

高中化学有机物知识点总结

一、重要的物理性质

1. 有机物的溶解性

- (1) 难溶于水的有：各类烃、酯、绝大多数高聚物、高级的（指分子中碳原子数目较多的，下同）醇、醛、羧酸等。
- (2) 易溶于水的有：低级的[一般指 $N(C) \leq 4$]醇、醛、羧酸及盐、氨基酸及盐、单糖、二糖。
- (3) 具有特殊溶解性的：
 - ① 乙醇是一种很好的溶剂，既能溶解许多无机物，又能溶解许多有机物。
 - ② 乙酸乙酯在饱和碳酸钠溶液中更加难溶，同时饱和碳酸钠溶液还能通过反应吸收挥发出来的乙酸，溶解吸收挥发出来的乙醇，便于闻到乙酸乙酯的香味。
 - ③ 有的淀粉、蛋白质可溶于水形成胶体。蛋白质在浓轻金属盐（包括铵盐）溶液中溶解度减小，会析出（即盐析，皂化反应中也有此操作）。
 - ④ 线型和部分支链型高聚物可溶于某些有机溶剂，而体型则难溶于有机溶剂。
 - ⑤ 氢氧化铜悬浊液可溶于多羟基化合物的溶液中，如甘油、葡萄糖溶液等，形成绛蓝色溶液。

2. 有机物的密度

小于水的密度，且与水（溶液）分层的有：各类烃、酯（包括油脂）

3. 有机物的状态[常温常压（1个大气压、20℃左右）]

(1) 气态：

① 烃类：一般 $N(C) \leq 4$ 的各类烃 注意：新戊烷 $[C(CH_3)_4]$ 亦为气态

② 衍生物类：

一氯甲烷 $(CH_3Cl, \text{沸点为 } -24.2^\circ C)$ 甲醛 $(HCHO, \text{沸点为 } -21^\circ C)$

(2) 液态：一般 $N(C)$ 在 5~16 的烃及绝大多数低级衍生物。如，

己烷 $CH_3(CH_2)_4CH_3$

甲醇 CH_3OH

甲酸 $HCOOH$

乙醛 CH_3CHO

★特殊：

不饱和程度高的高级脂肪酸甘油酯，如植物油脂等在常温下也为液态

(3) 固态：一般 $N(C)$ 在 17 或 17 以上的链烃及高级衍生物。如，

石蜡

C_{12} 以上的烃

饱和程度高的高级脂肪酸甘油酯，如动物油脂在常温下为固态

4. 有机物的颜色

☆ 绝大多数有机物为无色气体或无色液体或无色晶体，少数有特殊颜色

☆ 多羟基有机物如甘油、葡萄糖等能使新制的氢氧化铜悬浊液溶解生成绛蓝色溶液；

☆ 淀粉溶液（胶）遇碘（ I_2 ）变蓝色溶液；

☆ 含有苯环的蛋白质溶胶遇浓硝酸会有白色沉淀产生，加热或较长时间后，沉淀变黄色。

5. 有机物的气味

许多有机物具有特殊的气味，但在中学阶段只需要了解下列有机物的气味：

☆ 甲烷

无味

☆ 乙烯

稍有甜味（植物生长的调节剂）

☆ 液态烯烃

汽油的气味

☆ 乙炔

无味

☆ 苯及其同系物	芳香气味, 有一定的毒性, 尽量少吸入。
☆ 一卤代烷	不愉快的气味, 有毒, 应尽量避免吸入。
☆ C ₄ 以下的一元醇	有酒味的流动液体
☆ C ₅ ~C ₁₁ 的一元醇	不愉快气味的油状液体
☆ C ₁₂ 以上的一元醇	无嗅无味的蜡状固体
☆ 乙醇	特殊香味
☆ 乙二醇	甜味 (无色黏稠液体)
☆ 丙三醇 (甘油)	甜味 (无色黏稠液体)
☆ 乙醛	刺激性气味
☆ 乙酸	强烈刺激性气味 (酸味)
☆ 低级酯	芳香气味

