



الثروات المعدنية في الأردن

مديرية الجيولوجيا قسم الدراسات التقييمية

الجيولوجي / هشام الزيود الدكتورة / ريم قشطوي

عمان ، كانون ثاني / 2019

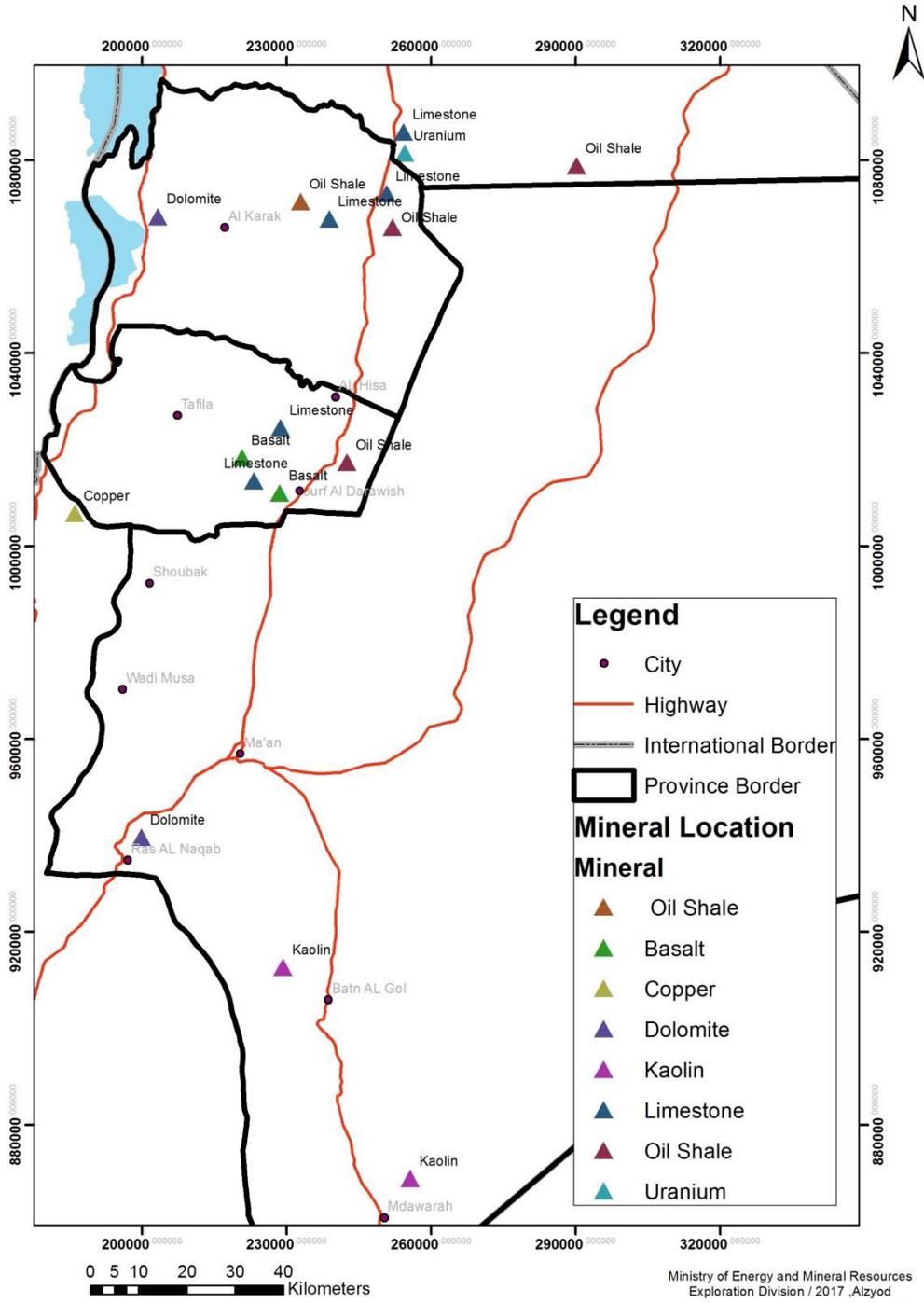
مقدمة

تعتبر الموارد الطبيعية العصب الإقتصادي للدول النامية والمتقدمة على حد سواء من خلال تعزيز إمكانات النمو الاقتصادي والتقدم الاجتماعي.

ومن المتوقع أن يستمر التعدين في التوسع خلال العشرين أو الثلاثين سنة القادمة لتلبية الطلب المتزايد باستمرار من قطاعات الإنتاج الصناعي والزراعي وقطاعات التكنولوجيا المتقدمة.

يعتبر الأردن غني بالموارد المعدنية والثروات الطبيعية وقد تم استغلال بعض هذه الثروات وتصديرها أو إستغلالها بشكل جزئي خلال السنوات الماضية في مجالات التصنيع المحلي مثل خامات الفوسفات والبوتاس، بالإضافة لمجموعة أخرى من الصخور الصناعية مثل رمل السيليكا والفلسبار والكاولين ... الخ لكن ضمن نطاقات محدودة.

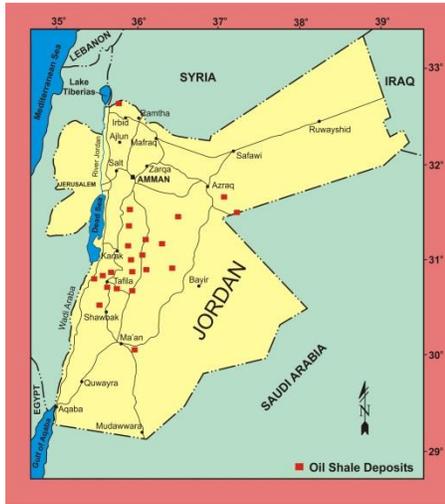
بناء على الدراسات السابقة الخاصة بمشاريع التنقيب عن الثروات المعدنية في الأردن ، يأتي هذا الوصف الموجز ليستعرض أهم الخامات المعدنية المتاحة للإستغلال في القطاع الإستثماري والتي تتضمن وصفاً للخامات المعدنية وإمكاناتها الاقتصادية؛ طبيعة المعادن ، البيئة الجيولوجية المباشرة ، واستخداماتها الصناعية إلى جانب المواصفات ذات الصلة لكل من الوضع الجيولوجي والتوضع الجيولوجي وأهم المواقع المتاحة مع الإحتياجات الجيولوجية المتوقعة لكل موقع.



خارطة توزيع أهم المعادن الإقتصادية في الأردن

محتويات

.....	الصخر الزيتي
.....	البازلت
.....	الحجر الجيري النقي
.....	الجبص
.....	الزركون
.....	رمل السيليكا
.....	النحاس
.....	الفلسبار
.....	الكاولين
.....	الذهب
.....	الطباشير
.....	البتونيت
.....	دياتوميت
.....	الدولومايت
.....	الزيولايت (التف)
.....	المشاريع المقترحة



الصخر الزيتي

مقدمة

يتكون الصخر الزيتي الأردني من صخور رسوبية معظمها من الكربونات و الطباشير والمارل الذي يحتوي على مواد عضوية غير ناضجة عندما يتم تسخينها إلى أكثر من 500 درجة مئوية ، فإنها تنتج النفط والغاز .

إن الصخر الزيتي الأردني عبارة عن صخر مارلي يتكون أنواع متفاوتة من ذات ألوان متدرجة من البني أو الرمادي أو الأسود. إن جميع الدراسات التنقيبية التي تمت هدفت إلى تقييم مدى إمكانات الصخور البيتومينية لتكون مصدراً محتملاً لإنتاج النفط عن طريق إعادة إنتاج أو توليد الكهرباء عن طريق الاحتراق المباشر ، هو أمر ذو أولوية قصوى بالنسبة للأردن.

