

মাধ্যমিক জীবন বিজ্ঞান সাজেশন



সম্পাদনায়ঃ

Team Exam Bangla™

১ম অধ্যায়ঃ জীবজগতে নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয়

1. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. স্থান পরিবর্তনে অক্ষম প্রাণী হল—

- (ক) স্পঞ্জ
(খ) সাগরকুসুম
(গ) স্পঞ্জ ও সাগরকুসুম✓
(ঘ) কোনোটিই নয়

2. ফ্ল্যাজেলার সাহায্যে যে প্রাণী গমন করে তা হল—

- (ক) ইউগ্লিনা✓
(খ) প্যারামেসিয়াম
(গ) অ্যামিবা
(ঘ) প্লাজমোডিয়াম

3. অস্থি যুক্ত মাছের দেহে পাখনার সংখ্যা—

- (ক) একটি
(খ) পাঁচটি
(গ) সাতটি✓
(ঘ) নয়টি

4. মায়োটম পেশি পাওয়া যায়—

- (ক) মাছে✓
(খ) বাদুড়ে
(গ) ফড়িং-এ
(ঘ) পায়রায়

5. উড্ডয়ন পদ্ধতিতে গমন সম্পন্ন করে—

- (ক) কেঁচো
(খ) শামুক
(গ) পাখি✓
(ঘ) টিকটিকি

6. পায়রার ডানা গঠনকারী রেমিজেস পালকের সংখ্যা—

- (ক) 11 টি
(খ) 13 টি

(গ) 19 টি

(ঘ) 23 টি ✓

7. পায়রার পুচ্ছে রেড্ডিসেস পালকের সংখ্যা—

- (ক) 6 টি
(খ) 8 টি

(গ) 12 টি✓

(ঘ) 16 টি

8. একজন প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের দেহে কতগুলি অস্থি থাকে—

- (ক) 100 টি
(খ) 350 টি
(গ) 206 টি✓
(ঘ) 260 টি

9. লিগামেন্ট, টেনডন ও অস্থিসন্ধি হল—

- (ক) শ্বাসতন্ত্রের অংশ
(খ) পেশিতন্ত্রের অংশ
(গ) কঙ্কালতন্ত্রের অংশ✓
(ঘ) রক্ত সংবহনতন্ত্রের অংশ

10. বল ও সকেট সন্ধি দেখা যায়—

- (ক) কাঁধে✓
(খ) হাঁটুতে
(গ) বুড়ো আঙ্গুলে
(ঘ) কনুইতে

11. হাত বা পা ভাঁজ করার জন্য কোন্ পেশি সংকুচিত হয়?

- (ক) অ্যাডাক্টর পেশি
(খ) অ্যাবডাক্টর পেশি
(গ) ফ্লেক্সর পেশি✓
(ঘ) এক্সটেনসর পেশি

12. কোন্ সংকোচন অঙ্গকে দেহের অক্ষ থেকে দূরে যেতে সাহায্য করে?
(ক) অ্যাডাল্টর পেশি✓
(খ) এক্সটেনসর পেশি
(গ) অ্যাবডাল্টর পেশি
(ঘ) রোটের পেশি
13. কোনটি শুধুমাত্র এক্সটেনসর পেশি?
(ক) বাইসেপস
(খ) ট্রাইসেপস✓
(গ) পাইরিফরমিস
(ঘ) ডেলটয়েড
14. যে পেশি সংকোচনের ফলে পায়ের পাতা বা পদতলের পেশি প্রসারিত হয়, তা হল—
(ক) ফ্লেক্সর পেশি
(খ) অ্যাবডাল্টর পেশি
(গ) অ্যাডাল্টর পেশি
(ঘ) এক্সটেনসর পেশি✓
15. যে ছিদ্রের মাধ্যমে চোখে আলো প্রবেশ করে, সেটি হল—
(ক) তারারন্ধ্র✓
(খ) কর্নিয়া
(গ) কোরয়েড
(ঘ) ককলিয়া
16. মৃদু আলোতে দেখতে সাহায্য করে—
(ক) কোন কোশ
(খ) রড কোশ✓
(গ) ধারক কোশ
(ঘ) বাহক কোশ
17. মানব চক্ষুতে বর্তমান প্রতিস্থাপনযোগ্য তরল হল—
(ক) অ্যাকুয়াস হিউমর✓
(খ) ভিট্রিয়াস হিউমর
(গ) উভয়ই

- (ঘ) কোনোটিই নয়
18. নিম্নলিখিত কোন্ প্রাণীর একনেত্র দৃষ্টি?
(ক) প্যাঁচা
(খ) বানর
(গ) বাঘ
(ঘ) ব্যাং✓
19. দূরের বস্তু দেখার ক্ষেত্রে—
(ক) লেন্স পুরু হয়
(খ) লেন্স সরু হয়✓
(গ) লেন্সের বক্রতা একই থাকে
(ঘ) কোনোটিই নয়
20. নিকটবদ্ধ দৃষ্টি বলা হয়—
(ক) প্রেসবায়োপিয়াকে
(খ) হাইপারমেট্রোপিয়াকে
(গ) মায়োপিয়াকে✓
(ঘ) ক্যাটারাক্টকে
21. রেটিনার পশ্চাতে ফোকাস সৃষ্টি হয় চোখের যে সমস্যায়, তা হল —
(ক) মায়োপিয়া
(খ) হাইপেরোপিয়া✓
(গ) প্রেসবায়োপিয়া
(ঘ) ক্যাটারাক্ট
22. যে দৃষ্টিতে নিকটের দৃষ্টি ব্যাহত হয় কিন্তু দূরের দৃষ্টি ঠিক থাকে, তাকে বলে—
(ক) মায়োপিয়া
(খ) নিকটালোপিয়া
(গ) প্রেসবায়োপিয়া✓
(ঘ) ক্যাটারাক্ট
23. কর্নিয়া, কোরয়েড, লেন্স, অ্যাকুয়াস হিউমর, আইরিস, ভিট্রিয়াস হিউমর—অক্ষিগোলকের এই অংশগুলির মধ্যে কয়টি অক্ষিগোলকের প্রতিসারক মাধ্যম?
(ক) 3 টি

- (খ) 4 টি✓
(গ) 5 টি
(ঘ) 6 টি
24. মানবদেহে কেরোটি স্নায়ুর সংখ্যা সঠিকভাবে নিরূপণ কর।
(ক) 10 জোড়া
(খ) 31 জোড়া
(গ) 30 জোড়া
(ঘ) 12 জোড়া✓
25. মানুষের সুসুম্না স্নায়ুর সংখ্যা হল—
(ক) 31 জোড়া✓
(খ) 30 জোড়া
(গ) 12 জোড়া
(ঘ) 10 জোড়া
26. মানব-মস্তিষ্কের ভেন্ট্রিকল বা প্রকোষ্ঠ সংখ্যা হল—
(ক) 2 টি
(খ) 3 টি
(গ) 4 টি✓
(ঘ) 5 টি
27. অগ্রমস্তিষ্কের সর্বাংপেক্ষা বড় অংশ হল—
(ক) সেরিবেলাম
(খ) সেরিব্রাম✓
(গ) থ্যালামাস
(ঘ) হাইপোথ্যালামাস
28. দর্শন অনুভূতি মস্তিষ্কের যে অংশ নিয়ন্ত্রণ করে তা হল—
(ক) হাইপোথ্যালামাস
(খ) লঘুমস্তিষ্ক
(গ) গুরুমস্তিষ্ক✓
(ঘ) সুসুম্নাশীর্ষক
29. দেহের ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণের সঙ্গে যুক্ত মস্তিষ্কের অংশ হল—
(ক) সুসুম্নাশীর্ষক
(খ) থ্যালামাস
(গ) লঘুমস্তিষ্ক✓
(ঘ) গুরুমস্তিষ্ক
30. লঘুমস্তিষ্কের ষোজক হল—
(ক) পনস
(খ) ভারমিস✓
(গ) করপাস ক্যালোসাম
(ঘ) থ্যালামাস
31. কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের বাইরের আবরণের নাম—
(ক) প্লুরা
(খ) পেরিকার্ডিয়াম
(গ) পেরিটোনিয়াম
(ঘ) মেনিনজেস✓
32. মেনিনজেসের একেবারে বাইরের স্তরের নাম—
(ক) পিয়ামেটার
(খ) ডুরামেটার✓
(গ) অ্যারাকনয়েড মেটার
(ঘ) গ্রে ম্যাটার
33. নীচের কোনটি সঠিক প্রতিবর্ত পথ?
(ক) গ্রাহক-কারক-বহির্বাহী স্নায়ু-স্নায়ুকেন্দ্র-অন্তর্বাহী স্নায়ু
(খ) স্নায়ুকেন্দ্র-গ্রাহক-অন্তর্বাহী স্নায়ু-কারক-বহির্বাহী স্নায়ু
(গ) বহির্বাহী স্নায়ু-গ্রাহক-অন্তর্বাহী স্নায়ু-স্নায়ুকেন্দ্র-কারক
(ঘ) গ্রাহক-অন্তর্বাহী স্নায়ু-স্নায়ুকেন্দ্র-বহির্বাহী স্নায়ু-কারক✓
34. সঠিক জোড়াটি নির্বাচন করো—
(ক) গুরুমস্তিষ্ক-দেহের ভারসাম্য রক্ষা
(খ) হাইপোথ্যালামাস-বুদ্ধি ও আবেগ নিয়ন্ত্রণ
(গ) লঘুমস্তিষ্ক-দেহের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ

- (ঘ) সুযুগ্মাশীর্ষক-হৃৎস্পন্দন ও খাদ্য গলাধঃকরণ নিয়ন্ত্রন✓
35. ক্ষুধা, তৃষ্ণা, ঘুম নিয়ন্ত্রণকারী মস্তিষ্কের অংশটি হল—
- (ক) লঘুমস্তিষ্ক
(খ) গুরুমস্তিষ্ক
(গ) সুযুগ্মাশীর্ষক
(ঘ) হাইপোথ্যালামাস ✓
36. একটি কারক অঙ্গ হল—
- (ক) কান
(খ) পেশি ✓
(গ) ত্বক
(ঘ) কোনোটিই নয়
37. ডেনড্রন থেকে নির্গত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখাপ্রশাখা গুলিকে বলে—
- (ক) ডেনড্রাইড✓
(খ) প্রান্তবুরুশ
(গ) মায়োলিন সিদ্
(ঘ) কোনোটিই নয়
38. অ্যাক্সনস্থিত সাইটোপ্লাজমকে বলে—
- (ক) নিউরোপ্লাজম✓
(খ) অ্যাক্সোপ্লাজম
(গ) ডেনড্রোপ্লাজম
(ঘ) অ্যাসিটাইলকোলিন
39. স্নায়ুকোশের যে অংশে নিসল দানা অনুপস্থিত, তা হল—
- (ক) ডেনড্রাইট
(খ) অ্যাক্সন✓
(গ) কোশদেহ
(ঘ) সবকটি
40. স্নায়ুকোশে প্রোটিন সংশ্লেষে সাহায্য করে—
- (ক) গলগি বস্তু
(খ) সোয়ান কোশ
- (গ) নিসল দানা✓
(ঘ) কোনোটিই নয়
41. কোনটি সোয়ান কোষের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত?
- (ক) ডেনড্রাইট
(খ) অ্যাক্সন✓
(গ) কোশদেহ
(ঘ) সাইন্যাপস
42. অ্যাক্সোপ্লাজমকে ঘিরে যে আবরণী থাকে তাকে বলে—
- (ক) অ্যাক্সোলেমা✓
(খ) নিউরিলেমা
(গ) প্লাজমালেমা
(ঘ) সবকটি
43. নিউরিলেমা যাকে আবৃত করে থাকে, তার নাম—
- (ক) অ্যাক্সিস সিলিভার
(খ) কোশদেহ✓
(গ) মেডুলারি আবরণ
(ঘ) এন্ডোনিউরিয়াম
44. স্নায়ুতন্ত্রে যে কোশগুলি ধারক কোষের কাজ করে, তাদের বলে—
- (ক) নিউরিলেমা
(খ) অ্যাক্সোলেমা
(গ) নিউরোগ্লিয়া বা গ্লিয়াল কোশ✓
(ঘ) নিউরোন
45. নীচের কোন কোশ/ কোশগুলি স্নায়ু উদ্দীপনা প্রেরণ করে না?
- (ক) অ্যাস্ট্রোসাইট
(খ) অলিগোডেনড্রোসাইট
(গ) মাইক্রোগ্লিয়া
(ঘ) সবকটি✓
46. স্নায়ুতন্ত্রের পুষ্টি ও প্রতিরক্ষায় সাহায্যকারী কোশটি হল—
- (ক) নিউরোন

- (খ) নিউরোগ্লিয়া✓
(গ) হেপাটোসাইট
(ঘ) সবকটি
47. একটি স্নায়ুর বাইরের আবরণের নাম হল—
(ক) এন্ডোনিউরাম
(খ) এন্ডোমাইসিয়াম
(গ) পেরিনিউরিয়াম✓
(ঘ) পেরিমাইসিয়াম
48. আজ্জাবহ বা বহির্বাহী স্নায়ু হল—
(ক) অপটিক
(খ) অকিউলোমোটর✓
(গ) ভেগাস
(ঘ) অলফ্যাক্টরি
49. শুধুমাত্র চেষ্টীয় নার্ভটি হল—
(ক) ভেগাস
(খ) অকিউলোমোটর✓
(গ) ফেসিয়াল
(ঘ) ট্রাইজেমিনাল
50. স্নায়ুকোশের কোশদেহগুলি পুঞ্জীভূত হয়ে সৃষ্টি হয়—
(ক) নিউরোগ্লিয়া
(খ) স্নায়ুগ্রন্থী✓
(গ) স্নায়ুতন্ত্র
(ঘ) সাইন্যাপস
51. নীচের কোনটি অ্যাক্সনের গঠন সংক্রান্ত বৈশিষ্ট্য নয়?
(ক) র্যানভিয়ারের পর্ব
(খ) মায়োলিন সিদ্
(গ) নিসল দানা✓
(ঘ) সোয়ান কোশ
52. অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিটি চিহ্নিত করো—
(ক) পিটুইটারি গ্রন্থি✓
(খ) লালাগ্রন্থি

- (গ) ঘর্মগ্রন্থি
(ঘ) অশ্রুগ্রন্থি
53. সনাল গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হয়—
(ক) ভিটামিন
(খ) ফেরোমোন
(গ) হরমোন
(ঘ) উৎসেচক✓
54. যে হরমোন একটি অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হয়ে অন্য অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বা কোশকে হরমোন ক্ষরণে উদ্দীপিত করে,তাকে বলে—
(ক) আদর্শ হরমোন
(খ) লোকাল হরমোন
(গ) প্যারাক্রিন হরমোন
(ঘ) ট্রপিক হরমোন✓
55. একটি লোকাল হরমোন হল—
(ক) থাইরক্সিন
(খ) অ্যাড্রিনালিন
(গ) টেস্টোস্টেরন✓
(ঘ) ইনসুলিন
56. 'প্রভুগ্রন্থির' প্রভু বলা হয় যে গ্রন্থটিকে সেটি হল—
(ক) থাইরয়েড
(খ) পিটুইটারি
(গ) হাইপোথ্যালামাস✓
(ঘ) লঘুমস্তিষ্ক
57. 'মাস্টার গ্ল্যান্ড' বা 'প্রভুগ্রন্থি' বলা হয় যে গ্রন্থটিকে সেটি হল—
(ক) মস্তিষ্ক
(খ) পিটুইটারি✓
(গ) অগ্ন্যাশয়
(ঘ) থাইরয়েড
58. ট্রপিক হরমোনের ক্ষরণস্থল হল—
(ক) অগ্ন্যাশয়

- (খ) অগ্র পিটুইটারি✓
(গ) থাইরয়েড
(ঘ) শুক্রাশয়
59. STH নির্গত হয় যে গ্রন্থি থেকে সেটি হল—
(ক) থাইরয়েড
(খ) প্যারাথাইরয়েড
(গ) অগ্র পিটুইটারি✓
(ঘ) পশ্চাৎ পিটুইটারি
60. পিটুইটারি গ্রন্থি থেকে কোন্ বার্তাবাহক নির্গত হয়?
(ক) থাইরক্সিন
(খ) ইনসুলিন
(গ) অ্যাড্রেনালিন
(ঘ) STH✓
61. নীচের কোনটি পশ্চাৎ পিটুইটারি থেকে ক্ষরিত হয়?
(ক) TSH
(খ) FSH
(গ) ADH✓
(ঘ) STH
62. মূত্রের ঘনত্ব হ্রাস বা বৃদ্ধি করে দেহে জলসাম্য বজায় রাখে কোন্ জৈবরসায়নিক?
(ক) LH
(খ) ACTH
(গ) TSH
(ঘ) ADH✓
63. ACTH নিঃসৃত হয়—
(ক) অ্যাড্রেনাল থেকে
(খ) থাইরয়েড থেকে
(গ) অগ্ন্যাশয় থেকে
(ঘ) পিটুইটারি থেকে✓
64. যে গ্রন্থি থেকে থাইরক্সিন ক্ষরিত হয়, সেটি হল—

- (ক) পিটুইটারি
(খ) থাইরয়েড✓
(গ) বৃক্ক
(ঘ) অগ্ন্যাশয়
65. দেহের BMR বাড়ায় যে হরমোনটি, সেটি হল—
(ক) ইনসুলিন
(খ) অক্সিন✓
(গ) থাইরক্সিন
(ঘ) ADH
66. ব্যাঙ্গাচির পূর্ণাঙ্গ ব্যাঙে রূপান্তরে সাহায্য করে—
(ক) থাইরক্সিন✓
(খ) ACTH
(গ) ইস্ট্রোজেন
(ঘ) STH
67. থাইরয়েড গ্রন্থির বৃদ্ধি ও ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে—
(ক) ACTH
(খ) TSH✓
(গ) GH
(ঘ) ADH
68. উত্তেজনা প্রশমনে কোন্ হরমোনটি প্রয়োজন?
(ক) ইনসুলিন
(খ) থাইরক্সিন
(গ) ভ্যাসোপ্রেসিন
(ঘ) ইনসুলিন✓
69. 'আপৎকালীন হরমোন' হল—
(ক) অ্যাড্রেনালিন✓
(খ) নর-অ্যাড্রেনালিন
(গ) TSH
(ঘ) অক্সিন
70. ভয় পেলে মানুষের কোন্ হরমোনের ক্ষরণ দ্রুত বৃদ্ধি পায়?
(ক) GH
(খ) GTH

- (গ) থাইরক্সিন
(ঘ) অ্যাড্রেনালিন ✓
71. নর-অ্যাড্রেনালিন হরমোনটি ক্ষরিত হয়—
(ক) পিটুইটারি থেকে
(খ) থাইরয়েড থেকে
(গ) অ্যাড্রেনাল থেকে ✓
(ঘ) শুক্রাশয় থেকে
72. নীচের হরমোনগুলির মধ্যে যে হরমোনটি ডিম্বাশয় থেকে নিঃসৃত হয় না, সেটি হল—
(ক) ইস্ট্রোজেন
(খ) প্রোজেস্টেরন
(গ) রিল্যাক্সিন
(ঘ) টেস্টোস্টেরন ✓
73. মহিলাদের ক্ষেত্রে ফলিকল স্টিমুলেটিং হরমোন ডিম্বাশয়ের গ্রাফিয়ান ফলিকল থেকে যে হরমোন ক্ষরনে উদ্দীপনা জোগায় সেটি হল—
(ক) অ্যাড্রেনাল
(খ) থাইরয়েড
(গ) অগ্ন্যাশয় ✓
(ঘ) পিটুইটারি
74. একটি স্টেরয়েড প্রকৃতির হরমোন হল—
(ক) ইনসুলিন
(খ) রিল্যাক্সিন
(গ) প্রোজেস্টেরন ✓
(ঘ) ভিলিকাইনি
75. শৈশবে থাইরক্সিনের কম ক্ষরণে যে রোগটি হয় সেটি হল—
(ক) মিক্সিডিমা
(খ) গলগন্ড
(গ) ক্রেটিনিজম ✓
(ঘ) অ্যাক্রোমেগালি
76. বয়স্কদের ক্ষেত্রে যে হরমোনের অধঃক্ষরণে মিক্সিডিমা রোগ দেখা যায় সেটি হল—

- (ক) প্রোল্যাকটিন
(খ) ইনসুলিন
(গ) থাইরক্সিন ✓
(ঘ) রিল্যাক্সিন
77. 'হরমোন' শব্দটি প্রথম ব্যবহার করেন—
(ক) বেলিস ও স্টার্লিং ✓
(খ) কুরোসাওয়ি
(গ) ওয়েন্ট
(ঘ) জগদীশচন্দ্র বসু
78. অক্সিন আবিষ্কার করেন—
(ক) ওয়েন্ট ✓
(খ) জগদীশচন্দ্র বসু
(গ) প্যাভলভ
(ঘ) সোয়ান
79. অক্সিনের প্রবাহ—
(ক) উর্ধ্বমুখী
(খ) নিম্নমুখী ✓
(গ) পার্শ্বমুখী
(ঘ) সর্বত্র
80. জগমুকুলাবরণীতে পাওয়া যায়—
(ক) জিবেবেরেলিন
(খ) অক্সিন ✓
(গ) সাইটোকাইনি
(ঘ) ফ্লোরিজেন
81. জিবেবেরেলিন হল—
(ক) পিউরিন গোষ্ঠীভুক্ত
(খ) ইনডোল গোষ্ঠীভুক্ত
(গ) পিরিমিডিন গোষ্ঠীভুক্ত
(ঘ) টারপিনয়েড গোষ্ঠীভুক্ত ✓
82. উদ্ভিদের কোশ বিভাজনে সাহায্যকারী হরমোন হল—
(ক) ফ্লোরিজেন ✓
(খ) অক্সিটোসিন

- (গ) ইথিলিন
(ঘ) সাইটোকোইনিন
83. 'রিচমন্ড ল্যাং এফেক্ট' পরীক্ষাটিতে যে হরমোনের প্রভাব ধরা পড়ে তা হল—
(ক) GA
(খ) অক্সিন
(গ) সাইটোকোইনিন✓
(ঘ) IPA
84. একটি গ্যাসীয় হরমোন হল—
(ক) অক্সিন
(খ) IPA
(গ) ডরমিন
(ঘ) ইথিলিন✓
85. একটি প্রকল্পিত উদ্ভিদ হরমোন হল—
(ক) অক্সিন

- (খ) জিবেবেরেলিন
(গ) ফ্লোরিজেন
(ঘ) IBA✓
86. কৃষি ক্ষেত্রে আগাছা দমনে সাহায্যকারী হরমোন হল—
(ক) কৃত্রিম অক্সিন✓
(খ) কাইনিন
(গ) ইথিলিন
(ঘ) জিবেবেরেলিন
87. বীজহীন ফল উৎপাদনে সাহায্য করে—
(ক) IAA✓
(খ) GB
(গ) TSH
(ঘ) কাইটিন

2. [i] শূন্যস্থান পূরণ করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. _____ নামক প্রাণী গমনে অক্ষম।
উত্তরঃ স্পঞ্জ।
2. প্যারামেসিয়াম সিলিয়ার চলনের অভিমুখের _____ দিকে গমন করে।
উত্তরঃ বিপরীত।
3. _____ হল অস্থিবিশিষ্ট মাছের প্রধান গমনাঙ্গ।
উত্তরঃ পাখনা।
4. পায়রার প্রতিটি ডানায় রেমিজেস পালকের সংখ্যা _____।
উত্তরঃ 23।
5. _____ হল গমনের সময় দেহের ভারসাম্য রক্ষাকারী একটি অঙ্গ।
উত্তরঃ হাত।
6. কবজা সন্ধিতে সংশ্লিষ্ট অস্থি দুটি একটি তলে _____ কোণে বিচলন করতে পারে।
উত্তরঃ 180°।
7. দুটি অস্থি _____ দ্বারা যুক্ত থাকে।
উত্তরঃ লিগামেন্ট।
8. কনুই ভাঁজ করলে _____ পেশি সংকুচিত হয়।
উত্তরঃ বাইসেপস।

9. অক্ষিগোলকের সামনে তন্তুময় বহিঃস্তরের এক-ষষ্ঠাংশে যে স্বচ্ছ পর্দা থাকে, তাকে _____ বলে।
উত্তরঃ অচ্ছাদপটল।
10. আইরিসের মধ্যবর্তী ছিদ্রকে _____ বলে।
উত্তরঃ তারারন্ধ্র।
11. পীতবিন্দুর কেন্দ্রে _____ নামক একটি অবতল খাঁজ বর্তমান।
উত্তরঃ ফোভিয়া সেন্ট্রালিস।
12. রেটিনার যে অবতল ক্ষেত্র থেকে স্নায়ু বের হয় তাকে _____ বলে।
উত্তরঃ অক্সবিন্দু।
13. মানুষের চোখের লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য প্রয়োজনমতো পরিমার্জন করার পদ্ধতিকে _____ বলে।
উত্তরঃ উপযোজন।
14. মায়োপিয়ার ক্ষেত্রে চক্ষুগোলকের আকার _____ পায়।
উত্তরঃ বৃদ্ধি।
15. নিকটবন্ধ দৃষ্টি সংশোধনের জন্য _____ লেন্স ব্যবহার করা হয়।
উত্তরঃ অবতল।
16. কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের স্ফীত ও পরিবর্ধিত অগ্রাংশকে _____ বলে।
উত্তরঃ মস্তিষ্ক।
17. মেরুদণ্ডী প্রাণীর মস্তিষ্ক _____ গহ্বরে অবস্থান করে।
উত্তরঃ করোটি।
18. গুরুমস্তিষ্কের বহির্দেশের ভাঁজগুলিকে _____ বলে।
উত্তরঃ ভাইরাস।
19. _____ থেকে উৎপন্ন সংজ্ঞাবহ উদ্দীপনাজাত অনৈচ্ছিক প্রতিক্রিয়াকে প্রতিবর্ত ক্রিয়া বলে।
উত্তরঃ সুষুম্নাকান্ড।
20. মানবমস্তিষ্কের তিনস্তরযুক্ত আবরণী স্তরগুলিকে একত্রে _____ বলে।
উত্তরঃ মেনিনজেস।
21. কোশদেহ থেকে নির্গত ক্ষুদ্র সূক্ষ্ম সূত্রাকার প্রোটোপ্লাজমীয় প্রবর্ধক অংশগুলিকে _____ বলে।
উত্তরঃ ডেনড্রন।
22. অ্যাক্সনের যে স্থানে মায়োলিন সিদ্ থাকে না তাকে _____ বলে।
উত্তরঃ র্যানভিয়ারের পর্ব।
23. মায়োলিন সিদ্ ও নিউরিলেমার মাঝে নিউক্লিয়াসযুক্ত _____ কোশ থাকে।
উত্তরঃ সোয়ান।
24. যোজক কলার আবরণী বেষ্টিত রক্তবাহ সমন্বিত নিউরোনগুচ্ছকে _____ বলে।
উত্তরঃ স্নায়ু।
25. অ্যাক্সন দিয়ে গঠিত স্নায়ুর প্রধান কাজ হল _____ পরিবহন করা।

- উত্তরঃ স্নায়ুস্পন্দন।
26. প্রাকসন্নিধি অঞ্চলে _____ পৌঁছোলে অ্যাক্সনের প্রান্ত থেকে অ্যাসিটাইলকোলিন নির্গত হয়।
উত্তরঃ স্নায়ু স্পন্দন।
27. প্রাণীদেহে রাসায়নিক বার্তাবাহক হল _____।
উত্তরঃ হরমোন।
28. হরমোনের ক্রিয়া নিয়ন্ত্রিত হয় _____ পদ্ধতির দ্বারা।
উত্তরঃ ফিডব্যাক।
29. পিটুইটারি গ্রন্থির সুপ্রিম কমান্ডর (প্রভুগ্রন্থির প্রভু) হল _____।
উত্তরঃ হাইপোথ্যালামাস।
30. দৈহিক বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণকারী হরমোন হল _____।
উত্তরঃ গ্রোথ হরমোন।
31. বৃক্ষীয় নালিকায় জলের পুনঃশোষণে সাহায্য করে _____।
উত্তরঃ ADH।
32. _____ রক্ত নালীর সংকোচনে সাহায্য করে।
উত্তরঃ ভ্যাসোপ্রেসিন
33. প্রসবকালে জরায়ুগাত্রের পেশির সংকোচন ঘটে _____ হরমোনের প্রভাবে।
উত্তরঃ অক্সিটোসিন।
34. থাইরয়েড গ্রন্থির দুটি খন্ডকের মধ্যবর্তী সংযোজককে _____ বলে।
উত্তরঃ ইস্টিমাস।
35. _____ হরমোন অল্পে গ্লুকোজের শোষণ ক্ষমতা বাড়াতে সাহায্য করে।
উত্তরঃ ইনসুলিন।
36. সুপ্রারেনাল গ্রন্থি হল _____ গ্রন্থির অপর নাম।
উত্তরঃ অ্যাড্রেনালিন।
37. 'Fight or flight' প্রতিক্রিয়ার জন্য _____ হরমোনটি দায়ী।
উত্তরঃ অ্যাড্রেনালিন।
38. শৈশবে GH-এর অধিক ক্ষরণে _____ রোগ হয়।
উত্তরঃ জাইগ্যানটিজম।
39. আয়োডিন বিপাক ব্যাহত হলে মানুষের _____ রোগ হয়।
উত্তরঃ সরল গলগন্ড।
40. থাইরক্সিন হরমোনের বেশি ক্ষরণে _____ গ্রন্থি ফুলে ওঠে।
উত্তরঃ থাইরয়েড।
41. প্রথম আবিষ্কৃত উদ্ভিদ হরমোনটি হল _____।
উত্তরঃ অক্সিন।

42. _____ হল উদ্ভিদের প্রধান বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রক হরমোন।
উত্তরঃ অক্সিন।
43. পরাগযোগ ও নিষেকের পর ডিম্বাশয়ে _____ হরমোনের পরিমাণ বেড়ে যায়।
উত্তরঃ অক্সিন।
44. ফ্লোরিজেন হলো একটি _____ হরমোন।
উত্তরঃ প্রকল্পিত।
45. জিব্বেরেলিন _____ ভাজক কলাকোশের বিভাজন ঘটিয়ে কাণ্ডের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করে।
উত্তরঃ নিবেশিত।
46. ভুট্টার শস্যে প্রাপ্ত হরমোন টি হল _____।
উত্তরঃ জিব্বেরেলিন।
47. কোশ বিভাজনের সাইটোকাইনেসিস দশা _____ হরমোনের প্রভাবে দ্রুত সংঘটিত হয়।
উত্তরঃ সাইটোকাইনিন।
48. _____ হরমোন উদ্ভিদের ফুল ফোটাতে সাহায্য করে।
উত্তরঃ ফ্লোরিজেন।
49. বীজবিহীন ফল উৎপাদনের পদ্ধতিকে _____ বলে।
উত্তরঃ পার্থেনোকার্পি।
50. সকল জীবই কোনো না কোনো উদ্দীপনায় _____ দেয়।
উত্তরঃ সাড়া।

Exam বাংলা™
PUBLICATION

মাধ্যমিক ২০২৫

History
Success Plus

100% কমনাযোগ্য প্রাপ্তান্তর

FREE

ইতিহাসে পাশ করার গ্যারান্টি নয়,
ইতিহাসে ৯০+ নম্বর পাওয়ার অঙ্গীকার

100% SURE SUCCESS
Madhyamik 2025
ইতিহাস
SUCCESS PLUS+

Editor: Dr. Dipak Kumar Das

[ii] সত্য/ মিথ্যা নির্বাচন করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. অ্যামিবা-র গমনে সাহায্যকারী অঙ্গ হল ক্ষণপদ।
উত্তরঃ সত্য।
2. পুচ্ছ পাখনা বা ল্যাজ মাছের গমনের সময় দিক পরিবর্তনে সাহায্য করে।
উত্তরঃ সত্য।
3. পেপ্টোরালিস মেজর হল মাছের দেহপেশি।
উত্তরঃ মিথ্যা।
4. সাইনোভিয়াল তরল অস্থিকে ঘর্ষণজনিত ক্ষয় থেকে রক্ষা করে।
উত্তরঃ সত্য।
5. হাঁটু ও কনুইয়ের অস্থিসন্ধি বল সকেট সন্ধির উদাহরণ।
উত্তরঃ মিথ্যা।
6. দেহ পক্ষ থেকে কোনো দেহাংশ দূরে সরে যাওয়াকে ফ্লেক্সন বলে।
উত্তরঃ মিথ্যা।
7. ডেলটয়েড হল একটি অ্যাবডাক্টর পেশি।
উত্তরঃ সত্য।
8. পিউপিলের মাধ্যমে চোখে আলো প্রবেশ করে।
উত্তরঃ সত্য।
9. অক্ষিগোলকের রেটিনায় ফোভিয়া সেন্ট্রালিস অবস্থিত।
উত্তরঃ সত্য।
10. অশ্রুগ্রন্থি চোখের রক্ষণমূলক অংশ।
উত্তরঃ সত্য।
11. মানুষের দৃষ্টি দিনেত্র প্রকৃতির।
উত্তরঃ সত্য।
12. দূরের বস্তু দেখার ক্ষেত্রে লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্যের বৃদ্ধি ঘটে।
উত্তরঃ সত্য।
13. চল্লিশ বছরের উর্ধ্ব কোন ব্যক্তি যখন বই পড়তে অসুবিধা বোধ করেন, সমস্যাটি সম্ভবত হাইপারমেট্রোপিয়া জনিত হয়।
উত্তরঃ মিথ্যা।
14. প্রেসবায়োপিয়ার ক্ষেত্রে উত্তল লেন্স ব্যবহার করা উচিত।
উত্তরঃ সত্য।
15. আন্তরযন্ত্রের পেশির ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র।
উত্তরঃ মিথ্যা।
16. মস্তিষ্কের শেষ অংশটি হল মেডালা অবলংগাটা।

উত্তরঃ সত্য।

17. জন্মের সঙ্গে সঙ্গে স্তনপানের ইচ্ছা হল একপ্রকার অর্জিত প্রতিবর্ত ক্রিয়া।

উত্তরঃ মিথ্যা।

18. কাশি হল অভ্যাসগত প্রতিবর্ত ক্রিয়া।

উত্তরঃ মিথ্যা।

19. কারকের একটি উদাহরণ হল পেশি।

উত্তরঃ সত্য।

20. উদ্দীপনা গ্রহণের কাজ করে দেহে ছড়িয়ে থাকে গ্রাহকসমূহ।

উত্তরঃ সত্য।

21. স্নায়ুতন্ত্রে কেবলমাত্র নিউরোন নামক কোশ থাকে।

উত্তরঃ মিথ্যা।

22. নিসল দানা কেবলমাত্র পেশিকোশে থাকে।

উত্তরঃ মিথ্যা।

23. নিউরোপ্লাজমে সেন্ট্রোজোম সক্রিয় থাকে।

উত্তরঃ মিথ্যা।

24. ডেনড্রনের বাইরে সোয়ান কোশ বর্তমান।

উত্তরঃ মিথ্যা।

25. মায়েলিন আবরণী একটি নিরবিচ্ছিন্ন পর্দা।

উত্তরঃ মিথ্যা।

26. মায়েলিনেটেড স্নায়ুর তুলনায় নন-মায়েলিনেটেড স্নায়ুতে দ্রুত স্নায়বিক আবেগ পরিবাহিত হয়।

উত্তরঃ মিথ্যা।

27. নিউরোগ্লিয়া কোশ উদ্দীপনা পরিবহণ করে থাকে।

উত্তরঃ মিথ্যা।

28. সাইন্যাপসে সবসময় ডেনড্রন-অ্যাক্সন সমন্বয় থাকে।

উত্তরঃ মিথ্যা।

29. হাইপোথ্যালামাসের নিউরোসিক্রেটরি কোশ থেকে ভ্যাসোপ্রেসিন ক্ষরিত হয়।

উত্তরঃ সত্য।

30. সোম্যাটোট্রপিক হরমোনের বেশি ক্ষরণে পরিণত মানুষের উচ্চতা খুব কম হয়।

উত্তরঃ সত্য।

31. ব্যাঙাচির রূপান্তরে থাইরক্সিন হরমোন সাহায্য করে।

উত্তরঃ সত্য।

32. গ্লুকাগন রক্তে শর্করার পরিমাণ বৃদ্ধি করে।

উত্তরঃ সত্য।

33. রক্তে শর্করার পরিমাণ কমায়, এরূপ একটি হরমোন হল ইনসুলিন।
উত্তরঃ সত্য।
34. অ্যাড্রেনালিনকে আপৎকালীন হরমোন বলা হয়।
উত্তরঃ সত্য।
35. গর্ভাবস্থায় ইস্ট্রোজেনের প্রভাবে ডিম্বাণু উৎপাদন বন্ধ থাকে।
উত্তরঃ মিথ্যা।
36. প্রোজেস্টেরন ডিম্বাশয়ের পীত গ্রন্থি থেকে ক্ষরিত হয়।
উত্তরঃ সত্য।
37. বহিঃচক্ষু গলগণ্ড হয় থাইরক্সিনের অধিক ক্ষরণে।
উত্তরঃ সত্য।
38. অক্সিন অগ্রমুকুলের বৃদ্ধি ঘটায়।
উত্তরঃ সত্য।
39. ক্রিয়ার পর হরমোন বিনষ্ট হয়।
উত্তরঃ সত্য।
40. জিবেবেরেলা ফুজিকুরোই নামক ছত্রাক থেকে ইথিলিন নামক হরমোন আবিষ্কৃত হয়।
উত্তরঃ মিথ্যা।
41. জিবেবেরেলিক অ্যাসিড আলফা অ্যামাইলেজ উৎসেচককে সক্রিয় করে বীজের অঙ্কুরোদগমে সাহায্য করে।
উত্তরঃ সত্য।
42. সাইটোকাইনি হরমোন উদ্ভিদের পার্শ্বীয় মুকুলের বৃদ্ধি ব্যাহত করে।
উত্তরঃ মিথ্যা।
43. শাখাকলম থেকে নতুন উদ্ভিদ সৃষ্টিতে সাহায্য করে কৃত্রিম অক্সিন।
উত্তরঃ সত্য।
44. কৃত্রিম ফাইটোহরমোনকে প্ল্যান্ট গ্রোথ রেগুলেটর-ও বলা হয়।
উত্তরঃ সত্য।
45. 2, 4-D আগাছা দমনে সাহায্য করে।
উত্তরঃ সত্য।
46. ট্যাকটিক চলন একপ্রকার বৃদ্ধিজ চলন।
উত্তরঃ মিথ্যা।
47. আলোর প্রভাবে ট্যাকটিক, নাস্টিক ও ট্রপিক চলন- সবগুলোই ঘটে।
উত্তরঃ সত্য।
48. পার্শ্বীয়মুলের তীর্যক অভিকর্ষবর্তী চলন দেখা যায়।
উত্তরঃ সত্য।
49. কেমনোস্টিক চলন দেখা যায় এমন একটি উদ্ভিদ হল সূর্যশিশির।

উত্তরঃ সত্য।

50. নিকটিন্যাস্টিক হল ফোটোন্যাস্টিক ও কেমোন্যাস্টিক চলনের সমন্বয়।

উত্তরঃ মিথ্যা।

[iii] দু-একটি শব্দে বা বাক্যে উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. অ্যামিবার গমন অঙ্গের নাম লেখ।
উত্তরঃ ক্ষণপদ।
2. কোন রক্তকোশে অ্যামিবিয়োড গমন দেখা যায়?
উত্তরঃ নিউট্রোফিল।
3. কোন জীবের সিলিয়ারি গমন দেখা যায়?
উত্তরঃ ফ্ল্যাগেলা।
4. মাছের গমনাঙ্গের নাম কী?
উত্তরঃ পাখনা।
5. মাছের গমনে সাহায্যকারী পেশির নাম কী?
উত্তরঃ মায়োটম পেশি।
6. মাছের জোড় পাখনা গুলি কী কী?
উত্তরঃ বক্ষপাখনা ও শ্রেণিপাখনা।
7. মাছের পায়ুপাখনার কাজ কী?
উত্তরঃ মাছের পায়ুপাখনা দেহের স্থিতি বজায় রাখে।
8. পাখির ডানার পালককে কী বলা হয়?
উত্তরঃ রেমিজেস।
9. মানুষের গমন অঙ্গের নাম কী?
উত্তরঃ পা।
10. মানুষের গমনকে কী বলে?
উত্তরঃ দ্বিপদ গমন।
11. দুটি অস্থির সংযোগস্থল কে কী বলে?
উত্তরঃ অস্থিসন্ধি।
12. হাঁটুর সন্ধি কী প্রকারের সন্ধি?
উত্তরঃ কপাট সন্ধি বা কবজা সন্ধি।
13. মানুষের দেহে দীর্ঘতম অস্থি কোনটি?
উত্তরঃ ফিমার।
14. গমনে সহায়ক পায়ের দুটি পেশির নাম লেখো?
উত্তরঃ কোয়াড্রিসেপস ফিমোরিস, গ্লুটিয়াস ম্যাক্সিমাস।

15. একটি ফ্লেস্কের পেশির নাম লেখো।

উত্তরঃ বাইসেপস।

16. একটি এক্সটেনসর পেশির নাম লেখো।

উত্তরঃ ট্রাইসেপস।

17. তারারন্ধ বা পিউপিলের কাজ কী?

উত্তরঃ তারারন্ধ ছোট বা বড়ো হয়ে যথাক্রমে বেশি ও কম আলোকের প্রবেশ ঘটায়, অর্থাৎ চোখে আলোর প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করে তারারন্ধ বা পিউপিল।

18. চোখের কোন্ স্তরে প্রতিবিম্ব গঠিত হয়?

উত্তরঃ রেটিনা।

19. রেটিনার কোন্ অংশে উজ্জ্বল প্রতিবিম্ব তৈরি হয়?

উত্তরঃ ফোভিয়া বা পীতবিন্দু।

মাধ্যমিক সাজেশন 2025 FREE PDF

২০২৫ মাধ্যমিক সাজেশন পাওয়ার জন্য আমাদের Telegram গ্রুপে যুক্ত হয়ে যাও 🙌🙌🙌



20. অন্ধবিন্দুতে প্রতিচ্ছবি গঠিত হয় না কেন?

উত্তরঃ আলোকসুবেদী রড ও কোণ কোশ থাকে না বলে অন্ধবিন্দুতে প্রতিচ্ছবি তৈরি হয় না।

21. মানুষের অক্ষিগোলকের লেন্সের একটি কাজ উল্লেখ করো।

উত্তরঃ মানুষের অক্ষিগোলকের লেন্স প্রতিসারক মাধ্যম রূপে কাজ করে ও রেটিনাতে প্রতিবিম্ব তৈরি করে।

22. অক্ষিগোলকের লেন্স ও রেটিনার অন্তর্ভুক্তি প্রকোষ্ঠে অবস্থিত তরলটির কাজ কী?

উত্তরঃ অক্ষিগোলকের লেন্স ও রেটিনার অন্তরবর্তী প্রকোষ্ঠে অর্থাৎ, ভিট্রিয়াস প্রকোষ্ঠে অবস্থিত তরল, ভিট্রিয়াস হিউমার আলোকরশ্মি প্রতিসৃত করে প্রতিবিম্ব গঠন করে এবং অক্ষিগোলকের নির্দিষ্ট আকার বাজায় রাখতে সাহায্য করে।

23. অশ্রুর উপাদানগুলি লেখো।

উত্তরঃ জল, খনিজ লবণ, অ্যামিনো অ্যাসিড, অ্যান্টিবডি, লাইসোজাইম।

24. দ্বিনেত্রবিশিষ্ট প্রাণীর নাম লেখো।

উত্তরঃ মানুষ, প্যাঁচা।

25. মায়োপিয়ার ক্ষেত্রে কোন্ ধরনের লেন্সের ব্যবহারে ত্রুটি দূর হয়?

উত্তরঃ অবতল লেন্স।

26. হাইপারমেট্রোপিয়ায় কোন্ দৃষ্টি ব্যবহৃত হয়?

উত্তরঃ নিকট-দৃষ্টি।

27. মায়োপিয়ার কারণ কী?

উত্তরঃ অক্ষিগোলকের আকার স্বাভাবিকের থেকে বড় হয়ে গেলে বস্তুর প্রতিবিম্ব চোখের রেটিনাতে গঠিত না হয়ে, তার আগেই গঠিত হয় ও রেটিনাতে বস্তুর অস্পষ্ট প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। ফলে মায়োপিয়া হয়।

28. হাইপারমেট্রোপিয়ার কারণ কী?

উত্তরঃ অক্ষিগোলকের আকার স্বাভাবিকের তুলনায় ছোটো হলে প্রতিবিম্ব রেটিনা ছাড়িয়ে পশ্চাতে গঠিত হয় ও বস্তুর প্রতিবিম্ব অস্পষ্ট হয়। ফলে হাইপারমেট্রোপিয়া হয়।

29. CNS-পুরো কথাটি কী?

উত্তরঃ সেন্ট্রাল নার্ভাস সিস্টেম।

30. কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র কী কী অংশ নিয়ে গঠিত?

উত্তরঃ মস্তিষ্ক ও সুষুম্নাকাণ্ড।

31. মানব মস্তিষ্কের প্রধান তিনটি অংশগুলি কী কী?

উত্তরঃ অগ্রমস্তিষ্ক, মধ্যমস্তিষ্ক এবং পশ্চাৎমস্তিষ্ক।

32. গুরুমস্তিষ্কের কোথায় ধূসর বস্তু ও শ্বেত বস্তু থাকে?

উত্তরঃ গুরুমস্তিষ্কের বহির্ভাগে ধূসর বস্তু ও অন্তর্ভাগে শ্বেত বস্তু থাকে।

33. মস্তিষ্কের গহ্বরগুলিকে কী বলে?

উত্তরঃ ভেন্ট্রিকল বা মস্তিষ্ক নিলয়।

34. সুষুম্নাকাণ্ডের গহ্বরকে কী বলে?

উত্তরঃ নিউরোসিল।

35. সুষুম্নাকাণ্ডের ধূসর বস্তু ও শ্বেত বস্তুর অবস্থান লেখো।

উত্তরঃ সুষুম্নাকাণ্ডের ভিতর দিকে ধূসর বস্তু ও বাইরের দিকে শ্বেত বস্তু থাকে।

36. ক্রিকেট খেলা, শিশুর হাঁটতে শেখা কী ধরনের প্রতিবর্ত ক্রিয়া?

উত্তরঃ অর্জিত প্রতিবর্ত ক্রিয়া।

37. নিউরনের প্রধান অংশগুলির নাম লেখ।

উত্তরঃ নিউরনের প্রধান অংশগুলি হল-অ্যাক্সন ও ডেনড্রন।

38. স্নায়ুকোশের স্বল্প দীর্ঘ প্রবর্ধকের নাম কী?

উত্তরঃ ডেনড্রন।

39. নিউরনের কোশ দেহের অপর নাম কী?

উত্তরঃ পেরিক্যারিয়ন বা নিউরোসাইটন।

40. নিসল দানার ভৌত-রাসায়নিক প্রকৃতি কী?

উত্তরঃ নিসল দানার ভৌত-রাসায়নিক প্রকৃতি হল নিউক্লিওপ্রোটিন।

41. অ্যাক্সন হিলক কোন অংশকে বলে?

উত্তরঃ নিউরনের কোশদেহ ও অ্যাক্সনের সংযোগস্থলকে অ্যাক্সন হিলক বলে।

42. নিউরিলেমা কাকে বলে?

উত্তরঃ সোয়ান কোশের বাইরের পর্দা বা সোয়ান পর্দা যা অ্যাক্সনের সবচেয়ে বাইরে আবরণরূপে বিন্যস্ত থাকে, তাকে নিউরিলেমা বলে।

43. সোয়ান কোশের কাজ কী?

উত্তরঃ সোয়ান কোশের কাজ হল অ্যাক্সনের মায়েলিন আবরণ সৃষ্টি করা।

44. দুটি চেষ্ট্রিয় স্নায়ুর নাম লেখো।

উত্তরঃ ট্রিকলিয়ার স্নায়ু এবং হাইপোগ্লসাল স্নায়ু।

45. মানবদেহের দীর্ঘতম স্নায়ুর নাম কী?

উত্তরঃ সায়ানটিক স্নায়ু।

46. সাইন্যাপস -এর কাজ কী?

উত্তরঃ একটি নিউরন থেকে পরবর্তী নিউরনের উদ্দীপনা প্রেরণের কাজ করে সাইন্যাপস।

47. মানবদেহের ক্ষুদ্রতম অনাল গ্রন্থিটির নাম কী?

উত্তরঃ পিনিয়াল গ্রন্থি।

48. পিটুইটারির অগ্রখন্ডকে কী বলে?

উত্তরঃ অ্যাডেনোহাইপোফাইসিস।

49. LH -এর সম্পূর্ণ নাম কী?

উত্তরঃ লিউটিনাইজিং হরমোন।

50. STH -এর সম্পূর্ণ নাম কী?

উত্তরঃ সোম্যাটোট্রপিক হরমোন।

51. LTH -এর পুরো নাম কী?

উত্তরঃ লিউটিওট্রপিক হরমোন।

52. FSH -এর সম্পূর্ণ নাম কী?

উত্তরঃ ফলিকুল স্টিমুলেটিং হরমোন।

53. GTH -এর অন্তর্গত দুটি হরমোনের নাম লেখো।

উত্তরঃ FSH (ফলিকুল স্টিমুলেটিং হরমোন) ও LH (লিউটিনাইজিং হরমোন)।

54. ICSH -এর কাজ কী?

উত্তরঃ পুরুষদের শুক্রাশয়কে টেস্টোস্টেরন ক্ষরণে উদ্দীপিত করা হল ICSH-এর কাজ।

55. পিটুইটারি গ্রন্থি নিঃসৃত দুই ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণকারী হরমোনটির নাম কী?

উত্তরঃ প্রোল্যাকটিন।

56. রেচনে সহায়ক পিটুইটারি হরমোন কোনটি?

উত্তরঃ ADH বা ভাসোপ্রেসিন।

57. BMR নিয়ন্ত্রণে কোন্ হরমোন কাজ করে?

উত্তরঃ থাইরক্সিন হরমোন।

58. শরীরে আয়োডিনের অভাবে যে গ্রন্থিটির স্বাভাবিক কাজ ব্যাহত হয় তার নাম উল্লেখ করো।

উত্তরঃ থাইরয়েড গ্রন্থি।

59. মানবদেহে সবচেয়ে বড়ো অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি কোনটি?

উত্তরঃ থাইরয়েড গ্রন্থি।

60. ভয় পেলে বুক ধড়পড় করা ও হৃৎস্পন্দন বেড়ে যাওয়ার সঙ্গে কোন হরমোনের সম্বন্ধ আছে।

উত্তরঃ অ্যাড্রেনালিন হরমোন।

61. শুক্রাশয় থেকে কোন্ হরমোন নিঃসৃত হয়?

উত্তরঃ টেস্টোস্টেরন হরমোন।

62. একটি প্রাকৃতিক হরমোনের নাম লেখো।

উত্তরঃ অক্সিন।

63. একটি ক্ষারধর্মী উদ্ভিদ হরমোনের নাম লেখো।

উত্তরঃ সাইটোকোইনিন বা কাইনিন।

64. একটি নাইট্রোজেন ঘটিত ক্ষারীয় প্রকৃতির উদ্ভিদ হরমোনের নাম লেখো।

উত্তরঃ সাইটোকোইনিন।

65. একটি প্রাকৃতিক সাইটোকোইনিনের নাম বলো।

উত্তরঃ কাইনেটিন।

66. NAA -এর পুরো নামটি কী?

উত্তরঃ ন্যাপথালিন অ্যাসেটিক অ্যাসিড।

67. প্রাকৃতিক পার্থেনোকার্পি কোন্ ফলে দেখা যায়?

উত্তরঃ কলা।

68. উদ্দীপক কয় প্রকার ও কী কী?

উত্তরঃ উদ্দীপক দুই প্রকার-বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ।

69. মটর জাতীয় লেগুমিনাস উদ্ভিদের পাতায় কোন চলন দেখা যায়?

উত্তরঃ তাপব্যাগ্গি বা থার্মোন্যাস্টি।

[iv] স্তম্ভ মেলাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1.

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
(1) অ্যান্টিজিবেলেরলিন	(A) ইথিলিন
(2) গ্যাসীয় হরমোন	(B) অ্যাবসিসিক অ্যাসিড
(3) অগ্রস্থ প্রকটতা	(C) জিবেলেরলিন
(4) মুকুল ও বীজের সুপুদশা ভঙ্গ	(D) অক্সিন
(5) প্রাকৃতিক সাইটোকোইনিন	(E) সাইটোকোইনিন

(6) নাইট্রোজেনযুক্ত ক্ষারীয় হরমোন (F) জিয়াটিন

উত্তরঃ 1-B,2-A,3-D,4-C,5-F,6-E।

2.

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
(1) আলোক উৎসের দিকে সামগ্রিক চলন	(A) উদ্ভিদের মূল।
(2) আলোক উৎসের দিকে বক্রচলন	(B) উদ্ভিদের পাতা।
(3) আলোক উৎসের বিপরীতে বক্রচলন	(C) উদ্ভিদের কাণ্ড।
(4) আলোক উদ্দীপকের তীব্রতা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত চলন	(D) ক্লোরাইডোমোনাস।
(5) আলোক উদ্দীপকের গতিপথের তির্যক অভিমুখে চলন	(E) সূর্যমুখী ফুল।
(6) অভিকর্ষের দিকে উদ্ভিদের চলন	(F) জিওট্রপিক চলন।

উত্তরঃ 1-D,2-C,3-A,4-E,5-B,6-F।

3. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ২)

1. সিলিয়ারি গমন কাকে বলে?

উত্তরঃ দেহের পরিধি বরাবর বিন্যস্ত সিলিয়ার পর্যায়ক্রমিক সঞ্চালনের দ্বারা গমন সম্পন্ন হলে তাকে সিলিয়ারি গমন বলা হয়। প্যারামেসিয়াম নামক এককোশীল দেহে এইপ্রকার গমন দেখা যায়।

2. গমনে লঘু মস্তিস্কের ভূমিকা লেখো।

উত্তরঃ লঘু মস্তিস্ক গমনের সময় হাত ও পায়ের মধ্যে সামঞ্জস্য রক্ষা করে এবং দেহভঙ্গি নিয়ন্ত্রণ করে। এছাড়া ঐচ্ছিক পেশির কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে পেশিটান বজায় রেখে সাবলীল চলাফেরা নিয়ন্ত্রণ করে।

3. অন্তঃকর্ণ কীভাবে মানবদেহের ভারসাম্য বজায় রাখতে সাহায্য করে?

উত্তরঃ অন্তঃকর্ণের ভেস্টিবুলার যন্ত্র দেহের ভারসাম্য রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। অন্তঃকর্ণের ইউট্রিকুল ও অর্ধচন্দ্রাকৃতি নালীর সংযোগস্থলে অ্যাম্পুলাতে সংবেদনশীল রোম থাকে যার সাথে ভেস্টিবুলার স্নায়ু যুক্ত থাকে। দেহ স্থানচ্যুত হলে অর্ধচন্দ্রাকৃতি নালীর এন্ডোলিম্ফে আন্দোলন হয়, যা সংবেদনশীল রোমের সাহায্যে স্নায়ুর মাধ্যমে লঘুমস্তিস্কে পৌঁছায় ও দেহের ভারসাম্য রক্ষা পায়।

4. ফিমার অস্থি কোনটি? এর কাজ কী?

