کاربرد خاک بنتونیت سمنان درحذف دترجنت از آبهای آلوده زیرزمینی تهران[1]

نوشته . دکترکرامت‌الله ایماندل استادیاردانشکده بهداشت دانشگاه تهران .
ومهندس میرعبدالمهدی میرسپاسی مربی دانشکده علوم بهسازی دانشگاه بوریحان بیرونی

چکیده

صرفنظر از اثرات دترجنت درتولید کف شدید در آبهای گیرنده ، کاهش راندمان دستگاههای تصفیه و ایجاد اختلال در فرایندهای تصفیه فاضلاب ، مخاطرات بهداشتی به مصرف آبی که حاوی مقادیر بیش از حدمجاز دترجنت باشد نسبت میدهند . چه ، به استناد گزارش سازمان بهداشت جهانی ، حلالیت عده کثیری از هیدروکربورهای عطری چندهسته ای سرطان‌زا بویژه بنزپیرن ، در حضور مقادیر قابل توجهی از دترجنتهای آنیونیک افزایش مییابد ووجود این دوماده با هم موجب تسریع در عمل جذب مواد سرطان زا میگردد وشواهدومدارک موجود حاکی از آنست که دترجنت‌ها قابلیت نفوذ مخاط دستگاه گوارش (روده) را بالامیبرند لذا لزوم حذف دترجنت ها از آبهای آلوده و کاربرداین آب در جهت تامین کمبودآب مشروب مشخص میگرددو درجهت نیل باین هدف میتوان ازخاک بنتونیت که درحذف ناخالصی‌ها و مواد شیمیائی کاربرد عدیده ای در صنایع مختلف در دنیا دارد ، استفاده نمود از این رواز میان انواع خاک بنتونیت سمنان ، یک نمونه که بالاترین راندمان جذب دترجنت را داشت از طریق رسم منحنی لانگمیر انتخاب گردید آنگاه با بهره‌گیری از اطلاعات حاصل از این منحنی ، میزان متعارفی از خاک بنتونیت مصرف و از عمل انعقاد و ته نشینی بمنظور حذف بنتونیت بکار برده شده استفاده شد . بدیهی است هرگونه عملیات صافی بعنوان تصفیه نهائی مورد نظر نبوده است . باتوجه بانچه که‌گذشت بارسم منحنی لانگمیر ، مناسبترین مقداربنتونیت‌در حذف دترجنت از آب ۲۰۰۰ میلی‌گرم مشخص گردید . سپس مناسبترین pH= ۸ مقدارآلوم برابر با ۷ میلی گرم محاسبه و مشاهده شد که آلوم نقشی در حذف دترجنت از آب مورد آزمایش نداشته و این اثراحتمالا میتوان به کم بودن غلظت دترجنت ، مربوط دانست . در این بررسی ملاحظه گردید که‌در صدحذف دترجنت متعاقب افزایش خاک بنتونیت و عمل انعقاد با آلوم با انجام عمل فیلتراسیون و بدون فیلتراسیون بترتیب ۱۲/۲ و ۱۰/۶ میباشد .

نتیجه دیگر اینکه در شرایط مشابه در صد حذف دترجنت در مورد خاک بنتونیت سمنان بیشتراز خاک مونت موریلونایت آمریکا (نمونه آزمایشی) بوده بطوریکه میانگین حسابی در صدجذب دترجنت درمصرف ۱۲۰۰ میلی گرم از خاک های یادشده به ترتیب ۷/۶ و ۶/۲ مشاهده گردید .

۱ ــ پیشگفتار

امروزه برای حذف ناخالصی ها ومواد شیمیائی آلی ، علاوه برکربن فعال ، در غالب موارد خاک بنتونیت کاربرد وسیعی داشته ودرکشور ما نیز در صنایع مختلف از جمله روغن کشی و آبجوسازی بعنوان ماده کمک منعقد کننده و جاذب ، مقدار قابل توجهی از خارج وارد میگردد در حالیکه ذخایر عظیم و معادن مشابه این خاک در نقاط مختلف کشور وجود دارد که تاکنون مطالعاتی در زمینهٔ‌کاربرد آن در حذف مواد آلی صورت نگرفته است .

۲ ــ هدف از بررسی

مطالعه خاک بنتونیت سمنان در زمینه قدرت بخود گیری یک ماده آلی و مقایسه آن‌با خاک های مشابه وارد شده به کشور از دودیدگاه .

---

۱ ــ هزینه اجرای این طرح توسط دانشکده بهداشت وانستیتو تحقیقات بهداشتی تامین شده است .

الف ــ حذف دترجنت از آبهای آلوده زیرزمینی تهران.

ب ــ گامی درجهت خود کفائی کشور و بی نیاز شدن از ورود خاک بنتونیت و خروج ارز.

