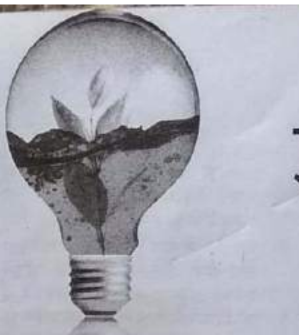


सामान्य विज्ञान

भौतिक विज्ञान

भौतिक राशियाँ

- भौतिक राशि (Physical quantities) किसी वस्तु, पदार्थ या परिघटना का गुण है तथा इस गुण को संख्यात्मक मान एवं कोई मानक सन्दर्भ प्रदान किया जा सकता है; जैसे—वस्तु का द्रव्यमान, लम्बाई, बल, चाल, दूरी, विद्युत धारा, घनत्व, आदि।

भौतिक राशियाँ दो प्रकार की होती हैं

(i) भौतिक राशि, जिनमें केवल परिमाण होता है दिशा नहीं, उन्हें **अदिश राशियाँ** (Scalar quantities) कहा जाता है।
उदाहरण दूरी, द्रव्यमान, चाल, आयतन, कार्य, समय, ऊर्जा, विद्युत धारा, ताप, दाब।

(ii) भौतिक राशि, वे राशियाँ जिनमें परिमाण के साथ दिशा की भी आवश्यकता होती है, **सदिश राशियाँ** (Vector quantities) कहलाती हैं।
उदाहरण विस्थापन, वेग, त्वरण, बल, संवेग तथा बल-आघूर्ण।

महत्त्वपूर्ण राशियाँ

- **विस्थापन** (Displacement) एक निश्चित दिशा में दो बिन्दुओं के बीच की लम्बवत दूरी को विस्थापन कहते हैं। यह धनात्मक, ऋणात्मक और शून्य भी हो सकता है।
- **वेग** किसी वस्तु के विस्थापन की दर को वेग कहते हैं। इसका मात्रक मी/से होता है।
- **त्वरण** किसी वस्तु के वेग में परिवर्तन की दर को त्वरण कहते हैं। यदि समय के साथ वस्तु का वेग बढ़ रहा है तो त्वरण धनात्मक होता है। यदि समय के साथ वस्तु का वेग घट रहा है तो त्वरण ऋणात्मक होगा।
- **संवेग** किसी वस्तु के द्रव्यमान तथा वेग के गुणनफल को उस वस्तु का संवेग कहते हैं। यह एक सदिश राशि है तथा इसका मात्रक किग्रा-मी/से है।

अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति (SI)

वर्ष 1967 में माप-तौल के महाधिवेशन में SI पद्धति को स्वीकार किया गया, जिसका अर्थ International System है।

राशियाँ एवं उनके मात्रक

राशि	*मात्रक (SI)*	*राशि*	*मात्रक (SI)*
लम्बाई	मीटर	कोणीय वेग	रेडियन/से
द्रव्यमान	किलोग्राम	आवृत्ति	हर्ट्ज
समय	सेकण्ड	संवेग	किग्रा-मी/से
कार्य, ऊर्जा	जूल	आवेग	न्यूटन-से
विद्युत धारा	एम्पियर	पृष्ठ तनाव	न्यूटन/मी
ऊष्मागतिक ताप	केल्विन	विद्युत आवेश	कूलॉम
ज्योति तीव्रता	केण्डिला	विभवान्तर	वोल्ट
कोण	रेडियन	विद्युत प्रतिरोध	ओम
त्वरण	मीटर/से^{2}	विद्युत धारिता	फैराडे
बल	न्यूटन		
दाब	पास्कल	चुम्बकीय-फ्लक्स	वेबर
शक्ति	वाट	ज्योति फ्लक्स	ल्यूमेन
क्षेत्रफल	वर्ग मीटर	प्रदीप्ति घनत्व	लक्स
आयतन	घन मीटर	प्रकाश तरंगदैर्ध्य	मीटर (एंग्स्ट्राम)
चाल	मी/से	प्रकाशीय दूरी	प्रकाश वर्ष

नोट *लम्बाई, द्रव्यमान, समय, विद्युत धारा, ताप, ज्योति तीव्रता तथा पदार्थ की मात्रा मूल राशियाँ कहलाती हैं तथा इनके मात्रकों को मूल मात्रक कहते हैं।*

1 प्रकाश वर्ष = 9.46×10^{15} मी

1 पारसेक = 3.08×10^{16} मी

वृत्तीय गति

जब कोई वस्तु किसी वृत्ताकार पथ पर इस तरह गतिमान हो कि किसी भी बिन्दु पर स्पर्श रेखा डालकर उसकी गति को प्रदर्शित किया जा सके, वृत्तीय गति कहलाती है; जैसे—पृथ्वी के चारों ओर चन्द्रमा की गति। जब कोई वस्तु किसी वृत्ताकार मार्ग पर चलती है, तो उस पर एक बल वृत्त के केन्द्र की ओर कार्य करता है, इसे **अभिकेन्द्र बल** (Centripetal force) कहते हैं।

- सूर्य के चारों ओर ग्रहों की गति तथा ग्रहों के चारों ओर उपग्रह की गति के लिए गुरुत्वाकर्षण बल आवश्यक अभिकेन्द्र बल प्रदान करता है।
- आवश्यक अभिकेन्द्र बल प्रदान करने के लिए घुमावदार रेलवे ट्रैक व घुमावदार सड़कें एक तरफ को झुकी हुई या उठी हुई होती हैं।
- अभिकेन्द्र बल प्राप्त करने के लिए साइकिल सवार मोड़ पर अन्दर की ओर झुक जाता है।
- **अपकेन्द्रीय बल** (Centrifugal force) एक छद्म बल है, जिसकी दिशा अभिकेन्द्री बल के विपरीत दिशा में होती है।
- कपड़ा सुखाने की मशीन, दूध से मक्खन निकालने की मशीन अपकेन्द्रीय बल के सिद्धान्त पर कार्य करती है।

बल

- वह भौतिक कारक जो किसी वस्तु की विरामावस्था या एकसमान गति की अवस्था को परिवर्तित करने की प्रवृत्ति रखता है, बल कहलाता है।
- यह एक सदिश राशि है।
- इसका SI मात्रक न्यूटन तथा CGS मात्रक डाइन है।
  1 न्यूटन = 10^5 डाइन

न्यूटन के गति-विषयक् नियम

- **प्रथम नियम** यदि कोई वस्तु विराम अवस्था में है, तो वह विराम अवस्था में रहेगी और यदि एकसमान चाल से चल रही है, तो ऐसे ही चलती रहेगी जब तक उस पर कोई बाह्य बल न लगाया जाए। इस नियम को **जड़त्व का नियम** भी कहते हैं।
- **द्वितीय नियम** किसी वस्तु पर कार्य करने वाले बल का मान वस्तु के द्रव्यमान तथा वस्तु में उत्पन्न त्वरण के गुणनफल के समानुपाती होता है।
- **तृतीय नियम** प्रत्येक क्रिया के बराबर तथा विपरीत दिशा में एक प्रतिक्रिया होती है।

गति नियमों के अनुप्रयोग

प्रथम नियम पर आधारित

- रुकी हुई गाड़ी के अचानक चल जाने पर उसमें बैठे यात्री पीछे की ओर झुक जाते हैं तथा चलती हुई गाड़ी के अचानक रुक जाने पर यात्री आगे की ओर झुक जाते हैं।
- बन्दूक की गोली से शीशे में गोल छेद हो जाता है, जबकि पत्थर मारने पर शीशा टूटकर बिखर जाता है।
- हथौड़े को हत्थे में कसने के लिए हत्थे को जमीन पर मारते हैं।

द्वितीय नियम पर आधारित

- काँच के बर्तन को पैक करने से पहले भूसे अथवा कागज में लपेटा जाता है।
- क्रिकेट खिलाड़ी गेंद को कैच करते समय अपने हाथों को थोड़ा पीछे कर लेता है।
- गाड़ियों में शॉकर लगाए जाते हैं।

तृतीय नियम पर आधारित

- बन्दूक से गोली छोड़ते समय, बन्दूक का पीछे की ओर को हटना।
- नाव से जमीन पर उतरते समय, नाव का पीछे हटना।
- कुँए से पानी खींचते समय रस्सी टूट जाने पर व्यक्ति का पीछे की ओर गिर जाना।
- रॉकेट, जेट, हवाई जहाज का सिद्धान्त

आवेग

- यदि कोई बल किसी वस्तु पर कम समय तक कार्यरत रहे तो बल और समय-अन्तराल के गुणनफल को उस वस्तु का आवेग (Impulses) कहते हैं या किसी वस्तु के संवेग में उत्पन्न परिवर्तन को आवेग कहा जाता है।
- आवेग को सूत्र द्वारा इस प्रकार व्यक्त करते हैं
  आवेग = बल × समय-अन्तराल
  आवेग = संवेग-परिवर्तन
- क्रिकेट खिलाड़ी तेजी से आती हुई गेंद को कैच करते समय अपने हाथों को गेंद के वेग की दिशा में गतिमान करता है।
- कराटे खिलाड़ी द्वारा हाथ के प्रहार से ईंटों की पट्टी तोड़ना।
- अधिक गहराई तक कील को गाड़ने के लिए भारी हथौड़े का उपयोग किया जाता है।
- ऊँची कूद एवं लम्बी कूद के लिए मैदान की मिट्टी खोदकर हल्की कर दी जाती है ताकि कूदने पर खिलाड़ी को चोट न लगे।

घर्षण

- घर्षण (Friction) का मुख्य कारण वस्तु की सतह का खुरदरा होना होता है। घर्षण बल वह विरोधी बल है, जो दो सतहों के बीच होने वाली आपेक्षिक गति का विरोध करता है।
- घर्षण बल के कारण ही हम पृथ्वी की सतह पर चलते हैं। गाड़ियों के ब्रेक घर्षण बल के कारण ही कार्य करते हैं। इसकी गति सदैव वस्तु की गति की दिशा के विपरीत होती है।

घर्षण को कम करने की विधियाँ

- स्नेहक का प्रयोग करके, उदाहरण तेल अथवा ग्रीस
- बॉल-बियरिंग का प्रयोग करके
- साबुन के घोल का प्रयोग करके
- पाउडर का प्रयोग करके

घर्षण बल के उपयोग

- मनुष्य का सीधा खड़ा होना
- सड़क पर पहियों का न फिसलना

कार्य

कार्य, बल तथा बल की दिशा में वस्तु के विस्थापन के गुणनफल के बराबर होता है। इसका मात्रक **जूल** है।
कार्य (W) = बल (F) × बल की दिशा में विस्थापन (d)

कार्य : स्मरणीय तथ्य

- एक अदिश राशि है।
- मात्रक न्यूटन-मीटर है, जिसे जूल भी कहते हैं।

धनात्मक कार्य

यदि बल, विस्थापन के समान्तर हो तो कार्य धनात्मक होता है। *उदाहरण* जब घोड़ा समतल सड़क पर गाड़ी को खींचता है तथा जब कोई वस्तु स्वतन्त्र रूप से गुरुत्व के अधीन गिरती है।

ऋणात्मक कार्य

यदि बल, विस्थापन के विपरीत हो तो कार्य ऋणात्मक होता है। *उदाहरण* जब कोई वस्तु एक खुरदरी सतह पर फिसलती है।

शून्य कार्य

यदि बल व विस्थापन, परस्पर **लम्बवत्** होते हैं, तो किया गया कार्य **शून्य** होता है तथा बल या विस्थापन किसी एक के शून्य होने पर भी कार्य शून्य होता है।

उदाहरण जब कोई वस्तु वृत्त का एक पूरा चक्कर लगाती है, जब कुली सिर पर बोझ लिए समतल प्लेटफॉर्म पर चलता है तथा जब व्यक्ति अधिक बोझ लिए हुए अपने स्थान से विस्थापित नहीं होता।

> **सरल मशीन**
> - सरल मशीन एक ऐसी युक्ति है, जिसमें किसी सुविधाजनक बिन्दु पर बल लगाकर, किसी अन्य बिन्दु पर रखे हुए भार को उठाया जाता है।
> - यह बल-आघूर्ण के सिद्धान्त पर कार्य करती है।
> - उत्तोलक, घिरनी, आनत तल, स्क्रूजैक आदि सरल मशीनें हैं।

शक्ति

कार्य करने की दर को शक्ति कहते हैं। यह एक अदिश राशि है, इसका मात्रक **वाट** है।

$$\text{शक्ति} = \frac{\text{कार्य}}{\text{समय}} = \frac{W}{t}$$

1 वाट सेकण्ड	= 1 जूल
1 वाट घण्टा	= 3600 जूल
1 किलोवाट घण्टा	= 3.6×10^6 जूल
1 अश्व शक्ति	= 746 वाट

ऊर्जा

- किसी वस्तु की कार्य करने की क्षमता को उस वस्तु की ऊर्जा कहते हैं। ऊर्जा एक **अदिश** राशि है, इसका मात्रक जूल है।
- कार्य द्वारा प्राप्त ऊर्जा यान्त्रिक ऊर्जा कहलाती है, *यह दो प्रकार की होती है*
  (i) गतिज ऊर्जा (ii) स्थितिज ऊर्जा
- किसी वस्तु में उसकी गति के कारण कार्य करने की जो क्षमता होती है उसे उस वस्तु की **गतिज ऊर्जा** (kinetic energy) कहते हैं।
- गतिज ऊर्जा = $1/2\, mv^2$
  जहाँ m द्रव्यमान, v वेग है।
- वायु की गतिज ऊर्जा पवन चक्की को चलाने के काम आती है तथा गतिज ऊर्जा के कारण ही बन्दूक की गोली लक्ष्य में धँस जाती है।
- किसी वस्तु में उसकी विशेष स्थिति के कारण ऊर्जा उसकी **स्थितिज ऊर्जा** (potential energy) कहलाती है। स्थितिज ऊर्जा गुप्त रूप से संचित ऊर्जा है और यह आपेक्षिक होती है; जैसे—तनी हुई स्प्रिंग या कमानी की ऊर्जा तथा घड़ी की चाबी में संचित ऊर्जा।
- गुरुत्व बल के विरुद्ध संचित स्थितिज ऊर्जा का व्यंजक है PE = mgh

ऊर्जा रूपान्तरित करने वाले कुछ उपकरण

उपकरण	ऊर्जा का रूपान्तरण
डायनेमो	यान्त्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
विद्युत मोटर	विद्युत ऊर्जा को यान्त्रिक ऊर्जा में
माइक्रोफोन	ध्वनि ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
लाउडस्पीकर	विद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में
विद्युत बल्ब	विद्युत ऊर्जा को प्रकाश व ऊष्मा ऊर्जा में
सोलर सेल	सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
मोमबत्ती	रासायनिक ऊर्जा को प्रकाश एवं ऊष्मा ऊर्जा में
वैद्युत हीटर	वैद्युत ऊर्जा को ऊष्मीय ऊर्जा में
जलता हुआ कोयला	रासायनिक ऊर्जा को ऊष्मीय ऊर्जा में
प्रकाश विद्युत सेल	प्रकाश ऊर्जा को वैद्युत ऊर्जा में

गुरुत्वाकर्षण

- गुरुत्व (Gravitation), वह बल है, जिससे पृथ्वी किसी वस्तु को अपने केन्द्र की ओर खींचती है।
- गुरुत्वाकर्षण बल को निम्न प्रकार व्यक्त किया जा सकता है

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

जहाँ, $G = 6.67 \times 10^{-11}$ न्यूटन-मी²/किग्रा² है।

कुछ नियमित वस्तुओं के गुरुत्व केन्द्र

वस्तु	गुरुत्व केन्द्र की स्थिति
समान छड़	छड़ के अक्ष का मध्य बिन्दु
वृत्ताकार पटल	वृत्त का केन्द्र
वृत्ताकार डिस्क	वृत्तीय फलकों के केन्द्रों को मिलाने वाली रेखा का मध्य बिन्दु
बेलनाकार ठोस	बेलन के अक्ष का मध्य बिन्दु
शंक्वाकार ठोस	शंकु के अक्ष पर आधार से 1/4 ऊँचाई की दूरी पर
खोखला शंकु	शंकु के अक्ष पर आधार से 1/3 ऊँचाई की दूरी पर
ठोस गोला	गोले का केन्द्र

- पृथ्वी के गुरुत्व के कारण ही पृथ्वी पर वायुमण्डल उपस्थित है, गुरुत्व के कारण ही वायुमण्डल के कण पृथ्वी को छोड़कर नहीं जा पाते।
- **चन्द्रमा** पर गुरुत्वीय त्वरण (g) का मान, पृथ्वी के गुरुत्वीय त्वरण के मान का 1/6 होता है।
- गुरुत्व के कारण जो त्वरण उत्पन्न होता है उसे गुरुत्व जनित त्वरण (g) कहते हैं तथा इसका मान **9.8 मी/से² होता है।**
- पृथ्वी तल से नीचे या ऊपर जाने पर g का मान घटता है। पृथ्वी के केन्द्र पर g का मान शून्य होता है। अतः किसी वस्तु का भार पृथ्वी के केन्द्र पर शून्य होता है, लेकिन द्रव्यमान नियत रहता है।
- g का मान पृथ्वी के ध्रुव पर महत्तम होता है।
- g का मान विषुवत् रेखा पर न्यूनतम होता है।

> **गुरुत्वाकर्षण बल के प्रभाव**
> - जब लकड़ी तथा स्टील की गेंद को निर्वात में एक साथ नीचे गिराया जाता है, तो दोनों गेंद एक साथ पृथ्वी पर पहुँचती हैं, क्योंकि पृथ्वी द्वारा लगाया गया गुरुत्वाकर्षण बल सभी वस्तुओं पर एकसमान लगता है।
> - जब लिफ्ट ऊपर की ओर जाती है, तो लिफ्ट में स्थित पिण्ड का भार बढ़ा हुआ प्रतीत होता है।
> - जब लिफ्ट नीचे की ओर जाती है, तो लिफ्ट में स्थित पिण्ड का भार घटा हुआ प्रतीत होता है।
> - जब लिफ्ट एकसमान वेग से ऊपर या नीचे गति करती है, तो लिफ्ट में स्थित पिण्ड के भार में कोई परिवर्तन प्रतीत नहीं होता है।
> - पहाड़ पर चढ़ते समय यात्री सदैव आगे की ओर को झुकते हैं। ऐसा करने से यात्री का गुरुत्व केन्द्र उनके पाँवों के बीच से होकर गुजरता है, जिसके कारण उन्हें अधिक सन्तुलन व स्थायित्व प्राप्त होता है।
> - पृथ्वी से चन्द्रमा पर जाने पर सरल लोलक का आवर्तकाल बढ़ जाता है, क्योंकि चन्द्रमा पर गुरुत्वीय त्वरण का मान घट जाता है।

- पृथ्वी की घूर्णन (Rotation) गति बढ़ने पर g का मान कम हो जाता है। पृथ्वी की घूर्णन गति घटने पर g का मान बढ़ जाता है।
- यदि पृथ्वी अपने अक्ष के चारों ओर घूमना बन्द कर दे, तो ध्रुवों के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर g के मान में वृद्धि हो जायेगी। यह वृद्धि विषुवत् रेखा पर सर्वाधिक तथा ध्रुवों पर सबसे कम होगी।

उपग्रह

- किसी ग्रह (Planet) के चारों ओर परिक्रमा करने वाले पिण्ड को उस ग्रह का उपग्रह (Satellite) कहते हैं। चन्द्रमा, पृथ्वी का प्राकृतिक उपग्रह है, जबकि INSAT-B, पृथ्वी का कृत्रिम उपग्रह है।
- उपग्रह की कक्षीय चाल कक्षीय त्रिज्या पर निर्भर करती है।

- पृथ्वी तल के अति निकट चक्कर लगाने वाले उपग्रह की कक्षीय चाल लगभग 7.9 या 8 किमी/से होती है।
- पृथ्वी के अति निकट चक्कर लगाने वाले उपग्रह का परिक्रमण काल 84 मिनट होता है।

> **साउण्डिंग रॉकेट**
>
> इनका कार्य यन्त्रों को पृथ्वी के बाह्य वायुमण्डल तथा पृथ्वी के नजदीकी अन्तरिक्ष में ले जाना है। इनमें यन्त्रों द्वारा ताप और दाब के साथ-साथ अन्तरिक्ष के विकिरणों का भी आकलन किया जा सकता है।

- भू-स्थायी उपग्रह पृथ्वी तल से लगभग 36000 किमी की ऊँचाई पर रहकर पृथ्वी का परिक्रमण करता है। भू-स्थायी उपग्रह पृथ्वी के अक्ष के लम्बवत् तल में पश्चिम से पूरब की ओर पृथ्वी की परिक्रमा करता है तथा इसका परिक्रमण काल पृथ्वी के परिक्रमण काल (24 घण्टे) के बराबर होता है।
- भू-तुल्यकालिक कक्षा (Geo synchronous orbit) में संचार उपग्रह स्थापित करने की सम्भावना सबसे पहले **ऑर्थर-सी क्लार्क** ने व्यक्त की।
- तुल्यकाली उपग्रह का उपयोग रेडियो प्रसारण तथा मौसम सम्बन्धी भविष्यवाणी के लिए किया जाता है।
- कृत्रिम उपग्रह के अन्दर प्रत्येक वस्तु भारहीनता की स्थिति में होती है।

पलायन वेग

- पलायन वेग (Escape Velocity) वह न्यूनतम वेग है, जिससे किसी पिण्ड को पृथ्वी की सतह से ऊपर की ओर फेंके जाने पर वह गुरुत्वीय क्षेत्र को पार कर जाता है तथा कभी वापस नहीं आता है। इसका मान पृथ्वी तल पर **11.2 किमी/से** होता है।
- चन्द्रमा पर पलायन वेग **2.38 किमी/से** है, जिसके कारण वहाँ वायुमण्डल का अभाव है।

तरंग

- तरंग वह विक्षोभ (Vibratory disturbance) है, जो ऊर्जा का एक स्थान से दूसरे स्थान तक संचरण करती है।
- जब तरंग गति की दिशा माध्यम के कणों के कम्पन करने की दिशा के अनुदिश (या समान्तर) होती है, तो ऐसी तरंग को **अनुदैर्ध्य तरंग** (Transverse wave) कहते हैं। ध्वनि तरंगें, अनुदैर्ध्य तरंगों के उदाहरण हैं।
- जब तरंग गति की दिशा माध्यम के कणों के कम्पन करने की दिशा के लम्बवत् होती है, तो इस प्रकार की तरंगों को **अनुप्रस्थ तरंग** (Longitudinal wave) कहते हैं। पानी की सतह पर उत्पन्न तरंगें, प्रकाश तरंगें, अनुप्रस्थ तरंगें हैं।

विद्युत चुम्बकीय तरंगें

- ऐसी तरंगें, जिसके संचरण के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती विद्युत चुम्बकीय तरंगें कहलाती हैं। प्रकाश, ऊष्मा, विद्युत चुम्बकीय तरंगों के उदाहरण हैं। ये तरंगें प्रकाश की चाल से संचरण करती हैं।
- कैथोड किरणें, कैनाल किरणें, α, β-तरंगें, ध्वनि तरंगें तथा पराश्रव्य तरंगें विद्युत-चुम्बकीय तरंगें नहीं हैं।

ध्वनि तरंगें

ध्वनि एक स्थान से दूसरे स्थान तक तरंगों के रूप में गमन करती है। ध्वनि तरंगें अनुदैर्ध्य यान्त्रिक तरंगें होती हैं।

ध्वनि तरंगों के आवृत्ति परिसर

श्रव्य तरंगें (Audible waves) 20 हर्ट्ज से 20000 हर्ट्ज के बीच की आवृत्ति वाली तरंगों को श्रव्य तरंगें कहते हैं। इन तरंगों को हमारे कान सुन सकते हैं।

> **सोनार (Sonar)**
>
> यह एक ऐसी विधि है, जिसके द्वारा समुद्र में डूबी हुई वस्तुओं का पता लगाया जाता है। इसके लिए पराश्रव्य तरंगों का प्रयोग किया जाता है।

अपश्रव्य तरंगें (Infrasonic waves) 20 हर्ट्ज से नीचे की आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को अपश्रव्य तरंगें कहते हैं। हम इन्हें सुन नहीं सकते।

पराश्रव्य तरंगें (Ultrasonic waves) 20000 हर्ट्ज से ऊपर की तरंगों को पराश्रव्य तरंगें कहा जाता है, मनुष्य के कान इन्हें भी सुन नहीं सकते हैं।

पराश्रव्य तरंगों के उपयोग (i) संकेत भेजने में, (ii) समुद्र की गहराई का पता लगाने में, (iii) कीमती कपड़ों, वायुयान तथा घड़ियों के पुर्जों को साफ करने में, (iv) कल-कारखानों की चिमनियों से कालिख हटाने में, (v) दूध के अन्दर के हानिकारक जीवाणुओं को नष्ट करने में, (vi) गठिया रोग के उपचार एवं मस्तिष्क के ट्यूमर का पता लगाने में।

डॉप्लर प्रभाव

यह ध्वनि में आवृत्ति के परिवर्तन के प्रभाव से सम्बन्धित है, जिसे जॉन डॉप्लर ने 1842 में प्रतिपादित किया था। इसके द्वारा गैलेक्सी व सुदूर तारों का अध्ययन किया जाता है। इससे यह भी पता चलता है कि तारा, पृथ्वी के नजदीक आ रहा है या दूर जा रहा है। ध्वनि में डॉप्लर प्रभाव असममित है, वहीं प्रकाश में यह सममित होता है।

ध्वनि की चाल

- ध्वनि द्वारा एक सेकण्ड में तय दूरी ध्वनि की चाल कहलाती है, 0°C पर शुष्क हवा में ध्वनि की चाल 332 मी/से होती है। ताप बढ़ने पर ध्वनि की चाल बढ़ती है। दाब परिवर्तन का ध्वनि की चाल पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।
- हवा की आर्द्रता बढ़ने पर भी ध्वनि की चाल बढ़ जाती है। जब ध्वनि एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है, तो ध्वनि की चाल तथा तरंगदैर्ध्य बदल जाती है, जबकि आवृत्ति नहीं बदलती है।
- ध्वनि का तारत्व (Pitch) आवृत्ति पर निर्भर करता है।

प्रतिध्वनि

- प्रतिध्वनि (Reflection sound) सुनने के लिए स्रोत तथा परावर्तन सतह के बीच-न्यूनतम 17 मी दूरी होनी चाहिए।
- कान पर ध्वनि का प्रभाव 1/10 सेकण्ड तक रहता है।
- ध्वनि के अपवर्तन के कारण ध्वनि दिन की अपेक्षा रात में अधिक दूरी तक सुनाई पड़ती है।
- चन्द्रमा पर वायुमण्डल की अनुपस्थिति के कारण ही प्रतिध्वनि नहीं सुनाई पड़ती है।
- प्रति एकांक क्षेत्रफल पर लगाए बल को प्रतिबल कहते हैं। इसका मात्रक न्यूटन/मी² या पास्कल होता है।
- किसी वस्तु के एकांक आकार में परिवर्तन, उस वस्तु की विकृति कहलाती है।

मैक संख्या

- किसी माध्यम में किसी पिण्ड की चाल व ध्वनि पर पड़ने वाले दाब व ताप के प्रभाव के बाद ध्वनि की चाल के अनुपात को उस माध्यम में मैक संख्या कहते हैं।
- यदि मैक संख्या 1 से अधिक है, तो पिण्ड की चाल पराध्वनिक (Supersonic) एवं 5 से अधिक है, तो ध्वनि की चाल अति पराध्वनिक (Hypersonic) कहलाती है।

कुछ माध्यमों में ध्वनि की चाल (मी/से)

वायु	– 332	एल्कोहॉल	– 1213
पारा	– 1450	जल	– 1493
समुद्री जल	– 1533	लोहा	– 5130
काँच	– 5640		

दाब

- किसी सतह के एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं।

$$\text{दाब} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}} = \frac{F}{A}$$

- इसका मात्रक **न्यूटन/मी²** या **पास्कल** है। यह **अदिश** राशि है।
- द्रवों में दाब का सूत्र $p = hdg$ होता है।
- हाइड्रोलिक लिफ्ट, हाइड्रोलिक प्रेस, हाइड्रोलिक ब्रेक आदि **पास्कल नियम** पर आधारित हैं।
- गर्म करने पर जिन पदार्थों का आयतन घट जाता है, दाब बढ़ाने पर उनका गलनांक भी कम हो जाता है।
- सभी द्रवों का क्वथनांक दाब बढ़ाने पर बढ़ जाता है।

प्रत्यास्थता गुणांक

- प्रतिबल तथा विकृति का अनुपात एक नियतांक होता है, इसे प्रत्यास्थता गुणांक कहते हैं।

$$E = \frac{\text{प्रतिबल (stress)}}{\text{विकृति (strain)}}$$

इसे **हुक का नियम** भी कहते हैं।

- यदि विकृति तथा प्रतिबल अनुदैर्ध्य हो, तो प्रत्यास्थता गुणांक को **यंग प्रत्यास्थता गुणांक** कहते हैं। इसका मात्रक पास्कल-सेकण्ड है।

वायुमण्डलीय दाब में कमी का प्रभाव

पृथ्वी की सतह से ऊपर जाने पर वायुमण्डलीय दाब कम हो जाता है, *जिसके कारण*

- पहाड़ों पर खाना बनाने में कठिनाई होती है।
- वायुयान में बैठे यात्री के फाउण्टेन पेन से स्याही रिस जाती है।
- नमक मिले पानी का क्वथनांक कम होने के कारण इसमें भोजन जल्दी पक जाता है।
- व्यक्ति की नाक से खून निकलने लगता है तथा रक्त नलिकाओं के फटने का डर भी रहता है।
- जल 100°C से कम ताप पर उबलने लगता है।
- अधिक ऊँचाई पर कम दाब के कारण वायु की मात्रा कम होती है। अतः साँस लेने में कठिनाई होती है।
- बैरोमीटर का पाठ्यांक जब एकाएक नीचे गिरता है, तो आँधी आने की सम्भावना होती है।
- बैरोमीटर का पाठ्यांक जब धीरे-धीरे नीचे गिरता है, तो वर्षा होने की सम्भावना होती है।
- बैरोमीटर का पाठ्यांक जब धीरे-धीरे ऊपर चढ़ता है, तो दिन साफ रहने की सम्भावना होती है।

प्लवन के नियम

- सन्तुलित अवस्था में तैरने पर वस्तु अपने भार के बराबर द्रव विस्थापित करती है।
- ठोस का गुरुत्व केन्द्र तथा हटाए गए द्रव का गुरुत्व केन्द्र दोनों एक ही ऊर्ध्वाधर रेखा में होने चाहिये।

नोट *किसी वस्तु का वह बिन्दु जहाँ उसका समस्त भार कार्य करता है, गुरुत्व केन्द्र कहलाता है।*

आर्किमिडीज का सिद्धान्त

जब कोई वस्तु किसी द्रव में आंशिक या पूर्ण रूप से डुबोई जाती है, तो उसके भार में कमी का आभास होता है, भार में यह आभासी कमी वस्तु द्वारा हटाए गए द्रव के भार के बराबर होती है।

आर्किमिडीज सिद्धान्त के अनुप्रयोग

- लोहे की बनी छोटी-सी गेंद पानी में डूब जाती है तथा बड़ा जहाज तैरता रहता है क्योंकि जहाज द्वारा विस्थापित किए गए जल का भार उसके भार के बराबर होता है।
- हवा की अपेक्षा पानी में वस्तु को उठाना आसान होता है, क्योंकि पानी में वस्तु के भार में कमी होती है।
- हाइड्रोजन से भरे गुब्बारे हवा में उड़ते हैं, क्योंकि हाइड्रोजन का भार इसके द्वारा विस्थापित वायु के भार से कम होता है।

घनत्व

- प्रति एकांक आयतन पर द्रव्यमान घनत्व कहलाता है।
- आपेक्षिक घनत्व = $\frac{\text{वस्तु का घनत्व}}{4°C \text{ पर पानी का घनत्व}}$
- जल का घनत्व 4°C पर सबसे अधिक होता है।
- आपेक्षिक घनत्व को **हाइड्रोमीटर** से मापा जाता है।
- लोहे का घनत्व जल के घनत्व से अधिक तथा पारे के घनत्व से कम होता है, इसलिए लोहे का टुकड़ा पानी में डूब जाता है लेकिन पारे में तैरता रहता है।
- किसी बर्तन में पानी भरा है और उस पर बर्फ तैर रही है, जब बर्फ पूरी तरह पिघल जाएगी, तो पात्र में पानी का तल बढ़ता नहीं है, पहले के समान ही रहता है।
- जब बर्फ पानी में तैरती है, तो उसके आयतन का 1/10 भाग पानी के ऊपर रहता है।
- समान परिस्थितियों में किसी द्रव का घनत्व उसके वाष्प के घनत्व से 10^3 कोटि (Order) अधिक होता है।

पृष्ठ तनाव

- किसी द्रव का वह गुण, जिसके कारण द्रव की सतह तनी हुई झिल्ली के समान व्यवहार करती है व न्यूनतम क्षेत्रफल प्राप्त करने की चेष्टा करती है पृष्ठ तनाव (Surface tension) कहलाता है। पृष्ठ तनाव का मात्रक **न्यूटन/मी** या **जूल/मी²** होता है।

पृष्ठ तनाव के अनुप्रयोग

- साबुन के घोल के बुलबुले, घोल के पृष्ठ तनाव कम होने के कारण बड़े बनते हैं।
- पतली सुई पृष्ठ तनाव के कारण ही पानी पर तैराई जा सकती है। पृष्ठ तनाव के कारण ही द्रव की बूंदें गोलाकार होती हैं।
- पानी में मिट्टी का तेल डालने पर पानी का पृष्ठ तनाव कम हो जाता है जिसके कारण पानी की सतह पर तैरते मच्छर के अण्डे आदि डूब जाते हैं और मच्छरों की वृद्धि रुक जाती है।
- नदी से समुद्र मे पहुँचने पर जहाज थोड़ा ऊपर उठ जाता है, क्योंकि समुद्र में उपस्थित नमक के कारण इसकी सघनता अधिक होती है।
- गर्म सूप स्वादिष्ट लगता है, क्योंकि गर्म द्रव का पृष्ठ तनाव कम होता है। अतः वह जीभ के ऊपर सभी भागों में अच्छी तरह फैल जाता है।

- द्रव का ताप बढ़ाने पर पृष्ठ तनाव कम हो जाता है और क्रान्तिक ताप पर यह शून्य हो जाता है।
- जल का पृष्ठ तनाव 73 डाइन/सेमी है।
- साफ जल का पृष्ठ तनाव, साबुन के घोल के पृष्ठ तनाव से अधिक होता है। साबुन के घोल को जल में मिलाकर जल के पृष्ठ तनाव को कम किया जा सकता है।
- तेल, ग्रीस आदि से पृष्ठ तनाव कम होता है और द्रव में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर भी ऐसा ही होता है।

आदर्श द्रव

वह द्रव जो पूर्णतः असम्पीड्य व अश्यान होता है, आदर्श द्रव कहलाता है। व्यवहार में ऐसा द्रव असम्भव है। जल, आदर्श द्रव के निकटतम है।

एक ही पदार्थ के अणुओं के मध्य लगने वाले आकर्षण बल को **ससंजक बल** (Cohesive force) कहते हैं, जबकि विभिन्न पदार्थों के अणुओं के बीच के आकर्षण बल को **आसंजक बल** (Adhesive force) कहते हैं। आसंजक बल के कारण ही जल किसी वस्तु को भिगोता है, पारा कांच से नहीं चिपकता आदि।

केशिकात्व

केशनली में द्रव के ऊपर चढ़ने या नीचे दबने की घटना को केशिकात्व (Capillarity) कहते हैं।

केशिकात्व के अनुप्रयोग

- ब्लॉटिंग पेपर स्याही को शीघ्र सोख लेता है, क्योंकि इसमें बने छोटे-छोटे छिद्र केशनली की तरह कार्य करते हैं।
- लालटेन या लैम्प की बत्ती में केशिकात्व के कारण ही तेल ऊपर चढ़ता है।

श्यानता

- तरल का वह गुण जिसके कारण तरल विभिन्न परतों के मध्य आपेक्षिक गति का विरोध करता है **श्यानता** (Viscosity) कहलाता है।
- श्यानता केवल द्रवों तथा गैसों का गुण है। एक आदर्श तरल की श्यानता शून्य होती है। ताप बढ़ने पर द्रवों की श्यानता घट जाती है, परन्तु गैसों की बढ़ जाती है।

बरनौली प्रमेय

- जब कोई आदर्श द्रव किसी नली में धारा रेखीय प्रवाह में बहता है, तो उसके मार्ग के प्रत्येक बिन्दु पर उसके एकांक आयतन की कुल ऊर्जा (दाब ऊर्जा, गतिज ऊर्जा एवं स्थितिज ऊर्जा) का योग नियत रहता है। वेन्चुरीमीटर, बुनसन बर्नर, कार्बन फिल्टर पम्प, मैगनस प्रभाव तथा वायुयान की गति बरनौली प्रमेय पर आधारित हैं।

सरल लोलक

- डोरी के द्वारा दृढ़ आधार से लटका एक गोलक, सरल लोलक कहलाता है।

सरल लोलक का आवर्तकाल,

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

जहाँ, l लोलक की लम्बाई है।

- लोलक का अधिकतम आवर्तकाल 84.6 मिनट होता है।
- लोलक घड़ी गर्मी में सुस्त तथा सर्दी में तेज होती है।

सरल लोलक के अनुप्रयोग

- यदि सरल लोलक को लिफ्ट में लटकाया जाए और लिफ्ट त्वरित गति से नीचे आ रही है, तो लोलक का आवर्तकाल बढ़ जाएगा और यदि लिफ्ट ऊपर की ओर जा रही है, तो लोलक का आवर्तकाल घट जाएगा।
- यदि लिफ्ट मुक्त रूप से गुरुत्व के अन्तर्गत गिर रही है, तब लोलक का आवर्तकाल अनन्त हो जाएगा।

ऊष्मा

- ऊष्मा एक ऊर्जा है, जिससे हमें वस्तु की गर्माहट का अहसास होता है।
- इसका मात्रक कैलोरी, किलोकैलोरी तथा जूल है।
- 1 कैलोरी = 4.186 जूल।

ताप

- ताप, किसी वस्तु की गर्माहट तथा ठण्डक का मापन है।
- जब दो वस्तुएँ सम्पर्क में स्थित होती हैं, तो ऊष्मा का प्रवाह सदैव ऊँची ताप वाली वस्तु से नीचे ताप वाली वस्तु में होता है।
- वस्तु के ताप को मापने के लिए जो यन्त्र प्रयोग किया जाता है, उसे **थर्मामीटर** कहते हैं।
- मानव शरीर का सामान्य ताप 37°C या 98.4°F है।
- −40°C पर ताप सेल्सियस और फारेनहाइट समान होते हैं।
- डॉक्टरी थर्मामीटर **96°F** से **110°F** तक के ताप को मापता है।
- ताप के पैमानों के रूपान्तरण का सूत्र

