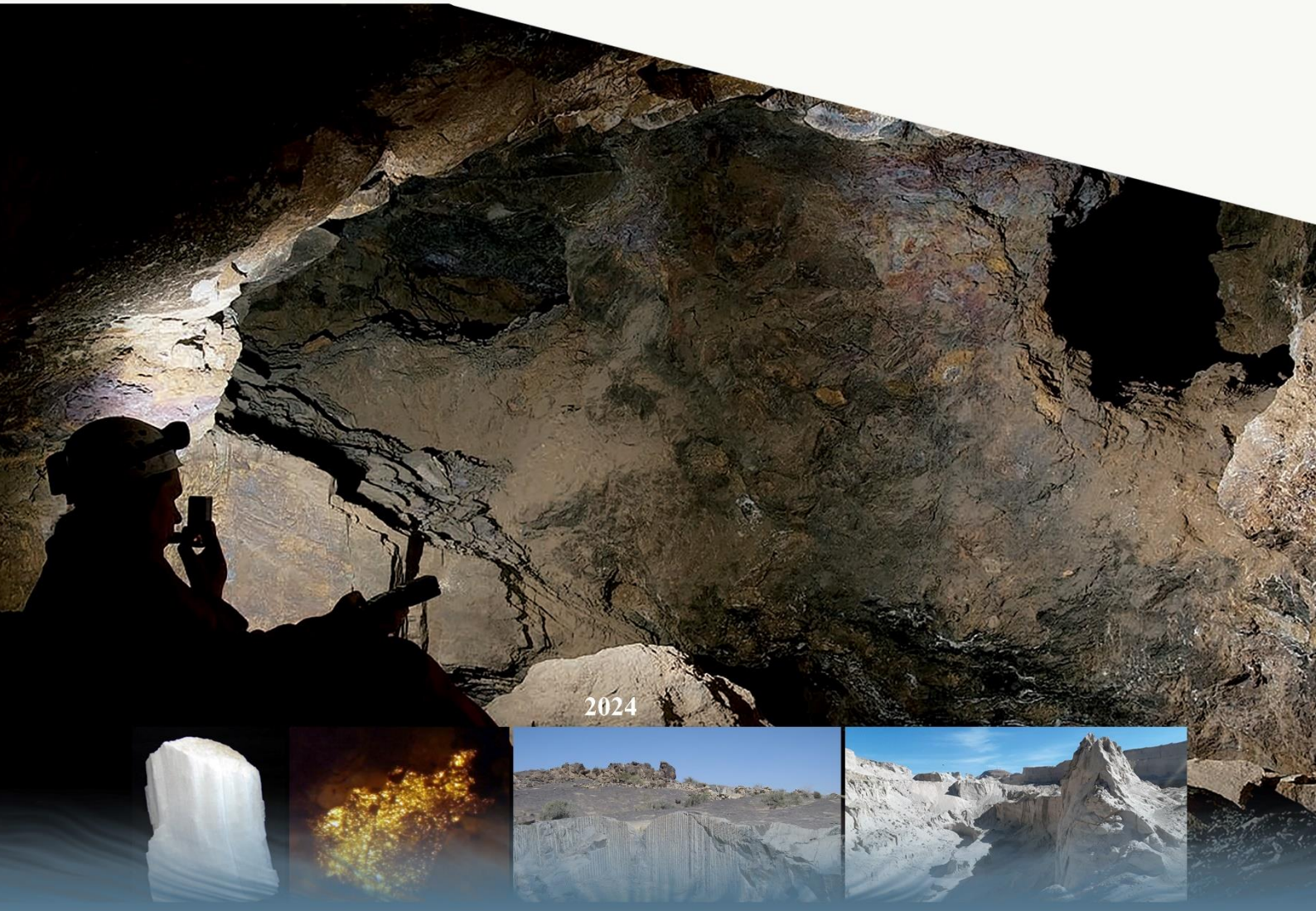
الجمهورية اليمنية
وزارة النفط والمعادن
هيئة المساحة الجيولوجية
والثروات المعدنية

الثروات المعدنية والفرص الاستثمارية في اليمن



2024

وزارة النفط والمعادن
هيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية
ص. ب: 297 صنعاء - الجمهورية اليمنية
تلفون: 211818 00967--1
فاكس: 217575 00967--1
البريد الإلكتروني: ygsmrb@yemen.net.ye
موقع الهيئة على الانترنت: www.ygsmrb.org.ye

هيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية

الفرص الاستثمارية للثروات المعدنية في اليمن

eng. Nabil A. Al razhi

Ministry of Oil & Minerals
Yemen Geological Survey & Mineral
Resources Board
P.O. Box 297
Sana'a - Yemen
Tel.: (00967) 1 211 818
Fax.: (00967) 1 217 575
ygsmrb@yemen.net.ye
ygsmrb@ygsmrb.org.ye
www.ygsmrb.org.ye

المحتويات

المقدمة	5
جيولوجية اليمن	6
الثروات المعدنية في اليمن	11
المعادن الفلزية	11
المعادن والصخور الصناعية والانشائية	17
المعادن والصخور الصناعية	17
رواسب الجبس	18
الملح الصخري	20
الحجر الجيري	22
المجنزيت	24
الدولوميت	26
الحجر الرملي النقي	28
الكوارتز	30
الفلدسبار	32
الزيوليت الطبيعي	34
البيوميس	36
البرليت	38
الاسكوريا	40
السيليستين	42
الاطيان	44
التلك	49
البارايت	51
الفلورايت	52
الولاستونيت	54
البيروفيليت	56
الفلنت	58
النيفيلين سيانيت	60
الفحم الحجري	62
الجرافيت	64
احجار البناء والزينة	66

المقدمة

شـــهدت اليمن عبر التاريخ قيام حضـــارات عريقة شـــيدت فيها المعابد والقصور والسدود والتي من خلالها أظهر الإنسان اليمني قدرة كبيرة على اســـتغلال موارده الطبيعية والمتعددة ذات الأهمية التاريخية والاقتصـــادية والتي من أهمها الذهب، الفضـــة، النحاس، والحديد، واحجار البناء والزينة والتي تشـــمل صـــخور البازلت، التف، الجرانيت، الرخام، الطين والجبس. وحالياً يتم اسـتغلالها محلياً، وبكميات محدودة في مواقع صـغيرة متركزة بالقرب من المناطق السـكانية. ونظراً لتزايد النمو الســـكاني والتوســـع العمراني فان الناتج الإجمالي من هذه الصـــخور في تزايد. كما تمتلك اليمن العديد من المعادن الصـــناعية وبكميات كبيرة وبجودة عالية. حيث تتواجد في المناطق المأهولة بالسكان وتوفر البنى التحتية والمرافق الخدمية، الامر الذي يؤدي الى ســـهولة عملية الاســـتثمار واســـتغلال هذه الخامات وخفض الكلفة. وفي إطار الدراسات الجيولوجية والمسوحات الاستكشافية منذ بداية الستينات وحتى وقتنا الحاضر والتي نفذتها هيئة المساحة الجيولوجية اليمنية بالتعاون مع عدد من البعثات الأجنبية أدت إلى تحديد مواقع الخامات مثل الحجر الجيري، الجبس، البر ليت، البيوميس، الملح الصخري، المعادن الطينية، الحجر الرملي عالي النقاوة، الاســـكوريا، الزيوليت، الفلـدســـبار، والكوارتز. واليمن لـديهـا وفرة من أحجـار البنـاء والزينـة بمواصـــفات قياســـية، مثل الجرانيت، الجابرو، الرخام، البازلت، التف والإجنمبرايت. الاســـتراتيجية الحكومية الرئيســـية لقطاع المعادن الصـــناعية هي تشـــجيع الإنتاج المحلي بـدلاً عن المواد التي يتم اســـتيرادها حالياً، وايجاد مصـــادر تمويل للصـــناعات الجديدة المتقدمة داخل البلاد. والغرض من هذا البروشـــور هو تقديم نبذه مختصـــره عن مجموعة المعادن والصخور الصناعية والانشائية المتواجدة في اليمن، وتقديم معلومات عن أهم مواقع تواجد رواســـب تلك الخامات في اليمن.

تقع اليمن جنوب الجزيرة العربية، يحدها شـــمالاً الســـعودية، جنوباً بحر العرب وخليج عدن وغرباً البحر الأحمر، وشرقاً عمان.

جيولوجية اليمن

تغطي الجمهورية اليمنية صخوراً تتراوح أعمارها من دهر ما قبل الكامبري وحتى العصر الحديث، ويعود عمر صخور دهر ما قبل الكامبري في منطقة البيضاء إلى عصر البروتيروزويك الأسفل، حيث أظهرت دراسات تحديد العمر الجيولوجي بواسطة (Sm-Nd) أن عمر صخور النايس في هذه المنطقة يعود إلى حوالي 2,9 مليار سنة (Stoeser et al, 1991).

صخور الأساس

تعد صخور الأساس (ما قبل الكامبري) أقدم الصخور في اليمن، وتتكون من صخور النايس، الامفيبولايت، المجماتيت، وصخور نارية رسوبية متحولة، بالإضافة، إلى متداخلات من صخور الجرانيت، الجرانوديورايت، الجابرو، والديوريت. تظهر مكاشفها في اجزاء متفرقة من اليمن ضمن مناطق رئيسية تقع في الأجزاء الشمالية الشرقية (صعده-الجوف) والأجزاء الجنوبية الشرقية (مأرب-البيضاء)، بالإضافة إلى مكاشف صغيرة في مناطق جنوب تعز وغرب المكلا.

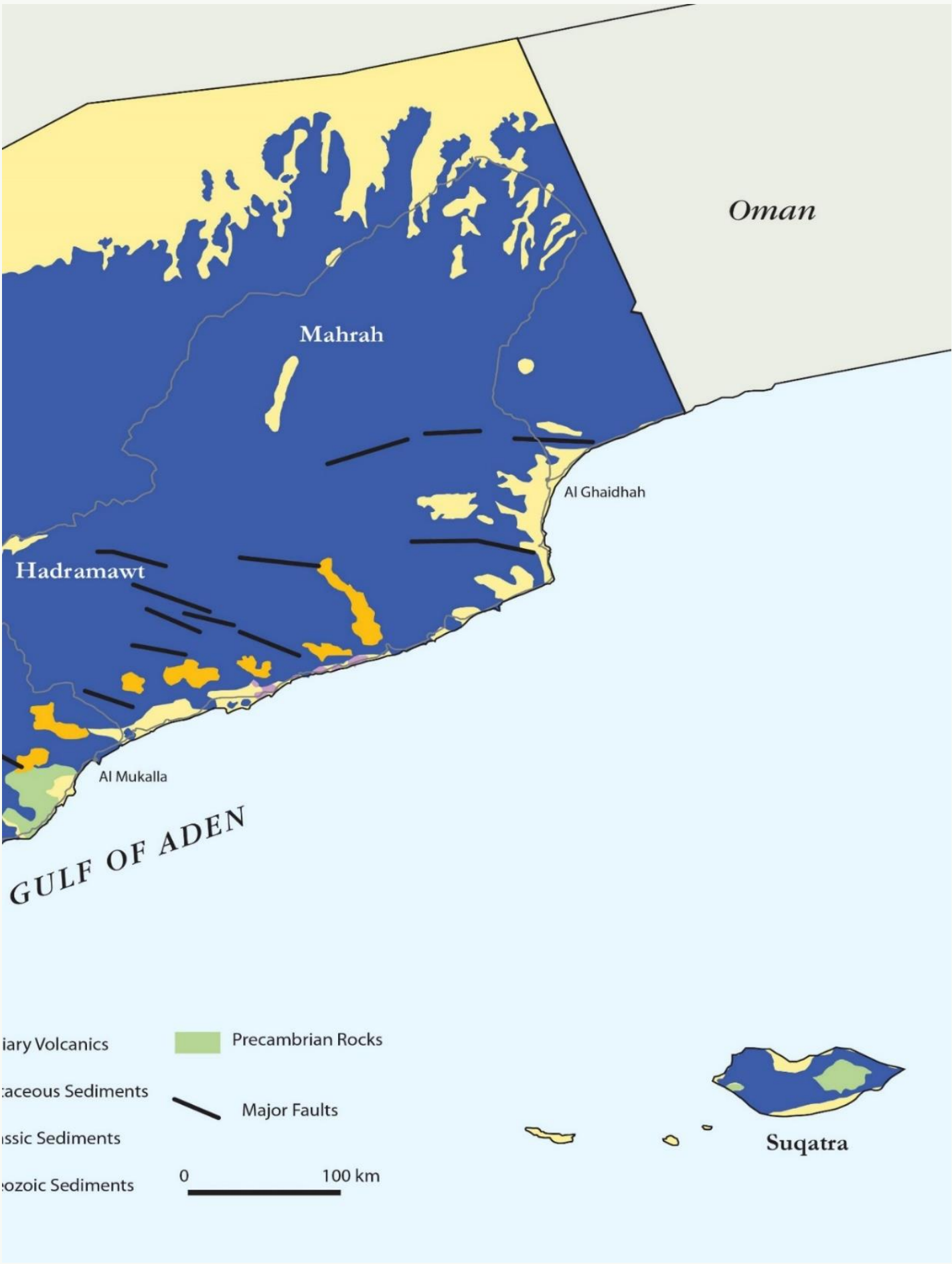
الصخور الرسوبية

رسوبيات الباليوزويك

- مجموعة غبر (ما تحت الكامبري-الباليوزويك المبكر): تتكون من الحجر الرملي، الحجر الجيري، الدولوميت، الغرين والجبس.
- مجموعة قناب (ما تحت الكامبري- الكامبري الأسفل): عبارة عن معقد رسوبي- بركاني مكون من صخور الدولورايت والحجر الرملي الكوارتزي، الطفل الغريني، البازلت، الغرين، الكونجلوميرات والتف التراكيتي.

قاطع بازلتي ثلاثي يقطع صخور القاعدة بري كامبري، منطقة العدين-اب

- تكوين وجيد (البريكامبري- العصر البرمي المبكر): يتكون من حجر رملي كوارتزي.
- تكوين عكبرة (الكربوني المتأخر-العصر البرمي): يتكون من رواسب جليدية الأصل (صخور الحراث) والتي تتكون من حصى وجلاميد صخرية من صخور الأساس الجرانيتية المختلفة الأحجام، وصخور الطفل والحجر الطيني.



خارطة جيولوجية اليمن

Saudi Arabia
Sadah
Al Jawf
Al Hazm
Hajjah
Amran
Shabwah
Marib
Al Mahwit
Sana'a
Hudaidah
RED SEA
Raymah
Dhamar
Ataq
Al Bayda
Ibb
Ta'iz
Ad Dali
Abyan
Lahj
Aden
Recent Sediments
Quaternary Volcanics
Tertiary Sediments
Tertiary Intrusions

رسوبيات الميزوزويك

- تكوين كحلان (الجوراسي الأسفل-الجوراسي الأوسط؟): يتكون من صخور رملية مع طبقات من صخور المارل، الغرين، والطفل.
- مجموعة عمران (عصر الجوراسي الأوسط - الطباشيري الأسفل): تتكون من صخور الحجر الجيري، المارل، الطفل، الملح، الجبس والرمل.
- مجموعة الطويلة (العصر الطباشيري): تتكون من الحجر الرملي وصخور الغرين، الكونجلوميرات الطفل، وعدسات الصخور الجيرية.
- مجموعة المهرة (العصر الطباشيري): تتكون من صخور الحجر الجيري، المارل، الطفل والحجر الرملي.

رسوبيات السينوزويك

- مجموعة حضرموت (الباليوسين الأعلى-الأيوسين المتوسط): تتكون من صخور جيرية، طفل، مارل وحجر رملي مع جبس.
- تكوين مجزر (الباليو سين-الأيو سين الا سفل): يتكون من تربة رملية قديمة غنية بتر سبات اكا سيد الحديد مع غرين وطين، وحجر جيري.
- مجموعة الشحر(الأليجوسين-الباليوسين): تتكون من صخور الكونجلوميرات، الحجر الرملي، الطفل، الحجر الجيري الشعابي والجبس.
- مجموعة تهامه (الميوسين الأسفل - البلاستوسين): تتكون من صخور فتاتية ومتبخرات (جبس وملح).

مجموعة بركانية اليمن والمتداخلات الجرانيتية

- رافق تكون حوض البحر الأحمر أثناء العصر الثلاثي (الباليو سين - الأيو سين)، حدوث عملية رفع إقليمية في المناطق الغربية لليمن منذ عهد الأيوسين المبكر، بواسطة عملية بركنه متقطعة بلغت أوجَها في عهد الأليجوسين-الميوسين، ثم تجدد النشاط البركاني في بداية العصر الرباعي (النيوجين). كونت عمليات البركنة هذه ما يسمى بمجموعة بركانيات اليمن، التي تم تقسيمها إلى وحدتين هما سلسلة تراب اليمنية (الأقدم) وسلسلة بركانيات اليمن (الأحدث). تتكون صخور مجموعة بركانيات اليمن من صخور بازلتية/ريوليتية. في اوا سط العصر الثلاثي تكونت متداخلات مزامنة للصخور البركانية مكونة من الصخور الجرانيتية والصخور الجابروية التي تنكشف في الجانب الغربي من اليمن بموازاة البحر الأحمر.

الثروات المعدنية في اليمن

المعادن الفلزية

تشـكل اليمن من الناحية الجيولوجية جزءً من الدرع العربي النوبي، وقد أدى هذا التنوع في التركيب الجيولوجي لليمن إلى تنوع في الموارد المعدنية كالذهب والزنك والرصـاص والفضـة، والنحاس والنيكل، والمعادن الصناعية.

تمعدنات الذهب والفضة

الوضـع الجيولوجي الإقليمي للدرع العربي - النوبي أعطى فرصـة ممتازة لتواجد الذهب في اليمن، وقد اشارت نتائج الدراسات الاستكشافية التي اشتملت على مسوحات جيولوجية وجيو كيميائية الى وجود أكثر من 40 موقع لتواجد للذهب والفضـة.

وفيما يلي أهم تواجدات الذهب في اليمن:

- ✓ منطقة وادي مدن م / ح ضرموت: الاحتياطي المحتمل (الفريق الرو سي، 1980)، 678 ألف طن بدرجة تركيز 15 جم / طن ذهب، 11 جم / طن فضـة، قدر الاحتياطي في 2010 من قبل شـركة ثاني دبي للتعدين بـ 21 مليون طن بدرجة تركيز 2.5 جم / طن ذهب.
- ✓ منطقة الحارقة / كشر م / حجة: تم تقدير الاحتياطي من خلال حفر حوالي 177 بئر باحتياطي 40 مليون طن بدرجة تركيز 1.65 جرام / طن ذهب ومنذ 2010م يقوم الأهالي بالتعدين الحرفي بالمنطقة لإنتاج الذهب.

تمعدنات الذهب في منطقة الحارقة -م/ حجه

- ✓ منطقة الفيض م / صعدة: تم القيام بدراسات استكشافية سطحية وأظهرت نتائج التحاليل لعدد من العينات حوالي 11 جرام / طن ذهب.
- ✓ منطقة جبل اللود وادي كحيل م / الجوف: تحتوي على مناجم قديمة تم من خلالها استغلال الذهب من قبل قدماء اليمنيين كما تم أخيراً (حديثاً) القيام بدراسات استكشافية أعطت عدد من العينات الصخرية من 15-20 جم / طن ذهب.
- ✓ منطقة وادي مور كعيدنة وبني قيس م / حجة: من خلال الدراسات الاستكشافية تم تحديد 10 مواقع واعدة تغطي مساحة 78كم^2 تراوحت نسبة الذهب بين 0.2 - 117 جرام / طن، كما يتواجد الذهب بالعين المجردة في عروق الكوارتز وحالياً يتم التعدين الحرفي من قبل المواطنين لاستغلال واستخلاص الذهب.
- ✓ منطقة عاهم م / حجة: تم القيام بدراسات استكشافية وأظهرت العينات الصخرية نتائج مشجعة للذهب تراوحت من 2-70 جرام / طن ذهب.
- ✓ منطقة وادي شرس والحريرة م / حجة: تم القيام بدراسات استكشافية وأظهرت العينات الصخرية نتائج مشجعة للذهب تراوحت من7 - 50 جم / طن ذهب.
- ✓ منطقة ورقة وعتمة م / ذمار: تم القيام بدراسات استكشافية في الصخور البركانية الثلاثية واظهرت العينات الصخرية نتائج مشجعة للذهب بمنطقة ورقة 0.3 جرام / طن وفي منطقة عتمة من 2-3 جرام / طن ذهب.
- ✓ منطقة وادي السلب م / حجة: تم القيام بدراسات استكشافية وأظهرت العينات الصخرية نتائج مشجعة للذهب تراوحت من 1.11- 21.58 جرام / طن.
- ✓ منطقة أصبح م/ البيضاء: تم القيام بدراسات استكشافية وأظهرت العينات الصخرية نتائج مشجعة للذهب تراوحت من 15-1.3 جرام / طن.

- ✓ منطقة أم صره م / أبين: تم القيام بدراسات استكشافية وأظهرت العينات الصخرية نتائج مشجعة للذهب وصلت إلى 0.7 جرام / طن.
- ✓ منطقة العوارض م / شبوة: تم القيام بدراسات استكشافية وأظهرت العينات الصخرية نتائج مشجعة للذهب وصلت إلى 17 جرام / طن.
- ✓ منطقة شطبة م / شبوة: تم القيام بدراسات استكشافية وأظهرت العينات الصخرية نتائج مشجعة للذهب وصلت إلى 5.4 جرام / طن.
- ✓ منطقة كسافة - الشعف م / صعده: تم القيام بدراسات استكشافية وأظهرت العينات الصخرية نتائج مشجعة للذهب وصلت إلى 26 جرام / طن.

