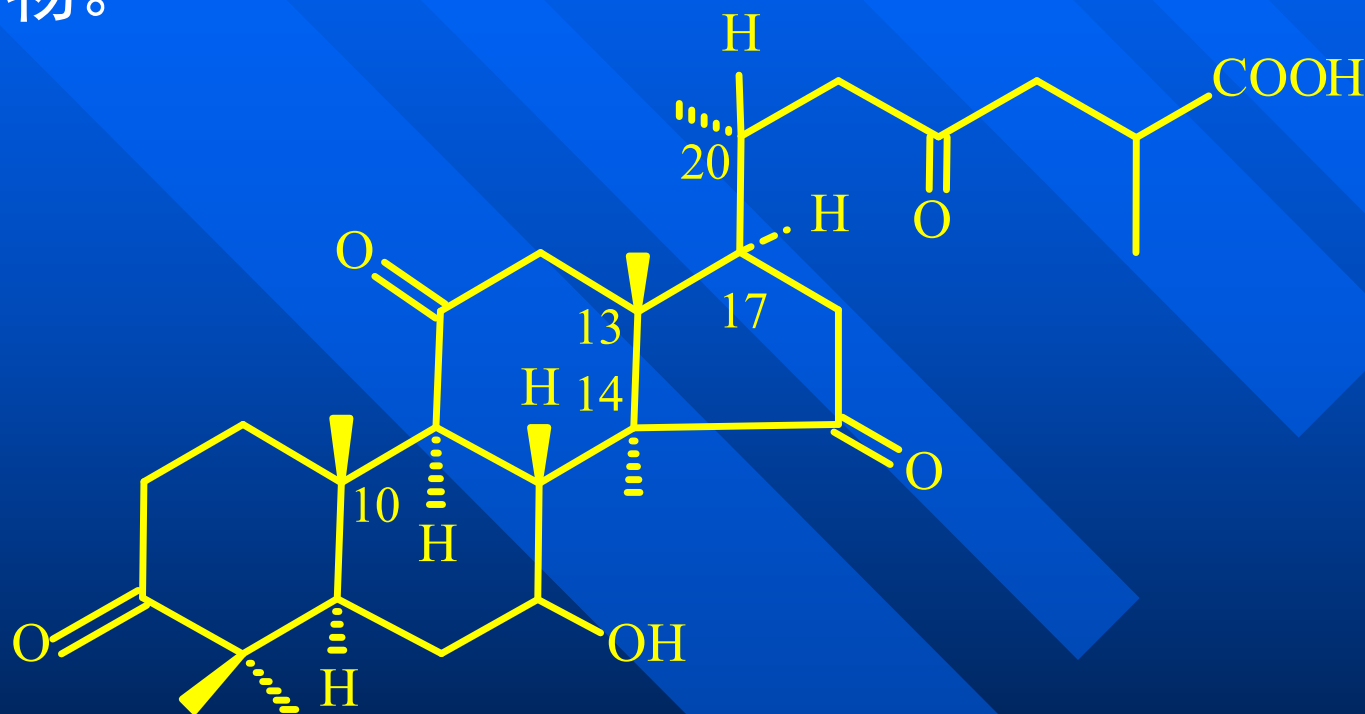


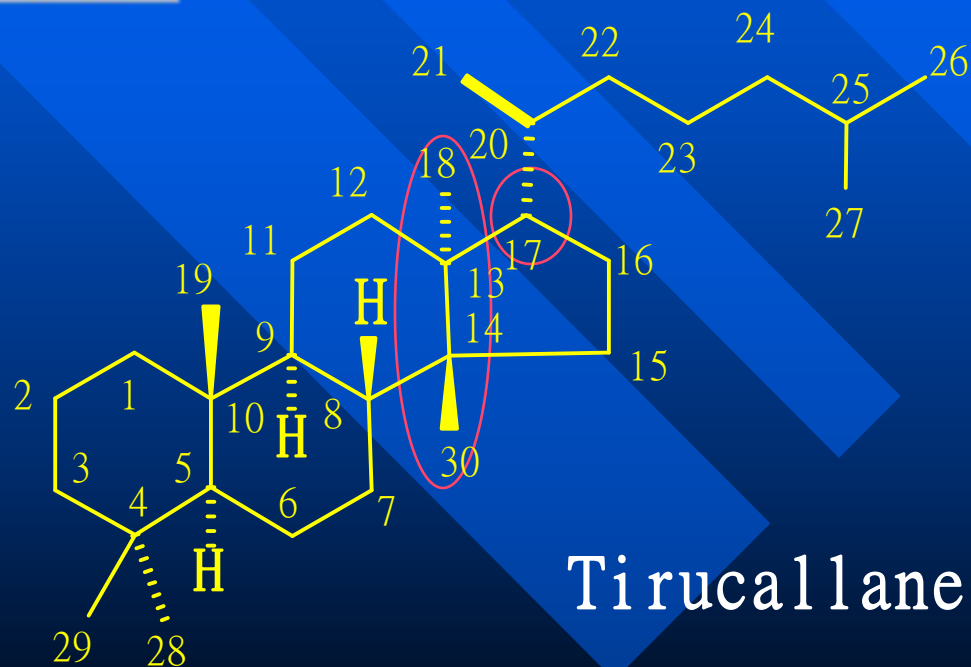
从灵芝中分离出一个三萜化合物，具有扶正固本之功。它的结构与羊毛甾烷相比，多了 $3=O$ ， $11=O$ ， $15=O$ ， $23=O$ ， $27-CH_3 \rightarrow 27-COOH$ ，是羊毛甾烷的高度氧化化合物。

