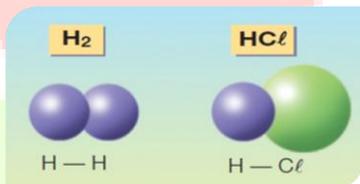


Discente: _____

1. GEOMETRIA MOLECULAR

- As moléculas são formadas por átomos unidos por ligações covalentes e podem apresentar, na sua constituição, de dois a milhares de átomos.
- A disposição espacial dos núcleos desses átomos irá determinar diferentes formas geométricas para as moléculas.



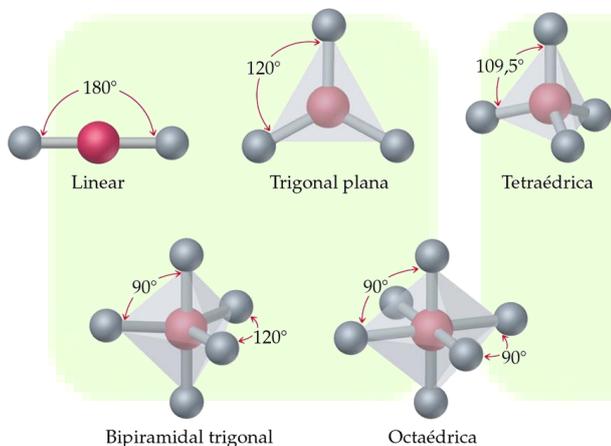
1.1 Teoria da Repulsão dos Pares Eletrônicos da Camada de Valência (RPECV)

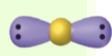
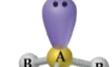
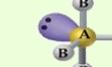
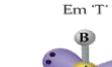
Essa teoria está baseada na ideia de que os pares eletrônicos ao redor de um átomo central, quer estejam ou não participando das ligações, comportam-se como nuvens eletrônicas que se repelem entre si, de forma a ficarem orientadas no espaço com a maior distância angular possível.



1.2 Tipos de Geometria

A geometria molecular será determinada pela posição dos núcleos dos átomos ligados ao átomo central, levando em conta a interação entre as nuvens eletrônicas e as repulsões exercidas por elas.

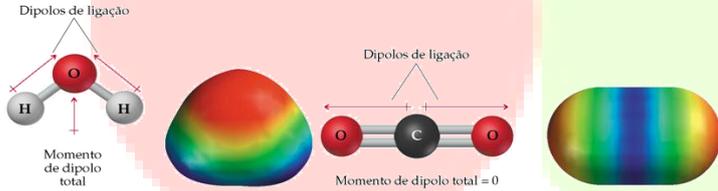


Número de domínios de elétrons	Arranjo	Domínios ligantes	Domínios não-ligantes	Geometria molecular	Exemplos
2	 Linear	2	0	 Linear	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$
3	 Trigonal plano	3	0	 Trigonal plana	
4	 Tetraédrico	4	0	 Tetraédrica	
5	 Bipiramidal trigonal	5	0	 Bipiramidal trigonal	PCl_5
6	 Octaédrico	6	0	 Octaédrica	SF_6
3	 Trigonal plano	2	1	 Angular	
4	 Tetraédrico	3	1	 Piramidal trigonal	
5	 Bipiramidal trigonal	4	1	 Gangorra	SF_4
6	 Octaédrico	5	1	 Em T	ClF_3
7	 Pentagonal bipiramidal	6	1	 Linear	XeF_2



