

UPPSC PRELIMS

QRS

क्विक
रिवीजन
सीरीज

Last-Minute Revision Notes

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

भौतिकी • रसायन विज्ञान • जीव विज्ञान • प्रौद्योगिकी

01 भौतिकी

02 रसायन विज्ञान

03 जीव विज्ञान

04 विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

विषय-सूची

भौतिकी	5
1. मापन एवं SI मात्रक	5
2. वैज्ञानिक उपकरण	6
3. पैमाने एवं भौतिक राशियाँ	6
4. गति एवं ग्राफ	7
5. न्यूटन के नियम एवं संवेग	8
6. घर्षण एवं वृत्तीय गति	9
7. गुरुत्वाकर्षण एवं उपग्रह	9
8. कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति	10
9. मशीनें एवं साम्यावस्था	11
10. दाब एवं उत्प्लावन	11
11. पृष्ठ तनाव, श्यानता एवं प्रत्यास्थता	12
12. ऊष्मा, ताप एवं प्रसार	13
13. ऊष्मा स्थानांतरण एवं अवस्था परिवर्तन	14
14. तरंगें एवं विद्युत चुंबकीय स्पेक्ट्रम	15
15. ध्वनि एवं श्रवण	16
16. परावर्तन एवं दर्पण	17
17. अपवर्तन, लेंस एवं प्रकाशिक तंतु	17
18. मानव नेत्र, रंग एवं वायुमंडलीय प्रकाशिकी	18
19. विद्युत आवेश एवं परिपथ	19
20. विद्युत शक्ति, सुरक्षा एवं सेल	20
21. चुंबकत्व एवं विद्युत चुंबकीय प्रेरण	21
22. अर्धचालक एवं इलेक्ट्रॉनिक युक्तियाँ	22
23. परमाणु भौतिकी, विकिरण एवं अनुप्रयोग	23
रसायन विज्ञान	24
24. पदार्थ एवं पृथक्करण की विधियाँ	24
25. विलयन, कोलॉइड एवं निलंबन	25
26. परमाणु, समस्थानिक एवं आयन	25
27. इलेक्ट्रॉनिक विन्यास एवं आवर्त सारणी	26
28. रासायनिक आबंधन एवं मोल	27
29. रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण	28
30. ऑक्सीकरण, अपचयन एवं संक्षारण	28
31. अम्ल, क्षारक एवं सूचक	29
32. pH एवं लवण	30
33. महत्वपूर्ण लवण एवं चूना	31
34. धातुएँ एवं अभिक्रियाशीलता	32
35. अयस्क, धातुकर्म एवं मिश्रधातुएँ	32
36. कार्बन के अपररूप एवं नैनो पदार्थ	33

37. हाइड्रोजन, ऑक्सीजन एवं नाइट्रोजन	34
38. जल की कठोरता एवं शुद्धीकरण	35
39. कार्बनिक यौगिक एवं प्रकार्यात्मक समूह.....	35
40. ईंधन, दहन एवं पेट्रोलियम.....	36
41. बहुलक, रेशे एवं प्लास्टिक	37
42. साबुन, अपमार्जक एवं घरेलू रसायन.....	38
43. उर्वरक, पीड़कनाशी एवं खाद्य रसायन.....	38
44. रासायनिक प्रदूषण एवं दैनिक जीवन की अभिक्रियाएँ	39
45. विद्युत रसायन एवं औद्योगिक प्रक्रम	40
46. काँच, सीमेंट एवं उपयोगी पदार्थ.....	41

जीव विज्ञान..... 42

47. जीव विज्ञान की शाखाएँ एवं वर्गीकरण.....	42
48. कोशिकाएँ एवं कोशिकांग	43
49. झिल्लियाँ, ऊतक एवं कोशिका विभाजन.....	43
50. जैव अणु, एंजाइम एवं ऊर्जा.....	44
51. पोषण एवं संतुलित आहार.....	45
52. विटामिन एवं न्यूनता जनित रोग.....	46
53. खनिज एवं मानव स्वास्थ्य	47
54. मानव पाचन	47
55. श्वसन एवं गैस विनिमय.....	48
56. रक्त एवं उसके घटक	49
57. हृदय, परिसंचरण एवं लसीका.....	50
58. उत्सर्जन एवं वृक्क	51
59. तंत्रिका तंत्र एवं प्रतिवर्त	51
60. अंतःस्रावी ग्रंथियाँ एवं हार्मोन	52
61. कंकाल, पेशियाँ, त्वचा एवं ज्ञानेन्द्रियाँ.....	53
62. मानव जनन एवं विकास.....	54
63. DNA, RNA एवं प्रोटीन संश्लेषण.....	54
64. मेंडल की वंशागति एवं मानव आनुवंशिकी.....	55
65. विकास एवं अनुकूलन.....	56
66. जीवाणु, विषाणु, कवक एवं प्रोटोजोआ.....	57
67. प्रतिरक्षा, टीके एवं औषधियाँ	58
68. जीवाणुजनित रोग	58
69. विषाणुजनित रोग.....	59
70. परजीवी, कवकीय एवं वाहक-जनित रोग.....	60
71. असंचारी रोग एवं निदान.....	61
72. पादप ऊतक एवं परिवहन	62
73. प्रकाश संश्लेषण एवं पादप श्वसन.....	62
74. पादप हार्मोन, पोषण एवं गतियाँ.....	63
75. पुष्प, परागण, बीज एवं फल.....	64
76. उपयोगी पादप, सूक्ष्मजीव एवं कृषि.....	65
77. पारितंत्र, खाद्य शृंखलाएँ एवं चक्र	65

78. जैव विविधता, प्रदूषण एवं संरक्षण	66
79. पादप समूह एवं जीवन चक्र	67
80. जंतु संघ एवं शारीरिक संगठन	68
81. कशेरुकी एवं तुलनात्मक शरीर-क्रिया विज्ञान	68
82. जंतुओं में जनन एवं अनुकूलन	69
83. मानव शरीर-क्रिया संबंधी तथ्य एवं रोगों में भेद	70
84. खोजें एवं जैविक तकनीकें	71

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी 73

85. पुनर्योजी DNA एवं आनुवंशिक अभियांत्रिकी	73
86. PCR, अनुक्रमण एवं DNA प्रोफाइलिंग	74
87. जीनोम संपादन, स्टेम कोशिकाएँ एवं क्लोनिंग	75
88. कृषि जैव प्रौद्योगिकी	75
89. टीका मंच एवं परिशुद्ध चिकित्सा	76
90. भारत की जैव प्रौद्योगिकी पहलें	77
91. अंतरिक्ष विज्ञान एवं कक्षीय पद	78
92. भारतीय प्रक्षेपण यान एवं रॉकेट इंजन	79
93. भारतीय चंद्र एवं ग्रहीय अभियान	80
94. सौर खगोल विज्ञान एवं अंतरिक्ष वेधशालाएँ	80
95. पृथ्वी प्रेक्षण, नौवहन एवं NISAR	81
96. मानव अंतरिक्ष उड़ान एवं डॉकिंग	82
97. नाभिकीय रिएक्टर एवं ईंधन चक्र	83
98. भारत की नाभिकीय ऊर्जा एवं विकिरण प्रौद्योगिकी	83
99. नवीकरणीय ऊर्जा, हाइड्रोजन एवं भंडारण	84
100. कंप्यूटर, आँकड़े एवं अंकीय प्रणालियाँ	85
101. इंटरनेट संचार एवं मोबाइल प्रौद्योगिकी	86
102. कृत्रिम बुद्धिमत्ता, रोबोटिकी एवं क्वांटम प्रौद्योगिकी	87
103. साइबर सुरक्षा, ब्लॉकचेन एवं अंकीय भुगतान	87
104. उन्नत पदार्थ, लेज़र एवं विनिर्माण	88
105. रक्षा, परिवहन एवं महासागर प्रौद्योगिकी	89
106. भारतीय वैज्ञानिक संस्थाएँ एवं योगदान	90

भाग 01

भौतिकी

यांत्रिकी, ऊष्मा, तरंगें, प्रकाशिकी, विद्युत, चुंबकत्व, आधुनिक भौतिकी • विषय 1-23

1. मापन एवं SI मात्रक

राशि	SI मात्रक	प्रतीक
लंबाई	मीटर	m
द्रव्यमान	किलोग्राम	kg
समय	सेकंड	s
विद्युत धारा	ऐम्पियर	A
ताप	केल्विन	K
पदार्थ की मात्रा	मोल	mol
ज्योति तीव्रता	कैंडेला	cd

व्युत्पन्न राशि	मात्रक	संबंध
बल	न्यूटन	kg m/s ²
दाब	पास्कल	N/m ²
ऊर्जा एवं कार्य	जूल	N m
शक्ति	वाट	J/s
विद्युत आवेश	कूलॉम	A s
विभवांतर	वोल्ट	J/C
प्रतिरोध	ओम	V/A
आवृत्ति	हर्ट्ज़	s ⁻¹

प्रमुख बिंदु

- SI में सात मूल मात्रक हैं; शेष मात्रक इन्हीं से व्युत्पन्न होते हैं।
- मात्रकों के प्रतीकों का बहुवचन नहीं बनता। संख्यात्मक मान और उसके मात्रक के बीच एक रिक्ति (स्पेस) छोड़ी जाती है।
- किलोग्राम की परिभाषा धातु के आदिप्ररूप के स्थान पर स्थिर प्लांक नियतांक के आधार पर की गई है।
- केल्विन को डिग्री चिह्न के बिना लिखा जाता है। 1 K का ताप-अंतराल 1 °C के अंतराल के बराबर होता है।

2. वैज्ञानिक उपकरण

उपकरण	क्या मापता या पहचानता है	कार्य-विशेषता
ऐमीटर	विद्युत धारा	श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है; कम प्रतिरोध
वोल्टमीटर	विभवांतर	समांतर क्रम में जोड़ा जाता है; उच्च प्रतिरोध
गैल्वेनोमीटर	अल्प विद्युत धारा	कुंडली का विक्षेपण
बैरोमीटर	वायुमंडलीय दाब	पारे का स्तंभ अथवा निर्द्रव (ऐनेरॉयड) संपुट
मैनोमीटर	दाबांतर	द्रव-स्तरों का अंतर
हाइड्रोमीटर	किसी द्रव का आपेक्षिक घनत्व	प्लवन
लैक्टोमीटर	दूध का आपेक्षिक घनत्व	एक विशिष्ट हाइड्रोमीटर
हाइग्रोमीटर	आर्द्रता	नमी के प्रति अनुक्रिया
एनीमोमीटर	पवन की गति	घूमते प्यालेनुमा अथवा अन्य संवेदक
सीस्मोग्राफ	भूमि के कंपन	भूकंपीय तरंगों को अभिलेखित करता है
अल्टीमीटर	ऊँचाई	दाब अथवा रेडियो द्वारा मापन
थर्मामीटर	ताप	किसी पदार्थ की तापीय अनुक्रिया

उपकरण	मुख्य उपयोग
स्फिग्मोमैनोमीटर	रक्तचाप का मापन
स्टेथोस्कोप	शरीर की आंतरिक धनियाँ सुनना
स्पेक्ट्रोमीटर	स्पेक्ट्रम का विश्लेषण
अपवर्तनांकमापी (रिफ्रेक्टोमीटर)	अपवर्तनांक का मापन
सोनार	ध्वनि द्वारा जल के भीतर दूरी-निर्धारण
रडार	रेडियो तरंगों द्वारा दूरी-निर्धारण

प्रमुख बिंदु

- किसी राशि को अभिलेखित करने वाला उपकरण आवश्यक रूप से उसके मापन-मात्रक के समान नहीं होता।
- वर्षामापी वर्षण को मापता है; वह आर्द्रता नहीं मापता।
- अनेक डिज़ाइनों में उच्च-तापमापी (पाइरोमीटर) प्रत्यक्ष संपर्क के बिना उच्च ताप मापता है।

3. पैमाने एवं भौतिक राशियाँ

राशि अथवा पैमाना	संबंध	अर्थ
सेल्सियस से केल्विन	$K = ^\circ C + 273.15$	परम ताप का रूपांतरण
सेल्सियस से फ़ारेनहाइट	$^\circ F = 9^\circ C/5 + 32$	भिन्न शून्य-बिंदु एवं अंतराल
परम शून्य	$0\text{ K} = -273.15\text{ }^\circ C$	ऊष्मागतिकीय ताप की निम्नतम सीमा
खगोलीय इकाई	लगभग $1.496 \times 10^{11}\text{ m}$	सौरमंडल के भीतर प्रयुक्त इकाई

राशि अथवा पैमाना	संबंध	अर्थ
प्रकाश वर्ष	लगभग 9.46×10^{15} m	प्रकाश द्वारा एक वर्ष में तय की गई दूरी
पारसेक	लगभग 3.26 प्रकाश वर्ष	खगोलीय दूरी की इकाई
ऐंग्स्ट्रम	10^{-10} m	परमाणु पैमाने की लंबाई
नैनोमीटर	10^{-9} m	नैनो पैमाने की लंबाई

अदिश	सदिश
द्रव्यमान	विस्थापन
समय	वेग
दूरी	त्वरण
चाल	बल
ऊर्जा	संवेग
ताप	भार

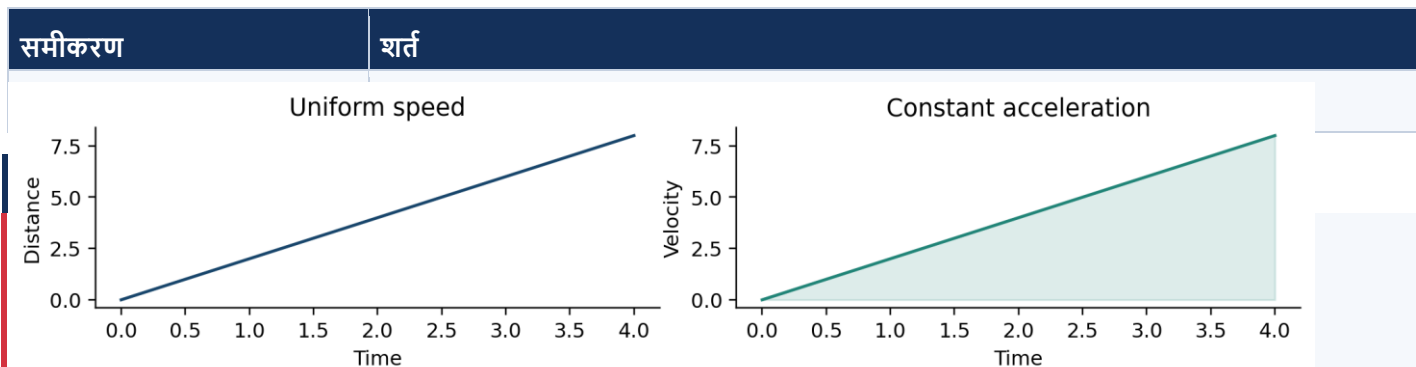
प्रमुख बिंदु

- अदिश राशियों में केवल परिमाण होता है; सदिश राशियों में परिमाण और दिशा दोनों होते हैं।
- दूरी कुल पथ-लंबाई है। विस्थापन प्रारंभिक और अंतिम स्थितियों को जोड़ता है।
- आपेक्षिक घनत्व का कोई मात्रक नहीं होता क्योंकि यह दो घनत्वों का अनुपात है।
- सेल्सियस और फ़ारेनहाइट पैमानों पर -40 डिग्री पर संख्यात्मक पाठ्यांक समान होता है।

4. गति एवं ग्राफ़

पद	परिभाषा अथवा संबंध	प्रमुख निष्कर्ष
औसत चाल	कुल दूरी / कुल समय	संपूर्ण यात्रा पर निर्भर
औसत वेग	विस्थापन / कुल समय	आने-जाने की यात्रा में शून्य हो सकता है
त्वरण	वेग में परिवर्तन / समय	मात्रक m/s^2 है
एकसमान गति	बराबर समय-अंतरालों में बराबर दूरियाँ	चाल अपरिवर्तित रहती है
एकसमान त्वरण	बराबर अंतरालों में वेग में बराबर परिवर्तन	वेग समय के साथ रैखिक रूप से बदलता है
वृत्तीय गति	वृत्ताकार पथ पर गति	दिशा बदलने के कारण वेग बदलता है
दूरी-समय ग्राफ़	ढाल से चाल प्राप्त होती है	अधिक तीव्र रेखा अधिक चाल दर्शाती है
वेग-समय ग्राफ़	ढाल से त्वरण प्राप्त होता है	क्षेत्रफल से विस्थापन प्राप्त होता है

समीकरण	शर्त
$v = u + at$	नियत त्वरण
$s = ut + \frac{1}{2}at^2$	नियत त्वरण
$v^2 = u^2 + 2as$	नियत त्वरण



5. न्यूटन के नियम एवं संवेग

नियम अथवा राशि	कथन	दैनिक जीवन में अनुप्रयोग
प्रथम नियम	गति में परिवर्तन केवल तभी होता है जब कोई परिणामी बाह्य बल कार्य करे	अचानक ब्रेक लगाने पर जड़त्व
द्वितीय नियम	बल संवेग-परिवर्तन की दर के बराबर होता है	नियत द्रव्यमान के लिए $F = ma$
तृतीय नियम	अन्योन्य क्रिया के बल परिमाण में समान और दिशा में विपरीत होते हैं	रॉकेट का प्रणोद एवं प्रतिक्षेप
संवेग	$p = mv$	द्रव्यमान एवं वेग पर निर्भर
आवेग	बल $\times$ समय = संवेग-परिवर्तन	वायुकुशन (एयरबैग) रुकने का समय बढ़ा देते हैं
जड़त्व	गति में परिवर्तन का प्रतिरोध	अधिक द्रव्यमान का अर्थ अधिक जड़त्व
संवेग संरक्षण	परिणामी बाह्य बल के अभाव में कुल संवेग नियत रहता है	विलगित निकाय में टक्कर

स्थिति	स्पष्टीकरण
ब्रेक लगाने पर यात्री आगे की ओर झुकता है	शरीर अपनी प्रारंभिक गति को बनाए रखने की प्रवृत्ति रखता है
पीटने पर कालीन से धूल निकल जाती है	धूल कालीन की अचानक गति का प्रतिरोध करती है
बंदूक पीछे की ओर झटका देती है	बंदूक और गोली विपरीत संवेग प्राप्त करती हैं
तैराक आगे बढ़ता है	जल तैराक पर प्रतिक्रिया बल लगाता है
रॉकेट निर्वात में कार्य करता है	वह अपना ही प्रणोदक बाहर फेंकता है; वायु की आवश्यकता नहीं होती
सीट बेल्ट चोट को कम करती है	तीव्र मंदन के समय यह शरीर को रोके रखती है

प्रमुख बिंदु

- क्रिया और प्रतिक्रिया भिन्न-भिन्न वस्तुओं पर कार्य करती हैं, इसलिए वे किसी एक वस्तु पर एक-दूसरे को निरस्त नहीं करतीं।
- संतुलित बल शून्य त्वरण उत्पन्न करते हैं; इसके लिए वेग का शून्य होना आवश्यक नहीं।
- संवेग एक सदिश राशि है। इसका SI मात्रक kg m/s है।

6. घर्षण एवं वृत्तीय गति

प्रकार अथवा पद	विशेषता	अनुप्रयोग
स्थैतिक घर्षण	सतहों के फिसलना प्रारंभ करने से पहले कार्य करता है	बिना फिसले चलना
सीमांत घर्षण	अधिकतम स्थैतिक घर्षण	फिसलन की देहली
सरक घर्षण (गतिक घर्षण)	आपेक्षिक फिसलन के समय कार्य करता है	चक्के पर लगे ब्रेक पैड
लोटन प्रतिरोध	लुढ़कने का विरोध करता है	सरकने की तुलना में पहिए प्रतिरोध घटाते हैं
तरल प्रतिरोध	किसी तरल से होकर गति का विरोध करता है	धारारेखित वाहन कर्षण (ड्रैग) घटाते हैं
अभिकेंद्र बल	केंद्र की ओर निर्देशित	वस्तु को वृत्ताकार पथ पर बनाए रखता है
सड़कों का ढलान (बैंकिंग)	झुकी हुई सड़क की सतह अभिकेंद्र बल का एक भाग प्रदान करती है	निर्धारित चाल पर सुरक्षित मोड़

विधि	घर्षण पर प्रभाव
स्नेहन	खुरदरी सतहों के बीच प्रत्यक्ष संपर्क को कम करता है
खाँचेदार (ट्रेड वाले) टायर	उपयुक्त परिस्थितियों में पकड़ बढ़ाते हैं
जूतों के खुरदरे तल	पकड़ बढ़ाते हैं
धारारेखीकरण	तरल कर्षण को घटाता है
फिसलन भरी सतह पर रेत	कर्षण (ट्रैक्शन) में सुधार करती है

प्रमुख बिंदु

- घर्षण चलने, लिखने और ब्रेक लगाने में सहायक है, किंतु ऊष्मा उत्पन्न करता और घिसाव भी करता है।
- अभिकेंद्र बल तनाव, गुरुत्व अथवा घर्षण जैसे किसी विद्यमान बल द्वारा प्रदान किया जाता है।
- उपग्रह गुरुत्व के कारण कक्षा में बना रहता है; आदर्श स्थिर कक्षा के लिए इंजन के सतत प्रणोद की आवश्यकता नहीं होती।
- समान त्रिज्या पर चाल बढ़ाने से आवश्यक अभिकेंद्र बल बढ़ता है।

7. गुरुत्वाकर्षण एवं उपग्रह

संकल्पना	संबंध अथवा तथ्य	अंतर
सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण	$F = Gm_1m_2/r^2$	सभी द्रव्यमानों के बीच कार्य करता है
गुरुत्वीय त्वरण	पृथ्वी की सतह के निकट लगभग 9.8 m/s^2	स्थान के अनुसार बदलता है
भार	$W = mg$	न्यूटन में मापा जाने वाला बल
द्रव्यमान	जड़त्व से संबद्ध मात्रा	किलोग्राम में मापा जाता है
मुक्त पतन	केवल गुरुत्व के अधीन गति	वायु-कर्षण के बिना सभी पिंडों का त्वरण समान होता है
पलायन वेग	पृथ्वी की सतह पर लगभग 11.2 km/s	वायु-प्रतिरोध और पृथ्वी के घूर्णन की उपेक्षा करता है
कक्षीय चाल	पृथ्वी की सतह के निकट लगभग 7.9 km/s	आदर्श वृत्ताकार कक्षा
भारहीनता	मुक्त पतन के दौरान आधार-बल का अभाव	गुरुत्व फिर भी विद्यमान हो सकता है

स्थान अथवा परिवर्तन	g पर प्रभाव
ध्रुव की तुलना में भूमध्य रेखा	प्रभावी g सामान्यतः ध्रुव पर अधिक होता है
ऊँचाई बढ़ाना	g घटता है
पृष्ठ से गहराई में जाना	g सामान्यतः घटता है; सममित मॉडल में केंद्र पर यह शून्य होता है
पृथ्वी की तुलना में चंद्रमा	पृष्ठीय गुरुत्व लगभग छठा भाग
पिंड का द्रव्यमान बढ़ाना	मुक्त पतन में उसका त्वरण अपरिवर्तित रहता है
दो द्रव्यमानों के बीच की दूरी दोगुनी करना	उनका गुरुत्वीय बल एक-चौथाई हो जाता है

प्रमुख बिंदु

- G सार्वत्रिक गुरुत्वीय नियतांक है; g स्थानीय गुरुत्वीय त्वरण है।
- पृथ्वी चंद्रमा को और चंद्रमा पृथ्वी को समान परिमाण के बल से आकर्षित करते हैं।
- भूस्थिर उपग्रह को भूमध्य रेखा के ऊपर, पृथ्वी के घूर्णन की दिशा में परिक्रमा करनी होती है।

8. कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति

राशि	संबंध	मात्रक अथवा शर्त
कार्य	$W = Fs \cos \theta$	जूल
गतिज ऊर्जा	$\frac{1}{2}mv^2$	गति की ऊर्जा
गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा	mgh	पृथ्वी की सतह के निकट
शक्ति	कार्य / समय	वाट
दक्षता	उपयोगी निर्गत / कुल निवेश $\times 100$	ऊर्जा रूपांतरण में 100% से अधिक नहीं हो सकती
यांत्रिक ऊर्जा	गतिज + स्थितिज ऊर्जा	केवल संरक्षी बल कार्य करने पर संरक्षित रहती है
किलोवाट घंटा	$3.6 \times 10^6 \text{ J}$	ऊर्जा का मात्रक
अश्वशक्ति	लगभग 746 W	शक्ति का मात्रक

ऊर्जा रूपांतरण	उदाहरण
विद्युत से यांत्रिक	विद्युत मोटर
यांत्रिक से विद्युत	जनित्र (जनरेटर)
रासायनिक से विद्युत	बैटरी
विद्युत से ऊष्मा	प्रतिरोध-तापक
विकिरण से विद्युत	सौर प्रकाशवोल्टीय सेल
रासायनिक से यांत्रिक	आंतरिक दहन इंजन
स्थितिज से गतिज	गिरता हुआ जल
नाभिकीय से तापीय	विखंडन रिएक्टर

प्रमुख बिंदु

- विस्थापन शून्य होने पर बल कार्य किए बिना भी लग सकता है।
- एकसमान वृत्तीय गति में अभिकेंद्र बल कोई कार्य नहीं करता क्योंकि वह वेग के लंबवत होता है।
- समान द्रव्यमान पर चाल दोगुनी करने से गतिज ऊर्जा चार गुनी हो जाती है।
- विद्युत की एक व्यावसायिक इकाई 1 kWh है, 1 kW नहीं।

9. मशीनें एवं साम्यावस्था

पद अथवा मशीन	सिद्धांत	उदाहरण
यांत्रिक लाभ	भार / आयास	बल के गुणन को मापता है
वेग अनुपात	आयास की दूरी / भार की दूरी	मशीन की ज्यामिति से निर्धारित
उत्तोलक	आलंब के परितः आघूर्ण संतुलित होते हैं	सब्सल
प्रथम श्रेणी का उत्तोलक	आलंब आयास और भार के बीच होता है	कैंची; सी-सॉ (ढेंकी)
द्वितीय श्रेणी का उत्तोलक	भार आलंब और आयास के बीच होता है	एक पहिये वाली ठेला-गाड़ी; सरौता
तृतीय श्रेणी का उत्तोलक	आयास आलंब और भार के बीच होता है	मानव अग्रबाहु; चिमटी
स्थिर घिरनी	आयास की दिशा बदलती है	कुएँ से जल खींचना
चल घिरनी	बल को गुणित कर सकती है	उत्थापन प्रणालियाँ
आनत समतल	यात्रा-दूरी बढ़ाकर आयास घटाता है	ढलान-पथ (रैंप)
पेंच	बेलन के चारों ओर लपेटा गया आनत समतल	पेंच-जैक
फान (वेज)	आरोपित बल को पृथक्कारी बलों में बदलता है	चाकू; कुल्हाड़ी

साम्य की आवश्यकता	अर्थ
परिणामी बल शून्य	स्थानांतरीय त्वरण नहीं
परिणामी बल-आघूर्ण शून्य	कोणीय त्वरण नहीं
बल-आघूर्ण = बल × लंबवत दूरी	बल का घूर्णी प्रभाव
गुरुत्व केंद्र का नीचा होना	सामान्यतः स्थायित्व बढ़ाता है
चौड़ा आधार	सामान्यतः स्थायित्व बढ़ाता है

प्रमुख बिंदु

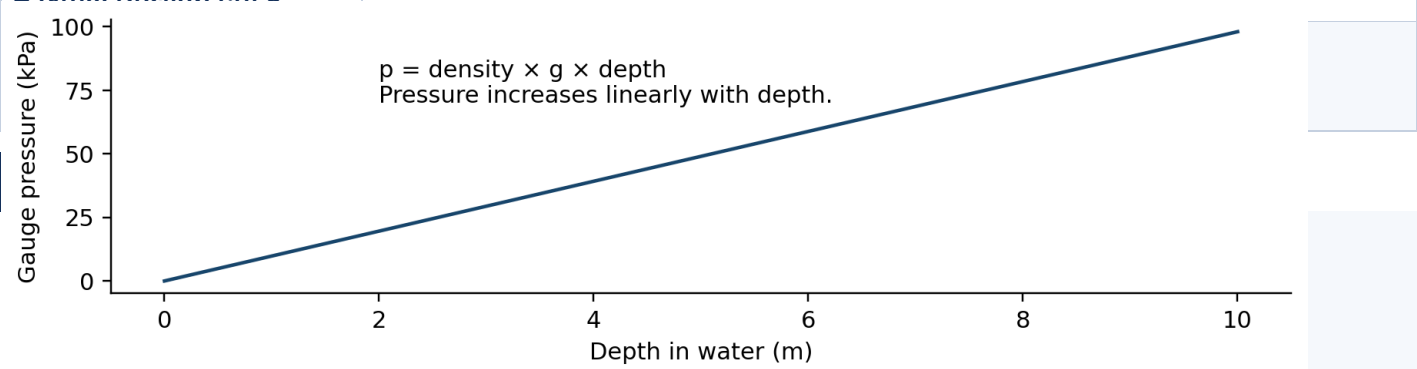
- सरल मशीनें बल और दूरी का विनिमय करती हैं; वे ऊर्जा का सृजन नहीं करतीं।
- दक्षता यांत्रिक लाभ को वेग अनुपात से भाग देकर 100 से गुणा करने पर प्राप्त होती है।
- धुरी से होकर गुजरने वाले बल का उस धुरी के परितः आघूर्ण शून्य होता है।

10. दाब एवं उत्प्लावन

सिद्धांत	कथन	अनुप्रयोग
दाब	बल / क्षेत्रफल	नुकीले औज़ार उच्च दाब लगाते हैं

सिद्धांत	कथन	अनुप्रयोग
द्रव दाब	$p = \rho gh$	गहराई के साथ बढ़ता है
पास्कल का नियम	बंद तरल में आरोपित दाब-परिवर्तन सभी ओर संचरित होता है	द्रवचालित ब्रेक
आर्किमिडीज़ का सिद्धांत	उत्प्लावन बल विस्थापित तरल के भार के बराबर होता है	जहाज़ एवं हाइड्रोमीटर
प्लवन	तैरता हुआ पिंड अपने भार के बराबर तरल विस्थापित करता है	जहाज़ साम्यावस्था में तैरता है
वायुमंडलीय दाब	वायुमंडल द्वारा लगाया गया दाब	स्ट्रॉ से पेय पीना
घनत्व	द्रव्यमान / आयतन	मात्रक kg/m^3 है
आपेक्षिक घनत्व	घनत्व / संदर्भ घनत्व	विमाहीन

प्रेक्षण	कारण
विद्यालय के थैले का चौड़ा पट्टा आरामदायक होता है	वह बल को बड़े क्षेत्रफल में फैला देता है
बाँध अपने आधार के पास अधिक मोटा होता है	अधिक गहराई पर जल का दाब अधिक होता है
इस्पात का जहाज़ तैरता है	वायु-रक्तियों सहित उसका औसत घनत्व पर्याप्त कम होता है
जल में वस्तु हल्की प्रतीत होती है	उत्प्लावन बल आभासी भार को घटा देता है
समुद्री जल मीठे जल की तुलना में अधिक उत्प्लावन देता है	समुद्री जल सामान्यतः अधिक घना होता है



11. पृष्ठ तनाव, श्यानता एवं प्रत्यास्थता

गुण	अर्थ	अनुप्रयोग
पृष्ठ तनाव	द्रव का पृष्ठ अपना क्षेत्रफल न्यूनतम करने की प्रवृत्ति रखता है	छोटी बूँदें लगभग गोलाकार हो जाती हैं
केशिकत्व	संकरी नलियों में द्रव का चढ़ना अथवा गिरना	सरंघ्र पदार्थों में जल का संचरण
श्यानता	तरल की परतों के बीच आपेक्षिक प्रवाह का प्रतिरोध	समान परिस्थितियों में तेल जल की तुलना में अधिक धीमे बहता है

गुण	अर्थ	अनुप्रयोग
प्रत्यास्थता	विरूपक बल हटाने पर पुनः अपना आकार प्राप्त करने की क्षमता	कमानियाँ (स्प्रिंग)
साबुन का बुलबुला	आंतरिक दाब बाहरी दाब से अधिक होता है	पृष्ठ तनाव दाबांतर उत्पन्न करता है
हुक का नियम	प्रत्यास्थ सीमा के भीतर विस्तार बल के समानुपाती होता है	कमानीदार तुला
प्रतिबल	बल / क्षेत्रफल	प्रति इकाई क्षेत्रफल पर आंतरिक बल
विकृति	विमा में परिवर्तन / मूल विमा	विमाहीन
यंग गुणांक	अनुदैर्घ्य प्रतिबल / अनुदैर्घ्य विकृति	दृढ़ता (कठोरता) को मापता है

प्रेक्षण	कारण
सुई जल पर टिकी रह सकती है	सावधानी से रखने पर पृष्ठ तनाव उसे सँभाल सकता है
साबुन गीला करने की क्षमता बढ़ाता है	वह जल का पृष्ठ तनाव घटा देता है
स्वच्छ काँच की केशनली में जल ऊपर चढ़ता है	काँच के प्रति आसंजन संबद्ध संतुलन में संसंजन से अधिक होता है
काँच की केशनली में पारा नीचे गिरता है	उसका संपर्क कोण 90 अंश से अधिक होता है
वर्षा की बूँदें गोल होती हैं	पृष्ठ तनाव न्यूनतम पृष्ठीय क्षेत्रफल के पक्ष में होता है
गर्म स्नेहक तेल अधिक सरलता से बहता है	द्रव की श्यानता सामान्यतः ताप बढ़ने पर घटती है
रबड़ में बहुत अधिक खिंचाव आ सकता है	एक परास तक बड़ा प्रत्यास्थ विरूपण संभव है

प्रमुख बिंदु

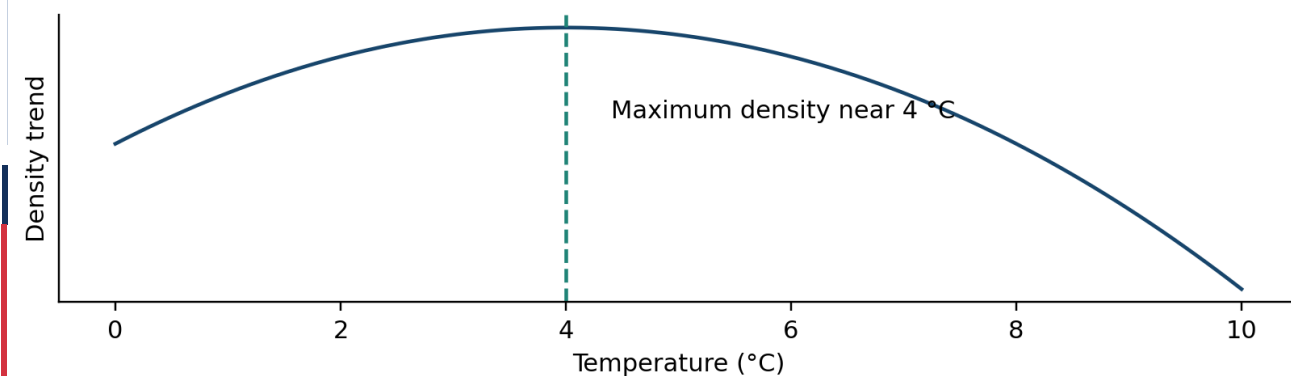
- पृष्ठ तनाव प्रति इकाई लंबाई बल है और इसे N/m में मापा जाता है।
- इस्पात का यंग गुणांक रबड़ से अधिक होता है; दृढ़ता और उत्क्रमणीय विरूपण का परिमाण भिन्न-भिन्न बातें हैं।
- प्रत्यास्थ सीमा से अधिक बल लगाने पर प्रत्यास्थ पदार्थ भी अपनी मूल अवस्था में नहीं लौट पाता।

