Crash Course for NEET 2020

KEY NOTES ON The p-block elements (group 13 and 14)

Biomentors Classes Online, Mumbai

NCERT Based – Very Important Points

Copyright Reserved with Biomentors; Please do not redistribute the content

General Electronic Configuration and Oxidation States of p-Block Elements

p -ब्लॉक के तत्वों का सामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास और ऑक्सीकरण अवस्थाएं

Group	13	14	15	16	17	18
General electronic configuration	ns^2np^1	ns^2np^2	ns^2np^3	ns^2np^4	ns^2np^5	ns^2np^6 ($1s^2$ for He)
First member of the group	B	C	N	O	F	He
Group oxidation state	+3	+4	+5	+6	+7	+8
Other oxidation states	+1	+2, – 4	+3, – 3	+4, +2, –2	+5, + 3, +1, –1	+6, +4, +2

GROUP 13 ELEMENTS: THE BORON FAMILY (समूह 13 के तत्व : बोरॉन परिवार)

1. The outer electronic configuration of these elements is $ns^2\ np^1$ (समूह-13 के तत्वों का बाहरी इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $ns^2\ np^1$ है ।
2. A close look at the electronic configuration suggests that while boron and aluminium have noble gas core, gallium and indium have noble gas plus 10 d-electrons, and thallium has noble gas plus 14 f- electrons plus 10 d-electron cores. (अंतः इस समूह के तत्वों के इलेट्रॉनिक विन्यास प्रथम दो समूह के तत्वि की तुलना में (जैसे एकक -10 में विवेचित किया गया है)अधिक जटिल होते है ।)

Atomic Radii (परमाणु त्रिज्या)

1. On moving down the group, for each successive member one extra shell of electrons is added and, therefore, atomic radius is expected to increase. However, a deviation can be seen. (समूह में नीचे जाने पर प्रत्येक क्रमागत सदस्य में इलेक्ट्रोनो का एक कोश जोड़ता है ।अंतः परमाणु त्रिज्या की वृद्धि संभावित होने के बावजूत विचलन देखा जा सकता है।

2. Atomic radius of Ga is less than that of Al. (Ga की परमाणु त्रिज्या Al की परमाणु त्रिज्या की तुलना में कम है।)
3. This can be understood from the variation in the inner core of the electronic configuration. The presence of additional 10 d-electrons offer only poor screening effect for the outer electrons from the increased nuclear charge in gallium. (आतंरिक क्रोड के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास से यह देखा जा सकता है कि गैलियम में उपस्थित अतिरिक्त 10 d इलेक्ट्रान बड़े हुए नाभिकीय आवेश कि तुलना में बहरी इलेक्ट्रोनो पर दुर्बल परिरक्षण प्रभाव डालते है।)

Ionization Enthalpy (आयनन एन्थैल्पी)

The decrease from B to Al is associated with increase in size. The observed discontinuity in the ionisation enthalpy values between Al and Ga, and between In and Tl are due to inability of d- and f-electrons ,which have low screening effect, to compensate the increase in nuclear charge.

B से Al में कमी, आकार वृद्धि के साथ जुडी हुयी है। Al से Ga के मध्य तथा In व Tl के मध्यआयनन की प्रेक्षित अनिरंतरता d और f इलेक्ट्रॉनों के कारण है। जिनका परिरक्षण प्रभाव बढ़ते हुए नाभिकीय प्रभाव की क्षतिपूर्ति करने के लिए कम होता है।

Electronegativity (विद्युत ऋणात्मकता)

Down the group, electronegativity first decreases from B to Al and then increases marginally. This is because of the discrepancies in atomic size of the elements. (समूह-13 के तत्वों की विद्युत ऋणात्मकता वर्ग में ऊपर से नीचे जाने पर B से Al तक घटती है। तत्पश्चात आंशिक वृद्धि होती है। ऐसा परमाण्वीय आकार में अनियमित वृद्धि के कारण होता है।)

Physical Properties (भौतिक गुणधर्म)