1.3 Polaridade das Moléculas

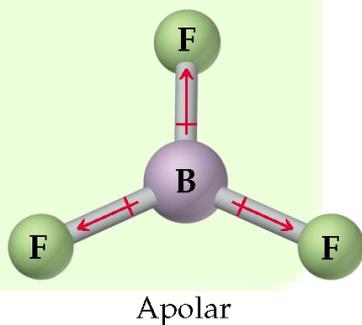
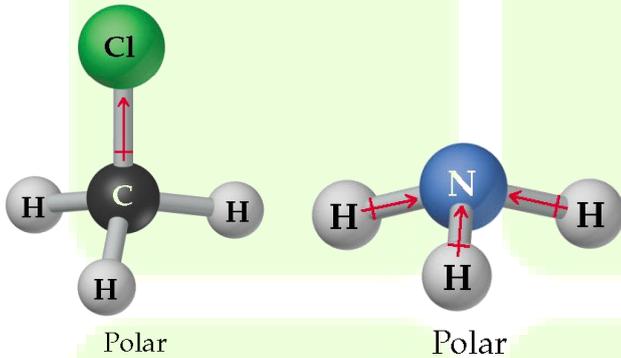
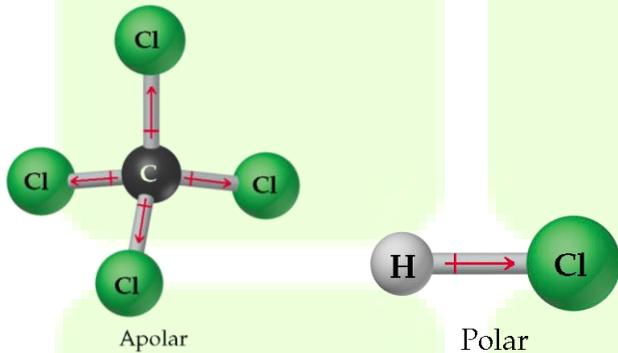
- É dada pela soma dos vetores das eletronegatividades dos átomos formadores da molécula.
- A força com que os elementos puxam o elétron é denominado de “momento dipolar” que é um vetor que indica a direção, o sentido e a intensidade que os elétrons são puxados pelo átomo mais eletronegativo.



Fórmula molecular	Geometria	Vetores	$\vec{\mu}_r$	Molécula
HCl	$\overset{+\delta}{\text{H}} - \overset{-\delta}{\text{Cl}}$	$\text{H} \xrightarrow{\vec{\mu}} \text{Cl}$	$\vec{\mu}_r \neq 0$	polar
CO ₂	$\overset{-\delta}{\text{O}} = \overset{+\delta}{\text{C}} = \overset{-\delta}{\text{O}}$	$\text{O} \xleftarrow{\vec{\mu}} \text{C} \xrightarrow{\vec{\mu}} \text{O}$	$\vec{\mu}_r = 0$	apolar
H ₂ O	$\overset{-\delta}{\text{O}}$ $\overset{+\delta}{\text{H}} \quad \overset{+\delta}{\text{H}}$		$\vec{\mu}_r \neq 0$	polar
NH ₃	$\overset{-\delta}{\text{N}}$ $\overset{+\delta}{\text{H}} \quad \overset{+\delta}{\text{H}} \quad \overset{+\delta}{\text{H}}$		$\vec{\mu}_r \neq 0$	polar

n° de nuvens eletrônicas ao redor do átomo central = n° de átomos iguais ligados ao átomo central \Rightarrow molécula apolar
 n° de nuvens eletrônicas ao redor do átomo central \neq n° de átomos iguais ligados ao átomo central \Rightarrow molécula polar

- Para analisar a polaridade de uma molécula toda, temos que somar todos os momentos dipolar dessa molécula.
- Se $\mu = 0$, molécula apolar.
- Se $\mu \neq 0$ molécula polar.



Bons Estudos!



Discente: _____

QUESTÕES

1- Relacione as moléculas com as respectivas geometrias moleculares:

(Dados: Números atômicos: ${}_1\text{H}$; ${}_6\text{C}$; ${}_7\text{N}$; ${}_8\text{O}$; ${}_9\text{F}$; ${}_{16}\text{S}$).

Coluna I:

(geometria molecular)

a) Linear

b) Angular

c) Trigonal plana

d) Pirâmide trigonal

e) Tetraédrica

Coluna II:

(moléculas)

I. SO_3

II. NH_3

III. CO_2

IV. SO_2

VI. CF_4

2- O fosgênio (COCl_2) é um gás incolor, tóxico, asfíxiante e de cheiro penetrante. Esse gás, utilizado como arma na Primeira Guerra Mundial, era produzido a partir da reação do monóxido de carbono (CO) e do gás cloro (Cl_2). Qual é a geometria de cada uma dessas moléculas, respectivamente?

