

# ৪৬তম বিমিএম লিখিত ফুল কোর্স

## বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি

লেকচার: ০৫ + ০৬

টপিক:

- ✓ বায়োটেকনোলজি (Biotechnology)
- ✓ খাদ্য ও পুষ্টি (Food & Nutrition)



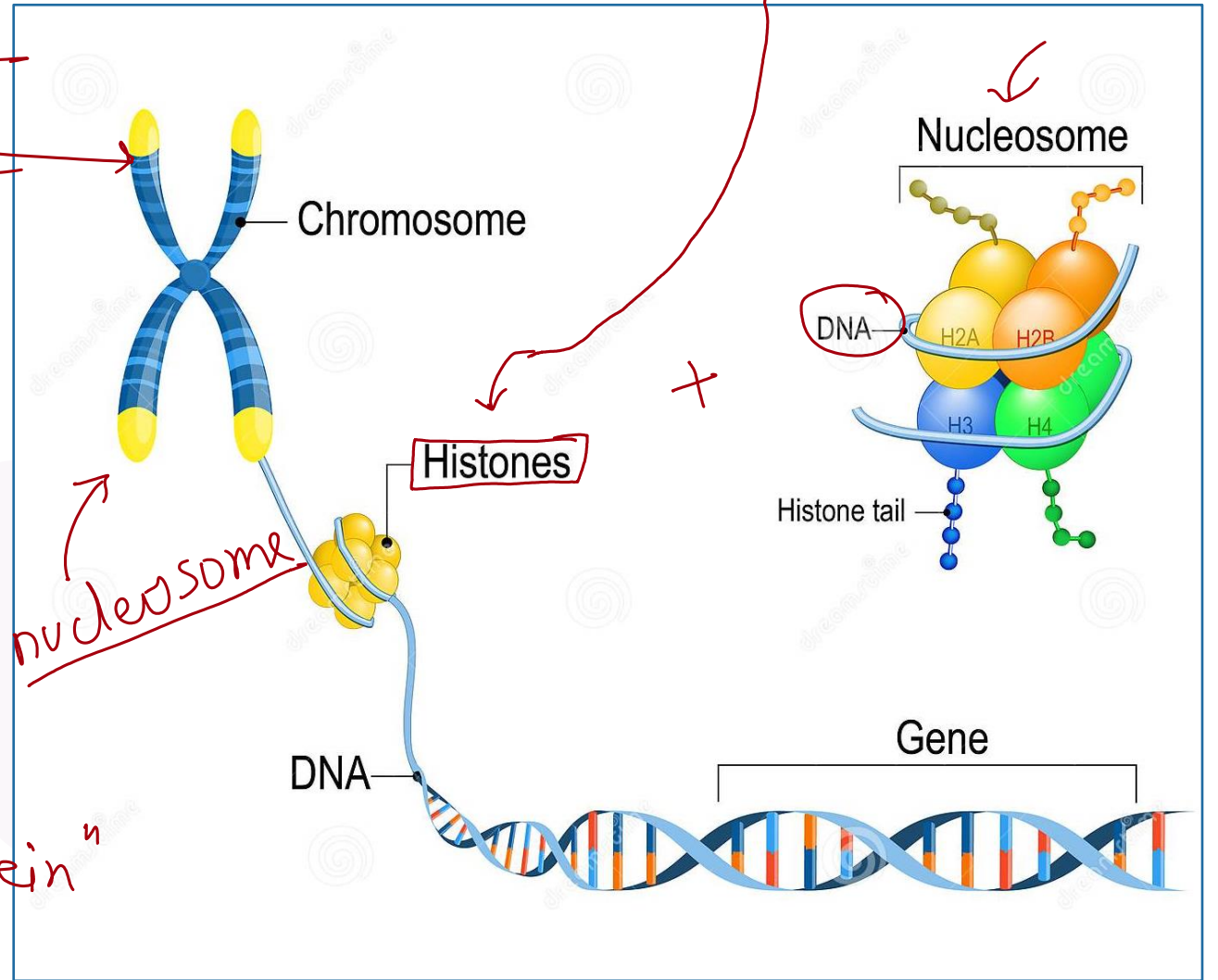
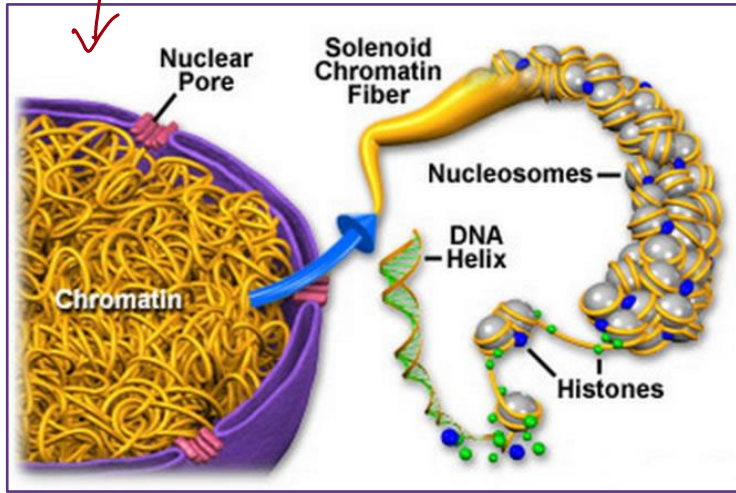
Biotechnology  
 ↳ কান্ট এরিকি

# ক্রোমোজোম

← সুপ্রকার — Nucleus এর হাংশ  
 Eukaryote

chromatin

জলবিয়োজন  
 কোষ বিভাজনে



poly nucleosome

"Highly coiled DNA wrapping Histone Protein"

# ক্রোমোজোম

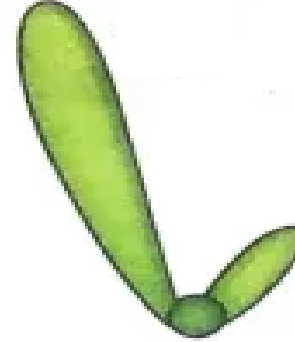
□ ক্রোমোজোমের ভৌত গঠন ও প্রকারভেদ ৪ প্রকার (centromere)



মেটাসেন্ট্রিক



সাব-মেটাসেন্ট্রিক



এক্রোসেন্ট্রিক



টেলোসেন্ট্রিক



কেন্দ্র বিভাজন

Anaphase

# ক্রোমোজোম

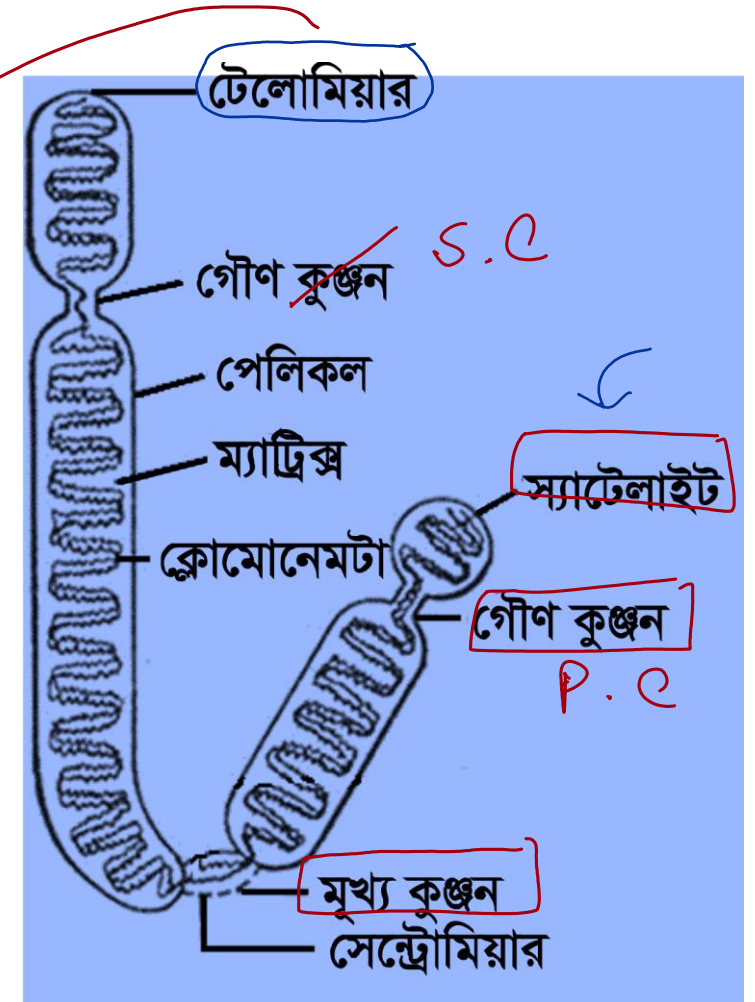
## ➤ ক্রোমোজোমের ভৌত গঠন

SAT  
chromosome  
↓  
nucleolus

(constriction) কুঞ্চন

জুড়ুর মাঝে মাঝে কুঞ্চন

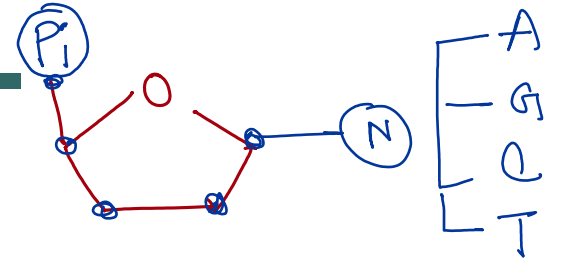
↓ Telomerase



চিত্র: ক্রোমোজোমের ভৌত গঠন

DNA : Histone  
1 : 1

# ক্রোমোজোম



➤ ক্রোমোজোমের রাসায়নিক গঠন:

□ নিউক্লিক এসিড 3 protein 55%

প্রকৃত মাত্রা - উপস্থান  
45%

DNA (ডি-অক্সিরাইবো নিউক্লিক এসিড)

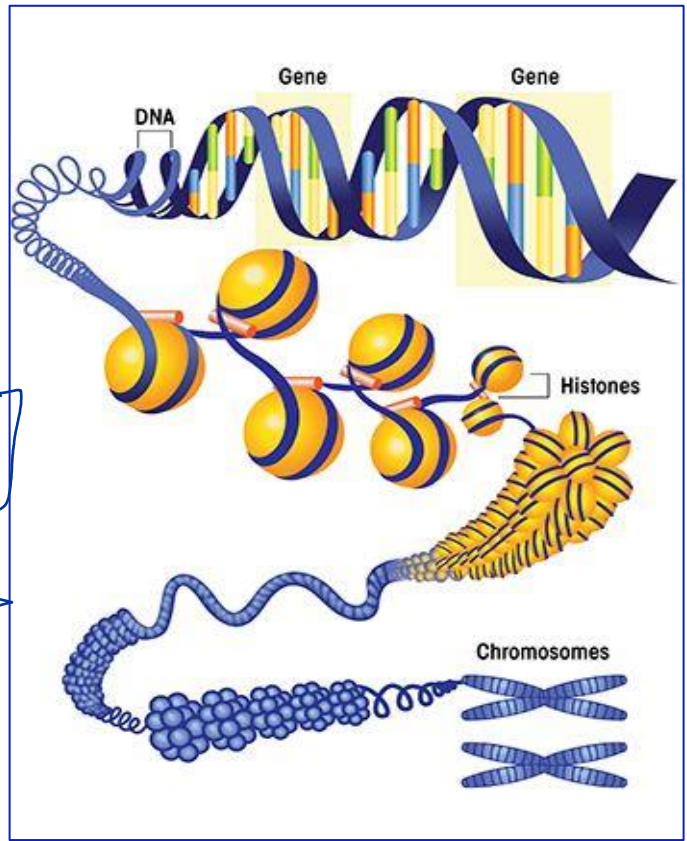
↳ poly nucleotide (nucleoside + 1P)  
deoxyribonucleotide

5C শর্করা N-ঘটিত মণ্ডল

RNA (রাইবো নিউক্লিক এসিড)

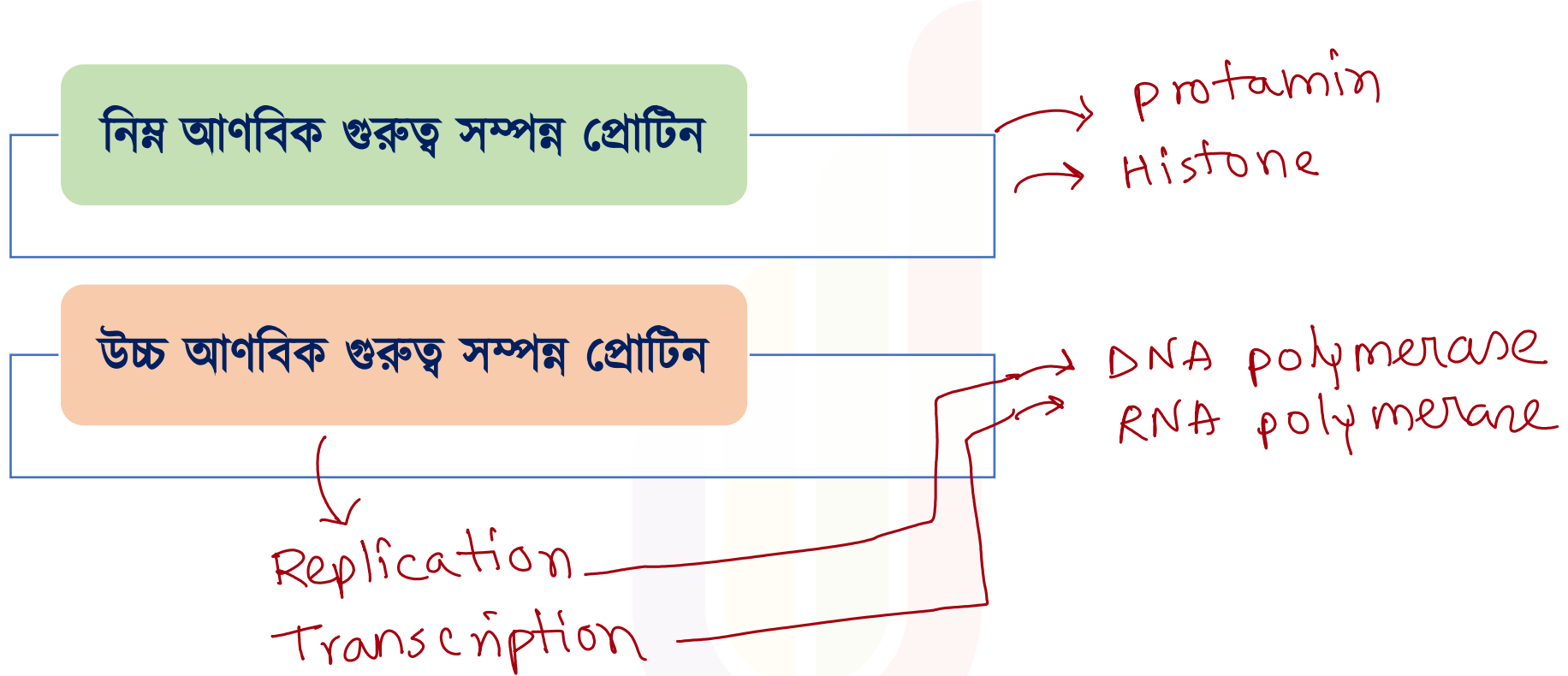
↳ poly ribonucleotide

↳ Ribose + N-ঘটিত মণ্ডল + Pi  
AUGC



# ক্রোমোজোমের রাসায়নিক গঠন

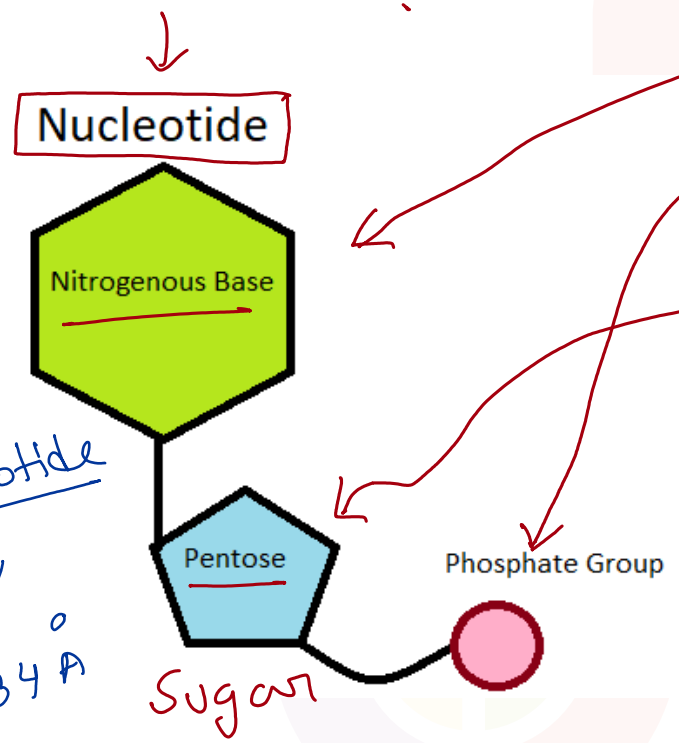
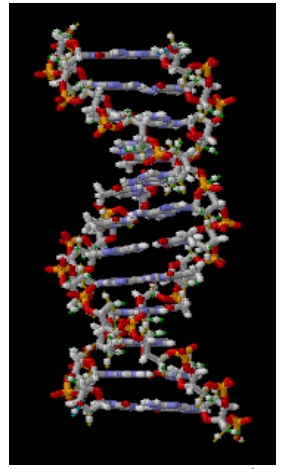
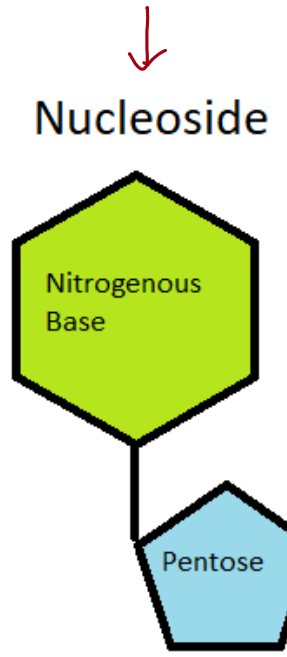
## □ প্রোটিন



