



(تالیفی)

۱- الکترون های ظرفیت کدام عنصر بیش تر می باشد؟

Be(1) B(۲) P(۳) Al (۴)

(تالیفی)

۲- در لایه ظرفیت کدام مولکول بیشترین تعداد الکترون موجود است؟

NO₂⁺ (۴) PO₄³⁻ (۳) COCl₂(۲) SOCl₂(۱)

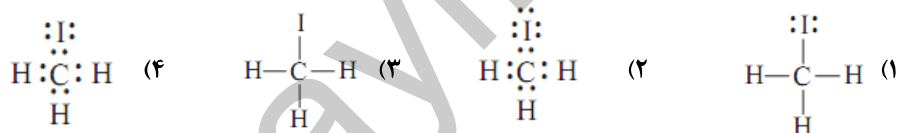
(تالیفی)

۳- در لایه ظرفیت کدام مولکول، در مجموع ۱۰ الکترون وجود دارد؟

NO₂ (۴) H₂O(۳) NH₃(۲) HCN (۱)

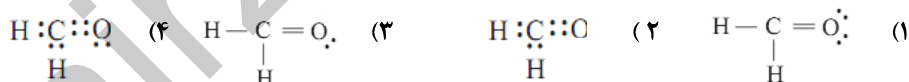
(نمونه حل شده صفحه ی ۷۵-کتاب درسی)

۴- کدام گزینه آرایش الکترون- نقطه ای ید و متان را درست نشان می دهد؟



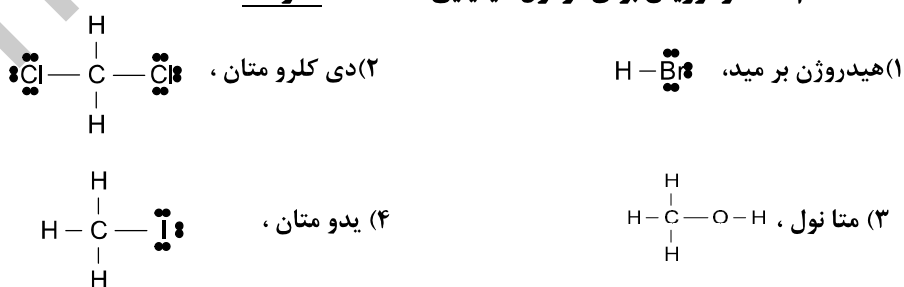
(نمونه حل شده صفحه ی ۷۷-کتاب درسی)

۵- کدام گزینه آرایش الکترون- نقطه ای فرما الدهید را درست نشان می دهد؟



(فرد را بیازمایید صفحه ی ۷۵-کتاب درسی)

۶- کدام ساختار لوویس برای فرمول شیمیایی داده شده نا درست است؟



(مشابه شکل صفحه ی ۷۳-کتاب درسی)

۷- در نمایش الکترون- نقطه ای اتم کربن ($\text{C} \cdot$) نماد C به چه مفهوم است؟

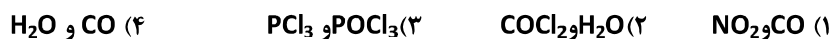
(۱) هسته ی اتم کربن
 (۲) هسته ی اتم کربن و ۴ الکترون بیرونی آن
 (۳) ۲ الکترون درونی
 (۴) هسته ی اتم کربن و ۲ الکترون درونی آن

(تالیفی)

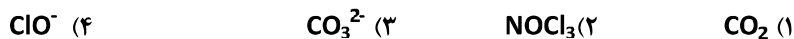
۸- کدام مطلب درباره مولکول NH₃ نا درست است؟

(۱) دارای ۳ پیوند یگانه است.
 (۲) دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.
 (۳) همه ی اتم ها در آن به آرایش پایدار رسیده اند.
 (۴) دارای ۶ الکترون پیوندی است.

۹- تعداد الکترون های ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم های کدام دو مولکول یکسان می باشد؟ (تالیفی)



۱۰- کدام مولکول ۴ جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت خود دارد؟ (تالیفی)



۱۱- نسبت تعداد الکترون های پیوندی به الکترون های ناپیوندی در کدام گزینه زیر کمتر است؟ (تالیفی)



۱۲- کدام مطلب درست است؟ (تالیفی)

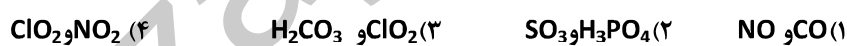
(۱) اتم مرکزی، اتمی است که کمترین تعداد اتم را داشته باشد. (۲) الکترونگاتیوی اتم های اطراف همیشه از اتم مرکزی بیشتر است.

(۳) در مولکول NO_2 اتم مرکزی به آرایش ۸ تایی می رسد. (۴) در مولکول CH_4 همه ی اتم ها به آرایش ۸ تایی می رسند.

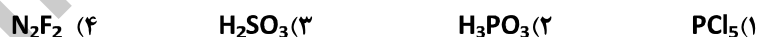
۱۳- در کدام یک از گزینه ها تعداد پیوند اتم ها در هر دو گونه یکسان است؟ (تالیفی)



۱۴- در کدام دو گونه زیر اتم مرکزی دارای الکترون منفرد است؟ (تالیفی)



۱۵- ساختار لوویس کدام ترکیب زیر دارای پیوند دو گانه است؟ (تالیفی)



۱۶- پیوند کووالانسی یگانه نتیجه ی به اشتراک گذاشتن..... جفت الکترون بین دو..... است؟ (تالیفی)



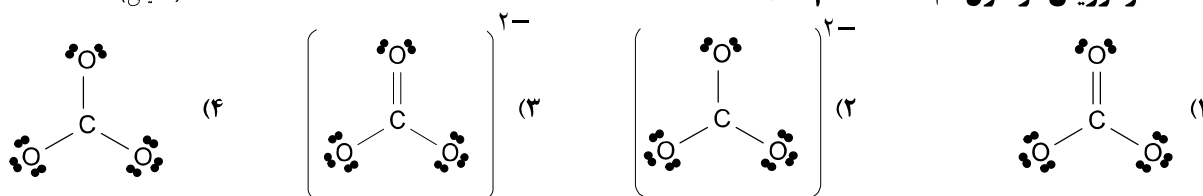
۱۷- در کدام گونه زیر نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی به تعداد پیوند برابر ۵ است؟ (تالیفی)



۱۸- در مولکول SF_6 نسبت تعداد جفت الکترون های ناپیوندی به تعداد الکترون های پیوندی لایه ی ظرفیت اتم ها کدام است؟ (تالیفی)



۱۹- ساختار لوویس مولکول، CO_3^{2-} کدام است؟ (تالیفی)



۲۰- کدام مطلب درست است؟

(تالیفی)

۱) فسفر سفید دارای ۴ الکترون ناپیوندی است.

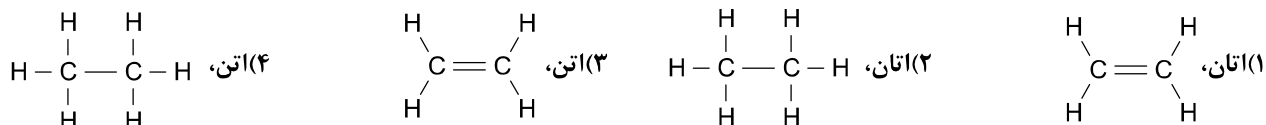
۲) فسفر سفید دارای ۶ الکترون پیوندی است.

۳) در کربن مونواکسید یک پیوند دوگانه وجود دارد.

۴) در کربن مونواکسید همه ی اتم ها به آرایش پایدار رسیده اند.

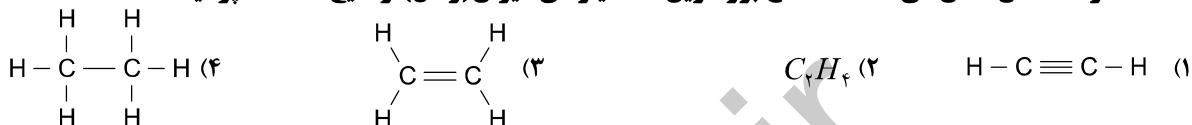
۲۱- نام و ساختار گاز "عمل آورنده" کدام است؟

(تالیفی)



۲۲- ستاره شناسان گمان می کنند که سطح بزرگترین ماه سیاره ی کیوان (زحل) از مایع پوشیده شده است.

(تالیفی)



(تالیفی)

۲۳- کدام مطلب درباره گاز "عمل آورنده" درست نیست؟

۱) ماده ای هورمونی مانندی است که در بیش تر گیاهان وجود دارد.

۲) دارای ۶ الکترون پیوندی است.