الوضع الجيولوجي

ترسبات الصخر الزيتي تحدث في الغالب في الجزء السفلي من تشكيل الموقر من عمر الباليوسين الجيولوجي (Paleocene Maastrichtian) حيث يتكون من الحجر الجيري والمارل والطباشير والفوسفات.

الموقع

هناك أكثر من 18 موقع معروف وتم دراستها بمختلف المستويات منها موقع اللجون والسلطاني وجرف الدراويش و عطارت أم غدران ووادي مغار وسواقه وخان الزبيب والثمد.

تقع الرواسب الرئيسية ذات الأهمية التجارية في جنوب عمان في وسط الأردن ويمكن الوصول إليها بسهولة عبر طريق عمان السريع وطريق العقبة الصحراوي



الموقع	المنطقة
100 km south of Amman	El-Lajjun
115 km south of Amman	Sultani
145 km south of Amman	Jurf Ed-Darawish
35 km northeast of Qatrania	Attarat Umm Ghudran
40 km east of Qatrania	Wadi Maghar
45 km south of Amman	Eth-Thamad

الإحتياطي

المنطقة	اللجون	السلطاني	جرف الدراويش	عطارات ام غدران	وادي المغار
Area (km ²)	25	19.23	114.5	340	625
Oil shale thickness (m)	1-87	2-65	18-157	21-104	13-108
Overburden thickness (m)	7-78	34-90	33-58	36-150	33-70
Geological reserves (mt)	1200	1180	8000	23100	40800
Indicated reserve (mt)	1170	989	2500	10400	21600

الخصائص الكيميائية والفيزيائية

المنطقة	اللجون	السلطاني	جرف الدراويش	عطارات ام غدران	وادي المغار
Av. oil content (wt %)	10.5	9.4	7.8	8.79	.87
Total organic matter (wt %)	22.1	21.5	18	--	--
Calorific value (kcal/kg)	1590	1210	864	--	--
CaCO ₃ (wt %)	54.3	46.96	69.11	--	--
SO ₃ (wt %)	0.27-4.3	2.6-5.5	3.2-6.5	0.6-2.7	1.2-3.2
Bulk density (g/cm ³)	1.81-2.1	1.8-1.9	1.87-1.99	1.5-1.89	1.34-1.9
Moisture (wt %)	2.43	2.6	2.8	--	--

الفرص الإستثمارية

لم يتم استغلال الصخر الزيتي حتى الآن في الأردن في مجال إنتاج النفط أو الغاز و الاستثمار في الصخر الزيتي مفتوح على أساس اتفاقية حصة الإنتاج (PSA) و / أو أي اتفاق يمكن الاتفاق عليه مع الحكومة الأردنية حيث تدعى الشركات المؤهلة في هذه القطاع لدراسة واختبار وتحليل العينات الصخرية وكذلك يمكن توفير جميع البيانات الفنية والدعم بشأن الصخر الزيتي من خلال مذكرة التفاهم (MOU) و / أو اتفاقات الامتياز يتم توقيعها مع الحكومة الأردنية .

البازلت

المقدمة

البازلت في الأردن هو جزء من الهضبة البازلتية في شمال الجزيرة العربية ويغطي مساحة حوالي 11000 كيلومتر مربع في شمال شرق الأردن ويمتد شمال غرب سوريا إلى الجنوب الشرقي إلى المملكة العربية السعودية

توجد مجموعة من الصخور البركانية القارية الصغيرة في وسط الأردن. يمكن استخدام البازلت في العديد من التطبيقات الصناعية مثل: الصوف الصخري ، والأنابيب ، والقوالب ، و مواد البناء .

الوضع الجيولوجي

كانت الإندفاعات البازلتية على مرحلتين من النشاط البازلتي واسعة النطاق في وسط الأردن خلال العصر الجيولوجي (Neogene) حتى العصر الرباعي.

أقدم الإندفاعات البازلتية تقع إلى الشمال من منطقة الهاشمية في محافظة الزرقاء حيث تغطيها جزئياً رواسب العصر الحديث (Pleistocene). كان أصغر تدفق يغطي حصى الوادي شمال و شمال غرب قرية جرف الدراويش. تتشكل تدفقات البازلتية على منطقة الهضبة وتتألف في معظمها من الحمم الضخمة والمحصنة في مناطق الدراسة.

تصل رواسب البراكين إلى 15 م وتتكشف في الجزء الشرقي من منطقة جبل عنيزة.

الموقع

يتوزع البازلت في مناطق مختلفة في وسط الأردن ، لكن أهم المواقع هي تل بورما وجبل عنيزة ، على بعد حوالي 170 كم جنوب عمان وكذلك في منطقة جرف الدراويش.

الاحتياطي

تتوفر احتياطيات ضخمة من البازلت في جميع مناطق الدراسة

خصائص معدنية

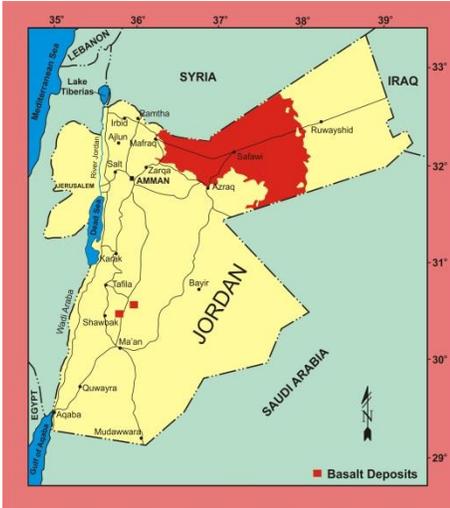
يشير تحليل الأشعة السينية إلى وجود محتوى رئيسي في كل من أوغتي وفيلسبار. وكذلك معادن هيماتيت والكالسيت والزيوليت ككمية صغيرة. يشير التحليل البتروغرافي إلى وجود ما يلي:

- Olivine: كمعدن رئيسي

- الفلسبار: على صورة بلاجوجلاز

- Pyroxene: على شكل clinopyroxene

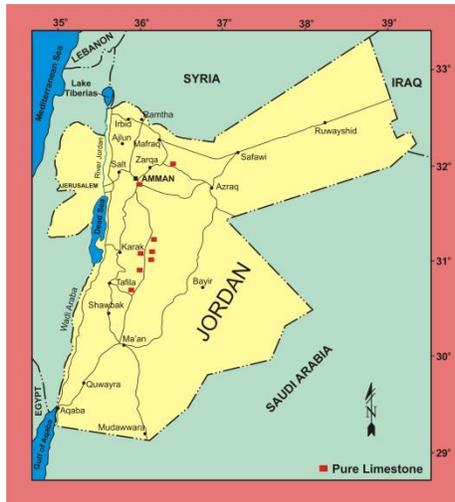
- الكالسيت والزيوليت: يحدث كمعدن ثانوي



الخواص الكيميائية

التحليل الكيميائي يشير إلى ما يلي:

13.2 – 14.3	Fe₂O₃ %
0.19 – 0.22	MnO %
2.8 – 3.3	TiO₂ %
9.9 – 11.8	CaO%
0.53 – 1.3	K₂O%
40 – 43	SiO₂%
0.62 – 2.5	Na₂O%
11.8 – 12.7	Al₂O₃%
0.57 – 0.65	P₂O₅%
9.8 – 9.15	MgO%



الحجر الجيري النقي

مقدمة

الحجر الجيري النقي هو من أهم المواد الخام غير المعدنية المستخدمة في المجالات الصناعية والزراعية بشكل رئيسي.

حيث يجب أن يكون محتوياً على المعايير الكيميائية التالية:

$$\% 93 > \text{CaCO}_3$$

$$\% 3 < \text{SiO}_2$$

$$\% 1.2 < \text{MgO}$$

(وأعلى لمنتجات معينة) ، $1.5 < \text{Fe}_2\text{O}_3$

(وانخفاض بالنسبة لبعض المنتجات) ، S ، P_2O_5

والاملاح القلوية منخفضة قدر الإمكان.

