

QUESTÕES:

01. (Química Analítica)

Com exceção do ácido clorídrico presente no suco gástrico, os ácidos mais comuns com os quais convivemos são orgânicos, ou seja, aqueles contendo átomos de carbono. Destes, o maior grupo é o dos ácidos carboxílicos, que são os ácidos caracterizados pela presença do grupo funcional (COOH), a carboxila. Alguns ácidos orgânicos presentes em nosso dia a dia, por exemplo, o ácido acético - é o principal ingrediente do vinagre. Seu nome deriva do Latim *acetum*, que significa azedo. Além disso, o ácido acético é usado na indústria e em laboratórios é comercializado na forma de ácido acético glacial (~99,5%), assim chamado porque em dias frios se solidifica com aspecto de gelo (P.F. 17 °C). O grau de dissociação iônica do ácido acético, em solução 0,02 mol L⁻¹, é 3% a 25°C. Calcule a constante de ionização do ácido acético a 25°C

02. (Química Analítica)

Uma solução tampão foi preparada dissolvendo 0,0200 mol de ácido propiônico e 0,0150 mol de propionato de sódio em água até o volume final de 1L.

- A. Qual o pH do tampão?
- B. Qual seria a variação de pH se $1,05 \times 10^{-5}$ mol de HCl fosse adicionado a 10 mL de tampão
- C. Qual seria a variação do pH se $1,0 \times 10^{-5}$ mol de NaOH fosse adicionado a 10mL do tampão?

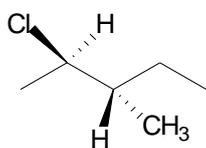
Dados: K_a do ácido propiônico é $1,34 \times 10^{-5}$.

03. (Química Analítica)

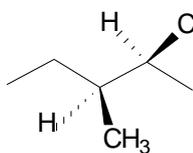
Drogas de abuso são um grande problema da sociedade e o consumo do ácido β -hidroxibutírico, HC₄H₇O₃ ($pK_a = 4,70$), pode causar a morte. Doses superiores a 50 mg Kg⁻¹ podem levar ao aparecimento de efeitos clínicos mais graves como coma, bradicardia e/ou depressão respiratória. Considere que uma analista coletou uma amostra de 25mL para determinar sua concentração utilizando a volumetria. Na titulação dessa amostra com NaOH 1 mol L⁻¹ gastou-se 12,22mL. Qual a concentração desse ácido na bebida? A partir dos resultados, você esperaria que uma pessoa com 65Kg que tomou um copo dessa bebida (250mL) teria efeitos graves?

04. (Química Orgânica)

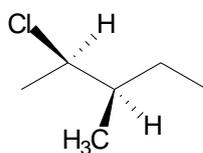
Observe os compostos clorados:



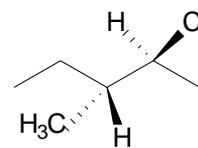
(I)



(II)



(III)



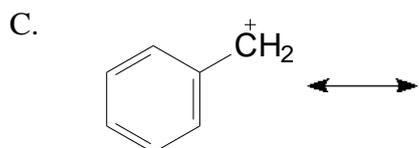
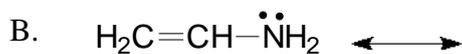
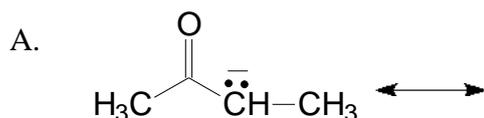
(IV)

Cite a(s) estrutura(s) que representam:

- A. Um par de enantiômeros.
- B. Um par de diastereoisômeros.
- C. O isômero com dois centros quirais com configuração (R,R).

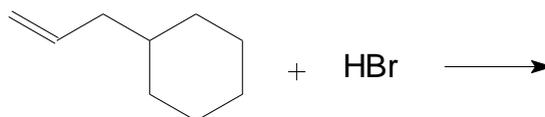
05. (Química Orgânica)

Desenhe as estruturas de ressonância para cada uma das estruturas a seguir, aponte aquela que contribuiria mais para o híbrido de ressonância e explique sua escolha.



06. (Química Orgânica)

Considere a reação:



- A. Quais serão os produtos formados?
- B. Demonstre o mecanismo de reação do produto majoritário.

07. (Físico-Química)

Numa determinada reação, que ocorre a 40 °C, a variação de entalpia é -145 kJ mol⁻¹ e a variação de entropia é -146 J K⁻¹ mol⁻¹. Para um mol de reação:

- A. Calcule a variação da energia de Gibbs.
- B. A reação é espontânea? Explique.
- C. Calcule a variação total de entropia, do sistema e das vizinhanças. (admita $T_{viz} = 40\text{ °C}$)

Dados: $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$; $\Delta S_{viz} = - \Delta H/T$ (em p e T cte)

08. (Físico-Química)

Para a reação $2 \text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, a lei de velocidade é $v = k [\text{N}_2\text{O}_5]$

A meia vida para esse processo a 25°C é $1,69 \times 10^4$ s. A 55 °C a meia vida é 330 s.