۳ ــ بررسی مقالات ــ تعریف مفاهیم و متغیرهای مورد مطالعه

بنتونیت : یک نوع سنگ رستی بفرمول شیمیائی $Al_{1.67}Mg_{0.33}Si_4O_{10}(OH)_2$ بوده و بلور آن از صفحات موازی با یکدیگر تشکیل یافته وارتباط عمودی این صفحات از طریق آلومینیوم صورت می‌گیرد. خواص فیزیکو-شیمیائی بنتونیت در بخود گیری برخی از کاتیونها و آنیونهای معدنی و آلی در حقیقت مرهون سطح زیاد و بارالکتریکی موجود روی ساختمان سیلیکات آن می‌باشد. Grim در ۱۹۵۳ و Van Olphen در ۱۹۶۳ و محققین دیگر مطالعاتی روی واکنشهای بین لایه های بنتونیت و مواد آلی انجام دادند [۲ و ۱].

دترجنت[1]: درمفهوم کلی به هرماده شیمیائی اطلاق می‌شود که خواص نفوذ، پخش کنندگی، امولسیون کنندگی، خیس کنندگی و پائین آوردن کشش سطحی و مالا" خاصیت پاک کنندگی بدرجات مختلف دارا باشد و گرچه این مواد از نظرفیزیکی وشیمیائی اختلاف زیادی بایکدیگر دارند ولی خاصیت پائین آوردن کشش سطحی مایعات در همه آنها مشترک می‌باشد[۲ الی ۸].

طبقه بندی دترجنت هابه آنیونی، کاتیونی، غیریونی و آمفوتر یک برپایه تجزای الکترولیتیکی آنها استوار است. منظور از کلمه دترجنت در این بررسی محدود، دترجنت آنیونیک نوع سخت یا A.B.S[2] می‌باشد که در محیط زیست بوسیله عوامل بیولوژیکی فوق العاده بتانی تجزیه می‌شود و از این رو در غالب موارد بآنها غیر قابل[3] تجزیه گفته می‌شود. چه، موجب آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی گشته [۳ تا ۷] و چنانچه غلظت آن در آبهای یاد شده از حداستاندارد ۰/۵ ــ ۱ میلی گرم در لیتر تجاوز نماید احتمالا مخاطرات بهداشتی از مصرف چنین آبی ناشی می‌شود [۸ تا ۱۲].

جذب : عمل جذب مستلزم متمرکز شدن مواد در سطح یابین دوفاز بوده و ممکنست بصورت جذب الکتریکی ماده محلول و جاذب، جذب واندروالس و یا جذب شیمیائی باشد. از عوامل موثر در جذب میتوان وسعت سطح، جنس ماده جذب شونده، pH و درجه حرارت رانام برد. کاهش pH و درجه حرارت (تغییرات زیاد) معمولا موجب افزایش میزان جذب میگردد.

جذب ایزوترم بیان کننده تغییرات جذب درغلظت های مختلف جسم حل شده در حرارت ثابت می‌باشد و طبق منحنی لانگمیر[4] مقدار ماده جذب شده در واحد وزن جاذب، با ازدیاد غلظت، افزایش می‌یابد.

بدیهی است منحنی لانگمیر براساس جذب یک لایه ای مولکولهای جذب شده روی سطح جاذب بوده و انرژی جذب، ثابت، و هیچگونه انتقال ماده حل شده، انجام نمی‌شود در حالیکه مدل جذب BET[5] نشان‌دهنده جذب ایزوترم چند لایه ای است.

در جذب سطحی، جنس ماده جذب شونده، حلالیت ماده محلول، عوامل کنترل کننده محسوب می‌شوند و طبق قانون Lundelius معمولا بین افزایش جذب ماده جذب شونده و حلالیت آن درحلال یک رابطه معکوس وجود دارد و مقدارجذب با کاهش قابلیت انحلال ماده، افزایش خواهد یافت معمولا حلالیت تعدادی از ترکیبات آلی نظیر دترجنت A.B.S در آب با افزایش طول زنجیر کاهش پیدا میکنند. [۱۳].

1- Synthetic detergents or Syndets or Surfactant

2- Alkyl Benzene Sulfonate

3- Non-Biodegradable

4- Langmuir

5- Bounauer, Emmett, Teller

۴ ــ روش ها وشرایط انتخاب شده در بررسی

ــ نمونه برداری با استفاده از ظروف پلاستیکی شسته شده با سولفوکرمیک و آب مقطر ، از منابع آب زیرزمینی آلوده به دترجنت [۱۴] وانتقال آن در شرایط استاندارد به آزمایشگاه .

