Q. ভ্যান-ডের ওয়াল রেডিআই এবং কোভ্যালেন্ট রেডিয়ের মধ্যে পার্থক্য দেখাও

ভ্যান ডের ওয়ালস ব্যাসার্ধ এবং সমযোজী ব্যাসার্ধ হল দুটি ধরণের পারমাণবিক ব্যাসার্ধ যা একটি পরমাণুর আকার বর্ণনা করতে ব্যবহৃত হয়।

সমযোজী ব্যাসার্ধ বলতে দুটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসের মধ্যবর্তী দূরত্বকে বোঝায় যা রাসায়নিকভাবে একে অপরের সাথে একক সমযোজী বন্ধন দ্বারা আবদ্ধ। এটি একই মৌলের দুটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসের মধ্যবর্তী দূরত্বের অর্ধেক হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয় যা একটি একক সমযোজী বন্ধন দ্বারা একত্রে আবদ্ধ। সমযোজী ব্যাসার্ধ ভ্যান ডার ওয়ালস রেডিআই এর চেয়ে ছোট হতে থাকে কারণ সমযোজী বন্ধনে সাধারণত ইলেকট্রন ভাগাভাগি হয়, যা দুটি পরমাণুকে কাছাকাছি টানে।

ভ্যান ডের ওয়ালস ব্যাসার্ধ বলতে একটি অণু বা স্ফটিক জালিতে দুটি অ-বন্ধনযুক্ত পরমাণুর নিউক্লিয়াসের মধ্যবর্তী দূরত্বকে বোঝায়। এটি দুটি সংলগ্ন পরমাণুর নিউক্লিয়াসের মধ্যে অর্ধেক দূরত্ব হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয় যখন তারা একে অপরের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয় না, তবে ভ্যান ডার ওয়াল বাহিনী দ্বারা একে অপরের প্রতি আকৃষ্ট হয়। ভ্যান ডের ওয়ালস রেডিই সমযোজী রশ্মির চেয়ে বড় হতে থাকে কারণ তারা পরমাণুর মধ্যে বন্ধনহীন মিথস্ক্রিয়াকে বিবেচনা করে, যা তাদের একে অপরকে বিকর্ষণ করতে পারে।

Q. ল্যান্থানাইড সংকোচনের উপর একটি সংক্ষিপ্ত নোট লিখুন

ল্যান্থানাইড সংকোচন এমন ঘটনাকে বোঝায় যেখানে ল্যান্থানাইড উপাদানগুলির পারমাণবিক ব্যাসার্ধ, যা বিরল পৃথিবীর উপাদান হিসাবেও পরিচিত, পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে হ্রাস পায়। এটি পারমাণবিক সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বৃদ্ধির প্রত্যাশিত প্রবণতার বিপরীতে, যা পর্যায় সারণির অন্যান্য অংশে পরিলক্ষিত হয়।

ল্যান্থানাইডের সংকোচন ঘটে ল্যান্থানাইড উপাদানগুলির অনন্য বৈদ্যুতিন কনফিগারেশনের কারণে, যার একটি ভরা 4f সাবশেল রয়েছে। 4f সাবশেলটি 5s এবং 5p সাবশেল দ্বারা বাইরেরতম ইলেকট্রন থেকে রক্ষা করা হয়, যার ফলে 4f ইলেক্ট্রন দ্বারা অনুভূত কার্যকর পারমাণবিক চার্জ হ্রাস পায়। ফলস্বরূপ, 4f ইলেকট্রনগুলি নিউক্লিয়াস দ্বারা কম শক্তভাবে ধরে থাকে, যা একটি ছোট পারমাণবিক ব্যাসার্ধের দিকে পরিচালিত করে।

ল্যান্থানাইড সংকোচনের রসায়নে গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব রয়েছে, কারণ এটি ল্যান্থানাইড উপাদানগুলির ভৌত এবং রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যকে প্রভাবিত করে।

