



ইঞ্জিনিয়ারিং এডমিশন প্রোগ্রাম ২০২০

# জীববিজ্ঞান

লেকচার : B-03

অধ্যায় ০৩ : কোষ রসায়ন

*Dr. Shawon*  
*MBS DMC,*

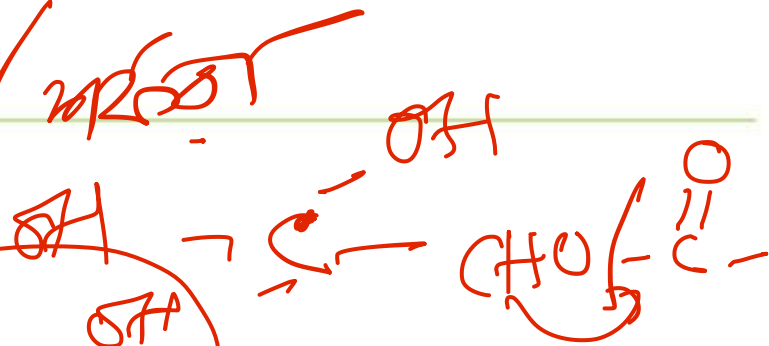


A close-up photograph of a woven wicker basket filled with several round, light-colored potatoes. The potatoes are resting on a blue and white checkered cloth. A small sprig of fresh green basil is placed on the right side of the basket. The background is softly blurred, showing more of the same scene.

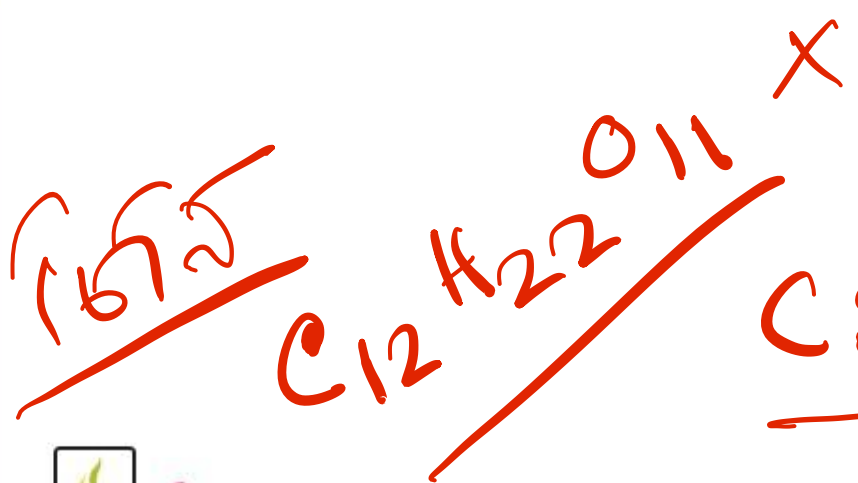
কার্বোহাইড্রেট

# কার্বোহাইড্রেট

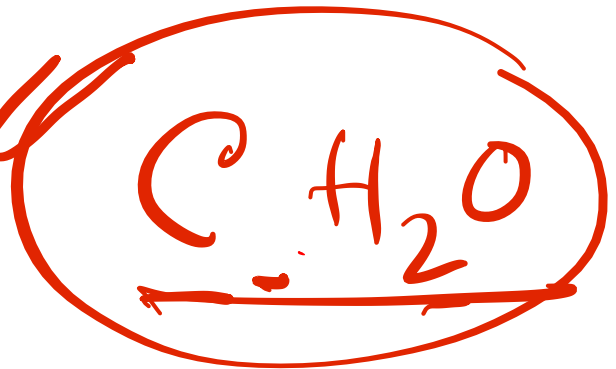
সাধারণ সংকেত  $(CH_2O)_n$



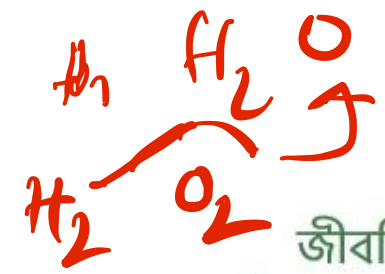
- কার্বোহাইড্রেট হচ্ছে পলিহাইড্রক্সি অ্যালডিহাইড বা পলিহাইড্রক্সি কিটোন অথবা এদের Derivatives (উদ্ভূত যৌগসমূহ)। অন্য নাম 'হাইড্রেটস অব কার্বন' বা কার্বনের জলায়ন।
- C, H, O এর অনুপাত 1:2:1
- উদ্ভিদের শুকনো ওজনের ৫০-৮০ ভাগ কার্বোহাইড্রেট।



Starch (শেতম)



Glucose





# কার্বোহাইড্রেটের বৈশিষ্ট্য

- এটি দানাদার (চিনি), তন্তুময় (সেলুলোজ) ও পাউডার জাতীয় পদার্থ।
- এরা স্বাদে মিষ্টি (সুক্রোজ) বা স্বাদহীন (সেলুলোজ)
- তাপ প্রয়োগে অঙ্গুরে পরিণত হয়।
- পানিতে অধিকাংশই দ্রবণীয়



# কার্বোহাইড্রেটের কাজ

## কাজ ও ব্যবহারঃ

- ✓ জীব দেহের শক্তির প্রধান উৎস হিসেবে কাজ করে
- ✓ উদ্ভিদের সাপোর্টিং টিস্যুতে গাঠনিক উপাদান
- ✓ হাড়ের সন্ধিস্থলে লুব্রিকেন্ট হিসেবে।
- ✓ উদ্ভিদ দেহে সঞ্চয়ী পদার্থ হিসেবে। → Starch, Glycogen
- ✓ DNA গঠনের জন্য ডিঅক্সিরাইবোজ শর্করা এবং RNA এর গঠনের জন্য রাইবোজ শর্করা আবশ্যিক।
- ✓ আমাদের মৌলিক চাহিদা খাদ্য বস্তুর আশ্রয় এর অনেক উপাদান কার্বোহাইড্রেট থেকে আসে।
- ✓ সেলুলোজ জাতীয় কার্বোহাইড্রেট উদ্ভিদকে দৃঢ়তা ও সুরক্ষা প্রদান করে।

হৃদযন্ত্রকোষে  
এমসি  
Carb



# কার্বোহাইড্রেটের শ্রেণিবিভাগ

গ. গঠন অণুর ভিত্তিতে কার্বোহাইড্রেটকে প্রধানত চার ভাগে ভাগ করা যায়।

(i) মনোস্যাকারাইড

- বিশ্লেষণে ১টি মনোস্যাকারাইড পাওয়া যায়।
- যেমন: গ্লুকোজ।

(ii) ডাইস্যাকারাইড

- বিশ্লেষণে ২টি মনোস্যাকারাইড পাওয়া যায়।
- যেমন: মল্টোজ, সুক্রোজ, সেলোবায়োজ, ল্যাক্টোজ।

(iii) অলিগোস্যাকারাইড

- বিশ্লেষণে ৩-১০টি মনোস্যাকারাইড পাওয়া যায়।
- যেমন: র্যাফিনোজ (ট্রাইস্যাকারাইড),

(iv) পলিস্যাকারাইড

- বিশ্লেষণে অনেকগুলো মনোস্যাকারাইড পাওয়া যায়।
- যেমন: স্টার্চ, গ্লাইকোজেন, সেলুলোজ।

