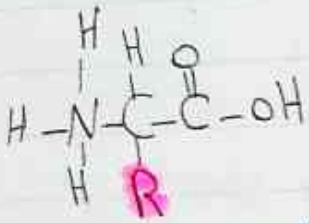
البروتينات تتكون من ← N, C, O, H

س: رمز الأحماض الأمينية



ال R ← سلسلة جانبية Side chain
- تختلف من حمض لآخر
- بتحدد الخواص الفيزيائية والكيميائية الحمض
- منها نوعين ← نوع يذوب في الماء
  - " لا يذوب " "

ال NH_2 ← مجموعة أمين بتكون على الشمال، لها خاصية قاعدية

$COOH$ ← " الكربوكسيل بتكون على اليمين " " حامضية

* البروتينات "بوليمر" ← تتكون من أحماض أمينية "مونيمر"

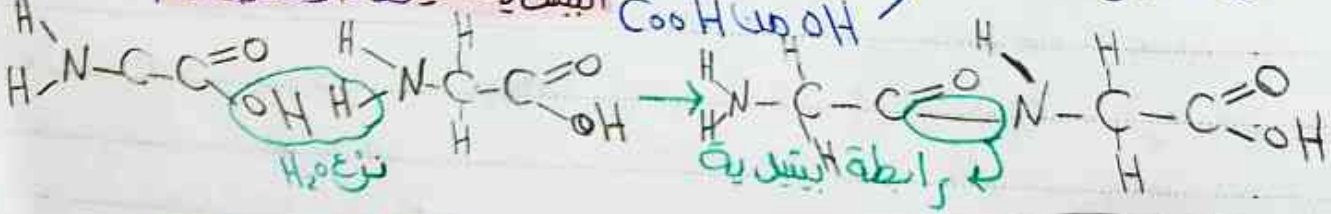
∴ الوحدة الأساسية لبناء البروتين ← الأحماض الأمينية

* البروتينات لها دورين ← التركيب: الشعر - العضلات - غشاء الخلايا
  - الوظيفة: الهرمونات - الإنزيمات

* س: ازاى أربط بين الأحماض الأمينية

انزع جزيء ماء ← H من NH_2 و OH من $COOH$

عدد جزيئات الماء الخارجة = عدد الروابط الببتيدية = عدد الأحماض - ١



لو أقل من ١٠ أحماض أمينية ← بيتيد

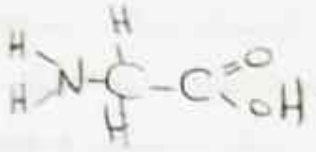
" من ١٠ : ٤٠ حمض أمينى ← بولى ببتيد

" أكثر من ٤٠ حمض أمينى ← بروتين

فيه ٢٠ حمض أمينى كلهم بيختلفوا فى الـ R فقط أما الـ H و OH و NH_2 ثابتين

ARABIA.net

* لو عايز أعمل رابطة ببتيدية ← أنزع ماء
" " أكسر " " ← أضيف ماء
في الغالب هتيجي في الامتحان ٣ أحماض ← هنزع ٢ جزيء ماء



الجلايسين

* ملحوظة: أصغر حمض أميني، ليس له ظاهرة تحويل ضوئي لأن الـ C متناسقة "مرتبطة بـ 2H"

س٣: تقسيم البروتينات

على حسب المستوى — Levels of Protien — على حسب الشكل

البناء الأولى Primary — البناء الثاني Secondary — البناء الثالث Tetiary — البناء الرابع Quaternary

① البناء الأولى: سلسلة بولي ببتيد مستقيمة مرتبطة



مع بعض بروابط ببتيدية (خطي: Straight)

* رابطة واحدة ← الببتيدية

• بيحدد الشكل العام للبروتين

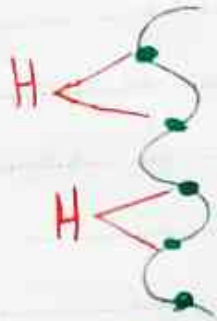
• ليس له وظيفة داخل البروتين ← لأنه Straight، لازم يكون مجسم علشان يكون ليه وظيفة " لكنه يدخل في التركيب ويحدد الشكل

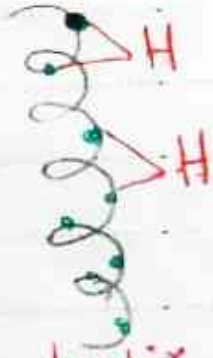
* لو حصل خلل في الـ DNA هيعمل تغير للهيكل وهيأثر على شكل البروتين وهيعمل طفرة Mutation

