3. रसायन की कुछ आधारभूत संकल्पनाये

परमाणु संख्या

- किसी तत्व की परमाणु संख्या (z) उसमें उपस्थित इलेक्ट्रॉन (e) या प्रोटॉन (p) की संख्या के बराबर होता है अर्थात् z = p = e, जैसे- सोडियम परमाणु में प्रोटॉन एवं इलेक्ट्रॉन की संख्या 11 है, अतः इसकी परमाणु संख्या 11 ही है।

द्रव्यमान संख्या

- किसी तत्व के परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों (p) की संख्या और न्यूट्रॉनों (n) की संख्या के योगफल को उस तत्व की द्रव्यमान-संख्या (A) कहते हैं अर्थात् A = p+n। नाभिक के प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों को न्यूक्लिऑन भी कहते हैं।

परमाणु द्रव्यमान

- किसी तत्व का परमाणु द्रव्यमान तत्व के परमाणु में उपस्थित प्रोटॉनों, न्यूट्रॉनों और इलेक्ट्रॉनों के द्रव्यमान का योगफल है। चूँकि इन तीनों के एक इकाई का द्रव्यमान क्रमशः 1, 1 और 0 होता है, इसलिए परमाणु द्रव्यमान प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों की संख्या के लगभग बराबर होता है। जैसे- ऑक्सीजन का परमाणु द्रव्यमान 16 है। यह तत्व के परमाणु में उपस्थिति कुल न्यूट्रॉनों एवं प्रोटॉनों की संख्या को बतलाता है।

परमाणु द्रव्यमान इकाई (Atomic mass, unit-amu)

- परमाणु के द्रव्यमान को सरलता से व्यक्त करने के लिए परमाणु द्रव्यमान इकाई का सहारा लिया जाता है। कार्बन (परमाणु द्रव्यमान 12) के एक परमाणु के द्रव्यमान के 12वें भाग को परमाणु द्रव्यमान इकाई कहते हैं।

परमाणु भार

- किसी तत्व का परमाणु भार वह संख्या है जो यह प्रदर्शित करती है कि उस तत्व के एक परमाणु का द्रव्यमान कार्बन-12 परमाणु के द्रव्यमान के 12वें भाग से कितना गुना भारी है।

ग्राम परमाणु भार

- परमाणु भार को ग्राम में व्यक्त करने पर वह ग्राम परमाणु भार कहलाता है। जैसे- ऑक्सीजन का परमाणु भार 16 है, अतः इसका ग्राम परमाणु भार 16 ग्राम होगा।

अणु (Molecule)

- पदार्थ अणुओं से और अणु, परमाणुओं से बने होते हैं। किसी पदार्थ के सूक्ष्मतम कण जो स्वतंत्र अवस्था में रह सकते हैं तथा जिसमें पदार्थ के सभी गुण उपस्थित रहते हैं, अणु कहलाते हैं।

आणविक द्रव्यमान (Molecular mass)

- किसी पदार्थ का आणविक द्रव्यमान एक संख्या है जो बताती है कि उस पदार्थ का एक अणु कार्बन (परमाणु द्रव्यमान = 12) के एक परमाणु के द्रव्यमान के 12वें भाग से कितना गुणा भारी है।

ग्राम-अणु या ग्राम आणविक द्रव्यमान

- जब आणविक द्रव्यमान को ग्राम में व्यक्त किया जाता है तो वह ग्राम अणु कहलाता है। जैसे- आक्सीजन का आणविक द्रव्यमान (O_2) 32 है, अतः इसका ग्राम आणविक द्रव्यमान 32 ग्राम होगा।

मोल-संकल्पना (Mole Concept)