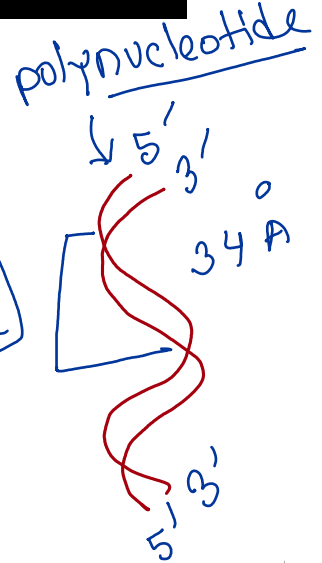
double helix — watson & crick

DNA → দুর্লভ deoxyribonucleic Acid

ফিগার  
 দুইটা স্ট্র্যান্ডের  
 মিলে

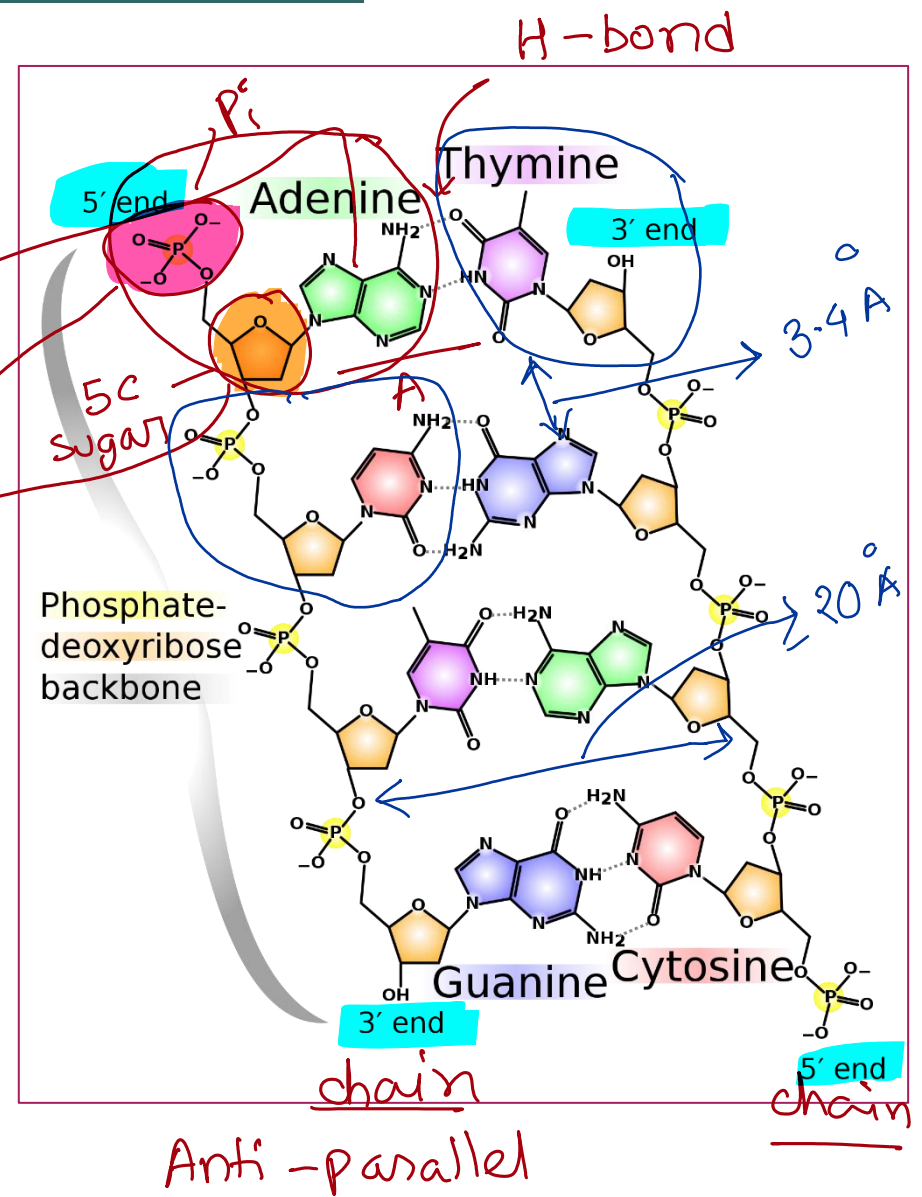


১০৮  
 nucleotide



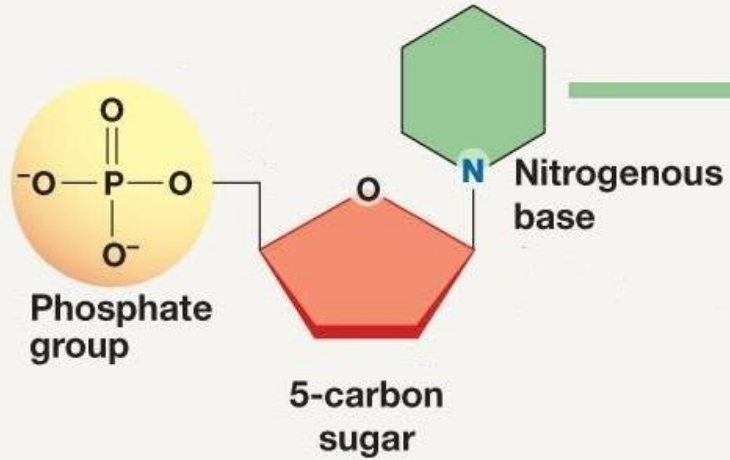
A=T  
 G=C

H-bond

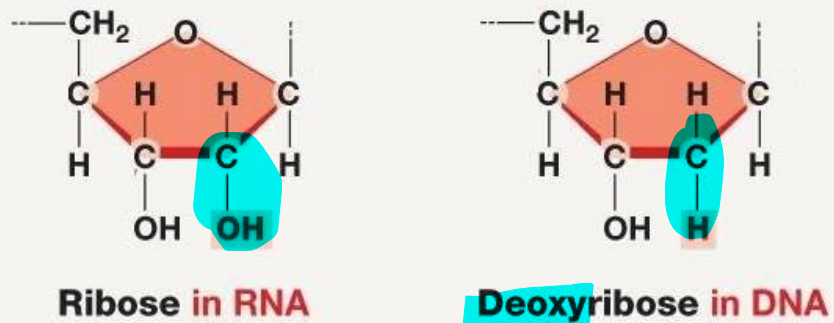


# DNA

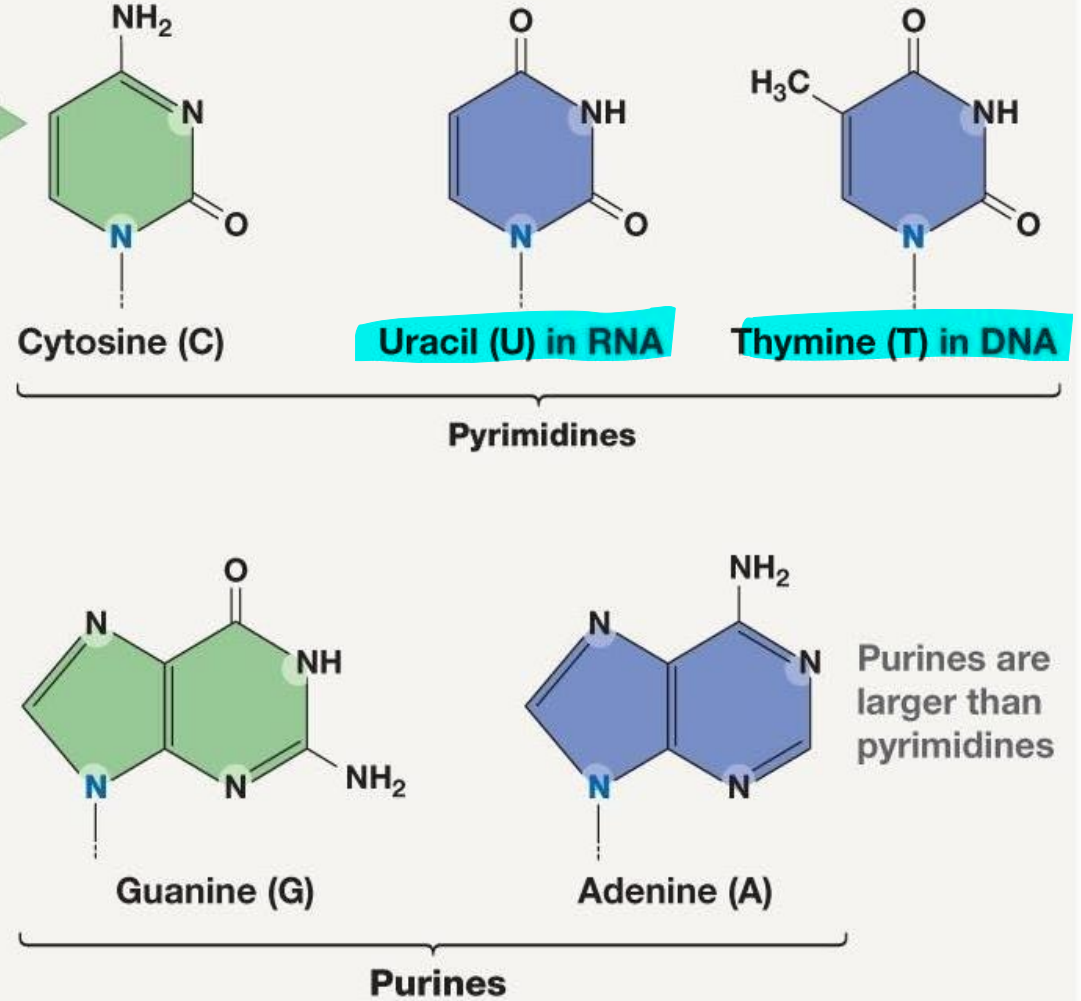
## Basic Nucleotide Structure



## (b) Sugars



## (c) Nitrogenous bases



# DNA

\* DNA →

\* Double helix → W & C

\* Helix → 34 Å (length)

L nucleotide - 10

L H-bond - 25

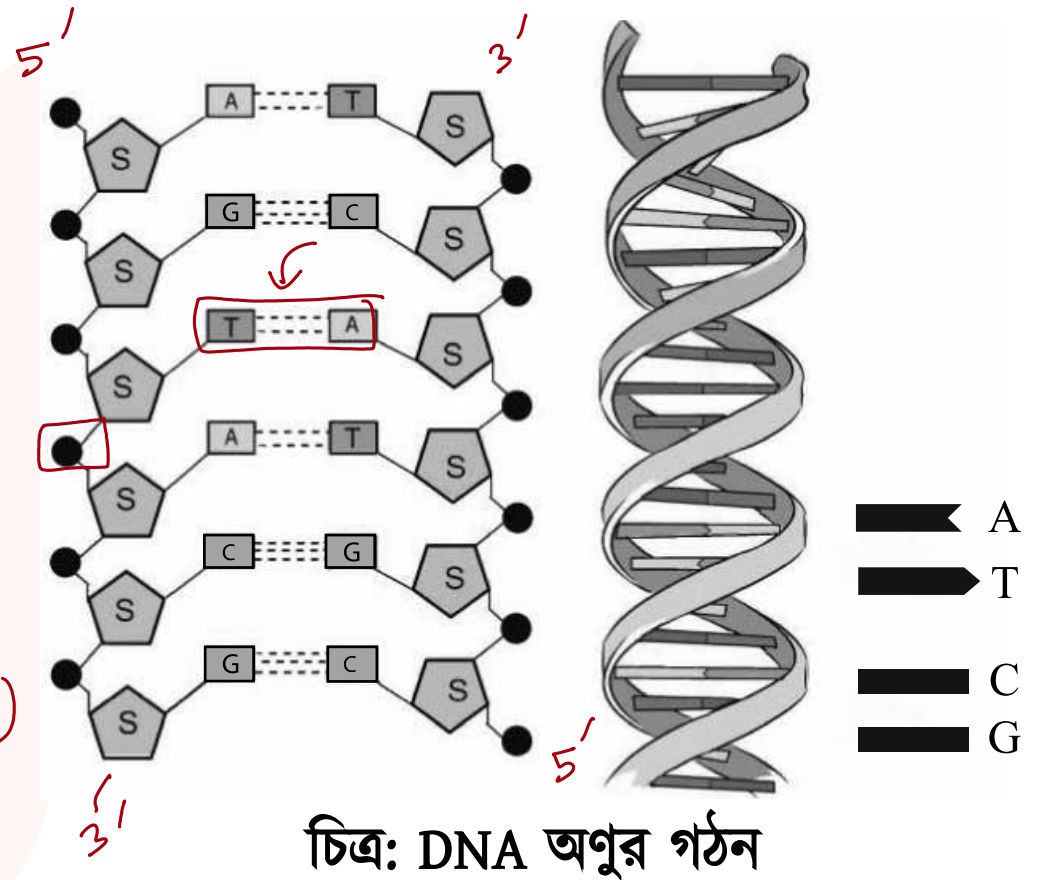
L A = T, G ≡ C (Base pairing law)

↳ Distance between nucleotide (same strand)

↳ 3.4 Å

↳ Breadth (প্রস্থ) → 20 Å

\* Antiparallel (বিপরীতভাবে দাঁড়ানো) 5' - 3' , 3' - 5'



# DNA

## □ DNA এর কাজ

- \* বংশগতির আনবিক তিতি
- \* পৰিবৃত্তিৰ তিতি
- \* সানিক (enzyme)
- \* কেশিত্য



# আর.এন.এ (RNA)

**Nucleotide**

Uracil  
Guanine  
Adenine  
Cytosine

Base + Ribose + Phosphate = Nucleotide

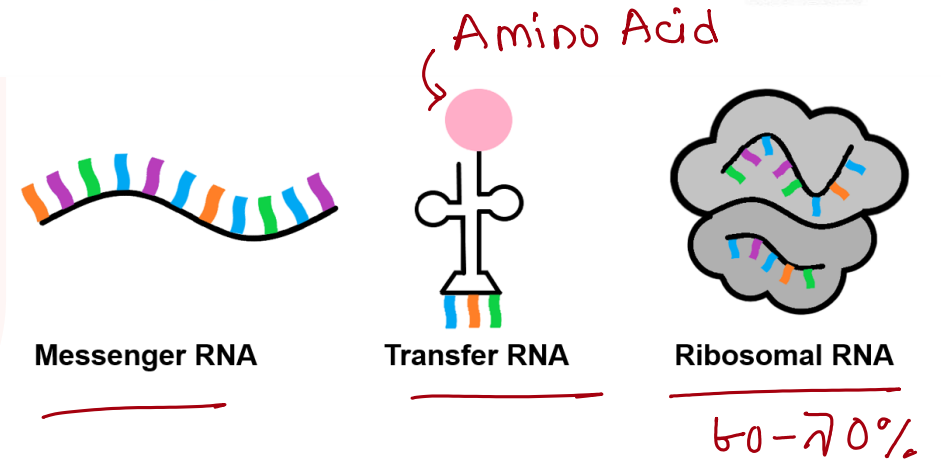
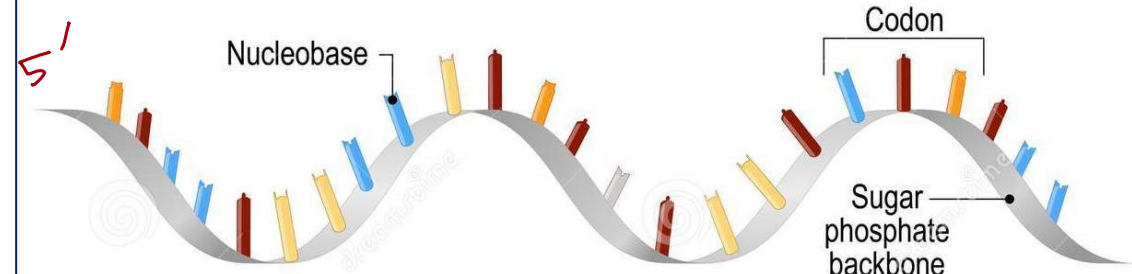
Sugar phosphate backbone

**Purines**  
Adenine, Guanine

**Pyrimidines**  
Cytosine, Uracil

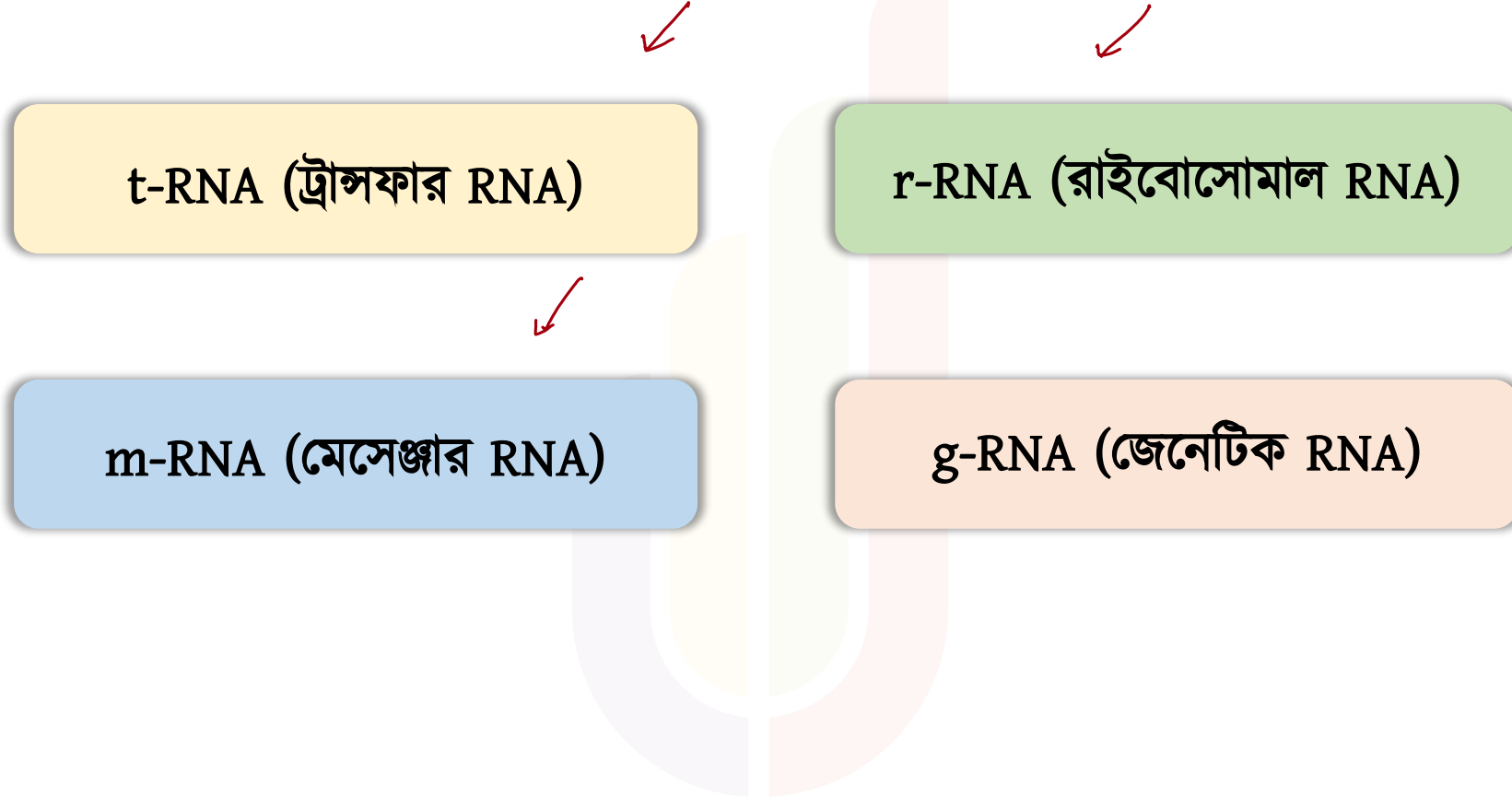
**BASE**

একধরনের  
mRNA    tRNA    rRNA



# আর.এন.এ (RNA)

➤ গঠন ও কাজের ভিত্তিতে RNA কে নিম্নলিখিত চার ভাগে ভাগ করা হয়েছে-



# DNA ও RNA এর মধ্যে পার্থক্য

RNA virus

DNA	RNA
<ul style="list-style-type: none"><li>দ্বিসূত্রক বিশিষ্ট প্যাঁচানো বা ঘুরানো সিঁড়ির আকৃতির।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>এক সূত্রক বিশিষ্ট, শিকলের ন্যায় আকৃতির।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>রাসায়নিক উপাদান: ডিঅক্সিরাইবোজ সুগার, ফসফোরিক অ্যাসিড এবং নাইট্রোজেন ঘটিত ক্ষারক- অ্যাডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন, থায়ামিন।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>রাসায়নিক উপাদান: রাইবোজ সুগার, ফসফোরিক অ্যাসিড, নাইট্রোজেন ঘটিত ক্ষারক- অ্যাডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন, ইউরাসিল।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>DNA অণুর কোন প্রকারভেদ নেই।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>কার্যগত দিক থেকে RNA পাঁচ প্রকার। <b>যথা:</b> tRNA, mRNA, rRNA, gRNA, মাইনর RNA</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>অনুলিপনের মাধ্যমে নতুন DNA তৈরি হয়।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>RNA নতুনভাবে সৃষ্টি হয় সর্বদা।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>DNA প্রধানত <b>ক্রোমোজোমে</b> থাকে। সামান্য পরিমাণে <b>মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্টেও</b> থাকে। <b>বৃণাকার</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>বেশির ভাগ</b> RNA সাইটোপ্লাজমে থাকে। সামান্য পরিমাণে রাইবোজোম, <b>মাইটোকন্ড্রিয়া, প্লাস্টিডেও</b> থাকে।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>বংশগতির ধারক, বাহক ও নিয়ন্ত্রক হিসেবে কাজ করে।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>প্রোটিন সংশ্লেষণ</b> করাই RNA এর প্রধান কাজ।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>বংশগত চরিত্র ও জীবের বৈশিষ্ট্য বহন করে।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ভাইরাল RNA ছাড়া চরিত্র বা বৈশিষ্ট্য বহন করে না।</li></ul>