ــ شناخت کیفیت آب زیرزمینی آلوده تهران به دترجنت از نظر pH ، میزان کدورت و غلظت دترجنت با استفاده از روش های استاندارد آمریکا [۱۵] .

ــ انتخاب بهترین خاک بنتونیت از نظر قدرت بخودگیری دترجنت با استفاده از روش جارتست [1] بکمک بهمزن الکتریکی [2] .

ــ تعیین مناسبترین مقدار بنتونیت با رسم منحنی لانگمیر واستفاده از آن [۱۳] .

ــ تعیین مناسبترین pH با استفاده ازمقدارمناسب بنتونیت بدست آمده ازمنحنی لانگمیرومحلولهای سودواسید سولفوریک نرمال .

ــ تعیین مناسبترین مقدار آلوم با کاربرد مناسبترین مقدار بنتونیت وpH با استفاده از روش جارتست .

۵ ــ منطقه مورد بررسی و محل اجرای تحقیق :

منطقه موردمطالعه : ــ خاک بنتونیت ، از منطقه رشم سرکویر سمنان .

ــ آب آلوده به دترجنت ، از آبهای زیرزمینی شناخته شده تهران [۱۴] .

محل اجرای طرح : آزمایشگاه بهسازی محیط دانشکده بهداشت دانشگاه تهران .

۶ ــ شرح کامل روش ــ مواد و وسایل بکار گرفته شده در بررسی :

۶ ــ ۱ ــ انتخاب بهترین خاک بنتونیت از نظر قدرت بخودگیری دترجنت :

چون نمونه‌های مختلف بنتونیت منطقه سرکویر سمنان ازنظر کیفی واحتمالا "ازنقطه نظر قدرت جذب دترجنت با هم اختلاف دارند لذا روی یکایک خاک های نمونه که بطور تصادفی جهت بررسی انتخاب شده بودند ، آزمایش جار بمنظور پی بردن به راندمان جذب دترجنت بعمل آمد تا بهترین نوع خاک انتخاب گردد بدین معنی که یک لیتر آب نمونه را در بشر دو لیتری ریخته و ۱۲۰۰ میلی گرم بنتونیت بآن اضافه کرده عملیات آزمایش جار [3] روی آن اجرا و متعاقبا آنرا صاف ، و آزمایش تعیین مقدار دترجنت روی آن انجام گردید . این آزمایش برای هر یک از نمونه ها انجام و سپس برای هر یک ، درصد حذف دترجنت محاسبه شد .

۶ ــ ۲ ــ تعیین مناسبترین مقدار بنتونیت :

محلول بنتونیت ۱۰ گرم در لیتر ساخته شد (چه تهیه محلول هابی با غلظت بیشتر موجب چسبیدن ذرات بنتونیت بهم شده ودرنتیجه سطح فعال را ، کاهش میداد) و سپس با استفاده از رسم ،منحنی لانگمیر ، مناسبترین مقدار بنتونیت بدست آمد . بدین معنی که در عمل ، بترتیب :

ــ شش بشردو لیتری انتخاب نموده در هرکدام یک لیتر آب نمونه با غلظت های ۱/۰۳۱ ، ۰/۹۰۱ ، ۰/۷۸۸ ، ۰/۶۷۵ ، ۰/۵۶۳ ، ۰/۴۵۰ ، میلی گرم در لیتردترجنت ریخته سپس مقدار معینی بنتونیت بآن اضافه شد و در مرحله بعدعملیات آزمایش جار روی آن اجراوبااستفاده ازقیف بوخنر وصافی Whatman,GF/C 11Cm نمونه ، صاف گردید .

1- Jar Test

2- Phipps and Bird Stirrer

۳ ــ عملیات آزمایش جار مشتمل بربهمزدن محتویات بشر بکمک بهمزن الکتریکی بمدت سه دقیقه با سرعت ۸۰ و ۱۲ دقیقه با سرعت ۲۰ دور در دقیقه و سپس قرار دادن آن بمدت ۱۵ دقیقه بحالت سکون می‌باشد .

FIG. 1
LANGMUIR CURVE

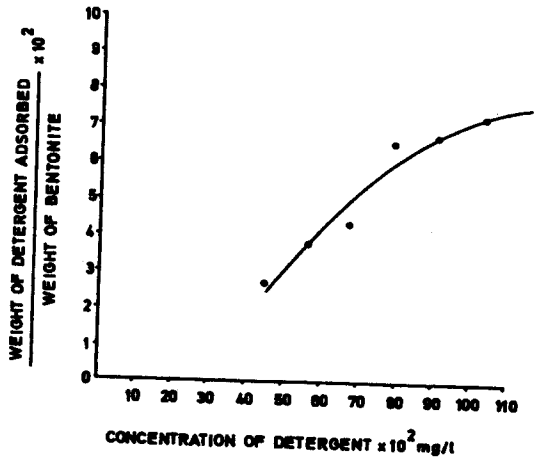


FIG. 2
DETERMINATION OF OPTIMUM PH FOR ALUM
(6mg/l ALUM CONCENTRATION WAS USED)

