



المملكة العربية السعودية
جامعة الملك سعود

جامعة الملك سعود

كلية العلوم

قسم الكيمياء الحيوية

كيمياء حيوية عامة (BCH 101)

الأحماض النووية

Nucleic Acids

الأحماض النووية

حامض نووي ديوكسي ريبوزي DNA

حامض نووي ريبوزي RNA

تركيب الأحماض النووية

النيكليوتيدات

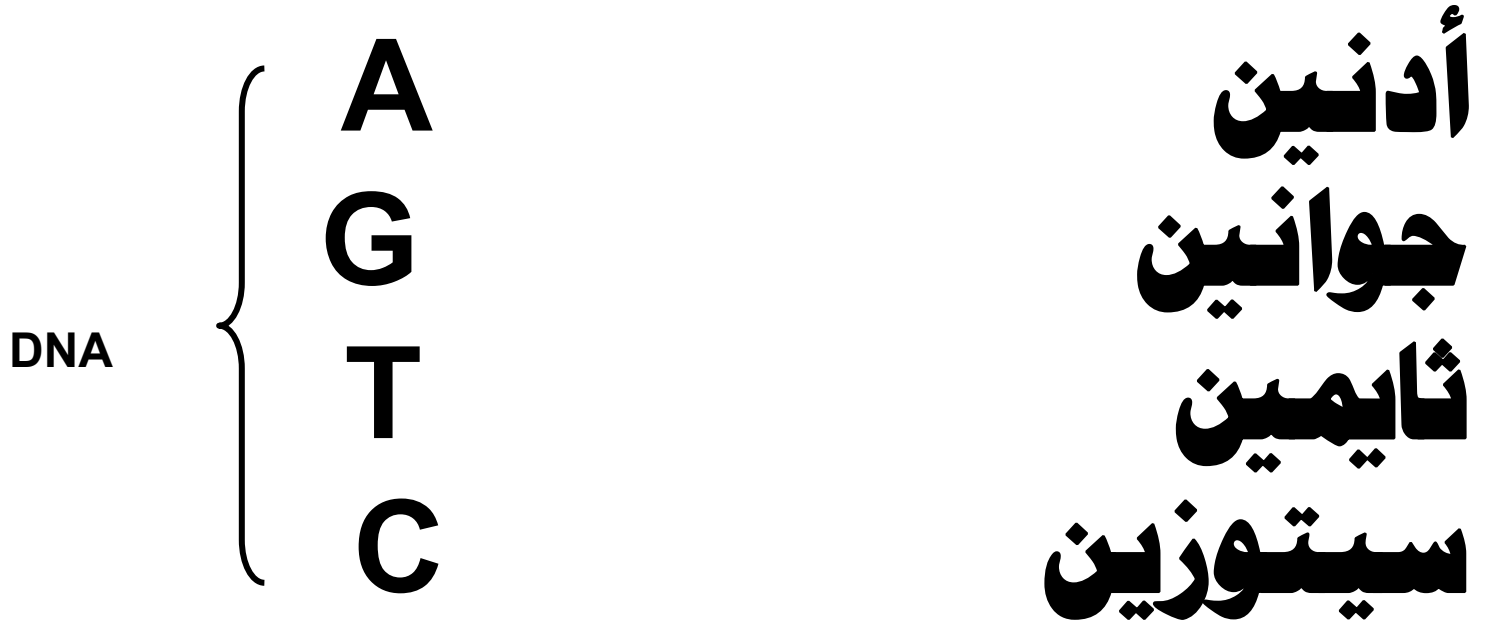
سكر خماسي

قاعدة نيتروجينية

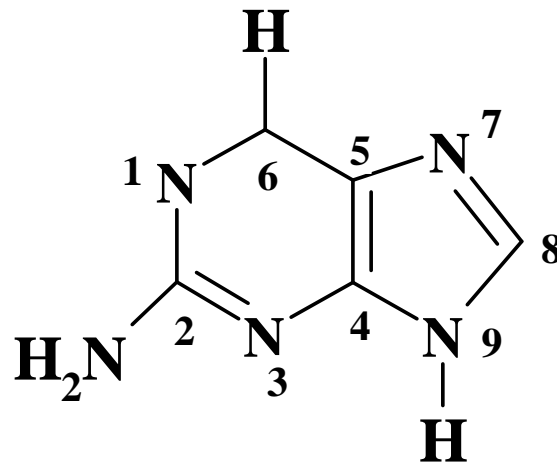
مجموعة فوسفات

القواعد النيروجينية

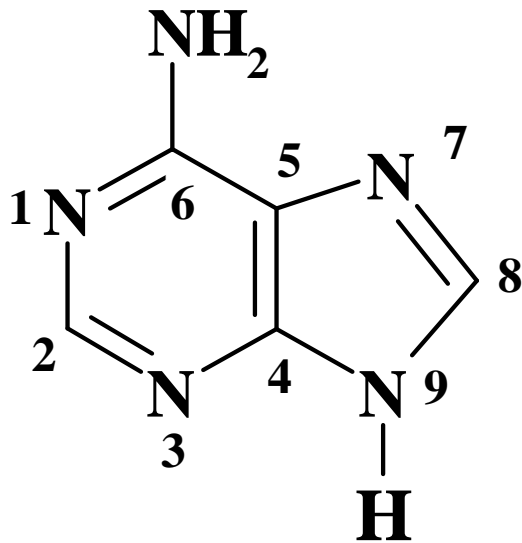
