

تكوين ذاتي:



## الأحماض الأمينية المولدة للبروتين Acides aminés protéinogènes

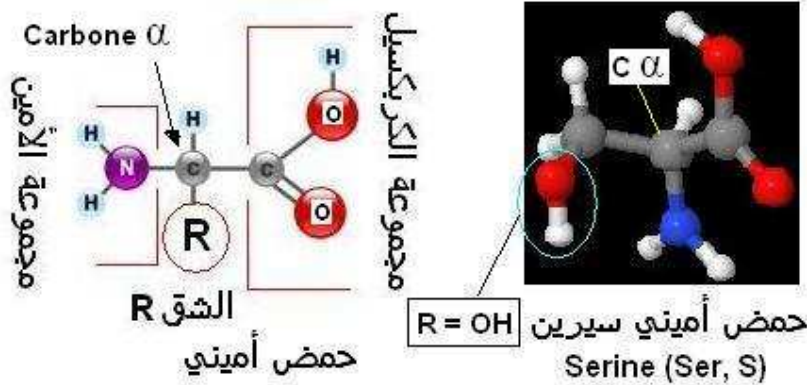
مقتطف من كتاب علوم الحياة. بروتينات و أنزيمات، م. بعزيز، 2013

Extrait du livre Sciences de la vie. Protéines et Enzymes, M. Baaziz, 2013

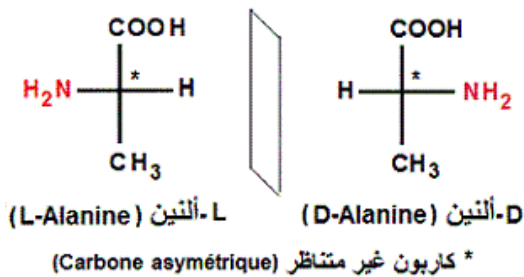
<http://www.takween.com/transition-secondeire-superieur/proteines-enzymes-sommaire.html>

ما هي الأحماض الأمينية المولدة للبروتين و معايير تقسيمها ؟

بغض النظر عن البرولين (Proline) و الهيدروكسيبرولين (Hydroxyproline)، تعد الأحماض الأمينية المولدة للبروتين (Acides aminés protéinogènes) جزيئات تضم ثلاثة مجموعات كيميائية، و هي الأمين (-NH<sub>2</sub>)، الكربوكسيل (-COOH) و الشق R (Radical R) الذي يختلف حسب نوع الحمض الأميني (أنظر الرسم التالي).



تتموقع مجموعة الأمين فوق الكربون ألفا (carbone α) و هو الكربون رقم 2 بعد كربون جذر الهيدروكسيل. هكذا، تسمى الأحماض ب 'ألفا أمينية' (Acides alpha-aminés)، خلافا للأحماض بيتا أمينية (Acides béta-aminés)، مثل البيتا ألانين (Béta-alanine) الذي يدخل في تركبة بعض الجزيئات كالكارنوزين (Carnosine) و الكوانزيم A (Coenzyme A). تعتبر الأحماض البيتا أمينية أحماضا أمينية غير مولدة للبروتينات (Acides aminés non protéinogènes).



باستثناء الجليسين، تمتاز الأحماض الألفا أمينية بكون الكربون ألفا مرتبط بجذور مختلفة، إذ يسمى الكربون غير متناظر (carbone asymétrique) أو كربون كيرالي (chiral) يكون مركزا ناشطا بصريا يؤثر على مسار الضوء لينحرف إلى اليمين (Déxtrogyre, D) أو اليسار (Lévogyre, L).

نتيجة لهذه الخاصية، توجد الأحماض الألفا أمينية في شكل شبيهين متماثلين في التركيب و مختلفين في الخواص. إنه التناظر الإيزوميري (Stéréoisométrie). هكذا، يماثل كل حمض أميني D، حمض أميني L. يظهر الرسم التالي تماثل D-ألانين و L-ألانين.

