الحوامض النووية

توجد الحوامض النووية في جميع خلايا الكائن الحي حيث هي مسؤولة عن حمل وانتقال التعليمات الجينية (الصفات الوراثية) وكذلك التحكم في ترجمة هذه التعليمات عند تخليق البروتين biosynthesis of protein وذلك عن طريق التحكم في ترتيب وتتابع الحوامض الامينية لكل بروتين يتكون في الخلية 0

الحوامض النووية لها وزن جزئي عالي , عالية الحموضة تحمل كثافة عالية من الشحنات السالبة ولهذا السبب فهي توجد في الخلية متحدة مع مركبات ذات صفات قاعدية مثل البروتينات القاعدية , ال histones على سبيل المثال 0

الحوامض النووية عبارة عن نيوكليوتيدات عديدة poly nucleotides وحداتها البنائية هي النيوكليوتيدات nucleotides , ويوجد نوعان من الحوامض النووية هما

1- Deoxyribonucleic Acid DNA .

2- Ridonucleic Acid RNA .

يتكون البناء الأساسي لهذه الحوامض من سلاسل تحتوي على H_3po_4 حامض الفسفوريك وسكر خماسي بالتبادل ويتصل بكل جزيء من جزيئات السكر قاعدة نايتروجينية اما من نوع ال Purines أو Pyrimidines 0

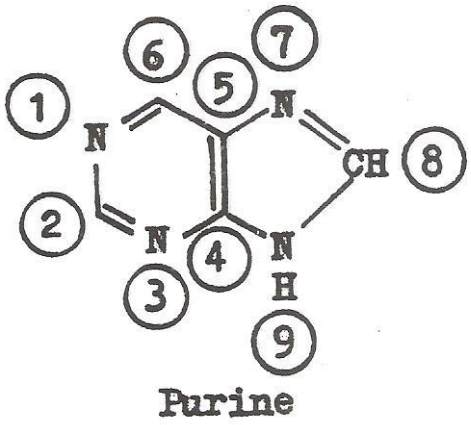
والسكر الموجود في جزيئة ال (RNA) هو سكر ال Riboseبينما الموجود في جزيئة ال (DNA) هو سكر ال Deoxyribose 0

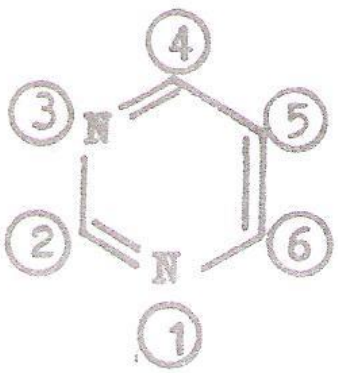
الخواص والصفت البايولوجية للحوامض النووية يحددها ترتيب وتتابع القواعد النايتروجينية على السلاسل في الجزيء 0

القواعد النايتروجينية Bases

القواعد النايتروجينية التي تدخل في تركيب الحوامض النووية تشتق من حلقة ال

Purines أو ال Pyrimidines 0



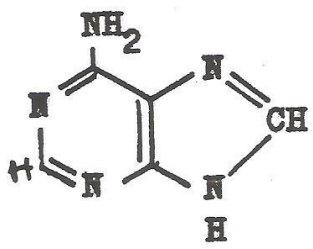


Purine Ring

Purimidine Ring

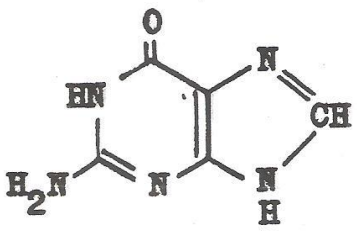
القواعد النايتروجينية من عائلة ال Purine

وهي



Adenine (A)

