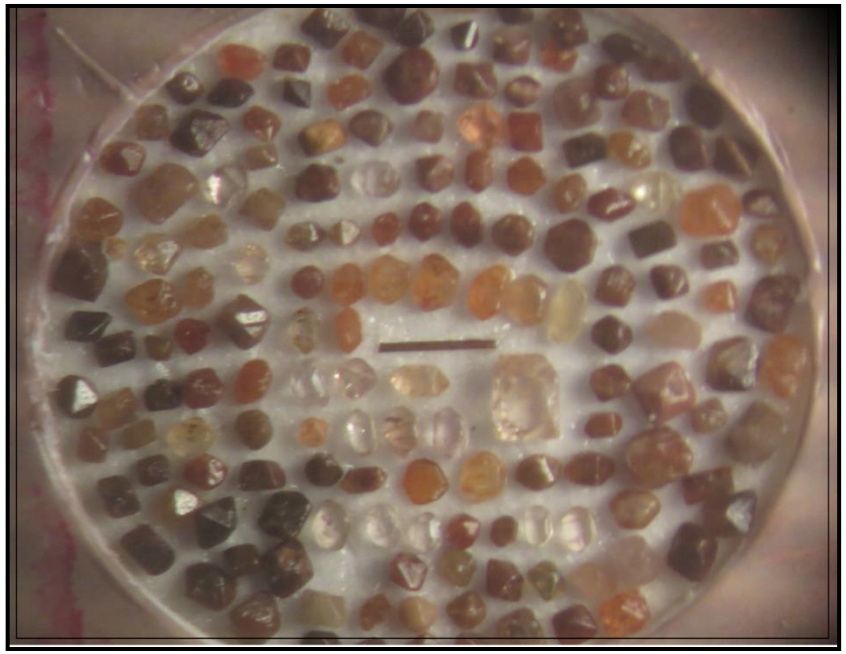
المشرف الاكاديمى
أ.د : محمد ثروت هيكل
المنسق العام لبرنامج الماجستير المهنى لعلوم المساحة والتعدين

المشرف الميداني
أ.د : محمد جابر البهي بركات



التدريب الميدانى بهيئة المواد النووية بمدينة رشيد
مشروع استخراج المعادن الاقتصادية من الرمال السوداء

اعداد الطالب : ياسر محمد سلام

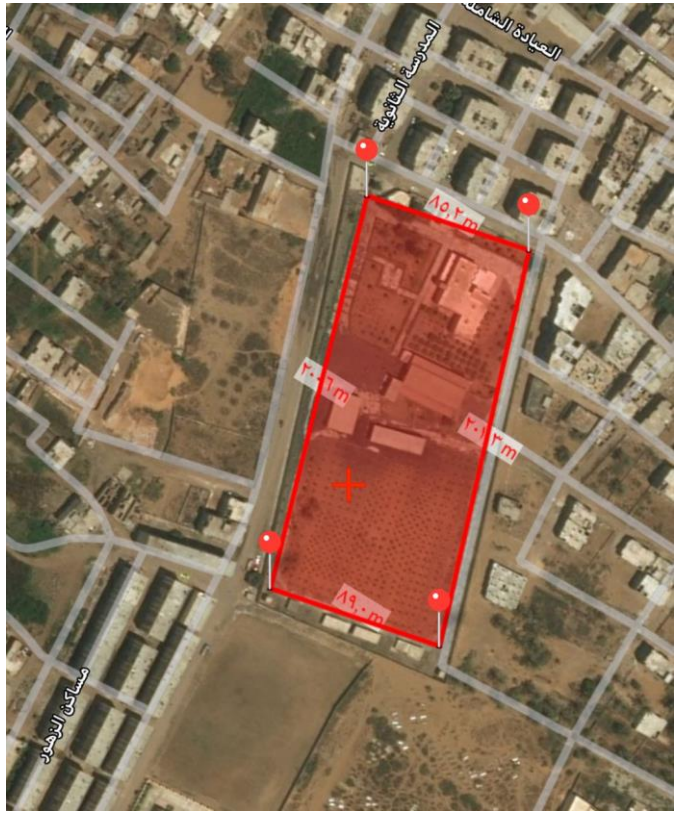
شكـــر خاص لجم يع القائمين على المشروع من قبل الهـ يـ ئة

الى السادة العمال و الفن يين والاداريين والمشرف يين والعلم يين والاخصائ يين

الموقع

تقع مدينة رشيد غرب نقطة التقاء فرع رشيد مع البحر المتوسط وبالتالى بالقرب من مناطقة ترسيب الرمال السوداء

التقسيم الداخلى للمصنع



تبلغ مساحة المصنع حوالى 18ألاف مر مر.ع

وكما هو موضح بالمخطط التوزيـع الداخلى لمساحات التشغيل والتخزين والادارة

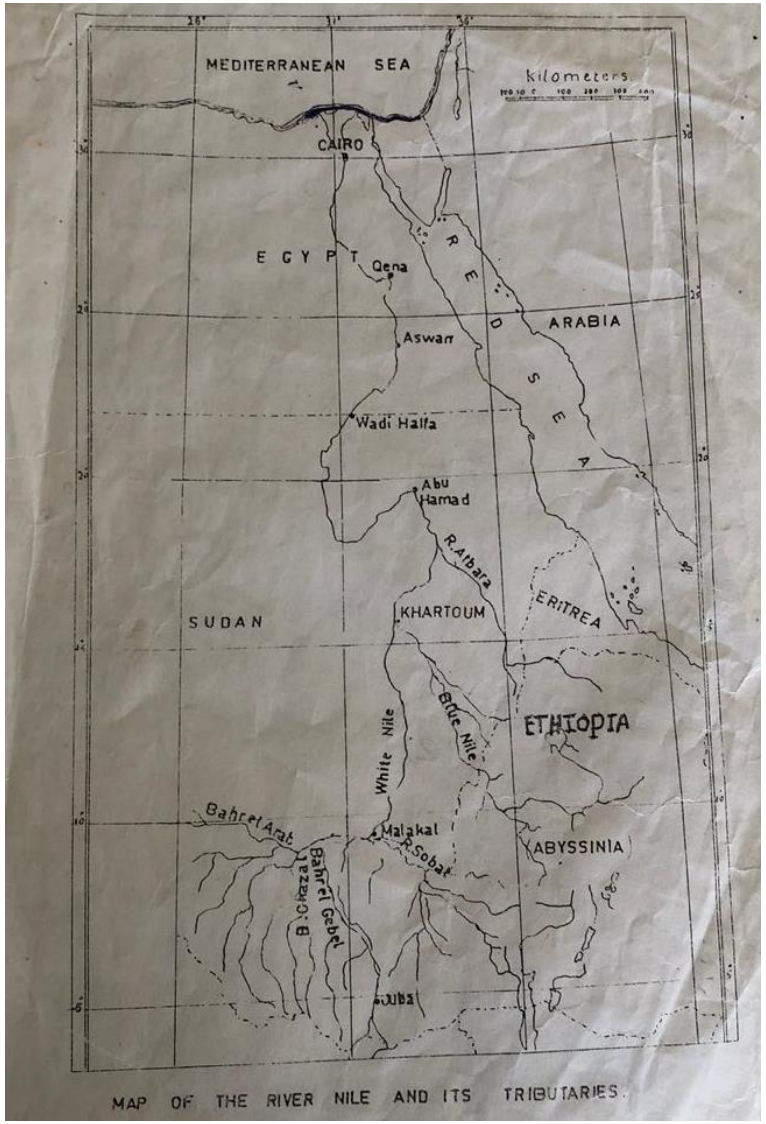
مدة وتاريخ الزيارة والهدف منها

آ يو□ يـ□ يو هو

آى

آ

- ↑
- ↑
-



MAP OF THE RIVER NILE AND ITS TRIBUTARIES.

1

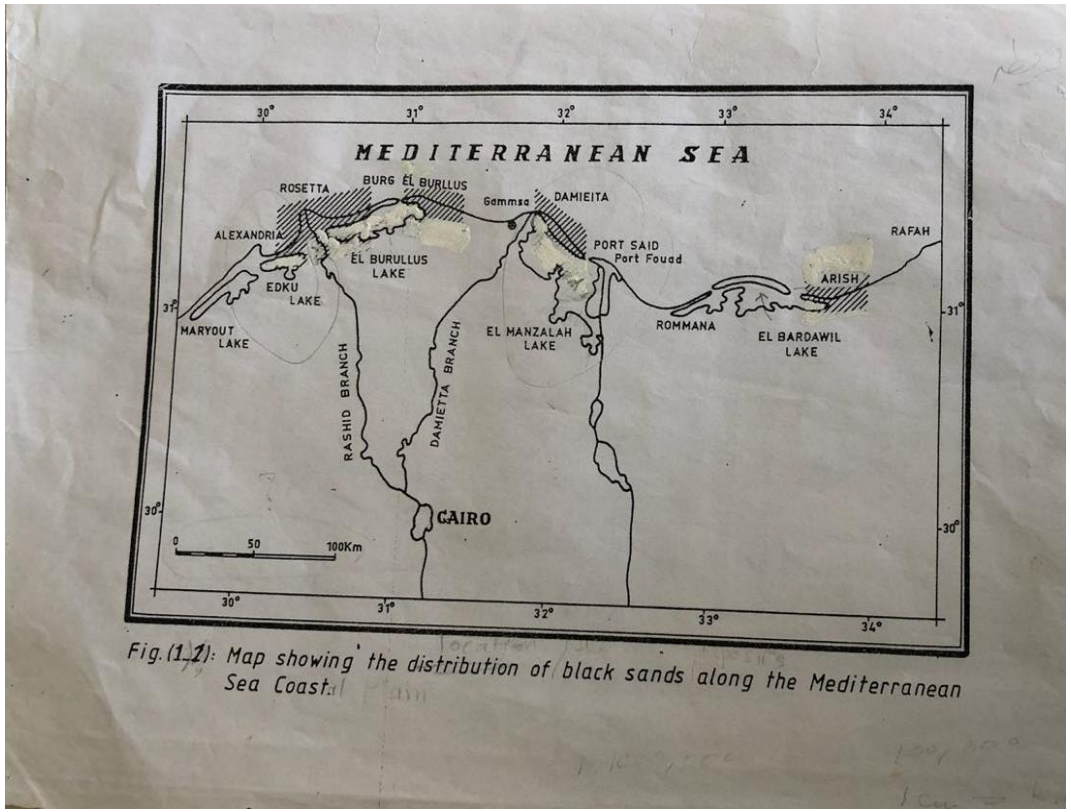
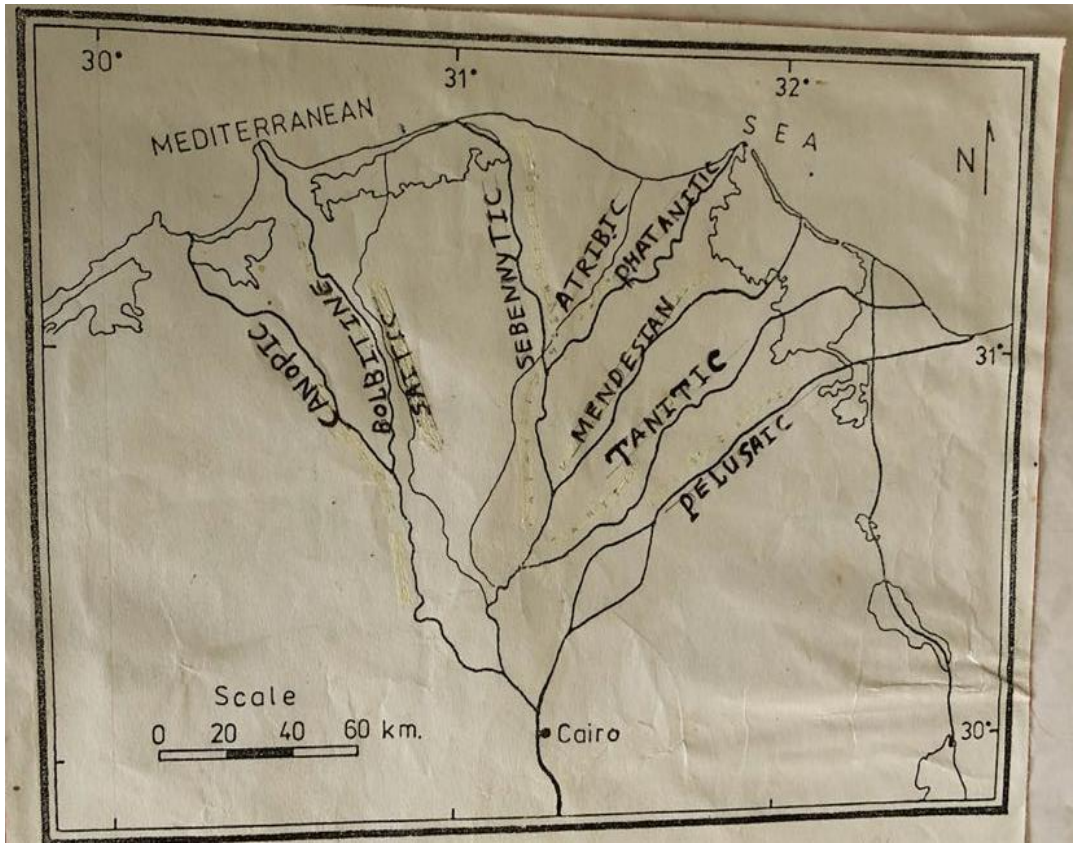


