



QUÍMICA GERAL

PROF. JOTA

LIGAÇÕES QUÍMICAS

LIGAÇÕES COVALENTES

ORBITAIS ATÔMICOS

EXCEÇÃO A REGRA DO OCTETO

HIBRIDIZAÇÃO

EXCEÇÕES AO OCTETO

A teoria do octeto não nos ajuda a encontrar a fórmula de **todos** os compostos. Existem, portanto, exceções a essa regra.

Esses casos podem ocorrer de duas maneiras principais:

Expansão do octeto, isto é, o átomo adquirir estabilidade com mais de oito elétrons na camada de valência.

Contração do octeto, quando o átomo adquire estabilidade com menos de oito elétrons na camada de valência.

A Regra do Octeto não é uma verdade absoluta. Para elementos do período 3 ou mais, os átomos já são grandes o suficiente para que o núcleo tenha uma atração reduzida nos elétrons de valência, permitindo maiores distorções na nuvem eletrônica, além de passar a existir o subnível d disponível. Desse modo, alguns elementos conseguem comportar mais do que oito elétrons na valência, alcançando a condição conhecida como Octeto Expandido, como o PCl_5 , o SF_6 , o XeF_4 , entre outros.

EXCEÇÕES AO OCTETO

Essencialmente, estas exceções podem ser divididas em três grupos:

Moléculas com um número ímpar de elétrons, como NO e NO_2 ;

Moléculas com deficiência de elétrons, como BF_3 e BeH_2 ;

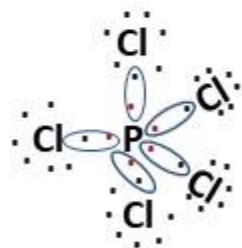
Moléculas contendo átomos com capacidade de expansão do octeto.

LIGAÇÕES COVALENTES

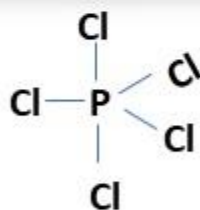
Exceção ao octeto

 PCl_5

FÓRMULA ELETRÔNICA OU DE LEWIS



FÓRMULA ESTRUTURAL



LIGAÇÕES COVALENTES

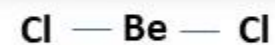
Exceção ao octeto

 BeCl_2

FÓRMULA ELETRÔNICA OU DE LEWIS



FÓRMULA ESTRUTURAL



EXCEÇÕES AO OCTETO

Expansão do octeto

1																		18
H																		1
																		2
																		3
																		4
																		5
																		6
																		7

Expansão do octeto

Ocorre somente com átomos de elementos não metálicos do terceiro período em diante

que possuem três ou mais camadas eletrônicas

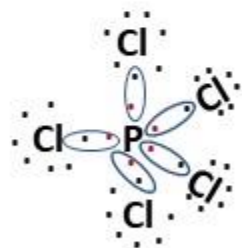
Isso porque esses átomos possuem orbitais d vazios que podem acomodar 10, 12 ou mais elétrons.

LIGAÇÕES COVALENTES

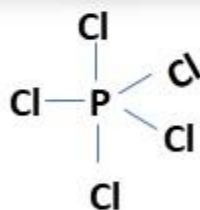
Exceção ao octeto

 PCl_5

FÓRMULA ELETRÔNICA OU DE LEWIS



FÓRMULA ESTRUTURAL



LIGAÇÕES COVALENTES

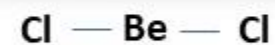
Exceção ao octeto

 BeCl_2

FÓRMULA ELETRÔNICA OU DE LEWIS



FÓRMULA ESTRUTURAL



HIBRIDIZAÇÃO

Hibridização

É o nome do fenômeno que ocorre com o átomo de um determinado elemento químico, permitindo que ele realize um número maior de ligações covalentes ou que seja capaz de realizar essas ligações.

COMO OCORRE

O átomo recebe energia do meio externo

Os elétrons dos orbitais mais externos absorvem essa energia

Esses elétrons são excitados

A tendência é que um elétron saia de um orbital completo e ocupe um orbital vazio

os orbitais incompletos unem-se

ORBITAIS INCOMPLETOS X LIGAÇÕES

O número de ligações covalentes que um átomo realiza

está relacionado com

o número de orbitais incompletos que ele apresenta em sua camada de valência.

Grupo ou Família	Elétrons de valência	Orbitais incompletos	Ligações
IIIA	3	3	3
IVA	4	4	4
VA	5	3	3
VIA	6	2	2
VIIA	7	1	1

HIBRIDIZAÇÃO

Alguns elementos químicos, como é o caso do **CARBONO**, **BERÍLIO** e **BORO** os quais realizam ligações covalentes apenas após passarem pelo fenômeno da **hibridização**.

Orbitais puros

São aqueles que não participam da hibridização

Orbitais Degenerados

Orbitais que possuem a mesma energia (hibridização)

O número de ligações covalentes que um átomo realiza

está relacionado com

o número de orbitais incompletos que ele apresenta em sua camada de valência.

HIBRIDIZAÇÃO

EXEMPLOS



HIBRIDIZAÇÃO

Rearranjo dos orbitais atômicos para a formação de ligações



O Carbono deveria fazer apenas duas ligações, por ter 2 orbitais semipreenchidos. Mas a molécula CH_2 (metileno) é altamente reativa, não estando em equilíbrio. Aí que entra a hibridização.

HIBRIDIZAÇÃO

EXEMPLOS

 PCl_5 ^{15}P $1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^3$ 

3 elétrons desemparelhados

Deveria realizar 3 ligações



Orbitais

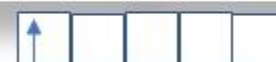
HIBRIDIZAÇÃO

Rearranjo dos orbitais atômicos para a formação de ligações

 ^{15}P $3s^2 \ 3p^3$ $3d^0$ 

HIBRIDIZAÇÃO

EXEMPLOS

 ^{15}P s^1 p^3 d^1 

Hibridização do tipo

 sp^3d

Quando analisamos a substância PCl_5 , temos a certeza de que, nessa molécula, o fósforo sofreu hibridização, pois realizou cinco ligações. Como o cloro, que pertence à família VIIA, necessita de uma ligação para ficar estável e a molécula possui cinco átomos desse elemento, cada um deles deverá realizar uma ligação, o que faz com que o átomo de fósforo, por sua vez, também tenha que realizar cinco ligações. Essa ocorrência só é possível por meio da **hibridização (união de orbitais atômicos incompletos)** do fósforo.

HIBRIDIZAÇÃO

EXEMPLOS

 $1s^2$ $2s^2$ 

Emparelhado



Desemparelhado

Orbitais

O berílio não apresenta orbital incompleto, logo não realizaria nenhuma ligação covalente.

Porém, na prática, nas moléculas, o berílio sempre é encontrado realizando duas ligações, as quais ocorrem por causa do fenômeno da **hibridização**

HIBRIDIZAÇÃO

Rearranjo dos orbitais atômicos para a formação de ligações

 $2s$ $2p$ 

energia



HIBRIDIZAÇÃO

EXEMPLOS

 $2s$ $2p$ 

Estado excitado

HIBRIDIZAÇÃO

Rearranjo dos orbitais atômicos para a formação de ligações

 s p 

Hibridização

Hibridização do tipo

sp