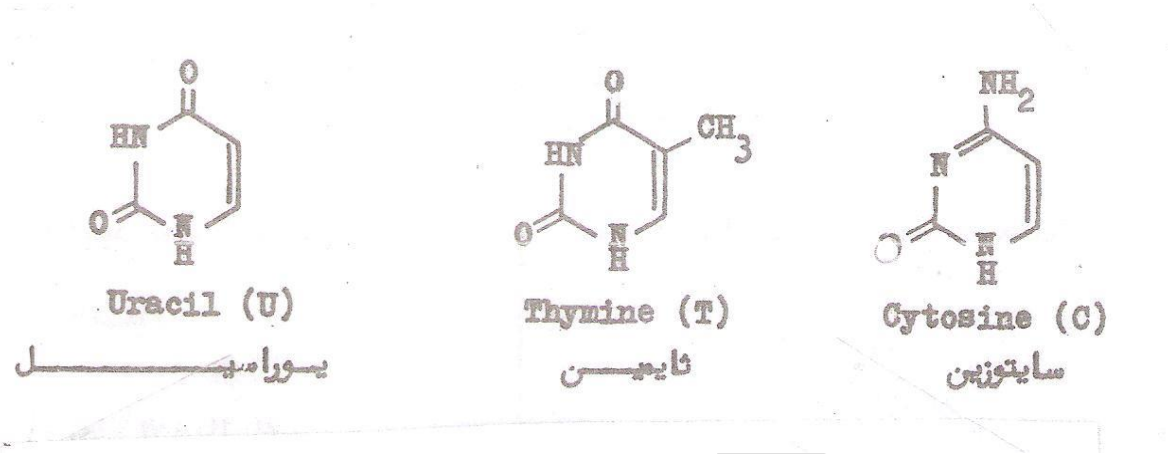
6-amino-purine



Guanine (G)

2-amino,6-oxy purine

القواعد النيتروجينية من عائلة ال Pyrimidines



يحتوي كلا الحمض النووي RNA , DNAعلى القواعد ال Ademine وال Guamine وكذلك ال Cytosine بينما يختلفان في القاعدة النايتروجينية الرابعة حيث يحتوي ال RNA على ال Vracil بينما ال DNA يحتوي على Thyminec

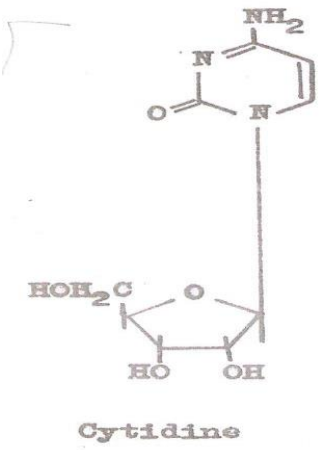
النيوكليوسيدات Nucleosides

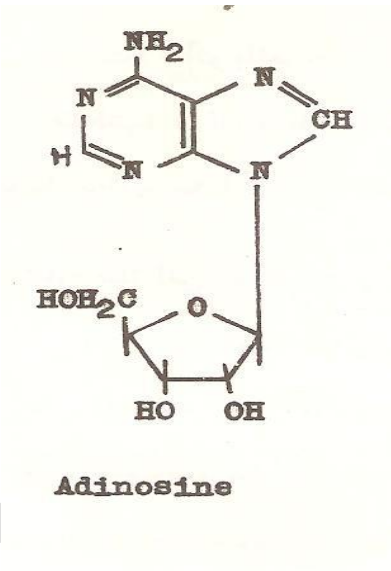
هي مركبات ناتجة من اتحاداحد جزيئات القواعد النيتروجينية من (Pyrimidine , Purines) مع جزيء السكر B – Ribose أو B – Deoxyrjbose بواسطة اصرة من نوع ال B – Glycosidic Bond اصرة بيتا كلايكوسيدية , وفيها تتصل القاعدة النايتروجينية مع مجموعة هيدروكسيل الهيمي اسيتال

(Hemiacetal Hydroxyl) على ذرة الكربون السكر 0

ومكان اتصال القاعدة بالسكر هو ذرة النتروجين رقم 9 في ال Purine (A , G) , بينما في ال Pyrimidine فمكان الاتصال مع السكر هو ذرة النايتروجين رقم 1

