



SY0501304



الجمهورية العربية السورية
هيئة الطاقة الذرية
دمشق - ص.ب. ٦٠٩١

تقرير عن دراسة علمية مخبرية
مكتب التعدين المائي

استخدام البيلون السوري لإزالة المواد العضوية وبعض الأيونات الأخرى
من حمض الفسفور التجاري السوري

الدكتور سعد الدين خرفان
الدكتور محمد الخالد عبد الباقي
الكيميائي عدنان زين

استخدام البيلون السوري لإزالة المواد العضوية وبعض الأيونات الأخرى من حمض الفسفور التجاري السوري

د. سعد الدين خرفان ،د. محمد الخالد عبد الباقي ،ك. عدنان زين

مكتب التعدين المائي،هيئة الطاقة الذرية ،دمشق ص.ب 6091

ملخص :

إن استخدام الفحم الفعال في وحدات استخلاص اليورانيوم والـ P_2O_5 من أجل إزاحة المادة العضوية الموجودة في حمض الفسفور عملية مكلفة وكان لابد من دراسة مواد مازة جديدة تغني عن الفحم الفعال لذلك أجريت تجارب على استخدام البيلون السوري في عملية امتزاز المواد العضوية من حمض الفسفور لرخص ثمن البيلون ولتوفره في السوق المحلية. وقد دلت النتائج على فعالية هذه المادة في التخلص من المواد العضوية الموجودة في حمض الفسفور وعلى أن التنشيط الكيميائي والحراري لها يزيدان فعاليتها في الامتزاز .

الكلمات المفتاحية :امتزاز ، حمض الفسفور التجاري السوري ، البيلون السوري

The use of syrian Bentonite to remove organics and other ions from Commercial Syrian Phosphoric Acid.

Dr.S.Khorfan , Dr.M.Abdulbaki , Ch.A.Zein

Hydrometallurgy office,Atomic Energy Commission,P.O Box 6091

Damascus,Syria

ABSTRACT :

Using of activated carbon to remove organic matter from Phosphoric Acid in uranium and P_2O_5 extraction units has high cost.

A new study was conducted to establish a new material instead of activated carbon.

Experiments were carried out on removing organic matter by adsorption on Syrian bentonite.

The experments of the removal of humic acid by Syrian bentonite gave good results and showed that the chemical and thermal activation of bentonite increased the adsorption efficiency.

Key words : adsorption , phosphoric acid , Syrian bentonite

المحتويات :

صفحة	
4	1- مقدمة
5	2- الأجهزة والأدوات وطرق التحليل المستخدمة
5	3- الأعمال المنجزة
5	4- النتائج والمناقشه
8	5- الخلاصة
9	6- المراجع
10	7- الجداول والأشكال

1- مقدمة :

إن عمليتنا استخلاص اليورانيوم وإنتاج حمض الفوسفور الغذائي تتطلبان استخدام حمض فسفور تجاري بمواصفات خاصة ونقاوة عالية لذا يجب إزاحة معظم المادة العضوية والحموض الدبالية والتي تنتقل إلى الحمض من الصخور الفسفورية أو من زيوت وتشحيم المحركات أو من إضافة المواد المانعة للرغوة ، وقد أكدت الخبرة العملية في الوحدة الرائدة (حيث لوحظ تشكل طبقة من المواد العضوية على السطح الفاصل بين الأطوار تعيق الفصل وتلوث المذيب) وكذلك كل المراجع أكدت أهمية وضرورة تخليص الحمض من هذه المواد قبل إجراء عملية الاستخلاص. فقد ذكر هيرست (1) (Hurst) أن حمض الفسفور من فلوريدا أسود اللون لأنه يحتوي على مواد عضوية Humus ، وأن معظم هذه المواد هي في حالة غروية Colloidal ولا يمكن فصلها بالترشيح العادي وقد تتجمع و تشكل طبقة من الوسخ (Crud) على السطح الفاصل بين الطورين و أن عمليات فصلها عبارة عن براءات اختراع وأن تفاصيل هذه العمليات تبقى حكراً على الشركات ، و أهم هذه العمليات هي المستخدمة في شركة IMC حيث يضاف الوحل الفعال ومادة مخثرة ، ثم يستخدم مغلط يزيل الصلب وبعضاً من المادة العضوية ثم عمود من الفحم الفعال لإزاحة باقي المواد العضوية ، وأوضح أن معظم الشركات لا تستخدم الفحم الفعال نظراً لغلاء ثمنه. ويستخدم الآن في الوحدة الرائدة أعمدة محشية بالفحم الفعال للتخلص من هذه المواد و هذه الطريقة مكلفة بسبب غلاء ثمن الفحم الفعال وبسبب حاجة هذا الفحم إلى التنشيط الكيميائي بماءات الصوديوم عند إشباعه بالمواد العضوية كما أن عمر هذا الفحم محدود ويجب تبديله عند انتهاء فعاليته.

