وزارة الطاقة والثروة المعدنية

الصلصال clay

مديرية المختبرات والجودة

المهندس : محمد الزواهرة
المهندسة : نهى ابو عواد

المهندس: محمد الابطح
المهندسة: مجد سيف

المحتويات :

- تعريف الصلصال
- صفاته الفيزيائية
- انواعه
- استعمالاته
- الصلصال في الاردن
- الدراسات التي أجريت على الخامات الاردنية
- الاعمال المخبرية
- المقارنة الكيميائية بين الصلصال الاردني والمستورد
- التوصيات

يمكن تعريف الصلصال (المواد الطينية) بأنه خام يتواجد في الطبيعة بمظهر ترابي قابل لامتصاص الماء وإنتاج عجينه دبقه ولدنه القوام قابله للتشكيل تستعيد تماسكها وصلابتها إذا جفت في الهواء أما إذا حرقت (شويت) فإنها تعطي ماده متماسكة متحجرة لا تتداعى إذا ما عوملت بالماء

من حيث المنشأ فان المادة الأصل لجميع الرواسب الصلصالية هي الصخور القوية الغنية بالالومينا حيث تتفكك هذه الصخور كيميائيا بفعل العوامل الجوية المختلفة أو بفعل التحول البسيط معطيه معادن طينية ونواتج أخرى

الصفات الفيزيائية للمواد الطينية :

يمكن إجمال أهم الصفات الفيزيائية للمواد الطينية بما يلي:

١- اللدانه (Plasticity)

٢- التماسك (Cohesiveness)

٣- الانكماش (Shrinkage)

٤- قابليه التعجن والتزجج الحراري (Verification)

أنواع المواد الطينية

١

٢

٣

٤

٥

٦

١- طين الصين (مجموعه الكاولين) ~China Clay~

٢-طين الكرة ~Ban Clay~

٣-الطين الناري ~Fire Clay~

٤-الطين العادي أو الطين الصفحي ~Shale~

٥-الأتربة القاصرة ~Fullers Earth~

٦-البنتونايت ~Bentonite~

استخدامات الكاولين :

١. صناعة الخزف
٢. ماليء صاقل Filler and Extender
٣. صناعة الدهانات
٤. صناعة مواد الصقل
٥. صناعة المبيدات
٦. صناعة النسيج
٧. صناعة مركبات الالمنيوم
٨. انتاج فلز الالمنيوم

استخدامات البنتونايت :

- **البنتونايت الصودي :**

١- كسائل حفر في ابار البترول

٢- في المسابك

٣- تكوير مركزات الخامات الناعمه

٤- كحامل للمبيدات الحشريه

٥- في مجال السدود والهندسه المدنيه

٦- حامل للاسمده الصناعيه وفي مواد التحميل ومعاجين الحلاقه والاسنان

- **البنتونايت الكلسي :**

١- يستخدم في ازالة ألوان الزيوت النباتيه والحيوانيه والمعدنيه وترشيحها نظرا لقدرته العاليه على اختزال الالوان

٢- يستخدم في صناعة تكرير البترول لازالة الكبريت

٣- يستخدم في الزراعه باعتباره مصدر مهم للكالسيوم

استعمالات الصلصال في الاردن :

- صناعة الخزف

يستخدم لتلبية احتياجات صناعة الخزف الاردنيه من قبل الشركه العامه للتعدين من منطقة ماحص في صناعة الادوات الصحيه والبلاط الصيني بينما تستعمل خامات الصلصال في منطقة بطن الغول لانتاج البلاط الارضي

- صناعة الاسمنت الابيض

يستعمل صلصال ماحص حاليا لتبية احتاجات صناعة الاسمنت الابيض في الاردن ويصنف الى Ball clay, Medium clay, and Silty clay

- صناعة الاسمنت البورتلاندي

تتواجد خامات الصلصال التي تستعمل في صناعة الاسمنت البورتلاندي في مصنع الرشاديه في جنوب المملكه في منطقة الرشاديه تظهر هذه الخامات في تكوين الفحيص من العصر الطباشيري الاعلى على شكل طبقات غير سمكيه لونها اخضر وبني مصفر وتعدن هذه الخامات لتلبية احتياجات مصنع اسمنت الرشاديه والاحتياطي الكتوفر من هذه الخامات بحدود عشرة ملايين طن .