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{R}{4} = \frac{K-273}{5}$$

- पारे का हिमांक −39°C होता है तथा इससे नीचे का ताप मापने के लिए ऐल्कोहॉल युक्त थर्मामीटर का प्रयोग किया जाता है। ऐल्कोहॉल का हिमांक −115°C होता है।
- पूर्ण विकिरण उत्तापमापी से 800°C से ऊँचे ताप ही मापे जाते हैं; जैसे- सूर्य का ताप।
- ऊष्मा दिए जाने पर या ऊष्मा निकाले जाने पर जल का प्रसार 0°C से 4°C के बीच असाधरण-सा होता है। 0°C से 4°C तक गर्म करने पर जल का आयतन घटता है तथा 4°C के बाद आयतन बढ़ता है।

विशिष्ट ऊष्मा

- किसी पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा, ऊष्मा की वह मात्रा है, जो उस पदार्थ के एकांक द्रव्यमान में एकांक ताप वृद्धि उत्पन्न करती है। इसका मात्रक जूल/किग्रा केल्विन होता है।
- गर्मी के मौसम में साइकिल की ट्यूब फट जाती हैं, क्योंकि इनमें उपस्थित वायु ताप के कारण फैलती है।
- जल की विशिष्ट ऊष्मा सबसे अधिक होती है, जिसका मान 15°C पर 4180 जूल/किग्रा केल्विन होती है। पारे की विशिष्ट ऊष्मा सबसे कम होती है।

C (Specific Heat)

$[C = \frac{Q}{m \times \Delta T}]$

विशिष्ट ऊष्मा के अनुप्रयोग

- खाना पकाने के बर्तन एल्युमीनियम, काँसे तथा इस्पात के बनाए जाते हैं, क्योंकि इन पदार्थों की विशिष्ट ऊष्मा कम तथा चालकता अधिक होती है।
- थर्मस फ्लास्क दोहरी काँच की दीवार के बने होते हैं, जिसके कारण इनमें से ऊष्मा का संचरण न के बराबर होता है तथा रखी गई गर्म वस्तु गर्म व ठण्डी वस्तु ठण्डी बनी रहती है।
- रेल की पटरियों के बीच स्थान छोड़ा जाता है, क्योंकि रेल के चलने पर उत्पन्न ऊष्मा के कारण पटरी फैल जाती है।
- काँच के गिलास में काफी तेज गर्म पानी डालने पर यह टूट जाता है, क्योंकि गर्म होने के कारण अन्दर की सतह फैलती है।
- मिट्टी के घड़े में पानी ठण्डा रहता है, क्योंकि इसके छिद्रों से वाष्पन के कारण लगातार ऊष्मा में कमी होती रहती है।

- ताप बढ़ने पर अधिकतर पदार्थों की विशिष्ट ऊष्मा बढ़ती है। जल की विशिष्ट ऊष्मा 0°C से 40°C तक ताप बढ़ने पर घटती है तथा इसके बाद बढ़ती है।

गुप्त ऊष्मा

- नियत ताप पर पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को पदार्थ की गुप्त ऊष्मा कहते हैं।
- बर्फ के लिए गलन की गुप्त ऊष्मा का मान **80 कैलोरी/ग्राम है।**
- जल के लिए वाष्पन की गुप्त ऊष्मा 540 **कैलोरी/ग्राम है।**

गुप्त ऊष्मा के अनुप्रयोग

- उबलते जल की अपेक्षा भाप से जलने पर अधिक कष्ट होता है, क्योंकि जल की अपेक्षा भाप की गुप्त ऊष्मा अधिक होती है।
- 0°C पर पिघलती बर्फ में कुछ नमक, शोरा मिलाने से बर्फ का गलनांक 0°C से घटकर –22°C तक हो जाता है, ऐसे हिम मिश्रण का उपयोग कुल्फी, आइसक्रीम आदि बनाने में किया जाता है।

नोट *आपेक्षिक आर्द्रता (Relative humidity) हाइग्रोमीटर से मापी जाती है तथा ताप बढ़ाने पर आपेक्षिक आर्द्रता बढ़ जाती है। पारा –39°C पर जमता है। अतः इससे निम्न ताप ज्ञात करने के लिए एल्कोहॉल तापमापी का प्रयोग किया जाता है। एल्कोहॉल –115°C पर जमता है।*

ऊष्मीय संचरण

ऊष्मा का एक स्थान से दूसरे स्थान पर गति को **ऊष्मा का संचरण** कहते हैं। *इसकी तीन विधियाँ हैं*

1. चालन 2. संवहन 3. विकिरण

ठोसों में ऊष्मा का संचरण चालन द्वारा होता है गैसों तथा द्रवों में ऊष्मा का संचरण संवहन द्वारा होता है तथा वायुमण्डल संवहन विधि के द्वारा ही गरम होता है। सूर्य से ऊष्मा पृथ्वी पर विकिरण विधि द्वारा पहुँचती है।

न्यूटन का शीतलन नियम

सामान्य अवस्था रहने पर विकिरण द्वारा किसी वस्तु के ठण्डे होने की दर वस्तु तथा उसके चारों ओर के माध्यम के तापान्तर के अनुक्रमानुपाती होती है। अतः वस्तु जैसे-जैसे ठण्डी होती जाएगी, उसके ठण्डे होने की दर कम होती जाएगी।

प्रकाश

- प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है, जो विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के रूप में संचारित होती है। प्रकाश एक अनुप्रस्थ तरंग होती है।
- प्रकाश के वेग की गणना सबसे पहले **रोमर** ने की थी।
- वायु तथा निर्वात में प्रकाश की चाल सबसे अधिक (3×10^8 मी/से) होती है।
- सूर्य का प्रकाश पृथ्वी पर 8 मि 19 से. में पहुँचता है।
- चन्द्रमा से परावर्तित प्रकाश को पृथ्वी तक आने में 1.28 सेकण्ड का समय लगता है।
- **आइंस्टीन** द्वारा प्रतिपादित प्रकाश के **फोटॉन सिद्धान्त** में प्रकाश ऊर्जा के छोटे-छोटे बण्डलों/पैकेटों के रूप में चलता है जिन्हें फोटॉन कहते हैं।

प्रकाश की उत्पत्ति से सम्बन्धित तीन महत्त्वपूर्ण सिद्धान्त हैं

- *कणिका सिद्धान्त* न्यूटन
- *तरंग सिद्धान्त* हाइगेन्स
- *फोटॉन सिद्धान्त* आइंस्टीन

प्रकाश का परावर्तन

- प्रकाश के चिकने पृष्ठ से टकराकर वापस आने की घटना को प्रकाश का परावर्तन कहते हैं।
- आपतित किरण, आपतन बिन्दु पर अभिलम्ब तथा परावर्तित किरण एक ही तल में होते हैं।
- आपतन कोण सदैव परावर्तन कोण के बराबर होता है।

समतल दर्पण से परावर्तन

- यदि कोई व्यक्ति v चाल से दर्पण की ओर चलता है, तो उसे दर्पण में अपना प्रतिबिम्ब $2v$ चाल से अपनी ओर आता प्रतीत होगा।

- समतल दर्पण में वस्तु का पूर्ण प्रतिबिम्ब देखने के लिए दर्पण की लम्बाई, वस्तु की लम्बाई से आधी होनी चाहिए। समतल दर्पणों द्वारा बने प्रतिबिम्बों की संख्या, $n = \left(\frac{360^\circ}{\theta} - 1\right)$

गोलीय दर्पण

गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं

(i) अवतल दर्पण (Concave mirror),

(ii) उत्तल दर्पण (Convex mirror)

$$\text{फोकस दूरी} = \frac{\text{वक्रता त्रिज्या}}{2}$$

- प्रतिबिम्ब की लम्बाई और वस्तु की लम्बाई के अनुपात को **आवर्धन** (Magnification) कहते हैं।
- उत्तल दर्पण से बना प्रतिबिम्ब वस्तु से छोटा, सीधा एवं आभासी होता है, जबकि अवतल दर्पण से बना प्रतिबिम्ब बड़ा व वास्तविक होता है।

अवतल दर्पण के उपयोग

1. दाढ़ी बनाने में,
2. आँख, कान एवं नाक के डॉक्टर के द्वारा उपयोग में,
3. गाड़ी की हेडलाइट में, 4. सोलर कूकर में।

उत्तल दर्पण के उपयोग

1. गाड़ी में चालक की सीट के पास पीछे के दृश्य को देखने में
2. सोडियम परावर्तक लैम्प में।

प्रकाश का वर्ण विक्षेपण

- न्यूटन के अनुसार जब प्रकाश की किरण एक पतले प्रिज्म से गुजरती है, तो निर्गत किरण अपने मार्ग से विचलित होने के साथ-साथ सात विभिन्न रंगों के प्रकाश में विभक्त हो जाती है। इस घटना को **वर्ण विक्षेपण** (Dispersion) कहते हैं।
- प्रिज्म से श्वेत प्रकाश के कारण प्राप्त सात रंगों की पट्टिका (band) को **वर्णक्रम या स्पेक्ट्रम** (Spectrum) कहते हैं। इस स्पेक्ट्रम में रंगों का क्रम इस प्रकार होता है: बैंगनी, आसमानी, नीला, हरा, पीला, नारंगी तथा लाल (अंग्रेजी में VIBGYOR)

रंगों का मिश्रण

रंगों का मिश्रण इस प्रकार होता है

- लाल + हरा + नीला = सफेद
- हरा + नीला = मोरनी रंग
- लाल + हरा = पीला
- लाल + नीला = मैजेंटा

वर्ण विक्षेपण के अनुप्रयोग

- किसी वस्तु का रंग, उसके द्वारा परावर्तित होने वाला प्रकाश होता है।
- बैंगनी रंग सबसे अधिक तथा लाल रंग सबसे कम विचलित होता है। लाल, हरा और नीले रंग को **प्राथमिक रंग** या **मूल रंग** कहते हैं।
- मैजेंटा, मोरनी रंग व पीला **द्वितीयक रंग** कहलाते हैं।
- यदि किसी वस्तु से सफेद प्रकाश के सभी सात रंग परावर्तित होते हैं, तो वह वस्तु हमें सफेद दिखाई पड़ती है।
- यदि किसी वस्तु द्वारा सफेद प्रकाश के सभी सात रंग अवशोषित हो जाते हैं, तो वह वस्तु हमें काली दिखाई पड़ती है।
- रंगीन टेलीविजन में प्राथमिक रंगों का उपयोग किया जाता है।

प्रकाश का अपवर्तन

- जब प्रकाश की किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है, तो अपने मार्ग से थोड़ा विचलित हो जाती है। यह घटना प्रकाश का अपवर्तन कहलाती है।
- लाल रंग का अपवर्तनांक सबसे कम तथा बैंगनी रंग का अपवर्तनांक सबसे अधिक होता है।
- जब प्रकाश की किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है, तो इसकी आंवृत्ति अपरिवर्तित रहती है, जबकि तरंगदैर्ध्य तथा वेग बदल जाता है।
- निरपेक्ष अपवर्तनांक (μ) $= \frac{\text{निर्वात में प्रकाश की चाल}}{\text{माध्यम में प्रकाश की चाल}}$
- ताप बढ़ने पर भी सामान्यतः, अपवर्तनांक घटता है।

अपवर्तन के अनुप्रयोग

- आकाश का रंग नीला दिखाई देता है, क्योंकि नीला रंग सबसे अधिक प्रकीर्णित होता है तथा फैल जाता है।
- पृथ्वी के वायुमण्डल से अपवर्तन के कारण ही हमें तारे टिमटिमाते प्रतीत होते हैं।
- खतरे के निशान लाल रंग के बनाए जाते हैं, क्योंकि लाल रंग की तरंगदैर्ध्य अधिक होता है, जिसके कारण यह दूर तक दिखाई देता है।

- वर्षा के मौसम में इन्द्रधनुष दिखाई देता है, क्योंकि वायुमण्डल में उपस्थित जल के कण प्रिज्म का कार्य करते हैं। परावर्तन, पूर्ण आन्तरिक परावर्तन तथा अपवर्तन द्वारा वर्ण विक्षेपण का सबसे अच्छा उदाहरण इन्द्रधनुष है।
- प्रकाश के अपवर्तन के कारण द्रव में अंशतः डूबी हुई सीधी छड़ टेढ़ी दिखाई पड़ती है तथा जल के अन्दर पड़ी हुई वस्तु वास्तविक गहराई से कुछ ऊपर दिखाई पड़ती है।

प्रकाश का पूर्ण आन्तरिक परावर्तन

- पूर्ण आन्तरिक परावर्तन (Total Internal Reflection) तब होता है, जब प्रकाश की किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जा रही हो तथा आपतन कोण, क्रान्तिक कोण से बड़ा हो।
- प्रकाशिक तन्तु पूर्ण आन्तरिक परावर्तन पर आधारित युक्ति है।
- प्रकाश के व्यतिकरण गुण के कारण जल की सतह पर फैली हुई कैरोसिन (मिट्टी का तेल) की परत सूर्य के प्रकाश में रंगीन दिखाई देती है।

लेन्स

- *लेन्स दो प्रकार के होते हैं*
  (i) उत्तल लेन्स (ii) अवतल लेन्स
- जब लेन्स उससे अधिक अपवर्तनांक वाले द्रव में डुबाया जाता है, तो इसका फोकस दूरी बढ़ जाती है तथा उत्तल लेन्स, अवतल लेन्स की भाँति तथा अवतल लेन्स, उत्तल लेन्स की भाँति कार्य करने लगता है।
- द्रव में वायु का बुलबुला अवतल लेन्स की भाँति कार्य तथा व्यवहार करता है।

मानव नेत्र

- मानव नेत्र प्रकाशिक यन्त्र है, जो फोटोग्राफिक कैमरे की तरह व्यवहार करता है, इसके द्वारा वास्तविक प्रतिबिम्ब रेटिना पर बनता है।
- स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी 25 सेमी होती है।
- सामान्य आँखों से देखी जा सकने वाली अधिकतम दूरी अनन्त है।

दृष्टि दोष

- **अबिन्दुकता** या **दृष्टि वैषम्य** (Astigmatism) इसमें नेत्र क्षैतिज दिशा में तो ठीक देख पाता है, परन्तु ऊर्ध्व दिशा में नहीं देख पाता है। इसके निवारण के लिए बेलनाकार लेन्स (Cylindrical lens) का उपयोग किया जाता है।
- **निकट दृष्टि दोष** (Myopia) इस रोग से ग्रसित व्यक्ति नजदीक की वस्तु तो देख लेता है, परन्तु दूर स्थित वस्तु को स्पष्ट नहीं देख पाता है। इस दोष के निवारण में **अवतल लेन्स** का प्रयोग किया जाता है।
- **दूर दृष्टि दोष** (Hypermetropia) इस रोग से ग्रसित व्यक्ति निकट की वस्तु स्पष्ट नहीं देख पाता है। इस दोष के निवारण के लिए **उत्तल लेन्स** का प्रयोग किया जाता है।
- **जरा दृष्टि दोष** (Presbyopia) इस दोष में व्यक्ति दूर तथा पास की वस्तुओं को स्पष्ट नहीं देख पाता है। इस दोष का निवारण **द्विफोकसीय लेन्स** (Bifocal lens) द्वारा किया जाता है।

आवेश (स्थिर विद्युत)

- पदार्थों को परस्पर रगड़ने पर उस पर जो आवेश की मात्रा संचित रहती है उसे स्थिर विद्युत आवेश कहते हैं।
- **बेंजामिन फ्रैंकलिन** (Benjamin Franklin) ने दो प्रकार के आवेशों को धनात्मक आवेश तथा ऋणात्मक आवेश नाम दिया। समान प्रकार के आवेश परस्पर प्रतिकर्षित करते हैं तथा विपरीत प्रकार के आवेश परस्पर आकर्षित करते हैं।
- **चालक** जिन पदार्थों से होकर आवेश सरलता से प्रवाहित होता है उन्हें चालक कहते हैं; जैसे—चाँदी, ताँबा, एल्युमीनियम आदि। चाँदी सबसे अच्छा चालक है इसके बाद दूसरा स्थान ताँबे का है।
- **अचालक/कुचालक** जिन पदार्थों से होकर आवेश का प्रवाह नहीं होता है, उन्हें अचालक कहते हैं; जैसे—लकड़ी, रबर, कागज आदि।

अतिचालक

- जब किसी धातु का ताप कम कर दिया जाता है तो उसमें विद्युत प्रतिरोध कम हो जाता है अर्थात् उसमें विद्युत चालन बढ़ जाता है। कुछ धातुओं का प्रतिरोध परम शून्य ताप (0°K) पर पहुँचकर शून्य हो जाता है। ऐसे पदार्थ अति चालक कहलाते हैं।

- **अर्द्धचालक** वे पदार्थ जिनमें साधारण व निम्न ताप पर विद्युत चालन सम्भव नहीं होता पर उच्च ताप पर चालन सम्भव होता है। **उदाहरण** कार्बन, सिलिकॉन, जर्मेनियम आदि।
- अति चालकता की खोज एक डच भौतिक शास्त्री **कैमरा लिंग** ओनिस द्वारा 1911 की गई थी।

कूलॉम का नियम

इसके अनुसार दो स्थिर विद्युत आवेशों के बीच लगने वाला आकर्षण अथवा प्रतिकर्षण बल दोनों आवेशों की मात्राओं के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती एवं उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

विद्युत सेल

विद्युत सेल दो प्रकार के होते हैं
(i) प्राथमिक सेल (ii) द्वितीयक सेल

प्राथमिक सेलों में रासायनिक ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है उसके बाद वह बेकार हो जाता है। वोल्टीय सेल, लेक्लांशे सेल, डेनियल सेल, शुष्क सेल प्राथमिक सेल के उदाहरण हैं।

द्वितीयक सेल में पहले विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में फिर रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। आवेशन (Charging) कर इसे बार-बार प्रयोग में लाया जा सकता है।

विद्युत धारा

किसी चालक में विद्युत आवेश के प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं। इसका मात्रक एम्पियर है। यह एक **सदिश** राशि है। घरों में दी जाने वाली धारा की आवृत्ति 50 हर्ट्ज होती है।

ओम का नियम

- चालक के सिरों पर लगाया गया विभवान्तर उसमें प्रवाहित धारा के अनुक्रमानुपाती होता है।

$$I = \frac{V}{R}$$ जहाँ, R प्रतिरोध है।

- धातुओं का ताप बढ़ाने पर उनका प्रतिरोध बढ़ता जाता है। अर्द्धचालकों का ताप बढ़ाने पर उनका प्रतिरोध घटता जाता है तथा विद्युत अपघट्य का ताप बढ़ाने पर उनका प्रतिरोध घट जाता है।
- धातुओं का विशिष्ट प्रतिरोध केवल धातुओं के पदार्थ पर निर्भर करता है। यदि किसी तार को खींचकर उसकी लम्बाई को बढ़ा दिया जाता है, तो उसका प्रतिरोध बदल जाता है।
- तड़ित के प्रभाव से ऊँची इमारतों को बचाने के लिए तड़ित चालकों को इमारतों की चोटी पर लगाया जाता है।
- खोखले चालक के भीतर विद्युत क्षेत्र शून्य होता है।
- विद्युत फ्यूज (Electric fuse) L कम गलनांक वाली धातु के बनाए जाते हैं ताकि अधिक धारा बहने पर यह पिघलकर विद्युत परिपथ को तोड़ दे। इसे सदैव श्रेणीक्रम (Series) में लगाया जाता है।
- बल्ब का फिलामेण्ट टंगस्टन का बनाया जाता है, जिसका गलनांक 3110°C होता है।
- **घरेलू परिपथ** में सभी अवयव समान्तर क्रम में जोड़े जाते हैं।

अमीटर

विद्युत धारा को एम्पियर में मापने के लिए अमीटर नामक यन्त्र का प्रयोग किया जाता है। इसे सदैव श्रेणीक्रम में लगाया जाता है। आदर्श अमीटर का प्रतिरोध शून्य होता है।

वोल्टमीटर

वोल्टमीटर का प्रयोग विभवान्तर (Electrode Potential) मापने में किया जाता है। इसे परिपथ में सदैव समानान्तर क्रम में लगाया जाता है। एक आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध अनन्त होता है

- **विद्युत शक्ति** (Electric Power) विद्युत परिपथ में ऊर्जा के क्षय होने की दर को विद्युत शक्ति कहते हैं। इसका SI मात्रक वाट है।

$$\text{यूनिट} = \frac{\text{वोल्ट} \times \text{ऐम्पियर} \times \text{घण्टा}}{1000} = \frac{\text{वाट} \times \text{घण्टा}}{1000}$$

चाँदी विद्युत का सबसे अच्छा चालक है।

लकड़ी, रबर, कागज आदि विद्युत के कुचालक हैं।

कुछ विशेष प्रकार के पदार्थों के मिश्रण से अर्द्धचालकों की चालकता बहुत बढ़ जाती है, कम्प्यूटर, टीवी आदि में ऐसे ही अर्द्धचालक का प्रयोग किया जाता है।

धातु का ऑक्सीकरण रोकने के लिए विद्युत बल्ब में निर्वात कर दिया जाता है। कभी-कभी निर्वात के स्थान पर नाइट्रोजन या अक्रिय गैस भर दी जाती है।

चुम्बक

- प्राकृतिक चुम्बक लोहे का ऑक्साइड (Fe_2O_3, Fe_3O_4) है।
- चुम्बकों के समान ध्रुव में प्रतिकर्षण एवं असमान ध्रुव में आकर्षण होता है।
- स्थायी चुम्बक इस्पात तथा अस्थायी चुम्बक नर्म लोहे का बनाया जाता है।

चुम्बकीय क्षेत्र

- चुम्बक के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें चुम्बक के प्रभाव का अनुभव किया जा सकता है चुम्बकीय क्षेत्र कहलाता है।
- **क्यूरी ताप** वह ताप है, जिसके ऊपर पदार्थ अनुचुम्बकीय तथा जिसके नीचे पदार्थ लौह चुम्बकीय होता है। लोहे एवं निकिल के लिए क्यूरी ताप क्रमशः 770°C तथा 358°C होता है।

चुम्बकीय पदार्थों का वर्गीकरण

प्रतिचुम्बकीय पदार्थ	जस्ता, ताँबा, चाँदी, सोना, हीरा, नमक, जल
अनुचुम्बकीय पदार्थ	प्लेटिनम, क्रोमियम, सोडियम, एल्युमीनियम, ऑक्सीजन
लौह चुम्बकीय पदार्थ	लोहा, निकिल, कोबाल्ट, इस्पात लौह, फैरिक क्लोराइड का जलीय विलयन

रेडियोसक्रियता

- रेडियोसक्रियता (Radioactivity) की खोज **फ्रेंच वैज्ञानिक हेनरी बेकुरल, एम क्यूरी** तथा **पी क्यूरी** ने की। इस खोज के लिए इन तीनों को संयुक्त रूप से नोबेल पुरस्कार मिला।
- जिन नाभिकों में प्रोटॉन की संख्या 83 या उससे अधिक होती है, वे अस्थायी होते हैं। स्थायित्व प्राप्त करने के लिए वे नाभिक स्वतः ही एल्फा (α), बीटा (β) एवं गामा (γ) किरणें उत्सर्जित करने लगते हैं, उन्हें रेडियोसक्रिय कहते हैं तथा उत्सर्जन की घटना को रेडियो सक्रियता कहते हैं।
- **राबर्ट पियरे** एवं उनकी पत्नी **मैडम क्यूरी** ने नये रेडियोसक्रिय तत्व **रेडियम** की खोज की।
- सभी प्राकृतिक रेडियोसक्रिय तत्व α, β एवं γ किरणों के उत्सर्जन के बाद अन्ततः **सीसे** में बदल जाते हैं।

परमाणु बम

इसका सिद्धान्त नाभिकीय विखण्डन (Nuclear Fission) पर आधारित होता है। परमाणु बम में नाभिकीय विखण्डन की शृंखला अभिक्रिया अनियन्त्रित होती है। इन बमों के लिए केवल तीन प्रकार के परमाणु उपयुक्त होते हैं। ये परमाणु हैं—यूरेनियम के समस्थानिक U-235 और U-238 तथा प्लूटोनियम का समस्थानिक Pu-239।

परमाणु बम बनाने के लिए विखण्डित होने वाले पदार्थ के दो ऐसे टुकड़े लिए जाते हैं, जिनका द्रव्यमान क्रान्तिक द्रव्यमान से कम होता है। जब बम का विस्फोट करना होता है तब इन दोनों टुकड़ों को मिला दिया जाता है, जिससे इनका द्रव्यमान क्रान्तिक द्रव्यमान से बढ़ जाता है और अनियन्त्रित शृंखला अभिक्रिया शुरू हो जाने से भयंकर विस्फोट होता है।

नाभिकीय रिएक्टर

- नाभिकीय रिएक्टर एक ऐसी युक्ति है, जो नाभिकीय विखण्डन से प्राप्त ऊर्जा का उपयोग विद्युत ऊर्जा के उत्पादन में करता है।
- रिएक्टर में ईंधन के रूप में यूरेनियम-235 या प्लूटोनियम-239 का प्रयोग किया जाता है। रिएक्टर में मन्दक के रूप में भारी जल या ग्रेफाइट का प्रयोग किया जाता है।

नाभिकीय रिएक्टर के उपयोग
- इससे प्राप्त नाभिकीय ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है।
- रिएक्टर में अनेक प्रकार के समस्थानिक उत्पन्न किए जा सकते है।

कैथोड किरणें

- कैथोड किरणें केवल उच्च ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉनों का पुंज हैं।
- कैथोड किरणों की खोज **सर विलियम क्रुक्स** ने की।
- ये सीधा रेखा में चलती हैं तथा स्फुरदीप्ति उत्पन्न करती हैं। इनका वेग प्रकाश के वेग का 1/10 गुना होता है। ये किरणें विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र में विक्षेपित होती है।

धन किरणें तथा कैनाल किरणें

- इन किरणों की खोज **गोल्डस्टीन** ने की थी।
- धन किरणें धनावेशित कणों द्वारा बनी होती हैं।
- ये सीधी रेखा में गति करती हैं तथा चुम्बकीय व विद्युत क्षेत्र में विक्षेपित हो जाती हैं। ये गैसों को आयनीकृत कर देती हैं।

X–किरणें

- X-किरणें विद्युतचुम्बकीय तरंगें होती है इसकी तरंगदैर्ध्य परास 0.1 Å - 100 Å तक होती है।
- X-किरणों की खोज **रॉन्टजेन** ने की थी।
- X-किरणें सीधी रेखा में चलती हैं।
- ये परावर्तन, अपवर्तन, व्यतिकरण, विवर्तन, ध्रुवण आदि घटनाओं को प्रदर्शित करती है।
- ये किरणें विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्रों में विक्षेपित नहीं होती हैं।
- अधिक समय तक पड़ने पर X-किरणें मानव शरीर के लिए हानिकारक होती हैं।
- X-किरणों का उपयोग शल्य चिकित्सा में, रेडियोग्राफी में, जासूसी में, इंजीनियरिंग में तथा व्यवसाय आदि में किया जाता है।

2016 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार

वर्ष 2016 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार संयुक्त रूप से डेविड जे. थॉयलस (ब्रिटेन), डंकन हाल्डेन (ब्रिटेन) तथा जे. माइकल कोस्टलिज (ब्रिटेन) को दिया गया। यह पुरस्कार उन्हें "द्रव्यों की विभिन्न प्रावस्था एवं बाहरी गुणधर्मों की खोज" के लिए दिया गया है।

विभिन्न यन्त्रों एवं उपकरणों के आविष्कारक

उपकरण	आविष्कारक
बैरोमीटर	ई. टॉरसेली
विद्युत बैटरी	अलेसॉड्रो वोल्टा
बाइसिकल	के. मैकमिलन
बाईसिकल टायर	जॉन डनलप
बाइ-फोकल लेन्स	बेंजामिन फ्रेंकलिन
कम्प्यूटर	चार्ल्स बैवेज
क्रेस्कोग्राफ	जे. सी. बोस
कॉस्मिक किरणें	विक्टर हेस
कार (वाष्प)	निकोलस कुगनाट
कार (आन्तरिक दहन)	सैमुअन ब्राउन
कार (पेट्रोल)	कार्ल बेन्ज
कॉब्युरेटर	जी डैमलर
कताई मशीन	सैमुअल क्रॉम्पटन
क्रोनोमीटर	जॉन हैरीसन
घड़ी (यान्त्रिक)	आई सिंग व लियांग सैन
घड़ी (पेंडुलम)	क्रिश्चियन हयूगेंस
फाउण्टेनपेन	लेविस वाटरमैन
डीजल इंजन	रुडोल्फ डीजल
डायनेमो	माइकल फैराडे
डिस्क ब्रेक	एफ लेचेस्टर
डी सी मोटर	जेनोबे ग्राम
डायनामाइट	एल्फ्रेड नोबेल
डायनमो	माइकल फैराडे
एसी मोटर	निकोला टेसला
मोटरकार (निर्माण)	हेनरी फोर्ड
हैलीकॉप्टर	ए ओहमिशेन
रेफ्रिजरेटर	जेम्स हेरिसन व ए कैटलीन
पनडुब्बी	डेविड बुसनेल
विद्युत विच्छेदन के नियम	माइकल फैराडे
लीवर का सिद्धान्त, आपेक्षिक घनत्व	आर्किमिडीज
बुन्सन बर्नर	रॉबर्ट बन्सन
कार्पेट स्वीपर	मेनविल बिसेल
डेण्टल प्लेट	ऐन्थोनी प्लेटसन
इलेक्ट्रो मैग्नेट	विलियम स्टारजन
गैल्वेनो मीटर	एण्ड्रे-मेरी एम्पियर
रबर (टायर)	थॉमस हॉनकाक
स्कूटर	जी. ब्राडशा
ग्रामोफोन	थॉमस अल्वा एडीसन
लाउडस्पीकर	होरेस शार्ट
नियोन-लैम्प	जार्ज क्लाड
नाभिकीय रिएक्टर	ए फर्मी
रडार	ए एच टेलर व लियो सी यंग
स्टीम इंजन (कण्डेसर)	जेम्स वाट
स्टीम इंजन (पिस्टन)	थाम न्यूकोमेन
सीमेन्ट (पोर्टलैण्ड)	जोसेफ अरगडीन
सिनेमा	लाउस निकोलस व लाउस लुमियारी
टैंक	सर अर्नेस्ट स्विटन
टेलीग्राफ (यान्त्रिक)	एम लैमाण्ड
टेलीफोन	ग्राहम बेल
टेलीविजन (यान्त्रिक)	जे एल बेयर्ड
टेलीविजन (इलेक्ट्रॉनिक)	टेलर फारन्सवर्थ
ट्रांजिस्टर	जॉन बरडीन, विलियम शाकले व वाल्टर बर्टन
टेलीस्कोप	गैलीलियो
थर्मामीटर	डेनियल जी. फारेनहाइट
ताप का गतिवादी सिद्धान्त	कैल्विन
तड़ित चालक	बेंजामिन फ्रेंकलिन
थर्मस फ्लास्क	डेवर
ट्रांसफार्मर	माइकल फैराडे
वाशिंग मशीन	हार्ले मीशन कम्पनी
वैल्डिंग मशीन (विद्युत)	एलीसा थॉमसन
रिवाल्वर	कोल्ट
विद्युत पंखा	ह्वीलर
स्टील	हेनरी बेसेमर
स्काई स्क्रेपर	विलियम जेनी
ट्रैक्टर	रावर्ड फॉरमिच
नायलॉन	वालेस कैशयर्स
पेनिसिलिन	अलेक्जेण्डर फ्लेमिंग
प्रेशर कुकर	डेनिस पैपिन
प्लास्टिक	अलेकजेण्डर पार्कस
लेसर	थियोडर मैमैन

वैज्ञानिक यन्त्र

आल्टीमीटर (Altimeter)	यह ऊँचाई मापक यन्त्र है, जिसका उपयोग विमानों में किया जाता है।
ऐनीमोमीटर (Anemometer)	इससे वायु के वेग तथा गति को मापा जाता है। यह वायु की दिशा भी बताता है।
ऑडियोमीटर (Audiometer)	यह ध्वनि की तीव्रता को मापता है।
एयरोमीटर (Aerometer)	यह वायु और गैसों के घनत्व को मापने वाला यन्त्र है।
ऑडियोफोन (Audiophone)	इसे लोग सुनने में सहायता के लिए कान में लगाते हैं। इसे सुनने की मशीन भी कहते हैं।
बैरोमीटर (Barometer)	यह उपकरण वायु दाब मापने के काम आता है।
बाइनोक्यूलर (Binocular)	यह उपकरण दूर की वस्तुएँ देखने के काम में आता है।
कैलीपर्स (Calipers)	इसके द्वारा बेलनाकार वस्तुओं के अन्दर तथा बाहर के व्यास मापे जाते हैं। तथा इससे वस्तु की मोटाई भी मापी जाती है।
कैलोरीमीटर (Calorimeter)	यह उपकरण ताँबे का बना होता है और ऊष्मा की मात्रा ज्ञात करने के काम में आता है।
सिनेमैटोग्राफ (Cinematograph)	छोटी-छोटी फिल्मों को बड़ा करके पर्दे पर लगातार क्रम में प्रक्षेपण (Projection) करने के लिए इस यन्त्र का प्रयोग किया जाता है।
फैथोमीटर (Fathometer)	यह यन्त्र समुद्र की गहराई नापने के काम आता है।
गाइरोस्कोप (Gyroscope)	इस यन्त्र से घूमती हुई वस्तुओं की गति ज्ञात करते हैं।
हाइड्रोमीटर (Hydrometer)	इस उपकरण के द्वारा द्रवों का आपेक्षिक घनत्व ज्ञात करते हैं।
हाइग्रोमीटर (Hygrometer)	यह वायुमण्डलीय आर्द्रता में परिवर्तन दिखाने वाला यन्त्र है।
लैक्टोमीटर (Lactometer)	दूध की शुद्धता जाँच करने का यन्त्र। यह यन्त्र दूध का आपेक्षिक घनत्व मापता है जिससे उसमें पानी की मात्रा का पता चलता है।
माइक्रोफोन (Microphone)	यह यन्त्र ध्वनि तरंगों को विद्युत स्पन्दनों में परिवर्तन करता है।
ओडोमीटर (Odometer)	इससे मोटर गाड़ी की गति को ज्ञात किया जाता है। इसे चक्करमापी भी कहते हैं।
पेरिस्कोप (Periscope)	इसके द्वारा जब पनडुब्बी पानी के अन्दर होती है तो पानी की सतह का अवलोकन किया जा सकता है और उसमें बैठे लोग बिना किसी के जानकारी में आये, बिना किसी बाधा के बाहरी हलचलों को देख सकते हैं। दीवार के दूसरी ओर (अपने कमरे में ही बैठे हुए) देखने के लिए भी इसका प्रयोग किया जाता है।
रडार (Radar)	रेडियो तरंगों द्वारा पास आते हुए वायुयान की दिशा और दूरी को ज्ञात करने के लिए इस यन्त्र का प्रयोग किया जाता है। रडार (RADAR) वास्तव में संक्षिप्त रूप है Radio Detection and Ranging का।
सिस्मोग्राफ (Seismograph)	इस यन्त्र से पृथ्वी की सतह पर आने वाले भूकम्प के झटकों की तीव्रता का ग्राफ स्वतः ही चित्रित हो जाता है।
स्पीडोमीटर (Speedometer)	इससे मोटरगाड़ी की गति मापी जाती है।
ट्रांसफॉर्मर (Transformer)	इसके द्वारा कम या अधिक वोल्टेज की A.C को अधिक या कम वोल्टेज की A.C में बदला जाता है।
अल्ट्रासोनोस्कोप (Ultrasonoscope)	यह यन्त्र पराध्वनि (अल्ट्रासोनिक साउण्ड) को मापता है और उसको प्रयुक्त करता है। इसका उपयोग मस्तिष्क के ट्यूमर का पता लगाने, हृदय के दोषों को ज्ञात करने, आदि के लिए इकोग्राम (echogram) बनाने में किया जाता है।
वेन्चुरीमीटर (Venturimeter)	द्रव के प्रवाह की दर ज्ञात करने का यन्त्र।

मापने की इकाइयाँ

लम्बाई

1 माइक्रोमीटर	= 1000 नैनोमीटर
1 मिलीमीटर	= 1000 माइक्रोमीटर
1 सेंटीमीटर	= 10 मिलीमीटर
1 मीटर	= 100 सेंटीमीटर
1 डेकामीटर	= 10 मीटर
1 हेक्टोमीटर	= 10 डेकामीटर
1 किलोमीटर	= 10 हेक्टोमीटर
1 मेगामीटर	= 1000 किलोमीटर
1 नॉटिकल मील	= 1852 मीटर मात्रा
1 इंच	= 2.59 सेण्टीमीटर
1 फुट	= 0.3 मीटर
1 गज	= 0.91 मीटर
1 मील	= 1.60 किलोमीटर
1 फैदम	= 1.80 मीटर
1 चेन	= 20.11 मीटर
1 एंग्स्ट्राम	= 10^{-10} मीटर

मात्रा

1 सेंटीलीटर	= 10 मिलीलीटर
1 डेसीलीटर	= 10 सेंटीलीटर
1 लीटर	= 10 डेसीलीटर
1 डेकालीटर	= 10 डेसीलीटर
1 हेक्टोलीटर	= 10 डेकालीटर
1 किलोलीटर	= 10 हेक्टोलीटर क्षेत्र

क्षेत्रफल

1 वर्ग फुट	= 144 वर्ग इंच
1 वर्ग यार्ड	= 9 वर्ग फीट
1 एकड़	= 4840 वर्ग गज
1 वर्ग मील	= 640 एकड़
1 वर्ग गज	= 0.83 वर्ग मीटर
1 वर्ग मील	= 2.58 वर्ग किलोमीटर

क्षेत्रफल

1 वर्ग सेण्टीमीटर	= 100 वर्ग मिलीमीटर
1 वर्ग डेसीमीटर	= 100 वर्ग सेण्टीमीटर
1 वर्ग मीटर	= 100 वर्ग डेसीमीटर
1 एकड़	= 4046 वर्ग मीटर
1 हेक्टेयर	= 2.471 एकड़
1 वर्ग किलोमीटर	= 100 हेक्टेयर

भार

1 ग्राम	= 1000 मिलीग्राम
1 डेकाग्राम	= 10 ग्राम
1 हेक्टोग्राम	= 10 डेकाग्राम
1 किलोग्राम	= 10 हेक्टोग्राम
1 क्विंटल	= 100 किलोग्राम
1 टन	= 1000 किलोग्राम
1 ग्रेन	= 64.8 मिलीग्राम
1 ड्रेम	= 1.77 ग्राम
1 औंस	= 28.35 ग्राम
1 पाउण्ड	= 453 ग्राम

दूरी

1 फीट	= 12 इंच
1 मील	= 1760 यार्ड
1 फर्लांग	= 10 चेन
1 यार्ड (गज)	= 3 फीट
1 मील	= 8 फर्लांग

नॉटिकल/समुद्री दूरी

1 फैदम	= 6 फीट
1 केबुल लेंथ	= 100 फैदम
1 नॉटिकल मील	= 6080 फीट

अन्य

1 डाइन	= 10^{-5} न्यूटन
1 अर्ग	= 10^{-7} जूल
1 अश्वशक्ति	= 746 वाट
0° सेण्टीग्रेड	= 32° फारेनहाइट