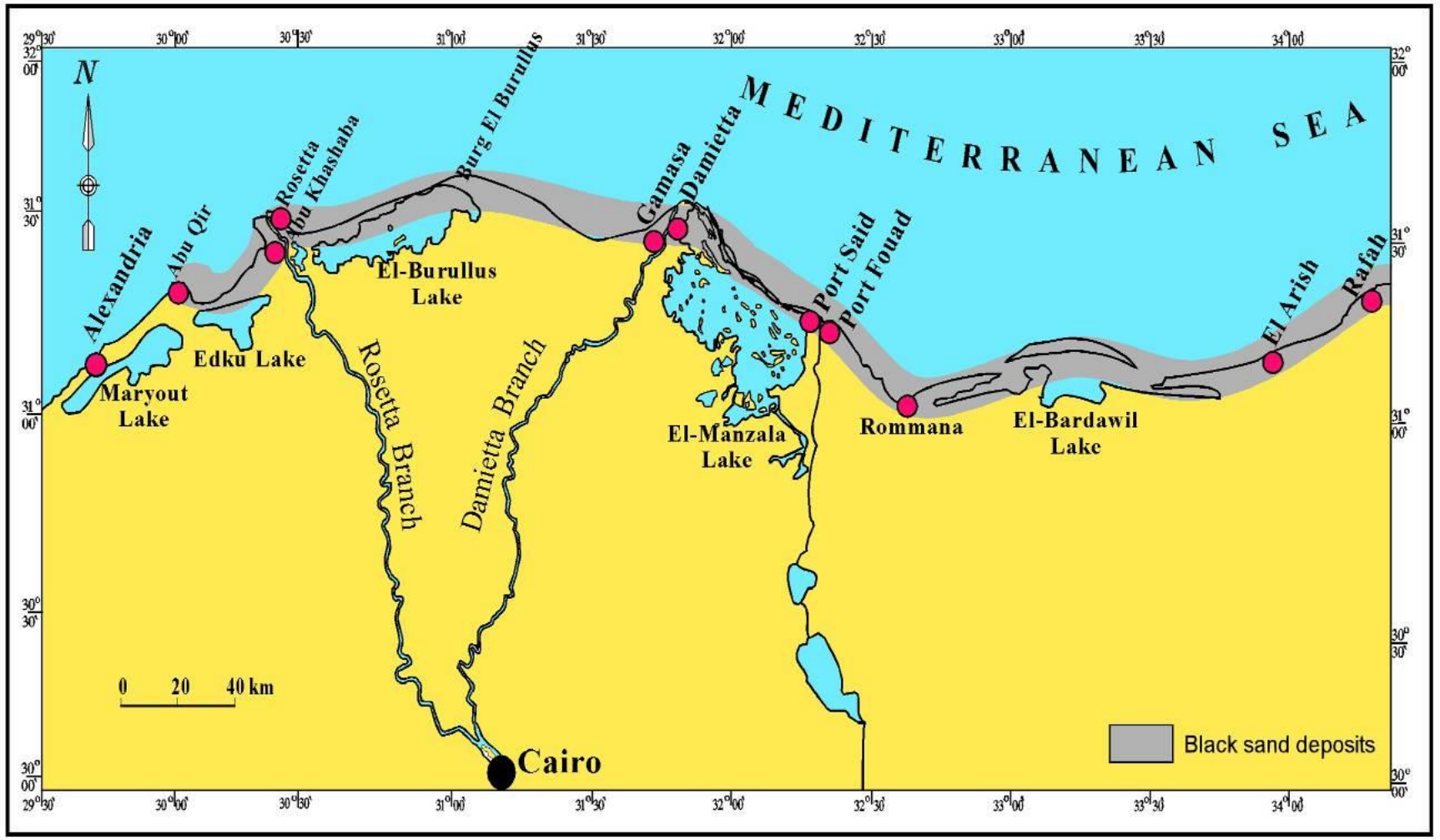
Fig.(1_1): Map showing the distribution of black sands along the Mediterranean Sea Coast.

(شكل2) مناطق التركيزات العالية للرمال السوداء



(شكل3) الاودية القديمة لمصبات نهر النيل

توزيع رواسب الرمال السوداء



خريطة توضح اماكن تواجد الرمال السوداء على طول الساحل الشمالى لمصر

توزيع رواسب الرمال السوداء

- وتتمثل رواسب الرمال السوداء إما برواسب السهل الساحلي أو رواسب الكثبان الرملية الساحلية والتي تشتق من رواسب السهل الساحلي المتاخم لتلك الكثبان الرملية.
- ورواسب السهل الساحلي إما أن تكون رواسب عالية المركوزي المعادن الاقتصادية وغالبا تكون داكنة اللون ويرجع ذلك لأن معظم المعادن الاقتصادية متمثلة في معدني الإلمنيت والماجنتيت معادن داكنة اللون أو تكون تلك الرواسب فاتحة اللون إذا كانت مخففة من تركز المعادن الاقتصادية ، وفي بعض الأحيان تكون رواسب السهل الساحلي وردية اللون وذلك لوجود تركيز مرتفع من معدن الجارنت (شكل4).
- وبصفة عامة تلاحظ تركزات عالية في مناطق التآكل أو المناطق المعرضة لفعل الأمواج والتيارات البحرية والقريبة من خط الساحل ، وتلاحظ تركيزات مخففة في مناطق البناء والمناطق البعيدة عن خط الساحل (شكل5).
- وعلى الجانب الآخر فإن رواسب الكثبان الرملية الساحلية فإن توزيع المعادن الاقتصادية بها يعتمد إلى حد كبير على توزيع تلك المعادن في السهل الساحلي التي اشتقت منه تلك الكثبان الرملية.

توزيع رواسب الرمال السوداء

(شكل4) رواسب السهل الساحلى

توزيع رواسب الرمال السوداء

(شكل5) الركيرات بالقرب من السهل الساحلى السهل الساحلى

توزيع رواسب الرمال السوداء

- وتنقسم الكثبان الرملية إلى نوعين أساسيين ، إما كثبان رملية ثابتة بفعل الأشجار أو الأعشاب وتتميز تلك الكثبان بتركيب منخفض في المعادن الاقتصادية أو كثبان رملية متحركة وتتميز تلك الكثبان بتركيزات إلى حد ما عالية في المعادن الاقتصادية وخاصة في الناحية المواجهة للرياح وتركيزات مخففة في الاتجاه المعاكس لاتجاه الرياح (شكل 6) وتأخذ الكثبان الرملية المتحركة أشكالا مختلفة منها الطولية والهلالية والهرمية والنجمية.

- وتتسبب الكثبان الرملية المتحركة في وجود بعض المشاكل مثل تحركها إلى الزراعات المختلفة ، تحركها إلى التجمعات السكنية والمنشآت وتحركها على الطرق الأسفلتية وبعض المرافق الهامة (شكل7).

- ويمكن مقاومة تلك التحركات السلبية إما بإقامة بعض مصدات الرياح بإقامة سياج من الزراعات المختلفة أو بناء بعض الحوائط أو بتثبيت الرمال بواسطة المشتقات البترولية (شكل8).

- ولكن بعد بناء السد العالي عام 1964 وتوقف إمدادات الرواسب عن طريق نهر النيل تعرضت رواسب الرمال السوداء متمثلة في رواسب السهل الساحلي وكذلك رواسب الكثبان الرملية الساحلية إلى عملية التآكل والتراجع المستمر لخط الساحل (شكل9).

