फाउंडेशन माड्यूल

विज्ञान

(कक्षा 9 एवं 10 वीं के लिए)

वर्ष 2010–11

माड्यूल के शिल्पी

विज्ञान (भौतिक शास्त्र)

श्री अरूण विश्वकर्मा,व्याख्याता,शा.महात्मागॉधी उ.मा.विद्यालय बरखेडा भोपाल
श्री जे.बी.सिंह, व्याख्याता, शा.सुभाष उ.मा.उत्कृष्ट विद्यालय शिवाजी नगर भोपाल,
श्रीमती विदुषी गुप्ता, व्याख्याता, शा.कन्या सरोजनी नायड् उ.मा.विद्यालय शिवाजी नगर,भोपाल

विज्ञान (रसायन शास्त्र)

श्रीमती संगीता अग्रवाल, व्याख्याता,शा.नवीन उ.मा.वि.चॉदबड,भोपाल
श्रीमती संगीता पाण्डे, व्याख्याता,शा.कमला नेहरू कन्या उ.मा.वि.टी.टी.नगर,भोपाल
श्रीमती रत्ना वाधवानी, व्याख्याता,शा.महारानी लक्ष्मीबाई कन्याउ.मा.वि.बरखेडा भेल,भोपाल

विज्ञान (जीव विज्ञान)

श्रीमती आशा बेस, व्याख्याता,शा.सुभाष उत्कृष्ट उ.मा.वि. भोपाल
श्रीमती ममता त्रिपाठी, व्याख्याता,शा.राजा भोज उ.मा.वि. भोपाल
श्रीमती पूनम तिरखा, व्याख्याता,शा.उ.मा.वि.सुल्तानिया ,भोपाल

समन्वयक श्रीमती मंगला राशिनकर,प्राचार्य हाईस्कूल एवं ओ.एस.डी.लो.शि.सचालनालय,म.प्र.

अकादमिक सेल

लोक शिक्षण संचालनालय मध्यप्रदेश

विज्ञान (रसायन शास्त्र)

प्रमुख तत्वों के नाम, संकेत एवं परमाणु क्रमांक

इन तत्वों के संकेत, नाम, परमाणु क्रमांक की जानकारी आवश्यक रूप से प्रत्येक छात्र को दी जावे व याद करायी जावे।

	तत्व का नाम	संकेत	परमाणु क्रमांक
1	हाईड्रोजन	H	1
2	हिलियम	He	2
3	लीथियम	Li	3
4	बेरीलियम	Be	4
5	बोरॉन	B	5
6	कार्बन	C	6
7	नाईट्रोजन	N	7
8	ऑक्सीजन	O	8
9	फ्लुओरीन	F	9
10	निऑन	Ne	10
11	सोडियम	Na	11
12	मैग्नीशियम	Mg	12
13	ऐल्यूमीनियम	Al	13
14	सिलिकन	Si	14
15	फास्फोरस	P	15
16	सल्फर	S	16
17	क्लोरीन	Cl	17
18	आर्गन	Ar	18
19	पोटेशियम	K	19
20	कैल्शियम	Ca	20
21	क्रोमियम	Cr	24

22	मैंग्नीज	Mn	25
23	आयरन	Fe	26
24	कोबाल्ट	Co	27
25	निकल	Ni	28
26	कॉपर (तांबा)	Cu	29
27	जिंक (जस्ता)	Zn	30
28	ब्रोमीन	Br	35
29	क्रिप्टॉन	Kr	36
30	मोलिब्डिनम	Mo	42
31	पैलैडियम	Pd	46
32	सिल्वर (चांदी)	Ag	47
33	आयोडीन	I	53
34	जिनॉन	Xe	54
35	बेरियम	Ba	56
36	प्लेटीनम	Pt	78
37	गोल्ड (सोना)	Au	79
38	मरकरी (पारा)	Hg	80
39	लैड (सीसा)	Pb	82
40	बिस्मथ	Bi	83

नोट :–

संकेत को लिखते समय Capital व Small Letter की जानकारी अवश्य देवे जैसे हीलियम में H Capital Letter में व e small letter में लिखा जाना है।

कुछ प्रमुख यौगिकों के नाम व रासायनिक सूत्र

क्र.	नाम	रासायनिक सूत्र
1	अमोनिया	NH_3
2	अमोनिया क्लोराइड (नौसादार)	NH_4Cl
3	अमोनिया हाइड्राक्सॅाइड (द्रव अमोनिया)	NH_4OH
4	ऐप्सम लवक (मैग्नीशियम सल्फेट)	MgSO4. 7H2O
5	बेकिंग सोडा (सोडियम बाइ कार्बोनेट)	$NaHCO_3$
6	बेरियम क्लोराइड	$BaCl_2$
7	ब्राइन (सोडियम क्लोराइड का संतृप्त विलयन)	NaCl
8	कास्टिक सोडा (सोडियम हाइड्रोक्साइड)	NaOH
9	कार्बन डाई आक्साइड	CO_2
10	कार्बन मोनो आक्साइड	CO
11	चूने का पत्थर (कैल्शियम कार्बोनेट)	$CaCO_3$
12	कपड़े धोने का सोडा (सोडियम कार्बोनेट)	$Na_2CO_3. 10H_2O$
13	जिप्सम (कैल्शियम सल्फेट)	$CaSO_4. 2H_2O$
14	नीला धोथा (कॉपर सल्फेट)	$CuSO_4. 5H_2O$
15	हरा कसीस (फेरस सल्फेट)	$FeSO_4. 7H2O$
16	फिटकरी (पोटाया एलम)	$K_2SO_4. Al_2 (SO_4)_3. 24H_2O$

कुछ प्रमुख अम्ल व उनके रासायनिक सूत्र

1	सल्फ्यूरिक अम्ल (गन्धक का अम्ल)	H_2SO_4
2	हाइड्रोक्लारिक अम्ल (नमक का अम्ल)	HCl
3	नाइट्रिक अम्ल (शोरे का अम्ल)	HNO_3
4	एसीटिक अम्ल (सिरका)	CH_3COOH

परमाणु संरचना

फांउडेशन माडयूल :–

1) सर्वप्रथम छात्र को परमाणु क्या है इसका प्रारंभिक ज्ञान कराकर परमाणु एवं अणु में अंतर समझाया जा सकता है।

2) छात्रों को परमाणु किन सूक्ष्म कर्णों से बना है उसे सरल रूप में चित्र अथवा मॉडल द्वारा समझाया जा सकता है।

3) कक्षा 8 में पढे गए जे.जे. थॉमसन एवं रदरफोर्ड मॉडल की पुनरावृत्ति की जा सकती है।

