Toppersnotes
Unleash the topper in you

सामान्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

For UPSC, State PSC Civil Services & other exams

भाग - 2

रासायनिक एवं भौतिक विज्ञान

SIERRA INNOVATIONS

विषयसूची

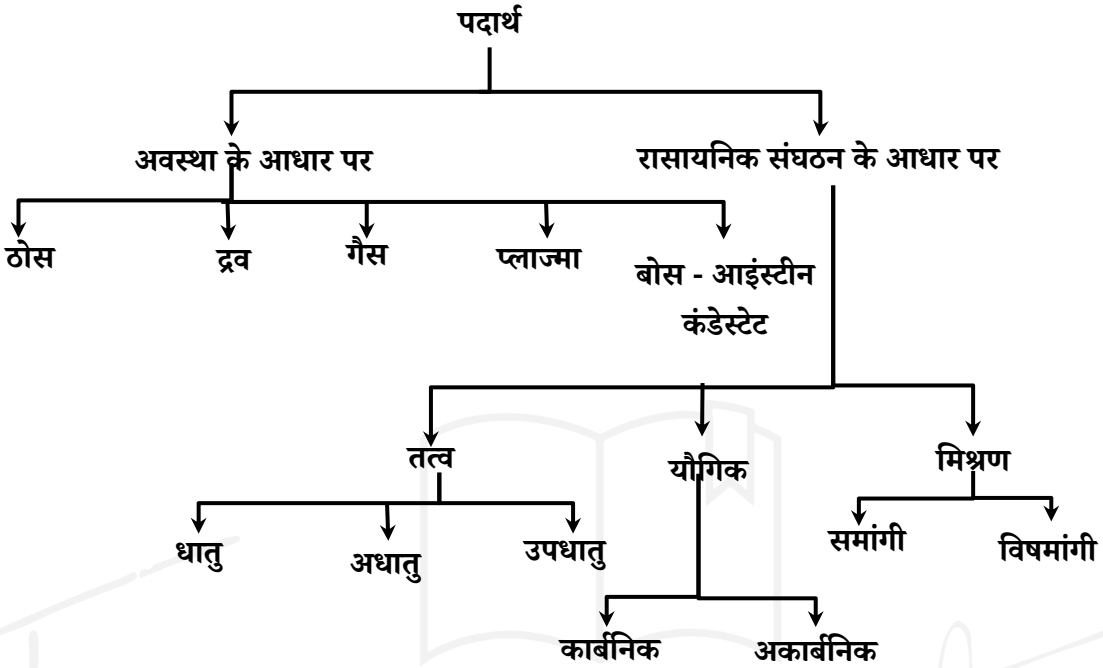
S No.	Chapter Title	Page No.
1	पदार्थ एवं पदार्थ की प्रकृति	1
2	परमाणु एवं परमाणु संरचना	5
3	भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन	9
4	रासायनिक बंध	15
5	आवर्त सारणी एवं आवर्तता	19
6	धातुएँ एवं उनके गुण	25
7	अधातुएँ एवं उनके गुण	29
8	मिश्रधातु एवं उपयोग	33
9	हैलोजन एवं अक्रिय गैसे	35
10	धातुकर्म	37
11	अम्ल, क्षार और लवण	40
12	प्रमुख यौगिक	45
13	कार्बनिक रसायन	52
14	दैनिक जीवन में रसायन	70
15	मापन और मात्रक	77
16	गति	81
17	बल एवं गति	86
18	कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति	92
19	गुरुत्वाकर्षण	95
20	पदार्थों का यांत्रिक गुण	99
21	ऊष्मा एवं उष्मागतिकी	106
22	ध्वनि एवं तरंगे	111
23	प्रकाशिकी	116

विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
24	वैद्युतिकी	127
25	चुंबक एवं चुंबकीय प्रेरण	135
26	अर्द्धचालक एवं इलेक्ट्रानिक डिवाइस	142
27	आधुनिक भोतिकी	148

1 CHAPTER पदार्थ एवं पदार्थ की प्रकृति

पदार्थ: वह वस्तु, जिसका द्रव्यमान हो, जो आयतन घेरती हो, जिसमें भौतिक प्रतिरोध, जड़त्व हो, और जिसे ज्ञानेन्द्रियों द्वारा अनुभव किया जा सके, पदार्थ कहलाती है।



अवस्था के आधार पर पदार्थ के प्रकार :

1. **ठोस :** पदार्थ की वह अवस्था जिसका निश्चित आकार, आयतन और द्रव्यमान होता हैं । यह मजबूत अंतराण्विक बल से जुड़े होते हैं । जिसके कारण ये अंत्यन्त पास – पास होते हैं । इनका घनत्व अधिक होता हैं और सामान्यत: गलनांक अधिक होता हैं । **उदाहरण** – बर्फ, लकड़ी और धातु
   a. **क्रिस्टलीय ठोस :** इनकी आकृति और गलनांक निश्चित होता हैं । ये विषमदैशिक होते हैं । उदाहरण – क्वार्ट्ज
   b. **अक्रिस्टलीय ठोस :** इनकी आकृति और आकार अनिश्चित होता हैं। ये सम दैशिक होते हैं ।
2. **द्रव :** पदार्थ की वह अवस्था जिसका आकार अनिश्चित होता हैं परंतु आयतन निश्चित होता हैं । इनके अणुओं के मध्य अंतराण्विक बल ठोस की तुलना में कम होता हैं । जिस कारण ये बहाव की अवस्था में होते हैं और पात्र के अनुरूप आकार ग्रहण करते हैं । **उदाहरण** – जल, तेल और पारा
3. **गैस :** पदार्थ की वह अवस्था जिसका आकार और आयतन दोनों अनिश्चित होता हैं । इनके अणुओ के मध्य अंतराण्विक बल अत्यंत न्यून होता हैं और गतिज ऊर्जा अत्यधिक होती हैं , इन्हे सरलता से संपीड्य किया जा सकता हैं । **उदाहरण** – ऑक्सीजन, नाइट्रोजन और कार्बन डाई आक्साइड ।
4. **प्लाज्मा :** पदार्थ की वह अवस्था जिसमे कण अति ऊर्जावान और उत्तेजित अवस्था में होते हैं और आयनित गैस के रूप में पाये जाते हैं । **उदाहरण** – सूर्य, तारे, नियॉन बल्ब, फ़्लोरोसेन्ट ट्यूब ।
5. **बोस-आइंस्टीन कंडेन्सेट**: यह अवस्था अत्यधिक निम्न तापमान पर बनती है। इसमें कण एक साथ मिलकर एक एकल क्वांटम इकाई की तरह व्यवहार करते हैं।यह अत्यंत निम्न ऊर्जा अवस्था होती है। इसका उपयोग सुपरकंडक्टर और क्वांटम सिमुलेशन अनुसंधान में होता है। यह घटना 1924 में **अल्बर्ट आइंस्टीन** द्वारा **भारतीय भौतिक विज्ञानी सत्येन्द्र नाथ बोस** के क्वांटम सिद्धांतों के आधार पर भविष्यवाणी की गई थी।

गैसीय नियम

1. **बॉयल का नियम (दाब-आयतन संबंध):** नियत तापमान पर, किसी गैस का दाब उसके आयतन के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

   $\mathbf{P_1V_1 = P_2V_2}$

   उदाहरण: यदि गुब्बारे को दबाया जाए, तो उसका आयतन घट जाता है और अंदर का दाब बढ़ जाता है।

2. **चार्ल्स का नियम (तापमान-आयतन संबंध):** नियत दाब पर, किसी गैस का आयतन उसके परिपूर्ण तापमान के सीधे अनुपाती होता है।

   $\mathbf{T_1/V_1 = T_2/V_2}$

   उदाहरण: जब गुब्बारे को गर्म किया जाता है, तो उसमें भरी गैस फैलती है और गुब्बारा फूल जाता है।

3. **गे-लूसेक का नियम (दाब-तापमान संबंध):** नियत आयतन पर, किसी स्थिर द्रव्यमान वाली गैस का दाब उसके परिपूर्ण तापमान के सीधे अनुपाती होता है।