تمعدنات الزنك والرصاص والفضة

- ✓ منطقة الجبلي م / صنعاء: تم القيام بدراسة الجدوى الاقتصادية لاستغلال الخام وبلغ تقدير الاحتياطي 12.6 مليون طن بدرجة تركيز 9.0% زنك، 1.2 % رصاص، 68 جم/ طن فضة (المنطقة ممنوحة لشركة جبل صلب اليمن المحدودة) ومطروحة للمشاركة في الاستثمار ومعظم البنية التحتية للمشروع شبه جاهزة بنسبة حوالي 60%.
- ✓ منطقة طبق وجبل الجبال م/ شبوة: تم القيام بدراسات استكشافية وأظهرت العينات الصخرية نتائج مشجعة للزنك بدرجة 12% والرصاص 3.8%.
- ✓ منطقة ذيبين م / عمران: أظهرت الدراسات الاستكشافية لعدد من العينات الصخرية نتائج مشجعة للزنك وصلت إلى 16%.
- ✓ منطقة رماه م / شبوة: أظهرت الدراسات الاستكشافية لعدد من العينات الصخرية نتائج مشجعة للزنك وصلت إلى 7%.
- ✓ منطقة المسيلة م / المهرة: أظهرت الدراسات الاستكشافية بأن نسبة الزنك تراوحت بين 4000- 500 ppm.

تمعدنات الزنك والرصاص والفضة، والبنية التحتية لاستغلال المنجم-منطقة الجبلي-نهم-م/ صنعاء

تمعدنات النحاس والنيكل والكوبلت ومجموعة البلاتين

منكشف الجوسان (حديد، نحاس) -منطقة الحامورة-تعز

- ✓ منطقة سوار م/ عمران: أظهرت الدراسات الاستكشافية وحفر حوالي 60 بئر استكشافية بأن الاحتياطي الممكن حوالي 40 مليون طن بدرجة تركيز 0.86 - 1.4 % نيكل، 0.70 - 0.80 % نحاس، 0.10 % كوبلت، 0.12 جرام / طن بلاتين، 0.02 جرام /طن بلاديوم.
- ✓ منطقة قطابة م / حجة: تم القيام بدراسة استكشافية وحفر 4 أبار استكشافية وأظهرت نتائج التحاليل لعدد من العينات نتائج مشجعة وهي: 0.18% نحاس، 0.12% كوبلت، 0.46% نيكل.
- ✓ منطقة المصنعة م / صعده: تم القيام بدراسة استكشافية وحفر 2 أبار استكشافية وأظهرت نتائج مشجعة للنحاس 1.21% والنيكل 7.75%، والبلاتينيوم 0.1-0.3 ، وتعتبر من المناطق الواعدة للاستثمار.
- ✓ منطقة الحامورة م / تعز: أظهرت الدراسات الاستكشافية وكذلك حفر أكثر من 17 بئر وفتح مناجم تحت سطحية (700 متر) من قبل الفريق الروماني 1983 م والفريق الصيني 2011م وتم تقدير الاحتياطي المؤكد 12 مليون طن بدرجة تركيز 0.6% نحاس، 0.4% نيكل، وتعتبر الحامورة من المناطق الواعدة للاستثمار.
- ✓ منطقة جبل المعدن م / البيضاء: تم القيام بدراسات استكشافية من خلال استغلال اليمنيين القدماء للنحاس في المنطقة وقد أظهرت الدراسات الحديثة من خلال العينات الصخرية السطحية وحفر 8 آبار استكشافية نتائج مشجعة للنحاس تراوحت بين 1.7-4.0 %.
- ✓ منطقة وادي سلبة م / الجوف: أظهرت الدراسات الاستكشافية لعدد من العينات الصخرية نتائج مشجعة أعطت 1.7% نيكل، 4.7% كروم.
- ✓ منطقة غبر م / حضرموت: أظهرت الدراسات الاستكشافية وحفر آبار استكشافية بأن احتياطي الخام 330,000 طن بدرجة تركيز 1.2 % نحاس.
- ✓ منطقة الفضحة م / البيضاء: أظهرت الدراسات الاستكشافية لعدد من العينات نتائج مشجعة أعطت 2.14 % نحاس، 3.4 جم/طن ذهب.

- ✓ جبل راس م / الحديدة: أظهرت الدراسات الاستكشافية لعدد من العينات نتائج مشجعة أعطت 0.4-8.65% نحاس، 1.0-2.6 جم / طن ذهب، 2.0 - 110 جرام / طن فضة.

تمعدنات الحديد والتيتانيوم

خام الحديد

- ✓ منطقة الثنية م / مارب: تم القيام بدراسات استكشافية وحفر 4آبار استكشافية وقد أظهرت العينات الصخرية نتائج مشجعة أعطت 90 % أكسيد الحديد ولم يتم تقدير الاحتياطي.
- ✓ منطقة مكيراس م / أبين: أظهرت الدراسات الاستكشافية السطحية والتحت سطحية نتائج مشجعة وصل احتياطي الخام إلى 860 مليون طن منها 130 مليون طن بدرجة تركيز 15.6% اكسيد حديد واحتياطي 46 مليون طن تيتانيوم بدرجة 5.3% أكسيد تيتانيوم واحتياطي 150 ألف طن (0.15 مليون طن) فانديوم بدرجة تركيز 0.02% أكسيد فانديوم 27 مليون طن فوسفات بدرجة تركز 3.14% أكسيد الفوسفات.
- ✓ منطقة مجز الجعملة م / صعده: تم القيام بدراسات استكشافية وحفر حوالي أكثر من 20 بئر استكشافية تم تقدير الاحتياطي الأولي بحوالي 41 مليون طن بمتوسط درجة تركيز 49.3% أكسيد الحديد.
- ✓ منطقة صباح م / البيضاء: تم القيام بدراسات استكشافية وحفر 4 آبار استكشافية بلغ الاحتياطي المحتمل 800 ألف طن بدرجة تركيز تراوحت بين 42.8 - 68.5% أكسيد الحديد وهناك عدد من المواقع المجاورة لمنطقة صباح (المدروك، جبل صبر، حنكة علي، الحبق) تم القيام بدراسات استكشافية وأظهرت نتائج مشجعة للحديد تصل لأكثر من 45%بالإضافة إلى احتياطيات تصل إلى الاف الأطنان.
- ✓ منطقة أحسن -المائدة م / صعدة: تم القيام بدراسات وحفر آبار استكشافية بلغ الاحتياطي 940 ألف طن بدرجة تركيز 34% أكسيد الحديد.
- ✓ منطقة مورا م / أبين: تم القيام بدراسات استكشافية بلغ الاحتياطي الجيولوجي 53,8 مليون طن بدرجة تركيز 12% أكسيد الحديد، 4.4% أكسيد تيتانيوم.
- ✓ منطقة الري والماجل م / البيضاء: تم القيام بدراسات استكشافية بلغ الاحتياطي 46 ألف طن بدرجة تركيز 56-78% أكسيد الحديد.

استكشاف الحديد في منطقة المخابي-م/مارب

تمعدنات العناصر النادرة والأرضية النادرة

منطقة لودر م/ أبين:تم القيام بدراسات استكشافية وحفر آبار استكشافية بلغ الاحتياطي الجيولوجي كما يلي: 27.7 طن بدرجة تركيز3.8 لإجمالي اكاسيد العناصر الرضية النادرة Tr_2O_3، 207.7 طن بدرجة تركيز 14.5% لعنصر Be البريليوم وهناك عناصر أخرى مثل اليورانيوم بدرجة 0.34% بالإضافة إلى عناصر الثوريوم واليتريم Yt،Th وهناك مواقع مشجعة لتواجد عناصر التنتاليوم والنيوبيوم Ta,Nb في كلاً من منطقة صبيب وبرهة م/شبوة، وادي شرس م/حجة وتستضاف تلك المعادن النادرة في عدسات وقواطع البجماتيت وصخور الجرانيت.

تمعدنات العناصر النادرة والأرضية النادرة-منطقة لودر- م/ ابين

المعادن والصخور الصناعية والانشائية

حبا الله سبحانه وتعالى اليمن بتنوع في التركيب الجيولوجي الذي أدى الى تنوع في الموارد المعدنية وبمخزون اقتصادي كبير من خامات المعادن والصخور الصناعية والانشائية ذات المواصفات القياسية قلما يوجد هذا التنوع في أي بلد اخر،

ويعتبر تعدين واستغلال الثروات المعدنية وعلى وجه الخصوص المعادن والصخور الصناعية والانشائية العصب الاقتصادي لكل من الدول النامية والمتقدمة على حد سواء وذلك من خلال تعزيز إمكانيات النمو الاقتصادي والتقدم الاجتماعي الذي تسهم في تطويرهما وانشاء المشاريع التعدينية.

ونظراً لأهمية هذه الخامات وتواجدها في اليمن بكميات اقتصادية كبيرة وبخصائص ومواصفات صناعية ممتازة نستعرض فيما يلي اهم هذه الخامات:

المعادن والصخور الصناعية

تعتبر المعادن والصخور الصناعية من أهم مصادر الثروة المعدنية وأكثرها انتشارا في اليمن، والتي لو استغلت الاستغلال الأمثل لشكلت تطور اقتصادي واجتماعي، من خلال قيام العديد من الصناعات كصناعة الاسمنت، الزجاج، السيراميك، الطلاء، البلوك خفيف الوزن، وصناعة الطوب الأحمر والقرميد، إنتاج الخرسانة خفيفة الوزن، إنتاج محسنات التربة وأعلاف الحيوانات، صناعة الصوف الصخري والأنابيب البازلتية، بالإضافة إلى إنتاج مختلف انواع أحجار البناء والزينة، حيث توجد العديد من هذه الخامات بكميات كبيرة ونوعيات جيدة في معظم مناطق محافظات الجمهورية التي تتوفر بها البنى الأساسية والمرافق اللازمة مما يسهل عملية استثمار هذه الخامات ويقلل من كلفتها. وفيما يلي نستعرض أهم الخامات الصناعية التي قامت هيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية بدراستها وتقييمها.

نماذج من الصخور الصناعية (الحجر الحيري، الزيوليت، الفلدسبار) من مناطق مختلفة من اليمن

رواسب الجبس Gypsum

الجبس هو أحد رواسب المتبخرات ويتكون من كبريتات الكالسيوم المائية $CaSO_4\ 2H_2O$ ، حيث يحتوي على 46.51% ثالث أكسيد الكبريت SO_3، 32.56% أكسيد كالسيوم CaO، 20.93% ماء H_2O،

الوضع الجيولوجي

جبس نقي - منطقة رضوم -شبوة

تتواجد رواسب الجبس في العديد من مناطق اليمن ضمن عصور مختلفة تمتد من العصر الجوراسي وحتى العصر الأليجوسين وذلك أما بهيئة متطبقة أو بهيئة كتلية، تتميز روا سب الجبس في اليمن بالنقاوة العالية (حيث تصل نسبة الجبس الى حوالي 97.5%) في أغلب المواقع، وبتعدد نوعياته، وألوانه من الشفاف، والأبيض الرصاصي إلى البني الفاتح. كما يتواجد بصورة نقية أو مختلط مع الأنهيدرايت والأطيان. ومن خلال الدراسات الاستكشافية تم تحديد العديد من المواقع لرواسب الجبس تزيد عن 35 موقع في اليمن، ويقدر الاحتياطي الأولى بحوالي 4,6 مليار متر مكعب.

مناطق التواجد

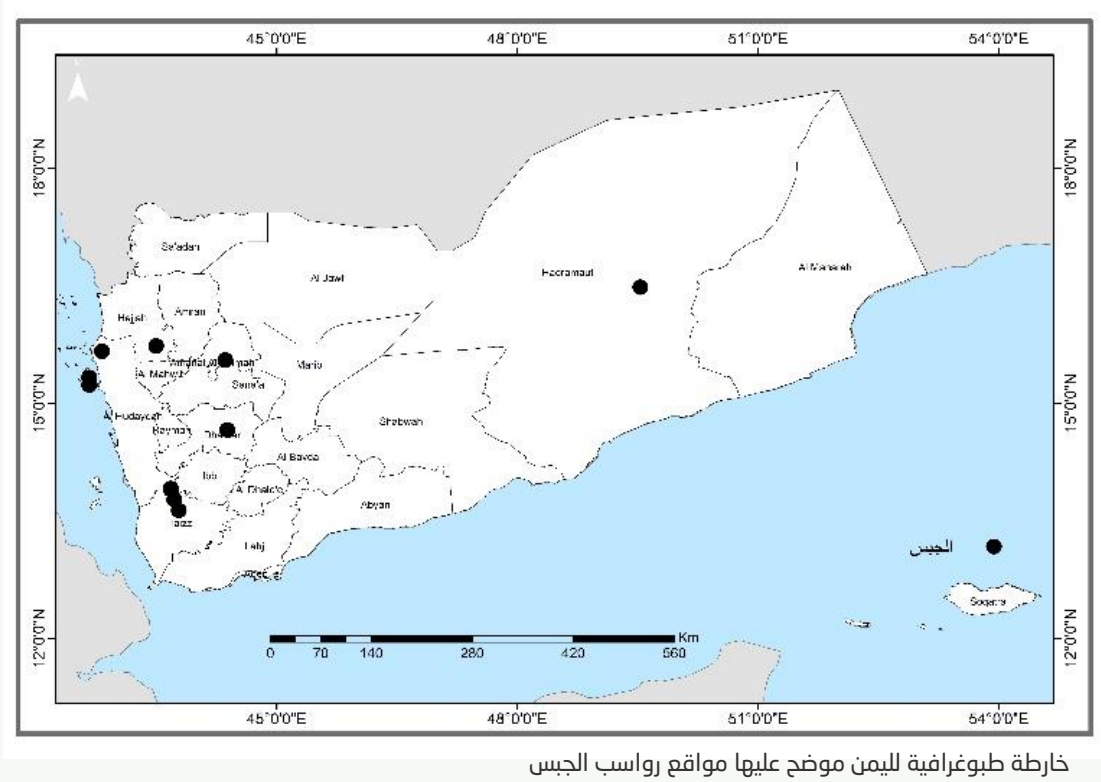
تتواجد رواسب الجبس في عدد من محافظات اليمن (المهرة-حضرموت-أبين-الحديدة-صنعاء - تعز - اب) وبكميات اقتصادية وفيما يلي جدول يوضح بعض مناطق التواجد والخصائص الكيميائية.

رواسب الجبس في منطقة نهم -صنعاء

مناطق التواجد والتركيب الكيميائي							
م	المحافظة	المنطقة	النسبة %			نسبة الجبس%. $CaSO_4.2H_2O$	الاحتياطي
			SO_3	H_2O	CaO		
1	صنعاء	خلقة -بنى حشيش- الغراس	- 51.4 55.45	15.94-18.55	39.8- 37.2	90.8 - 76.7	591,675 مليون طن
2	مأرب	الكنائس	39.52	17	28.2	84.9	2مليون متر مكعب
3	الحديدة	الصليف	52.5-37.4	20.5	36.40 - 32.4	98-84	14 مليون طن
		جبل معرب	47-43.5	15.19	31.4-30.2	95.4-89.9	8 ملين طن
		قـــمة	45-37	11.7	35.5-32.2	88-56	75مليون طن
4	حضرموت	عشعش	45.58-42.46	18.6	31.92-29.73	88-89	4.5مليار طن
		غيل باوزير	51.9 %	19	-	91.2 %	7.6 مليو م3
5	شبوة	رضوم	45.10-40.6	15.02	32.13	94.4 - 83.6	11 مليون م3
		المحفد		18.52	43.01	93.4 -88.2	7,7 مليون م3
6	ابين	احور	50.9-43	12.7-19	-	98-84	9.7 مليون طن
7	المهرة	تنهالين	46.7-43.20	18.6	32.17-31.46	91.40	مليارات م3
8	اب	اللصبة-الروينة-الزيلعى، الصينية	46.90-35.32	20.9-18	34.67-26.71	98.4-79	50.7 مليون م3
9	تعز	الشاروق	-	-	-	94.8-36	ملايين الاطنان
		شعب الزبيدي	50.10-46.51	19.62	31.33-28.58	93.74-87.78	5 مليون طن

الاستخدامات

- صناعة الاسمنت، صناعة الزجاج، وإنتاج الجص، صناعة الالواح الجبسية، صناعة الاسنان والجبائر.
- كسماد لزيادة خصوبة التربة، كمادة مضافة الى الأدوية ومستحضرات التجميل، كحامل للمبيدات الحشـرية كونه يتمتع بقدرة كبيرة على الامتصـاص. كمادة مالئة في كل من صـناعة الخشـب، النسيج، الورق، الدهانات،



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع رواسب الجبس

الملح الصخري Rock Salt

الملح الصخري أحد رواسب المتبخرات، ويعرف عالمياً بالهاليت، ويتكون من كلوريد الصوديوم NaCl، حيث يحتوي على 60.68% كلورCl، 39.32% صوديوم Na،

الوضع الجيولوجي

يتواجد الملح الصخري في اليمن على هيئة قباب ملحية ضمن صخور تكوين السبعتين (مجموعة عمران) والتي يعود عمرها إلى العصر الجوراسي الأعلى وكذلك تواجده ضمن تكوين الصليف (مجموعة تهامة) والتي يعود عمرها إلى العصر الثلاثي المتأخر. تصل نسبة نقاوة الملح الصخري في اليمن إلى حوالي 99%. ويقدر الاحتياطي بأكثر من 390 مليون متر مكعب.

مناطق التواجد

يتواجد الملح الصخري في العديد من محافظات الجمهورية (الحديدة- مأرب. شبوه، حضرموت، وغيرها) والجدول التالي يوضح أهم مناطق التواجد:

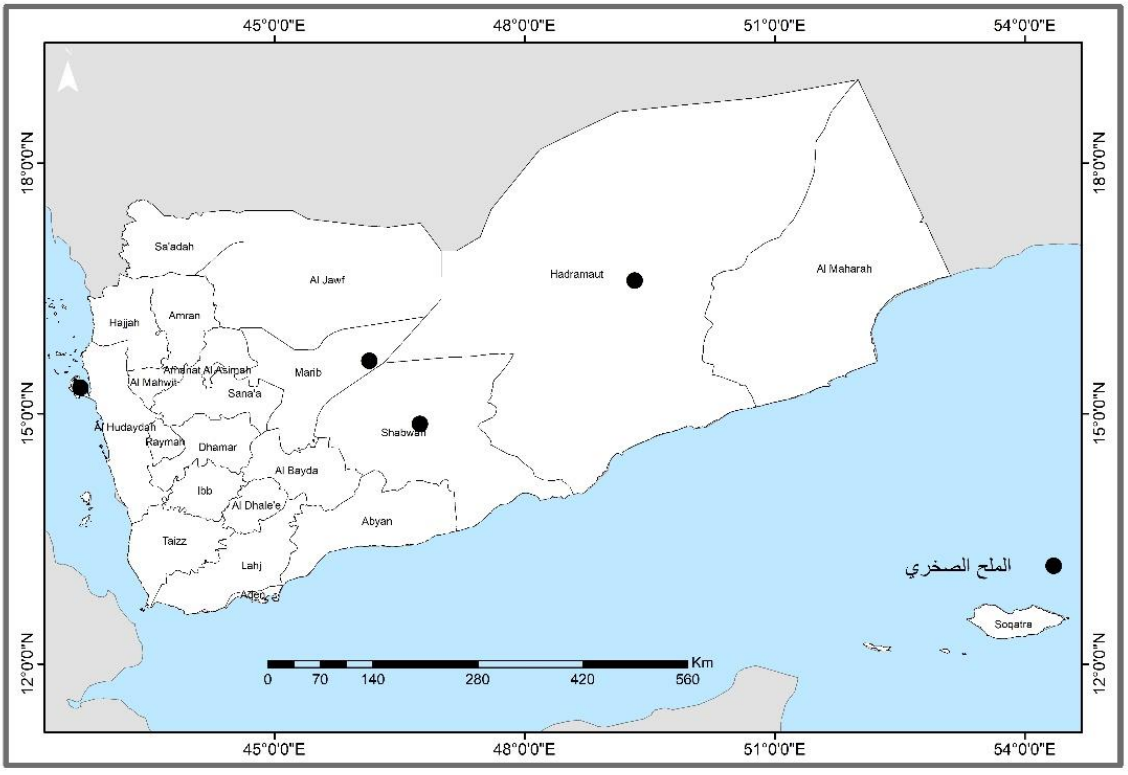
الملح الصخري في منطقة جبل قمة - م/الحديدة

م	المنطقة	التركيب الكيميائي			الاحتياطي
		% NaCl	% Na	% Cl	
1	منطقة الصليف-الحديدة	98.12	38.6	59.53	115 مليون طن متري.
2	منطقة صافر-مارب	93.12- 99.13	36.12- 40.73	56.00- 60.80	25مليون متر مكعب.
3	منطقة عياد-شبوة	88.33 - 98.61	35.38-75	53.17-59.17	المساحة 1كم ^{2}
4	منطقة خروة-شبوة	95.62 - 98.11	38.75-40.43	56.72-58.49	-
5	منطقة المنتاق-حضرموت	91.48-96.1	-	-	المساحة 500,000م^2

الاستخدامات

- كمادة إضـــفاء نكهة وحافظة ومعالجة للأغذية البشرية والحيوانية.
- إنتاج الكيمياويات المستخدمة في صناعات متعددة مثل رماد الصـــودا (كربونات الصـــوديوم)، الصـــودا الكاوية (هيدروكســـيد الصـــوديوم)، كبريتات الصـــوديوم، بيرو وهيبوكلورات الصـــوديوم، وانتاج الكلور والصـــوديوم، والهيدروجين، وحمض الهيدروكلوريك.
- تخفيض درجة تجمد الماء لإذابة الثلوج والجليد.
- عمليات المعالجة لبعض الخامات المعدنية (كالتحميص والتعويم وتصفية الفلز النادر الخ).
- عمليات الأمطار الاصطناعية في المناطق الصحراوية.
- تستخدم المناجم غير المنتجة كمستودعات للمواد الإستراتيجية مثل المواد الهيدروكربونية. طمر النفايات النووية في مناجم الملح الصخري.

الملح الصخري - منطقة صافر -مأرب



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع الملح الصخري

صخور الحجر الجيري Limestone Rocks

تعرف صـخور الحجر الجيري بأنها عبارة عن صـخـــور رسوبية كيميائية أو عضوية المنشأ تتكون أساسا من معـدن الكـالســيـت والـدولوميـت. ومن النـاحيـة الكيميائية تتكون هذه الصـخور أسـاسـاً من كربونات الكالسيوم بنسبة لا تقل عن 50%.

