

膨润土和高岭土对 锌的吸附及解吸

虞锁富

(中国科学院南京土壤研究所)

膨润土是以蒙脱石为主要成分的粘土,高岭是1:1型的粘土矿物,这两种粘土矿物同属层状硅酸盐。在工业和农业上应用较广,也是某些土壤和粘土的重要组成部分之一,特别是高岭土,在风化强度较高的红壤、砖红壤中分布相当普遍。本文研究了膨润土和高岭土对 Zn^{2+} 的偏好和结合的牢固度。为某些土壤制定农业措施和为此两种粘土矿物寻找新的利用途径提供依据。研究表明:膨润土和高岭土吸附 Zn^{2+} 的量与其阳离子交换量呈正相关。一般而言,阳离子交换量愈高吸附 Zn^{2+} 就愈多。但高岭土吸附 Zn^{2+} 量却略高于它的阳离子交换量,这可能与其吸附机理有关。膨润土对 Zn^{2+} 吸附主要由于同晶置换而产生的永久电荷的静电引力而引起的;而高岭土除静电引力吸附外,还有部分配位体与离子的交换,属专性吸附范畴;其次,Mg质膨润土和高岭土吸附 Zn^{2+} 量略高于Ca质的,这与离子的水化膜厚度有关。 Mg^{2+} 水化半径略大于 Ca^{2+} 。离子水化膜愈厚,则距胶体表面吸附位愈远,而 Ca^{2+} 与吸附位结合得较紧,故不易被 Zn^{2+} 取代。将试验数据用Freundlich和Langmuir方程处理,则

发现,用 $\ln Y = \ln a + \frac{1}{n} \ln b$ 和 $\frac{1}{Y} = \frac{1}{M} + \frac{K}{M}$

$\frac{1}{C}$ 公式计算其相关性较好,r值为0.971—

0.997,后者的M值偏低;用 $\frac{C}{Y} = \frac{K+1}{M} \cdot$

C方程求得的M值与实测值非常接近,但相关性差。实测和计算出的M值之所以不完全一致,是因为Langmuir方程是建立在固体表面的吸附力是均匀的;分子是可以自由碰撞的假设之上的,而实际上胶体表面的吸附力并不是均一的,因此,吸附位的能障也各不相同。再者,体系内溶液浓度也并不完全相同,胶体表面离子的解吸也会引起溶液浓度的改变;胶体表面原有离子与新吸附离子间相互作用引起Langmuir性线的改变,从而导致M值的偏离。用0.1N HCl溶液解吸高岭土和膨润土胶体表面所吸附的 Zn^{2+} 的试验结果表明:高岭土吸附 Zn^{2+} 的能力较强,不易被 H^+ 所取代,而膨润土则不然,这主要与它们的电荷类型有关。

土壤信息

离子强度对表面电荷 及磷酸和硫酸盐吸附的影响

Bolan等人将含不同矿物的两种表土加入不同量的 $CaCO_3$ 或HCl,在20℃下培育4周后,研究不同浓度NaCl时离子强度对pH表面电荷以及磷酸盐和硫酸盐吸附的影响。对磷酸盐而言,在高于其特征性pH值时随离子强度增大而增加,对硫酸盐而言则相反。吸附主要依赖于pH,不论吸附面电荷是正还是负,磷酸盐均被吸附,而硫酸盐只有在电位为正时才被吸附。

(刘志光据 J. Soil Sci., 37:379—388, 1986)