



Biology

উদ্ভিদ কোষ ও প্রাণী কোষের পার্থক্যঃ

বৈশিষ্ট্য	উদ্ভিদ কোষ	প্রাণী কোষ
১। জড় কোষ প্রাচীর	উদ্ভিদ কোষে সজীব সাইটোপ্লাজমিক পর্দার বাহিরে সেলুলোজ নির্মিত জড় কোষ প্রাচীর বিদ্যমান।	প্রাণী কোষে সজীব সাইটোপ্লাজমিক পর্দার বাহিরে কোন জড় কোষ প্রাচীর নাই।
২। প্লাস্টিড	উদ্ভিদ কোষে প্লাস্টিড বিশেষ করে ক্লোরোপ্লাস্ট বিদ্যমান। (ছত্রাক জাতীয় উদ্ভিদে ক্লোরোপ্লাস্ট নাই।)	প্রাণী কোষে প্লাস্টিড থাকে না। কিন্তু Euglena তে প্লাস্টিড আছে, তবে উদ্ভিদবিদগণ একে উদ্ভিদ বলিয়া গণ্য করেন।)
৩। ক্লোরোফিল	ক্লোরোপ্লাস্টের অভ্যন্তরে ক্লোরোফিল নামক সবুজ বর্ণ-কণিকা বিদ্যমান, তাই এরা সবুজ। (ছত্রাক জাতীয় উদ্ভিদে ক্লোরোফিল নাই, তাই অসবুজ)	ক্লোরোপ্লাস্ট নাই বলে সবুজ বর্ণকণিকাও নাই, তাই ইহারা অসবুজ।
৪। সেন্ট্রোজোম	উদ্ভিদ কোষে সেন্ট্রোজোম নাই। (কয়েকটি শৈবাল ও ছত্রাকে সেন্ট্রোজোম আছে।)	প্রাণী কোষে সেন্ট্রোজোম থাকে।
৫। কোষ গহবর	উদ্ভিদ কোষে সাধারণত বড় কোষ গহবর থাকে।	প্রাণী কোষে সাধারণত কোষ গহবর থাকে না, থাকলেও খুব ছোট আকারের থাকে।
৬। নিউক্লিয়াসের অবস্থান	কোষ গহবর বড় থাকতে নিউক্লিয়াস সাধারণত একপার্শ্বে অবস্থিত।	কোষ গহবর থাকে না বলিয়া নিউক্লিয়াস সাধারণত কেন্দ্র স্থলে অবস্থিত।

৭। গলজি বস্তু	উদ্ভিদ কোষে গলজি বস্তু অপেক্ষাকৃত ছোট আকৃতির বলিয়া সর্বদা দৃষ্টিগোচর হয় না।	প্রাণী কোষে গলজি বস্তু অপেক্ষাকৃত বৃহৎ আকৃতির বলিয়া স্পষ্ট দৃষ্টিগোচর হয়।
৮। আকার	সাধারণত পূর্ণঙ্গ উদ্ভিদ কোষের আকার পরিবর্তন হয় না।	পূর্ণঙ্গ প্রাণী কোষের আকার পরিবর্তন হইতে পারে।
৯। এন্টার-রে	বিভাজন অবস্থায় মেরুতে কোন এন্টার-রে সৃষ্টি হয় না।	বিভাজন অবস্থায় মেরুতে এন্টার-রে সৃষ্টি হয়।
১০। কোষপ্লেট	সাইটোকাইনেসিস-এর সময় মধ্যখানে কোষ প্লেট সৃষ্টি হয়।	সাইটোকাইনেসিস-এর সময় বাহির হইতে ক্রিভেজ ফারো সৃষ্টি হয়।
১১। পরিপাক তন্ত্র	উদ্ভিদের কোন সুসংগঠিত পরিপাকতন্ত্র নাই।	অধিকাংশ প্রাণীর সুসংগঠিত পরিপাকতন্ত্র আছে।
১২। স্নায়ুতন্ত্র	উদ্ভিদের কোন স্নায়ুতন্ত্র নাই।	অধিকাংশ প্রাণীর স্নায়ুতন্ত্র আছে।
১৩। রেচনতন্ত্র	উদ্ভিদের কোন রেচনতন্ত্র নাই।	অধিকাংশ প্রাণীর রেচনতন্ত্র আছে।
১৪। শ্বসনতন্ত্র	উদ্ভিদের সুসংগঠিত শ্বাসতন্ত্র নাই।	অধিকাংশ প্রাণীর সুগঠিত শ্বাসতন্ত্র আছে।
১৫। মাইক্রোভিলাই	প্লাজমা পর্দায় মাইক্রোভিলাই নেই।	প্লাজমা পর্দায় মাইক্রোভিলাই থাকে।
১৬। সঞ্চিত খাদ্য	উদ্ভিদকোষের সঞ্চিত খাদ্য সাধারণত শ্বেতসার।	প্রাণিকোষের সঞ্চিত খাদ্য গ্লাইকোজেন।

বিজ্ঞানী লই পাস্তরের কৃতিত্বসমূহঃ

১. র্যাবিস, অ্যানথ্রাক্স, মুরগির কলেরা ও রেশম মথের রোগ সৃষ্টিকারী অণুজীব আবিষ্কার করেন।
২. মুরগির কলেরা, গবাদি পশুর অ্যানথ্রাক্স ও জলাতংকের ভ্যাকসিন আবিষ্কার করেন।
৩. পাস্তরাইজেশন পদ্ধতি উদ্ভাবন করেন।

ক্রমিক নং	বিজ্ঞানীর নাম ও দেশ	অবদান
১	আন-নাফীস (আরবীয়)	• মানুষের রক্ত সঞ্চালন সম্বন্ধে সঠিক বর্ণনা দেন • একজন সফল চিকিৎসাবিদ।
২	আন্দ্রে ভেসালিয়াস	• অস্থি, পেশী ও স্নায়ুতন্ত্রের বর্ণনা সমৃদ্ধ গ্রন্থ "Fabrics of Human Body" রচনা করেন।
৩	আর্নেস্ট হেকেল	• প্রাণী জগতের আধুনিক শ্রেণীবিন্যাস করেন।
৪	আলেকজান্ডার ফ্লেমিং	• ১৯২৮ সালে তিনি পেনিসিলিন আবিষ্কার করেন। (কারো কারো মতে ১৯২৯ সালে) • সর্বপ্রথম ফ্রোমোজোমের সঠিক সংখ্যা নির্ধারণ করেন। • ১৯৪৫ সালে নোবেল পুরস্কার লাভ করেন।
৫	আয়েন উইলমুট (স্কটল্যান্ড)	• স্বনামধন্য জরাজীর্ণবিদ। • ক্রোমিৎ পদ্ধতির আবিষ্কারক। • ডিপ্লয়েড (2n) দেহকোষ থেকেই স্তন্যপায়ী শিশুজীব উৎপন্ন করা সম্ভব প্রমাণ করেন।
৬	অ্যারিস্টোটল (গ্রীক)	• প্রাণিবিজ্ঞানের জনক। • রক্তের ভিত্তিতে প্রাণীজগত বিন্যাস করেন। • প্রাণীর অঙ্গসংস্থান, শ্রেণীবিন্যাস, জনুঃক্রম ইত্যাদির উপর রচিত তাঁর বিখ্যাত ৩ টি বই হলঃ 'Historia Animalium', 'On the Parts of Animal', 'On the Reproduction of Animals'
৭	ইবনেসিনা	• চিকিৎসাশাস্ত্রের উপর 'আলকেমী' নামক ১৪ খণ্ডাংশের বই লিখেন।
৮	উইলিয়াম বোম্যান	• নেফ্রনের (বৃক্কের একক) গঠন প্রকৃতি বর্ণনা করেন।
৯	উইলিয়াম হার্ভে (ব্রিটিশ)	• রক্তসংবহন ও রেচন তন্ত্রের বর্ণনা দেন। • আধুনিক শরীরবিদ্যার প্রবর্তন করেন। • স্তন্যপায়ীর জ্ঞানের পরিষ্কৃতি বর্ণনা করেন।
১০	এডওয়ার্ড সার্গি ফ্লেমিং	• ইনসুলিন আবিষ্কার করেন (১৯১৬)
১১	এলডার(প্লিনি দ্য)	• Natural History গ্রন্থের লেখক।
১২	ওয়াটসন ও ক্রীক (আমেরিকা ও ব্রিটিশ)	• ১৯৫৩ খ্রিস্টাব্দে DNA অণুর আণবিক গঠন আবিষ্কার করেন। • DNA অণু দ্বি-সূত্রক এবং হেলিক্যাল গঠন সর্বপ্রথম তাঁরা প্রকাশ করেন।
১৩	ওয়াস্টার ফ্লেমিং	• ১৮৮২ খ্রিস্টাব্দে প্রথমে কোষ বিভাজন লক্ষ্য করেন
১৪	ক্যামিলো গলজি	• গলজি বস্তুর আবিষ্কারক।
১৫	ক্যারোলাস লিনিয়াস (সুইডিশ)	• শ্রেণীবিন্যাস এর জনক। • দ্বি-পদ নামকরণের প্রবর্তক (১৭৫৮ সালে)। • তাঁর লিখা বই: Systema Naturae; Species Plantarum; Genera Plantarum
১৬	ক্রেবস (ইংরেজ)	• ১৯৩৭ সালে জীবের শ্বসন প্রক্রিয়ার ক্রেবস চক্র'র আবিষ্কারক। • কোষীয় বিপাকের উপর গবেষণার জন্য নোবেল পুরস্কার লাভ করেন।
১৭	জর্জেস কুভিয়ে	• মেরুদণ্ডী প্রাণীর জীবাশ্মের বর্ণনা দেন। • "Dictator of Biology" বলা হয়।

১৮	জাঁ বপ্তিস্ত-আন্দ্রেডুমা	• কোষ বিভাজনের বর্ণনা দেন।
১৯	ডারউইন (ইংরেজ)	• বিবর্তন সম্পর্কে ব্যাখ্যা দেন। • প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদের জনক। • রচিত গ্রন্থ Origin of species -----
২০	থমাস বাথেলিন	• "জীবন হতে জীবনের উৎপত্তি" -এই সূত্রের প্রবর্তক।
২১	দ্য দ্যুভে	• ১৯৫৫ সালে লাইসোজোম আবিষ্কার করেন।
২২	নিরেনবার্গ ও জে.এইচ মেখাই	• প্রোটিন সংশ্লেষণে DNA পরিচালিত RNA এর ভূমিকা ব্যাখ্যা করেন।
২৩	নিরেনবার্গ, খোরানা ও হোলি	• জেনেটিক কোড আবিষ্কার করেন। • RNA এর সাহায্যে আমিষ তৈরীর ক্ষেত্রে DNA এর প্রভাব সম্পর্কে ব্যাখ্যা দেন
২৪	প্যালাডে	• ১৯৫৫ সালে রাইবোজোম আবিষ্কার করেন।
২৫	পেরুজ ও কেন্ড্রু	• হিমোগ্লোবিনের গঠন প্রকৃতি বর্ণনা দেন।
২৬	পোর্টার	• ১৯৪৫ সালে এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম আবিষ্কার করেন।
২৭	ফন্টানা	• ১৭৮১ খ্রিস্টাব্দে নিউক্লিওলাস প্রথম দেখতে পান, যদিও প্রাণীবিদ বাউম্যান ১৮৪০ খ্রীস্টাব্দে এর নামকরণ করেন।
২৮	ফেমর্ড, জ্যাকর ও টিজিও	• মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণে ক্রোমোজোমের ভূমিকা বর্ণনা করেন।
২৯	ফ্রেডারিক সেন্গার	• ইনসুলিনের গঠন আবিষ্কার করেন (১৯৫৪ সালে)
৩০	মর্গান(টি. এইচ)	• জীন ম্যাপিং পদ্ধতির আবিষ্কারক।
৩১	মেন্ডেল (অস্ট্রিয়া)	• বংশগতি বিদ্যার জনক। • সুপ্রজনন বিদ্যার জনক।
৩২	রবার্ট ব্রাউন	• ১৮৩১ খ্রিস্টাব্দে সর্বপ্রথম নিউক্লিয়াসের বর্ণনা দেন
৩৩	রবার্ট হুক	• ১৬৬৫ খ্রীষ্টাব্দে কোষ(cell) আবিষ্কার করেন। • রচিত গ্রন্থ - Micrographia
৩৪	ল্যান্ডস্টেইনার	• ১৯০১; Blood group সম্পর্কে ধারণা দেন।
৩৫	ল্যামার্ক (ফরাসী)	• Biology শব্দের প্রবর্তক। • প্রাণীদের শ্রেণীবিভাগ পদ্ধতির প্রচলন করেন। • অভিযান্ত্রিকবাদের প্রবক্তা। • রচিত গ্রন্থ Philosophic Zoologique
৩৬	লিউয়েন হুক	• প্রোটোজোয়া ও রটিফার প্রাণীর আবিষ্কারক। • সরল অণুবীক্ষণযন্ত্রের অন্যতম উদ্ভাবক।
৩৭	লুই পাস্তুর	• ১৮৬০ খ্রিস্টাব্দে 'জীব হতে জীবের সূত্রপাত' বা "বায়োজেনেসিস" মতবাদের প্রবর্তক। • জলাতঙ্কের টিকার আবিষ্কারক। • অ্যানথ্রাক্স এর টিকা আবিষ্কারক • দুধের পাস্তুরাইজেশন পদ্ধতি আবিষ্কার করেন।
৩৮	সলিম আলী (ভারত)	• পক্ষীবিদ The birdman of India নামে পরিচিত। • ১৯৮৩ সালে পদ্মভূষণ উপাধি লাভ করেন।
৩৯	স্টাসবুর্গার	• ১৮৭৫ খ্রিস্টাব্দে ক্রোমোজোম আবিষ্কার করেন।
৪০	স্টিফেন হেলিস	• রক্তচাপ পরিমাপের আবিষ্কারক।

৪১	স্নাইডেন ও সোয়ান	• কোষতত্ত্ব এর প্রবর্তক।
৪২	হরগোবিন্দ খোরানা (ভারত)	• জেনেটিক কোড আবিষ্কার করেন। • ডিএনএ(DNA)-ই প্রাণ সৃষ্টির আদি উপাদান প্রমাণ করেন। • জীনের কৃত্রিম সংশ্লেষণ পদ্ধতির উপর গবেষণা করছেন।
৪৩	হাক্সলী (ইংরেজ)	• প্রোটোপ্লাজমকে 'জীবনের ভৌত ভিত্তি' হিসেবে বর্ণনা করেন। • পাখিকে 'মহিমাম্বিত সরীসৃপ' বলেন।
৪৪	হিপোক্রিটাস	• চিকিৎসা শাস্ত্রের জনক। • সর্বপ্রথম ভেষজ বিজ্ঞানের ভিত্তি রচনা করেন।

আবিষ্কারের বা অবদানের নাম (বর্ণমালার ক্রমানুসারে)

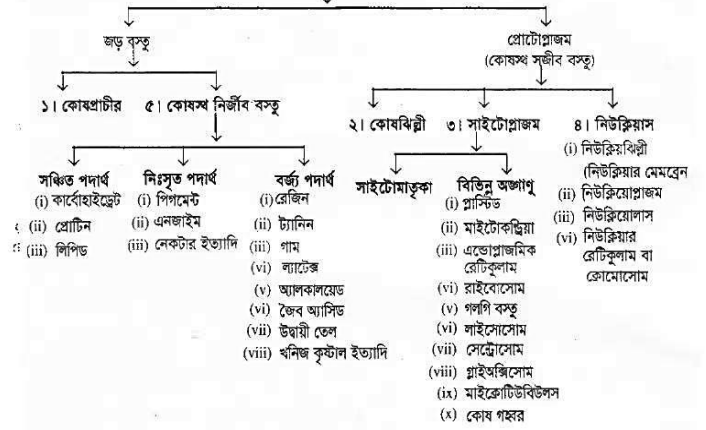
আবিষ্কার/অবদান	বিজ্ঞানীর নাম
অনুবীক্ষণ যন্ত্রের উদ্ভাবক	রবার্ট হুক
আধুনিক শরীরবিদ্যার প্রবর্তক	উইলিয়াম হার্ভে
ইনসুলিনের গঠন	ফ্রেডারিক সেন্গার
এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম	কে.আর. পোর্টার (১৯৬৫ সালে)
কোষ আবিষ্কার	রবার্ট হুক (১৬৬৫ সালে)
কোষতত্ত্ব	এম.জে. স্নাইডেন এবং সোয়ান
কোষ বিভাজনের বর্ণনা	জাঁ বপ্তিস্ত আন্দ্রেডুমা
ক্রোমোসম চক্র আবিষ্কার	স্যার হ্যানস ক্রোমোস (১৯৩৭ সালে)
ক্রোমোজোম আবিষ্কার	হোফমেইস্টার (১৮৪৮ সালে)
কৃত্রিম জিন আবিষ্কার	হর গোবিন্দ খোরানা
ক্রোনিং পদ্ধতির উদ্ভাবক	আয়েন উইলমুট
গলজি ক্রম আবিষ্কার	ক্যামিলো গলজি (১৮৯৮ সালে)
চিকিৎসা বিজ্ঞানের জনক	হিপোক্রিটাস
জলাতঙ্কের টিকা আবিষ্কার	লুই পাস্তুর
জীন ম্যাপিং	টি.এইচ. মর্গান
'জীব হতে জীবের সূত্রপাত' বা বায়োজেনেসিস	লুই পাস্তুর (১৮৬০ সালে)
'জীবন হতে জীবনের উৎপত্তি' মতবাদ	থমাস বাথেলিন
জেনেটিক কোড আবিষ্কার	এম ডার্লিউ নিরেনবার্গ, হর গোবিন্দ খোরানা, আর ডার্লিউ হোলি
ডি.এন.এ অণুর গঠন	ফ্রান্সিস ক্রিক ও ওয়াটসন (১৯৫৩ সালে)
দ্বিপদ নামকরণের আবিষ্কার	ক্যারোলাস লিনিয়াস (১৭৫৮ সালে)
নিউক্লিওলাস আবিষ্কার	ফন্টানা (১৭৮১ সালে)
নিউক্লিয়াস আবিষ্কার	রবার্ট ব্রাউন (১৮৩১ সালে)
নেফ্রনের গঠন প্রকৃতি	উইলিয়াম ব্যোম্যান
'পাখিকে মহিমাম্বিত সরীসৃপ' বলেন	থমাস হাক্সলী
পেনিসিলিন আবিষ্কার	আলেকজান্ডার ফ্লেমিং(১৯২৯ সালে)
প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ	চার্লস রবার্ট ডারউইন
প্রাণিজগতের রক্তের ভিত্তিতে শ্রেণীবিন্যাস	অ্যারিস্টোটল

আদি কোষ ও প্রকৃত কোষের পার্থক্যঃ

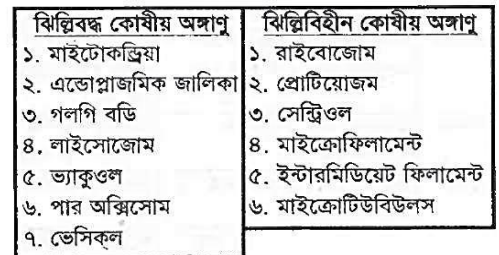
আলোচ্য বিষয়	প্রোক্যারিওটিক বা আদি কোষ	ইউক্যারিওটিক কোষ বা প্রকৃত কোষ
১. গঠন	সবল ও জটিলতা বর্জিত	অপেক্ষাকৃত জটিল
২. আয়তন	অত্যন্ত ক্ষুদ্র (০.৫-১০μm)	অপেক্ষাকৃত বড় (১০-১০০μm)
৩. নিউক্লিয়াস	সুসংগঠিত নিউক্লিয়াস নেই; DNA অণু থাকলেও সুনির্দিষ্ট নিউক্লিয়ার মেমব্রেন, নিউক্লিওলাস অনুপস্থিত	সুসংগঠিত নিউক্লিয়াস আছে; নিউক্লিয়ার মেমব্রেন, নিউক্লিওলাস উপস্থিত
৪. অঙ্গাণু	রাইবোসোম ছাড়া অন্য কোন আবরণী বেষ্টিত অঙ্গাণু নেই। অর্থাৎ এতে মাইটোকন্ড্রিয়া, গলজি কমপ্লেক্স, এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম, লাইসোজোম ইত্যাদি পর্দাবেষ্টিত অঙ্গাণু থাকে না।	সাইটোপ্লাজমে বিভিন্ন ধরনের আবরণী বেষ্টিত অঙ্গাণু রয়েছে।
৫. সালোকসংশ্লেষণ কণিকা	সালোকসংশ্লেষণের জন্য সুগঠিত প্রাস্টিড নেই; কণিকা থাকলেও তা বিক্ষিপ্ত অবস্থায় সাইটোপ্লাজমের মধ্যে	সালোকসংশ্লেষণের জন্য প্রয়োজনীয় কণিকা প্রাস্টিডে অবস্থিত
৬. ক্রোমোসোম	ক্রোমোসোম আদি প্রকৃতির। কেবল একটি DNA অণু ক্রোমোসোমের কাজ সম্পাদন করে। DNA অণু সাধারণত বৃত্তাকার।	ক্রোমোসোম সুসংগঠিত। এতে DNA ছাড়াও অন্যান্য পদার্থ যথা-প্রোটিন, লিপিড প্রভৃতি উপস্থিত। DNA সাধারণত রেখাকার
৭. বিভাজন প্রক্রিয়া	বিভাজন প্রক্রিয়া সচল; অ্যামাইটোসিস পদ্ধতিতে কোষ বিভাজন সম্পন্ন হয়; মাকু সৃষ্টি হয় না। (সরাসরি বাইনারী ফিশন বা কোরকদ্গম বা budding মারফৎ)	বিভাজন প্রক্রিয়া জটিল; মাইটোসিস ও মায়োসিস পদ্ধতিতে কোষ বিভাজন সম্পন্ন হয়; মাকু সৃষ্টি হয়।

৮. ক্রোমোসোম সংখ্যা	একটিমাত্র DNA অণু একটি ক্রোমোসোমের প্রতিনিধিত্ব করে	ক্রোমোসোম সংখ্যা সব সময়ই একাধিক
৯. রাইবোজোম	ক্ষুদ্র এবং 70S প্রকৃতির।	বড় এবং 80S প্রকৃতির
১০. কোষপ্রাচীর	কোষপ্রাচীর থাকে, যার মুখ্য উপাদান হলো মিউরেন বা মিউকোপেপটাইড-বা পেপটাইডোগ্লাইক্যান।	উদ্ভিদ কোষে প্রাচীর থাকে, যার মুখ্য উপাদান সেলুলোজ, প্রাণিকোষে কোষ-প্রাচীর থাকেনা।
১১. শ্বসন উৎসেচক	সাইটোপ্লাজমে বা প্লাজমা-পর্দার অন্তঃগায়ে থাকে।	সাইটোপ্লাজমে বা মাইটোকন্ড্রিয়ার মধ্যে থাকে
১২. ভ্যাকুওল	থাকেনা।	উদ্ভিদকোষে থাকে, প্রাণি কোষে সাধারণত থাকেনা।
১৩. পুষ্টি	অধিকাংশই শ্বসন ঘটে। কোন কোন ক্ষেত্রে সালোকসংশ্লেষণ দেখা যায়।	শ্বসন, ভক্ষণ এবং সালোকসংশ্লেষণ ঘটে।
১৪. শক্তি বিপাক (energy metabolism)	মাইটোকন্ড্রিয়া অনুপস্থিত। জারণের এনজাইম কোষপর্দায় অবস্থান করে। আলাদাভাবে প্যাক করা থাকে না। বিপাক নানামুখী।	মাইটোকন্ড্রিয়া থাকে, যার মধ্যে জারণের এনজাইম প্যাক করা থাকে। জারণ বিপাক বেশিরভাগ ক্ষেত্রে একই রকম।
১৫. লিঙ্গ	অধিকাংশ ক্ষেত্রে অনুপস্থিত, থাকলে অতি রূপান্তরিত।	লিঙ্গভেদ আছে; স্ত্রী-পুরুষভেদ স্পষ্ট। গ্যামেটের মিলন ঘটে।
১৬. অন্তঃকোষীয় বিচলন (Intracellular movement)	নাই	সাইটোপ্লাজমীয় প্রবাহ বা অ্যামিবিয়ড বিচলন দেখা যায়।

আদর্শ উদ্ভিদকোষ



কোষের অংশ	আবিষ্কারের সাল	বিজ্ঞানীর নাম
কোষ আবিষ্কার	১৬৬৫	রবার্ট হুক
কোষ বা Cell নামকরণ	১৯৬৫	রবার্ট হুক
মাইটোকন্ড্রিয়া	১৮৯৫	আল্টম্যান
এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম	১৯৬৫	প্যোর্টার
গলগি বস্তু আবিষ্কার	১৮৯৮	ক্যামিলো গলজি
রাইবোসোম আবিষ্কার	১৯৫৬	প্যালাডে
লাইসোসোম আবিষ্কার	১৯৫৫	দ্য দুভে
সেন্ট্রিওল আবিষ্কার	১৮৮৮	বোভেরী
নিউক্লিয়াস আবিষ্কার	১৮৩১	রবার্ট ব্রাউন
নিউক্লিওলাস আবিষ্কার	১৭৮১	ফন্টানা
ক্রোমোসোম আবিষ্কার	১৮৭৫	স্টাসবুর্গার
ক্রোমোসোম নামকরণ	১৮৮৮	ভালডেয়ার (waldeyer)
DNA আবিষ্কার	১৮৬৮	মিচার (miescher)
কৃত্রিম DNA আবিষ্কার	১৯৫৬	আর্থার কর্মবার্গ



ক্রোরোপ্লাস্ট	ক্রোমোপ্লাস্ট	লিউকোপ্লাস্ট
১। সবুজ বর্ণের প্রাস্টিড।	সবুজ ব্যতীত অন্য বর্ণের প্রাস্টিড	বর্ণহীন প্রাস্টিড।
২। প্রধান রঞ্জক বস্তু ক্রোরোফিল।	প্রধান রঞ্জক বস্তু ক্যারোটিন ও জ্যান্থোফিল।	কোন রঞ্জক কনা নাই।
৩। সালোকসংশ্লেষণে অংশ গ্রহণ করে।	পর্যায়ন এবং ফল ও বীজের বিচরণে সহায়তা করে।	খাদ্য সঞ্চয় করে।
৪। থাইলাকয়েড আছে।	থাইলাকয়েড নাই।	থাইলাকয়েড নাই।
৫। সবুজ পাতা ও কচি শাখা-প্রশাখার কোষে অবস্থান করে।	ফুলের পাপড়ি, পাকা ফলত্বক ও সবুজ ব্যতীত অন্যান্য রঙিন অংশের কোষে অবস্থান করে।	প্রধানত উদ্ভিদের সঞ্চয়ী অঞ্চলের বর্ণহীন কোষে অবস্থান করে।

রাইবোজোম ও লাইসোজোমের পার্থক্যঃ

আলোচ্য বিষয়	রাইবোজোম	লাইসোজোম
১. উপস্থিতি	সমস্ত সজীবকোষে(উদ্ভিদ ও প্রাণি) উপস্থিত।	প্রধানত প্রাণিকোষে থাকে।
২. বিস্তৃতি	সাইটোপ্লাজমে মুক্ত অবস্থায় অথবা এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকিউলামে বা নিউক্লিয়াস পর্দার পাশে অবস্থিত।	কোষের সাইটোপ্লাজমে সর্বত্র প্রায় সমপরিমাণে বন্টিত থাকে।
৩. আবরণ	কোন আবরণী ছাড়া আবৃত থাকে না।	আবরণী ছাড়া আবৃত থাকে।
৪. গঠন	এটি নিরেট দানার মত অঙ্গাণু।	এটি তরল পদার্থ পূর্ণ থলির মত অঙ্গাণু।
৫. গহ্বর	এর মধ্যে কোন গহ্বর বা তরল থাকে না।	এর মধ্যে গহ্বর এবং সমসত্ত্ব তরল থাকে।
৬. একত্রিকরণ	এরা অনেক সময় একত্রিত হয়ে পলিরাইবোজোম গঠন করে।	এরা সবসময় পৃথকভাবে থাকে।
৭. RNA	এর মধ্যে RNA থাকে।	এর মধ্যে RNA থাকে না, তবে বিভিন্ন প্রকার উৎসেচক থাকে।
৮. কাজ	প্রোটিন সংশ্লেষে সহায়তা করে।	পরিপাকে সহায়তা করে।

রাইবোসোমের প্রকারভেদ(গঠনের ভিত্তিতে)ঃ

রাইবোসোম দুধরনের, যথা-70S ও 80S। 70S রাইবোসোম পাওয়া যায় প্রোক্যারিওটিক জীব তথা ব্যাকটেরিয়া, প্লাস্টিড ও মাইটোকন্ড্রিয়ায়। 80S রাইবোসোম রয়েছে ইউক্যারিওটিক কোষে (মানবদেহে)। এ দুধরনের রাইবোসোমের ক্ষুদ্র (70S) ও বড় (80S) উপ-এককের ভাগ হচ্ছে যথাক্রমে, 30S ও 50S এবং 40S ও 60S।

সেন্ট্রিওল ও সেন্ট্রোমিয়ারের পার্থক্যঃ

সেন্ট্রিওল	সেন্ট্রোমিয়ার
১. ইহা সেন্ট্রোজোমে অবস্থিত।	১. ইহা ক্রোমোজোমে অবস্থিত।
২. প্রতিটি সেন্ট্রিওল দেখতে দু'মুখ খোলা পিপের মত এবং ৯টি ত্রয়ী অণুনালিকা নিয়ে গঠিত।	২. সেন্ট্রোমিয়ার ক্রোমোজোমের মুখ্য সংকোচক স্থানে অবস্থিত চাকতির ন্যায় অংশ বা একাধিক ক্রোমোমিয়ার নিয়ে গঠিত।
৩. সেন্ট্রিওল কেবল প্রাণিকোষের সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত।	৩. সেন্ট্রোমিয়ার উদ্ভিদকোষ এবং প্রাণিকোষ উভয়ের ক্রোমোজোমেই অবস্থিত।
৪. ইহা RNA ও প্রোটিন দ্বারা গঠিত	৪. ইহা DNA ও প্রোটিন দ্বারা গঠিত
৫. ইহা কোষ বিভাজনের সময় বেমতন্ত্র গঠন করে।	৫. ইহা ক্রোমোজোমকে বেমতন্ত্রের সঙ্গে সংলগ্ন থাকতে সাহায্য করে।

নিউক্লিয়াস ও নিউক্লিওলাস এর মধ্যে পার্থক্যঃ

নিউক্লিয়াস	নিউক্লিওলাস
১। ইহা কোষস্থ সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত একটি বিশেষ অংশ।	১। ইহা নিউক্লিওলাসের অভ্যন্তরে অবস্থিত একটি ক্ষুদ্রাকার অংশ।
২। ইহা দ্বি-স্তর বিশিষ্ট ঝিল্লি দ্বারা আবৃত	২। ইহাতে কোন ঝিল্লি নাই।
৩। ইহা বহিঃস্থ ঝিল্লি, অন্তঃস্থ নিউক্লীয়প্লাজম, ক্রোমোজোম এবং নিউক্লিওলাস নিয়া গঠিত।	৩। ইহাকে সাধারণত তন্ত্রময়, দানাদার ও ম্যাটিস্ট্র অঞ্চলে বিভক্ত করা চলে।
৪। ইহার অভ্যন্তরে একাধিক ক্রোমোজোম থাকে।	৪। ইহা বিশেষ ক্রোমোজোমের নির্দিষ্ট স্থানে লাগানো থাকে।
৫। কোষের সকল প্রকার কার্য নিয়ন্ত্রণ করে।	৫। RNA ও প্রোটিন সংশ্লেষণে সাহায্য করে।
৬। এর অংশগুলো হল-নিউক্লিয় পর্দা, নিউক্লিওলাস, নিউক্লিয় জালিকা এবং নিউক্লিওপ্লাজম।	৬। এর অংশগুলো হল-দানাদার অঞ্চল, সূত্রাকার অঞ্চল, অনিয়তাকার অঞ্চল এবং ক্রোমাটিন অঞ্চল।
৭। এটি জীবের বংশধারা পরিবহণে প্রত্যক্ষ ভূমিকা পালন করে।	৭। এটি জীবের বংশধারা পরিবহণে কোন ভূমিকা পালন করে না।

সেন্ট্রোজোম ও সেন্ট্রোমিয়ার-এর মধ্যে পার্থক্যঃ

তুলনীয় বিষয়	সেন্ট্রোজোম	সেন্ট্রোমিয়ার
১। অবস্থান	প্রধানত প্রাণিকোষে থাকে।	উদ্ভিদ ও প্রাণী উভয় কোষেই পাওয়া যায়।
২। অঙ্গাণু	এটি সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণু	এটি নিউক্লীয় বস্তু।
৩। মাকুতন্ত্র	মাকুতন্ত্র গঠনে সাহায্য করে।	মাকুতন্ত্রের সাথে ক্রোমোজোমকে যুক্ত রাখে।
৪। গঠন	RNA ও প্রোটিন দিয়ে গঠিত।	DNA ও প্রোটিন দিয়ে গঠিত।
৫। সেন্ট্রিওল	এতে সেন্ট্রিওল থাকে।	সেন্ট্রিওল অনুপস্থিত।
৬। কাজ	মাকুষন্ত্র গঠনে উল্লেখ-যোগ্য ভূমিকা আছে।	ক্রোমোজোমকে মাকুর সাথে যুক্ত রাখে।

সেন্ট্রোমিয়ার ও ক্রোমোমিয়ার-এর মধ্যে পার্থক্যঃ

সেন্ট্রোমিয়ার	ক্রোমোমিয়ার
১। রঞ্জিত ক্রোমোজোমে অরঞ্জিত স্থান বিশেষ।	১। এরা ক্রোমোজোমে অবস্থিত।
২। সকল ক্রোমোজোমেই দেখা যায়।	২। সাধারণত মাইটোটিক ক্রোমোজোমে দেখা যায় না; মিয়োটিক প্রোফেজ পর্যায়ের দেখা যায়।
৩। এখানে DNA অল্প কুণ্ডলিত।	৩। এখানে DNA অধিক কুণ্ডলিত।
৪। প্রতি ক্রোমোজোমে সাধারণত একটি থাকে।	৪। প্রতি ক্রোমোজোমে অনেক থাকে।
৫। সেন্ট্রোমিয়ারে সাধারণত কোন জীন থাকে না।	৫। প্রতি ক্রোমোমিয়ারে এক বা একাধিক জীন থাকে।

বৈশিষ্ট্য	DNA	RNA
১. গঠন	দুটি পলিনিউক্লিওটাইড শৃঙ্খল বিশিষ্ট।	একটি পলিনিউক্লিওটাইড শৃঙ্খল বিশিষ্ট।
২. অবস্থান	প্রধানত নিউক্লিয়াসে থাকে	কোষের সর্বত্র বিস্তৃত থাকে
৩. হেলিক্স	সব সময় ডবল হেলিক্স (দ্বিসূত্রক)	অধিকাংশই একসূত্রক, কখনও ডবল হেলিক্স
৪. পেন্টোজ সুগার	ডি-অক্সিরাইবোজ	রাইবোজ
৫. পাইরিমি-ডিন বেস	সাইটোসিন ও থাইমিন	সাইটোসিন ও ইউরাসিল
৬. স্থায়িত্ব	চিরস্থায়ী	কার্যগতভাবে ক্ষণস্থায়ী
৭. প্রকারভেদ	কার্যগতভাবে একটিমাত্র মৌলিক ধরন	তিনটি মৌলিক ধরন: mRNA, rRNA ও tRNA
৮. প্রতিরূপ সৃষ্টি	করতে পারে	পারে না
৯. কাজ	DNA জেনেটিক বার্তা ধারণ করে	DNA'র বার্তা ট্রান্সক্রিপশন ও ট্রান্সলেশন করাই RNA'র কাজ
১০. রঞ্জণ ধর্ম	ফুয়েলগেন রঞ্জক দ্বারা রঞ্জিত হয়।	ফুয়েলগেন রঞ্জক দ্বারা রঞ্জিত হয় না।
১১. নিউক্লিও-টাইডের সংখ্যা	প্রায় ৪.৩ মিলিয়ন	সংখ্যা অল্প এবং প্রায় ১২ হাজার পর্যন্ত হতে পারে।
১২. পাইরিমি-ডিন এর অনুপাত	সমান	সমান না

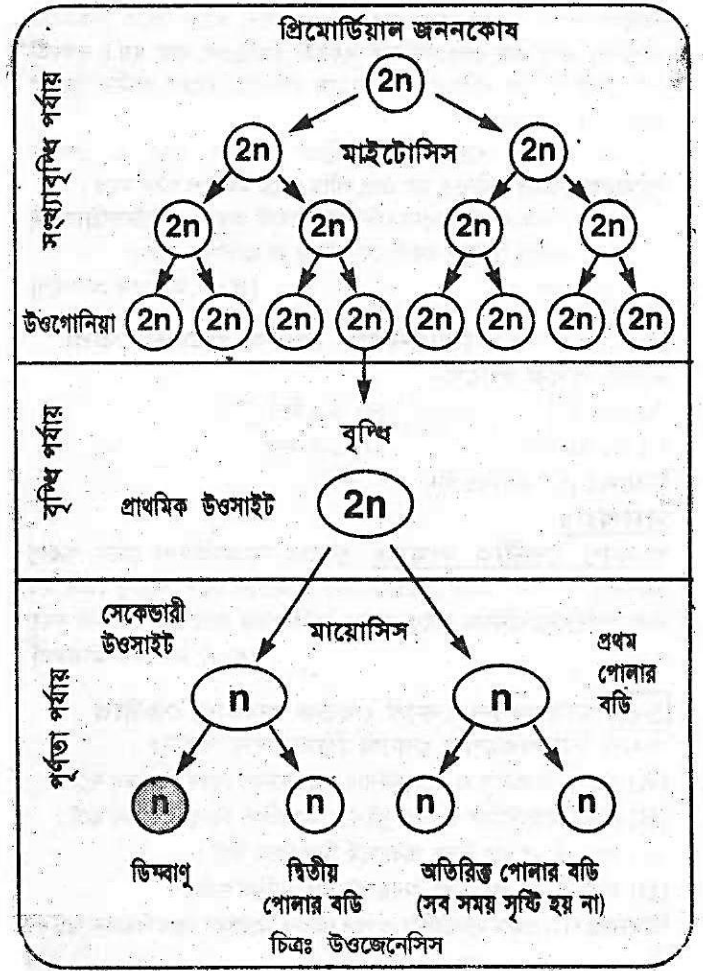
নিচে কয়েকটি প্রাণীর ডিপ্লয়েড(2X) ক্রোমোজোম সংখ্যা দেয়া হলো :

মানুষ	৪৬	ইদুর	৪২	কেঁচো	৩২
কুকুর	৭৮	বিড়াল	৩৮	মশা	৬
গরু	৬০	কুনো ব্যাঙ	২২	মাছি	১২
ছাগল	৬০	সোনা ব্যাঙ	২৬	রেশম মথ	৫৬
গিনিপিগ	৬৪	কবুতর	৮০	গাধা	৬২
মুরগী	৭৮	ঘোড়া	৬৪	শূকর	৩৮

