राजस्थान माध्यमिक शिक्षा बोर्ड, अजमेर द्वारा आयोजित

REET

तृतीय श्रेणी अध्यापक पात्रता एवं मुख्य परीक्षा

विज्ञान

LEVEL-II

कक्षा 6 से 8 के लिए

इस सीरीज की सभी पुस्तकों को पढ़कर REET को प्रथम प्रयास में आसानी से crack करें

विशेषताएँ:

1. सरल भाषा एवं व्यावहारिक उदाहरणों का संकलन
2. संपूर्ण पाठ्यक्रम एवं नवीनतम परीक्षा प्रणाली पर आधारित
3. परीक्षोपयोगी संभावित व विगत वर्षों के प्रश्नोत्तरों का संग्रह
4. NCERT एवं RBSC की पाठ्यपुस्तकों पर आधारित पाठ्यसामग्री

MRP ₹220

सफलता के पथ पर सबसे तेज उभरता हुआ संस्थान
लक्ष्य क्लासेज TM
M. 6376957258, 6376491126
Sector - 4, Main Road, Udaipur (Raj.)

श्री आनंद अग्रवाल
निदेशक
लक्ष्य क्लासेज, उदयपुर

दो शब्द...

प्रिय विद्यार्थियों..........

आपके समक्ष माध्यमिक शिक्षा बोर्ड, राजस्थान द्वारा आयोजित राजस्थान शिक्षक पात्रता एवं मुख्य परीक्षा (REET Level II) की विज्ञान विषय की पुस्तक प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यन्त हर्ष की अनुभूति हो रही है। इस पुस्तक में राजस्थान REET परीक्षा के लिए गहन अध्ययन की आवश्यकताओं को दृष्टिगत रखते हुए सम्पूर्ण नवीनतम पाठ्यसामग्री दी गई है।

यह पुस्तक सम्पूर्ण नवीनतम पाठयक्रम को ध्यान में रखकर तैयार की गई है जिसके तहत विज्ञान विषय से संबंधित सम्पूर्ण जानकारी दी गई है। इस पुस्तक को विषय विशेषज्ञों ने अपने विशिष्ट अनुभव व कौशल से तैयार किया हैं। इसके साथ ही इस पुस्तक में पाठ्यक्रम से संबंधित अभ्यास प्रश्नों का भी विशेष संकलन किया गया है। यह पुस्तक राजस्थान REET परीक्षा के प्रतिभागियों की आगामी परीक्षा की तैयारी को मजबूत बनाने और सफलता प्राप्त करने के उद्देश्य से लिखी गई है, जिससे वे अपनी तैयारी के लिए एक बेहतर रणनीति तैयार कर सकते हैं।

अंततः यह कहा जा सकता है कि यह पुस्तक राजस्थान REET प्रतिभागियों के लिए अत्यंत लाभप्रद है।

लक्ष्य परिवार आपके उज्ज्वल भविष्य की कामना करता है।

आनंद अग्रवाल
निदेशक, लक्ष्य क्लासेज

विषय वस्तु

क्र.स.	अध्याय	पेज संख्या
	REET PRE + MAINS	
	जीव विज्ञान	
1.	सजीव और निर्जीव	1 -4
2.	सूक्ष्मजीव: जीवाणु, विषाणु, कवक	4 – 9
3.	वनस्पति विज्ञान	9 – 27
4.	मानव रोग एवं उपचार	27 - 32
5.	मानव कार्यिकी (पाचन तंत्र, परिसंचरण तंत्र, श्वसन तंत्र, तंत्रिका तंत्र, कंकाल तंत्र, उत्सर्जन तंत्र, जनन तंत्र, अंतःस्रावी तंत्र)	33 – 67
6.	आहार एवं पोषण	68 – 78
7.	जन्तु प्रजनन व किशोरावस्था	79 - 85
	भौतिक विज्ञान	
1.	बल एवं गति	87 – 94
2.	कार्य एवं ऊर्जा	94 – 97
3.	दाब	98 – 99
4.	ताप व ऊष्मा	99 – 103
5.	प्रकाश एवं ध्वनि	104 – 116
6.	विद्युत एवं चुम्बकत्व	116 – 122
	रसायन विज्ञान	
1.	परमाणु व अणु	124 - 127
2.	परमाणु की संरचना	128 – 132
3.	पदार्थ एवं उनकी प्रकृति (तत्त्व,यौगिक व मिश्रण और मिश्रण के पृथक्करण की विधियाँ)	132 – 139
4.	तत्त्वों का आवर्ती वर्गीकरण	139 – 145
5.	भौतिक व रासायनिक परिवर्तन	145 – 147
6.	रासायनिक समीकरण व अभिक्रिया	147 – 152
7.	रासायनिक पदार्थ (ऑक्साइड्स, हरित गृह प्रभाव, हाइड्रोकार्बन, अम्ल, क्षार और लवण, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन गैस, प्राकृतिक संपदा के प्रकार)	153 – 168
	विज्ञान व प्रौद्योगिकी	
1.	दैनिक जीवन में विज्ञान का महत्व और संश्लेषित रेशे व प्लास्टिक	170 – 175
2.	चिकित्सा एवं दूरसंचार के क्षेत्र में विज्ञान व प्रौद्योगिकी	176 – 178
	अन्य महत्त्वपुर्ण बिन्दु व विज्ञान शिक्षण विधियाँ	
1.	सौर मण्डल	180 - 183
2.	प्राकृतिक विज्ञान	183 – 195
3.	कृषि प्रबंधन	195 - 198
4.	विज्ञान शिक्षण विधियाँ	198 – 216
	विगत वर्ष के प्रश्न	
1.	वर्ष 2022 प्रश्न पत्र	218 – 219
2.	वर्ष 2021 प्रश्न पत्र	219 – 220
3.	वर्ष 2018 प्रश्न पत्र	221 – 222
4.	वर्ष 2015 प्रश्न पत्र	222 – 223
5.	वर्ष 2012 प्रश्न पत्र	224 – 225
	REET MAINS	
1.	कोशिका – संरचना एवं प्रकार्य	227 – 234
2.	ऊत्तक – पादप ऊत्तक व जन्तु ऊत्तक	235 – 242
3.	जैव रासायनिक चक्रण	243 – 245
4.	कार्बन व उसके यौगिक	246 – 249
5.	विगत वर्ष प्रश्न – REET MAINS	250 – 251

जीव विज्ञान

1 सजीव और निर्जीव

- जब आप अपने चारों ओर वातावरण में अनेक प्रकार की वस्तुओं को देखते होंगे उनमें से कुछ वस्तुएं सजीव होती हैं और कुछ निर्जीव होती है जैसे कुत्ता, बिल्ली, बैल, गाय, पेड़, पौधा, मिट्टी, पहाड़, पानी, कुल खनिज इत्यादि। यह सब वस्तुएं मिलकर पारिस्थितिकी तंत्र बनाती है इसके दो प्रकार होते हैं।
  सजीव (living organism)
  निर्जीव (Non-living organism)
- यह तो हम जानते हैं कि जीवधारी तथा सभी निर्जीव वस्तुएँ पदार्थ की ही बनी होती हैं और हम "जीवन" को देख या छू नहीं सकते, फिर भी हम सफलता से जीवधारियों की निर्जीव वस्तुओं से अलग पहचान कर लेते हैं। इसका कारण यह है कि जीवधारियों में पदार्थ का संगठन ऐसा होता है जिसमें कि "जैव ऊर्जा" (bioenergy) बनती है। इसी ऊर्जा द्वारा जीवधारी कई प्रकार की जैव क्रियाएँ (vital activities) करते हैं जिनसे हम इन्हें स्पष्ट रूप से पहचान लेते हैं। जीवधारियों की ये सब संगठनात्मक एवं क्रियात्मक विशेषताएँ निम्नवत् होती हैं-

1. **आकृति एवं माप (Shape and Size):** जीवों में, अपनी-अपनी जाति (species) के अनुसार, विविध प्रकार की, परन्तु निश्चित, आकृतियाँ एवं माप होते हैं। इसीलिए, हम इन्हें अलग-अलग पहचान लेते हैं। इसके विपरीत, निर्जीव वस्तुएँ आकृति एवं माप में, जल की बूँद से लेकर विशाल महासागर तक या रेत के कण से लेकर विशाल पर्वत तक, भिन्न-भिन्न और अनिश्चित होती हैं।
2. **रासायनिक संगठन (Chemical Organization):** जैसा कि हमने ऊपर जाना, सजीवों और निर्जीव वस्तुओं के बीच पदार्थ के रासायनिक संगठन में अत्यधिक भेद होता है जबकि "सजीव पदार्थ" मुख्यतः बड़े-बड़े कार्बनिक (organic) अणुओं का बना एक जटिल रासायनिक संगठन होता है, समस्त निर्जीव वस्तुओं का पदार्थ सरल और छोटे, मुख्यतः अकार्बनिक (inorganic) अणुओं का असंगठित मिश्रण (mixture) मात्र होता है।
3. **कोशिकीय संगठन (Cellular Organization):** जीवों के शरीर में जीव पदार्थ एक या अनेक सूक्ष्म एवं कलायुक्त अलग-अलग इकाइयों (units) के रूप में होता है जिन्हें कोशिकाएँ (cells) कहते हैं। स्पष्ट है कि प्रत्येक कोशिका जीवन की एक स्वायत्त इकाई (autonomous unit of life) होती है। अनेक कोशिकाएँ एककोशिकीय (unicellular) जीवों के रूप में स्वतन्त्र जीवन व्यतीत करती हैं, परन्तु बहुकोशिकीय (multicellular) जीवों में ये शरीर की संरचनात्मक (इमारत की ईंटों की भाँति) एवं क्रियात्मक इकाइयों का काम करती हैं। अधिकांश बहुकोशिकीय जीव-शरीरों में तो स्वयं कोशिकाएँ भी सुव्यवस्थित ऊतकों, अंगों एवं अंग-तन्त्रों में संगठित होती हैं। निर्जीव वस्तुओं में पदार्थ का ऐसा संरचनात्मक संगठन नहीं होता है।
4. **उपापचय या मेटाबोलिज्म (Metabolism):** किसी पत्थर को देखो। इसमें परमाणुओं एवं अणुओं का वही संगठन है जो पिछले वर्ष या उससे पहले था। अब किसी कुत्ते या अन्य जीव पर ध्यान दो। इसमें हर पल जैव-क्रियाएँ होती रहती हैं और इन क्रियाओं को करने के लिए आवश्यक ऊर्जा हेतु इसके पदार्थ के संगठन में परिवर्तन, अर्थात् ऊर्जा का रूपान्तरण होता रहता हैं। यह अपने वातावरण से लगातार पदार्थों का आदान-प्रदान (exchange) करता रहता है -
   जैसे - खाता है, श्वसन करता है, मल-मूत्र का त्याग करता है आदि। वातावरण में मुक्त किए गए पदार्थ (मल-मूत्र, कार्बन डाइऑक्साइड—CO2 आदि) ग्रहण किए गए पदार्थों (ऑक्सीजन– O2, भोजन आदि) से बिल्कुल भिन्न होते हैं। इसी से यह सिद्ध होता है कि शरीर की कोशिकाओं में, ग्रहण किए गए पदार्थों का अनेक रासायनिक एवं भौतिक प्रक्रियाओं द्वारा निरन्तर रूपान्तरण होता रहता है। इन्हीं प्रक्रियाओं का सामूहिक नाम है उपापचय।
   उपापचय के एक पहलू - उपचय अर्थात् ऐनैबोलिज्म (anabolism) में वृद्धि एवं मरम्मत (repair) के लिए, भोजन से प्राप्त पोषक पदार्थों से जीव पदार्थ के जटिल घटकों का संश्लेषण होता है।
   दूसरे पहलू – अपचय अर्थात् कैटैबोलिज्म (catabolism)— में विविध जैव-क्रियाओं के लिए आवश्यक ऊर्जा के उत्पादन के लिए पोषक पदार्थों का दहन या अपघटन होता है। इसीलिए, सजीव कोशिका की उपमा "लघु रासायनिक फैक्ट्री (miniature chemical factory)" से दी जाती है।
5. **गमन एवं गति (Locomotion and Movement):** जीवों में, उपापचय के अन्तर्गत, स्वयं अपने शरीर की कोशिकाओं में पोषक पदार्थों के दहन से उत्पन्न ऊर्जा द्वारा अपनी सुरक्षा, भोजन की खोज आदि के लिए अपनी इच्छानुसार स्वतन्त्र विचरण (spontaneous movement) का गुण होता है। रेल का इन्जन निर्जीव होते हुए भी चलता है, परन्तु स्वयं अपनी शक्ति और इच्छा से नहीं, वरन् कोयले और जल से बनी वाष्प की ऊष्मा, या डीजल की ऊर्जा, या विद्युत् ऊर्जा द्वारा और चालक की इच्छानुसार। पूरे शरीर द्वारा स्थान परिवर्तन को गमन (locomotion) तथा शरीर के अंग-प्रत्यंगों के हिलने-डुलने की क्रिया को गति (movement) कहते हैं। जड़ों द्वारा भूमि में गड़े रहने के कारण, पेड़-पौधों में locomotion नहीं होता, परन्तु कुछ में विशेष भागों की गति होती है।
6. **पोषण (Nutrition):** जीवों द्वारा वृद्धि, मरम्मत एवं ऊर्जा उत्पादन के लिए अपने वातावरण से आवश्यक पदार्थ ग्रहण करते रहने को इनकी पोषण क्रिया कहते हैं। पोषण के लिए हरी वनस्पतियाँ वायुमण्डल से कार्बन डाइऑक्साइड (CO2) तथा मिट्टी से जल एवं लवण ग्रहण करके, सूर्य के प्रकाश की ऊर्जा की सहायता से, पोषक पदार्थों का संश्लेषण करती हैं। जन्तु इन्हीं पोषक पदार्थों को भोजन के रूप में ग्रहण करके, रासायनिक एवं भौतिक प्रक्रियाओं द्वारा इन पदार्थों को इतना

बदल देते हैं कि इन्हें शरीर में खपाया जा सके। अतः जन्तुओं की पोषण क्रिया में (क) भोजन ग्रहण (food-ingestion), (ख) पाचन (digestion), (ग) पचे हुए पदार्थों का अवशोषण (absorption), (घ) स्वांगीकरण (assimilation) तथा (च) अपाच्य पदार्थों का बहिष्कार अर्थात् मलत्याग (egestion) आदि क्रियाएँ होती हैं।

7. **वृद्धि (Growth):** उपापचय के अन्तर्गत सभी जीवधारी पोषक पदार्थों को अपने शरीर के पदार्थ में खपाकर पदार्थ की मात्रा बढ़ाते हैं। इससे शरीर बड़ा होता जाता है, अर्थात् इसकी वृद्धि होती है। ऐसी वृद्धि को अन्तराधान वृद्धि (growth by intussusception) कहते हैं। इसमें शरीर के माप में बढ़ोत्तरी के साथ-साथ इसकी संरचनात्मक एवं क्रियात्मक जटिलता भी बढ़ती है। निर्जीव वस्तुओं का माप भी बढ़ सकता है, परन्तु अलग विधि से। उदाहरण के लिए, नमक के संतृप्त (saturated) घोल में नमक की डली डाल दें तो यह कुछ समय बाद बड़ी हो जाएगी, क्योंकि घोल का कुछ नमक धीरे-धीरे इसके ऊपर एकत्रित हो ने लग जाता है। ऐसी वृद्धि को अभिवृद्धि (growth by accretion) कहते हैं।

8. **श्वसन (Respiration):** जैव-क्रियाओं के लिए आवश्यक ऊर्जा का उत्पादन सभी जीवधारी, उपापचय के अन्तर्गत, पोषक पदार्थों (ईंधन पदार्थों), विशेषतः शर्कराओं के किण्वन (fermentation) द्वारा अपघटन (decomposition) करके, या वायुमण्डल की ऑक्सीजन (O2) द्वारा इनका ऑक्सीकर दहन (oxidative combustion) करके करते हैं। इस जैव-क्रिया को श्वसन (respiration) कहते हैं। किण्वन द्वारा ऊर्जा उत्पादन में ऑक्सीजन (O2) की आवश्यकता नहीं होती। अतः इसे अनॉक्सी या अवायवीय (anaerobic) श्वसन कहते हैं। ऑक्सीकर दहन द्वारा ऊर्जा उत्पादन को ऑक्सी या वायवीय (aerobic) श्वसन कहते हैं।

9. **उत्सर्जन (Excretion):** शरीर की कोशिकाओं में, उपापचय के अन्तर्गत, पदार्थों के निरन्तर दहन तथा अन्य रूपान्तरण के फलस्वरूप जल, कार्बन डाइऑक्साइड (CO2) एवं नाइट्रोजनीय अपजात पदार्थ बनते रहते हैं। ये पदार्थ शरीर के लिए अनावश्यक और हानिकारक होते हैं। इन्हें शरीर से बाहर निकालने की जैव-क्रिया को उत्सर्जन (excretion) कहते हैं।

10. **प्रतिक्रियाशीलता, अनुकूलन एवं समस्थैतिकता (Responsiveness, Adaptability and Homeostasis) :** क्योंकि प्रत्येक जीव को अपने वातावरण से निरन्तर पदार्थों का आदान-प्रदान करना होता है, इसमें वातावरण में होने वाले भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तनों से प्रभावित होकर इन्हीं के अनुसार अपनी क्रियाओं में परिवर्तन करके अपने संरचनात्मक संगठन एवं क्रियात्मक सन्तुलन (functional equilibrium) को बनाए रखने की विलक्षण क्षमता होती है। वातावरण के परिवर्तनों को उद्दीपन (stimuli) कहते हैं। ये शरीर से बाहर के वातावरण में भी होते हैं (प्रकाश, ध्वनि, स्पर्श, ताप, दबाव, गुरुत्वाकर्षण, विद्युतीय रासायनिक आदि) और स्वयं शरीर के भीतर भी (भूख, प्यास, पीड़ा आदि)। इनके अनुसार जैव क्रियाओं में होने वाले परिवर्तनों को प्रतिचार या प्रतिक्रियाएँ (responses or reactions) कहते हैं।

- जीवों की यह क्षमता उत्तेजनशीलता (irritability) या प्रतिक्रियाशीलता (reactivity) कहलाती है। प्रतिक्रियाशीलता द्वारा अपनी सामान्य या नियमित दशा (steady state) बनाए रखने को समस्थापन या समस्थैतिकता अर्थात् होमियोस्टैसिस (homeostasis) कहते हैं। वातावरण में स्थाई परिवर्तन होने पर जीवधारी इनके अनुसार अपनी रचना एवं स्वभाव भी बदल सकते हैं। इसे अनुकूलन (adaptability) कहते हैं।

11. **प्रजनन, जीवन चक्र एवं मृत्यु (Reproduction, Life cycle and Death):** उपरोक्त सभी जैव-क्रियाएँ जीव स्वयं अपने शरीर और "जीवन" को बनाए रखने के लिए करते हैं। इनके अतिरिक्त, जीवों में अपनी ही तरह की सन्तान उत्पन्न करने, अर्थात् प्रजनन का भी गुण होता है। इसी से प्रत्येक जीव जाति का पीढ़ी-दर-पीढ़ी वंश चलता है। प्रत्येक पीढ़ी के सदस्य अगली पीढ़ी के सदस्यों की उत्पत्ति करके स्वयं क्षीण शरीर एवं वृद्ध हो जाते हैं और अन्त में मृत होकर नष्ट हो जाते हैं। पीढ़ी-दर-पीढ़ी यही चक्र चलता रहता है इसे जीवन चक्र कहते हैं।

12. **जैविक उद्विकास (Organic Evolution):** यद्यपि जीव अपने ही जैसी सन्तानें उत्पन्न करते हैं, लेकिन प्रजनन की प्रक्रिया ऐसी होती है कि सन्तानों में परस्पर कुछ विभिन्नताएँ (variations) आवश्यक रूप से हो जाती हैं जैसी कि हम सगे भाई-बहनों में भी देख सकते हैं। हजारों-लाखों वर्षों में इन विभिन्नताओं के बढ़ते रहने के कारण, पुरातन जीव जातियों से नई-नई जीव-जातियों का उद्विकास हो जाता है। अतः जीव अपनी जाति का उत्पादक ही नहीं होता, बल्कि अधिक विकसित तथा नई-नई जातियों का रचनाकार भी होता है।

सजीव	निर्जीव
जिन वस्तुओं में जीवन है वे सभी जीवित वस्तुएं हैं।	निर्जीव वस्तुओं में जीवन नहीं होता।
जीवन की मूल इकाई कोशिका है।	निर्जीव वस्तुओं में कोशिकाएँ नहीं होतीं।
जीवित प्राणी ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए अपने शरीर के अंदर चयापचय क्रियाएं करते हैं।	निर्जीव वस्तुएं ऊर्जा उत्पन्न नहीं कर सकतीं तथा उनके शरीर के अंदर कोई चयापचय क्रिया नहीं होती।
सजीव प्राणी श्वसन करते हैं और श्वसन जीवन की निरन्तरता निश्चित करता है।	निर्जीव वस्तुओं को श्वसन की आवश्यकता नहीं होती।
वे स्वयं ही गतिशीलता या गति प्रदर्शित करते हैं।	वे स्वयं नहीं चल सकते जब तक कि उन्हें कोई बाह्य बल न दिया जाए।
जीवित चीजें भीतर से विकास दर्शाती हैं।	निर्जीव वस्तुएँ अपने आप विकसित नहीं करती है।

जीवित प्राणी प्रजनन कर सकते हैं और अपनी संतानें पैदा कर सकते हैं।	निर्जीव वस्तुएं प्रजनन नहीं कर सकतीं और न ही वे पनी संतान उत्पन्न कर सकती हैं।
जीवित प्राणी उम्र, बीमारी या कोशिका मृत्यु, अंग विफलता आदि के कारण मर जाते हैं।	निर्जीव वस्तुओं का अस्तित्व तब तक समाप्त नहीं होता जब तक कि उन्हें किसी बाह्य शक्ति द्वारा नष्ट न कर दिया जाए।
जीवित प्राणी उत्सर्जन की प्रक्रिया के माध्यम से अपने शरीर से अपशिष्ट पदार्थ बाहर निकालते हैं।	निर्जीव वस्तुएँ न तो भोजन खाती हैं और न ही अपशिष्ट पदार्थ उत्पन्न करती हैं। इसलिए, वे उत्सर्जन की प्रक्रिया नहीं दिखाती हैं।
जीवित चीजें अपने आस-पास की उत्तेजनाओं पर प्रतिक्रिया करती हैं। इसका मतलब है कि जीवित चीजें वेदनशील होती हैं।	निर्जीव वस्तुओं में यह विशेषता नहीं होती। वे बिना किसी बाहरी बल के अपने आप नहीं गिरतीं, या उनमें इंद्रियाँ होती हैं, इसलिए वे उत्तेजनाओं पर प्रतिक्रिया नहीं करतीं।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित में से कौन-सी जीवित जीवों की विशेषता है?
(a) वृद्धि (b) प्रजनन
(c) श्वसन (d) उपर्युक्त सभी

2. निम्नलिखित में से कौन-सा एक सजीव व निर्जीव इकाई का उदाहरण है जो सजीवों के समान कुछ गुण प्रदर्शित करता है?
(a) वायरस (b) बैक्टीरिया
(c) पानी (d) मोल्ड

3. निम्नलिखित में से कौन-सी विशेषता सजीवों को निर्जीव वस्तुओं से अलग करती है?
(a) कोशिकाओं की उपस्थिति
(b) बिजली का संचालन करने की क्षमता
(c) प्रकाश को प्रतिबिंबित करने की क्षमता
(d) रासायनिक तत्वों की उपस्थिति

4. निम्नलिखित में से कौन-सा मानदंड यह निर्धारित करने के लिए उपयोग नहीं किया जाता है कि कोई इकाई जीवित है या निर्जीव?
(a) चयापचय
(b) प्रजनन करने की क्षमता
(c) वृद्धि की क्षमता
(d) उत्तेजनाओं पर प्रतिक्रिया करने की क्षमता

5. निम्नलिखित में से कौन-सी संरचना सभी सजीव कोशिकाओं में ही उपस्थित है ?
(a) कोशिका झिल्ली
(b) राइबोसोम
(c) नाभिक
(d) उपर्युक्त सभी

6. निम्नलिखित में से किसमें कोशिका भित्ति मौजूद है?
(a) जन्तुओं
(b) पौधे
(c) बैक्टीरिया
(d) b और c दोनों

7. निम्नलिखित में से कौन-सी प्रक्रिया सजीव और निर्जीव दोनों जीवों में समान है?
(a) वृद्धि (b) चयापचय
(c) शारीरिक परिवर्तन (d) प्रजनन

8. कौन-सा कथन सजीवों की वृद्धि का सबसे अच्छा वर्णन करता है?
(a) यह हमेशा एक समान और निरंतर होता है।
(b) यह कोशिका विभाजन और विभेदन के माध्यम से होता है।
(c) यह केवल विशिष्ट परिस्थितियों में ही होता है।
(d) यह निर्जीव चीजों के आकार में वृद्धि के समान है।

9. जीवों में चयापचय के बारे में निम्नलिखित में से कौन- सा कथन सत्य है?
(a) चयापचय निर्जीवों की विशेषता है।
(b) चयापचय जीवन प्रक्रियाओं को बनाए रखने के लिए आवश्यक है।
(c) चयापचय केवल कुछ प्रकार की कोशिकाओं में ही होता है।
(d) चयापचय ऊर्जा हस्तांतरण के लिए अप्रासंगिक है।

10. सजीवों में ऊर्जा उत्पादन में निम्नलिखित में से कौन -सी प्रक्रिया शामिल है?
(a) प्रकाश संश्लेषण (b) श्वसन
(c) a और b दोनों (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

11. निम्नलिखित में से कौन-सी अलैंगिक प्रजनन की एक विधि है?
(a) द्वि विखंडन (b) लैंगिक प्रजनन
(c) परागण (d) निषेचन

12. कौन-सी प्रक्रिया एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक आनुवंशिक सूचनाओं की निरंतरता सुनिश्चित करती है?
(a) चयापचय (b) प्रजनन
(c) वृद्धि (d) उत्तेजनाओं की प्रतिक्रिया

13. जैव-घटक कौन-कौन से हैं ?
(a) पौधे (b) जंतु
(c) चट्टानें (d) (a) और (b) दोनों

14. नागफनी में प्रकाश-संश्लेषण किस द्वारा होता है ?
(a) पते (b) जड़
(c) तना (d) फूल

15. जिस स्थान पर सजीव रहते हैं उसे क्या कहते है ?
(a) अनुकूलन
(b) आवास
(c) जैव विवधता
(d) चाल

16. किस प्रकार की कोशिका में प्रकाश संश्लेषण होता है?
(a) जन्तु कोशिका (b) पादप कोशिका
(c) कवक कोशिका (d) उपर्युक्त सभी

17. निम्नलिखित में से कौन-सी सजीवों में पर्यावरणीय उत्तेजनाओं की प्रतिक्रिया है?
(a) वृद्धि (b) श्वसन
(c) गति (d) क्षय

18. कौन-सा शब्द सजीवों की अपने पर्यावरण में परिवर्तनों के साथ समायोजन करने की क्षमता का वर्णन करता है?
(a) समतापी (b) चयापचय
(c) प्रजनन (d) अनुकूलन

19. कौन-सी प्रक्रिया सजीवों और निर्जीव चीजों दोनों में समान है?
(a) उत्तेजनाओं की प्रतिक्रिया (b) वृद्धि
(c) रासायनिक प्रतिक्रियाएँ (d) प्रजनन

20. पौधों में किस प्रकार की गति होती हैं ?
(a) वे एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाना
(b) जल, खनिज एवं खाद्य पदार्थ का संवहित होना
(c) पुष्पों का खिलना एवं बंद होना
(d) (b) और (c) दोनों

ANSWER KEY				
1. [d]	2. [a]	3. [a]	4. [c]	5. [d]
6. [d]	7. [c]	8. [b]	9. [b]	10. [c]
11. [a]	12. [b]	13. [d]	14. [c]	15. [b]
16. [b]	17. [c]	18. [d]	19. [c]	20. [d]

♦♦♦♦

2 सूक्ष्मजीव: जीवाणु, विषाणु, कवक

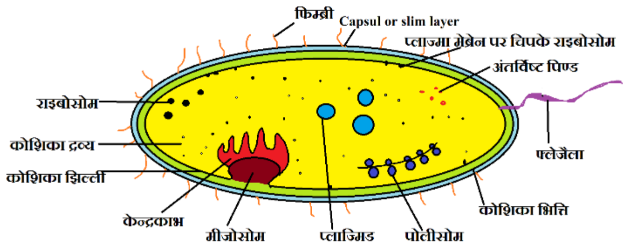
सूक्ष्मजीव (Microorganism)

– वे जीव जिन्हे मनुष्य नग्न आंखों से नही देख सकता तथा जिन्हें देखने के लिये सूक्ष्मदर्शी की आवश्यकता पड़ती है, उन्हे सूक्ष्मजीव (Microorganism) कहते हैं।
सामान्यतः सूक्ष्मजैविकी में सूक्ष्मजीवों का अध्ययन किया जाता है।

1. जीवाणु (Bacteria)

– बैक्टिरीया या जीवाणु छोटे जीवित जीव है, जिन्हें सूक्ष्मजीव भी कहते है, ये इतने छोटे होते है की सूक्ष्मदर्शी का उपयोग करके देखा जा सकता है।
– "Bacteria" शब्द ग्रीक शब्द "bakteria" से निकला, जिसका अर्थ "लिटिल स्टिक" (छोटी छड़ी) हैं।
– इसका कारण पहली बार खोजे बैक्टीरीया का आकार "रॉड" जैसा था।
– ल्यूवेनहॉक ने दाँत के खुरचन को सूक्ष्मदर्शी से देखा जिसे (Animalcules) सूक्ष्मजीव कहा।
– 1829 ई. में जीवाणु शब्द – एहरेनबर्ग ने दिया।
– पंच जगत अवधारणा के अनुसार जीवाणुओं को जगत "मोनेरा" में रखा गया है।
– जगत मोनेरा में – जीवाणु, माइकोप्लाज्मा, सायनो जीवाणु, सल्फर जीवाणु, मैथेनोजेनिक जीवाणु आदि को रखा गया है।
महत्त्वपूर्ण खोज व खोजकर्ता-
जर्म सिद्धांत – लुईस पाश्चर
एन्थ्रेक्स/ T.B./ हैजा जीवाणु की खोज – राबर्ट कोच
किण्वन – लुईस पाश्चर
– जीवाणुओं के अध्ययन को जीवाणु विज्ञान (Bacteriology) कहा जाता है।
– ल्यूवेनहॉक को जीवाणु विज्ञान का पिता (Father of Bacteriology) कहाँ जाता हैं।
– सामान्यत: जीवाणुओं में प्रकाश-संश्लेषण नही होता हैं।
– प्राप्ति स्थान (Occurrence) - बैक्टिरिया सर्वव्यापी है जिसका अर्थ है की पर्यावरण जैसे हवा, मिट्टी और पानी में हर जगह पाए जा सकते हैं।
– जीवाणु अनुकूल तथा प्रतिकूल दोनो ही परिस्थितियों में पाये जाते हैं।

संरचना (Structure)

