CARBON

কার্বন

কার্বনের বহুমুখী ব্যবহার

প্রকৃতিতে কিছু মৌলের দুই বা ততোধিক রূপে অবস্থান করার বৈশিষ্ট্যকে বহুরূপতা (Allotropy) বলে। মৌলের এ রূপগুলো (Alltropes) পরস্পর হতে কাঠামো, কেলাস, বর্ণ, ঘনত্ব ইত্যাদি ভৌত ধর্মে এবং রাসায়নিক সক্রিয়তার মাত্রায় ভিন্ন ভিন্ন হয়।

কার্বন, অক্সিজেন, সালফার, ফসফরাস ইত্যাদি মৌল বহুরূপতা প্রদর্শন করে।

বহুরূপতার কারণ:

১. সমান সংখ্যক পরমাণু দ্বারা গঠিত একই মৌলের অণুসমূহে পরমাণুর বিন্যাসগত পার্থক্যের কারণে বহুরূপতার সৃষ্টি হয়।

২. একই মৌলের অণুর মধ্যে পরমাণুর সংখ্যাভিন্নতা বা অভ্যন্তরীণ শক্তির ভিন্নতার কারণে বহুরূপতা পরিলক্ষিত হয়।

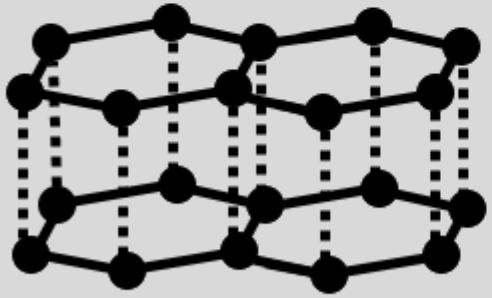
কার্বনের বহুরূপতা

কার্বন একটি কঠিন বহুরূপী মৌল।
এর বিভিন্ন রূপভেদগুলোকে প্রধানত দু'শ্রেণীতে বিভক্ত করা যায়। যথা:

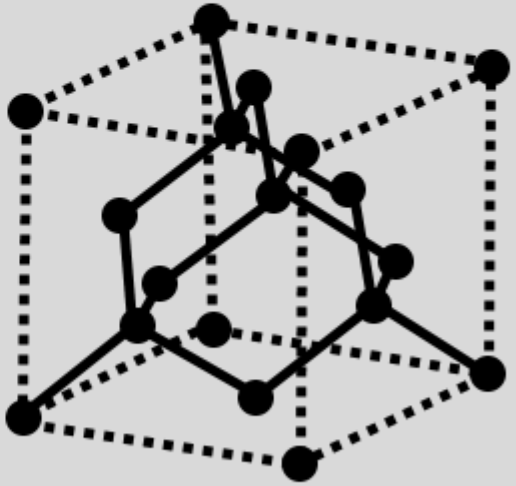
১. দানাদার কার্বন : প্রধানত দু'প্রকার।
যথা: ক. হীরক, খ. গ্রাফাইট।

২. অদানাদার কার্বন : প্রধানত তিন প্রকার।
যথা: ক. চারকোল বা অঙ্গার, খ. ভূসা কয়লা এবং গ. কোল।

