



@konkurist_com



جمع‌بندی و خلاصه‌شیمی ۲



{با مشاوران کنکوریست آشنا شوید!!!}

سجاد صادقی زاده



دانشجوی کارشناسی مهندسی برق
دانشگاه صنعتی شریف
رتیه ۱ کنکور سراسری ۹۲

سعید سید حسین



دانشجوی ارتش مهندسی مکانیک
دانشگاه صنعتی شریف

مجتبی اکبری



دانشجوی رشته یزدانی
دانشگاه علوم یزدانی تهران

تنا فتاحی



دانشجوی رشته یزدانی
دانشگاه علوم یزدانی تهران
رتیه ۹ کنکور سراسری ۹۲

محمد رسول فیروزیان



دانشجوی رشته حقوق
دانشگاه تهران

حسین سعیدی



دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران
دانشگاه صنعتی شریف

مهندی چراخلو



دانشجوی کارشناسی مهندسی برق
دانشگاه صنعتی شریف

کیمیا وحدت



دانشجوی کارشناسی مهندسی صنایع
دانشگاه صنعتی شریف

آلاهه احمدیان



دانشجوی کارشناسی مهندسی صنایع
دانشگاه صنعتی شریف

امید خواجه دهی



دانشجوی رشته فیزیک و اقتصاد
دانشگاه صنعتی شریف

حسن گلی



دانشجوی رشته جامعه شناسی
دانشگاه تهران

شبنم ظهیریان



دانشجوی رشته داروسازی
دانشگاه علوم یزدانی تهران

فیاض سلیمانی



دانشجوی کارشناسی مهندسی مکانیک
دانشگاه تهران

محمد هادی صالحی



دانشجوی رشته مهندسی پلیمر
دانشگاه تهران

علی جدیدی



دانشجوی رشته مهندسی سلیمانی
دانشگاه صنعتی شریف

Telegram.me/konkurist_com

خلاصه درس شیمی

WWW.KONKURIST.COM



بیشتر بدانید

اکسیژن، سیلیسیم، الومینیوم، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم به ترتیب هشت عنصر فراوان پوسته زمین و هیدروژن زمین عنصر فراوان است که کمتر از یک درصد را تشکیل می‌دهد

در کل هستی ۹۲ درصد از اتم‌های موجود را اتم‌های هیدروژن تشکیل می‌دهد و ۷ درصد اتم هلیوم و ۱ درصد باقیمانده به اتم‌های دیگر عنصرها تعلق می‌گیرد

جهان هستی جهان حدود ۱۵ هزار میلیون سال پیش بر اثر یک انفجار بزرگ به وجود آمده است

در انفجار بزرگ هیدروژن نخستین اتم‌هایی بوده‌اند که به هستی پا نهاده‌اند

منظومه‌ی خورشید حدود ۴۵۰۰ میلیون سال پیش از ستاره‌ای غول‌آسا به وجود آمده است

مطالعه روی عنصرها به حدود ۲۵۰۰ سال پیش بر می‌گردد

تالس آب را عنصر اصلی سازنده جهان هستی می‌دانست

ارسطو عنصر هوا، خاک و آتش را به عنصر پیشنهادی تالس افزود

کتاب شیمی‌دان شکاک را نوشت

عنصر به عنوان ماده‌ای که نمی‌توان آن را به مواد ساده‌تری تبدیل کرد معرفی کرد

شیمی را علمی تجربی نامید

از دانشمندان خواست علاوه بر مشاهده کردن، آندازیدن و نتیجه‌گیری، پژوهش‌های علمی نیز اقدام کنند

* دموکریت (ذیمتراطیس) ۲۵۰۰ سال قبل اعلام کرد که همهٔ مواد از ذره‌های کوچک و تحزیمناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند.

همهٔ عنصرها از اتم تشکیل شده‌اند و اتم‌ها ذراتی تقسیم‌ناپذیر و تخریب‌ناپذیرند

همهٔ اتم‌ها یک عنصر از لحاظ جرم و خواص شیمیابی یکسانند ولی اتم‌های عنصرهای مختلف جرم و خواص شیمیابی متفاوتی دارند

یک ترکیب از به هم پیوستن اتم‌های مختلف با نسبت‌هایی که عده‌های صحیح و

کوچک‌اند تشکیل شده است

یک واکنش شیمیابی تنها شامل ترکیب و تجزیه و مازایی اتم‌هاست

اتم تنها واحد سازنده یک عنصر است

اتم کره‌ای توپی و بی‌اندازه کوچک و تقسیم‌ناپذیر است

دالتون می‌تواند توجیه گر حالت ماده باشد ولی ماهیت الکتریکی ماده و هر پدیده‌ای که به نوعی به الکترون و

پروتون و نوترون مربوط شود را نمی‌تواند توجیه کند مانند عبور جریان برق، ایجاد الکتریسیته ساکن، ظرفیت

عناصر، پیوند اتم‌ها و....

نظریه دالتون علی‌رغم نارسایی خود نقطه آغازی برای مطالعه دقیق‌تر ساختار و رفتار ماده بود

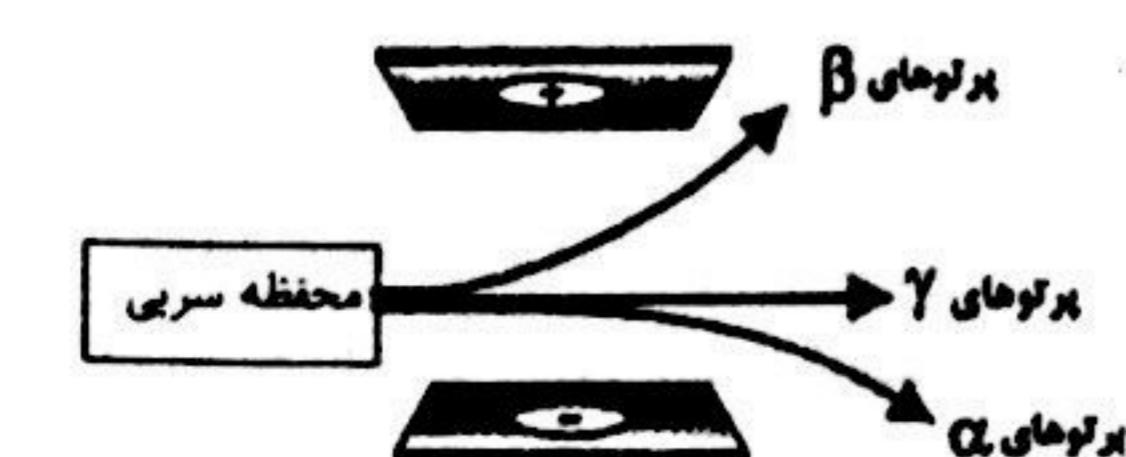
فارادی و دیوی از راه برق کافت مواد، ماهیت الکتریکی ماده پی بردند
استونی براساس کار مازادی واحد بار الکتریکی و الکترون ناپذیر
نخستین مشاهده برای نشان دادن ذرات ریز اتمی اولیه پرتوی کاتدی است

پرتوی کاتدی، خط مستقیم سیر می‌کند
پرتوی کاتدی دارای انرژی است و باعث چرخش چرخ پره‌دار از کاتدی آند می‌شود
پرتوی کاتدی توسط آهن‌ربا منحرف می‌شود و بار منفی دارد
پرتوهای کاتدی به هنگام عبور گاز رقیق درون لوله را ملتهب می‌سارد

تامسون: $\frac{\text{کرون}}{\text{بار}} = \frac{1}{76 \times 10^6}$
جرم الکترون: 5 دم
تامسون اتم را به شکل کره‌ای تصور کرد که در آن بار مثبت به طور یکنواخت پخش شده است
و الکترون‌ها مانند تخم‌های هندوانه در این کره توزیع شده‌اند

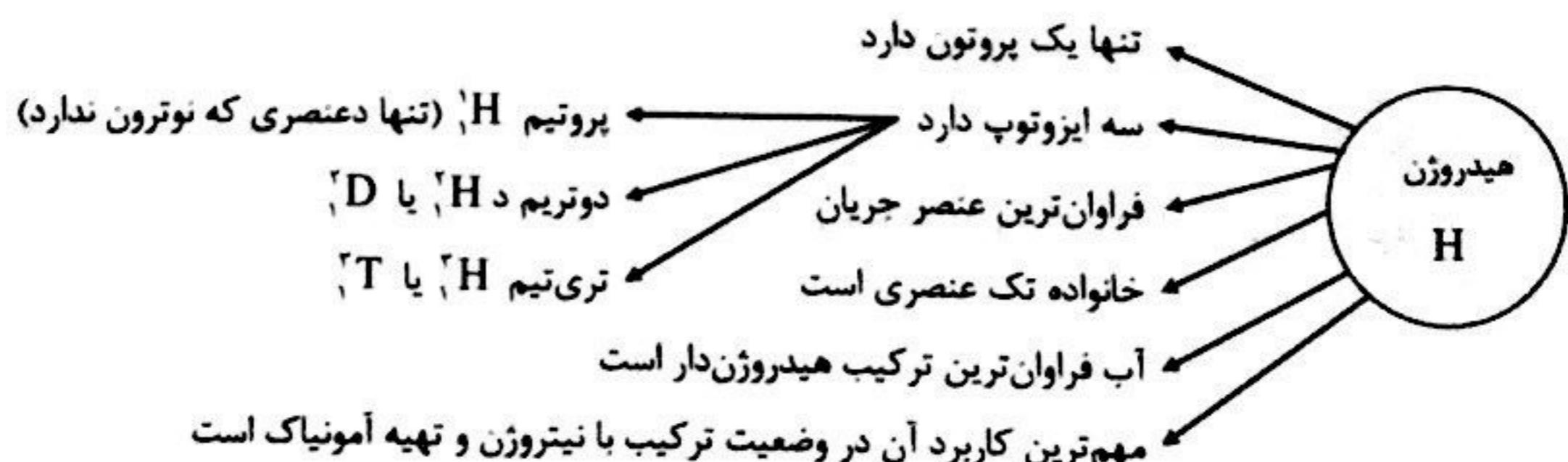
میلیکان: $\text{کولن} = \frac{1}{6 \times 10^{-19}} \text{ بار} = e$
جرم $e = 9 \times 10^{-31} \text{ گرم}$
جرم حدود ۱۸۳۷ مرتبه کوچکتر از جرم کوچک‌ترین اتم یعنی هیدروژن است
خاصیت ذره‌ای و موجی دارد
طول موج آن 10^{-10} متر است

مدل تامسون را رد کرد
پرتوی آلفای حاصل از یک منبع پرتوزا را روی ورقه نازک طلا تاباند نتیجه:
۱) ذرات آلفا بدون انحراف از ورقه عبور می‌کنند پس اکثر فضای اتم خالی است
۲) تعدادی از آنها به مقدار ریاد منصرف می‌شود و شمار آندکی نیز در راستای مسیر اصلی این ذره‌ها، به سوی عقب برگردند
۳) قطر اتم طلا و قطر هسته آن را بطور تقریبی معلوم کرد
وجود هسته در اتم را پذیرفت
حرکت الکترون اطراف هسته مانند حرکت سیاره به دور خورشید است





X	عنصر
A	جرمی
Z	حکم
$A - Z$	N



اتم‌های یک عنصر که تفاوت آنها در تعداد نوترون‌ها است

ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسان دارند

قلع ده ایزوتوپ پایدار دارد و F, Al و P تنها یک ایزوتوپ پایدار دارند

ایزوتوپ‌ها در طبیعت مخلوط می‌شوند که جرم اتمی متوسط آن را می‌توان به دست آورد

$$(A_1 \times P\%) + (A_2 \times P\%) = A(P\% + P\%)$$

جرم اتمی ایزوتوپ سبک فراوانی ایزوتوپ سبک

جرم اتمی متوسط

* فلورونرست به ماده‌ای با خاصیت فلورونرنس گفته می‌شود که جزء خواص فیزیکی است و مواد دارای این خاصیت نور با طول موج معین را جذب می‌کنند و به جای آن نور با طول موج دیگر را منتشر می‌کنند. تابش این نور با قطع شدن منبع نور قطع می‌شود.