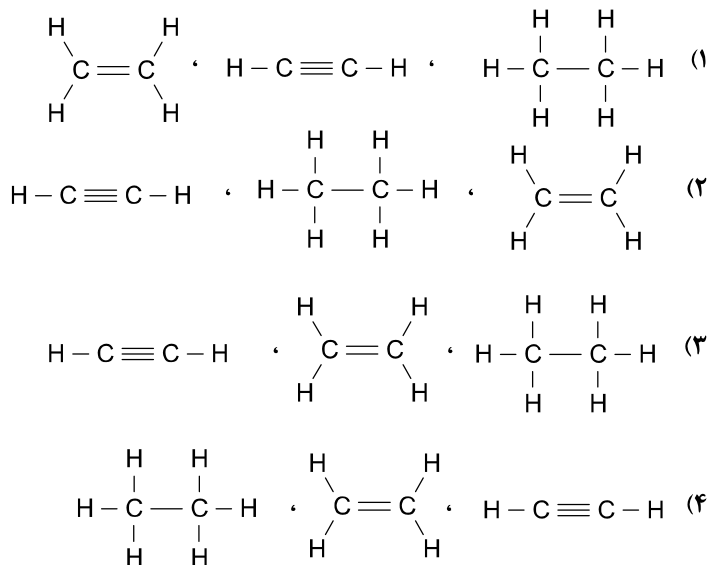


۲۴- غار شناسان از چراغ های استفاده می کنند. که در این چراغ ها با واکنش می دهد و گاز آزاد می کند. (تالیفی)

۱) کاربیدی - آب - کلسیم کاربید - اتین ، ۲) کاربیدی - کلسیم کاربید - آب - استیلن

۳) اتینی - کلسیم کاربید - آب - استیلن ، ۴) اتینی - آب - کلسیم کاربید - اتین

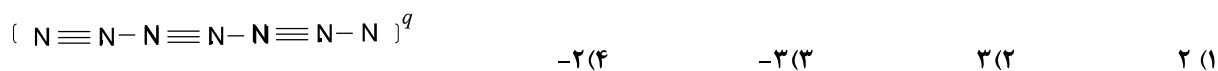
۲۵- در کدام گزینه ساختار لوویس مولکولهای اتان، اتن، اتین را به درستی نشان می دهد؟ (تالیفی)





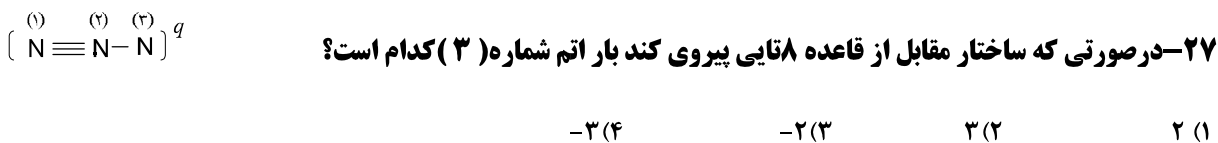
۲۶- باریون در ساختار زیر کدام است؟ (همه ی اتم ها از قاعده ۸ تایی پیروی می کنند.)

(تالیفی)



۲۷- در صورتی که ساختار مقابل از قاعده ۸ تایی پیروی کند بار اتم شماره (۳) کدام است؟

(تالیفی)



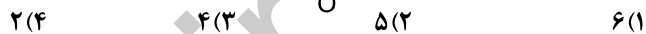
۲۸- در صورتی که اتم های ساختار زیر از قاعده ۸ تایی پیروی کنند اتم (X) به کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد؟

(تالیفی)



۲۹- باتوجه به ساختار $[O - X - O]^{-۲}$ که همه ی اتم ها در آن به آرایش ۸ تایی رسیده اند در لایه ظرفیت X چند الکترون وجود دارد؟

(تالیفی)



(سافتار لوویس)

تست های ترکیبی

۳۰- باتوجه به ساختار یون $[M(O)_3]^{۲-}$ که همه ی اتم ها در آن به آرایش ۸ تایی رسیده اند. اتم M در حالت خنثی چند اوربیتال

(تالیفی- ترکیبی)

(۱) یک (۲) سه (۳) صفر (۴) چهار

۳۱- باتوجه به ساختار یون $[M(O)_3]^{-}$ که همه ی اتم ها در آن به آرایش ۸ تایی رسیده اند. کدام مطلب در مورد M درست است؟ (تالیفی- ترکیبی)

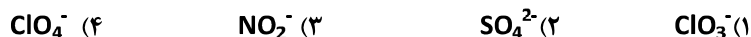
(۱) آخرین الکترون آن در $m_l = 0$ قرار دارد. (۲) در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارد.

(۳) الکترو نگاتیوی آن از اتم گروه بعد از خود بیشتر است. (۴) نخستین انرژی یونش آن از اتم گروه بعد از خود بیشتر است.



(تالیفی)

۳۲- کدام ترکیب زیر دارای پیوند داتیو بیشتر می باشد.



(تالیفی)

۳۳- کدام مطلب در مورد ساختار یون آمونیوم، درست نیست؟

(۱) از اتصال مولکول NH_3 و یک یون H^+ به وجود می آید.

(۲) در ساختار آن چهار پیوند کووالانسی یگانه وجود دارد.

(۳) یکی از پیوندهای آن از طریق داتیو تشکیل شده است.

(۴) پیوندی که در آن از طریق داتیو تشکیل شده است، طول پیوند بلند تری دارد.

(تالیفی)

۳۴- در ساختار کدام ترکیب، هر سه نوع پیوند یونی، کووالانسی معمولی و داتیو وجود دارد؟



(تالیفی)

۳۵- در مولکول مانند مولکول یک پیوند وجود دارد.

(۱) NO_3^- و PO_4^{3-} ، داتیو(۲) CO_3^{2-} و ClO_3^- ، دوگانه(۳) CN^- و CO ، دوگانه(۴) CO_2 و N_2 ، سه گانه

(تالیفی)

۳۶- کدام مطلب درست است؟

(۱) مولکول POCl_3 مانند مولکول ClO_4^- دارای یک پیوند داتیو است.(۲) اتم گوگرد در مولکول SF_6 مانند اتم اکسیژن در مولکول SO_4 به آرایش پایدار رسیده است.(۳) مولکول SO_3 مانند مولکول SO_4^{2-} دارای یک پیوند داتیو است.(۴) اتم نیتروژن در مولکول NO_3 مانند اتم هیدروژن در مولکول H_3PO_4 به آرایش پایدار رسیده است.

درسنامه ساختار لوویس

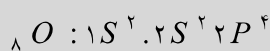
بچه ها برای رسم ساختار لوویس ابتدا باید دو چیز را فرا بگیریم!!!

۱) الکترون های لایه ی ظرفیت اتم ها

در یک گروه اصلی، تعداد الکترون های لایه ی ظرفیت، برابر عدد یکان شماره ی گروه است.

برای نمونه اتم اکسیژن در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد و ۶ الکترون ظرفیتی دارد.

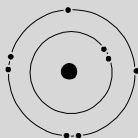
تعریف دیگری از الکترون های لایه ی ظرفیتی اتم ها: الکترون های موجود در بیرونی ترین لایه ی یک اتم، الکترون های ظرفیتی آن اتم می باشد.



لایه اول
لایه ی درونی

لایه دوم

بیرونی ترین لایه



برای نمونه به الکترون های ظرفیتی 8O توجه کنید.

بچه ها در رسم ساختار لوویس ما می توانیم الکترون های لایه ی درونی و هسته ی اتم را با نماد شیمیایی آن اتم نشان دهیم و الکترون های لایه ی ظرفیتی را به صورت نقطه های در چهار طرف اتم قرار دهیم. که به آن نمایش الکترون - نقطه ای گویند. (مدل الکترون - نقطه ای)



برای نمونه الکترون های لایه ی ظرفیتی اتم اکسیژن را می توانیم به صورت مقابل نشان دهیم.

که در آن نماد O نشان دهنده ی هسته ی اتم اکسیژن و دو الکترون درونی می باشد.

1	2	13	14	15	16	17	18
H·							He·
	·Be·	·B·	·C·	·N·	·O·	·F·	·Ne·
		·Al·	·Si·	·P·	·S·	·Cl·	·Ar·
					·Se·	·Br·	·Kr·
					·Te·	·I·	·Xe·

جدول نمایش الکترون - نقطه ای اتم ها

۲) اتم مرکزی

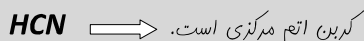
برای رسم ساختار لوویس، ابتدا باید اتم مرکزی را مشخص کنیم. برای مشخص کردن اتم مرکزی از دو قاعده زیر استفاده می کنیم.

قاعده اول: در یک ترکیب، اتمی را که تعدادش از سایر اتم ها کم تر است، به عنوان اتم مرکزی انتخاب می کنیم.



قاعده دوم: اگر در ترکیبی، تعداد چند اتم یکسان باشد اتمی، را که الکترونگاتیوی کمتری دارد به عنوان اتم مرکزی انتخاب می کنیم.

😊 یک سری به درس نامه الکترونگاتیوی بزنید! الکترونگاتیویهای مهم: $C < N < O < F$



نکته: هیدروژن را هیچ گاه اتم مرکزی انتخاب نمی کنیم.

نکته: در ترکیب های دو اتمی یکسان، اتم مرکزی نداریم. H_2, F_2, N_2, \dots



مراحل رسم ساختار لوویس

برای رسم ساختار لوویس به ترتیب قدم های زیر را باید برداریم.

قدم اول: مشخص کردن اتم مرکزی ترکیب و رسم مدل الکترون - نقطه ای آن

قدم دوم: اتم های اطراف را کنار اتم مرکزی قرار می دهیم و مدل الکترون - نقطه ای آنها را طوری رسم می کنیم که الکترون های منفرد آنها به سمت اتم مرکزی باشد.

قدم سوم: الکترون های منفرد اتم های اطراف را به الکترون های منفرد اتم مرکزی متصل می کنیم.

قبل از شروع بگذارید دو قانون نانوشته در مورد ساختار لوویس را برای شما بیان کنم.

قانون اول: در رسم ساختار لوویس ترکیب ها، باید تا جایی که امکان دارد همه اتم ها به آرایش پایدار برسند.

(یعنی همه ی اتم های باید آرایش هشتایی (اوکتت) داشته باشند، بجز هیدروژن که باید آرایش دوتایی داشته باشد).

قانون دوم: الکترون های ساختار لوویس رسم شده باید، با کل الکترون های ظرفیت ترکیب داده شده برابر باشند.

برای بدست آوردن کل الکترون های ظرفیت یک ترکیب می توانیم از رابطه ی زیر استفاده کنیم.

بار ترکیب - مجموع الکترون های ظرفیتی اتمهای ترکیب: کل الکترون های ظرفیت ترکیب

برای نمونه...



حالا بریم سراغ رسم ساختار لوویس ترکیبات! بچه ها در کل چهار نوع ترکیب در سطح کنکور وجود دارد که ما باید ساختار لوویس آنها را رسم کنیم.

۱: ترکیب های خنثی ۲: ترکیب های باردار ۳: اسید های اکسیژن دار ۴: ترکیب های خاص

برای رسم ساختار لوویس هر نوع ترکیب به ترتیب قدم های گفته شده عمل می کنیم.

