



Processo Seletivo para PPgQ-CTS do 2º semestre de 2018

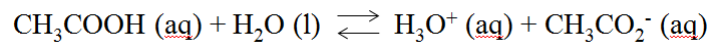
Prova escrita

Leia com atenção:

1. Não coloque nome nesta folha, nem nas folhas de questões/respostas (Folhas de 2 a 14). Somente coloque o número de inscrição no local indicado. As folhas de questões/respostas serão identificadas apenas pelo número de inscrição.
2. O tempo de duração desta prova é de 4 (quatro) horas. Não haverá tempo adicional.
3. **O uso de equipamento eletrônico não será permitido (calculadora programável, celular, tablets, etc). Será permitido apenas calculadora científica simples com as principais operações.**
4. Caso precise de rascunho, use as folhas indicadas por RASCUNHO, que se encontram no final da prova. Não as destaque. Elas serão destacadas, posteriormente, pela comissão do curso e descartadas. **Questões nelas resolvidas não serão consideradas.**
5. As questões deverão ser respondidas **a caneta (azul ou preta).**

1. Na preparação de certas culturas de bactérias é necessário que o meio seja ácido com pouca variação de pH. Para tal, a preparação de uma solução tampão se faz necessária e esta é preparada utilizando-se solução $0,040 \text{ mol L}^{-1}$ de Acetato de Sódio ($\text{NaCH}_3\text{CO}_2 \text{ (aq)}$) e $0,08 \text{ mol L}^{-1}$ de Ácido Acético ($\text{CH}_3\text{COOH (aq)}$) a 25°C . Qual o pH desta solução tampão?

Dados: $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$



2. Um estudante preparou uma solução $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ de ácido fórmico e mediu o seu pH. Constatou que o pH a 25°C é 2,38.

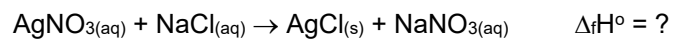
- a) Calcule o K_a do ácido fórmico
- b) Qual a porcentagem de ácido ionizado nessa solução $0,10 \text{ mol L}^{-1}$
- c) Qual o pH de uma solução $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ do ácido fórmico

3. Sabemos que o nitrogênio está presente nas estruturas dos aminoácidos formadores das proteínas. Sabendo que na atmosfera a concentração do gás nitrogênio é de aproximadamente 78%, explique utilizando seus conhecimentos de ligação química e força de ligação, porque não utilizamos o gás nitrogênio (N_2) diretamente da atmosfera e sim através de outras formas como, por exemplo, os nitratos (NO_3^-) para obtenção do Nitrogênio? Discuta utilizando e comparando as estruturas das moléculas do N_2 e do íon NO_3^- .

4. Uma mistura de KBr e NaBr com massa igual a 0,5600g foi tratada com $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ e todo o íon brometo foi recuperado na forma de 0,9700g de AgBr puro. Qual é a massa de KBr na amostra original e sua porcentagem na mistura?

Dados: $\text{MM}(\text{Br}) = 79,904 \text{ g mol}^{-1}$, $\text{MM}(\text{Na}) = 22,9898 \text{ g mol}^{-1}$, $\text{MM}(\text{Ag}) = 107,8682 \text{ g mol}^{-1}$, $\text{MM}(\text{K}) = 39,0983 \text{ g mol}^{-1}$.

5. O $\text{AgCl}_{(s)}$ precipita quando soluções de $\text{AgNO}_{3(aq)}$ e $\text{NaCl}_{(aq)}$ são misturadas, como demonstra a equação abaixo.



Para determinar a energia liberada nessa reação, 250 mL de $\text{AgNO}_{3(aq)}$ 0,16 mol L⁻¹ e 125 mL de $\text{NaCl}_{(aq)}$ 0,32 mol L⁻¹ são misturados em um calorímetro à pressão constante. A temperatura da mistura aumenta de 21,15 °C para 22,90 °C. Calcule a variação de entalpia para a precipitação de $\text{AgCl}_{(s)}$, **em kJ mol⁻¹**.

