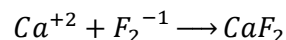
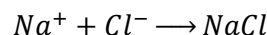


رابطه آیونی: مطالعات ساختمان اتو مها خاصتا ساختمان الکترونی اتوم نشان میدهد که ساختمان $ns^{2e}np^{6e}$ به گازات نجیبه مطابقت دارد، گازات نجیبه در تعاملات کیمیای سهم نگیرند و با ثبات میباشد. ثبات کیمیای گازات نجیبه مربوط به مشبوع بودن قشر آخری آنها توسط هشت الکترون میباشد.

در سال 1916 م علما هریک کوسیل و لیویس مستقل از همدیگر تیوری روابط کیمیای را ارایه داشته، آنها تشکیل روابط را همانا باختن وگرفتن الکترون ها توسط اتوم غرض تکمیل هشت الکترون مدار آخری دانسته تا ثبات لازمه را اصل نمایند.



خاصیت آیونی در روابط کولانسی:

رابطه اشتراکی قطبی، سرحد بین رابطه اشتراکی کامل (غیر قطبی) و آیونی را تشکیل میدهد؛ زیرا در این رابطه ابر الکترون ها قسما از یک اتوم به اتوم دیگر منتقل میگردد. اگر الکترونها به طور کامل از یک آيون به آيون دیگر منتقل گردد، رابطه آیونی بر قرار میگردد. معیاری تفاوت بین رابطه قطبی و آیونی قرار ذیل است.

الف: به هر اندازه که تفاوت الکترونیگاتیویتی بین دو اتوم عناصر زیاد باشد، به همان اندازه رابطه بین آنها قطبی میباشد. رابطه بین دو اتوم زمانی برقی یا الکتروولنت است که تفاوت الکترونیگاتیویتی بین دو اتوم 1.7 و بالاتر از آن باشد. مرکبات آیونی و یا مرکبات الکتروولنت متشکل از آيون ها میباشد. در صورتیکه الکترونیگاتیویتی بین دو اتوم (1 الی 1.7) باشد رابطه 50% قطبی و آیونی 50% اشتراکی است.

مرکبات آیونی و خواص آنها:

نمک طعام عبارت از سودیم کلوراید است که در طبیعت یافت میگردد و فورمول آن $NaCl$ است. فورمول نشان میدهد که نمک طعام از عنصر سودیم و کلورین تشکیل گردیده است. سودیم فلز نرم بوده و فعال کیمیای بوده و کلورین عنصر گازی است که به شکل مالیکولی یافت شده و فعال میباشد و گاز زهری است. در نتیجه تعامل این دو عنصر نمک طعام تشکیل میگردد.

تمام نمک ها از جمله نمک طعام مرکبات آیونی بوده و از آیونهای مثبت و منفی تشکیل گردیده اند. در مالیکول سودیم کلوراید بنی اتوم سودیم و کلورین رابط آیونی بر قرار بوده، طوریکه اتوم سودیم با از دست دادن یک الکترون چارج مثبت و کلورین با گرفتن یک الکترون چارج منفی یک را به خود اختیار می

راهنمایی آموزشی کیمیا - تسریعی ب

اهداف آموزشی:

دانش آموزان در ختم این دوره باید موضوعات ذیل را تحلیل و ارزیابی کرده بتوانند.

- 1- ولانس را تعریف کرده بتواند
- 2- انواع روابط کیمیای را بداند
- 3- خواص مرکبات آیونی را بفهمد
- 4- رابطه اشتراکی را تعریف کرده بتواند
- 5- شعاع کولنت
- 6- الکترونیگاتیویتی و روابط اشتراکی غیرقطبی و قطبی
- 7- تعریف رابطه کواردینشن
- 8- تعریف رابطه فلزی
- 9- قطع روابط
- 10- اشکال روابط (رابطه پای و سیگما)
- 11- تعریف هایپریدیزیشن و انواع آن

❖ بخش اول: در این بخش موضوعات ذیل را میخوانیم:

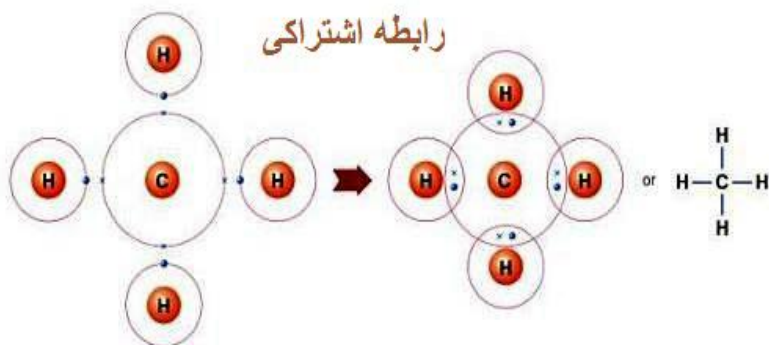
- ✓ ولانس
- ✓ انواع روابط کیمیای
- ✓ خواص مرکبات آیونی
- ✓ رابطه اشتراکی
- ✓ شعاع کولنت
- ✓ روابط اشتراکی قطبی و غیرقطبی
- ✓ رابطه کواردینشن و رابطه فلزی

ولانس: ولانس نوع از خاصیت اتوم های عناصر بوده که تعداد معین اتوم های دیگر را نصب و یا تعویض می نمایند یا به عباره دیگر قوه اتحاد اتوم های عناصر کیمیای را در تعاملات به نام ولانس اتوم همان عنصر یاد می نمایند کلمه ولانس از اصطلاح لاتین (*Valantia*) گرفته شده که به معنی ظرفیت میباشد.

انواع روابط کیمیای:



در میتود روابط ولانسی اوربیتال های اتومی تداخل نموده و اشتراک جوهر الکترونها به ملاحظه می رسد . میتود ملاحظه شده توصیف مالیکول را به نام میتود روابط ولانسی یاد می نماید . هریک از اتوم ها کرکتر



خود را در مالیکول حفظ می نماید . ؛ لکن یک و یا چندین الکترون قشر خارجی هر یک از اتوم ها غرض تداخل اوربیتال ها در قشر خارجی اتوم دیگر نفوذ می نماید .

تعریف کوولانس :

کوولانس در لغت به معنی ولانس مشترک است و اشاره به نوع رابط است که در آن اتوم ها از قشر ولانسی یک دیگر و به صورت مشخص از الکترون های قشر ولانسی یک دیگر به طور اشتراکی استفاده می نمایند ، رابطه که در آن الکترون های قشر ولانسی مشترک قرار داده میشود به نام رابطه اشتراکی یاد میگردد .