   $\mathbf{P \propto T}$

4. **एवोगैड्रो का नियम (आयतन-मोल संबंध):** समान ताप और दाब पर, गैसों के समान आयतन में अणुओं की संख्या समान होती है।

   $\mathbf{V \propto n}$ (जहाँ n = गैस के मोल की संख्या)

   उदाहरण: यदि हम किसी गुब्बारे में गैस की मात्रा दोगुनी कर दें और तापमान व दाब समान रखें, तो उसका आयतन भी दोगुना हो जाएगा।

5. **आदर्श गैस नियम (Ideal Gas Law):** यह बॉयल, चार्ल्स और एवोगैड्रो के नियमों का संयुक्त रूप है। यह सभी चरों के एक साथ परिवर्तन का संबंध दर्शाता है।

   $\mathbf{PV = nRT}$

   जहाँ : P = दाब (atm, Pa), V = आयतन (L, m^3), n = गैस के मोल, R = सार्वभौमिक गैस नियतांक (8.314 $J \cdot mol^{-1}K^{-1}$), T = तापमान (K)

   - ✓ **एक मोल आदर्श गैस** 273 K तापमान और 1 वायुमंडलीय दाब (atm) पर **22.4 लीटर का आयतन** घेरती है।
   - ✓ **बोल्ट्ज़मैन स्थिरांक** = $\mathbf{1.38 \times 10^{-23}\ J\ K^{-1}}$.

6. **ग्राहम का विसरण/उत्सरण नियम:** ग्राहम का नियम कहता है कि किसी गैस का विसरण या उत्सरण की दर उसके मोलर द्रव्यमान के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

   $\mathbf{r_1/r_2 = \sqrt{(M_2/M_1)}}$

   जहाँ : r_1, r_2 = गैस 1 और गैस 2 की विसरण/उत्सरण दर; M_1, M_2 = गैस 1 और गैस 2 का मोलर द्रव्यमान

   - ✓ हल्की गैसें भारी गैसों की अपेक्षा अधिक तेजी से विसरित होती हैं।

7. **डाल्टन का आंशिक दाब नियम:** डाल्टन का नियम कहता है कि एक मिश्रित गैस (जो परस्पर अभिक्रिया नहीं करती) द्वारा डाला गया कुल दाब, उसके सभी घटक गैसों के आंशिक दाबों के योग के बराबर होता है।

   $\mathbf{P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + \cdots + P_n}$

   जहाँ : P_{total} = गैस मिश्रण का कुल दाब; P_1, P_2, P_3,... P_n = मिश्रण में उपस्थित गैसों के आंशिक दाब

रासायनिक संगठन के आधार पर पदार्थ के प्रकार :

1. **तत्व (Element)** : वह पदार्थ जो एक ही प्रकार के परमाणु से निर्मित होते है । जिन्हे सरल पदार्थों या घटकों में विभक्त नहीं किया जा सकता हैं । उदाहरण – लोहा, क्लोरीन, सोना, चांदी और गंधक

2. **यौगिक (Compound) :** यौगिक वह पदार्थ होता है, जो दो या अधिक तत्वों के निश्चित अनुपात में रासायनिक संयोजन से बनता है। उदाहरण - जल (H_2O) → हाइड्रोजन और ऑक्सीजन से बना लेकिन इसकी भौतिक और रासायनिक विशेषताएँ उनसे भिन्न हैं।

3. **मिश्रण (Mixture)** : मिश्रण वे पदार्थ होते हैं, जो दो या अधिक तत्वों/यौगिकों को किसी भी अनुपात में मिलाकर बनाए जाते हैं और इन्हें भौतिक या यांत्रिक विधियों द्वारा पृथक किया जा सकता है।

   a. **समांगी मिश्रण :** वह मिश्रण जिसके प्रत्येक भाग का संघटन और गुणधर्म समान हो । उदाहरण – नमक और जल का मिश्रण या शक्कर और जल का मिश्रण।

   b. **विषमांगी मिश्रण :** वह मिश्रण जिसके प्रत्येक भाग का संघटन और गुणधर्म समान न हो । उदाहरण – जल में चॉक या रेत का निलंबन ।

मिश्रण पृथक्करण की विधियाँ :

1. **छनाई *(Filtration)*:** इस विधि में मिश्रण को फ़िल्टर से छानकर ठोस भाग को अलग कर दिया जाता है। यह दो द्रवों को पृथक करने में प्रयोग नहीं होती।
   - ✓ **सिद्धांत**: ठोस कण फ़िल्टर कागज से होकर नहीं गुजर सकते जबकि द्रव गुजर जाता है।
   - ✓ **उदाहरण**: जल से बालू को अलग करना
2. **वाष्पीकरण (Evaporation):** किसी द्रव का गैस में परिवर्तित होना। इस विधि से वाष्पशील (volatile) घटक को पृथक किया जा सकता है।
   - ✓ **सिद्धांत**: वाष्पशील घटक उड़ जाता है और ठोस घटक पीछे रह जाता है।
   - ✓ **उदाहरण**: नमक जल से नमक प्राप्त करना
3. **अपकेन्द्रण (Centrifugation):** विभिन्न घनत्व वाले घटकों को तेज़ी से घुमाकर अलग किया जाता है।
   - ✓ **सिद्धांत**: भारी कण बाहर की ओर और हल्के कण केंद्र की ओर रहते हैं।
   - ✓ **उदाहरण**: दूध से क्रीम अलग करना
4. **ऊर्ध्वपातन (Sublimation):** कुछ ठोस पदार्थ गर्म करने पर सीधे गैस में परिवर्तित हो जाते हैं (तरल अवस्था नहीं आती)।
   - ✓ **सिद्धांत**: एक घटक वाष्प बनकर उड़ जाता है, दूसरा पीछे रह जाता है।
   - ✓ **उदाहरण**: आयोडीन को मिश्रण से पृथक करना

   नोट: उर्ध्वपातन का उपयोग अमोनियम क्लोराइड और सामान्य नमक मिश्रण को अलग करने के लिए किया जा सकता है।
5. **वर्णलेखन (Chromatography):** 'क्रोमा' शब्द का अर्थ रंग होता है। यह विधि मिश्रण के अवयवों की अलग-अलग अवशोषण क्षमता पर आधारित होती है। इसे **Tswett** ने खोजा।
   - ✓ **सिद्धांत**: विभिन्न पदार्थ माध्यम पर अलग गति से चलते हैं।
   - ✓ **उदाहरण**: स्याही में रंगों को अलग करना

नोट : स्तम्भ वर्णलेखन का उपयोग दूध में अशुद्धियों को अलग करने के लिए भी किया जा सकता है।

6. **सरल आसवन (Simple Distillation):** यदि दो द्रव मिश्रणीय हों और उनके क्वथनांक में पर्याप्त अंतर हो, तो उन्हें इस विधि से अलग किया जाता है।
   - ✓ **सिद्धांत**: कम क्वथनांक वाला द्रव पहले वाष्पित होकर संघनित हो जाता है।
   - ✓ **उदाहरण**: शराब और जल के मिश्रण से शुद्ध जल प्राप्त करना

विलयन :

- ➢ दो या दो से अधिक पदार्थों का समांगी मिश्रण विलयन कहलाता हैं । उदाहरण – शरबत, नींबू-पानी, नमक और पानी का विलयन ।
- ➢ **विलायक :** वह घटक जो अन्य घटक को स्वयं में घोलता हैं । यह अधिक मात्रा में उपस्थित होता हैं ।
- ➢ **विलेय :** वह घटक जिसे विलायक में घोला जाता हैं । यह कम मात्रा में होता हैं ।
- ➢ **उदाहरण :** शक्कर और पानी के विलयन में – शक्कर विलेय और जल विलायक होता हैं ।

