

Modelo de Repulsão dos Pares Eletrônicos da Camada de Valência (RPECV) (Capítulo 10)

Permite-nos prever a geometria da molécula admitindo que os pares de eletrões em torno do átomo central vão orientar-se no espaço de forma a minimizar a repulsão electrostática entre si (eletrões ligantes ou isolados).

As moléculas possuem a fórmula geral: **AB_x**

A – átomo central

B – átomos em torno do átomo central

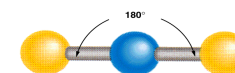
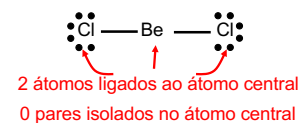
x – nº de átomos em torno do átomo central

1

1

Classe	N.º de pares de e ⁻ ligantes no átomo central	N.º de pares isolados no átomo central	Disposição pares de eletrões	Geometria molecular
AB ₂	2	0	linear 180° : A :	linear 180° B A B

Cloreto de Berílio (BeCl₂)

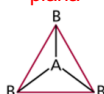
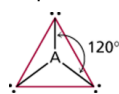


2

2

RPECV

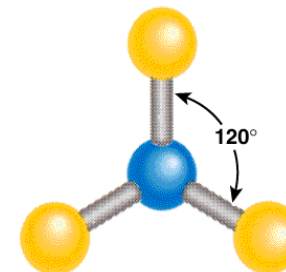
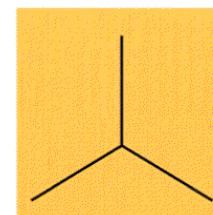
Classe	N.º de pares de e ⁻ ligantes no átomo central	N.º de pares isolados no átomo central	Disposição pares de eletrões	Geometria molecular
AB ₂	2	0	linear	linear
AB ₃	3	0	triangular plana 120°	triangular plana



3

3

Trifluoreto de Boro (BF₃)

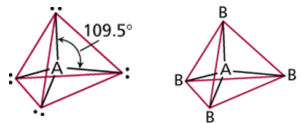


4

4

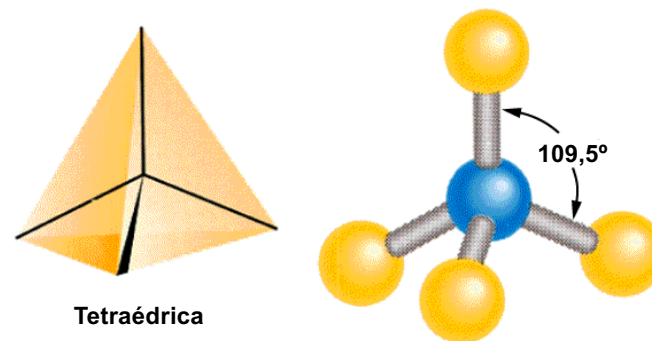
RPECV

Classe	N.º de pares de e ⁻ ligantes no átomo central	N.º de pares isolados no átomo central	Disposição pares de eletrões	Geometria molecular
AB ₂	2	0	linear	linear
AB ₃	3	0	triangular plana	triangular plana
AB ₄	4	0	tetraédrica	tetraédrica



5

5

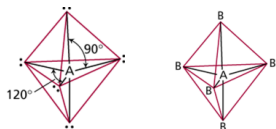
Metano (CH₄)

6

6

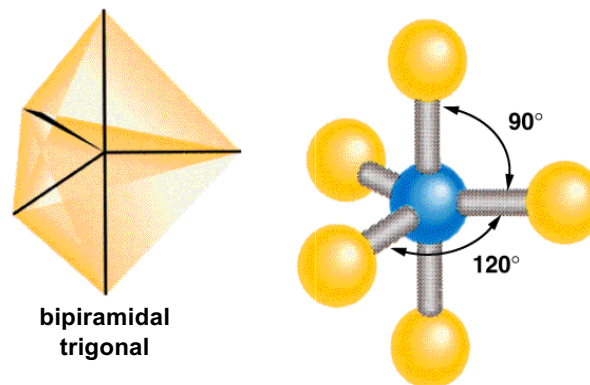
RPECV

Classe	N.º de pares de e ⁻ ligantes no átomo central	N.º de pares isolados no átomo central	Disposição pares de eletrões	Geometria molecular
AB ₂	2	0	linear	linear
AB ₃	3	0	triangular plana	triangular plana
AB ₄	4	0	tetraédrica	tetraédrica
AB ₅	5	0	bipiramidal trigonal	bipiramidal trigonal



7

7

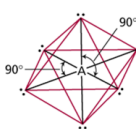
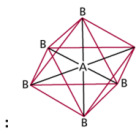
Pentacloreto de fósforo (PCl₅)