1+1

ফিমার- এটি মানবদেহের দুটি পায়ের উরুতে অবস্থিত দীর্ঘতম অস্থি।

কাজ- সংযুক্ত পেশির সংকোচন ও প্রসারণ ঘটিয়ে চলনে সাহায্য করে।

5. ক্রিকেট বল ছোঁড়াতে কোন্ অস্থিসন্ধি কাজ করে?

উত্তরঃ ক্রিকেট বল ছোঁড়াতে যে সকল অস্থিসন্ধি কাজ করে, সেগুলি হল—

- 1) বল ও সকেট অস্থিসন্ধি (সোল্ডার জয়েন্ট),
- 2) হিঞ্জ জয়েন্ট (কনুই ও আঙুল)
- 3) গ্লাইডিং জয়েন্ট (কবজি) কাজ করে।

6. মানুষের চোখের প্রধান অংশগুলি কী কী?

উত্তরঃ চোখের প্রধান অংশ গুলি হল— অক্ষিগোলক (আবরক ও প্রতিসারক মাধ্যম), রক্ষণামূলক অংশ ও অক্ষিপেশি।

7. অশ্রুগ্রন্থির ক্ষরণ বন্ধ হয়ে গেলে কী ঘটবে?

উত্তরঃ অশ্রুগ্রন্থি থেকে অশ্রু ক্ষরিত হয়। চোখকে আর্দ্র রাখা অশ্রুর প্রধান কাজ। অক্ষিগোলকের উপরিভাগে ধুলোবালি পড়লে অশ্রু সঙ্গে সঙ্গে তা ধুয়ে পরিষ্কার করে দেয়। এ ছাড়াও অশ্রু জীবাণুনাশক হিসেবেও কাজ করে। অশ্রুগ্রন্থির ক্ষরণ হঠাৎ বন্ধ হলে উপরিলিখিত কাজগুলি বন্ধ হয়ে যাবে।

8. একনেত্র দৃষ্টি কাকে বলে? কোন্ কোন্ প্রাণীর দৃষ্টি এই প্রকারের হয়?

একনেত্র দৃষ্টি: একই সঙ্গে দুটি চোখে দুটি পৃথক বস্তুর প্রতিবিম্ব গঠিত হলে, অর্থাৎ দুটি চোখে দুটি আলাদা বস্তুকে দেখা গেলে, সেই ধরনের দৃষ্টিকে একনেত্র দৃষ্টি বলে।

উদাহরণ- ব্যাং, মাছ, গোরু প্রভৃতি প্রাণীর দৃষ্টি।

9. দ্বিনেত্র দৃষ্টি কাকে বলে? কোন্ প্রাণীদের তা দেখা যায়? 1+1

দ্বিনেত্র দৃষ্টি: একই সঙ্গে দুটি চোখে একই বস্তুর প্রতিবিম্ব গঠিত হলে, অর্থাৎ দুটি চোখের সাহায্যে একই বস্তুকে সুস্পষ্টভাবে দেখা গেলে, সেই ধরনের দৃষ্টিকে দ্বিনেত্র দৃষ্টি বলে।

উদাহরণ- মানুষ, বানর, বাঘ, প্যাঁচা প্রভৃতি প্রাণীর দৃষ্টি।

10. মায়োপিয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। কীভাবে এর সংশোধন সম্ভব? 1+1

মায়োপিয়া: চোখের যে ত্রুটির কারণে নিকটের দৃষ্টি ঠিক থাকলেও দূরের দৃষ্টি ব্যাহত হয়, তাকে মায়োপিয়া বলে। এক্ষেত্রে অক্ষিগোলকের আকার বড় হওয়ায় বা লেন্সের ত্রুটির জন্য দূরবর্তী বস্তু থেকে আগত আলোকরশ্মি রেটিনার সামনে প্রতিবিম্ব গঠন করে। ফলে দূরদৃষ্টি অস্পষ্ট হয়।

সংশোধন: অবতল লেন্স যুক্ত চশমা বা অবতল কনট্যাক্ট লেন্স ব্যবহার করে মায়োপিয়ার সংশোধন সম্ভব।

11. হাইপারমেট্রোপিয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। এটি কীভাবে সংশোধন করা যায়? 1+1

হাইপারমেট্রোপিয়া: চোখের যে ত্রুটির জন্য দূরের দৃষ্টি অব্যাহত থাকলেও কাছের দৃষ্টি ব্যাহত হয়, তাকে হাইপারমেট্রোপিয়া বলে। এক্ষেত্রে অক্ষিগোলকের আকার স্বাভাবিকের তুলনায় ছোটো হওয়ায় বা লেন্সের ত্রুটির জন্য রেটিনার পশ্চাতে প্রতিবিম্ব গঠিত হয়।

সংশোধন: উত্তল লেন্সযুক্ত চশমা বা উত্তল কনট্যাক্ট লেন্স ব্যবহার করে হাইপারমেট্রোপিয়া সংশোধন করা যায়।

12. গুরুমস্তিষ্কের দুটি কাজ লেখো।

উত্তরঃ গুরুমস্তিষ্কের কাজ হল— 1) গুরুমস্তিষ্কের সেরিব্রাল কর্টেক্স স্মৃতিশক্তি, বিচারবুদ্ধি, ইচ্ছাশক্তি, চিন্তা-শক্তি প্রভৃতি উন্নত মানসিক ক্ষমতার নিয়ন্ত্রণ কেন্দ্র হিসেবে কাজ করে।

(2) দর্শন, স্বাদ, স্পর্শ, গরম ঠান্ডা স্পর্শ ব্যথা প্রভৃতির নিয়ন্ত্রণ হিসেবে কাজ করে।

13. পনস -এর দুটি কাজ লেখো।

উত্তরঃ 1) পনস লালাক্ষরণ, মুত্রত্যাগ, শ্বাসকার্য, চোয়াল ও অক্ষিগোলকের বিচলন নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে।

2) এটি গুরুমস্তিষ্ক ও লঘু মস্তিষ্কের মধ্যে কার্যগত সমন্বয় সাধন করে।

14. মেনিনজেস ও CSF-এর অবস্থান বিবৃত করো।

উত্তরঃ মস্তিষ্ক ও সুষুম্নাকাণ্ডের বাইরের দিকে তড়ুময় পর্দারূপে মেনিনজেস অবস্থিত। CSF বা সেরিব্রোস্পাইনাল ফ্লুইড মস্তিষ্কের বিভিন্ন প্রকোষ্ঠে, মেনিনজেস -এর সাব-অ্যারাকনয়েড স্পেস এবং সুষুম্নাকাণ্ডের কেন্দ্রীয় নালীর ভিতরে অবস্থিত।

15. লঘুমস্তিষ্কের দুটি কাজ লেখো।

উত্তরঃ লঘুমস্তিষ্কের কাজগুলি হল— (1) দেহের ভারসাম্য রক্ষা করা।

2) দেহের অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের ঐচ্ছিক সঞ্চালনে সহায়তা করা।

16. সুষুম্নাকাণ্ডের যে-কোনো দুটি কাজ লেখো।

উত্তরঃ সুষুম্নাকাণ্ডের দুটি কাজ হল— 1) সুষুম্নাকাণ্ড বিভিন্ন প্রকার প্রতিবর্ত ক্রিয়ার প্রধান কেন্দ্র হিসেবে কাজ করে।

2) এটি দেহের প্রায় সমস্ত অংশের সঙ্গে মস্তিষ্কের যোগসূত্র স্থাপন করে।

17. CSF-এর কাজ কী?

উত্তরঃ CSF-এর প্রধান কাজ হল— (1) কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের অন্তর্গত স্নায়ুকোশসমূহকে পুষ্টি উপাদান এবং অক্সিজেন সরবরাহ করা। (2) কুশনের মতো কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রকে যান্ত্রিক আঘাত থেকে রক্ষা করা।

18. অর্জিত প্রতিবর্ত ক্রিয়ার দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।

উত্তরঃ অর্জিত প্রতিবর্ত ক্রিয়ার দুটি বৈশিষ্ট্য হল— (1) এই জাতীয় প্রতিবর্ত ক্রিয়া অভ্যাস, প্রশিক্ষণ ও অভিজ্ঞতা সঞ্চয়ের মাধ্যমে অর্জিত হয়। (2) চর্চার অভাবে এই প্রতিবর্ত ক্রিয়া পরিবর্তিত হয় বা লোপ পায়।

19. 'হাঁচি ও কাশি প্রতিবর্ত দুটি বিপদ এড়াতে সাহায্য করে'-বক্তব্যটির যথার্থতা বিচার করো।

উত্তরঃ খাদ্য গলাধঃকরণের সময় অসাবধানতাবশত যখন শ্বাসনালীতে খাদ্যকণা ঢুকে পড়ে তখন সঙ্গে সঙ্গে কাশি হয়। এর ফলে বলপূর্বক ফুসফুসীয় বায়ু ও খাদ্যকণার নির্গমন ঘটে। শ্বাসনালী ও দেহ সুস্থির এবং স্বাভাবিক অবস্থায় আসে। ও যখন নাকের মধ্যে কোনো বিজাতীয় বস্তু ঢুকে পড়ে, তখন হাঁচি হয়, এর ফলে বাতাসের সঙ্গে বহিরাগত বিজাতীয় বস্তু নাক থেকে বেরিয়ে যায়। শরীর স্বাভাবিক অবস্থায় আসে। হাঁচি এবং কাশি -এই দুটি প্রতিবর্ত বিজাতীয় বস্তুকে বা খাদ্যবস্তুকে বাইরে বের করে শরীরকে অস্বাভাবিকতা থেকে রক্ষা করে। তাই বলা যায় হাঁচি ও কাশি প্রতিবর্ত দুটি বিপদ এড়াতে সাহায্য করে- কথাটি যুক্তিসম্মত ও যথার্থ।

20. সহজাত বা জন্মগত এবং অর্জিত শর্তাধীন প্রতিবর্ত ক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য লেখো।

সহজাত বা জন্মগত এবং অর্জিত প্রতিবর্ত ক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য গুলি হল—

বিষয়	সহজাত প্রতিবর্ত ক্রিয়া	অর্জিত প্রতিবর্ত ক্রিয়া
(1) প্রকৃতি	সহজাত বা জন্মগত	ধারাবাহিক অভ্যাসের মাধ্যমে অর্জিত।
(2) স্থায়িত্ব	স্থায়ী	অস্থায়ী।
(3) শর্তাধীনতা	শর্ত নিরপেক্ষ	শর্তাধীন।
উদাহরণ	শিশুর স্তন্যদুগ্ধ পান করা	সাইকেল চালানো।

21. গ্রাহক বা রিসেপ্টর কাকে বলে?

উত্তরঃ স্নায়ুতন্ত্রের সঙ্গে যুক্ত যেসব কোশ বা অঙ্গসমূহ বাহ্যিক বা অভ্যন্তরীণ উদ্দীপক দ্বারা প্রভাবিত হয়ে উদ্দীপনা গ্রহণ করে, তাদের গ্রাহক বলে।

22. নিউরোনকে স্নায়ুতন্ত্রের গঠনগত ও কার্যগত একক কেন বলা হয়?

উত্তরঃ স্নায়ুতন্ত্রের বিভিন্ন অংশ, যেমন- মস্তিষ্ক ও সুষুম্নাকান্ড নিউরোন দ্বারা গঠিত হয়, তাই এটি গঠনগত একক। আবার স্নায়ুতন্ত্রের প্রধান কাজ অর্থাৎ উদ্দীপনা প্রেরণ ও বিভিন্ন কাজের সমন্বয়সাধনও নিউরোনের মাধ্যমেই সম্পন্ন হয়। তাই এটি কার্যগত একক।

23. ডেনড্রন কী? এর দুটি গঠনগত বৈশিষ্ট্য লেখো।

ডেনড্রন: নিউরোন বা স্নায়ুকোশের ছোট অন্তর্বাহী প্রবর্ধককে ডেনড্রন বলে।

গঠনগত বৈশিষ্ট্য: 1) ডেনড্রনে নিউরোপ্লাজম নিসল দানা থাকে।

2) এদের সংখ্যা সাধারণত 3-5 টি হয় ও ডেনড্রনে মায়োলিন পর্দা থাকে না।

24. নিউরোফাইব্রিল কী? এটি কেন প্রয়োজনীয়?

উত্তরঃ নিউরনের কোশদেহ, ডেনড্রন ও অ্যাক্সনে যে সূক্ষ্ম সুতোর মতো গঠন বিন্যস্ত থাকে তাদের নিউরোফিলামেন্ট বলে। এই নিউরোফিলামেন্ট গুচ্ছকে একত্রে নিউরোফাইব্রিল বলে।

প্রয়োজনীয়তা: এগুলি স্নায়ুকোশের গঠন বজায় রাখে, অ্যাক্সনের ব্যাসও পরিবর্তন করে থাকে।

25. নিউরোগ্লিয়া কাকে বলে?

উত্তরঃ নিউরোগ্লিয়া ধারক কোশ হিসেবে স্নায়ুতন্ত্রে উপস্থিত থাকে। কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে স্নায়ুকোশের তুলনায় অধিক সংখ্যক নিউরোগ্লিয়া থাকে এবং প্রান্তীয় স্নায়ুতন্ত্রেও নিউরোগ্লিয়া বা গ্লিয়াল কোশ বর্তমান। নিউরোগ্লিয়া বিভিন্ন প্রকারের হয়।

যথা— মাইক্রোগ্লিয়া, অলিগোডেনড্রোগ্লিয়া, অ্যাস্ট্রোসাইট। নিউরোগ্লিয়া উদ্দীপনা বা স্নায়ু-স্পন্দন পরিবহণে অক্ষম।

26. মিশ্র স্নায়ুর বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। উদাহরণ দাও।

উত্তরঃ 1) অন্তর্বাহী ও বহির্বাহী উভয় প্রকার স্নায়ুতন্ত্র দ্বারা গঠিত।

2) এটি গ্রাহক থেকে উদ্দীপনা বহন করে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে নিয়ে যায়, আবার কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র থেকে কারক অঙ্গে স্নায়ুস্পন্দন বহন করে নিয়ে যায়।

উদাহরণ- ভেগাস নার্ভ, ফেসিয়াল নার্ভ।

27. নার্ভ গ্যাংলিয়ন বা স্নায়ুগ্রন্থি কাকে বলে?

উত্তরঃ স্নায়ুকোশের কোশদেহগুলি মিলিত হয়ে যোগকলা পরিবৃত্ত যে গ্রন্থির সৃষ্টি করে, তাকে স্নায়ুগ্রন্থি বা নার্ভ গ্যাংলিয়ন বলে। অনেকগুলি কোশদেহ একত্রিত হওয়ায় এগুলি কিছুটা স্ফীত হয়।

28. প্রস্তুসন্নির্কষ বা সাইন্যাপস কী?

উত্তরঃ দুটি নিউরোনের মধ্যবর্তী ফাঁকযুক্ত যে সংযোগস্থলে একটি নিউরোন থেকে পরবর্তী নিউরোনে উদ্দীপনা বা স্নায়ুস্পন্দন প্রেরিত হয়, তাকে প্রাস্তুসন্নির্কষ বা সাইন্যাপস বা স্নায়ুসন্নিধি বলে। সাইন্যাপসের বার্তা প্রেরণকারী নিউরোনটিকে প্রিসাইন্যাপটিক নিউরোন ও বার্তা গ্রহণকারী নিউরোনটিকে পোস্টসাইন্যাপটিক নিউরোন বলে।

29. নিউরোট্রান্সমিটার কী? উদাহরণ দাও।

1+1

উত্তরঃ স্নায়ুকোশের অ্যাক্সন প্রান্ত থেকে নির্গত যে উপাদান স্নায়ু উদ্দীপনাকে পরবর্তী স্নায়ুকোশে পৌঁছে দেয়, তাকে নিউরোট্রান্সমিটার বলে। এরা একপ্রকার রাসায়নিক বার্তাবাহক যা প্রান্তসন্ধি পার হয়ে পরবর্তী নিউরনের ডেনড্রনে গিয়ে কাজ করে থাকে।

উদাহরণ- অ্যাসিটাইলকোলিন, ডোপামিন, নরএপিনেফ্রিন প্রভৃতি।

30. সংজ্ঞাবহ নিউরোন এবং আজ্ঞাবহ নিউরোন -এর মধ্যে পার্থক্য লেখো।

সংজ্ঞাবহ নিউরোন ও আজ্ঞাবহ নিউরোন-এর মধ্যে পার্থক্যগুলি হল—

বিষয়	সংজ্ঞাবহ নিউরোন	আজ্ঞাবহ নিউরোন
(1) স্নায়ু উদ্দীপনা পরিবহনের অভিমুখ	গ্রাহক থেকে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের দিকে	কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র থেকে কারকের দিকে।
(2) অ্যাক্সন	এর দৈর্ঘ্য তুলনামূলকভাবে স্বল্প দীর্ঘ	তুলনামূলকভাবে অধিক দীর্ঘ।
(3) জেনড্রনের সংযুক্তি	কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের সঙ্গে যুক্ত	কারকের সঙ্গে যুক্ত।

31. অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির বৈশিষ্ট্য লেখো।

উত্তরঃ (1) মানুষ ও অন্যান্য উন্নত প্রাণীদেহে অবস্থিত অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি নালীবিহীন অর্থাৎ ক্ষরণ পদার্থ নির্গমনের জন্য কোনো নালী থাকে না।

(2) অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি থেকে বিভিন্ন ধরনের জৈব রাসায়নিক পদার্থ নিঃসৃত হয়, যেগুলিকে সাধারণভাবে হরমোন বলে।

(3) অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি রক্তচালক সমৃদ্ধ নয়। কারণ অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি নিঃসৃত হরমোন, সংলগ্ন রক্তচালকের রক্তে মুক্ত হয় ও রক্তের রক্তরসের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে কার্যকারী অঙ্গে পৌঁছায়।

32. মানুষের শরীরে অবস্থিত অনাল গ্রন্থিগুলির নাম লেখো।

উত্তরঃ মানুষের প্রধান অনাল গ্রন্থিগুলি হল— (1) পিটুইটারি, (2) পিনিয়াল বডি, (3) থাইরয়েড, (4) প্যারাথাইরয়েড, (5) থাইমাস, (6) অগ্ন্যাশয়, (7) অ্যাড্রেনাল, (8) শুক্রাশয় এবং (9) ডিম্বাশয়।

33. হাইপোথ্যালামাস গ্রন্থিকে ‘প্রভুগ্রন্থির প্রভু’ বা ‘সুপ্রিম কমান্ডার’ বলা হয় কেন?

উত্তরঃ হাইপোথ্যালামাসে উৎপন্ন নিউরোহরমোনগুলি অগ্র পিটুইটারিতে এসে তার অন্তঃক্ষরা কোশের ক্ষরণকে নিয়ন্ত্রণ করে। উল্লেখ্য যে পিটুইটারি গ্রন্থিকে প্রভু গ্রন্থি বলা হয়। প্রভু গ্রন্থির ওপরে হাইপোথ্যালামাস ক্রিয়াজীবন হয় বলে একে ‘প্রভুগ্রন্থির প্রভু’ বলা হয়ে থাকে।

34. নিউরোহরমোন কাকে বলে? উদাহরণ দাও।

উত্তরঃ মানব মস্তিষ্কে অবস্থিত হাইপোথ্যালামাস অংশের নিউরোসেক্রেটারি কোশ (নিউরন) থেকে সংশ্লেষিত ক্ষরিত উপাদানকে নিউরোহরমোন বলে।

উদাহরণ- ADH, GHRH ইত্যাদি।

35. মানবদেহে জননগ্রন্থি থেকে হরমোন ক্ষরণে GTH-এর দুটি ভূমিকা লেখো।

উত্তরঃ মানবদেহে জনন গ্রন্থি থেকে হরমোন ক্ষরণে GTH -এর ভূমিকা গুলি হল—

(1) FSH বা ফলিকল স্টিমুলেটিং হরমোন মহিলাদের ডিম্বাশয় থেকে ইস্ট্রোজেন হরমোন ক্ষরণে সাহায্য করে। (2) লিউটিনাইজিং হরমোন বা LH মহিলাদের পীতগ্রন্থি থেকে প্রোজেস্টেরন হরমোন এবং পুরুষদের শুক্রাশয় থেকে টেস্টোস্টেরন হরমোন ক্ষরণে উদ্দীপিত করে।

36. ADH-এর সম্পূর্ণ নাম, উৎস এবং কাজ উল্লেখ করো।

উত্তরঃ ADH-এর সম্পূর্ণ নাম অ্যান্টি-ডাইইউরেটিক হরমোন।

উৎসঃ পশ্চাৎ পিটুইটারি।

কাজঃ বৃক্কের নেফ্রনের বৃক্কীয় নালিকার দূরবর্তী সংবর্ত নালিকা অংশে জলের পুনঃশোষণ বাড়িয়ে মূত্রে জলের পরিমাণ কমিয়ে দেয়।

37. ইস্ট্রোজেন ও প্রোজেস্টেরনের কাজের তুলনা করো।

উত্তরঃ 1) ইস্ট্রোজেন ডিম্বাশয়ের গ্রাফিয়ান ফলিকল -এর পরিণতিতে ও ডিম্বাণু নিঃসরণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। 2) এছাড়া মাসিক রজঃচক্রের আবর্তন নিয়মিত করে।

অন্যদিকে,

1) প্রোজেস্টেরন নিষিক্ত ডিম্বাণুকে জরায়ুগাত্রে রোপণে ও গর্ভসঞ্চারে সহায়তা করে।

2) এছাড়া এই হরমোন গর্ভাবস্থায় ডিম্বাণু উৎপাদন ও রজঃচক্র বন্ধ রাখতে বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

38. বামনত্ব রোগের কারণ ও উপসর্গগুলি লেখো।

কারণঃ অপ্রাপ্তবয়স্কদের ক্ষেত্রে সোম্যাটোট্রপিক হরমোন (STH) বা গ্রোথ হরমোন (GH)-এর কম ক্ষরণের ফলে বামনত্ব বা ডোয়ার্ফিজম রোগ হয়।

উপসর্গঃ (1) দেহের হাড় ও পেশির স্বাভাবিক বৃদ্ধি ব্যাহত হয়। (2) পরিণত অবস্থায় দেহের উচ্চতা মাত্র তিন ফুট মতো হয়। (3) দেহের যৌনবিকাশ ব্যাহত হয়।

39. ডায়াবেটিস মেলিটাস বা মধুমেহ কী?

উত্তরঃ ইনসুলিন হরমোনের অধঃক্ষরণের ফলে বা কার্যকারিতা হ্রাসজনিত কারণে কলাকোশে গ্লুকোজের শোষণ ও জারণ হ্রাস পায়। এর কারণে রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা স্বাভাবিকের থেকে বৃদ্ধি পেলে দেহে যে অস্বাভাবিকতা দেখা দেয়, তাকে ডায়াবেটিস মেলিটাস বলে।

40. ডায়াবেটিস কেন হয়?

উত্তরঃ অধিকাংশ মধুমেহ রোগে অগ্ন্যাশয় থেকে ইনসুলিন উৎপন্ন হলেও তা নানা কারণে কোশে ব্যবহৃত হতে পারে না। এই রোগ সাধারণত 45 বছর বা তার অধিক বয়সে দেখা যায়। এই প্রকার ডায়াবেটিসকে টাইপ II ডায়াবেটিস বলে।

41. উদ্ভিদে হরমোনের প্রয়োজনীয়তা কী?

উত্তরঃ বৃদ্ধির সাথে সাথে উদ্ভিদেহে জটিলতা বৃদ্ধি পায়। এর ফলস্বরূপ দেহের বিভিন্ন কলাকোশের মধ্যে সমন্বয়সাধনের জন্যই উদ্ভিদেহে হরমোনের প্রয়োজন হয়। বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়াসমূহকে নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমেই হরমোন এই সমন্বয়সাধনের কাজ করে থাকে।

42. হরমোনকে ‘রাসায়নিক দূত’ বা রাসায়নিক বার্তাবাহক বলে কেন?

উত্তরঃ হরমোন একপ্রকার রাসায়নিক পদার্থ যা তার ক্ষরণস্থল থেকে দূরবর্তী কোশগুলির রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলিকে নিয়ন্ত্রণ করে। এই কারণে হরমোনকে ‘রাসায়নিক দূত’ বলে। তবে কিছু হরমোন, ক্ষরণকারী কোশের নিকটবর্তী স্থানেও কাজ করে থাকে।

43. পার্থেনোকার্পি কেন হটিকালচারে করা হয়ে থাকে? অথবা, বীজবিহীন ফল তৈরি কেন দরকারি?

উত্তরঃ 1) পার্থেনোকার্পির মাধ্যমে পরাগসংযোগ ছাড়াই ফল তৈরি সম্ভব হয়।

2) বীজবিহীন ফল দেখতে ভালো ও খেতে সুবিধাজনক।

3) তরমুজ বা বেগুনের ক্ষেত্রে বীজ ফলের শাঁসকে দ্রুত বিনষ্ট করবার মতো উপাদান তৈরি করে। পার্থেনোকার্পি পদ্ধতিতে সৃষ্ট ফলে বীজ না থাকার কারণে ফল বা সবজি অনেকদিন সতেজ থাকে।

44. জিবেলেরেলিনের দুটি উৎস ও দুটি কাজ উল্লেখ করো।

উত্তরঃ জিবেলেরেলিনের দুটি উৎস হল— (1) পরিণত বীজ ও বীজপত্র।

জিবেলেরেলিনের কাজ হল— (1) বীজ ও মুকুলের সুগ্ণবস্থাকে ভঙ্গ করা। (2) কাণ্ডের পর্বমধ্যের বৃদ্ধিতে সাহায্য করা।

45. কাইনিন বা সাইটোকাইনিনের উৎস ও কাজ উল্লেখ করো।

উত্তরঃ সাইটোকাইনিনের দুটি উৎস হল— (1) ভুট্টার সস্য ও (2) ডাবের জল।

সাইটোকাইনিনের কাজ হল— (1) কোশ বিভাজনে সহায়তা করা, (2) উদ্ভিদের পত্রমোচন বিলম্বিত করা।

46. প্রকল্পিত হরমোন কী?

উত্তরঃ যে সকল হরমোনের রাসায়নিক প্রকৃতি জানা নেই কিন্তু তাদের কাজ সম্বন্ধে ধারণা করা হয়, তাদের প্রকল্পিত হরমোন বলে। যেমন— ফ্লোরিজেন। মনে করা হয়, এই হরমোনটি উদ্ভিদের পাতায় সংশ্লেষিত হয় এবং পুষ্প প্রস্ফুটনে সাহায্য করে।

47. সংবেদনশীলতা বলতে কী বোঝ? উদাহরণ দাও।

সংবেদনশীলতা: পরিবেশের বিভিন্ন পরিবর্তনগুলি শনাক্ত করে সেই অনুযায়ী সাড়াপ্রদানের ধর্ম বা ক্ষমতাকেই সংবেদনশীলতা (sensitivity) বলে।

উদাহরণ- লজ্জাবতীর পাতাকে স্পর্শ করলে পত্রকগুলি নুয়ে পড়ে। এটি উদ্ভিদের সংবেদনশীলতার একটি উৎকৃষ্ট উদাহরণ।

48. একটি উদাহরণের মাধ্যমে উদ্ভিদের সাড়াপ্রদানের ঘটনাটি ব্যাখ্যা করো।

উত্তরঃ উদ্ভিদের সংবেদনশীলতার বা সাড়াপ্রদানের একটি উৎকৃষ্ট উদাহরণ হল লজ্জাবতী উদ্ভিদ। লজ্জাবতী উদ্ভিদের পাতাকে স্পর্শ করলে, তার পত্রকগুলি নুয়ে পড়ে। এটি স্পর্শ উদ্দীপনায় সাড়াপ্রদানের ঘটনা।

49. প্রকরণ চলন কাকে বলে? উদাহরণ দাও।

1+1

উত্তরঃ কোশের রসক্ষীতির তারতম্যের জন্য উদ্ভিদ-অঙ্গের যে স্বতঃস্ফূর্ত বক্রচলন দেখা যায়, তাকে প্রকরণ চলন বলে।

উদাহরণ- বনচাঁড়ালের যৌগপত্রের পার্শ্বীয় পত্রক দুটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে পর্যায়ক্রমে ওপরে ও নিচে ওঠানামা করে। এটি একপ্রকার রসক্ষীতিজনিত প্রকরণ চলন।

50. আলোর দিকে ক্ল্যামাইডোমোনাস -এর গমন একপ্রকার চলন কেন?

উত্তরঃ বাহ্যিক উদ্ভীপকের প্রভাবে অনুন্নত কিছু উদ্ভিদ যে পদ্ধতিতে স্থানান্তরিত হয়, তাকে ট্যাকটিক চলন বলে। আলোক উদ্ভীপকের প্রভাবে ক্ল্যামাইডোমোনাস-এর স্থান পরিবর্তনকে ফোটোট্যাক্সিস বা আলোক অভিমুখে চলন হিসেবে গণ্য করা হয়। তাই আলোর দিকে ক্ল্যামাইডোমোনাস-এর গমন হল ফোটোট্যাকটিক চলন।

51. উদ্ভিদের ট্রপিক চলনে সূর্যালোকের ভূমিকা লেখো।

উত্তরঃ উদ্ভিদের ট্রপিক চলনে সূর্যালোক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এক্ষেত্রে সূর্যালোক হল একটি প্রাকৃতিক উদ্ভীপক। উদ্ভিদের কাণ্ড ও পাতা সূর্যালোকের গতিপথ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়ে আবিষ্ট বক্রচলন (ধনাত্মক ফোটোট্রপিক চলন) সম্পাদন করে। এ ছাড়া উদ্ভিদের মূল সূর্যালোকের বিপরীত দিকে ধাবিত হয়ে ঋণাত্মক ফোটোট্রপিক চলন সম্পাদন করে।

52. নিকটিন্যাস্টি বা আলোক তাপব্যাপ্তি কাকে বলে? উদাহরণ দাও।

1+1

উত্তরঃ আলোক এবং তাপ উভয়ের তীব্রতার তারতম্যের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত উদ্ভিদ অঙ্গের বক্রচলনকে নিকটিন্যাস্টি বা আলোক তাপব্যাপ্তি বলে।

উদাহরণ- বাবলা, সুসনি, তেঁতুল, শিরীষ প্রভৃতি উদ্ভিদের পাতা দিনের বেশি আলোক ও তাপে খুলে যায়, কিন্তু সন্ধ্যাবেলার মৃদু আলো ও তাপে মুদে যায়।

53. ট্রপিক চলন ও ন্যাস্টিক চলনের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

উত্তরঃ ট্রপিক চলন ও ন্যাস্টিক চলনের মধ্যে পার্থক্য হল—

বিষয়	ট্রপিক চলন	ন্যাস্টিক চলন
(1) উদ্ভীপকের ভূমিকা	উৎসের অভিমুখ	তীব্রতা।
(2) চলনের প্রকৃতি	স্থায়ী, বৃদ্ধি জনিত	অস্থায়ী, রসক্ষীতিজনিত।
(3) হরমোনের ভূমিকা	অক্সিন হরমোনের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত	অক্সিনের কোন ভূমিকা নেই।

54. চলন ও গমনের পার্থক্য লেখো।

চলন ও গমনের মধ্যে পার্থক্য হল—

বিষয়	চলন	গমন
1) জীবের সামগ্রিক স্থান পরিবর্তন	ঘটে না	ঘটে।
2) সঞ্চালিত অঙ্গ	কিছু নির্দিষ্ট অঙ্গ	বিশেষে সীমিত সমগ্র দেহ সঞ্চালিত হয়।
3) দুই পদ্ধতির সম্পর্ক	কারণ হল গমন নিরপেক্ষ	গমন সবসময় চলন নির্ভর।

4. নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ৫)

1. গমনের সংজ্ঞা দাও। এর চালিকাশক্তি বা উদ্দেশ্যগুলি সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা করো।

2+3

উত্তরঃ গমনের যে প্রক্রিয়ায় সাধারণত প্রাণীরা উদ্ভীপকের প্রভাবে সাড়া দিয়ে বা স্বতঃস্ফূর্তভাবে সামগ্রিক স্থান পরিবর্তন করে, তাকে গমন বলে।

গমনের চালিকাশক্তি বা উদ্দেশ্য- গমনের চালিকাশক্তি তথা উদ্দেশ্যগুলি সম্পর্কে নীচে আলোচনা করা হল—

1) খাদ্য খোঁজা বা খাদ্যাশ্বেষণ: অধিকাংশ উদ্ভিদ নিজের খাদ্য নিজে উৎপাদন করতে পারে। তাই উদ্ভিদকে খাদ্যাশ্বেষণে অন্যত্র গমন করতে হয় না। কিন্তু প্রাণীরা সাধারণত পরভোজী, অর্থাৎ প্রাণীদেরকে খাদ্যের জন্য অন্যের ওপর নির্ভর করতে হয়। তাই প্রাণীকে খাদ্যের সন্ধানে স্থানান্তরে গমন করতে হয়।

2) খাদকের খাদ্যে পরিণত হওয়া এড়িয়ে চলা বা আত্মরক্ষা: যেসব জীব নিজেরা খাদ্য প্রস্তুত করতে পারে না, প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে খাদ্যের জন্য অপরের ওপর নির্ভরশীল, তাদের খাদক বলে। এক শ্রেণির খাদক অপার শ্রেণির খাদককে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করতে অগ্রসর হয়। তাই শত্রুর আক্রমণ থেকে নিজেকে বাঁচবার জন্য প্রাণীকে স্থানান্তরে গমন করতে হয়। যেমন— বাঘ শিকারের সময় হরিণকে আক্রমণ করলে, হরিণ অন্যস্থানে গমন করে আত্মরক্ষার চেষ্টা করে।

3) পরিযান: পরিবেশগত কারণে প্রাণীরা এক স্থান থেকে অন্য স্থানে ছড়িয়ে পড়ে। একে পরিযান বলে। বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগ, মহামারি থেকে রক্ষা পেতে, প্রজননের জন্য প্রাণীরা এক স্থান থেকে অন্য স্থানে গমন করে।

4) অনুকূল পরিবেশের সন্ধান: উপযুক্ত মাত্রায় জল, আলো, বাতাস ইত্যাদির জন্য প্রাণীকে স্থানান্তরে গমন করতে হয়। যেমন- বর্ষাকালে পিঁপড়েরা মাটি ছেড়ে ঘরের ভিতর চলে আসে।

5) নতুন এবং সুরক্ষিত বাসস্থান খুঁজে নেওয়া: সুস্থ ও স্বাভাবিক জীবনযাপনের জন্য নিরাপদ বাসস্থানের প্রয়োজন হয়। বহুক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের কারণে বাসস্থানের নিরাপত্তা বিঘ্নিত হয়, তখন নতুন বাসস্থানের সন্ধানে গমনের প্রয়োজন হয়। ফলে উপযুক্ত বাসস্থানের জন্য প্রাণীকে স্থানান্তরে গমন করতে হয়।

6) প্রজনন কাজের জন্য জীবের একত্রিত হওয়া: বংশবিস্তারের জন্য প্রাণী ও নিম্নশ্রেণির কিছু উদ্ভিদকে উপযুক্ত প্রজনন স্থান খুঁজে নেওয়ার জন্য বা উপযুক্ত সঙ্গী নির্বাচনের জন্য স্থানান্তরে গমন করতে হয়। যেমন— ইলিশ মাছ সমুদ্রের লবণাক্ত জলে বাস করে। প্রধানত ডিম পাড়ার জন্য এরা নদীর মিঠে জলে আসে।

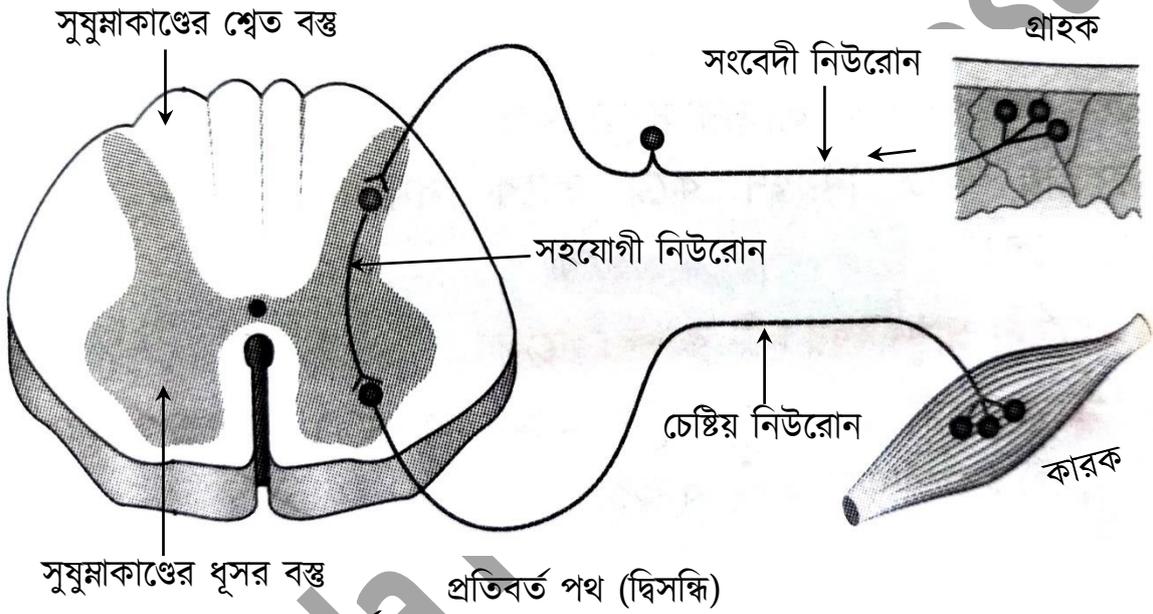
2. একটি প্রতিবর্ত চাপের চিত্র এঁকে নিম্নলিখিত অংশগুলি চিহ্নিত করো। (1) গ্রাহক, (2) সংজ্ঞাবহ স্নায়ু, (3) স্নায়ুকেন্দ্র, (4) চেষ্টীয় স্নায়ু।

প্রতিবর্ত পথ বা প্রতিবর্ত চাপ: যে নির্দিষ্ট স্নায়ুপথে স্নায়ুস্পন্দন আবর্তনের দ্বারা প্রতিবর্ত ক্রিয়া সংঘটিত হয়, সেই স্নায়ুপথটিকে প্রতিবর্ত পথ বা প্রতিবর্ত চাপ বলে। প্রতিবর্ত পথটি একটি রেখাচিত্রের মাধ্যমে দেখানো হল।



প্রতিবর্ত পথের অংশ ও তার কাজ: প্রতিবর্ত পথের পাঁচটি অংশ। নীচে এদের সম্পর্কে আলোচনা করা হল—

- 1) গ্রাহক: এর মাধ্যমে পরিবেশ থেকে আগত উদ্দীপনা গৃহীত হয় এবং স্নায়বিক উদ্দীপনার সৃষ্টি হয়।
- 2) অন্তর্বাহী নিউরোন: এর মাধ্যমে উদ্দীপনা গ্রাহক থেকে স্নায়ুকেন্দ্রে পৌঁছায়।
- 3) স্নায়ুকেন্দ্র: এটি সুষুম্নাকাণ্ডের ধূসর বস্তুতে অবস্থিত। এখানে সংজ্ঞাবহ উদ্দীপনা চেষ্টিয় উদ্দীপনায় রূপান্তরিত হয়।
- 4) বহির্বাহী নিউরোন: এটি মোটর নিউরোন দিয়ে গঠিত। এর মাধ্যমে চেষ্টিয় উদ্দীপনা কারকে বাহিত হয়।
- 5) কারক: পেশি, গ্রন্থি ইত্যাদি হল কারক। এরা উদ্দীপনার প্রভাবে উদ্দীপিত হলে সাড়া দেয়।



3. অ্যাক্সন ও ডেনড্রন -এর মধ্যে পার্থক্য লেখো।

অ্যাক্সন ও ডেনড্রন -এর পার্থক্য—

বিষয়	অ্যাক্সন	ডেনড্রন
কার্যগত প্রকৃতি	চেষ্টিয় অংশ (প্রেরক)	সংজ্ঞাবহ অংশ (গ্রাহক)
শাখাপ্রশাখার উপস্থিতি	এটি সাধারণত শাখাহীন	এটি শাখা প্রশাখা যুক্ত
মায়োলিন আবরণীর উপস্থিতি	উপস্থিত	অনুপস্থিত
সোয়ান কোষের উপস্থিতি	উপস্থিত	অনুপস্থিত
নিসল দানার উপস্থিতি	অনুপস্থিত	উপস্থিত
র্যানভিয়ারের পর্বের উপস্থিতি	উপস্থিত	অনুপস্থিত
কাজ	স্নায়ুস্পন্দন প্রেরণ করা	স্নায়ুস্পন্দন গ্রহণ করা

4. নিউরনের কার্যগত শ্রেণিবিন্যাস বর্ণনা করো। অ্যাক্সন ও ডেনড্রন -এর প্রধান কাজ লেখো।

3+2

উত্তরঃ কাজের প্রকৃতি অনুযায়ী নিউরোন তিন ধরনের। যেমন—

1) সংজ্ঞাবহ নিউরোন: যে নিউরোন গ্রাহক থেকে স্নায়ুস্পন্দনকে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে পরিবহণ করে তাকে সংজ্ঞাবহ নিউরোন বলে। এই ধরনের নিউরোন বাইরে থেকে ভিতরে উদ্দীপনা বহন করে বলে এদের অন্তর্বাহী বা অ্যাফারেন্ট নিউরোনও বলা হয়।

2) আজ্ঞাবহ নিউরোন: যে নিউরোন কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র থেকে উদ্দীপনা কারকে (ইফেকটর-এ) বহন করে তাকে আজ্ঞাবহ নিউরোন বলে। এই প্রকার নিউরোন দেহের অভ্যন্তর থেকে বাইরের দিকে স্নায়ুস্পন্দন বহন করে বলে এদের বহির্বাহী বা ইফারেন্ট নিউরোনও বলা হয়ে থাকে।

3) সহযোগী নিউরোন: যে নিউরোন সংজ্ঞাবহ ও আজ্ঞাবহ নিউরোনের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে তাকে সহযোগী নিউরোন বলে। এই নিউরোনগুলির অপর নাম রিলে নিউরোন।

অ্যাক্সন ও ডেনড্রন -এর কাজ-

1) অ্যাক্সন: অ্যাক্সন একটি নিউরোনের কোশদেহ থেকে স্নায়ুস্পন্দন গ্রহণ করে তা পরবর্তী নিউরোন বা কারক অঙ্গে প্রেরণ করে।

2) ডেনড্রন: ডেনড্রন কোনো পেশি, গ্রহক অঙ্গ বা অন্য কোনো নিউরন থেকে স্নায়ুস্পন্দন গ্রহণ করে তা কোশ দেহে প্রেরণ করে।

5. প্রাণী হরমোনের নির্দিষ্ট মাত্রায় ক্ষরণ গুরুত্বপূর্ণ কেন? নীচের রোগ দুটির কারণ ও উপসর্গ বিশদে ব্যাখ্যা করো- বামনত্ব ও গলগণ্ড। 2+3

প্রাণী হরমোনের নির্দিষ্ট মাত্রায় ক্ষরণের গুরুত্ব- প্রতিটি প্রাণী হরমোন একএকটি নির্দিষ্ট ঘনত্বে সর্বাধিক কার্যকরী হয়। প্রাণীদেহে হরমোনের মাত্রা স্বাভাবিকের থেকে বেশি বা কম হলে নানা রোগ দেখা দেয়। যেমন— শৈশবকালে GH-এর কম ক্ষরণে বামনত্ব ও অধিক ক্ষরণে অতিকায়ত্ব রোগ দেখা দেয়।

বামনত্ব ও গলগণ্ডের কারণ ও উপসর্গ: বামনত্ব ও গলগণ্ড রোগ দুটির কারণ ও উপসর্গ নীচে আলোচিত হল।

1) বামনত্ব- বামনত্ব রোগের কারণ ও উপসর্গগুলি হল—

i) কারণ: শৈশবে STH বা GH-এর কম ক্ষরণে এই রোগ হয়।

ii) উপসর্গ: [A] দেহের স্বাভাবিক বৃদ্ধি, বিশেষত হাড় ও পেশির বৃদ্ধি ব্যাহত হয়।

[B] পরিণত দশায় দেহের উচ্চতা 3 ফুট মতো হয়।

[C] যৌন বিকাশের সময়কাল বা বয়ঃসন্ধি বিলম্বিত হয়।

[D] দেহের আন্তর্যন্ত্রের বিকাশ হ্রাস পায়। (e) BMR ও মানসিক সক্রিয়তা স্বাভাবিক থাকে।

2) গলগণ্ড বা গয়টার: গলগণ্ড রোগের কারণ ও উপসর্গগুলি হল—

i) কারণ: থাইরয়েড গ্রন্থির অস্বাভাবিক বৃদ্ধি ঘটলে, সেই অবস্থাকে গলগণ্ড বলে। থাইরক্সিন হরমোনের কম ক্ষরণ ও অধিক ক্ষরণ, উভয় অবস্থাতেই গলগণ্ড হয়। থাইরক্সিনের কম ক্ষরণে সাধারণ গলগণ্ড ও অধিক ক্ষরণে বহিঃচক্ষু গলগণ্ড বা গয়টার হয়।

ii) উপসর্গ: সাধারণ গলগণ্ডের ক্ষেত্রে— [A] থাইরয়েড গ্রন্থির অতিরিক্ত বৃদ্ধির ফলে গ্রীবা অঞ্চল স্ফীত হয়।

[B] শ্বাসকার্যের অসুবিধা ও খাদ্য গলাধঃকরণে সমস্যা দেখা যায়। বহিঃচক্ষু গলগণ্ডের ক্ষেত্রে—

i) রোগীর থাইরয়েড গ্রন্থির অস্বাভাবিক বৃদ্ধি ঘটে ও গলা স্ফীত হয়ে যায়। ii) অক্ষিগোলক অক্ষিকোটর ছেড়ে বেরিয়ে এসে ‘বিস্ফারিত নেত্র’ অবস্থা সৃষ্টি করে। iii) মানসিক অস্থিরতা দেখা দেয়, দেহের ওজন হ্রাস পায়।

6. পিটুইটারি নিঃসৃত GTH-গুলি কী কী? প্রতিটির প্রধান কাজ লেখো।

2+3

GTH বা গোনাদোট্রপিক হরমোনগুলির নাম- অগ্র পিটুইটারি নিঃসৃত GTH-গুলি হল— FSH বা ফলিকল স্টিমুলেটিং হরমোন, LH বা লিউটিনাইজিং হরমোন (স্ত্রীদের ক্ষেত্রে) ও ICSH বা ইনটারস্টিশিয়াল সেল স্টিমুলেটিং হরমোন (পুরুষদের ক্ষেত্রে)। এ ছাড়া LTH বা লিউটোট্রপিক হরমোন বা থ্যালোকটিন হরমোনকেও GTH-এর অন্তর্গত বলে ধরা যেতে পারে। তবে এটি একটি পৃথক হরমোন যা ল্যাঙ্গোট্রপিন নামে পরিচিত।

GTH বা গোনাদোট্রপিক হরমোনগুলির কাজ-

1) FSH বা ফলিকল স্টিমুলেটিং হরমোনের কাজ- এই হরমোন— (i) স্ত্রীদেহে ডিম্বাশয়ে ডিম্বথলির বৃদ্ধিতে ও ইস্ট্রোজেন হরমোন ক্ষরণে সাহায্য করে। (ii) পুরুষদেহে শুক্রাণু উৎপাদন বা স্পার্মাটোজেনেসিস প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।

2) LH বা লিউটিনাইজিং হরমোন: এই হরমোন— (i) স্ত্রীদেহে ডিম্বাণু নিঃসরণে ও পরিণত ডিম্বথলি থেকে পীতগ্রন্থি সৃষ্টিতে সাহায্য করে। (ii) মহিলাদের পীতগ্রন্থি থেকে প্রোজেস্টেরন হরমোন ক্ষরণে সাহায্য করে। [অর্থাৎ, FSH ডিম্বথলির বৃদ্ধি ও পরিণতিতে সাহায্য করে এবং LH পরিণত ডিম্বথলি থেকে পীতগ্রন্থি সৃষ্টি করে। FSH ইস্ট্রোজেন ক্ষরণে সাহায্য করে ও LH প্রোজেস্টেরন ক্ষরণে সাহায্য করে।]

3) ICSH বা ইনটারস্টিশিয়াল সেল স্টিমুলেটিং হরমোন: পুরুষদেহে ICSH শুক্রাশয়ের ইনটারস্টিশিয়াল কোশ বা লেডিগ বর্ণিত আন্তরকোশ থেকে টেস্টোস্টেরন হরমোন ক্ষরণকে উদ্দীপিত করে।

4) LTH বা লিউটোট্রপিক হরমোন বা থ্যালোকটিন: এই হরমোন— (i) মাতৃদেহে স্তনদুগ্ধ উৎপাদন ও ক্ষরণকে উদ্দীপিত করে। (ii) নারীদের গর্ভাবস্থায় পীতগ্রন্থিকে নষ্ট হতে দেয় না এবং এর ক্ষরণ তথা প্রোজেস্টেরন নিঃসরণ অব্যাহত রাখে।

7. প্রাণী হরমোনের বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করো।

উত্তরঃ প্রাণী হরমোনের বৈশিষ্ট্যগুলি হল—

1) উৎস: প্রাণী হরমোন অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বা নালীবিহীন গ্রন্থি থেকে ক্ষরিত হয়। এ ছাড়া বিভিন্ন অঙ্গের অন্তঃক্ষরা কোশসমষ্টি (যেমন— খাদ্যনালীর প্রাচীরগাত্র, শুক্রাশয়) থেকেও হরমোন ক্ষরিত হয়।

2) রাসায়নিক প্রকৃতি: হরমোন সাধারণত প্রোটিন, পেপটাইড, গ্লাইকোপ্রোটিন বা স্টেরয়েডধর্মী।

3) পরিবহন: উৎপত্তিস্থল থেকে রক্ত ও লসিকার মাধ্যমে পরিবাহিত হয় ও লক্ষ্য অঙ্গ বা কার্যকারী অঙ্গে পৌঁছায়।

4) কাজ ও পরিণতি: প্রত্যেক হরমোন সাধারণত একটি নির্দিষ্ট অঙ্গের ওপর ক্রিয়া করে এবং ওই অঙ্গের সার্বিক বৃদ্ধি, বিকাশ ও কার্যকারিতাকে নিয়ন্ত্রণ করে। একে হরমোনটির লক্ষ্য অঙ্গ বলে। যেমন— পিটুইটারি গ্রন্থি নিঃসৃত হরমোন TSH থাইরয়েড গ্রন্থির ওপর ক্রিয়া করে তার বৃদ্ধি, বিকাশ ও কার্যকারিতাকে নিয়ন্ত্রণ

করে। সাধারণত হরমোন খুব অল্প সময়ের জন্য সক্রিয় হয়। কার্যকারিতার পর হরমোন বিনষ্ট হয় বা অন্য যৌগে পরিণত হয়, যেগুলি মূত্রের মাধ্যমে দেহের বাইরে নির্গত হয়।

5) বাহক: প্রাণীদেহে হরমোন উৎপত্তিস্থল থেকে রাসায়নিক বার্তাকে দূতের মতো লক্ষ্য অঙ্গে বহন করে নিয়ে যায়। তাই হরমোনকে রাসায়নিক বার্তাবাহক (chemical messenger) বলা হয়।

6) নিয়ন্ত্রণ: অধিকাংশ ক্ষেত্রে কোনো একটি হরমোনের ক্ষরণ অপর আর একটি গ্রন্থির ক্ষরণ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। একে ফিডব্যাক নিয়ন্ত্রণ বলে। এক্ষেত্রে নিঃসৃত হরমোনের মাত্রার বৃদ্ধি বা হ্রাসে নিয়ন্ত্রক হরমোনের মাত্রার বৃদ্ধি বা হ্রাস ঘটে।

8. মানবদেহে নানা অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির অবস্থান ও তাদের ক্ষরণ পদার্থ উল্লেখ করো।

উত্তরঃ মানবদেহে বিভিন্ন প্রকার অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির অবস্থান ও ক্ষরিত হরমোন—

অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি	অবস্থান	ক্ষরিত হরমোন
হাইপোথ্যালামাস	মানব মস্তিষ্কে থ্যালামাস অঞ্চলের নীচে অবস্থিত	CRH, GHRH, TRH, GnRH, PRH, MRH, ADH
পিটুইটারি বা হাইপোফাইসিস	মস্তিষ্কের তৃতীয় প্রকোষ্ঠটির নীচে স্পেনয়েড অস্থিনির্মিত সেলাটারসিক নামক প্রকোষ্ঠ	অগ্র পিটুইটারি- GI বা STH, TSH, ACTH, GTH (FSH LH, ICSH. প্রোল্যাকটিন/LTH) পশ্চাৎ পিটুইটারি- ADIH বা ভ্যাসোপ্রেসিন, অক্সিটোসিন
থাইরয়েড গ্রন্থি	গলায় স্বরযন্ত্রের নীচে শ্বাসনালীর সামনে অবস্থিত	থাইরক্সিন, ট্রাই আয়োডোথাইরোনিন
অ্যাড্রেনালিন গ্রন্থি বা সুপ্রারেনাল গ্রন্থি	বৃক্কের ওপরে একটি করে মোট দুইটি	অ্যাড্রেনাল মেডালা- অ্যাড্রেনালিন ও নর অ্যাড্রেনালিন
শুক্রাশয় গ্রন্থি	পুরুষদের উদরের নীচে শুক্রথলিটিতে দুটি গ্রন্থি বিন্যস্ত	টেস্টোস্টেরন বা এন্ড্রোজেন
ডিম্বাশয় গ্রন্থি	মহিলাদের উদরগহ্বরে জরায়ুর উভয় পাশে মোট দুইটি গ্রন্থি বিন্যস্ত	ইস্ট্রোজেন, প্রোজেস্টেরন

