

Problema354: Pon un exemplo dunha molécula que conteña: a) un carbono con hibridación sp, b) un nitróxeno con hibridación sp³. Razona todas as respostas.

a) Un carbono con hibridación sp é un carbono que está unido a dous átomos formando ángulos de ligazón de 180°, como ocorre no etino.

Etino, HC≡CH

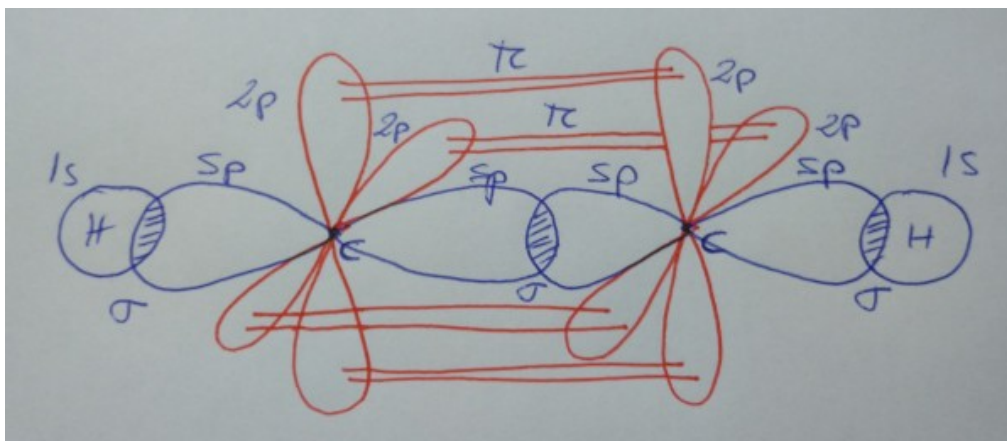
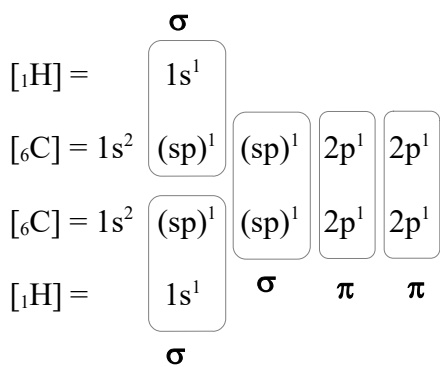
$$[{}_6\text{C}] = 1s^2 2s^2 2p^1 2p^1 2p^0 \rightarrow [{}_6\text{C}] = 1s^2 \underbrace{2s^1 2p^1}_{(sp)^1} 2p^1 2p^1$$

$$[{}_1\text{H}] = 1s^1 \qquad (sp)^1 (sp)^1$$

O C só ten dous orbitais con electróns desapareados, non podería formar catro enlaces segundo o modelo de enlace de valencia. Pero se promociona un electrón do orbital 2s ao 2p podería dar lugar a catro enlaces, o que compensaría a enerxía investida.

Sabemos pola estrutura de Lewis e a TRPECV que a molécula de etino é lineal, isto é compatible co uso de orbitais híbridos sp por parte do carbono. Estes orbitais híbridos sp son combinación lineal dun orbital s e un orbital p do carbono. Ao carbono quédanlle dous orbitais p puros que poden solapar por encima e por baixo da molécula e por diante e por detrás da molécula.

O solapamento de orbitais sp está na liña internuclear e constitúe un enlace que chamamos enlace σ. O solapamento de orbitais p está ao carón e outro da liña internuclear e constitúe un enlace que chamamos enlace π. O carbono tamén utiliza orbitais híbridos sp para solapar cos orbitais s do hidróxeno.



b) Un nitróxeno con hibridación sp^3 é un nitróxeno que está unido a átomos cos que forma ángulos de enlace de 109° , ángulo tetraédrico, como ocorre no amoníaco, NH_3 .

NH_3

$$[{}_7N] = 1s^2 2s^2 2p^1 2p^1 2p^1 \rightarrow [{}_7N] = 1s^2 \underbrace{2s^2 2p^1 2p^1 2p^1}_{(sp^3)^2}$$

$$[{}_1H] = 1s^1 \quad (sp^3)^2 (sp^3)^1 (sp^3)^1 (sp^3)^1$$

O N ten tres orbitais con electróns desapareados, pero son orbitais p, se usa estes orbitais para formar enlaces os ángulos de enlace deberían ser rectos e non tetraédricos como se deduce da súa estrutura de Lewis e da TRPECV. Isto é compatible con que o N utilice orbitais híbridos sp^3 para formar enlaces co H. Estes orbitais sp^3 son unha combinación lineal dos orbitais puros, un s e tres p que ten o N. Un destes orbitais sp^3 está ocupado por un par non enlazante. Este par non enlazante é algo máis difuso que os pares de enlace, o que obriga a pechar un pouco os ángulos de enlace ata un valor de 107° , que segue sendo compatible coa xeometría tetraédrica. A molécula de amoníaco presenta, por tanto, unha xeometría de pirámide triangular achatada.

