

中药化学-糖类

lily Qtof 2019-04-30



糖类定义

糖 (saccharides) 是多羟基醛或多羟基酮及其衍生物、聚合物的总称。

糖的分子中含有碳、氢、氧三种元素，大多数分子中氢和氧的比例是2:1，因此具有 $C_x(H_2O)_y$ 的通式，如葡萄糖 $C_6(H_2O)_6$ ，蔗糖 $C_{12}(H_2O)_{11}$ ，淀粉 $[C_6(H_2O)_5]_n$ ，所以糖又称碳水化合物。但有的糖分子并不符合这个通式，如鼠李糖为 $C_6H_{12}O_5$ 。

分类

根据其分子水解反应的情况，分为：

单糖：易溶于水，难溶于无水乙醇，不溶于乙醚、苯等极性小的有机溶剂。

低聚糖：2-9个分子的单糖脱水缩合而成的化合物。易溶于水，但难溶或几乎不溶于乙醇等有机溶剂。

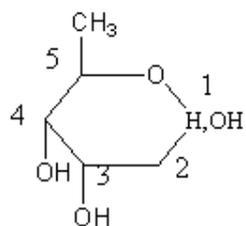
多聚糖类及其衍生物：由10个以上至上千个单糖脱水而形成的高聚物，水解后能生成相应数目的单糖。已失去单糖的性质，大多不溶于水，有的即使溶于水，也只能生成胶体溶液。

功能

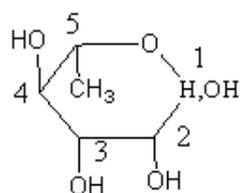
- 糖是构成生物机体的重要基础物质之一，所以在所有生物体中均含有糖及其衍生物，如核酸中的糖类物质核糖和脱氧核糖。
- 在生物体中，糖是植物细胞与组织的重要营养物质和支持物质。
- 糖及其衍生物是中草药的重要生物活性物质之一，如香菇多糖具有抗肿瘤活性，黄芪多糖具有增强免疫功能的作用。由糖衍生的各种苷类化合物，常为中草药的有效成分。

空间构型

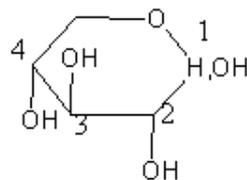
关于糖的绝对构型，在哈沃斯 (Haworth) 式中，只要看六碳吡喃糖的C5(五碳吡喃糖的C4) 上取代基的取向，向上为D型，向下为L型。



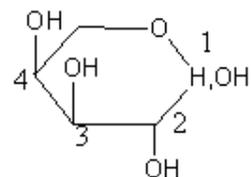
D-洋地黄毒糖



L-鼠李糖

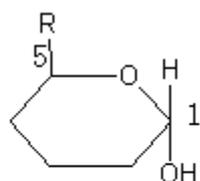


D-木糖

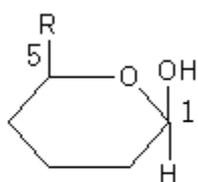


L-阿拉伯糖

端基碳原子的相对构型 α 或 β 是指C1羟基与六碳糖的C5(五碳糖的C4)取代基的相对位置,当C1羟基与六碳糖的C5(五碳糖的C4)上取代基在环的同一侧为 β 构型,在环的异侧为 α 构型。



α -D-糖

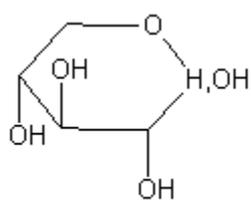


β -D-糖

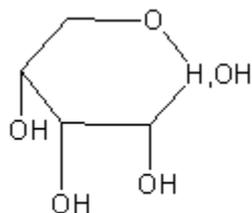
01 单糖

自然界中的单糖,从三碳糖到八碳糖都存在,但以五碳(戊)糖和六碳(己)糖最为常见和重要,而单糖的衍生物以糖醇和糖醛酸较为常见。中药中较为常见的单糖及其衍生物有:

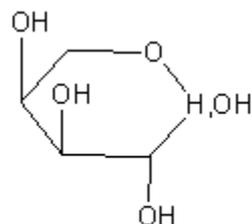
五碳醛糖: D-木糖、D-核糖、L-阿拉伯糖



D-木糖

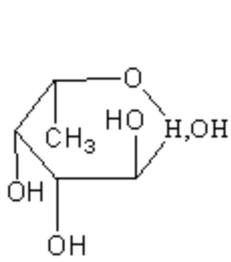


D-核糖

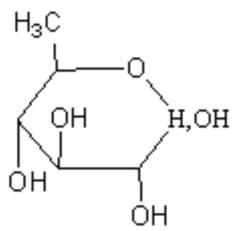


L-阿拉伯糖

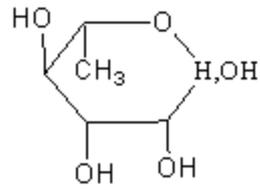
甲基五碳糖: L-夫糖、D-鸡纳糖、L-鼠李糖



L-夫糖

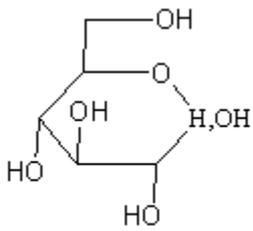


D-鸡纳糖

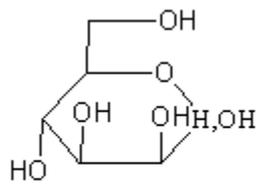


L-鼠李糖

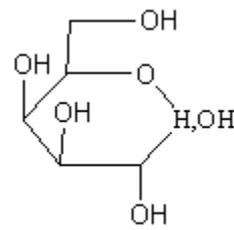
六碳醛糖: D-葡萄糖、D-甘露糖、D-半乳糖



D-葡萄糖

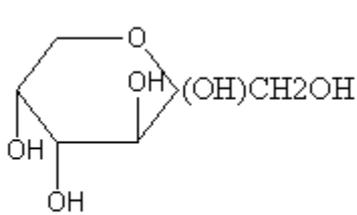


D-甘露糖

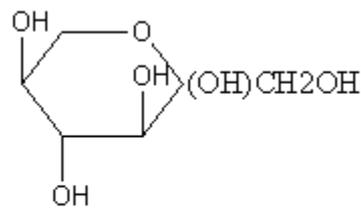


D-半乳糖

六碳酮糖: D-果糖、L-山梨糖

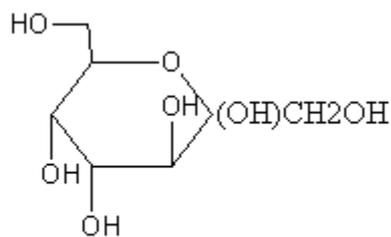


D-果糖



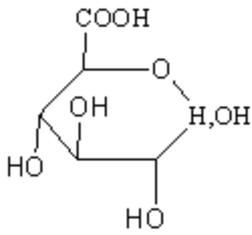
L-山梨糖

七碳酮糖: D-景天庚酮糖

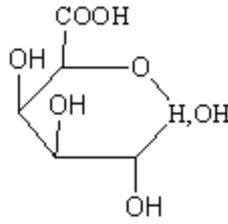


D-景天庚酮糖

糖醛酸: D-葡萄糖醛酸、D-半乳糖醛酸

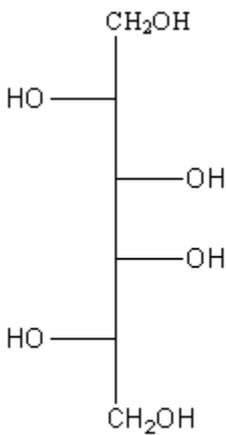


D-葡萄糖醛酸

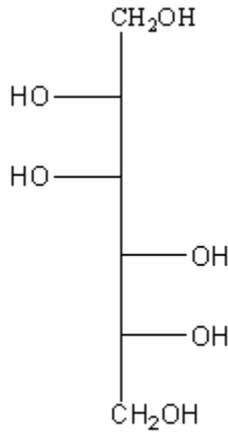


D-半乳糖醛酸

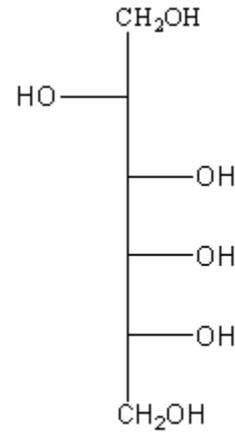
糖醇：单糖的醛或酮基还原成羟基后所得到的多元醇称糖醇。糖醇在自然界分布也很广，亦多有甜味。如卫矛醇、D-甘露醇、D-山梨醇。



卫矛醇



D-甘露醇



D-山梨醇

此外，自然界中还存在着一些较为特殊的单糖及其衍生物。

- 在单糖的2,6位失去氧，就成为成为2,6-二去氧糖，如D-洋地黄毒糖，这类去氧糖主要存在于强心苷等成分中。
- 单糖的伯或仲羟基被置换成氨基，就成为氨基糖，如2-氨基-2-去氧-D-葡萄糖，天然氨基糖存在于动物和菌类中较多。
- 自然界亦发现一些有分支碳链的糖，如D-芹糖。

02 低聚糖

天然存在的低聚糖多数由2-4个单糖基组成，在皂苷等成分中，有时可存在组成达7-8个单糖基的低聚糖片段。按组成低聚糖的单糖基数目，低聚糖分为二糖、三糖、四糖等。

常见的二糖有蔗糖、龙胆二糖、麦芽糖、芸香糖，蚕豆糖、槐糖等。

天然存在的三糖大多是在蔗糖的基本结构上再连接一个单糖而成，如棉子糖。

四糖又多是在棉子糖的结构上延长，如水苏糖。

03 多聚糖

多聚糖又称多糖，是由10个以上的单糖分子通过苷键聚合而成，分子量较大，一般由几百个甚至几万个单糖分子组成，已失去一般单糖的性质，一般无甜味，也无还原性。

多糖大致分为两类：

一类为水不溶物，在动、植物体内主要起支持组织的作用，如植物中的半纤维素和纤维素，动物甲壳中的甲壳素等，分子呈直糖链型。

另一类为水溶物，如动、植物体内贮藏的营养物质：淀粉、菊糖、粘液质、果胶、树胶等。再如植物体内的初生代谢产物：人参多糖、黄芪多糖、刺五加多糖、昆布多糖等。

多糖有直糖链分子，但多为支糖链分子。由一种单糖组成的多糖为均多糖，由两种以上单糖组成的为杂多糖。

植物多糖：纤维素、淀粉、粘液质、果聚糖、树胶等。

菌类多糖：猪苓多糖、茯苓多糖、灵芝多糖等。

动物多糖：肝素、透明质酸、硫酸软骨素、甲壳素等。



看了网上有很多说熬夜的坏处，这些对我最大的改变就是：从开开心心的熬夜变成了提心吊胆的熬夜。

