

文章编号:1005-0523(2015)02-0136-07

鄱阳湖湿地土壤对氨氮的吸附性能研究

聂发辉,李娟花,刘占孟

(华东交通大学土木建筑学院,江西 南昌 330013)

摘要:主要研究鄱阳湖湿地土壤对氨氮的吸附性能。该湿地土壤对氨氮的吸附用 Freundlich 方程拟合效果较好,且该5个剖面层的 n 值均接近于1,故该土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 吸附基本符合线性分配过程;在吸附动力学过程中,24 h 为此土壤对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附平衡时间,伪二级动力学方程能更有效地模拟土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的动力学吸附,5个剖面层的平衡吸附量 q_e 的大小关系为 $0 \sim 10 > 10 \sim 20 > 20 \sim 30 > 30 \sim 40 > 40 \sim 50 \text{ cm}$,且土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的平衡吸附量与其中所含有机质呈正相关关系;还考察了 pH、温度、固液比对氨氮吸附的影响,结果是 pH 增大、温度下降、固液比的增大均会促进吸附反应的进行。

关键词:鄱阳湖;湿地土壤;氨氮;Freundlich 方程;吸附动力学

中图分类号:X703

文献标志码:A

近年来,由于人类不适当的灌溉、降雨等原因形成的地表径流,将农田中的氮、磷等冲刷至水体,使得水体营养元素过高,即藻类过度繁殖,形成富营养化,而湿地土壤中有机质含量高,且具有强还原性,含有大量的铁、铝氧化物,因此其表面附有一定量的正电荷,使其具有较强的吸附性和离子交换性能。利用矿质土壤很好的表面性能和电化学性质,可以有效治理污染和修复水环境^[1],因此深入研究氮素在土壤中的行为,对控制水体富营养化及提高氮肥的利用率具有重要意义。

湿地土壤的吸附性能,许多研究者针对不同的污染物都有研究。马良等^[2]研究 pH 和添加有机物料对3种酸性土壤中磷吸附的影响,得出 pH 对红壤中磷吸附的影响较小,而水稻土和砖红壤中磷的吸附量和解吸量均随 pH 的升高而降低,且土壤阳离子交换量、铁铝化合物含量和有机质含量是影响磷吸附的限制性因素;周蔚风^[3]从吸附动力学和热力学角度比较3种代表性土壤对多氯联苯的吸附机理,得出青紫泥土和水稻土比黄土对 PCBs 的吸附量要大,这与3种土壤有机质含量多少相一致等结论;此外还有学者针对不同的污染物来进行研究^[4-6]。

以鄱阳湖湿地土壤为研究对象,从吸附动力学及热力学等方面研究湿地土壤对氨氮的吸附机理及温度、pH、吸附剂含量等对其的影响。

1 实验材料与方法

1.1 实验材料

供试土样取自鄱阳湖南矶山湿地土壤。从表面依次挖至 50 cm 剖面层位置,分别为 $0 \sim 10$, $10 \sim 20$, $20 \sim 30$, $30 \sim 40$, $40 \sim 50 \text{ cm}$,去除石砾和残根等杂物,装袋带回实验室,样品自然风干后,研磨成粉状过 100 目网筛,装入广口瓶备用。

收稿日期:2014-10-10

基金项目:国家自然科学基金资助项目(51168031);江西省自然科学基金项目(20114BAB213020,20142BAB203023);江西省科技支撑项目(20112BBG70005,20122BBG70081)

作者简介:聂发辉(1977—),男,副教授,博士,研究方向为水污染控制。

通讯作者:李娟花(1990—),女,硕士研究生,研究方向为水源污染控制。

1.2 实验方法

吸附动力学实验:称取风干过筛的土样 0.5 g 于具塞离心管中,加入 $2.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NH_4Cl 溶液 45 ml,放入恒温振荡器中,每隔一段时间取出离心,转速为 $4\,000 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,离心 15 min 后,取出用 ZnSO_4 和 NaOH 进行预处理,以去除土壤中的杂质对吸光度测定带来的影响,再用 $0.45 \text{ } \mu\text{m}$ 的滤膜过滤,取其上清液,用纳氏试剂法测定上清液中的 NH_4^+-N 。