② البناء الثاني Secondary structure ← السلسلة المستقيمة هتتلف وتعمل

① α-Helix "متعرج" ② β-sheet "حلزوني"







Spiral (حلزوني) helix

فيه نوعين من الروابط ← ببتيديه
← هيدروجينية وهذه تحافظ على الشكل

الفراغي للجزيء

• ينفع هنا أعمل منها بروتين تركيبي وليس بروتين وظيفي

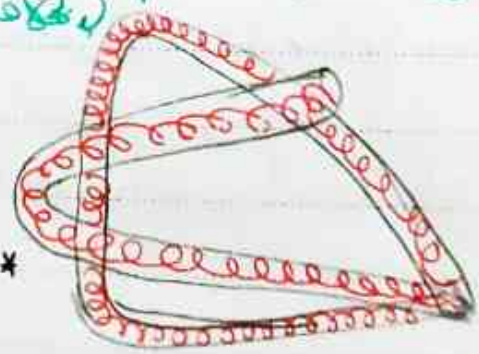
③ البناء الثالث Tertiary structure

البروتين ملتف في صورة 3D Sheets "ثلاثي الأبعاد" كروي، بنحصل على الشكل الـ3D بلف α-Helix عدة مرات

نوع الروابط وعددهم: 4 روابط ← قوية Disulfide Bond S S
← ضعيفة Hydrophobic: غير محبة للماء
← بين Ionic Pond NH^+ $COOH^-$ -,+
← Hydrogen Pond H O H N

(بخلاف R)





*موجود في إنزيم الميوجلوبين

④ البناء الرابع Quaternary structure: سلسلتين أو أكثر من بولي ببتيد مرتبطين، نفس الروابط اللي في البناء الثالث

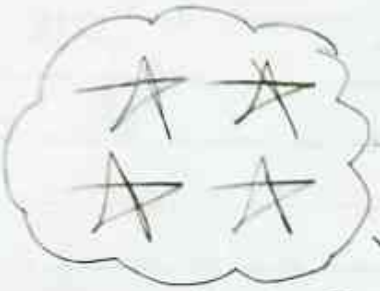
* إرتباط السلاسل المختلفة يسمى البنية الرباعية للبروتين

ALADIB.net

* كل الروابط هتتكسر لو حصل إرتفاع لدرجة الحرارة "خصوصا الروابط الهيدروجينية هتتأثر أكتر حاجة"

الروابط الهيدروجينية < الكارهة للماء "< أيونية < روابط تانى كبريد
أقوى وأكبر مناحيث عدم التأثر بالحرارة

مثل الـ Haemoglobin بتكون من 4 بولى بيتيد



أنواع البروتينات من حيث الشكل

كروى Globular	ليفى Fibrous
مثل الهيموجلوبين والإنزيمات	مثل الكولاجين والكيراتين
	الجلد والعضلات ← الأظافر - الشعر
* بيحصل فى سلسلة البولى بيتيد لها وظائف فى التمثيل الغذائى زى الهضم ونقل الـ Co_2 بناء بروتين ٣، ٤	سلاسل بيتيدية مرتبطة ومتوازية لها وظائف داعمة وهيكلية بناء بروتين أولى أوتانى
* بتتحلل بالماء ← قابل للذوبان أقل استقرار	لا تتحلل بالماء أكتر استقرار وأقل تأثر بدرجة الحرارة والحموضة
* السلاسل المحبة للماء فى الجزء الخارجى من الجزء	السلاسل المحبة للماء فى الجزء الـ

* بناء الكولاجين Structure of collagen :

يبقى أمن البناء الثانى للبروتين

بتكون من ٣ سلاسل بولى بيتيد ملفوفة حول بعضها فى شكل حلزونى

Structure of Haemoglobin

بروتين كروى يتكون من ٤ بولى ببتيد ويتكون من جزء بروتينى وآخر غير بروتينى "Pro"

Hemoglobin

بروتين كروى
تركيبه رباعى
له وظيفه هضميه
ذائب Soluble
أقل ثبات وأكثر تأثير بالحرارة
- به جزء غير بروتينى ← Heam
يرتبط (يحمل) 4 O_2 فى المرة الواحدة
كل جزء 4 روابط ~~ببتيدية~~ + ٤ سلاسل ببتيدية
٢ ألفا ٢ بيتا
يحمل الـ O_2 هن المخ للخلايا

