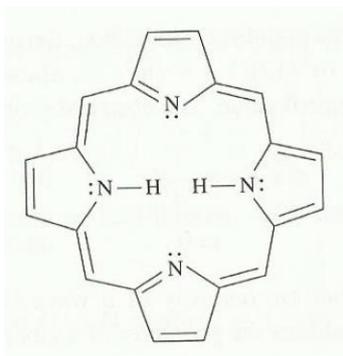


QFL – 1242, FÍSICO-QUÍMICA II

PROVA 2 – 05/11/2020

PROVA D

1. Considere os 26 elétrons π da molécula de porfirina como partículas em uma caixa bidimensional de lados 10 Å.



Considerando a ocupação de cada estado por dois elétrons (princípio de exclusão de Pauli), e levando em conta a degenerescência dos estados de uma partícula na caixa bidimensional, estime o comprimento de onda da radiação absorvida pela transição do estado fundamental ao primeiro estado excitado da porfirina.

2. A transição rotacional $\ell = 2 \rightarrow \ell = 3$ de $^{39}\text{K}^{37}\text{Cl}$ é observada em 22410 MHz. Qual a frequência da transição $\ell = 0 \rightarrow \ell = 1$ em $^{39}\text{K}^{35}\text{Cl}$?

3. Considere a molécula $^1\text{H}^{35}\text{Cl}$ e o haleto de deutério correspondente, $^2\text{H}^{35}\text{Cl}$. Explique (resumidamente) se as propriedades abaixo são iguais para essas duas moléculas:

- o comprimento de ligação.
- a constante de força do modelo de oscilador harmônico.
- a frequência vibracional observada no espectro de absorção no infravermelho.
- as energias das transições rotacionais observadas no espectro de microondas.

4. Uma linha intensa é observada em 2559 cm^{-1} no espectro infravermelho de H^{79}Br . Calcule o **período** de uma oscilação da molécula H^{79}Br .

5. O espectro de absorção em micro-ondas de $^1\text{H}^{35}\text{Cl}$ apresenta bandas espaçadas por $6,350 \times 10^{11} \text{ Hz}$. Qual o comprimento da ligação H-Cl?