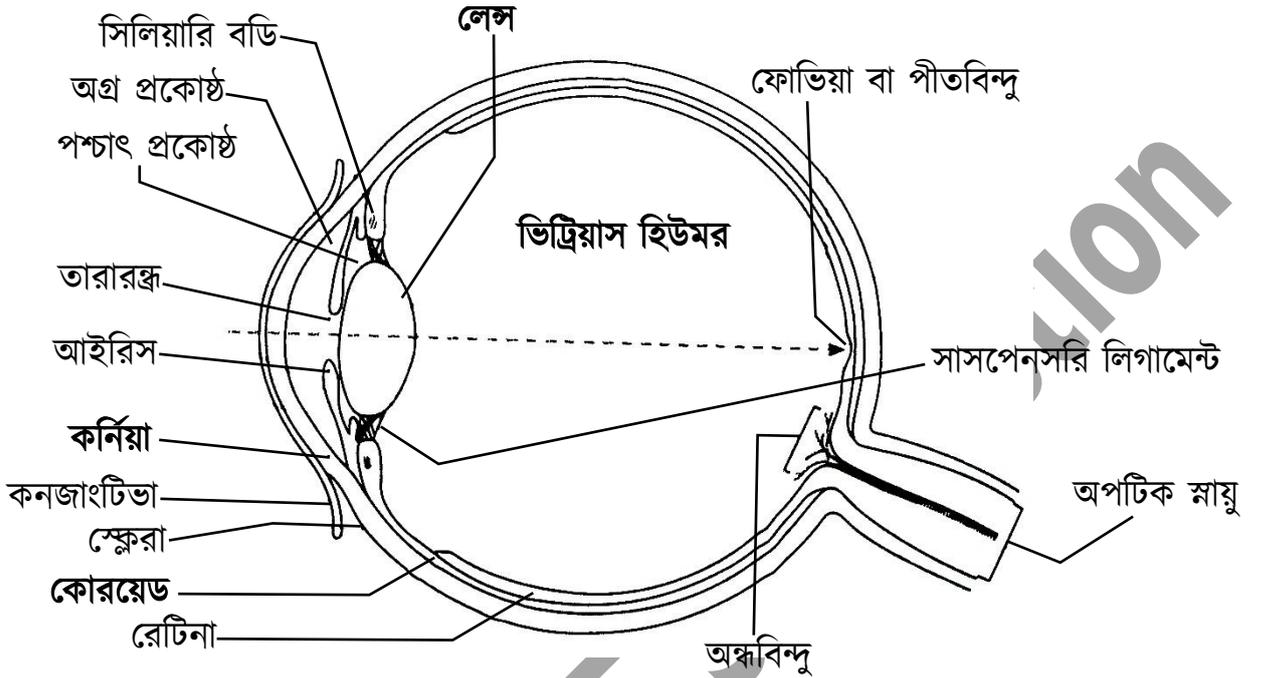
মাধ্যমিক সাজেশন 2025 FREE PDF

২০২৫ মাধ্যমিক সাজেশন পাওয়ার জন্য আমাদের Telegram গ্রুপে যুক্ত হয়ে যাও 📌📌📌



9. মানুষের অক্ষিগোলকের লম্বচ্ছেদের একটি বিজ্ঞানসম্মত চিত্র অঙ্কন করো এবং নিম্নলিখিত অংশগুলো চিহ্নিত করো। (ক) কোরয়েড, (খ) লেন্স, (গ) কর্নিয়া, (ঘ) ভিট্রিয়াস হিউমর

উত্তরঃ



10. কৃষির ফলন বৃদ্ধি ও আগাছা সমস্যা সমাধানে সংশ্লেষিত উদ্ভিদ হরমোনের একটি করে ভূমিকা বিশ্লেষণ করো।

কৃত্রিম বা সংশ্লেষিত হরমোনের ভূমিকা- কৃত্রিম উদ্ভিদ হরমোনগুলি কৃষিবিদ্যা, উদ্যানপালনবিদ্যা, ফলচাষ প্রভৃতি ক্ষেত্রে বর্তমানে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এই হরমোনগুলির কয়েকটি ভূমিকা নীচে আলোচনা করা হল—

1) শাখাকলম থেকে নতুন উদ্ভিদ সৃষ্টি: গোলাপ, জবা, বেল প্রভৃতি যেসব উদ্ভিদে বীজ তৈরি হয় না, তাদের ক্ষেত্রে শাখাকলম নামক অঙ্গ জনন পদ্ধতিতে উদ্ভিদাংশ ব্যবহার করে নতুন উদ্ভিদ সৃষ্টি করা যায়। সংশ্লেষিত কৃত্রিম অক্সিন, যেমন- ইনডোল বিউটাইরিক অ্যাসিড (IBA) ও ন্যাপথ্যালিন অ্যাসিটিক অ্যাসিড (NAA) সহজেই মূল সৃষ্টি করতে সক্ষম হয় বলে সজীব উদ্ভিদের কাণ্ডের টুকরো কৃত্রিম অক্সিনে ডুবিয়ে রাখা হয়। পরে সেটিকে মাটিতে রোপণ করা হলে ওই কাটা অংশ থেকে অস্থানিক মূল সৃষ্টি হয়। এইভাবে IBA ও NAA প্রয়োগ করে নতুন অপত্য উদ্ভিদ সৃষ্টি করা হয়।

2) অপরিণত ফলের মোচন রোধ: আম, কলা, আঙুর ইত্যাদি ফলচাষের একটি গুরুত্বপূর্ণ সমস্যা হল ফলের ঝরে যাওয়া বা মোচন। ফলের বৃন্তের কলাকোশে মোচনস্তর সৃষ্টি হয় বলে প্রায় 50-70% ফল পাকবার আগে ঝরে যায়। কৃত্রিম অক্সিন যেমন- 2, 4-ডাইক্লোরোফেনক্সি অ্যাসিটিক অ্যাসিড বা 2, 4-D, কৃত্রিম জিবেবেরেলিন ও কৃত্রিম সাইটোকাইনিন হরমোনগুলি ফলের বৃন্তে স্প্রে করলে মোচন ব্যাহত হয়।

3) আগাছা বিনাশ: কৃষিজমিতে আগাছা সৃষ্টি হলে তা জমি থেকে পুষ্টি সংগ্রহ করে জমির উর্বরতা হ্রাস করে। এ ছাড়া ফসলের বহু রোগ সংক্রমণের কারণ হল আগাছা। এই জন্য বর্তমানে কৃষিজমিতে কৃত্রিম অক্সিন

2, 4-D ব্যবহৃত হয়, যা ফসলকে সুরক্ষিত রেখে কেবলমাত্র আগাছাগুলিকেই বিনষ্ট করে। এই হরমোনকে উইডিসাইড হরমোন বলে।

4) বীজহীন ফল উৎপাদন: আপেল, আঙুর, টম্যাটো, পেঁপে ইত্যাদি উদ্ভিদে নিষেক না হয়ে ফল সৃষ্টি হলে তাতে বীজ তৈরি হয় না। এইরকম বীজবিহীন ফল উৎপাদনকে পার্থেনোকার্পি বলে। কৃত্রিম অক্সিন (যেমন-IBA), কৃত্রিম জিবেবেরেলিন এবং কৃত্রিম সাইটোকাইনি ব্যবহারে বীজবিহীন ফল সৃষ্টি করা সম্ভব হয়েছে। তা ছাড়া এইসব কৃত্রিম হরমোন প্রয়োগে ফল বড়ো হয় এবং ফলের মিষ্টত্ব বৃদ্ধি পায়।

11. জিবেবেরেলিনের কয়েকটি প্রকারভেদের নাম লেখো। উদ্ভিদে জিবেবেরেলিনের ভূমিকা উল্লেখ করো। 2+3
জিবেবেরেলিনের প্রকারভেদ: জিবেবেরেলিনের রাসায়নিক নাম জিবেবেরেলিক অ্যাসিড। বিভিন্নপ্রকার উদ্ভিদ থেকে প্রায় 40 প্রকার জিবেবেরেলিন পাওয়া গেছে। এর মধ্যে কয়েকটি হল GA_1 , GA_2 , GA_3 ।

জিবেবেরেলিনের ভূমিকা- উদ্ভিদে জিবেবেরেলিনের ভূমিকা গুলি নিম্নরূপ—

1) মুকুল ও বীজের সুগ্ণবস্থা ভঙ্গ: প্রতিটি বীজের একটি নির্দিষ্ট সময়কাল পর্যন্ত জীবনের লক্ষণ প্রকাশ পায় না। বীজের এই দশাকে সুগ্ণবস্থা বলে। জিবেবেরেলিন মুকুলের এই সুগ্ণবস্থা দূর করে। বীজের সুগ্ণবস্থায় এর মধ্যে জিবেবেরেলিনের পরিমাণ কম থাকে। অঙ্কুরোদগমের আগে বীজে এই হরমোনের পরিমাণ বাড়তে থাকে। এর ফলে বীজ মধ্যস্থ অ্যামাইলেজ, প্রোটিয়েজ প্রভৃতি উৎসেচকের সক্রিয়তা বৃদ্ধি পায়, যা বীজের সুগ্ণবস্থা দূর করে এবং অঙ্কুরোদগম ঘটায়।

2) পর্বমধ্যের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি: জিবেবেরেলিন উদ্ভিদের কাণ্ডের পর্বমধ্যের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করে সঠিকভাবে কাণ্ডের দৈর্ঘ্যের বৃদ্ধি ঘটায়। এই হরমোন উদ্ভিদের নিবেশিত ভাজক কলাকোশের বিভাজন ঘটায়। ফলে পর্বমধ্য অংশের বৃদ্ধি ঘটে ও উদ্ভিদের দৈর্ঘ্যের বৃদ্ধি ঘটে।

3) ফলের বৃদ্ধি: জিবেবেরেলিন অধিক সংখ্যক ফল উৎপাদনে এবং ফলের আকার বৃদ্ধিতে অংশগ্রহণ করে। আপেল, নাসপাতি, আঙুর প্রভৃতির ফুলের গর্ভাশয়ের কোশ বিভাজন ঘটিয়ে বীজবিহীন বা পার্থেনোকার্পি ফল তৈরিতেও জিবেবেরেলিনের প্রয়োগ করা হয়।

4) পাতা ও ফুলের আয়তন বৃদ্ধি: গাছের পাতা ও ফুলের আয়তন বৃদ্ধিতেও জিবেবেরেলিন সাহায্য করে।

12. উদ্ভিদ হরমোনের সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি লেখো।

উত্তরঃ উদ্ভিদ হরমোনের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যগুলি হলো—

1) উৎস: উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের অগ্রভাগে উপস্থিত ভাজক কলার কোশগুলি উদ্ভিদ হরমোনের অন্যতম প্রধান উৎসস্থল। এ ছাড়া বীজপত্র, মুকুলিত কচি পাতা, ভূণমূল, ভূণমুকুল, বর্ধনশীল পাতার কোশ থেকেও হরমোন ক্ষরিত হয়।

2) পরিবহনের ধরন: উদ্ভিদ হরমোনগুলি উৎপত্তি স্থানের নিকটবর্তী ও দূরবর্তী স্থান উভয় অঞ্চলেই কার্যকরী হয়। উদ্ভিদ হরমোন উৎসস্থল থেকে প্রধানত ব্যাপন প্রক্রিয়ায় সংবহন কলার মাধ্যমে কার্যস্থলে পরিবাহিত হয়।

3) কাজ: অগ্র ও পার্শ্বীয় বৃদ্ধি, ফুলের পরিস্ফুটন, বীজের অঙ্কুরোদগম, মুকুলোদগম, সংবেদনশীলতা, জরারোধ প্রভৃতিতে হরমোন সাহায্য করে।

4) **পরিণতি:** কাজের পর উদ্ভিদ হরমোনগুলি বিনষ্ট হয়। বিভিন্ন হরমোন বিভিন্ন উৎসেচক বা অন্য কোনো শর্তের প্রভাবে বিনষ্ট হয়। যেমন, অক্সিন হরমোনটি আলোর প্রভাবে বা ইনডোল অ্যাসিটিক অ্যাসিড অক্সিডেজ নামক উৎসেচকের ক্রিয়ায় বিনষ্ট হয়। জিবেবেরেলিন, জিবেবেরেলিন অক্সিডেজের ক্রিয়ায় ও সাইটোকোইনিন, সাইটোকোইনিন অক্সিডেজের ক্রিয়ায় বিনষ্ট হয়।

ইতিহাসে মাথায় মাথায় পাশ নয়,

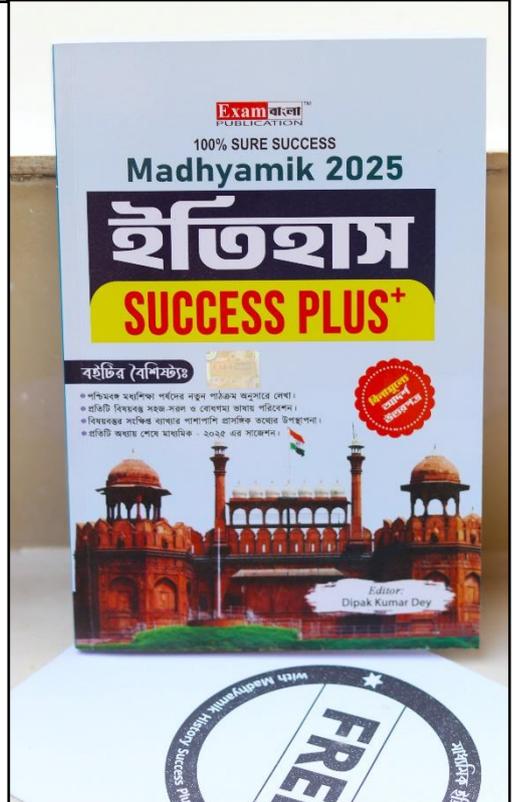
ইতিহাসে ভালো নম্বর পাওয়ার অঙ্গীকার

প্রিয় ছাত্র- ছাত্রী,

তোমরা যারা মাধ্যমিক পরীক্ষা দেবে তোমাদের জন্য Exam Bangla Publication -এর তরফ থেকে ইতিহাসের একটি গুরুত্বপূর্ণ সাজেশন বই প্রকাশ করা হয়েছে। যেটি বাজার চলতি অন্যান্য সাজেশন বইয়ের থেকে অনেক আলাদা।

তোমাদের অনেকের মধ্যে ইতিহাস বিষয়ে প্রচুর ভয় রয়েছে। কেউ ভাবছে ইতিহাসে পাশ করবো কি করে? আবার কেউ ভাবছে ইতিহাসে ভালো নম্বর তুলবো কীভাবে? সবার জন্য **Madhyamik History Success Plus** বইটি খুব উপকারী হবে।

✓ ইতিহাস বিষয়ের ভয় দূর করে প্রতিটি অধ্যায়ের ওপর গুরুত্বপূর্ণ টপিকগুলির সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হয়েছে এই বইটিতে। প্রতিটি অধ্যায়ের ওপরে **২০২৫ সালের জন্য উত্তরসহ সাজেশন** দেওয়া রয়েছে। পাশাপাশি বইটির সঙ্গে রয়েছে 'আদর্শ উত্তরপত্র' (সম্পূর্ণ বিনামূল্যে)



বইটি Amazon/ Flipkart থেকে অর্ডার করতে পারবেন। সবচেয়ে বেশি ডিসকাউন্ট পেতে আমাদের অফিসিয়াল **WhatsApp** নম্বরে মেসেজ করুন- **8001650019**

২য় অধ্যায়ঃ জীবনের প্রবহমানতা

1. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. যে বিপাকে দেহের শুষ্ক ওজন স্থায়ীভাবে বৃদ্ধি পায় তাকে বলে—

[A] উপচিতিমূলক বিপাক✓

[B] অপচিতিমূলক বিপাক

[C] বৃদ্ধিমূলক বিপাক

[D] কোনটিই নয়

2. যে বিপাকে দেহের শুষ্ক ওজন হ্রাস পায়, তাকে বলে—

[A] উপচিতি মূলক বিপাক

[B] অপচিতিমূলক বিপাক✓

[C] বৃদ্ধিমূলক বিপাক

[D] কোনোটিই নয়

3. উদ্ভিদের বৃদ্ধি পাওয়া যায়, যার সাহায্যে—

[A] অক্সানোমিটার

[B] আর্কইন্ডিকেটর

[C] অনুভূমিক মাইক্রোস্কোপ

[D] উপরোক্ত সবগুলির সাহায্যেই✓

4. উদ্ভিদের প্রস্থে বৃদ্ধিকে বলে—

[A] অঙ্গজ বৃদ্ধি

[B] প্রাথমিক বৃদ্ধি

[C] গৌণ বৃদ্ধি✓

[D] জননগত বৃদ্ধি

5. বৃদ্ধির শেষ দশাটি হল-

[A] কোশীয় আকার বৃদ্ধি করণ দশা

[B] কোশ বিভাজন দশা

[C] কোশীয় বিভেদন দশা✓

[D] বিলম্ব দশা

6. নীচের কোনটি সঠিক অনুক্রম?

[A] জাইগোট→ব্লাস্টুলা→মরুলা→গ্যাস্ট্রুলা

[B] জাইগোট → গ্যাস্ট্রুলা → মরুলা → ব্লাস্টুলা

[C] গ্যাস্ট্রুলা → জাইগোট → মরুলা → ব্লাস্টুলা

[D] জাইগোট → মরুলা → ব্লাস্টুলা → গ্যাস্ট্রুলা✓

7. জীবের বৃদ্ধির ক্ষেত্রে কোন্ অনুক্রমটি সঠিক?

[A] কোশ বিভাজন → কোশীয় বিভেদন → কোশীয় বৃদ্ধিকরন

[B] কোশীয় বৃদ্ধিকরন → কোশীয় বিভেদন → কোশ বিভাজন

[C] কোশ বিভাজন → কোশীয় বৃদ্ধিকরন → কোশীয় বিভেদন✓

[D] কোনটিই নয়

8. জননাঙ্গ ও জননগ্রন্থির পরিপূর্ণতা ঘটে মানব পরিস্ফুরণের—

[A] শৈশব দশায়

[B] বয়ঃসন্ধি দশায়✓

[C] বার্ধক্য দশায়

[D] সদ্যজাত দশায়

9. কোন সময়কালকে মানুষের মুখ্য বৃদ্ধিকাল বলে?

[A] 12-20 বছর

[B] 20-30 বছর✓

[C] 30-40 বছর

[D] 3-11 বছর

10. মানব বিকাশের যে দশাটিতে বিভিন্ন

শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া অত্যন্ত সক্রিয় থাকে এবং মানসিক দিক থেকে ব্যক্তি সম্পূর্ণভাবে বিকৃত হয়, তা হল—

- [A] সদ্যেজাত
[B] শৈশব
[C] পরিণত✓
[D] বার্ধক্য
11. মানব বিকাশের অন্তিম পরিণতি দশার বৈশিষ্ট্য হল—
[A] মোটর ক্রিয়ার বিকাশ
[B] বুদ্ধির দ্রুত বিকাশ
[C] বিমূর্ত চিন্তার বিকাশ
[D] স্মৃতিহ্রাস✓
12. জীবন বিজ্ঞানের যে শাখায় বার্ধক্য সম্পর্কিত বিষয় আলোচিত হয় তাকে বলে—
[A] অ্যানথ্রোপোলজি
[B] সাইকোলজি
[C] ফিজিওলজি
[D] জেরেন্টোলজি✓
13. ডিম্বকত্বক পরিবর্তিত হয়ে গঠন করে—
[A] বীজত্বক✓
[B] ফলত্বক
[C] সস্য
[D] ফল
14. একটি সপুষ্পক উদ্ভিদের পাতার কোশের ক্রোমোজোম সংখ্যা 24 টি। এর নির্ণীত নিউক্লিয়াসের ক্রোমোজোম সংখ্যা হল—
[A] 12 টি
[B] 24 টি✓
[C] 36 টি
[D] 48 টি
15. জুগাণু বা জাইগোটের ক্রোমোজোম সংখ্যা—
[A] n
[B] 2n✓
[C] 3n
[D] 4n
16. যদি পরাগনালী ডিম্বকরঞ্জ পথে ডিম্বকে প্রবেশ করে, তাহলে তাকে বলে—
[A] মেসোগ্যামি
[B] পোরোগ্যামি✓
[C] চ্যালাজোগ্যামি
[D] কোনোটিই নয়
17. জননের জন্য পরিবর্তিত, সীমিত বৃদ্ধি সম্পন্ন এবং ফল ও বিজ সৃষ্টিকারী বিটপকে বলে—
[A] সম্পূর্ণ ফুল✓
[B] ফুল
[C] বিটপ
[D] ফল
18. ফুল হল এক প্রকার রূপান্তরিত—
[A] মূল
[B] পাতা
[C] পুষ্পবিন্যাস
[D] বিটপ✓
19. কোনো পুষ্পে বৃন্তি ও পাপড়ি এই দুই স্তবকের পরিবর্তে একটি স্তবক থাকলে, তাকে বলে—
[A] পুষ্পাক্ষ
[B] পুষ্পপুট✓
[C] নগ্ন পুষ্প
[D] পুষ্পপত্র
20. মটর ফুল হল—
[A] উভলিঙ্গ✓
[B] একলিঙ্গ
[C] অসম্পূর্ণ ফুল
[D] কোনোটিই নয়
21. নীচের যেটি পুংকেশর চক্র বা কোনো স্তবকের অংশ নয়, সেটি হল—
[A] পরাগধানী
[B] পুংদন্ড
[C] ডিম্বক

- [D] পরাগ✓
22. কোনটি স্বপরাগী উদ্ভিদ?
- [A] তাল
[B] লাউ
[C] পেঁপে
[D] সন্ধ্যামালতী✓
23. একই উদ্ভিদের দুটি ভিন্ন পুষ্পের মধ্যে স্বপরাগযোগ ঘটলে, তাকে বলে—
- [A] হোমোগ্যামি
[B] ক্লিস্টোগ্যামি
[C] গেইটোনোগ্যামি✓
[D] জেনোগ্যামি
24. প্রদত্ত কোনটি ইতর পরাগযোগের বৈশিষ্ট্য তা নির্বাচন করো—
- [A] একই গাছের একটি ফুলের মধ্যেই ঘটে
[B] বাহকের প্রয়োজন হয় না
[C] নতুন বৈশিষ্ট্য সঞ্চার হওয়ার সম্ভাবনা কম থাকে
[D] পরাগরেণুর অপচয় বেশি ঘটে✓
25. মধুগ্রহি কোন পরাগযোগে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা নেয়?
- [A] এন্টোমোফিলি
[B] অরনিথোফিলি
[C] হাইড্রোফিলি
[D] A ও B উভয় ✓
26. অ্যানিমোফিলির ক্ষেত্রে যার দ্বারা পরাগযোগ ঘটে, তা হল—
- [A] জল
[B] পতঙ্গ
[C] বাতাস✓
[D] পোকা
27. বায়ুপরাগী পুষ্প হল—
- [A] ধান✓
- [B] পাতাশ্যাওলা
[C] আম
[D] শিমুল
28. ধান গাছের ফুলে কোন বৈশিষ্ট্যটি অনুপস্থিত?
- [A] ফুলগুলি উজ্জ্বল বর্ণের হয়
[B] ফুলগুলি সুমিষ্টি গন্ধযুক্ত হয়
[C] ফুলে মকরন্দ থাকে
[D] ফুলগুলি আকারে ক্ষুদ্র হয়✓
29. নীচের যেটির পরাগযোগে জলের প্রয়োজন হয় না, তা হল—
- [A] পাতাঝাঁঝি
[B] ভুট্টা
[C] সেলাজিনেঞ্জা✓
[D] পাতাশ্যাওলা
30. ইতর পরাগযোগ সম্পর্কিত প্রদত্ত কোন বক্তব্যটি সঠিক নয় তা শনাক্ত করো—
- [A] বাহকের প্রয়োজন হয়
[B] বংশধারায় নতুন বৈশিষ্ট্যের উদ্ভব হয়
[C] প্রজাতির বিশুদ্ধতা বজায় থাকে✓
[D] বীজে অঙ্কুরণ হার বেশি হয়।
31. ইতর পরাগযোগের পদ্ধতির ক্ষেত্রে নীচের কোন জোড়টি সঠিক?
- [A] বায়ুপরাগী-আম
[B] জলপরাগী-ধান
[C] পতঙ্গপরাগী-হাইড্রিলা
[D] পক্ষীবরাগী-পলাশ✓
32. পরাগরেণু সৃষ্টি হয়—
- [A] গর্ভমুণ্ডে
[B] পুংকেশরে
[C] গর্ভকেশ্বরে
[D] পরাগধানীতে✓
33. ফার্নের জনুক্রমে নীচের কোন দশটি রেনুধর জনুর অন্তর্গত নয়?

- [A] প্রোথ্যালাস✓
[B] সোরাস
[C] রেনুস্থলী
[D] রেনুমাতৃকোশ
34. জবা ও গাঁদার ক্ষেত্রে সাধারণত যে কৃত্রিম অঙ্গজ জনন ঘটানো হয় তার নাম—
[A] শাখাকলম✓
[B] গুটিকলম
[C] দাবাকলম
[D] জোড়কলম
35. তুমি একটি নতুন উদ্ভিদ কলম পদ্ধতিতে তৈরি করলে। এই পদ্ধতিতে উদ্ভিদের জনন হল—
[A] কৃত্রিম অঙ্গজ জনন✓
[B] অযৌন জনন
[C] যৌন জনন
[D] প্রাকৃতিক অঙ্গজ জনন
36. মূলজ মুকুল দ্বারা বংশবৃদ্ধি করে—
[A] গোলাপ
[B] ডালিয়া
[C] পটল✓
[D] পাথরকুচি
37. অযৌন জননে উৎপন্ন রেণু গুলি অসম আকারের হলে, তাদের বলে—
[A] অপুংজনি
[B] পুংকেশর
[C] সমরেণু
[D] অসমরেণু✓
38. যে প্রক্রিয়ায় ব্যাকটেরিয়ার অযৌন জনন ঘটে তার নাম—
[A] দ্বিবিভাজন✓
[B] খন্ডীভবন
[C] বহুবিভাজন
[D] মাইটোসিস
39. বিভাজন পদ্ধতিতে জনন সম্পন্ন করে—
[A] প্লাসমোডিয়াম✓
[B] হাইড্রা
[C] ফার্ন
[D] প্ল্যানেরিয়া
40. যৌন জনন সম্পর্কিত নীচের কোন বক্তব্যটি সঠিক?
[A] যৌন জননে হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপাদন অপরিহার্য✓
[B] যৌন জনন কেবলমাত্র মাইটোসিস নির্ভর
[C] যৌন জননে একটিমাত্র জনিতৃ জীব থেকেই অপত্য জীব সৃষ্টি হতে পারে
[D] যৌন জননের ফলে উৎপন্ন অপত্য জিব জিনগতভাবে হ্রহ্ব জনিতৃ জীবের মতো হয়।
41. ক্রোমোজোমের অংশের বিনিময় কে বলে—
[A] সাইন্যাপসিস
[B] বাইভ্যালেন্ট
[C] ক্রসিং ওভার✓
[D] কায়াজমা
42. উদ্ভিদের কোশ প্রাচীরের প্রধান উপাদান হল—
[A] কাইটিন
[B] প্রোটিন
[C] লিপিড
[D] সেনুলোজ✓
43. একটি কোশ থেকে 128 টি কোশ তৈরি হতে যতবার মাইটোসিস বিভাজনের প্রয়োজন হয়, তা হল—
[A] 7 বার✓
[B] 14 বার
[C] 16 বার
[D] 32 বার
44. সঠিক জোড়টি নির্বাচন করো—

- [A] টেলোফেজ-অপত্য ক্রোমোজোমের মেরু
অভিমুখে গমন
- [B] টেলোফেজ-নিউক্লিয় পর্দা-ও
নিউক্লিয়লাসের অবলুপ্তি
- [C] টেলোফেজ-বেমতন্তু গঠন
- [D] টেলোফেজ-নিউক্লিয় পর্দা ও নিউক্লিয়াসের
পুনরাবিভাব✓
45. মাইটোসিস কোশ বিভাজনের যে দশায়
নিউক্লিয় পর্দা ও নিউক্লিওলাসের পুনরাবিভাগ
ঘটে, তা হল—
- [A] প্রোফেজ✓
- [B] মেটাফেজ
- [C] অ্যানাফেজ
- [D] টেলোফেজ
46. তুমি মাইটোসিস কোশ বিভাজনের একটি
দশায় সিস্টার ক্রোমাটিডদ্বয়কে আলাদা হতে
দেখলে। দশাটি হল—
- [A] প্রোফেজ
- [B] মেটাফেজ
- [C] অ্যানাফেজ✓
- [D] টেলোফেজ
47. কোশ বিভাজনের কোন্ দশায় ক্রোমোজোমগুলি
সম সংখ্যায় উভয় মেরুর দিকে গমন করেন
অর্থাৎ ক্রোমোজোমীয় চলন দেখা যায়?
- [A] প্রোফেজ
- [B] মেটাফেজ
- [C] অ্যানাফেজ✓
- [D] টেলোফেজ
48. ক্যারিওকাইনেসিসের ক্ষুদ্রতম দশা হল—
- [A] প্রোফেজ
- [B] মেটাফেজ
- [C] অ্যানাফেজ✓
- [D] টেলোফেজ
49. মাইটোসিস কোশ বিভাজনের কোন্ দশায়
নিউক্লিয় পর্দা ও নিউক্লিওলাসকে অবলুপ্ত হতে
দেখা যায়?
- [A] অ্যানাফেজ
- [B] প্রোফেজ✓
- [C] মেটাফেজ
- [D] টেলোফেজ
50. কোশ বিভাজনের কোন্ সময়ে ক্রোমোজোম
একতন্ত্রী থেকে দ্বিতন্ত্রী হয়?
- [A] প্রোফেজ
- [B] ইন্টারফেজ✓
- [C] অ্যানাফেজ
- [D] মেটাফেজ
51. DNA সংশ্লেষ ও প্রোফেজ শুরুর মধ্যবর্তী দশা
হল—
- [A] G₀ দশা
- [B] G₁ দশা
- [C] M দশা
- [D] G₂ দশা✓
52. DNA সংসদের জন্য প্রয়োজনীয় উৎসেচকের
সংশ্লেষ ঘটে—
- [A] G₁ দশা✓
- [B] S দশা
- [C] G₂ দশা
- [D] M দশা
53. সাধারণত ইন্টারফেস দেখা যায় যে দুটি দশার
মধ্যে তা, হল—
- [A] প্রোফেজ ও মেটাফেজ✓
- [B] মেটাফেজ ও অ্যানাফেজ
- [C] টেলোফেজ ও প্রোফেজ
- [D] অ্যানাফেজ ও টেলোফেজ
54. নীচের কোনটি মিয়োসিসের বৈশিষ্ট্য নয়?
- [A] জননমাতৃকোষে ঘটে

- [B] ক্রোমোজোমের হ্রাস বিভাজন ঘটে
[C] উৎপন্ন কোশের সংখ্যা 2✓
[D] উৎপন্ন কোশের সংখ্যা 4
55. শুক্রাণু ও ডিম্বানু উৎপাদিত হয়—
[A] মাইটোসিস পদ্ধতিতে
[B] মিয়োসিস পদ্ধতিতে✓
[C] অ্যামাইটোসিস পদ্ধতিতে
[D] কোরকোদগম
56. মিয়োসিসের তাৎপর্য সংক্রান্ত নীচের কোন্ বক্তব্যটি সঠিক তা নিরূপণ করো—
[A] দেহের সর্বাধিক বৃদ্ধি ও পরিষ্করণ ঘটায়
[B] জীবের জনন অঙ্গের ও ক্রনের বৃদ্ধি ঘটায়
[C] বংশগত প্রকরণবাহী হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট উৎপাদন করে✓
[D] কোনো কোনো প্রাণীর দেহে অঙ্গহানি ঘটলে সেটি পুনরুৎপাদন করে।
57. প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যা ধ্রুবক থাকে যে কোশ বিভাজনের মাধ্যমে, তা হল—
[A] অ্যামাইটোসিস
[B] মাইটোসিস
[C] মিয়োসিস✓
[D] কোনটিই নয়
58. 'জননকোশ গঠনকালে দু-প্রকার বিভাজন হয়' কোন্ বিজ্ঞানী বলেন?
[A] ওপারিন
[B] হ্যালডেন
[C] ফ্লেমিং
[D] ওয়াইসম্যান✓
59. অ্যামাইটোসিস কোশ বিভাজনের সঠিক বৈশিষ্ট্যটি শনাক্ত করো—
[A] যৌন জননকারী জীবের জননমাতৃকোশে ঘটে
[B] এটিকে পরোক্ষ বিভাজন বলা হয়
[C] ক্রোমোজোম ও বেমতন্তু গঠিত হয়
[D] ক্রোমোজোম ও বেমতন্তু গঠিত হয় না✓
60. ব্যাকটেরিয়ার কোশ বিভাজন পদ্ধতি হল—
[A] মাইটোসিস
[B] অ্যামাইটোসিস✓
[C] মিয়োসিস
[D] এন্ডোমাইটোসিস
61. একটি প্রোক্যারিওটিক কোশের চিত্র আঁকার সময়ে তুমি তাতে নিম্নলিখিত গুলির মধ্যে কোনটির উপস্থিতি দেখাবে না?
[A] মাইটোকন্ড্রিয়া✓
[B] ক্রোমটোসোম
[C] মেসোজোম
[D] নিউক্লিওয়েড
62. ইউক্যারিওটিক কোশের ক্রোমোজোম সংগঠক প্রধান প্রোটিনটি হল—
[A] লাইসিন
[B] হিস্টোন✓
[C] লিউসিন
[D] ভ্যালিন
63. নিউক্লিয়াসে কোন প্রোটিনটি সর্বাধিক পাওয়া যায়?
[A] নন-হিস্টোন প্রোটিন
[B] হিস্টোন প্রোটিন ✓
[C] প্রথম প্রোটিন
[D] সর্বপ্রকারের প্রোটিন
64. প্রোটিন সংশ্লেষে প্রত্যক্ষ ভূমিকা গ্রহণ করে—
[A] mRNA✓
[B] tRNA
[C] rRNA
[D] aRNA
65. গুয়ানিন সাইটোসিনের সঙ্গে কয়টি বন্ড দ্বারা যুক্ত থাকে?
[A] 2 টি

- [B] 3 টি✓
[C] 1 টি
[D] 4 টি
66. অ্যাডেনিন, থাইমিনের সঙ্গে কয়টি বন্ড দ্বারা যুক্ত থাকে?
[A] 3 টি
[B] 2 টি✓
[C] 4 টি
[D] 5 টি
67. নাইট্রোজেন যুক্ত ক্ষার গুলির মধ্যে যেটি DNA-তে থাকে না, কিন্তু RNA-তে থাকে, সেটি হল-
[A] ইউরাসিল✓
[B] সাইটোসিন
[C] অ্যাডেনিন
[D] থাইমিন
68. DNA-তে গুয়ানিনের পরিপূরক ক্ষার মূলকটি হল—
[A] ইউরাসিল
[B] অ্যাডেনিন
[C] সাইটোসিন✓
[D] থাইমিন
69. নীচের কোনটি DNA-এর গঠনগত উপাদান নয়?
[A] ডিঅক্সিরাইবোজ শর্করা
[B] ইউরাসিল ক্ষারক✓
[C] থাইমিন ক্ষারক
[D] ফসফরিক অ্যাসিড
70. ক্রোমোজোমের প্রান্তদ্বয়ের নাম হল—
[A] সেন্ট্রোমিয়ার
[B] টেলোমিয়ার✓
[C] নিউক্লিওয়ার অর্গানাইজার

- [D] স্যাটেলাইট
71. সেন্ট্রোমিয়ারের উপস্থিতি অনুসারে ক্রোমোজোমের বিভিন্ন গঠন দেখা যায় যে দশায়, তা হল—
[A] প্রোফেজ
[B] মেটাফেজ✓
[C] টেলোফেজ
[D] অ্যানাফেজ
72. ইংরেজি 'V' আকৃতির ক্রোমোজোমকে বলে—
[A] মেটাসেন্ট্রিক✓
[B] টেলোসেন্ট্রিক
[C] অ্যাক্রোসেন্ট্রিক
[D] সাবমেটাসেন্ট্রিক
73. ক্রোমোজোমের অধিক ঘনত্বযুক্ত, পুঁতির মতো অংশ গুলিকে বলে—
[A] ক্রোমোনিমা
[B] ক্রোমোমিয়ার✓
[C] ক্রোমাটিড
[D] সেন্ট্রোমিয়ার
74. প্রতিটি ক্রোমোজোমে ক্রোমাটিডের সংখ্যা-
[A] 4
[B] 2✓
[C] 6
[D] 8
75. মানুষের ক্ষেত্রে সঠিক জোড়টি নির্বাচন করো—
[A] ডিম্বাণুর স্বাভাবিক ক্রোমোজোম বিন্যাস 22A+XX
[B] ডিম্বাণুর স্বাভাবিক ক্রোমোজোম বিন্যাস 22A+Y
[C] ডিম্বাণুর স্বাভাবিক ক্রোমোজোম বিন্যাস 22A+Y✓
[D] ডিম্বাণুর স্বাভাবিক ক্রোমোজোম বিন্যাস 22A+XY

2. [i] শূন্য স্থান পূরণ করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

- 12-20 বছর পর্যন্ত দশকে _____ বলে।
উত্তরঃ বয়ঃসন্ধিকাল।
- কল্পনাপ্রবণ ও মেজাজি হওয়া, মানব বিকাশের _____ দশার বৈশিষ্ট্য।
উত্তরঃ বয়ঃসন্ধি/কৈশোর
- বিকাশ জন্ম থেকে _____ পর্যন্ত হতে পারে।
উত্তরঃ মৃত্যু।
- সাধারণভাবে বৃদ্ধিকে _____ টি সুস্পষ্ট দশায় বিভক্ত করা যায়।
উত্তরঃ তিন।
- পুং-জননকোশ ও স্ত্রী- জননকোশের মিলনকে _____ বলে।
উত্তরঃ নিষেক।
- পরাগনালী ডিম্বকমূল পথে প্রবেশ করলে, তাকে _____ বলে।
উত্তরঃ চ্যালাজোগ্যামি।
- ইতর পরাগযোগের জন্য _____ ওপর সম্পূর্ণ নির্ভর করতে হয়।
উত্তরঃ বাহকের।
- _____ পরাগযোগে পরাগরেণুর স্থানান্তরকরণের জন্য বাহকের প্রয়োজন অবশ্যিক।
উত্তরঃ ইতর।
- পরাগরেণু বিভাজিত হয়ে _____ গঠন করে।
উত্তরঃ পুংগ্যামেট।
- পুংকেশর চক্র ও গর্ভকেশর চক্র হল ফুলের _____ স্তবক।
উত্তরঃ জনন।
- চলন ক্ষমতায়ুক্ত রেণু : জুস্পোর :: চলন ক্ষমতাবিহীন রেণু : _____।
উত্তরঃ অ্যাপ্লানোস্পোর।
- রেণু দ্বারা জনন : অযৌন জনন :: জননকোশের মিলন : _____।
উত্তরঃ যৌন জনন।
- উদ্ভিদের জীবনচক্রে হ্যাপ্লয়েড দশার প্রাধান্য থাকলে, তাকে _____ জীবন চক্রবলে।
উত্তরঃ হ্যাপ্লন্টিক।
- কলাকর্ষণের মাধ্যমে উদ্ভিদের বংশবিস্তারের পদ্ধতিকে _____ বলে।
উত্তরঃ মাইক্রোপ্রোপাগেশন।
- যে যৌন জননে পুং গ্যামেট আকৃতিতে ছোট এবং স্ত্রী গ্যামেটের আকৃতি বড় হয় তাকে _____ বলে।
উত্তরঃ উগ্যামি।
- নিষেকের ফলে উৎপন্ন ডিপ্লয়েড কোশকে _____ বলে।
উত্তরঃ জাইগোট।

17. যৌন জনন _____ কোশ বিভাজনের উপর নির্ভরশীল।
উত্তরঃ মিয়োসিস।
18. _____ কোশ বিভাজন প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যা ধ্রুবক রাখে।
উত্তরঃ মিয়োসিস।
19. প্রাণীকোশে _____ পদ্ধতিতে সাইটোকাইনেসিস সম্পন্ন হয়।
উত্তরঃ ফারোয়িং।
20. ক্যারিওকাইনেসিসের প্রথম দশাকে _____ বলে।
উত্তরঃ প্রোফেজ।
21. কোশচক্রের বিভিন্ন বিন্দুতে নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হলে অনিয়ন্ত্রিত কোশ বিভাজন ঘটায় ফলে পরবর্তীকালে _____ গঠন করে।
উত্তরঃ টিউমার।
22. দুটি কোশ বিভাজনের মধ্যবর্তী দশা হল _____।
উত্তরঃ ইন্টারফেজ।
23. মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ভ্রূণের পরিষ্করণ ও বৃদ্ধির সময় _____ কোশ বিভাজন ঘটে।
উত্তরঃ মাইটোসিস।
24. প্রাণীকোশের বেমতন্তু গঠনে অংশ নেয় _____।
উত্তরঃ সেন্ট্রোজোম।
25. নন-হিস্টোন প্রোটিনে _____ অ্যামিনো অ্যাসিড বেশি থাকে।
উত্তরঃ আল্লিক।
26. নিউক্লিওপ্রোটিন = _____ + _____।
উত্তরঃ নিউক্লিক অ্যাসিড; হিস্টোন প্রোটিন।
27. RNA-তে পেন্টোজ শর্করার _____ প্রকৃতির।
উত্তরঃ রাইবোজ।
28. স্যাটেলাইটযুক্ত ক্রোমোজোমকে _____ বলে।
উত্তরঃ স্যাট ক্রোমোজোম।
29. দেহকোশ _____ প্রকৃতির হয়।
উত্তরঃ ডিপ্লয়েড।
30. জননকোশ _____ প্রকৃতির হয়।
উত্তরঃ হ্যাপ্লয়েড।
31. Y ক্রোমোজোমে _____ জিন থাকে।
উত্তরঃ হোলানড্রিক।
32. _____ অণুর ঘন কুন্ডলীতে গঠনই হল ক্রোমোজোম।
উত্তরঃ DNA।

33. জীবদেহ গঠিত হয় একটি মাত্র _____ থেকেই।

উত্তরঃ কোশ।

2. [ii] সত্য/মিথ্যা নির্বাচন করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান -১)

1. বৃদ্ধির সময়ে প্রত্যেক জীবের আকার ও আয়তনে স্থায়ী পরিবর্তন ঘটে।

উত্তরঃ সত্য।

2. নিষেকের পর ডিম্বক বীজে পরিণত হয়।

উত্তরঃ সত্য।

3. সপুষ্পক উদ্ভিদের নিষেকের পর ডিম্বকটি ফলে পরিণত হয়।

উত্তরঃ মিথ্যা।

4. একই উদ্ভিদের দুটি পৃথক ফুলের স্বপরাগযোগকে অটোগ্যামি বলে।

উত্তরঃ মিথ্যা।

5. সপুষ্পক উদ্ভিদের স্ত্রীস্তবক রোমশ ও আঠালো গর্ভদন্ডের সাহায্যে পরাগরেণু সংগ্রহ করে।

উত্তরঃ মিথ্যা।

6. জনুক্রমে ক্রোমোজোমের সংখ্যার স্থিরতা রাখে মিয়োসিস ও নিষেক।

উত্তরঃ সত্য।

7. জনুক্রমে হ্যালয়েড দশাকে যৌন দশা বলে।

উত্তরঃ সত্য।

8. মাইক্রোপ্রোপাগেশন পদ্ধতিতে উদ্ভিদের পছন্দমাত্মক ভ্যারাইটির দ্রুত বংশবিস্তার সুনিশ্চিত করে।

উত্তরঃ সত্য।

9. স্টক সিয়নের থেকে উন্নত।

উত্তরঃ মিথ্যা।

10. উদ্ভিদ সাইটোকাইনেসিস ক্লিভেজ-এর মাধ্যমে ঘটে।

উত্তরঃ মিথ্যা।

11. প্রাণীকোশের কোশ বিভাজনের সময় অ্যাস্ট্রাল রশ্মি থেকে বেমতন্তু গঠিত হয়।

উত্তরঃ সত্য।

12. মাইটোসিস কোশ বিভাজনে নন-সিস্টার ক্রোমাটিডে ক্রসিং ওভার ঘটে।

উত্তরঃ মিথ্যা।

13. চেকপয়েন্টগুলোর কাজ বিঘ্নিত হলে কোশ বিভাজন অনিয়ন্ত্রিত হয়।

উত্তরঃ সত্য।

14. মানুষের ক্ষেত্রে কোশ চক্রের সময়কাল প্রায় 24 ঘন্টা।

উত্তরঃ সত্য।

15. জননমাতৃকোশে মাইটোসিস কোশ বিভাজন দেখা যায়।

- উত্তরঃ মিথ্যা।
16. মাইটোসিসকে সমবিভাজন বলে।
উত্তরঃ সত্য।
17. কোশ বিভাজনের জন্য প্রয়োজনীয় শক্তির যোগান দেয় মাইটোকনড্রিয়া।
উত্তরঃ সত্য।
18. রাইবোজোম প্রোটিন সংশ্লেষে সাহায্য করে।
উত্তরঃ সত্য।
19. বেমতন্তু গঠনে অংশ নেয় মাইটোকনড্রিয়া ও প্লাসটিড।
উত্তরঃ মিথ্যা।
20. হেটেরোক্রোমাটিন অঞ্চলে ক্রসিং ওভার ঘটে।
উত্তরঃ মিথ্যা।
21. DNA-তে অ্যাডেনিন হাইড্রোজেন বন্ধনী দিয়ে গুয়ানিনের সঙ্গে যুক্ত থাকে।
উত্তরঃ মিথ্যা।
22. RNA ও DNA- উভয় গঠনেই নিউক্লিওটাইড থাকে।
উত্তরঃ সত্য।
23. প্রতিটি নিউক্লিওসাইডে নাইট্রোজেনযুক্ত ক্ষারক ও ফসফরিক অ্যাসিড থাকে।
উত্তরঃ মিথ্যা।
24. মানুষের দেহকোশে সেক্স ক্রোমোজোমের সংখ্যা 2।
উত্তরঃ সত্য।
25. ক্রোমাটিন জালিকা ও ক্রোমোজোম হল প্রকৃতপক্ষে DNA অনু কুণ্ডলীকরণের পৃথক পৃথক অবস্থা।
উত্তরঃ সত্য।
26. নিউক্লিয়ারের মধ্যে DNA সরল রৈখিক ভাবে থাকে।
উত্তরঃ মিথ্যা।

[iii] স্তম্ভ মেলাওঃ

1.

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
(1) নির্ণীত নিউক্লিয়ার	[A] পরাগ বাহকের প্রয়োজন হয়।
(2) ইতর পরাগযোগ	[B] $3n$ ।
(3) সস্য নিউক্লিয়ার	[C] মূলতন্ত্র।
(4) জাইগোট	[D] নিষিক্ত ডিম্বাণু।
(5) ক্রনমূল	(E) বিটপতন্ত্র।
(6) ক্রনমুকুল	(F) $2n$ ।

উত্তরঃ 1-F,2,-A,3-B,4-D,5-C,6-E।

[iv] দুটি বা একটি শব্দ উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান -১)

1. শস্যে নিউক্লিয়াসের ক্রোমোজোম সংখ্যা কত?

উত্তরঃ $3n$ ।

2. একটি পক্ষীপরাগী বা অরিনিথোফিলাস উদ্ভিদের সাধারণ নাম ও বিজ্ঞানসম্মত নাম লেখ।

উত্তরঃ একটি পক্ষীপরাগী বা অরিনিথোফিলাস উদ্ভিদের সাধারণ নাম হল শিমুল ও বিজ্ঞানসম্মত নাম হল Bombax ceiba (বমব্যাক্স সিবা)।

3. গম ও নারকেল গাছের পরাগযোগের বাহকের নাম লেখো।

উত্তরঃ বায়ু।

4. দলমন্ডলের প্রত্যেকটি অংশকে কী বলে?

উত্তরঃ দলাংশ বা পাপড়ি।

5. ফার্নের জনুক্রমে কোন দশাটি ক্ষণস্থায়ী?

উত্তরঃ হ্যাপ্লয়েড (n) লিঙ্গধর দশা।

6. জনুক্রমে কোন দশা দুটি পুনরাবৃত্তি ঘটে?

উত্তরঃ জনুক্রমে রেনুধর ($2n$) ও লিঙ্গধর (n) দশা দুটি পুনরাবৃত্তি ঘটে।

7. দুটি কৃত্রিম অঙ্গজ জননের নাম ও উদাহরণ লেখো?

উত্তরঃ শাখাকলম, যেমন— গোলাপের কাণ্ড ও জোড়কলম, যেমন— আম।

8. একটি রসালো মূলের নাম করো যা অঙ্গজ বংশবিস্তারে সাহায্য করে।

উত্তরঃ রাঙা আলু।

9. পুনরুৎপাদন ঘটে এমন একটি প্রাণীর নাম লেখো?

উত্তরঃ হাইড্রা।

10. কোন্ আদ্যাপ্রাণীর অযৌন ও যৌন জনন দেখা যায়?

উত্তরঃ প্যারামেসিয়াম, এরা দ্বিবিভাজন পদ্ধতিতে অযৌন জনন ও কনজুগেশন পদ্ধতিতে যৌন জনন সম্পন্ন করে।

11. স্পাইরোগাইরা নামক শৈবাল কোন্ প্রক্রিয়ায় জনন সম্পন্ন করেন?

উত্তরঃ খন্ডীভবন, সংযুক্তি।

12. যৌন জননের একক কী?

উত্তরঃ গ্যামেট।

13. ক্রোমোজোমের পৃথক করণ কোন স্থানে ঘটে?

উত্তরঃ সেন্ট্রোমিয়ার বা প্রাথমিক খাঁজ বরাবর ক্রোমোজোমের পৃথক করণ ঘটে।

14. কোন দশায় ক্রোমোজোমগুলি বেমের দুটি বিপরীত মেরুর দিকে গমন করে?

উত্তরঃ অ্যানাফেজ দশায় ক্রোমোজোমগুলি বেমের দুটি বিপরীত মেরুর দিকে গমন করে।

15. উদ্ভিদের কলম সৃষ্টিতে কোন কোশ বিভাজন সাহায্য করে?

উত্তরঃ মাইটোসিস।

16. কোশচক্রে চেকপয়েন্টের কাজ বিঘ্নিত হলে কী ঘটবে?

উত্তরঃ কোশচক্রে চেকপয়েন্ট এর কাজ বিঘ্নিত হলে অনিয়ন্ত্রিত কোশ বিভাজন দ্বারা টিউমার সৃষ্টি হবে।

17. ইন্টারফেজের কোন দশায় বেম তন্তু গঠনের জন্য প্রয়োজনীয় প্রোটিন সংশ্লেষিত হয়?

উত্তরঃ G₂ দশাতে।

18. মিয়োসিস কোশ বিভাজন কোথায় ঘটে?

উত্তরঃ জীবে জননমাতৃকোশে মিয়োসিস ঘটে।

19. জ্বন বা জাইকট সৃষ্টির কোশ কোন্ কোশ বিভাজন দ্বারা তৈরি হয়?

উত্তরঃ মিয়োসিস।

20. যে কোশ বিভাজন পদ্ধতিতে কোশ সমবৈশিষ্ট সম্পন্ন কোশ গঠন করে, তাকে কী বলে?

উত্তরঃ মাইটোসিস।

21. সদৃশ বিভাজন কোথায় হয়?

উত্তরঃ সদৃশ বিভাজন দেহকোশে হয়।

22. কোন প্রকার কোশ বিভাজনের দ্বারা ক্ষয় পূরণ হয়?

উত্তরঃ মাইটোসিস।

23. একটি মেরুদণ্ডী প্রাণী কোশের নাম লেখো যাতে অ্যামাইটোসিস দেখা যায়।

উত্তরঃ মুরগির জ্বণের RBC কোশে অ্যামাইটোসিস দেখা যায়।

24. কোন কোশ বিভাজনে ক্রোমোজোম দেখা যায় না?

উত্তরঃ অ্যামাইটোসিস।

25. জনিতৃ জনুর জিন এলোমেলোভাবে অপত্যে বিন্যস্ত হয় কোন্ কোশ বিভাজন দ্বারা?

উত্তরঃ অ্যামাইটোসিস।

26. কোন প্রকার কোশ বিভাজনে নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজমের সরাসরি বিভাজন ঘটে?

উত্তরঃ অ্যামাইটোসিস।

27. অ্যামাইটোসিস কোশ বিভাজন কোথায় দেখা যায়?

উত্তরঃ ইস্ট, ব্যাকটেরিয়া, প্যারামেসিয়াম -এর মেগা নিউক্লিয়াস ইত্যাদিতে অ্যামাইটোসিস কোশ বিভাজন দেখা যায়।

28. অ্যামাইটোসিসের অপর নাম কী?

উত্তরঃ ক্যারিওস্টেনোসিস।

29. কোশ বিভাজনে সাহায্যকারী একটি উপাদানের নাম লেখো।

উত্তরঃ কোশ বিভাজনে সাহায্যকারী উপাদান হল উদ্ভিদ ও প্রাণীদের বিভিন্ন গ্রোথ হরমোন।

30. স্নায়ুকোশ বিভাজিত হয় না কেন?

উত্তরঃ স্নায়ুকোশের সেন্ট্রোজোম নিষ্ক্রিয় প্রকৃতির বলে স্নায়ু কোশ বিভাজিত হয় না।

31. প্রাণীকোশ বিভাজনে সেন্ট্রোজোমের ভূমিকা কী?

উত্তরঃ সেন্ট্রোজোম প্রাণীকোশ বিভাজনে বেমতন্তু গঠনে সহায়তা করে।

32. ক্রোমোজোমের গঠনগত একক কী?

উত্তরঃ নিউক্লিওজোম।

33. ক্রোমোজোমে কী কী প্রোটিন থাকে?

উত্তরঃ ক্রোমোজোমে প্রধানত দুই ধরনের প্রোটিন থাকে- হিস্টোন প্রোটিন, এবং নন-হিস্টোন প্রোটিন।

34. RNA-এর সম্পূর্ণ নাম লেখো।

উত্তরঃ RNA-এর সম্পূর্ণ নাম হলো রাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড।

35. নিউক্লিক অ্যাসিডের গঠনগত একক কোনটি?

উত্তরঃ নিউক্লিওটাইড।

36. NOR কোথায় থাকে?

উত্তরঃ মানুষের 13, 14, 15, 21 ও 22 নং ক্রোমোজোমে সেন্ট্রোমিয়ার ও টেলোমিয়ারের মধ্যবর্তী স্থানে NOR অবস্থান করে।

37. প্রতিটি ক্রোমাটিড লম্বালম্বিভাবে বিস্তৃত যে সূক্ষ্ম তন্তু দ্বারা গঠিত হয়, তাকে কী বলে?

উত্তরঃ ক্রোমোনিমা।

38. ক্রোমোজোম জোড়ায় জোড়ায় অবস্থান করে কোন্ ধরনের কোশে?

উত্তরঃ ডিপ্লয়েড কোশে।

39. মানুষের দেহকোশে কী কী প্রকারে যৌন ক্রোমোজোম দেখা যায়?

উত্তরঃ মানুষের দেহকোশে দুই প্রকারের যৌন ক্রোমোজোম দেখা যায়, এগুলি হল X এবং Y।

40. জিন কাকে বলে?

উত্তরঃ জিন হল ক্রোমোজোমে অবস্থিত DNA-র একটি অনুক্রম যা কার্যকরী প্রোটিন সংশ্লেষ দ্বারা বংশগত বৈশিষ্ট্য ও কোশীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ করে।

3. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ২)

1. মানুষের বার্ষিক্যজনিত লক্ষণগুলি কী কী?

