দ্বিতীয় অধ্যায় : জীবন সংগঠনের স্তর

—

জৈব অণু এবং তাদের বৈশিষ্ট্য :

জীবদেহের মধ্যে পাওয়া প্রয়োজনীয় যৌগগুলিকে দুটি ভাগে ভাগ করা যেতে পারে: অজৈব যৌগ এবং জৈব যৌগ।

অজৈব যৌগের বৈশিষ্ট্য এবং জীবদেহে তাদের ভূমিকা :

A. জলের বৈশিষ্ট্য :

1. জল দুটি হাইড্রোজেন পরমাণু নিয়ে গঠিত যা একটি অক্সিজেন পরমাণুর সাথে দুটি সমযোজী বন্ধন দ্বারা 105 ডিগ্রিতে সংযুক্ত থাকে অর্থাৎ জল হল হাইড্রোজেনের অক্সাইড।
2. যেহেতু অক্সিজেন হাইড্রোজেনের চেয়ে বেশি তড়িৎ ঋণাত্মক, তাই সমযোজী বন্ধন থেকে ইলেকট্রন অক্সিজেনের দিকে আকর্ষিত হয়। ফলস্বরূপ, প্রতিটি জলের অণুর অক্সিজেন পরমাণু আংশিকভাবে ঋণাত্মক চার্জযুক্ত এবং এর হাইড্রোজেন পরমাণু আংশিকভাবে ধনাত্মক চার্জযুক্ত হয়। প্রতিটি জলের অণু একটি ডাইপোল হিসাবে চিহ্নিত হয়।
3. জলের তাপ ধারণ ক্ষমতা খুব বেশি হওয়ায়, তাপ শক্তি বৃদ্ধি পেলেও জলের তাপমাত্রা তুলনামূলকভাবে সামান্য বৃদ্ধি পায়।

জীবদেহে জলের ভূমিকা:

1. জল একটি গুরুত্বপূর্ণ দ্রাবক কারণ জল হল মেরু বিশিষ্ট অথবা পোলার অণু। সেজন্যই পোলার যৌগ গুলি জলে সহজে দ্রবীভূত হয় এবং কোশের জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া এই জলীয় দ্রবণে ঘটে থাকে।
2. জলের দ্রবণীয়তা ধর্মের কারণে, উদ্ভিদের রসের সরবরাহ, প্রাণীদের রক্ত সঞ্চালন, মলত্যাগ বা রেচন ইত্যাদি ঘটে।
3. জলের উচ্চ তাপন ক্ষমতা বেশি থাকায়, পরিবেশের তাপমাত্রার তারতম্য কোশের জলীয় দ্রবণে সংঘটিত বিক্রিয়াগুলিতে বিশেষ প্রভাব ফেলে না।
4. প্রাণীদের মধ্যে, জল প্রোটোপ্লাজমকে সিক্ত রাখে এবং খাদ্যের আর্দ্রবিশ্লেষণ ঘটায়।

5. জীবের সমস্ত বিক্রিয়া জলীয় মাধ্যমে সম্পন্ন হয়, তাই এটি জৈবিক বিক্রিয়ায় একটি গুরুত্বপূর্ণ বিকারক হিসেবে ভূমিকা পালন করে।
6. নানান দেহতরল সৃষ্টির জন্য জল অপরিহার্য।

B. অ্যাসিডের বৈশিষ্ট্য :

1. অ্যাসিড নীল লিটমাসকে লাল করে।
2. অ্যাসিড স্বাদে টক হয়।
3. জলীয় দ্রবণে, অ্যাসিডগুলি H + আয়ন তৈরি করে।
4. অ্যাসিডের ইলেকট্রন গ্রহণ করার ক্ষমতা আছে।

জীবদেহে অ্যাসিডের ভূমিকা :

1. অ্যামাইনো অ্যাসিড থেকে প্রোটিন তৈরী হয়।
2. ফ্যাটি অ্যাসিড অ্যালকোহলের সাথে বিক্রিয়া করে লিপিড তৈরি করে।
3. কোশের প্রোটোপ্লাজমের pH রক্ষণাবেক্ষণে সাহায্য করে।
4. হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড এনজাইম সক্রিয়ক হিসাবে কাজ করে, সেক্ষেত্রে আয়রন শোষণে সহায়তা করে এবং খাবারে ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে।
5. রক্ত এবং মূত্রের pH বজায় রাখে।

C. ক্ষারের বৈশিষ্ট্য :

1. ক্ষার লাল লিটমাসকে নীল করে।
2. ক্ষার স্বাদে কষা হয়।
3. জলীয় দ্রবণে, ক্ষার OH^- আয়ন তৈরি করে।
4. ক্ষারীয় জলীয় দ্রবণ পিচ্ছিল প্রকৃতির।

জীবদেহে ক্ষারের ভূমিকা :

1. ক্ষার যখন অ্যাসিডের সাথে বিক্রিয়া করে তখন লবণ তৈরি হয়। কোশীয় দ্রবণের অভিস্রবণ ঘনত্ব বজায় রাখতে লবণ সাহায্য করে।

2. ক্ষার (KOH, NaOH ইত্যাদি) কোশের প্রোটোপ্লাজম pH রক্ষণাবেক্ষণে সহায়তা করে।
3. মানবদেহের অগ্ন্যাশয়ের রস, অন্ত্রের রস এবং পিত্তরস সবই ক্ষারীয়।
4. মূত্র বা রক্তের pH রক্ষণাবেক্ষণে সাহায্য করে।

D. লবণের বৈশিষ্ট্য :

1. অ্যাসিড এবং ক্ষার বিক্রিয়ার দ্বারা লবণ সৃষ্টি হয়।
2. যখন অ্যাসিডের হাইড্রোজেন পরমাণু সম্পূর্ণরূপে পারমাণবিক ধাতু দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়, তখন প্রশম লবণ (NaCl, KCl) উৎপন্ন হয় এবং যখন এটি আংশিকভাবে প্রতিস্থাপিত হয়, তখন অ্যাসিড লবণ বা বাই-লবণ ($NaHCO_3$) তৈরী হয়।

জীবদেহে লবণের ভূমিকা :

1. পিত্তলবণ অর্থাৎ সোডিয়াম টরোকোলেট এবং সোডিয়াম গ্লাইকোকোলেট লাইপেজ এনজাইমকে উদ্দীপিত করে ফ্যাট পরিপাকে সাহায্য করে। ক্যালসিয়াম কার্বোনেট এবং ক্যালসিয়াম ফসফেট দাঁত ও হাড়ের বিকাশে সহায়তা করে।
2. বিভিন্ন অ্যাসিড লবণ ($NaHCO_3$, $KHCO_3$) মানবদেহে CO_2 পরিবহনে সাহায্য করে।
3. থাইরক্সিন হরমোন সংশ্লেষে সহায়তা করে আয়োডিনযুক্ত লবণ।
4. লবণে ধাতব আয়ন (Mg^{2+} +, K^{+}, Ca^{2+}) এনজাইম সক্রিয়ক হিসাবে কাজ করে। অধাতব আয়ন (Cl^{-}) এনজাইম হিসাবেও কাজ করতে পারে।
5. লবণ রক্ত ও প্রস্রাবের pH স্থিতিশীল রাখে।

জৈব অণু (Biomolecules) :

জৈব অণু বা বায়োমলিকিউলস হল সমস্ত প্রয়োজনীয় অজৈব এবং জৈবিক রাসায়নিক উপাদান বা অণু যা জীবদেহে পাওয়া যায়।

জৈব অণুর শ্রেণিভাগ :

1. **মাইক্রোমলিকিউলস -** মাইক্রোমলিকিউলস হল ক্ষুদ্র সরল গঠনযুক্ত জৈব অণু যা জলে দ্রবণীয় এবং কম আণবিক ভরযুক্ত। যেমন - গ্লুকোজ।

2. **ম্যাক্রোমলিকিউলস -** ম্যাক্রোমলিকিউলস হল বৃহৎ আকৃতি, জটিল জৈব অণু যা অদ্রবণীয় এবং উচ্চ আণবিক ভরযুক্ত। যেমন - নিউক্লিক অ্যাসিড।

মাইক্রোমলিকিউলস

সরল শর্করার বৈশিষ্ট্য :

1. সরল শর্করা হল কার্বন, হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন দিয়ে গঠিত জৈব যৌগ। বেশিরভাগ শর্করা জলের মতো 2:1 অনুপাতে হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন থাকে এবং কার্বন বা অঙ্গারযুক্ত হয় বলে, একে জল অঙ্গার বা হাইড্রোকার্বন বলা হয়।
2. এগুলি সাধারণত স্বাদে মিষ্টি হয়।
3. জলে সহজেই দ্রবীভূত হওয়ায় প্রকৃত দ্রবণ তৈরী করে থাকে।

জৈবনিক প্রক্রিয়ায় ভূমিকা :

1. গ্লুকোজ ($C_6H_{12}O_6$ –এক ধরনের হেক্সোজ) হল কোশের শক্তির প্রাথমিক উৎস। মানুষ সহ বেশিরভাগ প্রাণীর রক্তশর্করা হল গ্লুকোজ এবং কোশগুলি রক্ত থেকে গ্লুকোজ গ্রহণ করে।
2. এগুলি বিভিন্ন প্রয়োজনীয় জৈব যৌগ গঠনে ব্যবহার করা হয়। যেমন - রাইবোজ এবং ডি-অক্সিরাইবোজ বা পেন্টোজ, যথাক্রমে RNA, ATP এবং DNA এর গঠনে লাগে।
3. সেলুলোজ গঠনের জন্য গ্লুকোজ প্রয়োজন, যা উদ্ভিদের কোশপ্রাচীর গঠন করে।
4. চলনের সময় ফ্রুক্টোজ শুক্রাণুর জন্য পুষ্টির জোগান দেয়।
5. গ্লাইকোজেন উৎপাদনের জন্য গ্লুকোজ প্রয়োজন, যা পেশী এবং যকৃতে শক্তি সঞ্চয় করতে ব্যবহৃত হয়।

অ্যামাইনো অ্যাসিডের বৈশিষ্ট্য :

1. এটি একটি জৈব অ্যাসিড, যা অ্যামাইনো গ্রুপ ($-NH_2$) এবং কার্বক্সিল গ্রুপ (-COOH) সংযুক্ত।
2. এটি কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন এবং কিছু কিছু ক্ষেত্রে সালফার সমন্বয়ে গঠিত হয়।

3. ধনাত্মক বা ঋণাত্মক উভয় চার্জ হতে পারে কারণ এতে অ্যামাইনো গ্রুপ এবং একটি কার্বক্সিল গ্রুপ উপস্থিত। এদের অ্যাম্ফোটেরিক যৌগ বলা হয়।
4. এগুলি অম্লীয়, ক্ষারীয় বা প্রশম প্রকৃতির হতে পারে।

জৈবনিক প্রক্রিয়ায় অ্যামাইনো অ্যাসিডের ভূমিকা :

1. প্রোটিন সংশ্লেষণের জন্য 20টি ভিন্ন অ্যামাইনো অ্যাসিড ব্যবহৃত হয়।
2. বিভিন্ন অ্যামিনো অ্যাসিড যেমন ফিনাইল অ্যালানিন, ট্রিপটোফান, মিথিয়োনিন, ভ্যালিন, আইসোলিউসিন, লাইসিন, লিউসিন এবং থ্রিয়োনিন মানবদেহে সংশ্লেষিত হয় না তাই খাদ্যের মাধ্যমে গ্রহণ করা হয়। এই কারণেই তাদের অপরিহার্য অ্যামাইনো অ্যাসিড হিসাবে উল্লেখ করা হয়।
3. নিয়োগ্লুকোজেনেসিস পদ্ধতিতে অ্যামাইনো অ্যাসিড থেকে গ্লুকোজ সংশ্লেষিত হয়।

ফ্যাটি অ্যাসিডের বৈশিষ্ট্য

1. এগুলি বিশেষত হাইড্রোকার্বন শৃঙ্খল এবং কার্বক্সিল গ্রুপ যুক্ত (-COOH) জৈব অ্যাসিড।
2. ফ্যাটি অ্যাসিড হল অ্যাম্ফিপ্যাথিক যৌগ কারণ তাদের হাইড্রোফিলিক বা জলকর্ষী COOH-গ্রুপ এবং হাইড্রোফোবিক বা জলবিকর্ষী হাইড্রোকার্বন শৃঙ্খল রয়েছে।
3. এগুলি জলে দ্রবণীয় নয় তবে ফ্যাট দ্রাবকে (জৈব দ্রাবক) দ্রবণীয়।

জৈবনিক প্রক্রিয়ায় ফ্যাটি অ্যাসিডের ভূমিকা :

1. ফ্যাটি অ্যাসিড অ্যালকোহলের সাথে বিক্রিয়া করে লিপিড তৈরি তৈরী করে।
2. শ্বসনের সময় কোশীয় শ্বসনবস্তুরূপে ফ্যাটি অ্যাসিড জারিত হলে যথেষ্ট পরিমাণে শক্তি তৈরি হয়।
3. একাধিক PUFA (পলিআনস্যাচুরেটেড ফ্যাটি অ্যাসিড) বা দ্বি-বন্ধনযুক্ত ফ্যাটি অ্যাসিড রক্তের কোলেস্টেরল কমায়।
4. কিছু ফ্যাটি অ্যাসিড মানবদেহে সংশ্লেষিত হয় না, যদিও সেগুলি মানবদেহের বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয়। এগুলিকে অপরিহার্য ফ্যাটি অ্যাসিড বলা হয়। এই ফ্যাটি অ্যাসিড সাধারণত PUFA প্রকৃতির হয়, যেমন লিনোলেইক অ্যাসিড এবং লিনোলেনিক অ্যাসিড।