# মনোস্যাকারাইডস

D12

১০৬%

C, H, O

কার্বনের সংখ্যা ৩-১০টি

প্রকার	অ্যালডোজ শর্করা	কিটোজ শর্করা
ট্রায়োজ (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub> ) (ক্ষুদ্রতম কার্বোহাইড্রেট)	● গ্লিসার্যালডিহাইড	● ডাইহাইড্রক্সি এসিটোন
টেট্রোজ (C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub> )	● ইরিথ্রোজ	● ইরিথ্রোলোজ
পেন্টোজ (C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> )	● রাইবোজ, জাইলোজ, ডিঅক্সিরাইবোজ	● রাইবুলোজ, জাইলুলোজ
হেক্সোজ (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> )	● গ্লুকোজ, গ্যালাক্টোজ, ম্যানোজ	● ফ্রুক্টোজ

\*\*\*রাইবোজ ও ডিঅক্সিরাইবোজের মধ্যে পার্থক্য





# মনোস্যাকারাইডঃ গ্লুকোজ



ডেক্সট্রোজ/ গ্রেইপ শ্যুগার/ আঙ্গুরের শর্করা/কর্ন ইত্যাদি নামে ডাকা হয়।  $C_6H_{12}O_6$

- পাকা আঙ্গুরে গ্লুকোজের পরিমাণ ১২-৩০% থাকে বিধায় একে গ্রেইপ শ্যুগার বলে।
- শ্বসনের প্রাথমিক পদার্থ গ্লুকোজ।

✓ গ্লুকোজ একটি বহুল পরিচিত পথ্য। এটি রোগীকে দ্রুত শক্তি যোগায়।

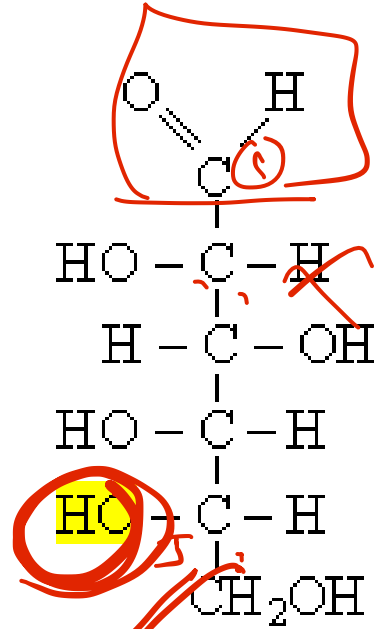
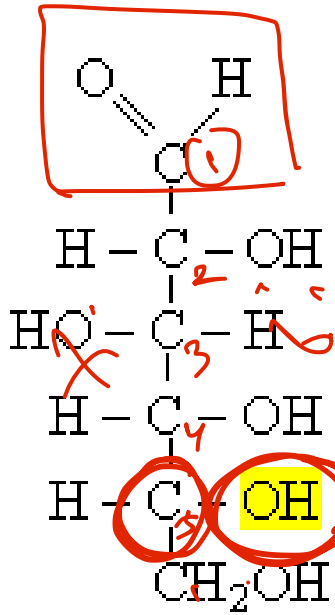
✓ ভিটামিন C তৈরিতে

✓ ফল সংরক্ষণে

Grape -  
C6H12O6

# গ্লুকোজের প্রকারভেদ

স্বাদু (D) ✓



D-glucose

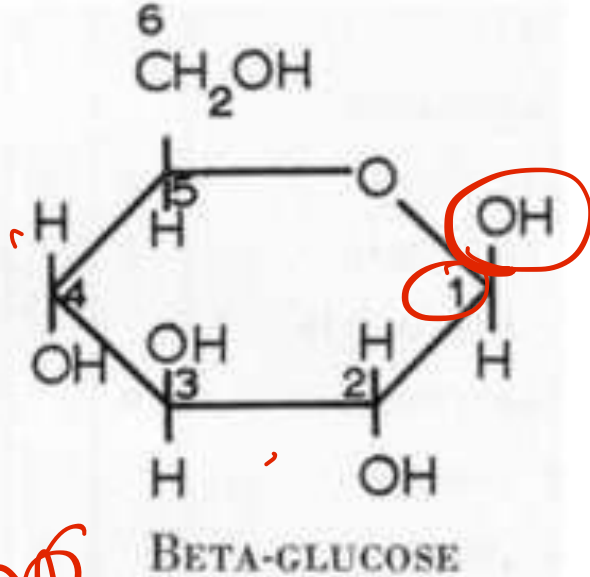
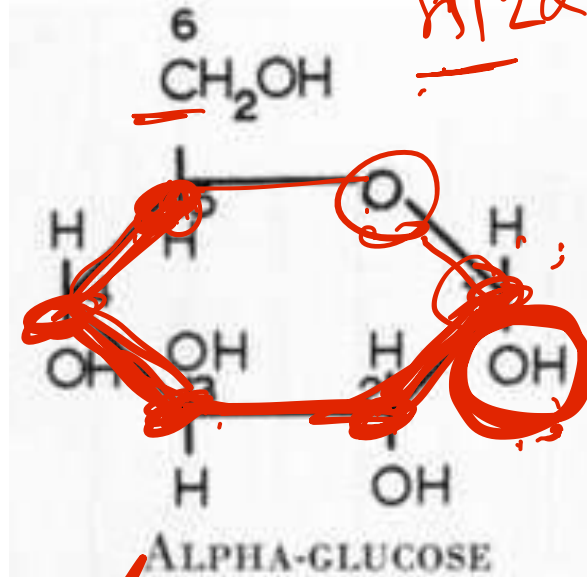
L-glucose

~~Dextrorotary~~



✓ D (Dextrorotary)

✓ L (Levorotary)



# মনোস্যাকারাইডঃ ফ্রুক্টোজ

ফ্রুটশ্যুগার/ফলের শর্করা



□ অধিকাংশ পাকা মিষ্টি ফল ও মধুতে ফ্রুক্টোজ থাকে

✓ বিভিন্ন মিষ্টি জাতীয় খাদ্য প্রস্তুতিতে।

\*গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজের মধ্যে পার্থক্য

Aldose

Ketose

(১০০%)



# ডাইস্যাকারাইডস

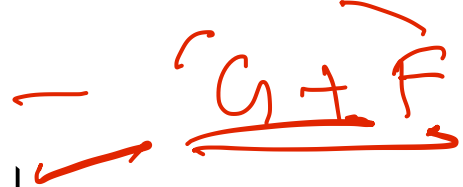
সাধারণ সংকেত



উদাহরণ

মল্টোজ, সুক্রোজ (চিনি), সেলোবায়োজ, ল্যাক্টোজ প্রভৃতি।

✓ সুক্রোজ বা চিনিঃ



□ পানিতে দ্রবণীয়।

□ সাদা দানাদার জৈব রাসায়নিক পদার্থ। গলনাঙ্ক  $188^{\circ}C$

□ গ্লুকোজ থেকে সুক্রোজ দ্বিগুণ মিষ্টি।



✓ ইন্ধুর রসে ১৫% সুক্রোজ থাকে। তাই একে ইন্ধু চিনি বলা হয়।

✓ পাতায় প্রস্তুত কার্বোহাইড্রেট সুক্রোজ হিসেবে বিভিন্ন অঙ্গে প্রবাহিত হয়, তাই এটি উদ্ভিদের প্রধান ডাই স্যাকারাইড।

✓ মধুর প্রধান কাঁচামাল হলো সুক্রোজ।

✓ মিষ্টি খাদ্য তৈরি

# ডাইস্যাকারাইডস

সেলোবায়োজঃ দুই অণু  $\beta$  - গ্লুকোজ

ম্যালটোজঃ দুই অণু তাদের  $\alpha$  - গ্লুকোজ

ল্যাক্টোজঃ এক অণু গ্লুকোজ + এক অণু গ্যালাক্টোজ

আপেক্ষিক মিষ্টতাঃ

হুম -  $\beta$ -D  
Glucose  
হাকী ২০ -  $\alpha$ -D

শুগার	আপেক্ষিক মিষ্টতা	শুগার	আপেক্ষিক মিষ্টতা
সুক্রোজ	১০০	ল্যাক্টোজ	১৬
গ্লুকোজ	৭৪	স্যাকারিন	৫০০
ফ্রুক্টোজ	১৭৩	মন্যালেলিন	২০০০
মল্টোজ	৩২		

# Poll Question-01

গ্লুকোজ অণুতে কার্বন সংখ্যা কত?

