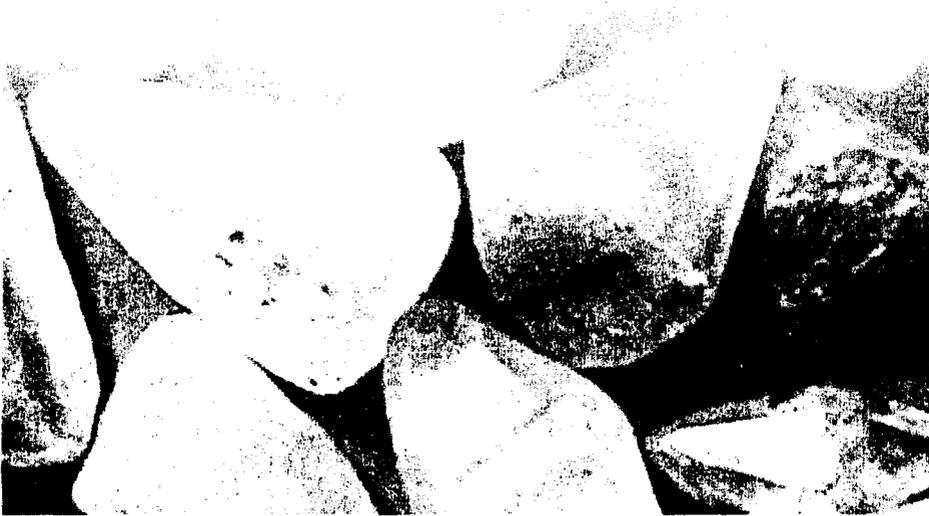


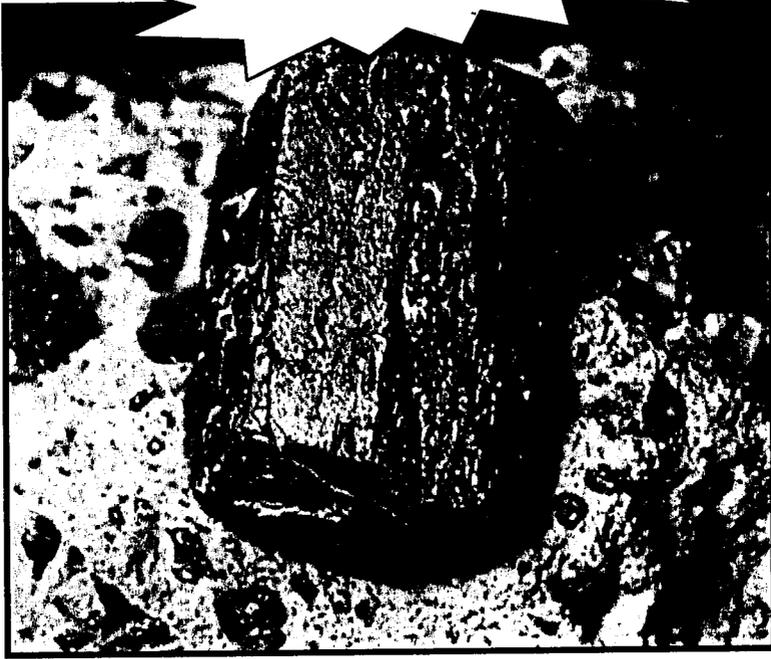
## الفصل الثاني

# دراسة لأنواع المعادن





## الأمفيبول Amphibole



الأمفيبول واحد من مجموعة كبيرة من المعادن الصلبة نوعاً، والتي توجد في العديد من الصخور المتحولة والناارية. أغلب معادن الأمفيبول amphiboles تبدو في شكل الأنصال blades. ألوانها في الغالب هي الأسود، البني، أو الأخضر، علي الرغم من أنها قد تكون عديمة اللون.

يطلق علي الأمفيبول أيضاً اسم الـ nephrite الذي يعتبر المصدر الأساسي لليشم jade (حجر كريم صلب متماسك أخضر داكن اللون أو أبيض مخضر يتركب أساساً من الجاديت أو النفريت nephrite) الذي يستخدم بشكل واسع في النقوش الدقيقة fine carvings والحلي jewelry.