في DNA يوجد أربعة قواعد نيروجينية



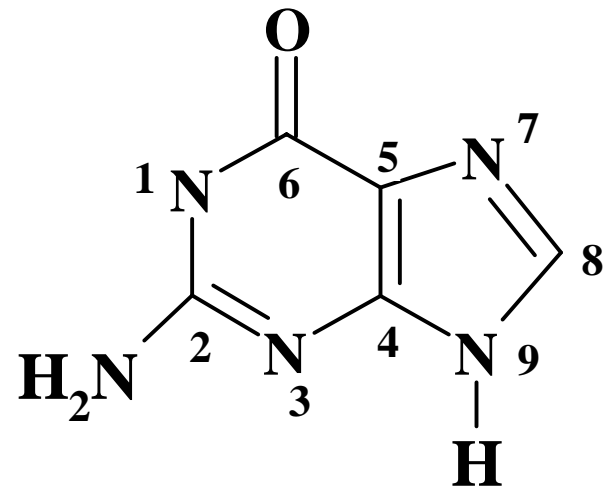
أما في RNA يتم استبدال الثايمين (T) باليوراسيل (U)



بيورين

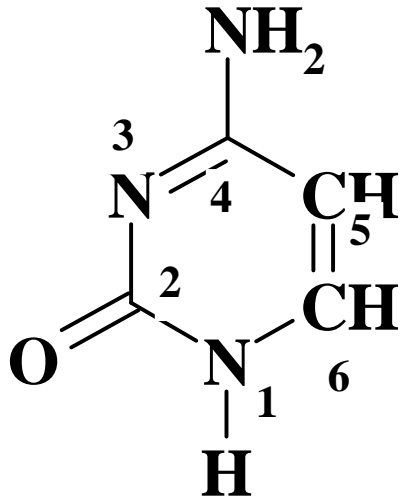
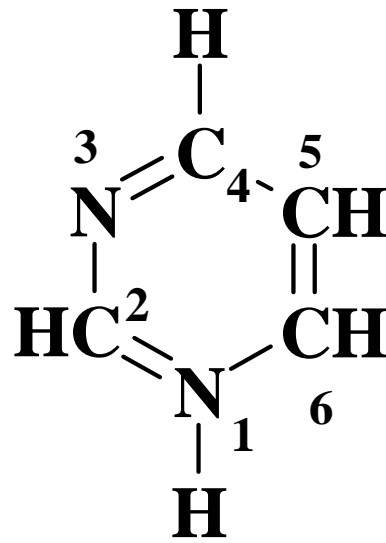


أدينين

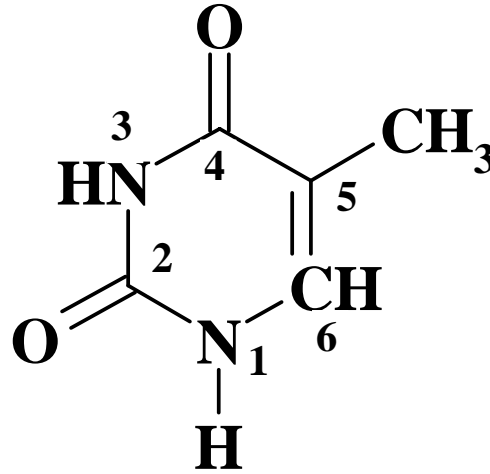


جوانين

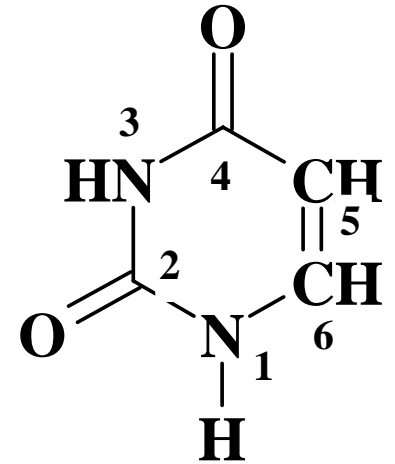
بریمیدین



سایتوزین



تایمین



یوراسیل

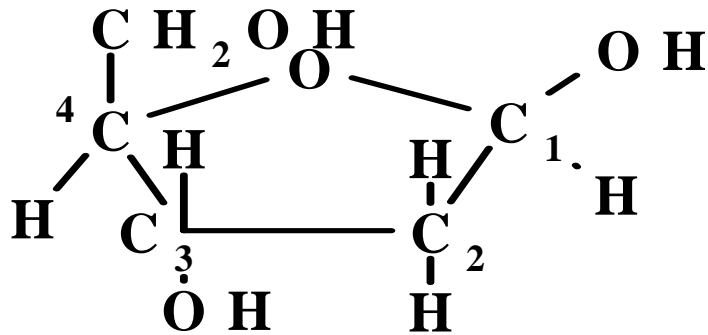
السكّر الخماسي

(RNA)

