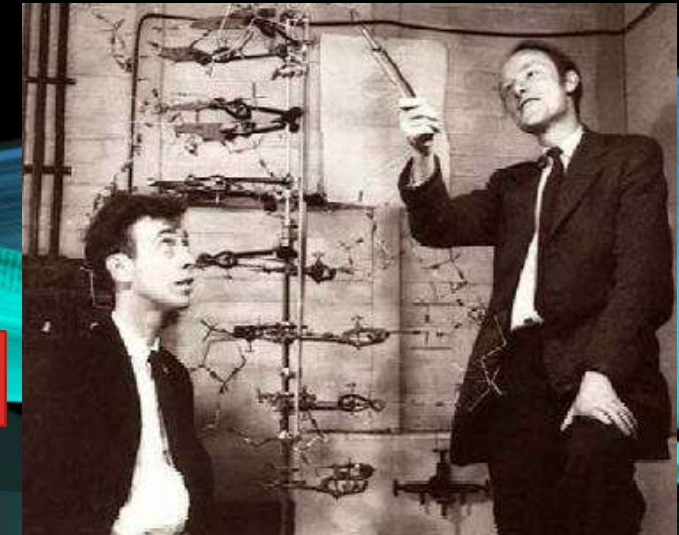


PRESENTS BY:

AMRITA MA'AM

DNA



NUCLEIC ACID

Nucleic acids are the biopolymers, or small biomolecules, essential to all known forms of life.

The nucleic acid is of two types:

- 1. DNA (deoxyribonucleic acid)**
- 2. RNA (ribonucleic acid).**

They are composed of three components:

- i. 5-carbon sugar (pentose sugar)**
- ii. phosphate group**
- iii. nitrogenous base.**

न्यूक्लिक अम्ल

न्यूक्लिक एसिड बायोपॉलिमर या छोटे बायोमोलेक्यूल्स हैं, जो जीवन के सभी ज्ञात रूपों के लिए आवश्यक हैं।

न्यूक्लिक एसिड दो प्रकार का होता है:

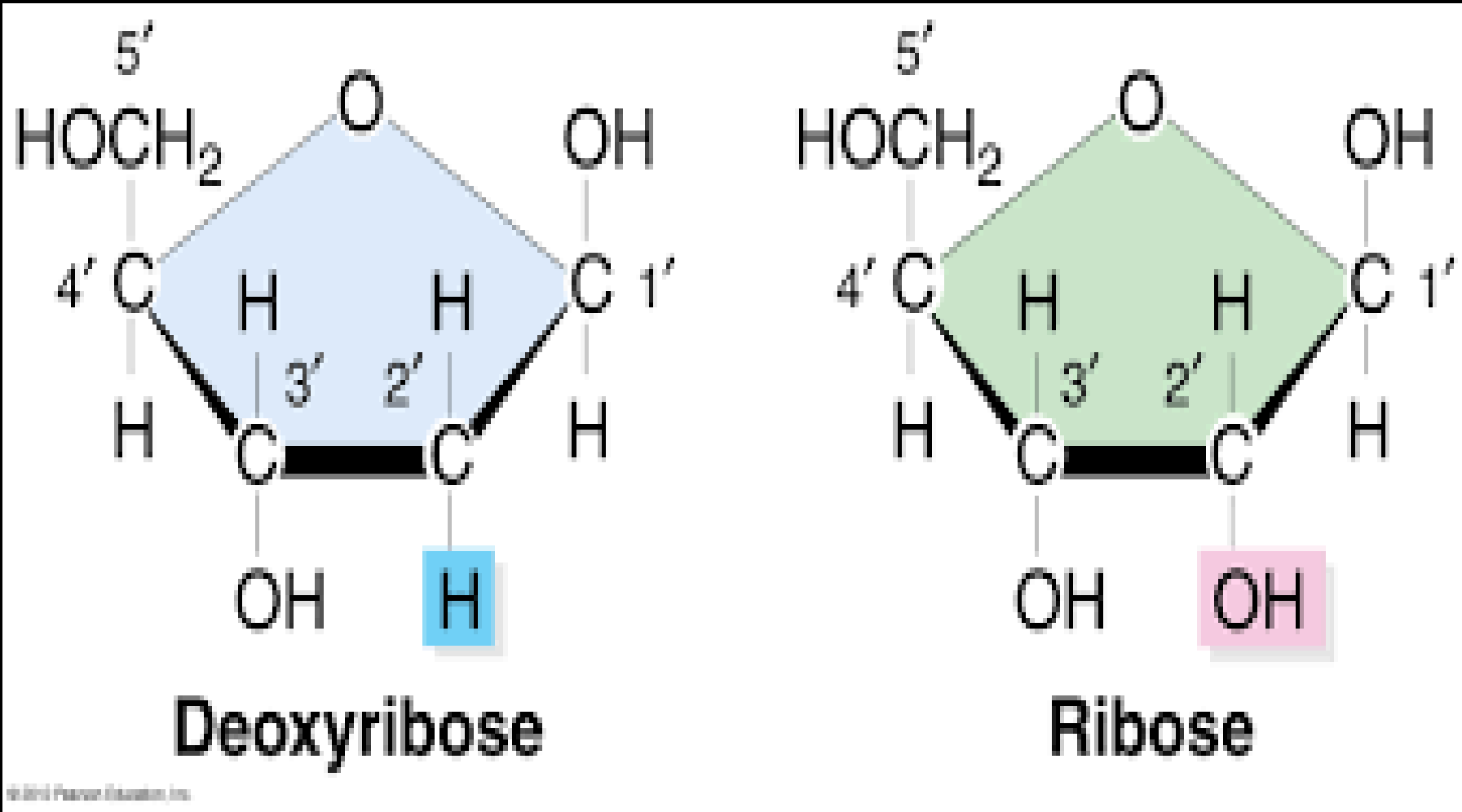
1. डीएनए (डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड)
2. आरएनए (राइबोन्यूक्लिक एसिड)।