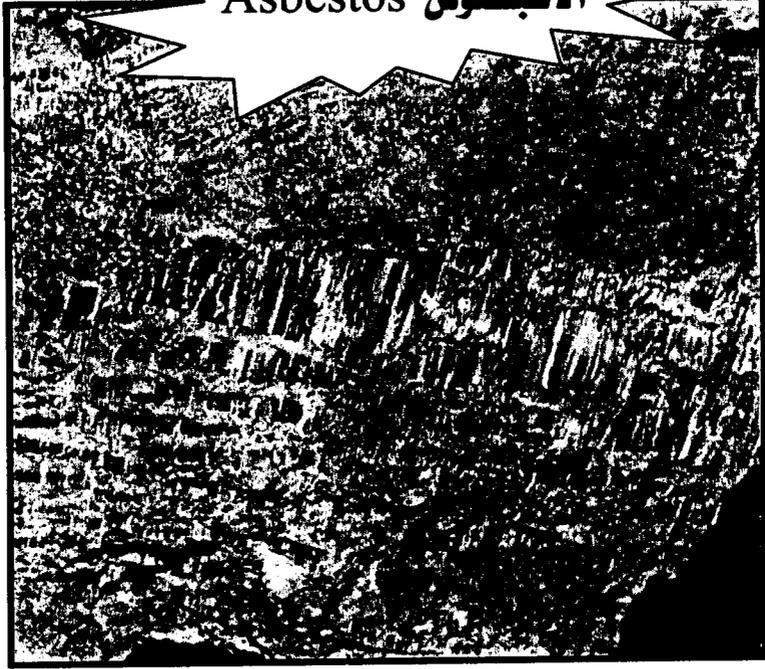
يستعمل أمفيبول الاسبستوس Amphibole asbestos في صناعة مواسير الأسمنت والمرشحات المقاومة للمواد الكيماوية القاسية.

تتشكل بلورات الأامفيبول في فصيلة المعين orthorhombic أو في فصيلة ذي الميل الواحد monoclinic ، وهي عبارة عن وحدات هرمية الشكل من السيليكون silicon والأكسجين oxygen المرتبطين معاً في سلاسل مزدوجة .

### مواصفات الأامفيبول : Amphibole

الوصف	الخاصية
أسود ، أسود مخضر	اللون Colour
أبيض، رمادي ، بني	لون المخدش Streak
مختلف ، دهني	البريق Lustre
٥ - ٦	الصلابة Hardness
٢,٩ - ٣,٣	الوزن النوعي Specific Gravity
جيد جداً	الانشقاق Cleavage
محاري	المكسر Fracture
سداسي غير منتظم، أعملة قصيرة إلى بلورات أسطوانية ، مندمج ، أنبوبي ، ليفي .	الشكل العام للتكتل
يتبع فصيلة ذي الميل الواحد	نظام التبلور Crystalline
يوجد في الصخور النارية	الوجود Occurrence
التورمالين - الأوجايت	المعادن المشابهة
$(Ca,Na,K)_2 - (Mg,Fe_2,Fe_3,Al)_5 ((OH,F)_2(Si,Al)_2SiO_{22})$	التركيب الكيماوي
تشيكوسلوفاكيا	موطن استخراجها

## الأسبستوس Asbestos



الأسبستوس Asbestos مجموعة من الخيوط المعدنية شبيهة بالألياف ، وللأسبستوس العديد من الصفات الثمينة التي جعلت منه مادة تجارية رائعة ، فهو لا يحترق ولا يوصل الكهرباء ولا يوصل الحرارة ، كما أنه مرن وقوي ولا يتأثر بالمواد الكيماوية .

المخفف استعمال الأسبستوس منذ عام ١٩٧٠ بسبب المشاكل الصحية التي يسببها ، واليوم تقوم المصانع بصنع أنواع قليلة من المنتجات المحتوية على الأسبستوس تدخل في صناعة السيارات ومواد البناء .

يوجد الأسبستوس في بعض أنواع الصخور التي تستخرج من المحاجر ثم تعالج لاستخلاص ألياف الأسبستوس منها . وتوجد ترسيبات الأسبستوس في العديد من مناطق العالم ، وتعتبر روسيا هي أول دولة في العالم تنتج الأسبستوس وتأتي كندا في المرتبة الثانية .

