

第二节 糖和苷的分类

糖类物质根据其能否水解和分子量
的大小分为单糖、低聚糖和多糖

一、单糖类 (monosaccharide)

天然单糖以五碳糖六碳糖最多，多数在生物体内呈结合状态，只有葡萄糖、果糖等少数单糖游离存在。

(一) 五碳醛糖 (aldopentose)



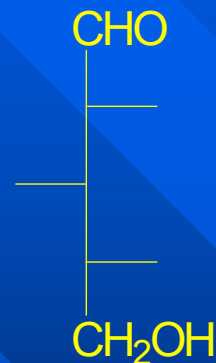
L-阿拉伯糖

(L-arabinose, Ara)



D-核糖

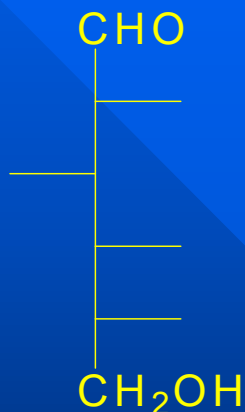
(D-ribose, Rib)



D-木糖

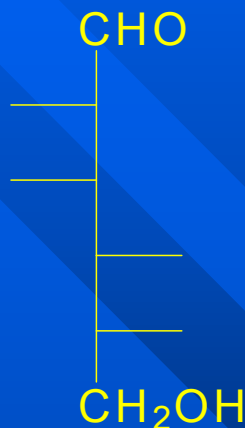
(D-xylose, Xyl)

(二) 六碳醛糖 (aldohexoses)



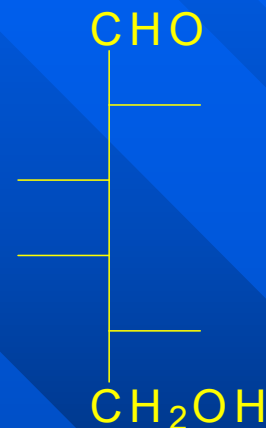
D-葡萄糖

(D-glucose, Glc)



D-甘露糖

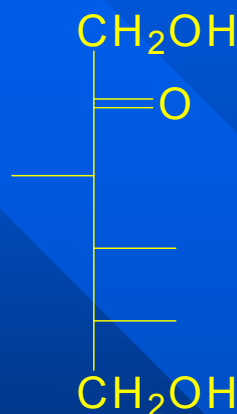
(D-mannose, Man)



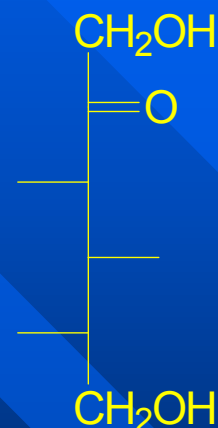
D-半乳糖

(D-allose, All)

(三) 六碳酮糖 (ketohexose, hexulose)



D-果糖
(D-fructose, Fru)



L-山梨糖
(L-sorbose)

(四) 甲基五碳醛糖

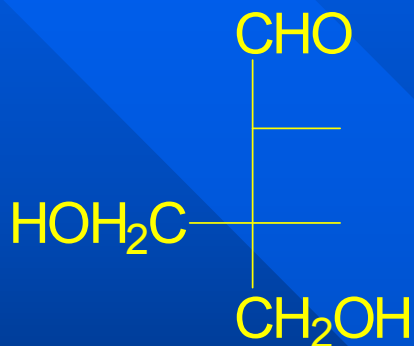


L-夫糖
(L-fucose)



L-鼠李糖
(L-rhamnose, Rha)

(五) 支碳链糖



D-芹糖
(D-apiose)



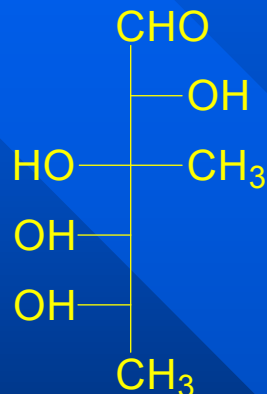
L-链酶糖
(L-rhamnose, Rha)

(六) 氨基糖 (amino sugar)