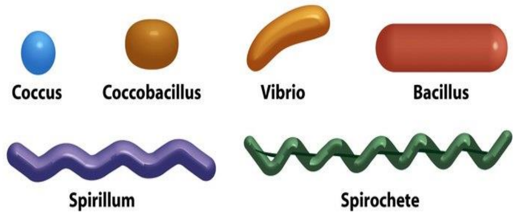


चित्र- जीवाणु की सूक्ष्म संरचना

– जीवाणु का सम्पूर्ण शरीर एक ही कोशिका का बना होता है।

- जीवाणु की कोशिका भित्ति (Cell wall) म्यूरीन व म्यूकोपेप्टाइड की बनी होती हैं।
- जीवाणु की कोशिका झिल्ली (Cell Membrane) प्रोटीन एवं फॉस्फोलिपिड की बनी होती हैं।
- जीवाणु के कोशिकाद्रव्य में माइटोकाण्ड्रीया के स्थान पर "मीजोसोम्स" संरचना पायी जाती हैं।
- इनकी कोशिका द्रव्य में विकसित कोशिकांग का अभाव होता है।
- वास्तविक केन्द्रक के स्थान पर प्राथमिक प्रकार का केन्द्रक पाया जाता हैं, जिसे केन्द्रकाभ (Nucleoid) कहते हैं।
- जीवाणुओं में रोम और कशाभिका भी पाए जाते है जो इन्हे गमन, पोषण एवं प्रजनन में सहायता प्रदान करते हैं।
- जीवाणुओं में हिस्टोन प्रोटीन नहीं पाया जाता है अत: वास्तविक गुणसुत्र नहीं पाये जाते।
- जीवाणुओं में असुत्री विभाजन पाया जाता हैं।

जीवाणुओं की आकृति (Shape of Bacteria)



1. **छड़ाकर (Bacillus) –** इस प्रकार के जीवाणु का आकार छड़नुमा या बेलनाकार आकृति का होता है। जैसे – बेसिलिस एन्थ्रेसिस
2. **गोलाकार (Coccus) –** गोलाकार आकृति के जीवाणुओं को कोकस के नाम से जाना जाता हैं। विभिन्न प्रकार है- माइक्रोकोकाई, डिप्लोकोकाई, स्ट्रेप्टोकोकॉइ, सारसिनी आदि।
3. **सर्पीलाकृति (Spirillium) –** इस प्रकार का जीवाणु Coiled अथवा Spiral होता है जैसे स्पाइरिलम सारसि रूप्रेम।
4. **कौमा (Virbrio) –** इस प्रकार का जीवाणु अंग्रेजी के चिन्ह कौमा (,) के आकार के होते हैं जैसे- विब्रियों कोलेरी।

जीवाणुओं का आर्थिक महत्व (Economic importance of bacteria)

- जीवाणु लाभदायक एवं हानिकारक दोनों ही प्रकार के होते है-

1. लाभदायक जीवाणु –

- भूमि की उर्वरता में वृद्धि (Fertility) – राइजोबियम नामक जीवाणु जो दलहनी फसलों की जड़ों में उपस्थित गाँठ में पाया जाता है, यह वायुमण्डल की नाइट्रोजन लेकर उसे नाइट्रेट में परिवर्तित करने में सक्षम होते हैं।
- दूध का दही में परिवर्तन – लैक्टोबैसीलस नामक जीवाणु दूध से दही जमाने मे सहायता करते हैं।
- सिरका निर्माण में – शर्करा का किण्वन कर एसीटोबैक्टर एसीटी नामक जीवाणु उसे सिरका में परिवर्तित कर देता हैं।
- तम्बाकू की पत्ती में सुगंध व स्वाद बढ़ाने में – बेसीलस मेगाथिनियम माइक्रोकोकस नामक जीवाणु।
- टूथपेस्ट निर्माण – जेन्थोमोनास केम्पेट्रीस
- B.T. कपास निर्माण – बैसीलस थूरिएन्जेनेसिस
- निफजीन निर्माण – एग्रोबेक्टिरियम टयूमीफेसियन्स।
- प्रतिजैविकी औषधियों के निर्माण मे
- टेरामाइसीन – स्ट्रेप्टोकोकस रिमोसन
- टेट्रासाइक्लिन – स्ट्रेप्टोकोकस टेक्सॉस
- क्लोरल फेनिकल – स्ट्रेप्टोकोकस वेनीजुली

2. हानिकारक जीवाणु (Harmful Bacteria)

- भोजन विषाक्तन (Food poisoning) – क्लॉस्ट्रीडियम बाटुलिनियम भोजन को विषाक्त बना देते हैं।
- विनाइट्रीकरण (Denitrification) – कुछ जीवाणु नाइट्रेट, नाइट्राइट तथा अमोनियम यौगिको का स्वतंत्र नाइट्रोजन में परिवर्तित कर देते हैं, जैसे बैसीलस डिनाइट्रीफिकेन्स।

पौधो में रोग –

- नींबू का कैकंर रोग – जैन्थोमोनास सिट्रीइ
- चावल का अंगमारी रोग – जैन्थोमोनास ओराइजी
- फलों में क्राउन गॉल – एग्रोबेक्टिरियम ट्यूमीफेसियल्स

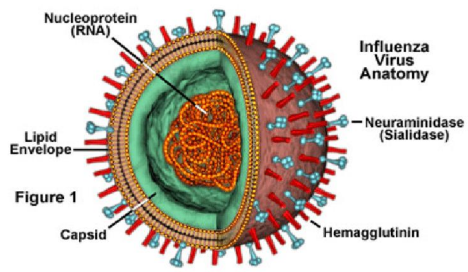
पशुओं में रोग –

- एन्थ्रेसिस – बेसीलस एन्थ्रेसिस

मानव रोग –

- हैजा – विब्रियो कोलेरी
  डिप्थीरिया – कोरोनीबेक्टिरियम डिप्थीरी
  कुष्ठ रोग – माइक्रोबेक्टिरियम लेप्री
  न्यूमोनिया – डिप्लोकोकस न्यूमोनी
  प्लेग – बेसीलस पेस्टिस
  सिफलिस – ट्रेपोनेमा पेलीडम
  टाइफॉइड – सालमोनेला टाइफी
  टिटनेस – क्लास्ट्रीडियम टिटैनी
  काली खाँसी – हिमोफिलस परटूसिस

2. विषाणु (VIRUS)



- वायरस लेटिन भाषा के शब्द वीनोम (Venome) जिसका शाब्दिक अर्थ जहर (विष) है।
- विषाणु के खोजकर्ता – इवेनोविस्की (1892) में तम्बाकु की पत्ती में मोजेक रोग पर अध्ययन करने में की थी। T.M.V. टोबेको मोजेक वायरस
- विषाणुओं के अध्ययन को Virology कहते हैं।
  सामान्य लक्षण – विषाणु अति सूक्ष्म, परजीवी, अकोशिकीय एवं विशेष न्यूक्लियोप्रोटीन से बने कण है।
- वायरस /विषाणु को सजीव तथा निर्जीव के बीच की कड़ी भी कहते हैं।
- विषाणु जीवित कोशिकाओं के सम्पर्क में आने पर जनन कर सकते है और उसके बिना निर्जीव की भांति रहते हैं।

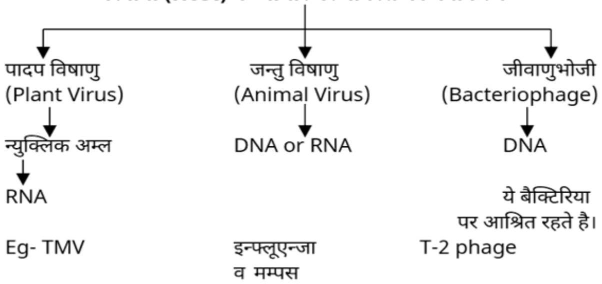
विषाणु में सजीव के लक्षण –

- विषाणु केवल जीवित कोशिकाओं के अन्दर प्रजनन कर सकते हैं।
- विषाणु के शरीर में न्यूक्लिक अम्ल (RNA या DNA) पाया जाता है, जिससे ये अपने बाह्य आवरण के लिए प्रोटीन का निर्माण कर सकते हैं।
- न्यूक्लिक अम्ल में क्रोमोसोम के समान ही उत्परिवर्तन (Mutation) भी होता हैं।
- विषाणु भी जीवाणु व कवक की भांति रोग उत्पन्न करते हैं।

विषाणु के निर्जीव लक्षण –

- विषाणु में जीवद्रव्य, एन्जाइम, श्वसन आदि मूलभूत लक्षण नहीं पाये जाते हैं।
- जीवित कोशिका के अतिरिक्त Virus का संवर्धन (Culture) कृत्रिम माध्यम में नहीं किया जा सकता हैं।
- स्वयं का उपापचय तंत्र व कोशिकाद्रव्य अनुपस्थित।

परपोषी (Host) के आधार पर वायरस का वर्गीकरण



- बैक्टिरियोफेज (Bacteriophage) – इनमें D.N.A. पाया जाता है।
- ये जीवाण्वीय कोशिका का प्रयोग पोषक के रूप में जनन हेतु करते हैं।
  Eg.- T-2 फेज
  पादप विषाणु –
- इनका न्यूक्लिक अम्ल R.N.A. होता हैं।
  जैसे – T.M.V.पीला मोजेक विषाणु आदि।

नोट – वायरस का क्रिस्टल रूप खोजा – W.M. स्टेनले

जन्तु विषाणु –

- इनमें D.N.A या कभी-कभी R.N.A. भी पाया जाता है, ये प्राय: गोल होते है।
  वाइरॉयड (Viroid) –
- ऐसे वायरस जिनमें प्रोटीन का आवरण अनुपस्थित होता है, इन्हें वाइरॉयड कहते है, यह S.S. RNA के बने होते हैं।
- वायरस में संक्रामक अवस्था Virion/विरिऑन कहलाते हैं।
- वायरॉइड सबसे छोटे रोगकारक जीव है।
- वायरॉइड में केवल RNA पाया जाता है, जो Host के केन्द्रक में जननन करके रोग फैलाते हैं।
- ये पौधो में रोग फैलाते हैं।
  प्रियोन्स-
- Prions मात्र संक्रामक प्रोटीन होते हैं, जिनमें Nuclic Acid नहीं पाया जाता हैं।
  उदाहरण – स्क्रेपी बीमारी (भेड़ में)

विषाणुओं के लाभदायक उपयोग-

- सायनोफेज (वे विषाणु सायनोबैक्टिरिया अर्थात नील हरित शैवाल में रोग उत्पन्न करते है) का उपयोग अनेक स्थानों पर शैवालों को साफ करने में किया जाता हैं।
- बैक्टिरियोफेज इन विषाणुओं का प्रयोग हानिकारक जीवाणुओं को नष्ट करने के लिए किया जाता हैं, इनके द्वारा जल को सड़ने से बचाया जा सकता हैं।

विषाणुओं के हानिकारक प्रभाव-

- **पौधों में होने वाले विषाणु जनित रोग-**

फसल का नाम	**रोग का नाम**
भिण्डी	पीली नाड़ी मोजेक
तिल	फिल्लोड़ी रोग
टमाटर	पत्तियों की ऐठंन

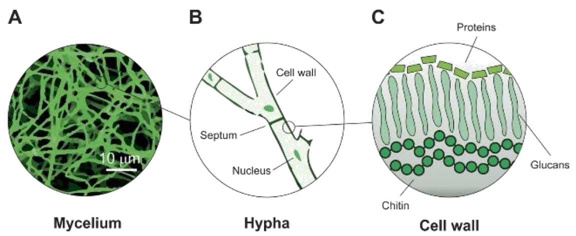
- **पशुओं में होने वाले विषाणु जनित रोग –**
  गाय व भैंस – खुरपका व मुँहपका
  गाय – हर्पीज रोग
  गाय व भैंस – चेचक
- **मनुष्यों में विषाणुओं द्वारा उत्पन्न रोग**

रोग	रोगकारक
चेचक	वेरिओला वायरस
रेबीज	रेब्हडों वायरस
पोलियो	एन्टीरो वायरस
एड्स	H.I.V.
इन्फ्लुएंजा	राइनो वायरस
डेंगु फीवर	अरबो वायरस
चिकन पॉक्स	वैरिसेला वायरस
मीजल्स	पैरामिक्सो वायरस

3. कवक (Fungi)

- कवक बहुकोशिकीय, यूकेरियोटिक, विषमपोषी, बीजाणु उत्पादन करने वाले जीव आते हैं।
- Mycology – कवक का अध्ययन करना माइकोलॉजी कहलाता हैं।
- पीयर एन्टोनियो मिशेली को कवक विज्ञान का जनक (Father of mycology) कहते हैं।
- डी. बेरी को आधुनिक कवक विज्ञान का जनक (Father of Modern mycology) कहते हैं।
- भारतीय कवक विज्ञान का जनक बटलर को कहते हैं।

सामान्य लक्षण-



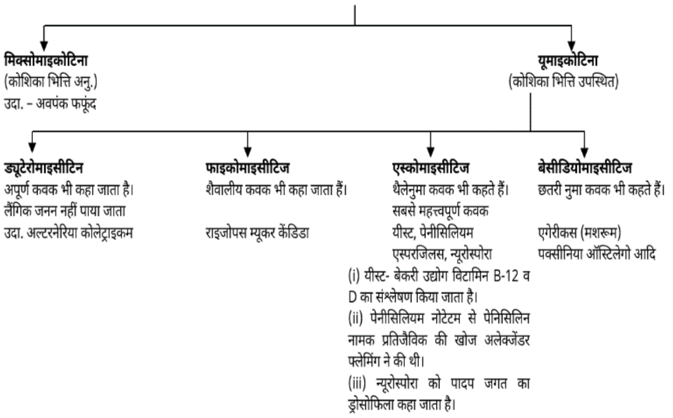
- अधिकांश कवक बहुकोशिकीय होते है, अपवाद **यीस्ट एककोशिकीय कवक** हैं।
- कवकों की कोशिका भित्ति **काइटिन** की बनी होती हैं।
- कवकों में भोजन का संग्रह **ग्लाइकोजन** के रूप में होता हैं।

- कवकों में Chloroplast नहीं पाया जाता है, अत: प्रकाश संश्लेषण द्वारा अपना भोजन नही बना सकते है ये परपोषी कहलाते हैं।
- कवकों के निर्माण में प्रयुक्त सबसे छोटी धागे समान संरचना को कवक तन्तु (Hyphe) कहा जाता हैं, जो मिलकर कवक जाल (Mycelium) कहलाता है।
- कवको में अलैंगिक जनन मुख्यतया बीजाणु निर्माण विधि द्वारा होता हैं।
  उदा. कोनिडिया, ऑइडिया।

कवको में लैंगिक जनन तीन प्रकार से होता हैं।

1. **प्लाज्मोगेमी** – जनन की इस प्रक्रिया में कोशिका द्रव्य का संलयन होता हैं।
2. **केरियोगेमी** – जनन की इस प्रक्रिया में केन्द्रक का संलयन होता हैं।
3. **मिओसिस** – जनन की इस प्रक्रिया में अर्द्धसूत्री विभाजन द्वारा नयी संतति का निर्माण होता हैं।

कवकों का वर्गीकरण



कवकों का आर्थिक महत्व (Economic Importance of Fungi)

कवको के लाभदायक प्रभाव –

1. खाद्य पदार्थ के रूप में –
- बहुत से कवकों का प्रयोग भोजन के रूप में प्रयोग किया जाता है। यह प्रोटिन तथा विटामिन का मुख्य स्त्रोत हैं।

2. पनीर उद्योग में –
- पेनिसिलियम कोमेमबर्टी का प्रयोग पनीर बनाने में किया जाता हैं।

3. डबल रोटी उद्योग में –
- यीस्ट जैसे – सेकेरोमाइसीज सेरेवेसी का प्रयोग डबल रोटी उद्योग में किया जाता हैं।

4. एल्कोहॉल निर्माण में –
- यीस्ट का प्रयोग शर्करा से शराब बनाने में किया जाता हैं। यीस्ट किण्वन की क्रिया द्वारा एथिल एल्कोहॉल का निर्माण करता हैं।

5. अम्ल, एन्जाइम, वसा आदि के निर्माण में –
  सिट्रीक अम्ल – सिट्रोमाइसिस फेफीरियोर
  ग्लुकोनिक अम्ल – ऐस्पर्जिलस नाइजर
  एमाइलेज एन्जाइम – सैकरोमाइसीज सेरवेसी
  वसा – एस्पर्जिलस स्पीशीज से।

6. औषधि निर्माण में –
  पेनिसिलिन – पेनिसिलिन नोटेटम
  क्लेविसिन – एस्पर्जिलस क्लेवेट्स

7. पौधो के पोषण में –
- बहुत से कवक कवकमलों का निर्माण करते है जिसके द्वारा बहुत से पौधे भूमि से पोषण प्राप्त कर लेते हैं, जैसे पाइनस, जैमिया।

8. फाइटोहार्मोन के निर्माण में –
- जिब्बरेलिन्स जो पेड़ों की लम्बाई में वृद्धि के लिए आवश्यक है कवक फ्यूजेरियम मोनिलीफार्मी से तैयार किये जाते हैं।

कवकों के हानिकारक प्रभाव

1. मनुष्यों में उत्पन्न रोग –
- A. एस्पर्जिलोसिस – मनुष्य में एस्पर्जिलस की जातियों द्वारा फेफडो का संक्रमण होता हैं।
- B. खुजली – एस्केरस स्केबीज
- C. दमा – एस्पर्जिलस फ्यूमीगेट्स
- D. एथलीट फुट – टिनिया पेडिटिस

2. पादपों में उत्पन्न रोग –
- A. गेहूँ का काला किट्ट रोग – पक्सिनिया ग्रेमिनिस ट्रीटीसाई
- B. बाजरे का जोगण रोग/ग्रीन ईयर – स्केलेरोस्पोरा ग्रेमिनिकोला

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. **निम्नलिखित में से कौन-सी संरचना सभी जीवाणु कोशिकाओं में पाई जाती है?**
   (a) नाभिक
   (b) माइटोकॉन्ड्रिया
   (c) राइबोसोम
   (d) क्लोरोप्लास्ट
2. **कोकस बैक्टीरिया का आकार है?**
   (a) सर्पिल
   (b) रॉड के आकार का
   (c) गोलाकार
   (d) कॉमा के आकार का
3. **निम्नलिखित में से कौन-सा बैक्टीरिया कोशिका भित्ति का कार्य नहीं है?**
   (a) कोशिका को आकार प्रदान करता है।
   (b) परासरणी अपघटन से बचाता है।
   (c) गतिशीलता को सुगम बनाता है।
   (d) विषाक्त पदार्थों के प्रवेश को रोकता है।
4. **बैक्टीरिया मुख्य रूप से प्रजनन करते हैं:**
   (a) द्वि विखंडन (b) समसूत्री विभाजन
   (c) अर्धसूत्री विभाजन (d) मुकुलन
5. **कौन-सा बैक्टीरिया वायुमंडलीय नाइट्रोजन को पौधों द्वारा उपयोग किए जाने योग्य रूप में परिवर्तित कर सकता है?**
   (a) एस्चेरिचिया कोली (b) राइजोबियम
   (c) क्लॉस्ट्रिडियम (d) स्टैफिलोकोकस

6. जीवाणु की कोशिका भित्ति मुख्य रूप से किससे बनी होती है -
(a) सेल्यूलोज
(b) काइटिन
(c) पेप्टिडोग्लाइकेन
(d) ग्लाइकोजन

7. निम्नलिखित में से कौन-सा बैक्टीरिया तपेदिक संक्रमण के लिए जाना जाता है?
(a) माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस
(b) स्ट्रेप्टोकोकस न्यूमोनिया
(c) बैसिलस एन्थ्रेसिस
(d) विब्रियो कोलेरा

8. जीवित रहने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता वाले बैक्टीरिया को कहा जाता है -
(a) वायवीय
(b) अवायवीय
(c) a व b दोनों सही
(d) माइक्रोएरोफिलिक

9. ग्राम स्टेनिंग बैक्टीरिया को इस आधार पर अलग करती है -
(a) आकार
(b) कोशिका भित्ति संरचना
(c) चयापचय मार्ग
(d) गतिशीलता

10. निम्नलिखित में से कौन सा बीजाणु बनाने वाला जीवाणु है?
(a) क्लोस्ट्रीडियम बोटुलिनम
(b) एस्चेरिचिया कोली
(c) साल्मोनेला टाइफी
(d) लिस्टेरिया मोनोसाइटोजेन्स

11. कवक मुख्य रूप से हैं:
(a) स्वपोषी
(b) विषमपोषी
(c) रसायन संश्लेषी
(d) उपर्युक्त सभी

12. निम्न में से कौन सा मनुष्यों में एक सामान्य फंगल संक्रमण है?
(a) एथलीट फुट
(b) तपेदिक
(c) हैजा
(d) मलेरिया

13. कवक प्रजनन करते हैं ?
(a) बाइनरी विखंडन
(b) बडिंग
(c) विखंडन
(d) उपरोक्त सभी

14. कवक के अध्ययन को इस रूप में जाना जाता है-
(a) वायरोलॉजी
(b) माइकोलॉजी
(c) बैक्टीरियोलॉजी
(d) फाइकोलॉजी

15. निम्नलिखित में से कौन सा कवक एंटीबायोटिक दवाओं के उत्पादन में उपयोग किया जाता है?
(a) एस्पर्जिलस
(b) पेनिसिलियम
(c) राइजोपस
(d) सैकरोमाइसिस

16. कवक की कोशिका भित्ति किससे बनी होती है:
(a) सेल्यूलोज
(b) काइटिन
(c) लिग्निन
(d) पेप्टिडोग्लाइकेन

17. लाइकेन कवक और............ के बीच एक सहजीवी संबंध है?
(a) शैवाल
(b) बैक्टीरिया
(c) प्रोटोजोआ
(d) वायरस

18. निम्न में से कौन सा खमीर की एक विशिष्ट विशेषता है?
(a) बहुकोशिकीय
(b) प्रकाश संश्लेषक
(c) एककोशिकीय
(d) नाइट्रोजन-फिक्सिंग

19. वायरस में आनुवंशिक सामग्री हो सकती है-
(a) केवल DNA
(b) केवल RNA
(c) या तो DNA या RNA
(d) DNA और RNA दोनों

20. निम्नलिखित में से कौन-सी बीमारी वायरस के कारण होती है?
(a) तपेदिक
(b) मलेरिया
(c) इन्फ्लूएंजा
(d) हैजा

21. वायरस के प्रोटीन आवरण को इस रूप में जाना जाता है-
(a) कैप्सिड
(b) लिफ़ाफ़ा
(c) कोर
(d) प्लास्मिड

22. निम्नलिखित में से कौन सा वायरल संक्रमण टीकाकरण द्वारा रोका जा सकता है?
(a) सामान्य सर्दी
(b) खसरा
(c) डेंगू बुखार
(d) एचआईवी/एड्स

23. बैक्टीरियोफेज वायरस हैं जो संक्रमित करते हैं:
(a) पौधे
(b) जानवर
(c) कवक
(d) बैक्टीरिया

24. निम्न में से कौन-सा वायरस संचरण का तरीका नहीं है?
(a) वायुजनित
(b) वेक्टर-जनित
(c) सीधा संपर्क
(d) प्रकाश संश्लेषण

25. निम्न में से कौन सा वायरस एड्स पैदा करने के लिए जिम्मेदार है?
(a) इन्फ्लूएंजा वायरस
(b) हेपेटाइटिस बी वायरस
(c) एचआईवी
(d) हर्पीज सिम्प्लेक्स वायरस

ANSWER KEY

1. [c]	2. [c]	3. [c]	4. [a]	5. [b]
6. [c]	7. [a]	8. [a]	9. [b]	10. [a]
11. [b]	12. [a]	13. [d]	14. [b]	15. [b]
16. [b]	17. [a]	18. [c]	19. [c]	20. [c]
21. [a]	22. [b]	23. [d]	24. [d]	25. [c]

♦ ♦ ♦ ♦

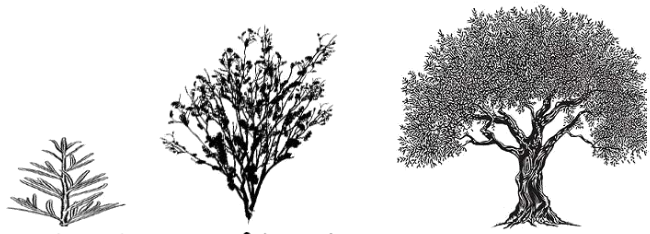
3 वनस्पति विज्ञान

पौधों के प्रकार व विभिन्न भाग

- **परिचय** :- **आर.एच.व्हिटेकर** की पंच जगत अवधारणा अनुसार समस्त पेड़-पौधों को पादप जगत में रखा है।
- थ्रिओफ्रेस्ट्स को पादप जगत का पितामाह (Father of botany) कहा जाता है।
- सामान्यत पौधो का वर्गीकरण उनकी ऊँचाई, आयु, आरोहण, आवास, पुष्प के आधार पर किया जाता है।

आकार के आधार पर पौधो के प्रकार :-

(A) शाक (herbs)
(B) क्षुप या झाड़ी (shrubs)
(C) वृक्ष या पेड़ (tree)



शाक (herbs) क्षुप या झाड़ी (shrubs) **वृक्ष या पेड़ (tree)**

- **शाक (herbs):-** इन पौधो की ऊँचाई 1 मीटर से कम होती है।
- तना अत्यधिक मुलायम व हरा होता है।
- उदाहरण:- गेहूँ, चावल, तुलसी, हल्दी, मिर्च, टमाटर आदि।
- **क्षुप या झाड़ी (shrubs):-** इनकी ऊँचाई 1 मीटर से अधिक व 6 मीटर से कम होती है।
- इनके तने का रंग सामान्यत भूरा व कठोर होता है।
- उदाहरण:- मेहंदी, गुलाब, बेर, केर आदि।
- **वृक्ष (tree):-** इनकी ऊँचाई 6 मीटर से ज्यादा होती है।
- तना अत्यधिक कठोर काष्ठीय होता है।
- उदाहरण:- नीम, बरगद, पीपल आदि।

आयु के आधार पर पौधों के प्रकार :-

(1) एकवर्षीय पौधे:- वे पौधे जिनका जीवन काल एक वर्ष या एक ऋतु होता है, वे एकवर्षीय पौधे कहलाते है।
जैसे:- मक्का, बाजरा,ज्वार, सरसो आदि।

(2) द्विवर्षीय पौधे:- वे पौधे जिनका जीवन काल दो वर्ष होता है, वे द्विवर्षीय पौधे कहलाते है।
जैसे:- मेहंदी,गुलाब, बेर, केर आदि।

(3) बहुवर्षीय पौधे:- वे पौधे जो दो वर्षो से अधिक जीवित रहते है, इनमे काष्ठ का निर्माण होता है। ये बहुवर्षीय पौधे सामान्यता बड़े एवं छायादार वृक्ष है। जैसे:- नीम, चीड़, बरगद आदि।

आरोहण के आधार पर पौधों के प्रकार

- प्रकृति में कई ऐसे पौधे होते है जिनका तना अत्यंत कमजोर होता है अतः उन्हें खड़े रहने के लिए या उर्ध्व वृद्धि के लिए किसी सहारे की आवश्यकता होती है ये पौधे किसी सहारे की मदद से आरोहण करते है -

भौतिक विज्ञान

1 बल एवं गति

- जब किसी वस्तु की स्थिति में समय के साथ परिवर्तन हो तो वस्तु गतिशील अवस्था में रहती है।
- प्रत्येक वस्तु की गति किसी अन्य वस्तु के सापेक्ष ही देखी जाती हैं।
- गति का अध्ययन करने हेतु कुछ भौतिक राशियाँ-

दूरी एवं विस्थापन:–

दूरी	विस्थापन
(i) तय किए गए पथ की कुल लम्बाई दूरी कहलाती है।	(i) प्रारंभिक एवं अंतिम बिन्दु के बीच की सीधी दूरी विस्थापन कहलाती है।
(ii) दूरी अदिश राशि है।	(ii) विस्थापन सदिश राशि है।
(iii) गतिशील वस्तु द्वारा तय की गई दूरी सदैव धनात्मक(+ve) होती है।	(iii)विस्थापन का मान धनात्मक, ऋणात्मक एवं शून्य हो सकता है।
(iv) दूरी का मात्रक मीटर होता है।	(iv) विस्थापन का मात्रक भी मीटर होता है।

चाल एवं वेग के मध्य संबंध-

चाल (Speed)	वेग (Velocity)
इकाई समय में तय की गई दूरी चाल कहलाती है।	इकाई समय में तय किया गया विस्थापन वेग कहलाता है।
चाल=	वेग =
यह अदिश राशि है।	यह सदिश राशि है।
गतिशील वस्तु की चालसदैव धनात्मक होती है।	वेग का मान धनात्मक, ऋणात्मक एवं शून्य हो सकता है।
इसका मात्रक मीटर/सेकण्ड होता है।	इसका मात्रक मीटर / सेकण्ड होता है।

त्वरण (a):-

- किसी वस्तु के वेग में परिवर्तन की दर या इकाई समय में वस्तु के वेग में परिवर्तन उसमें उत्पन्न त्वरण के बराबर होता है।
- त्वरण एक सदिश राशि है।
- त्वरण का मात्रक मीटर/सेकण्ड2 अथवा मीटर × सेकण्ड -2 होता है।
- त्वरण की विमा MoL1T-2 होती है।
- त्वरण (Acceleration) =

संवेग (P):-

- किसी वस्तु के द्रव्यमान एवं वेग का गुणनफल उस वस्तु के संवेग को दर्शाता हैं।
- P = M×V
- संवेग एक सदिश राशि है।
- संवेग की विमा M1L1T-1 होती है।
- संवेग का मात्रक = किग्रा. × होता है।

न्यूटन की गति के नियम:-

- आइजेक न्यूटन ने अपनी पुस्तक 'प्रिंसिपिया' में गति के 3 नियमों के बारे में बताया था, जो कि इस प्रकार हैं-
  I. गति का प्रथम नियम
  II. गति का द्वितीय नियम
  III. गति का तृतीय नियम

गति का प्रथम नियम:-

- गति के प्रथम नियम के अनुसार प्रत्येक वस्तु अपनी स्थिति में परिवर्तन का विरोध करती है अर्थात् वस्तुएँ अपनी स्थिति में ही बने रहना चाहती है।
- जड़त्व के गुण के कारण ही वस्तुएँ अपनी स्थिति में परिवर्तन का विरोध करती हैं, अंत: इसे जड़त्व का नियम भी कहते हैं।
- जड़त्व के बारे में सर्वप्रथम गैलीलियो ने बताया।
- जड़त्व का गुण द्रव्यमान से सम्बद्ध होता है अर्थात् जड़त्व द्रव्यमान के समानुपाती होता है।
- (जड़त्व ∝ द्रव्यमान)
- जड़त्व तीन प्रकार के होते हैं –
  I. स्थिर अवस्था का जड़त्व
  II. गतिशीलता का जड़त्व
  III. दिशा का जड़त्व

स्थिर अवस्था का जड़त्व:-

- इस नियम के अनुसार 'स्थिर वस्तु अपनी स्थिरावस्था में बनी रहना चाहती है।'
  जैसे- घोड़े के अचानक दौड़ने पर घुड़सवार का पीछे गिर जाना।

गतिशीलता का जड़त्व:-

- इस नियम के अनुसार गतिशील वस्तु अपनी गतिज अवस्था बनाए रखना चाहती है।
  जैसे- तेज गति से चलती बस में अचानक ब्रेक लगने पर यात्री का आगे की ओर झुकना।

दिशा का जड़त्व –

- इस नियम के अनुसार 'वस्तुएँ किसी निश्चित दिशा में ही गति को बनाए रखना चाहती है।'
  जैसे- तेज गति से चलती बस को अचानक मोड़ने पर बस का पलट जाना।