हाइड्रोजन के समस्थानिक

हाइड्रोजन के तीन समस्थानिक (Isotopes) होते हैं; प्रोटियम, ड्यूटेरियम तथा ट्राइटियम। ड्यूटेरियम को **भारी हाइड्रोजन** भी कहते हैं। D_2O (ड्यूटेरियम ऑक्साइड) को **भारी जल** कहते हैं, इसका मुख्य उपयोग नाभिकीय रिएक्टर में किया जाता है।

> *समस्थानिक*
>
> - समस्थानिकों में परमाणु क्रमांक समान, परन्तु द्रव्यमान संख्या भिन्न होती है। उदाहरण, हाइड्रोजन के समस्थानिक $_1H^1$ (प्रोटियम), $_1H^2$ (ड्यूटेरियम) तथा $_1H^3$ (ट्राइटियम)। इनमें ट्राइटियम रेडियोसक्रिय है।
> - इसकी अधिकतम संख्या पोलोनियम के लिए है।
>
> *समभारिक*
>
> - इनमें द्रव्यमान संख्या समान परन्तु परमाणु क्रमांक भिन्न होता है।
>
> उदाहरण $_{18}Ar^{40}$, $_{19}K^{40}$ तथा $_{20}Ca^{40}$।

आइसोटॉन या समन्यूट्रॉनिक

आइसोटॉन (isotones) या समन्यूट्रॉनिक तत्व वे तत्व हैं, जिनमें न्यूट्रॉनों की संख्या समान होती है।
उदाहरण $_1H^3$ तथा $_2He^4$ दोनों में न्यूट्रॉनों की संख्या 2 है।

रेडियोसक्रियता

- रेडियोसक्रियता (Radioactivity) की खोज **हेनरी बेकुरल** (Henri Becquerel) ने 1896 में की थी, परन्तु रेडियोसक्रियता शब्द **मैडम क्यूरी** ने दिया था।
- प्रकृति में पाए जाने वाले तत्व, जो स्वतः विखण्डित होकर अदृश्य किरणों का उत्सर्जन करते हैं, रेडियोसक्रिय तत्व कहलाते हैं तथा यह प्रक्रिया रेडियोसक्रियता कही जाती है।
- यह एक नाभिकीय प्रक्रम (Nuclear Reaction) है, अतः बाह्य कारकों; जैसे–ताप, दाब आदि से अप्रभावित रहता है।
- प्राकृतिक व कृत्रिम; रेडियो सक्रियता के दो प्रकार हैं।
- इसमें α, β तथा γ-किरणें/कण उत्सर्जित होते हैं।
- **ऐल्फा** (α)-कण धनावेशित हीलियम नाभिक $_2He^4$ होता है। **बीटा** (β)-कण इलेक्ट्रॉन (-1^{e°) होता है तथा **गामा** (γ)-कण विद्युत चुम्बकीय विकिरण है।
- रेडियो सक्रिय किरणों की आयनन क्षमता तथा गतिज ऊर्जा का क्रम है $\alpha > \beta > \gamma$
- α-किरणों की भेदन क्षमता सबसे कम होती है।
- मैडम क्यूरी व स्मीड्ट ने थोरियम धातु में रेडियोसक्रियता की खोज की।
- क्यूरी दम्पति ने यह बताया कि पिच ब्लैंड में यूरेनियम से अधिक रेडियो सक्रियता पाई जाती है।
- क्यूरी दम्पति ने ही पिच-ब्लैंड से रेडियम नामक रेडियो सक्रिय तत्त्व की खोज की।

रेडियो समस्थानिक डेटिंग

- रेडियो सक्रिय समस्थानिक की मात्रा का किसी काष्ठ, चट्टान या जैव अवशेष में मापन करके उनकी आयु का निर्धारण करना रेडियो समस्थानिक डेटिंग कहलाता है।
- कार्बन डेटिंग; इसका एक महत्त्वपूर्ण उदाहरण है।
- निर्जीव वस्तुओं की आयु का आकलन करने हेतु यूरेनियम का प्रयोग किया जाता है।
- अधिक पुरानी चट्टानों की आयु-गणना हेतु पोटैशियम-आर्गन डेटिंग विधि का प्रयोग करते हैं।

अर्द्ध-आयुकाल

वह समय जिसमें कोई भी रेडियोऐक्टिव पदार्थ अपनी मूल मात्रा का आधा रह जाता है, अर्द्ध-आयुकाल कहलाता है।

नाभिकीय विखण्डन

नाभिकीय विखण्डन (Nuclear fission) वह प्रक्रम है, जिसमें कोई भारी नाभिक दो-या-दो से अधिक मध्यम आकार के नाभिकों में टूट जाता है। इसमें सामान्यतः न्यूट्रॉन तथा अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा उत्सर्जित होती है। इसका प्रयोग नाभिकीय रिऐक्टर तथा परमाणु बम में किया जाता है।

नाभिकीय रिएक्टर

- नाभिकीय रिऐक्टर (Nuclear Reactor) वह यन्त्र है, जिसमें नियन्त्रित नाभिकीय विखण्डन द्वारा विद्युत का उत्पादन किया जाता है।
- इसमें **ईंधन** (*उदाहरण* $_{92}U^{235}$), मन्दक (जैसे-ग्रेफाइट तथा भारी जल, D_2O) न्यूट्रॉनों की गति को मन्द करने के लिए तथा नियन्त्रक छड़ (बोरॉन, स्टील अथवा कैडमियम की बनी) न्यूट्रॉनों को अवशोषित करने के लिए उपस्थित होती हैं।
- इसमें द्रव सोडियम का प्रयोग शीतलक (Coolant) के रूप में किया जाता है।

नाभिकीय संलयन

- नाभिकीय संलयन (Nuclear fusion) वह प्रक्रम है, जिसमें दो या अधिक हल्के नाभिक संयुक्त होकर भारी नाभिक बनाते हैं।
- इसका प्रयोग हाइड्रोजन बम में किया जाता है। सूर्य की ऊर्जा भी नाभिकीय संलयन अभिक्रियाओं की एक श्रेणी का परिणाम है।

रेडियोसमस्थानिकों के उपयोग

- **आयोडीन**-131 (Iodine-131) का प्रयोग थॉयराइड ग्रन्थि की संरचना तथा कार्यशीलता (activity) का अध्ययन करने एवं घेंघे के उपचार के लिए किया जाता है।
- **कोबॉल्ट**-60 (Cobalt-60) का प्रयोग कैन्सर के उपचार की बाह्य विकिरण पद्धति में किया जाता है।
- **फॉस्फोरस**-32 (Phosphorus-32) का प्रयोग ल्यूकीमिया के उपचार के लिए किया जाता है।
- **सोडियम**-24 (Sodium-24) को रक्त प्रवाह की जाँच करने के लिए नमक के विलयन के साथ शरीर में इंजेक्शन द्वारा डाला जाता है।
- **कार्बन**-14 (Carbon-14) का प्रयोग प्रकाश संश्लेषण की गतिकी का अध्ययन करने के लिए किया जाता है।

रासायनिक बन्धता

- रासायनिक बन्धों का निर्माण, तत्त्वों द्वारा, अपने बाह्य कक्ष में आठ इलेक्ट्रॉन पूरे करने के लिए किया जाता है (अष्टक नियम)।
- बन्ध बनाने के फलस्वरूप परमाणु की स्थितिज ऊर्जा में कमी आती है।
- रासायनिक बन्ध ही परमाणुओं के मध्य आकर्षण बल के रूप में कार्य करते हैं।
- रासायनिक बन्ध तीन प्रकार के होते हैं
  वैद्युत संयोजी/आयनिक बन्ध उदाहरण-NaCl में।
  सहसंयोजी बन्ध उदाहरण-N_2 में।
  उपसहसंयोजी बन्ध उदाहरण-H_2SO_4 में।

संयोजकता

- संयोजकता (Valency) इलेक्ट्रॉनों की वह संख्या है, जो बन्ध बनाने में भाग लेती है। इन्हें संयोजी इलेक्ट्रॉन भी कहते हैं।
- यह सामान्यतः आवर्त में हाइड्रोजन के सापेक्ष 1 से 7 तक बढ़ती है, जबकि ऑक्सीजन के सापेक्ष पहले 1 से 4 तक बढ़ती है तथा फिर 1 तक घटती है।
- क्षार धातुओं (जैसे सोडियम, पोटैशियम आदि) के लिए 1, क्षारीय मृदा धातुओं (जैसे-मैग्नीशियम, कैल्सियम आदि) के लिए 2, ऐलुमिनियम के लिए 3 तथा नाइट्रोजन के लिए −3 से + 5 तक होती है।
- संक्रमण धातुओं के लिए परिवर्ती (variable) होती है *उदाहरण* – Fe (+ 2,+3), Cu (+1,+2), Hg (+ 1,+2)

हाइड्रोजन बन्ध

वह बन्ध जो आकर्षण बल द्वारा ध्रुवीय सहसंयोजक यौगिक के एक अणु के H-बन्ध को उसी अणु के अथवा दूसरे अणु के ऋण-विद्युती परमाणु के साथ बाँधता है, हाइड्रोजन बन्ध कहलाता है।

हाइड्रोजन बन्ध के प्रकार :

(i) अन्तराण्विक हाइड्रोजन बन्ध
उदाहरण : HF, H_2O, NH_3

(ii) अन्तःआण्विक हाइड्रोजन बन्ध
उदाहरण : DNA, RNA

रासायनिक संरचना

H_2O की संरचना कोणीय (Angular) होती है, NH_3 (अमोनिया) की संरचना पिरैमिडी (Pyramidal) होती है, मीथेन (CH_4) की संरचना चतुष्फलकीय (Tetrahedral) होती है तथा कार्बन डाइ-ऑक्साइड (CO_2) की संरचना रैखिक (Linear) होती है।

वाण्डर वाल्स आकर्षण/बल

- यह अणुओं के बीच लगने वाला आकर्षण या प्रतिकर्षण बल है। यह सहसंयोजक तथा आयनिक बन्ध से भिन्न होता है।

> *वाण्डर वाल्स बल का प्रयोग*
>
> घरेलू छिपकली जो केवल एक खुर की सहायता से काँच की सतह पर लटक सकती है, सीधी (खड़ी) सतह पर भी बिना गिरे चढ़ जाती है। इसका कारण सतह तथा सूक्ष्म उभारों, जो गद्दीदार पाद में उपस्थित रोएँ के समान सीट को घेरे रखते हैं, के बीच लगने वाला वाण्डर वाल्स बल है।

उत्प्रेरण

- इसकी खोज बर्जीलियस ने की थी।
- इस प्रक्रम में कुछ पदार्थ अभिक्रिया में प्रयुक्त हुए बिना अभिक्रिया की दर को बढ़ा देते हैं। ऐसे पदार्थ उत्प्रेरक (Catalyst) कहलाते हैं।
- किन्तु उत्प्रेरक स्वयं अभिक्रिया के अंत में रासायनिक रूप से अपरिवर्तित रहता है।
- उदाहरणस्वरूप, हाइड्रोजन परॉक्साइड की अभिक्रिया की दर घटाने में उत्प्रेरक के रूप में ग्लिसरीन का प्रयोग करते हैं।

ऑक्सीकरण या उपचयन

इसमें ऑक्सीजन या किसी अन्य विद्युत ऋणात्मक तत्व का संयोजन अथवा हाइड्रोजन (H) या किसी अन्य विद्युत धनात्मक तत्त्व का पृथक्करण होता है।

- इसमें इलेक्ट्रॉनों की हानि होती है अर्थात् ऑक्सीकरण संख्या बढ़ जाती है।
- परमाणुओं, आयनों या अणुओं द्वारा एक या अधिक इलेक्ट्रान त्यागने की प्रक्रिया ऑक्सीकरण कहलाती है।

अपचयन या अवकरण

इसमें हाइड्रोजन या किसी अन्य विद्युत धनात्मक तत्व का संयोजन अथवा ऑक्सीजन या किसी अन्य विद्युत ऋणात्मक तत्व का पृथक्करण होता है।

रेडॉक्स अभिक्रिया (Redox reaction) वह अभिक्रिया है जिसमें ऑक्सीकरण तथा अपचयन प्रक्रम साथ-साथ होते हैं।

ऑक्सीकरण अवस्था (Oxidation state) वह काल्पनिक आवेश है, जो किसी परमाणु से जुड़े सभी तत्वों को हटाने पर, उस परमाणु पर उपस्थित होता है।

- इसमें इलेक्ट्रॉन का लाभ होता है, अर्थात् ऑक्सीकरण संख्या घट जाती है।
- हाइड्रोजन के लिए +1, ऑक्सीजन के लिए −2 (परॉक्साइड जिसमें −1 होती है तथा F_2O जिसमें +2 होती है, को छोड़कर), सोडियम व पोटैशियम के लिए +1 तथा मैग्नीशियम (Mg), कैल्सियम (Ca) व स्ट्रॉन्शियम के लिए +2 होती है।
- फ्लुओरीन के लिए सदैव −1 होती है।
- उदासीन अणु के लिए शून्य होती है।

ऑक्सीकारक

- ऑक्सीकारक (Oxidising agent) वे पदार्थ हैं, जो अन्य पदार्थों का ऑक्सीकरण कर सकते हैं। *उदाहरण*–H_2O_2, MnO_4, CrO_3, $Cr_2O_7^{2-}$, OsO_4^{2-} तथा अन्य विद्युत ऋणात्मक तत्व; जैसे— O_2, F_2, Cl_2, Br_2 आदि।

अपचायक

- अपचायक (Reducing agent) वे पदार्थ हैं, जो अन्य पदार्थों का अपचयन कर सकते हैं। *उदाहरण*–विद्युत धनात्मक तत्व अर्थात् धातु जैसे लीथियम, सोडियम, मैग्नीशियम, आयन, जिंक तथा एल्युमीनियम, हाइड्राइड देने वाले अभिकर्मक; जैसे— $NaBH_4$ तथा $LiAlH_4$ आदि।

अम्ल, क्षारक एवं लवण

अम्ल

- वे पदार्थ हैं जिनका स्वाद खट्टा होता है तथा जो नीले लिटमस पत्र को लाल कर देते हैं।
- वे पदार्थ हैं जो जलीय विलयन में H^+ आयन देते हैं (आरहेनियस परिकल्पना) *उदाहरण*–HCl या जो प्रोटॉन देते हैं (ब्रॉन्सटेड-लॉरी संकल्पना)। जैसे CH_3COOH या जो इलेक्ट्रॉन ग्रहण करते हैं (लुईस संकल्पना)। *उदाहरण*–BF_3, SF_4, PF_5 आदि।
- जलीय विलयन में विद्युत का चालन कर सकते हैं।

कुछ प्रमुख अम्लों के स्रोत निम्न हैं

अम्ल	स्रोत
सिट्रिक अम्ल	नींबू, सन्तरा, अंगूर
मैलिक अम्ल	कच्चे सेब
टार्टरिक अम्ल	इमली
ऐसीटिक अम्ल	सिरका
लैक्टिक अम्ल	दही
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	आमाशय
ऑक्सेलिक अम्ल	टमाटर

लुईस अम्ल

वह अम्ल जिसमें एक परमाणु होता है तथा जिसकी संयोजकता कोश अपूर्ण होती है, लुईस अम्ल (Lewis acid) कहलाता है। यह इलेक्ट्रॉन स्नेही होता है, *उदाहरण*–$AlCl_3$, BF_3।

क्षारक

- ये वे पदार्थ हैं जिनका स्वाद कड़वा होता है तथा जो लाल लिटमस को नीला कर देते हैं।
- ये वे पदार्थ हैं जो जलीय विलयन में OH^- आयन देते हैं (आरहेनियस संकल्पना) NaOH, KOH, CsOH, $Mg(OH)_2$ आदि
- जो पदार्थ प्रोटॉन (H^+) ग्रहण करते हैं, वे क्षार कहलाते हैं (ब्रॉन्सटेड-लॉरी संकल्पना)।

NH_3, H_2O आदि या जो इलेक्ट्रॉनों का दान करते है (लुईस संकल्पना),

उदाहरण–सरल ऋणायन; जैसे- Cl^-, F^-, OH^- आदि अयुग्मित इलेक्ट्रॉन युग्म युक्त अणु; जैसे- NH_3, ROH, RO पिरिडीन आदि।

> ***क्षार***
> - जल में विलेय क्षारकों को क्षार (Alkali) कहते हैं। *उदाहरण*–NaOH, KOH आदि।
> - अचार को सदैव काँच की बोतलों में रखा जाता है, क्योंकि इनमे उपस्थित अम्ल धात्विक जार की धातु से अभिक्रिया कर सकता है।

pH मान

- यह मान, किसी विलयन या पदार्थ की अम्लता व क्षारकता का माप है।
- यह किसी विलयन में हाइड्रोजन आयन सान्द्रता (मोल/ली) के ऋणात्मक लघुगणक के बराबर होता है अर्थात्

$$pH = -\log[H^+]$$

या

$$[H^+] = 1 \times 10^{-pH}$$

- इसका मान उदासीन विलयन के लिए 7 होता है, क्षारीय विलयन के लिए 7 से अधिक व अम्लीय विलयन के लिए 7 से कम होता है।

बफर विलयन

ऐसे जलीय विलयन, जिनमें अम्ल या क्षार की अल्प मात्रा मिलाने पर भी उनके pH में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

- मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड का प्रयोग अम्लता (Acidity) के उपचार के लिए किया जाता है।
- चींटी या मक्खी के डंक में मेथेनोइक अम्ल (फॉर्मिक अम्ल) उपस्थित होता है, जिसके कारण चींटी या मक्खी के काटने पर दर्द या जलन का अनुभव होता है। इसके उपचार के लिए दुर्बल क्षार जैसे खाने के सोडे का प्रयोग किया जाता है।
- कुछ उर्वरकों (Fertilizers) के अत्यधिक प्रयोग से भूमि अम्लीय हो जाती है, जिसे उदासीन करने के लिए इसमें चूना (Lime) मिलाया जाता है।
- लवण : ये अम्ल तथा क्षार की उदासीनीकरण अभिक्रिया के उत्पाद हैं।

उदाहरण:

$$HNO_{3(aq)} + KOH_{(aq)} \rightarrow KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

धोवन सोडा / कास्टिक सोडा

यह रासायनिक रूप से सोडियम कार्बोनेट डेकाहाइड्रेट ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) है। इसे काँच, साबुन तथा कागज उद्योग में तथा जल की स्थायी कठोरता को दूर करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

बेकिंग सोडा या खाने का सोडा

- यह सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट ($NaHCO_3$) है।
- जब इसे दुर्बल खाद्य अम्लों; जैसे—टार्टरिक अम्ल के साथ मिलाया जाता है तो इसे बेकिंग पाउडर कहते हैं। इसका प्रयोग ब्रेड या केक को हल्का तथा मुलायम बनाने के लिए किया जाता है। इसे प्रतिअम्ल (Antacid) तथा अग्निशामक (Fire suppressor) के रूप में भी प्रयुक्त किया जाता है।

विरंजक चूर्ण

- रासायनिक रूप (Ca(OCl)Cl) या $CaOCl_2$ है।
- यह कपड़ा उद्योग में, सूत तथा लेनिन के विरंजन तथा कागज उद्योग में लकड़ी की लुग्दी (Wood pulp) के विरंजन में प्रयुक्त होता है।
- इसे पेयजल के शोधन में भी प्रयोग में लाया जाता है।

प्लास्टर ऑफ पेरिस

- रासायनिक रूप से कैल्सियम सल्फेट हेमीहाइड्रेट $\left(CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O\right)$ है। इसे जिप्सम ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) को गर्म करके प्राप्त किया जाता है।
- यह एक सफेद चूर्ण है, जिसे जल में मिलाने पर, एक कठोर ठोस पदार्थ जिप्सम में परिवर्तित हो जाता है।
- टूटी हुई हड्डियों का प्लास्टर करने में, खिलौने व सजावटी सामान बनाने में तथा सतहों को सपाट बनाने में प्रयोग किया जाता है।

तत्त्वों का वर्गीकरण

आवर्त सारणी

- आवर्त सारणी तत्त्वों की उनके गुणों के आधार पर एक सारणिक व्यवस्था है।
- इसमें क्षैतिज (Latitudinal) स्तम्भ, जिन्हें आवर्त (Period) कहते हैं तथा ऊर्ध्वाधर (Longitudinal) स्तम्भ, जिन्हें समूह या वर्ग (Group) कहते हैं, उपस्थित होते हैं।

मेण्डेलीफ आवर्त सारणी

- यह सारणी मेण्डेलीफ के आवर्त नियम पर आधारित है, जिसके अनुसार, "तत्त्वों के भौतिक व रासायनिक गुण उनके परमाणु भारों के आवर्ती फलन होते हैं।"
- इसमें 7 आवर्त तथा 8 समूह हैं।

आधुनिक आवर्त सारणी

- आधुनिक आवर्त सारणी को मोसले (Moseley) ने बनाया था।
- यह आधुनिक आवर्त नियम पर आधारित है जिसके अनुसार, "तत्त्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण, उनके परमाणु क्रमांकों के आवर्ती फलन होते हैं।"
- इसमें 18 समूह हैं। प्रथम समूह के तत्व क्षार धातु (Alkaline metals) कहलाते हैं, द्वितीय समूह के तत्व **क्षारीय मृदा धातु** (Alkali earth metals) कहलाते हैं। 15 समूह के तत्व **निकोजन** तथा 16, 17 व 18 समूह के तत्व क्रमशः **चैल्कोजन**, **हैलोजन** तथा **उत्कृष्ट गैस** (inert gas) कहलाते हैं।

- हाइड्रोजन सबसे छोटा व सीजियम सबसे बड़ा तत्व है।
- लीथियम का घनत्व सबसे कम होता है, यह सबसे हल्की धातु है।
- टंगस्टन का गलनांक उच्चतम् होता है।
- किसी आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर आयनन ऊर्जा बढ़ती है परन्तु Be, Mg, Ca, Sr आदि की आयनन ऊर्जा क्रमशः B, Al, In, Tl से उच्च होती है। इसके अतिरिक्त N, P, As की आयनन ऊर्जा क्रमशः O, S, Se से उच्च होती है।
- क्लोरीन के लिए इलेक्ट्रॉन बन्धुता उच्चतम होती है।
- फ्लोरीन के लिए विद्युत ऋणात्मकता उच्चतम होती है।

धातुएँ

- ये कठोर, चमकदार, अघातवर्ध्य (Malleable), तन्य (Ductile) तथा ध्वनिक (Sonorous) होती हैं। ये विद्युत् तथा ऊष्मा का चालन ठोस तथा गलित दोनों अवस्थाओं में कर सकती हैं।
- जो धातु अधिक सक्रिय होती है, कम सक्रिय धातुओं को उनके लवणों से विस्थापित कर देती है। धातुओं की सक्रियता का क्रम है

पोटैशियम (K) > सोडियम (Na) > कैल्सियम (Ca) > मैग्नीशियम (Mg) > एल्युमीनियम (Al) > आयरन (Fe) > लेड (Pb) > हाइड्रोजन (H) > ताँबा (Cu) > पारा (Hg) > चाँदी (Ag) > सोना (Au)।

उदाहरण—लोहे की कीलों को कॉपर सल्फेट के विलयन (नीले) में रखने पर, लोहा अधिक सक्रिय होने के कारण, कॉपर सल्फेट के विलयन से कॉपर को विस्थापित कर देता है जिससे विलयन का नीला रंग लुप्त होने लगता है।

$$Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$$

प्रमुख धातुएँ एवं उनके उपयोग

धातु	*उपयोग*
सोडियम (Na)	सड़क पर रोशनी के लिए प्रयुक्त पीले लैम्पों में।
ताँबा (Cu)	तार (विद्युत के चालन के लिए), बर्तन तथा पन्नी (foil) के निर्माण में।
एल्युमीनियम (Al)	तार, बर्तन, पन्नी (पैकिंग के लिए) के निर्माण में, अन्तरिक्ष व ऑटो उद्योग में।
आयरन (Fe)	बर्तन, चुम्बक (जो ट्रांसफॉर्मर की कोर में प्रयुक्त होती है), स्टेनलेस स्टील में।
गोल्ड (Au) तथा चाँदी (Ag)	आभूषणों में तथा भोज्य पदार्थों की सजावट के लिए।
पारा (Hg)	थर्मामीटर में तथा अतिचालक के रूप में ट्यूबलाइट में (Hg वाष्प + ऑर्गन)
टाइटेनियम (Ti)	परमाणु व अन्तरिक्ष अनुसन्धान में तथा हवाई जहाज उद्योग में।

विभिन्न धातुओं की विशेषताएँ

- **सोडियम तथा पोटैशियम** मृदु धातुएँ (Soft metals) हैं। ये अत्यधिक क्रियाशील होने के कारण जल तथा वायु से भी क्रिया करती हैं। इस कारण इन्हें कैरोसीन के तेल में रखा जाता है।
- **सोडियम तथा पोटैशियम**, जल में जलने लगते हैं, जबकि कैल्सियम धातु, जल के ऊपर तैरने लगती है।
- टाइटेनियम को **रणनीतिक धातु** (Strategic metal) भी कहा जाता है।
- आतिशबाजी में हरा रंग बेरियम की तथा गहरा लाल रंग **स्ट्रॉन्शियम** की उपस्थिति के कारण होता है। **ओसमियम** सबसे भारी धातु है।

अधातुएँ

- ठोस, द्रव या गैसीय अवस्था में हो सकती हैं।
- ये ऑक्सीजन के साथ सामान्यतः अम्लीय ऑक्साइड बनाती है।

1. **हीलियम** (Helium) को गुब्बारों तथा हल्के वायुयानों में भरा जाता है। (क्योंकि यह अज्वलनशील होती है) इसको ऑक्सीजन के साथ मिलाकर, कृत्रिम श्वसन के लिए प्रयोग में लाया जाता है। इस मिश्रण का प्रयोग गहरे समुद्री गोताखोरों तथा साँस के रोग से पीड़ित रोगी द्वारा किया जाता है। गैस शीतलक नाभिकीय रिऐक्टर में ऊष्मा स्थानान्तरण कारक के रूप में प्रयुक्त होती है।
2. **ऑर्गन** (Argon) वेल्डिंग के लिए, अक्रिय वातावरण उत्पन्न करने के लिए तथा अत्यधिक चमकने वाले विद्युत बल्बों में भरने के लिए प्रयोग में लाई जाती है। ट्यूब लाइट में पारे की वाष्प तथा ऑर्गन गैस का मिश्रण भरा रहता है।
3. **जीनॉन** (Xenon) को **स्ट्रेन्जर गैस** (Stranger gas) भी कहा जाता है। इसको Kr के साथ मिलाकर, उच्च तीव्रता एवं छोटे प्रकाशकाल (short exposure) वाली फोटोग्राफिक फ्लैश ट्यूब (flash tube) में उपयोग किया जाता है।

- धातु ऑक्साइड सामान्यतः क्षारीय होते हैं, परन्तु ऐलुमिना (Al_2O_3), जिंक ऑक्साइड (ZnO) तथा टिन ऑक्साइड (SnO_2) उभयधर्मी ऑक्साइड हैं।
- कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) एक अम्लीय ऑक्साइड है, जबकि कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) एक उदासीन ऑक्साइड है।

उपधातुएँ

ये धातु व अधातु दोनों के बीच के गुण रखते हैं। उदाहरण आर्सेनिक, एण्टिमनी, जर्मेनियम आदि।

मिश्र-धातुएँ

दो या अधिक धातुओं अथवा एक धातु व एक अधातु का मिश्रण मिश्र-धातु कहलाती है। ये धातुएँ अमलगम भी कहलाती हैं, जब एक प्रयुक्त धातु पारा (mercury) हो। आयरन, टंगस्टन, प्लेटिनम आदि धातुएँ अमलगम नहीं बनाती हैं।

प्रमुख मिश्र-धातुएँ, उनका संघटन तथा उपयोग

मिश्र-धातु	*संघटन*	*उपयोग*
सोल्डर	टिन तथा लेड	धातुओं को जोड़ने में
काँसा	कॉपर तथा टिन	बर्तन, मूर्तियाँ आदि बनाने में
बेल मैटल	कॉपर, टिन	घण्टे, पुर्जे बनाने में
गन मैटल	कॉपर, टिन और जिंक	बन्दूकें, हथियार, मशीनों के पुर्जे
पीतल	कॉपर और जिंक	तार, मशीनों के पुर्जे, बर्तन
एल्युमीनियम ब्रॉन्ज	कॉपर और एल्युमीनियम	सिक्के, सस्ते आभूषण
जर्मन सिल्वर	कॉपर, जिंक और निकैल	बर्तन, मूर्तियाँ
डेन्टल मिश्र धातु	सिल्वर, मर्करी, जिंक, टिन	दाँतों में भरने के लिए
स्टेनलेस स्टील	आयरन, क्रोमियम, निकैल	बर्तन, चिकित्सा के औजार
मैग्नेलियम	मैग्नीशियम और एल्युमीनियम	वायुयान तथा जहाजों के निर्माण में

धातुकर्म

अयस्क (Ore) से धातु के निष्कर्षण के प्रक्रम को धातुकर्म कहते हैं।

खनिज

वे पदार्थ हैं, जिनके रूप में धातुएँ प्रकृति में उपस्थित होती हैं।

अयस्क

- वे खनिज (mineral) हैं, जिनसे धातु का निष्कर्षण सुविधापूर्वक व मितव्ययता के साथ किया जा सकता है। सभी अयस्क, खनिज होते हैं, परन्तु सभी खनिज अयस्क नहीं होते हैं।

कुछ महत्त्वपूर्ण धातुओं के अयस्क निम्न हैं

धातु	*अयस्क*
सोडियम (Na)	चिली साल्ट पीटर ($NaNO_3$) नमक या ब्राइन (NaCl)
एल्युमीनियम (Al)	बॉक्साइट ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) कोरण्डम या एलुमिना (Al_2O_3) क्रायोलाइट (Na_3AlF_6) फेल्डस्पार ($KAlSi_3O_8$)
पोटैशियम (K)	नाइटर (KNO_3) कार्नेलाइट ($KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$)
मैग्नीशियम (Mg)	डोलोमाइट ($MgCO_3 \cdot CaCO_3$) एप्सम लवण ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)
कैल्सियम (Ca)	कैल्साइट ($CaCO_3$) फ्लुओस्पार (CaF_2)
कॉपर (Cu)	क्यूप्राइट (Cu_2O) कॉपर ग्लास (Cu_2S) कॉपर पायराइट ($CuFeS_2$)
चाँदी (Ag)	रूबी सिल्वर ($3Ag_2S \cdot Sb_2S_3$) हॉर्न सिल्वर (AgCl)
जिंक (Zn)	जिंक ब्लैंडी (ZnS) कैलामाइन ($ZnCO_3$) जिंकाइट (ZnO) या यशद पुष्प
पारा (Hg)	सिनेबार (HgS)
टिन (Sn)	कैसिटेराइट (SnO_2)
लेड (Pb)	गैलेना (PbS) सिरूसाइट ($PbCO_3$)
आयरन (Fe)	हेमेटाइट (Fe_2O_3) मैग्नेटाइट (Fe_3O_4) सिडेराइट ($FeCO_3$)
यूरेनियम (U)	पिच ब्लेण्ड (U_3O_8) (कार्नोटाइट)
थोरियम (Th)	मोनेजाइट ($Th(PO_4)_2$)

- माणिक्य और नीलम रासायनिक रूप से एल्युमीनियम ऑक्साइड (Al_2O_3) हैं।
- हीमोग्लोबिन तथा मायोग्लोबिन में Fe धातु (Fe^{2+}) अवस्था में उपस्थित होती है।
- अयस्क के साथ संगलित अशुद्धियाँ मैट्रिक्स या गैंग कहलाती हैं।

निस्तापन

सान्द्रित अयस्क को उसके गलनांक से कम ताप पर, वायु की अनुपस्थिति या सीमित मात्रा में गर्म करने का प्रक्रम है, निस्तापन कहलाता है। यह सामान्यतः हाइड्रॉक्साइड या कार्बोनेट अयस्कों के लिए किया जाता है।

भर्जन

सान्द्रित अयस्क को वायु की अधिकता में गर्म करने का प्रक्रम भर्जन कहलाता है। यह सल्फाइड अयस्क के लिए प्रयोग किया जाता है।

गालक

- वह पदार्थ है, जो अगलनीय अशुद्धियों को गलनीय पदार्थ अर्थात् धातुमल (slag) में परिवर्तित कर देता है।
- ये दो प्रकार के होते हैं—**अम्लीय गालक** जैसे-SiO_2 (ये क्षारीय अशुद्धि को दूर करने के लिए मिलाए जाते हैं), **क्षारीय गालक** जैसे-CaO, MgO ये अम्लीय अशुद्धि को दूर करने के लिए मिलाए जाते हैं।

गैल्वनीकृत आयरन

लोहे को जंग से बचाने के लिए उस पर जिंक की पतली परत चढ़ाई जाती है। इस प्रकार के जिंक लेपित लोहे को गैल्वनीकृत आयरन (Galvanized iron) कहते हैं।

संक्षारण

- किसी धातु की सतह का वातावरणीय प्रभाव के द्वारा ऑक्सीकारक अपक्षय (oxidative deterioration) होता रहता है, जिसे संक्षारण कहते हैं। उदाहरण–लोहे की सतह का भूरे रंग की जंग ($Fe_2O_3 \cdot xH_2O$) में परिवर्तन, सिल्वर का काला पड़ना (काले रंग के Ag_2S के निर्माण के कारण), कॉपर तथा ब्रॉन्ज की सतह पर हरे रंग (बेसिक कॉपर कार्बोनेट, ($Cu(OH)_2 \cdot CuCO_3$) की पर्त जमना आदि। यह एक विद्युत रासायनिक प्रक्रम है।
- लोहे में जंग लगना (rusting) संक्षारण कहलाता है। यह प्रक्रम अशुद्धि, H^+, विद्युत-अपघट्य जैसे–NaCl, गैसें; जैसे–CO_2, SO_2, NO, NO_2, आदि के द्वारा त्वरित होता है।
- *संक्षारण से निम्न प्रकार से बचाव किया जा सकता है*
  1. विद्युत लेपन (Electroplating) द्वारा
  2. सतह लेपन द्वारा (अर्थात् सतह पर तेल, ग्रीस, पेन्ट तथा वार्निश के लेपन द्वारा)
  3. लोहे के गैल्वेनीकरण द्वारा (अर्थात् लोहे की सतह पर जिंक के लेपन द्वारा)

एल्युमीनियम का संक्षारण

एल्युमीनियम की सतह पर एल्युमीनियम ऑक्साइड की पर्त जम जाती है, जो इसकी पुनः संक्षारण से रक्षा करती है।

आयरन का ऑक्सीकरण

कटे हुए सेब को वायु में रखने पर कुछ समय पश्चात् वह भूरा पड़ जाता है। इसका कारण यह है कि सेब में आयरन उपस्थित होता है जो वायु की उपस्थिति में ऑक्सीकृत होकर भूरा हो जाता है।

अम्लराज

- सान्द्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल तथा सान्द्र नाइट्रिक अम्ल का 3 : 1 अनुपात का मिश्रण है।
- उत्कृष्ट धातुओं जैसे सोना तथा प्लेटिनम को घोलने के लिए इसका प्रयोग किया जाता है।

कुछ महत्त्वपूर्ण यौगिकों के उपयोग

फेरस ऑक्साइड (FeO) हरा काँच बनाने में।

फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3) सुनार का रूज बनाने में।

सिल्वर नाइट्रेट ($AgNO_3$) लुनार कॉस्टिक भी कहलाता है। वोटिंग के दौरान प्रयुक्त स्याही बनाने में।

सिल्वर आयोडाइड (AgI) कृत्रिम वर्षा के लिए।

मर्क्यूरिक क्लोराइड ($HgCl_2$) कैलोमल बनाने में तथा विष के रूप में।

हाइड्रोजन परॉक्साइड (H_2O_2) ऑक्सीकारक व विरंजक के रूप में, कीटनाशक के रूप में। पुराने तेल चित्रों के रंगों को उभारने के लिए।

लेड परॉक्साइड (Pb_3O_4) को सिन्दूर भी कहा जाता है।

जिंक ऑक्साइड (ZnO) **या चाइनीज व्हाइट** मरहम तथा चेहरे की क्रीम बनाने में तथा पेन्ट बनाने में इसका प्रयोग होता है। जिंक सल्फाइड का प्रयोग स्फुरदीप्त (Fluorescent) पर्दे बनाने में किया जाता है।

कोयला एवं पेट्रोलियम

प्राकृतिक स्रोत

यह दो प्रकार के होते हैं

- **नवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत** (Renewable natural resources) प्रकृति में असीमित मात्रा में उपलब्ध होते हैं अर्थात् कभी-भी समाप्त नहीं होते हैं। उदाहरण–वायु, प्रकाश आदि।
- **अनवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत** (Non-renewable natural resources) प्रकृति में सीमित मात्रा में उपलब्ध होते हैं अर्थात् लगातार प्रयोग से समाप्त हो सकते हैं। उदाहरण–खनिज, कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस आदि।

कोयला

- पृथ्वी के नीचे हजारों वर्षों से दबे वनस्पति पदार्थों के मन्द कार्बोनीकरण द्वारा (अत्यन्त उच्च ताप व दाब तथा वायु की नियन्त्रित आपूर्ति में) प्राप्त किया जाता है। इसकी विभिन्न किस्में निम्न हैं—पीट (60%C), लिग्नाइट या भूरा कोयला (70% C), बिटुमिनस कोयला (80% C), ऐन्थ्रासाइट (90% C)। बिटुमिनस कोयले की सामान्य किस्म है।
- द्रवित पेट्रोलियम गैस गन्धहीन होती है। अतः रिसाव का पता लगाने के लिए इसमें एक दुर्गन्धयुक्त यौगिक एथिल मरकैप्टन (C_2H_5SH) मिलाया जाता है।
- टेट्राएथिल लेड अपस्फोटन (cracking) को कम करने के लिए प्रयुक्त होता है।

पेट्रोलियम

गहरे रंग का दुर्गन्धयुक्त तेलीय द्रव है। इसे खनिज तेल, कच्चा तेल, चट्टानी तेल अथवा काला सोना भी कहा जाता है। यह भंजक आसवन करने पर, 70-120°C पर पेट्रोल, 150-250°C पर कैरोसीन, 250-350°C पर डीजल तेल देता है।

ईंधन एवं ज्वाला

ईंधन

वे पदार्थ हैं, जो दहन पर प्रकाश व ऊष्मा उत्पन्न करते हैं।

ऊष्मीय मान (Calorific Value)

ऊष्मा की वह मात्रा है जो 1 ग्राम ईंधन को ऑक्सीजन की अधिकता में जलाने पर मुक्त होती है। इसको किलोजूल/ग्राम में व्यक्त किया जाता है। किसी पदार्थ को जलाने के लिए इसका ज्वलन ताप कम होना चाहिए।

कुछ महत्त्वपूर्ण ईंधनों के ऊष्मीय मान

ईंधन	*ऊष्मीय मान (किलो जूल/ग्राम)*
कैरोसीन तेल	48
पेट्रोल	50
डीजल	45
एल पी जी	50
लकड़ी	17
गोबर के कण्डे	6-8
मीथेन	55
हाइड्रोजन	150