वे तीन घटकों से बने हैं:

- i. 5-कार्बन चीनी (पेन्टोज चीनी)
- ii. फॉस्फेट समूह
- iii. नाइट्रोजन बेस।

The sugars found in nucleic acids are pentose sugars; a pentose sugar has five carbon atoms.

न्यूक्लिक एसिड में पाई जाने वाली शर्करा पेन्टोज़ शर्करा होती है; एक पेन्टोज़ चीनी में पाँच कार्बन परमाणु होते हैं।

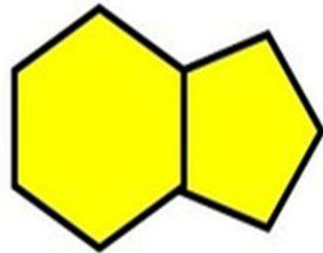


There are five nitrogenous bases in total:

Found in:

DNA

RNA

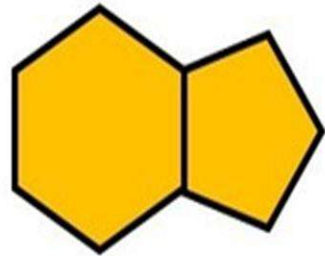


Guanine

Found in:

DNA

RNA

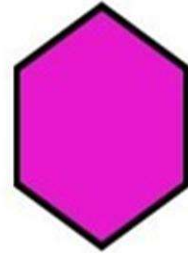


Adenine

Found in:

DNA

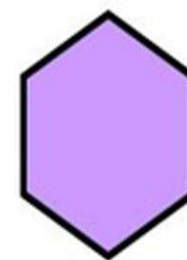
RNA



Cytosine

Found in:

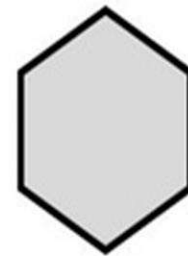
DNA



Thymine

Found in:

RNA



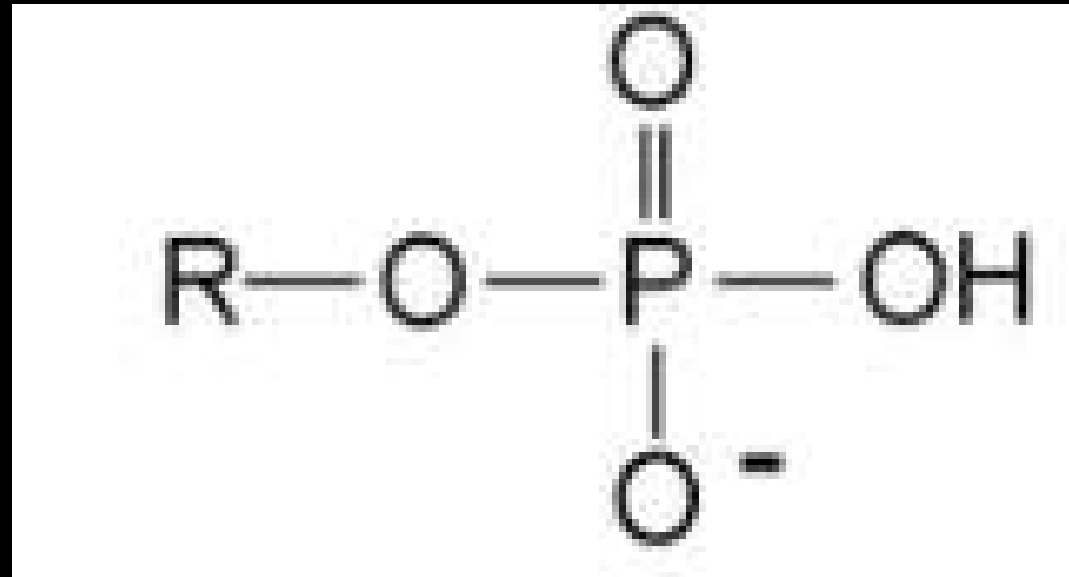
Uracil

Purines = double ring structures

Pyrimidines = single ring structures

A phosphate group is just a phosphorus atom bound to four oxygen atoms, but it has many important roles.

फॉस्फेट समूह महज़ एक फॉस्फोरस परमाणु है जो चार ऑक्सीजन परमाणुओं से बंधा होता है, लेकिन इसकी कई महत्वपूर्ण भूमिकाएँ होती हैं।



HISTORY

- Nuclein were discovered by Friedrich Miescher in 1869.
- Father of nucleic acid – Friedrich Miescher.
- In 1889 Richard Altmann creates the term nucleic acid.