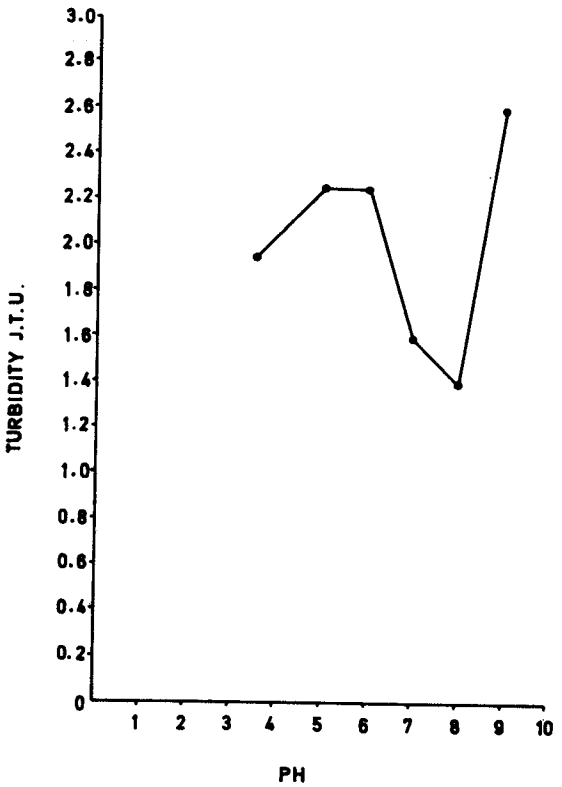


FIG. 3
DETERMINATION OF OPTIMUM ALUM DOSAGE
USED BY FILTRATION

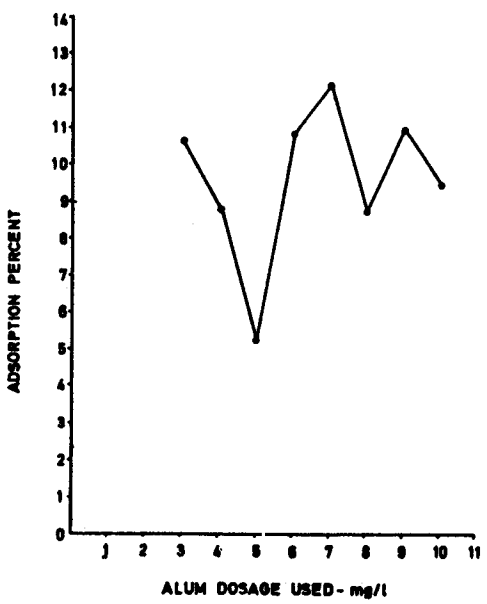
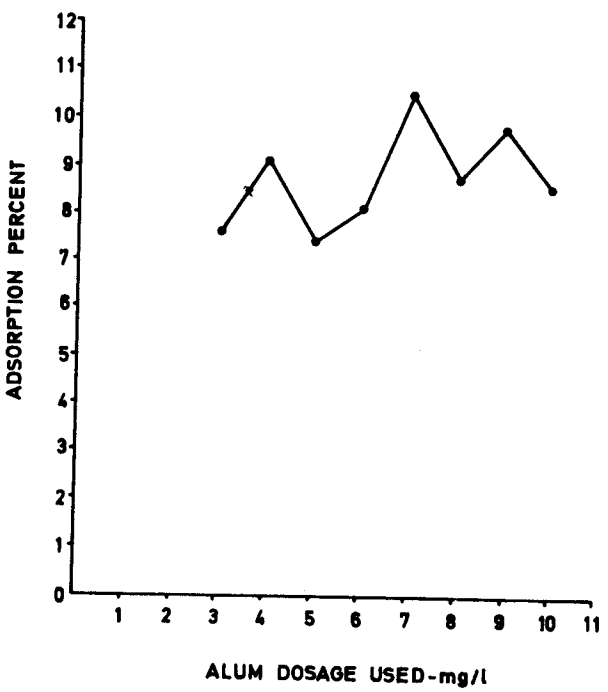


