

【一化基础大合集】【必修二 有机】【一化辞典】7 基本营养物质

基本营养物质

1. 生命活动需要一系列复杂的化学过程来维持，食物中的营养物质是这些过程的物质和能量基础。
2. 营养物质主要包括糖类、蛋白质、油脂、维生素、无机盐和水。
3. 除了水，人们每天摄入量较大的是糖类、蛋白质、油脂这三类有机物，它们既是人体必需的基本营养物质，也是食品工业的重要原料。

糖类

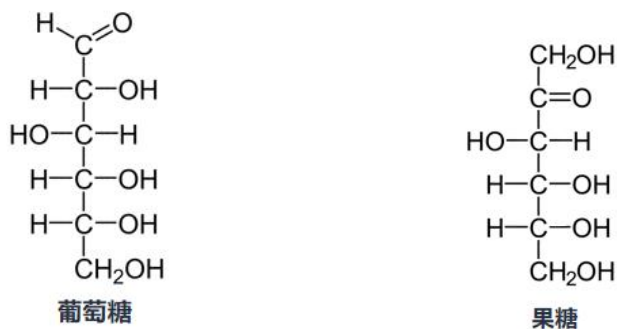
1. 组成：糖类是由_____、_____、_____三种元素组成，可用通式 $C_n(H_2O)_m$ 表示，也称为碳水化合物。
2. 分类（依据是否水解及水解产物的不同进行分类）

类别	单糖	二糖	多糖
特点	不能再水解成更简单的糖	一分子二糖能水解成两分子单糖	一分子多糖能水解成多分子单糖
代表物	葡萄糖、果糖	蔗糖、麦芽糖	淀粉、纤维素
代表物分子式			

葡萄糖结构

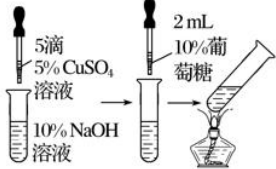
分子式为 $C_6H_{12}O_6$ ，结构简式为 $CH_2OH(CHOH)_4CHO$ 或 $CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CHO$

葡萄糖和果糖分子式相同而结构不同，互为同分异构体

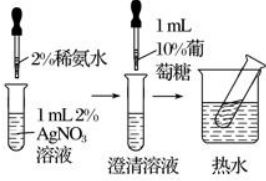


葡萄糖的化学性质

1. 和新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液反应

操作	
实验现象	最终有砖红色沉淀生成
实验结论	葡萄糖具有还原性，能被新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液氧化为砖红色沉淀 Cu_2O

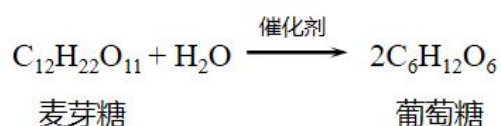
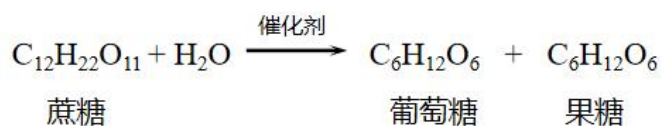
2. 和银氨溶液反应

操作	
实验现象	向 AgNO_3 溶液加入稀氨水，沉淀恰好溶解，得到银氨溶液 再滴加1 mL 10%葡萄糖，水浴加热，生成银白色光亮的银镜
实验结论	葡萄糖可以将银氨溶液中的银元素还原为单质银

蔗糖和麦芽糖的组成和性质

1. 蔗糖和麦芽糖分子式都为 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ，两者互为同分异构体

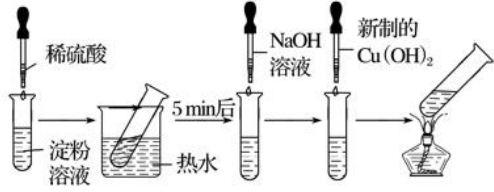
2. 蔗糖与麦芽糖的水解：



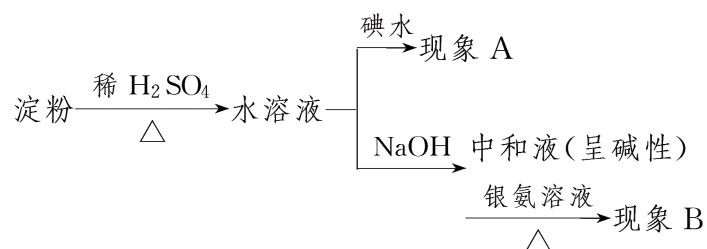
淀粉和纤维素的组成和性质

1. 淀粉和纤维素分子式都为 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ ，但两者“不是”同分异构体；属于天然高分子化合物。