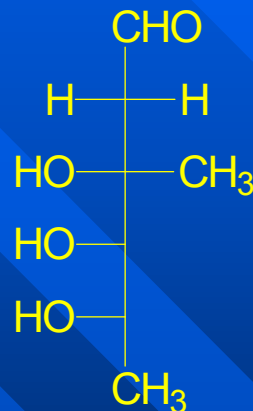


2-氨基-2-去氧-D-葡萄糖
(D-glucosamine)

(七) 去氧糖 (deoxysugars)



红霉糖
(L-cadinose)



碳霉糖
(L-mycarose)

(八) 糖醛酸 (uronic acid)

单糖中的伯醇基被氧化成羧基的化合物。



D-葡萄糖醛酸

(D-glucuronic acid)

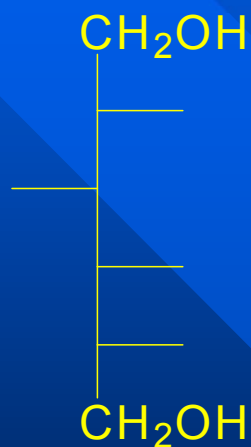


D-半乳糖醛酸

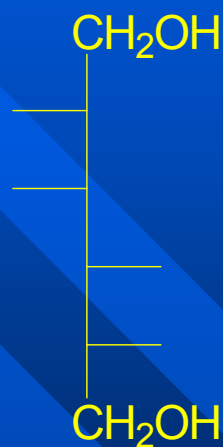
(D- galactocuronic)

(九) 糖醇

单糖中的羰基基被还原成羟基的化合物。



D-山梨醇
(D-mannitol)



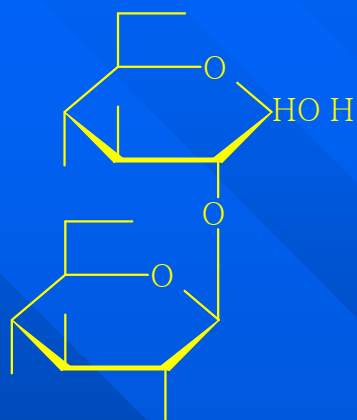
D-甘露醇
(D-mannitol)

二、低聚糖（oligosaccharides）

由2~9个单糖通过苷键结合而成的直链或支链聚糖。

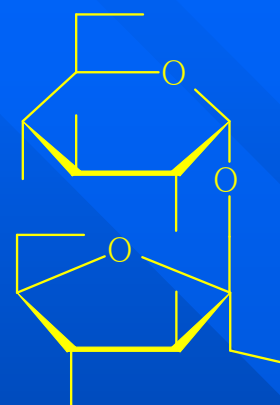
按含有单糖的个数分为二糖、三糖、四糖等。

- 按是否含有游离的醛基和酮基分为还原糖和非还原糖。
- 具有游离醛基或酮基的糖为还原糖。
由半缩醛或半缩酮上的羟基通过脱水缩合而成的聚糖没有还原性，为非还原糖。