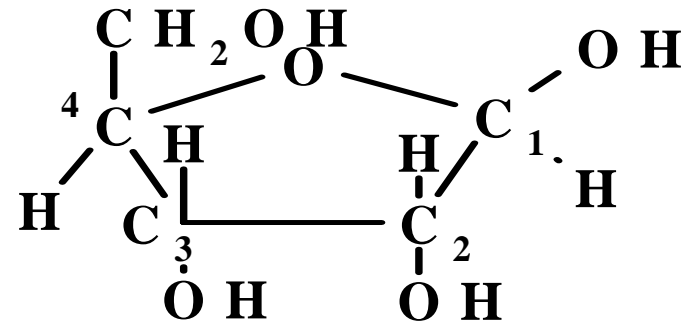
ريبوزي

(DNA)

ديوكسي ريبوزي



رايبوز منقوص الأكسجين β -D
 β -D Deoxyribose



رايبوز β -D
 β -D Ribose

النيوكليوسيد والنيوكليوتيد

- النيوكليوسيد (قاعدة نيتروجينية + سكر خماسي)
- النيوكليوتيد (قاعدة نيتروجينية + سكر خماسي + فوسفات)
- النيوكليوتيد (نيوكليوسيد + فوسفات)

• يكون ارتباط القاعدة النيتروجينية بالسكر بواسطة رابطة جلايكوزيدية نيتروجينية بين:

ذرة الكربون رقم ١ بالسكر

+

ذرة النيتروجين



رقم ٩ في البيورينات

رقم ١ في البريميدينات

تسمية النيوكليوتيدات الأحادية

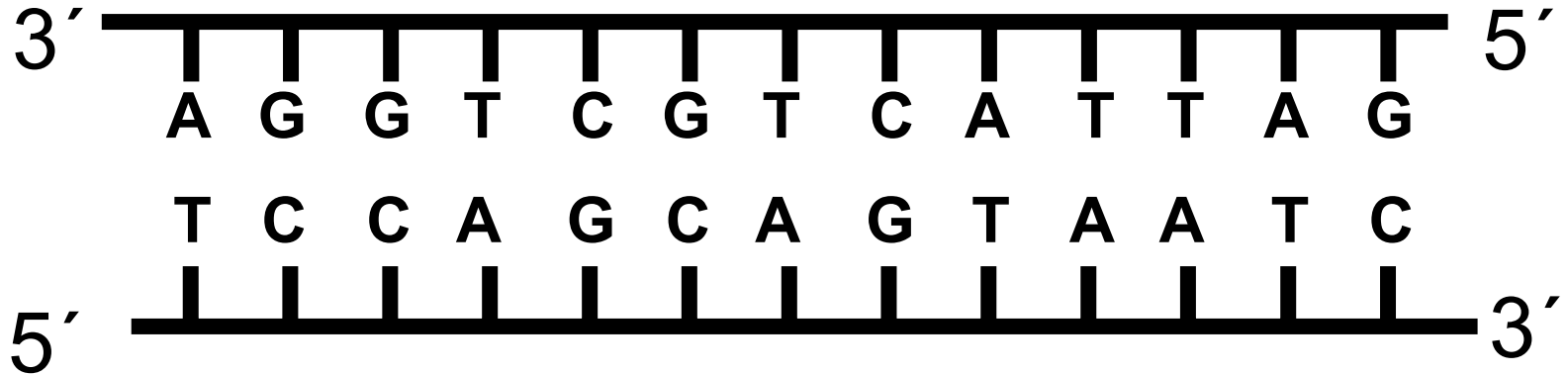
- الطريقة الأولى: يسمى حمض مشتق من القاعدة النيتروجينية الداخلة في تركيبه
- مثال: حمض أدينيك أو ديوكسي أدينيك من الأدنين
- حمض جوانيليك أو ديوكسي جوانيليك من الجوانين
- حمض سايتيديليك أو ديوكسي سايتيديليك من السائتوزين
- حمض يوريديليك من اليوراسيل
- حمض ديوكسي ثايميديك من الثايمين

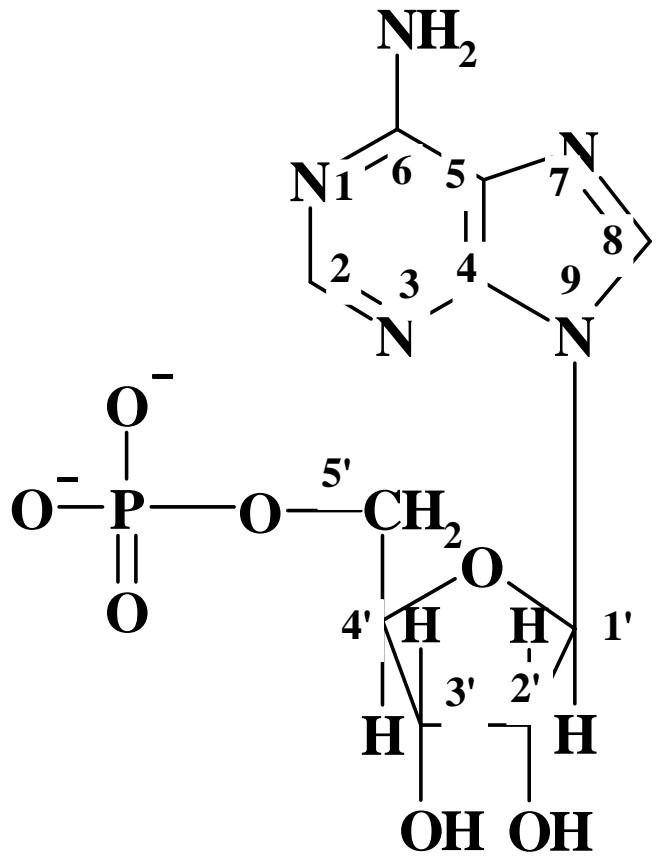
- الطريقة الثانية: اسم النيوكليوسيد مضاف إليه الفوسفات
- مثال: أدينوزين ٥- فوسفات أو ديوكسي أدينوزين ٥- فوسفات
- جوانوزين ٥- فوسفات أو ديوكسي جوانوزين ٥- فوسفات

