

Soluciones de Excepciones a la regla del octeto

1. Escribir las estructuras de Lewis de las siguientes moléculas e indicar a qué tipo de excepción corresponde: Número impar de electrones, octeto incompleto o capas expandidas.

A. BeCl_2 .

$$Z(\text{Be})=4 ; Z(\text{Cl})= 17$$

- i. **Contar el número de electrones de valencia de cada átomo**

Configuración electrónica Be: $1s^2 2s^2 \Rightarrow 2 e^-$ de valencia

Configuración electrónica Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 \Rightarrow 7e^-$ de valencia

$$\Rightarrow 2e^- + 7 e^- \times 2 = 16 e^- \text{ (8 pares de electrones)}$$

- ii. **Identificar el átomo central (el menos electronegativo)**

$\Rightarrow \text{Be}$

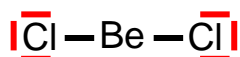
- iii. **Escribir el esqueleto de la molécula mediante enlaces simples (2 electrones cada enlace)**



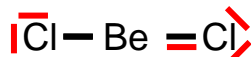
- iv. **Completar el octeto de los átomos terminales y del átomo central.**

Quedan 6 pares de electrones. Hay varias posibilidades a la hora de disponer los pares de electrones:

A



B



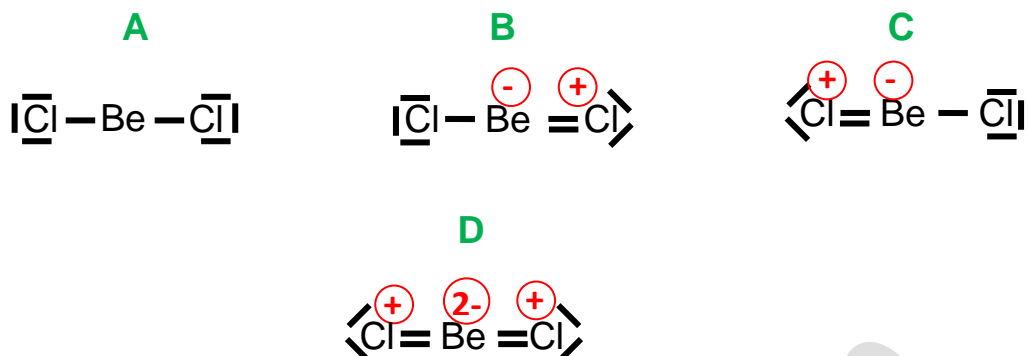
C



D



v. Mirar la carga formal



Únicamente la estructura A no presenta carga formal.

En las estructuras B, C y D la carga positiva está situada sobre los átomos más electronegativos (Cl) y la carga negativa sobre el átomo menos electronegativo (Be). No son estructuras favorables. **Se descartan.**

La estructura de Lewis de la molécula BeCl_2 es la estructura A y corresponde a una estructura con el octeto incompleto.



B. PF_2Cl_3

$$Z(\text{P})=15; Z(\text{F})= 9; Z(\text{Cl})=17$$

i. Contar el número de electrones de valencia de cada átomo

Configuración electrónica P: $[\text{Ne}] 3s^23p^3 \Rightarrow 5 \text{ e- de valencia}$

Configuración electrónica F: $1s^22s^22p^5 \Rightarrow 7 \text{ e- de valencia}$

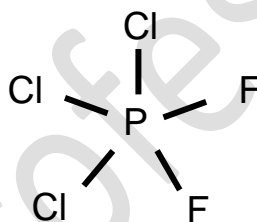
Configuración electrónica Cl: $[\text{Ne}] 3s^23p^5 \Rightarrow 7 \text{ e- de valencia}$

$$\Rightarrow 5\text{e-} + 2 \times 7 \text{ e-} + 3 \times 7\text{e-} = 40 \text{ e- (20 pares de electrones)}$$

ii. Identificar el átomo central (el menos electronegativo)

$\Rightarrow \text{P}$

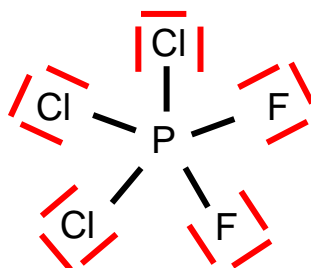
iii. Escribir el esqueleto de la molécula mediante enlaces simples (2 electrones cada enlace)



iv. Completar el octeto de los átomos terminales y del átomo central.

Quedan 15 pares de electrones.

El átomo central ya supera el octeto, por tanto los pares de electrones restantes van sobre los átomos terminales.



v. **Mirar la carga formal**

En este caso hay carga formal en ninguno de los átomos.