FIG. 4
DETERMINATION OF OPTIMUM ALUM DOSAGE
USED WITHOUT FILTRATION

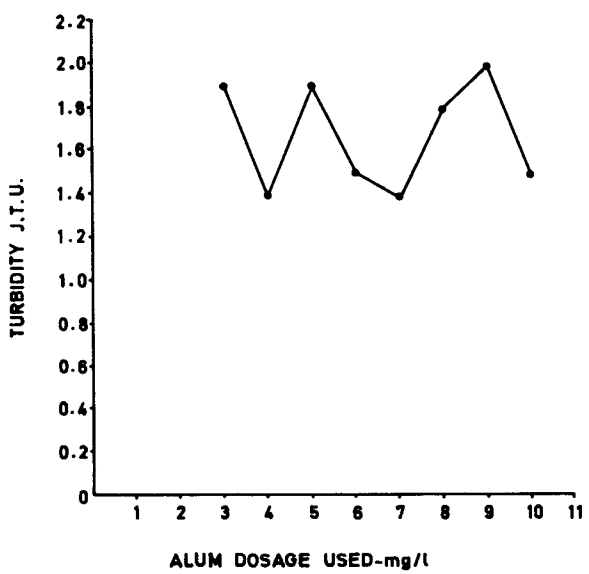


جدول شماره یک ـ مقایسه نسوع بنتونیت با درصد حذف ترجنت از آب مورد آزمایش

شماره بنتونیت	کلرور ابتدایی ترجنت در نمونه مورد آزمایش mg/l	آزمایش اول: کلرور ترجنت بعد از حذف mg/l	آزمایش اول: درصد جذب	آزمایش دوم: کلرور ترجنت بعد از حذف mg/l	آزمایش دوم: درصد جذب	آزمایش سوم: کلرور ترجنت بعد از حذف mg/l	آزمایش سوم: درصد جذب	میانگین حسابی درصد جذب
مونت موریلونایت کلی* استاندارد آمریکا	۱/۰۶۰	۱/۴۶۳	۶/۲	۱/۴۸۰	۴/۸	۱/۴۴۰	۷/۷	۶/۲
مونت موریلونایت شماره ۳	۱/۰۶۰	۱/۴۶۳	۶/۲	۱/۴۸۰	۴/۸	۱/۴۶۳	۶/۲	۵/۷
مونت موریلونایت شماره ۲	۱/۰۶۰	۱/۰۳۷	۱/۰	۱/۰۱۱	۳/۱	۱/۴۸۰	۴/۸	۳/۱
مونت موریلونایت شماره ۱	۱/۰۶۰	۱/۰۳۷	۱/۰	۱/۰۳۷	۱/۰	۱/۴۸۰	۴/۸	۲/۶
بنتونیت شماره ۳	۱/۰۶۰	۱/۰۳۷	۱/۰	۱/۰۱۱	۳/۱	۱/۴۴۰	۷/۷	۴/۱
بنتونیت شماره ۴	۱/۰۶۰	۱/۰۱۱	۳/۱	۱/۴۶۳	۶/۲	۱/۰۳۷	۱/۰	۳/۶
بنتونیت آبسی شماره ۱	۱/۰۶۰	۱/۰۱۱	۳/۱	۱/۴۸۰	۴/۸	۱/۰۳۷	۱/۰	۳/۱
بنتونیت شماره ۲	۱/۰۶۰	۱/۴۶۳	۶/۲	۱/۴۴۰	۷/۷	۱/۰۱۱	۳/۱	۵/۶
مونت موریلونایت شماره ۱	۱/۰۶۰	۱/۰۱۱	۳/۱	۱/۴۸۰	۴/۸	۱/۰۳۷	۱/۰	۳/۱
مونت موریلونایت شماره	۱/۰۶۰	۱/۴۶۳	۶/۲	۱/۴۴۰	۷/۷	۱/۴۲۰	۹/۱	۷/۶

* این خاك بوسیله شرکتی بنام Ward,s Natural Science Establishment INC . از Santa Rita , New Mexico استخراج میشود .

FIG.5
DETERMINATION OF OPTIMUM ALUM DOSAGE



ـ غلظت دترجنت رادر هر کدام از نمونه های صاف شده با روش متیلن بلوتعیین مقدار شد.

ـ با انتقال غلظت دترجنت در نمونه های مختلف روی محور X ها $\frac{\text{مقدار جذب}}{\text{مقداربنتونیت}}$ روی محور Y هـا مناسبترین مقدار بنتونیت انتخاب گردید (منحنی لانگمیر).

۶ ـ ۳ ـ تعیین مناسبترین pH

در این مرحله از بررسی یک لیتر آب نمونه در بشری ریخته، مقدار مناسب بنتونیت بدست آمده از منحنی لانگمیربه آن‌اضافه وسپس برای تعیین مقدار آلوم جهت pH، یک میلی لیتر آلوم یک گرم در لیتر به بشر فوق افزوده شد وبمدت یک‌دقیقه با سرعت ۸۰ و سه دقیقه با سرعت ۲۰ دور درد‌قیقه بهم زده و آنگاه ۵ دقیقه محلول را برای انجام عمل ته نشینی بحالت سکون قرار داده شد. این عمل با محلول های معینة ـ المقدار آلوم تا پیدایش لخته قابل رویت در همان نمونه ادامه یافت.