ارتباط النيوكليوتيدات

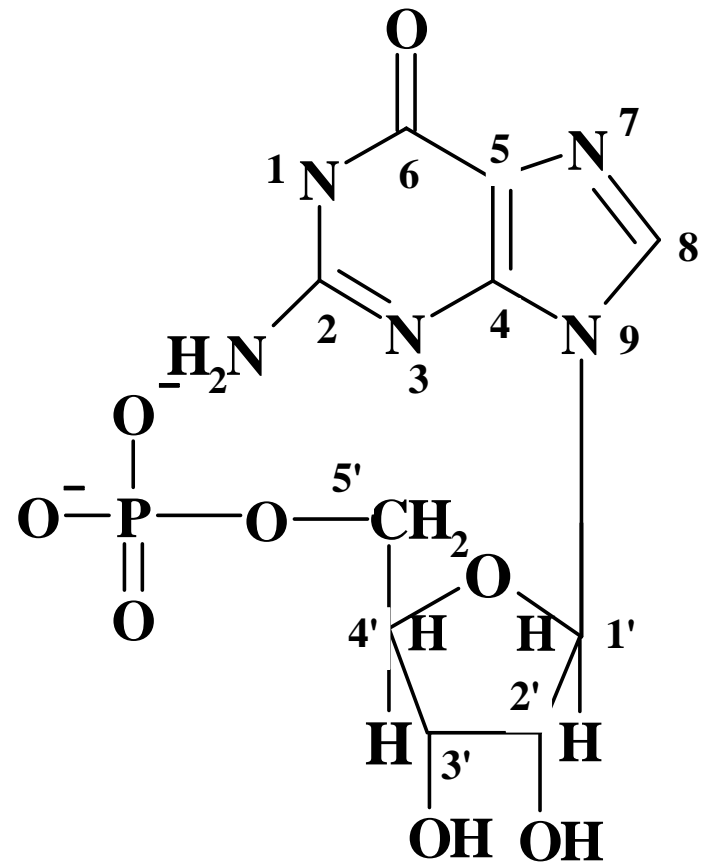
ترتبط النيوكليوتيدات بواسطة الرابطة المسماة
بالرابطة الفوسفاتية ثنائية الإستر