按照上述方法,研究温度、固液比、pH 等条件对土壤吸附氨氮的影响。

2 结果与讨论

2.1 供试土样的理化性质

将样品风干后,得到鄱阳湖湿地土壤的理化性质如表 1。

表 1 供试土样基本理化性质
Tab. 1 Physical and chemical properties of test soil

参数	0~10	10~20	20~30	30~40	40~50
含水率/%	21.52	22.21	22.93	23.83	29.22
pH	4.83	4.91	4.84	4.94	5.09
氨氮/($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	93.99	83.66	6.67	5.73	4.79
全磷/($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	360.72	300.55	126.61	116.70	79.17
有机质质量分数/%	6.34	3.44	2.93	2.31	1.58

该供试土样的含水率范围为 21.52% ~ 29.22%,由于湿地土壤长期或周期性处于水淹状态,且表层土壤的蒸发作用较底层大,故随着剖面深度的增大而增大。从表 1 看出,该土样层弱酸性,表层酸性最强,是因为表层结构松散含氧量较高,微生物活性高,故对积累在表层的残枝落叶或动植物尸体的分解作用强,产生的 CO_2 较多。

从表 1 看出,氨氮主要集中在 0 ~ 10 cm 和 10 ~ 20 cm 剖面层土样中,而在底层迅速减少,这主要是由湿地土壤的性质决定的^[7]。氨氮的积累主要是通过氨化细菌等微生物的行为、有机氮的矿化作用或是植物吸收等综合作用,表层土样的结构较底层松散,透气性好,氨化细菌的活性较强,故形成的氨氮较底层要多,这和许多研究者的结果一致^[8-9]。

该土样全磷含量的规律是随着剖面层深度的增加而减少,其质量范围为 $79.167 \sim 360.718 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。全磷在表层积累量多的原因主要有两个。首先,表层土样利用自身的吸附作用,吸附外源含磷物质,使磷素积累在表层土样中;其次,某些生物吸收土壤母质中的自然磷素后,通过自身作用,使自然磷有机化后,返回至表层。

该土样有机质含量范围为 6.34% ~ 1.58%,剖面深度越深,有机质含量越低。因为有机质主要是各种动植物的残体或是通过微生物的分解和合成,而各种动植物残体或枯枝落叶主要集中在表层,且表层含氧量较高,微生物活性较强,分解和合成作用也强,故有机质在表层土样中最多。

2.2 供试土样对氨氮的吸附

2.2.1 吸附等温曲线

5 个剖面层土样对 NH_4^+-N 的吸附等温线如图 1 所示。

由图 1 看出,吸附量均随着氨氮平衡浓度的升高而升高,且在同一浓度下,表层 0 ~ 10 cm 的土样对氨氮的吸附相比其他 4 个剖面的稍微要大,这可能是由

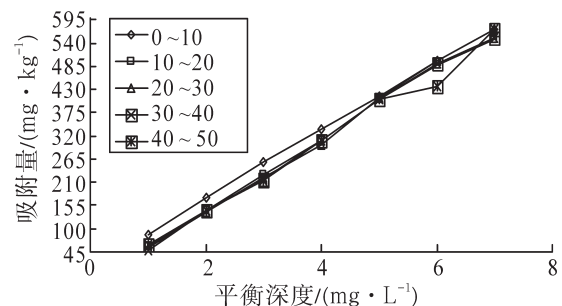


图 1 土壤对氨氮的吸附等温线

Fig.1 Soil adsorption isotherm of ammonia nitrogen

于在相同质量土样中,0~10 cm剖面层所含有有机质多的原因,因为土壤对污染物的吸附是其中的矿物组分和有机质的共同作用,且有机质占主导作用^[10]。

2.2.2 吸附等温线的拟合

为了探究土壤对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附机理,将上述5个剖面层土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附等温线,分别进行Langmuir和Freundlich方程的拟合,其中 C 代表不同 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 平衡深度, $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, X 为不同平衡深度下的吸附量, $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。拟合曲线分别如图2、图3。Langmuir方程和Freundlich方程的拟合参数如表2。

