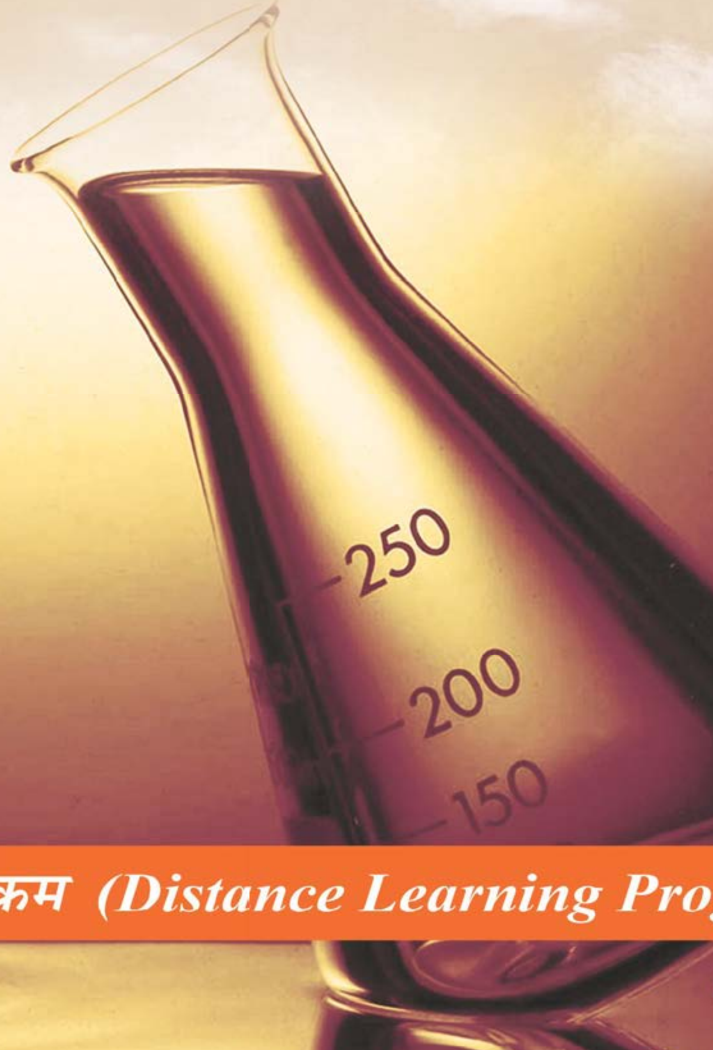
Think IAS...

दृष्टि The Vision

Think Drishti

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RAS/RTS)

रसायन विज्ञान



दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रम (Distance Learning Programme)

Code: RJPM12

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RAS/RTS)

रसायन विज्ञान

641, प्रथम तल, डॉ. मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष : 011-47532596, 87501 87501
टोल फ्री : 1800-121-6260
Web : www.drishtiIAS.com
E-mail : online@groupdrishti.com

पाठ्यक्रम, नोट्स तथा बैच संबंधी updates निरंतर पाने के लिये निम्नलिखित पेज को "like" करें
www.facebook.com/drishtithevisionfoundation
www.twitter.com/drishtiias

RAS DLP विषय सूची (Contents)

1. हमारे आस-पास व्याप्त पदार्थ (तत्त्व, यौगिक, मिश्रण) **5–18**

1.1 भौतिक रसायन 5

1.2 विलयन 13

2. अणु, परमाणु और परमाणु संरचना **19–30**

3. रासायनिक बंधन एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ **31–46**

3.1 रासायनिक बंधन 31

3.2 रासायनिक अभिक्रिया 35

3.3 उत्प्रेरक 39

3.4 वैद्युत रसायन 42

4. अम्ल, क्षार एवं लवण **47–57**

5. अकार्बनिक रसायन **58–98**

5.1 तत्त्वों का वर्गीकरण 58

5.2 धातु एवं उनका निष्कर्षण 63

5.3 अक्रिय गैसें/उत्कृष्ट गैसें/दुर्लभ गैसें 93

6. कार्बन और इसके यौगिक **99–127**

6.1 कार्बन 99

6.2 कार्बनिक यौगिकों का वर्गीकरण 100

6.3 बहुलक 114

6.4 साबुन एवं अपमार्जक 119

6.5 ईंधन 120

6.6 वसा और तेल 122

7. विविध **128–134**

7.1 ठोस अवस्था 128

7.2 गैसों का गत्यात्मक सिद्धांत 131

7.3 रासायनिक बलगतिकी 131

7.4 साम्यावस्था 132

अध्याय 1

हमारे आस-पास व्याप्त पदार्थ (तत्त्व, यौगिक, मिश्रण) [Matter Around Us (Element, Compound, Mixture)]

रसायन विज्ञान, विज्ञान की वह शाखा है जिसके अंतर्गत पदार्थों के संघटन (Composition), गुण (Properties), संरचना (Structure) आदि का अध्ययन किया जाता है। 'Chemistry' शब्द की उत्पत्ति मिस्र के 'Chemia' शब्द से हुई है, जिसका अर्थ है- काला रंग।