- (a) পাঁচ
- (b) চার
- (c) ছয়
- (d) সাত

# অলিগোস্যাকারাইডস

\*\*\*হাইড্রোলাইসিস করলে ৩ থেকে ১০ অণু মনোস্যাকারাইড পাওয়া যায়।

উদাহরণ

ট্রাইস্যাকারাইড	• র্যাফিনোজ,
টেট্রাস্যাকারাইড	• স্ট্যাকিয়োজ।
পেন্টাস্যাকারাইড	• ভার্বাকোজ।

## ডাইস্যাকারাইড ও ট্রাইস্যাকারাইড-গুলো

মল্টোজ	→	গ্লুকোজ	+	গ্লুকোজ	α-D	
সুক্রোজ	→	গ্লুকোজ	+	ফ্রুক্টোজ		
সেলোবায়োজ	→	গ্লুকোজ	+	গ্লুকোজ	β-D	
ল্যাক্টোজ	→	গ্লুকোজ	+	গ্যালাকটোজ		
র্যাফিনোজ	→	গ্লুকোজ	+	ফ্রুক্টোজ	+	গ্যালাকটোজ

# পলিস্যাকারাইডস



- পানিতে অদ্রবণীয়, মিষ্টি নয়।
- শ্বেতসার বা স্টার্চ, গ্লাইকোজেন, সেলুলোজ, হেমিসেলুলোজ, কাইটিন প্রভৃতি।

## পলিস্যাকারাইডের প্রকারভেদ

- ক) গাঠনিক পলিস্যাকারাইডঃ  
সেলুলোজ, কাইটিন প্রভৃতি।
- খ) সঞ্চিত পলিস্যাকারাইডঃ  
স্টার্চ, গ্লাইকোজেন প্রভৃতি।



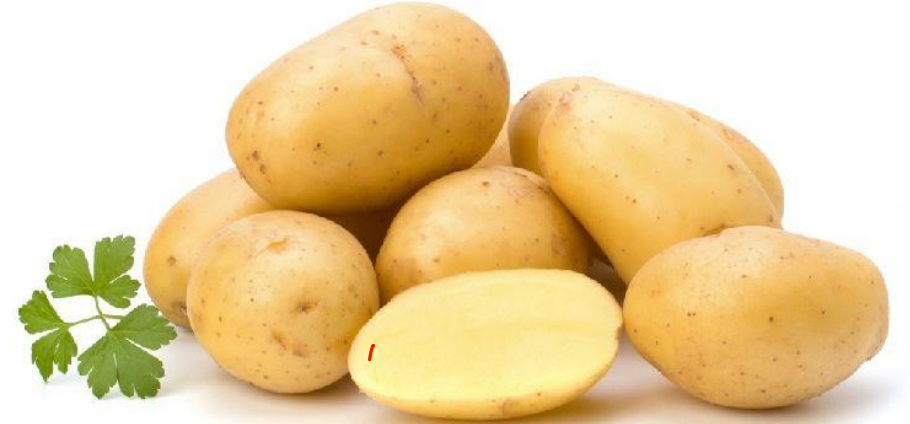
# পলিস্যাকারাইডসঃ শ্বেতসার বা স্টার্চ



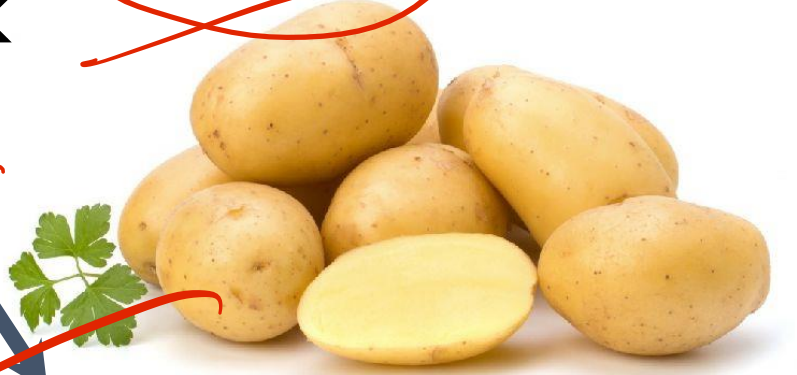
✓ স্টার্চ ~~দুই~~ <sup>৩,৪</sup> প্রকার। যথা-  
ক) অ্যামাইলোজ ও  
খ) অ্যামাইলোপেকটিন

\*\*\*ওজনের ৭৮/৭৫-৮০ ভাগ অ্যামাইলোপেকটিন এবং ২২/২০-২৫ ভাগ অ্যামাইলোজ।

- ২০০-১,০০০ টি গ্লুকোজ অণু নিয়ে অ্যামাইলোজ তৈরি হয়।
- ২,০০০-২,০০,০০০ টি গ্লুকোজ অণু নিয়ে অ্যামাইলোপেকটিন তৈরি হয়।
- সবচেয়ে বৃহত্তম স্টার্চ কণিকা → গোল আলুর।
- সবচেয়ে ক্ষুদ্রতম স্টার্চ কণিকা → চালের।



# শ্বেতসার বা স্টার্চ



## Amylose

- গ্লুকোজ অনু 1-4 বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে
- ওজনের ১২ ভাগ
- এরা অশাখা শৃংখল
- আয়োডিন যোগে কাল নীল বর্ণ ধারণ করে।

## Amylopectin

- গ্লুকোজ ১-৪, ১-৬ বন্ধন দ্বারা যুক্ত
- ওজনের ৭৮ ভাগ
- এরা শাখান্নিত শৃংখল
- আয়োডিন যোগে লাল বা পার্পল বর্ণ

# পলিস্যাকারাইডসঃ শ্বেতসার বা স্টার্চ

- ❑ স্টার্চ বর্ণহীন, গন্ধহীন ও স্বাদহীন সাদা নরম অদানাদার পাউডারের মতো।
- ❑ সাধারণ তাপমাত্রায় এরা পানিতে অদ্রবণীয়।
- ❑ আয়োডিন দ্রবণে এরা নীল বর্ণ ধারণ করে।

- ✓ সালোকসংশ্লেষণে তৈরি অধিকাংশ গ্লুকোজই স্টার্চে রূপান্তরিত হয়।
- ✓ উদ্ভিদের সঞ্চিত খাদ্য স্টার্চ।
- ✓ জীবজগত ও মানুষের প্রধান খাদ্য স্টার্চ।
- ✓ চাল, গম, ভূট্টা, আলু, বার্লি ইত্যাদি খাবারে ৭০-৮০ ভাগ স্টার্চ থাকে।