4) कक्षा 8 में पढाए गए परमाणु संख्या, परमाणु भार, बोर बरी का परमाणु का इलेक्ट्रानिक विन्यास का अभ्यास कराया जा सकता है।

5) परमाणु के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास का चित्र एवं मॉडल की सहायता से बार–बार अभ्यास कराया जा सकता है।

6) इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के पश्चातत संयोजकता समझाया जाए।

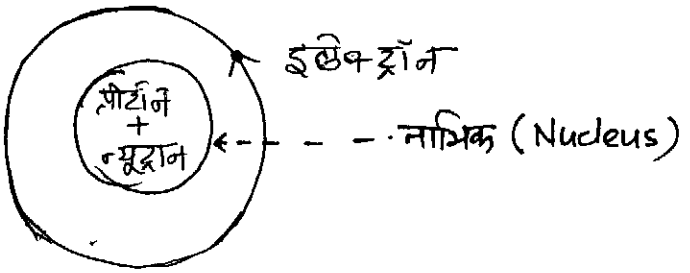
7) तत्वों के संकेत व संयोजनकता से छात्रों को यौगिकों के सूत्र बनाना सिखाया जा सकता है।

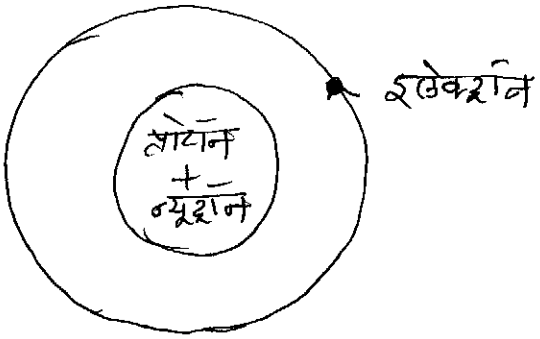
उदाहरण के लिए शिक्षक कक्षा में अध्याय पढ़ाने से पूर्व निम्नलिखित जानकारी छात्र को आवश्यक रूप से दे दे–

परमाणु की परिभाषा – पदार्थ की मूलभूत इकाई परमाणु कहलाता है।

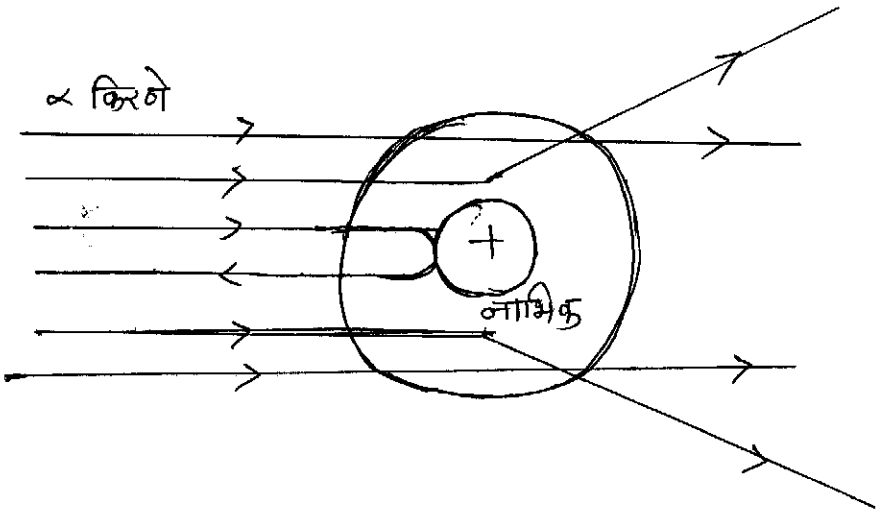
परमणु व अणु में अंतर – पदार्थ की मूलभूत इकाई परमाणु कहलाता है दो या दो से अधिक परमाणु आपस में जुडकर अणु बनाते हैं। परमाणु तीन मूलभूत कणों से मिलकर बना है –

1) इलेक्ट्रान 2) प्रोटान 3) न्यूट्रान





परमाणु का सरल मॉडल



रदरफोर्ड का परमाणु मॉडल

इन मॉडलों को कार्डशीट या गत्ते पर तार या धागा तथा रंग बिरंगे मोतियों की सहायता से बनाया जा सकता है।

परमाणु संख्या या परमाणु क्रमांक (Atomic Number)

किसी तत्व के परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन की संख्या उस तत्व परमाणु संख्या क्रमांक कहलाती है। चूँकि परमाणु उदासीन होता है अतः परमाणु में जितने प्रोटॉन होंगें उतने ही इलेक्ट्रान होंगें।

परमाणु संख्या = प्रोटॉन की संख्या = इलेक्ट्रान की संख्या परमाणु द्रव्यमान (Atomic Mass) –

किसी तत्व के परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन व न्यूटान की संख्या का योग परमाणु भार या परमाणु द्रव्यमान कहलाता हे।

परमाणु भार = प्रोटॉन की संख्या + न्यूट्रॉन की संख्या बोर बरी का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

सूत्र – $2n^2$ जहॉ n = कक्षा की संख्या

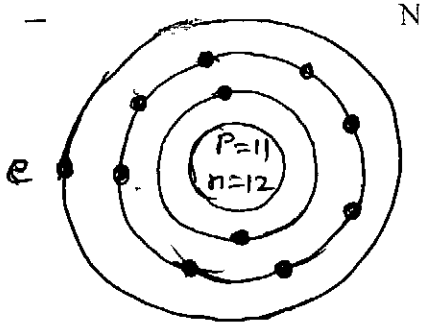
प्रथम कक्षा	n = 1	$2 \times 1^2 = 2$	अधिक्तम इलेक्ट्रान – 2
द्वितीय कक्षा	n = 2	$2 \times 2^2 = 8$	अधिक्तम इलेक्ट्रान – 8
तृतीय कक्षा	n = 3	$2 \times 3^2 = 18$	अधिक्तम इलेक्ट्रान – 18
चतुर्थ कक्षा	n = 4	$2 \times 4^2 = 32$	अधिक्तम इलेक्ट्रान – 32

छात्रों को इलेक्ट्रिानिक विन्यास के मॉडल बनवाकर इलेक्ट्रिानिक विन्यास की अवधारणा को स्पष्ट किया जा सकता है। मॉडल हेतु संभावित सामग्री – गत्त या कार्डशीट, धागा या तार के टुकड़े, रंग बिंगे मोती।

(अध्यापक अपनी सुविधानुसार सामग्री का चयन कर सकते हैं)

विधि – कार्डशीट या गत्तें पर बीच में धागे या तार द्वारा नाभिक बनाकर उसमें प्रोटॉन व न्यूट्रान की संख्या लिखकर फिर धागे या तार द्वारा कक्षायें बनाकर उनमें मोती द्वारा इलेक्ट्रान धागे या तार में पिरोते हुए कक्षाओं में इलेक्ट्रान भरना सिखाया जा सकता है उदाहरण –