इतिहास

- न्यूक्लिन की खोज 1869 में फ्रेडरिक मिशर ने की थी।
- न्यूक्लिक एसिड के जनक - फ्रेडरिक मिशर।
- 1889 में रिचर्ड ऑल्टमैन ने न्यूक्लिक एसिड शब्द बनाया।

DNA

- **DNA, or deoxyribonucleic acid, is the hereditary material in humans and almost all other organisms.**
- **Nearly every cell in a person's body has the same DNA.**
- **Most DNA is located in the cell nucleus (where it is called nuclear DNA), but a small amount of DNA can also be found in the mitochondria and chloroplast.**

डीएनए

- डीएनए, या डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड, मनुष्यों और लगभग सभी अन्य जीवों में वंशानुगत सामग्री है।
- किसी व्यक्ति के शरीर की लगभग हर कोशिका का डीएनए एक जैसा होता है।
- अधिकांश डीएनए कोशिका केंद्रक (जहां इसे परमाणु डीएनए कहा जाता है) में स्थित होता है, लेकिन डीएनए की थोड़ी मात्रा माइटोकॉन्ड्रिया और क्लोरोप्लास्ट में भी पाई जा सकती है।

- **DNA was discovered in 1869 by Swiss researcher Friedrich Miescher on white blood cells.**
- **He isolated a new molecule he called nuclein from a cell nucleus.**
- **In 1953 James Watson and Francis Crick, aided by the work of biophysicists Rosalind Franklin and Maurice Wilkins, determined that the structure of DNA is a double-helix polymer, a spiral consisting of two DNA strands wound around each other.**

- डीएनए की खोज 1869 में स्विस शोधकर्ता फ्रेडरिक मिशर ने श्वेत रक्त कोशिकाओं पर की थी।
- उन्होंने कोशिका केन्द्रक से एक नया अणु पृथक किया जिसे वे न्यूक्लिन कहते हैं।
- 1953 में जेम्स वॉटसन और फ्रांसिस क्रिक ने बायोफिजिसिस्ट रोजालिंड फ्रैंकलिन और मौरिस विल्किंस के काम की सहायता से निर्धारित किया कि डीएनए की संरचना एक डबल-हेलिक्स पॉलिमर है, एक सर्पिल जिसमें दो डीएनए स्ट्रैंड एक-दूसरे के चारों ओर लिपटे होते हैं।

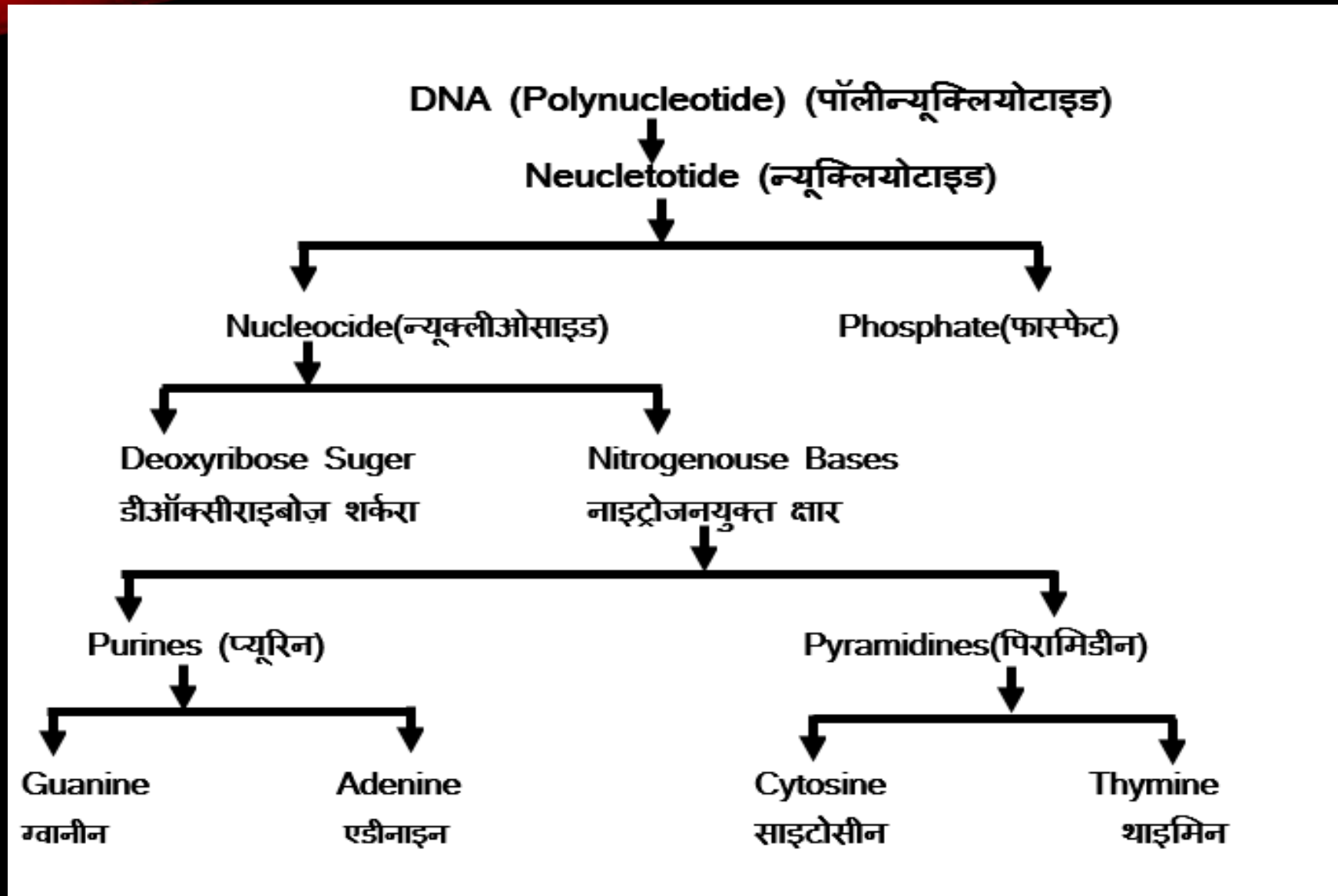
WATSON-CRICK MODEL OF DNA:

- In 1953, J.D. Watson (an American biologist) and F.H.C. Crick (a British Physicist) proposed the three-dimensional model of physiological DNA (i. e B-DNA) on the basis of X-ray diffraction data of DNA obtained by Franklin and Wilkins.
- For this epoch-making discovery, Watson, Crick and Wilkins got Nobel Prize in medicine in 1962.
- Term DNA was given by Zaccharis.

डीएनए का वाटसन-क्रिक मॉडल:

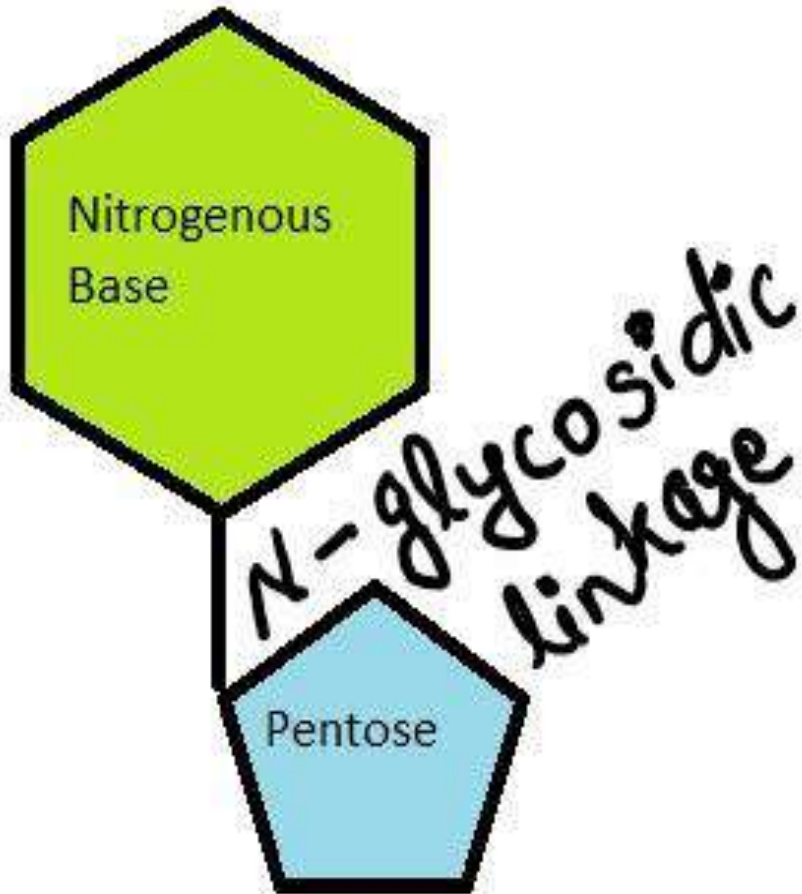
- 1953 में, जे.डी. वाटसन (एक अमेरिकी जीवविज्ञानी) और एफ.एच.सी. क्रिक (एक ब्रिटिश भौतिक विज्ञानी) ने फ्रैंकलिन और विल्किंस द्वारा प्राप्त डीएनए के एक्स-रे विवर्तन डेटा के आधार पर शारीरिक डीएनए (यानी बी-डीएनए) के त्रि-आयामी मॉडल का प्रस्ताव रखा।
- इस युगांतरकारी खोज के लिए वाटसन, क्रिक और विल्किंस को 1962 में चिकित्सा का नोबेल पुरस्कार मिला।
- डीएनए शब्द जकारियास द्वारा दिया गया था।

