

QUÍMICA GERAL SLC 0660 – PROVA 2 (2016)

Atenção: Entrega da prova em arquivo pdf depositado eletronicamente no sistema da disciplina no Moodle-Stoa da USP com data agendada conforme tarefa programada

Colocar nome e número USP nas páginas e responder a caneta

1) O ácido hipocloroso (HClO) é um ácido fraco com equilíbrio dado por:



Sabendo-se que:



(a) Expresse as constantes de equilíbrio K_a e K_b em função das espécies químicas importantes e calcule o valor de K_a e de pK_a para o primeiro equilíbrio (I) na temperatura de 25 °C.

(b) Qual será o pH de uma solução de hipoclorito de sódio em água na concentração de 0,01 mol/L na temperatura de 25 °C ?

(c) Uma solução de água sanitária contém 5 % em massa de hipoclorito de sódio. Qual o pH da água sanitária nesta concentração?

2) O oxalato cúprico ou de cobre (II) $\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)$ tem uma constante para o produto de solubilidade na temperatura de 25 °C de $K_{ps} = 2,9 \times 10^{-8}$

(a) Calcule a solubilidade deste sal na temperatura indicada.

(b) Uma solução saturada deste sal (com volume de 0,1 L) recebeu a adição e solubilização de 0,134 g de oxalato de sódio ($\text{Na}_2(\text{C}_2\text{O}_4)$, massa molar de 134 g/mol). Calcule a solubilidade do sal de cobre nesta condição e compare com o valor obtido no item (a). Nas condições dadas é possível estimar o quanto de sal de cobre precipitou?

3) Considere a combustão completa de metanol (CH_3OH , $\Delta H_f^0 = -239$ kJ/mol) e de etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, $\Delta H_f^0 = -278$ kJ/mol). (a) Calcule a variação de entalpia padrão de reação por mol de combustível para estes compostos e compare os valores obtidos (utilize os dados necessários da tabela de propriedades termodinâmicas no material do curso). (b) Qual será o calor de combustão formal para queima na condição padrão de 100 g de cada álcool.

Compare os valores obtidos e conclua qual álcool tem o maior poder calorífico como combustível. O que poderia ser atribuído a esta diferença?

4) Determinou-se que a oxidação do Fe^{2+} pelo oxigênio dissolvido em solução é uma reação lenta que ocorre em horas (h) e segue a lei cinética:

$$-\frac{d[Fe^{2+}]}{dt} = k[Fe^{2+}]P(O_2)$$

$P(O_2)$ é a pressão parcial de oxigênio que mantém uma concentração constante de oxigênio dissolvido responsável pelo processo. Considerando que a pressão parcial de O_2 é mantida constante em 0,2 atm e que o valor de k é dado por $3,7 \times 10^{-3} \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{atm}\cdot\text{h}^{-1}$ (reação em meio de $HClO_4$ 0,5 mol/L e 35°C)

(a) Calcule o tempo de meia vida de uma solução de concentração 0,1 mol/L de Fe^{2+}

(b) Quantos dias de reação serão necessários para que a concentração de Fe^{2+} diminua para 0,01 mol/L?