استخدامات الحجر الجيري النقي:

- في الصناعة المعدنية كعامل مساعد على صهر وتكرير الحديد والألمنيوم والنحاس.
- في الصناعة الكيميائية في إنتاج الجير ، كربونات الكالسيوم ، المركبات القلوية ، كربيد الكالسيوم ، أكاسيد المغنيسيوم ورماد الصودا.
- في صناعات الأسمنت الأبيض والحديد والصلب والزجاج والورق وتكرير السكر وتنقية المياه والصرف الصحي ومعالجة النفايات ، إزالة الكبريت من الغاز ،
- الاستخدامات الزراعية في تعزيز التربة والأسمدة والأعلاف الحيوانية.
- كمادة حشو في الدهانات والمطاط والورق والسيراميك وبلاط الأرضيات ومعجون الأسنان والصناعات الطبية..

الوضع الجيولوجي

يتكشف للحجر الجيري النقي ضمن العصر الطباشيري العلوي بهية كوكينا في تشكيل الحسا الفوسفوراتي من العمر الجيولوجي (كامبانيان-ماسترشيتاين المبكر). يصل سماكات تتجاوز 40 م.

الموقع والاحتياطي

المنطقة	الموقع	الاحتياطي (mt)	التركيز الصناعي (% CaO)
الفطرانة	85 km south of Amman	31.5	> 54.3
السلطاني	100 km south of Amman	460	> 52.2
الحسا	140 km south of Amman	69	> 54.19
الحلابات	75 km northeast Amman	286	> 52.56
جرف الدراويش	150 km south of Amman	90	> 53.0
الأبيض	120 km south of Amman	11	> 53.5
سواقة الدامخي	70 km south of Amman	388	> 53.3

الخصائص الكيميائية والفيزيائية

Whiteness%	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	MgO%	Fe ₂ O ₃ %	CaO%	المنطقة
75.91-95.68	1.5-3.8	0.02-0.6	0.15-2.08	0.09-1.14	50.86-54.26	القطرانة
----	1.7-1.86	0.01-0.48	0.31-0.76	0.18-0.45	53.0 -53.6	الحلابات
75.62-97.4	0.02-9.94	0.13-0.98	2.72-0.2	0.02-0.52	48.16-54.87	الحسا
82.10-90.3	1.5-3.23	0.1-0.96	0.10-0.51	0.1-0.48	47.56-53.95	سواقه الدامخي
93.7-95.5	0.34-4.0	----	----	0.2-0.34	52.56-54.07	السلطاني
64.0-87.8	1.27-4.75	0.12-1.06	0.14-0.21	0.08-0.41	51.19-53.77	الأبيض
70.7-85.9	1.67-5.89	0.12-0.59	0.23-3.52	0.11-0.25	42.32-53.66	جرف الدراويش

الفرص الإستثمارية



حاليا ، يتم استخراج الحجر الجيري النقي ، وإنتاجه واستغلاله لاستخدام صناعات الأسمنت الأبيض وكربونات الكالسيوم.

- الاستثمار مفتوح بالحجر الجيري النقي في مختلف المناطق في الأردن لإنتاج كربونات الكالسيوم وفي صناعة الأسمنت الأبيض.

- يتم استخراج الحجر الجيري النقي في منطقة الحلابات حالياً من قبل شركة أردنية سورية لإنتاج الأسمنت الأبيض.

الجبص

المقدمة

الجبص هو واحد من المعادن غير الفلزية ، ويتألف أساسا من كبريتات الكالسيوم المائية. عادة ما يتم تكوينه عن طريق ترسيب $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ بسبب تبخر المحلول ذو المحتوى العالي من أيونات SO_4^{2-} و Ca^{+2} يتكون الجبص مرتبطاً بكمية مختلفة من الكربونات والطين والشوائب الأخرى.

وبطبيعة الحال ، يمكن العثور عليها في أشكال عديدة مثل: السيلينيت ، الساتان الصاري الليفي ، gypsite والجبص الهائل.

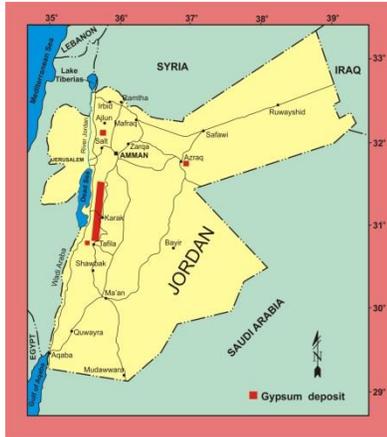
يستخدم الجبس بشكل رئيسي في صناعة الأسمنت والديكور والصناعات الكيميائية والطبية والسيراميك.

الموقع والوضع الجيولوجي

العمر الجيولوجي	التكوين الجيولوجي	المنطقة
Quaternary	Azraq	Azraq
Triassic	Abu Ruweis	River Zarqa (Wadi Azab)
Cretaceous (Cenomanian-Turonian)	Fuhays, Hummar, Shu'ayb, Wadi As Sir	Central/ Southern Jordan
	Shu'ayb	Wadi Al-Dahel
	Shu'ayb	Jabal Bani-Hamida

الإحتياطي

سماكات الجبص (m)	الإحتياطي (mt)	المنطقة
0.25-0.5	3	Azraq
60	10	River Zarqa (Wadi Azab)
0.2-4	8	Central/ Southern Jordan
0.5 -3.9	0.284	Wadi Al-Dahel
0.8-1.2	Not estimated	Jabal Bani-Hamida



الخصائص الكيميائية

المنطقة	SO ₃ %	CaO %
Azraq	42-45	32-35
River Zarqa (Wadi Azab)	40-47	31-34
Central and southern Jordan	37-46	25-35
Wadi Al-Dahel	36-52	29-39
Jabal Bani-Hamida	45-60	32-36



الفرص الاستثمارية

تقوم شركة التعدين العامة حالياً بتعدين الجبس من مناطق نهر الزرقاء (وادي عذب) ، ومليه وبوربيتا (جنوب الأردن) لصناعة الأسمنت والقطاع الخاص في الأردن. تم تأسيس شركة عربية في الأردن لتصنيع منتجات الجبس. نظراً لارتفاع الطلب في الدول العربية والأسواق الدولية لجودة عالية ، فإن إنتاج هذه المادة مطلوب للغاية.

يتم استخدام الجبس الطبيعي لما يلي:

صناعة الاسمنت ، الأسمدة، زيادة نفاذية التربة، الناقل للمبيدات الحشرية بسبب قدرتها العالية على الامتصاص ، مواد الحشو في الخشب ، والملمس ، والأوراق وصناعة الطلاء، إزالة الكبريت من المداخن ، حفر آبار النفط ، الطمي. استخدام الجبس المكلس في: الديكورات ، الصناعات الطبية والصيدلانية، صناعات السيراميك والقوالب.

الزركون

مقدمة

يتكون معدن الزركون من سيليكات الزركونيوم ($ZrSiO_4$) و الهافنيوم بالإضافة إلى بعض العناصر الأرضية النادرة التي عادة ما تكون من المعادن الثقيلة المرتبطة بالزركون كمعادن تيتانيوم (روتيل ، إمنيت) مونازايت وغيرها.

يتميز الزركون بمقاومة عالية للحرارة (نقطة انصهار 2500 درجة مئوية) ومقاومة التآكل الحمضي والموصلية الحرارية العالية والتوسع الحراري المنخفض. يستخدم الزركون بشكل رئيسي في قوالب الصب لزيادة المقاومة ضد اختراق المعادن.

يستخدم الزركون المطحون في طلاء حراري لطلاء خارج القوالب. كما أنه يستخدم في تصنيع الجبس المصبوب وفي معاجين الأسنان.

الوضع الجيولوجي

الزركون يتوضع في العضو الأوسط في تشكيل الحجر الرملي ديبيب (DB2) من العصر أوردوفيشيان الأوسط.