		संकेत	परमाणु क्रमांक
सोडियम	–	Na	11
इलेक्ट्रानिक विन्यास	–		Na – 2, 8, 1



इसी प्रकार अन्य सामान्य तत्वों जैसे क्लोरीन, मैग्नीशियम, आक्सीजन, नाइट्रोजन आदि के मॉडल बनवायें जा सकते हैं। (शिक्षक अपनी सुविधानुसार तत्वों का चयन कर मॉडल बनवाया जा सकता है)

छात्र को जब कुछ सामान्य तत्वों के नाम व संकेत याद हो जायेगें तब उनके परमाणु क्रमांक याद करवा कर उनके इलेक्ट्रानिक विन्यास लिखवाने का अभ्यास करवाया जा सकता है इसके पश्चात् संयोजकता समझाई जा सकती है।

संयोजकता की परिभाषा – किसी भी तत्व की संयोजकता वह संख्या है जो यह दर्शाती है कि उस तत्व का एक परमाणु हाइड्रोजन के कितने परमाणुओं से संयोग करता है अथवा विस्थापित करता है। उदाहरण – HCl में Cl की संयोजकता 1 है। क्योंकि वह हाइड्रोजन के एक परमाणु से संयोग करती है।

मूलक – विभिन्न तत्वों के आवेशित परमाणु या परमाणुओं के समूहों को मूलक कहते हैं। मूलक दो प्रकार के होते हैं –

1) धनात्मक मूलक 2) ऋणात्मक मूलक

कुछ धनात्मक मूलक – सोडियम मूलक – Na^+

अमोनिया मूलक – $NH4^+$

पौटेशियम मूलक – K^+

हाइड्रोजन मूलक – H^+

कुछ ऋणात्मक मूलक – क्लोराइड मूलक – Cl^-

कार्बोनेट मूलक – CO_3^{--}

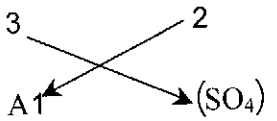
सल्फेट मूलक – SO_4^{--}

नाइट्रेट मूलक – NO_3^{--}

बाइकार्बोनेट मूलक – HCO_3^{-}

रासायनिक सूत्र (Chemical Formula)

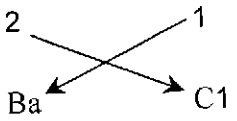
किसी तत्व अथवा यौगिक के अवयवी तत्वों के परमाणुओं की निश्चित संख्या को प्रतीक सहित प्रदर्शित करते हुए उसके एक अणु को दर्शाना ही रासायनिक सूत्र कहलाता है। क्रिस क्रॉस विधि से रासायनिक सूत्र लिखना

1) ऐल्युमीनियम सल्फेट 

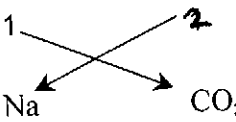
रासायनिक सूत्र $A1_2\ (SO_4)_3$

सबसे पहले तत्वों को लिखकर उनके उपर उनकी संयोजकता लिखी जाती है फिर सूत्र बनाते समय संयोजकता को क्रास करके तत्व या मूलक के दाई और नीचे लिखते हैं।

(धनात्मक मूलक को हमेशा बाई और तथा ऋणात्मक मूलक को दाई और लिखा जाता है)

2) बेरियम क्लोराइड 

$BaC1_2$

3) सोडियम क्लोराइड 

Na_2CO_3

तत्वों की आवर्त सारणी

छात्रों को तत्वों की आवर्त सारणी पढाने से पूर्व यह अत्यंत आवश्यक है कि छात्र वर्गीकरण क्यों किया जाता है यह जरूर सीख लें। शिक्षक उसे किसी भी दैनिक उदाहरण के माध्यम से यह ज्ञान करा सकते हैं कि यदि तत्वों के गुणों को याद करना है तो उन्हें क्रमबद्ध तरीके से जमाना आवश्यक है। उदाहरण शाला में कक्षाओं एवं उपकक्षाओं के माध्यम से।

1) सर्वप्रथम आवर्त सारणी का चार्ट कक्षा में लगाकर बच्चों को उसमें उपस्थित मुख्य धातु एवं अधातु तत्वों का ज्ञान कराया जा सकता है।

2) तत्पश्चात् उन्हें यह बताया जाए कि वर्ग कौन से हैं एवं आवर्त कौन से हैं।

3) उन्हें यह याद कराया जाए कि कुल वर्गों की संख्या 18 है एवं आवर्तों की संख्या 7 है।

4) छात्रों को S,P, D, एवं f ब्लॉक की जानकारी आवर्त सारणी में दर्शाते हुए समझाया जा सकता है।

5) मुख्य मुख्य तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास द्वारा उनकी आवर्त सारणी में स्थिति समझाइ जाए जैसे हाइड्रोजन का परमाणु क्रमांक 1 है।

H = 1 इसमें एक कक्षा है अतः यह प्रथम आवर्त में है एवं इसकी बाहयतम कक्षा में एक इलेक्ट्रॉन है इसलिये यह प्रथम वर्ग का सदस्य है।

6) छात्रों को निम्नलिखित तत्वों के नाम, संकेत आवश्यक रूप से याद कराए जा सकते हैं।

जैसे – प्रमुख धातुओं के नाम जैसे सोडियम, लीथियम, पोटेशियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम, कॉपर, गोल्ड, मर्करी आदि।

कुछ प्रमुख अधातुएँ जैसे हाइड्रोजन ऑक्सीजन, नाइट्रोजन क्लोरीन, ब्रोमीन आयोडीन आदि।

वर्ग 17 के तत्व (हैलोजन) एवं वर्ग 18 के तत्व (अक्रिय या उत्कृष्ट गैस) है।

7) आवर्त सारणी को S, P, D, एवं f ब्लॉक में बांटा गया है।

S ब्लॉक	P ब्लॉक	D ब्लॉक	F ब्लॉक
वर्ग 1 एवं 2 वर्ग 1 क्षार धातु, वर्ग 2 क्षारीय मृदा धातु	वर्ग 13 से वर्ग 18 तक के तत्व (प्रारूपी तत्व)	वर्ग 3 से 12 तक के तत्व (संक्रमण धातुएँ)	दुर्लभ मृदा तत्व (लैन्थेनाइड एवं एक्टीनाइड)

तत्वों के आवर्ती गुण (Pereodie Properties of Elements)