توزيع رواسب الرمال السوداء

(شكل6)

توزيع رواسب الرمال السوداء

(شكل 7)

توزيع رواسب الرمال السوداء

(شكل8)

توزيع رواسب الرمال السوداء

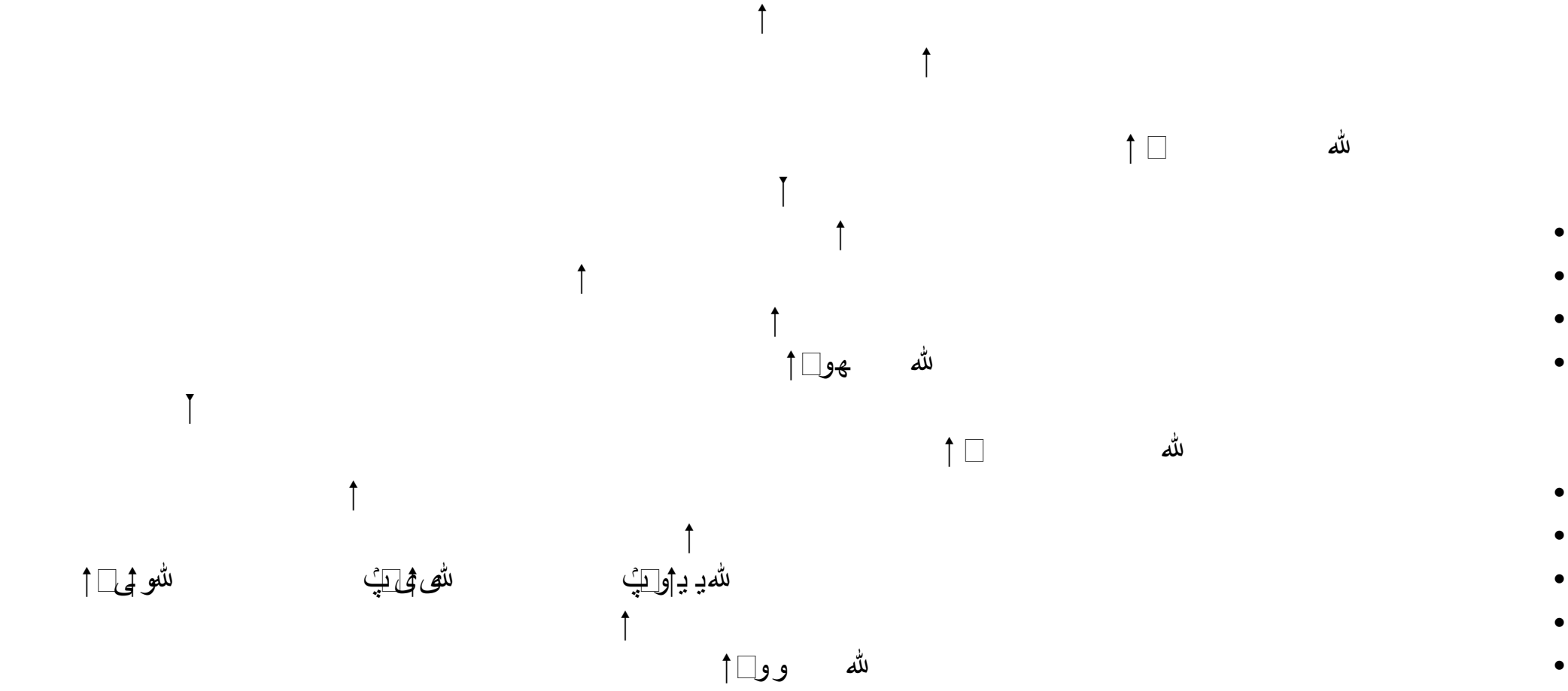
(شكل9)

الأهمية الاقتصادية للرمال السوداء

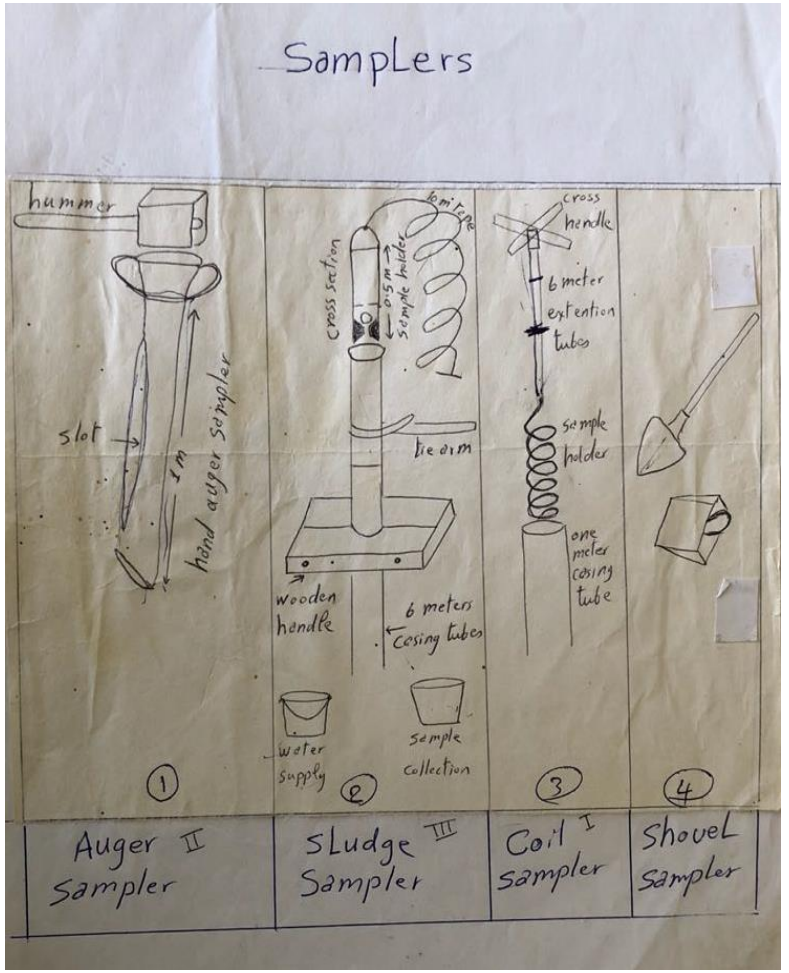
وترجع أهمية رواسب الرمال السوداء للأسباب التالية :

- تعتبر من أهم المصادر للكثير من المعادن الاقتصادية والتي تستخدم في الكثير من الصناعات الاستراتيجية الهامة مثل معدن (الماجنيتيت، الإلملنيت، الجارنت، الليكوجزين، الروتيل، الزيركون، المونازيت) هذا بالإضافة إلى وجود بعض المعادن الاقتصادية الأخرى والتي لها قيمة عالية مثل (الكاسيتريت، النحاسب، الفضة، الذهب، البلاتينيوم).
- تعتبر من أسهل الخامات استكشافاً لأن معظمها رواسب سطحية ويسهل اكتشافها وتحديد نسبة المعادن الاقتصادية بها إما عن طريق اللون أو قياس بعض الخصائص مثل الخصائص الإشعاعية أو المغناطيسية.
- تعتبر رواسب مفتتة تفتيت طبيعي يسهل عن طريق فصل المعادن الاقتصادية المختلفة عن طريق التباين في الخصائص المختلفة لتلك المعادن.
- يمكن إعادة استخدام مناطق تواجد الرمال السوداء بعد الاستغلال والحصول على المعادن الاقتصادية منها والتخلص من المعادن ذات النشاط الاشعاعي وتسوية المنطقة وتجهيزها للاستغلال للأغراض المختلفة بطريقة آمنة على صحة الكائنات الحية.

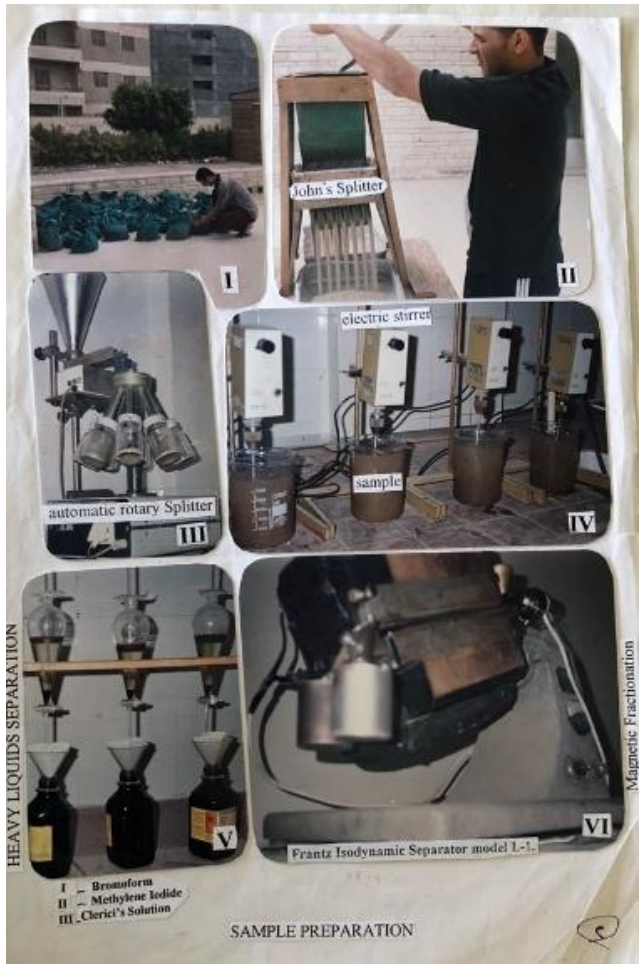
طرق دراسة رواسب الرمال لسوداء



طرق دراسة رواسب الرمال لسوداء



(شكل10)



(شكل11)

تركيز وفصل المعادن الاقتصادية من رواسب الرمال السوداء

تعتبر طرق التركيز والفصل للمعادن المكونة لرواسب الرمال السوداء على الخصائص المختلفة لتلك المعادن ، وهناك ثلاث طرق أساسية لعملية التركيز والفصل وهم :

الفصل التثاقلي .Gravitate Tech

وتعتمد تلك الطريقة على الكثافة النوعية وحجم وشكل الجسات المكونة لتلك المعادن Specific gravity, grain size, grain shape

وتعتمد تلك الطريقة على عملية التركيز والفصل باستخدام المياه إما باستخدام الحلزونيات Spirals وتراپيرات المياه الهزازة Shaking Tables.

الفصل المغناطيسي .Magnetic Tech

الفصل المغناطيسى الجاف أو الرطب إما أن يكون جهاز فصل مغناطيسى منخفض الشدة أو جهاز فصل مغناطيسى عالى الشدة وتنقسم المعادن الى (Ferromagnetic – Paramagnetic – Non magnetic).