12. ऊष्मा, ताप एवं प्रसार

पद	अर्थ	मात्रक अथवा उदाहरण
ऊष्मा	ताप के अंतर के कारण स्थानांतरित होने वाली ऊर्जा	जूल
ताप	तापीय अवस्था को मापता है	$^{\circ}C$ में केल्विन
विशिष्ट ऊष्मा धारिता	प्रति इकाई द्रव्यमान का ताप एक इकाई बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा	$J/(kg\ K)$
तापीय प्रसार	गरम करने पर विमाओं में वृद्धि	पुलों में प्रसार-अंतराल

पद	अर्थ	मात्रक अथवा उदाहरण
रैखिक प्रसार	लंबाई में परिवर्तन	धातु की छड़ें
आयतन प्रसार	आयतन में परिवर्तन	द्रव एवं गैसों
द्विधात्विक पट्टी	दो धातुएँ भिन्न-भिन्न मात्रा में प्रसारित होती हैं	तापस्थापी (थर्मोस्टैट)
जल का असंगत प्रसार	4 °C से नीचे ठंडा करने पर जल का प्रसार होता है	बर्फ़ द्रव जल पर तैरती है

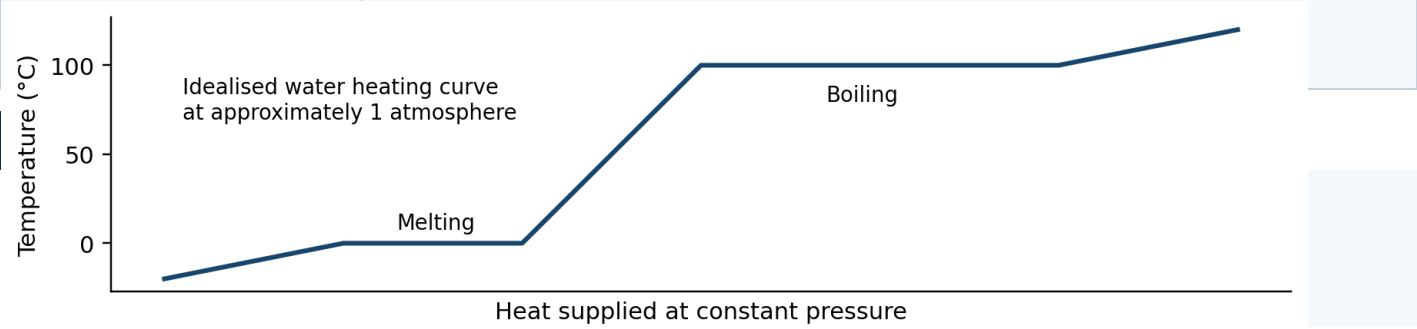
तथ्य	परिणाम
जल का घनत्व 4 °C के आसपास अधिकतम होता है	ठंडी झीलों में सतह की बर्फ़ के नीचे द्रव जल बना रह सकता है
बर्फ़ का घनत्व द्रव जल से कम होता है	वह तैरती है
जल की विशिष्ट ऊष्मा धारिता उच्च होती है	वह ताप के परिवर्तनों को संतुलित रखता है
धातुएँ सामान्यतः गरम करने पर प्रसारित होती हैं	रेल की पटरियों में प्रसार के लिए स्थान छोड़ना आवश्यक होता है



13. ऊष्मा स्थानांतरण एवं अवस्था परिवर्तन

प्रक्रम	ऊर्जा किस प्रकार गमन करती है	उदाहरण
चालन	पदार्थ के समग्र प्रवाह के बिना सूक्ष्म अन्योन्य क्रियाओं द्वारा	धातु के चम्मच का गरम होना
संवहन	तरल की समग्र गति द्वारा	उबलते जल में परिसंचरण
विकिरण	विद्युत चुंबकीय तरंगों द्वारा	सूर्य से प्राप्त ऊष्मा
गलन	ठोस द्रव में बदलता है	बर्फ़ पिघलती है
वाष्पन	द्रव गैस में बदलता है	जल का उबलना
संघनन	गैस द्रव में बदलती है	ठंडे गिलास पर जल की बूँदें
ऊर्ध्वपातन	ठोस सीधे गैस में बदलता है	शुष्क बर्फ़ (ड्राई आइस)
निक्षेपण	गैस सीधे ठोस में बदलती है	पाला (तुषार) बनना

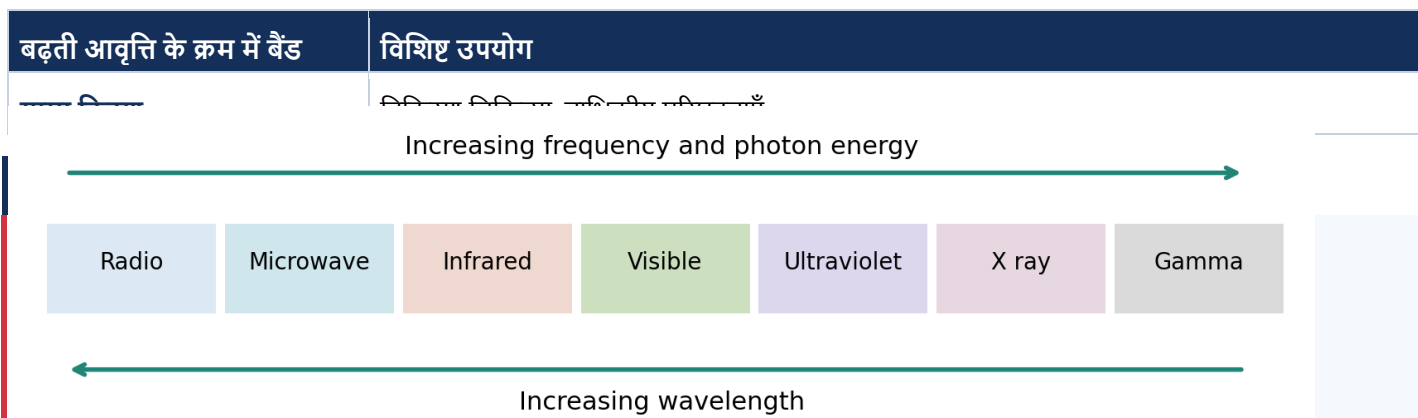
प्रेक्षण	स्पष्टीकरण
पसीना आने से शरीर ठंडा होता है	वाष्पीकरण त्वचा से गुप्त ऊष्मा ग्रहण करता है
प्रेशर कुकर में भोजन शीघ्र पकता है	उच्च दाब जल का कथनांक बढ़ा देता है
पर्वत पर जल कम ताप पर उबलता है	वायुमंडलीय दाब कम होता है
भाप से गंभीर जलन हो सकती है	संघनन के समय गुप्त ऊष्मा मुक्त होती है
निर्वात प्लास्क ऊष्मा स्थानांतरण को घटाता है	निर्वात चालन और संवहन को सीमित करता है; परावर्तक सतहें विकिरण को सीमित करती हैं



14. तरंगों एवं विद्युत चुंबकीय स्पेक्ट्रम

तरंग का प्रकार	माध्यम की आवश्यकता	उदाहरण
यांत्रिक तरंग	पदार्थ आवश्यक है	ध्वनि; डोरी में तरंगें
विद्युत चुंबकीय तरंग	निर्वात में भी गमन कर सकती है	प्रकाश; रेडियो तरंगें
अनुदैर्घ्य तरंग	कणों का कंपन संचरण की दिशा के समांतर होता है	वायु में ध्वनि
अनुप्रस्थ तरंग	कणों का कंपन संचरण की दिशा के लंबवत होता है	प्रकाश; तनी हुई डोरी में तरंगें
आवृत्ति	प्रति सेकंड दोलन	हर्ट्ज़ में मापी जाती है
तरंगदैर्घ्य	संगत बिंदुओं के बीच की दूरी	मीटर में मापा जाता है
तरंग वेग	$v = \text{आवृत्ति} \times \text{तरंगदैर्घ्य}$	तरंग और माध्यम पर निर्भर

बढ़ती आवृत्ति के क्रम में बैंड	विशिष्ट उपयोग
रेडियो	प्रसारण एवं संचार
माइक्रोवेव	रडार; उपग्रह संपर्क; ओवन
अवरक्त	तापीय प्रतिबिंबन; रिमोट कंट्रोल
दृश्य	दृष्टि एवं फ़ोटोग्राफी
पराबैंगनी	विसंक्रमण; प्रतिदीप्ति
X-किरण	चिकित्सीय प्रतिबिंबन; सुरक्षा जाँच



15. ध्वनि एवं श्रवण

गुण	भौतिक आधार	बोध अथवा उपयोग
तारत्व	मुख्यतः आवृत्ति	अधिक आवृत्ति का अर्थ है अधिक तारत्व
प्रबलता	तीव्रता और कान की अनुक्रिया से संबद्ध	ध्वनि-स्तर को सामान्यतः डेसिबल में व्यक्त किया जाता है
गुणता अथवा स्वर-गुण	तरंग-रूप और संनादी (हार्मोनिक)	वाद्यों में अंतर स्पष्ट करती है
अवश्रव्य ध्वनि	लगभग 20 Hz से नीचे	हाथियों और भूकंपीय परिघटनाओं के अध्ययन में प्रयुक्त
श्रव्य परास	युवा स्वस्थ व्यक्ति के लिए लगभग 20 Hz से 20 kHz	आयु बढ़ने के साथ परास संकीर्ण हो जाता है
पराश्रव्य ध्वनि	लगभग 20 kHz से ऊपर	प्रतिबिंबन; सफ़ाई; सोनार
प्रतिध्वनि	परावर्तित ध्वनि जो अलग से सुनाई देती है	दूरी का मापन
अनुरणन	बार-बार परावर्तन के कारण ध्वनि का बना रहना	अवशोषक सतहों द्वारा नियंत्रित

तथ्य	निहितार्थ
ध्वनि निर्वात में संचरित नहीं हो सकती	यह एक यांत्रिक तरंग है
ध्वनि सामान्यतः गैसों की तुलना में ठोसों में अधिक तेज़ चलती है	प्रत्यास्थ गुण और घनत्व चाल को निर्धारित करते हैं
वायु में ध्वनि की चाल ताप बढ़ने पर बढ़ती है	दूरी की गणना परिस्थितियों पर निर्भर करती है
पराश्रव्य प्रतिबिंबन में परावर्तित स्पंदों का उपयोग होता है	इसमें आयनकारी विकिरण का उपयोग नहीं होता
सोनार दूरी = चाल × आने-जाने का समय / 2	स्पंद लक्ष्य तक जाता है और लौटकर आता है
चमगादड़ प्रतिध्वनि-स्थान निर्धारण का उपयोग करते हैं	परावर्तित ध्वनि वस्तुओं की स्थिति जानने में सहायक होती है

प्रमुख बिंदु

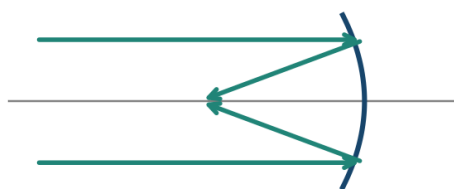
- किसी स्थिर सीमा को पार करने पर तरंग की आवृत्ति अपरिवर्तित रहती है; चाल और तरंगदैर्घ्य बदल सकते हैं।

- डॉप्लर प्रभाव स्रोत और प्रेक्षक की आपेक्षिक गति के कारण प्रेक्षित आवृत्ति में परिवर्तन है।
- ध्वनि की तीव्रता और व्यक्तिनिष्ठ प्रबलता संबद्ध हैं, किंतु समान राशियाँ नहीं हैं।

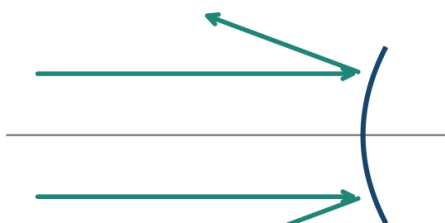
16. परावर्तन एवं दर्पण

दर्पण अथवा पद	प्रतिबिंब अथवा विशेषता	उपयोग
समतल दर्पण	आभासी, सीधा और समान आकार का	सामान्य देखने का दर्पण
अवतल दर्पण	अभिसारी दर्पण	दाढ़ी बनाने और दंत-चिकित्सा के दर्पण; परावर्तक
उत्तल दर्पण	अपसारी दर्पण; आभासी और छोटा प्रतिबिंब	वाहन का पश्च-दृश्य दर्पण
ध्रुव	परावर्तक सतह का केंद्र	संदर्भ बिंदु
मुख्य फोकस	समांतर किरणें अभिसरित होती हैं अथवा अपसरित होती प्रतीत होती हैं	फोकस दूरी को परिभाषित करता है
वक्रता त्रिज्या	गोलीय दर्पण के लिए फोकस दूरी की दोगुनी	$R = 2f$
परावर्तन का नियम	आपतन कोण परावर्तन कोण के बराबर होता है	कोण अभिलंब से मापे जाते हैं

अवतल दर्पण के लिए बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब
वक्रता केंद्र से परे	वास्तविक, उलटा और छोटा
वक्रता केंद्र पर	वास्तविक, उलटा और समान आकार का
वक्रता केंद्र और फोकस के बीच	वास्तविक, उलटा और आवर्धित
फोकस पर	आदर्श मॉडल में परावर्तित किरणें समांतर होती हैं
फोकस और ध्रुव के बीच	आभासी, सीधा और आवर्धित



Concave mirror



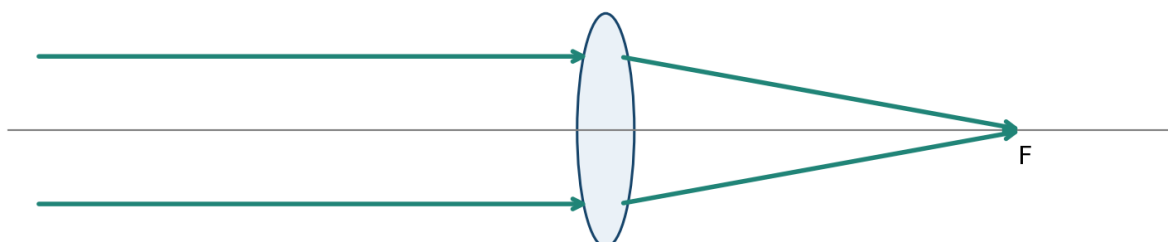
Convex mirror

17. अपवर्तन, लेंस एवं प्रकाशिक तंतु

संकल्पना	अर्थ	अनुप्रयोग
अपवर्तन	सीमा पार करने पर तरंग की चाल बदलने से दिशा में परिवर्तन	जल में डूबी पेंसिल मुड़ी हुई दिखती है
अपवर्तनांक	$n = c/v$	पारदर्शी पदार्थों के लिए दृश्य प्रकाश में सामान्यतः 1 से अधिक
स्नेल का नियम	$n_1 \sin i = n_2 \sin r$	अपवर्तन का पूर्वानुमान देता है

संकल्पना	अर्थ	अनुप्रयोग
उत्तल लेंस	समांतर प्रकाश को अभिसारित करता है	आवर्धक लेंस; कैमरा
अवतल लेंस	समांतर प्रकाश को अपसारित करता है	निकट-दृष्टि दोष का निवारण
लेंस की क्षमता	$P = 1/f$, जहाँ f मीटर में है	मात्रक डायोप्टर है
पूर्ण आंतरिक परावर्तन	क्रांतिक कोण से अधिक कोण पर पूर्ण परावर्तन	प्रकाशिक तंतु
क्रांतिक कोण	वह कोण जिस पर अपवर्तन कोण 90° हो जाता है	प्रकाश को कम अपवर्तनांक वाले माध्यम की ओर जाना चाहिए

प्रेक्षण	स्पष्टीकरण
जल में सिक्का ऊपर उठा हुआ दिखता है	जल-वायु सीमा पर अपवर्तन
हीरा चमकता है	उच्च अपवर्तनांक और आंतरिक परावर्तन
मरीचिका बनती है	भिन्न-भिन्न ताप वाली वायु-परतों से होकर अपवर्तन
प्रकाशिक तंतु प्रकाश को मार्गदर्शित करते हैं	क्रोड में बार-बार पूर्ण आंतरिक परावर्तन
प्रिज्म श्वेत प्रकाश का परिक्षेपण करता है	अपवर्तनांक तरंगदैर्घ्य पर निर्भर करता है
उत्तल लेंस की क्षमता धनात्मक होती है	सामान्य चिह्न-परिपाटी के अनुसार वह अभिसारी होता है



A convex lens converges parallel rays towards the principal focus.

शुद्ध है।

18. मानव नेत्र, रंग एवं वायुमंडलीय प्रकाशिकी

संरचना अथवा दोष	भूमिका अथवा कारण	निवारण अथवा तथ्य
कॉर्निया	नेत्र की अग्र सतह पर अधिकांश अपवर्तन	पारदर्शी
परितारिका (आइरिस)	पुतली के आकार को नियंत्रित करती है	प्रवेश करने वाले प्रकाश का नियमन करती है
नेत्र लेंस	समंजन द्वारा सूक्ष्म फोकसन	वक्रता में परिवर्तन करता है
दृष्टिपटल (रेटिना)	प्रकाश-संवेदी कोशिकाएँ होती हैं	प्रतिबिंब ग्रहण करता है
छड़ कोशिकाएँ	मंद प्रकाश में संवेदनशील	रंग-विभेदन सीमित
शंकु कोशिकाएँ	तेज प्रकाश में रंग-दृष्टि	भिन्न-भिन्न वर्णक्रमीय संवेदनशीलताएँ

संरचना अथवा दोष	भूमिका अथवा कारण	निवारण अथवा तथ्य
निकट-दृष्टि दोष (मायोपिया)	दूर की वस्तु का प्रतिबिंब दृष्टिपटल के सामने बनता है	अवतल लेंस
दीर्घ-दृष्टि दोष (हाइपरमेट्रोपिया)	निकट की वस्तु का प्रतिबिंब दृष्टिपटल के पीछे बनेगा	उत्तल लेंस
जरा-दूरदृष्टिता (प्रेस्बायोपिया)	आयु के साथ समंजन क्षमता घटती है	निकट-दृष्टि के लिए उपयुक्त संशोधन
अबिंदुकता (ऐस्टिग्मैटिज़्म)	असमान वक्रता के कारण असमान फोकसन होता है	बेलनाकार लेंस द्वारा संशोधन

परिघटना	कारण
आकाश का नीला रंग	दृश्य प्रकाश की छोटी तरंगदैर्घ्यों का प्रकीर्णन अधिक होता है
सूर्यास्त की लालिमा	लंबे पथ के कारण छोटी तरंगदैर्घ्य का प्रकाश अधिकांशतः हट जाता है
इंद्रधनुष	बूँदों में अपवर्तन, परिक्षेपण और आंतरिक परावर्तन
तारों का टिमटिमाना	वायुमंडलीय अपवर्तन में परिवर्तन
ज्यामितीय सूर्योदय से पहले सूर्य दिखाई देता है	वायुमंडलीय अपवर्तन
प्रकाश के प्राथमिक रंग	लाल, हरा और नीला योगात्मक रूप से मिलते हैं

प्रमुख बिंदु

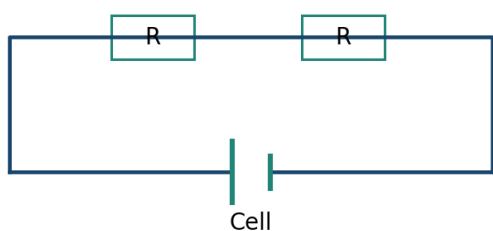
- दृष्टिपटल पर बना प्रतिबिंब वास्तविक और उलटा होता है; दृश्य-प्रक्रमण से हमें सीधा दृश्य प्रतीत होता है।
- मूल प्रकाशिकी में सामान्य नेत्र का निकट बिंदु परंपरागत रूप से लगभग 25 cm माना जाता है।
- वर्णधता में प्रायः शंकु कोशिकाओं की क्रियाशीलता में परिवर्तन होता है; साधारण गोलीय लेंस से इसका संशोधन नहीं होता।

19. विद्युत आवेश एवं परिपथ

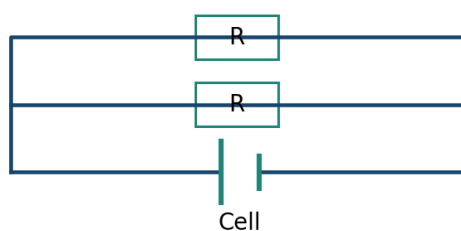
राशि	संबंध	SI मात्रक
आवेश	$Q = It$	कूलॉम
विद्युत धारा	$I = Q/t$	ऐम्पियर
विभवांतर	$V = W/Q$	वोल्ट
प्रतिरोध	ओमीय अवयव के लिए $R = V/I$	ओम
प्रतिरोधकता	$R = \rho L/A$	ओम मीटर
चालकता	$1/R$	सीमेन्स
विद्युत क्षेत्र	प्रति इकाई धनात्मक परीक्षण आवेश पर बल	N/C
धारिता	आवेश / विभवांतर	फैरड

परिपथ की विशेषता	परिणाम
श्रेणीक्रम में प्रतिरोधक	$R = R_1 + R_2 + \dots$
समांतर क्रम में प्रतिरोधक	$1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$
श्रेणी परिपथ	प्रत्येक अवयव से समान धारा प्रवाहित होती है
समांतर परिपथ	प्रत्येक शाखा में विभवांतर समान होता है
उसी पदार्थ और उसी अनुप्रस्थ काट का अधिक लंबा तार	अधिक प्रतिरोध
उसी पदार्थ और उसी लंबाई का अधिक मोटा तार	कम प्रतिरोध
श्रेणीक्रम का संयोजन	श्रेणीक्रम में

Series circuit



Parallel circuit



20. विद्युत शक्ति, सुरक्षा एवं सेल

संकल्पना	संबंध अथवा विशेषता	उपयोग
विद्युत शक्ति	$P = VI$	ऊर्जा स्थानांतरण की दर
प्रतिरोधक की शक्ति	I^2R अथवा V^2/R	प्रतिरोधी अवयव के लिए
विद्युत ऊर्जा	$E = Pt$	व्यावसायिक रूप से kWh में मापी जाती है
तापीय प्रभाव	$H = I^2Rt$	हीटर और फ्यूज
फ्यूज	अत्यधिक धारा प्रवाहित होने पर पिघल जाता है	जीवित (लाइव) चालक में श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है
MCB	अत्यधिक धारा होने पर ट्रिप कर जाता है	पुनः चालू किया जा सकता है
भू-संपर्कन (अर्थिंग)	दोष-धारा के लिए कम प्रतिरोध का पथ प्रदान करता है	खुले धात्विक भागों की सुरक्षा करता है
RCD अथवा RCCB	बाहर जाने और लौटने वाली धारा के असंतुलन का पता लगाता है	भू-क्षरण (अर्थ लीकेज) से सुरक्षा

युक्ति अथवा पदार्थ	विशेषता
नाइक्रोम हीटर	उच्च प्रतिरोधकता और उच्च ताप पर अच्छा निष्पादन
टंगस्टन तंतु	उच्च गलनांक
शुष्क सेल	रासायनिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में बदलती है
सीसा-अम्ल बैटरी	पुनः आवेशनीय; अनेक वाहनों में प्रयुक्त

युक्ति अथवा पदार्थ	विशेषता
लिथियम-आयन बैटरी	पुनः आवेशनीय; लिथियम आयन इलेक्ट्रोडों के बीच गमन करते हैं
सौर सेल	प्रकाशवोल्टीय रूपांतरण
लघुपथन (शॉर्ट सर्किट)	अनपेक्षित कम प्रतिरोध का पथ बनने से बड़ी धारा प्रवाहित होती है
अतिभार	माँग परिपथ की सुरक्षित धारा-क्षमता से अधिक हो जाती है

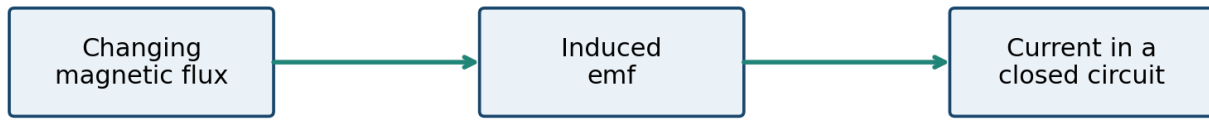
प्रमुख बिंदु

- घरेलू उपकरण समांतर क्रम में जोड़े जाते हैं ताकि प्रत्येक को आपूर्ति वोल्ट मिले और वह स्वतंत्र रूप से कार्य कर सके।
- केवल फ्यूज प्रत्येक सूक्ष्म क्षरण-धारा का पता नहीं लगाता; RCD भिन्न कार्य करता है।
- बैटरी रासायनिक ऊर्जा संचित करती है, मुक्त विद्युत का भंडार नहीं।

21. चुंबकत्व एवं विद्युत चुंबकीय प्रेरण

संकल्पना अथवा युक्ति	सिद्धांत	अनुप्रयोग
चुंबकीय क्षेत्र	चुंबकीय प्रभाव का क्षेत्र	दिक्सूचक की अनुक्रिया
क्षेत्र रेखाएँ	बंद वक्र; चुंबक के बाहर उत्तर से दक्षिण की ओर चलती हैं	क्षेत्र की दिशा दर्शाती हैं
परिनालिका (सोलेनॉइड)	धारा से छड़ चुंबक जैसा क्षेत्र उत्पन्न होता है	विद्युत चुंबक
विद्युत चुंबक	उपयुक्त क्रोड सहित कुंडली	रिले; उत्थापक चुंबक
मोटर	धारावाही चालक पर चुंबकीय बल	विद्युत ऊर्जा का यांत्रिक ऊर्जा में रूपांतरण
जनित्र (जनरेटर)	परिवर्तनशील चुंबकीय फ्लक्स विद्युत वाहक बल उत्प्रेरित करता है	यांत्रिक ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में रूपांतरण
ट्रांसफॉर्मर	कुंडलियों के बीच अन्योन्य प्रेरण	प्रत्यावर्ती वोल्टता को बदलता है
प्रेरित धारा	बंद परिपथ में चुंबकीय फ्लक्स बदलने पर उत्पन्न होती है	फैराडे का नियम
लेनज़ का नियम	प्रेरित प्रभाव अपने कारणभूत परिवर्तन का विरोध करता है	ऊर्जा संरक्षण

तुलना	अंतर
AC एवं DC	AC दिशा बदलती है; DC एकदिशीय होती है
उच्चायी ट्रांसफॉर्मर	आदर्श रूप में वोल्टता बढ़ाता और धारा घटाता है
अपचायी ट्रांसफॉर्मर	आदर्श रूप में वोल्टता घटाता और धारा बढ़ाता है
नरम लोहे का क्रोड	सरलता से चुंबकित और विचुंबकित हो जाता है
स्थायी चुंबक पदार्थ	पर्याप्त चुंबकत्व बनाए रखता है
फ्लेमिंग का वाम-हस्त नियम	मोटर में बल की दिशा
फ्लेमिंग का दक्षिण-हस्त नियम	जनित्र की स्थितियों में प्रेरित धारा की दिशा



The direction opposes the change that produced it under Lenz law.

22. अर्धचालक एवं इलेक्ट्रॉनिक युक्तियाँ

पदार्थ अथवा युक्ति	विशेषता	अनुप्रयोग
चालक	अनेक गतिशील आवेश-वाहक	ताँबे के तार
विद्युतरोधी	सामान्य परिस्थितियों में अत्यंत कम चालकता	प्लास्टिक का आवरण
अर्धचालक	चालकता को नियंत्रित किया जा सकता है	सिलिकॉन चिप
नैज अर्धचालक	अपमिश्रण-रहित अर्धचालक	इलेक्ट्रॉन और कोटर तापीय रूप से उत्पन्न होते हैं
n-प्रकार का अर्धचालक	दाता अपमिश्रण से इलेक्ट्रॉन बहुसंख्यक आवेश-वाहक बनते हैं	फ़ॉस्फोरस अपमिश्रित सिलिकॉन
p-प्रकार का अर्धचालक	ग्राही अपमिश्रण से कोटर बहुसंख्यक आवेश-वाहक बनते हैं	बोरॉन अपमिश्रित सिलिकॉन
डायोड	एक दिशा में अधिमानतः चालन करता है	दिष्टकरण
LED	उपयुक्त अग्र अभिनति पर प्रकाश उत्सर्जित करता है	प्रकाश-व्यवस्था एवं प्रदर्शन-पट
प्रकाश-डायोड	प्रकाश के प्रति अनुक्रिया करता है	प्रकाशीय संसूचन
ट्रांजिस्टर	धारा को नियंत्रित करता है अथवा स्विच की भाँति कार्य करता है	प्रवर्धक एवं तार्किक परिपथ
समाकलित परिपथ	अनेक अवयव एक साथ निर्मित होते हैं	प्रोसेसर एवं स्मृति

तुलना	अंतर
इलेक्ट्रॉन एवं कोटर	ऋणावेशित वाहक और प्रभावी धनावेशित वाहक
दिष्टकारी एवं इन्वर्टर	AC से DC का रूपांतरण तथा DC से AC का रूपांतरण
LED एवं तंतु लैंप	इलेक्ट्रॉनिक प्रकाश उत्सर्जन तथा तापीय प्रकाश उत्सर्जन
माइक्रोप्रोसेसर एवं संवेदक	निर्देशों की गणना करता है तथा भौतिक निवेश का संसूचन करता है
सिलिकॉन एवं सिलिकॉन डाइऑक्साइड	अर्धचालक एवं महत्वपूर्ण विद्युतरोधी पदार्थ

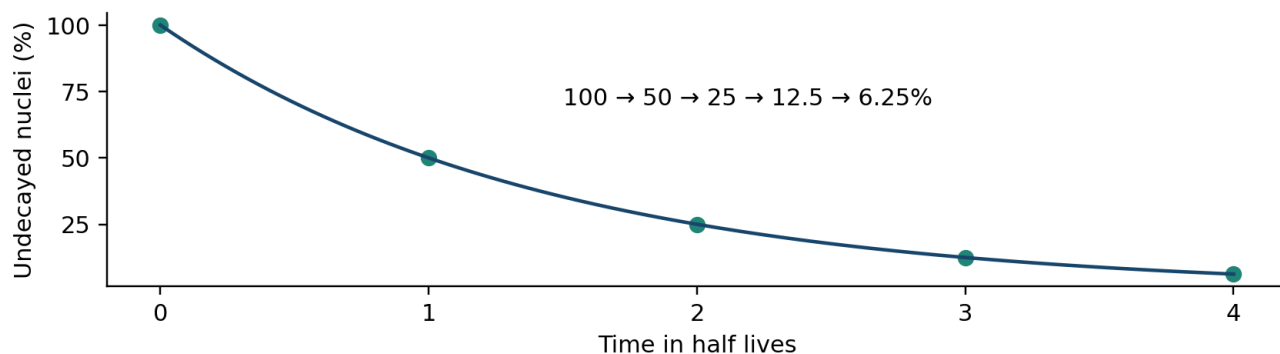
प्रमुख बिंदु

- अपमिश्रित अर्धचालक समग्र रूप से विद्युत उदासीन होते हैं; n-प्रकार का अर्थ यह नहीं कि संपूर्ण पदार्थ ऋणावेशित है।
- अर्धचालक की चालकता सामान्यतः ताप के साथ बढ़ती है, जबकि विशिष्ट धातुओं में ऐसा नहीं होता।
- चिप का निर्माण-नोड एक प्रौद्योगिकीय पदनाम है; वह प्रत्येक विशेषता का शाब्दिक माप नहीं है।

23. परमाणु भौतिकी, विकिरण एवं अनुप्रयोग

विकिरण अथवा पद	प्रकृति	महत्वपूर्ण गुण
ऐल्फा कण	दो प्रोटॉन और दो न्यूट्रॉन	प्रबल आयनन; कम भेदन क्षमता
बीटा ऋणात्मक कण	नाभिकीय क्षय में उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन	मध्यम भेदन क्षमता
गामा विकिरण	उच्च ऊर्जा का विद्युत चुंबकीय विकिरण	उच्च भेदन क्षमता
अर्धायु	अक्षयित नाभिकों के आधे भाग के क्षय होने में लगा समय	रेडियोन्यूक्लाइड की विशिष्टता
रेडियोधर्मिता	अस्थायी नाभिकों का स्वतः रूपांतरण	सक्रियता बेकरल में मापी जाती है
विखंडन	भारी नाभिक टूटता है	शृंखला अभिक्रिया को बनाए रख सकता है
संलयन	हल्के नाभिक आपस में जुड़ते हैं	सूर्य की ऊर्जा का स्रोत
द्रव्यमान-ऊर्जा संबंध	$E = mc^2$	द्रव्यमान के छोटे अंतर बड़ी ऊर्जा के संगत होते हैं

उपयोग	सिद्धांत
कार्बन कालानुक्रमण	कभी जीवित रहे पदार्थ में कार्बन-14 का क्षय
विकिरण चिकित्सा	आयनकारी विकिरण लक्षित कोशिकाओं को क्षति पहुँचाता है
खाद्य विकिरणन	अनुमोदित परिस्थितियों में खाद्य को रेडियोधर्मी बनाए बिना सूक्ष्मजीवों अथवा कीटों को घटाता है
रेडियो-अनुरेखक	किसी प्रणाली में गति का अनुरेखण करता है
धूम्र संसूचक	कुछ डिज़ाइनों में अमेरिशियम-241 का उपयोग होता है



भाग 02

रसायन विज्ञान

पदार्थ, परमाणु, अभिक्रियाएँ, अम्ल-क्षारक, धातुएँ, कार्बन यौगिक, दैनिक जीवन का रसायन • विषय 24-46

24. पदार्थ एवं पृथक्करण की विधियाँ

पदार्थ का रूप	संघटन अथवा गुण	उदाहरण
तत्व	एक ही प्रकार के परमाणु	लोहा; ऑक्सीजन
यौगिक	तत्व निश्चित अनुपात में रासायनिक रूप से संयोजित	जल; सोडियम क्लोराइड
मिश्रण	परिवर्तनशील संघटन; घटक अपने अनेक गुण बनाए रखते हैं	वायु; समुद्री जल
समांगी मिश्रण	संबद्ध स्तर पर एकसमान संघटन	नमक का विलयन
विषमांगी मिश्रण	असमान संघटन	जल में रेत
ठोस	सामान्यतः निश्चित आकार और आयतन	बर्फ
द्रव	निश्चित आयतन; पात्र का आकार ग्रहण करता है	जल
गैस	न निश्चित आकार, न निश्चित आयतन	ऑक्सीजन

पृथक्करण की विधि	प्रयुक्त गुण	उदाहरण
निस्पंदन	कणों का आमाप	जल से अविलेय रेत
वाष्पीकरण	वाष्पशीलता	विलयन से नमक
आसवन	क्वथन एवं संघनन	विलीन अवाष्पशील लवणों से जल
प्रभाजी आसवन	भिन्न-भिन्न क्वथन परास	पेट्रोलियम प्रभाज
ऊर्ध्वपातन	ठोस से सीधे गैस में परिवर्तन	उपयुक्त मिश्रणों से अमोनियम क्लोराइड
अपकेंद्रण	भिन्न अवसादन व्यवहार	रक्त के घटक
वर्णलेखन (क्रोमैटोग्राफी)	प्रावस्थाओं के बीच भिन्न वितरण	वर्णक
चुंबकीय पृथक्करण	चुंबकीय व्यवहार	रेत से लोहे के कण

प्रमुख बिंदु

- किसी यौगिक के गुण उसके घटक तत्वों के गुणों से भिन्न होते हैं।
- घुला हुआ नमक साधारण निस्पंदन पत्र से निकल जाता है; निस्पंदन से वह पृथक नहीं होता।
- गैस का द्रवण उपयुक्त शीतलन और दाब की परिस्थितियों में होता है।