নিউক্লিওটাইডের বৈশিষ্ট্য :

1. নিউক্লিওটাইডগুলি পেন্টোজ শর্করা (ডি-অক্সিরাইবোজ বা রাইবোজ), নাইট্রোজেনঘটিত ক্ষার (অ্যাডেনিন/গুয়ানিন/থাইমিন/সাইটোসিন/ইউরাসিল) এবং ফসফেট গ্রুপ বা ফসফোরিক অ্যাসিড দিয়ে গঠিত।
2. নিউক্লিওসাইড যৌগ তৈরি হয় যখন, নিউক্লিওটাইড-গঠনকারী পেন্টোজ শর্করা এবং একটি নাইট্রোজেনঘটিত ক্ষার পরস্পর যুক্ত হয়।
3. সহজে জল এবং ক্ষারকে দ্রবীভূত হয়।

জৈবনিক প্রক্রিয়ায় নিউক্লিওটাইডের ভূমিকা :

1. ফসফোডাইস্টার বন্ধন দ্বারা প্রচুর পরিমাণে নিউক্লিওটাইড সংযুক্ত হয়ে নিউক্লিক অ্যাসিড তৈরি করে। RNA গঠিত হয় রাইবোনিউক্লিওটাইড দ্বারা এবং DNA গঠিত হয় ডি-অক্সিরাইবোনিউক্লিওটাইড।
2. হায়ার নিউক্লিওটাইড হল, অসংখ্য ফসফেট গ্রুপযুক্ত নিউক্লিওটাইড।
   যেমন - অ্যাডেনোসিন ট্রাইফসফেট বা ATP এবং গুয়ানোসিন ট্রাইফসফেট বা GTP উভয়ের মধ্যে তিনটি করে ফসফেট রয়েছে। এগুলি ভেঙে প্রচুর শক্তি উৎপন্ন হয়, যা বিপাকীয় কাজের জন্য প্রয়োজন। এটি কারেন্সি বা টাকা ব্যবহার করে জিনিসপত্র কেনার সমতুল্য। এই কারণেই ATP এবং হায়ার নিউক্লিওটাইডগুলিকে এনার্জি কারেন্সি হিসাবে উল্লেখ করা হয়।

ম্যাক্রোমলিকিউলস

জটিল শর্করার বৈশিষ্ট্য :

1. দুই বা ততোধিক একক শর্করা যখন গ্লাইকোসাইডিক সংযোগের মাধ্যমে একত্রে যুক্ত হয় তখন জটিল শর্করা তৈরি হয়।
2. দুটি একক শর্করা মিলিত হলে দ্বি-শর্করা তৈরি করে যেমন - ল্যাকটোজ, সুক্রোজ। এগুলি জলে দ্রবীভূত হয় ও প্রকৃত দ্রবণ তৈরী করে থাকে। এগুলি স্বাদে মিষ্টি হয়।

3. অলিগোস্যাকারাইড গঠিত হয় যখন, দুই থেকে দশের কম একক শর্করা গ্লাইকোসাইডিক সংযোগের দ্বারা একসাথে যুক্ত হয়। যেমন - রাফিনোজ, ফ্রুক্টোঅলিগোস্যাকারাইড। এটির মিষ্টি স্বাদ আছে এবং জলে দ্রবণীয়।
4. পলিস্যাকারাইড তৈরি হয়, যখন দশ বা তার বেশি একক শর্করা গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন দ্বারা একসাথে যুক্ত হলে, যেমন - শ্বেতসার, গ্লাইকোজেন।

জৈবনিক প্রক্রিয়ায় জটিল শর্করার ভূমিকা :

1. হজমের সময়, জটিল শর্করা স্টার্চ বা শর্করা বিশ্লিষ্ট হয়ে সরল শর্করা তৈরি করে যা শক্তি সরবরাহ করে।
2. যকৃত এবং পেশীতে শক্তি সঞ্চিত করে যেমন - গ্লাইকোজেন।
3. এটি কোশপ্রাচীর গঠনে ভূমিকা পালন করে যেমন - সেলুলোজ।
4. তঞ্চন নিরোধক যৌগ যেমন - হেপারিন, অস্থিসন্ধি-গঠনকারী যৌগ যেমন - কনড্রয়টিন সালফেট এবং ত্বক-গঠনকারী যৌগ যেমন - ডার্মাটান সালফেট গঠন করে।

প্রোটিনের বৈশিষ্ট্য:

1. পলিপেপটাইডগুলি পেপটাইড বন্ধন দ্বারা একত্রে সংযুক্ত বেশ কয়েকটি অ্যামাইনো অ্যাসিড দ্বারা গঠিত। গোলাকার বা তন্তুর মতো হয়। প্রোটিন প্রাকৃতিকভাবে অ্যামফোটেরিক প্রকৃতির।
2. প্রোটিন জলে দ্রবণীয় কিন্তু অ্যালকোহলে অদ্রবণীয়।
3. প্রোটিন উত্তপ্ত হলে, এটি জমাট বেঁধে যায়। যেমন, ডিম সিদ্ধ করলে ডিমের সাদা অংশ অ্যালবুমিন দিয়ে জমাট বাঁধে।
4. কোশের প্রোটিন বাফার দ্রবণ হিসাবে কাজ করে।
5. প্রোটিন অণুগুলি স্থিতিস্থাপক প্রকৃতির অর্থাৎ প্রোটিন অণু সহজে ছিঁড়ে যায় না।

জৈবনিক প্রক্রিয়ায় প্রোটিনের ভূমিকা :

1. প্রোটোপ্লাজম তৈরির পাশাপাশি কোশের পর্দাসহ সমস্ত ধরণের পর্দাবৃত অঙ্গাণুর পর্দা গঠনে প্রোটিন ভূমিকা পালন করে।

2. সমস্ত এনজাইম সংশ্লেষণের জন্য প্রোটিন প্রয়োজন।
3. শ্বাসরঞ্জক হিমোগ্লোবিন এবং হিমোসায়ানিন O_2 এবং CO_2-কে শ্বাসবায়ু হিসেবে পরিবহন করে।
4. ইউক্যারিওটিক কোশে ক্রোমোজোমগুলি হিস্টোন প্রোটিন এবং নন-হিস্টোন প্রোটিন দ্বারা গঠিত হয়।
5. প্রোটিন-ভিত্তিক অ্যান্টিবডিগুলি রোগজীবাণুর অ্যান্টিজেন বা জীবাণুকে মেরে শরীরকে অসংখ্য রোগ থেকে রক্ষা করে।
6. রক্ততঞ্চনের উপাদান গঠন করে।

লিপিডের বৈশিষ্ট্য :

1. লিপিড হল এস্টার, যা অ্যালকোহলের সাথে ফ্যাটি অ্যাসিডের বিক্রিয়া দ্বারা গঠিত হয়।
2. লিপিড যখন ফ্যাটি অ্যাসিড এবং অ্যালকোহলের মিশ্রণ থেকে উৎপন্ন হয় তাকে সরল লিপিড বলে। লিপিড যখন কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন, ফসফেট, নাইট্রোজেন বেস প্রভৃতির সাথে যুক্ত থাকে তখন তাকে যৌগিক লিপিড বলে। সরল বা যৌগিক লিপিড ভেঙে লব্ধ লিপিড তৈরী হয়।
3. এদের কোন স্বাদ, রঙ বা গন্ধ থাকে না।
4. জলে দ্রবীভূত না হলেও ইথার, বেনজিন, ক্লোরোফর্ম ইত্যাদিতে দ্রবীভূত হয়।

জৈবনিক প্রক্রিয়ায় লিপিডের ভূমিকা :

1. লিপিডগুলি দেহে সংরক্ষিত খাদ্য হিসাবে থাকে এবংশ্বসনের সময় অক্সিডাইজড হলে প্রচুর শক্তি তৈরি করে।
2. উদ্ভিজ্জ মোম বাষ্পমোচন প্রতিরোধে সাহায্য করে। মৌমাছিরা তাদের বাসা তৈরি করতে মোম ব্যবহার করে।
3. ফসফোলিপিড কোশের পর্দা উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়।
4. লিপিড দ্রাবক হিসাবে কাজ করে, ভিটামিন A, D, E, এবং K প্রভৃতিকে দ্রবীভূত করে।
5. বেশ কিছু স্টেরয়েড হরমোন তৈরি করে।

নিউক্লিক অ্যাসিডের বৈশিষ্ট্য :

1. নিউক্লিক অ্যাসিড তৈরি করতে ফসফোডাইএস্টার বন্ধন দ্বারা প্রচুর পরিমাণে নিউক্লিওটাইড যুক্ত হয়।
2. অসংখ্য রাইবোনিউক্লিওটাইডের সমন্বয়ে গঠিত হয় RNA। এটি একটি শৃঙ্খল দিয়ে গঠিত এবং অ্যাডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন এবং ইউরাসিল RNA-তে N_2- বেস হিসেবে থাকে।
3. DNA গঠিত হয় বিপুল সংখ্যক ডিঅক্সিরাইবো নিউক্লিওটাইড দ্বারা। এটি দুটি শৃঙ্খল নিয়ে গঠিত। বেস হিসাবে থাকে অ্যাডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন এবং থাইমিন।
4. নিউক্লিক অ্যাসিড ঋণাত্মক আধানযুক্ত হয় কারণ এতে অসংখ্য ফসফেট গ্রুপ থাকে।

জৈবনিক প্রক্রিয়ায় নিউক্লিক অ্যাসিডের ভূমিকা :

1. সমস্ত জীবে DNA ও RNA ভাইরাসে নিউক্লিক অ্যাসিড জেনেটিক বস্তু রূপে কাজ করে।
2. জীবের বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন হয় নিউক্লিক অ্যাসিড মিউটেশনের মাধ্যমে।
3. প্রোটিন সংশ্লেষে সাহায্য করে ম্যাসেঞ্জার RNA , ট্রান্সফার RNA, রাইবোজোমাল RNA .

ভিটামিন

যে জৈব পরিপোষক শক্তি উৎপাদন করে না কিন্তু আমাদের দেহের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও পুষ্টিতে এবং রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়াতে সহায়তা করে, সেই উপাদানকে ভিটামিন বলে। বিজ্ঞানী হপকিন্স এই বিশেষ খাদ্য উপাদানটিকে 'অত্যাবশ্যকীয় সহায়ক খাদ্য উপাদান' হিসেবে উল্লেখ করেছেন। 1911 সালে, ক্যাসিমির ফাঙ্ক এই উপাদানটিকে ভিটামিন বলে অভিহিত করেন কারণ তিনি যে উপাদানটি সংগ্রহ করেছিলেন তা অ্যামাইন জাতীয় ছিল। পরে, এটি আবিষ্কৃত হয় যে সমস্ত ভিটামিনই অ্যামাইন সমৃদ্ধ নয়।

ভিটামিনের সাধারণ বৈশিষ্ট্য :

1. ভিটামিন হল এক ধরনের জৈব অনুঘটক।
2. প্রতিদিনের খাবারে ভিটামিন অল্প পরিমাণে পাওয়া যায়।
3. ভিটামিন এনজাইমের সাথে বিপাক ক্রিয়ার সহ-এনজাইম হিসাবে কাজ করে।
4. বেশিরভাগ ভিটামিন বিপাকের সময় বিনষ্ট হয়ে যায়; তবে, পাচন ক্রিয়ায় নষ্ট হয় না।

5. ভিটামিন জল বা স্নেহপদার্থ উভয়ে দ্রবীভূত হয়।

মানবদেহে বিভিন্ন ভিটামিনের উৎস, ভূমিকা এবং বৈশিষ্ট্য

মানবদেহে ভিটামিন A বা রেটিনলের ভূমিকা :

1. প্রাণীর বৃদ্ধিতে সাহায্য করে।
2. রেটিনার রডকোশ গঠনে , দৃষ্টিশক্তি এবং রাতকানা প্রতিরোধে সাহায্য করে।
3. রোগ-সংক্রমণ থেকে রক্ষা করে।
4. স্নায়ুকলার পুষ্টি এবং কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণ করে।
5. শ্লেষ্মা উৎপন্ন করে।
6. জারণ প্রতিরোধে সহায়তা করে।

মানবদেহে ভিটামিন D বা ক্যালসিফেরলের ভূমিকা :

1. ক্যালশিয়াম এবং ফসফরাস শোষণে সহায়তা করে।
2. হাড় ও দাঁতের গঠনে সহায়ক হিসেবে কাজ করে।
3. ফসফরাস এবং ক্যালশিয়ামের বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে।
4. রিকেট প্রতিরোধ করে।

মানবদেহে ভিটামিন E বা টোকোফেরলের ভূমিকা :

1. মায়ের স্তনে দুগ্ধ ক্ষরণ বৃদ্ধি করে।
2. সন্তান উৎপাদনে শক্তি বাড়ায় এবং বন্ধ্যাত্ব প্রতিরোধে সাহায্য করে।
3. জরায়ুতে ভ্রূণের বিকাশে সহায়তা করে।
4. গর্ভপাত প্রতিরোধে সাহায্য করে।
5. জারণ প্রতিরোধে ভূমিকা পালন করে।

মানবদেহে ভিটামিন K বা ফাইলোকুইনোনের ভূমিকা :

1. এই ভিটামিন যকৃৎ দ্বারা প্রোথ্রমবিন সংশ্লেষে সাহায্য করে।
2. রক্তে প্রোথ্রোমবিনের মাত্রা স্বাভাবিককরণে সহায়তা করে।

