Success Pana Chahte Hai . Com

रसायन
Chemistry

❒ परिचय

रसायन (Chemistry) शब्द का जन्म **मिश्र** में हुआ। रसायन (Chemistry) शब्द की उत्पत्ति **कीमिया** (Chemi) शब्द से हुई, जिसका अर्थ है – **काली मिट्टी/काला रंग**। मिश्र के लोग काली मिट्टी के अध्ययन को **केमिकेटिंग** कहते थे। प्राचीन काल में **केमिकेटिंग** ही वर्तमान समय में **रसायन विज्ञान** के रूप में उत्पन्न हुआ।

- **पुरानी विचारधारा के अनुसार रसायनशास्त्र/रसायन विज्ञान**

"रस एवं रंजकों के अध्ययन का वह शास्त्र, जो जीवन को रसमय, रंगीन एवं मनोहारी बना दे, रसायन शास्त्र कहालाता है।"

- **आधुनिक विचारधारा के अनुसार**

रसायन (Chemistry), अर्थात् – रसायनों का अध्ययन रसायनशास्त्र कहलाता है। रसायनशास्त्र **अणुओं** एवं **परमाणुओं** का ही विज्ञान है। रसायन विज्ञान के पिता (Father of Chemistry) – जेबर।

➢ **लेवोसियर** – आधुनिक रसायन विज्ञान के पिता (Father of Modern Chemistry) – लेवोसियर। पदार्थ की सर्वप्रथम **अवधारणा (प्रामाणिकता)** को सिद्ध किया। H_2 एवं O_2 का **नामकरण** लवोसियर ने किया था। लेवोसियर ने **ज्वलन की भूमिका** में ऑक्सीजन की महत्वत्ता बतलाई। **द्रव्यमान संरक्षण का नियम/द्रव्य की अविनाशिता का सिद्धान्त** लेवोसियर ने प्रस्तुत किया। इन्होंने रसायन विज्ञान की पहली पाठ्यपुस्तक Traite Elementaire de Chimie प्रकाशित की।

- **द्रव्य की अविनाशिता का सिद्धान्त (लेवोसियर द्वारा अभिगृहित)**

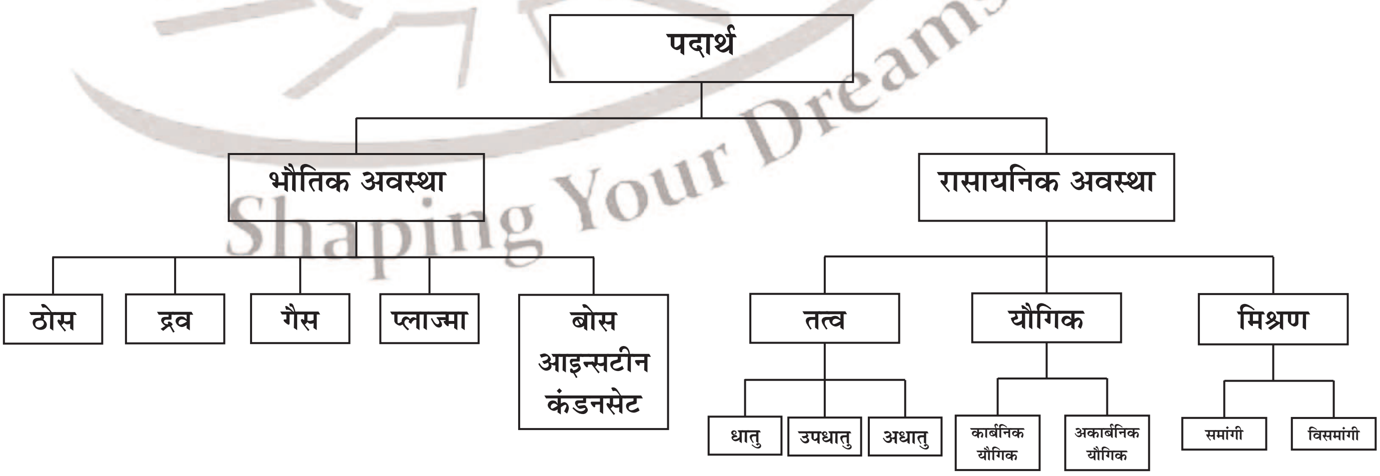
"द्रव्य को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है, इसे केवल एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।"

- **सर्वमान्य अवधारणा**

रसायनशास्त्र के अन्तर्गत समस्त **पदार्थों का अध्ययन** किया जाता है।

पदार्थ – हमारे आस-पास वे वस्तुएं, जो **स्थान घेरती** हो तथा उनमें **द्रव्यमान** होता है, पदार्थ कहलाती हैं। पदार्थों के **गुण** (Character), **संघटन** (Composition), उनके अतिसूक्ष्म **कणों की संरचना** (Structure) और उसमें होने वाला **परिवर्तन** का अध्ययन रसायन विज्ञान कहलाता है। **चरक** ने पदार्थ का वर्गीकरण जड़-चेतन के रूप में किया।

हम जानते हैं कि हमारा ब्रह्माण्ड **द्रव्य** (Matter) एवं **ऊर्जा** (Energy) का संगम है।



like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

Success Pana Chahte Hai . Com

◆ पदार्थ की अवस्थाएं

पदार्थ की 5 अवस्थाएं होती हैं –

1) **ठोस** – पदार्थ की वह भौतिक अवस्था, जिसका **आयतन** एवं **आकार दोनों ही निश्चित** होता है, ठोस कहलाता है।

2) **द्रव** – पदार्थ की वह भौतिक अवस्था, जिसका **आयतन** तो **निश्चित** होता है, किन्तु **आकार अनिश्चित**, द्रव कहलाता है।

3) **गैस** – पदार्थ की वह भौतिक अवस्था, जिसका **आयतन** एवं **आकार अनिश्चित** होता है। गैसों पर सर्वाधिक दाब का प्रभाव पड़ता है, गैस कहलाती है।

➢ **ठोस, द्रव एवं गैस में अन्तर**

ठोस	द्रव	गैस
ठोस में अणु आपस में **दृढ़ता** से बंधे होते हैं, इसीलिए ये कठोर होते हैं।	द्रव में अणु आपस में **ढीले** से बंधे होते हैं, इसीलिए ये कठोर नहीं होता है।	गैस में अणु **काफी दूरी** पर स्थित होते हैं, इसीलिए ये हल्की होती हैं।
प्रबल **अन्तरआण्विकआकर्षण बल** के कारण ठोस का आकार निश्चित है।	**दुर्बल** आण्विक आकर्षण बल के कारण द्रव का आकार निश्चित नहीं है।	**अतिदुर्बल** आण्विक आकर्षण बल के कारण गैसे हल्की होती हैं।
ठोसों में अणुओं की स्थिति निश्चित होती है, इसीलिए ये **क्रिस्टल जालक** का निर्माण करते हैं।	द्रवों में अणुओं की स्थिति अनिश्चित होती है, इसीलिए ये क्रिस्टल जालक का निर्माण नहीं करते हैं।	गैसों में अणुओं की स्थिति अत्यन्त गतिशील होती है, इसीलिए ये क्रिस्टल जालक का निर्माण नहीं करती हैं।
ठोसों की **गतिज ऊर्जा न्यूनतम** होती है।	द्रवों की गतिज ऊर्जा ठोसों से अधिक गैसों से कम होती है।	गैसों की गतिज ऊर्जा सर्वाधिक होती है।
ठोस **असम्पीड्य** होते हैं।	द्रवों में सम्पीड्यता का गुण ठोसों से अधिक एवं गैसों के कम होता है।	गैसों में सम्पीड्यता गुण सर्वाधिक होता है।
ठोसों में बहने की प्रवृत्ति नहीं होती है।	द्रव में बहाव का गुण पाया जाता है।	गैसों में फैलने (विसरण) का गुण पाया जाता है।

4) **प्लाज्मा** – प्लाज्मा का नामकरण **इरविंग लैंगम्यूअर** ने किया था। प्लाज्मा वह अवस्था है, जो **विद्युत की सुचालक** होती है। यह वह अवस्था है, जिसमें उच्च ताप पर गैसों के परमाणु आयनित अवस्था में होते हैं। प्लाज्मा में आयन की स्वतंत्रत गमन क्षमता उन्हें विद्युत की सुचालक बनाती है। सूर्य भी एक **गरम प्लाज्मा** का उदाहरण है, जिसके भीतर 10^7**K** का ताप होता है। प्लाज्मा अनुसंधान संस्था **गुजरात के गांधीनगर** में स्थित है। **टोकामैक उपकरण** की सहायता से पदार्थ की चौथी अवस्था प्लाज्मा को रोककर उसका आकार निश्चित बनाए रखा जा सकता है।

5) **बोस आंइस्टीन कण्डनसेट** – पदार्थ की **पांचवीं अवस्था** की जानकारी संयुक्त रूप से **सत्येन्द्रनाथ बोस** एवं **अल्बर्ट आंइस्टिन** ने दी थी। इस अवस्था की जानकारी सर्वप्रथम **(भविष्यवाणी)** 1924 में भारतीय वैज्ञानिक सत्येन्द्रनाथ बोस द्वारा की गई थी। पदार्थ की इस अवस्था में **गैस** को **बहुत ही कम तापमान** पर द्रवित किया जाता है। पदार्थ की इस अवस्था में किसी गैस को लगभग **परम शून्य ताप पर (0K, –273.15°C, –459.67°F)** गैस के समस्त परमाणु एकत्रित हो जाते हैं और उनके मध्य कोई भी घर्षण नहीं होता।

नोट – प्लाज्मा एवं बोस आंइस्टीन कण्डनसेट पदार्थ की **विशेष अवस्थाओं** के अन्तर्गत आती है। प्लाज्मा **अतिगर्म (सुपर हॉट)** एवं **उत्तेजित परमाणुओं** की व्यवस्था है, जबकि इसके विपरीत बोस आइंस्टीन अवस्था **अतिशीतित (सुपर कोल्ड)** एवं **अन-उत्तेजित परमाणुओं** की व्यवस्था है।

रासायनिक अवस्था

- **तत्व**
- **यौगिक**
- **मिश्रण**

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

तत्व	मिश्रण
पाश्चात्य अवधारणा के अनुसार भारतीय एवं यूनानियों के अनुमान के अनुसार प्रकृति की सारी वस्तुएं **5 तत्वों** के संयोग से बनी है, जिन्हें पाश्चात्य धारणा में पंचमहाभूत (पृथ्वी, अग्नि, जल, आकाश, वायु) कहा जाता था। **नई अवधारणा के अनुसार** **बॉयल के अनुसार** "तत्व वह समांग शुद्ध पदार्थ है, जिसमें एक ही प्रकार के परमाणु विद्यमान होते हैं। तत्व किसी भी पदार्थ की सरल अवस्था होती है, जिसे और सरलतम् अवस्था में परिवर्तित नहीं कर सकते हैं, अर्थात् – जो एक ही प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बनते हैं, उसे तत्व कहते है। **तत्व शुद्ध पदार्थ होता है, जो एक ही प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बनता है।** वर्ष 2014 तक 118 तत्वों की खोज की जा चुकी है। जैसे – आयरन, गोल्ड (सोना/Au79), ऑक्सीजन तत्व 3 अवस्थाओं में पाए जाते हैं – ◆ **धातु** ➢ वे पदार्थ, जो **इलेक्ट्रानों का त्याग** करते हैं, धातु कहलाते हैं। ➢ अम्लों से क्रिया कर हाइड्रोजन गैस विस्थापित करती है। ➢ प्रकृति में पारे को छोड़कर लगभग सभी धातुएं ठोस अवस्था में पाई जाती हैं। ➢ विभिन्न धातुओं को परस्पर मिलाने बनने वाली रचना मिश्र धातु कहलाती है। ◆ **अधातु** ➢ धातुओं के **विपरीत गुणों** वाले तत्वों को अधातु की संज्ञा दी जाती है। ➢ सामान्यत: ये विद्युत की कुचालक होती है। ◆ **उपधातु** ➢ वे तत्व, जो धातुओं एवं अधातुओं के बीच के गुण रखते हैं, उपधातु कहलाते हैं। इनकी संख्या **7** है। ➢ **बोरॉन (B)** – बोरिक एसिड निर्माण। ➢ **जर्मेनियम (Ge)** – न्यूट्रॉन कन्ट्रोलर। ➢ **पोलोनियम (Po)** – मानव द्वारा खोजा गया प्रथम तत्व ➢ **सिलिकॉन (Si)** – कम्प्यूटर चिप निर्माण। ➢ **एंटीमनी (Sb)** – वर्तमान में माचिस की तीलि पर प्रयुक्त। ➢ **आर्सेनिक (As)** – नवीनतम स्तर पर कम्प्यूटर चिप निर्माण। ➢ **टेलोरियम (Te)**	यह पदार्थ की अशुद्ध अवस्था होती है, जिसमें दो या दो से अधिक यौगिकों के **किसी भी अनुपात (अनिश्चित अनुपात)** मिलाने से प्राप्त होता है। भौतिक विधि द्वारा इन्हें अलग-अलग किया जा सकता है। जैसे – नमक और पानी का घोल। ◆ **कुछ महत्वपूर्ण मिश्रण** ➢ **बारूद (Gun Powder)** सल्फर, चारकोल तथा पोटेशियम नाइट्रेट (शोरा/KNO_3) का मिश्रण है। ➢ **पॉवर अल्कोहल (Power Alcohal)** चार भार पेट्रोल तथा एक भाग अल्कोहल का मिश्रण है, जिसे ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है। ➢ **बोर्डियक्स मिश्रण (Bordeaux Mixture)** कॉपर सल्फेट का घोल तथा चूना का मिश्रण है, जिसे **कवकनाशी** के रूप में प्रयोग किया जाता है। ➢ **लिथोपोन (Lithopone)** ZnS तथा $BaSO_4$ का मिश्रण है, जिसका उपयोग **सफेद पेन्ट** (White Paint) के रूप में किया जाता है। ➢ **नाइट्रोलियम (Nitrolim)** कैल्शियम साइनामाइड तथा ग्रेफाइट का मिश्रण है, जिसका उपयोग खाद (Fertilizer) के रूप में किया जाता है। ➢ **कार्बोजेन (Carbogen)** O_2 तथा CO_2 का मिश्रण है, जिसका उपयोग कृत्रिम श्वसन में किया जाता है। इसे **मेडुना मिश्रण** के नाम से भी जाना जाता है। ➢ **लुकास अभिकारक (Lucal Reagent)** सांद्र HCl तथा शुष्क $ZnCl_2$ का मिश्रण है, जिसका उपयोग 1° ऐल्कोहॉल, 2° एल्कोहॉल तथा 3° एल्कोहॉल को पहचानने के लिए किया जाता है। ➢ **वायु (Air)** वायु भी एक मिश्रण का उदाहरण है, क्योंकि इसमें नाइट्रोजन 78 %, ऑक्सिजन 21 %, कार्बनडाई ऑक्साइड .03 % एवं आर्गन .93 % होता है। ➢ **एमोनेल पॉउडर** यह बम बनाने में प्रयुक्त किया जाता है। एमोनेल पॉवडर, एल्यूमिनियम/टीएनटी एवं अमोनियम नाइट्रेट का मिश्रण होता है।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

- **धातु एवं अधातु में अन्तर**

भौतिक गुण		
गुण	**धातु**	**अधातु**
अवस्था	ठोस, अपवाद–पारा (द्रव)	ठोस, द्रव व गैस तीनों अवस्थाओं में पाए जाते हैं।
घनत्व (Density)	अधिक, अपवाद – Na, K, Li	कम
धात्विक चमक	धात्विक चमक (Metallic lustre) पाई जाती है।	कोई चमक नहीं पाई जाती है।
पारदर्शिता	अपारदर्शी	कुछ पारदर्शी, पारभासी तथा अपारदर्शी होते हैं
पीटने पर	धात्विक ध्वनि उत्पन्न होती है।	कोई ध्वनि उत्पन्न नहीं होती है।
चालकता	ऊष्मा तथा विद्युत की सुचालक	ऊष्मा तथा विद्युत की कुचालक।
गलनांक तथा क्वथनांक	उच्च	निम्न
तन्यता (Ductility)	तन्य होते हैं तथा इनके तार खींचे जा सकते हैं।	ये तन्य नहीं होते हैं।
आघातवर्धनीयता/भंगुरता	आघातवर्धनीय (Malleable) होते हैं। इनके चद्दर (Thin Sheet) बनाए जा सकते हैं।	भंगुर होते हैं, पीटने से बिखर जाते हैं
मिश्र धातु	बनाते हैं	मिश्र धातु नहीं बनाते हैं।
रासायनिक गुण		
गुण	**धातु**	**अधातु**
ऑक्साइड	क्षारीय	अम्लीय व उदासीन
धन विद्युती/ऋण विद्युती	धन विद्युती	ऋण विद्युती
अम्लों की क्रिया	हाइड्रोजन गैस उत्पन्न करते हैं।	कोई प्रभावशील क्रिया नहीं होती है।
हाइड्रोजन से योग	कठिनाई से संयोग होता है।	सरलता से संयोग होता है।
क्लोराइड	ठोस, जो जल द्वारा अपघटित नहीं होते हैं।	गैसीय होते हैं, जो जल द्वारा अपघटित हो जाते हैं।

- **स्थायी तत्व** – परमाणु क्रमांक 83 से पूर्व के तत्व, जिनमें **रेडियो सक्रियता का गुणधर्म नहीं** पाया जाता, स्थायी तत्व कहलाते हैं, अर्थात् – वे तत्व जो α, β एवं γ किरणों का उत्सर्जन नहीं करते हैं, स्थायी तत्व की श्रेणी में आते हैं।
- **अस्थायी तत्व** – परमाणु क्रमांक 83 के बाद के समस्त तत्व, जिनमें **रेडियो सक्रियता का गुणधर्म पाया** जाता, अस्थायी तत्व कहलाते हैं, अर्थात् – वे तत्व जो α, β एवं γ किरणों का उत्सर्जन करते हैं, स्थायी तत्व की श्रेणी में आते हैं।
- **परायूरेनियम तत्व** – परमाणु क्रमांक 92, अर्थात् – **यूरेनियम के बाद** के समस्त तत्व परायूरेनियम तत्व कहलाते हैं।