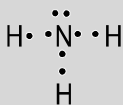
۱: ترکیب های خنثی

برای نمونه ساختار لوویس آمونیاک (NH_3)

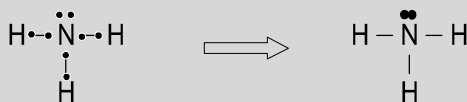
قدم اول: مشخص کردن اتم مرکزی ترکیب و رسم مدل الکترون - نقطه ای آن



قدم دوم: اتم های اطراف را کنار اتم مرکزی قرار می دهیم و مدل الکترون - نقطه ای آنها را طوری رسم می کنیم که الکترون های منفرد آنها به سمت اتم مرکزی باشند.

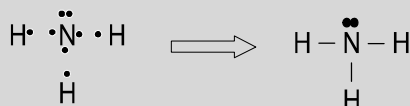


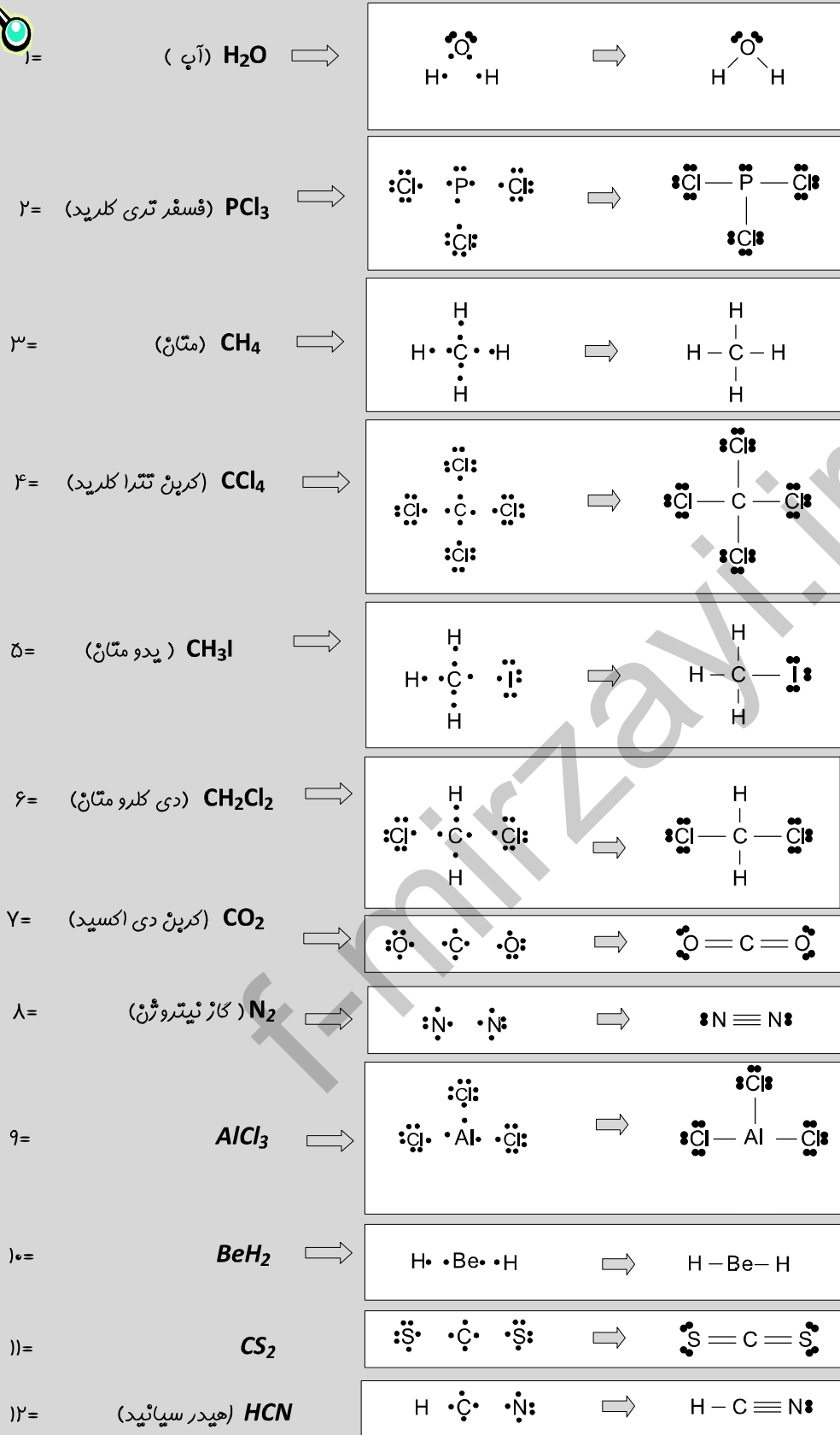
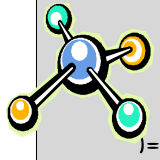
قدم سوم: الکترون های منفرد اتم های اطراف را به الکترون های منفرد اتم مرکزی متصل می کنیم.



این جمله بین خودمون بونه: همان طور که مشاهده می کنید، دو قانون نانوشته در این ساختار صدق می کند. بنابراین ساختار لوویس ما صحیح است.

خلاصه قدم ها: قدم اول و دوم را می توانیم با هم برداریم!!





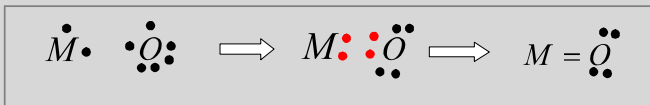
نکته: اتم های که در لایه ظرفیت خود کمتر از چهار الکترون دارند به آرایش پایدار نمی رسند. به نمونه ۹ و ۱۰ در بالا توجه کنید. اتم مرکزی در آنها به آرایش پایدار نرسیده است.

نکته: اتم های گروه ۱۳ و ۱۴ در لایه ی ظرفیت خود به ترتیب ۳ و ۲ الکترون منفرد دارند.

تذکر مهم (۱): اکسیژن به هنگام اتصال به اتم مرکزی به دو صورت زیر رفتار می کند.

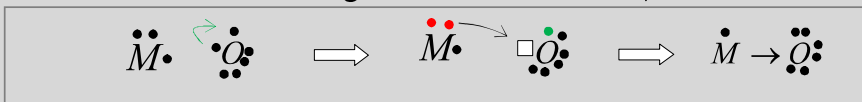
صورت اول: اگر اتم مرکزی به هنگام اتصال اکسیژن دارای دو الکترون منفرد باشد، اکسیژن با اتم مرکزی یک پیوند دوگانه تشکیل می دهد

(M اتم مرکزی)



و به آرایش پایدار می رسد.

صورت دوم: اگر اتم مرکزی به هنگام اتصال اکسیژن دارای دو الکترون منفرد نباشد، اکسیژن دو الکترون منفرد خود را جفت کرده تا با ایجاد یک اوربیتال خالی بتواند یک پیوند داتیو با اتم مرکزی تشکیل دهد و به آرایش پایدار برسد.



با پیوند داتیورر ادامه بیشتر آشنا می شویم. (درسنامه پیوند داتیو)

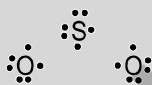
په ها به شکل بالا فوب توجه کنید! همان طور که می بینید اتم مرکزی یک الکترون منفرد دارد ولی چون اکسیژن به دو الکترون منفرد برای پیوند نیاز دارد با آن الکترون منفرد پیوند تشکیل نمی دهد.

برای نمونه ساختار لوویس (SO_3)



قدم اول: مشخص کردن اتم مرکزی ترکیب و رسم مدل الکترون - نقطه ای آن

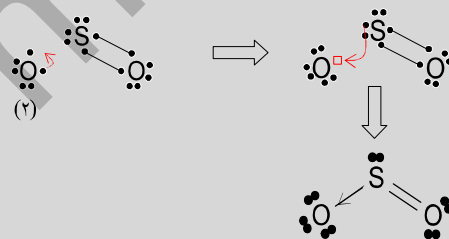
قدم دوم: اتم های اطراف را کنار اتم مرکزی قرار می دهیم و مدل الکترون - نقطه ای آنها را طوری رسم می کنیم که الکترون های منفرد آنها به سمت اتم مرکزی باشند.



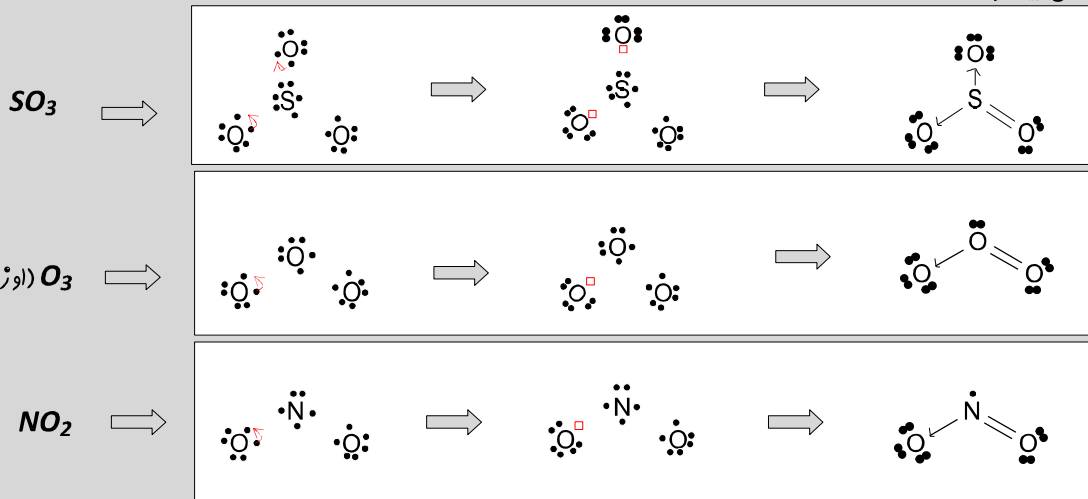
قدم سوم: الکترون های منفرد اتم های اطراف را به الکترون های منفرد اتم مرکزی متصل می کنیم.

از آنها که اتم اکسیژن شماره (۲)، به هنگام اتصال به اتم مرکزی، دو الکترون منفرد روی اتم مرکزی نمی بیند، که با آنها پیوند دهد. الکترون های منفرد خود را جفت کرده و با ایجاد یک اوربیتال

فالی با جفت الکترون اتم مرکزی یک پیوند داتیورر قرار می کند.



