



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA

Pró-Reitoria de Graduação - Prograd

Serviço de Seleção, Orientação e Avaliação - SSOA

VESTIBULAR 2008 — 2ª FASE

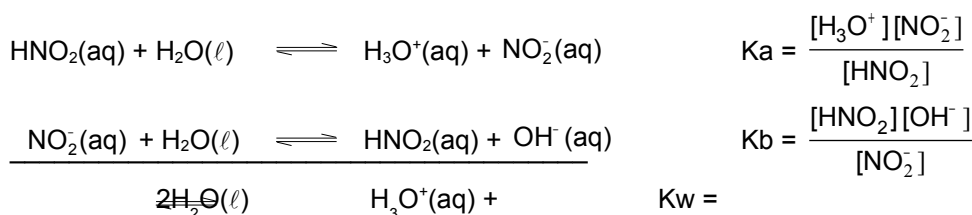
GABARITO — QUÍMICA

QUESTÃO 01 (Valor: 15 pontos)

- Com base na análise do gráfico, pode-se concluir que a matéria orgânica existente nos esgotos domésticos, ao iniciar o processo de decomposição aeróbica, provoca a diminuição progressiva da concentração de oxigênio dissolvido na água, causando impacto ambiental sobre o ecossistema. Dessa forma, para minimizar esses impactos e implementar a revitalização do rio São Francisco é necessário tratar os esgotos domésticos antes de serem lançados no rio.
- Incentivar o replantio de árvores nativas com o objetivo da geração de emprego e renda das populações ribeirinhas e assim, promover a sustentabilidade de atividades diversificadas.
- Considerando a diferença entre os pontos de ebulição do ouro e do mercúrio, é possível separar o mercúrio do ouro por meio da destilação simples, e reutilizá-lo.

QUESTÃO 02 (Valor: 20 pontos)

- Cálculo dos valores da constante de ionização, K_b , para cada uma das bases $\text{NO}_2^-(\text{aq})$ e $\text{CN}^-(\text{aq})$.
Somando-se as equações químicas que representam a ionização de $\text{HNO}_2(\text{aq})$ e a reação da base conjugada $\text{NO}_2^-(\text{aq})$ com a água, tem-se como resultado a equação química de auto-ionização da água



Considerando que a concentração molar da água, $[\text{H}_2\text{O}]$, é praticamente constante, seu valor foi incluído no das constantes K_a , K_b e K_w .

Como o produto $K_a \cdot K_b$ é igual ao produto iônico da água, pode-se escrever

$$K_b(\text{NO}_2^-(\text{aq})) = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{4,5 \cdot 10^{-4}} \cong 2,2 \cdot 10^{-11}$$

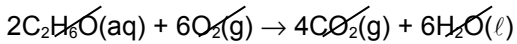
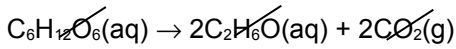
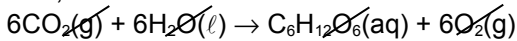
$$K_b(\text{CN}^-(\text{aq})) = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{7,2 \cdot 10^{-10}} \cong 1,4 \cdot 10^{-5}$$

A base que possui maior habilidade para receber próton é o íon cianeto, $\text{CN}^-(\text{aq})$.

- Comparando-se o valor numérico da constante de ionização, K_a , do ácido $\text{HNO}_2(\text{aq})$ com o do ácido $\text{HCN}(\text{aq})$, e o valor numérico da constante de ionização, K_b , da base $\text{CN}^-(\text{aq})$ com o da base $\text{NO}_2^-(\text{aq})$, conclui-se que as duas espécies químicas de maior concentração no equilíbrio representado são $\text{HCN}(\text{aq})$ e $\text{NO}_2^-(\text{aq})$.

QUESTÃO 03 (Valor: 15 pontos)

- Na condição de substância química, o dióxido de carbono apresenta composição, em massa, constante e propriedades físicas e químicas características, que o identificam, independente da origem.
- Somando-se membro a membro as equações químicas I e II com a equação química III, multiplicada por dois, têm-se



A partir dessa soma, verifica-se que a diferença entre a soma das massas dos produtos e das massas dos reagentes é igual a zero.

Como a massa total de $\text{CO}_2(\text{g})$ produzida é igual à massa total de $\text{CO}_2(\text{g})$ que reagiu, conclui-se que todo o $\text{CO}_2(\text{g})$ produzido é absorvido pelos vegetais durante a fotossíntese, demonstrando assim que o etanol embora seja um emissor de $\text{CO}_2(\text{g})$ não aumenta o teor desse gás na atmosfera.