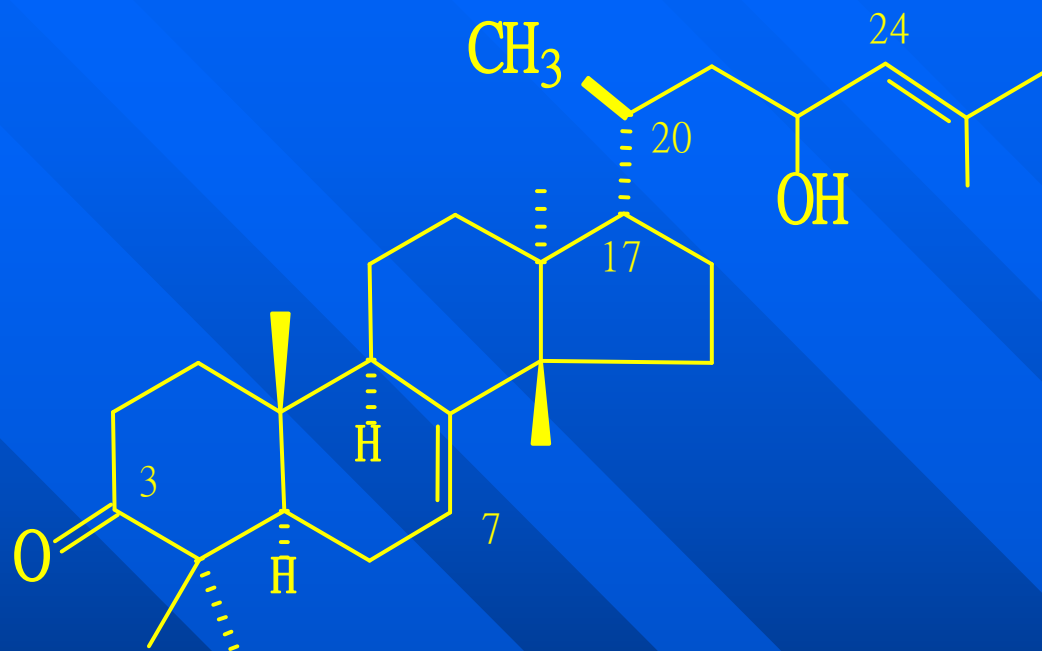


ganoderic acid C

三、甘遂烷型

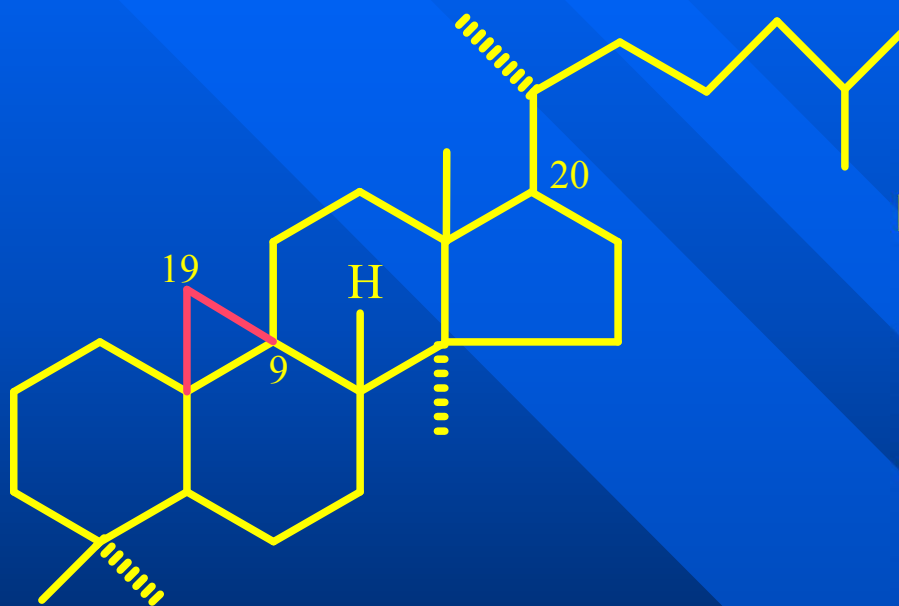
- 从环氧鲨烯由全椅-船-椅式构象形成，是羊毛脂甾烷的立体异构体其A/B, B/C, C/D环均为反式，只是13、14位分别连有 α, β -CH₃，C₂₀为S构型与羊毛脂甾烷构型不同。