উত্তরঃ পরিণত মানবদেহ মৃত্যুর আগে পর্যন্ত ক্রমশ ক্ষয়প্রাপ্ত হয় এবং তার মধ্যে বিভিন্ন অবনতিজনিত পরিবর্তন দেখা দেয়। এই লক্ষণগুলি হল— (1) ক্যাটারাক্টের সমস্যা দেখা দেয়, দৃষ্টিশক্তি হ্রাস পায়, প্রেসবায়োপিয়ার লক্ষণ প্রকাশিত হয়, কর্মক্ষমতা কমে যায়। (2) অস্থি ও অস্থিসন্ধি ক্ষয় পেয়ে যথাক্রমে অস্টিওপোরোসিস ও অস্টিওআর্থ্রাইটিস রোগ দেখা যায়। (3) দৃষ্টিশক্তি ও শ্রবণশক্তি হ্রাস পায়। (4) স্মৃতি হ্রাস, অবসাদ, হীনমন্যতা, চুলের ধূসর বর্ণ, ত্বকের কুঞ্জন প্রভৃতি সমস্যার শিকার হয়।

2. মানব বিকাশের বয়ঃসন্ধি দশায় যে যে পরিবর্তন ঘটে তার একটি তালিকা তৈরি করো।

উত্তরঃ 14 বছর বয়স রিনিতার বিকাশের বয়ঃসন্ধিকাল দশা হিসেবে গণ্য করা হয়। এই দশার বৈশিষ্ট্য হল— (1) এইসময়ে দৈহিক বৃদ্ধি ও জননগত বৃদ্ধি দ্রুত ঘটে।

- 2) সাধারণত এই সময় থেকেই যৌন চেতনার উন্মেষ ঘটে ও বিপরীত লিঙ্গের প্রতি আকর্ষণ সৃষ্টি হয়।
- 3) মনোযোগ, চিন্তাশক্তি, বিশ্লেষণ ক্ষমতা ও বুদ্ধির বিকাশ দ্রুত ঘটে।
3. **দ্বিনিষেক কাকে বলে? এর গুরুত্ব কী?**
- দ্বিনিষেক:** গুণবীজী উদ্ভিদের দুটি পুংগ্যামেট -এর একটি ডিম্বাণুকে এবং অপরটি ডেফিনিটিভ নিউক্লিয়াসকে নিষিক্ত করার পদ্ধতিকে দ্বিনিষেক বলে। পরপর দুবার নিষেক ঘটানোর জন্যই একে দ্বিনিষেক বলা হয়ে থাকে।
- দ্বিনিষেকের গুরুত্ব:** (1) পুংগ্যামেট (n) ও স্ত্রী গ্যামেটের (n) মিলনে দ্রুত বা জাইগোট (2n) উৎপন্ন হয়। (2) দ্বিতীয় পুং গ্যামেটের (n) সাথে ডিপ্লয়েড (2n) নির্ণীত নিউক্লিয়াসের মিলনে ট্রিপ্লয়েড (3n) প্রকৃতির সস্য নিউক্লিয়াস গঠিত হয়। সস্য নিউক্লিয়াসটি বিভাজিত হয়ে সস্যকলা গঠন করে যা দ্রুতের ভবিষ্যতের খাদ্যরূপে ব্যবহৃত হয়।
4. **‘ইতর পরাগযোগ একটি অনিশ্চিত প্রক্রিয়া’—বক্তব্যটির যথার্থতা প্রমাণ করো।**
- উত্তর:** ইতর পরাগযোগ এর ক্ষেত্রে এক ফুল থেকে অন্য ফুলে পরাগরেণুর স্থানান্তরনের জন্য জল, বায়ু, পতঙ্গ, পাখি প্রভৃতি বাহকের প্রয়োজন হয়। উপযুক্ত বাহকের অনুপস্থিতি ঘটলে, ইতর পরাগযোগ সম্পন্ন হতে পারে না। তাই ‘ইতর পরাগযোগ একটি অনিশ্চিত প্রক্রিয়া’ বক্তব্যটি যুক্তিসঙ্গত ও যথার্থ।
5. **পরাগযোগের গুরুত্ব লেখো।**
- উত্তর:** (1) উদ্ভিদের জননের জন্য পরাগযোগ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। পরাগ মিলন হলে ফল তৈরি হয় এবং ফলের বীজ থেকে নতুন উদ্ভিদ তৈরি সম্ভব হয়। (2) অধিকাংশ খাদ্যশস্য ও ফল উৎপাদন পরাগযোগের উপর নির্ভর করে।
6. **অসম্পূর্ণ ফুল কাকে বলে? উদাহরণ দাও।**
- উত্তর:** যেসব ফুলে চারটি স্তবকের মধ্যে এক বা একাধিক স্তবক অনুপস্থিত, তাদের অসম্পূর্ণ ফুল বলে।
- উদাহরণ-** কুমড়ো, পেঁপে, বনতুলসী ইত্যাদি।
7. **আদর্শ ফুল কাকে বলে?**
- উত্তর:** যে ফুলের পুষ্পাঙ্কের ওপরে চারটি স্তবক পরপর স্বাভাবিক রীতিতে সজ্জিত থাকে, তাকে আদর্শ ফুল বলে। যেমন— জবা ফুল।
8. **উদ্ভিদদেহে প্রাকৃতিক অঙ্গ জননের গুরুত্ব লেখো।**
- উত্তর:** কিছু উদ্ভিদের ক্ষেত্রে অঙ্গ জনন আবশ্যিক, কারণ— (1) কলা, গোলাপ প্রভৃতি উদ্ভিদে যৌন জনন হয় না। এইসব ক্ষেত্রে অঙ্গ জনন হল জননের একমাত্র উপায়। (2) যৌন জনন সময়সাপেক্ষ, জটিল ও বাহক নির্ভর, অন্যদিকে অঙ্গ জনন সরল ও দ্রুত প্রজনন পদ্ধতি। তাই বহু উদ্ভিদ এই পদ্ধতিতে প্রজননে অভিযোজিত হয়।
9. **স্টক ও সিয়ন কাকে বলে?**
- উত্তর:** গ্রাফটিং বা জোড়কলমে ক্ষেত্রে যে গাছের কাণ্ড কেটে ফেলে শুধু তার মূল অংশ ব্যবহৃত হয় তাকে স্টক বলে। পক্ষান্তরে যে উন্নত ও অভিপ্রেত উদ্ভিদের শাখা স্টকের সঙ্গে সংযোজিত করা হয়, তাকে সিয়ন বলে।
10. **উদ্ভিদের একটি উপযুক্ত উদাহরণের সাহায্যে খন্ডী ভবন প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো।**

উত্তরঃ স্পাইরোগাইরা নামক শৈবালের ক্ষেত্রে খন্ডীভবন প্রক্রিয়া লক্ষ করা যায়। এদের সূত্রাকার দেহটি জলস্রোতের প্রভাবে বা আঘাতজনিত কারণে খন্ডিত হয়ে যায় এবং প্রতিটি দেহাংশ নতুন অপত্য সৃষ্টি করে। এক্ষেত্রে মাইটোসিস কোশ বিভাজন পদ্ধতি দ্বারা বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়ে অপত্য জীব উৎপন্ন হয়।

11. যৌন জননের সুবিধা গুলি লেখো।

উত্তরঃ যৌন জননের সুবিধা গুলি হল— (1) যৌন জননের মাধ্যমে পিতা-মাতার বহু গুণাবলি সন্তান-সন্ততির মধ্যে সঞ্চারিত হয়, ফলে তারা সহজেই নতুন পরিবেশে নিজেদের মানিয়ে নিতে সক্ষম হয়।

2) যৌন জননের মাধ্যমে যে নতুন বৈশিষ্ট্যযুক্ত অপত্য জীবের উদ্ভব ঘটে, তাদের অভিব্যক্তি ঘটাও সম্ভব হয়।

3) যৌন জননের মাধ্যমে পিতা-মাতার বৈশিষ্ট্য গুলি সন্তান সন্ততির মধ্যে সঞ্চারিত হওয়ার ফলে পুরুষানুক্রমে বংশের ধারা অক্ষুণ্ন থাকে।

4) যৌন জননের ফলে যেসব জীব বংশবিস্তার করে তাদের কিছু সংখ্যক প্রতিনিধি যে কোনো রকম প্রতিকূল পরিবেশে নিজেদের মানিয়ে নিয়ে পুনরায় বংশবিস্তার করে।

12. যৌন জননের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।

উত্তরঃ যৌন জননের দুটি বৈশিষ্ট্য হল— (1) যৌন জননে দুইপ্রকার গ্যামেট, যথা-শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলনের ফলে অপত্যের সৃষ্টি হয়। (2) এইপ্রকার জননের মাধ্যমে ভেদ বা প্রকরণ সৃষ্টি হয়, যা নতুন প্রজাতি সৃষ্টিতে তথা জীবের বিবর্তনে সাহায্য করে।

13. মিয়োসিস কোশ বিভাজন মাইটোসিস কোশ বিভাজন থেকে বৈশিষ্ট্যগতভাবে পৃথক ব্যাখ্যা করো।

উত্তরঃ মিয়োসিস কোশ বিভাজন মাইটোসিস কোশ বিভাজন থেকে বৈশিষ্ট্যগতভাবে পৃথক। কথাটি সম্পূর্ণ সত্য। কারণ মিয়োসিস কোশ বিভাজন দুটি পর্যায়ে ঘটে। মিয়োসিস-I এবং মিয়োসিস-II। এতে দুইবার বিভাজন দ্বারা চারটি অপত্য কোশে সৃষ্টি হয়। অন্যদিকে মাইটোসিস প্রক্রিয়ার বিভাজন মাত্র একবারে সম্পন্ন হয়ে যায়। মিয়োসিস কোশ বিভাজনে চারটি অপত্য কোশের ক্রোমোজোম সংখ্যা জনিত্ব কোশের অর্ধেক সংখ্যক হয়। অন্যদিকে মাইটোসিস হল সমবিভাজন। এতে অপত্য কোশে ক্রোমোজোম সংখ্যা জনিত্ব কোশের সমান হয়। সাধারণত, মিয়োসিস জনন মাতৃকোশে গ্যামেট উৎপাদনের সময় ঘটে আর মাইটোসিস দেহকোশে ও সাধারণ সংখ্যা বৃদ্ধির সময় জননকোশ ঘটে।

14. প্রোফেজ ও টেলোফেজের ক্ষেত্রে বিপরীতধর্মী পরিবর্তন ঘটে। এরূপ দুটি বিপরীতধর্মী পরিবর্তন লেখো।

উত্তরঃ (1) প্রোফেজ দশায় নিউক্লিওলাস ও নিউক্লীয় পর্দা বিলুপ্ত হয়। টেলোফেজ দশায় নিউক্লিওলাস ও নিউক্লীয় পর্দা পুনরায় আবির্ভূত হয়।

(2) প্রোফেজ দশায় ক্রোমাটিন জালিকা কুণ্ডলীকৃত ও ঘনীভূত হয়ে ক্রোমোজোম আবির্ভূত হয়। টেলোফেজ দশায় তা থেকে পুনরায় নিউক্লীয় জালিকা সৃষ্টি হয়।

15. বেমতন্তু কাকে বলে? এটি কত প্রকারের?

উত্তরঃ কোশ বিভাজনকালে বেম বা মাকুসংগঠক যে তন্তুগুলি ক্রোমোজোমীয় সংযুক্তি ও চলনে সহায়তা করে তাদের বেমতন্তু বলে।

প্রকারঃ বেমতন্তু তিন প্রকারের, যথা— ক্রোমোজোমাল তন্তু, অবিচ্ছিন্ন তন্তু এবং ইন্টারজোনাল তন্তু।

16. নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে মাইটোসিস কোশ বিভাজনের ক্যারিওকাইনেসিসের দশাগুলি শনাক্ত করো।
উত্তরঃ (1) ক্রোমোজোমগুলির কোশের বিষুব অঞ্চল বরাবর অবস্থান ও নির্দিষ্ট নিয়মে সজ্জা, (2) বেমতন্তুর বিলুপ্তি, (3) নিউক্লীয় পর্দা ও নিউক্লিওলাসের বিলুপ্তি, (4) অপত্য ক্রোমোজোমের কোশের বিপরীত মেরুতে গমন।

মাইটোসিস কোশ বিভাজনের দশাগুলি হল—

- [1] ক্রোমোজোমগুলির কোশের বিষুব অঞ্চল বরাবর অবস্থান ও নির্দিষ্ট নিয়মে সজ্জা-মেটাফেজ দশা
[2] বেমতন্তুর বিলুপ্তি-টেলোফেজ দশা
[3] নিউক্লীয় পর্দা ও নিউক্লিওলাসের বিলুপ্তি-প্রোফেজ দশা
[4] অপত্য ক্রোমোজোমের কোশের বিপরীত মেরুতে গমন-অ্যানাফেজ দশা

17. কোশচক্রের S দশাকে সংশ্লেষ দশা বলা হয়- বাক্যটির যথার্থতা বিচার করো।

উত্তরঃ কোশচক্রকে চারটি দশায় ভাগ করা যায়— G_1 , S, G_2 এবং M। এদের মধ্যে G_1 , S এবং G_2 দশাকে ইন্টারফেজ বলা হয়। ইন্টারফেজের G_1 দশায় কোশীয় সাইটোপ্লাজমীয় পদার্থের এবং অঙ্গণুর পরিমাণ বাড়ে। G_2 -তে কোশ বিভাজনের প্রয়োজনীয় উপাদানের বৃদ্ধি হয় কিন্তু G_1 ও G_2 -এর মধ্যবর্তী S দশায় DNA-এর দ্বিভুক্তকরণ ঘটে, হিস্টোন সংশ্লেষিত হয়, নিউক্লিয়াসের পরিমাণ বাড়ে, ক্রোমোজোম ও সেন্ট্রিওলের প্রতিলিপি গঠিত হয়। তাই কোশচক্রের S দশাকে সংশ্লেষ দশা বলা যুক্তিযুক্ত ও যথার্থ।

18. একটি কাঁকড়ার পা বা তারামাছের বাহু কেটে দেওয়া হলে কী হবে?

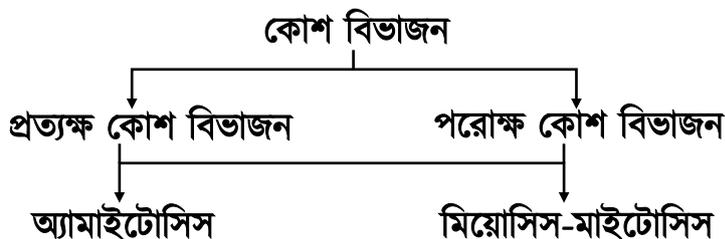
উত্তরঃ কবচী শ্রেণির প্রাণী কাঁকড়া ও তারামাছ জাতীয় একাইনোডার্মদের বাহু কেটে দিলে তার পুনরুৎপাদন হয়। মাইটোসিস পদ্ধতিতে দেহকোশ সংখ্যা বৃদ্ধি দ্বারা তা ঘটে থাকে।

19. অ্যামাইটোসিস কোশ বিভাজনের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।

উত্তরঃ (1) অ্যামাইটোসিসে নিউক্লীয় পর্দার বিলুপ্তি ঘটে না এবং বেমতন্তু গঠিত হয় না।
2) এই বিভাজনের সময়ে কোশের নিউক্লিয়াসটি মাকু বা ডাম্বলের আকার ধারণ করে এবং মাঝবরাবর স্থানে সংকুচিত হয় ও পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে দুটি অপত্য কোশে পরিণত হয়।

20. কোশ বিভাজন কত প্রকার ও কী কী?

উত্তরঃ কোশ বিভাজন তিন প্রকার, যথা-অ্যামাইটোসিস, মাইটোসিস ও মিয়োসিস। একটি মাতৃকোশ প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে বিভাজিত হতে পারে।



21. সেন্ট্রোজোমের দুটি কাজ লেখো।

উত্তরঃ সেন্ট্রোজোমের কাজ হল— (1) বেমতন্তু গঠন দ্বারা কোশ বিভাজনে অপত্য কোশে নির্দিষ্ট সংখ্যক ক্রোমোজোম বিন্যাসের সাহায্য করা। এটি কোশের সাইটোকাইনেসিসেও সাহায্য করে।
2) সেন্ট্রোজোম কোশে মাইক্রোটিউবিউল উৎপাদন, কোশে সিলিয়া সৃষ্টিতে সাহায্য করে।

22. নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে মানুষের অটোজম ও সেক্স ক্রোমোজোমের মধ্যে পার্থক্য লেখো-
প্রকৃতি, সংখ্যা।

অটোজোম এবং অ্যালোজোম -এর পার্থক্য গুলি হল—

বিষয়	অটোজোম	অ্যালোজোম বা সেক্স ক্রোমোজোম
(1) কাজ	জীবের দৈহিক বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে।	মূলত লিঙ্গ নির্ধারণ ও জনগত বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে।
(2) সংখ্যা	এর সংখ্যা অধিক, মানবদেহে 22 জোড়া।	এর সংখ্যা কম, মানবদেহে 1 জোড়া।
(3) প্রকৃতি	এগুলি হোমোলোগাস জোড়ারূপে দেহকোশ বিন্যস্ত থাকে।	এগুলি হোমোলোগাস জোড়া (XX) অথবা নন-হোমোলোগাস (XY) জোড়া রূপে দেহকোশে বিন্যস্ত থাকে।

23. RNA -এর রাসায়নিক উপাদান কী?

উত্তরঃ RNA -এর উপাদান গুলি হল— (1) নাইট্রোজেন যুক্ত ক্ষারক-অ্যাডেনিন, গুয়ানিন, ইউরাসিল, এবং সাইটোসিন, (2) ফসফেট এবং (3) শর্করা।

24. নিউক্লিওটাইড কী?

উত্তরঃ DNA অণুতে একটি নাইট্রোজেনযুক্ত ক্ষারক, একটি ফসফেট ও একটি পেন্টোজ শর্করা দ্বারা গঠিত নিউক্লিক অ্যাসিডের গঠনগত একককে নিউক্লিওটাইড বলে।

25. DNA-র উপাদান কী?

উত্তরঃ DNA-এর উপাদানগুলি হল— (1) নাইট্রোজেনযুক্ত ক্ষারক—অ্যাডেনিন, গুয়ানিন, থাইমিন এবং সাইটোসিন, (2) ফসফেট এবং (3) শর্করা।

26. DNA-র পুরো নাম কী? এটি কোথায় অবস্থিত?

উত্তরঃ DNA-র সম্পূর্ণ নাম: ডিঅক্সিরাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড।

অবস্থান: DNA প্রধানত নিউক্লিয়াসে অবস্থিত। এ ছাড়া মাইটোকন্ড্রিয়া ও প্লাসটিডেও DNA উপস্থিত।

27. তোমার দেহত্বকে ক্রোমোজোম সংখ্যা $2n=46$ হলে তোমার স্নায়ুকোশ ও জননকোশের ক্রোমোজোম সংখ্যা কত হবে?

উত্তরঃ (1) স্নায়ুকোশে ক্রোমোজোম সংখ্যা $2n=46$ হবে। (2) জননকোশে ক্রোমোজোম সংখ্যা $n=23$ ।

28. অটোজোম বলতে কী বোঝ? মানুষের কয়টি অটোজোম আছে?

অটোজোম: নিউক্লিয়াসে অবস্থিত দেহজ বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী ক্রোমোজোমগুলিকে অটোজোম বলে।

মানুষের অটোজোম: মানুষের দেহকোশের 23 জোড়া ক্রোমোজোমের মধ্যে 22 জোড়া হল অটোজোম।

29. অ্যালোজোম বা সেক্স ক্রোমোজোম বলতে কী বোঝ? মানুষের অ্যালোজোম কোনগুলি?

অ্যালোজোম: যেসব ক্রোমোজোম প্রাণীদেহের লিঙ্গ নির্ধারণ করে তাদের সেক্স ক্রোমোজোম বা অ্যালোজোম বলে।

মানুষের অ্যালোজোম: মানুষের দেহকোশে একজোড়া অ্যালোজোম বর্তমান। মানুষের অ্যালোজোম দুই প্রকার, যেমন— X এবং Y।

4. নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ৫)

1. মানুষের বৃদ্ধি ও বিকাশের পার্থক্য লেখো।

মানুষের বৃদ্ধি ও বিকাশের পার্থক্য—

বিষয়	বৃদ্ধি	বিকাশ
(1) বৈশিষ্ট্য	এক্ষেত্রে প্রোটোপ্লাজমের নিয়ন্ত্রণাধীনে দেহের আকার, আয়তন ও গুরু ওজন স্থায়ী বেড়ে যায়।	আকার, আয়তন ও গুরু ওজন বেড়ে যাওয়ার সঙ্গে সক্রিয়তা ও কার্যসম্পাদনে উৎকর্ষ বিকাশের অন্যতম বৈশিষ্ট্য হল বিকাশ।
(2) প্রকৃতি	বৃদ্ধি পরিমাণগত	পরিমাণগত ও গুণগত।

2. অপ্রাপ্ত বয়স্ককাল ও বার্ষিক্য দশা বলতে কী বোঝ? এই দশা দুটির বৈশিষ্ট্য লেখো।

পরিণত দশা বা প্রাপ্তবয়স্ককাল: 19-60 বছর বয়সীদের পরিণত দশার অন্তর্গত বলা হয়।

বৈশিষ্ট্য: (1) এইসময় দৈহিক বৃদ্ধি ক্রমশ হ্রাস পায় ও ক্রমে একেবারে বন্ধ হয়। (2) পরিণত দশার মানুষদের নিজের ও পরিবার সম্পর্কে চিন্তা-ভাবনা ও দায়িত্ব বৃদ্ধি পায়। (3) এই পর্যায়ে মানুষদের জীবন সম্বন্ধে অভিজ্ঞতাও ক্রমশ বাড়তে থাকে।

অন্তিম পরিণতি দশা বা বার্ষিক্য দশা: 60 বছর বয়সের পরবর্তী সময়কালকে অন্তিম পরিণতি দশা বা বার্ষিক্য দশা বলে।

বৈশিষ্ট্য: (1) এই দশায় দেহের কার্যক্ষমতা কমেতে থাকে এবং ব্যক্তির দৃষ্টিশক্তি ও শ্রবণশক্তি ক্রমশ হ্রাস পায়। (2) অস্থি ও অস্থিসন্ধির ক্ষয়ের ফলে এইসময় অস্থিজনিত বিভিন্ন রোগ, যথা-অস্টিওপোরোসিস, অস্টিওআর্থ্রাইটিস দেখা দেয়। (3) এইসময়ে চুলের বর্ণ ধূসর হয় ও ত্বকু কুঞ্চিত হয়। (4) এই দশায় ব্যক্তির স্মৃতিহ্রাস, অবসাদ ও হীনমন্যতা প্রভৃতি মানসিক সমস্যা দেখা দেয়।

3. বয়ঃসন্ধি বা কৈশোর দশার বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করো। বয়ঃসন্ধিকালে হরমোনের প্রভাব বিবৃত করো।

বয়ঃসন্ধি বা কৈশোরের বৈশিষ্ট্য: শৈশব ও পরিণত দশার মধ্যবর্তী পর্যায়ে হল বয়ঃসন্ধি বা কৈশোর।

এই পর্যায়ে— (1) ছেলেমেয়েদের দৈহিক, মানসিক, সামাজিক এবং প্রাক্শৈল্পিক দিকের উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন ঘটে। যেমন— এইসময়ে দৈহিক বৃদ্ধি দ্রুত ঘটে। (2) সাধারণত এইসময় থেকে যৌন চেতনার উন্মেষ ঘটে ও বিপরীত লিঙ্গের প্রতি আকর্ষণ সৃষ্টি হয়। (3) মনোযোগ, চিন্তাশক্তি, বিশ্লেষণ ক্ষমতা ও বুদ্ধির বিকাশ দ্রুত ঘটে। (4) বয়ঃসন্ধিকালের ছেলেমেয়েদের মধ্যে ঝুঁকি নেওয়ার প্রবণতা যথেষ্ট বৃদ্ধি পায়। এইসব কারণে বয়ঃসন্ধিকালকে ঝড়ঝঞ্ঝার কাল বলা হয়।

বয়ঃসন্ধিকালে হরমোনের প্রভাব: বয়ঃসন্ধিকালে বিভিন্ন প্রকার গোনাদোট্রফিক হরমোন (GnRH) পুরুষদেহে শুক্রাণু ও স্ত্রীদেহে ডিম্বাণুর বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে। ফলিকল স্টিমুলেটিং হরমোন (FSH) স্ত্রীদেহে ডিম্বথলির আয়তন ও সংখ্যা বৃদ্ধি করে এবং তাকে উদ্দীপিত করে ইস্ট্রোজেন হরমোন নিঃসরণে সাহায্য করে। লিউটিনাইজিং হরমোন (LH) স্ত্রীদেহে পীতগ্রন্থির বৃদ্ধি ঘটায় এবং তাকে উদ্দীপিত করে প্রোজেস্টেরন নিঃসরণ করে। এ ছাড়া ইনটারস্টিশিয়াল সেল স্টিমুলেটিং হরমোন (ICSH) পুরুষদেহে টেস্টোস্টেরন

হরমোন ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে। ইস্ট্রোজেন স্ত্রীদেহে স্তনগ্রন্থির আকার বৃদ্ধি করে ও ঋতুচক্রের আবর্তন নিয়ন্ত্রণ করে। টেস্টোস্টেরন বয়ঃসন্ধিতে পুরুষের যৌনাস্থির গঠনগত পূর্ণতা দান করে ও শুক্রাণু উৎপাদন করে।

4. **বয়ঃসন্ধিকাল কাকে বলে? বয়ঃসন্ধিকালে পুরুষ ও স্ত্রীদেহে কী কী পরিবর্তন ঘটে তা লেখো।**

বয়ঃসন্ধিকাল: যে বয়সে নারী ও পুরুষের দেহে গৌণ যৌন লক্ষণগুলি প্রকাশিত হয় এবং একই সঙ্গে মুখ্য যৌনাস্থির অন্তঃক্ষরণধর্মী কাজ ও জননকোশের উৎপাদন শুরু হয়, সেই বয়সকে বয়ঃসন্ধিকাল বলে। সাধারণত 10-19 বছর বয়স পর্যন্ত সময়কাল বয়ঃসন্ধিকালের অন্তর্ভুক্ত।

বয়ঃসন্ধিকালে পুরুষদেহে পরিবর্তন: এইসময় পুরুষদের দৈহিক পরিবর্তনগুলি হল— (1) দৈহিক ওজন ও উচ্চতা বৃদ্ধি পায়। (2) পুরুষের জননাস্থির পরিণতি-প্রাপ্তি ঘটে। (3) পেশি ও অস্থি শক্তিশালী ও কঠিন হয়। (4) বক্ষ, বগল, মুখমণ্ডল এবং পিউবিক অঞ্চলে লোম ও চুল পঠিত হয়। (5) দেহের অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিগুলির পূর্ণ বিকাশ ঘটে। (6) কণ্ঠস্বর ভারী হয়। (7) তেল ও ঘর্মক্ষরণকারী গ্রন্থির সক্রিয়তার ফলে মুখমণ্ডলে ব্রণ হয়।

বয়ঃসন্ধিকালে স্ত্রীদেহে পরিবর্তন: এইসময় নারীদের দৈহিক পরিবর্তনগুলি হল— (1) দৈহিক ওজন ও উচ্চতার বৃদ্ধি ঘটে। (2) নারীদেহে জননাস্থির পরিণতিপ্রাপ্তি ঘটে। (3) রজঃচক্র শুরু হয়। (4) স্তনগ্রন্থির বৃদ্ধি ঘটে। (5) তেল ও ঘর্মগ্রন্থির সক্রিয়তার কারণে মুখে ব্রণ গঠিত হয়। (6) পিউবিক অঞ্চলে লোম ও চুল গঠিত হয়। (7) ত্বকের नीচে মেদ জমায় দেহে নমনীয় ভাব দেখা যায়। (8) নারীত্বের লক্ষণ প্রকাশ পেতে থাকে।

5. **সপুষ্পক উদ্ভিদের দ্বিনিষেক প্রক্রিয়া চিহ্নিত চিত্রসহ বর্ণনা করো।**

সপুষ্পক উদ্ভিদের নিষেক ও নতুন উদ্ভিদ গঠন: সপুষ্পক গুণ্ডবীজী উদ্ভিদের নিষেক পদ্ধতির বিভিন্ন ধাপগুলি नीচে বিশদে বর্ণনা করা হল।

1) **পরাগরেণু সৃষ্টি:** ফুলের পুংকেশরের পরাগধানীর মধ্যে অবস্থিত পরাগরেণু মাতৃকোশ ডিপ্লয়েড (2n) প্রকৃতির হয়। এই পরাগরেণু মাতৃকোশের মিয়োসিস বিভাজনের ফলে অসংখ্য পরাগরেণু উৎপন্ন হয়, যেগুলি হ্যাপ্লয়েড (n) প্রকৃতির হয়ে থাকে। পরাগরেণুর হ্যাপ্লয়েড নিউক্লিয়াসটি বিভাজিত হয়ে দুটি নিউক্লিয়াস গঠন করে। এগুলি হল নালিকা নিউক্লিয়াস এবং জেনেরেটিভ বা জনন নিউক্লিয়াস।

2) **ডিম্বাণু বা স্ত্রীগ্যামেট সৃষ্টি:** উদ্ভিদের ফুলের ডিম্বাশয়ের মধ্যে এক বা একাধিক ডিম্বক বর্তমান। এই ডিম্বকের ভ্রূণস্থলীর মধ্যে পরিস্ফুটনের মাধ্যমে স্ত্রীগ্যামেট উৎপন্ন হয়। প্রাথমিক অবস্থায় ভ্রূণস্থলীর মধ্যে একটি হ্যাপ্লয়েড (n) নিউক্লিয়াস অবস্থান করে। এই নিউক্লিয়াসটি মাইটোসিস কোশ বিভাজনের দ্বারা বারবার বিভাজিত হয় এবং 8 টি হ্যাপ্লয়েড (n) নিউক্লিয়াস গঠন করে। এদের মধ্যে ৩টি নিউক্লিয়াস ভ্রূণস্থলীর এক মেরুতে একত্রে অবস্থান করে। এদের প্রতিপাদ কোশ (antipodal cells) বলে। পরাগরেণু-গর্ভমুণ্ড পরাগনালী প্রতিপাদ কোশসমষ্টি ডিম্বাশয় নির্ণীত নিউক্লিয়াস ভ্রূণস্থলী-ডিম্বাণু সহকারী কোশ অপর ৩টি নিউক্লিয়াস ভ্রূণস্থলীর বিপরীত মেরুতে আসে। এদের মধ্যে দুটি নিউক্লিয়াস সহকারী কোশ (synergids)-রূপে এবং একটি নিউক্লিয়াস ডিম্বাণু (egg) বা স্ত্রীগ্যামেট-রূপে অবস্থান করে। অবশিষ্ট যে ২টি নিউক্লিয়াস থাকে, তারা পরস্পর মিলিত হয়ে একটি নির্ণীত নিউক্লিয়াস (definitive nucleus, 2n) গঠন করে, যা ভ্রূণস্থলীর কেন্দ্রে অবস্থান করে।



সপুষ্পক উদ্ভিদের নিষেক

3) পরাগযোগ: এই পর্যায়ে স্বপরাগযোগ বা বাহক দ্বারা ইতর পরাগযোগের মাধ্যমে পুংকেশরের পরাগধানী থেকে পরাগরেণু গর্ভকেশরের গর্ভমুণ্ডে স্থানান্তরিত হয়। পরাগরেণু ফুলের গর্ভমুণ্ডে আবদ্ধ হওয়ার পর তা থেকে একটি পরাগনালী সৃষ্টি হয়।

4) নিষেক ও জাইগোট গঠন: জেনেরেটিভ নিউক্লিয়াসটির বিভাজন ও পরিস্ফুরণ ঘটে এবং 2 টি হ্যাপ্লয়েড (n) পুংগ্যামেট উৎপন্ন হয়। নালিকা নিউক্লিয়াসটি এবং পুংগ্যামেট দুটি পরাগনালীতে প্রবেশ করে। নালিকা নিউক্লিয়াসটি ধীরে ধীরে নষ্ট হয়ে যায় ও পুংগ্যামেট দুটি পরাগনালীর অগ্রভাগে অবস্থান করে। পরাগনালী ক্রমশ দীর্ঘ হয় এবং তার অগ্রপ্রান্ত ডিম্বকরন্দ্র বা ডিম্বকমূল বা ডিম্বকতুক ভেদ করে ডিম্বকে প্রবেশ করে। পরাগনালী ভ্রূণস্থলীর প্রাচীর ভেদ করে ভ্রূণস্থলীতে প্রবেশ করে।

ক্রমে পরাগনালীর অগ্রপ্রান্ত বিদীর্ণ হয়ে 2 টি পুংগ্যামেট ভ্রূণস্থলীতে মুক্ত হয়। অবশেষে একটি পুংগ্যামেট ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়ে নিষেক ঘটায়, যার ফলস্বরূপ ডিপ্লয়েড (2n) ভ্রূণাণু বা জাইগোট গঠিত হয়। অপর পুংগ্যামেটটি (n) নির্ণীত নিউক্লিয়াসকে (2n) নিষিক্ত করে সস্য নিউক্লিয়াস (3n) তৈরি করে। এই ঘটনাকেই দ্বিনিষেক বলা হয়।

5) ভ্রূণ গঠন: নিষিক্ত এককোশী ভ্রূণাণু বা জাইগোটটি বারবার বিভাজিত হয়ে বহুকোশী ভ্রূণ গঠন করে।

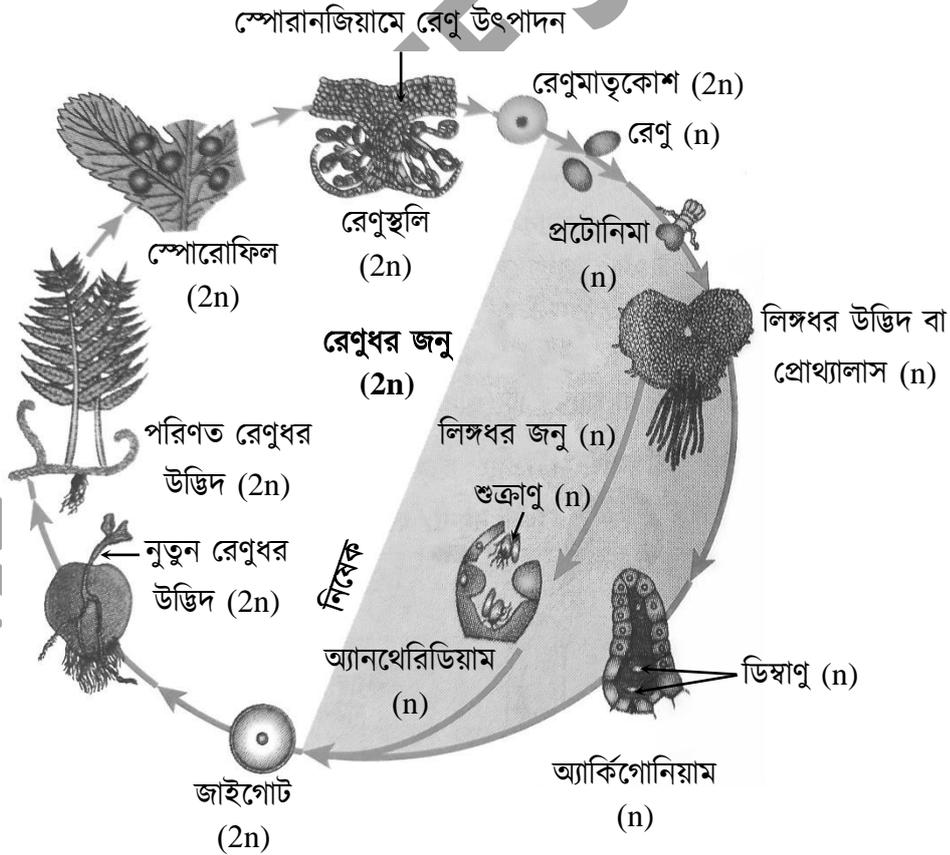
6) ফল ও বীজ গঠন: নিষেকের পরে ভ্রূণসহ ডিম্বক বীজে ও বীজসহ সমগ্র ডিম্বাশয় বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়ে ফলে রূপান্তরিত হয়।

7) বীজের অঙ্কুরোদগম এবং নতুন উদ্ভিদ গঠন: বীজের মধ্যে ভবিষ্যতের গাছ বা ভ্রূণ অবস্থান করে। অনুকূল পরিবেশ, অর্থাৎ যথাযথ আলো, উষ্ণতা, আর্দ্রতা, অক্সিজেন ও অভ্যন্তরীণ শর্তের উপস্থিতিতে বীজের

অঙ্কুরোদগম ঘটে। এর ফলে বীজ থেকে নতুন অপত্য উদ্ভিদ সৃষ্টি হয়। ভ্রূণমুকুল নামক অংশ থেকে অপত্য উদ্ভিদের বিটপ এবং ভ্রূণমূল থেকে মূলতন্ত্র গঠিত হয়।

6. রেখাচিত্রের সাহায্যে ফার্ন -এর জনুক্রম প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো ও তার পর্যায় চিত্র আঁকো।

ফার্ন -এর জনুক্রম প্রক্রিয়া: যৌন জননকারী জীবের জীবনচক্রে হ্যাপ্লয়েড (n) জন্ম এবং ডিপ্লয়েড (2n) জন্মের চক্রাকার আবর্তনকে জনুক্রম বলা হয়। ফার্নের ক্ষেত্রে ডিপ্লয়েড (2n) রেণুধর জন্ম এবং হ্যাপ্লয়েড (n) লিঙ্গধর জন্ম চক্রাকারে আবর্তিত হয়। ফার্নের যে উদ্ভিদদেহটির রেণু ধারণ করে, তাকে রেণুধর উদ্ভিদ বা স্পোরোফাইট বলে। এই দশাটিকে লিঙ্গধর জন্ম বলে। মিয়োসিস পদ্ধতিতে ফার্নের রেণুধর জন্মের রেণুমাতৃকোশ থেকে হ্যাপ্লয়েড (n) রেণু উৎপন্ন হয়। এরপর এই রেণু, পরিবেশে মুক্ত হয়ে এবং অঙ্কুরিত হয়ে অপরিণত লিঙ্গধর উদ্ভিদ বা প্রোটোনিমা তৈরি করে। এই প্রোটোনিমা থেকে লিঙ্গধর উদ্ভিদ বা গ্যামেটোফাইট সৃষ্টি হয়। গ্যামেটোফাইট দশাটিকে লিঙ্গধর জন্ম বলে এবং ফার্নের এই লিঙ্গধর দশাটিকে প্রোথ্যালাস বলে। গ্যামেটোফাইটের অ্যানথেরিডিয়ামে উৎপন্ন শুক্রাণু (n), আর্কিগোনিয়ামে উৎপন্ন ডিম্বাণুকে (n) নিষিক্ত করে এবং ডিপ্লয়েড জাইগোট (2n) সৃষ্টি করে। সেই জাইগোট থেকে পুনরায় রেণুধর বা স্পোরোফাইট উদ্ভিদ সৃষ্টি হয়।



7. মাইক্রোপ্রোপাগেশন কীভাবে সম্পন্ন করা হয়। এর সুবিধা কী?

উত্তরঃ মাইক্রোপ্রোপাগেশন বা অণুবিস্তারণ পদ্ধতির ধারাবাহিক পর্যায়গুলি হল— (1) এই পদ্ধতিতে প্রথমে উপযুক্ত এক্সপ্ল্যান্ট বা উদ্ভিদ দেহাংশ নির্বাচন করা হয়, যা পুরোপুরি প্রজাতিনির্ভর। (2) নির্বাচিত

এক্সপ্ল্যান্টটিকে প্রথমে 70% অ্যালকোহলে 1 মিনিট ধুয়ে, পরে 10% হাইপোক্লোরাইট দ্রবণে 15 মিনিট রেখে নিরীজ বা স্টেরিলাইজ করা হয়। এরপর এক্সপ্ল্যান্টটিকে কর্ষণ মাধ্যমে স্থাপন করা হয়। (3) এই কর্ষণ মাধ্যমে শক্তির উৎসরূপে সুক্রোজ ব্যবহৃত হয়। এ ছাড়া বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রকরূপে কৃত্রিম অক্সিন, সাইটোকাইনিন এবং বিভিন্ন পরিপোষক ব্যবহৃত হয়। (4) প্রথমে উদ্ভিদ দেহাংশ থেকে একগুচ্ছ অবিভেদিত কোশ বা ক্যালাস সৃষ্টি হয়। এটি পরে বিভেদিত হয়ে বিভিন্ন কলা সৃষ্টির মাধ্যমে অসংখ্য এমব্রিঅয়েড (embrioid) গঠন করে। এমব্রিঅয়েড ক্রমে বিভেদিত হয়ে অপত্য উদ্ভিদ বা প্ল্যান্টলেট (plantlet) সৃষ্টি করে।

মাইক্রোপ্রোপাগেশনের সুবিধা: মাইক্রোপ্রোপাগেশনের সুবিধাগুলি হল— (1) এই পদ্ধতিতে কম জায়গায় দ্রুত ও অধিক সংখ্যক চারা তৈরি করা যায়। (2) এর দ্বারা রোগমুক্ত চারাগাছ তৈরি করা সম্ভব হয়। (3) পছন্দমাত্রিক উদ্ভিদ ভ্যারাইটির উৎপাদন সম্ভব হয়। বন্ধ্যা উদ্ভিদের ক্ষেত্রেও এই পদ্ধতিতে চারা উৎপাদন করা যায়। (4) এই পদ্ধতির সাহায্যে বছরের যে-কোনো সময়ে চারা উৎপন্ন করা যায়। (5) এই পদ্ধতির সাহায্যে যৌন জননে অক্ষম উদ্ভিদের ক্ষেত্রে বংশবিস্তার সম্ভব।

8. উপযুক্ত উদাহরণসহ অযৌন জননের পাঁচটি পদ্ধতি বর্ণনা করো।

উত্তরঃ জীবদেহে যেসব অযৌন জনন পদ্ধতি দেখা যায়, সেগুলি হল—

1) **বিভাজন:** অধিকাংশ এককোশী জীবে মাইটোসিস বা অ্যামাইটোসিস কোশ বিভাজন পদ্ধতিতে দুই (দ্বিবিভাজন) বা দুইয়ের অধিক (বহুবিভাজন) নতুন অপত্য সৃষ্টি হয়। উদাহরণ- ঙ্গস্ট, ব্যাকটেরিয়া প্রভৃতিতে দ্বিবিভাজন সম্পন্ন হয়। আবার অ্যামিবা-তে অনুকূল পরিবেশে দ্বিবিভাজন এবং প্রতিকূল পরিবেশে বহুবিভাজন ঘটে।

2) **কোরকোদগম:** এককোশী উদ্ভিদের দেহের কোনো বিশেষ অংশ স্ফীত হয়ে কোরক সৃষ্টি করে। পরে কোরক মাতৃকোশ থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে অপত্য উদ্ভিদ সৃষ্টি করে। উদাহরণ- ইস্টের ক্ষেত্রে কোরকোদগম লক্ষ করা যায়। এ ছাড়া হাইড্রার দেহেও কোরকোদগম লক্ষ করা যায়। তবে হাইড্রা-তে দেহের বাইরে বাড বা কোরক সৃষ্টি করে।

3) **খন্ডীভবন:** এই প্রকার অযৌন জননে জনিতৃ জীবের দেহ দুই বা তার বেশি খন্ডে ভেঙে যায় এবং প্রতিটি খণ্ড থেকে অপত্য সৃষ্টি হয়। উদাহরণ- স্পাইরোগাইরা নামক শৈবালে খন্ডীভবন ঘটে। এ ছাড়া প্ল্যানেরিয়া, হাইড্রা প্রভৃতি প্রাণীতেও খন্ডীভবন ঘটে।

4) **পুনরুৎপাদন:** এই জাতীয় অযৌন জনন পদ্ধতিতে জনিতৃ জীবের সামান্য দেহাংশ সম্পূর্ণ নতুন জীব সৃষ্টি করে। উদাহরণ-প্ল্যানেরিয়া নামক চ্যাপটাকৃমিতে এইপ্রকার জনন দেখা যায়। এ ছাড়া হাইড্রা ও স্পঞ্জও পুনরুৎপাদন ঘটে থাকে।

5) **রেণু উৎপাদন:** এই ধরনের অযৌন জনন পদ্ধতিতে জনিতৃদেহে এককোশী রেণু উৎপাদিত হয়। ওই রেণু আশেপাশে ছড়িয়ে পড়ে, নতুন অপত্য জীব সৃষ্টি করে। উদাহরণ- মস, ফার্ন, ছত্রাক (কনিডিয়া), ব্যাকটেরিয়া (অন্তঃরেণু) প্রভৃতিতে রেণু উৎপাদন বা স্পোরুলেশন দেখা যায়।

9. অযৌন জননের সুবিধা ও অসুবিধা লেখো।

অযৌন জননের সুবিধা- (1) অযৌন জনন পদ্ধতিতে কেবলমাত্র একটি জীব অংশগ্রহণ করে, ফলে সহজে জনন সম্ভব হয়। (2) এই পদ্ধতিতে একসঙ্গে বহু অপত্য জীব সৃষ্ট হয়। (3) অযৌন জননে কম শক্তি ব্যহত হয়। (4) এই পদ্ধতি সরল, নিশ্চিত এবং এতে সময় কম লাগে। (5) অপত্য জীবে বর্তমান কাজক্ষিত বৈশিষ্ট্য হারিয়ে যাবার আশঙ্কা থাকে না। অপত্যগুলি তাদের পরিচিত পরিবেশে সহজে মানিয়ে নিতে পারে।

অযৌন জননের অসুবিধা- (1) অযৌন জননে প্রকরণের (variation) কোনো সম্ভাবনা থাকে না। (2) এই পদ্ধতিতে সৃষ্ট অপত্য জীবের মধ্যে অভিযোজন ক্ষমতা কমে আসে এবং ফলে অবলুপ্তির সম্ভাবনা থাকে। (3) এই জননে গ্যামেট বা জননকোশের প্রয়োজন হয় না, তাই গ্যামেট গঠনকালে মিয়োসিস এর মাধ্যমে নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টি হয় না।

10. জনন কাকে বলে? কোনো জীবের জন্য প্রজনন গুরুত্বপূর্ণ কেন?

জনন- যে জৈবনিক পদ্ধতিতে জীব নিজ আকৃতি ও প্রকৃতিবিশিষ্ট এক বা একাধিক অপত্য জীব সৃষ্টির মাধ্যমে নিজের প্রজাতির অস্তিত্ব পৃথিবীতে বজায় রাখে, তাকে জনন বলে।

জননের প্রয়োজনীয়তা বা গুরুত্ব: জীবজগতে জননের গুরুত্ব অপরিসীম। এগুলি নিম্নরূপ—

1) অস্তিত্ব রক্ষা করা: জননের সাহায্যে জীব নতুন অপত্য সৃষ্টি করে। ফলে, তার নিজ প্রজাতির সদস্যসংখ্যা বৃদ্ধি পায় এবং প্রজাতির অস্তিত্ব বজায় থাকে।

2) বংশগত বৈশিষ্ট্যের ধারাবাহিকতা অটুট রাখা: জননের ফলে নতুন অপত্য জীব সৃষ্ট হয়। এর ফলে জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্যের ধারাবাহিকতা বজায় থাকে।

3) জীবজগতের ভারসাম্য রক্ষা: জীবের মৃত্যুর ফলে জীবের সংখ্যার হ্রাস ঘটে। জননের ফলে নতুন জীব সৃষ্টির মাধ্যমে মৃত্যুজনিত সংখ্যা হ্রাস পূরণ হয়। এর ফলে পৃথিবীতে জীবের ভারসাম্য তথা বাস্তুতান্ত্রিক সাম্য বজায় থাকে।

4) জৈব অভিব্যক্তি: যৌন জননের দ্বারা জীবদেহে মিউটেশন বা পরিব্যক্তি ঘটে। আবার, মিউটেশনের ফলে জীবদেহের মধ্যে নতুন নতুন বৈশিষ্ট্য বা ভেদ বা প্রকরণের উদ্ভব হয়। প্রকরণ জীবের অভিযোজন ও অভিব্যক্তিতে সহায়তা করে।

মাধ্যমিক সাজেশন 2025 FREE PDF

২০২৫ মাধ্যমিক সাজেশন পাওয়ার জন্য আমাদের Telegram গ্রুপে যুক্ত হয়ে যাও 🙌🙌🙌



৩য় অধ্যায়ঃ বংশগতি এবং কয়েকটি সাধারণ জিনগত রোগ

1. অতিসংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তরঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

- বিবাহের পূর্বে জিনগত পরামর্শ গ্রহণ করে নীচের কোন্ রোগটি প্রতিরোধ করা যেতে পারে তা স্থির করো—
[A] গয়টার
[B] ম্যালেরিয়া
[C] থ্যালাসেমিয়া✓
[D] যক্ষ্মা
- পিতা ও মাতা উভয়েই থ্যালাসেমিয়ার বাহক হলে ওই দম্পতির যে সন্তান জন্মগ্রহণ করবে তার ক্ষেত্রে থ্যালাসেমিয়ায় আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা কত?
[A] 100%
[B] 25%✓
[C] 75%
[D] 50%
- কোন্ রোগটি অটোজোমাল জিন দ্বারা সৃষ্ট নয়?
[A] সিকল সেল অ্যানিমিয়া
[B] হিমোফিলিয়া✓
[C] থ্যালাসেমিয়া
[D] অ্যালবিনিজম
- যে বংশগত রোগে রক্তক্ষরণজনিত সমস্যা দেখা দেয়, সেটি হল—
[A] লিউকেমিয়া
[B] হিমোফিলিয়া✓
[C] থ্যালাসেমিয়া
[D] বর্ণাঙ্কতা
- মানুষের অটোজোমে থাকা জিন দ্বারা নীচের কোনটি নিয়ন্ত্রিত হয় না?
[A] রোলার জিভ
[B] হিমোফিলিয়া✓
[C] থ্যালাসেমিয়া
[D] কানের যুক্ত লতি
- রাজকীয় হিমোফিলিয়া বা রয়্যাল হিমোফিলিয়া বা ক্রিস্টমাস ডিজিজ বা হিমোফিলিয়া B হয় রক্ততঞ্চনের কোন্ ফ্যাক্টরের অভাবে?
[A] VI
[B] VII
[C] VIII
[D] IX✓
- ক্রিস্টমাস রোগটি হল—
[A] হিমোফিলিয়া A
[B] বর্ণাঙ্কতা
[C] রয়্যাল হিমোফিলিয়া
[D] হিমোফিলিয়া B ✓
- রক্তে যে ফ্যাক্টরের অনুপস্থিতিতে হিমোফিলিয়া হয়, সেটি হল—
[A] ফ্যাক্টর VIII
[B] ফ্যাক্টর IX
[C] ফ্যাক্টর III
[D] A ও B উভয়ই✓
- হিমোফিলিয়ায় আক্রান্ত পুত্র ও স্বাভাবিক কন্যা রয়েছে এমন পিতামাতার সম্ভাব্য জিনোটাইপ কী কী হতে পারে তা নীচেরগুলি থেকে নির্ধারণ করো—
[A] H || h, h ||
[B] H || H, H ||
[C] H || H, h ||
[D] H || h, H ||✓
- বর্ণাঙ্কতা রোগটির অ্যালিল—
[A] X ক্রোমোজোমে অবস্থিত প্রচ্ছন্ন✓
[B] X ক্রোমোজোম এ অবস্থিত প্রকট
[C] অটোজোমে অবস্থিত প্রকট

- [D] অটোজোম এ অবস্থিত প্রচ্ছন্ন
11. বর্ণাঙ্কতা বৈশিষ্ট্যের জন্য দায়ী জিনটি অবস্থান করে—
 [A] X ক্রোমোজোমে✓
 [B] Y ক্রোমোজোমে
 [C] Z ক্রোমোজোমে
 [D] M ক্রোমোজোমে
12. যে রোগে প্লিহা, যকৃৎ, হৃৎপিণ্ড ও অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি ক্ষতিগ্রস্ত হয় তা হল—
 [A] হিমোফিলিয়া
 [B] থ্যালাসেমিয়া✓
 [C] অ্যানিমিয়া
 [D] কোনোটিই নয়
13. থ্যালাসেমিয়া রোগটি যে প্রোটিনের অস্বাভাবিকতার ফলে সৃষ্টি হয়, তা হল—
 [A] ফাইব্রিন
 [B] গ্লোবিন✓
 [C] ফ্ল্যাভিন
 [D] থাইমিন
14. কুলির অ্যানিমিয়ার কারণ হল—
 [A] মিউটেশন✓
 [B] পয়েন্ট মিউটেশন
 [C] Hbs
 [D] HbF
15. YyRr জিনোটাইপযুক্ত মটর গাছ থেকে কত ধরনের গ্যামেট উৎপন্ন হয়?
 [A] 1
 [B] 4
 [C] 2✓
 [D] 3
16. নীচের কোন্ দুটি জিনোটাইপ মটর গাছের কুঞ্চিত হলদে ফিনোটাইপের জন্য দায়ী তা বাছাই করো?
 [A] RRYy ও rryy
 [B] RRYy ও RrYy

- [C] RRyy ও Rryy
 [D] rrYY ও rrYy✓
17. কালো বর্ণ ও অমসৃণ লোমযুক্ত গিনিপিগের জিনোটাইপ শনাক্ত করো—
 [A] BbRr, BBrr✓
 [B] BBrr, Bbrr
 [C] bbRR
 [D] bbRr
18. সাদা বর্ণ ও অমসৃণ লোমযুক্ত গিনিপিগের জিনোটাইপ শনাক্ত করো—
 [A] bbRR, brrr
 [B] BBRR, brrr
 [C] bbRR, bbRr✓
 [D] BbRr, brrr
19. নীচের কোন্ দুটি জিনোটাইপ হলদে বর্ণ ও কুঞ্চিত আকৃতির বীজযুক্ত মটর গাছের জিনোটাইপ প্রদর্শন করে?
 [A] YYrr, Yyrr✓
 [B] YYRr, YyRR
 [C] yyRR
 [D] YYRR, yyrr
20. অসম্পূর্ণ প্রকটতার ক্ষেত্রে সংকর জননের F₂ জনুতে জিনোটাইপ ও ফিনোটাইপের অনুপাত কোনটি?
 [A] 2:1:1
 [B] 1:1:1
 [C] 1:2:1✓
 [D] 1:2:2
21. অসম্পূর্ণ প্রকটতার ক্ষেত্রে সংকরায়ণ পরীক্ষায় F₂ জনুতে ফিনোটাইপের অনুপাত কী হতে পারে?
 [A] 3 : 1
 [B] 2 : 1 : 1
 [C] 9 : 3 : 3 : 1
 [D] 1 : 2 : 1✓
22. একটি সংকর দীর্ঘ (Tt) এবং একটি বিশুদ্ধ খর্ব (tt) মটর গাছের পরাগমিলনে যে বীজ পাওয়া

যায়, তার থেকে উৎপন্ন মটর গাছগুলির প্রকৃতি নির্ণয় করো—

- [A] 100% দীর্ঘ
- [B] 50% দীর্ঘ, 50% খর্ব✓
- [C] 100% খর্ব
- [D] 75% দীর্ঘ, 25% খর্ব

23. দুটি সংকর লম্বা মটর উদ্ভিদের মধ্যে সংকরায়ণ ঘটানো হলে F_1 জনুতে শতকরা কত ভাগ লম্বা এবং খর্ব মটর উদ্ভিদ উৎপন্ন হবে?

- [A] 50% এবং 25%
- [B] 25% এবং 25%
- [C] 75% এবং 25%✓
- [D] 50% এবং 50%

24. নীচের কোনটি মেন্ডেলের একসংকর জনন পরীক্ষার F_2 জনুর জিনোটাইপিক অনুপাত?