(ZnS)

* فسفرسنس نیز جزء خواص فیزیکی مواد شیمیائی است که شبیه به فلورونرنس است و تابش این نور تا مدت کوتاهی پس از قطع شدن منبع نور ادامه می‌یابد.

* پرتوهای X توسط روفتگ کشف شده و این پرتوهای پر ارزی از جنس نور هستند و قدرت نفوذ زیادی دارند برای تهیه پرتوهای X کافی است پرتوهای کاتدی روی یک آند فلزی تابانده وشد.

موزلی در دستگاه تولید کننده‌ی پرتوی X با قرار دادن آندهایی از فلزات مختلف فرکانس پرتو X را

اندازه‌گیری کرد

فرکانس اشعه X با افزایش جرم اتم فلز افزایش می‌یابد

رادیوفورد با محاسبه مقدار بار مثبت هسته اتم هر یک از این فلزها نشان داد که بین مقدار بار مثبت هسته و فرکانس پرتوهای X یک رابطه‌ی مستقیم وجود دارد

* به پروتون یا نوترون یا ذره‌ی سازنده‌ی هسته نیز گفته می‌شود.

* دستگاه طیفسنج جرمی اتم‌ها را با دقت بسیاری اندازه‌گیری می‌کند و به این ترتیب ایزوتوپ‌ها مشخص می‌شود تا به امروز ۲۳۰۰ ایزوتوپ طبیعی و ساختگی شناخته شده است که تنها ۲۷۹ ایزوتوپ پایدار وجود دارد Sn و ایزوتوپ پایدار دارند.

* پایداری ایزوتوپ‌ها به تعداد پروتون و نوترون‌ها بستگی دارد هسته‌هایی که بیش از ۸۴ پروتون دارند تا پایدار هستند یا نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها ۱/۵ یا بیشتر باشد هسته ناپایدار است.

* هر ساعت ۱۵ میلیون اتم پرتوزای پتاسیم (K⁺) در بدن انسان به اتم کلسیم (Ca⁺) و اتم آرگون (Ar) تبدیل می‌شود.



شیمی و فناوری

گاز Ne بطور گسترده در ساخت تابلوهای تبلیغاتی استفاده می‌شود
در نتیجه برقراری جریان برق حرکت سریع الکترون‌ها باعث می‌شود که
الکترون‌های Ne به سطح انرژی بالاتر جهش یابند و در بازگشت به سطح
انرژی پایین‌تر نوری به رنگ نارنجی مایل به سرخ منتشر می‌کنند
استفاده از نور حاصل از انتقال‌های الکترونی
لامپ‌های وسط خیابان دارای گاز Na و Hg است و امروزه به جای
لامپ‌های چیوهای از لامپ‌های مهشکن بخار سدیم استفاده می‌شود
وقتی اتم Na برانگیخته می‌شود و به حالت پایه بازمی‌گردد نوری که
منتشر می‌کند فرکانس آن در ناحیه زرد طیف الکتروموغناطیس قرار
دارد و نسبت به لامپ‌های چیوهای طول موج نشر شده بلندتر است و در مه
پراکنده نمی‌شود
لامپ‌های مهتابی خانه‌ها و اداره‌ها دارای فشار بخار کم چیوه است که سطح
داخلی آن ZnS است

الکترون‌ها ابتدا به صورت ذره شناسایی شده‌اند
وقتی در یک اتم تمام الکترون‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی ممکن باشند حالت
پایدار است
با جذب انرژی توسط الکترون به حالت برانگیخته می‌رسیم
اتم‌ها با نشر انرژی جذب شده به صورت نور به حالت پایه برگردند
نور نشر شده را از درون منشور عبور می‌دهند تا طیف نشري خطی بوجود آید
ساختار اتم‌های مختلف با هم تفاوت دارند
هر نوار رنگی نماینده انرژی نورانی است و انرژی هر نوار تفاوت میان سطوح
آغازی و پایانی است
طیف نشري خطی هر عنصر خالص آن عنصر است
طیف نشري خطی حاصل از بالا و پایین پریدن الکترون‌ها در اتم‌هاست
تعداد بیشتر خطوط طیفی در He نشان می‌دهد که این اتم در مقایسه با
هیدروژن انرژی اوربیتالی بیشتری برای الکترون در اختیار دارد

یش تو بدانید

فعالیتهای علمی شرودینگر

- کتاب تکامل نسل گیاهان
- مقاله‌هایی در زمینه‌ی گرمای ویژه‌ی جامدات، ترمودینامیک آماری و طیف اتمی دارد
- ارائه معادله موج که بزرگترین کار اوست



$$m_s = \frac{+1}{2} \quad \text{حرکت در خلاف جهت عقربه‌های ساعت} \quad m_s = \frac{-1}{2}$$

انرژی یک اوربیتال معین در یک اتم چند الکترون در درجه اول به n و در درجه دوم به شکل آن اوربیتال بستگی دارد.
زیر لایه به یک یا گروهی از اوربیتال‌ها گفته می‌شود که به سطح انرژی تعلق دارند و مقدار L یکسان دارند.

* اصل طرد پاولی: در یک اتم هیچگاه دو الکترون را نمی‌توان یافت که هر چهار عدد کوانتومی آنها یکسان باشد.

تعداد اوربیتال‌ها در زیر لایه‌ها $\leftarrow (2L+1)$

تعداد الکترون‌های ممکن در زیر لایه‌ها $\leftarrow (2(2L+1))$

کل الکترون‌های ممکن برای سطح انرژی $\leftarrow (2n)^2$

$6h, 6g, 6f, 5g$

این اوربیتال‌ها در حالت پایه هیچ

عنصر شناخته شده‌ای به کار برده نمی‌شود

تعریف: نحوه استقرار و قرار گرفتن الکترون‌ها اطراف هسته اتم را گویند

در رسم آرایش الکترونی بهتر است از فرمول آفبا استفاده شود (اصل بنگذاری)

$$nS \rightarrow (n-2)f \rightarrow (n-1)d \rightarrow nP$$

و به کمک آرایش گازهای نجیب سرعت نوشتن آرایش الکترونی بیشتر می‌شود:



سطح انرژی و تراز اصلی انرژی دقیقاً یک معنی دارد

آرایش الکترونی

تراز فرعی انرژی جزئی از یک سطح انرژی (تراز اصلی انرژی) است و دسته‌های الکترونی

کوچکتری را شامل می‌شود و مجموع چند تراز فرعی انرژی یک تراز اصلی انرژی را تشکیل

می‌دهد

انرژی ترازهای اصلی با دور شدن از هسته زیادتر می‌شود یعنی هرچه الکtron به هسته نزدیک‌تر

باشد انرژی آن کمتر و میزان پایداری آن بیشتر است با دور شدن الکtron از هسته انرژی آن

بیشتر، میزان پایداری آن کمتر و انرژی لازم برای جدا کردن آن از اتم کمتر می‌شود

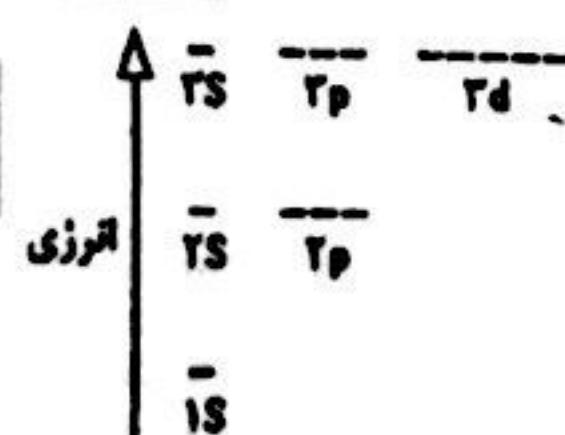
قاعده هرنیو پایدارترین آرایش الکترونی اتم‌ها آرایشی است که حداقل تعداد الکترون‌های جفت

شده را با جهت اسپینی یکسان داشته باشد

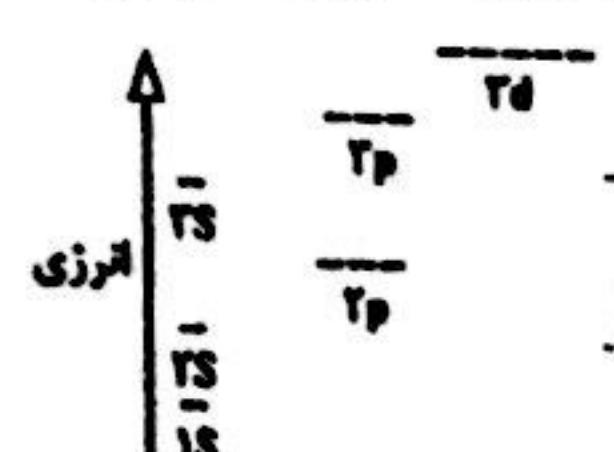
* در مول کواتومی اتم H انرژی زیر لایه‌ها فقط به عدد کواتومی اصلی وابسته است. از این‌رو در اتم H همه ریلایمهای موجود

در یک لایه الکترونی هم انرژی خواهند بود ولی در اتم‌هایی با بیشتر از یک الکtron به دلیل دافعه بین الکترونی افزون بر آن عدد

کواتومی L نیز بر مقدار انرژی زیر لایه‌ها تأثیر می‌گذارد:



ترتیب زیر لایه‌ها در اتم هیدروژن



ترتیب زیر لایه‌ها در اتم‌هایی با بیش از یک الکtron

* اوربیتال‌های هم انرژی به اوربیتال‌هایی گفته می‌شود که دارای سطح انرژی یکسان هستند.

پیش تو بدانید

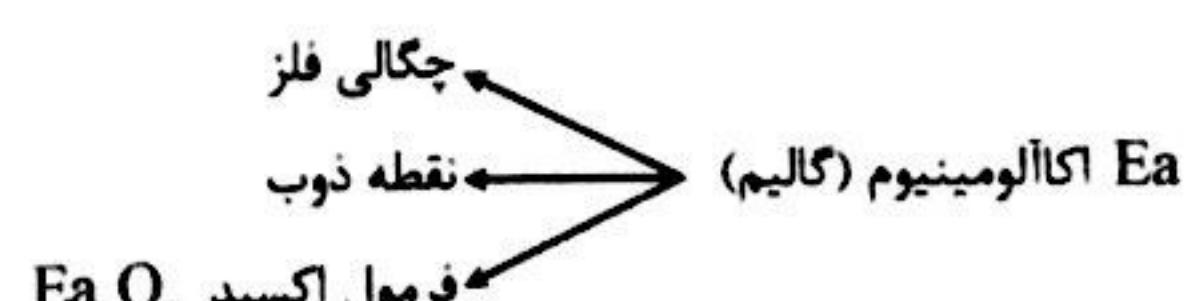
- هوب به کمک آزمون شعله رنگ سرخ درخشان را برای استرانسیوم، سرخ مایل به نارنجی را برای کلسیم و رنگ زرد مایل به سبز را برای باریم مشاهده کرد
- شیل دریافت که تیرآهن‌های سنگین حاوی $BaSO_4$ هستند (پاریس = سنگین)
- فلز نرم و سفید نقره‌ای است
- به اسانی اکسایش می‌باید بنابراین باید زیر نفت نگهداری شود
- همه ترکیب‌های باریم که در آب یا اسید حل می‌شوند سمی هستند
- در تهیه لاستیک و در جامه‌های نفت از باریت $BaSO_4$ استفاده می‌شود
- باریم کربنات به عنوان مرگ موش به کار می‌رود
- از باریک کلرات و باریم فیترات برای ایجاد رنگ‌های گوناگون در آتش بازی استفاده می‌شود
- در ساخت شیشه و در رادیولوژی با پرتوهای X از ترکیبات باریم استفاده می‌شود

پیش تو بدانید

- * با کشف تعداد زیادی ذره‌ی زیر اتمی مدل استاندارد ذره‌ها ویرهم کنش‌ها بیان شد که در آن کمتر به الکترون‌های پیرامون هسته توجه می‌شود به همین دلیل شیمی‌دانها به مدل مکانیک کوانتومی اتم بیشتر بها می‌دهند.
- جرم اتمی در مقیاس واحد جرم (a.m.u) است. هر (a.m.u) یک دوازدهم جرم اتم کربن ۱۲ است.

