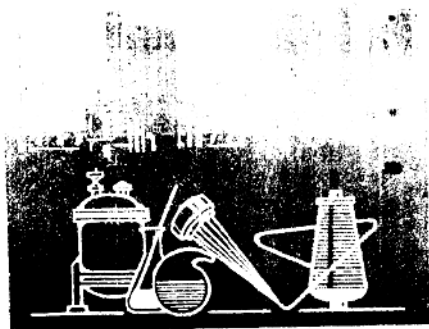




北京市中学课本

化学

第三册

下册



北京市中学课本

化 学

第 三 册

下 册

北京市教育局教材编写组编

北京人民教育出版社出版

北京市新华书店发行

北京印刷三厂印刷

1973 年 6 月第 1 版 1974 年 6 月第 2 次印刷

书号: K7071·157 定价: 0.16 元



毛主席语录

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

学生也是这样，以学为主，兼学别样，即不但学文，也要学工、学农、学军，也要批判资产阶级。学制要缩短，教育要革命，资产阶级知识分子统治我们学校的现象，再也不能继续下去了。

说 明

彻底改革旧教材，编写无产阶级新教材，是无产阶级教育革命的重要组成部分。在毛主席教育革命思想的指引下，在本市广大工农兵、革命师生和有关单位的大力支持和帮助下，我们编写了这册教材，供本市中学五年级下学期使用。由于我们对伟大领袖毛主席的教育革命思想理解不深，教材中一定会有不少缺点和错误，望广大工农兵和革命师生批评指正。

北京市教育局教材编写组

一九七三年四月

目 录

第十六章	碳水化合物	1
第一节	单糖：葡萄糖和果糖	1
第二节	二糖：蔗糖和麦芽糖	5
第三节	多糖：淀粉和纤维素	7
第十七章	高分子化合物	14
第一节	高分子化合物简介	14
第二节	塑料	18
第三节	橡胶	24
第四节	合成纤维	31
阅读教材	军事化学常识	40
阅读教材	农药	60

第十六章 碳水化合物

我们食用的蔗糖、葡萄糖和淀粉等食物，穿着的棉、麻等衣料都属于同一类有机化合物。它们都是由碳、氢、氧三种元素组成的。在它们的分子里，除含碳外，氢、氧原子个数之比，一般为2:1，跟水分子中氢、氧原子个数之比一样。因此，这一类有机化合物叫做碳水化合物。

碳水化合物在自然界中分布极广。它不但可作为食物，同时也是造纸、酿酒、炸药、医药及人造丝工业的原料。

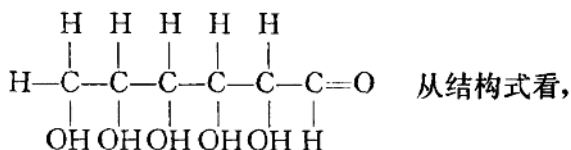
碳水化合物一般根据它们水解的情况不同，分为单糖、二糖、多糖三类。下面分别来介绍这三种糖类。

第一节 单糖：葡萄糖和果糖

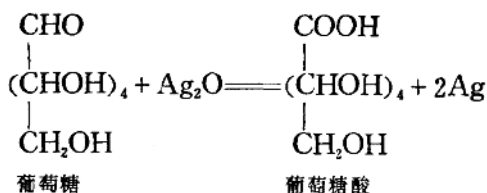
单糖是最简单的碳水化合物，不能再水解为更简单的糖类。单糖中最重要的是葡萄糖和果糖，这两种糖具有相同的分子式 $C_6H_{12}O_6$ ，它们是同分异构体。

一、葡萄糖:

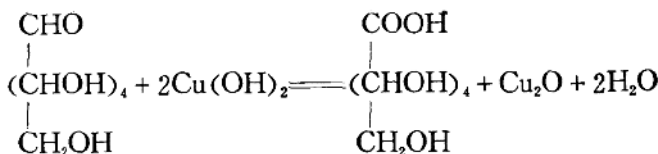
葡萄糖是一种白色晶体，易溶于水，微溶于酒精，有甜味。广泛存在于生物体中，尤以葡萄和各种成熟的水果里最多，是蜂蜜的主要成分。葡萄糖的结构式为：