A - G - T - C



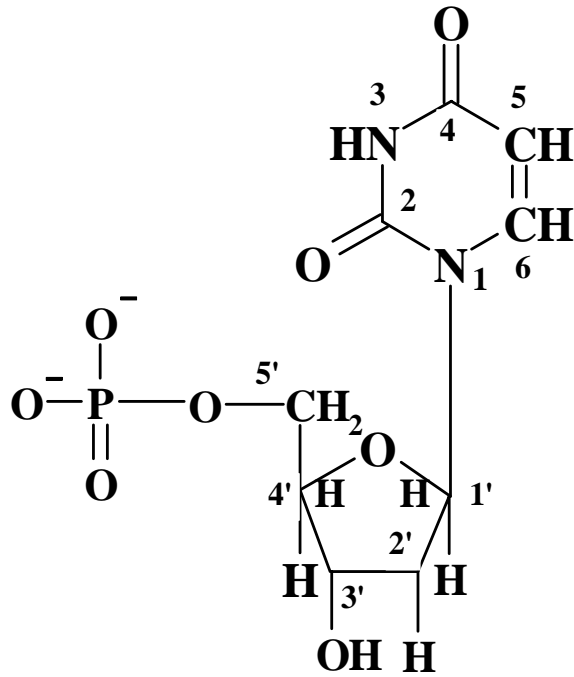


أدينوزين ٥- فوسفات

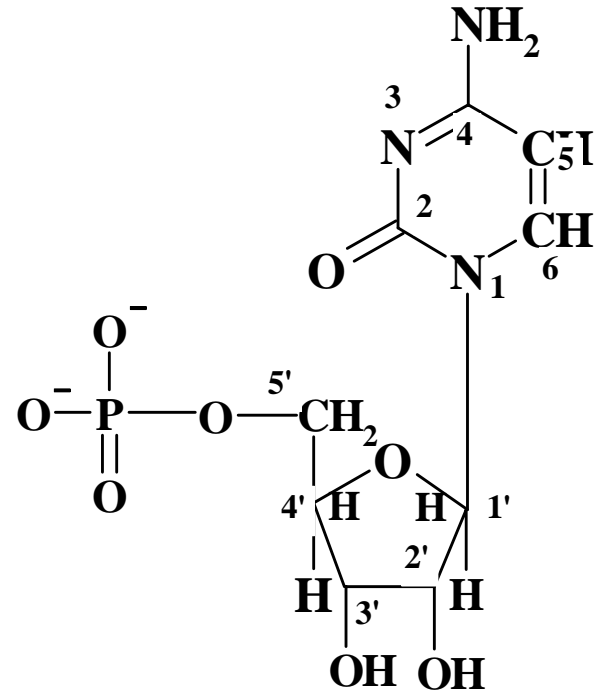


جوانوزين ٥- فوسفات

الصيغة البنائية لبعض النيوكليوتيدات.

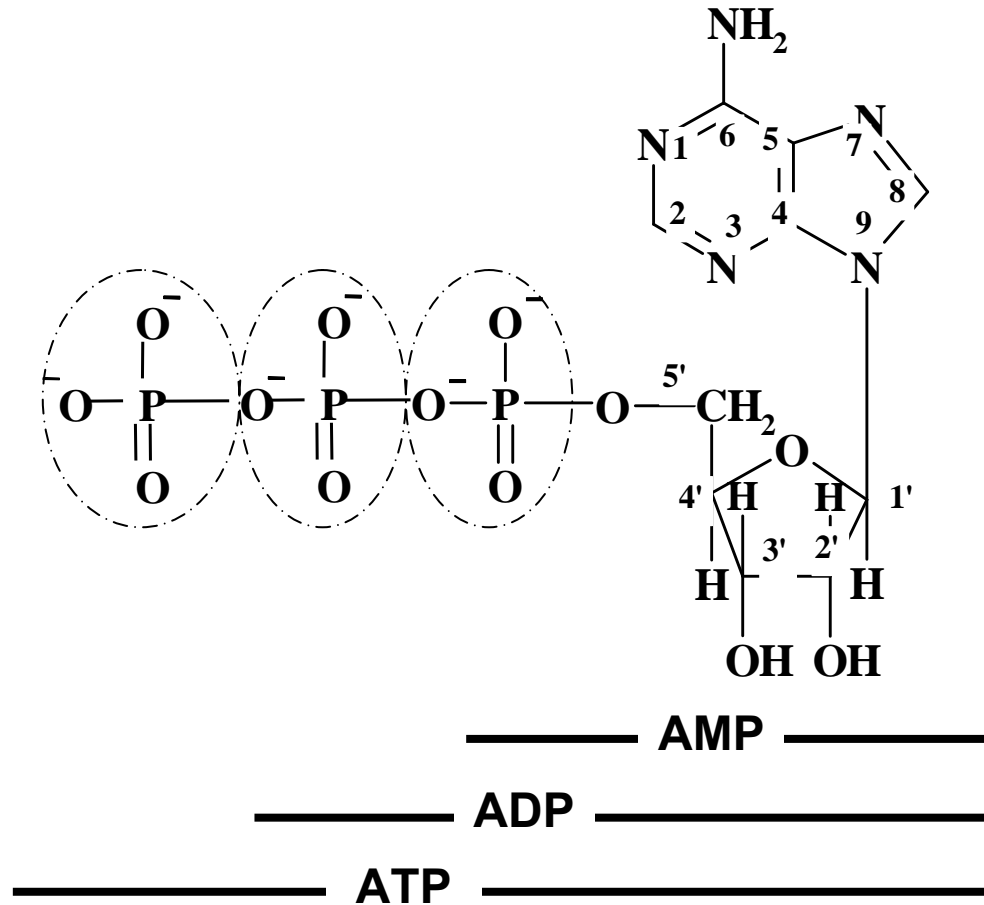


دي أوكسي ثايميدين ٥- فوسفات



سايتيدين ٥- فوسفات

الصيغة البنائية لبعض النيوكليوتيدات.

