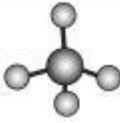
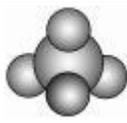
姓名_____

日期_____

一. 甲烷的结构及性质

1. 甲烷的存在：_____、_____、煤层气的主要成分是甲烷。我国的天然气主要分布在中西部地区及_____。甲烷是一种无色、无味、极_____溶于水、密度比空气_____的气体

2. 甲烷分子的组成与结构

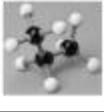
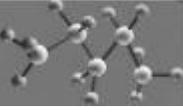
分子式	电子式	结构式	结构简式	球棍模型	空间填充模型
CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CH ₄		
结构特点	CH ₄ 空间构型为_____结构，C原子位于正四面体的中心，4个H原子分别位于正四面体的4个_____上，4个C—H键的键长、键角、键能完全相同，键角为_____				

3. 甲烷的化学性质：（一般情况下，化学性质很稳定，跟强酸、强碱或高锰酸钾等强氧化剂等_____反应）

(1) 甲烷与氧气燃烧的化学方程式：_____ (2) 甲烷的取代反应（有机物分子里的某些原子或原子团被_____的反应）：

二. 烷烃的结构特点

(1) 典型烷烃分子结构的分析

名称	球棍模型	结构简式	分子式	碳原子的杂化方式	分子中共价键的类型
甲烷		CH ₄			C—H σ 键
乙烷		CH ₃ CH ₃			C—H σ 键、 C—C σ 键
丙烷		CH ₃ CH ₂ CH ₃			C—H σ 键、 C—C σ 键
正丁烷		CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃			C—H σ 键、 C—C σ 键
正戊烷		CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃			C—H σ 键、 C—C σ 键

(2) 烷烃的概念：有机化合物中只含有_____两种元素，分子中的碳原子之间以单键结合，碳原子的剩余价键与氢原子结合，使碳原子的化合价都达到“_____”，称为饱和烃，又称烷烃

默写小纸条 DAY9

班级_____

姓名_____

日期_____

一. 烷烃的命名：烷烃常用的命名法有_____和_____

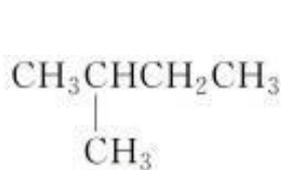
1. 烷烃的习惯命名法（只能适用于构造比较_____的烷烃）

(1) 根据烷烃分子里所含_____来命名，碳原子数加“烷”字，就是简单的烷烃的命名，称为“_____”

(2) 碳原子数在 10 以内的，从 1 到 10 依次用甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸来表示；碳原子数在十以上的用_____表示；如： C_3H_8 叫_____，_____叫十七烷

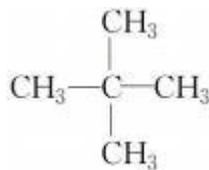
(3) 当碳原子数相同时，存在同分异构体时，在(碳原子数)烷名前面加_____等，分子式为 C_5H_{12} 的同分异构体有 3 种，它们的名称和结构简式如下：

①正戊烷： $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ 结构特点：_____



②异戊烷：

③新戊烷：



，分子结构中含有：_____

(4) 含碳原子数较多，结构复杂的烷烃采用_____

2. 烷烃的系统命名法

(1) 选主链，称某烷：

最长、最多定主链（选主链的原则：_____）

(2) 编号位，定支链：

①选主链中_____开始编号，用 1、2、3 等数字给主链上的各个碳原子依次编号定位，使支链获得_____编号，以确定支链的位置。

②若有两个不同的支链，且分别处于距主链两端同近的位置，则从_____开始编号。

③若有两个相同的支链，且分别处于距主链两端同近的位置，而中间还有其它支链，从主链的两个方向编号，可得两种不同的编号系列，两系列_____中即为正确的编号。

(3) 写名称，按“_____”的顺序书写：①取代基，写在前，标位置，短线连：

②不同基，简到繁；③相同基，合并算：

【微点拨】

(1) 取代基的位号必须用_____“2、3、4……”表示，位号没有“1”

(2) 相同取代基合并算，必须用_____“二、三、四……”表示其个数，“一”省略不写

(3) 表示取代基位号的阿拉伯数字“2，3，4……”等数字相邻时，必须用“_____”相隔，不能用“、”

(4) 名称中阿拉伯数字与汉字相邻时，必须用短线“_____”隔开

(5) 若有多种取代基，不管其位号大小如何，都必须把_____写在前面，_____写在后面

(6) 在烷烃命名中不可能出现“1—甲基、2—乙基，3—丙基”这样的取代基

默写小纸条 DAY10

班级_____

姓名_____

日期_____

一. 同分异构体、同分异构现象

(1) 同分异构现象：化合物具有相同的_____，但具有不同的结构的现象

(2) 同分异构体：具有_____的化合物互称为同分异构体

(3) 同分异构体特点：①分子式相同，即：_____相同 ②可以是同类物质，也可以是_____ ③结构不同，性质可能_____也可能不同 ④同分异构体之间的转化是_____

二. 同系物

1. 定义：_____相似，在_____上相差一个或若干个 CH_2 原子团的物质，互称为同系物。如： CH_4 、 C_2H_6 、 C_3H_8 互为同系物

【微点拨】

①同系物的研究对象一定是_____，根据分子式判断一系列物质是不是属于同系物时，一定要注意

这一分子式表示的是不是一类物质，如： $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (乙烯) 与 $\text{H}_2\text{C}-\overset{\text{CH}_2}{\text{C}}-\text{CH}_2$ (环丙烷) 不互为同系物

②同系物的结构相似，主要指_____，_____。对烷烃而言就是指碳原子之间以共价单键相连，其余价键全部结合氢原子。同系物的结构相似，并不是相同。如： $\begin{matrix} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ ，前者有支链，而后者无支链，结构不尽相同，但两者的碳原子均以单键结合成链状，结构相似，故为同系物。

三. 化学“四同”的比较

	同位素	同素异形体	同系物	同分异构体
概念	_____相同而_____不同的同一种_____的_____原子	由_____元素形成的_____单质	结构_____，在分子组成上相差一个或若干个_____原子团的化合物	分子式_____，但结构_____的化合物
对象	原子	单质	有机化合物	无机化合物、有机化合物
性质	化学性质几乎完全相同，物理性质略有差异	化学性质相似，物理性质差异较大	化学性质相似，_____、_____规律性变化	化学性质相似或不同，物理性质有差异

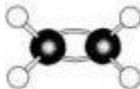
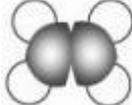
默写小纸条 DAY11

班级_____

姓名_____

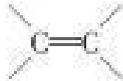
日期_____

1. 乙烯分子的组成与结构

分子式	电子式	结构式	结构简式	球棍模型	空间充填模型
C ₂ H ₄					
结构特点	分子中碳原子采取_____杂化，碳原子与氢原子间均形成_____键(σ键)，碳原子与碳原子间以_____键相连(_____个σ键，_____个π键)，键角约为_____，分子中所有原子都处于_____				

2. 物理性质：乙烯为_____、稍有气味的气体，密度比空气的_____，_____溶于水，易溶于四氯化碳等有机溶剂

3. 应用：(1) 乙烯是石油化工重要的基本原料，通过一系列反应，乙烯可以合成有机高分子材料、药物等。乙烯产量可以用来衡量一个国家石油化学工业的发展水平(2) 乙烯还是一种植物_____，果实催熟剂

二、乙烯的化学性质：乙烯分子中含有_____ ()，使乙烯表现出较活泼的化学性质

1. 乙烯的氧化反应

(1) 与氧气的燃烧反应：_____ (乙烯中的碳碳键、碳氢键全部破坏)

① 实验现象：火焰明亮且伴有黑烟(比甲烷要_____)，同时放出大量的热

② 原因：产生黑烟是因为乙烯中碳的质量分数(85.7%)比较_____，燃烧不完全产生的碳的小颗粒造成的；火焰明亮是由于碳微粒_____而发光所致

③ 乙烯具有_____，点燃乙烯之前一定要检验乙烯纯度

(2) 乙烯可使酸性高锰酸钾溶液褪色

① 反应方程式：_____

② 反应现象：_____ ③ 反应机理：碳碳双键易被酸性高锰酸钾溶液_____，乙烯被_____为 CO₂，高锰酸钾溶液被_____为无色的 Mn²⁺

④ 应用：高锰酸钾溶液可用于鉴别_____和_____，但不能用于除去_____中的_____

默写小纸条 DAY12

班级_____

姓名_____

日期_____

1. 乙烯的加成反应

实验过程	实验现象
将乙烯通入盛有溴的四氯化碳溶液的试管中， 观察现象	溴的四氯化碳溶液_____

(1) 乙烯与溴的四氯化碳溶液(或溴水)反应的化学方程式: _____

(1,2—二溴乙烷)

(2) 乙烯与其它加成试剂反应: H_2 、卤化氢、 H_2O 、卤素单质

① 乙烯在一定条件下与 H_2 加成: _____

② 乙烯一定条件下与 HCl 加成 _____ 制取纯净的氯乙烷

③ 乙烯在一定条件下与 H_2O 加成: _____ 制取乙醇

④ 乙烯在一定条件下与 Cl_2 加成: _____

3. 乙烯的加聚反应: 反应的方程式: _____

由不饱和的_____的单体分子以_____的形式结合成_____的高分子化合物的反应叫做_____，简称加聚反应

4. 乙烯的实验室制法

反应原料: 乙醇和浓硫酸 方程式: _____

反应条件为浓硫酸, 并迅速加热至_____°C, 否则会生成副产物。同时要加入_____防止暴沸。

默写小纸条 DAY13

班级_____

姓名_____

日期_____

一. 烯烃及其结构

(1)官能团: 名称为_____, 结构简式为_____

(2)分类: ①单烯烃: 分子中含有_____碳碳双键 ②多烯烃: 分子中含有_____碳碳双键

③二烯烃: 分子中含有二个碳碳双键。二烯烃又可分为累积二烯烃、孤立二烯烃和共轭二烯烃; 累积二烯烃的结构特点是_____; 共轭二烯烃的结构特点是_____; 孤立二烯烃的结构特点是在_____

二. 物理性质

(1)状态: 一般情况下, 2~4 个碳原子烯烃(炔)为_____态, 5~16 个碳原子为_____态, 16 个碳原子以上为_____态

(2)溶解性: 烯烃都_____溶于水, _____溶于有机溶剂

(3)熔沸点: 随着碳原子数增多, 熔沸点_____; 分子式相同的烯烃, 支链越_____, 熔沸点越_____

(4)密度: 随着碳原子数的递增, 密度逐渐_____, 但比水的小

三. 烯烃的化学性质

(1) 氧化反应: ①烯烃燃烧的通式: _____

②烯烃能使酸性高锰酸钾溶液褪色 (烯烃被酸性 KMnO_4 溶液氧化产物规律)

烯烃被氧化的部分	$\text{CH}_2=$ ↓	RCH= ↓	$\begin{matrix} \text{R}_1 \\ \diagdown \\ \text{C=} \\ \diagup \\ \text{R}_2 \end{matrix}$ ↓
氧化产物			

(2)加成反应 (以丙烯为例)

①与溴水加成: _____

②与 H_2 加成: _____

③与 HCl 加成: _____

(3)1,3—丁二烯($\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$)的加成反应

① $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 中有两个双键, 与足量溴水反应时, 两个双键全部被加成

② $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 中有两个双键, 若 $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 与溴水 1:1 反应时

a. 1,2 一加成: 若两个双键中的一个比较活泼的键断裂, 溴原子连接在 1 和 2 两个碳原子上

b. 1,4 一加成: 两个双键一起断裂, 同时生成一个新的双键, 溴原子连接在 1,4 两个碳原子上

默写小纸条 DAY14

班级_____

姓名_____

日期_____

一.烯炔的命名

1.命名方法: 烯炔的命名与烷炔的命名相似, 即遵循_____原则。但不同点是主链必须含有双键, 编号时起始点必须离双键最近

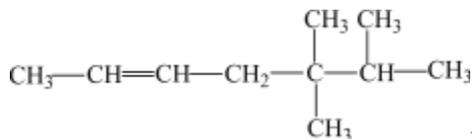
2.命名步骤

(1)_____ : 将含有双键的最长碳链作为主链, 并按主链中所含碳原子数称为“某烯”

(2)_____ : 从距离双键最近的一端给主链上的碳原子依次编号, 使双键碳原子的编号为最小, 以确定双键、支链的位次

(3)_____ : 取代基位次—取代基名称—双键位次—某烯

①用阿拉伯数字标明双键的位置(只需标明双键碳原子编号较小的数字)



如: _____ 命名为: _____

②若为多烯炔(炔烯), 则用大写数字“二、三 … …”在烯的名称前表示双键的个数



如: _____ 命名为 _____

二.烯炔的立体异构

1.顺反异构现象

由于_____连接的原子或原子团不能_____, 会导致其_____不同, 产生_____现象

2.顺反异构形成的条件

(1)分子中具有_____结构

(2)组成双键的每个碳原子必须连接_____的原子或原子团

3.顺反异构的类别

(1)顺式结构: 两个相同的原子或原子团排列在双键的_____

(2)反式结构: 两个相同的原子或原子团分别排列在双键的_____

4.性质: 顺反异构体的化学性质基本相同, 物理性质有一定的差异

默写小纸条 DAY15

班级_____

姓名_____

日期_____

一.乙炔的结构和物理性质

1.乙炔分子的组成与结构

分子式	电子式	结构式	结构简式	球棍模型	空间充填模型
C ₂ H ₂					
结构特点	分子中碳原子均采取_____杂化，碳原子与氢原子间均形成_____ (σ键)，碳原子与碳原子间以_____相连(_____个σ键，_____个π键)，键角为_____，4个原子均在同一直线上，属于直线形分子				

2.物理性质：_____色_____味的气体，密度比空气_____，_____溶于水，易溶于有机溶剂

二.乙炔的化学性质：乙炔分子中含有_____(-C≡C-)，使乙炔表现出较活泼的化学性质

1.乙炔的氧化反应

(1)与氧气的燃烧反应：_____

乙炔在氧气中燃烧时火焰温度可达 3000℃ 以上，故常用它来切割或焊接金属

(2)乙炔能使酸性 KMnO₄ 溶液褪色，说明乙炔能被酸性 KMnO₄ 溶液_____

2.乙炔的加成反应：乙炔能与溴的四氯化碳溶液、氢气、氢卤酸、水等在适宜的条件下发生加成反应

(1)乙炔与溴的四氯化碳溶液反应：_____ (1,2-二溴乙烯)

_____ (1,1,2,2-四溴乙烷)

(2)乙炔与氢气反应：_____

默写小纸条 DAY16

班级_____

姓名_____

日期_____

乙炔的加聚反应——制聚乙炔(制备导电高分子材料)

乙炔的实验室制法及有关性质验证

1.乙炔的实验室制法

反应原料	电石(主要成分 CaC_2 、含有杂质 CaS 、 Ca_3P_2 等)、饱和食盐水
实验原理	主反应 _____ (不需要加热)
	副反应 _____
制气类型	“固 + 液——气”型(如图 1) [圆底烧瓶、分液漏斗、导气管、试管、水槽]
实验装置	 <p style="text-align: center;">图1 图2 图3</p>
净化装置	通过盛有 _____ 溶液或 _____ 溶液的洗气瓶除去 H_2S 、 PH_3 等杂质
收集装置	_____ 法

默写小纸条 DAY17

班级_____

姓名_____

日期_____

炔烃的结构与性质

1. 炔烃及其结构

(1) 炔烃：分子里含有_____的一类脂肪烃

(2) 官能团：名称为_____，结构简式为_____

炔烃的化学性质：炔烃的官能团是碳碳三键($-C\equiv C-$)，决定了炔烃的主要化学性质，化学性质与乙炔相似

(1) 氧化反应

① 炔烃燃烧的通式：_____

丙炔燃烧的反应方程式：

② 炔烃能使酸性 $KMnO_4$ 溶液_____，说明碳碳三键能被酸性 $KMnO_4$ 溶液_____

(2) 加成反应 (以丙炔为例)