* خواص تناوبی:

- ویژگی ظاهری و رفتاری عناصر می‌تواند واستگی آنها را به یکدیگر نشان دهد
 - مندلیف عناصر را بر حسب افزایش جرم اتمی کنار هم قرار داد
 - بی‌نظمی‌ها موجود در مدل مندلیف به علت خطأ در اندازه‌گیری جرم اتمی بود
 - مندلیف در سه مورد برخلاف افزایش جرم اتمی عمل کرد
 - طبقه‌بندی مندلیف
 - K , Ar
 - CO , Ni
 - Te , I
- قانون متناوب مندلیف: هرگاه عناصر براساس افزایش جرم اتمی تنظیم شوند خواص فیزیکی و شیمیابی بطور تناوبی تکرار می‌شود
- عناصر پیش‌بینی شده توسط مندلیف عبارتند از: Ea (اکآلومینیوم یا گالیم) / Eb (آکابور یا اسکاندیم) / Es (اکاسلیم یا زرمانیسم)
- مندلیف جای عناصرهایی با جرم‌های اتمی ۴۴ و ۶۸ و ۷۲ را خالی گذاشت





نرم هستند با چاقو بریده می‌شوند، سطح براق دارند، بلافتاشه با اکسیژن و رطوبت ترکیب

می‌شوند در زیر نفت نگهداری می‌شوند

اگر خاکستر آنها را با آب محلول کنیم محلول لیزی به دست می‌آید که می‌تواند چربی‌ها را در

خود حل کند این محلول را قلیاً می‌نامیم

آرایش الکترونی این گروه به (ns^1) ختم می‌شود

از بالا به پایین نقطه ذوب \downarrow نقطه جوش \downarrow شعاع اتمی و یونی \uparrow انرژی اول یونش \downarrow

الکترونگاتیوی \downarrow

گروه اول اصلی فلزات قلیایی

لیتیم سبک‌ترین فلز در ساخت باطری ساعت و تهیه داروی افسردگی به کار می‌رود

(Li_2CO_3)

کمترین واکنش‌پذیری در این گروه مربوط به Li است

با آب به راحتی ترکیب می‌شوند (K در ترذیکب آب همواره با تولید شعله است)

رنگ شعله سلدیم زرد است



سخت‌تر، جگال‌تر، محکم‌تر و نقطه ذوب بالاتری نسبت به فلزات قلیائی دارند

آرایش الکترونی آنها به (ns^1) ختم می‌شود

گروه دوم اصلی فلزات قلیایی

از بالا به پایین شعاع اتمی و یونی \uparrow و الکترونگاتیوی و انرژی اول یونش \downarrow

ادامه خواص این گروه در صفحه بعد

نقطه ذوب Be > Ca > Sr > Ba > Mg

نقطه جوش Be > Ba > Ca > Sr > Mg

چگالی Ba > Sr > Be > Mg > Ca

با آب سرد و گرم ترکیب نمی‌شود - منیزیم با آب سرد ترکیب نمی‌شود - Ca که شدیدترین فلز

قلیایی خاکی است با آب سرد و گرم ترکیب می‌شود



فلزات قلیایی خاکی

منیزیم در معرض هوا یک لایه اکسید مقاوم ایجاد می‌کند و فلز سبک و مقاوم است و با آلومینیوم

برای تهیه آلیاژ به کار می‌رود که در ساخت بدنه هواپیما و موشک استفاده می‌شود

عنصر واسطه همگی فلز هستند و اکتشپذیری کم دارند. غیر از جیوه عناصر گروه سوم تا سیزدهم از فلزات قلیانی و خاکی سخت‌تر، چگال‌تر و دیر ذوب هستند. در آرایش الکترونی آنها بینظمی وجود دارد. عنصر دسته I نامیده می‌شود. آهن و روی که فلزات صنعتی هستند جزء عناصر دسته II قرار دارند. از روی برای اندرود کردن آهن و تولید آهن سفید استفاده می‌شود. روی همانند Mg و Al لایه اکسید مقاوم در سطح خود ایجاد می‌کند.

لانتانیدها فلزهایی براق و واکنش‌پذیری قابل توجه دارند جنبه کاربردی دارند و از برخی لانتانیدها در لامپ تصویر تلویزیون استفاده می‌شود.

مشهورترین اکستنیده‌ها اورتیوم است و همگی پرتوزا هستند

هیدروژن عنصری است که در جدول یکه و تنهاست و به لحاظ نیمهایی به عناصر دیگر شباهت ندارد و واکنش‌پذیری زیادی را نمی‌توان آن را به حالت آزاد در طبیعت یافته و آب فراوان‌ترین ترکیب هیدروژن داراست. از تنوب ۴ شروع و اوربیتال $(n-1)d$ آنها در حال پرشدن است. ۱۰ ستون دارند و ۸ گروه را تشکیل می‌دهند.

IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIIIB	IB	IIB
d^5s^1	d^2s^1	d^3s^1	d^4s^1	d^5s^1	d^6s^1	d^7s^1	d^8s^1

خوب دو دسته تقسیم می‌شود که در صفحه بعد توضیح داده می‌شود.

لانتانیدها ۱۴ عنصر بت خواص کم و بیش مشابه در تناب ششم هستند که آنها را عناصر خاکهای کمیاب نیز می‌نامند زیرا به ندرت در خاک دیده می‌شوند.

اکتینیدها ۱۴ عنصر ردیف دوم در تناب هفتم قرار دارند که همگی پرتوزا هستند.

علت پیدایش دو سری ۱۴ عنصری لانتانیدها و اکتینیدها قرار گفتن تدریجی ۱۴ الکترون در ۷ اوربیتال از نوع دیگر معروف اوربیتال است که موقعیت آنها نسبت به اوربیتال‌های S و P و d درونی است.

* تناوب‌ها:

تناوب‌ها به دو دسته کوتاه و بلند تقسیم می‌شوند. تناوب کوتاه عنصر واسطه ندارد و تناوب بلند عنصر واسطه دارد. تمام تناوب‌ها با یک قلز قلبایی شروع می‌شوند، غیر از تناوب اول، تمام تناوب‌ها به یک گاز نجیب ختم می‌شوند. غیر از تناوب هفتم بلندترین تناوب، تناوب ششم و کوتاه‌ترین آن تناوب اول است.

		عنصر آغازگر	عنصر پایانی	تعداد عنصر در تناوب	نوع اوربیتال در حال پر شدن
$n = 1$		H	He	۲	۱s
$n = 2$		Li	Ne	۸	۲s, ۲p
$n = 3$		Na	Ar	۸	۳s, ۳p
$n = 4$		K	Kr	۱۸	۴s, ۳d, ۴p
$n = 5$		Rb	Xe	۱۸	۵s, ۴d, ۵p
$n = 6$		Cs	Rn	۳۲	۶s, ۴f, ۵d, ۶p
$n = 7$		Fr		۳۲	

تعداد الکترون‌های لایه طرفیت = شماره خانواده = شماره گروه

شماره تناوب = شماره دوره = شماره ردیف = تعداد ترازهای اصلی

برای تعیین جایگاه عناصر واسطه سه قانون زیر در تست‌ها استفاده کنید:

۱- اگر آرایش الکترونی به d^1 تا d^5 ختم شود جمع الکترون‌های s و d شماره گروه است.

۲- اگر آرایش الکترونی به d^1 و d^2 و d^3 ختم شود حتماً شماره گروه VIIIB می‌شود.

۳- اگر آرایش الکترونی به d^1 ختم شود، تعداد الکترون‌های s شماره گروه می‌شود.

"Cr[Ar]: ۳d^۵, ۴s^۱

تناوب (۴) - گروه VIIIB

"Cu[Ar]: ۳d^۱, ۴s^۱

تناوب (۴) - گروه IB

خواص عناصر این گروه‌ها به صورت نظاممندی تغییر می‌کند

عناصر گروه‌های اصلی ۱۳ تا ۱۸ اکسیژن و سیلیم جزو عناصر فراوان پوسته زمین در این گروه‌های اصلی هستند

هالوژن‌ها (گروه ۱۷) نمکساز هستند

گازهای نجیب (گروه ۱۸) فعالیت شیمیایی بسیار اندک دارند و هیچ ترکیب

شیمیائی پایداری از عناصر های هلیوم، نتون و ارگون تا کنون شناخته نشده. از نتون

و ارگون در تابلوهای روشانی و تبلیغات استفاده می‌شود.

* بار مؤثر هسته:

تعریف: بسیاری از خواص یک اتم به مقدار بار هسته آن که توسط الکترون‌های لایه خارجی احساس می‌شود، بستگی دارد. این مقدار بار احساس شده به وسیله الکترون‌های لایه خارجی، بار مؤثر هسته نام دارد.

در عمل اثر جاذبه این بار خیلی کمتر از بار مطلق هسته است این به دلیل نقش پوششی الکترون‌ها در لایه‌های درونی است که تا حد زیادی اثر بار + هسته را کاهش می‌دهد.

* شعاع اتمی:

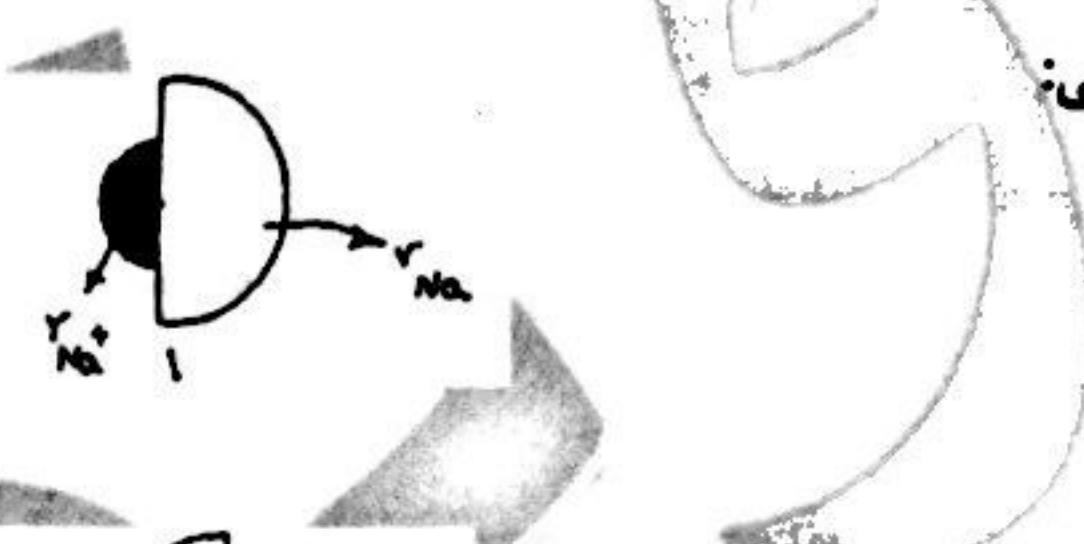
در یک گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی ← شعاع اتمی زیاد می‌شود.

در یک تناوب از چپ به راست تعداد لایه‌ها ثابت، مرتبأ تعداد پروتون‌ها زیاد، بار مؤثر هسته زیاد و شعاع اتمی کم می‌شود.
بزرگترین شعاع در یک تناوب مربوط به فلز قلبی و کوچکترین مربوط به هالوژن‌هاست.

* شعاع یونی:

شعاع کاتیون همان اتم > شعاع هر اتم (۱)

$$r_M > r_{M^-} \rightarrow r_{Na} > r_{Na^+}$$



شعاع آنیون همان اتم < تعداد هر اتم (۲)

$$r_{Cl} < r_{M^-} \rightarrow r_{Cl} < r_{Cl^-}$$

$$r_{Na^+} > r_{Mg^{++}} > r_{Al^{+++}} > r_{Si^{+++}}$$

$$r_{Si^{+++}} > r_{P^{++}} > r_{S^{--}}$$

در تناوب سوم از گروه اول تا چهارم که کاتیون تشکیل می‌دهند شعاع کم واز گروه چهارم تا هشتم که آنیون تشکیل می‌دهند نیز شعاع کم می‌شود

الکترونگاتیوی یک اتم میزان تعایل یک اتم را در یک پیوند شیمیایی برای نزدیک کردن جفت الکترون

پیوندی نشان می‌دهد

بالاترین الکترونگاتیوی متعلق به F است با عدد ۴ و سزیم کمترین الکترونگاتیوی را دارد با عدد ۷.