1) **आयनन उर्जा (Ionisation Energy)**

वर्ग में उपर से नीचे जाने पर → आयनन उर्जा का मान घटता है।

आवर्त में बायें से दाएँ जाने पर → आयनन उर्जा का मान बढता है।

2) **इलेक्ट्रॉन बंधुता (Electron affinity)**

आर्वत में बायें से दायें जाने पर → इलेक्ट्रॉन बंधुता का मान बढ़ता है।

वर्ग में उपर से नीचे जाने पर → इलेक्ट्रॉन बंधुता सामान्यतः घटती है

3) **धात्विक वं आधात्विक लक्षण (Metalic and Non – Metalic Character)**

बायें से दाएं जाने पर → धात्विक गुण घटता है।

वर्ग 4 उपर से नीचे जाने पर → धात्विक गुण बढ़ता है।

रासायनिक आबंधन एवं अभिक्रियाएँ

रासायनिक आबंधन जानने से पहले यह जानना आवश्यक है कि तत्व के परमाणु आपस में क्रिया कर बंध क्यों बनाते हैं इसके लिये छात्रों को पिछले अध्याय में दी गई इलेक्ट्रिानिक विन्यास लिखने की जानकारी की पुनरावृत्ति करवाते हैं व अब उन्हें अष्टक नियम समझाया जा सकता है।

अष्टक नियम – कोई भी परमाणु तब तक क्रिया करता है जब तक कि उसकी बाहायतम कक्षा में आठ इलेक्ट्रन न हो जायें क्योंकि किसी भी परमाणु की बाहयतम कक्षा आठ से ज्यादा इलेक्ट्रान नहीं हो सकते। जैसे – सोडियम का इलेक्ट्रान विन्यास इस प्रकार है।

Na का परमाणु क्रमांक 11 है। Na – 2, 8, 1 इसकी बाहयतम कक्षा में 1 इलेक्ट्रान है अतः यह तब तक क्रिया करेगा जब तक कि इसकी बाहयतम कक्षा में आठ इलेक्ट्रान न हो जायें जैसे ही इसकी बाहयतम कक्षा में आठ इलेक्ट्रान हो जायेंगें इसका अष्टक पूर्ण हो जायेगा व यह क्रिया करना बन्द कर देगा। इसी आधार पर 18 समूह (अक्रिय गैसें) के तत्वों को अक्रिय तत्व कहा जाता है क्योंकि हीलियम को छोड़कर सबकी बाहयतम कक्षा में आठ इलेक्ट्रान है अर्थात् सबकी बाहयतम कक्षा पूरी भरी है अतः ये क्रिया में भाग नहीं लेते।

अतः परमाणु अपनी बाहयतम कक्षा का अष्ठक पूर्ण करने के लिये क्रिया करते है व बंध बनाते है। रासायनिक बंध मुख्यतः दो प्रकार के होते है।

1) विधुत संयोजी बंध

2) सह संयोजी बंध

विद्युत संयोजी बंध – इस प्रकार के बंध में इलेक्ट्रानों का स्थानांतरण होता है अर्थात् एक परमाणु इलेक्ट्रान देता है व दूसरा ग्रहण करता है जैसे सोडियम व क्लोरीन के बीच विधुत संयोजी बंध बनता है।

सोडियम परमाणु

परमाणु क्रमांक – 11

Na – 2, 8, 1

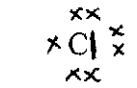
क्लोरीन परमाणु

परमाणु क्रमांक–17

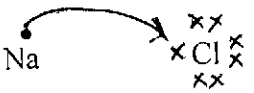
Cl – 2, 8, 7

Na

सोडियम की बाहयतम कक्षा में एक इलेक्ट्रान है।



क्लोरीन की बाहयतम कक्षा सात इलेक्ट्रान हैं



सोडियम ने इलेक्ट्रान दिया व क्लोरीन इलेक्ट्रान लेता है अतः सोडियम व क्लोरीन के बीच विद्युत संयोजी बंध बनता है।

Na^+ Cl^-

सोडियम पर धनावेश आ जाता है क्योंकि यह इलेक्ट्रान देता है व सोडियम के उपर ऋणवेश आ जाता है क्योंकि यह इलेक्ट्रान लेता है। अब इन दोनों परमाणुओं के अष्टक पूर्ण हो गये।

Na^+ – 2, 8

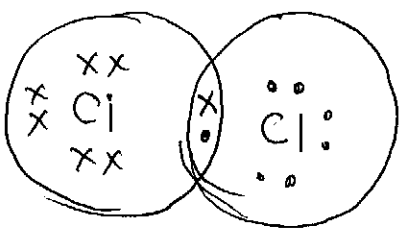
Cl^- – 2, 8, 8

इन्हें आयनिक यौगिक भी कहा जाता है क्योंकि अब जो यौगिक बना उसमें दो आयन उपस्थित है। सह संयोजी

बंध इस प्रकार के बंध में इलेक्ट्रानों का साझा होता है। जैसे – Cl क्लोरीन के दो परमाणुओं द्वारा क्लोरीन अणु का बनना

क्लोरीन का परमाणु क्रमांक 17 है। दो क्लोरीन परमाणु इस प्रकार बंध बनाते हैं

Cl – 2, 8, 7 (पहला परमाणु)



Cl – 2, 8, 7 (दूसरा परमाणु)

छोनों परमाणु अपना–अपना एक इलेक्ट्रान बीच में लाकर इलेक्ट्रानों की साझेदारी से सह संयोजी बंध बनाते है। पिछले अध्याय में रासायनिक सूत्र बनाने की जानकारी के अधार पर उसका अभ्यास करवाकर अब रासायनिक समीकरण लिखना सिखाया जा सकता है।

रासायनिक समीकरण – किसी रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थों के संकेत व सूत्रों द्वार अभिक्रिया को संक्षिप्त रूप से व्यक्त करने की विधि को रासायनिक समीकरण कहते हैं। उदाहरण

$Zn + \text{तनु } H_2SO_4$, $ZnSO_4 + H_2$

क्रियाकारक उत्पाद

जिंक व तनु सल्प्यूरिक अम्ल की अभिक्रिया से जिंक सल्फेट व हाइड्रोजन गैस बनते हैं इस अभिक्रिया को उपरोक्त समीकरण द्वारा इसे प्रदर्शित किया गया है।

रासायनिक समीकरणों का संतुलन – सबसे पहले यह जानकारी दी जा सकती है कि समीकरणों को संतुलित क्यों किया जाता है। इसके लिये छात्रों को द्रव्य संरक्षण का सिद्धान्त समझाया जा सकता है। कि द्रव्य या पदार्थ नष्ट नहीं होता और न ही उसे उत्पन्न किया जा सकता है अतः रासायनिक समीकरण की संख्या तथा दांयी ओर के उत्पादों के विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की संख्या बराबर होती चाहिये इसलिये रासायनिक समीकरण को संतुलित किया जाता है। जैसे –

