

# أشكال بيرانونوز و فورانونوز للسكريات الأحادية

## Formes pyranose et furanose des monosaccharides

مقتطف من كتاب علوم الحياة-بيوكيمياء، م. بعزيز، 2012

Extrait du livre Sciences de la vie. Biochimie, M. Baaziz, 2012

<http://www.takween.com/transition-secondaire-superieur/sciences-vie-biochimie-sommaire.html>

### أشكال بيرانونوز (Pyranose) و فورانونوز (Furanose) للسكريات الأحادية.

تمتاز السكريات البسيطة بالقدرة على اتخاذ شكل دائري (حلقي). يتأتى ذلك من مرونة الهيكل الكربوني بعد تفاعل مجموعة الألدهيد (كربون رقم 1) و مجموعة الكحول الأقرب مسافة، أي المجموعة الكحولية المحمولة فوق الكربون ما قبل الأخير. هكذا، يمكن الحصول مثلا على سكرأحادي بحلقة ذات ستة رؤوس مع أكسجين (بيرانونوز، Pyranose) و سكر بخمسة كربون و أكسجين (فورانونوز، Furanose). بالإمكان كتابة السكريات الأحادية في صيغتين مختلفتين تزداد تنوعا بمواقع بعض مجموعات الهيدروكسيل (OH) يمينا أو يسارا (مفهوما D و L) أو أسفل أو أعلى (مفهوما أنومير  $\alpha$  (ألفا) و أنومير  $\beta$  (بيتا)).

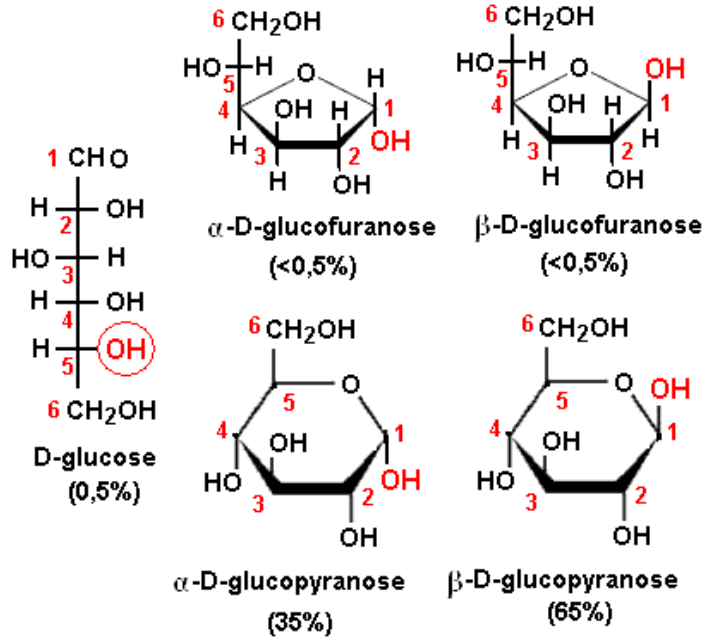
في الطبيعة، توجد السكريات الأحادية بنسب عالية تحت تركيبات حلقة (صيغ هاورث) و القليل منها يوجد في شكل تركيبات مفتوحة، مع إمكانية الانتقال الانعكاسي من صيغ حلقة إلى صيغ مفتوحة. كذلك، تعتبر حلقة الألدوبيرانونوز السداسية، الناتجة عن تكون هيمي أسيتال بين ذرتي الكربون 5 و 1 ( $H\acute{e}mi-ac\acute{e}talisation C_5-C_1$ )، أكثر ثباتا من حلقة الألدوفورانوز الخماسية، الناتجة عن حدوث هيمي أسيتال بين ذرتي الكربون 4 و 1 ( $H\acute{e}mi-ac\acute{e}talisation C_4-C_1$ )، و لهذا، فحلقة الألدوبيرانونوز أكثر تغلبا في المحاليل المائية. كمحلول، يوجد D-كليكوز في خمسة أشكال مختلفة، منها:

- شكل D-كليكوز بسلسلة مفتوحة (0,5%)،
- شكل  $\alpha$ -D-glucofuranose (أقل من 0,5%)،
- شكل  $\beta$ -D-glucofuranose (أقل من 0,5%)،
- شكل  $\alpha$ -D-glucopyranose (35%)،
- شكل  $\beta$ -D-glucopyranose (65%)،

يبين الرسم التالي المتعلق بأشكال D-كليكوز، التركيبات الحلقية للسكريات الأحادية أشكال البيرانونوز (Pyranose) و الفورانونوز (Furanose) للسكريات الأحادية.

