استعمال أطيان الأتابلغايت المحلية في تنقية الكيروسين الملوث من العناصر الثقيلة

د. كريم حسين خويدم* د. اروى شاذل طاقة** د. خلدون صبحي البصام***

Abstract

Utilization of local attapulgite clays in purification of contaminated kerosene from heavy metals

The objective of the present work is to treat the wastewater of Al-Ahbar factory that belongs to (That AL-Sawari Co. for chemical industries) by using local Attapulgite clays and recycling ability of this wastewater after treatment.

To achieve that it has been done (90) experiments on the wastewater to determine the efficiency of the local attapulgite clays in the treatment of factory wastewater which has high concentrations of heavy metals (Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Ti and Zn), consisting of Kerosene as a base material using in the washing of inks residue.

The experiments had proved the efficiency of the local attapulgite clays in the treatment of wastewater. It is necessary to mention that this is the first time of using attapulgite clays in the treatment of wastewater (Kerosene based). This clays have high efficiency in purification of the factory waste from heavy metals more than (90%) while the concentrations of the heavy metals decreased in that waste after treatment by attapulgite clays and it becomes even less than in kerosene before using in washing of inks residue, the testing of kerosene has shown the possibility of reusing the kerosene after it's purification from heavy metals and using it in the washing of inks residue.

المستخلص

تهدف الدراسة الحالية الى معالجة مطروحات مصنع الاحبار التابع لشركة ذات الصواري العامة للصناعات الكيميائية بأستخدام اطيان الاتابلغايت المحلية وبحث امكانية تدوير المطروحات بعد المعالجة. لتحقيق ذلك تم إجراء (90) تجربة على هذه المطروحات لتحديد كفاءة اطيان الاتابلغايت العراقية في معالجة مطروحات المصنع ذات المحتوى العالي من العناصر الثقية (Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Ti and Zn) والتي تتكون من الكيروسين كمادة أساس تستعمل في غسل مخلفات الحبر.

أثبتت التجارب المختبرية كفاءة اطيان الاتابلغايت المحلية في معالجة مطروحات المصنع، كانت لهذه الأطيان كفاءة عالية في تنقية مطروحات المصنع من العناصر الثقيلة بنسبة أكثر من (90%)، إذ انخفضت تراكيز العناصر الثقيلة بعد معالجتها بالأطيان الى نسب أقل من تلك التي كانت موجودة أصلاً في الكيروسين قبل استخدامه في غسل مخلفات إنتاج الحبر. كما بينت فحوصات الكيروسين امكانية اعادة استعمال الكيروسين (تدويره) بعد تنقيته من العناصر الثقيلة واستخدامه في غسل مخلفات الحبر.

المقدمـــة

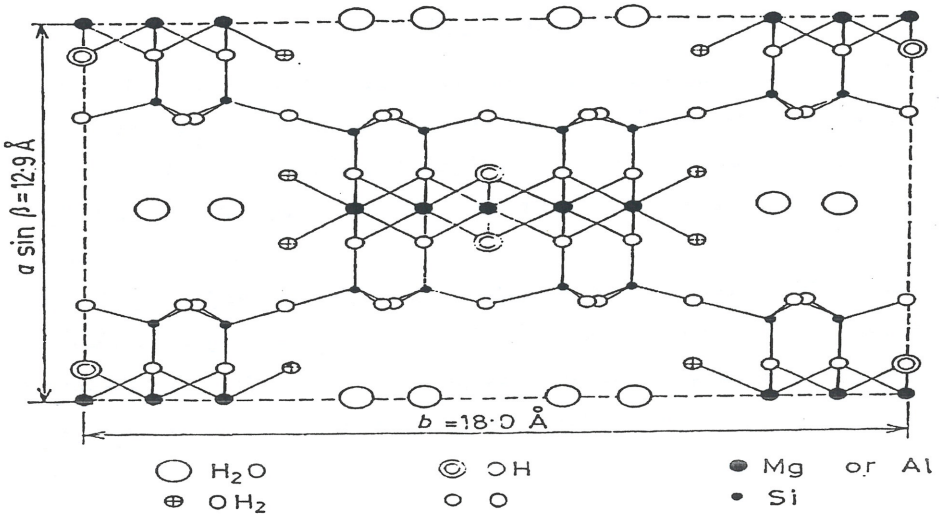
يعد التلوث احد سمات العالم المعاصر حتى أصبح مظهراً نشاهده يومياً في حياتنا بغض النظر عن أماكن تواجده. من أنواع التلوث التي أصبحت مقلقة: تلوث هواء المدن، وتلوث التربة، وتلوث المياه، بسبب التأثير الصناعي تحديداً.

