بررسی کارایی پودر خشک شده لجن فعال در جذب نیکل و تعیین ایزوترم های جذب

افشین تکدستان[۲،۱]، عادل نظرزاده[*۱]، زهرا رمضانی[۳]

۱) گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۲) مرکز تحقیقات فناوری های زیست محیطی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۳) گروه داروسازی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی اهواز، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۱

چکیده

مقدمه: با توجه به علاقه روزافزون به استفاده از جاذب های ارزان قیمت در حذف فلزات سنگین، استفاده از پودر لجن فعال خشک شده حاصل از بسترهای لجن خشک کن تصفیه خانه فاضلاب غرب اهواز در جذب فلز نیکل مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها: آزمایش ها به صورت ناپیوسته با تهیه محلول های ۱۰۰ میلی لیتری انجام شد. نمونه های مورد بررسی در این پژوهش به صورت سنتتیک با محلول استاندارد نیکل تهیه گردید. راندمان جذب در pH اولیه ۲ تا ۸، زمان تماس ۵ تا ۱۸۰ دقیقه، غلظت اولیه یون فلز ۵، ۱۰ و ۵۰ میلی گرم بر لیتر، دوز جاذب ۰/۱، ۰/۲، ۰/۵ و ۱ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر و سرعت اختلاط ۱۰۰ دور بر دقیقه مورد بررسی قرار گرفت. پیش تصفیه جاذب شامل خشک سازی، خرد سازی و دانه بندی ذرات بین الک ۵۰ و ۱۲۰ بود.

یافته های پژوهش: بر اساس نتایج به دست آمده از فرآیند جذب نیکل، راندمان جذب در غلظت ۵ میلی گرم بر لیتر برابر ۵۰/۶۴ درصد، راندمان جذب در pH برابر ۸ و به میزان ۲۴/۱۳ درصد، راندمان جذب برای دوز جاذب ۱ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر برابر با ۳۰/۶۳ درصد و راندمان جذب در زمان ۱۲۰ دقیقه برابر ۲۱/۵۹ درصد به دست آمد. ایزوترم جذب فروندلیچ نسبت به لانگمویر مدل مناسبی برای برازش فلز نیکل بود.

بحث و نتیجه گیری: پودر خشک شده لجن فاضلاب شهری به عنوان جاذبی در دسترس برای حذف نیکل از پساب راندمان بالایی ندارد.

واژه های کلیدی: پودر خشک شده لجن فعال، نیکل، جذب، ایزوترم جذب

*نویسنده مسئول: **گروه مهندسی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران**

Email: *an136869@yahoo.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-08]

مقدمه

آلودگی فلزات سنگین به عنوان تهدیدی جدی برای محیط های آبی مطرح است. در غلظت های بالا، فلزات برای حیوانات و گیاهان به طور یکسان سمی هستند. فلزات سنگین در آب پراکنده شده و به تبع آن به زنجیره غذایی انسان وارد شده که می تواند خطرات جدی برای سلامتی در پی داشته باشد(۱).

سمیت این فلزات و خاصیت تجمع پذیری آن ها در موجودات زنده، اهمیت بهداشتی آن ها را بیشتر نموده است(۲). فرآیندهایی که برای حذف فلزات سنگین از فاضلاب استفاده می شوند شامل ترسیب شیمیایی، انعقاد، استخراج با حلال، جداسازی غشایی، تبادل یونی و جذب می باشد(۳).

نیکل یک فلز سنگین سمی است که به طور گسترده ای در پالایشگاه ها استفاده می شود. مسمومیت مزمن نیکل برای انسان و محیط زیست ثبت شده است(۴). غلظت بالای نیکل باعث درماتیت، تهوع، استفراغ، تغییر رفتاری، مشکلات تنفسی، کبودی پوست، ناراحتی معده، روده و ضعف می شود(۵).

میانگین غلظت نیکل در خاک ۲/۵ ppmو در آب های زیرزمینی ۱ mg/L می باشد. بر اساس استاندارد سازمان غذا و کشاورزی ایالات متحده حداکثر مقدار نیکل در آب آبیاری ۲۰۰µg/L است. استاندارد آب آشامیدنی USEPA برای نیکل برابر ۰/۱mg/L است(۶). استاندارد WHO برای مقدار نیکل در آب آشامیدنیmg/L ۰/۰۷ می باشد(۷). هم چنین استاندارد آب آشامیدنی ایران برای فلز نیکل برابر mg/L ۰/۰۷ می باشد(۸).