रसायन विज्ञान के अंतर्गत हम पदार्थों में होने वाले विभिन्न परिवर्तनों तथा इन परिवर्तनों को निर्धारित करने वाले नियमों का भी अध्ययन करते हैं।

- Chemistry (रसायन विज्ञान) शब्द की उत्पत्ति लैटिन भाषा के शब्द **'कीमिया'** (Chemia) से भी जोड़ी जाती है, जिसका अर्थ होता है– काला रंग।
- **लेवोसियर** (Lavoisier) को आधुनिक रसायन विज्ञान का जन्मदाता कहा जाता है-

रसायन विज्ञान के अध्ययन को सरल बनाने हेतु इसे मुख्यत: तीन शाखाओं में बाँटा गया है-

(1) भौतिक रसायन (2) अकार्बनिक रसायन (3) कार्बनिक रसायन

भौतिक रसायन (Physical Chemistry)

इसके अंतर्गत हम पदार्थ की भौतिक अवस्था, गुणों व रासायनिक प्रक्रमों से संबंधित सिद्धांतों का अध्ययन करते हैं।

अकार्बनिक रसायन (Inorganic Chemistry)

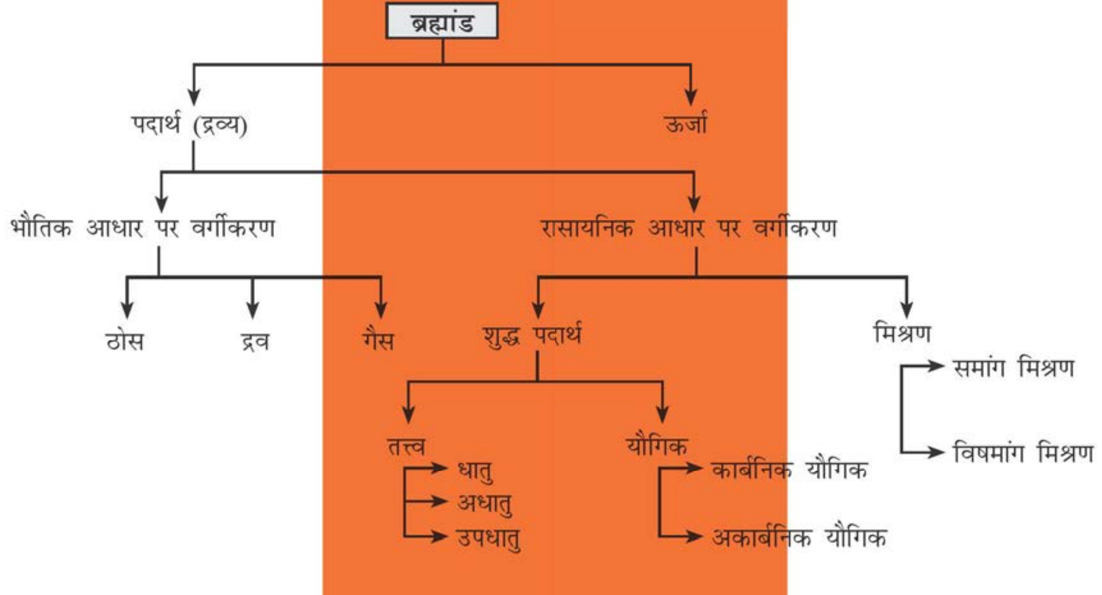
इसके अंतर्गत हम अकार्बनिक (कार्बन रहित) तत्त्वों व उनके यौगिकों की संरचना, गुणधर्मों का अध्ययन करते हैं।

कार्बनिक रसायन (Organic Chemistry)

इसके अंतर्गत हम कार्बनिक (कार्बन युक्त) तत्त्वों व उनके यौगिकों की संरचना, गुणधर्मों का अध्ययन करते हैं।

1.1 भौतिक रसायन *(Physical Chemistry)*

भौतिक रसायन विज्ञान की उस शाखा को कहा जाता है जो भौतिक अवधारणाओं के अनुसार रासायनिक प्रणालियों में घटित होने वाली परिघटनाओं की व्याख्या करता है। ब्रह्मांड में स्थित पदार्थ एवं ऊर्जा रासायनिक घटनाओं में भाग लेते हैं। भौतिक रसायन को विभिन्न रूपों में वर्गीकृत किया जाता है।



परासरण दाब के नियम

वान्ट हॉफ बायल नियम- निश्चित ताप पर विलयन का परासरण दाब उसकी सान्द्रता (C) के समानुपाती होता है। वान्ट हॉफ नियम- निश्चित सान्द्रता तथा तनुता पर विलयन का परासरण दाब उसके परमताप के समानुपाती होता है।

अनुप्रयोग

- मुरझाए पुष्प ताज़े जल में रखने पर पुनः ताज़ा हो उठते हैं।
- जल का मृदा से पौधों की जड़ों में और फिर पौधे के ऊपर के हिस्सों में पहुँचना आंशिक रूप से परासरण के कारण होता है।

