



Centro de
Ciências Exatas
Programa de Pós-Graduação
Mestrado em Química

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Centro de Ciências Exatas
Programa de Pós-Graduação em Química

Prova de Conhecimentos de Química

Valor Máximo

Código:

Data: 01/02/2016

10,0

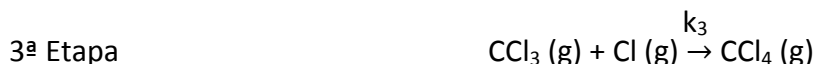
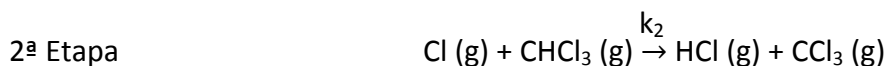
CADERNO DE QUESTÕES (DOUTORADO)

Instruções:

- *VOCÊ ESTÁ RECEBENDO UM CADERNO DE PROVA CONTENDO **05** (CINCO) QUESTÕES E **05** FOLHAS DE RESPOSTA QUE DEVERÃO SER IDENTIFICADAS COM O CÓDIGO ATRIBUÍDO PELO PPGUI AO CANDIDATO.*
- *RESOLVA CADA QUESTÃO NA FOLHA CORRESPONDENTE À MESMA NO **CADERNO DE RESPOSTAS (NÃO SERÁ CONSIDERADA NENHUMA RESPOSTA ASSINALADA NO CADERNO DE QUESTÕES).***
- *A RESOLUÇÃO DA PROVA DEVE **OBRIGATORIAMENTE** SER REALIZADA A CANETA.*
- ***É EXPRESSAMENTE PROIBIDO FAZER QUALQUER ANOTAÇÃO E/OU MARCA QUE PERMITA SUA IDENTIFICAÇÃO NAS DEMAIS FOLHAS DESTA PROVA.***
- ***NÃO É PERMITIDO O USO DE CELULAR DURANTE A PROVA. PORTANTO, ESTE DEVE PERMANECER DESLIGADO. É PERMITIDO APENAS O USO DE CALCULADORAS.***
- ***A PROVA TERÁ DURAÇÃO DE 3 (TRÊS) HORAS.***

Questão 1:

O seguinte mecanismo em 3 etapas foi proposto para a reação de cloro e clorofórmio:



Sabendo que os valores das constantes de cada etapa são $k_1 = 4,8 \times 10^3$; $k_1^{-1} = 3,6 \times 10^3$; $k_2 = 1,3 \times 10^{-2}$; $k_3 = 2,7 \times 10^2$, deduza a lei da velocidade e o valor de K para a reação global.

Questão 2:

Existem vários procedimentos para preparar uma solução tampão amoniacal com pH igual a 9,00. Um determinado procedimento estabelece que isso pode ser feito pela mistura de 36,00 mL de solução $0,200 \text{ mol L}^{-1}$ de NH_3 com 64,00 mL de solução $0,200 \text{ mol L}^{-1}$ NH_4Cl .

- Comprove, utilizando cálculos, que o procedimento estabelecido para a obtenção de um tampão amoniacal com pH igual a 9 está correto.
- Você espera que o pH desta solução seja mantido igual a 9,00 se 100 mL dessa solução for diluída a 1,00 L? E a 1000 L? Explique.
- Qual será o pH de 100,00 mL solução tampão original após a adição de 0,20 mL de solução de HCl $1,00 \text{ mol L}^{-1}$?
- Qual o volume máximo de HCl $1,00 \text{ mol L}^{-1}$ que pode ser adicionado a 100,00 mL da solução tampão original para provocar um decréscimo máximo de pH para 8,90?

Dado: $K_b (\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$

Questão 3:

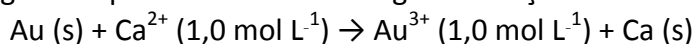
Uma solução de álcool isopropílico em água possui uma fração molar de álcool igual a 0,250. Qual a porcentagem em **massa** de álcool na solução?

Dados: $M (\text{H}_2\text{O}) = 18,01 \text{ g mol}^{-1}$; $(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 60,10 \text{ g mol}^{-1}$

Obs.: Para resolver esta questão não realize o cálculo a partir de uma determinada quantidade de matéria dos reagentes.

Questão 4:

Calcule a variação de energia livre padrão associada à seguinte reação a 25°C .

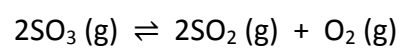


Dado: $E^\circ (\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1,50 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}) = -2,87 \text{ V}$ e F (Constante de Faraday) = $96500 \text{ J V}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Questão 5:

O estabelecimento de uma condição de equilíbrio envolvendo $\text{SO}_2 (\text{g})$, $\text{O}_2 (\text{g})$ e $\text{SO}_3 (\text{g})$ é importante na produção de ácido sulfúrico. Quando uma quantidade de 0,0200 mol de SO_3 é introduzida em um frasco de 1,52 L evacuado a 900 K, 0,0142 mol de SO_2 é produzido no sistema em o equilíbrio. Qual o valor de K_p para dissociação de $\text{SO}_3 (\text{g})$ a 900 K? Qual seria o efeito do volume do frasco

sobre as espécies envolvidas?



Dado: $R = 0,08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$