25. विलयन, कोलॉइड एवं निलंबन

गुण	वास्तविक विलयन	कोलॉइड	निलंबन
कणों का प्रारूपिक आमाप	लगभग 1 nm से कम	लगभग 1 से 1000 nm	सामान्यतः कोलॉइडी कणों से बड़े
कणों की दृश्यता	अलग-अलग दिखाई नहीं देते	नग्न नेत्रों से अलग-अलग दिखाई नहीं देते	प्रायः दिखाई देते हैं
रखे रहने पर अवसादन	नहीं	सामान्यतः नहीं	प्रायः हाँ
साधारण निस्पंदन	कण निकल जाते हैं	कण सामान्यतः निकल जाते हैं	कण रोके जा सकते हैं
टिंडल प्रभाव	सामान्यतः अनुपस्थित	उपस्थित	प्रकीर्णन हो सकता है
उदाहरण	जल में नमक	दूध; कोहरा	मटमैला जल

पद	अर्थ
विलेय	घुलने वाला पदार्थ
विलायक	घोलने वाला माध्यम
संतृप्त विलयन	दी गई परिस्थितियों में घुले हुए विलेय की साम्यावस्था वाली अधिकतम मात्रा रखता है
विलेयता	निर्दिष्ट ताप और दाब पर घुलने वाली मात्रा
पायस	एक द्रव में परिक्षिप्त दूसरे द्रव की बूँदें
ऐरोसॉल	गैस में परिक्षिप्त ठोस अथवा द्रव कण
झाग	द्रव अथवा ठोस में परिक्षिप्त गैस
जेल	ठोस जैसे जाल में धारित द्रव

प्रमुख बिंदु

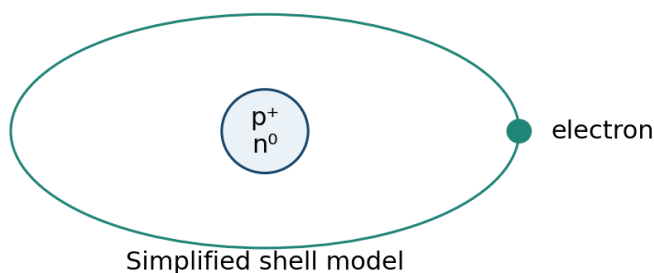
- टिंडल प्रभाव परिक्षिप्त कणों द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन है।
- ताप बढ़ाने से अनेक ठोसों की विलेयता बढ़ती है, किंतु इसके अपवाद भी हैं।
- जल में गैस की विलेयता सामान्यतः ताप बढ़ने पर घटती और गैस का दाब बढ़ने पर बढ़ती है।
- मिश्रधातु का संघटन उपयुक्त स्तर पर समांगी हो सकता है; मिश्रधातु स्वतः रासायनिक यौगिक नहीं होती।

26. परमाणु, समस्थानिक एवं आयन

कण अथवा संख्या	अर्थ	आवेश अथवा संबंध
प्रोटॉन	नाभिक में स्थित कण	+1 मूल आवेश
न्यूट्रॉन	नाभिक में स्थित कण	शून्य आवेश
इलेक्ट्रॉन	नाभिक के बाहर स्थित कण	-1 मूल आवेश
परमाणु क्रमांक Z	प्रोटॉनों की संख्या	तत्व की पहचान कराता है
द्रव्यमान संख्या A	प्रोटॉन और न्यूट्रॉन का योग	$A = Z + N$
समस्थानिक	Z समान, न्यूट्रॉन संख्या भिन्न	कार्बन-12 और कार्बन-14

कण अथवा संख्या	अर्थ	आवेश अथवा संबंध
समभारिक	A समान, Z भिन्न	आर्गन-40 और कैल्सियम-40
समन्यूट्रॉनिक	न्यूट्रॉन संख्या समान	कार्बन-14 और नाइट्रोजन-15
धनायन	धनावेशित आयन	सामान्यतः इलेक्ट्रॉन त्यागने से बनता है
ऋणायन	ऋणावेशित आयन	सामान्यतः इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने से बनता है

स्पीशीज़	प्रोटॉन	न्यूट्रॉन	इलेक्ट्रॉन
कार्बन-12 परमाणु	6	6	6
कार्बन-14 परमाणु	6	8	6
सोडियम-23 परमाणु	11	12	11
सोडियम आयन Na^+	11	12	10
क्लोरीन-25 परमाणु	17	18	17



Atomic number = protons
Mass number = protons + neutrons
Ion formation changes electrons

27. इलेक्ट्रॉनिक विन्यास एवं आवर्त सारणी

विशेषता	अर्थ	प्रतिरूप
आवर्त	क्षैतिज पंक्ति	अधिकृत इलेक्ट्रॉन कोशों से संबद्ध
समूह	ऊर्ध्वाधर स्तंभ	समान संयोजी विन्यास और अनेक रासायनिक गुण
समूह 1	हाइड्रोजन को छोड़कर क्षार धातुएँ	सामान्यतः +1 आयन बनाती हैं
समूह 2	क्षारीय मृदा धातुएँ	सामान्यतः +2 आयन बनाती हैं
समूह 17	हैलोजन	प्रायः -1 आयन बनाते हैं
समूह 18	उत्कृष्ट गैसें	सामान्य परिस्थितियों में कम रासायनिक अभिक्रियाशीलता
संक्रमण तत्व	d-ब्लॉक के तत्व	प्रायः परिवर्ती ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाते हैं
लैन्थेनाइड एवं ऐक्टिनाइड	f-ब्लॉक की श्रेणियाँ	अधिकांश सारणी-विन्यासों में अलग रखी जाती हैं

प्रवृत्ति	एक आवर्त में सामान्यतः बाएँ से दाएँ	एक समूह में सामान्यतः ऊपर से नीचे
परमाणु त्रिज्या	घटती है	बढ़ती है
आयनन ऊर्जा	बढ़ती है	घटती है
धात्विक गुण	घटता है	बढ़ता है
विद्युत ऋणात्मकता	बढ़ती है	घटती है

प्रवृत्ति	एक आवर्त में सामान्यतः बाएँ से दाएँ	एक समूह में सामान्यतः ऊपर से नीचे
मुख्य समूहों में संयोजी इलेक्ट्रॉन प्रतिरूप	क्रमबद्ध रूप से बदलता है	समान रहता है

प्रमुख बिंदु

- आधुनिक आवर्त सारणी परमाणु क्रमांक के आधार पर व्यवस्थित है, परमाणु द्रव्यमान के आधार पर नहीं।
- सामान्य पॉलिंग मापक्रम पर फ्लोरीन सर्वाधिक विद्युत ऋणात्मक तत्व है।
- प्रवृत्तियाँ अपवादों सहित सामान्य प्रतिरूप हैं; संक्रमण तत्वों का पृथक विवेचन आवश्यक है।
- हाइड्रोजन की स्थिति विशिष्ट है और वह क्षार धातुओं के सभी गुण साझा नहीं करता।

28. रासायनिक आबंधन एवं मोल

आबंध अथवा अन्योन्य क्रिया	निर्माण	उदाहरण
आयनिक आबंध	विपरीत आवेशित आयनों के बीच स्थिरवैद्युत आकर्षण	सोडियम क्लोराइड
सहसंयोजी आबंध	इलेक्ट्रॉन युग्मों की साझेदारी	हाइड्रोजन; जल
धात्विक आबंधन	धातु आयन विस्थानीकृत इलेक्ट्रॉनों के साथ अन्योन्य क्रिया करते हैं	ताँबा
हाइड्रोजन आबंधन	विद्युत ऋणात्मक परमाणु से जुड़े हाइड्रोजन से संबद्ध आकर्षण	जल के अणु
एकल सहसंयोजी आबंध	एक साझा युग्म	H ₂
द्विबंध सहसंयोजी आबंध	दो साझा युग्म	O ₂
त्रिबंध सहसंयोजी आबंध	तीन साझा युग्म	N ₂

राशि	संबंध अथवा तथ्य
मोल	निर्दिष्ट इकाइयों की ठीक $6.02214076 \times 10^{23}$ संख्या
ऐवोगाद्रो नियतांक	$6.02214076 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
मोलर द्रव्यमान	एक मोल का द्रव्यमान; प्रायः g/mol में व्यक्त किया जाता है
जल का मोलर द्रव्यमान	लगभग 18 g/mol
कार्बन डाइऑक्साइड का मोलर द्रव्यमान	लगभग 44 g/mol
पदार्थ की मात्रा	द्रव्यमान / मोलर द्रव्यमान
ऑक्सीजन अणुओं का एक मोल	इसमें ऑक्सीजन परमाणुओं के दो मोल होते हैं

प्रमुख बिंदु

- आयनिक ठोस पिघली हुई अथवा विलीन अवस्था में, जब उनके आयन गतिशील हों, सामान्यतः चालन करते हैं।
- अधिकांश सरल सहसंयोजी पदार्थ विद्युत का अच्छा चालन नहीं करते; ग्रेफाइट एक महत्वपूर्ण अपवाद है।
- मोल गिनी जाने वाली इकाइयों को निर्दिष्ट करता है, जो परमाणु, अणु, आयन अथवा अन्य कण हो सकते हैं।

- प्रति मोल गैस का आयतन ताप और दाब पर निर्भर करता है; यह कोई सार्वत्रिक निश्चित आयतन नहीं है।

29. रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

अभिक्रिया का प्रकार	सामान्य परिवर्तन	उदाहरण
संयोजन	दो या अधिक अभिकारक मिलकर एक उत्पाद बनाते हैं	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
अपघटन	एक पदार्थ से सरल पदार्थ बनते हैं	गरम करने पर $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
विस्थापन	एक तत्व दूसरे तत्व को प्रतिस्थापित करता है	$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
द्वि-विस्थापन	आयन परस्पर साझेदार बदलते हैं	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$
अवक्षेपण	अविलेय ठोस बनता है	बेरियम सल्फेट का अवक्षेप
दहन	ऑक्सीकारक के साथ अभिक्रिया से ऊर्जा मुक्त होती है	मीथेन ऑक्सीजन में जलती है
उदासीनीकरण	अम्ल और क्षारक अभिक्रिया करते हैं	$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

प्रेक्षण	अभिक्रिया के संभावित प्रमाण
गैस का निकलना	अम्ल और कार्बोनेट से कार्बन डाइऑक्साइड
अवक्षेप का बनना	अविलेय ठोस प्रकट होता है
रंग परिवर्तन	धातु विस्थापन अभिक्रिया से विलयन का रंग बदल जाता है
ताप परिवर्तन	ऊर्जा मुक्त अथवा अवशोषित होती है
प्रकाश उत्सर्जन	कुछ दहन अभिक्रियाएँ
नई गंध	भिन्न वाष्पशील पदार्थ का बनना

प्रमुख बिंदु

- संतुलित समीकरण में प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या संरक्षित रहती है।
- संतुलन में गुणांक बदले जाते हैं, पदार्थों के सूत्र नहीं।
- भौतिक अवस्था के प्रतीक ठोस, द्रव, गैस और जलीय विलयन में अंतर दर्शाते हैं।
- प्रत्येक प्रेक्षणीय परिवर्तन रासायनिक अभिक्रिया नहीं होता; गलन सामान्यतः भौतिक परिवर्तन है।

30. ऑक्सीकरण, अपचयन एवं संक्षारण

पद	अर्थ	दृष्टांत
ऑक्सीकरण	इलेक्ट्रॉनों की हानि; प्रायः ऑक्सीजन की प्राप्ति	$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
अपचयन	इलेक्ट्रॉनों की प्राप्ति; प्रायः ऑक्सीजन की हानि	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
ऑक्सीकारक	इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है; स्वयं अपचयित होता है	अनेक दहन अभिक्रियाओं में ऑक्सीजन
अपचायक	इलेक्ट्रॉन देता है; स्वयं ऑक्सीकृत होता है	कुछ धातु-निष्कर्षणों में कार्बन

पद	अर्थ	दृष्टांत
अपचयोपचय (रेडॉक्स) अभिक्रिया	ऑक्सीकरण और अपचयन साथ-साथ होते हैं	धातु विस्थापन
संक्षारण	रासायनिक अथवा विद्युत रासायनिक क्षरण	लोहे में जंग लगना
विकृतगंधिता	वसा और तेलों का क्षरण, प्रायः ऑक्सीकरण द्वारा	बासी तैलीय खाद्य

संरक्षण की विधि	यह कैसे सहायक है
रंग-रोगन	पर्यावरण से संपर्क को रोकता है
तेल अथवा ग्रीस लगाना	नमी और ऑक्सीजन की पहुँच को सीमित करता है
यशदलेपन (गैल्वनीकरण)	जस्ते की परत लोहे की रक्षा करती है, जिसमें बलि-क्रिया भी सम्मिलित है
मिश्रधातुकरण	संक्षारण-प्रतिरोध में सुधार कर सकता है
कैथोडी संरक्षण	संरक्षित धातु को कैथोड बना देता है
वायुरोधी खाद्य पैकेजिंग	ऑक्सीजन के संपर्क को घटाती है
खाद्य में प्रतिऑक्सीकारक	ऑक्सीकरण को धीमा करते हैं
प्रशीतन	अनेक क्षरण-अभिक्रियाओं को धीमा करता है

प्रमुख बिंदु

- जंग लगने के लिए उपयुक्त नमी और ऑक्सीजन आवश्यक हैं; घुले हुए लवण इसे तेज़ कर सकते हैं।
- जंग जलयोजित आयरन ऑक्साइड है और वह विश्वसनीय रूप से सुरक्षात्मक परत नहीं बनाती।
- ऐलुमिनियम की ऑक्साइड परत अपेक्षाकृत सुरक्षात्मक होती है।
- चाँदी की कलौस में सामान्यतः सिल्वर सल्फ़ाइड होता है; नम वायु में ताँबे पर हरी सतही परत विकसित हो जाती है।

31. अम्ल, क्षारक एवं सूचक

अम्ल अथवा क्षारक	सूत्र अथवा स्रोत	मुख्य तथ्य
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	HCl	जलीय विलयन में प्रबल अम्ल
सल्फ्यूरिक अम्ल	H ₂ SO ₄	प्रबल खनिज अम्ल; अत्यंत संक्षारक
नाइट्रिक अम्ल	HNO ₃	प्रबल अम्ल एवं ऑक्सीकारक
ऐसीटिक अम्ल	CH ₃ COOH	सिरके में उपस्थित दुर्बल अम्ल
साइट्रिक अम्ल	नींबू वर्गीय फल	कार्बनिक अम्ल
लैक्टिक अम्ल	दही एवं किण्वन	कार्बनिक अम्ल
सोडियम हाइड्रॉक्साइड	NaOH	प्रबल क्षारक; कास्टिक सोडा
कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड	Ca(OH) ₂	बुझा चूना
अमोनिया विलयन	जल में NH ₃	दुर्बल क्षारक

सूचक	अम्लीय माध्यम	क्षारीय माध्यम
लिटमस	नीला लिटमस लाल हो जाता है	लाल लिटमस नीला हो जाता है
फिनाल्थथैलीन	रंगहीन	अपने सामान्य कार्य-परास में गुलाबी
मेथिल ऑरेंज	प्रबल अम्लीय स्थितियों में लाल	अपने संक्रमण परास से ऊपर पीला
हल्दी	पीला	क्षार के साथ लाल-भूरा
सार्वत्रिक सूचक	रंग pH पर निर्भर करता है	रंग pH पर निर्भर करता है

प्रमुख बिंदु

- अम्ल जलीय विलयन में हाइड्रोजन आयन देते हैं; विद्युतलीय मॉडल में क्षारक हाइड्रॉक्साइड आयन की सांद्रता बढ़ाते हैं।
- प्रबल और सांद्र के अर्थ भिन्न हैं: प्रबलता का संबंध आयनन से है, जबकि सांद्रता का संबंध प्रति आयतन मात्रा से है।
- जल में विलेय क्षारक को क्षार कहते हैं; प्रत्येक क्षारक क्षार नहीं होता।
- अम्ल के तनुकरण में ऊष्मा मुक्त होती है; मानक प्रयोगशाला पद्धति में अम्ल को जल में धीरे-धीरे मिलाया जाता है।

32. pH एवं लवण

pH संबंध अथवा उदाहरण	अर्थ
$\text{pH} = -\log_{10}$ हाइड्रोजन आयन सक्रियता	अम्लता का लघुगुणकीय माप
25 °C पर pH 7 से कम	अम्लीय जलीय विलयन
25 °C पर pH के बराबर 7	मूल मॉडल में उदासीन जल
25 °C पर pH 7 से अधिक	क्षारीय जलीय विलयन
pH में एक इकाई की कमी	हाइड्रोजन आयन सक्रियता में दस गुना वृद्धि
बफ़र (उभय-प्रतिरोधी विलयन)	अल्प मात्रा में अम्ल या क्षारक मिलाने पर pH में परिवर्तन का प्रतिरोध करता है
दंत एनामेल का विखनिजीकरण	पर्याप्त अम्लीय स्थितियों से बढ़ता है
प्रतिअम्ल (ऐंटीसिड)	आमाशय की अतिरिक्त अम्लता को उदासीन करता है

लवण का प्रकार	उदाहरण	सामान्य जलीय व्यवहार
प्रबल अम्ल और प्रबल क्षारक	NaCl	लगभग उदासीन
प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षारक	NH ₄ Cl	अम्लीय
दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षारक	सोडियम ऐसीटेट	क्षारीय
कार्बोनेट लवण	Na ₂ CO ₃	क्षारीय विलयन
बाइकार्बोनेट लवण	NaHCO ₃	मंद क्षारीय विलयन
कॉपर सल्फ़ेट	CuSO ₄	जलीय विलयन अम्लीय होता है

प्रमुख बिंदु

- उदासीन pH ताप के साथ बदलता है; "pH 7 उदासीन है" कथन लगभग 25 °C से संबद्ध है।
- लवण एक आयनिक यौगिक है; सभी लवण न उदासीन होते हैं, न खाने योग्य।
- प्राकृतिक वर्षा-जल हल्का अम्लीय होता है क्योंकि उसमें कार्बन डाइऑक्साइड घुल जाती है।
- रक्त का pH कड़ाई से नियंत्रित रहता है; सामान्य आहार संबंधी दावे उस शारीरिक नियंत्रण का विकल्प नहीं हो सकते।

33. महत्वपूर्ण लवण एवं चूना

पदार्थ	सूत्र	उपयोग अथवा विशिष्टता
साधारण नमक	NaCl	खाद्य; औद्योगिक कच्चा माल
खाने का सोडा	NaHCO ₃	बेकिंग; मंद क्षार; कुछ अग्निशामक
धावन सोडा	Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O	सफ़ाई; जल का मृदुकरण
सोडा ऐश	Na ₂ CO ₃	काँच एवं रसायन निर्माण
बिना बुझा चूना	CaO	सीमेंट संबंधी प्रक्रम; जल के साथ ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया करता है
बुझा चूना	Ca(OH) ₂	सफ़ेदी; चूने का पानी
चूना पत्थर	CaCO ₃	सीमेंट एवं चूना निर्माण
जिप्सम	CaSO ₄ ·2H ₂ O	सीमेंट के जमने का नियंत्रण; प्लास्टर निर्माण
प्लास्टर ऑफ़ पेरिस	CaSO ₄ ·½H ₂ O	साँचे एवं पट्टियाँ (कास्ट)
विरंजक चूर्ण	विद्यालयी प्रचलित निरूपण CaOCl ₂	विरंजन एवं विसंक्रमण; व्यावसायिक पदार्थ एक मिश्रण है

परिवर्तन	परिणाम
बिना बुझा चूना और जल	बुझा चूना बनता है और ऊष्मा मुक्त होती है
चूने के पानी में CO ₂ प्रवाहित करना	दूधिया कैल्सियम कार्बोनेट का अवक्षेप बनता है
चूने के पानी में CO ₂ की अधिकता	विलेय बाइकार्बोनेट बनने से अवक्षेप घुल सकता है
जिप्सम को सावधानी से गरम करना	प्लास्टर ऑफ़ पेरिस बनता है
प्लास्टर ऑफ़ पेरिस और जल	यह जमकर जिप्सम बन जाता है
खाने के सोडे को गरम करना	सोडियम कार्बोनेट, कार्बन डाइऑक्साइड और जल बनते हैं

प्रमुख बिंदु

- बेकिंग पाउडर में खाने का सोडा और खाद्य अम्ल होते हैं, प्रायः एक भराव (फ़िलर) के साथ।
- क्रिस्टलन जल किसी क्रिस्टलीय यौगिक की संरचना का भाग होता है।
- धावन सोडा और खाने के सोडे के सूत्र तथा उपयोग भिन्न-भिन्न हैं।

34. धातुएँ एवं अभिक्रियाशीलता

धातु-समूह अथवा गुण	व्यवहार	उदाहरण
अत्यधिक अभिक्रियाशील धातुएँ	सरलता से अभिक्रिया करती हैं; उपयुक्त यौगिकों से निष्कर्षण के लिए विद्युत अपघटन आवश्यक	सोडियम; कैल्शियम; ऐलुमिनियम
मध्यम अभिक्रियाशील धातुएँ	उपयुक्त उपचार के बाद प्रायः अपचयन द्वारा निष्कर्षित	जस्ता; लोहा
कम अभिक्रियाशील धातुएँ	मुक्त अवस्था में मिल सकती हैं अथवा सरल निष्कर्षण की आवश्यकता होती है	ताँबा; चाँदी; सोना
आघातवर्धता	पीटकर चादर बनाई जा सकती है	सोना; ऐलुमिनियम
तन्यता	खींचकर तार बनाया जा सकता है	ताँबा
विद्युत चालकता	गतिशील इलेक्ट्रॉन आवेश वहन करते हैं	ताँबा; चाँदी
उभयधर्मी ऑक्साइड	अम्लों और क्षारकों दोनों से अभिक्रिया करता है	Al_2O_3 ; ZnO

अभिक्रियाशीलता श्रेणी	प्रतिनिधि धातु
उच्चतर अभिक्रियाशीलता	पोटेशियम
उसके बाद	सोडियम
उसके बाद	कैल्शियम
उसके बाद	मैग्नीशियम
उसके बाद	ऐलुमिनियम
उसके बाद	जस्ता
उसके बाद	लोहा
संदर्भ	हाइड्रोजन
हाइड्रोजन से कम	ताँबा
और भी कम	चाँदी
अत्यंत कम	सोना

प्रमुख बिंदु

- अधिक अभिक्रियाशील धातु किसी उपयुक्त लवण-विलयन से कम अभिक्रियाशील धातु को विस्थापित कर सकती है।
- सामान्य परिस्थितियों में ताँबा तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से हाइड्रोजन मुक्त नहीं करता।
- पारा कक्ष ताप के निकट द्रव धातु है; ब्रोमीन द्रव अधातु है।
- सोडियम और पोटेशियम को वायु और जल से दूर रखा जाता है क्योंकि वे सरलता से अभिक्रिया करते हैं।

35. अयस्क, धातुकर्म एवं मिश्रधातुएँ

धातु	महत्वपूर्ण अयस्क अथवा खनिज	विशेषता
ऐलुमिनियम	बॉक्साइट	जलयोजित ऐलुमिनियम ऑक्साइडों से समृद्ध मिश्रण

धातु	महत्वपूर्ण अयस्क अथवा खनिज	विशेषता
लोहा	हेमेटाइट	Fe ₂ O ₃
लोहा	मैग्नेटाइट	Fe ₃ O ₄
जस्ता	जिंक ब्लैंड	ZnS
सीसा	गैलेना	PbS
ताँबा	ताम्र पायराइट	CuFeS ₂
टिन (रांगा)	कैसिटेराइट	SnO ₂
पारा	सिनेबार	HgS

मिश्रधातु	मुख्य घटक	उपयोग
पीतल	ताँबा और जस्ता	फ़िटिंग; उपकरण
काँसा	ताँबा और रांगा	ढलाई की वस्तुएँ; मूर्तियाँ
स्टेनलेस स्टील	लोहा, क्रोमियम तथा अन्य मिश्रणों के साथ	संक्षारण-रोधी वस्तुएँ
टाँका (सोल्डर)	प्रायः रांगे पर आधारित; संघटन भिन्न-भिन्न होते हैं	विद्युत अवयवों को जोड़ना
ड्यूरेलुमिन	ऐलुमिनियम, ताँबा तथा अन्य मिश्रणों के साथ	हल्की अभियांत्रिकी
नाइक्रोम	निकल और क्रोमियम, प्रायः लोहे के साथ	तापक अवयव

प्रमुख बिंदु

- अयस्क प्रचलित परिस्थितियों में आर्थिक दृष्टि से व्यवहार्य निष्कर्षण की अनुमति देता है; प्रत्येक खनिज अयस्क नहीं होता।
- भर्जन में सामान्यतः सल्फ़ाइड अयस्कों को वायु में गरम किया जाता है; निस्तापन में अयस्कों को सीमित अथवा बिना वायु के गरम किया जाता है।
- उपयुक्त प्रगलन प्रक्रमों में गालक अशुद्धियों से अभिक्रिया करके धातुमल बनाता है।
- मिश्रधातुकरण से कठोरता, संक्षारण-प्रतिरोध और गलन-व्यवहार बदल सकते हैं।

36. कार्बन के अपररूप एवं नैनो पदार्थ

अपररूप	संरचना	गुण अथवा उपयोग
हीरा	त्रिविमीय सहसंयोजी जालक	अत्यंत कठोर; काटने के औज़ार
ग्रेफ़ाइट	परतदार षट्कोणीय चादरें	विद्युत चालन करता है; स्नेहक जैसा व्यवहार
ग्रेफ़ीन	कार्बन की एकल चादर	उच्च सामर्थ्य और चालकता
फुलरीन	कार्बन परमाणुओं का बंद पिंजरा	C ₆₀ एक सुविदित उदाहरण है
कार्बन नैनोट्यूब	नलिकाकार कार्बन संरचना	उच्च पहलू-अनुपात; क्रियात्मक गुण संरचना पर निर्भर
अक्रिस्टलीय कार्बन	दीर्घ परास क्रिस्टलीय क्रम का अभाव	चारकोल; कालिख

तुलना	हीरा	ग्रेफ़ाइट
आदर्श संरचना में प्रति कार्बन आबंधन	चार पड़ोसी	चादर में तीन पड़ोसी

तुलना	हीरा	ग्रेफाइट
विद्युत चालन	सामान्यतः निम्न	परतों के अनुदिश अच्छा
यांत्रिक व्यवहार	अत्यंत कठोर	परतें अपेक्षाकृत सरलता से फिसलती हैं
घुलना	सामान्यतः घुलना नहीं	कोयला जल में घुलता है

Diamond
3D network

Graphite
stacked sheets

Graphene
one sheet

Fullerene
closed cage

Carbon allotropes have different structures and properties.

20

37. हाइड्रोजन, ऑक्सीजन एवं नाइट्रोजन

गैस	सूत्र	मुख्य गुण अथवा उपयोग
हाइड्रोजन	H ₂	हल्की गैस; ईंधन; अमोनिया निर्माण
ऑक्सीजन	O ₂	वायवीय श्वसन और अनेक दहन अभिक्रियाओं में सहायक
ओज़ोन	O ₃	प्रबल ऑक्सीकारक; समतापमंडल में पराबैंगनी अवशोषण
नाइट्रोजन	N ₂	शुष्क वायु का आयतन के अनुसार लगभग 78%; अपेक्षाकृत अक्रिय
अमोनिया	NH ₃	उर्वरक निर्माण; तीखी गंध वाली गैस
नाइट्रस ऑक्साइड	N ₂ O	ग्रीनहाउस गैस; निश्चेतक उपयोग
नाइट्रिक ऑक्साइड	NO	संकेतक अणु; वायु प्रदूषण रसायन
नाइट्रोजन डाइऑक्साइड	NO ₂	लाल-भूरी विषैली गैस

प्रक्रम अथवा तथ्य	स्पष्टीकरण
हैबर प्रक्रम	उत्प्रेरक और उच्च दाब की परिस्थितियों में नाइट्रोजन और हाइड्रोजन से अमोनिया बनती है
जल का विद्युत अपघटन	हाइड्रोजन और ऑक्सीजन उत्पन्न करता है
ऑक्सीजन परीक्षण	सुलगती तीली ऑक्सीजन में पुनः जल उठ सकती है
हाइड्रोजन परीक्षण	उपयुक्त अल्प मात्रा विशिष्ट "पॉप" ध्वनि के साथ जलती है
ओज़ोन परत	सूर्य के अधिकांश हानिकारक पराबैंगनी विकिरण को अवशोषित करती है
द्रव नाइट्रोजन	निम्न ताप पर परिरक्षण और शीतलन में प्रयुक्त

प्रमुख बिंदु

- ऑक्सीजन दहन में सहायक है, किंतु वह स्वयं सामान्य दहनशील ईंधन नहीं है।
- अन्य ऊर्जा से उत्पादित हाइड्रोजन प्राथमिक ऊर्जा स्रोत नहीं है; वह ऊर्जा-वाहक का कार्य करता है।
- भू-स्तरीय ओज़ोन हानिकारक प्रदूषक है, जबकि समतापमंडलीय ओज़ोन सुरक्षात्मक है।
- नाइट्रोजन स्थिरीकरण वायुमंडलीय नाइट्रोजन को जैविक रूप से उपयोगी यौगिकों में बदलता है।

38. जल की कठोरता एवं शुद्धीकरण

पद अथवा विधि	कारण अथवा क्रिया	परिणाम
कठोर जल	इसमें कैल्शियम और मैग्नीशियम आयन पर्याप्त मात्रा में होते हैं	अधिक साबुन लगता है और पपड़ी (स्केल) बन सकती है
अस्थायी कठोरता	प्रायः कैल्शियम और मैग्नीशियम के बाइकार्बोनेटों के कारण	उबालने से घटाई जा सकती है
स्थायी कठोरता	प्रायः सल्फेटों अथवा क्लोराइडों के कारण	केवल उबालने से दूर नहीं होती
आसवन	जल का वाष्पन और संघनन	अधिकांश अवाष्पशील विलेयों को हटाता है
उत्क्रम परासरण	दाब जल को वरणात्मक झिल्ली से प्रवाहित करता है	अनेक विलीन पदार्थों को घटाता है
आयन विनिमय	अवांछित आयनों का अन्य आयनों से विनिमय करता है	मृदुकरण अथवा विआयनीकरण
क्लोरीनीकरण	रासायनिक विसंक्रमण	संवेदनशील सूक्ष्मजीवों को निष्क्रिय करता है
पराबैंगनी उपचार	विकिरण सूक्ष्मजीवों की आनुवंशिक सामग्री को क्षति पहुँचाता है	विलीन लवणों को नहीं हटाता

विशेषता	तथ्य
शुद्ध जल	नमकीन जल की तुलना में कुचालक
उबालना	अनेक रोगजनकों को नष्ट करता है, किंतु विलीन लवणों को नहीं हटाता
पेय जल	पीने योग्य; रासायनिक रूप से शुद्ध होना आवश्यक नहीं
भारी जल	D ₂ O; इसमें ड्यूटीरियम होता है
जल के विद्युत अपघटन में आयतन अनुपात	समान परिस्थितियों में हाइड्रोजन और ऑक्सीजन का अनुपात 2 : 1 होता है
गँदलापन	निलंबित पदार्थ के कारण धुँधलापन

प्रमुख बिंदु

- स्वच्छ दिखने वाला जल आवश्यक रूप से रोगजनकों या विलीन संदूषकों से मुक्त नहीं होता।
- कठोरता लवणता से भिन्न है; सोडियम लवण जल को खारा बना सकते हैं, किंतु परंपरागत कठोरता उत्पन्न नहीं करते।
- उत्क्रम परासरण उपचारित जल के साथ अस्वीकृत धारा भी उत्पन्न करता है।
- केवल मृदुकरण से जल सूक्ष्मजैविक दृष्टि से सुरक्षित हो, यह आवश्यक नहीं।

39. कार्बनिक यौगिक एवं प्रकार्यात्मक समूह

वर्ग	प्रकार्यात्मक विशेषता	उदाहरण
एल्केन	विवृत संतृप्त श्रेणी में कार्बन-कार्बन एकल आबंध	मीथेन; ईथेन
एल्कीन	कार्बन-कार्बन द्विआबंध	ईथीन
एल्काइन	कार्बन-कार्बन त्रिआबंध	ईथाइन

वर्ग	प्रकार्यात्मक विशेषता	उदाहरण
ऐल्कोहॉल	उपयुक्त कार्बन पर हाइड्रॉक्सिल समूह	एथेनॉल
ऐल्डिहाइड	सिरे पर -CHO समूह	एथेनैल
कीटोन	कार्बन शृंखला के भीतर कार्बोनिल समूह	प्रोपेनोन
कार्बोक्सिलिक अम्ल	-COOH समूह	एथेनोइक अम्ल
एस्टर	-COO- बंधन	एथिल एथेनोएट

पद	अर्थ
शृंखलन	कोई तत्व स्वयं के साथ शृंखलाएँ अथवा वलय बनाता है
कार्बन की चतुः संयोजकता	कार्बन सामान्यतः चार सहसंयोजी आबंध बनाता है
सजातीय श्रेणी	समान प्रकार्यात्मक समूह और क्रमबद्ध सूत्र-प्रतिरूप वाले संबद्ध यौगिक
समावयवता	आणविक सूत्र समान किंतु विन्यास भिन्न
संतृप्त हाइड्रोकार्बन	इसमें केवल कार्बन-कार्बन एकल आबंध होते हैं
असंतृप्त हाइड्रोकार्बन	इसमें कार्बन-कार्बन द्विआबंध अथवा त्रिआबंध होता है
किण्वन	शर्कराओं का सूक्ष्मजीवों द्वारा एथेनॉल जैसे उत्पादों में रूपांतरण

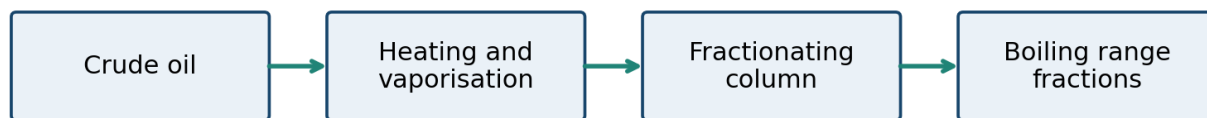
प्रमुख बिंदु

- मेथेनॉल अत्यंत विषैला होता है; वह एथेनॉल से भिन्न है।
- एथेनोइक अम्ल ऐसीटिक अम्ल का क्रमबद्ध (IUPAC) नाम है।
- प्रकार्यात्मक समूह मुख्यतः अभिलाक्षणिक रासायनिक अभिक्रियाओं को निर्धारित करते हैं।
- अनेक सजातीय श्रेणियों के क्रमागत सदस्यों में CH_2 इकाई का अंतर होता है।

40. ईंधन, दहन एवं पेट्रोलियम

ईंधन अथवा पदार्थ	मुख्य विशेषता	उपयोग अथवा सीमा
LPG	मुख्यतः प्रोपेन और ब्यूटेन	खाना पकाने का ईंधन, दाब में द्रवित रूप में संग्रहित
CNG	संपीडित प्राकृतिक गैस, मुख्यतः मीथेन	वाहन ईंधन
LNG	शीतलन द्वारा द्रवित प्राकृतिक गैस	परिवहन एवं भंडारण
जैव गैस	कार्बन डाइऑक्साइड और अन्य गैसों के साथ मीथेन	अवायवीय पाचन द्वारा उत्पादित
कोयला	कार्बन-समृद्ध जीवाश्म ईंधन	विद्युत उत्पादन एवं उद्योग
पेट्रोल	वाष्पशील हाइड्रोकार्बनों का मिश्रण	स्पार्क प्रज्वलन इंजन
डीज़ल	कम वाष्पशील पेट्रोलियम प्रभाज	संपीडन प्रज्वलन इंजन
केरोसिन	मध्यवर्ती पेट्रोलियम प्रभाज	ईंधन एवं विमानन संबंधी अनुप्रयोग
हाइड्रोजन	ऑक्सीजन के साथ स्वच्छ दहन में जल उत्पन्न करता है	भंडारण और उत्पादन महत्वपूर्ण मुद्दे बने रहते हैं

पद	अर्थ
ऊष्मीय मान (कैलोरी मान)	ईंधन की प्रति इकाई मात्रा के पूर्ण दहन से मुक्त ऊष्मा
पूर्ण दहन	सामान्यतः हाइड्रोकार्बनों से CO ₂ और जल उत्पन्न करता है
अपूर्ण दहन	विषैली CO और कालिख उत्पन्न कर सकता है
ऑक्टेन संख्या	पेट्रोल इंजनों में खट-खट (नॉकिंग) के प्रति प्रतिरोध
सीटैन संख्या	द्विचाल ईंधन की एंजलन गणना



Separation is primarily physical; cracking is a different chemical process.