विलायक-विलेय की अवस्थाओं के आधार पर			
प्रकार	**विलायक की अवस्था**	**विलेय की अवस्था**	**उदाहरण**
ठोस विलयन	ठोस	ठोस	मिश्रातुएँ (जैसे पीतल)
द्रव विलयन	द्रव	गैस	कार्बोनेटेड पेय
द्रव विलयन	द्रव	द्रव	जल में अल्कोहल
द्रव विलयन	द्रव	ठोस	जल में शक्कर; आयोडीन का टिंचर
गैसीय विलयन	गैस	गैस	वायु (नाइट्रोजन में ऑक्सीजन)

निलंबन :

- ➢ **निलबंन एक विषमांगी मिश्रण होता है** जिसमें विलेय पूरे माध्यम में फैला होता है। इसमें फैले कणों का आकार लगभग **10^{-8} से 10^{-4} सेमी या उससे अधिक होता है।**

- निलम्बन के कण आँखों से देखे जा सकते हैं। इनका आकार 10 सेमी या इससे अधिक होता है।
- उदाहरण : मैग्नीशिया का दूध पानी में मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड ($Mg(OH)_2$) का निलंबन है।

कोलायडी विलयन :

- कोलॉइडल विलयन एक ऐसा मिश्रण होता है जो वास्तव में विषमांगी होता है, लेकिन समांगी जैसा प्रतीत होता है क्योंकि कण पूरे माध्यम में समान रूप से फैले होते हैं।
- **उदाहरण:** दूध, रक्त, स्याही
- कोलॉइडी विलयनों का रंग प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण होता है। कोलॉडडी विलयन का रंग परिक्षिप्त कणों के द्वारा प्रकीर्णित प्रकाश के तरंगदैर्ध्य पर निर्भर करता है।
  - ✓ प्रकाश की किरण का मार्ग कोलाइडी विलयन में दिखाई देता है जिसमें कणों का आकार अपेक्षाकृत बड़ा होता है।
- **हार्डी-शुल्ज़ नियम** के अनुसार, कोलाइडल विलयन की एक निश्चित मात्रा के स्कंदन के लिए आवश्यक इलेक्ट्रोलाइट की मात्रा स्कंदन आयन की संयोजकता पर निर्भर करती है

कोलॉइड के वर्गीकरण			
परिक्षिप्त प्रावस्था	**परिक्षेपण माध्यम**	**कोलॉइड का प्रकार**	**उदाहरण**
गैस	द्रव	एरोसोल (Liquid Aerosol)	कुहासा, धुंध
गैस	ठोस	एरोसोल (Solid Aerosol)	धुआँ
द्रव	गैस	फोम	व्हिप्ड क्रीम
द्रव	द्रव	इमल्शन	दूध
द्रव	ठोस	सोल	पेंट, स्याही
ठोस	गैस	ठोस फोम	प्यूमिस पत्थर, स्पंज
ठोस	द्रव	जैल	जेली
ठोस	ठोस	ठोस सोल	मिश्रातुएँ, रत्न

टिंडल प्रभाव :

- जब प्रकाश को कोलॉइडी सॉल से गुजारते हैं. तो कोलॉइडी कण प्रकाश को फैलाते हैं, जिससे प्रकाश का पथ प्रदीप्त होता है। यह **टिण्डल प्रभाव** कहलाता है।
- उदाहरण – जल और आसमान का नीला रंग, कोहरा व धुआँ ।

ब्राउनियन गति

- यह घटना सबसे पहले **1827 में वनस्पति विज्ञानी रॉबर्ट ब्राउन** ने देखी थी, जब उन्होंने सूक्ष्मदर्शी के नीचे जल में पराग कणों की यादृच्छिक गति देखी।
- **ब्राउनियन गति उस अनियमित, टेढ़ी मेढ़ी गति को कहते हैं** जो किसी तरल या गैस में स्थगित सूक्ष्म कण दिखाते हैं।

पायस :

- **पायस एक तरल कोलॉइड प्रणाली होती है** जिसमें एक तरल के सूक्ष्म कण किसी अन्य तरल में फैले होते हैं। जब दो अविलेय या आंशिक रूप से विलेय तरलों को मिलाकर हिलाया जाता है, तो पायस बनता है। **इस प्रक्रिया को पायसीकरण** कहते हैं।
- **उदाहरण:** दूध, मक्खन, क्रीम, अंडे की जर्दी, पेंट, खाँसी की सिरप, फेस क्रीम, कीटनाशक आदि।

  क्या आप जानते हैं ?

  - ✓ **थॉमस एंड्रयूज़** एक **आयरिश रसायनज्ञ और भौतिक विज्ञानी** थे, जो गैसों के व्यवहार पर अपने **अग्रणी कार्य** के लिए प्रसिद्ध थे।

2 CHAPTER परमाणु एवं परमाणु संरचना

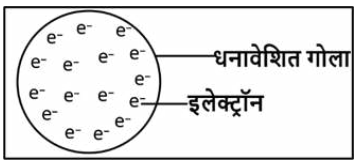
परमाणु : इसकी उत्पति ग्रीक शब्द a-tomio से हुई हैं जिसका अर्थ होता हैं अविभाज्य । यह पदार्थ का सूक्ष्मतम कण होता हैं । याह रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेता हैं ।

डाल्टन का परमाणु सिद्धांत :

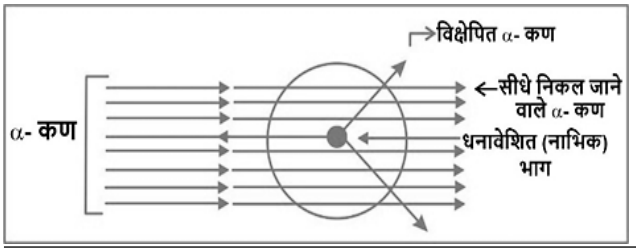
- सन 1808 में जॉन डाल्टन ने पदार्थ का परमाणु सिद्धांत प्रस्तुत किया जिसे डाल्टन का परमाणु सिद्धांत कहा जाता है। जॉन डाल्टन को आधुनिक परमाणु सिद्धांत का जनक माना जाता है।
- डाल्टन ने एक भौतिक चित्र प्रदान किया कि कैसे दो या दो से अधिक विभिन्न प्रकार के परमाणुओं के संयोजन से यौगिक बनते हैं।
- यह रासायनिक संयोजन के नियम पर आधारित हैं, द्रव्य अविभाज्य सूक्ष्मतम कण से बना हैं । समान तत्वों के परमाणुओं के द्रव्यमान तथा रासायनिक गुणधर्म समान व भिन्न तत्वों के भिन्न होते हैं ।

थामसन का परमाणु माडल :

- यह माडल जे जे थामसन ने वर्ष 1898 में प्रस्तुत किया । इनके अनुसार "परमाणु एक ठोस गोले के समान हैं जिसमे धनावेश फैले हुए हैं इसमे ऋणावेशित इलेक्ट्रान तरबूज के बीज की तरह धँसे हुए हैं । परमाणु का द्रव्यमान सम्पूर्ण गोले में समान रूप से फैला हुआ हैं । " इस मॉडल को क्रिसमस पुडिंग या तरबूज माडल कहा जाता हैं ।
- **सीमा** – यह परमाणु की संरचना और स्थिरता को नही समझा सका ।

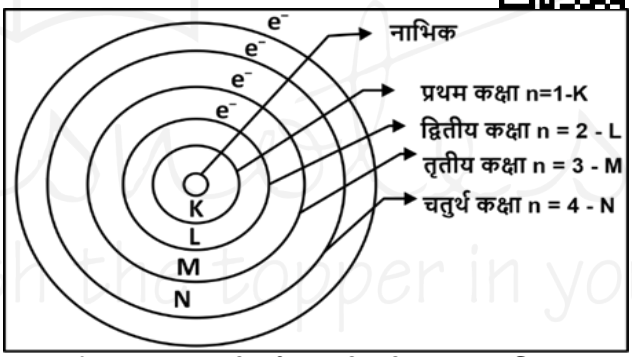


रदरफोर्ड का परमाणु मॉडल :