Collagen

بروتين ليفى
تركيبه ثلاثى
له وظيفة تركيبيه
غير ذائب insoluble
أكثر ثبات وأقل تأثير بالحرارة
سلسلة من 1000 حمض أمينى
كل سلسلة الحمض الثالث بها ← جلايسين
أصغر حمض أمينى
شرح
ترتبط مع بعضها بروابط هيدروجينية
كل ٣ أحماض مع بعض يكونوا جزء كولاجين
الجزيئات دى ترتبط مع بعض بروابط تساهمية وتكون شكل ثلاثى حلزونى من ٣ سلاسل تتجمع وتكون الشكل الليفى
فيتامين C يدخل فى تركيب الكولاجين

الـ ~~Mac~~ الـ Molecule : جزء كولاجين عبارة عن 3 Helix

ALADIB.net

Dinaturation : تغير التركيب الطبيعي للبروتين نتيجة تعرض لأحماض - يوريا - PH مختلفة ....)

أنواع البروتينات

بسيطة
بروتينات فقط
أحماض أمينية فقط

مرتبطة
بروتين وجزء غير بروتيني
مثل الهيموجلوبين

مشتقة
زي منتج الليبوبروتين
نواتج التحلل للاثنين
(البسيط والمرتبط)

* تقسيم الأحماض الأمينية في الجسم

ضرورية
لا يستطيع الجسم تكوينها ويحصل عليها من الخارج

شبه ضرورية
لو توفر واحد الجسم يكون التاني

غير ضرورية
الجسم قادر على عملهم "تكوينهم"

~~الـ Phenail~~

* الـ Phenyl alanine : ضروري لأن الجسم مش بيعرف يعمل حلقة بنزين

لو تناولت الـ Phenyl alanine يصبح الـ Tyrosin غير ضروري لأن الجسم بيعرف يحط الـ OH

∴ الـ Tyrosin شبه ضروري

* الـ Amino Acids : 1) Non Polar : غير "قطبية" غير ذائبة

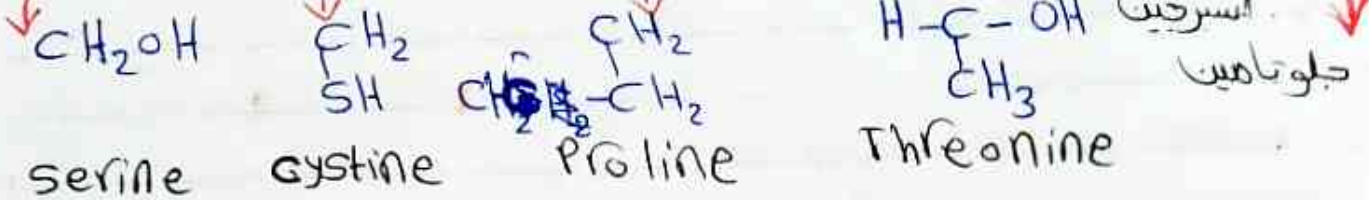
R

- Glycine: H
- Alanine: CH_3
- Valine: $CH(CH_3)_2$
- Leucine: $CH_2-CH(CH_3)_2$
- iso-Leucine: $CH(CH_3)-CH_2-CH_3$
- Methionine: $CH_2-CH_2-S-CH_3$