1. Boron is non-metallic in nature. It is extremely hard and black coloured solid.(बोरॉन प्रकृति में अधात्विक तत्व है। यह काले रंग का अत्यधिक कठोर पदार्थ है।)
2. It is worthwhile to note that gallium with unusually low melting point (303K), could exist in liquid state during summer.(यह धयान देने योग्य है की गैलियम का गलनांक बहुत कम (303K) होता है। अंतः गर्मियों के दिनों में यह द्रव अवस्था में मिलता है।)
3. Density of the elements increases down the group from boron to thallium. (समूह-13 के तत्वों का घनत्व वर्ग में नीचे जाने पर बोरॉन से थैलियम तक बढ़ता जाता है।)

BIOMENTORS CLASSES ONLINE, MUMBAI

Atomic and Physical Properties of Group 13 Elements

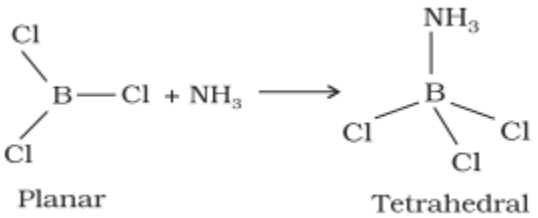
Property		Boron B	Aluminium Al	Gallium Ga	Indium In	Thallium Tl
		Element				
Atomic number		5	13	31	49	81
Atomic mass(g mol^{-1})		10.81	26.98	69.72	114.82	204.38
Electronic Configuration		[He]$2s^2 2p^1$	[Ne]$3s^2 3p^1$	[Ar]$3d^{10} 4s^2 4p^1$	[Kr]$4d^{10} 5s^2 5p^1$	[Xe]$4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^1$
Atomic radius/pm[a]		(88)	143	135	167	170
Ionic radius M^{3+}/pm[b]		(27)	53.5	62.0	80.0	88.5
Ionic radius M^{+}/pm		-	-	120	140	150
Ionization enthalpy (kJ mol^{-1})	$\Delta_i H_1$	801	577	579	558	589
	$\Delta_i H_2$	2427	1816	1979	1820	1971
	$\Delta_i H_3$	3659	2744	2962	2704	2877
Electronegativity[c]		2.0	1.5	1.6	1.7	1.8
Density /g cm^{-3} at 298 K		2.35	2.70	5.90	7.31	11.85
Melting point / K		2453	933	303	430	576
Boiling point / K		3923	2740	2676	2353	1730
$E^\ominus$/ V for (M^{3+}/M)		-	−1.66	−0.56	−0.34	+1.26
$E^\ominus$ / V for (M^{+}/M)		-	+0.55	-0.79(acid) −1.39(alkali)	−0.18	−0.34

[a]*Metallic radius.* [b] *6-coordination.* [c] *Pauling scale.*

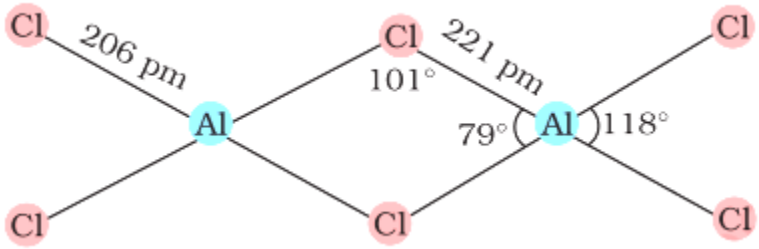
Chemical Properties (रासायनिक गुणधर्म)

1. Due to small size of boron, the sum of its first three ionization enthalpies is very high. This prevents it to form +3 ions and forces it to form only covalent compounds. (छोटे आकार के कारण बोरॉन की प्रथम तीन आयनन एन्थालपियो का योग बहुत उच्च होता है। यह इसे न सिर्फ +3 ऑक्सीकरण अवस्था में आने से रोकता है, बल्कि केवल सहसंयोजक यौगिक बनाने के लिए बाध्य भी करता है I)
2. Aluminium is a highly electropositive metal. However, down the group, due to poor shielding effect of intervening d and f orbitals, the increased effective nuclear charge holds ns electrons tightly (responsible for inert pair effect) and thereby, restricting their participation in bonding. Al एक उच्च धनविद्युति तत्व है. फिर भी वॉग में नीचे d और कक्षकों के दुर्बल परिरक्षण प्रभाव के कारण, बढ़ा हुआ नाभिकीय आवेश ns इलेक्ट्रॉनों को मजबूती से बंधे रखतरे है (जो अक्रिय युग्म प्रभाव के लिए उत्तरदायी है)इस प्रकार बंधन में इनकी सहभागिता को नियंत्रित करता है।
3. The relative stability of +1 oxidation state progressively increases for heavier elements: Al<Ga<In<Tl. (गुरुतर तत्वों के लिए +1 ऑक्सीकरण अवस्था स्थियित्व बढ़ता जाता है : Al<Ga<In<Tl)
4. In thallium +1 oxidation state is predominant. (थैलियम में ऑक्सीकरण अवस्था स्थायी है I)
5. The tendency to behave as Lewis acid decreases with the increase in the size down the group.(समूह में ऊपर से नीचे जाने पर आकार में वृद्धि के कारण लुइस अम्ल के समान व्यव्हार करने की प्रवृति कम हो जाती है I)