জীবের তিনটি প্রধান চরিত্রঃ জীবের তিনটি প্রধান চরিত্র হলো-

- (i) স্ববিভাজন (Self duplication)
- (ii) অন্য পদার্থের সৃষ্টি (Hiterocatalysis)
- (ii) মিউটেশন (Mutation)।

স্পার্মাটোজেনেসিস	উওজেনেসিস
১. সমস্ত প্রক্রিয়া শুক্রাণুতে সম্পন্ন হয়।	১. প্রাথমিক পর্যায় ডিম্বাণুতে সম্পন্ন হলেও শেষ পর্যায় ডিম্বাণুতে বইরে ঘটে।
২. এ প্রক্রিয়ায় পুংগ্যামিট বা শুক্রাণু উৎপন্ন হয়।	২. এ প্রক্রিয়ায় স্ত্রীগ্যামিট বা ডিম্বাণু উৎপন্ন হয়।
৩. একটি জনন মাতৃকোষ থেকে চারটি সক্রিয় শুক্রাণু সৃষ্টি হয়।	৩. একটি জনন মাতৃকোষ থেকে একটি সক্রিয় ডিম্বাণু ও তিনটি নিষেকে ভূমিকাহীন পোলার বডি সৃষ্টি হয়।
৪. এ প্রক্রিয়ার শেষ পর্যায়ে স্পার্মাটিড রূপান্তরিত হয়ে শুক্রাণু গঠন করে।	৪. এ প্রক্রিয়ার শেষ পর্যায়ে ডিম্বাণুতে কোন রূপান্তর হয় না, শুধু আয়তনে বড় হয়।
৫. স্পার্মাটোজেনেসিসের সময় স্পার্মাটিডের বেশীর ভাগ নিউক্লিও-প্রাজম ও সাইটোপ্রাজম পরিত্যক্ত হয়, তাই পরিণত শুক্রাণুগুলো ছোট তবে সক্রিয় ও চলাচলে সক্ষম। খুব সামান্য পরিমাণ খাদ্য শুক্রাণুতে সঞ্চিত থাকে এবং শুক্রাণুটি কোন নির্দিষ্ট পর্দা ঘেরা থাকে না।	৫. উৎপন্ন ডিম্বাণু তুলনামূলকভাবে বড় ও চলাচলে অক্ষম। বেশী পরিমাণ খাদ্য ডিম্বাণুতে সঞ্চিত থাকে এবং ডিম্বাণুটি নির্দিষ্ট পর্দা ঘেরা থাকে।
৬. নিষেকে সহায়ক অ্যাক্সোগ্যামিক বস্তু ক্ষরিত হয়।	৬. নিষেকে সাহায্যকারী গাইনোগ্যামিক বস্তু ক্ষরিত হয়।
৭. নিষেকের আগেই সক্রিয় বিপাকীয় ক্রিয়া সংঘটিত হয়।	৭. নিষেকের আগেই বিপাকীয় ক্রিয়ার হার স্তিমিত থাকে।
৮. স্পার্মাটোজেনেসিসে উৎপন্ন শুক্রাণুর সংখ্যা অনেক বেশী।	৮. উওজেনেসিসের মাধ্যমে উৎপন্ন ডিম্বাণুর সংখ্যা তুলনামূলকভাবে অনেক কম।

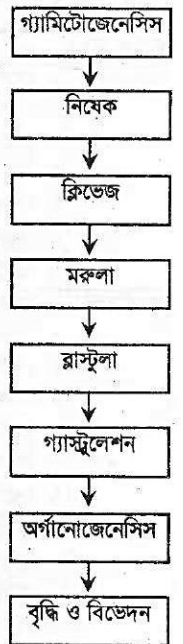


ছকের মাধ্যমে তিনটি জর্ণীয় স্তরের পরিণতি দেখানো হলো:

জর্ণীয় স্তর	পূর্ণাঙ্গ প্রাণিদেহে যে অংশ গঠিত হয়
এন্টোডার্ম	১. ত্বকের এপিডার্মাল অংশ এবং ত্বকীয় গ্রন্থি, চুল, পালক, ক্ষুর, নখ ও এক ধরণের শিং, ঘর্মগ্রন্থি ও আইশ। ২. চোখের রেটিনা ও লেন্স এবং অন্তঃকর্ণ(মেমব্রেনাস ল্যাবিরিন্থ) ৩. পায়ুর আবরণ। ৪. দাঁতের এনামেলসহ মৌখিক গহ্বর। ৫. সমগ্র স্নায়ুতন্ত্র ও কিছু পেশী। ৬. অ্যাক্সোনাল গ্রন্থির মেডুলা অংশ, পিটুইটারী গ্রন্থি ও নাকের আঁগ অংশ
মেসোডার্ম	১. অধিকাংশ পেশী; মেদকলা ও অন্যান্য যোজক কলা। ২. ডার্মিস, কয়েক ধরণের আইশ ও শিং এবং দাঁতের ডেন্টিন ৩. নটোকর্ড ও কঙ্কালতন্ত্র। ৪. রক্তসংবহনতন্ত্র। ৫. রেচন-জননতন্ত্রের বেশিরভাগ অংশ। ৬. সিলোমিক এপিথেলিয়াম, মেসেন্টারি। ৭. পৌষ্টিক নালীর বহিঃস্তর।
এন্ডোডার্ম	১. পৌষ্টিক নালীর আবরণ। ২. এ থেকে উদ্ভূত অঙ্গগুলোর এপিথেলীয় অংশ অর্থাৎ স্বসনতন্ত্র, থাইরয়েড ও থাইমাস গ্রন্থি, যকৃত ও অগ্ন্যাশয়। ৩. প্যারা থাইরয়েড গ্রন্থি, ইউস্টেশীয়ান নালী ও মধ্যকর্ণের আবরণ(কখনও কখনও)। ৪. রেচন-জননতন্ত্রের কিছু অংশ (মূত্রথলি ও ইউরেথ্রা)

ব্যক্তিজনিক পরিষ্কটনের ধাপগুলো নিম্নরূপ:

১. গ্যামিটোজেনেসিস: এ প্রক্রিয়ায় ডিপ্লয়েড জনন মাতৃকোষ থেকে হ্যাপ্লয়েড গ্যামিট সৃষ্টি হয়।
২. নিষেক: এ প্রক্রিয়ায় শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলনের ফলে জাইগোট সৃষ্টি হয়।
৩. ক্লিভেজ: জাইগোটের বিভাজনকে ক্লিভেজ বলে। এর ফলে একসারিতে সজ্জিত কোষ সমষ্টি গঠিত ফাঁপা বলের মতো ব্লাস্টুলা সৃষ্টি হয়।
৪. গ্যাস্ট্রুলেশন: ক্রমে আর্কেন্টেরণ (আদিঅন্ত্র) সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে গ্যাস্ট্রুলেশন বলে। এ ধাপে ব্লাস্টুলা প্রাচীর থেকে দুইটি বা তিনটি জর্ণীয় স্তর (এন্টোডার্ম, মেসোডার্ম, এন্ডোডার্ম) গঠিত হয়।
৫. অর্গানোজেনেসিস: এ ধাপে গ্যাস্ট্রুলেশনে সৃষ্ট তিনটি জর্ণীয় স্তরের বিভিন্ন কোষ থেকে দেহের বিভিন্ন অঙ্গ সৃষ্টির সূত্রপাত হয়।
৬. বৃদ্ধি ও বিভেদন: এ পর্যায়ে ক্রমের বৃদ্ধি ঘটে এবং প্রাথমিক অঙ্গগুলো কলাস্থানিকভাবে বিভেদিত হয়ে শরীরবৃত্তিক কাজ সম্পাদনে সক্ষম হয়ে উঠে।



৬

মেডেলের পরীক্ষা-নিরীক্ষাঃ বিভিন্ন ক্রসের জন্য মেডেল যে ৭ জোড়া পরস্পর বিরোধী বৈশিষ্ট্য বেছে নেন তা নিম্নরূপ-

১. গোলাকার বীজ ও কুণ্ডিত বীজ।
২. হলুদ বীজপত্র ও সবুজ বীজপত্র।
৩. রঙিন বীজাবরণ ও রংহীন(সাদা) বীজাবরণ।
৪. ফীত ফল ও খাঁজযুক্ত ফল।
৫. সবুজ ফল ও হলুদ ফল।
৬. কান্টিক পুষ্প ও শীর্ষক পুষ্প।
৭. দীর্ঘাকৃতির কাণ্ড ও খর্বাকৃতির কাণ্ড।

সাত জোড়া বৈশিষ্ট্যের মধ্যে প্রকট এবং প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ-

সংখ্যা	বৈশিষ্ট্য	প্রকট/প্রবল	প্রচ্ছন্ন
১.	বীজের আকার	গোলাকার	কুণ্ডিত
২.	বীজের বর্ণ	হলুদ	সবুজ
৩.	বীজাবরণের বর্ণ ও পুষ্পের বর্ণ	রঙিন	সাদা
৪.	ফলের আকার	ফীত	খাঁজযুক্ত
৫.	ফলের বর্ণ	সবুজ	হলুদ
৬.	পুষ্পের অবস্থান	কান্টিক	শীর্ষক
৭.	কাণ্ডের দৈর্ঘ্য	লম্বা	খাটো

জিনোটাইপঃ জীবের লক্ষণ নিয়ন্ত্রণকারী জীনযুগলের আভ্যন্তরীণ গঠনকে বলা হয় জিনোটাইপ।

ফিনোটাইপঃ জীবের প্রকাশিত লক্ষণকে ফিনোটাইপ বলা হয়।

মেডেলের ১ম সূত্রঃ (পৃথকীকরণ সূত্র)

☺ ইহা এক জোড়া বিপরীত ধর্মী বৈশিষ্ট্যের জন্য প্রযোজ্য। এই সূত্র

ঠিকমত অনুসরণ করা হলে-

ফিনোটাইপের অনুপাত = ৩:১

জিনোটাইপের অনুপাত = ১:২:১

ছকটি লক্ষ্য করঃ

ফিনোটাইপ	জিনোটাইপ	জিনোটাইপের অনুপাত	ফিনোটাইপের অনুপাত
লম্বা	TT	১ একই ধরণের	৩
	Tt	২ দুই ধরণের	
খাটো	tt	১ একই ধরণের	১

এখানে,

t = খাটো T = লম্বা t = প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য T = প্রকট বৈশিষ্ট্য।

মেডেলের ২য় সূত্রানুসারেঃ (স্বাধীন সঞ্চারণের সূত্র)

ইহা চারটি ভিন্নধর্মী বৈশিষ্ট্যের জন্য প্রযোজ্য। এই সূত্র ঠিকমত অনুসরণ

করা হলে-

ফিনোটাইপের অনুপাত = ৯:৩:৩:১

জিনোটাইপের অনুপাত = ১:২:২:৪:১:২:১:২:১

নীচের ছকটি লক্ষ্য কর:-

ফিনোটাইপ	জিনোটাইপ	জিনোটাইপের অনুপাত	ফিনোটাইপের অনুপাত
হলুদ ও গোল	YYRR	১	৯
	YYRr	২	
	YyRR	২	
	YyRr	৪	
হলুদ ও কুণ্ডিত	YYrr	১	৩
	Yyrr	২	
সবুজ ও গোল	yyRR	১	৩
	yyRr	২	
সবুজ ও কুণ্ডিত	yyrr	১	১

প্রকট ও প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য নিম্নে উল্লেখ করা হলোঃ

	প্রকট বৈশিষ্ট্য	প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য
১	কালো চুল	সোনালী চুল
২	কৌকড়ানো চুল	মসৃণ, বা সোজা চুল
৩	গায়ে প্রচুর লোম	গায়ে হালকা লোম
৪	টাক মাথা	স্বাভাবিক মাথা
৫	কালো চামড়া	সাদা চামড়া
৬	বাদামী চোখ	নীল চোখ
৭	ক্ষীণ দৃষ্টি	স্বাভাবিক দৃষ্টি
৮	স্বাভাবিক বা সুস্থ চোখ	বর্ণাক্রান্ত
৯	লম্বা দেহ	খাটো দেহ
১০	ভোতা নাক	সরু নাক
১১	রক্ত গ্রুপ A.B.AB	রক্ত গ্রুপ 'O'

লাল-সবুজ বর্ণাক্রান্তের তথ্যঃ

- ১। বর্ণাক্রান্ত নারীর চেয়ে পুরুষে বেশী দেখা যায়।
 - ২। নারীর ক্ষেত্রে বর্ণাক্রান্তের জন্য দুটি প্রচ্ছন্ন জীনের উপস্থিতির প্রয়োজন, কিন্তু পুরুষের একটি জীনই বর্ণাক্রান্তের জন্য যথেষ্ট।
 - ৩। পুরুষেরা কখনও বাহক হয়না।
 - ৪। বর্ণাক্রান্ত মহিলার পিতা সবসময়ই বর্ণাক্রান্ত হয় এবং ঐ মহিলা সবসময় বর্ণাক্রান্ত পুত্রের জন্ম দেয়।
 - ৫। বর্ণাক্রান্ত মহিলা কেবল তখনই বর্ণাক্রান্ত কন্যার জন্মদেয় যখন তার স্বামী বর্ণাক্রান্ত হয়।
 - ৬। বর্ণাক্রান্ত পিতার স্বাভাবিক কন্যা সমান অনুপাতে স্বাভাবিক ও বর্ণাক্রান্ত পুত্রের জন্ম দেয়।
- সুতরাং বিয়ের আগে এ বিষয়গুলো ভেবে দেখা দরকার। কারণ রাস্তায় যানবাহন চলাচলে লাল ও সবুজ আলো গুরুত্বপূর্ণ ট্রাফিক-সংকেত হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

মানুষের এ পর্যন্ত প্রায় ৬০টি সেক্স-লিংকড জীন পাওয়া গেছে।

নিচে কয়েকটি সেক্স-লিংকড বৈশিষ্ট্যের উদাহরণ দেয়া হলোঃ

বৈশিষ্ট্যের নাম	লক্ষণ
১। বর্ণাক্রান্ত	১। বিভিন্ন বর্ণের পার্থক্য বুঝতে না পারা।
২। হিমোফিলিয়া	২। রক্ততঞ্চনে অস্বাভাবিক বিলম্বের কারণে ক্ষতস্থান থেকে অবিরাম রক্তক্ষরণ।
৩। এক্সোডার্মাল ডিসপ্রাসিয়া	৩। ঘামগ্রন্থি ও দাঁতের অনুপস্থিতি।
৪। স্প্যাস্টিক প্যারাপ্রেজিয়া	৪। নিম্নপ্র-পেশীর আংশিক অবশ্যতা ও অনিয়ত কাঠিন্য।
৫। রাতকানা	৫। রাতে কোনো জিনিস স্পষ্ট দেখতে না পাওয়া।
৬। অপটিক অ্যাট্রফি	৬। অপটিক স্নায়ুর ক্ষয়িষ্ণুতা।
৭। জুভেনাইল গ্লুকোমা	৭। অক্ষিগোলকের কাঠিন্য।
৮। হোয়াইট ফোরলক	৮। মাথায় সনুখ ভাগে একগোছা সাদা চুল।
৯। মায়োপিয়া	৯। দৃষ্টিক্ষীণতা ও অন্যান্য জটিলতা।
১০। মাসক্যুলার ডিস্ট্রফি	১০। পেশী জটিলতা, দশ বছর বয়সেই শিশুর চলন শক্তি লোপ পায়।

আলোচ্য বিষয়	কোমলাস্থি/তরুণাস্থি	অস্থি
১। স্বভূতা	অপেক্ষাকৃত কম শক্ত যোজক কলা।	অত্যন্ত শক্ত যোজক কলা।
২। স্থিতিস্থাপকতা	স্থিতিস্থাপকযুক্ত	স্থিতিস্থাপকতা নেই।
৩। রূপান্তর	কোমলাস্থি অস্থিতে পরিবর্তিত হতে পারে।	অস্থি কোমলাস্থিতে পরিবর্তিত হতে পারে না।
৪। তন্ত্রময় আবরণ	কোমলাস্থির তন্ত্রময় আবরণ পেরিকন্ড্রিয়াম।	অস্থির তন্ত্রময় আবরণ পেরিওস্টিয়াম।
৫। হ্যাভারসিয়ান নালী	কোমলাস্থিতে হ্যাভারসিয়ান নালী অনুপস্থিত।	অস্থিতে হ্যাভারসিয়ান নালী অবশ্যই থাকে।
৬। ভকম্যানেরনালী	ভকম্যানের নালী থাকে না।	ভকম্যানের নালী থাকে।
৭। ল্যাকুনাস্থি কোষ	ল্যাকুনার মধ্যে কোমলাস্থি কোষ বা কলোসাইট থাকে। কোষ গোলাকার বা ডিম্বাকার।	ল্যাকুনার মধ্যে অস্থিকোষ বা অস্টিওসাইট থাকে। অস্থিকোষ মাকড়সার জালের মত।
৮। তন্ত্র উপস্থিতি	ধাত্রে তন্ত্র থাকে।	ধাত্রে তন্ত্র নেই।
৯। কাজ	অস্থি গঠনে ও অস্থির সংযোগস্থলে দৃঢ়তা ও স্থিতিস্থাপকতা আনা কোমলাস্থির প্রধান কাজ।	অস্থি দেহের কাঠামো গঠন, চলন, অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের সংরক্ষণ, রক্ত কণিকা উৎপাদন ইত্যাদি কাজ সম্পন্ন করে।

তরুণাস্থির প্রকারভেদ: ম্যাট্রিক্সের গঠনের উপর ভিত্তি করে নিচে বর্ণিত চার ধরনের তরুণাস্থি পাওয়া যায়। যথা-

(১) **স্বচ্ছ বা হ্যালাইন তরুণাস্থি:** এর ম্যাট্রিক্স দৃবৎ স্বচ্ছ, নীলাভ, নমনীয় এবং তন্ত্রবিহীন। স্বচ্ছ তরুণাস্থি পেরিকন্ড্রিয়াম নামক তন্ত্রময় আবরণে আবৃত থাকে। অবস্থান: স্তন্যপায়ীর নাক, শ্বাসনালী, স্বরযন্ত্র প্রভৃতি স্থানে এবং ব্যাঙ ও হাঙরের ফ্রণে বা পরিণত দেহে প্রচুর পরিমাণে এ ধরনের তরুণাস্থি পাওয়া যায়।

(২) **স্থিতিস্থাপক বা পীত-তন্ত্রময় তরুণাস্থি:** এর ম্যাট্রিক্স অস্বচ্ছ ও হালকা হলুদ বর্ণের। ম্যাট্রিক্সে স্থিতিস্থাপক পীততন্ত্র ছড়ানো থাকে। বাইরের দিকের তুলনায় ভেতরের তন্ত্রগুলো অপেক্ষাকৃত ঘনবিন্যস্ত। অবস্থান: বহিঃকর্ণ বা পিনা, আলজিহ্বা, ইউস্টেশীয়ান নালী প্রভৃতি অংশে এ ধরনের তরুণাস্থি পাওয়া যায়।

(৩) **শ্বেত-তন্ত্রময় তরুণাস্থি:** এর ম্যাট্রিক্স প্রচুর পরিমাণ শ্বেততন্ত্র থাকে। অবস্থান: বিশেষ কয়েকটি সন্ধিতে, যেমন-দৃষ্টি কেশরকার মধ্যবর্তী অঞ্চলে।

(৪) **চুনময় বা ক্যালসিয়ামইড তরুণাস্থি:** এ ক্ষেত্রে ম্যাট্রিক্সে প্রচুর ক্যালসিয়াম কার্বোনেট জমা থাকে, ফলে অনেকটা অস্থির মতো শক্ত রূপ ধারণ করে। অবস্থান: হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তকে এদের পাওয়া যায়।

নিউরনের প্রকারভেদঃ

□ অ্যাক্সনের উপর ভিত্তি করে নিউরনকে ৫ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

- মেরুহীন (Apolar):** ডেনড্রন বা অ্যাক্সন থাকে না। অ্যাক্সনাল মেডুলার ক্রোমাফিন নিউরন এই প্রকৃতির।
- একমেরুযুক্ত (Unipolar):** একটি মাত্র অ্যাক্সন থাকে। সকল বর্ধনশীল স্নায়ুকোষই এই ধরনের।
- ছদ্ম-একমেরু যুক্ত (Pseudo-unipolar):** ডেনড্রন ও অ্যাক্সন একটি দণ্ড থেকে উৎপন্ন হয়। এগুলো স্পাইনাল কর্ডে অবস্থিত।
- দ্বিমেরু যুক্ত (Bipolar):** একটি ডেনড্রন ও একটি অ্যাক্সন থাকে। যেমন- রেটিনার স্নায়ুতে।
- বহুমেরু যুক্ত (Multipolar):** একাধিক ডেনড্রন ও একটি অ্যাক্সন থাকে। স্নায়ুতন্ত্রের অধিকাংশ নিউরনই এ ধরনের।

□ কাজের উপর ভিত্তি করে নিউরনকে ৩ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

- সংবেদী (Sensory):** এসব নিউরন স্নায়ুউদ্দীপনা (Nerve impulse) দেহের বিভিন্ন প্রান্তের গ্রাহক থেকে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে বহন করে।
- চেষ্টীয় (Motor):** এসব নিউরন স্নায়ুউদ্দীপনা কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র থেকে ইফেক্টর (পেশী বা গ্রন্থি) বহন করে।
- সমস্বয়ক (adjustor):** এসব নিউরন সংবেদী ও চেষ্টীয় নিউরনের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে। এ ধরনের নিউরন কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে অবস্থিত।

বিভিন্ন ধরনের পেশীকলার তুলনাঃ

তুলনীয় বিষয়	রৈখিক/চিত্রিত ঐচ্ছিক পেশী	মসৃণ/অনৈচ্ছিক পেশী (ভিসেরাল পেশী)	হৃদপেশী
১। অবস্থান বা উদাহরণ	অস্থিসংলগ্ন পেশী, চক্ষু, জিহ্বা, গলকিল, ডুকের নীচে, হাত ও পায়ের কক্ষালের গায়ে	পৌষ্টিকনালী, শ্বাসনালী, রেচন-জনন নালী, রক্তনালী, লসিকা নালী, গ্রন্থিনালী, চোখের সিলীয় পেশী প্রভৃতি।	শুধুমাত্র হৃদপিণ্ড।
২। পেশী তন্ত্রর আকার	দীর্ঘ ও নলাকার।	মাকু আকৃতির	শাখাযিত, নলাকৃতির
৩। পেশী তন্ত্রর দৈর্ঘ্য	১-৪ সেন্টিমিটার	০.২-০.৫ সেন্টিমিটার বা ১৫-২০ μm	প্রায় ০.৮ মিলিমিটার বা প্রায় ১০০ μm
৪। পেশী তন্ত্রর ব্যাস	১০-৪০ μm	৮-১০ μm (স্থূল অংশ)	১২-১৫ μm
৫। নিউক্লিয়াসের সংখ্যা	একাধিক	একটি	একটি
৬। নিউক্লিয়াসের অবস্থান	পরিধির দিকে।	স্বীত কেন্দ্রে।	কেন্দ্রস্থলে।
৭। সারকোলেমা	স্পষ্ট ও সম্পূর্ণ	অস্পষ্ট ও সাধারণত অসম্পূর্ণ	স্পষ্ট (মোটামুটি) সূক্ষ্ম
৮। অনুপ্রস্থ রেখা	থাকে।	থাকেনা।	অস্পষ্টভাবে থাকে
৯। ইন্টারক্যালে-টেড ডিস্ক	নেই।	নেই।	আছে।
১০। শাখা-প্রশাখা	থাকেনা।	থাকেনা।	থাকে।
১১। প্রকৃতি	ঐচ্ছিক।	অনৈচ্ছিক	অনৈচ্ছিক
১২। সংকোচনের ক্ষমতা	দ্রুত ও শক্তিশালী।	মধুর ও দীর্ঘস্থায়ী / ধীরে	সাধারণ বা মধ্যম
১৩। সংকোচনের নিয়ন্ত্রক	কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের চেষ্টীয় স্নায়ু	স্বয়ংক্রিয় স্নায়ু।	দশম করোটিক স্নায়ুর কার্ডিয়াক শাখা (ভ্যাগাস)
১৪। রক্ত সরবরাহ	প্রচুর	মধ্যম	মধ্যম
১৫। হৃদময়তা	নেই।	আছে।	আছে।
১৬। নিঃসাদকাল	স্বল্পস্থায়ী।	দীর্ঘস্থায়ী।	দীর্ঘস্থায়ী
১৭। অবসাদ গ্রন্থতা	সহজেই হয়	সহজেই হয়।	সহজে হয়না।

অ্যাক্সন ও ডেনড্রাইট-এর পার্থক্যঃ

অ্যাক্সন (Axon)	ডেনড্রাইট (Dendrite)
১। একটি নিউরনে সর্বদা একটি অ্যাক্সন বিদ্যমান।	১। একটি নিউরনে একাধিক ডেনড্রাইট থাকতে পারে।
২। লম্বা।	২। ছোট।
৩। সাধারণত শাখাবিহীন; শাখায়ুক্ত হলে শাখা-প্রশাখার সংখ্যা অতি সামান্য।	৩। সাধারণত শাখায়ুক্ত।
৪। কার্যকারিতার দিক হতে এটি মোটর (motor)	৪। কার্যকারিতার দিক হতে এটি সংবেদী (sensory)
৫। নিসলস দানা অনুপস্থিত।	৫। নিসলস দানা উপস্থিত।
৬। র্যানভিয়ারের পর্ব থাকে।	৬। র্যানভিয়ারের পর্ব থাকেনা।
৭। সোয়ান কোষ থাকে।	৭। সোয়ান কোষ থাকেনা।
৮। অ্যাক্সন উদ্দীপনা কোষ দেহ থেকে পরবর্তী স্নায়ু কোষ বহন করে।	৮। উদ্দীপনা পূর্ববর্তী স্নায়ু কোষ থেকে অথবা গ্রাহক থেকে গ্রহন করে এবং কোষ দেহে প্রেরণ করে।

গ্যাংগ্লিয়নঃ কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের বাইরে একগুচ্ছ নিউরনের কোষ দেহের সমষ্টিকে গ্যাংগ্লিয়ন বলা হয়।

নিউক্লিয়াসঃ কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের ভিতরে একগুচ্ছ নিউরনের কোষ দেহের সমষ্টিকে নিউক্লিয়াস বলা হয়।

প্লেক্সাসঃ কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের বাইরে একগুচ্ছ নিউরনের এক্সনের সমষ্টিকে প্লেক্সাস বলা হয়।

ট্রাক্ট (Tract)ঃ কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের ভিতরে একগুচ্ছ নিউরনের এক্সনের সমষ্টিকে ট্রাক্ট বলা হয়।

❖ ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important আরও

কতকগুলো কোষঃ-

- (১) সাটলী কোষ-থাকে শুক্রাশয়ে
- (২) লিডিগ কোষ-থাকে শুক্রাশয়ে
- (৩) গ্রাফিয়ান ফলিকল থাকে-ডিম্বাশয়ে
- (৪) Adipose cell থাকে-সংযোজক কলায়
- (৫) রঞ্জক কোষ থাকে-সংযোজক কলায়।
- (৬) মেগাক্যারিওসাইট নামক কোষ থাকে-অস্থি মজ্জায়।
- (৭) প্যারাইটাল/অস্ট্রিনটিক কোষ থাকে-পাকস্থলীর গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থিতে।
(HCl নিঃসরণ করে)
- (৮) Basket Cell থাকে-লালাগ্রন্থি ও অন্যান্য গ্রন্থিতে
- (৯) পারকিনজি কোষ থাকে-মস্তিস্কে
- (১০) পিরামিডাকৃতি কোষ থাকে-মস্তিস্কে
- (১১) গলজি কোষ থাকে-মস্তিস্কে
- (১২) Chief cell বা জাইমোজেনিক কোষ-পাকস্থলীর গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থিতে।
(পেপসিন নিঃসরণ করে)

অগ্ন্যাশয় { অ্যাসিনাসঃ এনজাইম (ট্রিপসিন, লাইপেজ, অ্যামাইলেজ)
আইলেটস অব ল্যাংগারহ্যান্সঃ হরমোন
(α কোষ \rightarrow গ্লুকাগন)
(β কোষ \rightarrow ইনসুলিন)
(δ কোষ \rightarrow সোম্যাটোস্ট্যাটিন)

বিপন্ন বন্যপ্রাণী (Endangered Wild Animals, IUCN Bangladesh 2000 অনুসরণে)

স্তন্যপায়ী	পাখি	সরিসৃপ	উভচর
১। বন বিড়াল (<i>Felis Chaus</i>)	১। মাছরাঙ্গা (<i>Alcedo hercules</i>)	১। ডিবা কাছিম (<i>Cuora ambionsis</i>)	১। পটকা ব্যাঙ (<i>Uperodon globulosus</i>)
২। উদ (Aonyx cinerea)	২। পেঁচা (<i>Bubo nipalensis</i>)	২। সিলেটি কাছিম (<i>Kachuga sylhetensis</i>)	২। সবুজ ব্যাঙ (<i>Euphlyctes hexadactylus</i>)
৩। কালো ভালুক (<i>Ursus thibetanus</i>)	৩। ইট-টিটি (<i>Vanellus duvancelii</i>)	৩। কালো গুই (<i>Varanus salvator</i>)	৩। গাছ ব্যাঙ (<i>Rana taiphenensis</i>)
৪। বাগদাশ (<i>Viverra zibetha</i>)	৪। কাউ ধনেস (<i>Anthracoeros albirostris</i>)	৪। দুধরাজ সাপ (<i>Elaphe helena</i>)	
৫। গুগুং (<i>Platanista gangetica</i>)	৫। সাদা ঈগল (<i>Heliaetus leucogaster</i>)	৫। কাল কেউটে (<i>Bungarus caeruleus</i>)	

দ্বিপদ নামকরণের জনকঃ ১৭৫৮ সালে সুইডিশ বিজ্ঞানী ক্যারোলাস লিনিয়াস প্রাণীদের দ্বিপদ নামকরণের নীতি প্রবর্তন করে। এ জন্য তাঁকে দ্বিপদ নামকরণের জনক বলা হয়।

জেনে রাখা ভালঃ দ্বিপদ নামকরণ প্রকৃতপক্ষে সুইডিশ প্রকৃতি বিজ্ঞানী কাস্পার (Kaspar Bauhin, 1560-1624) বাউহিন উদ্ভাবন করেন এবং পরবর্তীতে লিনিয়াসের নামকরণ প্রথায় এর বহুল ব্যবহার ও স্বীকৃতি লাভ করে।

Chordata (কর্ডাটা) পর্বের Vertebrata (মেরুদণ্ডী) উপপর্বের ৭টি শ্রেণীর নাম, বৈশিষ্ট্য ও উদাহরণঃ

শ্রেণীর নাম	সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য	উদাহরণ
১. Cyclostomata (সাইক্লোস্টোমাটা) বা Myxini (ম্যাক্সিনি) চোয়ালবিহীন মেরুদণ্ডী প্রাণী।	১. আইশ, চোয়াল ও যুগ্ম পাখনা বিহীন সামুদ্রিক মৎস্য সদৃশ মেরুদণ্ডী প্রাণী। ২. মুখ গোলাকার, চোয়ালহীন ও অনেকটা ফানেল বা চোষকের ন্যায়।	<i>Petromyzon marinus</i> (ল্যামপ্রে) <i>Myxine glutinosa</i>
২. Chondrichthyes (কনড্রিকথিস তরুণাঙ্ঘ্রি বিশিষ্ট মাছ)	১. অন্তঃকঙ্কাল কোমলাঙ্ঘ্রি নির্মিত এবং এরা চোয়ালযুক্ত। ২. আইশ প্লাকয়েড ধরনের ও ৫-৭ জোড়া ফুলকা ছিদ্র থাকে। ৩. পুচ্ছ পাখনা হেটারো-সারকাল ধরনের।	<i>Scoliodon sorrakowah</i> (হাঙ্গর) <i>Raja raja</i> (স্ক্রেট) <i>Pristis</i> (করাত বিশিষ্ট হাঙ্গর)
৩. Osteichthyes (অস্টিকথিস) = (অস্থি বিশিষ্ট মাছ)	১. অন্তঃকঙ্কাল অস্থি নির্মিত আইশ সাধারণত গ্যানয়েড, সাইক্রয়েড বা টিনয়েড ধরনের। ২. জোড়া ফুলকা কানকো ও বায়ুথলি বিদ্যমান। ৩. পুচ্ছ পাখনা হোমোসারকাল ধরনের; মুখচ্ছিদ্র মাথার সম্মুখ-প্রান্তে অবস্থিত।	<i>Tenualosa ilisha</i> (ইলিশ মাছ) <i>Catla catla</i> (কাতলা মাছ)
৪. Amphibia (এফিবিয়া বা উভচর)	১. জীবনের প্রথম পর্যায় সাধারণত পানিতে এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় স্থলে বসবাস করার জন্য অভিযোজিত। লার্ভা অবস্থায় পানিতে ফুলকা শ্বসন করে এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় ফুসফুসীয় শ্বসন করে। ২. দেহত্বক সাধারণত আইশবিহীন, মসৃণ ও গ্রন্থিসমৃদ্ধ। ৩. অগ্রপদে চারটি ও পশ্চাৎপদে পাঁচটি নখরবিহীন আঙ্গুল। ৪. জীবনচক্রে লার্ভা দশা দেখা যায়।	<i>Rana tigerina</i> (সোনা ব্যাঙ) <i>Bufo melanostictus</i> (কুনো ব্যাঙ)
৫. Reptilia (রেপটাইলিয়া বা সরীসৃপ) এরা বৃকে ভর করে হাঁটে এবং সম্পূর্ণরূপে ডাঙায় বসবাসের জন্য অভিযোজিত।	১. ত্বক শুষ্ক এবং এপিডার্মাল আইশ দ্বারা আবৃত। ২. দুই জোড়া পদের (সাপ ব্যতীত) প্রতিটিতে নখরযুক্ত পাঁচটি আঙ্গুল আছে। ৩. হৃদপিণ্ডে অলিন্দ দুটি এবং নিলয় অংশকভাবে বিভক্ত।	<i>Naja naja</i> (গোখরা সাপ) <i>Varanus benaga</i> (গুঁই সাপ)
৬. Aves (এভিস বা পক্ষীকূল)	১. দেহ পলক দ্বারা আবৃত, সাধারণত উড্ডয়নক্ষম ও দ্বিপদ। ২. অগ্রপদ ডানায় রূপান্তরিত। ৩. চোয়াল দন্তহীন, চক্ষুতে রূপান্তরিত।	<i>Bubo bubo</i> (প্যাঁচা) <i>Columba livia</i> (কবুতর)
৭. Mammalia (ম্যামালিয়া বা স্তন্যপায়ী) এরা মাতৃস্তন্য পান করে। এরা উন্নত মেরুদণ্ডী।	১. দেহ লোম দ্বারা আবৃত। ২. স্ত্রী প্রাণীতে কার্যকরী স্তন গ্রন্থি বিদ্যমান। ৩. জীবিত সন্তান প্রসব করে। ব্যতিক্রমঃ প্লাটিপাস(ডিম পাড়ে) ৪. বহিঃকর্ণে পিনা, মধ্যকর্ণে ৩টি কর্ণাঙ্ঘ্রি এবং অন্তঃকর্ণে কবলিয়া উপস্থিত। ৫. রক্তে লোহিত কণিকায় নিউক্লিয়াস নেই (উট ব্যতীত)	<i>Homo sapiens</i> (মানুষ) <i>Panthera tigris</i> (বাঘ) <i>Axis axis</i> (হরিণ)

মেরুদণ্ডী প্রাণীর শ্রেণী বিন্যাসঃ মেরুদণ্ডী প্রাণী

সাধারণত সাত শ্রেণীতে বিভক্ত। যথাঃ-

শ্রেণীবিন্যাসের নাম	উদাহরণ
১ সাইক্লোস্টোমাটা বা অ্যাগনাথা	<i>Petromyzon</i> (ল্যামপ্র), <i>Myxine</i> (হ্যাগফিস)।
২ কনড্রিকথিস	<i>Scoliodon</i> (হাঙ্গর), <i>Sphyrna</i> (হাতুড়ী মাথা হাঙ্গর), <i>Torpeda</i> , <i>Pristis</i> (করাত মাছ), <i>Trygon</i> (শঙ্কর মাছ) ইত্যাদি।
৩ অস্টিকথিস	<i>Catla</i> (কাতলা), <i>Labeo</i> (রুই), <i>Cirrhina</i> (মুগেল), <i>Notopterus</i> (ফনুই) <i>Anabas</i> (কই মাছ), <i>Exocoetus</i> (উডুকু মাছ) ইত্যাদি।
৪ এম্ফিবিয়া বা উভচর	<i>Bufo</i> (কুনোব্যাঙ), <i>Rana</i> (সোনাব্যাঙ), <i>Rhacophorous</i> (গেছোব্যাঙ), <i>Echthyophis</i> (ইকথিওফিস), <i>Salamandra</i> (স্যালামান্ডার), <i>Necturus</i> (নেকচুয়াস), <i>Alytis</i> (অ্যালাইটিস), <i>Trylotriton</i> (ট্রাইলোট্রাইন) ইত্যাদি।
৫ রেপটাইলিয়া বা সরীসৃপ	<i>Calotes</i> (গিরগিটি), <i>Hemidactylus</i> (টিকটিকি), <i>Chrysemys</i> (কচ্ছপ), <i>Chamaelion</i> (বহুরূপী), <i>Draco</i> (উড়ন্ত টিকটিকি), <i>Naja</i> (সাপ), <i>Crocodilus</i> (কুমীর) ইত্যাদি।
৬ এভিস বা পক্ষীকুল	<i>Columba</i> (পায়রা), <i>Corvus</i> (কাক), <i>Anas</i> (হাঁস), <i>Struthio</i> (উটপাখি), <i>Gallus</i> (মোরগ), <i>Pava</i> (ময়ূর), <i>Apuila</i> (ঈগল) ইত্যাদি।
৭ ম্যামালিয়া বা স্তন্যপায়ী	<i>Balaenoptera</i> (নীলভিমি), <i>Cavia</i> (গিনিপিগ), <i>Pteropus</i> (বান্দুড়), <i>Homo</i> (মানুষ), <i>Ornithorhynchus</i> (প্রাটিপাস), <i>Macropus</i> (ক্যাম্বারক) ইত্যাদি।

ব্যাখ্যাঃ

মেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যে কয়েকটি উল্লেখযোগ্য পার্থক্যঃ

ভুলনীয় বিষয়	মৎস্য	উভচর	সরীসৃপ	পাখি	স্তন্যপায়ী
১। ডুক	ভেজা, গ্রহিময় ও সাধারণত ডার্মাল আইশ যুক্ত।	ভেজা, গ্রহিময় ও নল্ল।	গুচ্ছ ও এপিডার্মাল আইশে আবৃত।	গুচ্ছ ও এপিডার্মাল আইশে আবৃত।	গুচ্ছ গ্রহিময় ও পালকে আবৃত।
২। চলন অঙ্গ	পাখনা	দু'জোড়া পা	দু'জোড়া পা	একজোড়া ডানা ও এক জোড়া পা	এক জোড়া অগ্রবাহ ও এক জোড়া পশ্চাবাহ।
৩। শ্বসন অঙ্গ	ফুলকা	ফুসফুস	ফুসফুস	ফুসফুস	ফুসফুস
৪। ফর্ষপত	দুই প্রকোষ্ঠী	তিন প্রকোষ্ঠী	অসম্পূর্ণ ভাবে বিভক্ত চার প্রকোষ্ঠী	সম্পূর্ণ রূপে চার প্রকোষ্ঠী।	সম্পূর্ণ রূপে চার প্রকোষ্ঠী।
৫। রক্ত	শীতল	শীতল	শীতল	উষ্ণ	উষ্ণ
৬। ক্যারোটিক মাণ্ড	১০ জোড়া।	১০ জোড়া।	১২ জোড়া।	১২ জোড়া।	১২ জোড়া।
৭। অক্ষিপত্র	থাকেনা।	তিনটি।	তিনটি।	তিনটি।	দুটি।
৮। অবসারণী	থাকেনা।	তিনটি।	তিনটি।	তিনটি।	দুটি।
৯। নিষেক	বহিঃনিষেক	বহিঃনিষেক	অন্তঃনিষেক	অন্তঃনিষেক	অন্তঃনিষেক
১০। প্রসব	অনিষিক্ত ডিম।	অনিষিক্ত ডিম।	নিষিক্ত ডিম ও বাচ্চা।	নিষিক্ত ডিম।	বাচ্চা (হংসচক্ষু নিষিক্ত ডিম)

★ স্তন্যপায়ী প্রাণীদের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো নীচে উল্লেখ করা হলঃ

- ১। ইহাদের দেহ লোম দ্বারা আবৃত।
- ২। বহিঃকর্ণ বা পিনা থাকে।
- ৩। মেরুদণ্ডের কশেরুকাগুলো এসিলাস ধরণের।
- ৪। নিষেক সকল সময় অভ্যন্তরীণ।
- ৫। পুরুষ প্রাণীর উদরীয় গহবরের বাইরে 'ক্রেন্টাম' নামক ধলিতে শুক্রাশয় থাকে।
- ৬। বক্ষ ও উদর গহবরের মাঝখানে মধ্যচ্ছদা বা ডায়াফ্রাম নামক পর্দা বিদ্যমান।
- ৭। মাতৃগর্ভস্থ শিশুরা অমরার (Placenta) মাধ্যমে মাতৃদেহ হতে পুষ্টি গ্রহণ করে।

★ ★ ভর্তি পরীক্ষার জন্য প্রাটিহেলমিনথিস পর্বের নিম্নলিখিত প্রাণীগুলোও Important; কেননা ইহারা মানবদেহে বিভিন্ন রোগ সৃষ্টি করে থাকে।

- Taenia solium*
- Taenia saginatum*
- Schistosoma mansoni*
- Fasciolopsis buski*
- Echinococcus granulosus*
- Hymanolepis nana*

এসকারিস(Ascaris lumbricoides), এন্টারোবিয়াস

(Enterobius vermicularis)ঃ ইহারা নেমাথেলমিনথিস (নেমাটোডা) পর্বের প্রাণী। উপরোক্ত দুটিই মানুষের অঙ্গে বসবাসকারী ক্ষতিকর কৃমি।

★ ★ নেমাথেলমিনথিস পর্বের নিম্নলিখিত কৃমিগুলোও ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important.