Suponha que a densidade da solução seja 1,00 g mL⁻¹, sua capacidade calorífica seja 4,2 J g⁻¹ K⁻¹ e o calorímetro seja ideal.

6. Considerando os seguintes sais: AgCl ($K_{ps} = 1,8 \times 10^{-10}$), AgCrO_4 ($K_{ps} = 1,1 \times 10^{-12}$), AgI ($K_{ps} = 8,5 \times 10^{-17}$) e AgBr ($K_{ps} = 5,4 \times 10^{-13}$). Apresente as solubilidades dos sais e coloque em ordem crescente de solubilidade.

7. O sal NaCl é um sólido inorgânico, formado por ligações iônicas e solúvel em água. Ao dissolver este sal em água, algumas forças são rompidas, outras formadas, para que este processo ocorra adequadamente. Responda, explicando cada etapa dos itens abaixo, relacionado a dissolução do NaCl em água. (obs.: simples citação não será considerado)

- a) Qual é a força atrativa que deve ser superada na água líquida?
- b) Qual força deve ser superada no NaCl sólido?
- c) Qual força atrativa faz com que o NaCl se dissolva na água?

- 8.** Use os conceitos de penetração dos orbitais e efeito de blindagem para explicar por que o raio atômico diminui ao longo do período.

9. a) apresente as semi-reações dos seguintes potenciais padrão de redução:

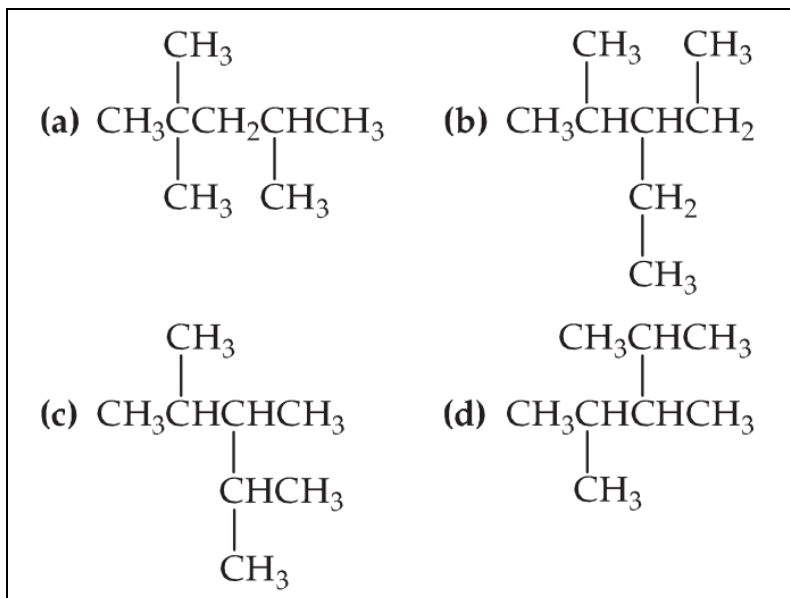
$E^0 \text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1,51 \text{ V}$ (meio ácido), $E^0 \text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2 = 0,588 \text{ V}$ (meio básico),

$E^0 \text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O} = 1,77 \text{ V}$ (meio ácido) e $E^0 \text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2 = 0,682 \text{ V}$ (meio ácido).

b) Apresente a reação espontânea (reação global) de um sistema contendo MnO_4^- com H_2O_2 , em meio ácido.

c) Para a reação do item b indique o agente redutor e o oxidante.

10. Todas as estruturas que seguem têm a mesma fórmula molecular, C_8H_{18} . Forneça o nome IUPAC de cada um dos compostos e indique quais estruturas são a mesma molécula?



Composto	Nome IUPAC
(a)	
(b)	
(c)	
(d)	

As estruturas que são a mesma molécula são: _____

Rascunho:

Rascunho