نظم اللآلئ
في فهم مبادئ العلوم الحياتية

الوحدة الأولى: كيمياء الحياة

محمد بني سلامة

Watermarkly

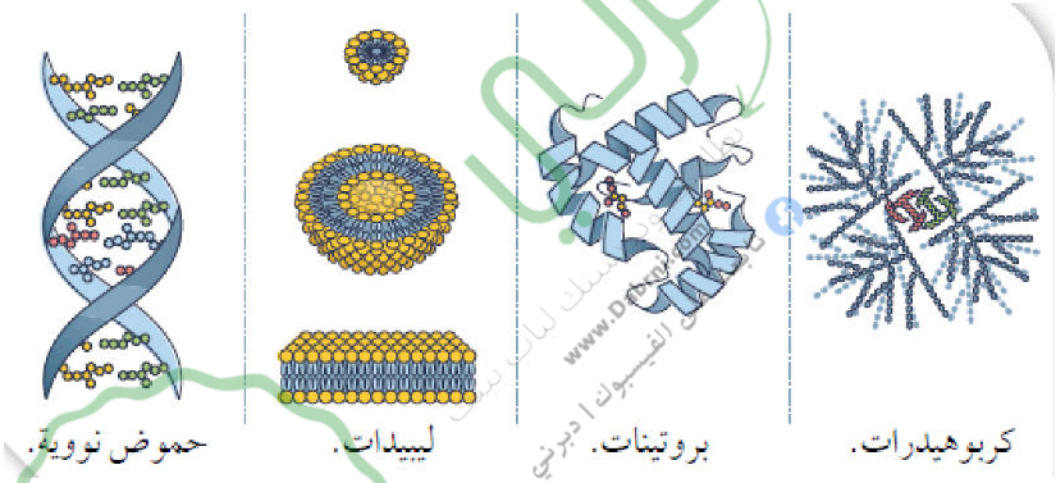
الفصل الأول: المركبات العضوية الحيوية

- تحتوي أجسام الكائنات الحيَّة جميعها على ذَرّات عناصر مهمة، منها: الهيدروجين، والكربون، والأكسجين، والنيتروجين والكالسيوم، والفسفور، إضافةً إلى ذَرّات عناصر أُخرى تحتاج إليه هذه الكائنات بكمِّيات بسيطة. ويُعَدُّ الكربون العنصر الأساس الذي يدخل في تركيب المُركَّبات العضوية جميعها. تدخل المُركَّبات العضوية الحيوية في تركيب أجسام الكائنات الحيَّة، ويُعَدُّ وجودها ضروريًّا للتفاعلات الكيميائية التي تحدث في خلايا الكائنات الحيَّة، وينتج من هذه التفاعلات تغيُّرات في المادة والطاقة.

** **المُركَّبات العضوية الحيوية:**

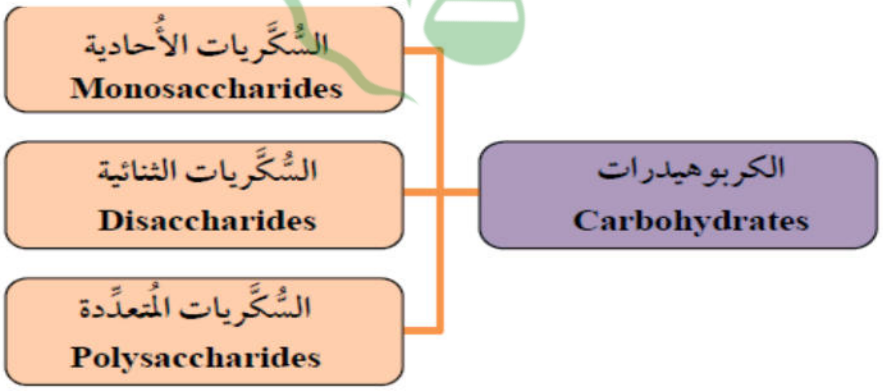
مركبات كيميائية توجد في أجسام الكائنات الحيَّة، ويدخل في تركيبها بصورة أساسية ذَرّات الكربون والهيدروجين، ويدخل في تركيب بعضه أيضًا ذَرّات عناصر أُخرى، مثل: النيتروجين، والأكسجين. ترتبط ذرّات الكربون في المُركَّبات العضوية الحيوية بروابط تساهمية مع بعض، ومع ذَرّات العناصر الأُخرى. توجد أربعة أنواع رئيسية: (لكلٍّ من هذه الأنواع دور حيوي في أجسام الكائنات الحيَّة)

1-الكربوهيدرات 2-البروتينات 3-الليبيدات 4-الحموض النووية



الكربوهيدرات

***تحتوي الكربوهيدرات على ذَرّات كربون وهيدروجين وأكسجين وهي تُصنَّف بحسب عدد الوحدات التي تتألَّف منها إلى ثلاثة أنواع رئيسة:**



1-سكريات احادية

2-سكريات ثنائية

3-سكريات متعددة

اولا: السُّكَّريات الأُحادية

- تُعَدُّ السُّكَّريات الأُحادية أبسط أنواع الكربوهيدرات، وهي تذوب في الماء بسهولة لأنَّها من المواد المُحِبَّة له

-أمّا صيغتها العامة فهي: (حيث ان المتغير المرموز له بالحرف نون هو عدد ذرات الكربون اي ان السكر الاحادي يتنوع باختلاف اعداد ذرات الكربون والهيدروجين والاكسجين)

Watermarkly

$(CH_2O)_n$

-تكون الصيغة البنائية للسُكَّر الأُحادي على شكل حلقي، أو سلسلة مفتوحة غير مُتفرِّعة. ويُعَدُّ هذا النوع من السُكَّريات وحدات بنائية لأنواع الكربوهيدرات الأُخرى، ومن *الأمثلة عليه*:

1- **الغلوكوز** الذي يُمثِّل الوحدة البنائية لعدد من السُكَّريات المُتعدِّدة في أجسام الكائنات الحيَّة

2- **الغلاكتوز**

3-**فركتوز**

4-**رايبوز(متواجد في الدنا والرنا)**

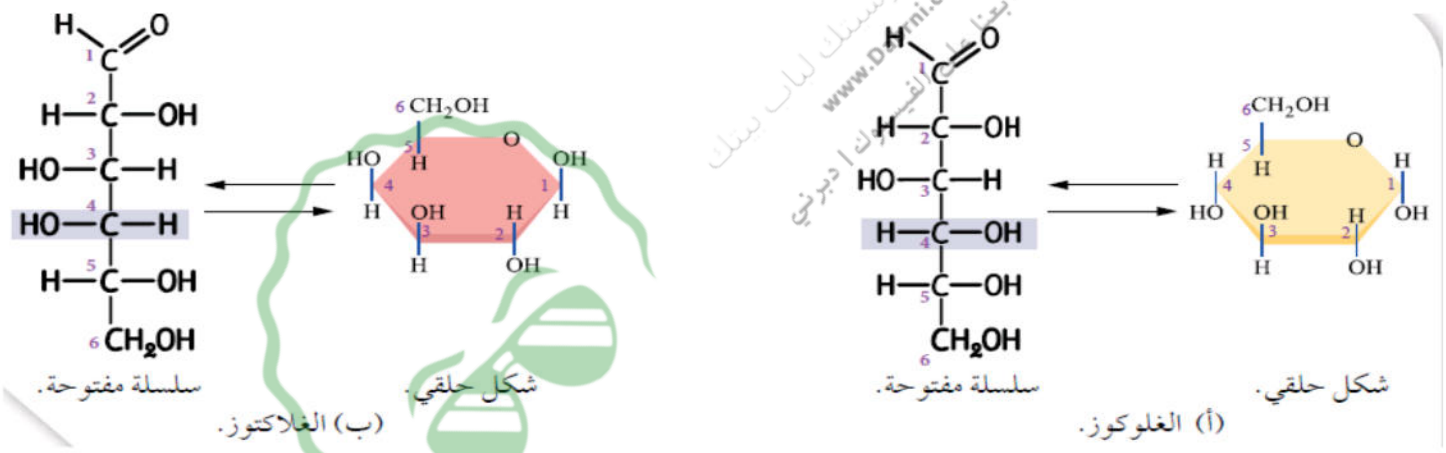
---اول ثلاث انواع يتكون فيها الجزيء من 6 ذرات كربون و 12 هيدروجين و 6 اوكسجين اما الرايبوز يتكون من 5 ذرات كربون و 10 هيدروجين و 5 اوكسجين

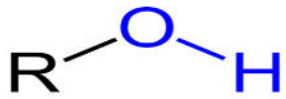
ملاحظة: 1-اما ان تكون بشكل حلقي او على شكل سلسلة مفتوحة

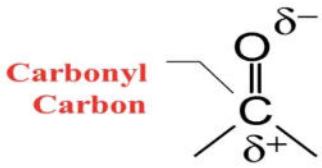
2-غلوكوز وغلاكتوز يكونان حلقة سداسية اما فركتوز حلقة خماسية على الرغم من انهم يتكونون من نفس العدد من ذرات الكربون

3-سبب الاختلاف بين الثلاثة انواع هو اختلاف في طريقة ترتيب الذرات اي انهم نظائر (لم يتطرق الكتاب لها)

4-الرايبوز يكون حلقة خماسية







#طريقة ترقيم الغلوكوز والغلاكتوز:

١_إذا كانت حلقة فنعطي الرقم واحد لذرة الكربون المرتبطة مع الهيدروكسيل ومع الأوكسجين ونعطي ذرة الكربون التي بعدها الرقم ٢ ثم نكمل

٢_إذا كانت سلسلة مفتوحة فنعطي الرقم واحد لذرة الكربون في الكربونيل ونكمل الترقيم

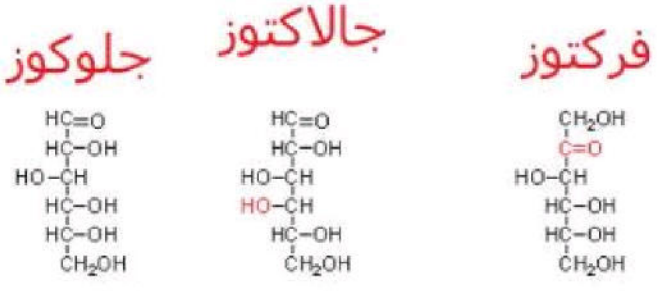
 # طريقة التمييز بين السكريات الاحادية:

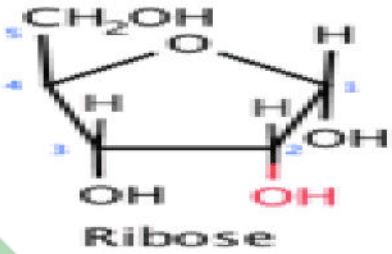
١_ إذا كان بشكل حلقي او سلسلة مفتوحة ويتكون من خمس ذرات من الكربون فهو رايبوز

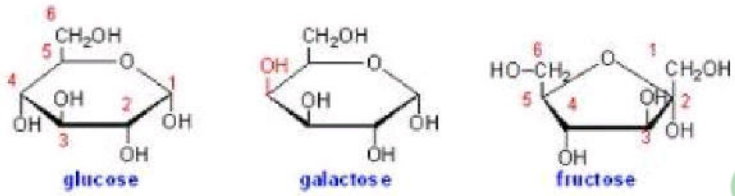
٢_ إذا كان المركب على شكل حلقة خماسية ويتكون من ٦ ذرات من الكربون فهو فركتوز اما اذا كان حلقة سداسية فهناك احتمالان اما غلوكوز او غلاكتوز نميز بينهما اعتمادا على الهيدروكسيل على ذرة الكربون الرابعة اذا كانت في نفس الجهة مع الهيدروكسيل على ذرة الكربون الثالثة فهو غلاكتوز اما اذا كان بعكس الاتجاه فهو غلوكوز(طريقة أخرى اذا كان الهيدروكسيل على الكربونة ٤ بنفس الاتجاه مع ذرة الكربون المتفرعة فهو غلاكتوز اما اذا كانت بعكس الاتجاه فهو غلوكوز)

Watermarkly

٣_ اذا كان المركب بشكل سلسلة مفتوحة ويتكون من ٦ ذرات من الكربون فهناك ٣ احتمالات اذا كانت مجموعة الكربونيل على الكربونة الثانية فهو فركتوز غير ذلك هناك احتمالان نميز بينهما اعتمادا على موقع مجموعة الهيدروكسيل على الكربونة الرابعة والثالثة اذا كانتا في نفس الجهة فهو غالكتوز اما اذا كانتا في جهتين مختلفتين فهو غلوكوز





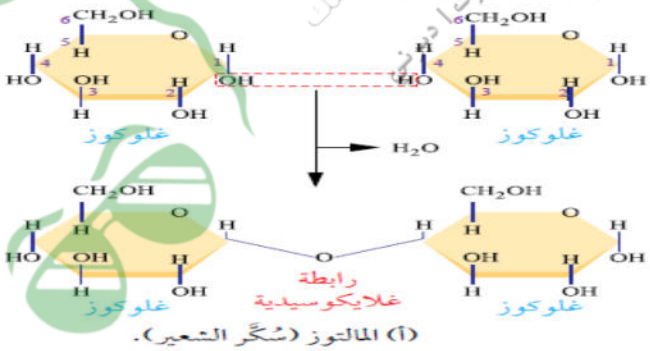


ثانيا: السُّكَّريات الثنائية

يتكوَّن السُكَّر الثنائي من وحدتن من السُكَّريات الأُحادية، ترتبطان معًا برابطة تساهمية غلايكوسيدية ويحدث الارتباط عن طريق نزع جزيء ماء

الامثلة عليه:

1-مالتوز(سكر الشعير) يتكون من اتحاد جزيئين من الغلوكوز
2-سكروز(سكر الطعام)يتكون من اتحاد جزيئين من فركتوز و الغلوكوز
3-اللاكتوز(سكر الحليب)يتكون من اتحاد جزيئين من غلوكوز وغلاكتوز



(أ) المالتوز (سُكَّر الشعير).

(ب) السُكروز (سُكَّر المائدة).

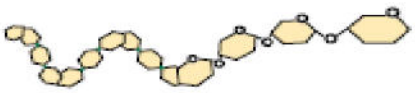
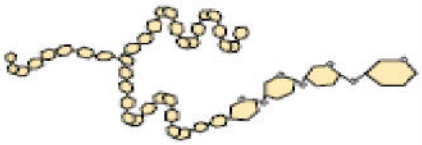
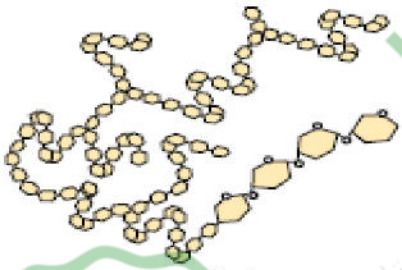
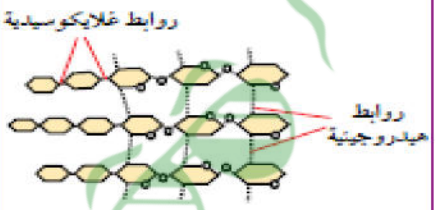
(ج) اللاكتوز (سُكَّر الحليب).

***ملاحظة للتميز بينهم: السكروز يسهل تمييزه بسبب الفركتوز (حلقة خماسية) / المالتوز واللاكتوز يسهل تمييزهما من السكر الاحادي الذي تكون كربونته الرابعة غير مشتركة في تكوين الرابطة فإذا كان غلاكتوز فهو لاكتوز اما اذا كان غلوكوز فهو مالتوز او عن طريق شكل الرابطة(لكن شكل الرابطة ليش دليل حقيقي فيمكن ان ياتيان فوق بعض وهناك بعض الكتب لا ترسمها بهذه الطريقة الأضمن الطريقة الأولى)

ثالثا: السُّكَّريات المُتعدِّدة

Watermarkly

مُبلمرات تتكوَّن من سُكَّريات أحادية أو مشتقاتها ترتبط في ما بينها بروابط تساهمية غلايكوسيدية ولكلٍّ من السُّكَّريات المُتعدِّدة خصائص تُميِّزها.(يتم حساب اعداد الروابط وجزيئات المياه التي تم انتزاعها لتكوين المبلمر من خلال حساب عدد السكريات الاحادية المكونة للمبلمر ثم طرح واحد)(فرضا ان (س) هو عدد السكريات الاحادية فتكون المعادلة: س-1)

المثال	الصيغة البنائية	الأهمية
النشا: يتكوَّن من: – الأميلوز: من السُّكَّريات المُتعدِّدة، وهو يكون على شكل سلاسل غير مُتفرِّعة من الغلوكوز. – الأميلوبكتين: من السُّكَّريات المُتعدِّدة، وهو يكون على شكل سلاسل من الغلوكوز مُتفرِّعة في بعض المواقع.	 أميلوز.  أميلوبكتين.	تخزين سُكَّر الغلوكوز في النباتات.
الغلايكوجين: يتكوَّن من سلاسل من الغلوكوز كثيرة التفرُّع.	 غلايكوجين.	تخزين سُكَّر الغلوكوز في أكباد الحيوانات وعضلاتها.
السيليلوز: يتكوَّن من ألياف دقيقة، تتألَّف من وحدات من الغلوكوز ترتبط في ما بينها بروابط غلايكوسيدية، مُشكِّلةً سلاسل غير مُتفرِّعة ترتبط معًا بروابط هيدروجينية.	 سيليلوز.	إكساب الجُدُر الخلوية في النباتات القوَّة والمرونة بوصفه مكوِّنًا رئيسًا لهذه الجُدُر.

ملاحظة: انتبه الى ان الروابط في السيليلوز روابط غلايكوسيدية في الليف او السلسلة الواحدة اما الروابط بين السلاسل المتوازية روابط هيدروجينية

انتبه للصيغ البنائية اذا جاب الصورة وسأل اي نوع لازم تكون عارف

******يؤدّي الإكثار من تناول السُّكَّريات إلى تسوُّس الأسنان، وزيادة الوزن؛ ما يزيد خطر الإصابة بمرض السُّكَّري؛ لذا يوصي المركز الوطني للغُدد الصُّمّ والسُّكَّري بعدم الإكثار من تناولها للوقاية من الإصابة بمرض السُّكَّري**

سؤال: إذا كان هناك عديد سكريات يتكون من دمج ٥٠ جزيء من الغلوكوز و ٣٠ جزيء من الفركتوز و٢٠ جزيء من اللاكتوز فحدد عدد الروابط في المبلمر وعدد جزيئات الماء التي تم انتزاعها لتكوينه.