الفصل الكهروستاتيكي .Electrostatic Tech

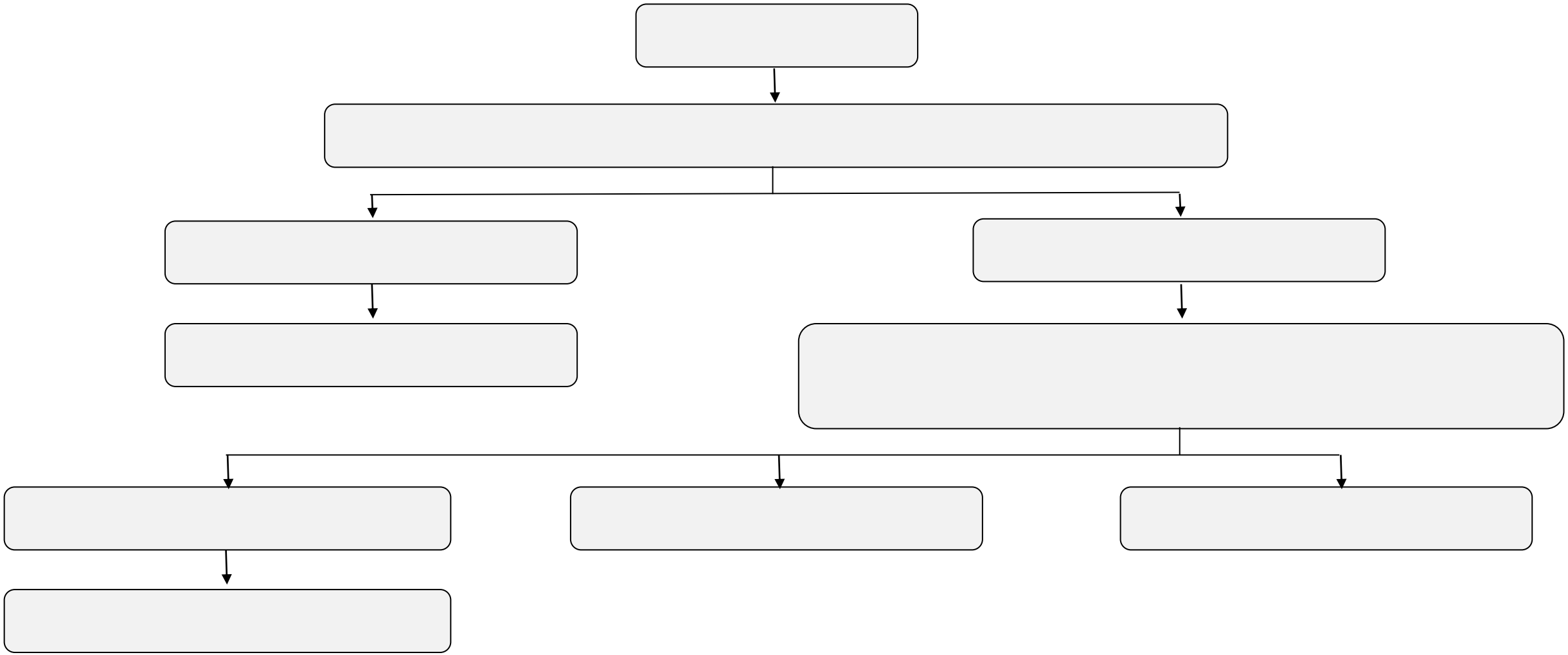
وتنقسم المعادن إلى معادن موصلة للشحنات الكهربائية Conductors ومعادن غير موصلة للشحنات الكهربائية Non Conductors .

تركيز وفصل المعادن الاقتصادية من رواسب الرمال السوداء

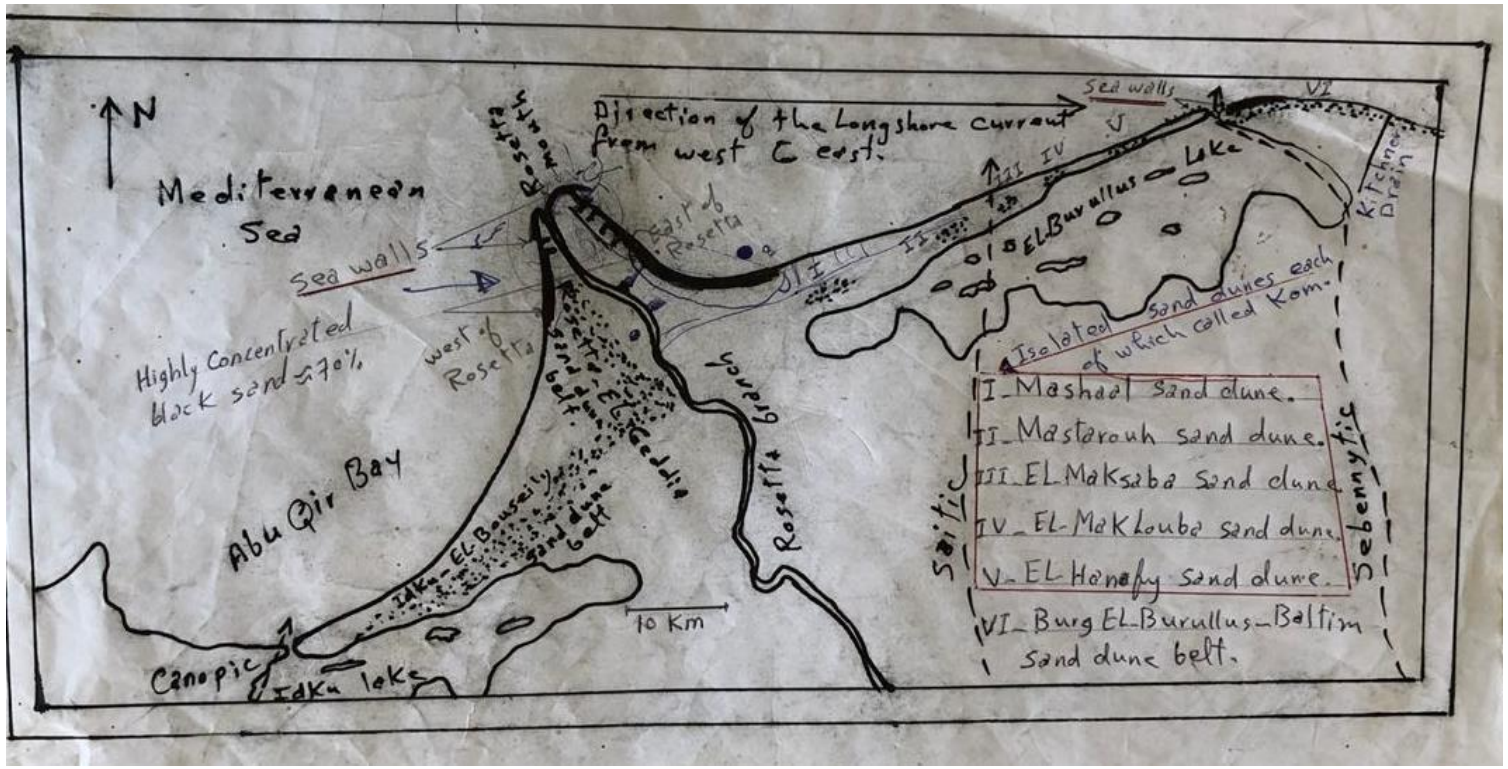
-

ي□ هي□

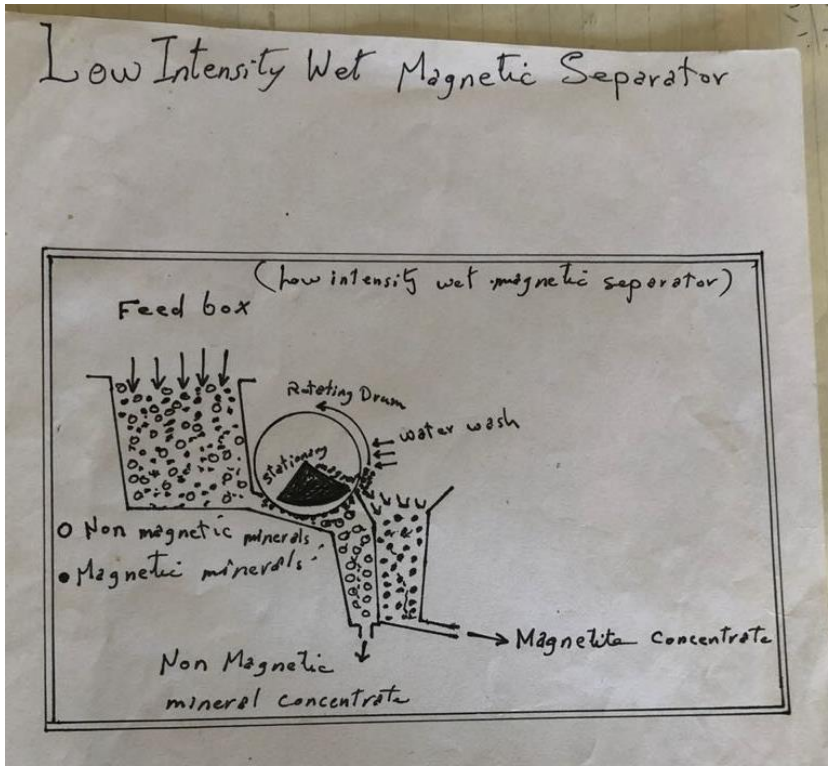
تركيز وفصل المعادن الاقتصادية من رواسب الرمال السوداء



تركيز وفصل المعادن الاقتصادية من رواسب الرمال لسوداء



نظراً لعدم وجود وحدة التركيز الرطبة والتى تعمل على الساحل فى الوقت الحالى يتم الاعتماد على الرواسب العالية التركيز فى المعادن الاقتصادية وخاصتاً فى مناطق التأكل البحري



يتم إدخال الرمل الخام بعد ذلك على أجهزة الفصل المغناطيسى وذلك لان معظم المعادن متمثلة بالمعادن المغناطيسية

المعادن الاقتصادية لرواسب الرمال السوداء

أهم المعادن والعناصر الى يتم استخراجها من الرمال السوداء

المعادن الاقتصادية لرواسب الرمال السوداء

تنقسم المعادن المكونة للرمال السوداء إلى :

1 -المعادن خفيفة وتقل الكثافة النوعية لتلك المعادن عن (2.88) وتمثل المعادن الغثة بالرمال السوداء مثل معدن الكوارتز ،

2 -المعادن الثقيلة وتزيد الكثافة النوعية لتلك المعادن عن (2.88) وتشمل المعادن الاقتصادية ، وتنقسم المعادن الثقيلة إلى جزئيس :

(1 2) خفيف الثقل و تشمل المعادن الثقيلة والتى تنحصر الكثافة النوعية لمعادنها ما بين (2.88 – 6) مثل معادن (السليكات الخضراء ، الماجنتيت ، الإلمنيت ، الجلد ، الروتيل ، الزيركون ، المونازيت)

(2 2) ثقيل الثقل و تشمل المعادن أو العناصر لأثقل من (6) وحتى (21) مثل (النحاس ، الرصاص ، الفضة ، الذهب) وهذا الجزء غالبا ما يتم ترسيبه قريبا من الصخور المصدرية له ووجود بعض الشوائب معه فى الجزء خفيف الثقل يدل على وجوده بتركيز ألى فى المناطق القريبة من الصخور المصدرية لها.

المعادن الاقتصادية لرواسب الرمال السوداء

وبصفة عامة تنقسم المعادن الاقتصادية بالرمال السوداء إلى معادن شائعة التواجد ومعادن نادرة التواجد المعادن الشائعة التواجد مثل المعادن الآتية :

1 - معدن الماجنيتيت (Fe_3O_4) أكسيد حديد مغنطيسي ويوجد جزء من هذا المعدن يحتوي على ما يقرب من 15% ثاني أكسيد تيتانيوم (TiO_2) ويسمى تيتانيوم ماجنيتيت.

ويعتبر الماجنيتيت من خامات عنصر الحديد ويستخدم في صناعة المخصبات الزراعية والتخلص من الأملاح الزائدة في التربة الزراعية.

2 - معدن إلمنيت ($FeTiO_3$) أكسيد حديد وتيتانيوم ولذلك يعتبر من الخامات الهامة لعنصر الحديد وعنصر التيتانيوم وهذا المعدن أصلب من الصلب وأخف من الألمنيوم ولذلك يستخدم في صناعة هياكل الطائرات وسفن الفضاء وكذلك يستخدم التيتانيوم في صناعة أفضل أنواع الدهانات والتي لا تتأثر بالمواد الكيميائية.