نمونه های بیشتر



خود خواهی هالوژن ها !!

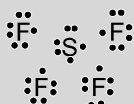
په ها هر گاه در اطراف یک اتم مرکزی، هالوژن داشته باشیم و اتم مرکزی به تعداد هالوژن ها الکترون منفرد نداشته باشد، در عوض الکترون های جفت شده داشته باشد هالوژن ها برای اینکه خود به آرایش هشتایی برسند جفت الکترون های اتم مرکزی را از هم جدا کرده!! (اتم مرکزی را برانگیزه می کنند) و سپس خود با الکترون های منفرد ایجاد شده پیوند تشکیل می دهند.

برای نمونه ساختار لوویس (SF_6)

قدم اول: مشخص کردن اتم مرکزی ترکیب و رسم مدل الکترون- نقطه ای آن

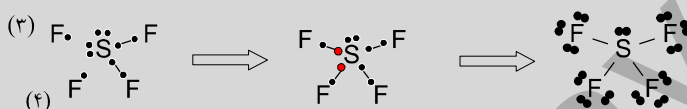


قدم دوم: اتم های اطراف را کنار اتم مرکزی قرار می دهیم و مدل الکترون- نقطه ای آنها را طوری رسم می کنیم که الکترون های منفرد آنها به سمت اتم مرکزی باشند.



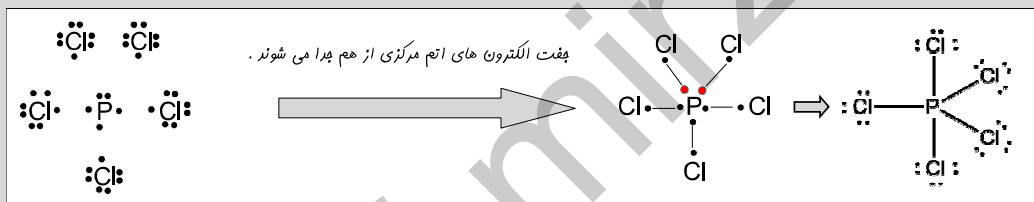
قدم سوم: الکترون های منفرد اتم های اطراف را به الکترون های منفرد اتم مرکزی متصل می کنیم .

از آنجا که اتم های شماره (۳) و (۴) هنگام اتصال، الکترون منفرد روی اتم مرکزی نمی بینند جفت الکترون اتم مرکزی را از هم جدا می کنند و سپس با آنها پیوند می دهند بدین ترتیب به آرایش پایدار می رسند ولی اتم گوگرد در لایه ظرفیت خود دارای ۱۰ الکترون می شود، یعنی به آرایش هشتایی نمی رسد.

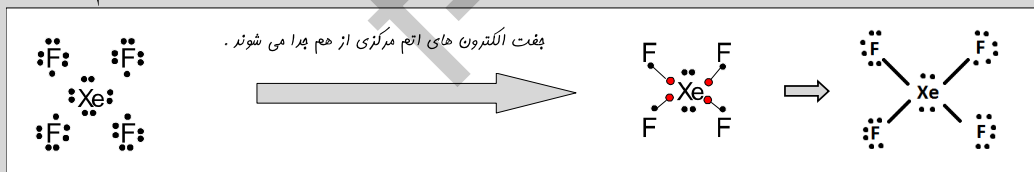


نمونه های بیشتر.....

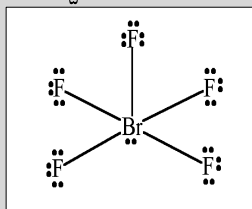
PCl_5



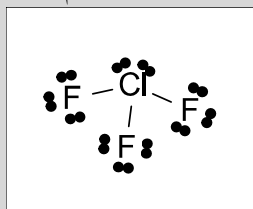
XeF_6



BrF_5



ClF_3



تفاوت بین اتصال اکسیژن و هالوژن ها به اتمی که الکترون منفرد برای پیوند با آنها ندارد.

اکسیژن دو الکترون منفرد خود را جفت می کند و با ایجاد یک اوربیتال خالی، آماده پذیرش پیوند داتیو می شود.

هالوژن ها الکترون های جفت شده ای، اتم مورد نظر را از هم جدا کرده و با آنها پیوند می دهند.

تذکر مهم (۲): در اتصال اتم ها به اتم مرکزی آنهایی که یک الکترون منفرد دارند مقدم تر به آنهایی هستند که دو الکترون منفرد دارند .

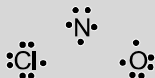
هالوژن ها وهیدروژن مقدم تر، بر اکسیژن هستند.

برای نمونه ساختار لوویس (NOCl)

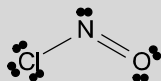


قدم اول: مشخص کردن اتم مرکزی ترکیب و رسم مدل الکترون- نقطه ای آن

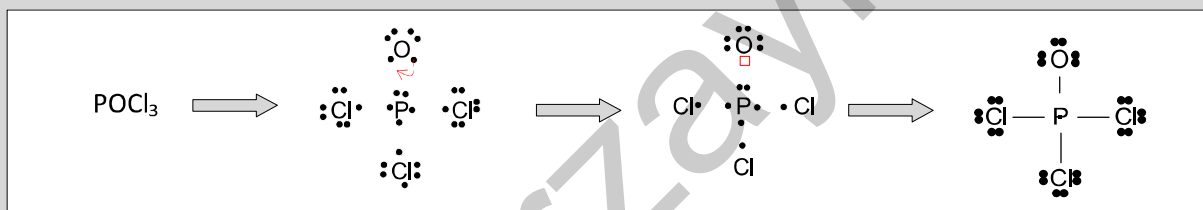
قدم دوم: اتم های اطراف را کنار اتم مرکزی قرار می دهیم ومدل الکترون- نقطه ای آنها را طوری رسم می کنیم که الکترون های منفرد آنها به سمت اتم مرکزی باشند.



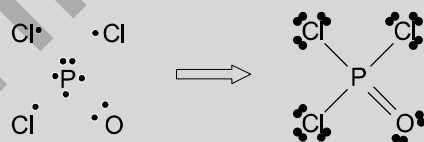
قدم سوم: الکترون های منفرد اتم های اطراف را به الکترون های منفرد اتم مرکزی متصل می کنیم. با توجه به تذکر (۲)، اول کدر را به اتم مرکزی اتصال می دهیم، بعد اکسیژن را.



نمونه های بیشتر....

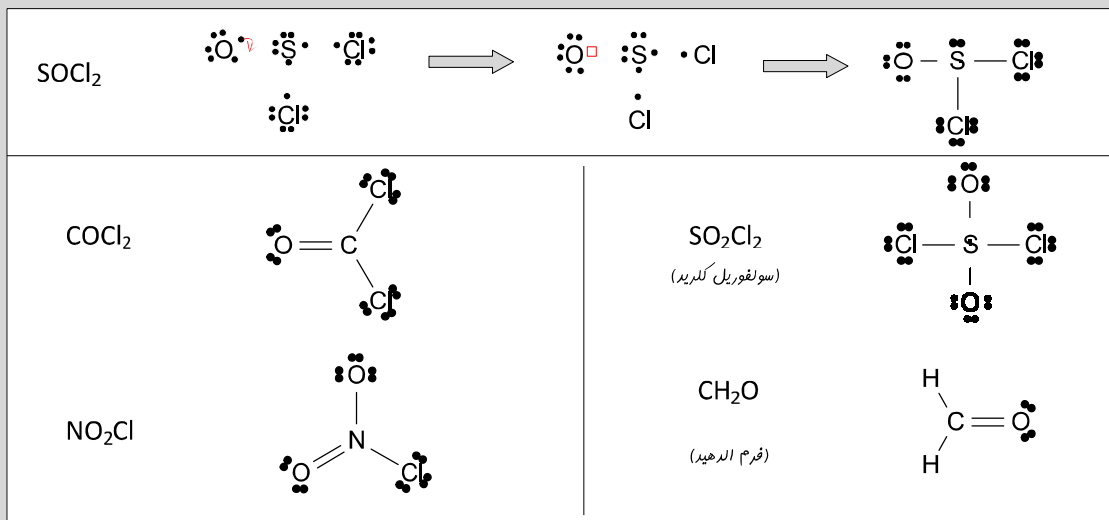


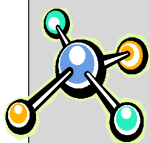
توجه فیلدی سبز: بعضی بچه ها ساختار لوویس $POCl_3$ را به صورت زیر رسم می کنند!



آیا شما می توانید، به من بگویید که اشتباه این بعضی ها پی بوده ؟

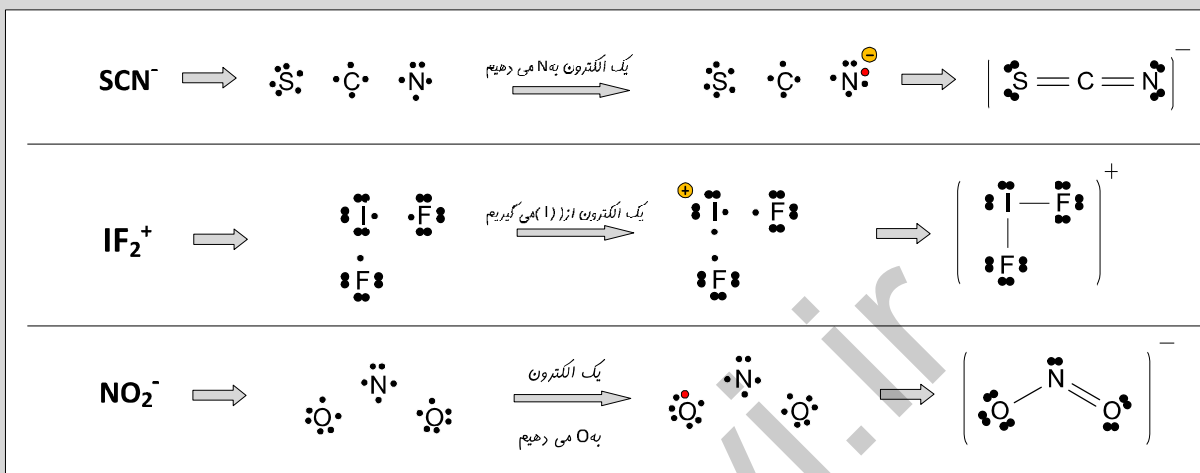
آفرین !! این بعضی ها به تذکر مهم (۲) توجه نکرده اند .