ज्वाला

यह आग का गर्म भाग है। इसके तीन भाग होते हैं

- **आन्तरिक भाग** (Innermost part) बिना जले कार्बन कणों की उपस्थिति के कारण काला होता है। इसका तापमान सबसे कम होता है।
- **मध्य भाग** (Middle region) ईंधन के अपूर्ण दहन के कारण पीला होता है।
- **बाह्य भाग** (Outermost region) ईंधन के पूर्ण दहन के कारण नीला होता है। ज्वाला का सर्वाधिक गर्म भाग है तथा सुनारों द्वारा सोने को पिघलाने में प्रयुक्त किया जाता है।

निरापद दियासलाई

- इसमें सफेद फॉस्फोरस नहीं होता है।
- इसमें सलाई के सिरे पर ऐण्टिमनी ट्राइसल्फाइड तथा पोटैशियम क्लोरेट का मिश्रण लगा रहता है।
- इसकी डिब्बी पर चूर्णित काँच तथा लाल फॉस्फोरस का मिश्रण लगा रहता है।

विद्युत रसायन

बैटरी

बैटरी वह युक्ति है जो रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर देती है।

ये दो प्रकार की होती हैं

प्राथमिक बैटरी (जिन्हें पुनः आवेशित नहीं किया जा सकता) गैल्वेनी सेल की भाँति व्यवहार करती हैं।

उदाहरण शुष्क सेल, मर्करी सेल आदि।

द्वितीयक बैटरी (जिन्हें आवेशित किया जा सकता है), गैल्वेनी सेल तथा विद्युत अपघटनी सेल दोनों की भाँति व्यवहार करती हैं।

उदाहरण सीसा संचायक बैटरी, निकैल-कैडमियम बैटरी आदि।

बैटरी	*उपयोग*
लेक्लांशे सेल	ट्रांजिस्टर, घड़ी
मर्करी सेल	कैमरा, कान की मशीन
सीसा संचायक बैटरी	वाहनों (गाड़ियों), इन्वर्टर

शुष्क सेल

शुष्क शेल 1868 में जी. लेक्लांशे द्वारा इसका आविष्कार किया गया। इसमें अमोनियम क्लोराइड का पेस्ट भरा होता है तथा इसका बाहरी आवरण जस्ते का बना होता है। ये प्राथमिक सेल हैं। सिल्वर व लिथियम सेल भी शुष्क सेल हैं। इन्हें पुनः चार्ज नहीं किया जा सकता।

संचायक सेल

संचायक सेल, यह द्वितीयक सेल है जिसे दोबारा चार्ज कर पुनः प्रयोग में लाया जा सकता है। इसमें सल्फ्युरिक अम्ल का प्रयोग किया जाता है। सीसा संचायक, निकिल आयरन सेल इसके प्रकार हैं।

ब्राइन विलयन

ब्राइन विलयन (जो सोडियम क्लोराइड का संतृप्त या लगभग संतृप्त विलयन होता है) का विद्युत-अपघटन करने पर हाइड्रोजन तथा क्लोरीन गैसें मुक्त होती हैं।

वायु, जल एवं उनका प्रदूषण

वायु

वायु का संघटन निम्न है, 78% नाइट्रोजन, 21% ऑक्सीजन, तथा 0.03-0.05% कार्बन डाइ-ऑक्साइड (CO_2), आर्गन आदि। इसका घनत्व समुद्र तल से विभिन्न ऊँचाइयों पर भिन्न-भिन्न होता है तथा विभिन्न परतें बन जाती हैं। ये परतें हैं

क्षोभमण्डल

यह वायुमण्डल की निचली परत है। यह लगभग 18 किमी ऊँचाई तक फैली होती है। यह एक धुँधला तथा धूल भरा स्थान है जहाँ वायु (N_2, O_2, CO_2), जलवाष्प तथा बादल उपस्थित होते हैं।

समतापमण्डल

वह परत है, जिसमें ओजोन परत उपस्थित होती है, जो हमारी सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैंगनी (UV) किरणों से रक्षा करती है। अतः इसे ओजोनमण्डल (Ozonosphere) भी कहा जाता है। यह मण्डल समुद्र तल से 18-60 किमी तक फैला रहता है।

ऑक्सीजन

- इसकी खोज **शीले** ने की थी।
- यह प्रकाश संश्लेषण के प्रक्रम में उत्पन्न होती है।
- यह रंगहीन, गन्धहीन, उदासीन गैस है।
- यह कृत्रिम श्वसन, ऑक्सी-हाइड्रोजन ज्वाला, ऑक्सी-एथिलीन ज्वाला तथा ऑक्सी-ऐसीटिलीन (जो वैल्डिंग के लिए प्रयुक्त होती है) में प्रयोग की जाती है। द्रवित ऑक्सीजन का प्रयोग प्रणोदक (रॉकेट ईंधन) के रूप में किया जाता है।

ओजोन

- यह ऑक्सीजन का अपररूप है।
- यह कीटनाशक के रूप में, जल के शोधन में, भोजन के परिरक्षण में, कृत्रिम रेशम, कपूर के निर्माण में तथा विरंजन में प्रयोग की जाती है।

नाइट्रोजन

- इसकी खोज **डेनियल रदरफोर्ड** ने (1771 में) की थी।
- यह एक रंगहीन, गन्धहीन, अज्वलनशील तथा अविषैली गैस है तथा वायुयानों के टायरों को भरने के लिए प्रयोग की जाती है।
- नाइट्रस ऑक्साइड N_2O, को **हास्य गैस** भी कहा जाता है।

कार्बन डाइ-ऑक्साइड

- यह प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक है।
- यह चूने के पानी को कैल्सियम कार्बोनेट ($CaCO_3$) के बनने के कारण दूधिया कर देती है, जो इसकी अधिकता में कैल्सियम बाइकार्बोनेट के निर्माण के कारण रंगहीन हो जाता है।
- इसका प्रयोग ऑक्सीजन के साथ मिलाकर, कृत्रिम श्वसन के लिए किया जाता है। यह मिश्रण कार्बोजन (Carbogen) कहलाता है।

- मृदा में वायु से भरे बहुत से छिद्र उपस्थित होते हैं, जो वर्षा के समय जल से भर जाते हैं। अतः साँस लेने के लिए केचुएँ सतह पर आ जाते हैं।
- ठोस CO_2 को शुष्क बर्फ कहते हैं।
- हमारी साँस तथा वायुमण्डल में कार्बन डाइ-ऑक्साइड गैस उपस्थित होती है। **किण्वन** (fermentation) प्रक्रम में भी यही गैस मुक्त होती है।

जल

- जल एक सार्वजनिक विलायक है तथा शरीर के तापमान को सन्तुलित रखता है, क्योंकि इसकी विशिष्ट ऊष्मा उच्च होती है।
- इसका क्वथनांक 100°C तथा गलनांक 0°C होता है। 4°C पर इसका घनत्व अधिकतम होता है।
- बर्फ का घनत्व जल की अपेक्षा कम होता है। अतः यह जल पर तैरने लगती है।
- मृदु जल (Soft water) साबुन के साथ आसानी से झाग देता है।
- **कठोर जल** (Hard water) साबुन के साथ झाग नहीं देता है।

यह दो प्रकार का होता है

- **अस्थायी कठोर जल** (Temporary hard water) इसमें कैल्सियम तथा मैग्नीशियम के बाइकार्बोनेट उपस्थित होते हैं। इसको उबालकर या इसमें कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड की ज्ञात मात्रा मिलाकर (क्लार्क विधि), मृदु जल में परिवर्तित किया जा सकता है। इसका प्रयोग कपड़े धोने व बॉयलर्स में नहीं किया जाता है।
- **स्थायी कठोर जल** (Permanent hard water) में, कैल्सियम तथा मैग्नीशियम के सल्फेट व क्लोराइड उपस्थित होते हैं। इसमें सोडियम कार्बोनेट (Na_2CO_3), कैलगन अथवा जियोलाइट मिलाकर, इसे मृदु जल में परिवर्तित किया जा सकता है।

> - कैलगन, सोडियम हेक्सोमेटाफॉस्फेट $Na_2[Na_4(PO_3)_6]$ है।
> - परम्यूटिट या जियोलाइट, जलयोजित सोडियम एल्युमीनियम सिलिकेट, $Na_2Al_2Si_2O_8 \cdot xH_2O$ है।

भारी जल

- यह ड्यूटीरियम ऑक्साइड (D_2O) अर्थात् हाइड्रोजन के समस्थानिक का ऑक्साइड है। इसका अणुभार 20 है।
- इसका प्रयोग नाभिकीय रिएक्टर में मन्दक के रूप में तथा हाइड्रोजन एवं इसके यौगिकों की अभिक्रियाओं की क्रियाविधि के अध्ययन में किया जाता है।

प्रदूषक

- वे पदार्थ हैं, जो वातावरण को दूषित करते हैं।
- विभिन्न प्रदूषकों की प्रदूषण क्षमता का क्रम है
  कार्बन मोनॉक्साइड (CO) > (SO_2) > हाइड्रोकार्बन कणिकाएँ > नाइट्रोजन ऑक्साइड

हरित गृह प्रभाव

- हरित गृह गैसों जैसे–कार्बन डाइ-ऑक्साइड (CO_2), मीथेन (CH_4), NO, ओजोन (O_3), क्लोरो-फ्लोरो कार्बन तथा जलवाष्प के द्वारा अवरक्त किरणों (IR radiations) के अवशोषण के कारण पृथ्वी तथा इसकी वस्तुओं का गर्म होना हरित गृह प्रभाव कहलाता है।

विश्व ऊष्मायन

यह हरित गृह गैसों की बढ़ती हुई सान्द्रता के कारण होता है। इसके कारण बर्फ के पहाड़ या ग्लेशियर (glacier) पिघल सकते हैं तथा बहुत से जटिल रोग, जैसे—मलेरिया, स्लीपिंग सिकनेस (sleeping sickness) आदि फैल सकते हैं।

अम्ल वर्षा

- इस शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम रॉबर्ट ऑगस (Robert August) ने किया था।
- इसके लिए नाइट्रोजन तथा सल्फर के ऑक्साइड उत्तरदायी होते हैं। यह मार्बल या चूने पत्थर की बनी इमारतों व अन्य संरचनाओं को नष्ट कर देती है।
- धात्विक पाइपों को संक्षारित कर देती है तथा विभिन्न रोगों के लिए भी उत्तरदायी होती है।
- सामान्यतः वर्षा के जल का pH मान 5.6 होता है।

समतापमण्डलीय प्रदूषण

- इसका अभिप्राय मुख्यतः ओजोन पर्त के क्षय से होता है। ओजोन पर्त का क्षय क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFCs) तथा नाइट्रोजन के ऑक्साइड (जो जेट इंजनों से वायुमण्डल में मुक्त होते हैं) द्वारा किया जाता है।
- CCl_4 तथा हैलोजन भी ओजोन पर्त का क्षय कर देते हैं। ओजोन पर्त का क्षय होने पर, त्वचा का कैंसर, त्वचा की आयु बढ़ना, सनबर्न तथा जल का अधिक वाष्पन होने लगता है।

> **मेथिल आइसोसायनेट**
> भोपाल गैस त्रासदी, यूनियन कार्बाइड फैक्ट्री (पीडकनाशी कारखाना) से मेथिल आइसोसायनेट (MIC) के रिसने के कारण हुई थी।

कार्बन एवं इसके यौगिक

कार्बन

आवर्त सारणी के वर्ग 14 का सदस्य है। इसका प्रतीक C तथा परमाणु क्रमांक 6 है। पेन्सिल का लेड वास्तव में ग्रेफाइट (कार्बन का अपररूप) होता है, लेड नहीं।

कार्बन मोनॉक्साइड

यह एक ध्रुवीय अणु है; जिसमें हीमोग्लोबिन से बँधने की क्षमता, ऑक्सीजन की अपेक्षा अधिक (लगभग 300 गुना) होती है। अतः इसकी उपस्थिति में मृत्यु हो जाती है।

कार्बनिक यौगिक

- वे यौगिक हैं जिनमें मुख्यतः कार्बन तथा हाइड्रोजन उपस्थित होते हैं अर्थात् हाइड्रोकार्बन हैं।
- **यूरिया प्रथम** संश्लेषित कार्बनिक यौगिक है (व्होलर द्वारा)।
- **ऐसीटिक अम्ल** वह प्रथम कार्बनिक यौगिक है। जिसका संश्लेषण प्रयोगशाला में इसके अवयवी तत्त्वों द्वारा किया गया था।

कार्बनिक यौगिकों के उपयोग

1. **मेथेन** (CH_4) प्रिन्टर की स्याही तथा मेथिल ऐल्कोहॉल के निर्माण में, प्रकाश तथा ऊर्जा उत्पन्न करने में, वायु तथा मेथेन का मिश्रण खानों (Mines) में होने वाले विस्फोट के लिए उत्तरदायी होता है। जल के अणुओं में व्याप्त मेथेन गैस को क्लेथरेट कहते हैं।
2. **एथिलीन** (C_2H_4) मस्टर्ड गैस (युद्ध गैस, प्रथम विश्व युद्ध में प्रयुक्त) बनाने में, फलों को पकाने में।
3. **ग्लाइकॉल** ($C_2H_6O_2$) कार रेडिएटर में प्रतिहिम (Antifreeze) मिश्रण के रूप में, हवाई जहाज में ईंधन को जमने से रोकने के लिए।
4. **एसीटिलीन** (C_2H_2) प्रकाश उत्पन्न करने में, ऑक्सी ऐसीटिलीन ज्वाला के रूप में धातुओं की वैल्डिंग करने में, कृत्रिम रबड़ (निओप्रीन) के संश्लेषण में।
5. **मेथिल ऐल्कोहॉल** (CH_3OH) पेट्रोल के साथ ईंधन के रूप में, ऐल्कोहॉल के विकृतिकरण अर्थात् इसे पीने के अयोग्य बनाने में तथा पेन्ट तथा वार्निश के संश्लेषण में।
6. **क्लोरोफॉर्म** ($CHCl_3$) निश्चेतक के रूप में तथा पौधों एवं जन्तुओं से प्राप्त पदार्थों के परिरक्षण में।
7. **ग्लिसरीन** ($C_3H_8O_3$) विस्फोटक नाइट्रोग्लिसरीन के संश्लेषण में, स्टाम्प की स्याही तथा जूता पॉलिश बनाने में।
8. **फॉर्मिक अम्ल** (HCOOH) फलों तथा रसों के परिरक्षण में, चमड़ा उद्योग में तथा रबड़ के स्कन्दन में।
9. **ऐसीटिक अम्ल** (CH_3COOH) सिरके तथा औषधि के निर्माण में, विलायक के रूप में।
10. **ऑक्सेलिक अम्ल** ($C_2H_2O_4$) कपड़ों की प्रिंटिंग में, फोटोग्राफी में तथा कोलतार के संश्लेषण में।
11. **ग्लूकोस** ($C_6H_{12}O_6$) ऐल्कोहॉल के संश्लेषण में, फलों के रस के परिरक्षण में।
12. **बेन्जीन** (C_6H_6) तेल तथा वसा के लिए विलायक के रूप में तथा शुष्क धुलाई में।
13. **टॉलूईन** ($C_6H_5CH_3$) विस्फोटक जैसे TNT के निर्माण में, शुष्क धुलाई में तथा औषधि जैसे क्लोरामीन के संश्लेषण में।
14. **फीनॉल** (C_6H_5OH) क्लोरामीन, पिक्रिक अम्ल (2,4,6-ट्राइनाइट्रोफीनॉल) तथा बैकेलाइट के संश्लेषण में।
15. **एथिल ऐल्कोहॉल** (C_2H_5OH) पीने के लिए, टिंचर के निर्माण में तथा कीटनाशक के रूप में। रेक्टिफॉइड स्पिरिट में 95.6% ऐथेनॉल होता है।

> - सोडियम बेन्जोएट का प्रयोग खाद्य संरक्षण में किया जाता है।

मानव निर्मित पदार्थ (Man Made Materials)

साबुन

उच्च वसीय अम्लों के सोडियम व पौटेशियम लवण होते हैं, जो साबुनीकरण (Saponification) के द्वारा बनते हैं।
उदाहरण–सोडियम पॉमिटेट, सोडियम स्टीएरेट आदि।

अपमार्जक

- ये लम्बी शृंखला वाले ऐल्किल या ऐरिल सल्फोनेटों या सल्फेटों के सोडियम तथा पोटैशियम लवण होते हैं। उदाहरण–सोडियम ऐल्किल सल्फोनेट, सोडियम ऐल्किल बेन्जीन सल्फोनेट आदि।
- धनायनिक अपमार्जक का प्रयोग कपड़ों को मुलायम रखने के लिए तथा रोगाणु (germicide) के रूप में किया जाता है जबकि अनआयनिक अपमार्जक द्रव डिश वाशिंग में प्रयोग में लाए जाते हैं।

> अपमार्जक, कठोर जल के साथ भी झाग उत्पन्न करते हैं।

उर्वरक

- भूमि की उर्वरता को बढ़ाते हैं। ये पौधों की वृद्धि के लिए आवश्यक तत्त्वों जैसे नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटैशियम की आपूर्ति करते हैं। उदाहरण–क्षारीय कैल्सियम नाइट्रेट [$CaO \cdot Ca(NO_3)_2$], अमोनियम सल्फेट $(NH_4)_2SO_4$। ये दोनों भूमि की अम्लता को बढ़ा देते हैं, जिसे चूना मिलाकर दूर किया जाता है। कैल्सियम सायनेमाइड या नाइट्रोलियम [$CaCN_2$], यूरिया या कार्बामाइड (NH_2CONH_2) (यह, भूमि की pH को प्रभावित नहीं करता है), कैल्सियम सुपर फॉस्फेट या सुपर फॉस्फेट ऑफ लाइम [$Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$]

काँच

- काँच एक अक्रिस्टलीय ठोस अथवा **अतिशीतित** (Super cooled) द्रव है जिनमें मुख्यतः सिलिका (SiO_2) उपस्थित होता है।
- काँच अक्रिस्टलीय ठोस के रूप में एक अतिशीतित द्रव है। इस कारणवश काँच की क्रिस्टलीय संरचना नहीं होती है।
- विभिन्न रंग के काँच को प्राप्त करने के लिए काँच में *निम्न पदार्थ मिलाए जाते हैं*

रंग	*प्रयुक्त पदार्थ*
लाल	कॉपर ऑक्साइड (Cu_2O)
हरा	क्रोमियम ऑक्साइड (Cr_2O_3)
बैंगनी	मैंगनीज ऑक्साइड (MnO_2)
नीला	कोबाल्ट ऑक्साइड (CoO)
भूरा	आयरन ऑक्साइड (Fe_2O_3)

- फोटोक्रोमैटिक काँच, सिल्वर ब्रोमाइड की उपस्थिति के कारण धूप में स्वतः ही काला हो जाता है।

काँच के विभिन्न प्रकार

काँच	*संघटन*	*उपयोग*
सोडा या मृदु काँच	सोडियम कैल्सियम सिलिकेट ($Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$)	बोतल, खिड़की के काँच आदि के निर्माण में।
पोटैश या कठोर काँच	पोटैशियम कैल्सियम सिलिकेट (इसमें K_2O होता है)	रासायनिक उपकरण; जैसे–बीकर, कीप, फ्लास्क आदि के निर्माण में।
क्राउन काँच	बेरियम ऑक्साइड (BaO)	प्रकाशिक उपकरण बनाने में।
फ्लिण्ट काँच	लेड ऑक्साइड (PbO)	प्रकाशिक उपकरण; जैसे–लेन्स, प्रिज्म आदि के निर्माण में।
जेना काँच	B_2O_3 तथा Al_2O_3	प्रयोगशाला में प्रयुक्त बोतल बनाने में (क्योंकि यह अम्ल व क्षार से अप्रभावित रहता है।)
क्रुक्स काँच	CeO_2	धूप के चश्मे बनाने में (क्योंकि यह पैराबैंगनी प्रकाश को अवशोषित करता है।)
दूधिया काँच	टिन ऑक्साइड (SnO_2), कैल्सियम फॉस्फेट तथा क्रायोलाइट	–
लैमिनेटिड काँच	काँच की परतों के बीच बहुलक की शीट को स्थिर करके बनाया जाता है।	गोलीरोधक या बुलेटप्रूफ वस्तुओं के निर्माण में।

सीमेण्ट

- यह कैल्सियम के सिलिकेट व ऐलुमिनेट का जटिल मिश्रण है। इसमें कुछ मात्रा में जिप्सम उपस्थित होता है।
- इसका संघटन निम्न है—कैल्सियम ऑक्साइड (CaO) =50-60%, सिलिका (SiO_2) = 20-25%, ऐलुमिना (Al_2O_3)=5-10%, मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO)=2-3%।
- इसके लिए प्रयुक्त कच्चा माल, चूना पत्थर तथा बालू है।
- जिप्सम, सीमेण्ट के जमने की दर को धीमा कर देता है।

प्लास्टिक

- ये तिर्यक बन्धित (cross linked) बहुलक हैं एवं अत्यधिक कठोर होते हैं। *यह दो प्रकार की होती हैं*

1. **ताप सुघट्य प्लास्टिक** (Thermoplastic)
   - ये गर्म करने पर मृदु हो जाती हैं अतः इन्हें साँचों में ढाला जा सकता है।

   उदाहरण पॉलीथीन, पॉलीस्टाइरीन, पॉलीवाइनिल क्लोराइड, टेफ्लॉन आदि।
2. **तापदृढ़ प्लास्टिक** (Thermosetting plastics)
   - गर्म करने पर, अत्यधिक तिर्यक बन्ध बनने के कारण, स्थायी आकार ग्रहण कर लेती हैं।
   - इसे पुनः प्रयोग में नहीं लाया जा सकता।
     उदाहरण—बैकेलाइट।
   - नायलॉन एक ताप सुघट्य प्लास्टिक है। यह मानव द्वारा निर्मित पहला पूर्ण संश्लेषित रेशा है। इसके रेशों की सामर्थ्य बहुत उच्च होती है।
   - पॉलिएस्टर, एस्टर का एक बहुलक है। ये बहुत कम पानी सोखते हैं अतः जल्दी सूख जाते हैं।
   - रेयान, सलुलोज से बनता है।

प्राकृतिक रबड़

- बहुलकीकरण (Polymerisation) वह प्रक्रिया है, जिसमें बड़ी संख्या में सरल अणु एक-दूसरे से संयोग कर के उच्च अणु भार का एक वृहत् अणु बनाते हैं।

- इस प्रक्रिया के फलस्वरूप निर्मित उच्च अणु... यौगिक को बहुलक कहते हैं।
- प्राकृतिक रबड़ पेड़ से निकले वनस्पति दूध... से प्राप्त होता है।
- यह एक प्रत्यास्थ बहुलक है।
  यह *सिस*-आइसोप्रीन का बहुलक है। अतः... *सिस*-पॉलिआइसोप्रीन है। [संश्लेषित... (निओप्रीन), क्लोरोप्रीन का बहुलक है।]
- सेलुलोज, प्राकृतिक बहुलक का उदाहरण है।
- रबड़ में कार्बन ब्लैक मिलाकर इसे कठोर ब... जाता है।
- प्राकृतिक रबड़ में बहुत ही न्यून मात्रा में लचीलापन पाया जाता है। इसमें लचीलापन बढ़ाने के लिए सल्फर को मिलाकर गर्म किया जाता है। इस प्रक्रिया को वल्कनीकरण (Vulcanisation) कहते हैं।

कुछ महत्त्वपूर्ण बहुलक एवं उनके एकलक

बहुलक	एकलक
पॉलिथीन	एथिलीन
पॉलिस्टाइरीन	स्टाइरीन
पॉलिवाइनिल क्लोराइड (PVC)	वाइनिल क्लोराइड
पॉलिटेट्राफ्लुओरो एथिलीन (PTFE) या टेफ्लॉन	टेट्रा फ्लुओरो एथीन
बेकेलाइट	फॉर्मेल्डिहाइड + फीनॉल

रेशे

- इसमें प्रबल अन्तराण्विक बल जैसे हाइड्रोजन बन्धता उपस्थित होती है।
- *उदाहरण* नायलॉन-66, डेक्रॉन, आरलॉन आदि।
- रबड़ को 5% S के साथ वल्कनीकृत करने पर इसका प्रयोग टायर निर्माण में किया जाता है तथा इसे 30% S के साथ वल्कनीकृत करने पर इसका प्रयोग बैटरी के केस (battery case) बनाने में किया जाता है।

कुछ रेशे एवं उनके एकलक

रेशे	एकलक	उपयोग
नायलॉन-6, 6	ऐडिपिक अम्ल + हेक्सामेथिलीन डाइऐमीन	ब्रुश के कड़े बाल (bristles), संश्लेषित रेशे, पैराशूट बनाने में, बेयरिंग में धातु के स्थान पर
टेरीलीन	एथिलीन ग्लाइकॉल + टेरीथैलिक अम्ल	धो सकने वाले कपड़े, टायर कॉर्ड, सेफ्टी बेल्ट, टेन्ट आदि के निर्माण में।
केवलार	टेरीथैलिक अम्ल + 1,4-डाइऐमीन बेन्जीन	गोलीरोधक वेस्ट (bulletproof vests) बनाने में।
लेक्सेन या पॉलिकार्बोनेट	डाइएथिल कार्बोनेट + बिस फीनॉल A	गोलीरोधक खिड़की तथा सेफ्टी हेलमेट बनाने में।

विस्फोटक

- ट्राईनाइट्रो टालूईन (टी.एन.टी.), नाइट्रोग्लिसरीन या ट्राईनाइट्रोग्लिसरीन, साइक्लो ट्राइमेथिलीन ट्राईनाइट्रेमीन (आर डी एक्स) है। RDX को साइक्लोनाइट भी कहा जाता है।

प्लास्टिक विस्फोटक

- RDX का पूरा नाम रिसर्च एण्ड डिपार्टमेंट एक्सप्लोसिव है। इसे 'प्लास्टिक विस्फोटक' भी कहते हैं। इसमें प्लास्टिक पदार्थ मिलाकर प्लास्टिक ब्रांडेड एक्सप्लोसिव बनाते हैं। इसकी खोज जर्मनी मे **हैनिंग** (1899) ने की थी।
- टी. एन. जी. को '**नोबल का तेल**' भी कहते हैं और यह डाइनामाइट बनाने के काम आता है।
- टी. एन. टी. का पूरा नाम ट्राइनाइट्रो-टॉल्वीन है और सर्वाधिक प्रयोग मे आने वाला विस्फोटक है।
- डायनामाइट का आविष्कार अल्फ्रेड नोबेल ने 1863 में किया है।

औषधियाँ

1. **निश्चेतक** (Anaesthetic) का प्रयोग मुख्यतः संवेदना को कम करने के लिए किया जाता है, इसका सर्वप्रथम प्रयोग 1946 में डाइ इथाइल ईथर के रूप में किया गया। 1847 मे **जेम्स सिंपसन** द्वारा निश्चेतक के रूप में क्लोरोफॉर्म का प्रयोग किया गया।

   प्रमुख निश्चेतक- क्लोरो प्रोपेन, क्लोरोफॉर्म, कोकीन, हेलोथेन, डाई इथाइल ईथर।
2. **एंटी सेप्टिक** (Antiseptic) सूक्ष्म जीवाणुओं को मारने व उनकी वृद्धि रोकने में सहायक होती है।

   प्रमुख एंटीसेप्टिक - आयोडीन, फिनाल, एक्रीफ्लेपीन, फॉर्मेल्डिहाइड।
3. **एंटीपायरेटिक्स** (Antipyretics) का प्रयोग शरीर का दर्द व बुखार उतारने में किया जाता है। महत्त्वपूर्ण एंटीपायरेटिक्स - एस्पीरिन, क्रोसीन, पायरोमिडीन
4. **सल्फा ड्रग** (Sulpha drugs) ये औषधियाँ कुछ महत्त्वपूर्ण जीवाणुओं के प्रति अत्यन्त प्रभावी होती हैं। इनमें मुख्य रूप से सल्फर और नाइट्रोजन होते हैं।

वर्ष 2016 में रसायन विज्ञान का नोबेल पुरस्कार

रसायन विज्ञान के लिए वर्ष 2016 का नोबेल पुरस्कार संयुक्त रूप से ज्यां-पियरे सोवेज (फ्रांस), जे. फ्रैसर स्टाडर्ट (ब्रिटेन) तथा बर्नार्ड फेरिंगा (नीदरलैण्ड) को दिया गया है। इन तीनों को 'आण्विक मशीनों के विकास' के लिए यह पुरस्कार दिया गया है।

विभिन्न पेय पदार्थों में एल्कोहॉल की प्रतिशतता

नाम	रम	ब्राण्डी	व्हिस्की	बीयर	शैम्पेन	साइडर
ऐल्कोहॉल%	45-55%	40-50%	40-50%	3-6%	10-15%	2-6%
कच्चा माल	शीरा	अंगूर	जौ	जौ	अंगूर	सेब

ईंधन के विभिन्न प्रकार

ईंधन	संघटन	स्रोत
भाप-अंगार गैस	कार्बन मोनॉक्साइड (CO) + हाइड्रोजन (H_2)	लाल तप्त कोक पर वाष्प प्रवाहित करके
प्रोड्यूसर गैस	कार्बन मोनॉक्साइड (CO) + नाइट्रोजन (N_2)	रक्त तप्त कोक पर अपर्याप्त वायु प्रवाहित करके
तेल गैस	मेथेन (CH_4), एथिलीन (C_2H_4), ऐसीटिलीन (C_2H_2)	कैरोसीन का भंजक आसवन
कोल गैस	हाइड्रोजन, मेथेन एथिलीन, ऐसीटिलीन, (CO)	लकड़ी का भंजक आसवन
प्राकृतिक गैस	मेथेन (83%) + एथेन	पेट्रोलियम से
एल पी जी (LPG)	ब्यूटेन (C_4H_{10}) + प्रोपेन (C_3H_8)	तेल के कुँओं से
बायोगैस या गोबर गैस	मेथेन (CH_4) + कार्बन डाइ-ऑक्साइड (CO_2) + हाइड्रोजन (H_2) + नाइट्रोजन (N_2)	कार्बनिक अपशिष्टों से

जीव विज्ञान

जीव विज्ञान (Biology), विज्ञान की वह शाखा है, जिसके अन्तर्गत जीवधारियों का अध्ययन किया जाता है। जीव विज्ञान (Biology) शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम **लैमार्क** एवं **ट्रेविरेनस** ने सन् 1802 में किया था। जीव विज्ञान को विज्ञान की एक शाखा के रूप में अरस्तू ने स्थापित किया। अतः अरस्तू को 'जीव विज्ञान का जनक' भी कहते हैं। अरस्तू को जन्तु विज्ञान का भी जनक कहते हैं। जन्तुओं का अध्ययन जन्तु विज्ञान (Zoology), पादपों का अध्ययन वनस्पति विज्ञान (Botany) तथा सूक्ष्मजीवों का अध्ययन सूक्ष्मजीव विज्ञान (Microbiology) के अन्तर्गत किया जाता है।

कोशिका एवं कोशिकांग

- सभी जीवधारियों का शरीर या तो एककोशिकीय (जैसे-जीवाणु, प्रोटोजोआ) या बहुकोशिकीय, (जैसे-अधिकांश पादप एवं जन्तु) होता है।
- शरीर की इन संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाइयों को **कोशिका** (Cell) कहते हैं।
- **ब्रिटिश वैज्ञानिक रॉबर्ट हुक** (1665) ने कोशिका की खोज की तथा अपनी पुस्तक **माइक्रोग्राफिया** में इसे 'कोशिका' नाम दिया। कोशिका शरीर की सबसे छोटी संरचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई है।
- वनस्पति विज्ञान शास्त्री **श्लाइडेन** (1838) एवं जन्तु विज्ञान शास्त्री **श्वान** (1839) ने **कोशिका सिद्धान्त** प्रस्तुत किया।
- **कोशिका विज्ञान** (Cytology) जीव विज्ञान की एक शाखा है, जिसमें कोशिका से सम्बन्धित तथ्यों का अध्ययन किया जाता है। **ल्यूवेनहाक** ने सन् 1764 में सर्वप्रथम जीवित कोशिकाओं के संघटन का अध्ययन किया।

कोशिकांग, उनके खोजकर्ता एवं कार्य (Cell Organs, their Discoverer and Functions)

कोशिकांग	*खोजकर्ता*	*कार्य*
हरितलवक (Chloroplast)	शिम्पर	प्रकाश-संश्लेषण द्वारा भोजन का निर्माण।
माइटोकॉण्ड्रिया (Mitochondria)	कॉलिकर	कोशिकीय श्वसन द्वारा ATP का निर्माण।
अन्तःप्रद्रव्यी जालिका (Endoplasmic reticulum)	पोर्टर	प्रोटीन संश्लेषण (RER में) एवं लिपिड, ग्लाइकोजन तथा स्टीरॉइड संश्लेषण (SER में)।
गॉल्जीकाय (Golgi body)	कैमिलो गॉल्जी	शुक्राणु के एक्रोसोम का निर्माण, हॉर्मोन स्रावण, पदार्थों का संचय एवं स्थानान्तरण।
कोशिका भित्ति (Cell wall)	रॉबर्ट हुक	कोशिका की बाह्य आघातों से सुरक्षा करना, कैल्सियम व मैग्नीशियम पेक्टेट की बनी मध्य पटलिका कोशिकाओं के बीच सीमेन्ट का कार्य करती है।
जीवद्रव्य (Protoplasm)	पुरकिन्जे	जीवन की भौतिक आधारशिला।
कोशिका झिल्ली का तरल मोजेक मॉडल (Fluid mosaic model)	सिंगर एवं निकोलसन	आकृति प्रदान करना व पदार्थों का आदान-प्रदान।
क्वान्टासोम (Quantasome)	पार्क एवं पोन	प्रकाश-संश्लेषण की इकाई।
राइबोसोम (Ribosome)	पैलेड	प्रोटीन का संश्लेषण।
तारककाय (Centrosome)	टी. बोवेरी	कोशिका विभाजन के समय एस्टर किरणों का विकास।
लाइसोसोम (Lysosome)	डी. डुवे	बाह्य कोशिका पदार्थों तथा आन्तर कोशिका पदार्थों का पाचन, आत्महत्या की थैली
परॉक्सीसोम (Peroxisome)	टॉल्बर्ट	प्रकाश श्वसन में भाग लेना।
सूक्ष्मनलिकाएँ (Microtubules)	डी रॉबर्टिस	सीलिया, कशाभिका, तारककाय एवं कोशिका कंकाल का निर्माण।
केन्द्रक (Nucleus)	रॉबर्ट ब्राउन	कोशिका का नियन्त्रक।
केन्द्रिका (Nucleolus)	फोन्टाना	RNA तथा राइबोसोम का संश्लेषण।
गुणसूत्र (Chromosome)	वाल्डेयर	जननिक लक्षणों का एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में स्थानान्तरण।

DNA एवं RNA

डीएनए की अधिकांश मात्रा केन्द्रक में पाई जाती है पर इसकी कुछ मात्रा माइटोकॉण्ड्रिया व हरित लवक में भी मिलती है। यह सभी प्रकार की आनुवंशिक क्रियाओं को संचालित करती है। यह प्रोटीन संश्लेषण को नियन्त्रित करता है।
आरएनए का संश्लेषण डीएनए से ही होता है, ये तीन प्रकार के होते हैं–t-RNA, r-RNA, m-RNA

मानव शरीर–विज्ञान

मानव के शरीर में विभिन्न प्रकार के अंग-तन्त्र, जैसे–पाचन, श्वसन, परिसंचरण, उत्सर्जन, जनन, कंकाल, पेशीय, तन्त्रिका तथा अन्तःस्रावी तन्त्र उपस्थित होते हैं।

पोषण एवं पाचन

- जीव की वृद्धि, विकास व अनुरक्षण हेतु तथा सभी जैविक प्रक्रियाओं के संचालन हेतु पोषक पदार्थों के अधिग्रहण को पोषण (Nutrition) कहते हैं। इस प्रक्रिया में जीव पोषक पदार्थों का उपयोग कर ऊर्जा प्राप्त करते हैं।
- **पोषक पदार्थ** वे पदार्थ हैं, जो जीवन के लिए आवश्यक जैविक कार्यों के संचालन हेतु उत्तरदायी होते हैं; जैसे-कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, विटामिन्स आदि।

पोषण के प्रकार

1. पूर्ण भोजी (Holozoic) *उदाहरण*—मेंढक, अमीबा व मनुष्य आदि में
2. परजीवी (Parasitic) *उदाहरण*—कवक, जीवाणु, अमरबेल, गोलकृमि, फीताकृमि आदि में
3. मृतोपजीवी (Saprophytic) *उदाहरण*—कवक, जीवाणु, व अनेक प्रोटोजोआ में

कार्बोहाइड्रेट

- कार्बोहाइड्रेट कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन से बने कार्बनिक पदार्थ हैं। इसमें C, H, O का अनुपात 1:2:1 होता है।
- ये ऊर्जा प्रदान करने वाले भोज्य पदार्थ हैं।
- पाचन के पश्चात् ये ग्लूकोज में परिवर्तित हो जाते है।
- पौधे प्रकाश-संश्लेषण द्वारा इनका निर्माण करते हैं।
- ये प्राणियों के लिए ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है। शरीर की कुल ऊर्जा आवश्यकता का 50-80% कार्बोहाइड्रेट द्वारा पूर्ण किया जाता है।

कार्बोहाइड्रेट को तीन श्रेणियों में विभाजित किया गया है

1. मोनोसैकेराइड्स (ग्लूकोज, फ्रक्टोज, गैलेक्टोज)
2. डाइसैकेराइड्स (सुक्रोज, माल्टोज, लैक्टोज)
3. पॉलीसैकेराइड्स (सेलुलोज, स्टार्च, काइटिन, ग्लाइकोजन)

पोषक तत्त्व	*प्रमुख स्रोत*	*कमी से होने वाले रोग*
कार्बोहाइड्रेट	अनाज, गुड़, शक्कर, शहद, सूखे फल, आलू, दूध, रसीले फल, केला आदि	वजन व कार्य करने की क्षमता में कमी
प्रोटीन	दाल, दूध, अण्डा, सोयाबीन, पनीर, मछली आदि	मैरेस्मस व क्वाशियोरकर नामक रोग
वसा	दूध, मांस-मछली, मूँगफली का तेल, घी, तेल आदि	उच्च रक्त चाप, त्वचा में रूखापन वजन में कमी व हृदय सम्बन्धी रोग

- कार्बोहाइड्रेट D/L रूपों में पाया जाता है, लेकिन प्राकृतिक शर्करा D रूप में ही होती है।
- D-फ्रक्टोस सबसे मीठी शर्करा है।
- मछली एवं मुर्गे को छोड़कर अधिकांश जन्तु संतृप्त वसीय अम्ल में धनी होते हैं।
- पादप वसा असंतृप्त वसीय अम्ल है।
- असंतृप्त वसीय अम्ल की तुलना में संतृप्त वसीय अम्ल अधिक हानिकारक होते हैं।
- जीवाणु की कोशिका भित्ति में D-अमीनो अम्ल पाए जाते हैं।
- डायोस्जेनिन, *डायोस्कोरिया* नामक पादप से प्राप्त होता है और इससे **गर्भ-निरोधक गोलियाँ** बनाई जाती हैं।
- ओमेगा-3 तथा ओमेगा-6 वसीय अम्ल, मछली, शैलफिश, भांग तेल, सोयातेल, सूरजमुखी, पत्तेदार सब्जियाँ, अखरोट तथा कद्दू के बीजों से प्राप्त होते हैं। ये मस्तिष्क के लिए लाभदायक हैं।