الحل: اجمعهم بطلعوا ١٠٠ اطرح واحد فبطلع الجواب ٩٩ رابطة و ٩٩ جزيء ماء

ثم نقوم بجمع إعداد الروابط الموجودة في ٢٠ جزيء من اللاكتوز فتكون المحصلة ٩٩+٢٠(كل جزيء يمتلك رابطة) رابطة،جزيء ماء

Watermarkly

الكشف عن وجود الكربون في المُركَّبات العضوية

الكربون عنصر مهم يدخل في تركيب المُركَّبات العضوية جميعها، ويُمكِن الكشف عنه في المادة العضوية عن طريق تسخينها مع أكسيد النحاس؛ إذ يتأكسد الكربون إنْ وُجد، وينتج غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يتفاعل مع ماء الجير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم) مكونا كربونات الكالسيوم وماء مُسبّبًا تعكُّره وتكدره.

كأسان زجاجيتان تحوي كلٌّ منهما على 4 مليلتر من ماء الجير الرائق، سُكَّر مائدة، ملح طعام، أكسيد النحاس، أنبوبا اختبار سعة كلٍّ منها 10 مليلتر حاملا أنابيب اختبار، سِدادتا أنابيب اختبار مطّاطيتان مثقوبتان من المنتصف، أنبوبا وصل زجاجيان رفيعان على شكل حرف (ل) باللغة الانجليزية مصدرا حرارة موقدا بنسن، ميزان ، منصب.

****ملحوظة: يُحضَّر ماء الجير الرائق بإذابة هيدروكسيد الكالسيوم في ماء مُقطَّر حتى الإشباع، ثم تصفيته**

خطوات العمل:

أقيس: أزَن 2 غرام من سكر المائدة و6 غرامات من اكسيد النحاس ثم أضع المادتين اللتين وزنتهما في أنبوب الاختبار الأول(ملاحظة اكسيد النحاس ثلاث أضعاف وزن سكر المائدة)

أُصمِّم نموذجًا: أُدخِل أحد طرفي أنبوب الوصل الزجاجي في ثقب السِّدادة، وأُثبِّتها على فتحة أنبوب الاختبار، ثم اعلِّق أنبوب الاختبار بالحامل، ثم أضعه على المِنْصَب فوق مصدر الحرارة

أُجرِّب: أغمس الطرف الآخر من أنبوب الوصل في ماء الجير الرائق الموجود في الكأس الزجاجية الأولى

أُلاحِظ: أُوقد لهب بنسن تحت أنبوب الاختبار الأوَّل مدَّة خمس دقائق مُلاحِظًا ما يحدث لماء الجير في الكأس الزجاجية.

***اكرر العملية على ملح الطعام**

*****الناتج: 1-سيتعكر وي في حالة السكر وذلك لاحتوائه على عنصر الكربون اذ انه يتاكسد ويكون ثاني اكسيد الكربون الذي يتفاعل مع ماء الجير مسببا تكدره**

2-اما في حالة الملح فهو لا يحتوي على عنصر الكربون فلن يحدث تاكسد ولا تفاعل ولا تكدر فهو غير عضوي

ثاني المركبات العضوية: البروتينات

– تتألَّف البروتينات من وحدات بنائية أساسية تُسمّى الحموض الأمينية وترتبط الحموض الأمينية معًا بروابط تساهمية ببتيدية

-تشترك الحموض الأمينية - فيما بينها- في صيغتها العامة التي تحوي نوعين من المجموعات الكيميائية، هما: مجموعة الكربوكسيل ومجموعة الأمين إضافةً إلى سلسلة جانبية وتختلف من حمض أميني إلى آخر؛ ما يجعل لكلّ حمض أميني خصائص ينفرد بها عن غيره

****المجموعة الوظيفية: مجموعة من الذَّرّات في المُركَّب العضوي تُسهِم في تمييز مُركَّب عن غيره من المُركَّبات، ومن أمثلتها:**

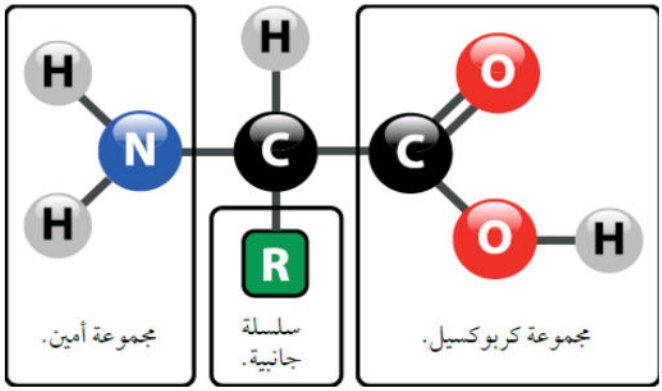
Watermarkly

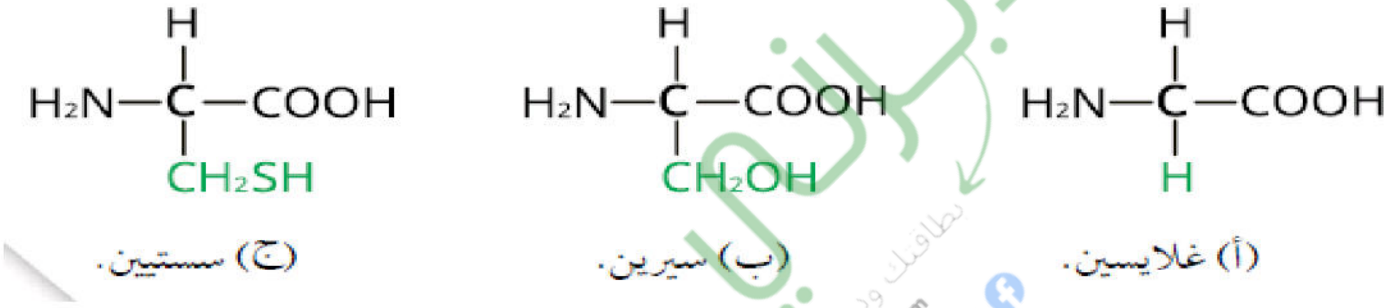
1-مجموعة الهيدروكسيل 2-مجموعة الكربوكسيل 3-مجموعة الأمين 4-مجموعة الفوسفات

-يحتوي الحمض الأميني غلايسين على أبسط سلسلة جانبية وهي ذَرَّة الهيدروجين

-في حين تحتوي السلسلة الجانبية في الحموض الأمينية الأُخرى على الكربون، ومن الأمثلة على هذه السلاسل الجانبية:

CH_2SH، CH_2OH





-يدخل في تركيب البروتينات عشرون حمضًا أمينيًّا مختلفًا، ويستطيع جسم الإنسان تصنيع أحد عشر حمضًا أمينيًّا منها فقط. أمّا الحموض الأمينية التسعة الأُخرى فيحصل عليها الجسم من الغذاء، وهي تُسمّى الحموض الأمينية الأساسية.

-تُصنَّف الحموض الأمينية وَفقًا لخصائص السلاسل الجانبية التي تحويها إلى مجموعتين رئيستين، هما: الحموض الأمينية المُحِبَّة للماء، والحموض الأمينية الكارهة للماء.

**أثر التربتوفان في تحسين المزاج: يحتاج جسم الإنسان إلى الحمض الأميني تربتوفان الذي يُعَدُّ أحد الحموض الأمينية الأساسية التي تدخل في تصنيع الناقل العصبي الهرموني السروتونين، ويُسمّى أيضًا هرمون السعادة

-وقد أشارت دراسات منشورة إلى أنَّ الحمض الأميني تربتوفان يُسهم في تحسن المزاج وتخفيف التوتُّر لدى الأشخاص من مختلف الأعمار، فضلًا عن وجود علاقة بن احتواء حليب الأطفال الرُضَّع على هذا الحمض وخلودهم إلى النوم براحة وهدوء.

وظائف البروتينات: تُمثِّل البروتينات أكثر من 50 % من الكتلة الجافة لمعظم الخلايا، وهي تؤدّي وظائف مختلفة في أجسام الكائنات الحيَّة)

1-نقل الغازات في الدم

2-تحفيز التفاعلات الكيميائية

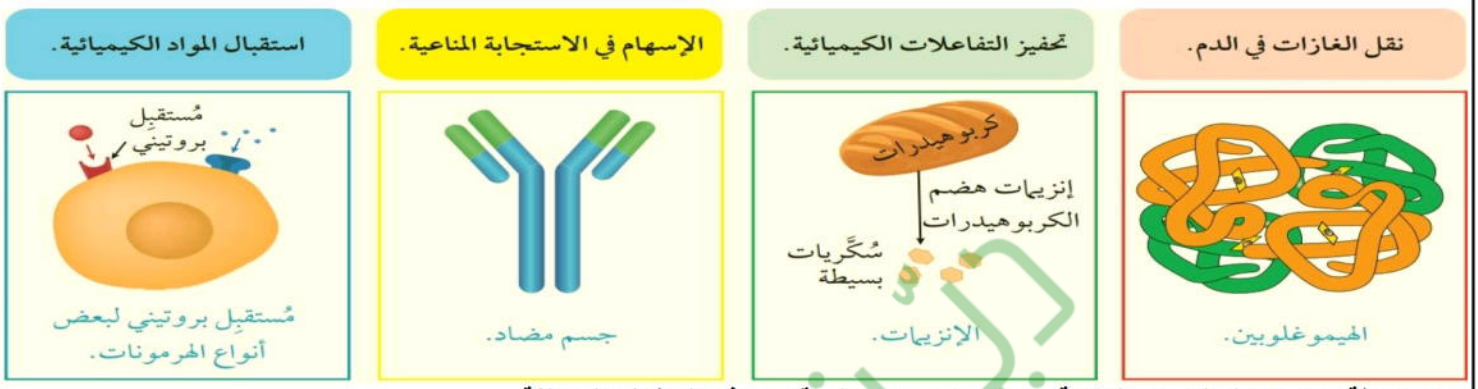
3-استقبال المواد الكيميائية

4-تمنح الغضاريف المرونة والقوَّة (ألياف الكولاجين)