ويعتبر البنثونايت الطبيعي مادة ممتازة جيدة لكثير من المركبات العضوية ولذلك يستخدم في عدد من الصناعات والتي أهمها صناعة الزيوت ، ويتواجد هذا المركب في منطقة حلب ويطلق عليه اسم البيلون الحلبى .

2- الأجهزة والأدوات والمواد وطرق التحليل المستخدمة :

أجهزة الوحدة الرائدة (خزانات ، مضخات ، خلاطات)

بيلون حلبى بنعومة 0.5 - 1م

حمض فسفور تجاري

فحم فعال 0.5 - 1.6 م (merck)

سخانة مع خلط مغناطيسي

3- طرائق القياس والتحليل :

قياس النفوذية الضوئية باستخدام جهاز مطياف ضوئي نوع Spectronic 601.
تحديد اليورانيوم في الحمض بطريقة الثيوسيانات باستخدام جهاز المطياف الضوئي السابق.

- تحديد الحديد في الحمض باستخدام جهاز المطياف الضوئي السابق .
- تحديد الـ P_2O_5 بجهاز المعايرة الكمونية .
- تحديد الكبريتات بجهاز IC وتحديد الفلور بالكترود انتقائي .

4-الأعمال المنجزة :

- 1- دراسة ازالة المواد العضوية من حمض الفسفور باستخدام بيلون عادي (غير منشط)
- 2-دراسة تأثير تنشيط البيلون حرارياً على قدرته على امتزاز المواد العضوية من حمض الفوسفور والمقارنة مع الفحم الفعال .
- 3-دراسة انتقال بعض الشوارد المعدنية من وإلى الحمض بعد المعالجة بالبيلون.
- 4-دراسة تأثير درجة الحرارة على عملية امتزاز المواد العضوية بالبيلون.
- 5-دراسة تأثير زمن التماس على عملية امتزاز المواد العضوية بالبيلون.
- 6-دراسة تأثير المعالجة بالبيلون على نزع المواد العضوية والمواد الصلبة من حمض الفسفور بشكل صناعي (في أجهزة الوحدة الرائدة) .
- 7-دراسة تأثير المعالجة بالبيلون على تركيز شوارد الكبريتات والفلور الموجودة في الحمض.
- 8-مقارنة بين تنشيط البيلون حمضيا وحراريا .

5-النتائج ومناقشتها :

5-1- تأثير كمية البيلون المضافة :

تم خلط كميات ثابتة من حمض الفسفور (200ml) $P_2O_5 = 29.5$ ، $d = 1.27\%$ مع كميات مختلفة من البيلون عند الدرجة $40C^0$ ولمدة نصف ساعة و تم قياس الامتصاصية الضوئية للحمض عند طول الموجة 408nm وباستخدام الماء المقطر كشاهد ومن الجدول رقم (1) ومن الشكل رقم (1) نلاحظ أن كمية 15 غ بيلون/ ليتر حمض كافية لنزع حوالي 50% من المواد العضوية الموجودة في الحمض .

وعند إعادة قياس العينات السابقة باستخدام حمض فسفور تجاري مفلتر ومعالج بالفحم الفعال عدة مرات حتى ثبات امتصاصيته عند القيمة 0.066 كشاهد عوضاً عن الماء المقطر فإن المردود يرتفع كما هو واضح من الجدول رقم (2) ومن الشكل رقم (2) وهذا يشير إلى أن القيمة المتبقية يعود جزء منها إلى مركبات أخرى موجودة في الحمض غير المواد العضوية، وسنستخدم الماء المقطر كشاهد في القياسات اللاحقة.