41. बहुलक, रेशे एवं प्लास्टिक

पदार्थ	प्रकार अथवा निर्माण-इकाई	उपयोग
पॉलीएथिलीन	एथीन का योगात्मक बहुलक	पैकेजिंग; पात्र
PVC	विनाइल क्लोराइड का बहुलक	पाइप; केबल विद्युत् रोधन
PTFE	फ्लोरोबहुलक	चिपकने-रोधी (नॉन-स्टिक) एवं रसायन-प्रतिरोधी अनुप्रयोग
पॉलीस्टायरीन	स्टायरीन का बहुलक	पैकेजिंग एवं रोधन
नायलॉन	पॉलीएमाइड	रेशे एवं अभियांत्रिक घटक
पॉलिएस्टर	एस्टर-बंधित बहुलक	वस्त्र; PET की बोतलें
बेकेलाइट	क्रॉस-लिंकित फिनॉल-फॉर्मेलिहाइड रेज़िन	ऊष्मा-प्रतिरोधी विद्युत् फ़िटिंग
मेलैमीन रेज़िन	तापदृढ़ रेज़िन	लैमिनेट एवं भोजन-पात्र
प्राकृतिक रबर	मुख्यतः आइसोप्रीन पर आधारित बहुलक	प्रत्यास्थ उत्पाद

श्रेणी	व्यवहार	उदाहरण
तापसुघट्य	गरम करने पर नरम हो सकता है और सीमाओं के भीतर पुनः ढाला जा सकता है	पॉलीएथिलीन; PVC
तापदृढ़	क्रॉस-लिंकित संरचना पुनः पिघलकर ढालने योग्य द्रव नहीं बनती	बेकेलाइट
प्राकृतिक रेशा	जैविक स्रोतों से प्राप्त	कपास; रेशम; ऊन
पुनर्जनित रेशा	प्राकृतिक बहुलक से संसाधित	विस्कोस रेयॉन
संश्लेषित रेशा	संश्लेषित बहुलकों से निर्मित	नायलॉन; पॉलिएस्टर

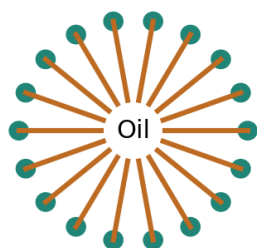
प्रमुख बिंदु

- वल्कनीकरण रबड़ में क्रॉस-लिंक बनाता है और उपयोगी यांत्रिक गुणों में सुधार करता है।
- कपास मुख्यतः सेलुलोज है; ऊन और रेशम प्रोटीन पर आधारित हैं।
- जैव-निम्नीकरणीय का अर्थ यह नहीं कि प्रत्येक परिवेश में तत्काल अपघटन हो जाए।
- माइक्रोप्लास्टिक छोटे प्लास्टिक कण हैं, जिन्हें सामान्यतः 5 mm से छोटा परिभाषित किया जाता है।

42. साबुन, अपमार्जक एवं घरेलू रसायन

पदार्थ अथवा प्रक्रम	प्रकृति	उपयोग
साबुन	दीर्घ-शृंखला वसीय अम्लों के सोडियम अथवा पोटैशियम लवण	सफ़ाई
अपमार्जक (डिटर्जेंट)	संश्लेषित पृष्ठसक्रियक सूत्रीकरण	सफ़ाई, जिसमें कठोर जल के अनेक अनुप्रयोग सम्मिलित हैं
साबुनीकरण	वसा अथवा तेलों का क्षारीय जल-अपघटन	साबुन का बनना
मिसेल	जल में जलविरोधी आंतरिक भाग वाला गुच्छ	तैलीय मैल को ले जाने में सहायक
विरंजक	ऑक्सीकारक अथवा अन्य विरंजक कारक	उपयुक्त उत्पादों में रंग हटाना और विसंक्रमण
विसंक्रमक	निर्जीव सतहों पर सूक्ष्मजीवों को घटाता है	सतह का उपचार
प्रतिरोधी (ऐंटीसेप्टिक)	उपयुक्त सांद्रता में जीवित ऊतक पर प्रयुक्त	घाव की देखभाल
खाने का सोडा	सोडियम बाइकार्बोनेट	मंद सफ़ाई एवं खाद्य उपयोग

तुलना	साबुन	अनेक संश्लेषित अपमार्जक
कठोर जल	कैल्शियम अथवा मैग्नीशियम के साथ अविलेय झाग (स्कम) बनाता है	प्रायः सफ़ाई-क्रिया बनाए रखते हैं
उद्गम	सामान्यतः वसा और तेलों से बनता है	रासायनिक संश्लेषण द्वारा उत्पादित
क्रियात्मक व्यवहार	पृष्ठसक्रिय	पृष्ठसक्रिय



Water attracting heads face out.
Water repelling tails face in.
Oily material enters the interior.

43. उर्वरक, पीड़कनाशी एवं खाद्य रसायन

पदार्थ	महत्वपूर्ण घटक अथवा भूमिका	तथ्य
यूरिया	नाइट्रोजन उर्वरक	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
अमोनियम सल्फ़ेट	नाइट्रोजन और सल्फ़र	एक रासायनिक उर्वरक
DAP	डाइअमोनियम फ़ॉस्फ़ेट	नाइट्रोजन और फ़ॉस्फ़ोरस की आपूर्ति करता है

पदार्थ	महत्वपूर्ण घटक अथवा भूमिका	तथ्य
सुपरफ़ॉस्फ़ेट	फ़ॉस्फ़ेट उर्वरक	कैल्शियम फ़ॉस्फ़ेट संबंधी यौगिक होते हैं
पोटाश उर्वरक	पोटैशियम का स्रोत	प्रायः पोटैशियम क्लोराइड पर आधारित
जैव उर्वरक	जीवित सूक्ष्मजीव	उपयुक्त परिस्थितियों में पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाने में सहायक
कीटनाशी	कीटों को नियंत्रित करता है	लक्ष्य शाकनाशी से भिन्न होता है
शाकनाशी	अवांछित पौधों को नियंत्रित करता है	कीटनाशी नहीं है
कवकनाशी	कवकों को नियंत्रित करता है	उपयुक्त कवकीय रोगों के विरुद्ध प्रयुक्त

खाद्य घटक अथवा संयोजी	भूमिका
कार्बोहाइड्रेट	ऊर्जा का प्रमुख स्रोत
प्रोटीन	वृद्धि, मरम्मत और अनेक कोशिकीय कार्य
वसा	ऊर्जा का संचयन और झिल्ली के घटक
परिरक्षक	निर्दिष्ट परिस्थितियों में खराब होने की गति को धीमा करता है
पायसीकारक	तेल और जल के मिश्रणों को स्थायी बनाने में सहायक
प्रतिऑक्सीकारक	ऑक्सीकरण को धीमा करता है
आयोडीनयुक्त नमक	उपयुक्त आयोडीन यौगिक के रूप में आयोडीन की आपूर्ति करता है

प्रमुख बिंदु

- पोषक तत्वों का अत्यधिक अपवाह जल-स्रोतों में सुपोषण को बढ़ावा दे सकता है।
- जैविक खेती में जैविक और चयनित अनुमत निवेशों का उपयोग हो सकता है; इसका अर्थ पीड़क नियंत्रण का पूर्ण अभाव नहीं है।
- उर्वरक पोषक तत्वों की आपूर्ति करते हैं; वे मृदा के कार्बनिक पदार्थ के सभी कार्यों का प्रत्यक्ष प्रतिस्थापन नहीं करते।
- खाद्य संयोजी की सुरक्षा पदार्थ, मात्रा और अनुमत उपयोग पर निर्भर करती है।

44. रासायनिक प्रदूषण एवं दैनिक जीवन की अभिक्रियाएँ

प्रदूषक अथवा प्रक्रम	स्रोत अथवा निर्माण	प्रभाव अथवा अनुप्रयोग
सल्फ़र डाइऑक्साइड	सल्फ़रयुक्त ईंधन का दहन	अम्ल निक्षेपण; श्वसन में जलन
नाइट्रोजन के ऑक्साइड	उच्च ताप पर दहन तथा अन्य स्रोत	धूम-कोहरा (स्मॉग) और अम्ल निक्षेपण रसायन
कार्बन मोनोक्साइड	अपूर्ण दहन	ऑक्सीजन परिवहन को बाधित करती है
कार्बन डाइऑक्साइड	श्वसन; दहन	ग्रीनहाउस गैस
CFC	पुराने प्रशीतक तथा अन्य ऐतिहासिक उपयोग	समतापमंडलीय ओज़ोन का क्षरण
सीसा	संदूषित धूल और औद्योगिक स्रोत	तंत्रिका-विषैली धातु
पारा	कुछ औद्योगिक उत्सर्जन और संदूषित खाद्य श्रृंखलाएँ	विषाक्तता रासायनिक रूप पर निर्भर करती है
आर्सेनिक	कुछ क्षेत्रों में भू-जनित भूजल संदूषण	विषाक्त संपर्क

दैनिक जीवन का परिवर्तन	रासायनिक व्याख्या
चूने का पानी दूधिया हो जाता है	कैल्सियम कार्बोनेट का अवक्षेपण होता है
कटा हुआ फल भूरा पड़ जाता है	एंजाइम-मध्यस्थित ऑक्सीकरण अभिक्रियाएँ
दूध दही बन जाता है	जीवाणुओं द्वारा अम्ल उत्पादन से प्रोटीन स्कंदित हो जाते हैं
लोहे में जंग लगती है	उपयुक्त नम परिस्थितियों में विद्युत रासायनिक ऑक्सीकरण
चाँदी की वस्तु काली पड़ जाती है	सल्फरयुक्त पदार्थों के साथ अभिक्रिया
सीसा-अम्ल बैटरी विसर्जित होती है	अपचयोपचय अभिक्रियाएँ रासायनिक ऊर्जा को रूपांतरित करती हैं

प्रमुख बिंदु

- अम्लीय वर्षा में सामान्यतः वायुमंडलीय पूर्ववर्तियों से बने सल्फ्यूरिक और नाइट्रिक अम्ल सम्मिलित होते हैं।
- प्रकाश-रासायनिक धूम-कोहरा नाइट्रोजन ऑक्साइडों और वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों से जुड़ी सूर्य-प्रकाश-चालित रासायनिक अभिक्रियाओं पर निर्भर करता है।
- अधिशोषण सतह पर होता है; अवशोषण में पदार्थ का समग्र प्रावस्था के भीतर ग्रहण होता है।
- किसी रसायन की उपस्थिति स्वयं जोखिम का माप नहीं है; संपर्क और विषाक्तता दोनों महत्वपूर्ण हैं।

45. विद्युत रसायन एवं औद्योगिक प्रक्रम

प्रक्रम	निवेश अथवा सिद्धांत	मुख्य उत्पाद अथवा अनुप्रयोग
क्लोर-ऐल्केली प्रक्रम	ब्राइन का विद्युत अपघटन	क्लोरीन, हाइड्रोजन और सोडियम हाइड्रॉक्साइड
विद्युत लेपन	विद्युत धारा द्वारा निक्षेपण	पतली सुरक्षात्मक अथवा सजावटी धात्विक परत
विद्युत शोधन	अशुद्ध धातु का एनोड और उपयुक्त विद्युत अपघट्य	कैथोड पर शुद्ध धातु
हॉल-हेरुल्ट प्रक्रम	पिघले क्रायोलाइट में घुले ऐलुमिना का विद्युत अपघटन	ऐलुमिनियम
वाल्टा भट्टी	कार्बन मोनोक्साइड तथा संबद्ध अभिक्रियाओं द्वारा आयरन ऑक्साइडों का अपचयन	लोहा
हैबर प्रक्रम	नाइट्रोजन और हाइड्रोजन की उत्प्रेरित अभिक्रिया	अमोनिया
संपर्क प्रक्रम	सल्फर डाइऑक्साइड का उत्प्रेरकी ऑक्सीकरण	सल्फ्यूरिक अम्ल का निर्माण
सॉल्वे प्रक्रम	चक्रीय रूप में ब्राइन, अमोनिया और कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग	सोडियम कार्बोनेट

इलेक्ट्रोड की संकल्पना	विद्युत रासायनिक नियम
एनोड	यहाँ ऑक्सीकरण होता है
कैथोड	यहाँ अपचयन होता है
गैल्वेनी सेल का एनोड	स्वतः विसर्जन के समय ऋणात्मक टर्मिनल
गैल्वेनी सेल का कैथोड	स्वतः विसर्जन के समय धनात्मक टर्मिनल
विद्युत अपघटनी सेल का एनोड	आपूर्ति के धनात्मक टर्मिनल से जुड़ा होता है

इलेक्ट्रोड की संकल्पना	विद्युत रासायनिक नियम
विद्युत अपघटनी सेल का कैथोड	आपूर्ति के ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़ा होता है
विद्युत अपघट्य	गतिशील आयनों द्वारा चालन करता है

प्रमुख बिंदु

- इलेक्ट्रोडों के नाम अभिक्रिया के प्रकार पर निर्भर करते हैं, जबकि उनके चिह्न सेल के प्रकार पर निर्भर करते हैं।
- क्रायोलाइट प्रभावी प्रचालन ताप को घटाता है और ऐलुमिना के विद्युत अपघटन में सहायक होता है।
- पुनः आवेशनीय विद्युत रासायनिक सेल विसर्जन और आवेशन के समय रासायनिक तथा विद्युत ऊर्जा का विपरीत दिशाओं में रूपांतरण करता है।

46. काँच, सीमेंट एवं उपयोगी पदार्थ

पदार्थ	संघटन अथवा संरचनात्मक विशेषता	उपयोग अथवा गुण
साधारण सोडा-चूना काँच	सिलिका के साथ सोडियम और कैल्सियम यौगिक	खिड़कियाँ एवं पात्र
बोरोसिलिकेट काँच	सिलिका के साथ बोरोन ऑक्साइड होता है	तापीय आघात के प्रति बेहतर प्रतिरोध
संगलित सिलिका	सिलिका की अत्यधिक मात्रा	विशेष प्रकाशीय एवं तापीय अनुप्रयोग
सीमेंट	कैल्सियम सिलिकेट तथा संबद्ध यौगिक	जलयोजन के पश्चात् बंधनकारी पदार्थ
कंक्रीट	सीमेंट, जल और रोड़ी-बालू (समुच्चय)	निर्माण
प्रबलित कंक्रीट	इस्पात के सुदृढ़ीकरण सहित कंक्रीट	संपीडन और तनन दोनों के प्रति सहारा देता है
सेरामिक	ऊष्मा से संसाधित अकार्बनिक अधात्विक पदार्थ	टाइलें; विद्युतरोधक
सिलिका जेल	संरंध्र सिलिकॉन डाइऑक्साइड आधारित पदार्थ	नमी का अधिशोषण
सक्रियित कार्बन	संरंध्र कार्बन	अधिशोषण एवं निस्पंदन

पदार्थ-भेद	स्पष्टीकरण
काँच और क्रिस्टल	साधारण काँच में दीर्घ परास क्रिस्टलीय क्रम नहीं होता
सीमेंट और कंक्रीट	सीमेंट कंक्रीट का एक घटक है
सीमेंट का जमना	इसमें केवल सूखना नहीं, जलयोजन अभिक्रियाएँ सम्मिलित हैं
सीमेंट में जिप्सम	जमने की गति को नियंत्रित करने में सहायक
संयुक्त पदार्थ (कंपोज़िट)	उपयोगी गुणों के लिए भिन्न घटकों को मिलाता है
दुर्गलनीय पदार्थ	कार्य करते समय उच्च ताप को सहन करता है

प्रमुख बिंदु

- सिलिकॉन एक तत्व है; सिलिका सिलिकॉन डाइऑक्साइड है; सिलिकोन संश्लेषित बहुलकों का एक वर्ग है।
- टेम्पर्ड काँच को सामर्थ्य बढ़ाने और टूटने के व्यवहार को बदलने के लिए संसाधित किया जाता है।
- शुष्क नमी हटाता है; वह आवश्यक रूप से विसंक्रामक नहीं होता।
- पदार्थों का चयन सामर्थ्य, भार, रासायनिक प्रतिरोध और ताप-सहनशीलता जैसे सम्मिलित गुणों के आधार पर किया जाता है।

भाग 03

जीव विज्ञान

कोशिकाएँ, पोषण, मानव शरीर-क्रिया विज्ञान, आनुवंशिकी, रोग, पादप, जंतु, पारिस्थितिकी • विषय 47-84

47. जीव विज्ञान की शाखाएँ एवं वर्गीकरण

शाखा	अध्ययन का विषय
वनस्पति विज्ञान	पादप
प्राणि विज्ञान	जंतु
सूक्ष्मजैविकी	सूक्ष्मजीव
कोशिका विज्ञान	कोशिकाएँ
ऊतक विज्ञान	ऊतक
शरीर रचना विज्ञान	जीवों की संरचना
शरीर-क्रिया विज्ञान	जीवों के कार्य
आनुवंशिकी	आनुवंशिकता एवं विविधता
वर्गिकी	पहचान, नामकरण एवं वर्गीकरण
पारिस्थितिकी	जीव एवं उनका पर्यावरण
प्रतिरक्षा विज्ञान	प्रतिरक्षा तंत्र
कीट विज्ञान	कीट
पक्षी विज्ञान	पक्षी
कवक विज्ञान	कवक

वर्गीकरण पद	अर्थ
स्पीशीज़	परंपरागत जैविक वर्गीकरण की मूल इकाई
वंश	निकट संबंधी जातियों का समूह
कुल	संबद्ध वंशों का समूह
द्विनाम पद्धति नाम	वंश के पश्चात् जाति-विशेषक
होमो सेपियंस	मानव का वैज्ञानिक नाम
पंचजगत योजना	मोनेरा, प्रोटिस्टा, कवक, पादप और जंतु
त्रिडोमेन योजना	जीवाणु, आर्किया और यूकैर्या

प्रमुख बिंदु

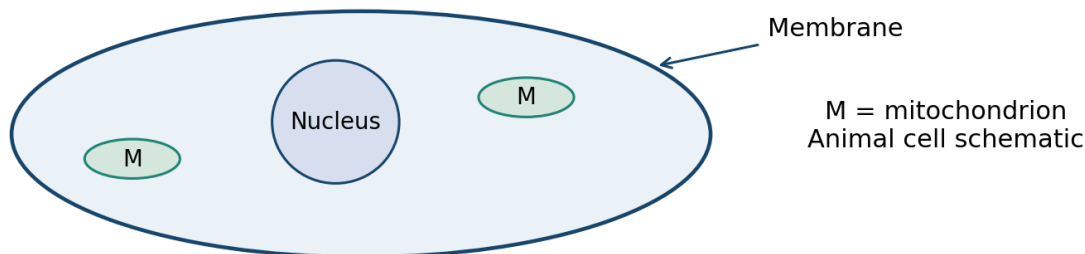
- वैज्ञानिक वंश-नाम बड़े अक्षर से और जाति-विशेषक छोटे अक्षर से प्रारंभ होते हैं।

- विकासवादी साक्ष्यों में सुधार होने पर वर्गीकरण पद्धतियाँ बदल सकती हैं।
- विषाणु कोशिकीय जीव नहीं हैं और परंपरागत पंचजगत योजना में एक जगत के रूप में सम्मिलित नहीं हैं।

48. कोशिकाएँ एवं कोशिकांग

संरचना	मुख्य भूमिका	महत्वपूर्ण विशेषता
कोशिका झिल्ली	कोशिका के भीतर और बाहर पदार्थों के आवागमन को नियंत्रित करती है	चयनात्मक पारगम्य
कोशिका भित्ति	सहारा एवं सुरक्षा	पादपों में उपस्थित; संघटन समूहों के अनुसार भिन्न
केंद्रक	अधिकांश केंद्रकीय आनुवंशिक पदार्थ रखता है	सुकेंद्रकी कोशिकाओं में उपस्थित
सूत्रकणिका (माइटोकॉण्ड्रिया)	वायवीय ऊर्जा उपापचय	इसके अपने DNA और राइबोसोम होते हैं
हरित लवक (क्लोरोप्लास्ट)	प्रकाश संश्लेषण	इसमें पर्णहरित और अपना DNA होता है
राइबोसोम	प्रोटीन संश्लेषण	झिल्ली से घिरा नहीं होता
अंतःप्रद्रव्यी जालिका	प्रोटीन और लिपिड संबंधी प्रसंस्करण	खुरदरी अंतःप्रद्रव्यी जालिका पर राइबोसोम होते हैं
गॉल्जी उपकरण	कोशिकीय उत्पादों का रूपांतरण और छँटाई करता है	परिवहन पुटिकाएँ बनाता है
लयनकाय (लाइसोसोम)	अंतःकोशिकीय पाचन और पुनर्चक्रण	जल-अपघटनी एंजाइम रखता है
रिक्तिका	संचयन और परासरणी कार्य	अनेक पादप कोशिकाओं में बड़ी केंद्रीय रिक्तिका

तुलना	प्रोकैरियोटिक कोशिका	यूकैरियोटिक कोशिका
झिल्लीबद्ध केंद्रक	अनुपस्थित	उपस्थित
झिल्लीबद्ध कोशिकांग	अनुपस्थित	उपस्थित
उदाहरण	जीवाणु और आर्किविया	पादप, जंतु, कवक और प्रोटिस्ट

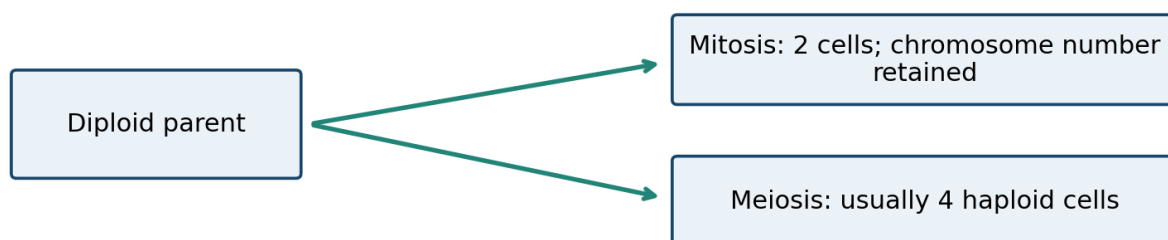


49. झिल्लियाँ, ऊतक एवं कोशिका विभाजन

प्रक्रम अथवा ऊतक	कार्य	उदाहरण
विसरण	सांद्रता प्रवणता के अनुदिश परिणामी गति	गैस विनिमय
परासरण	जल विभव के अनुसार जल चयनात्मक पारगम्य झिल्ली के आर-पार गति करता है	कोशिकाओं द्वारा जल का अवशोषण

प्रक्रम अथवा ऊतक	कार्य	उदाहरण
सक्रिय परिवहन	ऊर्जा का उपयोग करके पदार्थों को, प्रायः प्रवणता के विरुद्ध, ले जाता है	आयन पंप
उपकला ऊतक	सतहों को ढकता और अस्तरित करता है	त्वचा की सतह; आँत का अस्तर
संयोजी ऊतक	सहारा, बंधन और परिवहन	अस्थि; उपास्थि; रक्त
पेशी ऊतक	संकुचन	कंकालीय; अरेखित; हृदय पेशी
तंत्रिका ऊतक	द्रुत संचार	तंत्रिका कोशिकाएँ और सहायक कोशिकाएँ

विशेषता	समसूत्री विभाजन	अर्धसूत्री विभाजन
मुख्य भूमिका	वृद्धि, मरम्मत और अनेक अलैंगिक प्रक्रम	लैंगिक जीवन-चक्रों में अगुणित कोशिकाओं का निर्माण
विभाजनों की संख्या	एक	दो
सामान्य संतति कोशिकाओं की संख्या	दो	चार
गुणसूत्रों की संख्या	सामान्यतः बनी रहती है	आधी हो जाती है
समजात युग्मन और जीन विनिमय	सामान्यतः अनुपस्थित	पूर्वावस्था I में होते हैं



है।

50. जैव अणु, एंजाइम एवं ऊर्जा

जैव अणु	निर्माण-इकाइयाँ अथवा प्रकृति	मुख्य भूमिका
कार्बोहाइड्रेट	शर्कराएँ और संबद्ध यौगिक	ऊर्जा; संरचनात्मक भूमिकाएँ
प्रोटीन	ऐमीनो अम्ल	एंजाइम; संरचना; परिवहन
लिपिड	विविध जलविरोधी यौगिक	झिल्लियाँ; ऊर्जा संचयन
DNA	डिऑक्सीराइबोन्यूक्लियोटाइड	कोशिकीय जीवों में आनुवंशिक सूचना
RNA	राइबोन्यूक्लियोटाइड	जीन अभिव्यक्ति तथा अन्य कार्य
ATP	ऐडिनोसीन ट्राइफॉस्फेट	तात्कालिक ऊर्जा-युग्मन अणु
एंजाइम	सामान्यतः प्रोटीन; कुछ RNA अणु भी उत्प्रेरक होते हैं	अभिक्रिया को तीव्र करता है

कारक अथवा पद	प्रभाव अथवा अर्थ
सक्रियण ऊर्जा	उत्प्रेरक द्वारा घटाई जाने वाली ऊर्जा-बाधा
क्रियाधार (सब्सट्रेट)	वह अभिकारक जिस पर एंजाइम कार्य करता है
सक्रिय स्थल	क्रियाधार को बाँधने और प्रसंस्कृत करने वाला क्षेत्र
ताप	अभिक्रिया की दर बदलता है; अत्यधिक ऊष्मा एंजाइमों को विकृत कर सकती है
pH	प्रत्येक एंजाइम की एक उपयुक्त परास होती है
विकृतीकरण	सामान्य त्रिविमीय संरचना की हानि
सहकारक	कुछ एंजाइमों के लिए आवश्यक अप्रोटीन घटक

प्रमुख बिंदु

- एंजाइम जिस अभिक्रिया को उत्प्रेरित करते हैं, उसमें वे व्यय नहीं होते।
- एंजाइम अभिक्रिया की साम्यावस्था की स्थिति नहीं बदलते; वे केवल यह बदलते हैं कि वह कितनी शीघ्रता से प्राप्त होती है।
- ATP का निरंतर उपयोग और पुनर्जनन होता है; यह शरीर का प्रमुख दीर्घकालिक ऊर्जा भंडार नहीं है।
- अनिवार्य ऐमीनो अम्लों की आहार द्वारा पर्याप्त आपूर्ति आवश्यक है क्योंकि शरीर उन्हें पर्याप्त मात्रा में संश्लेषित नहीं कर सकता।

51. पोषण एवं संतुलित आहार

पोषक तत्व	प्रमुख कार्य	प्रतिनिधि स्रोत
कार्बोहाइड्रेट	उपापचय के लिए ऊर्जा	अनाज; आलू
प्रोटीन	वृद्धि, मरम्मत और क्रियात्मक अणु	दालें; अंडे; डेयरी उत्पाद; मांस
वसा	ऊर्जा; झिल्लियाँ; वसा-विलेय विटामिनों का अवशोषण	तेल; सूखे मेवे; बीज
आहारिय रेशा	आँतों के कार्य में सहायक और अन्य उपापचयी लाभ	साबुत अनाज; फल; सब्जियाँ
जल	विलायक; परिवहन; ताप नियंत्रण	जल और जल-समृद्ध खाद्य
खनिज	संरचनात्मक एवं नियामक कार्य	विविध खाद्य
विटामिन	अनिवार्य सूक्ष्म पोषक भूमिकाएँ	विविध खाद्य

स्थिति अथवा संकल्पना	अंतर
अल्पपोषण	अपर्याप्त ऊर्जा अथवा पोषक तत्व
प्रोटीन-ऊर्जा कुपोषण	प्रोटीन और ऊर्जा से संबद्ध न्यूनता
मरास्मस	अपर्याप्त आहार से संबद्ध गंभीर क्षीणता
काशिओरकर	गंभीर कुपोषण, जो प्रायः शोफ़ (सूजन) से जुड़ा होता है
मोटापा	अतिरिक्त वसा-संचय; अनेक कारकों से प्रभावित
संतुलित आहार	आवश्यक पोषक तत्वों और ऊर्जा की उपयुक्त मात्रा में आपूर्ति करता है

प्रमुख बिंदु

- किसी खाद्य की ऊर्जा-मात्रा स्वयं उसकी पोषण-गुणवत्ता सिद्ध नहीं करती।
- मानक आहार्य ऊर्जा अनुमानों के अनुसार प्रोटीन लगभग 4 kcal/g, कार्बोहाइड्रेट लगभग 4 kcal/g और वसा लगभग 9 kcal/g प्रदान करते हैं।
- आवश्यकताएँ आयु, गतिविधि, गर्भावस्था और स्वास्थ्य के अनुसार बदलती हैं।
- शारीरिक द्रव्यमान सूचकांक (BMI) किलोग्राम में द्रव्यमान को मीटर में ऊँचाई के वर्ग से भाग देने पर प्राप्त होता है; व्यक्तिगत आकलन में इसकी सीमाएँ हैं।

52. विटामिन एवं न्यूनता जनित रोग

विटामिन	प्रमुख भूमिका	न्यूनता से संबंध
A	दृष्टि एवं उपकला का कार्य	रतौंधी; नेत्र-शुष्कता (ज़ेरोपथैल्मिया)
B₁ थायमिन	कार्बोहाइड्रेट उपापचय और तंत्रिका कार्य	बेरीबेरी
B₂ राइबोफ्लेविन	कोशिकीय ऑक्सीकरण-अपचयन सह-एंजाइम	चीलोसिस (होंठ के किनारों का फटना) तथा संबद्ध लक्षण
B₃ नायसिन	NAD और NADP संबंधी उपापचय	पेलाग्रा
B₆ पिरिडॉक्सिन	ऐमीनो अम्ल उपापचय	तंत्रिकीय और रक्त-संबंधी समस्याएँ
B₉ फ़ोलेट	DNA संश्लेषण और कोशिका विभाजन	मेगालोब्लास्टिक रक्ताल्पता; मातृ-आहार में अपर्याप्त मात्रा होने पर भ्रूण में तंत्रिका नलिका संबंधी जोखिम
B₁₂ कोबालामिन	रक्त निर्माण और तंत्रिकीय कार्य	मेगालोब्लास्टिक रक्ताल्पता; तंत्रिकीय क्षति
C ऐस्कॉर्बिक अम्ल	कोलेजन निर्माण और प्रतिऑक्सीकारक कार्य	स्कर्वी
D	कैल्सियम और फ़ॉस्फ़ेट का समस्थापन	बच्चों में रिकेट्स; वयस्कों में अस्थिमृदुता
E	प्रतिऑक्सीकारक कार्य	न्यूनता तंत्रिकाओं और लाल रक्त कोशिकाओं को प्रभावित कर सकती है
K	रक्त-स्कंदन से संबंधित प्रोटीनों का सक्रियण	रक्तस्राव की प्रवृत्ति

वर्गीकरण	विटामिन	विशेषता
वसा-विलेय	A, D, E और K	पर्याप्त मात्रा में संचित हो सकते हैं; अधिक सेवन हानिकारक हो सकता है
जल-विलेय	B समूह और C	संचयन भिन्न होता है; B ₁₂ एक महत्वपूर्ण संचयन-अपवाद है

स्रोत से संबंध	तथ्य
सूर्य का प्रकाश और विटामिन D	UVB के संपर्क से त्वचा में विटामिन D का संश्लेषण संभव होता है
नींबू वर्गीय फल और आँवला	विटामिन C के अच्छे स्रोत
पशु-उत्पाद और B ₁₂	महत्वपूर्ण आहार्य स्रोत; सुदृढ़ीकृत (फ़ोर्टिफ़ाइड) खाद्य भी इसकी आपूर्ति कर सकते हैं

प्रमुख बिंदु

- विटामिन प्रत्यक्ष रूप से उल्लेखनीय आहार्य ऊर्जा प्रदान नहीं करते।
- पेलाग्रा परंपरागत रूप से त्वचाशोथ, अतिसार और स्मृति-हास (मनोभ्रंश) से संबद्ध है।

- कुछ स्थितियों में विटामिन के नाम यौगिकों के समूह को दर्शाते हैं, किसी एक सार्वभौमिक रसायन को नहीं।

53. खनिज एवं मानव स्वास्थ्य

खनिज	प्रमुख भूमिका	न्यूनता अथवा आधिक्य से संबंध
लोहा	हीमोग्लोबिन और अन्य प्रोटीन	लौह-न्यूनता रक्ताल्पता
आयोडीन	थायरॉइड हार्मोन का संश्लेषण	आयोडीन-न्यूनता विकार; घेंघा अन्य कारणों से भी हो सकता है
कैल्सियम	अस्थियाँ, पेशियाँ और संकेतन	अपर्याप्त होने पर अस्थि-स्वास्थ्य दुर्बल होता है
फ़ॉस्फ़ोरस	अस्थियाँ, न्यूक्लीय अम्ल और ATP	आवश्यक संरचनात्मक एवं उपापचयी भूमिकाएँ
सोडियम	तरल संतुलन और तंत्रिका कार्य	अधिक सेवन उच्च रक्तचाप में योगदान दे सकता है
पोटैशियम	कोशिकीय विद्युत कार्य	असंतुलन पेशी और हृदय के कार्य को प्रभावित करता है
जस्ता	एंजाइम, वृद्धि और प्रतिरक्षा	न्यूनता होने पर वृद्धि और घाव भरने में बाधा
फ्लोराइड	उपयुक्त मात्रा में संपर्क से दंत-क्षय घटा सकता है	अधिकता से फ्लोरोसिस होता है
मैग्नीशियम	एंजाइम कार्य और पेशी शरीर-क्रिया विज्ञान	न्यूनता तंत्रिकाओं और पेशियों को प्रभावित कर सकती है

शर्त	महत्वपूर्ण भेद
रक्ताल्पता	हीमोग्लोबिन की कमी; कारणों में लौह-न्यूनता और अन्य अनेक विकार सम्मिलित हैं
घेंघा	थायरॉइड ग्रंथि का बढ़ना; यह सदैव आयोडीन-न्यूनता के कारण नहीं होता
दंत फ्लोरोसिस	दाँतों के विकास के समय फ्लोराइड के अत्यधिक संपर्क से होता है
अस्थि-सुषिरता (ऑस्टियोपोरोसिस)	अस्थि-सामर्थ्य में कमी; अनेक जोखिम कारक
निर्जलीकरण	जल की हानि, प्रायः विद्युत अपघट्यों के असंतुलन सहित
ORS	ग्लूकोज़ और विद्युत अपघट्य आँत में जल के अवशोषण में सहायक होते हैं

प्रमुख बिंदु

- सूक्ष्म मात्रिक तत्व अल्प मात्रा में चाहिए, किंतु वे कम महत्वपूर्ण नहीं हैं।
- पशु-आहार से प्राप्त लौह और वनस्पति-आहार से प्राप्त अहीम लौह के अवशोषण लक्षण भिन्न होते हैं।
- विटामिन C भोजन में अहीम लौह के अवशोषण को बेहतर कर सकता है।
- आयोडीनीकरण आयोडीन की आपूर्ति करता है; वह नमक को प्रत्येक थायरॉइड विकार का उपचार नहीं बना देता।

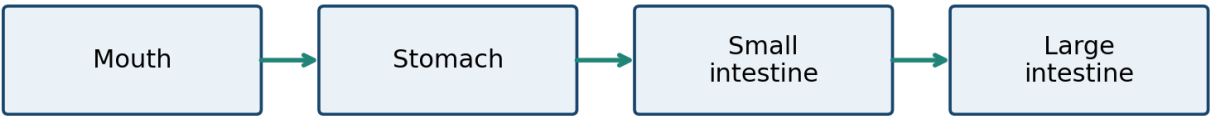
54. मानव पाचन

अंग अथवा स्राव	कार्य	महत्वपूर्ण पदार्थ
मुख	चबाना और स्टार्च का प्रारंभिक पाचन	लार ऐमाइलेज़
ग्रासनली	क्रमाकुंचन द्वारा भोजन को आगे बढ़ाती है	पेशीय नलिका

अंग अथवा स्राव	कार्य	महत्वपूर्ण पदार्थ
आमाशय	भोजन को मिलाता है; प्रोटीन का प्रमुख पाचन आरंभ करता है	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल; पेप्सिन
यकृत	पित्त बनाता है	पित्त लवण
पित्ताशय	पित्त का संचयन और सांद्रण करता है	पित्त को आँत में छोड़ता है
अग्न्याशय	पाचक एंजाइम और बाइकार्बोनेट प्रदान करता है	ऐमाइलेज़; लाइपेज़; प्रोटीएज़
छोटी आँत	अधिकांश पाचन और पोषक तत्वों का अवशोषण	दीर्घरोम (विलाई) पृष्ठीय क्षेत्रफल बढ़ाते हैं
बड़ी आँत	जल का अवशोषण और मल का प्रक्रमण	प्रचुर सूक्ष्मजीव-समुदाय रखती है

पोषक तत्व	मुख्य अंतिम अवशोषित होने योग्य उत्पाद
स्टार्च और अनेक अन्य कार्बोहाइड्रेट	सरल शर्कराएँ
प्रोटीन	ऐमीनो अम्ल और कुछ छोटे पेप्टाइड
वसा	पाचन के पश्चात् वसीय अम्ल और मोनोएसिलग्लिसरॉल

एंजाइम	मुख्यतः किस पर कार्य करता है
ऐमाइलेज़	स्टार्च
पेप्सिन और ट्रिप्सिन	प्रोटीन
_____	_____

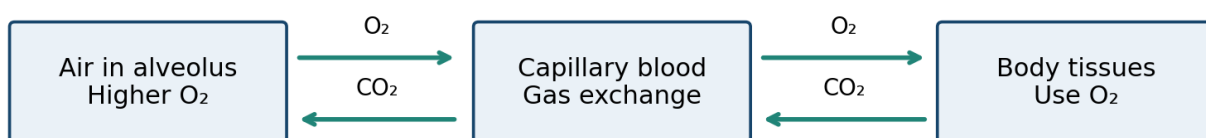


Food passes through the oesophagus between the mouth and stomach.