شعاع کوولنت :

فاصله بین هسته های اتوم های که به اساس روابط کوولانسی مرتبط شده اند ، مساوی به مجموعه شعاع ولانسی این اتوم ها میباشد ، شعاعات کوولانت عبارت از مجموعه شعاعات اتوم های تشکیل دهنده روابط کوولنت است . مجموعه شعاعات کوولنت کلورین و هایدروجن مساوی به فاصله روابط کوولنت هایدروجن کلوراید است .

طول رابطه کیمیای :

فاصله بین هسته های اتوم های که باهم مرتبط اند ، عبارت از طول رابطه است . مجموعاً طول رابطه در بین اتوم های عناصر در مرکبات مختلف در حدود $\frac{1}{10}$ حصه نانومتر است . با تزايد تعداد روابط بین دو اتوم در مالیکول مرکب ، طول رابطه کم و کوچک میگردد . در مالیکول های $N - N, N = N, N \equiv N$ طول رابطه ها بین اتوم های نایتروجن به ترتیب $0.145nm, 0.145nm, 0.109nm$ است و طول روابط $C - C, C = C, C \equiv C$ بالترتیب $0.154nm, 0.134nm, 0.126nm$ است . طول رابطه با

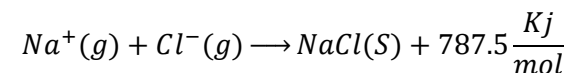
نماید . این ها به اساس قوه الکتروستاتیک یک دیگر را جذب نموده و مالیکول سودیم کلوراید را تشکیل میدهند . خواص نمک طعام مربوط به ماهیت همین رابطه است .

خواص مرکبات آیونی :

محلول آبی و یا مذابه مرکبات آیونی هادی برق بوده ؛ زیرا در این مرکبات آیونها در حالت آزادانه حرکت می نمایند ؛ اما در حالت جامد این مرکبات هادی برق نبوده زیرا آیونهای نمکها در حالت جامد به جز حرکت اهتزازی دیگر حرکت را دارا نمی باشد . اگر کرسنال نمک طعام در آب خالص انداخته شود ، آیونهای نمک بین مالیکول های آب پراکنده گنده شده و آزادانه حرکت نموده ، جریان برق را از خود عبور میدهند .

تشکیل شبکه های کرسنالی توام با آزاد شدن انرژی صورت میگردد .

انرژی شبکه کرسنالی عبارت از مقدار انرژی است که در هنگام تشکیل یک مول ماده کرسنال از آیونهای مثبت و منفی گازی آن آزاد میگردد .

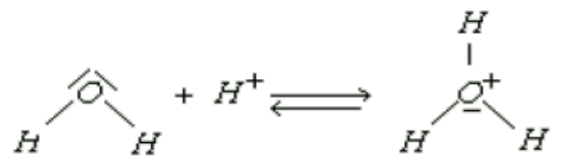


جدول های ذیل انرژی شبکه های کرسنالی بعضی مواد را mol به نشان میدهد

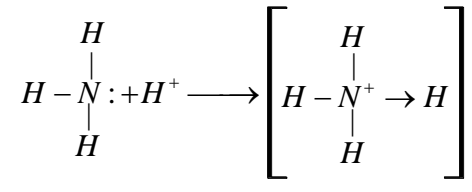
				انیونها
I^-	Br^-	Cl^-	F^-	کتیونها
757	807	853	1036	Li^+
704	747	787	923	Na^+
649	682	715	821	K^+
630	660	689	785	Rb^+
604	631	659	740	Cs^+

رابطه اشتراکی (Covalent bond):

رابطه آیونی یگانه شکل روابط کیمیای نبوده ، در مالیکول ها روابط مختلف موجود است ؛ به طور مثال : در مالیکول Cl_2 رابطه خاصی موجود است که در این مورد لیویس پیشنهاد کرد : هر یک از دو اتوم کلورین یکی از الکترون های قشر خارجی خود را بین هم مشترک قرار میدهد . غرض تداخل اوربیتال ها هر یک از اتوم های کلورین تا حد امکان



رابطه کواردینیشن را توسط خط تیر افاده می نمایند (→) که سمت تیر از طرف دونار به طرف اکسپتور متمایل است.



برعلاوه مالیکولهای $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{SO}_3, \text{HNO}_3, \text{KNO}_3, \text{H}_3\text{PO}_4$ نیز دارای رابطه اشتراکی یکطرفه میباشند.

رابطه فلزی: انرژی آیونیزیشن و الکترونیگاتیویته فلزات پائین بوده و اتصال الکترونی های قشر خارجی آنها نسبتا سست است، در فلزات آیونهای مثبت تشکیل شده، موقعیت ثابتی را در شبکه بلوری اشغال کرده و الکترون های آزاد را در اطراف آن آزادانه حرکت می نمایند که ذرات بلوری را باهم مرتبط میسازد.

قوه جذب بین الکترون های ابر الکترونی تشکیل شده و آیونهای مثبت فلزات را به نام رابطه فلزی یاد می نمایند. قوه جاذبه بین آیون های مثبت و ابر الکترونی تشکیل شده در فلزات به اندازه قوی است که باعث تراکم ذرات آنها گردیده و از همین سبب است که فلزات سخت بوده و قابلیت چکش خوردن و تورق را دارند

انرژی تناسب بر عکس دارد. یکی از راه های مطالعه روابط اشتراکی بررسی انرژی اتومها قبل از رابطه و بعد از رابطه است. در این مورد مالیکول هایدروجن را تحت مطالعه قرار میدهیم.

الکترونیگاتیویته و روابط اشتراکی غیر قطبی و قطبی:

در روابط بین دو اتوم همونوع کثافت الکترونی اوربیتال های تشکیل دهنده رابطه ها به طور متناظر نسبی بین این دو اتوم ها قرار دارد.

در صورتیکه اتوم ها مرتبط شده از عناصر مختلف بوده باشد، روابط قطبی بوده و الکترون ها به طرف یکی از اتوم ها انحراف می نماید؛ بطور مثال: درمالیکول HF کثافت ابر الکترونی در ساحه روابط به اتوم فلورین نزدیک نسبت به اتوم هایدروجن است؛ زیرا قابلیت الکترونیگاتیویته فلورین نسبت به هایدروجن بیشتر است EN فلورین 4 و از هایدروجن 2.1 است. بدین سان رابطه بین اتوم هایدروجن و فلورین قطبی است

اگر تفاوت الکترونیگاتیویته بین دو اتوم صفر و یا کمتر از 0.5 باشد، رابطه بین این دو اتوم غیر قطبی (Nonpolarbond) بوده و بالاتر از 0.5 الی یک رابطه قطبی است، در صورتیکه تفاوت الکترونیگاتیویته بین دو اتوم عناصر (1 الی 1.7) باشد، رابطه بین آنها تقریبا 50% قطبی و 50% آیونی بوده و اگر باتر از 1.7 باشد رابطه آیونی است.