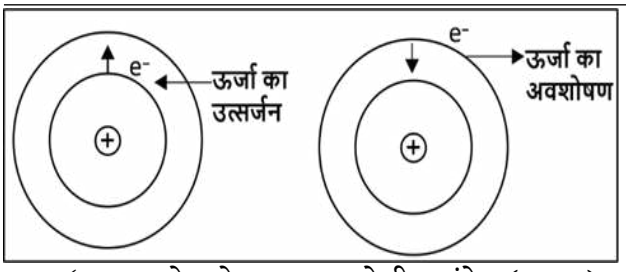


- यह मॉडल **एर्नेस्ट रदरफोर्ड** ने **1911** में प्रस्तुत किया । उन्होंने स्वर्ण की पतली पत्ती प्रयोग (1000) पर अल्फा कणों की बौछार की जिससे कुछ निष्कर्ष प्रस्तुत हुए उसी के आधार पर उन्होंने परमाणु मॉडल दिया, जो निम्न हैं –
  - ✓ परमाणु के केंद्र पर एक घना और धनावेशित नाभिक होता हैं जिसके चारों ओर वृत्ताकार कक्षा में इलेक्ट्रान चक्कर लगाते हैं ।
  - ✓ परमाणु का सम्पूर्ण द्रव्यमान इसके नाभिक में केंद्रित होता हैं । नाभिक प्रोटान और न्यूट्रान से बना होता हैं। इलेक्ट्रान, नाभिक से विद्युत आकर्षण बल द्वारा बंधे होते हैं ।
- **सीमा :** यह परमाणु की स्थिरता और ऊर्जा स्तर को परिभाषित नहीं कर पाया ।

बोर का परमाणु मॉडल :



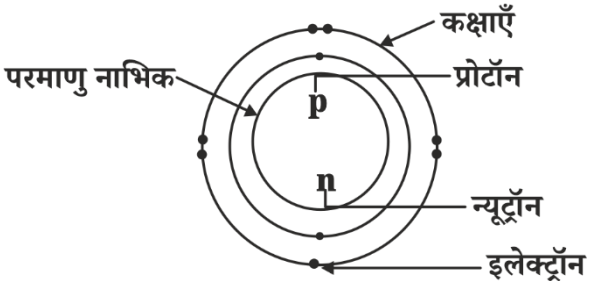
- वर्ष 1912-13 मे नील्स बोर ने क्वांटम सिद्धांत पर आधारित नया परमाणु मॉडल प्रस्तुत किया जो रदरफोर्ड मॉडल की कमियों को दूर करता हैं । हाइड्रोजन परमाणु मॉडल के प्रमुख बिन्दु निम्न हैं –
  - ✓ हाइड्रोजन परमाणु मे इलेक्ट्रान निश्चित त्रिज्या और ऊर्जा की वृत्ताकार कक्षा मे चक्कर लगाते हैं । इन्हे कक्षा को कोश कहते हैं जिन्हे K, L, M, N, O.....द्वारा प्रदर्शित किया जाता हैं । इन कक्षा मे चक्कर लगाने पर इलेक्ट्रान की ऊर्जा मए कोई परिवर्तन नहीं होता हैं । परंतु यडी इलेक्ट्रान उच्च से निम्न या निम्न से उच्च कक्षा मे जाता हैं तो ऊर्जा का उत्सर्जन या अवशोषण होता हैं ।



- ✓ कक्षा मे इलेक्ट्रान का कोणीय संवेग (mvr) = $h/2$ या इसका गुणज होता हैं । जहाँ h प्लांक नियंताक हैं ।

➢ इस मॉडल के माध्यम से इलेक्ट्रान अपने नाभिक के चारों के कक्षक मे किस प्रकार वितरित होते हैं, इसकी जानकारी मिलती हैं –

- ✓ किसी उपकोश मे अधिकतम इलेक्ट्रान = $2n^2$
- ✓ बाह्यतम उपकोश मे अधिकतम 8 इलेक्ट्रान हो सकते हैं ।
- ✓ इलेक्ट्रान सर्वप्रथम कम ऊर्जा स्तर मे वाले उपकोश मे जाते हैं । जब तक कोई उपकोश पूर्ण न हो जाए, तब तक अगले उपकोश मे इलेक्ट्रान नहीं जाएगा ।



परमाणु के उपपरमाण्विक कण :

कण का नाम	खोज / खोजकर्ता	आवेश एवं आवेश का मान	द्रव्यमान (किग्रा)	स्थिति एवं भूमिका / विवरण
इलेक्ट्रॉन	जे. जे. थॉमसन (1897), कैथोड रे प्रयोग	ऋणात्मक (–1), -1.602×10^{-19} कुलॉम्ब	9.11×10^{-31}	नाभिक के चारों ओर कक्षा/ऑर्बिटल में; रासायनिक बंधन और विद्युत चालकता में भागीदारी
प्रोटॉन	एर्नेस्ट रदरफोर्ड (1917), गोल्ड फॉइल प्रयोग	धनात्मक (+1), $+1.602 \times 10^{-19}$ कुलॉम्ब	1.67×10^{-27}	नाभिक के अंदर; परमाणु संख्या और तत्व की पहचान निर्धारित करता है
न्यूट्रॉन	जेम्स चैडविक (1932)	उदासीन (0), 0 कुलॉम्ब	1.67×10^{-27}	नाभिक के अंदर; नाभिक की स्थिरता बनाए रखता है, प्रोटॉन के बीच विकर्षण कम करता है
पॉज़िट्रॉन	कार्ल एंडरसन (1932)	धनात्मक (+1), इलेक्ट्रॉन के बराबर	इलेक्ट्रॉन के बराबर	इलेक्ट्रॉन का प्रतिकण; स्थिति: इलेक्ट्रॉन की तरह नाभिक के चारों ओर नहीं घूम सकता है
न्यूट्रिनो	पूर्वानुमान: पॉली (1930), पुष्टि: क्लाइड कोवान और फ्रेडरिक रेइनेस (1956)	उदासीन (0), 0	बहुत कम	रेडियोधर्मी उत्सर्जन के समय निकलने वाला कण; शरीर से आसानी से गुजरता है
ग्रैविटॉन	काल्पनिक कण	उदासीन (0), 0	—	गुरुत्वाकर्षण बल का वाहक माना जाता है; क्वांटम भौतिकी के अनुसार

परमाणु के गुण :

1. **परमाणु क्रमांक :** परमाणु के नाभिक मे उपस्थित प्रोटानो की संख्या को परमाणु क्रमांक कहते हैं। जिसे Z से प्रदर्शित किया जाता हैं । परमाणु क्रमांक = नाभिक मे प्रोटान की संख्या = परमाणु मे इलेक्ट्रान की संख्या

2. **परमाणु द्रव्यमान :** किसी तत्व के एक परमाणु का द्रव्यमान कार्बन -12 के 1/12 भाग के सापेक्ष मापने पर प्राप्त होता हैं । इसे amu(Atomic mass unit) द्वारा मापा जाता हैं ।

द्रव्यमान

तत्व

परमाणु संख्या

3. **द्रव्यमान संख्या :** किसी परमाणु के नाभिक मे उपस्थित कुल प्रोटानों और न्यूट्रानों की संख्या को द्रव्यमान संख्या कहते हैं । इसे A से प्रदर्शित करते हैं ।
   द्रव्यमान संख्या = पोट्रानो की संख्या + न्यूट्रानों की संख्या

परमाण्वीय स्पीशीज के प्रकार :

