

A HIDRÓLISE DE CÁTIOS METÁLICOS NO CONTEXTO DA FERTILIDADE DOS SOLOS.

José Carlos Marconato (PQ) marconat@rc.unesp.br, Sandra Mara Martins Franchetti (PQ), Roberto José Pedro (TC).

Departamento de Bioquímica e Microbiologia – IB – UNESP – RIO CLARO SP

Palavras Chave: acidez de cátions metálicos, solos

Introdução

A produção agrícola mundial depende da fertilidade dos solos. A fertilidade dos solos sofre uma influência muito forte do pH, uma vez que o pH, influi nas reações do solo assim como na interação solo-planta. O processo natural de acidificação do solo é muitas vezes intensificado por práticas agrícolas, pela mineração e por práticas de descarte de resíduos. Dependendo da acidez do solo grandes problemas podem surgir, por exemplo; em $\text{pH} < 5,5$ os elementos alumínio, ferro e manganês, podem solubilizar-se de tal forma a atingir os níveis de tolerância tóxica das plantas. A toxicidade do alumínio é considerada um fator limitante da produtividade de diversas culturas. O alumínio livre em excesso pode acumular-se nas raízes, dificultando a assimilação e distribuição do fósforo e provocando grave deficiência deste mineral para a planta. O Al^{3+} é um dos componentes mais importantes da acidez potencial do solo porque reage com a água liberando íons H^+ . A reação de hidrólise do íon Al^{3+} hidratado, $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, pode ser representada esquematicamente pela equação:



Assim, as soluções aquosas de sais de alumínio (III), sais de ferro (II) e (III), sais de manganês II, são ácidas, devido às reações de hidrólise destes cátions com a água.

A hidrólise de um sal, consiste na reação de um cation ou de um anion ou de ambos com a água.

O objetivo deste trabalho é propor um experimento simples em sala de aula, para discutir a importância dos processos de hidrólise, um aspecto do equilíbrio ácido-base, com ênfase na hidrólise de alguns cations metálicos que interferem na fertilidade dos solos, seja pela elevação da acidez ou seja pelo aumento da concentração destes íons no solo. Aspectos relativos à origem e os componentes da acidez do solo, assim como a correção da acidez do solo (calagem), também foram discutidos.

REAGENTES E MATERIAIS

50 mL de soluções aquosas 0,1 mol/L de $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, FeCl_3 , MnCl_2 , NaCl , CH_3COONa , NH_4Cl , NaHCO_3 , preparadas com água fervida livre de CO_2 .

Extrato de repolho roxo-Indicador ácido-base ou papel de pH

Tubos de ensaios

Grade para tubos de ensaios

Água fervida

PROCEDIMENTO

1-rotular 7 tubos de ensaios

2-colocar 10 mL de cada solução aquosa dos sais em cada tubo de ensaio

3-adicionar 2 mL da solução do extrato de repolho roxo em cada tubo de ensaio

4-agitar o conteúdo de cada tubo e observar as cores obtidas

5-Com base numa escala colorimétrica de pH registrar os valores de pH para as diferentes soluções.

Resultados e Discussão

Através dos resultados obtidos verificou-se facilmente que as soluções contendo íons Fe^{3+} são mais ácidas, hidrolizam-se mais, que as soluções de Al^{3+} e estas por sua vez, mais que as de Mn^{2+} .

Muitos cátions metálicos comportam-se desta maneira em solução aquosa. A explicação para a interação entre íons metálicos e os dipolos da água que dão origem a esse comportamento ácido é feita com base na estrutura dos cations metálicos, baseando-se na relação carga/raio e eletronegatividade. Esta interação é muito mais forte com o íon menor de maior carga, fazendo com que o íon hidratado seja mais ácido. O conceito de Lewis também pode ser utilizado para explicar estas interações entre íons metálicos e os dipolos de água. A grandeza da interação entre o íon metálico e os dipolos da água (hidrólise) pode também ser avaliada, utilizando-se as constantes de equilíbrio (K), encontradas em livros de química.

Conclusões

A análise da hidrólise baseada no modelo de atração eletrostática entre as espécies iônicas (cátions e anions) e a água, no contexto da fertilidade dos solos, possibilitou um maior interesse por parte dos alunos, assim como um melhor entendimento deste importante aspecto do equilíbrio ácido-base.

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

FAPESP