(v) **प्रतिलोम परासरणः** विलयन पर यदि परासरण दाब से अधिक दाब लगाया जाए तो परासरण की दिशा को प्रतिवर्तित किया जा सकता है। इस घटना को प्रतिलोम परासरण कहते हैं। प्रतिलोम परासरण का उपयोग समुद्री जल के विलवणीकरण में किया जाता है।

परीक्षोपयोगी महत्त्वपूर्ण तथ्य

- आधुनिक रसायन विज्ञान का पिता लेवोसियर को कहा जाता है।
- वैश्लेषिक रसायन में विभिन्न द्रव्यों का गुणात्मक तथा मात्रात्मक विश्लेषण किया जाता है।
- फिटकरी, गंदले पानी को स्कंदन प्रक्रिया द्वारा स्वच्छ करती है।
- शुद्ध वायु समांग मिश्रण का उदाहरण है।
- वे दो विलयन जो अर्द्धपारगम्य झिल्ली से पृथक् होने पर विलायक का बहाव नहीं होने देते अर्थात् जिनके परासरण दाब समान होते हैं, समपरासरी विलयन कहलाते हैं।
- मिश्र धातुएँ समांगी मिश्रण होती हैं।
- वायु, गैस एवं जलवाष्प का मिश्रण है।
- एल्कोहल एवं जल का मिश्रण समांगी मिश्रण है।
- पेट्रोल एवं जल का मिश्रण विषमांगी मिश्रण है।
- तांबा प्रदूषण रहित तत्त्व है।
- आसुत जल आसवन विधि द्वारा प्राप्त किया जाता है।
- निलंबन विषमांगी की तरह का मिश्रण है।
- कोलॉइड विषमांगी की तरह का मिश्रण है।
- द्रव की प्लाज़्मा अवस्था विद्युत की सुचालक होती है।
- आर्सेनिक एवं एंटीमनी उपधातु श्रेणी के तत्त्व हैं।
- ब्रोमीन कमरे के ताप पर द्रव अवस्था में पाया जाता है।
- पीतल, तांबा एवं जस्ते का मिश्रण है।
- कोल्ड ड्रिंक में कार्बन डाइऑक्साइड गैस का जल में विलयन होता है।
- आर्सेनिक में धातु एवं अधातु दोनों तरह के तत्त्व पाए जाते हैं।
- समुद्री जल का शोधन उत्क्रम परासरण (Reverse Osmosis) प्रक्रिया द्वारा किया जाता है।

बहुविकल्पीय प्रश्न

1. फिटकरी गंदले पानी को किस प्रक्रिया द्वारा स्वच्छ करती है? **RAS (Pre) 2008**
   (1) अवशोषण (2) अधिशोषण
   (3) स्कंदन (4) अपोहन
2. समुद्री जल को शुद्ध जल में किस प्रक्रिया द्वारा बदला जा सकता है? **RAS (Pre) 2008**
   (1) प्रस्वेदन (2) उत्फुलन
   (3) विद्युत पृथक्करण (4) उत्क्रम परासरण
3. 'कोहरे' में निम्नलिखित में से कौन-सा कोलॉइडी तंत्र अभिव्यक्त होता है?
   (1) गैस में द्रव (2) द्रव में गैस
   (3) गैस में ठोस (4) द्रव में द्रव
4. क्रोमेटोग्राफी की तकनीक का प्रयोग होता है-
   (1) रंगीन पदार्थों की पहचान करने में
   (2) पदार्थों की संरचना निर्धारण में
   (3) रंगीन पदार्थों के प्रभाजी आसवन में
   (4) एक मिश्रण से पदार्थों को अलग करने में
5. पायस एक कोलॉइड होता है-
   (1) द्रव में गैस का (2) द्रव में द्रव का
   (3) गैस में द्रव का (4) ठोस में गैस का
6. आयोडीन और पोटैशियम क्लोराइड के मिश्रण से आयोडीन को अलग किया जा सकता है-
   (1) अवसादन द्वारा (2) फिल्टरेशन द्वारा
   (3) उर्ध्वपातन द्वारा (4) आसवन द्वारा
7. एल्कोहल-जल मिश्रण से जल को अलग किया जा सकता है-
   (1) निस्तारण द्वारा (2) वाष्पन द्वारा
   (3) आसवन द्वारा (4) उर्ध्वपातन द्वारा
8. कोलॉइड विलयन किसके बीच एक जैसा आकार रखते हैं?
   (1) 10^{-2} और 10^{-4} सेमी.
   (2) 10^{-5} और 10^{-7} सेमी.
   (3) 10^{-8} और 10^{-10} सेमी.
   (4) 10^{-1} और 10^{-2} सेमी.
9. मानव शरीर में सर्वाधिक मात्रा में पाया जाने वाला तत्त्व कौन-सा है?
   (1) ऑक्सीजन (2) सिलिकन
   (3) कार्बन (4) हाइड्रोजन
10. निम्नलिखित में से कौन-सा क्रिस्टलीय ठोस पदार्थ है?
    (1) प्लास्टिक (2) क्वाट्र्ज़
    (3) रबर (4) इनमें से कोई नहीं।

उत्तरमाला

1. (3) 2. (4) 3. (1) 4. (4) 5. (2) 6. (3) 7. (3) 8. (2) 9. (1) 10. (2)