الجدير بالذكر ان مشكلة تلوث البيئة قد تفاقمت في السنوات الأخيرة نظراً لوجود الغازات السامة في الهواء كمخلفات صناعية، أو بفعل عوادم السيارات، فضلا عن كثرة وجود المواد السامة في الهواء والماء والتربة والناتجة من مخلفات ذات مصادر مختلفة.

للاتابلغايت (الطين المستخدم في الدراسة الحالية) استخدامات صناعية مختلفة حيث تم استخدامه في معالجة منظومات زيت التحكم بالبخار لتوربينات وحدات انتاج الطاقة الكهربائية (البصام واخرون، 1997)، استخدامه في قصر لون الشمع البارافيني (البصام واخرون، 1995)، وفي قصر زيت زهرة الشمس (العجيل واخرون، 1998). اشتق اسم الاتابلغايت من Attapulgus في ولاية فلوريدا في منطقة جورجيا في الولايات المتحدة الامريكية (بنات، 1980).

يمتاز معدن الاتابلغايت بتركيب ليفي يحتوي على قنوات تمتد على طول المحور السيني للتركيب البلوري شكل (1)، وتكون هذه القنوات عادة حاوية على الماء في الوضع الطبيعي للخام. وبذلك فإن معالجة الخام حراريا يعني افراغ محتوى هذه القنوات من الماء وجعلها جاهزة لاستقبال جزيئات جديدة. وهذه الخاصية تتيح لمعدن الاتابلغايت قابلية عالية للامتصاص (البصام واخرون، 1998).

تؤلف مجموعة المعادن الطينية السلسلية التي ينتمي اليها معدن الاتابلغايت مجموعة صغيرة، تتكون الوحدة التركيبية لهذه المعادن من اتصال رباعيات الاوجه السليكاتية على هيئة سلاسل مزدوجة وترتبط السلاسل في هذا التركيب مع بعضها بوساطة ذرات الالمنيوم او المغنيسيوم شرط ان كل ذرة من هذه الذرات تكون محاطة بـ6 ذرات من الاوكسجين (Grim, 1968). تحتوي الطبقة الثمانية على 5 مواقع 4 منها مشغولة بالايونات وعلى كل من جانبيها توجد اربع من رباعيات الاوجه السليكاتية حيث تتجه رؤوسها نحو الصفيحة الثمانية ومثل هذا التركيب يفسح المجال إلى تكون عدد من القنوات والتي تحتوي على جزيئات الماء (Grim, 1968). المعاملة الحرارية لهذه الاطيان تساعد على افراغ محتوى اطيان الاتابلغايت من جزيئات الماء و من ثم تكون مواقها جاهزة لاستقبال ايونات جديدة (Al-Bassam, 2000).



الشكل(1)

البناء البلوري لاطيان الاتابلغايت

يأتي هذا البحث مشاركة في هذا المجال لإيجاد معالجة للمطروحات الصناعية السائلة لمصنع الاحبار، وهو أحد المصانع التي تطرح نفاياتها الصناعية الى البيئة بدون معالجة. وقد تم في هذا البحث إيجاد مسلك تقني لمعالجة مطروحات مصنع الاحبار الكيروسينية بأستخدام اطيان الاتابلغايت المحلية، إذ يعتبر الاتابلغايت من المعادن الطينية التي تنتمي الى فصيلة السيليكات السلسلية، التي لها الصيغة الكيميائية الآتية:

$(OH_2)_4(OH)_2Mg_5SiO_{20.4}H_2O$
(After Bradley, 1940 in Grim, 1968)

يمتاز الاتابلغايت بتركيب ليفي يحتوي قنوات وهذه الخاصية تتيح لمعدن الاتابلغايت قابلية عالية للامتصاص (العجيل وآخرون، 1998).

