Toppersnotes®
Unleash the topper in you

3rd – ग्रेड

अध्यापक

कार्यालय निदेशक, प्रारम्भिक शिक्षा राजस्थान बीकानेर

भाग 4 - (अ)

लेवल - द्वितीय

विज्ञान

SIERRA INNOVATIONS

विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
1	परमाणु संरचना	1
2	तत्व, यौगिक एवं मिश्रण	6
3	भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन	11
4	रासायनिक अभिक्रिया एवं समीकरण	13
5	अम्ल, क्षार एवं लक्षण	18
6	कार्बन एवं उसके यौगिक	25
7	कोशिका	32
8	ऊतक	39
9	पोषण	45
10	जीवों में श्वसन एवं परिवहन	48
11	उत्सर्जन तंत्र	52
12	पादपों में उत्सर्जन	54
13	प्रजनन	56
14	हार्मोन्स (अन्तस्त्रावी तंत्र)	61
15	मानव रोग	65
16	जैव भू–रासायनिक चक्रण	67
17	सन्तुलित भोजन	71
18	गति एवं बल	72
19	धारा वैद्युतिकी	78
20	गुरुत्वाकर्षण	87
21	ताप एवं ऊष्मा–तापमापी	91
22	प्रकाश	95
23	ध्वनि	100

विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
24	ब्रह्माण्ड एवं सौर मंडल	104
25	विज्ञान की शिक्षण विधियाँ	111
26	विज्ञान शिक्षण सहायक सामग्री	115
27	मापन एवं मुल्यांकन	117
28	निदानात्मक एवं उपचारात्मक परिक्षण	122

1 CHAPTER परमाणु संरचना

परमाणु (Atomic)

- सभी द्रव्य चाहे तत्त्व, यौगिक या मिश्रण हो, सूक्ष्म कणों से बने होते है जिन्हें परमाणु कहते हैं।
- परमाणु अत्यन्त ही सूक्ष्मतम कण होते है। इनका **आकार लगभग 10- "m परास** का होता है।
- अधिकांश तत्त्वों के परमाणु स्वतंत्र रूप से अस्तित्व में नहीं रह पाते और अणु एवं आयन बनाते हैं।

अणु (Molecule)

- अणु, साधारणतया दो या दो से अधिक **परमाणुओं का समूह** है जो आपस में **रासायनिक बंध द्वारा जुड़े** होते है जिन्हें सामान्य भौतिक विधियों द्वारा पृथक नहीं किया जा सकता हैं।
- अतः "किसी तत्व या यौगिक का **सूक्ष्मतम कण जो स्वतंत्र रूप से अस्तित्व में रह सकता है** तथा उस यौगिक के सभी गुणधर्म को प्रदर्शित कर सकता है, अणु कहलाता है।" जैसे- नमक का अणु, फॉस्फोरस का अणु आदि ।

आयन (Ion)

- किसी परमाणु के इलेक्ट्रॉन (ऋणावेशित कण) व प्रोटॉन (धनावेशित कण) बराबर होने पर उदासीन होता है। परमाणु द्वारा अपने बाह्यतम कक्ष से इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर या त्यागकर आवेशित हो जाता है। इन आवेशित कणों को आयन कहते हैं।
- आवेश के आधार पर दो प्रकार के होते हैं।

धनायन (Cation)	ऋणायन (Anion)
इलेक्ट्रॉन को त्यागने पर धनावेशित	इलेक्ट्रॉन को ग्रहण करने पर ऋणावेशित
ऊर्जा का अवशोषण होता है।	ऊर्जा का उत्सर्जन होता है।
इलेक्ट्रॉन त्यागने के लिए आवश्यक ऊर्जा को आयनन एन्थैल्पी कहते हैं।	इलेक्ट्रॉन के जुडने से जो ऊर्जा मुक्त होती है उसे इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी कहते हैं।
धनायन का आकार अपने संगत परमाणु के आकार से छोटा होता है। [$Na > Na^+$]	ऋणायन का आकार संगत परमाणु से बड़ा होता है। [$C1 < Cl^-$]
सामान्यतः धातु परमाणु एक, द्वि, त्रि, चतुः व पंच संयोजक धनायन बनाते हैं। उदाहरण - Li^+, Na^+, Mg^+, Zn^{2+}, Al^{3+} A	सामान्यतः अधातु परमाणु ऋणायत बनाते है। उदाहरण - F^- , Cl^- , O^2, N^{3-} A

नोट :

- आयन पर उपस्थित आवेश उसकी संयोजकता प्रदर्शित करता है।
- ऋण आवेश के अन्त में सामान्यतः एट (ate) आइट (ite) व आइड (ide) पश्चलग्न लगाते हैं।
  जैसे- Cl^- (क्लोराइड)] CO_3^{2-} (कार्बोनेट)
- धनायन के अन्त में पश्चलग्न 'इयम' (ium) लगाया जाता है।
  जैसे - Na^+ (सोडियम), K^+ (पोटेशियम)
- परिवर्तनशील संयोजकता होने पर कम आवेश युक्त आयन के लिए 'अस' (us) व अधिक के लिए 'इक' प्रयुक्त करते हैं।
  जैसे-
  Fe^{2+} (फैरस) Fe^{3+} (फैरिक)
  Cu^{2+} (क्युप्रस) Cu^{3+} (क्युप्रिक)

परमाणु संरचना के सिद्धांत

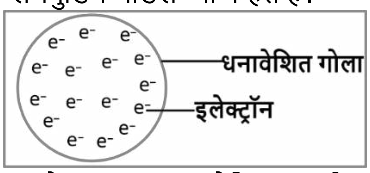
1. डाल्टन का परमाणु सिद्धांत

- 1808 में जॉन डाल्टन ने परमाणु की व्याख्या करने के लिए सिद्धांत दिया।
  1. प्रत्येक पदार्थ छोटे-छोटे कणों से मिलकर बना होता है। जिन्हें परमाणु (Atoms) कहते हैं।
  2. परमाणु अविभाज्य कण होते हैं।
  3. एक ही तत्व के सभी परमाणु समान अर्थात् भार, आकार व रासायनिक गुणधर्मों में समान होते हैं।
  4. भिन्न तत्वों के परमाणु भार, आकार व रासायनिक गुण भिन्न-भिन्न होते हैं।
  5. अलग-अलग तत्वों के परमाणु सदैव छोटी-छोटी पूर्ण संख्याओं के सरल अनुपात में संयोग कर यौगिक बनाते हैं।
  6. किसी यौगिक में उसके अवयवी तत्वों के परमाणुओं की संख्या का अनुपात नियत होता है।
  7. परमाणु को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है।

19वीं शताब्दी के अंत तक यह ज्ञात हुआ कि परमाणु में कुछ और छोटे-छोटे कण भी विद्यमान रहते हैं। इन अवपरमाण्विक कणों की उपस्थिति के कारण परमाणु संरचना में संशोधन किया गया।

2. थॉमसन का परमाणु मॉडल

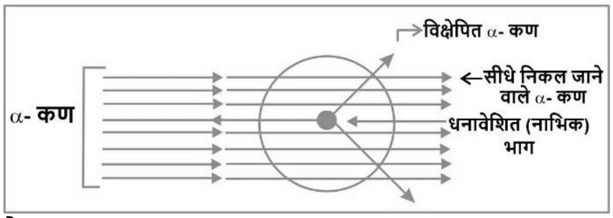
- परमाणु संरचना संबंधी पहला मॉडल 1898 में सर J.J. थॉमसन ने प्रस्तुत किया।
- परमाणु में इलेक्ट्रॉन व प्रोटॉन की उपस्थिति प्रमाणित होने के बाद थॉमसन ने बताया की परमाणु 10^{-10} मीटर त्रिज्या का ठोस धनावेशित गोला है जिसमें ऋणावेशित इलेक्ट्रॉन घंसे रहते हैं। जिसकी तुलना एक मिठाई 'प्लमपुडिंग' से की है। इसे 'प्लमपुडिंग मॉडल' भी कहते हैं।



जैसे तरबूज में लाल भाग धनावेशित एवं बीज इलेक्ट्रॉन की तरह बिखरे रहते हैं।

- कुछ समय बाद इस मॉडल को खारिज कर दिया गया क्योंकि यह रदरफोर्ड के एल्फा कण प्रकीर्णन का प्रयोग की व्याख्या नहीं कर सका।
- यह मॉडल रदरफोर्ड के स्वर्ण पत्र प्रयोग को नहीं समझा सका, इसलिए रद्द कर दिया गया।

रदरफोर्ड का स्वर्ण पत्र प्रयोग

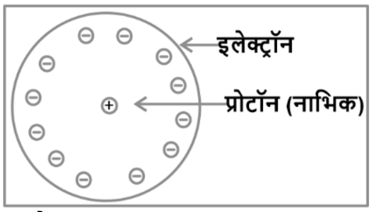


प्रेक्षण
- अधिकांश एल्फा-कण झिल्ली से बिना विचलित हुए सीधे ही निकल गये ।
- बहुत कम α – कण कुछ अंश कोण से विक्षेपित हुये।
- बीस हजार α – कणों में से एक कण का विक्षेपण 180° कोण से हुआ।

निष्कर्ष
- परमाणु का अधिकांश भाग आवेशहीन/खोखला होता है। इसलिए α – कण सीधे ही निकल गये।
- कुछ α – कण विक्षेपित होने पर यह निश्चित है कि उन पर प्रबल प्रतिकर्षण बल लगा होता है।
- धनावेश का आयतन उसके कुल आयतन की तुलना में नगण्य होता है।