अति लघुउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 15–20 शब्दों में दीजिये)

1. समांग मिश्रण से आप क्या समझते हैं?
2. विषमांग मिश्रण क्या है?
3. क्रिस्टलीय ठोस के कुछ उदाहरण बताएँ।
4. अक्रिस्टलीय ठोस से आप क्या समझते हैं?
5. अकार्बनिक यौगिक क्या है?
6. यौगिक कितने प्रकार के होते हैं? इनके दो-दो उदाहरण को बताएँ।

लघुउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 50–50 शब्दों में दीजिये)

1. धातु, अधातु एवं उपधातु किसे कहते हैं? संक्षेप में लिखिये।
2. पदार्थ किसे कहते हैं? भौतिक आधार पर पदार्थों का वर्गीकरण करें।
3. आसवन विधि के संदर्भ में संक्षेप में लिखिये।

दीर्घउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 100 या 200 शब्दों में दीजिये)

1. मिश्रण क्या है? समांग मिश्रण एवं विषमांग मिश्रण के संदर्भ में संक्षेप में लिखिये।
2. वास्तविक विलयन, कोलॉइड और निलंबन के गुणों की तुलना कीजिये।

अध्याय
2

अणु, परमाणु और परमाणु संरचना (Molecule, Atom and Atomic Structure)

अणु *(Molecule)*

किसी तत्त्व का वह छोटे से छोटा कण जो स्वतंत्र होता है, अणु कहलाता है। रसायन विज्ञान में अणु दो या दो से अधिक, एक ही प्रकार या अलग-अलग प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बना होता है। परमाणु मज़बूत रासायनिक बंधन के कारण आपस में जुड़े रहते हैं, फलस्वरूप अणु का निर्माण होता है। अणु की संकल्पना ठोस, द्रव और गैस के लिये भिन्न-भिन्न हो सकती है। द्रव और ठोस में अणु एक-दूसरे से किसी-न-किसी बंधन में बंधे रहते हैं, इनका स्वतंत्र अस्तित्व नहीं होता है। कई अणु एक-दूसरे से जुड़े होते हैं और इन्हें अलग नहीं किया जा सकता है। अणुओं में कोई विद्युत आवेश नहीं होता है।

- **अणु भार (Molecular Weight) :** किसी पदार्थ का अणु भार वह संख्या है, जो यह प्रदर्शित करती है कि उस पदार्थ का एक अणु कार्बन-12 के एक परमाणु के 1/12 भाग से कितना गुना भारी है।
- **मोल धारणा (Mole Concept) :** एक मोल किसी भी निश्चित सूत्र वाले पदार्थ की वह राशि है, जिसमें इस पदार्थ के इकाई-सूत्र की संख्या उतनी ही है, जितनी शुद्ध कार्बन-12 आइसोटोप के ठीक 12 ग्राम में परमाणुओं की संख्या है।
- मोल का मान 6.022×10^{23} है। कार्बन के 12 ग्राम या एक मोल में 6.022×10^{23} परमाणु हैं। 6.022×10^{23} को एवोगाड्रो संख्या कहते हैं।
- मोल, संख्या एवं द्रव्यमान दोनों का प्रतीक है। सन् 1967 में मोल को इकाई के रूप में स्वीकार किया गया।

परमाणु *(Atom)*

किसी तत्त्व का वह छोटे से छोटा कण जो स्वतंत्र रूप से रासायनिक अभिक्रिया में भाग ले सकता है किंतु स्वतंत्र रूप से रह नहीं सकता परमाणु कहलाता है। सभी तरह के ठोस, तरल, गैस तथा प्लाज़्मा परमाणुओं से बने होते हैं।

परमाणु के केंद्र में नाभिक होता है जिसका घनत्व बहुत अधिक होता है। नाभिक के चारों ओर ऋणात्मक आवेश वाले इलेक्ट्रॉन चक्कर लगाते रहते हैं। कुछ तत्त्वों जैसे निष्क्रिय गैसों (हीलियम, नियान, आर्गन एवं क्रिप्टॉन आदि) के परमाणु स्वतंत्र अवस्था में भी रह सकते हैं, क्योंकि ये परस्पर अन्य तत्त्वों के परमाणुओं से संयोग नहीं करते।

परमाणु संरचना *(Structure of an Atom)*

परमाणु, परमाणविक तत्त्वों से मिलकर बना होता है। ये तत्त्व इलेक्ट्रॉन, प्रोट्रान, एवं न्यूट्रान हैं। इन तत्त्वों को परमाणु का मौलिक कण कहा जाता है। इन मौलिक कणों का विवरण निम्नलिखित है–

इलेक्ट्रॉन (Electron)