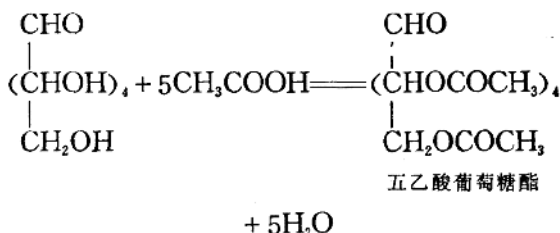
它是一种既具有醛基又具有羟基的物质，因此它具有醛和醇的化学性质。例如，葡萄糖跟氧化银的氨溶液能发生“银镜反应”，生成葡萄糖酸：



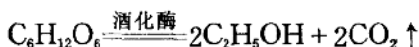
葡萄糖也能被氢氧化铜所氧化，生成红色的氧化亚铜沉淀和葡萄糖酸：



葡萄糖也表现醇的性质，能跟酸起酯化反应。例如，和乙酸反应能生成五乙酸葡萄糖酯：



葡萄糖除具有醛和醇的性质外，还能在有机催化剂酒化酶的作用下发酵生成乙醇：



葡萄糖是人类活动所需要的能量来源之一，它在人体组织里，进行氧化反应而放出热量，所以葡萄糖用作营养剂。



医药上用葡萄糖来制取葡萄糖酸钙及合成维生素丙等。

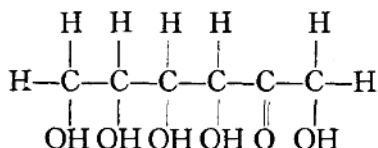
工业上采用淀粉或纤维素水解的方法制取葡萄

糖。

二、果糖：

果糖是一种黄白色晶体，易溶于水，它和葡萄糖共存于有甜味的水果和蜂蜜里。果糖比葡萄糖和其他糖都甜。

果糖是葡萄糖的同分异构体，结构式为：



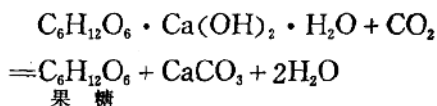
从结构式看，果糖的分子里也含有羟基，故能跟酸起酯化反应，具有醇的化学性质。但它不含醛基而含酮基（ $-\text{C}-$ ），这是和葡萄糖在结构上不同的地



方。根据曾经学过的醛和酮的知识，我们知道，酮基的还原性较醛基的还原性弱得多，按理果糖不能和弱的氧化剂（如氧化银和氢氧化铜）作用，但实际上它和葡萄糖一样，既能和氧化银的氨溶液发生反应，也能使氢氧化铜还原为氧化亚铜的红色沉淀。其所以如此，是因为在果糖分子里的酮基，受到其邻近碳原子羟基的影响，从而增大了活性的缘故。和葡萄糖不同

的是，果糖被氧化后的产物，是两种碳原子个数比较少的羟基羧酸。

葡萄糖和果糖常一起存在，分离的方法，是在葡萄糖和果糖的混和溶液中加入消石灰，果糖成为果糖化钙 $[\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ 沉淀析出，而可溶性的葡萄糖化钙则存留在溶液中，经过滤就可达到分离的目的。在果糖化钙里通入二氧化碳，使生成碳酸钙沉淀，即得到果糖。



和葡萄糖一样，果糖也能发酵生成乙醇。

果糖主要作为食用和医药上的滋补剂。

第二节 二糖：蔗糖和麦芽糖

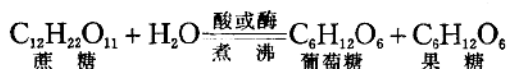
二糖可看作是由两个单糖分子失去一分子水而成的化合物。常见的二糖有蔗糖和麦芽糖，它们也是同分异构体，分子式都是 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 。