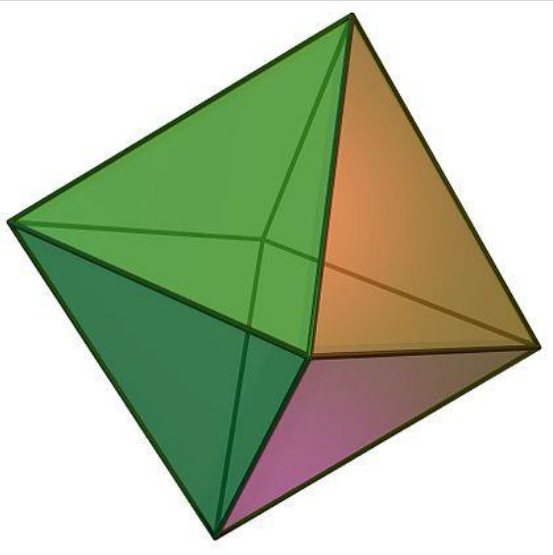
Allotropes of carbon



Graphite Structure



Diamond Structure



হীরক

- হীরক বর্ণহীন, স্বচ্ছ, স্ফটিকাকার কঠিন পদার্থ
- প্রকৃতি জগতের সর্বাপেক্ষা কঠিন পদার্থ হলো হীরক
- এর আপেক্ষিক গুরুত্ব সবচেয়ে বেশি
- হীরককে হীরক ব্যতীত অন্য কিছু দিয়ে কাটা যায় না
- এতে কার্বনের পরিমাণ ১০০%
- আসল হীরা চেনার উপায় হল এর মধ্য দিয়ে রঞ্জন রশ্মি যেতে পারে না
- কাঁচ কাটার জন্য ও মূল্যবান রত্ন হিসেবে হীরক ব্যবহৃত হয়
- হীরকের আলোর প্রতিসরণ ক্ষমতা বেশি, উজ্জ্বল ও চকচকে বলে হীরক অত্যন্ত মূল্যবান
- বর্তমানে হীরক অপেক্ষা কঠিন একটি যৌগ আবিষ্কৃত হয়েছে, এর নাম বোরোজেন

হীরকের ধর্ম

- হীরকের কাঠামোতে SP সংকরিত কার্বন পরমাণুসমূহ পরস্পর দৃঢ় সমযোজী বন্ধন দ্বারা যুক্ত হয়ে একটি বৃহদাকার ত্রিমাত্রিক স্ফটিক কাঠামো গঠন করে

- এ কাঠামোতে এক একটি চতুস্তলকের চার শীর্ষে অবস্থিত চারটি কার্বন পরমাণুর সঙ্গে কেন্দ্রীয় কার্বন পরমাণু চারটি সুষম সমযোজী বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে

- এসব C---C বন্ধনের দৈর্ঘ্য 0.15 nm, বন্ধনগুলো লোকালাইজড ইলেকট্রন দ্বারা এমন দৃঢ়ভাবে যুক্ত হয় যে, এ কাঠামো ভাগ করা অত্যন্ত দুরুহ

- আর তাই হীরকের গলনাঙ্ক-ও অত্যন্ত উচ্চ (প্রায় 3600°C), এজন্য হীরক বিদ্যুৎ পরিবহন করতে পারে না

- তবে লোকালাইজড ইলেকট্রন স্তরে কম্পনের সাহায্যে এর তাপ পরিবহন ঘটে তাই হীরক তাপ পরিবাহী, প্রকৃতপক্ষে এক একটি হীরক খন্ড একটি বৃহৎ অণু

গ্রাফাইট

- গ্রাফাইট অর্থ 'আমি লিখি'
- এটি কার্বনের একটি রূপভেদ
- গ্রাফাইট ধূসর অস্বচ্ছ, স্ফটিকাকার কঠিন পদার্থ
- একে নরম ও পিচ্ছিল বলে মনে হয়
- এটি তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহী
- এতে কার্বনের পরিমাণ ৯৫% - ৯৬%
- কাগজে ঘষলে এর কালো দাগ পড়ে বলে পেন্সিলের শীষরূপে ব্যবহার করা হয়
- পারমাণবিক চুল্লীতে বিক্রিয়ার গতি মন্থর করার জন্য গ্রাফাইট ব্যবহার করা হয়