槐糖

β -D-Glcp-(1 $\rightarrow$ 2)-D-glcp



蔗糖

α -D-Fruf-(1 $\rightarrow$ 1)- α -D-Glcp

三、多聚糖类（polysaccharides）

由十个以上单糖通过苷键连接而成的糖称为多聚糖。

- 不溶于水的作为动植物的支持组织的多糖；溶于水的作为动植物的贮存养料的多糖。
- 均多糖和杂多糖
- 植物多糖；动物多糖

（一）植物多糖

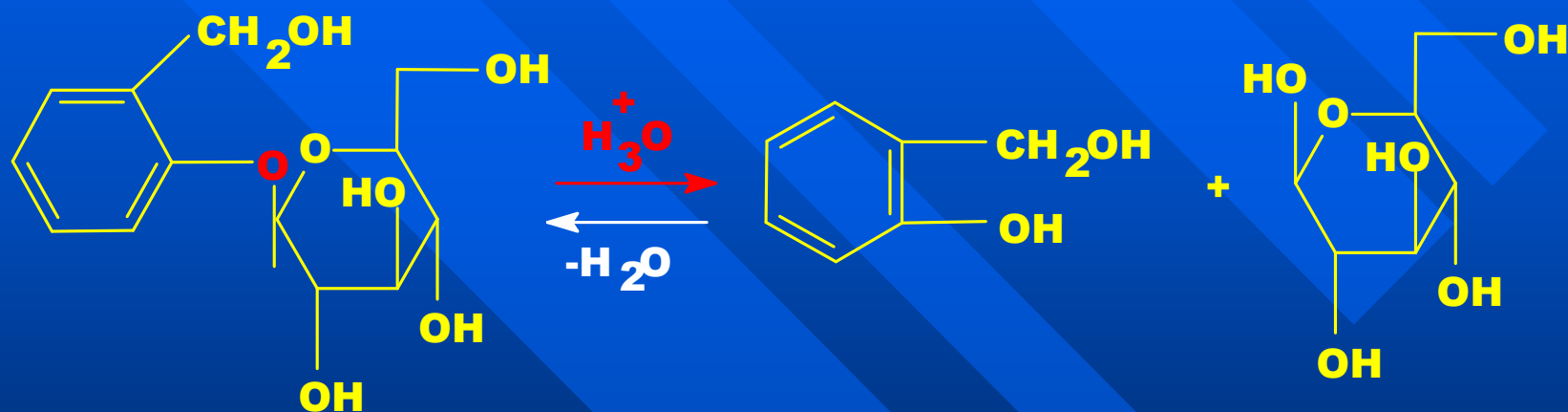
1. 淀粉 (starch)
2. 纤维素 (cellulose)
3. 果聚糖 (fructans)
4. 半纤维素 (hemicellulose)
5. 树胶 (gum)
6. 粘液质 (mucilage)

（二）动物多糖

- 1.糖原 (glycogan)
- 2.甲壳素 (chitin)
- 3.肝素 (heparin)
- 4.硫酸软骨素 (chonodrotin sulfate)
- 5.透明质酸 (hyaluronic acid)

四、苷类

苷是由糖及其衍生物的半缩醛或半缩酮羟基与非糖物质（**苷元**）脱水形成的一类化合物。新生成的化学键即为**苷键**。



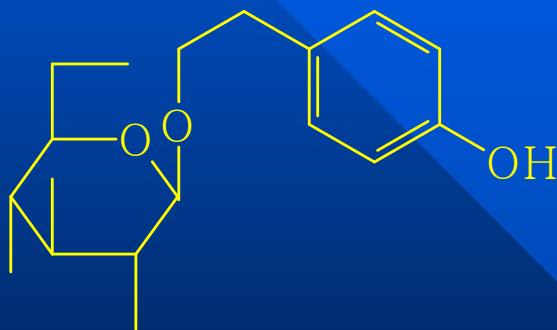
- 根据苷元的化学结构类型可将苷分为黄酮苷、蒽醌苷、苯丙素苷等。根据苷的某些特殊性质或生理活性可分为皂苷、强心苷等。根据在生物体内是原生还是次生，可分为原生苷和次生苷（次生苷就是从原生苷中脱掉一个以上单糖的苷）。根据苷键原子的不同又可将苷分为氧苷、氮苷、硫苷、碳苷等。