55. श्वसन एवं गैस विनिमय

पद अथवा संरचना	भूमिका	महत्वपूर्ण तथ्य
श्वासोच्छ्वास	फेफड़ों का संवातन	वायु को भीतर और बाहर ले जाता है
कोशिकीय श्वसन	क्रियाधारों से उपयोगी ऊर्जा मुक्त करता है	कोशिकाओं में होता है
नासा मार्ग	भीतर आने वाली वायु को छानते, गरम करते और नम बनाते हैं	श्लेष्मा और पक्ष्माभ सुरक्षा में सहायक होते हैं
श्वासनली	वायु का मार्ग	उपास्थि के छल्लों से सहारा मिलता है
श्वसनी और श्वसनिकाएँ	वायु का वितरण करती हैं	फेफड़ों के भीतर शाखित होती हैं
वायुकोष्ठिकाएँ	गैस विनिमय की मुख्य सतहें	पतली भित्तियाँ और व्यापक केशिकाएँ
डायाफ्राम (मध्यपट)	श्वसन की प्रमुख पेशी	संकुचन से वक्षीय आयतन बढ़ता है

पद अथवा संरचना	भूमिका	महत्वपूर्ण तथ्य
हीमोग्लोबिन	रक्त की अधिकांश ऑक्सीजन का परिवहन करता है	लाल रक्त कोशिकाओं में स्थित
तुलना	वायवीय श्वसन	अवायवीय प्रक्रम
ऑक्सीजन की आवश्यकता	ऑक्सीजन को अंतिम इलेक्ट्रॉन ग्राही के रूप में उपयोग करता है	संबद्ध पथ में ऑक्सीजन की आवश्यकता नहीं होती
ऊर्जा उत्पादन	प्रति ग्लूकोज़ सामान्यतः अधिक	किण्वन के लिए कम
प्रमुख मानव उदाहरण	सूत्रकणिकीय ऑक्सीकरण	उपयुक्त परिस्थितियों में लैक्टेट का उत्पादन



र सकते हैं।

56. रक्त एवं उसके घटक

घटक	प्रमुख कार्य	विशेषता
प्लाज़्मा	विलीन पदार्थों का परिवहन करता है	इसमें जल, प्रोटीन और विलेय होते हैं
लाल रक्त कोशिका	ऑक्सीजन का परिवहन	मानव की परिपक्व कोशिकाओं में केंद्रक नहीं होता
हीमोग्लोबिन	ऑक्सीजन को उत्क्रमणीय रूप से बाँधता है	लौहयुक्त प्रोटीन
श्वेत रक्त कोशिका	प्रतिरक्षी सुरक्षा	कई भिन्न कोशिका-प्रकार
रक्त बिंबाणु (प्लेटलेट)	रक्त-स्तंभन और थक्का बनना	मीगाकैरियोसाइटों से व्युत्पन्न कोशिका-खंड
फ़ाइब्रिनोजन	फ़ाइब्रिन का पूर्ववर्ती	विलेय प्लाज़्मा प्रोटीन
फ़ाइब्रिन	थक्के का जाल बनाता है	स्कंदन के समय उत्पन्न होता है

रक्त वर्ग संबंधी पद	आधार
ABO वर्ग	लाल कोशिकाओं पर A और B प्रतिजनों की उपस्थिति अथवा अनुपस्थिति
वर्ग A	A प्रतिजन; प्लाज़्मा में सामान्यतः प्रति-B प्रतिरक्षी
वर्ग B	B प्रतिजन; प्लाज़्मा में सामान्यतः प्रति-A प्रतिरक्षी
वर्ग AB	A और B प्रतिजन; सामान्यतः प्रति-A अथवा प्रति-B प्रतिरक्षी नहीं
वर्ग O	न A न B प्रतिजन; सामान्यतः दोनों प्रकार के प्रतिरक्षी
Rh धनात्मक	संबद्ध Rh D प्रतिजन उपस्थित है
क्रॉसमैचिंग	रक्ताधान के लिए अनुकूलता की जाँच करती है

प्रमुख बिंदु

- ऋणात्मक लाल कोशिकाओं का आपात स्थितियों में प्रायः उपयोग होता है, किंतु अनुकूलता ABO और Rh D से अधिक बातों पर निर्भर करती है।
- AB प्लाज़्मा की अनुकूलता का प्रतिरूप AB लाल कोशिकाओं से भिन्न होता है।
- सीरम रक्त के थक्का बनने के बाद शेष तरल है; यह प्लाज़्मा से भिन्न है।
- वयस्क लाल रक्त कोशिकाएँ सामान्यतः लगभग 120 दिन तक परिसंचरित होती हैं।

57. हृदय, परिसंचरण एवं लसीका

संरचना	भूमिका	रक्त प्रवाह संबंध
दायाँ आलिंद	दैनिक शिराय रक्त ग्रहण करता है	महाशिराओं से
दायाँ निलय	रक्त को फेफड़ों में पंप करता है	फुफ्फुसीय धमनी द्वारा
बायाँ आलिंद	फेफड़ों से रक्त ग्रहण करता है	फुफ्फुसीय शिराओं द्वारा
बायाँ निलय	दैनिक परिसंचरण में पंप करता है	महाधमनी द्वारा
धमनी	रक्त को हृदय से दूर ले जाती है	सामान्यतः उच्च दाब
शिरा	रक्त को हृदय की ओर ले जाती है	अनेक में कपाट होते हैं
केशिका	रक्त और ऊतकों के बीच विनिमय	अत्यंत पतली भित्ति
लसीका वाहिनी	अंतराली द्रव को लौटाती है और प्रतिरक्षा में सहायक है	लसीका वहन करती है

पद	अर्थ
दोहरा परिसंचरण	रक्त हृदय से होकर फुफ्फुसीय और दैनिक परिपथों में प्रवाहित होता है
प्रकुंचन (सिस्टोल)	संकुचन की अवस्था
अनुशिथिलन (डायस्टोल)	शिथिलन की अवस्था
रक्तचाप	सामान्यतः प्रकुंचन / अनुशिथिलन दाब के रूप में बताया जाता है
हृदयधमनियाँ (कोरोनरी धमनियाँ)	हृदय की पेशी को रक्त पहुँचाती हैं
लिम्फाटिक निकाय	रक्त से अतिरिक्त द्रव को लौटाती है और प्रतिरक्षा में सहायक है



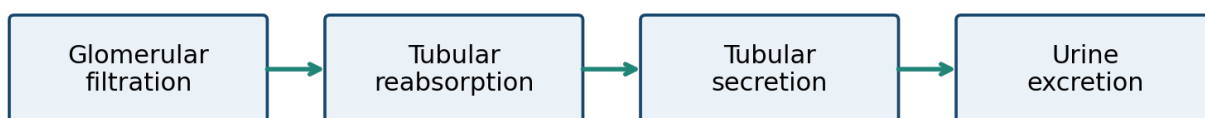
ती हैं।

Direction defines arteries and veins; pulmonary vessels are oxygenation exceptions.

58. उत्सर्जन एवं वृक्क

संरचना अथवा प्रक्रम	कार्य	महत्वपूर्ण तथ्य
वृक्क	जल, विद्युत अपघट्यों और अपशिष्ट निष्कासन का नियमन करता है	इसमें वृक्काणु (नेफ्रॉन) होते हैं
वृक्काणु (नेफ्रॉन)	वृक्क की क्रियात्मक इकाई	इसमें निस्पंदक और नलिकाकार भाग सम्मिलित हैं
केशिकागुच्छ (ग्लोमेरुलस)	प्लाज़्मा के जल और छोटे विलेयों को छानता है	अधिकांश कोशिकाओं और बड़े प्रोटीनों को रोक लेता है
बोमन संपुट	निस्पंद को एकत्र करता है	केशिकागुच्छ को घेरे रहता है
नलिकाएँ	पदार्थों का पुनरवशोषण और स्रवण करती हैं	निस्पंद के संघटन को बदलती हैं
मूत्रवाहिनी	मूत्र को मूत्राशय तक ले जाती है	प्रत्येक वृक्क से एक
मूत्राशय	मूत्र का संचयन करता है	पेशीय अंग
मूत्रमार्ग	मूत्र को शरीर से बाहर ले जाता है	मूत्रवाहिनी से भिन्न

अपशिष्ट अथवा नियंत्रण	संबंध
यूरिया	मुख्यतः यकृत में नाइट्रोजन उपापचय से बनता है
कार्बन डाइऑक्साइड	मुख्यतः फेफड़ों द्वारा बाहर निकलती है
स्वेद (पसीना)	ताप नियमन में सहायक; इसमें जल और लवण होते हैं
ADH	वृक्क में जल के पुनरवशोषण को बढ़ावा देता है
अपोहन (डायलिसिस)	झिल्ली के आर-पार चयनित अपशिष्टों और अतिरिक्त तरल को हटाता है



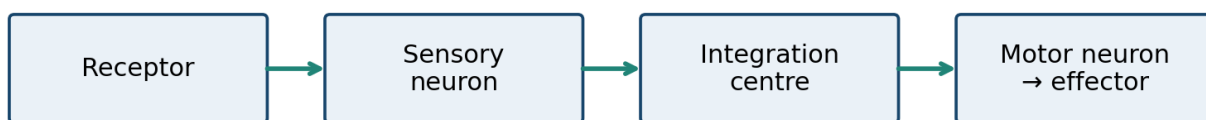
Filtrate is modified; useful substances and most water return to the blood.

59. तंत्रिका तंत्र एवं प्रतिवर्त

भाग	भूमिका	विशेषता
तंत्रिका कोशिका (न्यूरोन)	संकेतों को ग्रहण और संचरित करती है	द्रुमिका, कोशिका-काय और तंत्रिकाक्ष
द्रुमिका	सामान्यतः निवेश ग्रहण करती है	शाखित प्रवर्ध
तंत्रिकाक्ष (एक्सॉन)	कोशिका-काय से बाहर की ओर निर्गत संकेत ले जाता है	मायलिन-आच्छादित हो सकता है
अंतर्ग्रथन (सिनैप्स)	संचार-संधि	प्रायः तंत्रिका-संचारियों का उपयोग करता है
प्रमस्तिष्क	उच्चतर संज्ञान और ऐच्छिक प्रक्रमण	मानव मस्तिष्क का सबसे बड़ा भाग

भाग	भूमिका	विशेषता
अनुमस्तिष्क	समन्वय एवं संतुलन	गति का सूक्ष्म नियंत्रण
मेडुला (मज्जा)	अनेक जीवनोपयोगी अनैच्छिक कार्यों को नियंत्रित करती है	मस्तिष्क स्तंभ का भाग
मेरुरज्जु	संकेत-पथ और प्रतिवर्त एकीकरण	कशेरुक दंड द्वारा सुरक्षित

तंत्र अथवा पथ	कार्य
केंद्रीय तंत्रिका तंत्र	मस्तिष्क और मेरुरज्जु
परिधीय तंत्रिका तंत्र	केंद्रीय तंत्र के बाहर की तंत्रिकाएँ
दैहिक तंत्र	ऐच्छिक कंकालीय पेशियों का नियंत्रण और संबद्ध संवेदी निवेश
स्वायत्त तंत्र	अनेक आंतरिक अंगों का नियमन करता है
अनुकंपी विभाग	तनाव के समय शरीर को सक्रिय करने में सहायक
परानुकंपी विभाग	विश्राम और पाचन के अनेक कार्यों में सहायक



A reflex can be integrated in the spinal cord before conscious awareness.

60. अंतःस्रावी ग्रंथियाँ एवं हार्मोन

ग्रंथि अथवा ऊतक	हार्मोन	मुख्य भूमिका
पीयूष ग्रंथि	वृद्धि हार्मोन	वृद्धि और उपापचयी नियमन
पीयूष ग्रंथि	TSH	थायरॉइड की सक्रियता को प्रेरित करता है
थायरॉइड	थायरॉक्सिन और संबद्ध हार्मोन	उपापचयी नियमन
परावटु (पैराथायरॉइड)	पैराथायरॉइड हार्मोन	कैल्सियम संतुलन
अग्र्याशयी बीटा कोशिकाएँ	इंसुलिन	अनेक क्रियाओं द्वारा रक्त ग्लूकोज़ घटाता है
अग्र्याशयी ऐल्फ़ा कोशिकाएँ	ग्लूकागॉन	अनेक क्रियाओं द्वारा रक्त ग्लूकोज़ बढ़ाता है
अधिवृक्क मध्यांश (मेडुला)	एड्रीनलीन	तीव्र तनाव अनुक्रिया
अधिवृक्क वल्कुट (कॉर्टेक्स)	कॉर्टिसॉल; ऐल्डोस्टेरॉन	तनाव उपापचय; लवण संतुलन
वृषण	टेस्टोस्टेरॉन	पुरुष जनन-विकास और कार्य
अंडाशय	ईस्ट्रोजन; प्रोजेस्टेरॉन	जनन चक्र और गर्भावस्था संबंधी भूमिकाएँ
पीनियल ग्रंथि	मेलाटोनिन	दैनिक लय का समय-निर्धारण

विकार अथवा संकल्पना	संबंध
मधुमेह (डायबिटीज़ मेलिटस)	इंसुलिन की अपर्याप्त क्रिया से रक्त ग्लूकोज़ दीर्घकाल तक उच्च रहता है
टाइप 1 मधुमेह	सामान्यतः इंसुलिन बनाने वाली कोशिकाओं का स्वप्रतिरक्षी विनाश
टाइप 2 मधुमेह	इंसुलिन प्रतिरोध के साथ सापेक्ष इंसुलिन न्यूनता
मधुमेह इन्सिपिडस (बहुमूत्रता)	ADH के कार्य से जुड़ा जल-संतुलन विकार; मधुमेह (डायबिटीज़ मेलिटस) से भिन्न
अग्राकायता (एक्रोमेगैली)	अस्थि-वृद्धि पट्टिकाएँ बंद होने के बाद वृद्धि हार्मोन की अधिकता

प्रमुख बिंदु

- अंतःस्रावी ग्रंथियाँ हार्मोन को सीधे परिसंचरण में छोड़ती हैं; बहिःस्रावी ग्रंथियाँ नलिकाओं का उपयोग करती हैं।
- अधश्चेतक (हाइपोथैलेमस) पीयूष ग्रंथि की अधिकांश सक्रियता को नियंत्रित करता है।
- ADH और ऑक्सीटोसिन का संश्लेषण अधश्चेतक में होता है और वे पशु पीयूष से मुक्त होते हैं।
- हार्मोन नियमन में प्रायः ऋणात्मक पुनर्निवेशन (फ़ीडबैक) का उपयोग होता है।

61. कंकाल, पेशियाँ, त्वचा एवं ज्ञानेन्द्रियाँ

संरचना	भूमिका	तथ्य
अस्थि	सहारा, सुरक्षा और खनिजों का संचयन	जीवित ऊतक
उपास्थि	लचीला सहारा और संधि-सतहें	अस्थि से कम कठोर
कंडरा (टेंडन)	पेशी को अस्थि से जोड़ती है	पेशीय बल को संचरित करती है
स्नायु (लिगामेंट)	संधियों पर अस्थियों को जोड़ता है	स्थायित्व में सहायक
कंकालीय पेशी	कंकाल की गति	सामान्यतः ऐच्छिक; रेखित
अरेखित पेशी	आंतरिक अंगों में गति	अनैच्छिक; अरेखित
हृदय पेशी	हृदय की पंपन क्रिया	अनैच्छिक; रेखित
त्वचा	अवरोध, संवेदन और ताप नियमन	इसमें अनेक प्रकार की ग्रंथियाँ और ग्राही होते हैं

संवेदी संरचना	कार्य
कर्णावर्त (कोक्लिया)	श्रवण
अर्धवृत्ताकार नलिकाएँ	सिर की घूर्णी गति का संवेदन करती हैं
स्वाद ग्राही	मुख में रासायनिक संसूचन
ग्राण ग्राही	गंध
स्वेद ग्रंथियाँ	वाष्पीकरण द्वारा शीतलन
मेलैनिन	पराबैंगनी संपर्क के विरुद्ध सुरक्षात्मक भूमिका वाला वर्णक

प्रमुख बिंदु

- वयस्क मानव कंकाल में सामान्यतः 206 अस्थियाँ होती हैं, जिनमें व्यक्तिगत भिन्नता संभव है।
- जाँघ की अस्थि (फीमर) मानव शरीर की सबसे लंबी प्रमुख अस्थि है।
- पेशियाँ खींचने के लिए संकुचित होती हैं; विपरीत गतियों के लिए प्रायः विरोधी पेशी-समूह आवश्यक होते हैं।

- सबसे छोटी अस्थियाँ मध्य कर्ण की श्रवण अस्थिकाएँ हैं; इनमें रकाब (स्टेपीज़) सबसे छोटी है।

62. मानव जनन एवं विकास

संरचना अथवा प्रक्रम	भूमिका	महत्वपूर्ण भेद
वृषण	शुक्राणु और टेस्टोस्टेरोन उत्पन्न करते हैं	वृषणकोश में स्थित
अंडाशय	अंडाणु और जनन हार्मोन उत्पन्न करते हैं	युग्मित अंग
अंडवाहिनी (फैलोपियन नलिका)	परिवहन और निषेचन का सामान्य स्थल	डिंबवाहिनी भी कहलाती है
गर्भाशय	रोपण और विकास को सहारा देता है	पेशीय अंग
शुक्राणु	नर युग्मक	सामान्यतः X अथवा Y गुणसूत्र धारण करता है
अंडाणु	मादा युग्मक	सामान्यतः X गुणसूत्र धारण करता है
निषेचन	युग्मकों का संलयन	द्विगुणित गुणसूत्र संख्या को पुनः स्थापित करता है
आरोपण	भ्रूण गर्भाशय की अंतःभित्ति में जुड़ता है	प्रारंभिक विकास के बाद होता है
अपरा (प्लेसेंटा)	विनिमय एवं अंतःस्रावी संपर्क-स्थल	मातृ और भ्रूणीय परिसंचरण काफ़ी हद तक पृथक रहते हैं

पद	अर्थ
अंडोत्सर्ग	अंडाशय से अंडाणु का निकलना
रजोधर्म	गर्भधारण स्थापित न होने पर गर्भाशय की अंतःभित्ति का निष्कासन
गर्भावधि	गर्भावस्था की अवधि
यौवनारंभ	जनन क्षमता की परिपक्वता
समरूप जुड़वाँ	सामान्यतः एक युग्मनज से उत्पन्न होते हैं
भ्रातृ जुड़वाँ	पृथक निषेचित अंडाणुओं से उत्पन्न होते हैं

प्रमुख बिंदु

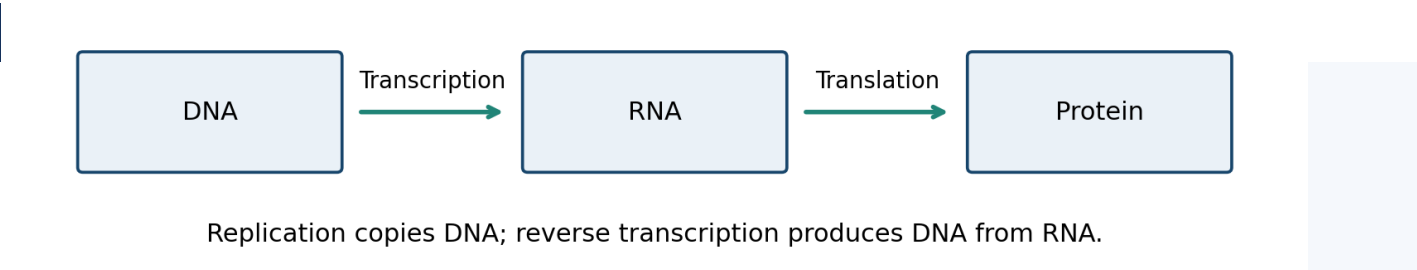
- रजोधर्म चक्र भिन्न-भिन्न होता है; 28 दिन एक परंपरागत उदाहरण है, प्रत्येक व्यक्ति के लिए निश्चित नियम नहीं।
- मानक XX/XY मॉडल में जैविक लिंग निषेचन करने वाले शुक्राणु द्वारा धारित लिंग गुणसूत्र पर निर्भर करता है।
- गर्भनिरोधक विधियों की क्रियाविधि भिन्न होती है; रोधक (बैरियर) विधियाँ अनेक संक्रमणों का संचरण भी घटा सकती हैं।
- स्तन्यस्रवण (दुग्धस्रवण) शिशुओं को पोषण और प्रतिरक्षा संबंधी घटक प्रदान करता है।

63. DNA, RNA एवं प्रोटीन संश्लेषण

विशेषता	DNA	RNA
शर्करा	डिऑक्सीराइबोज़	राइबोज़
क्षारक	A, T, G और C	A, U, G और C
सामान्य संरचना	द्विसूत्री	प्रायः एकसूत्री
प्रमुख भूमिका	दीर्घकालिक आनुवंशिक सूचना	जीन अभिव्यक्ति और नियमन की अनेक भूमिकाएँ

विशेषता	DNA	RNA
क्षारक युग्मन	A का T से; G का C से	युग्मित होने पर A का U से; G का C से

प्रक्रम अथवा अणु	भूमिका
प्रतिकृतिकरण	DNA की प्रतिलिपि बनाता है
अनुलेखन	DNA साँचे से RNA बनाता है
अनुवादन	mRNA अनुक्रम से पॉलीपेटाइड बनाता है
mRNA	कूटलेखन सूचना को राइबोसोम तक ले जाता है
tRNA	अनुवादन के समय ऐमीनो अम्लों को लाता है
rRNA	राइबोसोम का संरचनात्मक और उत्प्रेरकी भाग
कोडॉन	mRNA में तीन न्यूक्लियोटाइडों की इकाई
जीन	सामान्य कोशिकीय मॉडल में क्रियात्मक उत्पाद वाला DNA अनुक्रम
प्रोटीन	विशेष कार्य करने वाला अणु है जो कोशिका की संरचना और कार्य में सहायक होता है



64. मेंडल की वंशागति एवं मानव आनुवंशिकी

संकल्पना	अर्थ	उदाहरण अथवा संबंध
युग्मविकल्पी (एलील)	किसी स्थान (लोकस) पर जीन का वैकल्पिक रूप	लक्षण के भिन्न-भिन्न रूप
जीनप्ररूप	आनुवंशिक संघटन	सरल मॉडल में AA; Aa; aa
लक्षणप्ररूप	प्रेक्षणीय लक्षण	जीनप्ररूप और पर्यावरण से प्रभावित
प्रभावी एलील	सरल प्रभाविता मॉडल में विषमयुग्मजी में व्यक्त होता है	इसका अर्थ अधिक सामान्य होना नहीं है
अप्रभावी एलील	उस विषमयुग्मजी में छिपा रहता है	समयुग्मजियों में प्रकट हो सकता है
पृथक्करण	युग्मक निर्माण के समय एलील की प्रतियाँ अलग हो जाती हैं	युग्मक किसी स्थान पर एक प्रति धारण करते हैं
स्वतंत्र अपव्यूहन	अलग-अलग गुणसूत्रों पर स्थित स्थान स्वतंत्र रूप से वितरित होते हैं	सहलग्नता इस नियम को सीमित करती है
परीक्षार्थ संकरण	उपयुक्त अप्रभावी जीनप्ररूप के साथ संकरण	अज्ञात जीनप्ररूप का अनुमान लगाने में सहायक

मानव आनुवंशिकी का तथ्य	विवरण
सामान्य कायिक गुणसूत्र संख्या	46; 23 युग्मों में व्यवस्थित

मानव आनुवंशिकी का तथ्य	विवरण
सामान्य युग्मक गुणसूत्र संख्या	23
अलिंगसूत्र (ऑटोसोम) युग्म	सामान्य मानव कायिक कोशिका में 22
डाउन सिंड्रोम	सामान्यतः त्रिगुणसूत्रता 21
टर्नर सिंड्रोम	सामान्यतः एकल X गुणसूत्र से संबद्ध
क्लाइनफेल्टर सिंड्रोम	सामान्यतः XXY

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Aa × Aa
Genotypes: 1 AA : 2 Aa : 1 aa
Complete dominance phenotype: 3 : 1

65. विकास एवं अनुकूलन

संकल्पना	अर्थ	उदाहरण
प्राकृतिक वरण	वंशागत भिन्नताएँ उत्तरजीविता और जनन को प्रभावित करती हैं	वरण के अधीन औषधि-प्रतिरोधी समष्टियाँ
अनुकूलन	वंशागत लक्षण जो किसी दिए गए पर्यावरण में उपयुक्तता बढ़ाता है	छद्मावरण
समजात संरचनाएँ	साझा विकासीय उद्गम, संभवतः भिन्न कार्य	कशेरुकियों के अग्रपाद
समवृत्ति संरचनाएँ	समान कार्य, किंतु भिन्न विकासीय उद्गम	पक्षी और कीट के पंख
अवशेषी संरचना	ह्रासित पैतृक लक्षण	इसका एक विकासीय इतिहास होता है; कुछ कार्य बने रह सकते हैं
प्रजातिकरण	भिन्न जातियों का निर्माण	जनन पृथक्करण के बाद हो सकता है
आनुवंशिक विचलन	ऐलील आवृत्तियों में यादृच्छिक परिवर्तन	छोटी समष्टियों में प्रबल प्रभाव
जीन प्रवाह	समष्टियों के बीच ऐलीलों का आवागमन	प्रवास और प्रजनन

साक्ष्य	योगदान
जीवाश्म	भूतकालीन जीवों के अभिलेख
तुलनात्मक शरीर रचना	संरचनात्मक संबंध
आणविक अनुक्रम	संबंध के आनुवंशिक साक्ष्य
जैव-भूगोल	वितरण प्रतिरूप
भ्रूण विज्ञान	अन्य साक्ष्यों के साथ व्याख्यायित विकासीय समानताएँ
कृत्रिम वरण	मनुष्य वंशागत लक्षणों का चयन करता है

प्रमुख बिंदु

- विकास पीढ़ियों के पार समष्टियों में होता है; कोई व्यक्ति बदलने का निर्णय लेकर इसे नहीं करता।
- उत्परिवर्तन भविष्य की आवश्यकताओं का पूर्वानुमान किए बिना उत्पन्न होते हैं; वरण भिन्नता पर कार्य करता है।
- प्रतिजैविक प्रतिरोधी जीवों का वरण करते हैं; वे संपर्क में आए प्रत्येक जीवाणु को जानबूझकर अनुकूलित नहीं करते।
- आधुनिक विकासवादी सिद्धांत वरण को आनुवंशिकी और अन्य समष्टि-प्रक्रमों के साथ जोड़ता है।

66. जीवाणु, विषाणु, कवक एवं प्रोटोज़ोआ

समूह	संगठन	महत्वपूर्ण विशेषता
जीवाणु	प्रोकैरियोटिक कोशिकाएँ	प्रायः द्विखंडन द्वारा जनन करते हैं
आर्किया	प्रोकैरियोटिक कोशिकाएँ	जीवाणुओं से भिन्न; मीथेनजनक इनमें सम्मिलित हैं
कवक	सुकेंद्रकी जीव	कोशिका भित्ति में सामान्यतः काइटिन होता है
प्रोटोज़ोआ	विविध एककोशिकीय सुकेंद्रकी जीव	कुछ परजीवी होते हैं
विषाणु	सुरक्षात्मक संरचना के भीतर अकोशिकीय आनुवंशिक पदार्थ	पोषी कोशिकाओं का उपयोग करके प्रतिकृति बनाता है
जीवाणुभोजी (बैक्टीरियोफ़ाज)	जीवाणुओं को संक्रमित करने वाला विषाणु	आणविक जीव विज्ञान में उपयोगी
विरॉइड	परंपरागत प्रोटीन आवरण रहित छोटा संक्रामक RNA	पादपों के ज्ञात रोगजनक
प्रायॉन	संक्रामक विकृत-वलित प्रोटीन	कुछ विशिष्ट तंत्रिका-अपविकासी रोगों से संबद्ध

जीव	उपयोगी अथवा रोग संबंधी संबंध
लैक्टोबैसिलस	किण्वित खाद्य
सैकरोमाइसीज़	ब्रेड और ऐल्कोहॉली किण्वन
राइज़ोबियम	दलहनी पौधों में सहजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण
पेनिसिलियम	कुछ जातियाँ पेनिसिलिन बनाती हैं
प्लाज़्मोडियम	मलेरिया
एंटांमीबा हिस्टोलिटिका	अमीबीय पेचिश (अमीबता)

प्रमुख बिंदु

- प्रतिजैविक संवेदनशील जीवाणुओं पर कार्य करते हैं और विषाणु-संक्रमणों का प्रत्यक्ष उपचार नहीं करते।
- सभी सूक्ष्मजीव रोगजनक नहीं होते; अनेक पारितंत्रों और उद्योगों के लिए आवश्यक हैं।
- विषाणु का जीनोम विषाणु के अनुसार DNA अथवा RNA हो सकता है।
- कवकों में पर्णहरित नहीं होता और वे अवशोषण द्वारा पोषक तत्व प्राप्त करते हैं।

67. प्रतिरक्षा, टीके एवं औषधियाँ

पद	अर्थ	उदाहरण
सहज प्रतिरक्षा	तत्काल सामान्य रक्षा तंत्र	त्वचा; भक्षणाणु कोशिकाएँ
अर्जित प्रतिरक्षा	स्मृति सहित प्रतिजन-विशिष्ट अनुक्रिया	B और T कोशिका अनुक्रियाएँ
प्रतिरक्षी	किसी विशिष्ट प्रतिजन-लक्षण को बाँधने वाला प्रोटीन	प्लाज़्मा कोशिकाओं द्वारा उत्पादित
प्रतिजन	अर्जित प्रतिरक्षी ग्राहियों द्वारा पहचाना जाने वाला पदार्थ	सूक्ष्मजीव की सतह का घटक
सक्रिय प्रतिरक्षा	शरीर स्वयं अपनी अर्जित अनुक्रिया उत्पन्न करता है	संक्रमण अथवा टीकाकरण
निष्क्रिय प्रतिरक्षा	बने-बनाए प्रतिरक्षी स्थानांतरित किए जाते हैं	मातृ प्रतिरक्षी; इम्यूनोग्लोबुलिन का इंजेक्शन
टीका	किसी लक्ष्य के विरुद्ध प्रतिरक्षी अनुक्रियाओं को तैयार करता है	अनेक प्रौद्योगिकी मंच उपलब्ध हैं
प्रतिजैविक	संवेदनशील जीवाणुओं के विरुद्ध कार्य करता है	पेनिसिलिन
प्रतिविषाणुक	विशिष्ट विषाणु-प्रक्रमों पर कार्य करता है	प्रतिजैविकों के स्थान पर प्रयुक्त नहीं किए जा सकते

तुलना	सक्रिय प्रतिरक्षा	निष्क्रिय प्रतिरक्षा
प्रारंभ	सामान्यतः समय लगता है	तत्काल सुरक्षा प्रदान कर सकती है
स्मृति	प्रायः विकसित होती है	स्वयं स्थायी प्रतिरक्षी स्मृति उत्पन्न नहीं करती
अवधि	प्रायः अधिक लंबी	सामान्यतः प्रतिरक्षी के बने रहने की अवधि तक सीमित

संकल्पना	तथ्य
सामूहिक सुरक्षा	प्रतिरक्षा और रोगजनक की परिस्थितियाँ अनुकूल होने पर संचरण में कमी से अन्य लोग अप्रत्यक्ष रूप से सुरक्षित हो सकते हैं
एलर्जी	किसी पदार्थ के प्रति अनुपयुक्त अथवा अत्यधिक प्रतिरक्षी अनुक्रिया
स्वप्रतिरक्षा	शरीर के अपने घटकों पर प्रतिरक्षी आक्रमण

प्रमुख बिंदु

- टीकाकरण शून्य संक्रमण की गारंटी नहीं देता; रोग, उत्पाद और परिणाम के अनुसार सुरक्षा भिन्न होती है।
- प्रतिजैविक प्रतिरोध सूक्ष्मजीवों का गुण है, रोगी के औषधि के प्रति प्रतिरक्षित हो जाने का नहीं।
- प्रतिरक्षण सुरक्षा प्राप्त करने की प्रक्रिया है।

68. जीवाणुजनित रोग

रोग	रोगकारक	मुख्य मार्ग अथवा संबंध
क्षय रोग (तपेदिक)	माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस	वायुवाहित संचरण
हैज़ा	विब्रियो कॉलेरी	दूषित जल या भोजन
टाइफ़ॉइड ज्वर	साल्मोनेला टाइफ़ी	मल-मुख मार्ग से संचरण