وتوجد هذه الاطيان في العراق في رواسب جيولوجية طبيعية تم اجراء عمليات الاستكشاف والتقييم المعدني عليها من قبل الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين وتستخدم نمطياً في تحضير سوائل الحفر الملحية.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

اطيان الاتابلغايت المستعملة في الدراسة الحالية ماخوذة من منطقة طار النجف من تكوين انجانة العائد لعمر المايوسين الاعلى وهو احد التكاوين الجيولوجية المنكشفة في منطقة طار النجف و يتم الحصول على الاطيان من الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين بعد طحنها. بعد الحصول على الاطيان تم تحليلها معدنيا باستخدام جهاز الاشعة السينية الحائدة XRD، وقد تم اجراء التحليل المعدني في مختبرات الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، الشكل (2)، اما التحليل الكيميائي للاطيان ماخوذ من (Al- Bassam and Al – Baidari, 2000)، جدول (1).

جدول (1)

التركيب الكيمائي لاطيان الاتابلغايت الماخوذة من منطقة النجف (النجف)

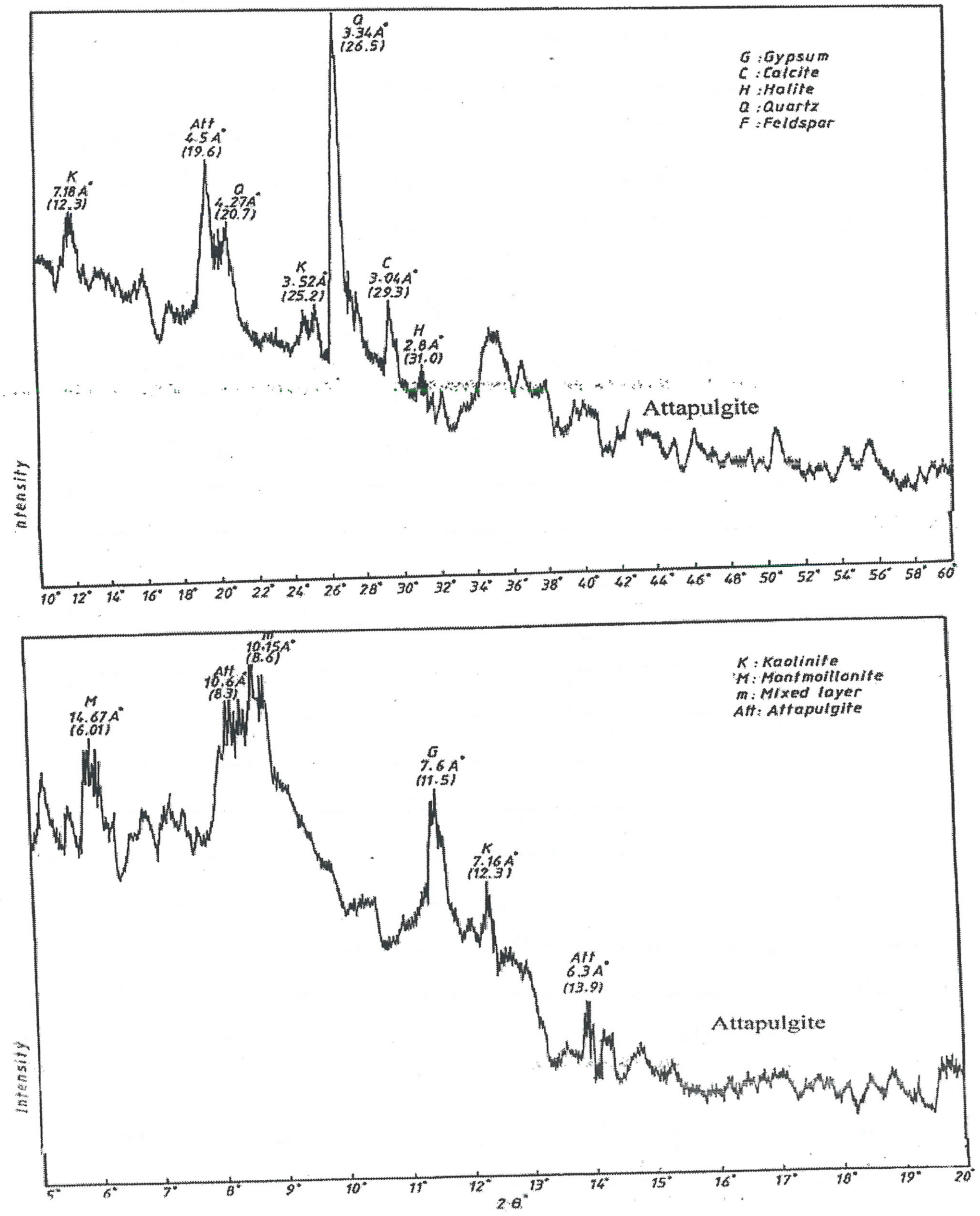
اطيان الاتابلغايت	النسب الرئيسة للاكاسيد
55.60	SiO_2
6.48	Fe_2O_3
12.00	Al_2O_3
0.60	TiO_2
3.00	CaO
7.80	MgO
1.30	Na_2O
2.00	K_2O
10.40	L.O.I