والإلمنيت يستخدم في صناعة أسياخ اللحام وأحجار الجلخ والمسنفرة وكلما ارتفعت نسبة ثاني أكسيد التيتانيوم وقلت نسبة الحديد من حبيبات الإلمنيت يرتفع سعره ولذلك فإن الأوليرد إلمنيت والليكوجزين أغلى سعراً من الإلمنيت.

المعادن الاقتصادية لرواسب الرمال السوداء

ى TiO2 الروتيل

↑

$A \rightarrow Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}$ $(SiO_4)_3$ B2 A3

$B \rightarrow Al^{3+}, Cr^{3+}, V^{3+}$

↑

ى ZrSiO4 الزركون

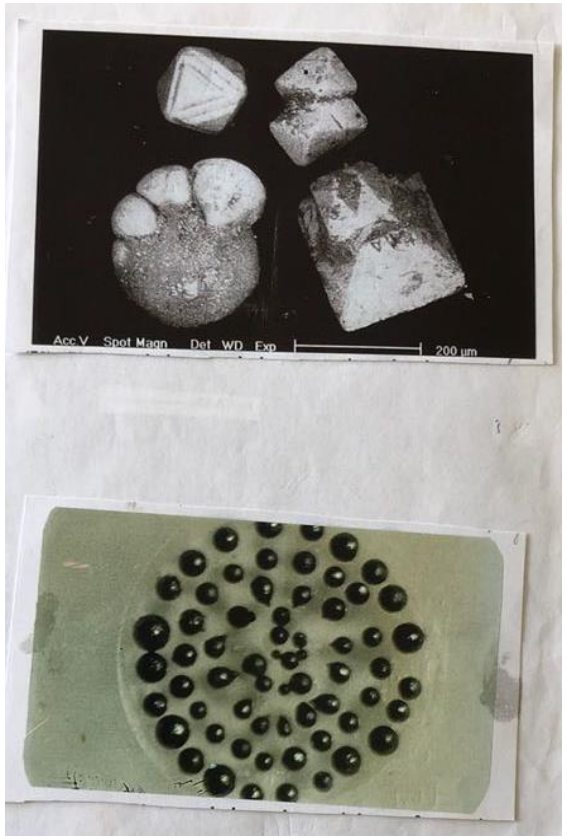
↑

ي (Ce, La, Nd, Pr, Th, U, Y) Po4

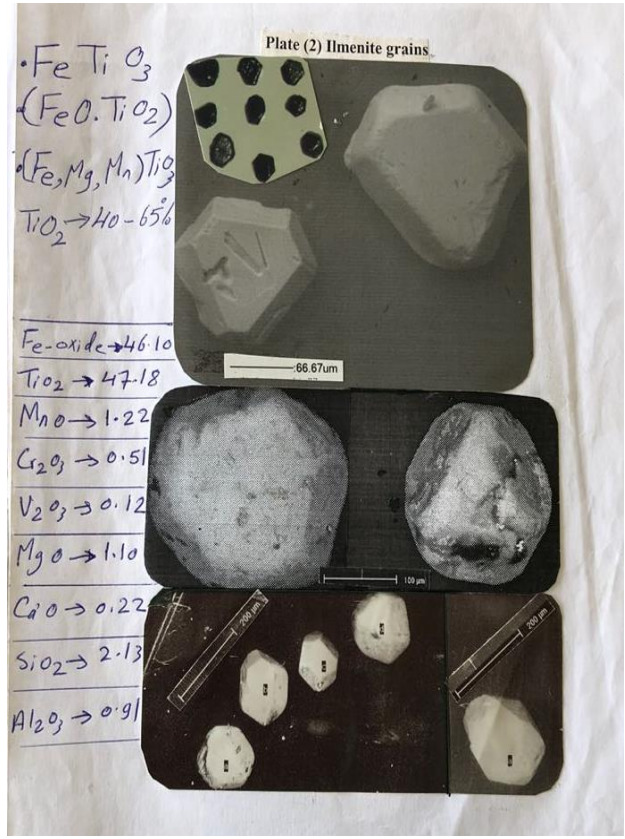
↑

ي FeCr2O4 الكروميت

↑



الماجنتيت



ألمنيت

المعادن الاقتصادية الشائعة

Fig. (54B): Stereo micrographs showing, pink, colourless, Red, Yellow, and brown zircon with different crystal habits (irregular, euhedral crystals, ovoid, and platy grains.

الزيركون

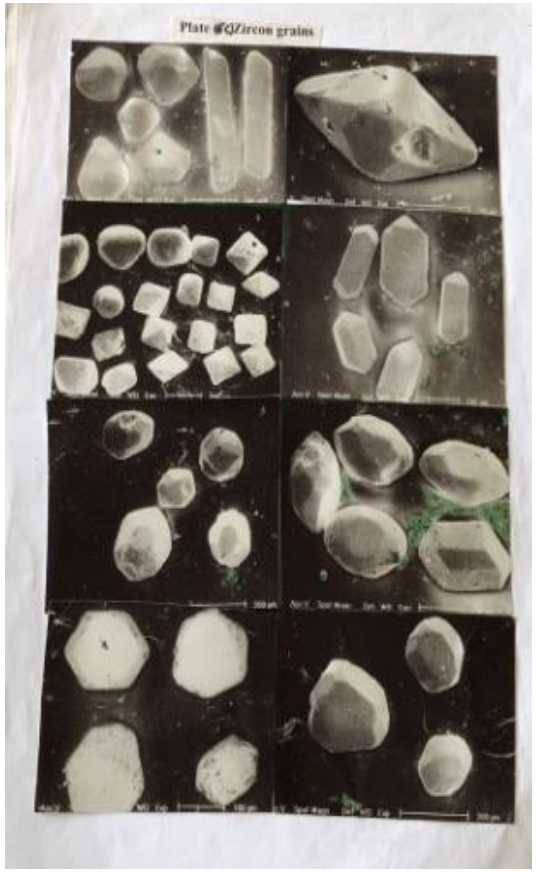
Fig. (54B): Stereo micrographs showing, prismatic bipyramidal (A, B, C,D,F and G) octahedron (E) and rhombic dodecahedron zircon (H) with different colours.