वसा या लिपिड्स

- रासायनिक दृष्टि से लिपिड् अथवा वसीय अम्लों (fatty acids) तथा ग्लिसरॉल के एस्टर या ग्लिसराइड्स होते हैं, इनमें ऑक्सीजन की मात्रा कम होती है।
- एक ग्राम वसा से 9.3 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होती है।
- मछली का तेल, घी, वनस्पति तेल, ताड़ का तेल, जन्तु वसा, मक्खन, बादाम आदि।
- यह त्वचा के नीचे जमा होकर शरीर के ताप को बाहर नहीं निकलने देता है।

विटामिनों के स्रोत, कार्य एवं कमी के प्रभाव

नाम	*स्रोत*	*कार्यिकी*	*कमी का प्रभाव*
वसा में घुलनशील विटामिन			
विटामिन-A (रेटिनॉल)	यकृत व आँतीय श्लेष्मा की कोशिकाओं में संश्लेषित, दूध, मक्खन, अण्डा, यकृत, मछली का तेल।	दृष्टि रंगों का संश्लेषण, एपिथीलियमी स्तरों की वृद्धि एवं विकास।	कॉर्निया व त्वचा की कोशिकाओं का संकुचन, रतौंधी (Night blindness), कुंठित वृद्धि
विटामिन-D (कैल्सीफेरॉल)	मक्खन, यकृत, मछली का तेल, गुर्दे, अण्डे, त्वचा और यीस्ट में सूर्य के प्रकाश में संश्लेषण।	कैल्सियम व फॉस्फोरस का उपापचय, हड्डियों और दाँतों की वृद्धि।	सूखा रोग (Rickets), ऑस्टियोमैलेसिया (बच्चों में), (वयस्कों में)
विटामिन-E (टोकोफेरॉल)	तेल, गेहूँ, अण्डे की जर्दी, सोयाबीन।	कोशिका कला की सुरक्षा, जननिक एपिथीलियम की वृद्धि, पेशियों की क्रियाशीलता।	जनन क्षमता की कमी, जननांग तथा पेशीय कमजोरी।
विटामिन-K (नैफ्थोक्विनोन तथा फिल्लोक्विनोन)	हरी पत्तियाँ, अण्डा, यकृत, टमाटर, गोभी, सोयाबीन, आँत के जीवाणु।	यकृत में प्रोथ्रॉम्बिन का संश्लेषण।	चोट पर रुधिर का थक्का न जमने से अधिक रुधिर स्राव।
जल में घुलनशील विटामिन			
विटामिन-B_1 (थायमीन)	अनाज, फलियाँ, सोयाबीन, दूध, यीस्ट, अण्डे, मांस।	कार्बोहाइड्रेट एवं अमीनो अम्ल उपापचय के लिए आवश्यक एन्जाइमों का सह-एन्जाइम।	बेरी-बेरी रोग
विटामिन-B_2 (राइबोफ्लेविन)	पनीर, अण्डे, यीस्ट, हरी पत्तियाँ, मांस, यकृत।	उपापचय में महत्त्वपूर्ण सह-एन्जाइमों, FAD तथा FMN का घटक।	चीलोसिस रोग
विटामिन-B_3 (निकोटिनिक अम्ल)	यीस्ट, मांस, यकृत, मछली, अण्डे, दूध, मटर, मेवा, फलियाँ।	उपापचय में महत्त्वपूर्ण सह-एन्जाइमों, NAD तथा NADP का घटक	पेलाग्रा रोग
विटामिन-B_5 (पैन्टोथीनिक अम्ल)	अण्डे, जिगर, मांस, दूध, टमाटर, मूँगफली, गन्ना।	अपचय के सह-एन्जाइम-A का घटक	चर्म रोग, वृद्धि कम, बाल सफेद, जनन क्षमता कम
विटामिन-B_6 (पाइरीडॉक्सिन)	दूध, यीस्ट, अनाज, मांस, यकृत, मछली।	प्रोटीन उपापचय में आवश्यक एन्जाइमों का सह-एन्जाइम।	रुधिरक्षीणता (Anaemia), चर्म रोग, पेशीय ऐंठन
विटामिन-H या B_7 (बायोटिन)	मांस, गेहूँ, अण्डा, मूँगफली, चॉकलेट, सब्जी, फल, यीस्ट।	वसीय एवं अमीनो अम्लों सहित कई अन्य पदार्थों की संश्लेषण अभिक्रियाओं में सह-एन्जाइम।	चर्म रोग, बालों का झड़ना
फोलिक अम्ल	हरी पत्तियाँ, यकृत, सोयाबीन, यीस्ट, गुर्दे, फलियाँ, आँत के जीवाणु।	वृद्धि, रुधिराणुओं का निर्माण, DNA का संश्लेषण।	रुधिरक्षीणता, कुंठित बुद्धि, वृद्धि में कमी
विटामिन-B_{12} (सायनोकोबालएमीन)	मांस, मछली, यकृत, अण्डा, दूध, आँत के जीवाणु।	वृद्धि रुधिराणुओं का निर्माण, न्यूक्लिक अम्लों का संश्लेषण।	रुधिरक्षीणता, तन्त्रिका तन्त्र की गड़बड़ियाँ
विटामिन-C (एस्कॉर्बिक अम्ल)	नींबू वंश के फल, टमाटर, सब्जियाँ, आलू, अन्य फल।	अन्तरकोशिकीय सीमेन्ट, कोलैजन तन्तुओं, हड्डियों के मैट्रिक्स, दाँतों के डेन्टीन का निर्माण।	स्कर्वी रोग

प्रोटीन

- 'प्रोटीन' शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम **बर्जीलियस** ने किया था। यह अत्यन्त जटिल एवं नाइट्रोजन युक्त पदार्थ है और अमीनो अम्लों से बनी होती हैं।
- प्रोटीन में सभी आवश्यक अमीनो अम्ल पाए जाते हैं, उदाहरण दूध, अण्डा, मांस, मछली तथा सोयाबीन में उपस्थित प्रोटीन।
- प्रोटीन में प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक तथा चतुर्थक संरचना होती हैं।
- मानव शरीर के संरचनात्मक पदार्थ होने के साथ ही ये अन्य कार्यों को भी सम्पन्न करते हैं। यह शारीरिक वृद्धि की प्रक्रियाओं हेतु अति आवश्यक है।

विटामिन

- विटामिन भोजन के जटिल कार्बनिक यौगिक है, जो स्वयं ऊर्जा उत्पन्न नहीं करते, परन्तु इनकी सूक्ष्म मात्रा शरीर में उपापचय के लिए आवश्यक है।

विटामिनों को दो समूहों में वर्गीकृत किया जाता है

(i) वसा में घुलनशील विटामिन-A, D, E एवं K हैं

(ii) जल में घुलनशील विटामिन-B कॉम्प्लेक्स एवं C हैं।

जल

- मानव शरीर में लगभग 65% से 75% तक जल होता है।
- इसकी कमी से निर्जलीकरण (dehydration) हो जाता है।
- इसके मुख्य स्रोत तरल भोजन और पीने का जल है।
- यह पाचन, परिवहन एवं उत्सर्जन में सहायक है।
- यह पसीने एवं वाष्पन द्वारा शरीर का ताप नियन्त्रित करता है।

खनिज लवण

- ये शरीर में ऊतकों के निर्माण के लिए कच्चे पदार्थ, एन्जाइम तथा विटामिन के आवश्यक अंग हैं। ये हमारे शरीर का लगभग 6.1% भाग बनाते हैं।

आवश्यक खनिज

खनिज तत्त्व	*प्रमुख स्रोत*	*कमी के प्रभाव*
कैल्सियम (Calcium-Ca)	दूध, पनीर, हरी सब्जियाँ, फलियाँ, अनाज	दाँत व हड्डियाँ दुर्बल, शरीर-वृद्धि कुंठित तथा टिटैनी।
फॉस्फोरस (Phosphorus-P)	दूध, मांस, अनाज	दाँत व हड्डियाँ दुर्बल, शरीर की वृद्धि एवं कार्यिकी कुंठित।
गन्धक (Sulfur-S)	अण्डे, मांस, पनीर, मछली, सेम।	प्रोटीन की कमी तथा प्रोटीन उपापचय की गड़बड़ियाँ।
पोटैशियम (Potassium-K)	मांस, दूध, अनाज, फल, सब्जियाँ	निम्न रक्तचाप, पेशियों की दुर्बलता तथा अंगघात की आशंका।
क्लोरीन (Chlorine–Cl)	खाने वाला नमक	भूख की कमी तथा पेशियों की ऐंठन।
सोडियम (Sodium–Na)	खाने वाला नमक	निम्न रक्तचाप, भूख की कमी तथा पेशियों की ऐंठन।
मैग्नीशियम (Magnesium–Mg)	अनाज, हरी सब्जियाँ	उपापचयी अभिक्रियाओं की अनियमितताओं से विविध तन्त्रों की कमी मुख्यतया तन्त्रिका तन्त्र की कार्यिकी प्रभावित।
जिंक (Zinc–Zn)	अनाज, दूध, अण्डे, मांस तथा समुद्री भोजन	कुंठित वृद्धि, रुधिरक्षीणता, खुरदरी त्वचा, दुर्बल सुरक्षा-तन्त्र, जनन-क्षमता की क्षय।
लौह (Iron–Fe)	मांस, अण्डे, फलियाँ, अनाज तथा हरी सब्जियाँ	हीमोग्लोबिन की कमी से रुधिरक्षीणता दुर्बलता, शरीर का सुरक्षा-तन्त्र दुर्बल।
आयोडीन (Iodine–I)	दूध, समुद्री भोजन तथा नमक	घेंघा तथा जड़मानवता।
ताँबा (Copper–Cu)	मांस, मेवा, फलियाँ तथा हरी सब्जियाँ	रुधिरक्षीणता, संयोजी ऊतकों और रुधिर वाहिनियों की दुर्बलता।
मैंगनीज (Manganese-Mn)	मेवा, अनाज, हरी सब्जियाँ, चाय, फल	उपास्थि, अस्थि तथा संयोजी ऊतकों की वृद्धि में अनियमितता।
कोबाल्ट (Cobalt–Co)	दूध, पनीर, मांस	रुधिरक्षीणता।

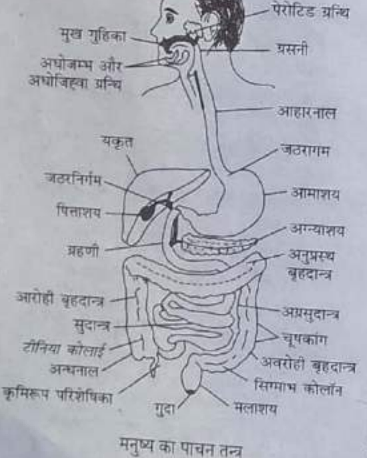
पाचन तन्त्र

ठोस, जटिल व बड़े अघुलनशील भोजन अणुओं का विभिन्न एन्जाइमों एवं रासायनिक क्रियाओं की सहायता से सरल, तरल व घुलनशील अणुओं में निम्नीकरण पाचन (Digestion) कहलाता है और वह तन्त्र जो इस पूरी प्रक्रिया को सम्पन्न करता है। पाचन तन्त्र कहलाता है।

मनुष्य के पाचन तन्त्र को दो भागो में बाँटकर अध्ययन किया जाता है

1. आहार नाल
2. पाचन ग्रन्थियाँ

1. आहार नाल मुख से गुदा तक होती है। इसके प्रमुख भाग हैं
   (i) मुख गुहा (ii) ग्रास नली
   (iii) आमाशय (iv) आँत
2. आहारनाल से सम्बन्धित वे ग्रन्थियाँ, जो भोजन के पाचन में मदद करती हैं, पाचन ग्रन्थियाँ कहलाती है।



मनुष्य का पाचन तन्त्र

दन्त विन्यास

- दाँत के तीन मुख्य भाग; शिखर, मूल तथा ग्रीवा होते हैं। दाँत की बाह्य परत इनेमल (Enamel) की बनी होती है। यह कैल्सियम फॉस्फेट तथा कैल्सियम कार्बोनेट की बनी होती है। मनुष्य में कुल 32 दाँत होते हैं।

पाचन तन्त्र के प्रमुख एन्जाइम, उनके स्रोत एवं कार्य

एन्जाइम	*स्रोत*
कार्बोहाइड्रेट पाचन	
टाइलिन या एमाइलेज	लार ग्रन्थि
एमाइलेज	अग्न्याशय
डाइसैकेराइडेज	छोटी आँत
प्रोटीन पाचन	
पेप्सिन	आमाशय
ट्रिप्सिन	अग्न्याशय
कार्बोक्सिपेप्टाइडेज	अग्न्याशय
अमीनो पेप्टाइडेज	आंत्रीय म्यूकोसा
वसा पाचन	
लाइपेज	अग्न्याशय
न्यूक्लिक अम्ल पाचन	
न्यूक्लिऐज	अग्न्याशय
न्यूक्लिऐज	आंत्रीय म्यूकोसा

महत्त्वपूर्ण अंग : पाचन तन्त्र

1. **पित्ताशय** (Gall bladder) यह यकृत के पास स्थित नाशपाती के आकार की ग्रंथि है, जिसमें पित्त का संग्रह होता है। चूहे तथा घोड़े में यह अनुपस्थित होती है। पित्त पीले रंग का क्षारीय द्रव जिसका PH मान 7.7 इसमें कोई भी एन्जाइम नहीं मिलता भोजन के साथ आए हानिकारक जीवाणुओं को नष्ट कर देता है।
2. **अग्न्याशय** (Pancreas) मानव शरीर की दूसरी सबसे बडी ग्रन्थि है तथा यह एक साथ अन्तः व बाह्य दोनों प्रकार के स्राव करने वाली ग्रन्थि है। अग्न्याशय का एक भाग लैंगरहैंस की द्विपिका कहलाता है, जिसके α-कोशिका से **ग्लूकागोन**, β-कोशिका से **इन्सुलिन** एवं γ-कोशिका से **सोमेटोस्टेटीन** स्रावित होता है। अग्नाशय से निकलने वाले रस को **पूर्ण पाचक रस** कहते हैं।

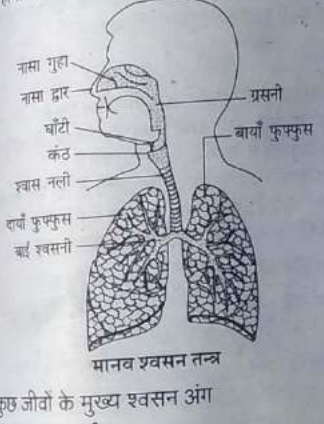
यकृत

यह मानव शरीर की सबसे बड़ी ग्रन्थि है, जो एक गहरे गर्त द्वारा दो भागों में विभाजित रहती है, इसके निचले भाग में नाशपाती के आकार की एक थैली होती है, जिसे पित्ताशय कहते हैं। यकृत शरीर में उत्पन्न जीव विषों को प्रभावहीन करता है। यह प्रोटीन, वसा व कार्बोहाइड्रेट का उपापचय करता है।

श्वसन तन्त्र

- श्वसन की सम्पूर्ण प्रक्रिया को चार भागों–बाह्य श्वसन, गैसों का परिवहन, आन्तरिक श्वसन तथा कोशिकीय श्वसन में बाँटा जा सकता है।
- वातावरण से हवा, बाह्य नासा छिद्र, नासिका गुहा, ग्रसनी, श्वासनली (जो वक्षगुहा में पहुँचते ही दाईं एवं

बाईं श्वसनियों में विभाजित हो जाती है) से गुजरकर फेफड़े में पहुँचती हैं, प्रत्येक श्वसनी (bronchus) फेफड़े में प्रवेश करते ही श्वसनिकाओं (bronchioles) में विभाजित हो जाती हैं। श्वसनिका पुनः पतली-पतली शाखाओं में बँटकर श्वास-श्वसनिकाओं का निर्माण करती है। प्रत्येक श्वास-श्वसनिका पुनः पतली-पतली शाखाओं में बँटकर वायुकोष्ठिका वाहिनियों का निर्माण करती है, जिनमें अनेक छोटे-छोटे वायु कोष या एल्वियोलाई (air sacs or alveoli) लगे होते हैं।
श्वसन क्रिया में गैसों का परिवहन, रुधिर परिसंचरण तन्त्र की सहायता से होता है। शरीर में आक्सीजन का परिवहन मुख्यतः रुधिर में पाए जाने वाले श्वसनीवर्णक हीमोग्लोबिन द्वारा होता है।



मानव श्वसन तन्त्र

कुछ जीवों के मुख्य श्वसन अंग

श्वसन अंग	*जीव*
फेफड़े	मनुष्य, मेंढक, पक्षी, छिपकली, पशु इत्यादि
त्वचा	मेंढक, केंचुआ
गिल्स	टैडपोल, मछली, प्रॉन
श्वसन नाल	कीट
शरीर सतह	*अमीबा, युग्लीना*

- अनॉक्सीश्वसन (ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में) के फलस्वरूप **लैक्टिक अम्ल** बनता है, जबकि ऑक्सी श्वसन (ऑक्सीजन की उपस्थिति में) के फलस्वरूप CO_2, जल तथा **38 ATP** ऊर्जा उत्पन्न होती है।
- ऑक्सीश्वसन, माइटोकांड्रिया में सम्पन्न होता है।
- खाद्य पदार्थों के पाचन के फलस्वरूप प्राप्त ग्लूकोज का कोशिका में ऑक्सीकरण होता है, इस क्रिया को कोशिकीय श्वसन (Cellular respiration) कहते हैं।

परिसंचरण तन्त्र

- रुधिर परिसंचरण तन्त्र की खोज **विलियम हार्वे** (1628) ने की थी।
- *परिसंचरण तन्त्र दो प्रकार का होता है*
  (i) **खुला परिसचंरण तन्त्र** (Open circulatory system) रुधिर, ऊतकों व अंगों के सीधे सम्पर्क में रहता है। **उदाहरण**—ऑर्थ्रोपोडा तथा मोलस्का संघ के जन्तु।
  (ii) **बन्द परिसंचरण तन्त्र** (Close circulatory system) इसके अन्तर्गत रुधिर, हृदय वाहिनियों तथा कोशिकाओं (capillaries) में बहता है।
  उदाहरण—एनीलिडा संघ एवं करोरुकी।
- *रक्त परिवहन के क्रम के आधार पर परिसंचरण तन्त्र दो प्रकार का होता है*
- **एकचक्रीय परिसंचरण** (Single circuit circulation) सरीसृपों, मत्स्य तथा उभयचर प्राणियों में पाया जाता है। **मत्स्यों** का हृदय द्विकोष्ठीय होता है, इसमें एक अलिन्द तथा एक निलय होता है। **उभयचरों** (Amphibia) का हृदय त्रिकोष्ठीय होता है, इसमें दो अलिन्द तथा एक निलय होता है। इन जन्तुओं में मिश्रित रुधिर वितरित होता है।
- **द्विचक्रीय परिसंचरण** (Double circuit circulation) सरीसृपों पक्षियों तथा स्तनियों में पाया जाता है। इन प्राणियों में शुद्ध तथा अशुद्ध रुधिर पृथक् रहता है। हृदय के दाएँ भाग को **पल्मोनरी सिस्टैमिक हृदय** तथा बाएँ भाग को **पल्मोनरी हृदय** कहते हैं। *रुधिर वाहिनियाँ तीन प्रकार की होती हैं*
  (i) **धमनियाँ** (Arteries) ये हृदय से रुधिर को शरीर के अंगों तक ले जाने वाली वाहिनियाँ हैं।
  (ii) **शिराएँ** (Veins) ये अंगों से वापस हृदय को रुधिर ले जाने वाली वाहिनियाँ हैं।
  (iii) **कोशिकाएँ** (Capillaries) ये शिराओं तथा धमनियों को आपस में जोड़ने वाली वाहिनियाँ हैं।

रुधिर

- रुधिर, तरल संयोजी ऊतक है। यह शरीर के भार का 7-8% होता है।
- प्लाज्मा में एल्ब्युमिन, ग्लोब्युलिन, फाइब्रिनोजन तथा प्रोथ्राम्बिन प्रोटीन पाई जाती है।
- लाल रुधिराणुओं में ऑक्सीजन वहन करने वाला श्वसन वर्णक **हीमोग्लोबिन** पाया जाता है।

मानव रुधिर समूह, उनका जीनोटाइप तथा आधान

रुधिर समूह	लाल रुधिराणु में प्रतिजन	प्लाज्मा में प्रतिरक्षी	रुधिर दे सकता है	रुधिर ले सकता है	जीनोटाइप
O	कोई नहीं	a, b	O, A, B, AB	O	I^OI^O
A	A	b	A, AB	O, A	I^AI^A या I^AI^O
B	B	a	B, AB	O, B	I^BI^B या I^BI^O
AB	A और B	कोई नहीं	AB	O, A, B, AB	I^AI^B

समतापी जन्तु

- समतापी (homeothermal) अर्थात् गर्म रुधिर वाले जन्तु वे जन्तु हैं, जिनके शरीर का ताप वातावरण के ताप से प्रभावित नहीं होता हैं, जैसे पक्षी तथा स्तनधारी।

असमतापी जन्तु

- असमतापी (poikilothermal) अर्थात् शीत रुधिर वाले जन्तु वे जन्तु हैं, जिनके शरीर का ताप वातावरण के ताप से प्रभावित होता है, जैसे–मत्स्य, उभयचर तथा सरीसृप।

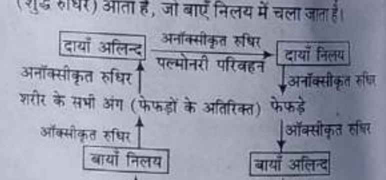
रुधिर का थक्का

- रुधिर के थक्का बनने के दौरान होने वाली महत्त्वपूर्ण प्रक्रिया–
थ्रॉम्बोप्लास्टिन + प्रोथ्रॉम्बिन + कैल्सियम = थ्रॉम्बिन
थ्रॉम्बिन + फाइब्रिनोजन = फाइब्रिन
फाइब्रिन + रुधिर एवं रुधिराणु = रुधिर का थक्का

- **लाल रुधिराणुओं** का निर्माण **भ्रूणावस्था** (embryonic stage) के दौरान **यकृत** में तथा जन्म के पश्चात् **लाल अस्थि मज्जा** में होता है।
- **श्वेत रुधिराणु** (white blood cell) रंगहीन केन्द्रक युक्त रुधिर कणिकाएँ हैं, जिनका औसत जीवन काल 12-15 दिन होता है।
- **इओसिनोफिल्स** या **एसिडोफिल्स** कुल श्वेत रुधिराणुओं की 2-4% होती है। इनकी संख्या एलर्जी या कृमियों के संक्रमण के समय बढ़ जाती है।
- **बेसोफिल्स** हिस्टेमिन, हिपेरिन तथा सेरोटोनिन स्रावित करते हैं। इनकी संख्या 0.5-2% होती है।
- **न्यूट्रोफिल्स** भक्षकाणु श्वेत कणिकाएँ हैं। ये कुल श्वेत रुधिराणुओं का 60-70% होता हैं।
- **लिम्फोसाइट** प्रतिरक्षियों का उत्पादन करने वाली अकणिकामय रुधिराणु है। ये 20-30% होती हैं।
- **मोनोसाइट** जीवाणुओं का भक्षण करने वाली अकणिकामय रुधिराणु है।
- **रुधिर प्लेटलेट्स या थ्रोम्बोसाइट** लाल अस्थि मज्जा में उपस्थित बड़े आकार की मैगाकैरियोटिक कोशिकाओं से टूटकर बनती है। ये रुधिर स्कन्दन में सहायक है।

हृदय

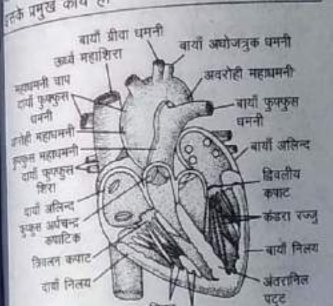
- मानव का हृदय **पेशी चालित या मायोजेनिक** होता है।
- मनुष्य का हृदय चार वेश्मी होता है, जिसमें दो अलिन्द (auricle) तथा दो निलय (ventricle) होते हैं।
- दाएँ अलिन्द में अनॉक्सीकृत रुधिर आता है, जो दाएँ निलय में चला जाता है, जबकि बाएँ अलिन्द में ऑक्सीकृत रुधिर (शुद्ध रुधिर) आता है, जो बाएँ निलय में चला जाता है।



- हृदय प्रेरणा (Cardiac impulse) की उत्पत्ति **शिरा अलिन्द गाँठ** (SA node) द्वारा होती है। यह हृदय का गति प्रेरक (Pace Maker) कहलाता है।
- हृदय के संकुचन से धमनियों की दीवारों पर पड़ने वाला दाब संकुचन दाब (systolic pressure) कहलाता है। जो निलयों के संकुचन के फलस्वरूप उत्पन्न होता है।
- इसके ठीक उल्टा अनुशिथिलन दाब (diastolic pressure) होता है, जो निलय के अनुशिथिलन के फलस्वरूप उत्पन्न होता है, जब रुधिर अलिंद से निलय में प्रवेश कर रहा होता है।
- एक स्वस्थ मनुष्य, में संकुचन और अनुशिथिलन दाब अर्थात् रुधिर दाब 120/80 होता है। रुधिर दाब **स्फिग्मोमेनोमीटर** (sphygmomanometer) द्वारा मापा जाता है।

लसीका

लसीका (Lymph) हल्के पीले रंग का द्रव्य है, इसमें हीमोग्लोबिन अनुपस्थित होता है। इसका रासायनिक संघटन प्लाज्मा की भाँति होता है। जिसमें विशेष प्रकार की श्वेत कोशिकाएँ होती हैं, जिन्हें लिम्फोसाइट कहते हैं। जल का अस्थायी संचय, अधिशेष जल का अवशोषण, वसा का परिवहन व संक्रमण से सुरक्षा इसके प्रमुख कार्य हैं।



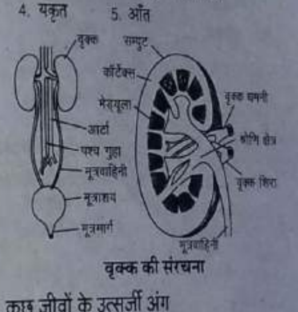
मानव हृदय

उत्सर्जन तन्त्र

- जन्तुओं के शरीर में उपापचय के परिणामस्वरूप कार्बन डाइऑक्साइड, जल, अमोनिया, ऊर्जा, यूरिया, यूरिक अम्ल आदि कई ऐसे अपशिष्ट पदार्थों का निर्माण होता रहता है, जो शरीर के लिए हानिकारक होते हैं। अतः उपयुक्त स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए उन्हें शरीर से निष्कासित करने की विधि उत्सर्जन (Excretion) कहलाती है।
- ऐसे जन्तु, जो अमोनिया (NH_3) को उत्सर्जित करते हैं, उन्हें **अमोनोटेलिक** कहते हैं।
उदाहरण—प्रोटोजोआ, पोरीफेरा, निडेरिया, मोलस्का, जलीय ऑर्थ्रोपोडा, अस्थीय मछलियाँ, कछुआ आदि।
- ऐसे जन्तु, जो अमीनो अम्ल का उत्सर्जन करते हैं उन्हें **अमीनोटेलिक** कहते हैं, जैसे–सीपी (*Unio*), घोंघा (*Limnaea*), (एकाइनोडर्मेटा आदि।
- ऐसे जन्तु, जो यूरिया का उत्सर्जन करते हैं, उन्हें **यूरियोटेलिक** कहते हैं; जैसे–वयस्क उभयचर एवं स्तनधारी।
- ऐसे जन्तु, जो यूरिक अम्ल को ठोस रवों (crystal) के रूप में उत्सर्जित करते हैं, उन्हें **यूरिकोटेलिक** कहते हैं; जैसे–पक्षी, सरीसृप, कीट आदि।

मनुष्य के उत्सर्जी अंग

1. वृक्क 2. फेफड़ा 3. त्वचा
4. यकृत 5. आँत



वृक्क की संरचना

कुछ जीवों के उत्सर्जी अंग

उत्सर्जी अंग	जन्तु
ज्वाला कोशिकाएँ	प्लेटिहेल्मिन्थीज
मैल्पीघी कोशिकाएँ	कीट
कोक्सल ग्रन्थियाँ	मकड़ी तथा बिच्छू
वृक्क	एनीलिडा, सरीसृप, पक्षी तथा स्तनधारी

मूत्र का संघटन

एक सामान्य व्यक्ति 24 घण्टे में 1 से 1.8 लीटर मूत्र का उत्सर्जन करता है। इसका रंग–पीला यूरोक्रोम के कारण होता है। इसका pH – 6.0 तथा जल की मात्रा 95% होती है।

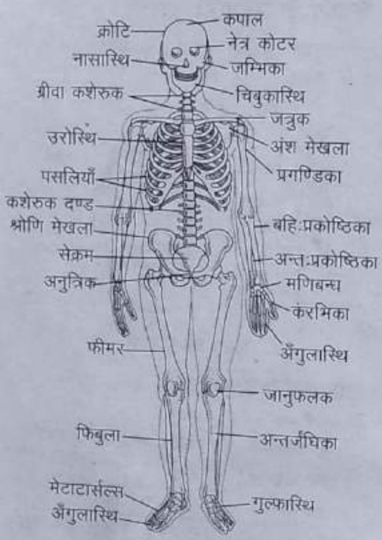
नेफ्रान

प्रत्येक वृक्क में लगभग 1,30,000 सूक्ष्म नलिकाएँ होती हैं, जिन्हें नेफ्रान कहते हैं। यह वृक्क की कार्यात्मक इकाई है और यह रुधिर के रासायनिक संघटन का वास्तविक नियन्त्रण करते हैं। प्रत्येक नेफ्रान में उपस्थित प्यालीनुमा संरचना को बोमन सम्पुट कहते हैं।

कंकाल तन्त्र

कंकाल तन्त्र बाह्य तथा अन्तः दो प्रकार का होता है

(i) **बाह्य कंकाल** (Exoskeleton) शरीर के बाहरी भाग में उपस्थित दृढ़, सुरक्षात्मक व सहारा देने वाला ढाँचा है।
(ii) **अन्तः कंकाल** (Endoskeleton) यह कठोर सहारा देने वाला संरचनात्मक ढाँचा है, जो कॉर्डेट्स के शरीर के अन्दर होता है। यह कशेरुकियों व अकशेरुकियों में उपस्थित होता है।



मानव कंकाल तन्त्र

- पक्षियों में दोनों क्लेविकल एक ओर से समेकित होकर फर्कुला बनाती है, जिसे **इच्छा अस्थि** (wish bone) भी कहा जाता है।
- एटलस को **हाँ अस्थि**, जबकि एक्सिस को **ना अस्थि** कहते हैं।
- बच्चों की अस्थियों में कार्बनिक पदार्थ अधिक मात्रा में होते हैं। अस्थियों का एक-दूसरे के साथ जुड़ना **सन्धियाँ** (Joints) कहलाता है।

तन्त्रिका तन्त्र

- तन्त्रिका तन्त्र **केन्द्रीय, परिधीय** तथा **स्वायत्त** तन्त्रिका तन्त्र से मिलकर बना होता है।

केन्द्रीय तन्त्रिका तन्त्र

- यह जन्तु की सारी क्रियाओं का नियन्त्रण एवं नियमन करता है। इसमें मस्तिष्क तथा सुषुम्ना या मेरूरज्जु (spinal cord) आते हैं। अग्रमस्तिष्क के प्रमस्तिष्क (cerebrum) में सचेतना और सूचनाओं का सग्रंहण होता है। अग्रमस्तिष्क का थैलेमस संवेदी अंगों; **जैसे**- **आँख**, कान, नाक, त्वचा आदि से आने वाली संवेदी तरंगों को जोड़ता है।
- **अग्रमस्तिष्क** (Cerebrum) का हाइपोथैलेमस, भाषण, शरीर सन्तुलन, लिंग व्यवहार, निद्रा, तनाव तथा पिट्यूटरी ग्रन्थि के हॉर्मोन के नियन्त्रण से सम्बन्धित है।
- **मध्यमस्तिष्क** (Midbrain) दृष्टि, विश्लेषण तथा स्रावण से सम्बन्धित है।
- **पश्चमस्तिष्क** (Hindbrain) का अनुमस्तिष्क (cerebellum) शारीरिक सन्तुलन, पेशीय टोन का केन्द्र है।
- पश्चमस्तिष्क का मेड्यूला ऑब्लोंगेटा हृदय स्पन्दन, रुधिर नलिकाओं, श्वासोच्छवास, लारस्राव तथा बहुत-सी प्रत्यावर्ती एवं अनैच्छिक गतियों का नियन्त्रण करता है।

मानव मस्तिष्क तन्त्र

स्वायत्त तन्त्रिका तन्त्र

यह अनुकम्पी तथा परानुकम्पी तन्त्रिका तन्त्र में बँटा होता है।

- अनुकम्पी तथा परानुकम्पी तन्त्रिका तन्त्र एक दूसरे के विपरीत कार्य करते हैं तथा शरीर की सभी क्रियाओं की गतियों पर नियन्त्रण रखते हैं।
- अनुकम्पी तन्त्रिका तन्त्र हृदय की धड़कन, आँसू ग्रन्थियों के स्रावण, एड्रिनल ग्रन्थि के स्रावण, इन्सुलिन के स्रावण को बढ़ाता है, जबकि परानुकम्पी तन्त्रिका तन्त्र इनके स्रावण को रोकता है।
- अनुकम्पी तन्त्रिका तन्त्र आपातकाल तथा तनाव की स्थितियों में कार्य करता है, जबकि परानुकम्पी तन्त्रिका तन्त्र शान्ति तथा विश्राम की स्थितियों में कार्य करता है।
- तन्त्रिका आवेग का संचरण एक न्यूरॉन के एक्सॉन से दूसरे न्यूरॉन के डेण्ड्राइट पर एक ही दिशा में (Unidirectional) होता है।
- तन्त्रिका आवेग के संचरण में Na^+, K^+ तथा Ca^{2+} की भूमिका होती है।
- यह सुप्त कला विभव (–80 mV) से क्रियात्मक विभव (+ 20 mV) का होता है।

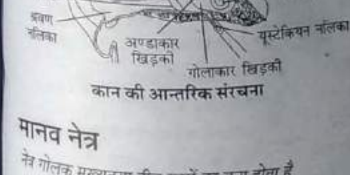
- मानव मस्तिष्क में 10^{10} से 10^{11} न्यूरॉन होते हैं।
- पारकिन्सन के रोग में न्यूरॉट्रान्समीटर, डोपामीन का स्रावण कम होता है।
- इलेक्ट्रोएन्सिफैलोग्राफ (EEG) मस्तिष्क के विभिन्न भागों की विद्युतीय सक्रियता की रिकॉर्डिंग है।
- चीनी के मीठे स्वाद से मस्तिष्क द्वारा एण्डोरफिन (Endorfin) का स्रावण प्रेरित होता है, इससे मस्तिष्क शान्त होता है।
- एल्कोहॉल के प्रयोग से अनुमस्तिष्क प्रभावित होता है। अतः पेशियों की क्रियाओं में समन्वय नहीं हो पाता और इसी के कारण शराबी लड़खड़ा कर चलता है।

संवेदी अंग

- संवेदी तन्त्रिकाएँ, उद्दीपनों (stimulus) को मस्तिष्क तक पहुँचाती हैं तथा आवश्यकतानुसार चालक तन्त्रिका तन्तुओं द्वारा इन्हें प्रतिक्रियाओं के रूप में अपवाहक अंगों को भेज दिया जाता है।
- मनुष्य के प्रमुख संवेदी अंग कान, आँख, नाक, त्वचा तथा जीभ हैं।

मानव कर्ण

- कर्ण ध्वनि तरंगों को सुनने एवं सन्तुलन बनाने में सहायक हैं। मध्य कर्ण में शरीर की सबसे छोटी अस्थि स्टेपीस होती है।
- कर्ण पल्लव की तन्तुमय उपास्थि ध्वनि तरंगों का संग्रह करती है।
- मनुष्य में कर्ण पल्लव अवशेषी अंग (Vestigial organs) हैं, जो हिल-डुल नहीं सकते, परन्तु कुछ जन्तुओं; **जैसे**–पशु, कुत्ता, बिल्ली, खरगोश आदि में ये हिल-डुल सकते हैं।



कान की आन्तरिक संरचना

मानव नेत्र

नेत्र गोलक मुख्यतया तीन स्तरों का बना होता है

1. **दृढ़ पटल** (Sclerotic) बाह्य दृढ़ तथा गोलक के कोटर से बाहर पारदर्शी कॉर्निया (cornea) बनाता है।
2. **रक्तक पटल** (Choroid) कोमल, संयोजी ऊतक का बना। इसमें रंगीन कणिकाएं होती हैं। रंगीन कणिकाएं खरगोश में लाल, मनुष्य में काली, भूरी या नीली होती हैं।
3. **दृष्टि पटल** (Retina) सबसे भीतरी परत है, जो संवेदी होती है। दृष्टि पटल पर प्रतिबिम्ब सत्य एवं उल्टा बनता है।

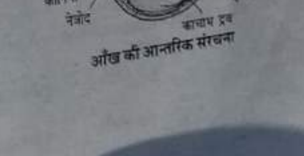
- दृष्टि पटल (retina) नेत्र गोलक की सबसे भीतरी संवेदी परत है, यह दो प्रकार की कोशिकाओं **दृष्टि शलाकाएँ** (rods) एवं **दृष्टि शंकुओं** (cones) का बना होता है।
- शलाकाएं कम प्रकाश के लिए संवेदी होती हैं तथा इनमें लाल गुलाबी वर्णक, रोडोप्सिन (rhodopsin) पाया जाता है।
- शंकु तेज प्रकाश के लिए संवेदी है तथा रंगों में अन्तर उत्पन्न करते है, जैसे-लाल, हरा, नीला आदि।
- उल्लू की रेटिना में शलाकाएं अधिक, जबकि मुर्गा (fowl) की रेटिना में शंकु अधिक पाए जाते हैं।

मानव के प्रमुख दृष्टि दोष निम्नलिखित हैं

(i) **निकट दृष्टिदोष** (Myopia) इसमें केवल कम दूरी की वस्तुएँ स्पष्ट दिखाई देती हैं। प्रतिबिम्ब दृष्टिपटल के सामने बनता है। यह रोग अवतल लैंस (concave lens) के उपयोग द्वारा ठीक हो सकता है।

(ii) **दूर दृष्टिदोष** (Hypermetropia) इसमें केवल दूर की वस्तुएं दिखाई देती हैं। प्रतिबिम्ब दृष्टिपटल के पीछे बनता है। इस रोग को उत्तल लैंस (convex lens) का उपयोग करके दूर किया जा सकता है।

(iii) **दृष्टिवैषम्य** (Astigmatism) इसमें कॉर्निया की आकृति असामान्य हो जाती है। सिलैण्ड्रीकल (cylindrical) लैंस द्वारा यह रोग दूर हो सकता है।



आँख की आन्तरिक संरचना

(iv) **मोतिया बिन्द** (Cataract) नेत्र की लैंस की पारदर्शिता कम होने लगती है, जिससे कम प्रकाश में दिखाई नहीं देता।