DNA is polynucleotide डीएनए पॉलीन्यूक्लियोटाइड है

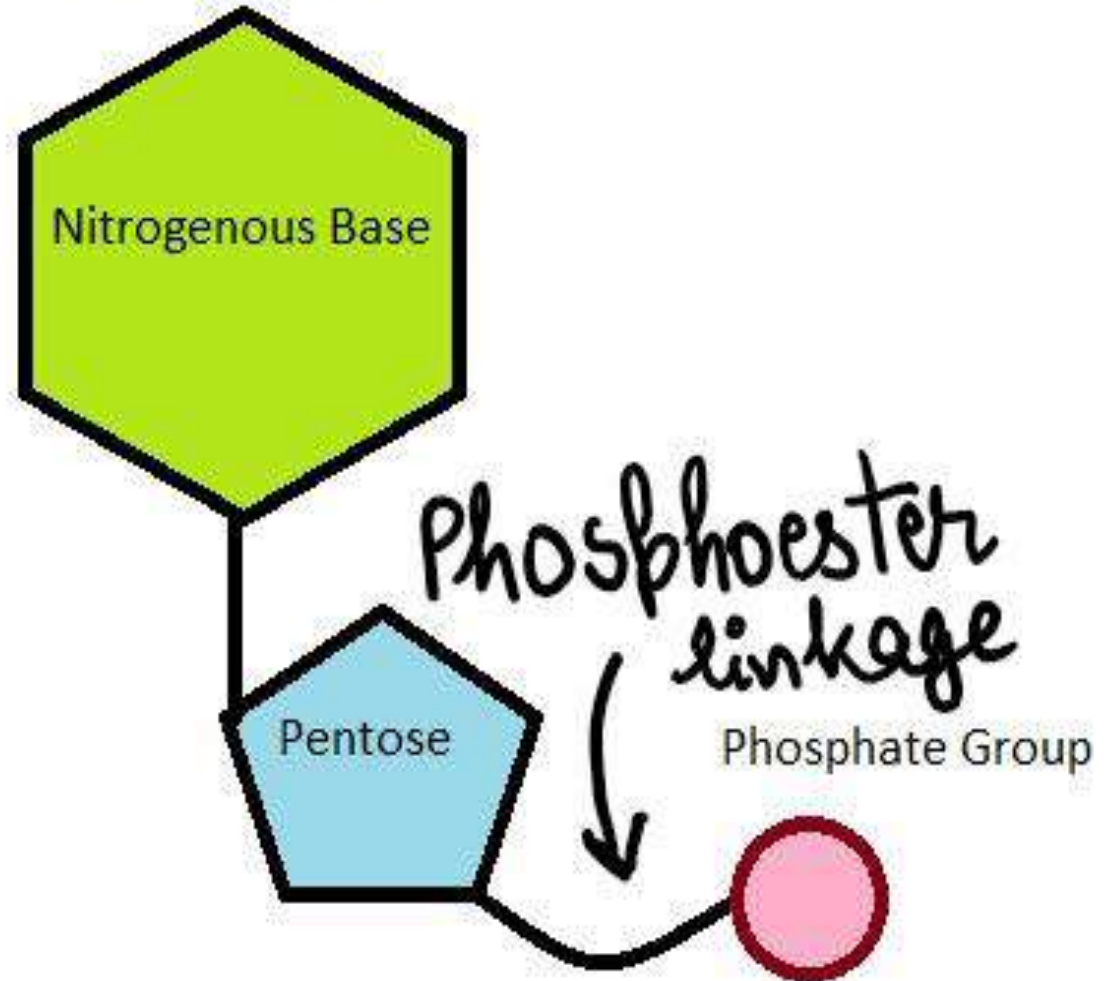


DNA Is a Polynucleotide.