6. BCl_3 easily accepts a lone pair of electrons from ammonia to form $BCl_3 \cdot NH_3$ (बोरॉन ट्राईक्लोराइड सरलतापूर्वक अमोनिया से एक एकाकी इलेक्ट्रान युग्म ग्रहण कर $BCl_3 \cdot NH_3$ उपसहसंयोजक यौगिक बनाता है I)



$AlCl_3$ achieves stability by forming a dimer (इसी प्रकार $AlCl_3$ चतुष्फलकीय द्विलक बनाकर स्थायी हो जाता है I)



Reactivity towards air (वायु के प्रति अभिक्रियाशीलता)

$$2E(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2E_2O_3(s)$$
$$2E(s) + N_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2EN(s)$$

E=element

1. The nature of these oxides varies down the group.(समूह में नीचे जाने पर इनके ऑक्साइड की प्रकृति परिवर्तित हो जाता है I)
2. Boron trioxide is acidic. (बोरॉन ट्राइऑक्साइड अम्लीय प्रकृति का है I)
3. Aluminium and gallium oxides are amphoteric. (एल्युमीनियम और गैलियम के ऑक्साइड उभयधर्मी प्रकृति के होते है I)
4. Oxide of indium and thallium are basic in nature. (इंडियम तथा थैलियम के ऑक्साइड क्षारीय प्रकृति के होते है I)

Reactivity towards halogens (हैलोजेनो के प्रति अभिक्रियाशीलता)

These elements react with halogens to form trihalides (except TlI_3). TlI_3 को छोड़कर समूह-13 के तत्व हैलोजेन से लरिया करके ट्राई हैलाइड बनाते है I

$$2E(s) + 3X_2(g) \rightarrow 2EX_3(s) \quad (X = F, Cl, Br, I)$$

SOME IMPORTANT COMPOUNDS OF BORON (बोरॉन के कुछ महत्त्वपूर्ण यौगिक)

1. **Borax(बोरेक्स)**

   It is a white crystalline solid of formula $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$. (यह सफेद क्रिस्टलीय ठोस है जिसका सूत्र $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ है ।

2. **Orthoboric acid(आर्थोबोरिक अम्ल)**

   i. Orthoboric acid, H_3BO_3 is a white crystalline solid, with soapy touch. (आर्थोबोरिक अम्ल H_3BO_3 एक सफ़ेद क्रिस्टलीय ठोस होता है, जिसका सबुनी स्पर्श होता है ।

   ii. It can be prepared by acidifying an aqueous solution of borax.(इसे बोरेक्स के जलीय विलयन को अम्लीकृत करके बनाया जाता है ।)

   $$Na_2B_4O_7 + 2HCl + 5H_2O \rightarrow 2NaCl + 4B(OH)_3$$

3. **Diborane, B_2H_6**

   i. It is prepared by treating boron trifluoride with $LiAlH_4$ in diethyl ether.(इसे डाईएथिल इथर की उपस्थिति में बोरॉन ट्राईफ्लुओरइक की $LiAlH_4$ से क्रिया करके बनाया जाता है ।)