Q. ionization শক্তির (KJ/mol) তুলনা করুন এবং যদি উপস্থিত থাকে তবে কোনো অনিয়ম সম্পর্কে মন্তব্য করুন।

(a) Ca (590); Sr (550); বা (503); রা (৫০৯)

(b) Ti (1310); ভি (1365); Cr (1592); Mn (1509)

(a) ক্ষারীয় আর্থ ধাতু Ca, Sr, Ba, এবং Ra এর জন্য আয়নকরণ শক্তির প্রবণতা হল যে আয়নকরণ শক্তি গ্রুপের নিচে হ্রাস পায়। এটি গ্রুপের নিচে পরমাণুর ক্রমবর্ধমান আকারের কারণে যার ফলে সবচেয়ে বাইরের ইলেক্ট্রনগুলি নিউক্লিয়াস থেকে দূরে থাকে এবং এইভাবে অপসারণ করা সহজ হয়। যাইহোক, Sr এবং Ba এর মধ্যে ধারায় একটি অনিয়ম রয়েছে। Ba-তে Sr-এর তুলনায় কম আয়নকরণ শক্তি রয়েছে, যা প্রবণতার ভিত্তিতে প্রত্যাশিত নয়। এটিকে দায়ী করা যেতে পারে যে Ba এর বৈদ্যুতিন কনফিগারেশনে একটি ভরা 5s অরবিটাল রয়েছে, যা এটিকে Sr-এর থেকে আরও স্থিতিশীল করে তোলে এবং এইভাবে একটি ইলেকট্রন সরানো সহজ।

Pearl coaching center

(b) ট্রানজিশন ধাতু Ti, V, Cr, এবং Mn এর জন্য আয়নকরণ শক্তির প্রবণতা হল যে আয়নকরণ শক্তি সাধারণত পুরো সময়কালে বৃদ্ধি পায়। এটি ক্রমবর্ধমান কার্যকরী পারমাণবিক চার্জের কারণে ঘটে যা নিউক্লিয়াসের বাইরের ইলেক্ট্রনগুলিকে আরও জোরালোভাবে আকর্ষণ করে, তাদের অপসারণ করা কঠিন করে তোলে। যাইহোক, Cr এবং Mn এর মধ্যে প্রবণতায় একটি অনিয়ম রয়েছে। Mn-এ Cr-এর তুলনায় সামান্য কম আয়নকরণ শক্তি রয়েছে, যা প্রবণতার ভিত্তিতে প্রত্যাশিত নয়। এটিকে দায়ী করা যেতে পারে যে Mn এর 3d অরবিটালে একটি অতিরিক্ত ইলেকট্রন রয়েছে, যার ফলে ইলেকট্রন-ইলেক্ট্রন বিকর্ষণ বৃদ্ধি পায় এবং এইভাবে বাইরের শেল থেকে একটি ইলেক্ট্রনকে কিছুটা সহজ সরানো হয়।

Q. আয়নিক ব্যাসার্ধ বলতে কী বোঝায়? সমতুল্য ব্যাসার্ধ নির্ণয়ের জন্য পলিং এর পদ্ধতি আলোচনা কর।

আয়নিক ব্যাসার্ধ একটি আয়নের নিউক্লিয়াস এবং এর বাইরের ইলেক্ট্রন শেলের মধ্যে দূরত্বকে বোঝায়। অন্য কথায়, এটি একটি আয়নের আকারের পরিমাপ। আয়নিক ব্যাসার্ধ বিভিন্ন কারণ দ্বারা প্রভাবিত হতে পারে, যেমন পারমাণবিক চার্জ, ইলেকট্রনের সংখ্যা এবং আয়নের ইলেকট্রন কনফিগারেশন।

পলিং এর পদ্ধতিটি এই ধারণার উপর ভিত্তি করে যে দুটি আয়নের মধ্যে বন্ধনের দৈর্ঘ্য তাদের আয়নিক ব্যাসার্ধের সমষ্টির সমান। এটি পলিং এর নিয়ম হিসাবে পরিচিত। বন্ধনের দৈর্ঘ্য পরীক্ষামূলকভাবে পরিমাপ করা যেতে পারে, এবং বন্ডের দৈর্ঘ্য থেকে আয়ন বা ক্যাটানের ব্যাসার্ধ বিয়োগ করে আয়নিক ব্যাসার্ধ গণনা করা যেতে পারে।