أمثلة عن النيوكليوسيدات



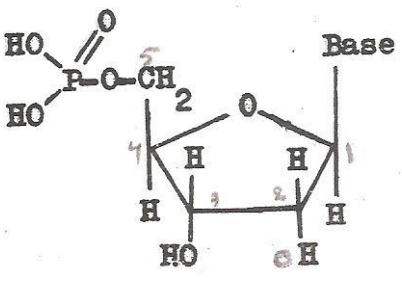


Deoxycytidine (Deoxyribonucleoside) **(Ribonucleoside)**

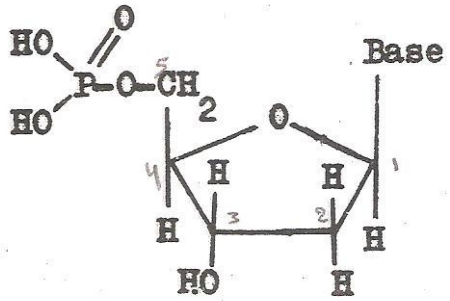
النيوكليوتيدات Nucleotides

النيوكليوتيدات أسترات فوسفاتية للنيوكليوتيدات (أسترات حامض الفسفوريك للنيوكليوستيدات)ويمكن الحصول عليها بواسطة التمنى الكيميائي أو الأنزيمي لل Nucleic 0 Acid

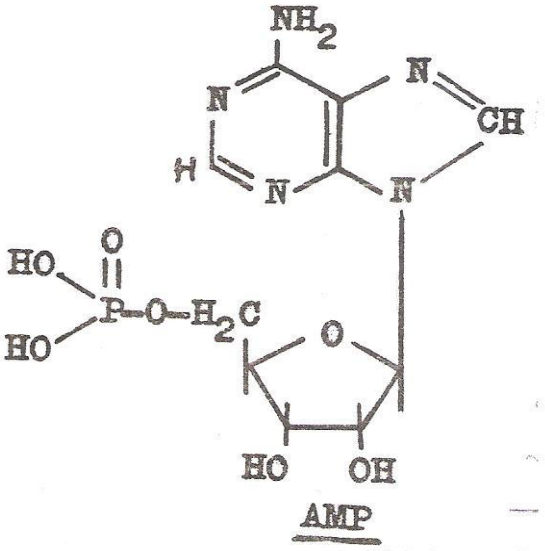
ويوجد أيضا في مكونات الأنزيمات المرافقة Coenzymes يلاحظ ان سكر ال Ribose في النيوكليوسيدات لها ثلاثة مواضع على ذرات الكاربون (2,3,5)والتي يمكن ان تتحد بها مع حامض الفسفوريكل تكون استر بينما في حالة السكر ال Deoxyribose فمن الممكن ان يحدث الاتحاد مع حامض الفسفوريك على ذرتي الكاربون رقم (3,5)



Ribonucleotide



Deoxyribonucleotide



Adenosine Monophosphate (AMP)

Adenosine Diphosphate (ADP)

Adenosine Triphosphate (ATP)

مركبات ال ATP,ADP,AMP تلعب دورا مهما في حفظ الطاقة وفي الاستفادة من الطاقة المنطلقة خلال عملية التمثيل الغذائي Metabolism وتكمن الأهمية الفسيولوجية لهذه المركبات في قدرتها على أعطاء واكتساب مجموعات الفوسفاتي التفاعلات الكيميوحياتية 0 Biochemical Reactions

الحامض النووى RNA

يتكون التركيب الأساسي لل RNAمن سلاسل بها جزيئات حامض الفسفوريك وسكر ال Ribose بالتبادل ويتصل بكل جزيء من جزيئات السكر قاعدة نايتروجينيةمن نوع ال Purine أو ال Pyrimidine ,