لكونه يمتاز باستقرارية فيزيكو-كيميائية (Stabilité physico-chimique) مرتفعة يلعب الشكل الأنوميري  $\beta$ -D-glucopyranose دورا رئيسيا في حياة و فيزيولوجية الكائنات الحية. كمثل آخر، يمثل شكل  $\beta$ -D-fructopyranose نسبة 73% للمحلول المائي للفريكتوز، بينما يمثل شكل  $\beta$ -D-fructofuranose نسبة 20%، فقط.

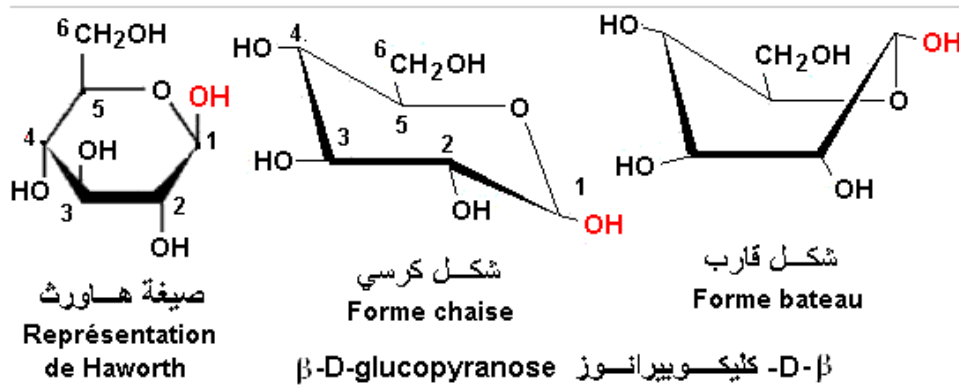
نظرا لاكتساب التركيب الحلقي للسكريات عدة ذرات من الكربون غير المتماثل، يصبح لها العديد من المشابهات (Stéréoisomères) وفق عدد ذرات كربون السكر الأحادي. إذا كان هذا الأخير ألوزا ب n كربون، فستكون له (n-2) كربونا غير متماثلا و يصبح له في الحقيقة 2 أس (n-2)، أي 2<sup>n-2</sup> مشابها. هكذا، يكون عند ألدهيكلوز ب 6 ذرات كربون، 4 ذرات كربون غير متماثل و 2<sup>4</sup> = 16 مشابها و هي 4 من النوع D-α و 4 من النوع D-β و 4 من النوع L-α و 4 من النوع L-β.



أما بالنسبة للسكريات الكيتونية، ب n كربون، فستكون له (n-3) كربونا غير متماثلا و يصبح له في الحقيقة 2 أس (n-3)، أي 2<sup>n-3</sup> مشابها. هكذا، يكون عند كيتوهيكلوز ب 6 ذرات كربون كالفريلكتوز، 3 ذرات كربون غير متماثل و 2<sup>3</sup> = 8 مشابها و هي 2 من النوع D-α و 2 من النوع D-β و 2 من النوع L-α و 2 من النوع L-β.

### السكريات في شكلي البيرانوز الكرسي (chaise) و البيرانوز القارب (bateau)

لقد أظهرت الدراسات أن الوجود الفعلي لحلقات السكريات في الطبيعه لا تكون مستويه او حلقيه مسطحه كما هي ممثله بصيغه هاورث، بل توجد في شكل حلقة البيرانوز الكرسي وشكل القارب (أنظر الرسم التالي). العديد من الهيكلوزات تتواجد في شكل كرسي الثابت نوعا ما و القليل منها فقط يتواجد في شكل القارب الاقل ثباتا. كذلك توجد اشكال اخري كشكل نصف الكرسي وشكل القارب المنطف ولكن وجودها لا يصادف كثيرا، لانها اقل ثباتا من الشكلين المذكورين سابقا.



#### Liens utiles:

- Monosaccharides (oses) : <http://www.takween.com/materiaux/sucres-glucides-oses.html>
- Glucides. QCM : <http://www.takween.com/qcm-glucides-01.html>
- Matériaux. QCM : <http://www.takween.com/biochimie-qcm-exercices-examens.html>