$H_2 + Cl_2$ HCl (असंतुलित समीकरण)

क्रियाकारक क्रियाफल

इसे संतुलित करने के लिए दोनों तरफ अलग–अलग परमाणुओं की संख्या बराबर कर लेते हैं अतः क्रियाफल में 2 का गुण कर देते हैं।

$H_2 + Cl_2$ 2 x HCl

अथवा $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2\ HCl$

अब दोनों तरफ परमाणुओं की संख्या बराबर हो गई अतः यह समीकरण संतुलित है। इस विधि को अनुमान विधि कहते हैं।

छात्रों से समीकरण संतुलित करवाते समय पेंसिल का उपयोग करवाया जा सकता है जब समीकरण संतुलित हो जाये तो अंत में संतुलित समीकरण पेन से लिखवाया जा सकता है।

रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार :–

1) योगात्मक अभिक्रियायें

2) अपघटन अभिक्रियायें

3) प्रतिस्थापन अभिक्रियायें

4) आक्सीकरण एवं अपचयन अभिक्रियायें

हमारे प्राकृतिक संसाधन (Our Natural Resources) कोल एवं पेट्रोलियम

छात्रों को पूर्व कक्षा के निम्न चार्ट की पुनरावृत्ति कराकर उन्हें यह पाठ पढना आसान होगा।

ऊर्जा के स्त्रोत

नवीकरणीय स्त्रोत	अनवीकरणीय स्त्रोत
सूर्य, पवन, जल, पृथ्वी	कोयला, पेट्रोलियम
वन, जैव उर्जा	केरोसीन, रसोई गैस खनिज

नवीकरणीय स्त्रोत – वे स्त्रोत जो समाप्त नहीं होते नवीकरणीय उर्जा स्त्रोत कहलाते है जैसे पवन, जल सूर्य आदि।

अनीकरणीय स्त्रोत – कोयला, पेट्रोल, रसोई गैस, केरोसिन खनिज आदि के भंडार पृथ्वी में एक बार समाप्त होने पर सैकडों वर्ष में बनते है। कोल एवं पेट्रोलियम प्राकृतिक संसाधन के रूप में **कोल** – काला एवं कठोर पदार्थ होता है पृथ्वी के अंदर कोयले की खानों से खुदाई पर प्राप्त होता है। **पेट्रोलियम** – गाढा रंगीन द्रव होता है जो पेट्रोलियम कुओं से प्राप्त होता है। कच्चे तेल पेट्रोलियम में ठोस, द्रव एवं गैस हाइड्रोकार्बन होते है।

कोयले पेट्रोलियम एवं पेट्रोलियम गैस को जीवश्म ईधन भी कहते है।

हाइड्रोकार्बन – कार्बन एवं हाइड्रोजन से बने यौगिक हाइड्रोकार्बन कहलाते है।

हाइड्रोकार्बन

- संतृप्त हाइड्रोकार्बन
  - एल्केन
- असंतृप्त हाइड्रोकार्बन
  - एल्कीन
  - एल्काइन

एल्केन – CnH_{2n+2} (सामान्य सूत्र)

उदाहरण – मीथेन CH_4 इथेन C_2H_6

प्रोपेन C_3H_8, ब्यूटेन C_4H_{10}

एल्कीन – C_nH_{2n+2} सामान्य सूत्र

प्रोपेन C_3H_6

एल्काईन – $C_nH_2n - 2$ (सामान्य सूत्र)

एसीटिलीन – C_2H_4

प्रोपेन – C_3H_4

रासायनिक अभिक्रियाओं की दर एवं रासायनिक साम्य

फाउन्डेशन मॉडयूल –

1) कक्षा शिक्षक रासायनिक क्रियाएँ पढ़ाने से पूर्व कोई एक रासायनिक क्रिया उपलब्ध संसाधन अनुसार कक्षा में स्वयं करके दिखावे। तत्पश्चात् क्रियाकारक व क्रियाफल की जानकारी क्रिया में मिलाये गये रासायनिक पदार्थों व क्रिया के पश्चात् बने यौगिक द्वारा देवे।

जैसे बेरियम क्लोराइड व तनु सल्फयूरिक अम्ल की क्रिया से बेरियम सल्फेट का बनना बताया जा सकता है।

2) प्रयोग द्वारा क्रिया बताने के पश्चात् उसका रासायनिक समीकरण श्यामपट पर लिखे। जैसे उपरोक्त क्रिया का समीकरण इस प्रकार होगा –

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2\,HCl$$

बेरियम क्लोराइड सलफ्यूरिक अम्ल बेरियम अलफेट हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

क्रियाकारक (Reactant) क्रियाफल (Product)

3) अध्याय में दी गई समस्त रासायनिक क्रियाओं को कक्षा शिक्षक कक्षा में जहॉ तक सम्भव हो प्रयोग करके दिखावे। यदि संसाधन उपलब्ध न हो तो सम्भव क्रियाओं को दैनिक जीवन के उदाहरण से संबंधित करके बतावे।

जैसे मंद रासायनिक क्रिया का उदाहरण – लोहे में जंग लगना कि क्रिया का उदाहरण देकर समझाया जा सकता है।

त्रीव रासायनिक क्रिया के उदाहरण – चूने को पानी में डालने पर होने वाली क्रिया

कुछ महत्वपूर्ण रासायनिक क्रियायें इस प्रकार हैं –

1) त्रीव रासायनिक अभिक्रियाएँ – वे अभिक्रियाएँ जो अभिकारकों को आपस में मिलाने पर तुरन्त सम्पन्न होती है तीव्र रासायनिक क्रियाएँ कहलाती हैं।

उदाहरण :– बेरियम क्लोराइड एवं तनु सल्फयूरिक अम्ल की पारस्परिक अभिक्रिया –

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2\,HCl$$

बेरियम क्लोराइड सल्फयूरिक अम्ल बेरियम सल्फेट हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

2) मंद या धीमी रासायनिक अभिक्रियाएँ – ऐसी अभिक्रियाएँ जिसमें अभिकारकों को मिलाने पर अभिक्रिया तुरन्त न होकर धीरे–धीरे सम्पन्न होती है, मंद रासायनिक अभिक्रियाएँ कहलाती है।

उदाहरण :– लोहे में जंग लगना

$$4fe + 3O_2 + x\ H_2O \rightarrow 2\ fe_2O_3\ x\ H_2O$$

लोहा वायु नमी जलयोजित आयरन आक्सॉइड (जंग)