ALNUJUD.net

② Plora قطبية → غير مشحونة

R

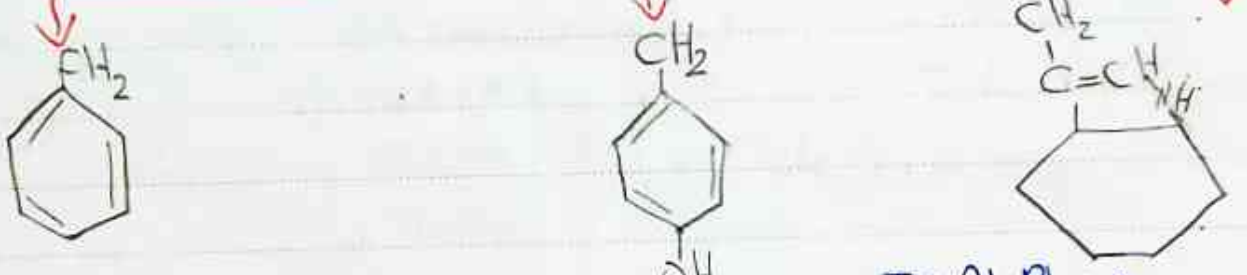


serine cystine Proline Threonine

اسرجين جلوتامين

③ Aromatic

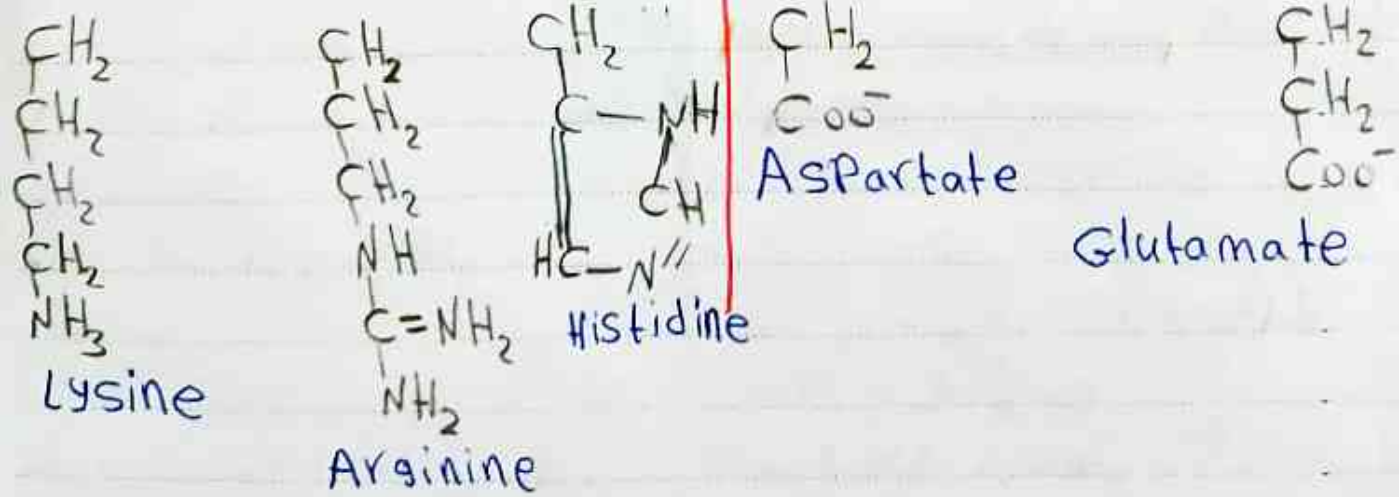
R



Phenyl alonine Tyrosine TryPtoPhan

⑥ Positively قاعدية ⑤ Negatively الحامضية

R R



Lysine Arginine Histidine Aspartate Glutamate

م (٢) بروتين

disulphide

الإنزيمات hydrophobic, hydrogen, Ionic

• تبدأ الإنزيمات من قبل البناء الثالث لازم 4 روابط يعملوا (3d)

• الإنزيمات جزء من البروتين

الإنزيمات متخصصة إما ← روابط ← مادة تفاعل

تذوب في الماء وسوائل الجسم

يكونوا مركز نشاطه ليرتبط مع مادة التفاعل على هيئة كروية وتكون معقد

لازم تتكامل الإنزيمات مع مادة التفاعل

الإنزيمات حيوية "داخل الجسم" تسرع من سرعة التفاعل "مش بتعمله"

كل إنزيم عنده جزء فعال Activ Site بيرتبط بيه مع مادة التفاعل

* الإنزيمات تقوم بعمل تمثيل غذائي

Anabolic بناء	Catabolic هدم
تخزين الجلوكوز في صورة جيليكوجين	زي تكسير الجيليكوجين لجلوكوز أو الجلوكوز للحصول على الطاقة

* نظريات إرتباط مادة التفاعل بالإنزيم

Lock and Key	induced Fit Mechanism
(قفل ومفتاح) ← مفتاح شكل مادة التفاعل لازم يكون متكامل مع الإنزيم "قفل" زي القفل والمفتاح لا يحدث تغيير للإنزيم برابطة H ∴ الأنزيم متخصص مادة التفاعل "Supstrat" تروح للإنزيم فيرتبطوا مع بعض برابطة هيدروجينية (H-Pond)	يحدث تغير علشان يرتبط مع مادة التفاعل ← لما تقرب مادة التفاعل من الإنزيم علشان ترتبط بيه هيعمل تغير بسيط في شكله علشان يصبح متكامل معاها ويرتبط بيها * مادة التفاعل ← هي السبب في التغيير