3. রক্ততঞ্চনে সহায়তা করে।

মানবদেহে ভিটামিন B -কমপ্লেক্স-এর ভূমিকা : এই ভিটামিনটি একাধিক ধরনের ভিটামিনের সংমিশ্রণ হওয়ায় একে B -কমপ্লেক্স বলা হয়।

1. B_1 **বা থিয়ামিন** কার্বোহাইড্রেট বিপাক, কোশ এবং মস্তিষ্কে শর্করা অক্সিডেশন, প্রোটিন এবং ফ্যাট সংশ্লেষণে সহায়তা করে।
2. B_2 **বা রাইবোফ্ল্যাভিন** নিয়মিত দেহের বৃদ্ধি, কোশীয় শ্বসন, ত্বকের স্বাস্থ্য রক্ষণাবেক্ষণ এবং শর্করাকে ফ্যাটে রূপান্তর করতে সহায়তা করে।
3. B_3 **বা প্যান্টোথেনিক অ্যাসিড**, ত্বকের নমনীয়তা, পুষ্টি এবং সামগ্রিক বৃদ্ধি বজায় রাখতে সহায়তা করে।
4. B_S বিভিন্ন নামে পরিচিত যেমন নিয়াসিন, নিকোটিনিক অ্যাসিড, পেলাগ্রা, প্রিভেন্টিং ফ্যাক্টর বা PP - ফ্যাক্টর। এই ভিটামিন দেহের বৃদ্ধিতে সাহায্য করে, শর্করাকে ফ্যাটে রূপান্তর করতে, কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের উদ্দীপনা, পেলেগ্রা প্রতিরোধে সাহায্য করে।
5. B_6 **বা পাইরিডক্সিন হিমোগ্লোবিন** সংশ্লেষণ, প্রোটিন বিপাক এবং প্রোটিনকে শ্বেতসার রূপান্তরে সহায়তা করে।
6. B_{12} **যা সায়ানোকোবালামিন** নামেও পরিচিত তা দেহের সামগ্রিক বৃদ্ধি, রক্ত উৎপাদন, পারনিসিয়াস অ্যানিমিয়া প্রতিরোধ, নিউক্লিক অ্যাসিড উৎপাদন এবং স্নায়ুতন্ত্রের রক্ষণাবেক্ষণে সহায়তা করে।
7. **ফলিক অ্যাসিড** RBC তৈরিতে, তাদের কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণে এবং DNA গঠনে সাহায্য করে।

মানবদেহে ভিটামিন C বা অ্যাসকরবিক অ্যাসিডের ভূমিকা :

1. লোহিত রক্তকণিকা এবং অণুচক্রিকা উৎপাদনে সাহায্য করে।
2. স্কার্ভি প্রতিরোধে এবং দাঁতের মাড়ির রক্ষণাবেক্ষণে সাহায্য করে।
3. দেহে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়।
4. কলাকোশ থেকে হাইড্রোজেন অপসারণ করে জারণে সহায়তা করে।

নিউক্লিয়াস

নিউক্লিয়াস হল দ্বি-একক পর্দাবেষ্টিত প্রোটোপ্লাজমের সবচেয়ে ঘন এবং কার্যত গোলাকার উপাদান যা কোশের বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে এবং জীবের বংশগত উপাদান বহন করে।

নিউক্লিয়াসের গঠন : নিউক্লিয়াস চারটি বিভাগ নিয়ে গঠিত, যার মধ্যে রয়েছে -

1. **নিউক্লিয় পর্দা :** নিউক্লিয় পর্দা হল একটি দ্বি-স্তর বিশিষ্ট আবরণ যা নিউক্লিয়াসকে ঘিরে থাকে। দুটি একক পর্দা নিয়ে নিউক্লিয় পর্দা গঠিত। পেরিনিউক্লিয়ার সিস্টারনি হল নিউক্লিয়াসের দুটি একক পর্দার মধ্যবর্তী স্থান। নিউক্লিয়াস পর্দায় অনেক সূক্ষ্ম ছিদ্র রয়েছে যা নিউক্লিয় রন্ধ্র নামে পরিচিত।
2. **নিউক্লিওপ্লাজম :** নিউক্লিওপ্লাজম হল নিউক্লিয়াসে পাওয়া অর্ধ-তরল, স্বচ্ছ পদার্থ। এটি নিউক্লিয় রস বা ক্যারিয়োলিম্ফ নামেও পরিচিত।
3. **নিউক্লিয় জালিকা :** নিউক্লিওপ্লাজমে প্রচুর সংখ্যক সূক্ষ্ম সুতোর মতো জালক ভাসমান অবস্থায় থাকে। এগুলিকে নিউক্লীয় জালিকা বলে। এগুলি সাধারণত প্রোটিন ও নিউক্লিক অ্যাসিড দিয়ে গঠিত।
   নিউক্লীয় জালিকা থেকে কোশ বিভাজনের সময় ক্রোমোজোম সৃষ্টি হয়। ক্রোমোজোমে দুই ধরনের নিউক্লিক অ্যাসিড রয়েছে : ডি-অক্সিরাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড (DNA) এবং রাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড (RNA)।
   জিন হল DNA অণুর একটি উপাদান যা জেনেটিক বৈশিষ্ট্যগুলি এক প্রজন্ম থেকে অন্য প্রজন্মে স্থানান্তর করে।
4. **নিউক্লিওলাস :** নিউক্লিওলাস হল নিউক্লিয়াসে অবস্থিত এক বা একাধিক ঘন গোলাকার অংশ। একটি নিউক্লিওলাস সাধারণত একটি নিউক্লিয়াসে পাওয়া যায়।

নিউক্লিয়াসের কাজগুলি নিম্নরূপ:

1. প্রোটোপ্লাজমের সমস্ত জৈবিক ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।
2. বংশগত বৈশিষ্ট্যগুলি এক প্রজন্ম থেকে পরবর্তী প্রজন্মে প্রেরণ করে।
3. কোশ বিভাজনে সহায়তা করে।

মাইটোকনড্রিয়া

একটি বৃত্তাকার, ডিম্বাকৃতি বা দণ্ডের মতো দ্বি-একক পর্দা বিশিষ্ট অঙ্গাণু, যা ইউক্যারিওটিক কোশের সাইটোপ্লাজমের চারপাশে ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকে এবং শক্তিউৎপন্ন করে, সেই অঙ্গানুকে মাইটোকনড্রিয়া বলে।

মাইটোকনড্রিয়ার গঠন : মাইটোকনড্রিয়া দুটি পর্দা দ্বারা আবদ্ধ। মাইটোকনড্রিয়ার বাইরের পর্দাটিকে বহিঃপর্দা এবং ভিতরের পর্দাটিকে অন্তঃপর্দা হিসাবে উল্লেখ করা হয়। মাইটোকনড্রিয়ার অন্তঃপর্দা, প্লেটের মতো বা নলাকার ভাঁজ বা প্রবর্ধক তৈরি করে। এই প্রবর্ধকগুলি ক্রিস্টি নামে পরিচিত।

অক্সিজোম হল, অন্তঃপর্দায় প্রোটিন দ্বারা গঠিত টেনিস র‍্যাকেটের মতো বৃন্তযুক্ত দানা। মাইটোকনড্রিয়ার অন্তঃপর্দা এবং বহিঃপর্দার মধ্যবর্তী স্থান হলো বহিঃপ্রকোষ্ঠ বা পেরিমাইটোকনড্রিয়াল স্থান।
যে প্রকোষ্ঠ অন্তঃপর্দা পরিবেষ্ঠিত করে রয়েছে সেটি অন্তঃপ্রকোষ্ঠ। ম্যাট্রিক্স মাইটোকনড্রিয়ার অন্তঃপ্রকোষ্ঠে অবস্থিত তরল যা জেলির মতো।

প্রোটিন সংশ্লেষ, লিপিড সংশ্লেষ, ক্রেবস চক্র নিয়ন্ত্রণকারী এনজাইম মাইটোকনড্রিয়ার ধাত্রে থাকে। মাইটোকনড্রিয়াতে 555টি রাইবোজোম, সেইসাথে 2-6টি নগ্ন এবং বৃত্তাকার DNA এবং RNA অণু অন্তর্ভুক্ত থাকে।

মাইটোকনড্রিয়ার কাজ :

1. ক্রেবসচক্র ও প্রান্তীয় শ্বসন নিয়ন্ত্রণ করে যা সবাত শ্বসন প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে।
2. মাইটোকনড্রিয়া শক্তিঘর হিসাবে পরিচিত কারণ ATP অণু সংশ্লেষিত হয় যা শক্তি সরবরাহ করে।
3. ফ্যাটি অ্যাসিডের বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে।
4. ডিম্বাণুর পরিণতির সময় কুসুম উৎপাদনে সাহায্য করে।

প্লাস্টিড

প্লাস্টিড হল গোলাকার, ডিম্বাকৃতি, উপবৃত্তাকার বা তারকা আকৃতির কোশ অঙ্গাণু যা সাইটোপ্লাজমে খাদ্য সংশ্লেষ করে, বর্ণ তৈরি করে এবং খাদ্য সঞ্চয় করে।
প্লাস্টিডগুলিকে তিন প্রকারে ভাগ করা হয়- ক্লোরোপ্লাস্ট, ক্রোমোপ্লাস্ট এবং লিউকোপ্লাস্ট।

ক্লোরোপ্লাস্ট : ক্লোরোপ্লাস্ট হল ক্লোরোফিল রঞ্জকযুক্ত প্লাস্টিড। ক্লোরোপ্লাস্ট দুটি একক পর্দা দিয়ে তৈরি। বাইরের পর্দা হলো বহিঃপর্দা এবং ভিতরের পর্দা হলো অন্তঃপর্দা।
পেরিপ্লাস্টিডিয়াল স্থান হল দুটি পর্দার মধ্যবর্তী স্থান।
যে প্রকোষ্ঠ বর্ণহীন, প্রোটিন-সমৃদ্ধ, দানাদার জাতীয় পদার্থ ক্লোরোপ্লাস্টের অন্তঃপর্দা পরিবৃত করে সেটি ধাত্র বা স্ট্রোমা নামে পরিচিত।

স্ট্রোমাতে 70S রাইবোজোম, নগ্ন এবং গোলাকার DNA, RNA, জল, ধাতব আয়ন, এনজাইম এবং বিভিন্ন প্রোটিন থাকে। স্ট্রোমার মধ্যে চ্যাপ্টা উপবৃত্তাকার বন্ধ থলির মতো সমান্তরালভাবে থাইলাকয়েড থাকে। থাইলাকয়েডগুলি একে অপরের উপরে সজ্জিত হয়ে গ্রানাম তৈরী করে (বহুবচন গ্রানা)।

প্রতিটি গ্রানামে 2 থেকে 100টি থাইলাকয়েড থাকে। পাশাপাশি অবস্থিত গ্রানাগুলি একে অপরের সাথে যে চ্যাপ্টা, শাখান্বিত, পর্দাবৃত নালীর দ্বারা যুক্ত থাকে তাকে স্ট্রোমা ল্যামেলি বা ফ্রেট বলে।

থাইলাকয়েড এবং স্ট্রোমা ল্যামেলি পর্দাতে বিভিন্ন ধরণের সালোকসংশ্লেষক রঞ্জক পদার্থ পাওয়া যায়। ক্লোরোপ্লাস্টের প্রতিটি থাইলাকয়েড পর্দার অভ্যন্তরে একটি ক্লোরোফিল-ধারণকারী (200-300) বৃত্তাকার কাঠামো থাকে তাকে কোয়ান্টাজোম বলে। এটি সালোকসংশ্লেষণের আলোক রাসায়নিক বিক্রিয়ায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

কাজ :

1. ক্লোরোপ্লাস্টের প্রাথমিক উদ্দেশ্য হল সালোকসংশ্লেষ সম্পূর্ণ করা।

2. ক্লোরোপ্লাস্ট পরিবেশের অক্সিজেন এবং কার্বন ডাই অক্সাইডের মাত্রার ভারসাম্য বজায় রাখে।
3. সালোকসংশ্লেষণের সময়, ক্লোরোপ্লাস্টগুলি কার্বন ডাই অক্সাইড শোষণ করে, বিশ্বব্যাপী উষ্ণতা কমায়।

ক্রোমোপ্লাস্ট: যে প্লাস্টিড সবুজ ছাড়া অন্য বর্ণের রঞ্জকযুক্ত হয় তাকে ক্রোমোপ্লাস্ট বলে। এটি ক্লোরোপ্লাস্টিডের মতো দ্বি-একক পর্দাবেষ্টিত। এই ধরনের প্লাস্টিডের অন্তঃপর্দা ভাঁজ হয়ে ধাত্রের মধ্যে ঢুকে থাকে, এদের ল্যামেলা বলে। ক্রোমোপ্লাস্টিডে থাকা ক্যারোটিনয়েড রঞ্জক পদার্থ লিপিড দানার মধ্যে সঞ্চিত থাকে (যেমন, হলুদ ক্যাপসিকাম, লেবু ইত্যাদি) বা প্রোটিন ফাইবারে (যেমন, লাল ক্যাপসিকাম) সঞ্চিত হতে পারে।
ক্রোমোপ্লাস্ট-এর কার্যাবলী : উদ্ভিদের ফল, ফুল এবং পাতার রঙের জন্য দায়ী জ্যান্থপ্লাস্ট এবং ক্যারোটিনোপ্লাস্ট।