لجن به مواد ته نشینی حاصل از فرآیند تصفیه فاضلاب و تصفیه آب در مراحل مختلف آن گفته می شود که می تواند ناشی از ته نشینی اولیه یا ثانویه باشد که در حال حاضر بیشترین حجم آن دور ریخته می شود و هزینه های زیادی جهت تصفیه و آماده سازی لجن(برای جا به جایی، تصفیه و دفع لجن) به این تصفیه خانه ها تحمیل می گردد(۹).

مطالعه بیوجذب فلزات سنگین بر روی لجن تصفیه خانه ها اعم از لجن فعال، لجن دفعی، گرانول هوازی و بی هوازی انجام گرفته است و لجن فاضلاب به علت توده ناهمگن میکروارگانیسمی به عنوان زیست توده مناسب برای مطالعات بیوجذب مطرح می باشد(۱۰). کاربرد لجن فعال در جذب سطحی به منظور حذف فلزات سنگین نیاز به هزینه برای تولید ندارد زیرا به عنوان یک محصول فرعی در سیستم های تصفیه فاضلاب تحت شرایط هوادهی ایجاد می شود(۱۱).

تحقیقی توسط رضا فولادی فرد و علی اصغر ابراهیمی در سال ۱۳۸۹ بر روی کارایی پودر لجن فعال دفعی در بیوجذب نیکل و کادمیوم از محیط های آبی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که پودر لجن دفعی برای فلز کادمیوم نسبت به نیکل ظرفیت جذب بیشتری داشت(۱۰).

تحقیقی توسط الونورا سوکو و همکاران(۲۰۱۳) بر روی کارایی خاکستر زغال سنگ در جذب نیکل و مس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که خاکستر زغال سنگ جاذبی مناسب برای نیکل و مس می باشد(۱۲).

تحقیقی توسط سوجاتا و همکاران(۲۰۱۲) بر روی کارایی تریکودرما ویریده در جذب نیکل مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس این تحقیق تریکودرما جاذبی مناسب و کم هزینه برای نیکل می باشد(۵).

تحقیقی توسط افشین تکدستان و همکاران در سال ۱۳۹۰ بر روی کارایی پودر لجن فعال بسترهای لجن خشک کن در حذف فلز روی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که حداکثر ظرفیت جذب یون روی مربوط به غلظت ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر و به میزان ۳۵۹/۱۲ میلی گرم بر گرم و در مدت زمان ۳۰ دقیقه به دست آمد(۱۳).

به طور کلی هدف از انجام این پژوهش بررسی کارایی حذف نیکل از آب و فاضلاب با استفاده از پودر لجن دفعی فاضلاب شهری می باشد که این کار به نوعی استفاده مجدد از لجن فاضلاب نیز محسوب می شود.

مواد و روش ها

آزمایش های جذب در این تحقیق با استفاده از نمونه های مصنوعی تهیه شده از مواد ساخت کارخانه مرک آلمان انجام گرفت. محلول استاندارد نیکل با استفاده از نیترات نیکل ۶ آبه (Ni(NO3)2.6H2O) تهیه شد. غلظت های مورد مطالعه برای نیکل در این طرح با توجه به غلظت معمول این فلز در پساب صنعتی شامل ۱۰،۵، ۵۰ میلی گرم بر لیتر می باشد که به صورت روزانه تهیه گردید. pH محلول های تهیه شده با محلول HCl و NaOH ۰/۱مولار تنظیم شد.

به منظور تهیه پودر خشک شده لجن مورد نیاز جهت انجام آزمایش ها، از بسترهای لجن خشک کن تصفیه خانه فاضلاب غرب اهواز، لجن خشک برداشت شد. پس از جمع آوری نمونه های لجن، با آب مقطر کمی شستشو داده(به

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-08]

منظور همگن شدن ذرات و شسته شدن ذرات خیلی ریز) و به مدت ۲۴ ساعت در اون با دمای ۱۰۵-۱۰۳ درجه سلسیوس خشک کرده و بعد با دستگاه آسیاب به شکل پودری در آورده و سپس نمونه پودری را به منظور یکنواخت کردن اندازه ذرات و جدا کردن ذرات درشت الک کرده تا ذرات در دامنه مورد نظر یعنی مش ۱۲۰- ۵۰ قرار گیرند.