① 与溴水加成：_____

② 与 H_2 加成：_____

③ 与 HCl 加成：_____

④ 与 H_2O 加成：_____

(3) 加聚反应 (以丙炔为例)

默写小纸条 DAY18

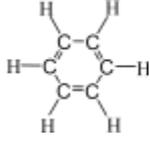
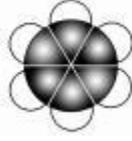
班级_____

姓名_____

日期_____

一.苯的结构与物理性质

1.苯的分子组成及结构

分子式	结构式	结构简式	空间充填模型
C_6H_6			
化学键形成	苯分子中的 6 个碳原子均采用_____杂化，每个碳的杂化轨道分别与氢原子及相邻碳原子的_____杂化轨道以_____键结合，键间夹角均为 120° ，连接成六元环。每个碳碳键的键长相等，都是 139 pm，介于_____和_____的键长之间。每个碳原子余下的_____轨道垂直于碳、氢原子构成的平面，相互平行重叠形成大_____键，均匀地对称分布在苯环平面的上下两侧		
结构特点	①苯分子为平面正六边形结构，分子中 6 个碳原子和 6 个氢原子都在同一平面内，处于对位的 4 个原子在同一条直线上 ②6 个碳碳键键长完全相同，是一种介于碳碳单键和碳碳双键之间的特殊化学键		

2.物理性质：苯是一种无色、有特殊气味的液体，有毒，_____溶于水。苯易挥发，沸点为 $80.1^\circ C$ ，熔点为 $5.5^\circ C$ ，常温下密度比水的_____

3.应用：苯是一种重要的化工原料和_____

二.苯的化学性质

1.苯的氧化反应 (1)与氧气的燃烧反应：_____

实验现象：空气里燃烧产生_____，同时放出大量的热。

(2)苯_____使酸性高锰酸钾溶液褪色，_____被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化（填“能”或“不能”）

2.苯与溴的取代反应：苯与溴在 $FeBr_3$ 催化下可以发生反应，苯环上的氢原子可被溴原子取代，生成溴苯

反应的化学方程式：_____

3.苯与浓硝酸的取代反应：在浓硫酸作用下，苯在 $50\sim 60^\circ C$ 能与浓硝酸发生**硝化反应**，生成硝基苯

(1)反应的化学方程式：_____

(2)硝化反应：苯分子里的氢原子被硝基取代的反应叫做**硝化反应**，苯的**硝化反应**属于**取代反应**

4.苯与浓硫酸的取代反应：苯与浓硫酸在 $70\sim 80^\circ C$ 可以发生**磺化反应**，生成苯磺酸

(1)反应的化学方程式：_____

(2)苯磺酸易溶于水，是一种强酸，可以看作是硫酸分子里的一个羟基被苯环取代的产物。磺化反应可用于制备合成洗涤剂。

5.苯的加成反应：在以 Pt 、 Ni 等为催化剂并加热的条件下，苯能与氢气发生加成反应，生成环己烷

反应的化学方程式：_____

默写小纸条 DAY19

班级_____

姓名_____

日期_____

1.芳香族化合物、芳香烃和苯的同系物的概念

①芳香族化合物：分子里含有_____的化合物 ②芳香烃：分子里含有_____的烃称为芳香烃 ③苯的同系物：苯环上的氢原子被_____取代的产物，其分子中有一个苯环，侧链都是_____，通式为 $C_nH_{2n-6}(n \geq 7)$

2.苯的同系物的物理性质：_____液体，_____溶于水，_____溶于有机溶剂，密度比水的_____

3.苯的同系物的化学性质 (以甲苯为例)

苯的同系物与苯都含有苯环，因此和苯具有相似的化学性质，能在一定条件下发生溴代、硝化和催化加氢反应，但由于苯环和烷基的相互影响，使苯的同系物的化学性质与苯和烷烃又有所不同

(1)氧化反应：①苯的同系物燃烧通式：_____

甲苯与氧气燃烧：_____

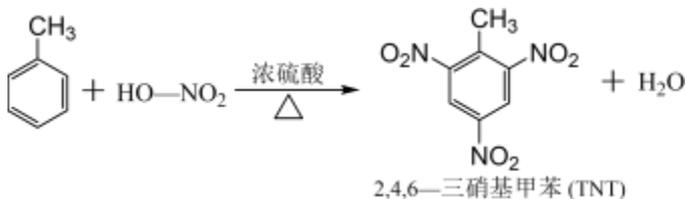
②苯的同系物大多数能被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化而使其褪色 (苯环对侧链的影响)

a.反应的化学方程式：_____ (酸性高锰酸钾紫色褪去)

b.对烷基的结构要求：与苯环直接相连的碳上_____，无论侧链有多长，均将烷基氧化为_____

(2)取代反应

①甲苯的硝化反应：甲苯与_____在加热条件下可以发生取代反应，生成一硝基取代物、二硝基取代物和三硝基取代物，硝基取代的位置均以甲基的_____位为主。生成三硝基的取代产物的化学方程式为：



②甲苯的卤代反应：甲苯与 Cl_2 反应时，若在光照条件下，发生在侧链；若有催化剂时，发生在苯环上

a. 甲苯与氯气在光照条件下(侧链取代)：_____

b. 甲苯与液氯在铁粉催化剂作用下(苯环上取代)：_____

(3)加成反应：在一定条件下甲苯与 H_2 发生加成反应，生成甲基环己烷，化学反应方程式为：

默写小纸条 DAY20

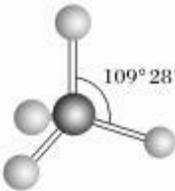
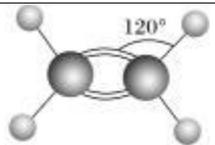
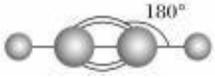
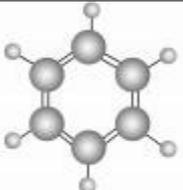
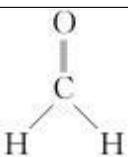
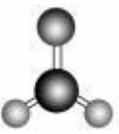
班级_____

姓名_____

日期_____

五种典型物质的结构模型及共线、共面的规律

分子中的原子共线、共面问题，其实就是分子的空间结构问题。大多数有机物分子的构型很复杂，但总与下列简单分子的构型有关

类型	空间结构	结构式	球棍模型	共线、共面情况
甲烷型 (CH ₄)				任意 3 点(原子)共面，C-C 可以旋转，即：5 个原子最多有_____个原子共平面  中的原子_____共平面
	规律：凡是碳原子与其他 4 个原子形成共价单键时，与碳原子相连的 4 个原子组成四面体结构。有机物分子结构中只要出现一个饱和碳原子，则分子中的所有原子不可能共面			
乙烯型 (C ₂ H ₄)				C=C 不能旋转，与碳碳双键直接相连的_____个原子与_____个碳原子共平面 即：_____点共面
	规律：有机物分子结构中每出现 1 个碳碳双键，则整个分子中至少有 6 个原子共面			
乙炔 (C ₂ H ₂)				C≡C 不能旋转，_____个原子位于同一条直线，即：_____点共线(面)
	规律：有机物分子结构中每出现 1 个碳碳三键，则整个分子中至少有 4 个原子共线			
苯型 (C ₆ H ₆)				12 个原子共平面，位于对角线位置的_____个原子共直线
	规律：有机物分子结构中每出现 1 个苯环，则整个分子中至少有 12 个原子共面			
甲醛型 (HCHO)				_____点共面
	规律：有机物分子结构中每出现 1 个碳氧()双键，则整个分子中至少有 4 个原子共面			

默写小纸条 DAY21

班级_____

姓名_____

日期_____

石油的综合利用

1.石油的形成及成分

(1)元素组成：_____等

(2)物理性质：黑褐色物质，有特殊气味，比水_____，_____溶于水，_____固定沸点

2.石油的炼制（方法：分馏、裂化、裂解及催化重整）

(1)石油的分馏

①概念：利用原油中各种烃的沸点不同，逐步升温使烃气化，再经冷凝将烃分离成不同沸点范围的产物的过程，石油分馏得到的各种馏分是_____，分馏可得到_____等轻质油，此时得到的汽油叫_____

②分类

常压分馏	原理	
	原料	
	目的	
	产品	
减压分馏	原理	
	原料	
	目的	
	产品	

(2)石油的裂化①概念：在一定条件下，把相对分子质量大、沸点高的烃断裂为相对分子质量小、沸点低的烃的过程

②目的：提高_____的产量，特别是提高汽油的产量，此时得到的汽油叫_____汽油

(3)石油的裂解

①概念：即深度裂化，在高温下，使具有长链分子的烃断裂成乙烯、丙烯、丁烯等各种短链的气态烃和少量液态烃的过程 ②目的：获得_____等短链气态不饱和烃

(4)石油的催化重整

①概念：石油在_____和_____的作用下，可以通过结构的重新调整，使_____烃转化为_____烃

②目的：使_____烃转化为_____烃，获得芳香烃 ③产品：_____等化工原料。

默写小纸条 DAY22

班级_____

姓名_____

日期_____

2.煤的综合利用

(1)煤的干馏

①概念:煤的干馏是指将煤隔绝空气加强热使煤中的有机物分解的过程,工业上也叫煤的焦化

②发生的变化:煤干馏过程中发生一系列复杂的化学反应,煤的干馏是一个复杂的物理变化和化学变化过程

③煤干馏的产品及用途——_____

(2)煤的气化

①概念:将煤转化为可燃性气体 ②主要反应:_____

③发生的变化:化学变化

(3)煤的液化

①概念:把煤转化成液体燃料的过程 ②发生的变化:化学变化

③分类:直接液化和间接液化

a.直接液化:把煤炭制成煤浆,然后在高温、高压和催化剂条件下,使煤与氢气作用生成液态碳氢化合物 即:_____

b.间接液化:把煤炭在高温下与水蒸气作用气化,产生合成气_____等,然后在催化剂作用下合成甲醇等 即:_____

1.天然气的组成:主要成分是_____,还含有少量乙烷、丁烷、戊烷、二氧化碳、一氧化碳、硫化氢等

2.天然气的加工及利用:①天然气是一种清洁的_____,日常生活用作_____

②化工生产主要用于_____和生产甲醇等

默写小纸条 DAY23

班级_____

姓名_____

日期_____

一、卤代烃

1.定义：烃分子中的氢原子被_____取代后生成的化合物称为卤代烃 (1)官能团：_____

(2)卤代烃的表示方法：R—X(X = F、Cl、Br、I)，饱和一卤代烃的通式为_____

2.物理性质

(1)状态：常温下，卤代烃中除个别(_____)为气体外，大多为液体或固体

(2)溶解性：卤代烃不溶于水，但某些卤代烃就是很好的有机溶剂，如：_____

(3)沸点：卤代烃的沸点取决于_____。卤代烃随相对分子质量_____，分子间范德华力_____，沸点则_____ ①卤代烃的沸点都_____于相应的烃，如：CH₃CH₃ < CH₃CH₂Br

②卤代烃的沸点一般随碳原子数目的_____而_____，如：CH₃Cl < CH₃CH₂Cl

(4)密度：①卤代烃的密度_____相应的烃 ②卤代烃的密度一般随烃基中碳原子数目的增加而_____，如：ρ(CH₃Cl) > ρ(CH₃CH₂Cl) ③_____的密度比水的小，_____

_____的密度均大于水的密度

3.化学性质 (以溴乙烷为例)

(1)水解反应：①条件：_____ ②方程式：_____

(2)消去反应：①条件：_____ ②方程式：_____

(3)加成与加聚反应：①氯乙烯加聚反应生成聚氯乙烯：_____

②四氟乙烯加聚反应生成聚四氟乙烯：_____

4.卤代烃中卤素原子的检验

(1)实验原理：卤代烃中的卤素原子是以_____与碳原子相结合的，在水中不能直接电离产生卤素离子更不可能与AgNO₃溶液反应，因此不能直接用AgNO₃溶液来检验卤代烃中的卤族元素。

(2)实验步骤和相关方程式

实验步骤	
取少量卤代烃于试管中，加入_____，加热，冷却后，加入_____中和溶液至酸性，再加入_____溶液。若出现_____沉淀，则卤代烃中含有_____离子；若出现_____沉淀，则卤代烃中含有_____离子；若出现_____沉淀，则卤代烃中含有_____离子	

默写小纸条 DAY24

班级_____

姓名_____

日期_____

醇的概念:羟基与烃基或苯环侧链上的碳原子相连的化合物,饱和一元醇的通式为_____

醇的命名

(1)_____ : 选择含有羟基在内的最长碳链作为主链,按主链所含有的碳原子数成为“某醇”

(2)_____ : 把支链作为取代基,从离羟基最近的一端开始编号

(3)_____ : 取代基位次—取代基名称—羟基位次—某醇

(1)状态 : C1~C4 的低级一元醇,是_____, C5~C11 为_____, C12 以上高级一元醇是_____

(2)溶解性①醇在水中的溶解度随着分子中碳原子数的增加而_____

②碳原子数相同时,羟基个数越多,醇的沸点_____, 其原因是:醇分子中,随着羟基数目增多,分子间形成氢键_____, 分子间作用力_____, 醇的沸点也就_____

(3)沸点①相对分子质量相近的醇和烷烃相比,醇的沸点远远_____烷烃,其原因是醇分子之间形成了_____②饱和一元醇,随分子中碳原子个数的增加,醇的沸点升高

醇的化学性质 (以乙醇为例)

(一)乙醇的结构、物理性质及用途

1.乙醇分子的组成与结构

分子式	结构式	结构简式	球棍模型	空间充填模型	官能团
C ₂ H ₆ O					

2.用途:作燃料; 饮用酒; 重要化工原料; 有机溶剂; 医疗上常用体积分数为_____作消毒剂

反应的方程式: _____

3.钠与乙醇、水反应的对比

		水与钠反应	乙醇与钠反应
实验现象	钠的变化		
	声的现象		
	气体检验		
	剧烈程度		
实验结论	密度大小		
	反应方程式		
	反应实质		
	羟基氢活泼性		

默写小纸条 DAY25

班级_____

姓名_____

日期_____

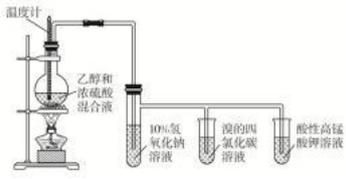
乙醇分子间脱水生成乙醚：_____

①反应机理：一个醇分子脱羟基，另一个醇分子脱氢_____

②浓 H_2SO_4 是_____和_____，是参加反应的催化剂

(3)乙醇与乙酸发生酯化反应(反应机理：_____)

3. 消去反应——乙烯的实验室制法

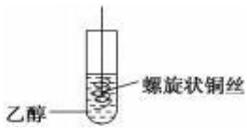
实验步骤	①在_____中加入乙醇和浓硫酸(体积比约为_____的混合液) 20ml，放入几片碎瓷片，以避免_____ ②加热混合溶液，使液体温度迅速升到_____，将生成的气体通入_____和溴的_____溶液中，观察现象
实验装置	
实验现象	
实验结论	
化学方程式	

4. 乙醇的氧化反应

(1)乙醇的燃烧反应：_____

(2)乙醇与氧气的催化氧化

①实验探究

实验步骤	向试管中加入少量乙醇，取一根铜丝，下端绕成螺旋状，在酒精灯上灼烧后插入乙醇，反复几次。注意观察反应现象，小心地闻试管中液体产生的气味
实验装置	
实验现象	①灼烧至红热的铜丝表面变黑，趁热将铜丝插入乙醇中，铜丝立即又变成红色 ②能闻到一股不同于乙醇的强烈的刺激性气味