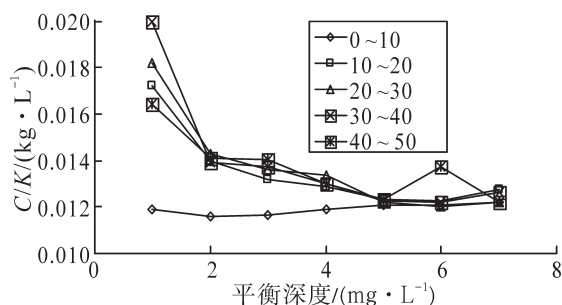


图2 Langmuir方程拟合曲线
Fig.2 Isotherm adsorbing curve fitted by Langmuir equation

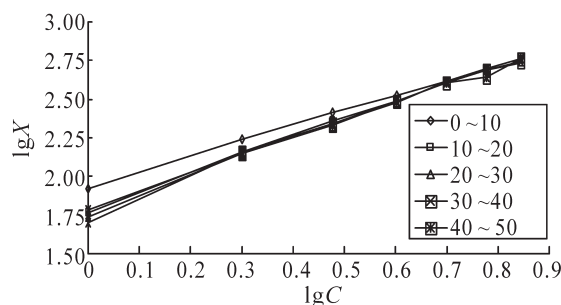


图3 Freundlich方程拟合曲线
Fig.3 Isotherm adsorbing curve fitted by Freundlich equation

表2 两种等温吸附方程拟合参数

Tab.2 Langmuir and Freundlich parameters for phosphorus adsorption

剖面层位置/cm	Langmuir 吸附方程			Freundlich 吸附方程		
	$Q_m/(\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1})$	K_L	R^2	K_f	n	R^2
0~10	12 658.228 0	0.006 8	0.591 1	85.585 5	1.016 9	0.999 5
10~20	-1 666.666 7	-0.037 5	0.615 4	61.305 6	0.862 4	0.997 0
20~30	6.317 1	0.089 8	0.908 4	57.372 0	0.829 9	0.997 9
30~40	6.257 8	0.091 3	0.883 0	54.777 2	0.812 5	0.992 9
40~50	2 000.000 0	0.031 5	0.659 7	62.402 2	0.882 1	0.996 6

由上述拟合曲线及拟合参数可以看出,该湿地土壤对氨氮的吸附用Freundlich方程的拟合效果较Langmuir方程好,其相关系数均达到0.992 6以上,由此可以推测,该湿地土壤对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附是多分子层吸附, n 和 K_f 是Freundlich常数, n 表示吸附等温线的非线性大小,该5个剖面层的 n 值均接近于1,故该土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 吸附基本符合线性分配过程, K_f 与吸附能力有关,故由此可以得出,表层0~10 cm剖面层的土壤对氨氮的吸附能力最强。

2.2.3 吸附动力学曲线

从图4可以看出,5个剖面层的土壤对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附动力学曲线走势相同,均随着时间的推移,吸附量增加,并且在0~5 h阶段,曲线上升较快,随后慢慢上升,即土壤对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附分快吸附和慢吸附两过程^[11]。快吸附阶段,初始时 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 先附着在土壤表面,并向大孔隙中扩散,受到的阻力小,且初始时土样上的吸附位点数量较多^[12]。慢吸附阶段是 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 开始从土壤大孔隙中慢慢向微孔隙中移动,受到的阻力增加,并且因为土样的吸附位点数是固定的,故此

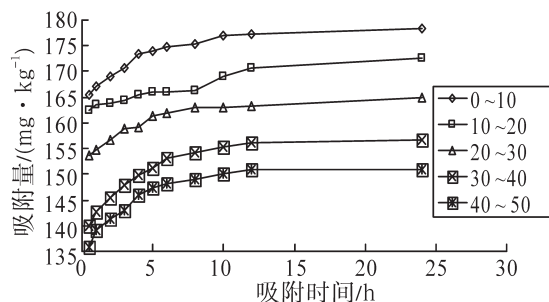


图4 土壤对氨氮的吸附动力学曲线
Fig.4 Soil adsorption kinetics curve of ammonia nitrogen

阶段土样的吸附位点数较快吸附阶段少,即吸附进行的较慢,24 h收,吸附基本达到饱和,故把24 h定为土样对氨氮吸附的平衡时间。

为了探测不同时间内,5个剖面土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附速率,将吸附动力学曲线进行伪一级和伪二级动力学模型的拟合,拟合结果如表3。