（一）氧苷

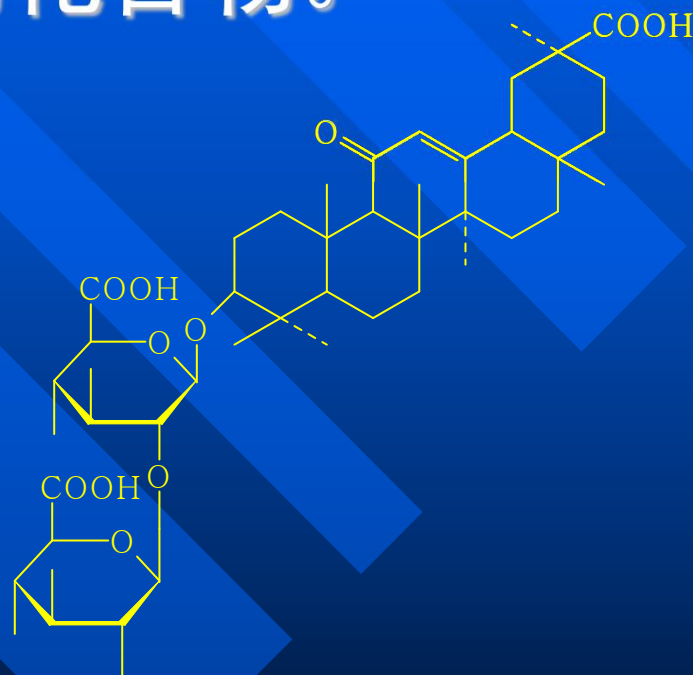
根据苷元成苷官能团的不同将氧苷分为以下几类：

醇苷、酚苷、氰苷、酯苷、吲哚苷。

1. 醇苷：苷元上的醇羟基与糖或糖的衍生物的半缩醛或半缩酮羟基脱一分子水缩合而成的化合物。



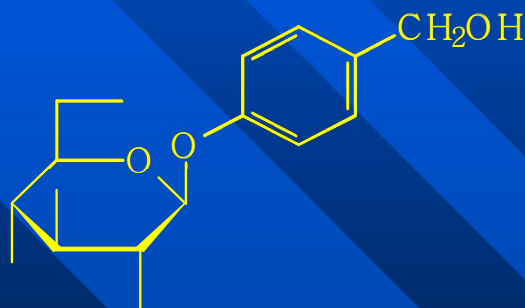
红景天苷



甘草酸

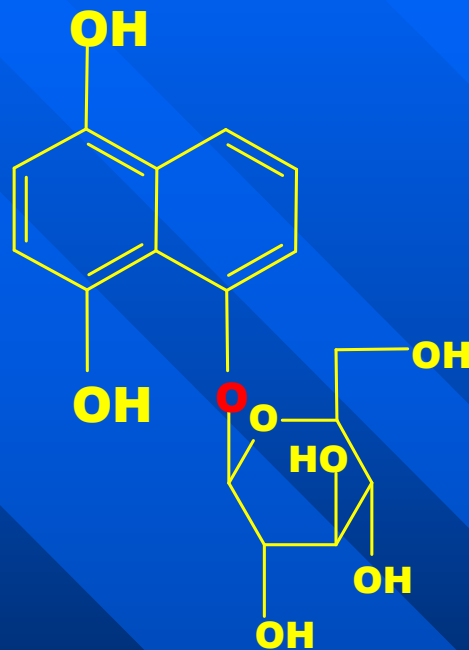
2. 酚苷：苷元上的酚羟基与糖或糖的衍生物的半缩醛或半缩酮羟基脱一分子水缩合而成的化合物。天然药物中为数很多，根据苷元不同又分为：

➤ **苯酚苷**



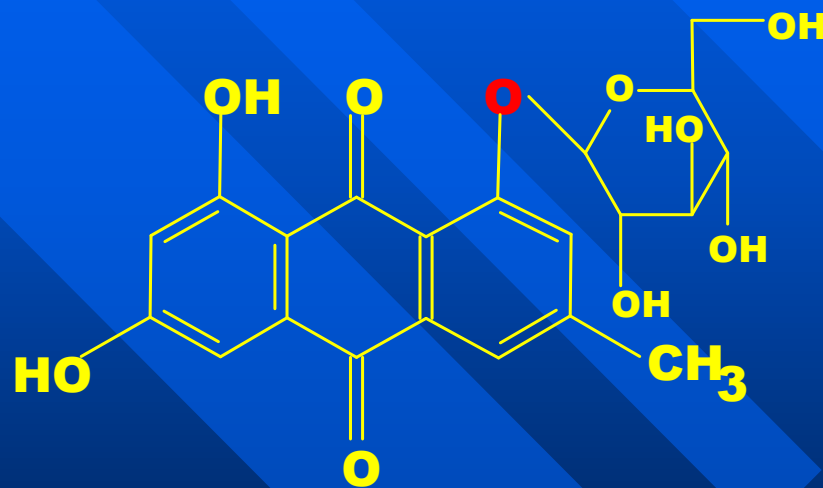
天麻苷

➤ 萘酚苷



氢化胡桃叶醌苷
(Hydrojuglone)

