

SID



ابزارهای
پژوهش



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری
STES



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI

آموزش مهارت های کاربردی
در تدوین و چاپ مقالات ISI



روش تحقیق کمی

روش تحقیق کمی



آموزش نرم افزار Word برای پژوهشگران

آموزش نرم افزار Word
برای پژوهشگران

بررسی توانایی جذب ژئولیت سمنان در حذف آلاینده ها از آبهای آلوده

آنوش سادات امینی نسب

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد اهواز

فرشاد عرفانی

چکیده

امروزه به منظور پیشگیری از آلودگی منابع آبی، تصفیه پسابها و فاضلابهای شهری و صنعتی بوسیله جاذب های ارزانیقیمت، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. یکی از این جاذبها ژئولیت می باشد. در این تحقیق، از ژئولیت کلینوپتی لولایت منطقه سمنان در اشکال پودری و گرانول، در مقادیر مختلف 7، 5، 3، 1 و 10 گرم، به منظور حذف یون آمونیوم از آبهای آلوده استفاده شده است. طی مراحل مختلف آزمایش که در سیستم ناپیوسته انجام گردید، علاوه بر توانایی ژئولیت در جذب یون آمونیوم از آب، شرایط بهینه جذب نیز تعیین گردید. نتایج حاصل از بررسیها و تجزیه و تحلیل آنها بوسیله نرم افزار آماری SPSS 9 نشان داد که زمان تعادل برای هر دو نوع ژئولیت 120 دقیقه بوده و بهترین دوز جاذب برای ژئولیت گرانول 10 گرم و برای ژئولیت پودری 5 گرم تعیین گردید. بررسی ایزوترمهای جذب و مقایسه آنها با مدلها نشان داد که فرایند جذب از مدل فروندلیچ پیروی می کند. با توجه به نتایج بدست آمده می توان گفت که ژئولیت منطقه سمنان توان بسیار خوبی با راندمان حدود 95٪ در جذب آمونیوم از آب داشته و می تواند بجای جاذبهای گرانیقیمت در تصفیه آبهای آلوده به آمونیوم مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: آمونیوم، ژئولیت، آبهای آلوده

مقدمه

بر روی کره زمین بجز هوا هیچ ماده شیمیایی دیگری به اندازه آب برای ادامه حیات اهمیت ندارد. اما متأسفانه در سالهای اخیر به سبب نا آگاهی و یا بی توجهی بشر، آب، میلیونها تن از فضولات و سموم را با خود حمل میکند و چنانچه این امر مهار نشود باعث بروز فاجعه در محیط بیولوژیکی خواهد شد. از این رو، مسئله آلودگی آب و استفاده از روشهای مختلف تصفیه آب، فاضلابها و پسابهای صنایع بایستی مورد توجه و ارزیابی دولتها و سازمانهای حفاظت محیط زیست واقع شود.

یکی از آلاینده های مهم آب، آمونیاک می باشد. از آنجائیکه آمونیاک موجود در آب می تواند به ترکیبات سمی دیگر از قبیل نیترات و نیتريت تبدیل شده و بر سلامت انسان و محیط اترسوء داشته باشد، حذف آن از آب ضروری می باشد. روشهای مختلف حذف آمونیم از آب از هوادهی، استفاده از گاز کلر، استفاده از رزینهای تبادل یونی، و تصفیه زیستی. در سالهای اخیر، استفاده از جاذبهای طبیعی به منظور حذف آلودگیها از آب بسیار مورد توجه قرار گرفته و مطالعات مختلفی نیز انجام شده است.

رابرت فورد و همکاران (2003)، کاربرد ژئولیتهای مصنوعی را به منظور جذب آرسنات از آبهای آلوده مطالعه نمودند. در تحقیق مذکور، توانایی ژئولیت های مصنوعی مختلف برای جذب آرسنیک استفاده گردید [8].