- Ancylostoma duodenale* (হুকওয়ার্ম বা চাবুক কৃমি)
- Wuchereria bancrofti* (ফাইলেরিয়া কৃমি)
- Loa loa* (চোখের কৃমি)।

Platyhelminthes পর্বের প্রধান শ্রেণীসমূহঃ

শ্রেণী	উদাহরণ
Turbellaria (টার্বেলারিয়া)	<i>Dugesia tigrina</i> (প্ল্যানোরিয়া) <i>Bipalium kewensi</i> <i>Microstomum lineare</i>
Trematoda (ট্রিমাটোডা)	<i>Fasciola hepatica</i> (যকৃত কৃমি) <i>Schistosoma mansoni</i> <i>Aspidogaster conchicola</i> <i>Paragonimus westermani</i>
Cestoda (সিস্টোডা)	<i>Echinococcus granulosus</i> <i>Hymenolepis nana</i> <i>Taenia solium</i> (ফিতাকৃমি)

Nematoda পর্বের শ্রেণীসমূহঃ

শ্রেণী	উদাহরণ
Rhabditea (র্যাবডিটিয়া)	<i>Ascaris lumbricoides</i> (গোলকৃমি) <i>Enterobius vermicularis</i> (গুড়াকৃমি) <i>Wuchereria bancrofti</i> (ফাইলেরিয়া কৃমি) <i>Ancylostoma duodenale</i> (হুক কৃমি) <i>Loa loa</i> (চোখ কৃমি)
Enoplea (ইনোপ্লিয়া)	<i>Trichinella spiralis</i> (চাবুক কৃমি) <i>Trichuris trichiura</i> <i>Diectophyme renale</i> <i>Paragonimus westermani</i>

জীবিত Arthropoda পর্বের কয়েকটি প্রধান শ্রেণীর পরিচিতিঃ

শ্রেণী	উদাহরণ
Arachnida (অ্যারাকনিডা)	<i>Bubtus tamulus</i> <i>Bllphilus annulatus</i> <i>Sarcoptes scabiei</i> (চুলকানী মাইট)
Malacostraca (ম্যালোকোস্ট্রাকা)	<i>Penaeus monodon</i> (বাগদা চিংড়ি) <i>Macrobrachium rosenbergii</i> (গলদা ইচা) <i>Leander stylienus</i> (গুঁড়া ইচা) <i>Sylla serrata</i> (কাঁকড়া)
Diplopoda	<i>Julus terrestris</i> (হাজার পদী)
Chilopoda (কিলোপোডা)	<i>Scolopendra gigantea</i> (শত পদী) <i>Lithobius forficatus</i>
Insecta (ইনসেক্টা)	<i>Periplaneta americana</i> (তেলাপোকা) <i>Musca domestica</i> (মাছি) <i>Pediculus humanus</i> (উকুন) <i>Bombyx mosi</i> (রেশম পোকা)

মেরুদণ্ডী ও অমেরুদণ্ডী প্রাণীর তুলনাঃ

তুলনার বিষয়	মেরুদণ্ডী প্রাণী	অমেরুদণ্ডী প্রাণী
১। মেরুদণ্ড	পৃষ্ঠ মধ্যরেখা বরাবর অবস্থিত এবং কশেরুকায় গঠিত।	অনুপস্থিত।
২। স্নায়ুরঞ্জ	ফাঁপা, দেহের পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত।	নিরেট, দেহের অক্ষীয়দেশে অবস্থিত।
৩। প্রতিসাম্য	দ্বিপার্শ্বীয়	অপ্রতিসম, অরীয় বা দ্বিপার্শ্বীয়।
৪। হৃদপিণ্ড	দেহের অক্ষীয়দেশে।	যদি থাকে তবে পৃষ্ঠদেশে।
৫। হিমোগ্লোবিন	সবসময় লোহিত কণিকার অভ্যন্তরে।	যদি থাকে তবে রক্তরসে দ্রবীভূত অবস্থায়।
৬। মস্তিষ্ক	সবসময়ই থাকে এবং করোটির অভ্যন্তরে সুরক্ষিত।	যদি থাকে, তবে তা করোটি দিয়ে আবৃত নয়।
৭। অন্তঃকক্ষাল	অস্থি ও তরুণাস্থি নিয়ে গঠিত।	সাধারণত থাকে না, থাকলেও অস্থি ও তরুণাস্থি দিয়ে তৈরী নয়।
৮। দেহত্বক	বহিঃত্বক ও অন্তঃত্বক লইয়া গঠিত।	একস্তর দ্বারা গঠিত।
৯। গমন অঙ্গ	দুই জোড়ার বেশী নয়।	(যদি থাকে) সাধারণত দুই/দুই জোড়ার বেশী।
১০। পায়ুছিদ্র	সাধারণত দেহের পশ্চাৎ ভাগের প্রান্তদেশে অবস্থিত।	(যদি থাকে) দেহের পশ্চাৎ প্রান্তে অবস্থিত।
১১। প্রকৃত লেজ	পায়ুর পরবর্তী দেহাংশ দ্বারা গঠিত।	নাই
১২। অক্ষি	সর্বদাই সরলাক্ষি এবং মস্তিষ্ক হইতে সৃষ্ট।	পুঞ্জাক্ষি বা সরলাক্ষি কিন্তু মস্তিষ্ক হইতে সৃষ্ট নয়।
১৩। ফুলকা ছিদ্র	পরিণত অবস্থায় অথবা ক্রম অবস্থায় ফুলকা-ছিদ্র অবশ্যই থাকে।	জীবনের কোন অবস্থায় ফুলকাছিদ্র দেখা যায় না।
১৪। শ্বসন	নির্দিষ্ট শ্বাসযন্ত্র অবশ্যই আছে। মৌলিক জলজ প্রাণীর প্রধান শ্বাসযন্ত্র ফুলকা, কিন্তু স্থলজ প্রাণীর প্রধান শ্বাসযন্ত্র ফুসফুস।	নির্দিষ্ট শ্বাসযন্ত্র আছে অথবা নাই
১৫। রক্ত সংবহন	বদ্ধ রক্ত সংবহন তন্ত্র।	প্রধানতঃ মুক্ত রক্ত সংবহন তন্ত্র অ্যানিলিডার রক্ত সংবহন তন্ত্র বদ্ধ।
(ক) হৃৎপিণ্ড	অবশ্যই থাকে। দেহের অক্ষীয় দেশে পৌষ্টিক নালীর নীচে অবস্থিত।	নাই অথবা আছে। থাকিলে দেহেরপৃষ্ঠদেশে অর্থাৎ পৌষ্টিক নালীর উপরে অবস্থিত।
(খ) লোহিত রক্তকণিকা	আছে।	নাই
(গ) হিমোগ্লোবিন	অবশ্যই আছে। লোহিত রক্তকণিকার সাইটোপ্লাজমে থাকে	নাই অথবা আছে। থাকিলে রক্তরসে দ্রবীভূত থাকে
(ঘ) যকৃত পোর্টাল তন্ত্র	আছে।	নাই।
১৬। রেচন অঙ্গ	অবশ্যই আছে। প্রধান রেচন অঙ্গ এক-জোড়া বৃক্ক।	নাই অথবা আছে রেচন অঙ্গ প্রধানতঃ নেফ্রিডিয়া ম্যালপি-জিয়ান নালিকা ইত্যাদি।
১৭। লিঙ্গ	একলিঙ্গ।	একলিঙ্গ কিংবা উভয় লিঙ্গ
১৮। প্রজনন পদ্ধতি	কেবল মাত্র যৌন প্রজনন।	অযৌন, যৌন অথবা উভয় পদ্ধতি।
১৯। উদাহরণ	ব্যাঙ, গিনিপিগ, মানুষ ইত্যাদি।	অ্যামিবা, কেঁচো, মশা, চিহড়ি আরশোলা, শামুক ইত্যাদি।

মেরুদণ্ডী প্রাণী ও অমেরুদণ্ডী কডেটে প্রাণীর পার্থক্যঃ

আলোচ্য বিষয়	মেরুদণ্ডী প্রাণী	অমেরুদণ্ডী কডেটে প্রাণী
১। নটোকর্ডের উৎপত্তি	১। মেসোডার্ম স্তর থেকে নটোকর্ড সৃষ্টি হয়।	১। নটোকর্ড সাধারণতঃ এন্ডোডার্ম স্তর থেকে সৃষ্টি হয়
২। নটোকর্ডের স্থায়িত্ব	২। শুধুমাত্র জ্ঞাবহস্থায় নটোকর্ড বিদ্যমান। পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় এটি মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।	২। নটোকর্ড সাধারণতঃ সারা জীবন থাকে। কোন অবস্থায়ই মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়না।
৩। নিষেক	৩। এনিম্যাল প্রান্ত দিয়ে ডিম্বাণু ও শুক্রাণুর মিলন ঘটে।	৩। ভেজিটাল প্রান্ত দিয়ে ডিম্বাণু ও শুক্রাণুর মিলন ঘটে।
৪। অ্যাক্ট্রিয়াম	৪। অ্যাক্ট্রিয়াম গহ্বর থাকেনা	৪। অ্যাক্ট্রিয়াম গহ্বর থাকে
৫। শ্বসন	৫। পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় ফুসফুস অথবা ত্বক অথবা ফুলকার সাহায্যে শ্বসন করে।	৫। পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় গলবিলীয় ফুলকা ছিদ্রের সাহায্যে শ্বসন করে।

আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীদের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলি হলো-

- (ক) সন্ধিয়ুক্ত উপাঙ্গ বিদ্যমান
 - (খ) পুঞ্জাক্ষি বিদ্যমান
- দেহগব্বর রক্তে পূর্ণ এবং হিমোসিল নামে পরিচিত। অন্যদিকে পাখিদের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো হলো-
- (ক) পালকদ্বারা দেহ আবৃত
 - (খ) ইহাদের অগ্রপদ উড়ার সুবিধার্থে ডানায় পরিণত হয়েছে।
 - (গ) হৃৎপিণ্ড সম্পূর্ণরূপে চার প্রকোষ্ঠে বিভক্ত।

ইনসেকটা শ্রেণীর বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপঃ

- ১। দেহ বাহ্যিকভাবে, মস্তক, বক্ষ ও উদরে বিভক্ত এবং বহিঃস্থকক্ষাল দ্বারা আবৃত।
 - ২। সাধারণতঃ বক্ষদেশে তিন জোড়া সন্ধিয়ুক্ত পা থাকে এবং পৃষ্ঠদেশে দুই জোড়া পাখা থাকে।
 - ৩। এদের মস্তকে একজোড়া এন্টেনা ও একজোড়া পুঞ্জাক্ষি বিদ্যমান।
 - ৪। এরা ট্রাকিয়া নামক বিশেষ নালীকার সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়। (বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা শ্বসন করে)
 - ৫। এই শ্রেণীর প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গের নাম ম্যালপিজিয়ান নালিকা। (বা ম্যালপিজিয়ান টিউবিউলস)
- [পৃথিবীর প্রায় ৭৫% আর্থ্রোপোডাই Insecta শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত]

এক নজরে উভচর প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যঃ

- (১) ত্বক নগ্ন, অর্দ্র ও গ্রন্থিময়
- (২) দুইটি অক্সিপিটাল কভাইন
- (৩) আঙ্গুলবিশিষ্ট নখরবিহীন পা
- (৪) পায়ের পোড়ার দিকে একটি ও শীর্ষে দুইটি অস্থি
- (৫) লার্বাদশায় ফুলকা ও পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় ফুসফুসীয় কিংবা উভয় শ্বসন, অথবা ত্বকীয় ও মুখগহ্বরীয় শ্বসন।
- (৬) আন্তঃঅলিন্দ পর্দা দ্বারা অলিন্দ সম্পূর্ণভাবে দুইটি প্রকোষ্ঠে বিভক্ত, কিন্তু নিলয় অবিভক্ত।
- (৭) একটি সুম্পষ্ট কোনাস আর্টারিওসাস
- (৮) দশজোড়া করোটিক স্নায়ু
- (৯) লার্ভা জলচর
- (১০) সম্পূর্ণ রূপান্তর প্রদর্শন করে।
- (১১) অড্রুপদে ৪টি ও পশ্চাপদে ৫টি করে আঙ্গুল থাকে।

ম্যালেরিয়ার পরজীবীর নাম	রোগের নাম	সৃষ্ট জ্বরের প্রকৃতি	সুণ্ণাবস্থাকাল
<i>Plasmodium falciparum</i>	ম্যালিগন্যান্ট টারসিয়ান ম্যালেরিয়া	৩৬-৪৮ ঘন্টা পর পর জ্বর আসে	৮-১৫ দিন
<i>Plasmodium malariae</i>	কোয়ার্ট্যান ম্যালেরিয়া	৭২ ঘন্টা পর পর জ্বর আসে	১৮-৪০ দিন
<i>Plasmodium vivax</i>	বিনাইন টারসিয়ান ম্যালেরিয়া	৪৮ ঘন্টা পর পর জ্বর আসে	১২-২০ দিন
<i>Plasmodium ovale</i>	মৃদু টারসিয়ান ম্যালেরিয়া	৪৮ ঘন্টা পর পর জ্বর আসে	১১-১৬ দিন

ম্যালেরিয়ার পরজীবীর অযৌন ও যৌন চক্রের মধ্যে পার্থক্যঃ

তুলনীয় বিষয়	অযৌন চক্র	যৌন চক্র
১. পোষকের যে স্থানে ঘটে	মানুষের যকৃত ও লোহিত কণিকায়।	মশকীর ক্রূপের মধ্যে এবং হিমোসিলে।
২. মধ্যবর্তী ধাপসমূহ	মেরোজয়েট, ট্রফোজয়েট, সাইজন্ট, সিগনেট রিং ও রোজেট এ চক্রের প্রধান মধ্যবর্তী ধাপ।	এ চক্রে গ্যামেট, জাইগোট, উওকিনেট উওসিস্ট ও স্পোরোজয়েট দেখা যায়।
৩. সর্বশেষ ধাপ	গ্যামেটোসাইট।	স্পোরোজয়েট।
৪. হিমোজয়েন	এই চক্রের শেষের দিকে হিমোজয়েন সৃষ্টি হয়।	কখনই হিমোজয়েন সৃষ্টি হয় না।
৫. পোষকদেহে প্রতিক্রিয়া	কাঁপনিসহ জ্বর; সে সঙ্গে অন্যান্য উপসর্গ	তেমন কোনো প্রতিক্রিয়া দেখা যায় না।
৬. চক্রের পুনরাবৃত্তি	ঘটে	ঘটে না।
৭. জাইগোট	যেহেতু গ্যামেট সৃষ্টি হয় না তাই জাইগোট উৎপন্ন হওয়ার কোনো সম্ভাবনা নেই	পুং ও স্ত্রী গ্যামেটের মিলন ঘটিয়ে জাইগোট সৃষ্টি করে।

অযৌন চক্রে (মানবদেহে) যে সব দশা দেখা যায়ঃ

- (১) স্পোরোজোয়াইট (উৎপন্ন হয় মশকীয় পাকস্থলীর দেয়ালে)
- (২) ক্রিস্টোমেরোজোয়াইট
- (৩) মেটা ক্রিস্টোমেরোজোয়াইট
- (৪) সিগনেট রিং
- (৫) ট্রফোজোয়াইট
- (৬) সাইজন্ট
- (৭) মেরোজোয়াইট
- (৮) গ্যামেটোসাইট

যৌনচক্রে (মশকীয়দেহে) যে সব দশা দেখা যায়ঃ

- (১) গ্যামেটোসাইট (উৎপন্ন হয় মানবদেহে অযৌন চক্রে)
- (২) পুংগ্যামেট ও স্ত্রীগ্যামেট
- (৩) উওকিনেট
- (৪) উওসিস্ট (ক্রূপের প্রাচীরে ৫০-৫০০টি উওসিস্ট থাকতে পারে)
- (৫) স্পোরোজোয়াইট
- (৬) স্পোরোজোয়াইট।

মশাবাহিত রোগঃ কালাজুর জীবাণুর নাম *Leishmania donovani*। এই জীবাণুটি Sandfly (বালিমাছি) নামক মাছির খাদ্য দ্রব্যের মাধ্যমে মানুষের দেহে সংক্রমিত করায়। এছাড়া ডায়রিয়ার জীবাণু মাছি দ্বারা বাহিত হয়।

এবার আসি মশাবাহিত রোগের কথায়। নিম্নলিখিত রোগসমূহের জীবাণু মশায় মাধ্যমে সংক্রমিত হয়-

- (i) ম্যালেরিয়া
- (ii) ফাইলেরিয়া
- (iii) ডেঙ্গুজ্বর
- (iv) নীলজ্বর
- (v) পীতজ্বর (Yellow Fever)
- (vi) ভাইরাল আর্থ্রাইটিস (একপ্রকার বাত)

উপরোক্ত রোগগুলোর মধ্যে কেবল মাত্র ম্যালেরিয়া ও ফাইলেরিয়াই অ্যানোফিলিস মশকীর মাধ্যমে সংক্রমিত হয়।

নং	সাইজোগনী চক্রের সর্বশেষ ধাপ / গুরুত্বপূর্ণ ধাপ	উৎপত্তিস্থল
১	স্পোরোজোয়াইট	মশকীয় পাকস্থলীর বহিঃপ্রাচীরে সৃষ্টি হয়।
২	গ্যামেটোসাইট	মানুষের লোহিত কণিকায়
৩	ক্রিস্টোমেরোজোয়াইট	মানুষের যকৃতে
৪	মেরোজোয়াইট	মানুষের লোহিত কণিকায়
৫	সিগনেট রিং	মানুষের লোহিত কণিকায়
৬	সাইজন্ট	মানুষের লোহিত কণিকায়, যকৃতে
৭	রোজেট	মানুষের লোহিত কণিকায়
৮	মাইক্রো ও ম্যাক্রো গ্যামেটোসাইট	মানুষের লোহিত কণিকায়
৯	ম্যালেরিয়া জীবাণুতে ফ্লাজেলা সৃষ্টি হয় বা এক্সফ্লাজেলাশন ঘটে	মশকীয় পাকস্থলী বা ক্রূপে
১০	পুংজনন কোষ সৃষ্টি হয়	মশকীয় পাকস্থলী বা ক্রূপে
১১	স্ত্রী জনন কোষ সৃষ্টি করে	মশকীয় পাকস্থলী বা ক্রূপে
১২	নিষেক বা জাইগোট সৃষ্টি হয়	মশকীয় পাকস্থলী বা ক্রূপে
১৩	উওকিনেট	মশকীয় পাকস্থলী বা ক্রূপে
১৪	উওসিস্ট	মশকীয় পাকস্থলীর বহিঃপ্রাচীরের ঠিক নীচে

জেনে রাখা ভালঃ

প্লাজমোডিয়াম গণভুক্ত চারটি প্রজাতির তুলনামূলক বৈশিষ্ট্যঃ

বৈশিষ্ট্য	<i>P.vivax</i>	<i>P.falciparum</i>	<i>P.malariae</i>	<i>P.ovale</i>
১. ভৌগোলিক বিস্তার	নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চল	উষ্ণ অঞ্চল	উষ্ণ ও নাতিশী-তোষ্ণ অঞ্চল	ফিলিপাইন ও নাইজেরিয়া
২. প্রতি ঘন মিলিমিটার রক্তে জীবাণু সংখ্যা	২০-৪,০০০	৬০-১,৫০,০০০	৫-১০,০০০	৫০-১,০০,০০০
৩. সুপ্তিকাল	১১-১৪দিন	৯-১০দিন	১৮-২১ দিন	৯ দিন
৪. সাইজোগনীর সময়কাল	৪৮ঘন্টা	৩৬-৪৮ঘন্টা	৭২ ঘন্টা	৪৮ ঘন্টা
৫. মেরোজোয়াইটের সংখ্যা	১২-২৪	১৮-২৪	৬-১২	৬-১২
৬. মেরোজোয়াইটের সঙ্ক্রমিত	দুই চক্রে সঙ্ক্রমিত	আস্থুরের খোকার ন্যায় সঙ্ক্রমিত	গোলাপের পাপড়ির ন্যায় বিন্যস্ত	অনিয়ত
৭. সাইজন্ট	লোহিত রক্ত-কণিকা অপেক্ষা বড়	লোহিত রক্ত-কণিকা অপেক্ষা অনেক ছোট	লোহিত রক্ত-কণিকা অপেক্ষা সামান্য ছোট	লোহিত রক্ত-কণিকা অপেক্ষা ছোট
৮. আক্রান্ত মানুষের বয়স	তরুণ	সববয়সী	বৃদ্ধ	অজানা
৯. গ্যামেটোসাইট	গোলাকার	অর্ধ চন্দ্রাকার	গোলাকার	ডিম্বাকার
১০. জ্বরের প্রকৃতি	বিনাইন টারসিয়ান	ম্যালিগন্যান্ট	কোয়ার্ট্যান	মৃদু টারসিয়ান

মনে রাখতে পারলে ভাল হয়ঃ

ম্যালেরিয়া জীবাণু-

- মানবদেহে প্রবেশ করে — স্পোরোজোয়াইট রূপে।
 - মশকীর দেহে প্রবেশ করে — গ্যামেটোসাইট রূপে।
 - যকৃতে প্রবেশ করে — স্পোরোজোয়াইট রূপে।
 - লোহিত কণিকায় প্রবেশ করে — ক্রিস্টোমেরোজোয়াইট রূপে।
- ☛ জ্বর আসে মেরোজোয়াইট পর্যায়ে।

ম্যালেরিয়া জীবাণুর শ্রেণীবিন্যাসঃ

Phylum (পর্ব) : Protozoa
 Class (শ্রেণী) : Sporozou
 Order (বর্গ) : Haemosporidia
 Family (গোত্র) : Plasmodiidae
 Genus (গণ) : Plasmodium
 Species (প্রজাতি) : Plasmodium vivax

যকৃত সাইজোগনীতে নিম্নলিখিত ধাপগুলো পাওয়া যায়ঃ

- স্পোরোজোয়াইট;
- ক্রিস্টোজোয়াইট;
- সাইজন্ট
- ক্রিস্টোমেরোজোয়াইট
- মেটা ক্রিস্টোমেরোজোয়াইট

লোহিতকণিকা সাইজোগনীতে নিম্নলিখিত ধাপগুলো পাওয়া যায়ঃ

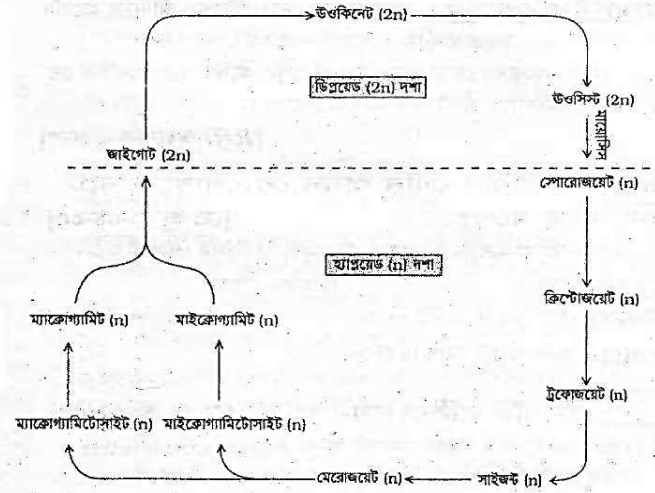
- ট্রফোজোয়াইট
- সিগনেট রিং
- অ্যামিবিয়ড টফোজোয়াইট
- সাইজন্ট
- রোজেট
- মেরোজোয়াইট
- গ্যামেটোসাইট

মশকীর দেহে ম্যালেরিয়ার যৌন চক্রে নিম্নলিখিত ধাপগুলো পাওয়া যায়ঃ

- ম্যাক্রো গ্যামেট বা ডিম্বাণু
- মাইক্রো গ্যামেট বা পুংজনন কোষ
- উওসিস্ট
- উওকিনেট
- জাইগোট

মশকীর দেহে স্পোরোগনী চক্রে পাওয়া যায়ঃ

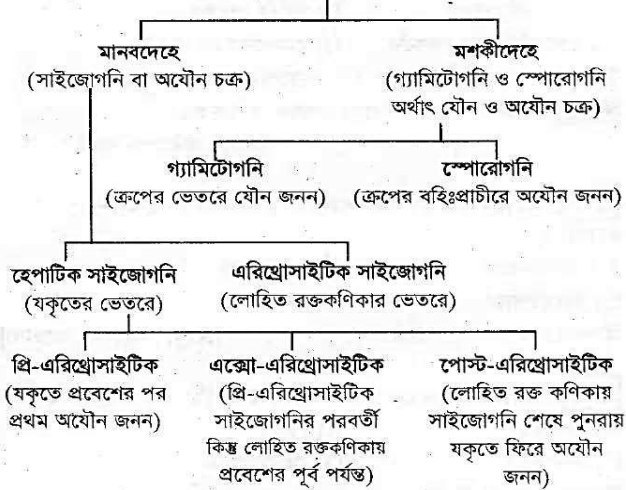
- স্পোরোজোয়াইট।



পরজীবী এবং মিথোজীবীর মধ্যে পার্থক্যঃ

তুলনীয় বিষয়	পরজীবী	মিথোজীবী
১. সংজ্ঞা	যে সব জীব জীবন ধারণের জন্য আংশিক বা পূর্ণভাবে অন্য প্রজাতির জীবের উপর নির্ভরশীল তাদের পরজীবী বলে।	ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত দুটি জীব যখন ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পর উপকৃত হয় তখন তাদের প্রত্যেককে মিথোজীবী বলে।
২. ঘনিষ্ঠতা	পরজীবী পোষকের সাথে ঘনিষ্ঠভাবে সম্পর্কযুক্ত থাকতে পারে, নাও পারে।	বিভিন্ন মিথোজীবী সময় সময় ঘনিষ্ঠভাবে সম্পর্ক স্থাপন করে।
৩. নির্ভরশীলতা	পরজীবী পোষকের উপর নির্ভরশীল।	মিথোজীবী দুটি পরস্পরের উপর নির্ভরশীল।
৪. সহাবস্থানের ফলাফল	পরজীবী উপকৃত হয়, কিন্তু পোষক ক্ষতিগ্রস্ত হয়ে থাকে।	উভয়ে উপকৃত হয়।
৫. অঙ্গ পরিবর্তন	পুষ্টির জন্য এদের দেহের বিভিন্ন অঙ্গের সামান্য বা আমূল পরিবর্তন ঘটে।	এদের দেহের কোনো অঙ্গের তেমন পরিবর্তন ঘটে না।
৬. উদাহরণ	<i>Plasmodium vivax</i> (ম্যালেরিয়ার পরজীবী)	<i>Chlorohydra viridissima</i> (সবুজ হাইড্রা) ও <i>Zoochlorella</i> (শৈবাল)

এক নজরে ম্যালেরিয়ার পরজীবীর জীবনচক্র



হেপাটিক সাইজোগনি ও এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনির মধ্যে পার্থক্য:

হেপাটিক সাইজোগনি	এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি
১। এ চক্র মানুষের যকৃতে অনুষ্ঠিত হয়।	১। এটি লোহিত কণিকায় ঘটে।
২। এতে ক্রিস্টোজোয়েট, ক্রিস্টোমেরোজোয়েট ও মেটাক্রিস্টোমেরোজোয়েট নামক পর্যায়সমূহ পাওয়া যায়।	২। এখানে ট্রফোজোয়েট, সিগনেট রিং, সাইজন্ট ও মেরোজোয়েট ধাপসমূহ পরিলক্ষিত হয়।
৩। হিমোজয়েন উৎপন্ন হয় না।	৩। হিমোজয়েন উৎপন্ন হয়।
৪। এই চক্র চলাকালে মানুষের জ্বর হয় না।	৪। এই চক্র চলাকালে মানবদেহে কাঁপনিসহ জ্বর হয়।
৫। সাফনার্স কণা দেখা যায় না।	৫। সাইজন্টের বাইরে সাফনার্স কণা দেখা যায়।

বাংলাদেশে Hydra-র বিভিন্ন প্রজাতিঃ

নিম্নলিখিত প্রজাতিগুলো কম-বেশী বাংলাদেশে পাওয়া যায়ঃ

Hydra vulgaris (হাইড্রা ভালগ্যারিস) : এটি হালকা বাদামী বা হলুদ বর্ণের বা বর্ণহীন।

Chlorohydra viridissima (ক্লোরোহাইড্রা ভিরিডিসিমা) : এটি সবুজ বর্ণের।

Pelmatohydra aligactis (পেলম্যাটোহাইড্রা ওলিগ্যাকটিস) : এটি দেখতে বাদামী বর্ণের।

Hydra gangetica (হাইড্রা গ্যাঞ্জটিকা) : এটি সাদা অথবা হালকা গোলাপী বর্ণের।

উপরোক্ত প্রজাতিগুলোর মধ্যে বাংলাদেশে *Hydra vulgaris* -ই বেশী পাওয়া যায়।

হাইড্রা সম্পর্কে কিছু Important তথ্য:

☑ Hydra'র প্রকৃত আবিষ্কারক- অ্যাব্রাহাম ট্রেমলে(১৭৪৪ সালে)।

☑ Hydra'র নামকারক- ক্যারোলাস লিনিয়াস।

☑ Hydra'র পুনরুৎপত্তি ক্ষমতার আবিষ্কারক- ট্রেমলে।

☑ Hydra অমর এ কথা বলেন- ব্রায়েন।

☑ নিডেরিয়া জাতীয় প্রাণীদের দেহ হতে ২৩ ধরনের নেমাটোসিস্ট সনাক্ত করেন- ভার্গার।

☑ Hydra বহুমস্তক বিশিষ্ট কাল্পনিক দৈত্যের মত।

হাইড্রার স্বভাবঃ

- ✓ Hydra মুক্তজীবী।
- ✓ Hydra মাংসাশী।
- ✓ Hydra শ্বসন ও রেচন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন করে।
- ✓ Hydra'র পুনরুৎপত্তির ক্ষমতা প্রচণ্ড।
- ✓ Hydra মিঠা পানির প্রাণী।
- ✓ Hydra শীতল আবহাওয়া এবং পরিমিত(স্তিমিত) আলো পছন্দ করে।
- ✓ Hydra কলোনীবাসী নয়, ইহা এককবাসী।

সিলেন্টেরন ও সিলোমের মধ্যে পার্থক্যঃ

তুলনীয় বিষয়	সিলেন্টেরন	সিলোম
১. প্রাণিস্থান	নিডোরয়া পর্বের প্রাণীর দেহভিত্তরের গহবর	অনেক ত্রিস্তরী প্রাণীর দেহপ্রাচীর ও পৌষ্টিকনালীর মধ্যবর্তী ফাঁকা অঞ্চল।
২. অবস্থান	এর চারিদিক অন্তঃস্থকীয় কোষে ঘেরা (গ্যাস্ট্রোডার্মাল)	বাহির এবং ভেতর দু'দিক থেকেই মেসোডার্ম থেকে সৃষ্ট পেরিটোনিয়ামে ঘেরা
৩. অন্তঃস্থ পদার্থ	খাদ্য ও পানি থাকে।	সিলোম রস পাওয়া যায়।
৪. কাজ	দেহ গহ্বরের ও পৌষ্টিক নালীর কাজ করে।	কখনোই পৌষ্টিকনালীর কাজ করে না।
৫. অন্তঃস্থ অঙ্গ	কোনো অঙ্গ দেখা যায়না	বিভিন্ন অঙ্গ দেখা যায়। যেমন- ফুসফুস, হৃৎপিণ্ড ইত্যাদি।
৬. উৎপত্তি	এটি আর্কেটেরণের রূপান্তর।	এটি সিলোমিক পাউচ থেকে উৎপত্তি লাভ করে

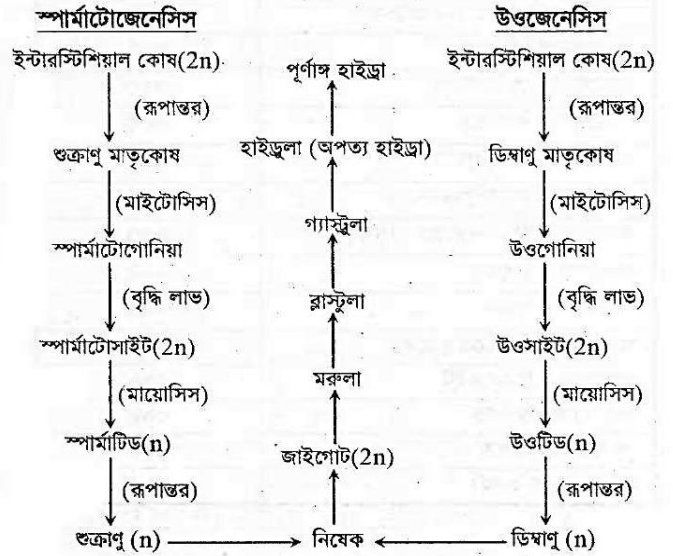
দেহপ্রাচীরে অবস্থিত কোষসমূহঃ

দেহস্তরের নাম	কোষসমূহ
এপিডার্মিস(বহিঃস্থক)	(১) পেশী-আবরণী কোষ (বৃহত্তম কোষ), (২) ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ (৩) স্নায়ু কোষ (৪) সংবেদী কোষ (৫) গ্রন্থি কোষ (৬) জনন কোষ এবং (৭) নিডোস্ট
মেসোগ্লিয়া	এটি কোষস্তর নয়, একে অবলম্বন দানকারী বা সংযোগকারী স্তর বলে। এটি অকোষীয়।
গ্যাস্ট্রোডার্মিস(অন্তঃস্থক)	(১) পুষ্টি কোষ বা পেশী আবরণী কোষ (২) গ্রন্থি কোষ (৩) ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ (৪) স্নায়ু কোষ (৫) সংবেদী কোষ

দ্বি-ক্রমস্তরী ও ত্রি-ক্রমস্তরী প্রাণীর মধ্যে পার্থক্যঃ

দ্বি-ক্রমস্তরী প্রাণী	ত্রি-ক্রমস্তরী প্রাণী
১. এদের দেহ এন্ডোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক দুটি ক্রমীয় কোষস্তর থাকে।	১. এদের দেহ এন্ডোডার্ম, এন্ডোডার্ম ও মেসোডার্ম নামক তিনটি ক্রমীয় কোষস্তর থাকে।
২. ক্রমস্তরদ্বয় পরিণত অবস্থায় প্রায় অপরিবর্তিত দেখা যায়।	২. ক্রম অবস্থাতেই কোষস্তরস্রয় সৃষ্টি হয় এবং পরিণত অবস্থায় পরিবর্তিত হয়।
৩. দুই স্তরের মাঝে অকোষীয় জেলীর ন্যায় মেসোগ্লিয়া থাকে।	৩. মেসোগ্লিয়া থাকে না, মেসোডার্ম থাকে।
৪. দেহভিত্তরের সিলেন্টেরন নামক ফাঁকা গহ্বর থাকে।	৪. দেহভিত্তরের সিলোম থাকে।
৫. অঙ্গ বা তন্ত্র সৃষ্টি হয় না।	৫. কলা, অঙ্গ ও তন্ত্রের সৃষ্টি হয়।

হাইড্রার যৌন প্রজননের প্রবাহ চিত্রঃ



পুরুষ ও স্ত্রী আরশোলার মধ্যে বাহ্যিক পার্থক্যঃ

তুলনীয় বিষয়	পুরুষ আরশোলা	স্ত্রী আরশোলা
১। আকার	অপেক্ষাকৃত লম্বা ও সরু।	অপেক্ষাকৃত খাটো ও চওড়া।
২। উদর	সরু ও চাপা	চওড়া ও পুরু।
৩। ডানা	উদর অপেক্ষা বড়।	উদরের পেছনে বাড়ানো নয়।
৪। স্টাইল	নবম খণ্ডকের অংকীয়দেশে একজোড়া অ্যানাল স্টাইল থাকে	কোনো স্টাইল থাকে না।
৫। জননরঞ্জ	নবম ও দশম খণ্ডের সংযোগস্থলের অংকীয়-দেশে পুংজননরঞ্জ থাকে।	অষ্টম খণ্ডের অংকীয়দেশের মাঝখানে স্ত্রীজননরঞ্জ থাকে।
৬। সপ্তম খণ্ডক	সাধারণ আকৃতির।	নৌকাকৃতি ধারণ করে জননথলি গঠন করে।