गति का द्वितीय नियम –

- इस नियम के अनुसार वस्तु पर आरोपित बल उसके संवेग में परिवर्तन की दर के समानुपाती होता है अर्थात् कोई वस्तु किसी बल के प्रभाव में गति करे तो वस्तु पर आरोपित बल उसके द्रव्यमान एवं त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है।
- न्यूटन के द्वितीय नियमानुसार –
- बल (F) ∝ संवेग परिवर्तन की दर {ΔP/ΔT}
  F= dp/dt (∵P=mv)
  F = (d(m×v))/dt
  F = ma

न्यूटन की गति के द्वितीय नियम के कुछ व्यावहारिक उदाहरण-

- I. क्रिकेट में बॉल को कैच करते समय खिलाड़ी द्वारा अपने हाथों को बॉल की गति की दिशा में पीछे ले जाना।

II. ठोस धरातल की तुलना में रेत में गिरने पर कम चोट का अनुभव होना।

गति का तृतीय नियम –

- इस नियम के अनुसार प्रत्येक क्रिया की विपरीत दिशा में उतने ही परिमाण की विपरीत प्रतिक्रिया भी होती है।
- गति के तृतीय नियम के व्यावहारिक उदाहरण-

I. रॉकेट प्रक्षेपण के समय तेज गति से गैसे बाहर निकलने पर रॉकेट पर विपरीत दिशा में लगने वाला प्रतिक्रिया बल उसे ऊपर की ओर गति कराता है।

II. पृथ्वी पर चलते समय हम पृथ्वी को पैरों से पीछे धकेलने की कोशिश करते हैं लेकिन पृथ्वी द्वारा लगाए गए प्रतिक्रिया बल से हम आगे की ओर बढ़ पाते हैं।

III. जब एक तैराक अपने हाथों द्वारा पानी को पीछे की ओर धकेलता है, तो वह पानी में आसानी से तैरने लगता है।

गति के समीकरण –

- जब कोई वस्तु सीधी रेखा में एक समान त्वरण से चलती है, तो एक निश्चित समयान्तराल में समीकरणों के द्वारा उसके वेग, गति के दौरान त्वरण व उसके द्वारा तय की गई दूरी के संबंध को गति के समीकरणों द्वारा स्पष्ट किया जाता है।

I. v = u+at

II. s = ut+ at2

III. v2 = u2+2as

u= प्रारंभिक वेग

v= अंतिम वेग

t = समय

s = विस्थापन

a = त्वरण

केप्लर के ग्रहीय गति के नियम

- केप्लर का ग्रहीय गति का नियम वह मूल नियम है जिसका उपयोग तारों के चारों ओर ग्रहों की गति को परिभाषित करने के लिए किया जाता है। ये नियम न्यूटन के नियम और गुरुत्वाकर्षण नियम के समानांतर काम करते हैं और विभिन्न ग्रहीय पिंडों की गति का अध्ययन करने में सहायक होते हैं।
- केप्लर का नियम तीन बुनियादी नियम प्रदान करता है -

केप्लर का पहला नियम (कक्षाओं का नियम)

केप्लर का दूसरा नियम (क्षेत्रफल का नियम)

केप्लर का तीसरा नियम (आवर्त का नियम)

- ये नियम जर्मन खगोलशास्त्री जोहानेस केपलर द्वारा दिए गए हैं, इसलिए इसे केपलर का नियम कहा जाता है।
- केप्लर के नियम का परिचय
- किसी वस्तु की गति हमेशा अन्य गतियों के सापेक्ष सापेक्ष होती है।
- गति को गतिमान कण की ऊर्जा के आधार पर दो श्रेणियों में विभाजित किया जाता है -

– परिबद्ध गति

– असीमित गति

परिबद्ध गति

- कण में परिबद्ध गति में ऋणात्मक कुल ऊर्जा (E < 0) होती है तथा इसमें दो या अधिक चरम बिंदु होते हैं, जहां कुल ऊर्जा सदैव कण की स्थितिज ऊर्जा के बराबर होती है, अर्थात् कण की गतिज ऊर्जा शून्य हो जाती है।
- जब उत्केन्द्रता 0 ≤ e < 1, E < 0 यह दर्शाता है कि पिंड की गति सीमित है। वृत्ताकार कक्षा की उत्केन्द्रता शून्य होती है, जबकि दीर्घवृत्ताकार कक्षा की उत्केन्द्रता एक होती है।

असीमित गति

- असीमित गति में कण की कुल ऊर्जा धनात्मक होती है (E > 0) तथा एक चरम बिंदु होता है, जहां कुल ऊर्जा सदैव कण की स्थितिज ऊर्जा के बराबर होती है, अर्थात् कण की गतिज ऊर्जा शून्य हो जाती है।
- जब उत्केन्द्रता e ≥ 1 हो, तो E > 0 यह दर्शाता है कि पिंड स्वतंत्र रूप से घूम रहा है। परवलयिक कक्षा की उत्केन्द्रता e = 1 है, जबकि अतिपरवलयिक कक्षा की उत्केन्द्रता e > 1 है।

केप्लर का पहला नियम: कक्षाओं का नियम

- केप्लर का पहला नियम जिसे दीर्घवृत्त का नियम भी कहा जाता है, कहता है कि ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार पैटर्न में घूमते हैं। कक्षाओं का नियम केप्लर के पहले नियम का एक सामान्य नाम है।
- नियम के अनुसार, किसी भी ग्रह की कक्षा सूर्य के चारों ओर एक दीर्घवृत्त होती है, जिसमें सूर्य दीर्घवृत्त के दो केन्द्र बिन्दुओं में से एक पर स्थित होता है।
- ग्रह सूर्य की परिक्रमा एक गोलाकार कक्षा में करते हैं, जिससे हम पहले से ही परिचित हैं। हालांकि, केप्लर के अनुसार ग्रह सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते हैं, हालांकि गोलाकार कक्षा में नहीं। हालांकि, यह एक दीर्घवृत्त पर केंद्रित है।
- दीर्घवृत्त में दो फ़ोकस (S & S') होते हैं। सूर्य (S) दीर्घवृत्त के एक फ़ोकस बिंदु पर स्थित है। पेरिहेलियन (PS) उस बिंदु को संदर्भित करता है जब ग्रह सूर्य के सबसे निकट होता है, जबकि अपहेलियन (AS) उस बिंदु को संदर्भित करता है जहाँ ग्रह सूर्य से सबसे दूर होता है। प्रमुख अक्ष (2a) है और लघु अक्ष (2b) है। किसी भी ग्रह की दो फ़ोकस से दूरियों का योग स्थिर होता है, जो दीर्घवृत्त के गुणों में से एक है। ग्रह की अण्डाकार कक्षा के कारण ऋतुएँ आती हैं।

केप्लर का दूसरा नियम: क्षेत्रफल का नियम

- केप्लर का दूसरा नियम, जिसे अक्सर क्षेत्रों का नियम कहा जाता है, यह निर्धारित करता है कि प्रत्येक ग्रह सूर्य की परिक्रमा करते समय किस दर से घूमेगा जिस दर से प्रत्येक ग्रह अंतरिक्ष में घूमता है, वह लगातार बदलती रहती है। जब कोई ग्रह सूर्य के सबसे करीब होता है, तो वह सबसे तेज़ घूमता है, और जब वह सूर्य से सबसे दूर होता है, तो वह सबसे धीमी गति से घूमता है।
- केप्लर के दूसरे नियम के अनुसार, जब परिक्रमा करने वाला उपग्रह फोकस के पास पहुँचता है, तो उसमें तेजी आएगी। जैसे-जैसे परिक्रमा करने वाला उपग्रह उस वस्तु के करीब आता है जो उसे कक्षीय पथ में धकेलती है, उस पर गुरुत्वाकर्षण प्रभाव बढ़ता जाता है।

- नियम के गणितीय सूत्रीकरण के अनुसार, ग्रह या घूमती हुई वस्तु द्वारा समय देने में कवर किया गया क्षेत्र समान होता है, चाहे फोकस पर मौजूद वस्तु से दूरी कुछ भी हो। चूँकि क्षेत्र बराबर होते हैं, इसलिए जो चाप दूर होता है वह छोटा होता है, जिसके परिणामस्वरूप गति धीमी होती है। यह कक्षा में मौजूद सभी वस्तुओं के लिए सही है।
- पृथ्वी के सूर्य के सबसे निकट होने पर विकसित होने वाले क्षेत्रों की गणना एक चौड़े लेकिन छोटे त्रिभुज के रूप में की जा सकती है, जैसा कि नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है। दूसरी ओर, जब पृथ्वी सूर्य से सबसे दूर होती है, तो बनने वाले क्षेत्रों को एक संकीर्ण लेकिन लंबे त्रिभुज के रूप में अनुमानित किया जा सकता है। ये क्षेत्र लगभग एक ही आकार के होते हैं। जब पृथ्वी सूर्य से सबसे दूर होती है, तो इन त्रिभुजों का आधार सबसे छोटा होता है। यह देखा गया है कि इस काल्पनिक क्षेत्र के उसी आकार के होने के लिए, जब पृथ्वी सूर्य के सबसे निकट होती है, तो पृथ्वी को सूर्य से सबसे दूर होने पर अधिक धीमी गति से चलना होगा।
- केप्लर का दूसरा नियम: (क्षेत्रफल का नियम) का संबंध संवेग संरक्षण के नियम से है इसलिए पहले इसके बारे में विस्तार से जान लें।

संवेग संरक्षण का नियम

- इस नियम को कोणीय संवेग संरक्षण नियम द्वारा भी सत्यापित किया जा सकता है, जो बताता है कि एक निश्चित कक्षा में तारे के चारों ओर परिक्रमा करते हुए ग्रह का संवेग सदैव कक्षा के साथ स्थिर रहता है।
- स्थिति B पर ग्रह का कोणीय संवेग, $L_B = mr_B v_B$.
- स्थिति D पर ग्रह का कोणीय संवेग, $L_D = mr_D v_D$.
- अब, चूँकि L किसी भी बिंदु पर स्थिर है, इसलिए
  $L_B = L_D$
  $r_B v_B = r_D v_D$
- उपरोक्त अभिव्यक्ति से पता चलता है कि एक कक्षा में परिक्रमा कर रहे ग्रह के लिए दूरी और गति एक दूसरे से व्युत्क्रमानुपाती होती हैं।
- किसी ग्रह द्वारा किसी कक्षा में घेरा गया क्षेत्रफल निम्न प्रकार दिया जाता है,
  $dA/dt = L/2$ मीटर

जहाँ

dA किसी ग्रह द्वारा घेरा गया क्षेत्र है।
dt क्षेत्र को घेरने में लिया गया समय है।
m ग्रह का द्रव्यमान है।
L ग्रह का कोणीय संवेग है।

केप्लर का तीसरा नियम: आवर्त का नियम

- केप्लर का तीसरा नियम, जिसे अक्सर अवधियों के नियम के रूप में जाना जाता है, किसी ग्रह की परिक्रमा अवधि और कक्षा की त्रिज्या की तुलना अन्य ग्रहों से करता है। तीसरा नियम विभिन्न ग्रहों की गति विशेषताओं की तुलना करता है, जबकि केप्लर के पहले और दूसरे नियम किसी एक ग्रह की गति विशेषता का वर्णन करते हैं।
- केप्लर का तीसरा नियम ग्रह तारा प्रणाली के द्रव्यमान, तारे से ग्रहों की दूरी और उनकी परिक्रमा अवधि के बीच संबंध को परिभाषित करता है। यह बताता है कि किसी ग्रह की समय अवधि का वर्ग ग्रह की कक्षा के अर्ध-प्रमुख अक्ष के घन के सीधे आनुपातिक होता है और तारे और ग्रह के द्रव्यमान के योग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

केप्लर के तीसरे नियम का सूत्र इस प्रकार है -

- $T^2 \propto a^3$
  $T^2 = (4\pi^2 a^3)/[G(M + m)]$

जहाँ

T समय अवधि है।
M सूर्य का द्रव्यमान है।
m ग्रह का द्रव्यमान है।
R अर्ध-दीर्घ अक्ष की लंबाई है।
G गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक है।

न्यूटन के नियम और केप्लर के नियम

- केप्लर के नियमों की प्रामाणिकता न्यूटन के नियमों से स्पष्ट होती है।
- गति के प्रथम नियम के अनुसार, किसी वस्तु में त्वरण तभी होता है जब उस पर शुद्ध बल लगाया जाता है, जो केप्लर के प्रथम नियम के अनुरूप है, जिसके अनुसार ग्रह सूर्य के चारों ओर अण्डाकार कक्षाओं में घूमते हैं, तथा सूर्य उनके एक केंद्र पर होता है।
- इसके अलावा, ग्रह की क्षेत्रीय गति स्थिर है जो केप्लर के दूसरे नियम के अनुसार है अर्थात ग्रह समान समय अंतराल में समान क्षेत्र को कवर करते हैं।
- केप्लर का तीसरा नियम और न्यूटन का तीसरा नियम दोनों यह दर्शाते हैं कि ग्रह पर कार्य करने वाला बल ग्रह और सूर्य के द्रव्यमान के गुणनफल के समानुपाती होता है।
- इस प्रकार, न्यूटन के तीनों नियम केप्लर के ग्रहीय गति के नियम के अनुरूप हैं।

गति के प्रकार (Types of Motion) –

- एक विमीय गति (One Dimensional Motion) –
- जब वस्तु किसी एक ही अक्ष (Axis) में गति कर पाए तो ऐसी गति एक विमीय गति कहलाती है।

उदाहरण –

- पतले धागे पर चींटी की गति।
- पतली एवं सीधी सड़क पर कार की गति।
- लिफ़्ट की गति।
- स्वतंत्र रूप से गिरती हुई भारी वस्तु की गति।

द्वि-विमीय गति (Two Dimensional Motion) –

- जब वस्तु की गति दो अक्षों के अनुदिश हो तो वस्तु की गति द्वि-विमीय कहलाती है।

उदाहरण –

- घुमावदार (Curved) सड़क पर वाहन की गति।
- प्रक्षेप्य गति (Projectile Motion)
- तोप से बंदूक से गोला या गोली की गति।

- भाला फेंक एवं गोला फेंक में इनकी गति।
- झूले की गति (Marry-go-Round)

त्रि-विमीय गति (Three Dimensional Motion) –

- जब किसी वस्तु की गति तीनों अक्षों (X, Y व Z) के अनुदिश हो तो इसे त्रि-विमीय गति कहते हैं।

उदाहरण –

- पतंग (Kite) की गति।
- उड़ते हुए पक्षी या कीट (Insect) की गति।
- आकाश में उड़ते वायुयान की गति।

सरल रेखीय गति (Linear Motion) –

- सरल रेखीय गति में वस्तु एक सीधी रेखा (Straight Line) के अनुदिश गति करती है।
  उदाहरण – सीधी सड़क पर कार की गति, मुक्त रूप से गिरती हुई वस्तु की गति।
- सरल गति के दौरान वस्तु पर उसकी गति की दिशा में या गति की दिशा के विपरीत बल लगता है।
- सरल रेखीय एक विमीय गति का ही उदाहरण है।

वृत्तीय गति (Circular Motion) –

- जब वस्तु की गति के दौरान उस पर लगने वाला बल उसके वेग(Velocity) की दिशा के लंबवत् (Perpendicular) हो तो उसकी गति वृत्तीय गति (Circular Motion) होती है।
- वृत्ताकार पथ पर गति करती हुई वस्तु पर अभिकेंद्रीय बल (Centripetal Force) लगता है, जिसकी दिशा इस वृत्ताकार पथ के केन्द्र की ओर होती है।

आवर्त्त गति (Harmonic Motion) –

- जब कोई वस्तु किसी पथ पर निश्चित समय अंतराल के बाद अपनी गति को दोहराती है, तो वस्तु की गति आवर्त्त गति कहलाती है। उदाहरण - ग्रहों एवं उपग्रहों की परिक्रमण गति, घड़ी की सूइयों की गति।

सरल आवर्त्त गति (Simple Harmonic Motion : SHM)–

- यदि वस्तु की आवर्त्त गति किसी माध्य अवस्था के इर्द-गिर्द हो रही हो तथा गति के दौरान वस्तु पर माध्य अवस्था की ओर प्रत्यानयन बल लगे तो वस्तु की गति सरल आवर्त्त गति कहलाती है।

दोलन अथवा कंपन गति (Vibrational Motion) –

- यदि कोई वस्तु किसी निश्चित बिन्दु अथवा साम्य स्थिति (Equilibirium Position) के इर्द-गिर्द एक ही निश्चित पथ पर गति (Motion) करती है तो उसे कम्पनिक (Vibrational motion) या दोलन गति कहते हैं। जैसे – झूला-झूलती लड़की, दोलन घड़ी, स्प्रिंग से लटके द्रव्यमान की ऊपर नीचे गति।

घूर्णन गति

- रेखीय गति से अलग घूर्णन गति में वस्तु किसी एक अक्ष/Axis के सापेक्ष गति करती है ; जैसे- दरवाजे की अपनी अक्ष पर गति, पृथ्वी की घूर्णन गति, e- की गति (cw/Acw), घूमते हुए लट्टू की अपनी अक्ष पर गति।

कोणीय विस्थापन ( ):-

- यहाँ ∵ कोण =चाप/त्रिज्या
  s- रेखीय विस्थापन
  r- घूर्णन त्रिज्या
- घूर्णन गति करती वस्तु के रेखीय विस्थापन तथा घूर्णन अक्ष से दूरी (घूर्णन त्रिज्या) का अनुपात कोणीय विस्थापन को दर्शाता है।
- मात्रक – रेडियन
- विमा - MoLoTo
- कोणीय विस्थापन की दिशा को दाएँ हाथ की हथेली के नियम से ज्ञात कर सकते हैं।

कोणीय वेग:-

- इकाई समय में तय किया गया कोणीय विस्थापन कोणीय वेग कहलाता है।

$$\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t}$$

मात्रक = $\frac{\text{रेडियन}}{\text{सेकण्ड}}$

विमा – $[M^0L^0T^{-1}]$

सदिश रूप = $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$

- v = रेखीय वेग
- ω = कोणीय वेग

कोणीय त्वरण (α):-

- वस्तु के कोणीय वेग में परिवर्तन की दर या इकाई समय में वस्तु के कोणीय वेग में परिवर्तन कोणीय त्वरण कहलाता है।

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t}$$

मात्रक = $\frac{\text{रेडियन}}{\text{सेकण्ड}^2}$

विमा = $M^oL^oT^{-2}$

$\vec{a} = \vec{\alpha} \times \vec{r}$

$\vec{a}$ = रेखीय त्वरण

जड़त्व आघूर्ण (I):-

- जिस प्रकार रेखीय गति में द्रव्यमान होता है उसी प्रकार घूर्णन गति में जड़त्व आघूर्ण होता है।
  $I = mr^2$
  मात्रक = $Kg \times m^2$
  विमा = $[M^1L^2T^0]$

बल आघूर्ण (τ):-

- घूर्णन गति करते पिण्ड पर आरोपित बल (F) तथा घूर्णन अक्ष से उस वस्तु की लम्बवत् दूरी का गुणनफल बल आघूर्ण कहलाता है।
  $\tau = Fd$
  मात्रक – न्यूटन × मीटर
  विमा – $[M^1L^2T^{-2}]$

महत्त्वपूर्ण तथ्य –

I. यदि वस्तु विरामावस्था से गति करना प्रारंभ करती है, तो u=0 होगा।

II. ब्रेक लगाने/टक्कर के बाद वस्तु रुक जाती है, तो V=0 होगा।

III. ऊर्ध्वाधर दिशा में गति के समय त्वरण गुरुत्वीय त्वरण (g) होता है।

IV. यदि वस्तु ऊपर की ओर गति करे तो गुरुत्वीय त्वरण ऋणात्मक (-ve) होगा।

V. यदि वस्तु नीचे की ओर गति करे तो गुरुत्वीय त्वरण धनात्मक (+ve) होगा।

नोट :- रॉकेट प्रक्षेपण रेखीय संवेग संरक्षण पर तथा न्यूटन की गति के तीसरे नियम पर आधारित होता है।

द्रव्यमान v/s भार –

- द्रव्यमान तो वस्तु में उपस्थित द्रव्य या पदार्थ की मात्रा है जबकि भार उस वस्तु पर पृथ्वी द्वारा लगाया गया बल है।
- द्रव्यमान एक अदिश राशि है।
- भार एक सदिश राशि है।

बल (Force)

- बल वह भौतिक राशि है, जो किसी वस्तु की स्थिति में परिवर्तन कर दे या स्थिति में परिवर्तन को प्रेरित करे।
- यह एक सदिश राशि/Vector quantity है।

मात्रक

- न्यूटन (S.I. मात्रक)
- डाईन (C.G.S. मात्रक)
- kg. m./sec^2 (1 न्यूटन = 10^5 डाईन)

विमा

- $[M^1L^1T^{-2}]$

बलों के प्रकार:-

गुरुत्वाकर्षण बल (Gravitational force) :-

- पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में स्थित प्रत्येक वस्तुएँ अन्य वस्तुओं पर गुरुत्वाकर्षण बल लगाती है तथा स्वयं भी इनसे गुरुत्वाकर्षण बल अनुभव करती है।
- दो वस्तुओं के मध्य लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल उनके द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती व उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
- दो वस्तुओं के मध्य लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल उन वस्तुओं के मध्य उपस्थित माध्यम पर निर्भर नहीं करता है।
- प्राकृतिक बलों में गुरुत्वाकर्षण बल सबसे दुर्बल होता है लेकिन इसकी परास (Range) सबसे ज्यादा होती है।

सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक:-

$$F_g = G\left[\frac{m_1 \times m_2}{r^2}\right]$$

इनका मान 6.67×10^{-11} $\frac{N \times m^2}{kg^2}$ होता है।

विद्युत चुंबकीय बल (Electro magnetic forces):-

$$F_e \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F_e = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$\varepsilon_0 \rightarrow$ निर्वात की विद्युतशीलता

विद्युत बल:-

- इसमें दो या दो से अधिक आवेश एक-दूसरे से प्रतिकर्षण (समान आवेशों में) या आकर्षण $F_e = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{q_1 q_2}{r^2}$ (विपरीत आवेशों में) बल का अनुभव करते हैं।
- प्रत्येक बिंदु आवेश के चारों ओर विद्युत क्षेत्र पाया जाता है, जिसमें अन्य आवेश बल का अनुभव करता है।
- दो स्थिर बिंदु आवेश (q_1 एवं q_2) एक दूसरे से r मीटर दूरी पर रखे हैं, तो उनके मध्य लगने वाला स्थिर विद्युत बल आवेशों के गुणनफल के समानुपाती व उनके बीच की दूरी के वर्ग से व्युत्क्रमानुपाती होता है, अर्थात्

  ε = माध्यम की विद्युतशीलता
- यदि आवेशों के मध्य निर्वात हो तो $F_e = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}\frac{q_1 q_2}{r^2}$

  ε_o = निर्वात की विद्युत शीलता

  $\varepsilon_o = 8.85 \times 10^{-12}$ फैराडे/मीटर

  $$F_e = K\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

  $$K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o} = 9\times10^9 \frac{N x m^2}{C^2}$$

चुंबकीय बल:-

- चुंबकीय ध्रुवों में भी आवेशों के समान प्रतिकर्षण एवं आकर्षण बल लगते हैं।
- यदि दो चुंबकीय ध्रुवों की तीव्रता i_1 एवं i_2 हो तथा इनके बीच की दूरी r मीटर हो तो उनके मध्य लगने वाला चुंबकीय बल तीव्रता के गुणनफल के समानुपाती तथा दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

  $$F_m \propto \frac{i_1 \times i_2}{r^2}$$

  $$F_m = \frac{1}{4\pi u}\times\frac{i_1 \times i_2}{r^2}$$

  u = माध्यम की चुंबकशीलता

  u_0 = निर्वात की चुंबकशीलता = $4\pi \times 10^{-7}$ $\frac{\text{हेनरी}}{\text{मीटर}}$
- विद्युत चुंबकीय बल, गुरुत्वाकर्षण बल की तुलना में प्रबल होते हैं, जबकि इनका परास गुरुत्वाकर्षण बल से कम होता है।

नाभिकीय बल/Nuclear Force:-

- नाभिक में उपस्थित नाभिकीय कणों/न्यूक्लियॉन्स को नाभिक में ही बाँधे रखने के लिए प्रबल नाभिकीय बल कार्य करता है।

- नाभिकीय बल प्राकृतिक बलों से प्रबल होते हैं (प्रबल नाभिकीय बल) लेकिन इनका परास/Range सबसे कम (10^{-15} मीटर/फर्मी कोटि) होता है।

प्राकृतिक बलों के परास का क्रम -

- गुरुत्वाकर्षण बल > विद्युत चुंबकीय बल > नाभिकीय बल

प्राकृतिक बलों की प्रबलता का क्रम –

- नाभिकीय बल > विद्युत चुंबकीय बल > गुरुत्वाकर्षण बल

घर्षण (Friction)

- "कोई वस्तु जब किसी दूसरी वस्तु की सतह पर फिसलती या लुढ़कती है अथवा ऐसा करने का प्रयास करती है, तो उनके मध्य होने वाली आपेक्षिक गति का विरोध करने वाले बल को घर्षण कहते हैं।"
- इसकी दिशा सदैव वस्तु की आपेक्षिक गति की दिशा के विपरीत होती है।
- वास्तव में जब एक वस्तु का तल किसी अन्य वस्तु के तल पर फिसलता है तो प्रत्येक वस्तु दूसरी वस्तु पर घर्षण बल लगाती है, जो कि वस्तुओं के संपर्क तलों के समान्तर होता है।
- घर्षण बल एक आवश्यक बल भी है क्योंकि घर्षण के कारण ही चलना, फिरना, दौड़ना, लिखना, गाड़ियों का मुड़ना, खड़े रहना इत्यादि संभव हो पाता है।

घर्षण के प्रकार :-

- घर्षण तीन प्रकार के होते हैं-

1. स्थैतिक घर्षण बल (Static Frictional Force):-

- जब एक वस्तु को दूसरी वस्तु के तल पर चलाने का प्रयास किया जाता है तो गति की अवस्था में आने से पहले वस्तुओं के स्पर्शी तलों के मध्य लगने वाले घर्षण बल को स्थैतिक घर्षण बल कहते है।
- यह स्वत: समायोजित बल होता है तथा आरोपित बल के बढ़ने पर यह भी बढ़ता है। अत:

$F_s = \mu_s R$

यहाँ –

μ_s – स्थैतिक घर्षण बल का गुणांक

R - प्रतिक्रिया बल

F_s - स्थैतिक घर्षण बल

यदि घर्षण कोण θ हो तो,

$\mu_s = \tan\theta$

2. सीमांत घर्षण बल (Limiting Frictional Force):-

- जब वस्तु पर आरोपित बल का मान बढ़ाते हैं तो स्थैतिक घर्षण बल भी बढ़ता जाता है, स्थैतिक घर्षण बल के इस अधिकतम मान को सीमांत घर्षण बल कहते हैं।
- सीमांत घर्षण बल

$F_l = \mu_l R$

μ_l - सीमांत घर्षण बल गुणांक

R - अभिलम्ब प्रतिक्रिया

- सीमान्त घर्षण बल की दिशा सदैव उस दिशा के विपरीत होती है, जिसमें वस्तु में गति करने की प्रवृत्ति होती है। यदि वस्तुओं के मध्य अभिलम्ब प्रतिक्रिया अपरिवर्तित रहे तो सीमान्त घर्षण सम्पर्क तल के क्षेत्र पर निर्भर नहीं करता है।

3. गतिक घर्षण बल (Kinetic Frictional Force):-

- जब एक वस्तु अन्य वस्तु की सह-सतह पर वास्तव में गति करती है तो उनके मध्य आपेक्षिक गति का विरोध करने वाला बल ही गतिक घर्षण बल कहलाता है। अर्थात्

गतिक घर्षण बल –

$F_k = \mu_k N$

जहाँ,

μ_k - गतिक घर्षण गुणांक

N - अभिलंब प्रतिक्रिया

गतिक घर्षण बल दो प्रकार का होता है-

i. लोटनिक घर्षण बल (Rolling Frictional Force):-

- जब कोई वस्तु किसी सतह पर लुढ़कती है तो वस्तु तथा सतह के बीच लगने वाला बल लोटनिक घर्षण बल कहलाता है।
- लोटनिक घर्षण बल स्थैतिक घर्षण बल की तुलना में नगण्य होता है।

ii. सर्पी घर्षण बल (Sliding Frictional Force):-

- जब कोई वस्तु किसी सतह पर सरकती है तो सरकने वाली वस्तु तथा उस सतह के बीच लगने वाला घर्षण बल सर्पी घर्षण बल कहलाता है।
- सर्पी घर्षण बल सदैव लोटनिक घर्षण बल से अधिक होता है।

स्थैतिक घर्षण बल > सर्पी घर्षण > लोटनिक घर्षण

घर्षण की आवश्यकता :-

- पैरों तथा भूमि के बीच घर्षण न होने पर हम चल नहीं सकते हैं। बर्फ पर अथवा चिकनी सतह पर घर्षण कम होने के कारण चलना बहुत कठिन है।
- घर्षण बढ़ाने के लिए वाहनों के टायरों को खुरदरा (rough) बनाया जाता है।
- वाहनों में ब्रेक घर्षण के कारण प्रभावी होते हैं।
- घर्षण की उपस्थिति में मशीनें कार्य करती हैं।
- भीगी/कीचड़/तेलीय सड़क या सतह पर घर्षण कम होने के कारण वाहनों तथा इंसानों के फिसलने की संभावना रहती है।
- ब्लैक बोर्ड या पेपर पर लिखना इसके कारण संभव होता है।

घर्षण के दोष :-

- घर्षण के कारण ऊर्जा का बड़ा भाग व्यर्थ हो जाता है।
- मशीनों की दक्षता कम होती है।
- मशीनों में टूट-फूट होती है।
- मशीनों के आवेशित हो जाने के कारण दुर्घटना की संभावना बढ़ जाती है।

घर्षण को कम करने की विधियाँ :-

i. पॉलिश द्वारा (By Polishing) :- किसी सतह पर एक विशेष पदार्थ की परत लगाना।

ii. स्नेहक (Lubricants) :- तेल या ग्रीस (grease) का लेपन
iii. बॉल बियरिंग द्वारा :- मशीन के घुमने वाले भागों के बीच स्टील की छोटी-छोटी गोलियाँ रख देते हैं जो मशीन में टूट-फूट व ऊर्जा ह्रास को कम करती है।
iv. उचित पदार्थों के प्रयोग से।

अभ्यास प्रश्न

1. घर्षण बलों का सही घटता क्रम है?
[REET (L-II, S-II) –23.07.2022]
(a) लोटेनिक, स्थैतिक, सर्पी
(b) लोटनिक, सर्पी, स्थैतिक
(c) स्थैतिक, लोटनिक, सर्पी
(d) स्थैतिक, सर्पी, लोटनिक

2. अपने उड़ान पथ में अवरोधकों की पहचान करने के लिए चमगादड़ निम्नलिखित तरंगों में से कौनसी एक का उपयोग करते हैं-
[PSI -13.09.2021]
(a) अवरक्त तरंगें (b) रेडियों तरंगें
(c) पराश्रव्य तरंगें (d) सूक्ष्म तरंगें

3. गुरुत्वाकर्षण नियम की परिभाषा किसने दी थी?
[PSI -13.09.2021]
(a) न्यूटन (b) आर्किमिडीज
(c) गैलिलियो (d) फैराडे

