

- (d) $\text{CO}_2, \text{SeCl}_6$
 (e) sp in CO_2 ; sp^2 in SO_2 ; sp^2 in COCl_2 ; sp^3d in ICl_3 ; sp^3d^2 in SeCl_6 .
 (f) CO_2 : 2 σ , 2 π ; SO_2 : 2 σ , 1 π ; COCl_2 : 3 σ , 1 π
 ICl_3 : 3 σ ; SeCl_6 : 6 σ
 (g) $\text{:}\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{S}}=\ddot{\text{O}}\text{:}$; $\text{:}\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{S}}=\ddot{\text{O}}\text{:}$

In base alla carica formale la struttura di sinistra è più probabile.

Quesiti e problemi

I problemi con i numeri in blu indicano che le risposte sono disponibili nell'Appendice 6 alla fine del libro.

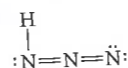
Le strutture di Lewis

- Scrivete la struttura di Lewis delle seguenti molecole e ioni poliatomici. In ciascun caso, il primo atomo elencato è quello centrale.
 (a) CCl_4 (b) NCl_3 (c) COCl_2 (d) SO_3^{2-}
- Seguite le indicazioni del Quesito 1 per
 (a) NH_3 (b) KrF_2 (c) NO^+ (d) BrO_2^-
- Seguite le indicazioni del Quesito 1 per
 (a) IO_2^- (b) SiF_4 (c) BrI_3 (d) CN^-
- Seguite le indicazioni del Quesito 1 per
 (a) PCl_4^+ (b) BrF_2^+ (c) I_3^- (d) SeBr_6
- Seguite le indicazioni del Quesito 1 per
 (a) OCl_2 (b) PF_3 (c) SbCl_6^- (d) ICl_4^-
- Seguite le indicazioni del Quesito 1 per
 (a) C_2^{2-} (b) NFO (c) BrF_4^+ (d) NI_3
- L'acido ossalico, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, è un composto velenoso presente nelle foglie di rabarbaro. Scrivete la struttura di Lewis dell'acido ossalico. Tra i due atomi di carbonio è presente un legame singolo, ciascun atomo di idrogeno è legato a un atomo di ossigeno e ciascun atomo di carbonio è legato a due atomi di ossigeno.
- I radioastronomi hanno rilevato lo ione isoformile, HCO^+ , nello spazio esterno. Scrivete la struttura di Lewis di questo ione.
- Scrivete le strutture di Lewis delle seguenti specie. (Lo scheletro è indicato dal modo in cui la molecola è scritta.)
 (a) Cl_2CO (b) $\text{H}_3\text{C}-\text{CN}$ (c) $\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2$
- Seguite le istruzioni del Quesito 9 per le seguenti specie.
 (a) $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$ (b) $(\text{HO})_2-\text{S}-\text{O}$ (c) $\text{F}_2\text{C}-\text{CCl}_2$
- Il pentossido di diazoto, N_2O_5 , quando viene fatto gorgogliare in acqua produce acido nitrico. Nel suo scheletro non ci sono legami N—N né O—O. Scrivete la sua struttura di Lewis.
- La glicina, un amminoacido essenziale, ha la formula $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$. La sua formula-scheletro contiene legami C—C e C—N ma non N—O. Scrivete la sua struttura di Lewis.
- Ci sono due composti con formula molecolare $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$. Scrivete una struttura di Lewis per ogni molecola. (Tutti gli atomi di H e di Cl sono legati al carbonio. I due atomi di carbonio sono legati tra di loro.)
- Diversi composti hanno la formula $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. Scrivete le strutture di Lewis di due di questi composti in cui i tre atomi di carbonio sono legati tra di loro in catena. Gli atomi di idrogeno e di ossigeno sono legati agli atomi di carbonio.
- Scrivete la formula di uno ione poliatomico che vi aspettate abbia la stessa struttura di Lewis di
 (a) Cl_2 (b) H_2SO_4 (c) CH_4 (d) GeCl_4
- Scrivete la formula di una molecola che vi aspettate abbia la stessa struttura di Lewis di
 (a) OH^- (b) O_2^{2-} (c) CN^- (d) SO_4^{2-}