يتكون هذا العضو من حجر رملي شديد الحبيبات ، بني إلى بني داكن اللون. تتراوح سماكة الزركون المحمل بين الحبيبات والمواد اللاصقة من 1.5-4.2 متر.

الموقع

تقع المنطقة على بعد 350 كم جنوب عمان و 100 كم من الشرق إلى الشمال الشرقي من العقبة.

الإحتياطي

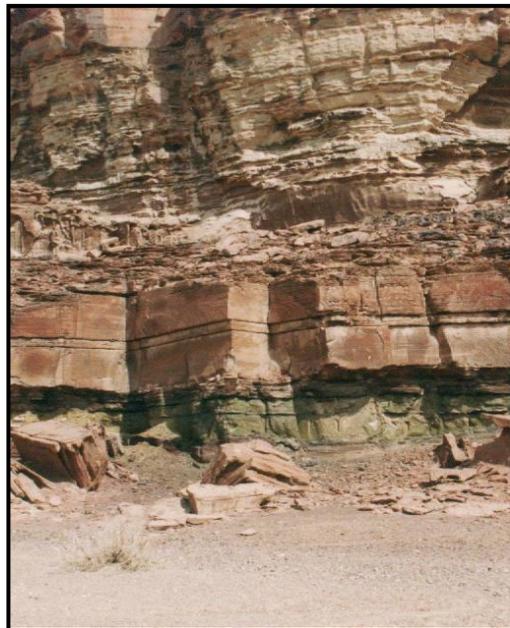
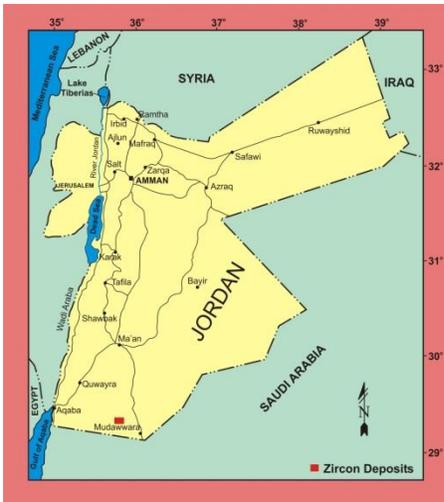
يبلغ الإحتياطي التقديري في منطقة واحدة (وادي المزرب) حوالي 96000 طن متري.

الخصائص الكيميائية

المعدن	التركيب	الدرجة
Zircon	$ZrSiO_4$	0.67-3.75%
Cerilium	Ce	499-2168ppm
Lanthanum	La	224-1065pmm
Titanium	TiO_2	1.61-4.91%

الخواص المعدنية

معدن الكوارتز هو المكون الرئيسي لترسباته المعدنية ، مع وجود كميات صغيرة من الفلسبار ، والمعادن الثقيلة (الزركون ، الروتيل ، بروكيت ، epidote و monazite).



الرمال الزجاجية

مقدمة

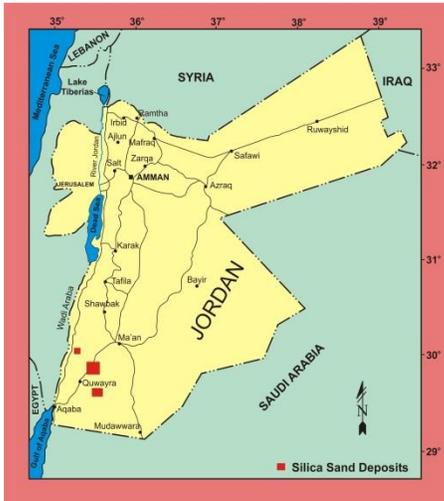
يُعرّف بأنه معدن صناعي عالي النقاوة تتكون فيه حبيبات الرمل بالكامل من الكوارتز. الشوائب طفيفة للغاية ، وعادة ما تكون معادن طينية (كالاونيت واللايت) ومعادن ثانوية وأكاسيد الحديد والمعادن الثقيلة.

يتطبق رمل السيليكا على رمل الكوارتز الذي يتوافق مع المواصفات التي يجب أن يكون التركيب الرئيسي لها هو $SiO_2 > 99\%$ مع القليل من المحتويات الملوثة والمعادن الثقيلة التي تقل عن 0.1%.

الموقع

تم العثور على رواسب رمل السيليكا البيضاء على سطح الترسبات الرملية في العصر الأوردوفيشي والحجر الرملي الطباشيري السفلي في جنوب الأردن.

الوضع الجيولوجي لكل موقع



الوضع الجيولوجي	الموقع	المنطقة
Ordovician sandstone	70 km northeast of Aqaba	Ras En Naqb
	50 km NE of Aqaba	Qa' Ad Disa
	North of Petra city	Ein El Bayda
Cretaceous sandstone	65 km north of Aqaba	Wadi Es Siq-Wadi Rakiya area
	6 km east-southeast of Aqaba	Al Jayoshia

الخصائص الكيميائية

Major Oxides	Raw %		Wet sieved (%)		Scrubbed for (%)		§ Grade-A, Glass sand (BS: 2975, 1988)
	Ras En Naqb	W. Es Siq	Ras En Naqb	W. Es Siq	8 minutes Ras Naqb	6 minutes W. Es Siq	
SiO ₂	98.7	95.23	99.41	99.36	99.62	99.65	99.70
Al ₂ O ₃	0.52	2.57	0.16	0.22	0.04	0.04	0.20
Fe ₂ O ₃	0.04	0.04	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01-0.013
TiO ₂	0.09	0.09	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02 (*)
CaO+MgO	0.08	0.22	0.02	0.12	0.01	0.01	0.02 (*)
Na ₂ O+K ₂ O	0.11	0.17	0.09	0.09	0.02	0.02	0.02 (*)

§ Grade (A) stands for optical and ophthalmic glass

* Sibelco Company Grade

Area	SiO ₂ %		Al ₂ O ₃ %		Fe ₂ O ₃ %		TiO ₂ %	
	raw	refined	raw	refined	Raw	refined	raw	Refined
Qa' Disi	96.59 -	98.36 -	1.43 -	0.24 -	0.025 -	0.019 -	0.13 -	0.04 -
Jayoshia	95.21 -	98.93 -	2.97 -	0.32 -	0.028 -	0.013 -	0.14 -	0.04 -

الاحتياطي

Geological Reserves (mt)	المنطقة
>10000	Ras En Naqb
Billions of tones	Qa' a Disi
120	Wadi Es Siq-Wadi Rakiya
Not determined	Al Jayoshia

الفرص الاستثمارية

ما يميز الرمل الزجاجي هو سهولة الوصول ، المحتوى المنخفض من الشوائب والمحتوى المنخفض من المعادن الثقيلة هي مزايا لاستغلال رمال السيليكيا في الأردن. في الوقت الحالي ما زال الإستثمار في الخام محدود مقارنة مع نوعيته وكمياته الوفيرة.



النحاس

مقدمة

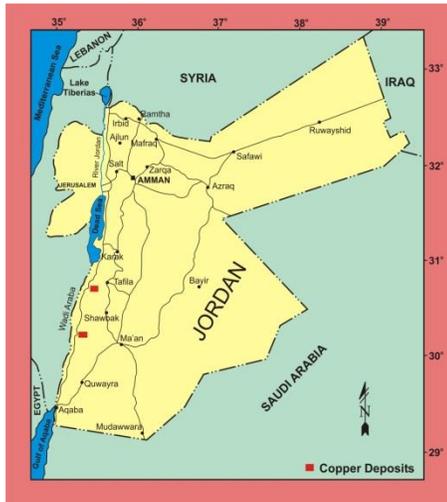
أول اكتشاف لتمعدن النحاس في الأردن كان في الخمسينات من القرن العشرين في منطقة وادي ضانا / وادي عربية.