الکترونگاتیوی نیز مانند انرژی یونش و شعاع اتمی از یک روند تناوبی تبعیت می‌کند

از چپ به راست الکترونگاتیوی در یک تناوب ↑ در یک گروه از بالا به پایین کم می‌شود

تعریف: برای جدا کردن الکترون از یک عنصر گاری می‌توان اتم‌های آن را با الکترون‌های پر انرژی بمباران کرد. اگر بمباران را ادامه دهیم با صرف انرژی بیشتر می‌توان الکترون‌های دیگر را نیز جدا کرد به کندن الکترون‌های متوالی در یک اتم گازی و تبدیل آن به یون گازی را ابزار

یونش گویند.

در یک اتم، در مورد انرژی‌های یونش متوالی رابطه زیر را داریم:

$$IE_1 < IE_2 < IE_3 < \dots < IE_n$$

در یک گروه از بالا به پایین، با افزایش عدد اتمی $\leftarrow IE_1$ (انرژی اول یونش) نیز کاهش

می‌یابد

در یک تناوب از چپ به راست، تعداد لایه‌ها ثابت و بار مؤثر هسته افزایش پیدا می‌کند و انرژی

اول یونش زیاد می‌شود به استثنای گروه دوم به سوم و گروه ۵ به ۶

$$IE_{\text{III A}} > IE_{\text{IIA}}$$

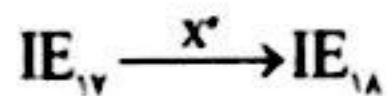
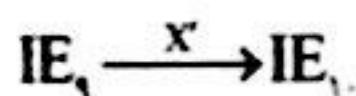
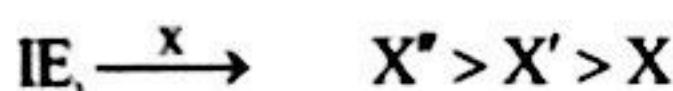
$$IE_{\text{I A}} > IE_{\text{IIA}}$$

$$IE_{\text{IV A}} < IE_{\text{IIIA}}$$

$$IE_{\text{VIA}} < IE_{\text{IIIA}}$$

در کندن الکترون‌های متوالی جهش بزرگ انرژی رخ می‌دهد. زمانی جهش بزرگ انرژی صورت می‌گیرد که از یک لایه اصلی به لایه اصلی دیگر برویم آنگاه به هسته نزدیکتر شدایم و جهش بزرگ ایجاد می‌شود به عنوان مثال در انرژی‌های یونش متوالی اتم پتاسیم (K) سه

جهش بزرگ انرژی رخ می‌دهد:



+ ۱ تعداد جهش بزرگ انرژی: شماره تناوب

- ۱- افزایش جهت بزرگ انرژی: شماره گروه

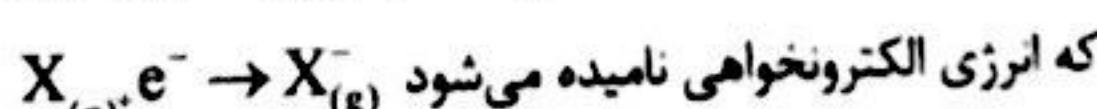
انرژی آخر یونش برای اتمی بیشترین است که تعداد پرتوون بیشتری دارد

بیشترین اختلاف انرژی اول یونش بین گاز نجیب و فلز قلیانی است

کمترین اختلاف انرژی اول یونش بین دو عنصر واسطه است

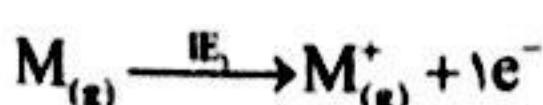
بین بیست عنصر اول جدول He بالاترین انرژی اول یونش را دارد

یکی از کمیت‌هایی که در شبیه به کار می‌روده انرژی مربوط به واکنش زیر است



انرژی اولین یونش انرژی لازم برای جدا کردن سست‌ترین الکترون از یک اتم گازی و تبدیل

آن به یون گازی است



یعنی تو بدانید

طبیعت سرسخت، ترکیب پایدار و در دمای بالا اکسیژن نیتروژن و بیشتر فلزات واکنش می‌دهد

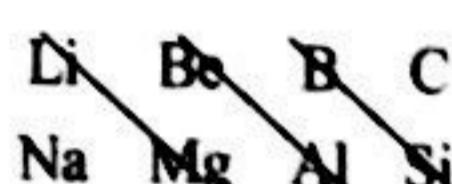
بوراکس $\text{Na}_3[\text{B}_3\text{O}_5(\text{OH})_4].8\text{H}_2\text{O}$ یا بوره گرد سفید رنگ است و برای سفید کردن ظروف مس و تهیه

لعاب شیشه‌های سخت به کار می‌رود، ضد عفونی کننده ملایم است

موasan به کمک Mg از B_3O_5 بور با خلوص ۹۵ تا ۹۸ درصد تهیه کرد

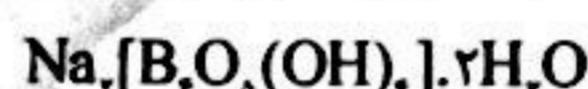
بور با سلیم تشبیه قطری دارد (عنصر سرگروه با عنصر دوم از گروه مجاور شباهت‌هایی را دارد که تشبیه قطری

نامیده می‌شود)



فراآنی زیادی در سطح زمین ندارد ولی بوراکس می‌تواند به کولمانیت تبدیل شود که محلول‌تر است و در انر

تفعیل کولمانیت به کربنیت تبدیل می‌شود



بور و بوران‌ها (هیدارت‌های بور) سمی نیستند

بور هیدریدها به آسانی اکسید شده اتریزی زیادی آزاد می‌کنند به عنوان سوخت موشک مورد بررسی قرار گرفته است

ترکیبی از بور در درمان درد مفاصل، تهیه کودها و علف‌کش‌ها، دیاغی کردن چرم، کسترل خوردگی، ردیلی

نوترون، پاک کننده‌های صابون، شوینده‌ها و مواد آرایشی به کار می‌رود

یعنی تو بدانید

کتابی به نام پژوهش‌هایی روی فلسفه‌ی شیمیابی دارد

نشان داد که N_2O گاز غیر سمی و بی‌حس کننده و خنده‌آور است

از راه برق کافت سود و پتانس Na و K را تهیه کرد

از آبلکفت و قلعه‌های آهک و منیزیم توانست کلسیم و منیزیم تهیه کند و Ba و Sr را از سنگ

معدن باریت BaSO_4 و سلسیت SrCO_3 تهیه کرد

از واکنش پتانسیم کاربید با آب گاز اکسیژن استیلن تهیه کرد

* در میان عنصرهای موجود در طبیعت دو عنصر Hg و Br دمای اتاق به حالت مایع هستند. اگر نمودار دمای ذوب فلزهای قلیانی

را بر حسب عدد اتمی برونویانی کنیم دمای ذوب $\text{Fr}_{23^\circ}\text{C}$ است که می‌توان گفت این عنصر در شرایط معمولی مایع است.

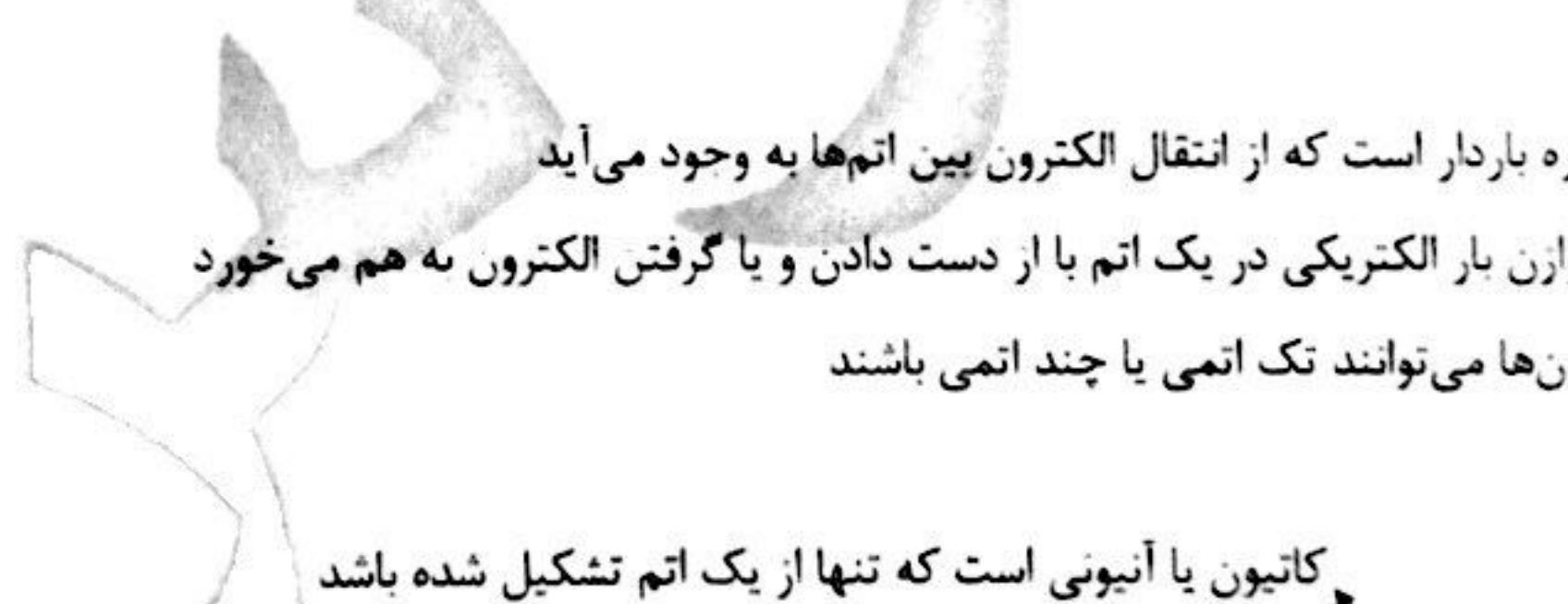
* مول به اندازه $10^{-3} \times 0.22 / 6$ ذره است. این عدد را عدد اووگادرو می‌نامند.