3-oxotirucalla-7,24-diene-23-ol

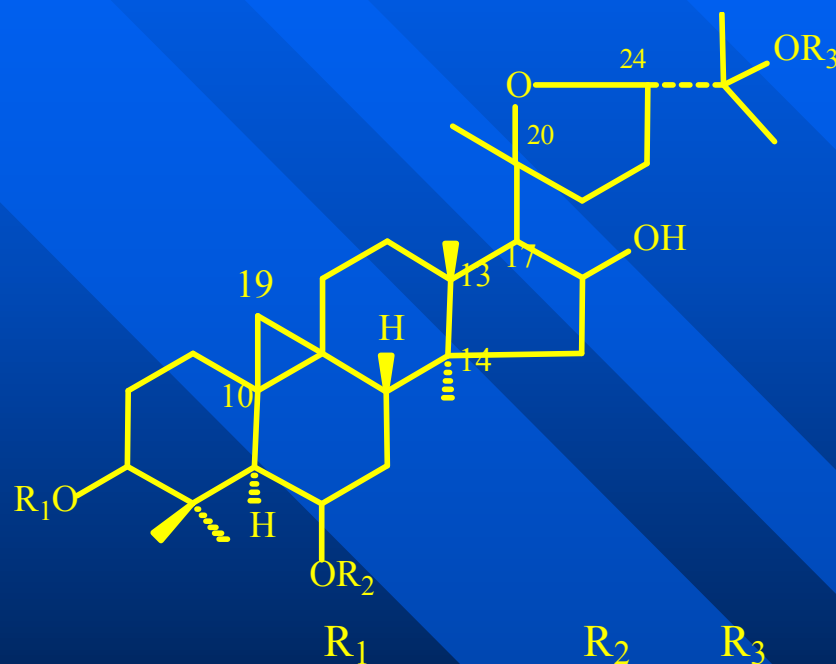
四、环阿屯型



- 基本骨架与羊毛脂烷相似，差别仅在于环阿屯型19位甲基与9位脱氢形成三元环。

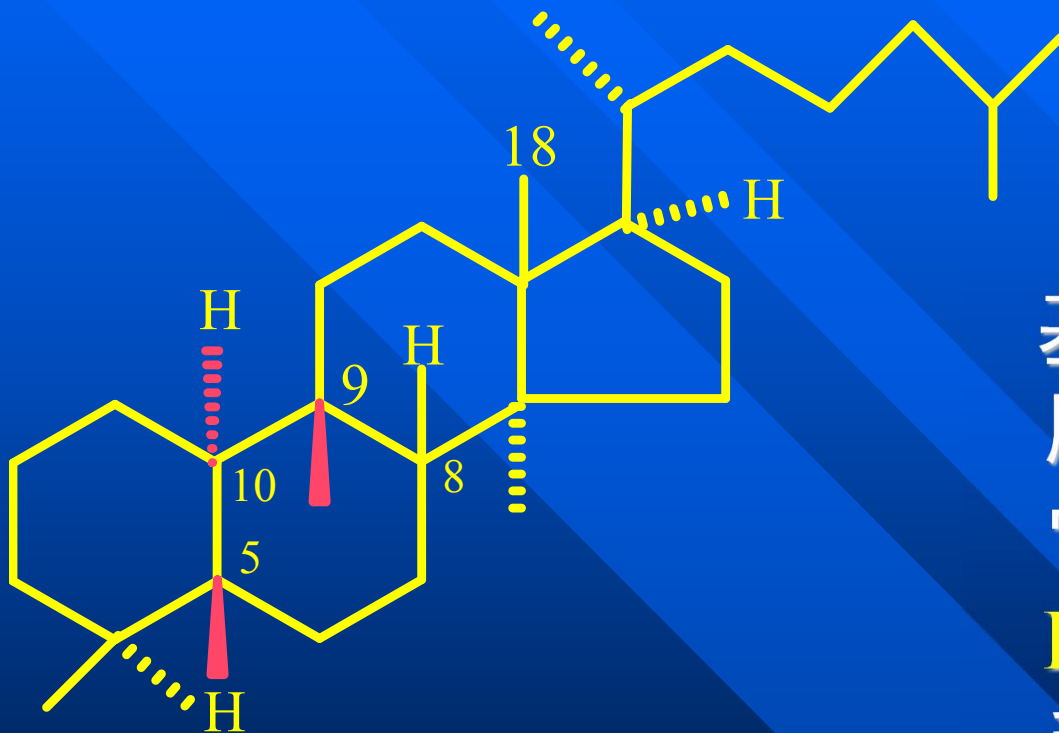
环阿屯型
(cycloartane)

膜荚黄芪 *Astragalus membranaceus*，具有补气，强壮之功效。从其中分离鉴定的皂苷有近20个，多数皂苷的苷元为环黄芪醇 cycloastragenol。



