

Problema352: a) Que entendes por orbitais híbridos? Contesta de forma clara e breve.  
b) Explica argumentando as hibridacións dos seguintes compostos:  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{BH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ .

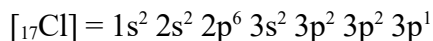
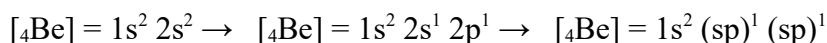
a) Os orbitais híbridos son un refinamento da teoría de enlace de valencia. Segundo esta teoría os enlaces fórmanse por solapamento de orbitais atómicos que albergan un electrón. Se solapan os orbitais s e p puros, as xeometrías dos enlaces serán xeometrías compatibles con ángulos de enlace de  $90^\circ$ , que é o ángulo que forman os orbitais p entre si. Para xustificar outras xeometrías distintas recórrase a propoñer que os orbitais que solapan na ligazón non son orbitais atómicos puros, senón que os orbitais atómicos puros mediante unha combinación lineal dos mesmos dan un conxunto de orbitais híbridos, que forman ángulos entre si compatibles coa xeometría de moitas moléculas.

Un orbital s e un orbital p mediante combinación lineal dan un conxunto de dous orbitais híbridos sp que forman ángulos de  $180^\circ$ .

Un orbital s e dous orbitais p mediante combinación lineal dan un conxunto de tres orbitais híbridos  $sp^2$  que forman ángulos de  $120^\circ$ .

Un orbital s e tres orbitais p mediante combinación lineal dan un conxunto de catro orbitais híbridos  $sp^3$  que forman ángulos de  $109^\circ$ .

b)  
 **$\text{BeCl}_2$**

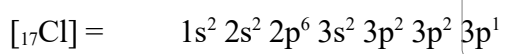
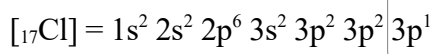


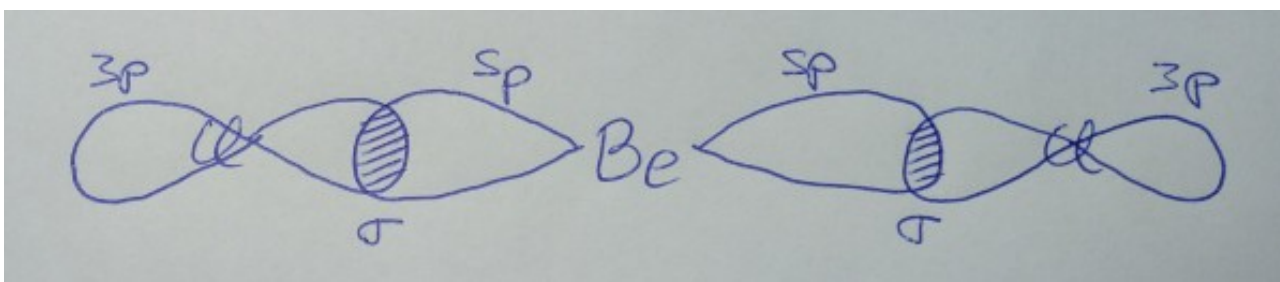
O Be non ten orbitais con electróns desapareados, non podería formar enlaces segundo o modelo de enlace de valencia. Pero se promociona un electrón do orbital 2s ao 2p podería dar lugar a dous enlaces co Cl, o que compensaría a enerxía investida.

Estos enlaces serían diferentes pois solapan orbitais diferentes, e o ángulo de enlace podería ser variable.

Pero a estrutura de Lewis e a TRPECV para esta molécula propón dous pares de enlace ao redor do Be formando un ángulo de enlace de  $180^\circ$ .

Isto é compatible con que o Be utilice dous orbitais híbridos sp para formar enlaces co Cl. Estes orbitais sp son unha combinación lineal dos orbitais puros s e p que ten o Be.





**BH<sub>3</sub>**

$$[{}_5B] = 1s^2 2s^2 2p^1 \rightarrow [{}_5B] = 1s^2 2s^1 2p^1 2p^1 \rightarrow [{}_5B] = 1s^2 (sp^2)^1 (sp^2)^1 (sp^2)^1$$

$$[{}_1H] = 1s^1$$

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

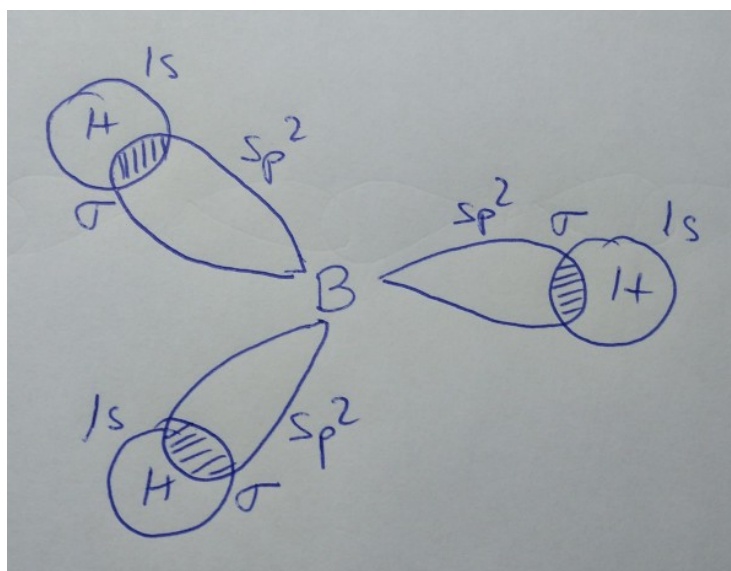
Estes enlaces serían diferentes pois solapan orbitais diferentes, e o ángulo de enlace que forman os enlaces p sería de 90°.

Pero a estrutura de Lewis e a TRPECV para esta molécula propón tres pares de enlaces ao redor do B formando ángulos de enlace de 120°.

Isto é compatible con que o B utilice tres orbitais híbridos sp<sup>2</sup> para formar enlaces co H. Estes orbitais sp<sup>2</sup> son unha combinación lineal dos orbitais puros un s e dous p que ten o B.

$$[{}_5B] = 1s^2 \begin{matrix} (sp^2)^1 \\ (sp^2)^1 \\ (sp^2)^1 \end{matrix}$$

$$[{}_1H] = \begin{matrix} 1s^1 \\ 1s^1 \\ 1s^1 \end{matrix}$$



**CH<sub>4</sub>**

$$[{}_6C] = 1s^2 2s^2 2p^1 2p^1 \rightarrow [{}_6C] = 1s^2 2s^1 2p^1 2p^1 2p^1 \rightarrow [{}_6C] = 1s^2 (sp^3)^1 (sp^3)^1 (sp^3)^1 (sp^3)^1$$

$$[{}_1H] = 1s^1$$

ENLACE COVALENTE

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 co H, o que compensaría a enerxía investida.

Estes enlaces serían diferentes pois solapan orbitais diferentes, e o ángulo de enlace que forman as ligazóns p sería de 90°.

Pero a estrutura de Lewis e a TRPECV para esta molécula propón catro pares de enlace ao redor do C formando ángulos de enlace de 109° (ángulo tetraédrico).

Isto é compatible con que o C utilice catro 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 C.