मोल

- किसी पदार्थ की वह मात्रा, जिसमें उस पदार्थ के 6.022×1023 कण होते हैं, पदार्थ का एक मोल कहलाता है। अर्थात् 1 मोल = 6.022×1023 अणु या परमाणु
- मोल संख्या एंव द्रव्यमान दोनों का प्रतीक है।
- **मोलर द्रव्यमान-** किसी पदार्थ के एक मोल के द्रव्यमान को मोलर द्रव्यमान कहते हैं।
- **मोलर आयतन-** किसी पदार्थ के एक मोल द्वारा अधिकृत आयतन को मोलर आयतन कहते हैं। सामान्य ताप एवं दाव (0°c और वायुमंडलीय दाब) पर गैस के एक मोल का आयतन 22.4 लीटर होता है।

सा.ता.दा. पर किसी गैस के 22.4 लीटर में 6.022×1023 अणु रहते हैं।

एवोगाड्रो संख्या

- किसी तत्व के एक ग्राम-परमाणु (1 मोल) में उपस्थित परमाणुओं की संख्या 6.022x1023 होती है या किसी पदार्थ (तत्व या यौगिक) के एक ग्राम-अणु (1 मोल) में उपस्थित अणुओं की संख्या भी 6.022×1023 ही होती है। इस संख्या को एवोगाड्रो संख्या (N) कहते हैं। अतः N = 6.022×1023 (पहले यह मान 6.023×1023 था) अर्थात् N=1 मोल हाइड्रोजन-अणु या 1 मोल हाइड्रोजन-परमाणु।

इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

- कक्षा और उपकक्षा में इलेक्ट्रॉनों के वितरण को परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास कहते हैं।

कक्षा

- इलेक्ट्रॉन परमाणु के नाभिक के चारों ओर अपनी स्थैतिज ऊर्जा के अनुसार कुछ खास ऊर्जा स्तरों या कक्षों में उपस्थित रहते हैं। इन कक्षों को K, L, M, N, O, P, Q अक्षरों से प्रकट किया जाता है।
- नाभिक के सबसे निकट वाले कक्षा (K) की ऊर्जा सबसे कम होती है।

उपकक्षा

- प्रत्येक कक्षा में कई उपकक्षाएँ होती हैं, जिन्हें s, p, d, f अक्षरों से दर्शाया जाता है। प्रत्येक उपकक्षा में इलेक्ट्रानों की अधिकतम संख्या निश्चित होती है। जैसे–s उपकक्षा में अधिक से अधिक 2, p–उपकक्षा में 6, d में 10 और f–उपकक्षा में अधिकतम 14 इलेक्ट्रॉन रह सकते हैं।

संयोजी एवं कोर इलेक्ट्रॉन (Valence and core electron)

- किसी भी परमाणु की ब्राह्यतम कक्षा के इलेक्ट्रॉन संयोजी इलेक्ट्रॉन और भीतरी कक्षाओं के इलेक्ट्रॉन कोर इलेक्ट्रॉन कहे जाते हैं। जैसे–सोडियम–परमाणु Na (11) में 1 संयोजी और 10 (2,8) कोर इलेक्ट्रान हैं, क्योंकि इसमें इलेक्ट्रॉन का वितरण 2, 8, 1 होता है।
- संयोजी इलेक्ट्रॉनों में अधिकतम ऊर्जा होने के कारण ये रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेते हैं। ये ही तत्व की संयोजकता (Valency) को प्रदर्शित करते हैं। इनके द्वारा तत्वों का आवर्त सारणी में स्थान ज्ञात होता है।

समस्थानिक (Isotopes)

- एक ही तत्व के वे परमाणु, जिनकी परमाणु संख्याएँ समान, किन्तु द्रव्यमान संख्याएँ विभिन्न होती हैं; समस्थानिक कहलाते हैं। उदाहरण– क्लोरिन की परमाणु संख्या 17 है। अर्थात् क्लोरिन के सभी परमाणुओं के नाभिक में 17 प्रोटॉन हैं। किन्तु क्लोरीन के कुछ परमाणुओं के नाभिक में 18 न्यूट्रॉन और कुछ में 20 न्यूट्रॉन रहते हैं। अत: क्लोरीन के कुछ परमाणुओं की द्रव्यमान संख्या 17+18 = 35 और कुछ की 17+20 = 37 होती है। इस प्रकार, क्लोरीन के दो समस्थानिक होते हैं– 17Cl35, 17Cl37 ।
- समस्थानिक के परमाणु–नाभिकों में प्रोटॉनों की संख्या समान, लेकिन न्यूट्रॉनों की संख्या भिन्न–भिन्न होती है।