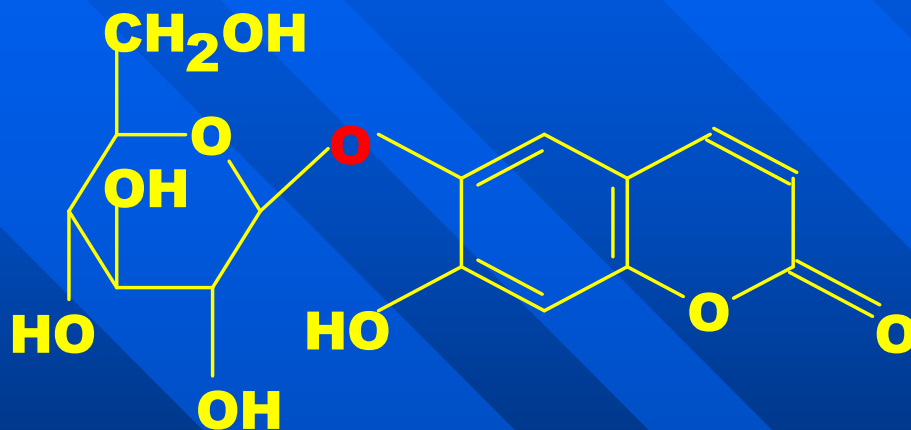
➤ 蒽醌苷



大黄酒苷

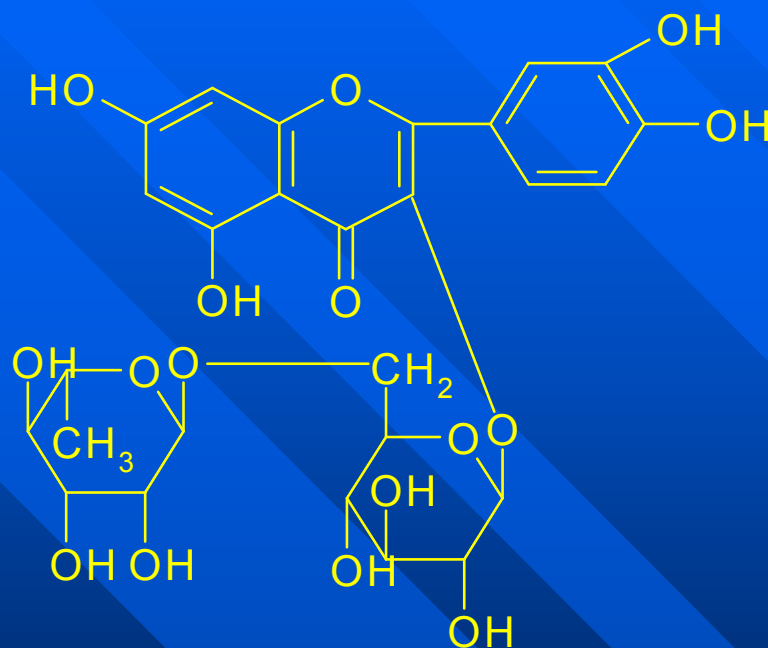
(Chrysophanol monoglycoside)

➤ 香豆素苷，如：



七叶苷 (Esculin)