وبكدا كونا معقد e.S complex

• الإنزيم عامل مساعد بيدخل ويخرج من التفاعل زي ما هو

Supstrat ← شرط يكون متكامل مع الجزء الفعال في الإنزيم

ALADIB.net

Substrate → enzyme ∴ Product

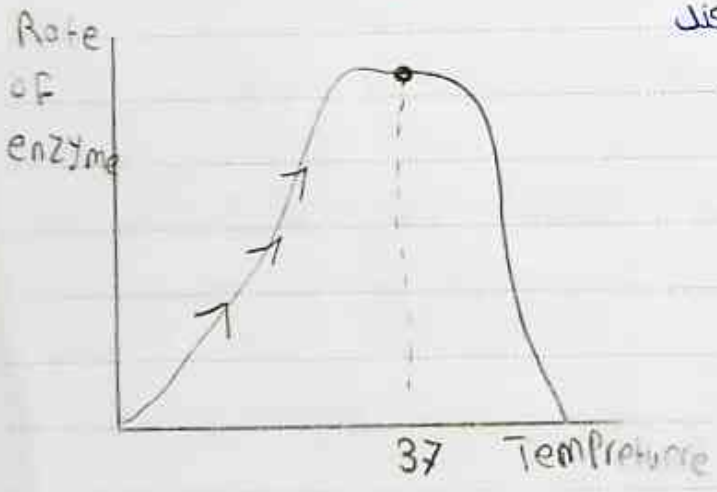
* العوامل المؤثرة على نشاط الإنزيمات
① تركيز مادة التفاعل ② تركيز الإنزيم ③ درجة الحرارة
④ درجة الـ PH ⑤ المنشطات

* أى تفاعل علشان يتم لازم ليه طاقة تنشيط "التفاعل مش بيبدأ إلا لما يمتلك حد أدنى من طاقة التنشيط وده بيختلف من تفاعل لآخر"
وده بيعتمد على نظرية التصادمات ← تتصادم مادة التفاعل مع الإنزيمات علشان تكون النواتج

* الإنزيم يقلل من طاقة التنشيط اللازمة لحدوث التفاعل
الـ Substrat > Product فى طاقة التنشيط
← وبالتالى سرع التفاعل

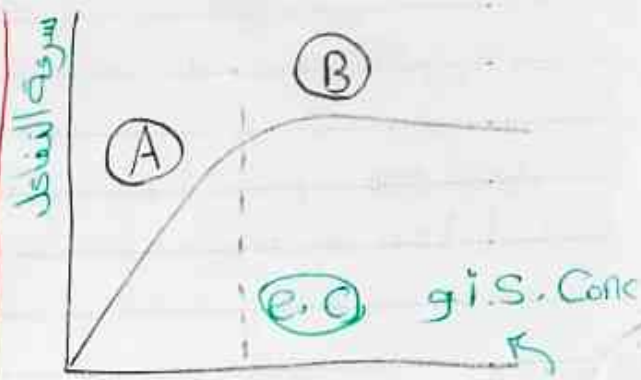
① درجة الحرارة
~~③ PH نفس الرسمة~~

الإنزيمات تعمل بشكل أفضل عند درجة الحرارة المثلى (37)م°
← الكيرف من 0 : 37 بيزيد ←
علشان طاقة الحركة
energy ②
← الكيرف بعد 37 بيقل ←
لحدوث denaturation تغيرف الشكل نتيجة تكسير الـ 4 روابط

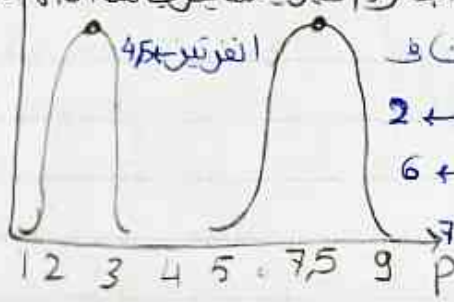


② تركيز الإنزيم: كل ما يزيد تركيز الإنزيم يزيد سرعة التفاعل بعدها يقل ← لأن مادة التفاعل خلصت "كل ما كر مادة التفاعل اتنشطت بالإنزيم"