Nucleoside

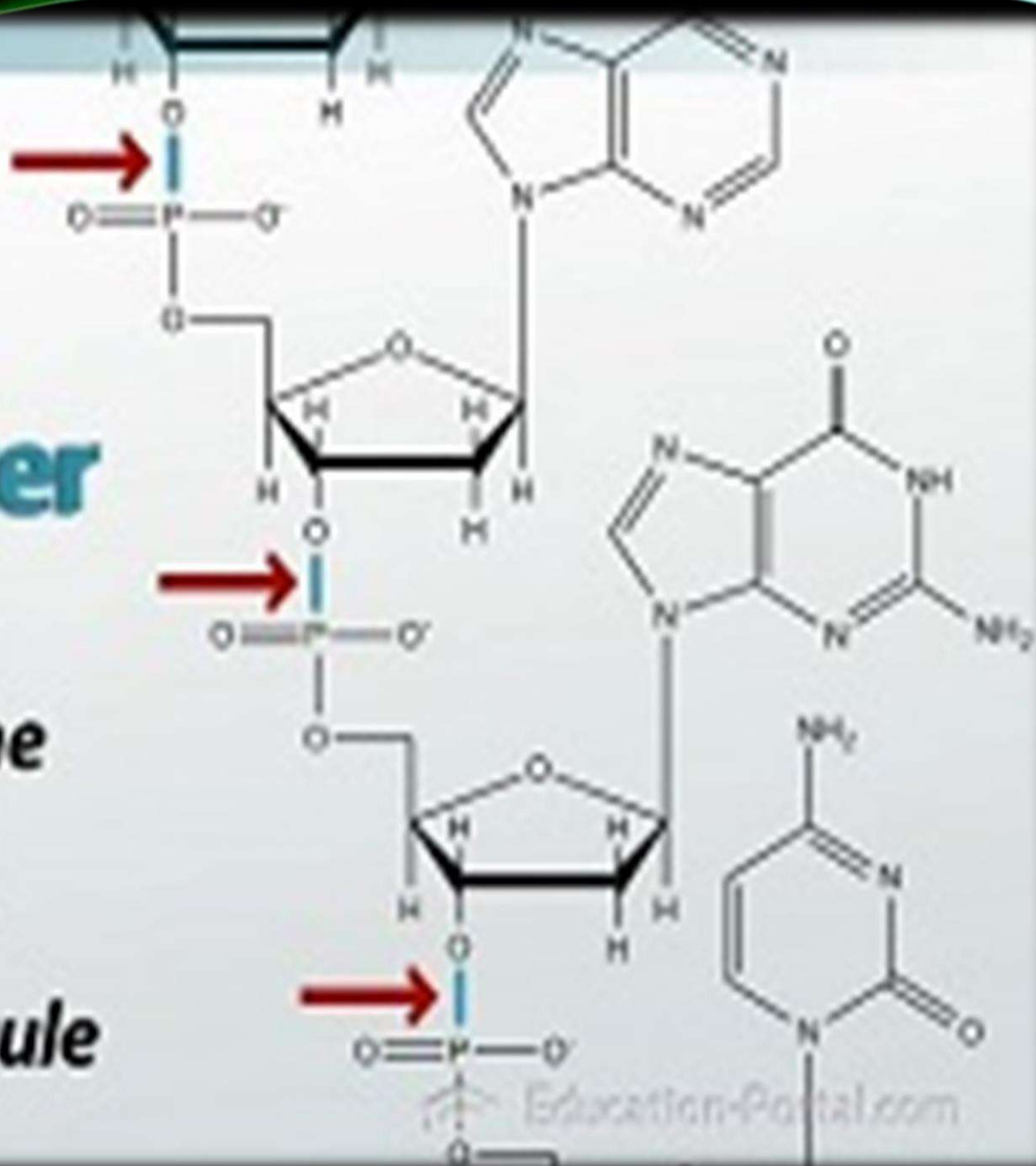


Nucleotide



Phosphodiester Bond

the bond between the phosphate group and the sugar in a polynucleotide molecule



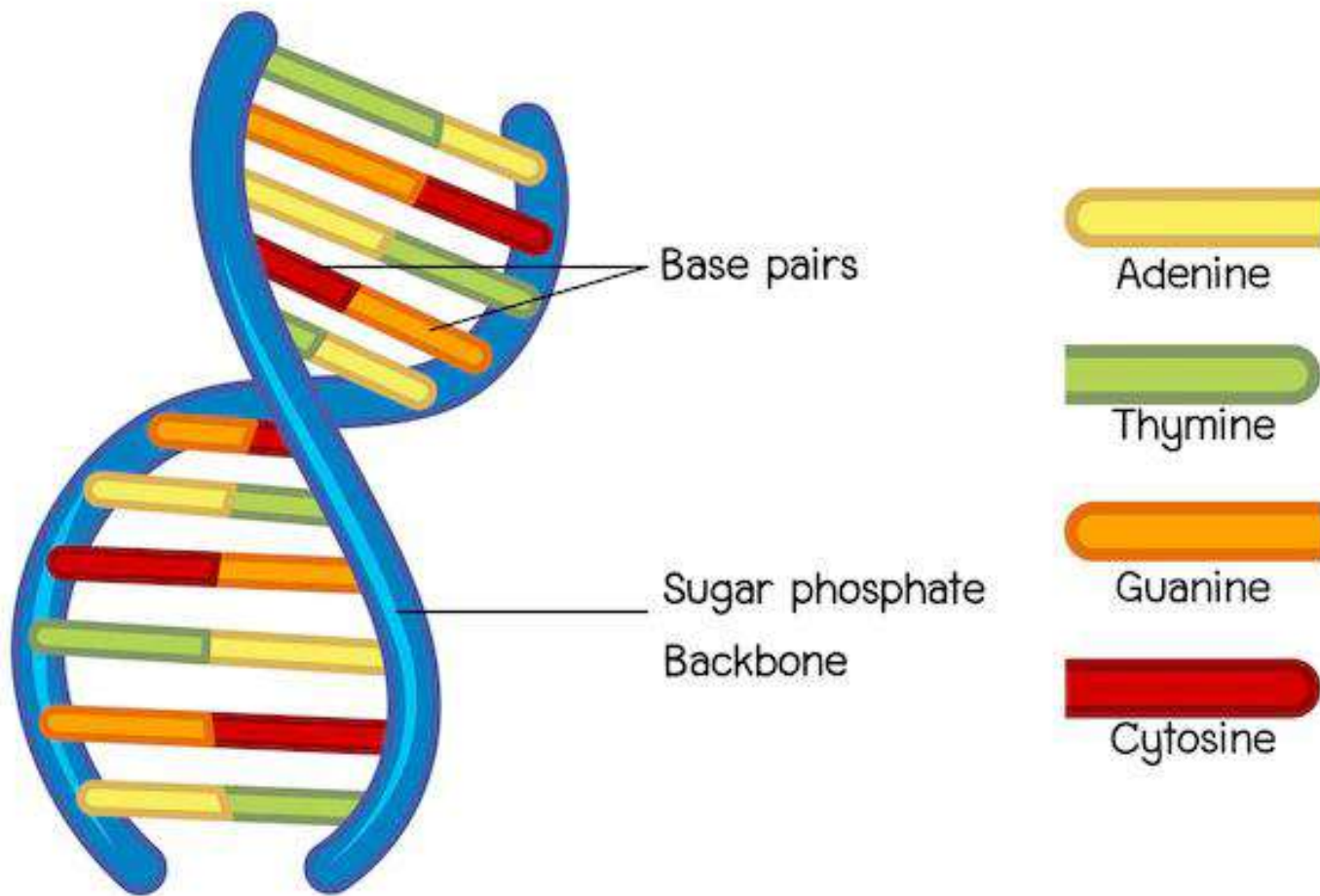
Nucleoside

- A nucleoside is formed by the addition of a nitrogenous base and a sugar.
- The base and the sugar are linked together by an N-glycosidic linkage bond.
- nucleotide
- A nucleotide is formed when a phosphate group is attached to a nucleoside by a “phosphoester linkage” bond.
- polynucleotide
- When two nucleotides are joined together by a phosphodiester bond, a polynucleotide is formed.