- [A] 1 : 2 : 1✓
- [B] 3 : 1
- [C] 9 : 3 : 3 : 1
- [D] 2 : 1 : 2

25. একটি সংকর কালো গিনিপিগের সঙ্গে একটি বিশুদ্ধ কালো গিনিপিগের সংকরায়নে কালো গিনিপিগ জন্মাবে—

- [A] 100%✓
- [B] 75%
- [C] 50%
- [D] 25%

26. মটর গাছের নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলির মধ্যে প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্যটি হল—

- [A] কুণ্ঠিত বীজ✓
- [B] বেগুনি রং-এর ফুল
- [C] হলদে রং-এর বীজ
- [D] কাম্বিক ফুল

27. নীচের কোন্ দুটিকে মেন্ডেল প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য হিসেবে নির্বাচন করেছিলেন তা স্থির করো—

- [A] ফুলের বর্ণ—বেগুনি, ফুলের অবস্থান—কাম্বিক
- [B] কাণ্ডের দৈর্ঘ্য—খর্ব, পরিণত বীজের আকার—কুণ্ঠিত✓
- [C] পরিণত বীজের আকার—গোল, বীজের বর্ণ—হলুদ
- [D] ফুলের অবস্থান—কাম্বিক, কাণ্ডের দৈর্ঘ্য—লম্বা

28. নীচের কোন্ দুটিকে মেন্ডেল প্রকট বৈশিষ্ট্য হিসেবে নির্বাচন করেছিলেন, তার স্থির করো—

- [A] কাণ্ডের দৈর্ঘ্য—লম্বা, বীজের আকার—গোল✓
- [B] ফুলের অবস্থান—শীর্ষস্থ, ফুলের বর্ণ—সাদা
- [C] বীজ পত্রের বর্ণ—সবুজ, বীজের আকার—কুণ্ঠিত
- [D] কাণ্ডের দৈর্ঘ্য—খর্ব, বীজের আকার কুণ্ঠিত

29. নীচের কোনটি প্রকট গুণ তা শনাক্ত করো—

- [A] কাণ্ডের দৈর্ঘ্য—বেঁটে
- [B] বীজের আকার—কুণ্ঠিত
- [C] বীজপত্রের বর্ণ—হলদে✓
- [D] ফুলের বর্ণ—সাদা

মাধ্যমিক সাজেশন 2025 FREE PDF

২০২৫ মাধ্যমিক সাজেশন পাওয়ার জন্য আমাদের Telegram গ্রুপে যুক্ত হয়ে যাও 🙌🙌🙌



2. [i] শূন্যস্থান পূরণ করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. মানুষের _____ নং ক্রোমোজোমে β গ্লোবিন জিন থাকে।
উত্তরঃ 11
2. কুলির অ্যানিমিয়া বলা হয় _____ রোগকে।
উত্তরঃ β থ্যালাসেমিয়া মেজর
3. মানুষের পপুলেশনে 'X' ক্রোমোজোম বাহিত প্রচ্ছন্ন জিন ঘটিত একটি রোগ হল _____।
উত্তরঃ হিমোফিলিয়া/বর্ণাক্রতা
4. হিমোফিলিয়ার জন্য দায়ী জিনটি প্রচ্ছন্ন হওয়ায় একমাত্র _____ অবস্থায় এই রোগের লক্ষণগুলি প্রকাশ পায়।
উত্তরঃ হোমোজাইগাস
5. বর্ণাক্রতা বা হিমোফিলিয়া বেশি দেখা যায় _____।
উত্তরঃ পুরুষে
6. নীল বর্ণাক্রতার জন্য দায়ী জিনটি _____ প্রকৃতির হয়।
উত্তরঃ অটোজোমাল
7. মাতা বর্ণাক্র হলে ও বাবা স্বাভাবিক হলে সকল _____ বর্ণাক্র হবে।
উত্তরঃ পুত্র
8. একটি অটোজোমাল জিনগত রোগ হল _____।
উত্তরঃ থ্যালাসেমিয়া
9. _____ রোগে রক্তের O_2 পরিবহন ক্ষমতা কমে যায়।
উত্তরঃ থ্যালাসেমিয়া
10. রোগীর দেহে বারবার রক্ত সঞ্চারণের ফলে _____ সঞ্চিত হয়।
উত্তরঃ লৌহ
11. মানুষের _____ নং ক্রোমোজোমে α গ্লোবিন জিনের সমস্যায় α থ্যালাসেমিয়া হয়।
উত্তরঃ 16
12. মেডেল জিনকে _____ নামে অভিহিত করেন।
উত্তরঃ ফ্যাক্টর।
13. মটর গাছের ভিন্ন ভিন্ন _____ একই ফিনোটাইপ দেখাতে পারে।
উত্তরঃ জিনোটাইপ
14. মেডেলের একসংকর পরীক্ষায় F_2 জনুতে $TT : Tt : tt$ অনুপাত হল _____।
উত্তরঃ 1 : 2 : 1
15. গিনিপিগের সাদা ও মসৃণ লোম হল _____ বৈশিষ্ট্য।
উত্তরঃ প্রচ্ছন্ন

16. সন্ধ্যামালতীর লাল ও সাদা ফুলযুক্ত গাছের একসংকর জনন পরীক্ষায় F_2 জনুতে প্রাপ্ত ফিনোটাইপ অনুপাত হল _____।
উত্তরঃ 1 : 2 : 1
17. বীজের কুণ্ডিত আকার একটি _____ বৈশিষ্ট্য।
উত্তরঃ প্রচ্ছন্ন
18. লম্বা মটর উদ্ভিদ : ফিনোটাইপ :: TT : _____।
উত্তরঃ জিনোটাইপ।
19. প্রকরণ : ভ্যারিয়েশন :: পরিব্যক্তি : _____।
উত্তরঃ মিউটেশন।
20. BB : প্রকট বৈশিষ্ট্য :: bb : _____।
উত্তরঃ প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য।
21. জিন : জোহানসেন :: জেনেটিকস : _____।
উত্তরঃ বেটসন।
22. বংশগতির গঠনগত ও কার্যগত একক হল _____।
উত্তরঃ জিন।
23. হেটেরোজাইগাস জীবে _____ বৈশিষ্ট্যটি সর্বদা অপ্রকাশিত থাকে।
উত্তরঃ প্রচ্ছন্ন।
24. পিতামাতার যে বৈশিষ্ট্যটি আপত্যে অপ্রকাশিত থাকে, তাকে _____ বৈশিষ্ট্য বলে।
উত্তরঃ প্রচ্ছন্ন।
25. রোলার জিভ মোড়ার ক্ষমতা সম্পন্ন জিনটি _____।
উত্তরঃ প্রকট।

[ii] সত্য/মিথ্যা নির্বাচন করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. IX নম্বর ফ্যাক্টরটি ক্রিস্টমাস রোগের জন্য দায়ী।
উত্তরঃ সত্য
2. লিঙ্গ সংযোজিত বৈশিষ্ট্যগুলির উত্তরাধিকার সূত্রে পুরুষেরা বাহক হতে পারে।
উত্তরঃ মিথ্যা
3. মাতা হিমোফিলিয়ার বাহক হলে পুত্রসন্তানদের মধ্যে হিমোফিলিয়ায় আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা 100% কম।
উত্তরঃ মিথ্যা
4. নীল বর্ণাঙ্কতার জন্য দায়ী জিনটি 7 নং ক্রোমোজোমে অবস্থিত।
উত্তরঃ সত্য
5. বিবাহের পূর্বে জেনেটিক কাউন্সেলিং করতে হয়, থ্যালাসেমিয়া রোগ প্রতিরোধে।
উত্তরঃ সত্য

6. থ্যালাসেমিয়া রোগে অস্থিমজ্জা অতিরিক্ত বৃদ্ধি পায়।
উত্তরঃ সত্য
7. থ্যালাসেমিয়া হল একটি লিঙ্গ সংযোজিত রোগ।
উত্তরঃ মিথ্যা
8. হিমোফিলিয়া রোগের ক্ষেত্রে পুরুষরা সর্বদা বাহক হয়।
উত্তরঃ মিথ্যা
9. তীব্র হিমোফিলিয়া-র ক্ষেত্রে রক্ততঞ্চনকারী ফ্যাক্টর স্বাভাবিকের 1%-এর বেশি থাকে।
উত্তরঃ মিথ্যা
10. হিমোফিলিয়া মানুষের অটোজোম বাহিত রোগ।
উত্তরঃ মিথ্যা
11. হিমোফিলিয়া রোগের জিনটি প্রচ্ছন্ন ও X-ক্রোমোজোমস্থিত হয়।
উত্তরঃ সত্য
12. মানুষের ডিম্বাণুতে লিঙ্গ নির্ধারক একজোড়া সেক্স ক্রোমোজোম উপস্থিত থাকে।
উত্তরঃ মিথ্যা
13. পুংগ্যামেটকে হেটেরোগ্যামেট বলে।
উত্তরঃ সত্য
14. মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণে স্ত্রীর কোনো ভূমিকাই নেই।
উত্তরঃ সত্য
15. মটর গাছের ফুলে প্রয়োজন অনুসারে স্বপরাগযোগ বা ইতর পরাগযোগ ঘটানো যায়।
উত্তরঃ সত্য
16. মেডেল নির্বাচিত বৈশিষ্ট্যগুলি বহু অ্যালিল দ্বারা নিয়ন্ত্রিত ছিল।
উত্তরঃ মিথ্যা
17. মটর ফুল এক লিঙ্গ হওয়ায় মটর গাছে স্বপরাগযোগ এবং প্রয়োজনে ইতর পরাগযোগ ঘটানো যায়।
উত্তরঃ মিথ্যা
18. YyRR জিনোটাইপযুক্ত মটর গাছ থেকে কেবলমাত্র এক ধরনের গ্যামেট উৎপন্ন হয়।
উত্তরঃ মিথ্যা
19. মেডেল মটর গাছের একসংকর জনন পরীক্ষায় প্রথম অপত্য জনুতে 75% বিশুদ্ধ লম্বা মটর গাছ পেয়েছিলেন।
উত্তরঃ মিথ্যা
20. গিনিপিকের কর্কশ লোমের জন্য দায়ী জিন হল প্রকট।
উত্তরঃ সত্য
21. মেডেলের দ্বিসংকর জননের জিনোটাইপিক অনুপাত হল 9 : 3 : 3 : 1 ।
উত্তরঃ মিথ্যা

22. সন্ধ্যামালতী ফুলের ক্ষেত্রে অসম্পূর্ণ প্রকটতা দেখা যায়।

উত্তরঃ সত্য

23. বংশগতিবিদ্যার জনক হলেন গ্রেগর জোহান মেন্ডেল।

উত্তরঃ সত্য

24. ক্রোমোজোম বা জিনের সংখ্যা অথবা গঠনের স্থায়ী পরিবর্তনকে প্রকরণ বলে।

উত্তরঃ মিথ্যা

25. মেন্ডেল তাঁর বংশগতি সংক্রান্ত পরীক্ষাগুলির বর্ণনায় 'জিন' শব্দটি ব্যবহার করেছিলেন।

উত্তরঃ মিথ্যা

26. T ও t গ্যামেটদ্বয়ের মিলনের ফলে হোমোজাইগোট তৈরি হয়।

উত্তরঃ মিথ্যা

27. জীবের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যকে ফিনোটাইপ বলে।

উত্তরঃ সত্য

28. যদি কোনো মটর গাছে TT বা tt বৈশিষ্ট্য থাকে, তবে এই অ্যালিলের সাপেক্ষে মটর গাছটি হেটেরোজাইগাস হয়।

উত্তরঃ মিথ্যা

[iii] স্তম্ভ মেলাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1.

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
(1) মেন্ডেলের প্রথম সূত্র	(A) স্বাধীন বিন্যাস সূত্র
(2) BB × bb	(B) 3 : 1
(3) একসংকর ফিনোটাইপিক অনুপাত	(C) YYRr
(4) বংশগতি সূত্রের বিচ্যুতি	(D) পৃথকীভবন সূত্র
(5) মেন্ডেলের দ্বিতীয় সূত্র	(E) YyRr
(6) YYRR × yyrr	(F) অসম্পূর্ণ প্রকটতা
	(G) Bb

উত্তরঃ (1)-(D), (2)-(G), (3)-

(B), (4)-F, (5)-(A), (6)-(E)।

[iv] দু-একটি শব্দে বা বাক্যে উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. β থ্যালাসেমিয়া কী?

উত্তরঃ হিমোগ্লোবিনের β শৃঙ্খল সম্পূর্ণরূপে গঠিত না হওয়ায় হিমোগ্লোবিনের ত্রুটির ফলে যে থ্যালাসেমিয়া হয়, তাকে β থ্যালাসেমিয়া বলে।

2. মানুষের কোন্ ক্রোমোজোমের জিনের মিউটেশনে β থ্যালাসেমিয়া হয়?

উত্তরঃ মানুষের 11 নং ক্রোমোজোমের জিনের মিউটেশনের ফলে β থ্যালাসেমিয়া হয়।

3. থ্যালাসেমিয়ার ত্রুটিপূর্ণ জিন মানুষের কোন্ ক্রোমোজোমে অবস্থান করে?

উত্তরঃ 16 নং ক্রোমোজোম (α থ্যালাসেমিয়া) ও 11 নং ক্রোমোজোম (β থ্যালাসেমিয়া)।

4. থ্যালাসেমিয়া রোগে কোন্ সংযুক্ত প্রোটিন কম পরিমাণে তৈরি হয়?

উত্তরঃ হিমোগ্লোবিন নামক সংযুক্ত প্রোটিন কম পরিমাণে তৈরি হয়।

5. থ্যালাসেমিয়া রোগ হলে অথবা ঘনঘন রক্ত বদলানোর ফলে দেহে কোন্ ধাতু অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হয়?

উত্তরঃ লোহা

6. দেহে লোহা সঞ্চিত হলে কোন্ কোন্ অঙ্গ বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার সম্ভাবনা দেখা দেয়?

উত্তরঃ দেহে লোহা সঞ্চিত হলে হৃৎপিণ্ড, যকৃৎ এবং অন্তঃক্ষরা তন্ত্র বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

7. হিমোগ্লোবিনের জিনগত ত্রুটির জন্য যে রোগ হয়, তাকে কী বলে?

উত্তরঃ হিমোগ্লোবিনোপ্যাথি।

8. হিমোগ্লোবিন কত ml অক্সিজেন বহন করে?

উত্তরঃ 1g হিমোগ্লোবিন 1.34 ml অক্সিজেন বহন করে।

9. রক্তের ফ্যাক্টর IX -এর অভাবজনিত রোগটি কী?

উত্তরঃ হিমোফিলিয়া B

10. হিমোফিলিয়া A আর কী নামে পরিচিত?

উত্তরঃ ক্লাসিক হিমোফিলিয়া।

11. কেবলমাত্র হোমোজাইগাস অবস্থায় হিমোফিলিয়া রোগের প্রকাশ ঘটার কারণ কী?

উত্তরঃ হিমোফিলিয়া রোগটি X-ক্রোমোজোম সংযোজিত প্রচ্ছন্ন জিনঘটিত রোগ তাই বিশেষত স্ত্রী দেহে এটি একমাত্র হোমোজাইগাস অবস্থায় (X^hX^h) প্রকাশিত হয়, কিন্তু পুরুষদের ক্ষেত্রে এটি হেমিজাইগাস অবস্থায়ও (X^hY) প্রকাশ পায়। স্ত্রীদের ক্ষেত্রে হিমোফিলিয়ার জন্য দায়ী জিন হেটেরোজাইগাস অবস্থায় (X^hX^{h+}) থাকলে, স্ত্রী বাহক হলেও স্বাভাবিক হয়, তার দেহে কোনো রোগের প্রকাশ ঘটে না।

12. থ্যালাসেমিয়া রোগের জন্য দায়ী জিন মানুষের কোন্ ধরনের ক্রোমোজোম বহন করে?

উত্তরঃ অটোজোম।

13. মেন্ডেলের একসংকর জননের পরীক্ষায় প্রাপ্ত দ্বিতীয় অপত্য জনুর জিনোটাইপিক অনুপাতটি লেখো।

উত্তরঃ একসংকর জননে F_2 জনুতে অর্থাৎ, দ্বিতীয় অপত্য জনুতে জিনোটাইপের অনুপাত হল বিশুদ্ধ প্রকট : সংকর প্রকট : বিশুদ্ধ প্রচ্ছন্ন = 1 : 2 : 1।

14. মেন্ডেলের দ্বিসংকর জননের পরীক্ষায় F_2 জনুতে প্রাপ্ত ফিনোটাইপিক অনুপাতটি লেখো।

উত্তরঃ মেন্ডেলের দ্বিসংকর জননের পরীক্ষায় F_2 জনুতে প্রাপ্ত ফিনোটাইপিক অনুপাতটি হল 9 : 3 : 3 : 1।

15. মেন্ডেল তার দ্বিসংকর জনন পরীক্ষা থেকে কোন্ সূত্রে উপনীত হয়েছিলেন?

উত্তরঃ স্বাধীন বিন্যাস সূত্র বা মুক্ত সঞ্চালন সূত্র।

16. গিনিপিগের ক্ষেত্রে bbRR এবং bbRr জিনোটাইপ দুটির ফিনোটাইপ কি একই?

উত্তরঃ হ্যাঁ, একই। কারণ, RR বা Rr উভয়ক্ষেত্রেই ফিনোটাইপ R অ্যালিলটি অনুযায়ী হবে।

17. মেন্ডেলকে সুপ্রজননবিদ্যার জনক বলা হয় কেন?

উত্তরঃ গ্রেগর জোহান মেন্ডেলই সর্বপ্রথম জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের বংশগত অনুসরণের প্রাথমিক সূত্র প্রণয়ন করেন। এই কারণে তাঁকে সুপ্রজননবিদ্যার জনক বলা হয়।

18. জিন কী?

উত্তরঃ জিন হল DNA -এর বিশেষ অংশ যা বংশগতির ধারক ও বাহক।

19. 'জিন' কথাটি সর্বপ্রথম কে, কত সালে ব্যবহার করেন?

উত্তরঃ 'জিন' কথাটি সর্বপ্রথম বিজ্ঞানী জোহানসেন, 1909 সালে ব্যবহার করেন।

20. সুস্থ মানুষের মধ্যে দেখা যায়, এমন একটি বংশানুক্রমিকভাবে সঞ্চরিত প্রকরণের উদাহরণ দাও।

উত্তরঃ মুক্ত ও যুক্ত কানের লতি, রোলার ও স্বাভাবিক বা নন্- রোলার জিভ।

21. একটি জীব একটি চরিত্রের জন্য বিশুদ্ধ হলেও আর একটি চরিত্রের জন্য অন্য কী হতে পারে?

উত্তরঃ একটি জীব একটি চরিত্রের জন্য বিশুদ্ধ হলে, অর্থাৎ বিশুদ্ধ লম্বা (TT) বা বিশুদ্ধ বেঁটে (tt) হলে অন্য চরিত্রের জন্য সংকর (Tt) হতে পারে। বংশগতিতে Tt দ্বারা সংকর জীবের জিনোটাইপকে বোঝায়, যেখানে 'T' একটি প্রকট অ্যালিল ও 't' হল একটি প্রচ্ছন্ন অ্যালিল।

3. সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তরঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ২)

1. বর্ণাঙ্কতার কীভাবে বংশগত সঞ্চরণ ঘটে তা একটি ক্রসের সাহায্যে দেখাও।

উত্তরঃ ধরা যাক, একজন বর্ণাঙ্ক পুরুষের (X^cY) সাথে একজন স্বাভাবিক মহিলার ($X^{c+}X^{c+}$) বিবাহ হল, এরপর তাদের সন্তান সন্ততিদের মধ্যে কীভাবে পিতার বর্ণাঙ্কতার জন্য দায়ী জিনটি সঞ্চরিত হবে, তা ক্রসের মাধ্যমে দেখানো হল—

কন্যা একটি X ক্রোমোজোম পিতার থেকে ও অপরটি মাতার থেকে পায়, তাই পিতা যদি বর্ণাঙ্ক (X^cY) হয় তাহলে 100% কন্যাই বাহক হয়, কিন্তু এক্ষেত্রে মাতা স্বাভাবিক ($X^{c+}X^{c+}$) হওয়ায় কোনো পুত্রই বর্ণাঙ্ক হয় না, কারণ পুত্ররা Y ক্রোমোজোমটি পিতার থেকে পেলেও X ক্রোমোজোমটি মাতার থেকে পায়, তাই মাতা স্বাভাবিক হলে পুত্ররাও 100% স্বাভাবিক হয়। আবার যদি মাতা বাহক বা বর্ণাঙ্ক হয় তবে পুত্ররাও বর্ণাঙ্ক হয়।

2. জনগোষ্ঠী থেকে থ্যালাসেমিয়া রোগ দূর করতে কী কী উদ্যোগ নেওয়া যেতে পারে?

উত্তরঃ থ্যালাসেমিয়া দূরীকরণে যে উদ্যোগগুলি শিক্ষার্থীরা নিতে পারে, তা হল— (1) সাধারণ মানুষকে থ্যালাসেমিয়ার বাহক কিনা তা নির্ণয়ে রক্ত পরীক্ষায় উদ্বুদ্ধ করা। (2) বিয়ের আগে জেনেটিক কাউন্সিলারের কাছে যেতে উদ্বুদ্ধ করা ও জেনেটিক কাউন্সিলারের পরামর্শ নেওয়া কতটা গুরুত্বপূর্ণ সেটি সম্পর্কে সাধারণ মানুষকে অবগত করা। (3) রোগটি সম্পর্কে জনগণকে সচেতন করে তোলা।

3. মানুষের জনগোষ্ঠীতে প্রকাশিত হয় এমন দুটি জিনগত রোগের নাম লেখো।

উত্তরঃ মানুষের জনগোষ্ঠীতে প্রকাশিত হয় এমন দুটি জিনগত রোগের নাম হল— থ্যালাসেমিয়া ও হিমোফিলিয়া।

4. মানব সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণে পিতার ভূমিকা কীরূপ?

উত্তরঃ পিতার শুক্রাণুতে X ও Y উভয়ই ক্রোমোজোম থাকে। পিতার X ক্রোমোজোমযুক্ত শুক্রাণু নিষেকে অংশ নিলে সন্তান স্ত্রীলিঙ্গযুক্ত হয়। অপরদিকে পিতার Y ক্রোমোজোমযুক্ত শুক্রাণু নিষেকে অংশ নিলে সন্তান পুংলিঙ্গযুক্ত হয়। এক্ষেত্রে মাতার ডিম্বাণু সর্বদাই X ক্রোমোজোমযুক্ত বলে সন্তানের লিঙ্গ নির্ধারণে তাঁর ক্রোমোজোমগত ভূমিকা নিষ্ক্রিয় হয়।

5. সম্পূর্ণ প্রকটতা ও অসম্পূর্ণ প্রকটতার পার্থক্য লেখো।

সম্পূর্ণ প্রকটতা ও অসম্পূর্ণ প্রকটতার মধ্যে পার্থক্য গুলি হল—

বিষয়	সম্পূর্ণ প্রকটতা	অসম্পূর্ণ প্রকটতা
(1) বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ	প্রথম অপত্য জনুর সংকর জীবে শুধু প্রকট বৈশিষ্ট্যটি প্রকাশ পায়।	প্রথম অপত্য জনুর সংকর জীবে প্রকট ও প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্যের মধ্যবর্তী নতুন বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায়।
(2) ফিনোটাইপ ও জিনোটাইপ অনুপাত	সর্বদাই আলাদা। ফিনোটাইপের দুটি 3 : 1 এবং জিনোটাইপের তিনটি 1 : 2 : 1 অনুপাত হয়ে থাকে।	ফিনোটাইপ ও জিনোটাইপের অনুপাত সর্বদা একই অর্থাৎ 1 : 2 : 1 হয়ে থাকে।

6. অসম্পূর্ণ প্রকটতার ক্ষেত্রে এক সংকরায়ণ পরীক্ষায় F₂ -জনুতে ফিনোটাইপ ও জিনোটাইপের অনুপাত কী হবে?

উত্তরঃ অসম্পূর্ণ প্রকটতার ক্ষেত্রে এক সংকরায়ণ পরীক্ষায় F₂ জনুতে ফিনোটাইপিক অনুপাত হবে— লাল : গোলাপি : সাদা = 1 : 2 : 1 [সন্ধ্যামালতীর ক্ষেত্রে]।

অসম্পূর্ণ প্রকটতার ক্ষেত্রে এক সংকরায়ণ পরীক্ষায় F₂ জনুতে জিনোটাইপিক অনুপাত হবে— বিশুদ্ধ লাল (RR) : সংকর গোলাপি (Rr) : বিশুদ্ধ সাদা (rr) = 1 : 2 : 1 [সন্ধ্যামালতি ফুলের ক্ষেত্রে যেখানে লাল প্রকট বৈশিষ্ট্য (R) এবং সাদা প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য (r)]।

অতএব অসম্পূর্ণ প্রকটতার ক্ষেত্রে ফিনোটাইপ ও জিনোটাইপ অনুপাত অভিন্ন হয় —এই বক্তব্যটির যথার্থতা প্রমাণিত।

7. ‘ভিন্ন জিনোটাইপ একই ফিনোটাইপ উৎপন্ন করে’—মটর গাছের দ্বিসংকর জননের পরীক্ষার ফলাফলের একটি উদাহরণ নিয়ে সারণির সাহায্যে বক্তব্যটির যথার্থতা প্রমাণ করো।

উত্তরঃ ‘ভিন্ন ভিন্ন জিনোটাইপ একই ফিনোটাইপ উৎপন্ন করে’—এই বক্তব্যটি সত্য। কারণ হোমোজাইগাস এবং হেটেরোজাইগাস উভয় অবস্থাতেই কোনো নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের ক্ষেত্রে প্রকট গুণই প্রকাশিত হয়। মটর গাছের দ্বিসংকর জননের পরীক্ষায় F₂ জনুতে প্রাপ্ত মটর গাছের বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করলে দেখা যায়—বিশুদ্ধ হলদে—গোল (YYRR) বীজযুক্ত মটর গাছের সঙ্গে বিশুদ্ধ সবুজ-কুণ্ডিত (yyrr) বীজযুক্ত মটর গাছের ক্রসে F₂ জনুতে যেসব হলদে—গোল অপত্য মটর গাছ সৃষ্টি হয়, তাদের জিনোটাইপ ভিন্ন ভিন্ন ধরনের হয়।

জিনোটাইপগুলি হল YYRR (হোমোজাইগাস), YYRr, YyRR, YyRr (হেটেরোজাইগাস)। এরা প্রত্যেকেই হলদে-গোল প্রকট বৈশিষ্ট্য তথা ফিনোটাইপ প্রকাশ করে। অর্থাৎ বক্তব্যটি সত্য ও যথার্থ।

F₂ জনুর সারণিটি নিম্নরূপ—

ফিনোটাইপ	জিনোটাইপ	জিনোটাইপের অনুপাত	ফিনোটাইপের অনুপাত
হলদে-গোল	YYRR	1	9
	YYRr	2	
	YyRR	2	
	YyRr	4	

8. বংশগতি সংক্রান্ত মেন্ডেলের দ্বিতীয় সূত্রটি বিবৃত করো।

উত্তরঃ দুই বা তার বেশি বিপরীতধর্মী যুগ্ম বৈশিষ্ট্যের উপাদান গুলি জনিত থেকে অপত্য জনুতে সঞ্চারিত হলেও তারা মিশ্রিত হয় না বরং অপত্যের জননকোশ তৈরির সময়ে এরা পরস্পর থেকে পৃথক হয় এবং সম্ভাব্য সকলপ্রকার সমন্বয়ে স্বাধীনভাবে জননকোশে সঞ্চারিত হয়। এটিই মেন্ডেলের বংশগতির দ্বিতীয় সূত্র বা স্বাধীন বিন্যাস সূত্র বা স্বাধীন সঞ্চারণ সূত্র।

9. একসংকর জনন পরীক্ষা থেকে প্রাপ্ত মেন্ডেলের প্রথম সূত্রটি বিবৃত করো।

উত্তরঃ কোনো জীবের নির্দিষ্ট একটি চরিত্রের অন্তর্গত একজোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্যের উপাদানগুলি জনিত থেকে অপত্যে সঞ্চারিত হলেও তারা পরস্পর মিশে যায় না বরং অপত্যের গ্যামেট তৈরির সময়ে তারা পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে যায়। এটিই মেন্ডেলের বংশগতির প্রথম সূত্র বা পৃথকীভবন সূত্র হিসেবে পরিচিত।

10. সংকরায়ণের পরীক্ষায় কীভাবে প্রকট গুণ প্রকাশিত হয় তা উদাহরণের সাহায্যে লেখো।

উত্তরঃ মেন্ডেলের এক সংকর জননের পরীক্ষা থেকে দেখানো হল কীভাবে প্রকট গুণ প্রকাশিত হয়। সংকরায়ণে F₁ জনুর উদ্ভিদে T ও t উভয় অ্যালিল উপস্থিত থাকলেও, T, t-র ওপর প্রকট হওয়ায় F₁ জনুর সকল উদ্ভিদ লম্বা হয় অর্থাৎ, F₁ জনুতে শুধু প্রকট গুণ প্রকাশিত হয়। এটি মেন্ডেলের প্রকটতার সূত্রকে সমর্থন করে।

নিম্নলিখিত ক্ষেত্রগুলিতে প্রকট ও প্রচ্ছন্ন গুণ উল্লেখ করো। (1) বীজের আকৃতি, (2) ফুলের অবস্থান, (3) বীজপত্রের বর্ণ, (3) কান্ডের দৈর্ঘ্য।

মটর গাছের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের প্রকট ও প্রচ্ছন্ন গুণ—

মটর গাছের বৈশিষ্ট্য	প্রকট গুণ	প্রচ্ছন্ন গুণ
[1] বীজের আকৃতি	গোল	কুণ্ডিত
[2] ফুলের অবস্থান	কান্টিক	শীর্ষস্থ
[3] বীজপত্রের বর্ণ	হলদে	সবুজ
[4] কান্ডের দৈর্ঘ্য	লম্বা	বেঁটে

11. জিনোটাইপ ও ফিনোটাইপের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

জিনোটাইপ ও ফিনোটাইপের মধ্যে পার্থক্যগুলি হল—

বিষয়	জিনোটাইপ	ফিনোটাইপ
[1] প্রকৃতি	জীবের জিনগত অভ্যন্তরীণ বৈশিষ্ট্য।	জীবের বাহ্যিক প্রকাশিত বৈশিষ্ট্য।

[2] নির্ণয়ের পদ্ধতি	সংকরায়ন পরীক্ষা দ্বারা নির্ণয় করা যায়।	খালি চোখে দেখে নির্ণয় করা যায়।
[3] পারস্পারিক সম্পর্ক	জিনোটাইপ এক হলে ফিনোটাইপও একই হতে বাধ্য।	ফিনোটাইপ এক হলে জিনোটাইপ এক নাও হতে পারে।
[4] বিশুদ্ধ ও সংকর বৈশিষ্ট্যের পৃথককরণ	জিনোটাইপ দেখে উভয় বৈশিষ্ট্যের মধ্যে বিভেদ করা যায়।	ফিনোটাইপ দেখে উভয় বৈশিষ্ট্যের মধ্যে বিভেদ করা যায় না।

12. প্রকট বৈশিষ্ট্য ও প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্যের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

প্রকট ও প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্যের মধ্যে পার্থক্যগুলি হল—

বিষয়	প্রকট বৈশিষ্ট্য	প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য
[1] F_1 জনুতে প্রকাশ	প্রকাশিত হয়।	সুপ্ত থাকে।
[2] জিনগত প্রকাশ	হোমোজাইগাস ও হেটেরোজাইগাস উভয় অবস্থাতেই প্রকাশিত হয়।	কেবলমাত্র হোমোজাইগাস অবস্থায় প্রকাশিত হয়।
[3] বিশুদ্ধ-সংকর শনাক্তকরণ	বিশুদ্ধ কিংবা সংকর কিনা, তা শনাক্তকরণ সম্ভব নয়।	প্রকাশিত হলে তা সর্বদাই বিশুদ্ধ, অর্থাৎ শনাক্তকরণযোগ্য।

13. ফিনোটাইপ ও জিনোটাইপের মধ্যে সম্পর্ক কী? উপযুক্ত উদাহরণসহ ফিনোটাইপ ও জিনোটাইপের মধ্যে সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা করো।

ফিনোটাইপ ও জিনোটাইপের সম্পর্ক: জীবের জিন নিয়ন্ত্রিত কোনো চরিত্রের বাহ্যিক প্রকাশিত বৈশিষ্ট্য হল ফিনোটাইপ। জিনের অ্যালিলের দ্বারা এই বাহ্যিক প্রকাশ নিয়ন্ত্রিত হয়। যে অ্যালিল সমন্বয় এই ফিনোটাইপ বা বাহ্যিক প্রকাশ নিয়ন্ত্রণ করে, তাকে জিনোটাইপ বলে।

উদাহরণ- মটর গাছের লম্বা হওয়া একটি বৈশিষ্ট্য। ধরা হয়, T নামক অ্যালিল লম্বা বৈশিষ্ট্য এবং t নামক অ্যালিল বেঁটে বৈশিষ্ট্যটি নিয়ন্ত্রণ করে, TT এবং Tt এই জিনোটাইপ দুটিরই ফিনোটাইপ হল লম্বা। প্রথমটি (TT) হল বিশুদ্ধ লম্বা এবং দ্বিতীয়টি (Tt) হলো সংকর লম্বা। এ ছাড়া tt এই জিনোটাইপটির ফিনোটাইপ হল বিশুদ্ধ বেঁটে।

14. প্রকট বৈশিষ্ট্য বলতে কী বোঝ? উদাহরণ দাও।

প্রকট বৈশিষ্ট্য: একই চরিত্রের অন্তর্গত দুটি বিশুদ্ধ বিপরীত বৈশিষ্ট্যের জীবের মিলন ঘটালে প্রথম অপত্য বংশে (F_1 জনুতে) যে বৈশিষ্ট্যটি প্রকাশ পায়, তাকে প্রকট বৈশিষ্ট্য বলে।

উদাহরণ- বিশুদ্ধ বেগুনি ও বিশুদ্ধ সাদা ফুলযুক্ত মটর গাছের পরনিষেক ঘটালে F_1 জনুতে সৃষ্ট সকল গাছ বেগুনি ফুলবিশিষ্ট হয়, অর্থাৎ বেগুনি ফুল হওয়ার বৈশিষ্ট্যটি হল প্রকট বৈশিষ্ট্য।

15. সংকরায়ণ কাকে বলে?

উত্তরঃ কোনো চরিত্রের সাপেক্ষে বিপরীত বৈশিষ্ট্যযুক্ত একই প্রজাতির দুটি জীবের মধ্যে যৌন জননকে সংকরায়ণ বলে। যেমন— বিশুদ্ধ লম্বা ও বিশুদ্ধ বেঁটে মটর গাছের মিলনে সংকর লম্বা মটর গাছ সৃষ্টি করার পদ্ধতি।

16. পরিব্যক্তি বা মিউটেশন কাকে বলে? উদাহরণ দাও।

উত্তরঃ ক্রোমোজোম বা জিনের সংখ্যা ও গঠনের পরিবর্তনের ফলে জীবের চরিত্রের পরিবর্তনকে পরিব্যক্তি বা মিউটেশন বলে।

উদাহরণ- থ্যালাসেমিয়া, বর্ণাঙ্কতা, হিমোফিলিয়া প্রভৃতি রোগ পরিব্যক্তির ফলে সৃষ্টি হয়।

4. রচনাধর্মী প্রশ্নোত্তরঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ৫)

1. হিমোফিলিয়া ও থ্যালাসেমিয়া রোগের পার্থক্যগুলি লেখো।

হিমোফিলিয়া ও থ্যালাসেমিয়া রোগের পার্থক্য—

বিষয়	থ্যালাসেমিয়া	হিমোফিলিয়া
[1] কারণ বা সঞ্চারণ পদ্ধতি	মানুষের 16 নং ক্রোমোজোমে অবস্থিত গ্লোবিন প্রোটিনের a শৃঙ্খল এবং 11 নং ক্রোমোজোমে অবস্থিত প্রোটিনের b শৃঙ্খলের সংকেত বহনকারী জিনের অস্বাভাবিকতার কারণে এই রোগ হয়।	রক্তের প্লাজমায় তঞ্চন ফ্যাক্টর VIII বা AHF -এর অভাবে হিমোফিলিয়া A এবং তঞ্চন ফ্যাক্টর IX বা PTC -এর অভাবে হিমোফিলিয়া B রোগ হয়।
[2] রোগের প্রকৃতি	হিমোগ্লোবিন উৎপাদন ব্যাহত হওয়ায় তীব্র অ্যানিমিয়া সৃষ্টি হয়। এ ছাড়া যকৃৎ ও প্লিহার বৃদ্ধি ঘটে।	রক্ততঞ্চন প্রক্রিয়া ব্যাহত হওয়ায় রক্তপাত বন্ধ হয় না বা বন্ধ হতে বিলম্ব হয়। এছাড়া অস্থিসন্ধিতে শক্তভাব, ফুলে যাওয়া প্রভৃতি সমস্যা দেখা যায়।
[3] ক্রোমোজোমের প্রকৃতি	অটোজোম বাহিত রোগ।	X-ক্রোমোজোম বা সেক্স ক্রোমোজোম বাহিত রোগ।
[4] উপসর্গ	সঠিকভাবে হিমোগ্লোবিন শৃঙ্খল তৈরি না হওয়ায়, হিমোগ্লোবিনের গঠনগত ত্রুটি অ্যানিমিয়ার জন্ম দেয়। এর ফলে রোগীর মৃত্যুও ঘটতে পারে।	রক্ততঞ্চন ব্যাহত হয়, ফলে অতিরিক্ত রক্তক্ষরণ রোগীর মৃত্যু ঘটান সম্ভাবনা থাকে।

2. বর্ণাঙ্কতার প্রকারভেদ করো। এর কারণ লেখো।

উত্তরঃ বর্ণাঙ্কতার প্রকারগুলি নিম্নরূপ—

1) প্রোটানোপিয়া বা লাল বর্ণাঙ্কতা: এই রোগে আক্রান্ত ব্যক্তি লাল বর্ণ শনাক্ত করতে পারেন না। তাঁরা লাল বর্ণকে কালো বা গাঢ় বাদামি দেখেন, কমলা-হলদে-সবুজকে বিভিন্ন গাঢ়ত্বের হলদে এবং বেগুনি বর্ণকে নীল দেখেন।

2) ডিউটেরানোপিয়া বা সবুজ বর্ণাঙ্কতা: ডিউটেরানোপিরা সবুজ বর্ণ শনাক্ত করতে পারেন না। তবে এঁরা লাল, কমলা ও হলদে বর্ণকে সঠিকভাবে চিনতে না পারলেও প্রোটানোপিদের মতো অস্পষ্ট বা আবছা দেখেন না।

3) ট্রাইটানোপিয়া বা নীল বর্ণাক্রান্ততা: এক্ষেত্রে আক্রান্ত ব্যক্তি নীল বর্ণ শনাক্ত করতে পারেন না।

বর্ণাক্রান্ততার কারণ- মানুষের চোখে বর্ণ চেনার জন্য দায়ী কোশ হল কোন কোশ। এগুলি সাধারণত তিন প্রকারের হয়, যথা— লাল সংবেদী কোন কোশ, সবুজ সংবেদী কোন কোশ ও নীল সংবেদী কোন কোশ। এই কোশগুলি যথাক্রমে লাল, সবুজ ও নীল বর্ণ শনাক্ত করতে সাহায্য করে। এই কোশগুলিতে লাল, সবুজ ও নীল বর্ণ সংবেদী ফোটোপসিন রঙ্গক থাকে। এই রঙ্গকগুলির মধ্যে লাল ও সবুজ বর্ণ সংবেদী ফোটোপসিনের সংশ্লেষ X ক্রোমোজোমস্থিত জিন দ্বারা এবং নীল বর্ণ সংবেদী ফোটোপসিনের সংশ্লেষ অটোজোমস্থিত জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। এই জিনগুলিতে মিউটেশন ঘটলে ফোটোপসিন সংশ্লেষিত হয় না, ফলে সংশ্লিষ্ট বর্ণের সাপেক্ষে বর্ণাক্রান্ততা দেখা দেয়।

3. থ্যালাসেমিয়া রোগের উপসর্গগুলি উল্লেখ করো।

উত্তরঃ থ্যালাসেমিয়া রোগের উপসর্গ/লক্ষণ

1) অ্যানিমিয়া সৃষ্টি: হিমোগ্লোবিন উৎপাদন ব্যাহত হওয়ার ফলে তীব্র অ্যানিমিয়া সৃষ্টি হয়। অক্সিজেন পরিবহন ব্যাহত হয়।

2) লৌহ সঞ্চয়: রোগীর দেহে বারবার রক্ত সঞ্চারণের প্রয়োজন হয় বলে দেহের বিভিন্ন অংশে লৌহ সঞ্চয়িত হয়, যার ফলে দেহের বিভিন্ন অঙ্গপ্রত্যঙ্গ, যেমন— হৃৎপিণ্ড, অন্তঃস্ফরা গ্রন্থি, যকৃৎ, প্লিহা প্রভৃতি ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

3) হাড়ের গঠন বিকৃতি: অস্থিমজ্জা অতিরিক্ত বৃদ্ধি পায় বলে হাড়ের গঠন-বিকৃতি ঘটে এবং রোগীর মুখ ও মাথার খুলির হাড়ের গঠন অস্বাভাবিক হয়।

4) যকৃৎ ও প্লিহার বৃদ্ধি: যকৃৎ ও প্লিহার বৃদ্ধি ঘটে। এদের যথাক্রমে হেপাটোমেগালি ও স্পিনোমেগালি বলা হয়।

5) অন্যান্য: এ ছাড়া, এই রোগে বৃদ্ধি ব্যাহত হয় এবং জনডিস, ক্লান্তি প্রভৃতি লক্ষণ দেখা দেয়। থ্যালাসেমিয়ার প্রকারভেদ অনুসারে মানুষের দেহে রোগের তীব্রতা ও লক্ষণগুলি আলাদা হয়।

থ্যালাসেমিয়ার কারণ- এই রোগে হিমোগ্লোবিনের গ্লোবিউলার বা গ্লোবিন প্রোটিনের উৎপাদন ব্যাহত হয়। হিমোগ্লোবিনের গ্লোবিন পেপটাইড আলফা (α) ও বিটা (β)—দুটি শৃঙ্খল দ্বারা গঠিত। আলফা শৃঙ্খলের দুই জোড়া জিন (HBA1 ও HBA2) মানুষের 16 নং ক্রোমোজোমে (অটোজোমে) এবং বিটা শৃঙ্খলের এক জোড়া জিন (HBB) মানুষের 11 নং ক্রোমোজোম (অটোজোমে) থাকে। জিনের পরিব্যক্তির (মিউটেশনের) ফলে আলফা ও বিটা গ্লোবিন প্রোটিন সঠিক বা উপযুক্ত অনুপাতে সংশ্লেষিত হয় না। এর ফলে হিমোগ্লোবিন গঠিত হয় না। এর কারণেই থ্যালাসেমিয়া রোগ দেখা দেয়।

4. মানুষের ক্ষেত্রে লিঙ্গ-নির্ধারণ পদ্ধতি একটি চেকার বোর্ডের সাহায্যে দেখাও।

উত্তরঃ মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণ- মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণ দুটি স্তরে নিয়ন্ত্রিত হয়, যথা— প্রাথমিক লিঙ্গ নির্ধারণ ও গৌণ লিঙ্গ নির্ধারণ। প্রাথমিক লিঙ্গ নির্ধারণ নির্ভর করে যৌন ক্রোমোজোমের প্রকৃতির ওপর। পক্ষান্তরে, যৌন হরমোনের দ্বারা গৌণ লিঙ্গ নির্ধারিত হয়।

1) প্রাথমিক লিঙ্গ নির্ধারণ: মানুষের দেহকোশে 23 জোড়া হোমোলোগাস ক্রোমোজোম বা 46 টি ক্রোমোজোম থাকে। এর মধ্যে 2 টি ক্রোমোজোম লিঙ্গ নির্ধারণ করে বলে তাদের যৌন ক্রোমোজোম বা সেক্স ক্রোমোজোম

বা অ্যালোজোম বলা হয়। অন্যান্য ক্রোমোজোমগুলি বিভিন্ন দেহজ বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করে বলে তাদের অটোজোম বলে। স্ত্রীদেহে যৌন ক্রোমোজোম দুটি অঙ্গসংস্থানগতভাবে একই প্রকারের হয়, এদেরকে X ক্রোমোজোম বলা হয়। কিন্তু পুরুষদের যৌন ক্রোমোজোম দুটি ভিন্ন প্রকৃতির হয়। এদের একটিকে X ক্রোমোজোম, অপরটিকে Y ক্রোমোজোম বলা হয়। স্ত্রীদেহের ক্রোমোজোম বিন্যাস— $44A + XX$ এবং পুরুষদেহের ক্রোমোজোম বিন্যাস— $44A + XY$ । পুরুষের দেহে শুক্রাশয় থেকে উৎপন্ন শুক্রাণুগুলি দুই প্রকারের— $22A + Y$ (অ্যান্ড্রোস্পার্ম) এবং $22A + X$ (গাইনোস্পার্ম)। কিন্তু স্ত্রীদেহের ডিম্বাশয় থেকে উৎপন্ন ডিম্বাণু এক প্রকারের— $22A + X$ । এই কারণে পুরুষকে হেটেরোগ্যামেটিক এবং স্ত্রীকে হোমোগ্যামেটিক লিঙ্গ বলা হয়। ডিম্বাণু যদি অ্যান্ড্রোস্পার্ম দ্বারা নিষিক্ত হয় তাহলে সেই ভ্রূণ পুরুষরূপে ($44A + XY$) বিকাশ লাভ করে। অপরপক্ষে কোনো ডিম্বাণু যদি গাইনোস্পার্ম দ্বারা নিষিক্ত হয় তাহলে সেই ভ্রূণ স্ত্রী-রূপে ($44A + XX$) বিকাশ লাভ করে।

চেকার বোর্ড-

♂ \ ♀	$22A + X$	$22A + Y$
$22A + X$	$44A + XX$ (কন্যাসন্তান)	$44A + XY$ (পুত্রসন্তান)

2) **গৌণ লিঙ্গ নির্ধারণ:** প্রাথমিকভাবে লিঙ্গ নির্ধারিত হওয়ার পরে বিভিন্ন প্রকার পুরুষ ও স্ত্রী যৌন হরমোনের প্রভাবে যথাক্রমে পুরুষ ও স্ত্রী গৌণ যৌন লক্ষণগুলি প্রকাশ পায়।

5. **অসম্পূর্ণ প্রকটতা বলতে কী বোঝায়? উপযুক্ত উদাহরণ দাও।**

উত্তরঃ অসম্পূর্ণ প্রকটতা: দুটি বিপরীত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন বিশুদ্ধ জীবের মধ্যে যৌন জনন বা সংকরায়ণ ঘটানো হলে যদি প্রথম অপত্য জনুতে (F_1 জনুতে) দুটি বৈশিষ্ট্যের কোনোটিই প্রকাশিত না হয়ে কোনো অন্তর্বর্তী বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে, তাহলে তাকে অসম্পূর্ণ প্রকটতা বলে।

উদাহরণসহ ব্যাখ্যা: অসম্পূর্ণ প্রকটতার ঘটনা নীচে সন্ধ্যামালতী উদ্ভিদের সাপেক্ষে ব্যাখ্যা করা হল। সন্ধ্যামালতী নামক উদ্ভিদে লাল এবং সাদা এই দুইপ্রকার ফুল হয়। এই উদ্ভিদে ফুলের লাল রং, সাদা রং -এর ওপর অসম্পূর্ণভাবে প্রকট। বিশুদ্ধ লাল ফুলযুক্ত (RR) সন্ধ্যামালতী উদ্ভিদের সঙ্গে বিশুদ্ধ সাদা ফুলযুক্ত (rr) সন্ধ্যামালতী উদ্ভিদের সংকরায়ণ ঘটানো হলে প্রথম অপত্য জনুতে (F_1 জনু) উৎপন্ন উদ্ভিদগুলি লাল বা সাদা ফুলযুক্ত না হয়ে সবই গোলাপি ফুলযুক্ত হয়। এই F_1 জনুর উদ্ভিদগুলির মধ্যে স্বপরাগযোগ ঘটানো হলে দ্বিতীয় অপত্য জনুতে (F_2 জনু) তিনপ্রকার ফিনোটাইপ (লাল, গোলাপি ও সাদা) ও তিনপ্রকার জিনোটাইপযুক্ত উদ্ভিদ উৎপন্ন হয়।

F_2 জনুতে ফিনোটাইপিক অনুপাত— লাল : গোলাপি : সাদা = 1 : 2 : 1 এবং জিনোটাইপিক অনুপাত—

বিশুদ্ধ লাল (RR) : সংকর গোলাপি (Rr) : বিশুদ্ধ সাদা (rr) = 1 : 2 : 1।

অর্থাৎ, অসম্পূর্ণ প্রকটতার ক্ষেত্রে F_2 জনুতে উৎপন্ন অপত্য উদ্ভিদগুলির ফিনোটাইপিক অনুপাত ও জিনোটাইপিক অনুপাত একই (1 : 2 : 1)।

6. **একটি সংকর কালো লোমযুক্ত গিনিপিগের সঙ্গে বিশুদ্ধ সাদা লোমযুক্ত গিনিপিগের সংকরায়ন ঘটালে প্রথম অপত্য (F_1) জনুর গিনিপিগগুলির ফিনোটাইপ কী হবে ও কেন— যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করো।**

উত্তরঃ গিনিপিগের সংকরায়ণ পরীক্ষা- একটি সংকর কালো লোমযুক্ত (Bb) গিনিপিগের সঙ্গে একটি বিশুদ্ধ সাদা লোমযুক্ত (bb) গিনিপিগের সংকরায়ণ ঘটালে প্রথম অপত্য জনু (F₁) -তে সৃষ্ট গিনিপিগগুলির ফিনোটাইপিক অনুপাত হবে— সংকর কালো লোম : বিশুদ্ধ সাদা লোম = 1 : 1। ক্রস ও চেকার বোর্ডের সাহায্যে পরীক্ষাটি (সংকরায়ণ) নীচে দেখানো হল।

♂	B	b
♀	Bb (সংকর কালো)	Bb
b	Bb (সংকর কালো)	bb (বিশুদ্ধ সাদা)

ব্যাখ্যা: (1) জনিত্ব (P) জনুর সংকর কালো লোমযুক্ত গিনিপিগের (2n) জিনোটাইপ হল Bb। অর্থাৎ, সংকর কালো গিনিপিগের থেকে দুই প্রকার গ্যামেট (n) সৃষ্টি হবে। (2) এগুলি হল কালো অ্যালিলযুক্ত [B] এবং সাদা অ্যালিলযুক্ত [b] গ্যামেট। (3) পক্ষান্তরে বিশুদ্ধ সাদা লোমযুক্ত P জনুর বিপরীত লিঙ্গের গিনিপিগটির (2n) জিনোটাইপ হল bb। এক্ষেত্রে কেবলমাত্র একপ্রকার অ্যালিল থাকায় উৎপন্ন সকল গ্যামেটই (n) হবে। এটি হল সাদা অ্যালিলযুক্ত [b] গ্যামেট। (4) চেকার বোর্ডে সংকর কালো গিনিপিগের B এবং b গ্যামেটের বিপরীতে সাদা লোমের গিনিপিগের [b] স্থাপিত করলে দেখা যায় (চেকার বোর্ড লক্ষণীয়) প্রথম অপত্য জনু বা F₁ জনুতে কালো অ্যালিলযুক্ত [B] গ্যামেট এবং সাদা অ্যালিলযুক্ত [b] গ্যামেটের মিলনে F₁ জনুতে 50% গিনিপিগ কালো ফিনোটাইপযুক্ত হবে (যদিও তা সংকর কালো বা Bb জিনোটাইপবিশিষ্ট)। (5) P জনুর সংকর কালো গিনিপিগের সাদা অ্যালিলযুক্ত [b] গ্যামেটটি P জনুর সাদা গিনিপিগের থেকে উৎপন্ন b গ্যামেটের সঙ্গে মিলিত হলে F₁ জনুতে বাকি 50% গিনিপিগ সাদা ফিনোটাইপযুক্ত হবে। (এই সাদা গিনিপিগগুলি বিশুদ্ধ বা bb জিনোটাইপযুক্ত হবে)।

[সংকর লম্বা (Tt) ও বিশুদ্ধ বেঁটে (tt) মটর গাছের সংকরায়ণেও অনুরূপ ফলাফল পাওয়া যাবে। এক্ষেত্রে লম্বা বৈশিষ্ট্যটি প্রকট ও বেঁটে বৈশিষ্ট্যটি প্রচ্ছন্ন।]

7. মেন্ডেল কর্তৃক নির্বাচিত মটর গাছের বীজ সংক্রান্ত তিন জোড়া বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্য সারণির সাহায্যে দেখাও।

উত্তরঃ মেন্ডেল কর্তৃক নির্বাচিত সাত জোড়া বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্য- মেন্ডেল তাঁর পরীক্ষার জন্য মটর গাছের যে সাত জোড়া বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্য নির্বাচন করেছিলেন তা নীচে সারণির আকারে দেখানো হল—

চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য	প্রকট	প্রচ্ছন্ন
গাছের দৈর্ঘ্য	লম্বা	বেঁটে
কান্ডে ফুল এবং ফলের অবস্থান	কান্টিক	শীর্ষস্থ
ফলের আকৃতি	স্ফীত	খাঁজযুক্ত
ফলের রং	সবুজ	হলদে
ফুলের রং	বেগুনি	সাদা
বীজের আকৃতি	গোল	কুণ্ডিত
বিজত্বকের রং	হলদে	সবুজ

8. মেন্ডেলের বংশগতিসংক্রান্ত পরীক্ষায় সাফল্যলাভের কারণ লেখো।

উত্তরঃ সংকরায়ণ পরীক্ষায় মেন্ডেলের সাফল্য লাভের কারণ—

- 1) মটর গাছ নির্বাচন: মেডেল তাঁর বংশগতি পরীক্ষার জন্য মটর গাছ নির্বাচন করেন। মটর গাছ সহজে চাষ করা যায়। এটি স্বপ্রজননক্ষম ও অনেকগুলি বিপরীতধর্মী চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন হওয়ায় মেডেলের সংকরায়ণ পরীক্ষা করতে সুবিধা হয়েছিল।
 - 2) বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্য নির্বাচন: মেডেল তাঁর সংকরায়ণ পরীক্ষার জন্য যে সকল বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্য বেছে নিয়েছিলেন, সেগুলি অত্যন্ত সুস্পষ্ট। ফলে তিনি সৃষ্ট অপত্যগুলির সহজেই শনাক্তকরণ ও শ্রেণিভুক্তকরণ করতে পেরেছিলেন এবং সঠিক অনুপাত নির্ধারণ করতে পেরেছিলেন।
 - 3) দক্ষতা: মেডেল সংকরায়ণ পরীক্ষার ক্ষেত্রে দক্ষতার সাথে ভিন্ন ভিন্ন বৈশিষ্ট্যের মটর গাছের মধ্যে ইতরপরাগযোগ ঘটিয়ে ছিলেন।
 - 4) বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি গ্রহণ: মেডেল একসঙ্গে এক বা দু-জোড়া বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে সংকরায়ণ পরীক্ষা করেন। এর ফলে তথ্যসংগ্রহ ও বিশ্লেষণে সুবিধা হয়েছিল। এছাড়া ওই একজোড়া বা দু-জোড়া বৈশিষ্ট্য নিয়ে উদ্ভিদ গুলির মধ্যে রেসিপ্রোকাল ক্রস সম্পন্ন করেন ও তাদের পর্যবেক্ষণ করেন।
 - 5) গাণিতিক বিশ্লেষণ: মেডেল সমস্ত পর্যবেক্ষণ লিপিবদ্ধ করেন এবং সংখ্যাতত্ত্বের সাহায্যে নির্ভুলভাবে তথ্যগুলি বিশ্লেষণ করতে সক্ষম হয়েছিলেন।
9. বংশগতি সংক্রান্ত পরীক্ষানিরীক্ষার জন্য মেডেলের মটর গাছ নির্বাচনের দুটি কারণ লেখো।
- উত্তরঃ সংকরায়ণ পরীক্ষায় মেডেল কর্তৃক মটর গাছ নির্বাচনের কারণ—
- 1) সংক্ষিপ্ত জীবনচক্র: মটর গাছ একবর্ষজীবী উদ্ভিদ। তাই স্বল্প সময়ে একাধিক জনু ধরে বংশগতির পরীক্ষা নিরীক্ষা চালানো সম্ভব।
 - 2) চাষযোগ্যতা: মটর গাছ সল্প জায়গাতেই কম খরচে চাষ করা যেতে পারে।
 - 3) উভয়লিঙ্গ ও স্বপরাগী উদ্ভিদ: মটর গাছের ফুলগুলি উভয়লিঙ্গ হওয়ায় এবং পাপড়ি দ্বারা স্ত্রী ও পুস্তকবক ঢাকা থাকায় প্রাকৃতিকভাবে এতে স্বপরাগযোগ ঘটে। তাই সহজেই বিশুদ্ধ বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন উদ্ভিদ পাওয়া সম্ভব হয়।
 - 4) ইতর পরাগযোগে সক্ষম: মটর গাছের ফুলগুলি উভয়লিঙ্গ হওয়ায় এবং আকারে বড়ো হওয়ায় প্রয়োজনে সহজেই কৃত্রিমভাবে ইতর পরাগযোগ সম্পন্ন করা যায়।
 - 5) সংকর উদ্ভিদের প্রকৃতি: ইতর পরাগযোগে উৎপন্ন সংকর অপত্য উদ্ভিদগুলি প্রজননক্ষম হয়। সে কারণে সহজেই একাধিক জনু ধরে অপত্য সৃষ্টি এবং অপত্য জনুগুলিতে বৈশিষ্ট্যের বংশানুসরণের প্রকৃতি পর্যবেক্ষণ করা সহজ হয়।
 - 6) একাধিক ভেদ বা প্রকরণ: মটর গাছে অনেকগুলি সুস্পষ্ট বিপরীতধর্মী ভেদ বা প্রকরণের সমাবেশের কারণে বিভিন্ন প্রকারভেদ দেখা যায়।
 - 7) উৎপাদনশীলতা: প্রতি মটর গাছের বীজ উৎপাদন সংখ্যা যথেষ্ট বেশি হওয়ায় পরীক্ষার ফল বিচারে ভুলের সম্ভাবনা কমে। মটর গাছ বংশ পরম্পরায় নির্দিষ্ট চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য বজায় রেখে খাঁটি অপত্য উদ্ভিদ উৎপাদন করতে পারে।

৪র্থ অধ্যায়ঃ অভিব্যক্তি ও অভিযোজন

1. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. নীচের কোন্ প্রয়োজনের জন্য মৌমাছি ওয়াগল নৃত্য করে, তা স্থির করো—

- [A] প্রজনন সঙ্গী খোঁজা
- [B] অন্যান্য শ্রমিক মৌমাছিদের মৌচাক থেকে খাদ্যের উৎসের অভিমুখ ও দূরত্ব জানানো✓
- [C] নতুন মৌচাকের স্থান নির্বাচন করা
- [D] সম্ভাব্য শত্রুর আক্রমণ এড়ানো

2. নীচের কোন্ প্রাণীটি বিশেষ নৃত্যভঙ্গি দ্বারা নিজ দলের অন্য সদস্যদের সাথে খাদ্যের উৎস সংক্রান্ত তথ্য আদানপ্রদান করে তা শনাক্ত করো—

- [A] শিম্পাঞ্জি
- [B] আরশোলা
- [C] ময়ূর
- [D] মৌমাছি ✓

3. পরজীবী দ্বারা আক্রান্ত হওয়ার সময় অ্যাসপিলিয়া রুডিস অথবা অন্যান্য ভেষজ উদ্ভিদ গ্রহণ করে যে প্রাণী, তা হল—

- [A] হাতি
- [B] বাঘ
- [C] শেয়াল
- [D] শিম্পাঞ্জি ✓

4. নীচের যে প্রাণীটির লোহিত কণিকায় নিউক্লিয়াস থাকে না, সেটি হল—

- [A] উট✓
- [B] পাখি
- [C] ব্যাং
- [D] কোনোটিই নয়

5. উটের RBC প্রাথমিক আকারের প্রায় যত শতাংশ বৃদ্ধি পেতে পারে, তা হল—

- [A] 120%

- [B] 60%
- [C] 240%✓
- [D] 360%

6. সুন্দরবন অঞ্চলে লবণপূর্ণ মাটি থেকে জল ও অক্সিজেন গ্রহণ অসুবিধাজনক বলে একে বলে—

- [A] ভৌত শুষ্ক মৃত্তিকা
- [B] শারীরবৃত্তীয় শুষ্ক মৃত্তিকা ✓
- [C] লবণাক্ত মৃত্তিকা
- [D] ল্যাটারাইট মৃত্তিকা

7. নীচের কোনটি অস্থিযুক্ত মাছের পটকার গ্যাস শোষণ করে নেয়?

