

Responda apenas duas (02) questões referentes a área de Química Analítica

QUESTÃO 1

Escreva as equações químicas para estabelecimento do equilíbrio químico e calcule o pH das seguintes soluções:

- a- Solução aquosa contendo $0,01 \text{ mol l}^{-1}$ de salicilato de sódio ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COONa}$);
- b- Solução aquosa contendo $0,005 \text{ mol l}^{-1}$ de ácido salicílico ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COOH}$);
- c- Solução preparada misturando-se 100 ml de cada uma das soluções anteriores, ou seja, 100 ml da solução de salicilato de sódio com 100 ml da solução de ácido salicílico.

QUESTÃO 2

2- 100,00 ml de uma amostra contendo mistura de HCl e H_3PO_4 é titulada com solução $0,1000 \text{ mol l}^{-1}$ de NaOH. O primeiro ponto final da titulação é observado após a adição de 35,00 ml de agente titulante (indicador vermelho de metila- pH do ponto de viragem 4,8) e o segundo ponto de viragem após a adição de 50,00 ml de agente titulante (15,00 ml após a 1ª viragem, indicador azul de bromotimol – pH do ponto de viragem 6,0). Baseado nestes dados escreva as reações químicas que ocorrem durante a titulação e calcule a concentração do ácido clorídrico e do ácido fosfórico na amostra.

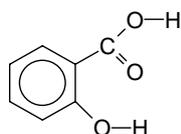
QUESTÃO 3

Uma das ferramentas mais utilizadas em determinações analíticas atualmente são as técnicas analíticas instrumentais. Neste sentido, é bom que um químico conheça estas técnicas para que possa fazer análises químicas de diferentes substâncias no laboratório. Assim, responda as questões abaixo:

a- Explique o que é um eletrodo de referência e dê dois exemplos de eletrodos utilizados para este fim em medidas potenciométricas;

b- Faça um diagrama de um espectrofotômetro UV-Vis e indique a função de cada componente.

Dados:



Ácido salicílico, $K_a = 1,00 \cdot 10^{-3}$; $K_{a1}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7,11 \cdot 10^{-3}$; $K_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 6,32 \cdot 10^{-5}$; $K_{a3}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7,10 \cdot 10^{-13}$; $K_w = 1,00 \cdot 10^{-14}$

Responda apenas duas (02) questões referentes a área de Química Inorgânica

QUESTÃO 1

a) Com base nos valores de condutância molar listados aqui para uma série de complexos de manganês (IV), escreva a fórmula para cada complexo de forma a mostrar quais os ligantes estão na esfera de coordenação do metal. Como exemplo, as condutâncias molares de cloreto de sódio e de cloreto de bário são 107 ohm^{-1} e 197 ohm^{-1} , respectivamente.

	Composto	Condutância molar (ohm^{-1}) de uma solução $0,050 \text{ mol L}^{-1}$
1	$\text{Mn}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_4$	529
2	$\text{Mn}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_4$	205
3	$\text{Mn}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_4$	99
4	$\text{Mn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4$	0
5	$\text{KMn}(\text{NH}_3)\text{Cl}_5$	108

b) Escreva os nomes dos complexos usando as regras de nomenclatura padrão para compostos de coordenação.

QUESTÃO 2

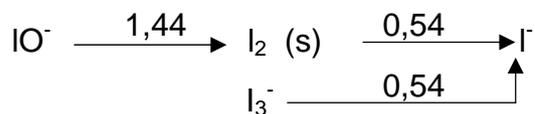
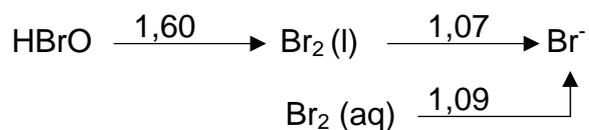
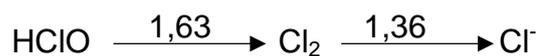
- a) Esboce um diagrama que mostre a definição da energia de desdobramento do campo cristalino (Δ) para um campo cristalino octaédrico;
- b) Qual é a relação entre a ordem de grandeza de Δ e a energia de transição d-d para um complexo d^1 ?