3. परमाणु का रदरफोर्ड मॉडल

- परमाणु का सम्पूर्ण धनावेश तथा द्रव्यमान उसके मध्य भाग नाभिक में केन्द्रित होता है।
- परमाणु का अधिकांश भाग रिक्त होता है जिसमें चारों और इलेक्ट्रॉन वृत्ताकार पथों पर तीव्र गति करते हैं। इन वृत्ताकार पथों को कक्षा (Orbit) कहते हैं।
- परमाणु विद्युत उदासीन होता है। अतः परमाणु में जितनी संख्या में इलेक्ट्रॉन होते हैं उतनी ही संख्या में प्रोटॉन उपस्थित होते हैं।



नोट- इसे सौर मण्डल मॉडल प्रतिरूप भी कहते हैं।

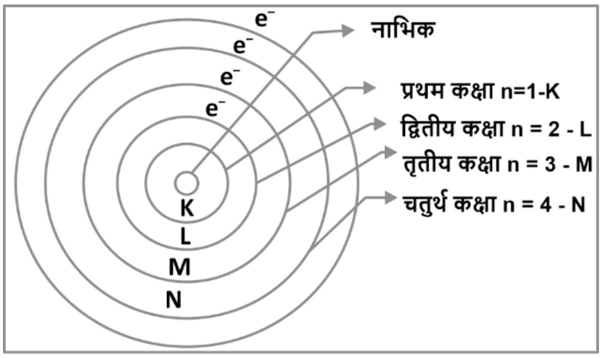
कमियाँ
- परमाणु के स्थायित्व की व्याख्या नहीं कर सका।
- परमाणु की इलेक्ट्रॉन संरचना को स्पष्ट नहीं कर पाया।

नोट - मैक्सवेल के सिद्धांत के अनुसार वृत्ताकार कक्षाओं में घूमता हुआ इलेक्ट्रॉन विकिरण उत्सर्जित करेगा**,** जिससे उसकी ऊर्जा मे ह्रास होगा**,** जिससे अन्त में वह गति करता हुआ नाभिक में गिर जाएगा परन्तु वास्तव में ऐसा होता नहीं है। यह परमाणु के स्पेक्ट्रम तथा एक कक्षा में उपस्थित इलेक्ट्रॉन की संख्या एवं व्यवस्था को स्पष्ट नहीं करता है।

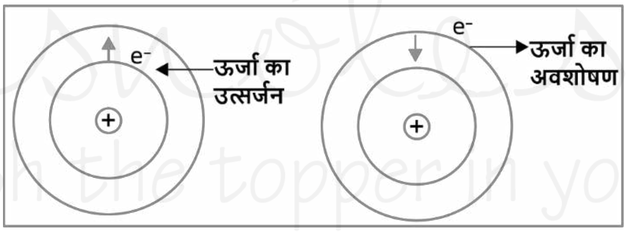
- रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल की कमियों को दूर कर नील बोहर ने परमाणु मॉडल प्रस्तुत किया।

4. बोर का हाइड्रोजन परमाणु प्रतिरूप

- 1912 में नील्स बोर ने नया परमाणु प्रतिरूप दिया। **क्वांटम सिद्धान्त पर आधारित** बोर के हाइड्रोजन परमाणु प्रतिरूप की मुख्य अवधारणाएं निम्नलिखित
  - हाइड्रोजन **परमाणु में इलेक्ट्रॉन निश्चित त्रिज्या एवं ऊर्जा की वृत्ताकार कक्षाओं में ही गति** करता है इन्हें **कक्ष अथवा कोश** कहा जाता हैं। इन कक्षों को 1,2,3,4 ...या K, L, M, N, O से प्रदर्शित करते हैं |



  - इन कक्षों में इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग (mvr), h / 2π या इसका गुणज होता है, यहां h प्लांक नियतांक है । (m इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान, v = इलेक्ट्रॉन का वेग तथा r = कक्ष की त्रिज्या है)
  - एक **निश्चित कक्षा में चक्कर लगाने पर इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा में कोई परिवर्तन नहीं** होता हैं, परन्तु उच्च कक्षा से निम्न कक्षा अथवा निम्न से उच्च कक्षा में जाने पर ऊर्जा का क्रमशः उत्सर्जन व अवशोषण होता है।



प्लांक का क्वांटम सिद्धांत
- प्लांक के अनुसार परमाणु या अणु केवल विविक्त मात्राओं में ऊर्जा का उत्सर्जन या अवशोषण करता है न कि सतत रूप में।
- विद्युत-चुम्बकीय विकिरणों के रूप में ऊर्जा की जिस न्यूनतम मात्रा का उत्सर्जन या अवशोषण होता है। प्लांक ने उन्हें 'क्वांटम' (Quantum) नाम दिया।
- क्वांटम की ऊर्जा (E) उसकी आवृति (υ) के समानुपाती होती है।

$$E \propto \upsilon$$
$$E = h\upsilon$$

जहाँ:
E = क्वांटम की ऊर्जा
υ = आवृत्ति
h = प्लांक स्थिरांक ($h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js)

बोर मॉडल का कमियाँ

- अधिक इलेक्ट्रॉन वाले परमाणु मॉडल को इस मॉडल द्वारा स्पष्ट नहीं किया जा सकता ।
- उच्च भेदन क्षमता वाले उपकरणों से देखने पर पता चला कि परमाणु का रैखिक स्पेक्ट्रम एक से अधिक लाइनों में बँटा होता है। जिसका कारण स्पष्ट नहीं कर सका।
- यह परमाणु द्वारा रासायनिक बन्ध बनाकर अणु बनाने की प्रक्रिया को स्पष्ट नहीं कर सका।

परमाणु संरचना

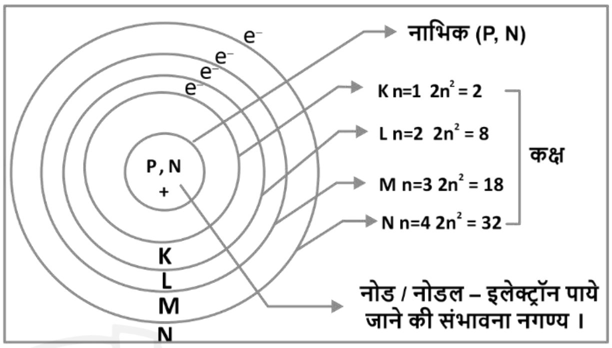
परमाणु के दो भाग होते हैं।

1. **नाभिक -** परमाणु का अत्यन्त सूक्ष्म भाग जो धनावेशित होता है।
   - प्रोट्रॉन व न्यूट्रॉन नाभिक में स्थित।
   - परमाणु का कुल भार नाभिक में रहता है।
   - नाभिक में प्रोटॉन के कारण धनावेश का उच्च घनत्व पाया जाता है।
   - नाभिक में पाये जाने वाले प्रोटॉन व न्यूट्रॉन को सामुहिक रूप से न्यूक्लिऑन्स कहते हैं।
   - न्यूक्लिऑन्स की संख्या तत्व की द्रव्यमान संख्या (A) कहलाती है।

   $P + N = A$

   P = प्रोट्रॉन
   N = न्यूट्रॉन
   A = द्रव्यमान संख्या

   - परमाणु के नाभिक का आकार $10^{\&15}$ मीटर होता है। [1 फार्मे = 10^{-15} मीटर]
2. **बाह्य भाग -** परमाणु के बाह्य भाग में निश्चित कक्षा में इलेक्ट्रॉन चक्कर लगाते हैं। इन कक्षों को ऊर्जा स्तर कहा जाता है। जिनको K,L,M,N ऊर्जा स्तर से दर्शाते हैं।



परमाणु के मौलिक कणों पर आवेश व द्रव्यमान

कण	चिन्ह	खोजकर्ता	प्रकृति	आवेश		द्रव्यमान	
				कूलाम में	इकाई में	amu esa	kg esa
इलेक्ट्रॉन	e	J.J. थॉमसन	ऋण	1.6×10^{-19}	–1	0.0005485	9.109×10^{-31}
प्रोटॉन	p	गोल्डस्टीन	धन	1.6×10^{-19}	+1	1.007277	1.672×10^{-27}
न्यूट्रॉन	n	चैडविक	उदासीन	शून्य	शून्य	1.008665	1.674×10^{-27}

कक्षक (Orbital)

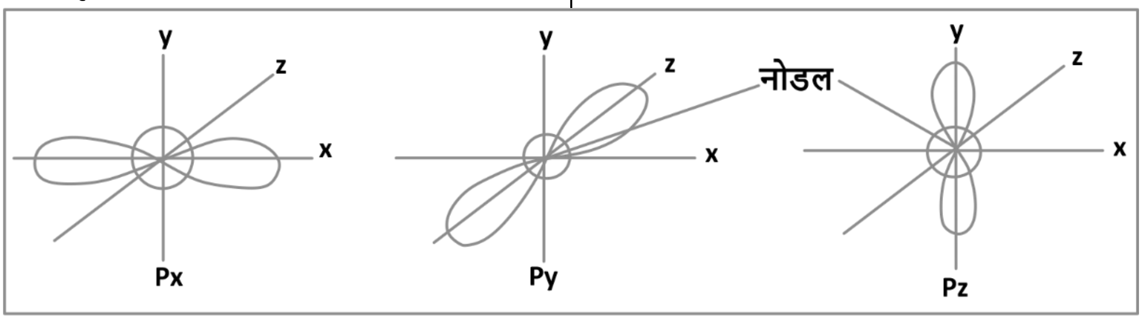
परमाणु के नाभिक के चारो ओर वह त्रिविमीय क्षेत्र जहाँ गतिमान इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की संभावना अधिकतम होती है। कक्षक (Orbital) कहलाता है।

- एक कक्षक में अधिकतम इलेक्ट्रॉन 2 हो सकते हैं।
- उपकोश या कक्षक 4 प्रकार के होते हैं।