মালপিজিয়ান নালিকা এবং মালপিজিয়ান বডি'র মধ্যে পার্থক্যঃ

তুলনীয় বিষয়	মালপিজিয়ান নালিকা	মালপিজিয়ান বডি
১.প্রাণিস্থান	পতঙ্গ আর্থোপোড, যেমন- আরশোলা।	মেরুদণ্ডী প্রাণী, যেমন- মানুষ।
২.অবস্থান	পৌষ্টিকনালীর মেসেন্টেরন ও প্রোস্টোডিয়ামের সংযোগস্থলে ১২-১৫টি করে বৃত্তাকার ৬-৮ গুচ্ছে।	বৃক্কের অভ্যন্তরে পৃথক পৃথক ভাবে।
৩.সংখ্যা	প্রায় ১০০টি।	অগণিত, মানুষের দুই বৃক্কে ২০ লক্ষ।
৪.বহির্গঠন	সরু, সুতার মতো, হলুদ বর্ণের ও এক প্রান্ত বন্ধ যা হিমোসিলে ভাসমান এবং অন্য প্রান্ত মুক্ত যা পৌষ্টিক নালীর গহ্বরের সাথে যুক্ত।	গোলাকার কণিকা যা পেছনে রেনাল নালিকায় উন্মুক্ত।
৫.অন্তর্গঠন	গ্রন্থিময় আবরণী কলা ও ব্রাশ বর্ডার নিয়ে গঠিত।	বোওম্যানের ক্যাপসুল ও গ্লোমেরুলাস নিয়ে গঠিত
৬.কাজ	হিমোসিলে অবস্থিত হিমোলিম্ফ থেকে(ব্যাপন প্রক্রিয়ায়) বর্জ্য পদার্থ সংগ্রহ করে পৌষ্টিক নালীতে সরবরাহ করে।	পরিব্রাণন প্রক্রিয়ায় রক্ত থেকে বর্জ্য পদার্থ সংগ্রহ করে রেনাল নালিকায় শ্বেরণ করে।

তুলনীয় বিষয়	সুপারপজিশন	এপোজিশন
১। আলোকের তীব্রতা	স্তিমিত আলোক।	উজ্জ্বল আলোকে।
২। আইরিশ পর্দার রঞ্জক পদার্থ	সংকুচিত হয়।	বিস্তৃত হয়।
৩। আলোক রশ্মি	তির্যক ও উল্লম্ব উভয় ধরনের রশ্মি থেকেই প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়।	শুধু উল্লম্ব রশ্মি থেকে প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়।
৪। প্রতিবিম্বের প্রকৃতি	অস্পষ্ট কিন্তু সামগ্রিক।	স্পষ্ট কিন্তু খণ্ডিত।

তুলনীয় বিষয়	পুঞ্জাক্ষি(আরশোলার চোখ)	সরলাক্ষি(মানুষের চোখ)
১. প্রাপ্তিস্থান	আর্থ্রোপোডাভুক্ত অধিকাংশ প্রাণীতে, যেমন-আরশোলা।	উচ্চশ্রেণীর প্রাণীতে, যেমন-ব্যাঙ, মানুষ।
২. অবস্থান	মাথার পৃষ্ঠদেশে, উভয় পাশের গাত্র সংলগ্ন।	মাথার দু'পাশে, কোটরের ভেতরে।
৩. আকৃতি	বৃক্ষাকার।	প্রায় গোলাকার
৪. দর্শন একক	অসংখ্য ওমাটিডিয়া।	কোন দর্শন একক নেই, সমগ্র চোখই একটি একক
৫. লেন্স	নেই, এর কর্ণিয়া লেন্সের মতো কাজ করে।	একটি চোখে একটি থাকে।
৬. প্রতিবিম্বের ধরন	স্তিমিত আলোতে সুপারপজিশন এবং উজ্জ্বল আলোতে এপোজিশন বা মোজাইক প্রতিবিম্ব।	এক, ধরনের প্রতিবিম্ব।

বিষয়	ট্রাকিয়া	ট্রাকিওল
১. গঠন	এদের প্রাচীরে ইন্টিমা থাকায় চূপসাতে পারে না; এরা ছোট-বড় শাখা-প্রশাখা যুক্ত।	এরা ইন্টিমাবিহীন; ফলে অভ্যন্তরভাগ শূন্য থাকলে চূপসে যায়; এরা অশাখ।
২. অভ্যন্তর ভাগ	বায়ুপূর্ণ থাকে।	ভরলপূর্ণ থাকে।
৩. ব্যাস	অপেক্ষাকৃত বড় ব্যাসবিশিষ্ট।	অতি ক্ষুদ্র ব্যাসযুক্ত।
৪. বর্ণ	রূপার মতো চকচকে।	সাদাটে।
৫. অবস্থান	প্রধানত হিমোসিলে থাকে।	দেহকোষের সাথে নিবিড়ভাবে সম্পর্কযুক্ত।
৬. উৎপত্তি	অ্যাক্ট্রিয়াম থেকে উৎপন্ন হয়।	ট্রাকিওল কোষ থেকে সৃষ্ট।
৭. পরিসমাপ্তি	প্রান্তীয় কোষে।	দেহকোষের সংস্পর্শে।
৮. কাজ	স্বাসরন্ধ্র থেকে ট্রাকিওল কোষ পর্যন্ত O ₂ এবং CO ₂ -এর বিনিময় ঘটায়।	ট্রাকিওলকোষ থেকে দেহকোষ পর্যন্ত ব্যাপনের মাধ্যমে O ₂ এবং CO ₂ এর আদান প্রদান ঘটায়।

আরশোলার রক্ত কণিকাঃ আরশোলার রক্তে কোন লোহিত কণিকা থাকে না, এমনকি হিমোগ্লোবিনও থাকে না। শুধুমাত্র শ্বেতকণিকা থাকে। এ শ্বেত কণিকা আবার তিন প্রকার

- প্রাক শ্বেতকণিকা (২৩%) [প্রোহিমোসাইট]
- ফ্যাগোসাইটিক শ্বেতকণিকা (৬৮%) সবচেয়ে বেশী
[ট্রানজিশনাল হিমোসাইট]
- বৃহৎ শ্বেতকণিকা (৯%) [বৃহৎ হিমোসাইট]

উল্লেখ্য, এই শ্বেত কণিকাগুলোতে নিউক্লিয়াস বিদ্যমান। ইহাদেরকে হিমোসাইটও বলা হয়।

স্টেডিয়াম ও ইনস্টারঃ পর পর দুটি খোলস মোচনের অন্তর্বর্তী সময়কে স্টেডিয়াম (Stadium) বলে এবং স্টেডিয়াম সময়কার শিশু অবস্থাকে ইনস্টার (Instar) বলা হয়।

⊕ ডিম হতে আরম্ভ করে পূর্ণাঙ্গ তেলাপোকায় পরিণত হতে প্রায় 12 মাস হতে 18 মাসের প্রয়োজন হয়।

		মেরুদণ্ড	
	দেহকান্ড	(1) সারভাইকাল ৭টি	৩৩টি
		(2) থোরাসিক 1২টি	
		(3) লাম্বার ৫টি	২৫টি
		(4) স্যাক্রাল ৫টি	
		(5) কক্সিজিয়াল ৪টি	৪টি
		বক্ষপিঞ্জর	২৫টি
		(1) স্টার্ণাম ১টি	
		(2) পশুকা ২৪টি	৪টি
		[প্রতিপাশে ১২টি করে]	
	বক্ষ-অস্থিচক্র	(1) স্ক্যাপুলা ১টি	৪টি
		(2) ক্ল্যাভিকল ১টি	
		[প্রতিপাশে ২টি]	৬০টি
	বাহু	(1) হিউমেরাস ১টি	২টি
		(2) রেডিয়াস ১টি	
		(3) আলনা ১টি	২টি
		(4) কার্পাল ৮টি	
		(5) মেটাকার্পাল ৫টি	৬০টি
		(6) ফ্যালাঞ্জেস ১৪টি	
		[প্রতিপাশে ৩০টি]	২টি
	শ্রোণী-অস্থিচক্র	(1) ইলিয়াম ১টি	২টি
		(2) ইস্টিয়াম ১টি	
		(3) পিউবিস ১টি	৬০টি
		[প্রতিপাশের অস্থিগুলো মিলিত হয়ে একটি করে হিপ বোন গঠন করে। সে হিসেবে দু'পাশে দুটি হিপ বোন থাকে]	
		(1) ফিমার ১টি	৬০টি
		(2) টিবিয়া ১টি	
		(3) ফিবুলা ১টি	২টি
		(4) প্যাটেলা ১টি	
		(5) টার্সাল ৭টি	৬০টি
		(6) মেটাটার্সাল ৫টি	
		(7) ফ্যালাঞ্জেস ১৪টি	২টি
		[প্রতিপাশে ৩০টি]	
		সর্বমোট = ২০৬টি	

উল্লেখ্য,

- ◆ মানবদেহের দীর্ঘতম অস্থি- ফিমার (উরুর অস্থি)
- ◆ মানবদেহের ক্ষুদ্রতম অস্থি- স্টেপিস (মধ্যকর্ণের অস্থি)

অস্থির প্রকারভেদঃ আকৃতিগত বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে দেহাঙ্কিকে ৫টি প্রধান ভাগে ভাগ করা হয়েছেঃ-

- ১। লং বোনস বা দীর্ঘাঙ্কিঃ ফিমার, হিউমেরাস, ইত্যাদি।
- ২। শর্ট বোনস বা ক্ষুদ্রাঙ্কিঃ কারপাল ও টারসাল বোনস।
- ৩। ফ্ল্যাট বোনস বা চ্যাপ্টা অস্থিঃ স্ক্যাপুলা, রিবস, করোটির প্যারাইটাল বোনস ইত্যাদি।
- ৪। ইরেগুলার বোনস বা অনিয়মিত অস্থিঃ ডার্টিব্রা বা কশেরুকা।
- ৫। নিউম্যাটিক বোনস বা বায়ুপূর্ণ অস্থিঃ ম্যাক্সিলা, করোটির ফ্রন্টাল অস্থি।
- ৬। সিসাময়েড অস্থিঃ প্যাটেলা, পিসিফর্ম।

- (১) অ্যাসিটাবুলাম গহবরঃ ইহা থাকে ব্যাঙ ও স্তন্যপায়ীর পশ্চাৎ পদের শ্রেণীচক্রের নিত্য অস্থিতে।
- (২) অবটিউরেটর ফোরমেনঃ স্তন্যপায়ীদের পশ্চাৎ পদের শ্রেণীচক্রের নিত্য অস্থিতে।
- (৩) ফোরামেন ম্যাগনাম (মহাবিববর)ঃ ইহা থাকে করোটির অস্থিতে।
- (৪) ফোরামেন অব মনরোঃ এটা থাকে মস্তিষ্কে।
- (৫) ওভেন্টয়েড প্রসেসঃ এটা থাকে স্তন্যপায়ী প্রাণীর মেরুদণ্ডের দ্বিতীয় কশেরুকা "এক্সিস" এ।
- (৬) ওলিফ্রেনন প্রসেসঃ এটা থাকে অগ্রপদের রেডিও-আলনা অস্থিতে।

- (৭) করোনয়েড প্রসেসঃ এটা থাকে আলনায়।
- (৮) ট্রিকলিয়া ও ক্যাপিচুলামঃ থাকে হিউমারাসের নিম্নপ্রান্তে।
- (৯) ডেলটয়েড রিজঃ হিউমারাসে থাকে।
- (১০) এপিকন্ডাইলঃ হিউমারাসের নিম্নপ্রান্তে থাকে।
- (১১) স্টাইলয়েড প্রসেসঃ আলনা ও রেডিয়াসের নিম্নপ্রান্তে থাকে।
- (১২) কন্ডাইলঃ টিবীয়ার উর্ধ্ব প্রান্তে থাকে।
- (১৩) কোরাকয়েড প্রসেসঃ স্ক্যাপুলা অস্থিতে থাকে।
- (১৪) অ্যাক্রোমিয়াণ প্রসেসঃ স্ক্যাপুলা অস্থিতে থাকে।
- (১৫) ট্রিক্যান্টারঃ ফিমারের উর্ধ্ব প্রান্তে থাকে।
- (১৬) ম্যালিওলাসঃ টিবিয়া ও ফিবুলার নিম্নপ্রান্তে থাকে।

পশ্চাদপদের অস্থিগুলো হলো-

- (ক) উরুর অস্থি- ফিমার বা উর্বাস্থি।
- (খ) পায়ের অস্থি- টিবিয়া-ফিবুলা/জঙ্গাস্থি।
- (গ) গুলফাস্থি- গোড়ালীর অস্থি-টারসাল অস্থি।
- (ঘ) পদকুচস্থি- মেটাটারসাল।
- (ঙ) পদতলের অস্থি - মেটাটারসাল ও ফ্যালাঞ্জেস।
- ★ টেলাস, অ্যাস্ট্রাগ্যুলাস ও ক্যালকেনিয়াম হলো টারসাল অস্থি।
- ★ জানু সন্ধিতে মানুষের বেলায় একটি ছোট চতুর্ভুজাকৃতির অস্থি থাকে।
উহাকে প্যাটেলা বলে।
- ★ অগ্রপদের অস্থি সম্পর্কে যথাস্থানে বলা হয়েছে।

সাইনোভিয়াল সন্ধির প্রকারভেদঃ

সাইনোভিয়াল সন্ধি সাত ধরনের হয়। যথা-

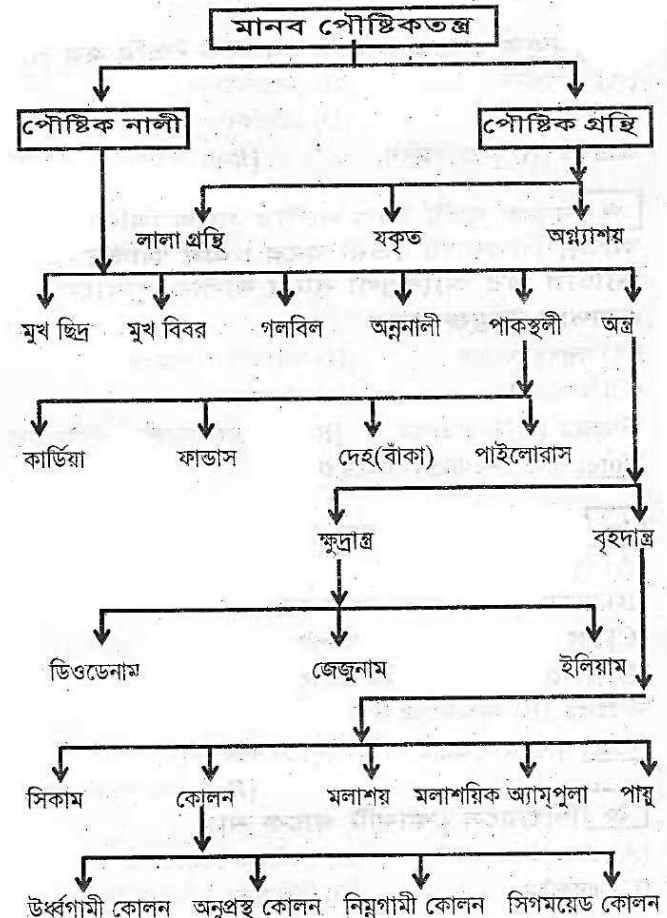
- (ক) কীলক বা পিডটঃ উদাহরণ- মেরুদন্ডের এটলাস ও এক্সিসের মধ্যবর্তী সচল সন্ধি।
- (খ) কজাসন্ধিঃ উদাহরণ- হিউমেরাস ও আলনার মধ্যবর্তী কনুই এর সন্ধি।
- (গ) বল ও কোটর সন্ধিঃ উদাহরণ- স্কন্ধ সন্ধি, শোণীচক্র ও ফিমারের মস্তকের সন্ধি।
- (ঘ) সমতল সন্ধিঃ উদাহরণ- হাতের আঙুলকারপাল সন্ধি এবং পায়ের আঙুলটারসাল সন্ধি।
- (ঙ) স্যাডেলঃ উদাহরণ- স্টার্নোক্ল্যাভিকুলার সন্ধি, রেডিয়াস ও আলনার সন্ধি।
- (চ) ইলিপসয়েড সন্ধি বা কন্ডালয়েড সন্ধি বা উপবৃত্তাকার সন্ধিঃ উদাহরণ- রেডিয়াস ও কারপাল অস্থির মধ্যে অবস্থিত সচল সন্ধি।
- (ছ) কন্ডাইলার সন্ধিঃ উদাহরণ- হাঁটুর সন্ধি।

গুরুত্বপূর্ণ মেমব্রেন বা আবরণীসমূহ

১. প্লুরাঃ ফুসফুসের আবরণী।
২. পেরিকার্ডিয়ামঃ হৃৎপিণ্ডের আবরণী।
৩. পেরিটোনিয়ামঃ পরিপাকতন্ত্রের আবরণী।
৪. ক্লেটামঃ শুক্রাশয়ের আবরণী।
৫. পেরিঅস্টিয়ামঃ অস্থির আবরণ।
৬. পেরিকন্ড্রিয়ামঃ তরুণাস্থির আবরণ।
- ★ অগ্রপদের অস্থি বলতে বুঝায়ঃ হিউমেরাস, রেডিও-আলনা, কারপাল, মেটা-কারপাল, ফ্যালাঞ্জেস। এর মধ্যে বাহুর অস্থি হলো হিউমেরাস।
- ★ পুরোবাহুর (fore arm) অস্থি হলো- রেডিও ও আলনা
- ★ মনিবন্ধের (wrist) অস্থি হলো কারপাল,
- ★ করতলের অস্থি হলো মেটাকারপাল ও ফ্যালাঞ্জেস,
- ★ হাতের অস্থি বললে বুঝায়- কারপাল, মেটা-কারপাল ও ফ্যালাঞ্জেস।

মানুষের স্থায়ী দন্ত সংকেত- $\frac{I_2 C_1 P_2 M_3 \times 2}{I_2 C_1 P_2 M_3 \times 2}$

পেশীর নাম	উৎস	প্রান্তীয় অবস্থায়	কার্যাবলি
১. স্টার্নোক্লিভো ম্যাস্টয়েড (Sterno-cleidomastoid)	কঠাস্থি ও স্টার্নাম	করোটির পার্শ্ব ও পশ্চাৎ	মস্তকের আবর্তন ও কাঁধের দিকে বাঁকাতে সাহায্য করে
২. ট্রাপিজিয়াস (Trapezius)	বহিঃঅক্ষিপটাল প্রোটোউবারেল, ৭ম থ্রীবা দেশীয় কশেরুকা	স্ক্যাপুলা ও কঠাস্থি	কাঁধকে উপরে তোলে ও মাথাকে পিছনে টানে
৩. ডেলটয়েড (Deltoid)	ক্ল্যাভিকল ও স্ক্যাপুলা	হিউমেরাসের ডেল্টয়েড টিউবারোসিটি	বাহুকে ঘুরাতে ও দূরে সরাতে সাহায্য করে
৪. টেম্পোরালিস (Temporalis)	টেম্পোরাল ফোসা বা করোটির পার্শ্ব দেশ	ম্যান্ডিবলের করোনয়েড প্রসেস এবং ম্যান্ডিবলের র্যামাস	ম্যান্ডিবলকে উপরে তুলতে, মুখ বন্ধ করতে সহায়তা করে
৫. পেকটোরালিস মেজর (Pectoralis major)	ক্ল্যাভিকল এর দুই তৃতীয়াংশ থেকে, স্টার্নামের উপরের তল থেকে উপরের ৬টি কোষ্টাল কার্টিলেজ	হিউমেরাসের বাইসিপিটাল গ্রন্থ	বাহুর ফ্লেক্সর পেশীকে আকর্ষণ করে বাহুকে ভিতরের দিকে ঘুরাতে সাহায্য করে এবং পশুকাতে তুলতে সাহায্য করে
৬. বাইসেপ্‌স (Biceps)	স্ক্যাপুলা অংশফলকের দুটো অংশ থেকে	রেডিয়াস	বাহু সন্ধিকে বাঁকাতে ও ঘুরাতে সহায়তা করে
৭. ট্রাইসেপ্‌স (Triceps)	স্ক্যাপুলা বা অংশফলকের টিউবারকল, হিউমেরাসের পার্শ্ব বর্তার এবং পশ্চাৎ তল থেকে	ওলিফ্রেনের উপরের তল অর্থাৎ আলনা অস্থিতে যায়	উর্ধ্ব এবং নিম্নবাহুকে সম্প্রসারিত করে



পরিপাকে অংশগ্রহণকারী হরমোনের নাম, উৎস ও কাজঃ

হরমোনের নাম	উৎস	কাজ (নিয়ন্ত্রণ)
১. গ্যাসট্রিন	পাকস্থলীর প্রাচীরের মিউকাস স্তর থেকে নিঃসৃত হয়।	পাচক রস বা গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসরণ-নিয়ন্ত্রণ করে।
২. সিক্রিটিন	[অন্ত্রের ডিওডেনাম] থেকে নিঃসৃত হয়।	অগ্ন্যাশয় রস নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ করে।
৩. কোলেসিস্টো-কাইনিন	[অন্ত্রের ডিওডেনাম] থেকে নিঃসৃত হয়।	পিত্তরসের নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ করে।
৪. প্যানক্রিওজাইমিন	[অন্ত্রের প্রাচীর] থেকে নিঃসৃত হয়।	আন্ত্রিকরস নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ করে।

কার্বোহাইড্রেট পরিপাকে সাহায্যকারী এনজাইমঃ

যে সব এনজাইম কার্বোহাইড্রেট পরিপাকে অংশ নেয় এদের নাম হলোঃ

- ১) লালা রস : টায়ালিন ও মলটেজ
- ২) পাকস্থলী রস : কার্বোহাইড্রেট পরিপাককারী এনজাইম নেই।
- ৩) অগ্ন্যাশয় রস : অ্যামাইলেজ ও মলটেজ।
- ৪) আন্ত্রিক রস : অ্যামাইলেজ, মলটেজ, সুক্রোজ, ল্যাকটেজ, আইসোমলটেজ প্রভৃতি।

পেপসিন ও ট্রিপসিনের পার্থক্যঃ

পেপসিন	ট্রিপসিন
১. পাকস্থলীর গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থির চীফ কোষ থেকে তৈরি হয়।	১. অগ্ন্যাশয়ে তৈরি হয়।
২. পাকস্থলীতে নিঃসৃত হয়।	২. ডিওডেনামে নিঃসৃত হয়।
৩. নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন হিসেবে নিঃসৃত হয়ে HCl দ্বারা সক্রিয় হয়।	৩. নিষ্ক্রিয় ট্রিপসিনোজেন হিসেবে নিঃসৃত হয়ে ডিওডেনামের এন্টারোকাইনেজ এনজাইম দ্বারা সক্রিয় হয়।
৪. এর কাজের উপযুক্ত পরিবেশ হলো অম্লীয় (pH 1.6-2.4)	৪. এর কাজের উপযুক্ত পরিবেশ হলো ক্ষারীয় (pH 7.5-8.5)
৫. পাকস্থলীতে আমিষকে পরিপাক করে পলিপেপটাইডে পরিণত করে।	৫. অন্ত্রে আমিষকে পরিপাক করে পলিপেপটাইডে পরিণত করে।

পরিপাকে অংশগ্রহণকারী হরমোনের নাম, উৎস ও কাজঃ

হরমোনের নাম	উৎস	কাজ (নিয়ন্ত্রণ)
১. গ্যাসট্রিন	পাকস্থলীর প্রাচীরের মিউকাস স্তর থেকে নিঃসৃত হয়।	পাচক রস বা গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসরণ-নিয়ন্ত্রণ করে।
২. সিক্রিটিন	[অন্ত্রের ডিওডেনাম] থেকে নিঃসৃত হয়।	অগ্ন্যাশয় রস নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ করে।
৩. কোলেসিস্টো-কাইনিন	[অন্ত্রের ডিওডেনাম] থেকে নিঃসৃত হয়।	পিত্তরসের নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ করে।
৪. প্যানক্রিওজাইমিন	[অন্ত্রের প্রাচীর] থেকে নিঃসৃত হয়।	আন্ত্রিকরস নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ করে।

আমিষ পরিপাককারী বা প্রোটিনোলাইটিক উৎসেচকসমূহের নাম, উৎস ও কাজঃ

উৎসেচকের নাম	উৎস	কাজ
১. পেপসিনোজেন (জাইমোজেন) (HCl এসিড দ্বারা সক্রিয় হয়) = পেপসিন (এনজাইম)	পাকস্থলীর প্রাচীরে গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হয়।	জটিল আমিষকে পেপটোন ও প্রোটিনোজেনে পরিণত করে।
২. প্রোলেমিন (জাইমোজেন) (HCl এসিড দ্বারা সক্রিয় হয়) = রেনিন (এনজাইম)	পাকস্থলীর প্রাচীর থেকে নিঃসৃত হয়।	দুগ্ধ আমিষ ক্যাসেইনকে প্যারাক্যাসেইনে পরিণত করে।
৩. ট্রিপসিনোজেন (জাইমোজেন) (এন্টারোকাইনেজ এসিড দ্বারা সক্রিয় হয়) ট্রিপসিন (এনজাইম)	অগ্ন্যাশয়ের এসাইনাস সমূহ ও অন্ত্রের আন্তঃপ্রাচীরের গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হয়।	পেপটোন ও প্রোটিনোজেনকে সরল আমিষ ও অ্যামাইনো এসিডে পরিণত করে।
৪. ইরেপসিন (সক্রিয় অবস্থায় নিঃসৃত হয়)	ইলিয়ামের প্রাচীর থেকে নিঃসৃত হয়।	ডাইপেপটাইড জাতীয় আমিষকে অ্যামাইনো এসিডে পরিণত করে।

মানুষের পরিপাকতন্ত্রে বিদ্যমান শ্বেতসার (শর্করা) পরিপাককারী উৎসেচকগুলো নিম্নরূপঃ

পরিপাককারী অংশ	এনজাইম	প্রভাবিত খাদ্য	উৎপন্ন পদার্থ
মুখবিবর (লালারস)	টায়ালিন	শ্বেতসার (সিদ্ধ)	আইসোমলটোজ, মলটোজ, মলটোট্রায়োজ
	মলটেজ	মলটোজ	গ্লুকোজ
পাকস্থলী (পাচকরস)	হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড (এনজাইম নেই)	সুক্রোজ	গ্লুকোজ ও ফ্রুকটোজ
ক্ষুদ্রান্ত্র (অগ্ন্যাশয়)	অগ্ন্যাশয়িক অ্যামাইলেজ	স্টার্চ, গ্লাইকোজেন, ডেক্সট্রিন	মলটোজ, মলটোট্রায়োজ ও লিমিট ডেক্সট্রিন
	মলটেজ	মলটোজ	গ্লুকোজ
ক্ষুদ্রান্ত্র (আন্ত্রিকরস)	আন্ত্রিক অ্যামাইলেজ	স্টার্চ ও ডেক্সট্রিন	মলটোজ, মলটোট্রায়োজ ও ডেক্সট্রিন
	আইসোমলটেজ	আইসোমলটোজ	মলটোজ ও গ্লুকোজ
	মলটোট্রায়োজ	মলটোট্রায়োজ	গ্লুকোজ
	মলটেজ	মলটোজ	গ্লুকোজ
	সুক্রোজ	সুক্রোজ	গ্লুকোজ ও ফ্রুকটোজ
	ল্যাকটেজ	ল্যাকটোজ	গ্লুকোজ ও গ্যালাকটোজ

মানুষের লোহিত কণিকা ও শ্বেত কণিকার পার্থক্যঃ

বৈশিষ্ট্য	লোহিত কণিকাঃ R.B.C	শ্বেতকণিকাঃ W.B.C
১. নিউক্লিয়াস	থাকেনা।	থাকে।
২. আকার	গোলাকার, দ্বি-অবতল চাকতি বিশেষ। অপেক্ষাকৃত ছোট।	বিভিন্ন আকৃতি বিশিষ্ট, সাধারণতঃ গোলাকার। অপেক্ষাকৃত বড়।
৩. হিমোগ্লোবিন	থাকে।	থাকেনা।
৪. সংখ্যা	অনেক বেশী (প্রক্ষেপে ৫-৫.৫ মিলিয়ন/ঘন মি.মি. স্ত্রীলোকে ৪.৫-৫ মিলিয়ন/ঘন মি.মি.)	অনেক কম (৪০০০-১১০০০ মিলিয়ন/ ঘন মি.মি.)।
৫. আয়ুষ্কাল	অনেক বেশী (১২০ দিন প্রায়)	অনেক কম (কয়েক ঘণ্টা-কয়েক দিন)
৬. গুরুত্বপূর্ণ কাজ	শ্বসনের গ্যাস পরিবহন। অম্ল-ক্ষারের সমতা বজায় রাখে।	ফ্যাগোসাইটোসিস ও এন্টিবডি মাধ্যমে দেহের প্রতিরক্ষায় অংশ নেয়।
৭. রং	লাল (হিমোগ্লোবিনের উপস্থিতির জন্য)	বর্ণহীন।
৮। ভাস্কনের ফলে	বিলিরুবিন উৎপন্ন হয়।	বিলিরুবিন উৎপন্ন হয় না।

কপাটিকার নাম	অবস্থান	কাজ
(১) দ্বিপত্রী বা বাইকাসপিড বা মাইট্রাল কপাটিকা	বাম অলিন্দ ও বাম নিলয়ের সংযোগ স্থলে।	রক্তকে বাম অলিন্দ থেকে বাম নিলয়ে আসতে দেয়, কিন্তু বিপরীত পথে যেতে বাধা দেয়।
(২) ত্রিপত্রী বা ট্রাইকাসপিড কপাটিকা	ডান অলিন্দ ও ডান নিলয়ের সংযোগ স্থলে।	রক্তকে ডান অলিন্দ থেকে ডান নিলয়ে আসতে দেয়, কিন্তু বিপরীত পথে যেতে বাধা দেয়।
(৩) পালমোনারী কপাটিকা	ডান নিলয় ও পালমোনারী ধমনীর সংযোগ স্থলে।	রক্তকে ডান নিলয় থেকে পালমোনারী ধমনীতে প্রেরণ করা, রক্তকে উল্টো পথে যেতে বাধা দেয়।
(৪) অ্যাওর্টিক কপাটিকা	বাম নিলয় ও অ্যাওর্টার সংযোগ স্থলে অবস্থিত।	রক্তকে বাম নিলয় থেকে অ্যাওর্টার প্রেরণ করে, উল্টো পথে যেতে বাধা দেয়।
(৫) ইউস্টেসিয়ান কপাটিকা (নিম্ন মহাশিরার কপাটিকা)	ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভা ও ডান অলিন্দের সংযোগস্থলে	রক্তকে ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভা থেকে ডান অলিন্দে প্রেরণ করা।
(৬) থিবেসিয়ান কপাটিকা	করোনারী সাইনাস ও ডান অলিন্দের সংযোগস্থলে।	হৃদপিণ্ডের গাত্রপ্রাচীর থেকে আগত রক্তকে ডান অলিন্দে প্রেরণ করা।

কোন রসে কি কি এনজাইম থাকে :

লালা রসে : (১) মিউসিন বা মিউকাস (২) টায়ালিন (৩) মলটেজ।
পাকস্থলী রসে : (১) পেপসিন (প্রধানত) (২) লাইপেজ।
অগ্নাশয় রসে : ট্রিপসিন (ট্রিপসিনোজেন), কার্বক্সিপেপটিডেজ (a,b), ইলাস্টেজ, কোলামিনজ, অ্যামাইলেজ, মলটেজ, লাইপেজ, লেসিথিনেজ।
আন্ত্রিক রসে : অ্যামিনোপেপটাইডেজ, ট্রাইপেপটাইডেজ, প্রোলিডেজ, ডাইপেপটাইডেজ, অ্যামাইলেজ, মলটেজ, ল্যাকটেজ, স্যুক্রেজ, আইসোমলটেজ, আন্ত্রিকলাইপেজ-লেসিথিনেজ, মনোগ্লিসারিডেজ।

বিভিন্ন বয়সের মানবদেহে প্রতিঘন মিলিমিটার রক্তে রক্ত কণিকার সংখ্যা হচ্ছে:

জন্মদেহে (মায়ের গর্ভে) : ৮০-৯০ লক্ষ (৮ - ৯ মিলিয়ন)

শিশুর দেহে : ৬০-৭০ লক্ষ (৬ - ৭ মিলিয়ন)

পূর্ণবয়স্ক পুরুষে : ৫০ লক্ষ (৫ মিলিয়ন)

পূর্ণবয়স্ক স্ত্রীদেহে : ৪৫ লক্ষ (৪.৫ মিলিয়ন)

বিভিন্ন শারীরিক অবস্থায় এ সংখ্যার তারতম্য ঘটে, যেমন-ব্যায়াম ও গর্ভাবস্থায় কণিকার সংখ্যা বেশী হয়।

বিভিন্ন বয়সের মানবদেহে প্রতিঘন মিলিমিটার রক্তে রক্ত কণিকার সংখ্যা হচ্ছে:

জন্মদেহে (মায়ের গর্ভে) : ৮০-৯০ লক্ষ (৮ - ৯ মিলিয়ন)

শিশুর দেহে : ৬০-৭০ লক্ষ (৬ - ৭ মিলিয়ন)

পূর্ণবয়স্ক পুরুষে : ৫০ লক্ষ (৫ মিলিয়ন)

পূর্ণবয়স্ক স্ত্রীদেহে : ৪৫ লক্ষ (৪.৫ মিলিয়ন)

বিভিন্ন শারীরিক অবস্থায় এ সংখ্যার তারতম্য ঘটে, যেমন-ব্যায়াম ও গর্ভাবস্থায় কণিকার সংখ্যা বেশী হয়।

রক্তের গ্রুপ	অ্যান্টিজেন(লোহিত কণিকায়)	অ্যান্টিবডি(রক্তরসে)
A	A	β
B	B	α
AB	A ও B	নেই
O	নেই	α ও β

দাতার রক্ত গ্রুপ	যে গ্রুপকে রক্ত দিতে পারে	যে গ্রুপের রক্ত নিতে পারে
A	A ও AB	A ও O
B	B ও AB	B ও O
AB	AB	A,B,AB ও O
O	A,B,AB ও O	O

হৃদস্পন্দনের দুটি চক্রঃ

(ক) অলিঙ্গে চক্র = (০.৮ সেকেন্ড)

- অলিঙ্গের ডায়াস্টোল = ০.৭ সেকেন্ড

- অলিঙ্গের সিস্টোল = ০.১ সেকেন্ড

(খ) নিলয়ে চক্র = (০.৮ সেকেন্ড)

- নিলয়ের ডায়াস্টোল = ০.৫ সেকেন্ড

- নিলয়ের সিস্টোল = ০.৩ সেকেন্ড

উল্লেখ্য, হৃদপিণ্ডের সংকোচনকে বলা হয় "সিস্টোল"
হৃদপিণ্ডের প্রসারণকে বলা হয় "ডায়াস্টোল"

- ★ হৃদপিণ্ড রক্ত সরবরাহ পায় ডায়াস্টোলের সময়।
- ★ রেনাল ধমনী-রক্ত সরবরাহ করে বুকে।
- ★ বহিঃকোরোটিড ধমনী রক্ত সরবরাহ করে-মুখমণ্ডলে,করোটিডে,জিহ্বায়
- ★ মেসেন্টারিক ধমনী রক্ত সরবরাহ করে- ক্ষুদ্রান্ত্রে, বৃহদান্ত্রে, প্লীহা ও মলাশয়ে।
- ★ ডায়ফ্রামে বা মধ্যচ্ছদায় রক্ত সরবরাহ করে- ফ্রেনিক ধমনী।
- ★ মস্তিষ্কে রক্ত সরবরাহ করে- অস্তঃক্যারোটিড ধমনী।
- ★ অগ্রপদে রক্ত সরবরাহ করে- সাবক্রেডিয়ান ধমনী।
- ★ যকৃতে রক্ত সরবরাহ করে- হেপাটিক ধমনী।

ধমনী ও শিরার পার্থক্যঃ

বিষয়	ধমনী	শিরা
১। উৎসস্থল	১। হৃদপিণ্ড।	১। কৈশিকজালিকা।
২। সমাপ্তিস্থল	২। কৈশিক জালিকা।	২। হৃদপিণ্ড।
৩। অবস্থান	৩। দেহত্বকের কিছুটা ভেতরে।	৩। দেহত্বকের ঠিক নিচে।
গঠনগত পার্থক্য		
৪। প্রস্থচ্ছেদ দৃশ্য	৪। বৃত্তাকার।	৪। ডিম্বাকার বা অনিয়ত পরিধিযুক্ত।
৫। গহ্বরের ব্যাস	৫। ছোট।	৫। অপেক্ষাকৃত বড়।
৬। কপাটিকা	৬। নেই।	৬। আছে।
৭। রক্তশূন্য হলে	৭। চূপসে যায়না।	৭। চূপসে যায়।
৮। প্রাচীরের মধ্যস্তর	৮। পেশীবহুল ও পুরু	৮। অল্প পেশীযুক্ত ও পাতলা।
৯। স্থিতিস্থাপকতা	৯। স্থিতিস্থাপক।	৯। অস্থিতিস্থাপক।
কার্যগত পার্থক্য		
১০। রক্ত পরিবহন	১০। সাধারণত হৃদপিণ্ড থেকে দেহের বিভিন্ন অংশে।	১০। সাধারণত দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে হৃদপিণ্ডে।
১১। রক্তে গ্যাসীয় উপাদান	১১। অপেক্ষাকৃত বেশী O ₂ যুক্ত।	১১। অপেক্ষাকৃত বেশী CO ₂ যুক্ত।
১২। রক্তের রং	১২। অক্সিজেন বেশী থাকে বলে টুকটুকে লাল।	১২। কার্বন ডাই-অক্সাইড বেশী থাকে বলে কালচে লাল বা নীল রংয়ের।
১৩। রক্ত প্রবাহের চাপ	১৩। উচ্চ।	১৩। নিম্ন।
১৪। রক্তের গতি	১৪। দ্রুত।	১৪। ধীর।
১৫। স্পন্দন	১৫। আছে।	১৫। নেই।
১৬। ঝাঁকুনি প্রবাহ	১৬। হৃদপিণ্ডের সংকোচনের তালে রক্ত ঝাঁকুনি দিয়ে প্রবাহিত হয়।	১৬। রক্ত সমান তালে সাবলিল গতিতে প্রবাহিত হয়।
১৭। কেটে গেলে	১৭। রক্ত ফিনকি দিয়ে বেরোয়।	১৭। রক্ত টপ-টপ করে বা চুইয়ে পড়ে।

