روند تغییرات انرژی الکترونخواهی در هر گروه

مقادیر الکترونخواهی نسبت به پتانسیل یونیزاسیون دقت کمتری دارند، لذا روندهای تناوبی در این مورد از اهمیت کمتری برخوردار است. بهرحال به طور کلی قدرت الکترونخواهی از بالا به پایین در یک گروه کم می‌شود، زیرا عناصر سنگینتر یک گروه دارای پوسته‌های الکترونی بیشتری نسبت به عناصر سبکترند و الکترون اضافی تحت تأثیر بار هسته کمتری قرار می‌گیرد. در این مورد استثناهایی به چشم می‌خورد. این استثناء در مورد اکثر عناصر دوره دوم نسبت به دوره سوم مشاهده می‌شود. این پدیده را می‌توان چنین توضیح داد که اگر چه تمایل عناصر دوره دوم برای گرفتن الکترون زیاد است، ولی به علت کوچک بودن اندازه اتمی آنها اتمهای این گونه عناصر به سرعت از الکترون اشباع می‌شوند. در نتیجه، به علت افزایش سریع دانسیته الکترونی روی اتم، نیروی دافعه بین الکترونها زیاد شده و سیستم (یعنی آنیون تشکیل شده) بطور نسبی پایداری کمتری دارد.

همانطور که براساس داده‌های جدول الکترونخواهی، می‌توان دریافت، در گروه فلزات قلیایی و گازهای بی‌اثر، الکترونخواهی عنصر دوره دوم از الکترونخواهی عنصر دوره سوم بیشتر است. دلیل را می‌توان در مورد فلزات قلیایی، این طور توجیه کرد که اولین عنصر گروه قلیایی نسبت به اولین عنصر گروههای دیگر شعاع بزرگتری دارد و تفاوت بار مؤثر هسته اولین عنصر گروه قلیایی (لیتیم) نسبت به بار مؤثر هسته دومین عنصر این گروه، در مقایسه با این تفاوت در مورد گروههای دیگر، کمتر است. در مورد گازهای بی‌اثر، با توجه به اینکه نتایج حاصل جنبه تجربی ندارد، اظهار نظری نمی‌شود.

در مورد عناصر اصلی گروههای دیگر، الکترونخواهی عنصر دوره دوم از الکترونخواهی عنصر دوره سوم کمتر است.

شبکه رشد – شبکه ملی مدارس ایران
Olympiad.roshd.ir

برای مثال دلیل مثبت بودن مقدار DH الکترونخواهی برای اتم نیتروژن و منفی بودن مقدار آن برای اتم فسفر را (که در یک گروه قرار دارند) این طور می‌توان توجیه کرد که از یک طرف، کوچک بودن اتم نیتروژن موجب می‌شود تا بر اثر اضافه شدن یک الکترون به آرایش الکترونی آن، مقدار نیروی دافعه الکتروستاتیکی در درون اتم، به شدت افزایش یابد. از طرفی دیگر، وجود آرایش الکترونی کاملاً متقارن و وضعیت پایدار آن (یعنی ترازهای پر- نیمه‌پر) در لایه ظرفیت اتم نیتروژن که با اضافه شدن یک الکترون از بین خواهد رفت، عامل مهم دیگری است که شرایط نامناسبی را برای اضافه شدن الکترون به اتم نیتروژن، بوجود می‌آورد. از این رو، الکترونخواهی اتم نیتروژن، نیم‌واکنشی گرماگیر و DH آن مقداری مثبت خواهد بود. اما در مورد اتم فسفر، اگر چه مانند اتم نیتروژن، لایه ظرفیت دارای آرایشی کاملاً متقارن است و اضافه شدن یک الکترون به اتم خنثی که چنین آرایش پایداری را از بین خواهد برد، اصولاً نباید واکنشی گرمازا باشد. ولی برخلاف نیتروژن، اتم فسفر نسبتاً حجیم است (شعاع اتمی نیتروژن برابر 0/7 درصورتیکه شعاع اتمی فسفر برابر 1/1 آنگستروم است) و اضافه شدن یک الکترون به آرایش الکترونی آن، دافعه الکتروستاتیکی قابل توجهی در آن ایجاد نمی‌کند. بطوریکه مجموع تأثیرات این دو عامل (آرایش الکترونی متقارن و حجم اتم) در مورد اتم فسفر، شرایط مناسبی را برای جذب الکترون بوسیله اتم فراهم می‌آورد. از این رو الکترونخواهی اتم فسفر، نیم واکنشی گرمازا و DH آن مقداری منفی خواهد بود.

در مورد عناصر گروه $VIIA$ الکترونخواهی فلوئور ظاهراً غیرعادی است. حجم اتم فلوئور از بقیه عناصر گروه کوچکتر است و می‌توان انتظار داشت که بر اثر جذب الکترون بیشترین انرژی را آزاد کند. اما درحالیکه الکترون افزوده شده به اتم کوچک به شدت توسط هسته جذب می‌شود به همان ترتیب نیز

شبکه رشد – شبکه ملی مدارس ایران
Olympiad.roshd.ir

از سوی بقیه الکترونهای موجود در اتم به شدت دفع می‌شود. زیرا هر چه حجم کوچکتر باشد چگالی بار الکترونهای والانس نیز بیشتر خواهد بود. اعتقاد بر این است که در اتم فلوئور این اثر دافعه اثر جاذبه قوی ناشی از کوچکی اتم را تا حدی خنثی می‌کند.

دلیل اینکه الکترونخواهی عناصر از دوره سوم به بعد، با افزایش عدد اتمی، بطور کلی در هر گروه کاهش می‌یابد، این است که اگر چه با افزایش عدد اتمی، مقدار بار مؤثر هسته نیز افزایش می‌یابد، ولی افزایش شعاع اتم، جاذبه هسته را بر لایه ظرفیت اتم، به حدی کاهش می‌دهد که تمایل آن به جذب الکترون از عنصری به عنصر بعدی در هر گروه، کمتر می‌شود.

شبکه رشد – شبکه ملی مدارس ایران
Olympiad.roshd.ir