二、重要的反应

1. 能使溴水 (Br₂/H₂O) 褪色的物质

(1) 有机物

通过加成反应使之褪色: 含有 >C=C< 、 $\text{—C}\equiv\text{C—}$ 的不饱和化合物

通过氧化反应使之褪色: 含有 —CHO (醛基) 的有机物

通过萃取使之褪色: 液态烷烃、环烷烃、苯及其同系物、饱和卤代烃、饱和酯

(2) 无机物

① 通过与碱发生歧化反应



② 与还原性物质发生氧化还原反应, 如 H₂S、S²⁻、SO₂、SO₃²⁻、I⁻、Fe²⁺

2. 能使酸性高锰酸钾溶液 KMnO₄/H⁺ 褪色的物质

(1) 有机物: 含有 >C=C< 、 $\text{—C}\equiv\text{C—}$ 、 —CHO 的物质

与苯环相连的侧链碳碳上有氢原子的苯的同系物 (与苯不反应)

(2) 无机物: 与还原性物质发生氧化还原反应, 如 H₂S、S²⁻、SO₂、SO₃²⁻、Br⁻、I⁻、Fe²⁺

3. 与 Na 反应的有机物: 含有一OH、—COOH 的有机物

与 NaOH 反应的有机物: 常温下, 易与含有酚羟基、—COOH 的有机物反应

加热时, 能与酯反应 (取代反应)

与 Na₂CO₃ 反应的有机物: 含有酚羟基的有机物反应生成酚钠和 NaHCO₃;

含有一COOH 的有机物反应生成羧酸钠, 并放出 CO₂ 气体;

与 NaHCO₃ 反应的有机物: 含有一COOH 的有机物反应生成羧酸钠并放出等物质的量的 CO₂ 气体。

4. 银镜反应的有机物

(1) 发生银镜反应的有机物:

含有一CHO 的物质: 醛、甲酸、甲酸盐、甲酸酯、还原性糖 (葡萄糖、麦芽糖等)

(2) 银氨溶液 [Ag(NH₃)₂OH] (多伦试剂) 的配制:

向一定量 2% 的 AgNO₃ 溶液中逐滴加入 2% 的稀氨水至刚刚产生的沉淀恰好完全溶解消失。

(3) 反应条件: 碱性、水浴加热

若在酸性条件下, 则有 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + \text{OH}^- + 3\text{H}^+ = \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$ 而被破坏。

(4) 实验现象: ① 反应液由澄清变成灰黑色浑浊; ② 试管内壁有银白色金属析出

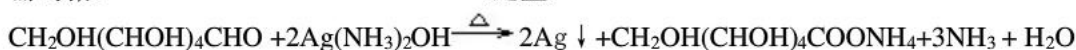
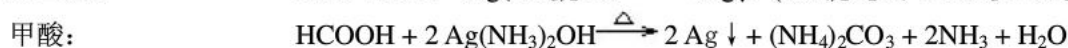
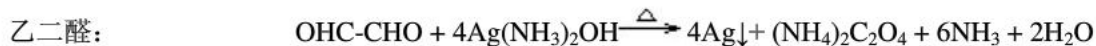
(5) 有关反应方程式: $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AgOH} \downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3$



银镜反应的一般通式: $\text{RCHO} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Ag} \downarrow + \text{RCOONH}_4 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

【记忆诀窍】: 1—水 (盐)、2—银、3—氨

甲醛 (相当于两个醛基): $\text{HCHO} + 4\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \xrightarrow{\Delta} 4\text{Ag} \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 6\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$



5. 与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液 (斐林试剂) 的反应

(1) 有机物: 羧酸 (中和)、甲酸 (先中和, 但 NaOH 仍过量, 后氧化)、醛、还原性糖 (葡萄糖、麦芽糖)、甘油等多羟基化合物。

(2) 斐林试剂的配制: 向一定量 10% 的 NaOH 溶液中, 滴加几滴 2% 的 CuSO_4 溶液, 得到蓝色絮状悬浊液 (即斐林试剂)。

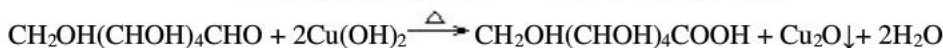
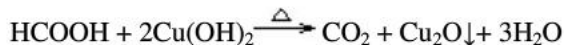
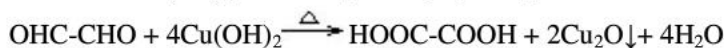
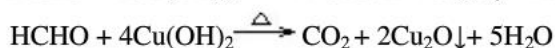
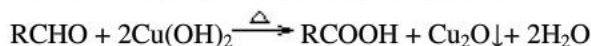
(3) 反应条件: 碱过量、加热煮沸