في العصور القديمة ، كان هناك العديد من أنشطة التعدين لاستخراج النحاس كما هو مبين المناجم القديمة في خربة النحاس ووادي جريا ومناطق أخرى.

الوضع الجيولوجي

يحدث التمعدن النحاسي داخل الرواسب القديمة في اثنتين من التكوينات ؛ أبو خشبية الرملية وتكوينات البرج الدولمي. .

يقع تمعدن النحاس، في المناطق التي تمتد حوالي 70 كم طولاً و 15 كم عرضاً، وعلى طول الجانب الشرقي من وادي عربية من الطرف الجنوبي من البحر الميت إلى منطقة وادي أبو Khushayba.



المعادن النحاس هي 'cuprite ، 'atacamite ، 'chrysocholla ، 'malcite و blancheite وغيرها ، التي هي في الغالب أكاسيد وتراكيب سيليكاتية.

تتميز المناطق المتمعدنة بالتضاريس الوعرة والعالية والمنخفضة ، وتقطعها الوديان المحفورة بعمق مع خطوط تصريفها التي تتبع بشكل رئيسي أنماط الصدوع باتجاه الغرب ، نحو وادي عربية.

الموقع والخصائص

خربة النحاس - الجريا

تقع المنطقة في الجزء الشمالي من منطقة فينان ويغطي تمعدن النحاس في كلا التكوينين مساحة تبلغ حوالي 61 كم².

يبلغ سمك الصخر المعدني 2 م ويبلغ متوسط محتوى النحاس 2.3٪. بالإضافة إلى ذلك ، يوجد توضع آخر من الدولوميت أسفل الصخر الغضاري المعدني بمحتوى من النحاس يبلغ 2٪. داخل المنطقة ، كما تعتبر منطقة جبل مرزوقة-جارية ، التي تغطي مساحة 8-10 كم² ، واعدة أكثر للتنقيب والتقييم المستقبلي.

منطقة فينان (وادي خالد ، دانا وراثيا)

تقع المنطقة في الجزء الأوسط من وادي عربية. تمعدن النحاس في منطقة فينان موجود في كلا التشكيلين.

يبلغ متوسط محتوى النحاس 1.37 ٪ في المنطقة المتمعدنة بمتوسط سمك يصل إلى 2.06 م.

منطقة أبو خشبية

تقع المنطقة في الجزء الجنوبي من وادي عربية. يوجد تمعدن النحاس في تشكيل أبو خشبية من الحجر الرملي. سمك منطقة التمعدن هو 1-3 متر مع محتوى النحاس 0.65٪.

الاحتياطي

المنطقة	الاحتياطي (mt)
Khirbet El-Nahas – Wadi Jaryia	Not determined
Feinan	19.8 (proved)
Abu-Khushayba	8 (proved)

الفلدسبار

المقدمة

الفلدسبار هو أهم مجموعة من معادن السيليكات المكونة للصخور. هناك أربعة مجموعات من الفلدسبار ؛ الفلدسبار البوتاسي ($KAISi_3O_8$) ، الفلدسبار الصودي ($NaAlSi_3O_8$) ، والفلدسبار الكالسي ($CaAlSi_3O_8$) و الفلدسبار الباريوم ($BaAl_2Si_3O_8$). حوالي 90 ٪ من إنتاج الفلدسبار يستخدم للصناعات الزجاجية والسيراميك. يفضل الصودا فلدسبار في صناعة الزجاج ، ولكن البوتاس الفلدسبار هو أكثر استخداماً في السيراميك.

الوضع الجيولوجي

تشكل الصخور النارية ، التي تشكل جزءاً من جسم خام الفلدسبار ، جزءاً من يتم جرانيت من معقد العقبة. يتراوح عمر هذه الصخور من حوالي 600-630 مليون سنة. مصدر الفلدسبار هو جرانيتويدات جرانيت أبو جودة و / أو وحدات عمران مونوزوغرانيت.

الموقع وتقدير الاحتياطي

Reserve (mt)	Location	Area
115	6 km south of Aqaba	Wadi Al Jayoshia
0.4	5 km north east of Aqaba	Wadi Al-Mahlabah
0.6	18 km NE Aqaba along Aqaba-Maan Highway	Jabal Al-Gufan
22	25km north of Aqaba and 8km to the west	Wadi Sader Mulgan



الخواص الكيميائية

التحليل الكيميائي للفلدسبار في جنوب الأردن (%).

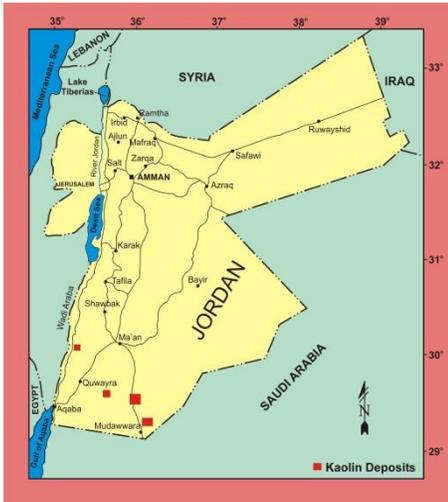
MnO %	K ₂ O %	Na ₂ O %	TiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	MgO %	CaO %	SiO ₂ %	Area
0.02	4.29	5.53	0.88	13.98	1.02	0.35	1.05	71.46	Wadi Al Jayoshia
0.37	6.27	2.02	0.37	14.95	2.21	0.52	1.29	70.37	Ain Al-Hasheem
0.02	5.64	4.13		14.29	0.65	0.07	0.61	72.99	Wadi Sader Mulgan

فرص الاستثمار

المعادن مفتوحة للاستثمار وشركات التعدين / التنقيب مدعوة للاستكشاف والتقييم والاستغلال.



الكاولين



المقدمة

الكاولين هو عبارة عن طين أبيض ، ناعم ، لدن يتكون أساساً من معدن الكاولين ذي الحبيبات الدقيقة. سليكات الألمنيوم المائي الأبيض $4 \text{ Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5 (\text{OH})$ ، تحتوي على 23.5 % من الألومينا ، و 46.5 % من السيليكا ، و 14 % من الماء. يتم استخدامه في صناعة السيراميك الأبيض وفي تعبئة وطلاء الورق كما أنه يستخدم كمواد مالئة في الدهانات والمطاط والبلاستيك والعديد من المنتجات الأخرى.

الوضع الجيولوجي

تتكشف رواسب الكاولين في أربع مناطق رئيسية في جنوب الأردن. بطن الغول ، المدورة ، الحصوة وأم سحم. تم استغلال كل من بطن الغول وحصوة بكميات قليلة. الكاولين لا يزال غير مستغل في مناطق المدورة وأم سحم. الترسبات الأربعة هي من عمر الأوردوفيشي ، تنتمي كل من بطن الغول والمدورة إلى عضو البترا الطيني في تكوين المدورة والحصوة تعود لتكوين الحصوة الحجر الرملي.

