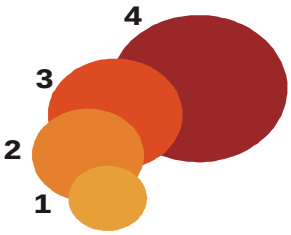
مقایسه استحکام پیوندهای مربوط به اوربیتالهای هیبرید سطوح مختلف انرژی:

همانطور که می‌دانیم در اوربیتالهای $2s,3s,$ **L** یا $2p,3p,$ **K** هر چه سطح انرژی بالاتر رود، اوربیتال مربوطه بزرگتر می‌شود و ابر الکترونی آن رقیق‌تر می‌گردد.

شکل زیر نشان می‌دهد که هر چه اوربیتال کروی s بزرگتر شود (از $1s$ تا $4s$)



احتمال حضور الکترون و غلظت ابر الکترونی در آن کاهش می‌یابد. بنابراین قدرت همپوشانی و استحکام پیوند در آن نیز ضعیفتر می‌شود. حال، انتظار می‌رود که این ویژگی در مورد اوربیتالهای هیبرید مربوط به این سطوح انرژی نیز صدق کند. یعنی مثلاً قدرت همپوشانی sp^3 مربوط به سطح سوم (تشکیل یافته از $3s$ و $3p$) ضعیفتر از اوربیتال sp^3 مربوط به سطح دوم انرژی (تشکیل یافته از $2s$ و $2p$) باشد.

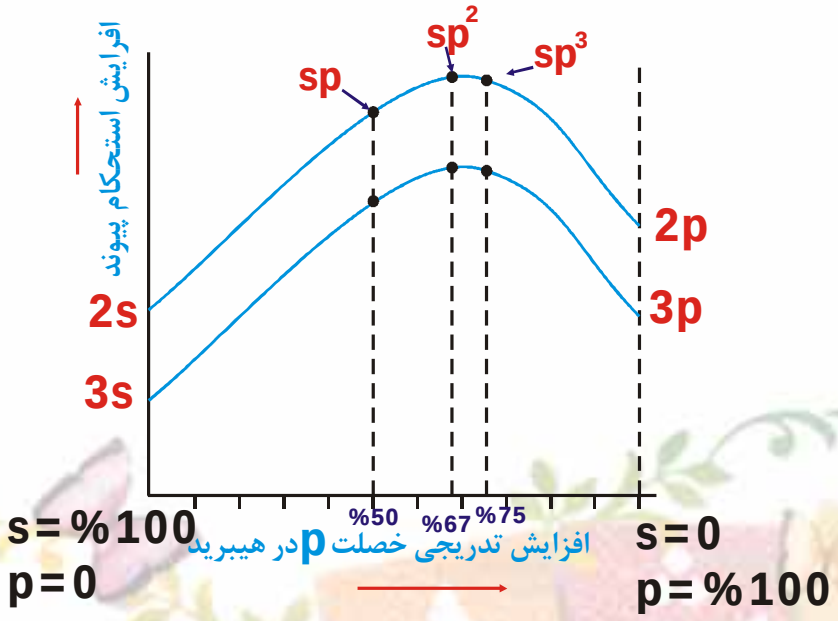
با این بررسیها، می‌توان پیش‌بینی کرد که استحکام پیوند $C-H$ در مولکول CH_4 باید خیلی بیش از $Si-H$ در مولکول SiH_4 باشد (هم کربن و هم سیلیسیم در این دو مولکول طرح هیبریداسیون sp^3 را دارند. سطح خارجی کربن مربوط به سطح دوم انرژی و از آن سیلیسیم مربوط به

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

سطح سوم انرژی است). واقعیت این پیش‌بینی را تأیید می‌کند. زیرا مقاومت و پایداری گاز متان CH_4 در مقابل گرما خیلی زیاد است، در صورتیکه گاز سیلان SiH_4 پایدار نیست و در هوا متلاشی شده و خودبخود آتش می‌گیرد.

نکته مهم آن است که چه در سطح دوم و چه در سطح سوم انرژی، هرگاه قدرت پوشانندگی اوربیتال s را یک بگیریم، قدرتهای همپوشانی وابسته به p ، sp ، sp^2 ، sp^3 مربوطه به ترتیب برابر 1/73 ، 1/93، 1/99 و 2 می‌شود.

نمودارهای شکل زیر نوعی مقایسه تقریبی برای استحکام پیوند حاصل از همپوشانی اوربیتالهای خالص و هیبرید شده را برای سطح دوم انرژی (که تراکم الکترونی بیشتر دارد) و سطح سوم انرژی (که تراکم الکترونی کمتر دارد)، نشان می‌دهد.



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