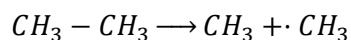
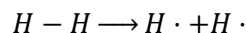
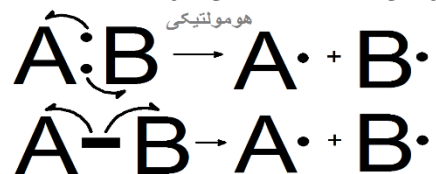
مثال: $C_{0.74}SF = 4 - 2.1 = 3.3$ رابطه آیونی بوده بخاطر که تفاوت الکترونیگاتیویته آن بیشتر از 1.7 است.

$C_{2.1} - H_2 = 2.1 - 2 = 0.1$ رابطه آن غیر قطبی بوده به خاطر که تفاوت الکترونیگاتیویته آن کمتر از 0.4 است.

رابطه کواردینیشن (CoordinationBond): رابطه کواردینیشن نوع از رابطه کوولنت بوده که در آن جوهره های الکترون مشترک تنها از طرف یکی از اتوم ها که در رابطه سهم میگیرد، در اختیار اتوم دیگر قرار داده میشود، یکی از اتوم ها به شکل دهنده Donar تبارز یافته و دیگر آن گیرنده Acceptor تبارز می نماید که این نوع رابطه را به نام رابطه دونار - اکسپتور (Donar و Acceptor) نیز یاد می نمایند.

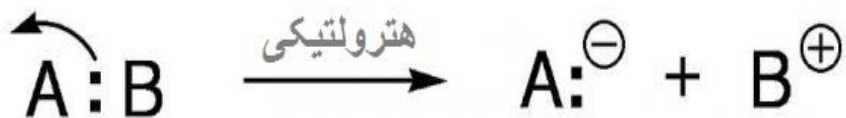
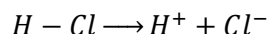
اتوم های عناصر الکترون دهنده Donar دارای یک جوهره الکترون آزاد در قشر خارجی خود میباشد و اکسپتور ها یک اوربیتال خالی را در قشر خارجی خود دارند. کتیون های فلزات انتقالی میتوانند به حیث اکسپتور عمل نمایند. در مالیکول آب اتوم اکسیجن دارای دو جوهره الکترون آزاد بوده، این اتوم جوهره آزاد خود را به دسترس ذرات دارای خلای الکترونی غرض تکمیل اکتیته شان قرار میدهد.

تحویل داده شده باشد و یا به عبارت ساده قطع متناظر رابطه کیمیای را بنام قطع هومولیتیکی یاد میکنند که در نتیجه قطع هومولیتیکی رادیکال تشکیل می شود. مثلاً:



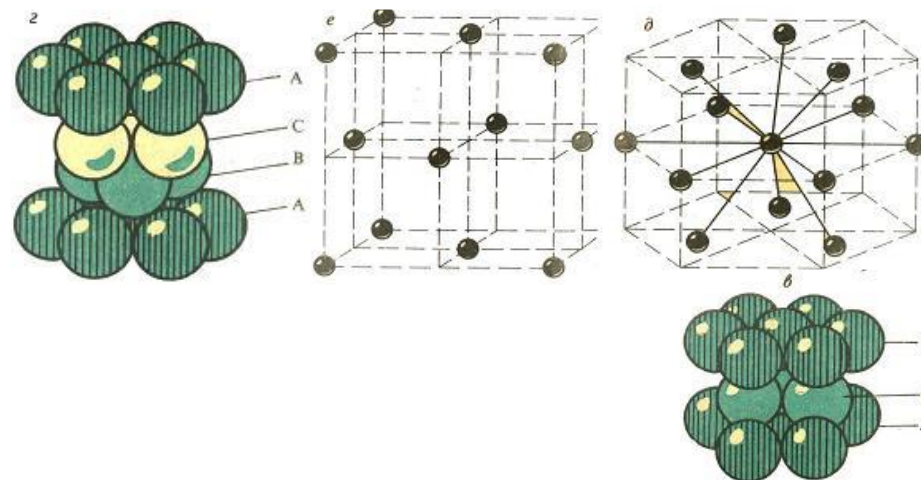
قطع هترولیتیکی: قطع رابطه ای که در آن جوهره الکترون های رابطه به یک اتم الکترون گاتیف تعلق می گیرد و آیون ها دارای چارج مختلف تولید می گردد به نام قطع هترولیتیکی یاد می شود و یا به عبارت دیگر قطع رابطه که در اثر آن جوهره الکترون های اشتراکی به اتم الکترون گاتیف تعلق می گیرد و یا شکستن یک طرفه روابط قطع هترولیتیکی گفته می شود که در نتیجه قطع هترولیتیکی آیون های مختلف چارج

بدست می آید. مثلاً: $CH_3-COOH \rightarrow CH_3-COO + H^+$



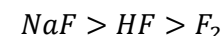
نوت: قطع هومولیتیکی رابطه توسط نور، حرارت و یا تشعشع صورت می گیرد.

اشکال روابط: روابط عموماً به دو دسته سیگما (σ)، پای (π) صورت می گیرد:



خواص فیزیکی روابط کیمیای:

انواع روابط مالیکولی، صفات مالیکولی ها رامشخص میسازد. نقطه غلیان و نقطه ذوبان مستقیماً به روابط اتم ها در مالیکولی ها مربوط است به طور مثال



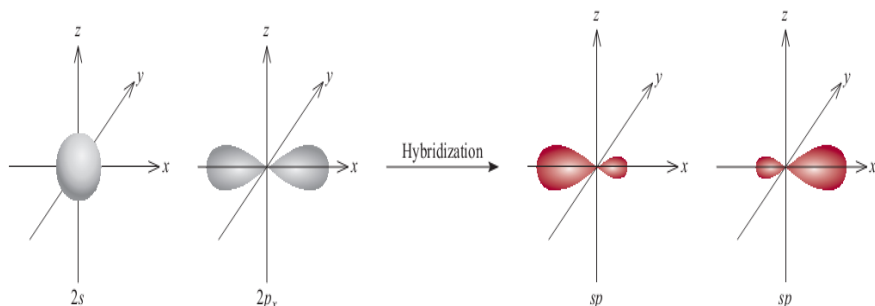
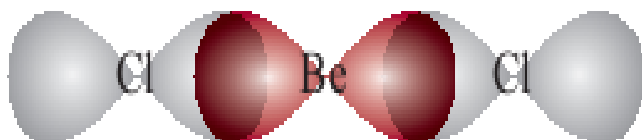
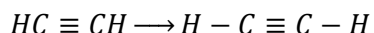
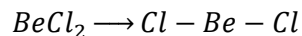
بحش دوم