الموقع والاحتياطي

Reserve (mt)	Location	Area
1100	70km SE of Ma'an about 280 km south of Amman	Batn El-Ghul
9700	120 km SE of Ma'an, about 10 km east of Al-Mudawwara police station	Al Mudawwara
54	45 km east of Al-Quwayra town, close to Al-Hiswa railway station	Al Hiswa
1090	40 km southeast of Ad Disa town	Um Sahn

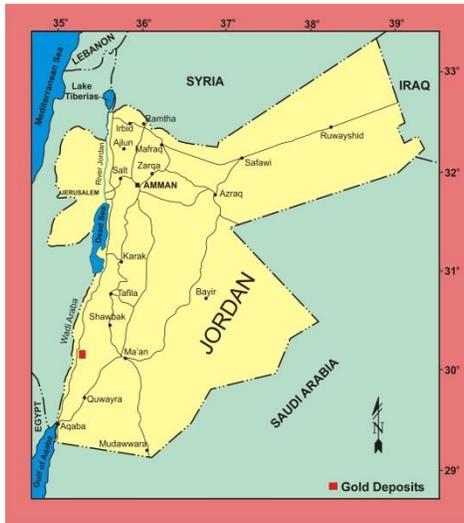
الخواص الكيميائية

Fe_2O_3 %		SiO_2 %		Al_2O_3 %		Area
min.	max.	min.	max.	min.	max.	
4.05	8.37	47.79	68.32	14.01	25.37	Batn El Ghul
4.54	10.54	41.87	70.20	13.36	27.54	Al-Mudawwara
1.15	9.09	49.04	78.88	12.94	29.27	Al-Hiswa
3.5	11.04	49.04	61.97	17.0	24.70	Dubaydib/Um Sahn

فرص الاستثمار

- الاستثمار مفتوح في المناطق ذات الاحتياطيات الكبيرة من الكاولين كمناطق بطن الغول ، والمدورة ، وديديب / أم سحم.
- الأردن من أقل الدول في صناعة السيراميك في الشرق الأوسط. ومع ذلك ، عزز منتجو الكاولين مكانتهم في العالم بسبب التوسع المستمر في السوق المحلية وبرنامج تحسين المنتج.
- تعد صناعة الأسمنت من أهم العوامل في قطاع التعدين الأردني. وبالتالي يعتمد فقط على المعادن الطبيعية المحلية كمواد خام مثل الكاولين. هناك نمو سريع في سوق الأسمنت المحلي بسبب زيادة صناعة مواد البناء في الأردن والدول المجاورة.





الذهب المقدمة

كشف التنقيب الجيوكيميائي الأخير في الأردن من قبل سلطة المصادر الطبيعية (NRA) عن قيم ذهبية غير عادية على الطرف الشمالي من الدرع العربي النوبي في جنوب الأردن. إن أفضل حالة شذوذ في الصخور البركانية الفلسفية في منطقة وادي أبو خشبية، حيث قيم الذهب وصلت حتى 40 جم / طن في تركيزات المعادن الثقيلة التي تم جمعها من رواسب الوديان. ولوحظ الذهب المرئي في تركيز المعادن الثقيلة.

الوضع الجيولوجي

ويهيمن معقد عربية، الذي تم تحديده على أنه هدف الاستكشاف الرئيسي في القاع الأرضي الأردني الأفريقي للمعادن الثمينة. وباتجاه شمال شرق ويتكشف من 2 إلى 4 كيلومترات واسعة على مدى حوالي 70 كم. ويتكون من الكوارتز القلوي والبورفير الكوارتز - الفلدسبار مع انديازيت ثانوي. يعتبر النشاط البركاني قد توقفت قبل 540 مليون سنة.

الموقع والخصائص

-منطقة وادي أبو خشبية

تقع منطقة وادي أبو خشبية على بعد 90 كم شمال - شمال شرق العقبة في جنوب الأردن، على بعد حوالي 4 كم شرق طريق البحر الميت - العقبة السريع في وادي أبو خشبيه بمنطقة وادي عربية. يمكن الوصول إلى المنطقة باستخدام سيارات الدفع الرباعي.

يقع ذهب أبو خشبية داخل صخر الكوارتز البورفير والبورفير الكوارتز - الفلدسبار ضمن الصخور البركانية في معقد وادي عربية. تم الكشف عن الذهب المرئي في العديد من تراكيز المعادن الثقيلة حتى 40 جم / طن. تم الحصول على قيم تصل إلى 15 جم / طن من الذهب من العروق والصخور شديدة التجوية السليكاتية في مناطق التغيير. وقد تم إعداد خريطة جيولوجية بحجم 1:10000 ومسح جيوكيميائي وجيوفيزيائي واستشعار عن بعد في وادي الحور ووادي صبرا، تقع المنطقتين جنوب وجنوب شرق أبو خشبية، وتميزت المنطقتين بشذوذ الذهب بنسب عالية نسبياً.

الاحتياطي

الاحتياطيات لم تحدد بعد. لا تزال هناك حاجة إلى مزيد من الأعمال في منطقة وادي أبو خشبية للتنقيب للتأكد من المدى الحقيقي لسطح الشذوذات الذهبية وتوزيع الذهب في العرض والعمق.

فرص الاستثمار

المعادن مفتوحة للاستثمار وشركات التعدين / التنقيب مدعوة للاستكشاف والتقييم والاستغلال. تستند مذكرة التفاهم و / أو الامتيازات على التفاوض مع وزارة الطاقة والثروة المعدنية بموجب اتفاقية معيارية أو اتفاقية مشاركة الإنتاج.



الطباشير

المقدمة

الطباشير هو الحجر الجيري الأبيض في المتوسط يتكون من 97.5 - 98.5 ٪ كربونات الكالسيوم. الطين والكوارتز هما أكثر الشوائب شيوعًا. معظم الطباشير هو صخور ناعمة قابلة للتفتيت لا تتطلب متفجرات. يتكون الطباشير عادةً من تراكيب دائرية للكوكوليث، يمكن استخدام الطباشير كشكل من صخور الكربونات التي تحتوي على كربونات الكالسيوم العالية في العديد من التطبيقات الصناعية مثل الطلاء والاسمنت والزراعة وغيرها.

الوضع الجيولوجي

الطباشير يحدث في الصخور ذات مستويات بيئية مختلفة ويمكن العثور عليها في جميع أنحاء الأردن في تكوين الموقر طباشير - مارل (ماستريشتاين-بالايوسين) وتكوين طباشير وادي شلالة (الإيوسين). يعتبر تشكيل وادي شلالة أهم مورد للطباشير بسبب سماكة الطباشير العالية والتوزيع الواسع له.

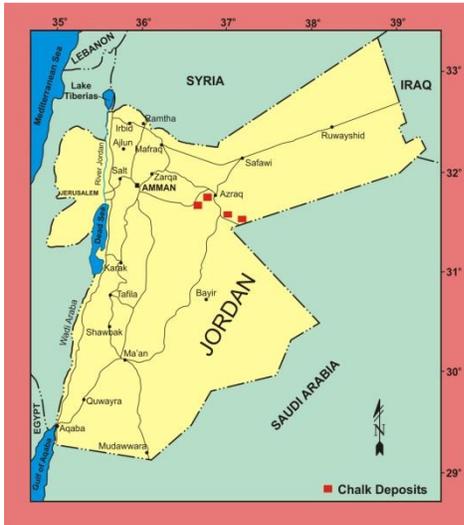
المواقع والاحتياطي

Reserve (mt)	Location	Area
1325	45 km southeast of Al Azraq	Al-Umary-Dahikiya
161	35 km south of A Azraq	Wadi Al-Ghadaf
976	50 km east of Amman	Qasr Al-Harrana
3364	60 km east of Amman	Wadi Al-Dabi

الخصائص الكيميائية والفيزيائية

الخصائص الكيميائية والطبيعية الهامة للطباشير.

Brightness %	CaO %	Area
74.8 - 81.7	38.9 - 49.6	Al-Umary-Dahikiya
79.5 - 81.4	43.6 - 52.6	Wadi Al-Ghadaf
76.6 - 83.5	47.9 - 52.6	Qasr Al-Harrana
76.6 - 85	51.59 - 53.15	Wadi Al-Dabi



خصائص معدنية

الكالسيت هو المعدن الرئيسيو المعادن النادرة الأخرى هي الكاولينايت والدولوميت والكوارتز والهاليت.

فرص الاستثمار

المعادن مفتوحة للاستثمار وشركات التعدين / التنقيب مدعوة للاستكشاف والتقييم والاستغلال.



البتونيت

المقدمة

البتونيت هو مصطلح تجاري لنوع خاص من الصلصال يتكون أساساً من معادن السميكتايت البلورية التي هي أساسا المونتموريلونايت، هو سيليكات الألمنيوم المائي مع المغنيسيوم والحديد الذي يحل محل (Al) جزئياً في الهيكل. العناصر القلوية أو القلوية الأرضية موجودة أيضاً كمكونات أساسية.