# DNA অণুর প্রতিলিপন (REPLICATION)

DNA to DNA

ATP  
GTP  
CTP  
TTP

DNA প্রতিলিপন  
প্রক্রিয়ার উপাদানসমূহ

nucleotide

AMP  
GMP  
CMP  
TMP

কার্যকরী ডি-অক্সি নিউক্লিওসাইড ট্রাইফসফেট

DNA পলিমারেজ

DNA টেম্পলেট

RNA প্রাইমার

$Mg^{++}$

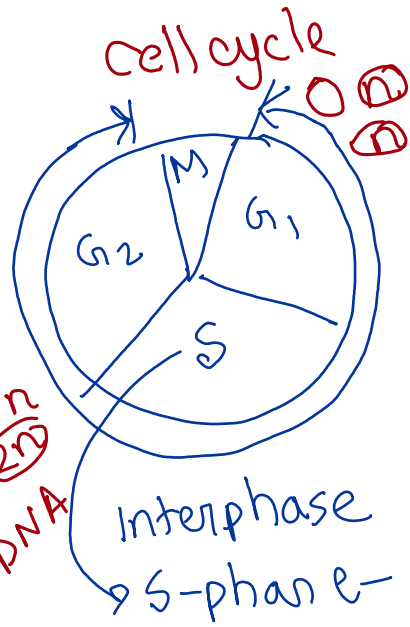
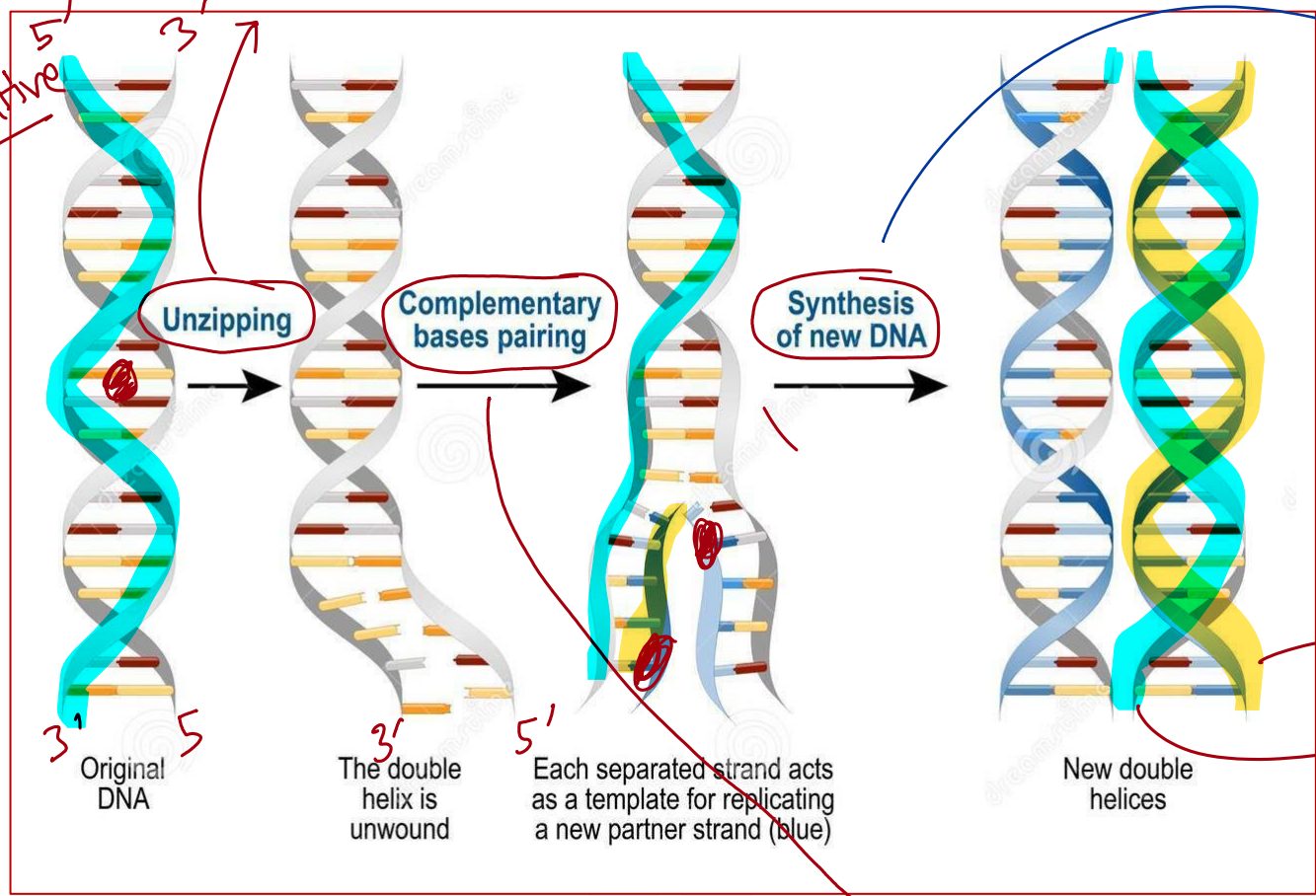
# DNA অণুর প্রতিলিপন (REPLICATION)

Hayflick limit

semi-conservative

১) H-বকর ডাঙর (Helicase)

৬) H-বকর পুনরায়  
সৃষ্টি (ligase)



২) মমপূরক সৃষ্টি (DNA polymerase)  
A → T, G → C, T → A, C → G

new strand  
old strand

# ট্রান্সক্রিপশন এবং ট্রান্সলেশন

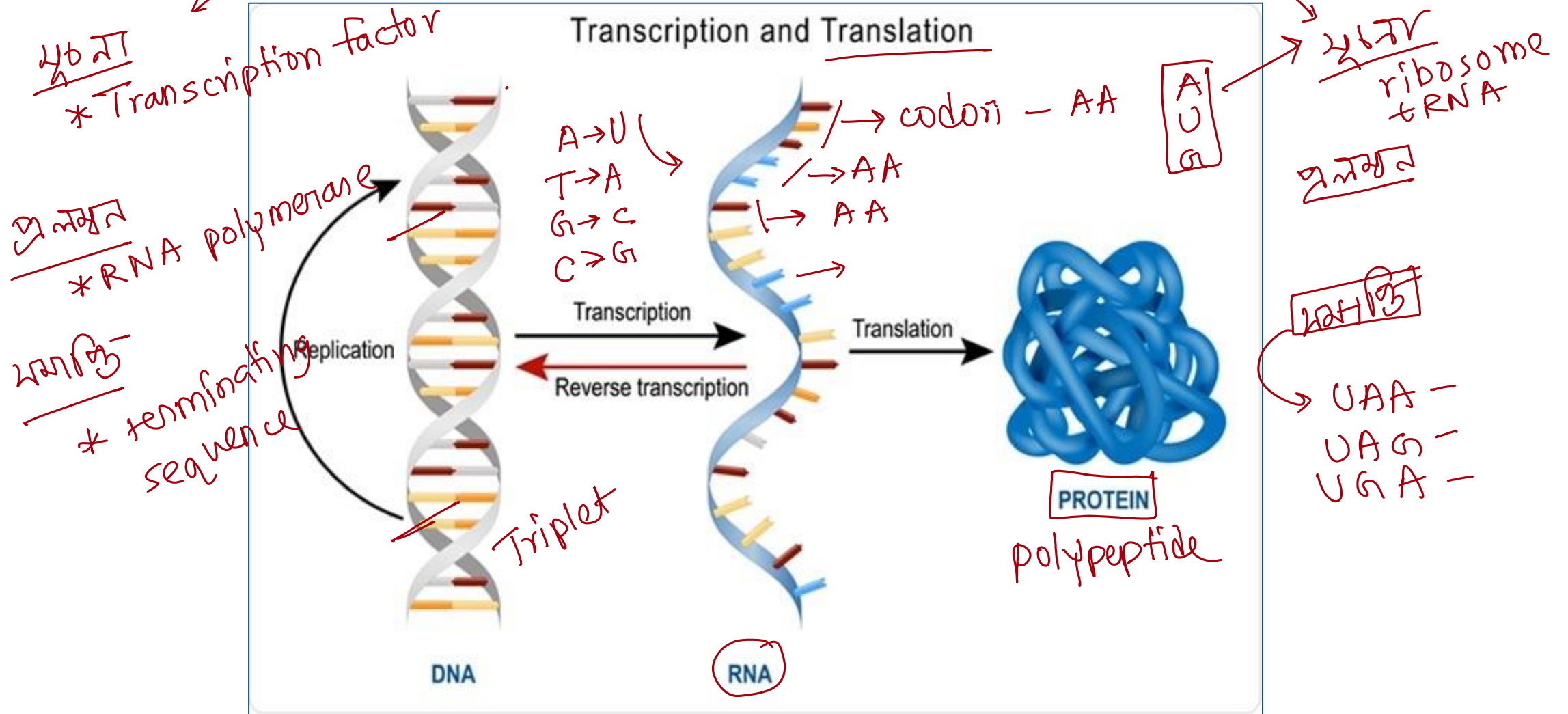
DNA → mRNA তৈরি

ট্রান্সক্রিপশন

mRNA → protein তৈরি

ট্রান্সলেশন

# ট্রান্সক্রিপশন এবং ট্রান্সলেশন



# জিন

## ➤ জিন

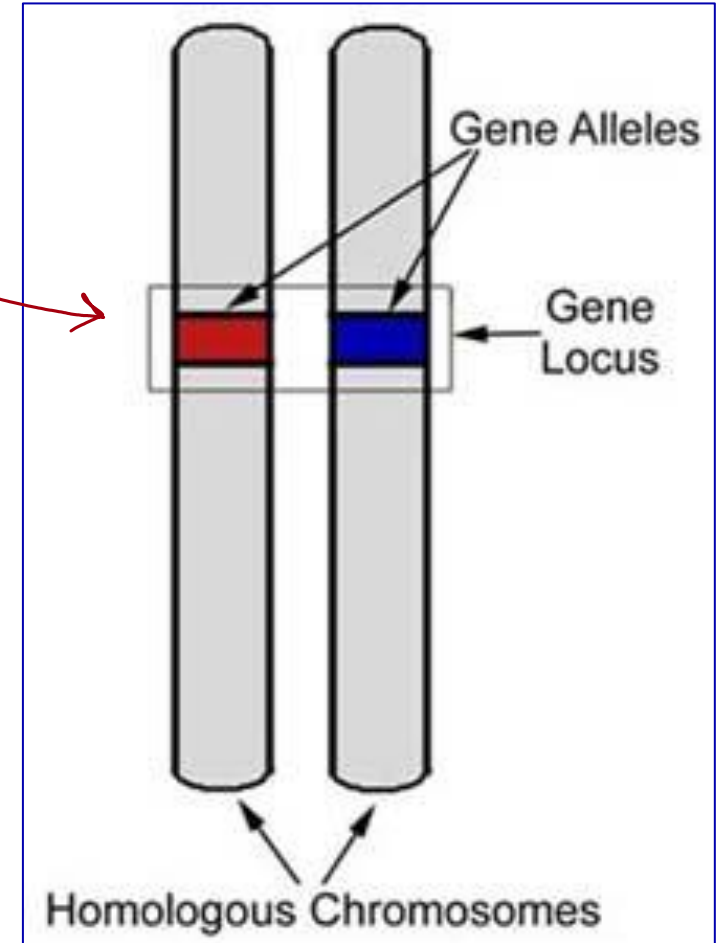
- \* locus of chromosome
- \* DNA এর দুই মিলিটার অংশ
- \* বৈশিষ্ট্য প্রকাশে ভূমিকা

\* gene vs genome  
A set of  
all genes  
present  
in cell

(language of  
life)

DNA  
↓  
mRNA  
↓  
protein

কেন্দ্রীয়-  
মূলনীতি  
central  
dogma

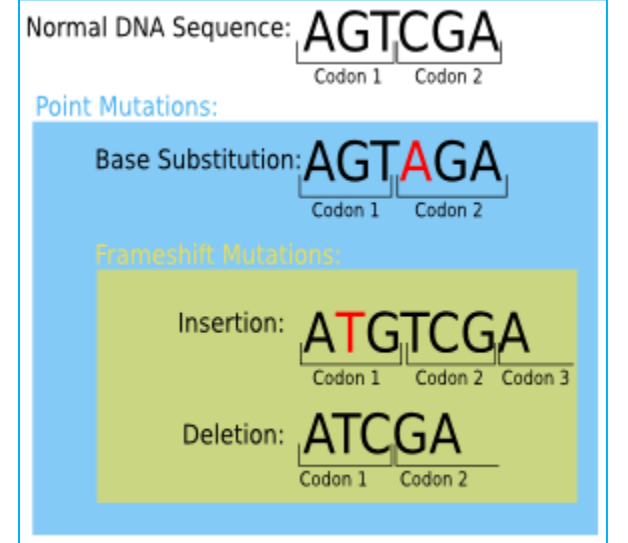
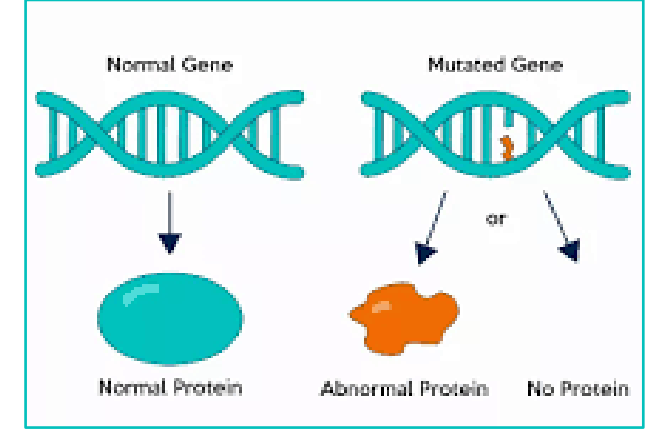


# জিন মিউটেশন

## ❖ জিন মিউটেশনের কারণ---

- ✓ এটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে পরিবর্তন হতে পারে।
- ✓ পরিবেশগত উপাদানের কারণে হতে পারে।
- ✓ ভুল প্রতিলিপিকরণের মাধ্যমে।
- ✓ ভুল রিকম্বিনেশনের মাধ্যমে।
- ✓ **UV রশ্মি, X-ray, গামা রশ্মির** প্রভাবে হতে পারে।

↳ হৃদয়মান আলোর চাইতে ছোট তরঙ্গদৈর্ঘ্য  
[৩৪০ - ৩৮০ nm]



# জিন মিউটেশন

||| |||

||| ||| |||

পয়েন্ট মিউটেশন	ফ্রেমশিফট মিউটেশন
<ul style="list-style-type: none"><li>একটি জিনের একক নিউক্লিওটাইডের পরিবর্তন।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>একটি বা একাধিক নিউক্লিওটাইড পরিবর্তন।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>জিনের কাঠামোকে পরিবর্তন করে।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>জিনে নিউক্লিওটাইডের সংখ্যা পরিবর্তন করে।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>নিউক্লিওটাইডের প্রতিস্থাপনের দরুন হয়।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>নিউক্লিওটাইডের যুক্তকরণ বা অপসারণের দরুন হয়।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>সিকেল সেল, অ্যানিমিয়া পয়েন্ট মিউটেশনের কারণে ঘটে।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>টেই-স্যাকস রোগটি ফ্রেমশিফট পরিবর্তনের ফলে ঘটে।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>দুই প্রকার : ১. ট্রান্সিশান, ২. ট্রান্সভার্সন।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>দুই প্রকার : ১. সন্নিবেশ বা যুক্তকরণ, ২. অপসারণ।</li></ul>

# জিন মিউটেশন

➤ কিছু জেনেটিক বিশৃঙ্খলাজনিত রোগ-

3500 Genetic Disorder

(Hb)

সিকিল সেল (Sickle cell) RBC

} → sickle  
↓ Anemia

হানটিংটনস রোগ (Huntington's Disease)

→ point mutation

ডাউন'স সিনড্রোম (Down's Syndrome)

→ Trisomy (21)

থ্যালাসেমিয়া (Thalassemia)

A →  $\alpha$   
B →  $\beta$

# জীবপ্রযুক্তি (BIOTECHNOLOGY)

## ➤ জৈবপ্রযুক্তি

- Karl Ereky
- জিনেটিক প্রকৃতিভিত্তিক উৎপাদন  
উৎপাদিত দ্রব্য এবং জিনেটিক  
পরিবেশের উদ্ভব **স্বাভাবিক**, **জৈবপ্রযুক্তি**  
**জৈববিজ্ঞান** এবং **কম্পিউটার** প্রযুক্তি

↳ IUPAC

- মানব কল্যাণের জৈবিক উৎপাদন এবং  
জৈবিক উৎপাদন জৈব-উৎপাদনের  
সিদ্ধি প্রযুক্তি Biotechnology



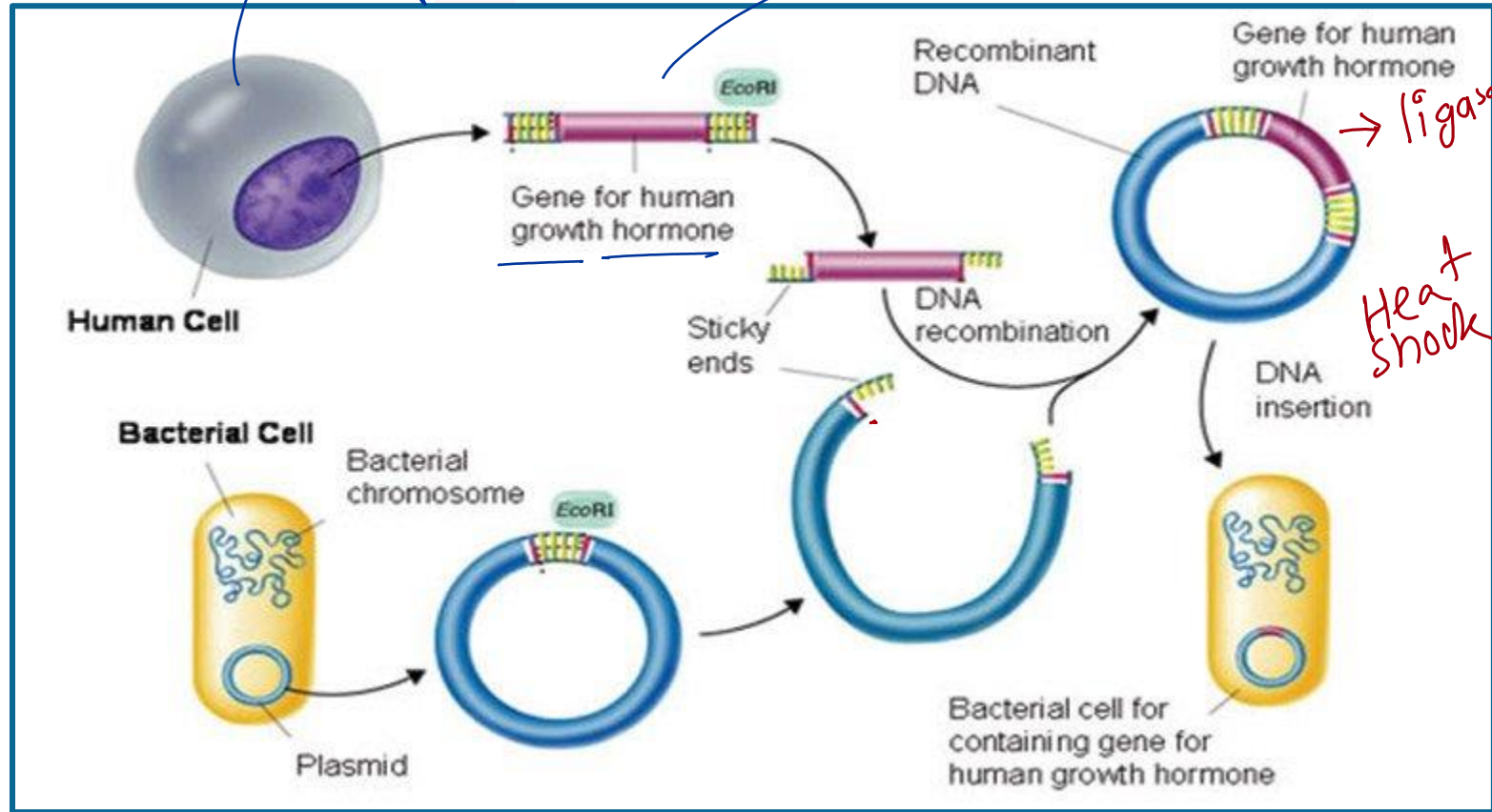
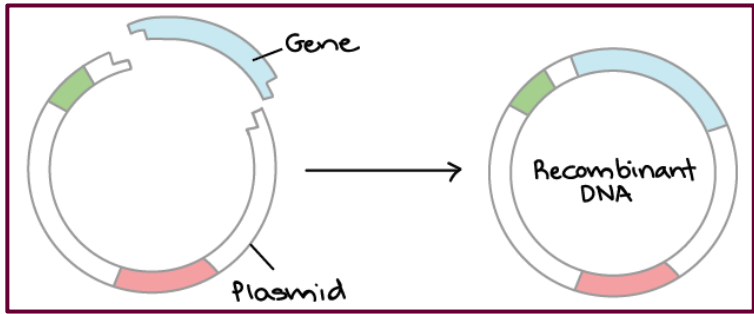
US National  
Science Foundation

# জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং

All enzymes are protein

কিছু কিছু DNA নিষ্কাশন

Restriction enzyme

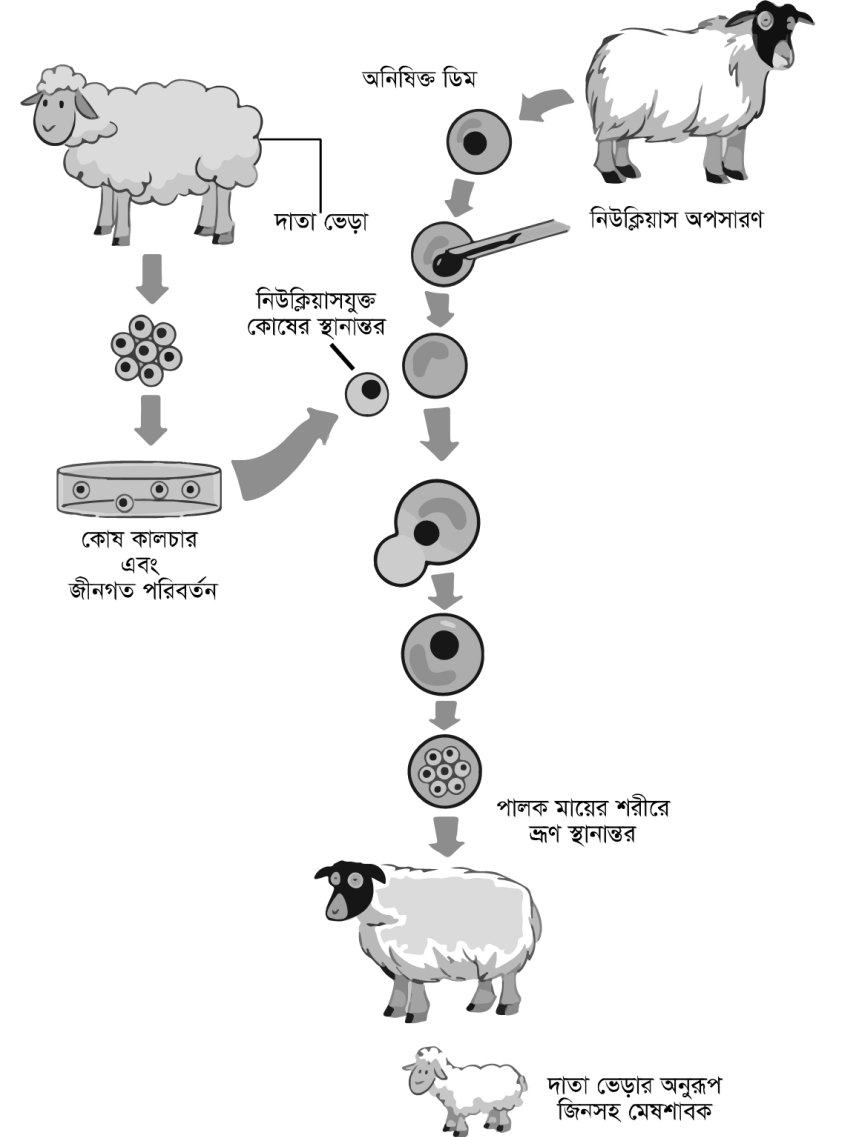
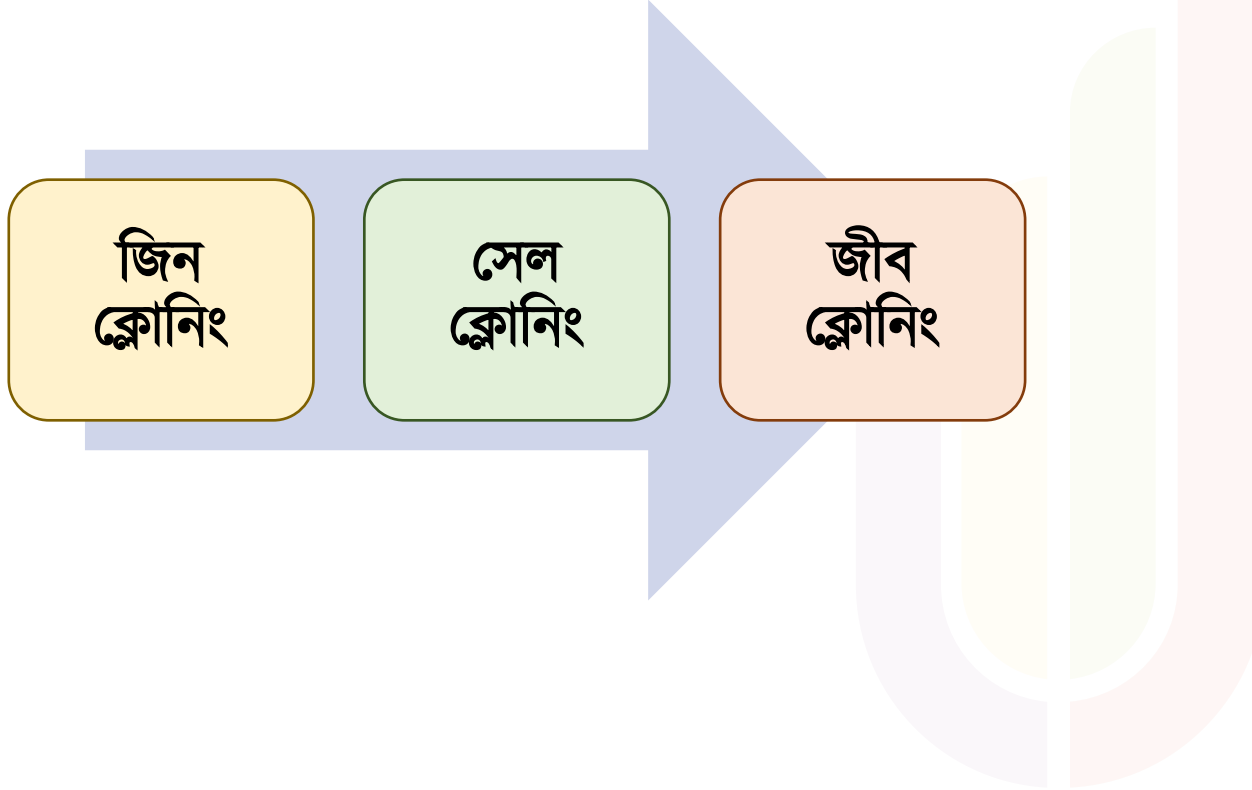


# জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং

- জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি নিচে উল্লেখ করা ধাপগুলো অবলম্বন করে সম্পন্ন করা হয়:
- ✓ প্রথমে দাতা জীব থেকে কাক্সিত জিনসহ DNA অণুকে পৃথক করা হয়। এরপর এই জিনের বাহক বা ক্যারিয়ার হিসেবে ব্যবহার করার জন্য ব্যাকটেরিয়ার প্লাজমিড DNA পৃথক করা হয়। প্লাজমিড হচ্ছে ব্যাকটেরিয়া কোষের ক্রোমোজোমের বাইরে আরেকটি স্বতন্ত্র DNA অণু যেটি বিভাজিত হতে পারে বা স্ববিভাজনে সক্ষম।
- ✓ এ ধাপে প্লাজমিড DNA এবং দাতা DNA কে **রেস্ট্রিকশন এনজাইম** দ্বারা খণ্ডিত করা হয়। দাতা DNA-র এসব খণ্ডের কোনো একটিতে কাক্সিত জিনটি থাকে।
- ✓ এ ধাপে লাইগেজ নামক একধরনের এনজাইম দিয়ে দাতা DNA এর খণ্ডকে প্লাজমিড DNA-এর কাটা প্রান্ত দুটোর মাঝখানে স্থাপন করা হয়। **লাইগেজ** এখানে আঠার মতো কাজ করে। এর ফলে নির্দিষ্ট জিনসহ রিকম্বিনেন্ট DNA প্লাজমিড তৈরি হয়। এই রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিড এখন দাতা DNA এর খণ্ডিত অংশ বহন করে।
- ✓ এখন এই **রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিডকে** ব্যাকটেরিয়ার ভেতরে প্রবেশ করানো হয়। খণ্ডিত DNA গ্রাহক কোষে প্রবেশ করানোর পদ্ধতিকে **ট্রান্সফরমেশন** বলে। ট্রান্সফরমেশনের ফলে নতুন জিন নিয়ে যে **ব্যাকটেরিয়া বা জীবের** উদ্ভব ঘটে, তাকে **ট্রান্সজেনিক জীব** বলে।
- ✓ নির্দিষ্ট জিন বহনকারী রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিড ধারণ করা ব্যাকটেরিয়াকে শনাক্ত করে আলাদা করা হয়। এরপর নির্দিষ্ট জিন বহনকারী ব্যাকটেরিয়াগুলোর ব্যাপক বংশবৃদ্ধি ঘটানো হয়। এই পদ্ধতিতে জিন তৈরি করাকে বলা হয় জিন ক্লোনিং। জিনকে ব্যবহার করার জন্য প্লাজমিডকে আবার আলাদা করে নেওয়া হয়। নতুন সৃষ্ট ব্যাকটেরিয়াগুলোতে কাক্সিত জিন বিদ্যমান থাকে।

# ক্লোনিং

➔ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ব্যবহার করে তিন ধরনের ক্লোনিং করা হয়-



# ক্লোনিং

ট্রান্সজেনিক প্রাণী

↓  
ডেডু  
হাসান  
সানস  
মহ

ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ

↓  
তামাক সাদে  
ডোনার্ডিও জিন  
↓  
Bt cotton  
Bt Begun

# কৃষি উন্নয়নে জৈবপ্রযুক্তির ব্যবহার

টিস্যু কালচার

অধিক ফলনশীল  
উদ্ভিদের জাত  
সৃষ্টি

সুপার রাইস সৃষ্টি

ভিটামিন সমৃদ্ধ  
ভুট্টার জাত সৃষ্টি

ভিটামিন সমৃদ্ধ  
ধানের জাত সৃষ্টি

Daffodil  
Vitamin A  
& Iron সমৃদ্ধ

# ঔষধশিল্পে জৈবপ্রযুক্তির ব্যবহার

→ Anti viral  
→ Anti cancer

ভ্যাকসিন উৎপাদন

ইন্টারফেরন উৎপাদন

হরমোন উৎপাদন

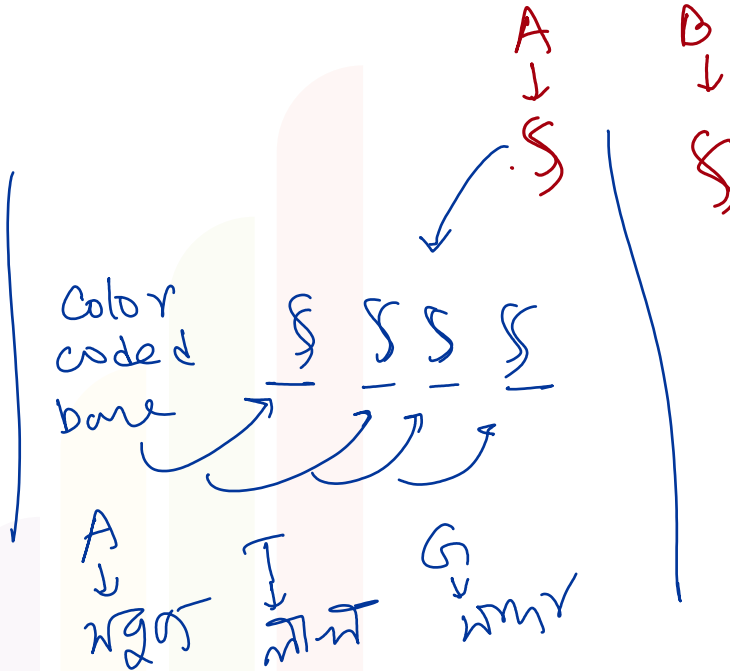
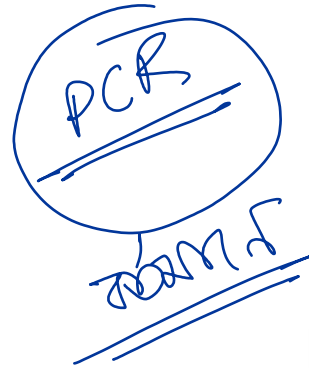
অ্যান্টিবায়োটিক উৎপাদন

↳ Insulin  
↳ Growth hormone

# DNA টেস্ট

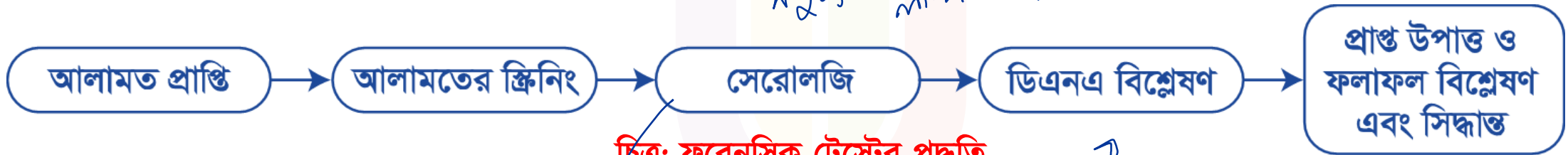
## ➤ DNA টেস্ট

- \* সিঁড়ি / মস্তক / অক্ষীভা
- \* অক্ষীভা / ডুডুভা
- \* বকু, লকু, মূত্র, অক্ষু, নামক, মূত্র