表3 吸附动力学方程拟合参数

Tab.3 The fitting parameters of adsorption kinetics equation

剖面层位置/cm	准一级吸附速率方程			准二级吸附速率方程		
	$q_e/(\text{kg}\cdot\text{mg}^{-1})$	K_1/h^{-1}	R^2	$q_e/(\text{kg}\cdot\text{mg}^{-1})$	$K_2/(\text{mg}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1})$	R^2
0~10	13.794 3	0.214 2	0.984 1	178.571 4	0.044 8	1.000 0
10~20	11.746 3	0.124 4	0.859 8	172.413 8	0.037 4	0.999 8
20~30	10.967 3	0.187 2	0.943 6	166.666 7	0.051 4	1.000 0
30~40	17.390 0	0.234 7	0.963 4	156.250 0	0.027 3	1.997 6
40~50	21.320 6	0.357 7	0.911 0	151.512 5	0.048 4	1.000 0

通过拟合得出,伪二级动力学方程能更有效模拟土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的动力学吸附,相关系数均大于0.997 6,通过拟合得出的平衡吸附量与实验中反应24 h的吸附量(5个剖面层依次为178.436,172.587,164.872,156.661,150.987 $\text{kg}\cdot\text{mg}^{-1}$)相接近,由此得出5个剖面层的平衡吸附量 q_e 的大小关系为0~10 cm ($178.571\ 4\ \text{kg}\cdot\text{mg}^{-1}$) > 10~20 cm ($172.413\ 8\ \text{kg}\cdot\text{mg}^{-1}$) > 20~30 cm ($166.666\ 7\ \text{kg}\cdot\text{mg}^{-1}$) > 30~40 cm ($156.250\ 0\ \text{kg}\cdot\text{mg}^{-1}$) > 40~50 cm ($151.512\ 5\ \text{kg}\cdot\text{mg}^{-1}$),从吸附动力学曲线还可以看出,无论哪一时刻,土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 基本都呈现随着剖面深度的增加吸附量递减的趋势,这可能是由于随着吸附反组的进行有机质的减少。做5个剖面层对氨氮平衡吸附量与其中的有机质含量的相关性,得到如图5。

从图5可以看出,土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的平衡吸附量与其中所含有机质是呈正相关关系,且相关系数为0.810 4,故0~10 cm剖面层的土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附量大于底下4个剖面土样,也即土样对氨氮的吸附主要是有机质在起作用,这与其他研究者的结果是一样的^[12-13]。

2.2.4 土壤对氨氮吸附的影响因素

1) pH的影响。调整 NH_4Cl 溶液的pH分别为2,4,6,8,研究吸附量随着pH的变化规律,如图6。

从图6可以看出,pH对土壤吸附 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 有一定的影响,随着pH值的增大,吸附量增加。pH对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附可能从3方面来影响。对 NH_4^+ 的水解有影响, $\text{NH}_4^+\text{+H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}+\text{H}^+$,pH减小时,酸性增强,促使反应向逆方向进行,从而使 NH_4^+ 浓度增加,与土壤接触的 NH_4^+ 增多,从而增加土壤的吸附量,这与图中情况不符;其次,pH对 NH_4^+ 和 H^+ 的竞争吸附的影响,如果 NH_4^+ 和 H^+ 有相同的吸附位点,pH降低, H^+ 的增多必然会加剧 NH_4^+ 和 H^+ 的竞争吸附作用,有可能会使土壤对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附量减小,即pH的增加,减小了 H^+ 与 NH_4^+

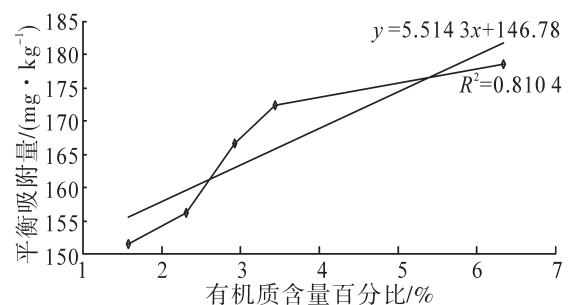


图5 土壤对氨氮平衡吸附量与有机质含量的关系曲线

Fig. 5 Balance and the curve between the soil adsorption of ammonia nitrogen and the organic content