# পলিস্যাকারাইডসঃ সেলুলোজ

- এটি পানি বা সাধারণ দ্রবণে অদ্রবণীয়।
- এটি মিষ্টি নয়
- আয়োডিন দ্রবণে কোন রং দেয় না।
- এটির কোন পুষ্টিগুণ নেই।
- উদ্ভিদের প্রধান গাঠনিক পদার্থ।
- তুলায় ৯৪%, লিনেনে ৯০% তিসিতে ৯০% কাঠ ৬০% সেলুলোজ বিদ্যমান।
- তৃণলতায় ৩০ - ৪০% আর জৈব বস্তুসমৃদ্ধ মাটিতে ৪০ - ৭০% থাকে।
- উদ্ভিদের তন্তুকোষের ৯০ ভাগই সেলুলোজ।

$\beta$ -D  $\beta$ -1-4

২০০০



২০০০

তালিকার  
৭৫% ৭০ ৬৫%

হাত  
৭০% ৩০%

# পলিস্যাকারাইডসঃ সেলুলোজ

## কাজ ও ব্যবহারঃ

- ✓ উদ্ভিদের কোষ প্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত।
- ✓ কাগজ ও বস্ত্রশিল্পের প্রধান উপাদান। টিস্যু ও ফিল্টার পেপার এবং প্যাকেজিং এর দ্রব্যসমূহ তৈরিতে
- ✓ ফটোগ্রাফিক ফিল্মে
- ✓ নাইট্রেট বিস্ফোরক হিসেবে ব্যবহৃত হয়
- ✓ নির্মাণ সামগ্রী এবং আসবাবপত্র তৈরিতে
- ✓ বায়োটেকনোলজিতে

# পলিস্যাকারাইডসঃ গ্লাইকোজেন

গ্লাইকোজেন-এর প্রতি শাখায় সাধারণত ১০ থেকে ২০ টি  $\alpha$ -D গ্লুকোজ থাকে।

- এটি সাদা পাউডার জাতীয়
- পানিতে সহজে দ্রবণীয়/ আংশিক দ্রবণীয়।
- গ্লাইকোলাইসিসের মাধ্যমে গ্লুকোজে পরিণত হয়।
- ঠান্ডা পানিতে এটি সাসপেনশন তৈরি করে।
- আয়োডিন দ্রবণে লালচে বেগুনি বর্ণ ধারণ করে।



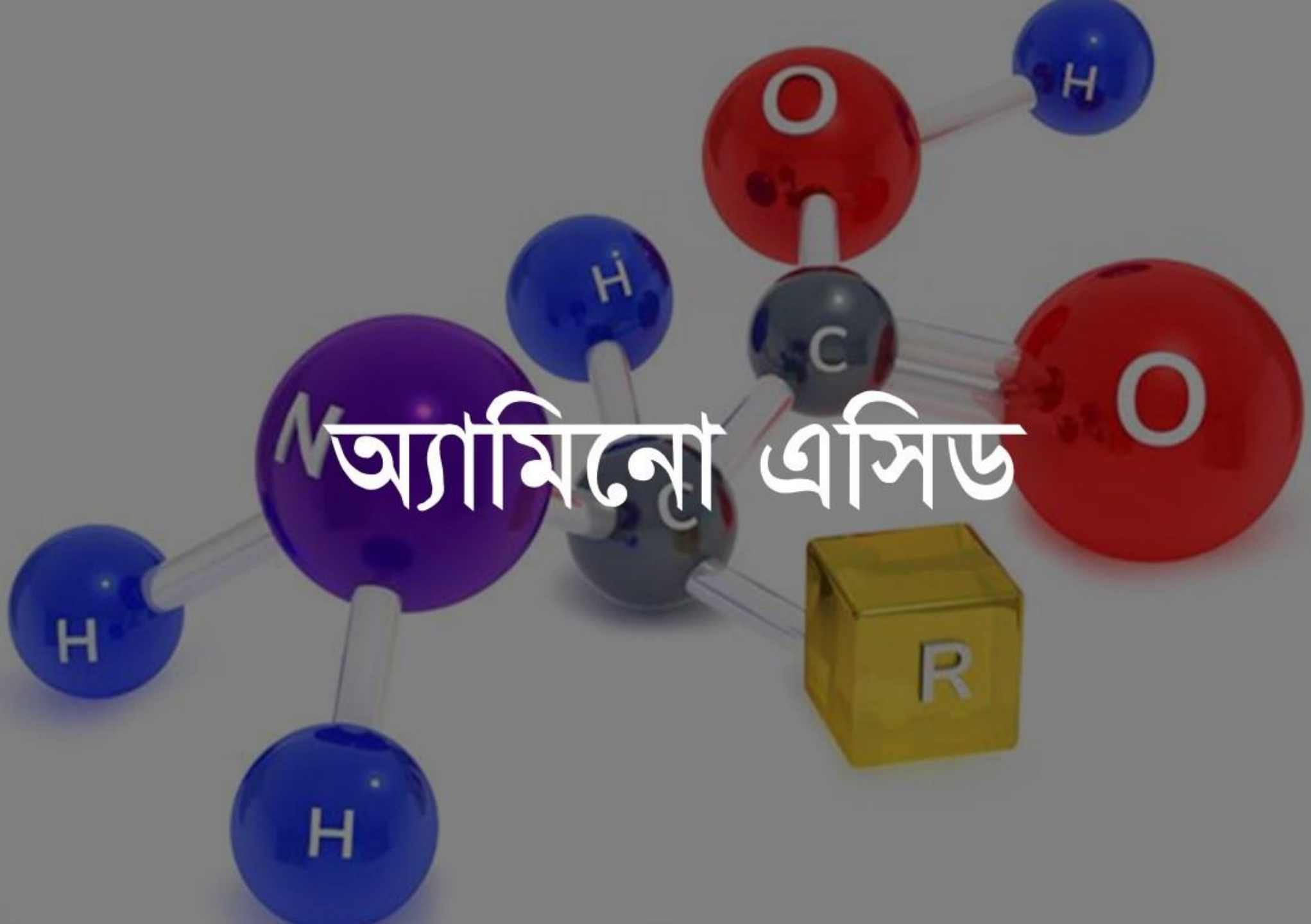
Glycogenolysis

# পলিস্যাকারাইডসঃ গ্লাইকোজেন

## কাজ ও ব্যবহারঃ

- প্রাণিদেহের (যকৃতে ও মাংসপেশিতে) প্রধান সঞ্চিতে খাদ্য উপাদান।
- পেশিতে সঞ্চিতে গ্লাইকোজেন পেশির কাজে শক্তি যোগায়।
- যকৃতের গ্লাইকোজেন গ্লুকোজে পরিণত হয়ে রক্তে প্রবাহিত হয়।
- এটি রক্তে গ্লুকোজের স্বাভাবিক মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে।