②反应的方程式：_____

(3)乙醇与强氧化剂反应：乙醇与酸性高锰酸钾溶液或酸性重铬酸钾溶液反应，被直接氧化为乙酸
 _____ (司机酒驾检测)

默写小纸条 DAY26

班级_____

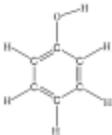
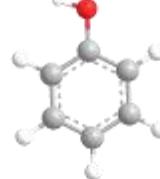
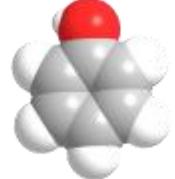
姓名_____

日期_____

苯酚的组成、结构与物理性质

1. 酚的概念: _____与苯环碳原子_____相连而形成的化合物叫做酚

2. 苯酚的分子组成和结构

分子式	俗称	结构式	结构简式	球棍模型	空间充填模型	官能团
C ₆ H ₆ O						

3. 物理性质

(1) 颜色状态: 纯净的苯酚是无色晶体, 有特殊气味, 熔点 43℃, 易被空气氧化呈_____

(2) 溶解性: 常温下苯酚在水中的溶解度较小(S=9.3g), 会与水形成浊液(乳浊液); 当温度_____65℃时, 苯酚能与水混溶。苯酚易溶于_____等有机溶剂

(3) 毒性: 苯酚有毒, 对皮肤有_____如不慎沾到皮肤上, 应立即用_____冲洗, 再用水冲洗

(4) 苯酚易被空气中的氧气氧化, 应密封保存

4. 化学性质

①与钠的反应:

②与碳酸钠反应:

③与浓溴水的反应:

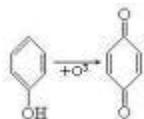
④硝化反应:

5. 显色反应

实验过程	向盛有少量苯酚稀溶液的试管中, 滴入几滴 FeCl ₃ 溶液, 振荡, 观察实验现象
实验步骤	溶液显_____
反应方程式	

6. 氧化反应

(1) 苯酚在常温下易被空气中的氧气氧化而显_____, 而生成了对-苯醌(酚羟基易被氧化)



(2) 苯酚可使_____褪色

(3) 能够发生燃烧反应: _____

7. 加成反应: 因苯酚含有苯环, 故可以与氢气发生_____反应

方程式:

默写小纸条 DAY27

班级_____

姓名_____

日期_____

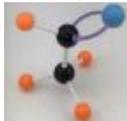
一.醛的概念及通式

(1)定义：由烃基(或氢原子)与_____相连而构成的化合物。醛类官能团的结构简式为_____，简写为_____

(2)通式：饱和一元醛的通式为_____或_____

二.醛的性质 (以乙醛为例)

(1)乙醛的分子组成与结构

分子式	电子式	结构式	结构简式	比例模型	空间填充模型	官能团
C ₂ H ₄ O						

(2)乙醛的物理性质：乙醛是_____、具有_____的_____体，密度比水小，沸点 20.8℃，_____挥发，_____燃烧，能和水、乙醇、乙醚、氯仿等_____

(3)乙醛的化学性质 (能使新制氢氧化铜由蓝色变为_____，能与银氨溶液反应，可以看到_____现象)

①催化加氢(又称为还原反应)：乙醛蒸气和氢气的混合气通过热的_____催化剂，乙醛与氢气即发生_____，得到乙醇 反应方程式：_____

②与 HCN 加成化学方程式：_____

③可燃性

乙醛燃烧的化学方程式：_____

④催化氧化：乙醛在一定温度和催化剂作用下，能被_____氧化为_____

乙醛催化氧化的化学方程式：_____

乙醛也能被强氧化剂(酸性高锰酸钾，溴水)氧化成_____

三.酮的概念和结构特点

(1)定义：羰基与_____相连成的化合物。酮类官能团的结构简式为_____

(2)丙酮

①丙酮是最简单的酮类化合物，结构简式为：_____

②丙酮的物理性质：常温下丙酮是_____，沸点 56.2℃，易挥发，能与水、乙醇等互溶

③丙酮的化学性质：_____被银氨溶液、新制的氢氧化铜等弱氧化剂氧化，但能_____

反应的化学方程式：_____

默写小纸条 DAY28

班级_____

姓名_____

日期_____

一.羧酸的结构与物理性质

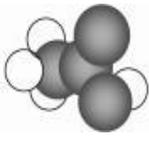
(1)羧酸: 由烃基(或氢原子)与_____相连而构成的有机化合物。官能团为_____

(2)通式: 一元羧酸的通式为 $R-COOH$, 饱和一元羧酸的通式: _____或_____

(3)溶解性: 当羧酸碳原子数在_____以下时 $-COOH$ 部分的影响起主要作用, 如甲酸、乙酸等分子中碳原子数较少的羧酸能够与水_____; 随着分子中碳原子数的_____, R —部分的影响起主要作用, 一元羧酸在水中的溶解度迅速_____, 甚至_____于水

(4)沸点: ①随分子中碳原子数的_____, 沸点逐渐_____ ②羧酸与相对分子质量相当的其他有机物相比, 沸点_____, 这与羧酸分子间可以形成_____有关

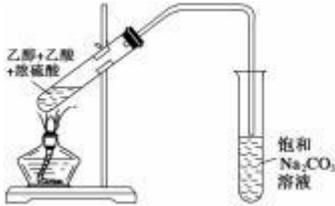
二.羧酸的化学性质 (以乙酸为例)

分子式	结构式	结构简式	球棍模型	空间填充模型
				

1.乙酸的酸性: 乙酸是一种重要的有机酸, 具有酸性, 比 H_2CO_3 的酸性_____, 在水中可以电离 H^+ , 电离方程式为: _____, 是一元弱酸, 具有酸的通性

2.酯化反应: 羧酸和醇在酸催化下生成酯和水的反应叫酯化反应, 属于_____

(1)实验探究

实验过程	在一支试管中加入 3 mL _____, 然后边振荡试管边慢慢加入 2 mL _____和 2 mL _____, 再加入几片碎瓷片。连接好装置, 用酒精灯小心加热, 将产生的蒸气经导管通到饱和 Na_2CO_3 溶液的液面上, 观察现象
实验装置	
实验现象	①试管中液体分层, 饱和 Na_2CO_3 溶液的液面上有透明的油状液体生成 ②能闻到香味

(2)反应的方程式: $CH_3-C(=O)-OH + H-O-C_2H_5 \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} CH_3-C(=O)-O-C_2H_5 + H_2O$ (可逆反应, 也属于取代反应)

(3)酯化反应的机理: _____

默写小纸条 DAY29

班级_____

姓名_____

日期_____

一.酯的结构和性质

概念：酯是羧酸分子羧基中的-OH被_____取代后的产物，其结构可简写为_____，其中R和R'可以相同，也可以不同。R是烃基，也可以是H，但R'只能是烃基。

二.酯的化学性质 (以乙酸乙酯为例)

1.乙酸乙酯分子的组成与结构

分子式	结构式	结构简式	官能团
			酯基()

2.乙酸乙酯的物理性质：_____液体，有果香味，甜味，_____挥发，_____于水，_____于氯仿、乙醇等有机溶剂

3.乙酸乙酯的化学性质

〈1〉水解反应的原理：_____

(1)机理：酯化反应形成的键，即是酯水解反应断裂的键(形成的是哪个键，断开的就是哪个键)

(2)酯在酸性或碱性条件下的水解反应

①在_____条件下，酯的水解是可逆反应 (反应条件：_____)

②在_____条件下，酯水解生成_____，水解反应是不可逆反应 (反应条件：_____)

〈2〉氧化反应：酯类能燃烧，完全燃烧生成CO₂和H₂O；_____使KMnO₄酸性溶液褪色。方程式：

默写小纸条 DAY30

班级_____

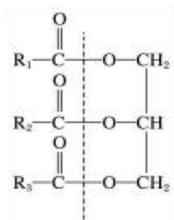
姓名_____

日期_____

一、油脂的结构和分类

(1)概念：油脂是_____ ($\begin{matrix} \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} \\ | & | & | \\ \text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 \end{matrix}$)与_____脱水形成的酯，称为_____，属于酯类化合物

(2)组成元素：_____ (3)结构简式：



(4)分类：按状态(常温下)分：

①油：常温下呈_____，含有较多_____成分的甘油酯，如花生油、芝麻油、大豆油。

②脂肪：常温下呈_____，含较多_____成分的甘油酯，如牛油、羊油。

③按高级脂肪酸的种类分：

a: 简单甘油酯：R1、R2、R3_____

b: 混合甘油酯：R1、R2、R3_____

默写小纸条 DAY31

班级_____

姓名_____

日期_____

一，油脂的性质

1.物理性质: 油脂的密度比水_____, 难溶于水, 易溶于汽油、_____等有机溶剂。天然油脂是_____, 没有_____熔、沸点

2.化学性质: 油脂是高级脂肪酸的_____, 其化学性质与乙酸乙酯的相似, 能够发生_____。而在高级脂肪酸中又有_____的, 因此许多油脂又兼有烯烃的化学性质, 可以发生加成反应。

在_____、_____或_____等催化剂作用下能发生水解反应

①酸性条件下水解 (应用: 制_____和_____)

方程式:

②碱性条件下水解——皂化反应 (应用: 制_____和_____)

方程式:

二，酰胺的结构与性质

(1)定义: 羧酸分子中羟基被_____所替代得到的化合物

(2)通式: _____, 其中_____叫做酰基, _____叫做酰胺基

(3)酰胺()的化学性质——水解反应: 酰胺在_____存在并_____的条件下可以发生水解反应。

如果水解时加入碱, 生成的酸就会变成盐, 同时有氨气逸出

①酸性(HCl 溶液): _____

②碱性(NaOH 溶液): _____

(4)应用

酰胺常被用作_____和_____。例如: N,N-二甲基甲酰胺是良好的溶剂, 可以溶解很多有机化合物和无机化合物, 是生产多种化学纤维的溶剂, 也用于合成农药、医药等

默写小纸条 DAY32

班级_____

姓名_____

日期_____

一.有机合成

1.有机合成的概念

有机合成指利用相对简单、易得的原料，通过有机化学反应来_____和_____，由此合成出具有_____和_____的目标分子的过程方法

2.有机合成的任务和过程



3.有机合成的原则

(1)尽量选择_____的合成路线，使得反应过程中副反应少、产率高

(2)原料、溶剂和催化剂尽可能_____、_____、_____

(3)符合“_____”的要求，操作简单、条件温和、能耗低、易实现、原料利用率高、污染少，尽量实现零排放

(4)按照_____引入官能团，不能臆造不存在的反应事实。在引入官能团的过程中，要注意先后顺序，以及对先引入的_____

4.有机合成的设计方法（从原料出发设计合成路线的方法步骤）

基础原料通过有机反应形成一段碳链或连上一个官能团，合成第一个中间体；在此基础上，利用中间体的官能团，成出第二个中间体……经过多步反应，最后得到具有特定结构和功能的目标化合物。

示例：以乙烯为原料合成乙酸	
合成路线一	
合成路线二	

默写小纸条 DAY33

班级_____

姓名_____

日期_____

一.糖类的组成和分类

1.组成: 糖类化合物一般由碳、氢、氧三种元素组成, 很多糖类分子中氢原子和氧原子的数目比恰好为_____, 其组成可以用通式_____来表示, 如葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)、蔗糖(_____)、淀粉[_____]
等, 所以糖类化合物也被称为_____

2.定义: 从分子结构上看, 糖类是_____、_____和它们的_____

3.分类: 根据_____以及_____, 糖类可分为

(1)单糖: 凡是_____水解的糖称为单糖。如: 葡萄糖、果糖、核糖及脱氧核糖等

(2)寡糖: 1 mol 糖水解后能产生 2 ~ 10 mol 单糖的称为寡糖或低聚糖。若水解生成 2 mol 单糖, 则称为_____, 重要的二糖有_____, _____和_____等

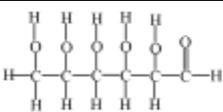
(3)多糖: 1 mol 糖水解后能产生 10 mol 以上单糖的称为多糖, 如: _____、_____和_____等

二.重要的糖类物质

1.葡萄糖——还原性糖

(1)物理性质: 葡萄糖是易溶于水的_____晶体, 熔点为 $146\text{ }^\circ\text{C}$, 有甜味, 但甜度不如_____

(2)分子式与结构特点: 葡萄糖分子中有_____和_____, 属于_____

分子式	结构式	结构简式	最简式	官能团
$C_6H_{12}O_6$			CH_2O , 符合此简式的 有: _____、_____ _____等	羟基、醛基

(3)化学性质: 葡萄糖分子中含有醛基和醇羟基, 可发生加成、氧化、酯化等反应

a.生理氧化或燃烧:_____

(注意: 这里写普通方程式也行, 写热化学方程式的目的是让读者宏观的感受反应热)

b.被弱氧化剂_____或_____氧化

2.果糖

(1)物理性质: 纯净的果糖为_____晶体, _____溶于水, 吸湿性_____

(2)分子式与结构特点: 果糖分子中有_____和_____, 属于_____. 分子式: $C_6H_{12}O_6$
(与_____互为同分异构体)

(3)化学性质: 果糖分子中有一个羰基和五个羟基, 可发生_____, _____反应

默写小纸条 DAY34

班级_____

姓名_____

日期_____

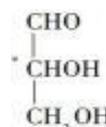
一.重要的糖类物质

核糖与脱氧核糖分别是生物体的遗传物质核糖核酸(RNA)与脱氧核糖核酸(DNA)的重要组成部分。它们都是含有_____个碳原子的单糖——戊糖。均为_____，具有_____。二者的结构简式分别为_____和_____

二、糖类分子与手性

(1)手性碳原子: 在分子中连有_____原子或原子团的碳原子叫做不对称碳原子, 也叫手性碳原子

(2)手性分子: 含有手性碳原子存在_____、_____的_____的分子称手性分子: 如



三、氨基酸的结构和性质

1.氨基酸的结构特点

(1)定义: 羧酸分子烃基上的氢原子被_____取代得到的化合物称为氨基酸, 氨基酸分子中含有氨基和羧基, 属于_____

(2)结构特点: ①天然氨基酸主要是_____, 其结构简式可以表示为



②手性碳原子: 除_____外, 一般 α -氨基酸中含手性碳原子, 是手性分子, 具有_____

2.氨基酸的物理性质: 天然氨基酸均为_____晶体, 熔点较_____, 多在 200~300 °C 熔化时分解。一般能溶于水, 而_____溶于乙醇、乙醚等有机溶剂

3.氨基酸的化学性质

(1)氨基酸的两性: 氨基酸分子中含有酸性基团—COOH 和碱性基团—NH₂, 因此氨基酸是两性化合物, 能与酸、碱反应生成盐

①与盐酸的反应: _____

②与氢氧化钠反应: _____

(2)成肽反应: 两个氨基酸分子(可以相同, 也可以不同)在一定条件下, 通过氨基与羧基间缩合脱_____,

形成含有_____ ($-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{H}}{\text{N}}-$) 的化合物, 发生成肽反应

默写小纸条 DAY35

班级_____

姓名_____

日期_____

蛋白质的主要性质

(1) 蛋白质的两性: 蛋白质与_____类似, 也是两性分子, 既能与酸反应, 又能与碱反应

(2) 蛋白质的水解: 蛋白质在酸、碱或酶的作用下, 逐步水解成相对分子质量较小的_____, 最终逐步水解得到_____。

(3) 蛋白质的盐析和变性

	盐析	变性
概念	蛋白质在某些盐的浓溶液中_____而析出	蛋白质在_____, _____, _____等条件下性质发生改变而凝结起来
特征		
实质	溶解度降低, _____变化	结构、性质改变, _____变化
条件	钠、镁、铝等_____或_____的浓溶液	_____, _____, _____, _____, 紫外线、_____, 苯酚、 甲醛、乙醇等
实例	_____或_____等盐溶液使蛋白质盐析	重金属盐(例如_____)溶液能使蛋白质变性