1. **समस्थानिक (Isotopes) :** एक ही तत्व के वे परमाणु जिनका परमाणु क्रमांक समान होता हैं, लेकिन द्रव्यमान संख्या भिन्न – भिन्न होती हैं । समस्थानिक के रासायनिक गुण समान होते हैं परंतु द्रव्यमान भिन्न होने के कारण भौतिक गुण भिन्न – भिन्न होते हैं । ये स्थिर या रेडियोधर्मी दोनों प्रकार के हो सकते हैं ।
   उदाहरण : हाइड्रोजन के समस्थानिक – प्रोटियम, ड्यूटीरियम, ट्रिटियम
2. **समभारिक (Isobars) :** वे परमाणु जो अलग-अलग तत्वों के होते हैं, जिनका द्रव्यमान संख्या समान होती है पर परमाणु क्रमांक भिन्न होता है। समभारिक मे भौतिक गुण समान परंतु परमाणु क्रमांक भिन्न होने के कारण रासायनिक गुण भिन्न – भिन्न होते हैं ।
   उदाहरण : कार्बन-14 (C-14) और नाइट्रोजन-14 (N-14)
3. **समइलेक्ट्रानिक (Isoelectronic) :** वे परमाणु जिनके न्यूट्रॉन की संख्या समान होती है, परंतु परमाणु क्रमांक और द्रव्यमान संख्या भिन्न होती है।
   उदाहरण : O^{2-}, F^{-}, Ne, Na^{+} → all have 10 electrons
4. **समन्यूट्रानिक (Isotones):** से परमाणु, आयन या अणु जिनमें इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है, लेकिन वे अलग-अलग तत्वों या आयनों से संबंधित होते हैं।
   उदाहरण: C-14 (6p + 8n) and O-16 (8p + 8n)→ सभी में 10 इलेक्ट्रॉन

अणु (Molecule) :

- अणु किसी पदार्थ की सबसे छोटी इकाई होती है जो उस पदार्थ के रासायनिक गुणों को बनाए रखती है।
- अणु दो या दो से अधिक परमाणुओं का ऐसा संयोजन होता है, जो रासायनिक आकर्षण बलों (अर्थात रासायनिक बंधों) के द्वारा आपस में जुड़ा होता है।
  उदाहरण: जल (H_2O): दो हाइड्रोजन परमाणु एक ऑक्सीजन परमाणु से जुड़े होते हैं।
- अणुभार (Molecular Mass) : किसी अणु मे उपस्थित सभी परमाणुओं के परमाणु भार का योग अनुभार कहलाता हैं । इसे amu(Atomic Mass Unit) द्वारा प्रदर्शित किया जाता हैं ।
  अणुभार = **∑ (प्रत्येक परमाणु का परमाणु भार × परमाणुओं की संख्या) जल (H_2O):** हाइड्रोजन का परमाणु भार = 1 amu; ऑक्सीजन का परमाणु भार = 16 amu; अणुभार = (2 × 1) + 16 = **18 amu**

मोल संकल्पना :

- वर्ष 1896 मे विल्हेम आस्टवाल्ड ने मोल शब्द दिया जिसका अर्थ होता हैं ढेर या समूह । किसी भी कण की वह मात्रा जिसका द्रव्यमान उसके परमाणु या अणुभार के बराबर ग्राम मे हो उसे 1 मोल कहते हैं । मोल पदार्थ की मात्रा मापने की SI यूनिट हैं ।
  कणों की संख्या $= \frac{\text{दी गई मात्रा}}{\text{मोलर द्रव्यमान}} \times NA$
- जहाँ, **NA = एवोगैड्रो संख्या = 6.022×10^{23}** (कार्बन-12 के ठीक 12 ग्राम में परमाणुओं की संख्या)

इलेक्ट्रानिक विन्यास :

1. **कक्षक :** परमाणु के नाभिक के चारों ओर वह त्रिविमीय क्षेत्र जहाँ गतिमान इलेक्ट्रान के पाए जाने की संभावना अधिकतम होती हैं कक्षक कहते हैं । एक कक्षक मे अधिकतम 2 इलेक्ट्रान हो सकते हैं ।
2. **कोश :** नाभिक के चारों ओर का वह वृत्ताकार पथ जहां इलेक्ट्रान चक्कर लगाते हैं । इन्हे K,L,M, N..... या n = 1, 2, 3, 4,..... द्वारा निरूपित किया जाता हैं ।
3. **उपकोश :** कोश के अंदर इलेक्ट्रान के चक्कर लगाने का विशिष्ट पथ हैं । इसे s, p, d, f द्वारा निरूपित किया जाता हैं ।

उपकोश	आकृति	कक्षक की संख्या	अधिकतम इलेक्ट्रान
s	गोलाकार, सममित	एक	2
p	डंबलाकार	तीन	6
d	दोहरी डंबलाकार	पाँच	10
f	आकृति जटिल	सात	14

कोश, उपकोश, कक्षक और इलेक्ट्रॉनों की संख्या			
कोश (n)	**उपकोश**	**कक्षक (n^2)**	**कुल इलेक्ट्रॉन ($2n^2$)**
K (n=1)	1 (s)	1	2
L (n=2)	2 (s, p)	1+3 = 4	8
M (n=3)	3 (s, p, d)	1+3+5 = 9	18
N (n=4)	4 (s, p, d, f)	1+3+5+7 = 16	32
O (n=5)	5 (s, p, d, d)	1+3+5+7 = 16	50
P (n=6)	6 (s, p, d)	1+3+5 = 9	18
Q (n=7)	7 (s, p)	1+3 = 4	8

- **इलेक्ट्रानिक विन्यास** : तत्वों के इलेक्ट्रान को उपकोश (s,p,d,f) के ऊर्जा के बढ़ते क्रम मे व्यवस्थित करना । इलेक्ट्रानिक विन्यास कहलाता हैं ।

कक्षको मे इलेक्ट्रान भरने के सिद्धांत :

1. **ऑफबाऊ सिद्धांत:** इलेक्ट्रॉन सबसे पहले **निम्नतम ऊर्जा वाले ऑर्बिटल** में भरते हैं और फिर क्रमशः उच्च ऊर्जा स्तर की ओर बढ़ते हैं।
   परमाणुओं के उपकोशो मे ऊर्जा का बढ़ता हुआ क्रम : 1s < 2s < 2p < 3s < 3p <4s <3d < 4p <5s < 4d < 5p < 6s <4f <5d <6P <7s < 5f <6d <7p
2. **पाउली अपवर्जन सिद्धांत:** एक ऑर्बिटल में अधिकतम **दो इलेक्ट्रॉन** हो सकते हैं, और उनके **चारों क्वांटम संख्याएँ समान नहीं हो सकतीं**। अर्थात एक ऑर्बिटल में दो इलेक्ट्रॉन होंगे तो उनकी स्पिन दिशा विपरीत होगी।
3. **हुंड का अधिकतम बहुलता नियम:** p, d, f उपकक्ष के ऑर्बिटल में इलेक्ट्रॉन तब तक एक-एक करके भरते हैं जब तक सभी ऑर्बिटल में एक-एक इलेक्ट्रॉन न हो जाएँ। इससे ऊर्जा न्यूनतम और स्थिरता अधिकतम रहती है।

क्वांटम संख्यायें :

- क्वांटम संख्याओं के माध्यम से इलेक्ट्रान की स्थिति और उसकी ऊर्जा की जानकारी प्राप्त होती हैं।
- ये चार प्रकार की होती हैं –
  - ✓ **मुख्य क्वांटम संख्या (n) :** इलेक्ट्रान की ऊर्जा और इलेक्ट्रान की नाभिक से दूरी बताती हैं ।
  - ✓ **द्विगंशी क्वांटम संख्या (l) :** इलेक्ट्रान की उपकक्षा या कक्षा की आकृति के बारे मे बताती हैं । l का मान 0 से (n-1) तक होता हैं ।
  - ✓ **चुंबकीय क्वांटम संख्या (m) :** कक्षको के अभिविन्यास का निर्धारण करती हैं । इसका मान l के मान पर निर्भर करता हैं । इसका मान -l से 0 सहित +l तक होता हैं ।
  - ✓ **चक्रण क्वांटम संख्या (s):** इलेक्ट्रानो के चक्रण की दिशा बताती हैं । इसका मान $\pm\frac{1}{2}$ होता हैं ।

क्या आप जानते हैं :