গ্রাফাইটের ধর্ম

- গ্রাফাইটে কার্বন পরমাণুসমূহ সমতলীয় স্তরাকারে অবস্থিত
- প্রতিটি কার্বন পরমাণু অপর তিনটি কার্বন পরমাণুর সাথে বন্ধন সৃষ্টি করে
- এভাবে ছয়টি কার্বন পরমাণু একটি সুষম ষড়ভুজের সৃষ্টি করে, প্রতি স্তরে ষড়ভুজ জালের সৃষ্টি হয়, কার্বন পরমাণুসমূহ এ জালের প্রতিটি কোণে অবস্থিত
- পরস্পরের সমান্তরালে অবস্থিত এ ধরনের অসংখ্য শিট বা স্তরের মধ্যে কোনো রাসায়নিক বন্ধন না থাকায় এরা একে অন্যের উপর দিয়ে চলাচল করতে পারে, এ কারণে গ্রাফাইট নরম ও পিচ্ছিল
- বিদ্যুৎ পরিবহনের সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য কারণ হচ্ছে, কার্বন পরমাণুর চারটি যোজ্যতা ইলেক্ট্রনের মধ্যে তিনটি ইলেক্ট্রন তিনটি কার্বন পরমাণুর সাথে বন্ধন সৃষ্টিতে ব্যবহৃত হয়, অপর ইলেক্ট্রনটি মুক্ত থাকে, এ মুক্ত ইলেক্ট্রনগুলো গ্রাফাইটের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ পরিবহন করে

তুলনামূলক ধর্ম	হীরক	গ্রাফাইট
বর্ণ ও আকার	বর্ণহীন, স্বচ্ছ, উজ্জ্বল, স্ফটিকাকার পদার্থ	ধূসর, কাল, অস্বচ্ছ, স্ফটিকাকার পদার্থ
কাঠিন্য	সবচেয়ে কঠিন পদার্থ	নরম ও পিচ্ছিল পদার্থ
আপেক্ষিক গুরুত্ব	৩.৫	২.২৫
তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবহন	অপরিবাহী	সুপরিবাহী
দহনশীলতা	৯০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় CO_2 উৎপন্ন করে	৭০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় CO_2 উৎপন্ন করে
কাঁচ কাটার ক্ষমতা	আছে	নাই
রাসায়নিক সক্রিয়তা	সহজে বিক্রিয়া করে না	অসক্রিয় তবে হীরকের তুলনায় সক্রিয়

সোডা (Soda)

সোডা ওয়াটার

$H_2O\ (l) + CO_2\ (g) \rightleftharpoons H_2CO_3\ (aq)$

খাবার সোডা

বাইকার্বনেট সোডা হল আসলে সোডিয়াম-বাই-কার্বনেট ($NaHCO_3$) যার রাসায়নিক ভাবে সোডিয়াম, হাইড্রোজেন ও কার্বনেট নামক একটি র‍্যাডিক্যাল দিয়ে তৈরি হয়; যেটি আবার তৈরি হয় কাবর্ন-ডাই-অক্সাইডের সাথে পানির বিক্রিয়ায়।

এটি খাবার সোডা নামে পরিচিত।

বিভিন্ন ডায়েট ড্রিংকস (সোডা ওয়াটার), বেসন ইত্যাদিতে খাওয়ার সোডা হিসেবে বাই-কার্বনেট সোডা ব্যবহৃত হয়।

ড্রাই আইস

শুষ্ক কার্বন-ডাই-অক্সাইডের কঠিন রূপকেই ড্রাই আইস বলে।

অনেক কম তাপমাত্রায় এবং কম চাপে (56.4°C তাপমাত্রা এবং 5.13 atm চাপে) গ্যাসীয়

কার্বন-ডাই-অক্সাইডকে রেখে দিলে সেটি তরলে রূপান্তরিত না হয়ে সরাসরি কঠিন পদার্থের আকার ধারণ করে। এই কঠিন পদার্থটিই আসলে ড্রাই আইস বলে আমরা জানি।

ড্রাই আইস হিমাগারে জিনিসপত্র সংরক্ষণে এবং জাহাজে করে দূরে পচনশীল পণ্য প্রেরণ করতে ব্যবহৃত হয়।

কয়েকটি গ্যাসের রাসায়নিক সংকেত

ওয়াটার গ্যাস	: $CO + H_2$
উড গ্যাস	: $CH_4 + CO_2 + H_2O$
প্রোডিউসার গ্যাস	: $2CO + N_2$
লাফিং গ্যাস	: N_2O
মার্শ গ্যাস	: CH_4
টিয়ার গ্যাস / ক্লোরোপিক্রিন	: $CCl_3\text{-}NO_2$
ফসজিন গ্যাস	: $COCl_2$
ক্লেটন গ্যাস	: SO_2

প্রভাত