ـ شش بشر انتخاب و در هر کدام یک لیتر آب نمونه ریخته، pH آنهارا بکمک اسید سولفوریک یا سودنرمال به pHهای ۴ الی ۹ تغییر داده شده، مقدار آلوم بدست آمده از مراحل فوق را به محتویات هر یک از بشرها اضافه و متعاقبا عملیات آزمایش جار روی هر یک از بشرها انجام گردید.

ـ از ۲/۵ سانتیمتری سطح‌هربشر بکمک پی‌پت جهت آزمایش کدورت نمونه‌برداری و پس ازتعیین کمترین کدورت در pHهای ۴ الی ۹، مناسبترین pHبرای تصفیه انتخاب گردید.

۶ ـ ۴ ـ تعیین مناسبترین مقدار آلوم:

با مشخص بودن‌مناسبترین pH برای آلوم مانند روش قبل شش بشر انتخاب نموده و pH آنها را به مناسبترین pH تغییرداده وبا اضافه کردن مقادیر۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹و ۱۰ میلی گرم آلوم به بشرها عملیات آزمایش جارروی یکایک آنها اجرا شد در این مرحله از بررسی ادامه عملیات بدو صورت زیرانجام گرفت.

الف ـ از۲/۵ سانتیمتری محتویات هربشربکمک پی‌پت مقدار لازم‌جهت اندازه‌گیری دترجنت و کدورت نمونه‌ـ برداری بعمل آمد.

ب ـ نمونه ها را بوسیله قیف بوخنر و تحت خلاء بکمک صافی واتمن صاف کرده و از نمونه صاف شده جهت اندازه گیری دترجنت استفاده شد.

۷ ـ تجزیه وتحلیل نتایج:

خاک های نمونه برداری شده از نقاط مختلف معدن سمنان بوسیله شماره مشخص و از روی نتایج آزمایش درزمینه بالاترین راندمان حذف دترجنت بهترین خاک که تحت عنوان بنتونیت (مونت موریلونایت SH_5) مشخص گردیده است، انتخاب شد (جدول ۱).

نتایج آزمایشات تعیین مناسبترین‌مقداربنتونیت درجدول ۲ آمده است وباتوجه به رسم منحنی لانگمیر (شکل ۱) و براساس نتایج مندرج دراین جدول مناسبترین مقداربنتونیت از نظربالاترین راندمان‌جذب دترجنت‌دو هزار میلی‌گرم نشان می‌دهد.

طبق جدول ۳ و شکل ۲ مناسبترین pHکه برای آلوم بدست آمده است ۸ (کدورت ۱/۴۰) می‌باشد و علت این امر را میتوان احتمالابه بالابودن سختی آب چاه موردآزمایش (سختی کل آب ۳۵۰ میلی گرم در لیتر برحسب $CaCO_3$ می‌باشد) مربوط دانست.

جدول شماره ۲ ــ مقایسه بین غلظت دترجنت با میانگین حسابی وزن دترجنت جذب شده / وزن بنتونیت بکار رفته

غلظت دترجنت mg /1	وزن دترجنت جذب شده / وزن بنتونیت بکار رفته میانگین حسابی
$۱۰۳/۱\times۱۰^{-۲}$	$۷/۳\times۱۰^{-۳}$
$۹۰/۱\times۱۰^{-۲}$	$۶/۸\times۱۰^{-۳}$
$۷۸/۸\times۱۰^{-۲}$	$۶/۶\times۱۰^{-۳}$
$۶۷/۵\times۱۰^{-۲}$	$۴/۴\times۱۰^{-۳}$
$۵۶/۳\times۱۰^{-۲}$	$۳/۸\times۱۰^{-۳}$
$۴۵/۰\times۱۰^{-۲}$	$۲/۷\times۱۰^{-۳}$

جدول شماره ۳ ــ مقایسه pH با کدورت در مورد آب حاوی آلوم و بنتونیت بعد از صاف جار تست.