- इलेक्ट्रॉन **लेप्टॉन (Lepton)** परिवार का कण है, इसका द्रव्यमान प्रोटॉन के लगभग **1/1836 भाग** के बराबर है।
- कार्बन (Z = 6) → विन्यास: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ → **L कक्ष में 4 इलेक्ट्रॉन।**
- ऑक्सीजन (Z=8) मे 6 संयोजक इलेक्ट्रान हैं जो कि L कक्ष **(n = 2)** में हैं ।
- F, O, C, Li को संयोजक इलेक्ट्रॉनों की संख्या के अनुसार घटते क्रम - **F > O > C > Li** (क्रमशः 7, 6, 4, 1)
- **गंधक (Sulfur, S)** अष्टपरमाणुक (S_8) रूप में पाया जाता है।
- **मैग्नीशियम (Mg)** इलेक्ट्रानिक विन्यास - 2,8,2 ; परमाणु क्रमांक – 12 ।
- फ्लोरीन (F) में 7 **संयोजक इलेक्ट्रॉन** होते हैं जो रासायनिक बंधन में भाग लेते हैं।
- एल्युमीनियम मे 3 संयोजक इलेक्ट्रान होते हैं ।
- नाइट्रोजन (7) परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ है। N_2 अणु के निर्माण में, दो नाइट्रोजन परमाणु त्रिबंध बनाने के लिए तीन युग्म इलेक्ट्रॉनों को साझा करते हैं। N_2 अणु में त्रिबंध प्रत्येक नाइट्रोजन परमाणु के तीन 2p कक्षकों के अध्यारोपण द्वारा बनता है। नाइट्रोजन परमाणु का L कोश N_2 अणु के निर्माण में भाग लेता है।
- कापर (Cu) : परमाणु क्रमांक 29 ; इलेक्ट्रानिक विन्यास - $3d^{10}4s^1$
- स्कैंडियम में 13 प्रकार के समस्थानिक होते हैं लेकिन प्राकृतिक रूप से स्कैंडियम में एक स्थिर समस्थानिक होता है।
- सेज़ियम (Cs) के कई समस्थानिक (isotopes) होते हैं, लेकिन यह सभी तत्वों में सबसे अधिक समस्थानिक वाला तत्व नहीं है।

3 CHAPTER भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन

भौतिक परिवर्तन :

- जब कोई पदार्थ अपनी रूप या अवस्था बदलता हैं लेकिन उसकी रसायनिक संरचना में कोई परिवर्तन नहीं होता हैं, तो उसे **भौतिक परिवर्तन** कहते हैं । यह परिवर्तन प्रतिवर्ती होता है जो तापमान और दाब पर निर्भर करता हैं ।

द्रव्य के भौतिक परिवर्तन :

1. **संगलन :** गलने की प्रक्रिया अर्थात ठोस से द्रव अवस्था मे परिवर्तन को संगलन कहते हैं ।
2. **गलनांक :** साधारण वायुमंडलीय दाब पर वह तापमान जिस पर ठोस पिघलकर द्रव बन जाता हैं, इसका गलनांक कहलाता हैं ।
3. **ऊर्ध्वपातन :** यह प्रक्रिया उन ठोसों के लिए प्रयुक्त की जाती है जो गर्म करने पर द्रव अवस्था में परिवर्तित हुए बिना ठोस अवस्था से सीधे गैस तथा ठण्डा करने पर सीधे गैस से वापस ठोस में बदल जाते हैं। इस प्रकार के ठोस ऊर्ध्वपात कहलाते हैं। उदाहरण – कपूर ।
4. **निक्षेपण :** ऊर्ध्वपातन की विपरीत प्रक्रिया है, जिसमें गैस पहले तरल बने बिना सीधे ठोस में परिवर्तित हो जाती है।
5. **वाष्पीकरण :** इस प्रक्रिया में द्रव को गर्म करने पर यह तीव्रता से गैस में परिवर्तित होता है। क्वथनांक से कम तापमान पर द्रव के वाष्प में परिवर्तित होने की इस प्रक्रिया को **वाष्पीकरण** कहते हैं।
6. **क्वथनांक :** साधारण वायुमण्डलीय दाब पर वह तापमान जिस पर कोई द्रव उबलना शुरु होता है, इसका कवथनांक कहलाता है।
7. **संघनन:** इस प्रक्रिया में गैस द्रव अवस्था में परिवर्तित हो जाती है।
8. **जमना:** इस प्रक्रिया में द्रव ठोस अवस्था में परिवर्तित हो जाता है।

रासायनिक परिवर्तन :

- रासायनिक परिवर्तन वह प्रक्रिया है जिसमें कोई पदार्थ अपनी **रासायनिक संरचना को बदलते हुए एक या अधिक नए पदार्थों में परिवर्तित हो जाता है।**
- यह परिवर्तन सामान्यतः **अपरिवर्तनीय** होता है और इसमें **रासायनिक बंधों का टूटना और बनना** शामिल होता है।
- **उदाहरण :** लोहे का जंग लगना, लकड़ी का जलना, भोजन पकाना, प्रकाश संश्लेषण, अवक्षेप बनना, कँवन

रासायनिक संयोजन के नियम :

1. **द्रव्यमान संरक्षण का नियम :** वर्ष 1789 मे एन्टोनी लेवोजियर ने दिया था । इस नियम के अनुसार "द्रव्य को न तो निर्मित किया जा सकता हैं और न ही नष्ट " अर्थात किसी रासायनिक अभिक्रिया मे अभिकारको का कुल द्रव्यमान उत्पादों के कुल द्रव्यमान के बराबर होता हैं ।
2. **स्थिर अनुपात का नियम :** वर्ष 1799 मे जोसेफ प्राजस्ट ने दिया था । इस नियम के अनुसार " किसी शुद्ध यौगिक मे उपस्थित तत्व सदैव एक निश्चित द्रव्यमान अनुपात मे जुड़े होते हैं । " इसे निश्चित संघटन का नियम भी कहते हैं ।
3. **गुणित अनुपात का नियम :** वर्ष 1803 मे जॉन डाल्टन ने दिया था । इस नियम के अनुसार "यदि दो तत्व एक से अधिक यौगिक बनाते हैं, तो एक तत्व के निश्चित द्रव्यमान के साथ दूसरे तत्व के द्रव्यमानों का अनुपात सरल पूर्णांकों में होता है।"

रासायनिक सूत्र :

किसी यौगिक का रासायनिक सूत्र उस यौगिक के संघटन का प्रतीकात्मक निरूपण होता हैं । किसी यौगिक का रासायनिक समीकरण लिखने के लिए तत्वों का प्रतीक, उसकी संयोजन क्षमता और आयनों के आवेश की आवश्यकता होती हैं ।

रासायनिक समीकरण :

- किसी रासायनिक अभिक्रिया का तत्वों के प्रतीकों या यौगिकों के सूत्रों की सहायता से संक्षिप्त रूप से लिखा रासायनिक समीकरण कहलाता है।
- **अभिकारक:** पदार्थ या यौगिक जो अभिक्रिया मे भाग लेते हैं । इन्हे रासायनिक समीकरण मे + के साथ बाई तरफ लिखा जाता हैं ।
- **उत्पाद:** पदार्थ या यौगिक जो अभिक्रिया के बाद बनते हैं । इन्हे रासायनिक समीकरण मे + का चिन्ह लगाकर दाई ओर लिखते हैं ।
- तीर का सिरा उत्पाद की ओर होता हैं जो अभिक्रिया की दिशा दर्शाता हैं ।
- भौतिक अवस्थाओं का प्रस्तुतीकरण : s – ठोस ; l – द्रव ; g – गैस ; aq – जलीय विलयन

रासायनिक समीकरण का संतुलन :