समभारिक (Isobars)

- वे तत्व जिनकी परमाणु संख्या भिन्न–भिन्न लेकिन द्रव्यमान संख्या समान होती है, समभारिक कहलाते हैं। यहाँ प्रोटॉनों की संख्या नाभिक में भिन्न होती है। जैसे– आर्गन (18Ar40), पोटैशियम (19K40), और कैल्सियम (20Ca40) समभारिक हैं।

समन्यूट्रॉनिक (Isotones)

- जिन परमाणुओं के नाभिक में न्यूट्रॉनों की संख्या समान होती है, उन परमाणुओं वाले तत्वों को समन्यूट्रॉनिक कहते हैं।

इलेक्ट्रॉन की तरंग–प्रकृति (Wave nature of electron)

- फ्रेंच वैज्ञानिक **डी ब्रागाली** (1924) ने एक समीकरण प्रतिपादित किया, जिसे **'डी ब्रागली समीकरण'** कहते हैं। यह समीकरण गतिशील सूक्ष्म कण द्वारा तरंग के गुण प्रदर्शित करने से संबंधित है। यदि m द्रव्यमान का एक सूक्ष्म कण v वेग से गतिमान है, तो इसके तरंग–दैर्ध्य (λ) और संवेग (mv) में निम्नलिखित संबंध होता है–

$$\lambda \frac{h}{mv};\quad \text{जहाँ } h = \text{ प्लांक नियतांक}$$

- इलेक्ट्रान, किरण पुंज विवर्तन एवं व्यतिकरण क्रिया प्रदर्शित करता है जो तरंग के गुण होते हैं।

आयन (Ions)

- विद्युत आवेशयुक्त परमाणु या परमाणुओं को आयन कहते हैं। आयन दो प्रकार के होते हैं–

1. **धनायन** (Cation)– धन–आवेश वाले आयन। उदाहरण सभी धातु–तत्वों के आयन जैसे, सोडियम आयन (Na+)। सिर्फ हाइड्रोजन आयन (H+) और अमोनियम आयन (NH4+) अधातु तत्वों के बने होते हैं।
2. **ऋणायन** (Anion)– ऋण–आवेश वाले आयन। उदाहरण– सभी अधातु तत्वों के आयन।

विद्युत धनात्मक तत्व

- जिन तत्वों के परमाणु, इलेक्ट्रॉन का त्याग कर धनायन में परिवर्तित हो जाने की प्रवृत्ति रखते हैं, विद्युत धनात्मक तत्व कहलाते हैं। जैसे– अधिकांश धातुएँ।

विद्युत ऋणात्मक तत्व

- जिन तत्वों के परमाणु, इलेक्ट्रॉन प्राप्त कर ऋणायन में परिवर्तित हो जाने की प्रवृत्ति रखते हैं, वे विद्युत ऋणात्मक

तत्व कहलाते हैं। जैसे- हैलोजन (Cl, Br, I आदि) तथा अधिकांश अधातुएँ।

अक्रिय गैसें (Inert Gases)

- ये वे गैस हैं जिनके परमाणु बहुत स्थायी होते हैं और किसी रासायनिक अभिक्रिया में भाग नहीं लेते हैं। इनके परमाणु मुक्त अवस्था में रहते हैं। इनके परमाणु और अणु एक-समान होते हैं, अर्थात् इनके अणु एक परमाणुक (Monoatomic) होते हैं। अक्रिय गैसें छः हैं- हीलियम (He), निऑन (Ne), आर्गन (Ar), क्रिप्टन (Kr), जेनॉन (Xe) और रेडॉन (Ne)। सभी अक्रिय गैसों के परमाणु की बाह्यतम कक्षा में 8 इलेक्ट्रॉन होते हैं। सिर्फ हीलियम-परमाणु की बाह्यतम कक्षा में 2 इलेक्ट्रॉन हैं।