وهي:- Adenine

Cytosine

Guanine

uracil

أنواع الحامض RNA Kinds of RNA

يوجد ثلاث أنواع من ال RNA

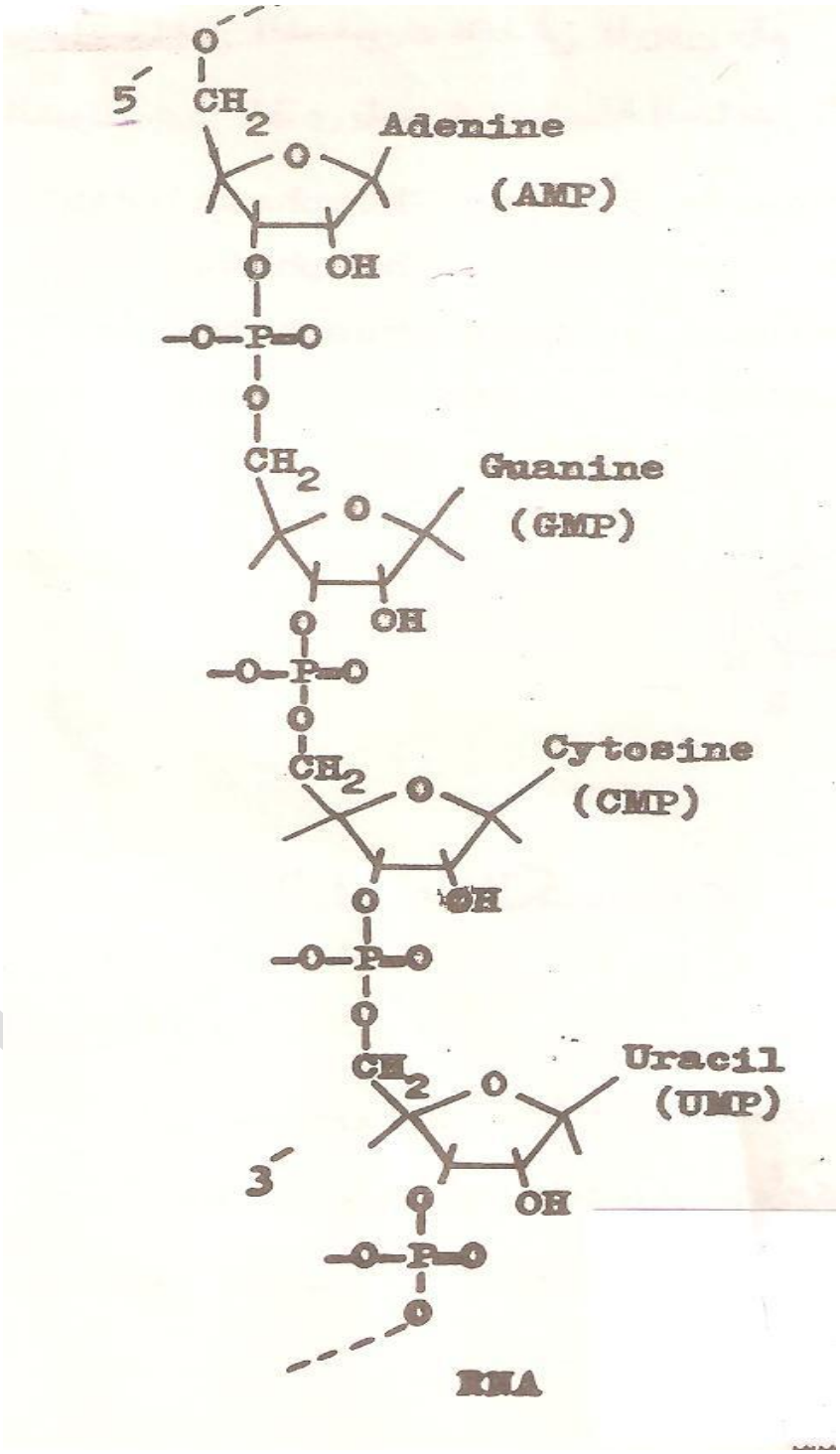
1- tRNA Tranfer RNA RNA الناقل

عبارة عن جزيئات ذات وزن جزئي واطئ نسبيا 16000 توجد في الخلايا الحيوانية والخمائر وتلعب دورا مهما في تخليق الجزيئات البروتينية حيث تقوم بنقل الحوامض الامينية الى أماكن صنع وتخليق البروتين داخل الخلية الحية 0