- द्रव्यमान संरक्षण के नियम को संतुष्ट करने के लिए रासायनिक समीकरणों को संतुलित करना महत्वपूर्ण है ।
- हिट एंड ट्रायल विधि रासायनिक समीकरणों को संतुलित करने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली एक आम और सीधी तकनीक है। इसका लक्ष्य यह सुनिश्चित करना है कि द्रव्यमान संरक्षण के नियम के अनुसार समीकरण के दोनों तरफ प्रत्येक प्रकार के परमाणुओं की संख्या समान हो।
- **नियम :**
  - ✓ अभिकारक के परमाणुओं की संख्या, उत्पादों के परमाणुओं की संख्या के समान होनी चाहिए ।
  - ✓ अभिकारक और उत्पादों की भौतिक अवस्थाओं को इनके रासायनिक सूत्रों के साथ कोष्ठक मे दर्शाया जाना चाहिए ।
  - ✓ ऐसे समीकरण जिसमे अभिक्रियाँ के साथ एंथैल्पी परिवर्तन (ऊष्मा ऊर्जा) का मान भी लिखा गया हो उसे ऊष्मा रासायनिक समीकरण कहलाती हैं ।
  - ✓ ऐसे समीकरण जिसमे अभिकारक और उत्पादों को परमाणुओं या आयनों (धनायनों /ऋणायनों) ले प्रयोग द्वारा निरूपित किया जाता हैं उसे आयनिक समीकरण कहलता हैं ।

रासायनिक अभिक्रिया :

- दो या दो से अधिक अभिकारक पदार्थ मिलकर, एक या एक से अधिक नये पदार्थ (उत्पाद) का निर्माण करते हैं तो इस प्रक्रिया को **रासायनिक अभिक्रिया** कहते हैं ।
- रासायनिक अभिक्रिया का परिणाम – रंग परिवर्तन, पदार्थ की अवस्था मे परिवर्तन, ऊर्जा का उत्सर्जन या अवशोषण।

रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार

प्रकार	विवरण	उदाहरण
संयोजन अभिक्रिया	जब दो या अधिक अभिकारी मिलकर एक ही उत्पाद बनाते हैं। **A + B → AB**	➢ $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ - कैल्शियम ऑक्साइड और जल की अभिक्रिया से बुझा चूना (slaked lime) बनता है। ➢ $Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$ - ऑक्सीजन की उपस्थिति में जलाने पर मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है। यह ऑक्सीकरण भी है।
अपघटन या वियोजन अभिक्रिया	ऐसी रासायनिक अभिक्रिया जिसमे एक अभिकर्मक टूट कर छोटे छोटे उत्पादो का निर्माण करता हैं, उसे वियोजन अभिक्रिया कहते हैं । **AB → A + B**	➢ $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ - कैल्शियम कार्बोनेट को गर्म करने पर कैल्शियम ऑक्साइड और CO_2 गैस बनती है।
ऊष्मीय अपघटन	जब वियोजन अभिक्रिया ऊष्मा देने के कारण संपन्न हो तो इसे ऊष्मीय वियोजन कहते हैं	➢ $FeSO_4 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$: $FeSO_4$ को गर्म करने पर Fe_2O_3 ठोस बनता है और SO_2 (सल्फर डाइऑक्साइड) व SO_3 (सल्फर ट्राइऑक्साइड) गैसें निकलती हैं। ➢ $2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$ - लेड नाइट्रेट का तापीय अपघटन – गैसें: NO_2 और O_2।

प्रकाशीय अपघटन	जब वियोजन अभिरकिया सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति मे संपन्न हो इसे प्रकाश अपघटन कहते हैं ।	➢ $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$ (सूर्य प्रकाश में) - प्रकाश द्वारा अपघटन अभिक्रिया ➢ $2AgBr(s) \rightarrow$(सूर्य प्रकाश में) $2Ag(s) + Br_2(g)$
विद्युत अपघटन	यदि वियोजन अभिक्रिया विद्युत प्रवाह करने पर संपन्न हो तो इसे विद्युत वियोजन अभिक्रिया कहते हैं	➢ $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ ➢ $2NaCl + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + Cl_2 + H_2$ (क्लोर-क्षार) — NaCl का उपयोग होता है।
विस्थापन अभिक्रिया	ऐसी रासायनिक अभिक्रिया जिसमे किसी यौगिक के एक तत्व या समूह को कोई अन्य तत्व या समूह प्रतिस्थापित कर दें **A + BC → AC + B**	➢ $Pb + CuCl_2 \rightarrow PbCl_2 + Cu$ - सीसा कॉपर को विस्थापित करता है। ➢ $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \uparrow$ - *हाइड्रोजन गैस का उत्सर्जन*। ➢ $FeCl_3 + Zn \rightarrow FeCl_2 + ZnCl_2$: यहाँ Zn, Fe^{3+} आयनों को विस्थापित कर **Zn^{2+} ($ZnCl_2$)** बनाता है और Fe^{2+} आयन रह जाते हैं। फेरिक क्लोराइड का पीला रंग समाप्त हो जाता है क्योंकि वह **$ZnCl_2$** में परिवर्तित हो जाता है।
द्वि विस्थापन अभिक्रिया	यह अभिक्रिया आयनिक यौगिकों के मध्य होती हैं । **AB + CD → AD + CB**	➢ $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2NaCl$ - श्वेत अवक्षेप ($BaSO_4$) बनता है। ➢ $Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2 \downarrow + 2KNO_3$ - पीले अवक्षेप का निर्माण ➢ $3BaCl_2(aq) + Al_2(SO_4)_3(aq) \rightarrow 3BaSO_4(s) + 2AlCl_3(aq)$: बेरियम सल्फेट ($BaSO_4$) पानी में अघुलनशील है और एक सफेद अवक्षेप (s) बनाता है। एल्यूमीनियम क्लोराइड ($AlCl_3$) विलयन (aq) में रहता है
दहन अभिक्रिया	जब कोई पदार्थ ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया कर ऊष्मा और प्रकाश उत्पन्न करता है। **$C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ + ऊष्मा**	➢ $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + ऊर्जा - मीथेन का दहन – CO_2 और जल का निर्माण। ➢ $C + O_2 \rightarrow CO_2$ - ऑक्सीजन की पर्याप्त उपस्थिति में हाइड्रोकार्बन का पूर्ण दहन कार्बन डाइऑक्साइड और जल बनाता है।
उदासीनीकरण अभिक्रिया	अम्ल एवं क्षारक एक-दूसरे को उदासीन करके संगत लवण तथा जल बनाते हैं। यह अभिक्रिया उदासीनीकरण अभिक्रिया कहलाती है। अम्ल + क्षार → नमक + जल (H_2O)	➢ $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ - अम्ल और क्षार की अभिक्रिया से लवण और जल का निर्माण। ➢ $Zn + H_2SO4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$: हाइड्रोजन गैस का उत्सर्जन । (H_2 गैस को आग के पास पॉप ध्वनि में जला सकते हैं)
अवक्षेपण अभिक्रिया	अवक्षेपण अभिक्रियाएँ तब होती हैं जब जलीय विलयन में पाए जाने वाले एक अभिकारक का धनायन और दूसरे अभिकारक का ऋणायन मिलकर एक अघुलनशील आयनिक ठोस बनाते हैं।	➢ $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$: $Ag^+ + Cl^- \rightarrow$ AgCl (सफेद ठोस) — हल्का धुआँ/प्रकाश पर सियान बदलता है। ➢ $Ca(OH)_2(aq)+CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s)+H2_o(l)$: चूने के पानी में से कार्बन डाइऑक्साइड गैस गुजारने से चूने का पानी दूधिया हो जाता।