(4) 实验现象:

① 若有机物只有官能团醛基 ($-\text{CHO}$), 则滴入新制的氢氧化铜悬浊液中, 常温时无变化, 加热煮沸后有 (砖) 红色沉淀生成;

② 若有机物为多羟基醛 (如葡萄糖), 则滴入新制的氢氧化铜悬浊液中, 常温时溶解变成绛蓝色溶液, 加热煮沸后有 (砖) 红色沉淀生成;

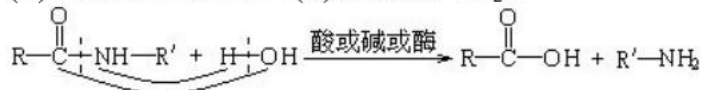
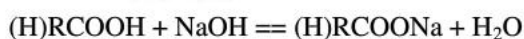
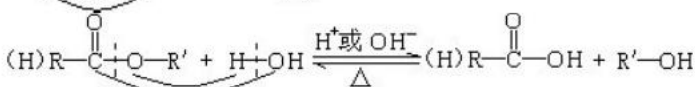
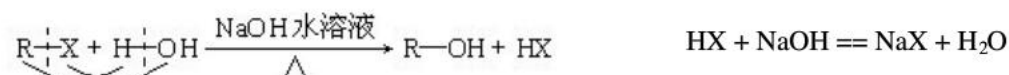
(5) 有关反应方程式: $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$



(6) 定量关系: $-\text{COOH} \sim \frac{1}{2}\text{Cu}(\text{OH})_2 \sim \frac{1}{2}\text{Cu}^{2+}$ (酸使不溶性的碱溶解)



6. 能发生水解反应的有机物是: 酯、糖类 (单糖除外)、肽类 (包括蛋白质)。



7. 能跟 I_2 发生显色反应的是: 淀粉。

8. 能跟浓硝酸发生颜色反应的是: 含苯环的天然蛋白质。

三、各类烃的代表物的结构、特性

类 别	烷 烃	烯 烃	炔 烃	苯及同系物
通 式	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}(n \geq 1)$	$\text{C}_n\text{H}_{2n}(n \geq 2)$	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}(n \geq 2)$	$\text{C}_n\text{H}_{2n-6}(n \geq 6)$

代表物结构式			$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	
相对分子质量 M_r	16	28	26	78
碳碳键长($\times 10^{-10}\text{m}$)	1.54	1.33	1.20	1.40
键 角	$109^\circ 28'$	约 120°	180°	120°
分子形状	正四面体	6 个原子 共平面型	4 个原子 同一直线型	12 个原子共平 面(正六边形)
主要化学性质	光照下的卤代；裂化；不使酸性 KMnO_4 溶液褪色	跟 X_2 、 H_2 、 HX 、 H_2O 、 HCN 加成，易被氧化；可加聚	跟 X_2 、 H_2 、 HX 、 HCN 加成；易被氧化；能加聚得导电塑料	跟 H_2 加成； FeX_3 催化下卤代；硝化、磺化反应