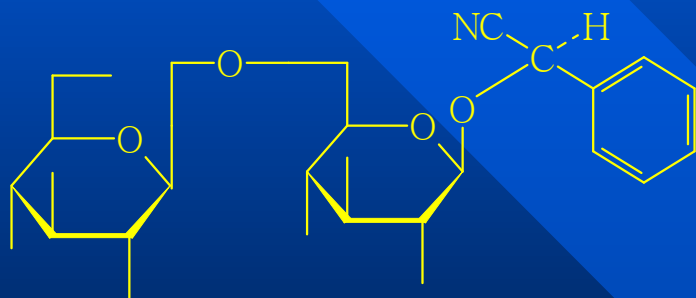
➤ 黄酮苷，如：



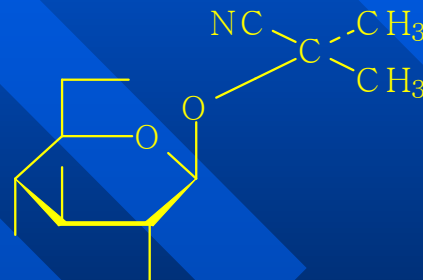
芦丁

3.氰苷： 是一类羟基腈与糖分子的端基羟基间缩合的衍生物，根据羟基与腈基的位置不同有：

➤ 主要有 α -羟腈的苷

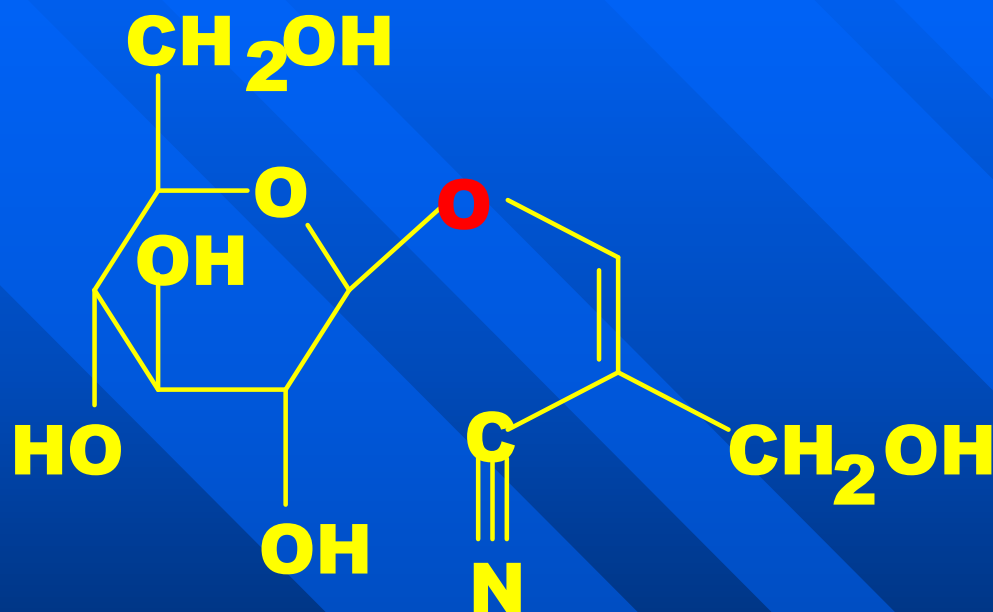


苦杏仁苷



亚麻氰苷

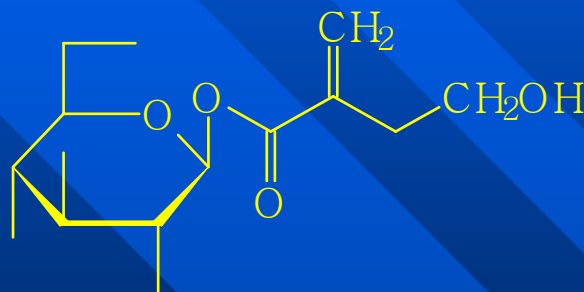
➤ γ -羟基腈苷，如：



垂盆草苷 (Sarmentosin)

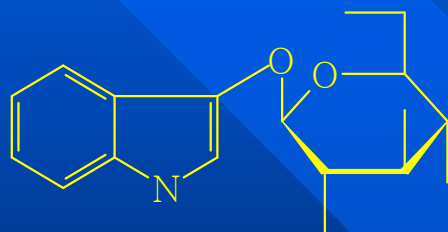
- α -羟基腈很不稳定易在酸和酶的催化作用下水解得到 α -羟基腈苷元，它的性质不稳定很快就分解为醛或酮和氢氰酸，氢氰酸是止咳的有效成分，也容易引起人和动物中毒。