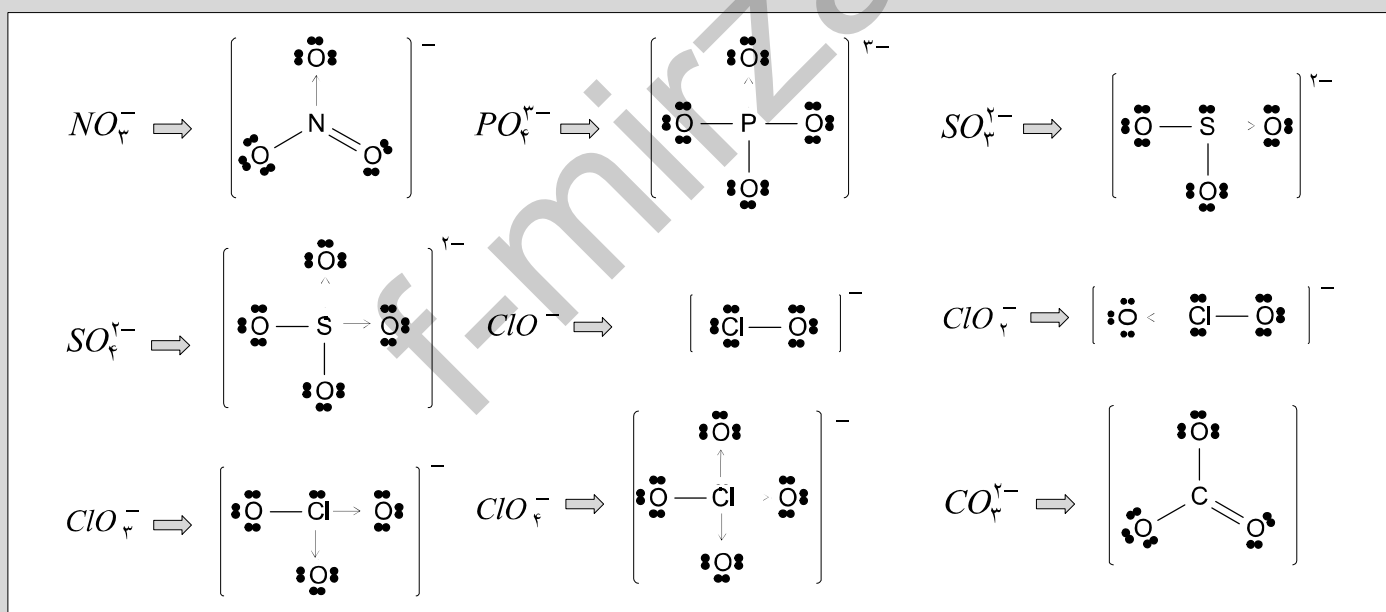


در رسم ساختار لوویس ترکیب های باردار اگر بار منفی باشد، آن را به اتم الکترونگاتیوتر نسبت داده و به تعداد الکترون های آن اضافه می کنیم. اما اگر بار مثبت باشد، با نسبت دادن آن به اتم دارای الکترونگاتیوی کمتر، از تعداد الکترون آن کم می کنیم.

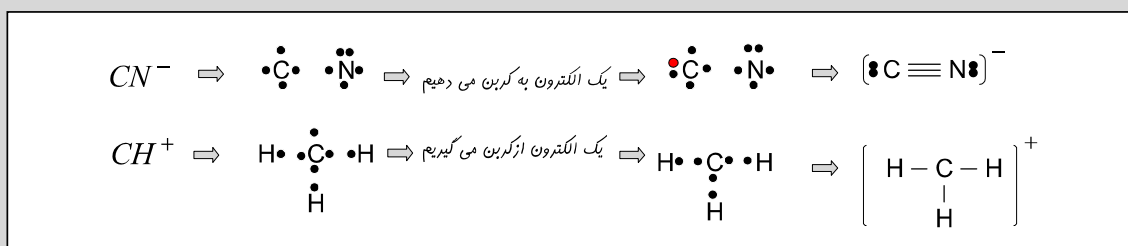
نکته: در آفر ساختار لوویس ترکیب های باردار را داخل [] قرار می دهیم.



نمونه های بیشتر از نوع دوم



نکته فیلی سبزه: در رسم ساختار CN^- و CH^+ دادن یا گرفتن الکترون روی اتم کربن صورت می گیرد. (مورد خاص ترکیبات باردار)



پنج تعریف مهم :

۱) جفت الکترون های پیوندی: جفت الکترونی است که میان هسته دو اتم قرار دارد و پیوند کووالانسی یا شیمیایی را به وجود می آورد.

۲) جفت الکترون های ناپیوندی: جفت الکترونی است که در تشکیل پیوند کووالانسی شرکت نمی کند و فقط به یک اتم تعلق دارد.

۳) پیوند یگانه: پیوند یگانه از به اشتراک گذاشتن یک جفت الکترون بین دو اتم به وجود می آید که در ساختار لوویس آن را با (—) نشان می دهیم.

۴) پیوند دوگانه: پیوند دوگانه از به اشتراک گذاشتن دو جفت الکترون بین دو اتم به وجود می آید که در ساختار لوویس آن را با (=) نشان می دهیم.

۵) پیوند سه گانه: پیوند سه گانه از به اشتراک گذاشتن سه جفت الکترون بین دو اتم به وجود می آید که در ساختار لوویس آن را با (≡) نشان می دهیم.

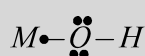
برای نمونه:

	۶	جفت الکترون های ناپیوندی
	۳	جفت الکترون های پیوندی

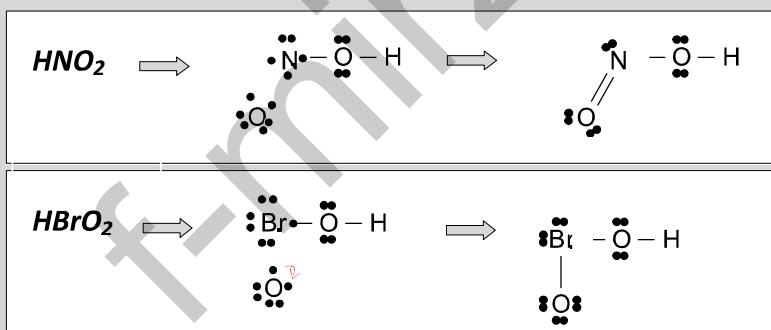
	۱۲	جفت الکترون های ناپیوندی		۸	جفت الکترون های ناپیوندی
	۴	جفت الکترون های پیوندی		۴	جفت الکترون های پیوندی

۳: اسید های اکسیژن دار (در شیمی پیش ۲ با آنها پیش تر آشنا می شوید)

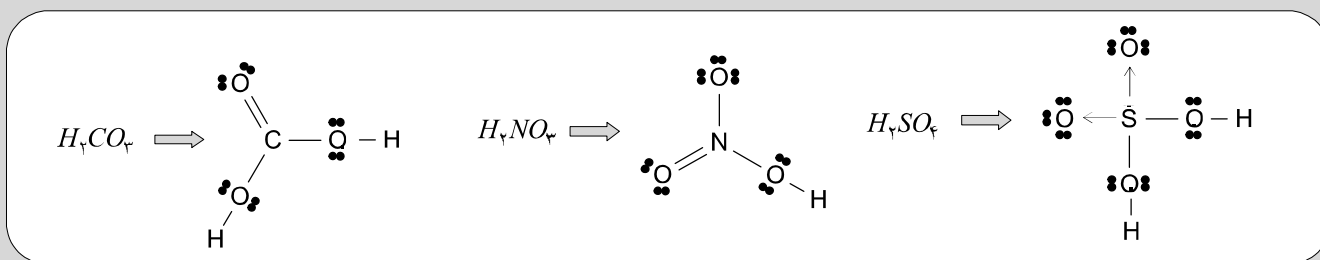
برای رسم ساختار لوویس اسید های اکسیژن دار به تعداد هیدروژن های اسیدی، گروه (— O — H) به الکترون های منفرد اتم مرکزی متصل می کنیم.



سپس اکسیژن های باقی مانده را با توجه به رفتار دوگانه شان، به اتم مرکزی متصل می کنیم.

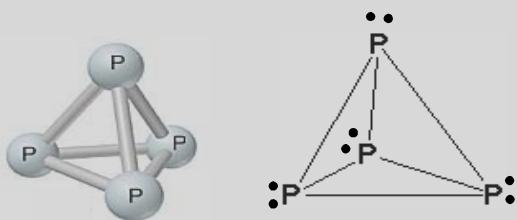
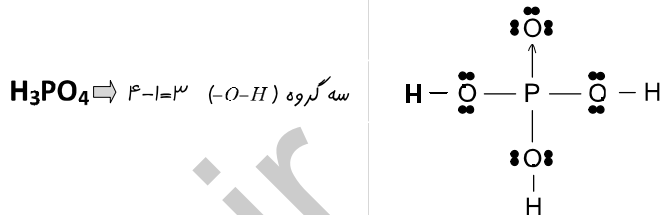
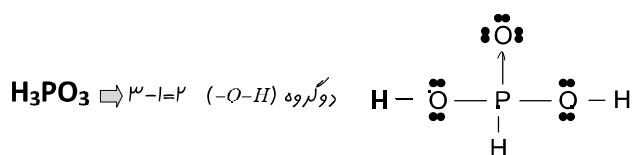
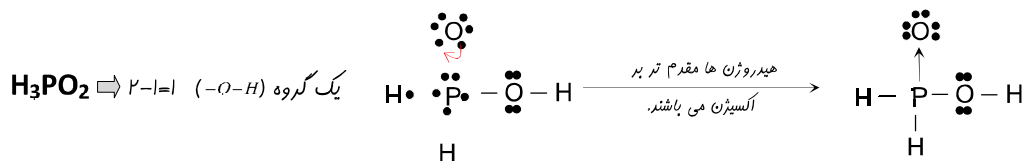


نمونه های بیشتر....