रोग	रोगकारक	मुख्य मार्ग अथवा संबंध
टेनस (धनुस्तंभ)	क्लोस्ट्रिडियम टिटैनी का विष	दूषित घाव; सामान्य रूप से व्यक्ति से व्यक्ति में नहीं फैलता
डिप्थीरिया (गलघोंटू)	विषकारी कोरिनोबैक्टीरियम डिप्थीरिई	श्वसन अथवा निकट संपर्क से प्रसार
काली खाँसी	बोर्डेटेला परट्यूसिस	श्वसन मार्ग से प्रसार
कुष्ठ रोग	मुख्यतः माइकोबैक्टीरियम लेप्री	लंबे समय तक निकट संपर्क महत्वपूर्ण है
प्लेग	यर्सिनिया पेस्टिस	प्रायः पिस्सू से संबद्ध; न्यूमोनिक रूप बूँदों द्वारा फैल सकता है
ऐन्थ्रेक्स	बैसिलस ऐन्थ्रेसिस	संक्रमित पशुओं अथवा दूषित उत्पादों के संपर्क से

रोकथाम का उपाय	संबद्ध उदाहरण
सुरक्षित जल एवं स्वच्छता	हैज़ा और टाइफ़ॉइड का नियंत्रण
टीकाकरण	अनेक जीवाणुजनित रोगों के टीके उपलब्ध हैं
संवातन और शीघ्र पहचान	क्षय रोग का नियंत्रण
घाव की देखभाल और प्रतिरक्षण	टेनस की रोकथाम
खाद्य स्वच्छता	अनेक आंत्र संक्रमण
प्रतिजैविकों का उपयुक्त उपयोग	उपचार एवं प्रतिरोध नियंत्रण

प्रमुख बिंदु

- BCG क्षय रोग का टीका है; बाल्यावस्था के गंभीर रूपों के विरुद्ध इसकी सुरक्षा विशेष रूप से महत्वपूर्ण है।
- टेनस उस विष के कारण होता है जो तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करता है।
- हैज़ा गंभीर निर्जलीकरण उत्पन्न कर सकता है; पुनर्जलीकरण उपचार का मुख्य आधार है।
- रोग का नाम, रोगकारक जीव और प्रसार का मार्ग अलग-अलग तथ्य हैं।

69. विषाणुजनित रोग

रोग	विषाणु अथवा समूह	प्रमुख संचरण संबंध
पोलियो	पोलियो विषाणु	मुख्यतः मल-मुख मार्ग
खसरा	खसरा विषाणु	वायुवाहित प्रसार
कर्णमूल शोथ (मम्पस)	मम्पस विषाणु	श्वसन एवं निकट संपर्क से प्रसार
रेबीज़ (जलांतक)	रेबीज़ विषाणु	सामान्यतः काटने अथवा खरोंचने से लार द्वारा
इन्फ़्लुएंज़ा	इन्फ़्लुएंज़ा विषाणु	श्वसन मार्ग से प्रसार
डेंगू	डेंगू विषाणु	एडीज़ मच्छर
चिकनगुनिया	चिकनगुनिया विषाणु	एडीज़ मच्छर
जापानी मस्तिष्क ज्वर	जापानी मस्तिष्क ज्वर विषाणु	मच्छरजनित; पशुओं में संचरण-चक्र
हेपेटाइटिस A और E	संबद्ध हेपेटाइटिस विषाणु	मुख्यतः मल-मुख मार्ग
हेपेटाइटिस B और C	संबद्ध हेपेटाइटिस विषाणु	रक्त तथा अन्य विशिष्ट संपर्क मार्ग

रोग	विषाणु अथवा समूह	प्रमुख संचरण संबंध
HIV संक्रमण	मानव प्रतिरक्षा-अभावता विषाणु	यौन, रक्त तथा माता से शिशु में संचरण
COVID-19	SARS-CoV-2	मुख्यतः श्वसन मार्ग से संचरण

तथ्य	अंतर
AIDS	HIV संक्रमण से संबद्ध उन्नत अवस्था का सिंड्रोम
सामान्य जुकाम	अनेक विषाणुओं के कारण हो सकता है
एवियन इन्फ्लुएंज़ा (पक्षी-फ़्लू)	पक्षियों से संबद्ध इन्फ्लुएंज़ा संक्रमण; अनेक उपप्रकार होते हैं
चेचक	विश्व भर में उन्मूलित; वेरियोला विषाणु से होता था

प्रमुख बिंदु

- HIV सामान्य सामाजिक संपर्क, कक्षा में साथ बैठने या मच्छर के काटने से नहीं फैलता।
- हेपेटाइटिस यकृत की सूजन है और इसके अविषाणुजनित कारण भी हो सकते हैं।
- डेंगू और मलेरिया के रोगकारक जीव तथा मच्छर-संबंध भिन्न हैं।
- संपर्क के बाद रेबीज़ की रोकथाम समय-संवेदी है; टीकाकरण का इतिहास चिकित्सीय उपचार को प्रभावित करता है।

70. परजीवी, कवकीय एवं वाहक-जनित रोग

रोग	कारक	वाहक अथवा स्रोत
मलेरिया	प्लाज़्मोडियम जातियाँ	मादा एनॉफ़िलीज़ मच्छर
लसीका फ़ाइलेरिया (हाथीपाँव)	फ़ाइलेरिया कृमि	मच्छर; जातियाँ और वाहक भिन्न होते हैं
कालाज़ार	भारतीय परिप्रेक्ष्य में लीशमैनिया डोनोवानी	बालू-मक्खी
निद्रा रोग	ट्रिपैनोसोमा ब्रूसी समूह	सी-सी मक्खी
अमीबीय पेचिश (अमीबता)	एंटांभीबा हिस्टोलिटिका	दूषित भोजन या जल
जियार्डियासिस	जियार्डिया डुओडेनैलिस	मल-मुख संपर्क
ऐस्कैरिएसिस (गोलकृमि संक्रमण)	ऐस्कैरिस लुम्ब्रिकॉइडीज़	दूषित मिट्टी अथवा भोजन से अंडों का अंतर्ग्रहण
टीनिएसिस (फीताकृमि संक्रमण)	टीनिया फीताकृमि	अधपका संक्रमित मांस
दाद (रिंगवर्म)	त्वग्कवक (डर्मेटोफ़ाइट)	संपर्क से प्रसार
कैंडिडिएसिस	कैंडिडा जातियाँ	अवसरवादी कवकीय संक्रमण

सदिश	महत्वपूर्ण संबंध
एडीज़	डेंगू चिकनगुनिया और ज़िका
एनॉफ़िलीज़	मलेरिया
बालू-मक्खी	लीशमैनियासिस

संदिश	महत्वपूर्ण संबंध
सी-सी मक्खी	अफ्रीकी निद्रा रोग
चूहे का पिस्सू	बुबोनिक प्लेग से संबंध

प्रमुख बिंदु

- परिचित रोग-वाहक उदाहरणों में केवल मादा मच्छर ही रक्त का आहार लेती हैं।
- मलेरिया प्रोटोज़ोआ जनित रोग है, विषाणुजनित नहीं।
- नाम के बावजूद दाद (रिंगवर्म) कवकीय रोग है; यह किसी कृमि के कारण नहीं होता।
- वाहक नियंत्रण में स्रोत-न्यूनीकरण और उपयुक्त नियंत्रण विधियाँ सम्मिलित हैं, केवल छिड़काव नहीं।

71. असंचारी रोग एवं निदान

शर्त	मुख्य विशेषता	संबद्ध भेद
उच्च रक्तचाप	रक्तचाप का निरंतर बढ़ा रहना	प्रायः प्रारंभ में कोई स्पष्ट लक्षण नहीं होते
मधुमेह (डायबिटीज़ मेलिटस)	रक्त ग्लूकोज़ का दीर्घकाल तक बढ़ा रहना	मधुमेह इन्सुपिडस से भिन्न
कैंसर	अनियंत्रित वृद्धि तथा अन्य दुर्दम लक्षण	कोई एक रोग नहीं
हृदयधमनी रोग	हृदयधमनी वाहिकाओं द्वारा रक्त आपूर्ति में कमी	हृदयाघात उत्पन्न कर सकता है
आघात (स्ट्रोक)	रक्त प्रवाह में रुकावट अथवा रक्तस्राव से मस्तिष्क की क्षति	हृदयाघात से भिन्न
दमा (अस्थमा)	वायुमार्ग का परिवर्तनशील संकुचन और शोथ	स्वयं संक्रमण नहीं है
अस्थि-सुषिरता (ऑस्टियोपोरोसिस)	अस्थि-सामर्थ्य में कमी	अस्थिभंग का जोखिम बढ़ाती है

परीक्षण अथवा प्रौद्योगिकी	क्या मापता या पहचानता है	भौतिक आधार
ECG	हृदय की विद्युत सक्रियता	सतही इलेक्ट्रोड
EEG	मस्तिष्क से संबद्ध विद्युत सक्रियता	खोपड़ी पर लगे इलेक्ट्रोड
X-किरण प्रतिबिंबन	आंतरिक संरचनाएँ	आयनकारी विद्युत चुंबकीय विकिरण
CT	अनुप्रस्थ काट की शरीर रचना	कंप्यूटर द्वारा संसाधित X-किरणें
MRI	ऊतक प्रतिबिंबन	चुंबकीय क्षेत्र और रेडियो-आवृत्ति संकेत
पराश्रव्य ध्वनि	उपयुक्त परीक्षाओं में आंतरिक संरचनाएँ और प्रवाह	उच्च आवृत्ति की ध्वनि
PCR आधारित परीक्षण	विशिष्ट न्यूक्लीय अम्ल लक्ष्य	आनुवंशिक पदार्थ का प्रवर्धन

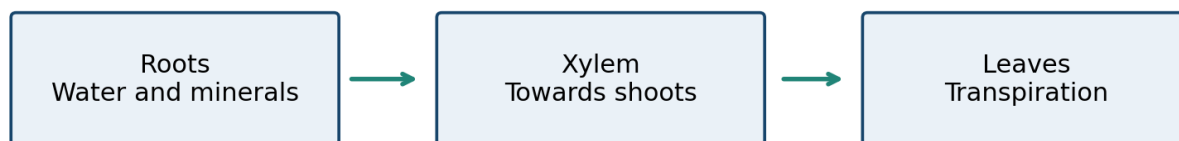
प्रमुख बिंदु

- ECG विद्युत सक्रियता अभिलेखित करता है; वह हृदय की शरीर रचना का सीधा प्रतिबिंब नहीं बनाता।
- MRI और नैदानिक पराश्रव्य प्रतिबिंबन में आयनकारी विकिरण का उपयोग नहीं होता।
- स्क्रीनिंग का परिणाम सदैव निश्चित निदान नहीं होता।
- अर्बुद (ट्यूमर) सुदम या दुर्दम हो सकते हैं; कैंसर दुर्दम रोग को कहते हैं।

72. पादप ऊतक एवं परिवहन

ऊतक अथवा संरचना	भूमिका	विशेषता
शीर्षस्थ विभज्योतक	लंबाई में वृद्धि	प्ररोह और मूल के शीर्षों पर
पार्श्व विभज्योतक	मोटाई में वृद्धि	इसमें संवहनी एधा सम्मिलित है
मृदूतक	संचयन और मूल कार्य	सामान्यतः जीवित कोशिकाएँ
स्थूलकोण ऊतक	लचीला सहारा	असमान भित्ति-स्थूलन
दृढ़ोतक	यांत्रिक सामर्थ्य	परिपक्वता पर प्रायः मृत, मोटी भित्ति वाली
जाइलम (दारु)	जल और खनिजों का परिवहन	पादप को सहारा भी देता है
फ्लोएम (पोषवाह)	शर्कराओं और अन्य कार्बनिक पदार्थों का परिवहन	स्रोत से सिंक तक परिवहन
मूल रोम	जल और खनिजों का अवशोषण	पृष्ठीय क्षेत्रफल बढ़ाते हैं
रंध्र	गैस विनिमय और वाष्पोत्सर्जन	द्वार कोशिकाओं द्वारा खुलना नियंत्रित

प्रक्रम	अर्थ
वाष्पोत्सर्जन	पादप की वायवीय सतहों से जलवाष्प की हानि
स्थानांतरण	फ्लोएम में कार्बनिक पदार्थों की गति
मूल दाब	मूल-प्रक्रमों द्वारा उत्पन्न धनात्मक दाब
संसंजन-तनाव क्रियाविधि	जाइलम में जल के ऊपर चढ़ने की महत्वपूर्ण व्याख्या
_____	_____



Phloem transports organic substances from sources to sinks.

73. प्रकाश संश्लेषण एवं पादप श्वसन

घटक अथवा अवस्था	कार्य	स्थान अथवा विशेषता
पर्णहरित (क्लोरोफिल)	प्रकाश को अवशोषित करता है	प्रकाश संश्लेषी झिल्लियों में
प्रकाश अभिक्रियाएँ	ATP और अपचायक क्षमता उत्पन्न करती हैं; ऑक्सीजन मुक्त करती हैं	थाइलैकोइड झिल्लियाँ
कार्बन स्थिरीकरण	CO ₂ को कार्बनिक यौगिकों में समाविष्ट करता है	मानक मॉडल में हरित लवक के पीठिका (स्ट्रोमा) में केल्विन चक्र
जल	मुक्त ऑक्सीजन का स्रोत	प्रकाश अभिक्रियाओं में विघटित होता है
कार्बन डाइऑक्साइड	कार्बोहाइड्रेटों के लिए कार्बन स्रोत	मुख्यतः रंध्रों से प्रवेश करता है

घटक अथवा अवस्था	कार्य	स्थान अथवा विशेषता
रूबिस्को	केल्विन चक्र में प्रारंभिक स्थिरीकरण को उत्प्रेरित करता है	ऑक्सीजनेज़ सक्रियता भी रखता है
C ₄ पथ	स्थिरीकरण तंत्र के निकट CO ₂ को सांद्रित करता है	मक्का; गन्ना
CAM पथ	CO ₂ के प्रारंभिक अवशोषण और स्थिरीकरण को समय के आधार पर पृथक करता है	अनेक रसीले पादप

तुलना	प्रकाश संश्लेषण	कोशिकीय श्वसन
ऊर्जा संबंध	कार्बनिक यौगिकों में ऊर्जा संचित करता है	क्रियाधारों से उपयोगी ऊर्जा मुक्त करता है
कार्बन डाइऑक्साइड संबंध	स्थिरीकरण के समय इसका उपभोग करता है	ऑक्सीकरण के समय प्रायः इसे मुक्त करता है
ऑक्सीजन संबंध	ऑक्सीजनी प्रकाश संश्लेषण इसे मुक्त करता है	वायवीय श्वसन इसका उपभोग करता है
_____ में _____	_____ में _____	_____ में _____



Oxygen released by oxygenic photosynthesis comes from water.

74. पादप हार्मोन, पोषण एवं गतियाँ

हार्मोन	प्रमुख भूमिका	अनुप्रयोग अथवा उदाहरण
ऑक्सिन	कोशिका दीर्घन और दिशात्मक वृद्धि	जड़ निकलना; शीर्ष प्रमुखता
जिबरेलिन	तने की वृद्धि और बीज अंकुरण संबंधी प्रक्रम	उपयुक्त बीजों में प्रसुप्ति को समाप्त कर सकता है
साइटोकाइनिन	उपयुक्त संदर्भों में कोशिका विभाजन को बढ़ावा देता है	ऊतक संवर्धन में प्ररोह निर्माण
एब्सिसिक अम्ल	तनाव अनुक्रियाएँ और प्रसुप्ति	जल-तनाव में रंध्र का बंद होना
एथिलीन	गैसीय हार्मोन; फल पकना तथा अन्य अनुक्रियाएँ	फलों का पकना

गति अथवा पोषक तत्व	अर्थ
प्रकाशानुवर्तन	प्रकाश के प्रति दिशात्मक वृद्धि अनुक्रिया
गुरुत्वानुवर्तन	गुरुत्व के प्रति दिशात्मक वृद्धि अनुक्रिया
जलानुवर्तन	जल प्रवणता के प्रति दिशात्मक अनुक्रिया
स्पर्शानुवर्तन	स्पर्श के प्रति दिशात्मक वृद्धि अनुक्रिया
कुंचनी गति (नैस्टिक गति)	ऐसी गति जिसकी दिशा उद्दीपन की दिशा से निर्धारित नहीं होती
नाइट्रोजन	ऐमीनो अम्लों, न्यूक्लीय अम्लों और अन्य यौगिकों के लिए आवश्यक
मैग्नीशियम	पर्णहरित का केंद्रीय आयन

गति अथवा पोषक तत्व	अर्थ
फ़ॉस्फ़ोरस	ATP, न्यूक्लीय अम्लों और अन्य यौगिकों में आवश्यक
पोटैशियम	एंजाइम कार्य और परासरणी नियमन में महत्वपूर्ण

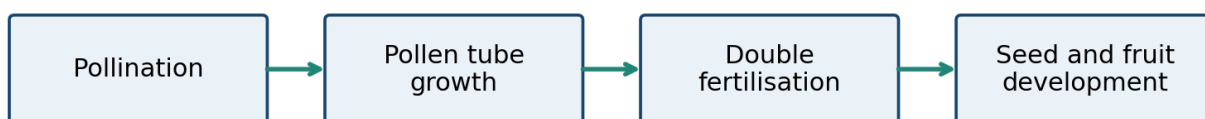
प्रमुख बिंदु

- मूल सामान्यतः धनात्मक गुरुत्वानुवर्तन और प्ररोह सामान्यतः ऋणात्मक गुरुत्वानुवर्तन दर्शाते हैं।
- छुईमुई (माइमोसा) की पत्तियों का मुड़ना स्पर्श-प्रेरित कुंचनी अनुक्रिया है, सामान्य दिशात्मक वृद्धि नहीं।
- पादप खनिज पोषक तत्व अपने पर्यावरण से प्राप्त करते हैं; प्रकाश संश्लेषण खनिज तत्वों का निर्माण नहीं करता।
- पोषक तत्वों की न्यूनता के लक्षण गतिशीलता, जाति और वृद्धि की परिस्थितियों पर निर्भर करते हैं।

75. पुष्प, परागण, बीज एवं फल

संरचना अथवा प्रक्रम	भूमिका	तथ्य
पुंकेसर	नर जनन संरचना	परागकोश और पुतंतु
परागकोश	परागकण उत्पन्न करता है	परागकण में नर युग्मकोद्भिद के घटक होते हैं
अंडप या स्त्रीकेसर	मादा जनन संरचना	वर्तिकाग्र, वर्तिका और अंडाशय
बीजांड	इसमें भ्रूणकोश होता है	निषेचन के पश्चात् सामान्यतः बीज बन जाता है
अंडाशय	इसमें बीजांड होते हैं	सामान्यतः फल में विकसित होता है
परागण	परागकणों का ग्राही वर्तिकाग्र तक स्थानांतरण	निषेचन से पहले होता है
द्विनिषेचन	पुष्पी पादपों में दो संलयन घटनाएँ	युग्मनज और प्राथमिक भ्रूणपोष केंद्रक बनाता है
भ्रूण	विकसित होता हुआ तरुण बीजाणुद्भिद	बीज के भीतर स्थित
भ्रूणपोष	पोषक ऊतक	मानक आवृतबीजी मॉडल में सामान्यतः त्रिगुणित

परागण की विधि	प्रारूपिक विशेषता
वायु परागण	हल्के और प्रचुर परागकण; उपयुक्त खुली पुष्प संरचनाएँ
कीट परागण	प्रायः गंध, मकरंद अथवा आकर्षक पुष्प
स्वपरागण	संबद्ध परिभाषा के अनुसार उसी पादप के भीतर परागकण का स्थानांतरण
परपरागण	एक ही जाति के भिन्न पादपों के बीच परागकण का स्थानांतरण



Ovule usually becomes seed; ovary usually develops into fruit.

76. उपयोगी पादप, सूक्ष्मजीव एवं कृषि

जीव अथवा उत्पाद	संबंध	उपयोग
राइज़ोबियम	दलहनी पौधों की मूल ग्रंथिकाएँ	सहजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण
ऐज़ोटोबैक्टर	मुक्तजीवी जीवाणु	नाइट्रोजन स्थिरीकरण से संबंधित उपयोग
सायनोबैक्टीरिया	कुछ धान-क्षेत्र प्रणालियाँ	नाइट्रोजन स्थिरीकरण
कवकमूल (माइकोराइज़ा)	कवक और मूल का संबंध	अनेक पादपों में पोषक तत्वों का अवशोषण बेहतर करता है
लैक्टोबैसिलस	लैक्टिक अम्ल किण्वन	दही और किण्वित खाद्य
सैकरोमाइसीज़ सेरेविसी	यीस्ट	ब्रेड; एथेनॉल उत्पादन
मीथेनजनक	अवायवीय परिवेश	जैव गैस प्रणालियों में मीथेन उत्पादन
बैसिलस थुरिंजिएन्सिस	कीटनाशी प्रोटीन उत्पन्न करता है	जैविक पीड़क नियंत्रण और Bt फ़सल प्रौद्योगिकी

पादप अथवा फ़सल	उत्पाद अथवा तथ्य
सिंकोना	ऐतिहासिक रूप से किनीन का स्रोत
पैपेवर सोमिफ़ेरम (अफ़ीम पोस्त)	अफ़ीम के क्षारकाभ (एल्कलॉइड)
हीविया ब्राज़ीलियेन्सिस	प्राकृतिक रबड़
जूट	बास्ट रेशा
कपास	बीज-रोम रेशा
चाय	कैमेलिया साइनेन्सिस की संसाधित पत्तियाँ
कॉफ़ी	कॉफ़िया जातियों के संसाधित बीज

प्रमुख बिंदु

- जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण में नाइट्रोजिनेज़ का उपयोग होता है और यह कुछ प्रोकैरियोटों द्वारा किया जाता है, केवल दलहनी पादप द्वारा नहीं।
- जैव उर्वरकों और जैव पीड़कनाशियों के प्राथमिक कार्य भिन्न हैं।
- संकर ओज़ किन्हीं विशिष्ट संकरों के निष्पादन से संबंधित है; संकर स्वतः आनुवंशिक रूप से रूपांतरित जीव नहीं होते।
- पादप प्रजनन में उपयोगी लक्षणों के लिए वंशागत विविधता का चयन किया जाता है या उसे संयोजित किया जाता है।

77. पारितंत्र, खाद्य शृंखलाएँ एवं चक्र

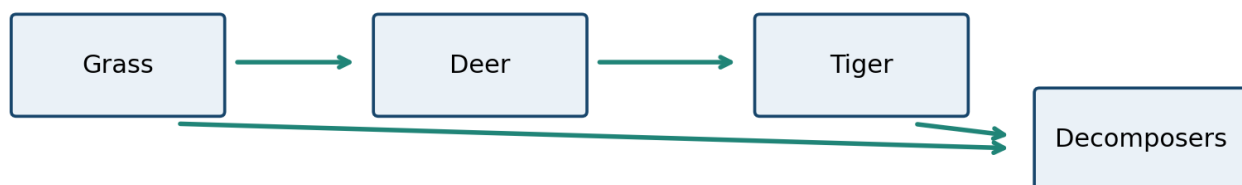
पद	अर्थ	उदाहरण
उत्पादक	अकार्बनिक स्रोतों से कार्बनिक पदार्थ का संश्लेषण करता है	हरा पादप
उपभोक्ता	अन्य जीवों से कार्बनिक पदार्थ प्राप्त करता है	जंतु
अपघटक	मृत कार्बनिक पदार्थ को विघटित करता है	अनेक कवक और जीवाणु
खाद्य शृंखला	रैखिक भोजन-संबंध	घास → हिरन → बाघ
खाद्य जाल	परस्पर जुड़े हुए भोजन-संबंध	अनेक संबद्ध शृंखलाएँ

पद	अर्थ	उदाहरण
पोषण स्तर	ऊर्जा स्थानांतरण के क्रम में स्थिति	प्राथमिक उपभोक्ता
पारिस्थितिक पिरामिड	संख्या, जैवभार अथवा ऊर्जा का निरूपण	ऊर्जा पिरामिड सदैव सीधा होता है
जैव आवर्धन	खाद्य शृंखला में ऊपर की ओर कुछ संदूषकों की सांद्रता में वृद्धि	स्थायी प्रदूषक

चक्र	मुख्य प्रक्रम
जल चक्र	वाष्पीकरण, संघनन, वर्षण और प्रवाह
कार्बन चक्र	प्रकाश संश्लेषण, श्वसन, अपघटन और दहन
नाइट्रोजन चक्र	स्थिरीकरण, स्वांगीकरण, अमोनीकरण, नाइट्रीकरण और विनाइट्रीकरण
फ़ॉस्फोरस चक्र	अपक्षय, अवशोषण, स्थानांतरण और अवसादन

संकल्पना	तथ्य
ऊर्जा प्रवाह	दिशात्मक: ऊर्जा ऊष्मा के रूप में क्षरित होती है

Arrows show transfer of matter and energy from food to feeder.



78. जैव विविधता, प्रदूषण एवं संरक्षण

पद अथवा मुद्दा	अर्थ	संबद्ध भेद
आनुवंशिक विविधता	किसी जाति के भीतर भिन्नता	अनुकूलन और प्रजनन के लिए महत्वपूर्ण
जाति विविधता	जातियों की विविधता	केवल जाति-बाहुल्य से भिन्न
पारितंत्र विविधता	पारिस्थितिक तंत्रों की विविधता	वन, आर्द्रभूमियाँ और घास के मैदान
स्वस्थाने संरक्षण	प्राकृतिक आवासों में संरक्षण	संरक्षित क्षेत्र
बाह्यस्थाने संरक्षण	प्राकृतिक आवासों के बाहर संरक्षण	बीज बैंक; वनस्पति उद्यान
सुपोषण	पोषक तत्वों की प्रचुरता से अत्यधिक वृद्धि को बढ़ावा मिलता है	ऑक्सीजन की कमी का कारण बन सकता है
BOD	जैवरासायनिक ऑक्सीजन माँग	निर्दिष्ट परीक्षण परिस्थितियों में सूक्ष्मजीवों द्वारा ऑक्सीजन के उपयोग को दर्शाती है
जैव संचयन	किसी जीव के भीतर संचित होना	जैव आवर्धन से भिन्न

समस्या	वैज्ञानिक संबंध
आवास की हानि	जातियों के लिए स्थान और संसाधन घटाती है

समस्या	वैज्ञानिक संबंध
आक्रामक विदेशी जातियाँ	देशज पारितंत्रों को बदल सकती हैं
अति-दोहन	निष्कासन सतत पुनर्जनन से अधिक हो जाता है
ओज़ोन क्षरण	हानिकारक पराबैंगनी संपर्क में वृद्धि
जलवायु परिवर्तन	ताप, वर्षा और पारिस्थितिक परिस्थितियों को बदलता है
वाहित मल उपचार	सूक्ष्मजैविक प्रक्रम कार्बनिक भार को घटाते हैं

प्रमुख बिंदु

- जैव विविधता केवल बड़े जंतुओं तक सीमित नहीं है; सूक्ष्मजीव और आनुवंशिक विविधता भी इसमें सम्मिलित हैं।
- बीज बैंक उपयुक्त बीजों को संरक्षित रखते हैं; प्रत्येक जाति के बीज मानक भंडारण सहन नहीं कर पाते।
- उच्च BOD पर्याप्त जैव-निम्नीकरणीय कार्बनिक प्रदूषण का संकेत दे सकता है, किंतु परीक्षण की परिस्थितियाँ महत्वपूर्ण हैं।
- जीन बैंक उपयुक्त प्रोटोकॉल द्वारा उपयुक्त बीजों, ऊतकों, युग्मकों अथवा अन्य आनुवंशिक पदार्थ को संरक्षित रखते हैं।

79. पादप समूह एवं जीवन चक्र

समूह	संगठन	जनन संबंधी विशेषता
हरित शैवाल	विविध जलीय तथा अन्य रूप	जीवन चक्र के अनेक प्रतिरूप
ब्रायोफ़ाइटा (शैवाक/मॉस आदि)	अवाहिनी स्थलीय पादप	गतिशील शुक्राणुओं द्वारा निषेचन के लिए जल आवश्यक
टेरिडोफ़ाइटा (पर्णांग)	बीजरहित संवहनी पादप	बीजाणुओं द्वारा जनन करते हैं
अनावृतबीजी (जिम्नोस्पर्म)	अनावृत बीजांड वाले बीजधारी पादप	बीज अंडाशय से बने फल में बंद नहीं होते
आवृतबीजी (एंजियोस्पर्म)	पुष्पी पादप	सामान्य प्रतिरूप में बीज फल के भीतर विकसित होते हैं
एकबीजपत्री	एक बीजपत्र	प्रायः समानांतर शिराविन्यास और रेशेदार जड़ें
द्विबीजपत्री	दो बीजपत्र	प्रायः जालिका शिराविन्यास और मूसला मूल तंत्र

जीव अथवा संरचना	संबंध
स्पाइरोगाइरा	सर्पिल हरित लवक वाला तंतुमय हरित शैवाल
फ्यूनेरिया	एक मॉस (शैवाक)
मार्केशिया	एक लिवरवर्ट
फर्न (पर्णांग)	बीजरहित संवहनी पादप
साइकस	एक अनावृतबीजी
पाइनस (चीड़)	एक अनावृतबीजी
गेहूँ और मक्का	एकबीजपत्री
मटर और सरसों	द्विबीजपत्री

प्रमुख बिंदु

- ब्रायोफ़ाइटा को प्रायः पादप जगत के उभयचर कहा जाता है क्योंकि निषेचन के लिए जल आवश्यक है, यद्यपि वे जंतु नहीं हैं।

- बीजाणु और बीज भिन्न जनन संरचनाएँ हैं।
- पीढ़ी-एकांतरण में बहुकोशिकीय अगुणित युग्मकोन्द्रिद और द्विगुणित बीजाणुन्द्रिद अवस्थाएँ सम्मिलित होती हैं।
- शिराविन्यास और मूल के प्रतिरूप उपयोगी सामान्य तुलनाएँ हैं, किंतु व्यक्तिगत अपवाद पाए जाते हैं।

80. जंतु संघ एवं शारीरिक संगठन

समूह	विशेषता	उदाहरण
पोरिफेरा	नाल तंत्र सहित छिद्रधारी जंतु	स्पंज
नाइडेरिया	दंशन कोशिकाएँ और जठरवाहिनी गुहा	हाइड्रा; जेलीफ़िश; प्रवाल
प्लैटीहेल्मिंथीज़	चपटे कृमि	प्लैनेरिया; फीताकृमि
निमेटोडा	अखंडित गोलकृमि	ऐस्कैरिस
ऐनेलिडा	खंडित कृमि	केंचुआ; जोंक
आर्थ्रोपोडा	संधियुक्त उपांग और काइटिनी बाह्यकंकाल	कीट; मकड़ियाँ; क्रस्टेशियाई
मोलस्का	कोमल शरीर; प्रावार; अनेक रूपों में पेशीय पाद	घोंघा; ऑक्टोपस
इकाइनोडर्मेटा	जल संवहन तंत्र वाले समुद्री जंतु	तारामीन; समुद्री अर्चिन
कॉर्डेटा	विकास की किसी अवस्था में पृष्ठरज्जु (नोटोकॉर्ड)	कशेरुकी तथा संबद्ध समूह

शारीरिक विशेषता	अर्थ
द्विपार्श्व सममिति	एकमात्र मुख्य तल शरीर को दर्पण-प्रतिबिंब जैसे बाएँ और दाएँ भागों में बाँटता है
अरीय सममिति	शरीर के अंग एक अक्ष के चारों ओर व्यवस्थित
देहगुहा (सीलोम)	संबद्ध वर्गीकरण में मध्यजनस्तर से अस्तरित शरीर गुहा
खंडीभवन	शरीर का दोहराई जाने वाली इकाइयों में संगठन
बाह्यकंकाल	कोमल ऊतकों के बाहर स्थित सहारा
अंतःकंकाल	आंतरिक आधार-ढाँचा

प्रमुख बिंदु

- वर्णित जातियों की संख्या की दृष्टि से आर्थ्रोपोडा सबसे बड़ा जंतु संघ है।
- वयस्क इकाइनोडर्म सामान्यतः अरीय रूप से संगठित होते हैं, जबकि उनके लार्वा द्विपार्श्व सममिति दर्शाते हैं।
- पृष्ठरज्जु और कशेरुक दंड भिन्न संरचनाएँ हैं; सभी कॉर्डेट में कशेरुक नहीं होते।
- कीटों के तीन जोड़ी पैर होते हैं; मकड़ियों के चार जोड़ी।

81. कशेरुकी एवं तुलनात्मक शरीर-क्रिया विज्ञान

समूह	प्रारूपिक विशेषताएँ	उदाहरण
मत्स्य	जलीय कशेरुकी; क्लोम; पंख	रोहू; शार्क
उभयचर	जीवन चक्र में प्रायः जल और स्थल दोनों सम्मिलित	मेंढक; भेक (टोड)
सरीसृप	उल्बीय विकास; प्रारूपिक रूपों में शल्क	छिपकली; साँप; मगरमच्छ

समूह	प्रारूपिक विशेषताएँ	उदाहरण
पक्षी	पंख; अंतःऊष्मीयता	कबूतर; शुतुरमुर्ग
स्तनधारी	स्तन ग्रंथियाँ; किसी अवस्था में बाल	मनुष्य; क्लेन; चमगादड़

तुलना	मानक पाठ्यपुस्तकीय प्रतिरूप
मछली का हृदय	दो मुख्य कक्ष
उभयचर का हृदय	तीन मुख्य कक्ष
अधिकांश सरीसृपों का हृदय	निलय के पृथक्करण में भिन्नता सहित तीन मुख्य कक्ष
मगरमच्छ वर्ग का हृदय	चार कक्ष
पक्षियों और स्तनधारियों का हृदय	चार कक्ष
मछली का श्वसन	अधिकांश परिचित वयस्क रूपों में क्लोम
वयस्क मेंढक का श्वसन	फेफड़े और त्वचा महत्वपूर्ण हैं
कीट का श्वसन	श्वास-नलिका तंत्र
केंचुए का श्वसन	नम शारीरिक सतह
क्लेन का श्वसन	फेफड़े; क्लेन स्तनधारी हैं

जंतु	विशेष भेद
चमगादड़	सतत चालित उड़ान में सक्षम स्तनधारी
प्लैटिपस	अंडे देने वाला स्तनधारी
पेंगुइन	तैरने के लिए अनुकूलित उड़ानहीन पक्षी

प्रमुख बिंदु

- अंतःऊष्मीयता ऊष्मा-उत्पादन और नियमन से संबंधित है; इसका अर्थ यह नहीं कि सभी परिस्थितियों में शरीर का ताप पूर्णतः स्थिर रहता है।
- चार कक्षीय हृदय होने के बावजूद मगरमच्छ सरीसृप हैं।
- क्लेन और डॉल्फिन स्तनधारी हैं, मछलियाँ नहीं।
- गर्म रक्त वाले और ठंडे रक्त वाले की श्रेणियाँ अधिक जटिल ताप-शरीर-क्रिया विज्ञान के सरलीकृत विद्यालयी पद हैं।

82. जंतुओं में जनन एवं अनुकूलन

प्रक्रम अथवा अनुकूलन	अर्थ	उदाहरण
द्विखंडन	दो जीवों में विभाजन	अमीबा
बहुखंडन	एक जनक कोशिका से अनेक संतति उत्पन्न होती हैं	प्लाज़्मोडियम की अवस्थाएँ
मुकुलन	बहिर्वृद्धि के रूप में नया जीव विकसित होता है	हाइड्रा; यीस्ट
खंडन	उपयुक्त जीवों में अंग नए जीव बनाते हैं	कुछ सरल जीव
पुनर्जनन	खोए हुए अंगों की पुनःप्राप्ति	कुछ जंतुओं में जनन में सहायक हो सकता है