محتوای اولیه نیکل پودر خشک شده لجن توسط روش هضم اسید نیتریک و با کمک آنالیز جذب اتمی اندازه گیری شد که مقدار آن mg/g ۰/۹ به دست آمد که با توجه به ناچیز بودن قابل صرف نظر کردن است.

آزمایشات به صورت ناپیوسته با دستگاه لرزاننده در دمای آزمایشگاهی ۲۴ تا ۲۶ درجه سلسیوس و سرعت اختلاط ۱۰۰ دور بر دقیقه با تهیه محلول های ۱۰۰ میلی لیتری با پودر خشک شده لجن انجام گردید. پارامترهای مؤثر بر میزان جذب که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته اند شامل pH اولیه سیستم از ۲ تا ۸ (علت انتخاب این محدوده pH این است که در بسیاری از مقالاتی که مورد بررسی قرار گرفتند pH مورد بررسی در همین محدوده قرار دارد(۱۶-۱۴)، زمان تماس ۵ تا ۱۸۰ دقیقه، غلظت اولیه یون فلز ۵، ۱۰ و ۵۰ میلی گرم بر لیتر، دوز جاذب ۰/۱، ۰/۲، ۰/۵ و ۱ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر و تعیین زمان تعادلی جذب می باشد. پس از انجام آزمایش ها با اضافه کردن اسید نیتریک غلیظ pH آن را به زیر ۲ رسانده و در یخچال تا زمان آنالیز نگهداری کردیم. آنالیز نمونه ها توسط دستگاه جذب اتمی مدل AAS vario6 انجام شد. نمونه ها طبق روش استاندارد متد شماره B & C۳۱۱۱ جهت آنالیز نیکل تهیه شد(۶).

این تحقیق در سال ۱۳۹۲ در شهر اهواز به انجام رسید.

ایزوترم های جذب، معادلاتی برای تشریح حالت تعادل جزء جذب شونده بین فاز جامد و سیال هستند. در این تحقیق داده های به دست آمده برای تعادل جذب با مدل های لانگمویر و فروندلیچ مورد بررسی قرار گرفت. رابطه ریاضی ایزوترم های فروندلیچ و لانگموئر به صورت زیر می باشد:

ایزوترم فروندلیچ:

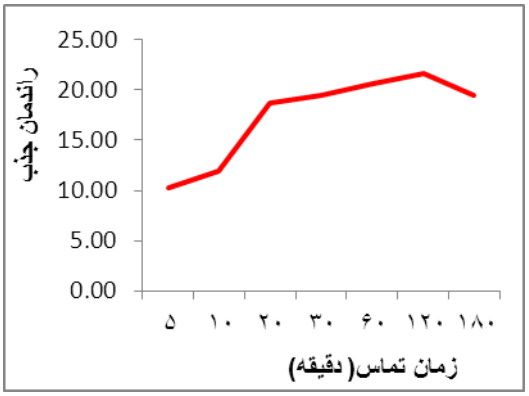
$$Logq_e = Log\,k_f + \frac{1}{n} \times Log(C_e)$$

ایزوترم لانگمویر:

$$C_e/q_e = C_e/Q_{\max} + 1/(Q_{\max}.k_L)$$

یافته های پژوهش

تاثیر زمان بر میزان راندمان جذب: محلول های استاندارد تهیه شده از نیکل در غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر را به همراه ۰/۲ گرم پودر لجن آماده شده در pH برابر ۶ و زمان های تماس ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰ دقیقه بر روی لرزاننده با میزان اختلاط ثابت ۱۰۰ دور بر دقیقه قرار گرفتند. کمترین راندمان جذب در زمان تماس ۵ دقیقه به میزان ۱۰/۲۳ درصد و بیشترین راندمان جذب در زمان تماس ۱۲۰ دقیقه به میزان ۲۱/۵۹ درصد به دست آمد.

