

## Química 3º ano do Ensino Médio

PROF. DANIEL

OBS.: SEMPRE TRAGAM A APOSTILA PARA A SALA DE AULA

Data: 01 de agosto de 2014

Situação de Aprendizagem 07: Como saber as quantidades de produtos e reagentes que coexistem em equilíbrio?

Atividade 1 – Como a presença de alguns solutos modifica o pH da água?

Questões para a sala de aula: (leiam o texto com atenção da página 60 Volume 1 de química.)

**1. Os valores de pH encontrados foram os que você esperava? Como você explica esses valores?**

Os valores não foram o que se esperava pela análise da tabela da página 60, porque o pH de HCl a 25° C é 1,0 e o de HF é 2,1. Lembrando que no pH = 1 o ácido possui concentração  $10^{-1}$  ou 0,1 mol / L e pH = 2,1 o ácido possui concentração aproximada de  $10^{-2}$  ou 0,01 mol / L.

**2. Qual dos ácidos estará mais ionizado em água?**

Significa que novamente pelos dados da tabela e também pelo raciocínio desenvolvido na questão 1 a quantidade de  $H^+$  liberada (se ioniza, forma íons  $H^+$ ) do HF na água em relação ao HCl é 10 vezes menor. Logo, o ácido mais ionizado é o HCl.



**3. Considerando que o fluoreto de hidrogênio (HF) não ionizou totalmente em água, quais espécies devem estar presentes na solução aquosa de ácido fluorídrico (HF)? Você diria que o sistema está em equilíbrio químico?**

Considerando que a concentração de HF inicialmente é 0,1 mol / L e que apenas 0,01 mol / L ionizou (pH = 2,1, dado na TABELA), é lógico pensar que presentes na solução aquosa teremos **HF sem ionizar** (0,1 – 0,01 = 0,09 mols / L; REAGENTES) e como PRODUTOS íons  $H^+$  e  $F^-$  na concentração 0,01 mols/L cada um.

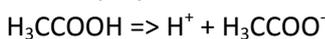
O SISTEMA ESTÁ EM EQUILÍBRIO, porque coexistem reagentes e produtos nas concentrações 0,09 mols/L de HF (grande parte do reagente não foi consumido) e 0,01 mols/L de  $H^+$  e  $F^-$  cada um (uma pequena parte foi transformada em produtos).



**Leia o DESAFIO da página 61**

Se você entendeu direitinha a explicação das questões 1, 2 e 3 **fica fácil**.

Não esqueça... é necessário representar a ionização do ácido acético...



Dado do problema: apenas 3% de 0,7 mols / L sofre ionização.

Significa que:

3% de 0,7 mols / L de ácido acético  $\Rightarrow 3/100 \times 0,7 \text{ mols/L} \Rightarrow 0,03 \times 0,7 \text{ mols/L} = 0,021 \text{ mols / L}$  de  $H^+$  é ionizado na água, coexistindo reagentes e produtos. Logo a concentração de  $H^+$  é...

$$[H^+] = 0,021 \text{ mols / L ; pH} = -\log [H^+] = -\log 0,021$$

Considerando 0,021 aproximadamente igual a 0,02 para facilitar os cálculos fica...

$$pH = -\log 0,02 = -\log 2 \times 10^{-2} = -(\log 2 + \log 10^{-2}) = -(0,3 - 2) = -(-1,7) = 1,7 \text{ (pH do vinagre)}$$

**Atividade 2 – Construção empírica da constante de equilíbrio**

**Analise a tabela da página 62.**

1 . a) Fazendo os cálculos fica...

SOLUÇÃO	Multiplicar a concentração dos produtos e dividir pela concentração do reagente no equilíbrio
1	$(0,00133 \times 0,00133) / 0,0987 = 1,79 \times 10^{-5}$
2 (concentração 10 vezes menor que 1)	$(0,000415 \times 0,000415) / 0,00958 = 1,80 \times 10^{-5}$
3 (concentração é o dobro de 1)	$(0,00188 \times 0,00188) / 0,198 = 1,79 \times 10^{-5}$

1 b) SIM, porque pelos valores calculados para as soluções 1 ; 2 e 3 de diferentes concentrações de ácido acético o resultado da CONSTANTE de equilíbrio é praticamente o mesmo. Logo para essa reação a expressão para a constante de equilíbrio fica...

$$1,79 \times 10^{-5} = \frac{[H^+][H_3CCOO^-]}{[H_3CCOOH]}$$

OBS.: O valor da constante mostra que muito pouco ácido acético se dissocia em água quando se compara a concentração entre produtos e reagentes.

### Atividade 3 – Relação entre o valor da constante de equilíbrio e a extensão de uma transformação

Página 63

1. a) I.  $1,7 \cdot 10^{-2} = [H^+][HSO_3^-] / [H_2SO_3]$   
II.  $7,2 \cdot 10^{-4} = [H^+][F^-] / [HF]$   
III.  $6,6 \cdot 10^{-5} = [H^+][C_6H_5COO^-] / [C_6H_5COOH]$   
IV.  $3,5 \cdot 10^{-8} = [H^+][ClO^-] / [HClO]$

b) Analisando e comparando os valores das constantes conclui-se que quanto maior o valor mais íons de  $H^+$  são dissociados em água e quanto menor o valor menos íons. Podemos dizer que dá para comparar a força da acidez, assim, valores de  $10^{-2}$  dissociam mais do que valores de constantes  $10^{-8}$  variando cerca de  $10^{-6}$  (1.000.000 de vezes). Portanto a que tem maior extensão, quantidade de produtos formados em relação aos reagentes, é a solução de  $H_2SO_3$ , apresentando maior quantidade de  $H^+$  em solução aquosa em relação aos demais.

### 2. PAGINA 64

Da mesma maneira que se pode avaliar a quantidade de produtos formados no equilíbrio para o  $H^+$  no exercício anterior pode-se raciocinar igualmente para as bases ( $OH^-$ ).

A solução deste problema deixo para vocês...