DNA finger printing

## ➤ ফরেনসিক টেস্ট



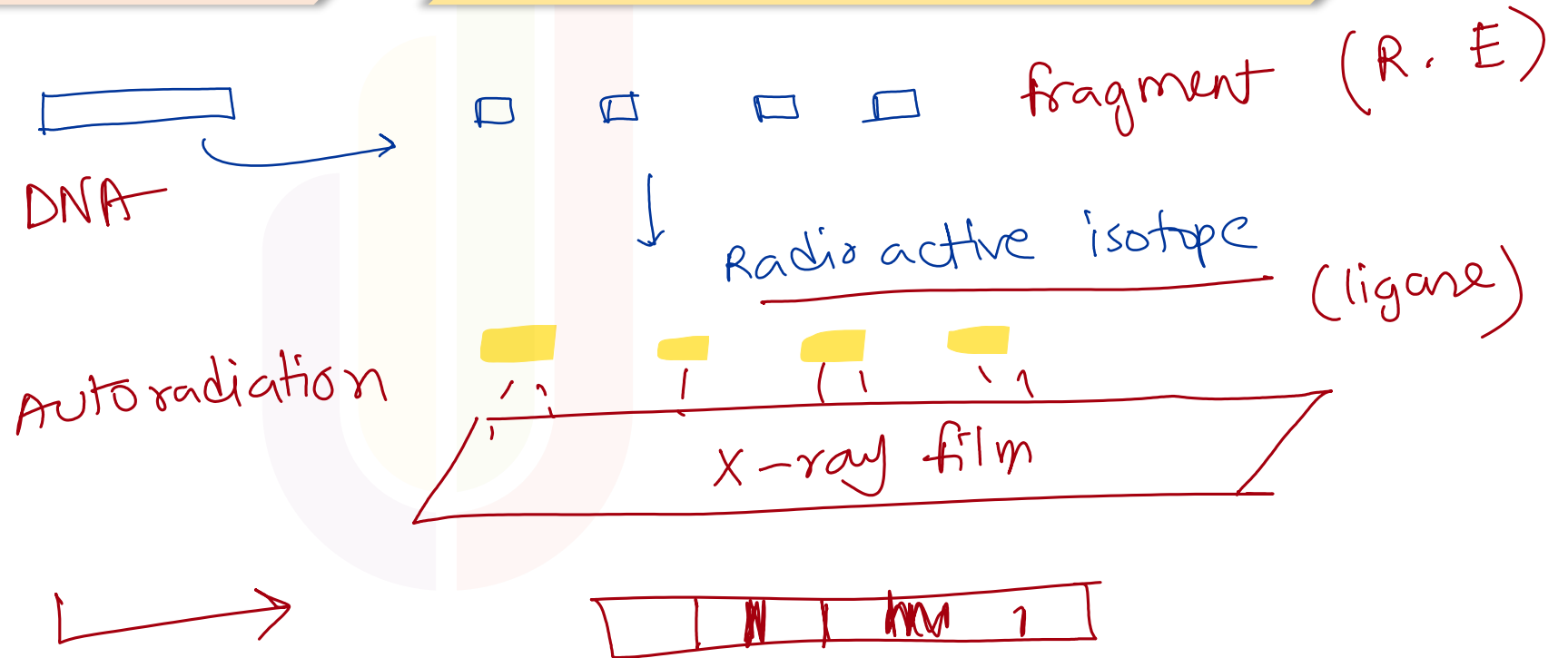
চিত্র: ফরেনসিক টেস্টের পদ্ধতি

Serum — Analysis

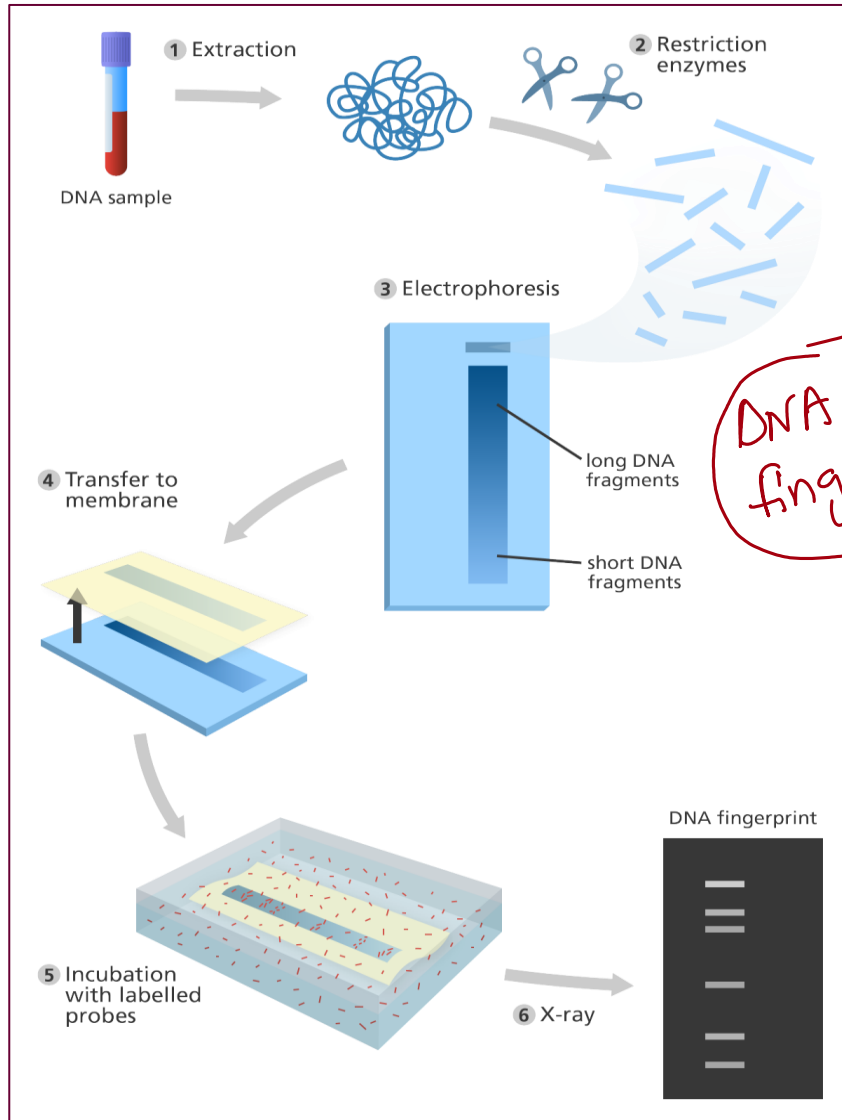
# DNA টেস্ট

ফরেনসিক DNA প্রোফাইলিং বা DNA ফিঙ্গার প্রিন্টিং

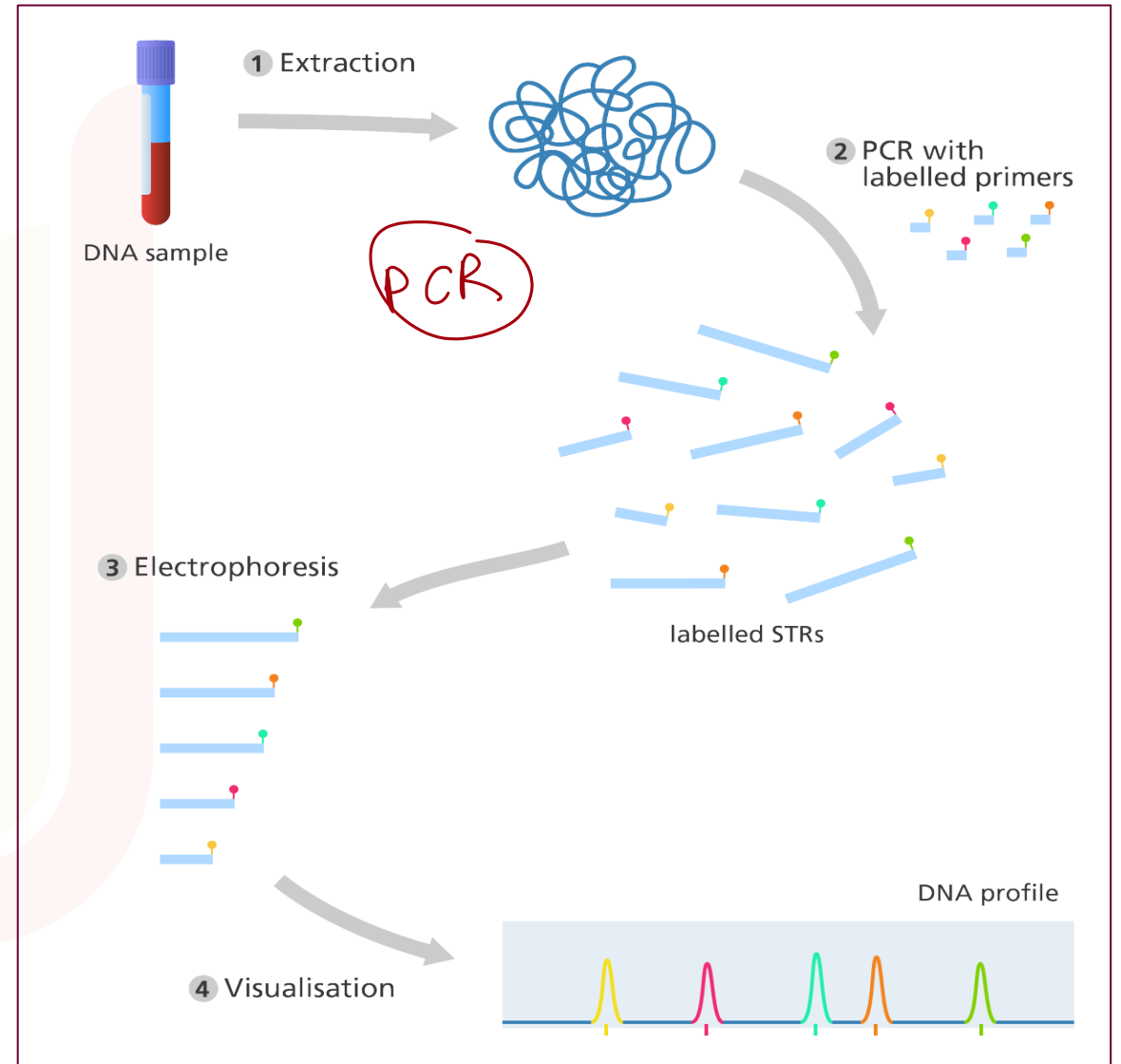
ফিঙ্গার প্রিন্ট রিকগনিশন সিস্টেম



# DNA টেস্ট



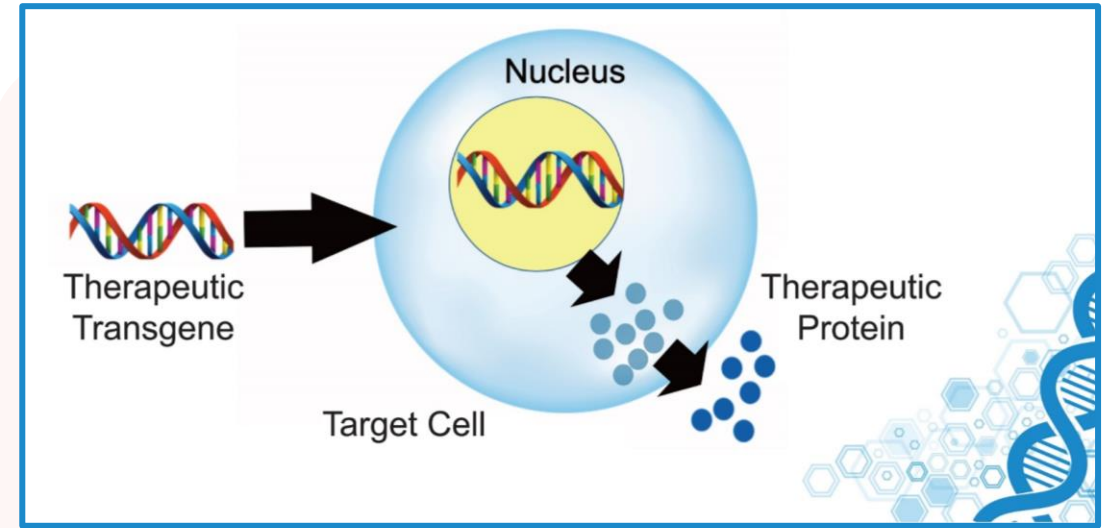
DNA fingerprint



# জিন থেরাপি

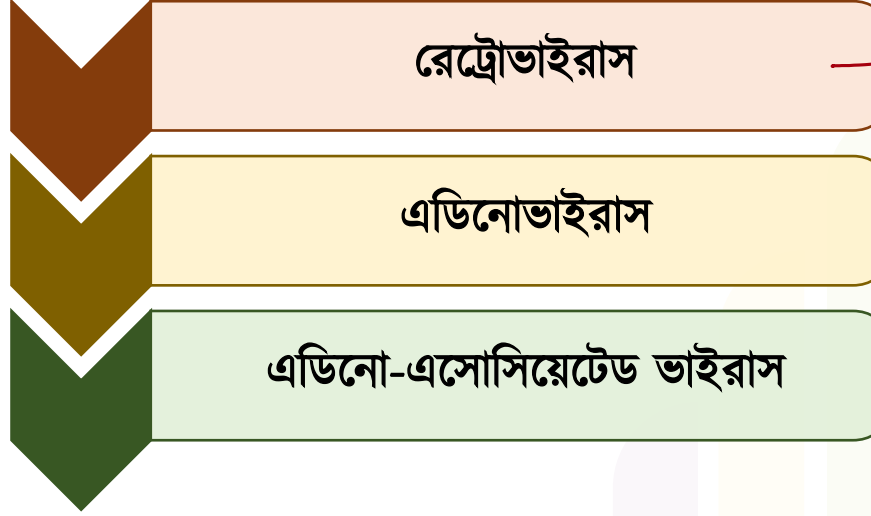
## ➤ জিন থেরাপি

↳ Genetic disease  
↓  
Gene Replace  
↓  
Gene therapy



# জিন থেরাপির মূল প্রক্রিয়া

⇒ সাধারণত তিন ধরনের ভাইরাস কে জিন থেরাপিতে ব্যবহার করা হয়ে থাকে-



HIV, RNA to DNA

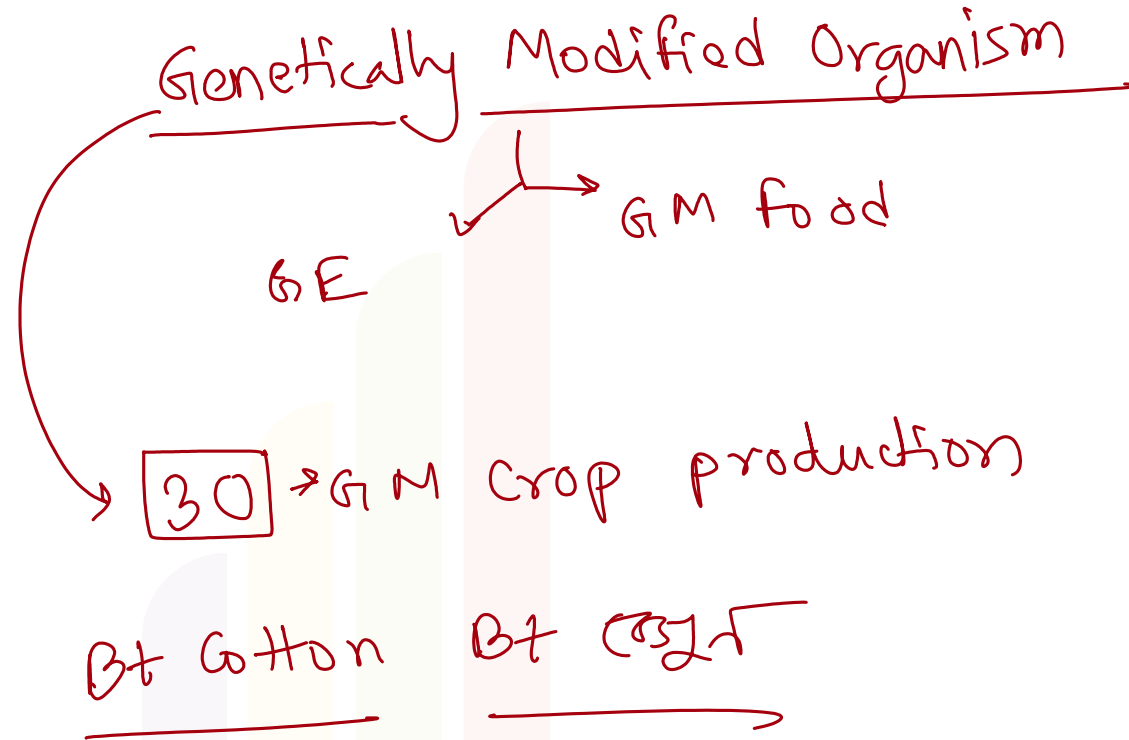
⇒ জিন থেরাপি ২ প্রকার-

জার্ম-লাইন থেরাপি



সোম্যাটিক সেল থেরাপি

# GMO



# ন্যানো টেকনোলজি

## □ ন্যানো টেকনোলজি

০ - ১০০ nm

ন্যানো রোবট তৈরিতে

ঔষধ তৈরিতে

কৃত্রিম অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ তৈরিতে

বাতাস পরিশোধনে

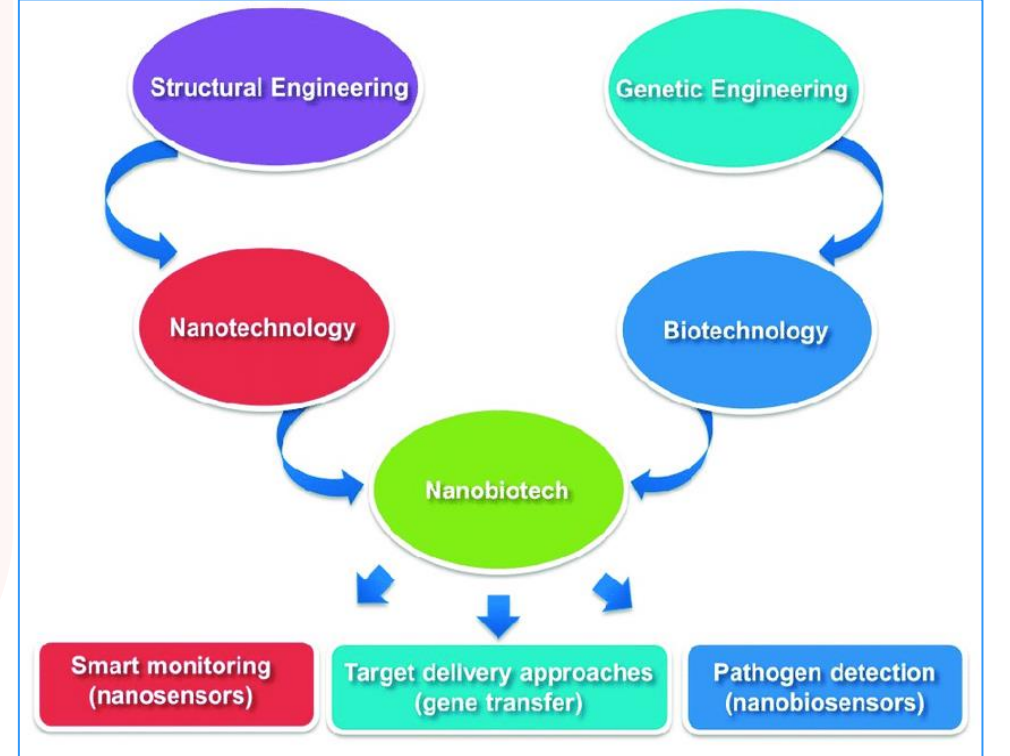
মহাকাশ অভিযানে

ক্যান্সার রোগ নির্ণয় ও নিরাময়

কম্পিউটার হার্ডওয়্যার তৈরিতে

ইলেকট্রনিক্স শিল্পে

রাসায়নিক শিল্পে



# ফার্মাকোলজি

## □ ফার্মাকোলজি

↳ Antibiotic

↳ Medication

pharmacokinetics

↓

what drug does to body

pharmacodynamics

↓

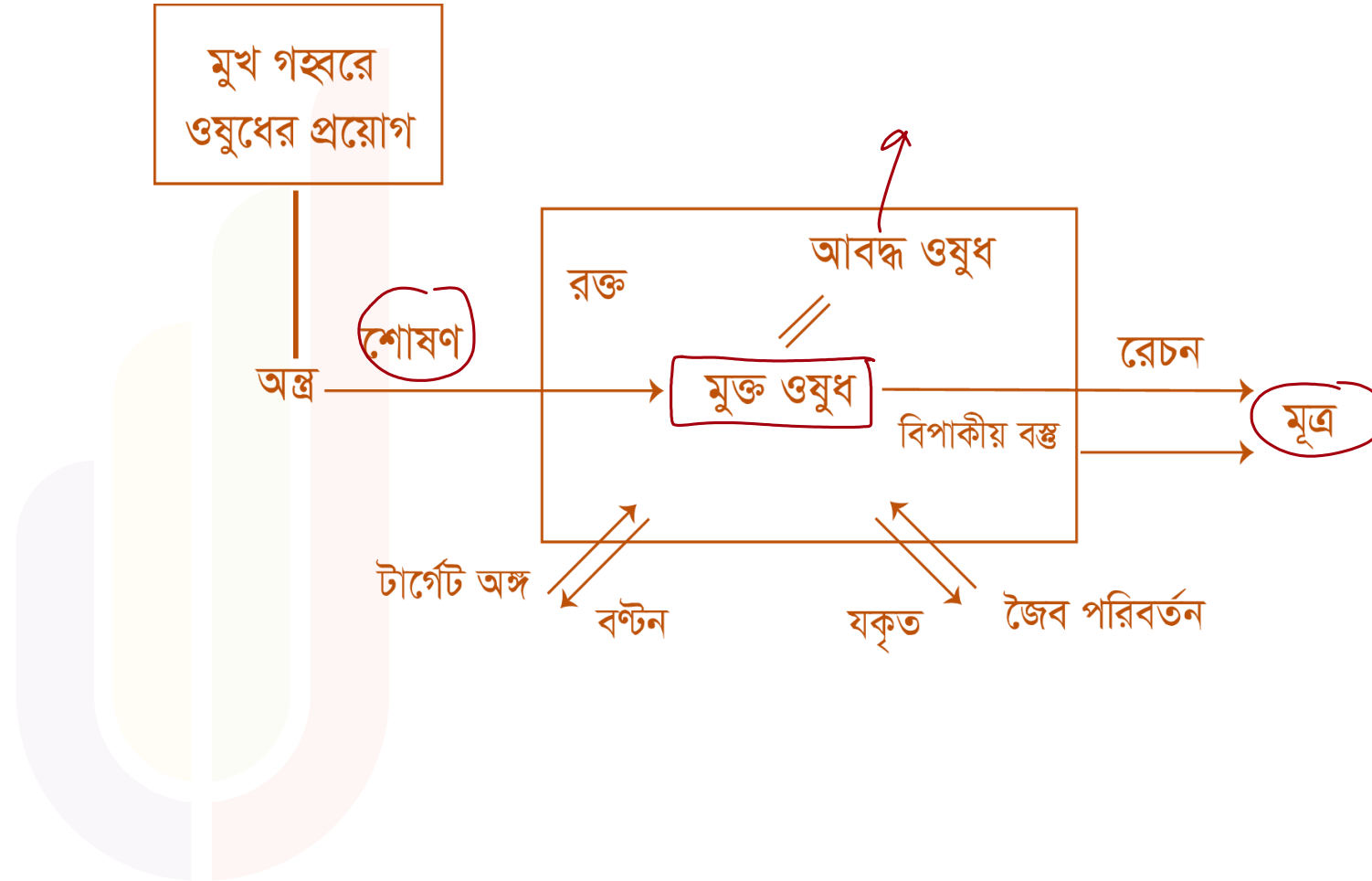
what body does to drug

→ অক্ষিমাণু → জন্মান্তরীণ প্রোটিন  
→ অ্যান্টিবায়োটিক → ব্যাক্টেরিয়ার বিরুদ্ধে চিকিৎসা  
→ অ্যান্টিবায়োটিক → বৃদ্ধি হ্রাসের চিকিৎসা