5-2- تأثير تنشيط البيلون :

تم خلط كميات ثابتة من الحمض 200ml (نفس المواصفات في الفقرة السابقة) مع كميات ثابتة (6gr) من الفحم الفعال و البيلون الغير منشط و البيلون المنشط (عند درجات الحرارة $0^{\circ}C, 200, 400, 600^{\circ}C$) مدة ثلاثين دقيقة عندالدرجة $30^{\circ}C$ و تم قياس الامتصاصية الضوئية للحمض عند نفس طول الموجة السابق ، ومن الجدول رقم (3) والشكل رقم (3) نلاحظ ازدياد المردود بشكل متدرج مع ازدياد درجة حرارة تنشيط البيلون .

5-3- تأثير المعالجة بالبيلون على تركيز بعض الشوارد في الحمض :

تم قياس تركيز بعض الشوارد في الحمض الغير معالج والمعالج بالبيلون غير المنشط المذكور في الفقرة السابقة بتقنية الامتصاص الذري و بتقنية البولاروغراف ، واليورانيوم والحديد بالمطيافية الضوئية ، والـ P_2O_5 % بتقنية البوتانشيوغراف ، وتشير النتائج في الجدول رقم (4) إلى نقصان تركيز بعض الشوارد في الحمض المعالج بالبيلون وإلى ثبات تركيز اليورانيوم والفوسفور في هذا الحمض وهذا يتوافق مع طبيعة العمل في وحدتي الاستخلاص والتنقية .

5-4- تأثير الحرارة على عملية الامتزاز :

تم إضافة 6gr من البيلون الى 200ml حمض فوسفور $P_2O_5 = 30.1\%$, $d = 1.27$ $OD = 0.230$ عند درجات حرارة مختلفة وزمن خلط ثلاثون دقيقة وقد لوحظ أن عملية الامتزاز قد ساءت مع ارتفاع درجة الحرارة كما تشير إلى ذلك النتائج في الجدول رقم (5) والشكل رقم (4) .

5-5- تأثير الزمن على عملية الامتزاز :

نفس مواصفات الحمض في الفقرة السابقة وعند درجة الحرارة 40°C حيث أضيف 20gr من البيلون إلى 200ml حمض فسفور وعند أزمنة تماس مختلفة وتشير النتائج في الجدول رقم (6) إلى ثبات المردود بعد الدقيقة 20 .

5-6- دراسة تأثير المعالجة بالبيلون بشكل صناعي :

تم إضافة 100kg من البيلون المطحون (أقل من 1mm) إلى الخزان TK108 الذي يحوي على 10 m^3 حمض فسفور ، P_2O_5 % 29.2 وكثافته 1.3 ودرجة حرارته 40°C والامتصاصية الضوئية له 0,310 وبعد التحريك لمدة ساعة قيست الامتصاصية الضوئية للحمض النازل من الفائض العلوي لجهاز الترقيد الصفائحي فأصبحت 0,175 وهذا يعادل مردوداً يساوي %43.54 ويعتبر هذا المردود جيداً ، كما قيس تركيز المواد الصلبة بواسطة جهاز العكارة فأصبح 15 FTU والذي كان قبل إضافة البيلون 26 FTU أي أن المواد الصلبة قد انخفضت أيضا بنسبة %42.03 .

-تحتاج دراسة عملية إشباع البيلون إلى ملء عامود تنقية بكمية معينة من البيلون ثم تمرير الحمض عبر البيلون مع مراقبة الامتصاصية الضوئية للحمض بشكل مستمر حتى إشباع البيلون بالمواد العضوية، ولكن تشكيل البيلون طبقة كتيمية في القسم العلوي للعامود أدى إلى منع مرور الحمض عبره مما أدى إلى استحالة إجراء هذه العملية .

5-7- تأثير إضافة البيلون على تركيز شوارد الفلور والكبريتات :

تم إضافة 6gr بيلون إلى 200ml حمض $d = 1.175$ ، $\text{P}_2\text{O}_5 = 22.35\%$ ، درجة الحرارة 50°C مع التحريك لمدة نصف ساعة وبعد فصل الراسب بالترشيح تم تحديد الكبريتات والفلور في الحمض. وتشير النتائج في الجدول رقم (7) إلى انخفاض تركيز هاتين الشاردتين بشكل طفيف وهذا أمر مقبول بسبب تأثيرهما السليبي على عملية تنقية حمض الفوسفور باستخدام المذيب TBP حيث أنه يضاف الآن كربونات الباريوم إلى الحمض في الوحدة الرائدة من أجل ترسيب الكبريتات كما يتم التخلص من الفلور في المبخر.