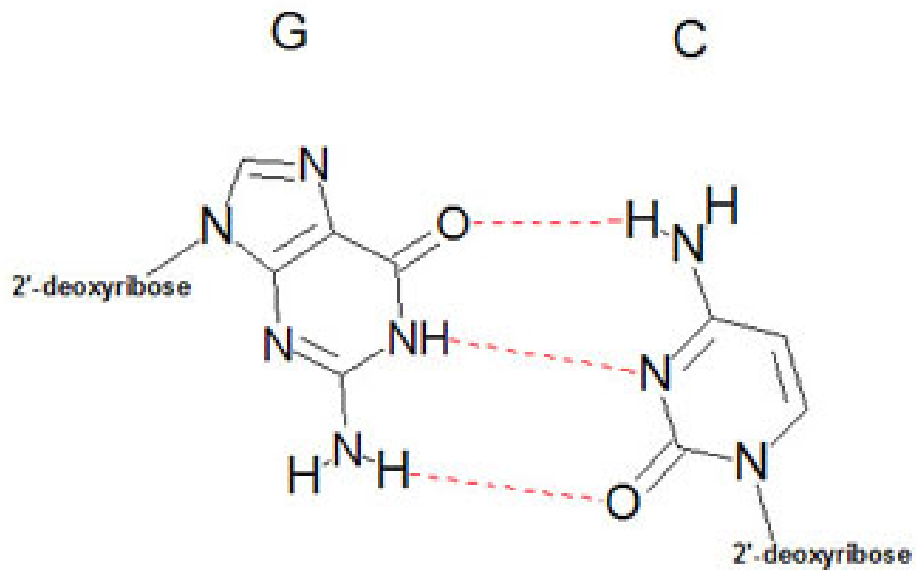
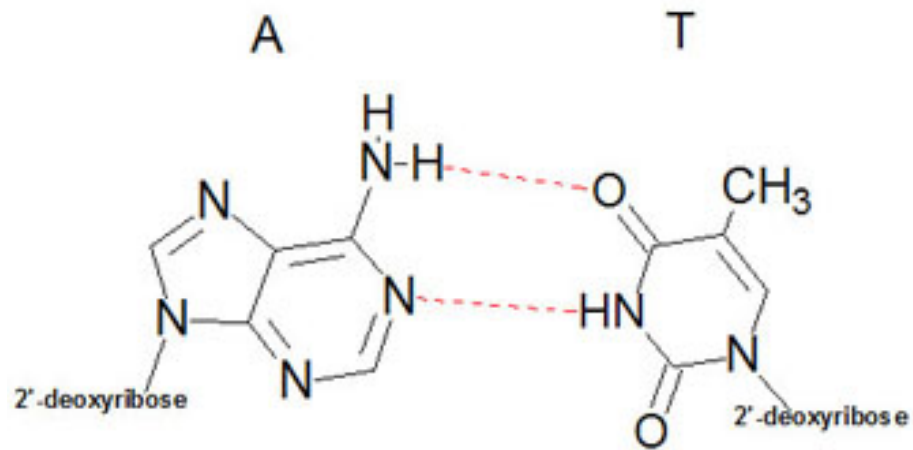


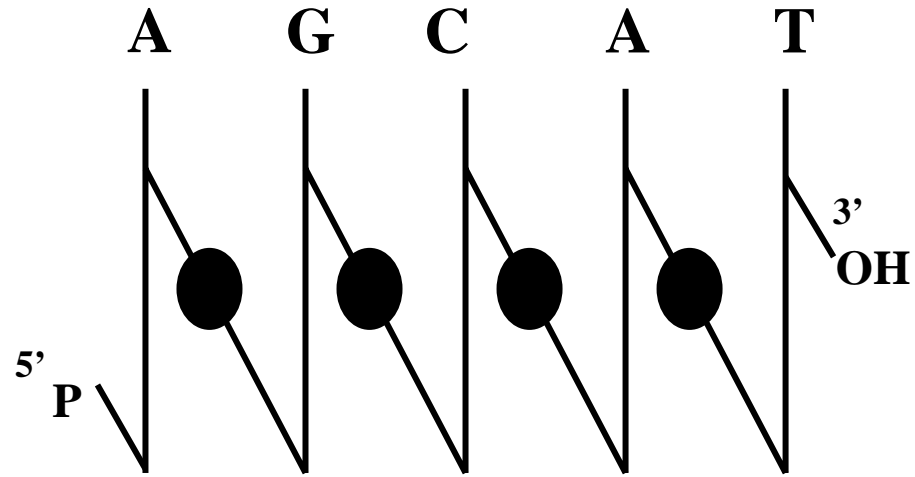
ارتباط سلاسل الحامض النووي الديوكسي رايبوزي