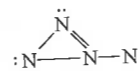
- Scrivete una struttura di Lewis per
 (a) XeF_3^+ (b) PCl_4^+
 (c) BrF_5 (d) HPO_4^{2-} (non ci sono legami P—H né O—O)
- Scrivete una struttura di Lewis per
 (a) $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ (non ci sono legami O—O né P—P)
 (b) HOBr (c) NFB_2 (d) IF_4^-
- Scrivete strutture di Lewis ragionevoli per le seguenti specie, nessuna delle quali segue la regola dell'ottetto.
 (a) BF_3 (b) NO (c) CO^+ (d) ClO_3
- Scrivete strutture di Lewis ragionevoli per le seguenti specie, nessuna delle quali segue la regola dell'ottetto.
 (a) BeH_2 (b) CO^- (c) SO_2^- (d) CH_3

Forme di risonanza e carica formale

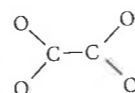
- Scrivete le strutture di risonanza per
 (a) $\text{Cl}-\text{NO}_2$ (b) $\text{H}_2\text{C}-\text{N}-\text{N}$ (c) SO_3
- Scrivete le strutture di risonanza per
 (a) NO_2^- (b) NNO (c) HCO_2^-
- La struttura di Lewis per l'acido azotidrico può essere scritta



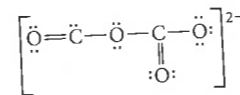
- Disegnate altre due forme di risonanza per questa molecola.
-



- È un'altra forma di risonanza dell'acido azotidrico? Spiegate perché.
- Lo ione ossalato, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, ha lo scheletro della struttura



- Completate la struttura di Lewis di questo ione.
- Scrivete tre forme di risonanza per $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, equivalenti alla struttura di Lewis disegnata per (a).
- La seguente

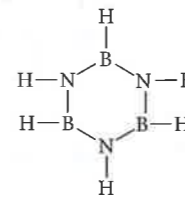


- è una forma di risonanza dello ione ossalato?
- Lo scheletro del diazoturo di dizolfo, S_2N_2 , è



Disegnate le forme di risonanza di questa molecola.

- La borazina, $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$, ha lo scheletro



Disegnate le forme di risonanza di questa molecola.

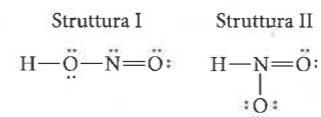
- Qual è la carica formale sull'atomo indicato in ciascuna delle seguenti specie?

- lo zolfo in SO_2 .
- l'azoto in N_2H_4 .
- ogni atomo di ossigeno nell'ozono, O_3 .

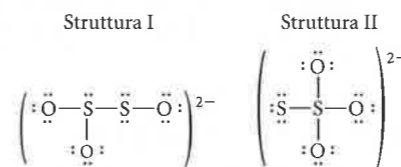
- Seguite le direttive del Quesito 27 per le seguenti specie.

- l'azoto in NH_2^-
- il bromo in BrF_3
- l'ossigeno in HOCl

- Qui sotto sono riportate due diverse strutture di Lewis per l'acido nitroso (HNO_2). Basandosi solo sulla carica formale, qual è la migliore?



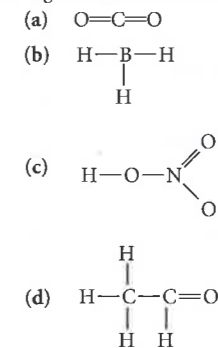
- Qui sotto sono riportate due diverse strutture di Lewis per lo ione tiosolfato ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$). Basandosi solo sulla carica formale, qual è la migliore (più stabile)?