- ✓ قطع روابط
- ✓ اشکال روابط
- ✓ هایپریدیزیشن
- ✓ انواع هایپریدیزیشن

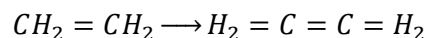
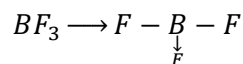
قطع روابط کیمیای: برای قطع روابط کیمیای همان قدر انرژی ضرورت است که برای تشکیل آن آزاد گردیده است. روابط کیمیای بدو میخانیکیت قطع میگردد. که عبارت است از یک قطع هومولیتیکی (*Hemolytic*) و دیگری قطع هترولیتیکی (*Hetrolytic*) است.

قطع هومولیتیکی: در قطع هومولیتیکی هر اتم الکترون خود را که در تشکیل رابطه سهیم بوده دو باره اخذ نموده و هر ذره دارای الکترون طاقه بوده که همچو ذرات را به نام رادیکال (*Radical*) یاد می نمایند و یا به عبارت دیگر قطع رابطه که در اثر آن هر یکی از الکترونی های رابطه اشتراکی به اتم مربوط

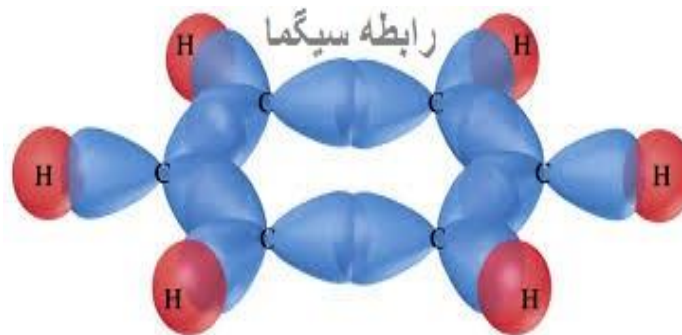
SP هایپرید: زمانیکه یک اوربیتال S و یک اوربیتال P با هم تداخل می نمایند SP هایپرید را تشکیل میدهد و سهم اوربیتال S سهم اوربیتال P با هم مساوی بوده و مقدار آن $\frac{1}{2}$ میباشد و زاویه بین آن مساوی به 180° درجه است مثال های آن را میتوان در عناصر Cd, Zn, Be, Hg دریافت نمود همچنان در هایدروکربن های غیر سلسله اسیتلین نیز دریافت نمود. مثلاً:



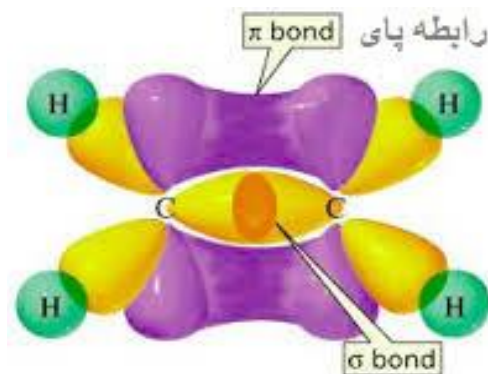
SP^2 هایپرید: از اثر تداخل یک اوربیتال S و دو اوربیتال P بوجود میآید که در نتیجه سه اوربیتال جدید تشکیل میگردد و سهم اوربیتال S عدد 2 و سهم اوربیتال P $\frac{2}{3}$ میباشد زاویه بین آن 120° درجه بوده و مثالهای آن را میتوان در هایدروکربنهای سلسله ایتلین دریافت نمود. مثلاً:



رابطه سیگما (σ): در اثر تداخل اوربیتال های کولانت ایجاد میگردد تداخل اوربیتالی اوربیتال ها، اگر به امتداد خطی که هسته های دو اتم مربوط را وصل میسازد صورت گرفته باشد تداخل مستقیم (اعظمی) و یا صلولی گفته می شود البته در نتیجه تداخل اعظمی اوربیتال ها روابط سیگما تشکیل می گردد و نسبت به سایر روابط مستحکم میباشد روابط سیگما می تواند از تداخل دو اوربیتال S یا یک اوربیتال S و یک اوربیتال P و یا دو اوربیتال P تشکیل شود.



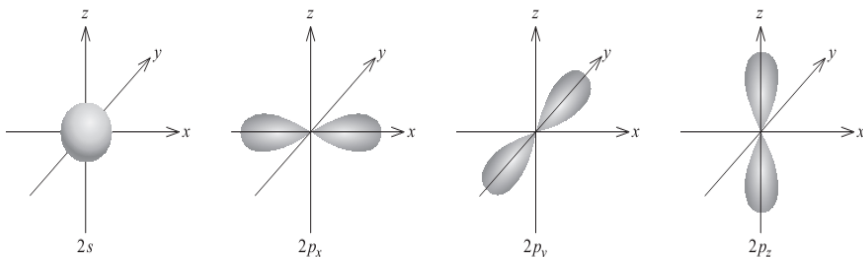
روابط پای (π): در اثر تداخل جانبی اوربیتال ها روابط (π) تشکیل میگردد استحکام این روابط نسبت به رابطه سیگما ضعیف میباشد در تداخل جانبی اوربیتال های اتومی محور اوربیتال ها باهم موازی بوده و بالای محور X یا خطی که هسته های هر دو اتم مربوطه باهم را باهم وصل می سازد و عمود میباشد روابط پای (π) می تواند از تداخل اوربیتال P و یک اوربیتال d تشکیل گردد.



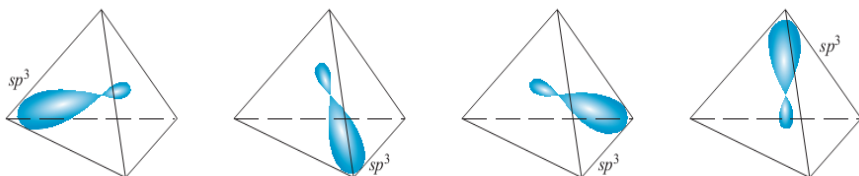
نوت: باید گفت که در رابطه دوگانه بین اتم ها یک رابطه آن سیگما (σ) و یک رابطه آن پای (π) میباشد و در رابطه سه گانه دو رابطه پای (π) و یک رابطه آن سیگما (σ) میباشد.