گارسا سانچو و همکاران (2002)، به منظور تصفیه پسابهای حاصل از آبکاری فلزات از ژئولیتها استفاده نمودند. در این مطالعه از ژئولیت طبیعی کلینوپتی لولایت و همچنین نوعی ژئولیت مصنوعی (Nap1) برای تصفیه پساب های دارای کروم، نیکل، روی، مس و کادمیوم استفاده گردید.

متس و همکاران (2003)، نقش ژئولیت در تصفیه پساب حاوی جوهر چاپ را مورد مطالعه قرار دادند و مقدار بهینه ژئولیت را 5 گرم در لیتر تعیین نمودند [9].

چلیک و همکاران (2000)، حذف آمونیم بوسیله مواد معدنی رسی طبیعی را مورد مطالعه قرار داده و توانایی کلینوپتی لولایت در جذب آمونیم از آب آشامیدنی را بررسی نمودند.

ترابیان و آرین نژاد (1378) حذف آمونیم از پساب مزارع پرورش ماهی قزل آلا با استفاده از ژئولیت را مورد مطالعه قرار دادند. آنها در این تحقیق، از دو نمونه ژئولیت سمنان و میانه استفاده کردند [2].

آمس (1967) و مرسر (1970)، از ژئولیت کلینوپتی لولایت برای جداسازی ازت آمونیاکی از پساب استفاده نمودند. طی مطالعات آزمایشگاهی انجام شده پساب حاوی 10-19 میلی گرم در لیتر آمونیم تصفیه گردید و راندمان حذف 93 تا 98 درصد بدست آمد.

بوکر و همکاران (1996)، حذف آمونیم از لجن را با استفاده از ژئولیت مورد بررسی قرار دادند. آنها نتیجه گرفتن که از میان انواع سدیمی، کلسیمی، و منیزیمی، نوع سدیمی ژئولیت بیشترین ظرفیت را برای جذب آمونیم دارد [3]. اهداف اصلی تحقیق حاضر، مطالعه حذف یون آمونیم از محیط آبی بوسیله ژئولیت کلینوپتی لولایت، تعیین

راندمان حذف، تعیین حداقل غلظت‌های قابل دسترسی، و ارائه راهکارهای علمی و عملی مناسب جهت حذف این ماده از آب و پسابهای شهری و صنعتی می باشد.

مواد و روشها

مراحل مختلف انجام تحقیق حاضر به شرح زیر بوده است:

- با استفاده از بانکهای اطلاعاتی، شبکه جهانی اینترنت و مراکز علمی کشور با استفاده از مقالات موجود در مجلات علمی در رابطه با کاربرد جاذب مورد استفاده (زئولیت طبیعی کلینوپتی لولایت) اطلاعات مورد نیاز جمع آوری گردید،
- زئولیت مورد نیاز به دو صورت پودری و دانه ای از شرکت افرند توسکادر تهران تهیه گردید. نمونه پودری به منظور یکنواخت کردن اندازه ذرات و جدا نمودن ذرات درشت الک شد. اندازه زئولیت پودری، کوچکتر از 0/62 میلی‌متر، و زئولیت دانه ای با ابعاد بزرگتر از 0/62 میلی‌متر (باقیمانده در الک 0/62 میلی‌متری) انتخاب گردید،
- محلول با غلظت 1000 میلی گرم در لیتر آمونیوم از نمک کلرور آمونیوم با خلوص آزمایشگاهی تهیه گردید و سایر غلظت‌های مورد نظر از آن تهیه گردید،
- عوامل موثر بر فرآیند جذب شامل مقدار جاذب مورد استفاده، زمان تماس جاذب با جذب شونده (ماده آلاینده) و غلظت ورودی آلاینده (یون آمونیوم)، هر کدام بطور جداگانه بررسی شد بطوری که در هر مرحله عامل مورد نظر متغیر و سایر عوامل ثابت در نظر گرفته شد و سرانجام، مناسب ترین شرایط برای رسیدن به حداکثر راندمان جذب تعیین گردید.
- ایزوترمهای جذب بر اساس نتایج بدست آمده در مراحل قبل مشخص، و بهترین ایزوترم در هر مورد انتخاب گردید، و
- نتایج بدست آمده از مراحل مختلف آزمایشات با استفاده از برنامه SPSS 9 و با کمک آزمون اختلاف میانگین هاوآنالیز واریانس یکطرفه و دوطرفه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج

نتایج حاصل از تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی زئولیت پودری و دانه ای در جداول شماره 1 و 2 ارائه شده است.