# অ্যামিনো এসিড

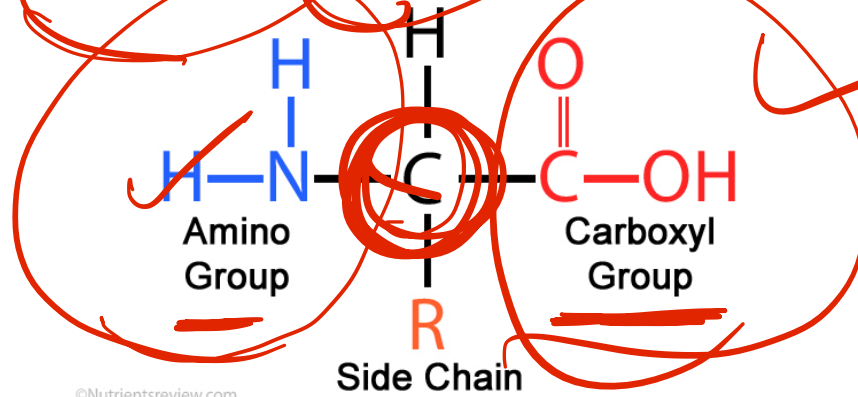




# অ্যামিনো এসিড

- আবিষ্কারকঃ বিজ্ঞানী **Emil Fischer**
  - উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহ মিলে সর্বমোট **২৮টির** অধিক অ্যামিনো অ্যাসিড রয়েছে যাদের মধ্যে প্রোটিন অ্যামিনো এসিড-**২০ টি**।
  - মানবদেহে বিদ্যমান প্রায় সবগুলো অ্যামিনো এসিডই  $\alpha$ -অ্যামিনো এসিড।
  - পানিতে দ্রবণীয় কিন্তু অ্যালকোহলে অদ্রবণীয়।
- এক বা একাধিক টাইপের অ্যামিনো এসিড পেপটাইড বন্ধনীর মাধ্যমে সংযুক্ত হয়ে প্রোটিন গঠন করে।

## Amino Acid Structure



©Nutrientsreview.com

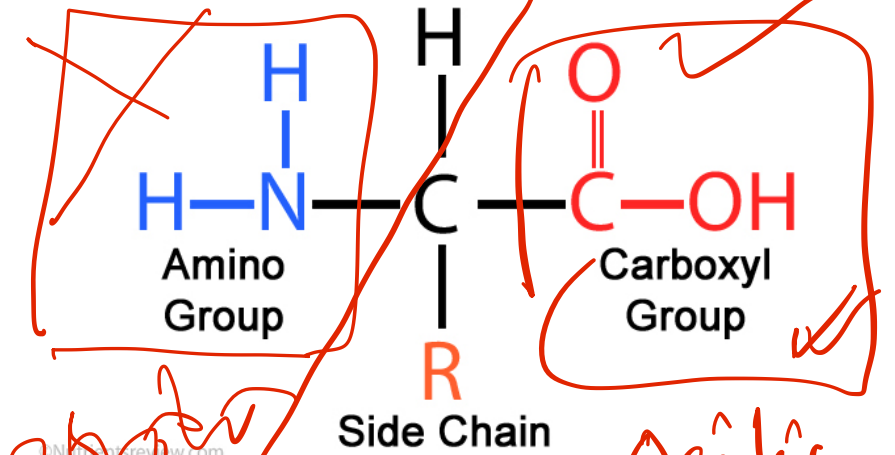
২০টি

# অ্যামিনো এসিড

কাজঃ

- ✓ প্রোটিন সংশ্লেষণ
- ✓ জীবদেহ গঠন
- ✓ কিছু এনজাইম, হরমোন, অ্যান্টিবডি সংশ্লেষণ
- ✓ দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি
- ✓ দেহে pH নিয়ন্ত্রণে সহায়তা করে।
- ✓ চুল ও চোখের মেলানিন রঞ্জক সৃষ্টি করে।

## Amino Acid Structure



আম্লিক  
বিশিষ্ট

# অ্যামিনো এসিডের শ্রেণিবিভাগ

খাদ্যে উপস্থিতির প্রয়োজনীয়তার ভিত্তিতে ২ ভাগে বিভক্ত

## i) অত্যাবশ্যকীয় অ্যামিনো অ্যাসিড

- ✓ এরা দেহাভ্যন্তরে সংশ্লেষিত হয় না।
- ✓ উদাহরণঃ লিউসিন, আইসোলিউসিন, লাইসিন, মিথিওনিন, থ্রিওনিন, ভ্যালিন, ফিনাইল অ্যালানিন এবং ট্রিপ্টোফ্যান (৮ টি)।  
(PVT TIM hALL.)
- ✓ শিশুদের জন্য আরজিনিন এবং হিস্টিডিন (AH) অত্যাবশ্যকীয়। অর্থাৎ শিশুদের জন্য অত্যাবশ্যকীয় অ্যামিনো অ্যাসিড (১০ টি)।

৫৮৪৮

phenyl

PV TIM hALL

E  
8

NE  
12

child

10

10

## Poll Question-02

প্রোটিন থেকে মোট কতটি অ্যামাইনো এসিড পাওয়া যায়?

- (a) 8
- (b) 20
- (c) 26
- (d) 64

হাইড্রোফিলিক

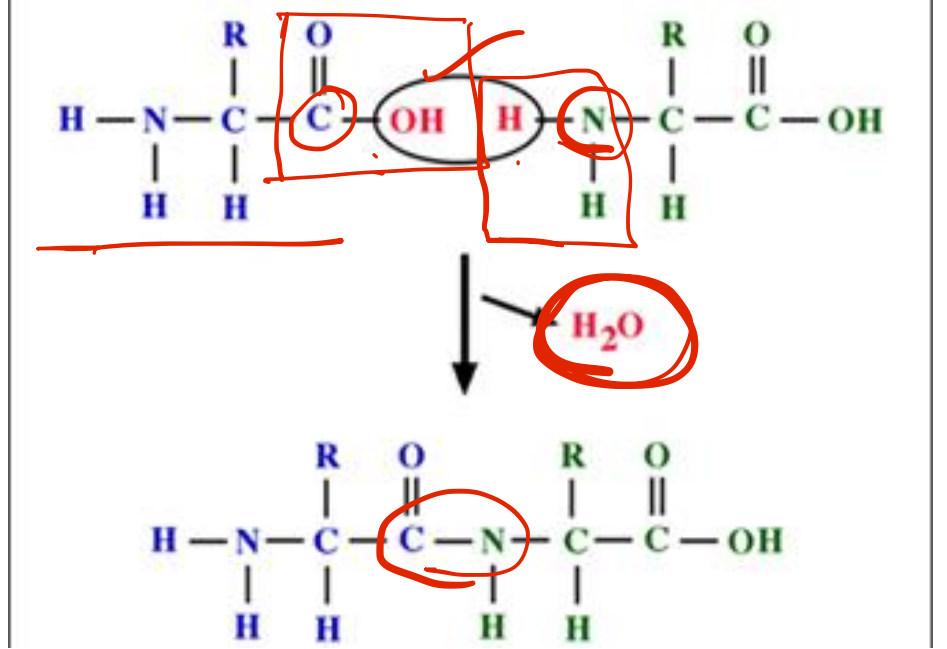
৫৫৯

# প্রোটিন বা আমিষ



# প্রোটিন বা আমিষ

- আবিষ্কারক: জি. মুল্ডার
- অ্যামিনো এসিডের ১০০ বা ততোধিক অণু পেপটাইড বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ থেকে তৈরি করে প্রোটিন
- জীবদেহে শুষ্ক ওজনের ৫০% প্রোটিন।
- পেপটাইড: পেপটাইড বন্ড দ্বারা সংযুক্ত অ্যামিনো অ্যাসিডের একটি শিকল।
- পলিপেপটাইড: পেপটাইড যাতে ৫০টির অধিক অ্যামিনো অ্যাসিড থাকে।