(4) 蛋白质的灼烧

蛋白质在灼烧时, 可闻到_____的特殊气味, 用此性质可鉴别毛料纤维和合成纤维

(5) 蛋白质的显色反应: 向蛋白质溶液加入_____会有_____产生, 加热后沉淀变_____, 分子中含有_____的蛋白质遇浓硝酸变黄色, 利用此性质可以鉴别某些蛋白质

默写小纸条 DAY1

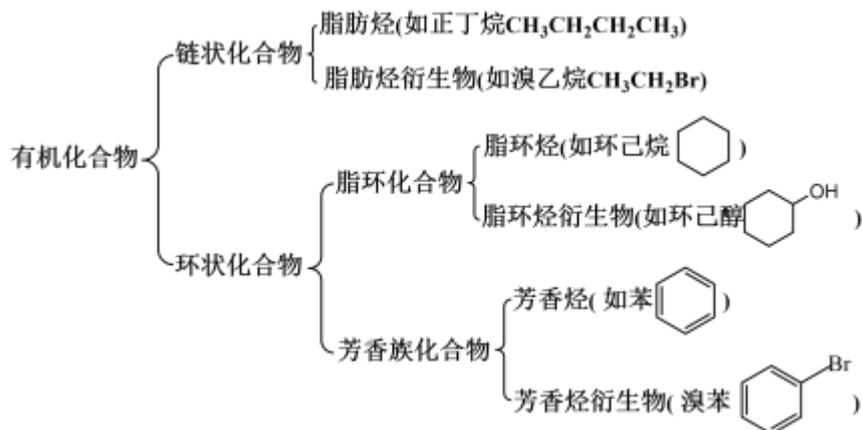
班级_____

姓名_____

日期_____

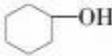
有机化合物的分类：

若根据碳原子组成的分子骨架，有机化合物主要分为链状化合物和环状化合物。链状化合物又可分为**脂肪烃**和**脂肪烃衍生物**；环状化合物又可分为**脂环化合物**和**芳香族化合物**，脂环化合物包括**脂环烃**和**脂环烃衍生物**，芳香族化合物包括**芳香烃**和**芳香烃衍生物**



(1) 链状化合物：有机化合物分子中的碳原子相互连接成链状，由于链状化合物最初是从油脂中发现的，所以又把链状化合物称为**脂肪族化合物** 如： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CHCCH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 等。

(2) 脂肪烃一般包括烷烃、**烯烃**和**炔烃**

(3) 环状化合物：这类有机化合物分子中含有由碳原子构成的环状结构。它又可分为两类：①脂环化合物：不含**苯环**的碳环化合物，都属于脂环化合物 如： (环戊烷)、 (环己烯)、 (环己醇) 等。②芳香化合物：含**一个或多个苯环**的化合物，均称为芳香族化合物 如： (苯)、



默写小纸条 DAY2

班级_____

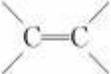
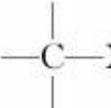
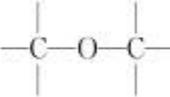
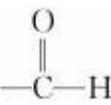
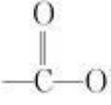
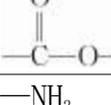
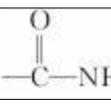
姓名_____

日期_____

(1) 烃的定义：仅含**碳和氢**两种元素的有机化合物称为碳氢化合物，也称为烃

(2) 烃的衍生物：烃分子中的氢原子被**其他原子或原子团**所取代得到的物质，如 CH_3Cl 、 CH_3OH 、 HCHO 等。常见烃的衍生物一般有：卤代烃、**醇 酚**、醛、羧酸、酯

(3) 官能团的定义：决定有机化合物特性的**原子或原子团**

有机化合物类别		官能团名称	官能团结构	代表物名称	代表物结构简式
烃	烷烃	—	—	甲烷	<u>CH_4</u>
	烯烃	碳碳双键		乙烯	<u>$\text{CH}_2=\text{CH}_2$</u>
	炔烃	碳碳三键	$-\text{C}\equiv\text{C}-$	乙炔	<u>$\text{CH}\equiv\text{CH}$</u>
	芳香烃	—	—	苯	
烃的衍生物	卤代烃	碳卤键		溴乙烷	<u>$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$</u>
	醇	羟基	$-\text{OH}$	乙醇	<u>$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$</u>
	酚	羟基	$-\text{OH}$	苯酚	
	醚	醚键		乙醚	<u>$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$</u>
	醛	醛基		乙醛	<u>CH_3CHO</u>
	酮	酮羰基		丙酮	<u>CH_3COCH_3</u>
	羧酸	羧基		乙酸	<u>CH_3COOH</u>
	酯	酯基		乙酸乙酯	<u>$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$</u>
	胺	氨基	$-\text{NH}_2$	甲胺	<u>CH_3NH_2</u>
	酰胺	酰胺基		乙酰胺	<u>CH_3CONH_2</u>

默写小纸条 DAY3

班级_____

姓名_____

日期_____

一. 有机化合物中的共价键

(1) 共价键的分类

①从原子轨道重叠方式分为 σ 键和 π 键

②从共价键的极性分为极性键和非极性键

③从共价键的个数分为单键、双键和三键

(2) 有机物分子中 σ ， π 键个数的计算

一般情况下，有机化合物中的单键是 σ 键，双键中含有一个 σ 键和一个 π 键，三键中含有一个 σ 键和两个 π 键

(5) 共价键的类型与有机反应类型的关系：一般 σ 键比 π 键稳定，含 π 键的有机物易发生加成反应。

含有C—H σ 键，能发生取代反应；如：甲烷分子中含有C—H σ 键，可发生取代反应。含有 π 键，能发生加成反应；如：乙烯和乙炔分子的双键和三键中含有 π 键，都可以发生加成反应

二. 共价键的极性与有机反应

(1) 共价键的极性对有机化合物性质的影响：共价键的极性越强，在反应中越容易发生断裂，因此有机化合物的官能团及其邻近的化学键往往是发生化学反应的活性部位

(2) 乙醇、 H_2O 与Na反应

实验过程	向两只分别盛有蒸馏水和无水乙醇的烧杯中各加入同样大小的钠(绿豆粒大)，观察现象
实验现象	两只烧杯中均有气泡产生，乙醇与钠反应缓慢，蒸馏水与钠反应剧烈
解释	乙醇可以与钠反应产生氢气，是因为乙醇分子中的氢氧键极性较强，能够发生断裂。相同条件下，乙醇与钠反应没有水与钠反应的剧烈，是由于乙醇分子中氢氧键的极性比水分子中氢氧键的极性弱
化学方程式	$2\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{ONa} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} + \text{H}_2\uparrow$
实验结论	基团之间的相互影响使得官能团中化学键的极性发生变化，从而影响官能团和物质的性质

默写小纸条 DAY4

班级_____

姓名_____

日期_____

1. 同分异构体、同分异构现象

(1)同分异构现象：化合物具有相同的**分子式**，但具有不同的结构的现象。(2)同分异构体：具有**同分异构现象**的化合物互称为同分异构体。①特点：**分子式**相同，**结构**不同，性质可能相似也可能不同。②转化：同分异构体之间的转化是**化学变化**

2. 构造异构现象

异构类别	定义	实例
碳架异构	由 碳链骨架 不同而产生的异构现象	正丁烷与异丁烷
位置异构	由官能团在碳链中 位置不同 而产生的同分异构现象	1-丁烯与2-丁烯 邻二氯苯 间二氯苯 对二氯苯
官能团异构	由 官能团类别不同 而产生的同分异构现象	乙醇与二甲醚

3. 常用的几个技巧

(1) 常见的烷烃的同分异构体的数目

烷烃	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	戊烷	己烷	庚烷
个数	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>9</u>

(2) 常见的烷基的同分异构体的数目

烷基	甲基	乙基	丙基	丁基	戊基
个数	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>8</u>

(3) 等效氢原子法(对称法)

①**同一个碳原子上**连接的氢原子等效，如：甲烷(CH_4)分子中4个氢原子是等效的。

②同一个碳原子上所连接的**甲基上的氢原子**等效，如：新戊烷($\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$)分子中四个甲基等效，各甲基上的氢原子完全等效，也就是说新戊烷分子中的12个H原子是等效的

③分子中**处于对称位置上的氢原子**是等效的，如：正丁烷($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$)分子中两端的甲基6个氢原子等效，中间的两个亚甲基的4个氢原子也是等效的

(4) 等同转换法：

问题：乙烷分子中共有6个H原子，若有一个H原子被Cl原子取代得一氯乙烷只有一种结构，那么五氯乙烷有多少种？

思考：假设把五氯乙烷分子中的Cl原子转换为H原子，而H原子转换为Cl原子，其情况跟一氯乙烷完全相同，故五氯乙烷也有二种结构。同样，二氯乙烷有两种结构，四氯乙烷也有两种结构。

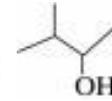
默写小纸条 DAY5

班级 _____

姓名 _____

日期 _____

有机物分子结构的表示方法

种类	含义或表示方法	实例
分子式	用 元素符号 表示物质分子组成的式子，可反映出一个分子中 原子的种类和数目	CH ₄ 、C ₂ H ₄ 、C ₂ H ₆
实验式(最简式)	①表示物质组成的各元素原子 最简整数比 的式子 ②由最简式可求出最简 相对分子质量	乙烯的实验式是 CH ₂ ；葡萄糖(C ₆ H ₁₂ O ₆)的实验式是 CH₂O
电子式	用 小黑点 等记号代替电子，表示原子最外层 电子成键情况 的式子	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$
结构式	①用一根短线“—”来表示一对共用电子对，用“—”(单键)、“=”(双键)或“≡”(三键)将原子连接起来 ②具有化学式所能表示的意义，能反映物质的 结构 ③表示分子中原子的结合或排列顺序的式子，但不表示 空间构型	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ 乙烷的结构式
结构简式	①将结构式中碳碳单键、碳氢键等短线省略后，与碳原子相连的其他原子写在其旁边，并在右下角注明其个数得到的式子即为结构简式，它比结构式书写简单，比较常用。结构式的简便写法，着重突出结构特点(官能团) ②“=”(双键)或“≡”(三键)不能省略；醛基($\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$)、羧基($\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$)可分别简化成 —CHO 、 —COOH	乙烷的结构简式： CH₃CH₃ 乙醇的结构简式： CH₃CH₂OH 丙烯的结构简式： CH₂=CHCH₃
键线式	①将结构式中碳、氢元素符号省略，只表示分子中键的连接情况，每个拐点或终点均表示 一个碳原子 ，即为键线式 ②每个碳原子都形成 四个 共价键，不足的用氢原子补足	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ 
球棍模型	小球表示原子，短棍表示价键，用于表示分子的 空间结构 (立体形状)	CH ₄ 的球棍模型： 
比例模型	①用 不同体积的小球 表示不同大小的原子 ②用于表示分子中各原子的 相对大小 和 结合顺序	CH ₄ 的球棍模型： 

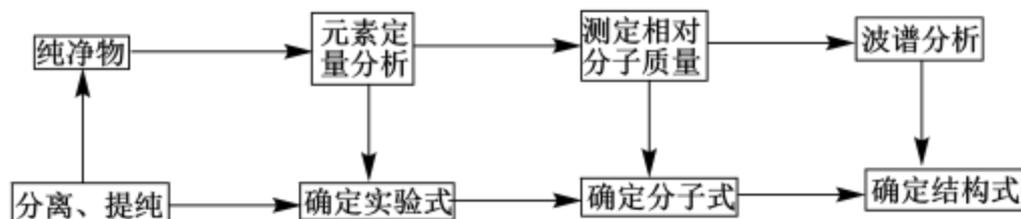
默写小纸条 DAY6

班级_____

姓名_____

日期_____

一、研究有机化合物的一般步骤



二、有机物的分离、提纯方法

1. 蒸馏

(1)原理：利用互溶的液体混合物中各组分的**沸点**不同，给液体混合物加热，使其中的某一组分变成蒸气再冷凝成液体，从而达到分离提纯的目的 (2)适用范围：分离和提纯互相溶解的**沸点不同的液态有机混合物** (3)适用条件：①有机物热稳定性较强；②有机物与杂质的沸点相差较**大**(一般约**大于30 °C**)

2. 萃取

(1)萃取原理：如果某物质在两种互不相溶的溶剂中的**溶解度**不同，则利用这种差别，可以使该物质从溶解度较小的溶剂中转移到溶解度较大的溶剂中去，这种方法叫做萃取，这种溶剂叫做**萃取剂** (2)萃取剂选择的原则：①溶质在萃取剂中的溶解度远**大于**在原溶剂中的溶解度 ②萃取剂与原**溶剂(水)**不相溶且不反应 ③萃取剂与**溶质**不反应 (3)常用萃取剂：**乙醚**、**乙酸乙酯**、二氯甲烷等

3. 重结晶

(1)原理：常用于提纯固体有机化合物，是利用被提纯物质与杂质在同一溶剂中的**溶解度**不同而将杂质除去 (2)溶剂的选择：①选用合适的溶剂，使得杂质在所选溶剂中的溶解度**很大**或溶解度**很小**，易于除去。②被提纯的有机物在所选溶剂中的溶解度受**温度**的影响较大；该有机物在热溶液中的溶解度**较大**，冷溶液中的溶解度**较小**，冷却后易于结晶析出

4. 色谱法

当样品随着流动相经过固定相时，因样品中不同组分在两相间的**分配不同**而实现分离，这样的一类分离分析方法被称为色谱法

默写小纸条 DAY7

班级_____

姓名_____

日期_____

一、有机化合物实验式和分子式的确定

1. 确定实验式——元素分析

(1) 实验式: 有机化合物分子内各元素原子的**最简整数比**, 又称为**最简式** 如: 乙酸的分子式为 $C_2H_4O_2$, 实验式为 CH_2O

(2) 元素分析

分类	定性分析——确定元素组成	定量分析——确定实验式
含义	用化学方法测定有机物分子的元素组成. 如: 燃烧后, 一般 C 生成 CO_2 、H 生成 H_2O 、N 生成 N_2 、S 生成 SO_2 、Cl 生成 HCl	将一定量的有机化合物燃烧, 转化为简单的无机化合物, 并定量测定各产物的质量, 从而计算出有机物中各组成元素的质量分数, 然后计算出该有机化合物分子内各元素原子的 最简整数比 , 确定其实验式

实验式(最简式)与分子式的关系: $\text{分子式} = (\text{最简式})_n$

2. 确定分子式——质谱法

(1) 原理: 质谱仪用高能电子流等轰击样品, 使有机分子失去电子, 形成带正电荷的**分子离子**和碎片离子等。这些离子因质量不同、电荷不同, 在电场和磁场中的运动行为不同。计算机对其分析后, 得到它们的**相对质量**与**电荷数**的比值, 即**质荷比**。以**质荷比**为横坐标, 以**各类离子的相对丰度**为纵坐标, 根据记录结果所建立的坐标图。

(2) 相对分子质量确定: 质谱图中**最右侧**的分子离子峰或质荷比**最大值**表示样品中分子的相对分子质量

3. 红外光谱

(1) 原理: 当用红外线照射有机物分子时, 分子中的化学键或官能团可发生振动吸收, 不同的化学键或官能团吸收频率**不同**, 在红外光谱图上将处于不同的**位置**

(2) 作用: 可以初步判断有机物中含有何种**化学键**或**官能团**

4. 核磁共振氢谱

(1) 原理: 处于不同化学环境中的氢原子因产生共振时吸收电磁波的频率不同, 相应的信号在谱图上出现的位置不同, 具有不同的化学位移, 而且吸收峰的面积与**氢原子数**成正比

(2) 作用: 测定有机物分子中氢原子的**类型**和**数目**

(3) 分析: 吸收峰数目 = **氢原子的类型数**, 吸收峰面积比 = **氢原子个数比**

5. X 射线衍射

(1) 原理: X 射线是一种波长很短(约 $10^{-10}m$)的**电磁波**, 它和晶体中的原子相互作用可以产生**衍射图**

(2) 作用: 可获得分子结构的有关数据, 如**键长**、**键角**等, 将 X 射线衍射技术用于有机化合物(特别是复杂的生物大分子)**晶体结构**的测定, 可以获得更为直接而详尽的结构信息