هایپریدیزیشن ($Hibridization$): از کلمه یونانی ($Hibrid$) گرفته شده و به معنای اختلاط خون بوده یعنی نسلی که از دو نسل

مختلف حاصل شده باشد و در اینجا عبارت از اختلاط دو و یا چندین اوربیتال اتومی مختلف بوده که دو و یا چندین اوربیتال هایپریدی جدید را به میان می آورد. انواع هایپرید: هایپرید به سه نوع است که عبارت است از:



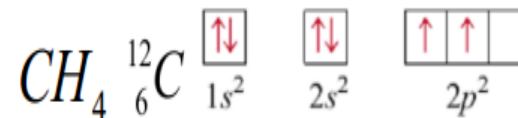
Hybridization



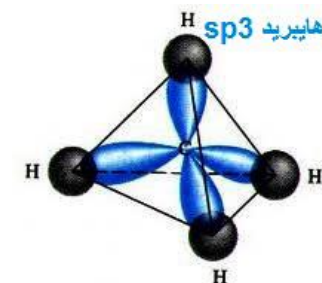
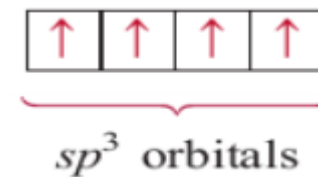
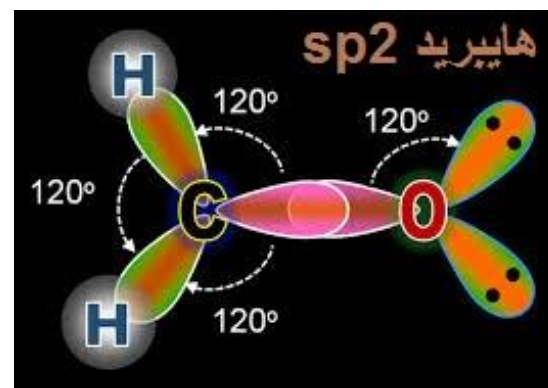
کارخانگی

- 1- در مالیکول $CH_2 = CH - CH_3$ چند رابطه پای و چند رابطه سیگما موجود است؟
- 2- در مالیکول $CH_2 = CH - C \equiv CH$ چند رابطه پای و چند رابطه سیگما موجود است؟
- 3- رابطه آیونی را تعریف کنید.
- 4- رابطه اشتراکی را تعریف نمایید
- 5- انواع رابطه اشتراکی را توضیح دهید

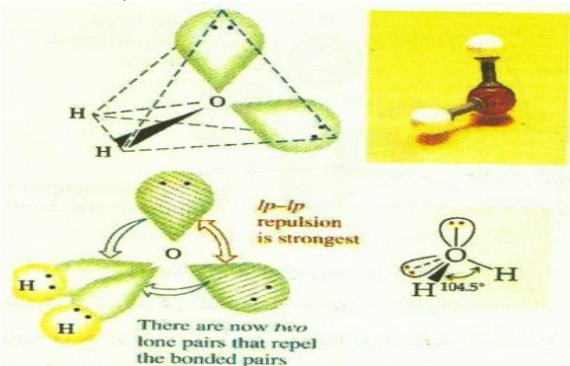
sp^3 هایپرید: از اثر تداخل یک اوربیتال S و سه اوربیتال P بوجود می آید و در نتیجه چهار اوربیتال جدید تشکیل می شود که سهم اوربیتال P $\frac{3}{4}$ و سهم اوربیتال S $\frac{1}{4}$ میباشد زاویه بین شان 109.5° میباشد مثالهای آن را میتوان در هایدروکاربنهای سلسله الکان دریافت نمود



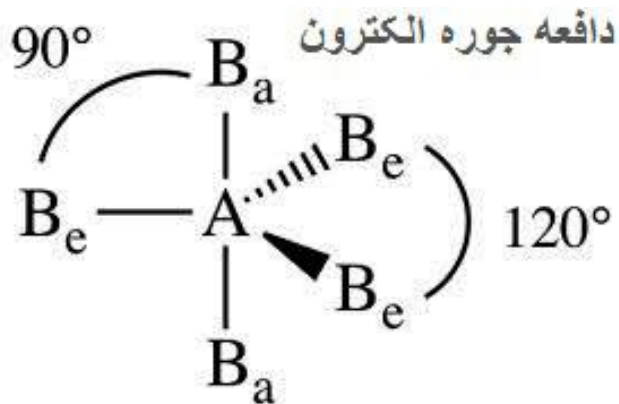
مثال:

ساختمان الکترونی کربن در حالت عادی (CH_4)

تیوری ساختمان هندسی مالیکول های ساده و کمتر دقیق در سال 1940 م توسط سزویک پاولی پیشنهاد



گردد ، این تیوری مانند تیوری دفع جوهره های الکترونی ولانسی آشکار گردیده است . علمای طرح کننده این تیوری ساختمان هندسی مالیکول های ساده و آيون های ساده از قبيل $BeCl_2, BCl_3, NH_4^+, NH_3, CH_4$ تحلیل نموده اند . علمای مذکور در یافت نمودند که موجودیت جوهره الکترون های آزاد اطراف اتم های مرکزی در مالیکول های مرکبات باعث دفع جوهره های الکترونی مالیکول های متقابل گردیده و بین آنها قوه دفع الکتروستاتیکی وجود است ، این قوه اوربیتال های مالیکولی را تا حدی از هم دور ساخته و هر یک از جوهره های آزاد الکترونی اتم مرکزی اوربیتال خود را در مالیکول اشغال می نماید و این الکترون ها نیز جوهره های الکترونی دیگر را از خود دفع می نماید و به صورت عموم بالای ساختمان مالیکول ها تاثیرات خود را تبارز میدهد



6- رابطه کواردینیشن را تعریف نمایید.

اهداف آموزشی:

دانش آموزان در ختم این دوره باید موضوعات دیل را تحلیل و ارزیابی کرده بتواند.