- ✓ ونظرا" لندرة الانواع الراقيه من الكاولين الخام اجمالا" وفي الوطن العربي خاصه فان الحاجه تدعو الى معالجة خامات الكاولين المتوفره لرفع درجتها بحيث تلائم مجالات اوسع من الاستعمالات .

يمكن ايجاز أهم طرق رفع درجة وتركيز خام الكاولين فيما يلي :-

- التركيز الجاف :

١- الفصل الحجمي لاستبعاد بشوائب خشنة الحبيبات من الكاولين Particle size Classification process

٢- الفصل المغناطيسي عالي الشدة Magnetic Filtration

٣- الكلسنة Calcination

٤- عملية التصفيح Delamination process

٥- عملية التقصير او التبييض لخام الكاولين Bleaching of leaching process

٦- فوق التعويم Ultra floatation process

٧- التعويم الهوائي Air Floatation process

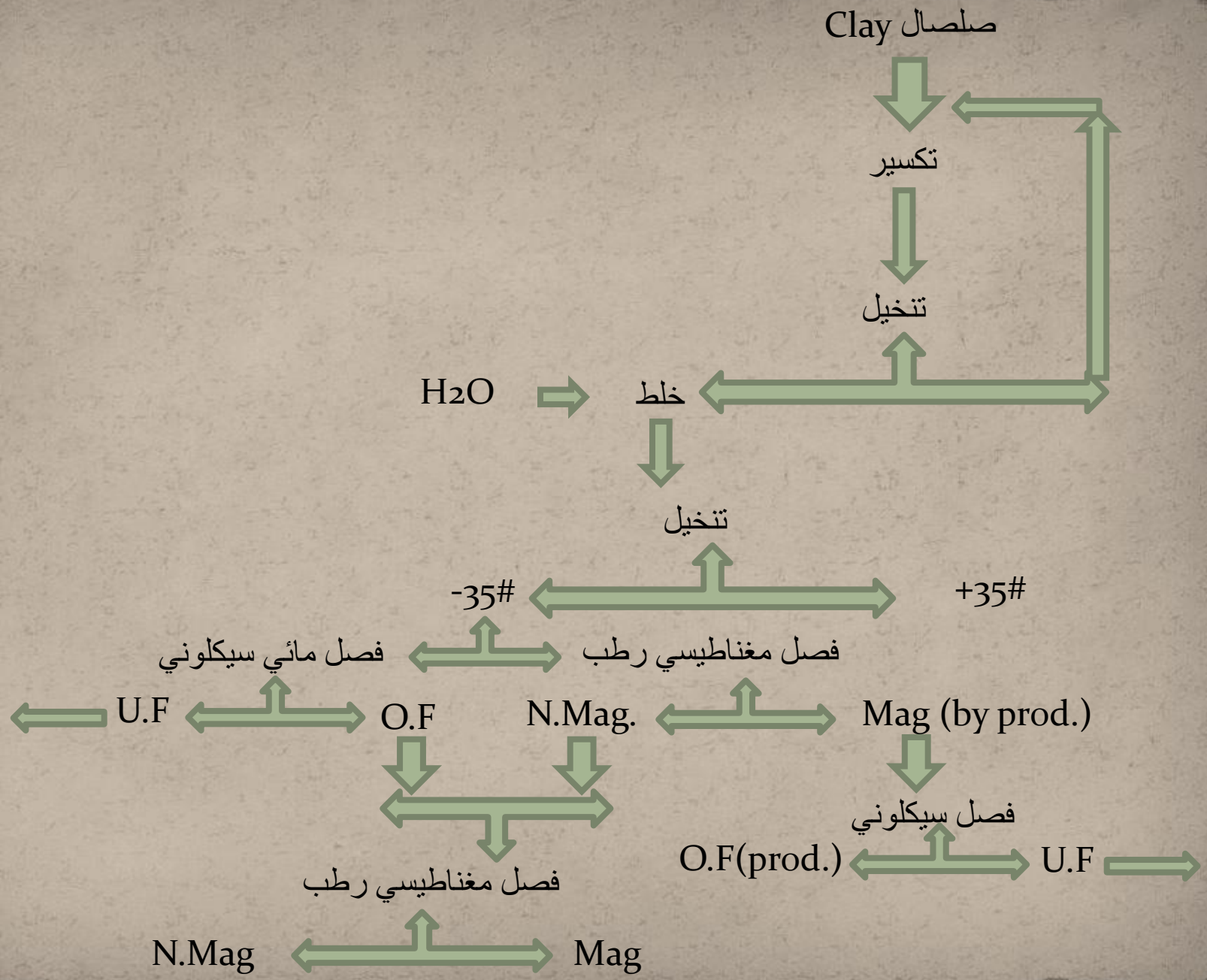
- التركيز المائي :