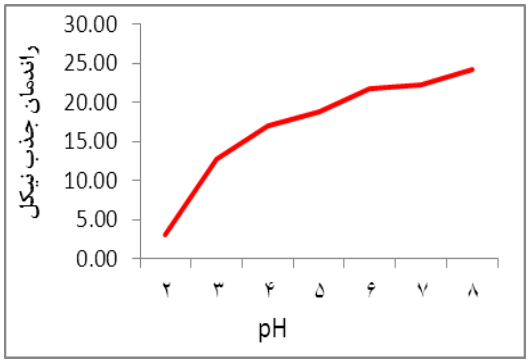


نمودار شماره ۱. تاثیر زمان تماس بر میزان راندمان جذب نیکل.

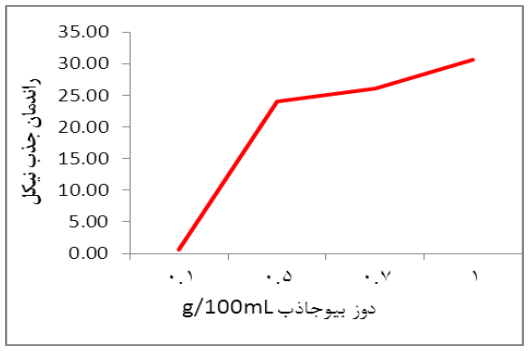
تاثیر pH بر میزان راندمان جذب: در این مرحله از pH ۷ ،2 ،3 ،4 ،5 ،6 ،7 و ۸ برای غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر فلز نیکل استفاده شد. در این مرحله از ۰/۲ گرم پودر لجن برای ۱۰۰ میلی لیتر نمونه و سرعت اختلاط ۱۰۰ دور بر دقیقه برای زمان تماس ۱۲۰ دقیقه استفاده شد. به دلیل رسوب گذاری در pH محدوده قلیایی این تحقیق فقط محدوده اسیدی را در نظر گرفته و pH بالای ۸ در آن کار نشده است. بیشترین راندمان جذب در pH برابر ۸ و به میزان ۲۴/۱۳ درصد به دست آمد.

تاثیر مقدار بیوجاذب بر میزان راندمان جذب: در این مرحله از ۴ دوز بیوجاذب، ۰/۱، ۰/۵، ۰/۷ و ۱ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر برای غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر فلز در pH برابر ۶ استفاده شد که زمان تماس ۱۲۰ دقیقه در نظر گرفته شد و میزان اختلاط ثابت ۱۰۰ دور بر دقیقه بود. حداکثر راندمان جذب در دوز جاذب ۱ گرم بر ۱۰۰ میلی لیتر به میزان ۳۰/۶۳ درصد به دست آمد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-08]

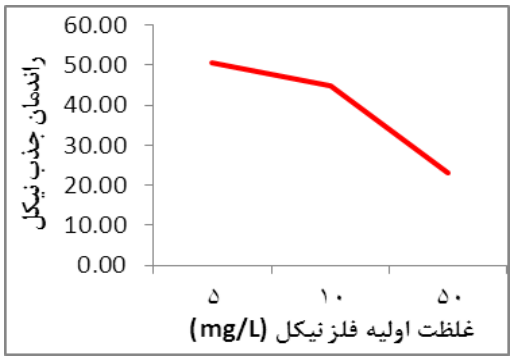


نمودار شماره ۲. تاثیر pH بر میزان راندمان جذب نیکل.



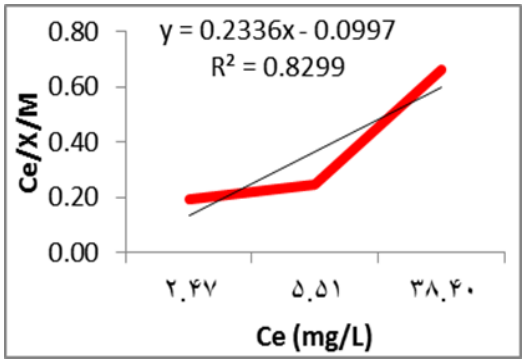
نمودار شماره ۳. تاثیر مقدار بیوجاذب بر میزان راندمان جذب نیکل.

