

Modelo Quântico e Orbitais atômicos**Instruções:**

Essa atividade deve ser entregue individualmente, podendo ser discutida em grupo, caso desejem. Justifique bem as suas respostas e demonstre os cálculos.

Entregue através do formulário abaixo preferencialmente até o dia 24/11/2022.

Aproveitem a aula de hoje para iniciá-la!

Para melhor organização, entregar a atividade pelo Google Forms:

<https://forms.gle/vmvBPEjjaRmqnTGCA> (configuração para entrega: fazer login com email @usp.br, anexar até 10 arquivos - mas se possível, entregar em 1 arquivo só - , com tamanho máximo total de 100 MB por pessoa).

Questão 1. Questão 1. Um átomo de hidrogênio no estado fundamental absorve um fóton de luz com comprimento de onda de 97,2 nm. Após isso, ele decai emitindo um fóton com comprimento de onda de 486 nm. Qual é o estado final desse átomo de hidrogênio?

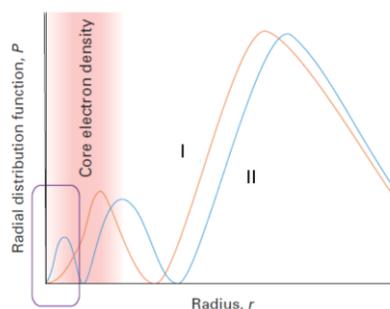
Questão 2. A tabela abaixo mostra alguns dados experimentais para a energia cinética (E_c) de um elétron ejetado em função do comprimento de onda da radiação incidente, conforme o efeito fotoelétrico, no sódio metálico.

λ (nm)	100	200	300	400	500
E_c (eV)	10,1	3,94	1,88	0,842	0,222

Faça o gráfico desses dados da maneira adequada para se obter o valor de h e da função trabalho Φ . Diga qual o valor de h e de Φ encontrados

Questão 3. Leia o artigo: Amrani, D. "Hydrogen Balmer series measurements and determination of Rydberg's constant using two different spectrometers", European Journal of Physics, 35 (4), 2015 (disponível em <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0143-0807/35/4/045001>). Explique a proposta do artigo e como se correlaciona com o curso.

Questão 4. Analisando o comportamento dos orbitais da camada de valência de um determinado átomo, temos o seguinte esquema, mostrado abaixo, correspondente aos orbitais ns e np .



- Descubra n e associe I e II a seu orbital correspondente, justificando sua escolha.
- Comente sobre a penetração de cada orbital na densidade eletrônica do núcleo.
- Supondo que esse elemento tem 6 elétrons na camada de valência, diga qual elemento é. Faça a distribuição eletrônica deste elemento.

Questão 5. Nos itens de I a V você encontrará função de onda para 5 orbitais atômicos do átomo de hidrogênio, considerando a descrição do elétron em coordenadas esféricas.

$$\text{I)} \quad \psi = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2\pi a_0^5} \right)^{\frac{1}{2}} r e^{-\frac{r}{2a_0}} \sin \theta \cos \phi$$

$$\text{II)} \quad \psi = \left(\frac{1}{\pi a_0^3} \right)^{\frac{1}{2}} e^{-\frac{r}{a_0}}$$

$$\text{III)} \quad \psi = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2\pi a_0^5} \right)^{\frac{1}{2}} r e^{-\frac{r}{2a_0}} \cos \theta$$

$$\text{IV)} \quad \psi = -\frac{2}{27} \left(\frac{1}{3\pi a_0^5} \right)^{\frac{1}{2}} \left(3 - \frac{2r}{a_0} + \frac{2r^2}{9a_0^3} \right) e^{-\frac{r}{3a_0}}$$

$$\text{V)} \quad \psi = -\frac{1}{4} \left(\frac{1}{2\pi a_0^3} \right)^{\frac{1}{2}} \left(2 - \frac{r}{a_0} \right) e^{-\frac{r}{2a_0}}$$

- Essas funções de onda correspondem aos orbitais 1s, 2s, 3s, 2p_z e 2p_x, mas não nessa ordem. Relacione as funções de onda I a V a seus respectivos orbitais, justificando bem sua escolha (*Atenção: você encontrará essa resposta pronta nos livros, mas evite procurar essa resposta pronta. Analise as equações para entender a quais orbitais elas se relacionam*).
- Mostre nas funções de onda de cada orbital qual(is) o(s) termo(s) responsável(is) pelo fato de cada orbital ter $(n-1)$ nós radiais. Explique o procedimento adotado.