QUESTÃO 3

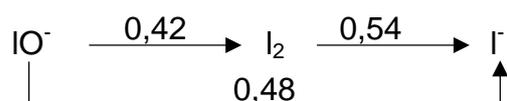
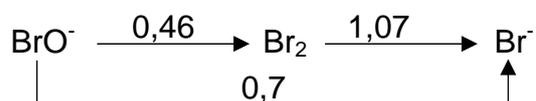
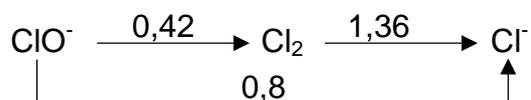
- a) *Água de bromo* é um reagente muito utilizado em diversas reações inorgânicas. O que ocorre quando: **i)** cloreto de sódio é adicionado à *água de bromo*; **ii)** iodeto de potássio é adicionado à *água de bromo*? Justifique sua resposta.

Diagrama de potenciais de redução (V)

* em meio ácido:



* em meio alcalino:



- b) Construa os diagramas de energia de orbitais moleculares para as moléculas de oxigênio e nitrogênio. Utilize tais diagramas para explicar as seguintes observações: **i)** a molécula de oxigênio apresenta uma dupla ligação química e é paramagnética; **ii)** a molécula de nitrogênio apresenta uma tripla ligação química e é diamagnética.

Configuração eletrônica: O = $1s^2 2s^2 2p^4$

N = $1s^2 2s^2 2p^3$

Responda apenas duas (02) questões referentes a área de Físico-Química

QUESTÃO 1

Para uma dada quantidade fixa de um gás, esboce um diagrama de distribuição de Maxwell – fração de partículas versus energia (ou velocidades), discutindo e explicando as diferenças entre propriedades **termodinâmicas** e **cinéticas de reação** para os casos a seguir: (i) numa temperatura fixa T_1 . (ii) no mesmo diagrama, numa temperatura fixa **maior** T_2 . De que modo as propriedades seriam afetadas ao passar de T_1 para T_2 ? (explique através do diagrama).

QUESTÃO 2

Apresente as temperaturas de congelamento (T_{cong}) das soluções listadas a seguir em ordem crescente (discuta e justifique esse ordenamento): (i) água contendo HCl ($0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ e $\text{MM} = 36,46 \text{ g.mol}^{-1}$). (ii) água contendo etanol ($0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ e $\text{MM} = 46,07 \text{ g.mol}^{-1}$). (iii) água contendo sacarose ($0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ e $\text{MM} = 342,3 \text{ g.mol}^{-1}$). (iv) água contendo NaCl ($0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ e $\text{MM} = 58,44 \text{ g.mol}^{-1}$). (v) água contendo HAc – ácido acético ($0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ e $\text{MM} = 60,05 \text{ g.mol}^{-1}$).

QUESTÃO 3

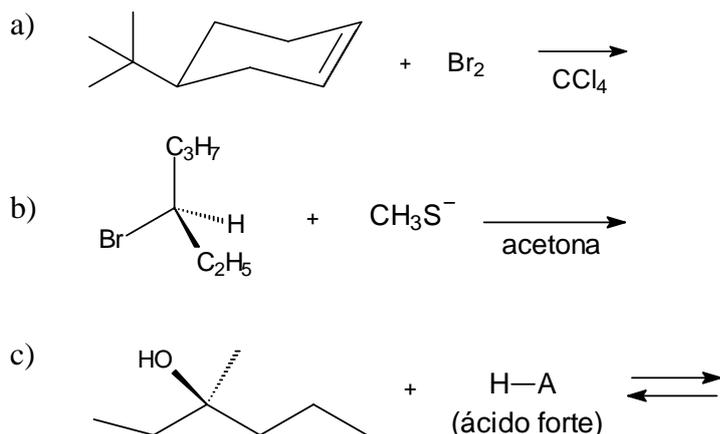
Caso abrissemos um frasco contendo gás nitrogênio puro, verificaríamos que o gás iria se misturar/espalhar no ar. Justifique este fato discutindo a função energia livre de Gibbs (e seus componentes).

Boa sorte !!!