میانگین حسابی کدورت JTU	کدورت آزمایش سوم JTU	کدورت آزمایش دوم JTU	کدورت آزمایش اول JTU	pH
۱/۹۵	۱/۸۵	۲/۱۰	۱/۹۰	۴
۲/۲۵	۲/۳۰	۲/۳۰	۲/۱۵	۵
۲/۲۵	۲/۲۰	۲/۱۵	۲/۴۰	۶
۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۷۰	۱/۵۰	۷
۱/۴۰	۱/۶۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۸
۲/۶۰	۲/۶۰	۲/۸۰	۲/۴۰	۹

جدول شماره ۴ ــ مقایسه بین تغییرات آلوم و میانگین حسابی درصد حذف دترجنت بوسیله بنتونیت بعد از صاف فیلتراسیون (وزن بنتونیت بکار رفته با توجه به منحنی لانگمیر ۲۰۰۰ میلی گرم بوده است)

درصد جذب میانگین حسابی	درصد جذب آزمایش سوم	درصد جذب آزمایش دوم	درصد جذب آزمایش اول	آلوم بکار رفته mg
۱۰/۷	۸/۱	۱۲/۵	۱۱/۵	۳
۸/۹	۱۰/۳	۸/۳	۸/۰	۴
۵/۳	۵/۷	۵/۹	۴/۴	۵
۱۰/۹	۱۳/۴	۱۱/۳	۷/۹	۶
۱۲/۲	۱۱/۲	۱۱/۲	۱۴/۳	۷
۸/۸	۷/۷	۸/۸	۱۰/۰	۸
۱۱/۰	۱۱/۰	۱۱/۰	۱۱/۰	۹
۹/۵	۹/۸	۸/۹	۹/۹	۱۰

جدول شماره ۵ ـ مقایسه بین تغییرات آلوم و میانگین حسابی درصد جذب بوسیله بنتونیت بدون عصاره فیلتر اسیون (وزن بنتونیت بکار رفته باتوجه بمنحنی لانگمیر ۲۰۰۰ میلی گرم بوده است)

درصد حذف دتر جنت میانگین حسابی	درصد حذف دتر جنت آزمایش سوم	درصد حذف دتر جنت آزمایش دوم	درصد حذف دتر جنت آزمایش اول	آلوم بکار رفته
				mg
۷/۷	۵/۸	۹/۳	۸/۱	۳
۹/۲	۱۰/۳	۸/۰	۹/۲	٤
۷/۵	۷/۹	۷/۹	٦/۸	۵
۸/۲	۱۲/۳	۵/٦	٦/۷	٦
۱۰/٦	۱۱/۲	۱۰/۰	۱۰/٦	۷
۸/۹	۷/۷	۸/۹	۱۰/۰	۸
۹/۹	۱۱/۱	۸/۸	۹/۹	۹
۸/۷	۱۱/۰	۵/۳	۹/۸	۱۰

جدول شماره ٦ ـ مقایسه بین غلظت های مختلف آلوم و کدورت (وزن بنتونیت بکار رفته با توجه بمنحنی لانگمیر ۲۰۰۰ میلی گرم بوده است)

کدورت میانگین حسابی	کدورت آزمایش سوم	کدورت آزمایش دوم	کدورت آزمایش اول	آلوم بکار رفته
JTU	JTU	JTU	JTU	mg
۱/۹	۱/۵	۲/۳	۱/۹	۳
۱/٤	۱/٦	۱/٤	۱/۱	٤
۱/۹	۱/٦	۲/۵	۱/٦	۵
۱/۵	۱/۷	۱/٦	۱/۲	٦
۱/٤	۱/۸	۱/۲	۱/۳	۷
۱/۸	۱/۹	۱/۷	۱/۸	۸
۲/۰	۲/۱	۲/۲	۱/٦	۹
۱/۵	۱/۸	۱/۵	۱/۳	۱۰

نتایج آزمایشات تعیین مناسبترین مقدار آلوم برای مناسبترین pHدرجداول ۴ و ۵ و ۶ و شکل های ۳ و ۴ و ۵ خلاصه شده است وبراساس آنها مقدار مناسب آلوم ۷میلی‌گرم درشرایط pH=۸ و ۲۰۰۰ میلی گرم بنتونیت مشخص می‌گردد.
بطورکلی باتوجه به درصدجذب در جداول ۴ و ۵ و ۶ و شکل های ۴ و ۵ بالاترین درصد جذب ۱۰/۶ و کمترین کدورت ۱/۴ بدون فیلتراسیون درمصرف ۷ میلی گرم ، pH= ۸ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم بنتونیت بدست آمده است. وهمچنین بعداز فیلتراسیون بالاترین راندمان جذب ۱۲/۲ در مصرف ۷ میلی گرم آلوم می‌باشد که این نتایج در شکل۳ نیز مشخص شده است.

فهرست منابع

[1] Grim, Ralph E., "Applied Clay Mineralogy", Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York 1962.

[2] Worrall, W.E."Clays , Their nature, Origin, and General properties" Transatlantic Arts, New York 1968, pp. 18.

[3] Harris. A.J. Roberts, K.J. and Christie, A.E., "Effect of Detergents on Water Supplies:, Jour. A.W.W.A. Dec. 1971.

[4] Fair, G. & Geyer, J. "Water Supply and Waste Water Disposal", Ist ed., Wiley, New York 1954, pp. 899.