③ تركيز مادة التفاعل: لو زودت تركيز المادة الفعالة تزيد سرعة التفاعل (A) بعدها تقل (B) ← لأن الإنزيمات خلصت



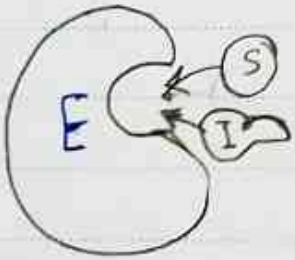
① PH ← في الجسم كله غالبا متعادله (7,5) ماعدا حامضية (2) في المعدة
نشاط الإنزيم هيزيد لما يقرب من الـ PH المثلى
البيبسين في المعدة ← 2
كاتليز ← 6
أميلز ← 7

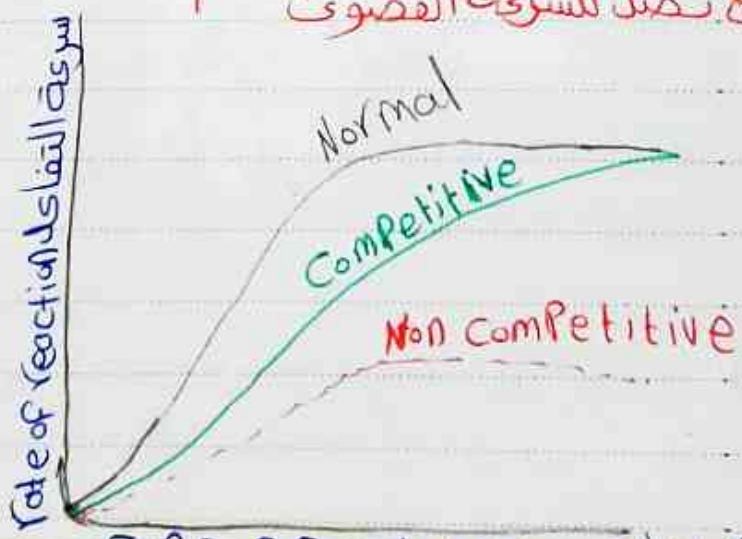


② المثبطات: Inhibitors

غير منافس Non Competitive
لا تتنافس على الجزء الفعال ترتبط في مكان آخر غير الجزء الفعال "Allosteric site" لما يرتبط بغير شكل الجزء الفعال "Active site"
لا يتأثر بالتركيز
وبالتالي لا يتكامل مع مادة التفاعل
مواد سامة ممكن تؤدي للموت مثل السيانيد
لا تصل للسرعة القصوى

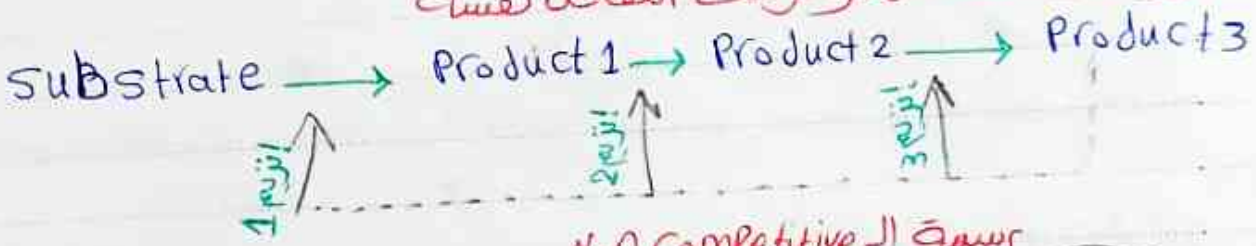
منافس Competitive
ادى للإنزيم معقد ينافسه على الإرتباط بالجزء الفعال للإنزيم
← المادة اللي ترتبط أكتر بالإنزيم اللي بيكون تركيزها أعلى
"زي منتجات التخسيس"
"المعقد شبه مادة التفاعل" ← ده سبب إرتباطه بالجزء الفعال للإنزيم وبالتالي يمنع وصول المادة الفعاله ليه.
بتوصل للسرعة القصوى