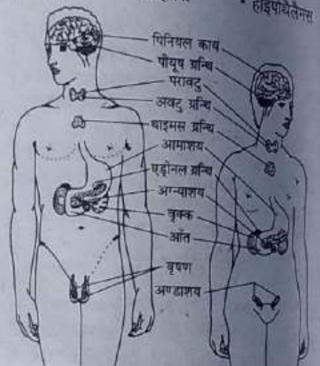
(v) **कन्जक्टीवाइटिस** (Conjunctivitis) जीवाणुओं के संक्रमण द्वारा कन्जक्टिवा में सूजन आ जाती है।

(vi) **रतौंधी** (Night blindness) विटामिन-A की कमी से रोडोप्सिन (rhodopsin) का निर्माण कम होता है, जिसके कारण कम प्रकाश में दिखाई नहीं देता।

अन्त: स्रावी तन्त्र

- करोरुकी जन्तुओं में शरीर की विभिन्न क्रियाओं का नियन्त्रण-नियमन, तन्त्रिका तन्त्र के अतिरिक्त **अन्तःस्रावी तन्त्र** द्वारा होता है।
- मनुष्य में कुल 9 अन्तःस्रावी ग्रन्थियाँ पाई जाती हैं।

- पीयूष ग्रन्थि
- पैराथायरॉइड
- अग्न्याशय
- थायरॉइड
- एड्रीनल
- थाइमस
- पीनियल ग्रन्थि
- जनन
- हाइपोथैलेमस



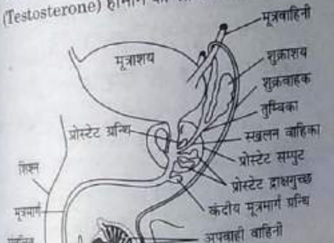
अन्तःस्रावी तन्त्र

अन्तःस्रावी हॉर्मोन, स्रोत ग्रन्थि, अल्पस्रावण सम्बन्धी रोग तथा लक्षण

रोग का नाम	*हॉर्मोन*	*स्रोत ग्रन्थि*	*लक्षण*
सायमण्ड रोग	STH	एडिनोहाइपोफाइसिस	व्यक्ति समय से पूर्व बूढ़ा दिखाई देता है
मिक्सोडिमा	STH	एडिनोहाइपोफाइसिस	कमजोरी व जनन क्षमता में कमी
बौनापन	STH	एडिनोहाइपोफाइसिस	वृद्धि में निरोधन
हाशीमोटो रोग	थाइरॉक्सिन	थायरॉइड	आत्महत्या (थायरॉइड की)
टिटेनी	पैराथायरॉइड हॉर्मोन	पैराथायरॉइड	पेशियों में ऐंठन
हाइपोकैल्सीमिया	पैराथॉरमॉन	पैराथायरॉइड	Ca^{+} कम व फॉस्फेट अधिक
डाइबिटीज मैलिटस	इन्सुलिन	अग्न्याशय (B-कोशिका)	रुधिर में अधिक शर्करा
डाइबिटीज इन्सीपिडस	वैसोप्रेसिन (ADH)	न्यूरोहाइपोफाइसिस	पॉलीयूरिया
एडीसन रोग	मिनरेलोकॉर्टिकॉएड	एड्रीनल कॉर्टेक्स	रुधिर दाब कम, Na^{+} की कमी
अवटुमनता	थाइरॉक्सिन	थायरॉइड	शारीरिक व मानसिक वृद्धि मन्द
मिक्सोडिमा	थाइरॉक्सिन	थायरॉइड	हृदय गति मन्द, पलके व होठ मोटे
लैंगिक अपरिपक्वता	FSH	पिट्यूटरी	नर एवं मादा में लैंगिक अंगों का विकास
नेत्रोत्सेधी गलगण्ड	थाइरॉक्सिन	थायरॉइड	नेत्र गोलक में उभार
ग्रेव का रोग	थाइरॉक्सिन	थायरॉइड	थायरॉइड का फूलना
ऑस्टियोपोरोसिस	पैराथॉरमोन	पैराथॉइराइड	अस्थियाँ कमजोर व भंगुर
कुशिंग रोग	एड्रीनेलीन	एड्रीनल कॉर्टेक्स	वसा के जमाव से शरीर भौंडा
एण्ड्रीनोजिनाइटल सिन्ड्रोम	डीहाइड्रो-एपीएन्ड्रोस्टीन	एड्रीनल कॉर्टेक्स	महिलाओं में मूछ व दाढी का आना
महाकायता (Elephantiasis)	वृद्धि हॉर्मोन	एडीनोहाइपोफाइसिस	भीमकाय शरीर (बाल्यावस्था में)
अग्रातिकायता	वृद्धि हॉर्मोन	एडीनोहाइपोफाइसिस	भीमकाय शरीर (वयस्क में)
गैलेक्टोरिया	प्रोलैक्टिन	एडीनोहाइपोफाइसिस	कम दूध स्रावण

नर जनन तन्त्र

- वृषण (Testis) प्राथमिक जनन अंग है।
- वृषणकोष का तापमान शरीर के तापमान से 2°C कम होता है, जिस पर शुक्राणुओं का निर्माण होता है।
- शुक्रनलिकाओं में शुक्रजननीय कोशिकाएँ (Spermatogenic cells), जो शुक्राणु बनाती है तथा सरटोली कोशिकाएँ (Sertoli cells), जो शुक्राणु कोशिकाओं को पोषण प्रदान करती है, उपस्थित होती हैं। वृषण में स्थित लीडिग की कोशिकाएँ (Leydig's cells), टेस्टोस्टीरॉन (Testosterone) हॉर्मोन का स्रावण करती है।



नर जनन तन्त्र

मादा जनन तन्त्र

- अण्डाशय (ovaries) प्राथमिक मादा जनन अंग है।
- अण्डाशय में परिधि की ओर **ग्राफियन पुटिकाएँ** (Graafian follicles) होती है, जिनमें अण्डाणु का निर्माण होता है।
- ये अण्डे एवं लिंग हॉर्मोन, प्रोजेस्टेरॉन उत्पन्न करते हैं।

मादा जनन तन्त्र

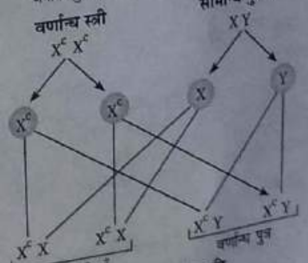
आनुवंशिकी

- **जोहन्सन** (1905) ने सर्वप्रथम जीन शब्द का प्रयोग किया।
- **ग्रेगर जॉहन मेण्डल** (Gregor Johann Mendel) ने मटर (*Pisum sativum*) के पौधे पर अपने प्रयोग किए।
- विषमयुग्मजी F_1 पौधे का समयुग्मजी अप्रभावी जनक से क्रॉस, **परीक्षार्थ संकरण** (test cross) कहलाता है। इससे एक संकर क्रॉस में 1:1 व द्विसंकर क्रॉस में 1:1:1:1 का अनुपात मिलता है।
- डच वैज्ञानिक **ह्यूगो डी व्रीज**, जर्मन वैज्ञानिक **कार्ल कॉरेन्स** तथा आस्ट्रियन वैज्ञानिक **वी शरमाक** ने स्वतन्त्र रूप से मेण्डल के निष्कर्षों का पुनः वर्णन किया एवं तीन नियम दिये (i) **प्रभाविता का नियम** (Law of Dominance), (ii) **पृथक्करण का नियम** (Law of segregation), (iii) **स्वतन्त्र अपव्यूहन का नियम** (Law of Independent Assortment)
- यदि पिता का रुधिर Rh^{+} तथा माता का Rh^{-} हो, तो प्रथम सन्तान सामान्य होगी, परन्तु बाद की सन्तानों की **एरिथ्रोब्लास्टोसिस फिटेलिस** के कारण मृत्यु हो जाती है।

सहलग्नता

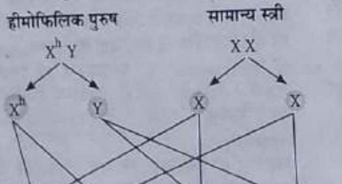
- **वर्णान्धता** (Colour blindness) तथा **हीमोफीलिया** (haemophilia) मानव में लिंग सहलग्नता के उदाहरण हैं।

(i) **वर्णान्धता** (Colour blindness) इस रोग से ग्रसित व्यक्ति लाल व हरे रंग का भेद नहीं कर पाता। इसका जीन X-गुणसूत्र पर उपस्थित होता है और अप्रभावी होता है।
उदाहरण-जब एक वर्णान्ध स्त्री का विवाह एक सामान्य पुरुष से करा दिया जाता है, तो इनसे उत्पन्न सन्तानों में पुत्रों में वर्णान्धता के गुण होंगे, जबकि पुत्रियाँ वाहक (सामान्य) होंगी।



वर्णान्धता की वंशागति

(ii) **हीमोफीलिया** (Haemophilia) इसे **ब्लीडर रोग** (Bleeder's disease) भी कहते हैं। इस रोग से पीड़ित व्यक्ति में चोट लगने पर रुधिर का थक्का नहीं बनता या बहुत देर से बनता है और लगातार रुधिर बहने से रोगी की मृत्यु तक हो जाती है। यह रोग अप्रभावी X-सहलग्न जीन के कारण होता है। **उदाहरण** जब एक हीमोफिलिक पुरुष का विवाह सामान्य स्त्री से कराया जाता है, तो उनकी सभी पुत्रियाँ वाहक (carrier), जबकि पुत्र सामान्य होंगे।



हीमोफीलिया की वंशागति

लिंग निर्धारण

- वे गुणसूत्र जिनकी उपस्थिति या अनुपस्थिति किसी जीव के लिंग को प्रदर्शित करती है, लिंग गुणसूत्र (sex chromosome) या एलोसोम (allosome) कहलाते हैं, और इनके अलावा अन्य गुणसूत्रों को **ऑटोसोम** (autosome) कहते हैं।
- मानव निषेचन में यदि किसी अण्डाणु से X-गुणसूत्र वाला शुक्राणु मिलता है, तो युग्मनज XX अर्थात् लड़की होगी, इसके विपरीत यदि किसी अण्डाणु से Y-गुणसूत्र वाला शुक्राणु मिलता है, तो इससे बना युग्मनज XY अर्थात् लड़का होगा।

जैव विकास

हमारी पृथ्वी की उत्पत्ति लगभग 4.6 अरब वर्ष पूर्व हुई, परन्तु इस पर जीवन की उत्पत्ति लगभग 3.8 अरब वर्ष पूर्व हुई। उसके पश्चात् इन जीवों में विकास की क्रिया द्वारा नई जातियों की उत्पत्ति हुई। पृथ्वी की कुल जीवन अवधि (4.6 अरब वर्ष) को भू-वैज्ञानिक समय (Biogeological time) कहते हैं।

लैमार्कवाद

- लैमार्क ने 1809 में **फिलोस्फी जूलोजिक** नामक पुस्तक में उपार्जित लक्षणों की वंशागति का सिद्धान्त प्रस्तुत किया।
- अंगों के कम उपयोग का उदाहरण लैमार्क ने साँपों में दिया।
- **वीजमान** ने 1886 में **जननद्रव्य की निरन्तरता का सिद्धान्त** (Theory of continuity of germplasm) प्रतिपादित किया।

डार्विनवाद

- **चार्ल्स रॉबर्ट डार्विन** ने अपनी प्रसिद्ध पुस्तक **जातियों का अभ्युदय** (The origin of species) में विकासीय सिद्धान्त की व्याख्या की।
- डार्विन के द्वारा प्रतिपादित सिद्धान्त को **प्राकृतिक चयन का सिद्धान्त** अथवा **डार्विनवाद** के रूप में जाना जाता है।

जैव विकास के प्रमाण

- यह मुख्यतया संरचनात्मक अथवा समजात एवं समवृत्ति अंगों से सम्बन्धित है।

(a) **समजात अंग** ऐसे अंग, जो रचना व उत्पत्ति में समान हों, लेकिन कार्य में भिन्न हों, **समजात अंग** (Homologous) कहलाते हैं।

उदाहरण-मेंढक, पक्षी एवं मनुष्य के अग्रपाद।

(b) **समवृत्ति अंग** ऐसे अंग, जो रचना व उत्पत्ति में भिन्न हों लेकिन कार्य में समान हों, **समवृत्ति अंग** (Analogous) कहलाते हैं।

उदाहरण—पक्षियों तथा कीटों के पंख।

(c) **अवशेषी अंग** वे अंग, जो पूर्वजों में कार्यशील थे, लेकिन वर्तमान में कार्यविहीन हैं, **अवशेषी अंग** (Vestigial) कहलाते हैं।

उदाहरण—प्लीका सेमील्यूनेरिस या निमेषक झिल्ली, कर्ण पल्लवों की पेशियाँ, पुच्छ कशेरुकाएँ, वर्मीफॉर्म एपेण्डिक्स, अक्लदाढ़ आदि हैं।

विभिन्न वर्गों के बीच की कड़ियाँ

आर्किओप्टेरिक्स	सरीसृपों और पक्षियों
विषाणु	सजीव और निर्जीव
युग्लीना	जन्तु और पादप
प्रोटीरोस्पॉन्जिया	प्रोटोजोआ और पोरीफेरा
निओपिलाइना	मोलस्का और एनीलिडा
पेरिपेटस	एनीलिडा और ऑर्थ्रोपोडा
बैलेनोग्लोसस	अकशेरुकी और कशेरुकी
प्रोटोथीरिया	सरीसृप और स्तनधारी

विषाणु

- विषाणु (Virus) की खोज 1892 ई. में रूसी वैज्ञानिक इवानोवस्की ने, तम्बाकू की पत्ती में मोजेक रोग के कारण को खोजने के दौरान की।
- ये अति सूक्ष्म, परजीवी, अकोशिकीय एवं विशेष न्यूक्लियो प्रोटीन कण हैं।
- इन्हें केवल इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा जा सकता है। इनके अन्दर सजीव व निर्जीव दोनों लक्षण पाए जाते हैं।
- बैक्टीरियोफेज ऐसे विषाणु हैं, जो केवल जीवाणुओं के ऊपर ही आश्रित रहते हैं।
- **इबोला रोग**, इबोला विषाणु से होने वाला रोग है जिसमें सम्पूर्ण शरीर प्रभावित होता है। घातक बुखार, वमन, सिरदर्द तथा यकृत एवं गुर्दा संक्रमण तथा इनकी क्रियाशीलता में कमी इसके प्रमुख लक्षण हैं।
- **स्वाइन इन्फ्लुएन्जा** (फ्लु), एच 1 एन1 विषाणु से होने वाला रोग है, जिसमें शारीरिक माँसपेशियाँ प्रभावित होती हैं। सिरदर्द, थकान, वमन तथा श्वसनीय समस्याएँ इस रोग के प्रमुख लक्षण हैं।

विषाणु जनित प्रमुख मानव रोग

रोग	*प्रभावित अंग*
गलसुआ	पैरोटिड लार ग्रन्थियाँ
रोहे या ट्रेकोमा	नेत्र
डेंगू	मांसपेशी एवं जोड़
फ्लू या इन्फ्लुएन्जा	श्वसन तन्त्र
रेबीज या हाइड्रोफोबिया	तन्त्रिका तन्त्र
खसरा	सम्पूर्ण शरीर
चेचक	सम्पूर्ण शरीर विशेषकर चेहरा तथा हाथ-पाँव
पोलियो	तन्त्रिका तन्त्र (स्पाइनल कॉर्ड के मोटर तन्त्रिका की क्षति)
हर्पीस	त्वचा, श्लेष्मकला
मस्तिष्क शोथ या एन्सेफेलाइटिस	तन्त्रिका तन्त्र

कवक जनित मानव रोग

रोग	*प्रभावित अंग*	*रोग कारक कवक*
एस्परजिलोसिस	कान तथा फेफड़े	एस्परजिलस फ्लेस तथा ए. फ्यूमिगेटस
छाले होना	गला तथा मुँह	ए. नाइगर तथा मोनीलिया
क्रिप्टोकॉकसता	स्नायु तन्त्र	क्रिप्टोकॉकस नियोफर्मेन्स
परागज ज्वर	समस्त शरीर	आल्टरनेरिया, हेल्मिनीस्पोरियम फोमा तथा ट्राइकोडर्मा जाति
एथलीट फुट	समस्त शरीर	ट्राइकोफाटोनी कुल के सदस्य
दाद	त्वचापैर	माइक्रोस्पोरम ट्राइकोफाइटोन

जीवाणु जनित प्रमुख मानव रोग

रोग	*जीवाणु*	*प्रभावित अंग*
निमोनिया	*डिप्लोकोकस न्यूमोनी*	फेफड़े
टिटेनस	*क्लॉस्ट्रीडियम टिटेनी*	तन्त्रिका तन्त्र तथा मांसपेशियाँ
बॉट्यूलिज्म या भोजन विषाक्तता	*क्लॉस्ट्रीडियम बॉट्यूलिनम*	तन्त्रिका तन्त्र, श्वास लेने में पीड़ा
मियादी बुखार (टायफॉइड)	*सालमोनेला टाइफी*	आँत का रोग
कुष्ठ रोग	*माइकोबैक्टीरियम लेप्री*	त्वचा तथा तन्त्रिकाएँ
क्षयरोग (टी.बी.)	*माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस*	शरीर का कोई भी अंग, विशेषकर फेफड़े
हैजा	*विब्रिओ कोलेरी*	आँत या आहारनाल
डिफ्थीरिया	*कोरीनेबैक्टीरियम डिफ्थेरी*	श्वास नली
काली खाँसी	*बैसिलस परट्यूसिस*	श्वसन तन्त्र
सिफिलिस	*ट्रेपोनेमा पैलीडम*	जनन अंग, मस्तिष्क तथा तन्त्रिका तन्त्र
प्लेग	*पॉस्ट्यूरेला पेस्टिस*	बगलें या काँखें, फेफड़े, लाल रुधिर कणिकाएँ
मेनिनजाइटिस	*नीसेरिया मेनिनजाइटिस*	मस्तिष्क के ऊपर की झिल्लियाँ, मस्तिष्क

प्रोटोजोआ जनित प्रमुख मानव रोग

रोग का नाम	रोग कारक जीव	संक्रमण की विधि
अमीबियेसिस	एण्टअमीबा हिस्टोलिटिका	सन्दूषित जल व भोजन द्वारा
मलेरिया	प्लाज्मोडियम जातियाँ	संक्रमित मादा एनॉफिलीज मच्छर के काटने से
अफ्रीकी निद्रा रोग या गैम्बियन ज्वर	ट्रिपैनोसोमा गेम्बिएन्स	ग्लोसीना पैल्पेलिस या सीसी मक्खी के काटने से
चागा रोग	ट्रिपैनोसोमा क्रूजी	ग्लोसीना पैल्पेलिस के काटने से
काला-अजार	लीशमानिया डोनोवानी	फ्लीबोटेमस या बालू मक्खी के काटने से
अतिसार	जिआर्डिया लैम्बलिया	सन्दूषित जल व भोजन
ल्यूकोरिया	ट्राइकोमोनास वैजीनेलिस	लैंगिक सम्बन्ध

हैल्मिन्थ जनित प्रमुख मानव रोग

रोग	परजीवी	परजीवी का वास स्थान
ऐस्कैरिएसिस	ऐस्कैरिस लम्ब्रीकॉएडिस	छोटी आँत
एन्साइलोस्टोमाएसिस	एन्काइलोस्टोमा ड्यूडीनेल	छोटी आँत
ड्रेकनकुलाएसिस या गिनीकृमि रोग	ड्रेकनकुलस मेडीनेनसिस	त्वचा के नीचे
एन्ट्रोबिएसिस	एन्ट्रोबिअस वर्मीकुलेरिस	सीकम, कोलन या पेरीनियम के बाहर
लोएसिस (कन्जक्टीवाएटिस)	लोआ लोआ	संयोजी ऊतक
ऑंकोसरकाएसिस	ऑंकोसेरिया वाल्वोलस	त्वचा के नीचे या गाँठों में
स्ट्रांगाइलोएडिएसिस	स्ट्रांगाइलोएडिस स्टरकॉर्डिस	पूर्ण आँत
ट्राइकाइनेलिएसिस	ट्राइकाइनेला स्पाइरेलिस	छोटी आँत
शिस्टोसोमिएसिस	शिस्टोसोमा हीमेटोबियम	रुधिर वाहिनियाँ
फाइलेरिएसिस या फीलपाँव	वूचेरेरिया बैंक्रोफ्टी	लिम्फ वाहिनियाँ

चिकित्सा सम्बन्धी आविष्कार

आविष्कार	आविष्कारक
रुधिर परिसंचरण	विलियम हार्वे
रुधिर परिवर्तन	कार्ल लैण्डस्टीनर
विटामिन	फुंक
विटामिन-A, B	मैकुलन
विटामिन-C	यूजोक्ट होल्स्ट
विटामिन-D	हॉपकिन्स
स्टैथोस्कोप	रेनेलैनक
स्ट्रेप्टोमाइसिन	वॉक्समैन, सेलमेन
सल्फा ड्रग्स	डागमैक
सिफलिस की चिकित्सा	पॉल एरिक
हाइड्रोफोबिया की चिकित्सा	लुई पाश्चर
हृदय प्रत्यारोपण	क्रिश्चियन बर्नार्ड
हैजे का टीका	रॉबर्ट कोच
होम्योपैथी	हैनीमैन
टीबी के कीटाणु तथा चिकित्सा	रॉबर्ट कोच
टायफॉइड के जीवाणु	रो बर्थ
डायबिटीज तथा चिकित्सा	एफ बेंटिंग
डीडीटी	पॉल मुलर
पेनिसिलिन	एलैक्जेण्डर फ्लेमिंग
पोलियो का टीका	जॉन्स ई. साल्क

आविष्कार	आविष्कारक
पीत बुखार की चिकित्सा	रीड
प्लेग तथा पेचिस की चिकित्सा	किटाजाटो
बीसीजी	गुइरिन कालमेट
बैक्टीरिया	ल्यूवेनहॉक
मलेरिया परजीवी व चिकित्सा	रोनाल्ड रॉस
अल्ट्रावायलेट किरणों द्वारा चिकित्सा	फ्रिन्सेन
आरएनए	आर्थर अर्ग तथा जेम्स वाटसन
डीएनए	जेम्स वाटसन एवं क्रिक
इन्सुलिन	बेंटिंग
एस्प्रिन	ड्रेसन
एण्टीसेप्टिक सर्जरी	लिस्टर
क्लोरोक्वीन (कुनैन) सिन्थेटिक	रेबी
क्लोरोफॉर्म	सिम्पसन तथा हैरिसन
काले बुखार की चिकित्सा	यूएस ब्रह्मचारी
चेचक का टीका	एडवर्ड जेनर
जेनेटिक कोड	हरगोविन्द खुराना
टेरामाइसिन	फिनले

उत्परिवर्तन

ह्यूगो डी व्रीज (Hugo de Vries) के अनुसार, किसी जाति के पौधों या जन्तुओं में, जो आकस्मिक विभिन्नताएँ उत्पन्न हो जाती हैं, जो वंशागति प्रदर्शित करती हैं, उन्हें उत्परिवर्तन कहते हैं।

जैव प्रौद्योगिकी

- जैव प्रौद्योगिकी जीव विज्ञान की वह शाखा है, जिसमें सूक्ष्मजीवों या अन्य जीवों का प्रयोग कर पदार्थों का निर्माण किया जाता है या रोगों का निदान किया जाता है।
- जैव प्रौद्योगिकी के द्वारा मानव इन्सुलिन (ह्युमुलिन) का उत्पादन किया जाता है, जिसे मधुमेह रोगियों को उपलब्ध कराया जाता है।
- जैव उर्वरक वायुमण्डल की नाइट्रोजन को ग्रहण करके पौधों को प्रदान करते हैं, **उदाहरण**- नील हरित शैवाल, ऐजोला एवं स्वतन्त्र जीवाणु।

जीवाणु तथा दुग्ध उत्पाद

पदार्थ	जीवाणु
बटर मिल्क	लैक्टोबैसिलस वल्गेरिकस
योगहर्ट	लैक्टोबैसिलस वल्गेरिकस तथा स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफिलस
दही	स्ट्रेप्टोकोकस लैक्टिक तथा लैक्टोबैसिलस
पनीर	लैक्टोबैसिलस लैक्टिस तथा स्ट्रेप्टोकोकस क्रिमोरिस

- **जीन क्लोनिंग** तकनीक के द्वारा एक कोशिका के गुणसूत्र मुक्त केन्द्रक को निकाल लिया जाता है तथा इसे केन्द्रक रहित अण्डाणु में प्रतिस्थापित कर दिया जाता है। इस पूर्ण विकसित अण्डाणु को माँ के गर्भ में आरोपित कर दिया जाता है।
- **स्तम्भ कोशिका** में विभाजन व विभेद्रीकरण की क्षमता होती है, ये भ्रूणीय स्तम्भ कोशिका या परिपक्व स्तम्भ कोशिका हो सकती है, ये क्षतिग्रस्त अंगों की मरम्मत में सहायक है।

प्रोटोजोआ जनित प्रमुख मानव रोग

रोग का नाम	*रोग कारक जीव*	*संक्रमण की विधि*
अमीबियेसिस	*एण्टअमीबा हिस्टोलिटिका*	सन्दूषित जल व भोजन द्वारा
मलेरिया	*प्लाज्मोडियम जातियाँ*	संक्रमित मादा एनॉफिलीज मच्छर के काटने से
अफ्रीकी निद्रा रोग या गैम्बियन ज्वर	*ट्रिपैनोसोमा गेम्बिएन्स*	ग्लोसीना पैल्पेलिस या सीसी मक्खी के काटने से
चागा रोग	*ट्रिपैनोसोमा क्रूजी*	ग्लोसीना पैल्पेलिस के काटने से
काला-अजार	*लीशमानिया डोनोवानी*	फ्लीबोटेमस या बालू मक्खी के काटने से
अतिसार	*जिआर्डिया लैम्बलिया*	सन्दूषित जल व भोजन
ल्यूकोरिया	*ट्राइकोमोनास वैजीनेलिस*	लैंगिक सम्बन्ध

हैल्मिन्थ जनित प्रमुख मानव रोग

रोग	*परजीवी*	*परजीवी का वास स्थान*
ऐस्कैरिएसिस	*ऐस्कैरिस लम्ब्रीकॉएडिस*	छोटी आँत
एन्साइलोस्टोमाएसिस	*एन्काइलोस्टोमा ड्यूडीनेल*	छोटी आँत
ड्रेकनकुलाएसिस या गिनीकृमि रोग	*ड्रेकनकुलस मेडीनेनसिस*	त्वचा के नीचे
एन्ट्रोबिएसिस	*एन्ट्रोबिअस वर्मीकुलेरिस*	सीकम, कोलन या पेरीनियम के बाहर
लोएसिस (कन्जक्टीवाएटिस)	*लोआ लोआ*	संयोजी ऊतक
ओंकोसरकाएसिस	*ओंकोसेरिया वाल्वोलस*	त्वचा के नीचे या गाँठों में
स्ट्रांगाइलोएडिएसिस	*स्ट्रांगाइलोएडिस स्टरकॉर्डिस*	पूर्ण आँत
ट्राइकाइनेलिएसिस	*ट्राइकाइनेला स्पाइरेलिस*	छोटी आँत
शिस्टोसोमिएसिस	*शिस्टोसोमा हीमेटोबियम*	रुधिर वाहिनियाँ
फाइलेरिएसिस या फीलपाँव	*वूचेरेरिया बैंक्रोफ्टी*	लिम्फ वाहिनियाँ

चिकित्सा सम्बन्धी आविष्कार

आविष्कार	*आविष्कारक*
रुधिर परिसंचरण	विलियम हार्वे
रुधिर परिवर्तन	कार्ल लैण्डस्टीनर
विटामिन	फुंक
विटामिन-A, B	मैकुलन
विटामिन-C	यूजोक्ट होल्क्ट
विटामिन-D	हॉपकिन्स
स्टैथोस्कोप	रेनेलैनक
स्ट्रेप्टोमाइसिन	वॉक्समैन, सेलमेन
एल्फा ड्रग्स	डागमैक
सिफलिस की चिकित्सा	पॉल एरिक
हाइड्रोफोबिया की चिकित्सा	लुई पाश्चर
हृदय प्रत्यारोपण	क्रिश्चियन बर्नार्ड
हैजे का टीका	रॉबर्ट कोच
होम्योपैथी	हैनीमैन
टीबी के कीटाणु तथा चिकित्सा	रॉबर्ट कोच
टायफॉइड के जीवाणु	रो बर्थ
डायबिटीज तथा चिकित्सा	एफ बेटिंग
डीडीटी	पॉल मुलर
पेनिसिलिन	एलैक्जेण्डर फ्लेमिंग
पोलियो का टीका	जॉन्स ई. साल्क
पीत बुखार की चिकित्सा	रीड
प्लेग तथा पेचिस की चिकित्सा	किटाजाटो
बीसीजी	गुइरिन कालमेट
बैक्टीरिया	ल्यूवेनहॉक
मलेरिया परजीवी व चिकित्सा	रोनाल्ड रॉस
अल्ट्रावायलेट किरणों द्वारा चिकित्सा	फ्रिन्सेन
आरएनए	आर्थर अर्ग तथा जेम्स वाटसन
डीएनए	जेम्स वाटसन एवं क्रिक
इन्सुलिन	बेंटिंग
एस्प्रिन	ड्रेसन
एण्टीसेप्टिक सर्जरी	लिस्टर
क्लोरोक्वीन (कुनैन) सिन्थेटिक	रेबी
क्लोरोफॉर्म	सिम्पसन तथा हैरिसन
काले बुखार की चिकित्सा	यूएस ब्रह्मचारी
चेचक का टीका	एडवर्ड जेनर
जेनेटिक कोड	हरगोविन्द खुराना
टेरामाइसिन	फिनले

उत्परिवर्तन

ह्यूगो डी व्रीज (Hugo de Vries) के अनुसार, किसी जाति के पौधों या जन्तुओं में, जो आकस्मिक विभिन्नताएँ उत्पन्न हो जाती हैं, जो वंशागति प्रदर्शित करती हैं, उन्हें उत्परिवर्तन कहते हैं।

जैव प्रौद्योगिकी

- जैव प्रौद्योगिकी जीव विज्ञान की वह शाखा है, जिसमें सूक्ष्मजीवों या अन्य जीवों का प्रयोग कर पदार्थों का निर्माण किया जाता है या रोगों का निदान किया जाता है।
- जैव प्रौद्योगिकी के द्वारा मानव इन्सुलिन (ह्यूमुलिन) का उत्पादन किया जाता है, जिसे मधुमेह रोगियों को उपलब्ध कराया जाता है।
- जैव उर्वरक वायुमण्डल की नाइट्रोजन को ग्रहण करके पौधों को प्रदान करते हैं, **उदाहरण**- नील हरित शैवाल, ऐजोला एवं स्वतन्त्र जीवाणु।

जीवाणु तथा दुग्ध उत्पाद

पदार्थ	*जीवाणु*
बटर मिल्क	*लैक्टोबैसिलस बल्गेरिकस*
योगहर्ट	*लैक्टोबैसिलस बल्गेरिकस तथा स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफिलस*
दही	*स्ट्रेप्टोकोकस लैक्टिक तथा लैक्टोबैसिलस*
पनीर	*लैक्टोबैसिलस लैक्टिस तथा स्ट्रेप्टोकोकस क्रिमोरिस*

- **जीन क्लोनिंग** तकनीक के द्वारा एक कोशिका के गुणसूत्र मुक्त केन्द्रक को निकाल लिया जाता है तथा इसे केन्द्रक रहित अण्डाणु में प्रतिस्थापित कर दिया जाता है। इस पूर्ण विकसित अण्डाणु को माँ के गर्भ में आरोपित कर दिया जाता है।
- **स्तम्भ कोशिका** में विभाजन व विभेद्रीकरण की क्षमता होती है, ये भ्रूणीय स्तम्भ कोशिका या परिपक्व स्तम्भ कोशिका हो सकती है, ये क्षतिग्रस्त अंगों की मरम्मत में सहायक है।

प्रोटोजोआ जनित प्रमुख मानव रोग

रोग का नाम	*रोग कारक जीव*	*संक्रमण की विधि*
अमीबियेसिस	*एण्टअमीबा हिस्टोलिटिका*	सन्दूषित जल व भोजन द्वारा
मलेरिया	*प्लाज्मोडियम जातियाँ*	संक्रमित मादा एनॉफिलीज मच्छर के काटने से
अफ्रीकी निद्रा रोग या गैम्बियन ज्वर	*ट्रिपैनोसोमा गेम्बिएन्स*	ग्लोसीना पैल्पेलिस या सीसी मक्खी के काटने से
चागा रोग	*ट्रिपैनोसोमा क्रूजी*	ग्लोसीना पैल्पेलिस के काटने से
काला-अजार	*लीशमानिया डोनोवानी*	फ्लीबोटेमस या बालू मक्खी के काटने से
अतिसार	*जिआर्डिया लैम्बलिया*	सन्दूषित जल व भोजन
ल्यूकोरिया	*ट्राइकोमोनास वैजीनेलिस*	लैंगिक सम्बन्ध

हैल्मिन्थ जनित प्रमुख मानव रोग

रोग	*परजीवी*	*परजीवी का वास स्थान*
ऐस्कैरिएसिस	*ऐस्कैरिस लम्ब्रीकॉएडिस*	छोटी आँत
एन्साइलोस्टोमाएसिस	*एन्काइलोस्टोमा ड्यूडीनेल*	छोटी आँत
ड्रैकनकुलाएसिस या गिनीकृमि रोग	*ड्रेकनकुलस मेडीनेनसिस*	त्वचा के नीचे
एन्ट्रोबिएसिस	*एन्ट्रोबिअस वर्मीकुलेरिस*	सीकम, कोलन या पेरीनियम के बाहर
लोएसिस (कन्जक्टीवाएटिस)	*लोआ लोआ*	संयोजी ऊतक
ऑकोसरकाएसिस	*ऑकोसेरिया वाल्वोलस*	त्वचा के नीचे या गाँठों में
स्ट्रांगाइलोएडिएसिस	*स्ट्रांगाइलोएडिस स्टरकॉर्डिस*	पूर्ण आँत
ट्राइकाइनेलिएसिस	*ट्राइकाइनेला स्पाइरेलिस*	छोटी आँत
शिस्टोसोमिएसिस	*शिस्टोसोमा हीमेटोबियम*	रुधिर वाहिनियाँ
फाइलेरिएसिस या फीलपाँव	*वुचेरेरिया बैक्रोफ्टी*	लिम्फ वाहिनियाँ

चिकित्सा सम्बन्धी आविष्कार

आविष्कार	*आविष्कारक*
रुधिर परिसंचरण	विलियम हार्वे
रुधिर परिवर्तन	कार्ल लैण्डस्टीनर
विटामिन	फुंक
विटामिन-A, B	मैकुलन
विटामिन-C	यूजोक्ट होल्क्ट
विटामिन-D	हॉपकिन्स
स्टैथोस्कोप	रेनेलैनक
स्ट्रेप्टोमाइसिन	वॉक्समैन, सेलमेन
एल्फा ड्रग्स	डागमैक
सिफलिस की चिकित्सा	पॉल एरिक
हाइड्रोफोबिया की चिकित्सा	लुई पाश्चर
हृदय प्रत्यारोपण	क्रिश्चियन बर्नार्ड
हैजे का टीका	रॉबर्ट कोच
होम्योपैथी	हैनीमैन
टीबी के कीटाणु तथा चिकित्सा	रॉबर्ट कोच
टायफॉइड के जीवाणु	रो बर्थ
डायबिटीज तथा चिकित्सा	एफ बेटिंग
डीडीटी	पॉल मुलर
पेनिसिलिन	एलैक्जेण्डर फ्लेमिंग
पोलियो का टीका	जॉन्स ई. साल्क
पीत बुखार की चिकित्सा	रीड
प्लेग तथा पेचिस की चिकित्सा	किटाजाटो
बीसीजी	गुइरिन कालमेट
बैक्टीरिया	ल्यूवेनहॉक
मलेरिया परजीवी व चिकित्सा	रोनाल्ड रॉस
अल्ट्रावायलेट किरणों द्वारा चिकित्सा	फिन्सेन
आरएनए	आर्थर अर्ग तथा जेम्स वाटसन
डीएनए	जेम्स वाटसन एवं क्रिक
इन्सुलिन	बेटिंग
एस्प्रिन	ड्रेसान
एण्टीसेप्टिक सर्जरी	लिस्टर
क्लोरोक्वीन (कुनैन) सिन्थेटिक	रेबी
क्लोरोफॉर्म	सिम्पसन तथा हैरिसन
काले बुखार की चिकित्सा	यूएस ब्रह्मचारी
चेचक का टीका	एडवर्ड जेनर
जेनेटिक कोड	हरगोविन्द खुराना
टेरामाइसिन	फिनले

उत्परिवर्तन

ह्यूगो डी व्रीज (Hugo de Vries) के अनुसार, किसी जाति के पौधों या जन्तुओं में, जो आकस्मिक विभिन्नताएँ उत्पन्न हो जाती हैं, जो वंशागति प्रदर्शित करती हैं, उन्हें उत्परिवर्तन कहते हैं।

जैव प्रौद्योगिकी

- जैव प्रौद्योगिकी जीव विज्ञान की वह शाखा है, जिसमें सूक्ष्मजीवों या अन्य जीवों का प्रयोग कर पदार्थों का निर्माण किया जाता है या रोगों का निदान किया जाता है।
- जैव प्रौद्योगिकी के द्वारा मानव इन्सुलिन (ह्यूमुलिन) का उत्पादन किया जाता है, जिसे मधुमेह रोगियों को उपलब्ध कराया जाता है।
- जैव उर्वरक वायुमण्डल की नाइट्रोजन को ग्रहण करके पौधों को प्रदान करते हैं, **उदाहरण**- नील हरित शैवाल, ऐजोला एवं स्वतन्त्र जीवाणु।

जीवाणु तथा दुग्ध उत्पाद

पदार्थ	*जीवाणु*
बटर मिल्क	*लैक्टोबैसिलस बल्गेरिकस*
योगहर्ट	*लैक्टोबैसिलस बल्गेरिकस तथा स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफिलस*
दही	*स्ट्रेप्टोकोकस लैक्टिक तथा लैक्टोबैसिलस*
पनीर	*लैक्टोबैसिलस लैक्टिस तथा स्ट्रेप्टोकोकस क्रिमोरिस*

- **जीन क्लोनिंग** तकनीक के द्वारा एक कोशिका के गुणसूत्र युक्त केन्द्रक को निकाल लिया जाता है तथा इसे केन्द्रक रहित अण्डाणु में प्रतिस्थापित कर दिया जाता है। इस पूर्ण विकसित अण्डाणु को माँ के गर्भ में आरोपित कर दिया जाता है।
- **स्तम्भ कोशिका** में विभाजन व विभेदीकरण की क्षमता होती है, ये भ्रूणीय स्तम्भ कोशिका या परिपक्व स्तम्भ कोशिका हो सकती है, ये क्षतिग्रस्त अंगों की मरम्मत में सहायक है।