جدول شماره 1- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی زئولیت پودری

شرح	مقدار
درصد رطوبت	11/24
وزن مخصوص حقیقی (kg/m^3)	0/9

2/6	وزن مخصوص ظاهری (kg/m^3)
6/4	حلالیت در آب (درصد)
8/88	حلالیت در اسید (درصد)
3/91	حلالیت در الکل (درصد)
0/9	سنگینی مخصوص
28/23	درصد خاکستر
<0/6	اندازه ذرات (میلیمتر)

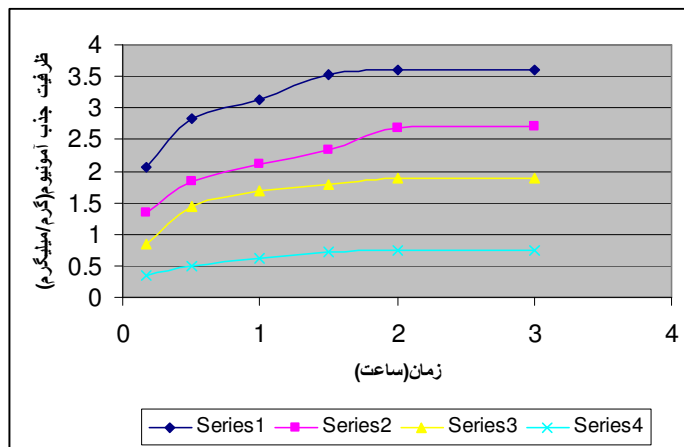
جدول 2- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی زئولیت دانه ای

مقدار	شرح
11/91	درصد رطوبت
1/25	وزن مخصوص حقیقی (kg/m^3)
2/5	وزن مخصوص ظاهری (kg/m^3)
3/72	حلالیت در آب (درصد)
7/08	حلالیت در اسید (درصد)
3/79	حلالیت در الکل (درصد)
1/25	سنگینی مخصوص
28/23	درصد خاکستر
0/55	ذرات درشت ($>2/36 \text{ mm}$)
93/34	ذرات متوسط ($0/85-2/36 \text{ mm}$)
6/11	ذرات ریز ($<0/85 \text{ mm}$)