উদাহরণস্বরূপ, আয়নিক যৌগ সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) বিবেচনা করুন। সোডিয়াম এবং ক্লোরাইড আয়নগুলির মধ্যে বন্ধনের দৈর্ঘ্য পরীক্ষামূলকভাবে পরিমাপ করা যেতে পারে এবং এটি 2.36 Å পাওয়া যায়। ক্লোরাইড আয়নের আয়নিক ব্যাসার্ধ NaCl স্ফটিক কাঠামোর পরীক্ষামূলক ডেটা থেকে পাওয়া যেতে পারে, যা 1.81 Å। সুতরাং, সোডিয়াম আয়নের আয়নিক ব্যাসার্ধ নিম্নরূপ গণনা করা যেতে পারে:

সোডিয়াম আয়নের আয়নিক ব্যাসার্ধ = বন্ধনের দৈর্ঘ্য - ক্লোরাইড আয়নের আয়নিক ব্যাসার্ধ

= 2.36 Å - 1.81 Å

= 0.55 Å

সুতরাং, সোডিয়াম আয়নের আয়নিক ব্যাসার্ধ হল 0.55 Å।

4.32

Q. কেন Li এর কিছু বৈশিষ্ট্য Mg এর সাথে খুব বেশি সম্পর্কিত?

লিথিয়াম (Li) এবং ম্যাগনেসিয়াম (Mg) এর মধ্যে তির্যক সম্পর্কটি পর্যায় সারণীর বিভিন্ন পর্যায় এবং শ্রীণি থাকা সত্ত্বেও তাদের বৈশিষ্ট্যগুলির মধ্যে মিল থাকে ।

Li এবং Mg এর মধ্যে কিছু মিল হল:

উভয় উপাদানের অনুরূপ পারমাণবিক ব্যাসার্ধ আছে।

উভয়েরই মনোভ্যালেন্ট ক্যাটেশন (Li+ এবং Mg2+) গঠনের প্রবল প্রবণতা রয়েছে।

Pearl coaching center

উভয়ই উচ্চ বৈদ্যুতিক ঋণাত্মকতা এবং তুলনামূলকভাবে কম আয়নকরণ শক্তি প্রদর্শন করে।

উভয়েরই একই রকম রাসায়নিক আচরণ রয়েছে, বিশেষ করে জল এবং অক্সিজেনের সাথে তাদের প্রতিক্রিয়ার ক্ষেত্রে।

Li এবং Mg-এর একই সংখ্যক ভ্যালেন্স ইলেকট্রন থাকার কারণে এই মিলগুলি দেখা দেয়, যা তাদের রাসায়নিক আচরণ নির্ধারণ করে। অতএব, পর্যায় সারণীর বিভিন্ন গ্রুপে থাকা সত্ত্বেও তারা প্রায়শই অনুরূপ বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে।

Q. উদাহরণসহ বিভিন্ন ধরনের সিলিকেট ব্যাখ্যা কর।

সিলিকেট হল খনিজ যা সিলিকন এবং অক্সিজেন দ্বারা গঠিত। তারা পৃথিবীর সবচেয়ে প্রচুর খনিজ গোষ্ঠী এবং বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায়। বিভিন্ন ধরণের সিলিকেট রয়েছে, তবে সবচেয়ে সাধারণ কিছু হল:

i. অর্থোসিলিকেটস বা নেসোসিলিকেটস: এই সিলিকেটগুলিতে বিচ্ছিন্ন SiO_4 টেট্রাহেড্রা রয়েছে যা একসাথে যুক্ত নয়। এগুলি প্রায়শই অলিভাইন এবং গারনেটের মতো খনিজগুলিতে পাওয়া যায়।