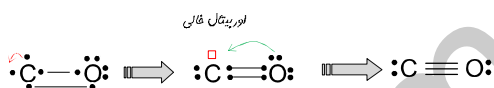
نکته مهم درباره ی اسیدهای اکسیژن دار فسفر: در این گونه اسیدها تعداد هیدروژن اسیدی برابر است با تعداد اکسیژن منهای یک

۱- تعداد اکسیژن = تعداد هیدروژن اسیدی



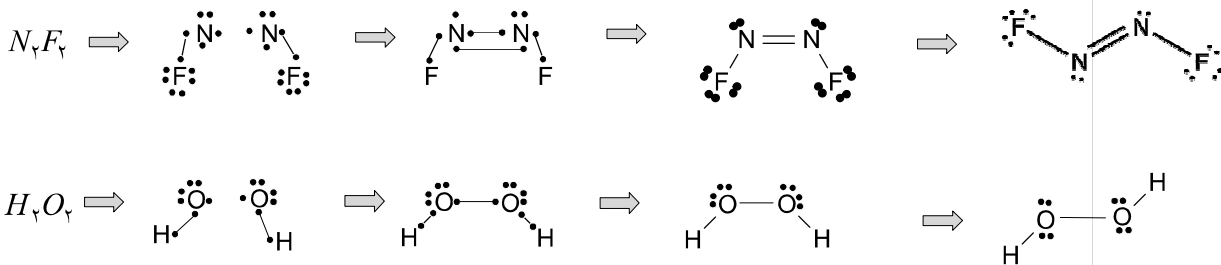
۴: ترکیب های خاص

۱) فسفر سفید (P_4): یک جامد مولکولی است، که دارای شش پیوند کووالانسی می باشد.



۲) کربن مونواکسید (CO): دارای سه پیوند کووالانسی می باشد.

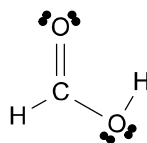
۳) ترکیباتی که دارای دو اتم مرکزی می باشند: مانند (N_2F_4, H_2O_2) در رسم اینگونه ترکیب ها ابتدا اتم های اطراف را به اتم مرکزی متصل کرده سپس اتم های مرکزی را با توجه به الکترون های منفرد باقی مانده به هم وصل می کنیم. در آخر اتم های اطراف را به صورت قرینه ی هم قرار می دهیم.



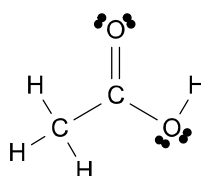
۱۱۴ ساختار ترکیب های آلی: با این ترکیب ها در فصل ۵ همین کتاب و شیمی پیش ۲ بیشتر آشنا می شویم.

این بخش فعلا برای دانش آموزان سال دوم نیاز نیست. ولی برای داوطلبان کنکور خیلی خیلی مهم می باشد.

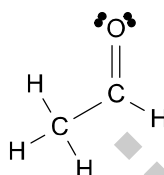
فرمیک اسید (متانویک اسید) (CH_2O_2)



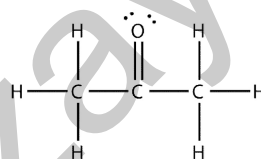
استیک اسید (اتانویک اسید) $(C_2H_4O_2)$



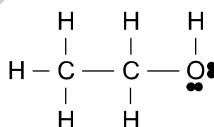
استالدهید (اتانال) (C_2H_4O)



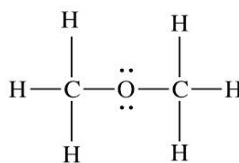
استون (پروپانون) (C_3H_6O)



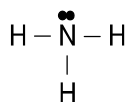
اتانول (اتیل الکل) (C_2H_6O)



دی متیل اتر (C_2H_6O)



۸- گزینه (۳) : ابتدا با هم نگاهی به ساختار لوویس NH_3 می اندازیم. در این مولکول اتم نیتروژن به آرایش ۸ تایی پایدار رسیده است ولی اتم های هیدروژن



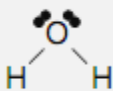
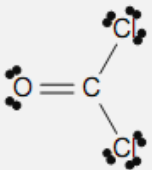
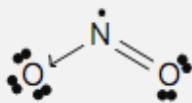
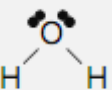
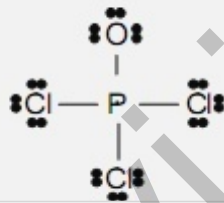
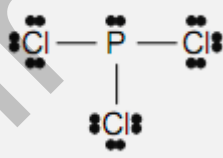
به آرایش دوتایی پایدار رسیده اند .

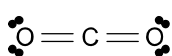
پدرسی سایر گزینه ها :

گزینه (۴) : مولکول آمونیاک دارای سه پیوند یگانه است یعنی ۶ الکترون پیوندی دارد.

گزینه (۲) : همانطور که می بینید اتم نیتروژن در این ساختار دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

۹- گزینه (۴) : ابتدا ساختار لوویس گزینه ها را یکی یکی رسم کرده، سپس تعداد الکترون های ناپیوندی آنها را با هم مقایسه می کنیم.

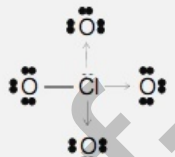
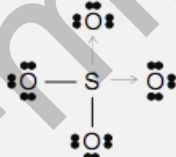
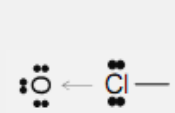
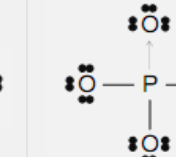
		گزینه ۲:		گزینه ۱:	$C \equiv O:$
۴	۱۶		۱۱	۴	
الکترون های ناپیوندی:					
$C \equiv O:$		گزینه ۴:		گزینه ۳:	
۴	۴		۲۴	۱۸	
الکترون های ناپیوندی:					



۱۰- گزینه (۱) : در مولکول CO_2 چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

زحمت رسم ساختار لوویس سایر گزینه ها با خودتان عزیزان!!!

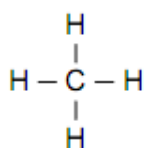
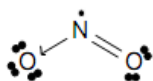
۱۱- گزینه (۲) : ساختار لوویس چهار مولکول داده شده و تعداد الکترون های ناپیوندی و پیوندی به صورت زیر است.

مولکول	پیوندی	ناپیوندی
	۸	۲۴
	۸	۲۴
	۴	۱۶
	۸	۲۴

۱۲- گزینه (۱) : با توجه به درسنامه اتم مرکزی، اتمی است که کمترین تعداد را در ترکیب دارا باشد. در ضمن توجه کنید که الکترونگاتیوی اتم های اطراف

همیشه از اتم مرکزی بیشتر نمی باشد. مثلا در مولکول آمونیاک الکترونگاتیوی اتم مرکزی (نیتروژن) از اتم های اطراف (هیدروژن ها) بیشتر است.

پدرسی سایر گزینه ها : گزینه ۳: اتم مرکزی در مولکول NO_2 به آرایش پایدار نمی رسد.

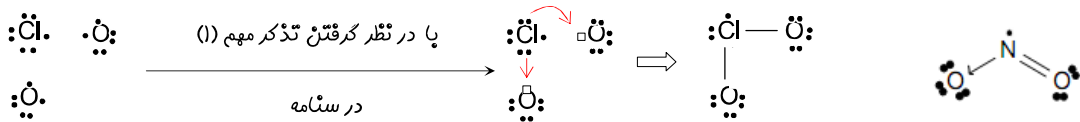


گزینه ۴: اتم کربن به آرایش ۸ تایی پایدار می رسد ولی اتم های هیدروژن به آرایش دوتایی پایدار می رسند.

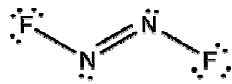


۱۳- گزینه (۴) : با توجه به درسنامه در ساختار PO_4^{3-} و SO_3^{2-} به ترتیب چهار پیوند وجود دارد.

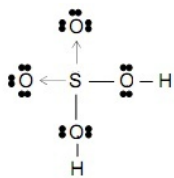
۱۴- گزینه (۴) : بچه ها روش رسم ساختار لوویس NO_2 را در درسنامه با هم دیدیم ، ولی حالا به ساختار ClO_2 توجه کنید!!!!



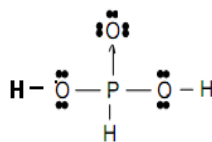
۱۵- گزینه (۴) : از بین گزینه ها N_2F_2 در ساختار خود یک پیوند دوگانه دارد.



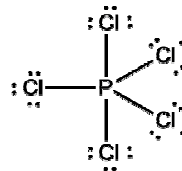
ساختار سایر گزینه ها:



گزینه (۳)



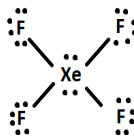
گزینه (۲)



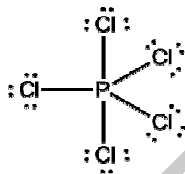
گزینه (۱)

۱۶- گزینه (۲) : بدون شرح !!!!!!!

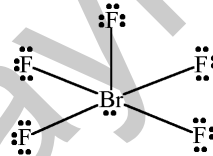
۱۷- گزینه (۳) : به خود خواهی هالوژن ها توجه کنید!



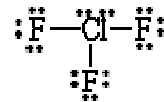
گزینه (۴)



گزینه (۳)



گزینه (۲)

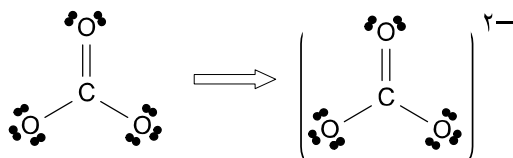


گزینه (۱)

۱۸- گزینه (۱) : با توجه به ساختار لوویس SF_6 خواهیم داشت.

