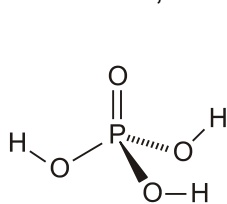
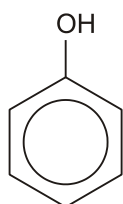


Equilíbrio Iônico

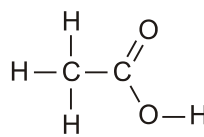
1. Uma substância química é considerada ácida devido a sua tendência em doar íons H^+ em solução aquosa. A constante de ionização K_a é a grandeza utilizada para avaliar essa tendência. Assim, são fornecidas as fórmulas estruturais de algumas substâncias químicas, com os seus respectivos valores de K_a , a $25^\circ C$.



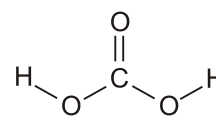
$$K_a = 7,6 \cdot 10^{-3}$$



$$K_a = 1,0 \cdot 10^{-10}$$



$$K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

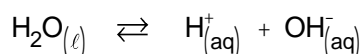


$$K_a = 4,3 \cdot 10^{-7}$$

A ordem crescente de acidez das substâncias químicas citadas é

- ácido fosfórico < ácido etanoico < ácido carbônico < ácido fênico.
- ácido fênico < ácido carbônico < ácido etanoico < ácido fosfórico.
- ácido fosfórico < ácido carbônico < ácido etanoico < ácido fênico.
- ácido fênico < ácido etanoico < ácido carbônico < ácido fosfórico.
- ácido etanoico < ácido carbônico < ácido fênico < ácido fosfórico.

2. O equilíbrio iônico da água pura pode ser representado de maneira simplificada por:



O produto iônico da água é $K_w = [H^+][OH^-]$, cujo valor é 1×10^{-14} a $25^\circ C$. Ao se adicionar 1,0 mL de NaOH 1,0 mol/L (base forte) a um copo bécher contendo 99 mL de água pura, o pH da solução será aproximadamente igual a

- 2.
- 5.
- 8.
- 10.
- 12.

3. Compreender o comportamento ácido-básico das espécies químicas em solução aquosa é de fundamental importância não somente para o entendimento do que ocorre em laboratórios, mas também diariamente ao nosso redor. Apenas como um dos exemplos tem-se o que ocorre no interior da boca e aparelho digestivo, onde essas espécies afetam o sabor, a qualidade e a digestão de nossa comida.

Abaixo são apresentados valores de constantes de ionização ácida (K_a) de espécies químicas em água a $25^\circ C$.

Espécie Química	Ka
Ácido fluorídrico	$7,0 \times 10^{-4}$
Ácido etanoico	$1,8 \times 10^{-5}$
Fenol	$1,3 \times 10^{-10}$
Ácido carbônico	$4,3 \times 10^{-7}$
Metilamina	$2,8 \times 10^{-11}$
Íon amônio	$5,6 \times 10^{-10}$

Considerando os valores de constantes de ionização ácida das referidas espécies químicas, avalie as afirmativas como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- () O ácido etanoico apresenta o menor caráter ácido entre as espécies químicas listadas na tabela.
- () O fenol apresenta caráter básico mais acentuado dentre as espécies químicas listadas na tabela.
- () Uma solução de fenol em água apresenta maior caráter ácido do que uma solução de metilamina em água.
- () O ácido fluorídrico é a espécie que apresenta maior caráter ácido entre as espécies listadas na tabela.
- () Em relação ao comportamento básico, podemos afirmar que o íon amônio apresenta maior caráter que o ácido fluorídrico e menor do que a metilamina.

Assinale a alternativa que apresenta a ordem correta de cima para baixo.

- a) F, V, F, V, V
b) F, V, F, V, F
c) F, F, V, F, V
d) V, F, V, F, V
e) F, F, V, V, V

4. Tem-se 250 mL de uma solução 0,100 mol/L de hidróxido de amônio, à temperatura de 25°C.

Nesta solução ocorre o equilíbrio



$$K_B = 1,8 \times 10^{-5}$$

Se esta solução for diluída a 500 mL com água pura, e a temperatura permanecer constante, a concentração, em mol/L, de íons OH^- _____, e a quantidade, em mol, de íons OH^- _____.

- a) diminuirá - aumentará
b) diminuirá - diminuirá

- c) aumentará - aumentará
- d) aumentará - diminuirá
- e) ficará constante - ficará constante

5. Um professor de Química propôs a manipulação de um indicador ácido-base que se comportasse da seguinte maneira:

pH	Cor da solução
<7	amarela
=7	alaranjada
>7	vermelha

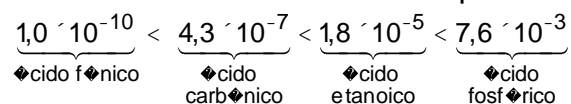
As cores das soluções aquosas de NaCN , NaCl e NH_4Cl , na presença desse indicador, são, respectivamente

- a) amarela, alaranjada e vermelha.
- b) amarela, vermelha e alaranjada.
- c) vermelha, alaranjada e amarela.
- d) alaranjada, amarela e vermelha.
- e) alaranjada, amarela e alaranjada.

Gabarito

1. B

Quanto maior a constante de equilíbrio ácida, maior será a acidez do composto.



2. E

A concentração inicial da base é 1 mol/L, que foi diluída 100 vezes.

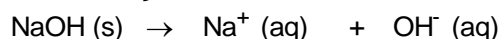
Como a concentração é inversamente proporcional ao volume, concluímos que, se o volume aumentou 100 vezes, a concentração diminuirá 100 vezes.

$$C_{\text{INICIAL}} \times V_{\text{INICIAL}} = C_{\text{FINAL}} \times V_{\text{FINAL}}$$

$$1 \times 0,001 = C_{\text{FINAL}} \times 0,1$$

$$C_{\text{FINAL}} = 0,01 \text{ mol/L} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

A dissociação de uma base forte é 100%. Assim:



$$1 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \quad 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \quad 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Agora vamos calcular a concentração de H^+

$$1 \times 10^{-14} = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]$$

$$1 \times 10^{-14} = [\text{H}^+] \times 1 \times 10^{-2}$$

$$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$$

Finalmente calcularemos pH:

$$\text{pH} = -\log(1 \times 10^{-12}) = 12,0 \Rightarrow \text{pH} = 12.$$

3. E

Analisando os valores das constantes de ionização, vem:

Incorreto. O ácido etanoico apresenta o segundo maior caráter ácido entre as espécies químicas listadas na tabela.

Incorreto. A metilamina apresenta caráter básico mais acentuado dentre as espécies químicas listadas na tabela.

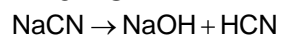
Correto. Uma solução de fenol em água apresenta maior caráter ácido do que uma solução de metilamina em água.

Correto. O ácido fluorídrico é a espécie que apresenta maior caráter ácido entre as espécies listadas na tabela.

Correto. Em relação ao comportamento básico, podemos afirmar que o íon amônio apresenta maior caráter que o ácido fluorídrico e menor do que a metilamina.

4. A

5. C



base forte + ácido fraco = $\text{pH} > 7$ (vermelha)



base forte + ácido forte = $\text{pH} \approx 7$ (alaranjada)



base fraca + ácido forte = $\text{pH} < 7$ (amarela)