



**CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO
QUÍMICA**



CADERNO DE QUESTÕES

2019 / 2020

Folha de dados

Informações de Tabela Periódica:

Elemento	H	C	N	O	F	Mg	Al	Cl	K	Ca	Fe	Cu
Massa atômica (u)	1,00	12,0	14,0	16,0	19,0	24,0	27,0	35,5	39,0	40,0	56,0	63,5
Número atômico	1	6	7	8	9	12	13	17	19	20	26	29

Constantes:

Constante de Faraday: $1 F = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

Número de Avogadro: $6,02 \times 10^{23}$

Constante Universal dos Gases = $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 62,3 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

$\ln 2 = 0,693$ $\ln 3 = 1,1$ $e = 2,72$

Equação de Nernst: $E = E^o - \frac{0,059}{n} \log Q$

Conversão: $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$

1ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Calcule a variação de entalpia (em J) no processo de decomposição de 600 mg de nitroglicerina ($C_3H_5N_3O_9$) que produz nitrogênio, dióxido de carbono e oxigênio gasosos, além de água líquida.

Dados:

$$\Delta H_f^0(C_3H_5N_3O_9(\ell)) = -354 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta H_f^0(H_2O(\ell)) = -286 \text{ kJ/mol};$$

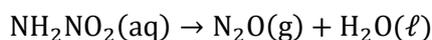
$$\Delta H_f^0(CO_2(g)) = -394 \text{ kJ/mol}.$$

2ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

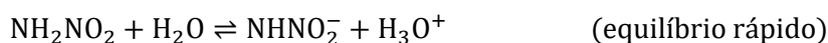
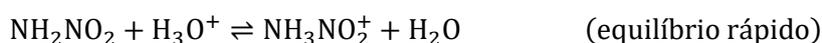
Determine a massa de hidrogênio ionizado em 1 L de uma solução 0,1 molar de um ácido monoprótico em água com constante de ionização igual a $1,69 \times 10^{-3}$.

3ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Considere a reação de decomposição da nitramida em solução aquosa:



Sabendo-se que a lei de velocidade, determinada experimentalmente, é dada pela expressão $v = k \frac{[NH_2NO_2]}{[H_3O^+]}$, foram propostos três possíveis mecanismos para a reação:

MECANISMO I:**MECANISMO II:****MECANISMO III:**

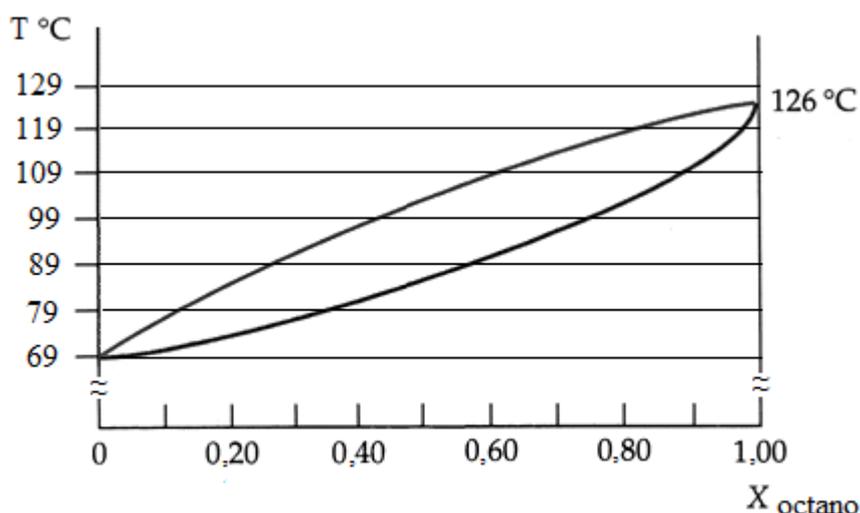
Com base nas informações acima, determine se cada mecanismo proposto é compatível com a expressão da velocidade experimental, fundamentando suas respostas.

4ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Os compostos **A** e **B** sofrem Esterificação de Fischer para produzir exclusivamente éster ($C_7H_{14}O_2$) e água. Sabendo que o composto **A** tem um átomo de carbono a menos que o composto **B** e que o átomo de oxigênio da água formada não provém do composto **B**, apresente as fórmulas estruturais planas de todos os ésteres que possam ser formados nessas condições.

5ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Na figura abaixo, é mostrado o diagrama de fases Temperatura *versus* Composição (fração molar) de dois líquidos voláteis, hexano (P.E. = 69 °C) e octano (P.E. = 126 °C), para a pressão de 1 atm.

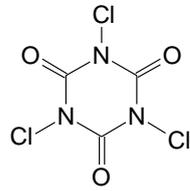


Considere uma mistura binária líquida ideal de hexano e octano, contendo 20% de hexano. Quando essa mistura é aquecida, ela entra em ebulição, possibilitando a marcação do ponto A, que representa o líquido α em ebulição e o ponto B, que representa o vapor β gerado pela vaporização do líquido α . Considere, agora, que o vapor β seja condensado e em seguida vaporizado, gerando o vapor γ .

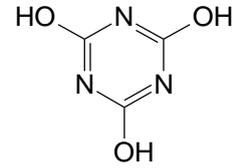
Com base nessas informações, determine a:

- composição no ponto B;
- temperatura aproximada de ebulição da mistura líquida de partida que contém 20% de hexano;
- composição do líquido formado pela condensação do vapor β ;
- composição do vapor γ .

O cloro comercial é comumente usado na maioria das piscinas com o objetivo de eliminar microrganismos. Uma das formas de aplicá-lo na água da piscina é a partir da adição de compostos contendo o íon hipoclorito ou de ácido tricloroisocianúrico, vulgarmente denominado tricloro, que reage com a água, formando ácido hipocloroso e ácido cianúrico. As estruturas do tricloro e do ácido cianúrico são apresentadas abaixo.

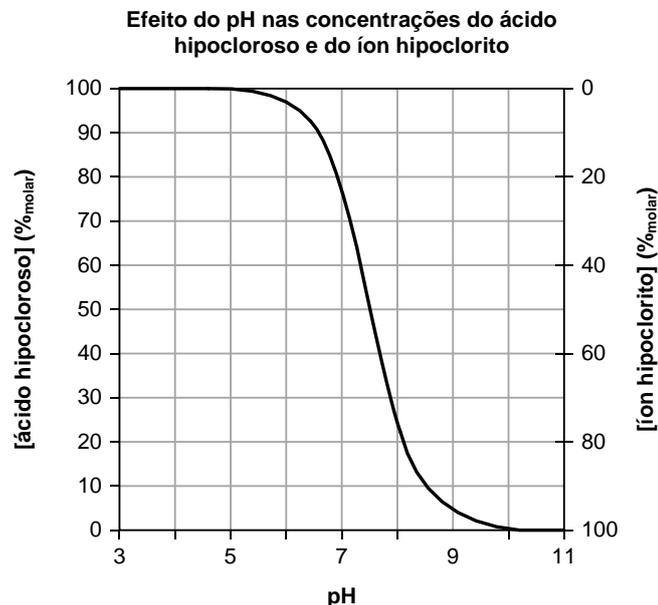


tricloro



ácido cianúrico

A soma das concentrações do ácido hipocloroso e do íon hipoclorito é chamada de “cloro livre”, e ambas estabelecem um equilíbrio dependente do pH, de acordo com o gráfico abaixo.



O ácido hipocloroso é oito vezes mais eficiente como agente biocida do que o íon hipoclorito. Quando o pH está baixo, o excesso de ácido hipocloroso favorece a formação de cloraminas, que são irritantes aos olhos dos banhistas. Quando o pH está alto, o poder de eliminação de microorganismos é reduzido. Costuma-se considerar que o pH ótimo para aplicação em piscinas é de 7,5.

Uma das vantagens do uso do tricloro é que o ácido cianúrico retarda o processo de fotólise do “cloro livre” quando a água está exposta à ação dos raios ultravioleta. Sem o ácido cianúrico, a meia-vida do “cloro livre” é de 17 min. A adição do tricloro faz com que a perda de “cloro livre” ocorra a uma taxa de 15 % por dia. No entanto, o teor máximo recomendado de ácido cianúrico para piscinas é de 100 ppm. Já os teores do ácido hipocloroso e do íon hipoclorito devem ser mantidos, individualmente, entre 0,25 e 2,5 ppm.

Em uma piscina residencial de 5000 L, foram medidos um pH de 8,5 e um teor de “cloro livre” de 0,5 ppm. Adicionaram-se então 23,25 g de tricloro, ajustando-se o pH para o valor ótimo.