- इलेक्ट्रॉन की खोज 'कैथोड किरण नलिका' (CRT) प्रयोग द्वारा **सर जे.जे. थॉमसन** (Sir J.J. Thomson) ने की।
- उन्होंने बताया कि सामान्य परिस्थितियों में गैसें वैद्युत की कुचालक होती हैं, किंतु यदि इन पर अत्यंत कम दाब (Low Pressure) व उच्च विभव (High Voltage) लगाया जाए तो ये वैद्युत किरणों (Rays) के रूप में गैसों से बहने लगती हैं, इन किरणों को **कैथोड किरणें** (Cathode Rays) कहते हैं।
- CRT प्रयोग में कैथोड (ऋण इलेक्ट्रोड) से निकलने वाले कुछ कण एनोड (धन इलेक्ट्रोड) पर बौछार (Bombarding) करते हैं। इन्हीं कणों को 'इलेक्ट्रॉन' नाम दिया गया।
- यदि एनोड के पीछे प्रतिदीप्त पदार्थ (Fluorescent Material) जैसे– ज़िंक सल्फाइड (ZnS) आदि का लेप कर दिया जाए तो यह कैथोड कणों की बौछार और स्पष्ट दिखाई देती है।

  (यही सिद्धांत टेलीविज़न (TV) में भी अपनाया जाता है)।

अध्याय
3

रासायनिक बंधन एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ (Chemical Bonding & Chemical Reactions)

रासायनिक अभिक्रिया में एक या अधिक पदार्थ आपस में अंतर्क्रिया करके परिवर्तित होते हैं और एक या अधिक भिन्न रासायनिक गुण वाले पदार्थों का निर्माण करते हैं। किसी रासायनिक अभिक्रिया के फलस्वरूप उत्पन्न पदार्थों को उत्पाद (Products) कहते हैं।

लेवोसियर के समय से यह ज्ञात है कि रासायनिक अभिक्रिया बिना किसी मापने योग्य द्रव्यमान परिवर्तन के होती है। इसी को द्रव्यमान संरक्षण का नियम कहते हैं, अर्थात् किसी रासायनिक अभिक्रिया में न तो द्रव्यमान नष्ट होता है न ही बनता है, केवल पदार्थों में परिवर्तन होता है।

3.1 रासायनिक बंधन *(Chemical Bonding)*

किसी रासायनिक अणु या यौगिक के विभिन्न अवयवों (अणु, परमाणु या आयन) के बीच लगने वाले आकर्षण बल को रासायनिक बंधन कहते हैं।

इन्हीं रासायनिक बंधों के कारण किसी अणु का एक विशिष्ट ज्यामितीय आकार होता है।

परमाणु बंध क्यों बनाते हैं?

- प्रकृति में पाई जाने वाली अक्रिय गैसों की संख्या 6 है। ये हैं– हीलियम, निऑन, आर्गन, क्रिप्टॉन, जीनॉन तथा रेडॉन। इन अक्रिय गैसों की प्राप्ति दुर्लभ होने के कारण इन्हें दुर्लभ गैसें भी कहते हैं। जीनॉन को स्ट्रेंजर गैस भी कहते हैं।
- हीलियम (He) को छोड़कर शेष सभी अक्रिय गैसों के परमाणुओं की बाह्यतम कक्षा में 8 इलेक्ट्रॉन होते हैं।
- बाह्यतम कक्षा में 8 इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति सर्वाधिक स्थायी विन्यास होता है। इसी कारण अक्रिय गैसों के परमाणु न तो किसी रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेते हैं और न ही कोई बंध बनाते हैं अर्थात् इनकी संयोजकता (Valency) शून्य (0) होती है। यही कारण है कि अक्रिय गैसें एक परमाणुक (Mono Atomic) अवस्था में सर्वाधिक स्थायी होती हैं।
- अक्रिय गैसों को छोड़कर शेष सभी तत्त्वों की बाह्यतम कक्षा में 8 से कम इलेक्ट्रॉन होते हैं, अत: सभी तत्त्व अपनी बाह्यतम कक्षा में अक्रिय गैसों की भाँति स्थायी इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (8) प्राप्त करने की प्रवृत्ति रखते हैं।
- स्थायी इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्राप्त करने के लिये या अष्टक पूर्ण करने के लिये परमाणु अन्य परमाणुओं से इलेक्ट्रॉन प्राप्त करते हैं या इलेक्ट्रॉन दान कर देते हैं या इलेक्ट्रॉनों को साझा कर लेते हैं, जिससे बंध बनते हैं।

आयन *(Ions)*

ऐसे परमाणु या परमाणुओं का समूह जिन पर विद्युत आवेश होता है, आयन कहलाते हैं। किसी परमाणु द्वारा एक या अधिक इलेक्ट्रॉन त्याग देने या ग्रहण करने से वह आयन बनता है।

उदाहरण– पोटैशियम आयन (K^+), कैल्सियम आयन (Ca^{++})

कार्बोनेट आयन (CO_3^{--}), सल्फेट आयन (SO_4^{--})

आयन दो प्रकार के होते हैं।

धनायन (Cation): जिन आयनों पर धनावेश होता है उन्हें धनायन कहते हैं।

◆ धनायन का निर्माण विद्युत उदासीन (Neutral) तत्त्व से इलेक्ट्रॉनों के निकल जाने से होता है।

$$K \xrightarrow{-e^-} K^+$$

$$Ca \xrightarrow{-2e^-} Ca^{++}$$

अध्याय
4

अम्ल, क्षार एवं लवण (Acid, Base and Salt)