بعدها جمعت عينات من المطروحات السائلة لمصنع الاحبارمن وحدات الانتاج و من الخزان الرئيس للمصنع كما تم جلب (6) وجبات لـ (6) اشهر متتالية، كذلك تم جلب (6) الوان من احبار الاوفسيت (الانتاج الرئيس للمصنع)، تم تحليل الاحبار المنتجة في المصنع للعناصر الثقيلة المدروسة كونها تعد المصدر الرئيس للعناصر الثقيلة في المخلفات الصناعية، اعتمدت سياقات العمل الخاصة بتحليل العناصر الشحيحة المعتمدة في الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين في تحليل العينات وعلى النحو الاتي، (Al- Janabi et al, 1992):

تم وزن (1) غم من الألوان ألستة في جفنة حرق وبعد الوزن مع الجفنة تم وضع هذه الجفن الستة في فرن حرق الى درجة 500oC لمدة ساعة للتخلص من المواد العضوية الموجودة في النماذج ، ثم وزنت العينة بعد الحرق لمعرفة المفقود في الحرق (L.O.I) اضيفت الى هذه النماذج (15) مل من (HCl) المركز مع (5) مل من (HNO3) المركز ثم سُخنت على صفيحة حارة (Hot Plate) الى ان ظهرت ابخرة قهوائية بدرجة حرارة معتدلة، اضيفت اليها (5) مل من (HCl) المركز وسُخنت لغاية الجفاف ثم اضيف اليها 5 مل من (HCl) المركز مع ماء مقطر لغاية الحجم 25 مل

وترك ليغلي لمدة 2–3 دقائق، ثم رشحت بورق الترشيح وتكملة الحجم الى50 مل بالماء المقطرلتكون هذه النماذج جاهزة للقياس لمعرفة تراكيز العناصر الثقيلة المحتواة فيها والتي تكون مخلفاتها المصدر الرئيس للعناصر في مطروحات مصنع الاحبار بجهاز تحليل الطيف الذري (AAS) (Atomic Absorption Spectrophotometer)، (Perkin Elmer، Model: 4000، صناعة اميركية).

كما تم تحليل الكيروسين الملوث للعناصر الثقيلة (Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Ti and Zn) لمعرفة تركيزها في المطروحات قبل المعالجة، و تحليل الكيروسين بعد اجراء عملية التنقية من العناصر الثقيلة لمعرفة كفاءة اطيان الاتابلغايت في تخفيض تراكيز العناصر الثقيلة المدروسة في المطروحات، فضلا عن اجراء تحليلات نماذج من الكيروسين غير المستعمل في غسل مخلفات الحبر غير المعالج والكيروسين المعالج بالاطيان لمعرفة محتوى كل منها من العناصر الثقيلة. بعدها اجري فحص شامل لعينات من الكيروسين غير المستخدم في غسل مخلفات الحبر والمستخدم غير المعالج والمستخدم المعالج باطيان الاتابلغايت في مصفى الدورة.



الشكل(2)

مخطط الاشعة السينية الحائدة لاطيان الاتابلغايت، (A) الجزء الطيني (Clay fraction)، (B) عينة كلية (Bulk Sample)

جدول (2) لمعرفة مدى ملائمة الكيروسين المنقى ومطابقته للمواصفات القياسية وامكانية استخدامه مرة أخرى في غسل مخلفات إنتاج الحبر.

استخدمت اطيان الاتابلغايت بمقدار 12 غم لكل لتر من المطروحات وهو التركيز الأفضل في المعالجة، تم خلط هذه الاطيان مع المطروحات لمدة 30 دقيقة باستخدام جهاز (Mechanical Stirrer)، ثم تركت لمدة 48 ساعة لإتمام التركيد(Settlement) وبدرجة حرارة الغرفة (25) درجة مئوية، بعدها تم فصل الكيروسين الرائق وتحليله للعناصر الثقيلة لمعرفة محتواه من العناصر الثقيلة بعد المعالجة بالمقارنة مع كيروسين مستعمل وغير معالج بالاطيان وكيروسين غير مستعمل.