4. हवा में पराश्रव्य तरंगों की चाल-
[ACF & FRO-18.02.2021]
(a) हवा में श्रव्य ध्वनि तरंगों की चाल से बहुत कम होती है।
(b) हवा में श्रव्य ध्वनि तरंगों की चाल से बहुत अधिक होती है।
(c) हवा में प्रकाश तरंगों की चाल से अधिक होती है।
(d) हवा में श्रव्य ध्वनि तरंगों की चाल के समान होती है।

5. 20 g द्रव्यमान की एक बुलेट को 2kg द्रव्यमान की पिस्टल से 150 m/s वेग से क्षैतिज दागा जाता है। पिस्टल का प्रशिक्षिप्त वेग (पीछे हटने का वेग) होगा-
[प्राध्यापक (संस्कृत शिक्षा) - 14.12.2020]
(a) -150 m/s
(b) -75m/s
(c) -3.0 m/s
(d) -1.5m/s

6. 1kWh (ऊर्जा की वाणिज्यिक इकाई) का जूल में मान है-
[प्राध्यापक (संस्कृत शिक्षा) - 14.12.2020]
(a) 60×10^3 J
(b) 3.6×10^3 J
(c) 60×10^6J
(d) 3.6×10^6J

7. बल का मात्रक है-
[प्राध्यापक (संस्कृत शिक्षा) 14.12.2020]
(a) किग्रा./मी. से.^{2} (b) किग्रा. मी./से.^{2}
(c) किग्रा. मी./सेकण्ड (d) किग्रा. मी. से.^{2}

8. अर्ग, जुल, कैलोरी, निम्नलिखित में से किसकी इकाइयाँ है?
[राजस्थान पुलिस कॉन्स्टेबल 15.07.2018 (II)]
(a) दबाव
(b) ऊर्जा
(c) बल
(d) चुंबकीय ध्रुव शक्ति

9. सार्वत्रिक गुरुत्वीय स्थिरांक का विमीय है?
[राजस्थान पुलिस कॉन्स्टेबल-15.07.2018 (II)]
(a) $M^{-1}L^3T^{-2}$
(b) $M^{-1}L^3T^2$
(c) ML^2T^{-2}
(d) M^{-2}

10. ऐसा उपकरण जो रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर दे, वह कहलाता है-
[R.A.S. Pre. Exam 31.10.2015]
(a) गतिमान कॉइल मीटर (b) बैटरी
(c) मोटर (d) जेनरेटर

11. एक गतिशील बस में अचानक ब्रेक लगाने से सवारी आगे की ओर झुक जाती है, यह किस नियम का पालन करता है?
(a) न्यूटन के प्रथम नियम
(b) न्यूटन के द्वितीय नियम
(c) न्यूटन के तृतीय नियम
(d) संवेग के नियम का

12. ऐसी युक्ति जो विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में रूपांतरित करती है कहलाती है-
[महिला पर्यवेक्षक परीक्षा 20.12.2015 (TSP)]
(a) विद्युत मोटर (b) विद्युत जनित्र
(c) गैल्वैनो मीटर (d) धारा नियंत्रक

13. जड़त्व का नियम सर्वप्रथम किसने दिया?
(a) गैलिलियो
(b) न्यूटन
(c) आर्किमिडीज
(d) इनमें से कोई नहीं

14. एक लड़की झूले में बैठकर झूल रही है। यदि लड़की एकाएक खड़ी हो जाए तो दोलन काल-
(a) कम हो जाएगा
(b) बढ़ जाएगा
(c) अपरिवर्तित रहेगा
(d) दोलन रुक जाएंगे

15. एक मकान की छत से भूमि की ओर एक पत्थर गिराया जाता है। उस पत्थर का गतिज (कायनेटिक) ऊर्जा अधिकतम कब होगी?
[P.S.I. 2007]
(a) उसे गिराने के तुरंत बाद
(b) उसके आधी दूरी तक पहुंचने के बाद
(c) भूमि पर पहुंचने के ठीक पहले
(d) भूमि पर पहुंचने के बाद

16. कंक्रीट की बनी सड़क पर चलने की अपेक्षा बर्फ पर चलना अधिक कठिन है, क्योंकि-
(a) कंक्रीट की अपेक्षा बर्फ पर घर्षण अधिक होता है।
(b) बर्फ मृदु व स्पंजी होती है जबकि कंक्रीट दृढ़ (कठोर) होती है।
(c) पैरों व कंक्रीट के मध्य घर्षण की अपेक्षा पैरों व बर्फ के मध्य घर्षण कम होता है।
(d) उपर्युक्त में से कोई भी स्थिति नहीं है।

17. एक रबड़ की गेंद को 2 मीटर की ऊँचाई से गिराया जाता है। यदि प्रतिक्षिप्त होने के बाद भी ऊर्जा और वेग का नुकसान नहीं है, तब कितनी ऊँचाई तक वह ऊपर उठेगी?
(a) **4** मीटर (b) **3** मीटर
(c) **2** मीटर (d) **1** मीटर

18. डायनेमो बदलता है?
[P.S.I. 2007]
(a) यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
(b) प्रकाश ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
(c) तापीय ऊर्जा को प्रकाश ऊर्जा में
(d) तापीय ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में

19. "किसी भी स्थिर या गतिशील वस्तु की स्थिति और दिशा में तब तक कोई परिवर्तन नहीं होता जब तक उस पर कोई बाह्य बल सक्रिय न हो।" यह है-
(a) न्यूटन का गति विषयक प्रथम नियम
(b) न्यूटन का गति विषयक द्वितीय नियम
(c) न्यूटन का गति विषयक तृतीय नियम
(d) गैलीलियो का गति विषयक नियम

20. रॉकेट की गति पर निम्नलिखित में से कौन-सा संरक्षण सिद्धान्त लागू होता है?
(a) द्रव्यमान का संरक्षण
(b) आवेश का संरक्षण
(c) संवेग का संरक्षण
(d) ऊर्जा का संरक्षण

ANSWER KEY

1. [d]	2. [c]	3. [a]	4. [d]	5. [d]
6. [d]	7. [b]	8. [b]	9. [a]	10. [b]
11. [a]	12. [a]	13. [a]	14. [a]	15. [c]
16. [c]	17. [c]	18. [a]	19. [a]	20. [c]

♦♦♦♦

2 कार्य एवं ऊर्जा

कार्य

- बल एवं बल के प्रभाव में होने वाले विस्थापन का गुणनफल कार्य कहलाता है।
  W=F.S
  W= FS Cosθ
  किया गया कार्य = बल × विस्थापन × Cosθ
  θ = बल व विस्थापन के मध्य कोण
  यह एक अदिश राशि है।

मात्रक:-
- जूल, कैलोरी, अर्ग (ऊर्जा के ही मात्रक)
- न्यूटन × मीटर
- व्यक्ति किसी सामान/वस्तु को लेकर स्थिर खड़ा है, तो किया गया कार्य शून्य (क्योंकि S = 0) होगा।
- यदि बल एवं विस्थापन के मध्य कोण 0° हो तो किया गया कार्य अधिकतम होगा।
- यदि बल एवं विस्थापन के मध्य कोण 90° हो तो किया गया कार्य न्यूनतम होगा।

कार्य के प्रकार –
- धनात्मक कार्य
  ऋणात्मक कार्य
  शुन्य कार्य।

1. धनात्मक कार्य –
- जब कोई कोण θ न्यून कोण (θ< 90) हो तो किया गया कार्य धनात्मक होगा। धनात्मक कार्य प्रदर्शित करता है कि बाह्य बल वस्तु की गति में मदद करता है।
  सूत्र :- W = Fs Cosθ

उदाहरण –
- जब वस्तु गुरुत्व के अधीन स्वतंत्रता पूर्वक गिरती है (θ =0) तो गुरुत्व द्वारा किया गया कार्य धनात्मक होगा है।

2. ऋणात्मक कार्य –
- जब कोई कोण θ अधिक कोण (θ > 90) होता है तो होने वाला कार्य ऋणात्मक रहता है। ऋणात्मक कार्य प्रदर्शित करता है कि बल की दिशा के द्वारा वस्तु की गति का विरोध किया जाता हैं।
  सूत्र :- W = -Fs cosθ

उदाहरण –
- जब किसी वस्तु को खुरदरे धरातल पर खींचते है तब घर्षण बल तथा विस्थापन आपस में विपरीत दिशा में होते है। अतः घर्षण बल द्वारा किया गया कार्य ऋणात्मक होता है।
- कार पर ब्रेक लगने पर बल द्वारा किया गया कार्य ऋणात्मक होता है।

3. शून्य कार्य –
- शून्य कार्य वह कार्य जिसमे बल लगाये जाने के बाद भी कोई भी विस्थापन उत्पन्न ना हो, शून्य कार्य कहलाता है।

रसायन विज्ञान

1 परमाणु व अणु

- महर्षि कणाद के अनुसार प्रत्येक पदार्थ सरल एवं अपरिवर्तनीय कणों से बना है, ये कण परमाणु है।
- परमाणु (Atom) जो कि ग्रीक भाषा के शब्द Atomio तथा लैटिन भाषा के शब्द Atomos से बना है जिसका अर्थ है अविभाज्य कण।
- डॉल्टन के अनुसार प्रत्येक पदार्थ अविभाज्य कणों से बना है ये अविभाज्य कण परमाणु हैं।
- **परमाणु (Atom):** पदार्थ का वह सूक्ष्मतम कण जिसे और आगे विभाजित नहीं किया जा सके वह परमाणु कहलाता है।
- **अणु (Molecules):** एक ही तत्त्व या भिन्न-भिन्न के दो या दो से अधिक परमाणुओं के समूह जो रासायनिक से एक दुसरे से बंधे होते है अणु कहलाते हैं।
  उदाहरण: O_2, H_2, N_2, H_2O, CO_2, $MgCl_2$ इत्यादि।

परमाणु और अणु के बीच अंतर

कारक	परमाणु	अणु
परिभाषा	किसी तत्त्व का सबसे मौलिक और सबसे छोटा भाग ही अस्तित्व में हो सकता है।	दो या दो से अधिक परमाणु रासायनिक रूप से एक साथ बंधे हुए।
परमाणुओं और अणुओं के उदाहरण	ऑक्सीजन – O फास्फोरस – P	ऑक्सीजन – O_2 फास्फोरस – P_4
संरचना	किसी तत्त्व के गुणों वाला सबसे छोटा कण।	दो या अधिक परमाणुओं का संयोजन।
स्थिरता	बाहरी कोश में इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण, एक परमाणु हमेशा प्रकृति में स्थिर नहीं रह सकता है।	अणुओं का निर्माण स्थिरता प्राप्त करने के लिए होता है।
घटक तत्त्व	प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन और न्यूट्रॉन	एक ही या भिन्न तत्त्वों के दो या अधिक परमाणु

परमाणु की अवधारणा :
- सभी द्रव्यों की रचनात्मक इकाई परमाणु होता है।
- दुसरे शब्दों में, जैसे एक मकान की संरचनात्मक इकाई एक ईंट होता है ठीक उसी प्रकार सभी द्रव्यों की संरचनात्मक इकाई परमाणु है जिससे वह पदार्थ बना है।
- परमाणु त्रिज्या को नेनोमीटर (nm) में मापा जाता है।
  $1\ nm = 10^{-9}\ m$
  $1\ m = 10^{9}\ nm$
- अत: सभी पदार्थ इन तत्त्वों के छोटे -छोटे कणों परमाणु से मिलकर बने हैं।

पदार्थ का निर्माण
- तत्त्वों के परमाणु (Atoms of elements)
  ⇓
  अणु या परमाणु (Molecules Or atoms)
  ⇓
  यौगिक (Compounds)
  ⇓
  पदार्थ (Matters)

डाल्टन का परमाणु सिद्धांत (Dalton's Atomic Theory):
- डाल्टन के परमाणु सिद्धांत के अनुसार, "सभी द्रव्य चाहे तत्त्व, यौगिक या मिश्रण हो, सूक्ष्म कणों से बने होते हैं जिन्हें परमाणु कहते हैं।"

डाल्टन के परमाणु सिद्धांत की अवधारणा (The postulates of dalton's theory) -
(i) सभी द्रव्य परमाणुओं से निर्मित होते हैं।
(ii) परमाणु अविभाज्य सूक्ष्मतम कण होते हैं जो रासायनिक अभिक्रिया में न तो सृजित होते हैं न ही उनका विनाश होता है।
(iii) दिए गए तत्त्व के सभी परमाणुओं का द्रव्यमान एवं रासायनिक गुणधर्म समान होते हैं।
(iv) भिन्न-भिन्न तत्त्वों के परमाणुओं के द्रव्यमान एवं रासायनिक गुणधर्म भिन्न-भिन्न होते हैं।
(v) भिन्न-भिन्न तत्त्वों के परमाणु परस्पर छोटी पूर्ण संख्या के अनुपात में संयोग कर यौगिक निर्मित करते हैं।
(vi) किसी भी यौगिक में परमाणुओं की सापेक्ष संख्या एवं प्रकार निश्चित होते हैं।

डाल्टन की परिकल्पना में संशोधन:-
- परमाणु के अवपरमाण्विक कण (इलेक्ट्रॉन, न्यूट्रॉन, प्रोटोन) की खोज से स्पष्ट हुआ कि परमाणु को विभाजित किया जा सकता है।
- समस्थानिक के अस्तित्व के कारण एक ही तत्त्व के समस्त परमाणु गुणों में समान हो यह आवश्यक नहीं है।

परमाणु की आधुनिक परिभाषा:-
- परमाणु पदार्थ का वह सबसे छोटा कण है जो, रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेता है तथा स्वतंत्र अस्तित्व में नहीं रहता है।
- अपवाद- उत्कृष्ट गैसें रासायनिक अभिक्रिया में भाग नहीं लेती एवं स्वतंत्र अस्तित्व में पायी जाती है।
  उदाहरण- हीलियम, निऑन, ऑर्गन, रेडॉन आदि।

परमाणु द्रव्यमान इकाई :
- कार्बन-12 समस्थानिक (isotope) के एक परमाणु द्रव्यमान के 1/12 वें भाग को परमाणु द्रव्यमान इकाई के मानक इकाई के रूप में लिया गया है और इसी के आधार पर अन्य परमाणुओं के द्रव्यमान को प्राप्त किया गया है।
- **परिभाषा:** किसी तत्त्व के सापेक्षिक परमाणु द्रव्यमान को उसके परमाणुओं के औसत द्रव्यमान का कार्बन-12 परमाणु के द्रव्यमान के 1/12वें भाग के अनुपात को परमाणु द्रव्यमान इकाई कहते है।

- परमाणु द्रव्यमान इकाई को पहले amu से लिखा जाता था लेकिन वर्त्तमान में अब 'u' यूनिफाइड द्रव्यमान द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

उदाहरण

- ऑक्सीजन (O) का परमाणु द्रव्यमान = 16u
  जिंक (Zn) का परमाणु द्रव्यमान = 65u
  सोडियम (Na) का परमाणु द्रव्यमान = 23u
  कार्बन (C) का परमाणु द्रव्यमान = 12u

परमाणु के अवपरमाण्विक कण:-

- परमाणु में मुख्य रूप से तीन अवपरमाण्विक कण पाए जाते हैं-
  1. इलेक्ट्रॉन
  2. न्यूट्रॉन
  3. प्रोटोन
- इन मूल तत्त्वों के अतिरिक्त अन्य अवपरमाण्विक कण पॉजिट्रॉन, न्यूट्रिनो, एंटीन्यूट्रिनों, मेसॉन इत्यादि पाए जाते हैं।

1. इलेक्ट्रॉन:-

- इलेक्ट्रॉन के खोजकर्ता जे.जे. थॉमसन (टॉमसन) है।
- यह ऋणावेशित प्रकृति के कण है।
- इन पर आवेश का मान -1.6×10^{-19} कूलाम होता है।
- इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान 9.1×10^{-31} Kg या 9.1×10^{-28} g होता है।

2. न्यूट्रॉन:-

- न्यूट्रॉन के खोजकर्ता जेम्स चैडविक है।
- न्यूट्रॉन उदासीन प्रकृति का कण है।
- इसके आवेश का मान शून्य होता है।
- न्यूट्रॉन का द्रव्यमान 1.67493×10^{-27} Kg होता है।

3. प्रोटोन:-

- प्रोटोन के खोजकर्ता गोल्डस्टीन है।
- इसकी प्रकृति धनावेशित होती है।
- इसके आवेश का मान $+ 1.6 \times 10^{-19}$ कूलाम होता है।
- प्रोटोन का द्रव्यमान 1.67262×10^{-27} Kg होता है।

परमाणु के अन्य परमाण्विक कण:-

1. मेसॉन:-

- इसकी खोज युकावा ने की थी।
- यह धनावेशित, ऋणावेशित या उदासीन प्रकृति का होता है।
- इसका द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान का लगभग 200 गुणा होता है।

2. न्यूट्रिनो एवं एंटीन्यूट्रिनो:-

- इसकी खोज पोलिंग ने की थी।
- ये कण उदासीन होते हैं।
- इनका द्रव्यमान नगण्य होता है किन्तु निश्चित नहीं होता है।

3. पॉजिट्रॉन:-

- इसकी खोज एन्डरसन ने की थी।
- इसकी प्रकृति धनावेशित है।
- इसका आवेश एवं द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन के समान होता है किन्तु इसकी प्रकृति धनात्मक होती है।
- पॉजिट्रॉन को एंटीइलेक्ट्रॉन भी कहते हैं।

4. एंटीप्रोटॉन:-

- इसके खोजकर्ता सेगरे हैं।
- ये एक ऋणावेशित कण है।
- इसका आवेश व द्रव्यमान प्रोटोन के समान होता है।

अणु (Molecule):-

- अणु ऐसे दो या दो से अधिक परमाणुओं का समूह होता है जो आपस में रासायनिक बंध् द्वारा जुड़े होते है अथवा वे परस्पर आकर्षण बल के द्वारा कसकर जुड़े होते हैं। यह किसी तत्त्व या यौगिक का सूक्ष्मतम कण होता है।

अणु के गुण (Properties of Molecules) :

(i) ये स्वतंत्र रूप से अस्तित्व में रह सकते हैं।
(ii) किसी तत्त्व या यौगिक का अणु उस तत्त्व या यौगिक के सभी गुण धर्म को प्रदर्शित करते हैं।
(iii) एक ही तत्त्व के परमाणु अथवा भिन्न-भिन्न तत्त्वों के' परमाणु परस्पर संयोग करके अणु निर्मित करते हैं।

तत्त्वों के परमाणु (Atoms of Elements) :

(i) किसी तत्त्व के अणु एक ही प्रकार के परमाणुओं द्वारा संरचित होते हैं।
(ii) आर्गन (Ar) हीलियम (He) इत्यादि जैसे अनेक उत्कृष्ट (गैसों) तत्त्वों के अणु उसी तत्त्व के केवल एक परमाणु द्वारा निर्मित होते हैं। अत: ये एक परमाणुक होते हैं क्योंकि उत्कृष्ट गैसें किसी भी तत्त्व से यहाँ तक की खुद से भी संयोजन नहीं करती है।

अणु की परमाणुकता (Atomicity of Atom):

- किसी अणु संरचना में प्रयुक्त होने वाले परमाणुओं की संख्या को उस अणु की परमाणुकता कहते है जैसे –
  - ऑक्सीजन के अणु (O_2) की परमाणुकता 2 है।
  - फॉस्फोरस के अणु (P_4) की परमाणुकता 4 है।
  - सल्फर के अणु (S_8) की परमाणुकता 8 है।
- अत: किसी तत्त्व के अणु या यौगिक जितने परमाणुओं से मिलकर बने होते है वही संख्या उस तत्त्व या यौगिक की परमाणुकता होती है।

यह निम्नलिखित प्रकार के होते है -

(i) एक परमाणुक (Monoatomic):–

- आर्गन (Ar) हीलियम (He) इत्यादि जैसे अनेक उत्कृष्ट (गैसों) तत्त्वों के अणु केवल एक परमाणु द्वारा निर्मित होते हैं। अत: इन्हें एक परमाणुक कहते है |

उदाहरण

- हीलियम (He), आर्गन (Ar), नियॉन (Ne), क्रीप्टोन (Kr), जिनॉन (Xe), रेडॉन (Rn) आदि।

(ii) द्वि परमाणुक (Diatomic):

- कुछ तत्त्व जैसे ऑक्सीजन, हाइड्रोजन और क्लोरीन आदि अपने दो परमाणुओं से अणु बनाते हैं। ऐसे तत्त्व को द्वि-परमाणुक अणु कहते हैं।

उदाहरण

- हाइड्रोजन (H_2), ऑक्सीजन (O_2),नाइट्रोजन (N_2) फ्लोरीन (F_2), क्लोरीन (Cl_2), ब्रोमीन (Br_2) आदि।

(iii) त्रि-परमाणुक (Triatomic):
- वह अणु जो तीन परमाणुओं से मिलकर बना होता है त्रि-परमाणुक अणु कहलाता है ; जैसे - ओजोन (O_3)

(iv) चतुर्परमाणुक (Tetra-atomic):–
- किसी तत्त्व के वें अणु जिसमें चार परमाणु होते हैं चतुर्परमाणुक अणु कहलाता है ; जैसे – फॉस्फोरस (P_4)

(v) बहु-परमाणुक (Poly-atomic):–
- किसी तत्त्व के वें अणु जिसमें परमाणुओं की संख्या चार से अधिक हो बहुपरमाणुक अणु कहलाता है जैसे - सल्फर (S_8), फुलरिन(C_{60}) आदि।

यौगिकों के अणु
- भिन्न-भिन्न तत्त्वों के परमाणु एक निश्चित अनुपात में परस्पर जुड़कर यौगिकों के अणु का निर्माण करते हैं।

जैसे -

क्र. स.	यौगिक	संयुक्त तत्त्व	द्रव्यमान का अनुपात
1.	जल (H_2O)	हाइड्रोजन और ऑक्सीजन	1 : 8
2.	अमोनिया (NH_4)	नाइट्रोजन और हाइड्रोजन	14 : 3
3.	कार्बन डाइ ऑक्साइड (CO_2)	कार्बन और ऑक्सीजन	3 : 8

परमाणु क्रमांक:-
- किसी परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटोनों की संख्या, परमाणु क्रमांक कहलाती है।
- इसे Z से प्रदर्शित करते हैं।
- वैद्युत उदासीन परमाणु में इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटोन की संख्या समान होती है।
- परमाणु क्रमांक = प्रोटोनों की संख्या या इलेक्ट्रॉनों की संख्या
- उदाहरण- सोडियम के नाभिक में प्रोटोन की संख्या 11 होती है अत: इसका परमाणु क्रमांक 11 है।

आयन:-
- किसी उदासीन परमाणु द्वारा इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने या त्यागने पर प्राप्त आवेशित स्पीशीज, आयन कहलाती है या आवेशित कण आयन कहलाते हैं।
- आयन दो प्रकार के होते हैं-

1. धनायन:-
- परमाणु द्वारा इलेक्ट्रॉन त्यागने पर प्राप्त स्पीशीज धनायन होते हैं। उदाहरण- Li^+, Na^+, Zn^{+2}, Al^{+3} आदि।
- धनायन में उपस्थित आवेश यह दर्शाता है परमाणु द्वारा कितने इलेक्ट्रॉन का त्याग किया गया है।

2. ऋणायन:-
- वह परमाणु जो इलेक्ट्रॉन ग्रहण करते हैं, ऋणायन का निर्माण करते हैं अर्थात् ऋणावेशित कण या स्पीशीज ऋणायन है। उदाहरण- F^-, Cl^-, O^{2-}, N^{3-} आदि।
- विशेष:- आयनों का निर्माण, परमाणु द्वारा अष्टक पूर्ण करने के लिए किया जाता है।

परमाणु तथा आयन में अंतर

परमाणु:
1. यह विद्युत उदासीन कण होते हैं।
2. इसमें प्रोट्रॉन तथा इलेक्ट्रान बराबर संख्या में होते हैं।
3. अक्रिय गैस को छोड़कर सभी परमाणुओं का इलेक्ट्रोनिक रचनाएँ अस्थायी होते हैं।
4. ये स्वतंत्र रूप से अस्तित्व में नहीं रह सकते हैं।
5. ये आयनिक अभिक्रिया में भाग नहीं लेते हैं।
6. ये अस्तित्व में बने रहने के लिए इलेक्ट्रॉन्स की साझेदारी करते हैं।

आयन:
1. यह विद्युत आवेशित कण होते हैं।
2. इसमें प्रोट्रॉन तथा इलेक्ट्रान बराबर संख्या में नहीं होते हैं।
3. आयनों की इलेक्ट्रोनिक रचनाएँ स्थायी होते हैं।
4. ये स्वतंत्र रूप से अस्तित्व में रह सकते हैं।
5. ये आयनिक अभिक्रिया में भाग लेते हैं।
6. ये अस्तित्व में बने रहने के लिए इलेक्ट्रान को ग्रहण या त्याग करते है।

द्रव्यमान संख्या या परमाणु द्रव्यमान:-
- किसी परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटोनों की संख्या एवं न्यूट्रॉनों की संख्या का योग, द्रव्यमान संख्या कहलाता है।
  द्रव्यमान संख्या = प्रोटोनों की संख्या + न्यूट्रॉनों की संख्या
- द्रव्यमान संख्या को A से दर्शाते हैं।
  A = P + n
- न्यूट्रॉनों की संख्या (n) = A-P

परमाणु का संकेतन:-
- परमाणु को X से, परमाणु क्रमांक को Z से तथा परमाणु द्रव्यमान को A से निरूपित किया जाता है।
- परमाणु का प्रतीकात्मक रूप = X

अभ्यास प्रश्न

1. उन तत्त्वों को क्या कहा जाता है जिनमें समान संख्या में प्रोटॉन और भिन्न संख्या में न्यूट्रॉन होते हैं?
(a) समस्थानिक (b) समावयवी
(c) समभार परमाणु (d) अपररूप

2. सूर्य में ऊर्जा का स्रोत है-
[RAS Pre. Exam. 1993]
(a) नाभिकों का विखण्डन (b) नाभिकों का संलयन
(c) रासायनिक अभिक्रियाएँ (d) तीव्र संपीड़न

3. एक इलेक्ट्रॉन पर आवेश होता है-
[Industry Inspector 24.6.2018], [LDC-12.08.2018]
(a) -1.9×10^{-16} कूलाम (b) $+1.6 \times 10^{-19}$ कूलाम
(c) -1.6×10^{-19} कूलाम (d) $+1.9 \times 10^{-16}$ कूलाम

4. पॉजिट्रान एमिशन टोमोग्राफी (पीईटी) के दौरान क्या ज्ञात होता है?
[PSI (मोटर वाहन) 12.02.2022]
(a) पॉजिट्रॉन (b) इलेक्ट्रॉन
(c) न्यूट्रॉन (d) इनमें से कोई नहीं

5. एक ही तत्त्व के सभी समस्थानिकों के तटस्थ परमाणुओं में समान संख्या में... होते हैं।
[PSI (मोटर वाहन)- 12.02.2022]
(a) केवल न्यूट्रॉन (b) द्रव्यमान संख्या
(c) इलेक्ट्रॉन (d) इनमें से कोई नहीं

6. इलेक्ट्रॉन की खोज निम्नलिखित में से किस वैज्ञानिक ने की थी-
[राजस्थान पुलिस कॉन्स्टेबल-06.11.2020 (II)]
(a) जेम्स चैडविक (b) गैलीलियो
(c) जे. जे. थॉमसन (d) टी. आर. टी. विल्सन

7. परमाण्वीय नाभिक किसने खोजा था ?
[R.A.S. Pre Exam, 2003]
(a) रदरफोर्ड (b) डाल्टन
(c) आइन्स्टीन (d) थॉमसन

8. इलेक्ट्रॉन है-
(a) एक अल्फा **(α)** कण (b) एक बीटा **(β)** कण
(c) हाइड्रोजन आयन (d) पॉजिट्रान

9. छोटे से छोटे कण जो रासायनिक क्रिया में भाग लेता है वह है-
[Headmaster Exam-02.09.2018]
(a) प्रोटोन (b) न्यूट्रॉन
(c) अणु (d) परमाणु

10. दो या अधिक समान परमाणु जुड़कर बनाते है-
[I Grade School Lecturer 2012][Head Master-2012]
(a) अणु (b) लवण
(c) यौगिक (d) तत्त्व

11. आणविक संरचना के बारे में निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही है?
[RAS Pre. Exam. 1992]
(a) न्यूट्रॉन तथा इलेक्ट्रॉन न्यूक्लियस में होते हैं तथा प्रोटॉन न्यूक्लियस के गिर्द चक्कर लगाते हैं।
(b) इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटॉन न्यूक्लियस में होते हैं तथा प्रोटॉन न्यूक्लियस के गिर्द चक्कर लगाते हैं।
(c) प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन न्यूक्लियस में होते हैं तथा इलेक्ट्रॉन न्यूक्लियस के गिर्द चक्कर लगाते हैं।
(d) प्रोटॉन, न्यूट्रॉन तथा इलेक्ट्रॉन सभी न्यूक्लियस में होते हैं।

12. कौनसा कथन नाभिकीय संलयन का वर्णन करता है-
[PSI (मोटर वाहन) - 12.02.2022]
(a) दो हीलियम नाभिक एक हाइड्रोजन नाभिक बनाने के लिए जुड़ते हैं।
(b) दो हाइड्रोजन नाभिक एक हीलियम नाभिक बनाने के लिए जुड़ते हैं।
(c) यूरेनियम नाभिक विभाजित होते हैं और उच्च ऊर्जा न्यूटॉन उत्पन्न करते हैं जिससे एक श्रृंखला अभिक्रिया होती है।
(d) एक हीलियम नाभिक एक अल्फा कण बनाने के लिए एक हाइड्रोजन नाभिक के साथ जुड़ता है।

13. निम्नलिखित में से कौनसा एक यौगिक का सबसे छोटा भाग है जिसके गुण यौगिक के समान होते हैं-
[स्टेनोग्राफर परीक्षा, 21.03.2021]
(a) अणु
(b) तत्त्व
(c) मिश्रण
(d) परमाणु

14. परमाणु बम का सिद्धान्त आधारित है-
(a) नाभिकीय संलयन पर (b) नाभिकीय विखण्डन पर
(c) उपर्युक्त दोनों पर (d) उपर्युक्त किसी पर नहीं

15. यूरेनियम का कौन सा समस्थानिक नाभिकीय विखंडन अभिक्रिया के लिए प्रयोग किया जाता है?
[PSI (मोटर वाहन) 12.02.2022]
(a) U-234
(b) U-233
(c) U-238
(d) U-235

16. पहली बार परमाणु बम कहाँ फेंका गया था ?
(a) नागासाकी (b) हिरोशिमा
(c) टोक्यो (d) हांगकांग

17. 52g He में मोलों की संख्या है-
(a) 1 (b) 13
(c) 26 (d) 52

18. फुकुशिमा दायची (जापान) न्यूक्लियर त्रासदी में प्राथमिक रूप से निकलने वाले रेडियोएक्टिव न्यूलीयाइड्स थे-
[PSI- 14.09.2021]
(a) फ्युओरीन एवं कैल्सियम
(b) ऑक्सीजन 18 एवं बेरियम
(c) आयोडीन- 131 एवं क्लोरीन
(d) आयोडीन- 131 एवं सीजियम - 137

19. निम्नलिखित में से किस रेडियोधर्मी समास्थानिक की अर्ध आयु सबसे लंबी है?
[PSI (मोटर वाहन) 12.02.2022]
(a) यूरेनियम – 238 (b) रूबिडियन - 87
(c) पोटैशियम-40 (d) कार्बन-14