حجر جيري نقي -حضرموت

الوضع الجيولوجي

تتواجـد صــخور الحجر الجيري النقي على مساحة كبيـرة من اليمن، نتيجـة للترســيبـات المختلفـة، حيث يتراوح عمرها من العصــر الجوراســي وحتى البليستوسين ضمن مجموعات عمران، حضــرموت، الشــحر، والمهرة، وتتميز معظم هـذه الرواســب بتواجدها على هيئة طبقات متكشفة على السطح ذات ألوان بيضـــاء إلى بنيـة اللون وذات نقاوة عالية حيث وصلت نسبة أكسيد الكالسيوم CaOإلـى حـوالـي 55.7%، ودرجـة البيـاض بين 95.20-84.3% مما يجعلها مناســبة لمعظم الصناعات،

مناطق التواجد

يتواجد الحجر الجيري في أغلب المحافظات اليمنية وبدرجات متفاوتة من حيث النقاوة. وبكميات اقتصـادية، حيث تمثل صـخور الحجر الجيري حوالي 37% من صـخور الجمهورية اليمنية، وقد تم تحديد أكثر من 142موقع للحجر الجيري ويقدر الاحتياطي بحوالي 36مليار متر مكعب.

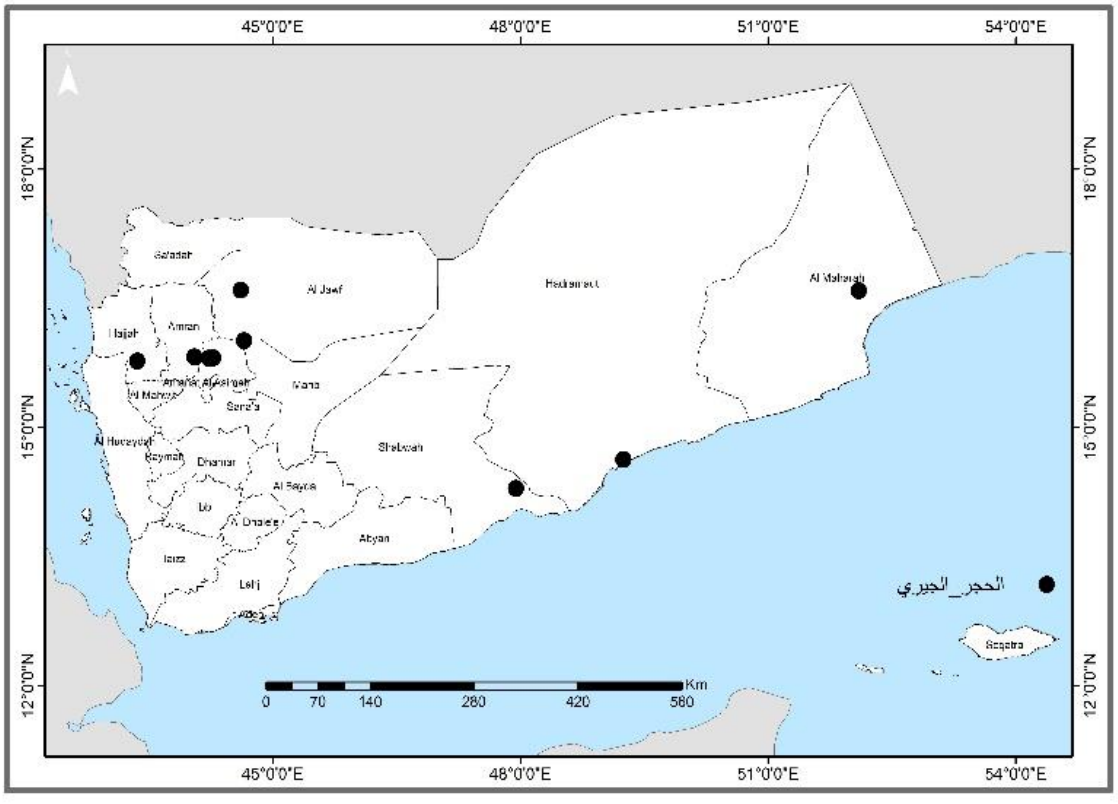
حجر جيري نقي -حضرموت

م	المحافظة	التركيب الكيميائي %			عدد المواقع		الاحتياطي
		CaO	$CaCo_3$	درجة البياض	العام	النقي	
1	محافظة صنعاء	55.60- 51.40	86.0-99.1	84.0- 90.12	18	7	730 مليون متر مكعب.
2	محافظة عمران	55.80- 54	90.0-99.2	81.7- 92.0	15	5	2,051مليون متر مكعب.
3	محافظة الجوف	55.5 - 53.3	98.8	92-0	1	-	499,8 مليون متر مكعب.
4	محافظة المهرة	55.7-51.20	92.6-99.6	91.7- 95.1	21	10	2,000مليون متر مكعب.
5	محافظة حضرموت،	55.70-51.2	73.6-99.9	92.0-95.20	19	12	1,935 مليار متر مكعب.
6	محافظة ابين	31.28-54.4	92.0-97.2	90.7-95.0	10	5	2217مليون متر مكعب.
7	محافظة لحج	38.29-55.63	92.2-98.2	-	3	2	120 مليون متر مكعب.
8	محافظة شبوة	45.64-54.23	91.2-98.75	-	5	1	150 مليون متر مكعب.
9	محافظة صعدة	29.66-54.2	89.0-97.0	83.7- 89.0	7	1	160 مليون متر مكعب.
10	محافظة مارب	47.32-55.5	85.0-98.0	86.0- 92.0	5	3	500 مليون متر مكعب.
11	محافظة المحويت	-	93.0	-	2	2	60 مليون متر مكعب.
12	محافظة ذمار	54.0	96.4	90.0	1	1	20 مليون متر مكعب.
13	محافظة تعز	26.5-52.3	90.9-93.4	70.0- 85.0	10	4	500 مليون متر مكعب.
14	محافظة حجة	37.80-53.29	90.1-95.8	70.0- 82.0	5	2	250 مليون متر مكعب.
15	محافظة اب	-	92.0-97.7	-	7	3	150 مليون متر مكعب.
16	محافظة ريمة	-	92.0-97.5	-	9	3	450 مليون متر مكعب.
17	محافظة الحديدة	29.2-54.6	85.0-92.8	70.0- 81.7	8	1	899 مليون متر مكعب.

الاستخدامات

يستخدم الحجر الجيري عالي النقاوة (كربونات الكالسيوم) في العديد من الصناعات منها الاتي:

- صناعة الأسمنت، صناعة الجير ورماد الصودا، صناعة السيراميك والزجاج، صناعة الأدوية،
- كأحجار بناء وزينة، كمواد حشو (مالئات) وفي صناعة الفولاذ وصهر الفلزات.
- صناعة المطاط والبلاستيك والأصباغ، صناعة الورق، صناعات كيميائية متعددة.



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع الحجر الجيري

المجنيزيت Magnesite

يعرف معدن المجنيزيت بأنه كربونات ماغنيسيوم $MgCO_3$ ويتكون كيميائياً من 47.82% أكسيد الماغنسيوم MgO، 52.18% CO_2، ويعتبر معدن المجنزيت من المعادن الصناعية الهامة نظراً لأهميته الصناعية والاقتصادية لمشاريع التعدين.

الوضع الجيولوجي

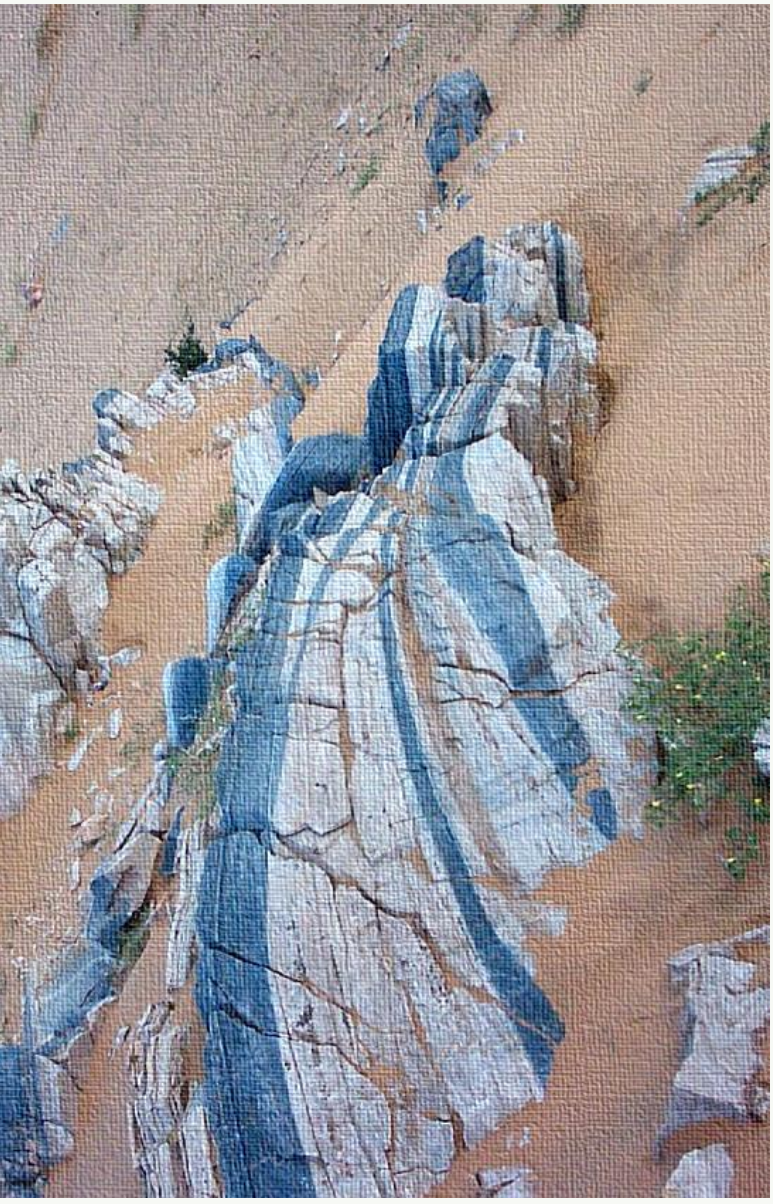
يمتلك اليمن كميات كبيرة من المجنزيت عالية النقاوة ضمن عصور جيولوجية مختلفة تتمثل بالعصر الجوراسي، والعصر الثلاثي، وما قبل الكامبري.

مناطق التواجد

ينكشف المجنزيت في منطقة الثنية محافظة مأرب، جبل أيوب محافظة صعدة، حيث تتواجد على السطح مع اختلاف في السماكة ودرجة النقاوة.

الاستخدامات

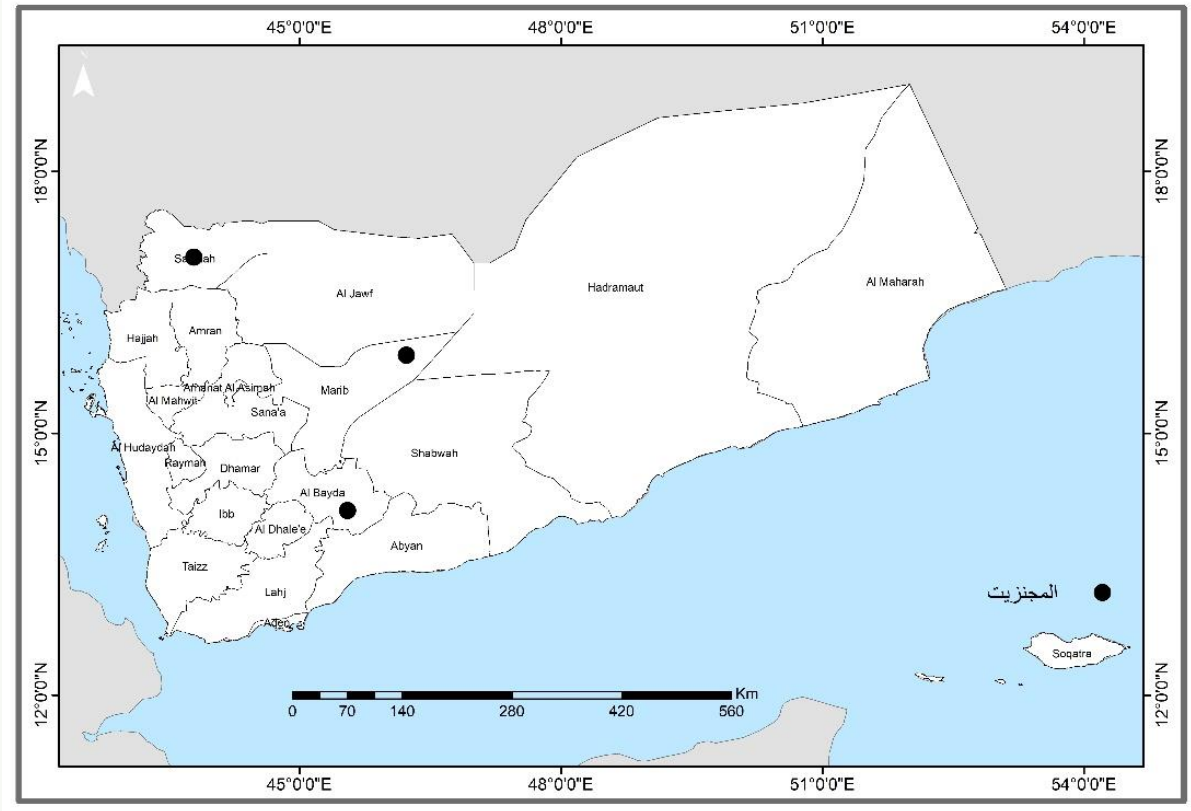
- صناعة المقاومات الحرارية، صناعة الورق والمطاط، مستحضرات التجميل، العوازل الكهربائية.
- صناعة الكيماويات مثل إنتاج فلز الماغنيسيوم، صناعة إسمنت سولار، صناعة أوكسي سولفات مغنيسيه، صناعة الأسمدة. تغذية الحيوان. صناعة الزجاج. إخماد الغبار. تنقية المياه. الترجيح.
- كخام خزفي وفى العديد من الاستخدامات الأخرى.



المجنزيت-منطقة الثنية-م/ مأرب

م	المنطقة	MgO % نسبة اكسيد المغنيسيوم	الاحتياطي
1	محافظة مارب	43.6	53مليون طن
2	محافظة صعدة	31.91-26.35	75,000 الف متر مكعب

المجنزيت-منطقة الشية-م/ مأرب



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع المجنيزيت

الدولوميت Dolomite

الدولوميت هو صخر ثنائي المعدن يتكون من كربونات الكالسيوم وكربونات الماغنيسيوم $CaCO_3$ $MgCO_3$ حيث يتكون من 54.26%كربونات كالسيوم، 45.74% كربونات ماغنيسيوم، وتصل فيه نسبة أكسيد الماغنيسيوم إلى 21.87% وأكسيد الكالسيوم إلى 30.38%. ونظرا لخصائص الدولوميت الفيزيائية ولسهولة فصل محتوياته من المغنسيوم والكالسيوم، فإنه يستخدم في العديد من الصناعات.

الدولوميت-منطقة المعترض-م/ صعدة

الوضع الجيولوجي

يمتلك اليمن كميات كبيرة من الدولوميت عالية النقاوة ضمن عصور جيولوجية مختلفة تتمثل بالعصر الجوراسي، والعصر الثلاثي، وما قبل الكامبري.

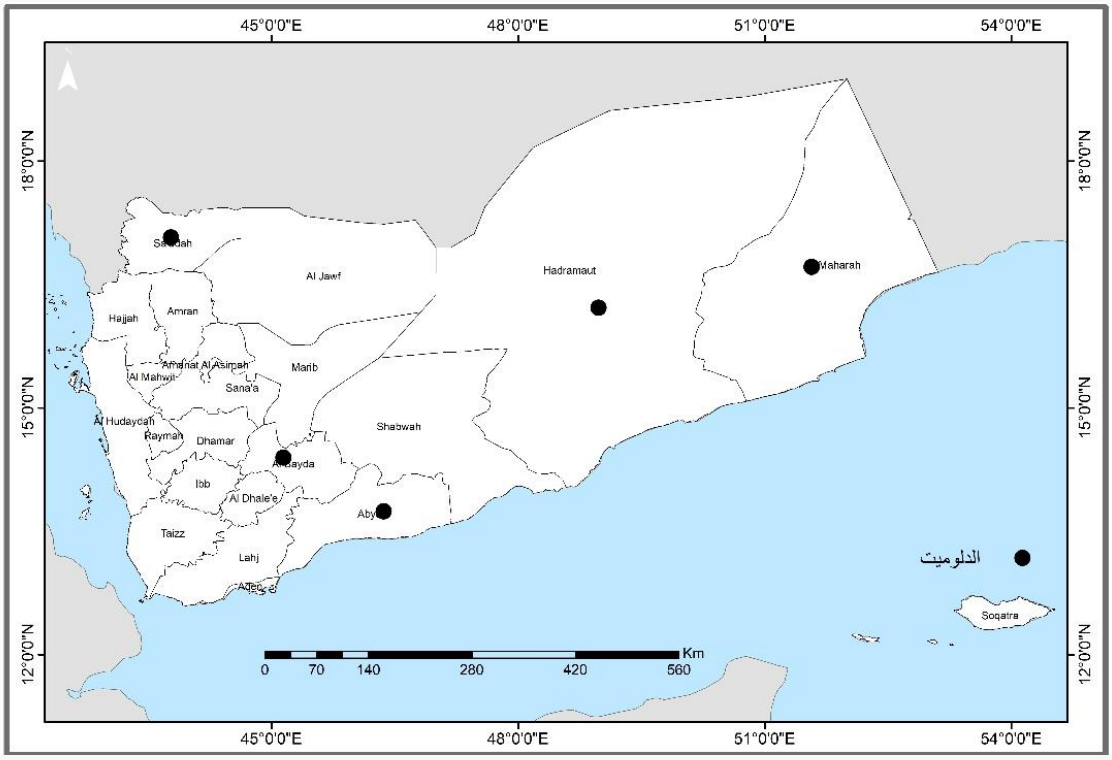
مناطق التواجد

تنكشف صخور الدولوميت في منطقة الثنية محافظة مارب، محافظة البيضاء، محافظة صعدة، محافظة حضرموت، محافظة شبوة، محافظة المهرة، محافظة ابين، حيث تتواجد على السطح مع اختلاف في السماكة ودرجة النقاوة.

م	المنطقة	التركيب الكيميائي % MgO	الاحتياطي
1	محافظة البيضاء	16.1-17.6	8 مليون متر مكعب
2	محافظة صعدة	16.6 - 17.7	أكثر من 6 مليون متر مكعب
3	محافظة حضرموت	17.50 - 21.1	أكثر من 6 مليون طن
4	محافظة شبوة	10.50 - 21.61	أكثر من 4 مليون طن
5	محافظة المهرة	18.9-22.0	ملايين الأطنان
6	محافظة ابين	13.9-29.3	8,1 مليون متر مكعب

الاستخدامات

- استخلاص المعادن (الحديد الزهر، المنجنيز الحديدي)
- المقاومات الحرارية.
- صناعة الزجاج، الورق.
- استخلاص فلز الماغنيسيوم..
- تحسين التربة.
- الجلود. والمستحضرات الصيدلانية. والمواد اللاصقة Adhesive.



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع الدولوميت

الحجر الرملي النقي Pure Sandstone

هو أحد الصخور الرسوبية التي تتكون بشكل أساسي من ثاني أكسيد السيليكون SiO_2 (الكوارتز) مع قليل من الشوائب المتمثلة بالأطيان وأكسيد الحديد.

حجر رملي نقي في منطقة نامية -م/ صعدة

الوضع الجيولوجي

حجر رملي نقي - منطقة ثقبان -صنعاء

يتواجد الحجر الرملي النقي في اليمن ضمن الترسبات الرملية والممثلة بتكوين وجيد (الباليوزويك) وتكوين كحلان ومجموعة الطويلة (الميزوزوي) بشكل طبقات سميكة من الحجر الرملي المتماسك والمفكك مع ندرة أو انعدام الغطاء الصخري. تتميز هذه الصخور بارتفاع نسبة السيليكا التي تصل في بعض المواقع إلى حوالي 99.4 %، كما تتميز بتجانس حبيبات الكوارتز وانخفاض نسبة الشوائب وضعف المواد اللاحمة، تتعدد ألوان الحجر الرملي النقي من الأبيض، والرمادي إلى الأصفر الفاتح المائل للرمادي.

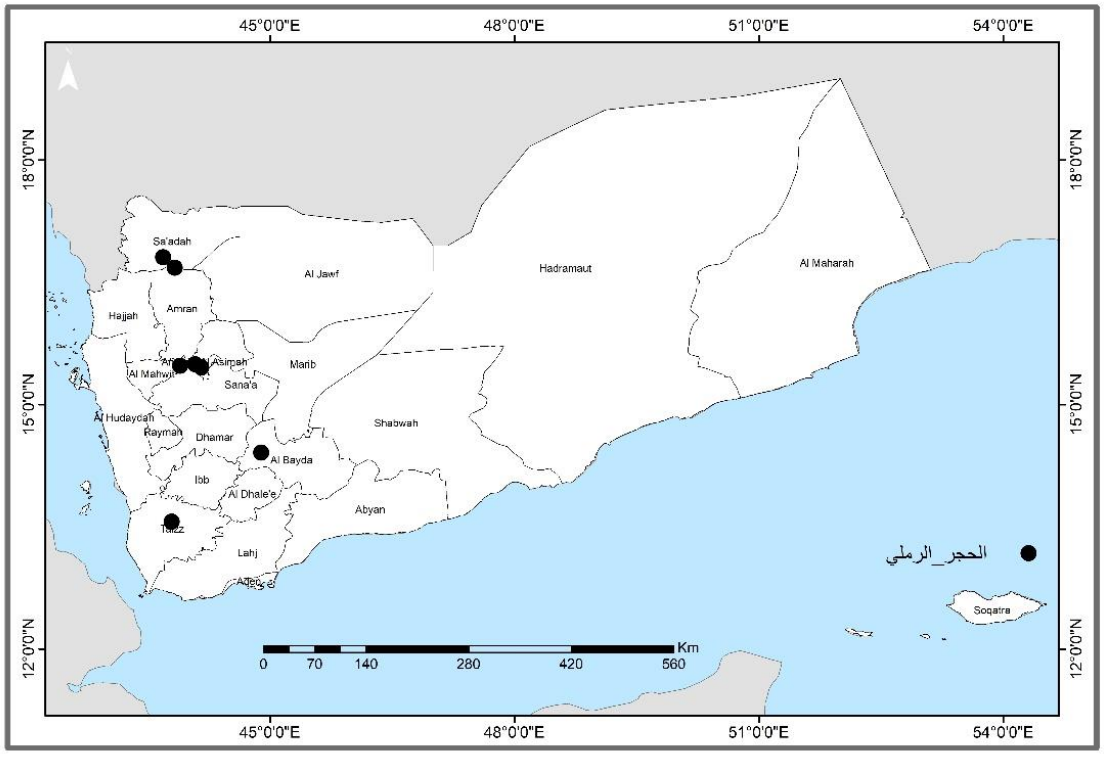
مناطق التواجد

يتواجد الحجر الرملي النقي في عدد من المحافظات اليمنية، منها صنعاء، صعدة، شبوة، تعز، البيضاء وغيرها، وقد تم تحديد 28 موقع للحجر الرملي النقي والكوارتزيت في اليمن. وتقدر الاحتياطيات بنحو 2 مليار متر مكعب.