الزيركون

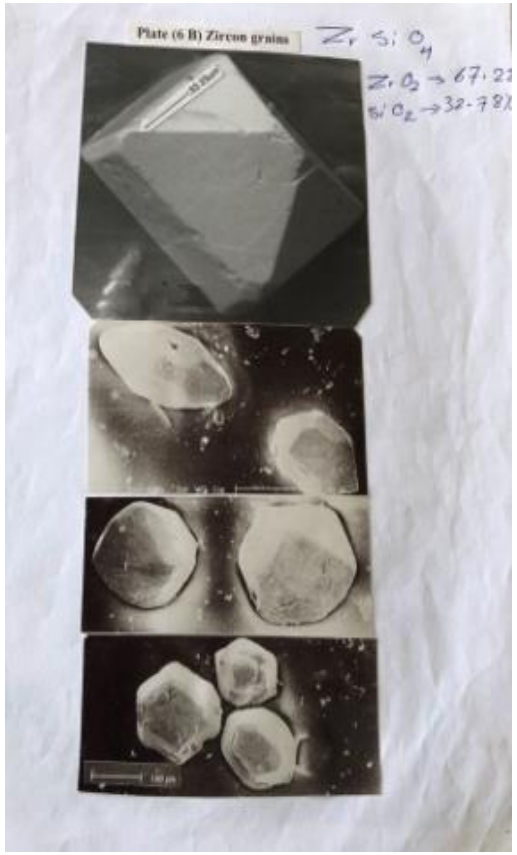
روتيل

لكوجزين

المعادن الاقتصادية الشائعة



الزيركون

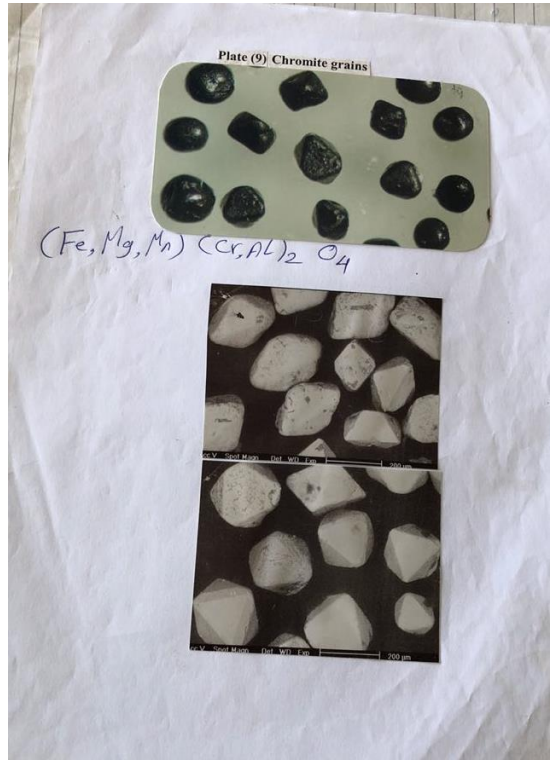


الزيركون

الزيركون

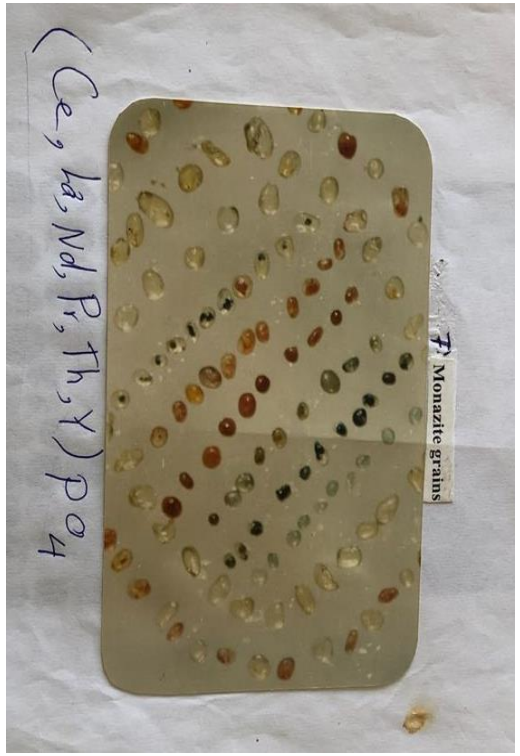
الزيركون

المعادن الاقتصادية الشائعة

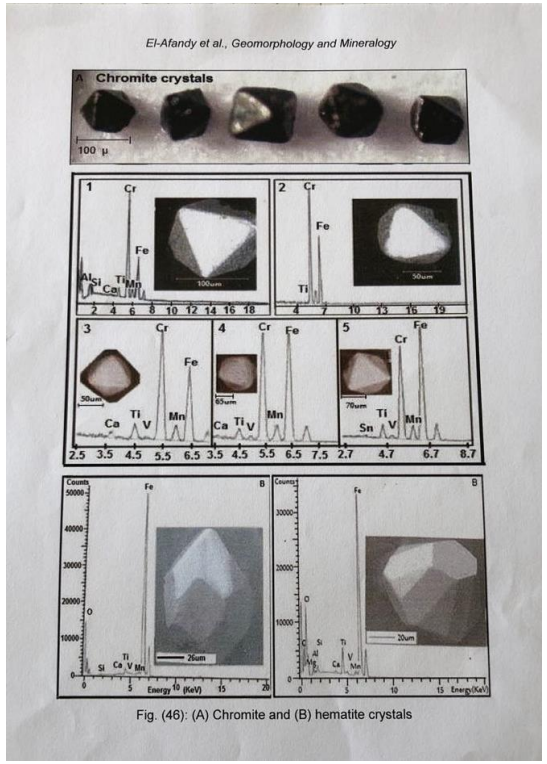


كروميت

مونازيت



مونازيت



كروميت

المعادن الاقتصادية النادرة

(1 SnO2 ↑

(2

(3

(4

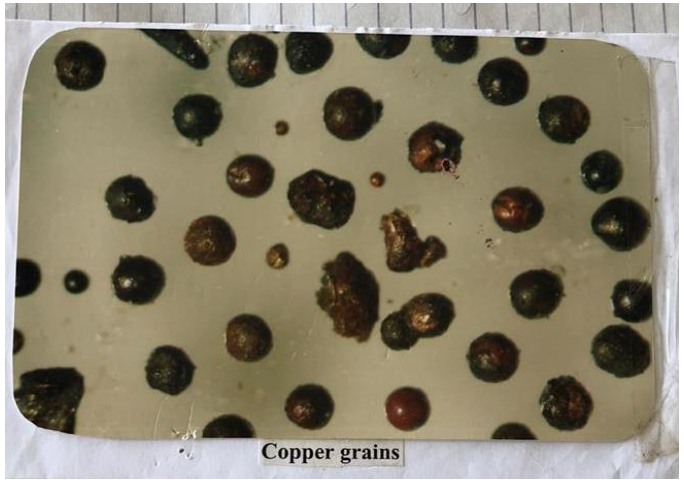
(5

(6

(7 Hgs

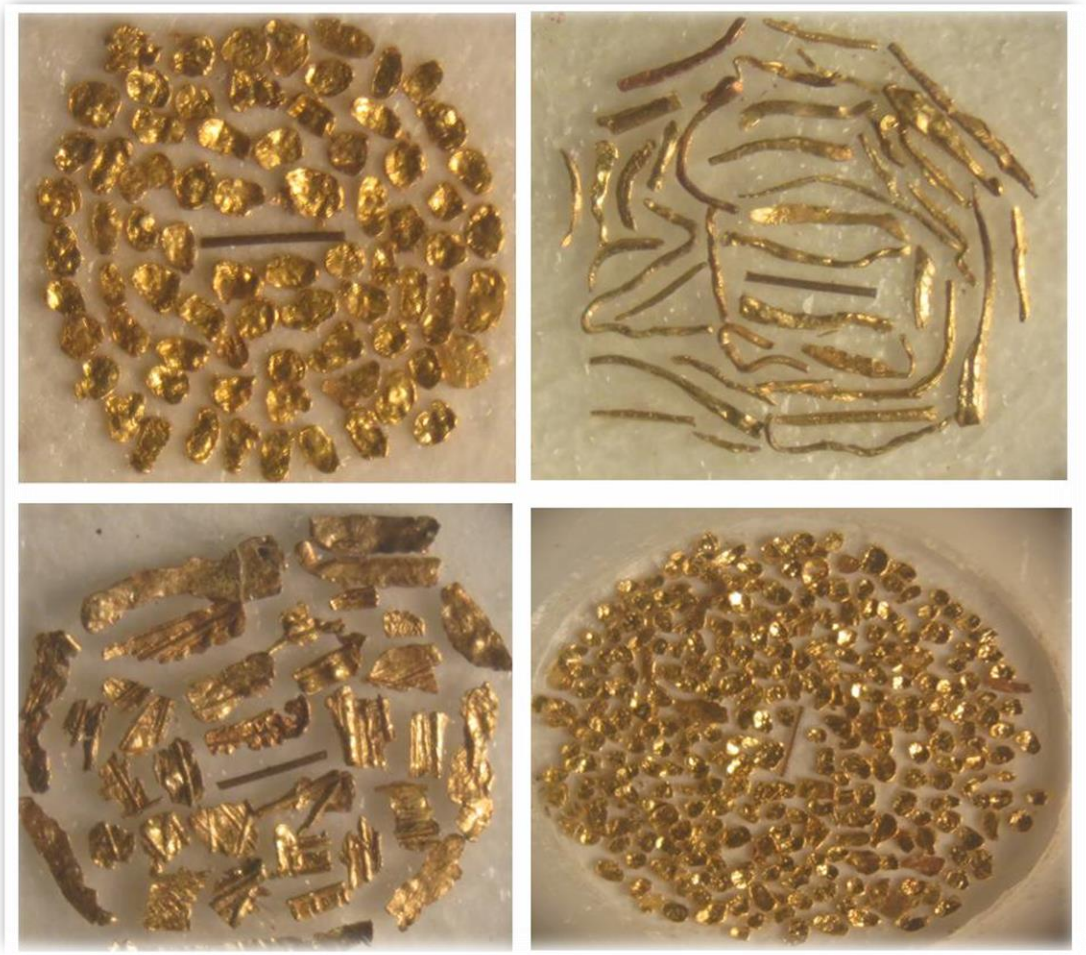
(8 Pbs ↑

المعادن الاقتصادية النادرة



نحاس

كاسيريت



ذهب

المعادن الاقتصادية النادرة

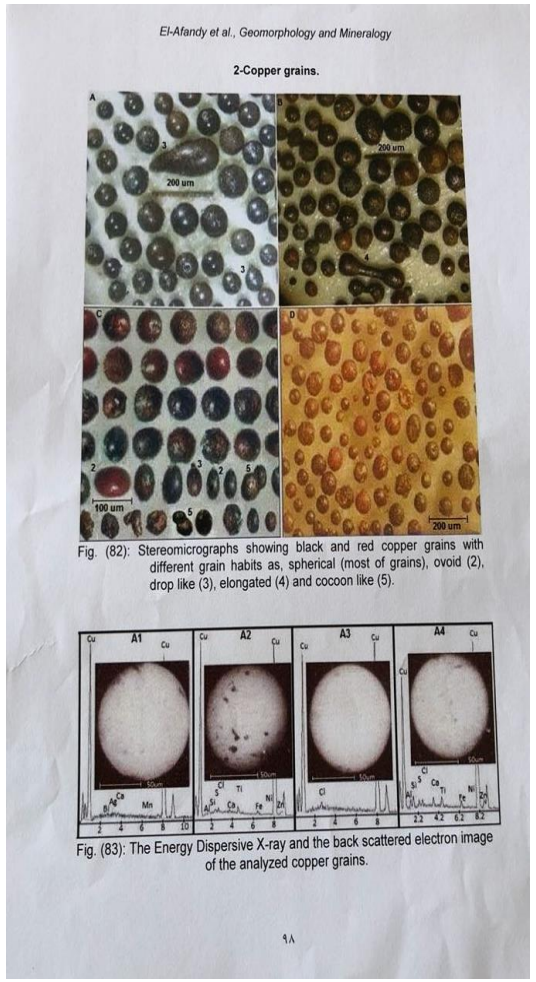
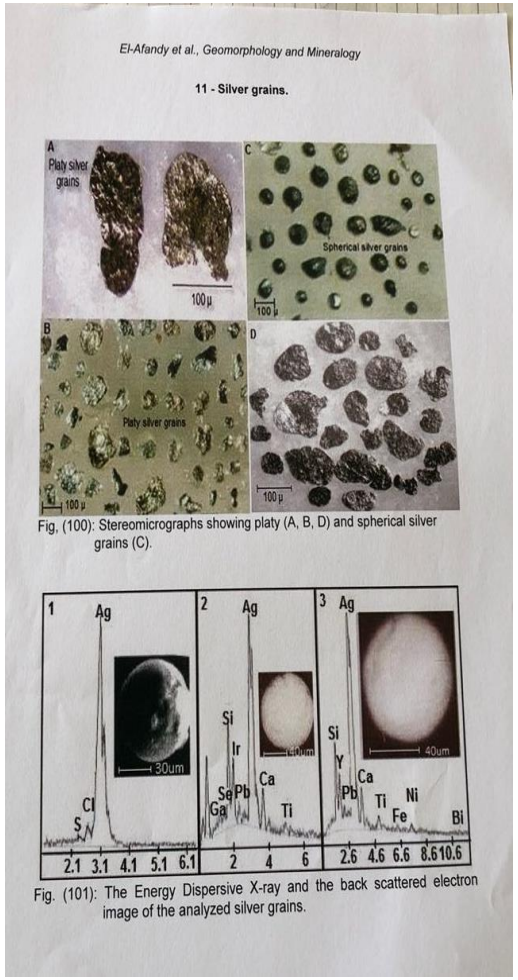


Fig. (82): Stereomicrographs showing black and red copper grains with different grain habits as, spherical (most of grains), ovoid (2), drop like (3), elongated (4) and cocoon like (5).

Fig. (83): The Energy Dispersive X-ray and the back scattered electron image of the analyzed copper grains.

النحاس



Fig, (100): Stereomicrographs showing platy (A, B, D) and spherical silver grains (C).

Fig. (101): The Energy Dispersive X-ray and the back scattered electron image of the analyzed silver grains.

الفضة

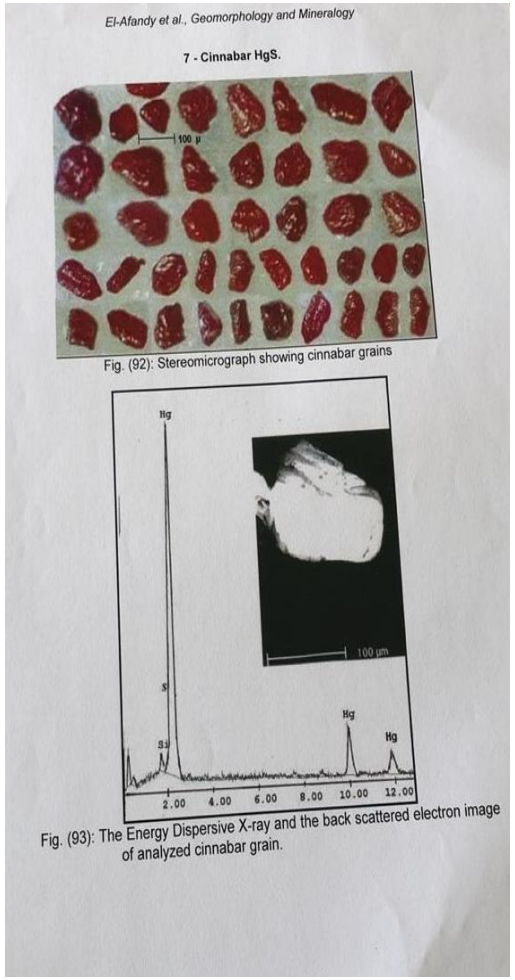


Fig. (92): Stereomicrograph showing cinnabar grains

Fig. (93): The Energy Dispersive X-ray and the back scattered electron image of analyzed cinnabar grain.