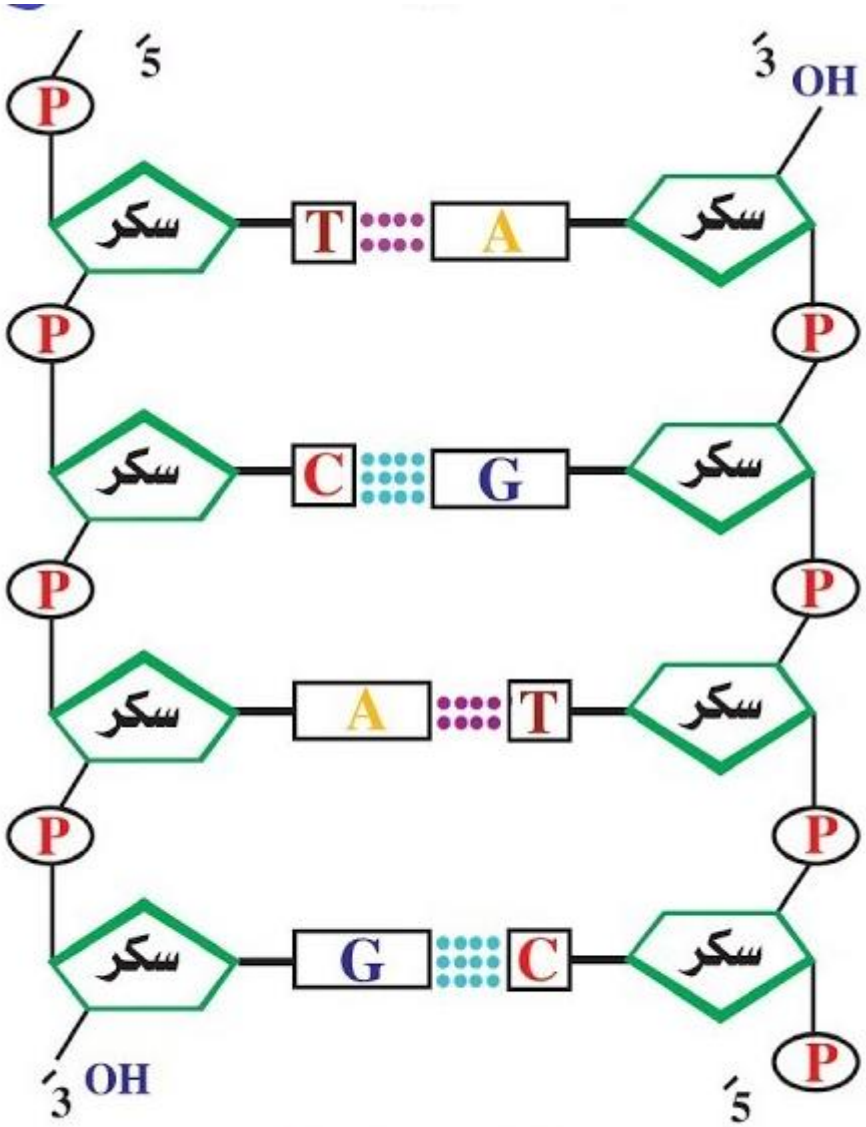
تم عزل وتنقية هذا الحامض والتعرف على الحوامض النايتروجينية لجزيئة ال tRNA في الخمائر ويوجد في الطبيعة حوالي 60 نوع من أنواع إل tRNA , كل واحد متخصص بحمل ونقل حامض أميني معين 0

ال tRNA يكون حوالي % 15- 10 من ال RNA الكلي في الخلية الحية 0

STRUCTURE OF RNA ***تركيب ال RNA***



STRUCTURE OF DNA ***تركيب ال DNA***



(شكل ٣) تركيب DNA

2- rRNA Ribosomal RNA الرايبوسومى RNA

يحتوي هذا الحامض على أربعة قواعد نايتروجينية هي ال V,C,G,A يضاف اليها عدد قليل من المشتقات المثيلية لبعض هذه القواعد 0

ال rRNA يوجد متحد مع بعض البروتينات ذات درجة عالية من التعقيد ليكون نسبة عالية من وزن الرايبوسومات Ribosomes تصل الى % 80 في بعض أنواع البكتريا 0 تركيب ال rRNA حلزوني بسبب تكون الH-Bond في طيات سلسلة ال Polynucleotidles للحامض 0