الاستخدامات

- صناعة الزجاج بأنواعه والسيراميك.
- إنتاج فلز السيليكون. صناعة الإسمنت.
- صناعات كيميائية مثل كربيد السيليكون، نتريد السيليكون، سيليكات الصوديوم والبوتاسيوم...الخ.
- صناعة الخلايا الشمسية والضوئية والإليكترونيات وغيرها من الصناعات الأخرى.

م	المحافظة	المنطقة	الأكاسيد الرئيسية	التركيب الكيميائي %				الاحتياطي
				SiO_2%	Al_2O_3%	Fe_2O_3%	TiO_2%	
1	صنعاء	ثقبان	بعد المعالجة	99.70-97.7	0.18-0.09	0.75-0.15	0.05-0.04	420 الف طن
		النقس	قبل المعالجة	95.2	-	1.89	0.10	10.8مليون م^3
		عريشة	قبل المعالجة	96.2-93.3	-	0.027-0.04	0.40-0.31	-
2	شبوة	حبان	قبل المعالجة	98.6-08.2	0.84-0.59	0.09-0.07	0.13-0.10	3.7مليون م^3
3	صعدة	الحبط	قبل المعالجة	97.97-92.74	3.30-0.42	0.54-0.36	0.04-0.03	60 مليون م^3
		بنى عوير	بعد المعالجة	-96.35 98.20	0.22 - 0.48	.0.17 - 0.35	0.20	500 مليون م^3
		جبل تلمس	بعد المعالجة	99.70	0.11	0.04	0.03	3.7 مليون م^3
		حبل دلعان	بعد المعالجة	96.85-98.0	0.18-1.09	0.20-0.50	0.0-0.1	10 مليون م^3
4	البيضاء	جبل لمسان وصالب العقبة	بعد المعالجة	99.31-97.8	0.33-0.09	<0.05	<0.05	16 مليون م^3
5	المحويت	باب الأهجر	بعد المعالجة	99.53-99.05	0.33-0.07	<0.05	0.19-<0.05	15.7 مليون م^3
6	تعز	هيجة العلب، المعينة	بعد المعالجة	99.56-93.34	3.8-0.07	0.23-<0.05	0.34-<0.05	9 مليون م^3



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع رمال السيليكا

الكوارتز Quartz

الكوارتز معدن سيليكاتي ويعتبر أحد المعادن الصناعية الهامة الذي يتكون أساساً من ثاني أكسيد السيليكون SiO_2، النقي بنسبة تتراوح بين 97-99%، ويتواجد أساساً في الصخور النارية والمتحولة وذلك على هيئة عروق وعدسات مختلفة السماكة والانتشار.

عدسة كوارتز منطقة حرض -م/ حجة

الوضع الجيولوجي

يتواجد الكوارتز على هيئة عدسات وعروق ضمن صخور البجماتيت، النايس والشيست، التابعة لعصر ما قبل الكامبري في محافظتي صعدة وحجه. ويتميز بارتفاع نسبة السيليكا SiO_2 التي تصل إلى حوالي 99.8 %.

عينة كوارتز منطقة حرض -م/ حجة

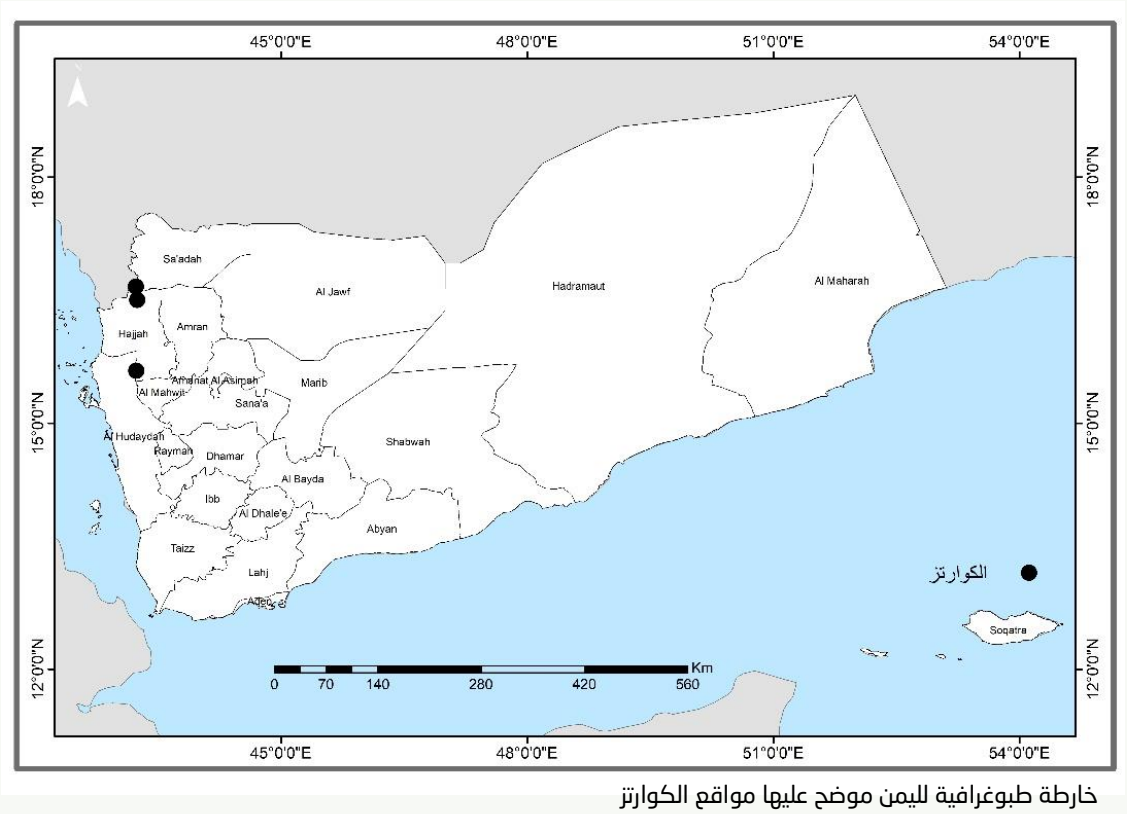
مناطق التواجد

يتواجد خام الكوارتز في محافظة صعدة وحجة بكميات كبيرة ومواصفات كيميائية جيدة. كما هو مبين في الجدول التالي: ويقدر احتياطي الكوارتز بـ 100 مليون متر مكعب.

المنطقة	متوسط التركيب الكيميائي %						الاحتياطي
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	MgO	CaO	
حجة-حرض	97.80	0.51	0.01-0.13	0.08	0.24	0.48	6,5 مليون م^3
حجة- بكيل المير	98.3	0.42	0.09	0.07	0. 24	0.42	3,7 مليون م^3
حجة - بني قيس	98.65	-	0,32	-	-	0.10	6.3 الف طن
صعدة-المنزالة	98.40	0.09	0.31	-	0.03	0.27	2.3 مليون م^3
صعدة-جبل عويضة	98	-	-	-	-	-	1 مليون م^3

الاستخدامات

- صناعة الزجاج والسيراميك
- صناعة الألياف الزجاجية والأجهزة البصرية.
- صناعة الحراريات.
- انتاج المقاومات الحرارية.
- صناعة المسابك.
- صناعة الألومنيوم والفولاذ وصناعة المطاط واللدائن وكمادة لاصقة.
- كمصدر لعنصر السيليكون
- وفي مجالات صـناعية متعددة منها الألواح الشـمسـية، اشـباه الموصـلات، كربيد السـيليكون، سيليكات الصوديوم والبوتاسيوم، الإلكترونيات الدقيقة.



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع الكوارتز

الفلدسبار Feldspar

عدسات فلدسبار ضمن صخور البيجمتايت في وادي بوحل -م/ حجة

الفلدسبار هو أحد المعادن الصناعية الذي يحتوي على مجموعة من معادن سيليكات الالمنيوم التي تتحد فيها السيليكات والالومينا بنسب متفاوتة مع الكلس والصودا او البوتاس، وهناك أربع مجموعات من الفلدسبار: الفلدسبار الصودي ($NaALSi_3O_8$)، الفلدسبار البوتاسي ($KALSi_3O_3$)، الفلدسبار الكلسي ($CaALSi_3O_8$) وفلدسبار الباريوم ($BaALSi_3O_8$).

الوضع الجيولوجي

تنتشر خامات الفلدسبار في مناطق عديدة من اليمن، حيث تتواجد على هيئة عروق وعدسات ضمن صخور البجماتيت المصاحبة للصخور الجرانيتية، التي تعود لعصر ما قبل الكامبري وتحتوي مجموعة معادن الفلدسبار البوتاسي والصودي، مع معادن الكوارتز، المسكوفيت وغيرها وقد تم تحديد 20 موقع لتواجد الفلدسبار في اليمن. وتقدر الاحتياطيات بحوالي 44 مليون متر مكعب.

قواطع الفلدسبار ضمن صخور البيجمتايت - السلفية -م/ ريمة

مناطق التواجد

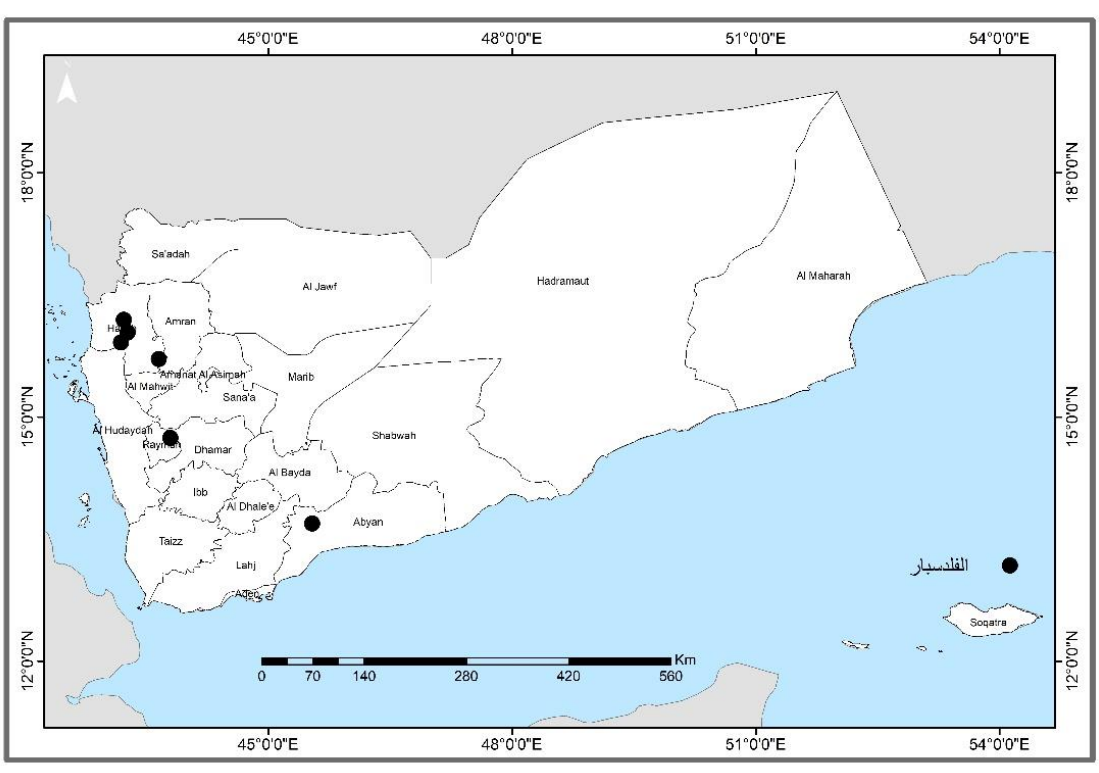
يتواجد الفلدســـبار بكميات كبيرة في محافظات حجه، ريمة، ابين، وشـــبوة. حيث يتواجد الفلد سبار بنوعيه البوتا سي والصودي، كما ان روا سب الفلد سبار الودیانية تنتشر في اليمن بكميات كبيرة بالقرب من مواقع خامات الفلدسبار.

المحافظة	التركيب الكيميائي %					الاحتياطي
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	Na_2O	
حجة	68.04-76.60	13.20-17.59	0.1-1.08	0.40-12.78	1.00-6.50	38 مليون م^3
ابين	69.30-76.30	12.30-16.80	0.06-2.00	1.92-11.10	1.70-6.01	5 مليون م^3
شبوة	67.64-75.08	11.10-20.39	0.40-1.60	5.50-11.50	2.25-4.00	1 مليون م^3
ريمة	71.00-74.00	12.7-15.17	0.31-1.4	3.20-9.20	2.60-4.30	ملايين الاطنان

المكونات المعدنية %						
	الفلدسبارات				كوارتز	أخرى
	أرثوكليز	البيت	أنورثيت	إجمالي		
متوسط الفلدسبار البوتاسي	53.39	17.46	0.79	71.60	25.58	2.27
متوسط الفلدسبار الصودي	20.39	39.81	5.50	65.69	31.60	2.06

الاستخدامات

- الخزف الصيني، الأدوية، الحراريات، السيراميك. الزجاج. الطلاء.



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع الفلدسبار

الزيوليت الطبيعي Natural Zeolite

تعرف معادن الزيوليت بأنها عبارة عن سيليكات الألمنيوم والصوديوم والكالسيوم بصفة أساسية وتحتوي على نسبة من الماء، ويتميز الزيولايت بخفة وزنه وهشاشته وهو ذو ألوان مختلفة برتقالي ومصفر فاتح وأخضر فاتح وعديم اللون أو أبيض. ويوجد أكثر من 40 نوع من الزيولايت الطبيعي،

الوضع الجيولوجي

يتواجد الـزيوليت الطبيعي في اليمن ضمن صـخور التف والزجاج البركاني. خصوصا المناطق التي تعرضت لعوامل التجوية (Altered volcanic glass & tuffs)، وقد تم اكتشـاف معادن الزيوليت في مناطق البركانيات الحديثة (Cenozoic) المصـاحبة لانفتاح البحر الأحمر(Michel,1989). ضـمن مجموعة بركانيات اليمن والتي تتكون أساساً من الصخور البازلتية والريوليتيه إضافة إلى الصخور البركانية الفتاتيه. وتوجد 4 أنواع منها بكميات اقتصادية وتتميز بمواصفات جيدة.

مناطق التواجد

يتواجد الزيوليت ضـمن صـخور بركانيات اليمن في كل من محافظة تعز، إب، وذمار، وقد تم تحديد حوالي 12 موقعا ويقدر احتياطي رواسب الزيوليت الطبيعي لهذه المواقع بحوالي 127,000,000 متر مكعب. وبلغت نسبة الزيوليت في هذه المواقع بين (54 - 75%) ويوضح الجدول التالي أهم المواقع وخصائصها.

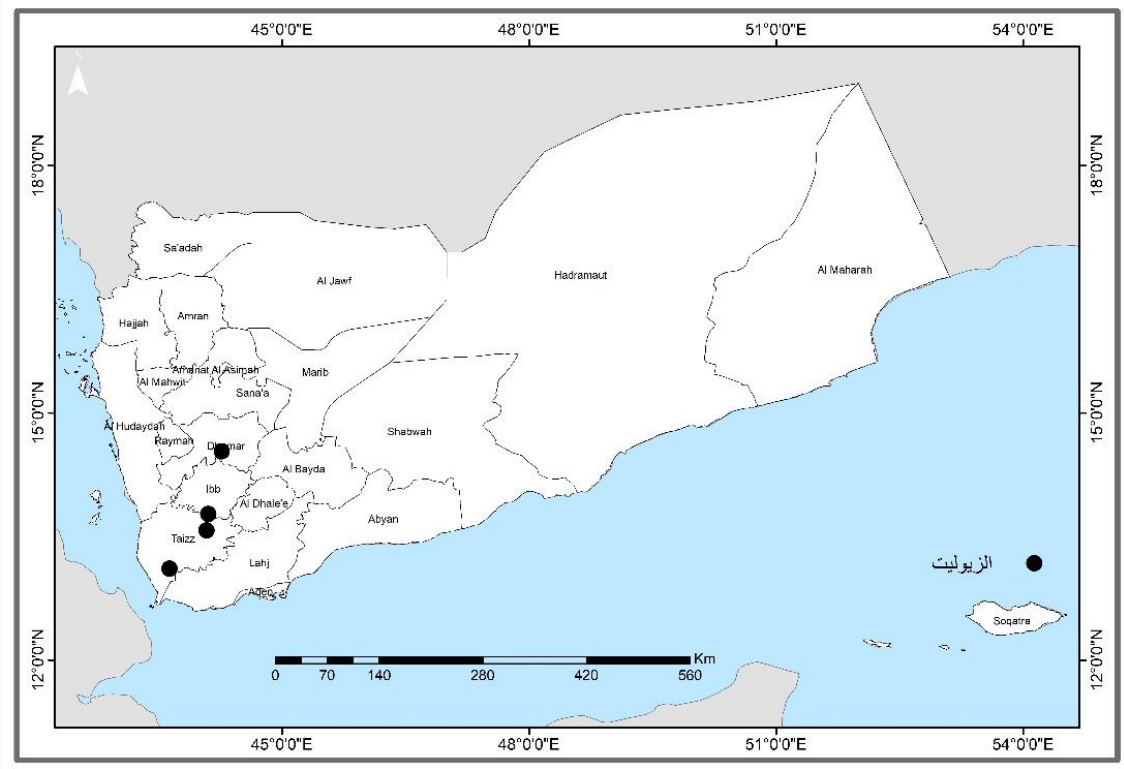
أهم معادن الزيوليت التي تم اكتشافها:

- الكلينوبتيلوليت Clinoptilolite
- الهيولندايت Heulandite
- ناترولايت Natrolite.
- ستلبيت Stilbite
- موردينايت Mordenite
- لامونتايت Laumontite

المنطقة	التركيب الكيميائي %						الاحتياطي
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	CaO	Na_2O	
العدنة-تعز	67.75-73.19	10.37-13.18	2.01-3.02	2.06-4.89	0.53-2.58	0.01-1.94	53 مليون م^3
الاحيوق-تعز	61.01-72.00	10.96-14.41	0.74-3.68	1.12-7.41	0.47-3.53	0.47-3.53	86 مليون م^3
القاعدة-اب	58.96-75.72	9.74-15.45	1.58-5.82	6.66-1.24	2.59-0.49	2.01-0.26	37 مليون م^3
مارية-ذمار	51.00-63.02	10.37-13.18	9.72-5.45	4.89-2.06	3.47-0.78	2.60-0.76	9 مليون م^3

الاستخدامات

معالجة الفضـــلات الذرية، معالجة الفضـــلات المعدنية، تنقية المياه، امتصـــاص وإدمصـــاص الماء، امتصاص الغازات، كأسمدة طبيعية لتخصيب التربة، مجال تربية الأسماك، السيطرة على الروائح، تغذية الحيوانات، الصناعات الطبية والصيدلانية، ...الخ.



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع الزيوليت

البيوميس (حجر الخفاف) Pumice

البيوميس صـــخر بركاني حامضـــي، فاتح اللون (أبيض إلى رمادي)، يتميز بنســيج زجاجي، وكثافة منخفضــة (اقل من 1 جم/سم^3)، ذو بنية خلوية ناتجة عن تسرب الغازات أثناء عملية الانفجار البركاني، مما تجعله خفيف الوزن، حيث أن كثيراً من أنواعه تطفو فوق سـطح الماء ولهذا السـبب يسـمى بالحجر الخفاف.

الوضع الجيولوجي

تتواجد رواســب البيوميس ضــمن صــخور مجموعة بركانيات اليمن التي يعود عمرها للعصــر الرباعي، على هيئة روا سب عالية المسامية تصل إلى حجم البيوميسيت (الرماد البركاني). ويتكون البيوميس من اللافا الحامضية (ريولايت - دا سيت) الغنية بالمواد الطيارة الذائبة في الصهير وخا صة بخار الماء. ويعرف فتات البيوميس الذي يقل قطره عن 2 مم بالبيوميسيت، ويحتوي فتات الزجاج على فقاعات وتجاويف لا تحصى.

