

پیوند یونی

پیوند یونی نوعی از پیوند شیمیایی است که بر پایه نیروی الکترواستاتیک بین دو یون با بار مخالف شکل می گیرد.

ترکیبات یونی متشکل از تعداد زیادی آنیون و کاتیون هستند که با طرح معین هندسی در کنار هم قرار گرفته اند و یک بلور بوجود می آورند. هر بلور، به سبب جاذبه های منفی - مثبت یونها به هم، نگهداشته شده است. فرمول شیمیایی یک ترکیب یونی نشانه ساده ترین نسبت یونهای مختلف برای به وجود آوردن بلوری است که از نظر الکتریکی خنثی باشد.

ماهیت یون

وقتی اتم ها به یون تبدیل می شوند، خواص آنها شدیداً تغییر میکند. مثلاً مجموعه ای از مولکولهای برم قرمز است. اما یونهای در رنگ بلور ماده مرکب هیچ دخالتی ندارند. یک قطعه سدیم شامل اتم های سدیم نرم است. خواص فلزی دارد و بر آب به شدت اثر می کند. اما یونهای در آب پایدارند.

مجموعه بزرگی از مولکولهای کلر، گازی سمی به رنگ زرد مایل به سبز است، ولی یونهای کلرید مواد مرکب رنگ ایجاد نمی کنند و سمی نیستند. به همین لحاظ است که یونهای سدیم و کلر را به صورت نمک طعام می توان بدون ترس از واکنش شدید روی گوجه فرنگی ریخت. وقتی اتم ها به صورت یون در می آیند، ماهیت آنها آشکارا تغییر می کند.

خواص مواد مرکب یونی

رسانایی الکتریکی: رسانایی الکتریکی مواد مرکب یونی مذاب به این علت است که وقتی

قطب‌هایی با بار مخالف در این مواد مذاب قرار گیرد و میدان الکتریکی برقرار شود، یونها آزادانه

به حرکت در می‌آیند. این حرکت یونها بار یا جریان را از یک جا به جای دیگر منتقل می‌کنند. در

جسم جامد که یونها بی حرکت‌اند و نمی‌توانند آزادانه حرکت کنند، جسم خاصیت رسانای

الکتریکی ندارد.

سختی: سختی مواد مرکب یونی به علت پیوند محکم میان یونهای با بار مخالف است. برای

پیوندهای قوی انرژی بسیاری لازم است تا یونها از هم جدا شوند و امکان حرکت آزاد حالت

مذاب را پیدا کنند. انرژی زیاد به معنی نقطه جوش بالا است که خود از ویژگی‌های مواد مرکب

یونی است.

شکندگی: مواد مرکب یونی شکننده‌اند. زیرا که ساختار جامد آنها آرایه منظمی از یونهاست.

مثلا ساختار سدیم کلرید (NaCl) را در نظر بگیرید. هرگاه یک سطح از یونها فقط به فاصله یک

یون در هر جهت جابجا شود، یونهایی که بار مشابه دارند در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و

یکدیگر را دفع می‌کنند و چون جاذبه‌ای در کار نیست بلور می‌شکند. سدیم کلرید را نمی‌توان با

چکش کاری، به ورقه‌های نازک تبدیل کرد. با چینی عملی بلور نمک خرد و از هم پاشیده

می‌شود.

گروههای حاوی پیوند یونی

عناصر گروه IA (فلزات قلیایی) یعنی Li، Na، K، Rb، Cs، هر یک به ترتیب یک الکترون بیشتر از گازهای نجیب، (He، Kr، Ne، Ar، Xe) دارند. اگر هر یک از این فلزات از هر اتم یک الکترون از دست بدهند، جزء باقیمانده آرایش الکترونی گاز نجیب متناظر خود را پیدا می کند. مثلاً، Li یک الکترون والانس در آرایش حالت پایه دارد. از دست دادن یک الکترون موجب می شود که Li ساختار الکترونی He را پیدا کند. یک اتم Li که فقط دو الکترون و سه پروتون داشته باشد، بار $+1$ خواهد داشت.