Conc. of substrate: تركيز مادة التفاعل

* نواتج التفاعل تؤثر على التفاعل نفسه

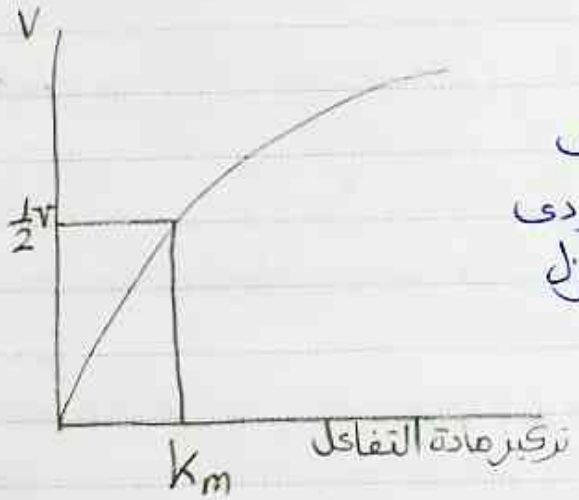


رسمة الـ Non Competitive



* حساب الـ K_m

أقيس آخر نقطة وصل ليها التفاعل
واجي عند نصفها واخد خط كمودى
لحد مايخبط فى المنحنى وانزل بيه كمودى
على محور السينات والقيمة اللى هنزل
عندها هى دى الـ K_m

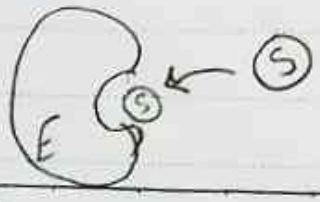


.. الـ K_m ← تركيز مادة التفاعل
عند $\frac{1}{2}$ سرعته

* هناك علاقة عكسية بين الـ K_m وقدرة الإنزيم على الإرتباط بمادة التفاعل " affinity "

فائدة الـ K_m ← تدل على النشاط affinity

High affinity
تركيز مادة التفاعل قليله فيترتبط على طول



Low affinity
تركيز مادة التفاعل كتير فيترتبط بصعوبه "بعد فترة"



ALMUID.net

/ /

* Immobilzation ← إمتصاص
إنزيمات مسنة على حبيبات الالجنيت Algenitics ← إدمصاص

علشان الناس اللى عندها حساسية من اللاكتوز بعمل حاجة تخليني أفصله عن اللبن

أحط اللاكتيز على كولونى وانتبه واعد من عليها اللبن فيتكسر اللاكتوز اللى داخل اللبن لجلوكوز وجلاكتوز وبالتالى كونت لبن خالى من اللاكتوز وكمان ميحصلش تلوث لو حطيت الإنزيم على اللبن مسكن يحصل تلوث وكمان أكثر ثباتا درجة الـ PH وعندها مدى واسع لمقاومة درجة الـ PH وبالتالى تستخدم فى الصناعة كثير جداً

*ملاحظات: ① الإدمصاص ← إلتصاق مادة معينة على سطح مادة أخرى دون الدخول إلى الداخل Adsorpition

② الإمتصاص ← دخول مادة إلى داخل جسم آخر ويتم توزيع المادة الممتصة بشكل متجانس فى جميع أنحاء المادة التى تمتصها Absorpition.

*كل إنزيم ليه مادة تفاعل واحدة وكل تفاعل ليه إنزيم واحد

*ممكن استخدم الإنزيم كذا مرة over and over

جزء صغير من الإنزيم قادر يهضم مادة التفاعل كلها

ALADIB.net

الـ DNA

* أى خلية تحتوى على المادة الوراثية (DNA, RNA)
الحمض النووى يحمل المادة الوراثية ← 46 كروموسوم نصفه من الأب ونصفه من الأم (فى الإنسان)

س: تركيب الـ DNA وأنواع الروابط

الـ DNA: عبارة عن بوليمر يتكون من مونيمر تسمى نيوكليوتيدات
النيوكليوتيدة تتكون من ← مجموعة فوسفات PO_4
← سكر deoxyribose
← قواعد نيتروجينية

DNA (C, G, T, A) ← 5
RNA (C, G, U, A) ←

القواعد النيتروجينية:
- Pyrimidine: حلقة واحدة ← T, U, C
- Purine: حلقة مزدوجة ← G, A

النيوكليوتيدة مع الى فوقها تربط مع بعض عند ذرة الـ C رقم 3 برابطة Phosphodiester bond لتكوين شريط DNA

يوتيط الشريطين الجزيئان مع بعض خلال القاعدة النيتروجينية عن طريق التى توجد على ذرة الكربون رقم 1 فى السكر برابطة هيدروجينية
T, A مع بعض برابطتين
C, G مع بعض بـ ٣ روابط