ফুসফুসীয় ধমনী ও ফুসফুসীয় শিরার পার্থক্যঃ

বিষয়	ফুসফুসীয় ধমনী	ফুসফুসীয় শিরা
১। উৎপত্তি	১। হৃদপিণ্ডের ডান নিলয় থেকে সৃষ্টি হয়ে ফুসফুসে পৌঁছায়।	১। ফুসফুস থেকে সৃষ্টি হয়ে বাঁ অলিঙ্গে পৌঁছায়।
২। প্রাচীর	২। পুরু ও স্থিতিস্থাপক	২। পাতলা ও অস্থিতিস্থাপক
৩। হৃদপিণ্ডের সংযোগ স্থলে কপাটিকা	৩। থাকে।	৩। থাকেনা।
৪। রক্তচাপ	৪। বেশী।	৪। কম।
৫। কাজ	৫। দেহ থেকে সংগৃহীত CO ₂ সমৃদ্ধ রক্ত অক্সিজেনময় হওয়ার জন্য ফুসফুসে বহন করে	৫। ফুসফুস থেকে অক্সিজেনময় রক্ত দেহে সরবরাহের জন্য হৃদপিণ্ডে বহন করে।

যে সব শিরার সমন্বয়ে মানুষের যকৃত পোর্টালতন্ত্র গঠিত সেগুলো হল-

১. পায়ু শিরা (Anal Vein)- পায়ু থেকে রক্ত সংগ্রহ করে।
২. মলাশয় শিরা (Rectal Vein)- মলাশয় থেকে রক্ত বহন করে আনে।
৩. মেসেন্টারিক শিরা (Mesenteric Vein)- ক্ষুদ্রান্ত্র ও বৃহদান্ত্র থেকে রক্ত সংগ্রহ করে।
৪. স্প্লিনিক শিরা (Splenic Vein)- প্লীহা থেকে রক্ত গ্রহণ করে।
৫. অগ্নাশয় শিরা (Pancreatic Vein)- অগ্নাশয় থেকে রক্ত সংগ্রহ করে।
৬. গ্যাস্ট্রিক শিরা (Gastric Vein)- ঝাঁসনালী, পাকস্থলী ও ডিওডেনাম থেকে রক্ত সংগ্রহ করে।

প্রাজমা, লসিকা ও সিরামের পার্থক্যঃ

প্রাজমা	লসিকা	সিরাম
১. প্রাজমা রক্তের জলীয় অংশ।	১. লসিকা রক্তজালক থেকে নিঃসৃত হয়ে আসা জলীয় অংশ।	১. সিরাম রক্ত তঞ্চনের পর তঞ্চিত পদার্থ নিঃসৃত জলীয় অংশ।
২. এটির মধ্যে লোহিত কণিকা, শ্বেতকণিকা এবং অণুচক্রিকা থাকে।	২. এটির মধ্যে প্রধানত লিফোসাইট ও শ্বেতকণিকা থাকে।	২. এটির মধ্যে রক্তকণিকা থাকেনা।
৩. এটির মধ্যে ফাইব্রিনোজেন উপস্থিত।	৩. ফাইব্রিনোজেনের উপস্থিতি খুবই সামান্য।	৩. ফাইব্রিনোজেন একেবারেই থাকেনা।
৪. এটি প্রধানত রক্তবাহে এবং হৃদপ্রকোষ্ঠে অবস্থান করে।	৪. এটির প্রধানত লসিকাবাহে এবং কোষা- স্তর স্থানে অবস্থান করে।	৪. সাধারণ অবস্থায় এটি দেহের মধ্যে থাকে না।

বহিঃস্থসন ও অন্তঃস্থসনের পার্থক্য

বহিঃস্থসন	অন্তঃস্থসন
১. বহিঃস্থসন একটি ভৌত প্রক্রিয়া।	১. অন্তঃস্থসন একটি জৈব-রাসায়নিক প্রক্রিয়া।
২. এই প্রক্রিয়া কোষের বাইরে সম্পন্ন হয়।	২. এই প্রক্রিয়া সজীব কোষের অভ্যন্তরে সম্পন্ন হয়।
৩. এই প্রক্রিয়ায় শক্তি উৎপন্ন হয় না।	৩. এই প্রক্রিয়ায় নির্দিষ্ট পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হয়।
৪. এই প্রক্রিয়ায় উৎসেচকের কোন ভূমিকা নেই।	৪. এই প্রক্রিয়ায় উৎসেচক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা গ্রহণ করে।
৫. এই প্রক্রিয়া শ্বাস-গ্রহণ ও শ্বাস-ত্যাগ নামক দু'টি পর্যায়ে বিভক্ত।	৫. এই প্রক্রিয়ায় গ্লাইকোলাইসিস ও ক্রেবস্ চক্র (সবাত স্থসনের ক্ষেত্রে) নামক দু'টি পর্যায়ে বিভক্ত।
৬. এই প্রক্রিয়ায় প্রাণীদের কেবল শ্বাস-যন্ত্রগুলো অংশ গ্রহণ করে।	৬. এই প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ এবং প্রাণীদের সমস্ত সজীব কোষ অংশ গ্রহণ করে।

ধাপ	সংঘটনের স্থান	প্রক্রিয়া	উৎপন্ন ATP অণু সংখ্যা
১. গ্লাইকো-লাইসিস	কোষের সাইটোপ্রাজমা	গ্লুকোজ ২ অণু পাইরুভেট নামক যৌগে বিশ্লিষ্ট হয়	গ্লুকোজ প্রতি ২
২. পাইরুভেট অক্সিডেশন	মাইটো-কন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স	পাইরুভেট এর অ্যাসিটাইল কোএনজাইম- এ নামক যৌগে পরিবর্তন	
৩. ক্রেবস চক্র	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স	অ্যাসিটাইল কোএনজাইম- এ জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া পরিচালিত করে ফলে হাইড্রোজেন উৎপন্ন হয়।	প্রতি আবর্তনে ২, সুতরাং গ্লুকোজ প্রতি ৪
৪. ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট চেইন	মাইটোকন্ড্রিয়ার ভিতরের পর্দা	হাইড্রোজেন রেডক্স বিক্রিয়া ক্রম সৃষ্টি করে যার ফলে ATP উৎপাদনের জন্য পর্যাপ্ত শক্তি নির্গত হয়।	গ্লুকোজ প্রতি ৩২

মূত্র বা নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থের প্রবাহ চিত্র-
 হৃদপিণ্ড—অ্যাওটা—পৃষ্ঠীয় মহাধমনী—বৃক্কীয় ধমনী—বৃক্কের অ্যাফারেন্ট ধমনী—বৃক্কের ভিতর বোম্যাস আবরনী—ভিতরের গ্লোমেরুলাস—বোম্যাস আবরকের গহ্বর—বৃক্কীয় নালিকা—সংগ্রাহক নালিকা—ডাক্ট অব বেলিনি—ইউরেটার—মূত্র থলি—ইউরেথ্রা—রেচন ছিদ্র।

মানুষের মূত্রের উপাদানঃ

উপাদানের নাম	শতকরা হার	উপাদানের নাম	শতকরা হার
পানি (H ₂ O)	৯৬%	লবণ (NaCl) ও K ⁺ , Mg ⁺⁺ , NH ₄ ⁺ Cl	০.৬%
ইউরিয়া CO(NH ₂) ₂	২%	ক্রিয়েটিনিন	০.১%
ইউরিক এসিড (C ₅ H ₄ N ₄ O ₃)	০.০৫%	ইউরোবিলিনোজেন	খুব কম

এছাড়া ইউরোক্রেম নামক পদার্থের জন্যে মূত্রের রং খড়ের মত দেখায়।

নেফ্রন ও নিউরনের পার্থক্যঃ

নেফ্রন	নিউরন
১. শুধু বৃক্কে অবস্থান করে	১. দেহের সর্বত্রই উপস্থিত
২. বৃক্কের গঠন ও কাজের একক	২. স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কাজের একক
৩. রেনাল করপাসল(মালপিজিয়ান বডি), প্রক্সিমাল প্যাঁচানো নালিকা, লুপ অব হেনলি, ডিস্টাল প্যাঁচানো নালিকা এবং সংগ্রাহী সমন্বয়ে গঠিত।	৩. কোষদেহ, ডেনড্রাইট ও অ্যাক্সন সমন্বয়ে গঠিত।
৪. রক্ত থেকে নাইট্রোজেন বর্জ্য পৃথক করে মূত্র হিসেবে ইউরেটারে প্রেরণ করে	৪. মস্তিষ্কের দিকে বা মস্তিষ্ক থেকে উদ্দীপনা সংবহন সৃষ্টি করে।
৫. জরীপী মেসোডার্ম থেকে সৃষ্টি হয়।	৫. জরীপী এক্টোডার্ম থেকে সৃষ্টি হয়।
৬. প্রত্যেক বৃক্কে নেফ্রন থাকে ১০-১২ লক্ষ।	৬. মানুষের মস্তিষ্কে নিউরনের সংখ্যা ১০ বিলিয়ন প্রায়।

মালপিজিয়ান করপাসল (রেনাল করপাসল) ও মালপিজিয়ান নালিকার মধ্যে পার্থক্যঃ

মালপিজিয়ান করপাসল / বডি	মালপিজিয়ান নালিকা
১. মানুষের রেচন অঙ্গ বৃক্কে অবস্থিত নেফ্রনের একটি অংশ যা রেচনে অংশ গ্রহণ করে।	১. আরশোলার রেচন অঙ্গ।
২. পেয়ালার মতো রেনাল ক্যাপসুল এবং গ্লোমেরুলাস নামক কৈশিক জালিক নিয়ে গঠিত।	২. এক স্তর বিশিষ্ট কোষ দিয়ে গঠিত।
৩. এদের সংখ্যা প্রতি বৃক্কে ১০ লক্ষ থেকে ১২ লক্ষ।	৩. এদের সংখ্যা ৬০-১০০টি।
৪. রেনাল ক্যাপসুল প্রক্সিমাল প্যাঁচানো নালিকার সাথে অবিচ্ছিন্নভাবে অবস্থান করে এবং গ্লোমেরুলাস অ্যাফারেন্ট ও ইফারেন্ট আর্টারিওলের সাথে নিবিড়ভাবে অবস্থান করে।	৪. এর এক প্রান্তে মেসনটেরন এবং পশ্চাৎ খাদ্যনালীর সংযোগ স্থলে সংযুক্ত, অন্য প্রান্ত হিমোসিলে ভাসমান থাকে।
৫. রক্ত থেকে আলট্রাফিল্ট্রেশনের মাধ্যমে রেচন দ্রব্যসহ অনেক প্রয়োজনীয় বস্তু পৃথক করে প্রক্সিমাল প্যাঁচানো নালিকায় প্রেরণ করে।	৫. হিমোলিম্ফ থেকে ইউরিক অ্যাসিড ও ইউরেট জাতীয় রেচনবস্তু শোষণ করে খাদ্য নালীতে প্রেরণ করে।

- ☑ ইউরেটারের দৈর্ঘ্য : ২৫-৩০ সেমি।
- ☑ ইউরেথ্রার দৈর্ঘ্য : ২০-২৩ সেমি (পুং)।
- ☑ ইউরেথ্রার দৈর্ঘ্য : ২.৫-৫ সেমি (স্ত্রী)।
- ☑ একটি গ্লোমেরুলাসে প্রায় ৫০টি কৈশিক জালিকা থাকে।

৩১ জোড়া সুষুম্না স্নায়ুর অবস্থানঃ

স্নায়ুর নাম	অবস্থান	সংখ্যা
শ্রীবাদেশীয় (Cervical)	শ্রীবাদেশ	৮ জোড়া
বক্ষদেশীয় (Thoracic)	বক্ষদেশ	১২ জোড়া
কটদেশীয় (Lumbar)	কটদেশ	৫ জোড়া
স্যাঙ্ক্রাল (sacral)	শ্রোণী দেশ	৫ জোড়া
কক্সিজিয়াল (Coccygeal)	পৃচ্ছ দেশ	১ জোড়া

করোটিক স্নায়ু ও সুষুম্না স্নায়ুর মধ্যে পার্থক্যঃ

করোটিক স্নায়ু (Cranial nerve)	সুষুম্না স্নায়ু (spinal nerve)
১. মস্তিষ্ক থেকে সৃষ্টি হয়	১. সুষুম্না কাণ্ড থেকে সৃষ্টি হয়
২. সংখ্যা ১২ জোড়া	২. সংখ্যা ৩১ জোড়া
৩. প্রতিটি স্নায়ুর ১টি স্নায়ুমূল থাকে	৩. প্রতিটি স্নায়ুর ১জোড়া স্নায়ুমূল থাকে
৪. স্নায়ু সেন্সরি অথবা মোটর অথবা মিশ্র প্রকৃতির হয়	৪. সকল স্নায়ু মিশ্র প্রকৃতির
৫. করোটিক স্নায়ু, সুষুম্না স্নায়ু অপেক্ষা বেশি বৈশিষ্ট্যপূর্ণ	৫. সুষুম্না স্নায়ু অনেক উদ্দীপনা মস্তিষ্কে পৌঁছাতে পারে না। সুষুম্নাকাণ্ডের মাধ্যমে প্রতিবর্তি ত্রিফা সৃষ্টি করে।

ছক ৪: জন্মের মস্তিষ্কের বিভিন্ন অঞ্চল থেকে গঠিত মানব মস্তিষ্কে অংশসমূহ	বিভাজনের ফলে উৎপন্ন পরিণত মস্তিষ্কের ৫টি অঞ্চল	পরিণত মানব মস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশ
জন্মের প্রাথমিক মস্তিষ্ক ভেসিকুল	টেলেসেফালন	সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার (সেরিব্রাম), কর্পাস ক্যালোসাম, ব্যাসাল গ্যাংগ্লিয়া (কর্পাস স্ট্রিয়েটাম), ইন্টারন্যাল ক্যাপসুল
অগ্র মস্তিষ্ক (প্রোসেনসেফালন)	ডায়েনসেফালন	পিটুইটারি গ্রন্থি, পিনিয়াল বডি, থ্যালামাস, হাইপোথ্যালামাস, অগ্র করয়েড প্লেঞ্জাস
মধ্যমস্তিষ্ক (মেসেনসেফালন)	মেসেনসেফালন	কর্পোরা কোয়াড্রিজিমা, সেরিব্রাল পেডাকুল
পশ্চাৎ মস্তিষ্ক (রোমেনসেফালন)	মেটেনসেফালন	সেরিবেলাম, পনস
	মায়োলেনসেফালন	মেডুলা, পশ্চাৎ করয়েড প্লেঞ্জাস

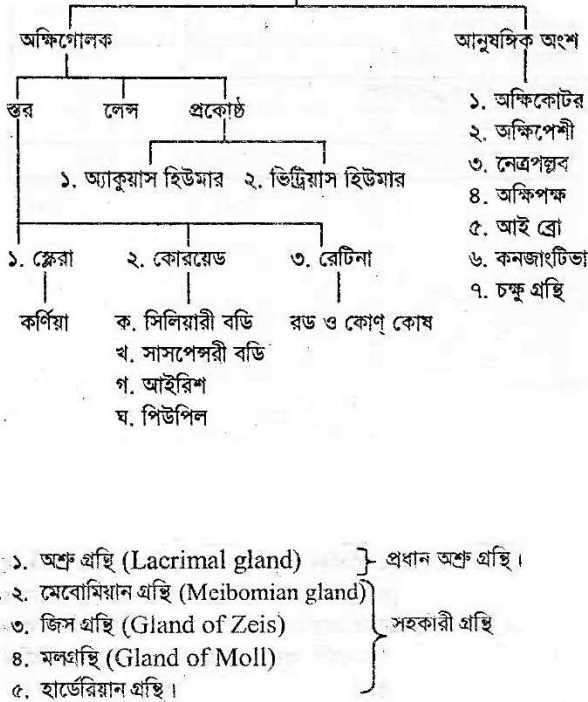
চোখের প্রধান অংশগুলোর অবস্থান ও কাজঃ

চোখের অংশ	অবস্থান	প্রধান কাজ
কর্ণিয়া	অক্ষিগোলকের সর্বাপেক্ষা বাইরের স্তরের ১/৬ অংশ স্বচ্ছ এবং কোর্টারের বাইরে অবস্থিত।	(ক) প্রতিসরাংক মাধ্যমরূপে কাজ করে। (খ) আলোক রশ্মিকে কেন্দ্রীভূত করে।
ক্লেরা	অক্ষিগোলকের বহিরাবরণীর ৫/৬ অংশ অক্ষিকোর্টারে অবস্থিত।	(ক) অক্ষিগোলকের আকৃতি বজায় রাখতে সাহায্য করে (খ) চোখকে বাইরের আঘাত থেকে রক্ষা করে।
কোরয়েড	অক্ষিগোলকের মধ্যবর্তী স্তরটির ৫/৬ অংশ এবং এটি রঞ্জক পদার্থযুক্ত।	(ক) অক্ষিগোলকে বিচ্ছুরিত আলোকের প্রতিফলন রোধ করে (খ) অক্ষিগোলকের পুষ্টি প্রদান করে।
আইরিশ	কর্ণিয়া এবং লেন্সের মাঝে অ্যাকুয়াস হিউমারে ঝুলন্ত একটি পাতলা গোলাকার সংকোচনশীল, মাঝখানে ছিদ্রযুক্ত চাকতি বিশেষ।	পিউপিলের ছিদ্র ছোট-বড় করে আলোর প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করে।
সিলিয়ারী বডি	স্থূল পেশীস্তর লেন্সকে পরিবেষ্টন করে আবর্তকারে অবস্থান করে	লেন্সের উপযোজনে সাহায্য করে।

ছক আকারে মানুষের করোটিক স্নায়ুগুলোর সংক্ষিপ্ত বিবরণ

স্নায়ুর নাম	উৎস	বিস্তার	প্রকৃতি	কাজ
I. অলফ্যাক্টরি	অগ্র-মস্তিষ্ক	নাসিকার মিউকাস ঝিল্লি	সংবেদী (sensory)	স্রাণ অনুভূতি মস্তিষ্কে পৌঁছানো
II. অপটিক	অগ্র-মস্তিষ্ক	রেটিনা	সংবেদী	দর্শন অনুভূতি মস্তিষ্কে পৌঁছানো
III. অকুলোমোটর	অগ্র-মস্তিষ্ক	অক্ষিগোলকের পেশী, সিলিয়ারী পেশী, উর্কনের পল্লব উল্লেখনকরী পেশী ও পিউপিল সংকোচনকরী পেশী	চেষ্টীয় (motor)	অক্ষিগোলকের সঞ্চালন
IV. ট্রিকলিয়ার	মধ্য-মস্তিষ্ক	চোখের সুপারিয়র অবলিক পেশী	চেষ্টীয়	অক্ষিগোলকের সঞ্চালন
V. ট্রাইজিমিনাল	মেডুলা অবলঙ্গাটা	নেত্রপল্লব উর্ধ্বোষ্ঠ, নিম্নোষ্ঠ ও চোয়াল	মিশ্র (mixed)	সর্বোচ্চ অংশগুলোর সঞ্চালনে সহায়তা এবং চাপ, তাপ, স্পর্শ ইত্যাদি অনুভূতি গ্রহণ
VI. অ্যাবডুসেস	মেডুলা অবলঙ্গাটা	বাইরেস্টাস নামের চক্ষুপেশী	চেষ্টীয়	অক্ষিগোলকের সঞ্চালন
VII. ফেসিয়াল	মেডুলা অবলঙ্গাটা	মুখমন্ডল, কর্পটাই নিম্নচোয়াল	মিশ্র	মুখবিরোধে সঞ্চালন, লালাক্ষরণ, অক্ষরস্র ইত্যাদি এবং যাদ গ্রহণ ও ত্বকের অনুভূতিতে সহায়তা।
VIII. অডিটরি	মেডুলা অবলঙ্গাটা	অন্তঃকর্ণ	সংবেদী	শ্রবণ ও ভারসাম্য রক্ষা
IX. গ্লোসোফ্যারিঞ্জিয়াল	মেডুলা অবলঙ্গাটা	জিহ্বা	মিশ্র	স্বাদগ্রহণ ও জিহ্বার সঞ্চালন
X. ভেগাস	মেডুলা অবলঙ্গাটা	হৃদপিণ্ড, ফুসফুস, পাকস্থলি, ল্যারিংক্স	মিশ্র	হৃদপিণ্ড, ফুসফুস, পাকস্থলি ও স্নায়ু সঞ্চালন এবং বিভিন্ন অনুভূতি গ্রহণ
XI. স্পাইনাল অ্যাকসেসরি	মেডুলা অবলঙ্গাটা	ধাঁবা ও কাঁধ	চেষ্টীয়	মাথা ও কাঁধের সঞ্চালন
XII. হাইপোগ্লোসাল	মেডুলা অবলঙ্গাটা	জিহ্বা	চেষ্টীয়	জিহ্বার বিচলন

মানুষের গোঁষ



কানের প্রধান অংশগুলোর অবস্থান ও কাজঃ

কানের অংশ	অবস্থান	কাজ
১. পিনা বা কর্ণছত্র	মস্তিষ্কের দু'পাশে তরুণাঙ্ঘি নির্মিত কানের বাইরের প্রসারিত অংশ-বিশেষ।	শব্দতরঙ্গ সংগ্রহ ও কর্ণকুহরে প্রবেশে সাহায্য করে।
২. বহিঃঅডিটরী মিটাস বা কর্ণকুহর	কর্ণছত্রের কেন্দ্রে অবস্থিত এবং এটি কর্ণপটহ পর্যন্ত বিস্তৃত একটি নালী বিশেষ।	কর্ণপটহ পর্যন্ত শব্দতরঙ্গ প্রেরণ করে।
৩. টিমপেনিক পর্দা বা কর্ণপটহ	কর্ণকুহরের শেষপ্রান্তে অবস্থিত বহিঃকর্ণ ও মধ্যকর্ণ ব্যবধায়ক পর্দা-বিশেষ।	শব্দতরঙ্গ মধ্যকর্ণে প্রেরণ করে।
৪. কর্ণাঙ্ঘিঃ ম্যালিয়াস, ইনকাস ও স্টেপিস	মধ্যকর্ণে অবস্থিত।	শব্দতরঙ্গ বহিঃকর্ণ থেকে অন্তঃকর্ণে প্রেরণ করে।
৫. ককলিয়া	অন্তঃকর্ণে অবস্থিত শামকের খোলকের মতো প্যাচানো অস্থিময় প্রকোষ্ঠ বা নালিকা বিশেষ।	শ্রবণ অনুভূতি গ্রহণ করে ও মস্তিষ্কে প্রেরণ করে।
৬. অর্গান অব কটি	ককলিয়ার বেসিলার ঝিল্লির উপর অবস্থিত এবং অডিটরী স্নায়ুর সাথে যুক্ত।	শব্দ গ্রাহক যন্ত্ররূপে কাজ করে।
৭. ভেস্টিবুলার যন্ত্র	ককলিয়ার উপরের অস্থিময় ল্যাবিরিন্থ ও মেমব্রেনাস ল্যাবিরিন্থ দিয়ে গঠিত।	ভারসাম্য রক্ষা করে।
৮. অর্ধবৃত্তাকার নালী	অন্তঃকর্ণে অবস্থিত অর্ধবৃত্তাকার নালী (তিনটি) ঝিল্লিময় ল্যাবিরিন্থের অন্যতম অংশ।	ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণ করে।
৯. ক্যুপুলা	ক্যুপুলা অন্তঃকর্ণে অবস্থিত এক ধরনের চূন নির্মিত কণিকা বিশেষ। এটি মেমব্রেনাস ল্যাবিরিন্থের অন্যতম অংশ।	ভারসাম্য রক্ষা করে।
১০. ইউস্টেশিয়ান নালী	মধ্যকর্ণ ও গলবিলের সংযোগনালী।	মধ্যকর্ণ ও গলবিলস্থ বায়ুচাপের সমতা বজায় রাখে।
১১. অটোলিফ		
১২. অটোকোমিয়াম		

মনে রাখুনঃ

- ☑ ইনসুলিন কমে গেলে হয়- হাইপারগ্লাইসেমিয়া বা ডায়াবেটিস মেলিটাস।
- ☑ ইনসুলিন বেড়ে গেলে হয়- হাইপোগ্লাইসেমিয়া। (রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ স্বাভাবিকের চেয়ে অনেক কমে যাওয়া।)

রেটিনা	অক্ষিগোলকের একেবারের ভেতরের স্নায়ুসমৃদ্ধ আবরণ।	বস্তুর প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করে।
লেপ	আইরিশের পশ্চাৎভাগে অবস্থিত দ্বিউত্তল বক্রাকার চাকতি।	(ক) আলোর প্রতিসরণ ঘটায়। (খ) আলোক রশ্মিকে রেটিনার উপর কেন্দ্রীভূত করে।
পিউপিলা	আইরিশের মাঝখানে অবস্থিত ক্ষুদ্র ছিদ্রবিশেষ।	এর মাধ্যমে চোখে আলোকরশ্মি প্রবেশ করে।
কনজাংটিভ	কর্ণিয়ার বাইরে অবস্থিত পাতলা প্লেমাস্তর বিশেষ।	কর্ণিয়াকে রক্ষা করে।
অন্ধবিন্দু	রেটিনা ও অপটিক স্নায়ুর মিলনস্থলে অবস্থিত।	অন্ধবিন্দুতে প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয় না।
ফোব্রিয়া সেন্ট্রালিস	পিউপিলের বিপরীত দিকে রেটিনার উপর অবস্থিত।	বস্তুর প্রতিবিম্ব সৃষ্টি এখানেই সবচেয়ে ভাল হয়।
রড কোষ	রেটিনায় অবস্থিত	মুদু আলো শোষণ করে।
কোণ কোষ	রেটিনায় অবস্থিত	উজ্জল আলো ও বর্ণ শোষণ করে
অ্যাকুয়াস হিউমার	কর্ণিয়া ও লেন্সের মধ্যবর্তী প্রকোষ্ঠে অবস্থিত।	(ক) লেন্সের পুষ্টি যোগায়। (খ) বিবর্ধক মাধ্যমরূপে কাজ করে
ভিট্রিয়াস হিউমার	লেপ ও রেটিনার মধ্যবর্তী স্থানে।	(ক) রেটিনার দিকে আলোর প্রতিসরণে সাহায্য করে।
অশ্রুগ্রন্থি	চোখের বহিঃকোণের ঠিক উপরে ছোট পটল আকৃতি কিংবা অনেকটা খোলস যুক্ত বাদামের মতো গ্রন্থি।	(ক) অশ্রুক্ষরণ করে চোখকে আর্দ্র রাখা অর্থাৎ চোখকে শুষ্কতা হতে রক্ষা করা। (খ) চোখের মধ্যে প্রতিষ্ঠিত ক্ষতিকারক জীবাণু ধ্বংস করা

বিভিন্ন বহিঃক্ষরা গ্রন্থির অবস্থান ও কাজঃ

গ্রন্থির নাম	অবস্থান	কাজ
১. সিবেরিয়ান গ্রন্থি	লোমের ফলিকলের সাথে সংলগ্ন থাকে।	সিবাম দেহত্বক এবং লোমকে নমনীয় ও তৈলাক্ত রাখে।
২. মিবোমিয়ান গ্রন্থি	এর নিম্নাংশ ডার্মিস স্তরে এবং উপর্ধাংশ ডুকের বহির্ভাগে উন্মুক্ত।	ঘর্মগ্রন্থি দেহের পানি, লবণ ও ইউরিয়া নিষ্কাশন ছাড়াও দেহের তাপ নিয়ন্ত্রণ করে।
৩. সেরুমিনাস গ্রন্থি	মানুষের বহিঃকর্ণের নালীগাত্রে অবস্থান করে।	ধূলা-বালি ও ছোট ছোট পোকা মাকড় থেকে টিমপেনিক পর্দা বা কর্ণপটহকে রক্ষা করে।
৪. স্তন গ্রন্থি	মানুষের বক্ষদেশে একজোড়া স্তনগ্রন্থি রয়েছে।	মায়ের স্তন নিঃসৃত দুধ শিশু সন্তানের পুষ্টি জোগায় এবং রোগ প্রতিরোধে সাহায্য করে।
৫. ঘর্মগ্রন্থি	ত্বকে	ঘাম নিঃসরণের মাধ্যমে দেহ থেকে বর্জ্য পদার্থ নিঃসরণ করা
৫. অশ্রুগ্রন্থি (ল্যাক্রিমাল গ্রন্থি)	অক্ষিকোটরের পৃষ্ঠ পার্শ্বীয় কোণে উপরের নেত্রপল্লবের নিচে অবস্থান করে।	অশ্রু অক্ষিগোলককে সিক্ত রাখে; কর্ণিয়াকে পরিষ্কার করে; ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে। বাইরের ধূলা-বালি থেকে চোখকে রক্ষা করে।
৬. লালগ্রন্থি	মানুষের মুখ গহ্বরে ও জোড়া থলি আকৃতির লালগ্রন্থি থাকে।	লালগ্রন্থি থেকে এনজাইম ও মিউকাস নিঃসৃত হয়, যা খাদ্য পরিপাকে ও গলধঃকরণে সাহায্য করে।
৭. যকৃত	উদরীয় গহ্বরের উপরে ডায়াফ্রামের নিচে অবস্থিত।	যকৃত পিঁপড়স ক্ষরণ করে, যা পাকমন্ডের অম্লত্ব হ্রাস করে এবং দেহের অতিরিক্ত গ্লুকোজকে চর্বিতে পরিণত করে সঞ্চিত রাখে
৮. অগ্ন্যাশয়	উদরীয় গহ্বরে পাকস্থলীর নিচে ডিওডেনামের দু' বাহুর মধ্যে প্রায় আড়া-আড়িভাবে অবস্থিত।	এ গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত ইনসুলিন রক্তের গ্লুকোজের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে।

এক নজরে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি ও হরমোন সমূহ

গ্রন্থির নাম	অবস্থান	নিঃসৃত হরমোন	কাজ স্বাভাবিক ক্ষরণে	কম নিঃসরণে	বেশী নিঃসরণে
সম্মুখ পিটুইটারি	STH = Somato trophic hormone TSH = Thyroid Stimulating Hormone ACTH = Adreno Cortico Tropic Hormone. FSH = Follicle Stimulating Hormone. LH = Luteinizing Hormone. GTH = Gonado Tropic hormone. LTH = Leuto Tropic Hormone / Prolactin.	বৃদ্ধিপোষক (গ্রোথ) হরমোন (STH)	দৈহিক বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে।	বামনত্ব ও অতি কৃশত্ব দেখা দেয়। Dwarfism	দানবীয় দশা (Gigantism) ও গরিলা দশা (আক্রোমাগালী)
		থাইরয়েড উদ্দীপক হরমোন (TSH)	থাইরয়েড গ্রন্থির বৃদ্ধি এবং ইহা হইতে থাইরক্সিন হরমোনের প্রস্তুতি ও ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।	শিশুদের জেন্টিনিজম ও বৃদ্ধদের মিক্সিডিমা দেখা দেয়।	গলগলত্ব হয়।
		অ্যাড্রেনোপোষক হরমোন (ACTH)	অ্যাড্রেনাল কর্টেক্সের বৃদ্ধি ও উহার হরমোন ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।	অ্যাড্রেনাল কর্টেক্সের বৃদ্ধি ও কাজ বাধাপ্রাপ্ত হয়।	কুশিং রোগ হয়।
		যৌন গ্রন্থি পোষক হরমোন (GTH) ক) ফলিকুল উদ্দীপক হরমোন (FSH)	জননাসের বৃদ্ধি ও কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। সেমিনিকেরাস নালিকার বৃদ্ধি ও পূর্ণতা ঘটান, শুক্রাণু উৎপাদন ডিম্বাশয়ের ফলিকুলের পরিণতিতে সহায়তা।	জননাসের বৃদ্ধি ও কাজ বাধাপ্রাপ্ত হয়।	
		খ) পীতবর্ধক হরমোন (LH)	ডিম্বাশয়ের কর্পাস লুটিয়াম সৃষ্টি, বৃদ্ধি ও স্থায়িত্বকে প্রভাবিত করে। পীতগ্রন্থি হইতে প্রোজেস্টেরন ক্ষরণে সাহায্য করে। শুক্রাশয়ের লেডিগ কোষকে টেস্টোস্টেরন ক্ষরণে উদ্দীপ্ত করে।		
গ) LTH বা প্রোল্যাকটিন	মাতৃত্বনে দুগ্ধক্ষরণে সহায়তা করে। মাতার মনে সন্তান বাৎসল্যের উদ্দীপনা যোগায়।				
মধ্য পিটুইটারী		ইন্টারমেডিন বা মেলানোসাইট উদ্দীপক হরমোন	ত্বকে মেলানিন সংশ্লেষ করে।		
পশ্চাৎ পিটুইটারী		ভ্যাসোপ্রেসিন বা ADH	রক্ত চাপ বৃদ্ধি করে; পানির সাম্যতা বজায় রাখে মূত্রের পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে।	ডায়াবেটিস হয়। (ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস)	রক্তচাপ বৃদ্ধি পায়।
		অক্সিটোসিন	জরায়ু পেশীর সংকোচনের মাধ্যমে প্রসব সহজতর করে। গর্ভবতীর গুণ হইতে দুধ ক্ষরণে সাহায্য করে। সেমিনাল ভেসিকলে বীর্ষের পরিমাণ বৃদ্ধি করে।	স্বাভাবিক প্রসব ব্যাহত হয়।	দুগ্ধক্ষরণে বিঘ্নতা ঘটে
থাইরয়েড	শ্বাসনালীর উভয় পাশে	থাইরক্সিন ও ট্রাই-আয়োডোথাইরোনিন T ₃ & T ₄	বিপাক ক্রিয়া বৃদ্ধি করে। রক্ত-গ্লুকোজের শোষণ বৃদ্ধি করে। কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রকে উত্তেজিত করে।	গলগলত্ব হয়; জেন্টিনিজম ও মিক্সিডিমা দেখা দেয়।	গ্রোথ রোগ ও থাইরটক্সিকোসিস হয়। এন্ডোক্রিনোলজিক গন্যটর হয়
		ক্যালসিটোনিন	রক্তে ক্যালসিয়াম ও ফসফরাসের সাম্যতা বজায় রাখে। রক্তে ক্যালসিয়াম Ca ⁺⁺ কমায়।	অস্থি নরম ও ভঙ্গুর হয়; রক্তে ক্যালসিয়ামের পরিমাণ কমে যায়।	
প্যারাথাইরয়েড	থাইরয়েড গ্রন্থির পিছনে	প্যারাথরমোন	ক্যালসিয়াম ও ফসফরাসের বিপাক ঘটায়। মূত্রে ফসফেটের রচন বাড়ায়। রক্তে ফসফেটের মাত্রা কমায়। বৃক্ক ও ক্ষুদ্রান্ত্রে ক্যালসিয়ামের শোষণ বাড়ায়।	টিটানি রোগ হয়।	বৃক্ক পাথর হয় ও অস্থি ক্ষয় প্রাপ্ত হয়।
অ্যাড্রেনাল বা সূত্রারেনাল	বৃক্কের মাথায় টুপির মত	কর্টেক্স হইতেঃ শর্করা কার্টিকয়েড বা থুকোকর্টিকয়েড কর্টিসোল	শর্করা, আমিষ ও স্নেহ বিপাকে সাহায্য করে। দেহে পানির সাম্যবস্থা নিয়ন্ত্রণ করে। অ্যালার্জি উপশম প্রকাশে বাধা দেয়।	অ্যাডিসন-এর রোগ হয়।	কুশিং রোগ হয়।

Note: ভ্যাসোপ্রেসিন, অ্যান্টি ডাইউরেটিক হরমোন (ADH) ও প্রিট্রেসিন একই হরমোনের তিনটি নাম।