प्रक्रम अथवा अनुकूलन	अर्थ	उदाहरण
अंडजता	अंडे देना	अधिकांश पक्षी
जरायुजता	जीवित शिशु को जन्म देना	अधिकांश स्तनधारी
कायांतरण	स्पष्ट विकासात्मक रूपांतरण	तितली; मेंढक
छद्मावरण	किसी परिवेश में कम दृश्यता	पृष्ठभूमि से मेल
अनुकरण (मिमिक्री)	सुरक्षात्मक अथवा अन्य प्रभावों सहित समानता	कीटों के अनेक उदाहरण

संबंध	अर्थ
परजीविता	एक जीव को लाभ होता है जबकि पोषी को हानि पहुँचती है
सहोपकारिता	संबद्ध परिस्थितियों में दोनों सहभागियों को लाभ होता है
सहभोजिता	सरलीकृत मॉडल में एक को लाभ होता है और दूसरे पर कोई मुख्य प्रभाव नहीं पड़ता
परभक्षण	एक जीव दूसरे का भक्षण करता है
शीत निष्क्रियता (हाइबरनेशन)	उपयुक्त जंतुओं में मौसमी रूप से घटी हुई सक्रियता और उपापचय
प्रवास	क्षेत्रों के बीच नियमित गमन

प्रमुख बिंदु

- अलैंगिक जनन में सामान्यतः युग्मक संलयन के बिना एक ही जनक स्रोत होता है।
- पुनर्जनन जनन के समान नहीं है; अंग की मरम्मत से नया जंतु बनना आवश्यक नहीं।
- टैडपोल और वयस्क मेंढक में श्वसन और पारिस्थितिक विशेषताओं में अनेक अंतर होते हैं।
- अनुकूलनों की व्याख्या किसी पर्यावरण और विकासीय इतिहास के संबंध में की जाती है।

83. मानव शरीर-क्रिया संबंधी तथ्य एवं रोगों में भेद

तथ्य अथवा स्थिति	सटीक संबंध
शरीर का सबसे बड़ा अंग	सामान्य समग्र अंग-वर्णन के अनुसार त्वचा
सबसे बड़ा आंतरिक ठोस अंग	यकृत
सबसे बड़ी धमनी	महाधमनी
सबसे लंबी प्रमुख अस्थि	जाँघ की अस्थि (फीमर)
सबसे छोटी अस्थि	रकाब (स्टेपीज़)
परिपक्व मानव लाल रक्त कोशिका की प्रमुख विशेषता	केंद्रक और सूत्रकणिका नहीं
सामान्य वयस्क दंत-विन्यास	सभी तीसरी दाढ़ें उपस्थित होने पर 32 स्थायी दाँत
प्रारूपिक दूध के दाँत	20 दाँत
हीमोफ़ीलिया	सामान्य रूपों में स्कंदन कारक की वंशागत न्यूनता
सिकल सेल रोग	वंशागत हीमोग्लोबिन विकार
थैलेसीमिया	विशिष्ट ग्लोबिन शृंखलाओं के संश्लेषण में वंशागत कमी

तथ्य अथवा स्थिति	सटीक संबंध
पीलिया	बिलिरूबिन से संबद्ध पीला रंजन; अनेक कारणों वाला एक लक्षण
तुलना	अंतर
हृदयाघात और हृदय-गति रुकना	रक्त आपूर्ति में कमी से हुई क्षति और प्रभावी पंपन की विफलता भिन्न घटनाएँ हैं
संक्रमण और शोथ	सूक्ष्मजीवी आक्रमण और ऊतक की अनुक्रिया भिन्न संकल्पनाएँ हैं
संचारी और आनुवंशिक रोग	पोषियों के बीच संचरण और आनुवंशिक वंशागति भिन्न क्रियाविधियाँ हैं
न्यूनता रोग और संक्रामक रोग	पोषक तत्वों की अपर्याप्त उपलब्धता और रोगजनक की भागीदारी भिन्न हैं
प्रतिजन और प्रतिरक्षी	पहचाना गया लक्ष्य और प्रतिरक्षी बंधन-प्रोटीन भिन्न हैं

प्रमुख बिंदु

- नाड़ी-दर जैसा पाठ्यपुस्तकीय औसत कोई सार्वत्रिक निश्चित माप नहीं है।
- हीमोफ़्रीलिया में स्कंदन बाधित होता है; यह हीमोग्लोबिन की कमी नहीं है।
- पीलिया किसी एक विशिष्ट रोगजनक की पहचान नहीं कराता।
- शरीर के शारीरक्रियात्मक तंत्र मिलकर कार्य करते हैं; एक लक्षण के अनेक कारण हो सकते हैं।

84. खोजें एवं जैविक तकनीकें

वैज्ञानिक अथवा विकास	संबंध	महत्वपूर्ण विवरण
रॉबर्ट हुक	कॉर्क में कोशिकाओं का वर्णन किया	1665 में माइक्रोग्राफ़िया में प्रकाशित
एंटोनी वान ल्यूवेनहुक	सूक्ष्मजीवों के प्रारंभिक प्रेक्षण	शक्तिशाली सरल सूक्ष्मदर्शियों का उपयोग किया
रॉबर्ट ब्राउन	कोशिका केंद्रक का वर्णन	कोशिका जीव विज्ञान में महत्वपूर्ण योगदान
श्लाइडेन और श्वान	कोशिका सिद्धांत	पादप और जंतु कोशिकाओं से बने हैं
रूडोल्फ़ विर्चो	कोशिकाएँ पहले से विद्यमान कोशिकाओं से उत्पन्न होती हैं	कोशिका सिद्धांत के विस्तार से संबद्ध
ग्रेगर मेंडल	वंशागति के नियम	मटर के प्रयोग
चार्ल्स डार्विन	प्राकृतिक वरण	"ऑन द ओरिजिन ऑफ़ स्पीशीज़" 1859 में प्रकाशित
एडवर्ड जेनर	चेचक का टीकाकरण	गोशीतला (काउपॉक्स) पर आधारित पद्धति
लुई पाश्चर	सूक्ष्मजैविक अनुसंधान और टीकाकरण	पाश्चरीकरण का नाम उनके नाम पर है
अलेक्जेंडर फ़्लेमिंग	पेनिसिलिन के जीवाणुरोधी प्रभाव की खोज	बाद के विकास के लिए अन्य शोधकर्ताओं की आवश्यकता पड़ी

तकनीक	उद्देश्य
पाश्चरीकरण	नियंत्रित ऊष्मन रोगजनकों और खराब करने वाले जीवों को घटाता है
निर्जर्मीकरण	परिभाषित मानक तक जीवित सूक्ष्मजीवों को समाप्त करता है
ऐसेप्टिक (असंक्रमित) तकनीक	अवांछित सूक्ष्मजैविक संदूषण को रोकती है
सूक्ष्मदर्शिकी	उपयुक्त आवर्धन और विभेदन द्वारा सूक्ष्म संरचनाओं का प्रेक्षण करती है

तकनीक	उद्देश्य
ग्राम अभिरंजन	कोशिका आवरण के गुणों से संबद्ध जीवाणु अभिरंजन प्रतिरूपों में भेद करता है
संवर्धन	नियंत्रित परिस्थितियों में जीवों अथवा कोशिकाओं को उगाता है

प्रमुख बिंदु

- पाश्चरीकरण निर्जर्मीकरण से भिन्न है और आवश्यक रूप से सभी बीजाणुओं को नष्ट नहीं करता।
- आवर्धन प्रतिबिंब को बड़ा करता है; विभेदन निकटवर्ती विवरणों को पृथक दिखाता है।
- खोज और विकास में भिन्न-भिन्न व्यक्ति तथा चरण सम्मिलित हो सकते हैं।

भाग 04

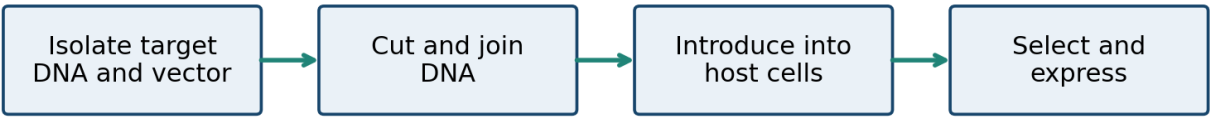
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

जैव प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष, नाभिकीय, ऊर्जा, सूचना प्रौद्योगिकी, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, रक्षा, संस्थाएँ • विषय 85–106

85. पुनर्योजी DNA एवं आनुवंशिक अभियांत्रिकी

उपकरण अथवा चरण	भूमिका	महत्वपूर्ण भेद
प्रतिबंधन एंडोन्यूक्लिएज़	विशिष्ट पहचान अनुक्रमों पर DNA को काटता है	एक आणविक कर्तन उपकरण
DNA लाइगेज़	DNA खंडों को जोड़ता है	फ़ॉस्फ़ोडाइएस्टर आबंध बनाता है
सदिश	DNA को पोषी में ले जाता है	प्लाज़्मिड एक सामान्य उदाहरण है
प्लाज़्मिड	प्रायः वृत्ताकार गुणसूत्रेतर DNA	अभियांत्रिक जीन वहन कर सकता है
चयनात्मक चिह्नक	वांछित वाहक युक्त कोशिकाओं की पहचान में सहायक	चयन योग्य लक्षणप्ररूप प्रदान कर सकता है
पोषी कोशिका	प्रविष्ट पदार्थ को ग्रहण कर उसे व्यक्त करती है	प्रायः जीवाणु अथवा अन्य संवर्धित कोशिका
पुनर्योजी DNA	भिन्न स्रोतों से जुड़ा हुआ DNA होता है	पोषी में बहुगुणित किया जा सकता है
जैव-रिएक्टर	नियंत्रित जैविक उत्पादन परिस्थितियाँ उपलब्ध कराता है	ताप, pH और वातन नियंत्रित किए जा सकते हैं

अनुप्रयोग	वैज्ञानिक आधार
पुनर्योजी इंसुलिन	अभियांत्रिक जीवों द्वारा निर्मित मानव इंसुलिन के घटक
औद्योगिक एंज़ाइम उत्पादन	चयनित जीन उत्पादन-पोषियों में व्यक्त कराए जाते हैं
पारजीनी जीव	प्रविष्ट आनुवंशिक पदार्थ रखता है
जीन क्लोनिंग	किसी विशिष्ट DNA अनुक्रम की प्रतियाँ बनाती है
आणविक निदान	आनुवंशिक अथवा रोगजनक-संबंधी लक्ष्यों का संश्लेषण करता है



Purification and downstream processing follow biological production.

ता है।
हैं।

86. PCR, अनुक्रमण एवं DNA प्रोफाइलिंग

प्रौद्योगिकी	यह क्या करती है	मुख्य घटक
PCR	चयनित DNA क्षेत्र का प्रवर्धन करती है	प्राइमर, पॉलीमरेज़ और तापीय चक्रण
उत्क्रम अनुलेखन के प्रयोग में RT-PCR	PCR से पहले RNA को DNA में बदलता है	उत्क्रम अनुलेखिकी (रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेज़)
वास्तविक-काल PCR	प्रवर्धन की प्रगति के साथ-साथ उसकी निगरानी करता है	प्रतिदीप्त संकेत
DNA अनुक्रमण	न्यूक्लिओटाइडों का क्रम निर्धारित करता है	अनेक प्रौद्योगिकी मंच उपलब्ध हैं
DNA प्रोफाइलिंग	परिवर्तनशील DNA चिह्नों की तुलना करती है	प्रायः लघु क्रमागत पुनरावृत्तियों (STR) का उपयोग करती है
जेल वैद्युतकण-संचलन	विद्युत क्षेत्र में गति के आधार पर अणुओं को पृथक करता है	DNA सामान्यतः धनात्मक इलेक्ट्रोड की ओर गति करता है
ELISA	एंजाइम-संबद्ध आमापन द्वारा प्रतिजन अथवा प्रतिरक्षी का संसूचन करता है	प्रतिरक्षाविज्ञानी संसूचन
जैव-संवेदक	जैविक पहचान की घटना को मापने योग्य संकेत में बदलता है	पहचान अवयव और ट्रांसड्यूसर

PCR की अवस्था	घटना
विकृतीकरण	गरम करने पर द्विसूत्री DNA पृथक हो जाता है
अनीलन	प्राइमर पूरक अनुक्रमों से जुड़ते हैं
प्रसार	पॉलीमरेज़ नया DNA संश्लेषित करता है
बार-बार चक्रण	लक्ष्य की प्रतियाँ संचित होती हैं

अनुप्रयोग	उपयोग
न्यायालयिक पहचान	जैविक नमूनों की तुलना
पितृत्व विश्लेषण	वंशागत चिह्नक-प्रतिरूपों की तुलना
रोगजनक परीक्षण	विशिष्ट आनुवंशिक लक्ष्यों का संसूचन
वास्तविक-काल PCR	प्रतिदीप्त संकेत



Repeated thermal cycles amplify the selected region.

हिए।

87. जीनोम संपादन, स्टेम कोशिकाएँ एवं क्लोनिंग

प्रौद्योगिकी अथवा कोशिका का प्रकार	अर्थ	मुख्य भेद
CRISPR-Cas तंत्र	मार्गदर्शी पर निर्भर न्यूक्लीय अम्ल लक्ष्यीकरण	सूक्ष्मजीवी रक्षा तंत्रों से अनुकूलित
Cas9	व्यापक रूप से प्रयुक्त संपादन तंत्र में DNA काटने वाला प्रोटीन	मार्गदर्शी RNA के साथ कार्य करता है
जीन संपादन	आनुवंशिक अनुक्रमों में लक्षित परिवर्तन	सदैव बाहरी DNA जोड़ना आवश्यक नहीं
जीन चिकित्सा	उपचार के लिए आनुवंशिक पदार्थ अथवा आनुवंशिक रूपांतरण का उपयोग करती है	भिन्न-भिन्न प्रकार से पहुँचाई जा सकती है
कायिक संपादन	अजनन कोशिकाओं को बदलता है	सामान्यतः संतानों में वंशागत नहीं होता
जनन-रेखा संपादन	ऐसे पदार्थ को बदलता है जो वंशागति में जा सकता है	भिन्न जैविक और नैतिक मुद्दे उठाता है
स्टेम कोशिका (मूल कोशिका)	स्वतः नवीकरण और विभेदित कोशिकाएँ उत्पन्न करने में सक्षम	सामर्थ्य भिन्न-भिन्न होता है
भ्रूणीय स्टेम कोशिका	प्रारंभिक भ्रूण से प्राप्त बहुसक्षम कोशिका	शरीर की अनेक कोशिका-प्रकार बना सकती है
वयस्क स्टेम कोशिका	विकसित ऊतकों में स्थित स्टेम कोशिका	प्रायः इसकी परास अधिक सीमित होती है
प्रेरित बहुसक्षम स्टेम कोशिका	बहुसक्षमता तक पुनःप्रोग्राम की गई कायिक कोशिका	इसके लिए भ्रूण से प्राप्त करना आवश्यक नहीं

क्लोनिंग पद	अर्थ
आणविक क्लोनिंग	DNA अनुक्रम की प्रतिलिपि बनाती है
जनन क्लोनिंग	निकट मिलान वाले केंद्रकीय जीनोम सहित संपूर्ण जीव उत्पन्न करने का प्रयास
चिकित्सीय क्लोनिंग की संकल्पना	अनुसंधान अथवा संभावित उपचार के लिए कोशिकाएँ या ऊतक उत्पन्न करती है
डॉली	कायिक कोशिका केंद्रक स्थानांतरण द्वारा उत्पन्न भेड़

प्रमुख बिंदु

- क्लोन प्रत्येक लक्षण में समान हो, यह आवश्यक नहीं, क्योंकि पर्यावरण और अन्य जैविक कारक लक्षणप्ररूप को प्रभावित करते हैं।
- जीन संपादन से लक्ष्य-इतर परिवर्तन और अन्य अनपेक्षित प्रभाव उत्पन्न हो सकते हैं।
- स्टेम कोशिका चिकित्सा प्रत्येक अपविकासी रोग का स्थापित उपचार नहीं है।
- बहुसक्षम और पूर्णसक्षम भिन्न विकासात्मक क्षमताओं को दर्शाते हैं।

88. कृषि जैव प्रौद्योगिकी

प्रौद्योगिकी	उद्देश्य	उदाहरण अथवा सीमा
Bt फ़सल	चयनित कीटनाशी प्रोटीन व्यक्त करती है	Bt कपास संवेदनशील कीट-पीड़कों को लक्ष्य बनाती है

प्रौद्योगिकी	उद्देश्य	उदाहरण अथवा सीमा
ऊतक संवर्धन	नियंत्रित परिस्थितियों में पादप कोशिकाओं अथवा ऊतकों को उगाता है	सूक्ष्म-प्रवर्धन
पूर्णसक्षमता	उपयुक्त परिस्थितियों में किसी कोशिका की संपूर्ण पादप उत्पन्न करने की क्षमता	अनेक पादप संवर्धन विधियों का आधार
जैव-दृढ़ीकरण	पोषक तत्वों की मात्रा अथवा उपलब्धता में सुधार करता है	प्रजनन अथवा जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग कर सकता है
चिह्नक-सहायी वरण	प्रजनन में सहायता के लिए आनुवंशिक चिह्नों का उपयोग करता है	स्वतः पारजीनी पादप नहीं बनाता
RNA व्यतिकरण	अनुक्रम पर निर्भर जीन अभिव्यक्ति का दमन	अनुसंधान और चयनित अनुप्रयोग
कायिक संकरण	कायिक कोशिकाओं अथवा प्रोटोप्लास्टों का संलयन	सामान्य लैंगिक संकरण के बिना पदार्थों को संयोजित करता है
क्रायोसंरक्षण	अत्यंत निम्न ताप पर भंडारण	उपयुक्त जैविक पदार्थ का संरक्षण

तुलना	अंतर
GM फ़सल और संकर फ़सल	आणविक आनुवंशिक रूपांतरण और नियंत्रित प्रजनन भिन्न संकल्पनाएँ हैं
कीट-प्रतिरोध और शाकनाशी-सहनशीलता	भिन्न-भिन्न अभियांत्रिक लक्षण
जैव-दृढ़ीकरण और खाद्य दृढ़ीकरण	फ़सल में पोषक सुधार तथा प्रसंस्करण के समय जोड़ना
जैव उर्वरक और रासायनिक उर्वरक	सूक्ष्मजीवी उत्पाद तथा पोषक रासायनिक निवेश
पादप ऊतक संवर्धन और बीज बोना	इन विट्रो प्रवर्धन तथा पारंपरिक बीज विकास

प्रमुख बिंदु

- Bt विष प्रत्येक कीट के विरुद्ध सक्रिय नहीं होते; उनके प्रभाव प्रोटीन और लक्ष्य जाति पर निर्भर करते हैं।
- प्रतिरोध प्रबंधन महत्वपूर्ण है क्योंकि पीड़क समष्टियों में विकास हो सकता है।
- ऊतक संवर्धन चयनित पादपों का तीव्र गुणन कर सकता है, किंतु संदूषण नियंत्रण अनिवार्य है।
- आनुवंशिक रूप से रूपांतरित फ़सल का आकलन केवल उसके नाम से नहीं, उसके विशिष्ट लक्षण और साक्ष्य के आधार पर होना चाहिए।

89. टीका मंच एवं परिशुद्ध चिकित्सा

मंच	क्या पहुँचाया जाता है	प्रतिरक्षी अनुक्रिया का आधार
जीवित क्षीणित टीका	दुर्बल किया गया जीव	सीमित प्रतिकृतिकरण प्रतिरक्षा को प्रेरित करता है
निष्क्रिय टीका	निष्क्रिय किया गया रोगजनक	प्रतिजन रोगजनक की प्रतिकृति के बिना प्रतिरक्षा को प्रेरित करते हैं
उपइकाई टीका	चयनित रोगजनक-घटक	लक्षित प्रतिजन का संपर्क

मंच	क्या पहुँचाया जाता है	प्रतिरक्षी अनुक्रिया का आधार
टॉक्सॉइड टीका	निष्क्रिय किया गया विष	विष के प्रभावों के विरुद्ध सुरक्षा
विषाणु-वाहक टीका	लक्ष्य-निर्देशों सहित रूपांतरित वाहक विषाणु	कोशिकाएँ लक्ष्य प्रतिजन बनाती हैं
mRNA टीका	संदेशवाहक RNA के निर्देश	कोशिकाएँ अस्थायी रूप से प्रतिजन बनाती हैं
DNA टीका	DNA के निर्देश	लक्ष्य प्रतिजन की अभिव्यक्ति

प्रौद्योगिकी	अर्थ
एकक्लोनी प्रतिरक्षी	किसी विशिष्ट प्रतिजन-लक्षण को लक्ष्य बनाने वाली प्रतिरक्षी निर्मिति
CAR-T कोशिका चिकित्सा	रोगी अथवा दाता की T कोशिकाएँ, काइमेरिक प्रतिजन ग्राही के साथ अभियांत्रित
परिशुद्ध चिकित्सा	देखभाल के मार्गदर्शन हेतु संबद्ध वैयक्तिक विविधता का उपयोग करती है
फ़ार्माकोजीनोमिकी	औषधि-अनुक्रिया पर आनुवंशिक प्रभावों का अध्ययन करती है
द्रव बायोप्सी	परिसंचारी अर्बुद-पदार्थ सहित शरीर के तरलों में जैव-चिह्नों का अध्ययन करती है
ऑर्गनॉइड	चयनित ऊतक-विशेषताओं का निदर्शन करने वाला त्रिविमीय संवर्धन

प्रमुख बिंदु

- mRNA टीकों को कार्य करने के लिए केंद्रकीय DNA बदलने की आवश्यकता नहीं होती।
- भिन्न टीका मंचों की भंडारण, मात्रा और उपयुक्तता संबंधी आवश्यकताएँ भिन्न होती हैं।
- CAR-T कोशिका चिकित्सा चयनित संकेतों के लिए प्रयुक्त होती है; यह सभी कैंसरों का सार्वत्रिक उपचार नहीं है।
- जैविक औषधि जैविक तंत्रों द्वारा बनाई जाती है अथवा उसमें जैविक घटक होते हैं; वह सरल जेनेरिक रसायन से महत्वपूर्ण रूप से भिन्न है।

90. भारत की जैव प्रौद्योगिकी पहले

पहल अथवा संस्था	मूल उद्देश्य	मुख्य तथ्य
जीनोम इंडिया	भारतीय जनसंख्याओं की आनुवंशिक विविधता का लक्षण-निर्धारण	परियोजना ने अपने प्रारंभिक प्रमुख डेटासेट में 10,000 संपूर्ण जीनोम अनुक्रम उत्पन्न किए
BioE3 नीति	उच्च निष्पादन जैव-विनिर्माण	अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोज़गार
DBT	जैव प्रौद्योगिकी विभाग	जैव प्रौद्योगिकी के अनुसंधान एवं विकास हेतु सरकारी सहायता
BIRAC	जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद	जैव प्रौद्योगिकी नवाचार और उद्योग विकास को सहायता देती है
जैव-फ़ाउंड्री	स्वचालित जैविक अभिकल्पन एवं परीक्षण क्षमता	अभियांत्रिकी को जैविक तंत्रों से जोड़ती है
जैव-विनिर्माण	उत्पाद बनाने के लिए जैविक तंत्रों का उपयोग करता है	इसमें रसायन, पदार्थ और चिकित्सीय उत्पाद सम्मिलित हैं

BioE3 का विषयगत क्षेत्र	केंद्र-बिंदु
जैव-आधारित रसायन और एंजाइम	जैविक मार्गों द्वारा औद्योगिक उत्पादन

BioE3 का विषयगत क्षेत्र	केंद्र-बिंदु
क्रियात्मक खाद्य और स्मार्ट प्रोटीन	पोषण और सतत प्रोटीन अनुप्रयोग
परिशुद्ध जैव-चिकित्सीय	उन्नत जैविक उपचार
जलवायु-सह्य कृषि	सह्यता के लिए जैविक उपकरण
कार्बन अधिग्रहण एवं उपयोग	कार्बन प्रबंधन के जैविक उपाय
समुद्री एवं अंतरिक्ष अनुसंधान	उभरते जैविक अनुप्रयोग

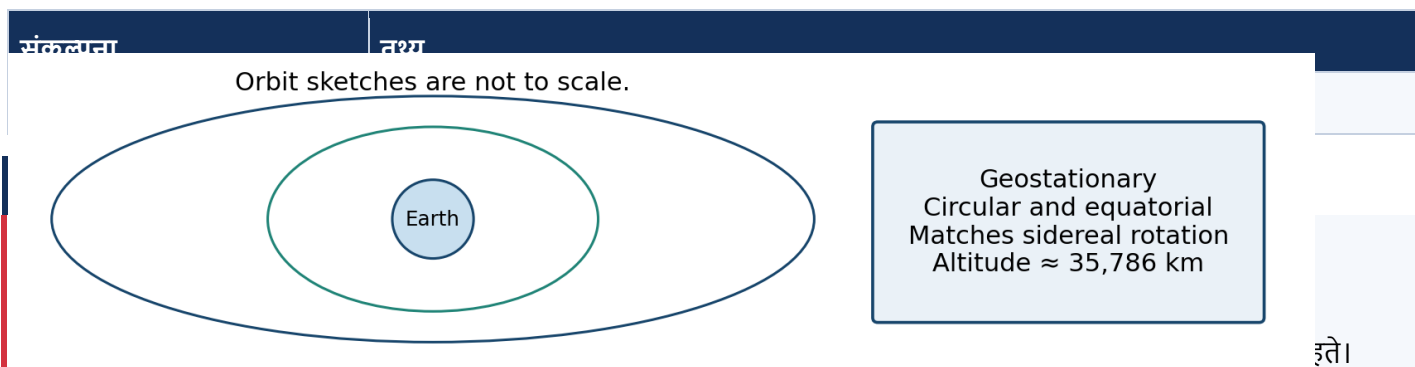
प्रमुख बिंदु

- BioE3 को अगस्त 2024 में अनुमोदित किया गया था; यह एक नीतिगत ढाँचा है, कोई एकल टीका कार्यक्रम नहीं।
- जनसंख्या जीनोम संसाधन अनुसंधान में सहायक होता है; वह स्वयं प्रत्येक प्रतिभागी का चिकित्सीय निदान नहीं करता।
- जीनोमिकी संपूर्ण आनुवंशिक तंत्रों का अध्ययन करती है; आनुवंशिकी व्यक्तिगत जीनों और वंशागति पर भी केंद्रित हो सकती है।
- व्यक्तिगत जीनोमिक डेटा के लिए सावधानीपूर्वक सहमति, सुरक्षा और व्याख्या आवश्यक है।

91. अंतरिक्ष विज्ञान एवं कक्षीय पद

पद	अर्थ	अनुप्रयोग
निम्न भू-कक्षा	पृथ्वी के अपेक्षाकृत निकट कक्षा	अनेक प्रतिबिंबन और मानव अंतरिक्ष उड़ान अभियान
भूस्थिर कक्षा	पृथ्वी के घूर्णन से मेल खाती वृत्ताकार विषुवतीय कक्षा	उपग्रह आकाश में स्थिर प्रतीत होता है
भू-तुल्यकालिक कक्षा	आवर्तकाल पृथ्वी के नाक्षत्र घूर्णन काल के बराबर	आकाश में आवश्यक रूप से स्थिर नहीं
ध्रुवीय कक्षा	पृथ्वी के ध्रुवीय क्षेत्रों के निकट से गुजरती है	व्यापक सतह आच्छादन
सूर्य-तुल्यकालिक कक्षा	कक्षीय तल समान स्थानीय सौर समय बनाए रखने के लिए अग्रगामी होता है	पृथ्वी प्रेक्षण
अपभू (अपोजी)	पृथ्वी से सबसे दूर का बिंदु	दीर्घवृत्तीय भू-कक्षा
उपभू (पेरिजी)	पृथ्वी के सबसे निकट का बिंदु	दीर्घवृत्तीय भू-कक्षा
पलायन प्रक्षेप-पथ	किसी पिंड की गुरुत्वीय रूप से बद्ध कक्षा छोड़ने हेतु पर्याप्त ऊर्जा	अंतरग्रहीय उड़ान
लैंग्रेज बिंदु	घूर्णन करती द्विपिंड प्रणाली में साम्य से संबद्ध स्थान	अंतरिक्ष वेधशाला की स्थापना

संकल्पना	तथ्य
भूस्थिर ऊँचाई	विषुवत रेखा से लगभग 35,786 km ऊपर
कक्षीय गति	किसी पिंड के चारों ओर सतत गुरुत्वीय मुक्त पतन
सूक्ष्म-गुरुत्व	मुक्त रूप से गिरती प्रणाली में अत्यंत कम आभासी भार
पेलोड (प्रभार)	ले जाए जाने वाले उपयोगी अभियान-उपकरण अथवा अंतरिक्षयान
प्रक्षेपण यान	पेलोड को प्रक्षेप-पथ पर स्थापित करने वाला रॉकेट

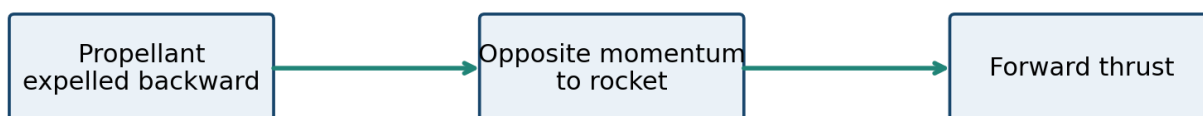


इते।

92. भारतीय प्रक्षेपण यान एवं रॉकेट इंजन

यान	मुख्य विशेषता	महत्वपूर्ण विशेषता
PSLV	ध्रुवीय अभियानों के लिए व्यापक रूप से प्रयुक्त बहुमुखी प्रक्षेपण यान	ठोस और द्रव चरणों का उपयोग करता है
GSLV Mk II	क्रायोजेनिक ऊपरी चरण वाला यान	उपयुक्त भारी कक्षीय अभियानों के लिए प्रयुक्त
LVM3	भारतीय भारोत्तोलक प्रक्षेपण यान	पूर्व में GSLV Mk III कहलाता था
SSLV	लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान	लघु पेलोड अभियानों के लिए अभिकल्पित
ध्वनि रॉकेट (साउंडिंग रॉकेट)	उप-कक्षीय प्रक्षेप-पथ पर प्रयोग ले जाता है	आवश्यक रूप से कक्षा में प्रवेश नहीं करता
मानव-योग्य प्रक्षेपण यान	अंतरिक्ष यात्री सुरक्षा की आवश्यकताओं के अनुरूप अभिकल्पित और प्रमाणित	मानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रमों में प्रयुक्त

प्रणोदन का प्रकार	विशेषता	उदाहरण
ठोस प्रणोदन	ईंधन और ऑक्सीकारक ठोस प्रणोदक में होते हैं	बूस्टर
द्रव प्रणोदन	प्रणोदक दहन-कक्ष में आपूर्ति किए जाते हैं	नियंत्रण इंजन
क्रायोजेनिक प्रणोदन	अत्यंत ठंडे प्रणोदकों का उपयोग करता है	द्रव हाइड्रोजन और द्रव ऑक्सीजन का संयोजन
अर्ध-क्रायोजेनिक संकल्पना	एक प्रणोदक क्रायोजेनिक और दूसरा सामान्य ताप का होता है	केरोसिन के साथ द्रव ऑक्सीजन



Thrust does not require the rocket to push against surrounding air.