四、烃的衍生物的重要类别和各类衍生物的重要化学性质

类别	通 式	官能团	代表物	分子结构结点	主要化学性质
醇	一元醇： $\text{R}-\text{OH}$ 饱和多元醇： $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_m$	醇羟基 $-\text{OH}$	CH_3OH (M_r : 32) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (M_r : 46)	羟基直接与链烃基结合， $\text{O}-\text{H}$ 及 $\text{C}-\text{O}$ 均有极性。 β -碳上有氢原子才能发生消去反应。 α -碳上有氢原子才能被催化氧化，伯醇氧化为醛，仲醇氧化为酮，叔醇不能被催化氧化。	1.跟活泼金属反应产生 H_2 2.跟卤化氢或浓氢卤酸反应生成卤代烃 3.脱水反应:乙醇 $\left\{ \begin{array}{l} 140^\circ\text{C} \text{ 分子间脱水成醚} \\ 170^\circ\text{C} \text{ 分子内脱水生成烯} \end{array} \right.$ 4.催化氧化为醛或酮 5.一般断 $\text{O}-\text{H}$ 键与羧酸及无机含氧酸反应生成酯
醛		醛基 	HCHO (M_r : 30) $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ (M_r : 44)	HCHO 相当于两个 $-\text{CHO}$ 有极性、能加成。	1.与 H_2 、 HCN 等加成为醇 2.被氧化剂(O_2 、多伦试剂、斐林试剂、酸性高锰酸钾等)氧化为羧酸
羧酸		羧基 	$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ (M_r : 60)	受羰基影响， $\text{O}-\text{H}$ 能电离出 H^+ ， 受羟基影响不能被加成。	1.具有酸的通性 2.酯化反应时一般断羧基中的碳氧单键，不能被 H_2 加成 3.能与含 $-\text{NH}_2$ 物质缩去水生成酰胺(肽键)
酯		酯基 	HCOOCH_3 (M_r : 60) $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OC}_2\text{H}_5$ (M_r : 88)	酯基中的碳氧单键易断裂	1.发生水解反应生成羧酸和醇 2.也可发生醇解反应生成新酯和新醇
氨基酸	$\text{RCH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	氨基 $-\text{NH}_2$ 羧基 $-\text{COOH}$	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ (M_r : 75)	$-\text{NH}_2$ 能以配位键结合 H^+ ； $-\text{COOH}$ 能部分电离出 H^+	两性化合物 能 形 成 肽 键

蛋白质	结构复杂 不可用通式表示	肽键 氨基—NH ₂ 羧基—COOH	酶	多肽链间有四级结构	1.两性 2.水解 3.变性 4.颜色反应 (生物催化剂) 5.灼烧分解
糖	多数可用下列通式表示: $C_n(H_2O)_m$	羟基—OH 醛基—CHO 	葡萄糖 $CH_2OH(CHOH)_4CHO$ 淀粉 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 纤维素 $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$	多羟基醛或多羟基酮 或它们的缩合物	1.氧化反应 (还原性糖) 2.加氢还原 3.酯化反应 4.多糖水解 5.葡萄糖发酵分解 生成乙醇
油脂	$\begin{matrix} RCOOCH_2 \\ R'COOCH \\ R''COOCH_2 \end{matrix}$	酯基 可能有碳碳双键	$\begin{matrix} C_{17}H_{33}COOCH_2 \\ C_{17}H_{33}COOCH \\ C_{17}H_{33}COOCH_2 \end{matrix}$	酯基中的碳氧单键易 断裂 烃基中碳碳双键能加 成	1.水解反应 (皂化反应) 2.硬化反应

五、有机物的鉴别

鉴别有机物，必须熟悉有机物的性质（物理性质、化学性质），要抓住某些有机物的特征反应，选用合适的试剂，一一鉴别它们。

1. 常用的试剂及某些可鉴别物质种类和实验现象归纳如下：

试剂名称	酸性高锰酸钾溶液	溴水		银氨溶液	新制 $Cu(OH)_2$	碘水	酸碱指示剂	$NaHCO_3$
		少量						
被鉴别物质种类	含碳碳双键、三键的物质、烷基苯。但醇、醛有干扰。	含碳碳双键、三键的物质。但醛有干扰。		含醛基化合物及葡萄糖、果糖、麦芽糖	含醛基化合物及葡萄糖、果糖、麦芽糖	淀粉	羧酸 (酚不能使酸碱指示剂变色)	羧酸
现象	酸性高锰酸钾紫红色褪色	溴水褪色且分层		出现银镜	出现红色沉淀	呈现蓝色	使石蕊或甲基橙变红	放出无色无味气体

2. 二糖或多糖水解产物的检验

若二糖或多糖是在稀硫酸作用下水解的，则先向冷却后的水解液中加入足量的 $NaOH$ 溶液，中和稀硫酸，然后再加入银氨溶液或新制的氢氧化铜悬浊液，（水浴）加热，观察现象，作出判断。

3. 如何检验实验室制得的乙烯气体中含有 $CH_2=CH_2$ 、 SO_2 、 CO_2 、 H_2O ？

将气体依次通过无水硫酸铜、品红溶液、饱和 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液、品红溶液、澄清石灰水、
(检验水) (检验 SO_2) (除去 SO_2) (确认 SO_2 已除尽) (检验 CO_2)