- **आवर्त सारणी**

रूसी रसायनशास्त्री **मेंडलीफ** ने 1869 में आवर्त सारणी की खोज की, जिसके अनुसार तत्वों के भौतिक व रासायनिक गुण उनके परमाणु के परमाणु भारों के आवर्त फलन होते है। वर्तमान सारणी में **118 तत्व** सम्मिलित हैं।

वर्ष 2011 – में 2 तत्व 114(फ्लेरोवियम/Fi) और 116 (लिवरमोरियम/Lv) को सारणी में स्थान दिया गया था।

वर्ष 2014 – इंटरनेशनल यूनियन ऑफ प्योर एंड एप्लाइड कैमिस्ट्री (IUPAC) नामक सस्था ने **4 नए तत्वों** को आवर्त सारणी में शामिल किया, जिन्हें नाम **निहोनियम, मॉस्कोवियम, टेनेसाइन एवं ओगेनेशन** नाम दिया गया। आवर्त सारणी में इन तत्वों की परमाणु संख्या क्रमशः 113, 115, 117 एवं 118 है। इनमें से 3 तत्व निहोबियम, मास्कोवियम एवं टेनेसाइन का नाम **जापान, मास्को एवं टेनेसी** नामक 3 वैज्ञानिक संस्थानों के नाम पर, जबकि चौथे तत्व **ओगेनेशन** का नाम परमाणु भौतिकी के प्रोफेसर यूरी ओगेनेशियन के नाम पर रखा गया। इन चारों तत्वों को प्रयोगशाला में बनाया गया है। तत्व संख्या 113, 115, 117 एवं 118 की खोज का श्रेय जापान, रूस और अमेरिका के वैज्ञानिकों को जाता है। **रिकेन रिसर्च इंस्टीट्यूट/संस्थान** के जापानी दल को तत्व संख्या 113 (निहोनियम/Nb) की खोज का श्रेय दिया। निहोनियम आवर्त सारणी का पहला ऐसा तत्व है, जिसकी खोज **एशियाई देश** (जापान)में हुई।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

वर्ष 2014 तक 118 तत्वों की खोज की जा चुकी है। इनमें से 92 तत्व प्रकृति में पाए जाते हैं, जबकि शेष अन्य तत्व वैज्ञानिकों द्वारा प्रयोगशालाओं में कृत्रिम तरीके से संश्लेषित किया जाता है।

❒ यौगिक (Compounds)

दो या दो से अधिक तत्वों के **एक निश्चित अनुपात** में रासायनिक संयोग से बने पदार्थ को यौगिक कहते हैं। यौगिक शुद्ध एवं समांग होता है और इसकी निश्चित रचना होती है। इन्हें साधारण भौतिक विधियों के द्वारा इनके अवयवी मूल तत्वों में पृथक नहीं किया जा सकता है।

◆ यौगिक के गुण

1) यौगिक के गुण अपने **अवयवी तत्वों से पूर्णतः भिन्न** होते हैं , जैसे – H_2O, NaCl।

2) यौगिकों को **सूत्र की सहायता** से व्यक्त किया जाता है, जैसे – सोडियम क्लोराइड का सूत्र NaCl, पानी का सूत्र H_2O

3) यौगिकों का स्थिर **रासायनिक संघटन** होता है, अर्थात् – यौगिक में उसके अवयवी तत्वों की मात्रा सदैव एक निश्चित अनुपात में होती है, जैसे – जल किसी भी स्रोत (वर्षा, कुआं या तालाब) से लिया जाए अथवा प्रयोगशाला में बनाया जाए, उसमें हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन का अनुपात 1:8 रहता है।

यौगिक मुख्यतः 2 प्रकार के होते हैं –

1) **कार्बनिक यौगिक** – वह यौगिक जो जीवित स्रोतों, जैसे – पौधों व जंतुओं से प्राप्त होते हैं, कार्बनिक यौगिक कहलाते हैं। उदाहरणार्थ – कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, तेल, मोम आदि।

2) **अकार्बनिक यौगिक** – वह यौगिक जो अजैविक (Non Living) स्त्रोतों जैसे चट्टानों, खनिजों आदि से प्राप्त होते हैं अकार्बनिक यौगिक कहलाते हैं। उदाहरणार्थ – धावन सोड़ा (Na_2CO_3), नमक (NaCl) आदि।

❒ मिश्रण

यह पदार्थ की अशुद्ध अवस्था होती है, जिसमें दो या दो से अधिक यौगिकों के **किसी भी अनुपात (अनिश्चित अनुपात)** मिलाने से प्राप्त होता है। इसके निम्नलिखित गुण हैं –

1) इनके स्वयं के अपने **कोई गुण नहीं** होते हैं। इनके गुण अवयवी पदार्थों के गुण होते हैं।

2) यह समांग (विलयन) या विषमांग (अन्य मिश्रण) दोनों होते हैं। भौतिक विधि द्वारा इन्हें अलग-अलग किया जा सकता है।

3) इनमें बनने में सामान्यतः ऊर्जा न तो उत्पन्न होती है और न ही नष्ट।

4) इनके **गलनांक एवं क्वथनांक स्थिर नहीं** रहते हैं तथा इन्हें रासायनिक सूत्र द्वारा प्रदर्शित नहीं किया जाता।

❒ मिश्रण को पृथक करने की विधियां

अशुद्ध पदार्थों के शोधन करने एवं मिश्रण को उसके अवयवों में पृथक करने के लिए प्रयोगशाला में अनेक विधियां प्रयुक्त की जाती हैं। इनमें से कुछ का वर्णन यहां किया गया है –

1) **वाष्पन द्वारा (By Evaporation)** – किसी द्रव को गर्म करने पर वाष्प में बदलने की क्रिया वाष्पायन (Vaporisation) कहलाती है। ताप बढ़ाने से वाष्पन की गति भी बढ़ जाती है। पदार्थों के मिश्रण में से अवयवी पदार्थ वाष्पायन की क्रिया द्वारा भी अलग-अलग किए जा सकते है। इसके लिए मिश्रण को ऐसे द्रव में घोलते है, जिसमें एक अवयव विलेय होता है। अविलेय अवयव को छानकर अलग कर लेते है।

2) **संघनन (Condensation)** – किसी द्रव को गर्म करने पर वह वाष्प में परिवर्तित होता है तथा इस वाष्प को ठंडा करने पर वाष्प द्रव अवस्था में परिवर्तित हो जाती है। इस प्रकार किसी वाष्प अथवा गैस को ठंडा करके द्रव अवस्था में परिवर्तित करने की विधि संघनन कहलाती है।

उदाहरणार्थ – पानी को गर्म करने पर वह वाष्प में बदलने लगता है तथा जिस बर्तन में पानी गर्म हो रहा हो उसे प्लेट से ढंक दिया जाए, तो वाष्प छोटी-छोटी बूंदों के रूप में संघनित हो जाता है। यह प्रक्रिया संघनन कहलाती है।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

3) **ऊर्ध्वपातन द्वारा (By Sublimation)** – यह विधी उन पदार्थों का शोधन करने में उपयोग में लाई जाती है, जो गर्म किए जाने पर बिना द्रव में बदले सीधे ही वाष्प में परिवर्तित हो जाते है और ठंडा करने पर पुनः मुल ठोस में परिवर्तित हो जाते है। ऐसे पदार्थों को ऊर्ध्वपातित (Sublimate) तथा इस विधि को ऊर्ध्वपातन (Sublimation) कहते है। इस विधि द्वारा ऊर्ध्वपातन का गुण रखने वाले कुछ ही पदार्थों, जैसे – नैफ्थेलींन, बेंजोइक अम्ल, कपूर, नौसादर आदि का ही शोधन किया जा सकता है। इस विधि द्वारा पदार्थों को अवाष्पशील अशुद्धियों से मुक्त किया जाता है।

$$\text{ठोस पदार्थ} \underset{\text{ठंडा करने पर}}{\overset{\text{गर्म करने पर}}{\rightleftharpoons}} \text{वाष्प}$$

4) **आसवन द्वारा (By Distillation)** – आसवन विधि वाष्पायन तथा संघनन का संयुक्त रूप होती है, अर्थात् – आसवन एक ऐसी प्रक्रिया है, जिसमें किसी द्रव को गर्म करके वाष्प में और वाष्प को ठंडा करके पुनः द्रव में बदला जाता है।

आसवन (Distillation) = वाष्पायन (Vaporization) + संघनन (Condensation)

वर्षा का होना एक प्राकृतिक आसवन का उदाहरण है । आसवन कई प्रकार के होते है, जिनमें से मुख्य इस प्रकार है –

i) **साधारण आसवन (Simple Distilltion)** – इस विधि के द्वारा उन मिश्रणों को पृथक किया जाता है जिनके अवयवी द्रवों के क्वथनांकों में अधिक अंतर होता है।

इस विधि में स्थिर दाब पर प्रत्येक शुद्ध द्रव एक निश्चित ताप पर उबलता है, जिसे उसका क्वथनांक (Boiling Point) कहते है। इस तथ्य का उपयोग उन द्रवों का शोधन करने में किया जाता है, जो बिना अपघटित हुए उबलते है और अवाष्पशील अशुद्धियों से संयुक्त (Associated) रहते है।

ii) **प्रभाजित आसवन (Fractional Distilltion)** – यह एक अत्यन्त महत्वपूर्ण विधि है, जिसका उपयोग किसी द्रव में से वाष्पशील अशुद्धियों को दूर करने में तथा दो या दो से अधिक वाष्पशील द्रवों को उनके द्रव मिश्रण में से पृथक करने के लिए किया जाता है। यह विधि मुख्यतः उन द्रवों के पृथक्करण के लिए उपयोग में लाई जाती है, जिनके **क्वथनांक बहुत निकट** होते है। इस विधि में कम क्वथनांक वाला द्रव पहले वाष्पीत होता है और संघनित (Condence) होकर ग्राही में एकत्रित हो जाता है। कुछ समय बाद जब ताप दूसरी बार बढ़कर स्थिर हो जाता है, तो दूसरा द्रव आसवित होता है, जिसे एक अन्य पात्र में एकत्रित कर लेते है। इस विधि में आसुत प्रभाजों (Fractions) के रूप में एकत्रित किया जाता है, इसलिए इसे प्रभाजित आसवन कहते है।

5) **वर्णलेखन द्वारा (By Chromatography)** – यह आधुनिक तकनीक है, जिसका उपयोग संकीर्ण (Complex) कार्बनिक पदार्थों, जैसे – एमीनों अम्ल, विटामिन, हार्मोन्स आदि के पृथक्करण, शोधन, पहचान के लिए किया जाता है। इस विधि का अविष्कार रूसी वनस्पतिज्ञ (Botanist) स्वेट (Tswett) ने 1930 में किया था।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

Success Pana Chahte Hai . Com

❐ अणु (Molecule)

अणु किसी पदार्थ का वह सूक्ष्म कण है, जिसका स्वतंत्र अस्तित्व होता है तथा जिसमें पदार्थ के सभी गुण निहित होते है। वह छोटे से छोटा कण, जो स्वतंत्र अवस्था में रह सकता है, अणु (Molecule) कहलाता है। रसायनिक यौगिक का सबसे छोटा यूनिट अणु कहलाता है। समस्त गैसे आण्विक अवस्था में होती है (अपवाद – अक्रीय गैसें/एक परमाण्विक)। अणु 2 प्रकार के होते हैं –

1) **समपरमाण्विक अणु (EvenNuclear Molecule)** – ये अणु एक ही प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बने होते हैं। उदाहरणार्थ – H_2, N_2, O_2, P_4, S_8 आदि।
2) **विषम परमाण्विक अणु (Odd-Nuclear Molecule)** – ये अणु अलग-अलग प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बने होते हैं । उदाहरणार्थ – H_2O, NH_3, CH_4, Co_2 आदि।

❐ परमाणु (Atom)

ऋषि कणाद के अनुसार संसार की निष्पत्ति अंयन्त सूक्ष्म कणों के संग्रह से मिलकर हो रही है। बाद में इन्हीं सूक्ष्म कणों को डाल्टन ने परमाणु (Atom) नाम दिया गया एवं रसायन शाखा की उत्पत्ति का आरंभ हुआ।

चरक के अनुसार "शरीर के अवयवों का विभाजन करते जाए, तो अपरिसंख्येय परमाणु प्राप्त होंगे, जो असंख्य व अत्यंत सूक्ष्म होंगे, इनके बीच संयोग का कारक क्रियाशीलता होगी।"

जॉन डॉल्टन रासायन विद के अनुसार, परमाणु अविभाज्य कण है, लेकिन आधुनिक रासायन शास्त्र के अनुसार परमाणु का विभाजन संभव है।

- **परिभाषा**

किसी तत्व का सूक्ष्मतम कण, जो रासायनिक प्रतिक्रिया में भाग लेता है, लेकिन स्वतंत्र अवस्था में नहीं रहता, परमाणु कहलाता है। पदार्थ का सबसे छोटा कण/तत्व का सबसे छोटा भाग परमाणु कहलाता है। केवल आदर्श गैसों के परमाणु ही क्रियाशील होते है और मुक्त अवस्था में पाए जाते हैं।

❐ परमाणु की संरचना

हम जानते हैं कि प्रकृति में पाए जाने वाले विभिन्न पदार्थ सूक्ष्म कणों से मिलकर बने हैं। इन सूक्ष्म कणों को परमाणु कहते हैं। परमाणु, पदार्थ की मूलभूत इकाई है, क्योंकि परमाणु पदार्थों का सूक्ष्मतम अविभाज्य कण है। परमाणु मुख्यत: 3 प्रकार के मूल कणों से मिलकर बना है, जो इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन कहलाते हैं।

परमाणु के तीन मौलिक कण

मौलिक कण	खोजकर्ता
इलेक्ट्रॉन (e^-)	जे. जे. थॉमसन
न्यूट्रॉन (n^0)	चेडविक
प्रोटॉन (p^+)	गोल्ड स्टीन
पोजीट्रॉन	एडरसन (इलेक्ट्रॉन का विरोधी कण/ द्रव्यमान एवं आवेश इलेक्ट्रॉन के बराबर
न्यूट्रीनों	पाऊली (द्रव्यमान एवं आवेश = 0)

- **इलेक्ट्रॉन**

इलेक्ट्रॉन की खोज डिस्चार्ज नलिका के प्रयोग द्वारा सर जे. जे. थॉमसन (J. J. Thomson) ने की थी। उन्होंने बताया कि सामान्य परिस्थितियों में गैसें विद्युत की कुचालक होती हैं, लेकिन यदि इन पर अत्यधिक कम दाब (Low Pressure) व उच्च विभव (High Voltage) लगाया जाता है, तो विद्युत किरणों के रूप में ये गैसें बहने लगती हैं। इन किरणों को कैथोड़ किरणें (Cathode Rays) कहते हैं। ये किरणें ऋण आवेशित कणों से मिलकर बनी होती हैं, जिन्हें इलेक्ट्रॉन कहते हैं। यह एक ऋण आवेशित कण होता है, जो परमाणु को बनाने का मूलभूत कण है। इलेक्ट्रॉन के ऊपर आवेश (1.6×10^{-19}) कूलाम तथा इसका द्रव्यमान 9.1×10^{-28} ग्राम होता है।

➢ कैथोड़ किरणों (इलेक्ट्रॉन) के गुण (Properties of Cathode Rays)

विसर्जन नलिका में कम दाब 10^{-2}mmHg एवं अधिक ताप 10,000 Volt पर विद्युत प्रवाहित करने पर कैथोड़ से एनोड़ की ओर प्रवाहित होने वाली अदृश्य किरणें कैथोड़ किरणें कहलाती हैं।

1) यह किरणें सीधी रेखा में गमन करती हैं तथा इनका वेग प्रकाश के वेग (3×10^8 मी/से) के बराबर होता है।
2) यह किरणें ऋण आवेशित कणों/इलेक्ट्रॉनों से मिलकर बनी होती है।
3) यह किरणें धातु हल्का गर्म कर देती है यह किरणें गैसों को आयनित करती है।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

Success Pana Chahte Hai . Com

4) कैथोड़ किरणों के मार्ग में चकरी रख देने पर वह घुर्णन करने लगती है, अर्थात् – इन किरणों में गतिज ऊर्जा होती है।

5) इन किरणों द्वारा x किरणें उत्पन्न होती है, जब यह किरणें किसी उच्च गलनांक की धातु जैसे टंगस्टन पर गिरती है, तो x किरणें उत्पन्न होती है।

- **प्रोटॉन**

प्रोटॉन की खोज रदरफोर्ड ने की। इन्होंने पाया कि डिस्चार्ज नलिका में कैथोड़ किरणों के अलावा एक अन्य प्रकार की किरणें भी उपस्थित होती हैं। जो ऐनोड से कैथोड की ओर चलती है, जिन्हें ऐनोड किरणें कहते है। ये किरणें धन आवेशित कणों से मिलकर बनी होती है, जिन्हें प्रोटॉन कहते है। प्रोटॉन पर आवेश इलेक्ट्रॉन के बराबर, अर्थात् – 1.6×10^{-19} कूलाम तथा इसका द्रव्यमान 1.67×10^{-24} ग्राम होता है।

➢ **एनोड़ किरणों के गुण (Properties of Anode Rays)**

1) ये किरणें भी सीधी रेखा में गमन करती हैं तथा मार्ग में रखी वस्तु का प्रतिबिम्ब भी बनाती हैं।

2) ऐनोड़ किरणें भी मार्ग में रखे पहिये को घुमा देती हैं, जिससे सिद्ध होता है कि ये किरणों भी गतिज ऊर्जा होती है।

3) यह किरणें धन आवेशित कणों से मिलकर बनी होती हैं, इन्हें प्रोटॉन कहते हैं।

- **न्यूट्रॉन**

1932 में चेडविक (Chadwick) ने ज्ञात किया कि जब बेरीलियम धातु पर अल्फा कणों की बौछार कराई जाती है, तो एक अन्य प्रकार का कण प्राप्त होता है, जिसे न्यूट्रॉन कहते है। न्यूट्रॉन उदासीन कण होता है। इसके ऊपर कोई आवेश नहीं होता, इसका द्रव्यमान 1.67×10^{-24} ग्राम होता है।

❐ **परमाणु संख्या (Atomic Number)**

1913 में मोसले ने परमाणु क्रमांक की खोज की एवं बताया कि प्रत्येक तत्व के परमाणु में प्रोटॉन की संख्या अलग-अलग होती है तथा हम जानते हैं कि इलेक्ट्रॉन की संख्या प्रोटॉन की संख्या के बराबर होती है। अत: किसी तत्व के परमाणु के नाभिक में उपस्थिति प्रोटॉनों या इलेक्ट्रॉनों की संख्या उस तत्व की परमाणु संख्या या परमाणु क्रमांक कहलाती है। इसे Z से प्रदर्शित करते हैं।