تاثیر غلظت اولیه فلز نیکل بر میزان راندمان جذب: در این مرحله از ۳ غلظت ۵، ۱۰ و ۵۰ میلی گرم در لیتر فلز نیکل در pH برابر ۶ و مقدار ۰/۲ گرم پودر لجن برای ۱۰۰ میلی لیتر نمونه و میزان اختلاط ثابت ۱۰۰ دور بر دقیقه برای زمان تماس ۱۲۰ دقیقه استفاده شد.

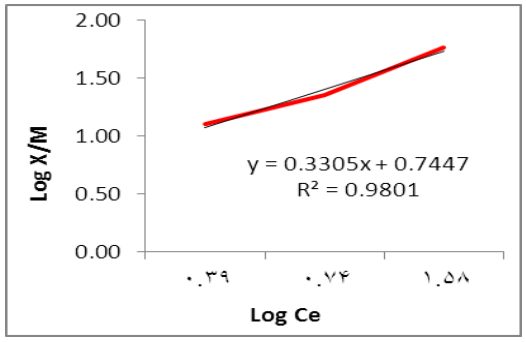


نمودار شماره ۴. تاثیر غلظت اولیه فلز نیکل بر میزان راندمان جذب نیکل.

ایزوترم های جذب: برای تعیین ایزوترم ها از ۳ غلظت ۵، ۱۰ و ۵۰ میلی گرم در لیتر فلز نیکل استفاده شد. شکل شماره ۵ و ۶ نمودارها و ضرایب همبستگی(R^2) مربوط به ایزوترم های لانگمویر و فروندلیچ را نشان می دهد که با توجه به ضرایب همبستگی می توان دریافت که ایزوترم فروندلیچ نسبت به ایزوترم لانگمویر، هم خوانی مناسب تری با جذب نیکل دارد.



نمودار شماره ۵. ایزوترم لانگمویر برای غلظت های مختلف یون نیکل.



نمودار شماره ۶ ایزوترم فروندلیچ برای غلظت های مختلف یون نیکل.

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق همان طور که ذکر شد از pH= ۶ استفاده شد که علت آن به دست آمدن این pH در بسیاری از تحقیق ها به عنوان بهینه است(۲۱،۲۰).

با توجه به نمودار شماره ۱ با افزایش زمان تماس، راندمان حذف نیکل افزایش می یابد. در تحقیقی که اسماعیلی و همکاران در حذف نیکل از پساب صنعتی با گیاه دریایی گراسیلاریا انجام دادند، بیشترین میزان جذب در ۱۵ دقیقه اول مشاهده شده است(۱۷). در این تحقیق بالاترین راندمان جذب در زمان ۱۲۰ دقیقه به میزان ۲۱/۵۹ درصد به دست آمد. هم چنین بیشترین بازده جذب طی ۲۰ دقیقه ابتدایی آزمایش رخ می دهد. مطابق نمودار شماره ۲، از pH برابر ۲ به سمت pH برابر ۸ راندمان رو به افزایش سیر می کند و در این pH بالاترین میزان حذف برابر ۲۴/۱۳ درصد می باشد. در پژوهش الکوداه حداکثر جذب فلزات مس، کادمیم و نیکل بر بیوجاذب لجن فعال، درpH حدود ۵ اتفاق افتاده است(۱۸).

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-08]