   $$4BF_3 + 3\ LiAlH_4 \rightarrow 2B_2H_6 + 3LiF + 3AlF_3$$

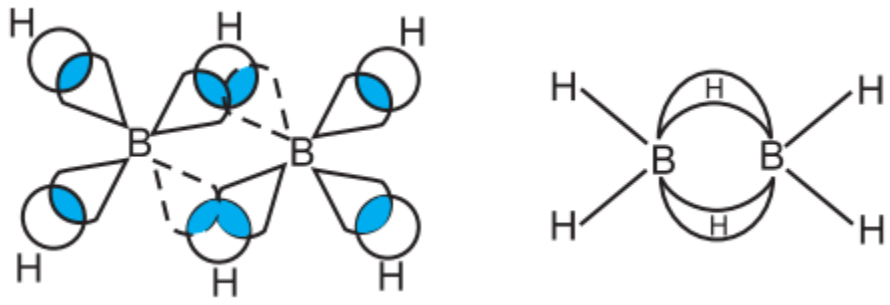
   ii. A convenient laboratory method for the preparation of diborane involves the oxidation of sodium borohydride with iodine. (प्रयोगशाला में डाईबोरेन बनाने हेतु सोडियम बोरोहाइड्राइड का ऑक्सीकरण आयोडीन के साथ किया जाता है ।)

   $$2NaBH_4 + I_2 \rightarrow B_2H_6 + 2NaI + H_2$$

   iii. Diborane is produced on an industrial scale by the reaction of BF_3 with sodium hydride. (औद्योगिक रूप से डाईबोरेन बोरॉन ट्राइफ्लोराइड तथा सोडियम हाइड्राइड की क्रिया द्वारा बनाया जाता है ।)

   $$2BF_3 + 6NaH \xrightarrow{450K} B_2H_6 + 6NaF$$

Bonding in diborane (डाईबोरेन में बंधन)



Each B atom uses sp^3 hybrids for bonding. Out of the four sp^3 hybrids on each B atom, one is without an electron shown in broken lines. The terminal B-H bonds are normal 2-centre-2- electron bonds but the two bridge bonds are 3-centre-2-electron bonds. The 3-centre-2-electron bridge bonds are also referred to as banana bonds.

डाईबोरेन में प्रत्येक बोरॉन परमाणु sp^3 संकरित होता है। इन चार sp^3 संकरित कक्षकों में से एक इलेक्ट्रानरहित होता है, जिसे बिंदुकृत रेखाओं द्वारा दर्शाया गया है। सिरेवाले B-H सामान्य द्विकेंद्रत- द्विइलेक्ट्रॉन (2c -2e)बंधे हैं, जबकि दो सेतुबंध (B -H -B)त्रिकेन्द्रिय- द्विइलेक्ट्रॉन (3C -2e)है. इसे केलाबंध भी कहते है।

GROUP 14 ELEMENTS: THE CARBON FAMILY (समूह-14 के तत्व : कार्बन परिवार)

Electronic Configuration(इलेक्ट्रॉनिक विन्यास)

The valence shell electronic configuration of these elements is $ns^2\ np^2$. The inner core of the electronic configuration of elements in this group also differs. (समूह-14 के तत्वों का संयोजकता कोश इलेक्ट्रॉनिक विन्यास . $ns^2\ np^2$ होता है . इस समूह के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास में भी आतंरिक क्रोड भिन्न होता है।

Covalent Radius (सहसंयोजक त्रिज्या)

There is a considerable increase in covalent radius from C to Si, thereafter from Si to Pb a small increase in radius is observed. This is due to the presence of completely filled d and f orbitals in heavier members. कार्बन से सिलिकन की सहसंयोजक त्रिज्या में उल्लेखनीय वृद्धि तब होती है, जब Si से Pb तक सहसंयोजक त्रिज्या में आंशिक वृद्धि होती है। d -तथा f -ब्लॉक कक्षकों पूर्णपूरित होने के कारण ऐसा होता है।

Ionization Enthalpy(आयनन एन्थैल्पी)

In general the ionisation enthalpy decreases down the group. Small decrease in Δi H from Si to Ge to Sn and slight increase in Δi H from Sn to Pb is the consequence of poor shielding effect of intervening d and f orbitals and increase in size of the atom. (सामन्यतया समूह में नीचे जाने पर आयनन एन्थैल्पी घटती है. Si से Ge , Ge से Sn तक अल्प न्यूनता और Sn से Pb तक अल्पवृद्धि, मध्यवर्ती d तथा f इलेक्ट्रॉनों के दुर्बल परिरक्षण प्रभाव और परमाणु के बढ़ते आकार का परिणाम है।)

Electronegativity (विद्युत ऋणात्मकता)

Due to small size, the elements of this group are slightly more electronegative than group 13 elements. The electronegativity values for elements from Si to Pb are almost the same.