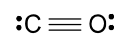
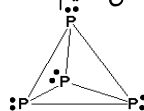
الکترون های پیوندی	حقت الکترون های نا پیوندی	
۸	۱۳	

۱۹- گزینه (۳) : ساختار لوویس CO_3^{2-} به صورت زیر است و با توجه به اینکه ساختار لوویس ترکیب های باردار ، باید در داخل q باشند [



در نتیجه گزینه ۳ درست می باشد.

۲۰- گزینه (۴) : با توجه به ساختار لوویس دو ترکیب، گزینه ها را باهم بررسی می کنیم.



گزینه ۲: فسفر سفید دارای ۱۳ الکترون پیوندی است. (نه ۶ الکترون پیوندی)

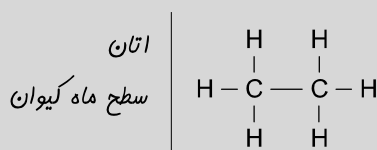
گزینه ۱: فسفر سفید دارای هشت الکترون نا پیوندی است. (نه ۴ الکترون)

گزینه ۴: در کربن مونواکسید همه ی اتم ها به آرایش پایدار رسیده اند.

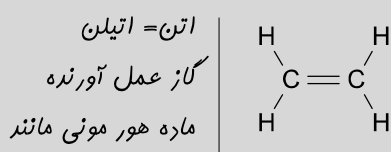
گزینه ۳: در کربن مونواکسید یک پیوند سه گانه وجود دارد. (نه دوگانه)

کربناتان، اتان، اتین:

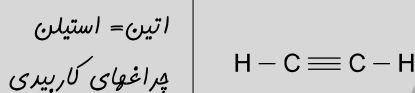
اتان: ستاره شناسان گمان می کنند که سطح بزرگترین ماه سیاره ی کیوان (زحل) از اتان مایع C_2H_6 پوشیده شده است.



اتن: اتن C_2H_4 ، که اتیلن نیز نامیده می شود، ماده ی هورمونی مانند ی است که در بیشتر گیاهان وجود دارد. گوجه فرنگی رسیده اتن آزاد می کنند که آن باعث می شود گوجه فرنگی های دیگر سریع تر برسند. اتن در کشاورزی به عنوان گاز "عمل آورنده" مورد استفاده قرار می گیرد.

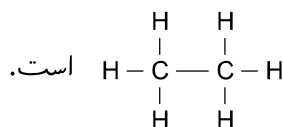


اتین: اتین C_2H_2 که نام دیگر آن استیلن است از واکنش کلسیم کاربید با آب تولید می شود. غارشناسان از چراغهای کاربیدی استفاده می کنند در این چراغ ها کلسیم کاربید (CaC_2) با آب واکنش می دهد و گاز اتین (استیلن) تولید می کند.



۲۱- گزینه (۳) : خب بچه ها با توجه به درسنامه فکر می کنم دیگه نیاز به توضیح نداره. نظر شما چیه؟!

۲۲- گزینه (۴) : ستاره شناسان گمان می کنند که سطح بزرگترین ماه سیاره ی کیوان (زحل) از اتان مایع C_2H_6 پوشیده شده که ساختار آن به صورت



۲۳- گزینه (۲) : با توجه به درسنامه، ساختار لوویس گاز عمل آورنده (اتن) بصورت $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$ می باشد که در آن ۶ پیوند وجود دارد که هر پیوند

دارای دو الکترون است. بنا براین گاز عمل آورنده ۱۲ الکترون پیوندی دارند نه ۶ تا !!

۲۴- گزینه (۲) : چی؟ برای این هم توضیح می خواهید؟! نداریم!!!

۲۵- گزینه (۳) : ساختار لوویس اتان، اتن، اتین به ترتیب $\text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H}$ ، $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$ ، $\text{H}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{H}$ می باشد.

۲۶- برای حل این تست و تست های بعدی، ابتدا باید کسی خودمان را به کمک درسنامه زیر گرم کنیم!!! آماده هستید؟! ۱...۲...۳...!



بچه ها اگر ساختار یک ترکیب چند اتمی را به ما بدهند و هدف تعیین موارد (۳ تا) باشد به ترتیب زیر عمل می کنیم.

۱- معاسبه بار ترکیب (q) : برای بدست آوردن بار ترکیب، ابتدا با توجه به قاعده هشتایی، الکترون های ناپیوندی همه ی اتم هارا مشخص کرده سپس به کمک رابطه ی زیر بار ترکیب را معاسبه می کنیم:

$$\text{مجموع الکترون های ظرفیتی اتم ها در ساختار} - \text{مجموع الکترون های ظرفیتی اتم ها} = \text{بار ترکیب (q)}$$

یاد آوری: در شمارش تعداد الکترون های لایه ی ظرفیت اتم ها در ساختار، هر پیوند (—) دارای دو الکترون است.

۲- معاسبه بار یکی از اتم های تشکیل دهنده ترکیب: برای بدست آوردن بار یکی از اتم های ساختار لوویس، ابتدا با توجه به قاعده هشتایی، الکترون های ناپیوندی همه ی اتم هارا مشخص کرده سپس به کمک رابطه ی زیر بار اتم X را در ترکیب معاسبه می کنیم:

$$\text{الکترون های اتم X در ساختار لوویس} - \text{الکترون های ظرفیتی اتم X} = \text{بار اتم X در ترکیب}$$

۳- الکترون های ظرفیتی (شماره گروه) یکی از اتم های تشکیل دهنده ساختار ترکیب: برای بدست آوردن الکترون های ظرفیتی (شماره گروه) یکی از اتمهای ساختار لوویس، ابتدا با توجه به قاعده هشتایی، الکترون های ناپیوندی همه ی اتم هارا مشخص کرده و از آنجا که بار ترکیب را نیز به ما می دهند می توانیم از رابطه ی (۱) برای معاسبه الکترون های ظرفیتی اتم مورد نظر استفاده کنیم.

$$\text{مجموع الکترون های ظرفیتی اتم ها در ساختار} - \text{مجموع الکترون های ظرفیتی اتم ها} = \text{بار ترکیب (q)}$$

۲۶- گزینه (۱) : با توجه به درسنامه، ابتدا باید الکترون های ناپیوندی همه ی اتم هارا مشخص کنیم سپس به کمک رابطه ی زیر بار ترکیب را بدست

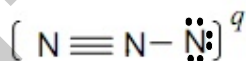


می آوریم.

$$\text{مجموع الکترون های ظرفیتی اتم ها در ساختار} - \text{مجموع الکترون های ظرفیتی اتم ها} = \text{بار ترکیب (q)}$$

$$3 = 32 - 7(5) = \text{بار ترکیب}$$

۲۷- گزینه (۲) : با توجه به درسنامه، ابتدا باید الکترون های ناپیوندی همه ی اتم هارا مشخص کنیم سپس به کمک رابطه ی زیر بار اتم شماره (۳) را بدست

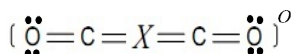


می آوریم.

$$\text{الکترون های اتم X در ساختار لوویس} - \text{الکترون های ظرفیتی اتم X} = \text{بار اتم X در ترکیب}$$

$$-2 = 5 - 7 = \text{بار نیتروژن شماره (۳)}$$

۲۸- گزینه (۴) : بچه ها، ابتدا با توجه به اینکه همه ی اتم ها به آرایش هشتایی رسیده اند ساختار لوویس ترکیب را کامل می کنیم.



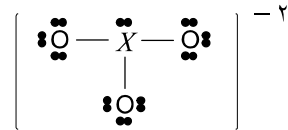
روش تشریحی: در این ساختار در مجموع ۲۴ الکترون وجود دارد که ۸ تایی آن مربوط به دو اتم کربن و ۱۲ تایی آن برای اتم های اکسیژن است. با توجه به اینکه بار ترکیب صفر می باشد بنابراین ۴ الکترون باقی مانده مربوط به الکترون های ظرفیتی اتم X است. پس می توانیم بگوییم که اتم X به گروه ۱۴ جدول تناوبی تعلق دارد.

$$\text{مجموع الکترون های ظرفیتی اتمها در ساختار} - \text{مجموع الکترون های ظرفیتی اتم ها} = \text{بار ترکیب (q)}$$

روش فرمولی:

$$0 = [2(4) + 2(6) + 1(X)] - [24] \Rightarrow 0 = [20 + X] - [24] \Rightarrow 0 = X - 4 \Rightarrow X = 4$$

۲۹- گزینه (۱) : ابتدا با توجه به اینکه همه ی اتم ها به آرایش هشتایی رسیده اند. ساختار لوویس ترکیب را کامل می کنیم.

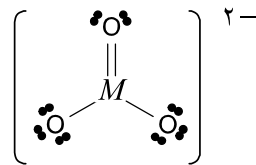


روش تشدیدیهی: دراین ساختار در مجموع، ۲۶ الکترون وجود دارد که ۲ تایی آن مربوط به بار منفی است و ۱۸ تایی آن مربوط به سه اتم اکسیژن بنابراین ۶ الکترون باقی مانده، مربوط به الکترون های ظرفیتی اتم X می باشد.

روش فرمولی: مجموع الکترون های ظرفیتی اتمها در ساختار - مجموع الکترون های ظرفیتی اتم ها = بار ترکیب (q)

$$-2 = [3(6) + (X)] - [26] \Rightarrow -2 = [18 + X] - [26] \Rightarrow -2 = X - 8 \Rightarrow X = 6$$

۳۰- گزینه (۳) : ابتدا با توجه به اینکه همه ی اتم ها به آرایش هشتایی رسیده اند. ساختار لوویس ترکیب را کامل می کنیم

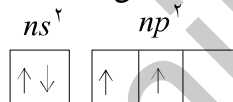


روش تشدیدیهی: دراین ساختار در مجموع، ۲۴ الکترون وجود دارد که ۲ تایی آن مربوط به بار منفی است و ۱۸ تایی آن مربوط به سه اتم اکسیژن است. بنابراین ۴ الکترون باقی مانده مربوط به الکترون های ظرفیتی اتم M می باشد.