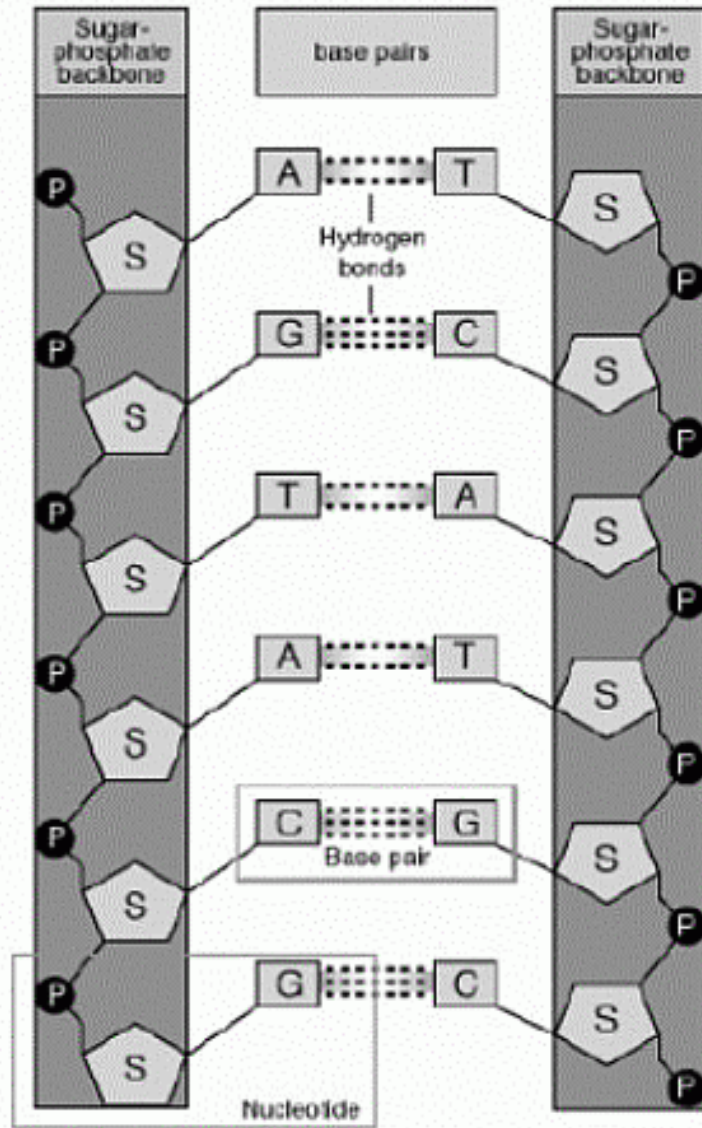
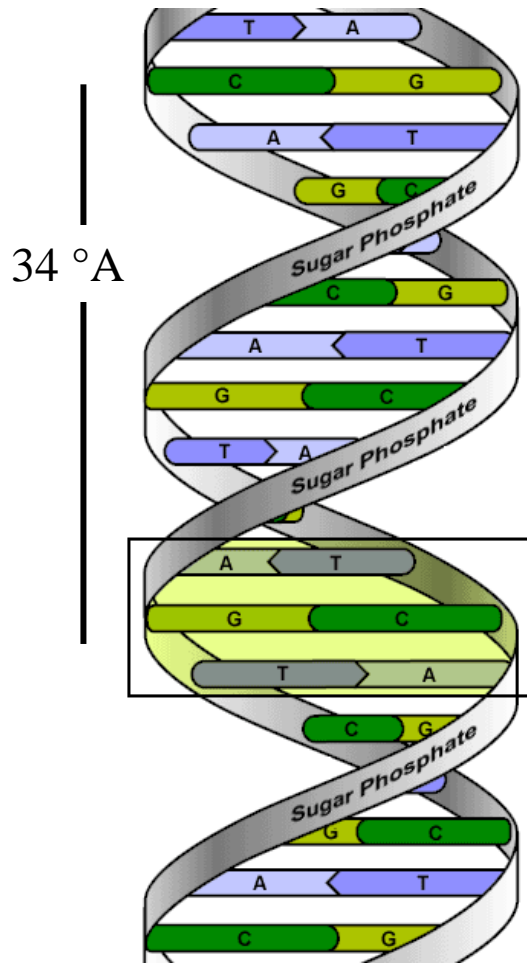
ترتبط سلسلتان من الحامض النووي
بواسطة روابط هيدروجينية

أدينين + ثايمين (رابطة ثنائية)

جوانين + سيتوزين (رابطة ثلاثية)







شكل (٧-٦): تركيب الحلزون المزدوج لـ DNA.

أشكال الـ DNA



يساري
Z-DNA



يميني
B-DNA and A-DNA

أشكال الـ DNA

B-DNA	A-DNA	Z-DNA
يميني	يميني	يساري
عشرة أزواج من القواعد في اللفة	أحد عشر زوجاً من القواعد في اللفة	إثنى عشر زوجاً من القواعد في اللفة
القواعد عمودية على المحور	القواعد غير عمودية على المحور ومائلة بزاوية ٢٠°	يحدث عند تكرار G-C

الخواص الفيزيائية للـ DNA

1- تغير التركيب الطبيعي Denaturation

التسخين يعمل على فك الروابط الهيدروجينية بين سلسلتي الحلوزن مما يؤدي إلى فصلهما وبذلك تزيد اللزوجة ويزيد الامتصاص الضوئي للأشعة فوق البنفسجية.

تعرف درجة الحرارة التي يحدث عندها التغير الطبيعي بدرجة الإنصهار T_m

تتحد السلسلتان مرة أخرى عند التبريد

الخواص الفيزيائية للـ DNA

٢- الكثافة

تزداد الكثافة بزيادة الجوانين والسائتوزين في الحلزون المزدوج (لماذا؟)

كثافة الحلزون المزدوج أعلى من كثافة الشريط (لماذا؟)

٣- الحجم والشكل

مستقيم غير متفرع خيطي في الكائنات الراقية وحلقى في البكتيريا.