## أنواع الأسبستوس Types of Asbestos :

يستعمل الجيولوجيون كلمة الأسبستوس asbestos للإشارة إلى أنواع الألياف المتعلقة بالسليكات المائية hydrated silicates التي تعتبر نوعاً من المعادن المتكونة من السليكا وعناصر معدنية أخرى متحللة مع الماء . تنتمي ألياف السليكات المائية إلى مجموعة السربنتين ( مجموعة من المعادن لونها أخضر أو أخضر مسود أو بني محمر أو بني مصفر ، له لمعان دهني أو حريري ، ولملمس صابوني . تتبلور حسب النظام أحادي الميل . وتتكون من سليكات المغنيسيوم والحديد القاعدية ، أنواعه نصف شفافة تستخدم كحجر زينة بديل للجاد ) أو مجموعة معادن الأمفيبول.

تتضمن مجموعة السربنتين serpentine معدن الكريزوتايل chrysotile (معدن لونه أخضر ، أخضر زيتوني ، أحمر ، رمادي مخضر ) الأكثر وفرة من الأسبستوس وهو المستعمل الآن بديلاً للأسبستوس .

يتكون التركيب البلوري لمعدن الكريزوتايل chrysotile من شرائف (طبقات ) متعاقبة alternate sheets من أكسيد المغنيسيوم والسليكا ، وتلف هذه الشرائف في هيئة أنابيب تسمى fibrils ، تشبه لفافات أوراق الصحف . تتكون مجموعة الأمفيبول من عدة طرز من الأسبستوس ، هذه الطرز عبارة عن سلسلة من الـ actinolite-tremolite ، والـ anthophyllite ، والـ crocidolite ، وسلاسل الـ cummingtonite-grunerite ، وأكثر الأنواع وفرة من أسبستوس الأمفيبول asbestos amphibole هي الكروسييد ولايت والأموزايت التي تنتمي إلى سلاسل الـ cummingtonite-grunerite .

تعتبر كلمة amosite مصطلحاً صناعياً جاء من محاجر الأسبستوس في جنوب أفريقيا، ويتميز أسبستوس الأمفيبول بألياف خشنة مقارنة بالكريزوليت chrysotile ، وهذه الطرز من الأسبستوس تحتوي أيضاً على سليكات مائية hydrated silicates وعناصر معدنية أخرى .

تتميز سلاسل الـ actinolite-tremolite بغناه بالألمنيوم ، كالسيوم ، حديد ، والمغنيسيوم . ويحتوي معدن الأنثوفيللايت على الألمنيوم ، الحديد، والمغنيسيوم ،

ويحتوي معدن الـ Crocidolite على قدر كبير من الألمنيوم، الحديد، والصدويوم، أما سلاسل الـ cummingtonite-grunerite فتحوي على الحديد والمغنيسيوم.

يتكون التركيب البلوري للـ amphibole asbestos من سلسلة من ذرات السليكا والأكسجين.

#### استخدامات الأسبستوس :

لكل نوع من أنواع الأسبستوس صفات جودة خاصة الأمر الذي جعل استخداماته متعددة، فمثلاً أغلب الكريزوتايل لها ألياف مجعدة قوية مقاومة للحرارة، لذلك يستخدم الكريزوتايل صناعياً في إنتاج مغطيات الأسقف roof coatings، الأسقف الإسمنتية roof cements، ألواح الأسبستوس الإسمنتية، كما يستخدم الكريزوتايل أيضاً في صناعة مواسير الأسبستوس الإسمنتية للمياه، ويدخل أيضاً في صناعة البتروكيماويات petrochemical والصناعات الآلية automotive، وتستخدم ألياف الكريزوتايل القصيرة في صناعة مواد مقاومة للحرارة المولدة بالاحتكاك مثل بطانات مكابح السيارات (تيل الفرامل).

لقد لوحظت القدرة العالية في مقاومة الحرارة والأحماض. ويستخدم الـ Crocidolite في أنابيب الأسبستوس الإسمنتية، وفي صناعة الصمامات الحاجزة diaphragms المستخدمة في صناعة الكلور chlorine.

#### مصادر الأسبستوس :

أغلب أنواع الأسبستوس توجد في الصخور المتحولة، حيث يتطور الكريزوتايل كترسيبات في شقوق الصخور، ويعتبر الـ Amosite والـ crocidolite الأكثر وفرة من أنواع الـ amphibole asbestos التي توجد بشكل أساسي في ثنايا الصخور المتحولة.