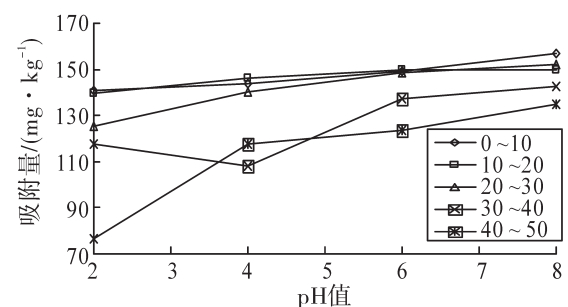
图6 溶液pH对土壤吸附 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的影响

Fig.6 Effects of pH on ammonia nitrogen adsorption on soils

的吸附点位的竞争,促进吸附反应的进行^[14];最后,pH可能会对吸附表面的电荷产生影响,据 Barrow 等^[15]研究得出,pH的增大会使可变电荷的静电位降低,从而使土壤表面电荷越来越负,而 NH_4^+ 带正电,故会促进土壤对 NH_4^+-N 的吸附, NH_4^+ 减少会促使水解反应逆向进行,结果使土壤对 NH_4^+-N 的吸附量增加。

由此得出,pH对 NH_4^+ 水解的影响小于其他两方面,故pH增大,土壤对 NH_4^+-N 的吸附量也增大。

2) 温度的影响。分别在 25,30,40 °C 的条件下,得到土样对 NH_4^+-N 的吸附随温度的变化曲线如图 7 所示。

图 7 为各个剖面层土样对 NH_4^+-N 的吸附随着温度的变化,均是随着温度的升高,吸附量反而下降。取表层 0~10 cm 土样为研究对象,做其随着温度的变化的对 NH_4^+-N 的吸附等温线,如图 8。

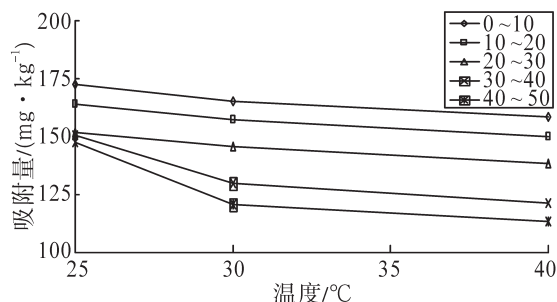


图 7 温度对土壤吸附 NH_4^+-N 的影响

Fig.7 Effects of temperature on ammonia nitrogen adsorption on soils

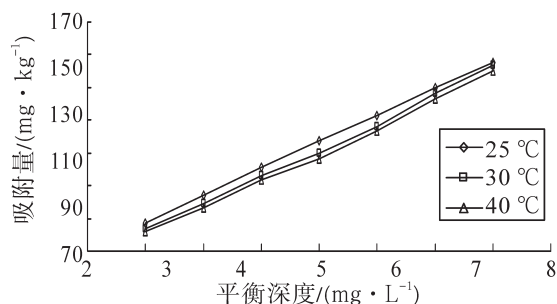


图 8 不同温度对 NH_4^+-N 吸附等温线的影响

Fig.8 Different temperature on the influence of ammonia nitrogen adsorption isotherm

将上述吸附等温线进行 Freundlich 方程的拟合,得到如表 4。利用 Freundlich 方程拟合的参数求得吸附过程中的自由能变(ΔG)、焓变(ΔH)和熵变(ΔS),结果见表 5。

表 4 不同温度下 Freundlich 方程拟合参数

Tab.4 The Freundlich equation fitting parameters at different temperatures

温度/°C	参数		
	K_f	n	R^2
25	85.5855	1.0169	0.9995
30	68.4384	0.9257	0.9992
40	60.4088	0.8815	0.9993