5-الإسهام في الاستجابة المناعية

Watermarkly

6-قد ترتبط البروتينات بالسُّكَّريات، مُكوِّنةً بروتينات سُكَّرية ومن الأمثلة عليها مُولِّدات الضد التي توجد على سطوح خلايا الجسم، ولا يُسبِّب وجودها في الحالات الطبيعية حدوث استجابة مناعية ضدها في الجسم، في حين تُسبِّب مُولِّدات الضد الغريبة غير الذاتية التي تدخل الجسم حدوث استجابة مناعية ضدها في الجسم.

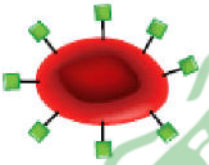
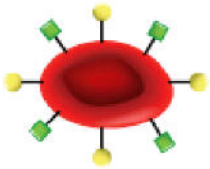
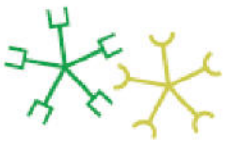


#ملاحظة: عدم تناول الكميات اللازمة من البروتين تؤدي الى قصور في الوظائف المختلفة

***من الأمثلة على مُولِّدات الضد في جسم الإنسان: مُولِّد الضد (A) الذي يوجد على سطوح خلايا الدم الحمراء لدى كل شخص فصيلة دمه

Aبحسب نظام ABOلفصائل الدم ووفقا لهذا النظام فانه توجد أربع فصائل لدم الإنسان: A/B/AB/O وذلك بناءا على وجود

احد مولدي الضد A/Bاو كليهما أو عدم وجودهما

فصيلة الدم	O	A	B	AB
خلايا الدم الحمراء				
مُولِّدات الضد على سطوح خلايا الدم الحمراء	لا يوجد	A	B	A , B
الأجسام المضادة في البلازما	 Anti-B Anti-A	Anti-B	Anti- A	لا يوجد

-يوجد نظام آخر يُعرَف بنظام العامل الريزيسيRHويشير الى وجود مولد الضد او عدمه على سطوح خلايا الدم الحمراء يسمى مولد ضد D

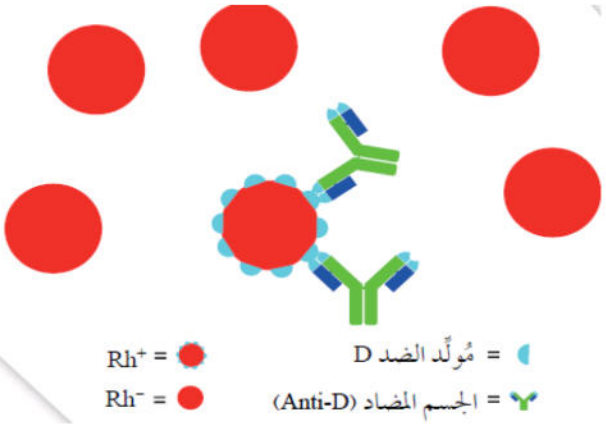
-وفي حال وجوده يوصف بانه موجب اما في عدمه فيكون سالب العامل الريزيسي واذا كان سالب فلا يمتلك اجسام مضادة للمولد الضد الا انه ينتجها في صورة استجابة مناعية في حال نقل له دم من شخص موجب العامل الريسيزي

Watermarkly

-عند نقل خلايا دم حمراء من شخص إلى آخر، فإنَّه يُنظَر إلى مُولِّدات الضد التي على سطوح خلايا الدم الحمراء لدى المُتبرِّع وإلى الأجسام المضادة في بلازما الدم لدى المُستقبِل

** فمثلًا، عند نقل خلايا دم حمراء من مُتبرِّع فصيلة دمه (ايه) إلى مُستقبِل فصيلة دمه (بي)فإنَّ الأجسام المضادة (انتي ايه) التي في بلازما دم المُستقبِل ترتبط بمُولِّدات الضد(ايه) على سطوح خلايا الدم الحمراء للمُتبرِّع، مُسبِّبةً تحلُّلها فتظهر على المُستقبِل أعراض عديدة، مثل: القشعريرة، والحُمّى، وقد يصاب بقصور في وظائف الكُلى، وقد يؤدّي ذلك إلى وفاته.

**إذا كان الشخص سالب العامل الريزيسي فلا يُمكِنه استقبال خلايا دم حمراء من مُتبرِّع موجب العامل الريزيسي وذلك أنَّ جسمه سيُكوِّن أجسامًا مضادةً في بلازما دمه بوصفها استجابةً مناعيةً، فترتبط الأجسام المضادة في بلازما دم المُستقبِل بمُولِّدات الضد على سطوح خلايا الدم الحمراء في دم المُتبرِّع



أفكِّر: يحتاج مريض فصيلة دمه O^- إلى نقل وحدتين من بلازما الدم. إذا توافرت وحدتا بلازما، إحداهما من مُتبرِّع فصيلة دمه AB^+، والأُخرى من مُتبرِّع فصيلة دمه B^+، فهل يُمكِن استخدام كلتا الوحدتين لنقل البلازما إليه، أم يُكتفى بإحداهما لعدم مُناسَبة الأُخرى لدمه؟ أُبرِّر إجابتي.

ملاحظات مهمة لحل اي سؤال يخص نقل الدم:

اذا كان الشخص زمرة دمه## :

AB

فيستقبل من الجميع ولا يعطي احد الا ان كان من نفس الزمرة(بخيل)

اذا كان الشخص زمرة دمه##:

O

فيعطي الجميع ولا يأخذ الا من نفس الزمرة(كريم)

اذا كان الشخص زمرة دمه##:

A

فيعطي من هم من نفس الزمرة و زمرة AB و يستقبل من نفسه ومن زمرة O

اذا كان الشخص زمرة دمه##:

B

فيعطي من هم من نفس الزمرة و زمرةAB و يستقبل من نفسه ومن زمرة O

اما اذا كان الشخص + العامل الرايزيسي فلا يعطي الا نفسه ويستقبل من الجميع ## اما اذا كان الشخص – العامل فيعطي الجميع ولا يستقبل الا من نفسه

Watermarkly

***إجابة سؤال فكر لا يجوز نقل الدم إليه لا من الاول ولا من للثاني لان كليهما موجب ولأن زمرة دمه لا تتوافق فلا يستطيع أحد نقل الدم يليه الا من هو من نفس الزمرة ويكون سالب العامل الرايزيسي

***سؤال حدد من يستطيع أن يستقبل و يتبرع إلى كل نوع من انواع الزمر المختلفة

تستقبل من	فصيلة الدم	تمنح
-A+ A- O+ O	+A	+A+ AB
-A- o	-A	-A+ A- AB+ AB
-B+ B- O+ O	+B	+B+ AB
-B- O	-B	-B+ B- AB+ AB
جميع الفصائل	+AB	+AB
-AB- A- B- O	-AB	-AB+ AB
-O+ O	+O	+O+ A+ B+ AB
-O	-O	جميع الفصائل

أُصيب شخص فصيلة دمه A^- في حادث سير، واستدعت حالته نقل خلايا دم حمراء إليه، ورغب اثنان من أصدقائه التبرُّع بخلايا دم حمراء له، وكانت فصيلة دم أحدهما AB^+، وفصيلة دم الآخر O^-. أيُّ الصديقين يُمكِنه فقط التبرُّع له؟ (علمًا بأنَّ المصاب لم تُنقل إليه خلايا دم حمراء من قبلُ).

المعطيات:

المُتبرِّعان المُحتملان: AB^+، و O^-، المُستقبِل: A^-.

المطلوب:

تحديد المُتبرِّع الذي فصيلة دمه تُناسِب الشخص المصاب (المُستقبِل).

الحل:

1) في حالة المُتبرِّع الذي فصيلة دمه AB^+:

مُولِّدات الضد لدى المُتبرِّع المُحتمَل الأوَّل الذي فصيلة دمه AB^+	الأجسام المضادة لدى المُستقبِل الذي فصيلة دمه A^-
A، وB	Anti-B
D	سيُكوِّن Anti-D (استجابة مناعية).

لا يُمكِن للمُتبرِّع الأوَّل التبرُّع بالدم؛ لأنَّ الأجسام المضادة (Anti-B) من بلازما دم المُستقبِل سترتبط بمُولِّدات الضد B على سطوح خلايا الدم الحمراء من دم المُتبرِّع، مُسبِّبةً تحلُّلها، وستظهر على المُستقبِل (المصاب) أعراض عديدة، مثل: القشعريرة، والحُمَّى، وقد يصاب بقصور في وظائف الكُلى، وقد يؤدِّي ذلك إلى وفاته.