20. परमाणु भट्टी में कौन सा ईंधन प्रयुक्त (प्रयोग) किया जाता है?
[PSI Exam. 2002, 2007]
(a) भारी जल (b) सोडियम
(c) यूरेनियम (d) थोरियम

ANSWER KEY				
1. [a]	2. [b]	3. [c]	4. [c]	5. [c]
6. [c]	7. [a]	8. [b]	9. [d]	10. [a]
11. [c]	12. [b]	13. [a]	14. [b]	15. [d]
16. [b]	17. [b]	18. [d]	19. [b]	20. [c]

♦♦♦♦

विज्ञान व प्रौद्योगिकी

1 दैनिक जीवन में विज्ञान का महत्व और संश्लेषित रेशे व प्लास्टिक

दैनिक जीवन में विज्ञान का महत्त्व

- हमारे दैनिक जीवन में विज्ञान का महत्त्वपूर्ण योगदान है। विज्ञान के बिना जीवन असंभव है। दैनिक जीवन में विज्ञान ने हमारी दिनचर्या को सुगम बना दिया है विभिन्न क्षेत्रों में विज्ञान का महत्व निम्नलिखित है -

1. **कृषि के क्षेत्र में -** विज्ञान के माध्यम से रासायनिक क्रियाओं द्वारा महत्त्वपूर्ण उर्वरकों का प्रयोग संभव हो पाया है जिससे हम बढ़ती आबादी की खाद्यान आवश्यकताओं की पूर्ति कर सकते हैं।
2. **चिकित्सा एवं स्वास्थ्य के क्षेत्र में -** विज्ञान के द्वारा वैज्ञानिक उपकरणों, यंत्रों, औषधियों के आविष्कार से रोगों की पहचान निराकरण तथा बीमारियों का उन्मूलन आदि संभव हो सकता है।
3. **संचार के क्षेत्र में -** मोबाइल, टेलीफोन, रेडियो, टेप रिकॉर्डर, रॉकेट, इंटरनेट, फैक्स मशीन आदि ने सूचना के क्षेत्र में क्रांतिकारी परिवर्तन किए हैं इन उपकरणों का प्रयोग कर कम से कम समय में अधिक से अधिक सूचना आवश्यकता अनुसार प्राप्त की जा सकती है।
4. **अंतरिक्ष के क्षेत्र में -** आज मनुष्य विज्ञान के कारण ही चंद्रमा तथा अन्य ग्रहों में पहुंचने तथा अंतरिक्ष में भ्रमण करने में सफलता प्राप्त की है। बिना विज्ञान के इसकी कल्पना भी नहीं की जा सकती थी।
5. **मनोरंजन के क्षेत्र में -** सिनेमा, टीवी, टेप रिकॉर्डर आदि विज्ञान के ही चमत्कार हैं जिन्होंने हमारे जीवन में अमिट छाप लगा दी है।

प्राथमिक एवं माध्यमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के लक्ष्य एवं उद्देश्य-

- किसी भी कार्य को सफलतापूर्वक पूर्ण करने के लिए एक सुनियोजित कार्य योजना की आवश्यकता होती है। प्रत्येक कार्य योजना के कई घटक होते हैं। इन घटकों में एक महत्त्वपुर्ण घटक कार्य योजना के उद्देश्य हैं।
- उद्देश्यों के ज्ञान के बिना कार्य योजना का क्रियान्वयन उचित रूप से नहीं हो सकता।
- शिक्षण विश्वकोश के सामान्य उद्देश्य से तात्पर्य विज्ञान शिक्षण के माध्यम से बालक के दैनिक जीवन के व्यवहार में होने वाले अपेक्षित परिवर्तनों से है जैसे बालक में वैज्ञानिक चिंतन सोच का विकास, वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास, विज्ञान के प्रति रुचि एवं क्रम में बंधता पूर्वक कार्य करने की आदत का निर्माण आदि।

विज्ञान शिक्षण के सामान्य उद्देश्य निम्नलिखित हैं-

1. छात्र अपने संज्ञानात्मक स्तर के आधार पर विज्ञान के तथ्यों एवं सिद्धांतों को समझ एवं उनका प्रयोग कर सकेंगे।
2. छात्र विज्ञान एवं तकनीकी के क्षेत्र में अपनी स्वाभाविक जिज्ञासा सौंदर्य बोध एवं रचनात्मकता को विकसित कर सकेंगे।
3. छात्र रोजगार के क्षेत्र में प्रवेश के लिए आवश्यक सैद्धांतिक एवं तकनीकी कौशल प्राप्त कर सकेंगे।
4. छात्र उन विभिन्न विधियों एवं प्रक्रियाओं को ग्रहण कर समझ सकेंगे।

संश्लेषित रेशे और प्लास्टिक

संश्लेषित रेशे और प्लास्टिक :- कपड़े प्राकृतिक अथवा कृत्रिम स्त्रोतों से प्राप्त रेशो से बनाये जाते है।

1. **प्राकृतिक रेशे** जैसे – कपास, उन, रेशम, आदि पौधों अथवा जंतुओं से प्राप्त होते है।
2. **संश्लेषित रेशे** मनुष्यो द्वारा बनाए जाते है। इसलिए ये संश्लेषित अथवा मानव निर्मित रेशे कहलाते है।

- एक संश्लेषित रेशा भी छोटी इकाइयों को जोड़कर बनायी गयी एक शृंखला है। प्रत्येक छोटी इकाई वास्तव में एक रासायनिक पदार्थ है।

बहुलक (Polymers):-

- सहसंयोजी बंध (Covalent Bond) के द्वारा जब सरल एकलक इकाइयाँ या अणु आपस में पुनरावृत्ति करते हुए जुड़ते हैं तो ऐसी संरचनाएँ बहुलक कहलाती हैं।
- एकलक इकाइयाँ आपस में जुड़कर बहुलकों का निर्माण करती हैं, यह क्रिया बहुलकीकरण (Polymerization) कहलाती है।
- बहुलक निर्माण के दौरान आपस में जुड़ने वाली एकलक इकाइयाँ एक समान हो तो ऐसे बहुलक समबहुलक (HomoPolymers) कहलाते हैं।

समबहुलकों के उदाहरण:-

1. **पॉलिएथिलीन:-**
- यह एथिलीन ($H_2C=CH_2$) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।
- इसका उपयोग बैग्स, इंसुलेटर वायर, पॉलिथीन, खिलौने आदि के निर्माण में किया जाता है।

2. **पॉलिविनायल क्लोराइड (PVC):-**
- यह विनायल क्लोराइड ($H_2C=CH–Cl$) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।
- इसका उपयोग बैग , पर्स, कृत्रिम लेदर, हॉज पाइप, तारों की कोटिंग तथा बरसाती कोट बनाने में किया जाता है।

3. **पॉलिस्टाइरीन (Styrene):-**
- यह स्टायरीन ($C_6H_5–CH=CH_2$) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।
- इसका उपयोग दृढ़ प्लास्टिक केबिनेट, पाइप, खिलौने तथा कंघे आदि के निर्माण में किया जाता है।

4. **पॉलिएक्रिलो नाइट्राईल (PAN/Orlon) :-**
- यह एक्रिलो नाइट्राईल ($H_2C=CH–CN$) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।
- इसका उपयोग ऑरलोन रेशे से कृत्रिम ऊन के रूप में कंबल बनाने व कपड़ों के निर्माण में किया जाता है।

5. **टेफ़्लॉन (पॉलिटेट्रा फ़्लोरो एथिलीन) :-**
- यह टेट्रा फ़्लोरो एथिलीन ($F_2C=CF_2$) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।

– इसका उपयोग गैस्केट, इंसुलेटर्स तथा नॉन-स्टिक बर्तनों के अंदर की जाने वाली कोटिंग के रूप में किया जाता है।

6. ब्यूना रबर (Buna Rubber) :-

– यह 1, 3-ब्यूटा डाईइन ($H_2C=CH-CH=CH_2$) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।

– इसका उपयोग टायर, हॉज पाइप आदि के निर्माण में किया जाता है।

7. पॉलिविनायल एसीसेट :-

– यह विनायल एसीटेट ($H_2C=CHOOCCH_3$) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।

– इसका उपयोग लेटेक्स पेंट (Paint) के निर्माण में किया जाता है।

– बहुलक निर्माण के दौरान आपस में जुड़ने वाली एकलक इकाइयाँ अलग-अलग हो तो बनने वाले बहुलक 'सहबहुलक' (Copolymers) कहलाते हैं।

सहबहुलक के उदाहरण :-

1. स्टाइरीन ब्यूटा डाईइन रबर/संश्लेषित रबर (SBR/Buna-s Rubber) :-

– यह स्टायरीन ($C_6H_5-CH=CH_2$) तथा 1, 3- ब्यूटाडाईइन ($CH_2=CH-CH=CH_2$) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।

– इसका उपयोग हल्के टायर बनाने, मशीनों में रोटेटिंग बेल्ट, हॉज पाइप आदि के निर्माण में किया जाता है।

2. डेक्रॉन/ टेरीलीन :-

– यह एथिलीन ग्लायकॉल ($HO-CH_2-CH_2-OH$) तथा डाई मेथिल टरफ़्थैलेट ($CH_3OOC(C_6H_4)COOCH_3$) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।

– इसका उपयोग रेशों व मैग्नेटिक रिकॉर्डिंग स्ट्रिप के निर्माण में किया जाता है।

3. गिलप्टल :-

– यह एथिलीन ग्लायकॉल ($HO-CH_2-CH_2-OH$) तथा थैलिक अम्ल (C_6H_4) < COOH, COOH नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।

– इसका उपयोग पेंट एवं वॉर्निश के निर्माण में किया जाता है।

4. नायलॉन-6,6 :-

– यह हैक्सा मेथिलीन डाई एमीन ($H_2N-(CH_2)_6-NH_2$) तथा एडिपिक अम्ल ($HOOC-(CH_2)_4-COOH$) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।

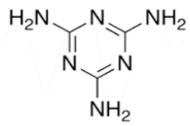
– इसका उपयोग टायर, फाइबर, रस्सियों, कपड़े आदि के निर्माण में किया जाता है।

5. बेकेलाइट :-

– यह फॉर्मेल्डिहाइड (HCHO) तथा फिनोल (C_6H_5OH) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।

– इसका उपयोग इंसुलेटर पदार्थ के रूप में, इलेक्ट्रिक स्विच निर्माण, कठोर प्लास्टिक के रूप में किया जाता है।

6. मेलामाईन-फॉर्मेल्डिहाईड रेजिन (मेलामाईन) :-



– यह फार्मेल्डिहाइड (HCHO) तथा मेलेमीन नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।

– इसका उपयोग मेलामाइन क्रॉकरी के रूप में बर्तन निर्माण में किया जाता है।

7. पॉलियूरिथेन :-

– यह एथिलीन ग्लायकॉल ($HO-CH_2-CH_2-OH$) तथा एथिलीन डाई आइसोसायनेट ($O=C=N-HC=CH-N=C=O$) नामक एकलक इकाइयों से बना होता है।

– इसका उपयोग रेशा निर्माण, इंसुलेटर, पेंट आदि बनाने में किया जाता है।

रेशों का वर्गीकरण :-

1. उत्पत्ति/स्रोत के आधार पर :-

A. प्राकृतिक रेशे/बहुलक (Natural Polymers) :-

– यह प्राकृतिक रूप में पाए जाने वाले बहुलक होते हैं, जैसे- सेल्युलोज, प्रोटीन, एंज़ाइम्स, हीमोग्लोबिन सिल्क, ऊन, प्राकृतिक रबर आदि।

B. अर्द्धसंश्लेषित रेशे (Semi-Synthetic Fibres) :-

– यह प्राकृतिक रेशों के साथ विभिन्न रसायनों के प्रयोग से निर्मित बहुलक होता है; जैसे- नाइट्रोसेल्युलोज, गनकॉटन/सेल्युलोज ट्राईनाइट्रेट, SBR (संश्लेषित रबर) आदि।

C. संश्लेषित रेशे/बहुलक (Synthetic Fibres) :-

– यह मानव निर्मित रेशे/बहुलक होते हैं; जैसे- PVC, 'नायलॉन-6, 6', टेफ़्लॉन, पॉलिइथायलिन आदि।

2. संरचना के आधार पर :-

A. रेखीय बहुलक (Linear Polymers) :-

– इनमें एकलक इकाइयाँ सीधी रेखीय संरचना दर्शाती हैं तथा यह एक विमीय होते हैं; जैसे – PVC, नायलॉन, पॉलीएस्टर आदि।

– इनके गलनांक, तनन सामर्थ्य तथा घनत्व उच्च होते हैं।

B. शाखित बहुलक (Branched Polymers) :-

– यह द्विविमीय (Two-Dimensional) बहुलक होते हैं जिनमें सीधी शृंखला से कुछ शाखाएँ भी जुड़ी होती है; जैसे- ग्लायकोजन, एमायलोपेक्टिन।

– इनके गलनांक, तनन सामर्थ्य, घनत्व कम होते हैं।

C. जटिल बहुलक (Cross Linked Polymers) :-

– यह त्रिविमीय तथा जटिल संरचना वाले बहुलक होते हैं; जैसे- बेकेलाइट, मेलामाईन, फार्मेल्डिहाइड रेज़िन आदि।

– इसे ताप दृढ़ बहुलक भी कहते हैं।

3. आण्विक बलों के आधार पर :-

– बहुलकों का निर्माण उनके विशिष्ट भौतिक एवं रासायनिक गुणों के लिए किया जाता है।

- इन बहुलकों की एकलक (Monomers) इकाइयाँ आपस में सहसंयोजी बंध (Covalent Bonds) द्वारा जुड़ी रहती हैं। इन रासायनिक बंधों के अलावा बहुलकों के अणुओं के बीच कुछ भौतिक बंध भी इनके भौतिक गुणों में वृद्धि करते हैं।
- हाइड्रोजन बंध, वॉन्डर-वॉल बंध तथा द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्त: क्रिया (Dipole-Dipole Interaction) के कारण इनके भौतिक गुणों में परिवर्तन देखा जाता है।

आण्विक बलों के आधार पर 4 प्रकार के बहुलक :-

A. इलास्टोमर्स (Elastomers) :-

- इन बहुलकों में दुर्बल आण्विक बलों के प्रभाव में एकलक इकाइयाँ इस प्रकार जुड़ी रहती हैं कि इन्हें इलास्टिक की तरह खींचा जा सकता है तथा क्रॉस-लिंकिंग के कारण यह पुन: अपने प्रारम्भिक आकार में आ जाते हैं; जैसे- प्राकृतिक रबर, संश्लेषित रबर/SBR, वल्कनीकृत रबर।

B. रेशेदार बहुलक (Fibrous Polymer) :-

- इनमें प्रबल अंतरआण्विक बल जैसे- H-बंध, द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्त:क्रिया के कारण यह बहुलक उच्च गलनांक, उच्च तनन सामर्थ्य दर्शाते हैं; जैसे- 'नायलॉन-6, 6', पॉलीएस्टर (टेरीलीन/डेक्रॉन), पॉलीएक्रिलोनाईट्राइल आदि।
- यह रेखीय बहुलक (Linears Polymers) के रूप में रेशेदार (Fibrous) संरचना दर्शाते हैं।

C. थर्मोप्लास्टिक (Thermoplastics) :-

- यह बहुलक ताप सुनम्य बहुलक है क्योंकि एक बार किसी आकार में ढालने के बाद इन्हें गर्मकर के पिघलाया जा सकता है तथा किसी नए आकार में ढाल सकते हैं।
- इनमें रेशों से दुर्बल तथा इलास्टोमर्स से प्रबल अंतरआण्विक बल पाए जाते हैं; जैसे – PVC (पॉलिविनायल क्लोराईड), पॉलिइथायलीन, टेफ़्लॉन आदि।

D. थर्मोसेटिंग प्लास्टिक (Thermosetting Plastic) :-

- इन त्रिविमीय बहुलकों को ताप दृढ़ बहुलक भी कहते हैं, क्योंकि एक बार किसी निश्चित आकृति में ढाल देने के बाद इन्हें गर्म करके पिघलाया नहीं जा सकता; जैसे- बेकेलाइट, टेरीलीन, यूरिया-फार्मेल्डिहाइड रेज़िन, मेलामाइन-फार्मेल्डिहाइड, रेज़िन आदि।

प्लास्टिक:

- प्लास्टिक उच्च अणुभार वाले बहुलक होते हैं। बहुत-से असंतृप्त हाइड्रोकार्बन जैसे- एथिलीन, प्रोपिलीन आदि बहुलीकरण की क्रिया के पश्चात् जो उच्च बहुलक बनाते हैं, उसे प्लास्टिक कहा जाता है।
- प्लास्टिक दो प्रकार के होते हैं-
  – प्राकृतिक प्लास्टिक
  – कृत्रिम प्लास्टिक।
- प्राकृतिक प्लास्टिक गर्म करने पर मुलायम तथा ठण्डा करने पर पर कठोर हो जाता है। उदाहरण- टैफ्लॉन।
- कृत्रिम प्लास्टिक रासायनिक विधि से तैयार किया जाता है। उदाहरण- पॉलिथीन, टैफ्लॉन, बैकलाइट आदि।

प्लास्टिकारक (Plastcizers) :-

- प्लास्टिक उत्पाद की गुणवत्ता जैसे- श्यानता, लचीलापन आदि को बढ़ाने के लिए जिन पदार्थों को मिलाया जाता है, उन्हें सुघट्यताकारी या प्लास्टिसाइजर कहते हैं।
  जैसे- n-ब्यूटिल थैलेट, ऑक्टिल थैलेट, एल्केन सल्फोनिल क्लोराइड, क़पूर (Comphor), ग्लिसरॉल आदि।

प्लास्टिकों के कुछ उदाहरण

- **पॉलिथीन:** पॉलिथीन, एथिलीन के उच्च ताप व दाब पर बहुलीकरण के फलस्वरूप प्राप्त किया जाता है।
- पॉलिथीन पर अम्ल, क्षार आदि का प्रभाव नहीं पड़ता। इसका उपयोग खिलौने, बोतल, बाल्टी, पाइप व पैकिंग की पन्नी आदि बनाने में किया जाता है।
- **पॉलिवाइनिल क्लोराइड:** यह वाइनिल क्लोराइड के बहुलीकरण से प्राप्त होती है। इसका उपयोग पतली चादरें, बरसाती, सीट कवर, चादरें, फर्श, पर्दे आदि बनाने में किया जाता है।
- **पॉलिस्टाइरीन:** स्टाइरीन के बहुत-से अणु आपस में जुड़कर बहुलक पॉलिस्टाइरीन बनाते हैं। इसका उपयोग बोतलों की टोपियों, गर्म पदार्थ पीने के कपों, खिलौनों, कंघों तथा संचालक सेलों के निर्माण में होता है।
- **टेफ्लान:** यह टेट्राफ्लुरो एथिलीन के बहुलीकरण द्वारा बनाया जाता है। यह ताप, अम्ल एवं क्षार की क्रिया के प्रति प्रतिरोधी है। यह विद्युत धारा का कुचालक है। इसका उपयोग ताप एवं रासायनिक प्रतिरोधी पदार्थ बनाने में, बर्तनों एवं अन्य सामानों को बिना चिपकने वाला बनाने के लिए पम्प, पैकिंग आदि में किया जाता है।
- **बैकेलाइट:** यह फीनॉल तथा फॉर्मेल्डिहाइड को सोडियम हाइड्रॉक्साइड की उपस्थिति में गर्म करके बनाया जाता है। इसका उपयोग रेडियो, टी. वी. के केस, गीयर, प्लाई की लकड़ी जोड़ने में करते हैं। यह बिजली के सामान, रेडियो व टेलीविजन के कैबिनेट, कंघे आदि बनाने में भी प्रयोग किया जाता है।

रबर (Rubber) :-

- रबर इलास्टोमर श्रेणी का बहुलक है, जो बाह्य दबाव के प्रभाव में विकृति दर्शाता है तथा अपने इलास्टिक गुण के कारण पुन: प्रारंभिक अवस्था प्राप्त कर लेता है।
- रबर हमें प्राकृतिक रूप से रबर वृक्ष से प्राप्त होते हैं जो कि अत्यधिक नरम व इलास्टिक होता है।
- कृत्रिम/संश्लेषित रबर को बहुलकीकरण द्वारा बनाते हैं; जैसे- SBR/ब्यूना-S रबर, ब्यूना-n रबर, थायोकॉल आदि।
- रबर निम्नलिखित प्रकार के होते हैं :-

1. प्राकृतिक रबर :-

- रबर के वृक्ष से गाढ़े, चिपचिपे लगभग अर्द्ध-ठोस के रूप में प्राकृतिक रबर प्राप्त होता है जो कि लेटेक्स के समान मृदु/Soft एवं लचीला होता है। सूखने पर कठोर लेकिन लचीला बना रहता है।
- प्राकृतिक रबर को सामान्य सूत्र $(C_5H_8)_n$ के रूप में दर्शाते हैं।

- जब इसका भंजक आसवन/Destructive Distillation करते हैं तो हमें आइसोप्रीन/Isoprene प्राप्त होता है अर्थात् यह आइसोप्रीन ही रबर का एकलक/Monomer है।

$$n\left(H_2C{=}\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}{-}CH{=}CH_2\right) \xrightarrow[\text{बहुलकीकरण}]{} \left(-CH_2{-}\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}{=}CH{-}CH_2-\right)_n$$

आइसोप्रीन (एकलक) प्राकृतिक रबर (बहुलक)

वल्कनीकरण (Vulcanisation) :-

- इसके बारे में 'चार्ल्स गुडईयर' ने बताया।
- प्राकृतिक रबर को सल्फर से उपचारित करने पर इसके तनन सामर्थ्य, भौतिक गुणों में वृद्धि होती है, ऐसा कठोर एवं ज्यादा क्षमता वाला रबर वल्कनीकृत रबर कहलाता है।
- वल्कनीकृत रबर का प्रयोग टायर बनाने, रबर बैण्ड, कन्वेयर बेल्ट आदि में किया जाता है जबकि प्राकृतिक रबर का उपयोग जूते के सोल बनाने, जलरोधी कपड़े बनाने एवं गोल्फ बॉल के निर्माण में भी करते हैं।

2. संश्लेषित रबर (Synthetic Rubber) :-

A. Buna-रबर :-

- यह ब्यूटा-1, 3-डाईइन का समबहुलक (Homopolymers) होता है।
- यह ज़िगलर-नाटा अभिकर्मक की उपस्थिति में Buna-रबर का निर्माण करता है।
- यह प्राकृतिक रबर के समान गुण दर्शाता है।

B. नियोप्रीन :-

- इसे 'डाईप्रीन' भी कहते हैं।
- इसका निर्माण क्लोरोप्रीन में बहुलकीकरण (Polymerisation) से होता है।

$$\left(-CH_2-\overset{Cl}{\overset{|}{C}}=CH-CH_2-\right)_n$$

- यह प्रथम संश्लेषित रबर था जिसका उत्पादन बड़े स्तर पर किया गया।
- यह ऑक्सीकरण व कार्बनिक पदार्थों की क्रियाओं से प्रतिरोधकता दर्शाने के कारण ऑटोमोबाइल पार्ट्स्, रेफ्रीजरेटर पार्टस् तथा कार्बनिक पदार्थों, ईंधन आदि के भण्डारण में प्रयुक्त होते हैं।

C. थायोकॉल :-

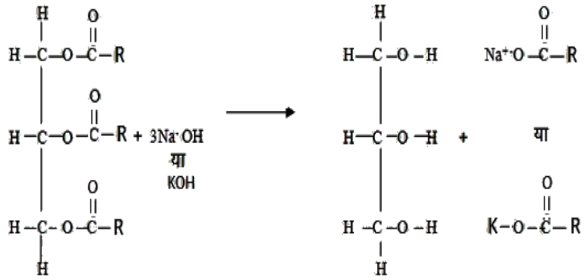
- यह इथाइलीन ग्लायकॉल तथा $\begin{matrix} H_2C-OH \\ | \\ H_2C-OH \end{matrix}$
- सोडियम पॉलिसल्फाइड (Na–S–S–Na) का सहबहुलक (Copolymers) होता है।
- यह हॉज पाइप, गैस्केट निर्माण तथा ऑक्सीकारक के रूप में प्रयुक्त होते हैं।

D. Buna-s रबर :-

- यह स्टाइरीन तथा ब्यूटा 1, 3-डाईइन का सहबहुलक है।
- इसका प्रयोग टायर निर्माण एवं यांत्रिक कार्यों में प्रयुक्त दृढ़ रबर के रूप में किया जाता है। कार्यों में प्रयुक्त दृढ़ रबर के रूप में किया जाता है।

साबुन एवं अपमार्जक (Soap and Detergent):-

- यह धुलाई की क्रिया में प्रयुक्त होने वाले मानव निर्मित रासायनिक पदार्थ है।
- यह किसी सतह, मानव शरीर एवं कपड़ों से धूल-मिट्टी, चिकनाई को हटाने के लिए जल में मिसेल/माइसेल **(Micelle)** का निर्माण करते हैं।



साबुन (Soap):-

- सोडियम एवं पोटैशियम के उच्चतर वसीय अम्लों **(Fatty Acids)** जैसे- लॉरिक अम्ल **($C_{11}H_{23}COOH$)**, पामिटिक अम्ल **($C_{15}H_{31}COOH$)** व स्टीयरिक अम्ल **($C_{17}H_{35}COOH$)** के साथ बने लवण ही साबुन कहलाते हैं।
- सोडियम के वसीय अम्लों के साथ लवण कठोर साबुन का निर्माण करते हैं, इनमें अतिरिक्त क्षार पाया जाता है तथा इसे सामान्यतया धुलाई के रूप में प्रयुक्त करते हैं।
- जब अच्छे स्तर के तेलों या वसीय अम्लों की क्रिया **KOH** के साथ कराते हैं तो पोटैशियम के लवणों के रूप में मृदु साबुन **(Soft Soap)** प्राप्त होते हैं, इनमें अतिरिक्त क्षार नहीं होते हैं, जैसे- नहाने में प्रयुक्त साबुन **(Bathing Soap)**, टॉयलेट सोप, शेविंग क्रीम आदि।
- पारदर्शी **(Transperent)** साबुन का निर्माण करते समय कुछ समय के लिए एथेनॉल में डूबा कर रखते हैं, जिससे अतिरिक्त विलायक **(Solvent)** वाष्पित हो जाते हैं।
- मेडिकेटेड साबुनों में कुछ मात्रा में एंटीसेप्टिक मिलाए जाते हैं।
- शेविंग क्रीम में कुछ मात्रा में ग्लिसरीन व रोज़िन **(Rosin)** मिलाए जाते हैं ताकि त्वचा में नमी बनी रहे।
- साबुन कठोर जल के साथ झाग उत्पन्न नहीं करते हैं क्योंकि कठोर जल में उपस्थित **Ca** व **Mg** आयन्स साबुन के साथ अभिक्रिया कर अघुलनशील अवक्षेप **(Precipitation)** बना लेते हैं।
- अम्लीय जल में साबुन क्रिया नहीं करते हैं।

अपमार्जक (Detergent):-

- यह कार्बन की लम्बी शृंखला वाले कार्बनिक पदार्थों पर सल्फोनीकरण क्रिया से प्राप्त सल्फेट लवण है जो कि धुलाई में प्रयुक्त होते हैं।
- अपमार्जक को शुष्क बनाए रखने के लिए सोडियम सिलिकेट व सोडियम सल्फेट मिला देते हैं।

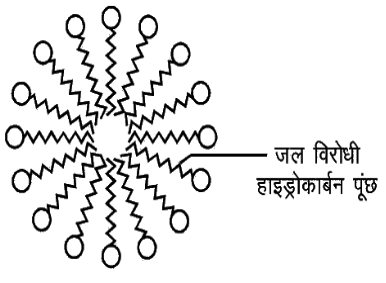
- अपमार्जकों में सोडियम कार्बोनेट भी उपस्थित होते हैं जो इसमें क्षारीयता बनाए रखता है।
- धुलाई के समय कपड़ों में चमक के लिए सोडियम परबोरेट **($NaBO_3 . nH_2O$)** मिलाते हैं।
- अपमार्जक कठोर जल व अम्लीय प्रकृति के जल में भी भरपूर झाग देते हैं एवं धुलाई की क्रिया करते हैं।
- इनका जलीय विलयन उदासीन होता है। जिसके कारण धुलाई के समय यह कपड़े के रेशों पर विपरीत प्रभाव नहीं डालते।

अपमार्जक (Detergent) व साबुन (Soap) की धुलाई क्रिया:-

- साबुन एवं अपमार्जक जल में घुलकर "मिसेल" **(Micelle)** का निर्माण करते हैं, जो कपड़ों या सतह पर उपस्थित दाग-धब्बों की पकड़ कम कर देते हैं तथा इससे धुलाई क्रिया होती है।

$$C_{17}H_{35}COONa \longrightarrow C_{17}H_{35} \quad COO^- \quad + Na^+$$

कार्बन शृंखला → **जलरोधी केन्द्रीय भाग**
ऋणावेशित → **जलरागी**
धनायन



मिसेल संरचना

- **अपमार्जकों का वर्गीकरण** (Classification of Synthetic Detergents) – इन्हें मुख्यतया तीन वर्गों में बाँटा गया है-

(i) ऋणायनी अपमार्जक (Anionic Detergents):-
- ये लम्बी शृंखला वाले ऐल्कोहल अथवा हाइड्रोकार्बनों के सल्फोनिक व्युत्पन्न होते हैं। उदाहरण- सोडियम एल्किल बेन्जील सल्फोनेट।
- इन अपमार्जकों का ऋणायनी भाग शोधन क्रिया में भाग लेता है।
- उपयोग (Uses) -इनका उपयोग घरेलू कार्यों तथा टूथपेस्ट (मंजन) में किया जाता है।

(ii) धनायनी अपमार्जक (Cationic Detergents):-
- ये एसीटेट, क्लोराइड या ब्रोमाइड ऋणायनों के साथ बने अमीनों के चतुष्क अमोनियम लवण हैं।
उदाहरण- सेटिल ट्राइमेथिल , अमोनियम ब्रोमाइड।

(iii) अनआयनिक अपमार्जक (Non-ionic Detergents):-
- इनकी संरचना में कोई आयन नहीं होता है। उदाहरण आंशिक एस्टरीकृत यौगिक जैसे पेन्टाएरीथीटोल मोनोस्टिएरेट (Pentaaerythritol monostearate)
- उपयोग (Uses) - बर्तन धोनें के द्रव अपमार्जक के रूप में।

सीमेन्ट
- यह कैल्सियम सिलिकेट तथा कैल्सियम एल्युमिनेट से बना धूसर रंग का मिश्रण होता है।
- सीमेन्ट का निर्माण सर्वप्रथम ऑस्पीडन के द्वारा किया गया, जिसे पोर्टलैण्ड सीमेन्ट कहते हैं जिसमें चूना पत्थर (CaO), सिलिका (SiO_2), एल्युमिना (Al_2O_3) तथा फेरस, सल्फर आदि के ऑक्साइड होते हैं।
CaO = 60-65%
SiO_2 = 20-25%
Al_2O_3 = 5-10%
Fe, S के ऑक्साइड = 2-3%
- सीमेन्ट निर्माण के लिए आवश्यक कच्ची सामग्री में CaO को चूना पत्थर से जबकि सिलिका तथा एल्युमिना को रेत से प्राप्त किया जाता है।
- जैसे ही सीमेन्ट में पानी मिलाया जाता है, तो कैल्सियम सिलीकेट तथा कैल्सियम एल्युमिनेट बनता है जो वायु के सम्पर्क में आते ही ठोस हो जाता है जिसे सीमेन्ट का जमना कहते हैं।
- सीमेन्ट के जमने के समय को बढ़ाने के लिए इसमें 2-3 प्रतिशत जिप्सम मिलाया जाता है।
$CaSO_4.2H_2O$ = जिप्सम
$CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$ = POP (प्लास्टर ऑफ पेरिस)
- यदि सीमेन्ट में CaO की मात्रा अधिक होगी तो इसमें दरारें जल्दी पड़ जाती है जबकि सिलिका की मात्रा अधिक होने पर सीमेन्ट जल्दी जम जाती है।