溴水或溴的四氯化碳溶液或酸性高锰酸钾溶液（检验 $CH_2=CH_2$ ）。

六、混合物的分离或提纯（除杂）

混合物 (括号内为杂质)	除杂试剂	分离方法	化学方程式或离子方程式
乙烷（乙烯）	溴水、 $NaOH$ 溶液 (除去挥发出来的 Br_2 蒸气)	洗气	$CH_2=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2BrCH_2Br$ $Br_2 + 2NaOH = NaBr + NaBrO + H_2O$

乙烯 (SO ₂ 、CO ₂)	NaOH 溶液	洗气	SO ₂ + 2NaOH = Na ₂ SO ₃ + H ₂ O CO ₂ + 2NaOH = Na ₂ CO ₃ + H ₂ O
乙炔 (H ₂ S、PH ₃)	饱和 CuSO ₄ 溶液	洗气	H ₂ S + CuSO ₄ = CuS↓ + H ₂ SO ₄ 11PH ₃ + 24CuSO ₄ + 12H ₂ O = 8Cu ₃ P↓ + 3H ₃ PO ₄ + 24H ₂ SO ₄
提取白酒中的酒精	—————	蒸馏	—————
从 95% 的酒精中提取无水酒精	新制的生石灰	蒸馏	CaO + H ₂ O = Ca(OH) ₂
从无水酒精中提取绝对酒精	镁粉	蒸馏	Mg + 2C ₂ H ₅ OH → (C ₂ H ₅ O) ₂ Mg + H ₂ ↑ (C ₂ H ₅ O) ₂ Mg + 2H ₂ O → 2C ₂ H ₅ OH + Mg(OH) ₂ ↓
提取碘水中的碘	汽油或苯或四氯化碳	萃取 分液 蒸馏	—————
溴化钠溶液 (碘化钠)	溴的四氯化碳溶液	洗涤 萃取 分液	Br ₂ + 2I ⁻ == I ₂ + 2Br ⁻
乙醇 (乙酸)	NaOH、Na ₂ CO ₃ 、NaHCO ₃ 溶液均可	洗涤 蒸馏	CH ₃ COOH + NaOH → CH ₃ COONa + H ₂ O 2CH ₃ COOH + Na ₂ CO ₃ → 2CH ₃ COONa + CO ₂ ↑ + H ₂ O CH ₃ COOH + NaHCO ₃ → CH ₃ COONa + CO ₂ ↑ + H ₂ O
乙酸 (乙醇)	NaOH 溶液 稀 H ₂ SO ₄	蒸发 蒸馏	CH ₃ COOH + NaOH → CH ₃ COONa + H ₂ O 2CH ₃ COONa + H ₂ SO ₄ → Na ₂ SO ₄ + 2CH ₃ COOH
提纯蛋白质	蒸馏水	渗析	—————
	浓轻金属盐溶液	盐析	—————
高级脂肪酸钠溶液 (甘油)	食盐	盐析	—————

七、有机物的结构

牢牢记住：在有机物中 H：一价、C：四价、O：二价、N（氨基中）：三价、X（卤素）：一价

（一）同系物的判断规律

1. 一差（分子组成差若干个 CH₂）

2. 两同（同通式，同结构）

3. 三注意

（1）必为同一类物质；

（2）结构相似（即有相似的原子连接方式或相同的官能团种类和数目）；

（3）同系物间物性不同化性相似。

因此，具有相同通式的有机物除烷烃外都不能确定是不是同系物。此外，要熟悉习惯命名的有机物的组成，如油酸、亚油酸、软脂酸、谷氨酸等，以便于辨认他们的同系物。

（二）、同分异构体的种类

1. 碳链异构

2. 位置异构

3. 官能团异构（类别异构）（详写下表）

4. 顺反异构

5. 对映异构（不作要求）

常见的类别异构

组成通式	可能的类别	典型实例
C _n H _{2n}	烯烃、环烷烃	CH ₂ =CHCH ₃ 与 
C _n H _{2n-2}	炔烃、二烯烃	CH≡C—CH ₂ CH ₃ 与 CH ₂ =CHCH=CH ₂
C _n H _{2n+2} O	饱和一元醇、醚	C ₂ H ₅ OH 与 CH ₃ OCH ₃
C _n H _{2n} O	醛、酮、烯醇、环醚、环醇	CH ₃ CH ₂ CHO、CH ₃ COCH ₃ 、CH=CHCH ₂ OH 与 