अम्ल *(Acid):* 'एसिड' शब्द की उत्पत्ति लैटिन शब्द 'एसियर' से हुई है, जिसका अर्थ है 'खट्टा'। अम्ल वे यौगिक या पदार्थ होते हैं जिनमें निम्नलिखित गुण पाए जाते हैं–

- अम्ल स्वाद में खट्टे होते हैं।
- अम्ल नीले लिटमस पत्र को लाल रंग में परिवर्तित कर देते हैं।
- अम्ल जल में घुलनशील होते हैं।
- अम्ल विभिन्न धातुओं से क्रिया करके हाइड्रोजन गैस मुक्त करते हैं।
- अम्ल, क्षार से क्रिया करके लवण तथा जल बनाते हैं।

कुछ प्राकृतिक अम्ल

प्राकृतिक स्रोत	अम्ल
सिरका	ऐसिटिक अम्ल
संतरा	साइट्रिक अम्ल
इमली	टार्टरिक अम्ल
दही (खट्टा दूध)	लैक्टिक अम्ल
नींबू	साइट्रिक अम्ल
चींटी का डंक	मेथैनॉइक (फॉर्मिक) अम्ल
बिच्छु का डंक	मेथैनॉइक अम्ल

अम्लों के उपयोग (Uses of Acids)

- टार्टरिक अम्ल – बेकिंग पाउडर बनाने में।
- एसिटिक अम्ल – आचार, टमाटर की चटनी आदि बनाने में।
- कार्बोनिक अम्ल – शीतल पेयों एवं सोडा वाटर।
- फॉस्फोरिक अम्ल – शीतल पेयों में।
- सल्फ्यूरिक अम्ल – विभिन्न रसायनों, उर्वरक निर्माण, पेंट, रंग, तंतु, प्लास्टिक, विस्फोटक, अपमार्जक संचायक बैटरियों में, पेट्रोलियम के शोधन में।
- नाइट्रिक अम्ल – उर्वरक, रंग, प्लास्टिक, औषधि, विस्फोटक इत्यादि के निर्माण में, फोटोग्राफी में, अम्लराज़ बनाने में।
- हाइड्रोक्लोरिक अम्ल – रंग, औषधि, खाद्य उद्योग में, सफाई करने में, इस्पात के गैल्वनीकरण के पूर्व उससे आयरन ऑक्साइड की परत हटाने में, चर्म उद्योग में, अम्लराज़ बनाने में।
- फार्मिक अम्ल – फलों एवं खाद्य पदार्थों के संरक्षण में, जीवाणु नाशक के रूप में, रबर निर्माण में।
- बेंजोइक अम्ल – औषधि निर्माण, खाद्य पदार्थों का संरक्षण।
- साइट्रिक अम्ल – धातुओं की सफाई में, औषधियों, खाद्य पदार्थों के निर्माण में।
- ऑक्जेलिक अम्ल – कपड़ों से स्याही के धब्बे हटाने में, चमड़े के विरंजक के रूप में।

लिटमस– यह एक प्राकृतिक सूचक होता है। लिटमस विलयन बैंगनी रंग का रंजक (Dye) होता है जो थैलोफाइटा समूह के लाइकेन (Lichen) पौधे से निकाला जाता है।

तनुकरण

अम्लों या क्षारों को जल में मिलाकर उनमें प्रति इकाई आयतन की सांद्रता कम करने की प्रक्रिया को तनुकरण कहते हैं।

जल में अम्ल या क्षार के घुलने की प्रक्रिया अत्यंत ऊष्माक्षेपी होती है। अत: सांद्र अम्लों को जल में मिलाकर उन्हें तनु करते समय अत्यंत सावधानी रखनी चाहिये। अम्ल को सदैव जल में धीरे-धीरे एवं जल को लगातार हिलाते हुए मिलाया जाता है। महत्त्वपूर्ण है कि तनुकरण करने के लिये अम्ल को जल में मिलाया जाता है, जल को अम्ल में नहीं। क्योंकि सांद्र अम्ल में जल को मिलाने से उत्पन्न हुई ऊष्मा के कारण मिश्रण आस्फलित होकर (उफन कर) बाहर आ सकता है और प्रयोगकर्त्ता जल सकता है। इसके अतिरिक्त अत्यधिक ताप के कारण काँच के पात्र के टूटने की भी संभावना रहती है।

अध्याय
5

अकार्बनिक रसायन (Inorganic Chemistry)

अकार्बनिक रसायन 'रसायन विज्ञान' की तीन शाखाओं में से एक शाखा है। इस शाखा में कार्बन और उसके यौगिकों को छोड़कर अन्य सभी तत्त्वों और यौगिकों का अध्ययन किया जाता है। अकार्बनिक रसायन के बारे में जानने से पहले तत्त्वों का वर्गीकरण जानना आवश्यक है।

5.1 तत्त्वों का वर्गीकरण *(Classification of Elements)*

वर्तमान में 118 तत्त्वों की जानकारी है, जिनमें से 98 प्राकृतिक रूप से पाए जाते हैं। सभी तत्त्व भिन्न-भिन्न गुणधर्मों को प्रदर्शित करते हैं अत: तत्त्वों के सरल एवं सुव्यवस्थित अध्ययन हेतु उनका वर्गीकरण आवश्यक है। सबसे पहले ज्ञात तत्त्वों को धातु एवं अधातु में वर्गीकृत किया गया, बाद में तत्त्वों के आवर्ती वर्गीकरण का प्रयास किया गया।