1. ساختمان مالیکول ها و قطبیت آن ها
2. شرح ولانسی اتم مرکزی مالیکول ها
3. مالیکول های خطی
4. مالیکول های مسطح
5. مالیکول های چهارسطحی
6. ساختمان مالیکول آب

ساختمان مالیکولی و قطبیت آنها

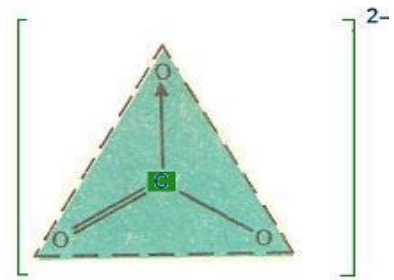
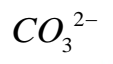
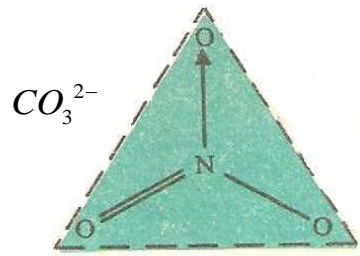
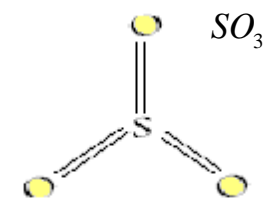
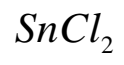
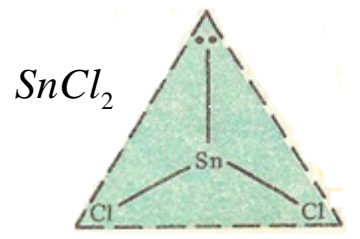
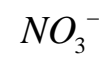
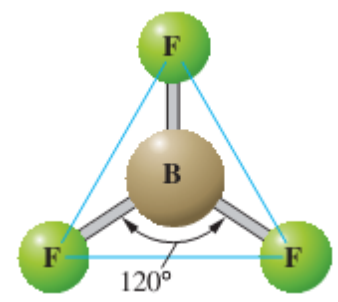
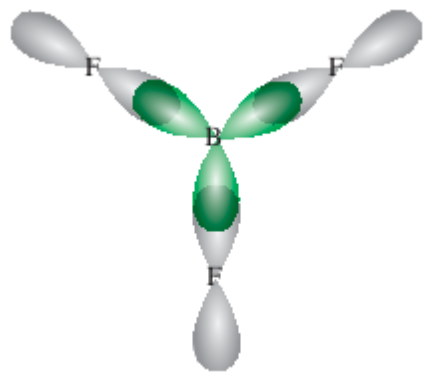
مفاهیم ذیل ما را کمک می نماید که بهتر بتوانیم اتم مرکزی را تعیین نماییم:

اتم مرکزی در مالیکول ها : عبارت از همان اتم های اند که کمترین الکترونیگاتیف را داشته باشد و یا بلند ترین نمبر اکسیدیشن و ولانس را در مالیکول مرکب دارا باشند این اتمها می تواند رابطه آیونی، رابطه اشتراکی و یا رابطه اشتراکی یک طرفه را با اتم های عناصر دیگر بر قرار نمایند تشکیل همجو روابط مربوط به ساختمان قشر ولانسی یعنی قشر خارجی اتم های عناصر بوده که الکترون های ولانسی در آنها قرار دارند رابطه بین اتم ها در مالیکول ها می تواند آیونی و یا اشتراکی باشد. در تشکیل آیونی ، بین آیون های چارج دار مخالف علامه قوه جذب الکتروستاتیکی موجود بوده و ساحه برقی راکه آیونهای تشکیل می دهند دارای تناظر کروی میباشد . ازین سبب رابطه آیونی بدون جهت میباشد .

زمانیکه اتم ها باهم نزدیک میگردد ، اتم اوربیتال های آنها باهم تداخل نموده و مالیکول اوربیتال ها را تشکیل میدهد . اگر جوهره الکترون رابطه وی مالیکول اوربیتالی را با داشتن انرژی پائین اشغال نماید در این صورت رابطه کوولنت را تشکیل میدهد . به اساس قاعده پاولی سپین های این دو الکترون حتما مخالف جهت میباشد . به هراندازه که تداخل اوربیتالی های اتمی مستقیم و عمیق باشد ، به همان اندازه کرکتر و مشخصات مالیکول اوربیتال های آن عالی بوده و رابطه بین دو اتم زمانی مستحکم میباشد که تداخل اوربیتال های اتمی مستقیم و پوشش اتمی اوربیتال بین هم اعظمی باشد ، در این صورت سمت یابی فضای رابطه کوولنت عالی میباشد . شکل مالیکول های دارنده رابطه کوولنت توسط زاویه بین روابط اتم ها تشکیل ندهنده آنها مشخص میگردد .

کدام علتی موجود است بیریلیم کلوراید ($BeCl_2$) خطی بوده و دای پول مومنت آن مساوی به صفر

است ؟ در حالیکه مالیکول ($SnCl_3$) ساختمان مالیکولی زایوی مسطح را دارا است و دای پول مومنت آن خلاف صفر میباشد . علتی موجود خواهد بود که هر چهار اتم در یک سطح قرار داشته باشد . به همین ترتیب اتم نایتروجن در امونیا در راس هرم و سه اتم های هایدروجن در کنج های هرم قرار دارند



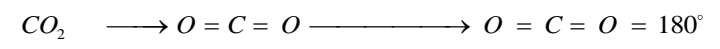
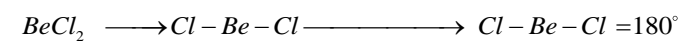
مالیکولهای چهار سطحی (Tetragonal): معمولاً در تشکیل مالیکولهای چهارسطحی اتوم مرکزی آن حالت sp^3 Hybrid را دارد (و یا به اطراف آن چهار ساحه الکترونی موجود باشد) که اشکال فضایی تیتراگونال (چهار وجهی) را دارا اند. بر علاوه روابط اشتراکی روابط کواردینیشن نیز در تشکیل

مالیکولهای خطی (ساختار خطی)

مالیکول های خطی (یک جوهره الکترون آزاد): عبارت دیگر مالیکولهای که دارای دو قلمرو الکترونی در اطراف اتوم مرکزی خود است اتوم های آن آرایش خطی به خود می گیرد زیرا این نوع آرایش تنها حالت ممکن است که هر دو الکترون از هم بیشترین فاصله را گرفته و ثبات مالیکولی را بوجود می آورد مانند.

نوت: ساحه الکترونی عبارت از رابطه یگانه، دوگانه، سه گانه و یا جفت الکترون آزاد در اطراف هسته اتوم مرکزی میباشد بنام ساحه الکترونی یاد می شود.

