

فرم خلاصه درس پاییز ۱۳۹۲

مبحث مولکول های قطبی و ناقطبی - نیروی بین مولکولی - پیوند هیدروژنی	شماره جلسه : هفدهم نام درس و مقطع و رشته : شیمی ۲ و آزمایشگاه تاریخ جلسه :	نام دبیر : علی سلوکی نام پشتیبان : نام آموزشگاه : موفق پسرانه - اسطوره
صفحه‌ی کتاب درسی ۸۹ تا ۹۲		

فودتان در منزل مل کنید				فودتان در زنگ کار در کلاس مل کنید				من در کلاس مل می‌کنم				نام کتاب
پیش‌بینی کنید صفحه ۹۱								فکر کنید صفحه ۹۰ و صفحه ۹۲				کتاب درسی
۵۴۸	۵۴۷	۵۴۶	۵۴۲	۵۴۰	۵۱۲	۵۰۳	۴۹۸	۵۵۳	۵۴۵	۵۳۹	۴۹۴	کتاب آبی
۳۹۱	۳۸۹	۳۸۵	۳۸۴	۳۸۳	۳۸۰	۳۷۷	۳۶۹	۳۸۸	۳۸۲	۳۷۳	۳۶۴	کتاب دوسالانه

« مولکول های قطبی و ناقطبی »

در پیوندهای قطبی توزیع الکترون ها یک نواخت نیست و الکترون ها بیش تر در اطراف اتم الکترون‌گاتر قرار دارند. این توزیع ناهمگون الکترون ها یک مولکول دو اتمی را به یک دو قطبی تبدیل می کند که به چنین مولکولی قطبی می گویند. **مولکول قطبی:** مولکولی است که دارای پیوند قطبی است و قطبی بودن این پیوندها در کل، دو قطب مثبت و منفی روی مولکول ایجاد می کند.

☑ **نکته:** در مولکول قطبی برآیند بردارهای قطبی صفر نیست و توزیع بار الکترون ها به طور یکنواخت (متقارن) نمی باشد. مولکول های قطبی در حضور میدان الکتریکی به سمت قطب های میدان جهت گیری می کنند، به طوری که قطب مثبت مولکول به سمت قطب منفی میدان و قطب منفی مولکول به سمت قطب مثبت میدان منحرف می شود.

مولکول ناقطبی: دارای پیوندهای ناقطبی است یا پیوندهای قطبی آن در مولکول طوری قرار گرفته اند که در کل مولکول دو قطب مثبت و منفی مشاهده نمی شود.

☑ **نکته:** در مولکولهای ناقطبی برآیند بردارهای قطبی صفر است و توزیع بار الکترون ها به طور یک نواخت (متقارن) صورت می گیرد. **طرز شناسایی مولکول های قطبی و ناقطبی:**

۱- در مولکول های دو اتمی:

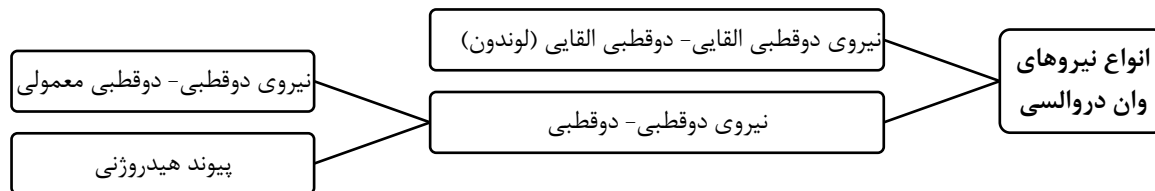
آ) اگر دو اتم یکسان باشند پیوند بین آن ها ناقطبی و مولکول نیز ناقطبی خواهد بود. مانند H_2 , F_2 و O_2
 ب) اگر دو اتم متفاوت باشند پیوند بین آن ها قطبی و مولکول نیز قطبی خواهد بود. مانند CO , HCl و NO .

۲- در مولکول های چند اتمی:

آ) اگر اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی باشد و اتم های جانبی یکسان باشند مولکول ناقطبی است. مانند CO_2 , BF_3 و CH_4
 ب) اگر اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی باشد یا اتم های جانبی یکسان نباشند مولکول قطبی خواهد بود. مانند H_2O , NH_3 , SO_2 و HCN .