5-8- مقارنة بين التنشيط الحمضي والتنشيط الحراري للبيلون :

تم تنشيط 100 gr من البيلون بحمض كلور الماء 5N عند درجة الغليان مع التحريك لمدة أربع ساعات بوجود مبرد لإعادة المتكاثف إلى وعاء التفاعل و ثم ترشيح الراسب وغسله بالماء المقطر وتجفيفه عند الدرجة 100°C ، وتم وضع جزء من هذا البيلون المنشط

حمضيا في الفرن عند الدرجة 500°C لمدة أربع ساعات كما أنه تم تنشيط كمية من البيلون الخام عند نفس الشروط ثم تم معالجة كميات ثابتة (200 ml) من حمض الفسفور ($\text{P}_2\text{O}_5=29\% ; \text{OD}= 0.274$) عند الدرجة 45°C لمدة نصف ساعة بكميات ثابتة (6 gr) من الأنواع المختلفة للبيلون ثم قيست الإمتصاصية الضوئية وسجلت النتائج في الجدول رقم (8) ومنه يظهر تزايد فعالية البيلون بالنسبة لقدرته على نزع المواد العضوية على الشكل التالي :

معالج حراريا < معالج حمضيا وحراريا < معالج حمضيا < غير معالج (خام)

6-الخلاصة :

إن السعر المنخفض للبيلون الحلبى (حوالي ليرة الواحدة للكيلوغرام المطحون والجاهز للاستخدام) وفعاليته الجيدة في التخلص من المواد الصلبة والعضوية كما دلت النتائج السابقة وعدم إضافته شوارد إضافية إلى الحمض وعدم تخفيضه لتركيز اليورانيوم والفسفور في الحمض ومقارنة بالفحم الفعال الغالي الثمن والذي بحاجة إلى عملية تنشيط صعبة و مستمرة بماءات الصوديوم بالإضافة عمره المحدود إن كل ذلك يؤكد على أن استخدام البيلون عوضا عن الفحم الفعال في الوحدة الرائدة هو أفضل من الناحيتين الاقتصادية والفنية، كما دلت التجارب على أن التنشيط الحراري والكيميائي للبيلون يزيدان من فعاليته في امتزاز المواد العضوية من حمض الفوسفور .

كلمة شكر :

نتوجه بالشكر إلى السيد المدير العام لهيئة الطاقة الذرية الدكتور إبراهيم عثمان على دعمه وتشجيعه لهذا العمل كما نشكر السادة ك.محمد نظير قاسم ، ك.جورج عطية ، م.أحمد الشلح م.غياث مبارك ، ك.محمد الخطيب على مساهمتهم في إنجاز هذا العمل .

6-المراجع :

- 1- Hurst, F.J; Proc Int Symp, Am Chem Soc, N-York (1981) p201
- 2- Hurst, F, J; Chem Eng, jan3(1977) p56-57
- 3- Abujamoos, J; J. Radio Anal & Nuc Ch, Vol 162, NO2 (1992)
- 4- تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية لحمض الفوسفور السوري المنتج بالطريقة الرطبة .
د- يحيى قدسي وآخرون تموز 1999.
- 5- المعالجة الأولية لحمض الفوسفور السوري المصنع بالطريقة الرطبة بهدف استخدامه في وحدة استخلاص اليورانيوم . د. محمد سبيع مراد وآخرون كانون أول 1993
- 6- تبييض زيت بذرة القطن باستخدام البيلون السوري . د.صالح القادري ، د.أسامة ضبيط،
جامعة حلب كلية العلوم الأساسية، تموز 1997 .
- 7- اصطناع مواد مازة للنيكوتين بدءاً من مواد أولية سورية ودراسة خواصها الامتزازية .
د.يحيى وليد البزرة ، عبير دياب شاهين ، جامعة دمشق كلية العلوم الأساسية.

