



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA

Pró-Reitoria de Graduação - Prograd

Serviço de Seleção, Orientação e Avaliação - SSOA

Vestibular 2011 — 2ª fase

Gabarito — Química

Questão 01 (Valor: 20 pontos)

- Considerando os dados da tabela, pode-se concluir que o aumento do momento de dipolo de HX está relacionado com a diminuição da distância entre os átomos na ligação H—X, com o aumento da intensidade da carga elétrica parcial sobre X que cresce com o aumento da diferença de eletronegatividade entre os átomos na ligação, o que influi na diminuição de acidez de HX(aq).
- Com base nos dados de entalpia média de ligação, a ordem decrescente de acidez de HX(aq) é HI > HBr > HCl > HF, porque quanto menor a energia de ligação, maior a facilidade com a qual o átomo de hidrogênio, na ligação H—X, se ioniza em meio aquoso.

Questão 02 (Valor: 20 pontos)

- Com base na análise do gráfico, a temperatura máxima possível de hidratação do gesso, com água líquida, é 99°C. A essa temperatura, a pressão de vapor da água está próxima à de ebulição ao nível do mar. Acima de 99°C, a pressão de vapor da gipsita aumenta rápida e progressivamente, em pequenas variações de temperatura, em razão da perda da água de hidratação por aquecimento.
- A quantidade de energia absorvida na desidratação de 10ton de $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ é $\frac{1,0 \cdot 10^7 \text{ g de } \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}{172 \text{ g de } \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O mol}^{-1}} \cdot 70,0 \text{ kJ} \cong 4,07 \cdot 10^6 \text{ kJ}$.
- Como a relação entre os coeficientes estequiométricos do $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ e do $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, é de 1:1, de acordo com a equação química, e as massas molares são respectivamente 172 g mol^{-1} e 145 g mol^{-1} , a massa de gesso produzida é $\frac{1,0 \cdot 10^7 \text{ g de } \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}{172 \text{ g de } \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O mol}^{-1}} \cdot 145 \text{ g de } \text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O mol}^{-1} = 8,4 \cdot 10^6 \text{ g}$, que corresponde a 8,4 toneladas.

Questão 03 (Valor: 15 pontos)

- Como a definição de entalpia padrão de formação de uma substância é a variação de entalpia na formação de 1,0mol da substância a partir das substâncias simples correspondentes, estando todos no estado padrão, o valor de ΔH_f° da amônia é $\frac{\Delta H^\circ}{2} = \frac{-92,8 \text{ kJ}}{2} = -46,4 \text{ kJ}$.
- Como a reação de síntese da amônia é exotérmica, o aumento de temperatura do sistema em equilíbrio é desfavorável ao rendimento dessa substância. O aumento da pressão sobre o sistema, entretanto, favorece ao rendimento de $\text{NH}_3(\text{g})$ porque a redução do volume do sistema implica diminuição na concentração dos reagentes. O rendimento de amônia não se modifica com o uso de catalisador porque as

velocidades das reações direta e inversa aumentam igualmente, não há portanto, alteração nas concentrações de reagentes e de produtos. Entretanto produz-se a mesma quantidade de amônia em menor tempo, o que justifica o interesse do ponto de vista econômico e industrial pelos catalisadores.

Questão 04 (Valor: 20 pontos)

- Cálculo da concentração de $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$, na água do lago, em mol/L.

$$\frac{0,1\text{g de } \text{PO}_4^{3-}(\text{aq})}{1,0 \cdot 10^6 \text{mL}} \cdot 1000\text{mL} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{gL}^{-1} \text{ de } \text{PO}_4^{3-}(\text{aq}), \quad \text{que corresponde a}$$

$$\frac{1,0 \cdot 10^{-4} \text{gL}^{-1} \text{PO}_4^{3-}(\text{aq})}{95\text{g/mol de } \text{PO}_4^{3-}(\text{aq})} \cong 1,1 \cdot 10^{-6} \text{mol L}^{-1}.$$

- De acordo com o equilíbrio químico formado entre a rocha fosfática e os íons $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ e $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$, na água do lago, representado pela equação química $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) \rightleftharpoons 3\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$, pode-se calcular a concentração de íons $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ e o produto das concentrações desses íons.
- Cálculo da concentração de $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ de acordo com a estequiometria na equação química $[\text{Ca}^{2+}] = \frac{3}{2} \cdot 1,0 \cdot 10^{-6} \text{mol L}^{-1} = 1,7 \cdot 10^{-6} \text{mol L}^{-1}$.
- Cálculo de Ks
$$\text{Ks} = (1,7 \cdot 10^{-6})^3 \cdot (1,1 \cdot 10^{-6})^2$$
$$\cong 5,9 \cdot 10^{-18} \cdot 1,0 \cdot 10^{-12}$$
$$\cong 5,9 \cdot 10^{-30}.$$
 Como o Ks de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ é $1,0 \cdot 10^{-30}$ e portanto menor do que o produto das concentrações de íons $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ e $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$, haverá precipitação de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
- As atividades antrópicas relacionadas à descarga de fosfato no ambiente são a mineração e o desmatamento que interferem diretamente nas etapas II, IV e V do ciclo geológico do fósforo.
- As consequências são a multiplicação de algas e de micro-organismos, que durante a decomposição consomem bastante oxigênio do ambiente aquático, favorecendo a proliferação de decompositores anaeróbicos, que produzem substâncias de odores desagradáveis no processo de decomposição de matéria orgânica.

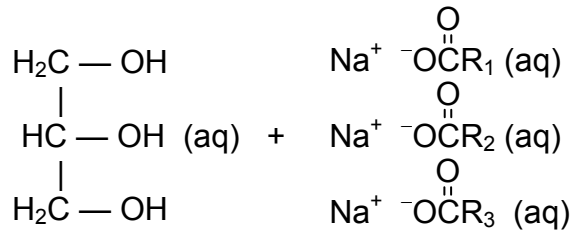
Questão 05 (Valor: 15 pontos)

- A ação antioxidante é exercida por meio da transferência de elétrons, da espécie antioxidante para a oxidante, durante uma reação de oxirredução.
- Com base nos dados da tabela, o ácido ascórbico possui a primeira constante de ionização maior do que as constantes de ionização do ácido carbônico, $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$, portanto ao reagir com o bicarbonato forma ácido carbônico e íon hidrogeno-ascorbato.

▪

Questão 06 (Valor: 10 pontos)

- As ligações de hidrogênio mantêm as moléculas de água agregadas às de glicerol, as quais interagem com o material a ser umedecido, o que justifica o efeito umectante sobre a pele e sobre produtos alimentícios, dentre outros.
- A reação química de triacilglicerol com a água, na presença de NaOH(aq), é classificada como de hidrólise em meio básico.
- Os produtos que completam a equação química de triacilglicerol com a água, na presença de NaOH(aq) são representados pelas fórmulas químicas



Obs.: Outras abordagens poderão ser aceitas, desde que sejam pertinentes.

Salvador, 13 de dezembro de 2010

Antonia Elisa Caló de Oliveira Lopes
Diretora do SSOA/UFBA