* ترکیبات یونی:

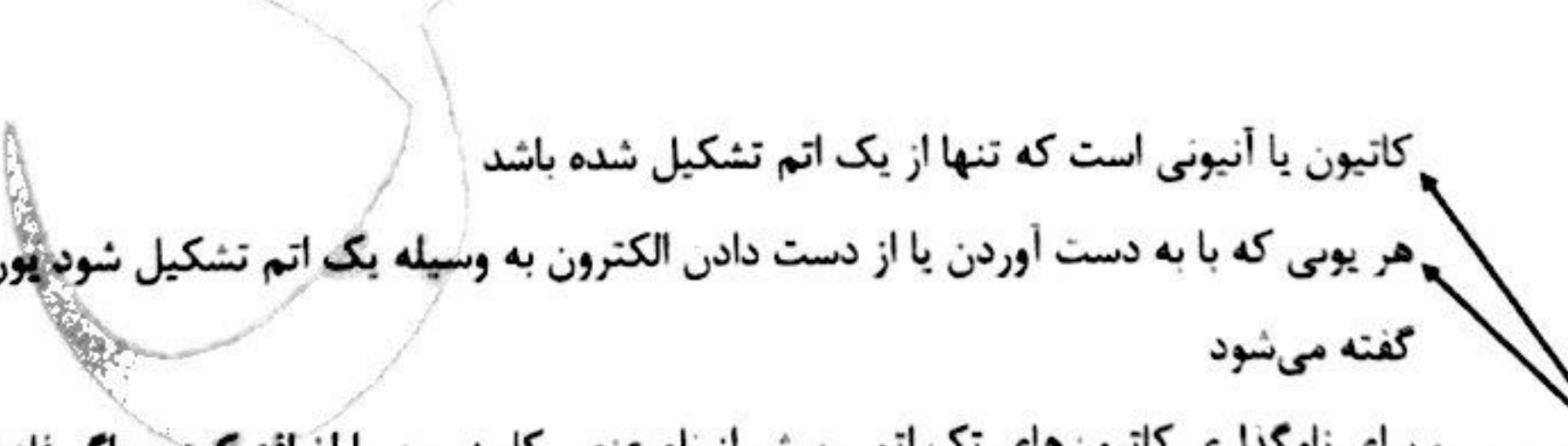
پیوند یونی پیوندی است که بر اثر جاذبه میان یون‌های با بار ناهمنام به وجود می‌آید
 ترکیب یوسی ترکیبی است خنثی که از میلیاردها کاتیون و آنیون به وجود آمده است
 در تشکیل پیوند یونی فلز در کار نافلز قرار می‌گیرد، فلز با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود و نافلز با قبول الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود می‌رسد



در بیرونی ترین لایه الکترون خود غیر از هلیوم هشت الکترون دارد
 عنصرهای تک اتمی و از نظر شیمیایی بی‌اثنوند و برای کربیتون و زنون ترکیباتی شناخته شده
 پایداری گازهای نجیب به علت پر بودن ترازهای انرژسی اتم‌های آنهاست
 وجود هشت الکترون در بیرونی ترین لایه الکترون به عنوان یک هشتایی پایدار شناخته شده است
 انجام شدنی ترین واکنش‌ها آنهایی هستند که در فرآورده‌هایشان اتم به هشت‌تایی پایدار رسیده‌اند
 هر یک از عصرهای گروه‌های اصلی به تعدادی پیوند می‌دهند که اتم‌های آنها به آرایش الکترون هشت‌تایی پایدار برسند
 اتم پتاسیم در واکنش با مولکول آب الکترون از دست می‌دهد و به یک هشت‌تایی پایدار می‌رسد



ذره باردار است که از انتقال الکترون بین اتم‌ها به وجود می‌آید
 یون توازن بار الکتریکی در یک اتم با از دست دادن و یا گرفتن الکترون به هم می‌خورد
 یون‌ها می‌توانند تک اتمی یا چند اتمی باشند



کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده باشد
 هر یوسی که با به دست آوردن یا از دست دادن الکترون به وسیله یک اتم تشکیل شود یون تک اتمی گفته می‌شود
 یون‌های تک اتمی برای نامگذاری کاتیون‌های تک اتمی بیش از نام عنصر کلمه یون را اضافه گرده و اگر فلز طرفیت متغیر داشته باشد باید طرفیت فلز را داخل پرانتز با نماد رومی بیان کرد
 تعیین بار برخی از یون‌ها به ویژه فازهای واسطه با به کار بردن قاعده هشت‌تایی امکان‌پذیر نیست زیرا این یون‌ها بدون داشتن آرایش الکترونی گاز نجیب به پایداری می‌رسند
 برای نامگذاری آنیون تک اتمی افزون بر به کار بردن کلمه یون قبل از نام آنیون به آخر نام نافلز یا ریشه آن پیوند ید اضافه می‌کنیم مانند (Cl^- یون کلرید)

چند جدول فلز که بیش از یک نوع یون تک اتمی تشکیل می‌دهند

نام متداول	نام درست	فرمول یون	عنصر
کروس	(II) کرویم	Cr^{r+}	کروم
کروسیک	(III) کرثوم	Cr^{r+}	
	(II) منگنز	Mn^{r-}	منگنز
	(III) منگنز	Mn^{r+}	
فرو	(II) آهن	Fe^{r+}	آهن
فریک	(III) آن	Fe^{r+}	
	(II) کبات	Co^{r-}	کبات
	(III) کبات	Co^{r-}	
کوبیرو	(I) مس	Cu^{r+}	مس
کوبیریک	(II) مس	Cu^{r+}	
			حیوه
مریبیریک	(II) حیوه	Hg^{r+}	
استایو	(II) قلع	Sb^{r+}	قلع
استانیک	(IV) قلع	Sb^{r+}	
بلمپر	(II) سرب	Pb^{r+}	سرب
بلمپیک	(IV) سرب	Pb^{r-}	

یون‌های تک اتمی که کمتر متداول هستند

H^+ → یون هیدروژن

H^- → یون هیدرید

Mn^{r+} → (II) یون منگنز

Sr^{r+} → یون استرونیوم

N^{r-} → یون نیترید

Cr^{r+} → (II) یون کروم

CO^{r+} → (III) یون کبات

ترکیب‌های یونی متشکل از دو عنصر را ترکیب دوتایی می‌نامند

برای فرمول نویسی در سمت چپ کاتیون و در سمت راست آنیون را می‌نویسیم

برای نامگذاری اول نام کاتیون را ذکر می‌کنیم مانند (سدیم کلرید CsCl)

هر ترکیب شیمیایی که در بین یون‌های با بار مخالف آن توازن برقرار باشد یک ترکیب یونی می‌باشد

در فرمول شیمیایی یک ترکیب یونی دوتایی زیوندها کوچکترین نسبت ممکن را برای کاتیون و آنیون نشان می‌دهند پس به آن فرمول تجربی یا یک واحد فرمول نیز گفته می‌شود

NaCl سدیم کلرید (نمک خوراکی) از دو عنصر سدیم و کلر تشکیل شده است که سدیم فلز نرم و واکنش‌پذیر است و کلر یک نافلز که مولکول دو اتمی و گازی شکل است و گازی سمی، خورنده و واکنش‌پذیر همه نمکها از ذرهای بارداری تشکیل شده‌اند که در نتیجه‌ی داد و ستد الکترونی به وجود آمدند

در NaCl بلورها مکعبی، سخت و شکننده است و در 801°C و در 1413°C به جوش می‌آید

در NaCl سدیم به یون سدیم با بار خالص $1+$ تبدیل می‌شود و کلر به یون کلرید با بار خالص $1-$ تبدیل می‌شود

نمکها در تمام نمک‌ها پیوند یونی وجود دارد که نیروی جاذبه تنها محدود به یک کاتیون نیست بلکه در تمام جهت‌های است

عدد کثوردنیاتسیون در بلور NaCl ، ۶

در شبکهٔ بلور NaCl نیروی جاذبه‌ای حدود ۱/۷۶ برابر نیروی جاذبه موجود میان یک زوج Cl^- و Ba^+ می‌شود

نمک یک ترکیب یونی است که کاتیون‌هایی غیر از H^+ و آنیون‌هایی غیر از OH^- یا O^{2-} دارد

ذرات تشکیل دهنده یک جامد یونی در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند و جز حرکت ارتعاشی حرکت دیگری ندارند پس جامدهای یونی در حالت جامد جریان برق را عبور نمی‌دهند

وقتی یک ترکیب یونی ذوب می‌شود و یا ترکیب در آب حل می‌شود آزادی عمل یون‌ها بیشتر شده، می‌توانند جریان برق را عبور دهند

یون‌ها و نمک‌ها آرایش منظمی دارند، آرایش یون‌ها به صورت یک الگوی تکراری است

آرایش یون‌ها در بلور یک نمک به اندازه نسبی کاتیون و آنیون بستگی دارد

آرایش اتم‌ها در فلزات و یا یون‌ها در نمک‌ها در سه بعد را شبکهٔ بلور می‌نامند

نمک‌ها سخت و شکننده‌اند، سختی آنها ناشی از جان بین یون‌های مثبت و منفی است و شکننده بودن آن به دلیل جابجای یون‌ها و قرار گرفتن یون‌های همنام در کنار هم و دافعه الکتروستاتیک است

به علت وجود جاذبه‌ی قوی نمک‌ها نقطهٔ ذوب و جوش بالاتی دارند و اگر یون‌ها کوچکتر باشند نقطهٔ ذوب جوش بالاتر است

▪ انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی مربوط یا مقدار انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل شبکه بلور و یک جامد انرژی شبکه بلور نامیده می‌شود

▪ انرژی شبکه بلور معیاری خوب برای اندازه‌گیری قدرت پیوند در ترکیبات یونی است

▪ هرچه اندازه یون کوچکتر باشد یا بار یون بیشتر باشد انرژی شبکه هم بیشتر است

▪ هرچه اندازه یون‌ها بزرگتر باشد به علت ضعیف بودن نیروی جاذبه، نقطه جوش کمتر می‌شود

یش تو بدانید

▪ پخت و پز

▪ ذوب کردن برف و بخ جاده‌ها در زمستان

▪ کاربرد ترکیب دوتایی NaCl

▪ از برق کافت محلول آب نمک غلیظ NaOH و گاز کلر به دست می‌آید

▪ از واکنش آب نمک و کربنیک اسید و آمونیاک سدیم کربنات یا نمک قلبا به دست می‌آید

▪ سدیم کلرید بیش از ۶۰ درصد ذره‌های حل شده در پلاسمای خون بدن انسان را تشکیل می‌دهد

▪ کاتیون و یا آنیونی است که از دو یا چند اتم تشکیل شده باشد

▪ یون‌های چند اتمی در واکنش‌ها به صورت یک واحد مستقل عمل می‌کنند

▪ بنیان‌های اسیدی خود آنیون‌های چند اتمی هستند مانند NO_3^- که آسین چند اتمی نیترات است

نام یون	فرمول یون	نام یون	بار الکتریکی	فرمول یون	نام یون	بار الکتریکی
۱-	ClO_4^-	کربنات	۲-	ClO_4^-	یدکلرات	
	CrO_4^{2-}	کرومات		ClO_4^-	کلرات	
	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	دی کرومات		ClO_4^-	کلریت	
	HPO_4^{2-}	هیدروژن فسفات		ClO_4^-	هیپوکلریت	
	O_4^-	پراکسید		NO_3^-	نیترات	
	SO_4^{2-}	سولفات		NO_3^-	نیتریت	
۳-	SO_3^{2-}	سولفیت	۴-	HCO_3^-	هیدروژن کربنات	
	PO_4^{3-}	فسفات		HSO_3^-	هیدروژن سولفات	
۵-	NH_4^+	آمونیوم		MnO_4^-	پرمنگنات	
				CN^-	سیانید	
				OH^-	هیدروکسید	

نمکهای متبلور یون‌های موجود در برخی از نمکها می‌توانند با مولکول آب پیوند تشکیل دهند و این مولکول‌ها را درون شبکه خود به دام بیندازند این ترکیب‌ها را نمکهای آبپوشیده گویند.

نام ترکیب	آب تبلور	نام ترکیب
سدیم کربنات	دارد	گرد سفید
سدیم سولفات	دارد	گرد سفید
پتاسیم کلرید	ندارد	گرد سفید
منیزیم کلرید	دارد	رسوب سفید
مس (II) سولفات	دارد	رسوب سفید

نام متداول	نام شیمیایی	ترکیب
نمک گلوبر	سدیم سولفات ده آمه	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 1\text{H}_2\text{O}$
سنگ گچ	کلسیم سولفات دوا به	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
نمک آسوم	منیزیم سولفات هفت آبه	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
زاج سبز	آهن (II) سولفات شش آبه	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
کلت کبود	مس (II) سولفات پنج آبه	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
زاج سرخ	کالت (II) سولفات شش آبه	$\text{CaSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

یش قر بدانید

- از نمک گلوبر و نمک آسوم به عنوان ملین استفاده می‌شود.
- برخی از نمک‌های آبپوشیده هنگامی که در برابر هوای خشک قرار می‌گیرند تمامی یا بخشی از آب تبلور خود را از دست می‌دهند این فرآیند را شگفتی می‌نامند که بلور شیشه مانند نمک آبپوشیده خرد شده، به گرد بی‌شکلی تبدیل می‌شود.

یش قر بدانید

- بلور سدیم اورات یک آبد ($\text{NaC}_4\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$) تیز و سوزنی است و در مفاصل انسان به ویژه نشت پا رسوب می‌کند و باعث بیماری نقرس می‌شود و سدیم اورات بی‌آب کروی شکل است.
- ترکیبات مولکولی نیز مانند ترکیب‌های یونی آب پوشیده می‌شود اما ماهیت این دو متفاوت است. ترکیبات مولکولی آب پوشیده که درون گیر نام دارند یک مولکول (مانند CH_3 و CHCl_3) درون قفسی از مولکول‌های آب به دام می‌افتد.
- $\text{Cl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ شناخته شده‌ترین مولکول آب پوشیده است که با دیدن گاز کلر درون محلول CaCl_2 در دمای صفر درجه سانتی گراد توسط فارادی به دست آمد و رسوب پر مانند سفید است.