## প্রোটিনের বৈশিষ্ট্য

- এটি কার্বন, হাইড্রোজেন ও নাইট্রোজেন দিয়ে গঠিত। তবে সালফার, আয়রন ও তামা থাকে।
- কলয়েড প্রকৃতির
- আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে অ্যামিনো এসিড পাওয়া যায়।
- ভৌত ও রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় প্রোটিনের প্রকৃতির পরিবর্তন ঘটানো যায়।
- প্রোটিন পানিতে, লঘু এসিডে, ক্ষার ও মৃদু লবণের দ্রবণে দ্রবণীয়।
- এসিড প্রয়োগে তঞ্চিত হয়।

# সরল প্রোটিন

~~খ.স.স.স. (১০০%)~~

নাম	পানিতে দ্রবনীয়তা	তাপে জমাট	উদাহরণ
১ অ্যালবিউমিন	+	+	ডিমের সাদা অংশে, রক্তরস ও লসিকা, মাংসপেশি
২ গ্লোবিউলিন	-	+	ডিমের কুসুম, রক্তরস, মাংসপেশি
হিস্টোন	+	-	নিউক্লিয়াস এবং নিউক্লিক এসিডে

ডিমে, বস্তু, পেশী



# সরল প্রোটিন

নাম	পানিতে দ্রবনীয়তা	তাপে জমাট	উদাহরণ
প্রোলামিন	-	-	ভুড়ার জেইন
প্রোটামিন (সর্বচেয়ে ক্ষুদ্র)	+	-	সালমিন মাছের শুক্রাণুতে
গ্লুটেলিন	-	-	গমের গ্লুটেনিন, চালের অরাইজেইন
স্কুরোপ্রোটিন	-	-	হাড় ও ত্বকের কোলাজেন, চুল, নখ, প্রভৃতির কেরাটিন, হাড়ের টেন্ডন

4

5

3

46

46

42

23

4n

n



উদ্ভাস

একাত্মিক এন্ড এডভান্সড কেমিস্ট্রি

# যুগ্ম প্রোটিন বা কনজুগেটেড প্রোটিন

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| (i) নিউক্লিয়োপ্রোটিন | ● ক্রোমোসোমে পাওয়া যায়।   |
| (ii) গ্লাইকোপ্রোটিন   | ● সেলমেমব্রেন এ গ্লাইকোপ্রোটিন বা মিউকোপ্রোটিন পাওয়া যায়।   |
| (iii) লিপোপ্রোটিন     | ● মানুষের রক্তের <u>প্লাজমা প্রোটিন</u> ও লিপোপ্রোটিন।  |
| (iv) ক্রোমোপ্রোটিন    | ● ক্যারোটিনয়েড, ক্লোরোফিল, হিমোগ্লোবিন।<br>রক্ত                      শক্তি                      রক্ত |
| (v) মেটালোপ্রোটিন     | ● Fe, Mg, Mn, Zn ইত্যাদি যুক্ত থাকে।  |
| (vi) ফসফোপ্রোটিন      | ● দুধের কেসিনোজেন ডিমের ভাইটেলিন এ থাকে।  |
| (vii) ফ্ল্যাভোপ্রোটিন | ● এ ধরনের প্রোটিনগুলো FAD এর সাথে যুক্ত থাকে।   |

# প্রোটিনের কাজ

- ✓ বিভিন্ন অঙ্গাণু এবং কোষঝিল্লি গঠন
- ✓ এনজাইম হিসেবে
- ✓ এন্টিবডি গঠনিক উপাদান হিসেবে
- ✓ হিস্টোন প্রোটিন নিউক্লিয়াস এবং নিউক্লিক এসিডকে কার্যকর করে।
- ✓ কিছু প্রোটিন বিষাক্ত হওয়ায় অনেক জীব তা খেয়ে মারা যায় (সাপের বিষের প্রোটিন)।
- ✓ হিমোগ্লোবিন প্রোটিন প্রাণিদেহের সমস্ত কোষে অক্সিজেন সঞ্চালন করে।
- ✓ ইন্টারফেরন একটি কোষীয় প্রোটিন। এটি ভাইরাস আক্রমণে স্বতঃস্ফূর্তভাবে দেহে তৈরি হয়।
- ✓ জীবদেহের প্রয়োজনীয় হরমোন উৎপন্ন করে। উদা: ইনসুলিন, STH, LTH.

কিছু কোষীয়

## Poll Question-03

নিম্নের কোনটি সবচেয়ে ক্ষুদ্র সরল প্রোটিন?

- (a) প্রোটামিন
- (b) প্রোলামিন
- (c) গ্লোবিউলিন
- (d) অ্যালবুমিন

## Poll Question-04

নিম্নের কোনটি সরল প্রোটিন নয়?

- (a) অ্যালবুমিন
- (b) গ্লাইকোপ্রোটিন
- (c) প্রোটামিন
- (d) গ্লোবিউলিন

এনজাইম বা উৎসেচক

Catalyst

# এনজাইম বা উৎসেচক

Catalyst

- এনজাইম হলো প্রোটিন।
- এটি একটি জৈব প্রভাবক ও কলয়েড প্রকৃতির।
- এর কার্যকারিতা pH দ্বারা নিয়ন্ত্রিত।
- অপটিমাম pH : 6-9.
- এরা তাপপ্রবণ অর্থাৎ অধিক তাপে বিনষ্ট হয় কিন্তু কম তাপে নষ্ট হয় না।
- এনজাইম খুব অল্প মাত্রায় বিদ্যমান থেকে বিক্রিয়ার হারকে ত্বরান্বিত করে।
- এনজাইমের কার্যকারিতা সুনির্দিষ্ট।
- প্রায় সব এনজাইম পানিতে দ্রবণীয় (লিপোপ্রোটিনে তৈরি এনজাইম ছাড়া)।

Lipase  
lipid

# এনজাইমের প্রকারভেদ

(i) সরল এনজাইম

(শুধু প্রোটিন দিয়ে গঠিত)

(ii) যৌগিক/কনজুগেটেড এনজাইম

(অপ্রোটিন অংশ থাকে)

কনজুগেটেড প্রোটিন

অ্যাপোএনজাইম  
(প্রোটিন অংশ)

প্রোসেথটিক গ্রুপ  
(অপ্রোটিন অংশ)

কো-এনজাইম  
(জৈব রাসায়নিক পদার্থ)

কো-ফ্যাক্টর  
(মেটাল হলে)