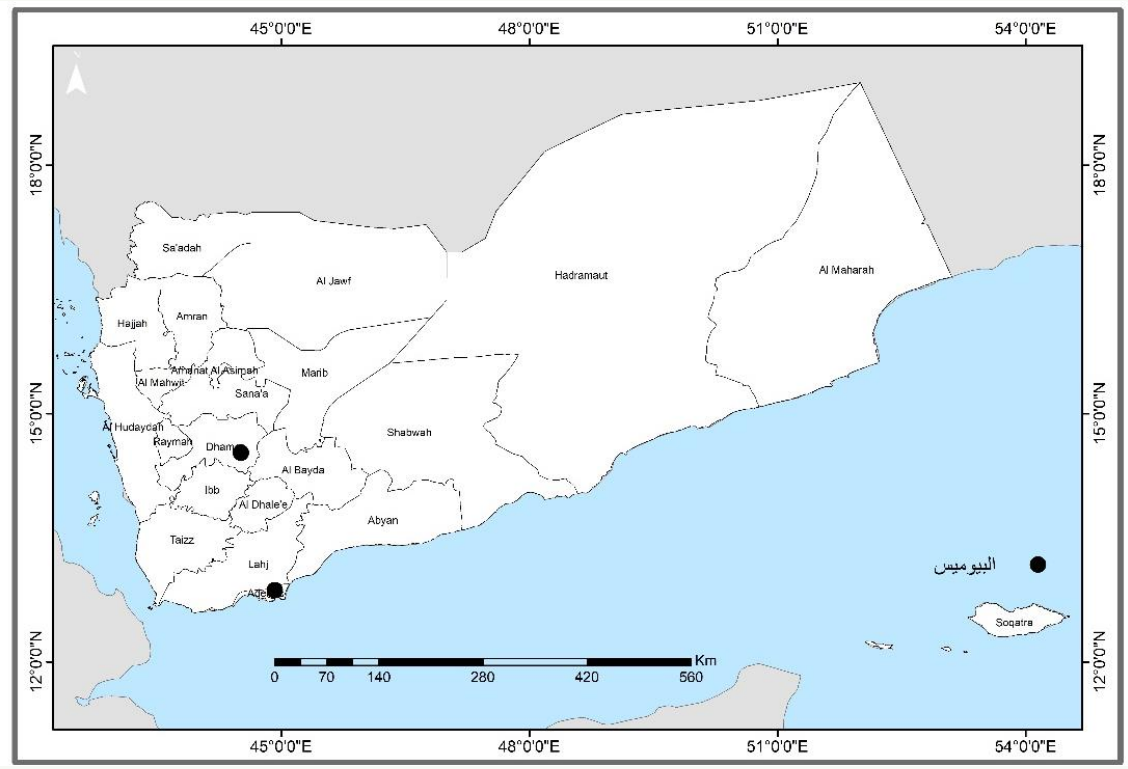
مناطق التواجد

توجد رواســب البيوميس والبيوميســيت على هيئة رســوبيات بركانية مختلطة مع الرماد البركاني، وتتميز باللون الأبيض الرمادي والرمادي. توجد تلك الرواســب في مناطق ذمار، حيث تتواجد أغلب رواسب البيوميس والبيوميسيت في منطقة جبل اللسي (ذمار) أساساً حول بركان اللسي والمناطق المجاورة وتمتد من وسط وأسفل المنحدر الغربي لجبل اللسي حتى منطقة الجرشه شرقاً. كما توجد رواسب البيوميس في منطقة كريتر (عدن)،

المنطقة	التركيب الكيميائي %						الاحتياطي
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	CaO	Na_2O	
منطقة اللسي	67.61-74.57	5.69-12.48	0.81-3.22	4.72-3.66	0.0-0.98	3.86-6.22	1 بليون م^3
الخصائص الفيزيائية							
متوسط نسبة الامتصاص	متوسط المسامية	متوسط الوزن النوعي	معدل التشرب	متوسط درجة البياض	نسبة الحجم الحبيبي الأكبر من 4.75 مم 42.22% بالوزن		
%37.11	%48	0.79	%23.79	%58			

الاستخدامات

- تصنيع معاجين الأسنان، المنظفات ومستحضرات التجميل،
- المواد الحاكة والكاشطة، صناعة الزجاج والسيراميك،
- صناعة الطلاء والبلاستيك والمطاط،
- الصناعات الكيميائية، الاليكترونيات، الفلترة،
- المجالات الزراعية، صناعة الإسمنت البوزلاني،
- عمل الخرسانة الخفيفة الوزن والعازلة صوتياً وحرارياً.



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع البيوميس

البرليت Perlite

البرليت صـخر ناري زجاجي، يتكون من سـيليكات الألومنيوم، الصـوديوم، والبوتاسـيوم. يتميز بلون رمادي إلى أسـود، يتحول إلى ابيض، رمادي أو ابيض ثلجي في حالة النفش، له نفس تركيب صـخر الريوليت غير أنه يحتوي على نسبة من ماء التبلور تتراوح نسبته بين 2-6 %،

الوضع الجيولوجي

الزجاج البركاني مرتبط بالريوليت والتف البركاني، يتواجد على هيئة طبقات عمدانية وسـدود وأحيانا توجد على هيئة عجنات من البرليت والريوليت، كما يظهر أيضـا على هيئة عدسـات وجيوب داخل صخور بركانية اليمن. والذي يعود عمرها للعصر الثلاثي والرباعي (مجموعة بركانية اليمن). تتميز عادة بتراكيب زجاجية مصمتة ونسيج بيرليتي.

مناطق التواجد

تعد رواسـب البرليت شـائعة في اليمن ضـمن مجموعة بركـانيات اليمن في حقب الحياة الحديثة. وتنتشـر على نطاق واسـع في محافظات مختلفة، من بينها ذمار، تعز وإب. ويقدر احتياطي رواسـب البرليت في اليمن بحوالي 353 مليون متر مكعب. والجداول التالية تو ضح التركيب الكيميائي ونتائج اختبارات التمدد (النفش) لصخور البرليت.

المنطقة	التركيب الكيميائي %					الاحتياطي
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Na2O	L.O. I	
انس-ذمار	71.76-67.57	11.73-11.02	2.64-2.05	4.64-1.53	4.82-10.45	36 مليون م^3
بني الاسد-ذمار	74.98	10.22	1.32	3.36	4.22	4,4 مليون م^3
الوازعية-تعز	73.80-72.20	12.04-11.47	2.80-2.70	2.49-2.11	3.33-2.21	13 مليون م^3

نتائج الاختبارات بعد تجربة التمدد (النفش) لصخور البرليت

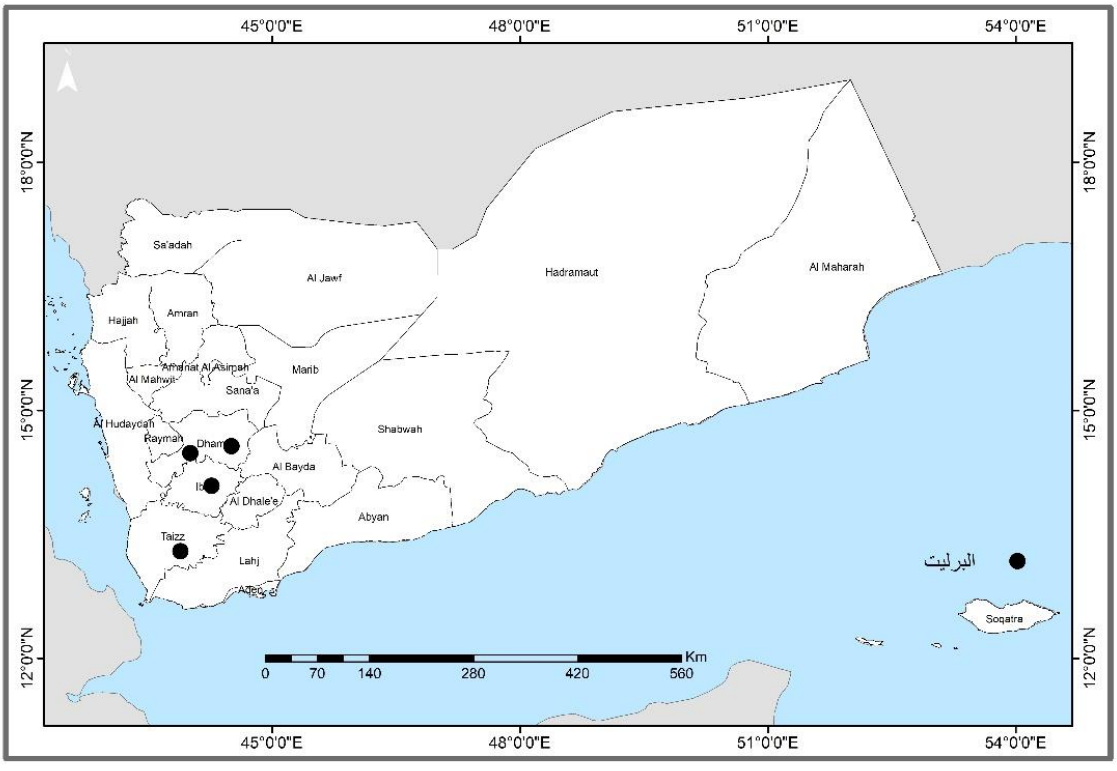
العينة	الكثافة بعد النفش	معدل البياض	نسبة التمدد الناتجة بمقياس (Tyler Mesh)							
المعامل	lb/ft3))	(%)	20	30	50	70	100	140	Pan	Sum
المقياس	2.16	69.8	13.2	36.1	43.2	6.5	0.5	0.1	0.4	100
YP-001	21.3	26.1	0.4	0.3	46.1	44.5	7.4	0.9	0.4	100
YP-002	28.2	27.9	0.4	0.5	32.1	51.6	13.4	0.9	1.1	100
YP-003	26.6	22.8	0.3	0.5	33.9	49.4	14.3	0.7	0.9	100

طيات مت البرليت والريوليت في منطقة انس-م/ ذمار

الاستخدامات

يســتخدم لإنتاج الخبث الحبيبي والمســتخدم في صــناعة الإســمنت والمطحون المســتخدم في تبطين المســابك. يســتخدم في الفلترة والترشــيح والبســتنة الزراعية المائية، كثاقل للمبيدات الحشــرية، مادة انشــائية لعمل الخرســانة الخفيفة الوزن، كمادة لاصقة (بلاستر) خفيفة الوزن وكبلاط لخصــائصــه العازلة حرارياً وصــوتياً. عمل الحاويات الكيميائية، المواد المقاومة للحرارة كالخزائن المقاومة للحريق، طلاء الحوائط. وفي المنظفات والصوابين اليدوية. في السيراميك كمالئ خفيف الوزن في البلاســتيك. اما حبيبات البرلايت الممدد فتستخدم في حفر آبار النفط.

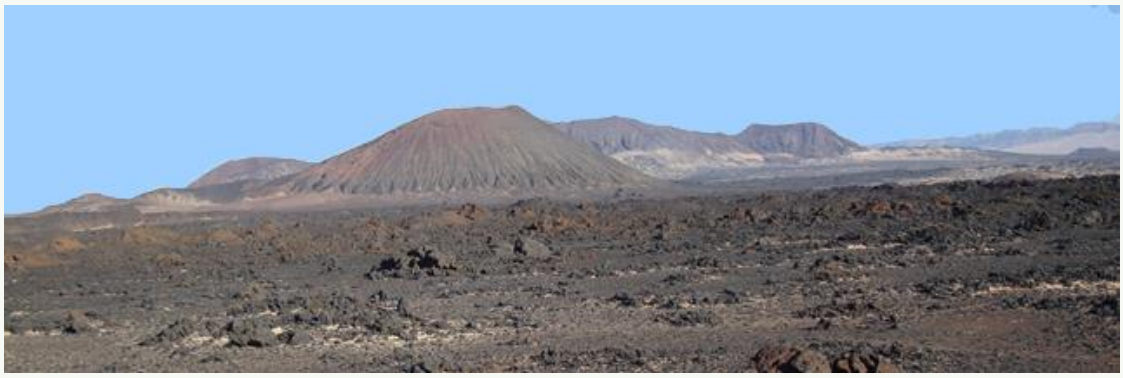
صخر البرليت



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع البرليت

الاسكوريا Scoria

تعرف صــخور الخبث البركاني (Scoria) بأنها عبارة عن صــخور بركانية فتاتية (Pyroclastic) ذات لون أحمر خمري وأ سود وتكوين متو سط إلى قاعدي. يتميز الخبث البركاني بوجود فراغات وا سعة، كما أن نسيج الخبث البركاني دقيق التحبب بالإضافة إلى تميزه بصلابة شديدة وخفة في الوزن في نفس الوقت بسبب كثافة حجمه المنخفضة.



رواسب الاسكوريا في الحقل البركاني بلحاف- بير علي-م/ حضرموت

الوضع الجيولوجي

شــكلت الانفجارات من نوع الاســترومبلي العديد من مخاريط الحمم البركانية رواســب الاسكوريا مع الحمم البازلتية التابعة لبراكين الرباعي.

مناطق التواجد

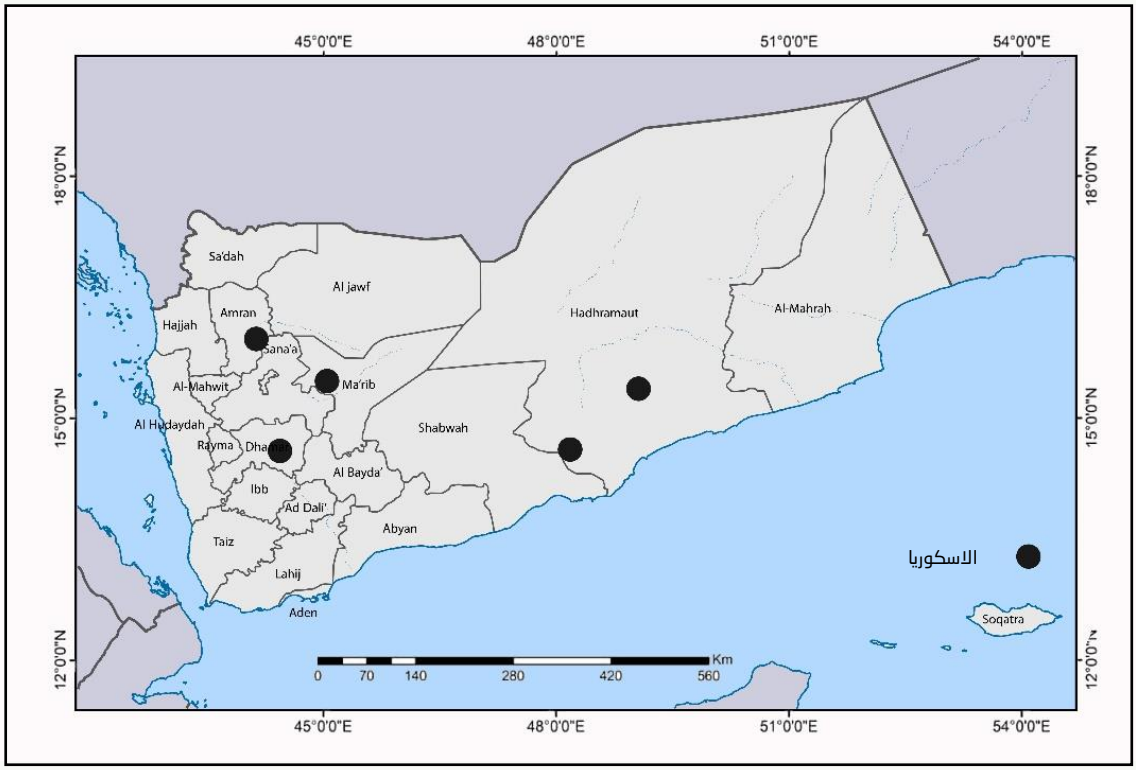
تنكشــف رواســب الأســكوريا في اليمن ضــمن نطاقات محددة تعرف بالحقول البركانية هي خمسة حقول بركانية: صنعاء-عمران، ذمار-رداع، مأرب- صرواح، شقرة، وبلحاف- بير علي. ويقدر إحتياطي خام الاسكوريا في اليمن بحوالي 1.8 مليار متر مكعب.

المنطقة	التركيب الكيميائي %						الاحتياطي
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	Na_2O	
حقل صنعاء - عمران	45.15	16.19	11.52	6.42	8.54	3.12	411 مليون م^3
حقل ذمار - رداع	45.00-51.14	18.40-15.27	14.70-10.05	-	7.20-12.05	4.20-2.80	495 مليون م^3
حقل بلحاف- بير علي	44.79	15.89	10.3	7.7	9.9	2.2	867 الف م^3
حقل شقرة	41.2	14.56	9.56	4.20	9.79	1.83	7,6 مليون م^3
حقل مأرب - صرواح	46.0-40.00	17.20-11.60	12.00-9.60	-	12.00-7.30	-	925 مليون م^3

مخروط بركاني للاسكوريا في الحقل البركاني صنعاء- عمران-م/ صنعاء

الاستخدامات

- الاستخدامات الانشائية (صناعة الإسمنت، إنتاج الركام خفيف الوزن، إنتاج خرسانة أسطح المباني العالية، إنتاج البلوك والطوب، صناعة مواد التسقيف، كمواد ردميه للطرقات، كفرشات لأنابيب الصرف الصحي، كمواد سيطرة على الثلوج، كمواد عزل حراري).
- الاستخدامات الزراعية، الزخرفة والتزيين،



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع الاسكوريا

السيليستين Celestine

بلورات نقية من السيليستين-م/ حضرموت

يتكون معدن السيليستين من كبريتات الإسترانشيوم $SrSO_4$ ويحتوي على Sr0%56.4، SO_3 %43.6، يتواجد معدن السـيليسـتين في اليمن شـمال مدينة المكلا- محافظة حضـرموت ويعتبر من المعادن ذات الأهمية الاقتصادية.

الوضع الجيولوجي

يتواجد السيليستين بشكل رئيسي في الشيل ضمن تكوين جزع التابع للعصر الثلاثي، ونادرا ما يكون ضـمن تكوين أم الرضـومه التابع للعصـر الثلاثي. حيث يتواجد على هيئة بلورات شـعاعية ذات لون رمادي مائل للبني،

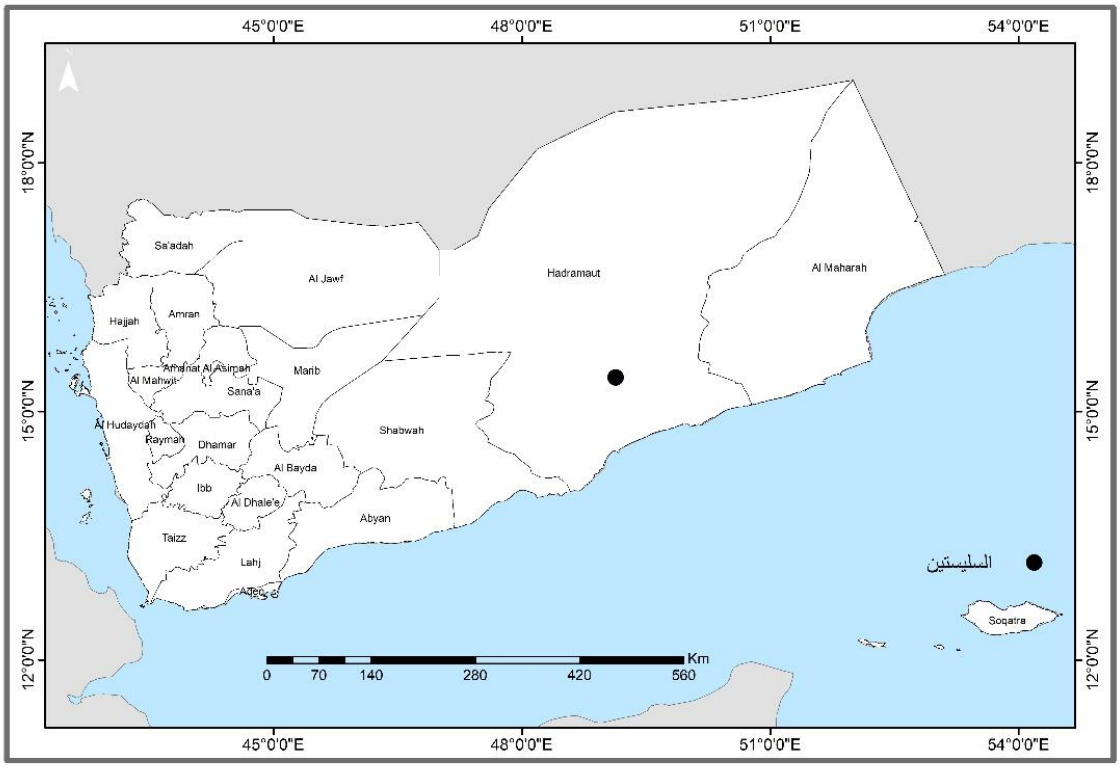
مناطق التواجد

يتواجد السيليستين في هضبة حضرموت على بعد حوالي 70 كم شمال مدينة المكلا، ويتواجد في منطقة مساحتها حوالي 200 كيلومتر مربع. بهيئة بلورات شعاعية ذو لون رمادي مائل للبني، ويصل قطر تلك البلورات الى حوالي 20 سم.

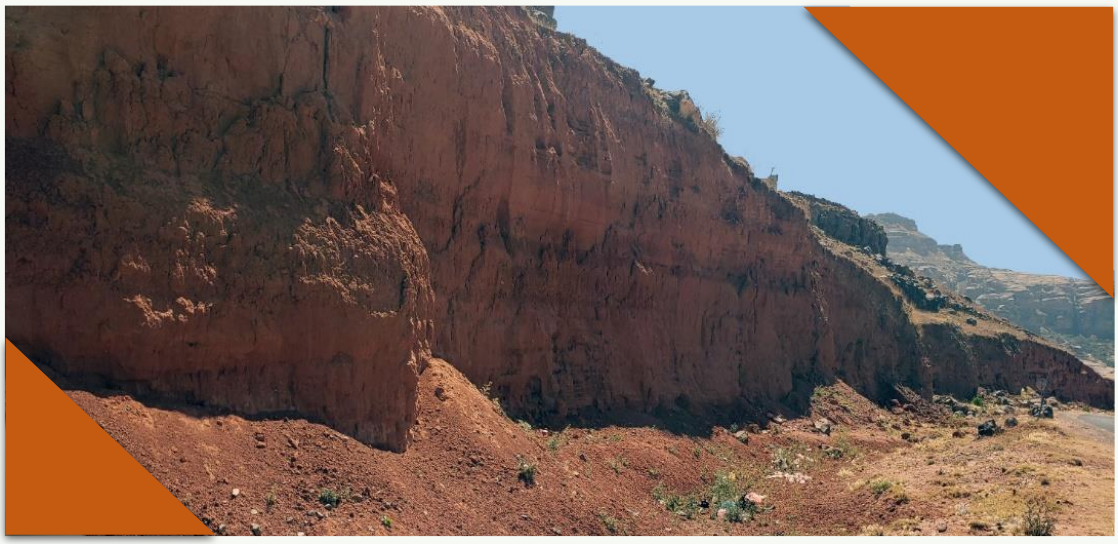
التركيب الكيميائي	Fe_2O_3	CaO	$BaSO_4$	$SrSO_4$
حد أعلى%	0.19	0.37	0.27	99.4
حد أدنى%	0.04	0.1	0.02	98.5

الاستخدامات

- يستخدم في صناعة الألعاب النارية (من صواريخ ومفرقعات) وفي صناعة النار والأنوار التي تُستعمل للإشارة أو الإضاءة أو لفت الأنظار.
- يعتبر الإسترانشيوم نظير ذو نشاط إشعاعي والذي هو ناتج عن الغبار الذري المتساقط والذي له الإمكانية النووية لأن يستخدم ولو بصورة بسيطة في إنتاج الطاقة الكهربية.
- يستخدم في صناعة الزجاج الخاص بأنابيب التلفزيونات الملونة.
- يستخدم في تنقية وتصفية الزنك.
- يستخدم كمواد بصرية.