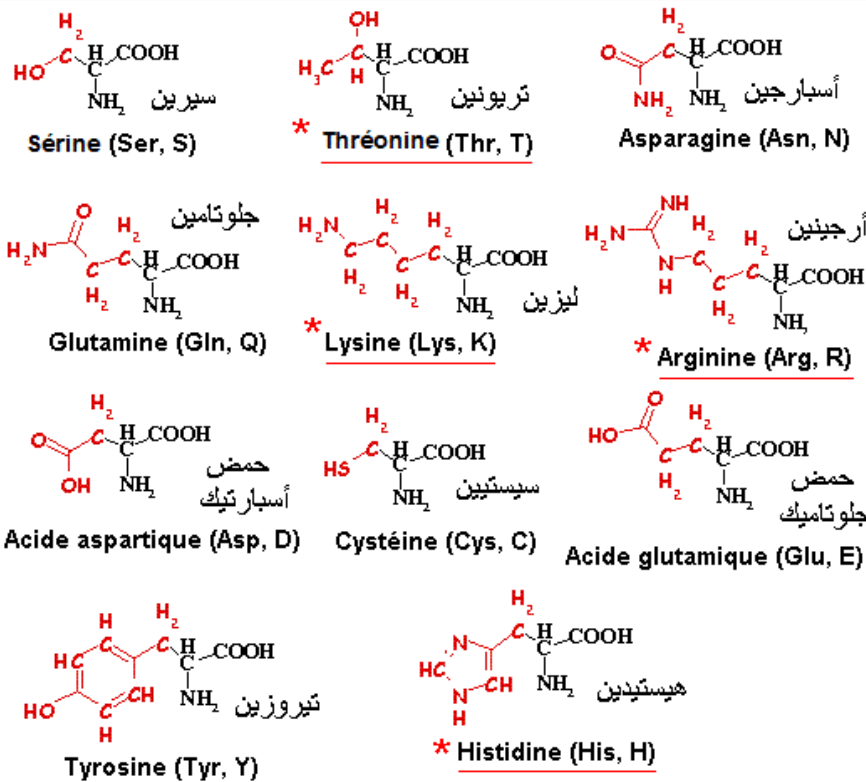
ينتج التخليق الكيميائي للجزيئات الكيرالية (Molécules chirales) خليطا متعادلا من الإننتيوميرات يسمى ب 'خليط راسيمي' (Mélange racémique). عكس ذلك، تبقى التفاعلات البيوكيميائية مرتبطة بالتناظر الإيزوميري للمواد (Réactions stéréospécifiques).

أغلب الأحماض الألفا أمينية المكونة للبروتينات توجد في شكل L و ليس D، عكس أغلبية السكريات الطبيعية التي توجد في شكل D.

عدد الأحماض الأمينية المولدة للبروتين عشرون لقب كل واحد منها برمز (ثلاثي و أحادي) حتى يتم التعرف عليها بسهولة، كما يظهر في الرسمين التاليين.

يمكن لبعض البكتيريا ك *Escherichia coli* أن تقوم بتخليق كل الأحماض الأمينية، انطلاقا فقط من الأملاح المعدنية و الكليكوز (Glucose) كمصدر للكربون. لكن الإنسان و معظم الحيوانات لا يستطيعون تخليق إلا عشرة منها، لقيت ب 'الأحماض الأمينية غير الأساسية' (Acides aminés non essentiels). أما 'الأحماض الأمينية الأساسية' (Acides aminés essentiels) العشرة الباقية فيستوجب جلبها عن طريق التغذية، و هي: الفالين (Valine)، الليزين (Lysine)، اللوسين (Leucine)، التريونين (Thréonine)، الفينيل ألانين (Phenylalanine)، التريبتوفان (Tryptophane)، الأرجنين (Arginine)، الإيزولوسين (Isoleucine)، الميثيونين (Methionine) و الهستيدين (Histidine). للتذكير، تعتبر كذلك الهستيدين و الأرجنين أحماضا أمينية شبه أساسية (Acides aminés semi-essentiels) لعدم تخليقهم عند الأطفال الرضع. في بعض الحالات، تصبح الأحماض الأمينية جليسين (Glycine)، سيستين (Cystéine) و تيروزين (Tyrosine) ضرورية لبعض الأشخاص الغير القادرين على تخليقها. هناك جملة فرنسية يستعان بها في تذكر الأحماض الأمينية الأساسية و هي 'Mets le dans la valise, il fait trop' و تشير من أول الجملة إلى آخرها إلى رموز الأحماض الأمينية، كالتالي: Met, Leu, Val, Lys, Ile, Phe, Trp, His, Thr.