النتائج Results

من خلال النتائج في الجدول (3) نلاحظ إمكانية أطيان الاتابلغايت في تنقية المطروحات من العناصر الثقيلة قياساً بالمطروحات قبل معالجتها بالاطيان (كيروسين مستعمل غير معالج) حيث انخفض تركيز الحديد (Fe) بنسبة (95%)، الكروم (Cr) انخفض بنسبة (93%) وكذلك المنغنيز (Mn) انخفض بنسبة (99%) ويشمل هذا الانخفاض كل من النيكل (Ni) والنحاس (Cu) والكوبلت (Co) والتيتانيوم (Ti) والزنك (Zn) حيث انخفضت تراكيزها بنسبة (93%) ،(96%)، (97%) ، (100%) ،(99%) على التوالي.

جدول (2)

تحاليل مواصفات الكيروسين

المواصفات	الكيروسين القياسي ❖	الكيروسين المجهز للمصنع	الكيروسين الملوث بمخلفات الأحبار	الكيروسين الملوث بعد المعالجة بأطيان الاتابلغايت
الكثافة النسبية 15.6°C	0.7818	0.7844	0.7990	0.7967
اللون	+28	+19	DARK	+3.5
نقطة الوميض 15.6°C	41	43.3	50.6	53.9
API	48.9	48.9	45.6	46.1
درجة الدخان	27	لايمكن تحديد درجة الدخان		
نسبة المواد الاروماتية	14.6	14.6	يحتوي على نسبة عالية من المواد الاروماتية	

(*) حسب مواصفات مصفى الدورة.

جدول (3)

تحليل الكيروسين غير المستعمل والمستعمل غير المعالج والمعالج بالأطيان (ppm).

العناصر	كيروسين غير مستعمل (مجهز إلى المصنع)	كيروسين مستعمل في غسل الأحبار	الكيروسين الملوث بعد المعالجة بأطيان الاتابلغايت	كفاءة الاستخلاص بعد المعالجة
Fe	9000	17347	863	95%
Cr	1875	1020	70	93%
Mn	500	3673	27	99%
Ni	1250	1326	92	93%
Cu	500	826	32	96%
Co	1875	1933	27	97%
Ti	1250	255	n.d	100%
Zn	1500	3265	46	99%

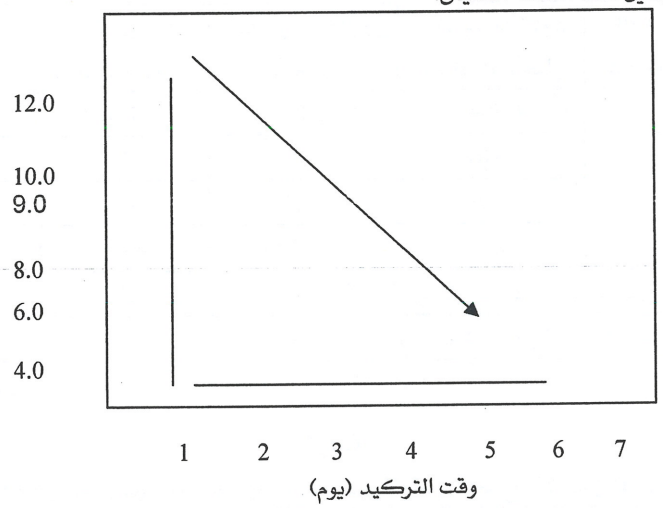
n.d. = تحت مستوى تحسس الجهاز.

المناقشة Discussion

استطاعت أطيان الاتابلغايت تركيد العوالق الصلبة وان كفاءة هذه الأطيان في تركيد العوالق وتنقية المطروحات تزداد مع زيادة كمية الأطيان المستخدمة في التنقية أي تتناسب طردياً مع زيادة تراكيز هذه الاطيان، و ان الوقت اللازم لتركيد العوالق باستخدام اطيان الاتابلغايت يتناسب عكسياً مع زيادة كمية هذه الاطيان أي ان الوقت اللازم للتركيد بهذه الاطيان يقل مع زيادة تراكيز هذه الاطيان مثلما موضح في الشكل (2).