الموقع

تحدث ترسبات البنتونايت في منطقتين منفصلتين؛ قاع الأزرق وعين البيضاء على بعد حوالي 120 كم شمال شرق عمان. (قاع الأزرق) يمثل حوضاً مغلقاً يغطي حوالي 150 كيلومتر مربع. كلا المنطقتين لديها ارتفاع منخفض حوالي 510م فوق مستوى سطح البحر. سميكتايت وكاولينيت يشكلان المكونات الرئيسية للمعادن الطينية، في حين أن الكوارتز والفلدسبار والكالسيت

موجودة كشوائب. يتم عبور المنطقة المحققة من خلال العديد من المسارات التي يمكن عبورها بسهولة بواسطة المركبات ذات الدفع الرباعي في الأحوال الجوية العادية. في فصل الشتاء، تجعل الفيضانات والتدفقات المنقطعة معظم الجزء المركزي من منطقة الدراسة غير ممكن الوصول إليها.

• الاحتياطات

منطقة عين البيضاء: 105 مليون طن.

• الخصائص الكيميائية

مقارنة كيميائية بين البنتونايت الأردني و البنتونيت وايومنغ (%).

Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	CaO %	K ₂ O %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	MgO %	Na ₂ O %	Sample/Location
13.47	2.54	2.15	2.45	55.67	20.08	3.47	0.13	Bentonite/Azraq
6.51	0.55	1.32	0.56	66.11	22.84	1.92	ND	Bentonite (Wyoming)/ USA

• الخصائص الفيزيائية

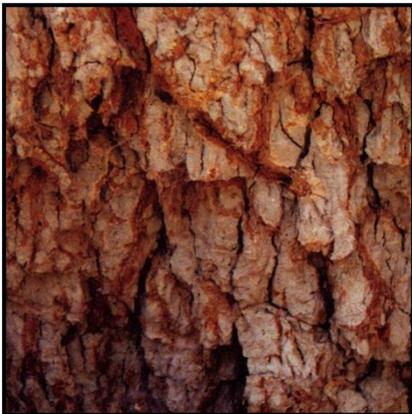
2.49-2.72	Specific gravity
370-487	Specific surface area M ² /g
53-83	CEC Meq/100g
73-87	Oil absorption% by wt
115-207	Water absorption% by wt
80-95	Attrition resistance%
17-Jun	Adsorption of water vapor
81-99	Bleaching capacity of edible oil

• توزيع حجم الحبيبات

Wt %	Grain size
0.13 - 0.41	+ 1000 μ
2.71 - 4.93	1000-63 μ
42.14 - 44.77	63-2 μ
49.89 - 55.02	- 2 μ

فرص الاستثمار

ترسبات البنتونيت مفتوحة للاستثمار التعديني وشركات الاستكشاف مدعوة للاستكشاف التفصيلي والتقييم والاستغلال, و بناءً على الخواص الفيزيائية والكيميائية يمكن استخدام البنتونيت في الصناعات التالية:



- تبييض زيت الطعام.
- امتصاص النفط.
- امتصاص الروائح والسوائل (فضلات القطط).
- معالجة مياه الصرف الصحي.
- صناعة قوالب الحديد.
- تصفية والفلترية.

الدياتوميت

المقدمة

الدياتومايت هو صخر رسوبي يتألف بشكل رئيسي دقائق صغيرة جدا من السيليكا غير متبلور وهو البقايا السليكية لخلية طحلبية مفردة مجهرية تسمى "دياتوم".

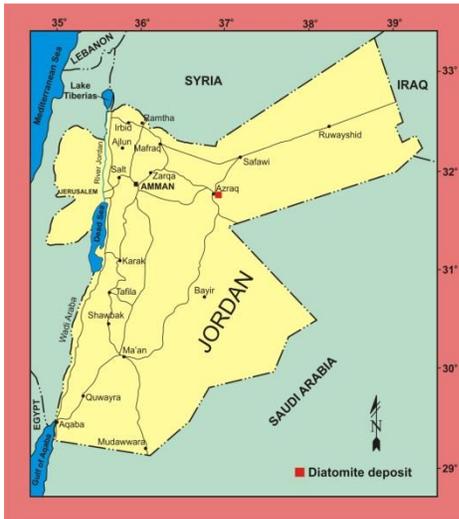
بالإشارة إلى الخواص الكيميائية والفيزيائية ، يمكن استخدام الدياتومايت الأردني في التطبيقات الصناعية التالية بعد المعالجة البسيطة:

- امتصاص السائل

- الصقل والتلميع

- التنقية

- مادة مضافة في صناعة الأسمنت



الموقع

يقع الدياتومايت في منطقة الأزرق 110 كم شمال شرق عمان ، تغطي مساحة تزيد عن 150 كم 2 حيث يعتقد أن بحيرة سابقة تشكلت في فترة الكساد في العصر الميوسيني.

الاحتياطي

Overburden (m)	Diatomite thickness (m)	Reserve (mt)	Horizon
11-52.5	4.5-31	1040	First
37-92.5	2-20	212	Second

الخواص الكيميائية

TiO ₂ , MnO & P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Component
traces	1-2	2-4	Traces	2.35-9.9	10-16	41-70.7	%

مقارنة بين الدياتومايت الأردني و الدياتومايت الدانماركي (مولر) على النحو التالي:

Moler (Danish Diatomite)	Jordanian Diatomite	Components %
68-80	41-70	SiO ₂
8-10	10-16	Al ₂ O ₃
5-7	2.35 - 9.9	Fe ₂ O ₃

الخصائص المعدنية

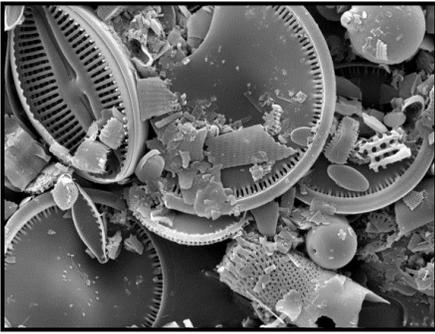
تتكون ترسبات الدياتومايت الأزرق بشكل رئيسي من الدياتومايت الممزوج بمعادن طينية مختلفة.

الخصائص الفيزيائية

Specific gravity	Dry density	Surface area	pH	Oil Absorption
2.27-2.63	666-791kg/m ³	23-64m ² gr.	6.2-8.1	47-72gr/100gr

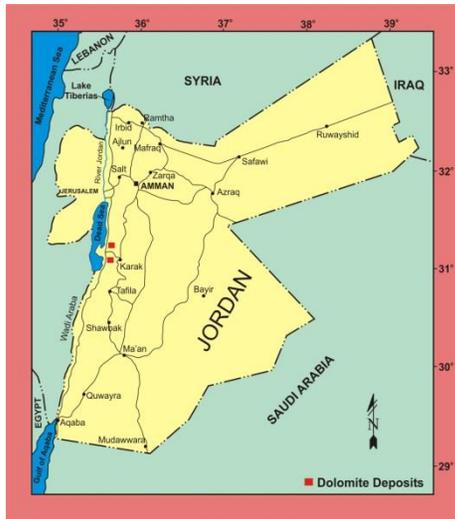
توزيع حجم الحبيبات

<20μ	<10μ	<2μ	Grain size
93.3-99.5	82.02-94.5	9.4 -16.3	Wt%



فرص الاستثمار

المعادن مفتوحة للاستثمار وشركات التعدين / التنقيب مدعوة للاستكشاف والتقييم والاستغلال.