- [A] রেডগ্রহি
- [B] অগ্র প্রকোষ্ঠ
- [C] গ্যাস্ট্রিক গ্রহি
- [D] রেটি মিরাবিলি✓

8. ক্যাকটাসের পাতা কাঁটায় রূপান্তরিত হয়—

- [A] বাষ্পমোচন রোধ করতে✓
- [B] বাষ্পমোচনের হার বৃদ্ধি করতে
- [C] সালোকসংশ্লেষ করার জন্য
- [D] শ্বসন হার হ্রাস করতে

9. প্রাণীদের অস্থিত্ব রক্ষায় ও জনন প্রক্রিয়ায় সাহায্য করে—

- [A] আবর্তন
- [B] আবরণ
- [C] আরোহণ
- [D] আচরণ✓

10. বেঁচে থাকার কৌশল হল—

- [A] অভিযোজন✓
- [B] জনন
- [C] বংশগতি

- [D] পরিব্যক্তি
11. নীচের কোন্ পরিবর্তনটি ঘোড়ার বিবর্তনে ঘটেনি?
- [A] পায়ের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি
[B] পায়ের সবকটা আঙুলে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থে বৃদ্ধি✓
[C] পায়ের শুধু আঙুলের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থে বৃদ্ধি
[D] সমগ্র দেহের আকার বৃদ্ধি
12. আধুনিক ঘোড়ার নাম হল—
- [A] প্লিওহিপ্পাস
[B] ইকুয়াস✓
[C] মেরিচিপ্পাস
[D] মেসোহিপ্পাস
13. ঘোড়ার আদিপুরুষ ইওহিপ্পাস বিরাজ করত—
- [A] ইওসিন যুগে✓
[B] মিওসিন যুগে
[C] প্লিওসিন যুগে
[D] অলিগোসিন যুগে
14. যেটি জীবন্ত জীবাশ্ম নয়, সেটি হল—
- [A] পেরিপেটাস
[B] আর্কিওপটেরিক্স✓
[C] লিমিউলাস
[D] স্ফেনোডন
15. জীবাশ্ম সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করবার পদ্ধতিকে বলে—
- [A] প্রত্নজীববিদ্যা✓
[B] প্যালিওজিওগ্রাফি
[C] হারপেটোলজি
[D] এমব্রায়োলজি
16. নীচের কোনটি ডারউইন মতবাদের বক্তব্য নয়?
- [A] অর্জিত বৈশিষ্ট্যের বংশানুসরণ✓
[B] জীবন সংগ্রাম
[C] প্রকরণ প্রকরণ

- [D] প্রাকৃতিক নির্বাচন
17. আমাদের দেশে পাথেনিয়াম একটি বহিরাগত প্রজাতি। এটি যেখানে জন্মায় সেখানে অনেক দেশীয় প্রজাতির উদ্ভিদ বাঁচতে পারে না। এটি ডারউইনের তত্ত্বের একটি প্রতিপাদ্যকে প্রতিষ্ঠা করে। প্রতিপাদ্যটি শনাক্ত করো—
- [A] অন্তঃপ্রজাতি সংগ্রাম
[B] আন্তঃপ্রজাতি সংগ্রাম✓
[C] পরিবেশের সঙ্গে সংগ্রাম
[D] নতুন প্রজাতির উৎপত্তি
18. যোগ্যতমের উদবর্তনের জন্য দায়ী হল—
- [A] অনুকূল প্রকরণ
[B] ত্রুটিমুক্ত প্রকরণ
[C] পূর্বপুরুষের অনুরূপ বৈশিষ্ট্য
[D] প্রাকৃতিক নির্বাচন✓
19. নীচের কোনটি আন্তঃপ্রজাতি সংগ্রামকে নির্দেশ করে তা শনাক্ত করো—
- [A] মশার লার্ভা খাওয়ার জন্য গাঞ্জি মাছেদের মধ্যে সংগ্রাম
[B] ইঁদুর ধরে খাওয়ার জন্য সাপ ও প্যাঁচার মধ্যে সংগ্রাম✓
[C] একই জায়গায় ঘাস খাওয়ার জন্য একদল হরিণীদের মধ্যে সংগ্রাম।
[D] হরিণ শিকারের জন্য একটি জঙ্গলের বাঘদের মধ্যে সংগ্রাম
20. নীচের কোনটি একই খাদ্যের জন্য আন্তঃপ্রজাতি সংগ্রাম?
- [A] শকুন ও হায়নার মধ্যে সংগ্রাম
[B] ঈগল ও চিলের মধ্যে সংগ্রাম
[C] পুকুরের রুই মাছেদের মধ্যে সংগ্রাম✓
[D] বক ও মাছরাঙার মধ্যে সংগ্রাম
21. ল্যামার্কের তত্ত্বের সঙ্গে সম্পর্কিত শব্দগুচ্ছটি সঠিকভাবে নিরূপণ করো—

- [A] অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম
[B] প্রকরণের উৎপত্তি
[C] অর্জিত গুণের বংশানুক্রম✓
[D] প্রাকৃতিক নির্বাচন
22. মিলার ও উরে তাঁদের পরীক্ষায় প্রাণ সৃষ্টির কতকগুলি প্রাথমিক উপাদান সংশ্লেষ করতে সক্ষম হন। সেগুলির মধ্যে কোনগুলি অ্যামিনো অ্যাসিড ছিল তা শনাক্ত করো—
- [A] ল্যাকটিক অ্যাসিড, অ্যাসিটিক অ্যাসিড
[B] ইউরিয়া, অ্যাডেনিন
[C] গ্লাইসিন, অ্যালানিন✓
[D] ফরমিক অ্যাসিড, অ্যাসিটিক অ্যাসিড
23. জীবনের রাসায়নিক উৎপত্তি সংক্রান্ত মিলার ও উরের পরীক্ষায় ব্যবহৃত বিকারগুলি কী কী?
- [A] অক্সিজেন, মিথেন, নাইট্রোজেন ডাই-অক্সাইড
[B] জল, মিথেন, অ্যামোনিয়া, হাইড্রোজেন✓

- [C] মিথেন, হাইড্রোজেন সালফাইড, কার্বন মনোক্সাইড
[D] নাইট্রাস অক্সাইড, মিথেন, কার্বন ডাই অক্সাইড
24. বিজ্ঞানীদের মতে পৃথিবীতে জীবন সৃষ্টির প্রাক-পরিবেশটি ছিল—
- [A] সমুদ্রের জলে তপ্ত লঘু স্যুপ✓
[B] সমুদ্রের জলে ঠান্ডা লঘু স্যুপ
[C] নদীর জলে ঠান্ডা লঘু স্যুপ
[D] মাটির তলার জলে তপ্ত ঘন স্যুপ
25. পৃথিবীতে প্রাণের সৃষ্টির সময় পরিবেশে যে গ্যাসটি অনুপস্থিত ছিল, সেটি হল—
- [A] হাইড্রোজেন
[B] অক্সিজেন✓
[C] মিথেন
[D] অ্যামোনিয়া

2. [i] শূন্যস্থান পূরণ করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান -১)

1. _____ একজন ব্রিটিশ প্রাইমেটোলজিস্ট শিল্পাঞ্জির সামাজিক ও পারিবারিক জীবন সংক্রান্ত বিষয়ে কাজ করেন।
উত্তরঃ জেন গুডাল।
2. লবণাস্থি উদ্ভিদ হলেও _____ গাছে জরায়ুজ অঙ্কুরোদগম দেখা যায় না।
উত্তরঃ সুন্দরী।
3. পায়রার উড্ডয়নে প্রয়োজনীয় অতিরিক্ত শক্তি সরবরাহে সাহায্য করে _____।
উত্তরঃ বায়ুথলি।
4. পায়রার ফুসফুসের সঙ্গে _____ টি বায়ুথলি থাকে।
উত্তরঃ 9 টি।
5. রুই মাছের উদৈর্ভূতিক অঙ্গটি হল _____।
উত্তরঃ পটকা।
6. _____-এর দেহ কোশগুলি মিউসিলেজ সমন্বিত হওয়ায় এদের জল সঞ্চয় করার ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।
উত্তরঃ ক্যাকটাস।
7. পাখি ও স্তন্যপায়ী হৃদপিণ্ড _____ টি প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট।

উত্তরঃ চার।

8. ফনিমনসার পর্নকাণ্ড ও আকাশমণি গাছের পর্ণবৃত্ত _____ অঙ্গের উদাহরণ।

উত্তরঃ সমসংস্থ।

9. _____ বিবর্তনের ফলে সমসংস্থ অঙ্গের উদ্ভব ঘটে।

উত্তরঃ অপসারী।

10. ঘোড়ার বিবর্তনে আদিমতম পূর্বপুরুষ হল _____।

উত্তরঃ ইওহিপ্পাস।

11. সুদীর্ঘকাল যাবৎ ভূগর্ভে সংরক্ষিত অধুনালুপ্ত জীবদেহের প্রস্তরীভূত অবস্থা বা ছাপকে _____ বলে।

উত্তরঃ জীবাশ্ম।

12. প্রকরণ সৃষ্টির মূলে রয়েছে _____।

উত্তরঃ মিউটেশন বা পরিব্যক্তি।

13. ডারউইনের মতে দুটি জীবের মধ্যে যে পার্থক্য তা _____ নামে পরিচিত।

উত্তরঃ প্রকরণ।

14. _____-এর মতে দীর্ঘকাল ধরে জিরাফের লম্বাতর গাছের পাতা খাওয়ার চেষ্টার বৈশিষ্ট্য অর্জিত হয়।

ফলে বর্তমানকালে জিরাফের গলা লম্বা হয়।

উত্তরঃ ল্যামার্ক।

15. মিলার ও উরের পরীক্ষায় প্রাপ্ত প্রধান জৈব রাসায়নিক পদার্থ ছিল _____।

উত্তরঃ অ্যামিনো অ্যাসিড।

16. জীবন সৃষ্টির বায়োজেনেসিস তত্ত্বের প্রবক্তা হলেন _____।

উত্তরঃ লুই পাস্তুর।

17. প্রথম সৃষ্ট নিউক্লিওটাইড _____ প্রকৃতির ছিল।

উত্তরঃ RNA।

18. জীবন উৎপত্তির আদি পর্যায়ে _____ ছিল কিছু বৃহৎ কোলয়েড অণুর সমন্বয়।

উত্তরঃ কোয়াসারভেট।

19. গ্রীক দার্শনিক _____ এর মতে অজৈব বস্তুর রূপান্তরের মাধ্যমেই পৃথিবীতে জৈব বস্তুর আবির্ভাব ঘটেছে।

উত্তরঃ অ্যারিস্টটল।

20. 'অরিজিন অফ লাইফ অন আর্থ' বইটি বিজ্ঞানী _____-এর লেখা।

উত্তরঃ ওপারিন।

21. জীব বিদ্যার একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হল _____ যেখানে তুলনামূলক সরল জীব থেকে জটিল জীবের

উৎপত্তি ঘটে।

উত্তরঃ অভিব্যক্তি।

3. [ii] সত্য/মিথ্যা নির্বাচন করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান -১)

1. মাটি থেকে গৃহীত অতিরিক্ত লবণ নির্গমনে সুন্দরীর অভিযোজন দেখা যায়।
উত্তরঃ সত্য।
2. জলক্ষয় রোধের জন্য ক্যাকটাসের পাতা কাঁটায় রূপান্তরিত হয়।
উত্তরঃ সত্য।
3. অভিব্যক্তির অন্যতম কারণ হল অভিযোজন।
উত্তরঃ সত্য।
4. উভচর শ্রেণির হৃদপিণ্ডে অসম্পূর্ণভাবে বিভক্ত নিলয় দেখা যায়।
উত্তরঃ মিথ্যা।
5. মানুষের চোখের নিকটিটেটিং পর্দা একটি সক্রিয় অঙ্গ।
উত্তরঃ মিথ্যা।
6. মানুষের একটি লুপ্তপ্রায় অঙ্গ হল কর্ণছত্রের পেশি।
উত্তরঃ সত্য।
7. ইকুয়াস ঘোড়ার আবির্ভাব প্লিস্টোসিন যুগে।
উত্তরঃ সত্য।
8. ঘোড়ার আদি পুরুষের নাম মেসোহিপ্পাস।
উত্তরঃ মিথ্যা।
9. যোগ্যতমের উদবর্তন বিজ্ঞানী হ্যালডেন -এর মতবাদ।
উত্তরঃ মিথ্যা।
10. ডারউইনের মতে জীব জ্যামিতিক অনুপাতে বংশ বৃদ্ধি করে।
উত্তরঃ সত্য।
11. প্রাকৃতিক নির্বাচন পদ্ধতি হল ডারউইনের বিবর্তন তত্ত্বের মূল প্রতিপাদ্য।
উত্তরঃ সত্য।
12. ল্যামার্কের মতে জিরাফের গলা লম্বা হওয়ার ঘটনাটি 'ব্যবহার ও অপব্যবহার' সূত্র অনুসারে ঘটে।
উত্তরঃ সত্য।
13. প্রাকৃতিক নির্বাচন দ্বারা নতুন জীবের উৎপত্তি প্রথম ব্যাখ্যা করেন বিজ্ঞানী ল্যামার্ক।
উত্তরঃ মিথ্যা।
14. জীবনের রাসায়নিক উৎপত্তি পরীক্ষামূলকভাবে প্রমাণ করেন বিজ্ঞানী মিলার ও বিজ্ঞানী উরে।
উত্তরঃ সত্য।
15. প্রাচীন পৃথিবীতে প্রাণসৃষ্টির জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান গুলি স্থলে অবস্থান করত।
উত্তরঃ মিথ্যা।
16. বিজ্ঞানী ডারউইন 'Evolution' শব্দটি প্রবর্তন করেন।
উত্তরঃ মিথ্যা।

[iii] স্তম্ভ মেলাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1.

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
(1) গাছের পাতা কাঁটায় রূপান্তর	(A) সুন্দরীর অভিযোজন
(2) বায়ুথলির উপস্থিতি	(B) উটের অভিযোজন
(3) ডিম্বাকৃতি RBC	(C) মৌমাছির অভিযোজন
(4) খাদ্যের দিক নির্দেশ দেওয়ার জন্য নৃত্য প্রদর্শন	(D) ক্যাকটাসের অভিযোজন
(5) ভেষজ ঔষধির ব্যবহার	(E) পায়রার অভিযোজন
(6) শ্বাসমূল	(F) রুইমাছের অভিযোজন
	(G) শিম্পাঞ্জির অভিযোজন

উত্তরঃ 1-D, 2-E, 3-B, 4-C, 5-G, 6-A।

2.

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
(1) রাসায়নিক যৌগ থেকে প্রাণের উৎপত্তি	(A) কেমোজেনি
(2) জীবন্ত উদ্ভিদ জীবাশ্ম	(B) গিংকগো বাইলোবা
(3) সরীসৃপ ও পাখির হৃতযোজক	(C) বায়োজেনি
(4) রাসায়নিক যৌগের উৎপত্তি	(D) আকিওপটেরিক্স
(5) প্রথম সৃষ্ট জীব	(E) 1953
(6) মিলার ও উরের পরীক্ষা	(F) কেমোহেটেরোট্রফ
	(G) অন্টোজেনি

উত্তরঃ 1-C, 2-A, 3-D, 4-A, 5-F, 6-E।

[iv] একটি বা দুটি শব্দে প্রশ্নগুলির উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. ওয়াগল নৃত্য কারা করে?

উত্তরঃ স্কাউট মৌমাছি।

2. নিউম্যাথোড কী?

উত্তরঃ লবণাম্ম উদ্ভিদ যেমন সুন্দরীর শ্বাসমূলে শীর্ষে অবস্থিত যে ছিদ্রপথে অক্সিজেন গৃহীত হয়, তাকে নিউম্যাথোড বা শ্বাসছিদ্র বলে।

3. লবন সহনের জন্য সুন্দরী গাছের একটি অভিযোজন উল্লেখ করো।

উত্তরঃ লবণ সহনের জন্য সুন্দরী গাছের পাতায় লবণগ্রন্থি উপস্থিত, যার দ্বারা জলের মাধ্যমে শোষিত অতিরিক্ত লবণ নির্গত হয়।

4. পায়রার কয়টি যুগ্ম ও কয়টি একক বায়ু থলি আছে?

উত্তরঃ পায়রার 4 টি যুগ্ম এবং 1 টি একক বায়ু থলি আছে।

5. রুই মাছের প্লবতা রক্ষাকারী অঙ্গ কোনটি?

উত্তরঃ পটকা।

6. ক্যাকটাসের পর্ণকান্ডের গুরুত্ব লেখো।

উত্তরঃ ক্যাকটাসের পর্ণকান্ড সালোকসংশ্লেষে ও জল সংরক্ষণে সাহায্য করে।

7. বাষ্পমোচন রোধে ক্যাকটাসের একটি অঙ্গসংস্থানগত অভিযোজন উল্লেখ করো।

উত্তরঃ ক্যাকটাস-জাতীয় উদ্ভিদের পাতা কাঁটায় রূপান্তর একটি অঙ্গ সংস্থানগত অভিযোজন।

8. প্রাথমিক পরিবেশ থেকে ভিন্ন পরিবেশে জীবের অভিযোজনকে কী প্রকার অভিযোজন বলে?

উত্তরঃ গৌণ অভিযোজন।

9. বিভিন্ন মেরুদণ্ডী প্রাণীর শ্রুণের তুলনামূলক আলোচনা থেকে কোন্ তত্ত্বে পৌঁছানো সম্ভব?

উত্তরঃ বিবর্তনের স্বপক্ষে ‘তুলনামূলক ভ্রূণতত্ত্বগত প্রমাণ’।

10. উদ্ভিদের দুটি নিষ্ক্রিয় অঙ্গের নাম লেখো।

উত্তরঃ (1) ভূনিম্নস্থ কান্ডের শঙ্কপত্র (আদা, হলুদ), (2) কালকাসুন্দার বন্ধ্য পুংকেশর (স্ট্যামিনোড)।

11. দুটি নিষ্ক্রিয় অঙ্গের নাম লেখো।

উত্তরঃ মানুষের ভারমিফর্ম অ্যাপেনডিক্স ও আদার শঙ্কপত্র।

12. পাখির ডানার একটি সমসংস্থ অঙ্গের নাম লেখো?

উত্তরঃ তিমির ফ্লিপার।

13. তিমির ফ্লিপার, ঘোড়ার অগ্রপদ, মানুষের অগ্রপথ কী জাতীয় অঙ্গের উদাহরণ?

উত্তরঃ সমসংস্থ অঙ্গ।

14. আধুনিক ঘোড়ার বিজ্ঞানসম্মত নাম কী?

উত্তরঃ ইকুয়াস ফেরাস ক্যাবেল্লাস।

15. একটি জীবন্ত জীবাশ্ম উদ্ভিদের নাম লেখো।

উত্তরঃ গিংকগো বাইলোবা।

16. অভিব্যক্তির অন্যতম একটি কারণ লেখো।

উত্তরঃ মিউটেশন বা পরিব্যক্তি।

17. ‘প্রাকৃতিক নির্বাচন’ কার মতবাদ?

উত্তরঃ ‘প্রাকৃতিক নির্বাচন’ চার্লস ডারউই-এর মতবাদ।

18. ল্যামার্কের মতে জিরাফের গলা লম্বা হওয়ার কারণ কী?

উত্তরঃ জীবের প্রচেষ্টা ও অর্জিত বৈশিষ্ট্যের বংশানুসরণ।

19. মিলার ও উপরে পরীক্ষায় ‘U’ আকৃতির নলে সংশ্লেষিত দুটি জৈব অ্যাসিডের নাম লেখো।

উত্তরঃ গ্লাইসিন ও অ্যালানিন।

20. মাইক্রোস্ফিয়ার ও কোয়াসারভেটের মধ্যে কোনটি ATP ব্যবহারে সক্ষম ছিল?

উত্তরঃ মাইক্রোস্ফিয়ার।

21. 'Evolution' শব্দটি কে প্রবর্তন করেন?

উত্তরঃ বিজ্ঞানী হারবার্ট স্পেনসার।

3. দুটি বা তিনটি শব্দে নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ২)

1. শিম্পাঞ্জিরা কীভাবে শক্ত খোলা ভেঙে বাদাম খায়?

উত্তরঃ শিম্পাঞ্জিরা পাথরের একটি শক্ত পাটাতনকে নেহাই হিসেবে ব্যবহার করে তার ওপর বাদাম রাখে। এরপর একটি গাছের ডাল হাতুড়ির মতো ব্যবহার করে সেটা দিয়ে বাদামের খোলা ভাঙে।

2. শিম্পাঞ্জিরা খাবার জন্য কীভাবে উইপোকা শিকার করে তা ব্যাখ্যা করো।

উত্তরঃ শিম্পাঞ্জিরা উইপোকা ধরার জন্য সাধারণত কোনো সোজা এবং সরু গাছের ডাল ভেঙে নিয়ে, সেই ডালের পাতাগুলি ছিঁড়ে ফেলে। এরপর সেই ডালটিকে উইটিবির মধ্যে ঢুকিয়ে গর্ত করে, এরপর যখন ওই ডালের গা বেয়ে উইপোকাগুলি উঠে আসে, তখন শিম্পাঞ্জিরা সেই ডাল চেটে উইপোকাগুলিকে ভক্ষণ করে। বলাবাহুল্য গাছের এই ডালগুলিকে শিম্পাঞ্জিরা 'ফিশিং টুল' হিসেবে ব্যবহার করে।

3. পার্থক্য লেখ- অভিযোজন ও অভিব্যক্তি।

উত্তরঃ

বিষয়	অভিযোজন	অভিব্যক্তি
(1) ধারণাগত	পরিবেশ ও বাসস্থানে ভালোভাবে বাঁচার জন্য জীবের গঠনগত, শারীরবৃত্তীয় ও আচরণগত পরিবর্তন	কোন জীব থেকে জিনগত ও ফিনোটাইপগত ব্যাপক পরিবর্তন দ্বারা নতুন জীবের আবির্ভাব।
(2) সময়কাল	তুলনামূলক স্বল্প সময়কাল ব্যাপী কার্যকর থাকে	দীর্ঘ ও মস্তুর পদ্ধতি।
(3) কার্যকারণ সম্পর্ক	অভিযোজন হল অভিব্যক্তির অন্যতম একটি কারণ	অসংখ্য অভিযোজনের সমন্বয় ও তাদের প্রাকৃতিক নির্বাচনের ফলে অভিব্যক্তি ঘটে থাকে।

4. উটের লোহিত কণিকা বা RBC-র অভিযোজনগত বৈশিষ্ট্য কী?

উত্তরঃ (1) উটের RBC নিউক্লিয়াসবিহীন হয় এবং সেই স্থান প্রান্তীয় ব্যান্ড (marginal band) পূর্ণ হয়। এই প্রান্তীয় ব্যান্ড আসলে হল একটি মোটা পট্ট-জাতীয় গঠন যা RBC অর্থাৎ লোহিত রক্তকণিকার আকৃতি যথাযথভাবে বজায় রাখতে সাহায্য করে। এগুলি জলবিহীন অবস্থায় RBC থেকে জল নির্গমনে বাধা দেয়।

(2) RBC ডিম্বাকৃতি ক্ষুদ্র আকারের হয়, ফলে জলের অভাবে রক্ত ঘন হলেও রক্তবাহতে তার চলাচল সম্ভব হয়। (3) উটের RBC অধিক জলপানের পরে 240% (যা সাধারণ স্তন্যপায়ী প্রাণীর ক্ষেত্রে মাত্র 150%) পর্যন্ত বৃদ্ধি পেতে পারে। এই কারণে এদের RBC আকস্মিক অভিস্রবণীয় চাপ সহ্য করতে পারে। তাই দীর্ঘদিন জলপান না করার পর অধিক জলপানেও উটের RBC বিদীর্ণ হয় না।

5. লবণামু উদ্ভিদ বা হ্যালোফাইট কাকে বলে? উদাহরণ দাও।

হ্যালোফাইট: যেসব উদ্ভিদ সমুদ্র উপকূলবর্তী লবণাক্ত অঞ্চলে বা নদীর মোহনায় লবণাক্ত মাটিতে জন্মায় তাদের লবণাসু উদ্ভিদ বলে।

উদাহরণ- সুন্দরী, গরান, হেঁতাল ইত্যাদি।

6. সুন্দরী গাছ তার দেহের অতিরিক্ত লবণ কীভাবে রেচিত করে?

উত্তরঃ সুন্দরী গাছের লবণ রেচনের পদ্ধতিগুলি হল— (1) পাতায় লবণ গ্রন্থির উপস্থিতি যা জলের সাথে লবণ নির্গত করতে সাহায্য করে। (2) অতিরিক্ত লবণ বাকলের বিশেষ কোশ বা মূলের কোশে সঞ্চিত থাকে, যা বাকলমোচন বা অন্যান্য বিশেষ পদ্ধতি দ্বারা নির্গত হয়। (3) সাধারণত কচি পাতার তুলনায় পরিণত পাতায় দেহের অতিরিক্ত লবণ সঞ্চয় করে রাখে এবং প্রয়োজনমতো পত্রমোচনের দ্বারা সেই অতিরিক্ত লবণ নির্গত করে দেয়। (4) কোশের ভ্যাকুওলগুলি আকৃতিতে বড়ো হওয়ায় এরা ভ্যাকুওলের কোশরসে লবণ সঞ্চয় করে এবং প্রয়োজনমতো দেহ থেকে সেটি নির্গত করে। এমনকি এদের মূল অধিক লবণ শোষণে এদের বাধা দান করে।

7. মাছের অভিযোজনে পটকার ভূমিকা কী?

উত্তরঃ পটকার সাহায্যে মাছ জলের মধ্যে প্রয়োজন অনুসারে বিভিন্ন গভীরতায় বিচরণ করতে পারে। পটকার বায়ুর পরিমাণের হ্রাস-বৃদ্ধির মাধ্যমে মাছের দেহের আপেক্ষিক গুরুত্ব পরিবর্তিত হয় ও মাছ জলের মধ্যে নিজের অবস্থানের গভীরতা পরিবর্তন করে। পটকা বায়ুপূর্ণ হলে মাছের দেহের আপেক্ষিক গুরুত্ব কমে। ফলে মাছ ভেসে ওঠে। আবার পটকা বায়ুশূন্য হলে আপেক্ষিক গুরুত্ব বৃদ্ধি পায়। ফলে মাছ জলে ডুবেতে পারে।

8. জীবের আকার, শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়াকলাপ ও আচরণের পরিবর্তনই হল অভিযোজন -এর যেকোনো দুটি উদাহরণসহ বক্তব্যটির যথার্থতা প্রমাণ করো।

উত্তরঃ পৃথিবীর পরিবেশ সदा পরিবর্তনশীল। এই পরিবর্তনশীল পরিবেশের সাথে মানিয়ে নিতে গিয়ে জীব তার আকার, গঠন, শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়াকলাপ এবং আচরণের পরিবর্তন সাধন করে। একে বিজ্ঞানের পরিভাষায় অভিযোজন বলে। অভিযোজনের ফলে জীবদেহে নতুন নতুন স্থায়ী বৈশিষ্ট্যের সৃষ্টি হয় যা পরবর্তী পর্যায়ে নতুন প্রজাতিতে বর্তায়। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়- রুই মাছ জলে বসবাসের কারণে তার দেহের আকৃতি মাকুর মতো হয়েছে, এই আকৃতির ফলে জলে চলাচলের ক্ষেত্রে ঘর্ষণজনিত বাধা কম হয়। ফুলকার সাহায্যে জলের দ্রবীভূত অক্সিজেন গ্রহণ করে তা শরীরের অন্যান্য ক্রিয়ার জন্য প্রেরণে সমর্থ হয়। পটকায় ইচ্ছেমতো গ্যাস সৃষ্টি ও তা শোষণের মাধ্যমে জলের বিভিন্ন স্তরে পৌঁছানোর ব্যবস্থা ও শত্রু থেকে দূরে সরে যাওয়ার আচরণ ইত্যাদি হল মাছের অভিযোজন। শিম্পাঞ্জির ক্ষেত্রে উইপোকা খাদ্য হিসেবে সংগ্রহের ক্ষেত্রে বিশেষ আচরণ, মরু অঞ্চলে নিজেদের অস্তিত্ব বজায় রাখার ক্ষেত্রে উটের পাকস্থলীতে জল সঞ্চয়, কুঁজের চর্বি থেকে জল তৈরি, লোহিত রক্তকণিকার বৈশিষ্ট্যগত পরিবর্তন—সবই জীবের অভিযোজন কে সূচিত করে।

9. অভিযোজন কাকে বলে?

উত্তরঃ পরিবর্তনশীল পরিবেশের সঙ্গে সামঞ্জস্য রেখে নিজের অস্তিত্ব রক্ষার জন্য কোনো জীবের গঠনগত, শারীরবৃত্তীয় এবং আচরণগত স্থায়ী পরিবর্তনকে সেই জীবের অভিযোজন বলে।

10. অভিযোজনের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো।

উত্তরঃ (1) অভিযোজনের মাধ্যমে কোনো জীবের নিজ পরিবেশে বেঁচে থাকার সম্ভাবনা বৃদ্ধি করে। (2) অভিযোজনের মাধ্যমে জীব প্রজাতি পরিবর্তিত পরিবেশে বেঁচে থাকলে তা কালক্রমে অভিব্যক্তি ঘটায় ও নতুন জীব প্রজাতি সৃষ্টি করে।

11. পার্থক্য লেখো: সমসংস্থ অঙ্গ ও সমবৃত্তীয় অঙ্গ।

সমসংস্থ অঙ্গ ও সমবৃত্তীয় অঙ্গের পার্থক্যগুলি হল—

বিষয়	সমসংস্থ অঙ্গ	সমবৃত্তীয় অঙ্গ
[1] গঠন	অঙ্গগুলির অভ্যন্তরীণ গঠনগত মিল থাকে।	অভ্যন্তরীণ গঠন ভিন্ন হয়।
[2] উৎপত্তি	অঙ্গগুলির উৎপত্তিগত মিল থাকে।	অঙ্গের উৎপত্তি ভিন্ন হয়।
[3] কার্যকারিতা	পরিবেশের উপযোগিতার ওপর ভিত্তি করে অঙ্গগুলির কার্যকারিতা বিভিন্ন।	একই পরিবেশে অভিযোজিত হওয়ার কারণে অঙ্গগুলির কার্যকারিতা একই প্রকারের হয়।
[4] বিবর্তনের প্রকৃতি	অভিসারী বিবর্তনকে নির্দেশ করে।	অপসারী বিবর্তনকে নির্দেশ করে।
উদাহরণ	বাদুড়ের ডানা, তিমির ফ্লিপার, মানুষের অগ্রপদ।	পতঙ্গ ও পাখির ডানা।

12. মানব দেহের মেরুদণ্ডে ও খাদ্যনালীতে অবস্থিত একটি করে নিষ্ক্রিয় অঙ্গের নাম লেখো।

উত্তরঃ মানবদেহের মেরুদণ্ডে অবস্থিত একটি নিষ্ক্রিয় অঙ্গ হল কক্সিস ও খাদ্যনালীতে অবস্থিত একটি নিষ্ক্রিয় অঙ্গ হল ভার্মিফর্ম অ্যাপেনডিক্স।

13. যে দুটি অন্তর্গঠনগত বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে ‘তিমির ফ্লিপার’ ও ‘পাখির ডানা’-কে সমসংস্থ অঙ্গ বলে বিবেচনা করা হয় তা উল্লেখ করো।

উত্তরঃ তিমির ফ্লিপার ও পাখির ডানা (এ ছাড়াও মানুষের অগ্রপদ, বাদুড়ের ডানা) উভয়ই মেরুদণ্ডী প্রাণীর অগ্রপদ, অর্থাৎ সমসংস্থ অঙ্গ। কারণ— (1) মেরুদণ্ডীয় অগ্রপদের প্রধান হাড়, হিউমেরাস, রেডিয়াস- আলনা, কারপাল, মেটাকারপাল, ফ্যালানজেস এতে বর্তমান। (2) এদের অগ্রপদ পেঙ্টোরাল গার্ডল বা শ্রোণিচক্রের সঙ্গে সংলগ্ন থাকে। (3) এই অঙ্গটির পেশি, যেমন-বাইসেপস, ট্রাইসেপস প্রভৃতি উভয়ের ক্ষেত্রে দেখা যায়। (4) অগ্রপদের স্নায়ু ও রক্তবাহ গুলিও উভয়ের ক্ষেত্রে লক্ষণীয়। এগুলির গঠন ও উৎপত্তি এক হলেও বিভিন্ন পরিবেশে বসবাসের জন্য ছড়িয়ে পড়ায় তাদের কার্যগত পরিবর্তন ঘটেছে। এই জন্য তারা সমসংস্থ অঙ্গ বলে।

14. ঘোড়ার বিবর্তনের ইতিহাসে চারটি প্রধান জীবাশ্ম পূর্বপুরুষের নাম সময়ের পর্যায়ক্রমে সাজিয়ে লেখো।

উত্তরঃ ঘোড়ার বিবর্তনের শব্দচিত্রটি নিম্নরূপ।

ইওহিপ্পাস → মেসোহিপ্পাস → মেরিচিপ্পাস → প্রিওহিপ্পাস → ইকুয়াস

(ইওসিন) (অলিগোসিন) (মায়োসিন) (প্লিওসিন) (আধুনিক)

15. ঘোড়ার বিবর্তনে চারটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য লেখো যা পরিবর্তিত হয়েছে।

উত্তরঃ ঘোড়ার বিবর্তনে চারটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য যা পরিবর্তিত হয়েছে, সেগুলি হল— (1) দেহ আকৃতির ক্রমিক বৃদ্ধির মাধ্যমে মাত্র 11 ইঞ্চি ইওহিপ্লাস থেকে প্রায় 60 ইঞ্চির ইকুয়াস-এর উৎপত্তি ঘটেছে। (2) অগ্রপদ ও পশ্চাৎপদের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি ঘটেছে। (3) উভয়পদেরই আঙুলের সংখ্যা হ্রাস পেয়েছে এবং গ্রীবার দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পেয়েছে। (4) দাঁতের ক্ষেত্রে নিম্নচূড় পেষক দন্তের উচ্চচূড়ে রূপান্তর ঘটেছে।

16. প্রাকৃতিকভাবে শুধু বিভিন্ন দেশীয় প্রজাতির মাছ আছে, এমন একটি পুকুরে বেশ কিছু তেলাপিয়া মাছ ছাড়া হল। বেঁচে থাকতে গেলে ওই তেলাপিয়ার যে যে ধরনের জীবন সংগ্রাম করতে হবে-তা ভেবে লেখো।

উত্তরঃ প্রাকৃতিকভাবে বিভিন্ন দেশীয় প্রজাতির মাছ আছে, এমন একটি পুকুরে বেশ কিছু তেলাপিয়া মাছ ছাড়া হলে, বেঁচে থাকতে গেলে ওই তেলাপিয়ার তিন ধরনের সংগ্রামে উপনীত হতে হবে— (1) আন্তঃপ্রজাতির সংগ্রাম অর্থাৎ প্রতিটি তেলাপিয়াকে অন্যান্য তেলাপিয়ার সাথে খাদ্য, বাসস্থান ও প্রজননের জন্য সংগ্রাম করতে হবে। (2) আন্তঃপ্রজাতির সংগ্রাম অর্থাৎ বিভিন্ন প্রকার দেশীয় প্রজাতির মাছের সাথে যেমন— পুঁটি, খলসে, মৌরলা ইত্যাদির সাথে খাদ্য ও বাসস্থানের জন্য তেলাপিয়াকে সংগ্রাম করতে হবে। এমনকি অন্যান্য মাংসাশী মাছদের সাথেও তেলাপিয়াকে সংগ্রাম করতে হয়। (3) পরিবেশগত সংগ্রাম অর্থাৎ খাদ্য ও বাসস্থানের জন্য বিভিন্ন প্রকার প্রতিকূল পরিবেশের বিরুদ্ধে তেলাপিয়ার সংগ্রাম।

17. ডারউইনের প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদটি ব্যাখ্যা করো।

উত্তরঃ ডারউইনের মতে প্রতিটি জীবকে অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম করতে হয়। তাদের নির্দিষ্ট প্রকরণ বা ভ্যারিয়েশন থাকে। এদের মধ্যে অনুকূল প্রকরণগুলি জীবটিকে পরিবেশে অস্তিত্বের সংগ্রামে টিকে থাকতে সাহায্য করে। অর্থাৎ, প্রকৃতি যেন সেই জীবগুলিকে নির্বাচিত করে। যেমন-লম্ব গলা প্রকরণযুক্ত জিরাফগুলি বেশি খাদ্য পেতে সক্ষম বলে তারা প্রকৃতি দ্বারা নির্বাচিত হয়। পক্ষান্তরে প্রতিকূল প্রকরণযুক্ত জীবগুলি বিলুপ্ত হয়ে যায়। এর ফলে প্রকৃতিতে অনুকূল প্রকরণযুক্ত জীবগুলি প্রতিষ্ঠা পায়, অর্থাৎ তাদের প্রাকৃতিক নির্বাচন হয় (ডারউইন)। উল্লেখ্য, বিজ্ঞানী হারবার্ট স্পেনসার একে ‘যোগ্যতমের উদ্বর্তন’ বলে ব্যাখ্যা করেন।

18. বাঘ বিলুপ্ত হয়ে গেছে অথচ হরিণ প্রচুর আছে। এমন একটি জঙ্গলে অন্য অভয়ারণ্য থেকে এনে কয়েকটি বাঘ ছাড়া হল। বেঁচে থাকতে গেলে ওই বাঘদের যে যে জীবন সংগ্রামে লিপ্ত থাকতে হবে তা ভেবে লেখো।

উত্তরঃ অভয়ারণ্য থেকে নিয়ে আসা বাঘদের প্রধানত আন্তঃপ্রজাতি সংগ্রাম ও পরিবেশগত সংগ্রাম-এ লিপ্ত হতে হবে।

1) **আন্তঃপ্রজাতি সংগ্রাম:** হরিণ শিকারে জন্য বাঘগুলিকে আন্তঃপ্রজাতি সংগ্রামে লিপ্ত হতে হবে।

2) **পরিবেশগত সংগ্রাম:** প্রথমত, নতুন পরিবেশে মানিয়ে নিতে বাঘদের অসুবিধা হবে। দ্বিতীয়ত, হরিণ বেশি থাকায় জঙ্গলে ঝোপ-ঝাড়ের পরিমাণ কম থাকবে ফলে বাঘদের আত্মগোপনের জায়গার অভাব হবে।

19. ল্যামার্কের অভিব্যক্তি সংক্রান্ত তত্ত্বের প্রতিপাদ্যের প্রধান দুটি বিষয় বর্ণনা করো।

উত্তরঃ ল্যামার্কের অভিব্যক্তি সংক্রান্ত তত্ত্বের প্রতিপাদ্যের প্রধান দুটি বিষয় হল—

1) **ব্যবহার ও অব্যবহারের সূত্র:** জীবদেহের কোনো অঙ্গ ধারাবাহিকভাবে ও ক্রমাগত ব্যবহৃত হতে থাকলে সেটি ক্রমশ সুগঠিত ও শক্তিশালী হয়ে ওঠে। অপরদিকে কোনো অঙ্গের ব্যবহার না হলে সেটি দুর্বল ও নিষ্ক্রিয় হতে থাকে এবং অবশেষে অবলুপ্ত হয়। যেমন— জিরাফের আদি পূর্বপুরুষদের গলা বেঁটে ছিল।

ক্রমাগত উঁচু গাছের পাতা সংগ্রহের চেষ্ঠায় তা লম্বা হয়েছে। অপরদিকে মানুষের পূর্বপুরুষের দেহের সক্রিয় ল্যাজ ক্রমাগত অব্যবহারে নিষ্ক্রিয় কক্সিসে পরিণত হয়েছে।

2) অর্জিত বৈশিষ্ট্যের বংশানুসরণ: জীব তার নিজের প্রচেষ্টায় জীবদ্দশায় কোনো অঙ্গের ব্যবহার ও অব্যবহার দ্বারা যে সকল বৈশিষ্ট্য অর্জন করে, তা পরবর্তী বংশধরদের মধ্যে সঞ্চারিত হয়। যেমন—পেটে গলা যুক্ত জিরাফের আদি পূর্বপুরুষরা উঁচু গাছের পাতা খাওয়ার চেষ্ঠায় ক্রমশ লম্বা গলাযুক্ত হয়েছে এবং এই বৈশিষ্ট্যের বংশানুসরণের ফলে বর্তমানে লম্বা গলাযুক্ত জিরাফ সৃষ্টি হয়েছে।

4. নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ৫)

1. কর্মী মৌমাছির খাদ্যের কোনো উৎসের সন্ধান পেলে কীভাবে মৌচাকের অন্যান্য কর্মী মৌমাছির কাছে সেই বার্তা আদানপ্রদান করে?

মৌমাছির বার্তা আদানপ্রদান- মৌচাকে দুইপ্রকার কর্মী মৌমাছি থাকে, যথা স্কাউট বা খাদ্যসন্ধানী কর্মী মৌমাছি এবং ফোরজার বা খাদ্যসংগ্রাহক কর্মী মৌমাছি। স্কাউটরা খাদ্যের সন্ধান করে এবং খাদ্যের সন্ধান পেলে এরা মৌচাকে ফিরে এসে চাকের সামনে বিশেষ নাচের ভঙ্গিতে দেহ সঞ্চালন দ্বারা অপর মৌমাছির খাদ্যের উৎস সম্পর্কে বার্তা বা সংকেত প্রদান করে। একে মৌনৃত্য বলে। প্রধানত দুইপ্রকার মৌনৃত্য দেখা যায়, রাউন্ড ডান্স বা বৃত্তাকার নৃত্য এবং ওয়াগল ডান্স বা ওয়াগল নৃত্য। এই নৃত্যের মাধ্যমে তিনপ্রকার বার্তা দেওয়া হয়- মৌচাক থেকে খাদ্যের দূরত্ব, খাদ্যের উৎসের দিক ও খাদ্যের ঘ্রাণ।

1) বৃত্তাকার নৃত্য/চক্রাকার নৃত্য: খাদ্যের উৎস 50-75m এর মধ্যে হলে শ্রমিক সন্ধানী মৌমাছির বৃত্তাকার নৃত্য করে থাকে। সন্ধানী মৌমাছির পিছনে সংগ্রাহকরাও খাদ্য উৎসের দিকে ধাবিত হয় এবং যাত্রাপথে তারাও একই নৃত্য শুরু করে।

গুরুত্ব- চক্রাকার নৃত্য দ্বারা নিকটবর্তী স্থানে খাদ্য উৎস সম্পর্কে মৌমাছির তথ্য আদানপ্রদান করে থাকে।

2) ওয়াগল নৃত্য: খাদ্যের উৎস 50-75m-এর থেকে অধিক দূরবর্তী হলে সন্ধানী কর্মী বা স্কাউট মৌমাছির ওয়াগল নৃত্যে অংশ নেয়। এরা চাকের নিকটবর্তী অংশে উল্লম্ব তলে নাচে, যার বার্তা বা সংকেত থেকে অন্যান্য মৌমাছির অনুভূমিক তলে খাবারের উৎসের অবস্থান নির্ণয় করতে পারে। এই নৃত্য ইংরেজি '৪' সংখ্যার আকৃতি বিশিষ্ট হয়। অর্থাৎ একবার ডান দিকে একবার বাঁদিকে লুপ তৈরি করে এবং নৃত্যের সময় লুপের মধ্যের সরলরৈখিক অংশে সন্ধানী মৌমাছির উদর অংশ ওপর নীচে আন্দোলিত হয়। ইংরেজি ওয়াগল শব্দের অর্থ আন্দোলন বা কম্পন। তাই এই নৃত্যকে ওয়াগল নৃত্য বলে।

গুরুত্ব- এই ওয়াগল বা কম্পনের মাত্রা থেকে খাদ্যের অবস্থানের দূরত্ব সম্পর্কে জানা যায় এবং সূর্যের সাপেক্ষে নাচের কৌণিক অভিমুখ থেকে খাদ্যের উৎসের দিক নির্ধারণ করা যায়। উর্ধ্বমুখী নাচ থেকে বোঝা যায় যে খাবারের উৎসের অবস্থান সূর্যের অভিমুখে। নিম্নমুখী নাচের অর্থ হল যে খাবারের অবস্থান সূর্যের বিপরীত দিকে। যেমন— ডানদিকে 30° কোণে মৌমাছির নাচের অর্থ হল যে চাকের ডানদিকে 30° কোণে খাবারের উৎস অবস্থিত।

2. শিল্পাঙ্গির সমস্যা সমাধান দক্ষতার দুটি উদাহরণ দাও।

উত্তরঃ বিবর্তনের ক্ষেত্রে আচরণের গুরুত্ব: আচরণ জীবের অস্তিত্ব রক্ষায় এবং জনন প্রক্রিয়ায় বিশেষভাবে সাহায্য করে থাকে। জীবের অভিব্যক্তি ঘটাতে আচরণ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। পারিপার্শ্বিক পরিবেশের পরিবর্তনের সঙ্গে নিজেকে মানিয়ে নিতে এবং পৃথিবীতে টিকে থাকতে জীবের আকার, আয়তন, গঠন, শারীরবৃত্তীয় কাজের পাশাপাশি আচরণে ও পরিবর্তন ঘটাতে হয়। বহু বছর ধরে জীব দেহে সংঘটিত পরিবর্তনগুলি প্রাকৃতিকভাবে নির্বাচিত হয়ে জীবের অভিব্যক্তিতে সহায়তা করে। তাই অভিব্যক্তির প্রক্রিয়ায় আচরণ গুরুত্বপূর্ণ।

শিম্পাঞ্জির অভিযোজনে সহায়ক আচরণগত বৈশিষ্ট্য হল—

1) **ভেষজ ঔষধির ব্যবহার:** শিম্পাঞ্জিরা কোনো পরজীবী দ্বারা আক্রান্ত হলে, বিভিন্ন ধরনের ভেষজ উদ্ভিদের পাতা খেতে থাকে। এর ফলে তারা পরজীবীর আক্রমণ থেকে অব্যাহতি পায়। অর্থাৎ পরজীবী ঘটানো রোগ থেকে মুক্ত হতে পারে। দেখা গেছে, অ্যাসপিরিনের রুডিস-সহ আরও 19 টি ভেষজ গাছের পাতা শিম্পাঞ্জিরা ঔষধি হিসেবে গ্রহণ করে।

2) **উইপোকা শিকার:** শিম্পাঞ্জিরা প্রথমে কোন একটি গাছের ডাল ভেঙে নেয়। তারপর ওই ডালের পাতাগুলি ছেড়ে ফেলে দিয়ে, ডালটিকে উইটিবির মধ্যে প্রবেশ করিয়ে গর্তের সৃষ্টি করে। এরপর তারা আরেকটি শুধু ডাল ভেঙে পাতা ছাড়িয়ে নেয় এবং ওই ডালটিকে প্রথমে সৃষ্টি গর্তে প্রবেশ করায়। উইপোকা ওই ডালের স্থান থেকে বাইরে বের হতে থাকলে শিম্পাঞ্জিরা ওই উইপোকাকে ভক্ষণ করে নিজের ক্ষুধা নিবারণ করে।

3. **লবণ সহনের জন্য সুন্দরী গাছের যেকোনো দুটি অভিযোজন বর্ণনা করো।**

উত্তরঃ সমুদ্রের উপকূলবর্তী মাটিতে লবণ বেশি থাকায় এই অঞ্চলের উদ্ভিদগুলি মাটি থেকে সহজে জল শোষণ করতে পারে না। তাই একে শারীরবৃত্তীয় শুল্ক মৃত্তিকা বলে। এই মাটিতে জল শোষণ অসুবিধা জনক বলে সুন্দরী গাছের জল নির্গমনের শারীরবৃত্তীয় পদ্ধতিগুলির অভিযোজন দেখা যায়। যথা—

1) **মূলের অভিযোজন:** এই অঞ্চলের মাটি লবণাক্ত হওয়ায় সুন্দরীর মূল মাটির স্বল্প নীচেই বিস্তৃত থাকে। মাটি কদমাক্ত ও বাতাবকাশ বিহীন হওয়ায় মাটিতে অক্সিজেন সরবরাহ ও কম থাকে। তাই বায়ু থেকে অক্সিজেন গ্রহণ করার উদ্দেশ্যে অ শাখা মূল গুলি অভিকর্ষের বিপরীতে মাটির উপরে উঠে আসে। এই ধরনের মূল কে শ্বাসমূল বা নিউম্যাটোফোর বলে। শ্বাসমূলের মাথায় O_2 গ্রহণের জন্য শ্বাসছিদ্র বা নিউম্যাথোড থাকে। এ ছাড়াও এদের মূলের ত্বক এবং অধস্তক পুরু হওয়ায় অন্তঃঅভিস্রবণের মাধ্যমে জল শোষিত হওয়ার সময় অতিরিক্ত লবণ শোষণ বাধা প্রাপ্ত হয়।

2) **কাণ্ডের অভিযোজন:** এরা কাণ্ডের শাখা প্রশাখার বিভিন্ন অঙ্গের কোষে অবস্থিত ভ্যাকুওলের মধ্যে অতিরিক্ত লবণ সঞ্চিত করে রাখে। দেহে লবণ সঞ্চয়ের পরিমাণ মাত্রাতিরিক্ত হলে এরা বাকলমোচন এর মাধ্যমেও অতিরিক্ত লবণ নির্গত করে থাকে।

3) **অভিযোজন:** জলের মাধ্যমে গৃহীত অতিরিক্ত লবণ পাতায় অবস্থিত লবন গ্রন্থির মাধ্যমে নির্গত হয়ে থাকে। অনেক সময়ে উদ্ভিদ পাতায় সঞ্চিত অতিরিক্ত লবণকে পত্রমোচন এর সাহায্যে রেচিত করে থাকে।

4. **মাছের পটকা এবং পায়রার বায়ুথলি কীভাবে অভিযোজনে সাহায্য করে তা ব্যাখ্যা করো।**

উত্তরঃ রুই মাছ একটি মুখ্য জলজ প্রাণী। রুই মাছের পটকা বেঁচে থাকার অঙ্গ অর্থাৎ উদৈষ্টিক অঙ্গ হিসেবে কাজ করে থাকে। রুই মাছের উদরগহ্বরের শীর্ষ ভাগে পৌষ্টিকনালী ও বৃক্কের মধ্যবর্তী অঞ্চলে