$C_nH_{2n}O_2$	羧酸、酯、羟基醛	CH_3COOH 、 $HCOOCH_3$ 与 $HO-CH_2-CHO$
$C_nH_{2n-6}O$	酚、芳香醇、芳香醚	$H_3C-C_6H_4-OH$ 、 $C_6H_5-CH_2-OH$ 与 $C_6H_5-O-CH_3$
$C_nH_{2n+1}NO_2$	硝基烷、氨基酸	$CH_3CH_2-NO_2$ 与 H_2NCH_2-COOH
$C_n(H_2O)_m$	单糖或二糖	葡萄糖与果糖($C_6H_{12}O_6$)、 蔗糖与麦芽糖($C_{12}H_{22}O_{11}$)

(三)、同分异构体的书写规律

书写时，要尽量把主链写直，不要写得扭七歪八的，以免干扰自己的视觉；思维一定要有序，可按下列顺序考虑：

1. 主链由长到短，支链由整到散，位置由心到边，排列邻、间、对。
2. 按照碳链异构→位置异构→顺反异构→官能团异构的顺序书写，也可按官能团异构→碳链异构→位置异构→顺反异构的顺序书写，不管按哪种方法书写都必须防止漏写和重写。
3. 若遇到苯环上有三个取代基时，可先定两个的位置关系是邻或间或对，然后再对第三个取代基依次进行定位，同时要注意哪些是与前面重复的。

(四)、同分异构体数目的判断方法

1. 记忆法 记住已掌握的常见的异构体数。例如：
 - (1) 凡只含一个碳原子的分子均无异构；
 - (2) 丁烷、丁炔、丙基、丙醇有 2 种；
 - (3) 戊烷、戊炔有 3 种；
 - (4) 丁基、丁烯（包括顺反异构）、 C_8H_{10} （芳烃）有 4 种；
 - (5) 己烷、 C_7H_8O （含苯环）有 5 种；
 - (6) $C_8H_8O_2$ 的芳香酯有 6 种；
 - (7) 戊基、 C_9H_{12} （芳烃）有 8 种。
2. 基元法 例如：丁基有 4 种，丁醇、戊醛、戊酸都有 4 种
3. 对称法（又称等效氢法） 等效氢法的判断可按下列三点进行：
 - (1) 同一碳原子上的氢原子是等效的；
 - (2) 同一碳原子所连甲基上的氢原子是等效的；
 - (3) 处于镜面对称位置上的氢原子是等效的（相当于平面成像时，物与像的关系）。

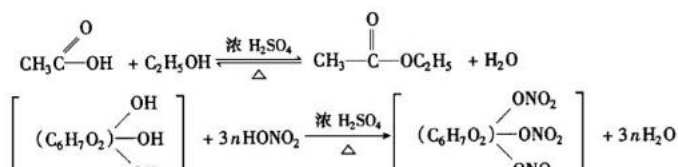
八、具有特定碳、氢比的常见有机物

牢牢记住：在烃及其含氧衍生物中，氢原子数目一定为偶数，若有机物中含有奇数个氮原子，则氢原子个数亦为奇数。

- ①当 $n(C) : n(H) = 1 : 1$ 时，常见的有机物有：乙炔、苯、苯乙烯、乙二醛、乙二酸。
- ②当 $n(C) : n(H) = 1 : 2$ 时，常见的有机物有：单烯烃、环烷烃、饱和一元脂肪醛、酸、酯、葡萄糖。
- ③当 $n(C) : n(H) = 1 : 4$ 时，常见的有机物有：甲烷、甲醇、尿素 $[CO(NH_2)_2]$ 。
- ④当有机物中氢原子数超过其对应烷烃氢原子数时，其结构中可能有 $-NH_2$ 或 NH_4^+ ，如甲胺 CH_3NH_2 、醋酸铵 CH_3COONH_4 等。
- ⑤烷烃所含碳的质量分数随着分子中所含碳原子数目的增加而增大，介于 75%~85.7%之间。在该同系物中，含碳质量分数最低的是 CH_4 。
- ⑥单烯烃所含碳的质量分数随着分子中所含碳原子数目的增加而不变，均为 85.7%。
- ⑦单炔烃、苯及其同系物所含碳的质量分数随着分子中所含碳原子数目的增加而减小，介于 92.3%~85.7%之间，在该系列物质中含碳质量分数最高的是 C_2H_2 和 C_6H_6 ，均为 92.3%。
- ⑧含氢质量分数最高的有机物是： CH_4
- ⑨一定质量的有机物燃烧，耗氧量最大的是： CH_4
- ⑩完全燃烧时生成等物质的量的 CO_2 和 H_2O 的是：单烯烃、环烷烃、饱和一元醛、羧酸、酯、葡萄糖、果糖（通式为 $C_nH_{2n}O_x$ 的物质， $x=0, 1, 2, \dots$ ）。