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع السيليستين



الاطيان في منطقة الظفير-م/ صنعاء

الاطيان Clays

تشكل معادن الطين مواد ترابية ناعمة الحبيبات جداً ومكونة بشكل أساسي من سيليكات الألمنيوم المائية المتبلورة (تقل أبعادها عن 2-4 ميكرون) التي تحتوي على الصـــوديوم والبوتاســيوم بحيث يمكن أن يسـتعاض عن الألمونيوم بالمغنيسـيوم والحديد. وتشـمل معادن الطين الرئيسـية التجارية ما يأتي:

- الكاولينيت والهالوسايت.
- المنتومورلونايت (السميكتايت).
- الاتابولجايت والسيبيوليت.
- الاللیت.

الوضع الجيولوجي

تتواجـــد الأطيان في اليمن ضمن عدد من التكوينات الجيولوجية المختلفة وتشمل الرواسب الطينية المعروفة، الكاؤلين (الكاولينيت والهالوسـيت)، والسـميكتايت (المنتومورلونايت)، وباليجورسـكايت، والسيبيوليت،

مناطق الواجد

تتواجد الاطيان على نطاق واسع، حيث تنتشر في معظم محافظات اليمن، وأبرزها محافظة صنعاء، صعدة، الجوف، حضرموت، ذمار، إب، الحديدة، أبين ولحج، يقدر احتياطي الأطيـــان في اليمن بحوالي 120 مليون متر مكعب.

الاستخدامات

- صناعة السيراميك،
- صناعة الإسمنت،
- صناعة الورق، الطوب الحراري البلاستيك،
- صناعة المطاط، الطلاء،
- صناعة الخزف مستحضرات التجميل.
- صناعة الأدوية.

اطيان الهالوسايت - منطقة بخران-م/ ذمار

الكاولينيت والهالوسايت

يعرف الكاؤلين بالطين الصيني (China clay) وهو الطين التجاري المتكون أساساً من سيليكات الألومنيوم المائية كمعدن طيني يعرف بالكاؤلينيت، كما يعرف الكاؤلين بأنه طين أبيض اللون.

الوضع الجيولوجي للكاولينيت

يتواجد الكاؤلين في منطقة برط-م/ الجوف على هيئة طبقات ضمن صخور الحجر الرملي التابع لتكوين الوجيد حقب الحياة القديمة والتي تمتد لعدة مئات من الأمتار، وتختفي في بعض الأماكن في حين تظهر في أماكن أخرى، المكون الرئيسي لكاؤلين برط هو الكاولينيت مع نسب قليلة من الكوارتز والكريستوبالايت.

كوارتز-كاؤلين - منطقة مداك-م/ صعدة

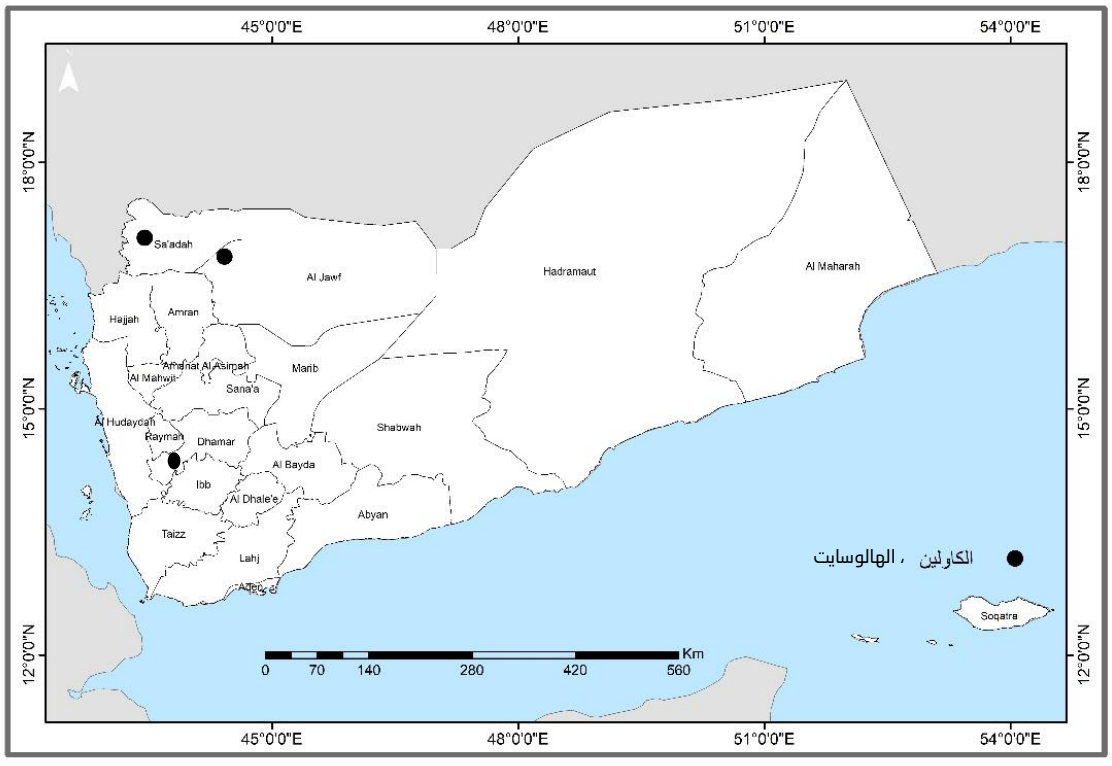
كما يتواجد الكاؤلين (كوارتز-كاؤلين) في منطقة مداك، العين-م/ صعدة، على هيئة نطاقات كتلية ناتجة عن تحلل صخور الجرانيت البوتاسي والصودي التابع لعصر ما قبل الكمبري والتي تعلوها طبقات من البازلت (الثلاثي، الرباعي).

وتتواجد اطيان الهالوسايت في منطقة بخران-م/ ذمار على هيئة طبقات داخل الصخور البركانية الثلاثية (مجموعة بركانية اليمن). تتميز بلون أخضر فاتح إلى مصفر، حيث تنتشر على نطاق واسع. أظهرت الدراسات المعدنية ان الاطيان تتكون بشكل رئيسي من الهالوسايت مع كمية قليلة من السبيولايت والفلدسبار.

الخام	المنطقة	التركيب الكيميائي %				الاحتياطي
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	
كاولينيت	مدك-صعدة	81.60-65.98	21.78-10.29	1.08-0.12	1.55-0.30	2.8 مليون متر مكعب
	العين-صعدة	76.87-66.77	16.86-13.90	0.90-0.29	0.72-0.32	750 الف متر مكعب
	برط٠الجوف	51.60-45.0	32.4-30.4	8.2-1.8	1.4-0.4	جيد
هالوسايت	بخران-ذمار	51.10-50.00	20.00-19.10	14.21-11.39	1.50-1.43	كبير

الاستخدام

- صناعة الورق والطلاء والمطاط والبلاستيك، والدهانات،
- صناعة السيراميك.
- مستحضرات التجميل.
- صناعة الأدوية.



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع الكاؤلين، الهالوسايت

الاطيان الأخرى

الخام	المحافظة	التركيب الكيميائي %					
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	Na_2O
السميكتايت-المتمورلونايت	خولان (صنعاء)	52.10	12.30	2.82	2.03	8.40	1.20
	صنعاء	40.00-60.00	10.00-18.00	3.00-6.00	2.50-1.50	6.00-4.00	1.10-0.50
	بلاد الروس(صنعاء)	61.70-51.60	18.60-14.10	4.20-2.27	1.37-2.04	2.75-1.80	1.50-0.87
	إب (المدينة)	46.37-42.77	12.21-11.06	5.12-4.52	4.36-3.58	15.01-13.09	-
	وادي رفود(اب)	50.00	13.50	6.80	2.85	8.60	1.77
	حيس (الحديدة)	48.07-41.62	15.46-13.74	10.16-6.88	4.95-3.75	8.96-6.86	-
	الحوطة (لحج)	52.13-45.35	13.78-12.52	9.22-7.63	-	9.48-7.46	-
	الكيدة (عدن)	45.21	12.53	6.46	3.33	9.18	-
	باب الفلاك(ذمار)	67.14-59.82	13.99-12.40	5.40-7.20	2.55-1.87	2.72-1.38	0.95-0.39
	الضالع	55.60	14.60	5.90	3.20	1.40	1.40

رواسب الطين في منطقة باب الفلاك -م/ ذمار

الخام	المنطقة	التركيب الكيميائي %					
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	Na_2O
التاتابولجيت	الشعبة-المكلا	47.88-42.99	15.58-7.55	7.59-2.67	2.10-1.43	0.96-7.17	2.10-1.43
	الثيلة السفلى-المكلا	50.60-32.80	9.60-4.70	3.00-2.20	10.90-9.80	16.60-5.50	4.50-0.60

الطفل والمارل

الخام	المنطقة	التركيب الكيميائي %				
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO
شيل	وادي اكبره-صعدة	57.58-40.34	16.60-14.93	7.70-1.49	5.41-2.30	1.55-0.30
مارل	خلقة-صنعاء	56.15-20.37	5.90-13.15	3.97-2.41	3.39-2.87	34.80-6.70
	المحاجر-صنعاء	54.33	17.30	7.69	1.8	1.57

التلك Talc

التلك من المعادن الصناعية الهامة ويتكون من سيليكات الماغنيسيوم المائية $3MgO\ 4SiO_2\ H_2O$ حيث يحتوي كيميائياً على SiO_2%63.34، MgO%31.91، H_2O %4.75. وهو شديد الليونة، ناعم، صابوني الملمس.

الوضع الجيولوجي

تتوضع رواسب التلك ضمن الصخور المتحولة الافيوليتية القاعدية والفوق قاعدية والتي يرجع عمرها إلى حقب الحياة القديمة حيث تمثل صخور النايس والشيست، الامفيبولايت، الكلورايت شيست، تلك. وكذلك في الصخور الرسوبية وخاصة الحجر الجيري والدولوميت التي تحولت بفعل التحول التماسي أو الإقليمي،

مناطق التواجد

هناك خمسة مواقع رئيسية للتلك في اليمن: هي حيدان صعدة، حريب (مأرب)، صباح (البيضاء)، لودر (أبين)، جبل خرز (لحج). ويعتبر تلك منطقة جبل الطحلي محافظة صعدة من أفضل المواقع من حيث الاحتياطي وجودة الخام.

التلك في منطقة جبل الطحلي -م/ صعدة

الاستخدام

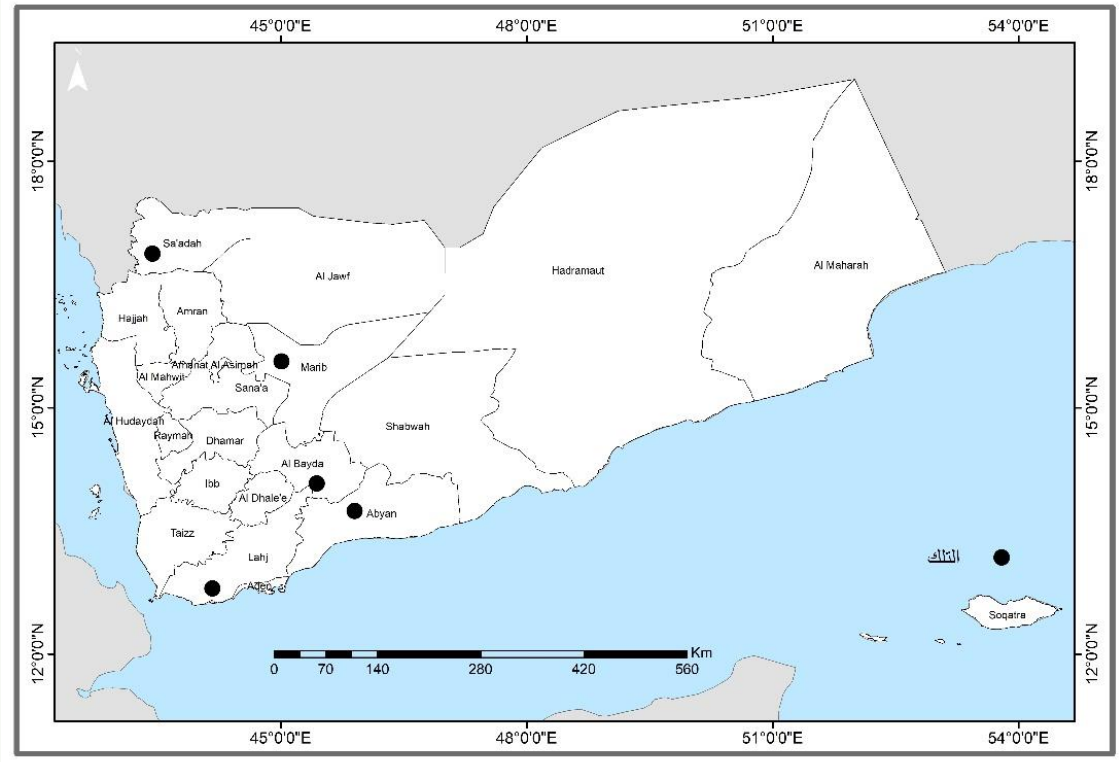
اهم الاستخدامات الصناعية لخام التلك تتلخص بما يلي:

- تصنيع الورق، الصناعات النسيجية، مستحضرات التجميل وبودرة الأطفال.
- المطاط، المقاومات الحرارية، السيراميك، الطلاء، المبيدات الحشرية.
- البنايات والتركيبات البيتية، قلم طباشير Crayon، البلاستيك، المستحضرات الصيدلانية.
- الرخام الصناعي، مانعات التسرب Sealant، صناعة ساجار كورديرايت Cordierite saggar.

التلك في منطقة جبل الطحلي -م/ صعدة

المواصفات الكيميائية

المنطقة	التركيب الكيميائي %				الاحتياطي
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	
جبل الطحلي-صعدة	54.20-34.50	14.64-0.12	7.02-0.05	26.0-14.28	
صباح-البيضاء	50.85-35.00	4.91-18.00	3.00-9.51	32.50-25.70	1 مليون متر مكعب
حريب-مارب	59.07	0.03	2.01	23.93	
لودر-ابين	57.00-29.90	0.92-0.15	6.91-5.47	49.10-21.63	
خرز-العند-لحج		23.08-15.78	0.36-4.64	4.03-0.18	



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع التلك

الباريت Barite

يعتبر البارايت من المعادن الصناعية الهامة ويتكون من كبريتات الباريوم $BaSO_4$ ويتكون كيميائياً من SO_3.%34.3 ،BaO%65.7.

الوضع الجيولوجي

تتواجد رواسب الباريت في البيئات الرسوبية والنارية او المتحولة، على هيئة عروق وعدسات حرمائية ورواسب مالئة للفجوات. ويستضاف في اليمن بصورة رئيسية في الصخور الجيرية الدلومايتيه الغنية بتمعدنات الزنك والرصاص.

مناطق التواجد وخواص الخام

تم تحديد حوالي ثلاثة عشـر تواجدًا لرواسـب الباريت في اليمن. وأهمها تلك الموجودة في المسـيلة-المهرة، ولودر-ابين، عتق-شـبوة، كما يتواجد بمنطقة الجبلي-نهم، ذيبين-عمران، والجوبة-مارب.

المنطقة	التركيب الكيميائي %				الاحتياطي
	SiO_2	BaO	$BaSO_4$	SO_3	
المسيلة-المهرة	-	61.4-52.4	-	-	500 الف طن
الجوبة-مارب	0.2	-	95.54	-	

الاستخدام

- حفر ابار النفط، الطلاء، استخلاص فلز البارّيوم، صناعة الزجاج، المطاط، الورق.
- غسيل الفحم، المواد المتفجرة، المفاعلات النووية وأجهزة الاشعاع الحراري.
- المعالجة الاشعاعية. العاب الأطفال. المواد اللاصقة، المواد الكيميائية.

هيئة تواجد الباريت بمنطقة لودر/م ابين

الفلورايت (فلورسبار) Fluorite

الفلورايت أحد المعادن الصـــناعية الذي يتكون من فلوريد الكالســـيوم CaF_2 ويحتوي كيميائياً على 51.22% ايون كالسيوم Ca، 48.78% فلورين F.

الفلوريت-منطقة ربوع الخولي مديرية بلاد الطعام-م/ ريمة

الوضع الجيولوجي

يتواجد في اليمن على هيئة عروق وعريقات، يتميز بلون اخضر، بنفسجي، ابيض مستضاف في صخور العصر الثلاثي المتمثلة بالريوليت، الريوداسيت، الداسيت، الانديزيت، التراكي-داسيت والبازلت.

الاستخدامات

- مساعد صهر، استخلاص الفلزات،
- صناعة السيراميك والبصريات،
- صناعة الإسمنت، والصناعات الكيميائية: صناعة حمض الهيدروفلوريك،
- استخلاص اليورانيوم.
- فلوريد الالومنيوم، فلوريد البوتاسيوم، غاز الفلورين.. الخ.

مناطق التواجد

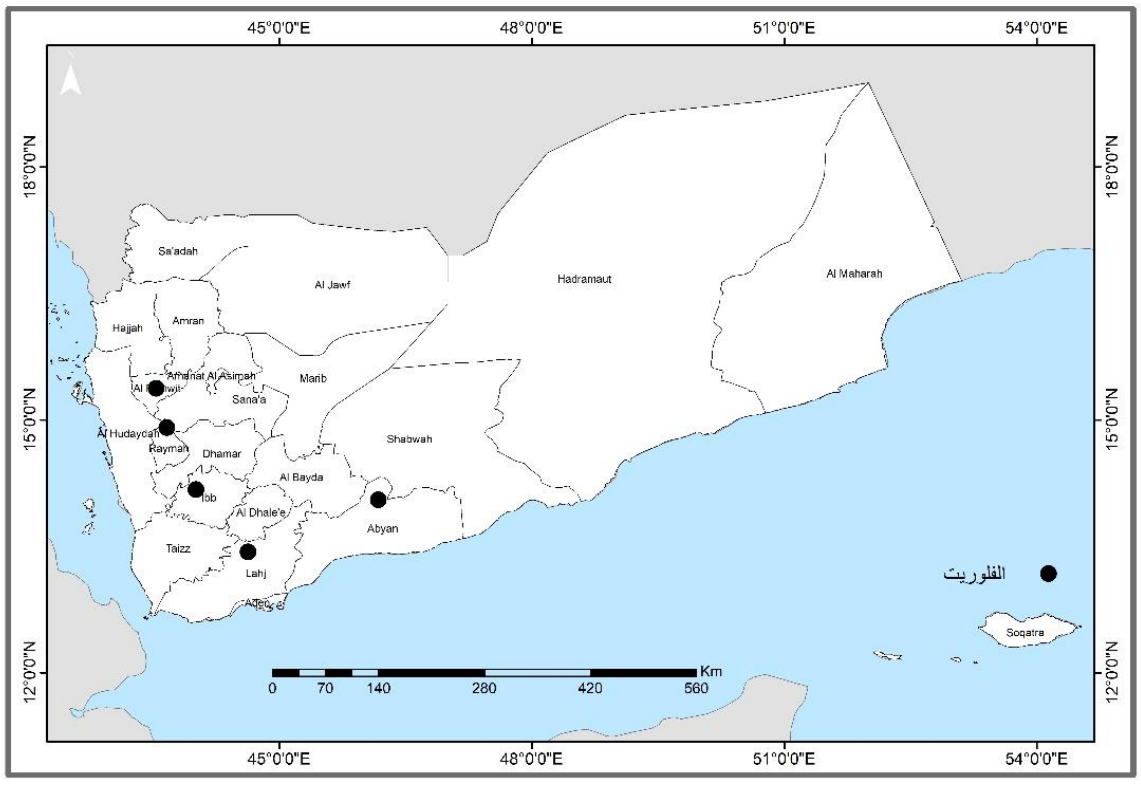
يتواجد الفلوريت في اليمن. في العديد من المناطق ومعظم المواقع تســتغل من قبل الســكان كأحجار شيه كريمة.

- منطقة ربوع الخولي مديرية بلاد الطعام محافظة ريمة.
- منطقة حراز محافظة صنعاء.

- منطقة عرقة محافظة ابين: قدر التمعدن في المنطقة بحوالي 1.3 مليون طن ويحتوي على 720 ألف طن فلورايت.
- منطقة العدين محافظة إب.
- منطقة جبل الاحرم بنى سعد محافظة المحويت.
- منطقة نجد امسني- ابين يقدر الاحتياطي بـــ 55,200 طن بمحتوى CaF_2 يتراوح بين 24.18 - 39.4%.
- منطقة بنى عبد الكريم وأدى الكداري بلاد الطعام ريمة.

المواصفات الكيميائية

متوسط نسبة الفلوريت	متوسط الأكاسيد الرئيسية والفلورين F %							
CaF_2%	L.O.I.	P_2O_5	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2	MgO	CaO	F
69.00	7.38	0.15	1.01	0.48	5.22	1.34	50.44	33.78



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع الفلوريت

الولاستونيت Wollastonite

يعرف الولاســتونيت بأنه نوع من أنواع مجموعة معادن البيروكســينويد والمتكون من ســيليكات الكالسيوم $CaSiO_3$ الناتجة من التحول الحراري المصاحب للمتداخلات النارية مع صخور جيرية ورملية غير نقية أو ما يعرف بمعادن التماس الحراري، ويتكون كيميائياً من CaO%48.28 ،SiO_2%51.72.