Puesto que no hay ninguna posible estructura en la cual el P no supere el octeto pues debe enlazar 5 átomos. Se trata de una estructura de Lewis de capas expandida

C. **NO₂**

Z(N)=7; Z(O)= 8

i. **Contar el número de electrones de valencia de cada átomo**

Configuración electrónica N: $1s^2 2s^2 2p^3 \Rightarrow 5 e^-$ de valencia

Configuración electrónica O: $1s^2 2s^2 2p^4 \Rightarrow 6 e^-$ de valencia

$\Rightarrow 5e^- + 2 \times 6 e^- = 17 e^-$ (8 pares de electrones + 1 e⁻)

ii. **Identificar el átomo central (el menos electronegativo)**

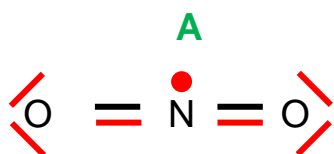
\Rightarrow N

iii. **Escribir el esqueleto de la molécula mediante enlaces simples (2 electrones cada enlace)**

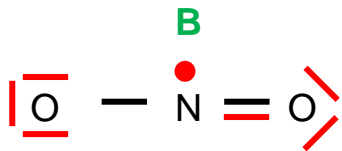


iv. **Completar el octeto de los átomos terminales y del átomo central.**

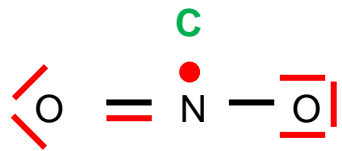
Quedan 6 pares de electrones y 1 e⁻ (•). Hay varias posibilidades a la hora de disponerlos.



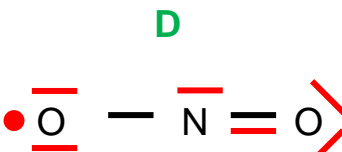
El e⁻ lo situamos sobre el átomo central. El N supera el octeto y no puede hacerlo pues es un átomo del periodo 2!!!. **Se descarta la opción A**



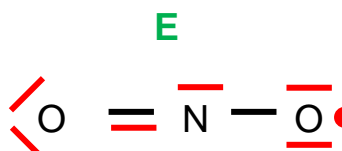
En esta estructura no hay ningún átomo que supere el octeto. Sin embargo el N no alcanza el octeto



En esta estructura no hay ningún átomo que supere el octeto. Sin embargo el N no alcanza el octeto



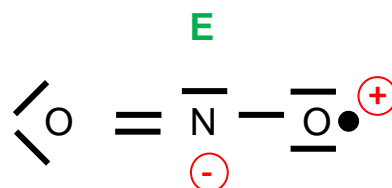
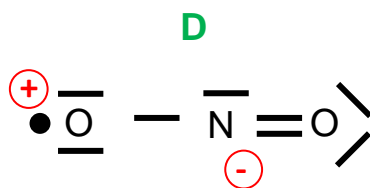
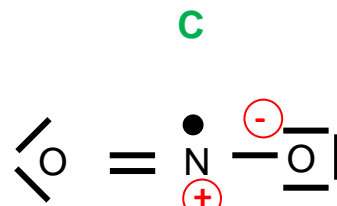
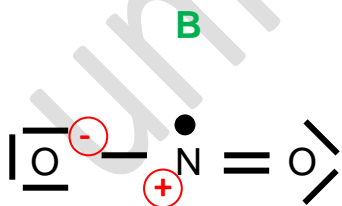
En esta estructura no hay ningún átomo que supere el octeto. Sin embargo uno de los O no alcanza el octeto (izquierda)



En esta estructura no hay ningún átomo que supere el octeto. Sin embargo uno de los O no alcanza el octeto (derecha)

No hay ninguna estructura en la cual todos los átomos alcancen el octeto y ninguno lo supere.

v. Mirar la carga formal

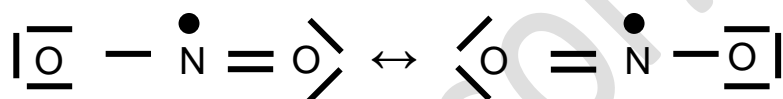


Todas las estructuras presentan átomos con carga formal, aunque el balance global es 0. Estructura no cargada.

Para elegir una de las estructuras, hay que tener en cuenta:.

- Que la carga sea la menor posible. \Rightarrow En ambas es igual
- La carga formal negativa en los átomos más electronegativos. \Rightarrow Estructuras B y C
- La carga formal positiva en los átomos más electropositivos. \Rightarrow Estructuras B y C

La estructura de Lewis de la molécula NO_2 es la combinación de las estructuras B y C. Estructuras resonantes.



Se trata de una molécula con número impar de electrones.