表 5 土样吸附磷的热力学参数

Tab.5 Thermodynamic parameters of phosphorus adsorption on wetland soil

温度/°C	$\Delta G/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	$\Delta H/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	$\Delta S/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$
25	-11.066	-47.663	-0.123
30	-10.452	-13.748	-0.011
40	-10.344	-25.385	-0.048

表 5 中, ΔG 表示吸附过程中 NH_4^+-N 从水中转移至土壤中自由能的变化,在此, ΔG 小于 0,意味着 NH_4^+-N 的自由能减小,不利于吸附反应的进行; ΔH 是指 NH_4^+-N 从水中分配到土壤中所需的标准吸附热,从表 5 看出, ΔH 均小于 0,即表明此土样吸附 NH_4^+-N 时放热反应,即温度的升高,会抑制吸附反应的进行,吸附量减小。

3) 固液比的影响。称取土样的质量分别为 2.0, 1.0,0.5,0.4 g,使得固液比为 20:1,40:1,80:1,100:1,得到土样对 NH_4^+-N 的吸附量随固液比的变化,如图 9。

从图 9 可以看出,5 个剖面层的土样对 NH_4^+-N 的吸附基本符合随着固液比的增大吸附量下降的规律,这是因为基本 0.5 g 的土壤足够提供吸附 NH_4^+-N 的吸

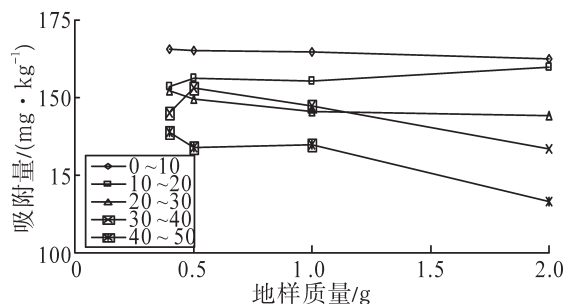


图 9 不同土壤质量对吸附 NH_4^+-N 的影响

Fig.9 Different soil quantities on ammonia nitrogen adsorption

附位点,而加入过多的土壤时,对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附反而是没有贡献的,核桃壳对重金属 Pb^{2+} 、 Ni^{2+} 的吸附也有类似结论^[16]。

3 结论

1) 该湿地土壤对氨氮的吸附用 Freundlich 方程的拟合效果较 Langmuir 方程好,其相关系数均达到 0.992 6 以上,故该湿地土壤对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附可能是多分子层吸附,且该 5 个剖面层的 n 值均接近于 1,该土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 吸附基本符合线性分配过程, K_f 与吸附能力有关,由此可以得出,表层 0~10 cm 剖面层的土壤对氨氮的吸附能力最强。

2) 在吸附动力学过程中,24 h 为此土壤对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附平衡时间,伪二级动力学方程能更有效模拟土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的动力学吸附,相关系数均大于 0.997 6, q_e 为平衡吸附量,通过拟合得出的平衡吸附量与实验中反应 24 h 的吸附量相接近,由此得出 5 个剖面层的平衡吸附量 q_e 的大小关系为 0~10>10~20>20~30>30~40>40~50 cm,土样对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的平衡吸附量与其中所含有机质是呈正相关关系,且相关系数为 0.810 4,因此在吸附过程中,有机质起了关键作用。

3) pH 对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 吸附影响主要表现为: H^+ 会和 NH_4^+ 产生竞争吸附,pH 的降低导致 H^+ 的增多会加剧 NH_4^+ 和 H^+ 的竞争吸附作用,有可能会使土壤对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附量减小,pH 的增大可能会使可变电荷的静电位降低,从而使土壤表面电荷越来越负,而 NH_4^+ 带正电,故会促进土壤对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附,且会促使水解反应逆向进行,结果使土壤对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附量增加。

4) 不同温度下,通过 Freundlich 方程拟合的参数在 25, 30, 40 °C 下的 ΔG 和 ΔH 分别为 -11.066, -10.452, -10.34 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 和 -47.663, -13.748, -25.385 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$,由此判断此吸附反应为放热反应。

5) 固液比对吸附 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的影响为:随着固液比的增大,即土壤的加入量减小,吸附量增大,这是因为基本 0.5 g 的土壤足够提供吸附 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附位点,而加入过多的土壤时,对 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 的吸附反而是没有贡献的。