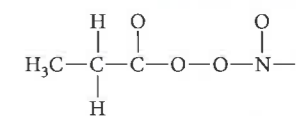
Geometria molecolare

- Prevedete la geometria per le seguenti specie:
 (a) SCO (b) IBr_2^- (c) NO_3^- (d) RnF_4
- Prevedete la geometria per le seguenti specie:
 (a) SO_2 (b) BeCl_2 (c) SeCl_4 (d) PCl_5
- Prevedete la geometria per le seguenti specie:
 (a) KrF_2 (b) NH_2Cl (c) CH_2Br_2 (d) SCN^-
- Prevedete la geometria per le seguenti specie:
 (a) NNO (b) ONCl (c) NH_4^+ (d) O_3
- Prevedete la geometria per le seguenti specie:
 (a) SF_6 (b) BrCl_3 (c) SeCl_4 (d) IO_4^-
- Prevedete la geometria per le seguenti specie:
 (a) ClF_2^- (b) SeF_5Br (c) SO_3^{2-} (d) BrO_2^-
- Indicate tutti gli angoli di legame ideali (109.5° , 120° o 180°) presenti nelle seguenti molecole e ioni. (Lo scheletro non implica geometria).
 (a) $\text{Cl}-\text{S}-\text{Cl}$
 (b) $\text{F}-\text{Xe}-\text{F}$
 (c) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ | \quad \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{N}-\text{H} \\ | \quad \quad | \\ \text{H} \quad \quad \text{O} \end{array}$
 (d) $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{C}\equiv\text{N} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$

- Seguite le istruzioni nel Quesito 37 per

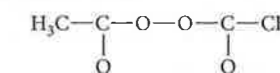


- Il perossipropionil nitrato (PPN) presente nello smog è un agente irritante per gli occhi. La sua struttura-scheletro è



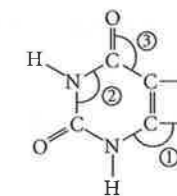
- Scrivete la struttura di Lewis di questo composto.
- Indicate tutti gli angoli di legame.

- Uno sgradevole componente dell'aria inquinata da smog è il perossido di acetile, che ha lo scheletro

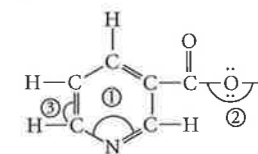


- Scrivete la struttura di questo composto.
- Indicate tutti gli angoli di legame.

- La molecola uracile è una delle basi presenti nel DNA. Indicate i valori approssimati degli angoli di legame indicati. Il suo scheletro (non la sua struttura di Lewis) è riportato qui sotto.

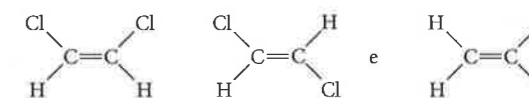


- La niacina è una delle vitamine che costituiscono la vitamina B (B_3). Stimare i valori approssimati degli angoli di legame indicati. Il suo scheletro (non la sua struttura di Lewis) è riportato qui sotto.



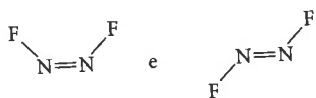
Polarità molecolare

- Quali delle specie con ottetti del Quesito 31 sono dipoli?
- Quali delle specie con ottetti del Quesito 32 sono dipoli?
- Quali delle specie con ottetti del Quesito 33 sono dipoli?
- Quali delle specie con ottetti del Quesito 34 sono dipoli?
- Esistono tre composti aventi la formula $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$:



Quali di queste molecole sono polari?

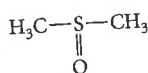
48. Esistono due diverse molecole con la formula N_2F_2



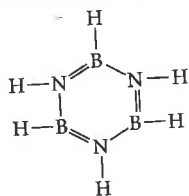
Sono entrambe polari? Spiegate la vostra risposta.