« نیروهای بین مولکولی »

هنگام تشکیل پیوند کووالانسی نیروی جاذبه‌ای قوی میان هسته یک اتم و الکترون های اتم دیگر، عامل اصلی نزدیک شدن اتم ها به یکدیگر است. در مولکول ها که مجموعه ای از اتم های متصل به هم هستند، نیروهای جاذبه میان هسته اتم های یک مولکول و الکترون های مولکول دیگر عامل اصلی نزدیک شدن مولکول ها به یکدیگر است. وجود این نیروها سبب می شود که مولکول ها بتوانند در کنار هم قرار بگیرند. **نیروهای وان دروالسی:** به برهم کنش های جاذبه ای از نوع مولکول-مولکول نیروهای وان دروالسی گفته می شود.



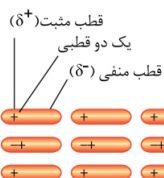
☑ **توجه:** نیروهای وان دروالسی دیگری نیز وجود دارد که در سال بعد با آن آشنا می شوید مانند نیروی دو قطبی - دو قطبی القایی، نیروی یون-دو قطبی، نیروی یون-دو قطبی القایی.

عوامل موثر بر میزان نیروهای وان دروالسی:

- ۱) قطبیت: هر چه مولکول قطبی تر باشد نیروی جاذبه بین مولکول ها قوی تر است.
- ۲) اندازه مولکول: هر چه مولکول بزرگ تر (حجم و جرم بیشتر) باشد قطبش پذیری آن بیشتر بوده و نیروی جاذبه بین آن ها قوی تر خواهد بود.
- ۳) شکل هندسی مولکول: هر چه سطح تماس مولکول ها بیشتر تر باشد نیروهای بین مولکولی قوی تر خواهد بود بنابراین مولکول های مسطح نیروی بین مولکولی بیش تری نیز خواهند داشت.

۱- **نیروی دو قطبی - دو قطبی:**

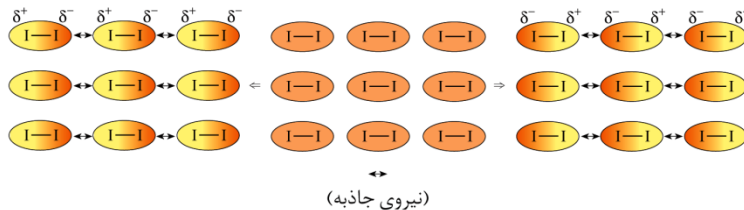
این نیروی جاذبه بین مولکول های قطبی که دارای دو قطب مثبت و منفی هستند به وجود می آید و به دو قطبی دایمی نیز معروف است.



هنگامی که مولکول های قطبی کنار یک دیگر قرار می گیرند قطب مثبت یک مولکول، قطب منفی مولکول مجاور را جذب می کند و قطب منفی آن نیز قطب مثبت مولکول دیگر را جذب می کند تا آخر. مانند $H - Cl$

۲- نیروی لوندون:

هنگامی که مولکول های ناقطبی کنار هم قرار می گیرند در یک لحظه تراکم ابر الکترونی در یک سمت مولکول بیش تر از سمت دیگر آن می شود. به طوری که در سمتی از مولکول مقدار کمی بار منفی و در سمت دیگر مقدار کمی بار مثبت ایجاد می شود. یعنی مولکول دارای قطبیت لحظه ای می شود. سپس این دو قطبی لحظه ای باعث القای قطب های مثبت و منفی در مولکول های مجاور می شود. نیروی جاذبه ای که بین این مولکول های دو قطبی لحظه ای به وجود می آید نیروی جاذبه ای نشری لوندون یا دو قطبی القایی - دو قطبی القایی گفته می شود که در مقایسه با نیروهای دو قطبی - دو قطبی ضعیف تر هستند. مانند مولکول I_2



عوامل موثر بر پیدایش دو قطبی لحظه ای:

- ۱- تأثیر متقابل هسته هر اتم بر الکترون های اتم مجاور
- ۲- حرکت الکترون ها در اطراف هسته که می تواند باعث به هم خوردن توزیع یک نواخت ابرالکترونی در یک لحظه شود.
- ۳- حرکت دایمی ذره ها و برخورد آن ها به یکدیگر که باعث بر هم خوردن تقارن ابرالکترونی می شود. به این ترتیب که در یک لحظه کوتاه، هسته در مرکز اتم قرار نمی گیرد و ابر الکترونی در یک سمت اتم بیش تر از سمت دیگر آن می شود.