P. notatum → A. Fleming

P. chrysogenum → পেনিসিলিন

# PHARMACOKINETICS



# হরমোন

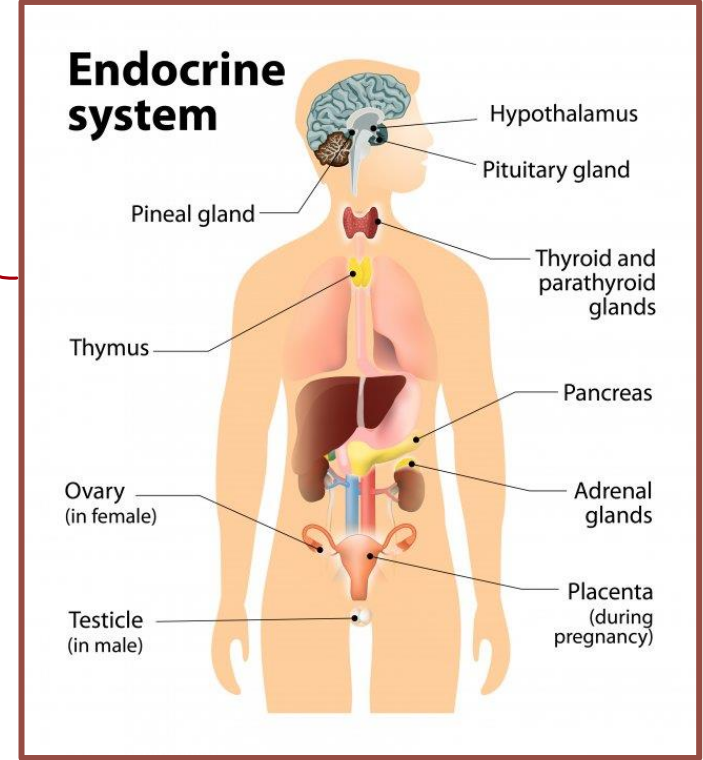
## □ হরমোন

অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত এক বিশেষ ধরনের জৈব রাসায়নিক পদার্থ, যা সরাসরি রক্তে মিশে রক্ত সঞ্চালনের মাধ্যমে দেহের জৈব কার্যসমূহ সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা ও নিয়ন্ত্রণ করে তাকে হরমোন বা প্রাণরস বলে।

মানবদেহের বিকাশে বিভিন্ন হরমোনের গুরুত্ব:

- ✓ **গ্রোথ হরমোন:** দেহ বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। এর অভাবে মানুষ বেঁটে হয়।
- ✓ **প্রোল্যাকটিন হরমোন:** স্তন বর্ধনে এবং দুগ্ধ নিঃসরণে সহায়তা করে।
- ✓ **থাইরক্সিন হরমোন:** দেহের বিপাকে সহায়তা করে।
- ✓ **অ্যাড্রেনালিন হরমোন:** জরুরি বিপাকক্রিয়ায় সাহায্য করে। বিপদ মোকাবিলায় সহায়তা করে।
- ✓ **ইনসুলিন:** রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ কমায় এবং শর্করা বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে। এর অভাবে ডায়াবেটিস রোগ হয়।
- ✓ **গ্লুকোকর্টিকল:** রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বাড়ায়। *গন*
- ✓ **টেস্টোস্টেরন:** পুরুষের আনুষঙ্গিক যৌন বৈশিষ্ট্য প্রকাশে সহায়তা করে এবং শুক্রাণু উৎপাদন নিয়ন্ত্রণ করে।
- ✓ **ইস্ট্রোজেন ও প্রজেস্টেরন:** স্ত্রীলোকের আনুষঙ্গিক যৌন বৈশিষ্ট্য প্রকাশে সহায়তা করে এবং প্লাসেন্টা গঠনে সহায়তা করে।

*emergency hormone*



# এনজাইম

## □ এনজাইম

Bio catalyst

protein

pH & temp

ছাত্রক → Yeast

Zymase, Maltase, Invertase

## ➤ ব্যবহার:

↳ দুগ্ধ / দুগ্ধকোষ্ঠ আদ্যদ্রব্য

↳ চোখের হুমনি / চোখের শিল্প - Trypsin

↳ পাঠের হোমো হোমো

↳ জাতক

# বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

- ক্রোমোজোম কী? সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুসারে ক্রোমোজোমকে কত ভাগে ভাগ করা যায়? ↘  
[৪৫তম বিসিএস লিখিত]
- জিন থেরাপি কী? হানটিংটন ও ডাউন সিনড্রোম জেনেটিক রোগদ্বয় সম্পর্কে আলোচনা করুন। ↘  
[৪৫তম বিসিএস লিখিত]
- ন্যানোটেকনোলজি কী? কৃষিক্ষেত্রে ন্যানোটেকনোলজির ব্যবহার লিখুন। →  
[৪৫তম বিসিএস লিখিত]
- জিন ক্লোনিং কী? →  
[৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- চিকিৎসা ও কৃষিক্ষেত্রে জিন ক্লোনিং পদ্ধতির গুরুত্ব বর্ণনা করুন। →  
[৪৪তম বিসিএস লিখিত]
- ডিএনএ ও আরএনএ বলতে কী বোঝায়? →  
[৪৩তম বিসিএস লিখিত]
- ক্রোমোজোমের রাসায়নিক গঠন লিখুন। →  
[৪১তম বিসিএস লিখিত]
- কৃষি উন্নয়নে জীন প্রযুক্তির গুরুত্ব আলোচনা করুন। →  
[৪১তম বিসিএস লিখিত]
- জৈবপ্রযুক্তি ও ন্যানোপ্রযুক্তি কী? জৈবপ্রযুক্তি ও ন্যানোপ্রযুক্তির প্রয়োগ ক্ষেত্রগুলো বর্ণনা করুন।  
[৪০তম বিসিএস লিখিত]

# বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

- জিন কী? জৈব প্রযুক্তি ও জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিংয়ের মধ্যে সম্পর্ক কী? — [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- ডি.এন.এ. ও আর.এন.এ. এর মধ্যে পার্থক্য লিখুন। জিন থেরাপি কী? — [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- বাংলাদেশে GMO শস্য উৎপাদনের সুবিধা-অসুবিধা আলোচনা করুন? — [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- মানুষের দেহকোষে কয়টি ক্রোমোজোম থাকে? এদের মধ্যে কয়টি সেক্স ক্রোমোজোম? [৩৫তম বিসিএস লিখিত]  
(ক) জিন (gene) বলতে কী বোঝায়? জেনেটিক বিশৃঙ্খলার দুটি কারণ লিখুন। → ৪৮টি  
(খ) DNA টেস্টের মাধ্যমে বিবাদমান দম্পতির পিতৃপরিচয় কীভাবে নিশ্চিত করা যায়? ৪৪ — Autosome  
০২ — sex C  
(গ) কৃষিবিজ্ঞানে GMO-এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করুন।
- ক্রোমোজোম ও জিনের মধ্যে পার্থক্য কী কী? [২৪তম বিসিএস লিখিত]
- টিস্যু কালচার বলতে কী বোঝেন? → Haberlandt [২২তম বিসিএস লিখিত]
- বায়োটেকনোলজি কী? [২১তম বিসিএস লিখিত]
- জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর একটি প্রয়োগ বর্ণনা করুন। [২০তম বিসিএস লিখিত]

↳ G Hormone

# লেখচার-০৬

# খাদ্য ও পুষ্টি

□ খাদ্য উপাদান → মুঠাম → ৬টি



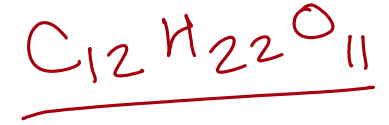
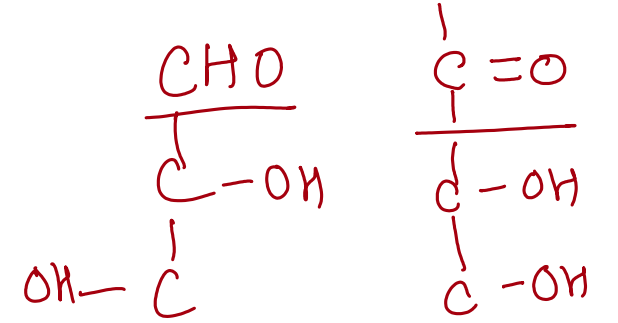
\* ডায়েটারি ফাইবার (এম ট্রাদার্স)  
/ বস্তুত

# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ শর্করা বা কার্বোহাইড্রেট

↳ polyhydroxy Aldehyde/ ketone

↳ C : H : O → 1 : 2 : 1



## ❖ শর্করার উৎস:

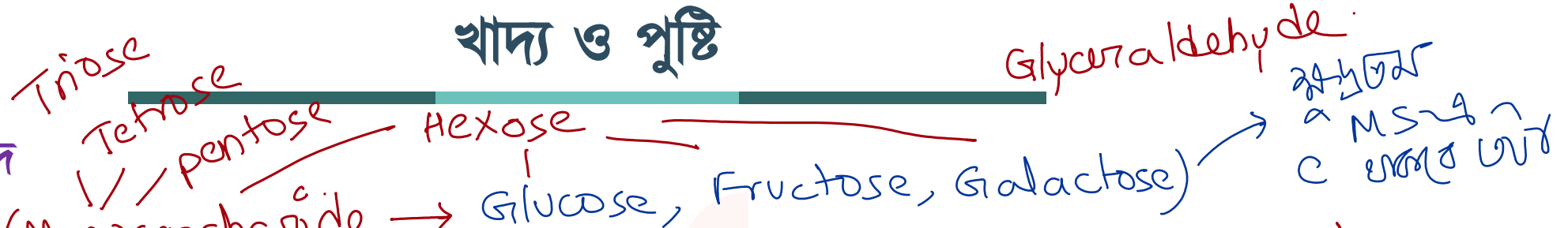
চিনি, মধু, মিষ্টি ফল (আম, আঙ্গুর, কলা, কাঁঠাল, খেজুর ইত্যাদি), আখের রস, গুড়, খেজুরের রস, চাল, গম, ভুট্টা, আলু, কচু

১g → ৪.২ কিলো ক্যালরি

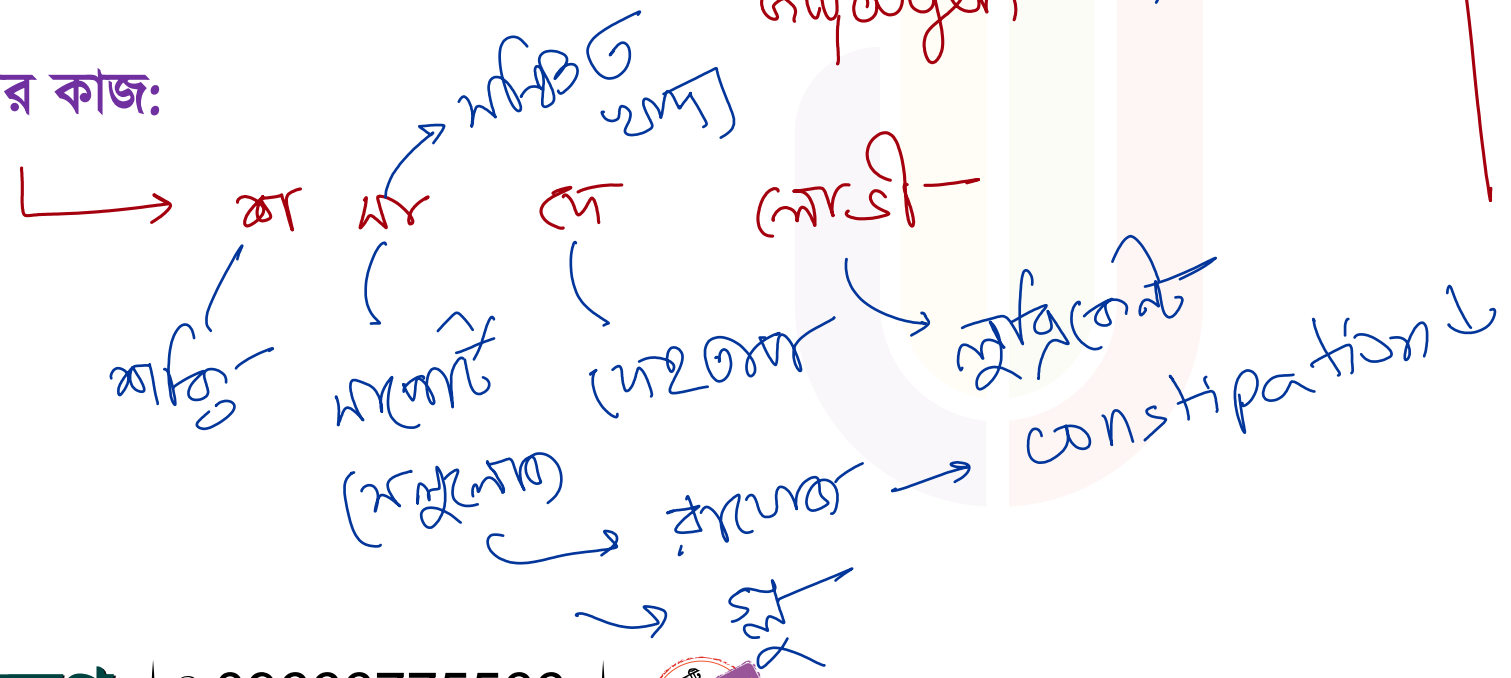
# খাদ্য ও পুষ্টি

## ❖ শর্করার প্রকারভেদ

- এক অণু শর্করা (Monosaccharide)
- দ্বি অণু শর্করা (Disaccharide)
- বহু অণু শর্করা (Polysaccharide) > ১০ MS



## ❖ শর্করার কাজ:



Oligosaccharide  
3-10 MS  
↳ Raffinose  
↳ Scardose

# খাদ্য ও পুষ্টি

□ আমিষ বা প্রোটিন

↳ C H O & N

→ Amino Acid → Polypeptide  
↳ 50 AA

AA ←→ AA  
↓  
peptide

> 50 AA → protein

1g - 4.1 kcal

❖ অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো অ্যাসিড

- লাইসিন L
- লিউসিন L
- আইসোলিউসিন I
- মিথিওনিন M
- ট্রিপটোফ্যান T
- ভ্যালিন V
- ফিনাইল অ্যালানিন P
- থ্রিওনিন T

❖ আমিষের কাজ:

MTV PILL

- ক্ষয়ক্ষতি
- সর্শ
- প্রতিরক্ষা
- লিপিড
- রক্তের সঞ্চয়
- edema প্রতিরোধ

# খাদ্য ও পুষ্টি

□ সকল এনজাইমই প্রোটিন কিন্তু সকল প্রোটিন এনজাইম নয়-

↓  
Bio catalyst

১২৪ Hormone → protein হুট,  
↓  
steroid  
↓  
[ Testosterone  
estrogen

→ Thyroxine  
Prolactin

# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ স্নেহ পদার্থ বা ফ্যাট

↳  $C : H : O \neq 1 : 2 : 1$

↳ Fatty acid + glycerol

↳ Fat & oil

মসৃণ FA → তরলময় FA

১g → ৯.৯ কিলোক্যালরি

## ❖ স্নেহ পদার্থের কাজ

↳ তাপ শক্তি ↑

↳ হৃৎকম্পন, স্নায়ু

↳ A D E K মনুষ্য

↳ Body temp

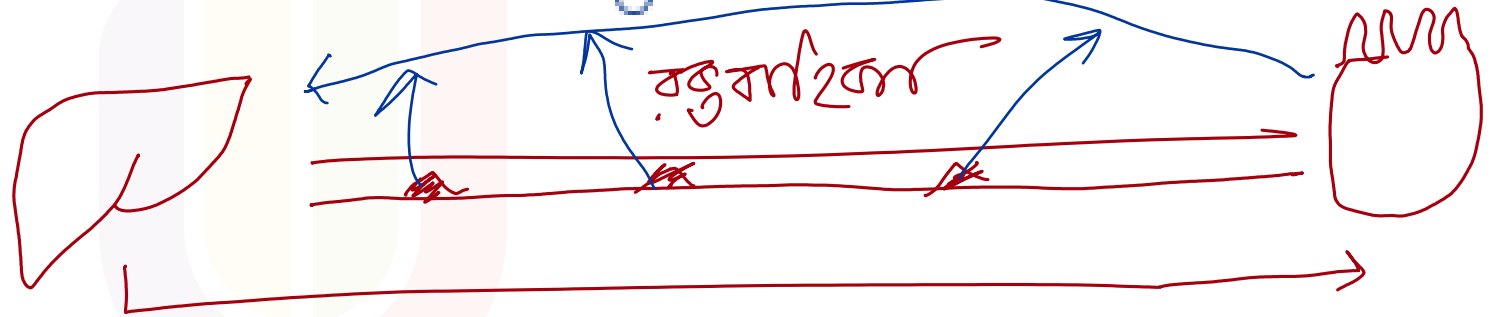
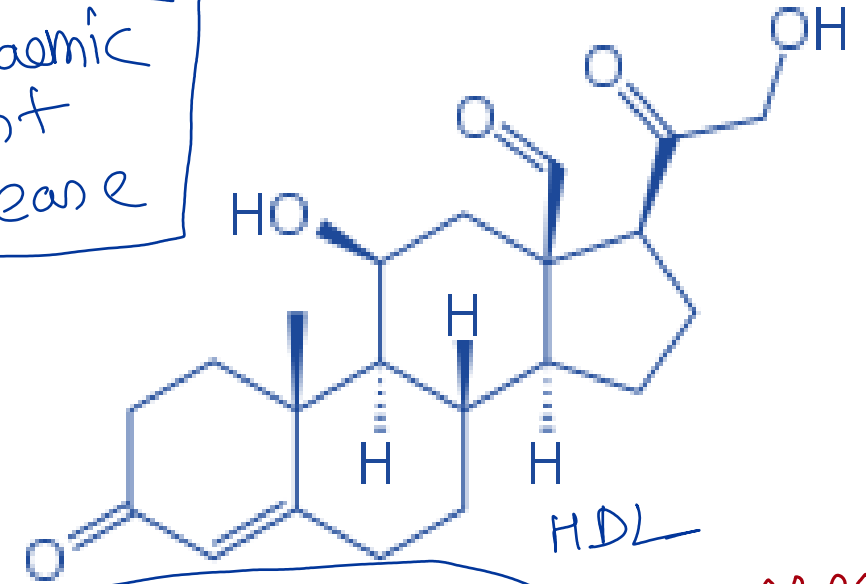
# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ কোলেস্টেরল

↳ Vit D এর দুর্ভাব

খারাপ ← LDL  
VLDL  
HDL → ভাল

Ischaemic Heart disease



❖ সাধারণত কোলেস্টেরল দুই ধরনের হয়-

✓ LDL = Low Density Lipoprotein

✓ HDL = High Density Lipoprotein

LDL, VLDL  
(Atherosclerosis)

# খাদ্য ও পুষ্টি

❖ দেহের কোলেস্টেরল কমানোর উপায়

↳ Body weight (BMI → 18.5 to 24.5)