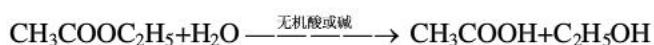
九、重要的有机反应及类型

1. 取代反应

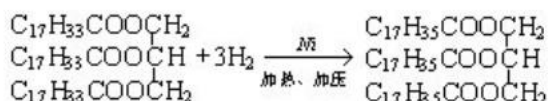
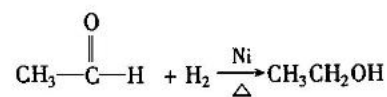
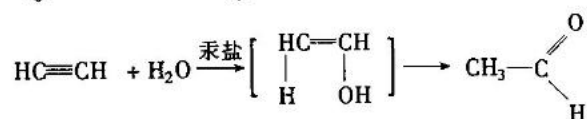
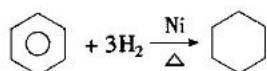
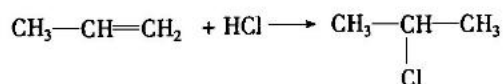


酯化反应

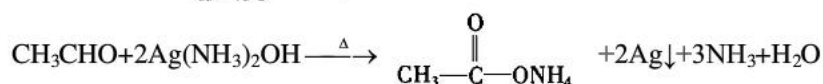
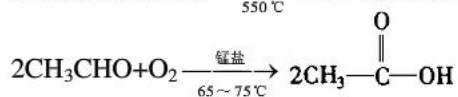
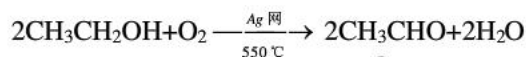
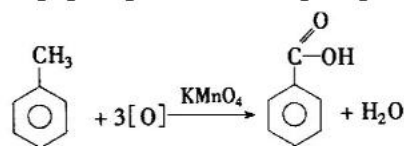
水解反应



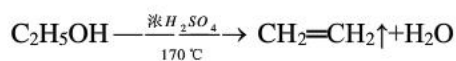
2. 加成反应



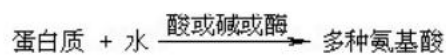
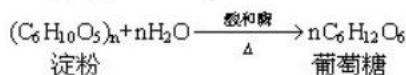
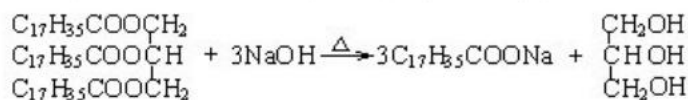
3. 氧化反应



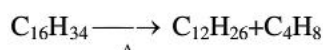
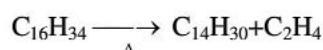
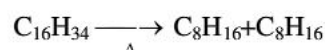
4. 消去反应



5. 水解反应 酯、多肽的水解都属于取代反应

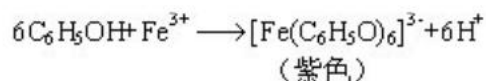


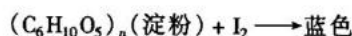
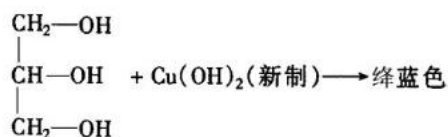
6. 热裂化反应（很复杂）



.....