ينتج رتب عاليه من الكاولين تعرف باسم (Water Washed Kaolin)

الدراسات التي أجريت على الخامات الاردنيه

تقع منطقة بطن الغول على بعد ٢٨٥ كم من عمان و ٧٥كم شرق جنوب معان حيث تقسم الدراسه الى قسمين شرقيه وغربية وتمت هذه الدراسه على عينات مأخوذه من المنطقه الغربيه / بطن الغول وهذه العينات أخذت بطريقه (Channel) بعد عملية التنظيف من الرمال الموجوده وقد تم اختصار هذه العينات في الموقع نقلت هذه العينات الى مختبر تركيز الخامات حيث تمت عليها العمليات التاليه:

١. التكسير Crushing
٢. التنخيل الجاف Dry screening
٣. أخذ العينة Sampling
٤. أخذ عينة Head sampling وارسالها للتحليل الكيميائي
٥. التنخيل المبلل Wet screening
٦. الفصل الهيدروسيكلوني Cycloning
٧. التجفيف Drying


صلصال Clay
تكسير
تنخيل
خلط
H2O
تنخيل
-35#
+35#
فصل مائي سيكلوني
فصل مغناطيسي رطب
U.F
O.F
N.Mag.
Mag (by prod.)
فصل سيكلوني
O.F(prod.)
U.F
فصل مغناطيسي رطب
N.Mag
Mag

الاعمال المخبرية:

- **الدراسات الفيزيائية للخام :**

i. الوزن النوعي 2.68

ii. الحموضة 7.22 PH

iii. الرطوبة 2%

ان الهدف الرئيسي الذي يسبق عملية التركيز هو الحصول على الحجم المتحرر لحبيبات الكاولين او الحجم المناسب لعمليات الفصل اللاحقة ومن اجل ذلك تمت العمليات التالية :

١. Crushing: تكسير العينات على الكسارة الشاكوشية الى حجم 2mm-
٢. Screening: تنخيل العينات على المنخل الميكانيكي الهزاز الى حجم 2mm- واعادة 2mm+ الى الكسارة الشاكوشية
٣. Agitation: على خلاط ذو سرعة وكثافة عالية وقد تبين بعد اجراء العديد من التجارب وذلك بتغيير شروط التكسير والخلط والطحن بان افضل حجم للفصل هو 2mm- وافضل زمن هو 15min. اما الكسارة فهي الشاكوشية

- **عمليات معالجة الخام :**

من الطرق الشائعة لعمليات التركيز لخام الكاولين هو الفصل السايكلوني وذلك على جهاز الهايدروسيكلون وهو عبارة عن جهاز يعمل على مبدا فصل الحبيبات الخشنة عن الناعمة بواسطة الطرد المركزي والجاذبية الارضية وتتم حسب الشروط التالية :

- الضغط 50 p.s.i
- فتحة سفلية 9.4mm
- فتحة علوية 8.0, 11.1 , 14.3 mm
- S/L 35%

وكذلك هنالك طريقة الفصل بواسطة جهاز الفصل المغناطيسي العالي الشدة بالطريقة الرطبة حيث يتم فصل منتج O.F الناتج من الفصل السيكلوني على جهاز الفصل المغناطسي وذلك بهدف تخفيض نسبة اكسيد الحديد .