परमाणु संख्या (Z) = प्रोटॉनों की संख्या = इलेक्ट्रॉनों की संख्या

उदाहरण के लिए कार्बन के परमाणु में 6 प्रोटॉन होते हैं। अत: इसकी परमाणु संख्या 6 होगी।

❐ **द्रव्यमान संख्या या परमाणु भार (Mass Number of Atomic Mass)**

परमाणु का द्रव्यमान उसके नाभिक में स्थित होता है एवं नाभिक में न्यूट्रॉन तथा प्रोटॉन होते हैं। इसलिए परमाणु का द्रव्यमान न्यूट्रॉन तथा प्रोटॉन के कारण होता है। अत: “नाभिक में स्थित प्रोटॉनों तथा न्यूट्रॉनों की संख्या के योग को ही उस तत्व की द्रव्यमान संख्या कहते हैं।” इसे A से प्रदर्शित करते हैं। प्रोटॉन और न्यूट्रॉन को सामूहिक रूप से न्यूक्लिऑन (Nucleons) कहते हैं।

द्रव्यमान संख्या (A) = प्रोटॉनों की संख्या + न्यूट्रॉनों की संख्या = न्यूक्लिऑनों की संख्या

उदाहरण के लिए हीलियम परमाणु में 2 प्रोटॉन तथा 2 न्यूट्रॉन उपस्थित होते हैं, इसलिए हीलियम (He) का परमाणु भार = 2 + 2 = 4 होगा।

नोट – किसी परमाणु की द्रव्यमान संख्या (A) एवं परमाणु संख्या (Z) का मान ज्ञात होने पर, उसमें उपस्थित प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन तथा न्यूट्रॉन की संख्या ज्ञात की जा सकती है।

महत्वपूर्ण तथ्य – किसी तत्व के परमाणु को उसके प्रतीक द्वारा इस प्रकार दर्शाया जाता है–

$_{Z}X^{A}$ **उदाहरण** $_{6}C^{12}$

जहां A = द्रव्यमान संख्या, X = तत्व का प्रतीक तथा Z = परमाणु संख्या।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

❐ समस्थानिक तथा समभारीक (Isotopes and Isobars)

◆ समस्थानिक (Isotopes)

एक ही तत्व के दो या दो से अधिक रूप/परमाणु, जिनकी **परमाणु संख्या समान** होती है किन्तु **परमाणु भार/द्रव्यमान** (Atomic Mass) **अलग-अलग** होते हैं, समस्थानिक कहलाते हैं, जैसे - $_{17}Cl^{35}$ एवं $_{17}Cl^{37}$।

विभिन्न तत्वों के ऐसे परमाणु, जिनके नाभिकों में प्रोटॉनों की संख्या समान एवं न्यूट्रॉनों की संख्या भिन्न-भिन्न होती हैं, समस्थानिक कहलाते हैं।

➢ समस्थानिकों के गुण

1) किसी तत्व के **रासायनिक गुण** उसमें उपस्थित **इलेक्ट्रानों की संख्या** पर निर्भर करते है।

2) समस्थानिकों के **रासायनिक गुण समान** होते है किन्तु **भौतिक गुण अलग-अलग** होते है।

3) किसी तत्व के सभी समस्थानिक आर्वत सारणी में **एक ही स्थान** पर होते हैं।

4) हाइड्रोजन के 3 समस्थानिक होते है - प्रोटियम $_1H^1$, ड्यूटीरियम $_1H^2$, ट्राइटीयम $_1H^3$।
हाइड्रोजन ही एक मात्र ऐसा तत्व हैं, जिसके सभी समस्थानिकों के **नाम अलग-अलग** है।

5) पोलोनियम (PO) **सर्वाधिक समस्थानिकों** वाला तत्व है।

5) जीवाश्मों, मृत पेड़-पौधों के आयु निर्धारण (कार्बन डेटिंग) के लिए कार्बन के **रेडियो सक्रिय समस्थानिक $_6C^{14}$** का उपयोग किया जाता है।

◆ रेडियोएक्टिव समस्थानिक

रेडियोएक्टिव समस्थानिक बनाने के लिए स्थायी तत्वों को नाभिकीय रिएक्टर में न्यूट्रॉनों के सम्पर्क में लाकर तैयार किए जाते हैं। रेडियोएक्टिव समस्थानिक जो उच्च गामा किरणें उत्सर्जित करते हैं, इन्हीं के द्वारा कैंसर का उपचार किया जा रहा है।

➢ रेडियोएक्टिव समस्थानिकों के अनुप्रयोग

1) **ट्रेसर विधि** - इस विधि द्वारा पौधे द्वारा ग्रहण किए गए उर्वरक का पता लगाया जाता है।

2) **कार्बन डेटिंग** - जीव के **जीवाश्मों (फॉसिल), काष्ट, अस्थि, शंख (पुरातात्विक नमूने), चट्टानों** की आयु का पता लगाने के लिए कार्बन काल निर्धारण किया जाता है, जिसके लिए कार्बन 12 एवं कार्बन 14 का अनुपात ज्ञात किया जाता है।
इस विधि में **कार्बन 14 की सक्रियता दर** एवं उसकी बची हुई मात्रा के आधार पर जीव शरीर की आयु ज्ञात की जाती है।

3) **यूरेनियम डेटिंग** - पुरानी चट्टानों, पृथ्वी की आयु एवं अति प्राचीन निर्जीव पदार्थ की आयु का पता लगाने के लिए यूरेनियम डेटिंग विधि का प्रयोग किया जाता है। इस विधि के खोजकर्ता **अमेरिकी** रसायनशास्त्री **विलार्ड एफ. लिवी** थे।

4) **कोबाल्ट 60** से उत्सर्जित गामा रेडिएशन के द्वारा **कैंसर उपचार** किया जाता है।

रेडियोएक्टिव समस्थानिक	उपयोग
Co-60	कैंसर उपचार
U-238	परमाणु भट्टी में ईंधन के रूप में
As-74	ट्यूमर की पहचान के लिए
Fe-59	एनिमीया रोग की पहचान के लिए
I-131	थाइराइड ग्रंथि की सक्रियता का पता लगाने के लिए
P-32	रक्त कैंसर के उपचार में
Na-24	रक्त परिसंचरण तंत्र के विकारों का पता लगाने केलिए

5) **भारी जल/ड्यूटेरियम ऑक्साइड** का प्रयोग नाभिकीय रिएक्टर में **मंदक** के रूप में होता है।

◆ समभारीक (Isobars)

भिन्न-भिन्न तत्वों के ऐसे परमाणु, जिनके **परमाणु द्रव्यमान समान,** किन्तु **परमाणु संख्या अलग-अलग** होती हैं, समभारीक कहलाते है, जैसे- $_{18}Ar^{40}$, $_{19}K^{40}$, $_{20}Ca^{40}$।

चूंकि समभारीक भिन्न-भिन्न तत्वों के परमाणु होते हैं। अत: इनके भौतिक एवं रासायनिक गुण अलग-अलग होते है।

रेडियो सक्रिय तत्वों से β कणों के उत्सर्जन द्वारा समभारीक प्राप्त होते है।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

- **समन्यूट्रॉनिक (Isotones)**

भिन्न-भिन्न तत्वों के ऐसे परमाणु, जिनकी परमाणु संख्या व द्रव्यमान संख्या दोनों अलग-अलग होती है, किन्तु उनमें उपस्थित **न्यूट्रॉनों की संख्या समान** होती है, समन्यूट्रॉनिक कहलाते है।

उदाहरणार्थ - कार्बन $_6C^{14}$, नाइट्रोजन $_7N^{15}$, ऑक्सीजन $_8O^{16}$। इन तीनों तत्वों में न्यूट्रॉनों की संख्या समान (8) है।

आकार IAS Shaping Your Dreams

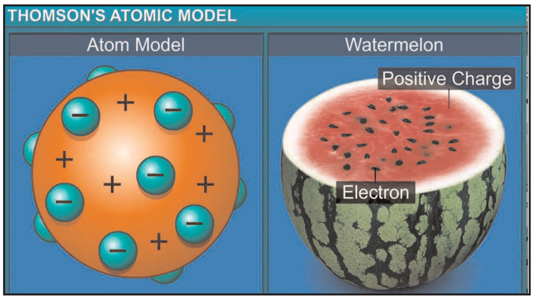
like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

परमाणु संरचना

❒ परमाणु संरचना मॉडल

1896 में गोल्डस्टिन द्वारा प्रोटॉन एवं 1897 में जे. जे. थॉमसन द्वारा इलेक्ट्रॉन की खोज के साथ परमाणु की आंतरिक संरचना समझाने हेतु समय-समय पर वैज्ञानिकों ने कई मॉडल प्रस्तुत किए जिनका विवरण इस प्रकार है –

- **जे. जे. थॉमसन का परमाणु मॉडल (J. J. Thomson's Atomic Modol)**



मॉडल – क्रिसमस केक मॉडल/तरबूज मॉडल

खोजवर्ष – 1904 ई.

खोजकर्ता – जे. जे. थॉमसन

1904 में सर जे. जे. थॉमसन ने अपना सिद्धान्त प्रतिपादित किया। यह परमाणु का पहला मॉडल था। इसके अनसुार परमाणु एक गोलाकार धन आवेशित पिण्ड होता है। इसमें धन आवेशित प्रोटॉन एक समान रूप से सम्पूर्ण परमाणु में ऐसे वितरित (Distributed) रहते हैं, जैसे तरबूज में लाल रंग सर्वत्र रूप से बिखरा होता है और काले बींज उसमें धंसे होते हैं। इस मॉडल के अनुसार परमाणु एक धनावेशित गोला है, जिसमें इलेक्ट्रॉन क्रिसमस केक में लगे ड्रायफ्रूट्स की तरह होते हैं। इसे प्लम पुडिंग मॉडल भी कहा जाता है।

➢ **दोष** – इस सिद्धान्त के आधार पर रदरफोर्ड के प्रक्रीर्णन प्रयोग (Scattering Experiment) के परिणाम समझाए नहीं जा सकते थे, इसीलिए यह सिद्धान्त शीघ्र ही केवल ऐतिहासिक महत्व का रह गया।

❒ डाल्टन का परमाणुवाद

मॉडल – डाल्टन का परमाणुवाद

खोजवर्ष – 1808 ई.

खोजकर्ता – जॉन डाल्टन

भौतिक जगत (संसार) की उत्पत्ति **अत्यन्त सूक्ष्म-अतिसूक्ष्म कणों** (परमाणु) के संघनन से होती है, इस सिद्धान्त को **महर्षि कणाद** ने प्रतिपादित किया। इस कारण भारतीय इतिहास में महर्षि कणाद को **भारतीय रसायन विज्ञान का जनक** माना जाता है।

सर्वप्रथम परमाणु को कण के रूप में **महर्षि कणाद** ने ही प्रतिपादित किया। **ऋषि कणाद** के अनुसार संसार की निष्पत्ति अंयन्त 'सूक्ष्म कणों' के संग्रह से मिलकर हो रही है बाद में इन्हीं सूक्ष्म कणों को डाल्टन ने परमाणु (Atom) नाम दिया गया एवं रसायन शाखा की उत्पत्ति का आरंभ हुआ। पदार्थ की परमाणुवाद विचारधारा डाल्टन ने सर्वप्रथम प्रदर्शित की।

जॉन डॉल्टन रासायन विद के अनुसार, परमाणु **अविभाज्य कण** है, लेकिन आधुनिक रासायन शास्त्र के अनुसार परमाणु का विभाजन संभव है । जॉन डाल्टन के अनुसार Atom एक ग्रीक भाषा का शब्द है, जो 2 शब्दों से मिलकर बना है –

A = Cannot एवं **Tom = Cut**।

➢ डाल्टनवाद से संबंधित निम्नलिखित अभिग्रहित हैं –

1) सभी **पदार्थ** (ठोस, द्रव, गैस, तत्व, यौगिक आदि) **परमाणु से मिलकर** बने होते हैं।

2) पदार्थ की सबसे छोटी इकाई, जिसे सामान्यत: **आंखों की सहायता से नहीं** देखा जा सकता, परन्तु उसका **अस्तित्व है,** परमाणु कहलाती है।

3) परमाणु की खोज जॉन डाल्टन ने 1808 में की थी, जिसके अनुसार उन्होंने परमाणु को **अविभाज्य** बतलाया, अर्थात् – परमाणु का विभाजन एवं सृजन संभव नहीं है।

4) परमाणु **अविनाशी** है, अर्थात् – परमाणु को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही उसका विनाश किया जा सकता है।

5) दो परमाणु आपस में मिलकर **संयुक्त परमाणु** का निर्माण करते हैं, अर्थात् – परमाणु + परमाणु ⟶ संयुक्त परमाणु।

6) **एक ही तत्व** के समस्त परमाणु आकार, द्रव्यमान एवं रासायनिक गुणों में **समान** होते हैं।

7) **दो विभिन्न** तत्वों के परमाणु आकार, द्रव्यमान एवं रासायनिक गुणों में सदैव **असमान** होते हैं।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

8) **रासायनिक क्रिया** में भाग लेने वाले पदार्थो की सबसे छोटी इकाई **परमाणु** कहलाती है।

9) रासायनिक प्रक्रियाओं में परमाणु अपनी **निजी सत्ता** को बनाए रखते हैं।

10) भिन्न-भिन्न तत्वों के परमाणु परस्पर छोटी पूर्ण संख्या के अनुपात में संयोग कर यौगिक नियमित करते हैं।

- **डॉल्टन के परमाणुवाद का खण्डन**

➢ **परमाणु अविभाज्य है** - परमाणु, पदार्थ का सबसे सूक्ष्मतम कण न होकर अब मूल कणों द्वारा आसानी से विभाजित हो गया, अर्थात् - 1932 में न्यूट्रॉन की खोज के साथ परमाणु इलेक्ट्रॉन, प्रोट्रॉन, न्यूट्रॉन के रूप में 3 प्रमुख भागों में आसानी से विभाजित हो गया। इस तरह परमाणु अविभाज्य नहीं रहा।

➢ आधुनिक रसायनशास्त्र के शोधों के अनुसार इलेक्ट्रॉन, प्रोट्रॉन, न्यूट्रॉन e-/p+/no/ (इन तीन मूल कणों के अलावा भी) परमाणु में कुछ अन्य कण खोजे गए, जैसे - पॉजिट्रान, न्यूट्रिनो, एन्टीप्रोटॉन, मेसान आदि। इस प्रकार वर्तमान में परमाणु 22 भागों में विभक्त हो गया है।

➢ **परमाणु अविनाशी है** - आइंसटीन के सापेक्षिता सिद्धान्त ($E = mC^2$) अनुसार, किसी पदार्थ में ऊर्जा द्रव्यमान के कारण ही निहित होती है। जैसे-जैसे इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान की मात्रा कम होती जाएगी, फलस्वरूप उसकी ऊर्जा भी कम होती जाएगी, अंततः द्रव्यमान के पूरी तरह खत्म होने पर ऊर्जा भी समाप्त हो जाएगी और इस तरह चक्कर लगाता हुआ इलेक्ट्रॉन नाभिक में गिरकर परमाणु को नष्ट कर देगा।

➢ अवोगेद्रो के अनुसार परमाणु आपस में मिलकर अणु बनाते है, जबकि जॉन डाल्टन के अनुसार परमाणु आपस में मिलकर संयुक्त परमाणु बनाते थे।

Atom + Atom ⟶	Molecule (अविभाज्य)
उर्जा बहुत अधिक	उर्जा कम
स्थायित्व कम	स्थायित्व सर्वाधिक

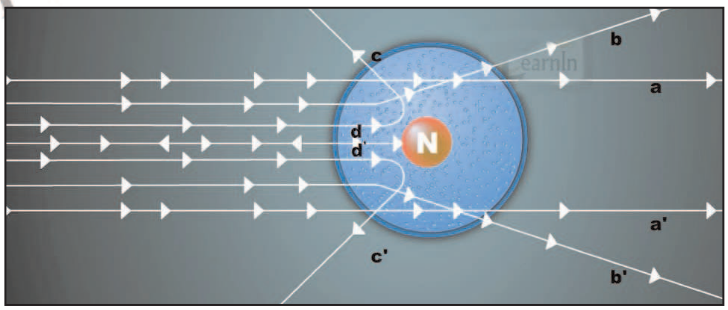
नोट - शुरू से ही डॉल्टन की आंख में ही कुछ दिक्कत थी, जिसकी वजह से वे रंगों में फर्क कर पाने में असमर्थ थे। परन्तु रसायन विज्ञान में परमाणु की खोज जैसे क्रांतिकारी योगदान के लिए उनके सम्मान में वर्णान्धता को आज डॉल्टनिज्म के नाम से भी जाना जाता है।

◆ परमाणु के मूलभूत कण ◆

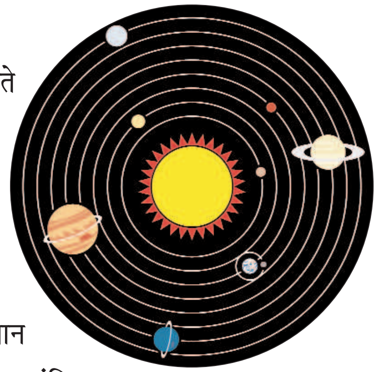
अन्तर का आधार	इलेक्ट्रॉन	प्रोट्रॉन	न्यूट्रॉन	पॉजिट्रॉन	न्यूट्रिनों
द्रव्यमान (amu)	.000549	1.00728	1.00867	-	0
द्रव्यमान (Kg)	9.1×10^{-31}	1.6×10^{-27}	1.6×10^{-27}	9.1×10^{-31}	0
निर्मित/संग्रह	कैथोड़/बीटा किरणें	एनोड़ किरणें	-	-	-
आवेश (Kullam)	-1.6×10^{-19}	1.6×10^{-19}	आवेशरहित	1.6×10^{-19}	-
खोजवर्ष	1897	1896	1932	1930	-
खोजकर्ता	जे. जे. थॉमसन	गोल्डस्टिन/रदरफोर्ड	चेड़विक	एण्डरसन	पाउली