1. **S – कक्षक –** S उपकोश में एक कक्षक होता है।
   - आकृति - गोलाकार, सममित।
   - अधिकतम इलेक्ट्रॉन की संख्या 2 होती है।
   - नोडल तल शून्य होते हैं।
   - ⇅ अधिकतम इलेक्ट्रॉन 2।
2. **P- कक्षक -**
   - P उपकोश मे तीन कक्षक होते हैं।

Px	Py	Pz

   - आकृति - डम्बलाकार।
   - अधिकतम इलेक्ट्रॉन की संख्या 6 होती है।



3. **d - कक्षक -**
   - इसमें पाँच कक्षक होते हैं।

dxy	dxz	dyz	dx^2-y^2	dz^2

   - आकृति दोहरी डम्बलाकार होती है।
   - अधिकतम इलेक्ट्रॉन की संख्या 10 है।
4. **f - कक्षक -**
   - इनमें 7 कक्षक होते हैं।
   - इनकी आकृति जटिल होती है।
   - अधिकतम इलेक्ट्रॉन की संख्या 14 है।

कक्ष या कोश	1	2	3	4
उपकोश	s	s,p	s,p,d	s,p,d,f
कक्षक	1	1 + 3 = 4	1 + 3 + 5 = 9	1 + 3 + 5 + 7 = 16

कक्ष (Orbit) व कक्षक (Orbital) में अन्तर

कक्ष (Orbit)	कक्षक (Orbital)
कक्ष की अवधारणा नील्स बोर ने दी।	कक्षक की अवधारणा तरंग यांत्रिकी सिद्धांत का परिणाम है।
द्विविमीय पक्ष्जं	त्रिविमीय स्थान।
एक कक्ष में अधिकतम इलेक्ट्रॉन की संख्या $2n^2$ [n = 1, 2, 3------] I	एक कक्षक में अधिकतम इलेक्ट्रॉन की संख्या 2 होती है।

परमाणु का आकार

- किसी यौगिक के विलगित परमाणु के नाभिक से बाह्यतम कोश के मध्य की दूरी को **परमाण्वीय त्रिज्या** कहते हैं।
- **सहसंयोजक त्रिज्या :-** समान परमाणुओं द्वारा बनाए गए एकल सहसंयोजक बंध की दूरी का आधा सहसंयोजक त्रिज्या कहलाती हैं, जैसे क्लोरीन के दो परमाणुओं के नाभिकों के मध्य दूरी का आधा **99À** ही परमाण्वीय त्रिज्या माना जाता हैं । (**1À = 10** सेमी)
- **धात्विक त्रिज्या :-** धात्विक क्रिस्टल में उपस्थित दो परमाणुओं के मध्य की अन्तरानाभिक दूरी का आधा धात्विक त्रिज्या कहलाता है।

परमाणु द्रव्यमान

- डॉल्टन के परमाणु सिद्धान्त के अनुसार प्रत्येक तत्त्व का एक विशिष्ट परमाणु द्रव्यमान होता है ।
- परमाणु का द्रव्यमान उसमें **उपस्थित प्रोटॉन**, **न्यूट्रॉन (न्यूक्लियॉन) के कारण** होता हैं।
- परमाणु का **समस्त द्रव्यमान उसके नाभिक में** होता हैं।
- एक परमाणु के नाभिक में उपस्थित **न्यूक्लियॉन की कुल संख्या** (प्रोटॉन+न्यूट्रॉन की संख्या) को **द्रव्यमान संख्या** कहते है। द्रव्यमान संख्या **A'** से प्रदर्शित करते है।

A = Z + n

A द्रव्यमान संख्या

Z परमाणु क्रमांक / संख्या

n न्यूट्रॉन की संख्या

परमाणु क्रमांक

किसी परमाणु में उपस्थित **प्रोटॉन की संख्या परमाणु क्रमांक या परमाणु संख्या** कहलाती है । इसे **Z** से प्रदर्शित करते हैं।

परमाणु भार

- **1961** में कार्बन - **12** समस्थानिक के भार के बारहवें भाग को अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मानक परमाणु द्रव्यमान इकाई माना गया, इसके अनुसार किसी तत्त्व का परमाणु भार **कार्बन -** 12 **समस्थानिक के बारहवें भाग के सापेक्ष** उस तत्त्व के सभी समस्थानिकों का औसत भार होता है।"

तत्त्व का परमाणु भार = **तत्त्व के एक परमाणु का भार / कार्बन - 12 समस्थानिक का 1/12 भाग भार**

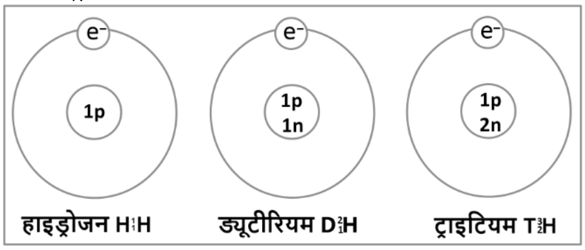
तत्त्वों के परमाणु भार व परमाणु क्रमांक				
क्र.सं.	**तत्त्व**	**परमाणु क्रमांक**	**द्रव्यमान संख्या**	**परमाणु भार amu में**
1	हाइड्रोजन	1	1	1.008
2	हीलियम	2	4	4.003
3	कार्बन	6	12	12.001
4	नाइट्रोजन	7	14	14.007
5	ऑक्सीजन	8	16	15.999
6	सोडियम	11	23	22.99
7	मैग्नीशियम	12	24	24.31
8	ऐलुमिनियम	13	27	26.98
9	क्लोरीन	17	35	35.453

आवोगाद्रो संख्या

- मोल अवधारणा के अनुसार किसी पदार्थ के **एक मोल का द्रव्यमान उसके ग्राम परमाणु भार अथवा ग्राम अणुभार के बराबर** होता है। इस परिभाषा के अनुसार -
- एक मोल पदार्थ का भार
  - जल (H_2O) : 18 ग्राम (2 + 16 = 18)
  - अमोनिया (NH_3) : 17 ग्राम (14 + 3 = 17)
  - कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) : 44 ग्राम (12 + 32 = 44)
  - मैग्नीशियम (Mg) : 24 ग्राम (24)
- सभी पदार्थों के **एक मोल मे उसके कणों की संख्या** निश्चित होती है जिसे **आवोगाद्ररो संख्या** कहते हैं।
- इसे N_A से व्यक्त करते हैं।
- यह मान 6.022×10^{23} होता है।
- यह नाम **इटली के वैज्ञानिक एमीडियो आवोगाद्रो** के सम्मान में रखा गया।
- सामान्य ताप व दाब पर पदार्थ के **एक मोल का आयतन 22.4 लीटर** होता है। अर्थात् साभान्य ताप व दाब ¼NTP½ पर प्रत्येक गैस 22.4 लीटर का भार उसके अणुभार के बराबर होता है।

समस्थानिक (Isotopes)

- एक ही तत्व के वे परमाणु जिनकी **परमाणु क्रमांक संख्या समान, किन्तु** द्रव्यमान संख्या/**परमाणु भार**/ न्यूट्रॉनों की संख्या भिन्न-भिन्न हो समस्थानिक कहलाते हैं।
- सभी समस्थानिकों के रासायनिक गुण समान एवं भौतिक गुण भिन्न-भिन्न होते है।
- हाइड्रोजन के समस्थानिक -



हाइड्रोजन के समस्थानिक

समस्थानिकों के अनुप्रयोग

- यूरेनियम समस्थानिक को परमाणु भट्टी में ईंधन के रूप में प्रयुक्त करते हैं।
- रेडियोधर्मी समस्थानिक विभिन्न रोगों के उपचार में प्रयुक्त होते हैं जैसे: आयोडीन - 131, घेंघा रोग व कोबाल्ट - 60 कैंसर के उपचार हेतु काम मे लेते हैं।
- रासायनिक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि का अध्ययन करने के लिये समस्थानिक काम में लिए जाते हैं।
- मानव के रक्त संचरण के अध्ययन हेतु सोडियम - 24 उपयोग में लेते हैं ।

समभारिक (Isobar)

- भिन्न तत्वों के ऐसे परमाणु जिनकी द्रव्यमान संख्याएँ समान, किन्तु परमाणु क्रमांक अलग-अलग होते हैं। समभारिक कहलाते हैं।

  ${}_7N^{14}$ o ${}_6C^{14}$ समभारिक हैं।

  ${}_{11}Na^{24}$ o ${}_{12}Mg^{24}$ समभारिक हैं।

समन्यूट्रॉनिक (Isotone)

- भिन्न - भिन्न तत्वों के ऐसे परमाणु जिनमें द्रव्यमान संख्या, परमाणु क्रमांक भिन्न-भिन्न हो लेकिन न्यूट्रॉनों की संख्या समान हो।

  ${}_6C^{14}$ व ${}_8O^{16}$ समन्यूट्रॉनिक हैं।

P = 6	P – 8
Z = 6	Z – 8
A = 14	A – 16
N – 8	N – 8

Toppersnotes
Unleash the topper in you

2 CHAPTER तत्व, यौगिक एवं मिश्रण

द्रव्य

- वे सभी वस्तुएँ जिसमें भार होता है तथा स्थान घेरती है द्रव्य कहलाती है।
- वस्तु का द्रव्यमान हमेशा निश्चित रहता है।
- किसी पदार्थ की अवस्था ''अन्तराण्विक'' बंध पर निर्भर करती है।

द्रव्य									
भौतिक अवस्था के आधार पर			भौतिक अवस्था के आधार पर						
ठोस	द्रव्य	गैस	शुद्ध पदार्थ					अशुद्ध पदार्थ	
क्रिस्टलीय ठोस		अक्रिस्टलीय ठोस	तत्व			यौगिक		मिश्रण	
			धातु	अधातु	उपधातु	कार्बनिक	अकार्बनिक	समांगी	विशमांगी