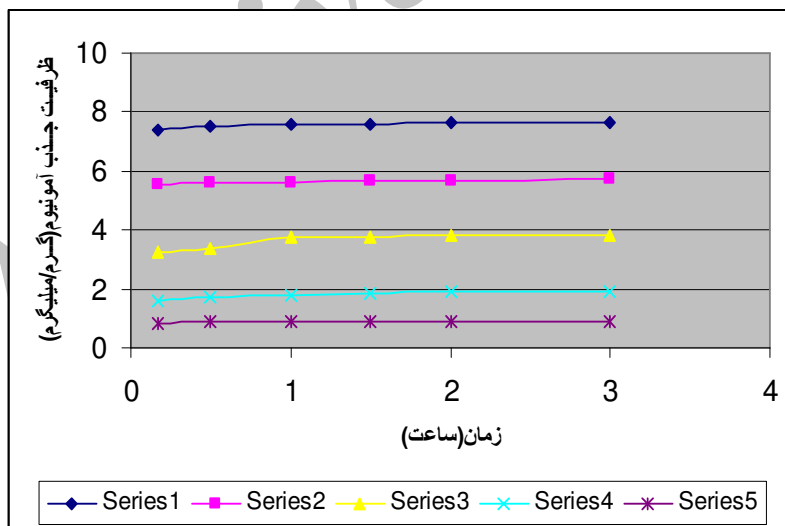
نتایج جذب سینتیک

نتایج حاصل از آزمایشات سینتیک با پساب ساختگی به غلظت‌های 5، 10، 20، 30، و 40 میلی گرم در لیتریون آمونیوم و 5 گرم زئولیت پودری و 10 گرم زئولیت دانه ای نشان داد که در غلظت 40 میلی‌گرم در لیتر، تا زمان 60 دقیقه، غلظت آمونیوم در خروجی کاهش می یابد و پس از آن غلظت خروجی تقریباً ثابت می گردد. این زمان برای غلظت‌های

5، 10، 20، و 30 میلیگرم در لیتر، 120 دقیقه بوده است. ظرفیت جذب هر دو نوع ژئولیت برای غلظت‌های مختلف آمونیوم در نمودارهای 1 و 2 نشان داده شده است.



نمودار شماره 1- سینتیک جذب آمونیوم با غلظت‌های مختلف، بوسیله 10 گرم ژئولیت دانه ای (سری 1- غلظت ورودی 40 میلیگرم در لیتر، سری 2- غلظت ورودی 30 میلیگرم در لیتر، سری 3- غلظت ورودی 20 میلیگرم در لیتر، سری 4- غلظت ورودی 10 میلیگرم در لیتر، سری 5- غلظت ورودی 5 میلیگرم در لیتر)



نمودار 3-5 - زمانهای تعادل برای جذب آمونیوم از پساب ساختگی با غلظت‌های مختلف ورودی بوسیله 5 گرم ژئولیت پودری (سری 1- غلظت ورودی 40 میلیگرم در لیتر، سری 2- غلظت ورودی 30 میلیگرم در لیتر، سری 3- غلظت ورودی 20 میلیگرم در لیتر، سری 4- غلظت ورودی 10 میلیگرم در لیتر، سری 5- غلظت ورودی 5 میلیگرم در لیتر)

ایزوترمهای جذب آمونیوم بوسیله زئولیت

پارامترهای مدل‌های مختلف ایزوترم (فراندلیچ و لانگمویر) در جدول های 3 و 4 آورده شده است. این آزمایشها در شرایط ثابت غلظت ورودی 40 میلیگرم در لیتر آمونیوم و مقادیر مختلف زئولیت صورت گرفته است.

جدول 3 پارامترهای مدل های همدمای فراندلیچ و لانگمویر

شرح	1/n	K	a	b	R ²
همدمای فراندلیچ	0/9083	0/00014	-	-	0/75
همدمای لانگمویر	-	-	-0/021	-0/0051	0/0043

جدول 4 پارامترهای مدل های همدمای فراندلیچ و لانگمویر

شرح	1/n	K	a	b	R ²
همدمای فراندلیچ	1/2492	0/00026	-	-	0/91
همدمای لانگمویر	-	-	-0/010	-0/031	0/29

بحث و نتیجه گیری

بررسی نهایی آزمایشهای جذب یون آمونیوم توسط زئولیت پودری و دانه ای نشان داد که شرایط بهینه جذب برای این یون عبارتست از:

دوز جاذب بهینه: مقایسه راندمانها نشان داد که بین مقادیر 7، 5 و 10 گرم زئولیت پودری، اختلاف معنی دار وجود ندارد. بنابراین، با در نظر گرفتن صرفه اقتصادی بیشتر، دوز جاذب 5 گرم انتخاب گردید. در مورد زئولیت دانه ای نیز، با مقایسه راندمانها مشخص شد که مقدار 10 گرم زئولیت دانه ای بهترین بازده جذب را داشته است.

زمان تعادل: زمان تعادل برای غلظتهای 10 و 40 میلیگرم در لیتر، 60 دقیقه و برای سایر غلظتها (20، 30 و 50 میلیگرم در لیتر) 120 دقیقه بود. لذا زمان تعادل برای همه غلظتها 120 دقیقه در نظر گرفته شد.