عند قياس وزن العوالق الصلبة الشكل (3)، في الوقت (صفر) نلاحظ ان وزن العوالق يكون 0.6 غم في المطروحات غير المعالجة وبعد مرور (6) ساعات على المطروحات المعالجة بالاتابلغايت كان وزن العوالق 0.17 غم ويستمر وزن العوالق بالانخفاض ولكن ببطئ اذ اصبحت بعد مرور24 ساعة على المطروحات غير المعالجة كان وزن العوالق فيها 0.15 غم، وكان في المطروحات المعالجة بالاتابلغايت 0.16 غم بعد مرور نفس الفترة، وعند قياس وزن العوالق الصلبة في المطروحات غير المعالجة بعد مرور 48 ساعة كان وزنها 0.13 غم، اما المطروحات المعالجة بالاتابلغايت فكانت 0.12 غم، وبعد مرور (72) ساعة على المطروحات غير المعالجة كان وزن العوالق فيها 0.11 غم وكان الوزن 0.01 غم في المطروحات المعالجة بالاتابلغايت.

ان فائدة اطيان الاتابلغايت في التركيد هي في احتواء العوالق الصلبة العائمة في الكيروسين وسحبها بفعل الجاذبية الى الاسفل علما ان القياسات التي تمت على الاسطوانات تشتمل على وزن العوالق الاصلية + العوالق المضافة وهي الاطيان ولهذا يجب الانتباه عندما نقارن التراكيز بين تراكيز العوالق في الكيروسين غير المنقى والتراكيز في الكيروسين عند اضافة الاطيان.



الشكل (2)

علاقة وقت التركيز مع زيادة كمية الأطيان زيادة كمية أطيان الاتابلغايت

كفاءة الاتابلغايت في معالجة المطروحات السائلة من العناصر الثقيلة

ادت اطيان الاتابلغايت المستخدمة في هذه الدراسة إلى تخفيض تراكيز العناصر الموجودة في مطروحات المصنع غير المعالجة بالاتابلغايت مقارنةً بمطروحات معالجة بالاتابلغايت.

من الجدول (2) نلاحظ انخفاض الحديد من 17347 ج.م.م قبل المعالجة بالاتابلغايت الى 863 ج.م.م بعد المعالجة، كذلك انخفاض تركيز الكروم (Cr) من 1020 ج.م.م قبل المعالجة الى 70 ج.م.م بعد المعالجة، كذلك المنغنيز (Mn) الذي انخفض تركيزه من 3673 ج.م.م قبل المعالجة الى 27 ج.م.م بعد المعالجة، والنيكل انخفض تركيزه من 1326 ج.م.م قبل المعالجة الى 93 ج.م.م بعد المعالجة . كذلك النحاس (Cu) الذي انخفض تركيزه من 826 ج.م.م الى 32 ج.م.م، الكوبلت (Co) الذي كان تركيزه قبل المعالجة 1933 ج.م.م وانخفض تركيزه بعد المعالجة الى 27 ج.م.م، التيتانيوم الذي كان تركيزه 225 ج.م.م انخفض تركيزه اقل من 10 ج.م.م بعد المعالجة بالاتابلغايت، والزنك (Zn) الذي انخفض تركيزه من 3265 ج.م.م قبل المعالجة الى 46 ج.م.م بعد المعالجة بالاتابلغايت. ونتيجة المعالجة بالاطيان ستكون هناك تراكيز عالية للعناصر في الرواسب المتجمعة نتيجة المعالجة بالاتابلغايت ويمكن معرفة ذلك من المقارنة بالاتابلغايت غير المستخدم في المعالجة، اذ كانت تركيز الحديد فيه 39121 ج.م.م في حين كانت نسبته في الرواسب المتجمعة نتيجة المعالجة بالاتابلغايت 38738 ج.م.م ومثله الكروم (Cr) الذي كان تركيزه في الاتابلغايت غير المستخدم 144 ج.م.م في حين تركيزه في الرواسب المتجمعة كان 139 ج.م.م، اما تركيز المنغنيز (Mn) فقد كان 311 ج.م.م في الاتابلغايت غير المستعمل واصبح تركيزه 317 ج.م.م في الرواسب وكذلك النيكل الذي كان تركيزه 311 ج.م.م في الاتابلغايت غير المستعمل اما تركيزه في الرواسب فقد كان 348 ج.م.م، النحاس (Cu) كان تركيزه في الاتابلغايت غير المستخدم 43ج.م.م في حين كان تركيزه في الرواسب 919 ج.م.م، ومثله الكوبلت (Co) فقد كان تركيزه في الاتابلغايت الخام 69 وكان تركيزه في الرواسب 84ج.م.م، التيتانيوم تركيزه في الاتابلغايت غير المستخدم 13 ج.م.م واصبح تركيزه في الرواسب بعد المعالجة 731 ج.م.م، الزنك تركيزه في الاتابلغايت غير المستخدم 273 ج.م.م واصبح تركيزه في الرواسب المتجمعة نتيجة المعالجة بالاتابلغايت 586 ج.م.م.مما سبق نستنتج ان بأمكان اطيان الاتابلغايت تخفيض تراكيز العناصر الثقيلة الموجودة في مطروحات مصنع الاحبار الكيروسينية واستخدامها في معالجة مطروحات ويمكن تفسير قدرة اطيان الاتابلغايت في تخفيض تراكيز العناصر الثقيلة في المطروحات من خلال الاحلالات (Replacements) البلورية في الطبقة الثمانية (Octahedral layer)، (Grim,1968). فضلاً عن أمكانية الامتزاز (Adsorption) على سطوح أو مواقع الأطيان التبادلية حيث تحتوي اطيان الاتابلغايت على قنوات في تركيبها الداخلي تعد مواقع فعالة للامتصاص أو الامتزاز(Grim,1962). ان الكثير من العناصر في ترب المناطق الباردة يمتز على معادن الاطيان حيث تكون لها القابلية على الامتزاز الايوني، قابلية الامتزاز الايوني تاتي من طبيعة البنية للاطيان حيث تحوي على زيادة في ذرات الاوكسجين وبذلك تكون الشحنة الكلية سالبة على الاطيان وتسحب اليها الايونات الموجبة بفعل القوى الكهربائية.