السنبار

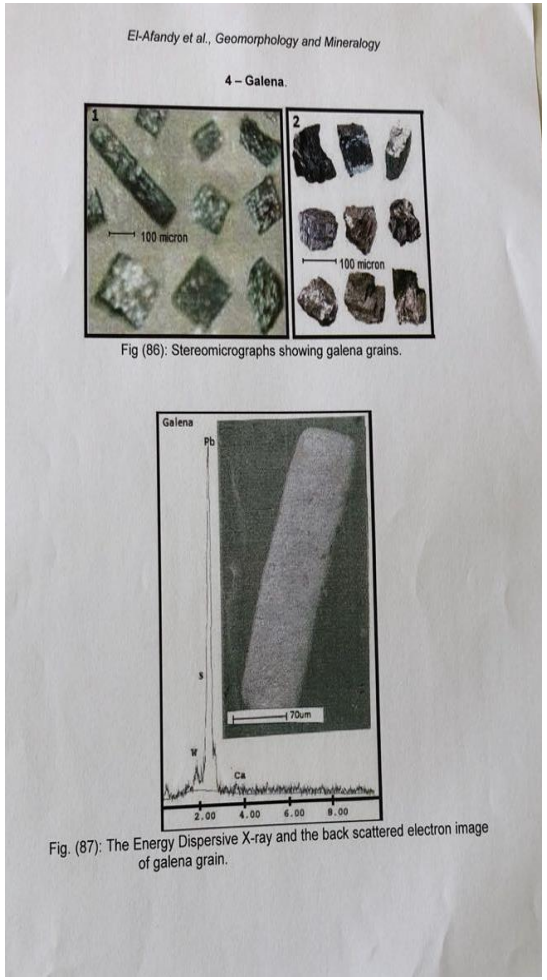
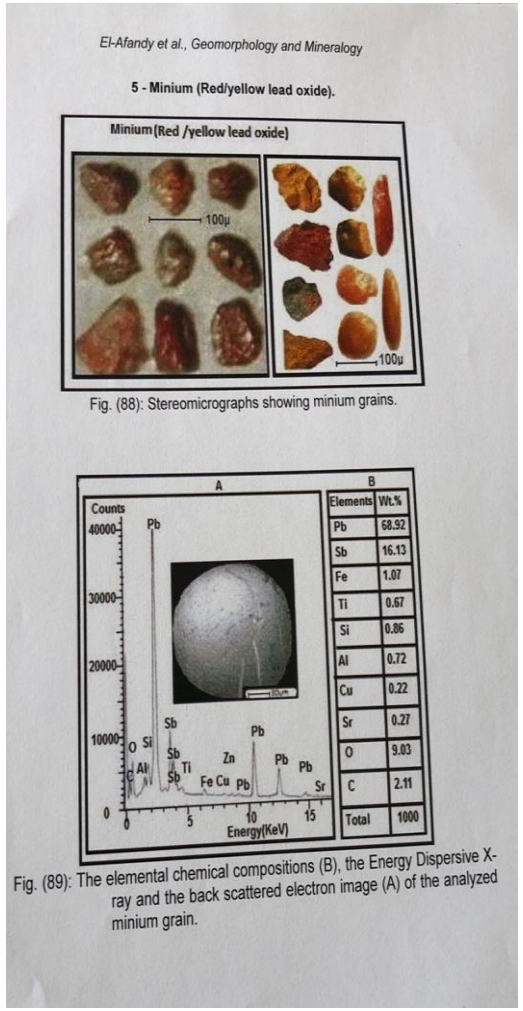


Fig (86): Stereomicrographs showing galena grains.

Fig. (87): The Energy Dispersive X-ray and the back scattered electron image of galena grain.

الجالينا

المعادن الاقتصادية النادرة

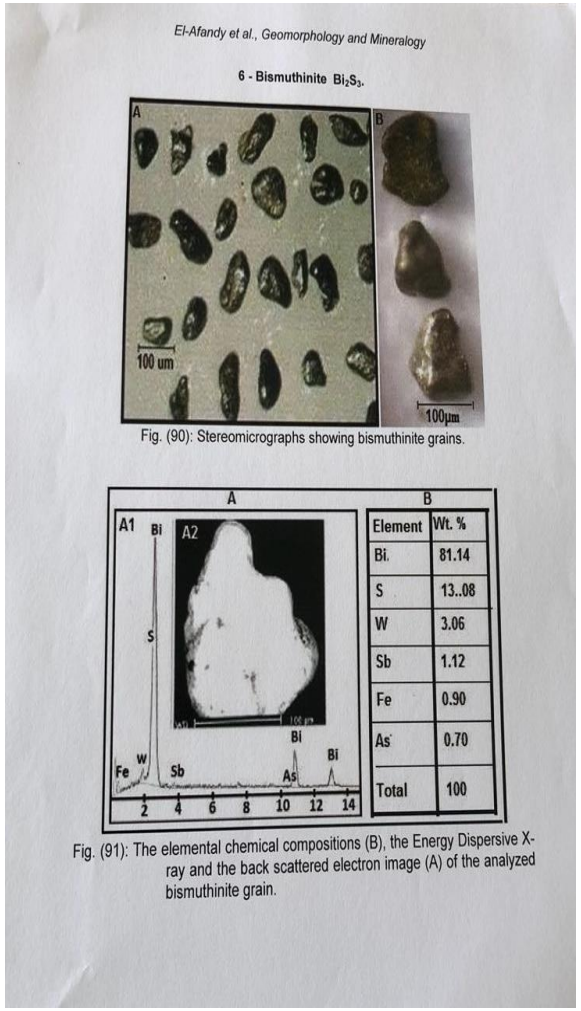

El-Afandy et al., Geomorphology and Mineralogy

5 - Minium (Red/yellow lead oxide).

Fig. (88): Stereomicrographs showing minium grains.

Fig. (89): The elemental chemical compositions (B), the Energy Dispersive X-ray and the back scattered electron image (A) of the analyzed minium grain.

متيوم (خام الرصاص)

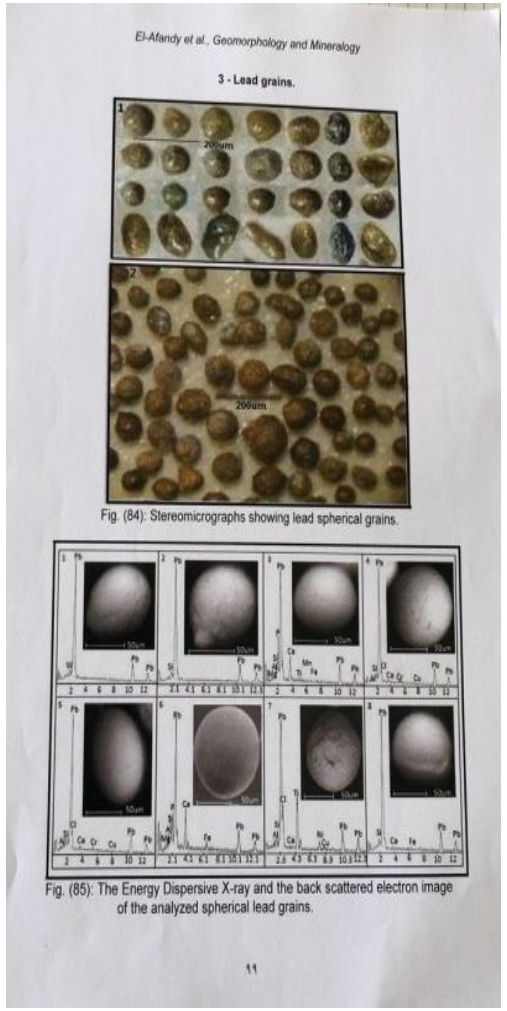

El-Afandy et al., Geomorphology and Mineralogy

6 - Bismuthinite Bi_2S_3.

Fig. (90): Stereomicrographs showing bismuthinite grains.

Fig. (91): The elemental chemical compositions (B), the Energy Dispersive X-ray and the back scattered electron image (A) of the analyzed bismuthinite grain.

بزمثونيت


El-Afandy et al., Geomorphology and Mineralogy

3 - Lead grains.

Fig. (84): Stereomicrographs showing lead spherical grains.

Fig. (85): The Energy Dispersive X-ray and the back scattered electron image of the analyzed spherical lead grains.

11

رصاص

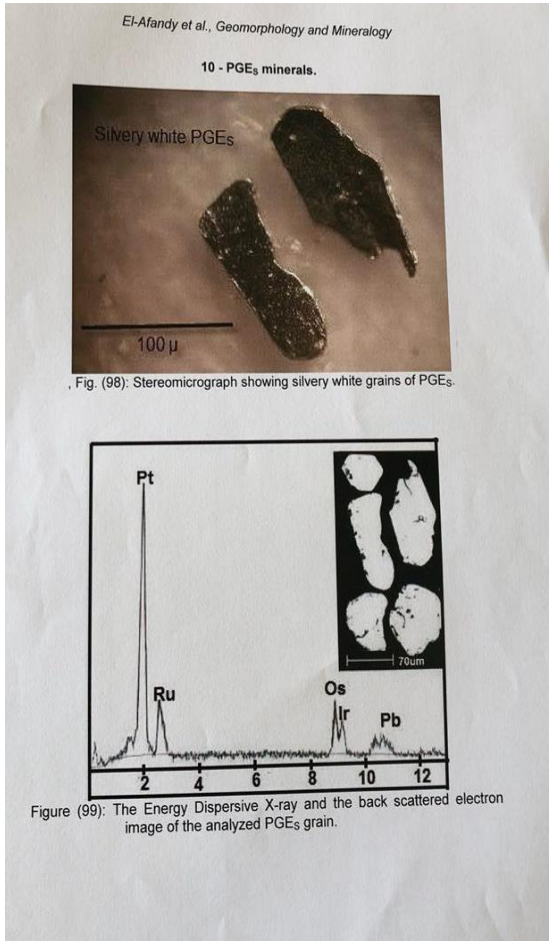
الجالينا

Photograph shows galena, minium and native lead (stereomicroscope x200).

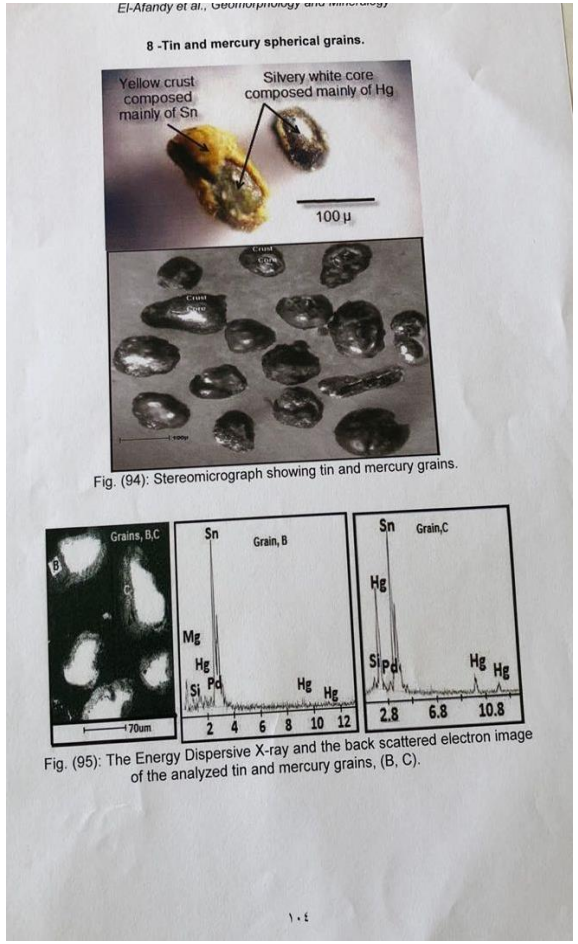
Photograph shows cinnabar (stereomicroscoe x200).