الحامض النووي الريبوزي RNA

١- حامض نووي ريبوزي رسول m-RNA

٢- حامض نووي ريبوزي ناقل t-RNA

٣- حامض نووي ريبوزي ريبوسومي r-RNA

المبدأ المركزي للجينات الجزيئية Central Dogma of Molecular Genetics

DNA ← RNA ← البروتينات

الرسول mRNA

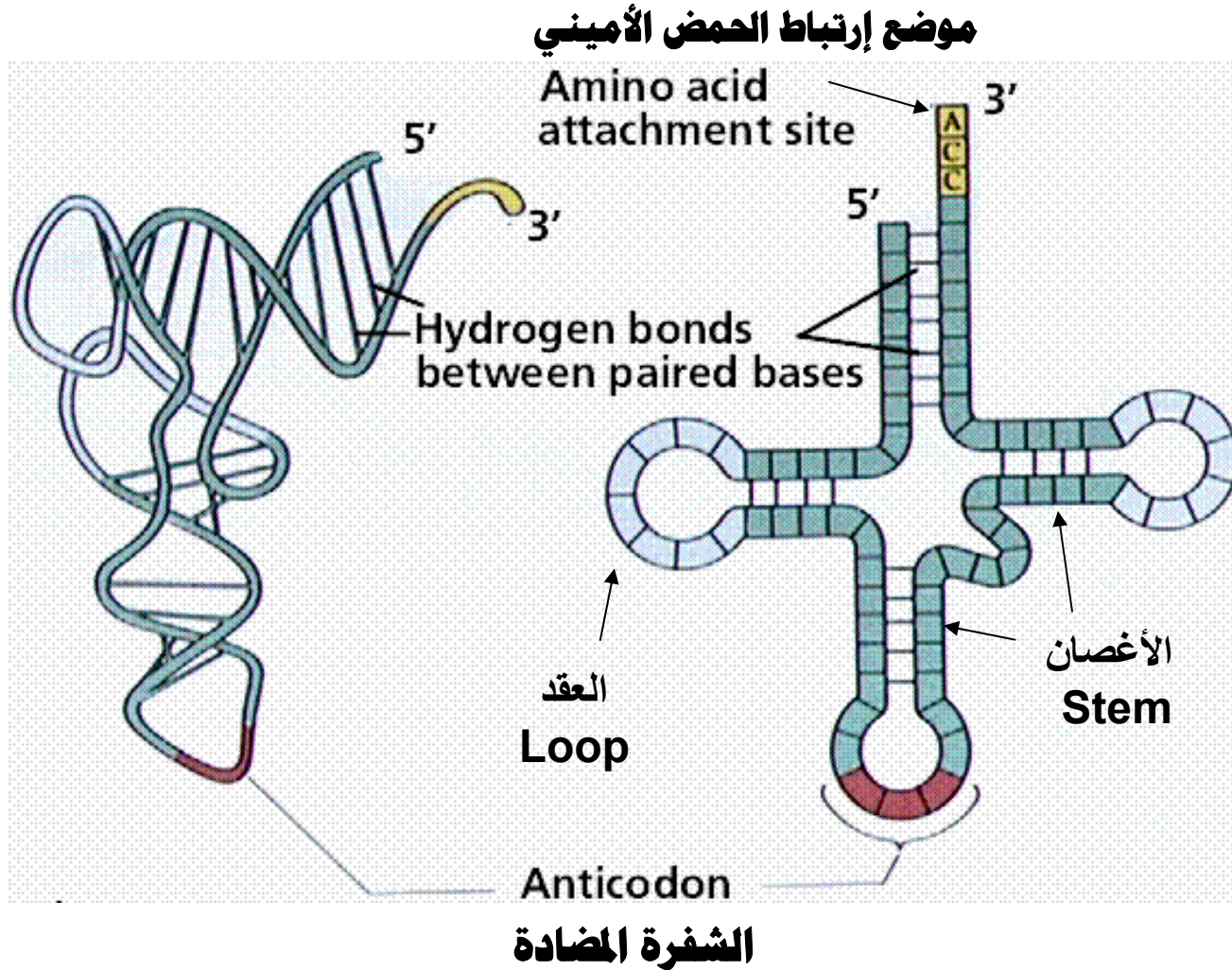
٥-١٠%

يحمل الشفرة الوراثية من الـ DNA في النواة إلى السيتوبلازم
تمثل كل ثلاث نيوكليوتيدات شفرة لحمض أميني وتسمى "شفرة codon"
تترجم الشفرة بعد ذلك إلى الأحماض الأمينية ثم البروتينات
لا يقل عدد النيوكليوتيدات عن ثلاثة أضعاف عدد الأحماض الأمينية المكونة للبيتيد أو
لبروتين المترجم (لماذا؟)
لكل بروتين mRNA خاص به والذي يتحلل بعد تصنيع البروتين

الناقل t-RNA

أصغر أنواع الـ RNA يتكون من ٧٥-٩٠ نيوكليوتيد أحادي يمثل ١٠-٢٠% من مجموع الـ RNA يقوم بنقل الأحماض الأمينية من السيتوبلازم إلى موقع ارتباطها في الريبوزومات حسب تسلسل الشفرة الوراثية يحتوي على شفرة مضادة "anticodon" مكمل للشفرة الوراثية في الرسول يوجد على الأقل ناقل واحد لكل حمض أميني. على عكس الرسول فإن tRNA لا يتحلل بعد تصنيع البروتين

الناقل t-RNA



الرايبوسومي rRNA

- كبير الحجم
- يمثل 60-65% من محتوى الـ rRNA
- يوجد مرتبط بروتينات نووية (الرايبوسوم)
- على عكس الرسول فإن rRNA لا يتحلل بعد تصنيع البروتين