س: ازاى تعمل تضاعف الـ DNA DNA Replication

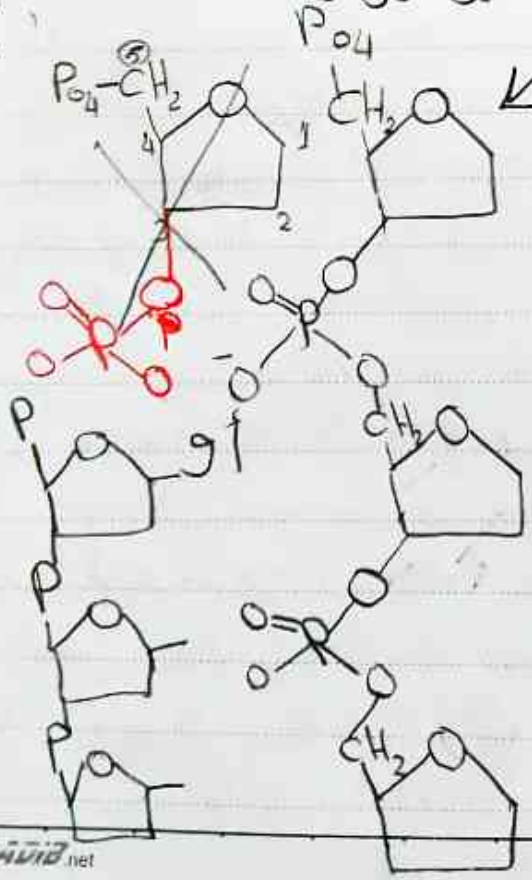
١. انزيم الـ Helicase ← يكسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد ويفكك الشريطين عن بعض
٢. انزيم الـ Polymerase ← يجيب نيوكليوتيدات ويكاملها مع الشريط المفرد القديم وبالتالى كل جزء اتكون فصار واحد جديد متكامل معاه
٣. انزيم الـ Ligase ← يربط النيوكليوتيدات (الأجزاء) مع بعضها

∴ هذه العملية شبه محافظة

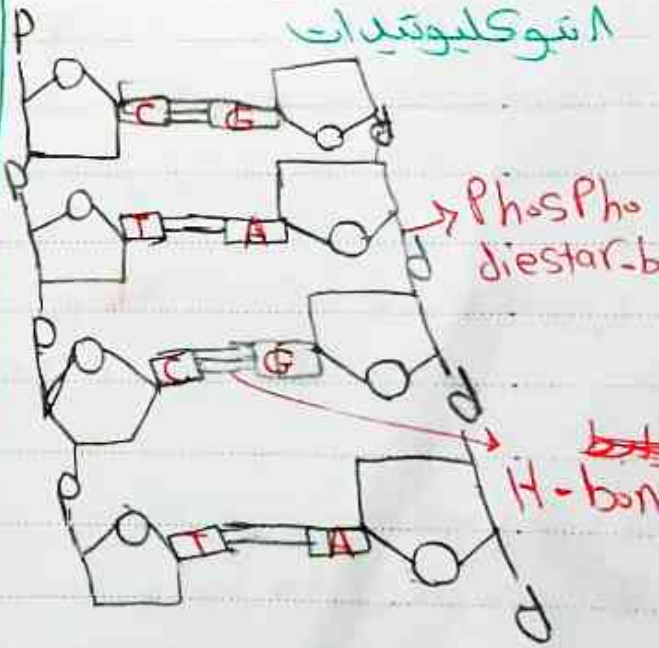
س٣: الفرق بين الـ DNA والـ RNA

RNA	DNA
ribose	deoxyribose
one strand شريط مفرد	doubleHelix شريطين
A, U, G, C	A, T, G, C
في صناعة البروتين	المادة الوراثية في أغلب الكائنات
موجود في النواة والسيتوبلازم	موجود في النواة
" بشكل مؤقت	موجود دائما
أقل استقرار	أكثر استقرار
لا يقدر يعمل تناسخ	يقدر يعمل تناسخ
كميته تختلف من خلية لأخرى	كميته ثابته في كل الخلايا

س٤: ازاي تعمل خط واحد DNA من ٣ نيوكليوتيدات



س٥: ازاي تعمل جزيء DNA من ٨ نيوكليوتيدات



ALADIB.net