* ترکیبات کووالانسی:

پیوندی است که در آن دو نافلز الکترون به اشتراک می‌گذارند و سعی می‌کنند به آرایش گاز نجیب بعد

از خود برسند

این پیوند هنگامی تشکیل می‌شود که اتم‌ها به تعداد برابر الکترون به اشتراک بگذارند

نیرویی که دو اتم را در یکپیوند کووالانسی با هم متصل نگه می‌دارد ممکن است به اندازه نیروی موجود

میان یک جفت کاتیون و آنیون باشد

ترکیبات مولکولی دارای پیوند کووالانسی‌اند

ترکیبات مولکولی اغلب به صورت مولکول‌های جدا از هم وجود دارد

پیوند کووالانسی را نیروهای جاذبه الکتریکی می‌سازند

وقتی دو اتم هیدروژن در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند بین ذرهای موجود در یک اتم و ذرهای اتم

دیگر اثرهای جانبی و دافعهای به وجود می‌آید و تشکیل پیوند نتیجه تأثیر این نیروها به یکدیگر

است

برای نامگذاری ترکیبات مولکولی از پیشوندهای متعددی، غیری، ... استفاده می‌شود

ابتدا نام عنصری ذکر می‌شود که الکترونگاتیوی آن کمتر است

نامگذاری ترکیبات مولکولی

در نامگذاری می‌توان از عدد اکسایش نیز استفاده کرد که عدد اکسایش بار ظاهری نسبت

داده شده به یک اتم است با فرض اینکه الکترون‌ها به طور کامل منتقل شده‌اند

CO_2 کربن دی‌اکسید یا کربن (II) اکسید و CO کربن منواکسید یا کربن (I) اکسید

نامیده می‌شود

ساده‌ترین فرمول یا فرمول تجربی شامل نماد عنصرها همراه با زیروند هایی است که کوچکترین نسبت صحیح اتم‌ها را مشخص می‌کند

فرمول تجربی گلوكز CH_2O است و فرمول شیمیایی آن $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ است

فرمول یک ترکیب یونی در واقع همان فرمول تجربی است که سبیت یون‌ها را با عده‌های کامل نشان می‌دهد

فرمول تجربی از راه ازمایش به دست می‌آید و این عمل از راه تجزیه عنصری انجام می‌گیرد و مشخص می‌شود که چه عنصرهایی در ترکیب یاد شده وجود دارند و درصد جرمی آنها چیست

فرمول شیمیایی

برای به دست آوردن فرمول تجربی مقدار گروههای عنصر را به جرم اتمی آن تقسیم کرده اگر عدد صحیح به دست آمد کار تمام شده به غیر این صورت تعداد مول‌های هر عنصر را بر تعداد مول‌های عنصری که کوچکتر است تقسیم می‌کنیم

فرمول مولکولی نوع و تعداد واقعی اتم‌ها را در یک ترکیب شیمیایی نشان می‌دهد و فرمول مولکولی از روی

جرم مولی تیغیین می‌شود در مولکول آب فرمول تجربی و فرمول مولکولی یکسان است

از فرمول زیر می‌توان فرمول مولکولی را به کمک جرم مولی فرمول تجربی به دست آورد:

فرمول مولکولی = $X \times (\text{فرمول تجربی})$

فرمالدهید که سمی و سرطان‌زاست دارای فرمول تجربی و مولکولی CH_2O است

فرمول ساختاری: آرایش فضانی اتم‌ها و پیوندها را در مولکول نشان می‌دهد

حتی تفاوت کوچک در فرمول ساختاری موجب می‌شود که خواص شیمیایی تغییر کند فرمول ساختاری علاوه بر نوع، تعداد عنصرها و تعداد اتم‌های هر عنصر، شیوه اتصال اتم‌ها را در مولکول به یکدیگر نشان می‌دهد

بوتان و دی‌اتیل اتر، فرمول مولکولی $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ایزومر یکدیگر هستند و تناوب ساختاری دارند دی‌استیل

اتر در گذشته به عنوان حل برای حل کردن لاک مصرف می‌شد

بوتanol و دی‌اتیل اتر ایزومر با هم پار هستند

الکترون‌های ظرفیت الکترون‌هایی هستند که رد بیرونی‌ترین سطح انرژی یک اتم قرار دارند

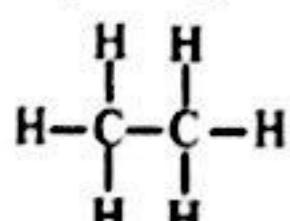
جفت الکترون‌ها هستند جفت الکترون‌های ناپیوندی در تشکیل پویند کووالانسی شرکت ندارند و منحصرأ به یکی از اتم‌ها متعلق هستند

جفت الکترون ناپیوندی در مقایسه ب جفت پیوندی تحرک - آزادی عمل - فضا و قدرت بیشتری دارد

چون جفت آزاد تحت تدبیر جاذبه یک هسته قرار دارد ولی جفت پیوندی تحت تأثیر جاذبه دو هسته قرار دارد

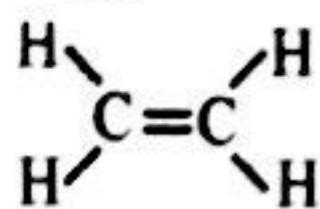
نموداری است که آرایش الکترون‌های ظرفیت را پیرامون اتم‌های یک مولکول نشان می‌دهد
یک فرمول ساختاری است که در آن هسته الکترون‌های لایه‌های درونی به وسیله نماد اتمی عنصر و پیوند
کووالانسی جفت نقطه‌ها یا خط‌های کوتاه نشان داده می‌شوند

در ساختار لوویس معمولاً اتمی که الکترونگاتیوی آن از همه کمتر است اتم مرکزی است
اتم‌های هیدروژن و هالوژن تنها با یک اتم دیگر پیوند می‌دهند و معمولاً در بخش بیرونی یا انتهای مولکول
وقتی مولکول شامل بیش از یک اتم از یک عنصر باشد این اتم‌ها اغلب در اطراف اتم مرکزی قرار می‌گیرند

در مولکول اتان هر اتم کربن به یک اتم کربن دیگر و سه اتم هیدروژن متصل است و


بین دو اتم کربن یک جفت الکترون به اشتراک گذاشته

سطح بزرگترین ماده (کیوان - زحل) از اتان مایع پوشیده شده است

در مولکول اتیلن (اتن) بین دو اتم کربن پیوند دوگانه به وجود آمده است که حاصل به


اشتراک گذاشتن دو جفت الکترون بین دو اتم کربن است

دو اتم می‌توانند بیش از یک
جفت الکترون به اشتراک بگذارند

اتیلن ماده هورمون ملندی است که در بیشتر گیاهان وجود دارد و باعث رسیدن

سریع‌تر گوجه فرنگی‌های نارس می‌شود

در مولکول استیلن (اتین) بین دو اتم کربن پیوند سه‌گانه وجود دارد که حاصل به

اشتراک گذاشتن سه جفت الکترون بین دو اتم کربن است
 $H-C \equiv C-H$

غارشناسان اغلب از چراغ‌های کاربیدی استفاده نمی‌کنند در این چراغ‌ها کلسیم کاربید

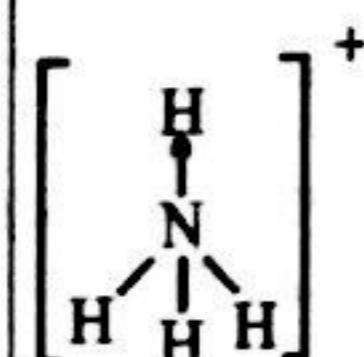
CaC_2 با آب واکنش می‌دهد و گاز استیلن تولید می‌کند که با شعله درخششده‌ی سفید

$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$

در هوا می‌سوزد:

کلسیم کاربید

در یون آمونیوم یک پیوند واپتو یا کووالانس کوئوردننس وجود دارد که پیوندی
است که جفت الکترون به اشتراک گذاشته شده متعلق به یک عنصر است و عنصر
دیگر اوربیتال خالی دارد



در کاتیون آمونیوم پیوند دایتو از پیوندهای کووالانسی دیگر قبل تشخیص نیست

شكل هندسی مولکول‌ها عمل بسیار مهمی در تعیین خواص شیمیایی آن است

مولکول‌هایی که فرمول مولکولی ساده دارند شکل هندسی ساده دارد

بین فرمول مولکولی یک ترکیب و شکل هندسی آن رابطه روشی وجود ندارد

یک نظریه که برای پیش‌بینی شکل هندسی مولکول‌ها به کار می‌رود نظریه دافعه جفت

الکترون‌های لایه ظرفیت (VSEPR) است که براساس این نظریه نیروهای دافعه

الکترواستاتیک موجود بین جفت الکترون‌های لایه ظرفیت موجب می‌شود که جفت‌های

الکترون تا اندازه امکان داشته باشد از یکدیگر فاصله بگیرند این جهت‌گیری جفت‌های

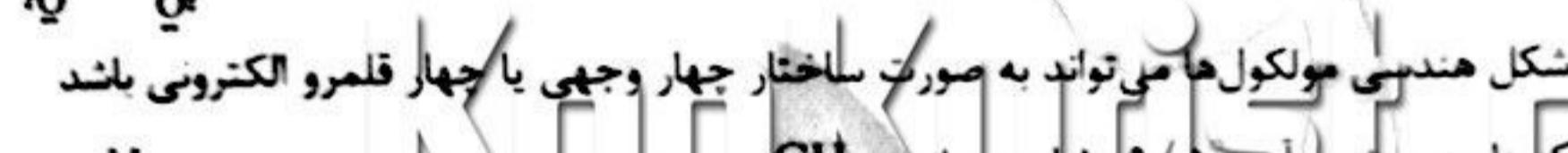
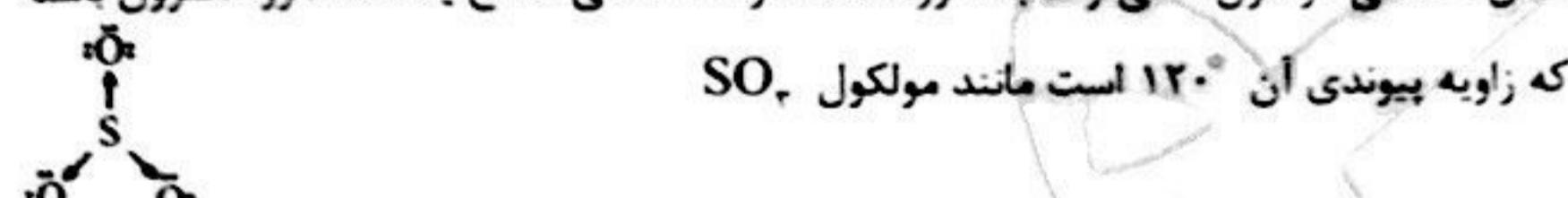
الکترون نمایانگر پایداری‌ترین آرایش است

شكل هندسی مولکول‌ها می‌تواند به صورت ساختار خطی با دو قلمرو الکترونی بلند که زاویه

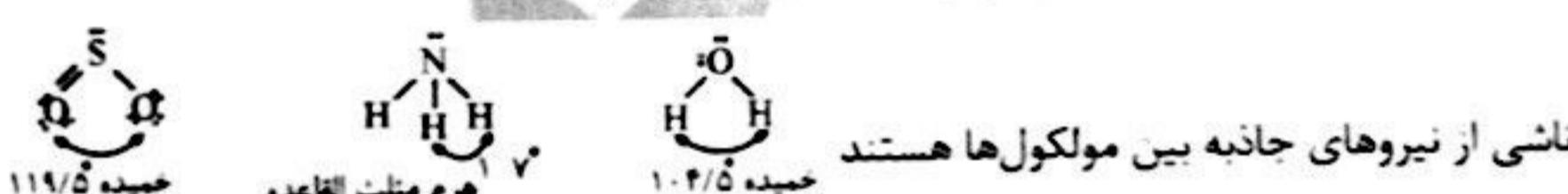
پیوندی 180° است مانند مولکول CO_2



شكل هندسی مولکول‌ها می‌تواند به صورت ساختار سه‌ضلعی سطح یا سه قلمرو الکترونی بلند