লিউকোপ্লাস্ট : বর্ণ এবং রঞ্জকবিহীন প্লাস্টিডকে লিউকোপ্লাস্ট বলা হয়। এটির অন্তঃপর্দা পরিবেষ্টিত অন্তঃপ্রকোষ্ঠ ধাত্র দ্বারা পূর্ণ থাকে। ধাত্রে গ্রানার পরিবর্তে ধ্বংসপ্রাপ্ত ল্যামেলা থাকে। এই ধাত্রে DNA রাইবোজোম এবং অন্যান্য ধরণের খাদ্য সঞ্চিত থাকে।
লিউকোপ্লাস্ট-এর কার্যাবলী : এর প্রধান কাজ খাদ্য সঞ্চয় করা। অ্যামাইলোপ্লাস্ট শ্বেতসার, এলাইওপ্লাস্ট লিপিড এবং অ্যালিউরোনপ্লাস্ট প্রোটিন সঞ্চয় করে।

এন্ডোপ্লাজমীয় জালিকা :

এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা হল একটি সাইটোপ্লাজমিক জালিকা-সদৃশ কোশ-অঙ্গাণু যা ইউক্যারিওটিক কোশের প্লাজমা পর্দা থেকে নিউক্লীয় পর্দা পর্যন্ত বিস্তৃত।
এন্ডোপ্লাজমিক জালিকার গঠন : এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা অনেক ধরণের একক পর্দার উপাদান দিয়ে গঠিত। উপাদানগুলি হলো -

1. **সিস্টারনি :** এগুলি চ্যাপ্টা থলির মতো এবং লম্বা, শাখাবিহীন এবং দ্বি-স্তরযুক্ত। এগুলি প্রায়শই নিউক্লিয়াসের চারপাশে একে অপরের সমান্তরালে অবস্থিত এবং একটি পর্দা দ্বারা সংযুক্ত থাকে। রাইবোজোমগুলি দানাযুক্ত হতে পারে আবার নাও হতে পারে।

রাইবোফোরিন হল ER পর্দাস্থিত প্রোটিন যা রাইবোজোম ER সিস্টারনির পর্দার সাথে সংযোগ করে।

2. **টিউবিউল :** এগুলি শাখান্বিত নালিকাবিশেষ। এরা একে অপরের সাথে যুক্ত হয়ে জালকের আকার ধারণ করে।
3. **ভেসিকল :** এগুলি সাধারণত ডিম্বাকৃতির এবং পর্দাবেষ্টিত গহ্বরের মতো। সাইটোপ্লাজম জুড়ে বিক্ষিপ্তভাবে ছড়িয়ে থাকে নইলে দলবদ্ধ ভাবে থাকে।

এন্ডোপ্লাজমিক জালিকার কাজ :

1. শারীরবৃত্তীয় কাজের জন্য তলদেশের বিস্তৃতি ঘটানো, সাইটোপ্লাজমের কাঠামো গঠন করা।
2. বিভিন্ন সাইটোপ্লাজমিক রাসায়নিক বিক্রিয়াকে পৃথক রাখা।
3. আর্দ্রবিশ্লেষক এনজাইমগুলি প্রাথমিক লাইসোজোম গঠনে সহায়তা করে।
4. কোশ বিভাজনের টেলোফেজ পর্যায় নিউক্লীয় পর্দা তৈরিতে সহায়তা করে।
5. প্লাজমোডেসমেটরের জন্য ডেসমোটিবিউল তৈরিতে সহায়তা করে, যা উদ্ভিদ কোশের যোগাযোগ রক্ষা করে।
6. একটি নির্দিষ্ট পদ্ধতিতে কোশ ক্ষরণে সহায়তা করে (GERL-তন্ত্র)।

RER→ SER→গলগিবস্তু→ প্রাথমিক লাইসোজোম→এক্সোসাইটোসিস→কোশের বাইরের ক্ষরণ

গলগি বস্তু

গলগি বস্তু হল, ইউক্যারিওটিক কোশের নিউক্লিয়াসের কাছে অবস্থিত একক পর্দাবেষ্টিত চ্যাপ্টা থলি বা গহ্বরের মতো কোশ-অঙ্গাণু যা কোশের নিঃসরণে সহায়তা করে ।

গলগি বস্তুর গঠন : প্রতিটি গলগি বস্তু একটি চাকতির মতো আকৃতির এবং সিস্টারনি, টিউবিউলস, ভেসিকল এবং ভ্যাকুওল দ্বারা গঠিত।

1. **সিস্টারনি :** একক পর্দার তরল পদার্থপূর্ণ চ্যাপ্টা থলি-সদৃশ অংশগুলিকে সিস্টারনি বলা হয়। সিস্টারনিগুলি সমান্তরালভাবে একটির উপর একটি সাজানো থাকে এবং একে অপরের সাথে সংযুক্ত থাকে। একত্রে এগুলি অগভীর অর্ধচন্দ্রাকার গামলার মতো।

2. **টিউবিউল :** 300 থেকে 500A ব্যাসবিশিষ্ট টিউবুলগুলি সিস্টারনির প্রান্তদেশ থেকে নির্গত হয় এবং ওই টিউবুলগুলি একটি অপরটির সাথে সংযুক্ত হয়ে চ্যাপ্টা জালিকা গঠন করে।
3. **ভেসিকল বা মাইক্রোভেসিকল :** এগুলি হল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র থলির মতো অঙ্গাণু যা সিস্টারনির প্রান্তে টিউবিউলের সাথে যুক্ত।
4. **ভ্যাকুওল :** ভ্যাকুওলগুলি হল বিশাল, গোলাকার প্রকোষ্ঠ যা 600A ব্যাসবিশিষ্ট গলগি বস্তুর তলের দিকে থাকে। ভ্যাকুওলগুলি গলগি উপাদান নিঃসরণ করে এবং পরে ওই ভ্যাকুওলগুলি জাইমোজেন দানা বা লাইসোজোমে পরিবর্তিত হয়।

গলগি বস্তুর কাজ :

1. গলগিবস্তু কোশ জুড়ে অসংখ্য পদার্থের চলাচলে সহায়তা করে, যেমন- এনজাইম, যোজককলার ধাত্র , নিঃসৃত প্রোটিন ইত্যাদি।
2. অনেক ধরণের খাদ্য সংরক্ষণের ভান্ডার হিসাবে কাজ করে।
3. হরমোন নিঃসরণ এবং কোশের পর্দা সৃষ্টিতে সহায়তা করে।
4. লাইসোজোম সৃষ্টিতে এবং শুক্রাণু অ্যাক্রোজোম বিকাশে সহায়তা করে।

লাইসোজোম

যে কোশীয় অঙ্গাণু ইউক্যারিওটিক সাইটোপ্লাজমে একক পর্দাবৃত, আর্দ্রবিশ্লেষক উৎসেচকপূর্ণ অন্তকোশীয় পরিপাকে সাহায্য করে, তাকে লাইসোজোম করে।

লাইসোজোম গঠন : ইলেক্ট্রন মাইক্রোস্কোপে দৃশ্য লাইসোজোম দুটি অংশ নিয়ে গঠিত :

1. **আবরণী পর্দা :** লাইসোজোম বাইরের দিকে লিপোপ্রোটিন দ্বারা গঠিত একটি একক পর্দা দ্বারা বেষ্টিত, যা আবরণী পর্দা নামে পরিচিত। এটি একটি অভেদ্য পর্দা হিসাবে কাজ করে, লাইসোজোম -মধ্যস্থ এনজাইমগুলির স্তরকে লাইসোজোম প্রবেশ করতে বাধা দেয়।
2. **ধাত্র বা ম্যাট্রিক্স :** সীমানা পর্দার অভ্যন্তরে সুক্ষ্ম দানাদার অপ্রতিসম বেস পদার্থ থাকে, যা ধাত্র বা ম্যাট্রিক্স নামে পরিচিত। এগুলিতে বিভিন্ন ধরণের আর্দ্রবিশ্লেষক এনজাইম ছাড়াও

খাদ্য, জীবাণু, বিভিন্ন ধরণের কোশ-অঙ্গাণু (যেমন, মাইটোকনড্রিয়া,ER, ইত্যাদি), অপাচ্য পদার্থ এবং আরও অনেক কিছু রয়েছে।

ধাত্র বা ম্যাট্রিক্স-এর কাজ :

1. বহিঃকোশীয় বস্তু লাইসোজোম এনজাইম দ্বারা পরিপাক হয়। এটি হেটারোফাজী নামে পরিচিত।
2. কোশ মধ্যস্থ কোশ-অঙ্গাণু প্রায়শই লাইসোজমীয় এনজাইম দ্বারা পাচিত হয়। এটি অটোফাজি নামে পরিচিত।
3. অটোলাইসিস হল এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে কোশের মৃত্যুর পর লাইসোজোম এনজাইম দ্বারা কোশ ধ্বংস হয়। লাইসোজোম নিঃসৃত এনজাইমের সাহায্যে কোশমধ্যস্থ অঙ্গাণুগুলি পাচিত হয়ে বিনষ্ট হয় বলে কোশের মৃত্যু হয়, তাই লাইসোজোমকে আত্মঘাতী থলি বলা হয়।

কোশগহ্বর বা ভ্যাকুওল :

কোশ গহ্বর বা ভ্যাকুওল হল একটি গহ্বর যা প্রাথমিকভাবে ইউক্যারিওটিক কোশের সাইটোপ্লাজমিক আস্তরণকে ঘিরে রাখে।

কোশ গহ্বরের গঠন: ভ্যাকুওল বড়ো গহ্বরের মতো দেখতে হয়। এই গহ্বরগুলি সাইটোপ্লাজমের যে সূক্ষ্ম স্তর দ্বারা আবৃত থাকে তাকে টোনোপ্লাস্ট বলা হয়। এদের নির্দিষ্ট কোনো আকার থাকে না।

বিশেষ করে উদ্ভিদকোশের গহ্বরে এক ধরণের জলীয় পদার্থ থাকে যা কোশ-রস বা সেল-স্যাপ নামে পরিচিত। ভ্যাকুওলগুলি একত্রিত হয়ে পরিপক্ক উদ্ভিদকোশে বৃহৎ আকৃতির ভ্যাকুওল তৈরী করে। এর ফলে ভেতরের প্রাচীর বরাবর নিউক্লিয়াসসহ সাইটোপ্লাজম পরিধি বরাবর বিন্যস্ত থাকে। ভ্যাকুওল ঘিরে সাইটোপ্লাজমের এরূপ বিন্যাসকে প্রাইমরডিয়াল ইউট্রিকল বলে।

আবার প্রাণীকোশের ক্ষেত্রে ভ্যাকুওল খুব কম সংখ্যায় থাকে এবং এর আকার ও অতিক্ষুদ্র হয়। আবার অনেক সময় প্রাণিকোশে ভ্যাকুওল দেখা যায় না।

কোশগহ্বরের কাজ : ভ্যাকুওল খাদ্য সঞ্চয় (খাদ্য ভ্যাকুওল), ক্ষরিত পদার্থ সঞ্চয় (ক্ষরিত ভ্যাকুওল), রেচন বা বর্জ্য সঞ্চয় বা দূরীকরণে (সংকুচিত ভ্যাকুওল) সহায়তা করে। আবার এককোশী মূলরোমের ভ্যাকুওল আন্তঃঅভিস্রবনে সাহায্য করে।

রাইবোজোম (Ribosome)

রাইবোজোম হল পর্দা -মুক্ত রাইবোনিউক্লিও প্রোটিন যা সাইটোপ্লাজমে ছড়িয়ে থাকে বা নিউক্লিয় পর্দার সাথে যুক্ত দানার মতো কোশ অঙ্গাণু যা প্রোটিন সংশ্লেষে অংশগ্রহণ করে। এগুলি মাইটোকনড্রিয়া এবং প্লাস্টিডেও পাওয়া যায়।

রাইবোজোম গঠন : প্রতিটি রাইবোজোম অসম আকারের দুটি অধঃএকক দ্বারা গঠিত যা ইলেকট্রন মাইক্রোস্কোপের সাহায্যে দেখা যায়।
70S রাইবোজোমে দুটি অধঃএকক থাকে 50S এবং 30S , 80S রাইবোজোমে 60S এবং 40S দুটি অধঃএকক থাকে। RNA এবং প্রোটিন রাইবোজোম গঠন করে।

ছোট অধঃএকক (ছোট অধঃএকক) তিনটি বিভাগে বিভক্ত। যথা - মস্তক, পাদদেশ এবং একটি মঞ্চ।
বড়ো অধঃএকক তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত, যথা- একটি রিজ বা শীর্ষ, একটি বৃন্ত এবং শীর্ষ এবং বৃন্তের মধ্যে একটি কেন্দ্রীয় স্ফীতি।

ভেদবার্গ একক হলো ‘S’। বিজ্ঞানী ভেদবার্গ-এর নামের আদ্যক্ষর 'S' দ্বারা ইউনিটটিকে মনোনীত করা হয়েছে। S = $1 \times 10^{-13} cm/sec/dyne/g$।

রাইবোজোম-এর কার্যাবলী :

1. রাইবোজোমের প্রাথমিক কাজ হল প্রোটিন সংশ্লেষণ। রাইবোজোম কোশের প্রোটিন কারখানা হিসাবে পরিচিত কারণ এটি সমস্ত ধরণের প্রোটিন সংশ্লেষণ করে।
2. রাইবোজোম হল যেখানে rRNA সঞ্চয় করে।
3. রাইবোজোম ফ্যাট বিপাকে সাহায্য করে।

সেন্ট্রোজোম / সেন্ট্রিওল :

একটি সেন্ট্রোজোম হল একটি পর্দাহীন কোশ-অঙ্গাণু যা প্রাণীকোশের নিউক্লিয়াসের কাছে অবস্থিত এবং কোশ বিভাজনে সহায়তা করে।