ان الزيادة في الاوكسجين تاتي من وجود مجاميع الهيدروكسيل و التي تكون ملتصقة على الالمنيوم، الهيدروجين لهذه المجاميع سوف يتحلل بشكل بسيط تاركا شحنة سالبة على الاوكسجين، اما الميكانيكية الثانية المسؤولة عن الشحنة السالبة على اسطح الاطيان تاتي من الاحلالات البلورية وكمثال على ذلك احلال المغنيسيوم محل الالمنيوم داخل الشبكة البلورية و بما ان المغنيسيوم ثنائي والالمنيوم ثلاثي فيحصل نقص في الشحنة وهي (+1) اي تصبح المعادن الطينية ذات شحنة سالبة (Berry and Mason, 1968). بذلك تمتلك المعادن الطينية صفة الامتزاز على سطوحها اكثر من غيرها من المعادن. الظروف المثلى لمعالجة مطروحات مصنع الاحبار هي اضافة 12 غم من اطيان الاتابلغايت لكل لتر من المطروحات وتخلط الاطيان مع المطروحات لمدة نصف ساعة ثم تترك لمدة 48 ساعة لاتمام التركيد والمعالجة بدرجة حرارة الغرفة 25 درجة مئوية، بعدها يفصل الكيروسين المنقى حيث يمكن اعادة استعماله في العمليات الصناعية للمصنع و تؤخذ الرواسب المتجمعة لغرض معاملتها بالحوامض لغرض استخلاص العناصر الثقيلة حيث يمكن الاستفادة منها.

وكما يتضح من الجدول رقم (2) الخاص بتحاليل مواصفات الكيروسين، ان الكيروسين بعد استخدامه في غسل مخلفات الحبر وبعد معالجته بالاطيان غير مطابق للمواصفات القياسية للكيروسين والموضحة في نفس الجدول، ولكن الصفة الوحيدة التي تمكن من اعادة استخدامه هي احتواءه على نسب عالية من المواد الاروماتية والمعروف عنها انها مواد مذيبة للأحبار ومصدرها المذيبات العضوية التي تضاف للأحبار لتخفيفها كمادة التولوين (Toluene).

دراسة الجدوى الاقتصادية Study of Economical Benefits

تم في هذا البحث معالجة المطروحات الصناعية السائلة لمصنع الاحبار بأستخدام اطيان الاتابلغايت المحلية من تكوين انجانة (المايوسين الأعلى) من منطقة النجف. بالإمكان الحصول على اطيان الاتابلغايت من الشركة العامة للمسح الجيولوجي وبأسعار مناسبة لغرض معالجة مطروحات المصنع.

إن اطيان الاتابلغايت المستخدمة في المعالجة لها القدرة على التقليل من الاثر الملوث للعناصر (Co, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Ti, and Zn) علماً ان هذه الاطيان لاتحتاج الى معالجات مسبقة او تحضيرات، باستثناء الطحن وجعل حجم حبيبات الاطيان 150- مايكرون، أمكن تدوير الكيروسين المنقى واستخدامه مرة أخرى في غسل مخلفات الحبر.