参考文献:

- [1] 尹奋平,何玉凤,王荣民,等.黏土矿物在废水处理中的应用[J].水处理技术,2005,31(5):1-6.
- [2] 马良,徐仁扣.pH 和添加有机物料对 3 种酸性土壤中磷吸附—解吸的影响[J].生态与农村环境学报,2010,26(6):596-599.
- [3] 周蔚风. 3 种代表性土壤对多氯联苯的吸附机理比较研究[D]. 杭州:浙江大学,2011.
- [4] 胡顺利. 土壤有机质类型对菲的吸附行为及其生物可利用性的影响[D].大连:大连理工大学,2010:26-32.
- [5] 凌婉婷. 溶解性有机质对莠去津在土壤/矿物—水界面行为的影响及其机理研究[D]. 杭州:浙江大学,2005:41-84.
- [6] 朱燕. 土壤胡敏素的结果特征及其对多环芳烃(菲)吸附、解吸机理研究[D]. 南京:南京农业大学,2006:36-46.
- [7] BAI J, DENG W, ZHU Y, et al. Spatial variability of nitrogen in soils from land/inland water ecotones[J]. *Commun Soil Sci Plant Anal*, 2004,35(5/6):735-750.
- [8] 白军红,欧阳华,邓伟,等.向海沼泽湿地土壤氮素的空间分布格局[J].地理研究,2004,23(5):614-622.
- [9] 周顺利,张福锁,王兴仁.土壤硝态氮时空变异与土壤氮素表现盈亏研究[J].生态学报,2001,21(11):1782-1789.
- [10] CHIOU C T, PETERS L J, FREED V H. A physical concept of soil-water equilibria for nonionic organic compounds[J]. *Environmental Science and Technology*, 2002, 36:929-936.
- [11] FILIPPELLI G. Carbon and phosphorus cycling in anoxic sediments of the Saanich Inlet, British Columbia[J]. *Marine Geology*, 2001,174:307-321.
- [12] 李世清,谢恩波,刘玉明.灌漠土的磷吸附特性与供磷缓冲能力的初步研究[J].甘肃农业大学学报,1990,25(2):184-190.
- [13] 刘淑欣,熊德中.福建省主要土类固磷强度的研究[J].福建农学院学报,1983(1):21-33.

- [14] WANG F L, ALVA A K. Ammonium adsorption and desorption in sandy soils[J]. Science Society of America Journal, 2000,64(5): 1669-1674.
- [15] BARROW N J. Testing a mechanistic model .IV. describing the effect of pH on zinc retention by soils[J]. Soil Sci, 1986,37(2): 295-302.
- [16] 鲁秀国,党晓芳,鄢培培. 核桃壳随水中 Pb^{2+} 、 Ni^{2+} 吸附研究[J]. 华东交通大学学报, 2013,30(5):42-46.

Study on Wetland Soil Adsorption of Ammonia Nitrogen in Poyang Lake

Nie Fahui, Li Juanhua, Liu Zhanmeng

(School of Civil Engineering and Architecture, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: This paper mainly studies the Poyang lake wetland soil adsorption of ammonia nitrogen. It maintains that the wetland soil adsorption of ammonia nitrogen with the Freundlich equation fitting effect is good, and the five section layers n values are close to 1, so the soil samples of ammonia nitrogen adsorption conforms to the basic linear distribution process; In the process of adsorption kinetics, the soil adsorption equilibrium time of ammonia nitrogen is 24 h, and the pseudo secondary dynamics equation can effectively simulate the dynamics of soil samples of ammonia nitrogen adsorption with the equilibrium adsorption quantities from the five section layers being 0~10>10~20>20~30>30~40>40~50 cm, and the equilibrium adsorption of ammonia nitrogen is positively containing organic matters. The paper also examines effects of the pH, temperature and solid-liquid ratio on the adsorption of ammonia nitrogen. It finds out that increasing the pH, reducing the temperature and raising the solid-liquid ratio can promote the adsorption reaction.

Key words: Poyang lake; wetland soils; ammonia nitrogen; Freundlich equation; adsorption kinetics

(责任编辑 刘棉玲)