مولکول SO_2 حمیده است و زاویه پیوندی 119.5° را دارد



معیار مناسب برای تخمین قدرت نیروهای بین مولکولی در یک جسم نقطه‌ی جوش است

در اجسام نقطی جانبی بین مولکول‌ها ضعیف است و از نوع لاندن است

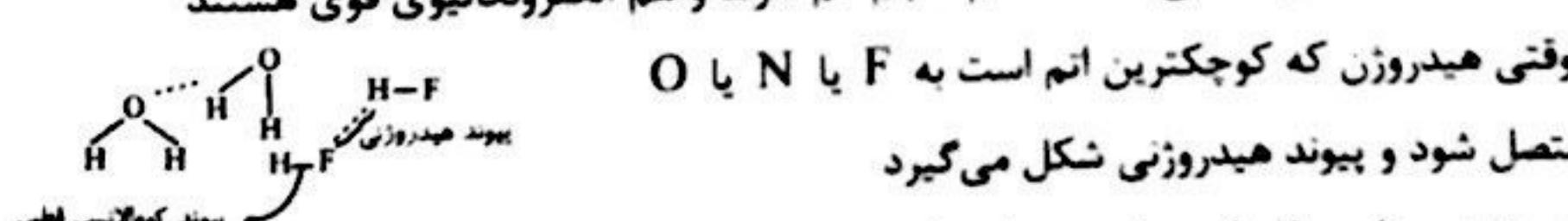
در مولکول‌های نقطی سرمنته مولکول مجاور سر مثبت مولکول دیگر قرار می‌گیرد و نیروی جانبی دو نقطی - دو نقطی را به وجود می‌آورد

هر اندازه مولکول نقطی‌تر باشد نیروی دو نقطی نیز قوی‌تر خواهد بود

پیوندهای هیدروژن از جمله نیروهای بین مولکولی قوی به شمار می‌آیند که برای تشکیل آن

عنصر FON شرکت می‌کنند که هم حجم کم دارند و هم الکترونگاتیوی قوی هستند

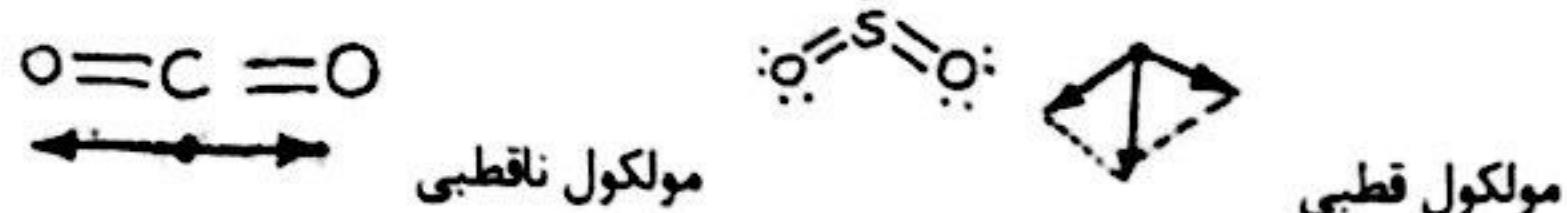
وقتی هیدروژن که کوچکترین اتم است به F یا O یا N متصل شود و پیوند هیدروژنی شکل می‌گیرد



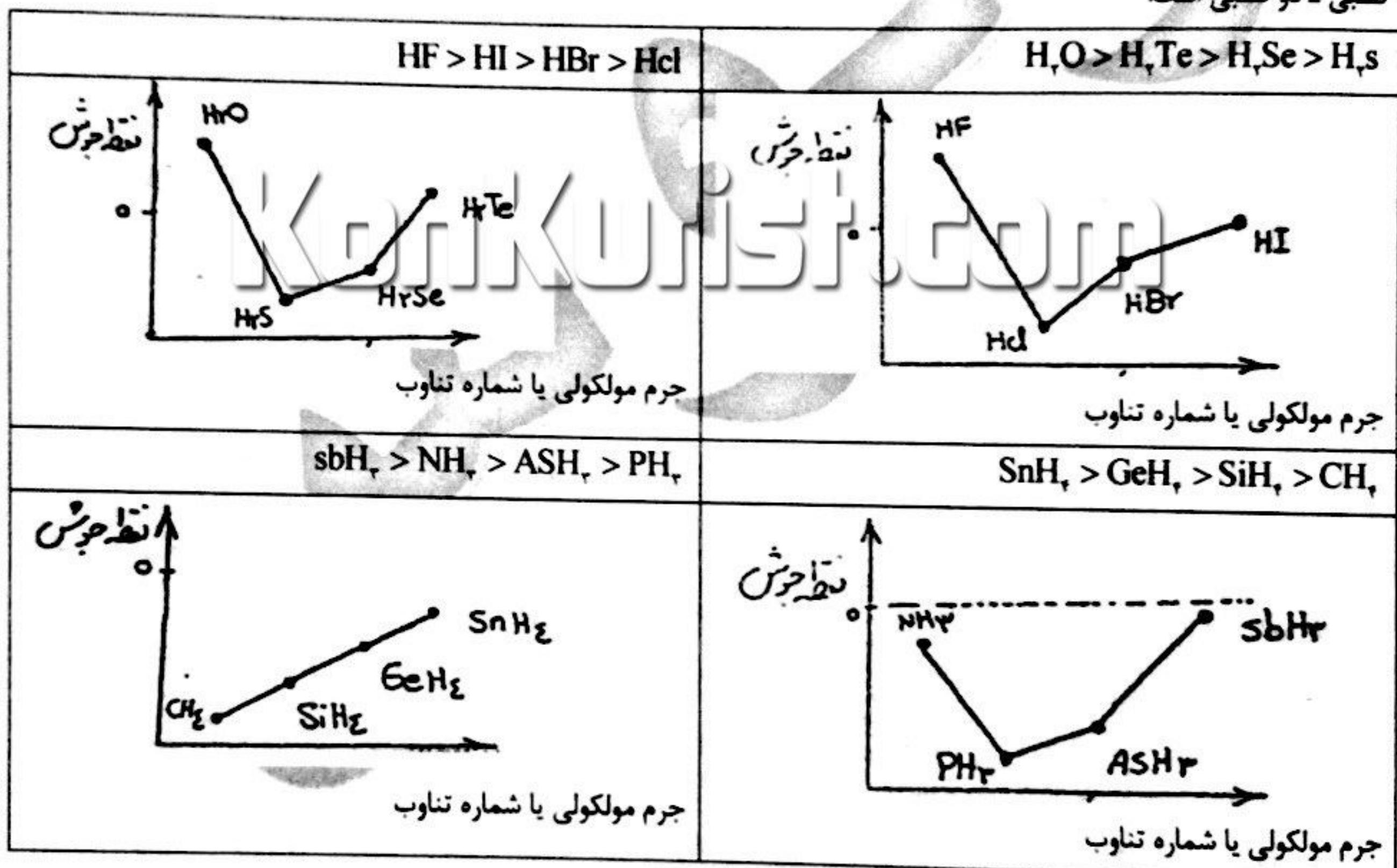
به جز نیروهای جانبی میان یون‌های ناهمنام بقیه برهم کنش‌های جانبی

میان (مولکول - مولکول) یا (یون - مولکول) را به افتخار یک فیزیکدان هلندی نیروهای واندروالس می‌گویند

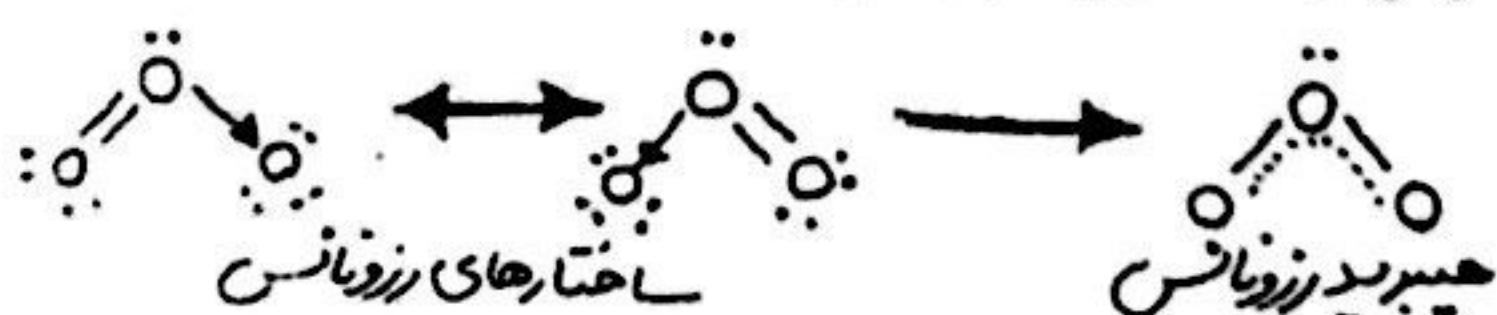
- * بطور کلی با افزایش جرم مولکولی و حجم مولکول نیروی واندروالس افزایش پیدا می‌کند و نقطه جوش بالاتر می‌رود.
- * جهت توزیع الکترون‌ها در هر پیوند قطبی با یک پیکان نشان می‌دهیم و به این ترتیب اگر برآیند پیکان‌ها (بردار) صفر شود مولکول ناقطبی و اگر مخالف صفر شود مولکول قطبی است.



- * از میان گازها گازی آسانتر به مایع تبدیل می‌شود که نیروی بین مولکولی قوی‌تر داشته باشد بنابراین می‌توان گفت مولکول‌های قطبی نسبت به ناقطبی زودتر مایع می‌شوند و افزایش جرم مولکولی که باعث افزایش نیروی بین مولکولی واندروالس می‌شود نیز در آسان‌تر شدن تبدیل گاز به مایع نقش دارد.
- * به نیروهای جاذبه‌ای میان مولکول‌های قطبی نیروهای دوقطبی - دوقطبی گفته می‌شود و پیوند هیدروژنی نوع نیروی جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی است.



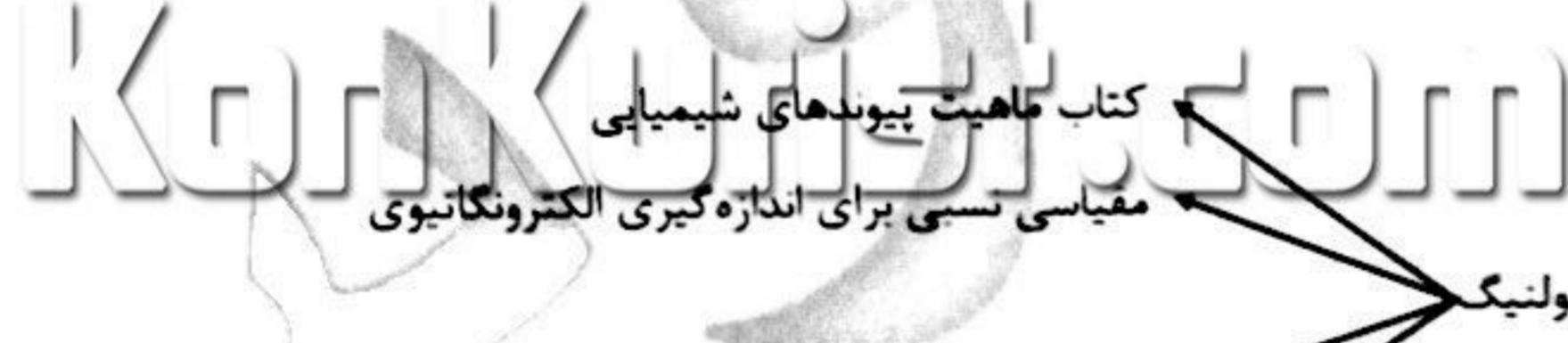
- * اوزون آلتروپ دیگر اکسیژن است که برای تخلیه الکتریکی در گاه اکسیژن به وجود می‌آید. اوزون ساختار خمیده دارد.