গ্রন্থের নাম	অবস্থান	নিঃসৃত হরমোন	কাজ স্বাভাবিক ক্ষরণে	কম নিঃসরণে	বেশী নিঃসরণে
		খনিজ কার্টকয়েড: অ্যালডোস্টেরন	হৃদপিণ্ডের কার্যক্ষমতা নিয়ন্ত্রণ করে। Na^+ , K^+ বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে। দেহে সোডিয়াম সংরক্ষণে সাহায্য করে।	অ্যাডিসন- এর রোগ হয়।	হাইপার অ্যালডোস্টেরোনিজম হয়
		যৌন কার্টকয়েড: অ্যাস্ট্রোজেন, ইস্ট্রোজেন ও প্রজেষ্টেরন	যৌনশক্তি ও যৌনাসের বৃদ্ধি এবং যৌন বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটায়।	অ্যাডিসন- এর রোগ হয়।	বালকেরা ভীম শিশুতে পরিণত হয়; পুরুষ নারীতে পরিণত হয়। বালিকার দেহে প্রাণুবয়স্কাদের মত যৌন লক্ষণ প্রকাশ পায়; পুরুষালী নারীর সৃষ্টি হয়
		মেডুলা হইতে: অ্যাড্রেনালিন বা এপিনেফ্রিন	যকৃতে সঞ্চিত থাইকোজেন হইতে গ্লুকোজ মুক্ত করিয়া বিপাকের হার বাড়ায়। দেহের উষ্ণতা নিয়ন্ত্রণ করে। ভয়, আনন্দ, শোক প্রকাশে ভূমিকা পালন করে। ভয়ের সময় গায়ের লোম খাড়া হয়।	বিপাক হ্রাস পায়।	বিপাক বৃদ্ধি পায়। ফিওক্রোমোসাইটোমা হয়।
		নর-অ্যাড্রেনালিন বা নর-এপিনেফ্রিন	হৃদপেশী উদ্দীপ্ত হয়। রক্তবাহিকা সংকুচিত হয়। রক্তচাপ বৃদ্ধি পায়।	রক্তচাপ কমায়ে।	রক্তচাপ ও হৃৎস্পন্দন বেশী হয়।
থাইমাস	গলার নীচে	থাইমোসিন	অপরিণত দেহে যৌন পরিপক্বতাকে বাধা দেয়। অ্যান্টিবডি প্রস্তুত করে। অস্থিতে খনিজ ধাতু সঞ্চয়ে সাহায্য করে। T-লিম্ফোসাইট প্রস্তুতিতে সহায়তা করে।	রোগ-প্রতিরোধ ক্ষমতা (Immunity) কমে যায়।	কম বয়সে যৌন পরিপক্বতা দেখা দেয়।
Islets of Langerhans	অগ্ন্যাশয়	ইনসুলিন	রক্তে শর্করার পরিমাণ কমায়ে। যকৃৎ ও অন্যান্য অঙ্গে শর্করা সঞ্চয় ও বিপাক বাড়ায়। কিটোন বডি উৎপন্নে বাধা দেয়।	ডায়াবেটিস মেলিটাস হয়।	হাইপোগ্লাইসেমিয়া (রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ কমে যাওয়া)
ল্যাঙ্গার-হ্যান্স এর দ্বীপগ্রন্থি		গ্লুকাগন	রক্তে শর্করার পরিমাণ বাড়ায়। অ্যামাইনো অ্যাসিডের ক্ষয় ত্বরান্বিত করে। কিটোন উৎপাদন বৃদ্ধি করে।		হাইপারগ্লাইসেমিয়া ও গ্লাইকোসুরিয়া হয়।
		সোমটোস্ট্যাটিন	গ্যাস্ট্রিনের ক্ষরণ নিবারণ করে। পৌষ্টিকনালী-পেশীর সঞ্চালন কমায়ে। অগ্ন্যাশয় রসের ক্ষরণ কমায়ে।		
পিনিয়াল	মস্তিষ্কের ওয় প্রকোষ্ঠে	মেলাটোনিন	ফসফরাসের বিপাক দ্রুত করে। মানুষে যৌনাসের সক্রিয়তার রূপান্তর ঘটায়। অপরিণত দেহে যৌনতা বৃদ্ধিতে বাধা দেয়।		
শুক্রাশয়	পুরুষের উদরীয় গহ্বরে বা অভ্যন্তরীণ	টেস্টোস্টেরন	বয়ঃসন্ধিকালে যৌনাস ও শুক্রাশয়ের বৃদ্ধি ঘটায়। আনুসঙ্গিক পুংযৌনাসের বৃদ্ধি ঘটায়। গৌণ যৌন বৈশিষ্ট্যের বিকাশ ঘটায়। দেহকে পুরুষোচিত আকার দেয়। যৌন আচরণ নিয়ন্ত্রণ করে।	যৌনাসগুলির বৃদ্ধি ও স্বাভাবিক কাজ ব্যাহত হয়।	অল্পবয়সে যৌবনাগম ঘটে
		ইস্ট্রোজেন	নির্দিষ্ট কলাকোষের সংখ্যা বাড়ায়। যৌনাস ও গৌণ যৌন বৈশিষ্ট্যের বিকাশ ঘটায়। ডিম্বাণুর পরিণতি ও ডিম্বপাত ঘটায়। ঋতুচক্র নিয়ন্ত্রণ করে। যৌন আচরণ নিয়ন্ত্রণ করে।	যৌনাসগুলির বৃদ্ধি ও স্বাভাবিক কাজ ব্যাহত হয়।	অল্পবয়সে যৌবনাগম ঘটে
ডিহাশয়	নারীর উদরীয় গহ্বরে (শ্রেণী গহ্বরে)	প্রোজেস্টেরন	জরায়ুকে নিষিক্ত ডিম্বাণুর স্থাপনোপযোগী করে। প্রসবকালে জননপথের প্রসারণ ঘটায়। দুগ্ধনালী প্রসারিত করে। ঋতুচক্রের আবর্তনজনিত জরায়ুর অভ্যন্তরীণ পরিবর্তন ঘটায়।		
		রিলাক্সিন	গর্ভাবস্থায় শ্রেণীবন্ধনী শিথিল করে। জরায়ু-পেশী সংকোচনে বাধা দেয়। জরায়ুর প্রাক রক্তঃপ্রাবীয় পরিবর্তনে প্রোজেস্টেরন হরমোনের কার্যকারিতা বৃদ্ধিতে সাহায্য করে।	প্রসব কষ্টদায়ক হয়।	
পাকস্থলীর অন্তঃপ্রাচীর	পাকস্থলীর ভেতরের গায়ে	গ্যাসট্রিন	পাচক রস ক্ষরণে সাহায্য করে।	স্বাভাবিক পরিপাক ব্যাহত হয়	স্বাভাবিক পরিপাক ব্যাহত হয়
ডিওডেনামের অন্তঃপ্রাচীর	ডিওডেনামে	সিক্রেটিন	অগ্ন্যাশয়কে উদ্দীপ্ত করে ও অগ্ন্যাশয় রস ক্ষরণে উত্তেজিত করে।	অগ্ন্যাশয় রস ঠিক মত ক্ষরিত হয় না	পরিপাক ব্যাহত হয়

হরমোন ও এনজাইম-এর পার্থক্যঃ

ভুলনীয় বিষয়	হরমোন	এনজাইম
১। উৎপত্তিস্থল	১। সাধারণত অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি।	১। সাধারণত বহিঃক্ষরা গ্রন্থি।
২। রাসায়নিক প্রকৃতি	২। প্রোটিন বা স্টেরয়েড জাতীয়।	২। সবই প্রোটিন জাতীয়।
৩। ক্রিয়াস্থল	৩। সাধারণত উৎপত্তিস্থলের কলাকোষে কাজ করে না, দূরবর্তী স্থানে পরিবাহিত হয়ে সে জায়গার কলার উপর কাজ করে।	৩। উৎপত্তিস্থলে বা কোনো দূরবর্তী অংশে, এমনকি কোষ বহির্ভূত পরিবেশেও ক্রিয়াশীল।
৪। ক্রিয়া	৪। নিয়ন্ত্রক পদার্থরূপে।	৪। সুনির্দিষ্ট জৈব অনুঘটকরূপে।
৫। ক্রিয়া প্রকৃতি	৫। রাসায়নিক বিক্রিয়ার সূত্রপাত ঘটাতে পারেনা, কিন্তু বিক্রিয়ার গতিকে প্রভাবিত করতে পারে।	৫। একই সঙ্গে বিক্রিয়ার সূত্রপাত ও বিক্রিয়া পরিচালনা করতে পারে।
৬। পরিবহন	৬। রক্তের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়।	৬। নালী কর্তৃক পরিবাহিত হয়।
৭। কাজের হার	৭। কাজের হার ধীর, দীর্ঘস্থায়ী এবং ফল সুদূর প্রসারী।	৭। কাজের হার দ্রুত ও ফল তাৎক্ষণিক।
৮। ক্রিয়ার পরবর্তী অবস্থা	৮। ক্রিয়ার পর ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়।	৮। ক্রিয়ার পর অপরিবর্তিত থাকে।
৯। উদাহরণ	৯। গ্যাসট্রিন, থাইরক্সিন, ইনসুলিন।	৯। পেপসিন, অ্যামাইলেজ, লাইপেজ

অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি	বহিঃক্ষরা গ্রন্থি
১। দেহের নালীবিহীন গ্রন্থিসমূহকে অন্তঃক্ষরা বা অনালী গ্রন্থি বলা হয়।	১। দেহের নালী বিশিষ্ট গ্রন্থিসমূহকে বহিঃক্ষরা গ্রন্থি বা সনালী গ্রন্থি বলা হয়।
২। অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিসমূহ থেকে নিঃসৃত রসকে প্রাণরস বা হরমোন বলে।	২। বহিঃক্ষরাগ্রন্থিসমূহ থেকে উৎসেচক, মিউকাস, লালারস ইত্যাদি নানা প্রকার রাসায়নিক পদার্থ নিঃসৃত হয়।
৩। এ সকল গ্রন্থির নিঃসৃত রস বা হরমোন রক্ত দ্বারা বাহিত হয়।	৩। এ সকল গ্রন্থি দ্বারা নিঃসৃত রস (উৎসেচক, মিউকাস অন্যান্য পদার্থ) নালী দ্বারা বাহিত হয়।
৪। এ সকল গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রস স্বল্প অথচ নির্দিষ্ট মাত্রায় নিঃসৃত হয়ে প্রাণীদের বিভিন্ন দীর্ঘস্থায়ী ও সুদূর প্রসারী শারীরবৃত্তীয় কার্যাবলি পরোক্ষভাবে নিয়ন্ত্রণ করে। (অনেক হরমোন উৎসেচকের নিঃসরণ ও কাজ নিয়ন্ত্রণ করে।	৪। বহিঃক্ষরা গ্রন্থিসমূহ থেকে নিঃসৃত রসের কাজ সাধারণত হরমোন কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত হয়। এসকল কাজ অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি এবং প্রত্যক্ষ। উৎসেচকের নিঃসরণ, নিঃসরণের হার ইত্যাদি সাধারণত হরমোন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
৫। উদাহরণ: পিটুইটারি গ্রন্থি, থাইরয়েড গ্রন্থি, অগ্ন্যাশয়ের অনালী অংশ বা আইলেটস্ অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স ইত্যাদি।	৫। উদাহরণ: লালগ্রন্থি, যকৃত, অগ্ন্যাশয়ের নালী বিশিষ্ট অংশ বা এসাইনাসমূহ ইত্যাদি।

প্রাণিজৈবগলিক অঞ্চলের নাম	অন্তর্ভুক্ত এলাকাসমূহের নাম	প্রধান মেরুদণ্ডী প্রাণীদের নাম
১. প্যালি-আর্কটিক অঞ্চল (সবচেয়ে বড় অঞ্চল)	ইউরোপের সমগ্র অংশ, এশিয়ার উত্তর অঞ্চল, হিমালয়ের উত্তর অংশ, চীন, জাপান ও কোরিয়ার উত্তর অংশ, ইরান, আফগানিস্তান, সাইবেরিয়া ও মধ্যপ্রাচ্য ইত্যাদি দেশসমূহ	হরিণ, ভালুক, কুকুর, ভেঁদর, নেকড়ে, বলগা হরিণ, উট, গরু, হাতী, কবুতর, ফ্লেমিংগো, উটপাখি, পেলিকান, এলিগেটর প্যাডেল ফিস, সাকারফিস, ক্যাটফিস।

মুক্তা-বিনুক সম্পর্কিত কিছু Important তথ্যঃ

- ☑ সমুদ্রের তটরেখা হতে ২০ কি.মি পর্যন্ত দূরত্বে বাসস্থানকে পার্শ্ববেদ বলা হয়।
- ☑ বিনুকে খোলক ও ম্যান্টলের মধ্যবর্তী ন্যাক্রিয়াস স্তরে কোন জড় বা জীবকণা, জীবাণু বা জলজ উদ্ভিদের ক্ষুদ্র ভগ্নাংশ কিংবা ক্ষুদ্র পতঙ্গের অনুপ্রবেশের ফলে দেহে সৃষ্ট উদ্দীপনার ম্যান্টল-এপিথেলিয়াম থেকে নিঃসৃত পদার্থ ঐ বস্তুর চারদিকে জমা হয়ে কালান্তরে যে গোলাকার চকচকে পদার্থের সৃষ্টি করে তাকে মুক্তা বলা হয়।
- ☑ অনিয়ত আকারের মুক্তাকে বারাকুড বলা হয়।
- ☑ মুক্তার ওজনের একককে পার্লগ্রেন বলা হয়।
[১ পার্লগ্রেন = ৫০ মি.গ্রাম = ¼ ক্যারেট]
- ☑ ¼ পার্লগ্রেন ওজনের মুক্তাকে সীড পার্ল বলা হয়।
- ☑ সবচেয়ে বড় প্রাকৃতিক মুক্তা হচ্ছে বার্কুয়ো। এর ওজন ১৮০০ পার্লগ্রেন।
- ☑ মুক্তা গাত্রের চকচকে ভাবকে ওরিয়েন্ট বলা হয়।
- ☑ গ্রীষ্মকাল মুক্তা-বিনুক সংগ্রহের প্রকৃষ্ট সময়।
- ☑ মুক্তা-বিনুক সংগ্রাহক জাপানী মহিলা ডুবুরীদের আমা বলা হয়।
- ☑ মুক্তা তৈরীর জন্য চুনময় নিউক্লিয়াসই আদর্শ। অন্য কোন জীবন্ত মলাস্কার ভারী চুনময় খোলকের ক্ষুদ্রাংশ সবচেয়ে ভালো নিউক্লিয়াস হিসেবে কাজ করে। গোলাকার নিউক্লিয়াস হতে উন্নতমানের মুক্তা সৃষ্টি করা যায়।

প্রোটিনের নাম	প্রয়োগক্ষেত্র
১. এন্টিথ্রমিন III	১. রক্তনালীর ভেতর রক্ত জমাট
২. ফিব্রিনোজেন	২. পোড়া ও শলা চিকিৎসা
৩. হিমোগ্লোবিন	৩. রক্তালতা
৪. সিরাম অ্যালবুমিন	৪. শলা চিকিৎসা, ক্ষত ও পোড়া
৫. মনোক্লোনাল এন্টিবডি	৫. মলাশয় ক্যান্সার
৬. আলফা, এন্টিট্রিপসিন	৬. করোনাবী প্রায়োসিস
৭. কোলাজেন	৭. পোড়া ও হাত ভাঙ্গা
৮. ফাটিলিটি হরমোন	৮. গর্ভধারণ
৯. ইন্টারলিউকিন-২	৯. কয়েক ধরনের ক্যান্সার

উৎপাদিত এনজাইম	ব্যবহৃত অণুজীব
১. আলফা-অ্যামাইলেজ	ব্যাকটেরিয়াঃ <i>Bacillus subtilis</i> , <i>B. cereus</i> ছত্রাকঃ <i>Aspergillus</i> , <i>Mucor</i>
২. অ্যালকালাইন প্রোটোয়েজ	ব্যাকটেরিয়াঃ <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>B. firmus</i> , <i>Streptomyces fradiae</i> ছত্রাকঃ <i>Aspergillus niger</i> , <i>A. flava</i>
৩. অ্যাসিড ফসফাটেজ	ছত্রাকঃ <i>Aspergillus</i> , <i>Endothia parasitica</i>
৪. লাইপেজ	ছত্রাকঃ <i>Penicillium chrysogenum</i> , <i>Mucor spp</i>

বিভিন্ন প্রকার টিকার উদাহরণঃ

রোগের নাম	জীবাণু	টিকার ধরণ
জলাতঙ্ক	<i>Rabies</i>	অর্ধমৃত বা দুর্বল জীবিত (Live attenuated)
টাইফয়েড	<i>Salmonella</i>	মৃত জীবাণু
গুটি বসন্ত	<i>Variola</i>	vaccinia'র জীবিত কিন্তু দুর্বলকৃত বা অর্ধমৃত জীবাণু (Live attenuated)
হেপাটাইটিস-বি	<i>Hepatitis-B</i>	পলিপেপটাইড অ্যান্টিজেন
পলিও	<i>Polio virus</i>	salk পলিও ভ্যাকসিন মৃত sabin পলিও ভ্যাকসিন অর্ধ- মৃত জীবিত
হুপিং কফ	<i>Bordetella</i>	মৃত জীবাণু
যক্ষ্মা	<i>Mycobacterium</i>	অর্ধমৃত বা দুর্বলকৃত জীবিত জীবাণু
হাম(Measles)	<i>Rubeola</i>	অর্ধমৃত জীবাণু(জীবিত)
ডিফথেরিয়া	<i>Corynaebacterium</i>	নিষ্ক্রিয় বিষ (Toxoid)
টিটেনাস	<i>Clostridium</i>	নিষ্ক্রিয় বিষ (Toxoid)

এখানে কয়েকটি সাধারণ অ্যান্টিবায়োটিক এবং তাদের উৎস উল্লেখ করা হলঃ

অ্যান্টিবায়োটিক	উৎস
অ্যামপিসিলিন	এটি একটি সেমি সিনথেটিক পেনিসিলিন
ব্যাসিট্রাসিন	<i>Bacillus subtilis</i>
ক্রোয়ামফেনিকল	<i>Streptomyces venezuelae</i>
ক্রোরোট্রোসাইক্লিন	<i>S. aureofaciens</i>
এরিথ্রোমাইসিন	<i>S. erythreus</i>
গ্রিসিওফালভিন	<i>S. griseus</i>
ক্যানামাইসিন	<i>S. kanamyceticus</i>
পলিমিকসিন	<i>Bacillus polymyxa</i>
ট্রেট্রোসাইক্লিন	<i>S. aureofaciens</i>
সেফালোস্পোরিন	<i>Cephalosporium, acremonium</i>
সাইক্রোসেরিন	<i>Streptomyces</i>
ভ্যানকোমাইসিন	<i>Streptomyces orientalis</i>
স্ট্রেপটোমাইসিন	<i>Streptomyces griseus</i>

অ্যান্টিবায়োটিক	উৎস অণুজীব	সক্রিয়তা
অ্যাক্টিনোমাইসিন-D	<i>Streptomyces sp.</i>	অ্যান্টিটিউমার
ব্লেরোমাইসিন	<i>Streptomyces sp.</i>	অ্যান্টিক্যান্সার
সেফালোস্পোরিন	<i>Acremonium sp.</i>	অ্যান্টিব্যাকটেরিয়া
ক্রোয়ামফেনিকল	<i>Streptomyces sp.</i> <i>Cephalosporium sp.</i>	অ্যান্টিব্যাকটেরিয়া
ডাউনোবিউবিসিন	<i>Streptomyces sp.</i>	অ্যান্টিপ্রোটোজোয়া
এরিথ্রোমাইসিন	<i>Streptomyces sp.</i>	অ্যান্টিব্যাকটেরিয়া
গ্রিসিওফালভিন	<i>Penicillium sp.</i>	অ্যান্টিফাংগাল
নিসিন	<i>Streptococcus sp.</i>	ফুড প্রিজারভেটিভ
পলিমিক্সিন-B	<i>Bacillus sp.</i>	অ্যান্টিব্যাকটেরিয়া
পেনিসিলিন-G	<i>Penicillium sp.</i>	অ্যান্টিব্যাকটেরিয়া
রাইফামাইসিন	<i>Nocardia sp.</i>	অ্যান্টিটিউবারকুলোসিস
স্ট্রেপ্টোমাইসিন	<i>Streptomyces sp.</i>	অ্যান্টিব্যাকটেরিয়া
ট্রেট্রোসাইক্লিন	<i>Streptomyces sp.</i>	অ্যান্টিব্যাকটেরিয়া এবং অ্যান্টিঅ্যামিবিবিক

ভাইরাস জনিত রোগসমূহ(প্রাণী):

রোগের নাম	পোষাক দেহ	ভাইরাসের নাম
AIDS	মানুষ	HIV
ডেঙ্গু	মানুষ	ফ্ল্যাভি ভাইরাস
বসন্ত (জলবসন্ত, গুটিবসন্ত)	মানুষ	ভেরিওলা(বুইঙ্ক ভাইরাস)
হাম	মানুষ	রুবিওলা
পোলিও মাইলাইটিস	মানুষ	পোলিও ভাইরাস
ইনফ্লুয়েন্জা	মানুষ	ইনফ্লুয়েন্জা ভাইরাস
হার্পিস	মানুষ	হার্পিস সিমপ্লেক্স
ভাইরাল হেপাটাইটিস	মানুষ	হেপাটাইটিস-বি
গোবসন্ত	গরু	ভ্যাকসিনিয়া
মোজাইক	তামাক	TMV
জলাতঙ্গ	কুকুর/মানুষ	রেবিস (রেবজে ভাইরাস)
SARS (শ্বসনতন্ত্রের রোগ)	মানুষ	Corona Virus
বার্ড ফ্লু	পাখি, মুরগি	H5N1

ভাইরাস জনিত রোগসমূহ (উদ্ভিদের):

রোগের নাম	পোষাক দেহ	ভাইরাসের নাম
তামাকের মোজাইক	তামাক	টোবাকো মোজাইক ভাইরাস (TMV)
সিমের মোজাইক	সিম	বীন মোজাইক ভাইরাস (BMV)
টম্যাটোর বুসিস্টান্ট	টম্যাটো	টম্যাটো বুসিস্টান্ট ভাইরাস
ধানের টুংগ্রো রোগ	ধান	টুংগ্রো ভাইরাস
কলার বানচি টপ	কলা	ব্যানানা বানচি টপ ভাইরাস

ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়ার মধ্যে পার্থক্য:

ভাইরাস	ব্যাকটেরিয়া
১. এরা অ-কোষীয়। এতে নিউক্লিয়াস নেই।	১. এরা কোষীয়। আদি আকৃতির নিউক্লিয়াস আছে।
২. এরা অতি আণুবীক্ষণিক, ০.০১ হতে ০.৩ মাইক্রোমিটার।	২. এরা আণুবীক্ষণিক, ০.২ হতে ৫০ মাইক্রোমিটার।
৩. সজীব কোষের বাইরে বংশবৃদ্ধি করতে পারে না।	৩. সজীব কোষের বাইরে বংশবৃদ্ধি করতে পারে।
৪. কেলাসিত করার পর সজীব কোষে প্রবেশ করলে পুনরায় জীবনের লক্ষণ প্রকাশ করে।	৪. কেলাসিত করলে আর জীবনের লক্ষণ প্রকাশ করে না।
৫. এতে সাইটোপ্লাজম ও বিভিন্ন ক্ষুদ্রাঙ্গ নেই, বিপাকক্রিয়াও দেখা যায় না।	৫. এতে সাইটোপ্লাজম ও বিভিন্ন ক্ষুদ্রাঙ্গ আছে এবং বিপাকক্রিয়া ঘটে।

□ প্রাজমিড (Plasmid): নিউক্লিঅয়েড ছাড়াও স্বল্প DNA অণু দিয়ে গঠিত স্ববিভাজনক্ষম অঙ্গাণু সাইটোপ্লাজমে দেখা যায়। এর নাম প্রাজমিড। অ্যান্টিবায়োটিক এর বিরুদ্ধে প্রতিরোধ সৃষ্টি করার মতো জিন এখানে পাওয়া যায়।

□ মেসোজোম (Mesosome) কিছু *E. coli* ব্যাকটেরিয়ার প্রাজমা মেমব্রেন স্থানে ভেতরের দিকে বর্ধিত হয়ে থলির মতো অঙ্গাণু বা মেসোসোম সৃষ্টি করে। ব্যাকটেরিয়ার শ্বসনে এর বিশেষ ভূমিকা আছে বলে প্রমাণ-পাওয়া হয়েছে।

□ ফ্লাজেলা (Flagella): *E. coli* ব্যাকটেরিয়াতে বহুরূপীতা (polymorphism) দেখা যায় কারণ, এদের সচল ও নিশ্চল প্রকরণ রয়েছে। যেসব *E. coli* চলা চলে সক্ষম তাদের দেহে চাবুকের মত ফ্লাজেলা পাওয়া যায়। ফ্লাজেলা ব্যাকটেরিয়ার একমাত্র চলন অঙ্গ।

□ পিলি (Pilli): *E. coli* ব্যাকটেরিয়ার বহির্ভাগে অসংখ্য সূত্রাকার উপাঙ্গ দেখা যায়। পিলিন নামক প্রোটিন দিয়ে গঠিত এসব অঙ্গাণুকে পিলি বলা হয়। চলনে এদের কোন ভূমিকা নেই। পোষকদেহের সাথে নিজেকে আটকিয়ে রাখতে সহায়তা করে।

ব্যাকটেরিয়ার প্রকারভেদ: ব্যাকটেরীয় কোষের আকৃতি অনুসারে এদেরকে নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায়।

- ১. কক্কাস:** এদের কোষগুলো গোলাকার কিংবা উপবৃত্তাকার। কক্কাসকে আবার নিম্নলিখিত পাঁচ ভাগে ভাগ করা হয়েছে:
 - (ক) **মাইক্রোকক্কাস:** এগুলো গোলাকার ব্যাকটেরিয়া এবং একাকী থাকে। উদাহরণ: *Micrococcus Denitrificans*.
 - (খ) **ডিপ্লোকক্কাস:** এরা দেখতে গোলাকৃতি এবং জোড়ায় জোড়ায় থাকে। উদাহরণ: *Diplococcus Pneumoniae*.
 - (গ) **স্ট্রেপটোকক্কাস:** এরাও দেখতে গোলাকার এবং চেইন এর মত সাজানো থাকে। উদাহরণ- *Streptococcus lactis*.
 - (ঘ) **স্ট্যাফাইলোকক্কাস:** এগুলো গোলাকৃতি ব্যাকটেরিয়া এবং অনিয়মিত গুচ্ছাকারে সাজানো থাকে। উদাহরণ-*Staphylococcus aureus*.
 - (ঙ) **সারসিনা:** এগুলো দেখতে গোলাকার। এদের নির্দিষ্ট সংখ্যক কোষ নিয়মিত গুচ্ছাকারে সাজানো থাকে। উদাহরণ- *Sarcina lutea*.
- ২. ব্যাসিলাস:** এক্ষেত্রে কোষগুলো লম্বা, আয়তাকার কিংবা দণ্ডাকার হয়। উদাহরণ- *Bacillus, Mycobacterium, Escherichia* প্রভৃতি।
- ৩. স্পাইরিলাম:** কোষগুলো যখন কর্ক-স্কুর মত প্যাঁচানো অবস্থায় থাকে। উদাহরণ- *Spirillum, Microspita* প্রভৃতি।
- ৪. ভিব্রিও:** যখন দণ্ডাকৃতির কোষগুলো বা কমা এমনভাবে বাঁকানো থাকে যে দেখতে কমার মত মনে হয়। উদাহরণ- *Vibrio cholerae*

রোগ	ব্যাকটেরিয়ার নাম
কলেরা	<i>Vibrio cholerae</i>
টাইফয়েড	<i>Salmonella typhosa</i>
যক্ষ্মা	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
নিউমোনিয়া	<i>Diplococcus pneumoniae</i>
ডিপথেরিয়া	<i>Cornibacterium diphtheriae</i>
কুষ্ঠ / লেপ্রসি	<i>Pasteurella pestis</i>
গনোরিয়া	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>
জন্ডিস	<i>Lepiospira icterohaemorrhagia</i>
টিটেনাস / ধপুট্টংকার	<i>Colostridium tetani</i>
সিফিলিস	<i>Treponema pallidum</i>
হুপিং কফ	<i>Bordetella pertusis</i>
মেনিনজাইটিস	<i>Neisseria meningitis</i>
বটুলিজম/Food poisoning	<i>Colostridium botulinum</i>
প্লেগ	<i>Bacillus pestis</i>
আমাশয়	<i>Bacillus dysonteri shigella</i>
ফোঁড়া	<i>Bacteroids fragilis</i>
রিউমেটিক ফিভার / বাতজ্বর	<i>Streptodum perfringens</i>
গ্যাস গ্যাংগ্রিন	<i>Clostridium perfringens</i>
এনথ্রাক্স	<i>Bacillus anthracis</i>

জেনে রাখা ভাল:

শৈবাল	ছত্রাক
১. কোষে ক্লোরোফিল আছে।	১. কোষে ক্লোরোফিল নেই।
২. সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে নিজেদের খাদ্য তৈরি করে, তাই স্বভোজী।	২. এরা খাদ্য তৈরি করতে পারে না, তাই পরভোজী। খাদ্যের জন্য অন্য জীবদেহ বা জৈব বস্তুর উপর নির্ভরশীল।
৩। এদের জন্য আলো অত্যাৱশ্যক (সালোকসংশ্লেষণ করে বলে)	৩। এদের জন্য আলোক অত্যাৱশ্যক নয়।
৪। এদের কোষপ্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটোজ দিয়ে গঠিত।	৪। এদের কোষপ্রাচীর কাইটিন বা ছত্রাকীয় সেলুলোজ দিয়ে গঠিত।
৫। এদের অধিকাংশ পানিতে বাস করে।	৫। এদের অধিকাংশ স্থলে বাস করে।
৬। সঞ্চিত খাদ্য শ্বেতসার।	৬। এদের সঞ্চিত খাদ্য গ্লাইকোজেন ও তৈলবিন্দু।

এককের নাম	এককের স্বীকৃত সমাপ্তি	উদাহরণ
১. উদ্ভিদজগত (Plant Kingdom)	----	Plantae
২. বিভাগ (Division)	phyta	Magnoliophyta
৩. শ্রেণী (Class)	opsida	Magnoliopsida
উপশ্রেণী (Sub Class)	idae	Magnoliidae
অধিবর্গ (Super Class)	anae-	Magnolianae
৪. বর্গ (Order)	ales	Magnoliales
৫. গোত্র (Family)	aceae	Magnoliaceae, Fabaceae
উপগোত্র (Sub Family)	oideae	Fabaceae Subfamily Lotoideae
৬. গণ (Genus)	---	Artocarpus
৭. প্রজাতি (Species)	---	Artocarpus heterophyllus Lamk (A. heterophyllus Lamk)

কয়েকটি মূল্যবান গ্রন্থ ও রচয়িতার নামঃ

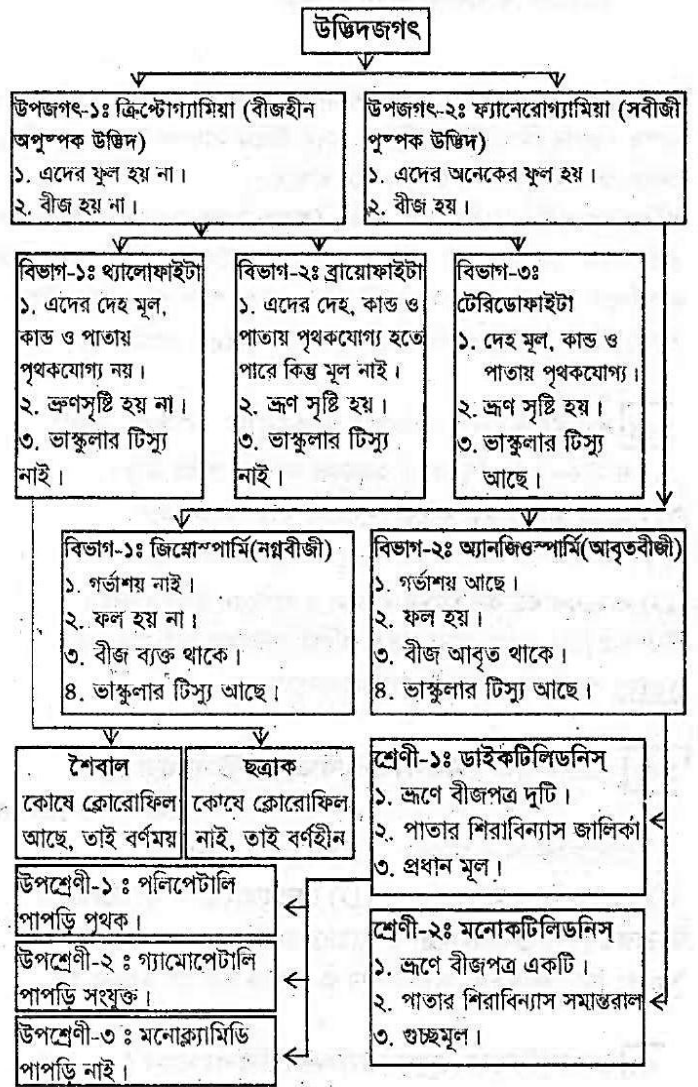
গ্রন্থের নাম	রচয়িতার নাম
Canon of Medicine	ইবনে সিনা
De Historia Plantarum	থিওফ্রাস্টাস
De Materia Medica	ডায়োসকোরাইডিস
De Plantis	সিসালপিনো
Families des Plantes	মাইকেল, অ্যাডানসন
Genera Plantarum	বেস্লাম ও হকার
Herbarium Vivae Eicones	অটো ব্রুনফেলস
Historia Naturalis	প্লিনি
Historia Plantarum	জন রে
Historia Plantarum Universalis	জ্যা বাওহিন
Historia Stiprium	লিওনার্ড ফুক্স
Institutiones Rei Herbariae	জোসেফ পিটন ডি টুর্নেফোর্ট
Methodas Plantarum	জন রে
Origin of Species	ডারউইন
Pinax	গাসপার্ড বাউহিন
Species Plantarum	ক্যারোলাস লিনিয়াস
Systema Naturae	ক্যারোলাস লিনিয়াস

উদ্ভিদের শ্রেণীবিভাগ (পৃষ্টির ভিত্তিতে):

পৃষ্টির উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদকে নিম্নরূপে শ্রেণীভুক্ত করা হয়েছে :

- (১) স্বভোজী- যেমন : আম, জাম, ইত্যাদি।
- (২) পরভোজী- (i) পরজীবী - যেমন- স্বর্ণলতা, বড়মান্দা
(ii) মৃতজীবী - ব্যাঙের ছাতা, মিউকর (কগটির ছাতা)
(iii) পতঙ্গভোজী - সূর্যশিশির, ঝাঁঝ।
- (৩) অনোন্যজীবী/মিথোজীবী/সিমবায়োটিক-
যেমন- লাইকেন (শৈবাল ও ছত্রাকের সমন্বয়ে গঠিত)।

বেনথাম ও হকারের শ্রেণীবিন্যাসের ছকঃ



হার্ব বা বীরুৎঃ নরম কাণ্ডবিশিষ্ট উদ্ভিদকে হার্ব বা বীরুৎ বলা হয়।
যেমন- ধান, গম, সরিষা ইত্যাদি।

- (i) বর্ষজীবীঃ সরিষা, গম, ছোলা ইত্যাদি।
- (ii) দ্বিবর্ষজীবীঃ মূলা, ফুলকপি, বাঁধাকপি ইত্যাদি।
- (iii) বহুবর্ষজীবীঃ আদা, হলুদ, দুর্বা ঘাস, কাগজিলেবু ইত্যাদি।

গুলা বা শ্রাবঃ যে সব উদ্ভিদ কাণ্ডল, বহুবর্ষজীবী, সাধারণত একক কাণ্ডহীন এবং গোড়া হতে অধিক শাখা-প্রশাখা বিস্তৃত থাকে তাদেরকে শ্রাব বা গুলা বলা হয়। যেমন- জবা, রঙ্গন, গন্ধরাজ ইত্যাদি।

উপগুলা বা আভারশ্রাবঃ শ্রাব এর চেয়ে ছোট আকারের কাণ্ডল উদ্ভিদকে আভারশ্রাব বা উপগুলা বলা হয়। যেমন- কঙ্কাসুন্দা, আশশেগুড়া ইত্যাদি।

বৃক্ষ বা ট্রিঃ সুস্পষ্ট একক কাণ্ডবিশিষ্ট উঁচু কাণ্ডল উদ্ভিদকে বৃক্ষ বা ট্রি বলা হয়। যেমন- আম, জাম, কাঁঠাল, সেগুন ইত্যাদি।



❖❖ **ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important আরও কিছু তথ্যঃ**

- (১) শৈবালের দেহকে বলা হয় থ্যালাস।
- (২) শৈবালের কোষ প্রাচীর 'সেলুলোজ ও পেকটোজ' দ্বারা গঠিত।
- (৩) ছত্রাকের কোষ প্রাচীর কাইটিন দ্বারা গঠিত।
- (৪) স্পাইরোগাইরাতে সর্পিলাকার ক্লোরোপ্লাস্ট বিদ্যমান, তাই ইহার নাম স্পাইরোগাইরা।
- (৫) মস উদ্ভিদের মূলের পরিবর্তে রাইজয়েড বিদ্যমান।
- (৬) প্রোটোনেমাঃ মসের স্পোর অঙ্কুরিত হয়ে প্রথমেই সূত্রাকার অংগের সৃষ্টি হয়, তাকে প্রোটোনেমা বলা হয়।
- (৭) রাইজোমঃ ফার্ণের কাণ্ডকে রাইজোম বলা হয়।
- (৮) ব্যাকটেরিয়ার দেহে তিনটি আবরণ বিদ্যমান-
(i) কাপসুল, (ii) কোষ প্রাচীর, (iii) কোষ আবরণী
- (৯) ব্যাকটেরিয়ার কোষ প্রাচীরঃ শর্করা ও অ্যামাইনো এসিড দ্বারা গঠিত।
- (১০) মেসোজোমঃ ব্যাকটেরিয়ার শ্বসন অঙ্গ।
- (১১) নিউক্লিওয়েডঃ ব্যাকটেরিয়ার আদি প্রকৃতির নিউক্লিয়াসকে বলা হয়।

জেনে রাখা ভালঃ

আবৃতবীজী উদ্ভিদের মধ্যে-

পৃথিবীর সবচেয়ে উঁচু বৃক্ষঃ *Eucalyptus* (প্রায় ৫০০ ফুট)।

পৃথিবীর সবচেয়ে ছোট বৃক্ষঃ *wolfia* ($\frac{1}{10}$ মিলি)।

বাংলাদেশের সবচেয়ে উঁচু উদ্ভিদঃ গর্জন, তেলভর ইত্যাদি।

বাংলাদেশের সবচেয়ে ছোট উদ্ভিদঃ *Wolffia arrhiza* (একটি জলজ

উদ্ভিদ $\frac{1}{10}$ মিলি)।

দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ	একবীজপত্রী উদ্ভিদ
প্রকৃতিগত বৈশিষ্ট্য	
১। প্রধানত বৃক্ষজাতীয়; তবে গুল্ম ও বীরুৎ শ্রেণীর হতেও পারে।	১। প্রধানত বীরুৎ শ্রেণীর।
২। প্রধানত বহুবর্ষজীবী।	২। প্রধানত বহুবর্ষজীবী নয়।
৩। প্রধান মূলতন্ত্র গঠিত হয়।	৩। প্রধানত অস্থানিক গুচ্ছমূল গঠন করে।
মূল	
৪। বৃক্ষজাতীয় উদ্ভিদের কাণ্ড শাখা-প্রশাখা যুক্ত।	৪। বৃক্ষজাতীয় হলে কাণ্ড শাখা-প্রশাখা ধারণ করে না।
কাণ্ড	
৫। পত্রমূল প্রশস্ত ও কাণ্ডবেষ্টক হয় না।	৫। পত্রমূল প্রশস্ত ও কাণ্ডবেষ্টক হয় না।
৬। পাতা ভূপৃষ্ঠের সমান্তরালে থাকে ও বিষমপৃষ্ঠ হয়।	৬। পাতা সাধারণত ভূপৃষ্ঠের সাথে তির্যকপন্ন থাকে এবং সমান্তরাল হয়।
৭। শিরাবিন্যাস জালিকাকার।	৭। শিরাবিন্যাস সমান্তরাল।
পাতা	
৮। পুষ্পস্তবকগুলো সাধারণত পাঁচ বা চার কিংবা এদের গুণিতক হয়।	৮। পুষ্পস্তবকগুলো তিন বা তিনের গুণিতক হয়।
পুষ্প	
৯। বীজ অসস্যল, বীজপত্র দুটি।	৯। বীজ সস্যল, বীজপত্র একটি
বীজ	
ভাস্কুলার টিস্যু	
১০। কাণ্ডে ভাস্কুলার বাঁ্ডল, বৃত্তাকারে সাজানো। জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর মাঝখানে ক্যাম্বিয়াম থাকে, তাই সেকেভারী বৃদ্ধি হয়।	১০। কাণ্ডে ভাস্কুলার বাঁ্ডল বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো। জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর মাঝখানে ক্যাম্বিয়াম নেই, তাই সেকেভারী বৃদ্ধি হয় না।