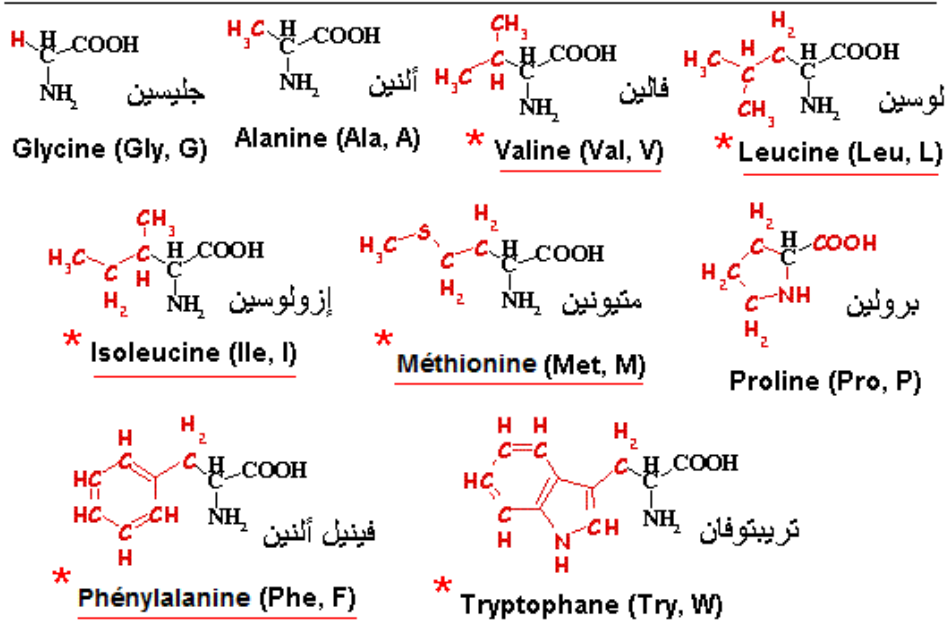
بالإمكان تقسيم الأحماض الأمينية إلى أحماض أمينية قطبية (Acides aminés polaires) و أحماض أمينية لا قطبية (Acides aminés apolaires) كما يعبر عنه الرسمين التاليين.



أحماض أمينية قطبية Acides aminés polaires

\* أحماض أمينية أساسية Acides aminés essentiels

في الغالب، تتوفر خاصية القطبية (Polarité) بوجود ذرات مختلفة في الشق R (O, N, S) تتجلى مثلا في وظيفة هيدروكسيل (OH) أو ثيول (SH). تمتاز أغلبية الأحماض الأمينية القطبية بقابليتها للماء، إذ تلتصق بالأحماض الأمينية المحبة للماء (Acides aminés hydrophiles) وتتأين وفق التأيينات التعادلية والحمضية والقاعدية. خلافا للأحماض الأمينية القطبية، تتميز الأحماض الأمينية لا قطبية بشق R يضم أجزاء مختلفة خالية من وظائف OH أو SH و تعد أحماضا أمينية نافرة للماء (Acides aminés hydrophobes). تتدخل الأحماض الأمينية لا قطبية في خلق الروابط الهيدروفوبية التي تلعب دورا هاما في تشكيل البروتينات. يقدر عدد الأحماض الأمينية لا قطبية بتسعة، من بينها الأحماض الأمينية المتفرعة (Acides aminés ramifiés) مثل الفالين (Val) و اللوسين (Leu) والإزولوسين (Ile)، زيادة عن الجليسين (Gly) و الألبانين (Ala) و الميثيونين (Met) و البرولين (Pro) و الفينيل ألانين (Phe) و التريبتوفان (Try).



أحماض أمينية لا قطبية Acides aminés apolaires

\* أحماض أمينية أساسية Acides aminés essentiels

زيادة عن كونها قطبية و غير قطبية، يمكن تقسيم الأحماض الأمينية إلى أحماض أمينية بسلسلة هيدروكربونية (Acides aminés à chaîne hydrocarbonnée)، أحماض أمينية هيدروكسيلية (Acides aminés hydroxylés)، أحماض أمينية مكبرنة (Acides aminés soufrés)، أحماض أمينية ثنائية الكربوكسيل (Acides aminés dicarboxyliques)، أحماض أمينية قاعدية (Acides aminés basiques)، أحماض أمينية حلقة (Acides aminés cycliques) و أحماض أمينية بمجموعة R لها وظيفة أميد (Acides aminés à fonction amide).