अभ्यास प्रश्न

1. दैनिक जीवन में विज्ञान का प्रमुख उद्देश्य क्या है?
(a) वैज्ञानिक उपकरणों का निर्माण
(b) जीवन की गुणवत्ता में सुधार
(c) केवल वैज्ञानिक अनुसंधान
(d) सामाजिक संरचना में बदलाव

2. विज्ञान के दैनिक उपयोग में किस बात पर जोर दिया जाना चाहिए?
(a) साधारण कार्यों का जटिल बनाना
(b) सुविधाओं की उपलब्धता
(c) नैतिक और सामाजिक जिम्मेदारियों की समझ
(d) केवल तकनीकी ज्ञान बढ़ाना

3. दैनिक जीवन में विज्ञान का मनोवैज्ञानिक दृष्टिकोण से एक लाभ क्या है?
(a) अवसाद का बढ़ना
(b) आलोचनात्मक सोच का विकास
(c) शारीरिक स्वास्थ्य में गिरावट
(d) सामाजिक अलगाव

4. किस कारण से दैनिक जीवन में विज्ञान का अध्ययन आवश्यक है?
(a) ताकि वैज्ञानिकों की संख्या बढ़े
(b) ताकि जीवन की जटिलता को समझा जा सके
(c) ताकि बेहतर उपकरणों का निर्माण हो सके
(d) ताकि समस्याओं का समाधान सरलता से हो सके

5. कौन-सा वैज्ञानिक आविष्कार दैनिक जीवन में संचार को आसान बनाता है?
(a) रेफ्रिजरेटर (b) टेलीविजन
(c) इंटरनेट (d) माइक्रोवेव

6. निम्नलिखित में से कौनसा बहुलक थर्मोसेटिंग बहुलक होता है?
(a) टेरीलीन (b) पॉलीस्ट्रीन
(c) बैकेलाइट (d) नियोप्रीन

7. निम्नलिखित में से कौनसा सबसे मजबूत प्राकृतिक फाइबर है?
(a) कपास (b) जूट
(c) रेशम (d) ऊन

8. निम्नलिखित में से कौनसा एक प्राकृतिक बहुलक है?
(a) बैकेलाइट (b) रेशम
(c) केवलर (d) लेक्सान

9. सही मिलान है-

1. रेयॉन	**a. नॉन-स्टिक का विलेपन**
2. नायलॉन	**b. कृत्रिम रेशा**
3. तापदृढ़ प्लास्टिक	**c. पाइपलाइन**
4. PVC	**d. कपड़े**

(a) 1-c, 2-d, 3-b, 4-a
(b) 1-b, 2-c, 3-d, 4-a
(c) 1-d, 2-b, 3-a, 4-c
(d) 1-d, 2-c, 3-b, 4-a

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:
1. पाइप और बिजली की तारें, रैखिक बहुलक से बनी होती हैं।
2. प्लास्टिक की थैली, वस्त्र (टेक्सटाइल) और कंटेनर (पात्र) तिर्यक -बंधित (क्रॉस-लिंक्ड) बहुलक से बने होते हैं।
ऊपर दिए गए कथनों में से कौनसा सही है?
(a) केवल 1 (b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों (d) उपरोक्त में से कोई भी नहीं

11. प्राकृतिक रबड़ के बारे में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:
1. प्राकृतिक रबड़ को प्रत्यास्थलक के रूप में वर्गीकृत किया गया है।
2. रबड़ को मुख्य रूप से रबड़ के पेड़ से लेटेक्स के रूप निकाला जाता है।
3. प्रत्यास्थलक एक बहुलक है जिसमें श्यानप्रत्यास्थता (श्यानता और प्रत्यास्थता दोनों) और दुर्बल अंतरा अणुक बल होते हैं।
उपरोक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
(a) केवल 3 (b) केवल 1 और 3
(c) केवल 2 और 3 (d) उपरोक्त सभी

12. निम्न में से कौनसा बहुलक संघनन बहुलीकरण द्वारा बनाया जाता है?
(a) टेफ्लॉन (b) प्राकृतिक रबर
(c) स्टाइरीन (d) नाइलॉन -6, 6

13. बेकेलाइट फीनाल से किसके साथ अभिक्रिया द्वारा प्राप्त होत है?
(a) एसिटल्डिहाइड (b) एसिटल
(c) फार्मेल्डिहाइड (d) क्लोरोबेन्जीन

14. बेकेलाइट किस प्रकार का पॉलीमर है?
(a) योगशील पॉलीमर (b) हामोपॉलीमर
(c) संघनन पॉलीमर (d) बायोपॉलीमर

15. निम्न में कौन थर्मोप्लास्टिक नहीं है?
(a) पॉली स्टाइरीन (b) टेफलॉन
(c) PVC (d) नायलॉन -6, 6

16. निम्न में से कौन पॉलिएमाइड है?
(a) टेफ्लॉन (b) नाइलॉन-6,6
(c) टेलीन (d) बेकेलाइट

17. नॉयलॉन 6 बहुलक है-
(a) 1, 3 ब्यूटाडाइन (b) क्लोरोप्रीन
(c) एडीपिक एसीड (d) केप्रोलैक्टम

18. निम्न में किस बहुलक में नाइट्रोजन उपस्थित है?
(a) बैकलाइट (b) पॉली विनाइल क्लोराइड
(c) नायलॉन (d) टेलीन

19. निम्न में से अपमार्जक के लिए कौनसा कथन गलत है?
(a) ये केवल मृदु जल में उपयोगी है।
(b) ये मुदु व कठोर दोनों प्रकार के जल में उपयोगी है।
(c) ये जल का पृष्ठ तनाव कम करते है।
(d) ये बेंजीन सल्फोनिक अम्ल से बनाये जाते है।

20. निम्न में से कौनसा साबुन बनाने में प्रयोग में नहीं लिया जाता है।
(a) पॉमिटिक अम्ल
(b) स्टियरिक अम्ल
(c) लॉरिक अम्ल
(d) बेन्जोइक अम्ल

ANSWER KEY				
1. [b]	2. [c]	3. [b]	4. [d]	5. [c]
6. [c]	7. [c]	8. [b]	9. [c]	10. [a]
11. [d]	12. [d]	13. [c]	14. [c]	15. [d]
16. [b]	17. [d]	18. [c]	19. [a]	20. [d]

♦♦♦♦

अन्य महत्वपूर्ण बिन्दु व विज्ञान शिक्षण विधियाँ

1 सौरमण्डल

- सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाने वाले विभिन्न ग्रहों, धूमकेतुओं, उल्काओं और अन्य आकाशीय पिंडों के समूह को सौरमंडल कहते हैं।
  रात्रि में आकाश में सबसे अधिक प्रदीप्त पिंड चन्द्रमा है तारे, ग्रह, चन्द्रमा तथा आकाश के बहुत से अन्य पिंड खगोलीय पिंड कहलाते है।

चन्द्रमा:-

- चन्द्रमा पृथ्वी का एकमात्र प्राकृतिक उपग्रह है।
- चन्द्रमा एक छोटा सा पिंड है जो आकार में पृथ्वी के एक चौथाई है।
- चन्द्रमा के अध्ययन करने वाले विज्ञान को **सेलेनोलॉजी** कहा जाता है।
- चन्द्रमा पृथ्वी की परिक्रमा लगभग 27 दिन 7 घंटे 43 मिनट 15 सेकेंड में करता तथा इतने ही समय में अपने अक्ष पर घूर्णन करता है, यही कारण है कि पृथ्वी से चन्द्रमा का एक ही भाग दिखाई देता है।
- चन्द्रमा और पृथ्वी महीने में दो बार समकोण बनाते है।
- चन्द्रमा की सर्वोच्च चोटी का नाम **लिबनिट्ज** है, जिसकी ऊँचाई 10668 मीटर है।
- चन्द्रमा को **जीवाश्म** ग्रह भी कहा जाता है।
- चन्द्रमा पर जुलाई **1969 में अपोलो-2** अंतरिक्ष यान से **नील आर्मस्ट्रॉन्ग तथा एडविन ऑल्ड्रिन** गए थे जिन्होंने पहली बार चन्द्रमा की सतह पर कदम रखा।
- चन्द्रमा उतना ही पुराना है जितनी पृथ्वी लगभग 460 करोड़ वर्ष।
- **सुपरमुन** – जब चन्द्रमा पृथ्वी के सबसे निकट आता हैं, तो उस स्थिति को सुपरमुन कहते है।
- **ब्लूमून** – एक माह में दो पूर्णिमाएँ हो तो पूर्णिमा का चांद ब्लूमून कहलाता है। जब किसी वर्ष में दो या दो से अधिक ब्लूमून होते है, तो वो ब्लूमून वर्ष कहलाता है।
- **उपभू –** जब चन्द्रमा पृथ्वी के निकटतम दूरी पर हो।
- **अपभू –** जब चन्द्रमा पृथ्वी से अधिकतम दूरी पर हो।
- चन्द्रमा की सतह पर टाइटेनियम (Ti) अधिक पाया जाता है।

तारे:-

- पृथ्वी का सबसे निकटतम तारा **सूर्य** है। वास्तव में सभी ग्रहों की ऊष्मा तथा प्रकाश की ऊर्जा का प्रमुख स्रोत सूर्य है।
- सूर्य पृथ्वी से अधिकतम अधिकतम दूरी 15 करोड़ किमी है। सूर्य का प्रकाश पृथ्वी पर लगभग 8 मिनट 16.6 सेकेण्ड में पहुँचता है।
- सूर्य हाइड्रोजन 71%, हीलियम 26.5% अन्य 2.5% गैसों से मिलकर बना है।
- सूर्य सहित सभी तारों में हाइड्रोजन और हीलियम के मिश्रण को संलयन अभिक्रिया कहा जाता है।
- सूर्य के पश्चात दूसरा निकटतम तारा **ऐल्फा सेंटोरि** है। अल्फा सेंटोरि लगभग 4.3 प्रकाश वर्ष दूर है।
- लम्बी दूरियों को लम्बाई के अन्य मात्रक प्रकाश वर्ष में व्यक्त करते है।
- प्रकाश द्वारा एक वर्ष में तय की गई दूरी को एक प्रकाश वर्ष दूरी कहा जाता है।
- तारे हमेशा पूर्व से पश्चिम की ओर गति करते प्रतीत होते है।
- **ध्रुव तारा: -** पृथ्वी के मुख्य अक्ष की दिशा में स्थित है यह हमेशा उत्तर दिशा में दिखाई देता है व स्थिर दिखाई देता है। ध्रुव तारें में कोई गति नहीं होती है।
- **पल्सर: -** वे तारे जिनसे एक निश्चित समय के अन्तराल के बाद प्रकाश व रेडियो तरंगे निकलती है, पल्सर तारे कहलाते है।

तारामण्डल:-

- सामान्यतः पहचाने जाने योग्य आकृतियों वाले तारों के समूह को तारामंडल कहते है।
- कुछ **महत्त्वपुर्ण** तारामण्डल समुह निम्लिखित है।
- **अर्सामेजर:-** इस तारामण्डल को **"बिग डियर", "ग्रेट बीयर" अथवा सप्तऋषि** भी कहते है। इस तारामंडल में सात सुस्पष्ट तारे होते है। यह बड़ी कलछी अथवा प्रश्नचिन्ह जैसा प्रतीत होता है।
- **ओरायन:-** इस तारामंडल को सर्दियों में मध्य रात्रि देख सकते है। इसमें सात अथवा आठ चमकीले तारे है। ओरायन को **शिकारी** भी कहते है। इसके मध्य के तारे शिकारी की बेल्ट को निरूपित करते है चार चमकीले तारे चतुर्भुज के रूप में व्यवस्थित दिखाई देते है।
- **केसियोपिया:-** यह तारामण्डल सर्दियों में रात्रि के प्रथम प्रहर में दिखाई देता है। यह अंग्रेजी के अक्षर W अथवा M के विकृत रूप जैसा दिखाई देता है।
- **लिओ मेजर:-** लियो का अर्थ सिंह से है। खगोलशास्त्रियों के अनुसार इसे अक्सर **एक बब्बर शेर** के रूप में दर्शाया जाता था।
  नोट:- आकाश में सबसे अधिक चमकीला तारा सीरियस है।

सौर परिवार (Solar System):-

- सूर्य तथा इसकी परिक्रमा करने वाले खगोलीय पिंडो से मिलकर सौर परिवार बना है। इस परिवार में बहुत से पिंड है जैसे - **ग्रह, धूमकेतु, क्षुद्रग्रह तथा उल्काएँ।** सूर्य तथा इन पिंडो के बीच गुरुत्वाकर्षण बल के कारण ये पिंड सूर्य की परिक्रमा करते है।
- सौर परिवार के सभी ग्रह सूर्य की परिक्रमा करते है।
- सूर्य से दूरी के अनुसार इनके क्रम इस प्रकार है:- बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, शनि, अरुण, वरुण आदि।
- ग्रहों को दो भागो में वर्गीकृत किया जा सकता है।
  1. स्थलीय ग्रह:- बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल।
  2. गैसीय ग्रह:- बृहस्पति, शनि, अरुण, वरुण।
- **ग्रह:-** ग्रह तारों की भाँति प्रतीक होते है परन्तु ग्रहों में अपना प्रकाश नहीं होता है।
- तारे टिमटिमाते है जबकि ग्रह ऐसा नहीं करते है।
- प्रत्येक ग्रह एक निश्चित पथ पर सूर्य की परिक्रमा करता है। इस पथ को कक्षा कहते है।

– किसी भी ग्रह द्वारा सूर्य की एक परिक्रमा पूरी करने में लगे समय को उस ग्रह का परिक्रमण काल कहते है। ग्रहों की सूर्य से दूरी बढ़ने पर उनके परिक्रमण काल में भी वृद्धि हो जाती है।
– सूर्य की परिक्रमा करने के साथ-साथ ग्रह लटटू की भांति अपने अक्ष पर परिभ्रमण पूरा करने में लगने वाले समय को उसका परिभ्रमण काल कहते है।
– किसी खगोलीय पिंड की परिक्रमा करने वाले अन्य खगोलीय पिंड को पहले खगोलीय पिंड का उपग्रह कहते है।
– ग्रहो की परिक्रमा करने वाले पिंडो के लिए ही उपग्रह शब्द का उपयोग करते है। चन्द्रमा पृथ्वी का उपग्रह है।

1. **बुध (Mercury):-** सूर्य के सबसे निकटतम ग्रह है। यह हमारे सौरमंडल का **सबसे छोटा** ग्रह भी है।
बुध का अपना कोई **उपग्रह नहीं** है। इस ग्रह पर वायुमंडल नहीं है जिससे जीवन संभव नहीं हैं।
बुध सूर्य की परिक्रमा केवल 88 दिन में पूरी करता है जो सबसे छोटा परिक्रमण काल है।

2. **शुक्र (Venus):-** यह सौरमण्डल का सबसे चमकीला तथा सबसे गर्म ग्रह है।
शुक्र अन्य ग्रहों के विपरीत दिशा में **पूर्व से पश्चिम** सूर्य की परिक्रमा करता है।
इसके वायुमंडल में लगभग 95% कार्बन डाई ऑक्साइड की मात्रा है तथा 3.5 % भाग नाइट्रोजन का है।
शुक्र पृथ्वी के सबसे निकट का ग्रह है इस ग्रह को **साँझ या भोर** का तारा कहा जाता है।
शुक्र को पृथ्वी की बहिन भी कहते है क्योंकि यह आकार, घनत्व एवं व्यास में लगभग पृथ्वी के सामान है। इसका कोई उपग्रह नहीं है।

3. **पृथ्वी (Earth):-** सौरमंडल का एकमात्र ग्रह जिस पर जीवन है।
पृथ्वी पर जल की उपस्थिति के कारण यह अंतरिक्ष से नीली दिखाई देती है। इसलिए इसे नीला ग्रह भी कहते है।
पृथ्वी अपने अक्ष पर 23½° झुकी हुई है जिससे ऋतु परिवर्तन होता है।
पृथ्वी पश्चिम से पूर्व अपने अक्ष पर 23 घंटे 56 मिनिट और 4 सेकेण्ड में एक चक्कर लगाती है।
पृथ्वी का परिक्रमण काल 365 दिन 5 घंटे 48 मिनिट 46 सेकेण्ड (365 दिन 6 घंटे) में करती है।
पृथ्वी द्वारा सूर्य की परिक्रमा करने में लगे समय को सौर वर्ष कहते है।
3 जनवरी को पृथ्वी सूर्य के निकट होती है तब यह दूरी लगभग 14.70 करोड़ किमी होती है इस अवस्था को **उपसौर** कहते है।
4 जुलाई को पृथ्वी सूर्य से अधिक दूरी पर होता है लगभग 15.21 करोड़ किमी इस अवस्था को **अपसौर** कहा जाता है।
पृथ्वी का एक मात्र उपग्रह है चन्द्रमा है।

4. **मंगल (Mars) ग्रह:-** मंगल को **लाल ग्रह** कहा जाता है।
मंगल का लाल रंग वहा मौजूद आयरन ऑक्साइड की अधिक मात्रा के कारण है।
– यह अपने अक्ष पर 25 डिग्री के कोण पर झुका हुआ है जिसकी वजह से वह मौसम परिवर्तन होता है।
– मंगल ग्रह 687 दिन में सूर्य की परिक्रमा करता है।
– मंगल ग्रह के दो उपग्रह है - **फोबोस और डीमोस।**
– मंगल ग्रह पर सौर मंडल का सबसे ऊँचा पर्वत निक्स ओलम्पिया है, जिसकी ऊंचाई माउन्ट एवरेस्ट से तीन गुना ज्यादा है।

5. **बृहस्पति (Jupiter):-** बृहस्पति आकार की दृष्टि से **सबसे बड़ा ग्रह** है तथा सूर्य से दूरी के क्रम में पाँचवे स्थान पर स्थित है।
यह पृथ्वी से 1300 गुना अधिक बड़ा है।
यह ग्रह अपनी धुरी पर सबसे तेजी से घूमता है यह लगभग 9 घंटे 55 मिनिट में अपनी धुरी पर चक्कर लगाता है।
इस ग्रह के वायुमंडल में हाइड्रोजन, हीलियम की अधिकता है।
बृहस्पति के लगभग 79 उपग्रह है जिसमे से **गेनीमीड** सबसे बड़ा उपग्रह है यह पीले रंग का है।

6. **शनि (Saturn):-** यह आकार में दूसरा सबसे बड़ा ग्रह है।
इसके चारो ओर एक छल्ला पाया जाता है जो इसकी प्रमुख पहचान है।
शनि ग्रह सूर्य की परिक्रमा 29 वर्षो में करता है।
इसका घनत्व सबसे कम है पृथ्वी से लगभग तीस गुना कम है।
इस ग्रह को लाल दानव भी कहा जाता है। **टाइटन** इसका सबसे बड़ा उपग्रह है इसका आकार लगभग बुध के समान है।
टाइटन ऐसा उपग्रह है जिस पर वायुमंडल एवं गुरुत्वाकर्षण दोनों पाए जाते है।
शनि के उपग्रहों की संख्या 53 है।

7. **अरुण (Uranus):-** यह ग्रह आकार में तीसरा बड़ा ग्रह है तथा सूर्य से दुरी से सातवां स्थान है।
इसकी खोज सर **विलियम हर्शल** ने 13 मार्च 1781 ई. को की थी।
अरुण ग्रह शुक्र की तरह पूर्व से पश्चिम की और घूमता है।
यह अपने अक्ष पर इतना झुका हुआ है की लेटा हुआ दिखाई देता है इसलिए इसे लेटा हुआ ग्रह कहा जाता है।
मीथेन गैस की अधिकता के कारण यह हरा रंग का दिखाई देता है।
शनि की तरह चारों ओर वलय पाये जाते है जिनके नाम – अफ़ा, बीटा, गामा, डेल्टा एवं इप्सिलॉन आदि।
इसके 27 उपग्रह है जिसमे प्रमुख है - मिरांडा, एरियल, ओबेरॉन, टाइटेनिया, कार्डेलिआ, ओफेलिया आदि।

8. **वरुण (Neptune):-** इस ग्रह की खोज 1846 ई. में **जॉन गाले** ने की थी।
सूर्य से सबसे दूर आठवें स्थान पर स्थित है, इस ग्रह पर सर्वाधिक तुफान उठते है अत: इसे तूफानी ग्रह भी कहते है।
यह सूर्य की परिक्रमा 166 वर्ष में करता है।
इसके 14 उपग्रह है जिसमें **ट्राइटन एवं नेरिड प्रमुख** है।

नोट:-
– 2006 में यम को ग्रहों की श्रेणी से हटा दिया गया है। इसका मुख्य कारण आकार में चन्द्रमा से छोटा होना, इसकी कक्षा का वृत्ताकार न होना, वरुण की कक्षा को काटना।

धूमकेतु:-
- धूमकेतु भी हमारे सौर परिवार के सदस्य है।
- यह अत्यंत परवलीय कक्षाओं में सूर्य की परिक्रमा करते है परन्तु इनका सूर्य के सापेक्ष परिक्रमण काल सामान्यत काफी अधिक होता है।
- धूमकेतु का सिर चमकीला और पूंछ लंबी प्रतीत होती है। किसी धूमकेतु की पूँछ सदैव ही सूर्य से परे होती है।
- हैलेका धूमकेतु एक ऐसा ही धूमकेतु है जो लगभग हर 76 वर्ष के अंतराल में दिखाई देता है। इसे अंतिम बार 1986 में देखा गया था।

क्षुद्र ग्रह (Asteroids): -
- खगोलविदो का मानना है कि क्षुद्र ग्रहों का निर्माण बड़े व भारी ग्रहों के टक्कर से हुआ है। यह मंगल व बृहस्पति ग्रह के मध्य स्थित है।

उल्काएँ व उल्कापिंड: -
- कभी-कभी आकाश में प्रकाश की एक चमकीली धारी-सी देख सकते हैं, इसे शुटिंग स्टार या टूटता तारा कहते है यद्यपि यह तारा नही हैं इसे उल्का कहते हैं।
- उल्का सामान्यत: छोटे पिंड होते है जो यदा-कदा पृथ्वी के वायुमण्डल में प्रवेश कर जाते है उस समय इनकी चाल अति उच्च होती हैं। वायुमण्डलीय घर्षण के कारण ये तप्त होकर जल उठते है और चमक के साथ शीघ्र वाष्पित हो जाते है।

उल्कापिंड: -
- कुछ उल्काएँ आकार में इतनी बड़ी होती है कि पूर्णत: वाष्पित होने से पूर्व वे पृथ्वी पर पहुंच जाती है। वह पिंड जो पृथ्वी पर पहुँचता है उसे उल्कापिंड कहते है।

कृत्रिम उपग्रह:-
- बहुत से मानव निर्मित उपग्रह पृथ्वी की परिक्रमा कर रहे है इन्हे कृत्रिम उपग्रह कहते है। आर्यभट्ट भारत का प्रथम उपग्रह है। अन्य उदाहरण- इनसेट, कल्पना-I, EDUSAT आदि।

अभ्यास प्रश्न

1. सौरमंडल का सबसे बड़ा ग्रह कौन-सा है?
(a) पृथ्वी (b) शनि
(c) बृहस्पति (d) मंगल

2. कौन-सा ग्रह सूर्य से सबसे नजदीक है?
(a) शुक्र (b) पृथ्वी
(c) मंगल (d) बुध

3. कौन-सा ग्रह 'लाल ग्रह' के नाम से जाना जाता है?
(a) मंगल (b) शुक्र
(c) शनि (d) बुध

4. कौन-सा ग्रह अपने अक्ष पर उल्टी दिशा में घूमता है?
(a) शुक्र (b) मंगल
(c) शनि (d) बृहस्पति

5. कौन-सा ग्रह सबसे अधिक चन्द्रमा रखता है?
(a) बृहस्पति (b) शनि
(c) मंगल (d) नेपच्यून

6. कौन-सा ग्रह सूर्य से सबसे दूर स्थित है?
(a) नेपच्यून
(b) यूरेनस
(c) शनि
(d) मंगल

7. कौन सा ग्रह 'साँझ का तारा' के रूप में जाना जाता है?
(a) मंगल
(b) शुक्र
(c) शनि
(d) बुध

8. कौन सा ग्रह अपने घने वायुमंडल के लिए जाना जाता है?
(a) शुक्र
(b) मंगल
(c) शनि
(d) पृथ्वी

9. कौन सा ग्रह अपनी कक्षा में 90 डिग्री तक झुका हुआ है?
(a) शनि
(b) नेपच्यून
(c) यूरेनस
(d) मंगल

10. हमारी आकाशगंगा का नाम क्या है?
(a) मिल्की वे
(b) एंड्रोमेडा
(c) मैगलैनिक क्लाउड
(d) सेंटोरस

11. तारों की आयु का मापन किसके द्वारा किया जाता है?
(a) सेस्मोग्राफ
(b) परमाणु घड़ी
(c) हबल स्पेस टेलीस्कोप
(d) प्रकाश वर्ष

12. कौन-सा तारा पृथ्वी के निकटतम है?
(a) प्रॉक्सिमा सेंटॉरी
(b) सीरियस
(c) बीटलजूस
(d) पोलारिस

13. कौन-सा तारा 'उत्तर तारा' के रूप में जाना जाता है?
(a) स्टार शूट
(b) सीरियस
(c) ध्रुव तारा
(d) प्रॉक्सिमा सेंटॉरी

14. कौन-सा तारा 'डॉग स्टार' के नाम से जाना जाता है?
(a) सीरियस
(b) पोलारिस
(c) वेगा
(d) आर्कट्यूरस

15. क्षुद्रग्रह मुख्यतः कहाँ पाए जाते हैं?
(a) यूरेनस और नेपच्यून के बीच
(b) पृथ्वी और मंगल के बीच
(c) बृहस्पति और शनि के बीच
(d) मंगल और बृहस्पति के बीच

16. धूमकेतु की पूंछ किस दिशा में होती है?
(a) सूर्य से दूर
(b) सूर्य की ओर
(c) ग्रहों की ओर
(d) आकाशगंगा के केंद्र की ओर

17. सबसे बड़ा ज्ञात क्षुद्रग्रह कौन सा है?
(a) सेरेस
(b) वेस्टा
(c) पल्लास
(d) हाइजीया

18. धूमकेतु का प्रमुख घटक क्या है?
(a) धातु और पत्थर
(b) बर्फ और धूल
(c) कार्बन डाइऑक्साइड और मीथेन
(d) हाइड्रोजन और हीलियम

19. हैली के धूमकेतु को अंतिम बार 8 मार्च 1986 को पृथ्वी से देखा गया था। पृथ्वी से अगली उपस्थिति किस वर्ष में है?
(a) 2061
(b) 2045
(c) 2101
(d) 2150

20. कौन-सा क्षुद्रग्रह पृथ्वी के निकट आता है?
(a) ट्रोजन क्षुद्रग्रह
(b) पल्लास क्षुद्रग्रह
(c) अमूर क्षुद्रग्रह
(d) अपोलो क्षुद्रग्रह

ANSWER KEY

1. [c]	2. [d]	3. [a]	4. [a]	5. [a]
6. [a]	7. [b]	8. [a]	9. [c]	10. [a]
11. [d]	12. [a]	13. [c]	14. [a]	15. [d]
16. [a]	17. [a]	18. [b]	19. [a]	20. [d]

♦♦♦♦

2 प्राकृतिक विज्ञान

प्राकृतिक संसाधन (Natural Resources)

- वन्य जीवधारियों की भाँति मानव भी प्राकृतिक तन्त्र का एक साधारण सदस्य है और जीवन-यापन के लिए विभिन्न प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर रहता है परन्तु बुद्धि के विकास ने मानव को प्राकृतिक संसाधनों का मालिक बना दिया।
- परिणामस्वरूप मानव ने इन संसाधनों का मनमाना अन्धा-धुन्ध दोहन प्रारम्भ कर दिया।
- इस अविवेकपूर्ण उपयोग से भौतिक सुखों में बढ़ोतरी के साथ-साथ प्राकृतिक संसाधन और जीवधारियों का आपसी सन्तुलन गड़बड़ाने का खतरा भी उत्पन्न हो गया है।
- वास्तव में मानव ने प्राकृतिक संसाधनों की घोर उपेक्षा की है, जिसके दुष्परिणाम अब स्वयं मानव जाति के लिए गम्भीर संकट उत्पन्न कर रहे हैं।
- अतः मानव जाति को विनाश से बचाने के लिए प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षणपूर्ण सदुपयोग आज भी प्रमुख समस्या है।

प्राकृतिक संसाधन के प्रकार/वर्गीकरण/प्राकृतिक संसाधन का महत्त्व, संरक्षण व भूमिका

- 'संसाधन' केवल किसी विशिष्ट उद्देश्य के सन्दर्भ में ही प्रयुक्त होता है।
- संसाधन साधनों के वे स्रोत होते हैं जो हमारे जीवित रहने और फलने-फूलने के लिए जरूरी होते हैं।
- कोई भी वस्तु, जो मनुष्य के लिए उपयोगी होती है, संसाधन है।
- दूसरे शब्दों में, संसाधन वह वस्तु या **तत्त्व** होता है जिसका उपयोग करके मनुष्य भी अपनी आवश्यकताओं एवं महत्वाकांक्षाओं की तुष्टि करता है।
- वास्तव में संसाधनों से तात्पर्य तथा संकल्पनाओं में सांस्कृतिक एवं प्रौद्योगिकीय परिवर्तनों के साथ परिवर्तन होता रहता है।
- उल्लेखनीय है कि हम लोगों का यहाँ पर मात्र प्राकृतिक संसाधनों और खासकर पारिस्थितिकी संसाधनों से ही सम्बन्ध है।
- आर. एफ. डैस्मेन (R. F. Dasmann, 1968) के अनुसार, प्रारम्भ में वे पदार्थ प्राकृतिक संसाधन थे जो मनुष्य की किसी खास संस्कृति के लिए उपयोगी एवं मूल्यवान थे।
- आज पृथ्वी की प्रत्येक वस्तु मनुष्य के लिए उपयोगी एवं मूल्यवान है, अतः वह प्राकृतिक संसाधन है।

प्राकृतिक संसाधनों का वर्गीकरण-

- विभिन्न वैज्ञानिकों ने प्राकृतिक संसाधनों को विभिन्न प्रकार से वर्गीकृत किया है-

A. पुनः पूर्ति के आधार पर वर्गीकरण

- डेस्मेन (1976) ने पुनः पूर्ति के आधार पर प्राकृतिक संसाधनों को 4 उप-प्रकारों में वर्गीकृत किया है-
- अक्षय संसाधन
  अनवीनीकरण संसाधन
  नवीनीकरण योग्य संसाधन
  पुनर्चक्रणीय संसाधन

विगत वर्ष के प्रश्न

1 वर्ष 2022 प्रश्न पत्र

121. LED का पूरा नाम होता है:
(A) Light Emitting Doll
(B) Light Emitting Dynamo
(C) Light Emitting Drum
(D) Light Emitting Diode