❒ **रदरफोर्ड मॉडल**

मॉडल	-	रदरफोर्ड
खोजवर्ष	-	1911 ई.
खोजकर्ता	-	रदरफोर्ड
खोज सामग्री	-	अल्फा कण एवं स्वर्ण पत्र



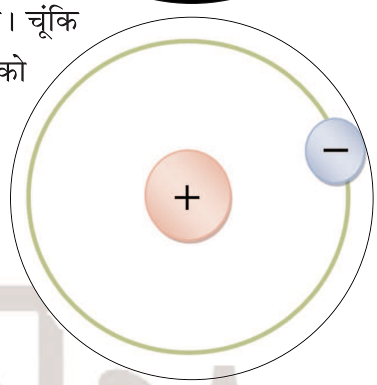
like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS



उपनाम – सौर मॉडल का प्रतिरूप/प्लानेटरी मॉडल

नाभिक के चारों ओर खाली स्थान होता है, जिसमें इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर घूमते रहते हैं। ठीक उसी प्रकार जिस प्रकार विभिन्न ग्रह, सूर्य के चारों ओर विभिन्न कक्षाओं में घूमते हैं। इसलिए इस मॉडल को सौर मंडल का प्रतिरूप भी माना जाता है।

थॉमसन द्वारा प्रस्तुत परमाणु स्वरूप अस्वीकार करते हुए रदरफोर्ड ने अपने प्रयोग के आधार पर एक सिद्धान्त प्रतिपादित किया। रदरफोर्ड ने अपने प्रयोग में परमाणु की आन्तरिक व्यवस्था से संबंधित आश्चर्यजनक, किन्तु सत्य घटनाओं का पता लगाया। परमाणु संरचना का वर्तमान ज्ञान रदरफोर्ड की परमाण्वीय धारणा पर आधारित है। इस धारणा को उन्होंने 1911 में प्रकाशित किया। चूंकि पोलोनियम नामक रेडियो एक्टिव पदार्थ से α किरणों को प्राप्त कर सोने के पत्र पर इस प्रयोग को किया गया, इसलिए **α- प्रकीर्णन प्रयोग** एवं **गोल्ड फॉइल एक्सपरिमेंट** भी कहा जाता है। उन्होंने देखा कि जब धातुओं **(सोना) के अत्यन्त पतले पत्तरों** (मोटाई – 0.0004 सेमी) पर किसी रेडियो एक्टिव पदार्थ से प्राप्त α कणों से आघात किया जाता है।



- **प्रायोगिक धारणाा**

1) अधिकांश अल्फा कण (α) सीधे स्वर्ण झिल्ली से पार हो जाते हैं।
2) कुछ अल्फा कण (α) स्वर्ण झिल्ली के मध्य भाग से विक्षेपित हो जाते हैं।
3) 20,000 में से केवल एक अल्फा कण (α) स्वर्ण झिल्ली के केन्द्र से वापस लौट आता है।

- **प्रायोगिक निष्कर्ष**

1) बहुत सारे अल्फा कण (α) परमाणु पार कर सीधे निकल जाते है, अर्थात् – परमाणु का अधिकांश भाग खोखला है।
2) अल्फा कणों (α) में धनावेश होता है और अल्फा कणों का मध्य मार्ग से विचलन, अर्थात् – परमाणु के केन्द्र में सजातीय (धनावेश) आवेश का उपस्थित होना।
3) परमाणु के केन्द्र में प्रोट्रॉन की उपस्थिति के कारण परमाणु का नाभिक धनावेशित होता है।

- **परिणाम**

1) रदरफोर्ड के अनुसार परमाणु के 2 प्रमुख भाग होते हैं – कक्षा एवं नाभिक।
   a) **कक्षा** – परमाणु का वह वृत्ताकार मार्ग, जिसमें इलेक्ट्रॉन चक्कर लगाते हैं, कक्षा कहलाती है।
   b) **नाभिक** – परमाणु का वह केन्द्रीय भाग, जिसमें धनावेशित प्रोटॅान उपस्थित होता है, नाभिक कहलाता है।
2) परमाणु सूक्ष्म एवं गोलाकार संरचना है।
3) परमाणु विद्युत का उदासीन कण है, अर्थात् – परमाणु में उपस्थित इलेक्ट्रॉन मिलकर नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों के प्रभाव को निरस्त कर देते हैं।
4) परमाणु का 99.99 प्रतिशत भाग खोखला होता है एवं 0.01 प्रतिशत ठोस भाग परमाणु के नाभिक रूप में होता है।
5) रदरफोर्ड ने परमाणु के केन्द्र में धनावेशित **नाभिक** की खोज की।
6) रदरफोर्ड ने नाभिक में उपस्थित धनावेषित कण प्रोट्रॉन की जानकारी सर्वप्रथम 1911 में दी।
7) परमाणु का समस्त द्रव्यमान नाभिक (N) में निहित होता है, जिसके चारों ओर वृत्ताकार मार्ग में इलेक्ट्रॉन चक्कर लगाते हैं।

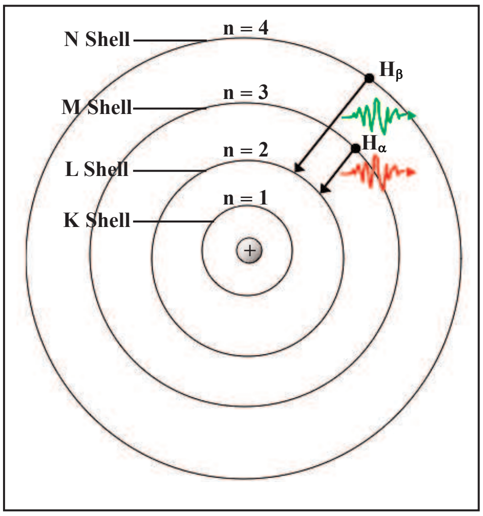
- **दोष**

1) इलेक्ट्रॉन (e^-) नाभिक के चारों ओर चक्कर लगाता है। चक्कर लगाते हुए मुक्त इलेक्ट्रॉन लगातार अपनी ऊर्जा का उत्सर्जन विकिरण के रूप में करता है। धीरे-धीरे इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा कम होती जाएगी। फलस्वरूप उसकी त्रिज्या भी कम होती जाएगी और अंततः इलेक्ट्रॉन (e^-) नाभिक में गिर जाएगा। इस तरह परमाणु नष्ट हो जाएगा।
2) रेखीय स्पेक्ट्रम की व्याख्या में असफल रहा।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

Success Pana Chahte Hai . Com

❒ बोहर का परमाणु मॉडल



मॉडल – बोहर

खोजवर्ष – 1913 ई.

खोजकर्ता – नीलबोर

- **अवधारणाएं**

1) परमाणु का समस्त द्रव्यमान नाभिक (प्रोटॉन – धनावेशित कण) के रूप में निहित होता है।

2) इलेक्ट्रॉन (e^-) नाभिक के चारों ओर वृत्ताकार मार्ग (ऊर्जा स्तर) में लगातार चक्कर लगाते रहते हैं। चक्कर लगाते समय इलेक्ट्रॉन (e^-) न तो ऊर्जा का उत्सर्जन करता है और न ही अवशोषण करता।

3) इन कक्षाओं में घूमते हुए इलेक्ट्रॉन (e^-) की **ऊर्जा का ह्रास नहीं** होता।

4) कक्षा या ऊर्जा स्तरों को n से प्रदर्शित करते हैं, जहां n का मान पूर्णांक 1, 2, 3.......... कुछ भी हो सकता है। इन्हें क्रमशः (K, L, M, N, O.......) आदि कक्षाएं कहा जाता है।

5) n के बढ़ते हुए मान के साथ यह कक्षाएं दूर होती चली जाती हैं तथा इनकी ऊर्जा क्रमशः बढ़ती जाती है, अर्थात् – n=1 या k कक्षा की ऊर्जा सबसे कम होती है तथा यह नाभिक के सबसे पास होती है।

6) जब परमाणु में उपस्थित इलेक्ट्रॉन (e^-) को ऊर्जा दी जाती है (गर्म किया जाता है), तो वह निम्न ऊर्जा स्तर से उच्च ऊर्जा स्तर की ओर गमन करता है और वहां पर **10^{-8} सेकेण्ड** ठहरकर अपनी **ऊर्जा को विकिरणों के रूप** में उत्सर्जित करता हुआ निम्न ऊर्जा स्तर में वापस आ जाता है।

7) जब इलेक्ट्रॉन (e^-) उच्च ऊर्जा स्तर से निम्न ऊर्जा स्तर की ओर गमन करता है, तब विकिरण उत्सर्जित करता है। इससे **स्पेक्ट्रमी रेखाएं** (सफेद प्रकाश की रंगीन पट्टियों की एक शृंखला) बनती।

8) इलेक्ट्रॉन (e^-) उन वृत्ताकार कक्षाओं में चक्कर लगाते हैं, जिनके लिए **कोणीय संवेग** का मान $\frac{h}{2\pi}$ का गुणक हो। ऐसी कक्षाएं निश्चित होती है, अर्थात् – स्थायी होती है।

➢ **दोष**

यह मॉडल केवल उन तत्वों के लिए ही लागू है, जिनके नाभिक में एक इलेक्ट्रॉन होता है, जैसे – हाइड्रोजन। साथ ही यह नियम जीमान प्रभाव को भी परिभाषित नहीं करता है।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

Success Pana Chahte Hai . Com

अम्ल, क्षार एवं लवण
Acids, Bases and Salt

- **अम्ल तथा क्षार सम्बन्धी आधुनिक विचारधाराएं**

अम्ल तथा क्षारों की व्याख्या करने के लिए कई अवधारणाएं दी गई, जो निम्नलिखित हैं –

1) **सर्वमान्य अवधारणा** – वे पदार्थ, जो धातुओं से संयोग कर **हाइड्रोजन विस्थापित** करते हैं, अम्ल कहलाते हैं।

$$H_2SO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

सल्फ्यूरिक अम्ल   जिंक   जिंक सल्फेट   हाइड्रोजन

2) **आर्हीनियस की धारणा** – इस सिद्धान्त के अनुसार अम्ल वह पदार्थ है, जो जल में घुलकर **हाइड्रोजन आयन** (H^+) मुक्त करता है।

$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

चूंकि H^+ आयन स्वतंत्र रूप से **स्थायी अवस्था में नहीं** रह सकता, इसीलिए यह स्थायी अवस्था हेतु जल के अणु से संयोग कर **हाइड्रोनियम आयन (H_3O^+)** बनाता है। अतः अम्ल वह पदार्थ हैं, जो जलीय विलयन में **हाइड्रोनियम आयन** देता है।

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

2) **ब्रोन्स्टेड (Bronsted) एवं लौरी (Lowry) की संकल्पना** – इसके अनुसार – "अम्ल वह पदार्थ है, जो किसी अन्य पदार्थ को **प्रोटॉन दान** कर सकता है तथा क्षार वह पदार्थ है, जो किसी अन्य पदार्थ से **प्रोटॉन ग्रहण** कर सकता है या ग्रहण कर सकने की प्रवृत्ति रखता है।" अतः अम्ल **प्रोटॉन दाता** तथा **क्षारक प्रोटॉन** ग्राही होता है –

$$CH_3COOH \longrightarrow CH_3COO^- + H^+$$

एसीटिक अम्ल   एसीटेट ग्रुप   प्रोटान/हाइड्रोजन आयन

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

प्रोटॉनदाता   प्रोटॉनग्राही

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

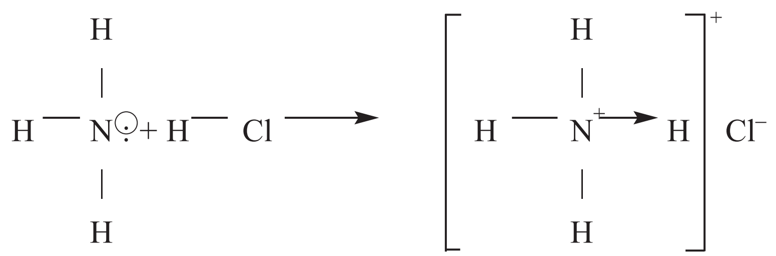
प्रोटॉनग्राही   प्रोटॉनदाता

3) **लुईस (Lewis) धारणा** – वे सभी पदार्थ क्षार होते हैं, जिनमें मुक्त एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म (Loan Pair of Electron) होता हैं और जिसे वे रासायनिक अभिक्रिया में दान कर सकते हैं, और

अम्ल वे पदार्थ होते हैं, जो रासायनिक क्रिया में इलेक्ट्रॉन युग्म को ग्रहण कर सकते हैं,

अर्थात् –अम्ल, इलेक्ट्रॉन युग्म ग्राही तथा क्षारक इलेक्ट्रॉन युग्म दाता होते हैं।

उदाहरण – हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl), अमोनिया (NH_3) से एक इलेक्ट्रॉन युग्म लेता है इसलिए HCl एक अम्ल और NH_3 एक क्षारक है।



अम्ल एवं क्षार के कुछ उदाहरण –

लुईस क्षार – OH^-, OR^-, Cl^{-1}, NH_3, R---NH_2

लुईस अम्ल – NH_4^+, NH_2^+, SO_3^+, HBr^+

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

- **अम्ल के गुण**

1) स्वाद में खट्टे होते हैं, इनका PH मान 7 से कम होता है।

2) नीले लिटमस पेपर को लाल, मिथाइल ऑरेंज विलयन को लाल एवं फिनोथलिन विलयन को रंगहीन कर देते हैं।

3) धातुओं से क्रिया कर हाइड्रोजन गैस देते हैं।

4) धातु कार्बोनेटों से क्रिया करके CO_2 गैस देते हैं।

5) विलयन में H आयन की उपस्थिति के कारण इनकी प्रवृत्ति **अम्लीय** होती है।

- **अम्ल के प्रकार**

अम्ल 2 प्रकार के होते हैं –

1) **ऑक्सी अम्ल (Oxy Acids)** – जिन अम्लों में **हाइड्रोजन** एवं **ऑक्सीजन** दोनों उपस्थित रहते है, उन्हें ऑक्सी अम्ल कहते हैं, जैसे – सल्फ्लुरिक अम्ल (H_2SO_4), फास्फोरिक अम्ल (H_3PO_4), नाइट्रिक अम्ल (HNO_3)।

2) **हाइड्रा अम्ल (Hydra Acids)** – जिन अम्लों में **केवल हाइड्रोजन** उपस्थित होती है, हाइड्रा अम्ल कहलाते है। इन अम्लों में ऑक्सीजन नहीं होती, जैसे – हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl), हाइड्रोब्रोमिक अम्ल (HBr), हाइड्रोसायनिक अम्ल (HCN)।

अम्ल	**प्राकृतिक स्रोत**
ब्यूटारिक	मक्खन
कार्बोनिक	सोडा वॉटर
बेन्जोइक	घास एवं यूरिन
टार्टरिक	इमली, अंगूर
ऑक्सेलिक	पालक, टमाटर
मैलिक	सेब
लेक्टिक	दही
फॉर्मिक	चीटी/बिच्छू का डंक
एसीटिक	अचार

- **अम्ल के उपयोग**

1) **सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) का उपयोग** – प्रयोगशाला में गंदगी को साफ करने के लिए एवं मोटर गाड़ियों में बैटरियों के पानी के रूप में उपयोग।

2) **हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) का उपयोग** – प्रयोगशाला में अभिकर्मक के रूप में, अम्लराज (Aquaragia) बनाने में, रंग एवं औषधि के निर्माण आदि में किया जाता है।

3) **ऐक्वा रेजिया/रॉयल वॉटर/रॉयल मेटल का उपयोग** – 3 : 1 में **सान्द्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल एवं सान्द्र नाइट्रिक अम्ल** का मिश्रण उत्कृष्ट धातुओं, जैसे – सोना, चांदी एवं प्लेटिनम को गलाने का सामर्थ्य रखता है। ऐक्वा रेजिया के इस गुण के कारण **स्वर्णकारों द्वारा आभूषण बनाते** समय सोने को गलाने में इसका प्रयोग होता है।

4) **बेन्जोइक एसिड का उपयोग** – खाद्य पदार्थों के परिरक्षण में, अर्थात् – खाद्य पदार्थों को सड़ने से बचाने हेतु।

❒ भस्म (Base)

भस्म धातुओं या धातुओं के समान आचरण करने वाले वे यौगिक हैं, जो अम्लों से अभिक्रिया करके लवण (Salt) एवं जल बनाते हैं ।

- **भस्म के प्रकार**

भस्म 2 प्रकार के होते हैं –

1) **जल में विलेय भस्म** – वे भस्म जो जल में विलेय होते हैं, क्षार (Alkali) कहलाते हैं, जैसे – सोडियम हाइड्राक्साइड (NaOH), पोटेशियम हाइड्राक्साइड (KOH) आदि।

2) **जल में अविलेय भस्म** – ये भस्म अम्लों के साथ क्रिया कर लवण एवं जल तो बनाते हैं, लेकिन क्षारों के अन्य गुणों को प्रदर्शित नहीं करते है, जैसे – जिंक ऑक्साइड (ZnO), फैरिक ऑक्साइड (FeO) , कॉपर हाइड्राक्साइड $[Cu(OH)_2]$।

गुण – क्षारों के निम्नलिखित **गुण** होते हैं –

i) क्षार स्वाद में तीखा या कड़वा होता है।

ii) क्षार छूने में साबून जैसा चिकना लगता है।

iii) प्रबल क्षार विद्युत का सुचालक होता है।

iv) अम्ल से क्रिया कर लवण एवं जल देता है।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

v) क्षार लाल लिटमस को नीला तथा मिथाइल ऑरेंज को पीला कर देता है।

- **क्षार के उपयोग**

1) कास्टिक सोडा (NaOH) – साबुन बनाने में, पेट्रोलियम के शुद्धिकरण में कपड़ा एवं कागज बनाने में।

2) मैग्नीशियम हाइड्राक्साइड $[Mg(OH)_2]$ – पेट की अम्लीयता दूर करने में, अम्ल विशक्तिकरण (Poisoning) के एन्टीडोट (Antidote) के रूप में, ब्लीचींग पाउडर के निर्माण में।

3) पोटेशियम हाइड्राक्साइड (KOH) – मुलायम साबून के निर्माण में CO_2 एवं O_2, जैसे – गैसों के अवशोषक के रूप में।

❐ लवण (Salt)

लवण ऐसे यौगिक हैं, जो अम्ल में विद्यमान हाइड्रोजन परमाणुओं को धातु अथवा धातु के समान आचरण करने वाले यौगिकों द्वारा पूर्ण या आंशिक रूप से विस्थापित होने पर बनते हैं।