সেন্ট্রিওল গঠন : সেন্ট্রিওল 9টি ত্রয়ী অনুনালিকা, ট্রিপলেট কানেক্টিভ এবং একটি অন্তঃসেন্ট্রিওলীয় গঠন দিয়ে গঠিত। প্রতিটি সেন্ট্রিওলের প্রাচীর 9 টি ত্রয়ী অনুনালিকা দ্বারা গঠিত। প্রতিটি ত্রয়ী অনুনালিকা তিনটি অধঃনালিকা দিয়ে গঠিত।

ট্রিপলেট কানেক্টিভের দ্বারা পার্শ্ববর্তী ত্রয়ী অণুগুলিকে একত্রে সংযুক্ত করে। অন্তঃসেন্ট্রিওলিয় কাঠামো একটি কেন্দ্রীয় দণ্ড বা হাব, 9টি স্পাইক এবং কয়েকটি বিভিন্ন ধরণের সংযোগকারী বস্তু দ্বারা গঠিত। সেন্ট্রোজোম দুটি সেন্ট্রিওল নিয়ে গঠিত। ডিপ্লোজোম দুটি সেন্ট্রিওলের সমন্বয়ে গঠিত।

সেন্ট্রিওলের কাজ :

1. কোশ বিভাজনের সময় মাইটোসিস এবং মিয়োসিস বেমতন্তু তৈরি করে।
2. কোশ বিভাজনের প্রায় শেষের দিকে ক্রোমোজোমের স্থানান্তরে সহায়তা করে।
3. সিলিয়া এবং ফ্ল্যাজেলাযুক্ত কোশে সিলিয়া এবং ফ্ল্যাজেলার সৃষ্টি হয়।
4. শুক্রাণুর পুচ্ছ গঠিত হয়।

মাইক্রোটিউবিউল:
মাইক্রোটিউবিউল হল একটি ক্ষুদ্র, প্রোটিন-গঠিত, ফাঁপা এবং সূত্রাকার দণ্ডের মতো অংশ যা কোশের আকার এবং গতিশীলতা নিয়ন্ত্রণ করে।

অণুনালিকার গঠন : প্রতিটি অণুনালিকার একটি দীর্ঘ, ফাঁপা, নলাকার গঠন রয়েছে। প্রতিটি অণুনালিকা $1\mu m$ -এর কম বা বেশি মিলিমিটার হতে পারে। প্রতিটি অণুনালিকার প্রাচীর 13টি সমান্তরাল প্রোটোফিলামেন্ট নিয়ে গঠিত।

প্রতিটি প্রোটোফিলামেন্ট একটি গ্লোবিউলার প্রোটিন দ্বারা গঠিত যা রৈখিকভাবে সংগঠিত টিবিউলিন প্রোটিন নামে পরিচিত। টিবিউলিন প্রোটিন দুটি সমপ্রকৃতির পলিপেপটাইড দ্বারা গঠিত যা α-টিবিউলিন এবং β-টিবিউলিন নামে পরিচিত।

অণুনালিকার কাজ :
1. অণুনালিকা সাইটোস্কেলেটনের বিকাশে অংশগ্রহণ করে এবং কোশের আকৃতি এবং যান্ত্রিক দৃঢ়তা প্রদান করে।
2. সিলিয়া এবং ফ্ল্যাজেলার সঞ্চালনে এবং কোশ চলাচলে সহায়তা করে।
3. কোশ বিভাজনের সময় বেম তৈরি করে এবং অ্যানাফেজ চলনে সহায়তা করে।

প্রোক্যারিওটিক কোশ ও ইউক্যারিওটিক কোশ :
বিজ্ঞানীরা নিউক্লিয়াসের গঠনের উপর ভিত্তি করে কোশকে দুটি ভাগে বিভক্ত করেছেন, যেমন প্রোক্যারিয়োটিক কোশ এবং ইউক্যারিয়োটিক কোশ।

প্রোক্যারিওটিক কোশের বৈশিষ্ট্য
1. কোশ খুবই ক্ষুদ্র আয়তনবিশিষ্ট হয়
2. কোশপ্রাচীর পেপটিডোগ্লাইক্যান দ্বারা গঠিত হয়
3. সুসংগঠিত নিউক্লিয়াস অনুপস্থিত। এদের নিউক্লিয়েড বা জেনোফোর বলে

4. পর্দাঘেরা কোশ-অঙ্গাণু অনুপস্থিত। তবে সায়ানোব্যাকটেরিয়ার কোশে পর্দাবৃত সালোকসংশ্লেষীয় ল্যামেলি বর্তমান
5. রাইবোজোম 70S প্রকৃতির
6. হিস্টোন প্রোটিন থাকে না এবং ক্রোমোজোম হয় না
7. কোশ বিভাজন প্রজননিক বস্তুর সমবণ্টনের মাধ্যমে ঘটে

ইউক্যারিওটিক কোশের বৈশিষ্ট্য

1. কোশের আয়তন তুলনামূলকভাবে অনেক বড়ো
2. কোশপ্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটিন দ্বারা গঠিত
3. সুসংগঠিত নিউক্লিয়াস বর্তমান
4. পর্দাঘেরা কোশ-অঙ্গাণু, যথা-_ মাইটোকনড্রিয়া, প্লাস্টিড, ইত্যাদি উপস্থিত
5. রাইবোজোম 880S প্রকৃতির
6. হিস্টোন প্রোটিন থাকে ও ক্লোমোজোম গঠিত হয়
7. কোশ বিভাজন অ্যামাইটোসিস, মাইটোসিস এবং মায়োসিস পদ্ধতিতে ঘটে

উদ্ভিদকোশ ও প্রাণীকোশ

উদ্ভিদকোশের বৈশিষ্ট্য :

1. উদ্ভিদকোশে কোশপ্রাচীর উপস্থিত
2. উদ্ভিদকোশে প্লাস্টিড থাকে
3. উদ্ভিদকোশে সেন্ট্রোজোম থাকে না
4. প্লাজমোডেশমাটা কোশান্তর সংযোগ রক্ষা করে
5. উদ্ভিদকোশে সাধারণত লাইসোজোম থাকে না
6. উদ্ভিদকোশে প্রাইমরডিয়াল ইউট্রিকল গঠিত হয়

প্রাণীকোশের বৈশিষ্ট্য :

1. প্রাণীকোশে কোশপ্রাচীর থাকে না
2. প্রাণীকোশে প্লাস্টিড থাকে না

3. প্রাণীকোশে সেন্ট্রোজোম থাকে
4. টাইট জাংশন ও গ্যাপ জাংশন কোশান্তর সংযোগ রক্ষা করে
5. প্রাণীকোশে লাইসোজোম থাকে
6. প্রাণীকোশে প্রাইমরডিয়াল ইউট্রিকল গঠিত হয় না

কলা (Tissue)

আমাদের চারপাশে যে গাছপালা দেখতে পায় তা শিকড়, কান্ড, পাতা, ফুল এবং ফল দিয়ে গঠিত। আবার আমাদের চারপাশে অনেক প্রাণী যেমন গরু, ছাগল, হাঁস, মুরগির পাশাপাশি আমাদের নিজের শরীরও রয়েছে যার মধ্যে রয়েছে হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস, কিডনি, লিভার, পাকস্থলী ইত্যাদি। এগুলি বহুকোশী জীবের অঙ্গ যা অসংখ্য কার্যকলাপ পরিচালনা করে।

অঙ্গতন্ত্র অনেকগুলো অঙ্গ নিয়ে গঠিত, যেমন মানুষের পাচনতন্ত্র, শ্বসনতন্ত্র এবং সংবহনতন্ত্র। মানুষের মতো উদ্ভিদেরও কলাতন্ত্র, সংবহনতন্ত্র ইত্যাদি রয়েছে। বিভিন্ন অঙ্গের সমন্বয়ের ফলে উন্নত বহুকোশী প্রাণীদেহ গঠিত হয়। একটি বহুকোশী জীবের প্রতিটি উপাদান বিভিন্ন কলা দ্বারা গঠিত হয়।

জীবদেহ গঠন : বেশ কয়েকটি কোশ→কলা→অঙ্গ→ অঙ্গতন্ত্র→জীবদেহ

কলা (Tissue) : কলা হল উৎপত্তিগতভাবে এক এবং সমজাতীয় বা ভিন্নধর্মী কোশগুলির সমষ্টি যা বহুকোশী প্রাণীদের একটি কাঠামোগত স্তর হিসাবে কাজ করে।

উদ্ভিদ কলা এবং তার বিন্যাস (Plant Tissue and its Distribution) :

বহুকোশী উদ্ভিদের মধ্যে রয়েছে আম, জাম, কাঁঠাল, বট, ধান, গম এবং ভুট্টা। এই উদ্ভিদের দেহ বিভিন্ন ধরণের উদ্ভিদ কলা দ্বারা গঠিত। উদ্ভিদ কলা দুই প্রকার, যথা - ভাজক কলা ও স্থায়ী কলা

ভাজক কলা :

ভাজক কলা বলতে বোঝায়, যে কলার কোশ অপরিণত অবস্থায় থাকে এবং কোশগুলি বিভাজিত হয়ে নতুন অপত্য কোশ সৃষ্টি করে।

ভাজক কলার বৈশিষ্ট্য :

1. ভাজক কলার কোশগুলি ছোট, তাদের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ প্রায় সমান এবং কোশগুলি গোলাকার, ডিম্বাকৃতি বা বহুভুজ হয়।
2. কোশগুলির পাতলা কোশপ্রাচীর থাকে।
3. কোশগুলি ঘনিষ্ঠভাবে থাকলেও এরা কোশান্তর রন্ধ্র দ্বারা যুক্ত নয়।
4. কোশগুলি ঘনভাবে সাইটোপ্লাজম দ্বারা পরিপূর্ণ এবং বড়, স্বতন্ত্র নিউক্লিয়াস রয়েছে।
5. কোশগুলি অপরিণত হওয়ার কারণে, তারা সবসময় অপত্য কোশ তৈরির জন্য বিভক্ত হয়।
6. সাধারণত কোশে ভ্যাকুওলের অভাব থাকে এবং এই কোশে সঞ্চিত খাদ্য ও রেচন পদার্থ থাকে না।

ভাজক কলার অবস্থান :

1. **অগ্রস্থ ভাজক কলা :** কান্ড, পাতা এবং মূলের শীর্ষে অবস্থিত ভাজক কলা হলো অগ্রস্থ ভাজক কলা।

কাজ : উদ্ভিদের অক্ষের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করে।

2. **পার্শ্বস্থ ভাজক কলা :** যে ভাজক কলা উদ্ভিদের কান্ড এবং মূলের পাশে উল্লম্বভাবে অবস্থান করে, তাকে পার্শ্বস্থ ভাজক কলা বলে। যেমন - ক্যাম্বিয়াম, ফেলোজেন বা কর্ক ক্যাম্বিয়াম।

কাজ : মূল এবং কান্ডের প্রশস্ততা বৃদ্ধি করে।

3. **নিবেশিত ভাজক কলা :** নিবেশিত ভাজক কলা দুটি স্থায়ী কলার মধ্যে অন্তর্নিহিতভাবে অবস্থিত। যেমন - ঘাস, বাঁশ, গম ইত্যাদির পর্বমধ্যে এবং অন্যান্য ঋতুতে পাইন গাছের পাতায় দেখা যায়।

কাজ : পর্বমধ্য এবং পাতার দৈর্ঘ্য বাড়ায়।

ভাজক কলার কাজ :

1. ভাজক কলা থেকেই উদ্ভিদদেহের সমস্ত কলা উৎপন্ন হয়।
2. নতুন অপত্য কোশ তৈরি করে উদ্ভিদের বৃদ্ধিকে উৎসাহিত করে।
3. গাছে নতুন পাতা, মূল ও কান্ড, ফুল, ফল ইত্যাদির সৃষ্টি হয় ভাজক কলার দ্বারা।
4. ভাজক কলার কোশ বিভক্ত হয়ে উদ্ভিদের ক্ষতস্থান পূর্ণ করে।

স্থায়ী কলা :

যে পরিণত কলা ভাজক কলা থেকে উৎপন্ন হয় এবং বিভাজনে অক্ষম তাকে স্থায়ী কলা বলে।

স্থায়ী কলার বৈশিষ্ট্য :

1. এই কলার কোশগুলি বিভাজনে অক্ষম এবং পরিণত প্রকৃতির।
2. কোশগুলির পুরু কোশ প্রাচীর থাকে।
3. কোশ জীবিত এবং মৃত উভয়ই হতে পারে।
4. কোশে বড় ভ্যাকুওল রয়েছে এবং কোশান্তর রন্ধ্রযুক্ত কোশ হয়ে থাকে।

স্থায়ী কলার অবস্থান ও কাজ : সাধারণত এই ধরনের কলা উদ্ভিদের বিভিন্ন পরিণত অংশ গঠন করে। যেমন - কান্ড, শাখা-প্রশাখা, মূল, পরিণত পাতা প্রভৃতি অংশ।

স্থায়ী কলার প্রকারভেদ : কোশের আকৃতি, গঠন ও বিন্যাসের উপর ভিত্তি করে স্থায়ী কলাকে দুই ভাগে ভাগ করা যায় - **সরল স্থায়ী কলা ও জটিল স্থায়ী কলা।**

সরল স্থায়ী কলা : যে স্থায়ী কলার কোশের আকৃতি এবং গঠন একই ধরণের তাকে সরল স্থায়ী কলা বলে।

প্যারেনকাইমা :

প্যারেনকাইমার বৈশিষ্ট্য :

- কোশগুলি গোলাকার, ডিম্বাকার বা বহুভূজাকার
- কোশগুলির প্রাচীর পাতলা ও সেলুলোজ নির্মিত

