

## تغییر خواص پیوند فلزی در گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی

الف. در گروه‌ها:

همانطور که می‌دانید  $Li$  در گروه فلزهای قلیایی، سخت است و به اشکال با چاقو بریده می‌شود. سدیم اندکی نرمتر و با چاقو بریده می‌شود. پتاسیم مانند پنیر نرم است و رویدیم بسیار نرم و در تابستان مایع است. بنابراین ظاهراً قوت پیوند فلزی در یک گروه از فلزها از بالا به پایین و با افزایش شعاع اتمی، کاهش می‌یابد. این قاعده بیش و کم درست است. مگر آنکه عوامل دیگر که بعداً به آنها اشاره خواهد شد، اثر بگذارند.

ب. در دوره‌ها:

بهترین مثال، 3 فلز اولیه دوره‌های سوم و چهارم است.

فلز دوره سوم	$_{11}Na$	$_{12}Mg$	$_{13}Al$
گرمای مولی تبخیر	23/1	31/5	67/9
دمای ذوب	97/8	650	660
فلز دوره چهارم	$_{19}K$	$_{20}Ca$	$_{21}Sc$
گرمای مولی تبخیر	18/9	36/6	73
دمای ذوب	63/7	845	1539

گرمای مولی تبخیر<sup>1</sup> سه فلز اولیه را نشان می‌دهد. بقیه فلزهای عناصر واسطه را که شرایط دیگری نیز، بر آنها حاکم است، ارائه نداده‌ایم.

این جدول می‌رساند که پیوند فلزی از چپ به راست قویتر می‌شود زیرا انرژی حرارتی لازم برای جدا کردن اتمهای مایع جوشان آنها بیش از اندازه افزایش می‌یابد.

### طرح ساختمانی بلورهای فلزی و رابطه آن با برخی خواص فلزها<sup>2</sup>

از آموختنیهای قبلی خود دریافتید که خواص مکانیکی جامدات به ساختمان آنها بستگی دارد. سختی الماس و نرمی گرافیت، شکنندگی بلورهای نمک‌طعام، چکش‌خواری و قابلیت مفتول شدن در فلزات، مثالهای گوناگونی برای وابستگی خواص به ساختمان بود.

تفاوت در ساختمان الکترونی اتمها دو عامل سرنوشت‌ساز در تعیین کیفیت ساختمان جامدهای بلوری فراهم می‌نماید که عبارتند از "شعاع ذرات" و "میزان نیروهای الکتریکی" مؤثر در آنها. در این مبحث طرح ساختمانی فلزها را که متأثر به این عوامل هستند و دارای کیفیت با نسبتهای مختلفی از میزان انباشتگی اتمها در کنار یکدیگر است، از نظر می‌گذرانیم.

---

<sup>1</sup> گرمای مولی تبخیر یک مایع مقدار گرمایی است که یک مول مایع می‌گیرد تا در دمای جوش خود بدون تغییر دما تبخیر شود.

<sup>2</sup> این مطلب در حال حاضر در برنامه شیمی متوسطه ایران مطرح نمی‌شود. پاسخگویی به کنجکاویهای دانش‌آموزان و چراغویی آنان درباره علت برخی بی‌نظمیها در جدول مشخصات فیزیکی عناصر از جمله دماهای ذوب، نیاز به آگاهی ساده‌ای از مفهوم اصلی این مبحث دارد.

مقدار کافی توپ پینگ پنگ یا پرتقال را در یک لایه کنار یکدیگر قرار دهید. در هر مورد خواهید دید که در حداکثر فشردگی، دایره‌هایی از 6 توپ بدست می‌آید که دور یک توپ حلقه زده‌اند. حال برای رسیدن به حداکثر فشردگی یا انباشتگی، می‌توان لایه‌هایی از این توپها را طوری کنار هم و روی هم انباشت که حداقل فضای خالی و اشغال نشده باقی بماند. (این کار را به کمک توپهای پینگ پنگ و چسب اوهو می‌توان انجام داد). برای ایجاد چنین ساختمان فشرده و متراکمی تنها به دو طریق می‌توان توپها را کنار هم انباشته کرد. به طوری که در هر یک از این دو حالت 74 درصد فضا به وسیله توپها اشغال می‌شود و 26 درصد، فضای خالی باقی بماند.

نتیجه قرار دادن توپها در کنار هم براساس این دو روش متراکم، رسیدن به دو طرح ساختمانی معروف به "انباشتگی متراکم هگزاگونال" و "انباشتگی متراکم مکعبی" است. اضافه بر این، می‌توان توپها را طوری کنار یکدیگر قرار داد که میزان انباشتگی کمتر و به حد 68 درصد برسد. این طرح انباشتگی را "مکعب مرکزدار" می‌گویند.

این طرحهای ساختمانی گوناگون نیز اثر زیادی روی نقطه ذوب فلزات خواهد داشت.