उदाहरण –

$$H_2SO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

सल्फ्यूरिक अम्ल जिंक जिंक सल्फेट हाइड्रोजन

$$HCl + NH_4OH \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

हाइड्रोक्लोरिक अम्ल अमोनियम हाइड्रॉक्साइड अमोनियम क्लोराइड (लवण) जल

दूसरे शब्दों में अम्ल और क्षारक (भस्म) की अभिक्रिया के फलस्वरूप जल के साथ बना दूसरा यौगिक (लवण) कहलाता है तथा यह अभिक्रिया उदासीनीकरण की क्रिया कहलाती है।

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

हाइड्रोक्लोरिक अम्ल सोडियम हाइड्रॉक्साइड सोडियम क्लोराइड (लवण) जल

- **लवण के उपयोग**

1) सोडियम क्लोराइड (NaCl) – मानव आहार का आवश्यक अंग एवं खाद्य पदार्थों के संरक्षण के रूप में।

2) सोडियम बाईकार्बोनेट ($NaHCO_3$) – रसोई घर में, बेकिंग पावडर के रूप में, अग्निशामक यंत्रों में।

3) धावन सोडा या सोडियम कार्बोनेट (Na_2CO_3) – कपड़े धोने में, कांच निर्माण में।

❐ pH पैमाना (pH Scale)

1909 ई. में सोरेन्सन (Sorenson) नामक रसायनज्ञ ने एक पैमाना विकसित किया जिसे pH पैमाना कहते हैं।

किसी विलयन की अम्लीयता या क्षारीयता को व्यक्त करने के लिए इस पैमाने का उपयोग किया जाता है।

pH को निम्नलिखित प्रकार से परिभाषित किया जा सकता है –

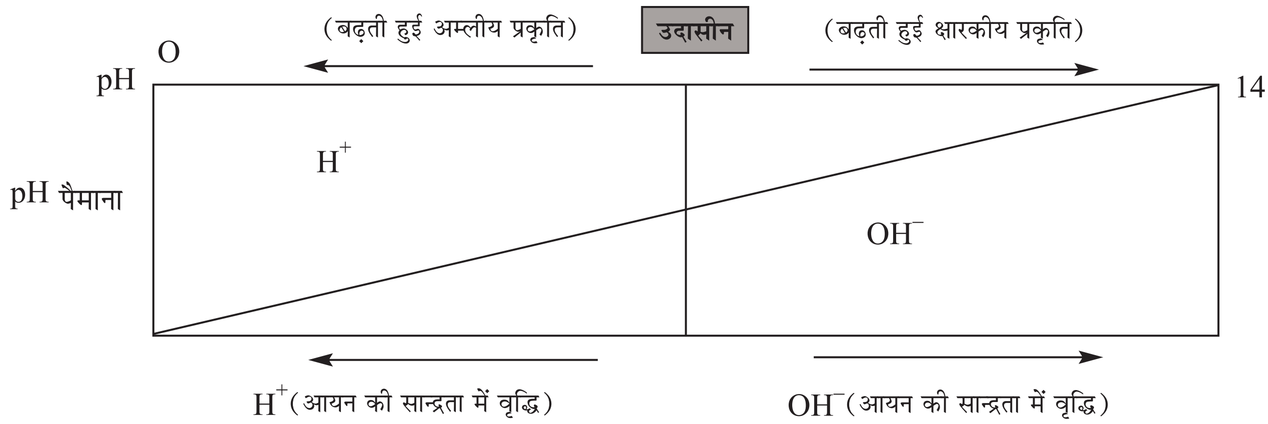
"किसी जलीय विलयन का pH मान उस विलयन में उपस्थित H^+ आयनों की सान्द्रता का ऋणात्मक लघुगणक (Logarithm) होता है।"

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

pH पैमाना एक संख्या होती है, जो कि पदार्थों की अम्लीयता एवं क्षारीयता को प्रदर्शित करती है। इस pH पैमाने में 0 से 14 तक मान होते हैं।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

Success Pana Chahte Hai . Com



शुद्ध जल उदासीन होता है और उसका pH मान 7 होता है। जिस विलयन का pH मान 7 से कम होता है वह अम्लीय और जिसका 7 से अधिक होता है वह क्षारीय होता है।

pH मान जितना कम होता है वह विलयन उतना ही अधिक अम्लीय होता है।

अम्लीय विलियन के लिए $pH < 7$
क्षारीय विलियन के लिए $pH > 7$
उदासीन विलियन के लिए $pH = 7$

- **pH का महत्व**

1) **कृषि में** – मृदा का pH मान ज्ञात करके मृदा में बोई जाने वाली फसल की किस्म, मिलाए जाने वाले उर्वरक का प्रकार आदि को सुनिश्चित किया जा सकता है। रासायनिक उर्वरकों का अत्यधिक उपयोग मृदा को अम्लीय बना देता है। जब मृदा अत्यधिक अम्लीय हो जाती है, तो उसे बिना बुझा हुआ चूना/क्विक लाइन (CaO) अथवा बुझा हुआ चूना [$Ca(OH)_2$] जैसे क्षार से उपचारित करते हैं। यदि मृदा क्षारकीय है, तो इसमें अम्ल निर्मुक्त करने वाले जैव पदार्थ मिलाए जाते हैं।

पदार्थ	**pH मान**
समुद्री जल	8.4
रक्त	7.4
लार	6.5
दूध	6.4
मूत्र	6
शराब	2.8
नींबू	2.2

2) **पाचन में** – हमारे आमाशय द्वारा आंशिक मात्रा में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल उत्पन्न किया जाता है, जो भोजन के पाचन में सहायक होता है। **हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की अधिकता** से पेट में दर्द एवं जलन होती हैं, जिसे अम्लीयता (Acidity) कहते हैं। इस दर्द से मुक्ति पाने के लिए एन्टासिड (Antacid) के रूप में मिल्क ऑफ मैग्नीशिया/$Mg(OH)_2$ उपयोग किया जाता है।

3) **pH परिवर्तन के कारण दंत क्षय** – दांतों का इनेमल कैल्शियम फॉस्फेट से बना होता जो जल में अविलेय है। मुख का **pH मान 5.5 से कम होने** पर ये इनेमल संक्षारित हो जाता है। मुँह में उपस्थित जीवाणु खाद्य पदार्थ को अपघटित करके अम्ल उत्पन्न करते हैं, जिससे दांतों का क्षय होने लगता है। भोजन के बाद अनियमित रूप से मुख और दांत साफ करने से दंत क्षय को रोका जा सकता है।

4) **अम्लीय वर्षा** – अम्ल वर्षा की सर्वप्रथम जानकारी **रॉबर्ट एग्स स्मिथ** ने दी थी। अम्ल वर्षा के लिए जल का **pH 4.2 से कम** होना चाहिए। अम्ल वर्षा को **झील कातिल** भी कहा जाता है, क्योंकि झीलों एवं तालाबों में जलीय जीवों की मृत्यु के लिए अम्ल वर्षा जिम्मेदार कारक है। अम्ल वर्षा के कारण मिट्टियों में अम्लता की अधिकता हो जाती है तथा pH **कम** हो जाता है। अम्ल वर्षा के कारण **वनों को अत्यधिक हानि** पहुंचती है। अम्ल वर्षा के कारण कैल्शियम कार्बोनेट, अर्थात् – संगमरमर से बनी हुई मूर्तियों को हानि होती है, जिसे **स्टोन लेप्रोसी** के नाम से जाना जाता है।

5) **मानव शरीर** – मानव शरीर क्षारीय pH परास पर कार्य करता है। मानव रक्त का pH 7.4 होता है, जबकि शरीर में उपस्थित बहिस्त्रावी ग्रंथियों का उत्पाद एन्जाइम क्षारीय प्रकृति के होते हैं।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

रासायनिक अभिक्रियाएं
Chemical Equations

रासायनिक अभिक्रिया वह प्रक्रम है, जिसमें एक या अधिक पदार्थ आपस में अन्तर्क्रिया (इन्टरैक्शन) करके परिवर्तित होते हैं, फलस्वरूप एक या अधिक भिन्न रासायनिक गुणों वाले पदार्थ बनते हैं। इस प्रक्रम में भाग लेने वाले पदार्थों को अभिकारक (रिएक्टैन्ट्स) और अभिक्रिया के फलस्वरूप उत्पन्न पदार्थों को उत्पाद कहते हैं।

सामान्यत: किसी रासायनिक अभिक्रिया को क्रियाकारकों तथा उत्पाद के बीच तीर का चिह्न लगाकर लिखा जाता है, जैसे – यदि किसी रासायनिक अभिक्रिया में A व B 2 अभिकारक हैं, जबकि C व D 2 उत्पाद है, जिसे इस प्रकार दर्शाया जा सकता है –

$$A + B \longrightarrow C + D$$

रासायनिक अभिक्रियाओं को कई आधारों पर वर्गीकृत किया जाता है, जैसे –

1) ऊर्जा परिवर्तन के आधार पर।
2) गति के आधार पर।
3) अभिक्रिया की दिशा के आधार पर।

- **रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार**

अभिक्रिया की दिशा के आधार पर रासायनिक अभिक्रिया 2 प्रकार की होती हैं –

1) **उत्क्रमणीय अभिक्रियाएं (Reversible Reactions)** – वे रासायनिक अभिक्रियाएं, जिनमें क्रियाकारक पदार्थ (Reactant) संयुक्त होकर उत्पाद (Product) बनाते हैं तथा लगभग उन्हीं परिस्थितियों में (450°C ताप/250 ATM दाब) उत्पाद पुन: क्रियाकारक पदार्थों में परिवर्तित हो जाते हैं, उत्क्रमणीय अभिक्रियाएं कहलाती हैं।

   यह अभिक्रियाएं दोनों दिशाओं में होती हैं, अत: ये कभी-भी **पूर्ण अवस्था को प्राप्त नहीं** करती हैं।

   ऐसी अभिक्रियाओं को तीर के चिह्न $\longrightarrow$ के स्थान पर उत्क्रमणीयता चिह्न $\rightleftharpoons$ से प्रदर्शित करते हैं।

   उदाहरण – हेवर विधि द्वारा अमोनिया निर्माण

$$\underset{\text{नाइट्रोजन}}{N_2} + \underset{\text{हाइड्रोजन}}{3H_2} \xrightleftharpoons[450^\circ C \text{ ताप}/250 \text{ ATM दाब}]{\text{Fe उत्प्रेरक की उपस्थिति}} \underset{\text{अमोनिया}}{2NH_3}$$

2) **अनुत्क्रमणीय अभिक्रियाएं (Irreversible Reactions)** – वे रासायनिक अभिक्रियाएं, जिनमें अभिकारक आपस में क्रिया कर उत्पाद बनाते हैं, लेकिन उन्हीं परिस्थितियों में उत्पाद पुन: क्रियाकारकों में परिवर्तित नहीं होते हैं, अनुत्क्रमणीय अभिक्रियाएं कहलाती हैं। अनुत्क्रमणीय अभिक्रियाएं केवल **एक ही दिशा** में होती हैं। इस प्रकार की अभिक्रियाओं में अभिकारक **पूर्णरूप से क्रियाफल** में परिवर्तित जो जाता है।

   उदाहरण – $\underset{\text{जिंक}}{Zn} + \underset{\text{सल्फ्यूरिक अम्ल}}{H_2SO_4} \longrightarrow \underset{\text{जिंक सल्फेट}}{ZnSO_4} + \underset{\text{हाइड्रोजन}}{H_2}$

❒ मन्द एवं तीव्र अभिक्रियाएं (Slow and Fast Chemical Reaction)

रासायनिक अभिक्रियाओं को गति के आधार पर मुख्यत: 2 वर्गों में बाटा जा सकता है –

1) **तीव्र रासायनिक अभिक्रियाएं (Fast Chemical Reaction)** – वे अभिक्रियाएं, जो अभिकारकों को आपस में मिलाने पर **तुरन्त सम्पन्न** होती हैं, वे तीव्र रासायनिक अभिक्रियाएं कहलाती हैं।

   इन अभिक्रियाओं का वेग इतना अधिक होता है कि इन्हें निर्धारित/ज्ञात कर पाना संभव नहीं है।

   उदाहरण – उदासीनीकरण अभिक्रिया – अम्ल और क्षार से लवण और पानी बनने की क्रिया –

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

NaOH	HCl	NaCl	H_2O
सोडियम हाइड्राक्साइड	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	सोडियम क्लोराइड	(लवण)
प्रबल क्षार	प्रबल अम्ल	उदासीन लवन	जल

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

2) **मंद रासायनिक अभिक्रियाएं (Slow Chemical Reactions)** – ऐसी अभिक्रियाएं, जिसमें अभिकारकों को मिलाने पर अभिक्रिया तुरन्त न होकर, धीरे-धीरे सम्पन्न होती हैं। कई बार इन अभिक्रियाओं के सम्पन्न होने कोई वर्षों का भी समय लग जाता है, अर्थात – अभिक्रिया की दर इतनी मंद होती है, इनका वेग ज्ञात कर पाना संभव नहीं है।

उदाहरण – लोहे में जंग लगना –

$$4Fe + 3O_2 + xH_2O \longrightarrow 2Fe_2O_3.\,xH_2O$$

लौह, वायु, नमी → जलयोजित आयरन ऑक्साइड (जंग) फेरिसो फेरिक ऑक्साइड

(यहां x = जल अणुओं की संख्या है)

किण्वन भी एक धीमी रासायनिक क्रिया हैं –

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{(जाइमेज एन्जाइम)}} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

ग्लूकोज → एथिल एल्कोहल

गोबर गैस का बनना, सीमेन्ट का जमना आदि भी धीमी रासायनिक अभिक्रियाओं के उदाहरण हैं।

❐ रासायनिक अभिक्रिया के दौरान ऊर्जा परिवर्तन (Thermal Changes in Chemical Reaction)

सामान्यत: रासायनिक अभिक्रिया में ऊर्जा उत्पन्न होती है, लेकिन कुछ अभिक्रियाओं में ऊर्जा अवशोषित होती है। यह ऊर्जा, ऊष्मा या प्रकाश के रूप में उत्सर्जित या अवशोषित होती है। ऊर्जा परिवर्तन के आधार पर रासायनिक अभिक्रियाएं 3 प्रकार की होती हैं –

1) **ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाए (Exothermic Reactions)** – ऐसी अभिक्रिया, जिसमें ऊष्मा उत्सर्जित होती है, ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया कहलाती है। दैनिक जीवन में हम कोयला, द्रव पेट्रोलियम गैस (LPG), कैरोसिन आदि का उपयोग ईंधन के रूप में करते हैं। इन सभी के दहन से ऊष्मा उत्पन्न होती है। **उदाहरणार्थ** – मीथेन का वायु की उपस्थिति में दहन।

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{ऊष्मा}$$

मीथेन, ऑक्सीजन → कार्बन डाई ऑक्साइड, जल

घरों में पुताई के लिए चूना तैयार करते समय बिना बुझे चूने की जल के साथ होने वाली अभिक्रिया। आपने देखा होगा कि जिस पात्र में चूने को घोलते हैं, वह गर्म हो जाता है। इस अभिक्रिया में कैल्शियम ऑक्साइड जल के साथ तीव्रता से अभिक्रिया करके अत्यधिक मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न करता है। **उदाहरणार्थ** –

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + \text{ऊष्मा}$$

बिना बुझा चूना (कैल्शियम ऑक्साइड), जल → बुझा हुआ चूना

आतिशबाजी में ध्वनि, प्रकाश के साथ कई बार ऊष्मा का उत्सर्जन भी होता है।

2) **ऊष्माशोषी अभिक्रिया (Endothermic Reaction)** – ऐसी अभिक्रिया जिसमें ऊष्मा का अवशोषण होता है, ऊष्माशोषी अभिक्रिया कहलाती है। बर्फ को किसी पात्र में डालने पर वह कुछ देर बाद जल में बदल जाती है। साथ ही पात्र के बाहर वायुमण्डल में उपस्थित जल वाष्प संघनित हो जाती है, जो यह दर्शाता है कि बर्फ के जल में परिवर्तत होने में ऊष्मा का अवशोषण हुआ है। **उदाहरणार्थ** –

$$\text{बर्फ} + \text{ऊष्मा} \longrightarrow \text{जल}$$

3) **प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाएं (Photo Chemical Reactios)** – वे रासायनिक अभिक्रियाएं, जो प्रकाश अथवा प्रकाशिक विकिरण की उपस्थिति में सम्पन्न होती हैं, प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाएं कहलाती हैं। इन अभिक्रियाओं में प्रकाश ऊर्जा का अवशोषण होता है। **उदाहरणार्थ** – मीथेन का क्लोरीनीकरण –

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} CH_3Cl + HCl$$

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

प्रकाश संश्लेषण –

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

ग्लूकोज

प्रकाश संश्लेषण प्रकाशीय ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा के रूप में परिवर्तित होती है।

फोटोग्राफी में भी प्रकाश रासायनिक अभिक्रिया होती है। कैमरे में प्रयुक्त फोटोग्राफिक फिल्म पर सिल्वर ब्रोमाइड लेपित रहता है। प्रकाश की उपस्थिति में निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रिया होती है –

$$2AgBr \xrightarrow{\text{प्रकाश}} 2Ag + Br_2$$

सिल्वर ब्रोमाइड — चांदी (सिल्वर) — ब्रोमीन

❒ रासायनिक अभिक्रिया की दर (Rate of Chemical Reaction)

किसी भी रासायनिक अभिक्रिया के प्रारंभ होने से पूर्व केवल क्रियाकारक ही क्रियाकारी पात्र में उपस्थित रहते हैं। जैसे-जैसे अभिक्रिया सम्पन्न होती जाती है, अभिकारक की मात्रा कम होती जाती है, जबकि उत्पाद की मात्रा बढ़ती जाती है। इस प्रकार एक निश्चित समय अन्तराल में अभिकारक अथवा उत्पाद की सान्द्रता में परिवर्तन ही रासायनिक अभिक्रिया की दर कहलाती है।

"किसी रासायनिक अभिक्रिया की दर, इकाई समय अन्तराल में अभिकारक अथवा उत्पाद के सांद्रण में हुए परिवर्तन के बराबर होती है।"

$$\text{अभिक्रिया की दर} = \frac{\text{अभिकारक या उत्पाद के सान्द्रण में परिवर्तन}}{\text{समयान्तराल}}$$