भौतिक अवस्था के आधार पर – द्रव्य की तीन अवस्थाएँ होती है –

1. **ठोस**
2. **द्रव**
3. **गैस**
   - ठोस का आयतन व आकार निश्चित रहता है।
   - द्रव का आकार अनिश्चित व आयतन निश्चित होता है।
   - गैसों का आकार व आयतन दोनो ही अनिश्चित रहता है।
   - **प्लाज्मा** – द्रव्य की चौथी अवस्था होती है जिसमें उच्च ताप पर परमाणु आयनित अवस्था में रहते है।
     - यह अवस्था विद्युत की सुचालक होती है। सूर्य का अधिकांश भाग इसी अवस्था में विद्यमान है।
   - **बोस आंइस्टीन संघनन** – द्रव्य की पाँचवी अवस्था कहते है। जो की अत्यन्त निम्न ताप पर होती है।

रासायनिक संघटन के आधार पर द्रव्य को तीन भागो में बाँटा है।

1. तत्व
2. यौगिक
3. मिश्रण

1. तत्व

- समान प्रकार के परमाणुओं से बने शुद्ध पदार्थ को तत्व कहते है।
- जैस सोना, चाँदी, ताँबा, लोहा आदि।
- तत्व भी दो प्रकार के होते है धातु एवं अधातु।

धातु

- वे तत्व जिनमें इलेक्ट्रॉन त्यागकर धनायन बनाने की प्रवृत्ति पाई जाती है, धातु कहलाते है।
- आवर्त सारणी में दाएं कोने के अतिरिक्त सभी तत्व अर्थात s एवं d एवं f ब्लॉक के सभी तत्व धातुएँ है।
- धातुएँ आघातवर्ध्य होती है अर्थात हथौडे से पीटने पर ये पतले वर्को में परिवर्तित हो जाती है।
- धातुएँ तन्य होती है अर्थात् इन्हें खींचकर पतले तारों के रूप में ढाला जा सकता है।
- धातुएँ ऊष्मा की चालक होती है।
- धातुएँ उच्च विद्युत चालकता दर्षाती है।
- मर्करी (पारे) के अतिरिक्त अन्य सभी धातुएँ साधारण ताप पर ठोस होती है परंतु मर्करी साधारण ताप पर द्रव अवस्था में पाई जाती है।
- धातुओं के गलनांक तथा क्वथनांक उच्च होते है।
- धातुओं का घनत्व (लीथियम, सोडियम तथा पोटेशियम के अतिरिक्त) जल से उच्च होता है।
- ये अपने शुद्ध रूप मे चमकदार होती हैं।
- धातुएँ सामान्यतः कठोर होती हैं।
- लगभग सभी धातुएँ ऑक्सीजन के साथ क्रिया करके संगत धातु ऑक्साइड बनाती है। धातु ऑक्साइडों की प्रकृति क्षारकीय होती है।

Toppersnotes Unleash the topper in you

- ऐसे धातु ऑक्साइड जो अम्ल तथा क्षारक दोनो से अभिक्रिया करके लवण तथा जल प्रदान करते है उभयधर्मी ऑक्साइड कहलाते है।

- पोटैशियम तथा सोडियम जैसी कुछ धातुएँ वायु से इतनी तेजी से अभिक्रिया करती है कि खुले में रखने पर ये तुरंत ही आग पकड़ लेती है।
- जल के साथ अभिक्रिया करके धातुएँ हाइड्रोजन गैस तथा धातु ऑक्साइड उत्पन्न करती है। जल में विलेय धातु ऑक्साइड जल में घुलकर धातु हाइड्रॉक्साइड प्रदान करते है। लेकिन सभी धातुएँ जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती है।
- धातुएँ अम्ल के साथ अभिक्रिया करके संगत लवण तथा हाइड्रोजन गैस प्रदान करती है।
- कुछ धातुएँ ज्वाला में गर्म करने पर ज्वाला को विशिष्ट रंग प्रदान करती है। इनका उपयोग आतिशबाजी में रंग उत्पन्न करने के लिए किया जाता है।

धातु	**रंग**
सोडियम	सुनहरा पीला
पोटैशियम	बैंगनी
रूबीडियम	लाल बैगंनी
लिथियम	किरमिजी लाल
कैल्शियम	लाल या ईंट जैसा लाल
स्ट्रान्शियम	किरमीजी लाल
बेरियम	हरा या सेव जैसा हरा

धातुएँ एवं उनके यौगिकों के उपयोग

कोबाल्ट	कैंसर के इलाज में
निकेल	तेलों के हाइड्रोजनीकरण के उत्प्रेरक के रूप में
बोरियम	एक्स किरणों के अवशोषक के रूप में
एल्युमिनियम	बर्तन, तार, एल्युमिनियम पाउडर, पेंट, मिश्र धातु आदि के निर्माण में
जिंक	बेटरी बनाने में, हाइड्रोजन बनाने में लोहे के जस्तीकरण में
पारा	अमलगम बनाने में, थर्मामीटर में, सिंदूर बनाने में, बैटरी बनाने में, हाइड्रोजन बनाने में, लोहे के जस्तीकरण में
ताँबा	बिजली के तार बनाने में, मिश्रधातु के निर्माण में
कैल्शियम	अवकारक के रूप में, पेट्रोलियम से सल्फर हटाने में
मैग्नीशियम	अवकारक के रूप में, पेट्रोलियम से सल्फर हटाने में
सोडियम	सोडियम परॉक्साइड बनाने में
टंगस्टन	विद्युत बल्ब का फिलामेंट बनाने में
प्लेटिनम	एडम उत्प्रेरक के रूप में
कैडमियम	नाभिकीय रिएक्टरों में मंदक के रूप में
सीजियम	सौर सेलों में
जर्मनियम	ट्रांजिस्टर बनाने में
एंटीमनी	दियासलाई बनाने में
यूरेनियम	परमाणु भट्टी में ईंधन के रूप में
सिलिकॉन	इलेक्ट्रॉनिक्स में
पेलेडियम	वायुयान के निर्माण में
थोरियम	परमाणु भट्टी में ईंधन के रूप में
सोना	आभूषण निर्माण में
चाँदी	आभूषण बनाने में, लुनर कॉस्टिक बनाने में चाँदी के लवण का उपयोग, फोटोग्राफी में आदि।
सीसा	फ्यूज बनाने में, मिश्रधातुओं के निर्माण में, टेट्राइथल लेड नामक अपस्फोटनरोधी यौगिक के निर्माण में आदि।
लोहा	मिश्र धातुओं के निर्माण में मशीनों के निर्माण में कलपुर्जों के निर्माण में
हाइड्रोजन	अमोनिया के उत्पादन में रॉकेट ईधन के रूप मे कार्बनिक यौगिक के निर्माण में आदि।
द्रव हाइड्रोजन	रॉकेट ईधन के रूप में।
हीलियम	श्वसन के लिए हीलियम– ऑक्सीजन मिश्रण बनाने में हवाई जहाज के टायरों में हवा भरने में, निम्न तापीय भौतिकी के लिए
आर्गन	विद्युत बल्बों के निर्माण में
ओजोन	भोज्य पदार्थों को सड़ने से बचाने में, कृत्रिम रेशम एवं कपूर बनाने में जीवाणुनाशी के रूप में, जल को शुद्ध करने में आदि।

Unleash the topper in you

सल्फर	कीटाणुनाशक के रूप में, बारूद बनाने में, औषध्धि के रूप में आदि।
फास्फोरस	लाल फास्फोरस का उपयोग दियासलाई बनाने में, श्वेत फास्फोरस का उपयोग चूहा विष बनाने में, फास्फोरस ब्रांज मिश्र धातु बनाने में आदि।
क्लोरीन	ब्लीचिंग पाउडर बनाने में, मस्टर्ड गैस बनाने में, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल बनाने में, कपड़े एवं कागज को विरंजित करने में आदि।
क्लोरोन	रंग उद्योग में, औषधि बनाने में, प्रतिकारक के रूप में आदि।
आयोडीन	टिंक्चर आयोडीन बनाने में, रंग उद्योग में, कीटाणुनाशक के रूप में, आयडोफार्म के निर्माण में आदि
रेडॉन	रेडियोधर्मिता गुण के कारण कैंसर के उपचार में
क्रिपटॉन	विद्युत विसर्जन नलियों में
निऑन	चमकीले विद्युत विज्ञापनों में
भारी जल	नाभिकीय प्रतिक्रियाओं में, मंदक के रूप में, ड्यूटेरेटेड यौगिक के निर्माण में, ट्रेसर के रूप में आदि।
हाइड्रोजन परोक्साइड	ऑक्सीकारक के रूप में, कीटाणुनाशक के रूप में, जर्मनाशी एवं प्रतिरोधी के रूप में, पुरानें तेल चित्रों को पुनः सफेद करने में, रेशम, ऊन, चमड़ा आदि के विरंजन में आदि।
जल गैस	ईंधन के रूप में, अपचायक के रूप में, अल्कोहल के निर्माण आदि के विरंजन में आदि।
हाइड्रोजन सल्फाइड	सल्फाइड के निर्माण में, लवणों के भास्मिक मूलकों के गुणात्मक विश्लेषण मे आदि।
सल्फ्यूरिक अम्ल	स्टोरेज बैटरी में, प्रयोगशाला में प्रतिकारक के भास्मिक के रूप में, रंग उत्पादन में, पेट्रोलियम के शुद्धिकरण में, लेड संचायक बैटरी बनाने में आदि।
नाइट्रिक अम्ल	कृत्रिम रेशम रंग एवं औषधियों के निर्माण में, विस्फोटकों के निर्माण में आदि।
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	क्लोरीन बनाने में, अम्लराज बनाने में रंग बनाने में, क्लोराइड लवण के निर्माण में आदि।
कार्बन मोनोऑक्साइड	फॉस्जीन गैस बनाने में, जल गैस बनाने में, प्रोड्यूशर गैस बनाने में आदि।
कार्बन डाइऑक्साइड	आग बुझाने में, सोडा वाटर बनाने में, शीतल पेय पदार्थों के निर्माण में, शुष्क बर्फ के निर्माण में आदि।
हीरा	काँच काटने में, आभूषणों के निर्माण में आदि।
प्रोड्यूशर गैस	ईंधन के रूप में, निष्क्रिय वातावरण तैयार करने में आदि।
कोल गैस	ईंधन के रूप में निष्क्रिय वातावरण तैयार करने में आदि।
सल्फर डाइऑक्साइड	अवकारक के रूप में, ऑक्सीकारक के रूप में, विरंजक के रूप में आदि।
सोडियम बाइकार्बोनेट	बेकरी उद्योग में, अग्निशामक में, प्रतिकारक के रूप में, ठंडे पेय पदार्थ बनाने में, दवाओं में सोडा वाटर बनाने में आदि।