উদাহরণ: অলিভাইন, $(Mg,Fe)2SiO_4$

ii. সোরোসিলিকেটস বা ডিসিলিকেটস: সোরোসিলিকেটের দুটি SiO_4 টেট্রাহেড্রা থাকে যা একটি ভাগ করা অক্সিজেন আয়ন দ্বারা সংযুক্ত থাকে। এগুলি প্রায়শই এপিডোট এবং জোয়েসাইটের মতো খনিজগুলিতে পাওয়া যায়।

উদাহরণ: Epidote, $Ca_2(Al,Fe)_3(SiO_4)_3(OH)$

iii. সাইক্লোসিলিকেট বা রিং সিলিকেট: সাইক্লোসিলিকেটের একাধিক SiO_4 টেট্রাহেড্রা থাকে যা একটি বৃত্তাকার প্যাটার্নে সাজানো থাকে। এগুলি প্রায়শই বেরিল এবং ট্যুরমালাইনের মতো খনিজগুলিতে পাওয়া যায়।

উদাহরণ: বেরিল, $Be_3Al_2(SiO_3)_6$

iv. ইনোসিলিকেটস বা চেইন সিলিকেট: ইনোসিলিকেটের SiO_4 টেট্রাহেড্রা থাকে যা চেইনে সাজানো থাকে। এগুলি প্রায়শই পাইরক্সিন এবং অ্যামফিবোলের মতো খনিজগুলিতে পাওয়া যায়।

উদাহরণ: পাইরোক্সিন, $(Ca,Mg,Fe)SiO_3$

v. Phyllosilicates বা শীট সিলিকেট: Phyllosilicates এর SiO_4 টেট্রাহেড্রা থাকে যা শীটে সাজানো থাকে। এগুলি প্রায়শই মাইকা এবং কাদামাটির মতো খনিজগুলিতে পাওয়া যায়।

উদাহরণ: Mica, $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$

Pearl coaching center

vi. টেক্টোসিলিকেটস বা ফ্রেমওয়ার্ক সিলিকেটস: টেক্টোসিলিকেটের SiO_4 টেট্রাহেড্রা থাকে যা একটি ত্রিমাত্রিক ফ্রেমওয়ার্ক তৈরি করতে একসাথে যুক্ত থাকে। এগুলি প্রায়শই কোয়ার্টজ এবং ফেল্ডস্পারের মতো খনিজগুলিতে পাওয়া যায়।

উদাহরণ: কোয়ার্টজ, SiO_2

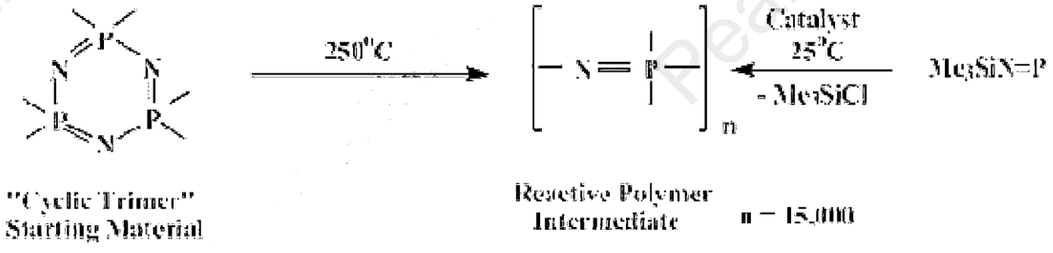
Q. ফসফেজিন কি?কিভাবে এটি সংশ্লেষিত করা যেতে পারে?