أبعاد الخزان الذي تتجمع فيه المطروحات هي (2 متر عرض، 2.30 متر طول، 2.40 متر ارتفاع) يمتلئ هذا الخزان شهرياً بـ 11.04م^3 من المطروحات وبما ان التركيز الأفضل من الاطيان هو 12 غم من الأطيان لكل لتر من المطروحات لانه الوزن الافضل الذي يرسب الملوثات و ينقي المطروحات بوقت اقصر، إذن ستحتاج مطروحات المصنع الى 132.5 كغم من الاطيان شهرياً و1590 كغم سنوياً بمعالجة مطروحات مصنع الاحبار نساهم في الحفاظ على البيئة وذلك بعدم طرحها الى مباشرة بدون معالجة وتدوير الكيروسين المنقى و بحث امكانية اعادة استخدامه مرة اخرى في غسل مخلفات إنتاج الحبر، كما يمكن من خلال هذه العملية توفير الكيروسين المستعمل في غسل المخلفات.

الاستنتاجات Conclusions

1. أيجاد مجالات صناعية جديدة لاستعمال الأطيان المحلية وذلك باستعمالها في معالجة مطروحات مصنع الأحبار.
2. امكانية معالجة مطروحات مصنع الاحبار باستخدام اطيان الاتابلغايت المحلية وامكانية اعادة استخدام الكيروسين بعد المعالجة بالاطيان واستخدامه في العمليات الصناعية للمصنع.
3. حماية البيئة من مطروحات محملة بتراكيز عالية من العناصر الثقيلة كمطروحات مصنع الاحبار.

المصادر

1. العجيل، عبد الوهاب، ايشو، سعاد، البصام، خلدون، 1998، استخدام اطيان الاتابلغايت في قصر زيت زهرة الشمس، الشركة العامة للمسح الجيولوجي، تقرير داخلي.
2. البصام، خلدون؛ جمعة، نجيب حنا؛ رشيد، سلامة؛ متى، ندى انطواني؛ نوري، ايمان؛داود، عدي نعمان، 1995: تقرير فني عن التجربة الصناعية لاستعمال اطيان الاتابلغايت العراقية في قصر لون الشمع البارافيني . الشركة العامة للمسح الجيولوجي، تقرير داخلي، 17صفحة .
3. البصام، خلدون؛ جعفر، منعم؛ العجيل، عبد الوهاب، 1997: استعمال اطيان الاتابلغايت العراقية في معالجة زيت منظومات التحكم بالبخار لتوربينات وحدات انتاج الطاقة الكهربائية. الشركة العامة للمسح الجيولوجي و التعدين، تقرير داخلي، 6 صفحات.
4. بنات، خالد محمود: 1980، اسس المعادن الطينية، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، 138 صفحة.
5. AL- Bassam, K.S., 2000: The Iraqi palygorskites Geology, Mineralogy, Geochemistry, Genesis and industrial uses, Baghdad, Geosurv, 237P.
6. Al-Bassam, K.S. and Al-Baidari, A., 2000: palygorskites clay stone of Injana formation (late Miocene-Pliocene) in the Najaf-Razzaza Area. In: the Iraqi polygorskites, K. S. AL-Bassam (ed.), Baghdad, Geoserv.
7. Berry, L. G. and Mason, B. H., 1968: Elements of Mineralogy, San Francisco, W. H. Freeman, 550 p.
8. Grim, R.E., 1968, clay mineralogy, McGraw Hill book co. Inc., 596p.
9. Grim, R.E., 1962, Applied clay mineralogy, McGraw Hill book Co.Inc, 423p.
10. 1Al-Janabi, A.Y; Al-Saadi, N.A; Zainal, Y. M; Al-Bassam, K. S.; and Al-Delaimy, M. R, 1992: Work procedures of the S.E of Geological survey and mining. State Establishment of Geological survey and mining (geosurv.) part 21, No 2002, B, pp. 59-65.

د. كريم حسين خويدم سلمان ❖د. خلدون صبحي البصام❖ د.أروى شاذل طاقة❖❖❖

❖ جامعة بغداد / كلية العلوم/ قسم علوم الأرض

❖❖ الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد- العراق.

❖❖❖ جامعة بغداد/كلية العلوم للبنات