उत्क्रमणीय अभिक्रिया	वह अभिक्रिया जो दोनों दिशाओं मे होती हैं (अभिकारक मिलकर उत्पाद एवं उत्पाद पुन: संयोजित होकर अभिकारक बनाते हैं ।) = **A ⇌ B**	➢ $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$
अनुत्क्रमणीय अभिक्रिया	वह अभिक्रिया जो सिर्फ एक ही दिशा मे होती हैं = A → B	➢ लकड़ी का जलना
ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया	$A + B \rightarrow C + \Delta E$	$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ - *ऊष्मा उत्सर्जित* होती है
ऊष्माशोषी अभिक्रिया	$A + B \rightarrow C - \Delta E$	$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ - *ऊष्मा शोषित* होती है
आक्सीकरण अभिक्रिया	वह रासायनिक अभिक्रिया है. जिसमें एक पदार्थ ऑक्सीजन या कोई अन्य विद्युत ऋणात्मक तत्व ग्रहण करता है या हाइड्रोजन या इलेक्ट्रॉन का निष्कासन करता है और ऑक्सीकरण संख्या में वृद्धि दर्शाता है।	➢ $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$: यहाँ Cu ऑक्सीकरणित होता है। ➢ 2Mg+O2→2MgO: जब मैग्नीशियम और ऑक्सीजन परस्पर क्रिया करते हैं, तो ऑक्सीकरण के परिणामस्वरूप मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है।
अपचयन अभिक्रिया	वह रासायनिक अभिक्रिया है, जिसमें एक पदार्थ हाइड्रोजन या विद्युत धनात्मक तत्व या इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है या ऑक्सीजन या विद्युत ऋणात्मक तत्व का निष्कासन करता है और ऑक्सीकरण संख्या में कमी दर्शाता है।	➢ $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$: CO अपचायक है। ➢ $CuSO_4 + Mg \rightarrow MgSO_4 + Cu$: जहां Mg अपचायक कर्मक हैं ।
रेडॉक्स अभिक्रिया	आक्सीकरण और अपचयन अभिक्रिया एक साथ होती हैं । है।इन अभिक्रियाओं में एक पदार्थ से दूसरे पदार्थ में इलेक्ट्रॉनों का स्थानांतरण शामिल होता है।	➢ $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2$ ➢ $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$: Al अपचायक, Fe_2O_3 ऑक्सीकारक।
परीक्षण अभिक्रिया	वे अभिक्रिया जिनके माध्यम से किसी रासायनिक पदार्थ का परीक्षण किया जाता हैं	➢ स्टार्च + I_2 → नीला-काला रंग : आयोडीन परीक्षण। उदाहरण : चावल के आटे के पेस्ट में आयोडीन डालने पेस्ट नीले-काले रंग का हो जाता है । ➢ $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$: CO_2 गैस से चूने का पानी दूधिया हो जाता है।
गैस उत्पन्न करने वाली अभिक्रियाएँ	ऐसी अभिक्रिया जिसमे किसी गैस का उत्सर्जन होता हैं ।	➢ $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 +$ **H_2: हाइड्रोजन गैस बनती है।** ➢ CH_3COOH(सिरका) + $NaHCO_3$ (बेकिंग सोडा) → $CH_3COONa + CO_2 + H_2O$: गुब्बारे में CO_2 से फूलना।

<u>उत्प्रेरक :</u> इसकी खोज बर्जिलियस ने की थी । यह वह पदार्थ होते हैं, जो रासायनिक अभिक्रिया की दर को तीव्र या धीमी करने का कार्य करते हैं ।

रासायनिक अभिक्रिया को प्रभावित करने वाले कारक :

1. **अभिक्रिया की सांद्रता -** एक निश्चित ताप पर अभिकारकों की सांद्रता बढ़ाने से अभिक्रिया की गति बढ़ जाती है।
2. **अभिक्रिया का ताप -** अभिक्रिया का ताप बढ़ाने से अभिक्रिया का वेग बढ़ता है ।
3. 10 डिग्री सेल्सियस ताप बढ़ाने पर दर दोगुनी हो जाती हैं।
4. **अभिकारकों का पृष्ठ क्षेत्रफल :** अभिकारक अणुओं का पृष्ठ क्षेत्रफल अधिक होने पर अभिक्रिया का वेग अधिक होता है।

रासायनिक अभिक्रिया की दर :

- अभिकारक या उत्पाद की सांद्रता मे इकाई समय में होने वाले परिवर्तन की दर रासायनिक अभिक्रिया की दर कहलाती हैं ।
- **अभिक्रिया की कोटि :** वेग नियम में निहित सभी अभिकारको की सान्द्रताओ की घातो के योग को उस अभिक्रिया की कोटि कहा जाता है"
- **शून्य कोटि की अभिक्रिया :** वे अभिक्रियाएँ जिनमें अभिक्रिया का वेग अभिकारक अणुओं की सान्दर्त के गुणनफल के शून्य घात के समानुपाती होता है, शून्य कोटि की अभिक्रिया कहलाती है ।
- **प्रथम कोटि की अभिक्रिया :** वे अभिक्रियाएँ जिनमे अभिक्रिया का वेग अभिकारक अणुओं की सान्द्रता के गुणनफल की प्रथम घात के समानुपाती होता है, प्रथम कोटि की अभिक्रिया कहलाती हैI
- **द्वितीय कोटि की अभिक्रिया :** वे अभिक्रियाएँ जिनका वेग अभिकारक की सान्द्रता के द्वितीय घात के समानुपाती होता है द्वितीय कोटि की अभिक्रिया कहलाती है ।
- **तृतीय कोटि की अभिक्रिया :** वे सभी अभिक्रियाएँ जिनकी दर अभिकारक की सान्द्रता के तृतीय घात पर निर्भर करती है, तृतीय कोटि की अभिक्रिया कहलाती है।

क्या आप जानते हैं ?

- फेरस सल्फेट ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) के क्रिस्टल गर्म करने पर जल खो देते हैं और क्रिस्टल का रंग हल्के हरे से सफेद में बदल जाता है ।
- **क्लोर-क्षार प्रक्रिया:** समुद्री/साधारण नमक के इलेक्ट्रोलिसिस से Cl_2, H_2 और NaOH बनते हैं; क्षार = NaOH। क्लोर-क्षार प्रक्रिया में, जलीय विलयन में सोडियम क्लोराइड को विद्युत के संपर्क में लाया जाता है, जो विघटित होकर सोडियम हाइड्रोक्साइड उत्पन्न करता है।
- कोई पदार्थ जब ऑक्सीजन के साथ संयोजन करता है तो वह ऑक्सीकृत कहलाता है। यह ऊष्माक्षेपी प्रक्रिया होती है।
- यदि कोई पदार्थ अभिक्रिया के दौरान ऑक्सीजन ग्रहण करता है, तो उसे आक्सीकृत हुआ कहा जाता है।
- सैंडमेयर अभिक्रिया : एक ऐरिल डाइऐज़ोनियम लवण को कॉपर (I) हैलाइड उत्प्रेरक का उपयोग करके एक ऐरिल हैलाइड में बदलने के लिए उपयोग की जाने वाली कार्बनिक अभिक्रिया कहलाती है।

दैनिक जीवन मे रासायनिक अभिक्रिया के उदाहरण:

- **कोयले का जलना (**कार्बन डाइऑक्साइड और ऑक्सीजन से कार्बन मोनोऑक्साइड का निर्माण **)** – दहन अभिक्रिया
- **विद्युत रासायनिक सेल** – अप्रत्यक्ष रेडाक्स अभिक्रिया
- **जल का विद्युत अपघटन** – वियोजन अभिक्रिया या अपघटन अभिक्रिया
- **पटाखे का विस्फोट** – दहन अभिक्रिया
- **प्राकृतिक गैस का जलना** – एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया
- **भोजन को वायुरोधी डिब्बों में रखने से ऑक्सीकरण को धीमा करने में सहायता होती है।** - आक्सीकरण अभिक्रिया
- एथेनॉल का एसीटिक अम्ल में रूपांतरण - आक्सीकरण अभिक्रिया
- हाइड्रोजन और आक्सीजन से जल का बनना- संयोजन अभिक्रिया
- जब नींबू के रस को दूध में मिलाया जाता है, तो यह दूध को फाड़ देता है, जिससे दही के ढेले बनते हैं। - अवक्षेपण अभिक्रिया
- जब बुझा हुआ चूना वायुमंडल में मौजूद कार्बन डाइऑक्साइड के साथ प्रतिक्रिया करता है तो कैल्शियम कार्बोनेट उत्पन्न होता है।
- आभूषणों के रंग मे परिवर्तन (धूमिल) – आक्सीकरण प्रक्रिया ।