



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب
دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M.Sc"
مهندسی شیمی – محیط زیست

عنوان :

حذف یونهای نقره از پسابهای خطوط تولید آئینه توسط جاذب های معدنی محلی

استاد راهنما :

استاد مشاور :

نگارش:

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	مقدمه
	فصل اول :
	کلیات
۳	۱-۱-آلاینده های تجزیه پذیر (غیر مقاوم)
۳	۱-۲-آلاینده های تجزیه ناپذیر(مقاوم)
۴	۱-۳- اهداف تحقیق
۵	۱-۴- روش نیل به اهداف
	فصل دوم:
	نقره در محیط زیست،اثرات و روش های حذف آن و معرفی جاذب های معدنی محلی تحقیق
۶	۲-۱- نقره
۶	۲-۱-۲-منابع

۷	۲-۱-۳-مصارف
۸	۲-۱-۴-اثرات نقره و ترکیبات آن
۸	۲-۱-۴-۱-اثرات بر روی بدن
۹	۲-۱-۴-۲-اثرات زیست محیطی
۹	۲-۱-۵-خواص شیمیایی و فیزیکی نقره
۱۲	۲-۱-۷:ترکیبات نقره
۱۴	۲-۲-استانداردهایی در خصوص آلودگی و دفع نقره
۱۸	۲-۳-روش های حذف یون نقره
۱۸	۲-۳-۱-ترسیب شیمیایی
۱۹	۲-۳-۲-رزین های تبادل یونی
۲۰	۲-۳-۳-الکترو دیالیز
۲۰	۲-۳-۴-اسمز معکوس
۲۰	۲-۳-۵-جذب سطحی
۲۱	۲-۳-۱-زنولیت

۲۱	۲-۳-۵-۲- چیتوزان
۲۲	۲-۳-۵-۳- خاک رس
۲۳	۲-۵-۵- معرفی جاذب های معدنی محلی تحقیق
۲۳	۲-۵-۱- فلدسپار
۲۳	۲-۵-۱-۱- مشخصات عمومی فلدسپار
۲۴	۲-۵-۱-۲- مشخصات فیزیکی و شیمیایی فلدسپار
۲۵	۲-۵-۱-۳- ذخایر عمده فلدسپار در جهان
۲۶	۲-۵-۱-۴- ذخایر وپتانسیل های عمده فلدسپار
۲۷	۲-۵-۲- دولومیت
۲۷	۲-۵-۲-۱- مشخصات عمومی دولومیت
۲۷	۲-۵-۲-۲- مشخصات فیزیکی و شیمیایی دولومیت
۲۹	۲-۵-۲-۳- زمین شناسی دولومیت
۲۹	۲-۵-۲-۴- ذخایر عمده دولومیت در جهان

۲۹ ۲-۵-۲-۵-ذخایروپتانسیل های عمده دولومیت درایران

فصل سوم :

جذب سطحی

۳۱ ۳-۱- تاریخچه استفاده از فرایند جذب

۳۳ ۳-۲- تئوری جذب سطحی

۳۴ ۳-۳- مکانیسم جذب سطحی

۳۶ ۳-۱- جذب سطحی تبادلی (Exchange adsorption)

۳۶ ۳-۲- جذب سطح فیزیکی (Physical adsorption)

۳۷ ۳-۳- جذب سطحی شیمیایی (Chemical adsorption)

۳۹ ۳-۴- عوامل مؤثر بر جذب سطحی

۳۹ ۳-۴-۱- مساحت سطح جاذب

۴۰ ۳-۴-۲- ماهیت شیمیایی جاذب

۴۰ ۳-۴-۳- مقدار مصرفی جاذب

۴۰ ۳-۴-۴- اندازه ذرات جاذب

۴۱	۳-۴-۵- ماهیت ماده جذب شونده
۴۲	۳-۴-۶- pH
۴۲	۳-۴-۷- دما
۴۲	۳-۵-۵- کاربردهای اصلی فرایند جذب سطحی
۴۳	۳-۵-۱- کاربرد جذب سطحی از فاز مایع
۴۴	۳-۵-۲- کاربردهای جذب سطحی از فاز گاز
۴۴	۳-۶-۱- ایزوترم های جاذب
۴۵	۳-۶-۱- به دست آوردن ایزوترم جذب از طریق آزمایش
۴۶	۳-۶-۲- ایزوترم لانگمیر
۴۹	۳-۶-۳- ایزوترم فرنرندلیچ
۵۱	۳-۶-۴- ایزوترم DR(Dubinin-Radushkevich)
۵۱	۳-۶-۵- ایزوترم Temkin
۵۳	۳-۶-۷- ایزوترم تعمیم یافته (Generalized)