الولاستونيت-منطقة المقطر-مديرية برع-م/ الحديدة

الوضع الجيولوجي

يتواجد على هيئة عدســات وعروق، إبري النســيج أبيض إلى رمادي اللون متداخل مع صــخور الرخام الأبيض والمزرق والرمادي، مصاحباً للجارنت والديوبسيد، تتكشف تلك العدسات والعروق على هيئة مجزأة، تختلف أبعادها من مكان إلى آخر.

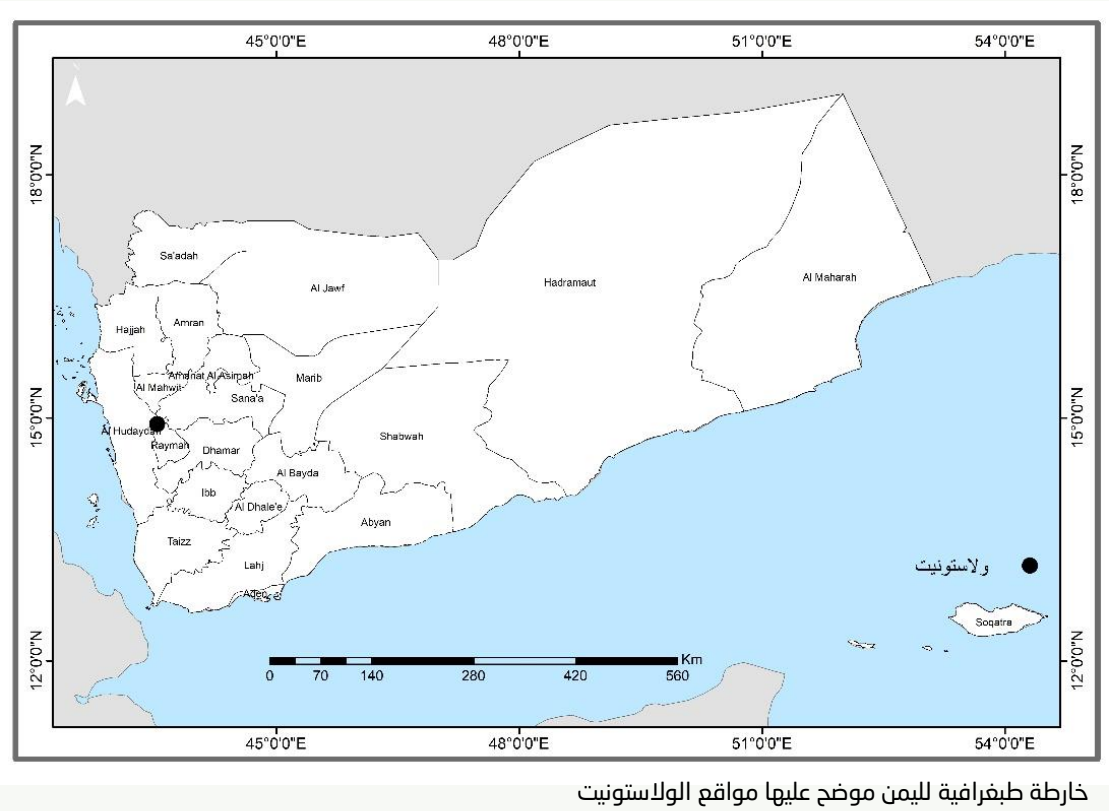
مناطق التواجد

يتواجد في مديرية برع - محافظة الحديدة في كل من منطقة المقطر - الكبة الحمراء - القرين ضــمن تمعدن الاسكارن.

المنطقة	التركيب الكيميائي %									الاحتياطي الجيولوجي
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	
المقطر	51.22-50.97	0.19-0.08	1.24-0.70	0.14-0.07	0.90-0.84	45.62-44.88	<0.01	0.01	0.04-0.03	كميات مناسبة
الكبة الحمراء	47.43	1.51	6.26	0.25	1.43	41.30	<0.01	0.07	0.02	
القرين	51.25	0.08	0.16	0.46	0.31	43.36	<0.01	0.01	0.03	

الاستخدامات

- صناعة البلاستيك والمطاط والسيراميك.
- صناعة الطلاء والمغلفات.
- مواد إدمصاصية.
- مواد مساعدة للصهر.
- الترجيح.
- ألواح العزل الحراري.



خارطة طبغرافية لليمن موضح عليها مواقع الولاستونيت

البيروفيليت Pyrophyllite

البيروفيليت هو معدن ثانوي يتكون من $Al_2O_34SiO_2H_2O$. يبدو في مظهره مماثل للتلك وكذلك في الخواص الفيزيائية، ولكن يختلف عن التلك في التركيب الكيميائي. التلك هو سيليكات المغنيسيوم المائي بينما البيرفولايت هو سيليكات الألومنيوم المائية. ويتواجد باللون الأبيض- الأخضر التفاحى والرمادى والبنى ويستخدم في العديد من المجالات والتطبيقات الصناعية بسبب خصائصه الفيزيائية والكيميائية الفريدة.

الوضع الجيولوجي

يتواجد معدن البيروفيليت على هيئة طبقات صفائحية الى كتلية، تتراوح سماكتها بين (2 - 12م) ويتميز بلون ابيض رمادي غالبا ورمادي مخضر الى ابيض مصفر ونسيج دقيق التحبب (عديم التبلور) قليل الصلابة (هش) ذو ملمس صابوني (تلكي)، والذي يتواجد ضمن طبقات صخور الحجر الرملي التابعة للعصر الطباشيري (مجموعة الطويلة).

رأسب البيروفيليت منطقة رداع - م/ البيضاء

مناطق التواجد

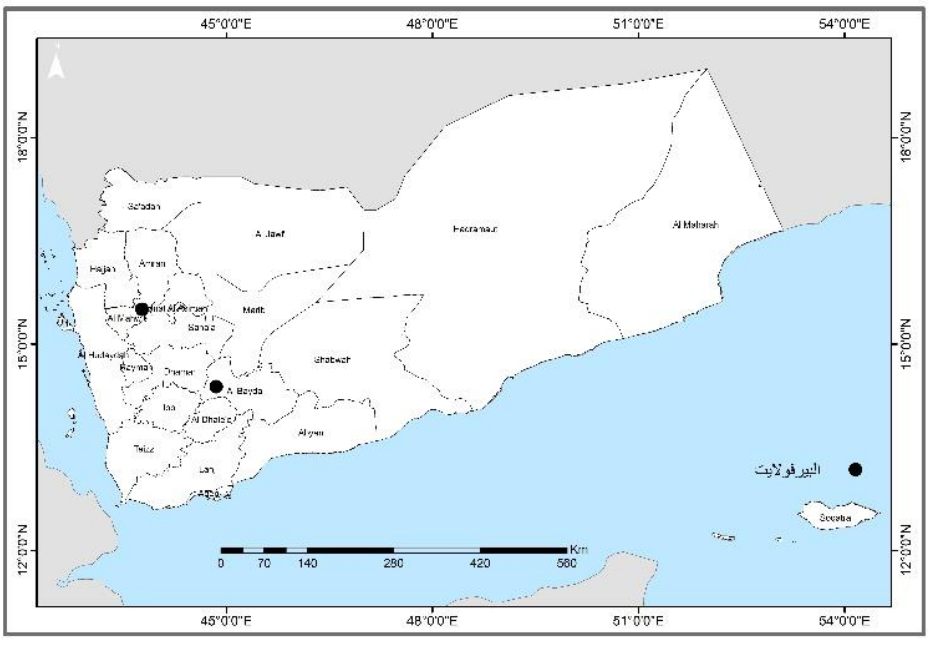
1- جبل البياض رداع على بعد 4كم جنوب مدينة رداع: يتواجد بهيئة طبقات ضمن صخور الحجر الرملي التابع لمجموعة الطويلة، ذو لون ابيض دقيق التحبب صابوني الملمس.
2- بيت قصيله المحويت يتواجد الخام بهيئة طبقات ضمن صخور الطويلة الرملية.

المنطقة	التركيب الكيميائي %				الاحتياطي
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	L.O. I	
جبل البياض رداع	54.59-75.26	15.30-31.00	1.11-3.23	3.43-6.86	-
بيت قصيله المحويت	51.71-70.08	18.36-32.40	0.22-3.40	6.34-8.69	-

الاستخدامات

الحراريات- السيراميك- مستحضرات التجميل -صناعة البلاستيك والورق والمطاط-الزراعة كأسمدة.

البيروفيليت - منطقة بيت قصيله - م/ المحويت



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع البيروفيليت

الفلنت Flint Clay

يعتبر معدن الفلنت (الطين الصـــواني (Flint clay)) أحد معادن مجموعة الكاولينيت المتكونة في البيئات الرسـوبية الناتجة عن النشـأة الكيميائية تحت ظروف بيئية ترسـيبيه معينة. ويتواجد بهيئة عقد وعدســات وطبقات رقيقة مكونة من معادن الطين التابعة لمجموعة الكاؤلين والمعروف بمعدن الفلنت الطيني FLINT CLAY. وهو معدن كاولينيتي. ويتواجد أساسا ضمن صخور العصر الطباشيري، والثلاثي ضمن متكون مجزر.

معدن الفلنت - منطقة بيت قصيله - م/ المحويت

الوضع الجيولوجي

يتواجد معدن الفلنت على هيئة عقد وعدسات ضمن طبقات الشيل البني المتأكسد والشيل الرمادي والتي تظهر مكاشـفها بسـماكات متفاوتة تتراوح بين (80سـم - 2.5 م) تتداخل هذه الطبقات مع صخور الحجر الرملي المتمثلة بتكوين الطويلة الرملي التابع للعصر الطباشيري، وصخور العصر الثلاثي متكون مجزر، حيث تتركز عقد وعدســات الخام في الأجزاء الســفلية من طبقات الشــيل، كما تظهر مكاشف هذه العقد على السطح الخارجي لطبقة الحجر الرملي العقدي التي تعلو طبقة الشيل.

منطقة التواجد

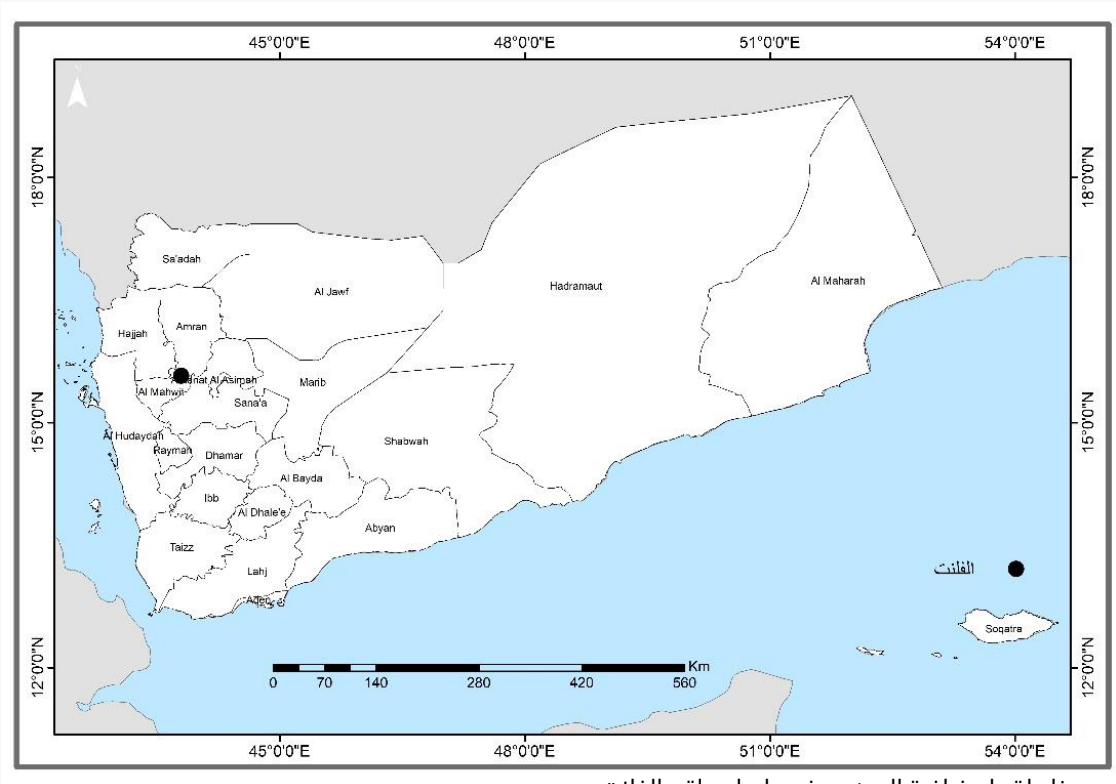
يتواجد في مناطق متفرقة من مديرية شـــيام كوكبان محافظة المحوين منها درب ســـعد الله، بيت معين، بيت قصيله، بيت الهرة وبيت عز، والاحتياطي كبير وقابل للاستغلال.

الاستخدام

صناعة السيراميك المقاوم للحرارة. مالئ في الطلاء. مسحوق في الأسمدة.

الخصائص الكيميائية

المنطقة	التركيب الكيميائي %							الاحتياطي
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	K_2O	Al	الكاولينيت	
درب سعد الله	64.26-62.2	32.57-19.53	1.97-0.26	0.13-0.08	0.06-0.03	17.26-10.35	82.38-19.35	285,600 طن
بيت معن	66.63	32.26	0.08	0.51	0.01	17.1	81.60	137,088طن
بيت قصيله	81.49-65.01	30.68-13.28	1.53-0.27	0.14-0.10	0.13-0.11	16.26-7.04	77.59-33.58	714,000طن
بيت عز	52.82-75.03	16.66-35.32	0.31-4.61	0.01-3.25	0.07-0.21	-	-	كبير



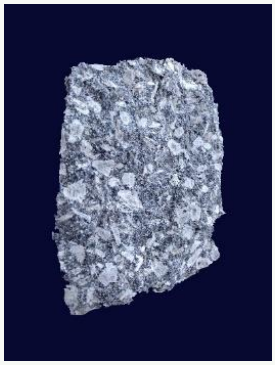
خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع الفلنت

النيفيلين سيانيت Nepheline Syenite

النيفيلين سيانيت عبارة عن صخر ناري جوفي متوسط التركيب، تتميز بلوراته من المتوسط الى الخشن خالي من الكوارتز ولا يزيد تركيزه عن 5% ، ويحتوي على ما لا يقل عن 20 % نيفلين، 60% فلدسبار، وأكثر من 5% معادن إضافية نادرة والتي يمكن منها استخلاص العديد من المعادن مثل، الزركون، المعادن النادرة والعناصر الأرضية النادرة.

النيفيلين سيانيت في منطقة جبل السويداء-خمر/م عمران

الوضع الجيولوجي



تتواجد صخور النيفيلين سيانيت غالباً على هيئة قواطع حلقية، او اجسام صغيرة في مناطق النشاط البركاني القلوي او مصاحبة للمتداخلات الجرانيتية القلوية.

مناطق التواجد

منطقة جبل السويداء - قصر الشياح في مديرية خمر - محافظة عمران.

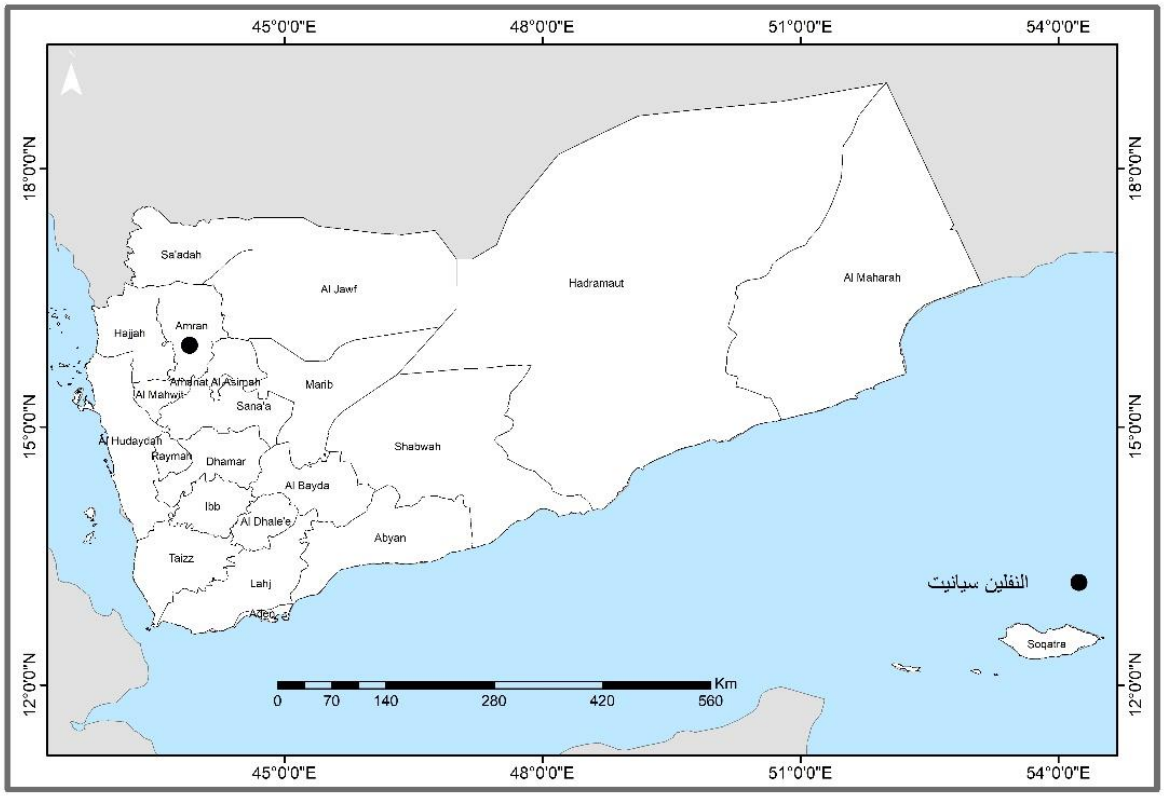
الاستخدامات

- صناعة الزجاج بأنواعه والسيراميك.
- صناعة الأصباغ والموالئ، صناعة الطلاء والبلاستيك والمطاط.
- كمصدر للبوتاسيوم، كمصدر خام في تصنيع وإنتاج الألومنيوم والكربونات القلوية (كربونات الصوديوم والبوتاسيوم).
- أحجار زينة وزخرفة.

التركيب الكيميائي

يتميز النيفلين سيانيت في اليمن بمحتوى عالي من النيفلين يصل لأكثر من 33% ومواصفات قياسية عالية والتركيب الكيميائي كما هو مبين في الجدول التالي:

المنطقة	متوسط التركيب الكيميائي %									الاحتياطي
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	L.O. I	
خمر-عمران	49.78	18.90	6.69	0.29	1.12	2.41	12.14	3.49	2.33	20 مليون طن متري



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع النيفيلين سيانيت

الفحم الحجري Coal

يعرف الفحم الحجري بإنه صـخر رسـوبي عضـوي أسـود أو بني اللون تتراوح كثافته بين 1.7-1 جم/سـم^3، يحتوي على كميات متنوعة من الكربون، الهيدروجين، النتروجين، الأكسـجين والكبريت وكميات أثرية من العناصر الأخرى، قابل للاحتراق معطياً طاقة حرارية، ويتكون من بقايا نباتات ومواد معدنية وهو أكثر أنواع الوقود الأحفوري إنتشـاراً في القشـرة الأرضـية والمكون الرئيسـي له هو الكربون إذ يحتوي على 90% كربون.

الوضع الجيولوجي

تتواجد مكاشف الفحم على هيئة طبقات رقيقة (Thin Laminated) ذات لون اسود الى رمادي، منها ما هوا كتلي متماسـك (متوسـط الصـلابة) ومنها بهيئة طبقات رقائقيه (صفائحي الشكل) هشة، تتداخل طبقـات الفحم مع الصـخور البركـانيـة الريوليتية والبازلتية حيث تتواجد في الجزء السفلي من صخور الريوليت.

تواجد الفحم في منطقة الحصن-خولان-م/ صنعاء

مناطق تواجد

يتواجد الفحم الحجري في منطقة بني حشـيش محافظة صـنعاء شـمال شـرق مدينة صـنعاء. وذلك ضمن بركانيات العصر الثلاثي قدر متوسط السماكة بحوالي 4 متر وينتشر على مساحة تقدر بحوالي 185 ألف متر مربع. كما يتواجد الفحم في منطقة جبل الشـوار منطقة بني حماد مديرية قدس محافظة تعز، وهناك انتشـار بسـيط لطبقات صـغيرة في منطقة ذي اشـرع الرضـمة مديرية النادرة محافظة اب، وفي منطقة الحصن مديرية خولان م/ صنعاء.