	R ₁	R ₂	R ₃
cycloastragenol	H	H	H
astragaloside I	xyl(2,3-diAc)	glc	H
astragaloside V	glc_xyl-	H	glc
astragaloside VII	xyl	glc	glc

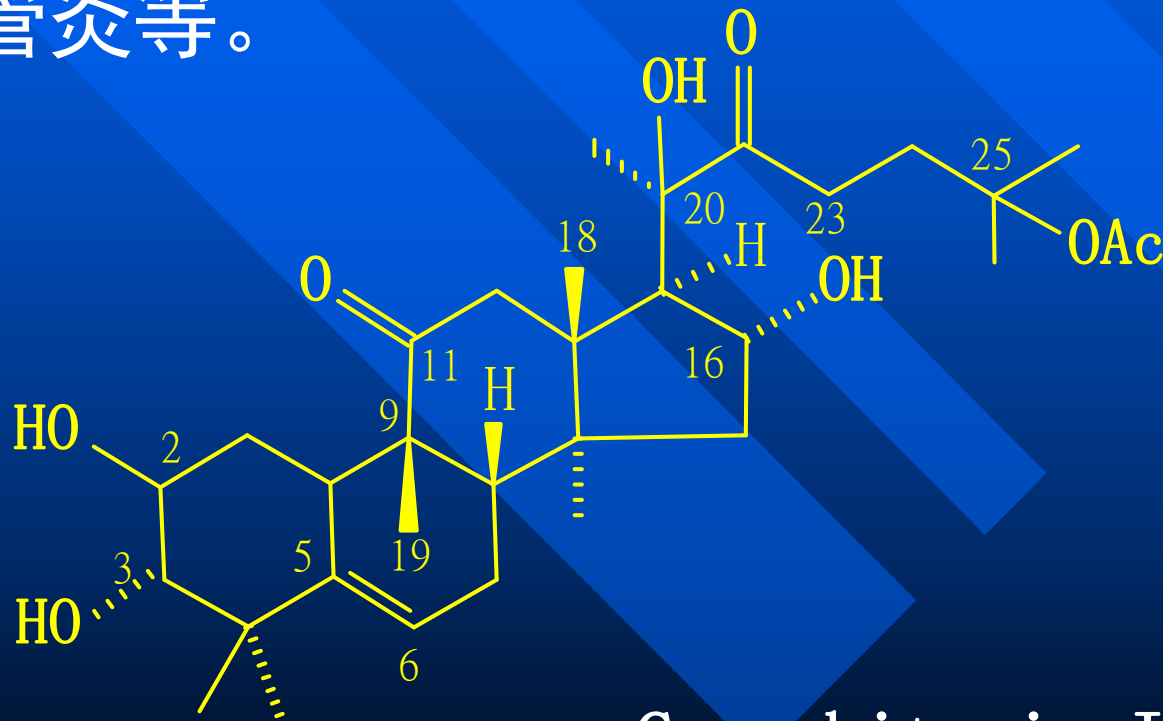
五、葫芦烷型



葫芦烷型
(cucurbitane)

基本骨架与羊毛脂烷相似，但它有 $5\beta\text{-H}$, $10\alpha\text{-H}$, $9\beta\text{-CH}_3$ (羊毛脂烷为 $5\alpha\text{-H}$, $10\beta\text{-CH}_3$, $9\alpha\text{-H}$)

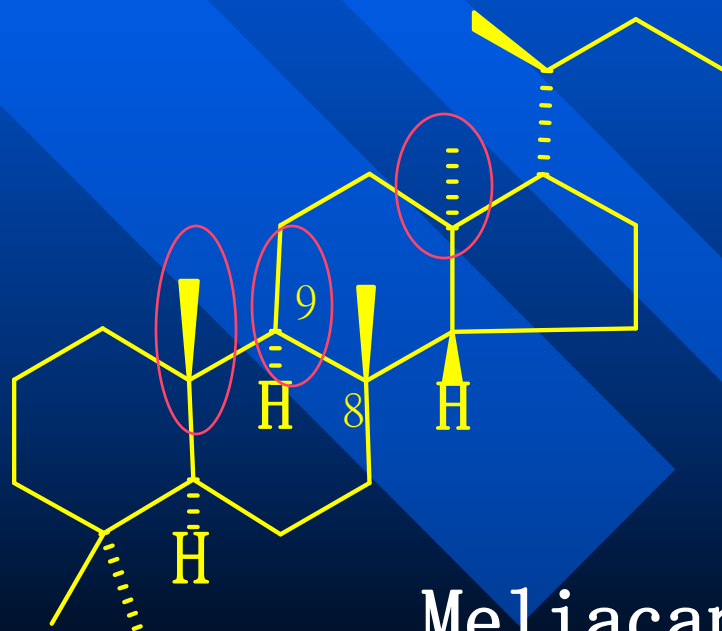
从雪胆属植物小蛇莲 *Hemsleya amabilis* 根中分离得到的 雪胆甲素和雪胆乙素，临床上用于治疗急性痢疾、肺结核、慢性气管炎等。