[5] Deluty, J., "Synthetic Detergents in Well Water", Jour. Public Health Reports Vol. 75, No.1, January 1960, pp. 75-78.

[6] Cohen, J.M., "Taste and Odor of A.B.S. in Water", Jour, A.W.W.A., May 1963, pp. 587-591.

[7] Lawton, G.W., "Detergent in Wisconsin Waters", Jour, A.W.W.A., October 1967, pp. 1327-1334.

[8] Agarwal, M.K. and Neter, E., "Effect of Selected Lipids and Surfactants on Immunogenicity of Several Bacterial Antigens", The Jour. of Immunology Vol. 107,No.5,Nov.1971,pp.1448-1456.

[9] Mcllwain, D.L. et al,"Membrane Fragments from Myelin Treated with Different Detergents, Jour. of Neurochemistry, Vol.18, Dec. 1971.pp. 2255-2263.

[10] Moore, J.D. et al, "The Effects of Synthetic Surfactants On Intestinal

Permeability to Glucose In Vitro", Proc. Soc. Exp.Biol.Med., Vol. 137, Sept. 1971, pp. 1135-1139.

[11]- World Health Organization, International Standards For Drinking Water Third Edition W.H.O.Geneva 1971.

[12]- World Health Organization, "Health Hazards of The Human Environment, W.H.O. Ganeva 1972, pp. 63-117-118.

[13]- Weber, W.J., "Physicochemical Processes for Water Ouality Control", John Wiley and Sons, 1972, New York, pp. 233.

[14]- Imandel, K. Razeghi, N. and Samar, P. "Tehran Ground Water Pollution by Detergents". International Journal of Environmental Pollution (Water, Air, and Soil Pollution)Vol.9, 1978, pp. 119-121.

[15]- American Public Health Association, Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater", APHA., A.W.W.A, WPCF, 14th ed., 1975, pp. 600.

APPLICABILITY* OF SEMNAN'S BENTONITE FOR REMOVAL OF DETERGENTS FROM TEHRAN GROUND WATER AQUIFER

** K. Imandel Pharm D.,M.P.H. & Environmental Hygienist

*** M. Mirsepasi M.S.P.H.

Abstract

It has become increasingly clear in recent years that enironmental degradation, if allowed to proceed unchecked, could result in serious and sometimes irreversible damage to life on this planet.

In addition to the increased production of sewage due to the growth of population, the per capita production of waste water is also growing, so that in many cities it may amount to 600 litres per day per person. As there is no sewage treatment plant in Teheran, so, many cases are known that Teheran Ground Water aquifer has been polluted by domestic and industrial wastewaters.

They include "Heavy metal and Nitrogen" and "Hard Detergent" and so on. At present, the nearby rivers can not overcome the demands of 4½ million population of Teheran and during peak demards the water supply of the city is augmented by ground water pumped from a number of wells around the city.

From the Health aspect of view the solubility of many polynuclear aromatic hydrocarbons (PAH), particularly benzo (a) pyrene (BP) can be increased by the presence of fairly high concentrations of anionic detergents and from an economical point of view residues of alkyl benzene sulfonate

* This study was supported by The School of Public Health and Institute of Public Health Research, University of Tehran.

** Assistant Professor of Environmental Health Dept, School of Public Health, University of Teheran P.O.Box 1310 Teheran, Iran.

*** Instructor of University of Aboreihan-e-Bironi.

(ABS), used as the surface active component in synthetic detergent mixtures, cause foaming problems, particularly in turbulent reaches of rivers, and reduced the efficiency of treatment plants, and interfere with sewagetreatment processes, and self-purification of strems.

Purpose and procedure

The purpose of this research was assessment of the applicability of Semnan'sclay in removal of A.B.S. from Teheran Ground Water aquifer, for this purpose the following measures has been done.

1- We Developed the langmuir adsorption pattern by gradually increasing concentration of adsorbent (clay) (Fig.1).

2- As the pH of a solution from which adsorption occurs may, for one or more of a number of reasons, influence the extent of adsorption, so the Jar test procedure was applied and the optimum pH and optimum dosage of Alum coagulant was determined based on removal of ABS and turbidity (Fig. 2,3,4,5).

The removal of ABS was assessed in application of optimum dosage of clay and pH in an evaluation of final selection, with and without filtration (Fig. 3,4).

3- To assess the quality of clay, it was analysed by X Ray and its quality was listed as bellow.

Zeolite (Clinoptilolite), Cristobalite, Quartz.

Resultx and Discussion

By this laboratory analysis it was concluded that the optimum concentration of clay for removal of detergent was 2000 mg. and the percentage removal of adsorbate with and without filtration was 12.2. and 10.6 respectively. The optimum pH, in coagulation with alum, was eight and the optimum dosage was seven milligram.