- ***बीटी बैंगन*** व ***बीटी कपास*** मृदा में पाए जाने वाले जीवाणु *बैसिलस थूरिन्जिएन्सिस* के जीन युक्त होते हैं और कीटों के लिए प्रतिरोधक होते हैं।
- **सुपरबग** ऐसे जीवाणु होते हैं, जिनके ऊपर प्रतिजैविकों का कोई प्रभाव नहीं होता है; जैसे—**डी एम-1** (न्यू डेलही) मेटालो बीटा लेक्टामेज-1
- अभी तक ज्ञात *ई. कोलाई* तथा *लेवसिएला न्यूमोनिया* एन डीएम-1 जीन के वाहक हैं।
- अप्रैल, 2011 में सतत् जैविक प्रदूषकों के स्टॉकहोम कन्वेन्शन में एण्डोसल्फान को प्रतिबन्धित सूची में शामिल किया गया है।

डी एन ए फिंगर प्रिण्टिंग

- डीएनए फिंगरप्रिण्टिंग का उपयोग विवादित जनकता के मामलों, अपराधियों की पहचान, प्रजातीय समूहों के सम्बन्धों को जानने के लिए किया जाता है।

आनुवंशिक अभियान्त्रिकी

- आनुवंशिक अभियान्त्रिकी (Genetic engineering) में सोच-समझकर कृत्रिम विधियों द्वारा कोशिकाओं की आन्तरिक रूपरेखा का परिवर्तन किया जाता है। इससे रिकोम्बिनेन्ट डीएनए बनाने के लिए जीन का स्थानान्तरण होता है।
- रेस्ट्रिक्शन एण्डोन्यूक्लिएस एन्जाइम के द्वारा डीएनए को विशिष्ट स्थानों पर काटा जाता है। इसलिए इन्हें आण्विक कैंची कहा जाता है।
- हाइब्रिडोमा तकनीक के द्वारा मोनोक्लोनल एण्टीबॉडी का उत्पादन किया जाता है।

जीवाणुओं से प्राप्त होने वाले कुछ औद्योगिक उत्पाद

उत्पाद	*जीवाणु*
एसीटोन- ब्यूटेनॉल	*क्लॉस्ट्रीडियम एसिटोब्यूटाइलिकम*
लैक्टिक एसिड	*लैक्टोबैसिलस डेलब्रकी*
लाइसिन	*माइक्रोकोकस ग्लूटैमिकस*
इन्सुलिन तथा इन्टरफेरॉन	*रिकोम्बीनेन्ट ई. कोलाई*
स्ट्रेप्टोकाइनेस	*स्ट्रेप्टोकोकस इक्वीसीमिलिस*

- **जीन चिकित्सा** (Gene Therapy) के द्वारा एक खराब जीन के स्थान पर सामान्य स्वस्थ कार्यात्मक जीन प्रतिस्थापित की जाती है, जैसे—SCID रोगियों में एन्जाइम एडीनोसीन डीएमिनेज के जीन में कमी के कारण कोई भी कार्यकारी T-लिम्फोसाइट रुधिर में नहीं पाया जाता। इसे जीन चिकित्सा के द्वारा सुधारा जाता है।

कवकों से प्राप्त होने वाले कुछ औद्योगिक उत्पाद

उत्पाद	*कवक*
सिट्रिक अम्ल	*एस्परजिलस नाइगर*
फ्यूमेरिक अम्ल	*राइजोपस नाइग्रीकेन्स*
लैक्टिक अम्ल	*राइजोपस ओराइजी*
जिबरैलिक अम्ल	*फ्यूसेरियम मोनिलीफॉर्म*
जाइमेस	*सैकेरोमाइसिस जातियाँ*
पेक्टीनेस	*एस्परजिलस वंटाई*
बीयर, रम, स्कॉच, शराब	*सैकेरोमाइसिस जातियाँ*

कृषि विज्ञान एवं पशुपालन

तीन प्रकार की फसलों में अन्तर

विशेषता	*खरीफ (Kharif)*	*रबी (Rabi)*	*जायद (Jayad)*
समय	मध्य जून-जुलाई से अक्टूबर-नवम्बर	अक्टूबर-नवम्बर से मार्च-अप्रैल	अप्रैल-मई से जून-जुलाई
वातावरण	अधिक ताप एवं आर्द्रता (बोते समय) अधिक ताप तथा शुष्क (काटते समय)	कम तापक्रम व आर्द्रता (बोते समय) शुष्क एवं गर्म वातावरण (पकते समय)	शुष्क एवं गर्म वातावरण
उदाहरण	धान, ज्वार, बाजरा, मक्का, मूँगफली, अरहर, मूँगं, कपास, सोयाबीन आदि	गेहूँ, चना, मटर, बरसीम, आलू, तम्बाकू आदि	कद्दू वर्गीय, अरहर, मूँग, उड़द, लोबिया, टमाटर आदि

- कृषि विज्ञान की वह शाखा, जिसके अन्तर्गत पालतू पशुओं का अध्ययन किया जाता है, **पशुपालन** (Animal Husbandry) कहलाती है।
- भारत में गौ-पशुओं की संख्या विश्व की कुल संख्या का 15.4% तथा भैंसों की कुल संख्या 57% है।
- पाँचवीं पंचवर्षीय योजना में दूध की बढ़ती माँग को पूरा करने के लिए **ऑपरेशन फ्लड** नामक योजना शुरू की गई।

भैंस (*Bubalus Bubalis*)

नस्ल	*वितरण*	*नस्ल*	*वितरण*
मुर्रा	पंजाब, दिल्ली, उत्तर प्रदेश, राजस्थान	टोडा	नीलगिरी पहाड़ी
नीली रावी	फिरोजपुर	सुरती	गुजरात का दक्षिण-पश्चिम भाग
भदावरी	ग्वालियर, इटावा, यमुना किनारे	जाफराबादी	गिर जंगल
नागपुरी	नागपुर, वर्धा, ओकला, अमरावती,	मेहसाना	मेहसाना एवं बड़ौदा
मन्दा	ओडीसा, आन्ध्र प्रदेश		

गाय (*Bos indicus*)

	प्रजाति	*वितरण*
दुधारू	साहीवाल सिन्धी	पंजाब, दिल्ली, उत्तर प्रदेश, बिहार, मध्य प्रदेश इलाहाबाद, बंगलुरु, गुवाहाटी
द्विकाजी	गिर अंगोली थारपारकर	जूनागढ़, बंगलुरु, मुम्बई, पूना, अहमदाबाद आन्ध्र प्रदेश दक्षिण पूर्व सिन्ध, कच्छ एवं मारवाड़
भारवाही	कोशी मेवाती राठी कांगयाम मालवी खिलारी, खानदेशी या खिलारी पंवार हैलिकर	कोशी, मथुरा उत्तर पश्चिम अलवर, दक्षिण राजपूताना कोयम्बटूर मध्य प्रदेश, राजस्थान महाराष्ट्र नैनीताल, पीलीभीत, उत्तर प्रदेश कर्नाटक

भेड़ (Ovis aries)

- ऊन उत्पादन तथा मांस उत्पादन।
- अम्बिकानगर (राजस्थान)—केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसन्धान संस्थान
- ऊन उत्पादन में ऑस्ट्रेलिया प्रथम स्थान पर।
- भेड़ की प्रमुख नस्लें -गद्दी, भाखरवाल, गिरेज, चौकला, मारवाड़ी मंड्या, मेचेरी, छोटा नागपुरी, गुंजम, मैरिनो, कोरिडेल, हेम्पशायर, लीसेस्टर, लिंकन।
- उत्तम ऊन प्रदान करने वाली भेड़ पश्मीना का क्लोन **नूरी** बनाया जा चुका है।

मेहसाना	गुजरात, मेहसाना, बनास कांठा, गाँधी नगर एवं अहमदाबाद
मकराना	राजस्थान एवं अलवर
चंगथगी	लद्दाख एवं हिमाचल प्रदेश
गद्दी	चम्बा, कांगड़ा, बिलासपुर, कुल्लू, देहरादून, टिहरी गढ़वाल एवं चमोली।
मालाबारी	कालीकट, कन्नौर एवं केरल के मालापुरम

बकरी (*Capra Capra*)

नस्ल	*वितरण*
जमुनापरी	उत्तर प्रदेश एवं मध्य प्रदेश
बरबरी	उत्तर प्रदेश एवं राजस्थान
बीतल	पंजाब एवं हरियाणा
सुरता	सूरत एवं बड़ौदा
मारवाड़ी	जोधपुर, बीकानेर, पाली, नागपुर, जालौर एवं जैसलमेर

अन्य उपयोगी जन्तु

जन्तु	*वैज्ञानिक नाम*	*उत्पाद*
सुअर	*Sus scrofa*	मांस, चर्बी व चमड़ा
ऊँट	*Camaleus*	मांस, दूध, बाल, खाल व सवारी
कुक्कुट	*Gallus domesticus*	अण्डे
मधुमक्खी	*Apis indica*	शहद व मोम

- **बीएसटी** एक ऐसा कृत्रिम हॉर्मोन है, जो गाय या भैंस में दूध की मात्रा बढ़ा देता है, लेकिन इससे जनन क्षमता में कमी आ सकती है।

प्रोटोजोआ जनित प्रमुख मानव रोग

रोग का नाम	*रोग कारक जीव*	*संक्रमण की विधि*
अमीबियेसिस	*एण्टअमीबा हिस्टोलिटिका*	सन्दूषित जल व भोजन द्वारा
मलेरिया	*प्लाज्मोडियम जातियाँ*	संक्रमित मादा *एनॉफिलीज* मच्छर के काटने से
अफ्रीकी निद्रा रोग या गैम्बियन ज्वर	*ट्रिपैनोसोमा गेम्बिएन्स*	*ग्लोसीना पैल्पेलिस* या सीसी मक्खी के काटने से
चागा रोग	*ट्रिपैनोसोमा क्रूजी*	*ग्लोसीना पैल्पेलिस* के काटने से
काला-अजार	*लीशमानिया डोनोवानी*	*फ्लीबोटेमस* या बालू मक्खी के काटने से
अतिसार	*जिआर्डिया लैम्बलिया*	सन्दूषित जल व भोजन
ल्यूकोरिया	*ट्राइकोमोनास वैजीनेलिस*	लैंगिक सम्बन्ध

हैल्मिन्थ जनित प्रमुख मानव रोग

रोग	*परजीवी*	*परजीवी का वास स्थान*
ऐस्कैरिएसिस	*ऐस्कैरिस लम्ब्रीकॉएडिस*	छोटी आँत
एन्साइलोस्टोमाएसिस	*एन्काइलोस्टोमा ड्यूडीनेल*	छोटी आँत
ड्रैकनकुलाएसिस या गिनीकृमि रोग	*ड्रैकनकुलस मेडीनेनसिस*	त्वचा के नीचे
एन्ट्रोबिएसिस	*एन्ट्रोबिअस वर्मीकुलेरिस*	सीकम, कोलन या पेरीनियम के बाहर
लोएसिस (कन्जक्टीवाएटिस)	*लोआ लोआ*	संयोजी ऊतक
ओंकोसरकाएसिस	*ऑकोसेरिया वाल्वोलस*	त्वचा के नीचे या गाँठों में
स्ट्रांगाइलोएडिएसिस	*स्ट्रांगाइलोएडिस स्टरकॉर्डिस*	पूर्ण आँत
ट्राइकाइनेलिएसिस	*ट्राइकाइनेला स्पाइरेलिस*	छोटी आँत
शिस्टोसोमिएसिस	*शिस्टोसोमा हीमेटोबियम*	रुधिर वाहिनियाँ
फाइलेरिएसिस या फीलपाँव	*वूचेरेरिया बैंक्रोफ्टी*	लिम्फ वाहिनियाँ

चिकित्सा सम्बन्धी आविष्कार

आविष्कार	*आविष्कारक*
रुधिर परिसंचरण	विलियम हार्वे
रुधिर परिवर्तन	कार्ल लैण्डस्टीनर
विटामिन	फुंक
विटामिन-A, B	मैकुलन
विटामिन-C	यूजोक्ट होल्क्ट
विटामिन-D	हॉपकिन्स
स्टैथोस्कोप	रेनेलैनक
स्ट्रेप्टोमाइसिन	वॉक्समैन, सेलमेन
सल्फा ड्रग्स	डागमैक
सिफलिस की चिकित्सा	पॉल एरिक
हाइड्रोफोबिया की चिकित्सा	लुई पाश्चर
हृदय प्रत्यारोपण	क्रिश्चियन बर्नार्ड
हैजे का टीका	रॉबर्ट कोच
होम्योपैथी	हैनीमैन
टीबी के कीटाणु तथा चिकित्सा	रॉबर्ट कोच
टायफॉइड के जीवाणु	रो बर्थ
डायबिटीज तथा चिकित्सा	एफ बेंटिंग
डीडीटी	पॉल मुलर
पेनिसिलिन	एलैक्जेण्डर फ्लेमिंग
पोलियो का टीका	जॉन्स ई. साल्क
पीत बुखार की चिकित्सा	रीड
प्लेग तथा पेचिस की चिकित्सा	किटाजाटो
बीसीजी	गुइरिन कालमेट
बैक्टीरिया	ल्यूवेनहॉक
मलेरिया परजीवी व चिकित्सा	रोनाल्ड रॉस
अल्ट्रावायलेट किरणों द्वारा चिकित्सा	फ्रिन्सेन
आरएनए	आर्थर अर्ग तथा जेम्स वाटसन
डीएनए	जेम्स वाटसन एवं क्रिक
इन्सुलिन	बेंटिंग
एस्प्रिन	ड्रेसन
एण्टीसेप्टिक सर्जरी	लिस्टर
क्लोरोक्वीन (कुनैन) सिन्थेटिक	रेबी
क्लोरोफॉर्म	सिम्पसन तथा हैरिसन
काले बुखार की चिकित्सा	यूएस ब्रह्मचारी
चेचक का टीका	एडवर्ड जेनर
जेनेटिक कोड	हरगोविन्द खुराना
टेरामाइसिन	फिनले

उत्परिवर्तन

ह्यूगो डी व्रीज (Hugo de Vries) के अनुसार, किसी जाति के पौधों या जन्तुओं में, जो आकस्मिक विभिन्नताएँ उत्पन्न हो जाती हैं, जो वंशागति प्रदर्शित करती हैं, उन्हें उत्परिवर्तन कहते हैं।

जैव प्रौद्योगिकी

- जैव प्रौद्योगिकी जीव विज्ञान की वह शाखा है, जिसमें सूक्ष्मजीवों या अन्य जीवों का प्रयोग कर पदार्थों का निर्माण किया जाता है या रोगों का निदान किया जाता है।
- जैव प्रौद्योगिकी के द्वारा मानव इन्सुलिन (ह्यूमुलिन) का उत्पादन किया जाता है, जिसे मधुमेह रोगियों को उपलब्ध कराया जाता है।
- जैव उर्वरक वायुमण्डल की नाइट्रोजन को ग्रहण करके पौधों को प्रदान करते हैं, **उदाहरण**– नील हरित शैवाल, ऐजोला एवं स्वतन्त्र जीवाणु।

जीवाणु तथा दुग्ध उत्पाद

पदार्थ	*जीवाणु*
बटर मिल्क	*लैक्टोबैसिलस वल्गेरिकस*
योगहर्ट	*लैक्टोबैसिलस वल्गेरिकस* तथा *स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफिलस*
दही	*स्ट्रेप्टोकोकस लैक्टिक* तथा *लैक्टोबैसिलस*
पनीर	*लैक्टोबैसिलस लैक्टिस* तथा *स्ट्रेप्टोकोकस क्रिमोरिस*

- **जीन क्लोनिंग** तकनीक के द्वारा एक कोशिका के गुणसूत्र मुक्त केन्द्रक को निकाल लिया जाता है तथा इसे केन्द्रक रहित अण्डाणु में प्रतिस्थापित कर दिया जाता है। इस पूर्ण विकसित अण्डाणु को माँ के गर्भ में आरोपित कर दिया जाता है।
- **स्तम्भ कोशिका** में विभाजन व विभेद्रीकरण की क्षमता होती है, ये भ्रूणीय स्तम्भ कोशिका या परिपक्व स्तम्भ कोशिका हो सकती है, ये क्षतिग्रस्त अंगों की मरम्मत में सहायक है।

- ***बीटी* बैंगन** व ***बीटी* कपास** मृदा में पाए जाने वाले जीवाणु *बैसिलस थुरिन्जिएन्सिस* के जीन युक्त होते हैं और कीटों के लिए प्रतिरोधक होते हैं।
- **सुपरबग** ऐसे जीवाणु होते हैं, जिनके ऊपर प्रतिजैविकों का कोई प्रभाव नहीं होता है; जैसे—**डी एम-1** (न्यू डेलही) मॉर्टालो बीटा लेक्टामेज-1
- अभी तक ज्ञात *ई. कोलाई* तथा *लेवसिएला न्यूमोनियाएन* डीएम-1 जीन के वाहक हैं।
- अप्रैल, 2011 में सतत् जैविक प्रदूषकों के स्टॉकहोम कन्वेन्शन में एण्डोसल्फान को प्रतिबन्धित सूची में शामिल किया गया है।

डी एन ए फिंगर प्रिण्टिंग

- डीएनए फिंगरप्रिण्टिंग का उपयोग विवादित जनकता के मामलों, अपराधियों की पहचान, प्रजातीय समूहों के सम्बन्धों को जानने के लिए किया जाता है।

आनुवंशिक अभियान्त्रिकी

- आनुवंशिक अभियान्त्रिकी (Genetic engineering) में सोच-समझकर कृत्रिम विधियों द्वारा कोशिकाओं की आन्तरिक रूपरेखा का परिवर्तन किया जाता है। इससे रिकोम्बिनेन्ट डीएनए बनाने के लिए जीन का स्थानान्तरण होता है।
- रेस्ट्रिक्शन एण्डोन्यूक्लिएस एन्जाइम के द्वारा डीएनए को विशिष्ट स्थानों पर काटा जाता है। इसलिए इन्हें आण्विक कैंची कहा जाता है।
- हाइब्रिडोमा तकनीक के द्वारा मोनोक्लोनल एण्टीबॉडी का उत्पादन किया जाता है।

जीवाणुओं से प्राप्त होने वाले कुछ औद्योगिक उत्पाद

उत्पाद	जीवाणु
एसीटोन- ब्यूटेनॉल	क्लॉस्ट्रीडियम एसिटोब्यूटाइलिकम
लैक्टिक एसिड	लैक्टोबैसिलस डेलब्रकी
लाइसिन	माइक्रोकोकस ग्लूटैमिकस
इन्सुलिन तथा इन्टरफेरॉन	रिकोम्बीनेन्ट ई. कोलाई
स्ट्रेप्टोकाइनेस	स्ट्रेप्टोकोकस इक्वीसीमिलिस

- **जीन चिकित्सा** (Gene Therapy) के द्वारा एक खराब जीन के स्थान पर सामान्य स्वस्थ कार्यात्मक जीन प्रतिस्थापित की जाती है; जैसे—SCID रोगियों में एन्जाइम एडीनोसीन डीएमिनेज के जीन में कमी के कारण कोई भी कार्यकारी T-लिम्फोसाइट रुधिर में नहीं पाया जाता। इसे जीन चिकित्सा के द्वारा सुधारा जाता है।

कवकों से प्राप्त होने वाले कुछ औद्योगिक उत्पाद

उत्पाद	कवक
सिट्रिक अम्ल	एस्परजिलस नाइगर
फ्यूमेरिक अम्ल	राइजोपस नाइग्रीकेन्स
लैक्टिक अम्ल	राइजोपस ओराइजी
जिबरैलिक अम्ल	फ्यूसेरियम मोनिलीफॉर्म
जाइमेस	सैकेरोमाइसिस जातियाँ
पेक्टीनेस	एस्परजिलस वेंटाई
बीयर, रम, स्कॉच, शराब	सैकेरोमाइसिस जातियाँ

कृषि विज्ञान एवं पशुपालन

तीन प्रकार की फसलों में अन्तर

विशेषता	खरीफ (Kharif)	रबी (Rabi)	जायद (Jayad)
समय	मध्य जून-जुलाई से अक्टूबर-नवम्बर	अक्टूबर-नवम्बर से मार्च-अप्रैल	अप्रैल-मई से जून-जुलाई
वातावरण	अधिक ताप एवं आर्द्रता (बोते समय) अधिक ताप तथा शुष्क (काटते समय)	कम तापक्रम व आर्द्रता (बोते समय) शुष्क एवं गर्म वातावरण (पकते समय)	शुष्क एवं गर्म वातावरण
उदाहरण	धान, ज्वार, बाजरा, मक्का, मूँगफली, अरहर, मूँग, कपास, सोयाबीन आदि	गेहूँ, चना, मटर, बरसीम, आलू, तम्बाकू आदि	कद्दू वर्गीय, अरहर, मूँग, उड़द, लोबिया, टमाटर आदि

- कृषि विज्ञान की वह शाखा, जिसके अन्तर्गत पालतू पशुओं का अध्ययन किया जाता है, **पशुपालन** (Animal Husbandry) कहलाती है।
- भारत में गौ-पशुओं की संख्या विश्व की कुल संख्या का 15.4% तथा भैंसों की कुल संख्या 57% है।
- पाँचवीं पंचवर्षीय योजना में दूध की बढ़ती माँग को पूरा करने के लिए **ऑपरेशन फ्लड** नामक योजना शुरू की गई।

भैंस (*Bubalus Bubalis*)

नस्ल	वितरण	नस्ल	वितरण
मुर्रा	पंजाब, दिल्ली, उत्तर प्रदेश, राजस्थान	टोडा	नीलगिरी पहाड़ी
नीली रावी	फिरोजपुर	सुरती	गुजरात का दक्षिण-पश्चिम भाग
भदावरी	ग्वालियर, इटावा, यमुना किनारे	जाफरावादी	गिर जंगल
नागपुरी	नागपुर, वर्धा, ओकला, अमरावती,	मेहसाना	मेहसाना एवं बड़ौदा
मन्दा	ओडीसा, आन्ध्र प्रदेश		

गाय (*Bos indicus*)

	प्रजाति	वितरण
दुधारू	साहीवाल सिन्धी	पंजाब, दिल्ली, उत्तर प्रदेश, बिहार, मध्य प्रदेश इलाहाबाद, बंगलुरु, गुवाहाटी
द्विकाजी	गिर अंगोली थारपारकर	जूनागढ़, बंगलुरु, मुम्बई, पूना, अहमदाबाद आन्ध्र प्रदेश दक्षिण पूर्व सिन्ध, कच्छ एवं मारवाड़
भारवाही	कोशी मेवाती राठी कांगयाम मालली खिलारी, खानदेशी या थिलारी पंवार हैलिकर	कोशी, मथुरा उत्तर पश्चिम अलवर, दक्षिण राजपूताना कोयम्बटूर मध्य प्रदेश, राजस्थान महाराष्ट्र नैनीताल, पीलीभीत, उत्तर प्रदेश कर्नाटक

भेड़ (Ovis aries)

- ऊन उत्पादन तथा मांस उत्पादन।
- अम्बिकानगर (राजस्थान)—केन्द्रीय भेड़ एवं ऊन अनुसन्धान संस्थान
- ऊन उत्पादन में ऑस्ट्रेलिया प्रथम स्थान पर।
- भेड़ की प्रमुख नस्लें –गद्दी, भाखरवाल, गिरेज, चौकला, मारवाड़ी मंड्या, मेंचेरी, छोटा नागपुरी, गुंजम, मैरिनो, कोरिडेल, हेम्पशायर, लीसेस्टर, लिंकन।
- उत्तम ऊन प्रदान करने वाली भेड़ पशमीना का क्लोन **नूरी** बनाया जा चुका है।

बकरी (*Capra Capra*)

नस्ल	वितरण
जमुनापरी	उत्तर प्रदेश एवं मध्य प्रदेश
बरबरी	उत्तर प्रदेश एवं राजस्थान
बीतल	पंजाब एवं हरियाणा
सुरता	सूरत एवं बडौदा
मारवाड़ी	जौधपुर, बीकानेर, पाली, नागपुर, जालौर एवं जैसलमेर
मेहसाना	गुजरात, मेहसाना, बनास कांठा, गाँधी नगर एवं अहमदाबाद
मकराना	राजस्थान एवं अलवर
चंगथगी	लद्दाख एवं हिमाचल प्रदेश
गद्दी	चम्बा, कांगड़ा, बिलासपुर, कुल्लू, देहरादून, टिहरी गढ़वाल एवं चमौली।
मालाबारी	कालीकट, कन्नौर एवं केरल के मालापुरम

अन्य उपयोगी जन्तु

जन्तु	वैज्ञानिक नाम	उत्पाद
सुअर	*Sus scrofa*	मांस, चर्बी व चमड़ा
ऊँट	*Camaleus*	मांस, दूध, बाल, खाल व सवारी
कुक्कुट	*Gallus domesticus*	अण्डे
मधुमक्खी	*Apis indica*	शहद व मोम

- **बीएसटी** एक ऐसा कृत्रिम हॉर्मोन है, जो गाय या भैंस में दूध की मात्रा बढ़ा देता है, लेकिन इससे जनन क्षमता में कमी आ सकती है।

भारत के प्रमुख शोध-संस्थान/प्रयोगशालाएँ

नई दिल्ली	• राष्ट्रीय प्रतिरोधक विज्ञान संस्थान
	• अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान
	• भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण
	• भारतीय कृषि अनुसन्धान संस्थान
	• केन्द्रीय ट्रैक्टर संस्थान
	• राष्ट्रीय प्रतिरोधक विज्ञान संस्थान
	• राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला
	• भारतीय मौसम विज्ञान संस्थान
कोलकाता	• भारतीय पुरातात्विक सर्वेक्षण विभाग
	• केन्द्रीय काँच तथा मृत्तिका अनुसन्धान संस्थान
	• राष्ट्रीय एटलस तथा विषयक मानचित्रण संगठन
	• केन्द्रीय जूट प्रौद्योगिकी अनुसन्धान संस्थान
बंगलुरु	• रमन अनुसन्धान संस्थान
	• जवाहरलाल नेहरू उन्नत, वैज्ञानिक अनुसन्धान केन्द्र
मुम्बई	• टाटा इन्स्टीट्यूट ऑफ फण्डामेन्टल रिसर्च
	• भारतीय भू-चुम्बकीय संस्थान
अहमदाबाद	• कपड़ा उद्योग अनुसन्धान संस्थान
लखनऊ	• औद्योगिक विष विज्ञान अनुसन्धान
	• केन्द्रीय औषधि अनुसन्धान संस्थान
देहरादून	• केन्द्रीय वन अनुसन्धान संस्थान
	• भारतीय पेट्रोलियम संस्थान
ट्रॉम्बे	• भाभा परमाणु अनुसन्धान केन्द्र
रुड़की	• केन्द्रीय भवन निर्माण अनुसन्धान संस्थान
काशरगढ़	• केन्द्रीय नारियल अनुसन्धान संस्थान
मैसूर	• केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसन्धान संस्थान
पिलानी	• केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी इंजीनियरिंग अनुसन्धान संस्थान
शिमला	• केन्द्रीय आलू अनुसन्धान संस्थान
पुणे	• सेन्टर फॉर डेवलपमेन्ट ऑफ एडवांस्ड कम्प्यूटिंग
गाँधीनगर	• प्लाज्मा अनुसन्धान संस्थान
राजमुन्दरी	• केन्द्रीय तम्बाकू अनुसन्धान संस्थान
कोयम्बटूर	• केन्द्रीय गन्ना अनुसन्धान संस्थान
कानपुर	• भारतीय चीनी तकनीकी संस्थान
कराइकुडी	• केन्द्रीय विद्युत रासायनिक अनुसन्धान संस्थान
करनाल	• राष्ट्रीय डेयरी अनुसन्धान संस्थान
कटक	• केन्द्रीय चावल अनुसन्धान संस्थान
धनबाद	• केन्द्रीय खनन अनुसन्धान केन्द्र
दुर्गापुर	• केन्द्रीय यान्त्रिक इन्जीनियरिंग अनुसन्धान संस्थान
जमशेदपुर	• राष्ट्रीय धातु विज्ञान प्रयोगशाला
चण्डीगढ़	• जीवाणु प्रौद्योगिकी संस्थान
चेन्नई	• केन्द्रीय चमड़ा अनुसन्धान संस्थान
भावनगर	• केन्द्रीय नमक और समुद्री रसायन अनुसन्धान संस्थान
बड़ौदरा	• विद्युत अनुसन्धान और विकास संस्थान
हैदराबाद	• राष्ट्रीय भू-भौतिकी अनुसन्धान संस्थान

वनस्पति विज्ञान

थियोफ्रेस्टस नामक वनस्पति शास्त्री ने अपनी पुस्तक हिस्टोरिया प्लाण्टैरम में 500 तरह के पौधों का वर्णन किया है, इन्हें 'वनस्पति विज्ञान का जनक' कहा जाता है।

वनस्पति जगत का वर्गीकरण

*वनस्पति जगत का वर्गीकरण **एलकर** नामक वैज्ञानिक द्वारा 1883 ई. में निम्नलिखित तरीके से किया गया*

अपुष्पोद्भिद् पौधे

अपुष्पोद्भिद् (cryptogams) पौधे जिनमें पुष्प व बीज का अभाव होता है, *इन्हें तीन समूहों में बाँटा गया है;*

थैलोफाइटा

यह वनस्पति जगत के सबसे बड़ा समूह है, जिनके शरीर सूकाय (Thalloid) होते हैं अर्थात् ये जड़ तना व पत्ती में विभक्त नहीं होते, साथ ही इनमें संवहन ऊतक (Vascular Tissue) भी नहीं पाया जाता है। *थैलोफाइटा को पुनः तीन समूहों में बाँटा गया है*

शैवाल

यह पर्णहरित युक्त **आत्मपोषी** (Autotroph) होते हैं, इनमें भी संवहन ऊतक नहीं पाया जाता तथा इनका शरीर भी सूकाय होता है।

कवक

यह पर्णहरित (Chlorophyll) व संवहन ऊतक रहित थैलोफाइट है, इनमें संचित भोजन ग्लाइकोजन के रूप में रहता है। इसकी कोशिका भित्ति काइटिन की बनी होती है। ये पौधों में गम्भीर रोग उत्पन्न करते हैं। इन रोगों में रस्ट व स्मट सर्वाधिक हानिकारक होते हैं।

कवक से होने वाले महत्त्वपूर्ण रोग

क्र.सं.	*पौधों में*	*मनुष्यों में*
1.	सरसों का सफेद रस्ट	दमा
2.	गेहूँ का ढीला स्मट	एथलीट फुट
3.	आलू की अंगमारी	खाज
4.	गेहूँ का फिट्टू रोग	दाद
5.	मूँगफली का टिक्का रोग	गंजापन

जीवाणु : महत्त्वपूर्ण तथ्य

- 1863 ई. में **एण्टोनी वान ल्यूवेन हॉक** द्वारा इनकी खोज की गई। अतः ल्यूवेनहॉक को 'जीवाणु विज्ञान का पिता' कहते हैं।
- एहरेनबर्ग ने 1829 ई. में 'जीवाणु' नाम का प्रतिपादन किया तथा राबर्ट कोच ने कालरा व तपेदिक के जीवाणुओं की खोज की तथा 'रोग के जर्म सिद्धान्त (Germ theory of disease)' को बताया।
- रेबीज के टीके व दूध के पाश्चुराइजेशन की खोज **लुई पाश्चर** द्वारा की गई।
- जीवाणु (Bacteria) हरितलवक रहित एककोशिकीय, प्रोकैरियोटिक सूक्ष्म जीव है, जो वास्तव में पौधे नहीं होते, क्योंकि इनकी कोशिका भित्ति का संघटन पौधों से भिन्न होता है।
- कुछ जीवाणु प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में भाग लेते हैं पर इनमें उपस्थित क्लोरोफिल, पौधों में उपस्थित क्लोरोफिल से पूर्णतः अलग होता है।
- इनमें जनन विखण्डन प्रक्रिया द्वारा होती है। जीवाणुओं के बहुत से लाभ हैं; जैसे —ये भूमि की उर्वरता में वृद्धि करते हैं साथ ही दूध से दही का सिरके का लैक्टिक एसिड का व प्रतिजैविक औषधियो (Antibiotic drugs) का निर्माण जीवाणुओं के माध्यम से ही होता है।
- एजोटो बैक्टर, *एजोस्पाइरिलम* व *क्लोस्ट्रीडियम* आदि कुछ जीवाणु स्वतन्त्र रूप से मिट्टी में निवास करते हुए नाइट्रोजन का स्थिरीकरण (Fixation) करते हैं।
- *एनाबीना* व *नास्टाक* - वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं।
- *राइजोबियम* इत्यादि जातियाँ - लैग्यूमिनोसी कुल के जड़ों में रह कर वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं।
- चर्म उद्योग, शीत संग्रहागार उद्योगों में इसका प्रयोग होता है।

ब्रायोफाइटा

- यह सबसे सरल स्थलीय पौधों का समूह है, जिनमें संवहन ऊतक का पूर्णतः अभाव पाया जाता है।
- इन्हें **वनस्पति जगत का एम्फीबिया** भी कहते हैं।
- इन्हें प्रथम स्थलीय पौधा (Primitive land plants) माना जाता है।

टेरिडोफाइटा

- ये नमी वाले छायादार स्थानों, वनों व पहाड़ों पर अधिकता से मिलते हैं।
- इनका शरीर जड़, तना, पत्तियों में विभेदित रहता है।
- इनमें संवहन ऊतक पूर्णतः विकसित होते हैं।

पुष्पोद्भिद् पौधे

पुष्पोद्भिद (Phanerogams) समूह के पौधे पूर्ण विकसित होते हैं अर्थात् इनमें फूल, फल व बीज पाए जाते हैं। *इन्हें हम दो उपसमूहों में बाँट सकते हैं*

नग्नबीजी

- ये पौधे काष्ठीय, लम्बे व बहु-वर्षीय होते हैं।
- ये वृक्ष या झाड़ी के रूप में होते हैं तथा ये मरुद्भिद भी होते हैं। इनमें मूसला जड़े पूर्ण विकसित होती हैं तथा इनमें वायु परागण होते हैं। *साइकस, जिंगो बाइलोबा* व *मेटासिकोया* को जीवित जीवाश्म कहते हैं। साइकस पौधे के बीजाण्ड व नर युग्मक पादप-जगत में सबसे बड़े होते हैं।

आवृतबीजी

- आवृतबीजी (Angiospemic) प्रकार के पौधों में बीज फल के अन्दर पाए जाते हैं और इनमें जड़, पत्ती, तना, फल, फूल, बीज सभी पूर्णतः विकसित होते हैं।
- इन पौधों में बीज पत्र पाए जाते हैं, जिनकी संख्या के *आधार पर पौधों को दो उप-वर्गों में बाँटा गया है*

(i) एकबीज पत्री (ii) द्विबीज पत्री

पादप जगत से सम्बन्धित महत्त्वपूर्ण तथ्य

1. *सिकोया सेम्परविरेंस*, वनस्पति जगत का सबसे ऊँचा पौधा है, जो एक निम्नबीजी है इसे **कोस्ट रेड वुड ऑफ कैलिफोर्निया** भी कहते हैं।
2. *पाइनस* नामक पौधे के परागकणों की संख्या इतनी अधिक होती है कि उसे **पीले बादल** (Sulfur Shower) की संज्ञा दी जाती है।
3. *स्फेगनम* एक ब्रायोफाइट है, जिसका प्रयोग ईंधन व एण्टीसेप्टिक के रूप में किया जाता है साथ ही यह अपने वजन से 18 गुना अधिक पानी अवशोषित कर सकता है।
4. *क्लोरेला* नामक शैवाल अन्तरिक्ष यान में उगाया जाता है, जिससे अन्तरिक्ष यात्रियों को प्रोटीन युक्त भोजन जल व ऑक्सीजन प्राप्त होता है।

प्रकाशसंश्लेषण

- पौधों द्वारा उनके भोजन का निर्माण प्रकाशसंश्लेषण (Photosynthesis) की क्रिया द्वारा होता है।
- प्रकाश संश्लेषण की क्रिया जल, प्रकाश, पर्णहरित व कार्बन डाइ-ऑक्साइड की उपस्थिति में होती है, जिसके परिणामस्वरूप कार्बोहाइड्रेट का निर्माण होता है।

$$\underset{\text{कार्बन डाइ-ऑक्साइड}}{6CO_2} + \underset{\text{जल}}{12H_2O} \xrightarrow[\text{क्लोरोफिल}]{\text{प्रकाश}} \underset{\text{ग्लूकोज}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{जल}}{6H_2O} + \underset{\text{ऑक्सीजन}}{6O_2}$$

- प्रकाश-संश्लेषण के लिए आवश्यक जल, पौधों की जड़ों के द्वारा अवशोषित किया जाता है एवं प्रकाश-संश्लेषण के दौरान निकलने वाला ऑक्सीजन इसी जल के अपघटन से प्राप्त होता है।
- क्लोरोफिल पत्तियों में हरे रंग का वर्णक है। इसके चार घटक हैं। **क्लोरोफिल ए**, **क्लोरोफिल बी**, **कैरोटीन** तथा **जैंथोफिल**। इनमें क्लोरोफिल a एवं b हरे रंग का होता है और ऊर्जा स्थानान्तरित करता है। यह प्रकाश-संश्लेषण का केन्द्र होता है।
- क्लोरोफिल, प्रकाश से बैंगनी, नीला तथा लाल रंग को ग्रहण करता है।
- प्रकाश-संश्लेषण की दर लाल रंग के प्रकाश में सबसे अधिक एवं बैंगनी रंग के प्रकाश में सबसे कम होती है।

प्रकाश संश्लेषण क्रिया की दो अवस्थाएँ होती हैं

1. **प्रकाश रासायनिक क्रिया** (Photochemical or Light Reaction) यह क्रिया क्लोरोफिल के ग्रेना (Grana) भाग में सम्पन्न होती है। इसे हिल क्रिया (Hill reaction) भी कहते हैं। इस प्रक्रिया में जल का अपघटन होकर हाइड्रोजन आयन तथा इलेक्ट्रॉन बनता है। जल के अपघटन के लिए ऊर्जा प्रकाश से मिलती है। इस प्रक्रिया के अन्त में ऊर्जा के रूप में एटीपी तथा एनएडीपीएच निकलता है, जो रासायनिक प्रकाशहीन प्रतिक्रिया संचालित करने में मदद करता है।
2. **रासायनिक प्रकाशहीन क्रिया** (Dark reaction) यह क्रिया क्लोरोफिल के स्ट्रोमा में होती है। इस क्रिया में कार्बन डाइ-ऑक्साइड का अपचयन होकर शर्करा, स्टार्च बनता है।

पादप-आकारिकी से सम्बन्धित महत्त्वपूर्ण तथ्य

मूसला जड़ों के रूपान्तरण

तर्कुरूपी	मूली
कुम्भी रूपी	शलजम, चुकन्दर
शंकु आकार	गाजर

तनों के रूपान्तरण

कन्द	आलू
घनकन्द	एस्परेगस
शल्क कन्द	प्याज
प्रकन्द	हल्दी, अदरक

पुष्प

- यह पौधे का जनन अंग है।
- बाह्य दल पुंज, दलपुंज, जायांग
- पुमंग, नर जननांग एव जायांग मादा जननांग है।
- पुमंग में एक या एक से अधिक पुंकेसर पाए जाते हैं। इन पुंकेसरों में परागकण (Pollen grains) होते हैं।
- जायांग में अण्डप (Carpel) होते हैं, जो तीन भागों में विभाजित होते हैं। अण्डाशय, वर्तिका व वर्तिकाग्र।