छोटे आकार के कारण समूह-14 के तत्वों की विद्युत ऋणात्मकता का मान समूह-13 के संगत तत्वों की विद्युत ऋणात्मकता के मान से थोड़ा सा अधिक होता है Si से Pb तक तत्वों की विद्युत ऋणात्मकता का मान लगभग समान होता है।

BIOMENTORS CLASSES ONLINE, MUMBAI

Atomic and Physical Properties of Group 14 Elements

Property		Element				
		Carbon C	Silicon Si	Germanium Ge	Tin Sn	Lead Pb
Atomic Number		6	14	32	50	82
Atomic mass (g mol^{-1})		12.01	28.09	72.60	118.71	207.2
Electronic configuration		$[He]2s^2 2p^2$	$[Ne]3s^2 3p^2$	$[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^2$	$[Kr]4d^{10} 5s^2 5p^2$	$[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$
Covalent radius/pm[a]		77	118	122	140	146
Ionic radius M^{4+}/pm[b]		–	40	53	69	78
Ionic radius M^{2+}/pm[b]		–	–	73	118	119
Ionization enthalpy/ kJ mol^{-1}	$\Delta_i H_1$	1086	786	761	708	715
	$\Delta_i H_2$	2352	1577	1537	1411	1450
	$\Delta_i H_3$	4620	3228	3300	2942	3081
	$\Delta_i H_4$	6220	4354	4409	3929	4082
Electronegativity[c]		2.5	1.8	1.8	1.8	1.9
Density[d]/g cm^{-3}		3.51[e]	2.34	5.32	7.26[f]	11.34
Melting point/K		4373	1693	1218	505	600
Boiling point/K		–	3550	3123	2896	2024
Electrical resistivity/ ohm cm (293 K)		10^{14}–10^{16}	50	50	10^{-5}	2×10^{-5}

[a] for M^{IV} oxidation state; [b] 6-coordination; [c] Pauling scale; [d] 293 K; [e] for diamond; for graphite, density is 2.22; [f] β-form (stable at room temperature)

Physical properties (भौतिक गुणधर्म)

i. All members of group14 are solids. (समूह-14 के सभी तत्व ठोस हैं)

ii. Carbon and silicon are non-metals, germanium is a metalloid, whereas tin and lead are soft metals with low melting points. (कार्बन-सिलिकन अधातु और जर्मेनियम उपधातु है, जबकि टिन और लेड कम गलनांक वाली मुलायम धातु है ।)

Chemical Properties (रासायनिक गुणधर्म)

Oxidation states and trends in chemical reactivity (ऑक्सीकरण अवस्था तथा रासायनिक अभिक्रियाशीलता का प्रवृति)

i. The common oxidation states exhibited by these elements are +4 and +2. (इन तत्वों द्वारा सामन्यतः +4 तथा +2 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शायी जाती है ।)

ii. In heavier members the tendency to show +2 oxidation state increases in the sequence Ge<Sn<Pb. (इस समूह के गुरुतर तत्वों में Ge<Sn<Pb क्रम में +2 ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करने की प्रवृति बढ़ती जाती है ।)

BIOMENTORS CLASS

Reactivity towards oxygen(ऑक्सीजन के प्रति अभिक्रियाशीलता)

i. The dioxides — CO_2 SiO_2 and GeO_2 are acidic, whereas SnO_2 and PbO_2 are amphoteric in nature.(डाईऑक्साइड (जैसे . CO_2 SiO_2 तथा GeO_2)अम्लीय हैं, जबकि SnO_2 तथा PbO_2 उभयधर्मी प्रकृति के होते हैं।)

ii. Among monoxides, CO is neutral, GeO is distinctly acidic whereas SnO and PbO are amphoteric.(मोनोक्साइड में CO उदासीन तथा GeO अम्लीय है, जबकि SnO तथा PbO उभयधर्मी है।)