2. 淀粉的化学性质：淀粉遇单质碘变蓝

实验操作	
实验现象	最终有砖红色沉淀生成
实验结论	淀粉水解生成的葡萄糖，与新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 共热，生成氧化亚铜(Cu_2O)

淀粉水解程度的判断检验



实验现象及结论

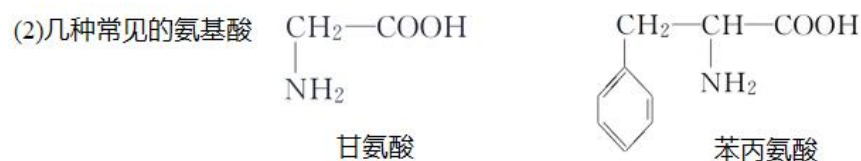
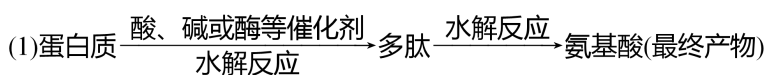
情况	现象A	现象B	结论
①	溶液呈蓝色	未产生银镜	
②	溶液呈蓝色	出现银镜	
③	溶液不变蓝色	出现银镜	

蛋白质

1. 蛋白质的存在和组成

- (1) 存在：蛋白质是构成细胞的基本物质，存在于各类生物体内。
- (2) 组成：由碳、氢、氧、氮、硫等元素组成，是一类非常复杂的天然有机高分子。

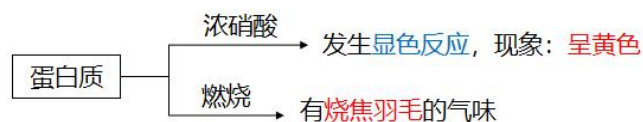
2. 蛋白质的水解



3. 蛋白质的变性

- (1) 向鸡蛋清溶液中加入几滴醋酸铅溶液。现象：生成白色沉淀
- (2) 变性：蛋白质在一些化学试剂或一些物理因素作用下，失去生理活性，溶解度下降而析出的过程。
- (3) 变性条件：
- ① 某些化学试剂如重金属盐、强酸、强碱、乙醇、甲醛等。
 - ② 一些物理因素：如加热、紫外线等。

4. 蛋白质的特征反应

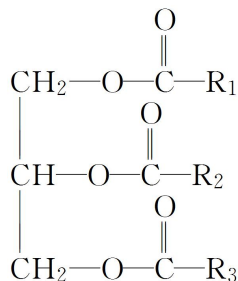


5. 蛋白质在生产、生活中的作用

- (1) 蛋白质存在于一切细胞中，是人类必需的营养物质。
- (2) 毛和蚕丝的成分都为蛋白质，可以制作服装。
- (3) 从动物皮、骨中提取的明胶可作食品增稠剂，阿胶可作中药材等。
- (4) 绝大多数酶也是蛋白质，是重要的催化剂。

油脂的组成、分类及结构

1. 组成元素：碳、氢、氧。
2. 分类：根据室温下油脂状态，油脂分为油和脂肪。
3. 结构：

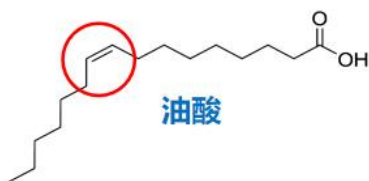


特点：是高级脂肪酸和甘油形成的酯， R_1 、 R_2 、 R_3 可以相同也可以不相同。如果 $\text{R} = \text{R}' = \text{R}''$ 相同，这样的油脂称为单甘油酯如果 $\text{R} \neq \text{R}' \neq \text{R}''$ 不相同，称为混甘油酯