روش فرمولی: مجموع الکترون های ظرفیتی اتمها در ساختار - مجموع الکترون های ظرفیتی اتم ها = بار ترکیب (q)

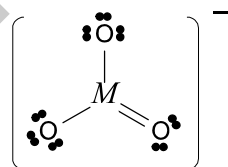
$$-2 = [3(6) + (M)] - [24] \Rightarrow -2 = [18 + X] - [24] \Rightarrow -2 = X - 6 \Rightarrow M = 4$$

پس می توانیم بگوییم که این اتم به گروه ۱۴ جدول تناوبی تعلق دارد. و آرایش الکترونی آن به $ns^2 np^2$ ختم می شود که هیچ



اوربیتال نیمه پر ندارد.

۳۱- گزینه (۴) : ابتدا با توجه به اینکه همه ی اتم ها به آرایش هشتایی رسیده اند. ساختار لوویس ترکیب را کامل می کنیم.



روش تشدیدیهی: دراین ساختار در مجموع، ۲۴ الکترون وجود دارد که یکی آن مربوط به بار منفی است و ۱۸ تایی آن مربوط به سه اتم اکسیژن است بنابراین ۵ الکترون باقی مانده مربوط به الکترون های ظرفیتی اتم M می باشد.

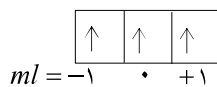
پس می توانیم بگوییم که اتم M به گروه ۱۵ جدول تناوبی تعلق دارد.

روش فرمولی: مجموع الکترون های ظرفیتی اتمها در ساختار - مجموع الکترون های ظرفیتی اتم ها = بار ترکیب (q)

$$-1 = [3(6) + (M)] - [24] \Rightarrow -1 = [18 + M] - [24] \Rightarrow -1 = M - 6 \Rightarrow M = 5$$

بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): آرایش الکترونی گروه ۱۵ به صورت $ns^2 np^3$ که آخرین الکترون در $ml = +1$ قرار می گیرد.



گزینه (۲): اتم M به گروه ۱۵ جدول تناوبی تعلق دارد و دارای ۵ الکترون ظرفیتی است.

گزینه (۳): الکترو نکلایوی از چپ به راست افزایش می یابد. پس الکترو نکلایوی اتم گروه ۱۵ از الکترو نکلایوی اتم گروه ۱۶ کمتر است.

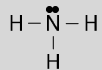
گزینه (۴): نخستین انرژی یونش، به طور کلی از چپ به راست افزایش می یابد. ولی با دو مورد خاص، یکی از آنها نخستین انرژی یونش گروه ۱۵ است که از گروه بعد فور بیشتر می باشد.

۳۲- پیوند داتیو یکی از مشهور ترین پیوندها در کنگور است. آیا می دانید چرا؟! نه!! پس خوب به درسنامه زیر توجه کنید.

درسنامه پیوند داتیو (کووالانسی کوئوردینانسی)

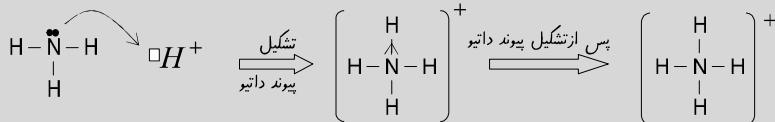
بگذارید با یک ترکیب معروف که دارای این نوع پیوند است شروع کنم. ترکیب NH_4^+ که از پیوند بین NH_3 و H^+ به وجود می آید.

اتم نیتروژن در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد که ۳ تای آن را با سه اتم هیدروژن به اشتراک می گذارد و با این کار هم خودش و هم هیدروژن ها را به آرایش پایدار می رساند.



حالا بریم سراغ یون هیدروژن H^+ ، این یون دارای اوربیتال خالی است و باید دو الکترون بگیرد تا به آرایش پایدار خود برسد. اتم نیتروژن

وقتی از این موضوع آگاه می شود دو الکترون خود را به یون هیدروژن می دهد تا اینکه یون هیدروژن نیز مانند سایر هیدروژن ها به آرایش پایدار برسد.



دانش آموز: آقا!! شما گفتید که پیوند داتیو مشهور ترین پیوند در کنگور است ولی نگفتید چرا؟

جواب: قرب! همین طور که در سافتار NH_4^+ می بینید، پیوند داتیو از لحاظ چگونگی تشکیل شدن، با پیوند کووالانسی متفاوت است. اما پس از تشکیل شدن، هیچ تفاوتی با پیوند کووالانسی نظیر خود ندارد.

پس چهار پیوند کووالانسی یون آمونیوم NH_4^+ هیچ تفاوتی با هم ندارند فقط یکی از پیوندها از راه داتیو به وجود آمده است. (یعنی خود نیتروژن هم نمی داند که با کدام هیدروژن پیوند داتیو داده است). دانستن اینکه یک مولکول پیوند داتیو دارد یا نه؟ و اینکه چند تا از پیوندهای مولکول از نوع داتیو است، در کنگور مهم می باشد.

نکته ۱) برای تشکیل پیوند داتیو یکی از اتم های تشکیل دهنده ی پیوند هراقل باید یک جفت الکترون نا پیوندی و دیگری هراقل یک اوربیتال خالی داشته باشد.

توجه: گونه های که همیشه اوربیتال خالی دارند عبارتند از: $\cdot\ddot{\text{Al}}\cdot$ ، $\cdot\ddot{\text{B}}\cdot$ ، $\cdot\ddot{\text{Be}}\cdot$ ، H^+ (یعنی، این گونه ها یکی از شرایط تشکیل پیوند داتیو را دارند.)

نکته ۲) برای درک آسان پیوند داتیو معمولا آن را با (\rightarrow) نشان می دهند و به آن معنا نیست که این پیوند با سایر پیوندهای نظیر خودش فرق می کند.

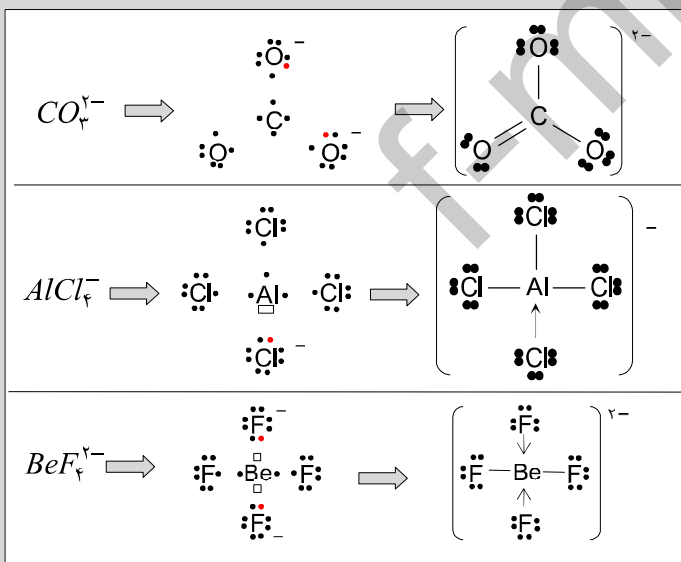
مثال: در کدام مورد زیر پیوند داتیو وجود دارد؟



بچه ها برای تشخیص پیوند داتیو باید ساختار الکترون- نقطه ی (لوویس) ترکیبات را رسم کنیم.

در ترکیب CO_3^{2-} پیوند داتیو وجود ندارد. ولی در AlCl_4^- یک پیوند داتیو

و در BeF_4^{2-} دو پیوند داتیو وجود دارد.



نکته ۳) آمونیوم (NH_4^+) یک کاتیون چند اتمی است که در سافتار آن پیوند کووالانسی معمولی و پیوند داتیو وجود دارد. بنابراین تمام ترکیب های یونی

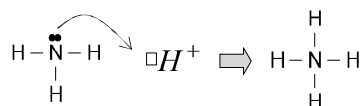
حاوی آمونیوم دارای سه نوع پیوند می باشد. (۱) پیوند کووالانسی (۲) پیوند داتیو (۳) پیوند یونی

مثلا آمونیوم کلرید (نشادر) NH_4Cl یک ترکیب یونی حاوی آمونیوم است که پیوند بین NH_4^+ و Cl^- از نوعی یونی است. در ضمن در ساختار NH_4^+ سه پیوند کووالانسی معمولی و یک پیوند داتیو وجود دارد. پس می توان گفت که در آمونیوم کلرید NH_4Cl هر سه نوع پیوند وجود دارد.

۳۲- گزینه (۴) : ساختار لوویس و تعداد پیوند های داتیو ترکیبات به صورت زیر است.

				ساختار لوویس
۳	۰	۲	۲	تعداد پیوند داتیو

۳۳- گزینه (۴) : همان طور که در درسنامه توضیح دادم، یون آمونیوم (NH_4^+)، از اتصال یک مولکول آمونیاک (NH_3) و یک

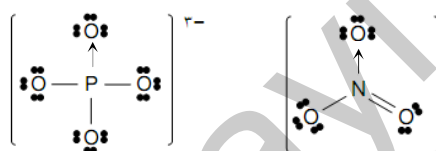


یون هیدروژن (H^+) از طریق پیوند داتیو به وجود می آید.

در آمونیوم چهار پیوند وجود دارد که هیچ تفاوتی باهم ندارند فقط یکی از آنها از طریق داتیو به وجود آمده است.

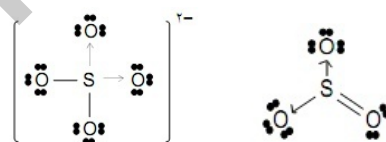
۳۴- گزینه (۲) : باتوجه به درسنامه پیوند داتیو (نکته (۳))، در ساختار NH_4Cl هر سه نوع پیوند وجود دارد.

۳۵- گزینه (۱) : باتوجه به ساختار لوویس، در هر دو گونه NO_3^- ، PO_4^{3-} ، یک پیوند داتیو وجود دارد.



ساختار لوویس سایر گزینه ها را در درسنامه ساختار لوویس، ببینید!

۳۶- گزینه (۳) : باتوجه به ساختار لوویس در هر دو گونه SO_4^{2-} ، SO_3^{2-} ، دو پیوند داتیو وجود دارد.



ساختار لوویس سایر گزینه ها را در درسنامه ساختار لوویس، ببینید!