- a) Linear, trigonal plana e tetraédrica.
- b) Angular, linear e linear.
- c) Trigonal plana, angular e linear
- d) Tetraédrica, linear, angular.
- e) Trigonal plana, linear e linear.

3- (UFPR) Assinale a alternativa que associa corretamente a coluna de compostos químicos com a coluna de estruturas geométricas.

- | | |
|--------------------|----------------|
| I. NH_3 | A. Linear |
| II. HF | B. Angular |
| III. SO_2 | C. Piramidal |
| IV. CH_4 | D. Tetraédrica |

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| a) I-A, II-B, III-C, IV-D | b) I-A, III-B, IV-C, II-D |
| c) II-A, III-B, I-C, IV-D | d) II-A, IV-B, III-C, I-D |

4- Assinale a alternativa que apresenta compostos químicos que possuam geometria molecular, respectivamente, linear, trigonal plana e piramidal.

Dados: número atômico (Z) $\text{H} = 1$, $\text{C} = 6$, $\text{N} = 7$, $\text{O} = 8$, $\text{F} = 9$ e $\text{S} = 16$.

- | | |
|---|--|
| a) H_2O , SO_3 e CH_4 . | b) CO_2 , SO_3 e NH_3 . |
| c) CH_4 , SO_2 e HF . | d) CO_2 , SO_2 e NH_3 . |
| e) H_2O , SO_2 e HF . | |

5-De acordo com a teoria da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (VSEPR), em qual alternativa as moléculas apresentam a mesma geometria.

- | | | |
|---|----------------------------------|----------------------------------|
| a) BF_3 e H_2S | b) PH_3 e NH_3 | c) SF_6 e PH_3 |
| d) H_2S e PH_3 | e) NH_3 e BF_3 | |

6- Assinale a alternativa que contém as respectivas geometrias e polaridades das espécies química abaixo.

SO_2 ; SO_3 ; H_2O e H_2Be

- a) SO_2 : angular e polar; SO_3 : piramidal e polar; H_2O : angular e polar e H_2Be : linear e apolar.
- b) SO_2 : angular e polar; SO_3 : trigonal plana e apolar; H_2O : angular e polar e H_2Be : angular e polar.
- c) SO_2 : angular e polar; SO_3 : trigonal plana e apolar; H_2O : angular e polar e H_2Be : linear e apolar.
- d) SO_2 : linear e apolar; SO_3 : piramidal e polar; H_2O : linear e apolar e H_2Be : angular e polar.

7-A geometria molecular é o arranjo tridimensional dos átomos, que afeta muitas de suas propriedades físicas e químicas tais como os pontos de fusão e de ebulição, a densidade e o tipo de reações nas quais as moléculas se envolvem. Um composto binário de enxofre, incolor, não inflamável, altamente tóxico, polar é considerado com apenas ligações simples do ponto de vista da teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência (RPECV). Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da seguinte afirmação:

O composto é o _____¹ e a geometria de sua molécula é _____².

- a) dióxido de enxofre¹ / angular²
- b) sulfeto de hidrogênio¹ / linear²
- c) sulfeto de sódio¹ / tetraédrica²
- d) trióxido de enxofre¹ / trigonal plana²

8- A queima de florestas é uma das imagens mais negativas do Brasil no exterior. Durante a queima são liberadas toneladas de gás carbônico (CO_2), um dos gases do efeito estufa. A derrubada de florestas altera o equilíbrio ecológico da região, interferindo no ciclo das chuvas (precipitação de H_2O) e na fertilidade do solo. Pode-se afirmar corretamente que as geometrias moleculares e as polaridades das moléculas de água e de gás carbônico são, respectivamente,



- a) linear e polar; angular e apolar.
- b) angular e apolar; linear e apolar.
- c) angular e polar; linear e polar.
- d) angular e polar; linear e apolar.
- e) linear e apolar; angular e polar.

9- Assinale a alternativa que contenha as geometrias das respectivas espécies químicas: água, dióxido de carbono, trióxido de enxofre e fluoreto de berílio.