न्यूक्लियोसाइड

- न्यूक्लियोसाइड नाइट्रोजन क्षार तथा शर्करा के जुड़ने से बनता है।
- क्षार और शर्करा एन- ग्लाइकोसिडीक लिन्केज बंध से आपस में जुड़े हुए होते हैं।
- न्यूक्लियोटाइड
- जब न्यूक्लियोसाइड के साथ फोस्फेट समूह “फोस्फोइस्टर लिन्केज” बंध द्वारा जुड़ता है तब न्यूक्लियोटाइड का निर्माण होता है।
- पॉलीन्यूक्लियोटाइड
- जब दो न्यूक्लियोटाइड आपस में फोस्फोडाईइस्टर बांड से जुड़ते हैं, तब पॉलीन्यूक्लियोटाइड का निर्माण होता है।

Basic DNA structure

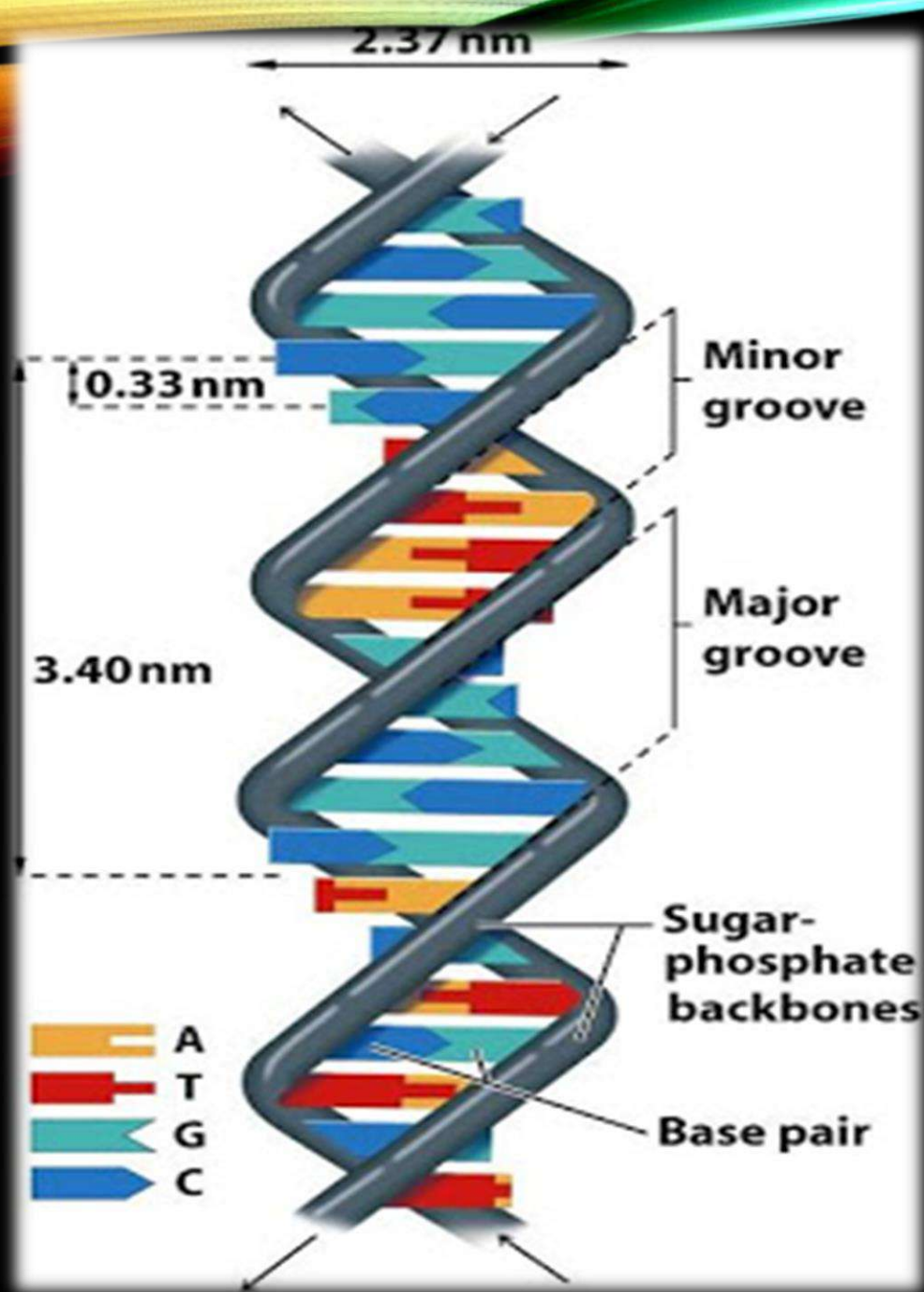


THE IMPORTANT FEATURES

1. The DNA molecule consists of two polynucleotide chains or strands that spirally twisted around each other and coiled around a common axis to form a right-handed double-helix.
2. The two strands are antiparallel i.e. they run in opposite directions so that the 3' end of one chain facing the 5' end of the other.