পটকা অবস্থান করে। পটকার বায়ুর পরিমাণ প্রয়োজনমতো পরিবর্তনের মাধ্যমে মাছের দেহের আপেক্ষিক গুরুত্ব ও পরিবর্তিত হতে পারে। জলের ওপরে ভাসতে হলে এই দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট পটকার অগ্র প্রকোষ্ঠে অবস্থিত রেডগ্রন্থি গ্যাস উৎপাদন করে। ফলে দেহ হালকা হয়, আপেক্ষিক গুরুত্ব হ্রাস পায় ও মাছ জলে ভেসে ওঠে। পক্ষান্তরে, জলের গভীরে ডোবার সময়ে পটকার পশ্চাৎ প্রকোষ্ঠে অবস্থিত রেটি মিরাবিলি নামক রক্তজালকগুচ্ছ রেড গ্রন্থিতে উৎপাদিত গ্যাস শোষণ করে। ফলে দেহ ভারি হয় এবং আপেক্ষিক গুরুত্ব বাড়ে ও মাছটি জলের গভীরে যেতে পারে।

পায়রার দেহে বায়ুথলির গুরুত্ব: পায়রার বায়ুথলি হল ক্লোমশাখা ঘুম থেকে উৎপন্ন পাতলা পর্দাবৃত ৭টি বায়ুপূর্ণ প্রকোষ্ঠ বিশেষ, যা পেশী ও রক্তচালক-বিহীন হয়। ওড়ার জন্য পায়রার অতিরিক্ত শক্তির প্রয়োজন হয়। এই অতিরিক্ত শক্তি তথা শ্বাসকার্যের জন্য প্রয়োজনীয় অতিরিক্ত অক্সিজেন বায়ুথলি সরবরাহ করে। বায়ুর নীচের স্তরে উর্ধ্বস্তর অপেক্ষা বেশি অক্সিজেন উপস্থিত থাকে। ওড়ার আগে পায়রা বাইরের থলিতে বাতাস পূর্ণ করে নেয় ফলে এই বায়ুতে অক্সিজেনের পরিমাণ বায়ুর উচ্চস্তর অপেক্ষা বেশি। এ ছাড়া থলিগুলি বায়ুপূর্ণ হলে পায়রার দেহের আপেক্ষিক গুরুত্ব হ্রাস পায় ফলে তারা তখন সহজে বাতাসে ভেসে থাকতে পারে।

5. 'জীবাশ্ম' বা 'ফসিল' কাকে বলে? ঘোড়ার বিবর্তন ঘটিত প্রমাণের ক্ষেত্রে জীবাশ্মের গুরুত্ব আলোচনা করো।

জীবাশ্ম: পৃথিবীর অভ্যন্তরে প্রাচীন পাললিক শিলাস্তরে যুগ যুগ ধরে সংরক্ষিত অধুনালুপ্ত উদ্ভিদ কিংবা প্রাণীদেহের সামগ্রিক বা আংশিক প্রস্তরীভূত রূপ বা ছাপকে জীবাশ্ম বা ফসিল বলে।

ঘোড়ার বিবর্তনঘটিত প্রমাণের ক্ষেত্রে জীবাশ্মের গুরুত্ব- জীবাশ্ম অভিব্যক্তি বা বিবর্তনের সপক্ষে এক গুরুত্বপূর্ণ প্রমাণ। বিশেষত ঘোড়ার জীবাশ্মের গুরুত্ব অপরিসীম। কারণ এক্ষেত্রে প্রতিটি যুগের ঘোড়ার জীবাশ্ম পাওয়া গেছে। এই কারণে ঘোড়ার উৎপত্তি ও ক্রমবিবর্তন সম্পূর্ণরূপে জানা সম্ভব হয়েছে। এই জীবাশ্মগুলি থেকে জানা যায় যে আজ থেকে প্রায় 55 মিলিয়ন বছর পূর্বে পৃথিবীতে প্রথম ঘোড়ার আবির্ভাব হয়। এর নাম ছিল ইওহিপ্পাস (Eohippus)। একে 'উষাকালের ঘোড়া' বলা হয়। এরা আকারে ছোটো ছিল এবং এদের পা ক্ষুদ্র ও আঙুলযুক্ত ছিল। তৎকালীন বনজ পরিবেশে অভিযোজনের জন্য তাদের আকৃতি এরূপ ছিল। এরপর, ধীরে ধীরে তৃণভূমি সৃষ্টি হয় ও ঘোড়ার বাসস্থান পরিবর্তিত হয়। এর সাথে সাথে ঘোড়ার বিবর্তন হতে থাকে। তারা ক্রমশ আকারে বড়ো ও সবল পা-যুক্ত হয়ে ওঠে। ঘোড়ার বিবর্তনের ক্রম হল—

ইওহিপ্পাস → মেসোহিপ্পাস মেরিচিপ্পাস প্লিওহিপ্পাস ইকুয়াস

জীবাশ্ম পর্যবেক্ষণ করে ঘোড়ার বিবর্তনঘটিত যে বৈশিষ্ট্যগুলি পাওয়া যায় হল তা এখানে আলোচনা করা হল— (1) দেহ আকৃতির ক্রমিক বৃদ্ধির মাধ্যমে মাত্র 11 ইঞ্চির (28cm) ইওহিপ্পাস থেকে প্রায় 60 ইঞ্চির (150 cm) ইকুয়াস -এর উৎপত্তি হয়েছিল। (2) দৌড়ের জন্য অগ্রপদ এবং পশ্চাদপদের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি হয়েছে। (3) উভয় পদেরই আঙ্গুলের সংখ্যা হ্রাস পেয়েছে ও একটি আঙ্গুলের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বৃদ্ধি পেয়ে তা ক্ষুরে পরিণত হয়েছে। (4) গ্রীবার দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি হয়েছে। (5) মস্তিষ্কের সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার অংশের আকার বৃদ্ধি

পেয়েছে ও প্রাণীটি বুদ্ধিমান হয়ে উঠেছে। দাঁতের উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন হল— নিম্নচূড় পেষকদন্ত উচ্চচূড়ে রূপান্তরিত হয়ে ঘাস খাওয়ার উপযোগী হয়ে উঠেছে।

এইভাবে জীবাশ্ম থেকে প্রাপ্ত তথ্যের বিশ্লেষণের মাধ্যমে ঘোড়ার বিবর্তন সম্পর্কিত প্রমাণ পাওয়া যায়। এর থেকে আরও জানা যায়, কিভাবে আদিকালের ঘোড়া থেকে আধুনিক ঘোড়ার উৎপত্তি হল এবং কিভাবে পারিপার্শ্বিক পরিবেশের সাথে মানিয়ে নিতে তাদের বিবর্তন ঘটল।

6. বিবর্তনের সপক্ষে ডারউইনের মতবাদ সম্বন্ধে আলোচনা করো।

বিবর্তন সম্পর্কিত ডারউইনের মতবাদ: চার্লস ডারউইন 1859 খ্রিস্টাব্দে ‘অন দ্য অরিজিন অফ স্পিসিস বাই মিনস অফ ন্যাচারাল সিলেকশন’ (On the Origin of Species by Means of Natural Selection) গ্রন্থে জৈব অভিব্যক্তি বা বিবর্তনের ব্যাখ্যা করে যে মতবাদ প্রকাশ করেন, তাকেই ডারউইনবাদ বা ডারউইনিজম বা প্রাকৃতিক নির্বাচন বাদ বলা হয়। ডারউইনের মতবাদের প্রধান প্রতিপাদ্য বিষয় গুলি হল—

1) অত্যাধিক মাত্রায় বংশবৃদ্ধি: ডারউইনের মতে জীবের সহজাত বৈশিষ্ট্য হল অত্যাধিক হারে বংশবৃদ্ধি করা। ডারউইন লক্ষ্য করেন জীবের সংখ্যা বৃদ্ধি জ্যামিতিক হারে ঘটে থাকে। উদাহরণ হিসেবে বলা যায়— একটি স্ত্রী স্যামন মাছ একটি প্রজনন ঋতুতে প্রায় তিন কোটি ডিম পাড়ে। একটি বিনুক এক বছরের প্রায় 6 মিলিয়ন ডিম্বাণু উপাদান করে।

2) সীমিত খাদ্য ও বাসস্থান: জনসংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সামঞ্জস্য রেখে খাদ্যের উৎপাদন ও পৃথিবীর আয়তন বৃদ্ধি পায় না। জীবের সংখ্যা বৃদ্ধি হলেও তার বসবাসের স্থান এবং জীবন ধারণের জন্য প্রয়োজনীয় খাদ্যের সংকট দেখা দেবে।

3) অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম: একদিকে অত্যাধিক জন্মের বা বংশবৃদ্ধির হার, অন্যদিকে খাদ্য ও বাসস্থান সীমিত হওয়ায় প্রতিমুহূর্তে জীবকে বেঁচে থাকার জন্য কঠিন প্রতিযোগিতার সম্মুখীন হতে হয়। একে অস্তিত্বের জন্য সংগ্রাম বলা হয়। এই সংগ্রাম মূলত তিন প্রকার—

(i) অন্তঃপ্রজাতি সংগ্রাম: খাদ্য, প্রকৃতির জন্য একই প্রজাতির জীব গোষ্ঠীর মধ্যে সংগ্রাম হয় কারণ তারা একই প্রকৃতির খাদ্য ও বাসস্থান ব্যবহার করে।

(ii) আন্তঃপ্রজাতি সংগ্রাম: খাদ্য, বাসস্থান প্রভৃতির জন্য বিভিন্ন প্রজাতির জীব গোষ্ঠীর মধ্যেও সংগ্রাম হয়ে থাকে।

(iii) পরিবেশগত সংগ্রাম: প্রতিটি জীবকে প্রতিনিয়ত বিভিন্ন পরিবেশগত প্রতিকূলতার বিরুদ্ধে লড়াই করতে হয়। অত্যাধিক বা কম আর্দ্রতা, তাপমাত্রা এবং বন্যা, খরা, ভূমিকম্প প্রভৃতি দুর্যোগের বিরুদ্ধে প্রতিটি জীবকে সংগ্রাম করতে হয়।

4) প্রকরণ বা ভ্যারিয়েশন ও তার বংশানুসরণ: ডারউইনের মতে, পৃথিবীতে যেকোনো দুটি জীব কখনোই অবিকল একই রকম হতে পারে না, কিছু না কিছু অবশ্যই থাকবে। এই পার্থক্যকেই ভ্যারিয়েশন বা প্রকরণ বা ভেদ বলে। অনুকূল প্রকরণ জীবন সংগ্রামে জীবকে সাহায্য করে। অপরদিকে প্রতিকূল প্রকরণ জীবের বিলুপ্তির কারণ হয়।

5) প্রাকৃতিক নির্বাচন ও যোগ্যতমের উদ্বর্তন: ডারউইনের মতে, জীবন সংগ্রামের ফলে অদ্ভুত প্রকরণ গুলির মধ্যে কিছু অনুকূল ও কিছু প্রকরণ প্রতিকূল হয়। অনুকূল প্রকরণ গুলি জীবকে অভিযোজন এর

সহায়তা করে কিন্তু প্রতিকূল প্রকরণ গুলি অভিযোজনে সহায়তা করতে পারে। ফলে প্রতিকূল প্রকরণযুক্ত জীব ধীরে ধীরে অবলুপ্ত হয় এবং অনুকূল প্রকরণযুক্ত জীব পৃথিবীতে টিকে থাকার জন্য নির্বাচিত হয়। একে যোগ্যতমের উদবর্তন বলে। প্রকৃতি উপযুক্ত প্রকরণযুক্ত জীবকে টিকে থাকার জন্য নির্বাচন করে। একে প্রাকৃতিক নির্বাচন বলা হয়। প্রসঙ্গত উল্লেখ্য বিজ্ঞানী হারবার্ট সেলসার সর্বপ্রথম যোগ্যতমের উদবর্তন কথাটি প্রস্তাব করেন। ডারউইন পরবর্তীকালে তাঁর তত্ত্বে কথাটি অত্যন্ত সংযত ভাবে ব্যবহার করেন।

6) নতুন প্রজাতির উৎপত্তি: একটি বিশেষ জীব গোষ্ঠীর মধ্যে অনুকূল প্রকরণগুলি পুঞ্জীভূত হওয়ায় বেশ কিছু প্রজন্ম পরে পূর্বপুরুষ ও উত্তর পুরুষের মধ্যে অনেক বেশি বৈসাদৃশ্য দেখা দেয়। এর ফলে কালক্রমে একটি নতুন প্রজাতির উৎপত্তি ঘটে।

৫ম অধ্যায়ঃ পরিবেশ সম্পদ ও তাদের সংরক্ষণ

1. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. বন্যপ্রাণী নিরাপত্তা আইন (Wild life Protection Act) -1972, প্রথম সংশোধন করা হয় যে সালে, সেটি হল—

- [A] 1981
- [B] 1991✓
- [C] 2001
- [D] 2009

2. রেড ডেটা বুক তৈরির উদ্দেশ্য হল—

- [A] বিপন্ন জীব সনাক্তকরণ ও তাদের সংরক্ষণ
- [B] বিপন্ন জীব সম্পর্কে সচেতনতা বৃদ্ধি
- [C] জীব বৈচিত্র্য হ্রাস সম্পর্কে ওয়াকিবহাল থাকা
- [D] সবকটি✓

3. পশ্চিমবঙ্গের যে সংরক্ষিত অঞ্চলে রেড পাণ্ডা পাওয়া যায়—

- [A] ময়ূর ঝরনা হাতি রিজার্ভ
- [B] সজনেখালি অভয়ারণ্য
- [C] সিঙ্গলিলা জাতীয় পার্ক✓
- [D] কোনোটিই নয়

4. অসমের কাজিরাঙ্গা অরণ্য যে প্রাণীর সংরক্ষণের জন্য বিশেষভাবে খ্যাত, তা হল —

- [A] হরিণ
- [B] হাতি
- [C] একশৃঙ্গ গভার ✓
- [D] সিংহ

5. JFM প্রকল্প প্রথম চালু হয়—

- [A] পশ্চিমবঙ্গে ✓
- [B] হরিয়ানাতে
- [C] মধ্যপ্রদেশে
- [D] অসমে

6. এক্স-সিটু সংরক্ষণের একটি উদাহরণ হল—

- [A] সুন্দরবনের ব্যাঘ্র সংরক্ষণ প্রকল্প
- [B] করবেট জাতীয় উদ্যান
- [C] নীলগিরি বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ
- [D] ক্রায়োসংরক্ষণ✓

7. নীচের যেটি ইন-সিটু কনজারভেশন এর অন্তর্গত নয়, সেটি হল—

- [A] চিড়িয়াখানা✓
- [B] জাতীয় উদ্যান
- [C] বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ
- [D] অভয়ারণ্য

8. নিম্নলিখিত ব্যাঘ্র প্রকল্প গুলির মধ্যে কোনটি আমাদের রাজ্যে অবস্থিত তা স্থির করো—

- [A] বন্দিপুর
- [B] সিমলিপাল
- [C] সুন্দরবন✓
- [D] কানহা

9. বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভে যে অংশগুলি দেখা যায়—

- [A] ট্রানসিট অঞ্চল
- [B] কোর অঞ্চল
- [C] বাফার অঞ্চল
- [D] সবগুলি সঠিক✓

10. ময়ূর ঝরনা হাতি রিজার্ভ পশ্চিমবঙ্গের যে জেলায় অবস্থিত—

- [A] বাঁকুড়াও পশ্চিম মেদিনীপুর✓
- [B] জলপাইগুড়ি ও কোচবিহার
- [C] পুরুলিয়া ও বাঁকুড়া
- [D] কোনোটিই নয়

11. নীচের কোন্ সজ্জাটি গোরুমাড়া, করবেট, কুলিক, নন্দাদেবী— এই চারটি অরণ্যের সঠিক ক্রম নির্দেশ করে তা নির্বাচন করো—

- [A] বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ, অভয়ারণ্য, জাতীয় উদ্যান, জাতীয় উদ্যান
- [B] জাতীয় উদ্যান, জাতীয় উদ্যান, বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ, অভয়ারণ্য
- [C] জাতীয় উদ্যান, জাতীয় উদ্যান, অভয়ারণ্য, বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ ✓
- [D] অভয়ারণ্য, বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ, জাতীয় উদ্যান, অভয়ারণ্য
12. প্রাকৃতিক পরিবেশে সংরক্ষণ হল—
- [A] জাতীয় উদ্যান ✓
- [B] চিড়িয়াখানা
- [C] আরবোরেটাম
- [D] বীজ-ব্যাংক
13. সুন্দরবনে বাঘের সংখ্যা হ্রাসের কারণ হল—
- [A] বসতি অঞ্চলের বিনাশ
- [B] চোরাশিকার
- [C] বন পরিচালনে ব্যর্থতা
- [D] সবগুলি ✓
14. জীব বৈচিত্রের হ্রাসের ক্ষেত্রে নীচের হ্রাসের কারণ ও ক্ষতিগ্রস্ত প্রজাতির কোন জোড়টি সঠিক?
- [A] বহিরাগত প্রজাতির অনুপ্রবেশ — একশৃঙ্গ গভার
- [B] দূষণ — রয়্যাল বেঙ্গল টাইগার
- [C] বিশ্ব উষ্ণায়ন এবং জলবায়ু পরিবর্তন — মেরুভল্লুক ✓
- [D] শিকার এবং চোরাশিকার — শকুন
15. ভারতে পার্থেনিয়াম -এর আগমন ঘটে—
- [A] বাংলাদেশ থেকে পাট আমদানির সময়ে
- [B] অস্ট্রেলিয়া থেকে ধান আমদানির সময়ে
- [C] আমেরিকার থেকে গম আমদানির সময়ে ✓
- [D] ইংল্যান্ড থেকে বার্লি আমদানির সময়ে
16. জীববৈচিত্র্য ধ্বংসের কারণ কোনটি?

- [A] বনভূমি বিনাশ
- [B] সংরক্ষণ ব্যবস্থা
- [C] শব্দদূষণ
- [D] কোনোটিই নয়।
17. ভারতের বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ হল—
- [A] সুন্দরী, কলসপত্রী, চন্দন ✓
- [B] আম, জাম, কাঁঠাল
- [C] ধান, গম, বাজরা
- [D] শিমুল, অর্জুন, তেঁতুল
18. ভারতে বিলুপ্তপ্রায় প্রাণী হল—
- [A] ভারতীয় বাঘ, কস্তুরীমৃগ ✓
- [B] ভারতীয় গাধা, শূকর
- [C] গৃহপালিত বিড়াল, বেজি
- [D] গৃহপালিত গোরু, ঘোড়া
19. পূর্ব-হিমালয় জীববৈচিত্র্য হটস্পটের একটি বিপন্ন প্রজাতি হল—
- [A] লায়ন-টেলড ম্যাকাক
- [B] ওরাং ওটাং
- [C] রেড পাভা ✓
- [D] নীলগিরি থর
20. জীববৈচিত্র্য দিবস উদযাপন করা হয়—
- [A] 5 জুন
- [B] 22 মার্চ
- [C] 29 নভেম্বর
- [D] 22 মে ✓
21. উচ্চ রক্তচাপ কমাতে ব্যবহৃত ভেষজ উদ্ভিদটি হল—
- [A] সর্পগন্ধা ✓
- [B] সিনকোনা
- [C] পেয়ারা
- [D] কালমেঘ
22. 'বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য' কথাটির সমার্থক হল—
- [A] জিনগত বৈচিত্র্য

- [B] প্রজাতিগত বৈচিত্র্য
[C] আবাসস্থলের বৈচিত্র্য✓
[D] প্রাণী বৈচিত্র্য
23. জীব বৈচিত্র্যের কারণ হল—
[A] বিবর্তন
[B] অভিযোজন
[C] মিউটেশন
[D] সবকটি ✓
24. 'বায়োডাইভারসিটি' শব্দটি প্রথম ব্যবহার করেন—
[A] জিম্মারম্যান✓
[B] ডব্লিউ জি রোসেন
[C] চার্লস ডারউইন
[D] ল্যামার্ক
25. অ্যালগাল ব্লুম যে পরিস্থিতিতে ঘটে, তা হল—
[A] SPM বৃদ্ধিতে
[B] গ্রীনহাউজ গ্যাস বৃদ্ধিতে
[C] জলে আর্সেনিকের মাত্রা বৃদ্ধি পেলে
[D] ইউট্রোফিকেশনে✓
26. কোন একটি খাদ্যশৃঙ্খলে ক্লোরিনযুক্ত কীটনাশক প্রবেশ করলে, নিচের কোন ঘটনাটি ঘটে?
[A] জীববিবর্ধন✓
[B] ইউট্রোফিকেশন
[C] বিশ্ব উষ্ণায়ন
[D] বধিরত্ব
27. শারীরবৃত্তীয় ক্ষতি তুলনামূলকভাবে বেশি হয় শব্দের মাত্রা—
[A] 35-45 dB হলে
[B] 45-55 dB হলে
[C] 80-90 dB হলে✓
[D] 60-70 dB হলে
28. শব্দদূষণের ফলে সৃষ্টি হয়—
[A] কেবল শারীরিক রোগ
[B] কেবল মানসিক রোগ
[C] শারীরিক ও মানসিক উভয় প্রকারের রোগ✓
[D] দাঁতের রোগ
29. শব্দদূষণ পরিমাপের একক হল—
[A] মিলিবেল
[B] সেন্টিবেল
[C] ডেকাবেল
[D] ডেসিবেল✓
30. নীচের কোনটি পরিবেশে দীর্ঘসময় থাকলে তার জীববিবর্ধন ঘটান সম্ভাবনা বৃদ্ধি পায় তা স্থির করো—
[A] খবরের কাগজ
[B] জীবজন্তুর মলমূত্র
[C] পচা পাতা
[D] ক্লোরিনযুক্ত কীটনাশক ✓
31. মৃত্তিকা দূষণের কারণ—
[A] অম্লতা বৃদ্ধি
[B] লবণাক্ততা বৃদ্ধি
[C] A ও B উভয় ✓
[D] কোনোটিই নয়
32. জলদূষণে যে রোগটি হয়, তা হল —
[A] কলেরা ✓
[B] নিউমোনিয়া
[C] যক্ষা
[D] লাং ক্যানসার
33. BOD বেশি হলে বুঝতে হবে—
[A] জল বিশুদ্ধ
[B] জল দূষিত ✓
[C] জল স্বচ্ছ
[D] জলে CO₂ কম
34. জলদূষণের ফলে নীচের যেটি ঘটে তা হল—
[A] বিশ্ব উষ্ণায়ন

- [B] ইউট্রোফিকেশন ✓
 [C] বধিরতা
 [D] ব্রংকাইটিস
35. বায়ুদূষণের সঙ্গে সংশ্লিষ্ট রোগগুলি হল—
 [A] ডায়রিয়া, টাইফয়েড, হেপাটাইটিস
 [B] হেপাটাইটিস, ব্রংকাইটিস, বধিরতা
 [C] ব্রংকাইটিস, হাঁপানি, ফুসফুসের ক্যান্সার ✓
 [D] ফুসফুসের ক্যান্সার, পোলিও, ম্যালেরিয়া
36. PAN -এর পুরো নাম হল—
 [A] প্যারা অ্যাসিটাইল নাইট্রেট
 [B] পারঅক্সি-অ্যাসিটাইল নাইট্রেট ✓
 [C] পারঅক্সি-অ্যাসিড নাইট্রেট
 [D] প্যারা অ্যাসিডিক নাইট্রোজেন
37. উদ্ভিদের যে অংশ সাধারণত বায়ুদূষণ ঘটায়, সেটি হল—
 [A] ফুল
 [B] পাতা
 [C] ফল
 [D] পরাগরেণু ✓
38. বায়ুমন্ডলের ওজোন স্তরটি অবস্থিত—
 [A] ট্রোপোস্ফিয়ারে
 [B] স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে ✓
 [C] এক্সোস্ফিয়ারে
 [D] মেসোস্ফিয়ারে
39. প্রধান গ্রীনহাউস গ্যাসটি হল—
 [A] অক্সিজেন
 [B] ওজোন
 [C] কার্বন ডাইঅক্সাইড ✓
 [D] ক্লোরোফ্লুরোকার্বন
40. যে পদ্ধতিতে অম্লবৃষ্টি হয়, তা হল—
 [A] অ্যামোনিফিকেশন
 [B] নাইট্রিফিকেশন
 [C] ডিনাইট্রিফিকেশন
 [D] অম্লীকরণ ✓
41. সিউডোমোনাস জীবাণুটি নাইট্রোজেন চক্রের নীচের কোন ধাপের সাথে যুক্ত?
 [A] নাইট্রোজেন আবদ্ধকরণ
 [B] নাইট্রিফিকেশন ✓
 [C] ডিনাইট্রিফিকেশন
 [D] অ্যামোনিফিকেশন
42. নীচের কোন জীবাণুটি নাইট্রিফিকেশনে অংশগ্রহণ করে?
 [A] নাইট্রোসোমোনাস ✓
 [B] অ্যাজোটোব্যাকটর
 [C] সিউডোমোনাস
 [D] থায়োব্যাসিলাস
43. কোন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নাইট্রোজেনের শিল্পঘটিত স্থিতিকরণ ঘটে?
 [A] হেবার পদ্ধতি ✓
 [B] হেলমন্টস্ পদ্ধতি
 [C] রাইমার টিম্যান বিক্রিয়া
 [D] ফ্রিডেল ক্রাফটস বিক্রিয়া
44. লেগহিমোগ্লোবিন নাইট্রোজেন চক্রের কোন ধাপের সঙ্গে যুক্ত?
 [A] নাইট্রোজেন আবদ্ধকরণ ✓
 [B] নাইট্রিফিকেশন
 [C] ডিনাইট্রিফিকেশন
 [D] অ্যামোনিফিকেশন
45. নাইট্রোজেন স্থিতিকারী শৈবালটি হল—
 [A] ভলভক্স
 [B] স্পাইরোগাইরা
 [C] ক্ল্যামাইডোমোনাস
 [D] অ্যানাবিনা ✓
46. প্রোটিন, প্রোটোপ্লাজম, নিউক্লিক অ্যাসিড, ক্লোরোফিল ইত্যাদির গঠনের একটি প্রধান উপাদান হল—

[A] ক্যালশিয়াম

[B] ম্যাগনেসিয়াম

[C] নাইট্রোজেন✓

[D] হিলিয়াম

4. [i] শূন্যস্থান পূরণ করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান -১)

1. পশ্চিমবঙ্গে _____ নামক চিড়িয়াখানায় রেড পাভা সংরক্ষিত হয়।

উত্তরঃ কাঞ্চনজঙ্ঘা।

2. ওড়িশার _____ অভয়ারণ্য হল উল্লেখযোগ্য কুমির সংরক্ষণ কেন্দ্র।

উত্তরঃ ভিতরকণিকা।

3. আবারারি অরণ্যে _____ জঙ্গল পুনরুদ্ধারে JFM চালু করা হয়।

উত্তরঃ শাল।

4. কাজিরাঙাতে সংরক্ষিত প্রাণীটি হল _____।

উত্তরঃ একশৃঙ্গ গভার।

5. ভারত সরকার প্রতিষ্ঠিত _____ নামক ব্যবস্থা 1971 সালে জঙ্গল পুনরুদ্ধারে সচেষ্ট হয়।

উত্তরঃ জয়েন্ট ফরেস্ট ম্যানেজমেন্ট।

6. নমুনা বীজকে -196°C তাপমাত্রায় তরল নাইট্রোজেনের মধ্যে রেখে এক্স-সিটু সংরক্ষণকে _____ বলে।

উত্তরঃ ক্রায়োসংরক্ষণ।

7. চিড়িয়াখানা একপ্রকার _____ সংরক্ষণ কেন্দ্র।

উত্তরঃ এক্স-সিটু।

8. নীলগিরি ও _____ উভয়ই হল বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ।

উত্তরঃ সুন্দরবন।

9. _____ হল পশ্চিমবঙ্গে অবস্থিত একটি বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ।

উত্তরঃ সুন্দরবন।

10. ভারতের সর্ববৃহৎ জাতীয় উদ্যান হল _____ জাতীয় উদ্যান।

উত্তরঃ জিম করবেট।

11. জাতীয় উদ্যান একটি _____ সংরক্ষণের উদাহরণ।

উত্তরঃ ইন-সিটু।

12. স্থানীয় জীববৈচিত্র্যর ক্ষতি করে এমন বহিরাগত প্রজাতির নাম হল _____।

উত্তরঃ পার্থেনিয়াম।

13. কচুরিপানার আদি বাসস্থান হল _____।

উত্তরঃ আমাজন অববাহিকা।

14. _____ হল একটি কিস্টোন প্রজাতি।

উত্তরঃ রয়্যাল বেঙ্গল টাইগার।

15. পূর্ব হিমালয় হটস্পট অঞ্চলে _____ টি বিপন্ন প্রজাতি বাস করে।

উত্তরঃ 163।

16. জীববৈচিত্র্য হটস্পট শব্দটি সর্বপ্রথম উল্লেখ করেন বিজ্ঞানী _____ ।
উত্তরঃ নরম্যান মায়ার্স ।
17. কাগজ তৈরিতে _____ গাছ ব্যবহৃত হয় ।
উত্তরঃ বাঁশ ।
18. পশ্চিমবঙ্গে অবস্থিত সুন্দরবনের ক্ষেত্রমাত্র _____ ।
উত্তরঃ 9630 বর্গকিমি ।
19. সর্পগন্ধা গাছের মূলের থেকে _____ পাওয়া যায় যা উচ্চ রক্তচাপ কমানোর ওষুধ হিসেবে ব্যবহৃত হয় ।
উত্তরঃ রেসারপিন ।
20. ধূমপানে _____ ও ফুসফুসের ক্যান্সার রোগ হয়ে থাকে ।
উত্তরঃ ব্রংকাইটিস ।
21. কয়লা খনিতে কর্মরত শ্রমিকদের ফুসফুসে _____ রোগ দেখা যায় ।
উত্তরঃ ব্রংকাইটিস ।
22. বিশ্ব উষ্ণায়নের ফলে সমুদ্রের জলতল _____ পায় ।
উত্তরঃ বৃদ্ধি পায় ।
23. পৃথিবীর মোট জলের _____ হল মিষ্টি জল ।
উত্তরঃ 3 শতাংশ ।
24. মৃত্তিকা দূষণঘটিত একটি রোগ হল _____ ।
উত্তরঃ টিটেনাস ।
25. বাজারে বহুল বিক্রীত বোতলজাত ঠান্ডা পানীয় প্রস্তুত করতে _____ জলের প্রচুর অপচয় ঘটে ।
উত্তরঃ মিষ্টি জল ।
26. ভৌমজলে আর্সেনিক মিশ্রিত হলে _____ রোগ হয় ।
উত্তরঃ আর্সেনিকোসিস ।
27. বায়ু দূষণের সঙ্গে সংশ্লিষ্ট একটি ব্যাধি হল _____ ।
উত্তরঃ ব্রংকাইটিস ।
28. মার্বেলে উপস্থিত _____ অম্লবৃষ্টির সঙ্গে বিক্রিয়া করে সালফেট ও নাইট্রেট উৎপন্ন করে ।
উত্তরঃ ক্যালসিয়াম কার্বনেট ।
29. ধুলো, ধাতব কণা, অণুজীব, পরাগরেণু প্রভৃতিকে একত্রে _____ বলে ।
উত্তরঃ অ্যারোসল ।
30. ধানখেত থেকে উৎপন্ন একটি দাহ্য গ্রিনহাউস গ্যাস হল _____ ।
উত্তরঃ মিথেন ।
31. একটি গৌণ বায়ুদূষক হল _____ ।
উত্তরঃ PAN ।

32. নাইট্রোজেন চক্রের _____ পর্যায়ে অ্যামোনিয়া কতকগুলি ব্যাকটেরিয়ার সাহায্যে নাইট্রাইট এবং নাইট্রেটে রূপান্তরিত হয়।
উত্তরঃ নাইট্রিফিকেশন।
33. মটর, ছোলা, বিন ইত্যাদি হল _____ উদ্ভিদ।
উত্তরঃ শিম্বগোত্রীয়।
34. বজ্রপাতের সময়ে নাইট্রোজেন ও অক্সিজেনের বিক্রিয়ায় _____ উৎপন্ন হয়।
উত্তরঃ নাইট্রিক অক্সাইড।

5. [ii] সত্য/মিথ্যা নির্বাচন করোঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. JFM ধারণার সূত্রপাত হয় 1975 খ্রিস্টাব্দে।
উত্তরঃ মিথ্যা।
2. পশ্চিমবঙ্গের 'মানস' জাতীয় উদ্যানে একশৃঙ্গ গন্ডার সংরক্ষণ করা হয়।
উত্তরঃ মিথ্যা।
3. পশ্চিমবঙ্গের সুন্দরবন অঞ্চল হল একটি বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ।
উত্তরঃ সত্য।
4. করবেট ন্যাশনাল পার্ক উত্তরপ্রদেশে অবস্থিত।
উত্তরঃ মিথ্যা।
5. ভারতে প্রথম জাতীয় উদ্যান হল হেইলি জাতীয় উদ্যান।
উত্তরঃ সত্য।
6. সুন্দরবন অঞ্চলের মাটি লবণাক্ত প্রকৃতির হয়।
উত্তরঃ সত্য।
7. জলবায়ু পরিবর্তনের ফলে তুন্দ্রা, ম্যানগ্রো কোরাল রিফ ইত্যাদি বাস্তুতন্ত্রের ক্ষতি হচ্ছে।
উত্তরঃ সত্য।
8. পূর্ব হিমালয় হটস্পটে সংরক্ষিত একটি বিপন্ন উদ্ভিদ হল রোডোডেনড্রন।
উত্তরঃ মিথ্যা।
9. বিনাইন টিউমার কোশে মেটাস্ট্যাসিস দেখা যায়।
উত্তরঃ মিথ্যা।
10. ক্যান্সার রোগ সৃষ্টিতে পরিবেশদূষণের কোন ভূমিকা নেই।
উত্তরঃ মিথ্যা।
11. শ্বাসনালীর প্রদাহ সৃষ্টির কারণে ব্রংকাইটিস নামক রোগটি হয়।
উত্তরঃ সত্য।
12. কয়লা ও তেলের দহনে সৃষ্ট ধোঁয়া অ্যাজমার একটি কারণ।

উত্তরঃ সত্য।

13. ভঙ্গুর দূষক জীববিবর্ধনের জন্য দায়ী।

উত্তরঃ মিথ্যা।

14. আর্সেনিকোসিসের কারণ হল জলে পারদদূষণ।

উত্তরঃ মিথ্যা।

15. পরিবেশের CO₂ -এর পরিমাণ বাড়লে তাপমাত্রা বাড়ার সম্ভাবনা থাকে।

উত্তরঃ সত্য।

16. নাইট্রাস অক্সাইড একটি গ্রিনহাউস গ্যাস।

উত্তরঃ সত্য।

6. [iii] স্তম্ভ মেলাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1.

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
(1) জল সংকট	(A) ন্যাটালিটি
(2) বিকল্প খাদ্য	(B) লিভেম্যান
(3) ডিফরেস্টেশন	(C) আর্সেনিক দূষণ
(4) দশ শতাংশ সূত্র	(D) ভূমিক্ষয়
(5) একক সময়ে জীবের সংখ্যা বৃদ্ধি	(E) মাশরুম
(6) রেড পান্ডা	(F) মর্টালিটি
	(G) সিকিম

উত্তরঃ 1)-C, 2)-E, 3)-D, 4)-B, 5)-A, 6)-G।

বামস্তম্ভ	ডানস্তম্ভ
(1) হাঁপানির কারণ	(A) রেডন গ্যাস
(2) মুখের ক্যান্সারের কারণ	(B) গ্রিনহাউস গ্যাস
(3) অ্যাসবেসটোসিসের কারণ	(C) তামাক সেবন
(4) ফুসফুস ক্যান্সারের কারণ	(D) কয়লার দহনে সৃষ্ট ধোঁয়া
(5) পপুলেশন বৃদ্ধি	(E) জলাভূমি
(6) প্রকৃতির বৃক্ষ	(F) কৃষিজমির হ্রাস
	(G) অ্যাসবেসটসের সূক্ষ্ম গুঁড়ো

উত্তরঃ 1)-D, 2)-C, 3)-G, 4)-A, 5)-F, 6)-E।

[iv] একটি বা দুটি বাক্যে উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ১)

1. IUCN -এর প্রধান কাজ কী?

উত্তরঃ IUCN -এর প্রধান কাজ হল জীববৈচিত্র্যকে সংরক্ষণ করা।

2. সিঙ্গালিলা জাতীয় উদ্যানে সংরক্ষিত একটি বিপন্ন প্রাণীর নাম লেখো।

উত্তরঃ রেড পান্ডা।

3. দার্জিলিং -এর নেওরা ভ্যালি ন্যাশনাল পার্ক -এ কোন্ বিপন্ন প্রাণী সংরক্ষিত হয়?

উত্তরঃ রেড পান্ডা।

4. ওড়িশার কোন্ অঞ্চলে প্রকল্প রয়েছে?

উত্তরঃ ভিতরকণিকা অভয়ারণ্য।

5. একশৃঙ্গ গভার সংরক্ষণের একটি স্থানের নাম কী?

উত্তরঃ কাজিরাঙ্গা ন্যাশনাল পার্ক (অসম)।

6. ভারতের তিনটি ব্যাঘ্র সংরক্ষণ কেন্দ্র কী কী?

উত্তরঃ ভারতের তিনটি ব্যাঘ্র সংরক্ষণ কেন্দ্রের নামগুলি হল— পশ্চিমবঙ্গের সুন্দরবন, উত্তরাখণ্ডের করবেট টাইগার রিজার্ভ ও মধ্যপ্রদেশের কানহা।

7. ভারতীয় বাঘের বৈজ্ঞানিক নাম লেখো।

উত্তরঃ প্যানথেরা টাইগ্রিস টাইগ্রিস।

8. স্থানীয় মানুষ ও সরকারের কোন্ পরিচালন ব্যবস্থা জীববৈচিত্র্য বজায় রাখতে সাফল্য পেয়েছে?

উত্তরঃ JFM।

9. স্থানীয় মানুষ ও বনদপ্তর যৌথভাবে জঙ্গল পুনরুদ্ধারের জন্য যে ব্যবস্থা অনুসরণ করে, তার নাম লেখো।

উত্তরঃ JFM (Joint Forest Management)।

10. পশ্চিমবঙ্গের একটি বোটানিক্যাল গার্ডেনের নাম লেখো।

উত্তরঃ আচার্য জগদীশচন্দ্র বসু ভারতীয় বোটানিক গার্ডেন।

11. জীব গোষ্ঠীকে তার নিজস্ব প্রাকৃতিক পরিবেশের বাইরে কৃত্রিম পরিবেশে সংরক্ষণ করাকে কী বলে?

উত্তরঃ এক্স-সিটু সংরক্ষণ।

12. কোন্ ইন-সিটু সংরক্ষণ ব্যবস্থা অনুজীব, বন্যপ্রাণী ও বন্য উদ্ভিদসহ মানুষের বৈচিত্র্য, কৃষ্টি ও জীবনযাত্রা সংরক্ষণ হয়?

উত্তরঃ বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ সংরক্ষণ ব্যবস্থায়।

13. ভারতের প্রথম বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ কোনটি?

উত্তরঃ নীলগিরি বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ।

14. ভ্যালি অফ ফ্লাওয়ার কোথাকার রিজার্ভ ফরেস্ট?

উত্তরঃ উত্তরাখণ্ড।

15. পশ্চিমবঙ্গের একটি পক্ষী অভয়ারণ্যের নাম লেখো।

উত্তরঃ চিত্তামণি কর পক্ষী অভয়ারণ্য।

16. পেরিয়ার জাতীয় উদ্যান (1982) কোন্ রাজ্যে অবস্থিত?

উত্তরঃ কেরল।

17. জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের পদ্ধতিকে কতভাগে ভাগ করা যায় ও কী কী?

উত্তরঃ জীব বৈচিত্র্যের সংরক্ষণের পদ্ধতিকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা— (1) ইন-সিটু সংরক্ষণ এবং (2) এক্স-সিটু সংরক্ষণ।

18. একটি ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদের নাম লেখো।

উত্তরঃ গর্জন।

19. পশ্চিমবঙ্গের যে-কোন একটি কিস্টোন প্রজাতির নাম উল্লেখ করো।

উত্তরঃ সুন্দরবনের বাঘ।

20. জীববৈচিত্র্যের হটস্পটের একটি বৈশিষ্ট্য লেখো।

উত্তরঃ জীববৈচিত্র্যের হটস্পটের একটি বৈশিষ্ট্য হল এনডেমিজম অর্থাৎ যে অঞ্চলের কথা বলা হচ্ছে, সেখানকার সব প্রজাতি যেন প্রাথমিকভাবে স্থানীয় প্রজাতি বা সেখান থেকে উদ্ভূত প্রজাতি হয়।

21. ভারতে মোট কতগুলি জীববৈচিত্র্যের হটস্পট আছে?

উত্তরঃ 4 টি।

22. রিও বসুন্ধরা সম্মেলন কবে ও কোথায় অনুষ্ঠিত হয়?

উত্তরঃ 1992 সালে ব্রাজিলের রিও ডি জেনিরো -তে বসুন্ধরা সম্মেলন অনুষ্ঠিত হয়।

23. পৃথিবী সংরক্ষণ দিবস কবে পালিত হয়?

উত্তরঃ 3 ডিসেম্বর।

24. পূর্ব হিমালয় হটস্পটের একটি বিলুপ্তপ্রায় স্তন্যপায়ী প্রাণীর নাম লেখো।

উত্তরঃ একশৃঙ্গ গভার।

25. একটি প্রাকৃতিক কারসিনোজনের নাম লেখো।

উত্তরঃ অতিবেগুনি রশ্মি বা UV রশ্মি।

26. অ্যাসবেসটস ও ক্রোমিয়াম দেহের কোন্ অংশের ক্যানসারের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত?

উত্তরঃ অ্যাসবেসটস ও ক্রোমিয়াম ফুসফুস ক্যানসারের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত।

27. ব্রংকাইটিসে কাদের আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা বেশি?

উত্তরঃ ঝালাইকর্মী, দমকলকর্মী ও ধূমপায়ীদের ব্রংকাইটিসে আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা বেশি।

28. পপুলেশনের সর্বোচ্চ বৃদ্ধি অর্জনের প্রধান অন্তরায় কী?

উত্তরঃ পরিবেশগত বাধা।

29. শব্দের মাত্রা কত হলে মানুষসহ অন্যান্য প্রাণীদের বধিরতা দেখা যায়?

উত্তরঃ শব্দের মাত্রা 85 dB -এর উর্ধ্ব হলে মানুষ সহ অন্যান্য প্রাণীদের বধিরতা দেখা যায়।

30. পারদ দূষণের ফলে সৃষ্ট রোগের নাম লেখো।

উত্তরঃ মিনামাটা।

31. জলে ক্যাডমিয়াম দূষণের ফলে কোন রোগ দেখা দেয়?

উত্তরঃ ইটাই-ইটাই।

32. আর্সেনিক দূষণ কোন্ জাতীয় দূষণের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত?

উত্তরঃ আর্সেনিক দূষণ জল দূষণের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত।

33. জলবাহিত, ভাইরাসঘটিত দুটি রোগের নাম লেখো।

উত্তরঃ হেপাটাইটিস -A এবং পোলিও।

34. BOD -এর পুরো নাম লেখো।

উত্তরঃ বায়োলজিক্যাল অক্সিজেন ডিমান্ড।

35. জল দূষণ বাড়তে থাকার দরুণ, অবশ্যম্ভাবী ফল হিসেবে কোন গ্যাসটির অভাব দেখা দেবে?

উত্তরঃ জলদূষণ বাড়তে থাকার দরুণ জলজ প্রাণীর জন্য জলে অক্সিজেন অভাব দেখা দেবে।

36. মানবসৃষ্ট কারণে জলাশয়ে শৈবাল বৃদ্ধির ঘটনাকে কী বলে?

উত্তরঃ কালচারাল ইউট্রোফিকেশন।

37. অম্লবৃষ্টিতে কোন অ্যাসিড সবচেয়ে বেশি থাকে?

উত্তরঃ সালফিউরিক অ্যাসিড।

38. বায়ুদূষণ নির্দেশকের নাম লেখো।

উত্তরঃ লাইকেন।

39. SPM -এর সম্পূর্ণ নাম কী?

উত্তরঃ সাসপেন্ডেড পারটিকুলেট ম্যাটার।

40. PAN -এর সম্পূর্ণ নাম লেখো?

উত্তরঃ PAN -এর সম্পূর্ণ নাম পারক্সি-অ্যাসিটাইল নাইট্রেট। এটি একটি গৌণ দূষক যা শ্বাসতন্ত্রের প্রদাহ সৃষ্টি করে।

41. কোন মানব সৃষ্ট কারণে CO₂ -এর মাত্রা ক্রমশ বৃদ্ধি পাচ্ছে?

উত্তরঃ জীবাশ্ম জ্বালানির দহন, সিমেন্ট উৎপাদন এবং ক্রান্তীয় বনভূমি বিনাশের কারণে CO₂ -এর মাত্রা ক্রমশ বৃদ্ধি পাচ্ছে।

42. একটি কৃত্রিম গ্রীনহাউস গ্যাসের নাম লেখো।

উত্তরঃ ক্লোরোফ্লোরকার্বন (CFC)।

43. বায়ুদূষণের প্রধান কারণ কী?

উত্তরঃ বায়ু সবচেয়ে বেশি দূষিত হয় গাড়ির ধোয়া ও রাসায়নিক শিল্পকেন্দ্র থেকে নির্গত ধোঁয়ার দ্বারা।

44. নাইট্রোজেন চক্রের পরিবর্তনে সৃষ্ট দুটি পরিবেশগত সমস্যার নাম লেখো।

উত্তরঃ অ্যাসিড বৃষ্টি ও গ্রিনহাউস প্রভাব।

45. নাইট্রেট থেকে নাইট্রোজেন উৎপন্ন হওয়াকে কী বলে?

উত্তরঃ ডিনাইট্রিফিকেশন।

46. একটি নাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়ার নাম লেখো।

উত্তরঃ নাইট্রোসোমোনাস।

47. কোন সার ব্যবহারে মাটি আম্লিক হয়ে পড়ে?

উত্তরঃ ইউরিয়া।

48. নাইট্রোজেন স্থিতিকারী দুটি শৈবালের নাম লেখো।

উত্তরঃ নস্টক এবং অ্যানাবিনা।

49. জীবজ নাইট্রোজেন আবদ্ধকরণ পদ্ধতিতে অংশগ্রহণকারী দুটি জীবানুর নাম লেখো।

উত্তরঃ অ্যাজোটোব্যাকটর ও ক্লসট্রিডিয়াম।

50. মাটিতে নাইট্রোজেন কী অবস্থায় থাকে?

উত্তরঃ মাটিতে নাইট্রোজেন নাইট্রেট ও নাইট্রাইট লবণ হিসেবে থাকে।

51. জৈব-ভূরাসায়নিক চক্রের কাজ কী?

উত্তরঃ জৈব-ভূরাসায়নিক চক্রের কাজ হল পরিবেশের প্রয়োজনীয় মৌল গুলির ভারসাম্য রক্ষা করা।

3. দুটি বা তিনটি বাক্যে নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ২)

1. ভারতীয় একশৃঙ্গ গন্ডারের সংখ্যা বাড়ানোর জন্য দুটি সংরক্ষণ সংক্রান্ত পদক্ষেপ প্রস্তাব করো।

উত্তরঃ গন্ডার সংরক্ষণে গৃহীত ব্যবস্থাগুলি হল—

- 1) গন্ডারের জন্য বাসস্থান সুনিশ্চিত করা ও তাদের খাদ্য ও পানীয়ের যথেষ্ট জোগানের ব্যবস্থা করা।
- 2) গন্ডারের প্রজননের ব্যবস্থা করা, সম্ভব হলে ‘ক্যাপটিভ ব্রিডিং’ -এর মাধ্যমে তাদের সংখ্যা বৃদ্ধির চেষ্টা করা।
- 3) জনগণের মধ্যে গন্ডার সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে সচেতনতা তৈরি করা।

2. ইলিশ, মৌমাছি, পেঙ্গুইন, সর্পগন্ধা-উপরোক্ত জীবগুলির বিপন্নতার কারণ কী কী হতে পারে তা নির্ধারণ করো।

- 1) ইলিশের বিপন্নতার কারণ- শিশু ইলিশ সংগ্রহ ও বাজারজাতকরণ, জলদূষণ, বিশ্ব উন্নয়ন ও জলবায়ুর পরিবর্তন।
- 2) মৌমাছির বিপন্নতার কারণ- শস্যক্ষেত্রে অতিমাত্রায় কীটনাশক ব্যবহার, অরণ্যধ্বংস, পরিবেশ দূষণ ও জলবায়ুর পরিবর্তন।
- 3) পেঙ্গুইনের বিপন্নতার কারণ- পরিবেশ দূষণ, চোরাশিকার, বিশ্ব উন্নয়ন ও জলবায়ুর পরিবর্তন।
- 4) সর্পগন্ধার বিপন্নতার কারণ- অতিমাত্রায় ব্যবহার।

3. আরবোরেটাম কী? জার্মপ্লাজম ব্যাংক কাকে বলে?

আরবোরেটাম: আরবোরেটাম হল এক্স-সিটু সংরক্ষণের বিশেষ পদ্ধতি। এখানে বৈজ্ঞানিক ও শিক্ষাগত কারণে দুস্প্রাপ্য উদ্ভিদ সংরক্ষণের ব্যবস্থা করা হয়।

জার্মপ্লাজম ব্যাংক: মূলত সজীব বীজ ও উদ্ভিদ দেহাংশ সংরক্ষণ স্থানকে জার্মপ্লাজম ব্যাংক বলে। এখানে ক্রায়োপ্রিজারভেশন দ্বারা এই সংরক্ষণ করা হয়। যেমন— বোটানিক্যাল সার্ভে অফ ইন্ডিয়া, শিবপুর।

4. এক্স-সিটু সংরক্ষণের ক্ষেত্র হিসেবে বোটানিক্যাল গার্ডেনের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।

উত্তরঃ এক্স-সিটু সংরক্ষণের ক্ষেত্র হিসেবে বোটানিক্যাল গার্ডেনের দুটি বৈশিষ্ট্য হল—

- 1) বিভিন্ন ধরনের বিরল ও বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ এবং ভেষজ গুণসম্পন্ন উদ্ভিদকে বোটানিক্যাল গার্ডেনে সংরক্ষণ করা হয়।
- 2) বিরল এবং বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদগুলির কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধির ব্যবস্থা করা হয়।
5. পশ্চিমবঙ্গে অবস্থিত একটি ন্যাশনাল পার্ক ও একটি বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভের উদাহরণ দাও।
উত্তরঃ পশ্চিমবঙ্গে অবস্থিত একটি ন্যাশনাল পার্ক হল জলদাপাড়া জাতীয় উদ্যান ও একটি বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ হল সুন্দরবন বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ।
6. এক্স-সিটু সংরক্ষণের দুটি উদাহরণ দাও।
উত্তরঃ এক্স-সিটু সংরক্ষণের উদাহরণ হল— (1) চিড়িয়াখানা (আলিপুর চিড়িয়াখানা) ও (2) বোটানিক্যাল গার্ডেন (আচার্য জগদীশচন্দ্র বোস ভারতীয় বোটানিক গার্ডেন)।
7. এক্স-সিটু সংরক্ষণের অসুবিধা কী কী?
উত্তরঃ এক্স-সিটু সংরক্ষণের অসুবিধাগুলি হল— (1) এক্স-সিটু সংরক্ষণে সীমিত সংখ্যক জীবের প্রজনন সম্ভব হয় বলে জিনগত বৈচিত্র্য হ্রাস পায়। (2) এটি একটি ব্যয়বহুল পদ্ধতি।
8. জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের যে-কোনো দুটি উদ্দেশ্য বা গুরুত্ব লেখো।
উত্তরঃ জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের দুটি উদ্দেশ্য হল— (1) সংখ্যায় কম এমন প্রাণীদের ও উদ্ভিদের অস্তিত্ব বজায় রাখা, (2) দেশের অর্থনৈতিক অবস্থাকে সুদৃঢ় করা এবং মানবকল্যাণে জীববৈচিত্র্যের বিজ্ঞানভিত্তিক সুষ্ঠু ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করা।
9. সুন্দরবনের ম্যানগ্রোভ অরণ্যের অবদান বা গুরুত্ব উল্লেখ করো।
উত্তরঃ সুন্দরবনের ম্যানগ্রোভ অরণ্যের অবদান বা গুরুত্ব হল— (1) এই অরণ্য সমুদ্র উপকূলবর্তী অঞ্চলকে ভূমিক্ষয় থেকে রক্ষা করে। (2) ঝড়ের প্রাবল্য থেকে নিকটবর্তী অঞ্চলকে রক্ষা করে। (3) মানুষের অর্থনৈতিক চাহিদা পূরণ করে, যেমন— গৃহ নির্মাণের সামগ্রী, জ্বালানি, মধু ও ফল জোগান দেয়।
10. সুন্দরবনের কয়েকটি বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ ও প্রাণীর নাম লেখো।
উত্তরঃ সুন্দরবনের বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ হল— সুন্দরী, ক্যাওড়া (Sonneratia sp.) প্রভৃতি এবং বিলুপ্তপ্রায় প্রাণী হল—রয়্যাল বেঙ্গল টাইগার, মেছোবিড়াল প্রভৃতি।
11. বহিরাগত প্রজাতির অনুপ্রবেশের ফলে জীববৈচিত্র্যের হ্রাস ঘটে-ভারতের ক্ষেত্রে এই বক্তব্যের যথার্থতা দুটি উদাহরণসহ প্রমাণ করো।
উত্তরঃ বিদেশ থেকে নতুন প্রজাতির জীবের অনুপ্রবেশ ঘটলে বা আমদানি করা হলে, দেশীয় দুর্বল প্রজাতিগুলি বহিরাগত প্রজাতিগুলির সাথে প্রতিযোগিতায় টিকতে পারে না ও অবলুপ্ত হয়। যেমন— (1) জাহাজে আগত আমেরিকান আরশোলা (Periplaneta americana) দ্রুত ভারতীয় আরশোলা (Blatta orientalis) প্রজাতিকে বিনষ্ট করেছে। (2) সৌন্দর্যবর্ধক হিসেবে কচুরিপানা গাছটিকে ব্রাজিল থেকে আনা হয়। কিন্তু খুব শীঘ্রই গাছটি তার হুম্বধাবক বা অশির দ্বারা বংশবিস্তার করে খাল বিল নদীনালায় ভরে গেছে, ফলে অন্যান্য দেশীয় জলজ প্রজাতি গুলির বিলুপ্তি ঘটেছে।
12. জলজ ও স্থলজ বাস্তুতন্ত্রে অবস্থিত স্থানীয় জীব-বৈচিত্র্যের ও ক্ষতিসাধন করে এমন একটি করে বহিরাগত প্রজাতির উদাহরণ দাও।

উত্তরঃ জলজ বাস্তুতন্ত্রে অবস্থিত স্থানীয় বৈচিত্রের ক্ষতিসাধনকারী বহিরাগত উদ্ভিদ প্রজাতি-কচুরিপানা।
স্থলজ বাস্তুতন্ত্রে অবস্থিত স্থানীয় বৈচিত্রের ক্ষতিসাধনকারী বহিরাগত প্রাণী প্রজাতি-আমেরিকান আরশোলা।

13. হটস্পট কী? উদাহরণ দাও।

হটস্পট: পৃথিবীর যে বৃহত্তর অঞ্চলগুলিতে যথেষ্ট মাত্রায় জীববৈচিত্র্য উপস্থিত থাকলেও সেগুলি মানুষের দ্বারা বিলুপ্ত হওয়ার আশঙ্কাগ্রস্ত, তাদের জীববৈচিত্র্যের হটস্পট বা জীববৈচিত্র্যের গুরুত্বপূর্ণ অঞ্চল বলা হয়।

উদাহরণ: পূর্ব হিমালয় ও সুন্দাল্যান্ড, পশ্চিমঘাট ও শ্রীলঙ্কা।

14. সুন্দাল্যান্ড হটস্পটের অবস্থান ও এর জীববৈচিত্র্যের একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রজাতির নাম লেখো।

উত্তরঃ সুন্দাল্যান্ড দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ার সুমাত্রা ও বোর্নিও এবং ভারতের নিকোবর দ্বীপপুঞ্জ নিয়ে গঠিত।

সুন্দাল্যান্ডের একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রজাতি হল-সুন্দরী গাছ (উদ্ভিদ) অথবা ওরাংওটাং (প্রাণী)।

15. এনডেমিক প্রজাতি কাকে বলে?