- a) Angular, linear, piramidal, angular.
- b) Angular, angular, piramidal, linear.
- c) Angular, linear, trigonal plana, linear.
- d) Linear, angular, trigonal plana, angular.

10-A atmosfera é uma camada gasosa que possui função essencial para a manutenção da vida na Terra, sendo uma mistura gasosa composta de vários tipos de moléculas de origem natural e antrópica, como o CH₄, O₃, N₂ e SO₃. As moléculas apresentadas, respectivamente, apresentam as seguintes geometrias moleculares:

- a) Tetraédrica, Trigonal, Linear, Trigonal.
- b) Trigonal, Angular, Angular, Tetraédrica.
- c) Trigonal, Linear, Tetraédrica, Angular.
- d) Tetraédrica, Angular, Linear, Trigonal.

11-A geometria molecular descreve a maneira pela qual os núcleos atômicos que constituem uma molécula estão posicionados uns em relação aos outros. Assim, numere a coluna B, que contém certas substâncias químicas, associando-as com a coluna A, de acordo com o tipo de geometria molecular que cada substância apresenta.

Coluna A	Coluna B
1. Angular	() SO ₂
2. Piramidal	() CH ₂ O
3. Tetraédrica	() PF ₃
4. Trigonal Plana	() SiH ₄

Dados: H (Z=1); C (Z=6); O (Z=8); F (Z=9); Si (Z=14); P (Z=15) e S (Z=16).

A sequência correta dos números da coluna B, de cima para baixo, é

- a) 1 - 4 - 3 - 2.
- b) 2 - 1 - 4 - 3.
- c) 1 - 2 - 4 - 3.
- d) 3 - 4 - 1 - 2.
- e) 1 - 4 - 2 - 3.

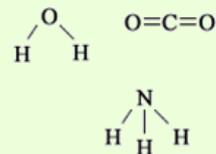
12- (Unicamp-SP) Considerando as moléculas NH₃, CH₄, CO₂ e H₂O, indique a configuração espacial de cada uma delas, utilizando a terminologia: linear, angular, piramidal, quadrangular, tetraédrica.

- a) Piramidal, Tetraédrica, Linear e Angular
- b) Tetraédrica, Tetraédrica, Linear e quadrangular
- c) Piramidal, quadrática, Linear e Angular
- a) Tetraédrica, Tetraédrica, Linear e Angular

13- Qual das moléculas abaixo é apolar?

- a) H₂O
- b) HCl
- c) BCl₃
- d) CH₃Cl
- e) NH₃

14- Analise a geometria das moléculas representadas a seguir e classifique as afirmações como verdadeiras ou falsas.



I- A molécula de CO₂ é apolar, pois ligações duplas são apolares.

II- Os compostos NH₃ e H₂O apresentam moléculas polares.

III- A molécula do composto CO₂ é apolar, pois o vetor momento dipolar resultante é igual a zero.

IV- A molécula de H₂O é polar, pois é angular e o átomo de O é mais eletronegativo que o de H.

V- A molécula de NH₃ é apolar, pois apresenta ligações simples iguais.

- a) F; V; V; V; F.
- b) F; F; V; V; F.
- c) V; V; V; V; V.
- d) F; F; F; F; F.
- e) V; V; V; V; F.

15- (PUC-PR) Observe as moléculas a seguir: NH₃, CHCl₃, SO₃. Suas geometrias moleculares e polaridades são, respectivamente:

- a) tetraédrica/polar; tetraédrica/polar; trigonal plana/polar.
- b) piramidal/polar; tetraédrica/polar; trigonal plana/apolar.
- c) trigonal plana/apolar; angular/polar; tetraédrica/apolar.
- d) linear/polar; trigonal plana/polar; angular/polar.
- e) piramidal/apolar; piramidal/apolar; linear/apolar.

Gabarito das Questões objetivas

- 2- E; 3- C; 4-B; 5- B; 6- C; 7-A; 8-D; 9-C; 10-D; 11- E; 12-A; 13-C; 14-A; 15-B

Bons estudos!