- কোশগুলি সজীব ও নিউক্রিয়াসযুক্ত
- কোশগুলি ভ্যাকুওল ও কোশান্তর রন্ধ্রযুক্ত

প্যারেনকাইমার অবস্থান : মস ও কিছুকিছু শৈবালের দেহ এই কলা দ্বারা গঠিত হয়। ফার্ন ও উন্নত উদ্ভিদের সকল রসাল সজীব অংশ এই কলা দ্বারা গঠিত।

প্যারেনকাইমার কাজ :

- ক্লোরিনযুক্ত প্যারেকইমা খাদ্য তৈরী তৈরী করে
- খাদ্য সঞ্চয় করে
- জলজ উদ্ভিদকে ভাসিয়ে রাখতে ও গ্যাসীয় আদানপ্রদানে সাহায্য করে বায়ু গহ্বরযুক্ত প্যারেনকাইমা

কোলকাইমা :

কোলকাইমার বৈশিষ্ট্য :

- এই কলার কোশ প্রস্থচ্ছেদে বহুভুজাকার এবং লম্বচ্ছেদে আয়তাকার
- কোশপ্রাচীর অসমভাবে স্থুল
- সজীব ও নিউক্লিয়াসযুক্ত কোশ থাকে
- কোশান্তর রন্ধ্রযুক্ত বা রন্ধ্রবিহীন হতে পারে

কোলকাইমার অবস্থান : দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের অধঃস্তকে, পাতার মধ্যশিরা ও পত্রবৃন্ত এবং পুষ্পবৃন্ত প্রভৃতিতে এই কলা থাকে

কোলকাইমার কাজ :

- উদ্ভিদকে যান্ত্রিক দৃঢ়তা প্রদান করে
- ক্লোরোপ্লাস্টযুক্ত কোলেনকাইমা (পোষক কলা) খাদ্য তৈরি করে
- উদ্ভিদ অঙ্গে টান ও চাপের সহনশীলতা বৃদ্ধি করে
- চলন, রেচন, শ্বসন, ক্ষরণ ইত্যাদি কাজে সাহায্য করে

স্ক্লেরেনকাইমা :

স্ক্লেরেনকাইমার বৈশিষ্ট্য :

- এই কলার কোশ গোলাকার, ডিম্বাকৃতি, লম্বাটে প্রকৃতির
- কোশ প্রাচীর পুরু, কুপযুক্ত, লিগনিনযুক্ত ও খুব শক্ত হয়

- কোশগুলি মৃত
- কোশান্তর স্থান থাকে না

স্ক্লেরেনকাইমার অবস্থান : নালিকা বান্ডিলের চারপাশে, দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের বান্ডিল টুপিতে, পেয়ারা, ন্যাসপাতির শাস ইত্যাদিতে থাকে।

স্ক্লেরেনকাইমার কাজ :

- উদ্ভিদকে যান্ত্রিক দৃঢ়তা প্রদান করে
- উদ্ভিদ অঙ্গে টান ও চাপের সহনশীলতা বৃদ্ধি করে
- বীজত্বক ও ফলত্বকের স্ক্লেরেনকাইমা তন্তু ফল ও বীজ বিস্তারে সাহায্য করে
- পাট, শন প্রভৃতির স্ক্লেরেনকাইমা তত্তু বাণিজ্যিক তন্তু হিসেবে ব্যবহৃত হয়

জটিল স্থায়ী কলা : যে স্থায়ী কলার কোশ আকার ও গঠনে ভিন্ন কিন্তু একই উৎস থেকে তৈরি এবং একইভাবে কাজ করে। তাকে জটিল স্থায়ী কলা বলে।

প্রাণীকলা (Animal Tissue) :

প্রাণী কলা হল, যে কলা সম বা অসম আকৃতির প্রাণীকোশ মিলিতভাবে তৈরী করে। প্রাণীর কলা চার প্রকার, যেমন -

1. আবরণী কলা
2. যোগকলা
3. পেশী কলা
4. স্নায়ুকলা

মানবদেহের প্রধান অঙ্গ ও তাদের কার্যাবলী

দেহের বিভিন্ন অংশ, যা একটি নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদন করে যেমন - মস্তিষ্ক, ফুসফুস, ত্বক এবং আরও অনেক কিছুকে অঙ্গ হিসাবে উল্লেখ করা হয়।

অঙ্গের ধারণা : মানবদেহের প্রতিটি অঙ্গ লক্ষ লক্ষ কোশ দ্বারা গঠিত, যারা দেহে একটি বিশেষ ভূমিকা পালন করে। মানবদেহের অনেক অঙ্গ একটি একক তন্ত্র তৈরি করতে একসাথে

সামগ্রিকভাবে কাজ করে। দেহের প্রতিটি অঙ্গতন্ত্র অন্যান্য অঙ্গতন্ত্রের সাথে সমন্বিতভাবে কাজ করে। যেমন- খাদ্যনালী, পাকস্থলী, অন্ত্র, যকৃত, লালাগ্রন্থি, অগ্ন্যাশয় ইত্যাদি অঙ্গ দিয়ে তৈরি হয় পৌষ্টিকতন্ত্র। সংবহনতন্ত্র হৃৎপিণ্ড, রক্তের ধমনী, রক্ত এবং আরও অনেক কিছু নিয়ে গঠিত।

পৌষ্টিকতন্ত্র খাদ্য গ্রহণ, পাচন এবং শোষণে সাহায্য করে।
শোষিত খাদ্যরস সংবহনতন্ত্রের মাধ্যমে সারা শরীরে পৌঁছায়; আবারও রক্তের মাধ্যমে পৌষ্টিকতন্ত্রের অঙ্গগুলিতে খাদ্য সরবরাহের প্রয়োজন হয় এবং পৌষ্টিকতন্ত্রের মাধ্যমে সংবহনতন্ত্র অঙ্গ গুলি পুষ্টিলাভ করে। আর স্নায়ুতন্ত্র এদের মধ্যে সমন্বয় রক্ষা করে। অর্থাৎ প্রতিটি তন্ত্র একে অপরের উপর নির্ভরশীল।

মানবদেহের কয়েকটি অঙ্গ এবং তাদের ভূমিকা

ত্বক :

গঠন/অবস্থান : দেহের বহিরাবরণ ত্বক বা চামড়ার দ্বারা গঠিত হয়। এটি হলো দেহের বৃহত্তম অঙ্গ। এখানে ঘর্মগ্রন্থি, স্বেদগ্রন্থি, লোম, বিভিন্ন সংবেদন গ্রাহক ইত্যাদি থাকে।
দুটি স্তর দ্বারা ত্বক গঠিত হয়। বাইরেরটা হলো এপিডার্মিস এবং তার ঠিক নীচেই ডার্মিস থাকে।
ত্বকের কাজ : বিভিন্ন ধরণের জীবাণু, বিষাক্ত পদার্থ ইত্যাদির দেহে প্রবেশে বাধাদান করে ত্বককে রক্ষা করে।
দেহের নির্দিষ্ট তাপমাত্রা, জলের ভারসাম্য প্রভৃতি বজায় রাখতে ত্বক বিশেষ ভূমিকা পালন করে। এছাড়াও বিপাকীয় বর্জ্য অপসারণ করে এবং ভিটামিন-D সংশ্লেষ করে।

পাকস্থলী :

গঠন/অবস্থান : পাকস্থলী পাচনতন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। দেহের উদর গহ্বরের উপরের দিকের বামদিকে অবস্থিত। স্বাভাবিক অবস্থায় পাকস্থলী প্রায় ১২ ইঞ্চি লম্বা এবং ৬ ইঞ্চি চওড়া হয়ে থাকে। এর আকৃতি 'J'-র মতো। অধিক খাদ্য ধারণের জন্য পাকস্থলী প্রসারিত হয়।
পাকস্থলীর কাজ : খাদ্যের যান্ত্রিক ও রাসায়নিক পাচন সম্পন্ন করে। খাদ্যের সাথে প্রবেশকারী জীবাণুদের বিনাশ করে হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড ক্ষরণ দ্বারা।

অগ্ন্যাশয় :

গঠন/অবস্থান : এই অঙ্গটি পৌষ্টিকতন্ত্রের জন্য উৎসেচক ক্ষরণ করে এবং দেহের অন্যান্য প্রয়োজনে হরমোন ক্ষরণ করে, তাই এটিকে মিশ্র গ্রন্থি বলা হয়। ১২-১৫ সেমি লম্বা এবং ১৪০ গ্রাম ওজনের থাকে। পাকস্থলীর পেছনে আড়াআড়িভাবে অঙ্গটি অবস্থিত।

অগ্ন্যাশয়ের কাজ : দেহের রক্তে শর্করার মাত্রা নিয়ন্ত্রিত করতে ইন্সুলিন ও গ্লুকাগন নামক হরমোন ক্ষরণ করে। খাদ্যের পাচনের জন্য উৎসেচক ক্ষরণ করে ডিওডেনামে পাঠায়।

যকৃৎ :

গঠন/অবস্থান : মানবদেহের বৃহত্তম অভ্যন্তরীণ অঙ্গ এবং বৃহত্তম গ্রন্থি হলো যকৃৎ। পরিণত মানুষের স্বাভাবিক যকৃতের ওজন প্রায় ১.২-১.৫ কেজি হয়। উদোর গহ্বরের উপরের ডানদিকে, মধ্যচ্ছদার ঠিক নীচে ডানদিকের পাঁজরের পেছনে অবস্থান করে।

যকৃৎ-র কাজ : পৌষ্টিকনালী থেকে আগত পুষ্টিপদার্থ সমৃদ্ধ রক্ত যকৃতে শোধিত হওয়ার পর সারাদেহে সরবরাহ হয়। রাসায়নিক পদার্থের বিষক্রিয়া নাশ করে। পিত্তরস ক্ষরণের মাধ্যমে লিপিড পচনে সাহায্য করে। বিপাকে অংশগ্রহণ করে।

ফুসফুস :

গঠন/অবস্থান : বক্ষগহ্বরে অবস্থিত এবং বেলনাকার শ্বাসনালী দ্বারা মুখছিদ্র ও নাসারন্ধ্রের সাথে যুক্ত থাকে দুটি ফুসফুস। ব্রংকাস নামক দুটি শাখাতে শ্বাসনালী বিভক্ত হয় এবং শাখাগুলি এক-একটি ফুসফুসে প্রবেশ করে ব্রংকিওলে বিভিক্ত হয়। ব্রংকিওলগুলো আবার ফুসফুসের পাঁচিলে অবস্থিত বায়ুস্থলী বা আলভিওলিতে প্রবেশ করে।

ফুসফুসের কাজ : অক্সিজেন গ্রহণে এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড বর্জনে সাহায্য করে। দেহের গ্যাসীয় ও উদ্বায়ী বিষাক্ত পদার্থ দূরীকরণে সাহায্য করে।

হৃদপিন্ড :

গঠন/অবস্থান : সংবহনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ হলো হৃৎপিণ্ড। এই অঙ্গটি নিয়মিতভাবে সংকোচন-প্রসারণে সক্ষম এবং সারাদেহে রক্ত পাম্প করে। চারটি প্রকোষ্ঠ নিয়ে গঠিত - ডান অলিন্দ, বাম অলিন্দ, ডান নিলয়, বাম নিলয়।

হৃদপিণ্ডের কাজ : প্রত্যেক কোশে বিভিন্ন পদার্থের পরিবহণ ও আদানপ্রদানে সাহায্য করে। পালমোনারি এবং সিস্টেমিক চক্রের রক্তসংবহন সম্পন্ন করে।

বৃক্ক :

গঠন/অবস্থান : মানবদেহে নিম্ন উদোর অংশে, মেরুদণ্ডের দু-পাশে দুটি বৃক্ক লালচে বাদামি রঙের এবং শিম বীজের মতো দেখতে হয়। স্বাভাবিক বৃক্ক প্রায় ১০ সেমি লম্বা, ৫ সেমি চওড়া এবং ২.৫ সেমি পুরু হয়। ওজন প্রায় ১৩০ গ্রাম।

বৃক্কের কাজ : দেহের রেচন পদার্থ পরিস্রুত করে এবং মূত্র উৎপাদনের মাধ্যমে দেহের জলসাম্য বজায় রাখে। রক্ত কণিকা উৎপাদনে এবং রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে ভূমিকা পালন করে।

সুষুম্নাকান্ড :

গঠন/অবস্থান : এই অঙ্গটি লম্বা, নলাকার এবং স্নায়ুকোশ ও অন্যান্য সহযোগী কোশসমূহ দ্বারা গঠিত। এটি ফাঁপা এবং এর ভেতরে সুষুম্নানালী বা নিউরোসিল থাকে। মস্তিষ্কের শেষ অংশ থেকে উৎপন্ন হয় এবং মেরুদণ্ডের ভিতর দিয়ে দেহের কোমর অংশ পর্যন্ত প্রসারিত হয়। পুরুষের ক্ষেত্রে এই অঙ্গের দৈর্ঘ্য প্রায় ৪৫ সেমি।

সুষুম্নাকাণ্ডের কাজ : দেহের বিভিন্ন অঙ্গের মধ্যে সংযোগ রক্ষা করে। বিভিন্ন প্রতিবর্ত ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।

মস্তিষ্ক :

গঠন/অবস্থান : কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের অন্যতম প্রধান অঙ্গ হলো মস্তিস্ক। প্রায় ১০০ বিলিয়ন স্নায়ুকোশ দ্বারা গঠিত, দেহের ওজনের প্রায় ২% ওজনবিশিষ্ট হয়। মস্তিষ্কের অংশগুলি হলো সেরিব্রাম, সেরিব্রাল কর্টেক্স ও সেরিবেলাম। আমাদের খুলি বা করোটির ভিতরে মস্তিষ্কের অবস্থান। এর আয়তন প্রায় ১৩৫০-১৪০০ সেমি^{২} এবং ওজন প্রায় ১.৫ কেজি।