अभिक्रिया की दर की इकाई = मोल/लिटर–सेकण्ड (mole - $L^{-1}s^{-1}$)

• अभिक्रिया दर को प्रभावित करने वाले कारक

रासायनिक अभिक्रिया की दर को प्रभावित करने वाले कारक निम्नलिखित हैं –

1) **सांद्रता (Concentration)** – अभिक्रिया की सांद्रता बढ़ाने से अभिक्रिया की दर बढ़ती है।

2) **ताप (Temp.)** – सामान्यत: उच्च ताप पर अभिक्रिया की दर अधिक होती है। ताप बढ़ाने पर अणुओं की गतिज ऊर्जा में वृद्धि होने से अणुओं की पारस्परिक टक्करों की संख्या भी बढ़ जाती है, इसलिए अभिक्रिया की दर बढ़ जाती है।

3) **दाब (Pressure)** – जब अभिक्रिया गैसीय अवस्था में होती है, तब दाब बढ़ाने से आयतन कम हो जाता है, जिससे प्रति इकाई आयतन में अणुओं की सांद्रता बढ़ जाती है, ऐसे में अभिक्रिया की दर बढ़ जाती है।

4) **उत्प्रेरक (Catalyst)** – वे पदार्थ, जो रासायनिक अभिक्रिया में स्वयं भाग नहीं लेते, लेकिन अपनी उपस्थिति से रासायनिक अभिक्रिया की दर को प्रभावित करते हैं, उत्प्रेरक कहलाते हैं। उत्प्रेरक को [ ] से प्रदर्शित करते हैं।

उदाहरण – अमोनिया गैस निर्माण की हेबर विधि में लोहा धनात्मक उत्प्रेरक की तरह कार्य करता है –

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

नाइट्रोजन — हाइड्रोजन — अमोनिया

उत्प्रेरक 2 प्रकार के होते है – धनात्मक उत्प्रेरक अभिक्रिया की दर को बढ़ाते हैं, जबकि ऋणात्मक उत्प्रेरक अभिक्रिया की दर को कम करते हैं।

5) **पृष्ठीय क्षेत्रफल (Surface Area)** – ठोस अभिकारक के पृष्ठ क्षेत्रफल की वृद्धि से अभिक्रिया की दर बढ़ जाती है। अत: क्रियाकारक जितने बारीक चूर्ण के रूप में उपयोग में लाए जाते हैं, अभिक्रिया उतनी ही तेजी से होती है।

6) **विकिरणों का प्रभाव (Effect of Radiation)** – विकिरणों का प्रभाव बढ़ने से अभिक्रिया की दर बढ़ती है। कुछ अभिक्रियाएं प्रकाश की उपस्थिति में अधिक तेजी से होती हैं, जैसे – प्रकाश संश्लेषण की अभिक्रिया सुबह या शाम की तुलना में दोपहर में तेजी से होती है, क्योंकि दोपहर में सूर्य का प्रकाश अधिक होता है।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

धातु एवं अधातु
Metals & Non-Metals

वर्तमान में प्राकृतिक एवं संश्लेषित कुल 118 तत्व ज्ञात हैं, जिनमें सामान्यतः धातु, अधातु एवं उपधातुओं में वर्गीकृत किया गया है। सभी ज्ञात तत्वों में अधातुओं की संख्या 22 हैं।

❒ धातु (Metals)

- **परिभाषा**

समस्त धातुएं अम्लों से क्रिया करके **हाइड्रोजन गैस** विस्थापित करती हैं, किन्तु **केडमियम** एक मात्र ऐसी धातु है, जो अम्लों से क्रिया कर हाइड्रोजन विस्थापित नहीं करती है।

- **गुण**

सामान्यतः धातुएं विद्युत की सुचालक (Good Conductor) होती हैं। साधारण अवस्था में **पारा, गैलियम** व **सीजियम** को छोड़कर सभी धातुएं ठोस अवस्था में पाई जाती हैं। धातुएं ऑक्सीजन से तेजी से क्रिया कर अपने **धात्विक ऑक्साइड** बनाती है। धातुएं **चालन** (Conduction) प्रक्रिया द्वारा गर्म होती है। धातुओं में **मुक्त इलेक्ट्रॉनों** की उपस्थित के कारण **विद्युत का चालन** होता है।

- **धातुओं में उच्च ऊष्मा**

वैद्युत चालकता (Good Conductor), आघातवर्धनीयता (Malleavl), सुघट्यता (Plasticity), तन्यता (Ductility) आदि गुण पाए जाते हैं। धातुओं में सर्वाधिक विद्युत चालकता चांदी, कॉपर, एल्युमीनियम, इस्पात की होती है। धातुओं में **सर्वाधिक अघात वर्धनीय** धातु **सोना** है। धातुओं में **सर्वाधिक तन्य** धातु **चांदी** है।

- **प्रकाश विद्युत प्रभाव**

धातुओं की सतह पर प्रकाश पड़ने पर इलेक्ट्रॉनों का उत्प्रेषण प्रकाश विद्युत प्रभाव कहलाता है। प्रकाश विद्युत प्रभाव की खोज **हेनरिक हट्र्ज** ने 1887 में की। **अलबर्ट आइस्टीन** को प्रकाश विद्युत प्रभाव की व्याख्या के लिए 1921 का नोबल पुरस्कार प्रदान किया गया।

- **धातु निष्कर्षण**

➢ **पायरोमेटालर्जी** - अयस्कों से धातु प्राप्त करने का विज्ञान।
➢ **खनिज (Mineral)** - धातुओं के साथ कुछ अनावश्यक तत्व भी उपस्थित होते है। इन सभी को धातुओं के साथ खनिज (Mineral) कहा जाता है।
➢ **अयस्क (Ore)** - जिन खनिजों से धातुएं निष्कर्षित की जाती है उन्हें अयस्क (Ore) कहते है।
➢ **गैंग (Gang)** - अयस्क में उपस्थित अशुद्धि गैंग कहलाती है।
➢ **धातुमल** - गैंग + फ्लस्क। कैल्शियम सिलिकेट धातुमल का उदाहरण है।
➢ **फ्लस्क (Flsk)** - अयस्क से गैंग हटाने की प्रक्रिया फ्लस्क कहलाती है।

❒ धातुओं के गुणधर्म

- **भौतिक गुण**

धातुओं के बाह्य गुण उनके भौतिक गुणधर्म कहलाते हैं, जैसे - अवस्था, रंग आदि।

1) **अवस्था (State)** - धातुएं सामान्य ताप पर ठोस होती हैं, अपवाद-पारा (द्रव अवस्था)।

2) **आघातवर्ध्यनीयता (Malleability)** - धातुओं को हथौड़े से पीटने पर इन्हें पतली चादर के रूप में बदला जा सकता है, यह गुण आघातवर्ध्यनीयता कहलाती है। सोना सबसे आघातवर्ध्यनीय धातु है।

3) **तन्यता (Ductility)** - धातुओं को पीटकर महीन तारों के रूप में खींचा जा सकता है, यह गुण तन्यता कहलाता है। धातुओं की तन्यता भिन्न-भिन्न होती हैं। चांदी सबसे तन्यता वाली धातु है। चांदी के 100 मिलीग्राम द्रव्यमान से 200 मीटर लम्बा तार बनाया जा सकता है।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

4) **चालकता (Conductivity)** – धातुओं में मुक्त इलेक्ट्रॉन पाए जाते हैं, जिसके कारण यह ऊष्मा एवं विद्युत की सुचालक होती हैं। ऊष्मीय चालकता के कारण ही कूकर, चाय की केटली आदि इनसे बनाए जाते हैं। चांदी ऊष्मा की सर्वोत्तम चालक है।

5) **धात्विक चमक (Lustre)** – अधिकांश धातुएं अपने शुद्ध रूप में विशेष चमक प्रदर्शित करती है, उसे धात्विक चमक कहते हैं। यह गुण सिर्फ धातुओं में पाया जाता है।

6) **गलनांक एवं क्वथनांक (Melting and Boiling Point)** – सामान्यत: धातुओं के गलनांक एवं क्वथनांक उच्च होते हैं।

7) **कठोरता (Hardness)** – धातुएं सामान्यत: कठोर होती हैं।

8) **ध्वानिक (Sonrous)** – किसी कठोर सतह से टकराने पर धातुएं आवाज उत्पन्न करती हैं।

- **रासायनिक गुण**

धातुओं की इलेक्ट्रॉनिक संरचना के कारण प्रदर्शित किए जाने वाले अभिलाक्षणिक गुण रासायनिक गुणधर्म कहलाते हैं, जिनमें से कुछ निम्नलिखित हैं–

1) **ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया** – धातुएं, ऑक्सीजन से संयोग करके धात्विक ऑक्साइड बनाती हैं, जैसे –

$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$ (सोडियम ऑक्साइड)

2) **जल के साथ अभिक्रिया** – धातुएं जल से क्रिया कर हाइड्रॉक्साइड तथा हाइड्रोजन गैस बनाती है, जैसे –

$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$

जल (ठण्डा) सोडियम हाइड्रॉक्साइड

3) **तनु अम्ल (Dilute Acid) के साथ अभिक्रिया** – तनु अम्ल से क्रिया कर हाइड्रोजन गैस उत्पन्न होती हैं, जैसे –

$2Na + 2HCI \longrightarrow 2NaCI + H_2\uparrow$

हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (तनु) सोडियम क्लोराइड हाइड्रोजन गैस

4) **लवण विलयन के साथ अभिक्रिया** – अधिक क्रियाशील धातु, कम क्रियाशील धातु को उसके लवण विलयन से विस्थापित कर देती है, जैसे – $CuSO_4$ विलयन में से Zn धातु, कॉपर को विस्थापित कर देती है।

$Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$

5) **धनायन बनाने की प्रवृत्ति** – धातुएं इलेक्ट्रॉन त्यागकर धनायन बनाती है।

$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$

$Mg \longrightarrow Mg^{++} + 2e^-$

❒ खनिज एवं अयस्क (Minerals and Ores)

पृथ्वी की भू-पर्पटी धातुओं का मुख्य स्रोत है। प्रकृति में अधिकांश धातुएं स्वतंत्र अवस्था में पाई जाती हैं, जैसे – सोना, प्लेटिनम आदि तथा कुछ धातुएं जो अत्यधिक क्रियाशील होती है वे संयुक्त अवस्था में उनके खनिजों के रूप में पाई जाती है। पृथ्वी पर पाए जाने वाले प्राकृतिक पदार्थ, जिनमें धातुएं या उनके यौगिक किसी न किसी रूप में समाहित होते हैं, खनिज (Minerals) कहलाते हैं तथा ऐसे खनिज जिनसे धातुओं का आसान और लाभदायक तरीके से निष्कर्षण किया जाता है, अयस्क (Ores) कहलाते हैं।

नोट – सभी अयस्क खनिज होते हैं, लेकिन सभी खनिज अयस्क नहीं होते।

❒ कुछ महत्वपूर्ण धातुओं के महत्वपूर्ण अयस्क

क्र.	धातु का नाम	संकेत	अयस्क का नाम (सूत्र)
1)	लोहा	Fe	हेमेटाइट (Fe_2O_3), मैग्नेलाइट (Fe_3O_4), लिमोनाइट (Fe_2O_3. $3H_2O$) सिडराइट ($FeCO_3$), आयरन पायराइट (FeS_2)
2)	ऐल्यूमीनियम	Al	कोरेंडम (Al_2O_3), बॉक्साइट ($Al_2O_3.2H_2O$)
3)	तांबा	Cu	कॉपर ग्लांस (Cu_2S), रूबी कॉपर (Cu_2O)

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

क्र.	धातु का नाम	संकेत	अयस्क का नाम (सूत्र)
4)	मैग्नीशियम	Mg	डोलोमाइट ($MgCO_3 \cdot CaCO_3$)
5)	पारा	Hg	सिनबार (HgS)
6)	जस्ता	Zn	जिंक ब्लेण्डी (ZnS) केलमाइन ($ZnCO_3$)

❒ धातुओं का निष्कर्षण (Extraction of Metals)

◆ धातुकर्म (Metalluragy)

धातुओं का उनके अयस्कों से निष्कर्षण तत्पश्चात् उनका शोधन करके धातुओं को शुद्ध रूप में प्राप्त करने की समस्त प्रक्रिया धातुकर्म कहलाती हैं। अयस्क से शुद्ध धातु बनने की प्रक्रिया कई पदों में होती हैं। प्रमुख पद निम्नलिखित हैं –

1) अयस्क का सान्द्रण। 2) धातु का निष्कर्षण। 3) धातु का शोधन।

1) **अयस्क का सान्द्रण (Concentration of Ores)** – प्रकृति में अधिकांश अयस्क बड़े–बड़े खण्डों के रुप में पाए जाते है। इन खण्डों को पहले दलित्र में दला जाता हैं जिससे ये छोटे–छोटे टुकड़ों में टुट जाते है। तत्पश्चात् इन टुकड़ों को बालमिल या स्टाम्पमिल द्वारा पिसकर पाउडर में बदल लिया जाता है। अयस्कों में प्रायः कंकड, पत्थर आदि की अशुद्धियां पाई जाती हैं। यह अनावश्यक पदार्थों गैंग (Gangue) या अधात्री कहलाते है। गैंग को हटाने के लिए बाहर से कुछ पदार्थ मिलाए जाते है, जिन्हें फ्लक्स कहत हैं। गैंग तथा फ्लक्स के मिलने से बना पदार्थ धातुमल (Slag) कहलाता है। शुद्ध अयस्क प्राप्त करने के लिए गैंग को पृथक करना पड़ता है, इस प्रकार अयस्क को गैंग से पृथक करने की प्रक्रिया अयस्कों का सान्द्रण कहलाती है। यह निम्नलिखित विधियों में से किसी एक या एक से अधिक भौतिक व रासायनिक विधियों द्वारा किया जाता है।

➢ **भौतिक विधियां (Physical Method)**

i) **विद्युत चुम्बकीय पृथक्करण विधि (Electro Magnetic Separation)** – यदि अयस्क और अशुद्धि में से किसी एक में चुम्बकीय गुण हो तो उसे इस विधि द्वारा पृथक किया जाता है। इस विधि में मिश्रित पदार्थ एक पट्टे पर जो चुम्बकीय ध्रुवों पर चलता रहता है, डाला जाता है, जिससे चुम्बकीय पदार्थ आकर्षित होकर ध्रुवों के पास इकट्ठे हो जाते है तथा अचुम्बकीय पदार्थ कुछ अन्य ढ़ेर मे गिरते रहते है।

ii) **गुरूत्व पृथक्करण (Gravity Separation)** – इस विधि में बारीक पिसे हुए अयस्क को पानी की तेज धार में धोया जाता है, जिससे हल्के अशुद्ध कण बह जाते हैं, जबकि भारी खनिज कण तली में बैठ जाते हैं। टिन और सीसा के अयस्क इस विधि द्वारा सान्द्रित किये जाते हैं। इसे द्रव चालित धुलाई (Hydraulic Washing) भी कहते हैं।

iii) **फेन उत्प्लावन विधि (Froth Floatation)** – इस विधि में बारीक पिसे हुए अयस्क को जल एवं जैतुन या युकेलिप्टिस तेल के साथ एक बड़े टैंक में मिलाया जाता हे। अब इस मिश्रण में तेजी से बुलबुलों के रूप में वायु प्रवाहित की जाती हैं, जिससे शुद्ध अयस्क के कण तेल के साथ झाग बनाते हैं, जो जल कि सतह पर तैरने लगते हैं, इन्हें सरलता से निकाल लेते हैं। तांबा, सीसा तथा जस्ते के सल्फॉइड का सान्द्रण इस विधि से किया जाता है।

➢ **रासायनिक विधि या निक्षालन (Leaching)**

इस विधि में अयस्क तथा धारित्र के मध्य रासायनिक गुणों के अंतर के सिद्धान्त का उपयोग किया जाता है।

2) **धातु का निष्कर्षण (Extraction of Metals)** – सांद्रित अयस्क से धातु को प्राप्त करने की कई विधियां हैं। किसी धातु के निष्कर्षण की कौन सी विधि होगी। यह उसके अयस्क तथा उसमें उपस्थित अशुद्धियों की प्रकृति पर निर्भर करती है। धातु निष्कर्षण निम्न पदों में सम्पन्न होता है, जिसमें सर्वप्रथम सान्द्रित अयस्क का धातु ऑक्साइड में परिवर्तन तथा उसके बाद धातु ऑक्साइड का धातु में अपचयन (Reduction) किया जाता है।

◆ सान्द्रित अयस्क का धातु ऑक्साइड में परिवर्तन

कार्बोनेट अथवा सल्फाइड की अपेक्षा धातु के ऑक्साइडों के अपचयन द्वारा धातुएं प्राप्त करना आसान होता है, इसलिए अपचयन किये जाने से पहले अयस्क को धातु ऑक्साइड में परिवर्तित किया जाता है। सान्द्रित अयस्क को निस्तापन एवं भर्जन विधि द्वारा धातु ऑक्साइड में परिवर्तित किया जा सकता है।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

1) **निस्तापन (Calcination)** – कार्बोनेट अयस्कों का धातु ऑक्साइडों में परिवर्तन इस विधि के द्वारा किया जाता है। इस विधि में सान्द्रित अयस्क को वायु की अनुपस्थिति में उच्च ताप पर इतना गर्म किया जाता है कि वह पिघलने न पाए। निस्तापन प्रक्रिया से सान्द्र अयस्क में उपस्थित नमी एवं वाष्पशील (Volatile) अशुद्धियां दूर हो जाती हैं तथा अयस्क सरन्ध्र हो जाता है तथा उसका ऑक्साइड में परिवर्तन हो जाता है।

$$ZnCO_3 \xrightarrow{\Delta} Zno + CO_2\uparrow$$

जिंक कार्बोनेट जिंक ऑक्साइड कार्बन डाइ ऑक्साइड

2) **भर्जन (Roasting)** – सल्फाइड अयस्कों का धातु ऑक्साइडों में परिवर्तन इस विधि के द्वारा किया जाता है। इस विधि में अयस्क को अकेले या दुसरे पदार्थों के साथ उच्च ताप पर (गलनांक से कुछ कम) वायु की उपस्थिति में गर्म करते है, जिससे अयस्क में रासायनिक परिवर्तन पूर्ण रुप से हो जाता है और वह ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाता है।

$$2ZnS + 3O_2 \longrightarrow 2ZnO + 2SO_2\uparrow$$

जिंक सल्फाइड ऑक्सीजन जिंक ऑक्साइड सल्फर डाइऑक्साइड

➢ **धातु ऑक्साइड का धातु में अपचयन**

उपरोक्त प्रक्रमों से प्राप्त धातु ऑक्साइड के अपचयन से धातु को निम्नलिखित विधियों द्वारा प्राप्त कर सकते हैं –

i) ऊष्मा द्वारा अपचयन (Reduction by Heat)

ii) रासायनिक अपचयन (Chemical Reduction)