Ibridizzazione

49. Indicate l'ibridizzazione dell'atomo centrale in ciascuna delle specie nel Quesito 31.
50. Indicate l'ibridizzazione dell'atomo centrale in ciascuna delle specie nel Quesito 32.
51. Indicate l'ibridizzazione dell'atomo centrale in ciascuna delle specie nel Quesito 33.
52. Indicate l'ibridizzazione dell'atomo centrale in ciascuna delle specie nel Quesito 34.
53. Indicate l'ibridizzazione dell'atomo centrale in ciascuna delle specie nel Quesito 35.
54. Indicate l'ibridizzazione dell'atomo centrale in ciascuna delle specie nel Quesito 36.
55. In ciascuno dei seguenti ioni poliatomici, l'atomo centrale ha un otetto espanso. Determinate il numero di coppie di elettroni attorno all'atomo centrale e l'ibridizzazione in
- (a) SF_2^{2-} (b) $AsCl_6^-$ (c) SCl_4^{2-}
56. Seguite le direttive del Quesito 53 per i seguenti ioni poliatomici.
- (a) ClF_4^- (b) $GeCl_6^{2-}$ (c) $SbCl_4^-$
57. Indicate l'ibridizzazione di ciascun atomo (eccetto H) nel solvente dimetilsolfossido. (Le coppie non-condivise di elettroni non sono mostrate.)



58. Indicate l'ibridizzazione degli atomi di B e di N nella borazina.



59. Qual è l'ibridizzazione dell'azoto in
- (a) $[O=N-O]^-$ (b) $H-\ddot{N}-H$
 $\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad Cl$
- (c) $\ddot{N} \equiv \ddot{N}$ (d) $\ddot{N} \equiv N-O$

60. Qual è l'ibridizzazione del carbonio in

- (a) CH_3Cl (b) $[O-C(=O)-O]^{2-}$
- (c) $O=C=O$ (d) $H-C(=O)-OH$

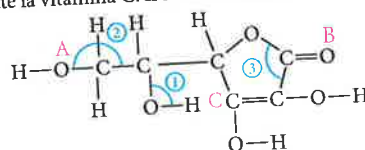
61. Indicate l'ibridizzazione dell'atomo centrale (sottolineato in rosso)
- (a) $COCl_2$ (b) HNO_2 (c) $(CH_3)_2CHCH_3$
62. Indicate l'ibridizzazione dell'atomo centrale (sottolineato in rosso).
- (a) $HOBrO_3$ (b) Cl_2O (c) $OPBr_3$

Legami sigma e pi greco

63. Indicate il numero di legami σ e π nella molecola del Quesito 57.
64. Indicate il numero di legami σ e π nella molecola del Quesito 58.
65. Indicate il numero di legami σ e π nella molecola del Quesito 59.
66. Indicate il numero di legami σ e π nella molecola del Quesito 60.

Non classificati

67. In quale delle seguenti molecole lo zolfo ha un otetto espanso? Per quelle che lo contengono, scrivete la struttura di Lewis.
- (a) SO_2 (b) SF_4 (c) SO_2Cl_2 (d) SF_6
68. Considerate lo ione dicromato, che non contiene legami metallo-metallo né ossigeno-ossigeno. Scrivete una struttura di Lewis per lo ione dicromato. Considerate che il cromo possiede sei elettroni di valenza.
69. Considerate la vitamina C. Il suo scheletro è



- (a) Quanti legami sigma e quanti legami pi greco ci sono nella vitamina C?
- (b) Quante sono le coppie elettroniche non condivise?
- (c) Quali sono i valori approssimati degli angoli indicati (in blu) come 1, 2 e 3?
- (d) Qual è l'ibridizzazione degli atomi indicati (in rosso) come A, B e C?
70. Completate la Tabella sottostante

Specie	Atomi attorno all'atomo centrale A	Coppie non condivise attorno ad A	Geometria	Ibridizzazione	Polarità (Ammettete che tutti gli atomi X siano uguali)
AX_2E_2	_____	_____	_____	_____	_____
_____	3	0	_____	_____	_____
AX_4E_2	_____	_____	bipiramide trigonale	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____