अष्टक (Octet)

- अक्रिय गैसों को देखने से पता चलता है कि परमाणु की बाह्यतम कक्षा में 8 इलेक्ट्रॉनों का समूह सर्वाधिक स्थायी होता है। आठ इलेक्ट्रॉनों के समूह अष्टक कहते हैं। इस प्रकार परमाणु की बाह्यतम कक्षा में इलेक्ट्रॉनों की संख्या 8 हो जाने से परमाणु स्थायी बन जाता है या परमाणु की बाह्यतम कक्षा में दो इलेक्ट्रॉनों के हो जाने से भी परमाणु तभी स्थायी बनता है, जब वह बाह्यतम कक्षा परमाणु की पहली कक्षा (K) हो और उसके बाद परमाणु में कोई दूसरी कक्षा में नहीं हो।

उत्प्रेरण (Catalysis)

- उत्प्रेरक (Catalyst) के उपयोग द्वारा रासायनिक अभिक्रिया के तेज होने या कभी-कभी धीमे होने की क्रिया को उत्प्रेरण कहा जाता है। जिस कारक द्वारा यह क्रिया होती है, उसे उत्प्रेरक कहते हैं। अभिक्रिया के अंत में उत्प्रेरक अपरिवर्तित रहता है।

कुछ उत्प्रेरक और उनके अनुप्रयोग

प्रक्रिया	उत्प्रेरक
1. अमोनिया गैस का निर्माण	लोहा
2. सल्फ्यूरिक अम्ल का निर्माण	प्लैटिनम, नाइट्रोजन के ऑक्साइड
3. वनस्पति तेल से घी बनाना	निकेल
4. अल्कोहन से ईंधन बनाना	गर्म एल्यूमिनियम
5. क्लोरीन गैस का निर्माण	क्यूप्रिक क्लोराइड

- pH **स्केल-** किसी विलयन की अम्लीयता या क्षारीयता को व्यक्त करने के लिए pH मापदंड या pH स्केल का उपयोग होता है। किसी विलयन में हाइड्रोजन आयनों के सांद्रण के व्युत्क्रम के लघुगणक (Logarithm) को उस विलयन का pH कहते हैं।

अर्थात् $$pH = \log \frac{1}{[H^+]} = -\log [H^+]$$

- इससे जल एवं मिट्टी की उपयोगिता का पता चलता है। रक्त एवं पेशाब के pH मान में बदलाव से शरीर में रोगों का पता लग सकता है।

कुछ सामान्य पदार्थों के pH मान

पदार्थ	pH
उदासीन जल	7
अम्लीय विलयन	7 से कम
क्षारीय विलयन	7 से अधिक
सिरका	2.4-3.4
शराब	2.8-3.8
दूध	6.4-6.6
समुद्री जल	8.4
लार (मनुष्य का)	6.5-7.5
मूत्र (मनुष्य का)	4.8-8.4
रक्त (मनुष्य का)	7.4
नींबू	2.2-2.4

निर्देशक या सूचक (Indicator)

- वैसा रासायनिक यौगिक जो अपने रंग में परिवर्तन लाकर यह सूचित करता है कि विलयन अम्लीय है या क्षारीय अथवा उदासीन, सूचक कहलाता है। इसकी अत्यंत अल्प मात्रा ही उदासीनीकरण अभिक्रिया में उपयोग की जाती है।

सूचक	विलयन का रंग		
	अम्लीय	क्षारीय	उदासीन
मिथाइल ऑरेंज	गुलाबी	पीला	नारंगी
फेनॉल्फथैलीन	रंगहीन	गुलाबी	रंगहीन
लिटमस का विलयन	लाल	बैंगनी	नीला