توجه: اگر دو ترکیب با جرم نزدیک به هم داشته باشیم، از آن جا که نیروی لوندون آن ها تقریباً مشابه هم است. نیروی دو قطبی تعیین کننده میزان نیروی بین مولکول ها و نقطه جوش ترکیب خواهد بود. مانند CO و N_3 که نقطه جوش CO به دلیل قطبی بودن بیش تر است. اما اگر دو ترکیب اختلاف جرم زیادی داشته باشند ممکن است نیروی لوندون ترکیب با جرم بیش تر (و غیرقطبی) بر نیروی دو قطبی ترکیب با جرم کمتر (و قطبی) غلبه کند به عنوان مثال:

I_2 یک ترکیب غیرقطبی است که در دمای اتاق جامد است اما H_2O یک ترکیب قطبی است که در دمای اتاق مایع است این مثال نشان می دهد که نیروی لوندون یک ترکیب می تواند از نیروی دو قطبی - دو قطبی ترکیب دیگر بیش تر باشد.

توجه: در مولکول های قطبی نیز نیروی لوندون وجود دارد ولی چون مهم ترین نیروی بین مولکولی خواسته شده است از آن در مقابل نیروی دو قطبی - دو قطبی صرف نظر کردیم.

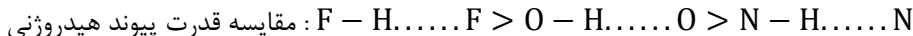
« پیوند هیدروژنی »

پیوند هیدروژنی: نوعی جاذبه دو قطبی - دو قطبی شدید است که میان اتم هیدروژن متصل به O ، N و F از یک مولکول با یکی از اتم های N ، O و F از مولکول دیگر به وجود می آید که به خاطر استحکام بیش از اندازه آن، پیوند هیدروژنی نامیده می شود. مولکول هایی که دارای پیوند هیدروژنی هستند معمولاً نسبت به سایر ترکیب های مولکولی نقطه جوش بالاتری دارند.

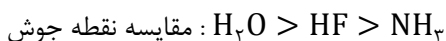
علت تشکیل پیوند هیدروژنی:

عناصر N ، O و F به دلیل الکترونگاتیوی زیاد و اندازه کوچک در پیوند با هیدروژن بار جزئی چشم گیری ایجاد می کنند و همانطور که می دانیم هر اندازه مقدار بارهای الکتریکی نام نام بیش تر باشد نیروی جاذبه بین آن ها نیز قوی تر خواهد بود.

به علت این که فلئور الکترونگاتیوی بیش تر و حجم کوچک تری دارد بیش ترین قدرت پیوند هیدروژنی را دارد و N که الکترونگاتیوی کم تری نسبت به اکسیژن دارد قدرت پیوند هیدروژنی کم تری نسبت به اکسیژن دارد. در نتیجه قدرت پیوند هیدروژنی به صورت زیر است:



مولکول های آب توانایی تشکیل ۴ پیوند هیدروژنی را دارند اما مولکول های HF و NH_3 توانایی تشکیل دو پیوند هیدروژنی را دارند به همین دلیل نقطه جوش آب از دو ترکیب دیگر بیش تر است.



واژه پیوند هیدروژنی گمراه کننده است، زیرا این نوع نیروی جاذبه، مانند دیگر نیروهای جاذبه بین مولکولی بسیار ضعیف تر از پیوندهای کووالانسی بین اتم هاست. اما از سایر نیروهای بین مولکولی بیش تر است.

نیروی لوندون > نیروی دو قطبی - دو قطبی > پیوند هیدروژنی >> پیوند کووالانسی : ترتیب قدرت جاذبه ها

نکته: طول پیوند هیدروژنی از طول پیوند کووالانسی بیش تر است و آن را با خط چین نشان می دهند.

نکته: پیوند هیدروژنی میان مولکول های متفاوت به شرط دارا بودن شرایط تشکیل پیوند هیدروژنی نیز تشکیل می شود.