अधातुएँ

- अधातुएँ सामान्यतः ऋणायन (प्रवृत्ति इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की) बनाती है।
- अधातुओं की कुल संख्या 22 है, 11 गैस, 10 ठोस तथा 1 द्रव अवस्था में (ब्रोमीन) होती हैं।
- सामान्यतः अधातुएँ चमकहीन होती है परंतु आयोडीन एक चमकीली अधातु है।
- साधारण ताप पर अधातुएँ ठोस, द्रव या गैस अवस्था में होती है।
- इनके गलनांक व क्वथनांक कम होते है, परंतु हीरे तथा ग्रेफाइट के गलनांक अत्यधिक उच्च लगभग 3000°C के निकट होते है।
- अधातुएँ सामान्यतः ऊष्मा एवं विद्युत की कुचालक होती है, परंतु ग्रेफाइट विद्युत की तथा हीरा ऊष्मा का अच्छा चालक होता है।
- पीटने पर अधातुएँ चूर–चूर हो जाती है जबकि हीरा कठोरतम पदार्थ है।
- अधातुओं के ऑक्साइड अम्लीय होते है।
- वे पदार्थ जो एक ही तत्व से बने होते है परंतु उनकी संरचना तथा संघटन भिन्न–भिन्न होता है, अपररूप कहलाते है तथा उनका यह गुणधर्म अपररूपता कहलाता है। यह गुण केवल अधातुओं में ही पाया जाता है।
- हाइड्रोजन को छोडकर सभी अधातुएँ विद्युत ऋणात्मक होती है। ये इलेक्ट्रॉनों को आसानी से ग्रहण कर लेती है तथा ऋणात्मक आवेशयुक्त आयन का निर्माण करती है।
- अधातुएँ ऑक्सीजन के साथ सहसंयोजक ऑक्साइड बनाती है। इनमें से कुछ ऑक्साइड जल से अभिक्रिया करके अम्ल बनाते है।

उदाहरण

कार्बन: कार्बन का संकेत तथा परमाणु संख्या 6 होती है। इसमें संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या 4 होती है। कार्बन प्रकृति में प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला तत्व है। यह मुक्त अवस्था में हीरा, ग्रेफाइट तथा कोयले के रूप में पाया जाता है तथा संयुक्त अवस्था में यह धातु कार्बोनेट, बाइकार्बोनेट व CO_2 रूप में पाया जाता है।

उपधातु

- वे तत्व जों धातुओं एवं अधातुओं के बीच के गुण रखते हैं उपधातु कहलाते है। जैसे जर्मेनियम, आर्सेनिक, एण्टीमनी आदि।
- धातुओं व अधातुओं दोनों का गुण प्रदर्शित करने वाले तत्व उपधातु कहलाते हैं।
- आवर्त सारणी में इनको P ब्लॉक में रखा गया हैं।
- इसके अंतर्गत बोरॉन (B), एल्युमिनियम (Al), सिलिकॉन (Si), जर्मेनियम (Ge), आर्सेनिक (As), एण्टीमनी (Sb), टेलेरियम (Te), पोलोनियम (Po) व ऐक्टीनियम (At) आदि तत्व आते हैं।

2. यौगिक

तत्व आपस में निश्चित अनुपात में मिलकर यौगिक का निर्माण करते है। जैसे पानी हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के 2 : 1 के अनुपात में मिलने से बनता है।
यौगिक दो प्रकार के होते हैं –

(i) **कार्बनिक यौगिक –** कार्बन, हाइड्रोजन के व्युत्पन्न इस श्रेणी में आते है।

(ii) **अकार्बनिक यौगिक –** कार्बन व हाइड्रोजन को छोडकर शेष सभी यौगिक इसके अन्तर्गत आते है।

3. मिश्रण

दो या दो से अधिक यौगिकों या तत्वों को अनिश्चित अनुपात में मिलाने पर प्राप्त द्रव्य को मिश्रण कहते हैं। यह दो प्रकार का होता है।

- **समांगी पदार्थ (Homogeneous Substances) -** ऐसे पदार्थ जिनका प्रत्येक भाग समान प्रकार का होता है समांगी पदार्थ कहलाता है। जैसे – लोहा, ताँबा, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन आदि। समांगी पदार्थ दो प्रकार के होते है।

  (i) विलयन (Solution) – दो या दो से अधिक पदार्थो के समान मिश्रण को विलयन कहते है। इसका कोई निश्चित संघटन नहीं होता है।

  (ii) शुद्ध पदार्थ (Pure Substances) – जिन समांग पदार्थो का संघटन निश्चित और स्थिर होता है, शुद्ध पदार्थ कहलाते है। सभी तत्व और यौगिक शुद्ध पदार्थ है।

- **विषमांगी पदार्थ (Heterogeneous Substances)**
  ऐसे पदार्थ जिनमे भिन्न – भिन्न पदार्थो के दो या दो से अधिक भाग होते है विशमांग पदार्थ कहलाते है। जैसे – दूध, रक्त, धुऑ, बादल, बारूद आदि।

मिश्रणों का पृथक्करण (Separation of Mixture)

(i) **क्रिस्टलन (Crystallization) –** इस विधि में अशुद्ध ठोस को या मिश्रण को उचित विलायक के साथ घोलकर छान लेते है । छानने के पश्चात् ठोस पदार्थ अलग हो जाता है ।

(ii) **आसवन (Distillation) –** जब मिश्रण में उपस्थित तत्वों के क्वथनांको में अधिक अंतर होता हैं तो इनके मिश्रण को आसवन विधि से पृथक करते है। आसवन से कम क्वथनांक वाला तत्व पहले वाष्पित होने लगता है। इसे संघनित करके अलग कर लिया जाता है।

(iii) **प्रभाजी आसवन (Fractional Distillation) –** इसके द्वारा उन मिश्रित द्रवों को पृथक करते है। जिनके क्वथनांको में बहुत कम अंतर होता है। भूगर्भ से निकाले गये खनिज तेल से पेट्रोल, डीजल, मिट्टी का तेल आदि इस विधि द्वारा पृथक किये जाते है।

(iv) **भाप आसवन (Steam Distillation) –** भाप आसवन के द्वारा ऐसे कार्बनिक पदार्थो का शुद्धिकरण किया जाता है जो जल में अघुलनशील परन्तु भाप के साथ वाष्पशील होते है। **उदाहरणः–**

- एनिलीन जल में अमिश्रणीय और भाप में वाष्पशील है।
- पुष्पों से सुंगधित तेलों का निष्कर्षण भाप आसवन द्वारा करवाया जाता है।

(v) **वर्णलेखन (Chromatography) –** यदि किसी मिश्रण के विभिन्न घटकों की अधिषोशण क्षमता (Absorption Capacity) भिन्न – भिन्न होती है तथा वे किसी अधिशोषक पदार्थ में विभिन्न दूरियों पर अवषोशित होते हैं और वे अलग हो जाते है। जैसे – हरी सब्जियों से रंगीन द्रव्यों का अलग होना।

(vi) **उर्ध्वपातन (Sublimation) –** ठोस पदार्थो को गर्म करने पर सामान्यतः वे द्रव अवस्था में और उष्मा देने पर वाष्प अवस्था में परिवर्तित हो जाते है, परन्तु

(vii) कुछ पदार्थ गर्म करने पर ठोस अवस्था से द्रव अवस्था में आये बिना सीधे गैस में परिवर्तित हो जाते है ऐसे पदार्थों को उर्ध्वपातज तथा इस क्रिया को उर्ध्वपातन कहते है।
उर्ध्वपातन प्रक्रिया द्वारा दो ऐसे ठोस मिश्रणों को पृथक करते है, जिसमें एक ठोस उर्ध्वपातज होता है दूसरा नहीं इसे गर्म करने पर उर्ध्वपातज ठोस सीधे वाष्प में परिवर्तित हो जाता है। इसको ठण्डा करके दोनो को पृथक कर लेते है।

उदाहरण – नैफ्थलीन (गर्म करने पर बिना द्रव अवस्था में बदले सीधे वाष्प अवस्था में चली जाती हैं।)