यहाँ x = जल अणुओं की संख्याओं

उर्जा परिवर्तन के आधार पर रासायनिक क्रियाएँ मुख्यतः तीन प्रकार की होती है

1) उष्माक्षेपी अभिक्रियाएँ (Exothermic Reactins) ऐसी अभिक्रिया जिसमें उष्मा उत्सर्जित होती है, उष्माक्षेपी अभिक्रिया कहलाती है।

उदाहरण – घरों में पुताई के लिए चूना तैयार करते समय बिना बुझ चूने की जल के साथ होने वाली अभिक्रिया इस क्रिया में जिस पात्र में चूने को घोलते हैं वह गर्म हो जाता है इस क्रिया में कैल्शियम ऑक्साइड (Cao) जल के साथ तीव्रता से क्रिया करके अत्याधिक मात्रा में उष्मा उत्पन्न करता है।

2) उष्माक्षेपी अभिक्रियाएँ (Exothermic Reactins) ऐसी अभिक्रिया जिसमें उष्मा अवशोषण होता है, उष्माक्षेपी अभिक्रिया कहलाती है।

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + \text{उष्मा}$$

उदाहरण – बर्फ को किसी पात्र में डालने पर वह कुछ देर बाद जल में बदल जाती है साथ ही पात्र के बाहर वायुमण्डल में उपस्थित जल वाष्प संघनित हो

जाती है जो यह दर्शाता है कि बर्फ के जल में परिवर्तन होने में उष्मा का अवशोषण हुआ है।

बर्फ + उष्मा → जल

3) प्रकाश रासायनिक क्रियाएँ – वे रासायनिक क्रियाएँ जो प्रकाश की उपस्थिति में संपन्न होती है, प्रकाश रासायनिक क्रियाएँ कहलाती है। इन क्रियाओं में प्रकाश उर्जा का अवशोषण होता है।

उदाहरण – प्रकाश संश्लेषण की क्रिया

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

उत्क्रमणीय अभिक्रियाएँ – (Reversible reactions) – वे रासायनिक अभिक्रियाएँ जिनमे क्रियाकारक पदार्थ संयुक्त होकर उत्पाद बनाते है तथा लगभग उन्हीं परिस्थितियों में उत्पाद पुनः क्रियाकारक में परिवर्तित हो जाता है, उत्क्रमणीय अभिक्रियाएँ कहलाती है।

ऐसी क्रियाओं को तीर के चिन्ह (→) के स्थान पर उत्क्रमणीय चिन्ह ($\rightleftharpoons$) द्वार प्रदर्शित किया जाता है।

उदाहरण – नाइट्रोजन व हाइड्रोजन के संयोग से अमोनिया का बनना।

$$N_2 + 3H_2 \underset{\text{fe चूर्ण}}{\rightleftharpoons} 2NH_3$$

अनुत्क्रमणीय अभिक्रियाएँ – वे रासायनिक क्रियाएँ जिनमें अभिकारक आपस में क्रिया कर उत्पाद बनाते हैं लेकिन उन्हीं परिस्थितियों में उत्पाद पुनः क्रियाकारक में परिवर्तित नही होते है, अनुत्क्रमणीय अभिक्रियाएँ कहलाती है। अनुत्क्रमणीय अभिक्रियाएँ केवल एक ही दिशा में होती है।

इस प्रकार की अभिक्रियाओं में अभिकारक पूर्ण रूप से क्रियाफल में परिवर्तित हो जाता है।

उदाहरण – बेरियम क्लोराइड, सल्फयूरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करके बेरियम सल्फेट व हाइड्रोक्लोरिक अम्ल बनाता है, किन्तु इन्ही परिस्थितियों में बेरियम सल्फेट हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया नहीं करता है।

$$BaC'_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSo_4 + 2HCl$$

उपरोक्त सभी क्रियाएँ बताने, के पश्चात् रासायनिक क्रिया की दर व रासायनिक साम्य समझाया जा सकता है। छात्र रासायनिक क्रियाओं से परिचित होने पर रासायनिक क्रिया की दर एवम् रासायनिक साभ्य को सरलता से समझ सकेंगे।

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

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

अभिक्रिया दर की इकाई :–

$$\text{अभिक्रिया दर} = \frac{\text{अभिकारक अथवा उत्पाद का सान्द्रण}}{\text{समयान्तराल}}$$

$$= \frac{\text{मोल प्रति लीटर}}{\text{सेकण्ड या मिनिट}}$$

अतः अभिक्रिया दर की इकाई – मोल प्रति लीटर प्रति सेकेण्ड

$(\text{mole } L^{-1} S^{-1})$

या

मोल प्रति लीटर प्रति मिनिट

$(\text{mole } L^{-1} M^{-1})$

अभिक्रिया दर को प्रभावित करने वाले कारक

1. अभिकारकों की सान्द्रता

2. ताप
3. दाब
4. अभिकारकों की प्रकृति
5. उत्प्रेरक
6. पृष्ठीय क्षेत्रफल
7. विकिरणों का प्रभाव

रासायनिक साम्यावस्था (Chemical Equilibrium)

किसी उत्क्रमणीय अभिक्रिया की वह अवस्था जिसमें अभिकारक (क्रियाकारक) और क्रियाफल (उत्पाद) का सान्द्रण अपरिवर्तित रहता है, रासायनिक साम्यावस्था कहलाती है।

यदि अभिक्रिया भौतिक अवस्था से संबंधित हो तो इसे भौतिक साम्यावस्था कहते हैं –

जैसे – बर्फ का जल में परिवर्तन

बर्फ	जल
(गैस)	(द्रव)

अम्ल व क्षारक को समझाने के लिए विषय शिक्षक कक्षा में एक अम्लीय व एक क्षारीय पदार्थ ले जाकर उनकी सामान्य विशेषताओं को समझा सकता है।

अम्ल क्षारक सिद्धान्त :–

1. अरहीनियस सिद्धान्त
2. ब्रान्स्टेड व लौरी का सिद्धान्त
3. लुइस का सिद्धान्त

1. **अरहीनियस सिद्धान्त**

अम्ल वे पदार्थ है जो जल में विलेय होकर H+ (प्रोटॉन) मुक्त करते हैं जबकि क्षारीय जल में विलेय होकर हाइड्रॉक्सिल आयन (OH^-) उत्पन्न करते हैं।

जैसे – HCL एक अम्ल है क्योंकि यह H^+ देता है लेकिन NaOH एक क्षारक है क्योंकि ये OH^- देता है।