Reactivity towards water (जल के प्रति क्रियाशीलता)

Carbon, silicon and germanium are not affected by water. Tin decomposes steam to form dioxide and dihydrogen gas.(कार्बन, सिलिकन तथ जर्मेनियम जल के द्वारा प्रभावित नहीं होता हैं। टिन भाप को वियोजित कर डाईऑक्साइड बनाता है तथा डाई हाइड्रोजन गैस देता है।)

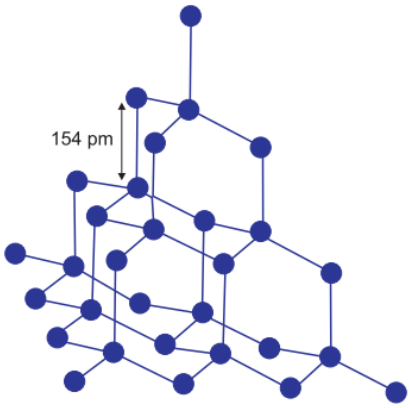
$$Sn + 2H_2O \xrightarrow{\Delta} SnO_2 + 2H_2$$

ALLOTROPES OF CARBON(कार्बन के अपररूप)

Diamond(हीरा)

i. It has a crystalline lattice.(हीरा में क्रिस्टलीय जालक है।)

ii. In diamond each carbon atom undergoes sp 3 hybridisation and linked to four other carbon atoms by using hybridised orbitals in tetrahedral fashion.(इसमें प्रत्येक परमाणु ...संकरित होता है तथा चतुष्फलकीय ज्यामिति से अन्य चार कार्बन परमाणुओं से जुड़ा रहता है।)



SSS ONLINE, MUMBAI

Graphite (ग्रैफाइट)

i. Graphite has layered structure. (ग्रैफाइट परतीयकी संरचना होती है ।)

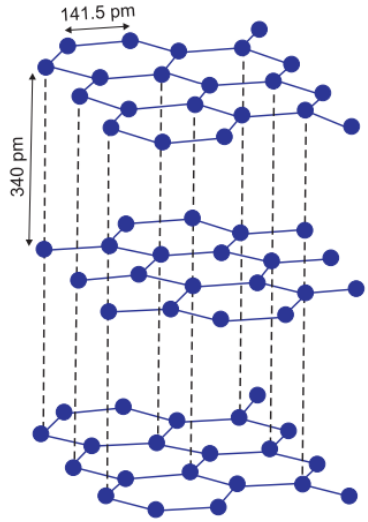
ii. Layers are held by van der Waals forces and distance between two layers is 340 pm.(ये परते वंडर वाल्स बल द्वारा जुडी रहती हैं ।)

iii. Each layer is composed of planar hexagonal rings of carbon atoms. C—C bond length within the layer is 141.5 pm.(प्रत्येक परत में कार्बन परमाणु षट्कोणीय वलय के रूप में व्यवस्थित होते हैं, जिसमे C—C बंध लम्बाई141.5 pm होती हैं ।

iv. Each carbon atom in hexagonal ring undergoes sp^2 hybridisation and makes three sigma bonds with three neighbouring carbon atoms.(षट्कोणीय वलय में प्रत्येक कार्बन परमाणु sp^2 संकरित होता हैं. प्रत्येक कार्बन परमाणु तीन निकटवर्ती कार्बन परमाणुओं से तीन सिग्मा बंध बनाता हैं ।)

v. Fourth electron forms a π bond. The electrons are delocalised over the whole sheet. (इसका चौथा इलेक्ट्रॉन P -बंध बनाता हैं । संपूर्ण परत में इसका चौथा इलेक्ट्रॉन विस्थानिकृत होते हैं ।)

vi. Electrons are mobile and, therefore, graphite conducts electricity along the sheet.(इलेक्ट्रॉन गतिशील होते हैं, अन्तः ग्रैफाइट विद्युत का सुचालक हैं ।)