Responda apenas duas (02) questões referentes a área de Química Orgânica

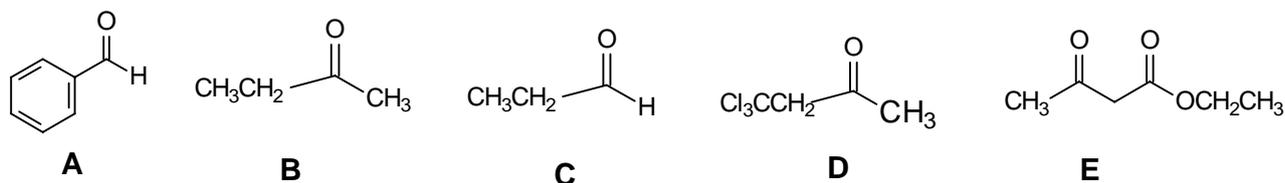
QUESTÃO 1

Mostre a estrutura do(s) produto(s) principal(is) (incluindo a estereoquímica quando pertinente) e discuta os principais aspectos dos mecanismos para **duas** das reações abaixo (escolher 2 itens).



QUESTÃO 2

Para as compostos carbonílicos abaixo:



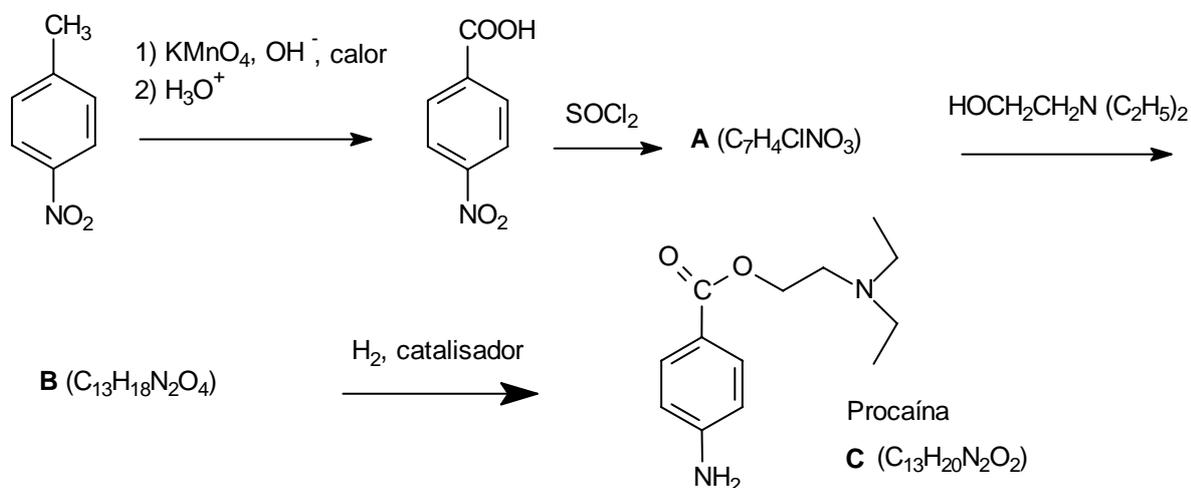
a) Discuta a reatividade dos compostos **A**, **B**, **C** e **D** frente à reação de hidratação (adição de H₂O).

Mostre o mecanismo para a adição de água catalisada por ácido (HX), para **um** dos compostos citados, e justifique porque a catalise ácida promove o aumento da velocidade da reação de hidratação.

b) Sugira uma rota para a síntese da 2-pentanona, partindo do composto dicarbonílico **E** (acetoacetato de etila), de um haleto de alquila apropriado e de outros reagentes que achar necessário. Mostre os intermediários para cada etapa e o mecanismo para a etapa que envolve a hidrólise do grupo éster.

QUESTÃO 3

Considerando a síntese do anestésico local Procaína (Composto **C**), mostrada no esquema abaixo:



- a) Mostre as estruturas dos intermediários **A** e **B** e descreva as transformações químicas ocorridas (tipo de reação, grupo que foi transformado, etc) para cada etapa da seqüência sintética.
- b) O **p-nitrotolueno** é o reagente de partida para a procaína (**C**). Mostre o mecanismo detalhado para a preparação do p-nitrotolueno, a partir do tolueno (metilbenzeno) e de outros reagentes que achar necessário.