$NaOH \longrightarrow Na + OH^-$

क्षार

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

अम्ल

2. **ब्रान्स्टेड व लौरी का सिद्धान्त**

"अम्ल प्रोटॉन दाता जबकि क्षारक, प्रोटॉन ग्राही है

उदाहरण :– NH_3 + HCL $\longrightarrow$ NH_4^+ + Cl^-

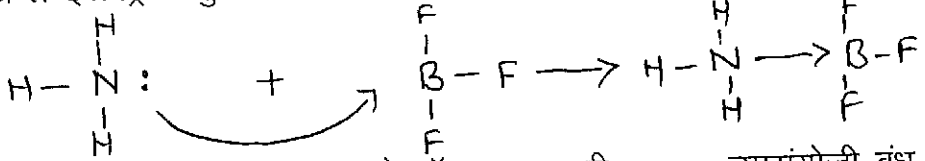
क्षारक अम्ल अमोनियम क्लोराइड आयन

प्रोटॉन ग्राही प्रोटॉनदाता

उपरोक्त उदाहरण में अमोनिया प्रोटॉन (H^+) ग्राही है। अतः क्षारक है जबकि HCL प्रोटॉन दाता है। अतः अम्ल है।

3. **लुइस का सिद्धान्त**

"अम्ल इलेक्ट्रॉन युग्म ग्राही जबकि क्षारक इलेक्ट्रॉन युग्म दाता होता है"



इलेक्ट्रॉन युग्म दाता इलेक्ट्रॉन युग्म ग्राही उपसंयोजी बंध

(लुईस क्षारक) (लुईस अम्ल)

उपरोक्त उदाहरण में NH3 इलेक्ट्रॉन युग्म BF_3 को दान करता है। अतः यह लुईस क्षारक है क्योंकि यह इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करता है।

प्रबल अम्ल	दुर्बल अम्ल	प्रबल क्षारक	दुर्बल क्षारक
1. HCL हाइड्रोक्लोरिक अम्ल 2. H_2SO_4 सल्फ्यूरिक अम्ल 3. HNO_3 नाइट्रिक अम्ल आदि	1. CH_3COOH एसीटिक अम्ल 2. H_2CO_3 कार्बोनिक अम्ल 2. H_2SO_3 सल्फ्यूरस अम्ल	1- NoaH (सोडियम हाइड्राक्साइड) 2- KOH (पोटेशियम हाइड्राक्साइड)	1- NH_4OH (अमोनियम हाइड्राक्साइड) 2- CaOH (कैल्शियम हाइड्राक्साइड) 3- $Mg(OH)_2$ (मैगनीशियम हाइड्राक्साइड)

pH पैमाना (pH Scale)

"किसी विलयन का pH मान उसमें उपस्थित H^+ आयन की सान्द्रता का ऋणात्मक लघुगणक होता है।

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

इस pH पैमाने में शून्य से 14 तक मान होते हैं अर्थात pH ऐसी संख्या है जो किसी विलयन की अम्लता अथवा क्षारता को दर्शाती है –

pH मान 7 होने पर = विलयन उदासीन होगा

pH मान 7 से कम होने पर = विलयन अम्लीय होगा

pH मान 7 से अधिक होने पर = विलयन क्षारीय होगा

pH का महत्व –

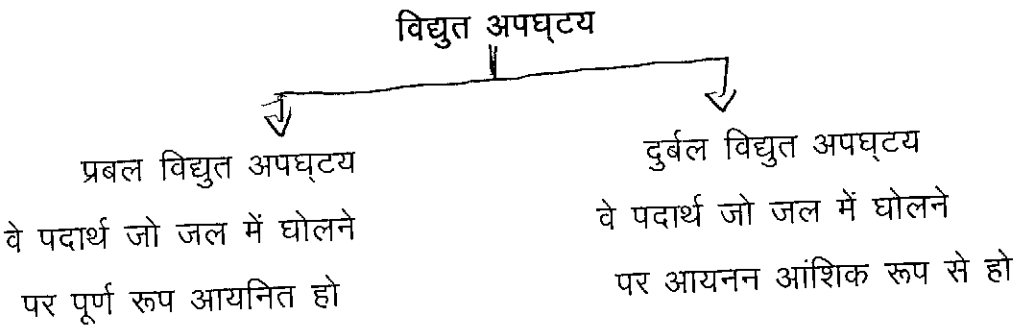
1) कृषि में 2) पाचन में 3) pH परिवर्तन के कारण दंत क्षय

विद्युत अपघ्टय – वे यौगिक जिनके जलीय विलयन में अथवा पिघली अवस्था में विद्युत धारा प्रवाहित हो सकती है विद्युत अपघ्टय कहलाते है।

उदाहरण :– Nacl, NaoH, $CuSO_4$

विद्युत अपघ्टय – वे यौगिक जिनके जलीय विलयन में अथवा गलित अवस्था में विद्युत धारा प्रवाहित नहीं हो सकती है, विद्युत अपघ्टय कहलाते हैं।

उदा. : शकर, यूरिया, ग्लूकोज, बैंजीन आदि



कुछ प्रमुख रासायनिक यौगिक

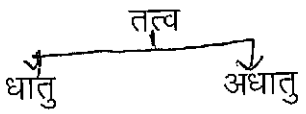
1. दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाले कुछ रासायनिक पदार्थों का नाम वं सूत्रों की छात्रों में पूर्वज्ञान के आधार पर पुनरावृत्ति करा सकते हैं जैसे

क्र.	प्रचलित नाम	रासायनिक नाम	सूत्र
1.	नमक	सोडियम क्लोराइड	Nacl
2.	कुंए की लाल दवा	पोटेशियम परमैंगनेट	$KMNO_4$
3.	खाने का सोडा	सोडियम बाई कार्बोनेट	$NaHCO_3$
4.	कपड़े धेन का सोड़ा	सोडियम कार्बोनेट	Na_2CO_3
5.	चूने का पत्थर	कैल्शियम कार्बोनेट	$CaCO_3$
6.	बिना बूझा चूना	कैल्शियम आक्साइड	CaO
7.	बूझा हुआ चूना	कैल्शियम हाइड्राआक्साइड	$Ca(OH)_2$
8.	विरंजक चूर्ण	कैल्शियम आक्सी क्लोराइड	$CaOCl_2$
9.	कास्टिक सोडा	सोडियम हाइड्राआक्साइड	NaoH
10.	प्लास्टर ऑफ पेरिस	कैल्शियम सल्फेट हेमीहाइड्रेट	$(CaSO_4)_2H_2O$

2. काँच – एक अक्रिस्टलीय पारदर्शक या पारभासी पदार्थ है जो सोडियम सिलिकेट, कैल्शियम सिलिकेट और सिलिका का मिश्रण होता है।