- **a)** कार्बन द्वारा अपचयन (Reduction by Carbon)
- **b)** ऐल्यूमीनियम द्वारा अपचयन (Reduction by Alluminium)

iii) विद्युत अपघटन द्वारा अपचयन (Electrolytic Reduction)

3) **धातुओं का शोधन (Refining of Metals)** – धातुकर्म से प्राप्त धातु में अन्य धातुएं, ऑक्साइड, फॉस्फोरस, कार्बन आदि अशुद्धियां होती हैं। इन अशुद्धियों की थोड़ी सी मात्रा भी उपस्थित रहने पर कभी-कभी धातुओं के गुण बहुत बदल जाते हैं। अतः इन अशुद्धियों को दूर करके शुद्ध धातु प्राप्त करने का प्रक्रम धातु का शोधन कहलाता है। धातु शोधन की प्रमुख विधियाँ इस प्रकार हैं –

i) द्रवण विधि (Liquation Method)

ii) आसवन विधि (Distillation Method)

iii) विद्युत अपघटनी शोधन विधि (Electrolytic Refining Method)

❐ धातुओं का संक्षारण

◆ **परिभाषा**

"वायुमंडल या किसी रासायनिक अभिकर्मक द्वारा धातु की सतह पर नवीन यौगिक का बनना और फिर धातु का धीरे-धीरे क्षरण होने की क्रिया को धातु-संक्षारण कहते हैं।"

संक्षारण, आवांछनीय प्रक्रिया है। कुछ धातुएं नमी की उपस्थिति में वायु की O_2, CO_2, H_2S व अन्य गैसों से क्रिया कर विभिन्न यौगिक बना लेती हैं, जो धातु के ऊपर आवरण बनकर उसकी सतह को मलिन कर देते हैं।

उदाहरण –

लोहे पर लौह ऑक्साइड (लाल-भूरी परत), पीतल पर गैस H_2S के कारण काली परत का बनना, चांदी पर चांदी के सल्फाइड (काली परत) और तांबे पर क्षारीय कॉपर कार्बोनेट (हरी परत) के कारण सतह मलिन हो जाती है। धातुओं का इस प्रकार वायुमण्डलीय नमी एवं गैसों से अभिक्रिया कर धीरे-धीरे नष्ट होना धातु संक्षारण कहलाता है।

लोहे पर जंग का लगना – लोहे पर जंग लगना ऑक्सीकरण प्रक्रिया पर आधारित है। लोहे में जंग के लिए नमी, जल एवं ऑक्सीजन उत्तरदायी होते हैं, जो एक रासायनिक परिवर्तन का उदाहरण है। लोहे का संक्षारण जंग लगना कहलाता है।

$$4Fe + 3O_2 + H_2O \longrightarrow 2Fe_2O_3 \cdot xH_2O$$

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

जलयोजित लौह ऑक्साइड ($2Fe_2O_3 \cdot xH_2O$) ही जंग (फेरिसो फेरिक ऑक्साइड के रूप में लाल-सी भूरी पर्त) है, जहां x पानी के अणुओं की संख्या हैं। नमी (जल) एवं वायु की उपस्थिति में लोहे की सतह पर जंग लगता है। लोहे पर जंग लगने पर उसका भार बढ़ता है, जितनी की उसकी सतह पर ऑक्सीजन संयुक्त होती जाती है।

➢ **धातु संक्षारण के बचाव**

1) **वार्निश करना** – जंग से सुरक्षा का यह सबसे प्रचलित तरीका है।

2) **ग्रीस या तेल लगना** – नए बने औजारों, जैसे – कैंची और चाकूओं आदि को जंग से बचाने के लिए उन पर ग्रीस या तेल लगाकर रखा जाता है, जिससे उन पर जंग नहीं लगती।

3) **जस्ता चढ़ाना/यशद लेपन/गेल्वेनीकरण** – लोहे को जंग से बचाने के लिए उस पर जस्ते (यशद) की परत चढ़ाने की क्रिया को गैल्वेनीकरण कहते हैं।

4) **विद्युत लेपन** – टिन, क्रोमियम व टाइटेनियम आदि धातुएं स्वयं संक्षारण प्रतिरोधी होती हैं। विद्युत लेपन द्वारा इन धातुओं की परत लोहे पर चढ़ा दी जाती है, जिससे लोहे पर जंग नहीं लगती।

5) **मिश्र धातु बनाकर** – कुछ मिश्र धातुएं भी संक्षारण प्रतिरोधी होती हैं, जैसे – स्टेनलेस स्टील आदि।

मिश्र धातु (Alloy)

❐ परिभाषा

किसी धातु का अन्य किसी धातु अथवा अधातु के साथ मिश्रण मिश्र धातु कहलाता है। मिश्र धातु बहुत उपयोगी होती है। प्रमुख मिश्र धातु निम्नलिखित हैं –

मिश्र धातु का नाम	उपयोग	विभिन्न धातुएं
पीतल (Brass)	सस्ते आभूषण, गेयर बर्तन तथा बेयरिंग	70 % ताँबा तथा 30 % जस्ता
जर्मन सिल्वर (German Silver) चांदी (Ag) % = 0	विद्युत प्रतिरोध, घरेलू तथा बर्तन तथा कलात्मक सामग्री	50 % ताँबा, 20 % निकिल, 30% जस्ता
गन धातु (Gun Metal)	तोप, गेयर तथा बेयरिंग	85 % ताँबा, 10 % टिन तथा 2 % जस्ता
काँसा (Bronze)	मूर्तियां, सिक्के, आभूषण	88 % ताँबा तथा 12 % टिन
टांका (Solder)	धातुओं में टांका लगाने के काम में	67 % टिन तथा 33 % सीसा
जंगरोधी इस्पात/स्टील (Stainless Steel)	शल्यचिकित्सा उपकरण एवं हैक्जाब्लेड बनाने में उपयोगी	70 % लोहा, 18 % क्रोमियम, 8 % निकिल, .35 % मैग्नीज, .1-2 % कार्बन
नाइक्रोम (उच्च प्रतिरोध एवं उच्च गलनांक)	**हीटर एवं प्रेस की कुण्डली**	लोहा, क्रोमियम एवं निकिल
फ्यूज तार (उच्च प्रतिरोध एवं निम्न गलनांक)	विद्युत परिपथों में उपयोगी	टिन + सीसा + ताँबा
मुद्रणालय धातु	प्रिंटिंग प्रेस की स्याही	60 % शीशा, 20 % टिन तथा 20 % एन्टीमनी

◆ **गुण**

1) मिश्र धातुएं अपनी अवयवी धातुओं से प्राय: अधिक कठोर होती हैं।

2) मिश्र धातुएं अपनी अवयवी धातुओं की अपेक्षा अधिक संक्षारण रोधी होती हैं।

3) इनके गलनांक शुद्ध अवयवी धातुओं की तुलना में प्राय: कम होते हैं।

4) धातुओं को सम्मिलित कर मिश्र धातुओं के गुणों में वृद्धि की जा सकती है।
स्टेनलेस स्टील में

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

a) **कठोरता** के लिए **कार्बन** मिलाया जाता है। कार्बन की मात्रा बढ़ाने से भंगुरता आती है।

b) **उच्च ताप सहने, निष्कलंक इस्पात** बनाने के लिए **क्रोमियम** मिलाया जाता है।

c) स्टेनलैस स्टील का **अचुम्बकीय गुण** उसमें उपस्थित **निकिल** के कारण होता है।

- **उपयोग**

1) **धारा का उष्मीय प्रभाव** हीटर, प्रेस जैसे तापीय उपकरणों की तार की कुण्डलियों (नाइक्रोम मिश्र धातु) में संचालित होता है।

2) नाइक्रोम (Nichrome) **निकिल, क्रोमियम** और **आयरन** का मिश्र धातु है, विद्युत हीटर की कुंडली (Coil) नाइक्रोम की ही बनी होती है।

3) धातुओं में **टांका** लगाने के लिए **टिन** एवं **शीशा** का उपयोग।

- **लोहे में जंग का लगना/संक्षारण**

लोहे पर जंग लगना **ऑक्सीकरण** की प्रक्रिया पर आधारित है। लोहे पर जंग लगना **रासायनिक परिवर्तन** का उदाहरण है। जंग का रासायनिक सूत्र **फेरिसो फेरिक ऑक्साइड** कहलाता है। जंग लगने पर **लोहे का भार** उतना **बढ़ेगा**, जितना ऑक्सीजन लोहे से जुड़ेगी।

- **यशद लेपन/जस्तेदार लोहा(गेल्वेनाइजेशन) प्रक्रम**

लोहे को जंग से बचाने के लिए लोहे पर जिंक चढ़ाई जाती है।

- **पारद धातु/धातु का अमलगम**

पारे से संयोग कर धातु **पारद धातु** (मिश्र धातु) बनाती है। पारा + धातु = पारद धातु / धातु का अमलगम (मिश्र धातु)

समस्त धातुओं में **आयरन ही केवल** एकमात्र ऐसी धातु है, जो मरकरी (द्रव धातु) से क्रिया नहीं करती है साथ ही अमलगम भी नहीं बनाती।

❒ अधातुएं (Non-Metals)

- **परिभाषा**

धातुओं के विपरीत गुण-धर्म प्रदर्शित करने वाले तत्वों को अधातुओं की संज्ञा दी जाती है, अर्थात् - अधातुएं वे तत्व हैं, जो इलेक्ट्रॉन ग्रहण करके ऋणायन बनाते हैं। ग्रहण किए गए इलेक्ट्रॉनों की संख्या पर अधातु की संयोजकता निर्भर करती है। अधातुएं ठोस, द्रव, गैस तीनों अवस्थाओं में पाई जाती है। इनके ऑक्साइड अम्लीय व उदासीन होते है। इनके गुण निम्नलिखित हैं -

- **भौतिक गुण-धर्म**

1) **अवस्था (State)** - अधातुएं, कमरे के ताप पर ठोस, द्रव तथा गैस तीनों अवस्थाओं में पाई जाती हैं। उदाहरणार्थ - कार्बन, गंधक, फॉस्फोरस आदि सामान्य ताप पर ठोस, एकमात्र द्रव अवस्था में पाई जाने वाली अधातु ब्रोमीन, जबकि हाइड्रोजन, ऑक्सीजन आदि गैसीय अवस्था में होती हैं।

2) **अघात वर्धनियता/भंगुरता (Fragility)** - अधातुएं, हथौड़े आदि से पीटने पर टुकड़ों में टूट जाती हैं, यह गुण भंगुरता कहलाता है। ठोस अधातुएं भंगुर होती हैं, जैसे - गन्धक, फॉस्फोरस, आयोडीन आदि।

3) **चालकता (Conductivity)** - अधातुएं, ऊष्मा तथा विद्युत की कुचालक होती हैं, क्योंकि इनमें मुक्त इलेक्ट्रॉन नहीं होते हैं। **अपवाद** - ग्रेफाइट (कार्बन का अपररूप) विद्युत का सुचालक है।

4) **चमकहीन और धुंधली** - अधातुओं में चमक नहीं होती है। प्रायः अधातु मलिन अवस्था में ही पाई जाती हैं।
अपवाद - आयोडीन अधातु चमकदार है।

5) **मुलायम (Softness)** - अधिकांश अधातुएं मुलायम होती हैं।
अपवाद - हीरा (कार्बन का अपररूप), कठोरतम् पदार्थ है। काले हीरे (Boart) का उपयोग कांच काटने के औजार में किया जाता है।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

6) **तनन सामर्थ्य (Tensile Strength)** – तनन सामर्थ्य कम होती है। अधातुएं आसानी से टूट जाती हैं।

7) **गलनांक और क्वथनांक (Melting Point & Boiling Point)** – धातुओं की अपेक्षा कम होते हैं।

8) **धनत्व** – अधातुएं सामान्यतः हल्की होती हैं। इनका घनत्व धातुओं की तुलना में अपेक्षाकृत कम होता है।

- **रासायनिक गुणधर्म**

अधातुओं के रासायनिक गुणधर्म निम्नलिखित हैं –

1) **ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया** – ऑक्सीजन के साथ अधातुएं अम्लीय अथवा उदासीन ऑक्साइड बनाती है।

$2C + O_2 \longrightarrow 2CO$ कार्बन मोनो ऑक्साइड (उदासीन)

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$ कार्बन डाईऑक्साइड (अम्लीय)

2) **जल के साथ अभिक्रिया** –अम्लीय ऑक्साइड जल में विलेय होकर अम्ल बनाते हैं, जो नीले लिटमस को लाल कर देते हैं।

$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$ कार्बोनिक अम्ल

3) **विस्थापन क्रिया (Displacment Reaction)** – अधिक अभिक्रियाशील अधातु, अपेक्षाकृत कम अभिक्रियाशील अधातु को उसके लवण विलयन से विस्थापित कर देती है। उदाहरणार्थ – सोडियम ब्रोमाइड के विलयन में क्लोरीन गैस को प्रवाहित करने पर सोडियम क्लोराइड और ब्रोमीन बनते हैं –

$2NaBr + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl + Br_2$

4) **अम्लों से क्रिया** – अधातुएं तनु अम्लों से हाइड्रोजन का विस्थापन नहीं करते हैं।

5) **विद्युत ऋणात्मकता** – अधातुएं विद्युत की कुचालक होती है, जो इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर ऋणायन बनाती है।

6) **क्लोरीन के साथ अभिक्रिया** – अधातुएं, क्लोरीन के साथ अभिक्रिया करके सह–संयोजक अधातु क्लोराइड बनाती है, जैसे –

$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$

7) **हाइड्रोजन के साथ अभिक्रिया** – अधातुएं हाइड्रोजन के साथ अभिक्रिया करके सहसंयोजक हाइड्राइड बनाती हैं, जैसे –

$H_2 + S \longrightarrow H_2S$

आकार IAS Shaping Your Dreams

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

कार्बन और उसके यौगिक
Carbon and its Compounds

❒ तत्वीय कार्बन (Elemental Carbon)

आधुनिक आवर्त सारणी के वर्ग 14 का प्रथम तत्व कार्बन है। यह प्रकृति का महत्वपूर्ण तत्व है और जीव जगत का अनिवार्य अंग है। इसका संकेत C तथा इसकी परमाणु संख्या 6 है। इसका इलेक्ट्रानिक विन्यास –

$$C\ (6) - 1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1\ 2p_z^0$$

कार्बन की संयोजकता 4 हैं। अत: यह 4 संयोजकता बंध बनाता है।

प्राप्ति – कार्बन का भू-पर्पटी में प्रचूरता का क्रम 17वां है, यह हाइड्रोजन के बाद सर्वाधिक यौगिक बनाता है। स्वतंत्र अवस्था में यह हीरे, ग्रेफाइट आदि क्रिस्टलीय तथा कोक, कोल आदि अक्रिस्टलीय रूपों में पाया जाता है। इसके अतिरिक्त कार्बन पौधे एवं जानवरों में कार्बनिक संकरों (Organic Complexes), मार्श गैस, पेट्रोलियम एवं पेराफिन में हाइड्रोकार्बन तथा वायुमण्डल में कार्बनडाई ऑक्साइड, खनिजों में कार्बोनेटों के रूप में पाया जाता है।

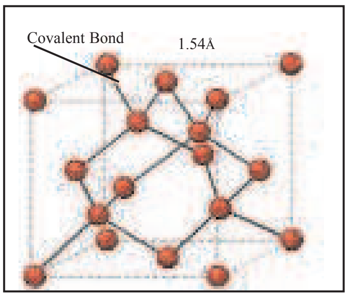
❒ कार्बन के अपररूप (Allotrops forms of Carbon)

किसी तत्व के ऐसे भिन्न-भिन्न रूप, जिनके रासायनिक गुण (Chemical Property) तो समान, किन्तु भौतिक गुण (Physical Property) भिन्न-भिन्न हो अपररूप कहलाते हैं और इस घटना को अपररूपता कहते हैं। कार्बन वर्ग के तत्वों में लेड को छोड़कर सभी अपररूपता का गुण प्रदर्शित करते हैं। कार्बन अनेक अपररूपों में पाया जाता है –

- **कार्बन**
  - **क्रिस्टलीय (Crystalline)**
    - हीरा (Diamond)
    - ग्रेफाइट (Graphite)
  - **अक्रिस्टलीय (Amorphous)**
    - कोल
    - काजल
    - गैस-कार्बन
    - चारकोल
      - काष्ठ चारकोल (Wood Chrcoal)
      - जान्तव चारकोल (Animal Chrcoal)
      - शर्करा चारकोल (Sugar Chrcoal)

◆ क्रिस्टलीय कार्बन (Crystalline Carbon)

1) **हीरा (Diamond)** – यह कार्बन का सबसे शुद्ध क्रिस्टलीय अपररूप है। विशेष त्रिविमीय चतुषफलकीय व्यवस्था के कारण अब तक ज्ञात पदार्थों में हीरा सबसे कठोर अधातु तत्व है। इसका घनत्व 3.51 $g.cm^{-3}$ एवं अपवर्तनांक (Refractive Index) 2.45 होता है। अत: पूर्ण आंतरिक परावर्तन (Total Internal Reflection) के कारण यह बहुत चमकता है। यह पारदर्शी, विद्युत एवं ऊष्मा का कूचालक तथा अम्ल एवं क्षारों के प्रति उदासीन होता है। हीरे में कार्बन परमाणुओं की त्रिविम चतुष्फलकीय संरचना होती है। इसमें प्रत्येक कार्बन परमाणु sp^3 संकरित अवस्था में रहता है तथा चार अन्य कार्बन परमाणुओं से एक सहसंयोजक बंध



द्वारा जुड़ा रहता है, जिससे एक सुदृढ़ त्रिविम संरचना बनती है। इस संरचना में सभी C - C बंधों की दूरी 1.54Å। साथ ही कोई भी इलेक्ट्रान स्वतंत्र अवस्था में नहीं पाया जाता, जिसके कारण यह ऊष्मा व विद्युत का कुचालक होता है। तथा इन बंधों को तोड़ने के लिए अत्यधिक ऊष्मा की आवश्यकता होती है, अत: हीरे का क्वथनांक उच्च होता है।