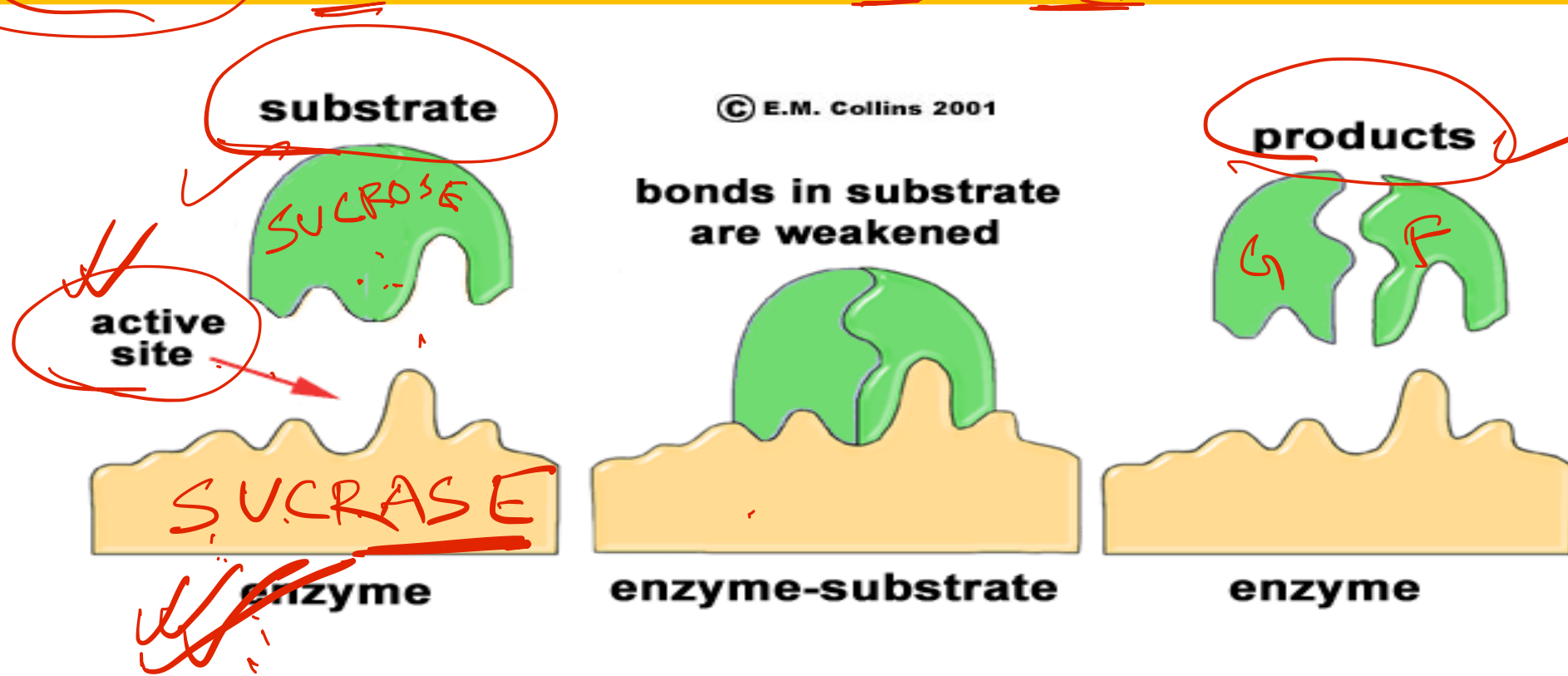
HISIC



# এনজাইমের ক্রিয়া-কৌশলের মতবাদ

১. লক এবং কি (তালা-চাবি) মতবাদ

• প্রবক্তা Emil Fischer.



# এনজাইমের কার্যকারিতায় প্রভাবকসমূহ

## □ তাপমাত্রা ✓

৩৫ ডিগ্রি সে. থেকে ৪০ ডিগ্রি সে. তাপমাত্রায় এনজাইমের বিক্রিয়ার হার সবচেয়ে বেশি। তাই এই তাপমাত্রাকে পরিমিত তাপমাত্রা (Optimum temperature) বলা হয়।

## □ pH ✓

অধিকাংশ এনজাইমের ক্ষেত্রে, pH ৬-৯ এর মধ্যে থাকে।

### বিভিন্ন এনজাইমের অপটিমাম pH:

পেপসিন → ২.০

ইনভারটেজ → ৪.৫

সেলুবায়াজ → ৫.০

ইউরিয়েজ → ৭.০

ট্রিপসিন → ৮.০

P  
E  
N  
S  
E  
T

২ ৪.৫  
৫  
৭  
৮

P  
E  
N  
S  
E  
T

# এনজাইমের কার্যকারিতায় প্রভাবকসমূহ

## ☐ ধাতু

✓ Mg<sup>++</sup>, Mn<sup>++</sup>, Co, Ni এনজাইমের কার্যক্ষমতা বাড়িয়ে দেয়।

✓ Ag, Zn, Cu এনজাইমের কার্যক্ষমতা কমিয়ে দিতে পারে।

☐ পানি- সচল পানি প্রবাহ এনজাইমের কার্যকারিতা বজায় রাখে।

☐ সাবস্ট্রেট, এনজাইম ও প্রোডাক্ট এর ঘনত্বের উপর নির্ভর হয় দেহের নানান জৈবিক ক্রিয়া বিক্রিয়া।

☐ অ্যাকটিভেটর ও প্রতিরোধক এনজাইম কে সচল ও নিশ্চল করতে পারে।

Inhibitor

Allosteric Enzyme

# ১০০১. এনজাইমের ব্যবহার

## □ সেলুলেজ

- ✓ কাগজ এবং বস্ত্রশিল্পে
- ✓ ওষুধ শিল্পেও এর যথেষ্ট প্রয়োগ রয়েছে

## □ জাইমেজ

- ইস্ট জাতীয় ছত্রাকে বিদ্যমান যে এনজাইম শর্করাকে ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ায় ইথাইল অ্যালকোহল ও কার্বন ডাই-অক্সাইডে পরিণত করে তাকে জাইমেজ বলে।

□ ইউরোবাইলেজ= মস্তিষ্ক ও ধমনির জমাট রক্তগলাতে ব্যবহৃত হয়।

□ ট্রিপসিন= আমেরিকার চক্ষু চিকিৎসক ড. যোসেফ স্পিনা ট্রিপসিন প্রয়োগ করে চোখের ছানির অস্ত্রোপচার করেন।

□ রেস্ট্রিকশন এনজাইম= জীবপ্রযুক্তিতে DNA অংশের কর্তন

## Poll Question-05

নিম্নের কোনটি উৎসেচকের উপাদান

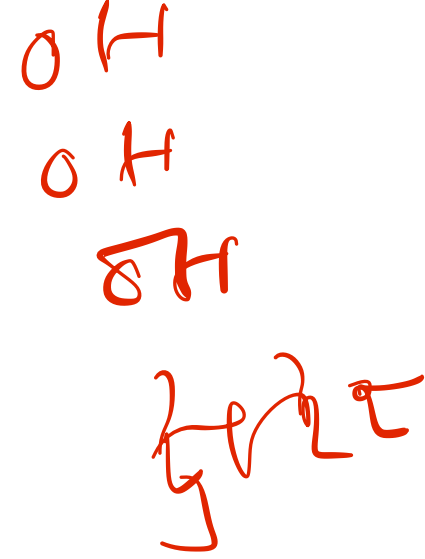
- (a) লিপিড
- (b) মনোস্যাকারাইড
- (c) প্রোটিন
- (d) গ্লাইকোপ্রোটিন

# লিপিড বা স্নেহজাতীয় পদার্থ



# লিপিডের বৈশিষ্ট্য

- বর্ণহীন, স্বাদহীন ও গন্ধহীন।
- আদ্র বিশ্লেষণে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত হয়।
- পানিতে অদ্রবণীয়।
- পানির চেয়ে হালকা। তাই পানিতে ভাসে।
- লিপিডের আণবিক ওজন বৃদ্ধির সাথে সাথে গলনাঙ্ক বৃদ্ধি পেয়ে থাকে।
- যেসব লিপিড তরল তাদেরকে তেল বলে।
- এরা স্নেহ বা ফ্যাট .