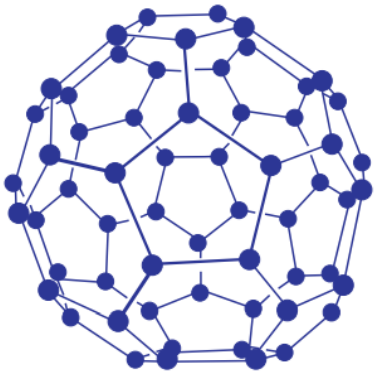
Fullerenes (फुलरिंस)

i. Fullerenes are made by the heating of graphite in an electric arc in the presence of inert gases such as helium or argon.(हीलियम आर्गन आदि अक्रिय गैसों के उपस्थिति में जब ग्रैफाइट को विद्युत आर्क में गरम किया जाता है. तब फूलरीन का निर्माण होता है ।)

ii. It contains twenty six- membered rings and twelve five-membered rings.(इसमें छः सदस्यीय बीस वलय तथा पांच सदस्यीय बारह वलय होती हैं ।)

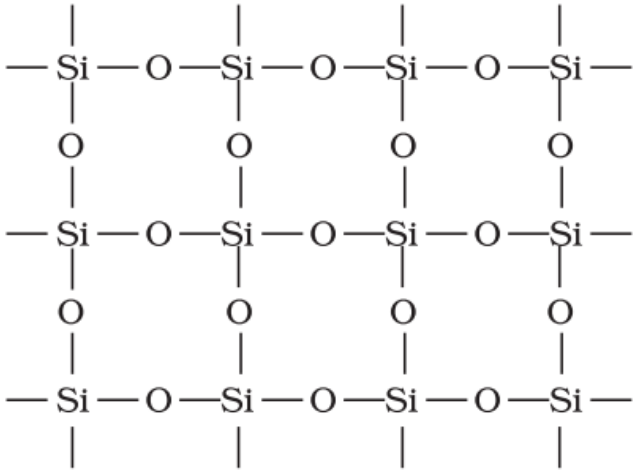
iii. All the carbon atoms are equal and they undergo sp^2hybridisation. (सभी कार्बन परमाणु समान होते हैं तथा sp^2 संकरित होते हैं ।

BIOMENTOR CLASSES ONLINE, MUMBAI



Silicon Dioxide, SiO_2 (सिलिकन डाईऑक्साइड)

i. The entire crystal may be considered as giant molecule in which eight membered rings are formed with alternate silicon and oxygen atoms.(संपूर्ण क्रिस्टल को एक ऐसे बृहत्काय अणु के रूप में माना जा सकता है, जिसमे सिलिकन तथा ऑक्सीजन परमाणुओं की एकान्तर क्रम में आठ सदस्यीय वलय बनती हैं ।)

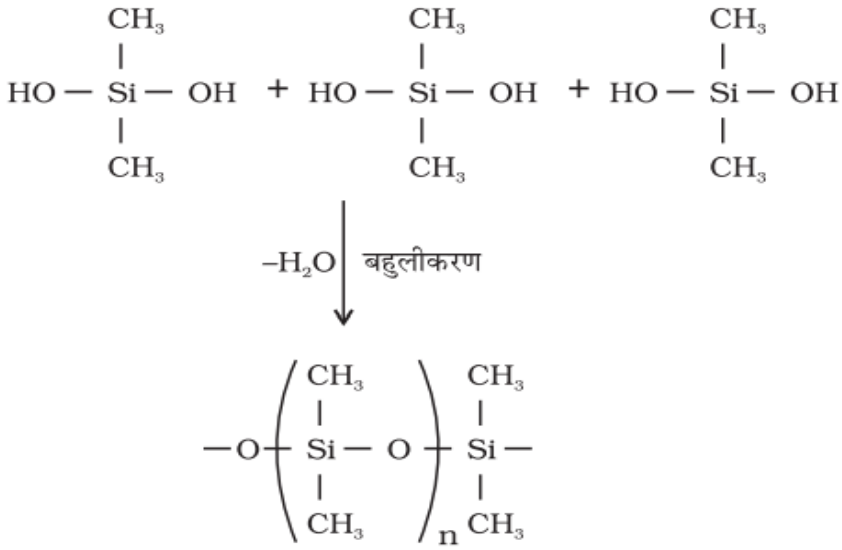


Silicones (सिलिकॉन)

i. They are a group of organosilicon polymers, which have (R_2SiO) as a repeating unit.(यह कार्बन -सिलिकॉन बहुलकों का एक वर्ग है, जिसमे (R_2SiO)एक पुनरावर्ती इकाई होती है ।)