तत्त्वों का आवर्ती वर्गीकरण *(Periodic Classification of Elements)*

किसी मौलिक गुण को आधार बनाकर किया गया ऐसा वर्गीकरण, जिसमें निश्चित अंतराल के बाद समान गुण वाले तत्त्व पुन: उपस्थित हों, तत्त्वों का आवर्ती वर्गीकरण कहलाता है।

वर्गीकरण के विभिन्न प्रारंभिक प्रयास निम्नलिखित हैं–

- डॉबेराइनर का त्रिक सिद्धांत
- न्यूलैंड्स का अष्टक सिद्धांत
- लोथर मेयर का परमाणु भार, परमाणु आयतन वक्र।

तत्त्वों के वर्गीकरण के प्रयास त्रुटिपूर्ण सिद्ध होने के उपरांत उनके आवर्ती वर्गीकरण का प्रथम प्रयास मेंडलीफ ने 'आवर्त के नियम' को आधार बनाकर किया।

मेंडलीफ का आवर्त नियम *(Mendeleev's Periodic Law)*

मेंडलीफ के आवर्त नियम के अनुसार "तत्त्वों के गुण उनके परमाणु भारों के आवर्ती फलन होते हैं।" कहने का अर्थ है। तत्त्वों को उनके बढ़ते परमाणु भार (Atomic Weight) के क्रम में व्यवस्थित करने पर समान भौतिक व रासायनिक गुण वाले विभिन्न तत्त्व एक निश्चित अंतराल के बाद फिर आ जाते हैं।

मेंडलीफ ने आवर्त नियम के आधार पर तत्त्वों को आवर्त सारणी (Periodic Table) में व्यवस्थित किया।

मेंडलीफ की आवर्त सारणी (Mendeleev's Periodic Table)

- मेंडलीफ की आवर्त सारणी में सात क्षैतिज पंक्तियाँ हैं, जिन्हें आवर्त (Periods) कहा जाता है।
- इस सारणी के उर्ध्वाधर (Vertical) स्तंभ को समूह (Group) कहा गया।
- मेंडलीफ ने तब तक ज्ञात 63 तत्त्वों को अपनी आवर्त सारणी में रखा तथा कुछ रिक्त स्थानों को छोड़ा तथा उस समय तक नहीं ज्ञात तत्त्वों के अस्तित्व का अनुमान किया।

मेंडलीफ की आवर्त सारणी की उपलब्धियाँ (Achievements of Mendeleev's Periodic Table)

- समान गुणधर्मों वाले तत्त्व समान समूह में रखे गए।
- उत्कृष्ट गैसों, जैसे- हीलियम (He), निऑन (Ne) एवं आर्गन (Ar) की जब खोज हुई तो पिछली व्यवस्था को बिना छेड़े उन्हें नए समूह में समायोजित किया जा सका।
- नए तत्त्वों की खोज की संभावना व्यक्त हुई।

मेंडलीफ की आवर्त सारणी के दोष (Drawbacks of Mendeleev's Periodic Table)

- हाइड्रोजन को नियत स्थान नहीं दिया गया।

अध्याय
6

कार्बन और इसके यौगिक (Carbon and its Compounds)

कार्बन और उसके यौगिकों के अध्ययन को कार्बनिक रसायन विज्ञान में रखा जाता है कार्बनिक रसायन का संबंध मुख्य रूप से कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों के गुणधर्म संरचना व अभिक्रियाओं के अध्ययन में किया जाता है।

6.1 कार्बन *(Carbon)*

कार्बन अधात्विक तत्त्व है, जो आधुनिक आवर्त सारिणी में समूह-14 और आवर्त-2 में स्थित है। इसका परमाणु क्रमांक 6 है।

कार्बन सर्वाधिक यौगिकों वाला तत्त्व है। सभी जीव-संरचनाएँ कार्बन आधारित होती हैं। भूपर्पटी में खनिजों (जैसे- कार्बोनेट, हाइड्रोजन कार्बोनेट, कोयला एवं पेट्रोलियम) के रूप में केवल 0.02 प्रतिशत कार्बन उपस्थित है तथा वायुमंडल में 0.03 प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड उपस्थित है।

कार्बन के आबंधन

कार्बन में 6 इलेक्ट्रॉन होते हैं। इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है- $1s^2\,2s^2\,2p^2$

कार्बन में संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की संख्या 4 है। अत: कार्बन अष्टक प्राप्त करने हेतु 4 इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी करता है और सहसंयोजी आबंध बनाता है।

हम जानते हैं कि सहसंयोजी आबंध वाले अणुओं के भीतर तो प्रबल आबंध होता है परंतु इनका अंतराअणुविक बल कम होता है। फलस्वरूप इन यौगिकों का क्वथनांक एवं गलनांक कम होता है। सहसंयोजी यौगिक विद्युत के कुचालक होते हैं।