7. 显色反应

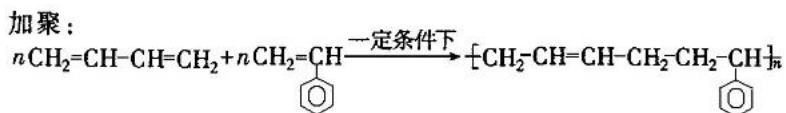




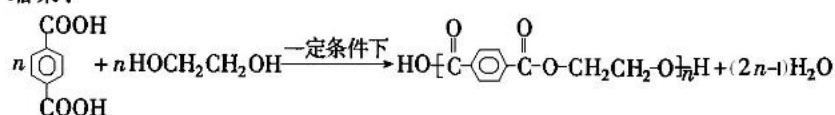
含有苯环的蛋白质与浓 HNO_3 作用而呈黄色

8. 聚合反应

加聚：



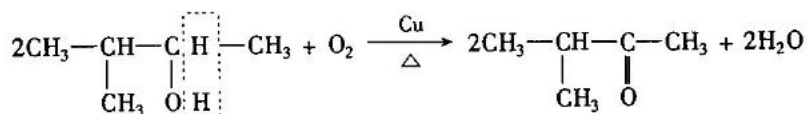
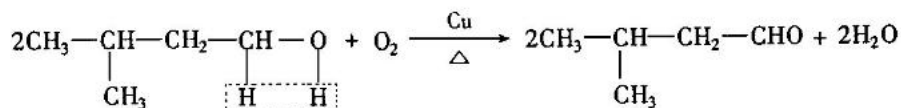
缩聚：



十、一些典型有机反应的比较

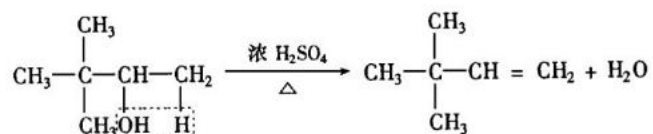
1. 反应机理的比较

(1) 醇去氢：脱去与羟基相连接碳原子上的氢和羟基中的氢，形成 $\text{C}=\text{O}$ 。例如：

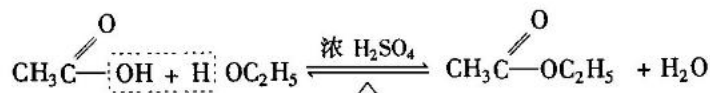


$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{O}_2 \longrightarrow$ 羟基所连碳原子上没有氢原子，不能形成 $\text{C}=\text{O}$ ，所以不发生失氢（氧化）反应。

(2) 消去反应：脱去 $-\text{X}$ （或 $-\text{OH}$ ）及相邻碳原子上的氢，形成不饱和键。例如：



(3) 酯化反应：羧酸分子中的羟基跟醇分子羟基中的氢原子结合成水，其余部分互相结合成酯。例如：



2. 反应现象的比较

例如：

与新制 Cu(OH)_2 悬浊液反应的现象：

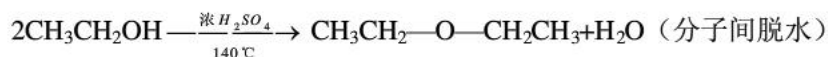
沉淀溶解，出现绛蓝色溶液 \longrightarrow 存在多羟基；

沉淀溶解，出现蓝色溶液 \longrightarrow 存在羧基。

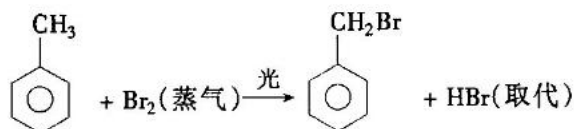
加热后，有红色沉淀出现 \longrightarrow 存在醛基。

3. 反应条件的比较

同一化合物，反应条件不同，产物不同。例如：



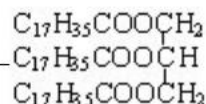
(2) 一些有机物与溴反应的条件不同，产物不同。



十一、几个难记的化学式

硬脂酸（十八酸）—— $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$

硬脂酸甘油酯——



软脂酸（十六酸，棕榈酸）—— $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$

油酸（9-十八碳烯酸）—— $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

亚油酸（9,12-十八碳二烯酸）—— $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

鱼油的主要成分：

EPR（二十碳五烯酸）—— $\text{C}_{19}\text{H}_{29}\text{COOH}$

DHR（二十二碳六烯酸）—— $\text{C}_{21}\text{H}_{31}\text{COOH}$

银氨溶液—— $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$

葡萄糖（ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ）—— $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO}$

果糖（ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ）—— $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_3\text{COCH}_2\text{OH}$

蔗糖—— $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ （非还原性糖）

麦芽糖—— $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ （还原性糖）

淀粉—— $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ （非还原性糖）

纤维素—— $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n$ （非还原性糖）