- A. Calcule a energia de ativação desta reação.
- B. Calcule a constante de velocidade a 35 °C.

Dados: $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

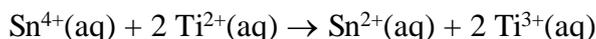
$$k = A e^{-E_a/RT}$$

$$\ln k_1 = \ln A - \left(\frac{E_a}{RT_1} \right) \quad \text{ou} \quad \ln k_2 = \ln A - \left(\frac{E_a}{RT_2} \right)$$

Ordem	$t_{1/2}$
0	$t_{1/2} = \frac{[A]_0}{2k}$
1	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$
2	$t_{1/2} = \frac{1}{k [A]_0}$
3	$t_{1/2} = \frac{1}{2k [A]_0^2}$
n	$t_{1/2} = \frac{2^{n-1} - 1}{(n-1)k [A]_0^{n-1}}$

09. (Físico-Química)

No processo eletroquímico:



- A. Qual o valor do potencial da célula nas condições padrão?
- B. Qual o valor do potencial da célula nas condições de concentração:

$[\text{Sn}^{4+}(\text{aq})] = 0,000200 \text{ mol L}^{-1} = 2,00 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$;

$$[\text{Ti}^{2+}(\text{aq})] = 0,0000800 \text{ mol L}^{-1} = 8,00 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1};$$

$$[\text{Sn}^{2+}(\text{aq})] = 0,0190 \text{ mol L}^{-1} = 1,90 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1};$$

$$[\text{Ti}^{3+}(\text{aq})] = 0,0280 \text{ mol L}^{-1} = 2,80 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}.$$

Considere comportamento ideal dos íons e temperatura de 25 °C.

Dados:

Potenciais de redução padrões e demais valores:

$$E^\circ (\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +0,15 \text{ V}$$

$$E^\circ (\text{Ti}^{3+}/\text{Ti}^{2+}) = -0,37 \text{ V}$$

$$R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}; F = 96485 \text{ C mol}^{-1}; 1 \text{ J} = 1 \text{ C V}$$

Equação de Nernst:
$$E = E^\circ - \frac{RT}{\nu F} \ln Q$$

10. (Química Inorgânica)

O monóxido de nitrogênio (NO) é um dos intermediários da produção do ácido nítrico. A oxidação do NO para cátion nitrosônio (NO⁺) é realizada por fotoionização, oxidação eletroquímica ou por reação com receptores de elétrons durante a formação de complexos de transferência de carga. A remoção do elétron desemparelhado no orbital π* resulta no fortalecimento da ligação N–O, que passa de 1,15 Å no NO⁰ para 1,06 Å no NO⁺. Baseado nessas considerações responda:

- A partir do diagrama de orbitais explique se a ligação N–O no cátion nitrosônio é mais forte ou mais fraca do que no monóxido de nitrogênio?
- O NO⁺ é diamagnético ou paramagnético? Se paramagnético, quantos elétrons desemparelhados tem?
- De acordo com o diagrama de orbitais do NO⁺ preveja qual é o orbital molecular ocupado por elétrons de maior energia (HOMO)?
- Qual é a ordem da ligação nitrogênio-oxigênio no NO e NO⁺?

11. (Química Inorgânica)

A respeito da ligação carbono-oxigênio para diferentes compostos, responda as seguintes questões:

- A Tabela abaixo relaciona comprimentos e entalpias de ligação carbono-oxigênio nas moléculas de dióxido de carbono e metanol. Discuta as tendências observadas.

Propriedade	CO ₂	CH ₃ OH
Energia da ligação/Kj mol ⁻¹	805	336
Comprimento da ligação/pm	116	143

- O comprimento médio da ligação simples carbono-oxigênio é de 143 pm. No íon carbonato, o comprimento desta ligação é de 129 pm e no dióxido de carbono, 116

pm. Desenhe as possíveis estruturas de Lewis do íon CO_3^{2-} e da molécula de CO_2 e discuta a partir destas se os valores de comprimento de ligação apresentados são compatíveis com as respectivas ordens de ligação?

12. (Química Inorgânica)

Prever a estrutura de cada uma das espécies seguintes, sem considerar as diferenças entre as forças de repulsão entre os diversos tipos de pares de elétrons.

- A. BeCl_2
 - B. BCl_3
 - C. SiCl_4
 - D. PCl_5
 - E. PF_3
 - F. OF_2
 - G. SF_4
 - H. IF_5
 - I. SO_2
 - J. SF_6
-
-