ফসফেজিন হল অজৈব যৌগগুলির একটি পরিবার যা বিকল্প ফসফরাস এবং নাইট্রোজেন পরমাণুর মেরুদণ্ড ধারণ করে। এই যৌগগুলি অত্যন্ত বহুমুখী এবং উচ্চ তাপীয় স্থিতিশীলতা, শিখা প্রতিবন্ধকতা এবং জৈব সামঞ্জস্যতা সহ বিস্তৃত বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করতে পারে।

ফসফেজেনগুলি বিভিন্ন পদ্ধতির মাধ্যমে সংশ্লেষিত হতে পারে, যার মধ্যে রয়েছে:

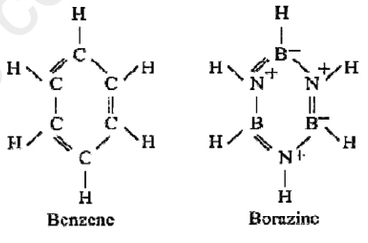
ফসফরাস-নাইট্রোজেন যৌগের তাপীয় চক্রকরণ: এই পদ্ধতিতে উচ্চ তাপমাত্রায় ফসফরাস-নাইট্রোজেন যৌগ, যেমন হেক্সাক্লোরোসাইক্লোট্রিফোসফেজিন বা হেক্সাক্লোরোডিসিলাজেন গরম করা জড়িত। প্রতিক্রিয়ার ফলে সাইক্লিক ফসফেজিন যৌগ তৈরি হয়।

রিং-ওপেনিং পলিমারাইজেশন: এই পদ্ধতিতে অ্যালকোক্সাইড বা অ্যামিনের মতো ইনিশিয়েটর ব্যবহার করে সাইক্লিক ফসফেজিন যৌগগুলির পলিমারাইজেশন জড়িত। এর ফলে রৈখিক বা শাখাযুক্ত ফসফেজিন পলিমার তৈরি হয়।



Q. অজৈব বেনজিন কি?

অজৈব বেনজিন, বোরাজিন নামেও পরিচিত যা একটি অজৈব এবং চক্রীয় যৌগ। বোরাজিনকে 'অজৈব বেনজিন' বলা হয় কারণ যৌগটি আইসোইলেক্ট্রনিক এবং বেনজিনের সাথে আইসোস্ট্রাকচারাল।



Q. কেন সিলিকন জল প্রতিরোধক কিন্তু অ্যালকাইল প্রতিস্থাপিত ক্লোরোসিলেন নয়।

সিলিকনগুলি তাদের অনন্য আণবিক গঠনের কারণে জল প্রতিরোধক। এগুলি পুনরাবৃত্তি করা সিলিকন-অক্সিজেন (Si-O) বন্ধন দ্বারা গঠিত যা একটি অত্যন্ত নমনীয় এবং স্থিতিশীল পলিমার চেইন তৈরি করে। সি-ও বন্ডটি অত্যন্ত মেরুকৃত, সিলিকন পরমাণু সামান্য ধনাত্মক এবং অক্সিজেন পরমাণু সামান্য ঋণাত্মক। এই মেরুকরণ একটি শক্তিশালী ডাইপোল মুহূর্ত তৈরি করে যা সিলিকন অণুর মধ্যে শক্তিশালী আন্তঃআণবিক শক্তির জন্য অনুমতি দেয়। এই শক্তিগুলি একটি অত্যন্ত সমন্বিত, অ-ছিদ্রযুক্ত পৃষ্ঠ তৈরি করে যা জলকে বিকর্ষণ করে।

অন্যদিকে, অ্যালকাইল প্রতিস্থাপিত ক্লোরোসিলেন, যেমন মিথাইলট্রিক্লোরোসিলেন, সিলিকনের মতো একই জল-প্রতিরোধী বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে না। এর কারণ হল ক্লোরিন পরমাণুর উপস্থিতির কারণে ক্লোরোসিলেনে অনেক বেশি প্রতিক্রিয়াশীল পৃষ্ঠ রয়েছে, যা অত্যন্ত ইলেক্ট্রোনেগেটিভ এবং সিলিকন পরমাণু থেকে দূরে ইলেকট্রনকে আকর্ষণ করে। এটি সিলিকন পরমাণুর উপর একটি শক্তিশালী ইতিবাচক চার্জ সহ একটি উচ্চ মেরুকৃত পৃষ্ঠ তৈরি করে, যা হাইড্রোজেন বন্ধনের মাধ্যমে জলের অণুগুলিকে আকর্ষণ করে। অতিরিক্তভাবে, সিলিকন পরমাণুর অ্যালকাইল গ্রুপগুলি একটি সমন্বিত, অ-ছিদ্রযুক্ত পৃষ্ঠের গঠনে হস্তক্ষেপ করতে পারে, যা আরও হ্রাস করে জল প্রতিরোধকতা।