4.酯苷（酰苷）：苷元上的羧基与糖或糖的衍生物的半缩醛或半缩酮羟基脱一分子水缩合而成的化合物。

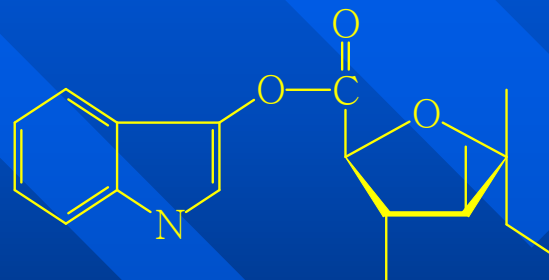


山慈菇苷A

5.吲哚苷：是吲哚醇羟基与糖脱水生成的苷。



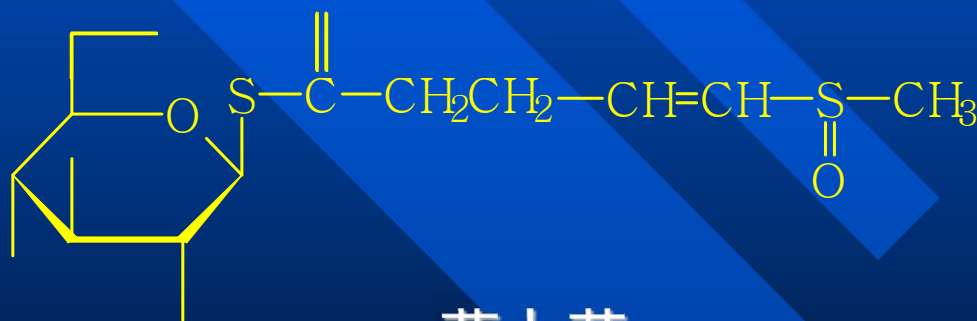
靛苷



靛蓝苷

(二) 硫苷

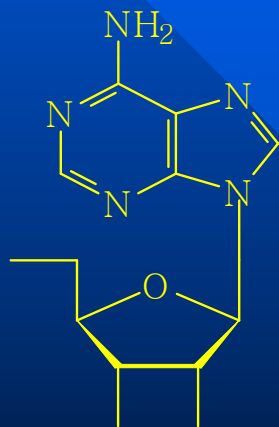
苷元上的巯基与糖或糖的衍生物的半缩醛或半缩酮羟基脱一分子水缩合而成的化合物。



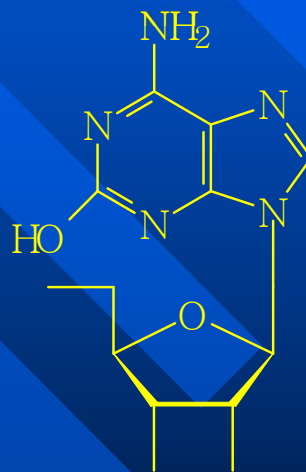
萝卜苷

(三) 氮苷

苷元上的氨基与糖或糖的衍生物的半缩醛或半缩酮羟基脱一分子水缩合而成的化合物。



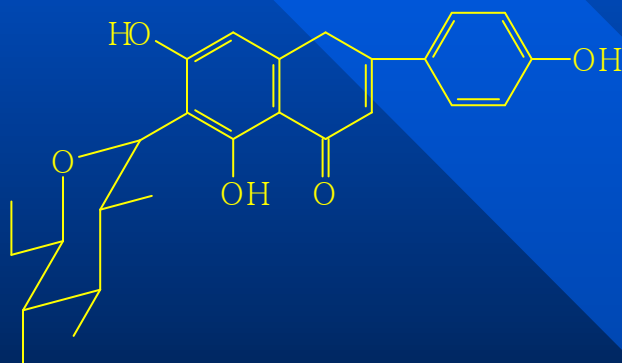
腺苷



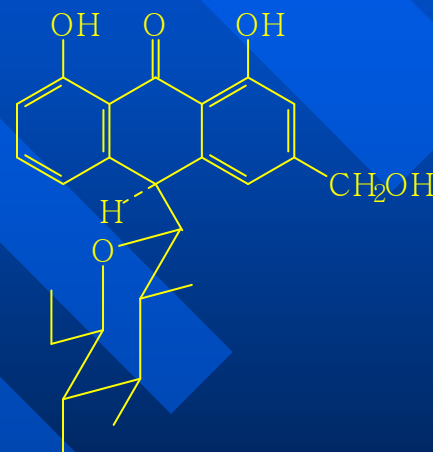
巴豆苷

(四) 碳苷

苷元碳上的氢与糖或糖的衍生物的半缩醛或半缩酮羟基脱一分子水缩合而成的化合物。



异牡荆素



芦荟苷