المردود %	الامتصاصية الضوئية	كمية البيلون gr/200ml
-	0.285	0
41.05	0.168	1
54.38	0.130	3
55.78	0.126	5
57.54	0.121	7
57.89	0.120	9
57.89	0.120	11

جدول رقم (1) تأثير كمية البيلون المضافة

المردود %	الامتصاصية الضوئية	كمية البيلون gr/200ml
0	0.285	0
55.08	0.128	1
68.4	0.090	3
69.8	0.086	5
71.5	0.081	7
71.9	0.080	9
71.9	0.080	11

جدول رقم (2) تأثير كمية البيلون المضافة (استخدام حمض فسفور معالج بالفحم كشاهد9)

المردود	الامتصاصية	نوع الممتز المستخدم
---------	------------	---------------------

	الضوئية	
-	0.290	-
46.2	0.156	بيلون غير منشط
44.82	0.160	بيلون منشط عند درجة الحرارة 200 °C
48.96	0.148	بيلون منشط عند درجة الحرارة 400 °C
54.13	0.133	بيلون منشط عند درجة الحرارة 600 °C
56.89	0.125	فحم فعال

جدول رقم (3) تأثير التنشيط الحراري للبيبلون

Al μg/g	Cu μg/g	Pb μg/g	Cd μg/g	Mn μg/g	K μg/g	Mg μg/g	Fe μg/g	P ₂ O ₅ %	U μg/g	
324	5.1 6.3 *	0.001 *	3.7 2.7 *	8.3	103	23	1325	29.12	59.9	حمض معالج بالبيبلون
681	63 40.6 *	0.001 *	4.7 3 *	13.6	137	32.1	1903	29.1	59.2	حمض غير معالج

(*)-قيمة مفاصة بتقانة البولاروغراف (mg/l)

جدول رقم (4) تأثير المعالجة بالبيبلون على تركيز بعض الشوارد في الحمض

المردود د%	الامتصاصية الضوئية	درجة الحرارة ° C
50	0.115	30
30.9	0.159	45
24.3	0.174	60

جدول رقم (5) تأثير درجة الحرارة

المردود %	الامتصاصية الضوئية	الزمن (دقيقة)
0	0.280	0
42.8	0.160	3
48.2	0.145	6
51.7	0.135	9
53.3	0.130	15
57.3	0.120	20
57.3	0.120	25
57.3	0.120	30

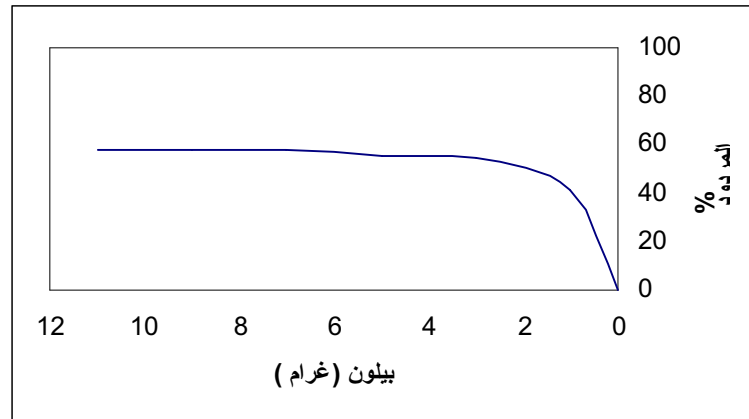
جدول رقم (6) تأثير زمن التماس

بعد الإضافة	قبل الإضافة	
13494	15435	S04 ⁻ mg/l
14430	14780	F ⁻ mg/l

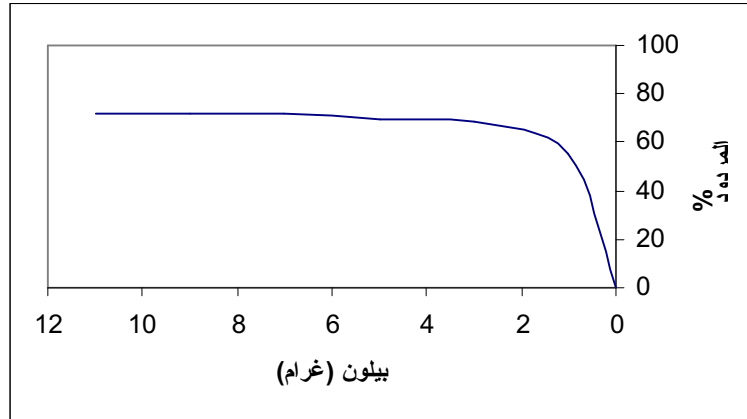
جدول رقم (7) تأثير المعالجة بالبيبلون على تركيز الفلور والكبريتات