في ما يتعلَّق بنظام Rh، سيُكوِّن المُستقبِل أجسامًا مضادةً (Anti-D) - بوصفها استجابةً مناعيةً - ترتبط بمُولِّدات الضد D على سطوح خلايا الدم الحمراء من دم المُتبرِّع.

2) في حالة المُتبرِّع الذي فصيلة دمه O^-:

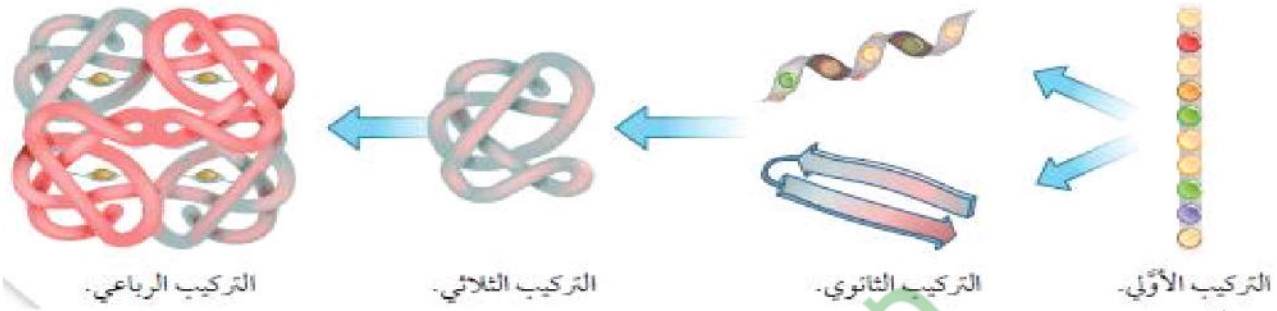
مُولِّدات الضد لدى المُتبرِّع المُحتمَل الثاني الذي فصيلة دمه O^-	الأجسام المضادة لدى المُستقبِل الذي فصيلة دمه A^-
ــــــــ	Anti-B

إذن، المُتبرِّع الذي فصيلة دمه O^- هو الذي يُمكِنه التبرُّع بالدم (بخلايا دمه الحمراء) للمصاب؛ نظرًا إلى عدم وجود مُولِّدات الضد B، وD على سطوح خلايا الدم الحمراء في دم هذا المُتبرِّع.

****مستويات تركيب البروتينات: تختلف البروتينات بعضها عن بعض تبعًا لاختلاف الحموض الأمينية التي تدخل في تركيبها، وعددها، وتسلسلها**

Watermarkly

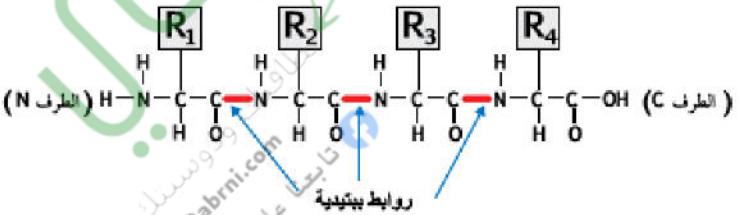
- توجد أربعة مستويات تركيبية للبروتينات، هي: التركيب الأوَّلي والتركيب الثانوي والتركيب الثلاثي والتركيب الرباعي



التركيب الأوَّلي:

- ترتبط الحموض الأمينية معًا بروابط تساهمية ببتيدية، فتتشكَّل سلسلة عديد الببتيد. ويوصَف التسلسل الخطّي للحموض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد بأنَّه التركيب الأوَّلي للبروتين، وتكون مجموعة الأمين في بدايتها وتكون مجموعة الكربوكسيل في نهايتها

– يُمثِّل التركيب الأوَّلي للبروتن الهيكل الأساسي لمستويات البروتين الأُخرى، وهو لا يؤدّي أيَّ وظيفة في صورته الأوَّلية



**انظر إلى الصورة عليك تمييز عدد الأحماض الأمينية ومعرفة اعداد الروابط بينها يمكن التمييز عن طريق النظر الى السلسلة الجانبية تعرف اعداد الأحماض الأمينية الداخلة في التكوين وتطرح واحد لمعرفة عدد الروابط

#انتبه إلى أن الرابطة تكون بين الكربون في الكربوكسيل من الحمض الأميني الذي يكون أقرب للبداية مع نيتروجين في الأمين الخاص بالحمض الأميني الذي يليه.

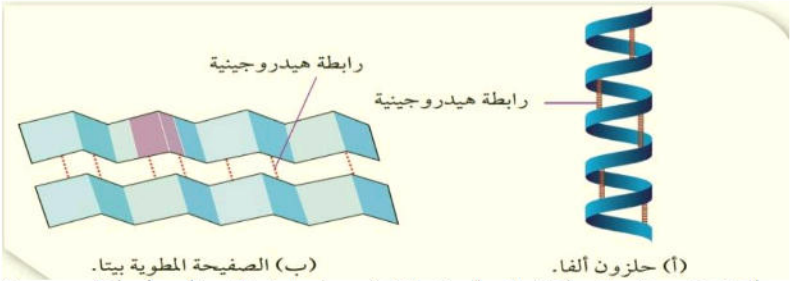
-يُحتمَل أنْ تختلف سلسلتا عديد ببتيد، إحداهما عن الأُخرى، بالرغم من تكوُّنهما من الحموض الأمينية نفسها، واحتوائها عى العدد نفسه من هذه الحموض وذلك بسبب اختلاف الترتيب

التركيب الثانوي:

-ينتج التركيب الثانوي من التفاف سلسلة عديد ببتيد واحدة، وتكوُّن روابط هيدروجينية في مناطق مُحدَّدة منها، وهي روابط تعمل على تثبيت التركيب الثانوي واستقراره

-يوجد تركيبان ثانويان شائعان، أحدهما حلزوني يُسمّى حلزون ألفا والآخر يُسمّى الصفيحة المطوية بيتا

-يتكوَّن تركيب حلزون ألفا عند التفاف سلسلة عديد الببتيد، وتكوُّن روابط هيدروجينية بين ذَرَّة الأكسجين في مجموعة الكربوكسيل في حمض أميني وذَرَّة الهيدروجن في مجموعة الأمين في حمض أميني آخر يبعد عن الحمض الأميني الأوَّل أربعة حموض أمينية



-أمّا تركيب الصفيحة المطوية بيتا فيتكوَّن عند ارتباط جزأين أو أكثر من سلسلة عديد الببتيد نفسها بروابط هيدروجينية؛ إذ تكون هذه الأجزاء المُكوِّنة لسلسلة عديد الببتيد بجانب بعضها في شكل مُتعرِّج ما يتيح لها تكوين الروابط الهيدروجينية في ما بينها

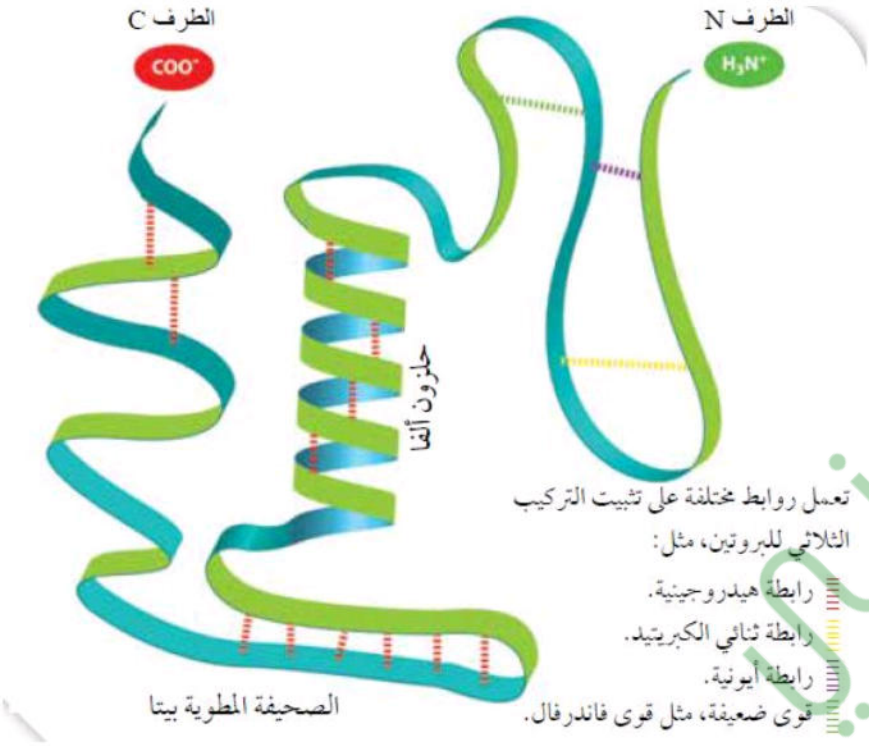
Watermarkly

التركيب الثلاثي:

-ينتج التركيب الثلاثي من طَيِّ التراكيب الثانوية في سلسلة عديد الببتيد.