رقم العينة	Tr.No.	AL_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2
ZO1	1	28.1	0.95	50.3
ZO2	1	31.0	1.95	55.0
ZO3	1	24.9	1.85	53.6
ZO4	2	27.0	1.2	50.6
ZO5	2	25.3	1.3	54.4
ZO6	2	30.2	1.51	52.6
ZO7	3	25.2	3.30	51.2
ZO8	3	26.1	1.95	57.1
ZO9	3	27.8	0.91	53.9
ZO10	4	26.0	4.10	51.2
ZO11	4	24.9	3.9	53.6
ZO12	4	25.3	3.20	55.6
ZO13	5	29.7	1.12	50.8
ZO14	5	28.6	1.11	49.20
ZO15	5	26.3	4.10	51.2

رقم العينة	Tr.No.	AL2O3	Fe2O3	SiO2
ZO16	6	26.1	1.10	58.8
ZO17	6	25.3	1.3	53.2
ZO18	6	27.8	1.85	50.9
ZO19	7	26.8	3.2	50.00
ZO20	7	27.1	2.90	51.9
ZO21	7	29.3	3.1	57.3
ZO22	8	30.8	1.3	57.3
ZO23	8	29.9	1.2	49.6
ZO24	8	31.2	1.5	52.3
ZO25	9	29.9	1.3	50.7
ZO26	9	28.2	0.12	51.5
ZO27	9	29.3	1.4	59.9
ZO28	10	26.3	3.12	50.9
ZO29	10	23.9	3.8	55.8
ZO30	10	24.8	5.10	53.3

- ومن هذا الجدول تبين لدينا بان نسبة اكسيد الالمنيوم قد ارتفعت 31.0% في الخندق رقم 1 وقد كانت في الاصل في التحليل الكيميائي الرئيسي للخندق 23% وكذلك نسبة اكسيد الحديد انخفضت الى ما دون 1% في الخندق رقم 2 وفي الخنادق 2,6,8,9 الى ما دون 2% وقد كانت في الاصل 7% وهذا مؤشر ايجابي يدل على مدى نجاح عملية الفصل السايكلوني وخام بهذه المواصفات يصلح لصناعات الخزف والسيراميك والدهان .

- جدول يبين التحاليل الكيماويه للصلصال الاردني مقارنة بالصلصال المستورد :

Element	MAHIS Clay			Batin El-Ghool Clay	Ball Clay Or China Clay
	Grade A Upper Layer	Grade B Middle Layer	Grade C Lower Layer		
SiO_2	58.33	58.16	75.14	50.23%	54.1
AL_2O_3	24.47	26.6	16.56	23.39%	30.8
Fe_2O_3	1.35	1.77	0.79	3.12%	1.0
CaO	0.49	0.91	0.40	0.34	0.2
MgO	0.08	0.10	0.09	0.96	0.3
Na_2O	0.11	0.19	0.03	0.55	0.1
K_2O	0.84	0.92	0.48	2.1	2.2
TiO_2	0.44	1.99	2.24	1.18	1.2
MnO	0.2	0.2	0.2	0.11	---
P_2O_5	0.07	0.07	0.07	0.02	---

التوصيات :

نظرا لما تشهده الخامة من اهمية صناعية حيث تستخدم في العديد من الصناعات لذا نوصي بما يلي :

- استخدام الدراسات المخبرية والصناعية على خامات الصلصال المتواجدة في منطقة الدراسة لما تشهده الخامات من اهمية اقتصادية وصناعية مختلفة .
- العمل على عينة كبيرة الحجم (نصف صناعي) وذلك لاستخدام المنتج المركز بعد المعالجة في الصناعات المحلية على مستوى اوسع لمعرفة صلاحية الخام على نطاق تجاري وصناعي .
- البحث عن مناطق جديدة يتواجد بها خام الصلصال ذو النوعية الجيدة التي لا تحتاج الى عمليات المعالجة والتركيز لاستخدامه مباشرة في الصناعة وذلك لتخفيف الكلفة .

المراجع

- البنتونايت في الاردن د.جمال العالي
- الصلصال الاردني م.محمد الزواهرة ، م.فايز الدروبي
- الصلصال واستعمالاته م. عمر الطاهات