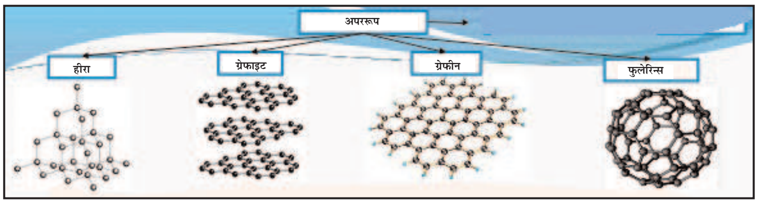
like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

Success Pana Chahte Hai . Com

उपयोग – अत्यन्त कठोर होने के कारण काले हीरे (Boart) का प्रयोग चट्टानों व कांच को काटने, आभूषण बनाने, घड़ियों एवं विद्युत उपकरणों की पालिश करने आदि में किया जाता है।

कृत्रिम हीरा मोयसा ने सर्वप्रथम बनाया। कृत्रिम हीरा ग्रेफाइट को 3000 केल्विन उच्च ताप एवं उच्च दाब पर गर्म कर प्रयोगशाला में किया जा सकता है।

2) **ग्रेफाइट (Graphic)** – ग्रेफाइट भी कार्बन के तीनों अपर रूपों में सर्वाधिक स्थायी होता है। ग्रेफाइट का एक अत्यंत उपयोगी क्रिस्टलीय अपररूप है। यह गहरा–भूरा (Dark gray) पदार्थ होता है, जिसमें धात्विक चमक (Metallic Lusture) भी होती है। इसका क्रिस्टलन षट–फलकीय (Hexagonal) क्रिस्टलों के रूप में होता है, जिसमें कार्बन परमाणु समषट्भुज परतों के रूप में पाए जाते हैं। ग्रेफाइट की 2 परतों के मध्य एक–दूसरे से दुर्बल वाण्डरवॉल्स बलों से बंधी होती हैं। ये बल अत्यंत ही दुर्बल होता है, जिसके कारण ये परतें एक–दूसरे के ऊपर आसानी से फिसल सकती हैं। इसी कारण ग्रेफाइट नर्म होता है व इसका उपयोग भारी मशीनों में स्नेहक (Lubricant) के तरह किया जाता है। इसमें कार्बन परमाणु sp^2 संकरित अवस्था में होते हैं, इसलिए प्रत्येक कार्बन परमाणु अन्य 3 कार्बन परमाणुओं से जुड़ा रहता है तथा 1 कार्बन परमाणु स्वतंत्र अवस्था में होता है। अतः यही चौथा मुक्त इलेक्ट्रॉन पूरे परिपथ में विद्युत धारा का चालन करता है। यह ताप तथा विद्युत का सुचालक होता है। चूंकि यह विद्युत का सुचालक होता है, अतः इसका उपयोग इलेक्ट्रोड्, विद्युत चालक बनाने में किया जाता है। साथ ही लेड पेन्सिल, क्रूसी बिलों के निर्माण तथा परमाणु भट्टी (Atomic Reactor) में मंदक के रूप में भी किया जाता है।



कृत्रिम ग्रेफाइट एचिसन विधि के द्वारा निर्मित किया जाता है।

3) **ग्रेफीन** – मेनचेस्टर विश्वविद्यालय के 2 वैज्ञानिक आन्द्र जीम कोंसटॉटिम एवं नोवोसेलो ने ग्रेफीन ग्रेफाइड से निष्कर्षित किया, जिसके कारण इन्हें संयुक्त रूप से 2010 का भौतिकशास्त्र का नोबल पुरस्कार प्रदान किया गया।

4) **फुलेरीन/फुलरीन्स (C-60)** – फुलेरीन कार्बन एक अपररूप है। **रिचर्ड बकमिंस्टर फुलर** के नाम पर इसे **फुलेरीन** कहते हैं। फुलेरीन को 1935 में राइस विश्वविद्यालय के प्रो. आर. ई. स्मेली ने खोजा था। **एफ. कार्ल** (अमेरिका), **डब्ल्यू. क्रोटो** (ब्रिटेन) एवं **ई. स्मेली** को कार्बन के तीसरे अपररूप की खोज के लिए रसायन विज्ञान 1996 का नोबल पुरस्कार दिया गया।

फुलेरीन एक गोलीय संरचना है, जिसका निर्माण कार्बन षटकोण एवं पंचकर्ण से हुआ है। इसमें प्रत्येक कार्बन परमाणु 3 अन्य कार्बन परमाणु से सहसंयोग बन्ध द्वारा जुड़ा होता है तथा प्रत्येक के पास एक स्वतंत्र इलेक्ट्रॉन होता है।

Shaping Your Dreams

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

Success Pana Chahte Hai . Com

कार्बन के यौगिक (Compounds of Carbon)

कार्बन के यौगिकों को 2 वर्गों में विभाजित किया जा सकता है –

1) **अकार्बनिक यौगिक** – इनमें कार्बन, ऑक्सीजन, हैलोजन, Si, Al, B, Ca आदि अन्य परमाणुओं से जुड़ा रहता है।

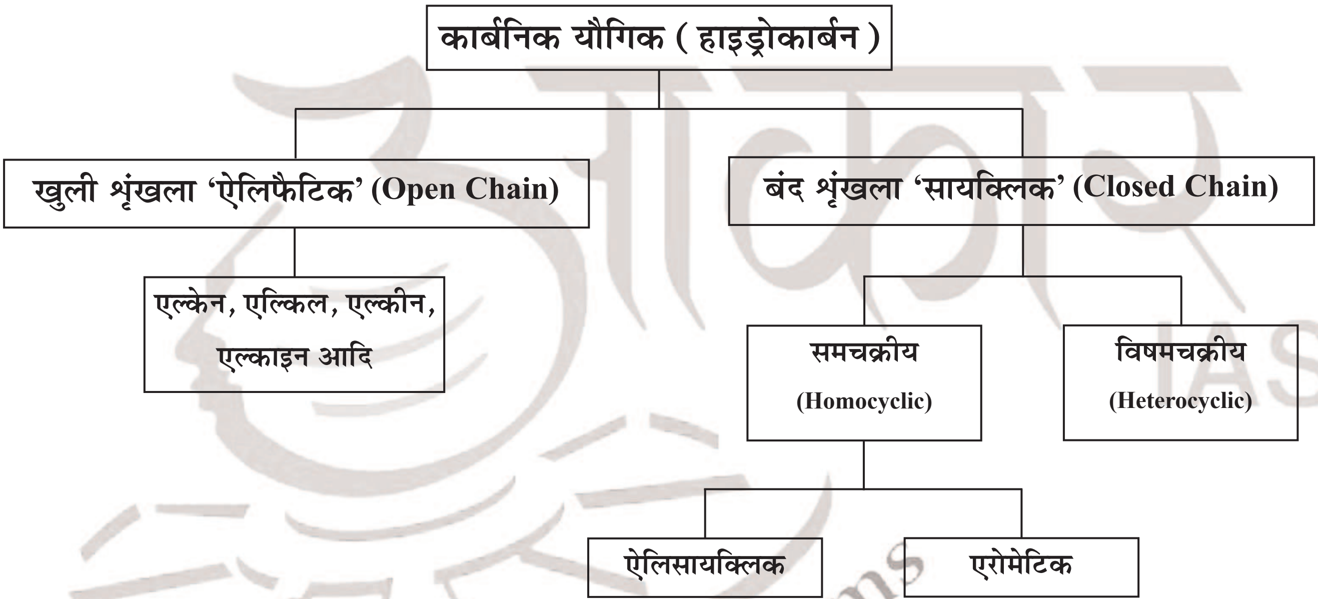
2) **कार्बनिक यौगिक** – इनमें कार्बन परमाणु अन्य परमाणुओं से $\geqslant C-C\leqslant$, $>C=C<$, $-C\equiv C-$ बन्धों द्वारा जुड़कर श्रृंखलाएं, शाखाएं तथा वलय बनाते हैं।

- **अकार्बनिक यौगिक**

कार्बन के 2 मुख्य अकार्बनिक यौगिक, जो उसके ऑक्साइड हैं, जैसे – कार्बन मोनोक्साइड तथा कार्बनडाई ऑक्साइड अधिक उपयोगी है।

- **कार्बनिक यौगिक**

ऐसे यौगिक, जिनमें कार्बन मुख्य अवयव तत्व होता है, कार्बनिक यौगिक कहलाते हैं, जैसे – प्रोटीन, कार्बोहाईड्रेट, तेल, वसा आदि। कार्बनिक यौगिकों का वर्गीकरण निम्नलिखित प्रकार से किया जा सकता है –



❐ हाइड्रोकार्बन (Hydrocarbons)

वे यौगिक जो केवल कार्बन व हाइड्रोजन से मिलकर बने होते हैं, हाइड्रोकार्बन कहलाते हैं। ये मुख्यत: 2 प्रकार के होते हैं – खुली श्रृंखला वाले हाइड्रोकार्बन या एलिफेटिक – एल्केन, एल्कीन, एल्काइन तथा बंद श्रृंखला वाले हाइड्रोकार्बन – एरोमेटिक, एलिसाइक्लिक।

- **खुली श्रृंखला वाले यौगिक (Aliphatic Compounds)**

वे कार्बनिक यौगिक जिनमें कार्बन के सभी परमाणु आपस में एक खुली श्रृंखला (Open Chain) में जुड़े रहते है, एलीफैटिक यौगिक कहलाते है। प्रारंभ में एलीफैटिक शब्द का उपयोग केवल उच्च वसा अम्लों (Fattys Acids) के लिये किया गया था, परन्तु अब इस शब्द का उपयोग खुली श्रृंखला वाले यौगिकों के लिए किया जाता है।

1) **एल्केन या पैराफिन (Alkanes or Paraffins)** – ये संतृप्त हाइड्रोकार्बन होते हैं। इनका सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} होता है। इनमें कार्बन परमाणु आपस में एकल सहसंयोजक बंध (Singal Covalent Bond) द्वारा जुड़े रहते हैं। इनके नामों के अन्त में अनुलग्न (Suffix) ऐन (ane) लगा होता है, जैसे – मेथेन (CH_4), एथेन (C_2H_6), प्रोपेन (C_3H_8), ब्यूटेन (C_4H_{10}) आदि।

2) **एल्किल मूलक (Alkyl Radical)** – एल्केन अणु में से एक हाइड्रोजन परमाणु निकाल जाने के बाद जो भाग बचता है, वह एल्किल मूलक कहलाता है। इनका समान्य सूत्र C_nH_{2n+1} होता है। इनके नामों के अन्त में अनुलग्न इल (yl) लगा होता है, जैसे – मेथिल (CH_3), एथिल (C_2H_5), प्रोपिल (C_3H_7), ब्यूटिल (C_4H_9) आदि।

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS

3) **एल्कीन या ओलिफिन (Alkene or Oleffins)** – ये असंतृप्त हाइड्रोकार्बन होते हैं। इनका सामान्य सूत्र C_nH_{2n} होता है। इनमें 2 कार्बन परामाणुओं के मध्य एक युग्म बंध (Double Bond) आवश्यक होता है। इनके यौगिकों के नामों में अनुलग्न इलीन व (ylene) एवं आईयूपीएसी (IUPAC) नामों के लिए ईन (ene) लगाते हैं, जैसे – मेथिलीन (CH_2), एथिलीन (C_2H_4), प्रोपिलीन (C_3H_6), ब्यूटिलीन (C_4H_8) आदि।

4) **एल्काईन या ऐसेटिलीन (Alkyne or Acetylene)** – ये असंतृप्त हाइड्रोकार्बन होते हैं। इनका सामान्य सूत्र C_nH_{2n-2} होता है। इनमें कार्बन परमाणु के मध्य एक त्रि–बंध (Triple Bond) पाया जाता है तथा इनके नामों के अन्त में अनुलग्न आइन (yne) लगा होता है। इसका अन्य नाम ऐसेटिलीन भी है, जैसे – एथाइन (C_2H_2), प्रोपाइन (C_3H_4), ब्यूटाइन (C_4H_6) आदि।

एल्केन (संतृप्त) **(C_nH_{2n+2})**	**एल्किल** **(C_nH_{2n+1})**	**एल्कीन** (असंतृप्त) **(C_nH_{2n})**	**एल्काईन** (असंतृप्त) **(C_nH_{2n-2})**
CH_4 – मैथेन	**CH_3** – मेथिल	**CH_2** – मेथीन	
C_2H_6 – एथेन	**C_2H_5** – एथिल	**C_2H_4** – एथीन	**C_2H_2** – एथाईन
C_3H_8 – प्रोपेन	**C_3H_7** – प्रोपिल	**C_3H_6** – प्रोपीन	**C_3H_4** – प्रोपाईन
C_4H_{10} – ब्यूटेन	**C_4H_9** – ब्यूटिल	**C_4H_8** – ब्यूटीन	**C_4H_6** – ब्यूटाईन

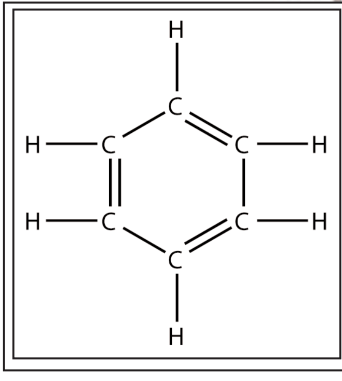
- **बंद शृंखला वाले यौगिक (Cyclic Compounds)**

वे कार्बनिक यौगिक, जिनमें कार्बन परमाणु आपस में जुड़कर एक बंद शृंखलाया चक्र बनाते हैं, बन्द शृंखला वाले यौगिक (Cyclic Compounds) कहलाते है। ये यौगिक मुख्यत: 2 प्रकार के होते हैं –

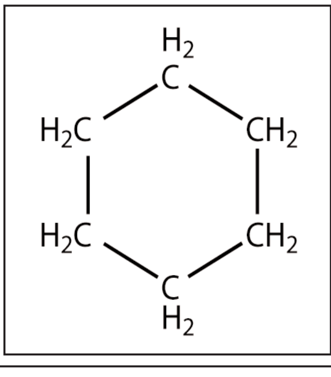
1) **समचक्रीय यौगिक (Homocyclic Compounds)** – वे चक्रीय यौगिक (Cyclic Compounds) जिनकी वलय (रिंग) में केवल कार्बन परमाणु उपस्थित होते हैं, समचक्रीय यौगिक कहलाते है। समचक्रीय यौगिक भी 2 प्रकार के होते है

a) **ऐरोमैटिक यौगिक (Aromatics Compounds)** – वे समचक्रीय यौगिक, जिनमें कार्बन की बंद शृंखला 6 कार्बन परमाणुओं द्वारा बनी होती है। कार्बन की इस बंद शृंखला में युग्म बंध (Double Bond) एकान्तर (Alternate) क्रम में पाए जाते है, इस प्रकार के वलय को बेन्जीन रिंग कहा जाता है। एरोमैटिक यौगिकों में कम से कम एक बेन्जीन रिंग अवश्य पाई जाती है। एरोमैटिक यौगिकों में कार्बन की प्रतिशत मात्रा एलीफैटिक यौगिको से अधिक होती है, अत: एरोमैटिक यौगिक जलाने पर काले धुएं की ज्वाला से जलते है। जैसे – बेंजीन (चित्र – अ)

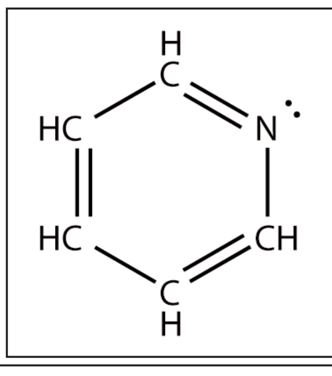
b) **एलीसाइक्लिक यौगिक (Alicyclic Compounds)** – वे समचक्रीय यौगिक जो एलीफैटिक यौगिकों के ही समान होते है, किन्तु एक बन्द वलय (Ring) बना लेते हैं। एलीसाइक्लिक यौगिक कहलाते है। इन यौगिकों में एकान्तर क्रम में युग्म बंद नहीं पाया जाता है, जैसे – साइक्लोहेक्सेन C_6H_{12}। (चित्र – ब)



चित्र – अ



चित्र – ब



चित्र – स

2) **विषमचक्रीय यौगिक (Heterocyclic Compounds)** - वे चक्रीय यौगिक (Cyclic Compounds) जिनकी वलय (रिंग) में कार्बन परमाणुओं के अतिरिक्त अन्य तत्व (जैसे - N, O, S) भी पाए जाते हैं, विषमचक्रीय यौगिक कहलाते हैं। जैसे - पिराडीन (चित्र - स)

❒ क्रियात्मक समूह (Functional Group)

किसी कार्बनिक यौगिक के अणु का वह भाग, जो उसके रासायनिक गुणों को निर्धारित करता है, क्रियात्मक समूह कहलाता है तथा शेष भाग को मूलक (Radical) कहते हैं, जैसे - C_2H_5OH में - OH भाग क्रियात्मक समूह है। यह एल्कोहॉल के रासायनिक गुण निर्धारित करता है। कुछ प्रमुख क्रियात्मक समूह के नाम निम्नलिखित हैं -

क्रियात्मक समूह	सूत्र	यौगिक का नाम	यौगिक का सूत्र
क्लोरो	— Cl	मेथिल क्लोराइड	CH_3Cl
हाइड्रॉक्सिल	— OH	एथिल एल्कोहॉल	C_2H_5OH
ईथर	— O —	डाइथिल ईथर	$C_2H5 — O — C_2H_5$
ऐल्डिहाइडिक	— CHO	ऐसेटैल्डिहाइड	CH_3CHO
कीटोनिक	$>C=O$	ऐसीटोन	CH_3COCH_3
कार्बोक्सिलिक	— COOH	ऐसीटिक अम्ल	CH_3COOH
एस्टर	— COOR	एथिल एसीटेट	$CH_3COOC_2H_5$

आकार IAS
Shaping Your Dreams

like Success Pana Chahte Hai . Com Education page on Facebook and youTube FOR HPSSC, HPPSC,HPU,HPBOSE,HPU DAILY UPDATE & PREVIOUS PAPAER & CURRENT AFFAIRS