↳ waist circumference

↳ Anaerobic Exercise

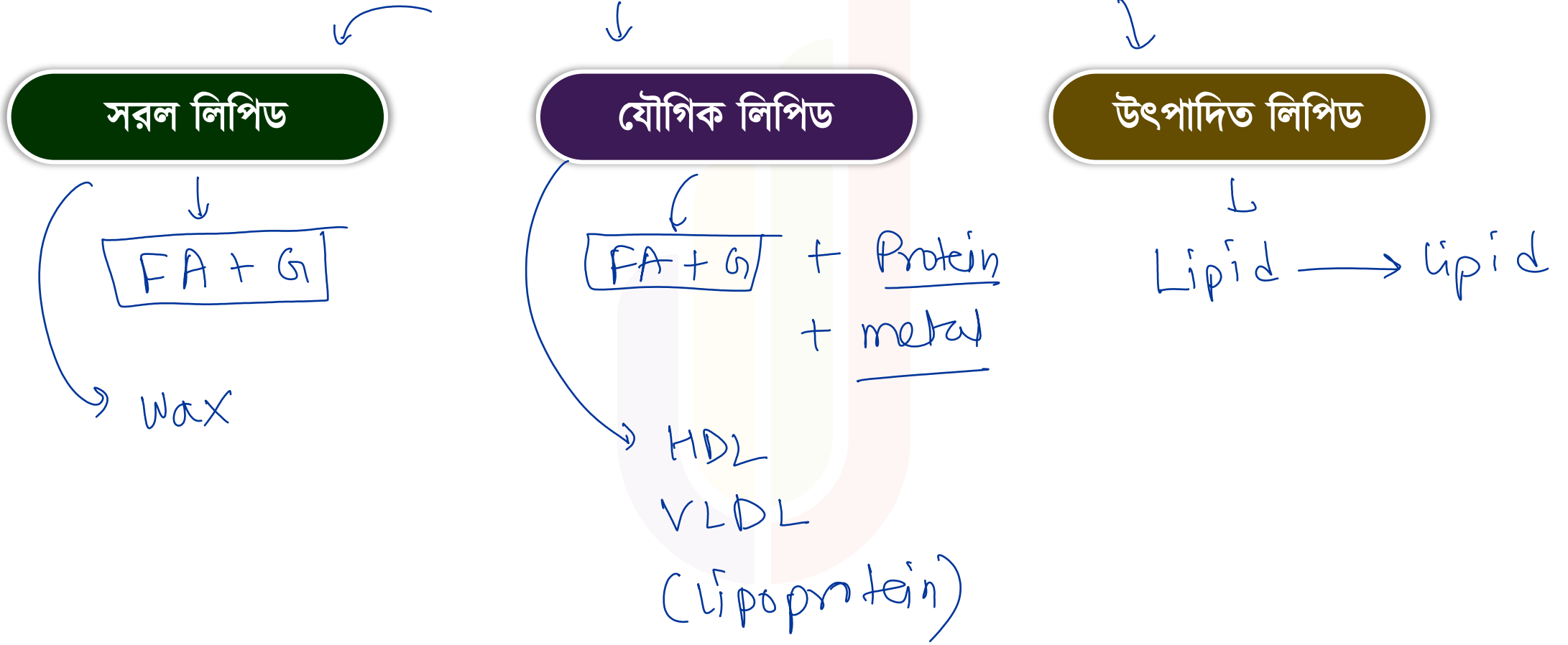
↳ চর্বিযুক্ত খাদ্য (Trans fat ↓)

↳ omega 3 Fatty Acid ↑

↳ সূর্যাস্রাব ↓

# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ লিপিড



# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ জীবদেহে লিপিডের ভূমিকা

- ↳ phospholipid → কোষ ষাধা → ষ্ঠ্য তেমাট
- ↳ Hormone (Steroid)
- ↳ AD EK
- ↳ শক্তি

## ➤ লিপিডের কাজ

- ↳ ষ্ঠ্য মন্বিত lipid → তেমাট ষ্ঠ্য মন্বিত
- ↳ enzyme এর prosthetic group
- ↳ ষ্ঠ্য মন্বিত - glycolipid

# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ ভিটামিন বা খাদ্যপ্রাণ

↳ সুস্বাদু ও বৃদ্ধি

➤ **ভিটামিনের প্রকারভেদ:** দ্রবণ ক্ষমতার উপর নির্ভর করে ভিটামিনকে দু'ভাগে ভাগ করা হয়। যথা:

### পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন:

ভিটামিন-বি কমপ্লেক্স ও ভিটামিন-সি।

### স্নেহে দ্রবণীয় ভিটামিন:

ভিটামিন-এ, ভিটামিন-ডি, ভিটামিন-ই এবং ভিটামিন-কে।

# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ ভিটামিন বি কমপ্লেক্স

ভিটামিন	অভাবজনিত রোগ
থাইয়ামিন বা ভিটামিন বি <sub>১</sub>	দীর্ঘদিন ভিটামিন বি <sub>১</sub> এর অভাবে <b>বেরিবেরি</b> রোগ দেখা দেয়। এছাড়া স্নায়ুর দুর্বলতা, অরুচি, মানসিক অবসাদ, ক্লান্তি ইত্যাদি সমস্যা দেখা দেয়।
রাইবোফ্ল্যাভিন বা ভিটামিন বি <sub>২</sub>	এর অভাবে জিহ্বায়, <b>ঠোঁটের কোণায়</b> ও মুখের ভিতরে <b>ঘা</b> দেখা দেয়। ত্বক খসখসে হয়ে যায়।
নিয়াসিন বা ভিটামিন বি <sub>৩</sub>	এর অভাবে <b>পেলেগ্রা</b> রোগ হয়। ফলে, ত্বকে লালচে দাগ পড়ে ও খসখসে হয়ে যায়। <b>বি-৩ - পেলেগ্রিক - Acid</b>
পিরিডক্সিন বা ভিটামিন বি <sub>৬</sub>	এর অভাবে অরুচি, বমিভাব ও রক্তশূন্যতা বা <b>অ্যানিমিয়া</b> দেখা দেয়।
কোবালামিন বা ভিটামিন <b>বি<sub>১২</sub></b>	এর অভাবে <b>রক্তশূন্যতা</b> হয় ও স্নায়ুতন্ত্রের ক্ষয় সাধিত হয়।

বি ১২ Folic Acid রক্তশূন্যতা

# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ ভিটামিন সি বা অ্যাসকরবিক অ্যাসিড

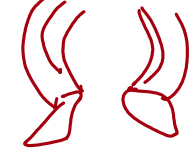
কাজ	অভাবজনিত অবস্থা
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ দাঁতের মাড়ি সুস্থ রাখে। →</li><li>✓ ত্বক মসৃণ ও উজ্জ্বল রাখে।</li><li>✓ ক্ষতস্থান দ্রুত পুনর্গঠন করে।</li><li>✓ সংক্রামক রোগ প্রতিরোধ করে।</li><li>✓ আমিষ ও স্নেহ পদার্থ বিপাকে সাহায্য করে।</li></ul>	<p>দীর্ঘদিন ধরে এর অভাবে <b>স্কারভি</b> রোগ হয়, ত্বকে ঘা হয়, ক্ষত শুকাতে দেরি হয়। দাঁত দুর্বল হয়ে অকালে ঝরে পড়ে, অস্থির গঠন মজবুত হয় না, রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায় ও সহজে ঠাণ্ডা লাগে। এছাড়া চুল পড়ে ও অরুচি হয়।</p>

# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ ভিটামিন এ

কাজ	অভাবজনিত অবস্থা
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ দৃষ্টি শক্তি ঠিক রাখে এবং রাতকানা রোগ প্রতিরোধ করে।</li><li>✓ দাঁত ও অস্থি গঠনে সহায়তা করে।</li><li>✓ দেহের বিভিন্ন আবরণী কলা যেমন- ত্বক, চোখের কর্ণিয়া, বৃক্ক ইত্যাদি স্বাভাবিক ও সজীব রাখে।</li><li>✓ রোগ সংক্রমণ প্রতিরোধ করে।</li></ul>	<p>এর অভাবে রাতকানা রোগ হয়। দীর্ঘদিনের অভাবে ব্যক্তি জেরপথালমিয়া রোগে আক্রান্ত হয়ে পুরোপুরি অন্ধ হয়ে যেতে পারে।</p>

# খাদ্য ও পুষ্টি



## □ ভিটামিন ডি:

কাজ	অভাবজনিত অবস্থা
হাড় ও <u>দাঁত</u> গঠনে <u>ক্যালসিয়াম</u> ও <u>ফসফরাসের</u> কাজে সহায়তা করে।	এর অভাবে <u>দাঁত</u> উঠতে দেরি হয়, অস্থি বা হাড় গঠন <u>সুদৃঢ়</u> হয় না। শিশুদের <u>রিকেটস</u> রোগ হয়। শিশু <u>বিকলাঙ্গ</u> হতে পারে।

হাড় দেয় → Osteomalacia

## □ ভিটামিন ই:

কাজ	অভাবজনিত অবস্থা
এটি একটি <u>এন্টি-অক্সিডেন্ট</u> যা ধমনীতে চর্বি জমা রোধ করে, ত্বক সুস্থ রাখে, সন্তান জন্মদান ক্ষমতা বাড়ায়।	এর অভাবে প্রজনন ক্ষমতা কমে যায় এবং জরায়ুর মধ্যে <u>ভ্রূণের মৃত্যু</u> হতে পারে।

→ A, C, E

# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ ভিটামিন কে:

কাজ	অভাবজনিত অবস্থা
রক্তপাত নিরাময়ে সাহায্য করে। হাড়ের ঘনত্ব উন্নত করে এবং হাড় ক্ষয়ে যাওয়া বা ভঙ্গুর হওয়ার ঝুঁকি হ্রাস করে। হরমোনের কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণ করে।	এর অভাবে গর্ভবতী মহিলাদের রক্তপাত বেশি হয়।

## □ খনিজ লবণ বা মিনারেল ও পানি

দেহের কাঠামো গঠন ও প্রাণ রাসায়নিক ভূমিকা পালনের জন্য খনিজ লবণ অপরিহার্য। দেহের পুষ্টিগত দিক থেকে গুরুত্বপূর্ণ খনিজ লবণসমূহ হলো-ক্যালসিয়াম, লৌহ, আয়োডিন, সোডিয়াম, পটাশিয়াম, জিংক বা দস্তা, ফসফরাস, ম্যাগনেসিয়াম, ক্লোরিন ইত্যাদি। খনিজ লবণ কম বা বেশি হলে শরীরে নানা রকম জটিলতার সৃষ্টি হয়। বৃদ্ধকালে দেহে খনিজ লবণের ভারসাম্যহীনতা অসুস্থতার লক্ষণ প্রকাশ করে।

# খাদ্য ও পুষ্টি

## ❖ লৌহ বা আয়রণ (Fe):

কাজ	অভাবজনিত অবস্থা
লৌহ রক্তের লোহিত কণিকা বা <b>হিমোগ্লোবিন</b> তৈরি করে, রক্তে অক্সিজেন বহন করে।	লৌহের অভাবে <u>রক্তস্বল্পতা</u> বা রক্তশূন্যতা বা এনিমিয়া দেখা দেয়। ↳ <u>এনং জ্বর</u> IDA

## ❖ ক্যালসিয়াম (Ca):

কাজ	অভাবজনিত অবস্থা
অস্থি ও দাঁত গঠন করে, রক্ত সঞ্চালনে সহায়তা করে, হৃৎপিণ্ডের পেশির স্বাভাবিক সংকোচনে সাহায্য করে।	শিশুদের <b>রিকেটস</b> এবং বয়স্ক <del>মহিলাদের</del> <b>অস্টিওম্যালেশিয়া</b> রোগ হয়। এছাড়াও শিশুদের দাঁত উঠতে দেরি হয়।

# খাদ্য ও পুষ্টি

## ❖ আয়োডিন (I)

কাজ	অভাবজনিত অবস্থা
থাইরয়েড গ্রন্থি থেকে <b>থাইরক্সিন হরমোন</b> তৈরি করে, মস্তিষ্কের গঠন ঠিক রাখে, গর্ভাবস্থায় শিশুর বুদ্ধি বৃদ্ধির ক্ষেত্রে সাহায্য করে ইত্যাদি।	এর অভাবে দেহের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়, শিশু খর্বাকায় হয়, শিশু অবস্থা হতেই বুদ্ধির বিকাশ বাধাগ্রস্ত হয়। থাইরয়েড গ্রন্থি বড় হয়ে <b>গলগণ্ড</b> রোগ হয়।

## ❖ জিংক (Zn):

কাজ	অভাবজনিত অবস্থা
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ জিংক রোগ প্রতিরোধে ভূমিকা রাখে।</li><li>✓ এটি দেহের <u>বিপাকীয় কাজে</u> অংশ নেয়।</li><li>✓ এটি রুচি বাড়াতে সাহায্য করে।</li><li>✓ যৌন <u>পরিপক্বতা</u> এবং বংশ বৃদ্ধির সক্ষমতা অর্জনে জিংক কার্যকর ভূমিকা পালন করে।</li><li>✓ <u>চর্ম রোগ প্রতিরোধে</u> এবং <u>হাড়ের বৃদ্ধিতে</u> জিংক ভূমিকা রাখে।</li></ul>	এর অভাবে খিদে কমে যায়, বিলম্বিত বৃদ্ধি হয়, রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়।

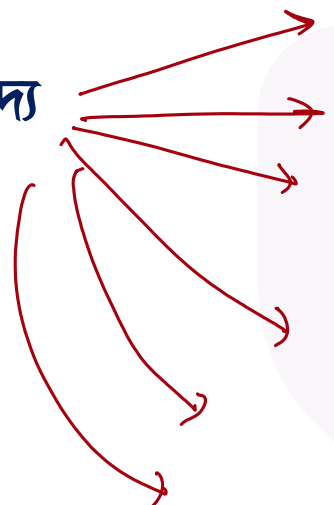
# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ সুষম খাদ্য

→ ৬টা উদাহরণ

→ Carb ; Protein ; Fat → 4 : 1 : 1

➤ শারীরিক সুস্থতা রক্ষায় সুষম খাদ্য

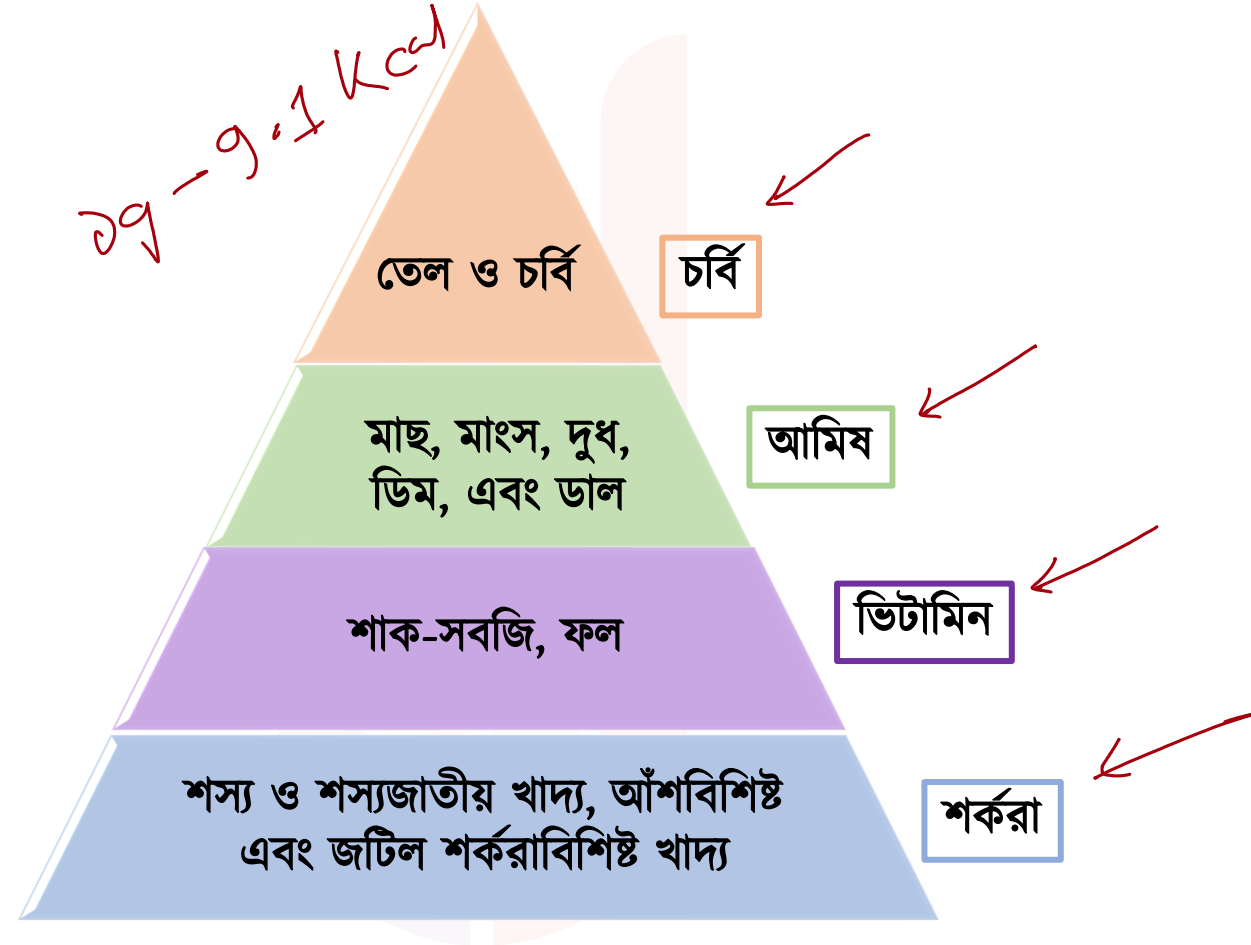


প্রাপ্ত শক্তি ২০০০-৩০০০  
Kcalorie

সর্বাঙ্গী ও বিপর্যয়  
↓  
+ 300 Kcalorie

# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ সুস্বাদু খাদ্য পিরামিড



# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ BMI বা দেহের ভরসূচি

Body Mass Index

দেহের ওজন (কেজি)  
দৈহিক উচ্চতা (মিটার)<sup>২</sup>

বা,

body weight in kg  
(~~hight in mitre~~)<sup>2</sup>  
height meter

## ➤ বিএমআই (BMI) তালিকা:

শ্রেণি	BMI রেঞ্জ	শ্রেণি	BMI রেঞ্জ
কম ওজন	< ১৮.৫	স্থূলতা (ঝুঁকিপূর্ণ)	৩০ - ৩৪.৯
স্বাভাবিক	১৮.৫ - ২৪.৯	স্থূলতা	৩৫ - ৩৯.৯
বেশি ওজন	২৫ - ২৯.৯	অতিরিক্ত স্থূলতা	≥ ৪০

# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ খাদ্য সংরক্ষণ

➤ খাদ্য নষ্ট হওয়ার কারণ:

৩টি কারণ

জীবাণুর আক্রমণ  
(যেমন- ছত্রাক বা বিভিন্ন  
অণুজীবের আক্রমণ)

খাদ্যের মধ্যে এনজাইম  
বা উৎসেচকের ক্রিয়া

রাসায়নিক বিক্রিয়া

সংশোধন  
drying  
freezing

Barrier  
চিকিৎসা, দুগ্ধ  
লবণের, দুগ্ধ  
ভ্যাকুম

Antimicrobial  
Acid 3 মর্ক

Antioxidant  
chelating agent

# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ খাদ্য সংরক্ষণের বিভিন্ন পদ্ধতি:

➤ তাপ প্রয়োগ →  $100^{\circ}\text{C}$

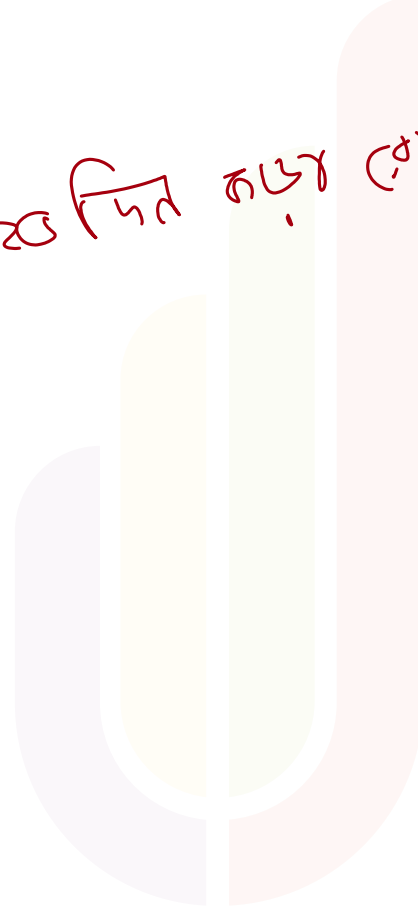
➤ রোদে শুকানো বা শুষ্ককরণ → ২০-৩০ দিন জড়ো হোল