ADMISSIONWAR.COM
তোমার প্রেরণা ছুঁমি নিজেই

নিম্নের ছক থেকেই প্রশ্নটি করা হয়েছে। এই ছকটি খুবই Important. লক্ষ্য করুনঃ

বৈশিষ্ট্য	<i>Zea mays</i> (ভুট্টা)	<i>Psidium guajava</i> (পেয়ারা)	<i>Solanum melongena</i> (বেগুন)	<i>Nymphaea nouchali</i> (শাপলা)
আবাস	স্থলজ	স্থলজ	স্থলজ	জলজ
মূল	গুচ্ছমূল	প্রধান মূল	প্রধান মূল	গুচ্ছমূল (প্রধান মূল নষ্ট হয়ে)
স্বরূপ	বর্ষজীবী হার্ব	বৃক্ষ (বহুবর্ষজীবী)	গুল্ম জাতীয়, সাধারণত বর্ষজীবী	বহুবর্ষজীবী, হার্ব
কাণ্ড	শক্ত, বায়বীয়	শক্ত, বায়বীয়	শক্ত, বায়বীয়	রাইজোম জাতীয়, ভূ-নিম্নস্থ
পাতা	সীথযুক্ত	ছোট বোঁটায়ুক্ত	বোঁটায়ুক্ত	বেশ লম্বা বোঁটায়ুক্ত
ফলক	সরু এবং বেশ লম্বা	কিছুটা আয়তাকার	কিছুটা ডিম্বাকার	অনেকটা গোলাকার
শিরাবিন্যাস	সমান্তরাল	জালিকা	জালিকা	জালিকা
মঞ্জরী	ফুল মঞ্জরীতে অবাহিত পুং মঞ্জরীকে টাসেল এবং স্ত্রী মঞ্জরীকে কব বলে।	একক	একক	একক
লিঙ্গ	ফুল একলিঙ্গ	ফুল উভলিঙ্গ	ফুল উভলিঙ্গ	ফুল উভলিঙ্গ
বৃতি	নাই, তবে গুম আছে।	বৃত্যংশ ৫টি (গুম নাই)	বৃত্যংশ ৫টি (গুম নাই)	বৃত্যংশ ৪-৫টি (গুম নাই)
পাপড়ি	দুটি লোডিকউল আছে	৫টি, মুক্ত	৫টি, সংযুক্ত	অনেক, মুক্ত
পুংকেশর	৩টি	অনেক, মুক্ত, পাপড়ি থেকে লম্বা।	৫টি, পাপড়ির সাথে যুক্ত, পাপড়ি থেকে ছোট।	অনেক, মুক্ত, পাপড়ি থেকে ছোট।
স্ত্রীকেশর	১টি	৫টি, যুক্ত	২টি, যুক্ত	অনেক, যুক্ত
গর্ভাশয়	অধিগর্ভ (superior)	অধোগর্ভ (inferior)	অধিগর্ভ (superior)	অধোগর্ভ (inferior)
ফল	নিরস অবিদারী, ক্যারিঅপসিস	সরস, বেরী (berry)	সরস, বেরী (berry)	সরস, স্পঞ্জীবেরী
বীজ	সস্যল	গোলাকার	চ্যাপ্টা	অ্যারিলযুক্ত, গোলাকার

শেষ দৃষ্টিঃ

অ্যাকোস্পোরঃ ঈস্টের প্রজননের সময় অ্যাকোস্পোর নামক স্পোর সৃষ্টি হয়।

- এন্টার্কটিকা ছাড়া পৃথিবীর অন্যান্য সব অঞ্চলে আবৃতবীজী উদ্ভিদ পাওয়া যায়।
- পুষ্প জগতে বৃহত্তম গর্ভদন্ড রয়েছে ভুট্টা উদ্ভিদে।
- শাপলা ফুলের পুরাতন বৈজ্ঞানিক নাম *Nymphaea nouchali*
- শাপলা ফুলের নতুন বৈজ্ঞানিক নাম *Nymphaea Pubescens*



ADMISSIONWAR.COM
তোমার প্রেরণা ছুঁমি নিজেই

পুষ্পগত্রবিন্যাস	উদাহরণ
১। মুক্ত(ওপেন)	শাপলা, চাঁপা
২। প্রান্তস্পর্শী (ভালভেট)	আতা, আকন্দ, বাবলা
৩। পাকানো (টুইস্টেড)	জবা, করবী, কার্পাস
৪। ইমব্রিকেট	কৃষ্ণচূড়া, বাদরলাঠি
৫। কুইনকানসিয়াল	পেয়ারা, সরিষা, কলমী
৬। ধ্বজক বা ভেক্সিলারী	মটর, শীম ইত্যাদি।

সাংকেতিক চিহ্নসমূহ ও এদের অর্থ-

ফুলের বৈশিষ্ট্য	সাংকেতিক চিহ্ন
একলিঙ্গ পুষ্প	♂
একলিঙ্গ স্ত্রীপুষ্প	♀
উভলিঙ্গ পুষ্প	♂ ♀
বহুপ্রতিসম	⊕
এক প্রতিসম	+ বা %
কোন সংখ্যা বহু	∞

বিভিন্ন গোত্রের পুষ্পসংকেতঃ

পুষ্পসংকেত	
১। লিলিয়েসিঃ	<p>মপ. ⊕ ♂ পু (৩+৩) পুং ৩+৩ গু (৩)</p> <p>[Br. ⊕ ♂ P₍₃₊₃₎ A₃₊₃ G₍₃₎]</p> <p>অথবা</p> <p>মপ. ⊕ ♂ পু ৩+৩ পুং ৩+৩ গু (৩)</p> <p>[Br. ⊕ ♂ P₃₊₃ A₃₊₃ G₍₃₎]</p> <p>উদাহরণঃ পিয়াজ, রসুন, ঘৃতকুমারী, শতমূলী, কুমারীলতা, উলটচণ্ডাল</p>
২। ক্রুসিফেরিঃ	<p>⊕ ♂ বৃ ২+২ দ ২×২ পুং ৪+২ গু (২)</p> <p>[⊕ ♂ K₂₊₂ C_{2×2} A₄₊₂ G₍₂₎]</p> <p>উদাহরণঃ সরিষা, মূলা, ফুলকপি, বাঁধাকপি, শালগম</p>
৩। লিগিউমিনেসি-	<p>⊕ বা † ♂ বৃ ৪-৫ বা (৪-৫) দ ৪-৫ বা (৪-৫) পুং ১০ বা (১০) বা (৯)+১ গু ১</p> <p>উদাহরণঃ মটর, শিম, চিনাবাদাম, পলাশ অপরািজিতা, শন পাট, সয়াবিন, তেঁতুল, কৃষ্ণচূড়া, অশোক, বাঁদর লাঠি, কাঞ্চন, কঙ্কাসুন্দা</p>
৪। মালভেসিঃ	<p>⊕ ♂ উবৃ ৩-১০ বা (৩-১০) বা ০ বৃ (৫) বা ৫ দ ৫ পুং (০) গু (১-০)</p> <p>[⊕ ♂ EK₃₋₁₀ or (3-10) or 0 K₍₅₎ or 5 C₅ A_(∞) G_(1-∞)]</p> <p>উদাহরণঃ জবা, টেঁডশ, কার্পাস, মেস্তাপাট স্থলপত্র</p>
৫। সোলানেসিঃ	<p>⊕ ♂ বৃ (৫) দ (৫) পুং ৫ গু (২)</p> <p>[⊕ ♂ K₍₅₎ C₍₅₎ A₅ G₍₂₎]</p> <p>উদাহরণঃ গোলআলু, টম্যাটো, মরিচ, তামাক, ধূতরা, বেলাডোনা হাসনা হেনা।</p>

লিগিউমিনেসি গোত্রের উপগোত্র সমূহের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যসমূহঃ

বৈশিষ্ট্য	প্যাপিলিওনয়ডি	সিস্যালপিনয়ডি	মাইমোজয়ডি
১. পত্র	১. অচূড় পক্ষল যৌগিক।	১. অচূড় পক্ষল বা দ্বিপক্ষল যৌগিক।	১. দ্বিপক্ষল যৌগিক।
২. পুষ্প বিন্যাস	২. সরল রেসিম বা একক পুষ্প।	২. যৌগিক রেসিম।	২. হেড বা স্পাইক।
৩. পুষ্প	৩. আংশিক পেরিগাইনাস এক প্রতিসম, প্যাপিলিওনেসিয়াস অর্থাৎ প্রজাপতিসম।	৩. সামান্য অসমাপ্ত, এক প্রতিসম, আংশিক পেরিগাইনাস।	৩. সমাপ্ত, বহুপ্রতিসম এবং আংশিক পেরিগাইনাস।
৪. দল মন্ডলের এক্টিভেশন	৪. ভেক্সিলারী অর্থাৎ ধ্বজক, পেছনের পাপড়ি বড় এবং বাইরে। পুষ্প এবং।	৪. ইম্ব্রিকেট পেছনের পাপড়ি ছোট ও ভেতরে।	৪. পুষ্পপত্রবিন্যাস ভালভেট।
৫. পুংকেশর	৫. পুংকেশর ১০টি একগুচ্ছক (১০) বা দ্বি-গুচ্ছক (৯) + ১	৫. পুংকেশর ১০টি, কখনও কখনও সংখ্যা কম, কয়েকটি, বক্ষা, মুক্ত।	৫. ৪টি বা বহু, মুক্ত, পুংকেশর পাপড়ি থেকে দীর্ঘাকার।
৬. গর্ভপত্র ও অমরা বিন্যাস	৬. গর্ভপত্র একটি এবং অমরা বিন্যাস প্রান্তীয়।	৬. গর্ভপত্র ১টি এবং অমরাবিন্যাস প্রান্তীয়।	৬. গর্ভপত্র ১টি এবং অমরাবিন্যাস প্রান্তীয়।
৭. ফল	৭. ফল পড।	৭. ফল লিগিউম জাতীয়।	৭. ফল লিগিউম বা লোমেন্টাম।

বিভিন্ন গোত্রের কয়েকটি উদাহরণঃ

- Liliaceae:** পিয়াজ, রসুন, ঘৃতকুমারী, শতমূলী, কুমারীলতা।
- Cruciferae:** সরিষা, শালগম, মূলা, ফুলকপি, বাঁধাকপি।
- Leguminosae:** শিম, সয়াবিন, ছোলা, মটর মসুর, শনপাট, কৃষ্ণচূড়া।
- Malvaceae:** জবা, কার্পাস তুলা, টেঁডস, মেস্তাপাট।
- Solanaceae:** বেগুন, ধূতরা, গোল আলু, টম্যাটো, মরিচ।
- Mimosoideae** (উপগোত্র): লজ্জাবতী, বাবলা, রেইন ট্রি।
- Caesalpinioideae** (উপগোত্র): অশোক, বাঁদর লাঠি, তেঁতুল।
- Papilionoideae** (উপগোত্র): অপরািজিতা, সয়াবিন, অতসী।

লিগিওমিনেসী গোত্রের ৩টি উপগোত্রের উদ্ভিদ সমূহঃ

সিস্যালপিনিয়ডি	পেপিলিওনেসি	মাইমোজয়ডি
তেঁতুল, অশোক, বাদর লাঠি, নাটা, রাধাচড়া, কৃষ্ণচূড়া, শ্বেতকাঞ্চন, কলকাসুন্দা, বাঁদর লাঠি।	মটর, শিম, সয়াবিন, চিনাবাদাম, আতসী, মসুর, মুগ, ছোলা, খেসারী, অপরাজিতা, অড়হর, বরবটি ইত্যাদি	লজ্জাবতী, বাবলা, খয়ের, শিরিষ, শিলকড়ই, আকাশমনি, রেইন ট্রি (বিলেতি শিরিষ)।

পূর্ব নাম	বর্তমান নাম
Cruciferae	Brassicaceae
Leguminosae	Fabaceae
Gramineae	Poaceae
Compositae	Asteraceae

Note: Liliaceae, Malvaceae এবং Solanaceae গোত্রের নামের কোন পরিবর্তন হয়নি।

Liliaceae, Leguminosae, Cruciferae, Malvaceae এবং Solanaceae গোত্রের তুলনাঃ

বৈশিষ্ট্য	Liliaceae	Leguminosae	Cruciferae	Malvaceae	Solanaceae
মূল	গুচ্ছ মূল	প্রধান মূল	প্রধান মূল	প্রধান মূল	প্রধান মূল
নডিউল	মূলে নডিউল নেই	মূলে নডিউল আছে	মূলে নডিউল নেই	মূলে নডিউল নেই	মূলে নডিউল নেই
পাতা	সমান্তরাল শিরাবিন্যাস (কুমারিকা ব্যতিক্রম)	জালিকা শিরাবিন্যাস	জালিকা শিরাবিন্যাস	জালিকা শিরাবিন্যাস	জালিকা শিরাবিন্যাস
ফুল	ট্রাইমেরাস	ট্রাই বা পেন্টামেরাস	ট্রাইমেরাস	পেন্টামেরাস	পেন্টামেরাস
টেপাল	বৃত্তাংশ ও পাপড়ি পৃথক নয় এবং এর সংখ্যা ৬টি, দুই আবর্তে সজ্জিত	বৃতি ও দলে বিভক্ত; এর সংখ্যা ৪টি বা ৫টি করে, দুই আবর্তে সজ্জিত	বৃতি ও দলে বিভক্ত এবং সংখ্যা ৪টি করে, দুই আবর্তে সজ্জিত	বৃতি ও দলে বিভক্ত এবং ৫টি করে, দুই আবর্তে সজ্জিত	বৃতি ও দলে বিভক্ত এবং ৫টি করে, দুই আবর্তে সজ্জিত
পুংকেশর	৬টি, সমান	১০টি বা তার কম বা বেশি, যুক্ত বা যুক্ত	৬টি, ৪টি লম্বা এবং ২টি খাটো অর্থাৎ ট্রিট্রাইনেমাস	অনেক, এক গুচ্ছক	৫টি পাপড়ির সাথে যুক্ত
গর্ভকেশর	৩টি, তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট	১টি, এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট	২টি, যুক্ত, প্রথমে এক ও পরে দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট	সাধারণত ৫-১০টি, যুক্ত, ৫-১০ প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট	২টি, সংযুক্ত, ২- প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট
অমরবিন্যাস	অক্ষীয়, অমরা স্ফীত নয়	মার্জিনাল, অমরা স্ফীত নয়	বহুপ্রান্তীয়, অমরা স্ফীত নয়	অক্ষীয়, অমরা স্ফীত নয়	স্ফীত
ফল	ক্যাপসুল, কখনো বেরী	লিগিউম, পড বা লোমেন্টাম	সিলিকুয়া	ক্যাপসুল, বেরী	বেরী, কখনো ক্যাপসুল

কয়েকটি গোত্রের উদাহরণ মনে রাখার কৌশলঃ

১. **মালভেসি (Malvaceae) :** মেস ওয়া কে চেড় কা জ

মেস্তাপাট কেনাফ(মেস্তাপাট) চেড়শ কার্পাস(তুলা) জবা

২. **সোলানেসি (Solanaceae) :** হাসনা তে ধু ম গো বে ট

হাস্নাহেনা তামাক ধুতুরা মরিচ গোলআলু বেগুন টমেটো

৩. **প্যাপিলিওনয়ডি (Papilionoideae) :** অ সীম চোখে অ স ম মাছি

অতসী শিম চিনাবাদাম অপরাজিতা সয়াবিন মসুর মটর

৪. **মাইমোজয়ডি (Mimosoideae) :** শ খ ল রে ভাল বা শি

শিরিষ খয়ের লজ্জাবতী রেইন-ট্রি বাবলা শিলকড়ই

এনজাইম ও কো-এনজাইমের পার্থক্যঃ

এনজাইম	কো-এনজাইম
১. এনজাইম প্রোটিন	১. কো-এনজাইম প্রোটিন নয়। (ইহা এনজাইমের অপ্রোটিন অংশ)
২. এনজাইম কো-এনজাইম ব্যতীত কাজ করতে পারে না।	২. কো-এনজাইম এনজাইম ব্যতীত কাজ করতে পারে না।
৩. এনজাইমের আণবিক ওজন ৫০০-এর বেশি। (১২০০০-১৪০০০)	৩. কো-এনজাইমের আণবিক ওজন প্রায় ৫০০।
৪. 50°C-60°C তাপমাত্রায় এনজাইমের কার্যকারিতা থাকে না।	৫. কো-এনজাইমের তাপমাত্রা সহন ক্ষমতা বেশি। তাই এ তাপমাত্রায় কো-এনজাইম অকেজো হয় না।



ADMISSIONWAR.COM
তোমার প্রেরণা ছুঁমি নিজেই

কো-এনজাইমঃ এনজাইমের প্রোসথোটিক গ্রুপটি কোন জৈব রাসায়নিক পদার্থ হলে তাকে কো-এনজাইম বলা হয়। কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ কো-এনজাইম হল-

- (i) FAD = Flavin Adenine Dinucleotide
 - (ii) NAD = Nicotinamide Adenine Dinucleotide
 - (iii) NADP = Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate
 - (iv) FMN = Flavin Mononucleotide (ভিটামিন B₂- মনোফসফেট)
 - (v) CoA = Coenzyme-A
 - (vi) ATP = Adenosine triphosphate
- উল্লেখ্যঃ DNA, RNA ইত্যাদি কো-এনজাইম নহে।



ADMISSIONWAR.COM
তোমার প্রেরণা ছুঁমি নিজেই

✪ মায়োসিসের গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য সমূহঃ

- (১) অপত্যকোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের অর্ধেক হয়ে যায়।
- (২) ইহা জনন কোষে সংঘটিত হয়।
- (৩) জাইগোটিন পর্যায়ে Synapsis ঘটে।
- (৪) প্যাকাইটিন পর্যায়ে ক্রসিং ওভার ঘটে।
- (৫) লেপ্টোটিন পর্যায়ে ক্রোমোমেরার দেখা যায়।
- (৬) মায়োসিস -১ এ সেন্ট্রোমিয়ার বিভক্ত হয় না।
- (৭) মায়োসিস - ২ এ ক্রসিং ওভার ঘটে না।
- (৮) নিউক্লিয়াস দুইবার কিন্তু ক্রোমোজোম একবার বিভাজিত হয়।

✪ মায়োসিসের গুরুত্বঃ

- (১) মায়োসিস, প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যা ধ্রুব ও প্রজাতির স্বকীয়তা অক্ষুণ্ন রাখে।
- (২) ক্রসিং ওভারের কারণে পিতামাতার বৈশিষ্ট্যগুলি সংকলন-সঙ্কতিতে পরিবাহিত হয়।
- (৩) অভিযাজিতে মায়োসিসের ভূমিকা রয়েছে।
- (৪) মেডেলের সূত্র গুলোর কোষ তাত্ত্বিক ব্যাখ্যা মায়োসিসের সাহায্যেই করা যায়।
- (৫) জনুক্রেমে মায়োসিসের ভূমিকা রয়েছে।

মাইটোসিস ও মায়োসিসের মধ্যে পার্থক্যঃ

মাইটোসিস	মায়োসিস
১। সাধারণত জীবের দৈহিক কোষে হয়ে থাকে।	১। সাধারণত জীবের জনন মাতৃকোষে হয়ে থাকে।
২। হ্যাপ্লয়েড, ডিপ্লয়েড এবং পলিপ্লয়েড এর যে কোন কোষেই হতে পারে।	২। কখনও হ্যাপ্লয়েড কোষে হয় না।
৩। নিউক্লিয়াসের পর্যায়মধ্যক দশা দীর্ঘস্থায়ী।	৩। নিউক্লিয়াসের পর্যায়মধ্যক দশা স্বল্পস্থায়ী।
৪। ক্রোমোসোমের দ্বিত্বন ঘটে ইন্টারফেজের অনুলিখন অংশে এবং এটি কখনও প্রোফেজ পর্যায় পর্যন্ত পৌছায় না।	৪। ক্রোমোসোমের দ্বিত্বন আরম্ভ হয় অনুরূপভাবে কিন্তু এটি প্রোফেজের প্যাকাইটিন পর্যন্ত চলতে পারে।
৫। সাধারণত প্রোফেজ ক্রোমোসোমে ক্রোমোমিয়ার দেখা যায় না।	৫। সাধারণত প্রোফেজ ক্রোমোসোমে ক্রোমোমিয়ার দেখা যায়।
৬। প্রোফেজ স্বল্পস্থায়ী ও তুলনা-মূলকভাবে সরল, কাজেই একে কোন উপ-পর্যায়ে বিভক্ত করা হয় না। কখনও আদ্য, মধ্য ও প্রান্ত উপ-পর্যায়ে বিভক্ত করলেও এ সব উপ-পর্যায়ের মধ্যে কোন গুণগত পার্থক্য নেই।	৬। প্রোফেজ-১ অত্যন্ত জটিল ও দীর্ঘস্থায়ী, কাজেই একে পাঁচটি উপ-পর্যায়ে বিভক্ত করা হয় এবং উপ-পর্যায়গুলোতে গুণগত পার্থক্য আছে।
৭। সাধারণত হোমোলোগাস ক্রোমোসোম কখন জোড়ার সৃষ্টি করে না।	৭। হোমোলোগের পরস্পর আকর্ষণের ফলে জাইগোটিন উপ-পর্যায়ে হোমোলোগাস ক্রোমোসোম জোড়ার সৃষ্টি করে।
৮। সাধারণত কোন কায়াজমা সৃষ্টি ও ক্রসিং ওভার হয় না, তাই হোমোলোগাস ক্রোমোসোমের মধ্যে জিন বিনিময় ঘটে।	৮। সাধারণত কায়াজমা সৃষ্টি ও ক্রসিং ওভার হয়, তাই হোমোলোগাস ক্রোমোসোমের মধ্যে জিন বিনিময় ঘটে।
৯। মেটাফেজ-এ সেন্ট্রোমিয়ারসহ ক্রোমোসোম অনুদৈর্ঘ্যে বিভক্ত হয়।	৯। মেটাফেজ-১ এ সেন্ট্রোমিয়ার অবিভক্ত থাকে।
১০। অ্যানাফেজে প্রতিটি ক্রোমোসোম দু'ভাগে বিভক্ত হয়ে দুই মেরুতে যায়, তাই প্রতি মেরুতে ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার সমান।	১০। অ্যানাফেজ-১ এ অবিভক্তকৃত ক্রোমোসোম মেরুতে পৌছায়, তাই মেরুতে ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার অর্ধেক হয়।
১১। নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়।	১১। নিউক্লিয়াস দু'বার এবং ক্রোমোসোম একবার বিভক্ত হয়।
১২। এ বিভাজনে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়।	১২। এ বিভাজনে চারটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয়।
১৩। অপত্য কোষের ক্রোমোসোমের গুণাগুণ মাতৃকোষের ক্রোমোসোমের সম গুণসম্পন্ন হয়।	১৩। অপত্য কোষের ক্রোমোসোম মাতৃকোষের ক্রোমোসোম হতে ভিন্নতর গুণসম্পন্ন হয়।

*** ভর্তি পরীক্ষার জন্য Important আরো কিছু তথ্য : সর্ব প্রথম কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া আবিষ্কার করেন বিজ্ঞানী Walter Flaming .

- (১) পরপর দুই কোষ বিভাজনের মধ্যবর্তী অবস্থাকে বলা হয় ইন্টারফেজ। কোষ বিভাজনের (৯০-৯৫)% সময় এখানে ব্যয় হয়।
 - ⊛ ইন্টারফেজ হলো কোষ বিভাজনের প্রস্তুতি পর্যায়।
 - ⊛ ইন্টারফেজ দশায় নতুন DNA তৈরী হয়।
 - ⊛ ইন্টারফেজ দশাকে বিশ্রাম দশাও বলা হয়।
 - (২) লেপ্টোটিন উপ পর্যায় : ক্রোমোজোমে 'ক্রোমোমেয়ার' নামক দানাদার প্রোটিন দেখা যায়।
 - (৩) জাইগোটিন উপ পর্যায় : ক্রোমোজোমের 'সাইন্যাপসিস' ঘটে। সাইন্যাপসিস মানে ক্রোমোজোমের জোড়া বাঁধা। এই ধরনের ক্রোমোজোমকে 'বাইভ্যালেন্ট' ক্রোমোজোম বলা হয়।
 - (৪) ডিপ্লোটিন উপ পর্যায় : কায়াজমার 'টার্মিনালাইজেশন' বা প্রান্তিয় করণ ঘটে।
 - (৫) ডায়াকাইনেসিস উপ পর্যায় : নিউক্লিওলাসের বিলুপ্তি ঘটে।
 - (৬) মেটাফেজ -১ এ 'মাকুয়ল্লের' আবির্ভাব ঘটে।
 - (৭) নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে ক্যারিওকাইনেসিস বলা হয়।
 - (৮) মায়োসিস-১ এবং মায়োসিস-২ এর মধ্যবর্তী সময়কে ইন্টারকাইনেসিস বলা হয়।
 - (৯) সাইটোপ্রাজমের বিভাজনকে সাইটোকাইনেসিস বলা হয়।
 - (১০) হ্যাপ্লয়েড কোষ : কোন কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের অর্ধেক হলে উহাকে হ্যাপ্লয়েড কোষ বলা হয়। যেমন, গুক্রাণু, ডিম্বাণু স্পোর ইত্যাদি।
 - (১১) ডিপ্লয়েড কোষ : কোন কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের সমান হলে উহাকে ডিপ্লয়েড কোষ বলা হয়।
 - (১২) সেন্ট্রোমিয়ার বিভাজিত হয় : মাইটোসিসে ও মায়োসিস-২ এ।
 - (১৩) অ্যামাইটোসিস : ইহা সবচেয়ে সরল প্রকৃতির কোষ বিভাজন। এখানে কোন রকম জটিল মাধ্যমিক পর্যায় ও মাকুয়ল্ল হাড়াই একটি কোষ সরাসরি দুটি অপত্য কোষে বিভক্ত হয়। ইহাকে প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজনও বলা হয়।
- উদাহরণ: ব্যাকটেরিয়া, ইস্ট, ইত্যাদিতে এই ধরনের কোষ বিভাজন ঘটে।
অপত্য কোষ স্তর - শিশু কোষ বা নতুন কোষ।
- (১৪) মায়োসিস কোষ বিভাজনকে বিয়োজন বিভাজন বা হ্রাসকরণ বিভাজনও বলা হয়।
 - (১৫) মাইটোসিস কে সমবিভাজনও বলা হয়।

ভাজক কলা ও স্থায়ী কলার মধ্যে পার্থক্য:

ভাজক টিস্যু/কলা	স্থায়ী টিস্যু/কলা
১। কোষগুলি বিভাজনে সক্ষম।	১। কোষগুলি বিভাজনে অক্ষম।
২। ভাজক কলা উদ্ভিদ দেহের কোষের সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটায়।	২। কোষ পরিণতির মাধ্যমে উদ্ভিদ দেহের বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। কোষের সংখ্যা বৃদ্ধি হয় না।
৩। জুগাবস্থাতেই ইহাদের উৎপত্তি ঘটে, তাই আদি কলা। গৌণ ভাজক কলা স্থায়ী কলা হইতে উৎপন্ন হয়।	৩। ভাজক কলা হইতে উহার উৎপত্তি লাভ করে কাজেই গৌণ কলা
৪। ইহা অপরিণত কোষ দ্বারা গঠিত	৪। ইহা পরিণত কোষ দ্বারা গঠিত।
৫। কোষগুলির আকার ও গঠন নির্দিষ্ট নয়।	৫। কোষগুলির গঠন ও আকার নির্দিষ্ট।
৬। যান্ত্রিক কার্যে বিশেষ কোন সহায়তা করে না।	৬। যান্ত্রিক কার্যে দৃঢ়তা প্রদান করে
৭। খাদ্যউৎপাদন, সঞ্চয় ও পরিবহনের সহিত বিশেষভাবে সংশ্লিষ্ট নয়	৭। খাদ্য উৎপাদন, সঞ্চয়, দৃঢ়তাদান ও পরিবহন ইহাদের প্রধান কাজ।

প্যারেনকাইমা, কোলেনকাইমা ও স্কেলেনকাইমার মধ্যে পার্থক্য:

প্যারেনকাইমা	কোলেনকাইমা	স্কেলেনকাইমা
১। কোষগুলি জীবিত।	১। কোষগুলি জীবিত।	১। কোষগুলি মৃত।
২। কোষ প্রাচীর পাতলা সেলুলোজ নির্মিত ও সমান পুরু।	২। কোষপ্রাচীরের কোণে সেলুলোজ এর সাথে পেকটিন জমা হয়। ফলে কোষগুলোতে কোষ প্রাচীর স্থূল, কিন্তু অন্যান্য স্থানে পাতলা।	২। কোষ প্রাচীরের সব দিকেই সমানভাবে লিগনিন জমা হয়। কাজেই কোষ প্রাচীর সবদিকেই সমপরিমাণ স্থূল।
৩। পাতলা কোষপ্রাচীর বিশিষ্ট হওয়ায় অবস্থানকারী অঙ্গকে কোন দৃঢ়তা প্রদান করতে পারেনা।	৩। কোষপ্রাচীর কোণ পুরু বলে অবস্থানকারী অঙ্গকে আংশিক দৃঢ়তা প্রদান করে থাকে।	৩। কোষপ্রাচীর পুরু বলে অবস্থানকারী অঙ্গকে দৃঢ়তা প্রদান করে।
৪। কোষ প্রাচীর নরম ও নমনীয়।	৪। কোষ প্রাচীর তুলনামূলকভাবে শক্ত; অন্যান্য স্থানে নমনীয়।	৪। কোষপ্রাচীরে লিগনিন এর উপস্থিতির কারণে কোষ প্রাচীর বেশ শক্ত ও কঠিন
৫। সব কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে না।	৫। অনেক কোষেই ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে।	৫। মোটেই ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে না।
৬। খাদ্য তৈরি ও সঞ্চয় এর প্রধান কাজ।	৬। খাদ্য তৈরি, সঞ্চয় ও অঙ্গকে আংশিক দৃঢ়তা প্রদান এর কাজ।	৬। খাদ্য তৈরি বা সঞ্চয় নয়; অঙ্গকে দৃঢ়তা প্রদান করাই এর প্রধান কাজ।
৭। প্রস্থচ্ছেদে কোষ-গুলো প্রায় গোলাকার অথবা বহুভুজাকার।	৭। প্রস্থচ্ছেদে কোষগুলো প্রায় গোলাকার।	৭। প্রস্থচ্ছেদে কোষগুলো বহুভুজাকার।
৮। কোষ গহবর বড়।	৮। কোষ গহবর অপেক্ষাকৃত ছোট।	৮। কোষ প্রাচীরের স্থূলতার কারণে কোষ গহবর ছোট।
৯। আন্তঃকোষীয় অবকাশ থাকে।	৯। আন্তঃকোষীয় অবকাশ থাকে না।	৯। আন্তঃকোষীয় অবকাশ থাকে না।
১০। মূল ও কাণ্ডের ত্বক, কটেক্স, পাতার মেসোফিল, ফলের কোমল অংশ, বীজের জুগ ইত্যাদিতে প্যারেনকাইমা জাতীয় কোষ থাকে।	১০। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের অধঃত্বকে কোলেনকাইমা জাতীয় কোষ থাকে।	১০। একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের অধঃত্বক, পরিবহন টিস্যুর চারিদিকের বাউল আবরণী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পরিচক্রে স্কেলেনকাইমা জাতীয় কোষ থাকে।



ট্রাকিয়া ও সীভনলের মধ্যে পার্থক্যঃ

ট্রাকিয়া	সীভনল
১। ট্রাকিয়া জাইলেম টিস্যুর উপাদান।	১। সীভনল ফ্লোয়েম টিস্যুর উপাদান।
২। ট্রাকিয়া মৃত কোষ দিয়ে গঠিত।	২। সীভনল সজীব কোষ দিয়ে গঠিত।
৩। প্রস্থপ্রাচীরে সীভ প্রেট তৈরী হয় না।	৩। প্রস্থ প্রাচীরে সীভ প্রেট উৎপন্ন হয়। এজন্যই প্রস্থ প্রাচীর অনেক হিঁদ্রযুক্ত ও চালুণীর মত।
৪। ক্যালাস প্যাড তৈরী হয় না।	৪। শীতকালে সীভ প্রেটের উপর ক্যালাস প্যাড তৈরী হয়।
৫। কোষ প্রাচীরে লিগনিন জমা হয়ে প্রাচীর স্থূল হয়।	৫। কোষ প্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত ও পাতলা।
৬। আবৃতবীজী উদ্ভিদে পাওয়া যায়।	৬। আবৃতবীজী ও ফার্ন জাতীয় উদ্ভিদে পাওয়া যায়।
৭। প্রধান কাজ পানি সংবহন ও দৃঢ়তা দান।	৭। প্রধান কাজ পাতায় তৈরী খাদ্য বিভিন্ন অংশে পৌঁছে দেয়া।

কাভ ও মুলের অন্তর্গঠনের পার্থক্যঃ

কাভ	মুল
১। এপিডার্মিসের বাইরের দিকে কিউটিকল থাকে।	১। এপিডার্মিসের বাইরের দিকে কোন কিউটিকল থাকে না।
২। কাভরোম বহুকোষী বা এককোষী হয়।	২। মুলরোম সর্বদাই এককোষী হয়।
৩। কাভত্বকে সাধারণত স্টোমাটা থাকে।	৩। মুলত্বকে সাধারণত স্টোমাটা থাকে না।
৪। কটেঞ্জ অপেক্ষাকৃত ছোট।	৪। কটেঞ্জ তুলনামূলকভাবে বড়।
৫। কটেঞ্জে অধঃত্বক বিদ্যমান।	৫। কটেঞ্জে অধঃত্বক থাকে না।
৬। অন্তঃত্বক থাকলে (একবীজপত্রী উদ্ভিদকান্ডে অনুপস্থিত) সাধারণত চেউ খেলানো। কোষের পার্শ্ব প্রাচীর স্থূল নয়।	৬। অন্তঃত্বক বিদ্যমান এবং বৃত্তাকার। কোষের পার্শ্ব প্রাচীর স্থূল।
৭। ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত।	৭। ভাস্কুলার বান্ডল অরীয়।
৮। মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে থাকে।	৮। মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে থাকে।
৯। পরিচক্র বহুস্তরযুক্ত (দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাভ) অথবা অনুপস্থিত (একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাভ)।	৯। পরিচক্র সর্বদাই উপস্থিত এবং একস্তরযুক্ত।

বিষমপৃষ্ঠ ও সমদ্বিপৃষ্ঠ পাতার অন্তর্গঠনগত পার্থক্যঃ

বিষমপৃষ্ঠ পাতা	সমদ্বিপৃষ্ঠ পাতা
১। মেসোফিল টিস্যুকে প্যালিসেড এবং স্পঞ্জি প্যারেনকাইমা টিস্যুতে বিভক্ত করা যায়।	১। মেসোফিল টিস্যুকে প্যালিসেড ও স্পঞ্জি প্যারেনকাইমা টিস্যুতে বিভক্ত করা যায় না।
২। ভাস্কুলার বান্ডল প্যারেনকাইমা বা ক্লোরেনকাইমা কোষের আবরণী দ্বারা পরিবেষ্টিত।	২। ভাস্কুলার বান্ডল ক্লোরেনকাইমা কোষের আবরণী দ্বারা পরিবেষ্টিত।
৩। পত্ররঞ্জ সাধারণত নিম্নত্বকে থাকে।	৩। উর্ধ্ব বা নিম্ন এই উভয় ত্বকেই পত্ররঞ্জ সমভাবে বিদ্যমান থাকে।
৪। ভাস্কুলার বান্ডল সাধারণত বিক্ষিপ্ত থাকে(কারণ শিরাবিন্যাস জালিকা)।	৪। ভাস্কুলার বান্ডল সাধারণত একরেখায় থাকে (কারণ শিরাবিন্যাস সমান্তরাল)।
৫। ভাস্কুলার বান্ডল অসমআকৃতির।	৫। ভাস্কুলার বান্ডল অনেকটা সমআকৃতির।

১ (ক) ভাস্কুলার বাণ্ডল(পরিবহন কলাগুচ্ছ) সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয়; জাইলেম এগার্ক; অন্তঃত্বক সুবিন্যস্ত নয়..... কাণ্ড। (খ) ভাস্কুলার বাণ্ডল অরীয়; জাইলেম এক্সার্ক, অন্তঃত্বক সুস্পষ্ট মূল। (গ) উর্ধ্বত্বক ও নিম্নত্বক বিদ্যমান; পত্ররঞ্জ ও মেসোফিল টিস্যু আছে পাতা।
২ (ক) ভাস্কুলার বাণ্ডল(পরিবহন কলাগুচ্ছ) সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় অথবা সমদ্বিপার্শ্বীয়, মুক্ত (অর্থাৎ ক্যামিয়াম উপস্থিত); ভাস্কুলার বাণ্ডল বলয়াকারে সাজানো, মজ্জা সুবিন্যস্ত..... দ্বিবীজপত্রী কাণ্ড। (খ) ভাস্কুলার বাণ্ডল(পরিবহন কলাগুচ্ছ) সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয়, বন্ধ (অর্থাৎ ক্যামিয়াম অনুপস্থিত); ভাস্কুলার বাণ্ডল গ্রাউণ্ড টিস্যুতে বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো; মজ্জা সুবিন্যস্ত নয় একবীজপত্রী কাণ্ড।
৩ (ক) ভাস্কুলার বাণ্ডল(পরিবহন কলাগুচ্ছ) এর সংখ্যা ২ থেকে ৬ এর মধ্যে সীমাবদ্ধ; মজ্জা ছোট, সেকেগারী বৃদ্ধি ঘটে দ্বিবীজপত্রী মূল। (খ) ভাস্কুলার বাণ্ডল(পরিবহন কলাগুচ্ছ) এর সংখ্যা ৬ এর বেশী; মজ্জা বড়। সেকেগারী বৃদ্ধি ঘটেনা একবীজপত্রী মূল।
৪ (ক) কেবল নিম্নত্বকে পত্র রঞ্জ; মেসোফিল টিস্যু-প্যালিসেড ও স্পঞ্জি প্যারেনকাইমায় বিভেদিত বিষমপৃষ্ঠ পাতা বা দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পাতা। (খ) উভয় ত্বকেই পত্ররঞ্জ বিদ্যমান; মেসোফিল টিস্যু বিভেদিত নয়; প্যালিসেড অথবা স্পঞ্জি যেকোন এক ধরণের প্যারেনকাইমা দিয়ে মেসোফিল টিস্যু গঠিত সমদ্বিপৃষ্ঠ পাতা বা একবীজপত্রী উদ্ভিদের পাতা।

★ এই ছকটি খুবই Important

ব্যাখ্যাঃ

বিষমপৃষ্ঠ পাতার অন্তর্গঠনের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যঃ

- নিম্ন ও উর্ধ্ব এপিডার্মিস।
- নিচের এপিডার্মিসে স্টোমাটা উপস্থিত।
- মেসোফিল নামে আদি কলা বর্তমান। এটি প্যালিসেড ও স্পঞ্জি প্যারেনকাইমা কলা দ্বারা গঠিত।
- পরিবহন কলাগুচ্ছ প্যারেনকাইমা দ্বারা আবৃত এবং ক্লোরোপ্লাস্ট বিহীন।
- প্রচুর আন্তঃকোষীয় ফাঁকা জায়গা বিদ্যমান।

সমদ্বিপৃষ্ঠ(সমদ্বিপৃষ্ঠ) পাতার অন্তর্গঠনের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যঃ

- ত্বক নিম্ন ও উর্ধ্বত্বকে বিভেদিত নয়।
- মেসোফিল শুধু প্যালিসেড দ্বারা গঠিত।
- আন্তঃকোষীয় অবকাশ খুব কম।
- পরিবহন কলাগুচ্ছ প্যারেনকাইমা দ্বারা আবৃত এবং ক্লোরোপ্লাস্টযুক্ত।



ডিম্বকের প্রকারভেদঃ পরিণত ডিম্বকের গঠনপদ্ধতি অনুযায়ী ডিম্বক নিম্নোক্ত পাঁচ ধরনের।