بر اساس نمودار شماره ۳، از دوز جاذب ۰/۱ تا ۰/۵ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر افزایش سریع در راندمان جذب دیده می شود و پس از آن تا میزان ۱ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر راندمان با سرعت کمتری افزایش می یابد. بنا بر این می توان این طور نتیجه گرفت، زمانی که غلظت بیومس محلول پایین است افزایش میزان بیومس باعث افزایش مکان های جذب برای یون های فلزی می گردد. حداکثر درصد راندمان حذف برای دوز بیومس ۱ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر برابر با ۳۰/۶۳ درصد می باشد. در پژوهشی که توسط ارهان و همکاران انجام گرفت، دوز بهینه بیوسالید در حذف یون های کروم، نیکل، مس، روی و کادمیم ۰/۳ g/L بیان گردیده است(۱۹). نمودار شماره ۴ مربوط به تاثیر غلظت اولیه فلز نیکل بر میزان جذب است. به طور کلی با توجه به تغییرات نمودار مشاهده می شود که از غلظت برابر ۵ به سمت ۵۰ میلی گرم بر لیتر راندمان به تدریج کاهش می یابد(به دلیل این که در غلظت های بالاتر تعداد اتم های نیکل نسبت به سطح جاذب بیشتر می شود مکان های جذب اشباع شده و قادر به جذب بیشتر اتم های نیکل نمی شوند)، به صورتی که در غلظت ۵ میلی گرم بر لیتر راندمان جذب ۵۰/۶۴ درصد و در غلظت ۵۰ میلی گرم بر لیتر راندمان جذب ۲۳/۲ درصد می باشد. در تحقیقی که توسط فولادی فرد و همکاران بر روی جذب نیکل و کادمیوم با پودر لجن فعال دفعی انجام گرفت مشخص شد که حداکثر راندمان جذب نیکل در غلظت اولیه ۰/۲۵ مولار برابر ۴۲/۱ درصد و در غلظت اولیه ۰/۷۵ مولار برابر ۲۳/۷ درصد به دست آمده که نشان دهنده کاهش راندمان در اثر افزایش غلظت اولیه می باشد(۱۰).

به این ترتیب بالاترین راندمان جذب نیکل در غلظت ۵ میلی گرم بر لیتر برابر ۵۰/۶۴ درصد به دست آمد. با توجه به ضرایب همبستگی می توان دریافت که ایزوترم فروندلیچ نسبت به ایزوترم لانگمویر، هم خوانی مناسب تری با جذب نیکل دارد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر که در آن در اکثر موارد آزمایش شده راندمان کمتر از ۳۰ درصد است می توان گفت که پودر لجن فعال نمی تواند به عنوان جاذب مناسبی برای جذب نیکل مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به این که پس از جذب توسط پودر لجن فعال مسئله اساسی چگونگی مدیریت فلزات جذب شده و پودر لجن است، در مراحل بعد سرنوشت فلزات جذب شده باید مورد بررسی قرار گیرد هم چنین می توان جذب رقابتی و واجذب مد نظر قرار گیرد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز که از لحاظ مالی از این تحقیق، تحت عنوان طرح تحقیقاتی با شماره ETRC-۹۲۰۴ و کد ۹۲۶۱۰، حمایت نمودند سپاسگزاری می گردد.

References

1.Rezaei H. Biosorption of chromium by using Spirulina sp. Arab J Chem 2013; 8:142-8.

2.Gupta VK, Shrivastava AK, Jain N. Biosorption of chromium (VI) from aqueous solutions by green algae Spirogyra species. Water Res 2001; 35:4079-85.

3. Krishna RH, Swamy AS. Studies on the removal of Ni (II) from aqueous solutions using powder of mosambi fruit peelings as a low cost sorbent. Int Res J Pure Appl Chem 2011; 4: 26-45.

4.Aikpokpodion PR, Ipinmoroti R, Omotoso SM. Biosorption of nickel (II) from aqueous solution using waste tea (Camella cinencis) materials. Am Eur J Toxicol Sci 2010;2:72-82.

5.Sujatha PV, Kalarani B, Naresh K. Effective biosorption of nickel (II) from aqueous solutions using Trichoderma viride. J Chem 2013; 9:421-9.

6.Andrew DE, Lenore SC. Standard method. Anderson Publication; 2005.P. 3-86.

7.WHO. Nickel in drinking-water. background document for development of WHO guidelines for drinking water quality. World Health Organization, Geneva, Switzerland; 2005.

8.Seyedmehdi SM, Attarchi M, Yazdanparast T, Lakeh MM. Quality of spirometry tests and pulmonary function changes among industrial company workers in Iran a two year before and after study