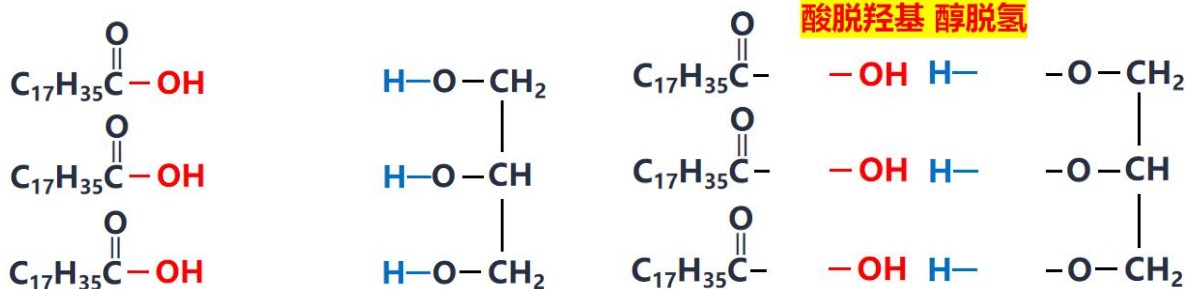
天然油脂大都为混甘油酯，且动、植物体内的油脂大都为多种混甘油酯的混合物，无固定熔沸点。

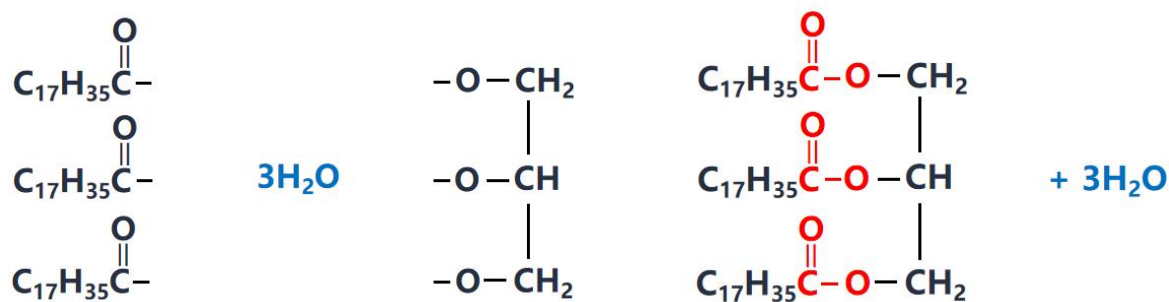
油脂的定义：高级脂肪酸和甘油所形成的酯

高级脂肪酸：	软脂酸：	<u>$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$</u>	}	饱和脂肪酸	软十五，硬十七 油酸不饱十七烯 亚油再多一个烯 另外均含一羧基
	硬脂酸：	<u>$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$</u>			
	油酸：	<u>$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$</u>	}	不饱和脂肪酸	
	亚油酸：	<u>$\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$</u>			



硬脂酸甘油酯的形成过程





油脂的性质

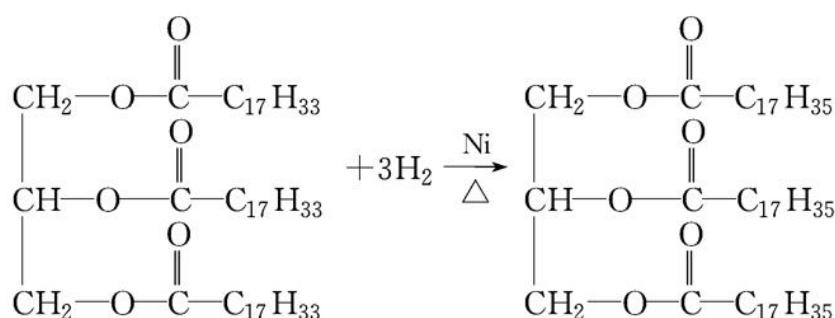
1. 物理性质：在室温下，植物油通常呈液态，动物油脂通常呈固态，密度比水小，黏度较大，难溶于水，易溶于有机溶剂。
2. 化学性质

(1) 油脂的氢化——加成反应

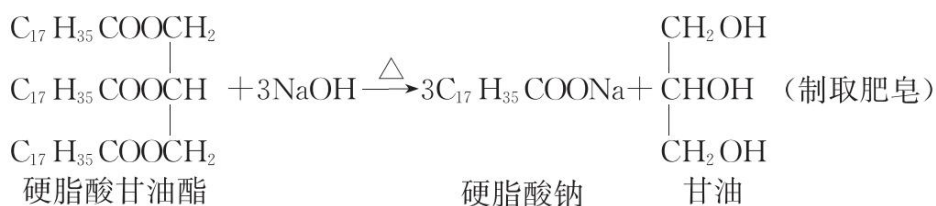
工业上常将液态植物油在一定条件下和氢气发生加成反应，生成固态氢化植物油

植物油的氢化（油脂的硬化）

油酸甘油酯的氢化反应：



油脂的水解（在酶、酸、碱等条件下水解）



油脂和矿物油的比较

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