मिश्रधातु	संघटन
पीतल	ताँबा 70%, जिंग 30%
गन मेटल	ताँबा 88%, जिंक 2%, टिन 10%
स्टैनलेस स्टील	आयरन 89.4%, क्रोमियम 10%, मैंगनीज 0.35%, कार्बन 25%
मुंट्ज धातु	ताँबा 60%, जस्ता 40%
ड्च धातु	ताँबा 80%, तथा जस्ता 20%
जर्मन सिल्वर	ताँबा 51%, निकिल 14%, जिंक 35%
काँसा	ताँबा 89%, टिन 11%
मैगनेलियम	एल्युमिनियम 95%, मैग्नीशियम 5%
ड्यूरेलुमिन	एल्युमिनियम 95%, ताँबा 4%, मैगनीज 0. 5% , मैंग्नीशियम 0.5%
मुद्रा धातु	ताँबा 89.9%, एल्युमिनियम 10.1%
घंटा–धातु	ताँबा 80%, टिन 20%
रोल्ड गोल्ड	ताँबा 89.9%, एल्युमिनियम 10.1%
नाइक्रोम	निकिल, लोह, क्रोमियम तथा मैंगनीज
कृत्रिम सोना	ताँबा 90% तथा एल्युमिनियम 10%
टाँका (Solder)	सीसा 68%, टिन 32%
टाइपमेटल	सीसा 81%, एण्टीमनी 16%, टिन 3%

Toppersnotes
Unleash the topper in you

3 CHAPTER

भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन

(i) भौतिक परिवर्तन

- भौतिक परिवर्तन में, पदार्थ के भौतिक गुणों जैसे आकार, आमाप अर्थात् साइज, रंग और अवस्था में परिवर्तन हो जाता है। सामान्यतः यह उत्क्रमणीय (Reversible) है अर्थात् अभिक्रिया की दशाओं को बदलकर पुनः मूल पदार्थ प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रकार के परिवर्तन में कोई नया पदार्थ नहीं बनता है। पदार्थ की एक अवस्था से दूसरी अवस्था में परिवर्तन जैसे – जल का वाष्पीकरण, बर्फ का पिघलना, जल का जमना, जल का उबलना, बादलों का बनना, स्प्रिंग को खींचना आदि भौतिक परिवर्तन के उदाहरण है।
- नीले रंग के कॉपर सल्फेट क्रिस्टलों को गर्म किए जाने पर इनका नीला रंग लुप्त हो जाता है, ऐसा इसलिए होता है कि क्रिस्टलों में से जल के अणुओं के लुप्त हो जाने के कारण होता है। श्वेत क्रिस्टल जल के सम्पर्क में आकर पुनः नीले हो जाते हैं।

$$\underset{\text{नीला}}{CuSO_4.5H_2O} \xrightarrow{\text{गर्म}} \underset{\text{श्वेत}}{CuSO_4} + 5H_2O$$

- भौतिक परिवर्तनों के लक्षण निम्न प्रकार हैं–
    1. भौतिक परिवर्तनों में मूल पदार्थ के विशिष्ट गुणों में परिवर्तन नहीं होता है अर्थात् पदार्थ की रासायनिक प्रकृति नहीं बदलती है।
    2. भौतिक परिवर्तन प्रायः अस्थायी होते हैं। यह प्रक्रिया केवल तभी तक होती है, जब तक प्रक्रिया का कारण रहता है अर्थात् प्रक्रिया का कारण समाप्त हो जाने पर प्रक्रिया उत्क्रमित हो जाती है अर्थात् भौतिक परिवर्तन उत्क्रमणीय होते हैं।

उदाहरण

- पानी (H_2O) का बर्फ में, बर्फ का पानी में और पानी का वाष्प में बदलना।
- सोने का पिघलना।
- काँच का टूटना।
- संघनन, आसवन व उर्ध्वपातन।
- रबर का खिंचना।
- मोम का पिघलना।
- लोहे की कील को गरम करना।
- चीनी व बालू को जल में घोलना।
- बादल का बनना।

उत्क्रमणीय

$$\underset{\text{(बर्फ)}}{\text{अभिकारक}} \underset{\text{पश्च}}{\overset{\text{अग्र}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{(जल)}}{\text{उत्पाद}}$$

(ii) रासायनिक परिवर्तन (Chemical Changes)

- वह परिवर्तन जिसमें एक अथवा एक से अधिक नए पदार्थ बनते हैं अर्थात् मूल पदार्थ का आन्तरिक आण्विक संघटन विकृत (Deformed) हो जाता है, रासायनिक परिवर्तन कहलाता है।
- नीले कॉपर सल्फेट क्रिस्टल को गर्म करने पर सर्वप्रथम यह सफेद रंग के कॉपर सल्फेट ($CuSO_4$) में परिवर्तन हो जाता है, तत्पश्चात् और अधिक गर्म करने पर यह काले क्यूप्रिक ऑक्साइड (CuO) में परिवर्तन हो जाता है।

$$\underset{\text{नीला}}{CuSO_4.5H_2O} \xrightarrow[-5H_2O]{230°C} CuSO_4 \xrightarrow{720°C} \underset{\text{काला}}{CuO} + SO_3$$

- रासायनिक परिवर्तनों के लक्षण निम्न प्रकार है –
    1. रासायनिक परिवर्तनों में पदार्थ के गुण बदल जाते हैं अर्थात् पदार्थ की रासायनिक प्रकृति बदल जाती है।
    2. रासायनिक परिवर्तन प्रायः स्थायी होते हैं। परिवर्तन का कारण हटाने पर प्रक्रिया उत्क्रमित नहीं होती अर्थात् ये अनुत्क्रमणीय होते हैं।
    3. रासायनिक परिवर्तनों में ऊर्जा परिवर्तन, भौतिक परिवर्तनों की अपेक्षाकृत अधिक होते हैं। इन परिवर्तनों में बहुधा ऊष्मा, प्रकाश आदि निकलते हैं व अवशोषित होते हैं।
    4. रासायनिक परिवर्तनों में कुछ घटनाएँ जैसे – ध्वनि उत्पन्न होना, गंध में परिवर्तन या कई गंध का बनना, रंग में परिवर्तन, किसी गैस का बनना या अवक्षेप का बनना हो सकती हैं।

उदाहरण

- पौधों में प्रकाश संश्लेषण होना (CO_2) और H_2O का ग्लूकोज में परिवर्तन)
- कोयले का जलना
- लकड़ी का जलना

- दूध से दही का बनना
- लोहे पर जंग लगना
- दहन
- किण्वन
- फलों को काटना (सेव को काटना)
- बालों का सफेद आना
- दूध का फटना
- मोमबत्ती का जलना (यदि विकल्पों में भौतिक व रासायनिक दोनों हो तो दोनों करें क्योंकि मोमबत्ती जलती है तथा मोम पिघलता है) आदि।

  दूध ⟶ दही (अनुत्क्रमणीय)
- मैग्नीशियम रिबन, कोयला, लकड़ी व पत्तियों का जलना
- फलो का पकना
- जल का विद्युत अपघटन
- सूर्य से प्रकाश
- ऑक्सीकरण–अपचयन

Toppersnotes
Unleash the topper in you

4 CHAPTER

रासायनिक अभिक्रिया एवं समीकरण

रासायनिक अभिक्रिया

किसी भी पदार्थ में रासायनिक परिवर्तन होने पर वह मूल पदार्थ से रासायनिक गुणों एवं संघटन में भिन्न हो जाता है, इस घटना को रासायनिक अभिक्रिया कहते है। अर्थात् किसी पदार्थ में रासायनिक परिवर्तन होना रासायनिक अभिक्रिया कहलाता है।

- रासायनिक अभिक्रिया के दौरान अभिकारकों से उत्पादों का निर्माण होता है परन्तु पदार्थ का कुल द्रव्यमान संरक्षित रहता है।
- रासायनिक अभिक्रिया को रासायनिक समीकरण के रूप में व्यक्त किया जाता है।

  $2mg_s + o_{2(g)} - 2Mgo_{(3)}$ (श्वेत रंग का चूर्ण)

  [अभिकारक] - [उत्पाद]
- रासायनिक अभिक्रियाओं में यौगिकों के परमाणुओं के मध्य हुये बंध टूटते है तथा नये बंधो का निर्माण होता है।
- अभिभावकों के संयोग करने, बंधो को टूटने व जुडने, अभिक्रिया के वेग तथा प्रकृति के आधार पर रासायनिक अभिक्रियाएँ अनेक प्रकार की होती है।

1. संयोजन/संयुग्मन/योगात्मक अभिक्रिया (Combination/Addition Reaction)

इस अभक्रिया में दो या दो से अधिक अभिकारक आपस में संयोग करके एक ही उत्पाद बनाते है। इसमें अभिकारकों के मध्य नये बंध का निर्माण होता है।

Exp – कार्बन का दहन $C + O_2 - CO_2$

मैंग्नीशियम फीते का दहन

$Mg_{(s)} + O_{2(8)}$

एथीन का हाइड्रोजनीकरण

CH_2

$\| + H_{2(g)} \xrightarrow[100\ atm]{Ni,\ 473\ K}$ CH_3

$\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad |$

$CH_{2(g)}$ 100 atm $CH_{3(g)}$

$H_2 + I_2 - 2HI$	$2Mg + O_2 - 2MgO$
$Zn + I_2 - ZnI_2$	$Ca + cl_2 - CaCl_2$
$2Na + H_2 - 2NaH$	$Cao + H_2O - Ca(OH)_2$
$Ca + H_2 - CaH_2$	$CaO + Co_2 - CaCO_3$

2. वियोजन अभिक्रिया (Decomposition Reaction)

- इसे अपघटन अभिक्रिया भी कहते है।
- ऐसी रासायनिक अभिक्रिया जिसमें एकल अभिकारक अघटित होकर, दो या दो से अधिक उत्पाद बनाती है।

  $2HI \xrightarrow{\Delta} H_2 + I_2$

  $2So_3 \xrightarrow{\Delta} 2So_2 + o_2$
- अपघटन अभिक्रिया तीन प्रकार से होता है।