Com base nas informações acima:

- determine se, após essa adição, a piscina estará em condições de uso.
- calcule em quantos dias o limite mínimo de cloro livre será atingido, caso a piscina não seja mais usada.

Dados: $\log(73) = 1,863$; $\log(17) = 1,230$; $\log(5) = 0,699$.

7ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Um minério de ferro, contendo Fe_3O_4 , foi analisado a partir da dissolução de uma amostra de massa 1,161 g em ácido. Na dissolução, todo o ferro proveniente do Fe_3O_4 foi reduzido a Fe^{2+} . A seguir, a amostra foi titulada com 40 mL de uma solução 0,025 mol/L de KMnO_4 , tendo como produtos Mn^{2+} e Fe^{3+} .

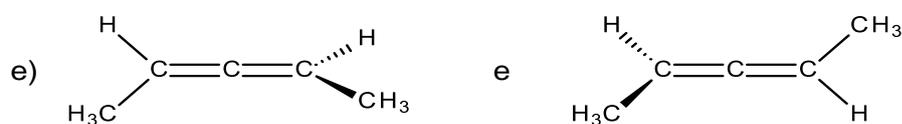
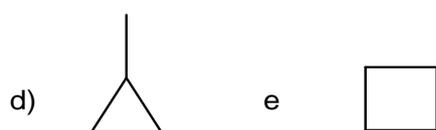
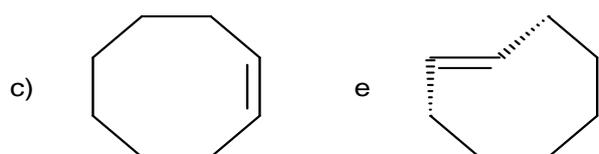
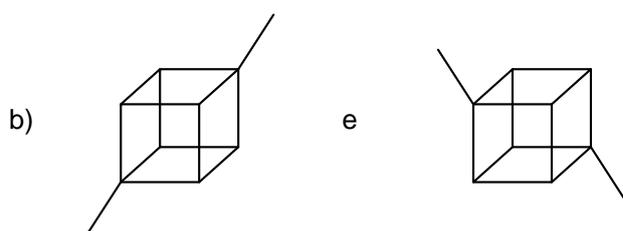
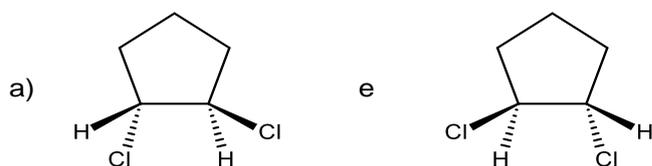
Diante do exposto:

- escreva a equação iônica global simplificada de oxirredução, balanceada, ocorrida na titulação;
- determine a porcentagem em massa de Fe_3O_4 no minério.

8ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Estabeleça a relação entre os pares cujas estruturas estão representadas abaixo, identificando-os como enantiômeros, diastereoisômeros, isômeros constitucionais ou representações diferentes de um mesmo composto.



9ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

O minério de bauxita é uma mistura de óxido de alumínio e outros compostos. Para obtenção do alumínio puro, inicialmente a bauxita é aquecida em um reator, juntamente com uma solução de hidróxido de sódio, formando hidróxido de alumínio. Após purificação e calcinação, o hidróxido gera óxido de alumínio, que é então dissolvido em um eletrólito inerte e eletrolisado com anodos de carbono. Esses anodos reagem com o óxido, eliminando gás não tóxico.

Uma indústria tem a capacidade de processar até 9 mil toneladas de bauxita por dia e, a cada 6 kg desse minério são obtidos 3,6 kg de óxido de alumínio. Atualmente, a indústria aplica à cuba eletrolítica uma corrente de 130 MA durante 24 horas. Supondo 100% de eficiência da corrente, calcule o percentual da capacidade máxima que é atualmente utilizado pela indústria.

10ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Em um experimento em laboratório, tomaram-se duas amostras de 0,177 g de um composto de fórmula $C_aH_bO_cN_d$. Uma das amostras foi completamente consumida por combustão, gerando 0,264 g de CO_2 e 0,135 g de vapor de água. A outra reagiu totalmente com compostos não nitrogenados, gerando amônia como único produto nitrogenado, a qual necessitou de 3 cm³ de uma solução 0,5 mol/L de ácido sulfúrico para sua completa neutralização. Determine a fórmula empírica do composto.

