

糖

糖=炭水化物=ポリオキシアルデヒドORポリオキシケトン

▶ 単糖類

○ 糖の分類

□ Cの数による分類 { 三炭糖
四炭糖
五炭糖 (→ ペントース)
六炭糖 (→ ヘキソース)

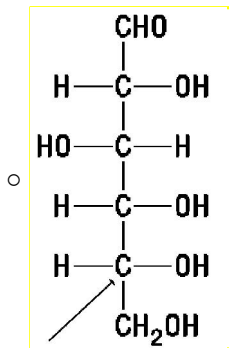
□ 官能基による分類

→ 水溶液中で鎖状になったとき、アルデヒドを持つか、ケトンを持つかで分類される。

{ アルデヒドを持つ → アルドース (ex.) グルコース
ケトンを持つ → ケトース (ex.) フルクトース

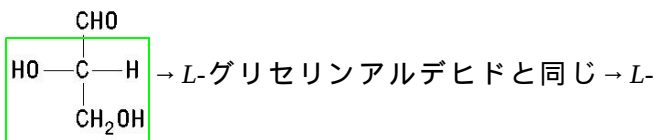
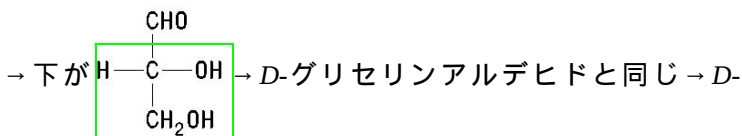
二つの属性を合わせて、アルドヘキソース、ケトペントースなどと呼ぶ。

▶ D-, L-の決め方



● 鎖状構造では、真ん中の四つが不斉炭素 → 異性体数は 2^4 個。

○ 一番下の不斉炭素 (上図矢印) への $-H$, $-OH$ のつき方によってとりあえず半分にして分類。



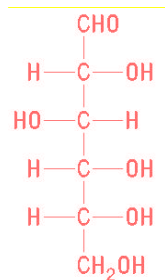
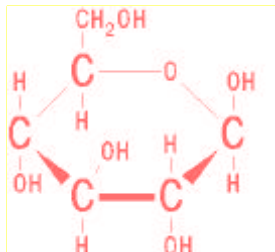
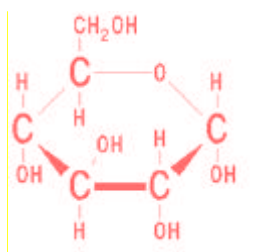
● 環状にすると、さらに不斉炭素が一個増えるので、異性体数は $2^4 \times 2$ 個。

→ α - (左端と右端のの-OHが同じ向き), β (左端と右端のの-OHが逆の向き)

▶ D-グルコース ($C_6H_{12}O_6$)

化学構造

↓ この図で上から順に 1,2,... 番 C



(← 水中で平衡)

α -D-グルコース β -D-グルコース グルコース (鎖状)

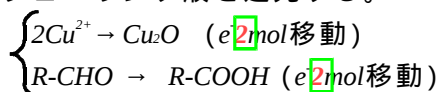
完全な正六角形ではなく、歪んでいる。

...代表的なアルドヘキソース。水中では上図のような平衡を示し、アルデヒドとして還元性を示す。(化学構造を覚えたかったらこの状態が一番覚えやすい)