-وتعمل أنواع مختلفة من الروابط تكون غالبًا بين ذَرّات السلاسل الجانبية لسلسلة عديد الببتيد على تثبيت شكل التركيب الثلاثي

-من الأمثلة على البروتينات ذات التركيب الثلاثي:
بروتين ميوغلوبين الذي يحمل الأكسجين في العضلات ، وينتج من طَيِّ التراكيب الثانوية لحلزون ألفا. وفي حال فَقَدَ أحد البروتينات تركيبه الثلاثي، فإنَّ ذلك يُفقِده القدرة عى أداء وظيفته الحيوية، كما يحدث في الإنزيمات



**صلوا على خير الأنام **

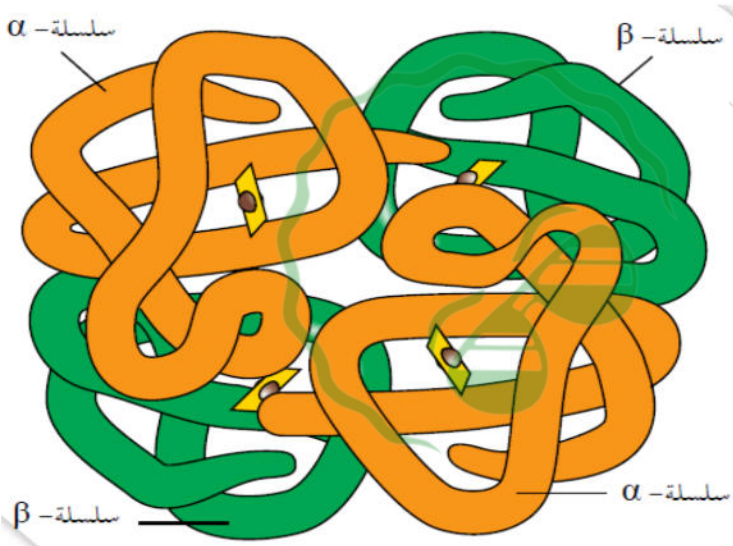
التركيب الرباعي:

-يُطلَق اسم التركيب الرباعي على البروتينات التي تتكوَّن من سلسلتين أو أكثر من عديد الببتيد، خلافًا للتركيب الأوَّلي والتركيب الثانوي والتركيب الثلاثي؛ إذ يتكوَّن كلٌّ منها من سلسلة عديد ببتيد واحدة

- التركيب الرباعي يُثبَّت عن طريق روابط مختلفة، شأنه في ذلك شأن التركيب الثلاثي

-من الأمثلة على البروتينات ذات التركيب الرباعي: الهيموغلوبن الذي يتألَّف من أربع سلاسل ببتيدية؛ اثنتان منها من النوع الفا واثنتان أُخريان من النوع بيتا (سلسلتي ألفا وسلسلتي بيتا في الهيموغلوبن لا تعني حلزون ألفا والصفيحة المطوية بيتا)

- ذلك لا يعني بالضرورة أنَّ جميع البروتينات ذات التركيب الرباعي تتألَّف من أربع سلاسل ببتيدية؛ فالكولاجين مثلاً هو من البروتينات ذات التركيب الرباعي، إلّا أنَّه يتكوَّن من ثلاث سلاسل ببتيدية



تصنيف البروتينات

- تُصنَّف البروتينات وَفقًا لشكلها النهائي الثلاثي الأبعاد إلى نوعين، هما:

1-البروتينات الكروية يتكوَّن هذا النوع من بروتينات تركيبها ثلاثي أو رباعي، مثل الهيموغلوبين ومعظم الإنزيمات. حيث تؤدّي البروتينات الكروية دورًا في عمليات الجسم الحيوية

-وتكون ذائبة في الماء ؛ نظرًا إلى وجود سلاسلها الجانبية القطبية المُحِبَّة للماء في اتجاه الخارج مُواجِهةً المحاليل المائية التي تحيطها، ووجود سلاسلها الجانبية غر القطبية الكارهة للماء في اتجاه الداخل

Watermarkly

2-البروتينات الليفية يتكوَّن هذا النوع من بروتينات تركيبها ثانوي، أو ثلاثي، أو رباعي، ومن أمثلته: بروتين الفايبرين الذي له دور في تجلُّط الدم. لا تكون البروتينات الليفية غالبًا ذائبة في الماء ؛ لأنَّ سلاسلها الجانبية غير القطبية الكارهة للماء تكون في اتجاه الخارج مُواجِهةً المحاليل المائية

**توجد بروتينات تتكوَّن من أجزاء ليفية وأُخرى كروية، مثل بروتين الميوسن في العضلة الهيكلية

**تُجرى فحوص مخبرية لتعرُّف مستويات بعض البروتينات والإنزيمات في الدم؛ مما يساعد على كشف الإصابة بمرض مُعنينَ. فمثلا، تُفحَص عينة الدم للكشف عن إنزيم يُسمّى:

Alanine Aminotransferase (ALT) وهو إنزيم يوجد في خلايا الكبد، ويعمل على تحويل الحمض الأميني ألانين إلى بيروفيت. وفي حال تسرَّب هذا الإنزيم من الكبد إلى الدم نتيجة خلل في خلايا الكبد ، فإنَّ مستوياته في الدم سترتفع

ثالث المركبات العضوية:الليبيدات

-الليبيدات وظائف عِدَّة في أجسام الكائنات الحيَّة؛ إذ تُشكِّل طبقة عازلة تحت جلد الإنسان وبعض الحيوانات؛ ما يحول دون فقدان الحرارة من أجسامهم، وتدخل في تركيب الأغشية البلازمية، والهرمونات الستيرويدية، وفي تركيب الفيتامينات الذائبة في الدهون فيتامين K/A/D/E وتُعَدُّ مصدرَ طاقةٍ مُهِمًّا للكائنات الحية

- تُصنَّف الليبيدات إلى أنواع عِدَّة، منها: الحموض الدهنية، والدهون الثلاثية، والليبيدات المُفسفَرة ، والستيرويدات. توجد صفة مشتركة بين الليبيدات جميعها، تتمثَّل في عدم امتزاجها بالماء

1-الحموض الدهنية

-تدخل الحموض الدهنية في تركيب معظم الليبيدات، ومنها ما يكون حر

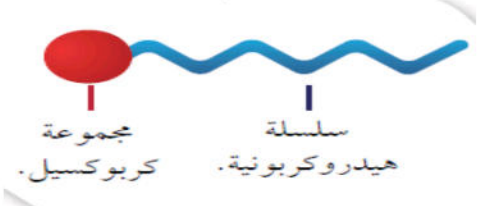
- يتكوَّن الحمض الدهني من مجموعة كربوكسيل وسلسلة هيدروكربونية

-تُصنَّف الحموض الدهنية إلى نوعين، هما:

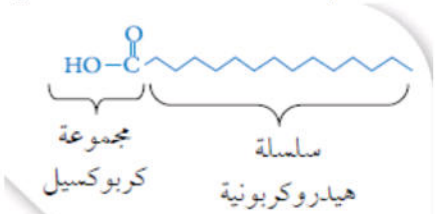
1-الحموض الدهنية المُشبَعة: وفيها تكون الروابط جميعها أُحادية بين ذَرّات الكربون في السلسلة الهيدروكربونية ومن أمثلتها:

-حمض البالميتك وهو المُكوِّن الرئيس لزيت النخيل

2-الحموض الدهنية غير المُشبَعة: وفيها توجد رابطة ثنائية واحدة على الأقل بين ذَرّات الكربون في السلسلة الهيدروكربونية ومن أمثلتها:حمض الأوليك وهو المُكوِّن الرئيس لزيت الزيتون (تكون الرابطة غير مستقيمة في حالة الحمض غير المشبع وذلك بسبب الرابطة



الشكل (14): حمض دهني.



الشكل (15): حمض دهني مُشبَع.

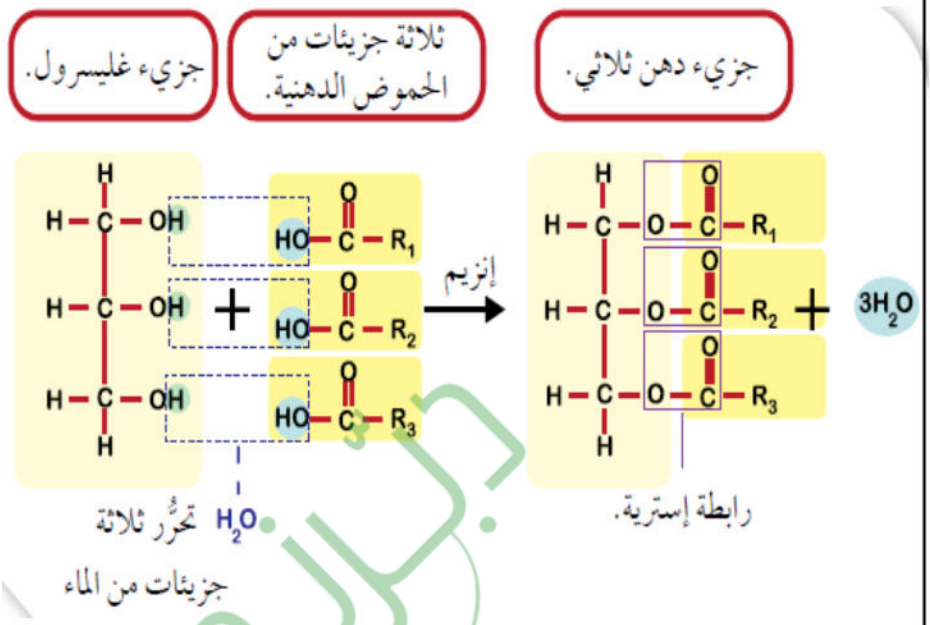
الشكل (16): حمض دهني غير مُشبَع.