(a) ताप–अपघटन अभिक्रिया – अपघटन का कारण ऊष्मा या ताप होती है।

$CaCo_3 \xrightarrow{\Delta} Cao + Co_2$

$Ca(oH)2 \xrightarrow{\Delta} Cao + H_2o$

$2So_3 \xrightarrow{\Delta} 2So_2 + o_2$

(b) विघुत (वैघुत) अपघटन अभिक्रिया – पदार्थो का वियोजन विघुत धारा के कारण होता है।

$Nacl_{(aq)} \xrightarrow{\text{विधुतधारा}} Na_{(aq)}^{+} + Cl_{(aq)}^{-}$

$H2o_{(ag)} \xrightarrow{\text{विधुतधारा}} H^{+} + oH^{-}$

(c) प्रकाश अपघटन अभिक्रिया – पदार्थो का वियोजन/अपघटन प्रकाश की उपस्थिति के कारण होता है।

$2AgCl \xrightarrow{\text{प्रकाश}} 2Ag + Cl_2$

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

यह अभिक्रिया Black & White Photography में उपयोग ली जाती है।

प्रकाश संश्लेषण अभिक्रिया का अपघटन नहीं होता है।

$6Co2 + 6H2o \xrightarrow[\text{क्लोरोफिल}]{hv} C_6H_{12}o_6 + 6o_2$

- प्रत्येक अपघटन अभिक्रिया ऊष्माशोषी अभिक्रिया होती है क्योंकि इसमें उत्पन्न ऊष्मा का अवशोषण होता है।

3. विस्थापन अभिक्रिया (Displacement Reaction)

- ऐसी रासायनिक अभिक्रिया जिनमें एक अभिकारक में उपस्थित परमाणु या परमाणु का समूह दूसरे अभिकारक के परमाणु या परमाणु समूह द्वारा विस्थापित हो जाती है।
- विस्थापन अभिक्रिया में अधिक क्रियाशील तत्व तुलनात्मक रूप से कम क्रियाशील तत्वों को विस्थापित कर देते है।

  $Cuso_4 + zn – Znso_4 + Cu$

  नीला रंग रंगहीन (सफेद)

  यहाँ Zn अधिक क्रियाशील धातु है Cu से, अतः Cu को Zn विस्थापित कर देता है।

धातुओं की सक्रियता/क्रियाशीलता का क्रम

K>Na>Ca>Mg>Ae>Zn>Fe>Pb>H>Cu>Hg>Ag>Au>Pt

$Cuso_4 + Fe – Feso_4 + Cu$ [Fe>Cu]

हरा

$Feso_4 + Zn – Znso_4 + Fe$ [Zn>Fe]

रंगहीन

$Feso_4 + Cu$ – कोई अभिक्रिया नहीं

[Fe>Cu]

4. द्विविस्थापन अभिक्रिया

अभिक्रिया में दोनों अभिकारकों के परमाणु या परमाणु समूह आपस में विस्थापित हो जाते है तथा नये यौगिकों का निर्माण होता है।

$Cuso_4 + 2NaoH – Cu(oH)_2 + Na_2so_4$

$Agno_3 + Kcl – Agcl + kNo_3$

अवक्षेप

$NaNo_3 + Agcl – Agno3 + Nacl$

अवक्षेप

5. मंद एवं तीव्र अभिक्रिया (Slow and Fast Reaction)

तीव्र अभिक्रिया – अभिकारकों को मिलाने पर अत्यन्त तेजी से सम्पन्न होती है। सामान्यतः ऐसी अभिक्रियाएँ आयनिक अभिक्रियाएँ होती है।

प्रबल अम्ल व प्रबल आर के मध्य 10^{-10} सैकण्ड में अभिक्रिया पूरी हो जाती है।

$Naoh + HCL – Nacl + H_2O$ [10^{-10} Sec.]

$AgNo_3 + HCL – Agcl + HNo_3$

श्वेत अवक्षेप

$6Co2 + 6H2O \xrightarrow{\Delta} C6H12O6 + 6O2$ [$t^1/_2 = 10^{-12}$Sec.]

अभिक्रिया का अर्द्धआयुकाल – अभिकारकों की आधी मात्रा को उत्पाद में बदलने में लगा समय उस अभिक्रिया का अर्द्धआयु काल कहलाता है।

मंद अभिक्रिया – वे अभिक्रिया जिनको होने में बहुत समय लग जाता है जैसे लोहे पर जंग लगना।

$4Fe + 3O2 + 6H2O \xrightarrow{\text{मंद}} 2Fe2O3.3H2O$

जंग

$2kClO3 \xrightarrow{\Delta} 2kCl + O_2$

$CH_3CooH + C_2H_5OH – CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

एसीटिक अम्ल एथेनॉल एथिल एसीरेट

6. उत्क्रमणीय–अनुत्क्रमणीय अभिक्रियाएँ

अनुत्क्रमणीय अभिक्रियाएँ –

- ऐसी अभिक्रियाएँ जिसमें अभिकारक क्रिया करके उत्पाद बनाते है। ये केवल एक ही दिशा में होती है।
- इसमें अभिकारकों की सान्द्रता धीरे–धीरे कम एवं उत्पादों की सान्द्रता धीरे–धीरे बढ़ती है।
- इसे → से दर्शाते है।

  $C + O_2 \rightarrow Co_2$

  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow Co_2 + 2H_2O$

- इसमें बने उत्पाद से पुनः अभिकारकों का निर्माण नहीं होता है।

उत्क्रमणीय अभिक्रिया –

- ऐसी अभिक्रियाएँ जिसमें अभिकारक अभिक्रिया कर उत्पाद बनाते है, उसी समय उन्ही परिस्थितियों में उत्पाद भी अभिक्रिया करके अभिकारकों का निर्माण करते है।
- इस अभिक्रिया में पदार्थों की सान्द्रता कभी भी शून्य नहीं होती है।
- इसमें अग्र व प्रतीय अभिक्रियाओं में विभाजित किया जाता है।

  क्रिया कारक → उत्पाद (अग्र अभिक्रिया)

  उत्पाद → क्रियाकारक (प्रतीय अभिक्रिया)

  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

  $H_2O + H_2CO_3 \rightleftharpoons H_3O^+ + HCO_3^-$

नोट – रासायनिक परिवर्तन ही रासायनिक अभिक्रिया है।

उत्क्रमणीय अभिक्रिया, रासायनिक परिवर्तन का अपवाद है।

Unleash the topper in you

7. ऊष्माशोषी व ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया

ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया (Exothermic) – ऐसी रासायनिक अभिक्रिया जिसमें उत्पाद के साथ ऊष्मा भी उत्पन्न होती है अथवा अभिक्रिया सम्पन्न होने पर ऊष्मा का उत्सर्जित होती है।

जैसे –

दहन में – $C + O_2 \rightarrow CO_2$ + ऊष्मा (42.6 KJ)

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + ऊष्मा

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ + ऊष्मा

(बिना बुझा चूना) (बुझा हुआ चूना)

ऊष्माशोषी अभिक्रिया (Endothermic) – ऐसी रासायनिक अभिक्रिया जिसमें अभिकारकों द्वारा ऊष्मा का अवशोषण करके उत्पाद का निर्माण होता है।

अथवा

ऐसी रासायनिक अभिक्रिया जो ऊष्मा ग्रहण करने पर सम्पन्न होती है।

जैसे – $CaCo_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2\uparrow$

$2HI$ + ऊष्मा $\xrightarrow{\Delta} H_2 + I_2$

8. उदासीनीकरण अभिक्रिया (Nuetralisation Reaction)

जब अम्ल व क्षार आपस में क्रिया करते है तो लवण एवं जल प्राप्त होता है तथा एक दूसरे के प्रभाव को समाप्त कर उदासीन हो जाती है। यह क्रिया उदासीनीकरण अभिक्रिया कहते है।

$k\boxed{OH+H}Cl \rightarrow kCl + H_2O$ [PH = 7]

$2NaOH + H_2so_4 \rightarrow Na_2so_4 + 2H_2O$

लवण जल

प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षार → लवण + जल (PH<7)

दूर्बल अम्ल + प्रबल क्षार → लवण + जल (PH>7)

9. ऑक्सीजन – अपचयन अभिक्रिया (Oxidation-Reduction Reaction)

इन अभिक्रियाओं को निम्न आधार पर समझाया गया है।

(i) ऑक्सीजन के संयोग एवं वियोजन के आधार पर

(ii) हाइड्रोजन के संयोग एवं वियोजन के आधार पर

(iii) इलेक्ट्रॉन के आदान–प्रदान के आधार पर

(iv) तत्वों के ऑक्सीकरण अंक में वृद्धि या कमी के आधार पर

(a) ऑक्सीजन के संयोग व वियोजन के आधार पर

- ऑक्सीजन का योग – ऑक्सीकरण कहलाता है, उपचयन भी कहते है।

  $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

  $S + O_2 \rightarrow SO_2$

- ऑक्सीजन का निकलना – अपचयन कहलाता है।

  $2kCLO_3 \rightarrow 2kCl + 3O_2\uparrow$

  $2MgO \rightarrow Mg + O\uparrow$

  $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$

(b) हाइड्रोजन का संयोग व वियोजन के आधार पर

- H2 का निकलना – ऑक्सीजन कहलाता है।

  $2H_23 + O_2 \rightarrow 2H_2O + s$

  H2s गैस सल्फर (s) में ऑक्सीकृत हो जाती है।

  $2HI \rightarrow H_2\uparrow + I_2$

  $CH_3CH_2OH \rightarrow CH_3CHO + H_2\uparrow$

- हाइड्रोजन का जुडना – अपचयन कहलाता है।

  CH_2 $CH3$

  II + H2 $\xrightarrow[473K]{Ni}$ I (एथीन का एथेन में अपचयन)