QUESTÃO 04 (Valor: 15 pontos)

- Como a velocidade de reação é função da concentração de A e do quadrado da concentração de B de acordo com a expressão da velocidade reação $k[\text{A}].[\text{B}]^2$, pode-se calcular a velocidade inicial de cada uma das reações que ocorrem nos recipientes e estabelecer a seqüência em ordem crescente de velocidade.

Recipiente I: $\text{vel}_1 = k[7][3]^2 = 63k$

Recipiente II: $\text{vel}_2 = k[3][7]^2 = 147k$

Recipiente III: $\text{vel}_3 = k[5][5]^2 = 125k$

Ordem crescente de velocidade inicial para as reações que ocorrem nos recipientes I, II e III.

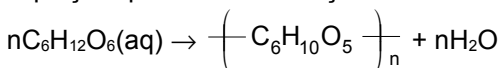
$$\text{vel}_1 < \text{vel}_3 < \text{vel}_2$$

- O fator que influencia a velocidade inicial de desprendimento de hidrogênio é a superfície de contato, que no zinco em pó é maior do que no zinco em lâminas.

QUESTÃO 05 (Valor: 20 pontos)

- Cálculo do valor do índice médio n da molécula de celulose.

Equação química da formação de celulose



Como a massa molecular da unidade monomérica da celulose, $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$, é 162,10u e a massa molecular média dessa substância é 500.000u, o valor médio do índice n é $\frac{500.000\text{u}}{162,10\text{u}} \cong 3085$.

- Cálculo do número de árvores que se deve plantar.

Quantidade de matéria de CO_2 necessária para a formação de 1,0 mol de celulose.

De acordo com a definição de quantidade de matéria, a massa molar da celulose corresponde a 500.000g/mol e n é a quantidade de matéria de glicose. Como a relação molar entre dióxido de carbono e glicose é de 6:1 e a relação molar entre glicose e celulose é de 3085:1, a relação molar entre dióxido de carbono e celulose é de 6.3085:1

Quantidade de matéria de celulose produzida por 18,95 milhões de toneladas de CO_2

Massa molar de CO_2 : 44,0g/mol

$$\text{Quantidade de matéria de CO}_2 = \frac{1,895 \cdot 10^{13} \text{g}}{44,0\text{g/mol}} = 4,31 \cdot 10^{11} \text{mol.}$$

Quantidade de matéria de celulose produzida por $4,31 \cdot 10^{11}$ mol de CO_2

$$\frac{4,31 \cdot 10^{11} \text{ mol de CO}_2 \cdot 1,0 \text{ mol de celulose}}{6,3,085 \cdot 10^3 \text{ mol de CO}_2} = 2,33 \cdot 10^7 \text{ mol de celulose.}$$

Massa de celulose produzida
 $2,33 \cdot 10^7 \text{ mol} \cdot 500\,000 \text{ g/mol} \cong 1,17 \cdot 10^{13} \text{ g}$ ou $1,17 \cdot 10^{10} \text{ kg}$.

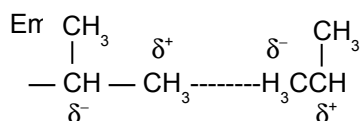
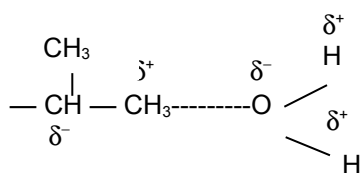
Número de árvores de porte médio que se deve plantar

$$\frac{1,17 \cdot 10^{10} \text{ kg}}{1600 \text{ kg}} \cong 7,31 \cdot 10^6 \text{ ou } 7\,310\,000 \text{ árvores de porte médio.}$$

Obs.: Todos os valores calculados e decorrentes de n são considerados médios.

QUESTÃO 06 (Valor: 15 pontos)

- Interações intermoleculares entre as extremidades da cadeia de valina, $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, e a água, bem como as que ocorrem entre as extremidades da cadeia de valina.



- $\text{HOOCCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{OOCCH}(\text{NH}_3^+)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$
sal interno

Obs.: Outras formas de resolução poderão ser aceitas, desde que sejam pertinentes.

Em 17 de dezembro de 2007

Nelson Almeida e Silva Filho
 Diretor do SSOA/UFBA