Cucurbitacin Ia

六、楝烷型

- 楝科楝属植物苦楝果实及树皮中含多种三萜成分，具**苦味**，总称为楝苦素类成分，其由**26**个碳构成，属于楝烷型。其A/B, B/C, C/D均为反式；具有 $C_8-\beta CH_3$ ， $C_{10}-\beta CH_3$ ， $C_{13}-\alpha CH_3$ 。

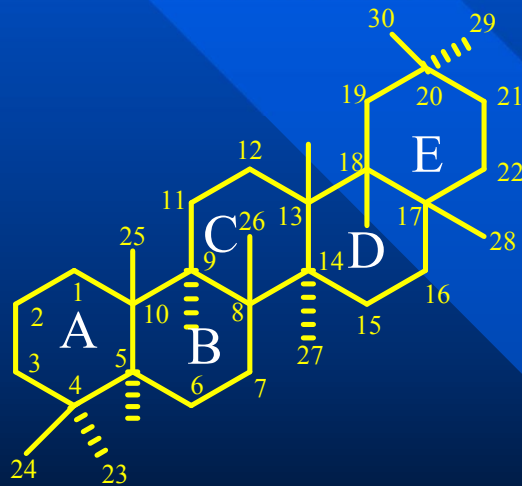


第四节 五环三萜

- 多数三萜皂苷苷元以五环三萜形式存在。其C₃-OH与糖结合成苷，苷元中常含有羧基，故又称**酸性皂苷**，在植物体中常与钙、镁等离子结合成盐。五环三萜主要有下面几种类型：

一、齐墩果烷型(oleanane)

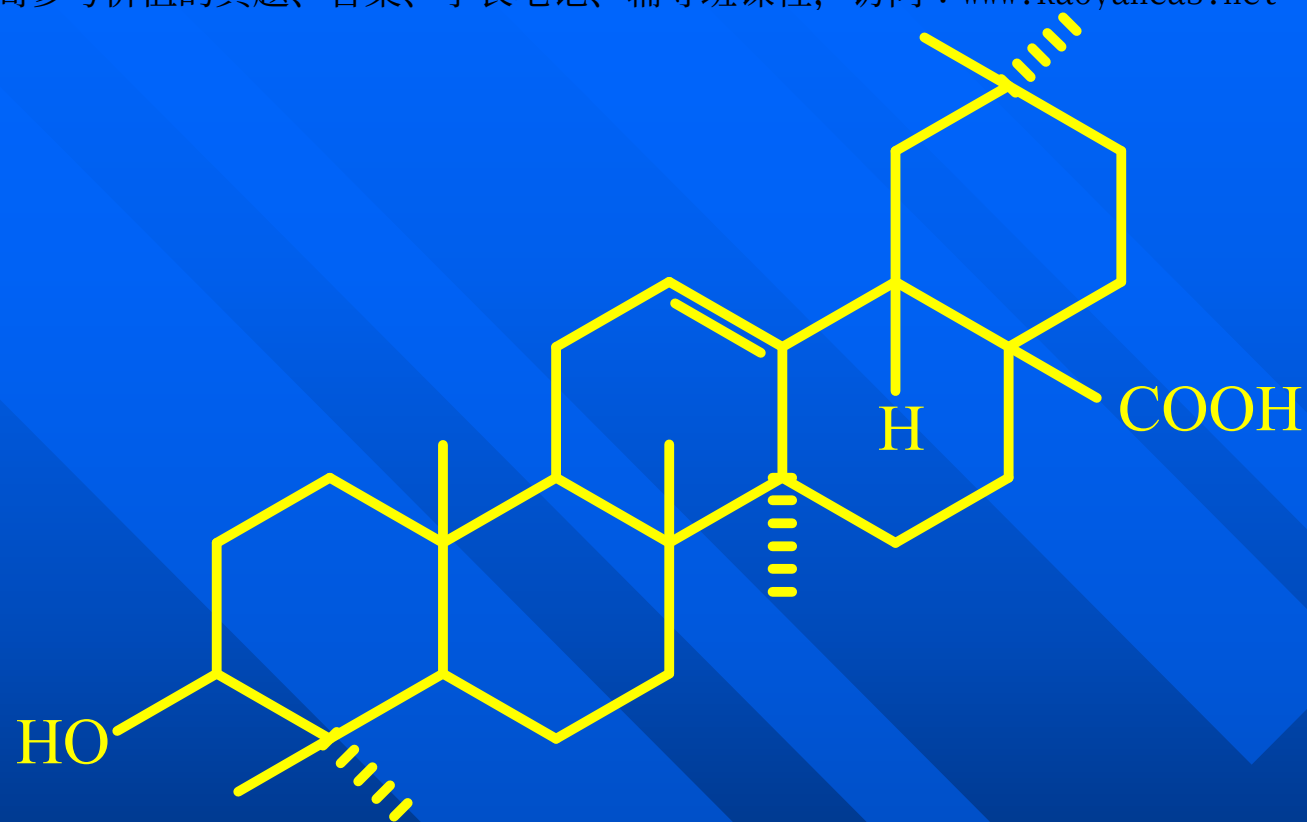
- 又称 β -香树脂烷型(β -amyrane)，在植物界分布极为广泛。其基本碳架是多氢蒎的五环母核，环的构型为A/B反，B/C反，C/D反，D/E顺， C_{28} 常有 $-COOH$ ，有时也在 C_{24} 位， C_3 常有羟基， C_{12} 、 C_{13} 位往往有不饱和双键的存在。