# লিপিডের শ্রেণিবিভাগ

১০০%

(ক) সরল লিপিড

চর্বি, তেল, মোম।

FATs

(খ) যৌগিক লিপিড

ফসফোলিপিড, গ্লাইকোলিপিড, সালফোলিপিড প্রভৃতি।

(গ) উদ্ভূত লিপিড

স্টেরয়েড, টারপিনস, রাবার প্রভৃতি।



# সরল লিপিড

FA + GL

(i) স্নেহদ্রব্য

- দুই ধরনের। যথা - চর্বি (Fat) এবং তেল (Oil).
- বীজের অঙ্কুরোদগমকালে স্নেহদ্রব্য পরিবর্তিত হয়ে বর্ধিষ্ণু চারার শক্তি এবং খাদ্য যোগায়।

(ii) মোম

- এক অণু মোমে ২৪-৩৬ টি কার্বন পরমাণু থাকে।
- পানিতে অদ্রবণীয়
- রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয় বা প্যারাফিন।

মনোহাইড্রোজেন

বৈশিষ্ট্য

১ অণু GL + ৩ FA

# যৌগিক লিপিড

## ফসফোলিপিডঃ

কোষ ঝিল্লি বিভিন্ন কোষ অঙ্গণুর ঝিল্লির গাঠনিক উপাদান হিসেবে পাওয়া যায়।

- ✓ আয়ন বাহক
- ✓ কোষের ভেদ্যতা ও পরিবহন প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে

উদাহরণঃ লেসিথিন, সেফালিন, প্রভৃতি।

## গ্লাইকোলিপিডঃ

- ✓ কটোসিনথেসিস প্রক্রিয়ায় সাহায্য করে।
- ✓ উদ্ভিদের ক্লোরোপ্লাস্টের মেমব্রেনে গ্লাইকোলিপিড বেশি।

## লিপোপ্রোটিনঃ

- ✓ মাইটোকন্ড্রিয়ার আবরণ
- ✓ নিউক্লিয়াস, প্লাস্টিড, রাইবোজোমসহ সকল অঙ্গণুর আবরণ তৈরিতে

একজমা  
প্রসারিত  
শুষ্ক



ET 1



# উদ্ভূত লিপিড

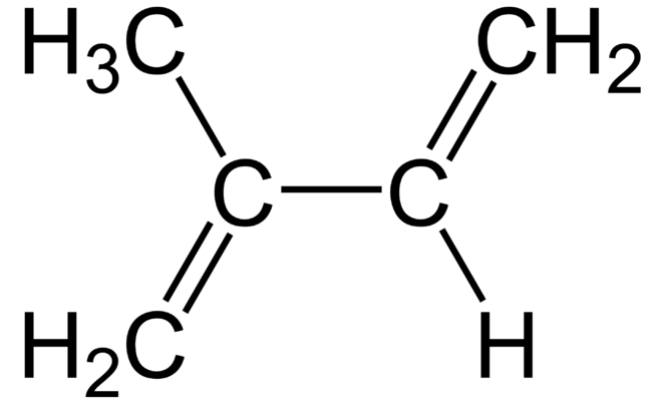
## স্টেরয়েডঃ

- ২৭-২৯ কার্বনবিশিষ্ট আইসোপ্রিনয়েড (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>) যৌগ।
- যেসব স্টেরয়েডে হাইড্রোক্সিল গ্রুপ থাকে তাকে স্টেরল বলা হয়।

উদাহরণঃ কোলেস্টেরল, স্টিগমাস্টেরল, আর্গেস্টেরল, β সিতোস্টেরল, ডিজিট্যালিন।

- ✓ অধিক পরিমাণ কোলেস্টেরল প্রাণিদেহে পাওয়া যায়।
- ✓ চুপরি আলুতে সর্বোচ্চ পরিমাণে কোলেস্টেরল থাকে।
- ✓ ইস্ট এ আর্গেস্টেরল পাওয়া যায়।
- ✓ হৃৎপিণ্ডের চিকিৎসায় ডিজিট্যালিন ব্যবহৃত হয়।

করুন  
+ মের



অইসোপ্রিন

কোলেস্টেরল

# উদ্ভূত লিপিড

## কোলেস্টেরলঃ

- ✓ রক্তে কোলেস্টেরল এর মাত্রা বেশি হলে হৃদরোগের (করোনারি থ্রম্বোসিস) সম্ভাবনা বাড়ে।
- ✓ পুরুষ অপেক্ষা স্ত্রীলোকদের HDL বেশি থাকে।
- ✓ রক্তে HDL বেশি থাকা মন্দ নয় তবে LDL বেশি থাকা খুবই ক্ষতিকর।

(i) লো- ডেনসিটি লিপোপ্রোটিন  
বা LDL  
স্বাভাবিক মাত্রা :  
< 100 mg/dl

কোলেস্টেরল  
(দুই প্রকার)

(ii) হাইডেনসিটি লিপোপ্রোটিন  
বা HDL  
স্বাভাবিক মাত্রা :  
> 40 mg/dl

# উদ্ভূত লিপিড

## টারপিনসঃ

- ১০-৪০ টি আইসোপ্রিনয়েড একক দিয়ে তৈরি।
- ✓ বাগিচের কাজে ও সুগন্ধী প্রসাধনী সামগ্রী তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- ✓ তুলসি ও পুদিনা পাতায় থাকে।

## রাবারঃ

- ৩,০০০-৬,০০০ আইসোপ্রিন একক নিয়ে গঠিত।
- উৎসঃ বাণিজ্যিক রাবার বা প্রাকৃতিক প্যারা রাবার এর প্রধান উৎস, *Ficus elastic* একটি রাবার উদ্ভিদ।
- ✓ বিভিন্ন রাবার উপকরণ (টায়ার) তৈরি করার জন্য রাবার ব্যবহার করা হয়।



*Branin*

# জীবদেহে লিপিড-এর ভূমিকা

- ✓ বীজের শস্যে কিংবা বীজপত্রের সঞ্চয়ী কোষে লিপিড জমা থাকে এবং অঙ্কুরোদগমের সময় প্রয়োজনীয় শক্তি সরবরাহ করে।
- ✓ ফসফোলিপিড ও গ্লাইকোলিপিড কোষঝিল্লি এবং কোষ অঙ্গণুর ঝিল্লি গঠনকারী উপাদান।
- ✓ ফসফোলিপিড আয়নের বাহক হিসেবেও কাজ করে।
- ✓ লিপিড দ্রবণীয় ভিটামিন **A, D, E ও K.**
- ✓ টারপিন জাতীয় লিপিড উদ্ভিদে সুগন্ধি সৃষ্টি করে।

Handwritten notes in red ink: "A, D, E, K" is written and underlined, with "K" circled. Above it, "Mix" is written and circled.

## Poll Question-06

নিচের কোনটি উদ্ভিদের সুবাস সৃষ্টি করে?

- (a) টারপিনয়েড
- (b) গ্লাইকোলিপিড
- (c) ট্রাইগ্লিসারাইড
- (d) স্টেরয়েড

# Poll Question-07

সরল লিপিডের উদারণ নয় কোনটি?

- (a) চর্বি
- (b) তেল
- (c) রাবার
- (d) মোম



লেগে থাকো সৎ ভাবে,  
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে।



উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

[www.udvash.com](http://www.udvash.com)