  Ch2 Ch3

  एथीन एथेन

  H2 + Cl2 → 2HCl (क्लोरीन का HCl में अपचयन)

  H2 + I2 → 2HI

(c) इलेक्ट्रॉन के आदान–प्रदान से

- **ऑक्सीकरण** – ऐसी अभिक्रिया जिसमें तत्व, परमाणु, आयन या अणु इलेक्ट्रॉन () त्यागता है ऑक्सीकरण कहलाती है।

  Exp – $Na \rightarrow Na^+ + e^-$ e^- त्याग – +ve

  $Fe^{2+} \rightarrow F_e^{3+} + e^-$ e^- ग्रहण – -ve

  $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

- **अपचयन** – इलेक्ट्रॉन को ग्रहण करते है अपचयन कहलाता है।

  Exp – $Cl2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$

  $O + 2e^- \rightarrow O^{-2}$

  $F + e^- \rightarrow F^-$

(d) ऑक्सीजन अंक में वृद्धि या कमी के आधार पर

- **ऑक्सीकरण** – जिसमें ऑक्सीकरण अंक में वृद्धि होती है ऑक्सीकरण अभिक्रिया कहलाती है।

  $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

  $k_2MnO_4 \xrightarrow{\Delta} k + kMnO_4$

  $C + O_2 \rightarrow CO_2$

  $Al + 3O2 \rightarrow 2Al_2O_3$

Toppersnotes
Unleash the topper in you

- **अपचयन** – ऑक्सीकरण अंक की कमी होती है।

  $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO^{-2}$ [2 की कमी]

  $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl^{-1}$ [1 की कमी]

10. रेडॉक्स अभिक्रिया (Redox Reaction)

ऐसी अभिक्रिया जिसमें एक अभिकारक का उपचयन (ऑक्सीकरण) एवं दूसरे अभिकारक का अपचयन होता है। इन अभिक्रियाओं को उपचयन–अपचयन या रेडॉक्स अभिक्रिया कहते है।

अपचयन (ऑक्सीकरण

$CuO2 + H2 \xrightarrow{\Delta} Cu + A_2O$

अपचयन

$ZnO + C \rightarrow Zn + CO$

ऑक्सीकरण

$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$

अपचयन

नोट – अपचायक – रेडॉक्स अभिक्रिया में जिस पदार्थ का ऑक्सीकरण होता है उसे अपचायक कहते है।

ऑक्सीकारक – रेडॉक्स अभिक्रिया में जिस पदार्थ का अपचयन होता है, ऑक्सीकारक कहलाता है।

$MnO_2 \rightarrow$ ऑक्सीकारक तथा HCl अपचायक है।

ऑक्सीकरण एवं अपचयन में अन्तर

ऑक्सीकरण/अपचयन (Oxidation)	अपचयन (Reduction)
ऑक्सीजन का संयोग/योग होता है $C + O_2 \rightarrow CO_2$	ऑक्सीजन का बाहर निकलना $2SO3 \rightarrow 2SO_2 + O_2\uparrow$
हाइड्रोजन का निष्कासन होता है। $H_2S \rightarrow H_2\uparrow + S$	हाइड्रोजन का योग होता है। $H_2S + S \rightarrow H_23$
इलेक्ट्रान (e^-) का त्याग करता है। $Na \rightarrow Na^+ + e^-$	इलेक्ट्रान को ग्रहण करता है। $O + 2e^- \rightarrow O^{-2}$
परमाणु का आकार घटता है।	परमाणु का आकार बढ़ता है।
धनावेश में वृद्धि होती है।	ऋणावेश में वृद्धि होती है।
जिसका ऑक्सीकरण होता है उसे "अपचायक" कहते है।	जिसका अपचयन होता है उसे ऑक्सीकारक कहते है।

रेडॉक्स अभिक्रिया का दैनिक जीवन में प्रभाव

1. संक्षारण (Corroision)
2. विकृत गन्धिता (Rancidity)

संक्षारण (Corroision) – जब कोई धातु वायु, जल, नमी अथवा अम्ल के सम्पर्क में लगातार रहती है तो धातु खराब होने लगती है अर्थात् उस धातु का क्षरण होने लगता है, यही प्रक्रिया संक्षारण कहलाती है।

जैसे –

- लोहे पर जंग लगना (Rusting of Iron)

  $Fe + H_2O + O_2 \rightarrow Fe_2O_3xH_2O$ जंग लगा लोहा
- पानी के लगातार सम्पर्क रहने पर चाँदी (Ag) का काला होना।

  Ag_2S के कारण काली परत चढ जाती है।

  वायु में उपस्थित HOS से Ag क्रिया करके Ag_2S बनाता है।
- ताँबे के बर्तनों में खट्टे पदार्थ रखने पर ताँबे के बर्तनों में हरे रंग की परत जमना।

  CuCO3 व $Cu(OH)_2$ के कारण हरी परत
- Al का सफेद होना – Al_2O_3 के कारण।

संक्षारण के बचाव के उपाय

- लोहे की वस्तुओं पर पेन्ट, पॉलिश, तेल, ग्रीस लगाकर जो इसे सीधे वायु व नमी के सम्पर्क में नहीं आने देती है।
- गैल्वेनीकरण के द्वारा (यशदीकरण द्वारा) – लोहे की धातु पर Zn (जस्ता) की पतली परत चढाने को गैल्वीकरण कहलाता है।
- टिन व क्रामियम प्लेटिंग के द्वारा।
- एनोडीकरण।
- विद्युत सम्पर्क।

नोट – संक्षारण को प्रभावित करने वाले कारक

1. धातु की क्रियाशीलता ∝ संक्षारण
सोना, प्लेटिनम कम क्रियाशील, अतः कम संक्षारित
2. लवणों की उपस्थिति ∝ संक्षारण
साधारण जल की अपेक्षा समुंद्री जल में संक्षारण ज्यादा होता है।

विकृत गन्धिता (Rancidity) – जब वसा या तेल युक्त खाद्य पदार्थ, वायु या नमी के सम्पर्क में आता है तो उसका स्वाद व गंध विकृत (खराब) हो जाते है, इसे विकृत गन्धिता कहते है।
जैसे

- बिस्किट, चिप्स, कुरकुरे आदि को खुला रखने पर सीलन का आ जाना।
- अचार के ऊपर कवक/फफूंद का जमना।

नोट – इसे रोकने के लिए पैकिंग युक्त खाद्य सामग्री की पैंकिंग में अक्रिय नाइट्रोजन गैस भरी जाती है।

रासायनिक समीकरण

किसी भी रासायनिक अभिक्रिया में पदार्थों को अणुसूत्रों एवं प्रतीकों से प्रदर्शित किया जाता है तो उसे रासायनिक समीकरण कहते है।
जैसे –

कार्बन + ऑक्सीजन → कार्बन डॉई ऑक्साइड

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

क्रियाकारक या अभिकारक उत्पाद

रासायनिक समीकरण लिखने के चरण

1. क्रियाकारक को लिखकर तीर का निशान (→) लगाकर उत्पाद लिखा जाता है। एक से अधिक क्रियाकारक या उत्पाद होने पर दोनों के मध्य + (धन) का चिह्न लगाते है।
$C + O_2 \rightarrow CO_2$
2. रासायनिक समीकरण में दोनों तरफ क्रियाकारकों व उत्पादों की परमाणु संख्या समान होगी। अर्थात् समीकरण संतुलित होगा।
3. समीकरण को संतुलित करने के लिए दोनों ओर के अणुओं में बढ़ा घटाकर संतुलित किया जाता है।
4. समीकरण को संतुलित करते समय सर्वप्रथम O_2 व H_2 को छोडकर दूसरे परमाणुओं को संतुलित करते है।
जैसे –
$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ (C- को करते है)
$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + H_2O$ (अब H को)
$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ (अब O को)
$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ (संतुलित सभी)
5. समीकरण को संतुलित करने के बाद अभिकारक व उत्पादों की अवस्था बताने के लिए ठोस(s) द्रव (e) व गैस (g) के लिए कोष्ठक में लिख देते है। जलीय विलयन के लिए (ag) लिखते है।
$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$
6. अभिक्रिया उत्क्रमणीय होने पर (□) जबकि अनुत्क्रमणीय के लिए (→) लिखते है।
7. अभिक्रिया को सम्पन्न होने के लिए आवश्यक उत्प्रेरक, दाब, ताप को तीर के निशान के ऊपर लिखते है।
8. ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया के लिए () धन व ऊष्माशोषी अभिक्रिया के लिए () ऋण चिन्ह लगाकर ऊष्मा की मात्रा लिखते है।
$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 + 105kcal/mole$ (ऊष्माक्षेपी)
$N_2 + 2O_2 \rightarrow 2NO_2 - 21.6kcal/mole$ (ऊष्माशोषी)

रासायनिक समीकरण की विशेषताएँ

1. रासायनिक समीकरण के द्वारा क्रियाकारक व उत्पाद की सम्पूर्ण जानकारी प्राप्त होती है। जैसे – अणु संख्या व द्रव्यमान आदि।
2. पदार्थो की भौतिक अवस्था के साथ–साथ आवश्यक परिस्थितियाँ यथा ताप, दाब, उत्प्रेरक आदि के बारे में जानकारी मिलती है।
3. अभिक्रिया ऊष्माक्षेपी या ऊष्माशोषी, तीव्र या मंद तथा उत्क्रमणीय है जानकारी मिल जाती है।

रासायनिक समीकरण की सीमाएँ

1. यह अभिक्रिया की पूर्णता की जानकारी नहीं देता है।
2. इससे क्रियाकारक व उत्पाद की सान्द्रता के बारे में कुछ स्पष्ट नहीं होता है।

Unleash the topper in you