

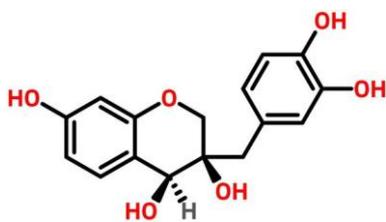


PROVA DA SELEÇÃO DO CURSO DE MESTRADO EM QUÍMICA UFMA

PROVA ESCRITA DISCURSIVA – EDITAL AGEUFMA 29/2022

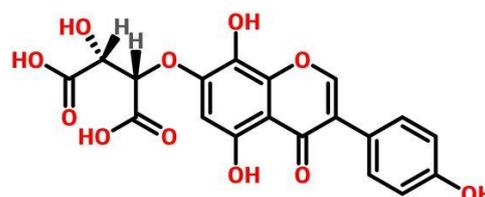
1) Muitos compostos são encontrados na natureza como um único estereoisômero, embora apresentem muitos centros assimétricos. Indique quantos estereocentros estão presentes e apresente a configuração absoluta (*R* ou *S*) para cada centro.

a)



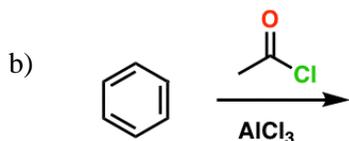
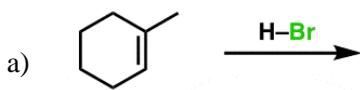
Sapannol

b)



Shoyuflavone C

2) Qual(is) o (os) produto (s) formado (s) a partir das reações a seguir:



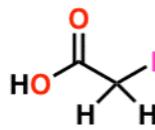
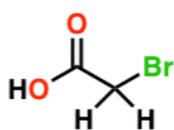
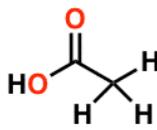
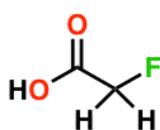
3) Coloque os compostos a seguir em ordem crescente de acidez.

(I)

(II)

(III)

(IV)



4) Escreva o diagrama de energia dos orbitais moleculares para as moléculas O_2 e NO^+ . Dê a ordem de ligação esperada para cada espécie e discuta se as espécies são paramagnética ou diamagnéticas. Justifique.

5) Considerando os conjuntos de quatro números quânticos $\{n, l, m_l, m_s\}$, identifique os que são proibidos para um elétron em um átomo e explique por quê.

Conjunto I: $\{3, 0, -1, +1/2\}$; Conjunto II: $\{2, 1, -1, +1/2\}$; Conjunto III: $\{4, 4, -1, +1/2\}$

b) Considerando que a configuração eletrônica(s) permitida(s) na alternativa anterior representa o último elétron distribuído na configuração eletrônica de um determinado átomo X, neutro, no estado fundamental, apresente a configuração eletrônica para este átomo X aplicando o princípio da construção. Apresente todas as informações que julgar pertinentes para resolver o problema.



6) Duas soluções foram misturadas e geraram como precipitado o hidróxido de magnésio, $Mg(OH)_2$. O equilíbrio de dissociação do precipitado é:

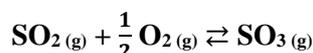


Com base nessas informações determine a solubilidade desse precipitado em água pura (situação 1) e em tampão, pH 12 (situação 2). Diga em qual das duas situações o precipitado apresenta maior solubilidade. Justifique.

7) Determine o estado de oxidação dos íons metálicos nos complexos $[Ni(Cl)_4]^{2-}$ e $[Ag(CN)_2]^{-}$ (a). Diga qual dos íons complexos é diamagnético. Justifique (b). Dados: níquel $\Rightarrow 3d^8$; prata $\Rightarrow 4d^{10}$.

Obs: Para responder a letra (b) considere apenas o emparelhamento ou desemparelhamento de elétrons no orbital d de cada elemento.

8) A reação do Dióxido de Enxofre gasoso com o oxigênio gasoso gera como produto o trióxido de enxofre gasoso. Essa reação é mostrada abaixo:



Composto	ΔG° (kJ mol ⁻¹)*	S° (J mol ⁻¹ K ⁻¹)*
SO _{2(g)}	- 300,19	248,11
O _{2(g)}	0	205,02
SO _{3(g)}	- 371,07	256,76

*Dados obtidos a 298 K.

Com base na estequiometria da reação e nos dados termodinâmicos apresentados na tabela acima responda o que se pede:

- Calcule para a reação as suas respectivas variações de Entalpia Padrão e Energia de Gibbs Padrão a 298 K.
- Calcule para reação a sua Constante de Equilíbrio a 298 K (use $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$).

9) Dada a célula descrita abaixo a 298 K

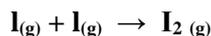


Onde $E^\circ_{Pb^{2+}, Pb} = - 0,130 \text{ V}$ e $E^\circ_{Ag^+, Ag} = 0,800 \text{ V}$

Responda o que se pede:

- Escrever as reações de cada eletrodo e a reação global da célula.
- Calcular a variação da Energia de Gibbs da Célula (Dado: $F = 96.500 \text{ C mol}^{-1}$).

10) Na formação de Iodo gasoso ($I_{2(g)}$), os átomos de iodo combinam-se como mostrado na equação abaixo:



Sabe-se que esta reação segue uma cinética de segunda ordem e possui uma constante de velocidade elevada e igual a $7,0 \times 10^9 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ a uma temperatura de 298 K. Com base nessas informações responda o que se pede:

- Calcule a concentração de iodo após 2,0 minutos do início da reação, sabendo que a sua concentração inicial é de 0,086 M.
- Calcule o tempo de meia-vida da reação quando a concentração inicial do Iodo for de 0,60 M.