一、蔗糖：

蔗糖是大家熟悉的调味品和营养品，是一种易溶于水，有甜味的白色晶体。

将蔗糖溶液和氧化银的氨溶液共煮，不发生银镜反应，跟氢氧化铜共热，也没有红色的氧化亚铜沉淀产生。由此证明其分子结构里没有醛基。

将蔗糖在稀酸和酶的作用下加热煮沸，水解生成一分子葡萄糖和一分子果糖：



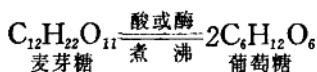
蔗糖主要存在于甘蔗和甜菜里，工业上是从甘蔗或甜菜中提取的。

二、麦芽糖：

麦芽糖也是易溶于水的白色晶体，甜味不如蔗糖，它是我国最早用的食用糖。

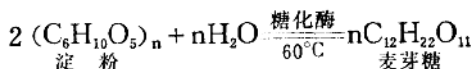
和蔗糖不同，麦芽糖能和氧化银的氨溶液发生银镜反应，也能跟氢氧化铜生成红色的氧化亚铜沉淀，这说明麦芽糖的分子里含有醛基。

在酸或酶的作用下，麦芽糖也发生水解反应，水解后的产物是两个分子的葡萄糖：



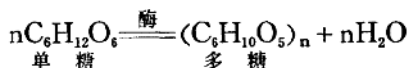
麦芽糖是采用含淀粉较多的农产品如大米、白薯、玉米、高粱等作为原料，在糖化酶（大麦芽）存

在和 60°C 的条件下水解生成的:

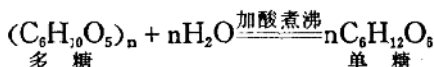


第三节 多糖: 淀粉和纤维素

多糖是由许多单糖的分子经过失水作用而成的化合物。



多糖在性质上和单糖或二糖不同。多糖无甜味, 无还原性, 一般不溶于水, 不能形成晶体。在酸或特殊细菌作用下, 可被水解为单糖。



自然界中最常见的多糖是淀粉和纤维素, 它们都具有 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ 的通式, 但它们不是同分异构体。

一、淀 粉

1. 淀粉的结构和物性:

淀粉是一种白色粉末状物质。它大量地贮藏在植物的块茎和种子里。例如, 大米约含 80% 的淀粉, 小麦约含 70% 的淀粉, 白薯约含 20% 的淀粉等等。

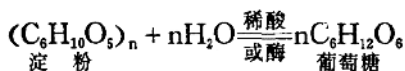
淀粉是一种天然高分子化合物。它是由几百到几千个“ $C_6H_{10}O_5$ ”单位构成的。以直链或支链的形式存在。它的分子式可用 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 来表示。

淀粉不溶于冷水和酒精中，在热水里淀粉颗粒会膨胀而破裂，结果一部分溶解在水里，一部分悬浮在水中，形成胶状淀粉糊。它具有胶粘性。淀粉的这种性质，使它具有许多用途。例如，纺织工业用它作浆料，以防止织布时“经纱”发生中断。在印染工业上，印花布时，常把淀粉糊加在染料里，使染料变得粘稠，容易印染等等。

2. 淀粉的化学性质

(1) 淀粉跟碘起反应时，呈现蓝色。这是鉴别淀粉或碘的特性反应。例如，把碘液滴在米饭或馒头上，立即就有蓝色出现。

(2) 淀粉在稀酸或酶的作用下，能够发生水解，水解的最后产物是葡萄糖。



工业上就是利用淀粉在稀硫酸或酶的作用下发生水解来制取葡萄糖。

3. 淀粉的用途和制取：

淀粉是粮食的主要成分。我们在吃饭咀嚼时，感

到有甜味，就是由于食物中的淀粉受到唾液里酶的催化作用，部分地发生水解生成葡萄糖的缘故。利用淀粉的这一性质，在酿造工业上，可利用薯类、谷物、水果、野生植物等含淀粉的物质作为酿酒、造醋的原料。当前我国酿造工业战线上的广大职工，发扬敢想、敢干的革命精神，用许多含淀粉的野生植物代替粮食制成了酒精，从而为国家节约了大量的粮食。

从粮食和含淀粉的植物内把淀粉提取出来的方法是：将多种粗粮如白薯、高粱、绿豆、小豆等经过浸泡、湿磨，然后进行过滤，使淀粉和水形成浆液滤出，而使渣子留在滤布上，在淀粉浆液中加入经过发酵而带有酸味的浆液（或明矾），使淀粉沉淀，再经过过滤，就可以得到淀粉。淀粉可以加工成粉丝、代乳粉等食品。淀粉加工中过滤剩下的渣子和浆液是很好的猪饲料。