۵۳ ۷-۳- سیتتیک جذب

فصل چهارم :

بخش تجربی

۵۵ ۱-۴- وسایل، دستگاه ها و مواد مورد نیاز

۵۵ ۱-۴-۱- مواد مورد استفاده

۵۵ ۱-۴-۲- دستگاه های مورد استفاده

۵۶ ۲-۴- آماده کردن جاذبها

۵۶ ۳-۴- تهیه محلول اولیه نقره Ag^+

۵۶ ۴-۴- آزمایش های جذب

۵۷ ۱-۴-۴- اثر اندازه ذرات جاذب بر جذب یون نقره

۵۷ ۲-۴-۴- اثر pH بر میزان جذب یون نقره

۵۸ ۳-۴-۴- اثر مقدار جاذب بر میزان جذب یون نقره

۵۸ ۴-۴-۴- اثر غلظت اولیه نقره بر میزان جذب یون نقره

فصل پنجم :

نتایج و بحث

- ۵۸ ۱-۱-۵- بررسی تاثیر اندازه ذرات جاذب در حذف یون نقره
- ۶۱ ۲-۱-۵- بررسی تاثیر pH در حذف یون نقره
- ۶۵ ۳-۱-۵- بررسی تاثیر مقدار جاذب در حذف یون نقره
- ۶۶ ۴-۱-۵- بررسی تاثیر غلظت اولیه محلول در حذف یون نقره
- ۶۸ ۵-۱-۵- ایزوترم های جذب
- ۷۲ ۶-۱-۵- بررسی سینتیک جذب یون نقره
- ۷۵ ۲-۵- بررسی نتایج آنالیز XRD

فصل ششم :

نتیجه گیری و پیشنهادات

- ۷۸ ۱-۶- اثر پارامترهای محیطی و آزمایشگاهی بر میزان جذب یون نقره Ag⁺
- ۷۹ ۲-۶- بررسی ایزوترم ها و سینتیک جذب

۸۰	پیشنهادات
۸۱	منابع و مراجع
۸۱	فهرست منابع فارسی
۸۲	فهرست منابع لاتین
۸۶	سایت های اطلاع رسانی
۸۷	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۰	جدول ۱-۲- مشخصات عمومی نقره
۱۱	جدول ۲-۲- مشخصات شیمیایی نقره
۱۱	جدول ۳-۲- مشخصات فیزیکی نقره
۱۲	جدول ۴-۲- مشخصات الکتریکی و مکانیکی نقره
۱۷	جدول ۵-۲- استانداردهای نقره (Ag) در آب آشامیدنی
۱۸	جدول ۶-۲- برخی از استانداردهای مربوط به تخلیه فاضلاب های حاوی نقره به منابع آب مختلف
۲۶	جدول ۷-۲- میزان ذخایر منتشر شده فلدسپار در سال ۲۰۰۴
۳۸	جدول ۱-۳- مقایسه مکانیزم های جذب بین جذب فیزیکی و شیمیایی
۵۶	جدول ۱-۴- آنالیز شیمیایی فلدسپار و دولومیت بکار گرفته شده در تحقیق
۷۰	جدول ۱-۵- پارامترهای ایزوترم های جذب نقره توسط جاذب فلدسپار
۷۱	جدول ۲-۵- پارامترهای ایزوترم های جذب نقره توسط جاذب دولومیت
۷۴	جدول ۳-۵- ثوابت سینتیکی جذب یون نقره توسط جاذب ها