2-الدهون الثلاثية

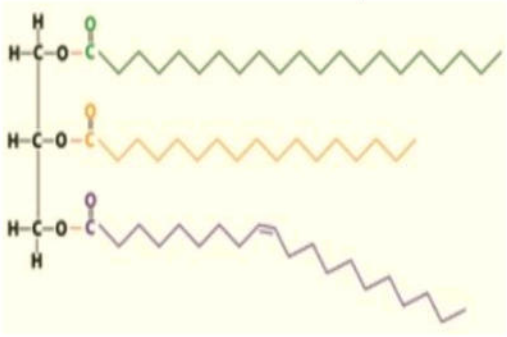
هي الليبيدات التي تتكوَّن من اتحاد جزيء غليسرول واحد مع ثلاثة جزيئات من الحموض الدهنية بروابط تساهمية استرية

معلومة:غليسرول هو كحول سكري وسبب ذوبانه في الماء هو وجود ثلاث مجموعات هيدروكسيل

Watermarkly



**ملاحظة:اتحاد ثلاثة جزيئات من الحموض الدهنية وجزيء غليسرول ينتج عنه تحرر 3 جزيئات من الماء وذلك عن طريق نزع جزيء هيدروكسيل من مجموعة الكربوكسيل في الحمض الدهني وذرة هيدروجين من مجموعة الهيروكسيل في الغليسرول وتحدث هذه العملية ثلاث مرات بمساعدة انزيم



-تعتمد خصائص الدهون الثلاثية على خصائص الحموض الدهنية المُكوِّنة لها؛ إذ تكون معظم الدهون الثلاثية غير المُشبَعة سائلة في درجة حرارة الغرفة، مثل معظم الزيوت النباتية، في حين تكون الدهون الثلاثية المُشبَعة صُلْبة في درجة حرارة الغرفة وتُسمّى دهونًا، مثل: الزبدة، والسمن الحيواني

-تعمل بعض مصانع الزيوت على تحويل الزيوت السائلة إلى سمن نباتي، أو زبدة شبه صُلْبة، عن طريق عملية كيميائية تُسمّى هدرجة الزيوت، وذلك بإضافة الهيدروجن إلى الزيوت السائلة غير المُشبَعة؛ لتحويلها إلى زيوت مُشبَعة ذات قوام مرغوب فيه من الأمثلة على الدهون المُهدرَجة صناعيًّا: السمن النباتي، والزبدة الصناعية (المارجرين)، وبعض أنواع زبدة الفول السوداني. وقد حذَّرت مُنظَّات غذائية عِدَّة من استخدام الزيوت المُهدرَجة في الغذاء؛ نظرًا إلى ما تُسبّبه من أمراض للقلب، وتصلُّب للشرايين، وأوصت بضرورة قراءة بطاقة المعلومات على المواد الغذائية بعناية

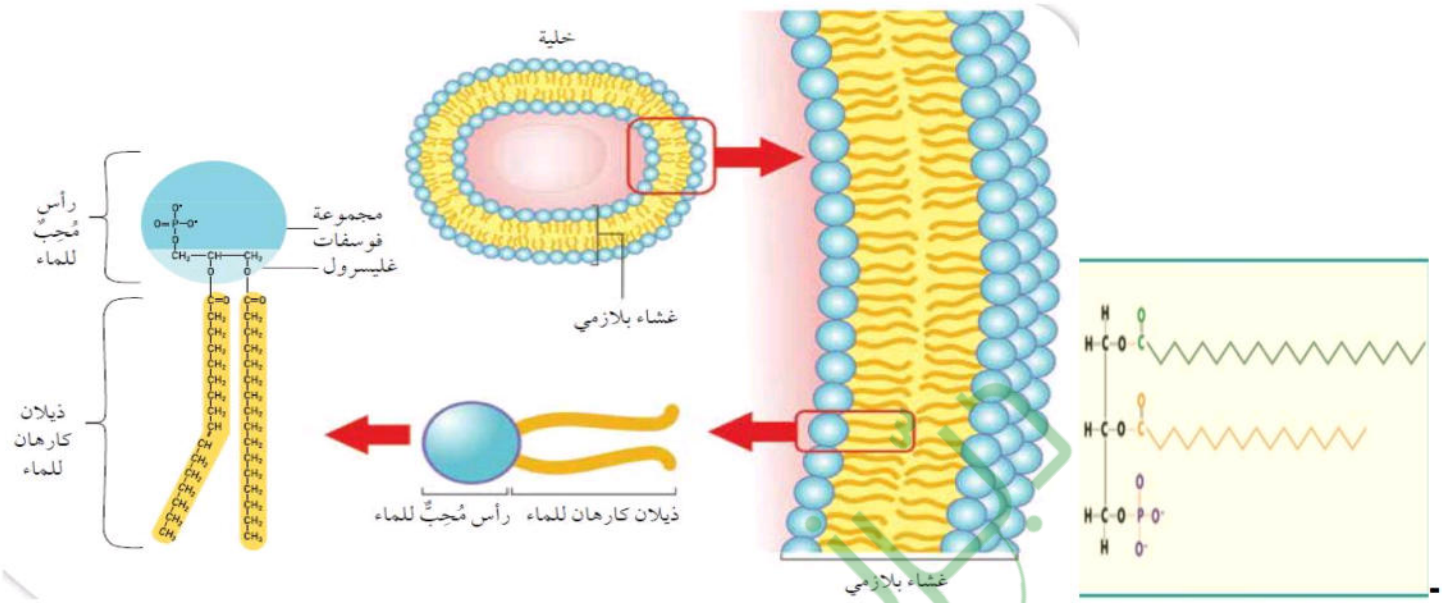
3-الليبيدات المُفسفَرة:

-هي الليبيدات التي تتكوَّن من جزيء غليسرول مُرتبِط بمجموعة فوسفات، فيتشكَّل رأس قطبي مُحِبّ للماء. وفي الوقت نفسه، يرتبط جزيء الغليرسول بجزيئين من الحموض الدهنية، فيتشكَّل ذيلان كارهان للماء

-يحتوي الغشاء البلازمي على طبقة مُزدوَجة من الليبيدات المُفسفَرة التي تترتَّب في صفَّين مُتقابِلين. وفيها تُقابِل الرؤوس القطبية الماء، في حين تبتعد عنه الذيول الكارهة له

-لا تمرُّ المواد الذائبة في الماء بسهولة عبر الغشاء البلازمي؛ نظرًا إلى وجود الجزء غير القطبي (الذيول الكارهة للماء) الذي يقع وسط الغشاء، ويُعوِّق مرور هذه المواد؛ ما يُنظِّم حركة المواد بين داخل الخلية وخارجها

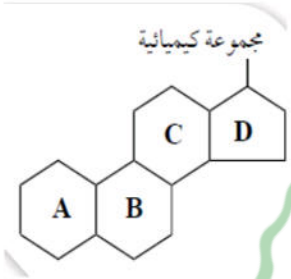
Watermarkly



-

- تَتَّجِه ذيول الحموض الدهنية إلى الداخل في الغشاء البلازمي وذلك لانه يُعوِّق مرور هذه المواد؛ مما يُنظِّم حركة المواد بين داخل الخلية وخارجها

4-الستيرويدات



-هي الليبيدات التي تتكوَّن من أربع حلقات كربونية مُلتحِمة؛ ثلاث منها سداسية، وواحدة خماسية، إضافة إلى مجموعة كيميائية ترتبط بالحلقة الرابعة، وتختلف من ستيرويد إلى آخر

-يعَدُّ الكولسترول مثالًا عى الستيرويدات، ويستطيع جسم الإنسان تصنيعه في الكبد، ويُمكِن الحصول عليه من مصادر غذائية حيوانية.

-وهو يدخل في تركيب الأغشية البلازمية الحيوانية، والهرمونات الستيرويدية، مثل الألدوستيرون الذي يؤدّي دورًا في تنظيم عمل الوحدة الأنبوبية الكلوية

-وبالرغم من أهمية الكولسترول، فإنَّ مستوياته العالية في الدم قد تكون لها صلة بأمراض القلب والأوعية الدموية

****ميز الفرق بين الدهون الثلاثية والستيرويدات من حيث التركيب****

-----دور الليبيدات في تكيُّف أسماك القرش على العيش في أعماق البحار

-أودع الله تعالى خصائص عِدَّة في أسماك القرش التي تعيش في أعماق البحار تساعدها على الطفو، منها: نسبة الليبيدات في أكبادها، وقوَّة عضلاتها. وقد أشارت دراسات عديدة إلى أنَّ أكباد أسماك القرش التي تعيش في أعماق البحار هي أكبر حجماً من أكباد مثيلاتها التي تعيش في المياه الضحلة، وأنَّ نسبة الليبيدات في أكبادها أكثر أيضا

-وجد العلماء أنَّ نسبة الألياف العضلية في أجسام أسماك القرش هذه هي أقل من نسبتها في أجسام مثيلاتها التي تعيش في المياه الضحلة. وقد انتهت نتائج الدراسات في هذا المجال إلى أنَّ نسبة الليبيدات المرتفعة تُقلِّل من كثافة أجسام أسماك القرش؛ ما يُمكِّنها من الطفو، والحفاظ عى ارتفاع مُناسِب لها في الماء، من دون بذل مجهود عضلي كبير، وهو ما يُعَدُّ وسيلة لتقليل استهلاك الطاقة في بيئاتها الفقيرة بالغذاء

