

DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20240009>

**O Uso do Origami Arquitetônico como Recurso Pedagógico para a Compreensão da Geometria Espacial das Moléculas**

The Use of Architectural Origami as a Pedagogical Resource for Understanding the Spatial Geometry of Molecules.

**Daniel de Lima Pontes,<sup>a</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-7770-0492>) Nilton Cláudio Maia,<sup>b</sup> Ana Cristina Facundo de Brito Pontes,<sup>a,\*</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-3895-1808>)**

<sup>a</sup>*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Instituto de Química, CEP 59078-900, Caixa-Postal 1524, Natal-RN, Brasil*

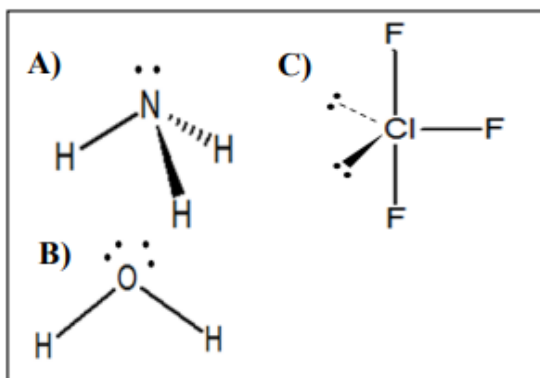
<sup>a</sup>*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Instituto de Química-PROFQUI, CEP 59078-900, Caixa-Postal 1524, Natal-RN, Brasil*

\*ana.cristina.pontes@ufrn.br

## MATERIAL SUPLEMENTAR

### Parte 01

Q1) Informe se as moléculas são polares ou apolares:



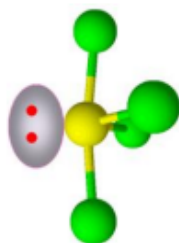
a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

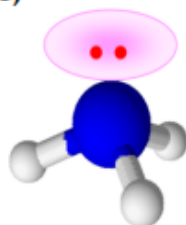
c) \_\_\_\_\_

Q2) Qual é o arranjo, a geometria e a hibridização das moléculas abaixo?

(I)



(II)



Geometria (I): \_\_\_\_\_  
 Arranjo (I): \_\_\_\_\_  
 Hibridização (I): \_\_\_\_\_  
 Geometria (II): \_\_\_\_\_  
 Arranjo (II): \_\_\_\_\_  
 Hibridização (II): \_\_\_\_\_

### PARTE 02

Utilize os dados seguintes para responder a questão.

**Eletronegatividade:** F = 4,0; Cl = 3,2; P = 2,2; H = 2,2.

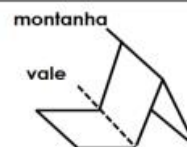
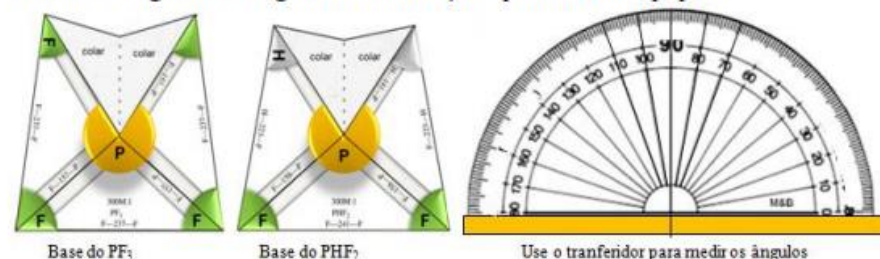
**Algumas características das moléculas do PF<sub>3</sub>, PCl<sub>3</sub> e PHF<sub>2</sub>:**

| Molécula         | Estado de agregação | Massa molar                  | Temperatura de ebulição (TE) |
|------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|
| PF <sub>3</sub>  | líquido             | 88 (g.mol <sup>-1</sup> )    | 101,8°C                      |
| PCl <sub>3</sub> | líquido             | 137,5 (g.mol <sup>-1</sup> ) | 76,1°C                       |
| PHF <sub>2</sub> | gasoso              | 70 (g.mol <sup>-1</sup> )    | - 65°C                       |

Q 01) Com suas palavras, proponha uma explicação para o fato do PF<sub>3</sub> ter maior TE que o PCl<sub>3</sub>, mesmo tendo menor massa molar que ele.

Q02) São dados as seguintes bases para você construir as moléculas do PF<sub>3</sub> e PHF<sub>2</sub>:

Monte-as seguido as seguintes convenções para dobrar o papel:



Use o transferidor para medir os ângulos

02. Utilize os módulos recortados para fazer o que se pede:

i. Cole as partes indicadas nas bases ou use um clip.

ii. Qual é a geometria das moléculas  $\text{PF}_3$  e  $\text{PHF}_2$ ?

iii. No  $\text{PF}_3$ , quais são os valores dos ângulos  $\text{F} - \text{P} - \text{F}$ ?

iv. No  $\text{PHF}_2$ , quais são os ângulos formados entre  $\text{F} - \text{P} - \text{F}$  e entre  $\text{F} - \text{P} - \text{H}$ ?

**Figura 1S-** Questionário de avaliação a longo prazo aplicado aos estudantes