মস্তিষ্কের কাজ : দেহের যাবতীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ করে, যেমন - শ্বসন, হৃদস্পন্দন, বৃদ্ধি প্রভৃতি। মানুষের বাচন, যুক্তিনির্ভর সিদ্ধান্ত ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করে।

শুক্রাশয় :

গঠন/অবস্থান : একজোড়া ডিম্বাকার অঙ্গ যা পুরুষের দেহে অবস্থিত। শুক্রাশয় দুটি উদর তলদেশের বাইরে অবস্থিত শুক্রাশয় থলি বা স্ক্রোটাম থলির ভিতরে অবস্থান করে। এই অঙ্গ থেকে শুক্রাণু এবং হরমোন উৎপন্ন হয়।

শুক্রাশয়ের কাজ : পুরুষের জননকোশ উৎপাদন করে। গোঁফ, দাঁড়ি, পেশীবহুল দেহ গঠনে সহায়তা করে এবং যৌন জীবন বজায় রাখে।

ডিম্বাশয় :

গঠন/অবস্থান : কাজুবাদামের আকারে স্ত্রী দেহের উদরগহ্বরের নীচে শ্রোণি অংশে জরায়ুর উপরের দিকে দু-পাশে ডিম্বাশয় অবস্থান করে।

প্রত্যেকটি ডিম্বাশয় উদরগহ্বরে সংলগ্ন থাকে একটি পর্দার মতো অংশ দ্বারা। ডিম্বাশয়ের ভিতরে প্রচুর ডিম্বাণু পরিণত দশায় গ্রাফিয়ান ফলিকল নামক অংশের ভিতরে আবদ্ধ থাকে।

ডিম্বাশয়ের কাজ : স্ত্রী দেহে ডিম্বাণু সৃষ্টি করে। ইস্ট্রোজেন এবং প্রজেস্টেরন হরমোন ক্ষরণের দ্বারা স্ত্রীদের যৌনজীবন এবং কোমল দেহ, স্তনগ্রন্থি সৃষ্টি করে।

জীবন সংগঠনের স্তর

—

বহুবিকল্পভিত্তিক প্রশ্নোত্তর প্রতিটি প্রশ্নের মান- 1

1. উদ্ভিদ কোশপ্রাচীরের মধ্য ল্যামেলা গঠন করে—

A. ক্যালশিয়াম পেকটেট

B. ম্যাগনেশিয়াম পেকটেট

C. A ও B উভয়ই

D. কোনোটিই নয়

উত্তর : C

2. প্রোটিন সংশ্লেষণ-এর জন্য দায়ী কোশীয় অঙ্গাণুটি হল –

A. রাইবোজোম

B. সেন্ট্রোজোম

C. মাইটোকনড্রিয়া

D. লাইসোজোম

উত্তর : A

3. কোশপর্দায় উপস্থিত প্রধান লিপিডটি হল –

A. ফসফোলিপিড

B. সালফোলিপিড

C. ফসফোপ্রোটিন

D. মিউকোলিপিড

উত্তর : A

4. নীচের কোনটি পরিহার্য ফ্যাটি অ্যাসিড –

A. লিনোলেইক অ্যাসিড

B. ট্রিফটোফ্যান

C. লাইসিন

D. সবকটি

উত্তর : D

5. DNA এবং RNA অণুতে উপস্থিত শর্করাগুলিতে কার্বন পরমাণুর সংখ্যা হল—

A. 3-টি

B. 4-টি

C. 5-টি

D. 6-টি

উত্তর : C

6. অস্থি ও দাঁত গঠনে সাহায্যকারী ভিটামিনটি হল—

A. Vit-A

B. Vit-B12

C. Vit-D

D. Vit-C

উত্তর : C

7. পিউরিন গঠনকারী নাইট্রোজেনযুক্ত ক্ষারগুলি হল—

A. অ্যাডেনিন ও থাইমিন

B. অ্যাডেনিন ও গুয়ানিন

C. গুয়ানিন ও থাইমিন

D. গুয়ানিন ও সাইটোসিন।

উত্তর : B

8. কোন কোশ অঙ্গাণুর অপর নাম লিপোকনড্রিয়া? –

A. মাইটোকন্ড্রিয়া

B. গলগি বস্তু

C. ER

D. লাইসোজোম

উত্তর : B

9. কোশপ্রাচীর গঠনকারী ফেনল সমৃদ্ধ যৌগ হল—

A. লিগনিন

B. কিউটিন

C. সুবেরিন

D. সবকটি

উত্তর : A

10. কোন্ অ্যামাইনো অ্যাসিড গ্লাইকোকোলিক পিত্তঅম্ল গঠন করে?

A. গ্লুটামিক অ্যাসিড

B. গ্লাইসিন

C. ভ্যালিন

D. হিস্টিডিন

উত্তর : B

11. শর্করায় হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের অনুপাত –

A. 3 : 1

B. 2 : 1

C. 1 : 1

D. 4 : 1

উত্তর : B

12. RER বেশি সংখ্যায় পাওয়া যায়—

A. অন্তঃক্ষরা কোশে

B. রড কোশে

C. ফাইব্রোব্লাস্টে

D. সবকটিতে

উত্তর : A

13. প্রতিটি কোশের আকৃতি কেমন হবে তা নির্ধারিত হয়—

A. কোশগহ্বর দ্বারা

B. ER দ্বারা

C. অণুনালিকা দ্বারা

D. কোশপর্দার দ্বারা

উত্তর : C

14. নীচের কোনটি অজৈব অ্যাসিড? –

A. ম্যালিক অ্যাসিড

B. ফসফোরিক অ্যাসিড

C. ল্যাকটিক অ্যাসিড

D. অ্যাসিটিক অ্যাসিড

উত্তর : B

15. ইউক্যারিওটিক কোশের সাইটোপ্লাজমীয় কঙ্কাল গঠনকারী অংশ হল—

A. মাইক্রোটিউবিউল

B. মাইক্রোফিলামেন্ট

C. উভয়ই

D. কোনোটিই নয়

উত্তর : A

16. লাইসোজোম সৃষ্টিতে সহায়ক কোশ-অঙ্গাণু হল—

A. গলগি বস্তু

B. ডিকটিওজোম

C. SER

D. সবকটি

উত্তর : A

17. যে কোশ ক্ষরণকাজ করে তার সাইটোপ্লাজমে বেশি সংখ্যায় বর্তমান থাকে—

A. ডিকটিওজোম

B. ER

C. লাইসোজোম

D. অস্টিওজোম

উত্তর : A

18. লাইসোজোম সৃষ্টিতে সহায়ক কোশ-অঙ্গাণু হল—

A. গলগি বস্তু

B. ডিকটিওজোম

C. SER

D. সবকটি

উত্তর : A

19. ফুল ও ফলের হলুদাভ-কমলা বর্ণের জন্য দায়ী হল –

A. ক্লোরোপ্লাস্ট

B. লিউকোপ্লাস্ট

C. অ্যালিউরোণপ্লাস্ট

D. ক্রোমোপ্লাস্ট

উত্তর : D

20. নীচের কোনটি একক পর্দাবৃত কোশ-অঙ্গাণু? –

A. ফুল

B. পাতা

C. মূলের অগ্রভাগ

D. কোনোটিই নয়

উত্তর : C

21. মানব রক্তে উপস্থিত প্রধান শর্করাটি হল—

A. ফ্রুকটোজ

B. গ্লুকোজ

C. সুক্রোজ

D. ল্যাকটোজ

উত্তর : B

22. কোশপর্দার মাধ্যমে যে বিশেষ পদ্ধতিতে কোশ তরল পদার্থ গ্রহণ করে, সেই পদ্ধতিটি হল—

A. এন্ডোসাইটোসিস

B. পিনোসাইটোসিস

C. ফ্যাগোসাইটোসিস

D. এমিওসাইটোসিস

উত্তর : B

23. “সজীব বস্তু কোশ দ্বারা গঠিত।” এটি প্রথম বলেন—

A. ল্যামার্ক

B. ভন হেলমন্ট

C. স্লেইডেন ও সোয়ান

D. হুগো দ্য ভিস

উত্তর : A

24. মানবদেহের যকৃত ও পেশিকোশে সঞ্চিত শর্করাটি হল –

A. স্টার্চ বা শ্বেতসার

B. গ্লাইকোজেন

C. সেলুলোজ

D. কাইটিন

উত্তর : B

25. প্লাজমোডেসমাটা গঠনকারী প্রধান বস্তুটি হল—

A. ER

B. গলগিবস্তু

C. ডেসমোটিউবিউল

D. কোনোটিই নয়

উত্তর : C

26. রক্তে প্রোথ্রমবিনের স্বাভাবিক পরিমাণ বজায় রাখে। –

A. Vit-K

B. Vit-D

C. Vit-c

D. Vit-B2

উত্তর : A

27. নীচের কোনটি একক পর্দাবৃত কোশ-অঙ্গাণু? –

A. ফুল

B. পাতা

C. মূলের অগ্রভাগ

D. কোনোটিই নয়

উত্তর : C

28. প্রশমিত ফ্যাট হল—

A. মনোগ্লিসারাইড

B. ডাইগ্লিসারাইড

C. ট্রাইগ্লিসারাইড

D. সবগুলি

উত্তর : C

29. কোন্ ভিটামিনকে অ্যান্টিজেরপথ্যালমিক ভিটামিন বলে?

A. Vit-D

B. Vit-C

C. Vit-K

D. Vit-A

উত্তর : D

30. এনার্জি কারেন্সি শক্তিমুদ্রা বলা হয়—

A. ADP-কে

B. CTP-কে

C. ATP-কে

D. NADP-কে

উত্তর : C

31. কোশের শক্তিঘর' বলা হয়—

A. রাইবোজোমকে

B. গলগি বস্তুকে

C. মাইটোকন্ড্রিয়াকে

D. লাইসোজোমকে

উত্তর : C

32. থাইলাকয়েড যে কোশ অঙ্গাণুতে দেখা যায়, তা হল –

A. ক্লোরোপ্লাস্ট

B. মাইটোকনড্রিয়া

C. গলগি বডিজ

D. এন্ডোপ্লাজমীয় জালিকা

উত্তর : B

33. RNA-তে উপস্থিত যে N2-যুক্ত ক্ষার মূলকটি DNA-তে থাকে না, তা হল –

A. অ্যাডিনিন

B. ইউরাসিল

C. ওয়ানিন

D. সাইটোসিন

উত্তর : B

34. কোনটি সঠিক জোড় নয়? –

A. অ্যান্টিইনফেকটিভ ভিটামিন = ভিটামিন A

B. অ্যান্টিহেমোরেজিক ভিটামিন = ভিটামিন K

C. অ্যান্টিরিকেটিক ভিটামিন = ভিটামিন C

D. অ্যান্টিস্টেরিলিটি ভিটামিন = ভিটামিন E

উত্তর : C

35. এনার্জি কারেন্সি শক্তিমুদ্রা বলা হয়—

A. ADP-কে

B. CTP-কে

C. ATP-কে

D. NADP-কে

উত্তর : C

36. প্রোটিন সংশ্লেষ, যান্ত্রিক দৃঢ়তা ও উৎসেচক পরিবহণের সঙ্গে যুক্ত কোশ-অঙ্গাণুটি হল—

A. কোশপর্দা

B. মাইটোকনড্রিয়া

C. ER

D. ডিকটিওজোম।

উত্তর : C

37. নীচের কোনটি অজৈব অ্যাসিড? –

A. ম্যালিক অ্যাসিড

B. ফসফোরিক অ্যাসিড

C. ল্যাকটিক অ্যাসিড

D. অ্যাসিটিক অ্যাসিড

উত্তর : B

38. কোশপ্রাচীর গঠনকারী ফেনল সমৃদ্ধ যৌগ হল—

A. লিগনিন

B. কিউটিন

C. সুবেরিন

D. সবকটি

উত্তর : A

জীবন সংগঠনের স্তর

—

অতিসংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নোত্তর প্রতিটি প্রশ্নের মান- 1

1. দুটি মাইক্রোমলিকিউলস-এর নাম লেখো।

উত্তর : সরল শর্করা (যথা—গ্লুকোজ), অ্যামাইনো অ্যাসিড (যথা—গ্লাইসিন) ।

2. মায়োসাইট কী?

উত্তর : পেশিকলা গঠনকারী পেশিকোশকে মায়োসাইট বলে।

3. মিডিয়াস্টিনাম কী?

উত্তর : T বক্ষগহ্বরের দুটি ফুসফুসের মধ্যবর্তী যে অঞ্চলে হৃৎপিণ্ড অবস্থিত, তাকে মিডিয়াস্টিনাম বলে।

4. কোশপর্দা দ্বারা প্রাণীকোশের তরল খাদ্য গ্রহণের পদ্ধতির নাম কী?

উত্তর : পিনোসাইটোসিস।

5. প্রাণীজ প্রথম শ্রেণির প্রোটিনের নাম লেখো।

উত্তর : মাছ, মাংস, ডিম, দুধ প্রভৃতি প্রাণীজ প্রথম শ্রেণির প্রোটিন।

6. __________ কে প্রাণীজ শ্বেতসার বলে।

উত্তর : গ্লাইকোজেন

7. হিমোসায়ানিন গঠনকারী খনিজ মৌল কোনটি?

উত্তর : তামা।

8. নিউক্লিক অ্যাসিড __________ মাধ্যমে জীবের বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন ঘটায়।

উত্তর : মিউটেশনের

9. লোহিত কণিকা কোন অঙ্গে ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়?