উত্তরঃ যে উদ্ভিদ ও প্রাণী প্রজাতি কেবলমাত্র একটি নির্দিষ্ট ভূখণ্ডে বাস করে, তাকে ওই অঞ্চলের এনডেমিক প্রজাতি বলে। যেমন-ভারতীয় সিংহ (গির), মুগা রেশম মথ (অসম)।

16. দুটি অঞ্চলের মধ্যে একটিকে জীববৈচিত্র্য হটস্পট বলে ঘোষণা করতে চাইলে কী কী শর্ত তুমি বিবেচনা করবে?

উত্তরঃ পরিবেশ-সংক্রান্ত সংস্থা ‘কনজারভেশন ইন্টারন্যাশনাল’, একটি অঞ্চলের জীববৈচিত্র্যের হটস্পট-রূপে স্বীকৃতি পাওয়ার জন্য যে দুটি শর্ত তুলে ধরেছে, সেগুলি হল— (1) নির্দিষ্ট হটস্পট অঞ্চলে অন্তত 1500 টি সংবহন কলা যুক্ত এনডেমিক উদ্ভিদ প্রজাতির অস্তিত্ব থাকতে হবে। (2) হটস্পট অঞ্চলের আদি বাসিন্দাদের অন্তত 70% প্রজাতি বিলুপ্ত হয়ে গিয়ে থাকতে হবে।

17. মানব সভ্যতার বিকাশে নিম্নলিখিত দুটি ক্ষেত্রে জীববৈচিত্র্যের ভূমিকা উল্লেখ করো। (1) খাদ্য উৎপাদন, (2) ওষুধ প্রস্তুতি।

1) খাদ্য উৎপাদন: মানুষসহ সকল জীব তাদের খাদ্যের জন্য সরাসরি প্রকৃতির ওপর নির্ভরশীল। জীববৈচিত্র্যের জন্যই মানুষ তার ক্রমবর্ধমান খাদ্য চাহিদা মেটাতে সক্ষম হয়। বিভিন্ন খাদ্য-উৎপাদন, যেমন— ভিটামিন, খনিজ লবণ ও শক্তি-সমৃদ্ধ খাদ্যের সৃষ্টির মাধ্যমে পৃথিবীতে মানবসমাজকে সাহায্য করে জীববৈচিত্র্য। এ ছাড়া খরা, বন্যা রোগ প্রতিরোধী শস্য জীববৈচিত্র্যের ফলেই সৃষ্টি করা সম্ভব হয়েছে। মাছ ও জলজ প্রাণী, পোলট্রি পাখি, মাংস ও দুধ উৎপাদক প্রাণীবৈচিত্র্য সামগ্রিকভাবে পৃথিবীর খাদ্য উৎপাদন বৃদ্ধিতে সাহায্য করে।

2) ওষুধ প্রস্তুতি: চিকিৎসায় ব্যবহৃত বহু ওষুধ হল জীবজাত। সিনকোনা গাছের ছাল থেকে তৈরি কুইনাইন ম্যালেরিয়ার ওষুধরূপে, সর্পগন্ধা গাছের মূলের ছাল থেকে প্রাপ্ত রেসারপিন উচ্চ রক্তচাপের ওষুধ তৈরিতে, ধুতুরা ফলের বীজ থেকে প্রাপ্ত ডাটুরিন হাঁপানির ওষুধ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। - তুলসী, কালমেঘ, নিম প্রভৃতি ভেষজ উদ্ভিদগুলিও বিভিন্ন ওষুধ প্রস্তুতিতে সাহায্য করে। Penicillum notatum (পেনিসিলিয়াম নোটেটাম) সহ অন্যান্য উপকারী ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া এবং বিভিন্ন প্রাণীজ উপাদানও ওষুধ প্রস্তুতিতে ব্যবহার করা হয়।

18. অ্যাজমা বা হাঁপানির কারণগুলি কী কী?

উত্তরঃ অ্যাজমা বা হাঁপানির কারণগুলি হল—

1) **পরিবেশগত কারণ:** বিভিন্ন প্রাকৃতিক অ্যালারজেন-এর সংস্পর্শে রোগটি বৃদ্ধি পায়, যেমন— প্রাণীর মল, উদ্ভিদের পরাগরেণু, ধুলো ও ছত্রাক। এ ছাড়া, বিভিন্ন গৌণ দূষক, যেমন-ওজোন, ফরম্যালডিহাইড, PAN প্রভৃতি অ্যালারজেনের প্রভাব বাড়িয়ে দিয়ে অ্যাজমার প্রকোপ বৃদ্ধি করে।

2) **মনুষ্যসৃষ্ট কারণ:** কলকারখানা বা গৃহে কয়লা, তেলের দহনে সৃষ্ট ধোঁয়া, কলকারখানায় সৃষ্ট সালফার ডাইঅক্সাইড (SO₂), নাইট্রোজেনের বিভিন্ন অক্সাইড ইত্যাদি।

19. **ক্রমাগত জলাভূমি ধ্বংস ও কৃষিজমির পরিমাণ হ্রাসের পরিবেশগত পরিণাম কী কী হতে পারে?**

উত্তরঃ জলাভূমি ধ্বংসের পরিবেশগত পরিণাম হল— (1) জলাভূমিতে যে জলজ জীবগুলি বসবাস করে (যেমন— জলজ গাছ, মাছ, ব্যাং, সাপ ইত্যাদি) তাদের বৈচিত্র্য হ্রাস পাচ্ছে। (2) পৃথিবীব্যাপী জলের অভাব দেখা দিচ্ছে ও স্থানীয় আবহাওয়া নিয়ন্ত্রণে পরিবর্তিত হচ্ছে এবং বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য বিঘ্নিত হচ্ছে।

কৃষিজমির পরিমাণ হ্রাসের পরিবেশগত পরিণাম হল— (1) উৎপাদিত খাদ্যশস্যের পরিমাণ হ্রাস পাচ্ছে ও খাদ্যের অভাব প্রকট হয়ে উঠছে। (2) স্বল্প পরিমাণ জমিতে অধিক ফসল উৎপাদনের প্রচেষ্টায় জমিতে রাসায়নিক সার অধিক মাত্রায় ব্যবহৃত হচ্ছে। ফলে পরিবেশ দূষিত হচ্ছে। এ ছাড়াও অধিক জলসেচের ফলে জলের অভাব দেখা দিচ্ছে। (3) অধিক পরিমাণ ফসল উৎপাদনের উদ্দেশ্যে উচ্চফলনশীল শস্যবীজ ব্যবহৃত হওয়ায় কোনো শস্যের স্থানীয় ভ্যারাইটিগুলি লোপ পাচ্ছে। ফলে জীববৈচিত্র্য বিনষ্ট হচ্ছে।

20. **ওভার পপুলেশন কীভাবে জীববৈচিত্র্যের ওপর প্রভাব ফেলে আলোচনা করো।**

উত্তরঃ (1) ওভার পপুলেশনের ফলে মিষ্টি জলের সংকট দেখা যায়। ফলে জীব সংকটগ্রস্ত হয়ে পড়ে। (2) বনজ সম্পদের অধিক আহরণের ফলে জীবের বাসস্থান, খাদ্য ও প্রজননে সমস্যা দেখা দেয়। (3) অধিক দূষণের ফলে জীব ও তার বাসস্থান বিনষ্ট হয়।

21. **জনসংখ্যা বৃদ্ধির কারণ কী?**

উত্তরঃ জনসংখ্যা বৃদ্ধির কারণগুলি হল— (1) শিক্ষার অভাব, কুসংস্কার ও ধর্মীয় প্রভাবের জন্যই মূলত অনুন্নত ও উন্নয়নশীল দেশগুলিতে জন্মহার বেশি যা জনসংখ্যা বৃদ্ধির অন্যতম মূল কারণ। (2) খাদ্য, ওষুধপত্র ও অন্যান্য ব্যবহার্য জিনিসপত্র অধিক উৎপাদনের ফলে মানুষের গড় আয়ু যথেষ্ট বৃদ্ধি পেয়েছে। অন্যদিকে চিকিৎসাবিজ্ঞানের উন্নতির ফলে মৃত্যুর হারও কমেছে। (3) বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগের আগাম অনুমান ও বিভিন্ন মহামারিজনিত রোগের প্রকোপ কম হওয়াতে জনসংখ্যাও ক্রমেই বৃদ্ধি পাচ্ছে।

22. **নিম্নলিখিত দূষকগুলির ক্ষতিকারক প্রভাব তালিকাভুক্ত করো—**

গ্রিনহাউস গ্যাস, SPM, কৃষিক্ষেত্রে ব্যবহৃত রাসায়নিক সার, অভঙ্গুর রাসায়নিক কীটনাশক।

উত্তরঃ বিভিন্ন দূষকের ক্ষতিকারক প্রভাবগুলি হল—

দূষক	ক্ষতিকারক প্রভাব
[1] গ্রিনহাউস গ্যাস	বিশ্ব উন্মায়ন বা গ্লোবাল ওয়ার্মিং
[2] SPM	মানুষের শ্বাসতন্ত্রে জ্বালা ও শ্বাসকষ্ট
[3] কৃষিক্ষেত্রে ব্যবহৃত রাসায়নিক সার	ইউট্রোফিকেশন ও জৈবসঞ্চয়ন
[4] অভঙ্গুর রাসায়নিক কীটনাশক	জৈবসঞ্চয়ন ও জীববিবর্ধন

23. **শব্দদূষণ মানব শরীরে কান ও হৃৎপিণ্ডের ওপর কী কী ক্ষতিকর প্রভাব সৃষ্টি করতে পারে?**

উত্তরঃ কানের ওপর প্রভাব-দীর্ঘদিন ধরে উচ্চ শব্দ (100 dB)-এর কারণে অন্তঃকর্ণের অর্গান অফ কর্টি-র কোশ ক্ষতিগ্রস্ত হয়ে শ্রবণ ক্ষমতা হ্রাস পায় বা বিনষ্ট হয়। একে 'নয়েস ইনডিউসড হিয়ারিং লস' বলে। হৃৎপিণ্ডের ওপর প্রভাব-90dB-এর উর্ধ্ব শব্দ হলে সিস্টোলিক রক্তচাপ ও হৃৎস্পন্দন হার বৃদ্ধি পায়। অনবরত 60dB-এর উর্ধ্ব শব্দ শুনলে হৃৎপিণ্ডের মায়োকার্ডিয়াল ইনফার্কশন নামক রোগ হওয়ার সম্ভাবনা বাড়ে। এই রোগে হৃদপেশিতে আংশিকভাবে রক্ত সঞ্চালন বন্ধ হয়ে গিয়ে পেশির কার্যকারিতা বিনষ্ট হয়।

24. কোন্ ধরনের কীটনাশক অধিকমাত্রায় মৃত্তিকা দূষণ ঘটায়?

উত্তরঃ ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন জাতীয় কীটনাশক, যেমন— DDT, BHC, অ্যালড্রিন প্রভৃতি অধিকমাত্রায় মৃত্তিকা দূষণ ঘটায়।

25. স্টোন ক্যানসারের কারণ কী?

উত্তরঃ স্টোন ক্যানসারের প্রধান কারণ হল অম্লবৃষ্টি বা অ্যাসিড রেইন। বর্তমানে বিভিন্ন শিল্প কারখানা থেকে জীবাশ্ম জ্বালানি দহনের ফলে প্রচুর মাত্রায় NO_2 এবং SO_2 গ্যাস নির্গত হচ্ছে। এই গ্যাসগুলি বাতাসের জলীয়বাষ্পের সঙ্গে বিক্রিয়া ঘটিয়ে নাইট্রিক অ্যাসিড (HNO_2) এবং এই সালফিউরিক অ্যাসিড (H_2SO_4) তৈরি করছে এবং বৃষ্টির জলের সঙ্গে সেগুলি বিভিন্ন স্থাপত্য কীর্তি যেমন আথার তাজমহল, কলকাতার ভিক্টোরিয়া মেমোরিয়াল, দিল্লির লালকেল্লা প্রভৃতির ওপর পড়ে পাথরের ক্ষয়ীভবন ঘটিয়ে স্টোন ক্যানসার সৃষ্টি করছে।

26. ওজোন হোল বা ওজোন গহ্বর কী?

উত্তরঃ মানব ক্রিয়াকলাপজনিত কারণে সৃষ্ট ক্লোরোফ্লুরোকার্বন, হ্যালোন প্রভৃতি গ্যাসগুলি বায়ুমণ্ডলের ওজোন স্তর বিনাশ করে তাতে গহ্বর সৃষ্টি করে। একে ওজোন হোল বলে। প্রসঙ্গত উল্লেখযোগ্য, এভাবে ওজোন স্তরের ক্রমশ ঘনত্ব বিনষ্ট হওয়াকে বলে ওজোন স্তরের বিনাশ (ozone depletion)।

27. গ্রীন হাউস এফেক্ট কী?

উত্তরঃ CO_2 , CH_4 , CFC, N_2O পৃথিবীপৃষ্ঠে প্রতিফলিত তাপ শোষণ করে পরিবেশের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে। এই ঘটনাকে গ্রিনহাউস এফেক্ট বলে।

28. পরিবেশ দূষণ কাকে বলে?

উত্তরঃ পরিবেশে যখন প্রাণী ও উদ্ভিদ জগতের অস্তিত্বের পক্ষে ক্ষতিকর বস্তুর উপস্থিতি বৃদ্ধি পায়, সেই অবস্থাকে পরিবেশ দূষণ বলে।

4. নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাওঃ (প্রতিটি প্রশ্নের মান- ৫)

1. জৈববৈচিত্র্য রক্ষায় তুমি কীভাবে সক্রিয় ভূমিকা পালন করবে, JFM -এর ঐতিহাসিক পটভূমি আলোচনা করো।

উত্তরঃ জৈববৈচিত্র্য রক্ষায় আমি যেভাবে সক্রিয় ভূমিকা পালন করব, তা হল—

1) সবার আগে আমি নিজে, আমার পরিবারের সদস্যদের নিয়ে বাড়ির নিকটবর্তী অংশে বৃক্ষরোপনের ব্যবস্থা করব।

- 2) পরিবারের সদস্যরা যাতে ইচ্ছেমতো কোনো প্রাণীকে হত্যা না করে এবং গাছপালা ধ্বংস না করে, সে বিষয়ে সচেতনতা গড়ে তুলবো।
- 3) প্রতিবেশী মানুষদের সাথে কথা বলে, তাদেরকে বৃক্ষরোপন কর্মসূচিতে সামিল করবো এবং তারাও যাতে ইচ্ছেমতো গাছ না কাটে এবং বন্যপ্রাণীদের হত্যা না করে, সে বিষয়ে সচেতন করবো।
- 4) স্থানীয় অঞ্চলের রাজনৈতিক ব্যক্তিত্ব, নিকটবর্তী বিদ্যালয়ের শিক্ষক-শিক্ষিকাদের সাথে আলাপ আলোচনা করে জৈববৈচিত্র্য রক্ষার বিষয়ে জনসাধারণকে অবগত করার জন্য আলোচনা চক্র বা সেমিনারের ব্যবস্থা করবো।
- 5) স্থানীয় মানুষজন যাতে প্রতিবছর 5 জুন বিশ্ব পরিবেশ দিবসে বৃক্ষরোপণ করেন ও পরিবেশ সংরক্ষণে এগিয়ে আসেন তার জন্য আন্তরিক প্রচেষ্টা চালিয়ে যাবে।

জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে JFM -এর ভূমিকা:

- 1) বিভিন্ন রাজ্যে বন্যপ্রাণী সংরক্ষণে রাজ্য বনদপ্তরকে সক্রিয় সহযোগিতা করে JMF কমিটি।
- 2) বনে চোরা শিকারের ঘটনা তাৎক্ষণিক বনদপ্তরকে জানানোর কাজ করে JMF কমিটি।
- 3) দাবানল, বেআইনি পশুচারণ, বনভূমি বিনাশের প্রচেষ্টা, বেআইনি খননকার্যরোধে প্রাথমিকভাবে বনদপ্তরকে তা জানানো ও সংশ্লিষ্ট কাজে বনদপ্তরের সঙ্গে JMF কমিটি কাজ করে থাকে।

2. জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ কাকে বলে? জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা লেখো।

জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ: যে বিশেষ পদ্ধতির দ্বারা জীববৈচিত্র্যের বিজ্ঞানসম্মত ব্যবহার, রক্ষণাবেক্ষণ ও পরিচালনা ব্যবস্থার সুষ্ঠুভাবে সম্পাদন করা হয় এবং জীববৈচিত্র্যকে বিভিন্ন ক্ষতিকর প্রভাব, অপব্যবহার এবং ধ্বংস থেকে রক্ষা করা হয়, তাকে জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ বলে।

জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা: নানা কারণে জীববৈচিত্র্যকে সংরক্ষণ করা প্রয়োজন। নীচে কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করা হল।

- 1) খাদ্যের ভাণ্ডার: জীববৈচিত্র্য হল পৃথিবীর সমস্ত জীবের খাদ্যের ভাণ্ডার। তাই পৃথিবীর খাদ্য ভাণ্ডারকে অটুট রাখতে ও খাদ্য সুরক্ষা বজায় রাখার জন্য জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ অপরিহার্য।
- 2) শক্তি প্রদানকারী উৎস: সবুজ উদ্ভিদ সূর্যালোকের সাহায্যে পরিবেশ থেকে সংগৃহীত CO₂ ও জলের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় শর্করা-জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত করে। এক কথায় উদ্ভিদ আলোক শক্তিকে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে খাদ্য তৈরি করে। ওই শক্তি উদ্ভিদ থেকে বিভিন্ন স্তরের প্রাণীদেহে প্রবাহিত হয় ও জীবনীশক্তি বজায় রাখে। তাই শক্তি প্রদানকারী হিসেবে জীববৈচিত্র্যের প্রয়োজনীয়তা জীবজগতের কাছে অপরিহার্য।
- 3) জিনবৈচিত্র্যের ভাণ্ডার: জীববৈচিত্র্য জিনবৈচিত্র্যের ভাণ্ডার হিসেবে কাজ করে। জিনবৈচিত্র্য অটুট রাখার জন্য জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ বিশেষভাবে প্রয়োজনীয়।
- 4) ওষুধের উৎস: বিভিন্ন উদ্ভিদ ও প্রাণী থেকে আধুনিক চিকিৎসার জন্য প্রয়োজনীয় ওষুধ প্রস্তুত করা হয়। জানা গেছে প্রায় 70,000 প্রজাতির উদ্ভিদ প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে বিভিন্ন ওষুধ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- 5) শিল্পের কাঁচামালের ভাণ্ডার: বিভিন্ন শিল্পের জন্য প্রয়োজনীয় কাঁচামাল জীববৈচিত্র্য থেকে পাওয়া যায়। সেই কারণে জীববৈচিত্র্যের সংরক্ষণ বিশেষভাবে প্রয়োজন।

6) বাস্তুসংস্থানগত ভূমিকা: যে-কোনো বাস্তুতন্ত্রে জীবগোষ্ঠী পরস্পর নির্ভরশীল হয়ে বসবাস করে। এদের মধ্যে উৎপাদক, খাদক, বিয়োজক ও পরিবর্তক থাকে। কোনো একটি সম্প্রদায়ের অবলুপ্তি খাদ্যশৃঙ্খলে বিঘ্ন ঘটায়। তাই বাস্তুতান্ত্রিক সাম্যতা রক্ষার জন্য জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ অপরিহার্য।

3. বিশ্ব উষ্ণায়নের ফলে সমুদ্রের জলতলের উষ্ণতা অধিক বৃদ্ধি পেলে সুন্দরবনের মানুষ ও জীববৈচিত্র্যের কী কী সমস্যা হতে পারে?

সুন্দরবন অঞ্চলের সমস্যা: বর্তমানে সুন্দরবন অঞ্চলে বহু সমস্যা দেখা দিয়েছে। এই অঞ্চলের সমস্যাগুলি সম্পর্কে নীচে বর্ণনা করা হল—

1) নগরায়ণের জন্য লবণামু উদ্ভিদের ধ্বংস: নগরায়ণের জন্য এবং গৃহনির্মাণ, চাষ-আবাদ জ্বালানি কাঠের চাহিদা পূরণের জন্য সুন্দরবনের তীরবর্তী অঞ্চলে লবণামু উদ্ভিদকে ধ্বংস করা হচ্ছে।

2) কৃষি সংকট: লবণামু উদ্ভিদের ধ্বংসের ফলে ভূমিক্ষয় বৃদ্ধি পাচ্ছে। অতিরিক্ত ভূমিক্ষয়ের কারণে পলি জমে নদী এবং খাঁড়িগুলির গভীরতা হ্রাস পাচ্ছে। এর ফলে সমুদ্রের লবণাক্ত জল চাষের জমিকে প্লাবিত করে চাষ-আবাদেরও ক্ষতি করছে। এ ছাড়া ভূমিক্ষয়ের ফলে চাষের জমির উর্বরতাও কমিয়ে দিচ্ছে।

3) মিষ্টি জলের সংকট: সমুদ্র তীরবর্তী এই অঞ্চলে মিষ্টি জল বা স্বাদুজলের অভাব অত্যন্ত প্রকট। নদীর গভীরতা হ্রাস পাওয়ার ফলে, লবণাক্ত জল, পুকুর-ডোবার জলের সঙ্গে মিশে মিষ্টি জলের সংকট সৃষ্টি করছে।

4) বাসস্থান ধ্বংস: অরণ্য ধ্বংসের ফলে বহু বন্যপ্রাণী ও কীটপতঙ্গ তাদের বাসস্থান হারাচ্ছে যা প্রকৃতপক্ষে সুন্দরবনের বাস্তুতন্ত্রকে ধ্বংসের দিকে ঠেলে দিচ্ছে। এ ছাড়া জোয়ারভাটা, বন্যার কারণে সুন্দরবনে ভূমিক্ষয় হয়।

5) দূষণ: হলদিয়া এবং কলকাতার পার্শ্ববর্তী অঞ্চলের কলকারখানাগুলি থেকে নির্গত শিল্পজাত বর্জ্য পদার্থগুলি নদী দ্বারা বাহিত হয়ে এই অঞ্চলে জলদূষণ ঘটায়। নদীর জলে এই সকল দূষণের মাত্রা বেড়ে যাওয়ায় মাছ, মাছের ডিম, চিংড়ি ও অন্যান্য জলজ প্রাণী ও উদ্ভিদ প্রভৃতি ধ্বংসের মুখোমুখি হচ্ছে। মাছের প্রজনন ব্যাহত হচ্ছে। জাহাজ থেকে নির্গত তেল ও অন্যান্য বর্জ্য জলে মুক্ত হয়ে দূষণ ছড়ায়।

6) খাদ্য-খাদকের ভারসাম্যে ব্যাঘাত: জনসংখ্যা বৃদ্ধির ফলে বর্তমানে পরিবেশ সমস্যা সুন্দরবনকে গ্রাস করছে। বহু প্রাণী অবলুপ্ত হওয়ার ফলে বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশৃঙ্খলে খাদ্য-খাদকের সংখ্যার ভারসাম্য বিঘ্নিত হচ্ছে, যা পরোক্ষভাবে মানুষের জীবনকে দুর্বিসহ করে তুলছে। মানুষের দ্বারা মাছ, কাঁকড়া প্রভৃতি অতিরিক্ত সংগ্রহের ফলে বাঘেদের স্বাভাবিক খাদ্য হ্রাস পাচ্ছে, ফলে তারা সহজেই মানুষকে আক্রমণ করছে।

4. ভারত ও ভারতের বাইরে ভৌগোলিক অঞ্চলে ব্যাপ্ত এমন একটি জীববৈচিত্র্য হটস্পটের অবস্থান ও ওই হটস্পটের একটি বিপন্ন জীবের নাম লেখো।

1) খাদ্য-খাদকের সংখ্যার ভারসাম্যে ব্যাঘাত:

i) সুন্দরবনের বাস্তুতন্ত্রে ক্রমাগত স্বাদুজলের অভাব ও লবণাক্ততা বৃদ্ধির জন্য তৃণভূমি অনেকাংশে বিনষ্ট হয়েছে। ফলে বিভিন্ন প্রাণী, যেমন-বুনো মহিষ, চিতল হরিণ, গন্ডার প্রভৃতি প্রাণী খাদ্যের অভাবে এই অঞ্চলে বিলুপ্ত হয়েছে।

ii) মাছ, কাঁকড়া প্রভৃতি অতিরিক্ত সংগ্রহে বাঘেদের স্বাভাবিক খাদ্য হ্রাস পাচ্ছে, ফলে তারা সহজেই মানুষকে আক্রমণ করছে।

2) নগরায়নের জন্য লবণাষু উদ্ভিদ ধ্বংস:

i) লবণাষু উদ্ভিদ ধ্বংসের ফলে সুন্দরবনের বাস্তুতন্ত্র বিঘ্নিত হচ্ছে।

ii) ভূমিক্ষয় ও সাইক্লোন থেকে ক্ষয়ক্ষতির পরিমাণও বৃদ্ধি পাচ্ছে। পরোক্ষভাবে জীববৈচিত্র্য ধ্বংস বা বিনষ্ট ক্রিয়া ত্বরান্বিত হচ্ছে।

3) সমুদ্রের জলের উচ্চতা বৃদ্ধি: সমুদ্রের জলের উচ্চতা বৃদ্ধি ফলে সুন্দরবন অঞ্চলের বহু দ্বীপ জলে নিমজ্জিত হচ্ছে। যেমন ভাঙ্গাদুনি দ্বীপটির 16.44% জলে নিমজ্জিত হয়ে গেছে। এ ছাড়া ঘোরামারা, লোহাচারার, বেডফোর্ড প্রভৃতি ব-দ্বীপগুলি জলে সম্পূর্ণ তলিয়ে গেছে। পরিসংখ্যান থেকে জানা যায়-প্রায় 5.5 km² দ্বীপাঞ্চল প্রতিবছর সমুদ্রের নীচে চলে যাচ্ছে।

ভারত ও ভারতের বাইরে ভৌগোলিক অঞ্চলে ব্যাপ্ত এমন একটি জীববৈচিত্র্য হটস্পটের অবস্থান এবং ওই হটস্পটের একটি বিপন্ন জীবের নাম—

ইন্দো-বার্মা হটস্পট: ভারতের উত্তর পূর্বের রাজ্য মণিপুর, মিজোরাম, - ত্রিপুরা, মেঘালয়, নাগাল্যান্ড ও দক্ষিণ আসাম এর অন্তর্ভুক্ত। এ ছাড়া দক্ষিণ চীন ও দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়াও এর অন্তর্গত।

বিপন্ন জীব: সায়ামিজ (প্রাণী)।

5. পরিবেশগত কী কী কারণে মানুষের ক্যানসার হতে পারে?

উত্তরঃ ক্যানসার রোগটি জিন ও পরিবেশগত কারণের সমন্বয়ে ঘটে থাকে। ক্যানসার রোগ সৃষ্টিতে পরিবেশের ভূমিকা নীচে আলোচনা করা হল।

1) কীটনাশক ও আগাছানাশক: কৃষিক্ষেত্রে ব্যবহৃত বিভিন্নপ্রকার রাসায়নিক, জৈব-অভঙ্গুর কীটনাশক এবং আগাছানাশক খুব সহজেই মানবদেহে অতিরিক্ত মাত্রায় প্রবেশ করে ক্যানসার সৃষ্টি করে।

2) পরিবেশগত অধিবিষ: বৈজ্ঞানিক গবেষণায় জানা গেছে পরিবেশগত অধিবিষের সঙ্গে ক্যানসারের যোগসূত্র বর্তমান। কারসিনোজেন বা কারসিনোজেনিক পদার্থগুলি (যেমন— নিকোটিন, টার, কার্বন মনোক্সাইড, বেঞ্জোপাইরিন, হাইড্রোজেন সায়ানাইড প্রভৃতি) স্বাভাবিক কোশের DNA-র স্থায়ী পরিবর্তন ঘটায়। যার ফলে কোশে উপস্থিত জিন অক্সিজেনে রূপান্তরিত হয়ে ক্যানসার সৃষ্টি করে।

3) তামাক সেবন: তামাকে নিকোটিন নামক কারসিনোজেন থাকে। দীর্ঘদিন জর্দা, খৈনি ইত্যাদি সেবন করলে তাতে উপস্থিত তামাক তথা নিকোটিন শরীরে প্রবেশ করে দাঁত, মুখ, জিহ্বা ও গলায় ক্যানসার সৃষ্টি করে।

4) ধূমপান: যারা নিয়মিত ধূমপান করে তাদের দেহে বেঞ্জোপাইরিন, দন্ধতার ইত্যাদি কারসিনোজেনিক পদার্থ গুলি খুব সহজে প্রবেশ করে এবং ফুসফুসের ক্যান্সার ঘটায়।

5) তেজস্ক্রিয় পদার্থ: যে সমস্ত ব্যক্তি তেজস্ক্রিয় পদার্থ নিয়ে নিয়মিত কাজ করে থাকে তাদের শরীরে তেজস্ক্রিয়তাজনিত ক্যানসার বেশি দেখা যায়। খনিতে কর্মরত শ্রমিকরা রেডন নামক একপ্রকার তেজস্ক্রিয় গ্যাসের সংস্পর্শে এলে তাদের ফুসফুস ক্যান্সার হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

6) রাসায়নিক দূষক: বিভিন্ন রাসায়নিক দূষক, যেমন— অ্যাসবেসটস, ক্রোমিয়াম ইত্যাদির গুঁড়ো থেকেও ফুসফুসের ক্যানসার ঘটে। নির্মাণ কর্মী, ঝালাই-এর কাজে নিয়োজিত কর্মী, স্টিল কারখানার কর্মীদের দেহে খুব সহজেই অ্যাসবেসটস, ক্রোমিয়াম ইত্যাদি দূষক পদার্থ প্রবেশ করে। এর থেকে ফুসফুস ক্যানসারের প্রবণতা বাড়ে।

7) প্লাস্টিক দ্রব্য: এ ছাড়া যে সমস্ত কর্মী প্লাস্টিকজাত দ্রব্য উৎপাদনের কারখানায় কাজ করে তাদের মধ্যে যকৃৎ ও মূত্রথলির ক্যানসারের প্রবণতা বেশি হয়।

6. ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যার ফলে একটি অঞ্চলে কী কী পরিবেশগত সমস্যা ঘটতে পারে?

ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যার সমস্যা: উন্নয়নশীল দেশগুলিতে জনসংখ্যার ক্রমবৃদ্ধির ফলে অর্থনৈতিক পরিকাঠামো ভেঙে পড়ে এবং বিভিন্নপ্রকার সমস্যার সৃষ্টি হয়। এই অংশে কয়েকটি সমস্যা সংক্ষেপে আলোচনা করা হল।

1) প্রাকৃতিক সম্পদের অতিব্যবহার এবং তার হ্রাস: পৃথিবীতে প্রাকৃতিক সম্পদের পরিমাণ অফুরন্ত নয়। মানব জনসংখ্যা বৃদ্ধির জন্য বর্তমানে প্রাকৃতিক সম্পদের সংকট দেখা দিয়েছে। অতিব্যবহারের ফলে পৃথিবীতে ব্যক্তিপিছু প্রাকৃতিক সম্পদের মাত্রা হ্রাস পাচ্ছে।

2) অরণ্য ধ্বংস এবং বাস্তুতন্ত্রের ক্ষয়: জনসংখ্যা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে শিল্পস্থাপন, বাসস্থান প্রতিষ্ঠা, বনজ দ্রব্য (যেমন-কাঠ, মধু) আহরণ, কৃষিজমির বিস্তার, গবাদিপশুর চারণভূমি বৃদ্ধি প্রভৃতি নানা কারণে বর্তমানে অরণ্য ধ্বংসের মাত্রা বৃদ্ধি পেয়েছে। ক্রমবর্ধমান মানবসংখ্যা ও তাদের নির্বিচার ক্রিয়াকলাপের ফলে মরুভূমির বিস্তার ও বাস্তুতন্ত্রে অন্যান্য উপাদানের ক্ষয়, যেমন— ভূমিক্ষয়, জীববৈচিত্র্যের বিলুপ্তি প্রভৃতি দেখা দিচ্ছে। এর ফলে বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগ যেমন— বন্যা, অনাবৃষ্টি, ঝড় প্রভৃতি ঘটনা বৃদ্ধি পাচ্ছে।

3) কৃষিজমির হ্রাস: জনসংখ্যার বৃদ্ধির ফলে বাসস্থানের চাহিদা বৃদ্ধি পাওয়ায় মূলত শহরাঞ্চলগুলির প্রান্তভাগে অবস্থিত কৃষিজমি বাসভূমিতে পরিবর্তিত হচ্ছে। অর্থনৈতিক উন্নয়নশীল স্থানে কৃষিজমি হ্রাসের হার সর্বাধিক। ফলে খাদ্য উৎপাদন ব্যাহত হচ্ছে।

4) মিষ্টি জলের অভাব: পৃথিবীর সমগ্র জলের 1% হল পানযোগ্য ও ব্যবহারযোগ্য। জনসংখ্যার ক্রমবৃদ্ধির ফলে কৃষি, শিল্প এবং দৈনন্দিন বিভিন্ন প্রয়োজনে এই জলের ব্যবহার অত্যধিক বৃদ্ধি পাওয়ায় ভৌমজলস্তর ক্রমশ হ্রাস পাচ্ছে।

5) বায়ুমণ্ডলের পরিবর্তন এবং বিশ্ব উষ্ণায়ন: শিল্প, কৃষি ও মানব উন্নয়নের অন্যান্য বিভিন্ন কার্যকলাপে সৃষ্ট গ্রিনহাউস গ্যাসগুলি বায়ুমণ্ডলের ভৌত ও রাসায়নিক অবস্থার পরিবর্তন করে। তাপশক্তি ও পারমাণবিক শক্তি উৎপাদনকেন্দ্র বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতা বৃদ্ধি করে। ফলস্বরূপ পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা বেড়ে বিশ্ব উষ্ণায়ন ঘটছে।

6) বায়ু, মাটি এবং জলদূষণ: ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যার চাহিদা মেটাতে অতিরিক্ত কলকারখানা স্থাপন, কৃষিজ দ্রব্য উৎপাদন, বনজ সম্পদ আহরণ, ভূগর্ভস্থ জল নিষ্কাশন, কৃষিজমিতে রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের অত্যধিক ব্যবহারের ফলে ক্রমাগত বায়ু, মাটি, জল ইত্যাদি পরিবেশের উপাদানগুলি দূষিত হচ্ছে।

7) জলাভূমি ধ্বংস: অধিক জনসংখ্যার প্রভাবে বাসস্থান নির্মাণ, শিল্পস্থাপন, নগরায়ণ, কৃষিজমির সম্প্রসারণের ঘটনায় সাম্প্রতিক- কালে পুকুর, হ্রদ ধ্বংস করা হচ্ছে। ফলস্বরূপ জীববৈচিত্র্য হ্রাস পাচ্ছে, স্থানীয় আবহাওয়া পরিবর্তিত হচ্ছে ও পরিবেশ দূষিত হচ্ছে।

8) খাদ্যসংকট: অত্যধিক হারে জনসংখ্যা বৃদ্ধি হল বর্তমান পৃথিবীর অন্যতম প্রধান সমস্যা। এই বিপুল সংখ্যক মানুষের খাদ্য উৎপাদন ও তার সঠিক বণ্টন করা কঠিন কাজ। এর পরিণতি হিসেবে উন্নয়নশীল দেশগুলিতে বহু মানুষ অপুষ্টিকর হচ্ছে এবং খাদ্যাভাবে অসংখ্য মানুষ, বিশেষত শিশুর মৃত্যু ঘটছে।

7. মৃত্তিকা দূষণের ফলাফল বা ক্ষতিকর প্রভাব গুলি লেখো।

উত্তরঃ মৃত্তিকা দূষণের ফলে বিভিন্ন ধরনের ক্ষতিকর প্রভাব লক্ষ্য করা যায় এগুলি নীচে আলোচনা করা হল—

1) মানুষের উপর প্রভাব: মানুষের উপর মৃত্তিকা দূষণের যেসব প্রভাব দেখা যায়, তা হল—

i) রোগ জীবাণুর সংক্রমণ: মাটি দূষিত হলে মাটিতে বিভিন্ন ধরনের জীবাণুর প্রাদুর্ভাব বাড়ে। ওই জীবাণু খুব সহজে মানুষের দেহে প্রবেশ করার সুযোগ পায় এবং মানবদেহে বিভিন্ন রকম রোগ সৃষ্টি করে, যার ফলে মানুষের স্বাস্থ্যের ক্ষতি হয়, যেমন— টিটেনাস রোগ সৃষ্টি করে, গ্যাস-গ্যাংগ্রিন রোগ সৃষ্টি করে, অ্যাসপারজিলোসিস রোগ সৃষ্টিকারী প্রভৃতি অণুজীব। এর সম্পর্কে কর্ণকুহর, শ্বাসনালি প্রভৃতি স্থানে সংক্রমণ ঘটে।

ii) খাদ্য উৎপাদন হ্রাস: মাটি দূষিত হলে, মাটির স্বাভাবিক উর্বরতা শক্তি ব্যাহত হয়। ফলে খাদ্যশস্যের উৎপাদন কমে যায়। পরোক্ষভাবে মানুষের খাদ্যের চাহিদা সঠিকভাবে পূরণ হয় না এবং মানুষ অপুষ্টিতে ভোগে অর্থাৎ, মৃত্তিকা দূষণ থেকে মানুষের মধ্যে অপুষ্টি জনিত ব্যাধির সৃষ্টি হয়।

2) জীববিবর্ধন: খাদ্যশৃঙ্খল বরাবর নীচ থেকে ক্রমশ উচ্চতর পুষ্টিস্তরে কোনো দূষকের ক্রমবর্ধমান সঞ্চয়ের ঘটনাকে জীববিবর্ধন বলে। জীববিবর্ধন দুটি ধাপে ঘটে থাকে। যেমন—

i) জৈবসঞ্চয়ন: মৃত্তিকায় উপস্থিত ক্রমক্ষয়হীন দূষকগুলি বাস্তুতন্ত্রের প্রতিটি খাদ্যশৃঙ্খলে পুঞ্জীভূত হওয়ার ঘটনাকে জৈবসঞ্চয়ন বলে। দূষকগুলি সাধারণত প্রাণীর মেদকলা বা অ্যাডিপোজ কলায় সঞ্চিত হয়ে থাকে।

ii) পুষ্টির স্তরে দূষকের ক্রমপ্রবাহ: খাদ্যশৃঙ্খলে প্রতিটি পুষ্টিস্তর খাদ্য-খাদক সম্পর্কযুক্ত হয়। ফলে জৈবসঞ্চয়নে পুঞ্জীভূত দূষক ক্রমান্বয়ে উৎপাদক, প্রাথমিক খাদক, গৌণ খাদক, প্রগৌণ খাদক প্রভৃতি পথে জীবদেহে অধিক ঘনত্বের সঞ্চিত হয়। এর ফলে সর্বোচ্চ খাদকস্তরে দূষক ঘনত্ব সর্বাধিক হয়। কীটনাশক DDT -এর পুষ্টিস্তরে ঘনত্ব বৃদ্ধি জৈববিবর্ধনের একটি উল্লেখযোগ্য উদাহরণ।

8. জল দূষণ কাকে বলে? এর কারণ গুলি লেখো।

জলদূষণ: প্রাকৃতিক বা মনুষ্য সৃষ্ট কারণ জলের সঙ্গে বিভিন্ন প্রকার বর্জ্য, দূষিত ও বিষাক্ত পদার্থ ইত্যাদিতে মিশে যাওয়ার ফলে জল যদি নোংরা হয় এবং জলের ভৌত, রাসায়নিক ও জৈব বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন ঘটে এবং এর ফসল জলজ উদ্ভিদ, প্রাণী ও মানুষের ক্ষতির আশঙ্কা থাকে, তাহলে তাকে জল দূষণ বলে।

জল দূষণের কারণ- নানা কারণে জল দূষিত হয়ে থাকে। নিচে কয়েকটি কারণ আলোচিত হল।

1) কৃষিক্ষেত্রের বর্জ্য দ্বারা দূষণ: গ্রামাঞ্চলে চাষের জন্য ব্যবহৃত কীটনাশক, আগাছানাশক, রাসায়নিক সার ইত্যাদি পদোন্নত বৃষ্টির জলের সঙ্গে ধুয়ে গিয়ে নিকটবর্তী নদী নালা বা পুকুরের জলে মিশে এবং জলকে

দূষিত করে। কৃষিতে ব্যবহৃত নাইট্রেট, ফসফেট জাতীয় রাসায়নিক সার থেকে ইউট্রোফিকেশন- এর মত সমস্যার সৃষ্টি হয়।

2) কলকারখানার বর্জ্য দ্বারা দূষণ: শহরাঞ্চলে কল কারখানার দূষিত বর্জ্য নদী, সমুদ্র ও বড় জলাশয় এসে মেসে এবং জল দূষণ ঘটায়।

3) জীবাণু গৃহস্থালির প্রত্যহিক আবর্জনা দ্বারা দূষণ: গৃহস্থালির কাজে ব্যবহৃত জলে খাদ্যদ্রব্যের ফেলে দেওয়া অংশ, তরকারির পচা অংশ, মলমূত্র, সাবান, ডিটারজেন্ট ইত্যাদি মিশে থাকে। ব্যাকটেরিয়া, প্রোটোজোয়া ইত্যাদি মিশ্রিত এই নোংরা জল নর্দমা, প্রয়ঃপ্রণালী দিয়ে নদ-নদী, হ্রদ, খাল বা সমুদ্রের জলে পড়েও দূষণ ঘটায়।

4) যথেষ্ট ব্যবহারজনিত দূষণ: বিভিন্ন জলাশয়ের জল, মানুষের যথেষ্ট ব্যবহার, যেমন— মলমূত্র ত্যাগ, স্নান, বাসনপত্র ধোয়া, গবাদি পশুর স্নান বা কাপড় কাচার ফলে দূষিত হয় ও তাতে বিভিন্ন প্রকার জীবাণু জন্মায়।

5) ভারী ধাতু দ্বারা দূষণ: ভৌম জলের অতিরিক্ত ব্যবহারের ফলে মাটির নীচে জলস্তর স্বাভাবিকের থেকে অনেক নীচে নেমে যায় এবং জলদূষণ ঘটায়।

9. ভাসমান ক্ষুদ্র কণা প্রস্থাসের মাধ্যমে শ্বাসনালীতে প্রবেশ করলে সৃষ্টি হতে পারে এমন দুটি ব্যাধির একটি করে উপসর্গ লেখো। কৃষিক্ষেত্রের বর্জ্য জলাশয়ে মিশলে যে যে ঘটনাগুলি ঘটে তার ক্রম নির্মাণ করো।

উত্তরঃ ভাসমান ক্ষুদ্র কণা প্রস্থাসের মাধ্যমে শ্বাসনালীতে প্রবেশ করলে সৃষ্টি হতে পারে এমন দুটি ব্যাধি হল— (1) অ্যাজমা বা হাঁপানি, (2) ব্রংকাইটিস।

1) অ্যাজমা বা হাঁপানির উপসর্গ: তরল মিউকাসে ফুসফুসের সূক্ষ্ম বায়ুনাগিগুলি বন্ধ হয়ে গিয়ে শ্বাসকষ্ট শুরু হয়। রোগী শুয়ে থাকতে পারে না, মাথা নিচু করে হাঁপাতে থাকে। বুকে চাপ ও দম বন্ধ হয়ে আসা প্রভৃতি অনুভূতি হয়।

2) ব্রংকাইটিস -এর উপসর্গ: এই রোগে জ্বরসহ বুকে ব্যথা হয়, বুকের মধ্যে ঘড় ঘড় বা সাঁই সাঁই আওয়াজ শোনা যায়। প্রবল কাশি হয় এবং কাশির সঙ্গে কফের নির্গমন ঘটে।

কৃষিক্ষেত্রের বর্জ্য জলাশয় মিশলে যে যে ঘটনাগুলি ঘটে—

(1) অতিরিক্ত পুষ্টি উপাদানের সংযোজনের ফলে প্ল্যাঙ্কটনের সংখ্যা অত্যাধিক বৃদ্ধি পায়। জলের গুণমানের অবনতি ঘটে। অর্থাৎ ইউট্রোফিকেশন দেখা যায়।

(2) ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন দ্রুত বাড়ে। শৈবালের দ্রুত প্রজনন ও বৃদ্ধি ঘটে, জলাশয় তার ঘনত্ব বাড়ে। অ্যালগাল ব্লুম দেখা যায়।

(3) জলাশয় বর্গময় হয়ে ওঠে, কটু গন্ধযুক্ত হয়। এছাড়া জলে স্বচ্ছতা কমে।

(4) অতিরিক্ত শৈবালের মৃত্যুর পরে জীবাণু দ্বারা বিয়োজন মাত্রা বৃদ্ধি পায় ও জলের সমস্ত অক্সিজেন ব্যবহৃত হয়ে যায়।

(5) অক্সিজেনের ঘাটতির কারণে জলাশয়ের মাছ ও অন্যান্য প্রাণীরা মারা যায়।

(6) অনেক শৈবাল ক্ষতিকর টক্সিন উৎপাদন করে, এই টক্সিনের প্রভাবে বিভিন্ন জলজ প্রাণী— মাছ, ঝিনুক ইত্যাদি মারা যায়।

10. পরিবেশের ওপর অম্লবৃষ্টির বা অ্যাসিড রেনে-এর প্রভাব লেখো।

উত্তরঃ পরিবেশের ওপর অম্লবৃষ্টি বা অ্যাসিড রেনে-এর প্রভাব—

1) প্রাণী ও উদ্ভিদের ওপর প্রভাব: অম্লবৃষ্টির ফলে বেশিরভাগ জলাশয়ের মাছসহ বিভিন্ন জলজ প্রাণীর মৃত্যু ঘটে। স্থলভাগের গাছপালা, কৃষিজ ফসল ধ্বংস হয়। অম্ল বৃষ্টির কারণে জলাশয়ের pH -এর মান যদি 4-এর কম হয়, তবে ওই জলাশয়ের অধিকাংশ সজীব উপাদানের মৃত্যু ঘটে।

2) মানুষের স্বাস্থ্যের ওপর প্রভাব: অম্লবৃষ্টির ফলে মানুষের ত্বক ও কোষের অস্বাভাবিক ক্ষতি হয়। অম্ল বৃষ্টির জন্য অ্যালুমিনিয়াম এবং তামা নির্মিত জলের পাইপ ক্ষয়প্রাপ্ত হয় এবং পানীয় জলের সঙ্গে মেশে এবং ওই জল পান করে বহু মানুষ পেটের রোগে ভোগে।

3) মাটির ওপর প্রভাব: অম্ল বৃষ্টির প্রভাবে মাটির অম্লত্ব বৃদ্ধি পায়, যার ফলে মাটির উর্বরতা হ্রাস পায় এবং শস্যের ফলন ভীষণভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয়। মাটিতে বসবাসকারী বিভিন্ন প্রাণী ও সূক্ষ্ম জীবাণুরা মারা যায়।

4) বনাঞ্চলের ওপর প্রভাব: অম্লবৃষ্টির ফলে বিস্তীর্ণ বনাঞ্চল ধ্বংস হয়ে যায়। শস্যক্ষেত্রের উৎপাদনও ভীষণভাবে হ্রাস পায়।

5) মার্বেলের কারুকর্মের ওপর প্রভাব: অম্ল বৃষ্টির ফলে মার্বেলের বা চূনাপাথরের তৈরি বিভিন্ন কারুকর্ম, স্থাপত্য নিদর্শনগুলি, যেমন— ভিক্টোরিয়া মেমোরিয়াল, ফতেপুর সিক্রি, তাজমহল, কুতুবমিনার, ব্রিটেনের পার্লামেন্ট ভবন, সেন্ট পলস গির্জা ইত্যাদি ভীষণভাবে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়েছে। অম্লবৃষ্টির প্রভাবে পাথরের যে ক্ষয়ভবন ঘটে, তাকে 'স্টোন ক্যান্সার' বলে।

11. “মানুষের ক্রিয়া-কলাপের ফলে নাইট্রোজেন চক্র ব্যাহত হচ্ছে”—ঘটনাটি উল্লেখ করে এর যথার্থতা প্রমাণ করো।

উত্তরঃ নাইট্রোজেন চক্রের প্রভাব সৃষ্টিকারী মানব ক্রিয়াকলাপ—

1) নাইট্রোজেন সারের ব্যবহার: জমির ফসল বৃদ্ধির জন্য জমিতে নাইট্রোজেন সারের ব্যবহার বৃদ্ধি পেয়েছে। ফলে পরিবেশে N_2O , NO_2 প্রভৃতি গ্যাস গুলির পরিমাণ বৃদ্ধি পেয়েছে।

2) নাইট্রোজেন স্থিতিকারী উদ্ভিদ চাষ: শিম্বগোত্রীয় উদ্ভিদ, যেমন— বিন, মটর, ডাল, বাদাম, ছোলা, রজমা, সয়াবিন প্রভৃতি কৃষিযোগ্য উদ্ভিদ গুলি প্রোটিনের যোগানদার বলে তাদের চাষ বৃদ্ধি পেয়েছে। ফলে বায়ুর নাইট্রোজেন অধিক মাত্রায় মাটিতে আবদ্ধ হচ্ছে।

3) জীবাশ্ম জ্বালানির দহন: খনিজ তেল, কয়লার দহনে নাইট্রিক অক্সাইড (NO), নাইট্রাস অক্সাইড (N_2O) ও নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড (NO_2) গ্যাসের মুক্তি ঘটে। ফলে পরিবেশে নাইট্রোজেনের যোগান বৃদ্ধি পায়।

মানব ক্রিয়াকলাপে মুক্ত অধিক নাইট্রোজেনের ক্ষতিকর প্রভাব—

অতিরিক্ত নাইট্রোজেনের প্রভাবে পরিবেশের প্রদত্ত ক্ষতিকর পরিবর্তন গুলি ঘটে থাকে।

1) বিশ্ব উষ্ণায়ন: নাইট্রাস অক্সাইড গ্যাসটি তাপশোষী গ্রীনহাউস গ্যাস বা সূর্যালোকের প্রতিফলনে সৃষ্ট অবলোহিত আলো বা উত্তাপ শোষণ করে গ্রীন হাউজ প্রভাব তথা বিশ্ব উষ্ণায়ন ঘটায়।

2) আলোক-রাসায়নিক ধোঁয়াশা বা ফটোকেমিকাল স্মগ: পেট্রোলিয়াম দহনজাত নাইট্রিক অক্সাইড, হাইড্রোকার্বন ও আলোকের উপস্থিতিতে PAN (পারঅক্সি-অ্যাসিটাইল নাইট্রেট) উৎপন্ন করে যা আলোক রাসায়নিক ধোঁয়াশা উৎপন্ন করে। এটি দৃশ্যদূষণ ও শ্বাসনালীর প্রদাহ, শ্বাসকষ্ট প্রভৃতি সমস্যা সৃষ্টি করে।

3) **অম্লীকরণ:** নাইট্রোজেনের অক্সাইডগুলি বৃষ্টির জলের সঙ্গে বিক্রিয়ায় নাইট্রিক অ্যাসিড উৎপন্ন করে, যা অম্ল বৃষ্টির অন্যতম উপাদান। অম্লবৃষ্টি জলজ জীব ও উদ্ভিদ ধ্বংস করে নদী, হ্রদ, পুকুর প্রভৃতির বাস্তুতান্ত্রিক ভারসাম্য বিনষ্ট করে। এ ছাড়া অম্লবৃষ্টির প্রভাবে বনজ সম্পদের বিনাশ ঘটে, স্থাপত্য ও ভাস্কর্য ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

12. নাইট্রোজেন চক্র কাকে বলে? নাইট্রোজেন চক্রের যে- কোনো তিনটি ধাপে ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা বিশ্লেষণ করো।

নাইট্রোজেন চক্র: যে সুনির্দিষ্ট চক্রাকার পথে পরিবেশ থেকে নাইট্রোজেন জীবদেহে প্রবেশ করে ও দেহ থেকে আবার পরিবেশে ফিরে এসে পরিবেশে নাইট্রোজেনের সাম্য বজায় রাখে, তাকে নাইট্রোজেন চক্র বলে।

নাইট্রোজেন চক্রে ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা- নাইট্রোজেন চক্রের বিভিন্ন ধাপে ব্যাকটেরিয়া গুরুত্ব অপরিসীম।

1) **নাইট্রোজেনের জীবজ আবদ্ধকরণে ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা:** Clostridium (ক্লসট্রিডিয়াম), Azotobacter (অ্যাজোটোব্যাকটের) প্রকৃতি স্বাধীনজীবী ব্যাকটেরিয়া বায়ুমণ্ডলে নাইট্রোজেনকে আবদ্ধ করে, নাইট্রোজেন ঘটিত যৌগ গঠন করে।

2) **জীবদেহ থেকে নাইট্রোজেনের মাটিতে পুঃপ্রবেশে ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা:** উদ্ভিদ ও প্রাণীর মৃতদেহ অথবা প্রাণীর নাইট্রোজেন যুক্ত রেচন পদার্থগুলি অ্যামোনিফিকেশন নামক প্রক্রিয়ায় দ্বারা, Bacillus Mycoides (ব্যাসিলাস মাইকয়ডিস) প্রভৃতি অ্যামোনিফাইং ব্যাকটেরিয়ার ক্রিয়ার অ্যামোনিয়াতে পরিণত হয়। মাটির অ্যামোনিয়া আবার নাইট্রিফিকেশন প্রক্রিয়ায় মাধ্যমে বিপ্লিষ্ট হয়ে নাইট্রাইট ও নাইট্রেটে পরিণত হয়। নাইট্রিফিকেশনে অংশগ্রহণকারী ব্যাকটেরিয়াগুলিকে নাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়া বলে। এই প্রক্রিয়ায় প্রথমে অ্যামোনিয়া বা অ্যামোনিয়াম আইন গুলি মাটিতে Nitrosomonas (নাইট্রোসোমোনাস) নামক ব্যাকটেরিয়ার ক্রিয়ার নাইট্রাইট যৌগে পরিণত হয়। তারপর মাটিতে বসবাসকারী নাইট্রোব্যাকটের নামো ব্যাকটেরিয়া নাইট্রিক যৌগকে নাইট্রেটে পরিণত করে।