93. भारतीय चंद्र एवं ग्रहीय अभियान

अभियान	वर्ष अथवा उपलब्धि	मुख्य तथ्य
चंद्रयान-1	2008 में प्रक्षेपित	भारत का प्रथम चंद्र अभियान; चंद्रमा पर जल अथवा हाइड्रॉक्सिल के साक्ष्य में योगदान दिया
चंद्रयान-2	2019 में प्रक्षेपित	ऑर्बिटर अभियान, जिसमें लैंडर और रोवर उतारने का प्रयास किया गया
चंद्रयान-3	23 अगस्त 2023 को सुरक्षित अवतरण	चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुवीय क्षेत्र के निकट अवतरण और संचरण का प्रदर्शन किया
मंगल कक्षित्र अभियान	2014 में मंगल की कक्षा में प्रवेश किया	मंगलयान भी कहलाता है
विक्रम	चंद्रयान के लैंडर का नाम	चंद्रयान-2 और चंद्रयान-3 के लैंडरों के लिए प्रयुक्त
प्रज्ञान	रोवर का नाम	चंद्र सतह पर गतिशीलता

चंद्रयान-3 का उपकरण	उद्देश्य
ChaSTE	सतह के तापभौतिक गुणों का अध्ययन करता है
ILSA	अवतरण स्थल के आसपास भूकंपीय सक्रियता को मापता है
रंभा लैंगम्यूर प्रोब	सतह के निकट प्लाज़्मा का अध्ययन करता है
APXS	रोवर से तात्विक विश्लेषण
LIBS	तात्विक अध्ययन के लिए लेज़र प्रेरित भंजन स्पेक्ट्रमिकी
SHAPE	प्रणोदन मॉड्यूल से पृथ्वी की स्पेक्ट्रम-ध्रुवणमिति

प्रमुख बिंदु

- चंद्रयान-3 दक्षिणी ध्रुवीय क्षेत्र में उतरा था, ठीक भौगोलिक दक्षिणी ध्रुव पर नहीं।
- ऑर्बिटर, लैंडर और रोवर भिन्न-भिन्न कार्य करते हैं।
- सुरक्षित अवतरण (सॉफ्ट लैंडिंग) स्पर्श-वेग को सहनीय स्तर तक घटा देता है।
- भारत में राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस 23 अगस्त को मनाया जाता है, जो चंद्रयान-3 के अवतरण का स्मरण कराता है।

94. सौर खगोल विज्ञान एवं अंतरिक्ष वेधशालाएँ

अभियान अथवा संकल्पना	उद्देश्य	महत्वपूर्ण विवरण
आदित्य-L1	सूर्य और उसके परिवेश का अध्ययन करता है	सूर्य-पृथ्वी L1 के चारों ओर हैलो कक्षा में संचालित
सूर्य-पृथ्वी L1	पृथ्वी से सूर्य की ओर स्थित	पृथ्वी से लगभग 15 लाख km दूर
एस्ट्रोसैट	भारतीय बहु-तरंगदैर्घ्य खगोल विज्ञान वेधशाला	2015 में प्रक्षेपित
एक्सपोसैट (XPoSat)	X-किरण ध्रुवण का अध्ययन करता है	2024 में प्रक्षेपित भारतीय X-किरण खगोल विज्ञान अभियान
जेम्स वेब अंतरिक्ष दूरदर्शी	मुख्यतः अवरक्त खगोल विज्ञान	सूर्य-पृथ्वी L2 के निकट संचालित
हबल अंतरिक्ष दूरदर्शी	अनेक तरंगदैर्घ्य बैंडों में खगोल विज्ञान	पृथ्वी की परिक्रमा करने वाली वेधशाला

आदित्य-L1 का पेलोड	मुख्य केंद्र-बिंदु
VELC	सौर कोरोना
SUIT	सौर पराबैंगनी प्रतिबिंबन
SoLEXS	मृदु X-किरण स्पेक्ट्रमिकी
HEL10S	कठोर X-किरण स्पेक्ट्रमिकी
ASPEX	सौर पवन के कण
PAPA	प्लाज्मा विश्लेषण
चुंबकत्वमापी	चुंबकीय क्षेत्र मापन

प्रमुख बिंदु

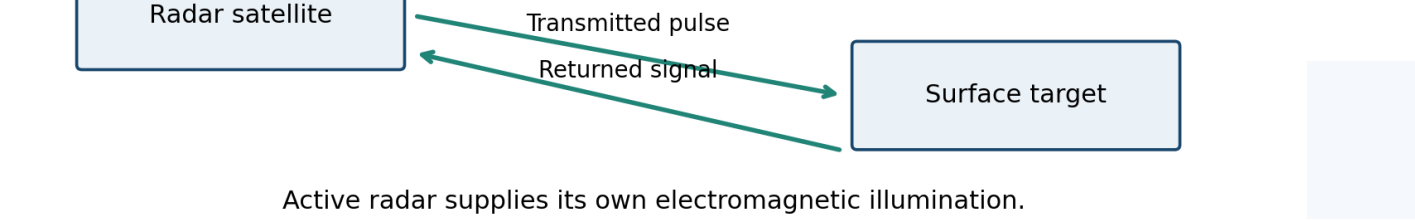
- आदित्य-L1 सूर्य पर नहीं उतरता और न ही उसकी दृश्य सतह के निकट परिक्रमा करता है।
- सौर कोरोना बाह्य वायुमंडल है; यह प्रकाशमंडल से भिन्न है।
- सौर ज्वाला, सौर पवन और कोरोनल द्रव्यमान उत्सर्जन संबद्ध किंतु भिन्न परिघटनाएँ हैं।
- ध्रुवण साधारण तीव्रता और तरंगदैर्घ्य मापनों से अधिक सूचना प्रदान करता है।

95. पृथ्वी प्रेक्षण, नौवहन एवं NISAR

प्रणाली अथवा अभियान	मुख्य भूमिका	महत्वपूर्ण विशेषता
INSAT और GSAT प्रणालियाँ	संचार तथा संबद्ध सेवाएँ	अनेक अभियान मौसम विज्ञान में भी सहायक हैं
IRS संबंधी अभियान	पृथ्वी प्रेक्षण	सुदूर संवेदन अनुप्रयोग
कार्टोसैट	मानचित्रण संबंधी प्रतिबिंबन	मानचित्रण से जुड़े अभियान
रिसोर्ससैट	संसाधन निगरानी	कृषि और भूमि अध्ययन
ओशनसैट	महासागर प्रेक्षण	महासागर संबंधी आँकड़े
NavIC	भारतीय क्षेत्रीय उपग्रह नौवहन प्रणाली	भारत और आसपास के क्षेत्र में आच्छादन सहित नौवहन
GPS	संयुक्त राज्य अमेरिका की नौवहन प्रणाली	वैश्विक प्रणाली
NISAR	नासा-इसरो संश्लेषित द्वारक रडार	द्वि-बैंड (L बैंड और S बैंड) रडार

NISAR की विशेषता	तथ्य
प्रक्षेपण	30 जुलाई 2025 को GSLV-F16 द्वारा
नासा का योगदान	L बैंड रडार और संबद्ध प्रणालियाँ
इसरो का योगदान	S बैंड रडार, अंतरिक्षयान से संबंधित प्रणालियाँ और प्रक्षेपण संबंधी उत्तरदायित्व
प्रेक्षण	भूमि विरूपण, हिम और पारितंत्र में परिवर्तन
रडार की विशेषता	सक्रिय सूक्ष्मतरंग संवेदन दिन-रात प्रेक्षण में सहायक है

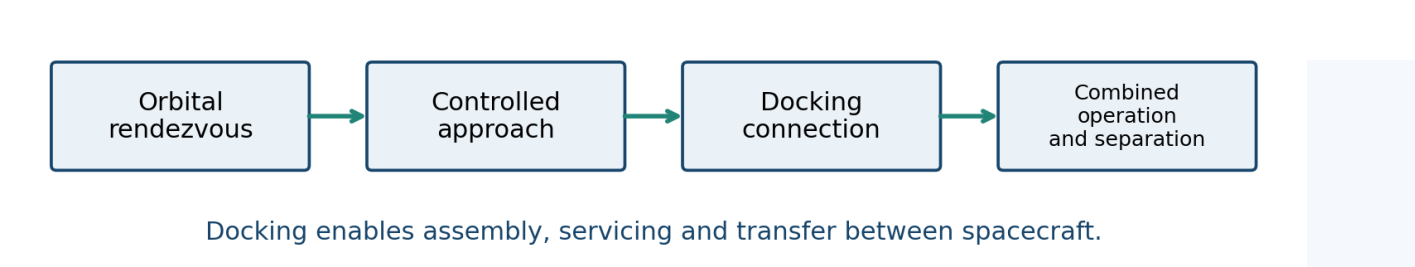
सुदृढ़ संवेदन पद	अर्थ
स्थानिक विभेदन	पृथक पहचाने जा सकने वाले सतही विवरण का आकार
तार्किकीय विभेदन	तंगमैट्रिक्स तैलेंटों में धेट करने की श्रमता



96. मानव अंतरिक्ष उड़ान एवं डॉकिंग

प्रणाली अथवा अभियान	भूमिका	महत्वपूर्ण तथ्य
गगनयान	भारत का मानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम	अंतरिक्ष यात्री दल के प्रक्षेपण, जीवन-रक्षा और पुनःप्राप्ति की क्षमताएँ विकसित करता है
कू मॉड्यूल (दल कक्ष)	रहने योग्य दल-स्थान	पर्यावरण नियंत्रण और सुरक्षित पुनः प्रवेश आवश्यक
सर्विस मॉड्यूल (सेवा कक्ष)	अंतरिक्षयान के कार्यों में सहायता देता है	प्रणोदन और अन्य सेवाएँ
कू एस्केप सिस्टम (दल पलायन प्रणाली)	विफल होते प्रक्षेपण यान से दल को दूर ले जाती है	एक महत्वपूर्ण सुरक्षा क्षमता
अंतरिक्ष सूट	धारक को सहारा देता और उसकी रक्षा करता है	अभियान के परिवेश पर निर्भर
स्पेडेक्स (SpaDeX)	अंतरिक्ष डॉकिंग प्रयोग	दो अंतरिक्षयान मिलन और डॉकिंग का प्रदर्शन करते हैं
अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन	मानवयुक्त कक्षीय अनुसंधान मंच	अंतर्राष्ट्रीय सहयोग

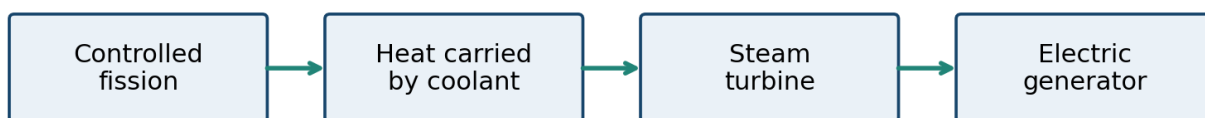
उपलब्धि अथवा प्रक्रम	तथ्य
स्पेडेक्स का प्रक्षेपण	30 दिसंबर 2024 को PSLV-C60 द्वारा
स्पेडेक्स की प्रथम डॉकिंग	16 जनवरी 2025
स्पेडेक्स की अनडॉकिंग	13 मार्च 2025
मिलन (रेंडेज़वू)	आपेक्षिक गति मिलाकर अंतरिक्षयानों का निकट आना
डॉकिंग	अंतरिक्षयानों का नियंत्रित ढंग से भौतिक रूप से जुड़ना
पुनः प्रवेश	अंतरिक्षयान का वायुमंडल से होकर लौटना
अंतरिक्ष यान का पुनः प्रवेश	अंतरिक्ष यान का वायुमंडल से होकर लौटना



97. नाभिकीय रिएक्टर एवं ईंधन चक्र

घटक अथवा प्रक्रम	भूमिका	उदाहरण अथवा तथ्य
नाभिकीय ईंधन	विखंडनीय पदार्थ रखता है	यूरेनियम-235; प्लूटोनियम-239
विखंडन शृंखला अभिक्रिया	न्यूट्रॉन आगे और विखंडन आरंभ करते हैं	शक्ति रिएक्टर में नियंत्रित
मंदक	उपयुक्त रिएक्टरों में न्यूट्रॉनों की गति धीमी करता है	जल; भारी जल; ग्रेफाइट
नियंत्रक छड़ें	न्यूट्रॉनों को अवशोषित करती हैं	रिएक्टर की शक्ति के नियमन में सहायक
शीतलक	ऊष्मा को दूर ले जाता है	भिन्न अभिकल्पों में जल; गैस; द्रव धातु
भाप टरबाइन	भाप की ऊर्जा को घूर्णन में बदलती है	जनित्र को चलाती है
धारक आवरण (कंटेनमेंट)	निर्दिष्ट परिस्थितियों में विमोचन को सीमित करता है	प्रमुख सुरक्षा अवरोध
प्रयुक्त ईंधन	विकिरण के पश्चात् निकाला गया ईंधन	शेष ईंधन और रेडियोधर्मी उत्पाद रखता है

तुलना	अर्थ
विखंडनीय पदार्थ	उपयुक्त परिस्थितियों में कम ऊर्जा वाले न्यूट्रॉनों से विखंडन बनाए रख सकता है
उर्वर पदार्थ	विखंडनीय पदार्थ में परिवर्तित किया जा सकता है
यूरेनियम-238	प्लूटोनियम-239 का उर्वर पूर्ववर्ती
थोरियम-232	यूरेनियम-233 का उर्वर पूर्ववर्ती
भारी जल	उपयुक्त रिएक्टरों में मंदक का कार्य कर सकता है
द्रुत रिएक्टर	द्रुत न्यूट्रॉन वर्णक्रम का उपयोग करता है; सामान्य अभिकल्प में मंदक नहीं होता



Control rods absorb neutrons; moderators slow them in suitable reactor designs.

98. भारत की नाभिकीय ऊर्जा एवं विकिरण प्रौद्योगिकी

संस्था अथवा कार्यक्रम	भूमिका	स्थान अथवा तथ्य
परमाणु ऊर्जा विभाग	परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम का प्रशासन	भारत सरकार
BARC	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र	मुंबई क्षेत्र
IGCAR	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र	कलपक्कम, तमिलनाडु
NPCIL	भारतीय नाभिकीय विद्युत निगम लिमिटेड	प्रमुख नागरिक नाभिकीय विद्युत सुविधाओं का संचालन करता है
AERB	परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड	अपने अधिदेश के भीतर सुरक्षा विनियमन

संस्था अथवा कार्यक्रम	भूमिका	स्थान अथवा तथ्य
नरौरा परमाणु विद्युत केंद्र	नाभिकीय विद्युत उत्पादन	उत्तर प्रदेश
त्रि-चरणीय कार्यक्रम	यूरेनियम और थोरियम संसाधनों का दीर्घकालिक उपयोग	चरणों में भिन्न ईंधन और रिएक्टर संकल्पनाएँ प्रयुक्त होती हैं

चरण की संकल्पना	ईंधन चक्र का संबंध
प्रथम चरण	दाबित भारी जल रिएक्टर प्राकृतिक यूरेनियम का उपयोग करते हैं और प्रयुक्त ईंधन में प्लूटोनियम उत्पन्न करते हैं
द्वितीय चरण	द्रुत प्रजनक रिएक्टर संकल्पना प्लूटोनियम का उपयोग करती है और अतिरिक्त विखंडनीय पदार्थ उत्पन्न करती है
तृतीय चरण	थोरियम आधारित चक्र का लक्ष्य यूरेनियम-233 का उपयोग करना है

विकिरण अनुप्रयोग	उद्देश्य
कृषि	उत्परिवर्तन प्रजनन; पीड़क प्रबंधन अनुप्रयोग
चिकित्सा	निदान और उपचार
उद्योग	अविनाशी निरीक्षण; मोटाई मापक
खाद्य प्रसंस्करण	निर्दिष्ट प्रयोजनों के लिए अनुमोदित विकिरणन

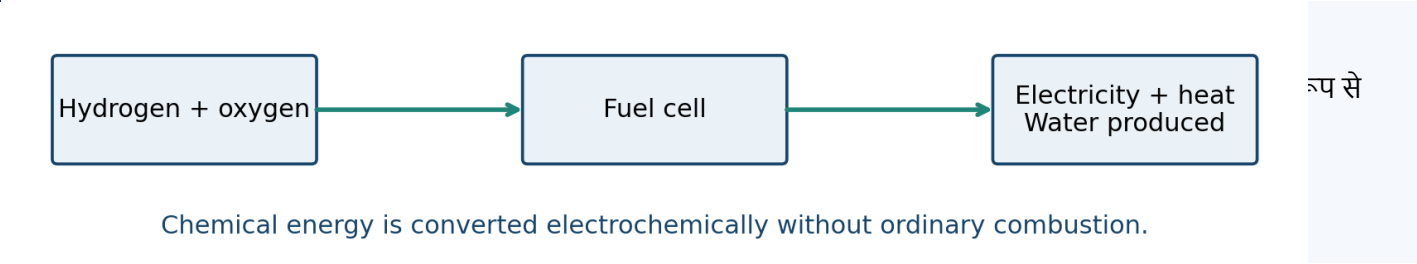
प्रमुख बिंदु

- सामान्य रिएक्टर शब्दावली में थोरियम प्रत्यक्ष विखंडनीय नहीं, उर्वर है।
- त्रि-चरणीय कार्यक्रम विकास की एक रणनीति का वर्णन करता है, एक समान प्रकार के तीन रिएक्टरों का नहीं।
- विकिरण निर्जर्मिकरण और खाद्य विकिरणन का अर्थ यह नहीं कि उपचारित पदार्थ रेडियोधर्मी स्रोत बन जाता है।
- प्राकृतिक यूरेनियम में मुख्यतः यूरेनियम-238 होता है और यूरेनियम-235 का एक छोटा अंश होता है।

99. नवीकरणीय ऊर्जा, हाइड्रोजन एवं भंडारण

प्रौद्योगिकी	रूपांतरण अथवा भूमिका	महत्वपूर्ण सीमा
सौर प्रकाशवोल्टीय	प्रकाश से विद्युत	निर्गत सूर्य-प्रकाश और प्रणाली की परिस्थितियों पर निर्भर
सौर तापीय	सौर विकिरण से ऊष्मा	प्रकाशवोल्टीय रूपांतरण से भिन्न
पवन टरबाइन	पवन की गतिज ऊर्जा से विद्युत	निर्गत पवन की परिस्थितियों के साथ बदलता है
जलविद्युत	जल की ऊर्जा से विद्युत	प्रवाह और उपलब्ध शीर्ष पर निर्भर
जैवभार ऊर्जा	जैविक पदार्थ ईंधन की आपूर्ति करता है	सततता स्रोत-प्राप्ति और उपयोग पर निर्भर
भू-तापीय	पृथ्वी की आंतरिक ऊष्मा	स्थान और संसाधन की परिस्थितियाँ महत्वपूर्ण
ईंधन सेल	ईंधन और ऑक्सीकारक का विद्युत रासायनिक रूपांतरण	सामान्य दहन नहीं
बैटरी	ऊर्जा को रासायनिक रूप में संचित करती है	चक्र-आयु और पदार्थ भिन्न होते हैं

हाइड्रोजन पद	सामान्य उत्पादन अर्थ
हरित हाइड्रोजन	निर्दिष्ट मार्गों से नवीकरणीय ऊर्जा द्वारा उत्पादित, सामान्यतः विद्युत अपघटन से
धूसर हाइड्रोजन	सामान्यतः कार्बन अधिग्रहण के बिना जीवाश्म स्रोतों से प्राप्त
नीला हाइड्रोजन	कार्बन अधिग्रहण व्यवस्था सहित जीवाश्म स्रोतों से प्राप्त
विद्युत अपघटक (इलेक्ट्रोलाइज़र)	विद्युत ऊर्जा से जल को विघटित करता है
ईंधन सेल वाहन	संचित ईंधन को वाहन में ही विद्युत में बदलता है
पंप भंडारण	विद्युत से जल को ऊपर पंप करता है और बाद में बिजली उत्पन्न करता है



100. कंप्यूटर, आँकड़े एवं अंकीय प्रणालियाँ

घटक अथवा संकल्पना	भूमिका	अंतर
CPU	निर्देशों का निष्पादन करता है	इसमें नियंत्रण और अंकगणितीय-तार्किक कार्य सम्मिलित हैं
RAM	कार्यकारी स्मृति	सामान्यतः अस्थायी (वाष्पशील)
ROM	अवाष्पशील संचित सूचना	रूप और अद्यतन की विधियाँ भिन्न होती हैं
SSD	इलेक्ट्रॉनिक अवाष्पशील भंडारण	इसमें घूमने वाली चुंबकीय डिस्क नहीं होती
हार्ड डिस्क	चुंबकीय भंडारण	घूर्णी प्लेटों का उपयोग करती है
प्रचालन तंत्र (ऑपरेटिंग सिस्टम)	हार्डवेयर और अनुप्रयोग संसाधनों का प्रबंधन करता है	तंत्र सॉफ़्टवेयर
अनुप्रयोग सॉफ़्टवेयर	उपयोगकर्ता के कार्य करता है	शब्द-संसाधक; ब्राउज़र
द्विआधारी (बाइनरी) प्रणाली	अंक 0 और 1 का उपयोग करती है	बिट एक द्विआधारी अंक है
बाइट	सामान्यतः आठ बिट	मूल आँकड़ा-इकाई

पद	अर्थ
कलन विधि (एल्गोरिद्म)	किसी कार्य के लिए चरणों का परिभाषित अनुक्रम
डेटाबेस	प्रबंधन सुविधाओं सहित व्यवस्थित आँकड़े
क्लाउड कंप्यूटिंग	साझा संगणन संसाधनों तक माँग पर नेटवर्क पहुँच
एज कंप्यूटिंग	आँकड़ों का स्रोत अथवा उपयोग-स्थल के निकट प्रसंस्करण करती है
वस्तुओं का इंटरनेट (IoT)	आपस में जुड़ी भौतिक युक्तियाँ जो आँकड़ों का आदान-प्रदान करती हैं

पद	अर्थ
संवेदक	किसी भौतिक अथवा रासायनिक गुण का संसूचन करता है
प्रवर्तक (एक्ज्यूटर)	नियंत्रण के उत्तर में कोई क्रिया उत्पन्न करता है

प्रमुख बिंदु

- भंडारण क्षमता और प्रसंस्करण गति भिन्न विनिर्देश हैं।
- SI उपयोग में 1 kB का अर्थ 1000 बाइट है; द्विआधारी उपयोग में 1 KiB का अर्थ 1024 बाइट है।
- क्लाउड कंप्यूटिंग भौतिक अवसंरचना का उपयोग करती है; क्लाउड का अर्थ यह नहीं कि आँकड़ों का कोई भंडारण-स्थान नहीं है।
- कंप्यूटर वायरस सॉफ्टवेयर संबंधी खतरा है, जैविक विषाणु नहीं।

101. इंटरनेट संचार एवं मोबाइल प्रौद्योगिकी

पद अथवा प्रौद्योगिकी	भूमिका	मुख्य भेद
इंटरनेट	परस्पर जुड़े नेटवर्कों का नेटवर्क	वर्ल्ड वाइड वेब से भिन्न
वर्ल्ड वाइड वेब	वेब प्रोटोकॉल द्वारा पहुँचे जाने वाले जुड़े हुए संसाधन	इंटरनेट पर उपलब्ध एक सेवा
IP पता	IP प्रणाली में किसी नेटवर्क अंतराफलक की पहचान कराता है	IPv4 और IPv6 भिन्न प्रारूपों का उपयोग करते हैं
DNS	नामों को नेटवर्क सूचना में परिवर्तित करता है	डोमेन नाम के उपयोग में सहायक
HTTP	वेब अंतरण प्रोटोकॉल	HTTPS, TLS के माध्यम से अंतरण-सुरक्षा जोड़ता है
वाई-फ़ाई	बेतार स्थानीय नेटवर्किंग	इंटरनेट का पर्याय नहीं
ब्लूटूथ	लघु परास की बेतार संचार तकनीक	वाई-फ़ाई से भिन्न अभिकल्प
प्रकाशिक तंतु	प्रकाश आधारित आँकड़ा-संचरण	उच्च क्षमता और कम क्षीणन
5G	पाँचवीं पीढ़ी की मोबाइल प्रौद्योगिकी	उन्नत ब्रॉडबैंड और अन्य सेवा-श्रेणियाँ सम्मिलित

संचार पद	अर्थ
बैंडविड्थ	संदर्भ के अनुसार क्षमता अथवा आवृत्ति परास
विलंबता	समय-विलंब
अपलोड	क्लाइंट से दूरस्थ सेवा को आँकड़ों का अंतरण
डाउनलोड	दूरस्थ सेवा से क्लाइंट को आँकड़ों का अंतरण
मॉडेम	संचार कड़ी के लिए संकेतों को परिवर्तित करता है
राउटर	नेटवर्कों के बीच पैकेटों को दिशा देता है
उपग्रह संचार	संकेतों को प्रेषित करने के लिए अंतरिक्षयान कड़ियों का उपयोग करता है

प्रमुख बिंदु

- अधिक बैंडविड्थ का अर्थ स्वतः कम विलंबता नहीं है।
- रेडियो संकेत और प्रकाशिक संकेत दोनों विद्युत चुंबकीय हैं, किंतु भिन्न आवृत्ति परासों में कार्य करते हैं।

- मोबाइल पीढ़ियाँ प्रौद्योगिकी-परिवार हैं, एकल आवृत्ति बैंड नहीं।
- HTTPS संयोजन की रक्षा करता है, किंतु साइट के दावों या उद्देश्यों के विश्वसनीय होने की गारंटी नहीं देता।

102. कृत्रिम बुद्धिमत्ता, रोबोटिकी एवं क्वांटम प्रौद्योगिकी

प्रौद्योगिकी	अर्थ	महत्वपूर्ण सीमा
कृत्रिम बुद्धिमत्ता	बुद्धिमत्तापूर्ण व्यवहार से जुड़े कार्य प्रणालियाँ संपन्न करती हैं	क्षमताएँ अभिकल्प और आँकड़ों पर निर्भर करती हैं
मशीन अधिगम	कार्यों के लिए आँकड़ों से प्रतिरूप सीखता है	AI की एक उपशाखा
गहन अधिगम	बहुस्तरीय तंत्रिका नेटवर्कों का उपयोग करता है	मशीन अधिगम की एक उपशाखा
जनरेटिव AI	सीखे गए प्रतिरूपों से सामग्री उत्पन्न करता है	गलत सूचना उत्पन्न कर सकता है
कंप्यूटर दृष्टि	चित्रों अथवा दृश्य निवेश का प्रसंस्करण करती है	पहचान और निरीक्षण में प्रयुक्त
रोबोट	भौतिक जगत से अन्योन्य क्रिया करने वाली प्रोग्राम योग्य मशीन	AI का उपयोग कर भी सकता है और नहीं भी
क्वांटम संगणन	सूचना प्रसंस्करण के लिए क्वांटम अवस्थाओं का उपयोग करता है	प्रत्येक कार्य को तीव्र नहीं करता
क्यूबिट	क्वांटम सूचना की इकाई	अध्यारोपित अवस्थाओं में हो सकता है
क्वांटम उलझाव (एंटैंगलमेंट)	ऐसे सहसंबंध जिन्हें स्वतंत्र चिरसम्मत अवस्थाओं से नहीं समझाया जा सकता	प्रकाश से तीव्र गति से असीमित संदेश-प्रेषण की अनुमति नहीं देता

राष्ट्रीय क्वांटम मिशन	तथ्य
अनुमोदन	अप्रैल 2023
आवर्त	2023-24 से 2030-31
अनुमोदित परिव्यय	₹6003.65 करोड़
मुख्य क्षेत्र	संगणन, संचार, संवेदन एवं मापिकी, पदार्थ तथा युक्तियाँ
संयोजन	विभिन्न संस्थानों से 50 से 1000 वैज्ञानिकों का निष्ठा

Artificial intelligence

Machine learning

Deep learning

103. साइबर सुरक्षा, ब्लॉकचेन एवं अंकीय भुगतान

पद	अर्थ	सुरक्षा अथवा सीमा
मैलवेयर	दुर्भावनापूर्ण सॉफ्टवेयर	अद्यतन और उपयुक्त सुरक्षा नियंत्रण
फ़िशिंग	सूचना अथवा पहुँच प्राप्त करने का भ्रामक प्रयास	अनुरोधों और लिंकों का सत्यापन करें

पद	अर्थ	सुरक्षा अथवा सीमा
रैनसमवेयर	मैलवेयर जो पहुँच को अवरुद्ध करता है अथवा सूचना उजागर करने की धमकी देता है	बैकअप और रोकथाम महत्वपूर्ण हैं
एन्क्रिप्शन	क्रिप्टोग्राफिक विधि द्वारा पठनीय आँकड़ों को परिवर्तित करता है	सुरक्षित कुंजी प्रबंधन आवश्यक
हैश	निर्दिष्ट कलन विधि में आँकड़ों से बना निश्चित लंबाई का सार	सामान्य उत्क्रमणीय एन्क्रिप्शन नहीं है
अंकीय हस्ताक्षर	क्रिप्टोग्राफिक प्रमाणीकरण और अखंडता की क्रियाविधि	निजी और सार्वजनिक कुंजियों पर निर्भर
बहु-कारक प्रमाणीकरण	एक से अधिक कारक-प्रकारों का उपयोग करता है	केवल पासवर्ड की तुलना में सुरक्षा बढ़ाता है
ब्लॉकचेन	सर्वसम्मति अभिकल्प के अंतर्गत बनाए रखे जाने वाले जुड़े अभिलेख	क्रिप्टोकॉरेसी के समान नहीं

भारतीय अंकीय प्रणाली	भूमिका
UPI	एकीकृत भुगतान अंतराफलक; अंतर-संचालनीय भुगतान प्रणाली
NPCI	भारतीय राष्ट्रीय भुगतान निगम
आधार	UIDAI द्वारा प्रशासित पहचान प्रणाली
डिजिलॉकर	अंकीय दस्तावेज़ मंच
CBDC	केंद्रीय बैंक अंकीय मुद्रा; केंद्रीय बैंक की मुद्रा का अंकीय रूप
CERT-In	भारतीय कंप्यूटर आपातकालीन अनुक्रिया दल

खतरों में भेद	तथ्य
डेटा उल्लंघन	अनधिकृत पहुँच अथवा प्रकटीकरण
सेवा-अवरोध (डिनायल ऑफ़ सर्विस)	उपलब्धता में बाधा

प्रमुख बिंदु

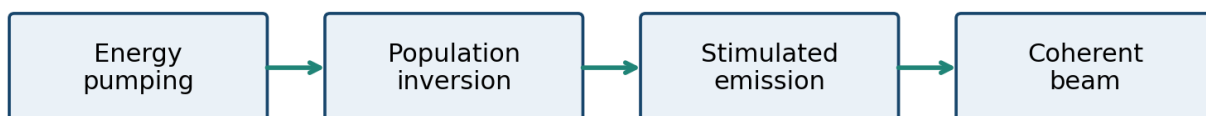
- अंकीय हस्ताक्षर केवल हस्तलिखित हस्ताक्षर की स्कैन की हुई प्रति नहीं है।
- OTP संवेदनशील प्रमाणीकरण सूचना है; इसे साझा करने से खाते की सुरक्षा निष्प्रभावी हो सकती है।
- अंकीय मुद्रा, ऑनलाइन बैंकिंग और क्रिप्टोकॉरेसी भिन्न संकल्पनाएँ हैं।

104. उन्नत पदार्थ, लेज़र एवं विनिर्माण

प्रौद्योगिकी अथवा पदार्थ	सिद्धांत	उपयोग
लेज़र	उद्दीपित उत्सर्जन से संसक्त किरण-पुंज मिलता है	संचार; मशीनन; चिकित्सा
LED	इलेक्ट्रॉनिक संधि से प्रकाश	प्रकाश-व्यवस्था एवं प्रदर्शन-पट

प्रौद्योगिकी अथवा पदार्थ	सिद्धांत	उपयोग
अतिचालक	उपयुक्त परिस्थितियों में शून्य विद्युत प्रतिरोध	चुंबक; विशिष्ट इलेक्ट्रॉनिकी
मीस्रर प्रभाव	अतिचालक अवस्था में चुंबकीय फ्लक्स का निष्कासन	अतिचालकता का विशिष्ट व्यवहार
नैनो प्रौद्योगिकी	नैनो स्तर की संरचनाओं और गुणों का उपयोग करती है	पदार्थ; संवेदन; चिकित्सा
3D मुद्रण	वस्तुओं को परत-दर-परत बनाता है	योगात्मक विनिर्माण
संयुक्त पदार्थ (कंपोज़िट)	भिन्न भूमिकाओं वाले घटकों को संयोजित करता है	कार्बन रेशा प्रबलित बहुलक
प्रज्ञ पदार्थ (स्मार्ट पदार्थ)	बाह्य उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करता है	आकृति-स्मृति मिश्रधातुएँ
MEMS	सूक्ष्म विद्युत यांत्रिक प्रणालियाँ	छोटे संवेदक और प्रवर्तक

विनिर्माण पद	अर्थ
योगात्मक प्रक्रम	घटक बनाने के लिए पदार्थ जोड़ा जाता है
व्यकलनात्मक प्रक्रम	मशीनन की भाँति पदार्थ हटाया जाता है
अर्धचालक निर्माण	इलेक्ट्रॉनिक संरचनाओं का परतदार प्रसंस्करण
फोटोलिथोग्राफी	प्रकाश-संवेदी प्रक्रमों द्वारा प्रतिरूपित सूचना का अंतरण करती है
उत्पादन	अंतिम उत्पाद बनाने के लिए अंतिमिक संस्करण



Optical feedback and a suitable active medium support laser operation.

105. रक्षा, परिवहन एवं महासागर प्रौद्योगिकी

प्रौद्योगिकी	मूल सिद्धांत	अंतर
बैलिस्टिक प्रक्षेपास्त्र (मिसाइल)	चालित उत्थान के पश्चात् मुख्यतः प्रक्षेप्य उड़ान-खंड	प्रक्षेप-पथ कूज़ प्रक्षेपास्त्र से भिन्न होता है
कूज़ प्रक्षेपास्त्र	प्रणोदन सहित सतत वायुगतिकीय उड़ान	प्रायः अपेक्षाकृत कम ऊँचाई पर उड़ता है
निर्देशित प्रक्षेपास्त्र	मार्गदर्शन प्रणाली का उपयोग करता है	मार्गदर्शन अकेले उसके प्रक्षेप-पथ का प्रकार निर्धारित नहीं करता
रडार	परावर्तित रेडियो तरंगों का उपयोग करता है	परास और अनुगमन
सोनार	जल के भीतर ध्वनि का उपयोग करता है	सक्रिय और निष्क्रिय रूप
UAV अथवा ड्रोन	बिना किसी आंतरिक मानव चालक के विमान	दूर से चालित अथवा स्वायत्त हो सकता है
ब्रह्मोस	पराध्वनिक कूज़ प्रक्षेपास्त्र कार्यक्रम	भारत-रूस सहयोग

प्रौद्योगिकी	मूल सिद्धांत	अंतर
आकाश	भूमि से वायु में मार करने वाली प्रक्षेपास्त्र प्रणाली	वायु रक्षा
अग्नि	बैलिस्टिक प्रक्षेपास्त्र शृंखला	भिन्न संस्करणों के विनिर्देश भिन्न होते हैं

प्रौद्योगिकी	उद्देश्य
विद्युत वाहन	विद्युत मोटर प्रणोदन का उपयोग करता है
पुनर्योजी ब्रेकिंग	गतिज ऊर्जा के एक भाग को संचयन में पुनः प्राप्त करती है
मैग्लेव	चुंबकीय उत्प्लावन और प्रणोदन की संकल्पनाएँ
स्वायत्त जलमग्न वाहन	निरंतर मानव नियंत्रण के बिना जल के भीतर कार्य करता है
गहन महासागर मिशन	महासागर अन्वेषण और प्रौद्योगिकी कार्यक्रम
मत्स्य 6000	समुद्रयान के अंतर्गत मानवयुक्त पनडुब्बी का विकास; 6000 m गहराई की क्षमता हेतु अभिकल्पित

प्रमुख बिंदु

- अतिध्वनिक का सामान्य अर्थ मैक 5 या उससे अधिक की गति है; मैक संख्या गति को स्थानीय ध्वनि-चाल से भाग देने पर प्राप्त होती है।
- विकास का लक्ष्य पूर्ण हुई प्रचालन क्षमता से भिन्न है।
- निष्क्रिय सोनार केवल सुनता है; सक्रिय सोनार स्पंद प्रेषित करता है और लौटने वाले संकेतों का संसूचन करता है।

106. भारतीय वैज्ञानिक संस्थाएँ एवं योगदान

संस्था	स्थान	मुख्य क्षेत्र
CSIR केंद्रीय औषधि अनुसंधान संस्थान	लखनऊ	औषधि अनुसंधान
CSIR भारतीय विषविज्ञान अनुसंधान संस्थान	लखनऊ	विषविज्ञान और पर्यावरणीय स्वास्थ्य
CSIR राष्ट्रीय वनस्पति अनुसंधान संस्थान	लखनऊ	पादप विज्ञान
CSIR केंद्रीय औषधीय एवं सगंध पादप संस्थान	लखनऊ	औषधीय एवं सगंध पादप
बीरबल साहनी पुरावनस्पति विज्ञान संस्थान	लखनऊ	पुराविज्ञान
CSIR राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला	नई दिल्ली	मापन मानक
भारतीय विज्ञान संस्थान	बेंगलुरु	अनुसंधान एवं उच्च शिक्षा
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान	नई दिल्ली	कृषि अनुसंधान
विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र	तिरुवनंतपुरम	प्रक्षेपण यान अनुसंधान

संस्था	स्थान	मुख्य क्षेत्र
सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र	श्रीहरिकोटा	अंतरिक्ष प्रक्षेपण संचालन

वैज्ञानिक	योगदान अथवा संबंध
सी. वी. रमन	रमन प्रकीर्णन; 1930 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार
एस. एन. बोस	बोस-आइंस्टाइन सांख्यिकी का आधार बनी क्वांटम सांख्यिकी
मेघनाद साहा	खगोल भौतिकी में तापीय आयनन समीकरण
जगदीश चंद्र बोस	रेडियो तरंगों और पादप अनुक्रियाओं पर अनुसंधान
होमी जे. भाभा	भारत के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम में प्रमुख भूमिका
विक्रम साराभाई	भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम में प्रमुख भूमिका
ए. पी. जे. अब्दुल कलाम	वैमानिकी और प्रक्षेपास्त्र कार्यक्रम में योगदान

प्रमुख बिंदु

- CSIR वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद है, जो अनुसंधान प्रयोगशालाओं के नेटवर्क को सहायता देती है।
- रमन प्रभाव प्रकाश के अप्रत्यास्थ प्रकीर्णन से संबंधित है; यह साधारण परावर्तन नहीं है।
- राष्ट्रीय विज्ञान दिवस भारत में 28 फ़रवरी को मनाया जाता है, जो रमन प्रभाव की खोज के उपलक्ष्य में है।

UP-PSC 2026

PRELIMS

SIMULATOR TESTS

Write Your
Prelims before the
Actual Prelims



SCAN TO
REGISTER

ENGLISH &
हिंदी माध्यम

SIMULATOR - 0
25 OCT
2026

SIMULATOR - 1
01 NOV
2026

SIMULATOR - 2
11 NOV
2026

SIMULATOR - 3
22 NOV
2026

SIMULATOR - 4
29 NOV
2026

Know your real All-India
rank and percentile—no
illusions, no comfort zones.

Validate **elimination**
techniques, risk-taking
and accuracy at scale.

**WHY
SIMULATOR
TESTS**

Experience exam - day
pressure before the actual
D-Day.

Identify **blind spots** and
course-correct in time.

ONLINE & OFFLINE TEST AT



DELHI



LUCKNOW



PRAYAGRAJ



VARANASI



KANPUR

UPPSC PRELIMS

QRS QUICK
REVISION
SERIES

OPEN FOR ALL ON



YouTube

SCAN TO
WATCH



30+ Classes

✉ admissions@forumias.academy

🌐 academy.forumias.com



9311740400



9311740404