الدولومايت

المقدمة

الدولومايت $(CaMgCO_3)$ هو صخور رسوبية يحدث كترسبات رسوبية مماثلة في الطبيعة للحجر الجيري. معظم رواسب الدولومايت هي نتيجة لاستبدال Mg بدلا من Ca خلال إعادة بلورة الحجر الجيري ، في حين أن بعض الدولومايت تترسب مباشرة من مياه البحر. تحتوي صخور الدولومايت على أكثر من 50٪ من كل من معادن الكالسيت والدولومايت ، حيث معادن الدولومايت أكثر وفرة من الكالسيت. وتشمل الشوائب في الدولومايت على المعادن الطينية. تصنف استخدامات الدولومايت على النحو التالي:
-تطبيقات مباشرة من الدولومايت (الزراعة ، وملاط الأسمنت ، ومعالجة الشقوق)

-استخدام دولومايت متكلس انتقائياً (أسمنت أوكسجين كلوريد المغنيسيوم ، أسمنت أوكسيسولفات المغنيسيوم ، رغاوي مغنيسيوم غير عضوية ، وطوب سيليكاتي)
-المواد الكيميائية من الدولومايت (أكسيد المغنيسيوم ، هيدروكسيد المغنيسيوم ، كربونات المغنيسيوم).

الوضع الجيولوجي

يحدث الدولومايت في الصخور من جميع الأعمار ، ويرتبط بشكل عام بالحجر الجيري. بشكل عام يمكن العثور على دولومايت في جميع أنحاء الأردن في تكوين الصخور الدولومايت الصخري الكمبري والتكوين العصر الطباشيري ، حمر ووادي السير. الدولومايت التي تقع في منطقتي وادي عيال والحديثة تتبع لتكوين وادي السور (تورونيان).

الموقع والاحتياطي

Reserve (mt)	Location	Area	Province
62	30 km west of Karak	The area between Wadi l'sal and Ahemir l'sal	Karak
20	25 km west of Karak	Al-Haditha area	
80	70 km NE of Aqaba	Ras An Naqab area	Ma'an

الخواص الكيميائية

Ras An Naqab	Al-Haditha area	Wadi l'sal and Ahemir l'sal	
19.06	1.74 – 20.2	1.77 – 18.98	MgO %
2.6	0.45 – 24.2	0.95 – 6.44	SiO₂ %
35.06	21.55 – 50.9	31.13 – 46.7	CaO %
0.69	0.1 – 3.57	0.12 – 1.36	Fe₂O₃ %



الخصائص المعدنية

منطقة الحديثة:

الدولومايت في هذه المنطقة تتكون أساسا من الدولوميت والكالسيت مع كمية صغيرة من الجبس ، الكوارتز والكاولينايت.

فرص الاستثمار

الصخور مفتوحة للاستثمار وشركات التعدين / التنقيب مدعوة للاستكشاف والتقييم والاستغلال.

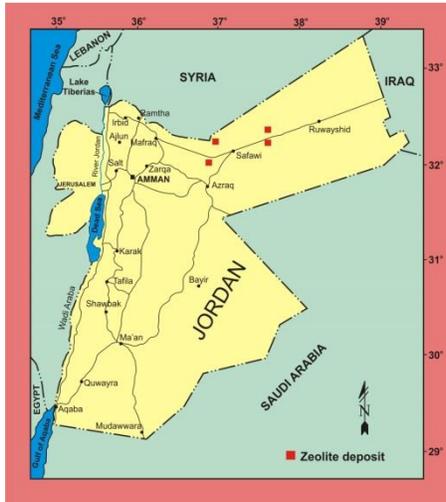
الزيولايت (التف)

المقدمة

الزيولايت هي الألومينو السيليكاتية المائية من المعادن القلوية والترابية بشكل رئيسي Na ، K ، Ca and Mg تم تشكل معادن الزيولايت من تغيير التف البركاني في شمال شرق ووسط الأردن يحدث كمادة أسمنتية لحبيبات الطف البركانية.

الموقع

تغطي هضبة شمال الجزيرة العربية البازلت مساحة تبلغ حوالي 11000 كيلومتر مربع في شمال شرق الأردن وتمتد شمال غرب سوريا وجنوب شرق المملكة العربية السعودية.



الفليسايت والتشابازايت و الفوجاسايت هي معادن الزيولايت الأكثر وفرة الموجودة في التف الزيولايتي الأردني. محتوى الزيولايت في هذه التف يختلف من (20% إلى 65%) وباستخدام طرق معالجة المعادن البسيطة ، يصل تركيز الزيولايت إلى 90%.

يقع التوف الزيولايتي في جبل أريتين (30 كم شمال شرق الأزرق) ، تلول الشهباء (20 كم شرق الصفاوي) ، تل الرماح (35 كم شمال شرق المفرق) وغيرها من الرواسب الصغيرة في وسط وجنوب الأردن.

الاحتياطي

Geological Reserves (mt)	Area
46	Tal Al-Rimah
170	Al-Aritayn
9.2	Tlul Al-Shahba
472	Northeast areas
1340	Other areas

الخواص الكيميائية

Na ₂ O%	K ₂ O%	CaO%	MgO%	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Area
Exploited							
4.0	0.8	8.5	10.1	12.1	12.8	42.0	Tal-Al Rimah
2.1	1.5	9.3	9.6	12.1	12.8	38.6	Al Aritayn
2.1	1.9	9.8	9.2	12.7	13.9	42.7	Mukawer
Not exploited							
2.0	1.2	11.3	8.6	8.3	13.2	44.0	Shihan
2.4	0.7	20.2	7.6	11.3	10.2	35.0	Tal Juhayra
1.5	0.5	10.1	7.7	8.1	10.8	48.0	Jabal Ata'atah
2.8	1.7	9.4	10.3	12.0	11.8	41.7	Tlul Al-Shahba
5.7	0.9	15.8	8.6	8.8	7.9	40.0	Jabal Unaizah

فرص الإستثمار

بدأ إنتاج التف الزيولايطي في الأردن في عام 1998 ، وبالتالي فهو قطاع جديد نسبياً. بلغ إجمالي الإنتاج 4500 طن خلال عام 2002 ، أنتجته ثلاث شركات. وقدر إجمالي الاستهلاك المحلي بنحو 3500 طن ، وكذلك القيام بالتصدير. ومن المتوقع أن غالبية هذا الاستهلاك المستخدم في التطبيقات الزراعية.

يمكن القول أن الأسواق الرئيسية للموارد التف الزيولايطيّة الأردنية هي في الأساس محلية وإقليمية. بالنظر إلى حجم القطاع الزراعي في المنطقة ، تشير التقديرات إلى أن إمكانات السوق في هذا التطبيق كبيرة. من حيث الأراضي الزراعية في الأردن ، فإن كل زيادة بنسبة 2٪ في الأراضي المعالجة بالتف الزيولايطي ستؤدي إلى زيادة الطلب على الزيولايت الذي يبلغ 100000 طن سنوياً و 50000 طن سنوياً في العلف الحيواني والسيطرة على الرائحة. إجمالي الطلب المتوقع المتوقع هو ٣٦٠،٠٠٠ طن سنوياً اعتماداً على الافتراضات السابقة.

الإستثمار في الزيولايت مفتوح حيث المشاركة في مجال تف الزيولايت والزيولايت في العديد من التطبيقات المختلفة في الأردن.



المشاريع المقترحة

البوتاس

البوتاس هو ملح ذائب يتركز في شبه جزيرة اللسان في البحر الميت في الأردن .

تعتبر أملاح البحر الميت مناطق واعدة في مجالات الإستثمار، البوتاس هو المصدر الرئيسي للأسمدة الحاوية على البوتاسيوم. يمكن استخدامه أيضاً في العديد من الصناعات مثل: الصابون ، والدهانات ، والأدوية ، والأوراق ، والألعاب النارية ، ومعاجين الأسنان ، وما إلى ذلك.

العناصر الأرضية النادرة و النفيسة والليثيوم

من المشاريع التي يتم العمل فيها حالياً وأظهرت النتائج الأولية نتائج واعدة لظهور تراكيز لأكثر من 28 عنصر من العناصر الأرضية النادرة و عناصر الأثر في جنوب الأردن – منطقة دبيدب.