8

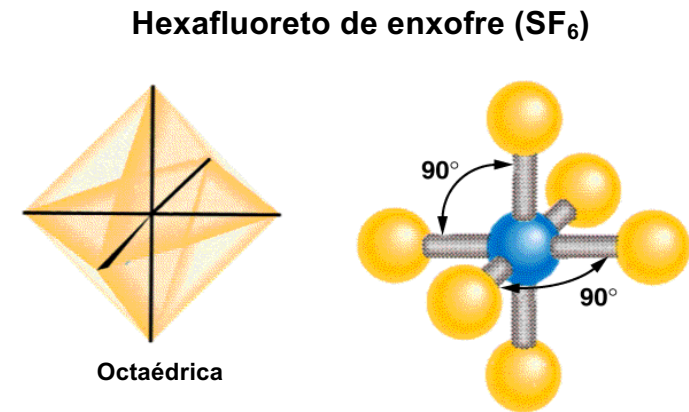
8

RPECV

Classe	N.º de pares de e ⁻ ligantes no átomo central	N.º de pares isolados no átomo central	Disposição pares de eletrões	Geometria molecular
AB ₂	2	0	linear	linear
AB ₃	3	0	triangular plana	triangular plana
AB ₄	4	0	tetraédrica	tetraédrica
AB ₅	5	0	bipiramidal trigonal	bipiramidal trigonal
AB ₆	6	0	octaédrica	octaédrica

9



10

10

TABELA 10.1

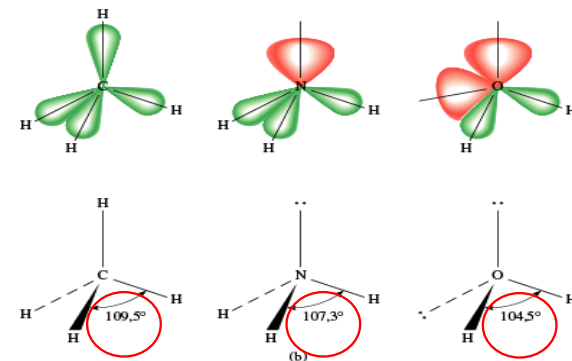
Arranjo Espacial dos Pares de Eletrões em Torno de Um Átomo Central (A) numa Molécula e Geometria de Moléculas e Iões Simples em que o Átomo Central Não Possui Pares Isolados

N.º de Pares de Eletrões	Arranjo Espacial dos Pares de Eletrões*	Geometria Molecular*	Exemplos
2	Linear (180°)	Linear	BeCl ₂ , HgCl ₂
3	Triangular plana (120°)	Triangular plana	BF ₃
4	Tetraédrica (109,5°)	Tetraédrica	CH ₄ , NH ₄ ⁺
5	Bipiramidal trigonal (120° e 90°)	Bipiramidal trigonal	PCl ₅
6	Octaédrica (90°)	Octaédrica	SF ₆

* As linhas a tracejado são utilizadas apenas para indicar as formas geométricas; não representam ligações químicas.

11

O que acontece se existirem pares isolados em torno do átomo central?



pares isolados vs. repulsão pares isolados > pares isolados vs. repulsão pares ligantes > pares ligantes vs. repulsão pares ligantes

12

12

11

Moléculas com pares de eletrões não ligantes

As moléculas possuem a fórmula geral: AB_xE_y

A – átomo central

B – átomos em torno do átomo central

x – nº de átomos em torno do átomo central

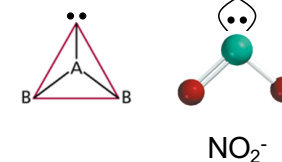
E – pares de eletrões não ligantes em torno do átomo central

y – nº de pares de eletrões não ligantes em torno do átomo central

13

RPECV

Classe	N.º de pares de e ⁻ ligantes no átomo central	N.º de pares isolados no átomo central	Disposição pares de electrões	Geometria molecular
AB_3	3	0	triangular plana	triangular plana
AB_2E	2	1	triangular planar	angular

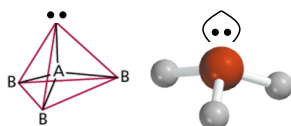


14

14

RPECV

Classe	N.º de pares de e ⁻ ligantes no átomo central	N.º de pares isolados no átomo central	Disposição pares de electrões	Geometria molecular
AB_4	4	0	tetraédrica	tetraédrica
AB_3E	3	1	tetraédrica	piramidal trigonal

