

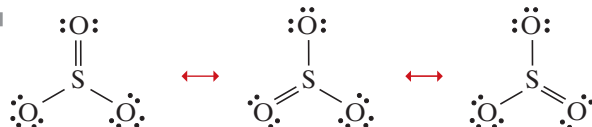
Capitolo 12 Le nuove teorie del legame

Hai capito?

pag. 280 A ■



pag. 280 B ■



pag. 283 ■ 4 sigma; 1 sigma e 1 pi greco; 2 sigma e due pi greco.

pag. 284 ■ La teoria degli orbitali ibridi.

pag. 287 ■ sp^3 , sp^2 , sp^3 .

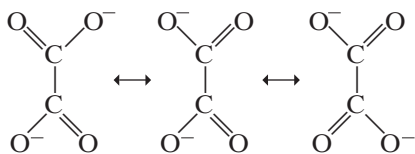
■ La seconda: l'ibridazione è una teoria che giustifica il dato sperimentale osservato.

pag. 288 ■ sp^3d .

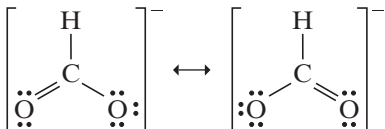
Quesiti e problemi

- 1 Gli atomi formano legami fra loro perdendo, acquistando o mettendo in comune elettroni in modo da raggiungere la configurazione elettronica del gas nobile più vicino nella tavola periodica.
- 2 Non è possibile spiegare le uguali lunghezze dei legami, determinate sperimentalmente, in certe molecole come O_3 , benzene o ioni poliatomici come NO_3^- .

3



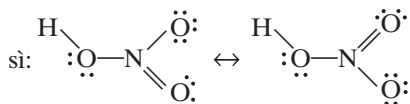
4



5 No, deve essere presente un doppio legame che cambia posizione.

6 $:N \equiv N - \ddot{O}:$ \leftrightarrow $:\ddot{N} = N = \ddot{O}:$

7 Struttura di Lewis: $\ddot{O} = \ddot{N} - \ddot{O} - H$



8 Per raggiungere l'ottetto; la sovrapposizione di orbitali esterni incompleti permette di raggiungere uno stato energetico minore.

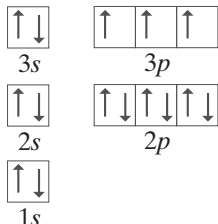
9 Il legame si forma in seguito alla sovrapposizione di due orbitali $3p_z$ semipieni dei due atomi di cloro.

10 Gli orbitali $1s$ dell'atomo di idrogeno e gli orbitali $2p$ dell'atomo di ossigeno.

11 H: $1s^1$



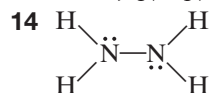
P: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$



Orbitale $1s$ per l'idrogeno e orbitali $3p$ per il fosforo.

12 NH_3 : 3 legami σ ; CO_2 : 2 legami σ - 2 legami π ; N_2 : 1 legame σ - 2 legami π ; HCN : 2 legami σ - 2 legami π .

13 Azoto: $:\text{N}\equiv\text{N}:$; 1 legame σ e 2 legami π .



orbitale $1s$ per l'idrogeno e orbitale $2p$ per l'azoto

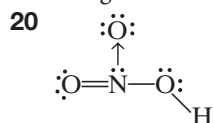
15 10 legami σ e 2 legami π .

16 Gli orbitali atomici ibridi sono funzioni matematiche che derivano dalla somma algebrica di un certo numero di orbitali atomici.

17 sp ; sp^2

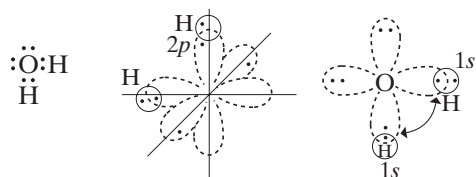
18 sp^2

19 No, perché B con ibridazione sp^2 genera una struttura trigonale planare, mentre P con ibridazione sp^3 origina una geometria tetraedrica; uno degli orbitali ibridi sp^3 è occupato da un doppietto non condiviso.



No, nelle molecole poliatomiche la teoria VB non è in grado di giustificare i dati sperimentali.

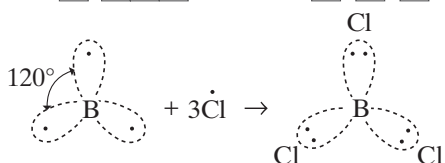
21 Lewis teoria VB orbitali ibridi:



L'ultima è quella che fornisce il risultato più prossimo al dato sperimentale di $104,5^\circ$.

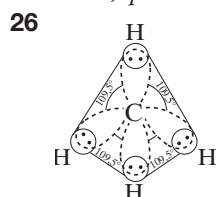
22 P può avere ibridazione sp^3d , S può avere ibridazione sp^3d^2 .