مثلاً: مالیکول گازی بیریلیم کلوراید ($BeCl_2$) خطی است بیریلیم در گروپ دوم اصلی قرار دارد.

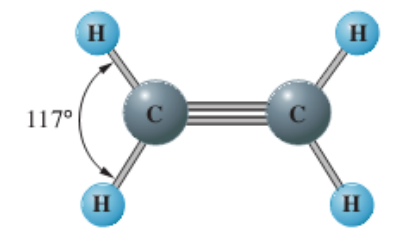
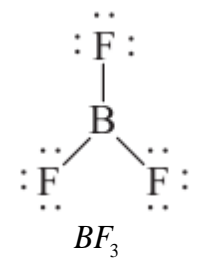


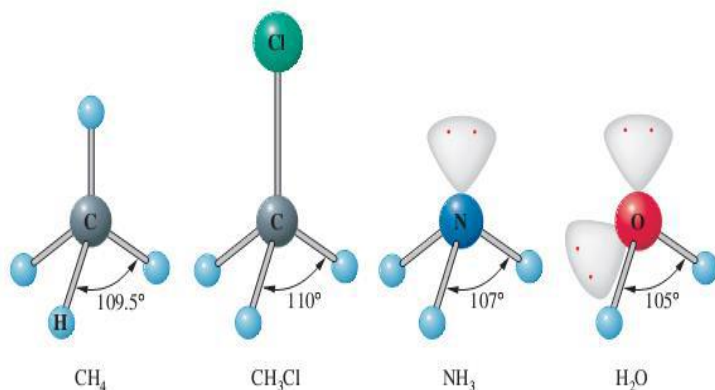
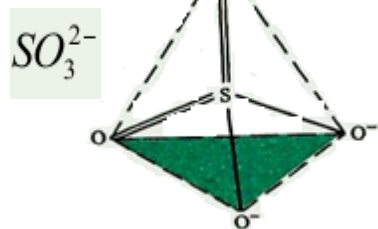
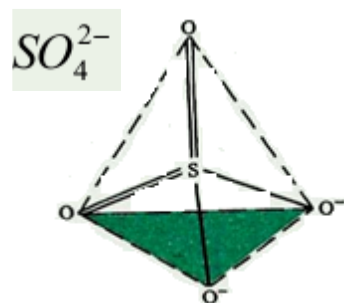
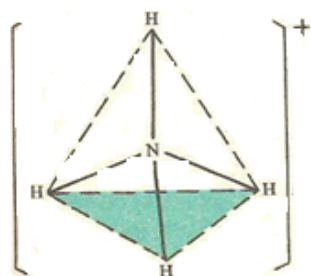
مالیکول های مسطح (سه جوهره الکترونی، ساختار مثلثی):

مالیکول های مسطح (Trigonal or square planner): مالیکولهاییکه اتوم مرکزی آن حالت

sp^2 Hybrid را داشته باشد دارای ساختمان سطحی بوده اوربیتالهای آن به رأسهای مثلث سمت دهی میگردند، طوریکه زاویه بین اوربیتالهای آن 120° است و یا به عبارت ساده اگر به اطراف اتوم مرکزی یک مالیکول سه ساحه الکترونی موجود باشد ساختمان مسطح را دارد که چنین ساختمان بنام مستوی مثلثاتی نیز یاد میگردد.

مانند ساختمان مالیکولهای ذیل: $CO_3^{2-}, AlCl_3, BCl_3, SO_3, SO_2, SnCl_2, NO_3^-, BF_3$



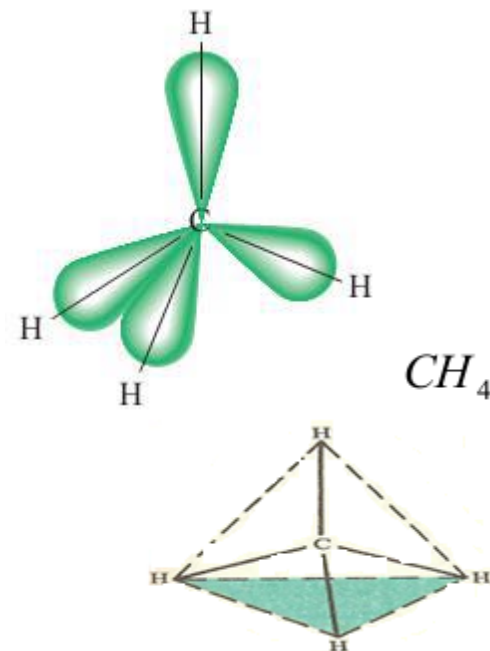
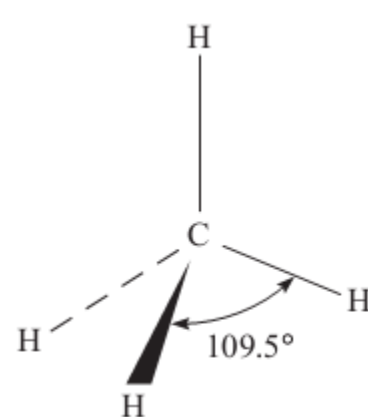


مالیکولهای چهاروجهی سهیم میشوند طوری که زاویه ولانسی شان 109.5° میباشد، این زاویه بین تمام مالیکولهای چهاروجهی یکسان نیست به هر اندازه ای که قوه دفع بین جوره

الکترونیهای آزاد مالیکول بیشتر شود زاویه آن کوچکتر میگردد. سلسله ذیل قوه دفع بین جوره الکترونیهای رابطوی و غیر رابطوی را نشان میدهد:

قوه دفع: جوره رابطوی / جوره رابطوی < جوره الکترونیهای رابطوی / جوره آزاد < جوره الکترونیهای آزاد / جوره آزاد

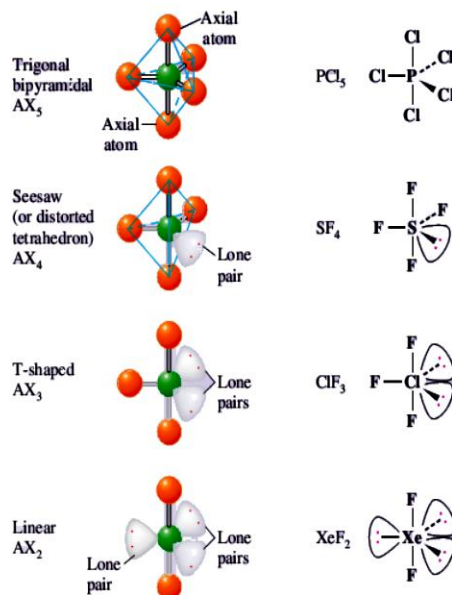
مانند ساختمان مالیکولهای SO_3^{2-} , H_2O , NH_4^+ , SO_4^{2-} , CH_4 و غیره....