默写小纸条 DAY8

班级_____

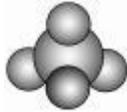
姓名_____

日期_____

一. 甲烷的结构及性质

1. 甲烷的存在：**天然气**、**沼气**、煤层气的主要成分是甲烷。我国的天然气主要分布在中西部地区及**海底**。甲烷是一种无色、无味、极**难**溶于水、密度比空气**小**的气体

2. 甲烷分子的组成与结构

分子式	电子式	结构式	结构简式	球棍模型	空间填充模型
CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CH ₄		
结构特点	CH ₄ 空间构型为 正四面体 结构，C原子位于正四面体的中心，4个H原子分别位于正四面体的4个 顶点 上，4个C—H键的键长、键角、键能完全相同，键角为 109° 28' ，				

3. 甲烷的化学性质：（一般情况下，化学性质很稳定，跟强酸、强碱或高锰酸钾等强氧化剂等**不**反应）

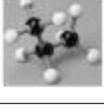
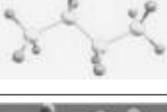
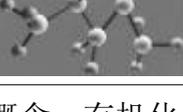


(2) 甲烷的取代反应（有机物分子里的某些原子或原子团被**其他原子或原子团所替代**的反应）：



二. 烷烃的结构特点

(1) 典型烷烃分子结构的分析

名称	球棍模型	结构简式	分子式	碳原子的杂化方式	分子中共价键的类型
甲烷		CH ₄	CH₄	sp³	C—H σ 键
乙烷		CH ₃ CH ₃	C₂H₆	sp³	C—H σ 键、 C—C σ 键
丙烷		CH ₃ CH ₂ CH ₃	C₃H₈	sp³	C—H σ 键、 C—C σ 键
正丁烷		CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	C₄H₁₀	sp³	C—H σ 键、 C—C σ 键
正戊烷		CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	C₅H₁₂	sp³	C—H σ 键、 C—C σ 键

(2) 烷烃的概念：有机化合物中只含有**碳和氢**两种元素，分子中的碳原子之间以单键结合，碳原子的剩余价键与氢原子结合，使碳原子的化合价都达到“**饱和**”，称为饱和烃，又称烷烃

默写小纸条 DAY9

班级_____

姓名_____

日期_____

一. 烷烃的命名：烷烃常用的命名法有普通命名法和系统命名法

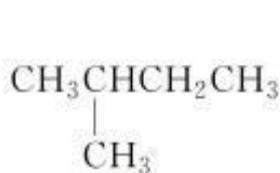
1. 烷烃的习惯命名法（只能适用于构造比较简单的烷烃）

(1) 根据烷烃分子里所含碳原子数目来命名，碳原子数加“烷”字，就是简单的烷烃的命名，称为“某烷”

(2) 碳原子数在 10 以内的，从 1 到 10 依次用甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸来表示；碳原子数在十以上的用汉字数字表示；如： C_3H_8 叫丙烷， $C_{17}H_{36}$ 叫十七烷

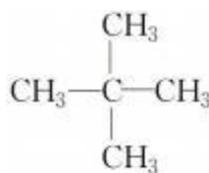
(3) 当碳原子数相同时，存在同分异构体时，在(碳原子数)烷名前面加正、异、新等，分子式为 C_5H_{12} 的同分异构体有 3 种，它们的名称和结构简式如下：

① 正戊烷： $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ 结构特点：分子结构中无支链

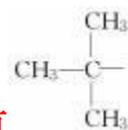


② 异戊烷：

③ 新戊烷：



，分子结构中含有



(4) 含碳原子数较多，结构复杂的烷烃采用系统命名法

2. 烷烃的系统命名法

(1) 选主链，称某烷：

最长、最多定主链（选主链的原则：优先考虑长，若等长时考虑支链最多）

(2) 编号位，定支链：

① 选主链中离支链最近的一端开始编号，用 1、2、3 等数字给主链上的各个碳原子依次编号定位，使支链获得最小的编号，以确定支链的位置。

② 若有两个不同的支链，且分别处于距主链两端同近的位置，则从较简单的支链一端开始编号。

③ 若有两个相同的支链，且分别处于距主链两端同近的位置，而中间还有其它支链，从主链的两个方向编号，可得两种不同的编号系列，两系列中各支链位次之和最小者即为正确的编号。

(3) 写名称，按“取代基位次——取代基名称——母体名称”的顺序书写：① 取代基，写在前，标位置，短线连；② 不同基，简到繁；③ 相同基，合并算：

【微点拨】

(1) 取代基的位号必须用阿拉伯数字“2、3、4……”表示，位号没有“1”

(2) 相同取代基合并算，必须用中文数字“二、三、四……”表示其个数，“一”省略不写

(3) 表示取代基位号的阿拉伯数字“2，3，4……”等数字相邻时，必须用“,”相隔，不能用“、”

(4) 名称中阿拉伯数字与汉字相邻时，必须用短线“—”隔开

(5) 若有多种取代基，不管其位号大小如何，都必须把简单的写在前面，复杂的写在后面

(6) 在烷烃命名中不可能出现“1—甲基、2—乙基，3—丙基”这样的取代基

默写小纸条 DAY10

班级_____

姓名_____

日期_____

一. 同分异构体、同分异构现象

(1)同分异构现象：化合物具有相同的**分子式**，但具有不同的结构的现象

(2)同分异构体：具有**同分异构现象**的化合物互称为同分异构体

(3)同分异构体特点：①分子式相同，即：**化学组成和相对分子质量**相同 ②可以是同类物质，也可以是**不同类物质** ③结构不同，性质可能**相似**也可能不同 ④同分异构体之间的转化是**化学变化**

二. 同系物

1. 定义：**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。如： CH_4 、 C_2H_6 、 C_3H_8 互为同系物

【微点拨】

①同系物的研究对象一定是**同类有机物**，根据分子式判断一系列物质是不是属于同系物时，一定要注意这一分子式表示的是不是一类物质，如： $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (乙烯) 与 $\text{H}_2\text{C}-\overset{\text{CH}_2}{\text{C}}-\text{CH}_2$ (环丙烷) 不互为同系物

②同系物的结构相似，主要指**化学键类型相似**，**分子中各原子的结合方式相似**。对烷烃而言就是指碳原子之间以共价单键相连，其余价键全部结合氢原子。同系物的结构相似，并不是相同。如：

$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ ，前者有支链，而后者无支链，结构不尽相同，但两者的碳原子均以单键结合成链状，结构相似，故为同系物。

三. 化学“四同”的比较

	同位素	同素异形体	同系物	同分异构体
概念	质子数 相同而 中子数 不同的同一种 元素 的 不同 原子	由 同种 元素形成的 不同 单质	结构 相似 ，在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的化合物	分子式 相同 ，但结构 不同 的化合物
对象	原子	单质	有机化合物	无机化合物、有机化合物
性质	化学性质几乎完全相同，物理性质略有差异	化学性质相似，物理性质差异较大	化学性质相似， 熔沸点 、 密度 规律性变化	化学性质相似或不同，物理性质有差异

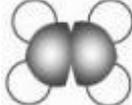
默写小纸条 DAY11

班级_____

姓名_____

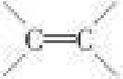
日期_____

1. 乙烯分子的组成与结构

分子式	电子式	结构式	结构简式	球棍模型	空间充填模型
C ₂ H ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \vdots \quad \vdots \\ \text{H} : \text{C} :: \text{C} : \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} - \text{C} = \text{C} - \text{H} \end{array}$	CH ₂ =CH ₂		
结构特点	分子中碳原子采取 sp² 杂化，碳原子与氢原子间均形成 单键 (σ 键)，碳原子与碳原子间以 双键 相连(1 个 σ 键， 1 个 π 键)，键角约为 120° ，分子中所有原子都处于 同一平面内				

2. 物理性质：乙烯为**无色**、稍有气味的气体，密度比空气的**略小**，**难**溶于水，易溶于四氯化碳等有机溶剂

3. 应用：(1) 乙烯是石油化工重要的基本原料，通过一系列反应，乙烯可以合成有机高分子材料、药物等。乙烯产量可以用来衡量一个国家石油化学工业的发展水平(2) 乙烯还是一种植物**生长调节剂**，果实催熟剂

二、乙烯的化学性质：乙烯分子中含有**碳碳双键**()，使乙烯表现出较活泼的化学性质

1. 乙烯的氧化反应

(1) 与氧气的燃烧反应：
$$\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
 (乙烯中的碳碳键、碳氢键全部破坏)

① 实验现象：火焰明亮且伴有黑烟(比甲烷要**明亮**)，同时放出大量的热

② 原因：产生黑烟是因为乙烯中碳的质量分数(85.7%)比较**大**，燃烧不完全产生的碳的小颗粒造成的；火焰明亮是由于碳微粒**受灼热成炽热状态**而发光所致

③ 乙烯具有**可燃性**，点燃乙烯之前一定要检验乙烯纯度

(2) 乙烯可使酸性高锰酸钾溶液褪色

① 反应方程式：
$$5\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 12\text{KMnO}_4 + 18\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 10\text{CO}_2 + 12\text{MnSO}_4 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 28\text{H}_2\text{O}$$

② 反应现象：**酸性高锰酸钾溶液紫色褪去** ③ 反应机理：碳碳双键易被酸性高锰酸钾溶液**氧化**，乙烯被**氧化**为 CO₂，高锰酸钾溶液被**还原**为无色的 Mn²⁺

④ 应用：高锰酸钾溶液可用于鉴别**乙烷**和**乙烯**，但不能用于除去**乙烷**中的**乙烯**

默写小纸条 DAY12

班级_____

姓名_____

日期_____

1. 乙烯的加成反应

实验过程	实验现象
将乙烯通入盛有溴的四氯化碳溶液的试管中，观察现象	溴的四氯化碳溶液 <b style="color: red;">褪色

(1) 乙烯与溴的四氯化碳溶液(或溴水)反应的化学方程式: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$

(1,2—二溴乙烷)(2) 乙烯与其它加成试剂反应: H_2 、卤化氢、 H_2O 、卤素单质

① 乙烯在一定条件下与 H_2 加成: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_3$

② 乙烯一定条件下与 HCl 加成 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ 制取纯净的氯乙烷

③ 乙烯在一定条件下与 H_2O 加成: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{加热、加压}]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 制取乙醇

④ 乙烯在一定条件下与 Cl_2 加成: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$

3. 乙烯的加聚反应: 反应的方程式: $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{---}[\text{CH}_2-\text{CH}_2]_n\text{---}$

由不饱和的**相对分子质量小**的单体分子以**加成反应**的形式结合成**相对分子质量大**的高分子化合物的反应叫做**加成聚合反应**, 简称加聚反应

4. 乙烯的实验室制法

反应原料: 乙醇和浓硫酸



反应条件为浓硫酸, 并迅速加热至 **170**°C, 否则会生成副产物。同时要加入**碎瓷片**防止暴沸。

默写小纸条 DAY13

班级 _____

姓名 _____

日期 _____

一. 烯烃及其结构

(1) 官能团: 名称为 **碳碳双键**, 结构简式为 $\text{C}=\text{C}$

(2) 分类: ①单烯烃: 分子中含有 **一个** 碳碳双键 ②多烯烃: 分子中含有 **两个及以上** 碳碳双键 ③二烯烃: 分子中含有二个碳碳双键。二烯烃又可分为累积二烯烃、孤立二烯烃和共轭二烯烃; 累积二烯烃的结构特点是 **双键连在一起**; 共轭二烯烃的结构特点是 **单、双键交替排列**; 孤立二烯烃的结构特点是在 **二个双键之间相隔二个或二个以上的单键**

二. 物理性质

(1) 状态: 一般情况下, 2~4 个碳原子烯烃(烃)为 **气** 态, 5~16 个碳原子为 **液** 态, 16 个碳原子以上为 **固** 态

(2) 溶解性: 烯烃都 **难** 溶于水, **易** 溶于有机溶剂

(3) 熔沸点: 随着碳原子数增多, 熔沸点 **增高**; 分子式相同的烯烃, 支链越 **多**, 熔沸点越 **低**

(4) 密度: 随着碳原子数的递增, 密度逐渐 **增大**, 但比水的小

三. 烯烃的化学性质

(1) 氧化反应: ①烯烃燃烧的通式: $\text{C}_n\text{H}_{2n} + \frac{3n}{2}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$

②烯烃能使酸性高锰酸钾溶液褪色 (烯烃被酸性 KMnO_4 溶液氧化产物规律)

烯烃被氧化的部分	$\text{CH}_2=$ ↓	$\text{RCH}=\text{}$ ↓	$\begin{matrix} \text{R}_1 \\ \diagdown \\ \text{C} \\ \diagup \\ \text{R}_2 \end{matrix} =$ ↓
氧化产物	$\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \rightarrow \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$	$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ (羧酸)	$\begin{matrix} \text{R}_1 \\ \diagdown \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagup \\ \text{R}_2 \end{matrix}$ (酮)

(2) 加成反应 (以丙烯为例)

①与溴水加成: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{BrCHBrCH}_3$

②与 H_2 加成: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

③与 HCl 加成: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3 + \text{HCl} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ (主要) 或 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ (次要)

(3) 1,3-丁二烯($\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$)的加成反应

① $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 中有两个双键, 与足量溴水反应时, 两个双键全部被加成

② $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 中有两个双键, 若 $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 与溴水 1:1 反应时

a. 1,2-加成: 若两个双键中的一个比较活泼的键断裂, 溴原子连接在 1 和 2 两个碳原子上



b. 1,4-加成: 两个双键一起断裂, 同时生成一个新的双键, 溴原子连接在 1,4 两个碳原子上



默写小纸条 DAY14

班级_____

姓名_____

日期_____

一.烯烃的命名

1.命名方法：烯烃的命名与烷烃的命名相似，即遵循**最长、最多、最近、最小、最简**原则。但不同点是主链必须含有双键，编号时起始点必须离双键最近

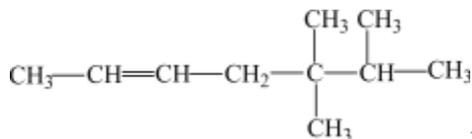
2.命名步骤

(1)选主链，称某烯：将含有双键的最长碳链作为主链，并按主链中所含碳原子数称为“某烯”

(2)编号位，定支链：从距离双键最近的一端给主链上的碳原子依次编号，使双键碳原子的编号为最小，以确定双键、支链的位次

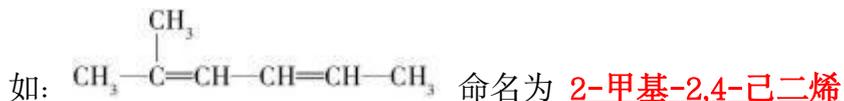
(3)按规则，写名称：取代基位次—取代基名称—双键位次—某烯

①用阿拉伯数字标明双键的位置(只需标明双键碳原子编号较小的数字)



如：命名为：**5,5,6-三甲基-2-庚烯**

②若为多烯烃(炔烯)，则用大写数字“二、三……”在烯的名称前表示双键的个数



二.烯烃的立体异构

1.顺反异构现象

由于**碳碳双键**连接的原子或原子团不能**绕键轴旋转**，会导致其**空间排列方式**不同，产生**顺反异构**现象

2.顺反异构形成的条件

(1)分子中具有**碳碳双键**结构

(2)组成双键的每个碳原子必须连接**不同**的原子或原子团

3.顺反异构的类别

(1)顺式结构：两个相同的原子或原子团排列在双键的**同一侧**

(2)反式结构：两个相同的原子或原子团分别排列在双键的**两侧**

4.性质：顺反异构体的化学性质基本相同，物理性质有一定的差异

默写小纸条 DAY15

班级_____

姓名_____

日期_____

一.乙炔的结构和物理性质

1.乙炔分子的组成与结构

分子式	电子式	结构式	结构简式	球棍模型	空间充填模型
C ₂ H ₂	$\text{H}:\text{C}::\text{C}:\text{H}$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	$\text{HC}\equiv\text{CH}$		
结构特点	分子中碳原子均采取 sp 杂化，碳原子与氢原子间均形成 单键 (σ 键)，碳原子与碳原子间以 三键 相连(1 个 σ 键， 2 个 π 键)，键角为 180° ，4 个原子均在同一直线上，属于直线形分子				