Q. ফ্লুরোকার্বন কেন ওজোন স্তরকে আক্রমণ করে না?

ফ্লুরোকার্বন, ক্লোরোফ্লুরোকার্বন (সিএফসি) এবং হাইড্রোক্লোরোফ্লুরোকার্বন (এইচসিএফসি) নামেও পরিচিত, সাধারণত রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের পাশাপাশি অ্যারোসল স্প্রেতে ব্যবহৃত হত, যতক্ষণ না এটি আবিষ্কৃত হয় যে তারা ওজোন স্তরের অবক্ষয় ঘটায়।

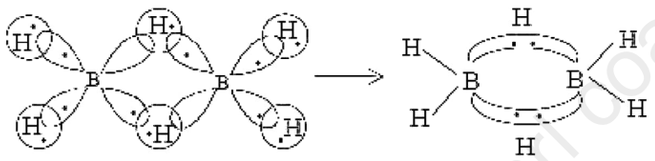
ওজোন স্তর হল পৃথিবীর স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারের একটি প্রতিরক্ষামূলক স্তর যা সূর্য থেকে ক্ষতিকারক অতিবেগুনী বিকিরণ ফিল্টার করে। যখন সিএফসি এবং এইচসিএফসি বায়ুমণ্ডলে ছেড়ে দেওয়া হয়, তখন তারা স্ট্র্যাটোস্ফিয়ারে পৌঁছাতে পারে যেখানে তারা অতিবেগুনী বিকিরণ দ্বারা ভেঙে যেতে পারে। এই ভাঙ্গন প্রক্রিয়াটি ক্লোরিন এবং/অথবা ব্রোমিন পরমাণুকে ছেড়ে দেয়, যা পরে ওজোন অণুকে ধ্বংস করতে পারে।

যাইহোক, ফ্লুরোকার্বন ওজোন স্তরকে আক্রমণ করে না কারণ এতে ক্লোরিন বা ব্রোমিন পরমাণু থাকে না। পরিবর্তে, তারা শুধুমাত্র কার্বন এবং ফ্লোরিন পরমাণু ধারণ করে। এর মানে হল যে যখন ফ্লুরোকার্বন বায়ুমণ্ডলে নির্গত হয়, তখন তারা ওজোন অণু ধ্বংসে অবদান রাখে না।

Q. di-বোরেনের গঠন ও বন্ধন ব্যাখ্যা কর।

ডিবোরেন, যা B2H6 নামেও পরিচিত, একটি অত্যন্ত প্রতিক্রিয়াশীল এবং অস্থির যৌগ যা দুটি বোরন পরমাণু এবং ছয়টি হাইড্রোজেন পরমাণু নিয়ে গঠিত। অণুর একটি ত্রিমাত্রিক গঠন রয়েছে, যেখানে দুটি বোরন পরমাণু দুটি ব্রিজিং হাইড্রোজেন পরমাণু দ্বারা একত্রে আবদ্ধ।

ডিবোরেনের গঠনটিকে প্রতিটি বোরন পরমাণুর সাথে সংযুক্ত চারটি হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি ক্লাস্টার হিসাবে বর্ণনা করা যেতে পারে, যেখানে দুটি বোরন পরমাণু দুটি হাইড্রোজেন পরমাণু ভাগ করে। অণুতে মোট 12টি ভ্যালেন্স ইলেকট্রন রয়েছে, প্রতিটি বোরন পরমাণু তিনটি ভ্যালেন্স ইলেকট্রন এবং প্রতিটি হাইড্রোজেন পরমাণু একটি ভ্যালেন্স ইলেকট্রন অবদান রাখে।



Structure of diborane