二、纤维素

1. 纤维素的存在和结构：

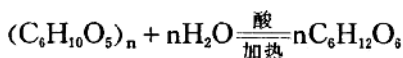
纤维素是一种细丝状的固态物质。它存在于一切植物体内。是细胞壁的组成部分。棉花、麻、木材以及各种草类的主要成分都是纤维素。其中棉花几乎是

纯的纤维素，大麻，亚麻等麻类含 70—80% 的纤维素，木材里约含 50% 的纤维素等等。

纤维素的分子量很大，象淀粉一样，也是由“ $C_6H_{10}O_5$ ”这种单位组成的。在纤维素分子里，这种单位的数目由几百个到几万个。因此，纤维素也是一种天然高分子化合物。纤维素的分子式也是可以用 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 表示。在结构上，纤维素跟淀粉不同，它的分子不含有支链结构，而是直链结构，所以它能形成纤维。

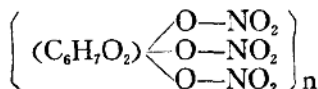
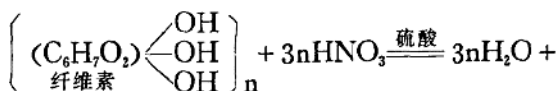
2. 纤维素的性质：

纤维素跟稀硫酸共煮，会发生水解，最后生成葡萄糖。



因此，可以利用含纤维素的锯末、刨花等作为制造葡萄糖或酿酒的原料。

纤维素分子里的每个“ $C_6H_{10}O_5$ ”单位中含有 3 个羟基，因此在不同的条件下，纤维素能跟硝酸发生不同程度的酯化反应。如果纤维素跟足量的浓硝酸（浓硫酸作催化剂）反应时，生成三硝酸纤维素酯（俗称硝化纤维）。三硝酸纤维素酯也叫做火药棉，是一种优良的发射药。



三硝酸纤维素酯

纤维素跟不足量的硝酸反应生成低级硝酸纤维素酯（俗称胶棉）。如果把胶棉和增塑剂、润滑剂、染料等混和在一起经加工而制成一种塑料——赛璐珞。可制成文具、玩具、乒乓球等。

3. 纤维素的用途：

纤维素的主要用途是造纸和制人造纤维。

造纸：

造纸的原料主要是木材和草类的纤维。为了节省木材，目前我国造纸工业所用的原料只有一部分是用木材。其余是草本植物的纤维，如芦苇、稻草、麦杆、蔗渣等。先将植物纤维制成纸浆，可以采用机械法（用磨石磨碎，分离出纤维）或化学处理法（用酸式亚硫酸盐或碱溶液蒸煮原料，非纤维素成分被溶解除去，纤维分离出来）。制成纸浆后，再经过洗涤、精选、漂白、打浆（用机械方法使纤维分丝和切短，同时加入松香胶、滑石粉、明矾等填充材料）、抄纸

(铺成薄层)、烘干等步骤，而制成各种不同用途的纸。

人造纤维：

工业上生产人造纤维的方法有多种。其中应用最广的一种方法叫做粘液法，这种方法生产的人造纤维叫做粘胶纤维。其大致的生产过程如下：

先把木材或其它原料制成浆粕，然后用浓氢氧化钠溶液处理，制得碱纤维，再用二硫化碳处理。经过这样处理后的纤维素能溶解在稀的碱溶液里而形成粘胶溶液，使粘胶溶液经过喷丝头的细孔，压到盛有硫酸溶液的水槽里，纤维就凝固出来，再经过处理，得到长丝状固体，即粘胶纤维。根据需要可制成粗、细、长、短不同的纤维，类似棉、羊毛、蚕丝。所以通常叫做“人造棉”、“人造毛”、“人造丝”。

粘胶纤维可以纯纺也可以与棉、毛、丝混纺或交织，作为一般衣着用品；具有弹性和强度大的粘胶纤维，在工业上可作轮胎帘子线等，比棉花纤维结实、使用寿命长。

粘胶纤维具有吸水性强，易染色等特点。但是，粘胶纤维极易缩水。在潮湿时的强度只有干燥时的50—60%，所以洗涤时只能轻轻揉洗。另外，粘胶纤维在稀碱液里吸水膨胀，也影响强度，不宜用碱水或碱性强的肥皂洗，也不要太热的水洗。为了改进粘