2.物理性质：**无色无味**的气体，密度比空气**略小**，**微**溶于水，易溶于有机溶剂

二、乙炔的化学性质：乙炔分子中含有**碳碳三键**($-\text{C}\equiv\text{C}-$)，使乙炔表现出较活泼的化学性质

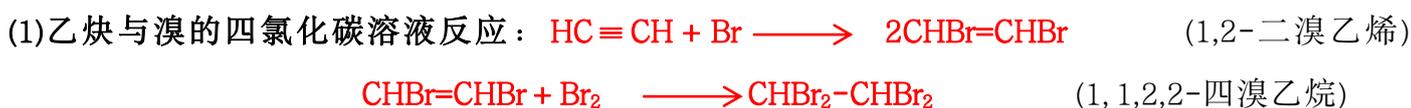
1.乙炔的氧化反应



乙炔在氧气中燃烧时火焰温度可达 3000℃ 以上，故常用它来切割或焊接金属

(2)乙炔能使酸性 KMnO_4 溶液褪色，说明乙炔能被酸性 KMnO_4 溶液**氧化**

2.乙炔的加成反应：乙炔能与溴的四氯化碳溶液、氢气、氢卤酸、水等在适宜的条件下发生加成反应



(2)乙炔与氢气反应：



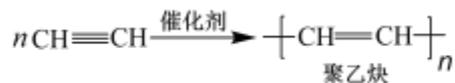
默写小纸条 DAY16

班级_____

姓名_____

日期_____

乙炔的加聚反应——制聚乙炔(制备导电高分子材料)



乙炔的实验室制法及有关性质验证

1.乙炔的实验室制法

反应原料	电石(主要成分 CaC_2 、含有杂质 CaS 、 Ca_3P_2 等)、饱和食盐水
实验原理	主反应 $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} == \text{C}_2\text{H}_2\uparrow + \text{Ca(OH)}_2$ (不需要加热)
	副反应 $\text{CaS} + 2\text{H}_2\text{O} == \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$ $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{H}_2\text{O} == 3\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{PH}_3\uparrow$
制气类型	“固 + 液——气”型(如图 1) [圆底烧瓶、分液漏斗、导气管、试管、水槽]
实验装置	 <p>图1 图2 图3</p>
净化装置	通过盛有 NaOH 溶液或 CuSO_4 溶液的洗气瓶除去 H_2S 、 PH_3 等杂质
收集装置	排水法

默写小纸条 DAY17

班级_____

姓名_____

日期_____

炔烃的结构与性质

1. 炔烃及其结构

(1) 炔烃：分子里含有**碳碳三键**的一类脂肪烃

(2) 官能团：名称为**碳碳三键**，结构简式为 **$-C\equiv C-$**

炔烃的化学性质：炔烃的官能团是碳碳三键($-C\equiv C-$)，决定了炔烃的主要化学性质，化学性质与乙炔相似

(1) 氧化反应

① 炔烃燃烧的通式： $C_nH_{2n} + \frac{3n-1}{2}O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} nCO_2 + nH_2O$

丙炔燃烧的反应方程式：



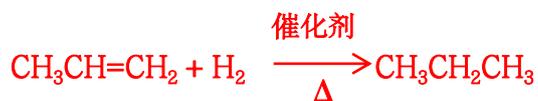
② 炔烃能使酸性 $KMnO_4$ 溶液**紫色褪去**，说明碳碳三键能被酸性 $KMnO_4$ 溶液**氧化**

(2) 加成反应 (以丙炔为例)

① 与溴水加成： $CH_3C\equiv CH + Br_2 \longrightarrow CH_3CBr=CHBr$ ；



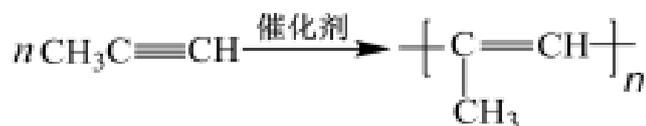
② 与 H_2 加成： $CH_3C\equiv CH + H_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} CH_3CH=CH_2$ ；



③ 与 HCl 加成： $CH_3C\equiv CH + HCl \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} CH_3CCl=CH_2$

④ 与 H_2O 加成： $CH_3C\equiv CH + H_2O \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} CH_3COCH_3$

(3) 加聚反应 (以丙炔为例)



默写小纸条 DAY18

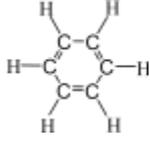
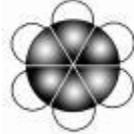
班级_____

姓名_____

日期_____

一.苯的结构与物理性质

1.苯的分子组成及结构

分子式	结构式	结构简式	空间充填模型
C ₆ H ₆		 或 	
化学键形成	苯分子中的 6 个碳原子均采用 sp² 杂化，每个碳的杂化轨道分别与氢原子及相邻碳原子的 sp² 杂化轨道以 σ 键结合，键间夹角均为 120°，连接成六元环。每个碳碳键的键长相等，都是 139 pm，介于 碳碳单键 和 碳碳双键 的键长之间。每个碳原子余下的 p 轨道垂直于碳、氢 原子构成的平面，相互平行重叠形成大 π 键，均匀地对称分布在苯环平面的上下两侧		
结构特点	①苯分子为平面正六边形结构，分子中 6 个碳原子和 6 个氢原子都在同一平面内，处于对位的 4 个原子在同一条直线上 ②6 个碳碳键键长完全相同，是一种介于碳碳单键和碳碳双键之间的特殊化学键		

2.物理性质：苯是一种无色、有特殊气味的液体，有毒，**不**溶于水。苯易挥发，沸点为 80.1 °C，熔点为 5.5 °C，常温下密度比水的**小**

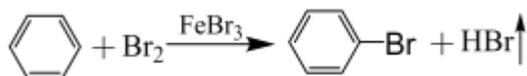
3.应用：苯是一种重要的化工原料和**有机溶剂**

二.苯的化学性质

1.苯的氧化反应 (1)与氧气的燃烧反应：**2C₆H₆ + 15O₂ $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 12CO₂ + 6H₂O** 实验现象：空气里燃烧产生**浓重的黑烟**，同时放出大量的热。

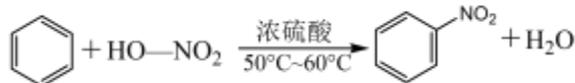
(2)苯**不能**使酸性高锰酸钾溶液褪色，**不能**被酸性 KMnO₄ 溶液氧化（填“能”或“不能”）

2.苯与溴的取代反应：苯与溴在 FeBr₃ 催化下可以发生反应，苯环上的氢原子可被溴原子取代，生成溴苯



反应的化学方程式：

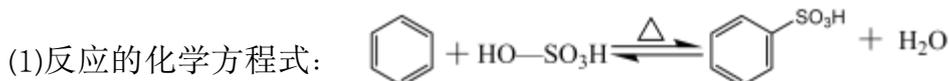
3.苯与浓硝酸的取代反应：在浓硫酸作用下，苯在 50~60°C 能与浓硝酸发生**硝化反应**，生成硝基苯



(1)反应的化学方程式：

(2)硝化反应：苯分子里的氢原子被硝基取代的反应叫做**硝化反应**，苯的**硝化反应**属于**取代反应**

4.苯与浓硫酸的取代反应：苯与浓硫酸在 70~80°C 可以发生**磺化反应**，生成苯磺酸



(1)反应的化学方程式：

(2)苯磺酸易溶于水，是一种强酸，可以看作是硫酸分子里的一个羟基被苯环取代的产物。磺化反应可用于制备合成洗涤剂。

5.苯的加成反应：在以 Pt、Ni 等为催化剂并加热的条件下，苯能与氢气发生加成反应，生成环己烷



反应的化学方程式：

默写小纸条 DAY19

班级_____

姓名_____

日期_____

1. 芳香族化合物、芳香烃和苯的同系物的概念

①芳香族化合物：分子里含有**苯环**的化合物 ②芳香烃：分子里含有**一个苯环或若干个苯环**的烃称为芳香烃 ③苯的同系物：苯环上的氢原子被**烷基**取代的产物，其分子中有一个苯环，侧链都是**烷基**，通式为 $C_nH_{2n-6}(n \geq 7)$

2. 苯的同系物的物理性质：**无色**液体，**不**溶于水，**易**溶于有机溶剂，密度比水的**小**

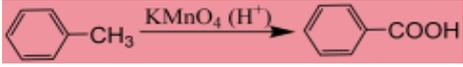
3. 苯的同系物的化学性质 (以甲苯为例)

苯的同系物与苯都含有苯环，因此和苯具有相似的化学性质，能在一定条件下发生溴代、硝化和催化加氢反应，但由于苯环和烷基的相互影响，使苯的同系物的化学性质与苯和烷烃又有所不同

(1) 氧化反应：①苯的同系物燃烧通式： $C_nH_{2n-6} + (3n-3)/2 O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} nCO_2 + (n-3)H_2O$

甲苯与氧气燃烧： $C_7H_8 + 9O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 7CO_2 + 4H_2O$

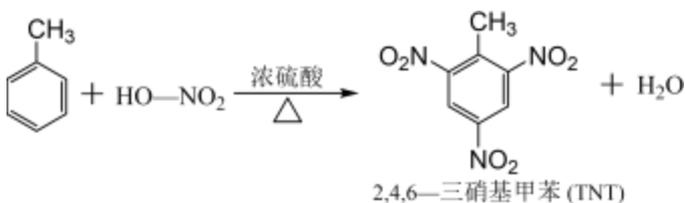
②苯的同系物大多数能被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化而使其褪色 (苯环对侧链的影响)

a. 反应的化学方程式： (酸性高锰酸钾紫色褪去)

b. 对烷基的结构要求：与苯环直接相连的碳上**必须有氢原子**，无论侧链有多长，均将烷基氧化为**羧基**

(2) 取代反应

①甲苯的硝化反应：甲苯与**浓硝酸和浓硫酸的混合物**在加热条件下可以发生取代反应，生成一硝基取代物、二硝基取代物和三硝基取代物，硝基取代的位置均以甲基的**邻、对**位为主。生成三硝基的取代产物的化学方程式为：

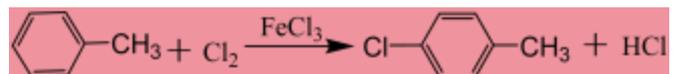


②甲苯的卤代反应：甲苯与 Cl_2 反应时，若在光照条件下，发生在侧链；若有催化剂时，发生在苯环上

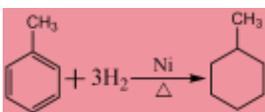
a. 甲苯与氯气在光照条件下(侧链取代)：



b. 甲苯与液氯在铁粉催化剂作用下(苯环上取代)：



(3) 加成反应：在一定条件下甲苯与 H_2 发生加成反应，生成甲基环己烷，化学反应方程式为：



默写小纸条 DAY20

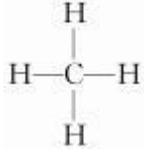
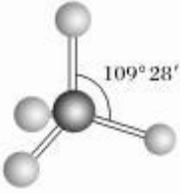
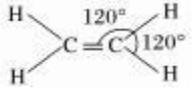
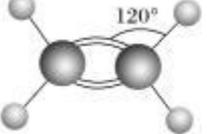
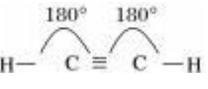
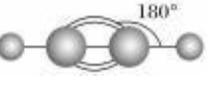
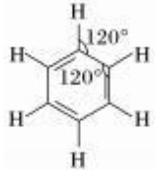
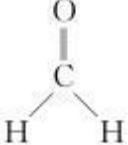
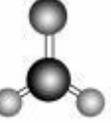
班级_____

姓名_____

日期_____

五种典型物质的结构模型及共线、共面的规律

分子中的原子共线、共面问题，其实就是分子的空间结构问题。大多数有机物分子的构型很复杂，但总与下列简单分子的构型有关

类型	空间结构	结构式	球棍模型	共线、共面情况
甲烷型 (CH ₄)	正四面体			任意 3 点(原子)共面，C-C 可以旋转，即：5 个原子最多有 3 个原子共平面
				 中的原子 不可能 共平面 规律：凡是碳原子与其他 4 个原子形成共价单键时，与碳原子相连的 4 个原子组成四面体结构。有机物分子结构中只要出现一个饱和碳原子，则分子中的所有原子不可能共面
乙烯型 (C ₂ H ₄)	平面结构			C=C 不能旋转，与碳碳双键直接相连的 4 个原子与 2 个碳原子共平面即： 6 点共面
				规律：有机物分子结构中每出现 1 个碳碳双键，则整个分子中至少有 6 个原子共面
乙炔 (C ₂ H ₂)	直线形			C≡C 不能旋转， 4 个原子位于同一条直线，即： 4 点共线(面)
				规律：有机物分子结构中每出现 1 个碳碳三键，则整个分子中至少有 4 个原子共线
苯型 (C ₆ H ₆)	平面正六边形			12 个原子共平面，位于对角线位置的 4 个原子共直线
				规律：有机物分子结构中每出现 1 个苯环，则整个分子中至少有 12 个原子共面
甲醛型 (HCHO)	平面正三角形			4 点共面
				规律：有机物分子结构中每出现 1 个碳氧()双键，则整个分子中至少有 4 个原子共面

默写小纸条 DAY21

班级_____

姓名_____

日期_____

石油的综合利用

1.石油的形成及成分

(1)元素组成：**碳、氢、硫、氧、氮**等

(2)物理性质：黑褐色物质，有特殊气味，比水**轻**，**不**溶于水，**没有**固定沸点

2.石油的炼制（方法：分馏、裂化、裂解及催化重整）

(1)石油的分馏

①概念：利用原油中各种烃的沸点不同，逐步升温使烃气化，再经冷凝将烃分离成不同沸点范围的产物的过程，石油分馏得到的各种馏分是**混合物**，分馏可得到**汽油、煤油、柴油**等轻质油，此时得到的汽油叫**直馏汽油**

②分类

常压分馏	原理	用蒸发和冷凝的方法将原油分成不同沸点范围的馏分
	原料	原油
	目的	获得以燃料油为主的不同石油产品
	产品	石油气、汽油、煤油、柴油、重油
减压分馏	原理	通过减压降低重油的沸点，从重油中分离出不同沸点范围的馏分
	原料	重油
	目的	获得以润滑油为主的不同石油产品
	产品	柴油、燃料油、石蜡、沥青、润滑油