উত্তর : প্লিহাকে।

10. রেসিডুয়াল বডি কী?

উত্তর : অপাচ্য পদার্থসহ লাইসোজোমকে লিপোফিউসিন গ্রানিউল বা রেসিডুয়াল বডি বলে।

11. ইনসুলিন হরমোন ক্ষরণকারী মানবদেহের অঙ্গটির নাম লেখো।

উত্তর : অগ্ন্যাশয়।

12. ভিটামিন H-এর রাসায়নিক নাম কী?

উত্তর : ভিটামিন B3-এর রাসায়নিক নাম বায়োটিন।

13. ভাজক কলায় কোশগুলির প্রাচীর__________হয়।

উত্তর : পাতলা

14. ফ্লুয়িড মোজাইক মডেল প্রবর্তন কারা করেন?

উত্তর : সিঙ্গার ও নিকলসন কোশপর্দার ফ্লুয়িড মোজাইক মডেল প্রবর্তন করেন।

15. __________ কে প্রাণীজ শ্বেতসার বলে।

উত্তর : গ্লাইকোজেন।

16. ইউক্যারিওটিক রাইবোজোমটি কোন্ প্রকারের?

উত্তর : 80S রাইবোজোম।

17. দেহের সব ধরনের দেহতরলের উপাদান এবং সার্বজনীন দ্রাবক কোনটি?

উত্তর : জল।

18. __________ নিরোধক যৌগ হল হেপারিন।

উত্তর : রক্ততঞ্চন।

19. উদ্দীপনা পরিবহণকারী প্রাণীকলার উদাহরণ দাও।

উত্তর : স্নায়ুকলা।

20. মানবদেহের প্রধান রেচন অঙ্গ কোনটি?

উত্তর : বৃক্ক।

21. আমাদের দেহের গুরুত্বপূর্ণ জৈব-রসায়নাগার কাকে বলা হয়?

উত্তর : যকৃত।

22. বর্জ্য পদার্থযুক্ত সঞ্চয়কারী প্যারেনকাইমা কলাকে কী বলা হয়?

উত্তর : ইডিওব্লাস্ট।

জীবন সংগঠনের স্তর

—

সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নোত্তর প্রতিটি প্রশ্নের মান- 2

1. দুটি অপরিহার্য ফ্যাটি অ্যাসিডের নাম লেখ।

উত্তর : দুটি অপরিহার্য ফ্যাটি অ্যাসিড হল - লিনোলেনিক অ্যাসিড আর লিনোলেইক অ্যাসিড।

2. দুটি অপরিহার্য অ্যামাইনো অ্যাসিডের নাম লেখ।

উত্তর : দুটি অপরিহার্য অ্যামাইনো অ্যাসিডের নাম হল - লিউসিন, লাইসিন।

3. ভিটামিন কাকে বলে?

উত্তর : যে বিশেষ খাদ্য উপাদান স্বাভাবিক খাদ্যে অল্প পরিমাণে থেকে দেহের স্বাভাবিক পুষ্টি ও বৃদ্ধিতে সাহায্য করে এবং রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে এবং যার অভাব হলে বিভিন্ন রোগ লক্ষণ প্রকাশ পায় তাকে ভিটামিন বলে।

4. 'কোষের মস্তিষ্ক' কাকে বলে এবং কেন বলে?

উত্তর : নিউক্লিয়াসকে কোষের মস্তিষ্ক বলা হয়। কারণ নিউক্লিয়াস কোষের বিভিন্ন জৈবক্রিয়াগুলিকে নিয়ন্ত্রণ করে। একে কোষের মস্তিষ্ক বলা হয়।

5. 'কোষের শক্তিঘর' কাকে বলা হয় এবং কেন বলা হয়?

উত্তর : মাইটোকন্ডিয়ার মধ্যে কোষের বিভিন্ন শক্তি উৎপন্ন হয় এই কারণে মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোষের শক্তিঘর বলা হয়।

6. প্রাইমরডিয়াল ইউট্রিকল বলতে কী বোঝো?

উত্তর : পরিণত উদ্ভিদ কোষের ভ্যাকুওলগুলি পরস্পর মিলিত হয়ে একটি বড় ভ্যাকুওল সৃষ্টি করে, ফলে নিউক্লিয়াসসহ সাইটোপ্লাজম কোষপ্রাচীর এর ভিতরের দিকে পরিধি বরাবর বিন্যস্ত থাকে। ভ্যাকুওলকে বেষ্টন করে সাইটোপ্লাজমের এইরকম বিন্যাসকে প্রাইমরডিয়াল ইউট্রিকল বলে।

7. নিউক্লিওটাইড কি কি দিয়ে গঠিত?

উত্তর : নাইট্রোজেন বিশিষ্ট ক্ষার, পেন্টোজ শর্করা ও ফসফেট দ্বারা গঠিত নিউক্লিক অ্যাসিডের গঠনগত উপাদান হলো নিউক্লিওটাইড।

8. স্নায়ুতন্ত্র কার্যকরী নিয়ন্ত্রণ করে এমন দুটি খনিজ মৌলের নাম লেখ।

উত্তর : স্নায়ুতন্ত্রের কার্যকারী নিয়ন্ত্রণ করে এমন দুটি খনিজ মৌল হল পটাশিয়াম ও ম্যাগনেশিয়াম।

9. বৃক্কের দুটি ভূমিকা উল্লেখ কর।

উত্তর : বৃক্কের প্রধান ভূমিকা হল বৃক্ক, মূত্র উৎপাদন ও নিঃসরণ করে এবং বৃক্ষ দেহের লবণ ও জলের সামঞ্জস্যতা বজায় রাখে।

10. কোষপর্দার দুটি প্রধান কাজ লেখ।

উত্তর : কোষ মধ্যস্থ সজীব অংশকে রক্ষা করা এবং বিভিন্ন প্রকার কোষ অঙ্গাণু যেমন মাইটোকনড্রিয়া, গলগি বস্তু এবং নিউক্লিয় পর্দার সৃষ্টি করে।

11. জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলার একটি করে গঠনগত ও কার্যগত পার্থক্য লেখ।

উত্তর :

গঠনগত পার্থক্য : জাইলেমের প্যারেনকাইমা ছাড়া জাইলেনের সব উপাদান মৃত, কিন্তু ফ্লোয়েম তন্তু ছাড়া ফ্লোয়েমের সব উপাদান সজীব।

কার্যগত পার্থক্য : উদ্ভিদে জাইলেম কলার মাধ্যমে ঊর্ধ্বমুখী সংবহন ঘটে কিন্তু ফ্লোয়েম কলার মাধ্যমে নিম্নমুখী পরিবহন ঘটে।

12. আবরণী কলার একটি বৈশিষ্ট্য ও একটি কাজ লেখ।

উত্তর :

বৈশিষ্ট্য : আবরণী কলার কোষগুলি ভিত্তি পর্দার উপর একস্তরে বা বহুস্তরে সজ্জিত থাকে।

কাজ : আবরণী কলা অঙ্গ ও তন্ত্রকে যান্ত্রিক আঘাত থেকে এবং রাসায়নিক বস্তুর ক্ষতিকর প্রভাব থেকে রক্ষা করে।

13. DNA ও RNA এর তিনটি পার্থক্য লেখ।

উত্তর :

- DNA প্রধানত কোষের নিউক্লিয়াস স্থিত ক্রোমোজোমে থাকে, কিন্তু RNA প্রধানত কোষের সাইটোপ্লাজমে থাকে।
- DNA-তে ডিঅক্সি রাইবোজ শর্করা থাকে, আর RNA-তে রাইবোজ শর্করা থাকে।
- DNA দ্বিতন্ত্রী এবং প্যাঁচানো সিড়ির মত, তবে RNA একতন্ত্রী এবং রেখাকার।

জীবন সংগঠনের স্তর

—

ব্যাখ্যামূলক প্রশ্নোত্তর প্রতিটি প্রশ্নের মান- 4

1. প্রোক্যারিওটিক কোষ ও ইউক্যারিওটিক কোষের প্রধান পাঁচটি পার্থক্য লেখ।

উত্তর :

- প্রোক্যারিওটিক কোষের কোষপ্রাচীর থাকে আর ইউক্যারিওটিক কোষের উদ্ভিদকোষের কোষপ্রাচীর থাকে কিন্তু প্রাণীকোষের কোষপ্রাচীর থাকে না।
- প্রোক্যারিওটিক কোষের আদি নিউক্লিয়াস যা নিউক্লিয় পর্দা, নিউক্লিওলাস এবং নিউক্লিক জালকবিহীন তবে ইউক্যারিওটিক কোষের আদর্শ নিউক্লিয়াস যা নিউক্লিয় পর্দা, নিউক্লিওলাস, নিউক্লিয় রস এবং নিউক্লিয় জালক দিয়ে গঠিত।
- প্রোক্যারিওটিক কোষের সাধারণত ক্রোমোজোম থাকে না কিন্তু ইউক্যারিওটিক কোষের নির্দিষ্ট সংখ্যক ক্রোমোজোম থাকে।
- প্রোক্যারিওটিক কোষের কোষ বিভাজন মাইটোসিস পদ্ধতিতে ঘটে আর ইউক্যারিওটিক কোষের কোষ বিভাজন মাইটোসিস এবং মিয়োসিস পদ্ধতিতে ঘটে।
- প্রোক্যারিওটিক কোষের ভ্যাকুওল সাধারণত থাকে না কিন্তু ইউক্যারিওটিক কোষের ভ্যাকুওল উদ্ভিদকোষে থাকে আর প্রাণীকোষে থাকে না।

2. খনিজ মৌল কয় প্রকার ও কি কি? মানবদেহে এদের ভূমিকা গুলি উল্লেখ কর।

উত্তর : জীবদেহের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও পুষ্টির জন্য বিভিন্ন প্রকার খনিজ মৌলিক উপাদানের প্রয়োজন।

মানবদেহে প্রয়োজনীয় মৌলিক উপাদান গুলির ভূমিকা :

লৌহ : এই খনিজ হিমোগ্লোবিন গঠন, লোহিতকণিকার পুষ্টি, সাইটোক্রোম উৎসেচক গঠন, কলাশ্বসনে অংশগ্রহণ, অক্সিজেন পরিবহণ প্রভৃতি কার্য সম্পন্ন করে। লৌহের অভাবে লোহিত রক্তকণিকা সৃষ্টি হ্রাস পায়, রক্তাল্পতা দেখা যায়।

পটাশিয়াম : এই খনিজ প্রাণীদেহে স্নায়ুকোষ গঠন, পেশি সংকোচন প্রতিহত করে। কার্বন ডাই-অক্সাইড পরিবহনে অংশ নেয়। রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। হৃদস্পন্দন ও পেশিকে নিয়ন্ত্রণ করে।
হাইড্রোজেন : এই খনিজ মানবদেহে কোষ গঠন তথা প্রোটোপ্লাজম গঠনের জন্য প্রয়োজন।
ক্যালসিয়াম : এই খনিজ স্বাভাবিক বৃদ্ধি, রক্ত তঞ্চন, অস্থি ও দন্ত গঠন করে। পেশি সঞ্চালন ও পেশীর উদ্দীপনা নিয়ন্ত্রণ করে।
আয়োডিন : এই খনিজ মানবদেহে থাইরক্সিন এর উপাদান গঠন করে। এই খনিজের অভাবে গলগন্ড রোগ পর্যন্ত হয়।

3. উদ্ভিদ কোষ ও প্রাণী কোষের প্রধান পাঁচটি পার্থক্য লেখ।

উত্তর :

- উদ্ভিদকোষের সর্ববহিঃস্থ আবরণী কোষপ্রাচীর কিন্তু প্রাণীকোষে সর্ববহিঃস্থ আবরণী হলো কোষপর্দা।
- উদ্ভিদকোষে প্লাস্টিড থাকে কিন্তু প্রাণীকোষে প্লাস্টিড থাকে না।
- উদ্ভিদকোষে লাইসোজোম থাকে না তবে প্রাণীকোষে লাইসোজোম সর্বদা বর্তমান।
- উদ্ভিদকোষের ভ্যাকুওল সংখ্যায় কম কিন্তু আকারে বড় আর প্রাণীকোষের ভ্যাকুওল সংখ্যায় বেশি কিন্তু আকারে ছোট।
- উদ্ভিদকোষে সেন্ট্রোজোম এর উপস্থিতি থাকে না বললেই চলে কিন্তু প্রাণীকোষে সেন্ট্রোজোম এর উপস্থিতি প্রায় সব জায়গাতেই।

4. ভাজক কলা ও স্থায়ী কলার প্রধান পাঁচটি পার্থক্য লেখ।

উত্তর :

- ভাজক কলার কোষ গহ্বর সাধারণত অনুপস্থিত থাকে কিন্তু স্থায়ী কলার কোষ গহ্বর সাধারনত উপস্থিত থাকে।
- ভাজক কলাস্তরগুলি অপরিণত হয় কিন্তু স্থায়ী কলার স্তরগুলি সব সময় পরিনত হয়।
- ভাজক কলাগুলি কোষ বিভাজনে সক্ষম হয় কিন্তু স্থায়ী কলাগুলি কোষ বিভাজনে অক্ষম।
- ভাজক কলাগুলি ভ্রূণ অবস্থা থেকে আমৃত্যু তবে স্থায়ী কলাগুলি ভ্রূণ অবস্থাতেই অনুপস্থিত থাকে।
- ভাজক কলার প্রধান কাজ হল উদ্ভিদ দেহের সামগ্রিক বৃদ্ধি করা কিন্তু স্থায়ী কলার কাজ হল উদ্ভিদ দেহের গঠন, খাদ্য সঞ্চালন, দৃঢ়তা প্রদান ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করা।