Watermarkly

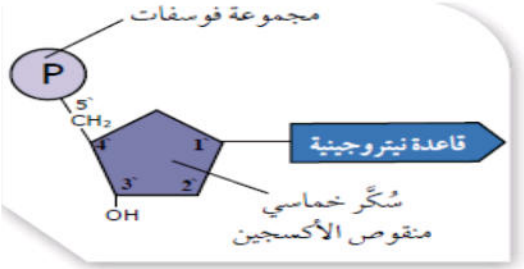
رابع المركبات العضوية: الأحماض النووية

-الحموض النووية نوعان: حمض نووي رايبوزي منقوص الأكسجين دنا **وحمض نووي رايبوزي** رنا(يختلفان عن بعضهما بوجود الأكسجين او عدمه على الكربونة الثانية في السكر الرايبوزي والذي هو مكون من مكونات الأحماض النووية التي تكون الدنا والرنا)

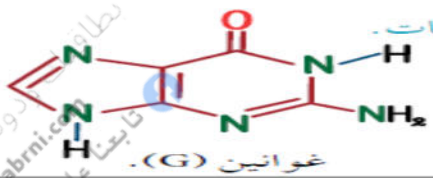
-تتألّف الحموض النووية من وحدات بنائية تُسمّى النيوكليوتيدات ويتكوّن كل نيوكليوتيد من سُكَّر خماسي، ومجموعة فوسفات و إحدى القواعد النيتروجينية

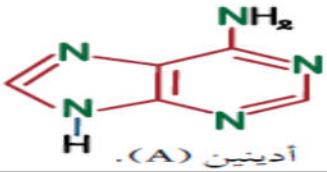
****القواعد النيتروجينية اما ان تكون بيورينات (غوانين/ادينين) تتكوّن من حلقتان، وبيريميدينات(يوراسيل/ثايمين/سايتوسين) تتكوّن كلٌّ منها من حلقة واحدة**

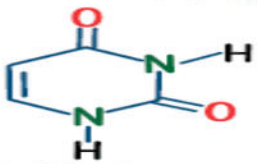
###قم بتمييزهم

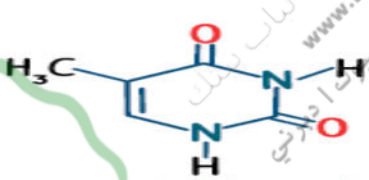


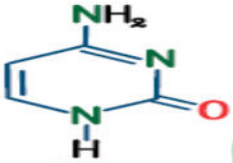
الشكل (20): تركيب نيوكليوتيد في جزيء DNA.


بيورينات.
غوانين (G).


أدينين (A).


بيريميدينات.
يوراسيل (U) في جزيء RNA.


ثايمين (T) في جزيء DNA.


سايتوسين (C).

-يعمل الحمض النووي دنا على نقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء. ويُبيِّن الصورة جزيء الدنا الذي يتكوّن من سلسلتين من النيوكليوتيدات، تلتفّان على هيئة سُلَّم حلزوني مُزدوَج. ترتبط النيوكليوتيدات بعضها ببعض في السلسلة الواحدة عن طريق روابط فوسفاتية ثنائية الإستر

-ترتبط البيورينات في إحدى سلسلتي الحمض النووي دنا بالبيريميدينات المُكمِّلة لها في السلسلة المُقابِلة عن طريق روابط هيدروجينية.

-أمّا نسبة البيورينات إلى نسبة البيريميدينات في دنا فثابتة وَفقًا لقاعدةٍ تُعرَف بقاعدة تشارغاف ذلك أنَّ البيورين يرتبط دائماً بالبيريميدين المُكمِّل له في السلسلة المُقابِلة.

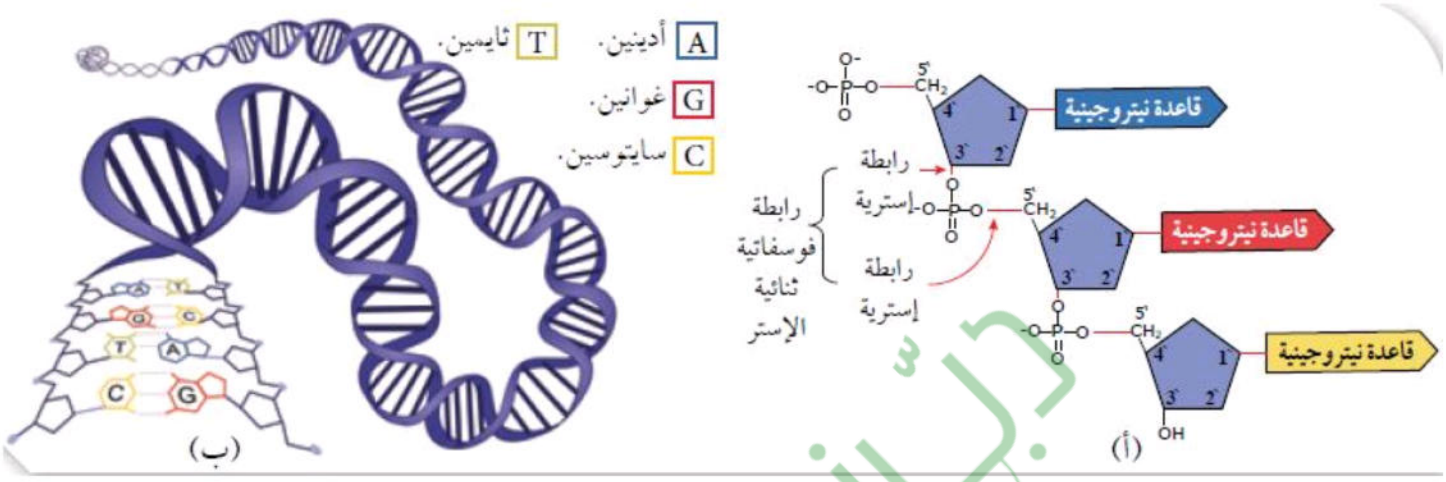
-فمثلا: إذا احتوت قطعة من دنا على (% 25) من الأدينن، فإنَّ نسبة الثايمن في السلسلة المُقابِلة تكون مُساوِية لها

-في عام 1953 م، توصَّل العالِمان واتسون وكريك إلى بناء نموذج لجزيء ونالا جائزة نوبل في الفسيولوجيا والطب تكريماً لهما على هذا الإنجاز

-يتكوّن الحمض النووي رنا غالبًا من سلسلة واحدة من النيوكليوتيدات، ولكنَّ بعض الفيروسات تحتوي على رنا من سلسلتين

Watermarkly

-يوجد في رنا القاعدة النيتروجينية يوراسيل بدلا من الثايمين، ويؤدّي جزيء رنا دورًا مهماً في عملية تصنيع بروتينات الخلية



	DNA	RNA
عدد السلاسل المكونة	2	1(باستثناء بعض أنواع الفيروسات تتكون من 2)
وظيفة كل منها	نقل الصفات الوراثية من الإباء الى الأبناء	له دور مهم في تصنيع البروتينات
القواعد النيتروجينية الداخلة في التركيب	ادينين/غوانين/ سايتوسين/ثايمين	ادينين/غوانين/سايتوسين/يوراسيل
نسبة البيورينات الى البيرميدينات	ثابتة	غير ثابتة
نوع السكر في النيوكليوتيد	سكر رايبوزي	سكر رايبوزي منقوص الاكسجين

**الادينين يرتبط مع الثايمين في حالة دنا او اليورسيل في حالة رنا برابطيتين تساهميتين هيدروجينيتين

**الجوانين يرتبط مع السايتوسين بثلاث روابط تساهمية هيدروجينية

Watermarkly

مثال

حلَّل باحث قطعتي DNA، فوجد أنَّ نسبة الأدينين في القطعة الأولى هي (31%)، وأنَّ نسبة السايتوسين في القطعة الثانية هي (27%). أيُّ القطعتين تحوي نسبة أعلى من الثايمين؟

المعطيات:

القطعة الأولى من DNA تحوي ما نسبته (31%) من الأدينين، والقطعة الثانية من DNA تحوي ما نسبته (27%) من السايتوسين.

المطلوب:

تحديد قطعة DNA التي فيها نسبة أعلى من الثايمين.

الحل:

نسبة الثايمين في DNA تساوي نسبة الأدينين؛ لذا، فإنَّ نسبة الثايمين في القطعة الأولى هي (31%). ولإيجاد نسبة الثايمين في القطعة الثانية، أحسُبُ نسبة السايتوسين والغوانين فيها:

$27\% \times 2 = 54\%$

ثم أطرح هذه النسبة من 100%:

$100\% - 54\% = 46\%$

إذن، نسبة الثايمين والأدينين معًا هي (46%).

لإيجاد نسبة الثايمين، أقسِم الناتج على 2:

$46\% / 2 = 23\%$

إذن، نسبة الثايمين هي (23%).

وبذلك، فإنَّ نسبة الثايمين في القطعة الأولى أعلى منها في القطعة الثانية.

دبرني
www.Dabrni.com
تابعنا على الفيسبوك | دبرني

Watermarkly