OD	المردود %	نوع البيلون المستخدم
0.130	52.5	بيلون خام
0.122	55.4	بيلون معالج حمضيا
0.102	62.7	بيلون معالج حراريا
0.120	56.2	بيلون معالج حمضيا وحراريا

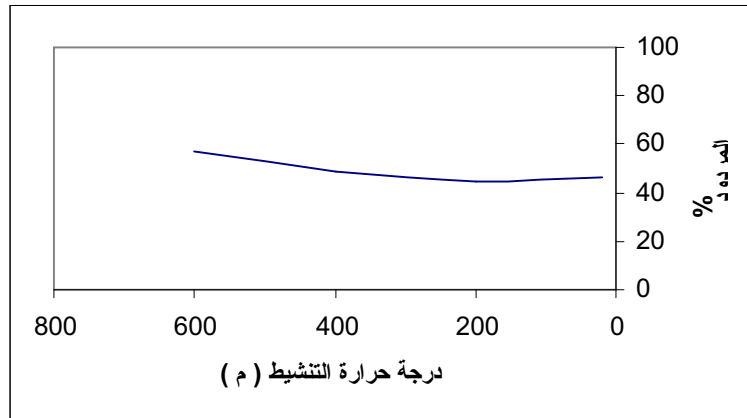
جدول رقم (8) مقارنة بين التنشيط الحراري والكيميائي للبيلون



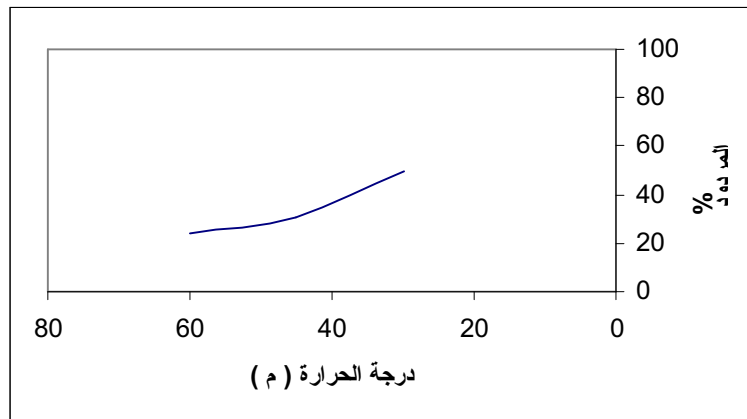
شكل رقم (1) تأثير كمية البيلون المضافة



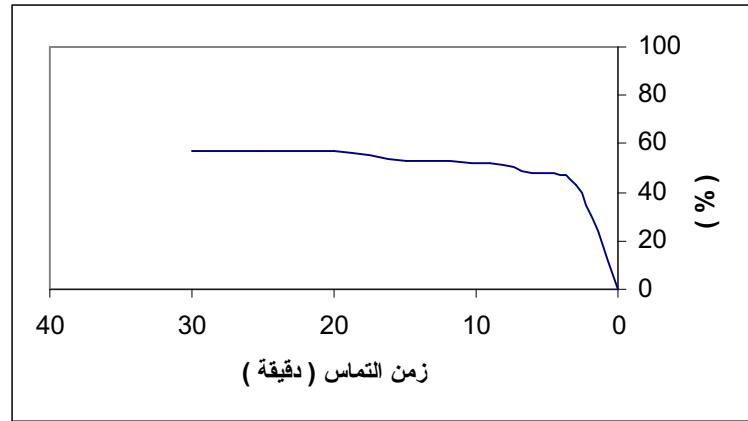
شكل رقم (2) تأثير كمية البيلون المضافة (القياس باستخدام شاهد من حمض الفسفور المعالج)



شكل رقم (3) تأثير تنشيط البيلون حرارياً



شكل رقم (4) تأثير درجة الحرارة



شكل رقم (5) تأثير زمن التماس



SY0501304

**SYRIAN ARAB REPUBLIC
ATOMIC ENERGY COMMISSION (AECS)
DAMASCUS, P.O.BOX 6091**



**Report on Scientific Laboratory Study
Division of Hydrometallurgy**

**The Use of Syrian Bentonite to Remove Organics and
Other Ions from Commercial Syrian Phosphoric Acid**

Dr. S. Khorfan

Dr. M. Abduldaki

Ch. A. Zein