महत्वपूर्ण विशेषताएं

1. डीएनए अणु में दो पॉलीन्यूक्लियोटाइड श्रृंखलाएं या स्टैंड होते हैं जो सर्पिल रूप से एक-दूसरे के चारों ओर घूमते हैं और दाएं हाथ के डबल-हेलिक्स बनाने के लिए एक सामान्य अक्ष के चारों ओर कुंडलित होते हैं।
2. दोनों स्टैंड्स प्रतिसमानांतर हैं यानी वे विपरीत दिशाओं में चलते हैं ताकि एक श्रृंखला का 3' सिरा दूसरे के 5' सिरे के सामने हो।



3. शुगर-फॉस्फेट बैकबोन बाहर की तरफ रहते हैं, जबकि हेलिक्स के मूल में प्यूरिन और पाइरीमिडीन बेस होते हैं।

4. दो स्ट्रैंड विपरीत स्ट्रैंड के प्यूरिन और पाइरीमिडीन बेस के बीच हाइड्रोजन बांड द्वारा एक साथ बंधे होते हैं।

5. एडेनिन (ए) हमेशा थाइमिन (टी) के साथ दो हाइड्रोजन बांड द्वारा जोड़ा जाता है और गुआनिन (जी) हमेशा साइटोसिन (सी) के साथ तीन हाइड्रोजन बांड द्वारा जोड़ा जाता है। इसे प्रशंसनीय रूप से आधार युग्मन नियम के रूप में जाना जाता है। इस प्रकार, दोनों स्ट्रैंड एक दूसरे के पूरक हैं।

6. The base sequence along a polynucleotide chain is variable and a specific sequence of bases carries the genetic information.

7. The base compositions of DNA obey Chargaff's rules.

8. The diameter of DNA is 2.0nm or 20 Å. Adjacent bases are separated 0.34 nm or by 3.4 Å along the axis. The length of a complete turn of helix is 3.4 nm or 34 Å i.e. there are 10bp per turn. (B-DNA-Watson and Crick DNA)

9. The DNA helix has a shallow groove called minor groove (-1.2nm) and a deep groove called major groove (-2.2nm) across.

6. पॉलीन्यूक्लियोटाइड श्रृंखला के साथ आधार अनुक्रम परिवर्तनशील होता है और आधारों का एक विशिष्ट अनुक्रम आनुवंशिक जानकारी प्रदान करता है।

7. आरएनए की आधार संरचना चार्गफ के नियमों का पालन करती है।

8. डीएनए का व्यास 2.0 एनएम या 20 ए है। आसन्न आधार अक्ष के साथ 0.34 एनएम या 3.4 ए द्वारा अलग होते हैं। हेलिक्स के एक पूर्ण मोड़ की लंबाई 3.4 एनएम या 34 ए है यानी प्रति मोड़ 10बीपी है। (बी- डीएनए-वाटसन रिक डीएनए)

9. डीएनए हेलिक्स में एक उथली नाली होती है जिसे छोटी नाली (- 1,2 एनएम) कहा जाता है और एक गहरी नाली होती है जिसे प्रमुख नाली (- 2.2 एनएम) कहा जाता है।

Chargraff's Rule

- **Discovered by Erwin Chargaff (in 1950).**
- **It specifies that the amounts of guanine and cytosine be the same.**
- **While the ratios of adenine and thiamine are the same.**

चारगणु का नियम

- इरविन चार्गणु द्वारा खोजा गया (1950 में)।
- यह निर्दिष्ट करता है कि ग्वानिन और साइटोसिन की मात्रा समान होगी।
- जबकि एडेनिन और थायमिन का अनुपात समान है।

THREE MAJOR FORMS OF DNA

1. A-form DNA
2. B-form DNA
3. Z-form DNA

Characteristics	A form of DNA	B form of DNA	Z form of DNA
Helical sense	Right handed	Right handed	Left handed
Diameter	26Å	20Å	18Å
Rise per turn of helix	28Å	36Å	44Å
Base pairs per helical turn	11 base pairs	10 base pairs	12 base pairs
Helix rise per base pair	2.6Å	3.6Å	3.7Å
Base tilt normal to the helix axis	20°	6°	7°
Glycosyl bond conformation	Anti	Anti	Anti for pyrimidine and syn for purines

Table: Differences between various forms of DNA (A-DNA, B-DNA and Z-DNA)

डीएनए के तीन प्रमुख रूप

1. ए-फॉर्म डीएनए
2. बी-फॉर्म डीएनए
3. जेड-फॉर्म डीएनए

विशेषताएँ	डीएनए का ए रूप	डीएनए का बी रूप	डीएनए का जेड रूप
पेचदार संवेदना	दाहिना हाथ	दाहिना हाथ	बायां हाथ
व्यास	26Å	20Å	18Å
हेलिक्स के प्रति मोड़ में वृद्धि	28Å	36Å	44Å
प्रति पेचदार मोड़ पर आधार जोड़े	11 आधार जोड़े	10 आधार जोड़े	12 आधार जोड़े
प्रति आधार जोड़ी हेलिक्स वृद्धि	2.6Å	3.6Å	37Å
आधार का झुकाव हेलिक्स अक्ष पर सामान्य है	20°	6°	7°
ग्लाइकोसिल बांड संरचना	एंटी	एंटी	पाइरीमिडीन के लिए एंटी और प्यूरीन के लिए सिन

तालिका: डीएनए के विभिन्न रूपों के बीच अंतर (ए-डीएनए, बी-डीएनए और जेड-डीएनए)

Extra Points

- **DNA is the carrier of genetics.**
अनुवांशिकी का वाहक DNA होता है।
- **The part of DNA that provides information for proteins is called "Gene".**
प्रोटीन की जानकारी प्रदान करनेवाले डीएनए के भाग को GENE (जीन) कहते हैं।
- **Gene is unit of genetics.**
जीन अनुवांशिकी की इकाई है।
- **Anotation : The process of marking genes in a DNA sequence.**
रेनोटेशन:- DNA अनुक्रम में जीन को चिह्नित करने की प्रक्रिया