> **अनिषेकफलन** (Parthenocarpy)
>
> कुछ पौधों में बिना निषेचन हुए ही अण्डाशय से फल बन जाते हैं। साधारणतया इन फलों में बीज नहीं होते; जैसे- केला, अंगूर, अनन्नास।

फल

इसका निर्माण अण्डाशय से होता है। *फलों को तीन वर्गों में विभाजित किया जाता है*

1. **सरल फल** अमरूद, केला
2. **पुंज फल** स्ट्रॉबेरी, रसभरी
3. **संग्रधित फल** कटहल, शहतूत

असत्य फल

कुल फलों का निर्माण अण्डाशय से न होकर बाह्य दलपुंज, दलपुंज अथवा पुष्पाधन से होता है, इन्हें असत्य फल कहते हैं; जैसे—सेब, कटहल आदि।

पादप हार्मोन

हार्मोन	*खोज*	*कार्य*
ऑक्सिन	डार्विन (1880)	पौधों की वृद्धि का नियन्त्रण
जिबरेलिन	कुरोसावा (1926)	पौधों को लम्बा करना, फूल बनाने में मदद करना, बीजों की प्रसुप्ति भंग करना
साईटोकाइनिन	मिलर (1955)	ऑक्सिन के साथ मिलकर कार्य करता है। RNA व प्रोटीन बनाने में मदद, कोशिका विभाजन व विकास में मदद
एबसिसिक एसिड	कार्न्स व एडिकोट (1961-65)	वृद्धि रोधक होर्मोन है।
एथिलिन	बर्ग (1962) (एकमात्र हार्मोन जो गैसीय रूप में मिलता है।)	फल पकाने में, मादा पुष्पों की संख्या बढ़ाने में सहायता
फ्लोरिजेनस्	(पत्तियों में इनका निर्माण)	फूल खिलाने वाले हार्मोन हैं।

कम्प्यूटर

कम्प्यूटर एक स्वचालित इलेक्ट्रॉनिक मशीन है, जो डेटा तथा निर्देशों को इनपुट के रूप में ग्रहण कर उनका विश्लेषण करता है तथा आवश्यक परिणामों को निश्चित प्रारूप में आउटपुट के रूप में निर्गत करता है। यह डेटा को तीव्र गति से प्रोसेस, संगृहीत अथवा प्रदर्शित करता है। कम्प्यूटर को 'संगणक' भी कहा जाता है।

कम्प्यूटर के विकास की दिशा में प्रथम प्रयास 19वीं शताब्दी में **चार्ल्स बैबेज** ने किया, इसलिए उन्हें कम्प्यूटर का जनक कहा जाता है। भारत में निर्मित प्रथम कम्प्यूटर **सिद्धार्थ** है। आधुनिक कम्प्यूटर का पितामह **एलन ट्यूरिंग** को कहा जाता है।

कम्प्यूटर का वर्गीकरण

कम्प्यूटर को उनके आकार एवं कार्यपद्धति के आधार पर निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है

कार्य पद्धति के आधार पर वर्गीकरण

- **एनालॉग कम्प्यूटर** भौतिक मात्राओं; जैसे-दाब, तापमान, लम्बाई, पारे इत्यादि को मापकर उनके परिणाम को अंकों में प्रस्तुत करने के लिए एनालॉग कम्प्यूटर का उपयोग किया जाता है उदाहरण–मरकरी, स्पीडोमीटर आदि।
- **डिजिटल कम्प्यूटर** अंकों की गणना करने के लिए डिजिटल कम्प्यूटर का उपयोग किया जाता है। ये इनपुट किए गए डेटा और प्रोग्राम्स को 0 और 1 में परिवर्तित करके इन्हें इलेक्ट्रॉनिक रूप में प्रस्तुत करते हैं। उदाहरण–डेक्सटॉप, कैलकुलेटर आदि।
- **हाइब्रिड कम्प्यूटर** इनमें एनालॉग तथा डिजिटल दोनों ही कम्प्यूटरों के गुण सम्मिलित होते हैं अर्थात् एनालॉग तथा डिजिटल के मिश्रित रूप को हाइब्रिड कम्प्यूटर कहा जाता है। उदाहरण–ई सी जी मशीन आदि।

आकार के आधार पर वर्गीकरण

- **माइक्रो कम्प्यूटर** ये कम्प्यूटर इतने छोटे होते हैं कि इन्हें डेस्क पर सरलतापूर्वक रखा जा सकता है। इन्हें **कम्प्यूटर ऑन ए चिप** भी कहा जाता है। उदाहरण—लैपटॉप, नोटबुक, पामटॉप/पीडीए, आईपैड, आईपोड, टैबलेट कम्प्यूटर आदि।
- **मिनी कम्प्यूटर** मध्यम आकार के इन कम्प्यूटरों की कार्यक्षमता तथा कीमत दोनों ही माइक्रो कम्प्यूटर की तुलना में अधिक होती है; इस प्रकार के कम्प्यूटरों पर एक-या-एक से अधिक व्यक्ति एक समय में एक से अधिक कार्य कर सकते हैं। उदाहरण–HP-9000, IBM-7 आदि।
- **मेनफ्रेम कम्प्यूटर** आकार में अत्यधिक बड़े होते हैं। ये कम्प्यूटर कार्यक्षमता और कीमत में भी मिनी कम्प्यूटर व माइक्रो कम्प्यूटर से अधिक होते हैं। उदाहरण– IBM-370, UNIVAC-1110 आदि।
- **सुपर कम्प्यूटर** ये कम्प्यूटर सर्वाधिक गति, संग्रह क्षमता एवं उच्च विस्तार वाले होते हैं। इनका आकार एक सामान्य कमरे के बराबर होता है। विश्व का प्रथम सुपर कम्प्यूटर 'क्रे रिसर्च कम्पनी' द्वारा वर्ष 1976 में विकसित **क्रे-1** (Cray-1) था। भारत के पास भी एक सुपर कम्प्यूटर है, जिसका नाम **परम** (PARAM) है, इसका विकास C-DAC ने किया है। सुपर कम्प्यूटर का मुख्य उपयोग मौसम की भविष्यवाणी करने, अन्तरिक्ष यात्रा के लिए अन्तरिक्ष यात्रियों को अन्तरिक्ष में भेजने इत्यादि कार्यों में किया जाता है।

भारत में विकसित सुपर कम्प्यूटर

सुपर कम्प्यूटर	*उत्पादक कम्पनी*
परम कनचंजन्गा (2016)	सी-डेक और NIT सिक्किम
परम इशान (2016)	सी-डेक और IIT गुवाहाटी
आदित्य (2013)	इण्डियन इंस्टीट्यूट ऑफ ट्रॉपीकल मैटरीयोलॉजी
परम युवा II (2013)	सी-डेक (C-DAC), पुणे
सागा-220 (2011)	इसरो (ISRO)
अनुपम-अध्या (2010-11)	बी ए आर सी (BARC)
एका (2007)	कम्प्यूटेशनल रिसर्च लैबोरेटरीज, पुणे
परम सरिता (2007)	सी-डेक (C-DAC), पुणे

दुनिया के शीर्ष सुपर कम्प्यूटर (2016)

नाम	*उत्पादक कम्पनी*	*देश*
सनवे ताईहुलाइट (2016)	नेशनल सुपर कम्प्यूटिंग सेन्टर	चीन
तिअन्हे-2 (2013)	सनयात-सेन यूनिवर्सिटी	चीन
टाइटन (2012)	ओक रिज नेशनल लेबोरेटरी	अमेरिका
सिक्योआ (2011)	आई बी एम	अमेरिका
के-कम्प्यूटर (2011)	फ्यूजीटर	जापान
मीरा (2010)	आई बी एम	अमेरिका

कम्प्यूटर रचना

कम्प्यूटर एक सिस्टम है, जो विभिन्न इकाइयों के समूह से मिलकर बना है। इन इकाइयों को हार्डवेयर व सॉफ्टवेयर कहा जाता है।

हार्डवेयर

कम्प्यूटर और उससे संलग्न सभी यन्त्र व उपकरण, जिन्हें हम हाथ से स्पर्श कर सकते हैं, को हार्डवेयर कहा जाता है। कुछ हार्डवेयर इकाइयाँ निम्नलिखित हैं

इनपुट युक्ति ये वे हार्डवेयर होते हैं, जो डेटा को बाइनरी कोड में बदलकर कम्प्यूटर (अर्थात सीपीयू) में भेज देते हैं। कुछ इनपुट युक्तियाँ निम्नलिखित हैं—

- **कीबोर्ड** इसका प्रयोग कम्प्यूटर को अक्षर और अंकीय रूप में डेटा और सूचना देने के लिए करते हैं।
- **माउस** इसका प्रयोग कर्सर या प्वॉइण्टर को एक स्थान-से-दूसरे स्थान पर ले जाने के लिए करते हैं। इसके अतिरिक्त माउस का प्रयोग कम्प्यूटर में ग्राफिक्स की सहायता से कम्प्यूटर को निर्देश देने के लिए करते हैं।
- **ट्रैकबॉल** इसको माउस की तरह प्रयोग किया जाता है। इसमें एक बॉल ऊपरी सतह पर होती है। इसका प्रयोग कर्सर के मूवमेण्ट को कण्ट्रोल करने के लिए किया जाता है।
- **जॉयस्टिक** यह एक प्रकार की प्वॉइण्टिंग युक्ति होती है, जो सभी दिशाओं में मूव करती है और कर्सर के मूवमेण्ट को कण्ट्रोल करती है।
- **टच स्क्रीन** यह एक प्रकार की इनपुट युक्ति है, जो उपयोगकर्ता से तब इनपुट लेता है जब उपयोगकर्ता अपनी अँगुलियों को कम्प्यूटर स्क्रीन पर रखता है।
- **स्कैनर** यह एक ऑप्टिकल इनपुट डिवाइस है, जो इमेज को इलेक्ट्रॉनिक रूप में बदलने के लिए प्रकाश को इनपुट की तरह प्रयोग करता है और फिर चित्र को डिजिटल रूप में बदलने के बाद कम्प्यूटर में भेजता है।

CPU (सेण्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट) यह कम्प्यूटर के सभी कार्यों को एकत्रित तथा संयोजित करके सम्पूर्ण प्रणाली को नियन्त्रित करता है।

सी पी यू को 'कम्प्यूटर का मस्तिष्क' भी कहा जाता है, क्योंकि यह कम्प्यूटर के सम्पूर्ण ऑपरेशन्स को नियन्त्रित करता है। सी पी यू को मुख्यतः दो भागों में बाँटा जाता है

- **अर्थमैटिक लॉजिक यूनिट** (ALU) यह कम्प्यूटर को दिए गए डेटा तथा निर्देशों पर अंकगणितीय (जोड़, घटाव, गुणा, भाग इत्यादि) तथा तार्किक क्रियाओं को क्रियान्वित करता है।
- **कण्ट्रोल यूनिट** यह कम्प्यूटर को दिए गए डेटा तथा निर्देशों को नियन्त्रित करती है।

मैमोरी यह कम्प्यूटर का वह भाग है, जिसमें सभी डेटा तथा निर्देशों को किसी भी समय तक संगृहीत रखा जा सकता है, जो मुख्यतः दो प्रकार की होती है

- **प्राइमरी मैमोरी** यह कम्प्यूटर की मुख्य मैमोरी है, जो सी पी यू से सीधे जुड़ी होती है। यह दो प्रकार की होती है
  - **रैण्डम एक्सेस मैमोरी** (रैम) रैम में उपस्थित सभी सूचनाएँ अस्थायी होती हैं और जैसे ही कम्प्यूटर की विद्युत सप्लाई बन्द कर दी जाती है, वैसे ही समस्त सूचनाएँ नष्ट हो जाती हैं अर्थात् रैम एक वॉलेटाइल मैमोरी है।
  - **रीड ऑनली मैमोरी** (रोम) इस मैमोरी में उपस्थित डेटा तथा निर्देश स्थायी होते हैं, जिस कारण इन्हें केवल पढ़ा जा सकता है अर्थात् इसके डेटा और निर्देशों को परिवर्तित करना सम्भव नहीं है।
- **सेकण्डरी मैमोरी** यह एक स्थायी (नॉन-वॉलेटाइल) मैमोरी है, जिसका उपयोग डेटा के बैकअप के लिए किया जाता है। उदाहरण–फ्लॉपी डिस्क, हार्ड डिस्क, सीडी इत्यादि।

आउटपुट युक्ति डेटा तथा निर्देशों को परिणाम के रूप में प्रदर्शित करने के लिए जिन युक्तियों का उपयोग किया जाता है, उन्हें आउटपुट युक्ति कहते हैं। कुछ आउटपुट युक्तियाँ निम्नलिखित हैं

- **मॉनीटर** इसे **विजुअल डिस्प्ले डिवाइस** (VDU) भी कहते हैं। मॉनीटर कम्प्यूटर से प्राप्त परिणाम को सॉफ्ट कॉपी के रूप में दिखाता है।

  कुछ मुख्य प्रयोग में आने वाले मॉनीटर निम्न हैं
  - एल सी डी (लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले)
  - एल ई डी (लाइट एमिटिंग डायोड)
  - 3D मॉनीटर (थ्री डाइमेंशनल)
  - टी एफ टी (थिन फिल्म ट्रांजिस्टर)
- **प्रिण्टर्स** इसका प्रयोग कम्प्यूटर से प्राप्त डेटा और सूचना को किसी कागज पर प्रिण्ट करने के लिए करते हैं।
- **प्लॉटर** इसका प्रयोग बड़ी ड्राइंग या चित्र जैसे कि कंस्ट्रक्शन प्लान्स, मैकेनिकल वस्तुओं के ब्लूप्रिण्ट, AUTOCAD, CAD/CAM आदि के लिए करते हैं।
- **स्पीकर** यह कम्प्यूटर से प्राप्त आउटपुट को आवाज के रूप में सुनाती है।

सॉफ्टवेयर

प्रोग्रामिंग भाषा में लिखे गए निर्देशों अर्थात् प्रोग्रामों की वह शृंखला है, जो कम्प्यूटर सिस्टम के कार्यों को नियन्त्रित कर, विभिन्न हार्डवेयरों के बीच समन्वय स्थापित करता है। इसे प्रोग्रामों का समूह भी कहते हैं।

यह मुख्यतः दो प्रकार में विभाजित है

सिस्टम सॉफ्टवेयर ये प्रोग्राम कम्प्यूटर को चलाने, उसे नियन्त्रित करने, उसके विभिन्न भागों की देखभाल करने तथा उसकी सभी क्षमताओं का अच्छे से उपयोग करने के लिए लिखे जाते हैं।

- **ऑपरेटिंग सिस्टम** एक ऐसा सॉफ्टवेयर है, जो यूजर एवं कम्प्यूटर के बीच एक माध्यम की भाँति कार्य करता है। विंडोज, एंड्रॉयड, iOS, लाइनक्स आदि इसके उदाहरण हैं।
- **भाषा अनुवादक** ये ऐसे प्रोग्राम हैं, जो विभिन्न प्रोग्रामिंग भाषाओं में लिखे गए प्रोग्रामों का अनुवाद कम्प्यूटर की मशीनी भाषा में करते हैं। ये मुख्यतः तीन श्रेणियों में बाँटे गए हैं
  - **असेम्बलर** यह प्रोग्राम असेम्बली भाषा में लिखे गए प्रोग्राम का अनुवाद मशीनी भाषा में करता है।
  - **कम्पाइलर** यह उच्च स्तरीय भाषा में लिखे गए सोर्स प्रोग्राम का अनुवाद मशीनी भाषा में करता है।
  - **इण्टरप्रेटर** यह उच्च स्तरीय भाषा में लिखे सोर्स प्रोग्राम का अनुवाद मशीनी भाषा में करता है, परन्तु यह एक बार में केवल एक लाइन का अनुवाद करता है।

एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर उन प्रोग्रामों को कहा जाता है, जो हमारे वास्तविक कार्य कराने हेतु लिखे जाते हैं।

ये दो प्रकार के होते हैं

- **सामान्य उद्देशीय सॉफ्टवेयर** प्रोग्रामों का वह समूह, जिन्हें उपयोगकर्ता अपनी आवश्यकतानुसार अपने सामान्य उद्देश्यों की पूर्ति के लिए, उपयोग में लाते हैं। उदाहरण–वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर, स्प्रैडशीट्स आदि।
- **विशिष्ट उद्देशीय सॉफ्टवेयर** ये सॉफ्टवेयर किसी विशेष उद्देश्य की पूर्ति हेतु बनाए जाते हैं। इस प्रकार के सॉफ्टवेयर का अधिकांशतः केवल एक ही उद्देश्य होता है। उदाहरण–इनवेंटरी मैनेजमेन्ट सिस्टम, पेरोल मैनेजमेन्ट सिस्टम, एकाउंटिंग सॉफ्टवेयर आदि।

प्रोग्रामिंग भाषाएँ

कम्प्यूटर के लिए विशेष प्रकार की भाषाओं में प्रोग्राम लिखे जाते हैं। इन भाषाओं को प्रोग्रामिंग भाषाएँ कहते हैं। इन भाषाओं की अपनी एक अलग व्याकरण होती है। प्रोग्रामिंग भाषाओं को दो प्रमुख भागों में विभाजित किया गया है

- निम्न स्तरीय भाषाएँ निम्न स्तरीय भाषाएँ कम्प्यूटर की आन्तरिक कार्यप्रणाली के अनुसार बनाई जाती हैं। उदाहरण-मशीनी भाषाएँ, असेम्बली भाषाएँ।
- उच्च स्तरीय भाषाएँ ये भाषाएँ कम्प्यूटर की आन्तरिक कार्यप्रणाली पर आधारित नहीं होती हैं। इन भाषाओं में अंग्रेजी के कुछ चुने हुए शब्दों और साधारण गणित में प्रयोग किए जाने वाले चिह्नों का प्रयोग किया जाता है। उदाहरण–फोरट्रॉन, पास्कल आदि।

संचार तन्त्र (नेटवर्किंग)

जब दो-या-दो से अधिक कम्प्यूटर किसी माध्यम की सहायता से परस्पर सम्पर्क में रहते हैं, तो इस व्यवस्था को 'कम्प्यूटर नेटवर्क' कहते हैं। नेटवर्कों को उनके कम्प्यूटरों की भौगोलिक स्थिति के आधार पर निम्न प्रकार विभाजित किया जाता है

मापदण्ड	*लैन*	*मैन*	*वैन*
पूर्ण रूप	लोकल एरिया नेटवर्क	मैट्रोपॉलिटन एरिया नेटवर्क	वाइड एरिया नेटवर्क
सीमा	1 मील तक	50 किमी तक	10000 किमी तक
गति	10 Mbps से 100 Mbps तक	34 Mbps से 155 Mbps तक	1 Gbps से 100 Gbps तक
स्थिति	ऑफिस, स्कूल आदि।	एकल शहर को सम्मिलित करना।	नेटवर्कों का नेटवर्क, विश्व भर में।

संचार मीडिया

किसी कम्प्यूटर से टर्मिनल या किसी टर्मिनल से कम्प्यूटर तक डेटा के संचार के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता होती है, इस माध्यम को कम्यूनिकेशन लाइन या डेटा लिंक कहते हैं। ये निम्न दो प्रकार के होते हैं

- **गाइडेड मीडिया या वायर्ड तकनीकी** गाइडेड मीडिया में डेटा सिग्नल तारों के माध्यम से प्रवाहित होते हैं। ये तार, कॉपर, टिन या सिल्वर के बने होते हैं। सामान्यतः ये तीन प्रकार के होते हैं
  - ईथरनेट केबल या ट्विस्टिड पेयर
  - कोएक्सीयल केबल
  - ऑप्टिक फाइबर-केबल
- **अनगाइडेड मीडिया या वायरलेस तकनीक** अनगाइडेड मीडिया में डेटा का प्रवाह बिना तारों वाले संचार माध्यमों के द्वारा होता है। इन मीडिया में डेटा का प्रवाह तरंगों के माध्यम से होता है।

कुछ अनगाइडेड मीडिया निम्न हैं

- रेडियोवेव ट्रांसमिशन
- माइक्रोवेव ट्रांसमिशन
- इन्फ्रारेड वेव ट्रांसमिशन
- सेटेलाइट संचार
- ब्लूटूथ

नेटवर्क सम्बन्धी पदावलियाँ

- **नेटवर्क टोपोलॉजी** टोपोलॉजी, नेटवर्क में कम्प्यूटरों को जोड़ने की भौगोलिक व्यवस्था होती है। उदाहरण– रिंग, बस, ट्री, स्टार आदि।
- **नेटवर्किंग युक्तियाँ** इनका प्रयोग दो-या-दो से अधिक कम्प्यूटरों को जोड़ने तथा सिग्नल्स की वास्तविक शक्ति को बढ़ाने के लिए किया जाता है। उदाहरण- रिपीटर, हब, गेटवे आदि।
- **इंटीग्रेटेड सर्विसेज डिजिटल नेटवर्क** (ISDN) यह नेटवर्क में वॉइस, वीडियो तथा डेटा को संचारित करने के लिए डिजिटल या सामान्य टेलीफोन सेवा है।
- **क्लाउड कम्प्यूटिंग** यह मुख्यतः बादल के आकार का एक ऐसा नेटवर्किंग क्षेत्र है, जिसमें एक पर्सनल कम्प्यूटर या एक मोबाइल अन्य हजारों या लाखों मोबाइल व पर्सनल कम्प्यूटरों से जुड़ा होता है। जब कई पर्सनल कम्प्यूटर अन्य कई पर्सनल कम्प्यूटरों से जुड़ जाते हैं, तो यह क्लाउड कम्प्यूटिंग कहलाती है।

इण्टरनेट

यह विश्व का सबसे बड़ा नेटवर्क है, जिससे दुनिया भर के अनेक नेटवर्क जुड़े हुए हैं, तथा इसके माध्यम से सूचनाओं का आदान-प्रदान किया जाता है।

इण्टरनेट से सम्बन्धित तथ्य

- **वर्ल्ड वाइड वेब** (www) यह विशेष रूप से हाइपरटेक्स्ट डॉक्यूमेण्ट्स का समर्थन करने वाले इण्टरनेट सर्वर की एक प्रणाली है, इसे 13 मार्च, 1989 को पेश किया गया था।
- **वेब पेज** वेब बहुत सारे कम्प्यूटर डॉक्यूमेण्ट्स या वेब पेजों का संग्रह है। ये डॉक्यूमेण्ट्स HTML में लिखे जाते हैं तथा वेब ब्राउजर द्वारा प्रदर्शित किए जाते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं–स्टैटिक (Static) तथा डायनेमिक (Dynamic)।
- **वेबसाइट** एक वेबसाइट वेब पेजों का संग्रह होता है, जिसमें सभी वेब पेज हाइपरलिंक द्वारा एक-दूसरे से जुड़े होते हैं। किसी भी वेबसाइट का पहला पेज होम पेज कहलाता है। उदाहरण–http://iete.org इत्यादि।
- **वेब ब्राउजर** वेब ब्राउजर एक सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन है, जिसका प्रयोग वर्ल्ड वाइड वेब के कन्टेन्ट को ढूंढने, निकालने व प्रदर्शित करने में होता है, उदाहरण–नेटस्केप, इण्टरनेट एक्सप्लोरर, गूगल क्रोम आदि।
- **वेब एड्रेस या यू आर एल** इण्टरनेट पर वेब एड्रेस किसी विशिष्ट वेब पेज की लोकेशन को पहचानता है। वेब एड्रेस को URL (Uniform Resource Locator) भी कहते हैं। टिम बर्नर्स ली (Tim Berners Lee) ने वर्ष 1991 में पहला URL बनाया, जोकि वर्ल्ड वाइड वेब पर हाइपरलिंक्स को प्रकाशित करने में इस्तेमाल होता है।
- **डोमेन नेम** डोमेन नेटवर्क संसाधनों का एक समूह है, जिससे उपयोगकर्ता के समूह को आवण्टित किया जाता है।
- **वेब सर्च इंजन** सर्च इंजन इण्टरनेट पर किसी भी विषय के बारे में सम्बन्धित जानकारियों के लिए प्रयोग होता है। उदाहरण–गूगल, लाइकॉस, अल्टाविस्टा, हॉट बॉट, बिंग आदि।
- **प्रोटोकॉल** यह नियमों का वह सेट है, जो डेटा कम्युनिकेशन्स की देख-रेख करता है। उदाहरण–TCP/IP, FTP, HTTP आदि।

इण्टरनेट सेवाएँ

इण्टरनेट से उपयोगकर्ता कई प्रकार की सेवाओं का लाभ उठा सकता है। इनमें से कुछ महत्त्वपूर्ण सेवाएँ इस प्रकार हैं

- **चैटिंग** यह वृहत स्तर पर भी उपयोग होने वाली टेक्स्ट आधारित संचारण है, जिससे इण्टरनेट पर आपस में बातचीत कर सकते हैं।
- **ई-मेल** इसके माध्यम से कोई भी उपयोगकर्ता किसी भी अन्य व्यक्ति को इलेक्ट्रॉनिक रूप में सन्देश भेज सकता है तथा प्राप्त भी कर सकता है।
- **वीडियो कॉन्फ्रेन्सिंग** इसके माध्यम से कोई व्यक्ति या व्यक्तियों का समूह किसी अन्य व्यक्ति या समूह के साथ दूर होते हुए भी आमने-सामने वार्तालाप कर सकते हैं।
- **सोशल नेटवर्किंग** ये ऐसी वेबसाइट्स होती हैं, जहाँ दो-या-दो से अधिक व्यक्ति एक-दूसरे के साथ विभिन्न तरह की सूचनाएँ एवं विचारों का आदान-प्रदान करते हैं। उदाहरण–फेसबुक, लिंक्ड इन, मायस्पेस आदि।

वायरलैस संचार

वायरलेस संचार एक एन्हेन्स्ड इलेक्ट्रिकल कण्डक्टर अथवा वायर्स को उपयोग किए बिना विभिन्न दूरियों के मध्य सूचनाओं को प्रेषित करने वाली प्रणाली है।

वायरलैस संचार की पीढ़ियाँ

- 1G : **एनालॉग सैलुलर नेटवर्क** मानक 1G वायरलेस टेलीफोन तकनीक की पहली पीढ़ी है। ये वे दूरसंचार मानक हैं, जिन्हें पहली बार वर्ष 1980 में विकसित किया गया और 1G नेटवर्क में प्रयुक्त रेडियो संकेत प्रायः एनालॉग होते हैं। 1G प्रणाली की गति 28 K मॉडेम (28 kbps) तथा 56 K मॉडेम (56 kbps) के बीच विचलित होती है।
- **2G : डिजिटल नेटवर्क** 1G नेटवर्क के रेडियो सिग्नल एनालॉग होते हैं, जबकि 2G नेटवर्क के रेडियो सिग्नल डिजिटल होते हैं। ये दोनों ही प्रणालियाँ रेडियो टावरों को बाकी टेलीफोन प्रणाली से जोड़ने के लिए डिजिटल संकेतकों का उपयोग करती हैं। इसकी प्रमुख विशेषताएँ यह हैं कि इसमें फोन पर की जाने वाली बातचीत डिजिटली एनक्रिप्टेड होती है।
- **3G : हाई स्पीड आई पी डेटा नेटवर्क** 3G ने प्रौद्योगिकी के रूप में अगली पीढ़ी का प्रारम्भ किया। दोनों तकनीकों 3G व 2G में मुख्य अन्तर यह था कि डेटा स्थानान्तरण के लिए सर्किट स्विचिंग के स्थान पर पैकेट स्विचिंग का प्रयोग किया जाने लगा।
- **4G : मोबाइल ब्रॉडबैंड में वृद्धि** यह थर्ड जेनरेशन 3G सेलफोन मोबाइल कम्यूनिकेशन मानकों की अगली कड़ी है। इण्टरनेशनल मोबाइल टेलीकम्यूनिकेशन एडवांस्ड (IMT-Advanced) पेसिफिकेशन के अनुसार, 4G सेवाओं के लिए, उच्च गतिशील संचार के लिए 100 मेगाबाइट प्रति सेकण्ड तथा कम गतिशील संचार के लिए 1 गीगाबाइट प्रति सेकण्ड की गति आवश्यक है।
- **5G : वायरलैस सिस्टम्स** कुछ शोध पत्रों एवं परियोजनाओं में वायरलेस सिस्टम के नाम का इस्तेमाल मोबाइल दूरसंचार मानकों के अगले मुख्य चरण को इंगित करने के लिए किया गया, जो 4G/IMT एडवांस स्टैण्डर्ड्स के बाद का चरण है। वर्तमान में, 5G का इस्तेमाल किसी विशेष विशेषीकरण अथवा किसी कार्यालयी दस्तावेज अथवा मानकीकरण निर्धारित करने वाले संस्थानों; जैसे 3GPP, WiMAX Forum अथवा ITU द्वारा विधिक रूप से नहीं किया गया है।

कम्प्यूटर सिक्योरिटी के लिए खतरा : मालवेयर

मालवेयर का अर्थ है द्वेषपूर्ण (दुष्ट) सॉफ्टवेयर (Malicious Software)। ये उस प्रकार के प्रोग्रामों का सम्मिलित रूप है, जिनका प्रमुख कार्य होता है कम्प्यूटर को हानि पहुँचाना।

इनमें से कुछ प्रमुख तत्त्वों का विवरण इस प्रकार है

- **वायरस** यह एक प्रकार का प्रोग्राम है, जो कम्प्यूटर पर नकारात्मक प्रभाव डालते हैं। वायरस कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर के किसी भी हिस्से; जैसे कि बूट ब्लॉक, ऑपरेटिंग सिस्टम, सिस्टम एरिया, फाइल्स, अन्य एप्लीकेशन प्रोग्राम इत्यादि को क्षति पहुँचा सकते हैं।
- **वॉर्म्स** कम्प्यूटर वॉर्म एक अकेला ऐसा मालवेयर प्रोग्राम है, जोकि दूसरे कम्प्यूटरों में अपने आप को फैलाने के लिए कॉपी करता है। वॉर्म्स को ढूँढ पाना अत्यन्त कठिन है, क्योंकि ये अदृश्य फाइलों के रूप में होते हैं। उदाहरण–Bagle, I love you, Morris, आदि।
- **ट्रॉजन** ट्रॉजन या ट्रॉजन हॉर्स एक प्रकार का नॉन-शेल्फ रेपलिकेटिंग मालवेयर है, जोकि किसी भी इच्छित कार्य को पूरा करते हुए प्रतीत होता है पर ये उपयोगकर्ता के कम्प्यूटर सिस्टम पर अनाधिकृत उपयोग की सुविधा प्रदान करता है। उदाहरण-Beast, Sub 7. Zeus, Zero Access Rootkit आदि।
- **स्पाईवेयर** यह प्रोग्राम किसी भी कम्प्यूटर सिस्टम पर इन्स्टाल्ड होता है, जो यूजर की सभी गतिविधियों की निगरानी तथा गलत तरीके से आगे प्रयोग होने वाली सभी जानकारियों को एकत्रित करता है। स्पाईवेयर व्यक्तिगत सूचनाओं को दूसरे व्यक्ति के कम्प्यूटर पर इण्टरनेट के माध्यम से संचरित कर सकते हैं। उदाहरण–Cool Web Search, Zango, Keyloggers, Zlob Trojan आदि।

एण्टीवायरस सॉफ्टवेयर

ये उस प्रकार के सॉफ्टवेयर होते हैं, जिनका प्रयोग कम्प्यूटर को वायरस, स्पाईवेयर, वॉर्म्स, ट्रोजन, इत्यादि से बचाना होता है। Avast, Avg, Kaspersky, Symantec, Norton, Mcafee, आदि लोकप्रिय एण्टीवायरस सॉफ्टवेयर हैं।

रोबोटिक्स

रोबोटिक्स तकनीक की वह शाखा है, जो कि रोबोट तथा कम्प्यूटर प्रणाली के नियन्त्रण, संवेदी पुनर्निवेशन तथा सूचना प्रक्रमण हेतु उनके अभिकल्प, निर्माण, संक्रिया/कार्य प्रणाली, संरचनात्मक विन्यास, उत्पादन तथा अनुप्रयोग की व्याख्या करती है। कुछ प्रमुख रोबोट इस प्रकार हैं

- **रेक्स** यह विश्व का पहला पूर्ण बायोनिक मानव है। रेक्स का कृत्रिम शरीर शेफील्ड विश्वविद्यालय से लाए गए संश्लेषित रक्त, मैसाच्यूसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (एमआईटी) में विकसित पैर एवं

टखनों, कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय से प्राप्त आँखों की रेटिना तथा कृत्रिम गुर्दे आदि को जोड़कर बनाया गया है।

- **किरोबो** यह अन्तरिक्ष में जाने वाला तथा पहला बोलने वाला रोबोट है। इस रोबोट का विकास जापानी डेंट्सू इंक द्वारा जापान एयरोस्पेस एक्सप्लोरेशन एजेन्सी के साथ संयुक्त उपक्रम में किया गया। इस रोबोट को 4 अगस्त, 2013 को अन्तरिक्ष में भेजा गया।
- **स्नेक रोबोट** ये रोबोट डीआरडीओ द्वारा बनाया गया है। इस रोबोट के द्वारा दुर्घटना, आपदा में फँसे लोगों की सहायता के लिए अभियान चलाने में मदद मिलेगी।
- **फीमेसेपियन रोबोट** यह एक बुद्धिमान एवं परस्पर संवाद करने वाला रोबोट है, जो नाच भी सकता है, यह रोबोट जापान में बनाया गया है।

कम्प्यूटर से सम्बन्धित प्रमुख व्यक्तित्व

- **बिल गेट्स** ने पॉल एलेन के साथ एक सॉफ्टवेयर कम्पनी माइक्रोसॉफ्ट की स्थापना की। सॉफ्टवेयर में बिल गेट्स की जिज्ञासा इतनी ज्यादा थी कि इन्होंने 13 वर्ष की उम्र में ही कम्प्यूटर प्रोग्रामिंग शुरू कर दी थी। फरवरी 2014 में सत्या नडेला माइक्रोसॉफ्ट के नए सी ई ओ नियुक्त किए गए हैं।
- **स्टीव जॉब्स** वर्ष 1976 में, एप्पल कम्पनी के आविष्कारक सह-संस्थापक और मुख्य कार्यकारी अधिकारी थे। 24 अगस्त, 2014 में टीमोथी डोनाल्ड टीम 'कूक', एप्पल इंक के नए सीईओ व निदेशक के रूप में नियुक्त किये गए हैं।
- **टिम बर्नर्स ली** वर्ल्ड वाइड वेब (www) के आविष्कारक तथा प्रवर्तक हैं।
- **मार्क जुकेरबर्ग** अमेरिकी मार्क जुकेरबर्ग ऑनलाइन सोशल नेटवर्किंग साइट 'फेसबुक' की सह-स्थापना के लिए प्रसिद्ध हैं। जुकेरबर्ग ने 'फेसबुक' की स्थापना अपने सहपाठियों डस्टिन मोस्कोविट्ज, ए.सवेरिन और क्रिस हुग्हेस के साथ की थी।
- **जान कौम** वर्ष 2009 में जान कौम व ब्रायन एक्टन ने स्मार्ट फोन के लिए एक इन्सेटेण्ट मैसेजिंग सर्विस शुरू की, जिसे व्हाट्सएप्प के नाम से जाना जाता है। यह एक विख्यात मोबाइल मैसेजिंग सर्विस है। ये व्हाट्सएप्प कम्पनी के सी ई ओ तथा संस्थापक हैं।

चर्चा में

- **सीगेट** हार्ड डिस्क ड्राइव का दुनिया में सबसे बड़ा निर्माता माना जाता है, जिसने अगस्त, 2014 को 8TB (टेराबाइट) के साथ उच्चतम क्षमता उद्यम हार्ड ड्राइव की घोषणा की।
- **आई फोन 6** एप्पल द्वारा विकसित 19 सितम्बर, 2014 को iphone शृंखला का एक हिस्सा है, जिसमें स्वास्थ्य नियन्त्रण क्षुधा, वाई-फाई कालिंग आदि की विशेषताएँ हैं तथा 4.7 इंच की स्क्रीन के साथ रेटिना HD डिस्प्ले भी सम्मिलित है। iphone 6 प्लस, iphone 6 का नया संस्करण है।
- **विंडोज** 10 माइक्रोसॉफ्ट विंडोज 10 ऑपरेटिंग सिस्टम का वर्जन है। यह 30 सितम्बर , 2014 से चर्चा में आया है, जोकि वर्ष 2015 में रिलीज हुआ। विंडोज 10, विंडोज 8 की कमियाँ दूर करने के लिए बनाया गया है।
- **फैबलेट** यह एक मोबाइल डिवाइस का ऐसा वर्ग है जो स्मार्टफोन व टैबलेट दोनों के गठबन्धन द्वारा निर्मित किया गया है। वर्ष 2011 में सैमसंग गैलेक्सी नोट को दुनिया भर में फैबलेट के बाजार का अग्रणी घोषित किया गया था। इसका स्क्रीन डिस्प्ले 5.3 से 6.9 इंच के मध्य ही मापा जाता है।
- **एप्पल का आईपैड-3** इसमें रेटिना डिस्प्ले होगा, जो इसे दूसरे आईपैड से बिल्कुल अलग करता है।
- **एंड्रॉयड** 6.0 **मार्समेलो** एंड्रॉयड मोबाइल ऑपरेटिंग सिस्टम का नवीनतम संस्करण है। इसका अनावरण मई 2015 में हुआ तथा अधिकारिक रूप से इसे अक्टूबर 2015 में एंड्रॉयड 'एम' के नाम से जारी किया।
- **आई रेडियो** (iRadio) वर्ष 2013 एप्पल द्वारा लॉन्च की गई इण्टरनेट की एक फ्री सेवा है, जिसमें स्टेशन्स से अधिक चैनलों का उपयोग किया जाता है, जिसमें आईट्यून्स असीमित गानों की सूची प्रदान करता है।
- **माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस** वर्ष 2016 पूर्वावलोकन (Preview) के लिए अब उपलब्ध है, जिसमें दो महत्त्वपूर्ण नई सुविधाएं प्रस्तुत की गई हैं एक स्वचालित छवि रोटेशन सुविधा और दूसरी, एक ऐसा उपकरण (Tell Me) जो ऑफिस सम्बन्धित सूचनाओं में उपयोगकर्ताओं की मदद करता है।
- **ई-सफर परियोजना** इण्टरनेट आधारित पोर्टल की इस परियोजना के अन्तर्गत एक क्लिक पर बिजली, पानी, परिवहन सहित दिनचर्या के कामकाज से सम्बन्धित 345 विभाग उपभोक्ताओं से सीधे जुड़ जाएँगे।
- **सैमसंग गैलेक्सी नोट प्रो** 12.2 सैमसंग कम्पनी द्वारा उत्पादित एक 12.2 inch एंड्रॉयड 4.4 किटकैट आधारित टेबलेट कम्प्यूटर है। यह 6 जनवरी, 2014 को घोषित किया गया था और अमेरिका में 13 फरवरी, 2014 को जारी किया गया।