(2)石油的裂化①概念：在一定条件下，把相对分子质量大、沸点高的烃断裂为相对分子质量小、沸点低的烃的过程

②目的：提高**轻质油**的产量，特别是提高汽油的产量，此时得到的汽油叫**裂化**汽油

(3)石油的裂解

①概念：即深度裂化，在高温下，使具有长链分子的烃断裂成乙烯、丙烯、丁烯等各种短链的气态烃和少量液态烃的过程 ②目的：获得**乙烯、丙烯**等短链气态不饱和烃

(4)石油的催化重整

①概念：石油在**加热**和**催化剂**的作用下，可以通过结构的重新调整，使**链状**烃转化为**环状**烃

②目的：使**链状**烃转化为**环状**烃，获得芳香烃 ③产品：**苯或甲苯**等化工原料

默写小纸条 DAY22

班级_____

姓名_____

日期_____

2.煤的综合利用

(1)煤的干馏

①概念:煤的干馏是指将煤隔绝空气加强热使煤中的有机物分解的过程,工业上也叫煤的焦化

②发生的变化:煤干馏过程中发生一系列复杂的化学反应,煤的干馏是一个复杂的物理变化和化学变化过程

③煤干馏的产品及用途——煤焦油、焦炭、粗氨水、粗苯、焦炉气

(2)煤的气化

高温

①概念:将煤转化为可燃性气体 ②主要反应: $C(s) + H_2O(g) \xrightarrow{\text{高温}} CO(g) + H_2(g)$

③发生的变化:化学变化

(3)煤的液化

①概念:把煤转化成液体燃料的过程 ②发生的变化:化学变化

③分类:直接液化和间接液化

a.直接液化:把煤炭制成煤浆,然后在高温、高压和催化剂条件下,使煤与氢气作用生成液态碳氢化合物 即: $\text{煤} + H_2 \longrightarrow \text{液体燃料}$

b.间接液化:把煤炭在高温下与水蒸气作用气化,产生合成气 CO 、 H_2 等,然后在催化剂作用下合成甲醇等 即: $\text{煤} \xrightarrow{\text{气化}} CO + H_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{甲醇}$

1.天然气的组成:主要成分是甲烷,还含有少量乙烷、丁烷、戊烷、二氧化碳、一氧化碳、硫化氢等

2.天然气的加工及利用:①天然气是一种清洁的化石燃料,日常生活用作燃料②化工生产主要用于合成氨和生产甲醇等

默写小纸条 DAY23

班级_____

姓名_____

日期_____

一、卤代烃

1.定义：烃分子中的氢原子被卤素原子取代后生成的化合物称为卤代烃 (1)官能团：碳卤键

(2)卤代烃的表示方法：R—X(X = F、Cl、Br、I)，饱和一卤代烃的通式为 $C_nH_{2n+1}X$

2.物理性质

(1)状态：常温下，卤代烃中除个别(CH_3Cl 、 CH_3CH_2Cl 、 $CH_2=CH-Cl$)为气体外，大多为液体或固体

(2)溶解性：卤代烃不溶于水，但某些卤代烃就是很好的有机溶剂，如： CCl_4 、氯仿($CHCl_3$)

(3)沸点：卤代烃的沸点取决于范德华力。卤代烃随相对分子质量增大，分子间范德华力增强，沸点则升高 ①卤代烃的沸点都高于相应的烃，如： $CH_3CH_3 < CH_3CH_2Br$ ②卤代烃的沸点一般随碳原子数目的增加而升高，如： $CH_3Cl < CH_3CH_2Cl$

(4)密度：①卤代烃的密度高于相应的烃 ②卤代烃的密度一般随烃基中碳原子数目的增加而减小，如： $\rho(CH_3Cl) > \rho(CH_3CH_2Cl)$ ③一氟代烃、一氯代烃的密度比水的小，氯仿、四氯化碳、溴乙烷、1,2-二溴乙烷、溴苯的密度均大于水的密度

3.化学性质 (以溴乙烷为例)

(1)水解反应：①条件：NaOH的水溶液、加热 ②方程式： $CH_3CH_2Br + NaOH \xrightarrow[\Delta]{H_2O} CH_3CH_2OH + NaBr$

(2)消去反应：①条件：强碱的乙醇溶液、加热 ②方程式： $CH_3CH_2Br + NaOH \xrightarrow[\Delta]{乙醇} CH_2=CH_2 \uparrow + NaBr + H_2O$

(3)加成与加聚反应：①氯乙烯加聚反应生成聚氯乙烯： $n \begin{matrix} CH=CH_2 \\ | \\ Cl \end{matrix} \xrightarrow{催化剂} \left[\begin{matrix} CH-CH_2 \\ | \\ Cl \end{matrix} \right]_n$

②四氟乙烯加聚反应生成聚四氟乙烯： $n CF_2=CF_2 \longrightarrow \left[CF_2-CF_2 \right]_n$

4.卤代烃中卤素原子的检验

(1)实验原理：卤代烃中的卤素原子是以共价键与碳原子相结合的，在水中不能直接电离产生卤素离子更不可能与 $AgNO_3$ 溶液反应，因此不能直接用 $AgNO_3$ 溶液来检验卤代烃中的卤族元素。

(2)实验步骤和相关方程式

实验步骤	相关方程式
取少量卤代烃于试管中，加入 <u>NaOH水溶液</u> ，加热，冷却后，加入 <u>稀硝酸</u> 中和溶液至酸性，再加入 <u>$AgNO_3$</u> 溶液。若出现 <u>黄色</u> 沉淀，则 卤代烃中含有 <u>I^-</u> 离子；若出现 <u>浅黄色</u> 沉淀，则卤代烃中含有 <u>Br^-</u> 离子；若出现 <u>白色</u> 沉淀，则卤代烃中含有 <u>Cl^-</u> 离子	$R-X + NaOH \xrightarrow[\Delta]{H_2O} ROH + NaX$ $HNO_3 + NaOH = NaNO_3 + H_2O$ $AgNO_3 + NaX = AgX \downarrow + NaNO_3$

默写小纸条 DAY24

班级_____

姓名_____

日期_____

醇的概念:羟基与烃基或苯环侧链上的碳原子相连的化合物,饱和一元醇的通式为 $C_nH_{2n+1}OH (n \geq 1)$

醇的命名

(1)**选主链, 称某醇**: 选择含有羟基在内的最长碳链作为主链, 按主链所含有的碳原子数成为“某醇”

(2)**编号位, 定支链**: 把支链作为取代基, 从离羟基最近的一端开始编号

(3)**标位置, 写名称**: 取代基位次—取代基名称—羟基位次—某醇

(1)状态: $C_1 \sim C_4$ 的低级一元醇, 是**无色流动的液体**, $C_5 \sim C_{11}$ **为油状液体**, C_{12} 以上高级一元醇是**无色蜡状固体**

(2)溶解性①醇在水中的溶解度随着分子中碳原子数的增加而**降低**

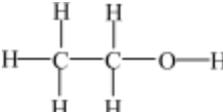
②碳原子数相同时, 羟基个数越多, 醇的沸点**越高**, 其原因是: 醇分子中, 随着羟基数目增多, 分子间形成氢键**越多**, 分子间作用力**越大**, 醇的沸点也就**越高**

(3)沸点①相对分子质量相近的醇和烷烃相比, 醇的沸点远远**高于**烷烃, 其原因是醇分子之间形成了**氢键**②饱和一元醇, 随分子中碳原子个数的增加, 醇的沸点升高

醇的化学性质 (以乙醇为例)

(一)乙醇的结构、物理性质及用途

1.乙醇分子的组成与结构

分子式	结构式	结构简式	球棍模型	空间充填模型	官能团
C_2H_6O		CH_3CH_2OH 或 C_2H_5OH			羟基(-OH)

2.用途:作燃料; 饮用酒; 重要化工原料; 有机溶剂; 医疗上常用体积分数为 **75%的乙醇溶液**作消毒剂

反应的方程式: $2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2CH_3CH_2ONa + H_2 \uparrow$

3.钠与乙醇、水反应的对比

		水与钠反应	乙醇与钠反应
实验现象	钠的变化	钠粒浮于水面, 熔成闪亮的小球, 并快速地四处游动, 很快消失	钠粒开始沉于试管底部, 未熔化, 最终慢慢消失
	声的现象	有“嘶嘶”的声响	无声响
	气体检验	点燃, 发出淡蓝色的火焰	点燃, 发出淡蓝色的火焰
	剧烈程度	钠与水剧烈反应	钠与乙醇缓慢反应
实验结论	密度大小	$\rho (Na) < \rho (H_2O)$	$\rho (Na) > \rho (C_2H_5OH)$
	反应方程式	$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2 \uparrow$	$2Na + 2CH_3CH_2OH \longrightarrow 2CH_3CH_2ONa + H_2 \uparrow$
	反应实质	氢原子被置换	羟基氢原子被置换
	羟基氢活泼性	水中氢原子 > 乙醇羟基氢原子	

默写小纸条 DAY25

班级_____

姓名_____

日期_____

乙醇分子间脱水生成乙醚：
$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HO-C}_2\text{H}_5 \xrightarrow[140^\circ\text{C}]{\text{浓硫酸}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$$

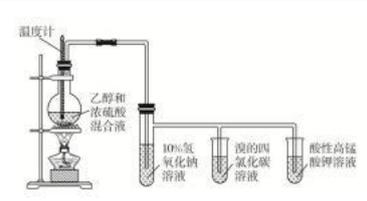
①反应机理：一个醇分子脱羟基，另一个醇分子脱氢
$$\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH} + \text{H}-\text{C}_2\text{H}_5 \xrightarrow[140^\circ\text{C}]{\text{浓硫酸}} \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$$

②浓 H₂SO₄ 是**催化剂**和**脱水剂**，是参加反应的催化剂

③乙醇与乙酸发生酯化反应(反应机理：**酸脱羟基醇脱氢**)



3. 消去反应——乙烯的实验室制法

实验步骤	①在 圆底烧瓶 中加入乙醇和浓硫酸(体积比约为 1:3)的混合液 20ml，放入几片碎瓷片，以避免 混合液在受热时暴沸 ②加热混合溶液，使液体温度迅速升到 170℃ ，将生成的气体通入 KMnO₄ 酸性溶液 和溴的 四氯化碳 溶液中，观察现象
实验装置	
实验现象	溴的四氯化碳溶液、酸性高锰酸钾溶液褪色
实验结论	乙醇在浓硫酸作用下，加热到 170℃，发生了消去反应，生成乙烯
化学方程式	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[170^\circ\text{C}]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \quad (\text{消去反应})$

4. 乙醇的氧化反应

(1)乙醇的燃烧反应：
$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$$

(2)乙醇与氧气的催化氧化

①实验探究

实验步骤	向试管中加入少量乙醇，取一根铜丝，下端绕成螺旋状，在酒精灯上灼烧后插入乙醇，反复几次。注意观察反应现象，小心地闻试管中液体产生的气味
实验装置	
实验现象	①灼烧至红热的铜丝表面变黑，趁热将铜丝插入乙醇中，铜丝立即又变成红色 ②能闻到一股不同于乙醇的强烈的刺激性气味

②反应的方程式：
$$2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu 或 Ag}} 2\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O}$$

(3)乙醇与强氧化剂反应：乙醇与酸性高锰酸钾溶液或酸性重铬酸钾溶液反应，被直接氧化为乙酸



默写小纸条 DAY26

班级_____

姓名_____

日期_____

苯酚的组成、结构与物理性质

1. 酚的概念: **羟基**与苯环碳原子**直接**相连而形成的化合物叫做酚

2. 苯酚的分子组成和结构

分子式	俗称	结构式	结构简式	球棍模型	空间充填模型	官能团
C ₆ H ₆ O	石炭酸					羟基 (—OH)

3. 物理性质

(1) 颜色状态: 纯净的苯酚是无色晶体, 有特殊气味, 熔点 43℃, 易被空气氧化呈**粉红色**

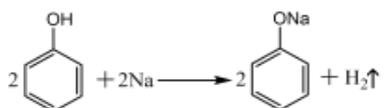
(2) 溶解性: 常温下苯酚在水中的溶解度较小(S=9.3g), 会与水形成浊液(乳浊液); 当温度**高于**65℃时, 苯酚能与水混溶。苯酚易溶于**酒精、苯**等有机溶剂

(3) 毒性: 苯酚有毒, 对皮肤有**腐蚀性**, 如不慎沾到皮肤上, 应立即用**乙醇**冲洗, 再用水冲洗

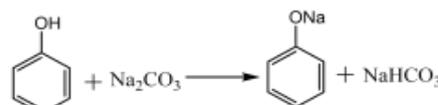
(4) 苯酚易被空气中的氧气氧化, 应密封保存

4. 化学性质

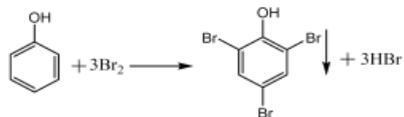
①与钠的反应:



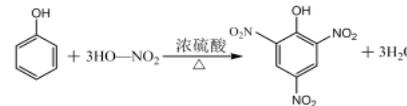
②与碳酸钠反应:



③与浓溴水的反应:



④硝化反应:

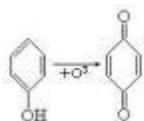


5. 显色反应

实验过程	向盛有少量苯酚稀溶液的试管中, 滴入几滴 FeCl ₃ 溶液, 振荡, 观察实验现象
实验步骤	溶液显 紫色
反应方程式	$6\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_6]^{3-} + 6\text{H}^+$

6. 氧化反应

(1) 苯酚在常温下易被空气中的氧气氧化而显**粉红色**, 而生成了对-苯醌(酚羟基易被氧化)

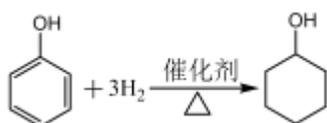


(2) 苯酚可使**酸性高锰酸钾溶液**褪色

点燃

(3) 能够发生燃烧反应: $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 7\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 6\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

7. 加成反应: 因苯酚含有苯环, 故可以与氢气发生**加成**反应



默写小纸条 DAY27

班级_____

姓名_____

日期_____

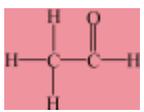
一.醛的概念及通式

(1)定义: 由烃基(或氢原子)与**醛基**相连而构成的化合物。醛类官能团的结构简式为 $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—H}$, 简写为 **-CHO**

(2)通式: 饱和一元醛的通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ 或 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$

二.醛的性质 (以乙醛为例)

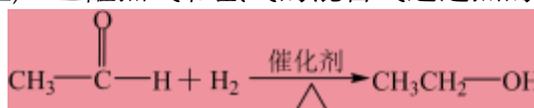
(1)乙醛的分子组成与结构

分子式	电子式	结构式	结构简式	比例模型	空间填充模型	官能团
$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H} : \text{C} : \text{C} : \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$		CH_3CHO 或 $\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—H}$			-CHO 或 

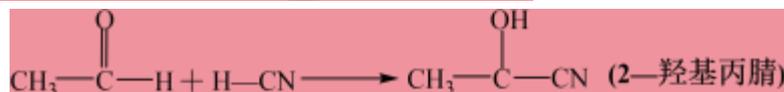
(2)乙醛的物理性质: 乙醛是**无色**、具有**刺激性气味**的**液体**, 密度比水小, 沸点 20.8°C , **易**挥发, **易**燃烧, 能和水、乙醇、乙醚、氯仿等**互溶**

(3)乙醛的化学性质 (能使新制氢氧化铜由蓝色变为**砖红色**, 能与银氨溶液反应, 可以看到**银贴壁**现象)

①催化加氢(又称为还原反应): 乙醛蒸气和氢气的混合气通过热的**镍**催化剂, 乙醛与氢气即发生**催化加氢反应**, 得到乙醇



②与 HCN 加成化学方程式:



③可燃性

乙醛燃烧的化学方程式: $2\text{CH}_3\text{CHO} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 4\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

④催化氧化: 乙醛在一定温度和催化剂作用下, 能被**氧气**氧化为**乙酸**

乙醛催化氧化的化学方程式: $2\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—H} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—OH}$

乙醛也能被强氧化剂(酸性高锰酸钾, 溴水)氧化成**乙酸**

三.酮的概念和结构特点

(1)定义: 羰基与**两个烃基**相连成的化合物。酮类官能团的结构简式为 

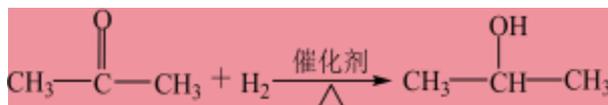
(2)丙酮

①丙酮是最简单的酮类化合物, 结构简式为: $\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—CH}_3$

②丙酮的物理性质: 常温下丙酮是**无色透明液体**, 沸点 56.2°C , 易挥发, 能与水、乙醇等互溶

③丙酮的化学性质: **不能**被银氨溶液、新制的氢氧化铜等弱氧化剂氧化, 但能**催化加氢生成醇**

反应的化学方程式:



默写小纸条 DAY28

班级_____

姓名_____

日期_____

一.羧酸的结构与物理性质

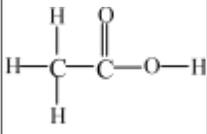
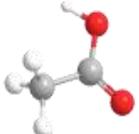
(1)羧酸: 由烃基(或氢原子)与**羧基**相连而构成的有机化合物。官能团为**-COOH**

(2)通式: 一元羧酸的通式为 R-COOH, 饱和一元羧酸的通式: **$C_nH_{2n}O_2$** 或 **$C_nH_{2n+1}COOH$**

(3)溶解性: 当羧酸碳原子数在 **4** 以下时—COOH 部分的影响起主要作用, 如甲酸、乙酸等分子中碳原子数较少的羧酸能够与水**互溶**; 随着分子中碳原子数的**增加**, R—部分的影响起主要作用, 一元羧酸在水中的溶解度迅速**减小**, 甚至**不溶于水**

(4)沸点: ①随分子中碳原子数的**增加**, 沸点逐渐**升高** ②羧酸与相对分子质量相当的其他有机物相比, 沸点**较高**, 这与羧酸分子间可以形成**氢键**有关

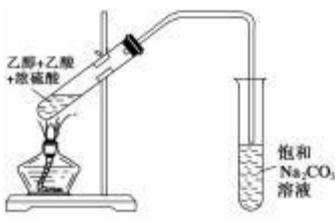
二.羧酸的化学性质 (以乙酸为例)

分子式	结构式	结构简式	球棍模型	空间填充模型
$C_2H_4O_2$		CH_3COOH		

1.乙酸的酸性: 乙酸是一种重要的有机酸, 具有酸性, 比 H_2CO_3 的酸性**强**, 在水中可以电离出 H^+ , 电离方程式为: **$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$** , 是一元弱酸, 具有酸的通性

2.酯化反应: 羧酸和醇在酸催化下生成酯和水的反应叫酯化反应, 属于**取代反应**

(1)实验探究

实验过程	在一支试管中加入 3 mL 乙醇 , 然后边振荡试管边慢慢加入 2 mL 浓硫酸 和 2 mL 冰醋酸 , 再加入几片碎瓷片。连接好装置, 用酒精灯小心加热, 将产生的蒸气经导管通到饱和 Na_2CO_3 溶液的液面上, 观察现象
实验装置	
实验现象	①试管中液体分层, 饱和 Na_2CO_3 溶液的液面上有透明的油状液体生成 ②能闻到香味

(2)反应的方程式: $CH_3-C(=O)-OH + H-O-C_2H_5 \xrightarrow[\Delta]{浓硫酸} CH_3-C(=O)-O-C_2H_5 + H_2O$ (可逆反应, 也属于取代反应)

(3)酯化反应的机理: **羧酸脱羟基醇脱氢**

默写小纸条 DAY29

班级_____

姓名_____

日期_____

一.酯的结构和性质

概念：酯是羧酸分子羧基中的-OH被-OR取代后的产物，其结构可简写为 $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}'$ ，其中R和R'可以相同，也可以不同。R是烃基，也可以是H，但R'只能是烃基。

二.酯的化学性质 (以乙酸乙酯为例)

1.乙酸乙酯分子的组成与结构

分子式	结构式	结构简式	官能团
$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$		$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	酯基($\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}$)

2.乙酸乙酯的物理性质：**无色透明**液体，有果香味，甜味，**易挥发**，**微溶**于水，**易溶**于氯仿、乙醇等有机溶剂

3.乙酸乙酯的化学性质

(1) 水解反应的原理：



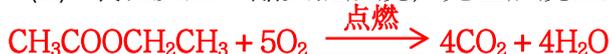
(1)机理：酯化反应形成的键，即是酯水解反应断裂的键(形成的是哪个键，断开的就是哪个键)

(2)酯在酸性或碱性条件下的水解反应

①在**酸性**条件下，酯的水解是可逆反应 (反应条件：**稀硫酸或稀酸**)

②在**碱性**条件下，酯水解生成**羧酸盐和醇**，水解反应是不可逆反应 (反应条件：**NaOH溶液或碱溶液**)

(2) 氧化反应：酯类能燃烧，完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O ；**不能**使 KMnO_4 酸性溶液褪色。方程式：



默写小纸条 DAY30

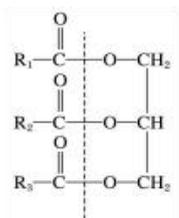
班级_____

姓名_____

日期_____

一、油脂的结构和分类

(1)概念：油脂是**一分子甘油**($\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2$)与**三分子高级脂肪酸**脱水形成的酯，称为**甘油三酯**，属于酯类化合物



(2)组成元素：**C, H, O** (3)结构简式：

(4) 分类：按状态(常温下)分：

①油：常温下呈**液态**，含有较多**不饱和脂肪酸**成分的甘油酯，如花生油、芝麻油、大豆油。

②脂肪：常温下呈**固态**，含较多**饱和脂肪酸**成分的甘油酯，如牛油、羊油。

③按高级脂肪酸的种类分：

a: 简单甘油酯：R1、R2、R3 **相同**

b: 混合甘油酯：R1、R2、R3 **不同**

默写小纸条 DAY31

班级_____

姓名_____

日期_____

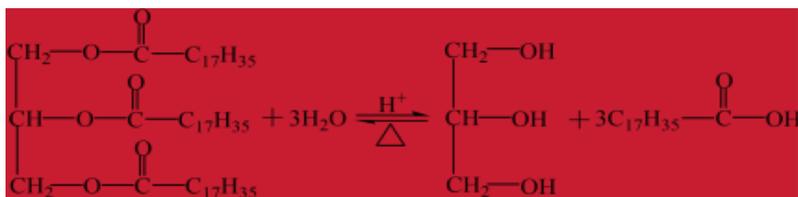
一、油脂的性质

1.物理性质：油脂的密度比水小，难溶于水，易溶于汽油、氯仿等有机溶剂。天然油脂是混合物，没有固定熔、沸点

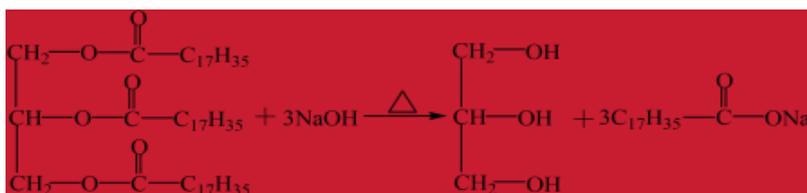
2.化学性质：油脂是高级脂肪酸的甘油酯，其化学性质与乙酸乙酯的相似，能够发生水解反应。而在高级脂肪酸中又有不饱和的，因此许多油脂又兼有烯烃的化学性质，可以发生加成反应。

在酸、碱或酶等催化剂作用下能发生水解反应

①酸性条件下水解 (应用：制高级脂肪酸和甘油)

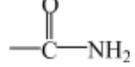


②碱性条件下水解——皂化反应 (应用：制肥皂和甘油)



二、酰胺的结构与性质

(1)定义：羧酸分子中羟基被氨基所替代得到的化合物

(2)通式： 其中R-C(=O)叫做酰基， 叫做酰胺基

(3)酰胺()的化学性质——水解反应：酰胺在酸或碱存在并加热的条件下可以发生水解反应。

如果水解时加入碱，生成的酸就会变成盐，同时有氨气逸出

①酸性(HCl 溶液)： $\text{RCONH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow \text{RCOOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$

②碱性(NaOH 溶液)： $\text{RCONH}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{NH}_3 \uparrow$

(4)应用

酰胺常被用作溶剂和化工原料。例如：N,N-二甲基甲酰胺是良好的溶剂，可以溶解很多有机化合物和无机化合物，是生产多种化学纤维的溶剂，也用于合成农药、医药等

默写小纸条 DAY32

班级_____

姓名_____

日期_____

一.有机合成

1.有机合成的概念

有机合成指利用相对简单、易得的原料，通过有机化学反应来**构建碳骨架**和**引入官能团**，由此合成出具有**特定结构**和**性质**的目标分子的过程方法

2.有机合成的任务和过程



3.有机合成的原则

(1)尽量选择**步骤最少**的合成路线，使得反应过程中副反应少、产率高

(2)原料、溶剂和催化剂尽可能**廉价易得**、**低毒**、**低污染**

(3)符合“**绿色化学**”的要求，操作简单、条件温和、能耗低、易实现、原料利用率高、污染少，尽量实现零排放

(4)按照**一定的反应顺序和规律**引入官能团，不能臆造不存在的反应事实。在引入官能团的过程中，要注意先后顺序，以及对先引入的**官能团的保护**

4.有机合成的设计方法（从原料出发设计合成路线的方法步骤）

基础原料通过有机反应形成一段碳链或连上一个官能团，合成第一个中间体；在此基础上，利用中间体的官能团，成出第二个中间体……经过多步反应，最后得到具有特定结构和功能的目标化合物。

示例：以乙烯为原料合成乙酸	
合成路线一	乙烯 $\xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{H}_2\text{O}}$ 乙醇 $\xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{O}_2}$ 乙醛 $\xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{O}_2}$ 乙酸
合成路线二	乙烯 $\xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{H}_2\text{O}}$ 乙醇 $\xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{氧化}}$ 乙酸

默写小纸条 DAY33

班级_____

姓名_____

日期_____

一.糖类的组成和分类

1.组成: 糖类化合物一般由碳、氢、氧三种元素组成, 很多糖类分子中氢原子和氧原子的数目比恰好为 **2: 1**, 其组成可以用通式 $C_m(H_2O)_n$ 来表示, 如葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)、蔗糖($C_{12}H_{22}O_{11}$)、淀粉 $[(C_6H_{10}O_5)_n]$ 等, 所以糖类化合物也被称为**碳水化合物**

2.定义: 从分子结构上看, 糖类是**多羟基醛**、**多羟基酮**和它们的**脱水缩合物**

3.分类: 根据**糖类能否水解**以及**水解后的产物**, 糖类可分为

(1)单糖: 凡是**不能**水解的糖称为单糖。如: 葡萄糖、果糖、核糖及脱氧核糖等

(2)寡糖: 1 mol 糖水解后能产生 2 ~ 10 mol 单糖的称为寡糖或低聚糖。若水解生成 2 mol 单糖, 则称为**二糖**, 重要的二糖有**麦芽糖**、**乳糖**和**蔗糖**等

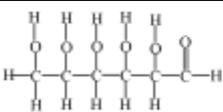
(3)多糖: 1 mol 糖水解后能产生 10 mol 以上单糖的称为多糖, 如: **淀粉**、**纤维素**和**糖原**等

二.重要的糖类物质

1.葡萄糖——还原性糖

(1)物理性质: 葡萄糖是易溶于水的**无色**晶体, 熔点为 146 °C, 有甜味, 但甜度不如**蔗糖**

(2)分子式与结构特点: 葡萄糖分子中有**一个醛基**和**五个羟基**, 属于**醛糖**

分子式	结构式	结构简式	最简式	官能团
$C_6H_{12}O_6$		$CH_2OH(CHOH)_4CHO$	CH_2O , 符合此简式的有: 甲醛 、 乙酸 、 甲酸甲酯 等	羟基、醛基

(3)化学性质: 葡萄糖分子中含有醛基和醇羟基, 可发生加成、氧化、酯化等反应

a.生理氧化或燃烧: $C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l) \quad \Delta H = -2804kJ \cdot mol^{-1}$ (注意: 这里写普通方程式也行, 写热化学方程式的目的是让读者宏观的感受反应热)

b.被弱氧化剂**银氨溶液**或**新制的 $Cu(OH)_2$** 氧化

2.果糖

(1)物理性质: 纯净的果糖为**无色**晶体, **易**溶于水, 吸湿性**强**

(2)分子式与结构特点: 果糖分子中有**一个羰基**和**五个羟基**, 属于**酮糖**。分子式: $C_6H_{12}O_6$ (与**葡萄糖**互为同分异构体)

(3)化学性质: 果糖分子中有一个羰基和五个羟基, 可发生**加成**、**酯化**反应

默写小纸条 DAY34

班级_____

姓名_____

日期_____

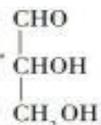
一.重要的糖类物质

核糖与脱氧核糖分别是生物体的遗传物质核糖核酸(RNA)与脱氧核糖核酸(DNA)的重要组成部分。它们都是含有 **5** 个碳原子的单糖——戊糖。均为 **醛糖**，具有 **还原性**。二者的结构简式分别为 **$\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_3\text{CHO}$** 和 **$\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_2\text{CH}_2\text{CHO}$**

二、糖类分子与手性

(1)手性碳原子: 在分子中连有 **4个不同的**原子或原子团的碳原子叫做不对称碳原子, 也叫手性碳原子

(2)手性分子: 含有手性碳原子存在**不能重叠**、**互为镜像**的**对映异构体**的分子称手性分子: 如

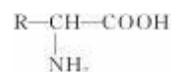


三、氨基酸的结构和性质

1.氨基酸的结构特点

(1)定义: 羧酸分子烃基上的氢原子被**氨基**取代得到的化合物称为氨基酸, 氨基酸分子中含有氨基和羧基, 属于**取代羧酸**

(2)结构特点: ①天然氨基酸主要是 **α -氨基酸**, 其结构简式可以表示为



②手性碳原子: 除**甘氨酸**外, 一般 α -氨基酸中含手性碳原子, 是手性分子, 具有**对映异构体**

2.氨基酸的物理性质: 天然氨基酸均为**无色**晶体, 熔点较**高**, 多在 $200 \sim 300 \text{ }^\circ\text{C}$ 熔化时分解。一般能溶于水, 而**难**溶于乙醇、乙醚等有机溶剂

3.氨基酸的化学性质

(1)氨基酸的两性: 氨基酸分子中含有酸性基团—COOH 和碱性基团—NH₂, 因此氨基酸是两性化合物, 能与酸、碱反应生成盐

①与盐酸的反应:



②与氢氧化钠反应:



(2)成肽反应:两个氨基酸分子(可以相同, 也可以不同)在一定条件下, 通过氨基与羧基间缩合脱**水**, 形

成含有**肽键**($-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{H}}{\text{N}}-$)的化合物, 发生成肽反应

默写小纸条 DAY35

班级_____

姓名_____

日期_____

蛋白质的主要性质

(1) 蛋白质的两性: 蛋白质与**氨基酸**类似, 也是两性分子, 既能与酸反应, 又能与碱反应

(2) 蛋白质的水解: 蛋白质在酸、碱或酶的作用下, 逐步水解成相对分子质量较小的**多肽**, 最终逐步水解得到**氨基酸**。

(3) 蛋白质的盐析和变性

	盐析	变性
概念	蛋白质在某些盐的浓溶液中 溶解度降低 而析出	蛋白质在 加热 、 强酸 、 强碱 等条件下性质发生改变而凝结起来
特征	可逆	不可逆
实质	溶解度降低, 物理 变化	结构、性质改变, 化学 变化
条件	钠、镁、铝等 轻金属盐 或 铵盐 的浓溶液	加热 、 强酸 、 强碱 、 强氧化剂 、紫外线、 重金属盐 、苯酚、甲醛、乙醇等
实例	硫酸铵 或 硫酸钠 等盐溶液使蛋白质盐析	重金属盐(例如 硫酸铜)溶液能使蛋白质变性

(4) 蛋白质的灼烧

蛋白质在灼烧时, 可闻到**烧焦羽毛**的特殊气味, 用此性质可鉴别毛料纤维和合成纤维

(5) 蛋白质的显色反应: 向蛋白质溶液加入**浓硝酸**会有**白色沉淀**产生, 加热后沉淀变**黄色**, 分子中含有**苯环**的蛋白质遇浓硝酸变黄色, 利用此性质可以鉴别某些蛋白质