السنبار

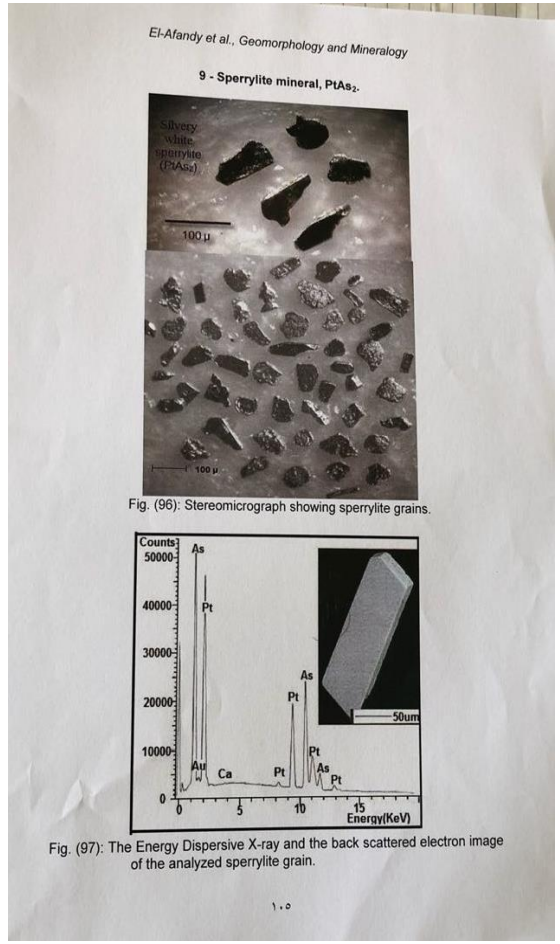
المعادن الاقتصادية النادرة



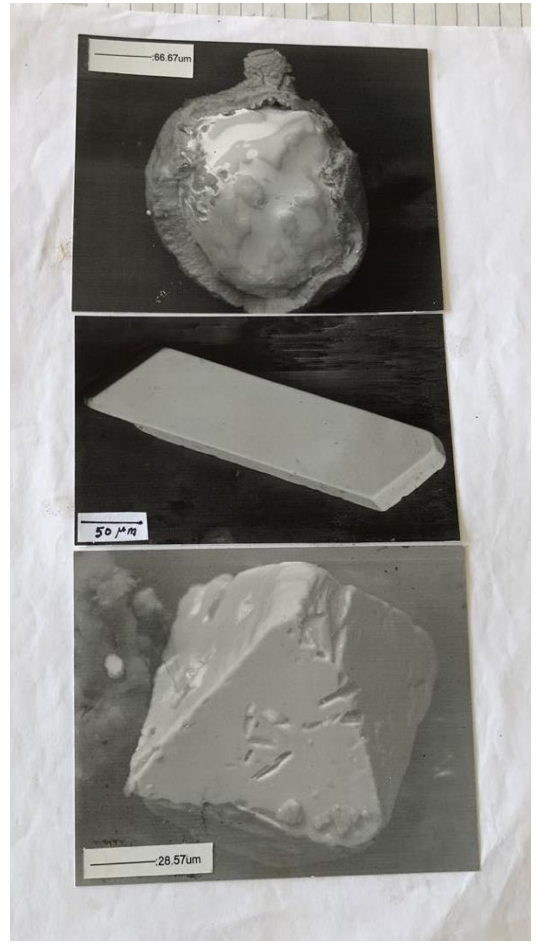
بلاتينيوم



Hg + Sn

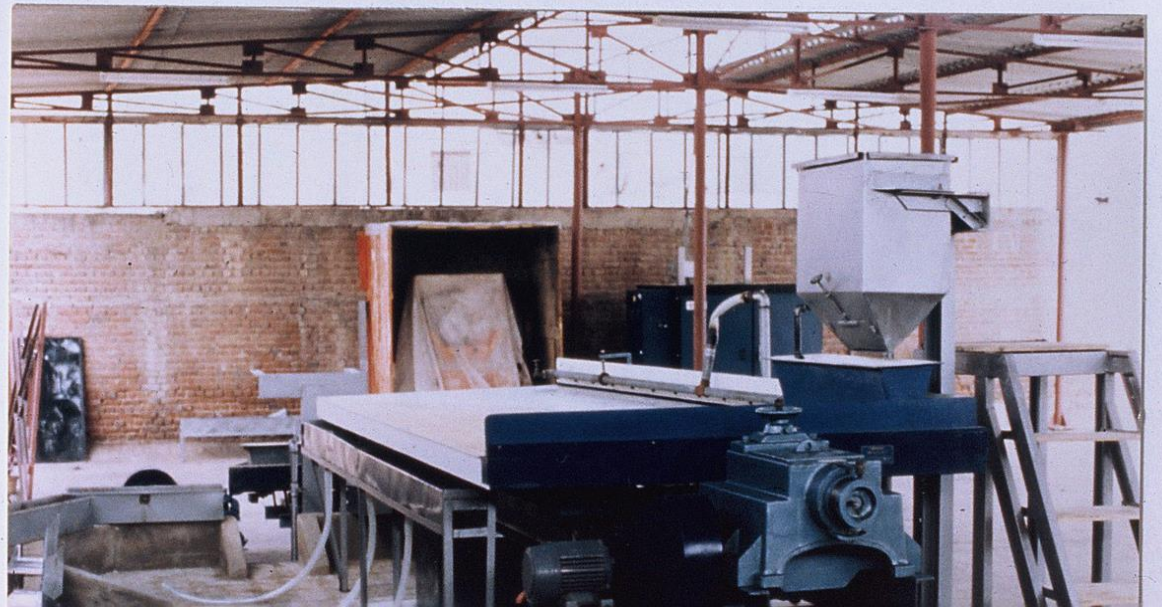


As + PT



Hg + Sn

صور ميدانية



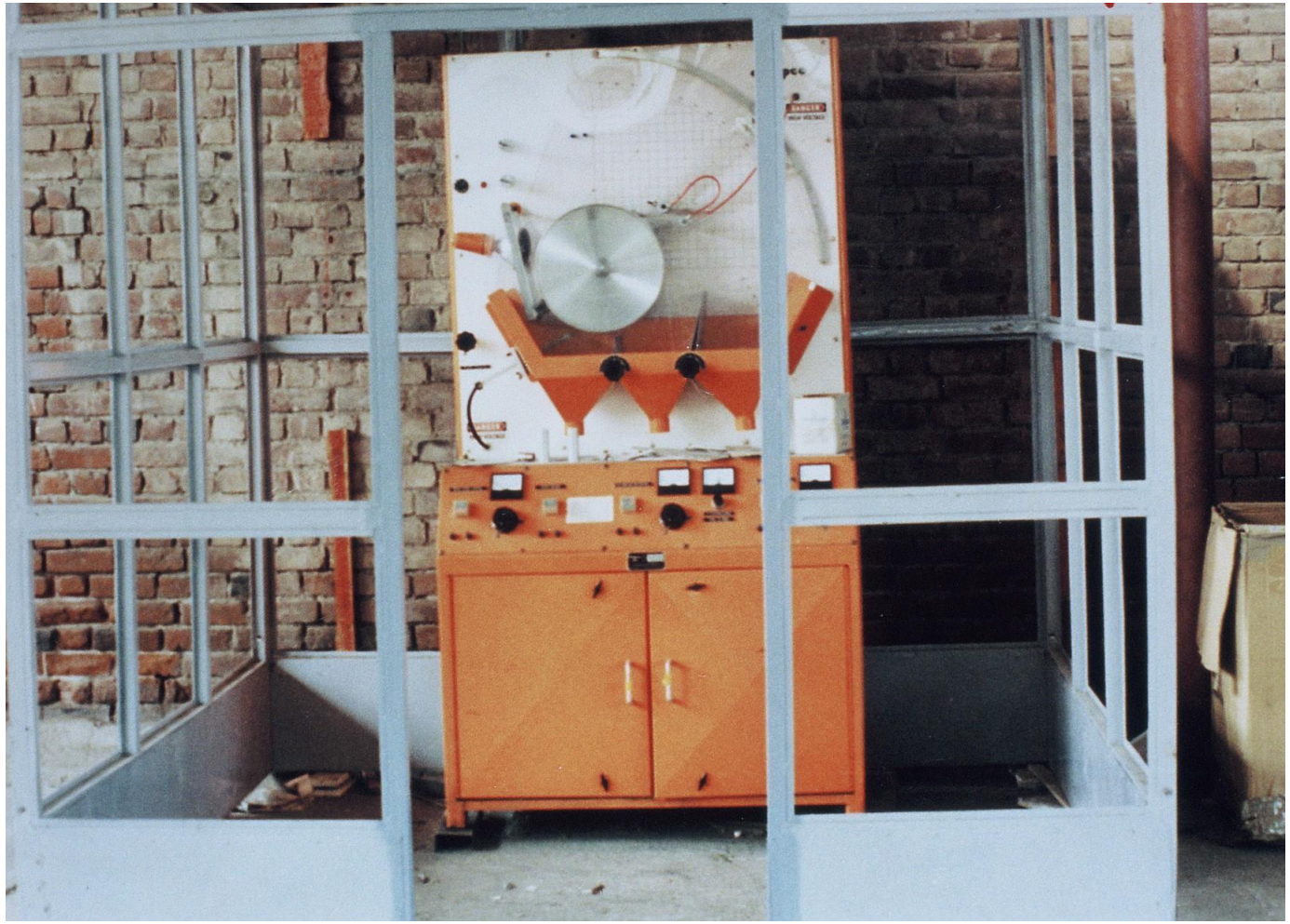
ترابيزة المياة

صور ميدانية

جهاز الفصل المغناطيسي ذات السيور المتقاطعة

جهازالفصل المغناطيسي عالى الشدة الصناعي

صور ميدانية



جهاز الفصل الكهروستاتيكى

صور ميدانية

خام معدن الارمنيت

مخزن خامات

مخزن ركاز المونازيت

صور ميدانية

صور ميدانية

برنامج الماجستير المهني - علوم المساحة والتعدين
جامعة طنطا
PMSMS
SCIENCE . ARTS
TANTA UNIVERSITY
Professional Master of Surveying and Mining Sciences

هيئة المواد النووية
1977
١٩٧٧
NUCLEAR MATERIALS AUTHORITY

شكراً لكم..