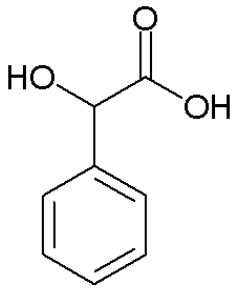
# EDITAL AGEUFMA Nº 83/2023

## PROVA DE SELEÇÃO DO CURSO DE MESTRADO EM QUÍMICA
## 1º SEMESTRE DE 2024
## 23/01/2024

**Questão 01.** Ácido mandélico é uma substância que pode ser obtida de amêndoas amargas. Ele é um alfa-hidroxiácido (AHA) muito usado na formulação de produtos cosméticos para a pele. O ácido mandélico é um ácido fraco com $K_a = 1{,}41 \times 10^{-4}$. Em muitos dos produtos cosméticos é essencial saber o pH e a percentagem de desprotonação de um componente ácido, dado que esses produtos são aplicados diretamente na pele.




Calcule:
a) O pH de uma solução aquosa 0,174M de ácido mandélico.
b) A percentagem de desprotonação das moléculas do ácido mandélico na solução aquosa 0,174M.

**Questão 02.** O gás flúor é oxidante, tóxico, corrosivo de odor penetrante e altamente irritante. O $F_2$ é usado como matéria-prima para produção de insumos para indústrias, por exemplo, na produção de hexafluoreto de urânio ($UF_6$), empregado na indústria nuclear, hexafluoreto de enxofre ($SF_6$), usado como gás isolante no setor de energia elétrica. A ligação entre os átomos de flúor no gás flúor é relativamente baixa quando comparada com outras ligações de moléculas diatômicas do segundo período. Com base na ligação F – F abaixo, responda:

a) Qual a distribuição eletrônica, em termos de orbitais moleculares (OM), da molécula $F_2$? Desenhe o diagrama dos OM e faça a distribuição eletrônica.

b) Explique, com base na teoria dos orbitais moleculares, porque a energia de ligação entre os átomos de flúor é muito menor que a energia de ligação entre os átomos de oxigênio.

**Questão 03.** A Semaglutida é um medicamento que foi aprovado pela Anvisa em 2018 para o tratamento do diabetes tipo 2, porém, tem sido usado por várias pessoas para a redução de peso, negligenciando os riscos da auto-medicação. A Semaglutida é uma molécula de numenclatura científica complexa, formada por carbono, hidrogênio, nitrogênio e oxigênio. Ela tem alta massa molar (maior que 4000 g. $mol^{-1}$), são 45 átomos de nitrogênio por molécula.

Um químico recebeu uma amostra de exatamente cem gramas de Semaglutida. Na análise elementar, foram determinados: 54,6043g C; 7,1311g H e 15,3162g N.

Com base em todas essas informações, determine a **fórmula mínima** da Semaglutida.

*Obs: os índices relativos as quantidades molares devem ser apresentados em números inteiros.*

*Dados: Massas molares (g.mol$^{-1}$), C = 12,011; H = 1,008; N = 14,007; O = 15,999*



*Coordenação do Programa de Pós Graduação em Química*
*Centro de Ciências Exatas e Tecnologia –CCET*
*Avenida dos Portugueses, 1966 –Bacanga - São Luís (MA) - CEP: 65085-580*
*Fone (98) 3272 8246- 45 cpgquim@ufma.br– cpgquim@yahoo.com.br*

**Questão 04.** Calcular o calor de combustão do Benzeno a partir dos seguintes dados: Calor de formação do $CO_{2(g)}$ = + 402 kJ $mol^{-1}$, calor de formação da $H_2O_{(l)}$ = + 289 kJ $mol^{-1}$, Calor de Combustão do Benzeno ($C_6H_{6\,(l)}$), a pressão constante = + 3.326 kJ $mol^{-1}$. Com base no valor calculado podemos dizer que a reação é endotérmica ou exotérmica?

Processos:

I) $C_{(s)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)}$ $\quad \Delta H°_f = +402$ kJ $mol^{-1}$

II) $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H°_f = +289$ kJ $mol^{-1}$

III) $C_6H_{6(l)} + \frac{15}{2} O_{2\,(g)} \longrightarrow 6\,CO_{2(g)} + 3\,H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H°_f = +3.326$ kJ $mol^{-1}$

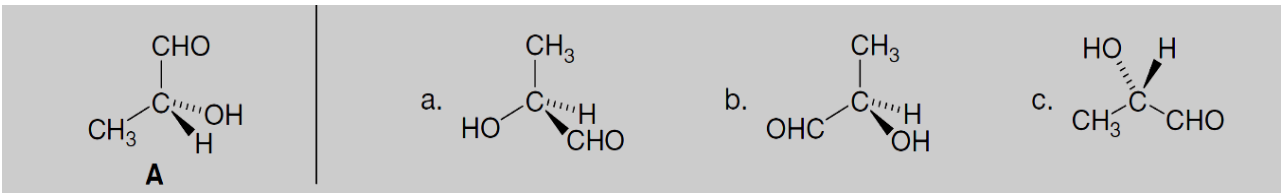
**Questão 05.** Uma certa reação bioquímica tem uma energia de Gibbs padrão de – 200 kJ/mol e uma segunda reação bioquímica tem uma energia de Gibbs padrão de – 100 kJ/mol. Qual a razão entre as duas constantes de equilíbrio, a 310 K?

Dados:

R = 8,314 J $mol^{-1}$ $K^{-1}$

T = 298 K

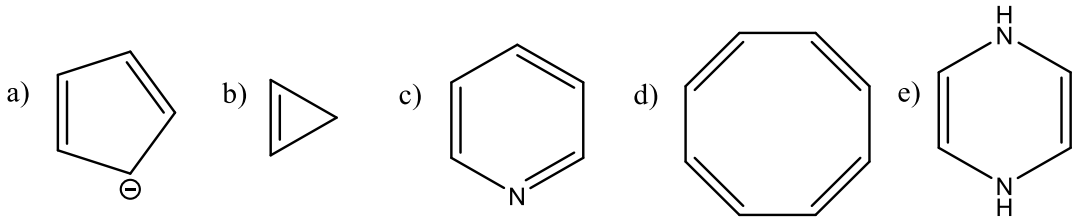
**Questão 06**. Determine se cada composto é idêntico ou um Enantiômero de A.




**Questão 07.** Desenhe a equação química e a formação dos produtos quando 1-etil-ciclohexeno é tratado com os seguintes reagentes.

a) HBr;
b) $CH_3CH_2OH$, $H_2SO_4$;
c) $Br_2$, $H_2O$;
d) [1] $BH_3$; [2] $H_2O_2$, $HO^-$;

**Questão 08.** Quais das seguintes substâncias são aromáticas? Há alguma antiaromática ou não aromática? Justifique.






*Coordenação do Programa de Pós Graduação em Química*
*Centro de Ciências Exatas e Tecnologia –CCET*
*Avenida dos Portugueses, 1966 –Bacanga - São Luís (MA) - CEP: 65085-580*
*Fone (98) 3272 8246- 45 cpgquim@ufma.br– cpgquim@yahoo.com.br*