ال rRNA يكون نسبة عالية من ال RNA تصل الى % 80 من الوزن الكلي 0

3- mRNA messenger RNA الرسول RNA

يحتوي على القواعد الأربعة (V,C,G,A) ويكون على شكل خيط منفرد (single strand) , وقد وجد ان تسلسل القواعد المؤلفة لل mRNA مطابقا لتسلسل القواعد لاحد طرفي سلسلة جزيء ال DNA الامر الذي يشير الى ان تحضير ال mRNA لايتم الا بتحكم خاص من قبل ال DNA تنتقل المعلومات الجينية من ال DNA الى الmRNA والخاصة بتخليق البروتين , حيث يعتبر ال mRNA القالب الذي تبنى عليه جزيئة البروتين , وقد تم اثبات ان كل mRNA يحمل شفرة لواحدة او اكثر من جزيئات البروتين , ولذلك فان كل خلية تحتوي على مئات الجزيئات من ال mRNA المختلفة 0

الحامض النووى DNA

يتكون البناء الاساسي لل DNA من سلاسل بها جزيئات حامض الفسفوريك H_3PO_4 وسكر ال Deoxyribose متصلة بقواعد نايتروجينية هي ال

Adenine -:

Cytosine

Guanine

Thymine

يوجد اكثر من ال % 98 من ال DNA في داخل النواة ويرتبط مع بروتينات قاعدية من ال Histone والمركب الناتج يعرف بال Chromatin ويوجد كمية قليلة من ال DNA في جدار ال Mitachondiria وفي البلاستيدات الخضراء ان نسبة ال Adunine الى Thymine تقارب الواحد ونسبة ال Cytosine إلى Guanineتقارب الى حد كبير الواحد في ال DNA , وترتبط هذه القواعد بواسطة اصرة هايدروجينية ثنائية او ثلاثية 0

من خلال الدراسات التي اجريت على الياف جزيئة ال DNA بواسطة ال X-Ray تم التعرف على الشكل اللولبي Helicsl لهذه الجزيئة , وتم تفسير التناسق الموجود في ترتيب القواعد داخل ال DNA , حيث يتألف ال DNA من سلسلتين من البولي نيوكليوتايد Double Stranded تلتف لولبيا حول بعضها البعض لتشكل ما يشبه الحبل المزدوج تكون فيه ال Deoxyribose الى الخارج بينما تتجه القواعد الى الداخل , تتماسك السلسلتين مع بعضهما من خلال الآصرة الهايدروجينية التي تنشا بين الازواج المناسبة من القواعد

فالادينين مع الثيامين والكوانين مع السايتوسين 0

الفرق بين ال DNA وال RNA

DNA	RNA
1- يحتوي على Deoxyribose	1- يحتوي على ال Ribose
2- يحتوي على Thymine (T)	2- يحتوي على ال(V) Uracil
3- يوجد بصورة كبيرة داخل النواة	3- يوجد داخل النواة والسايتوبلازم
4- يوجد في الفايروس الحيواني	4- يوجد في الفايروس النباتي والحيواني

Viruses الفايروسات (الرواشح)

تعتبر الفايروسات من البروتينات النووية Nucleopteins ذات فعالية بايولوجية محددة , من خصائص الفايروسات أنها تستطيع النمو والانقسام فقط عندما تكون داخل خلايا الجسم المضيف , فهي تقوم بتكييف وتوظيف عمليات الهضم في الجسم المضيف لصالح أغراضها , تختلف ال Viruses في الشكل والمكونان الكيميائية فمثلا يكون شكل فايروس ال Tobacco Mosaic شبيه بالعود وهو فايروس من نوع ال RNA , اما فايروس ال T4 المعزول من ال E. Coli فانه يحتوي على جزيئه ال DNA وعدد من البروتينات النووية ويزيد وزنه الجزيئي على 200,000,000 دالتون 0

الفيروسات النباتية تحتوي على إل RNA وتكون أشكالها على شكل أعواد حلزونية 0