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-08]

following an intensive training intervention. Prim Care Respir J 2013;22:86-91.
9.Casado J, Sellés S, Díaz C, Navarro J, Mataix J, Gómez I. Effect of composted sewage sludge application to soil on sweet pepper crop (Capsicum annuum var. annuum) grown under two exploitation regimes. Waste Manag 2007;27:1509-18.
10.Fouladifard R, Ebrahimi AA . Efficiency study of nickel (ii) and cadmium (ii) biosorption by powder of waste activated sludge from aqueous solutions. Iran J Health Environ 2011;3:420-8.
11.Clemente R, Fuente C, Moral R, Bernal MP. Changes in microbial biomass parameters of a heavy metal contaminated calcareous soil during a field remediation experiment.J Environ Qual 2007;36:1137-44.
12.Eleonora S, Kalembkiewicz J. Adsorption of nickel (II) and copper (II) ions from aqueous solution by coal fly ash. J Env Chem Eng 2013;1:581-8.
13.Martin MJ , Artola A, BalaguerMD, Rigola M. Activated carbons developed from surplus sewage sludge for the removal of dyes from dilute aqueous solutions. Chem Eng J 2003;94:231-9.
14.Garnica JG, Barrera L, Camacho G, Urbina E. Biosorption of Ni(II) from aqueous solutions by Litchi chinensis seeds. Bioresource Technol 2013;136: 635-43.
15.ShroffKshama A, Varsha K. Kinetics. Equilibrium studies on biosorption of nickel from aqueous solution by dead fungal biomass of mucor hiemalis. Chem Eng J 2011;171:1234-45.
16.Bermúdez A, González Y. Nickel biosorption using Gracilaria caudata and Sargassum muticum. Chem Eng J 2011;166:1122-31.
17.Benaïssa H, Elouchdi MA. Biosorption of copper (II) ions from synthetic aqueous solutions by drying bed activated sludge. J Hazard Mater 2011;194:69-78
18.Orhan y, Hrenovic J, Buyukgungor H. Biosorption of Heavy metals from wastewater by Biosolids, Eng Life Sci 2005;6:399–402.
19.Iddou , A. Ouali MS. waste activated sludge (WAS) as Cr(III) sorbent biosolid from waste water effluent colloids and surfaces. Bio interfaces2008;6:240-5.
20. Pahlavanzadeh H, et al. Biosorption of nickel (II) from aqueous solution by brown algae: Equilibrium, dynamic and thermodynamic studies. J Hazard Mater 2010;1:304-10.
21.AnoopKrishna K, Sreejalekshmi KG, Baiju RS. Nickel (II) adsorption onto biomass based activated carbon obtained from sugarcane bagasse pith. Bioresource Technol 2011;102:39-47.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-08]

Performance evaluation of dried powder activated sludge on adsorption of nickel and determining the adsorption isotherm

Takdastan A[1,2], Nazarzadeh A[1], Ramezani Z[3]*

(Received: January 21, 2014 Accepted: August 23, 2014)

Abstract

Introduction: Given the interest in the use of low-cost adsorbent for the removal of heavy metals, the use of higher mud powder from dried sludge drying bed West Wastewater Treatment Plant is located in Ahwaz nickel metal uptake.

Materials & methods: Batch experiment was carried out to prepare 100 ml of solution. Samples examined in this study with a synthetic standard solution of nickel were prepared. Adsorption efficiency in primary PH 2 to 8, 5 to 180 minutes of contact time, initial concentration of metal ions, 5, 10 and 50 milligrams per liter adsorbent dose, 0.1, 0.2, 0.5 and 1 mL and mixing speed of 100 rpm The minutes were reviewed. Pretreatment adsorbent comprises drying, grinding machines, and particle size sieve, 50 and 120.

Findings: Based on the results of nickel adsorption process, the adsorption efficiency at a concentration of 5 milligrams per liter to 50.64%, and the rate of adsorption efficiency in pH 8, 24.13%, the absorption efficiency of the adsorbent dose 1 g/100mL equal to 30.63% and the adsorption efficiency at 120 minutes 21.59%. Freundlich adsorption isotherm obtained and fitted to the Langmuir model for nickel, respectively.

Discussion & Conclusion: The dried, powdered sewage sludge as sorbent available for the removal of nickel from wastewater hasn,t a high efficiency.

Keywords: Powdered activated sludge, Nickel, Biosorption, Adsorption isotherm

1.Dept of Environmental Health,Faculty of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
2.Enviromental Technology Research Center, *Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran*
3. *Dept of* Pharmacy, Faculty of Pharmacy, *Ahvaz University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran*
** Correspondin author Email: an136869@yahoo.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-08]