১। অধোমুখী (Anatropous or Inverted): ডিম্বক একদিকে এমনভাবে উল্টো হয়ে থাকে, যেখানে ডিম্বকরঞ্জ ও ডিম্বকনাড়ী খুব নিকটে অবস্থান নেয়। দেখলে মনে হবে মূল অংশ উপুড় হয়ে আছে। যেমন-মটর, ছোলা ইত্যাদি। অধিকাংশ ডিম্বক এই প্রকৃতির।

২। উর্ধ্বমুখী (Orthotropous): ডিম্বকমূল, ডিম্বকবন্দ ও ডিম্বকরঞ্জ যখন একই সরলরেখায় অবস্থান করে। দেখলে মনে হবে খাড়াভাবে দাঁড়িয়ে আছে। যেমন-গোল মরিচ, পানি মরিচ ইত্যাদি।

৩। বক্রমুখী (Campylotropous): ডিম্বক এমনভাবে বাকানো থাকে যাতে ডিম্বকরঞ্জ ডিম্বকনাড়ীর পাশে অবস্থান করে এবং ডিম্বকমূল বিপরীত দিকে অবস্থান করে। যেমন-সরিষা।

৪। পার্শ্বমুখী (Hemianatropous): ডিম্বকের স্ফীত অংশ ডিম্বকনাড়ীর সাথে আড়াআড়িভাবে এমন অবস্থায় থাকে যা অনেকটা 'ক' আকৃতির মত দেখায়। যেমন-ভায়াহাস।

৫। অর্ধমুখী (Amphitropous): এটি দেখতে অনেকটা অধোমুখী ডিম্বকের মত যার দেহ এমনভাবে বাকানো যে দেখতে খুঁড়াকৃতির মত হয়। এখানে ডিম্বকতুক ও ক্রণথলি বাকানো অবস্থান করে। যেমন-আফিং।

উপরোক্ত ৫ ধরনের মধ্যে অধোমুখী ডিম্বক অধিকাংশ উদ্ভিদ পাওয়া যায়।

নিষেকের পূর্বাবস্থা	নিষেকোত্তর অবস্থা
১। গর্ভাশয়	১। ফল
২। ডিম্বক	২। বীজ
৩। গর্ভাশয় তুক	৩। ফলতুক
৪। এক্সাইন	৪। টেস্টা
৫। ইন্টাইন	৫। টেগমেন
৬। নিউসেলাস	৬। নষ্ট হয়ে যায়
৭। ডিম্বাণু	৭। ক্রণ
৮। এন্ডোস্পার্ম মাতৃকোষ	৮। সস্য বা এন্ডোস্পার্ম
৯। সহকারী কোষ বা সিনারজিড	৯। নষ্ট হয়ে যায়
১০। প্রতিপাদ কোষ বা অ্যান্টিপোডাল	১০। নষ্ট হয়ে যায়
১১। মাইক্রোপাইল	১১। বীজের মাইক্রোপাইল
১২। হাইলাম	১২। হাইলাম
১৩। ফিউনিকুলাস	১৩। বীজের বোঁটা
১৪। ডিম্বক বহিঃতুক	১৪। বীজের বহিঃতুক
১৫। ডিম্বক অন্তঃতুক	১৫। বীজের অন্তঃতুক
১৬। ডিম্বক রক্ত	১৬। বীজরক্ত
১৭। র্যাফি	১৭। র্যাফি
১৮। ক্রণ পোষক কলা	১৮। পেরিস্পার্ম
১৯। ডিম্বক নাড়ী	১৯। বীজের নাড়ী
২০। ডিম্বক নাড়ী	২০। বীজের নাড়ী
২১। গৌণ নিউক্লিয়াস	২১। সস্য
২২। ডিম্বক মূল	২২। বীজ মূল
২৩। গর্ভাশয় প্রাচীর	২৩। ফলতুক

নিষেক ও দ্বি-নিষেক এর মধ্যে পার্থক্যঃ

নিষেক ক্রিয়া	দ্বি-নিষেক ক্রিয়া
১. স্ত্রীগ্যামেট তথা ডিম্বাণুর সহিত একটি পুংগ্যামেটের যৌন মিলনকে নিষেকক্রিয়া বলা হয়।	১. প্রায় একই সময়ে একটি পুংগ্যামেট ডিম্বাণুর সহিত এবং অপর একটি পুংগ্যামেট গৌণ নিউক্লিয়াসের সহিত মিলিত হওয়াকে দ্বি-নিষেক বলা হয়।
২. নিষেক আবৃতবীজ উদ্ভিদ ছাড়া অন্যান্য ক্ষেত্রেও হইয়া থাকে।	২. দ্বি-নিষেক কেবল আবৃতবীজী উদ্ভিদে হয়।
৩. একটি পুংগ্যামেটের প্রয়োজন হয়।	৩. দুইটি পুংগ্যামেটের প্রয়োজন হয়।
৪. নিষেকের ফলে কেবল ক্রণের সৃষ্টি হয়।	৪. দ্বি-নিষেকের ফলে একদিকে ক্রণ এবং অপরদিকে সস্যকলা সৃষ্টি হয়।

অযৌন ও যৌন জননের পার্থক্যঃ

অযৌন জনন	যৌন জনন
১. এটি নিম্নশ্রেণীর উদ্ভিদে ঘটে থাকে।	১. এটি উচ্চশ্রেণীর উদ্ভিদে ঘটে থাকে।
২. উৎপন্ন জীবের বৈচিত্র্যতা দেখা যায় না।	২. উৎপন্ন জীবের বৈচিত্র্যতা দেখা যায়।
৩. কোন রকম গ্যামিট সৃষ্টি হয় না।	৩. পুং ও স্ত্রী গ্যামিট উৎপন্ন হয়।
৪. উৎপন্ন জীবের সংখ্যা বহু।	৪. উৎপন্ন জীবের সংখ্যা স্বল্প।
৫. এটি কোষ বিভাজনের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়।	৫. পুং ও স্ত্রী গ্যামিটের মিলনের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়।
৬. উদ্ভিদের আকার বড় হয় না।	৬. উদ্ভিদের আকার বড় হয়।
৭. উদ্ভিদের জীবনকাল দীর্ঘজীবী হয় না।	৭. উদ্ভিদের জীবনকাল দীর্ঘজীবী হয়।
৮. দ্রুত ফল উৎপন্ন হয়।	৮. বিলম্বে ফল উৎপন্ন হয়।

পানি পরিশোধণ ও খনিজ লবণ পরিশোধণের পার্থক্যঃ

পানি পরিশোধণ	খনিজ লবণ পরিশোধণ
১। অধিকাংশ পানি নিষ্কৃয়ভাবে শোষিত হয়।	১। অধিকাংশ খনিজ লবণ সক্রিয়ভাবে পরিশোধিত হয়।
২। পানি পরিশোধণের জন্য বিপাকীয় শক্তির প্রত্যক্ষ প্রয়োজন পড়েনা।	২। খনিজ লবণ পরিশোধণের জন্য বিপাকীয় শক্তির প্রত্যক্ষ প্রয়োজন পড়ে।
৩। পানি অণু হিসেবে শোষিত হয়।	৩। খনিজ লবণ আয়ন হিসেবে শোষিত হয়।
৪। অধিকাংশ পানি মূলোরোম অঞ্চল ৪ দিয়ে শোষিত হয়।	৪। অধিকাংশ খনিজ লবণ মূলের অগ্রভাগের কোষ বিভাজন অঞ্চল দিয়ে শোষিত হয়।
৫। কোন বাহকের প্রয়োজন হয় না।	৫। বাহকের প্রয়োজন হয়।



নিষ্ক্রিয় ও সক্রিয় আয়ন শোষণের পার্থক্যঃ

নিষ্ক্রিয় শোষণ	সক্রিয় শোষণ
১. নিষ্ক্রিয় শোষণ এক প্রকার ভৌত পদ্ধতি আয়ন শোষণে কোন বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয় না।	১. সক্রিয় শোষণ একটি বিপাকীয় পদ্ধতি এবং বিপাকীয় শক্তির মাধ্যমে আয়ন শোষিত হয়।
২. নিষ্ক্রিয় শোষণে ব্যাপন-সংক্রান্ত ফিকের সূত্র এবং পরিবহণ সংক্রান্ত অন্যান্য সূত্র প্রযোজ্য।	২. সক্রিয় শোষণে ফিকের সূত্র বা অন্যান্য ব্যাপন সূত্র প্রযোজ্য নয়।
৩. নিষ্ক্রিয় শোষণে কোন বাহক আয়ন বা অণুর প্রয়োজন হয় না।	৩. নিষ্ক্রিয় শোষণে বাহক আয়ন বা অণু দ্বারা সম্পন্ন হয়।
৪. নিষ্ক্রিয় শোষণ স্বতঃস্ফূর্তভাবে সাম্যাবস্থায় উপনীত হওয়া পর্যন্ত ঘটে।	৪. সক্রিয় শোষণ স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটে না এবং সাম্যাবস্থা উপনীত হওয়া পর্যন্ত ঘটে।
৫. নিষ্ক্রিয় শোষণে শ্বাস-হার বৃদ্ধি পায় না।	৫. সক্রিয় শোষণে শ্বাস-হার বৃদ্ধি পায়।
৬. ক্যাটায়ন (+) ও অ্যানায়ন(-) এর শোষণ একই সাথে সংঘটিত হয় না।	৬. সক্রিয় শোষণের ক্যাটায়ন (+) ও অ্যানায়ন (-) এর শোষণ একই সাথে সংঘটিত হয়।
৭. নিষ্ক্রিয় শোষণে উৎসেচকের কোন ভূমিকা থাকে না।	৭. সক্রিয় শোষণে উৎসেচক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
৮. নিষ্ক্রিয় শোষণে কোষের কার্যকারিতার কোন ভূমিকা নেই।	৮. কোষের সক্রিয় কার্যকারিতার ফলে সক্রিয় শোষণ ঘটে।
৯. নিষ্ক্রিয় শোষণে আয়ন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় গাঢ়ত্বের স্বপক্ষে চলাচল কর	৯. সক্রিয় শোষণে আয়ন গাঢ়ত্বের বিপরীতে প্রবেশ করে।

খ. সক্রিয় লবণ পরিশোষণঃ বিপাকীয় শক্তির সহায়তায় ঘনত্ব ক্রমের বিরুদ্ধে আয়নের পরিশোষণ হয়। এ কারণেই এ জাতীয় শোষণকে সক্রিয় শোষণ বলা হয়। অধিকাংশ ঋণিজ লবণ সক্রিয় শোষণ পদ্ধতিতে শোষিত হয়। সক্রিয় লবণ পরিশোষণের পক্ষে বর্তমান প্রচলিত তত্ত্বগুলো নিম্নরূপঃ

- (১) আয়ন বাহক তত্ত্ব (Ion carrier theory);
- (২) সাইট্রোক্রোম পাম্প তত্ত্ব(Cytochrome pump theory);
- (৩) লেসিথিন তত্ত্ব (Lecithin theory);
- (৪) প্রোটিন তত্ত্ব (Protein theory);
- (৫) এ.টি.পি. তত্ত্ব (ATP theory)।

১. জাইলেমঃ

- ট্র্যাকিডঃ নীচ থেকে উপরের দিকে শাখা-প্রশাখায়, পাতায় রস- পরিবহন করে।
- ট্র্যাকিয়া/ভেসেল পরিবহন করে।
- জাইলেম প্যারেনকাইমা পাশাপাশি কোষে রস পরিবহন করে।
- জাইলেম ফাইবার (স্কেরেনকাইমা)- উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করে।

২. ফ্লোয়েমঃ

- সীভনল (উপর থেকে অর্থাৎ পাতা থেকে উদ্ভিদকে বিভিন্ন অংশে খাদ্য পরিবহন করে।)
- সঙ্গীকোষ (খাদ্য সংগর করে)
- ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা - (পাশাপাশি কোষে খাদ্য) পরিবহন করে।
- ফ্লোয়েম ফাইবার (দৃঢ়তা প্রদান করাই এর কাজ)

প্রশ্বেনের প্রকারভেদঃ যে পথে পানি বাষ্পাকারে উদ্ভিদ দেহাভ্যন্তর হতে বায়ুমন্ডলে ছড়িয়ে পড়ে সে পথের ভিন্নতার উপর নির্ভর করে প্রশ্বেনকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়।

১। পত্ররঞ্জীয় প্রশ্বেন (Stomatal transpiration)ঃ পত্ররঞ্জের মধ্য দিয়ে প্রশ্বেন।

২। ত্বকীয় প্রশ্বেন (Cuticular transpiration)ঃ পত্রত্বকের কিউটিকলের মধ্য দিয়ে প্রশ্বেন।

৩। লেন্টিকিউলার প্রশ্বেন (Lenticular transpiration)ঃ লেন্টিসেলের মধ্য দিয়ে প্রশ্বেন।

❖❖❖ শতকরা ৯০-৯৫ ভাগ প্রশ্বেন পত্ররঞ্জের মাধ্যমে হয়ে থাকে। কাজেই পাতাই প্রশ্বেনের প্রধান অঙ্গ।



ADMISSIONWAR.COM
ভাষার প্রেরণা ছুঁনি নিজেই

★ সালোকসংশ্লেষণ সম্পর্কে কিছু Important তথ্যঃ

- (১) সালোকসংশ্লেষণে আলোক শক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।
- (২) সালোকসংশ্লেষণকে আলোক ও অন্ধকার পর্যায়ে বিভক্ত করেন বিজ্ঞানী 'ব্ল্যাকম্যান'।
- (৩) সালোকসংশ্লেষণে নির্গত O₂ এর উৎস H₂O এই সত্য কথাটি সর্বপ্রথম বলেন বিজ্ঞানী রবিন হিল।
- (৪) সালোকসংশ্লেষণ একটি জারণ বিজারণ প্রক্রিয়া।
- (৫) লাল বর্ণের আলোক রশ্মিতেই সালোকসংশ্লেষণ সবচেয়ে ভাল হয়।
- (৬) সবুজ বর্ণের আলোক রশ্মিতে সালোকসংশ্লেষণ সবচেয়ে কম হয়।
- (৭) সালোকসংশ্লেষণ ঘটে পাতার মেসোফিল কলার প্যালিসেড ও স্পঞ্জী কলা অংশে।
- (৮) ক্লোরোপ্লাস্টের গ্রানার থাইলাকয়েডে -সালোকসংশ্লেষণের আলোক বিক্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমায় সালোকসংশ্লেষণের অন্ধকার বিক্রিয়া ঘটে।
- (৯) সালোকসংশ্লেষণের কাঁচামাল হলো-CO₂, পানি, আলো ও ক্লোরোফিল।
- (১০) সালোকসংশ্লেষণের আভ্যন্তরীণ প্রভাবক হিসাবে কাজ K ধাতু।
- (১১) সালোক সংশ্লেষণের আলোক পর্যায়ে উৎপন্ন হয়- ATP, NADPH₂ ও O₂।
- (১২) সালোকসংশ্লেষণে H₂O এর পরিবর্তে H₂S ব্যবহার করে এক ধরণের ব্যাকটেরিয়া। এই ব্যাকটেরিয়া গুলোকে সালফার ব্যাকটেরিয়া বলা হয়।
- (১৩) সালোক সংশ্লেষণের উপযুক্ত তাপমাত্রা (২২° - ৩৫°) C। এবং ৪৫°C তাপমাত্রায় সালোকসংশ্লেষণ প্রায় বন্ধ হয়ে যায়।
- (১৪) সবুজ পাতাকে সিদ্ধ করে এলাকোহল দ্বারা ঘোঁত করলে উহা ক্লোরোফিল মুক্ত হয়ে যায়।
- (১৫) সালোক সংশ্লেষণের আধুনিক মতবাদের জন্য নোবেল পুরস্কার লাভ করেন ক্যালভিন - ১৯৬১ সালে।
- (১৬) সূর্যের আলো ছাড়াও সালোকসংশ্লেষণ হতে পারে। যেমন- বৈদ্যুতিক আলো।
- (১৭) সালোকসংশ্লেষণের জন্য প্রয়োজনীয় আলোকরশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য : 390nm - 760nm
- (১৮) প্লাষ্টিডকে বলা হয় সালোকসংশ্লেষণের যন্ত্রপাতি।

বৈশিষ্ট্য	অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন	ফটোফসফোরাইলেশন
প্রক্রিয়া	শ্বসন প্রক্রিয়ায় বিদ্যমান	সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় বিদ্যমান
কোথায় ঘটে	মাইটোকন্ড্রিয়ার ক্রিস্টিতে ঘটে	ক্রোরোপ্লাস্টের থাইলকয়েড পর্দায় ঘটে
প্রয়োজনীয়তা	আর্গনিক অক্সিজেন প্রয়োজন হয়	আর্গনিক অক্সিজেন প্রয়োজন হয় না
ফটোসিস্টেম	ফটোসিস্টেম জড়িত নয়	ফটোসিস্টেম জড়িত
শক্তি	ইলেকট্রন পরিবহনের সময় জারণ-বিজারণের ফলে শক্তি মুক্ত হয় এবং তা দিয়ে ATP তৈরি হয়।	এখানে শক্তির মূল উৎস সূর্যালোক।

চক্রীয় ফটোফসফোরাইলেশন	অচক্রীয় ফটোফসফোরাইলেশন
১। P 700 হতে উৎক্ষিপ্ত ইলেকট্রন বিভিন্ন বাহকের মাধ্যমে বাহিত হয়ে পুনরায় P 700-তে ফিরে আসে।	১। PS-II হতে উৎক্ষিপ্ত ইলেকট্রন পুনরায় PS-II-তে ফিরে আসে না।
২। শুধু ফটোসিস্টেম-১(PS-I) অংশগ্রহণ করে।	২। ফটোসিস্টেম-১ (PS-I) এবং ফটোসিস্টেম-২ (PS-II) উভয়ই অংশগ্রহণ করে।
৩। পানির প্রয়োজন হয় না।	৩। পানির প্রয়োজন হয়। কারণ পানির ইলেকট্রন ও প্রোটন এ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়।
৪। কোন অক্সিজেন উৎপন্ন হয় না। (কারণ এ প্রক্রিয়ায় কোন পানি ব্যবহৃত হয় না।)	৪। পানির ভাঙ্গনের ফলে অক্সিজেন উৎপন্ন হয় যা পরে নির্গত হয়।
৫। কোন NADP বিজারিত হয় না।	৫। এক অণু NADP বিজারিত হয়ে এক অণু NADP + H ⁺ সৃষ্টি করে।

গ্লাইকোলাইসিস সম্পর্কে গুরুত্বপূর্ণ তথ্যঃ

১. গ্লাইকোলাইসিস কোষের সাইটোপ্লাজমে সংঘটিত হয়।
২. গ্লুকোজ, গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ার প্রথম বস্তু ও কাঁচা মাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
৩. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় কোন অক্সিজেন প্রয়োজন পড়ে না।
৪. অক্সিজেনের প্রয়োজন হয় না বলে গ্লাইকোলাইসিস সবাত ও অবাত উভয় শ্বসনের প্রথম ধাপ।
৫. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় নিম্নলিখিত এনজাইমগুলো-ব্যবহৃত হয়।
 - (a) হেক্সোকাইনেজ
 - (b) ফসফোগ্লুকো আইসোমারেজ
 - (c) ফসফোফ্রুকটো কাইনেজ
 - (d) এলডোলেজ
 - (e) ইনোলেজ
 - (f) পাইরুভিক এসিড কাইনেজ ইত্যাদি। এর মধ্যে হেক্সোকাইনেজ সর্বপ্রথম ধাপেই ব্যবহৃত হয়।
৬. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় ২ অণু ATP খরচ হয় এবং ৪ অণু ATP উৎপন্ন হয়। ফলে মোটের উপর ২ অণু ATP ই উৎপন্ন হয়। এছাড়া গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় ২ অণু CO₂ ও ২ অণু NADH+H⁺ উৎপন্ন হয়।
৭. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় সর্বপ্রথম উৎপন্ন বস্তু হলো গ্লুকোজ-৬ ফসফেট এবং সর্বশেষ উৎপন্ন বস্তু হলো- পাইরুভিক এসিড।

সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসন প্রক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্যঃ

সালোকসংশ্লেষণ	শ্বসন
১। এ প্রক্রিয়ায় আলোকশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে পরিবর্তিত হয়।	১। এ প্রক্রিয়ায় রাসায়নিক স্থির শক্তি গতি শক্তিতে পরিণত হয়।
২। শক্তি সঞ্চিত হয়।	২। শক্তি নির্গত হয়।
৩। যে সব কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট আছে কেবল সে সব কোষেই এ প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়।	৩। সব সজীব কোষেই এ প্রক্রিয়া চলতে থাকে।
৪। সূর্যালোকের উপস্থিতিতে এ প্রক্রিয়া চলে থাকে।	৪। দিবা-রাত্রি চক্ৰীয় ঘন্টাই এ প্রক্রিয়া চলতে থাকে।
৫। পানি ও CO ₂ প্রধান উপাদান।	৫। জটিল খাদ্যদ্রব্য, বিশেষ করে শর্করা প্রধান উপাদান।
৬। শর্করা ও O ₂ উৎপন্ন হয়।	৬। প্রধানত পানি ও CO ₂ উৎপন্ন হয়; তবে CO ₂ ও এলকোহল এবং অনেক সময় শুধু ল্যাকটিক এসিড উৎপন্ন হয়।
৭। উদ্ভিদ CO ₂ গ্রহণ করে।	৭। উদ্ভিদ O ₂ গ্রহণ করে।
৮। উদ্ভিদ O ₂ ত্যাগ করে।	৮। উদ্ভিদ CO ₂ ত্যাগ করে(বায়বীয় শ্বসন)
৯। এটি একটি উপচিতি প্রক্রিয়া।	৯। এটি একটি অপচিতি প্রক্রিয়া।
১০। এ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদের ওজন বাড়ে।	১০। এ প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদের ওজন কমে।
১১। পানি গৃহীত হয়।	১১। পানি নির্গত হয়।
১২। এ প্রক্রিয়ার বিক্রিয়াগুলি ক্লোরোপ্লাস্টে ঘটে থাকে।	১২। এ প্রক্রিয়ার বিক্রিয়াগুলি প্রাথমিক পর্যায়ে সাইটোপ্লাজমে এবং শেষ পর্যায়ে মাইটোকন্ড্রিয়াতে ঘটে থাকে।
১৩। কেবল সবুজ উদ্ভিদ, নীলাভ সবুজ শৈবাল, কিছু ব্যাকটেরিয়াতে এ প্রক্রিয়া চলে।	১৩। সব উদ্ভিদ ও প্রাণীতে এ প্রক্রিয়া চলে।

- ⊕⊕ (১) গ্লাইকোলাইসিস সংঘটিত হয় -কোষের সাইটোপ্লাজমে।
- ⊕⊕ (২) অ্যাসিটাইল Co-A সৃষ্টি হয় - মাইটোকন্ড্রিয়ায়।
- ⊕⊕ (৩) ক্রেবস চক্র সংঘটিত হয় -মাইটোকন্ড্রিয়ায়।
- (৪) প্রান্তীয় শ্বসন সংঘটিত হয় মাইটোকন্ড্রিয়ায়।

শ্বসনের কোন ধাপ কোথায় সংঘটিত হয়ঃ

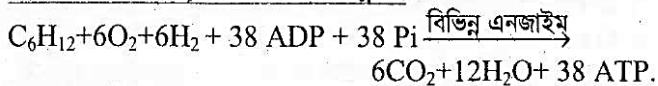
ধাপ	সংঘটনের স্থান
১। গ্লাইকোলাইসিস	কোষের সাইটোপ্লাজম
২। পাইরুভেট অক্সিডেশন	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
৩। ক্রেবস চক্র	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
৪। ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট চেইন	মাইটোকন্ড্রিয়ার ভিতরের পর্দা

একনজরে সবাত শ্বসনের নিট উৎপাদন (পানির হিসাব দেখানো হয়নি)।

শ্বসনের পর্যায়	উৎপাদিত বস্তু	ব্যয়িত বস্তু	নিট উৎপাদন
গ্রাইকোলাইসিস	২ অণু পাইরুভিক অ্যাসিড ৪ অণু ATP	২ অণু NADH ₂ ২ অণু ATP	৬ ATP } ৮ টি ATP
অ্যাসিটাইল এ-স্ট্রি	২ অণু অ্যাসিটাইল কো-এ ২ অণু CO ₂ ৬ অণু NADH ₂	২ অণু পাইরুভিক অ্যাসিড	২ অণু CO ₂ ৬ ATP } ৬ টি ATP
ক্রেব্‌স্ চক্র	৪ অণু CO ₂ ৬ অণু NADH ₂ ২ অণু FADH ₂ ২ অণু GTP	২ অণু অ্যাসেটাইল কো-এ	৪ অণু CO ₂ ১৮ ATP ৪ ATP ২ ATP } ২৪ টি ATP
মোট			৩৮ টি ATP

১ অণু NADH₂ = ৩ অণু ATP,
১ অণু FADH₂ = ৩ অণু ATP,
১ অণু GTP = ৩ অণু = ATP,
উপরোক্ত ছকের মোট ফলাফলের সাথে সবাত শ্বসনের সমীকরণটির কি সুন্দর মিল দেখুন।

সবাত শ্বসনের রাসায়নিক সমীকরণটি নিম্নরূপ:



উপরোক্ত সমীকরণে Pi = Inorganic Phosphate = অজৈব ফসফেট।

জেনে রাখা ভাল: অস্বাভাবিক শ্বসনে এক অণু গ্লুকোজ থেকে ২ অণু ATP তৈরি হয়।

অস্বাভাবিক শ্বসন ও ফার্মেন্টেশনের পার্থক্য

অস্বাভাবিক শ্বসন	ফার্মেন্টেশন
১. এটি কোষের মধ্যে হয় অর্থাৎ অন্তঃকোষীয়।	১. এটি কোষের বাইরে হয় অর্থাৎ বহিঃকোষীয়।
২. এটি সম্পূর্ণ অবায়ুজীবী জীবদেহে ঘটে।	২. এটি অসম্পূর্ণ অবায়ুজীবী জীবদেহে ঘটে।
৩. অস্বাভাবিক শ্বসন মুক্ত অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে ঘটে।	৩. ফার্মেন্টেশন অক্সিজেনের উপস্থিতি এবং অনুপস্থিতিতে ঘটে।
৪. এ প্রক্রিয়ায় অক্সিজেন যুক্ত যৌগ থেকে অক্সিজেন ব্যবহৃত হয়।	৪. এ প্রক্রিয়ায় অক্সিজেনের প্রয়োজন হয় না।
৫. এ প্রক্রিয়ায় কোষের মধ্যে সৃষ্ট বিভিন্ন প্রকার উৎসেচক সরাসরি বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে থাকে।	৫. এ প্রক্রিয়ায় কোষের মধ্যে সৃষ্ট বিভিন্ন প্রকার উৎসেচক (জাইমেজ) কোষের বাইরে নিঃসৃত হয়ে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে।

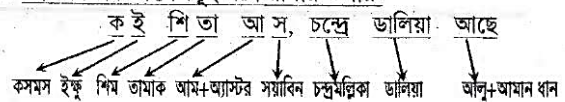
৬. এক্ষেত্রে শ্বসন বস্তুর প্রকৃত জারণ ঘটে এবং অভ্যন্তরীণ গ্লুকোজ ব্যবহৃত হয়।	৬. এ ক্ষেত্রে শ্বসন বস্তুর প্রকৃত জারণ ঘটে না এবং কোষের বহিঃস্থ গ্লুকোজ ব্যবহৃত হয়।
৭. এ প্রক্রিয়ায় উপজাত বস্তু রূপে পানি, কার্বন ডাই-অক্সাইড এবং জৈব অক্সাইড উৎপন্ন হয়।	৭. এ প্রক্রিয়ায় উপজাত বস্তুরূপে কার্বন ডাই-অক্সাইড, অ্যালকোহল, ল্যাকটিক অ্যাসিড বা ভিন্ন জৈব বস্তু উৎপন্ন হয়।
৮. যে কোষে অস্বাভাবিক শ্বসন ঘটে এনজাইমগুলো তার ভিতরেই ক্রিয়াশীল।	৮. সাধারণত এনজাইমগুলো ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়ার দেহ থেকে বাইরে বেরিয়ে এসে ক্রিয়াশীল হয়।
৯. কেবল অক্সিজেনের অভাবে উৎসূতরের উদ্ভিদে সংঘটিত হয়।	৯. কতিপয় ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়ার স্বাভাবিক শ্বসন প্রক্রিয়া।
১০. কার্বিক্সলেজ, ডিহাইড্রোজিনেজ প্রভৃতি এনজাইমের কার্যকারিতায় অস্বাভাবিক শ্বসন ঘটে।	১০. জাইমেজ নামক এনজাইমের কার্যকারিতায় ফার্মেন্টেশন ঘটে।

সবাত ও অস্বাভাবিক শ্বসনের মধ্যে পার্থক্য

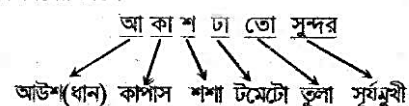
সবাত শ্বসন	অস্বাভাবিক শ্বসন
১। এ প্রক্রিয়ায় অক্সিজেনের প্রয়োজন হয়।	১। অক্সিজেনের প্রয়োজন হয় না।
২। পাইরুভিক অ্যাসিড সম্পূর্ণভাবে জারিত হয়ে CO ₂ ও H ₂ O উৎপন্ন করে।	২। পাইরুভিক অ্যাসিড অসম্পূর্ণভাবে জারিত হয়।
৩। এতে অধিক পরিমাণ CO ₂ উৎপন্ন হয়।	৩। এতে অল্প পরিমাণ CO ₂ উৎপন্ন হয় বা আদৌ হয় না।
৪। এতে পানি উৎপন্ন হয়।	৪। এতে পানি উৎপন্ন হয় না।
৫। এতে এলকোহল বা ল্যাকটিক অ্যাসিড উৎপন্ন হয় না।	৫। এতে এলকোহল অথবা ল্যাকটিক অ্যাসিড উৎপন্ন হয়।
৬। ATP আকারে ২৭৭.৪ কিলোক্যালরি শক্তি পাওয়া যায়।	৬। ATP আকারে মাত্র ১৪.৬ কিলোক্যালরি শক্তি পাওয়া যায়।
৭। এ প্রক্রিয়া উচ্চ শ্রেণীর উদ্ভিদে ঘটে থাকে।	৭। এ প্রক্রিয়া কেবলমাত্র নিম্ন শ্রেণীর কতক উদ্ভিদে (ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক) ঘটে থাকে।
৮। $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O + 277.4$ কিলোক্যালরি শক্তি।	৮। $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 14.6$ কিলোক্যালরি শক্তি। অথবা $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + 14.6$ কিলোক্যালরি শক্তি।

- ছোট দিনের উদ্ভিদে দিবাভাগে নির্দিষ্ট দিবাভাগের বেশী হলে পুষ্প হয় না। কিন্তু অঙ্গজ বৃদ্ধি ঘটে।
- পরাগায়ন ও নিষেকের পর ফুলের গর্ভাশয়ে একটি পদার্থের উৎপাদন বেড়ে যায়, সেটা হল অক্সিন।
- কোন কোন ক্ষেত্রে অঙ্কুর না হলেও ফুল হয়।

২৯ ছোট দিনের উদ্ভিদসমূহ মনে রাখার উপায়:



৩০ নিরপেক্ষ দিনের উদ্ভিদ



প্রাইমারী ক্রমাগমন হাইড্রোসেরি ও জেরোসেরির পার্থক্যঃ

হাইড্রোসেরি	জেরোসেরি
এর অভ্যুদয় পানিতে ঘটে।	এর অভ্যুদয় শুষ্ক ও শিলাময় আবাসস্থলে ঘটে।
সাতটি দশায় এর সমাপ্তি ঘটে।	ছয়টি দশায় এর সমাপ্তি ঘটে।
ফাইটোপ্লাংকটন দশা দিয়ে এর সূচনা হয়।	আন্তরণবৎ লাইকেন দশা দিয়ে এর সূচনা হয়।
দ্বিতীয় দশার উদ্ভিদের মধ্যে <i>Hydrilla, Vallisneria</i> অন্যতম।	দ্বিতীয় দশার উদ্ভিদের মধ্যে <i>Dermatocarpon, Polytrichum, Grimmia</i> প্রভৃতি অন্যতম।
চতুর্থ দশার উদ্ভিদের মধ্যে নলখাগড়া জাতীয় উদ্ভিদ অন্যতম।	চতুর্থ দশার উদ্ভিদের মধ্যে বীকৃৎ জাতীয় উদ্ভিদ অন্যতম।
পঞ্চম দশার উদ্ভিদের মধ্যে তৃণ জাতীয় উদ্ভিদ অন্যতম।	পঞ্চম দশার উদ্ভিদের মধ্যে গুল্ম জাতীয় উদ্ভিদ অন্যতম।
শিলা ক্রমাগত বিচূর্ণীকরণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পরিবর্তিত হয়ে মাটি তৈরি হয়।	জলাশয়ের তলদেশে পলিমাটি জমা হয়ে পানির গভীরতা ক্রমান্বয়ে কমে এবং সম্পূর্ণ ভরাট হয়ে যায়।

- ◆ Henry Thorean সর্বপ্রথম ১৮৫৮সালে Ecology শব্দটি ব্যবহার করেন। Ecology'র বাংলা অর্থ হলো বাস্তুবিদ্যা।
- ◆ বায়োস্ফিয়ার বা ইকোস্ফিয়ারঃ ভূ-মন্ডলের ১৫ কিলোমিটার ব্যাপী জীবন্তরকে বায়োস্ফিয়ার বা ইকোস্ফিয়ার বলে। এটি জীবের অবস্থানের উপযোগী।
- ◆ ব্রিটিশ বিজ্ঞানী A.G.Tansely ১৯৩৫ সালে সর্বপ্রথম ইকোসিস্টেম শব্দটি ব্যবহার করেন।
- ◆ একই ধরণের জলবায়ু, একই ধরণের মাটি, উদ্ভিদ প্রাণীর বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন বৃহৎ ও পৃথকযোগ্য ইকোসিস্টেমকে বলা হয় বায়োম। মরুভূমি, ট্রপিক্যাল রেইন ফরেস্ট, তুন্দ্রা ইত্যাদি বিভিন্ন বায়োম।
- ◆ নদীতে প্রধান উৎপাদক ফাইটোপ্লাংকটন।
- ◆ দৈনিক ৮-৭৫ ঘন কিলোমিটার হারে সাগর হতে এবং ১৬০ ঘন কিলোমিটার হারে স্থলপৃষ্ঠ হতে পানি বাষ্পীভূত হয়ে থাকে।
- ◆ জীবাশ্ম জ্বালানীঃ কয়লা (বহু বছর আগে মাটির নিচে চাপা পড়া বৃক্ষ থেকে সৃষ্টি), প্রাকৃতিক গ্যাস ও তেলেও (এককোষী সামুদ্রিক জীবদেহ থেকে নিঃসৃত) আছে প্রচুর কার্বন। কয়লা, তেল, প্রাকৃতিক গ্যাস ইত্যাদিকে বলা হয় জীবাশ্ম জ্বালানী। কয়লা তেল ও প্রাকৃতিক গ্যাস লক্ষ লক্ষ বছর আগের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার চূড়ান্ত পরিণতির ফসল।
- ◆ আয়নাইজিং রেডিয়েশনঃ আলফা ও বিটা রেডিয়েশন, নিউট্রন ও গামা রশ্মি আয়নাইজিং রেডিয়েশনের অন্তর্ভুক্ত।
- ◆ ভূ-মন্ডলের শতকরা ৭০ ভাগ এলাকা পানি দ্বারা আবৃত।
- ◆ পৃথিবীর সমস্ত পানির প্রায় ৬০ ভাগ এখন কলুষিত অবস্থায় আছে।

তেল উৎপাদনকারী উদ্ভিদসমূহঃ

- Brassica alba* Linn (সাদা সরিষা)
- Brassica juncea* Hook. F. (রাই সরিষা)
- Brassica napus* Linn. (সরিষা)
- Brassica nigra* Koach (কালো সরিষা)
- Arachis hypogaea* Linn (চীনাবাদাম)
- Glycin max* (Linn) Merr (সয়াবিন)
- Helianthus annuus* (সূর্যমুখী)
- Cocos nucifera* (নারিকেল)
- Michelia champaca* (চাম্পা)

আরো জানতে হবে-

- কাঁঠালে আছে : ভিটামিন A ও B
- লিচুতে আছে : ভিটামিন C
- আনারসে আছে : ভিটামিন A, B, C
- পেঁপেতে আছে : ভিটামিন A ও C
- পেয়ারায় আছে : ভিটামিন A ও C

কোনটির আর্দ্র বিশ্লেষণে কি ঘটেঃ

- মল্টোজ $\xrightarrow{\text{আর্দ্র বিশ্লেষণ}}$ গ্লুকোজ + গ্লুকোজ
- সুক্রোজ $\xrightarrow{\text{আর্দ্র বিশ্লেষণ}}$ গ্লুকোজ + ফ্রুকটোজ
- স্টার্চ $\xrightarrow{\text{আর্দ্র বিশ্লেষণ}}$ (গ্লুকোজ)n
- গ্লাইকোজেন $\xrightarrow{\text{আর্দ্র বিশ্লেষণ}}$ (গ্লুকোজ)n
- সেলুলোজ $\xrightarrow{\text{আর্দ্র বিশ্লেষণ}}$ (গ্লুকোজ)n
- ল্যাকটোজ $\xrightarrow{\text{আর্দ্র বিশ্লেষণ}}$ গ্লুকোজ + গ্যালাকটোজ

রস কি প্রকারে সে সম্বন্ধে বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন মতবাদ প্রকাশিত হয়েছে। মতবাদগুলোকে সাধারণভাবে দু'ভাগে ভাগ করা যায়; যথা-

- (১) জৈবনিক মতবাদ - এ মতবাদ অনুসারে জীবন্ত কোষের জৈবনিক প্রিয়ার ফলে রস উৎপন্ন হয়।
- (২) ভৌত মতবাদ - এ মতবাদ অনুসারে বিভিন্ন ভৌত পদ্ধতির প্রভাবে রস উৎপন্ন হয়।

জৈবনিক মতবাদসমূহঃ

- (১) স্পন্দন মতবাদ
- (২) মূলজ চাপ মতবাদ (ছোট উদ্ভিদের জন্য প্রধান পদ্ধতি)
- (৩) জৈবনিক শক্তি মতবাদ

ভৌত মতবাদসমূহঃ

- (১) কৈশিক বল মতবাদ
- (২) ইমবাইবিশন মতবাদ
- (৩) সংশক্তি মতবাদ (এটাই রসোত্ত্বানের সর্বজনগ্রহীত মতবাদ; বিজ্ঞানী ডিব্লন ও জলি এ মতবাদ প্রদান করেন।)



ADMISSIONWAR.COM
তোমার প্রেরণা তুমি নিজেই



ADMISSIONWAR.COM
তোমার প্রেরণা তুমি নিজেই



ADMISSIONWAR.COM

ভোমার প্রেরণা তুমি নিজেই