122. विद्युत-सेल परिवर्तित करता है।
(A) यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
(B) विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
(C) रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
(D) विद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में

123. सूर्य से दूरी के अनुसार ग्रहों का क्रम है:
(A) बुध, शुक्र, मंगल, पृथ्वी (B) शुक्र, बुध, पृथ्वी, मंगल
(C) बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल (D) बुध, पृथ्वी, शुक्र, मंगल

124. निम्नलिखित में से कौन-सा एक अच्छे परीक्षण का मापदंड नहीं है?
(A) विश्वसनीयता (B) वैधता
(C) वस्तुनिष्ठता (D) व्यक्तिपरकता

125. चावल की सूखी डंडियों से चावल के पृथक्करण में प्रयुक्त प्रक्रम है -
(A) हस्त चयन (B) थ्रेशिंग
(C) निष्पावन (D) चालन

126. समुद्री जल से साधारण नमक बनाने के प्रक्रम में प्रयुक्त एक पद है-
(A) आसवन (B) संघनन
(C) वाष्पन (D) निस्यंदन

127. चींटी के काटने के प्रभाव को उदासीन करने के लिए, त्वचा पर लगाए जाने वाले कैलेमाइन विलयन में उपस्थित रासायनिक पदार्थ है-
(A) कैल्सियम कार्बोनेट (B) जिंक कार्बोनेट
(C) सोडियम कार्बोनेट (D) सोडियम हाइड्रोक्साइड

128. अम्ल-वर्षा के लिए उत्तरदायी ऑक्साइड है-
(A) H_2O (B) CO
(C) SO_2 (D) CO_2

129. थर्मोसेटिंग प्लास्टिक का युग्म है -
(A) पॉलिथीन, पीवीसी (B) पॉलिथीन, मेलामाइन
(C) बैकेलाइट, पीवीसी (D) बैकेलाइट, मेलामाइन

130. kJ/kg इकाई में सर्वाधिक ऊष्मीय मान वाला ईंधन है-
(A) सीएनजी (B) एलपीजी
(C) पेट्रोल (D) हाइड्रोजन

131. एक विद्यार्थी द्वारा प्रयोगशाला में प्रयोग किये जाने में निहित शिक्षण साधन का प्रकार है -
(A) श्रव्य साधन
(B) दृश्य साधन
(C) श्रव्य दृश्य साधन
(D) क्रियात्मक साधन

132. किस समूह में एक कोशिकीय, यूकेरियोटिक जीव सम्मिलित किये जाते हैं?
(A) मोनेरा (B) प्रोटिस्टा
(C) फन्जाई (D) प्लान्टी

133. निषेचन के पश्चात्, एक विकसित व परिपक्व अण्डाशय को कहते हैं-
(A) बीज (B) एण्डोस्पर्म
(C) फल (D) भ्रूण

134. प्रकाशसंश्लेषण के लिए क्या आवश्यक नहीं है?
(A) सूर्य का प्रकाश (B) कार्बन डाइऑक्साइड
(C) क्लोरोफिल (D) ऑक्सीजन

135. पौधों में श्वसन के दौरान ग्लूकोज का पाइरुविक अम्ल में विघटन कहलाता है:
(A) क्रेब्स चक्र (B) केल्विन चक्र
(C) ग्लाइकोलायसिस (D) किण्वन

136. सर्वप्रथम गॉल्जी उपकरण को किसने वर्णित किया?
(A) राबर्ट हुक (B) राबर्ट ब्राउन
(C) केमीलो गॉल्जी (D) ल्यूवेनहॉक

137. कौनसे जीवाणु से मानव में 'काली खांसी' रोग होता है?
(A) बोरडीटेला परटुसिस (B) कोरीनेबैक्टीरियम डिफ्थेरीयाई
(C) माइकोबैक्टीरियम लेपरी (D) नीस्सेरिया गोनेरियाई

138. मानव त्वचा में स्वेद ग्रंथियाँ कौन-से प्रकार की होती हैं?
(A) एपोक्राइन (B) होलोक्राइन
(C) एक्राइन (D) ये सभी

139. विटामिन-डी (केल्सिफिरॉल) की कमी से होने वाला रोग है
(A) रतौंधी (B) बेरी-बेरी
(C) स्कर्वी (D) रिकेट्स

140. कौन-से प्राणी में मुकुलन द्वारा अलैंगिक जनन होता है?
(A) अमीबा (B) हाइड्रा
(C) प्लाज्मोडियम (D) लीशमैनिया

141. कौन-सा हार्मोन अंडाशय में अंडाणु के परिपक्वन को नियंत्रित करता है?
(A) FSH (B) TSH
(C) ADH (D) GH

142. यौन संचारित रोग का उदाहरण है -
(A) टी.बी. (B) कैंसर
(C) गोनोरिया (D) न्यूमोनिया

143. खरीफ की फसल का उदाहरण है। -
(A) चना
(B) मटर
(C) मक्का
(D) अलसी

144. निम्नलिखित में से कौन-सी सबसे प्राचीन शिक्षण विधि है?
(A) स्मृति विधि
(B) मूल्यांकन विधि
(C) प्रक्षेपण विधि
(D) कहानी विधि

145. सतत एवं व्यापक मूल्यांकन में व्यापक मूल्यांकन का तात्पर्य है-
(A) शैक्षिक क्षेत्र का मूल्यांकन
(B) सह शैक्षिक क्षेत्र का मूल्यांकन
(C) शैक्षिक एवं सह शैक्षिक क्षेत्र का मूल्यांकन
(D) सभी विषयों का मूल्यांकन

146. कौनसी शिक्षण सहायक सामग्री दृश्य उपकरण में सम्मिलित नहीं है?
(A) प्रोजेक्टर (B) फिल्म स्ट्रिप्स
(C) पोस्टर (D) ग्रामोफोन

147. एक बल F किसी क्षेत्र A पर लग रहा है। यदि बल को दुगुना तथा क्षेत्र को आधा कर दें, तो परिणामी दाब प्रारम्भिक दाब का होगा:
(A) आधा (B) दुगुना
(C) एक-चौथाई (D) चौगुना

148. लकड़ी की एक चम्मच को आइसक्रीम के प्याले में डुबोया जाता है। इसका दूसरा सिरा
(A) संवहन प्रक्रिया के कारण ठंडा हो जाएगा।
(B) विकिरण प्रक्रिया के कारण ठंडा हो जाएगा।
(C) चालन प्रक्रिया के कारण ठंडा हो जाएगा।
(D) ठंडा नहीं होगा।

149. समतल दर्पण द्वारा बनाया गया प्रतिबिंब होता है:
(A) आभासी, दर्पण के पीछे तथा आवर्धित
(B) आभासी, दर्पण के पीछे तथा बिंब के साइज़ के बराबर
(C) वास्तविक, दर्पण के पृष्ठ पर तथा आवर्धित
(D) वास्तविक, दर्पण के पीछे तथा बिंब के साइज के बराबर

150. स्वस्थ मनुष्य के लिए श्रव्यता सीमा होती है :
(A) 10 Hz से 20000 Hz
(B) 10 Hz से 2000 Hz
(C) 20 Hz से 20000 Hz
(D) 20 Hz से 200000 Hz

Answer key				
121.[D]	122.[C]	123.[C]	124.[D]	125.[B]
126.[C]	127.[B]	128.[C]	129.[D]	130.[D]
131.[D]	132.[B]	133.[C]	134.[D]	135.[C]
136.[C]	137.[A]	138.[A]	139.[D]	140.[B]
141.[A]	142.[C]	143.[D]	144.[D]	145.[C]
146.[D]	147.[D]	148.[D]	149.[B]	150.[C]

♦♦♦♦

2 वर्ष 2021 प्रश्न पत्र

91. वायरस जनित रोग है-
(A) टॉयफाइड (B) मलेरिया
(C) रेबीज (D) दस्त

92. यीस्ट (खमीर) एक उदाहरण है-
(A) जीवाणु का (B) कवक का
(C) विषाणु का (D) शैवाल का

93. निम्नलिखित में से कौन-सा शीत आवास का पादप है?
(A) हाइड्रीला (B) बाँस
(C) नागफनी (D) सोल्डेनेला

94. निम्नलिखित का सही मिलान कीजिए-
1. क्षय रोग — **A. साल्मोनेला टाइफी**
2. टॉयफाइड — **B. वेरीसेला जोस्टर**
3. कुकुर खाँसी — **C. बोर्डेटेला परटूसिस**
4. छोटी माता — **D. माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस**
सही उत्तर है-

	1	2	3	4
(A)	d	a	b	c
(B)	d	b	c	a
(C)	d	a	c	b
(D)	a	b	c	d

95. मानव शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि कौन-सी है?
(A) यकृत (B) अग्न्याशय
(C) अधिवृक्क (D) थॉयमस

96. अंतरराष्ट्रीय मात्रक पद्धति में पास्कल किसका मात्रक है?
(A) दाब (B) कार्य
(C) ऊर्जा (D) शक्ति

97. ऊष्मा संचरण की किस विधि द्वारा सूर्य से उत्सर्जित ऊष्मा पृथ्वी तक पहुँचती है?
(A) संवहन (B) चालन
(C) विकिरण (D) संवहन और चालन दोनों

98. परस्पर 60° के कोण पर रखे दो समतल दर्पणों के मध्य एक वस्तु रखी है। बनने वाले प्रतिबिम्बों की संख्या होगी-
(A) 3 (B) 4
(C) 5 (D) 7

99. ध्वनि की तीव्रता ध्वनि के/की .... द्वारा निर्धारित की जाती है।
(A) आयाम (B) आवृत्ति
(C) तारत्व (D) आवर्त काल

100. जब किसी वस्तु को अवतल दर्पण के समक्ष उसके वक्रता केन्द्र पर रखा जाता है, तो बना प्रतिबिम्ब होगा-
(A) वास्तविक, उल्टा और वस्तु से छोटा
(B) वास्तविक, उल्टा और वस्तु के साइज के बराबर
(C) आभासी, सीधा और वस्तु से छोटा
(D) आभासी, सीधा और वस्तु के साइज के बराबर

REET MAINS

1 कोशिका – संरचना एवं प्रकार्य

कोशिका जीवन की संरचनात्मक एवं आधारभूत इकाई :

– रॉबर्ट हुक ने 1665 ई. में सर्वप्रथम मृत कोशिकाओं को कॉर्क में देखा और इनके द्वारा लिखी गई पुस्तक 'माइक्रोग्राफिया' है।

– 1674 ई. में एन्टोनी वॉन ल्यूवेन हॉक ने सर्वप्रथम जीवित कोशिकाओं को देखा।

– श्लाइडेन एवं श्वान नामक वैज्ञानिकों ने 1838-39 ई. में कोशिका सिद्धान्त का प्रतिपादन किया जिसके अनुसार-
(i) सभी जीव कोशिकाओं के बने होते हैं।
(ii) कोशिका जीवन की आधारभूत, संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है।
(iii) नई कोशिका का निर्माण पूर्ववर्ती कोशिका से होता है।

– डुजार्डिन ने जीव द्रव्य की खोज की जबकि 1839 ई. में जे ई पुरकिंजे ने इसे प्रोटोप्लाज्म नाम दिया।

कोशिका की संख्या के आधार पर जीव :

(A) एककोशिकीय जीव- केवल एक कोशिका ही जीव के सभी कार्य करती है; जैसे- अमीबा, पैरामीशियम।

(B) बहुकोशिकीय जीव- एककोशिकीय जीवों के अतिरिक्त सभी जीव बहुकोशिकीय हैं; जैसे-मनुष्य, पेड़ पौधे ।

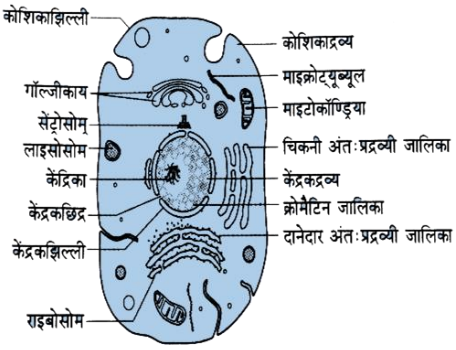
– **कोशिका की माप के आधार पर जीव :** सबसे छोटी कोशिका PPLO (प्लूरोन्यूमोनिया लाइक आर्गेनिज्म) माइकोप्लाज्मा यह एक बिना Cell wall (कोशिका भित्ति) युक्त जीवाणु है। यह वायरस तथा जीवाणु के मध्य की योजक कड़ी है। प्रत्येक जीवाणु में चारों ओर पेप्टिडोग्लाइकेन या म्युकोपेप्टाइड या म्यूरिन की बनी कोशिका भित्ति (Cell wall) पाई जाती है, साथ ही डाइअमीनोपिमेलिक अम्ल, लिपिड एवं प्रोटीन भी हो सकता है जबकि माइकोप्लाज्मा में यह कोशिका भित्ति (cell wall) अनुपस्थित होती है। शेष सभी लक्षण जीवाणु के समान होते हैं। इसकी Cell membrane (कोशिका कला) कोलेस्ट्रॉल की बनी होती है। कोशिका भित्ति के अभाव के कारण माइकोप्लाज्मा अपनी आकृति बदलता रहता है, इसलिए इसे पादप जगत का 'जोकर' कहते हैं। माइकोप्लाज्मा की खोज 1898 में नोकार्ड एवं रॉक्स ने की थी।

– सबसे बड़ी कोशिका – शुतुरमुर्ग का अण्डा है। (शतुरमुर्ग के अंडे की कोशिका)

- सबसे लम्बी एकल पादप कोशिका - ऐसिटाबुलेरिया नामक शैवाल है जो केवल एक ही कोशिका से बना होता है। (लम्बाई 10 सेमी.)।

- सबसे लम्बी एकल जन्तु कोशिका - तंत्रिका कोशिका (1 मीटर तक लम्बी)।

कोशिका की संरचना (Structure of Cell) :



चित्र : कोशिका की संरचना

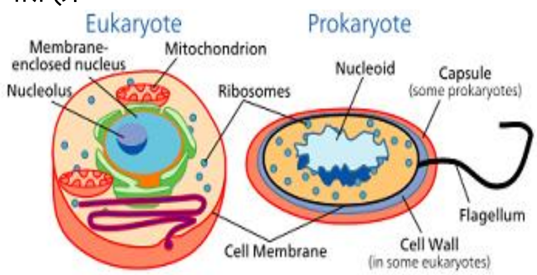
- संगठन (Composition), संरचना (Structure) के आधार पर कोशिका दो प्रकार की होती है-
(i) प्रोकैरियोटिक/असीमकेन्द्रकी कोशिका
(ii) यूकैरियोटिक/समीमकेन्द्रकी कोशिका

1. **प्रोकेरियोटिक कोशिकाएँ :** जिनमें केन्द्रक सुगठित नहीं होता है तथा केद्रक झिल्ली एवं दोहरी झिल्ली युक्त कोशिकांगों का अभाव होता है।

– इनमें DNA ही केन्द्रक के रूप में कोशिकाद्रव्य (Cytoplasm) में पाया जाता है।

– यहाँ केन्द्रक को केन्द्रकाय (Nucleoid) कहते हैं।

2. **यूकेरियोटिक कोशिका :** इनमें वास्तविक केन्द्रक पाया जाता है। यहाँ केन्द्रक झिल्ली एवं दोहरी झिल्ली युक्त कोशिकांग पाए जाते हैं।



प्रोकैरियोटिक कोशिका	यूकेरियोटिक कोशिका
1. ये अर्द्ध विकसित होती है।	ये अधिक विकसित होती है।
2. इनमें वास्तविक केन्द्रक नहीं पाया जाता है। केन्द्रक को केन्द्रकाय (Nucleoid) कहते हैं। DNA का सूत्र ही गुणसूत्र के रूप में पड़ा रहता है। गुणसूत्र में हिस्टोन प्रोटीन नहीं पाई जाती है। केन्द्रक के चारों ओर केन्द्रक झिल्ली भी नहीं पाई जाती है।	इनमें वास्तविक केन्द्रक पाया जाता है। DNA व हिस्टोन प्रोटीन मिलकर वास्तविक गुणसूत्र बनाती है जो कि क्रोमेटिन के रूप में पाया जाता है। केन्द्रक झिल्ली पाई जाती है। केन्द्रक में न्यूक्लियोलस भी पाई जाती है।
3. दोहरी झिल्ली युक्त कोशिकांग माइटोकॉन्ड्रिया, लवक, गॉल्जीकाय पाए जाते हैं। न्यूक्लियोलस आदि अनुपस्थित। जैसे : जीवाणु, नील हरित शैवाल(BGA), माइकोप्लाज्मा (PPLO)।	दोहरी झिल्ली युक्त कोशिकांग पाए जाते हैं। जैसे : सभी जन्तु एवं पादप कोशिकाओं में पाई जाती है।

4. इनमें राइबोसोम 70s प्रकार के पाए जाते हैं क्योंकि यह झिल्ली रहित कोशिकांग है।	इनमें राइबोसोम 80s प्रकार के पाए जाते हैं।
5. श्वसन कोशिका कला द्वारा एवं प्रकाश संश्लेषण थायलेकॉइड नामक प्रकाश संश्लेषी पट्लिकाओं द्वारा होता है।	श्वसन माइटोकांड्रिया द्वारा तथा प्रकाश संश्लेषण हरितलवक द्वारा होता है।
6. इनमें लैंगिक जनन नहीं होता है।	इनमें लैंगिक जनन होता है।

1. कोशिका झिल्ली (Cell Membrane) –

– यह सबसे बाहर की तरफ, चारों ओर, सबसे पतली, मुलायम व लचीली झिल्ली होती है, उसे कोशिका झिल्ली, प्लाज्मा झिल्ली या (Cell Membrane) कहते हैं।

– प्रत्येक कोशिका का बाह्यतम सजीव आवरण कोशिका कला या प्लाज्मा कला कहलाता है। यह प्रोटीन तथा लिपिड अणुओं के त्रिस्तरीय आवरण से बनी होती है। दोनों तरफ प्रोटीन एवं बीच में लिपिड के अणु होते हैं।

– प्लाज्मा झिल्ली की रचना को दर्शाने वाला मान्य सिद्धांत तरल मोजेक सिद्धांत 'सिंगर व निकोलसन' ने दिया था।

– यह चयनात्मक पारगम्य होती है।

– जंतु कोशिका में यह सीलिया, फ्लैजिला, माइक्रोविलाई आदि के निर्माण में सहायक है।

कोशिका झिल्ली के कार्य :

– 1. कोशिका को आकृति प्रदान करना
2. कोशिकाओं की सुरक्षा करना।

2. कोशिका भित्ति –

– पादप कोशिका में कोशिका कला के बाहर एक सेल्यूलोज से बनी कठोर एवं मृत निर्जीव आवरण को कोशिका भित्ति (Cell Wall) कहते हैं। यह सभी पादप कोशिकाओं का मुख्य गुण है।

– यह कोशिका भित्ति सेल्यूलोज की बनी होती है, जो एक जटिल पदार्थ है, कोशिकाओं को संरचनात्मक दृढ़ता देता है।

– कोशिका भित्ति की उपस्थिति के कारण ही कवकों (Fungi) को पादप जगत में रखते हैं एवं पैरामीशियम जिसमें (cell wall) कोशिका भित्ति अनुपस्थित होती है जन्तु जगत में रखते हैं।

3. जीवद्रव्य (Protoplasm) :–

– कोशिका में कोशिका कला के अन्दर की ओर पाया जाने वाला सम्पूर्ण पदार्थ जीवद्रव्य कहलाता है। इसमें अनेक अकार्बनिक पदार्थ (लवण, खनिज, जल) तथा कार्बनिक पदार्थ कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा पाई जाती है। इसके दो भाग होते हैं- कोशिका द्रव्य (Cytoplasm) तथा केन्द्रक (Nucleus)।

(i) कोशिका द्रव्य (Cytoplasm) – कोशिका कला तथा केन्द्रक कला के मध्य उपस्थित सम्पूर्ण पदार्थ कोशिका द्रव्य कहलाता है। इसमें उपस्थित सजीव रचनाओं को कोशिकांग कहते हैं तथा निर्जीव वस्तुओं को सम्पूर्ण रूप से मेटाप्लास्ट कहते हैं।

(ii) केन्द्रक :-

– खोज 1831 ई. में रॉबर्ट ब्राउन ने की थी।

– केन्द्रक 'झिल्ली युक्त संरचना' होती है।

– केन्द्रक के भीतर आनुवंशिक पदार्थ D.N.A होता है, जो धागे रूपी संरचना क्रोमेटिन के भीतर व्यवस्थित रहता है।

– यह क्रोमेटिन विभाजन के दौरान गुणसूत्रों में रूपांतरित हो जाते हैं।

– जन्तुओं में R.B.C. एवं पादपों में चालनी नलिकाओं में केन्द्रक नहीं पाया जाता है।

– इसमें DNA तथा RNA पाए जाते हैं इसलिए केन्द्रक का आनुवंशिकी में महत्त्वपूर्ण स्थान है।

– केन्द्रक में एक से अधिक सूक्ष्म रचनाएँ जिन्हें केन्द्रिका (Nucleolus) कहते हैं। इसकी खोज फोन्टाना ने की थी।

– केन्द्रिका राइबोसोम निर्माण में सहायक है।

– केंद्रिका RNA तथा प्रोटीन से बनी होती है।

– गुणसूत्रों का प्रमुख भाग DNA होता है।

– गुणसूत्रों पर जीन्स पाए जाते हैं जो गुणसूत्रों द्वारा एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में हस्तान्तरित होते हैं इसलिए गुणसूत्रों को 'वंशानुगति का वाहक' कहा जाता है।

केन्द्रक के कार्य :-

– कोशिका चक्र की दोनों अवस्थाओं, वृद्धि तथा विभाजन केन्द्रक के नियंत्रण में होते हैं।

– केन्द्रक विभिन्न कोशिकाओं का नियंत्रण करता है।

– आनुवंशिक सूचनाएँ केन्द्रक में ही DNA, जीन तथा गुणसूत्रों के रूप में पाई जाती है।

– कोशिकीय उपापचयी क्रियाओं का नियमन भी केन्द्रक के द्वारा होता है।

Notes :

– दोहरी झिल्लीयुक्त संरचनाएँ – माइटोकॉण्ड्रिया, लवक, केन्द्रक

– झिल्ली रहित संरचनाएँ – तारककाय, राइबोसोम, केन्द्रिका

– एकल झिल्ली युक्त संरचनाएँ – गॉल्जीकाय, E.R., लाइसोसोम, सूक्ष्मकाय (Microbodies)

कोशिकांग (Cell organelle) –

– कोशिकाद्रव्य में उपस्थित सजीव पदार्थ-

1. माइटोकॉन्ड्रिया –

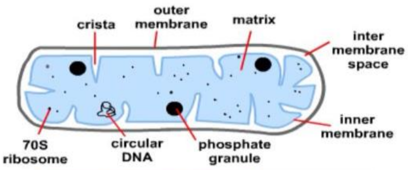
– माइटोकॉन्ड्रिया शब्द ग्रीक भाषा के दो शब्द Mitos यानी धागा तथा Chondrion यानी कण से बना है ।

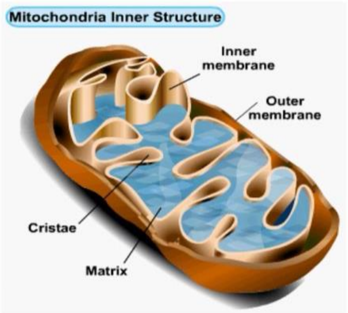
– कॉलीकर द्वारा पहली बार कीटों की रेखित मांसपेशियों में देखा गया तथा माइटोकॉन्ड्रिया शब्द सी. बेंडा द्वारा दिया गया।

– ऑल्टमान ने इसे बायोप्लास्ट कहा तथा सीकेविटज ने "कोशिका का शक्ति गृह" कहा।

– यह दोहरी इकाई कला से घिरा कोशिकांग है। इसकी आन्तरिक झिल्ली अँगुली समान उभार बनाती है जिन्हें क्रिस्टी कहते हैं। इसके अन्दर के भाग में भरे द्रव को मेट्रिक्स कहते हैं। क्रिस्टी पर F_1 कण पाए जाते हैं। इसमें क्रेब्स चक्र सम्पन्न होता है जिसमें (E.T.S.) Electron Transport System के द्वारा ATP ऊर्जा का निर्माण होता है, इसलिए इसे कोशिका का शक्ति

ग्रह कहते हैं। यहाँ कोशिका श्वसन की क्रिया होती है जिसमें भोजन के ऑक्सीकरण से ऊर्जा उत्पन्न होती है जिन कोशिकाओं में अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है इनमें माइटोकॉन्ड्रिया की संख्या अधिक होती है।

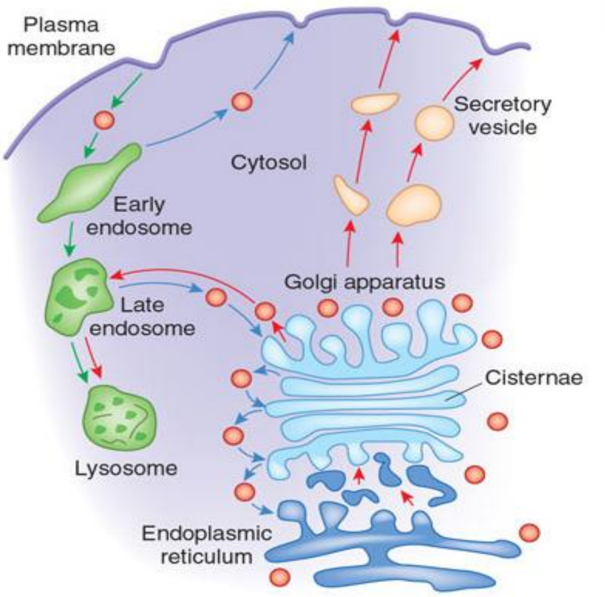




- माइटोकॉन्ड्रिया तथा हरितलवक में स्वयं का DNA, RNA तथा 70S प्रकार के राइबोसोम पाए जाते हैं अतः इन्हें कोशिका का अर्द्धस्वायत्तशासी अंग भी कहते हैं।
- आन्तरिक झिल्ली के मेट्रिक्स भाग में क्रेब्स चक्र एवं इसके एंजाइम पाए जाते हैं।

2. गॉल्जीकाय :–

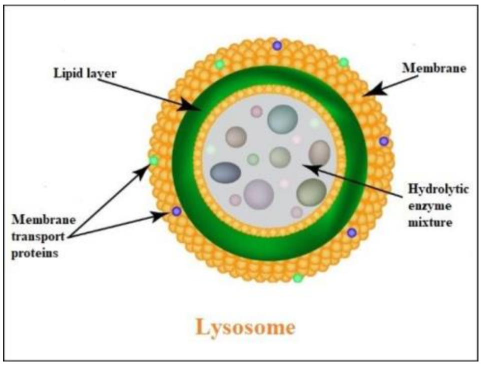
- यह इकाई कला से घिरा कोशिकांग है।
- पादप कोशिका में यह मुड़ी हुई छड़ के समान प्रतीत होता है, जिन्हें डिक्टियोसोम कहते हैं।
- खोज 1898 ई. में 'केमिलो गोल्जी' नामक वैज्ञानिक ने की।
- केन्द्रक के पास चपटी नलिकाओं से बनी संरचना है।



- इसका प्रमुख कार्य स्त्रावण एवं पादप कोशिका में Cell प्लेटों का निर्माण करना हैं।
- इसके अतिरिक्त यह प्रोटीन व वसा का रूपांतरण भी करते हैं।
- मानव के शुक्राणुओं में एक्रोसोम का निर्माण भी करते हैं।

3. लाइसोसोम (लयनकाय) :–

- यह एकल इकाई कला से बनी थैलीनुमा संरचना है।
- इनका निर्माण गॉल्जीकाय से होता है।
- इसकी खोज वर्ष 1949 में 'क्रिस्चियन डी डुवे' ने की थी। इन्हें आत्मघाती थैलियाँ (Sucide Vassels) भी कहते हैं क्योंकि इसमें अन्तः कोशिकीय पाचन के विघटनकारी एन्जाइम पाए जाते हैं।



- यह शरीर की क्षतिग्रस्त एवं मृत कोशिकाओं का विघटन भी करता है। यह इसका प्रमुख कार्य है।
- लाइसोसोम की अधिक मात्रा मोनोसाइटस व न्यूट्रोफिल्स जैसी भक्षण कोशिका में होती है।

4. लवक (Plastid) :–

- इसकी खोज हेकल ने की थी।
- यह कोशिकांग केवल पादप कोशिकाओं में पाया जाता है। (अपवाद: युग्लीना तथा कुछ डायनोफलैजिलेटस में उपस्थित)
- यह द्विझिल्ली युक्त कोशिकांग है| इसके भीतर भी वृत्ताकार D.N.A व 70S राइबोसोम पाए जाते हैं| इस कारण इसे भी 'कोशिका में कोशिका' व अर्द्धस्वायत्त कोशिकांग कहते हैं।

प्लास्टिड के प्रकार-

(i) अवर्णी लवक (LeucoPlast) –

- ये रंगहीन/अवर्णी होते हैं जो जड़ों में पाया जाता है और भोजन संग्रह का कार्य करते हैं।

उदाहरण –

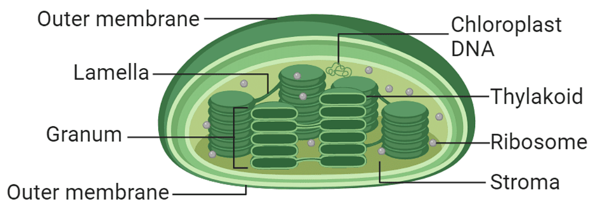
- वसा (Lipid) संग्रहण से संबंधित अवर्णीलवक – इलियोप्लास्ट
- स्टार्च संग्रहण से संबंधित अवर्णीलवक – एमायलोप्लास्ट
- प्रोटीन संग्रहण से संबंधित अवर्णीलवक - प्रोटीयोप्लास्ट

(ii) वर्णी लवक (Chromoplast) –

- केराटिनोइड वर्णकों के कारण विभिन्न रंग दर्शाते हैं। (फलों व पुष्पों को रंग प्रदान करते हैं।) जैसे टमाटर का लाल रंग लाइकोपिन के कारण।

(iii) हरित लवक (Chloroplast) –

- हरे रंग के होते हैं, ये प्रकाशसंश्लेषण का कार्य करते हैं। हरा रंग पर्णहरित(क्लोरोफिल) के कारण होता है।



- लाल नारंगी रंग में कैरोटीन पाया जाता है।
- पीले रंग में जैन्थोफिल पाया जाता है।
- टमाटर में लाइकोपीन वर्णक होता है।
- चुकन्दर में बिटेनिन वर्णक होता है।
- हरितलवक पौधों की पत्तियों तथा तनों की सभी कोशिकाओं में पाया जाता है।
- हरितलवक पादपों की जड़ों की कोशिका में अनुपस्थित होता है।
- हरितलवक में Mg (मैग्नीशियम) पाया जाता है।
- हरितलवक में प्रकाश संश्लेषण की क्रिया होती है।
- हरितलवक का प्रमुख कार्य पादपों में भोजन का निर्माण करना है।