सूत्र :– $Na_2O.\ CaO.\ 6SiO_2$

धातुएँ एवं धातुएँ



उदाहरण :–

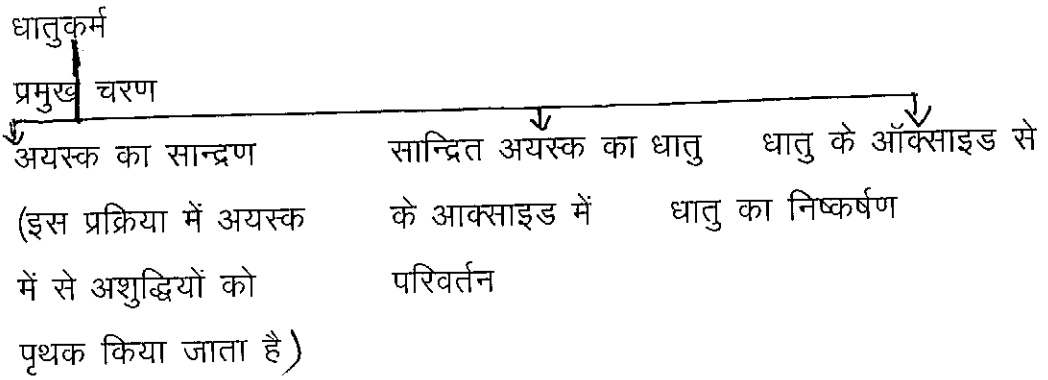
धातु – सोना (Au), चांदी (Ag), लोहा (Fe), ताँबा (Cu) आदि।

अधातु – कार्बन (C), ऑक्सीजन (O), नाइट्रोजन (N), ब्रोमीन (Br), आयोडीन (I) आदि।

अयस्क (Ore) – वह खनिज जिसमें धातुओं का आसानी से और लाभदायक तरीके से निष्कर्षण किया जाता है अयस्क कहलाते हैं।

खनिज (Mineral) – वे प्राकृति पदार्थ जिनमें धातुएँ और उनके यौगिक पृथ्वी पर पाये जाते है। खनिज कहलाते हैं।

धातुकर्म (Metallargy) – अयस्क से धातु कई प्रक्रिया के पश्चात् प्राप्त होती है। अयस्क से धातु प्राप्त करने की प्रक्रिया धातुकर्म कहलाती है।



धातु और अधातु में अंतर (तुलना)

क्र.	गुण	धातु	अधातु
1	भौतिक अवस्था	अधिकांश धातुएँ ठोस, चमकदार व कठोर होती हैं अपवाद पारा द्रव धातु है	अधातुएँ ठोस, द्रव, गैस तीनों अवस्था में पाई जाती है तथा चमकदार व कठोर होती है।
2	घनत्व एवम गलनांक	अधिकतर धातुओं का घनत्व एवं गलनाक अधिक होता है सोडियम अपवाद है	अधातुओं का घनत्व एवं गलनांक कम होता है।
3	उष्मीय चालकता एवं विधुत चालकता	धातुएँ उष्मा एवं विधुत की सुचालक होती है।	अधातुएँ उष्मा तथा विधुत की कुचालक होती है
4	आघातवर्धनीयता एवं तन्यता	धातुओं में आघातवर्धनीयता एवं तन्यता का गुण पाया जाता है।	अधातुएँ भंगुर होती है इनमें आघातवर्धनीयता एवं तन्यता गुण नहीं होता है।
5	वायु की क्रिया या ऑक्सीजन से क्रिया	धातुएँ वायु के साथ क्रिया कर धातुओं के ऑक्साइड बनाते है। ये ऑक्साइड क्षारीय होते है जैसे सोडियम ऑक्साइ (Na_20)	अम्लीय या उदासीन ऑक्साइड
6	अम्ल से क्रिया	H_2 विस्थापित करती है	कोई क्रिया नहीं

कार्बनिक यौगिक

पूर्व कक्षा में छात्र हाइड्रोकार्बन से भली भांति परिचित हो चुके हैं अतः हाइड्रोकार्बन की पुनरावृत्ति कर हाइड्रोकार्बन के व्युत्पन्न को समझाया जा सकता है।

हाइड्रोकार्बन के व्युत्पन्न – व्युत्पन्न का अर्थ है –

मूल से बना – ऐसे कार्बनिक यौगिक जिनमें हाइड्रोकार्बन के हाइड्रोजन के स्थान पर दूसरा अन्य क्रियाशील परमाणु या परमाणु का समूह लाया जाता है। जैसे

इथेन C_2H_6 – C_2H_5H $\xrightarrow{-H}$ हाइड्रोजन का निकलना

C_2H_5OH इथाइल एल्कोहॉल

$\xleftarrow{+OH}$ हाइड्रॉक्सिल समूह का जुड़ना

अन्य उदाहरण

C_2H_5Cl	ईथाइल क्लोराइड
CH_3OCH_3	डाई मियाइल ईथर
CH_3Br	मिथाइल ब्रोमाइड
CH_3NH_2	मिथाइल एमीन

क्रियात्मक समूह – (Functional Group) वह समूह जो उस कार्बनिक यौगिक के लाक्षणिक गुणों` लिए उत्तरदायी है क्रियात्मक समूह कहलाता है, उदाहरण C_2H_5OH इसमें OH समूह क्रियात्मक समूह है।

अन्य उदाहरण :–

CH_3COOH - एसाटिक अम्ल – इसमें – COOH क्रियात्मक समूह है।

कुछ प्रमुख हाइड्रोकार्बन व्युत्पन्न

1. एल्कोहॉल :– हाइड्रोकार्बन के हाइड्रॉक्सी व्युत्पन्न एल्कोहॉल कहलाते हैं। इनमें –OH क्रियात्मक समूह कार्बन से प्रत्यक्षतः संबद्ध (जुड़ा रहता है) होता है।

सामान्य सूत्र : $C_nH_{(2n+1)}OH$ अथवा R-OH

उदाहरण :– मिथाइल एलकोहॉल – CH_3OH

ईथाइल एलकोहॉल – C_2H_5OH

यहां R एल्किल समूह (CH_3, C_2H_5आदि) है।

2. एल्डिहाइड – ऐसे कार्बनिक योगिक जिनमें –CHO क्रियात्मक समूह रहता हैएल्डिहाइड कहलाते हैं। इनका

सामान्य सूत्र : R-CHO

उदाहरण :– एसिटेल्डिहाइड – CH_3CHO

3. कीटोन – ऐसे कार्बनिक योगिक जिनमें –CO क्रियात्मक समूह रहता है कीटोन कहलाते हैं। इनका

सामान्य सूत्र : RCOR/

उदाहरण :– एसीटोन – CH_3COCH_3

4. कार्बोक्सिलिक अम्ल – ऐसे कार्बनिक योगिक जिनमें कार्बोक्सिल –COOH क्रियात्मक समूह होता है कार्बोक्सिलिक अम्ल कहलाते हैं। इनका

सामान्य सूत्र : R-COOH

उदाहरण :– एसीटिक अम्ल – CH_3COOH