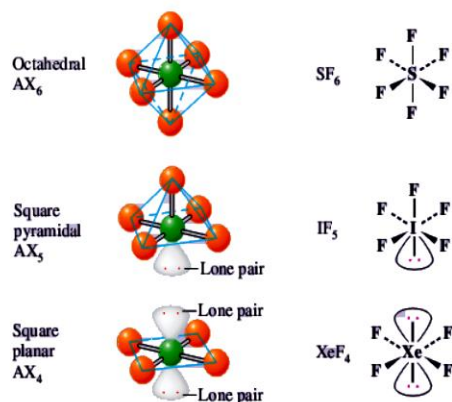
مالیکولهایی که به اطراف اتوم مرکزی آن اضافه تر از چهار ساحه الکترونی وجود داشته باشند ساختمانشان توسط علمایی به نام های نایهولم و ژیلیسی توضیح گردیدند. این علما بیان داشتند که ساختمان این مواد دوهیمی ها یا (*Bipyramid*) ها میباشد. ساختمان این مالیکول ها را با تعداد ساحاتی که به دور

Electron P
Total Bondin

5	}	Trigonal bipyramidal	5	0
			4	1
			3	2
			2	3



6	}	Octahedral	6	0
			5	1
			4	2



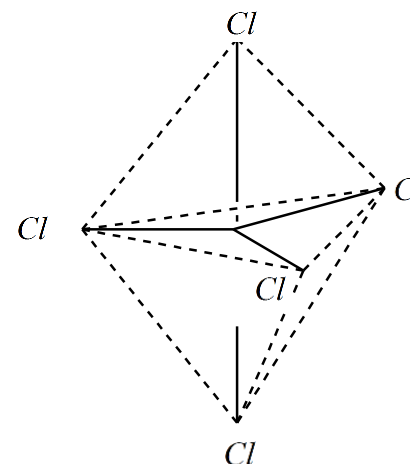
ساختمان مالیکولی آب :

مالیکول آب غیر خطی است. مالیکول آب دارای دای پول مومنت بوده، اگر مالیکول آب خطی میبود، درینصورت دای پول مومنت روابط $O-H$ متقابلاً با یک دیگر تلاق میشد، دای پول مومنت

اتوم مرکزی وجود دارد در نظر میگیرند طوریکه از تعداد ساحات فوق الذکر به اندازه دو کم نموده و اعداد باقیمانده سطح یا قاعده هرم ها را نشان میدهد بطور مثال اگر این تعداد ساحات، پنج باشد، ساختمان سه کنجه دوهرمی (*Trigonal bipyramid*) بوجود می آید ($5-2=3$)

زاویه ولانسی نیز در این ساختمان ها بعد از پیدا نمودن تعداد رأس ها در قاعده توسط رابطه 360 دریافت میگردد که n تعداد رأس های قاعده را نشان میدهد، در این ساختمان ها حتماً دو زاویه ولانسی وسعت 90° را اختیار مینمایند. پس در ساختمان (*Trigonal bipyramid*) زاویه های ولانسی

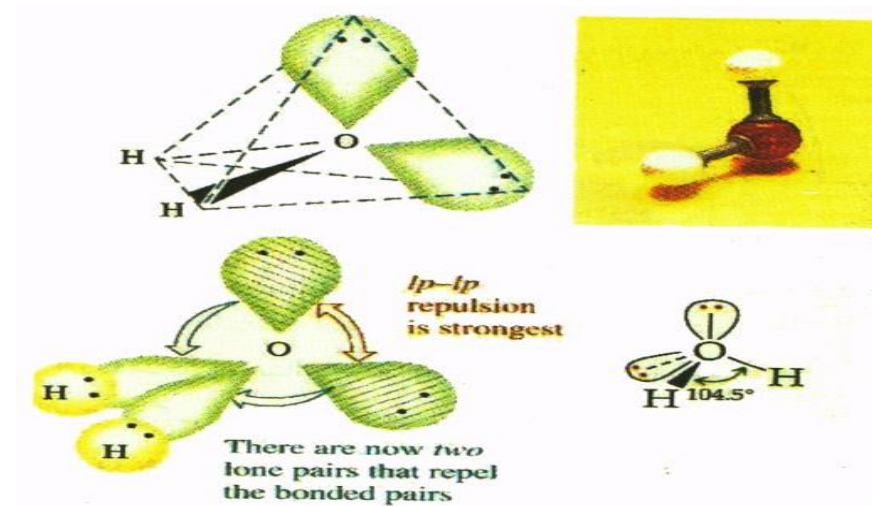
$$PCl_5 \text{ مساوی به } 90^\circ \text{ و } \frac{360}{3} = 120^\circ \text{ میباشد. مثلاً ساختمان مالیکولی مرکب } PCl_5$$



در مرکب SF_6 با داشتن 6 ساحه الکترونی ساختمان فضایی اکتاهیدال را اختیار مینماید که یک دوهرمی

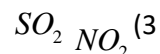
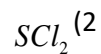
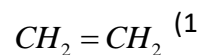
$$\text{با قاعده مربعی میباشد. در این ساختمان زاویه های ولانسی مساوی به } 90^\circ \text{ و } \frac{360}{6-2} = \frac{360}{4} = 90^\circ \text{ میباشد.}$$

مالیکول آب مساوی به صفر می بود و مالیکول آن قطبی نمی بود . پدیده دای پول مومنت توسط اروینیتال اتومی مشخص میگردد که در تشکیل رابطه سهیم میباشد . اگر اکسیجن برای تشکیل روابط دو ارو بیتال p را به کار بده باشد ، باید زاویه روابط آن با هایدروجن در مالیکول آب 90° باشد . مطالعات و تحقیقات عملی نشان میدهد که عملاً زاویه مذکور مساوی به 104.5° درجه است . در مالیکول آب اتوم اکسیجن دارایحالت sp^3 هایبرید بوده که در آن دو جوهر الکترون رابط وی و دو جوهر الکترون آزاد موجود میباشد .



کارخانگی

1- ساختمان هندسی مرکبات ذیل را تعیین کنید.



2- زاویه ولانسی در مرکب BeF_2 چند است؟ با استفاده از ساختمان مالیکول آنرا تعیین کنید.

3- در این مرکب SF_6 کدام ساختمان الکترونی دیده میشود؟ بنویسید