یک اتم باردار مانند یا یک گروه از اتمهای باردار، مانند گروه سولفات را یون می گویند. عناصر گروه IIA (فلزات قلیایی خاکی) هر یک دو الکترون والانس دارند. پس برای اینکه mg ، ca ، sr ، ba ساختار گاز نجیب را به دست آورند اتمهای هر عنصر باید دو الکترون از دست بدهند. از دست رفتن دو الکترون موجب می شود که دو پروتون در هسته خنثی نشده بماند. پس هر یون بار $+2$ خواهد داشت. برای جدا شدن سومین الکترون لازم است جفت الکترونها تراز اصلی با انرژی پایین تر شکسته شود. این امر انرژی زیادتری می خواهد. جدا شدن الکترونها از فلزات و تشکیل یونهای مثبت حاصل از آنها را می توان به راههای مختلف ترسیم کرد.

پس جدا شدن یک الکترون از یک اتم معین جدا شدن الکترونها بعدی به ترتیب مشکلتر می شود. زیرا با از دست رفتن هر الکترون بار مؤثر زیادتری می شود و الکترونها باقیمانده را محکمتر نگاه می دارد. بطور خلاصه یونهای مثبت وقتی تشکیل می شوند که اتمهای فلزی یک

الکترون (گروه IA) دو الکترون (گروه IIA) و یا سه الکترون (گروه IIIA) به اتم‌های غیر فلزی می‌دهند. یونهای حاصل آرایش الکترونی یکسان با یک گاز نجیب دارند.

عناصر گروه VIIA (هالوژنها) یونهای مثبت در حضور یونهای منفی پایدار می‌شوند. خنثی شدن بار، هر دو نوع یون را پایدار می‌کند. یونهای منفی پایدار، از اتم‌هایی که شش یا هفت الکترون والانس دارند، تولید می‌شوند. اینگونه اتم‌ها آنقدر الکترون بدست می‌آورند تا ساختار گاز نجیب را پیدا کنند. مثلاً اتم‌های عناصر گروه VIIA (هالوژن‌ها) هفت الکترون والانس دارند و هر یک، یک الکترون می‌خواهند تا آرایش الکترونی یک گاز نجیب را پیدا کنند.

اگر اتم‌های F، Cl، Br، I هر یک، یک الکترون بدست آورند، یونهای حاصل یعنی ، ، ، به ترتیب آرایش الکترونی را خواهند داشت.

عناصر گروه VIA (گروه اکسیژن) اتم عناصر (VIA) برای رسیدن به ساختار الکترونی یک گاز نجیب هر یک دو الکترون نیاز دارند. اضافه شدن دو الکترون به هر اتم، سبب تولید می‌شود. روند به دست آوردن الکترون توسط غیرفلزات، مانند از دست دادن الکترون توسط فلزات را می‌توان به راههای متفاوت ترسیم کرد. بطور خلاصه غیرفلزات یک، دو، یا سه الکترون از فلزات می‌گیرند و یون منفی ایجاد می‌کنند.

این یونهای منفی همگی الکترونها و والانس جفت شده و آرایش هشت الکترونی پایدار گازهای نجیب را دارند.

فرمول شیمیایی مواد مرکب یونی فرمول شیمیایی یک ماده مرکب از لحاظ الکتریکی خنثی است. خنثی بودن الکتریکی مستلزم آن است که شمار بارهای مثبت و منفی در بلور ماده مرکب برابر باشند. دو برای هر ، سه یون برای دو یون Al^{3+} و الی آخر. در بلور نمک طعام یونهای با جاذبه الکتریکی میان بارهای مخالف ، در جای خود نگاه داشته شده اند.

علاوه بر این ، برای خنثی بودن این ماده مرکب باید نسبت یونهای سدیم به یونهای کلرید ۱ به ۱ باشد. در این صورت ساده ترین فرمول آن خواهد بود. در ساختار بلورین هر یون سدیم با هر شش یون کلرید اطراف آن جذب می شود. به همین طریق هر یون کلرید با هر شش یون سدیم اطراف آن جذب می شود.

در ساختارهای یونی هیچ مولکول تک اتمی وجود ندارد، یعنی هیچ یون خاصی وجود ندارد که منحصر به یک یون دیگر پیوندد.