齐墩果烷



A/B, B/C, C/D *trans*, D/E *cis*



齐墩果酸
(olennolic acid)

- **齐墩果酸**首先由油橄榄的叶子中分得，广泛分布于植物界，如在青叶胆全草、女贞果实等植物中游离存在，但大多数与糖结合成苷存在。齐墩果酸具有抗炎、镇静、防肿瘤等作用，是治疗急性黄胆性肝炎和慢性迁延性肝炎的有效药物。
- 含齐墩果酸的植物很多，但含量超过10%的很少，从刺五加 (*Acanthopanax senticosus*)、龙牙葱木 (*Aralia mandshurica*) 中提取齐墩果酸，得率都超过10%，纯度在95%以上，是很好的植物资源。

- 甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)中含有甘草次酸(glycyrrhetic acid)和甘草酸(glycyrrhizic acid)[又称甘草皂苷(glycyrrhizin)或甘草甜素]。甘草次酸有促肾上腺皮质激素(ACTH)样作用，临床上用于抗炎和治疗胃溃疡。但只有18- β H的甘草次酸才有此活性，18 α H者无此活性。



甘草次酸

甘草酸

乌拉尔甘草皂苷A

乌拉尔甘草皂苷B

黄甘草皂苷

β -D-gluA2

β -D-gluA2

β -D-gluA3

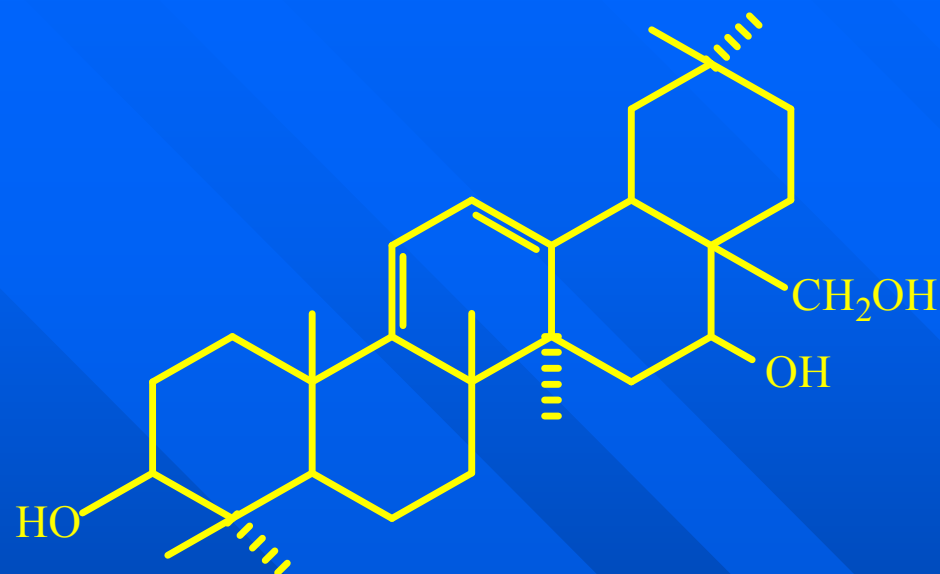
β -D-gluA4

α -D-glu A-

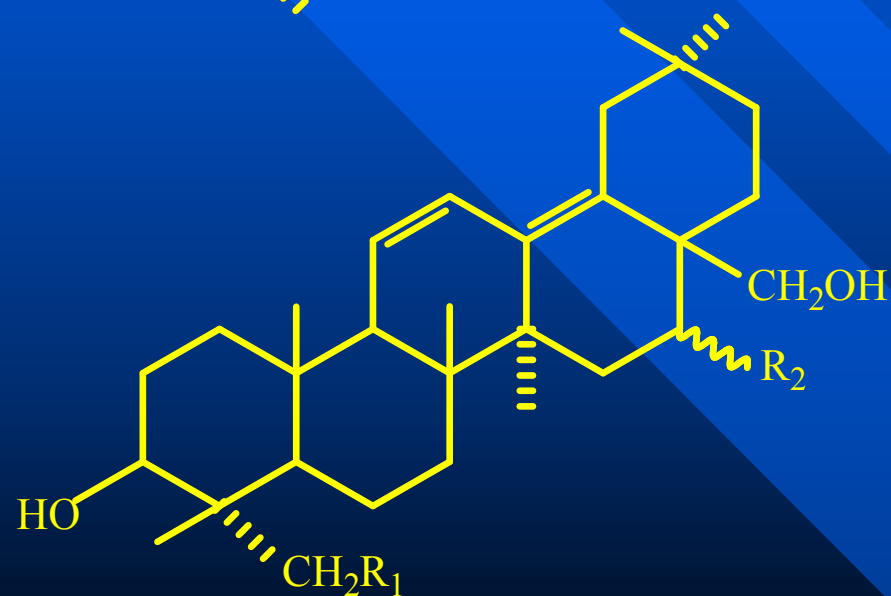
β -D-glu A-

β -D-glu A-

β -D-glu A-



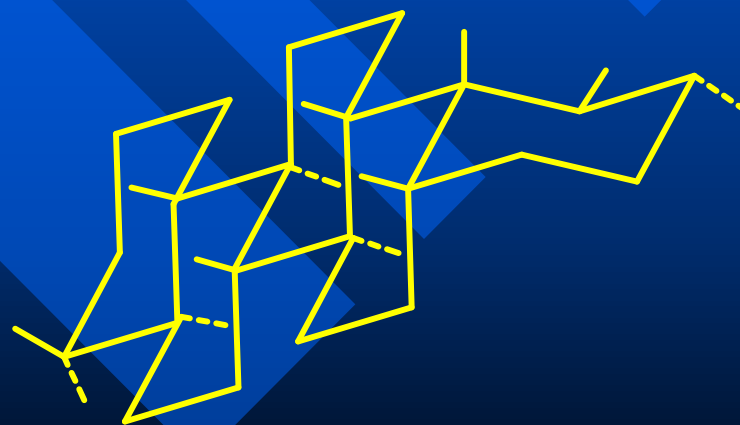
柴胡皂苷元B



	R ₁	R ₂
柴胡皂苷元A	OH	β-OH
柴胡皂苷元D	OH	α-OH
柴胡皂苷元C	H	β-OH

二、乌苏烷型

- 又称 α -香树脂烷型(α -amyrane)或熊果烷型，其分子结构与齐墩果烷型不同之处是E环上两个甲基位置不同，即C₂₀位的一个甲基移到C₁₉位上。此类三萜大多是乌苏酸的衍生物。

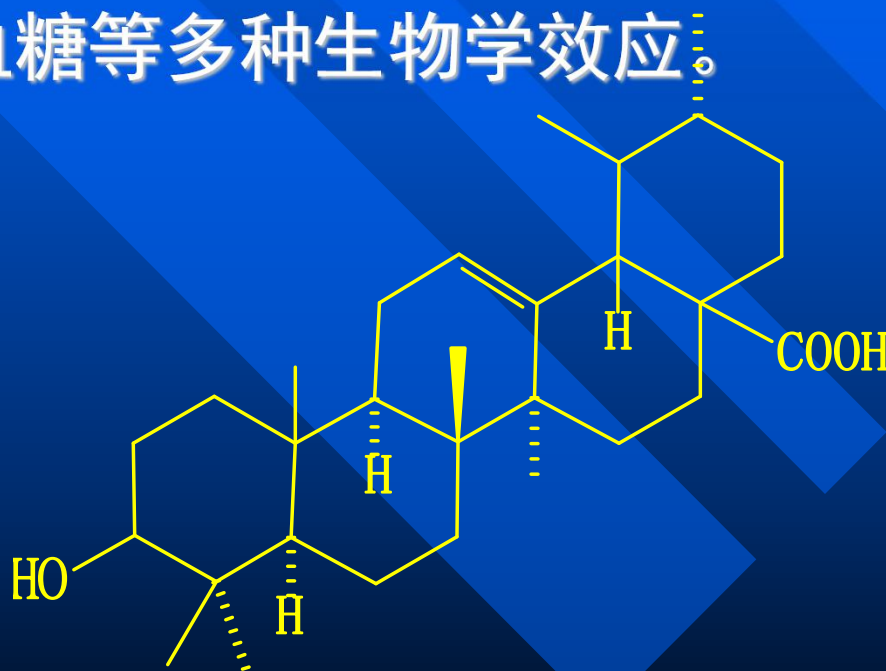


A/B, B/C, C/D *trans*, D/E *cis*

乌苏烷(ursane)

熊果酸 (Ursolic acid)