प्रकाश संश्लेषण (Photo-Synthesis) :–

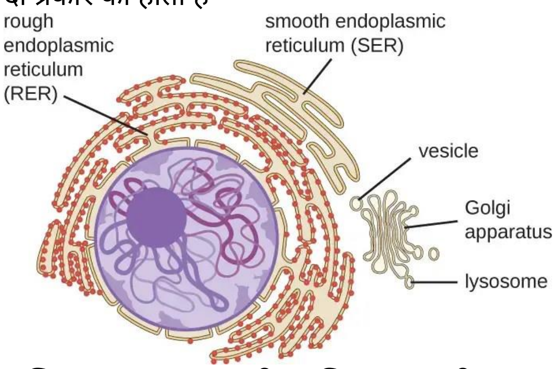
- यह क्रिया सभी पादपों में उपस्थित क्लोरोप्लास्ट नामक कोशिकांग में उपस्थित क्लोरोफिल वर्णक के कारण होती है।

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{पर्ण हरित}]{\text{सूर्य का प्रकाश}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

- प्रकाश संश्लेषण में प्रकाश ऊर्जा की सहायता से अकार्बनिक पदार्थों से कार्बनिक पदार्थों का निर्माण होता है।
- अकार्बनिक पदार्थ CO_2 एवं जल (H_2O) जो की प्रकाश संश्लेषण में अभिकारक पदार्थ है।
- प्रकाश संश्लेषण का उत्पाद कार्बनिक पदार्थ ग्लूकोज बनता है।
- इस प्रक्रिया में O_2 व जल सहायक उत्पाद के रूप में निष्कासित होता है।
- प्रकाशिक अभिक्रिया ग्रेना भाग में सम्पन्न होती है।
- अप्रकाशिक अभिक्रिया स्ट्रोमा भाग में सम्पन्न होती है।

5. अन्त:प्रद्रव्यी जालिका (ER) :–

- यह कोशिका में केन्द्रक तथा कोशिका कला के बीच नलिकाओं के जाल के रूप में पाई जाती है।
- इसका नामकरण वर्ष 1948 में पोर्टर द्वारा किया गया था। यह दो प्रकार की होती है-



(i) कणिकामय अन्त:प्रद्रव्यी जालिका/खुरदरी अन्त:प्रद्रव्यी जालिका (RER- Rough Endoplasmic Reticulum) –

- इसकी बाहरी सतह पर राइबोसोम पाए जाते हैं जिनका प्रमुख कार्य प्रोटीन संश्लेषण का होता है।

(ii) चिकनी अन्त:प्रद्रव्यी जालिका (Smooth Endoplasmic Reticulum) –

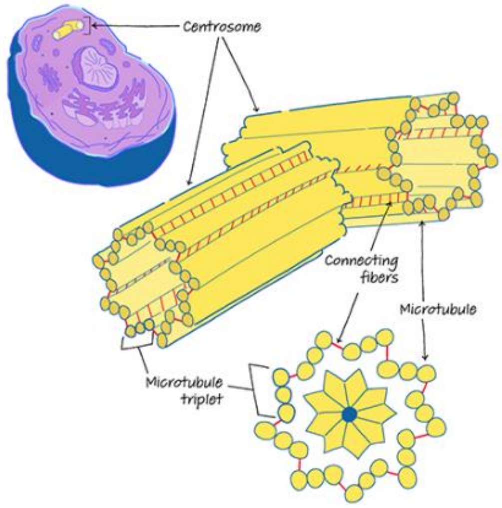
- इसकी बाहरी सतह पर राइबोसोम नहीं पाए जाते हैं। इसका प्रमुख कार्य वसा तथा स्टीरॉयड का निर्माण करना है।

नोट-

- अन्त:प्रद्रव्यी नलिकाओं द्वारा कोशिका में प्रोटीन, खनिज लवण, एन्जाइम, शर्करा एवं जल का परिवहन होता है।

6. तारककाय (Centrosome) :–

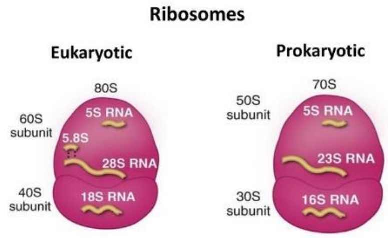
- इसकी खोज वॉन बेण्डन ने 1883 की तथा सेन्ट्रोसोम नाम 'थिओडोर बावेरी' ने 1888 में दिया।
- यह मुख्य रूप से जन्तु कोशिकाओं में पाई जाती है, पादपों में यह संरचना अनुपस्थित होती है।
- यह केन्द्रक के पास तारे जैसी आकृति के रूप में पाई जाती है।



- प्रमुख कार्य- जन्तु कोशिका में कोशिका विभाजन के समय तन्तुओं का निर्माण करता है।
- शुक्राणु की पूँछ का निर्माण भी करता है।

7. राइबोसोम :–

- खोज क्लाडे ने तथा नामकरण पेलेडे ने किया। इसमें RNA पाया जाता है।
- यह कणिकामय अन्त:प्रद्रव्यी जालिका पर दाने के रूप में तथा कोशिका द्रव्य में स्वतंत्र रूप से पाई जाती है।
- इसे कोशिकांग के भीतर कोशिकांग भी कहते हैं| यह RNA और प्रोटीन से निर्मित होता है।
- RNA दो प्रकार का होता है- (1) 70S (2) 80S



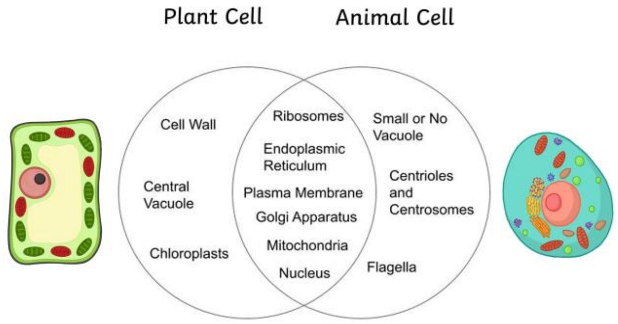
- प्रमुख कार्य- प्रोटीन संश्लेषण होता है।
- इसे प्रोटीन का कारखाना तथा कोशिका का इन्जन भी कहते हैं।

8. रिक्तिका :–

- इसकी खोज ल्यूवेनहॉक ने की थी।
- रिक्तिका की झिल्ली को टोनोप्लास्ट कहते हैं।
- पादप कोशिकाओं में रिक्तिका का आकार बड़ा व जंतु कोशिका में रिक्तिका का आकार छोटा होता है।
- रिक्तिका के भीतर जल के अतिरिक्त अपशिष्ट पदार्थ, स्त्रावित पदार्थ इत्यादि का एकत्रण देखा जाता है। इसे कोशिका रस कहते हैं।

- रिक्तिका अन्त: प्रदव्यी जालिका से उत्पन्न होती है।
- कार्य के आधार पर यह निम्न प्रकार की होती है-
  1. तरल रसधानी   2. संकुचनशील रसधानी
  3. वायु रसधानी   4. खाद्य रसधानी

जन्तु कोशिका एवं पादप कोशिका में अन्तर–



जन्तु कोशिका	पादप कोशिका
इनमें कोशिका भित्ति नहीं पाई जातीहै।	इसमें कोशिका भित्ति पाई जाती है।
इनमें रिक्तिकाएँ कम होती है।	इनमें रिक्तिका या रसधानी अधिक पाई जाती है।
इनमें लवक अनुपस्थित होते हैं।	लवक पाए जाते हैं।
तारककाय उपस्थित होते हैं।	सामान्यतया तारककाय अनुपस्थित।
लाइसोसोम पाए जाते हैं।	लाइसोसोम अनुपस्थित।
इनमें संचित भोजन ग्लाइकोजन के रूप में पाया जाता है।	इनमें संचित भोजन मण्ड, स्टार्च के रूप में पाया जाता है।
इनमें अन्त कोशिकीय पाचन के एन्जाइम लाइसोसोम में पाए जाते हैं	इनमें आवश्यक एन्जाइम रिक्तिका रसधानी में पाए जाते हैं।

कोशिका विभाजन:-

- 1855 ई. में सर्वप्रथम रूडोल्फ विर्चो ने स्पष्ट किया कि नवीन कोशिकाओं का जन्म पहले से विद्यमान कोशिकाओं से होता है।
- कोशिका विभाजन का प्रमुख कार्य एक कोशिका से अनेक संतति कोशिकाओं को जन्म देना होता है।
- ये कोशिकाएँ मानव तथा अन्य प्राणियों में शारीरिक वृद्धि, क्षतिग्रस्त ऊतकों के पुनरुत्पादन, नवीन अंगों की वृद्धि एवं लैंगिक-अलैंगिक जनन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है।
- इस घटना में पहले गुणसूत्र में पाए जाने वाले DNA का द्विगुणन (Replication) होता है तथा बाद में कोशिका द्रव्य का विभाजन होता है। यह तीन प्रकार का होता है-
  1. समसूत्री विभाजन   2. अर्द्धसूत्री विभाजन
  3. असूत्री विभाजन

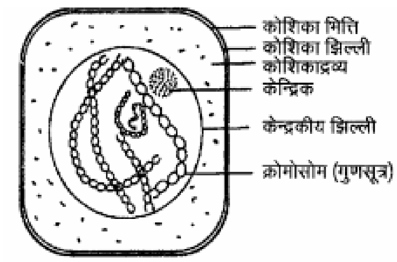
1. समसूत्री विभाजन:-

- यह विभाजन शरीर की कायिक कोशिकाओं में देखा जाता है।
- अपवाद - मानव में मस्तिष्क के न्यूरॉन्स व हृदय की कोशिकाएँ विभाजन नहीं दर्शाती है।
- समसूत्री विभाजन की प्रक्रिया में विभाजन के दौरान गुणसूत्रों की संख्या समान रहती है। इस कारण इसे समसूत्री विभाजन कहा जाता है।
- इसके अतिरिक्त विभाजित कोशिकाएँ एक दूसरे के समान होती है, अर्थात् इनमें कोई परिवर्तन नहीं देखा जाता है।
- जन्तु कोशिकाओं में समसूत्री विभाजन को सबसे पहले वाल्थर फ्लेमिंग ने 1879 ई. में देखा था और उन्होनें ने ही इसे समसूत्री (Mitosis) नाम दिया था।

समसूत्री विभाजन की अवस्थाएँ-

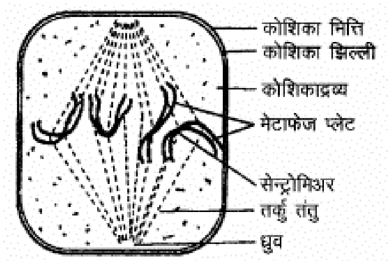
- 1. प्रोफेज   2. मेटाफेज
  3. ऐनाफेज   4. टीलोफेज

1. प्रोफेज :-



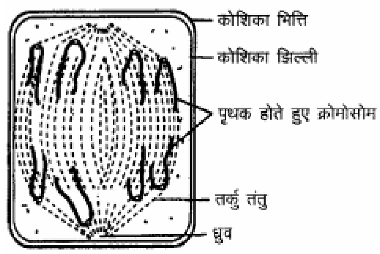
-
- इस अवस्था में क्रोमेटिन तन्तुओं में संघनन की क्रिया होने से गुणसूत्रों का निर्माण होने लगता है।
- केन्द्रक झिल्ली विलुप्त होने लगती है।
- केन्द्रिका विलुप्त हो जाती है।
- सेंट्रियोल्स विपरीत ध्रुवों पर पहुँच कर तर्कु निर्माण प्रारंभ करने लगते हैं।
- अन्य कोशिकांग जैसे गॉल्जीकाय, E.R. आदि गायब हो जाते हैं।

2. मेटाफेज :-



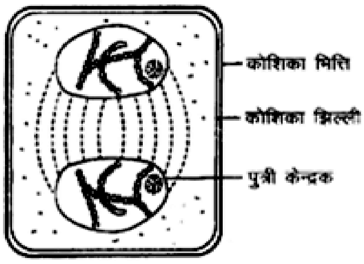
- गुणसूत्र के जोड़े स्वयं को इस प्रकार संरेखित करते हैं कि कोशिका का केंद्र और प्रत्येक सेंट्रोमियर प्रत्येक ध्रुव से एक स्पिंडल फाइबर से जुड़ जाए।
- सेंट्रोमियर का विभाजन होता है और अलग किए गए क्रोमैटिड स्वतंत्र संतति गुणसूत्र बन जाते हैं।

3. ऐनाफेज :-



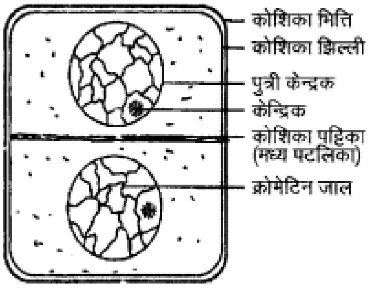
- स्पिंडल फाइबर छोटे होने लगते हैं।
- ये सहयोगी क्रोमैटिड्स पर बल डालते हैं, जो उन्हें एक दूसरे से अलग खींचता है।
- स्पिंडल फाइबर लगातार छोटा होता जाता है, क्रोमैटिड्स को विपरीत ध्रुवों पर खींचता जाता है।
- यह प्रत्येक संतति कोशिका में गुणसूत्रों के एकसमान सेट का पाया जाना सुनिश्चित करता है।

4. टीलोफेज :-



- इसे रिवर्स प्रोफेज भी कहते हैं इसमें प्रोफेज के विपरीत क्रियाएँ देखी जाती है।
- इसमें केन्द्रक झिल्ली पुन: प्रकट होने लगती है।
- गुणसूत्रों से पुन: क्रोमेटिन धागे बन जाते हैं।
- केन्द्रिका प्रकट एवं अन्य कोशिकांग भी दिखाई देने लगते हैं।

सायटोकायनेसिस :-



–
- इस विभाजन में कोशिका द्रव्य में विभाजन होकर दो नई पुत्री कोशिकाएँ बनती है।
- सबसे लम्बी अवस्था प्रोफेज होती है।
- सबसे छोटी अवस्था एनाफेज होती है।
- गुणसूत्रों के आकार व संरचना के अध्ययन हेतु प्रयुक्त अवस्था मेटाफेज होती है।
- टीलोफेज में केन्द्रक झिल्ली या केन्द्रक का पुन: निर्माण हो जाता है।

समसूत्री विभाजन का महत्त्व :

- वृद्धि, विकास व मरम्मत के लिए समसूत्री विभाजन आवश्यक है।
- समसूत्री विभाजन द्वारा एक मातृ कोशिका से दो समान संतति कोशिकाओं का निर्माण होता है।
- समसूत्री विभाजन के परिणामस्वरूप निर्मित सभी संतति कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या समान रहती है।
- समसूत्री विभाजन के परिणामस्वरूप संतति कोशिकाओं के गुण मातृ कोशिकाओं के समान होते हैं।
- यह घाव को भरने, क्षतिग्रस्त हिस्सों को फिर से बनाने (जैसे- छिपकली की पूंछ), कोशिकाओं के प्रतिस्थापन (त्वचा की सतह) में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। लेकिन यदि यह प्रक्रिया अनियंत्रित हो गई तो यह ट्यूमर या कैंसर वृद्धि का कारण बन सकती है।

2. अर्द्धसूत्री विभाजन:-

- यह लैंगिक जनन कोशिकाओं में पाया जाता है।
- सर्वप्रथम अर्द्धसूत्री विभाजन की खोज वीजमैन नामक वैज्ञानिक ने की थी, नामकरण फॉर्मर व मूरे ने किया।
- यह विभाजन जनन कोशिकाओं में युग्मक निर्माण हेतु देखा जाता है। (शुक्राणु व अण्डाणु के निर्माण हेतु)
- इस विभाजन में गुणसूत्रों की संख्या आधी हो जाती है। इस कारण इसे अर्द्धसूत्री विभाजन कहते हैं।
- विभाजन के द्वारा निर्मित युग्मक आनुवंशिक रूप से भिन्न होते हैं, इसका कारण जीन विनिमय होता हैं।

नोट-

- एक पूर्ण अर्द्धसूत्री विभाजन में चार नर शुक्राणुओं का निर्माण होता हैं जबकि महिलाओं में एक ही अण्डाणु का निर्माण होता है।
- अर्द्धसूत्री कोशिका विभाजन में दो विभाजन होते हैं। प्रथम विभाजन को विषमरूपी विभाजन तथा दूसरे विभाजन को समरूप विभाजन कहते हैं।
- दो सम्पूर्ण अर्द्धसूत्री विभाजन के मध्य विश्राम अवस्था होती है।

(i) प्रथम अर्द्धसूत्री विभाजन (मिओसिस प्रथम)/ विषमरूपी विभाजन :–

- इसमें गुणसूत्रों की संख्या आधी रह जाती है। इसे न्यूनकारी विभाजन भी कहते हैं। इसमें गुणसूत्रों के मध्य क्रोसिंग ऑवर की प्रक्रिया होती है जिसे जीन विनिमय कहते हैं।

1. प्रोफेज-I :

- ये कोशिका विभाजन की सबसे बड़ी अवस्था होती है इसमें पाँच उपअवस्थाएँ पाई जाती है।

  (i) लेप्टोटीन – यह छोटी अवस्था है, इसमें गुणसूत्र लम्बे व पतले हो जाते हैं जिसे क्रोमोनिमेटा कहते हैं।

  (ii) जाइगोटीन – इसमें समजात गुणसूत्र जोड़े के रूप में व्यवस्थित हो जाते हैं।

  (iii) पेकाइटीन – जीन विनिमय (क्रोसिंग ओवर) पेकाइटीन अवस्था में देखी जाती है।

  (iv) डीप्लोटीन – इनमें काऐज्मेटा का निर्माण होता है।

  (v) डाइकाइनेसिस – केन्द्रक कला और केन्द्रिका लुप्त हो जाती है।

2. मेटाफेज-I :–

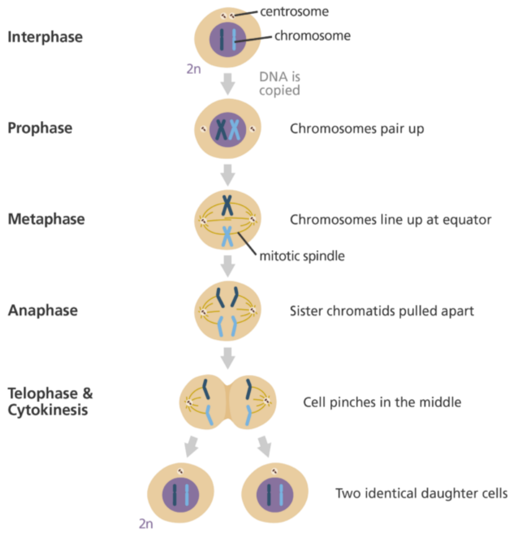
- इसमें तारककेंद्र से सूक्ष्मनलिकाएं (Microtubules) का विकास होगा और सेंट्रोमियर से जुड़ जाएंगी, जहां टेट्राड कोशिका के मध्य रेखा पर उससे मिलेगा।

3. एनाफेज-I :–

- इसमें सेंट्रोमियर विखंडित हो जाएगा, साइटोकाइनेसिस आरम्भ होगा और सजातीय गुणसूत्र अलग हो जाएंगे लेकिन सहयोगी क्रोमैटिड्स (Sister Chromatids) अभी भी जुड़े रहेंगे।

4. टीलोफेज-I :–

- ये मिओसिस प्रथम की अन्त्यावस्था है, जिसमें गुणसूत्र के क्रोमेटिड L तथा V आकार में व्यवस्थित हो जाते हैं।
- इसमें एक द्विगुणित जनक कोशिका से दो अगुणित पुत्री कोशिकाएँ बनती हैं जिनमें गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका की आधी हो जाती है।



(ii) द्वितीय अर्द्धसूत्री विभाजन (मिओसिस द्वितीय)/समरूप विभाजन :

– यह समसूत्री विभाजन के समान ही होता है।
– द्वितीय अर्द्धसूत्री विभाजन में चार अवस्थाएँ पाई जाती है।
1. प्रोफेज-II 2. मेटाफेज-II
3. ऐनाफेज-II 4. टीलोफेज-II

1. प्रोफेज-II :–
– इसमें नाभिकीय झिल्ली लुप्त हो जाती है, तारक केंद्र बनते हैं और ध्रुवों की ओर बढ़ने लगते हैं।

2. मेटाफेज-II :–
– इसमें सूक्ष्मनलिकाएं सेंट्रोमियर पर जुड़ जाती हैं और तारककेंद्र से बढ़ती हैं और सहयोगी क्रोमैटिड्स कोशिका की मध्य रेखा के साथ जुड़ जाती हैं ।

3.एनाफेज-II :–
– इसमें साइटोकाइनेसिस शुरु होता है, सेंट्रोमियर विखंडित होते हैं और सहयोगी क्रोमैटिड्स अलग हो जाते हैं।

4. टीलोफेज-II :–
– प्रजातियों के गुणसूत्र पर निर्भर करता है जो पतले हो सकते हैं और चार अगुणित (haploid) संतति कोशिकाओं के निर्माण द्वारा साइटोकाइनेसिस पूरा होता है।
– जिसके बाद 4 पुत्री कोशिकाओं का निर्माण होता है। जिनमें गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका से आधी होती है तथा क्रोसिंग ऑवर प्रक्रिया (जीन विनिमय से) चारों संतति कोशिकाओं के लक्षण एक दूसरे तथा जनक कोशिका से भिन्न होते हैं।

अर्द्धसूत्री विभाजन का महत्व:-
1. इस विभाजन के कारण ही पीढ़ी दर पीढ़ी जीवों की कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या समान बनी रहती है।
2. इस विभाजन के द्वारा जीवों में नए गुण पैदा होने की संभावना होती है।
3. यह विभाजन जैव विकास में सहायता करता है।

समसूत्री एवं अर्द्धसूत्री विभाजन में अन्तर :

समसूत्री विभाजन (Mitosis)	अर्द्धसूत्री विभाजन (Meiosis)
यह शरीर की कायिक कोशिकाओं में ही होता है।	यह लैंगिक कोशिका में होता है।
संतति कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या पैतृक (जनक) कोशिका के समान रहती है।	इसमें संतति कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका से आधी रह जाती है।
गुणसूत्रों के मध्य आनुवंशिक पदार्थों का आदान प्रदान नहीं होता है।	जीन विनिमय की क्रिया होती है जिससे संतति कोशिका के गुणसूत्र जनकों के गुणसूत्र से भिन्न होते हैं।
आनुवंशिक विविधता नहीं आती है।	संतति में आनुवंशिक विविधता आती है।
एक जनक से दो संतति कोशिकाएँ बनती हैं।	एक जनक से चार संतति कोशिकाएँ बनती हैं।
आनुवांशिक रूप से जनक कोशिका के समान होती है।	आनुवांशिक रूप से जनक कोशिका से भिन्न होती है।
DNA की मात्रा एवं गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका के समान होती है।	DNA की मात्रा एवं गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका की तुलना में आधी होती है।
यह वृद्धि, घावों का भरना, मरम्मत एवं कायिक कोशिकाओं के गुणन में सहायक होता है। यह अलैगिक एवं लैगिक दोनों प्रकार के प्रजननशील अंगों में होता है।	इससे गैमिट्स उत्पन्न होते हैं, जो लैंगिक प्रजनन में सहायक होते हैं।
इसकी विकास में कोई भूमिका नहीं हैं।	यह जाति के निर्माण एवं विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

3. असूत्री विभाजन (Amitosis) :-
– यह अविकसित कोशिकाओं जैसे- जीवाणु, नील हरित शैवाल (Blue Green Alage), यीस्ट कोशिका, अमीबा तथा प्रोटोजोआ में पाया जाता है।
– इस विभाजन में पहले केन्द्रक विभाजित होता है, फिर कोशिका द्रव्य में, इस प्रकार अन्त में दो कोशिकाएँ बन जाती है।

अभ्यास प्रश्न

1. प्रकाश संश्लेषण में प्रकाश अभिक्रिया होती है?
(a) स्ट्रोमा में (b) ग्रेना में
(c) कोशिका द्रव्य में (d) बाह्य झिल्ली में

2. सर्वप्रथम कोशिका की खोज किसने की थी?
(a) रॉबर्ट हुक द्वारा (b) श्लाइडेन और श्वान द्वारा
(c) पुर्किन्जे द्वारा (d) रॉबर्ट ब्राउन द्वारा

3. किसी कोशिका के कौनसे कोशिकांग को कोशिका के 'पॉवर हाउस' के नाम से जाना जाता है?
(a) रिक्तिकाएँ (b) माइट्रोकॉन्ड्रिया
(c) नाभिक (d) गॉल्जी कॉम्पलेक्स

4. किसकी उपस्थिति के कारण किसी पादप कोशिका और पशु कोशिका में अन्तर पाया जाता है?
(a) क्लोरोप्लास्ट्स (b) कोशिका भित्ति
(c) कोशिका कला (d) केन्द्रक (नाभिक)

5. संरचनाओं के कौनसे युग्म प्राय: पादप और जन्तु दोनों कोशिकाओं में पाए जाते है?
(a) कोशिका भित्ति और न्यूक्लिअस
(b) न्यूक्लिअस और क्लोरोप्लास्ट
(c) अंतर्द्रव्यी जालिका और कोशिका कला
(d) कोशिका कला और कोशिका भित्ति

6. कोशिका में कौन पाचन थैली (Digestive Bag) या आत्महत्या की थैली कहलाता है?
(a) गॉल्जीकाय (b) माइट्रोकॉन्ड्रिया
(c) राइबोसोम (d) लाइसोसोम

7. किसी कोशिका का कौनसा कोशिकांग अपशिष्ट निपटान में मदद करता है?
(a) लाइसोसोम (b) माइट्रोकॉन्ड्रिया
(c) अन्त: प्रद्रव्यी जालिका (d) गॉल्जी कॉम्पलेक्स

8. कोशिका के निम्निलखित में से किस अणुकाय में दोहरी झिल्ली अनुपस्थित है?
(a) केन्द्रक (b) माइट्रोकॉन्ड्रिया
(c) लाइसोसोम (d) हरितलवक

9. निम्न में से कौनसे कोशिकांग में संरूपण तल तथा परिपक्वन तल पाये जाते है?
(a) माइट्रोकॉन्ड्रिया (b) गॉल्जीकाय
(c) लाइसोसोम (d) हरितलवक

10. जन्तु कोशिका, पादप कोशिका से भिन्न होती है, क्योंकि उसमें-
1. कोशिका भित्ति नहीं होती
2. हरितलवक नहीं होते
3. तारकेन्द्रक होते है
4. हीमोग्लोबिन होते है
(a) 1 एवं 2 (b) 1 एवं 3
(c) 1, 2 और 4 (d) उपर्युक्त सभी

11. राइबोसोम का मुख्य कार्य है?
(a) कोशिका विभाजन का नियंत्रण
(b) कोशिका के कार्यों का नियंत्रण
(c) प्रोटीन संश्लेषण
(d) हार्मोन का स्त्रावण

12. कोशिकाओं में वह संरचना जिसमें प्रकाश अवशोषक वर्णक होता है, निम्न में से कौनसी होती है?
(a) अन्तर्द्रव्यी जालिका
(b) नाभिक (न्यूक्लिअस)
(c) हरितलवक (क्लोरोप्लास्ट)
(d) वर्णलवक (क्रोमोप्लास्ट)

13. मैग्नीशियम का उपयोग होता है?
(a) क्लोरोफिल के निर्माण में (b) मीलेनिन के निर्माण में
(c) रोडोप्सिन के निर्माण में (d) इनमें से कोई नहीं

14. वह जैविक क्रिया जिसमें O_2 मुक्त होती है?
(a) प्रकाश संश्लेषण
(b) श्वसन तथा उत्सर्जन
(c) श्वसन
(d) श्वसन तथा प्रकाश संश्लेषण

15. प्रकाश संश्लेषण के समय मुक्त होने वाली ऑक्सीजन कहाँ से आती है?
(a) कार्बनडाईऑक्साइड से
(b) जल से
(c) पर्णहरित (क्लोरोफिल) के टूटने से
(d) वायुमण्डल से

16. हरे पौधे किसकी उपस्थिति में भोजन बनाते है?
(a) सूर्य का प्रकाश (b) अंधेरा
(c) उष्णता (d) खनिज लवण

17. पर्णहरित सहायक होता है?
(a) श्वसन क्रिया में
(b) प्रकाश संश्लेषण में
(c) उत्सर्जन में
(d) दोनों a व b में

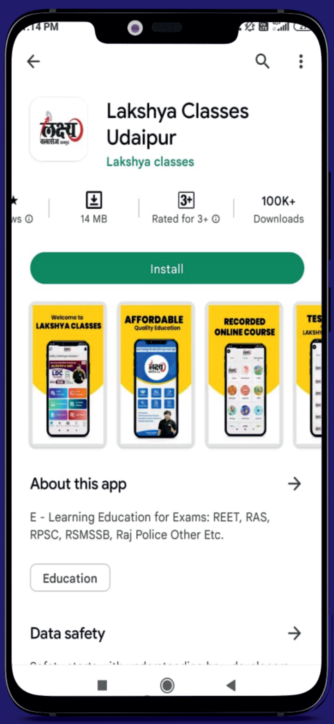
18. प्रकाश संश्लेषण निम्नलिखित में से कौनसा प्रक्रम होता है?
(a) कार्बोहाइड्रेट का कार्बनडाईऑक्साइड में अपचयन
(b) प्रकाश ऊर्जा का रासायनिक ऊर्जा में रूपान्तरण
(c) क्लोरोफिल द्वारा प्रकाश ऊर्जा का उत्सर्जन
(d) हाइड्रोजन और ऑक्सीजन का जल में रूपान्तरण

19. पौधे द्वारा ली गई विकिरण ऊर्जा निम्न परिणाम देती है?
(a) जल का प्रकाश अपघटन
(b) क्लोरोफिल का ऑक्सीकरण
(c) ऑक्सीकरण का अपचयन
(d) कार्बनडाईऑक्साइड का ऑक्सीकरण

20. कोशिका में जैविक क्रियाओं के लिये ऊर्जा प्राप्त की जाती है?
(a) ATP से (b) ADP से
(c) AMP से (d) विटामिनों से

ANSWER KEY				
1. [b]	2. [a]	3. [b]	4. [b]	5. [c]
6. [d]	7. [a]	8. [c]	9. [b]	10. [d]
11. [c]	12. [c]	13. [a]	14. [a]	15. [b]
16. [a]	17. [b]	18. [b]	19. [a]	20. [a]

♦♦♦♦



मुश्किल परीक्षाएं भी आसान लगेगी

जब करेंगे लक्ष्य एप के संग तैयारी

मौका है, अपनी तैयारी को सिलेक्शन वाली तैयारी बनाने का

LIVE FROM CLASSROOM

ONLINE/OFFLINE COURSE

Scan to Download Lakshya App Now

Google play

- Test Series
- Recorded Courses
- Downloadable Classes
- Free Quizzes
- Video & Audio Lecture
- Previous Year Paper
- Free Current Affair
- Doubt Solving Session

RAS Pre | SI दोनों प्रश्न पत्रों की सम्पूर्ण तैयारी | स्कूल व्याख्याता I Grade Ist Paper/2nd Paper | शिक्षक II Grade Ist Paper/2nd Paper | शिक्षक मुख्य परीक्षा

REET LEVEL पात्रता परीक्षा I & II | LAB ASSISTANT | BSTC PTET | संगणक | पशु परिचर | FORESTER

CONSTABLE | BANKING ASSISTANT | पटवार | LDC | CET 2024 | WOMAN SUPERVISOR

INSTAGRAM | FACEBOOK | YOUTUBE | TELEGRAM

सफलता के पथ पर सबसे तेज उभरता हुआ संस्थान

लक्ष्य क्लासेज ™

Sector - 4, Main Road, Udaipur (Raj.)

M. 6376957258, 6376491126