○ 環状構造「^{ピランに似てるから}ピラノース形」が安定。この場合は鎖状グルコースの^{上から一番}1番・5番炭素が結合してグルコピラノースとなっている。

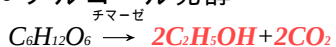
化学的性質

- 水に易溶、アルコール・エーテルに難溶。
- 結晶状態では、 α -グルコース。
- フェーリング液を還元する。



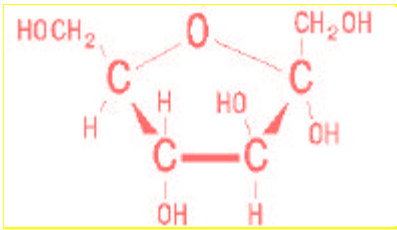
→ 単糖 1mol につき Cu_2O 1mol が定量的に反応。

- アルコール発酵

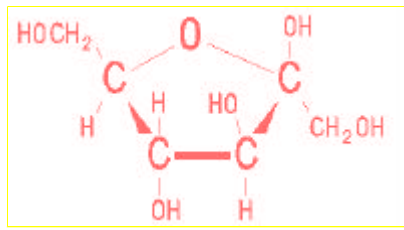


▶ D-フルクトース

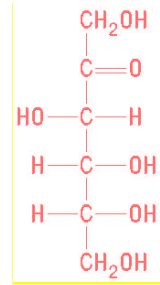
化学構造



α-D-フルクトース



β-D-フルクトース



D-フルクトース(鎖状)

- 代表的なケトヘキソース。(五角形だからといってペントースではない)
フランに似てるから
- 環状構造「フラノース形」が安定。水溶液中でも、フラノース形の方が安定。

化学的性質

- 蔗糖(スクロース)より甘い。
- 潮解性
- 還元性→フェーリング液を還元。

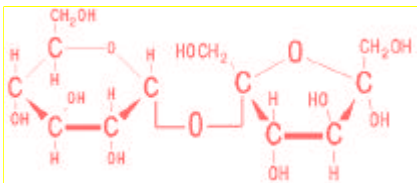
▶ 二糖類

総論

- 天然の二糖類は、二分子のヘキソースが α-グルコシド 結合 [-O-] で結合。
- 一般式 $C_{12}H_{22}O_{11}$

▶ 蔗糖(スクロース)

- グルコース と、フルクトース が結合。



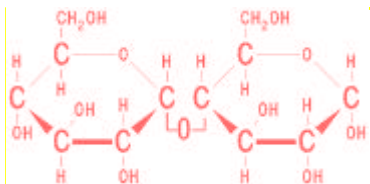
フェーリング反応の時は、環が一個も開かない。

化学的性質

- 無色結晶
- 185 で飴状 → 200 で分解、着色剤など カラメルに。
- 酵素インベルターゼによって分解される。
- 加水分解 → (グルコース&フルクトース)。蔗糖よりは甘くなる。=転化糖

▶ 麦芽糖(マルトース)

- D-グルコース × 2が結合。

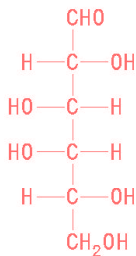


1番炭素と4番炭素が結合しているので1,4結合という。

フェーリング反応の時は、1分子あたり1つの環が開く。

▶ 乳糖(ラクトース)

- D-グルコースと、^{D-グルコースの異性体}D-ガラクトース が結合。



生体内では、分解され、それぞれの単糖になったあと、さらにガラクトースはグルコースに異性化される。

▶ 多糖類

▶ 総論

- ヘキソースでできているもの=ヘキソサン
- 反復構造 =ホモ多糖
- 異種の単糖でできているもの=ヘテロ多糖

▶ デンプン

- デンプン { アミロース } ... 直鎖構造
{ アミロペクチン } ... 枝分かれの多い直鎖構造 } 熱水には可溶。
→ 水に不溶、アミロース包む、酵素分解しやすい

どっちにしても α-グルコース が α-グルコシド 結合。

デンプン ^{分解} → デキストリン ^{分解} → 麦芽糖

- 糊化したデンプン = α デンプン ... 消化しやすい

↓ 老化

生のデンプン = β デンプン ... 消化しにくい

凍結乾燥すると、老化を防ぎ、α デンプンを保つことができる。

- 普通は1,4結合だが、側鎖が出るところでは1,6結合。

ヨウ素デンプン反応

- α -グルコースが多数結合すると、螺旋状の構造を示し、そこに入ったヨウ素が特有の発色をする。

{ デンプン → 青紫
デキストリン → 赤褐
グリコーゲン → 赤紫

加熱すると、デンプンの螺旋状構造が一時的に崩れるので、ヨウ素デンプン反応は一時的に消える。

▶ セルロース

- D-グルコースが β -グリコシド結合で結合している。
 α は上下変わらず、 β -は上下交互