➤ রেফ্রিজারেশন → Deep  
→ Normal

➤ বরফে জমানো বা ফ্রিজিং

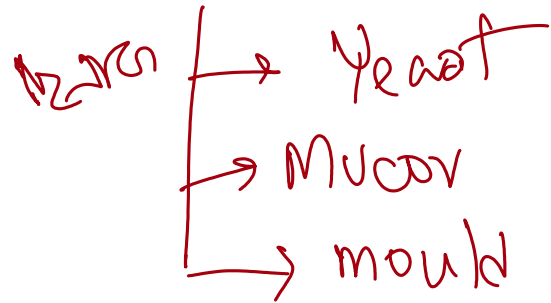
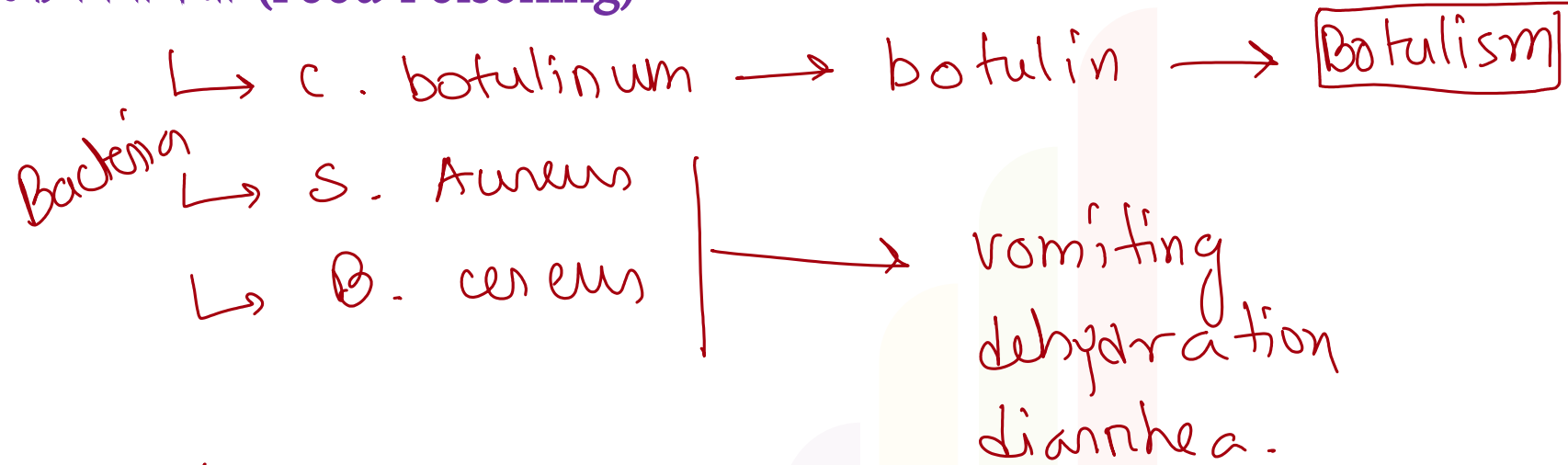
➤ সংরক্ষক দ্রব্য প্রয়োগ

➤ চিনি ও লবণের দ্রবণে সংরক্ষণ



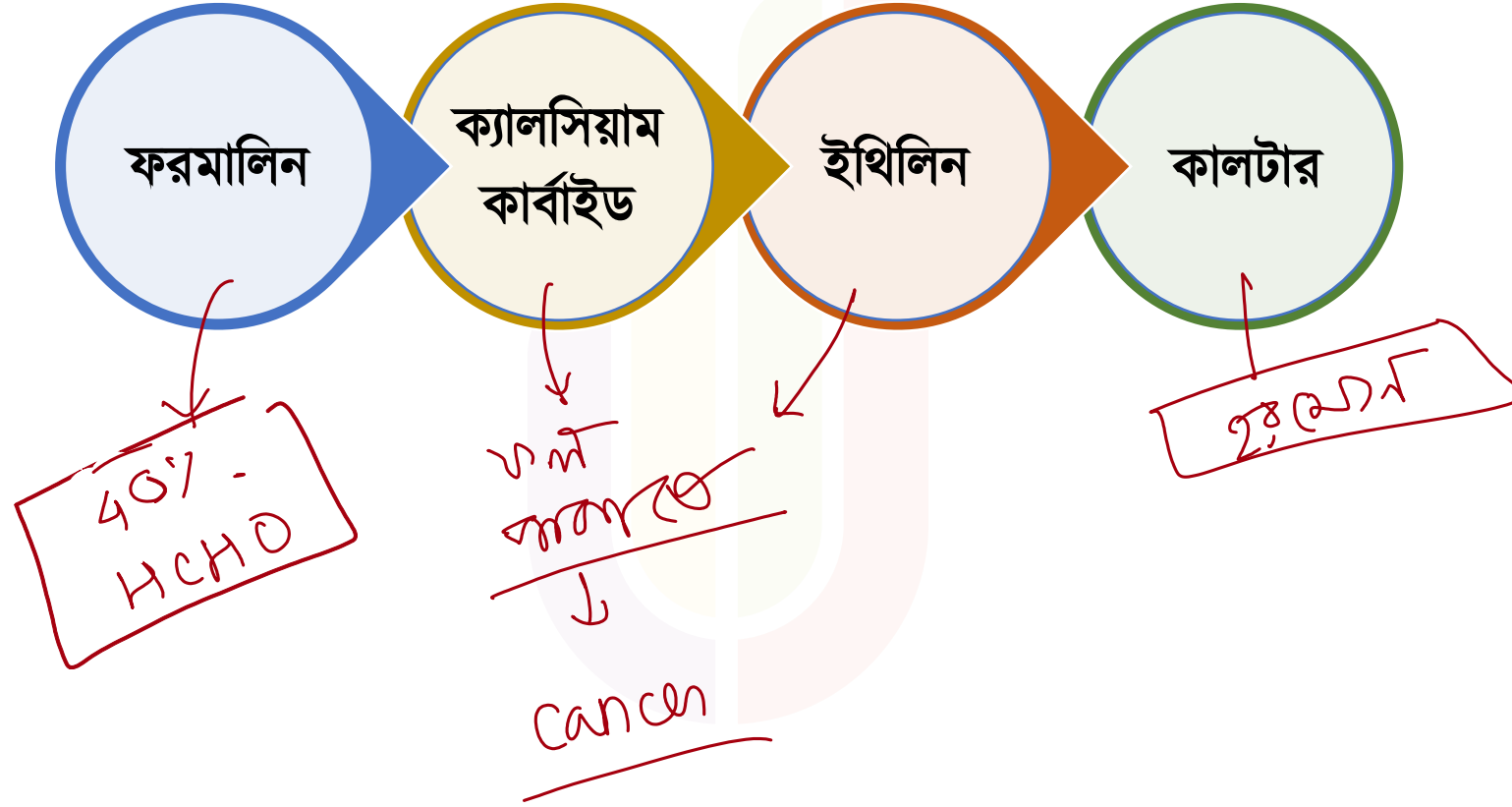
# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ খাদ্যে বিষক্রিয়া (Food Poisoning)



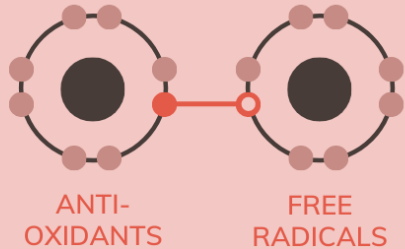
# খাদ্য ও পুষ্টি

□ খাদ্য সংরক্ষণে ক্ষতিকর রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার ও প্রতিক্রিয়া



## WHAT IS ANTIOXIDANT

ANTIOXIDANTS are a group of naturally-occurring substances that protect cells from oxidative damage



Antioxidants are touted to fight free radical damage by donating electrons to deactivate the free radical

OXIDATIVE DAMAGE is caused by



Free radicals



Environmental aggressors  
UV and pollution

There is a delicate balance between free radicals & anti-oxidants to protect skin from:



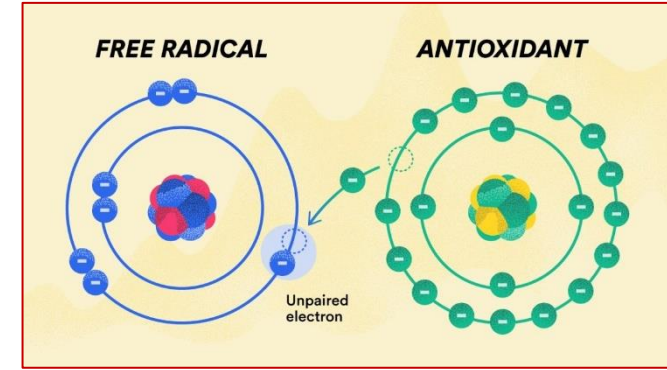
Premature ageing



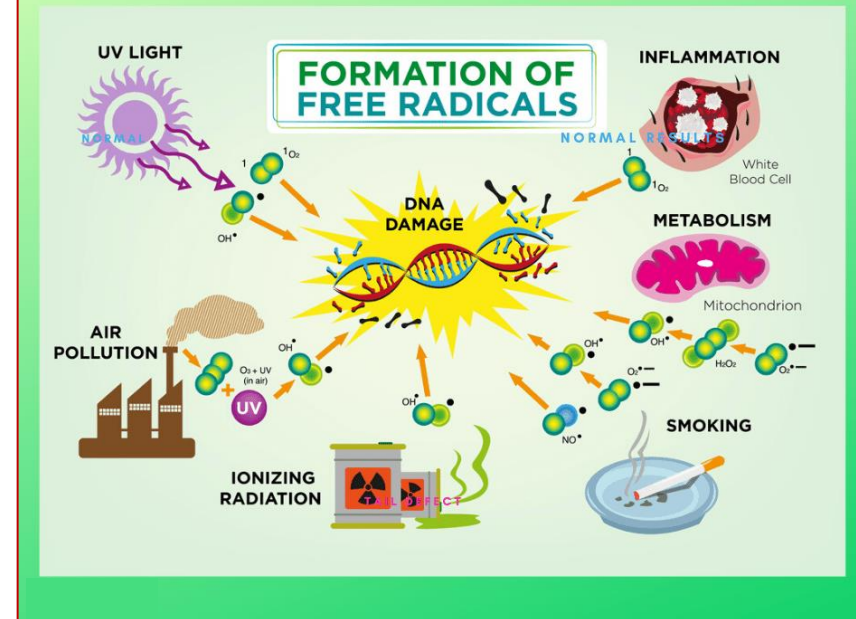
Hyper-pigmentation



Inflammatory conditions



## FREE RADICALS CAUSE DNA DAMAGE

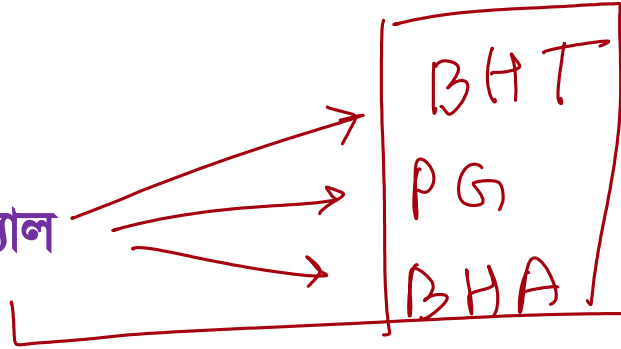


# খাদ্য ও পুষ্টি

## □ এন্টি-অক্সিডেন্ট

→ A, C, E, Se

## □ ফ্রি-রেডিক্যাল



DNA damage  
Parkinson, diabetes  
Alzheimer

## □ অ্যান্টি মাইক্রোবায়াল এজেন্ট

Benzoic Acid  
vinegar  
sorbic Acid  
citric Acid

এক প্রকার দ্রবীভূত স্কু-



# খাদ্য ও পুষ্টি



## □ ফুড সেফটি ও ফুড সিকিউরিটির মধ্যে পার্থক্য

ফুড সেফটি	ফুড সিকিউরিটি
<ul style="list-style-type: none"><li>ফুড সেফটি বলতে বোঝায় যেকোন ধরনের <u>দূষণ</u> থেকে খাদ্যকে রক্ষা করা।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ফুড সিকিউরিটি বলতে বোঝায় সাধারণ মানুষের জন্য প্রয়োজনীয় পুষ্টিগুণ সম্পন্ন ও নিরাপদ খাদ্য নিশ্চিত করা।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>ফুড সেফটি ব্যাপক অর্থে ফুড সিকিউরিটির অংশ</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ফুড সিকিউরিটি নিশ্চিত করতে হলে অবশ্যই <u>ফুড সেফটি</u> নিশ্চিত করতে হবে।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>ফুড সেফটির জন্য নিম্নমানের, ঝুঁকিপূর্ণ বা বিষাক্ত পদার্থযুক্ত খাদ্যদ্রব্য প্রত্যাহার করতে হবে।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ফুড সিকিউরিটির জন্য অধিক খাদ্য ফলানোর দিকে নজর দিতে হবে এবং গুণগত মান ও খেয়াল রাখতে হবে।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>ফুড সেফটি বিষয়টি জাতিগতভাবে আমাদের সকলকেই মোকাবিলা করতে হবে।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ফুড সিকিউরিটি মূলত দুই ধরনের হয়। যথা: পারিবারিক ফুড সিকিউরিটি ও জাতিগত ফুড সিকিউরিটি।</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>ফুড সেফটির মূলত খাদ্যে গুণগত মানকে নির্দেশ করে, পরিমানকে নয়।</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ফুড সিকিউরিটি মূলত খাদ্যের পর্যাপ্ত সরবরাহ এবং সবার সাধের মধ্যে থাকে এই জিনিসটি নির্দেশ করে।</li></ul>

# বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

➤ ভিটামিন, অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট ও ফ্রি-র্যাডিকেল কী? স্বাস্থ্য রক্ষায় এদের ভূমিকা ব্যাখ্যা করুন।

[৪৫তম বিসিএস লিখিত]

➤ মনোস্যাকারাইড ও পলিস্যাকারাইড কী? স্টার্চ এবং সেলুলোজের মৌলিক গঠনের মধ্যে পার্থক্য কী?

eat need Lo 1

➤ খাদ্য ও পুষ্টির মৌলিক ধারণা দিন।

➤ অ্যাসকরবিক এসিডের কাজ কী?

➤ সকল এনজাইমই প্রোটিন কিন্তু সকল প্রোটিন এনজাইম নয়- ব্যাখ্যা করুন।

➤ ট্রাইগ্লিসারাইড কী? মানবদেহে এর ভূমিকা কী?

➤ আঁশ জাতীয় খাবার কী? মানবস্বাস্থ্যে এর গুরুত্ব লিখুন।

➤ একজন গর্ভবতী মায়ের দৈনিক সুষম খাদ্যের তালিকা দিন।

➤ ফুড সেফটি ও ফুড সিকিউরিটি।

➤ মানবদেহে জিংক সমৃদ্ধ খাদ্যের ভূমিকা আলোচনা করুন।

[৪৫তম বিসিএস লিখিত]

[৪৫তম বিসিএস লিখিত]

[৪৫তম বিসিএস লিখিত]

[৪৪তম বিসিএস লিখিত]

[৪৩তম বিসিএস লিখিত]

[৪৩তম বিসিএস লিখিত]

[৪৩তম বিসিএস লিখিত]

[৪৩তম বিসিএস লিখিত]

[৪১তম বিসিএস লিখিত]

→ FA + 3 Glycerol

Amylose  
Amylopectin  
মানবদেহে

α Glucose  
α-glycosidic  
না

β Glucose  
β-glycosidic  
crosslink করে

# বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

- চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন কয়টি ও কী কী? মানবদেহে এই ভিটামিনগুলোর গুরুত্ব আলোচনা করুন। [৪১তম বিসিএস লিখিত]
- আধুনিক জীববিজ্ঞানে সকল উৎসেচক (enzyme) কে প্রোটিন বলা হয় না কেন? উদাহরণসহ যুক্তি দিন।  
কিছু enzyme অপ্রোটিনজীয় = ribozyme [৪১তম বিসিএস লিখিত]
- মনোস্যাকারাইড ও পলিস্যাকারাইড কী? এগুলো মানবদেহের জন্য গুরুত্বপূর্ণ কেন? [৪০তম বিসিএস লিখিত]
- আমাদের দেশে কী কী পন্থায় খাদ্যে ভেজাল দেওয়া হয় আলোচনা করুন। [৪০তম বিসিএস লিখিত]
- লিপিড কী? লিপিডের বৈশিষ্ট্য ও কাজ উল্লেখ করুন। [৪০তম বিসিএস লিখিত]
- ভিটামিন, অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট ও ফ্রি-রেডিক্যাল কী? স্বাস্থ্য রক্ষায় এদের ভূমিকা ব্যাখ্যা করুন। [৪০তম বিসিএস লিখিত]
- চর্বি ও লিপিডের পার্থক্য লিখুন। মানব স্বাস্থ্যের সুষম খাদ্যের পিরামিড বিষয়ে ব্যাখ্যা করুন। [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- একজন পূর্ণ বয়স্ক মানুষের দৈনিক সুষম খাদ্যের বিভাজন লিখুন। [৩৮তম বিসিএস লিখিত]

# বিগত সালের বিসিএস লিখিত পরীক্ষার প্রশ্নসমূহ

→ জ্যানুয়ারি  
→ ডিসেম্বর

- খাদ্য সংরক্ষণে রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারের শারীরিক প্রতিক্রিয়া লিখুন। [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- প্রোটিনের রাসায়নিক উপাদান কী? প্রোটিন প্রধান মাছ ও মাংসের পুষ্টিগুণ আলোচনা করুন। [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- জীবদেহে কার্বোহাইড্রেটের ভূমিকা বিবৃত করুন। [৩৮তম বিসিএস লিখিত]
- Body Mass Index (BMI) এর গাণিতিক সমীকরণ লিখুন। ১.৭০ (1.70) মিটার উচ্চতা বিশিষ্ট ব্যক্তির BMI ২১ (21) হলে তাঁর দেহের ওজন কত? [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- সুষম খাদ্যের প্রতিটি প্রচলিত উৎসের দুইটি উদাহরণ দিন। একটি সুষম খাদ্যে প্রোটিন এবং শর্করার অনুপাত কত হওয়া প্রয়োজন? [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- গর্ভকালীন সময়ে সুষম খাদ্যের প্রয়োজনীয়তা আলোচনা করুন। [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- খাদ্যদ্রব্য সংরক্ষণে রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার মানবদেহে কি ধরনের শারীরিক প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করে এবং উহার প্রতিকার কি? [৩৭তম বিসিএস লিখিত]
- গুদামজাত খাদ্যদ্রব্যের স্থায়িত্বকাল কি কি বিষয়ের উপর নির্ভরশীল? [৩৭তম বিসিএস লিখিত]

→ অর্জিত → খাদ্য সংরক্ষণ  
→ সঞ্চিত → খাদ্য সংরক্ষণ

# BCS কঠিন নয়; প্রস্তুতি যদি গোছানো হয়



Facebook Page

<https://www.facebook.com/uttoronacademy>



Facebook Group (BCS উত্তরণ)

<https://www.facebook.com/groups/www.uttoron.academy>



YouTube Channel

<https://www.youtube.com/c/Uttoron>



BCS অনলাইন ও অফলাইনের সমন্বয়ে গোছানো প্রস্তুতি  
(<https://www.youtube.com/watch?v=MFKW8FSNnPO>)



09666775566



[www.uttoron.academy](http://www.uttoron.academy)