कार्बनिक यौगिक (Organic Compounds)
- खुली श्रृंखला वाले यौगिक या अचक्रीय यौगिक या एलीफैटिक यौगिक (Open Chain/ Acyclic/ Aliphatic Compounds)
- बन्द श्रृंखला वाले यौगिक या चक्रीय यौगिक (Closed Chain or Cyclic Compounds)
  - समचक्रीय/कार्बनचक्रीय यौगिक (Homocyclic/Carbocyclic Compounds)
    - एरोमैटिक यौगिक (Aromatic Compounds)
    - एलीसाइक्लिक यौगिक (Alicyclic Compounds)
  - विषमचक्रीय यौगिक (Heterocyclic Compounds)

जन्तु अथवा वनस्पतियों (जीवधारियों) से प्राप्त पदार्थों को कार्बनिक पदार्थ (Organic Substance) कहा जाता है, अर्थात् कार्बन सभी जैव यौगिकों का अनिवार्य मूल तत्त्व होता है।

"रसायन विज्ञान की वह शाखा, जिसके अन्तर्गत कार्बन के (कार्बनिक) यौगिकों का अध्ययन किया जाता है, कार्बनिक रसायन (Organic Chemistry) कहलाती है।"

- सर्वप्रथम बर्जीलियस ने बताया कि कार्बनिक यौगिक केवल जीवों द्वारा ही बनाए जा सकते हैं, बर्जीलियस की इस विचारधारा को **"जैव शक्ति सिद्धान्त"** (Vital Force Theory) का नाम दिया गया।

अध्याय
7

विविध
(Miscellaneous)

7.1 ठोस अवस्था *(The Solid State)*

ठोस अवस्था में अवयवी कण निश्चित स्थितियों में स्थिर होते हैं और अपनी माध्य स्थिति के इर्द-गिर्द कंपन्न करते हैं। अवयवी कणों के मध्य आरोपित अंतराणविक या अंतरआयनिक बलों की प्रकृति के आधार पर ठोस पदार्थों को चार श्रेणियों में विभाजित कर सकते हैं।

(1) आणविक ठोस (2) आयनिक ठोस
(3) धात्विक ठोस (4) सहसंयोजक ठोस

ठोस का प्रकार	अवयवी कण	बंधन-आकर्षण बल	गलनांक	वैद्युत चालकता	भौतिक प्रकृति	उदाहरण
1. आणविक ठोस	छोटे सह संयोजक अणु					
(क) अध्रुवीय (ख) ध्रुवीय	अणु अणु	परिक्षेपण या लंडन बल द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्योन्यक्रिया	अत्यधिक निम्न	विद्युतरोधी विद्युतरोधी (जलीय विलयन सुचालक)	मुलायम मुलायम	Ar, CH_4, CCl_4, H_2, O_2, N_2, I_2 HCl_2, SO_2, H_2S, $CHCl_3$
(ग) हाइड्रोजन आबंधित	अणु	हाइड्रोजन बंध	निम्न	विद्युतरोधी (अत्यल्प चालक)	मुलायम	H_2O, NH_2, HF
2. आयनिक ठोस	आयन	कूलॉमी बल या स्थिर वैद्युत आकर्षण	उच्च	विद्युतरोधी परंतु जलीय विलयन या संगलित अवस्था में चालकता प्रदर्शित	कठोर एवं भंगुर	NaCl, MgO, ZnS, CaF_2
3. धात्विक ठोस	इलेक्ट्रॉनों के समुद्र में वितरित धन आयन (कर्नेल)	धात्विक बंध	उच्च	ठोस एवं संगलित अवस्था में सुचालक	कठोर परंतु तन्य एवं आघात वर्धन्य	Fe, Cu, Al, Ag, Au, Pf
4. सह-संयोजक अथवा नेटवर्क ठोस	परमाणु	सह संयोजक बंध	अत्यधिक उच्च	विद्युतरोधी चालक (अपवाद)	कठोर मुलायम	C (हीरा), SiC, AlN, SiO_2 (क्वार्ट्ज़), C (ग्रेफाइट)

डी.एल.पी. बुकलेट्स की विशेषताएँ

- आयोग के नवीनतम पैटर्न पर आधारित अध्ययन सामग्री।
- पैराग्राफ, बुलेट फॉर्म, सारणी, फ्लोचार्ट तथा मानचित्र का उपयुक्त समावेश।
- विषयवस्तु की सरलता, प्रामाणिकता तथा परीक्षा की दृष्टि से उपयोगिता पर विशेष ध्यान।
- क्विक रिवीजन हेतु प्रत्येक अध्याय में महत्त्वपूर्ण तथ्यों का संकलन।
- प्रत्येक अध्याय के अंत में विगत वर्षों में पूछे गए एवं संभावित प्रश्नों का समावेश।

Website : www.drishtiIAS.com
E-mail : online@groupdrishti.com

DrishtiIAS
YouTube Drishti IAS
drishtiias
drishtithevisionfoundation

641, First Floor, Dr. Mukherjee Nagar, Delhi-110009
Phones : 011-47532596, +91-8130392354, 813039235456