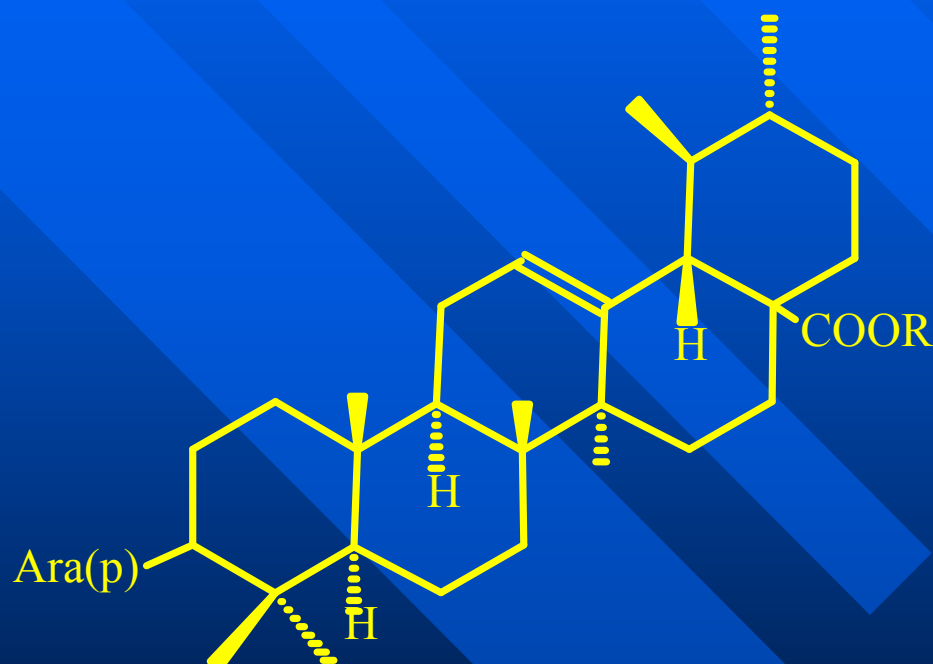
- 来源于木犀科植物女贞(*Ligustrum lucidum* Ait.) 叶中，熊果酸又名乌索酸，乌苏酸，属三萜类化合物。具有镇静、抗炎、抗菌、抗糖尿病、抗溃疡、降低血糖等多种生物学效应。



Ursonic acid

- 近年来发现熊果酸具有抗致癌、抗促癌、诱导F9畸胎瘤细胞分化和抗血管生成作用。研究发现：熊果酸能明显抑制HL-60细胞增殖，可诱导其凋亡；能使小鼠的巨噬细胞吞噬功能显著提高。体内试验证明，熊果酸可以明显增强机体免疫功能。说明它的抗肿瘤作用广泛，极有可能成为低毒有效的新型抗癌药物。

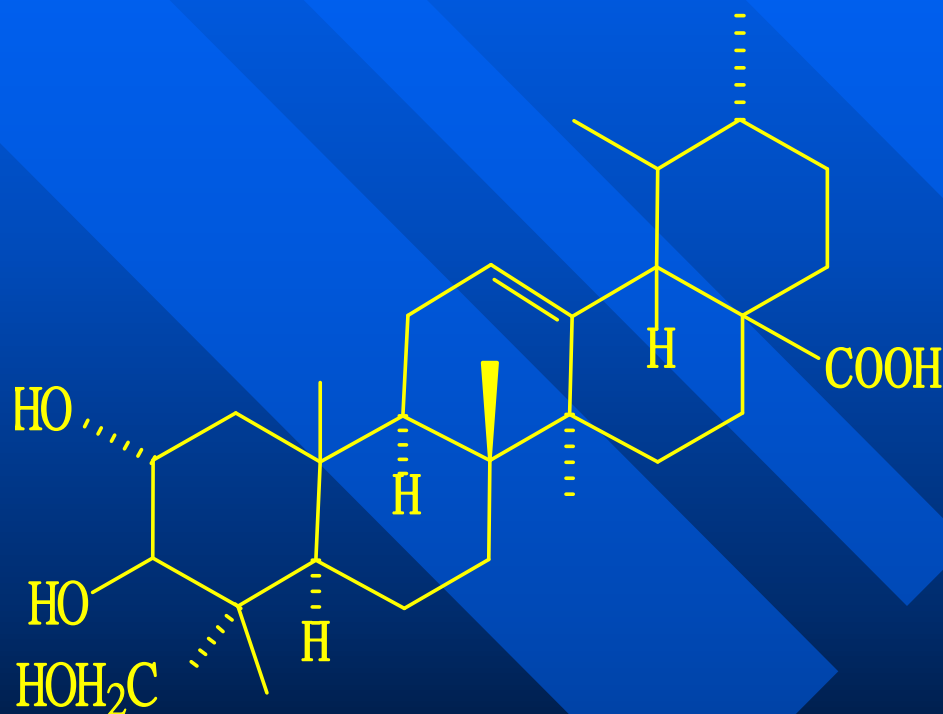
中药地榆 (*Sanguisorba officinalis*) 具有凉血止血的功效，其中含有地榆皂苷B, E (sanguisorbin B and E)，是乌苏酸的苷。



地榆皂甙B $\text{R}=\text{H}$

地榆皂甙E $\text{R}=3\text{-Ac-glc}$

从积雪草（*Centella asiatica*）中 分离到的 积雪草酸：



Asiatic acid