بهترین غلظت ورودی آمونیوم: با مقایسه راندمان جذب آمونیوم در غلظتهای ورودی مختلف مشخص شد که بهترین راندمان برای زئولیت پودری در غلظت 40 میلیگرم در لیتر و برای زئولیت دانه ای در غلظت 20 میلیگرم در لیتر بوده است.

طبق نتایج این مطالعه بازده جذب یون آمونیوم بوسیله زئولیت پودری و زئولیت دانه ای به ترتیب 95 و 93/8 می باشد. مقایسه این مقادیر نشان می دهد که راندمان جذب بوسیله زئولیت پودری بهتر از زئولیت دانه ای بوده است.

بررسی مدل‌های همدمای جذب نشان داد که جذب یون آمونیوم بوسیله زئولیت از مدل فروندلیچ بیشتر از مدل لانگمویر تبعیت می کند.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر می توان گفت، زئولیت کلینوپتی لولایت جاذب مناسبی برای حذف آمونیوم از آب می باشد و با توجه به قیمت ارزان و وفور این جاذب در ایران و همچنین راندمان جذب بالا، می تواند جایگزین جاذبهای گرانقیمتی مانند کربن فعال و رزینهای تبادل یونی گردد. نتایج بدست آمده در گزارش محققین دیگر چون چلیک، چونگ، آمس و مرسر تأیید شده است.

منابع

- 1- ترابیان علی-آرین نژاد. غلامرضا- (1378) - حذف آمونیوم از پساب مزارع پرورش ماهی قزل آلا با استفاده از زئولیت- مجله آب و فاضلاب. شماره 32- ص 43-51
- 2- Celik M.S. , Ozdemir B. , Turan M. , oyuncu I. , Atesok G., Sarikaya H.Z. (2001) . "Removal of ammonia by natural clay minerals using fixed & fluidised bed column reactors". *Water Science & Technology*. vol 1, no 1. pp 81-88.
- 3- Booker N.A. , Cooney E.L. , Priestley A.J. . (1996). " Ammonia removal from sewage using natural Australian zeolite". *Water Science & Technology* . vol 34. No 9. pp 17-24
- 4- Cossich E.S. ,(2002), "Biosorption of Chromium by sargassum sp. Biomass process biotechnology". vol 5, no 2, Issue of august 15
- 5- Gisvold B. , Qdegard H. , Follesdal M. .(2000). "Enhanced removal of ammonium by combined nitrification / adsorption in expanded clay aggregate filters". *Water Science & Technology*. vol 41, no 4. pp 409-416.
- 6- Gisvold , B. , Qdegard H. , Follesdal M. .(2000). "Enhancing the removal of ammonia filtermedia innitrifying biofilters by the use of a zeolite containing expanded clay aggregate". *Water Science and Technology*. vol 41, no 9. pp 107-114.
- 7- Luiz C.A. Olivera, Diego I. Petcovicz, Alessandra Smaniotto, Sibebe B.C. Pergher (2004). "Magnetic zeolites: a new adsorbent for removal of metallic contaminants from water". *Water Research*. Vol 38. No 14-15
- 8- Siddhesh Shevade, Robert G. Ford. (2004) "Use of synthetic zeolites for arsenate removal from pollutant water". *Water Research*. Vol 38. No 14-15 pp 3197-3204.
- 9- Metes A. , Kovacevic D. , Vujevic, D. , Papic S. (2004) "The role of zeolites in wastewater treatment of printing inks". *Water Research*. vol 38. No 14-15 pp 3373-3381.

SID



ابزارهای
پژوهش



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری
STES



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



کارگاه آموزشی
آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقالات ISI

آموزش مهارت های کاربردی
در تدوین و چاپ مقالات ISI



کارگاه آموزشی
روش تحقیق کمی

روش تحقیق کمی



کارگاه آموزشی
آموزش نرم افزار Word برای پژوهشگران

آموزش نرم افزار Word
برای پژوهشگران