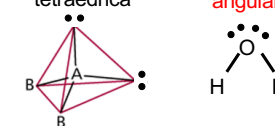


15

15

RPECV

Classe	N.º de pares de e ⁻ ligantes no átomo central	N.º de pares isolados no átomo central	Disposição pares de electrões	Geometria molecular
AB_4	4	0	tetraédrica	tetraédrica
AB_3E	3	1	tetraédrica	piramidal trigonal
AB_2E_2	2	2	tetraédrica	angular



16

16

TABELA 10.2

Geometria de Moléculas e Iões Simples em que o Átomo Central tem Um ou Mais Pares Isolados

Tipos de Moléculas	Número Total de Pares de Elétrons	Número de Pares Ligantes	Número de Pares Isolados	Distribuição Espacial dos Pares de Elétrons*	Geometria Molecular	Exemplos
AB ₂ E	3	2	1	Triangular plana	Angular	SO ₂
AB ₃ E	4	3	1	Tetrahédica	Pirâmide	NH ₃
AB ₂ E ₂	4	2	2	Tetrahédica	Angular	H ₂ O
AB ₄ E	5	4	1	Bipirâmide trigonal	Tetraedro	CH ₄
AB ₃ E ₂	5	3	2	Bipirâmide trigonal	Em forma de T	ClF ₃
AB ₂ E ₃	5	2	3	Bipirâmide trigonal	Linear	I ₂
AB ₆ E	6	5	1	Octaédrica plana	Pirâmide	BrF ₅
AB ₄ E ₂	6	4	2	Octaédrica plana	Quadrangular	XeF ₄

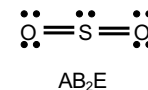
17

Previsão da Geometria Molecular

1. Desenhe a estrutura de Lewis da molécula.
2. Conte o número de pares isolados e de pares ligantes em redor do átomo central.
3. Utilize o modelo de RPECV para prever a geometria da molécula.

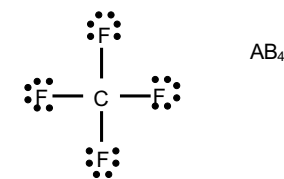


Quais são as geometrias moleculares de SO₂ e CF₄?



No modelo simplificado as ligações duplas são contabilizadas como 1 par de elétrons

angular



Tetraédrica

18

18

Momentos Dipolares e Moléculas Polares

A polaridade das moléculas depende da sua geometria

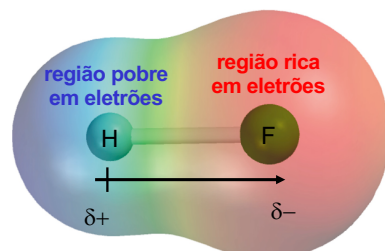
Momento dipolar:

$$\mu = Q \times r$$

Q = carga (C)

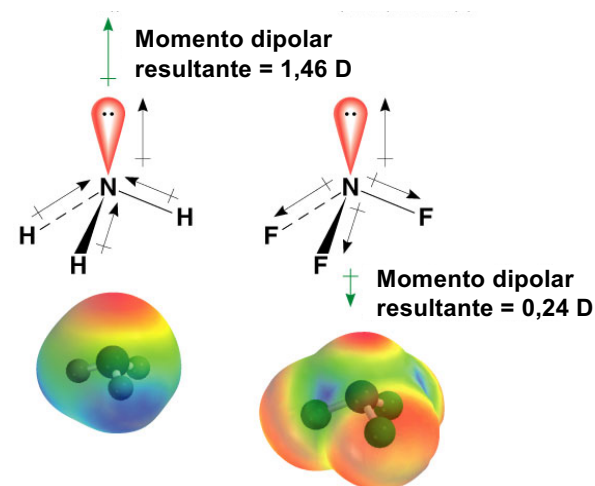
r = distância entre cargas (m)

1 D (debye) = $3,36 \times 10^{-30}$ C m



19

19



20

20



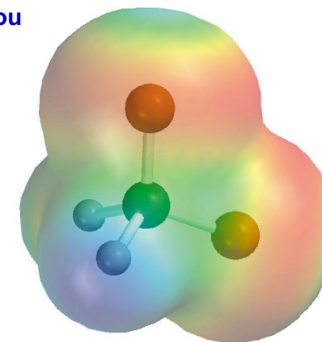
Quais das seguintes moléculas tem momento dipolar?
 H_2O , CO_2 , SO_2 e CH_4

21

21



O CH_2Cl_2 será polar ou apolar?



22

22

3) Para as moléculas seguintes:

- a) PCl_3
- c) H_2O
- d) AlF_3
- e) CHCl_3
- f) PCl_5
- g) SF_6

a) Utilize o modelo RPECV (Repulsão dos Pares de Eletrões da Camada de Valência) para prever a sua geometria.

23