

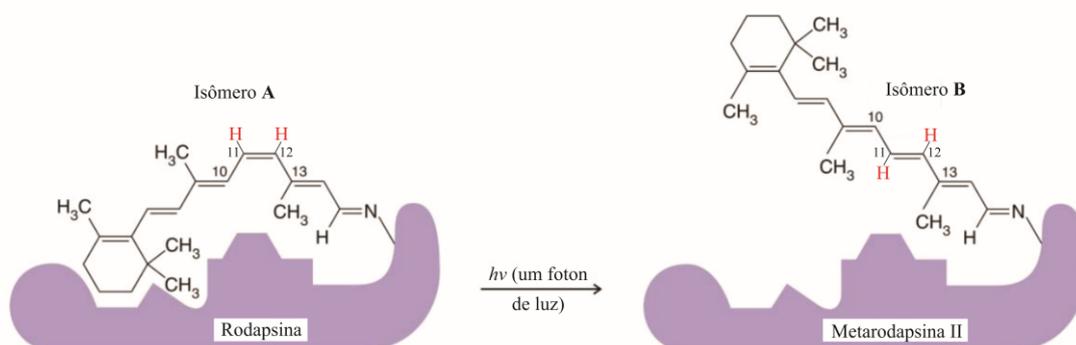
Questões para o Processo Seletivo PPGQ_2016.1

1. Obedecendo o princípio de Pauli e a regra de Hund, informe os quatro números quânticos para o *último elétron* em cada subníveis considerando os mesmo como estando completamente preenchidos:

(a) 4f (b) 5p (c) 3d
2. Indique a estrutura de Lewis, a correspondente geometria molecular e hibridização do SF₆ e [AlCl₄]⁻. Número atômico, S = 16, F = 9, Cl = 17, e Al = 13.
3. Um recipiente de 22,4 L contém 2,0 mols de H₂ e 1,0 mol de N₂, a 273,15 K. Calcule **a)** As frações molares de cada componente da mistura; **b)** As respectivas pressões parciais; e **c)** A pressão total no recipiente.
4. Calcule a variação de entropia associada com uma expansão isotérmica reversível de 9,73 mols de um gás monoatômico ideal de um volume de 3,358 L a 9,645 L.
5. Um determinado indicador apresenta valor de K_a igual a $5,6 \times 10^{-5}$. O indicador é amarelo na sua forma ácida e azul na sua forma ionizada. **a)** Qual coloração o indicador irá apresentar numa solução com pH = 7,00? **b)** Este indicador é adequado para uma titulação entre um ácido forte e uma base forte? Justifique suas respostas.
6. Para a reação de primeira ordem $A \rightarrow 3B + C$, quando $[A]_0 = 0,015 \text{ mol L}^{-1}$, a concentração de B cresce $0,020 \text{ mol L}^{-1}$ em 3,0 min. **a)** Qual é a constante de velocidade para esta reação? **b)** Quanto tempo mais será necessário para a concentração de B crescer para $0,040 \text{ mol L}^{-1}$?
7. Para a construção do Eletrodo de Referência de Ag/AgCl saturado com KCl (Ag/AgCl/KCl_{sat}), o sal AgCl é eletrodepositado sobre o fio de prata ao aplicar um potencial constante por alguns segundos entre um fio de Ag e um fio de Pt, ambos imersos em uma solução de HCl. A seguir, o fio de prata contendo o filme de AgCl é introduzido em ponteira de pipeta contendo solução saturada de KCl. A ponta da ponteira é vedada com um pedaço de separador de baterias, permitindo desta forma o contato eletrolítico [Pedrotti et al., 1996]. De acordo com o processo de eletrodeposição do sal AgCl descrito acima determine:
a) o diagrama da célula eletroquímica.
b) qual a reação global do processo?
c) quem se oxida e quem se reduz?
d) qual o catodo e qual o anodo?

Dados: $H^+/H_{2(g)} \quad E^\circ = 0,000V$, $AgCl_{(s)}/Ag_{(s)} \quad E^\circ = 0,197V$ KCl saturado

8. As molécula da retina que respondem a luz são as rodapsinas. A rodopsina tem dois isômeros (**A** e **B**), como ilustrado na Figura abaixo. O isômero **A**, é o componente sensível à luz. Ao receber um fóton da região do visível, o isômero **A** sofre quebra de uma ligação *pi*, ficando assim a molécula com liberdade de rodar em torno da ligação sigma remanescente, e de isomerizar para o isômero **B**. Nessa altura, um impulso elétrico é enviado ao cérebro o qual forma a imagem visual (nossa visão). O isômero **B** não se encaixa na opsina semelhante ao isômero **A**, então separa-se dela. A tempo, o isômero **B** é convertido na ausência de luz no isômero **A** por uma enzima, e a rodapsina é regenerada para isômero **A** assim começando-se novamente o processo. A respeito das informações descritas para tal processo, responda. **a)** Que tipo de isomeria ocorre nesse processo? **b)** Qual a hibridização para os carbonos 11 (C11) e carbono 12 (C12) para ambas as molécula?



9. O complexo $[\text{Mn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ contém cinco elétrons não emparelhados. Com base na teoria do campo cristalino, responda os itens abaixo: **a)** Desenhe o diagrama de níveis de energia dos orbitais *d*, **b)** Indique a localização dos elétrons no íon complexo, e **c)** A configuração para o íon complexo, é de spin alto, ou de spin baixo?
10. Nas reações orgânicas de Substituição Nucleofílica Unimolecular ($\text{S}_{\text{N}}1$), o produto principal é derivado do carbocátion mais estável. A mesma observação é feita na reação de hidrólise nos alcenos. Esses dois tipos de reações orgânicas são algumas das muitas alternativas de obtenção de alcoóis, onde o tipo de álcool formado depende do carbocátion. Explique por que o carbocátion terciário é o mais estável.