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۳۵	شکل ۳-۱: تصویر شماتیک عمل جذب سطحی
۶۰	شکل ۵-۱- اثر اندازه ذرات جاذب فلدسپار بر حذف یون نقره
۶۰	شکل ۵-۲- اثر اندازه ذرات جاذب دولومیت بر حذف یون نقره
۶۲	شکل ۵-۳- تعیین نقطه ایزو الکتریک جاذب فلدسپار
۶۲	شکل ۵-۴- تعیین نقطه ایزو الکتریک جاذب دولومیت
۶۴	شکل ۵-۵- اثر pH بر حذف یون نقره توسط جاذب فلدسپار
۶۴	شکل ۵-۶- اثر pH بر حذف یون نقره توسط جاذب دولومیت
۶۵	شکل ۵-۷- اثر مقدار جاذب فلدسپار بر حذف یون نقره
۶۶	شکل ۵-۸- اثر مقدار جاذب دولومیت بر حذف یون نقره
۶۷	شکل ۵-۹- اثر غلظت اولیه محلول بر حذف یون نقره، توسط جاذب فلدسپار
۶۷	شکل ۵-۱۰- اثر غلظت اولیه محلول بر حذف یون نقره، توسط جاذب دولومیت

- شکل ۵-۱۱- ایزوترم های جذب نقره توسط جاذب فلدسپار ۶۸
- شکل ۵-۱۲- ایزوترم های جذب نقره توسط جاذب دولومیت ۷۰
- شکل ۵-۱۳- نمودار خطی سینتیک درجه شبه اول جذب یون نقره توسط جاذب فلدسپار ۷۲
- شکل ۵-۱۴- نمودار خطی سینتیک درجه شبه دوم جذب یون نقره توسط جاذب فلدسپار ۷۳
- شکل ۵-۱۵- نمودار خطی سینتیک درجه شبه اول جذب یون نقره توسط جاذب دولومیت ۷۳
- شکل ۵-۱۶- نمودار خطی سینتیک درجه شبه دوم جذب یون نقره توسط جاذب دولومیت ۷۴
- شکل ۵-۱۷- XRD جاذب دولومیت در حالت خام ۷۶
- شکل ۵-۱۸- XRD جاذب دولومیت در حضور محلول یون نقره ۷۶
- شکل ۵-۱۹- XRD جاذب فلدسپار در حالت خام ۷۷
- شکل ۵-۲۰- XRD جاذب فلدسپار در حضور محلول یون نقره ۷۷

چکیده

از زمره فلزات سنگین و باارزشی که امروزه توجه زیادی در حذف و بازیافت آن از پساب صنایعی بمانند تولید آینه، عکاسی و آبکاری به آن معطوف شده است نقره می باشد. با توجه به اینکه روش های متداول حذف دارای معایبی همچون نیاز به انرژی و مواد شیمیایی فراوان و تجهیزات خاص می باشد در پروژه حاضر از جاذب های معدنی محلی فلدسپار و دولومیت بعنوان جاذب های ارزان قیمت در جهت حذف یون های نقره از پساب های آلوده به این فلز استفاده شده است. اهداف اصلی این تحقیق عبارتند از:

۱) بررسی حذف یون نقره با استفاده از جاذب های معدنی محلی فلدسپار و دولومیت از محلول آبی، ۲ (مطالعه اثر عوامل محیطی و آزمایشگاهی مختلف مانند اندازه ذرات جاذب، pH، مقدار جاذب، غلظت اولیه نقره و اثر زمان بر عوامل فوق در فرایند حذف یون نقره، (بررسی ایزوترم جذب بهینه و ۴) تعیین پارامترهای سینتیکی فرایند جذب نقره توسط جاذب های مورد مطالعه.

نتایج حاصله نشان می دهد که در فرایند حذف نقره (Ag^+) توسط جاذب های فلدسپار و دولومیت با افزایش میزان جاذب مصرفی، زمان تماس، pH و کاهش اندازه ذرات جاذب و کاهش غلظت محلول، درصد حذف افزایش یافته است. بررسی ایزوترم های جذب نشان داده است که نتایج تجربی حاصل برای هر دو جاذب فلدسپار و دولومیت به ترتیب با ضرایب همبستگی ۰,۹۹۶۴ و ۰,۹۹۹۸ با ایزوترم فرنلیدج مطابقت می کنند و سینتیک جذب نقره نیز توسط جاذب های فلدسپار و دولومیت با مدل مرتبه شبه دوم به ترتیب با ضرایب همبستگی ۰,۹۹۹۳ و ۰,۹۹۹۸ تطابق دارد.

کلمات کلیدی: نقره (Ag^+)، جاذب های طبیعی، جذب سطحی، ایزوترم جذب، سینتیک جذب