23 Il boro ha configurazione $1s^2 2s^2 2p^1$, promuovendo un elettrone in un orbitale p e combinando fra loro i due orbitali atomici $2p$ e l'orbitale $2s$ si formano tre nuovi orbitali ibridi sp^2 aventi disposizione triangolare piana nello spazio. (Vedi teoria pag. 286).



24 Azoto: $1s^2 2s^2 2p^3$ - carbonio: $1s^2 2s^2 2p^2$; 4 orbitali ibridi sp^3 ; no, il sottolivello p dell'azoto è già semiriempito nello stato fondamentale.

25 3-2-3; sp^3 .



Si formano 4 legami σ con geometria tetraedrica.

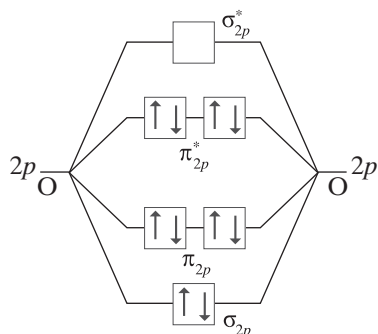
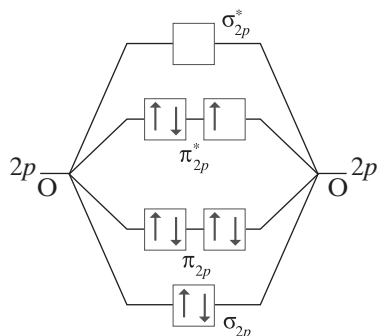
27 3; sp^3 - tetraedro; sp^2 - trigonale planare; sp - lineare; 1 elettrone per ciascun orbitale.

28 sp^3 : 3; sp^2 : 1

29 L'orbitale molecolare di legame è una funzione d'onda che può essere espressa come somma delle funzioni orbitali degli atomi che costituiscono la molecola.

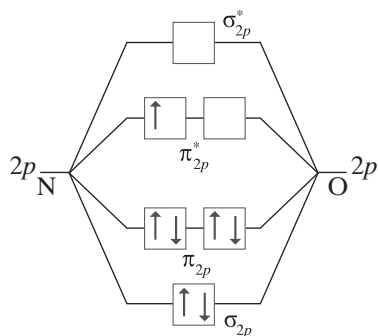
30 Vale anche per gli orbitali molecolari; vedi teoria pagg. 291-292.

31



O_2^- , perché possiede ancora $1e^-$ spaiato.

32



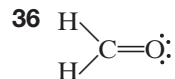
L'elettrone spaiato nell'orbitale π_{2p}^* .

Il laboratorio delle competenze

33 Perché il doppietto elettronico non condiviso è più ingombrante dei singoli legami e tende a ridurre i loro angoli da $109,5^\circ$ a 107° .

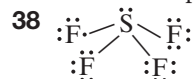
34 C_2H_2 has two sp hybridized carbons linked by a triple bond, so it is linear; C_2H_4 has two sp^2 hybridized carbons linked by a double bond, so it is trigonal planar.

35 Yes, if central atom is sp hybridized, for example CO_2 .

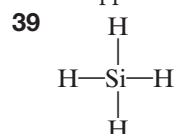


L'atomo di C usa 3 orbitali sp^2 per formare i 3 legami σ con $1s_H$ e $2p_O$; poi $2p_C$ si unisce con $2p_O$ per formare il legame π .

37 Nella struttura di Lewis di $POCl_3$, il legame tra P e O è dativo. Secondo la teoria VB, invece, lo stesso legame è covalente doppio (espansione dell'ottetto).



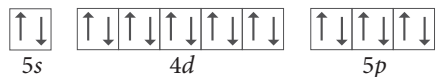
4 coppie di legame e 1 coppia solitaria; ibridazione sp^3d .



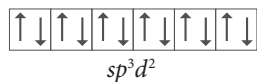
Legame σ ; struttura tetraedrica; Si: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$; H: $1s^1$; per spiegare la molecola del tetraidruo di silicio secondo la teoria VB, si ammette una promozione elettronica $2s \rightarrow 2p$ con formazione di 4 orbitali semirimpiti disponibili per 4 legami covalenti.

- 40 Perché gli elettroni non sono vincolati a legami definiti tra una coppia di atomi, ma estesi alla molecola intera.
- 41 XeF₄: 4 coppie di legame e 2 coppie solitarie. Si ammettono 2 promozioni elettroniche 5p → 5d;

Xe: [Kr] 4d¹⁰5s²5p⁶ stato fondamentale



stato eccitato: ibridato sp^3d^2



La forma quadrata della molecola è dovuta al fatto che le coppie solitarie si dispongono alla massima distanza reciproca, ossia a 180°.