پیش تو بدانید



پیش تو بدانید



فعالیت‌های علمی پولنیگ

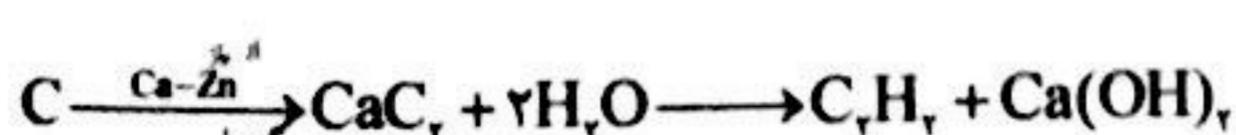
- اصول مکانیک کوانتمومی - فرضیه‌ی هیبرید شدن
- تعیین شعاع اتم‌ها و ثابت دی‌الکتریک - ساختار پروتئین و پادتن‌ها

* کربن و ترکیبات آلی

صرفنظر از اکسیدهای کربن، کربنات‌ها و شمار اندک دیگری که ترکیب‌های معدنی حساب می‌شوند شیمی آلی را

شیمی کربن گویند

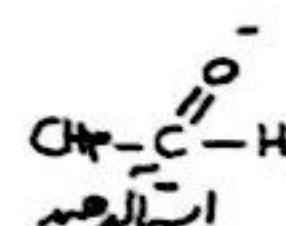
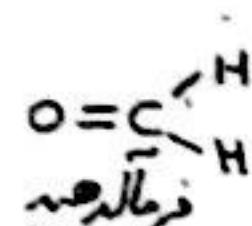
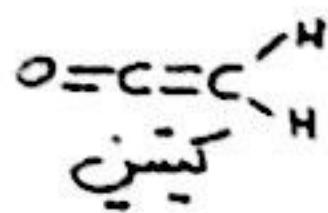
- کربن جهان زنده را تشکیل می‌دهد و تا به امروز تعداد ترکیبات کربن از ۱۰ میلیون تجاوز کرده است
- زیست مولکول‌ها که اساس هستی را پایه‌ریزی می‌کند و دامنه زندگی را ممکن می‌سازد، جزء ترکیبات کربن دار است
- بار مؤثر هسته اتم کربن به اندازه‌ای است که از تشکیل C^+ ممانعت به عمل یعنی آورد و در ضمن این باور مؤثر آنقدر هم شدید نیست که C^- تشکیل دهد پس کربن از طریق چهار پیوند کووالانسی به قاعده اکتت می‌رسد
- مرز معین و مشخص بین ترکیبات آلی و معدنی وجود ندارد زیرا از ترکیبات آلی ← ترکیبات معدنی تهیه شده و بر عکس به عنوان مثال ولر با گرم کردن کربن و آلیاژ روی و کلسیم کربید کلسیم را کشف کرد



می‌توان کشف کلسیم کarbید را میان ترکیب معدنی و آلی دانست

• کربن با تشکیل پیوند یگانه - دو یگانه - سه یگانه با سایر کربن‌ها و اتم‌های هیدروژن و اکسیژن اکثر ترکیبات آلی را می‌سازد

متند



سیلیسیم جهان غیر زنده را می‌سازد و از طریق سیلیسیم SiO_4^{4-} و سیلیکات‌ها (SiO_4^{4-}) خاک و سنگها و شن

را تشکیل می‌دهد

$\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$ سیلیسیم به علت تعامل شدیدی که به اکسیژن دارد زنجیرهایی و حلقه‌هایی دارای بل‌های Si ایجاد می‌کند

در گروه ۱۴ جدول لست و شبیه فلز می‌باشد سیلیسیم خالص در سلول‌های خورشیدی و در تراشه‌های

الکترونیکی بکلر می‌رود

هر اتم کربن در آن با ۴ پیوند یگانه به ۴ اتم کربن دیگر اتصال یافته

اتم کربن در الماس ساختار ۴ وجهی دارد و شبکه غول‌آسا شامل

میلیاردها اتم کربن را به وجود می‌آورد

الماس کربن ۱۰۰ هرصد خالص است و جامد کووالانسی است

پلیور سخت الماس برای کاربردهای صنعتی و جواهرسازی کاربرد مناسبی دارد

مساختار لایه‌ای دارد و هر لایه هر اتم کربن با ۴ پیوند با آرایش ۳ ضلعی مسطح به سه اتم کربن دیگر متصل است

کلاز اتصال ۶ اتم کربن شش گوشمهایی به وجود می‌آید که صفحات مشبک را می‌سازد

پیوند موجود در هر صفحه کووالانس قوی و جامد کووالانسی را می‌سازد و لی صفحات

به وسیله نیروی بین مولکولی ضعیف به هم متصل هستند که جامد مولکولی را

تشکیل می‌دهد

در مقز مداد و الکترود سلول‌های الکترولیز و به عنوان روان گتنده روغن بکار می‌رود

شناخته شده‌ترین فولرن C_60 است که آرایش شش ضلعی‌ها و ۵ ضلعی‌ها در آن دیده می‌شود

مولکول کروی شبیه توپ فوتبال است و به آن باکی بال نیز می‌گویند

هنری کروتو کاشف فولرن است

تخلیه الکتریکی میان دو الکترود ذغالی به کشف فولرن‌های لوله بلند یا نانو تیوب منجر شد

نانو تیوب شبیه یک لایه از گرافیت است که به شکل لوله درآمده است

هیدروکربن‌ها، پلاستیک‌ها، پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و نوکلئوپر اسیدها همگی مواد آلی هستند

در ترکیبات آلی فزون بر کربن بطور عمده هیدروژن وجود دارد و O, N, S, P نیز یافت می‌شود

ترکیبات آلی توسط گروه عاملی شناسایی می‌شوند که گروه عاملی آرایش مشخص از اتم‌هاست که به

مولکول آن خواص فیزیکی و شیمیابی ویژه و منحصر به فرد می‌دهد

شماری از گروههای عاملی متداول

نام گروه عاملی	فرمول ساختاری	نام خانواده	مثال	فرمول ساختاری	فرمول ساختاری
هیدروکسیل	-OH	الکل	اتanol	-O-	اتر
آلهید		آلهید	دیبمتیل اتر		
کربوتیل		کتون	استون		
کربوکسیل		اسید	استیک اسید		
استر		استات	اتیل استات		

فرمول کلی $C_nH_{(2n+2)}$ را دارد

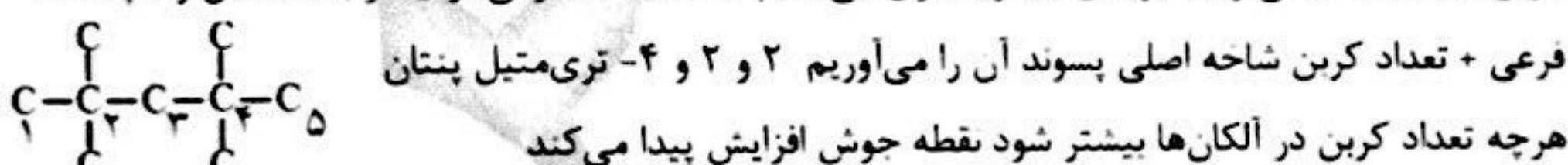
هیدروکربن‌های خطی راست زنجیره و اشباع بوده و همه پیوندها در آن یگانه است

چهار عنصر نخست این خانواده پیشوندی کملتعداد اتم‌های کربن را معلوم کند و جود بدارد و تنها برای مولکول‌های ۵ کربن و بیشتر پیونده و جود دارد

برای نامگذاری به روش آیوپاک ابتدا شاخه اصلی را انتخاب کرده که بیشترین تعداد کربن را دارد آنگاه

کربن‌های شاخه اصلی را به گونه‌ای شماره‌گذاری می‌کنیم که به شاخه فرعی نزدیکتر باشد محل و نام شاخه

فرعی + تعداد کربن شاخه اصلی پسوند آن را می‌آوریم ۲ و ۴- تری‌متیل پنتان



هرچه تعداد کربن در آلانها بیشتر شود نقطه جوش افزایش پیدا می‌کند

.... < پنتان < بوتان < پروپان < اتان < متان: نقطه حوش

ساده‌ترین آلان و سکنترین مولکول کربن دار

۹۵ درصد گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد

گاز مرداب نامیده می‌شود

بی‌رنگ، بی‌بو، آتشگر

مولکول‌های متان آپوشیده لوله‌های انتقال گاز را مسدود می‌کند

هیدروکربن‌های خطی غیر اشباع به فرمول کلی $C_nH_{(2n-6)}$ است

در ساختار آن یکپیوند دوگانه $C=C$ وجود دارد

ساده‌ترین آلان داتیلن یا اتن است

برای نامگذاری از پسوند آن استفاده می‌کنیم

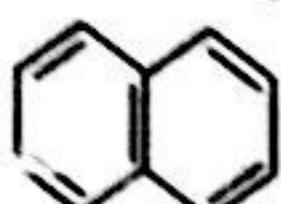
آلکن‌ها ذبا یک مول هیدروژن اشباع می‌شوند

آلکن‌ها

هیدروکربن‌های خطی غیر اشباع فرمول C_nH_{2n-2} است
در ساختار خود بین دو اتم کربن پیوند سه گانه وجود دارد
با دو مول هیدروژن اشباع می‌شوند
ساده‌ترین آنها اتین یا استیلن است
برای نامگذاری از پیوند «این» استفاده می‌شود

* از جایجایی پیوند دو گانه و سه گانه و تغییر شاخمه‌ای فرعی می‌توانیز و مرده‌های الکن‌ها و الکین‌ها را رسم کرد.
ترکیباتی هستند که اتم‌های کربن به یکدیگر طوری متصل شده‌اند که ساختار حلقوی را به وجود می‌آورند

سیکلوهگزان به فرمول C_6H_{10} هیدروکربن سیر شده حلقوی است
بنزن به فرمول C_6H_6 مایعی بی‌رنگ و فرار است که با شعله‌ای زرد رنگ همراه با دود فراوان می‌سوزد و در نفت خام و قطران زغال‌سنگ یافت می‌شود سرطان‌زا بوده و به کرگیری آن امروزه منوع شده سرگروه ترکیبات اروماتیک است
نفتالین به فرمول C_10H_8 که ضد بید است از دو حلقه بنزن جوش خورده تشکیل شده



* فنول C_6H_5OH چالمو سفید رنگ است که بیلور صورتی رنگ دارد اروماتیک و سمی است به فراوانی در قطران ذغال سنگ وجود دارد برای تولید آسپرین و رنگ‌های نساجی بکار می‌رود. به عنوان گندزاد در بیمارستان‌ها نیز کاربرد دارد.

راه‌گفتن از سالسیلیک اسید بدست می‌آورد. آسپرین را استیل سالیلیک اسید و ۲ - (استیل اوکسی) بنزوئیک اسید نیز می‌نامند.

آسپرین = A.S.A = استیل سالیسیک اسید = ۲ - استیل اوکسی - بنزوئیک اسید

• آزمایشگاه شیمی •

دانستان مطالب زیر برای آزمایشگاه شیمی ضروری است:

* سدیم به راحتی یک اکسید ساده تولید نمی‌کند. سدیم بر اثر سوختن سدیم بر اثر سوختن سدیم پراکسید تولید می‌کند.

* منیزیم اکسید در آب حل نمی‌شود و بریلیم اکسید سمی است.

* کربن تراکلرید و نولون دو حلal مهم آلی هستند که CCl_4 بسیار سمی است. از کار با آن پرهیز کنید
یخ خشک به شدت سرد است مراقب باشید که با پوستتان تماس‌داشته باشید

هشدارهای آزمایشگاه
* فسفرینتا اکسید به شدت خورنده است از تماس آن با پوست خودداری کنید و هنگام کار با این ماده از دستکش‌های پلاستیکی استفاده کنید
به علت تولیدی پرتوهای فرابنفش در هنگام سوختن منیزیم از خیره شدن به منیزیم شعله‌ور خودداری کنید