الاستخدامات

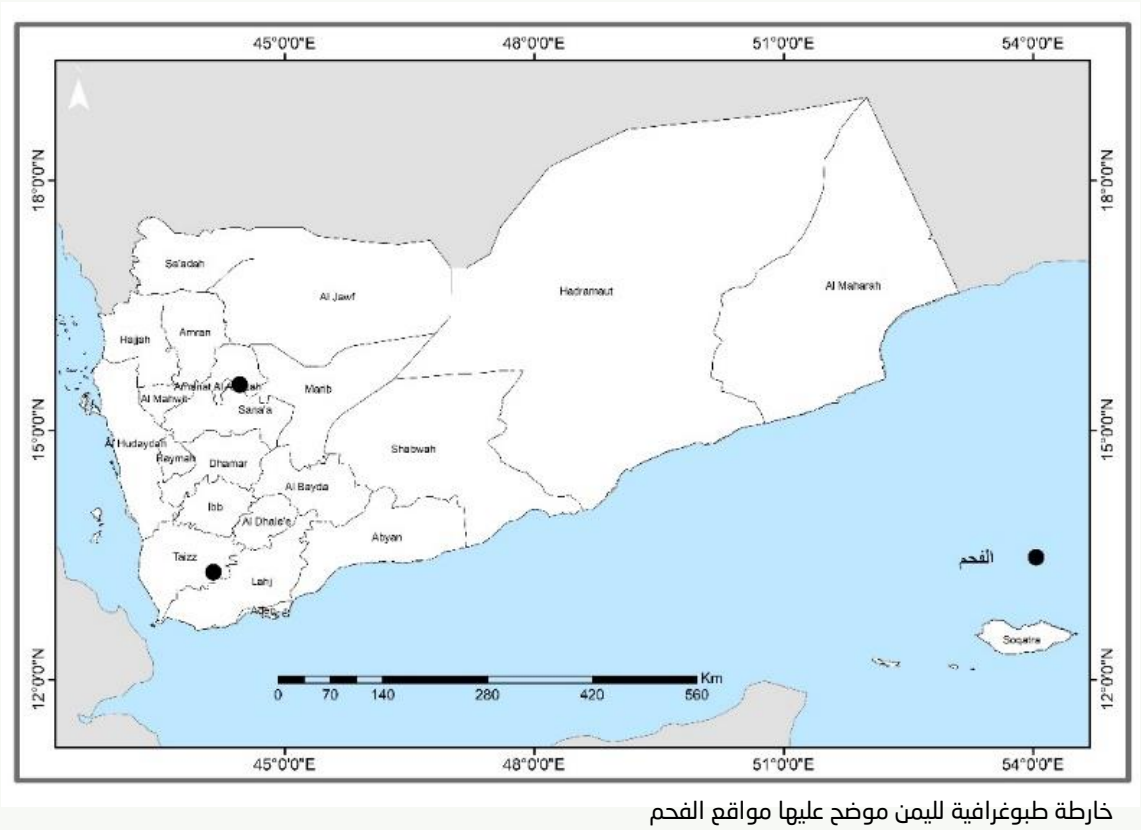
يستخدم الفحم الحجري في عدة مجالات منها:

- محطات توليد الطاقة الحرارية والكهربائية.
- كوقود وكرماد في مصانع الإسمنت.
- إنتاج فحم الكوك المستخدم في استخلاص المعادن، مثل الحديد والفولاذ.
- صناعة كربيد الكالسيوم، حيث يتطلب فحم الكوك والجير الحي.
- صناعة كربيد السيليكون: حيث يحتاج إلى 40% فحم كوك.

- صناعة رماد الصودا.
- تكرير وتنقية الألومنيوم، تصنيع الورق.
- يستخدم رماد الفحم في انتاج الاسمنت البوزلاني وفي الزراعة وفي مجالات صناعية متعددة.

المواصفات الكيميائية والفيزيائية

تراوحت فيه نسبة الكربون الثابت بين 26.2-39.56% وتراوحت القيمة الحرارية الإجمالية بين 4,073-5,707 كيلوكلوري /كجم، بينما تراوحت القيمة الحرارية الصافية NCV بين 3,841-4,905 كيلو كلوري /كجم.



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع الفحم

الجرافيت Graphite

الجرافيت هو شكل من أشكال الكربون، وهو معدن لا فلزي، ذو لون أسود وقد يميل إلى الرمادي، له بريق فِلزي أو مظهر ترابي. مَلْمَسُه شَحمي، وهو من المواد الهشة الناعمة يترك أثرا بسهولة على الأجسام، له مدى واسع من التطبيقات الصناعية بدءً من التطبيقات اليومية وصولاً إلى تطبيقات تقنية حديثة وليس له بديل.

الجرافيت منطقة حيدان -صعدة

الوضع الجيولوجي

يوجد الجرافيت في أنواع عديدة من الصخور منها الصخور الرسوبية والصخور المتحولة، متمثلة بـ صخور الحجر الرملي صخور الجرانيت النايسي وصخور النايس، والامفيبولايت والشيست، حيث تنكشف على هيئة رقائق من الجرافيت مبعثرة باتجاه موازي لاتجاه التورق في الصخور السيليكية، وتتميز باللون الأسود والرمادي، وله مظهر ترابي، ذو ملمس شحمي، وهو رخو يترك أثراً بسهولة على الأجسام.

مناطق التواجد

- منطقة حيدان محافظة صعدة ينتشر الخام بكميات كبيرة، حيث بلغ الاحتياطي الجيولوجي بحوالي 58,5 مليون طن متري، تتراوح نسبة الجرافيت بين 75-70 %.
- منطقة الشعف محافظة صعدة، ينتشر الخام في المنطقة على مساحة تقدر بحوالي 1,5 كم^2 تتراوح نسبة الجرافيت بين 70-65 %.
- منطقة الأودية محافظة صعدة، يصل امتداد المكشف الى 800 متر طول، 200 متر عرض، تتراوح نسبة الجرافيت بين 65-60 %.

- منطقة حريب القراميش محافظة صـنعاء، اشارة الدراسة التي نفذت على المنطقة الى ان الخام يتواجد بكميات كبيرة. في كافة المواقع حيث بلغ الاحتياطي الجيولوجي للخام بمنطقة حريب القرامش بحوالي 19,7 مليون م^3.

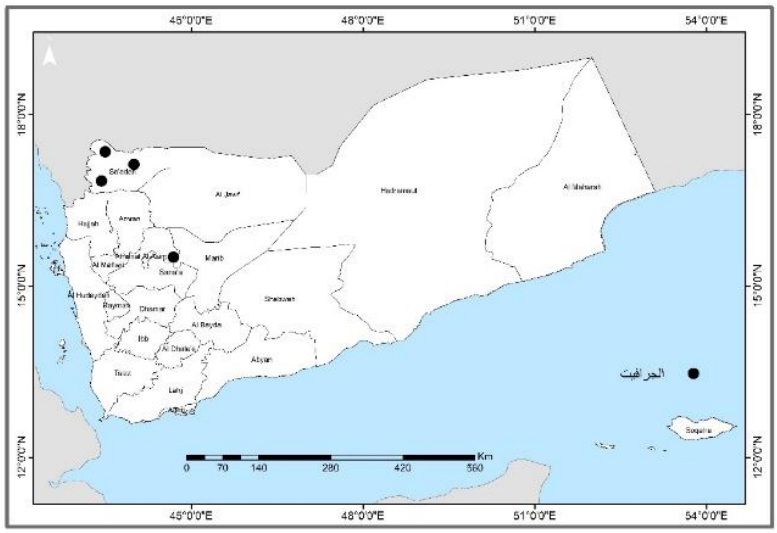
الاستخدامات

- صـناعة أقلام الرصـاص Pencil، صـناعة المقاومات الحرارية، صـناعة البوتقات الحرارية. واجهة المسـبك Foundry facing، قوالب الجرافيت الأيزوسـتاتيكية (متوازنة التضـاغط) Isostatic graphite mould.، تبطين الكابح (الفرامل)، تصـنيع البير نجات (الصـلات)، صـناعة البرونز المسامي (المثقب)، صناعة البطاريات: (أ- بطاريات الخلية الجافة. ب- بطاريات الخلية القلوية)، صـناعة فرش كربون للمحركات الكهربائية، زيوت تشحيم Lubricants.
- شحوم أو دهون جرافيتية، منتجات جرافيت ملبدة (متكلسة)، الطلاء. الجرافيت الممدد أو الجرافيت المرن، الجرافيت الصـمغي، مواد جرافيت لاصـقة. خلية الوقود الحامضـية الفوسـفورية، تصـنيع الجرافن Graphene.

الجرافيت منطقة الاودية -صعدة

المواصفات الكيميائية

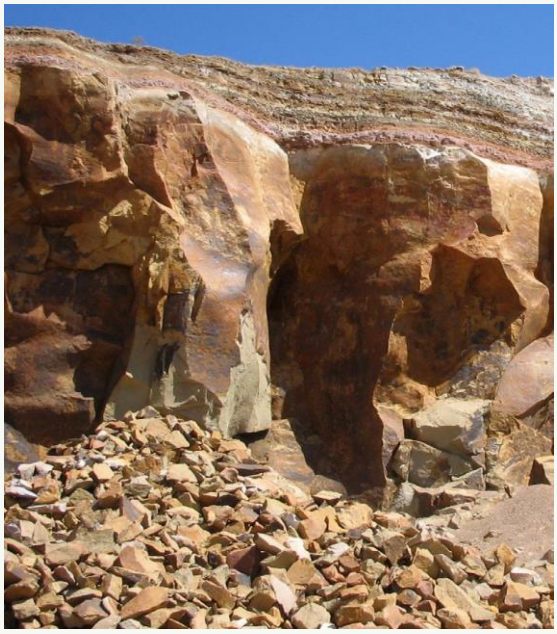
التركيب الكيميائي %			
SiO_2	45.99-52.07	K_2O	0.86-1.80
Al_2O_3	9.21-10.48	CaO	0.13-0.29
F_2O_3	2.76-2.78	MgO	0.54-0.69
L.O. I	10.83-13.22	SO_3	0.16-1.69
13.09-15.30		نسبة الكربون الجرافيتي	



خارطة طبوغرافية لليمن
موضح عليها مواقع الجرافيت

احجار البناء والزينة Building & Decorative stone

تعتبر الصـخور بصـفة عامة من أقدم المواد الطبيعية التي استخدمها الإنسان في البناء وذلك منذ العصـور الاولى كما تشـهد بذلك آثار الحضـارات السـابقة. وتتفوق الصـخور الطبيعية من حيث المنظر والمتانة على مواد البناء الأخرى فبالرغم من غلاء أسعارها نتيجة لصـعوبة تجهيزها وبعد مصـادرها، إلا أنها لازالت تسـتخدم في واجهات المباني لحسـن منظرها في البناء وإعطاء المبني طابعاً معمارياً خاصاً.



صخور التف منطقة سنحان -صنعاء

تصنيف أحجار البناء والزينة

تصنيف أحجار البناء والزينة حسب طرق تكوينها في الطبيعة كما يلي:

حجار البناء والزينة ذات التكوين الناري البركاني

وهي عبارة عن صـخور تكونت نتيجة البرودة السـريعة على السـطح والتي أدت الى تكوين بلورات صغيره ومن أمثلتها صخور البازلت، الريولايت، الإجنمبرايت والتف البركاني.

حجار البناء والزينة ذات التكوين الناري الجوفي

وهي عبارة عن صـخور تكونت نتيجة البرودة السـريعة أو البطيئة للمواد المنصـهرة في باطن الأرض تحت ضـغط، حيث تسـمح البرودة البطيئة تحت السـطح بتكون بلورات كبيرة ومتوسـطة، ومن أمثلتها صخور الجرانيتية والجابرو.

أحجار البناء والزينة ذات التكوين الرسوبي

وهي عبارة عن صـخور تكونت نتيجة ترسـيب الأجزاء المفتتة من الصـخور بفعل عوامل التعرية مع ما قد يجرف معها من أصـداف وحيوا نات بحر يه. ومن أمثلتها الحجر الجيري وا لدولوميت، الترافرتين والحجر الرملي.

أحجار البناء والزينة ذات الاصل المتحول

وهي عبارة عن صخور رسوبية أو نارية تغيرت أنسجتها ومعادنها بسبب تأثير الضغط والحرارة، ومن أمثلتها الرخام.

مناطق التواجد

تمتلك اليمن كميات كبيرة جداً من خامات أحجار البناء والزينة المتنوعة، وتتواجد صخور التف والإجنمبرايت والبازلت. والرخام والجرانيت والجابرو والحجر الجيري والترافرتين بوفرة، وتتميز بمجموعة من الألوان الجذابة، والتي من المتوقع أن تحظى بطلب كبير في السوق العالمية. والجدول التالي يبين مناطق التواجد:

المحافظات	الخامات					
	الإجنمبرايت والتف	البازلت	الحجر الجيري	الترافرتين	الجرانيت والجابرو	الرخام
صنعاء	18	7	6	1	4	2
ذمار	7	2	1	-	-	-
تعز	10	3	3	-	4	3
البيضاء	3	2	-	-	11	1
عمران	-	1	10	-	-	-
اب	9	3	-	1	3	-
الحديدة	1	-	6	-	14	1
صعدة	-	-	5	-	4	-
المحويت	2	2	-	-	3	-
لحج	1	-	4	-	2	-
المهرة	-	-	-	-	-	-
حضرموت	-	1	8	-	1	-
ابين	-	-	7	-	4	2
شبوه	-	-	-	-	11	2
الجوف	-	-	-	-	6	-
الضالع	-	-	-	1	-	-
مارب	-	-	4	-	4	3
حجة	-	-	2	-	7	3
عدد المواقع	51	21	57	3	78	17
الاحتياطي	343 مليون متر مكعب	142 مليون متر مكعب	3,5 مليار متر مكعب	2,5 مليون متر مكعب	2,7 مليار متر مكعب	180 مليون متر مكعب
الخصائص الفيزيائية والفيز وميكانيكية						
الوزن النوعي %	1.53-2.96	2.50-3.01	1.9-2.86	2.19-2.50	2.16-2.95	2.08-2.87
امتصاص الماء %	0.38-19.41	قليلة	0.04-9.05	2.30-5.90	0.05-2.63	0.04-4.42
مقاومة الضغط كجم/سم^2	170-1160	870-2200	234-1520	250-800	423-2024	260-1130
مقاومة الشد كجم/سم^2	25-230	-	100-194	106-180	106-261	160-143

محجر صخور الإجنمبرايت منطقة الحدا -م/ ذمار

صخور التف الإجنمبرايت

تعرف صـخور التف والإجنمبرايت بأنها عبارة عن صـخور بركانية (فتاتية)، وهي متطابقة في التكوين، ولكن وعلى وجه التحديد فان الصخور تشكلت من خلال تكون واسـع النطاق من الرماد البركاني المتماسـك. التركيب الكيميـائي الرئيسـي للتف والإجنمبرايـت هو SiO_2، والذي يتراوح بين 60-70%.

تعتبر هذه الصـخور من احجار البناء الهامة والمفضـلة والشائعة الاستخدام في اليمن وذلك نظراً لتعدد الوانها الزاهية. وسهولة تشكيلها، ورخص ثمنها ويختلف الوانها من الأصـفر والأخضـر والأحمر والبني والرمادي. يتركز تواجد التف في المرتفعات الشمالية الغربية والشمالية الشرقية، والوسطى لليمن في محافظات صنعاء، ذمار، تعز، إب، والبيضاء.

صخور البازلت

توجد صخور البازلت ضمن الصخور البركانية الثلاثية (مجموعة بركانيات اليمن).

ويتواجد البازلت في اليمن بنوعية المصـمت والفقاعي. حيث تسـتخدم احجار البازلت كديكورات خارجية، براويز للأبواب والنوافذ. ويفضل المهندسين المعماريين اليمنيين احجار البازلت لأغراض البناء، حيث يتم اسـتخدام احجار البازلت المصـمت لبناء اسـاسـات المنازل. ويتم اسـتخدام البازلت المشـقق كأحجار مكسـرة (ركام) لإعداد الخرسـانة بدلا من الحصـى النهري، ولعمل بعض العناصـر للمباني، الأسوار والبنية التحتية للطرق.

صخور الحجر الجيري بني بها جامع الشعب -امانة العاصمة

صخور الحجر الجيري

يعرّف الحجر الجيري بأنه صخر كلسي رسوبي يتكون أساساً من كربونات الكالسيوم، بينما يتكون الدولوميت من كربونات الماغنسيوم، في حين إذا احتوى الحجر الجيري على أكثر من 10% مغنيسيوم يسمى بالحجر الجيري الدولوميتي.

تغطي الصخور الكلسية (الحجر الجيري) مساحة كبيره من اليمن، حيث تمثل حوالي 37.12 % من صخور اليمن، وتتميز بالصلابة الشديدة، وتعدد ألوانها الجذابة، منها، الأبيض والبني والوردي والأسود. وتتواجد صخور الحجر الجيري في كل من محافظات صنعاء، عمران، صعدة، مأرب، حضرموت، أبين، لحج، شبوة والمهرة.

صخور الترافرتين

يعرَّف الترافرتين بأنه صخر رسوبي كيميائي المنشأ يتكون أساساً من كربونات الكالسيوم، على هيئة كتل وطبقات رقيقة ومتماسكة. يترسب الترافرتين بالقرب من الينابيع الحارة.

توجد رواسب الترافرتين في اليمن بالقرب من ينابيع المياه الحارة، التي تكونت في نهاية الأنشطة البركانية مكونة روا سب الترافرتين. حيث توجد صخور الترافرتين في محافظات صنعاء وإب والضالع. ومن الناحية البتروجرافية، تتميز صخور الترافرتين بالون البيج، الأصفر الى البني، ذات بنسيج مصمت دقيق التحبب، مع وجود بعض الفجوات او الفقاعات، وبعض التشققات الغير منتظمة.

صخور الجرانيت والجابرو

تعرّف الصــخور الجرانيتية بأنها صــخور نارية جوفية حمضية خشنة الى متوسطة التحبب. وتتميز بالصــلابة. تشــمل هذه المجموعة الجرانيت، الديوريت والجرانوديوريت...إلخ، والتي تتميز بألوان متعددة مثل الرمادي، والرمادي الفاتح، والقرنفلي والأحمر. وتعرّف صــخور الجابرو بأنها صــخور نارية جوفية قاعدية تميل إلى اللون الرمادي والأســود وتكون حبيباتها متوســطة إلى خشنة التحبب.

صخور الجرانيت في منطقة الجراحي-م/ الحديدة

تنقسم صخور الجرانيت إلى نوعين بناءً على زمن نشأتها:

- الصخور لعصر الجرانيتية التابعة ما قبل الكمبري،
- الصخور الجرانيتية الثلاثية، التي تتميز باللون الرمادي والنسيج الحبيبي المتوسط.

أما صخور الجابرو فتتواجد ضمن صخور القاعدة ما قبل الكمبري، وكذا ضمن صخور العصر الثلاثي الاندفاعية. حيث توجد صخور الجرانيت والجابرو في محافظات البيضاء، الجوف، مأرب، شبوة، صعدة، أبين، حجة، الحديدة ولحج. تستخدم هذه الصخور لأغراض الزينة وتستخدم محليا على نطاق واسع كبلاط للأرضيات، وواجهات الجدران الداخلية والخارجية، والسلالم، وكذلك بناء جدران السدود ورصف الطرق والسكك الحديدية.

محجر نموذجي لجرانيت منطقة الطفة -م/ البيضاء

صخور الرخام

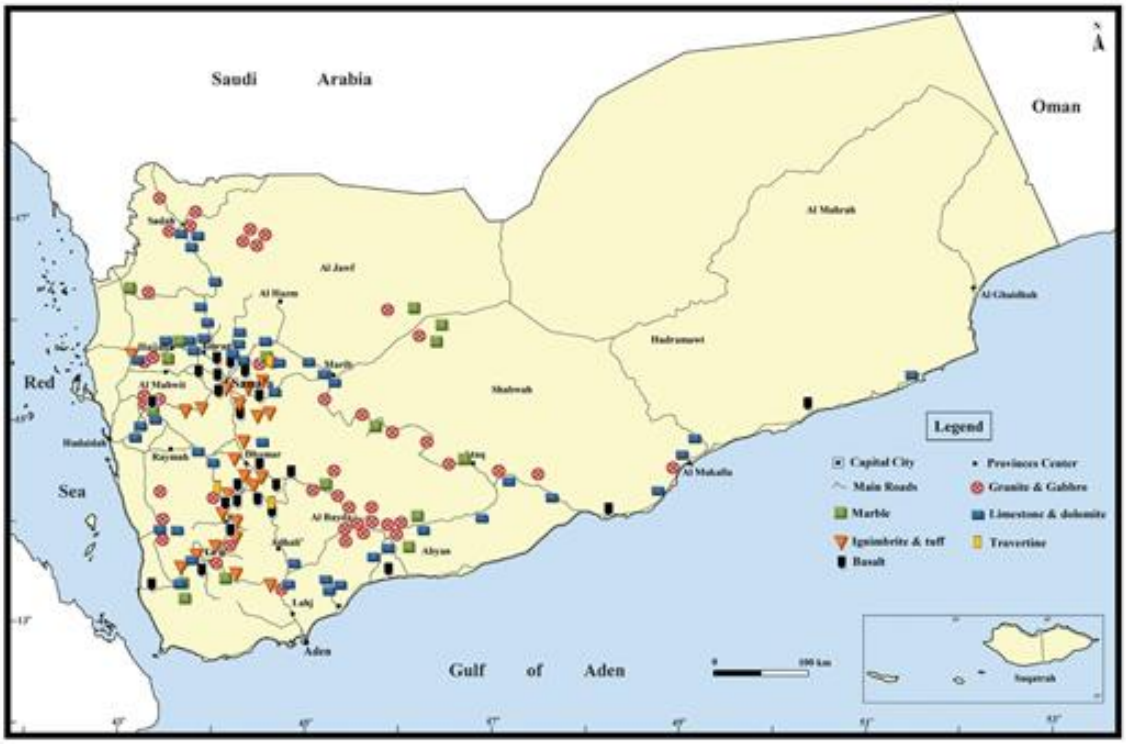
تعرّف صـخور الرخام بأنها صـخور كلسـية متحولة متبلورة ذات تركيب متطبق، ونسـيج متوسـط إلى خشن التحبب.

يوجد نوعان من الصخور الرخامية في اليمن:

النوع الأول ناتج عن التحول الإقليمي للحجر الجيري التابع للعصـر الجوراسـي عند ملامسـته للصـخور البركانية الحديثة.

النوع الثاني ينكشـف على هيئة أجسـام كبيره ومتداخلات راسـية في صـخور القاعدة (ما قبل الكامبري) ويتركز تواجد الرخام في اليمن في محافظات صـنعاء، مأرب، تعز، حجة، شـبوة وأبين. الرخام يعتبر من المصـادر الأكثر شـعبية لأحجار البناء في اليمن. ومن بين أنواع الرخام المختلفة، يعد الرخام الأسـود والأبيض والرمادي هو الأكثر وفرة إلى حد بعيد، يليه الرخام الأبيض المخطط باللون الرمادي الفاتح.

الرخام منطقة نهم -م/ صنعاء



خارطة طبوغرافية لليمن موضح عليها مواقع احجار البناء

جمال البناء بصخور التف وصخور البازلت في اليمن

نماذج من احجار البناء المتواجدة في عدد من محافظات الجمهورية

Ministry of Oil & Minerals
Yemen Geological Survey & Mineral
Resources Board
P.O. Box 297 Sana'a - Yemen

Tel.: (00967) 1 211 818
Fax.: (00967) 1 217 575
ygsmrb@yemen.net.ye
www.ygsmrb.org.ye