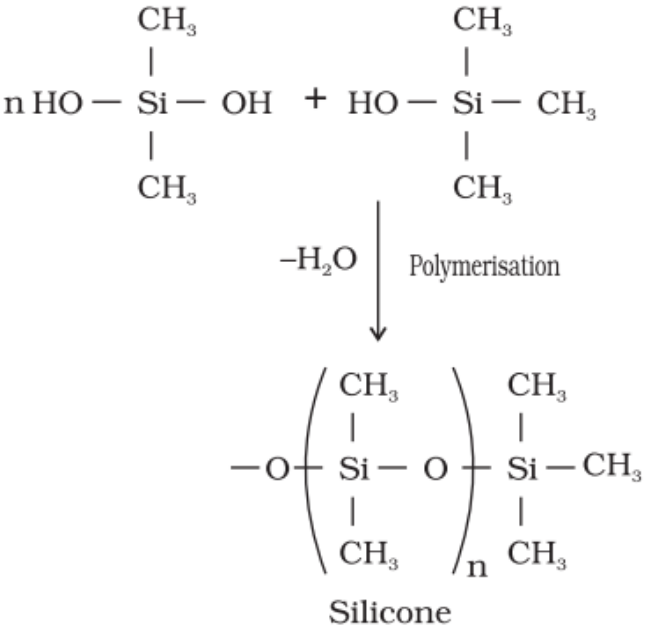
BIOMEDICAL ENGINEERING, MUMBAI

Preparation(विरचन)



सिलिकॉन

The chain length of the polymer can be controlled by adding $(CH_3)_3SiCl$ which blocks the ends as shown below

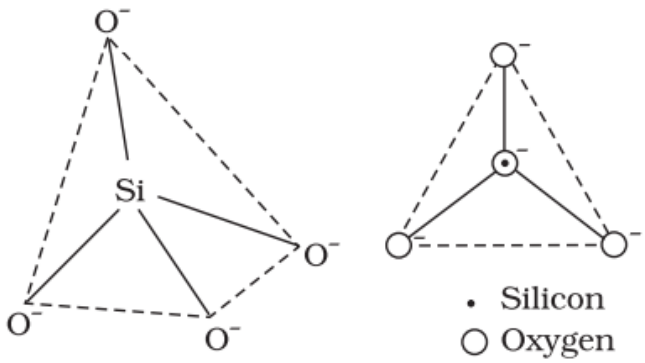


Silicone

Silicates(सिलिकेट)

i. A large number of silicates minerals exist in nature. Some of the examples are feldspar, zeolites, mica and asbestos.(प्रकृति में बड़ी मात्रा में सिलिकेट खनिज पाए जाते है, इसमें से कुछ महत्त्व पूर्ण खनिज है फेल्डस्पार, जीलाइट, अभ्रक तथा एस्बेस्टॉर ।)

ii. The basic structural unit of silicates is SiO_4^{4-} in which silicon atom is bonded to four oxygen atoms in tetrahedron fashion.. सिलिकेट की मूल संरचनात्मक इकाई SiO_4^{4-} है, जिसमे सिलिकॉन परमाणु चार ऑक्सीजन परमाणुओं से चतुष्फलकीय रूप से बंधित रहता है ।)



Two important man-made silicates are glass and cement.

Zeolites(जीओलाइट)

i. If aluminium atoms replace few silicon atoms in three-dimensional network of silicon dioxide, overall structure known as aluminosilicate, acquires a negative charge. (यदि सिलिकॉन डाइऑक्साइड के त्रिविमिक जालक में से कुछ सिलिकन परमाणु एल्युमीनियम परमाणुओं द्वारा परिस्थपित हो जाते हैं, तो प्राप्त संपूर्ण संरचना को एलुमिनोसिलिकेट कहते हैं जिसपर एक ऋणावेश होता हैं ।)

ii. Cations such as Na^+ , K^+ or Ca^{2+} balance the negative charge.

iii. ZSM-5 (A type of zeolite) used to convert alcohols directly into gasoline.

iv. Hydrated zeolites are used as ion exchangers in softening of “hard” water.

BIOMENTORS CLASSES ONLINE, MUMBAI