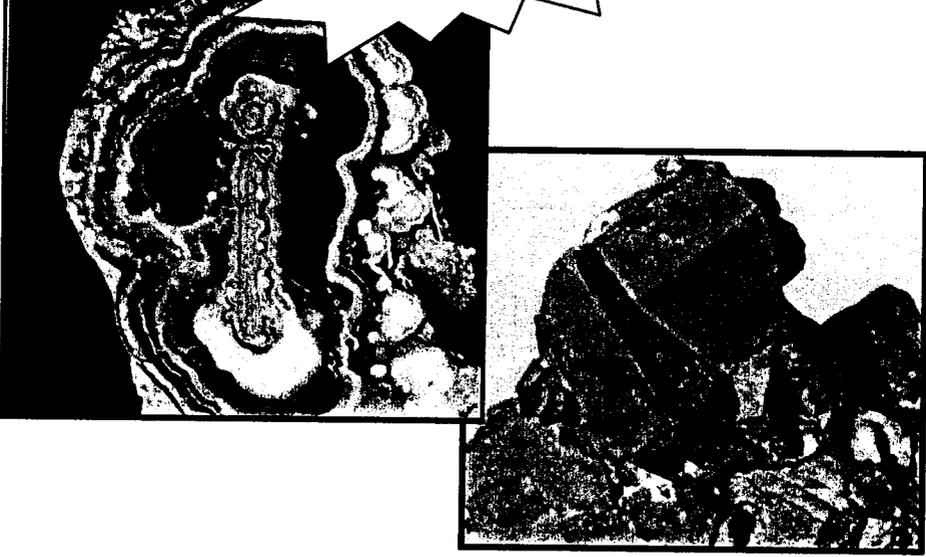
## أخطار الأسبستوس:

غالباً ما يتعرض المتعاملون مع الأسبستوس سواء في الصناعة أو عند الاستعمال إلى استنشاق ألياف الأسبستوس ، الأمر الذي يعرضهم لأخطار كبيرة مثل أمراض التقلص الناتجة من الأسبستوس ، كما أن العمال قد ينقلون الأمراض هذه إلى منازلهم عن طريق الغبار العالق بملابسهم ، كما أن غبار الأسبستوس قد يؤثر علي الذين يسكنون بالقرب من أماكن استخراج الأسبستوس أو بالقرب من مصانع المعالجة . يؤثر الأسبستوس على الرئة مسبباً ضيقاً في التنفس ، كما أنه مرتبط بسرطان الرئة، كما ثبت علاقته بنوع قاتل نادر من السرطان يصيب البطن والصدر .

## مواصفات الأسبستوس Asbestos

الوصف	الخاصية
أسود ، أخضر ، أصفر ، أحمر ، بني و مبقع	اللون
أبيض، رملي	لون المخدش
حريري	البريق
شفاف وغير شفاف	الشفافية
٣-٤	الصلابة
٢,٣-٢,٥	الوزن النوعي
جيد	الانشقاق
مرن	المكسر
ألياف دقيقة ، بلورات شعرية ، ألياف متوازية	الشكل العام للتكتل
يتبع فصيلة نبي الميل الواحد	نظام التبلور
يملاً شقوق وعروق معدن السربنتين	الوجود
Mg <sub>6</sub>	التركيب الكيماوي
روسيا	الموطن الأصلي

## الأزوريت Azurite



الأزوريت معدن أزرق اللون يحتوي علي النحاس ، يتم الحصول عليه في صورة نحاس خام ، لكن الأزوريت يستخدم في الزينة ، حيث تستخدم الأحجار الصغيرة المصقولة في صناعة الحللي ، وتستخدم شرائحه في تزيين الأشياء مثل الطاسات ، كما يستخدم الأزوريت الأرضي كصبغة في صناعة الدهانات . تتبع بلورات الأزوريت قسم ذات الميل الأحادي .

يوجد الأزوريت عادة في نفس الأماكن التي يوجد فيه الملاكيت malachite ، وهو معدن أخضر يشبه الأزوريت . ويوجد الأزوريت في كل أنحاء العالم تقريباً ، إلا أن أفضل البلورات تأتي من بلدة تشيس قرب بلدة ليون في فرنسا ، كما يوجد الأزوريت الناعم في ناميبيا والمكسيك واليونان وأستراليا ورومانيا وروسيا والولايات المتحدة الأمريكية .

## مواصفات الأزوريت Azurite

الوصف	الخاصية
أزرق سماوي ، أزرق مسود	اللون
أزرق	لون المخدش
مختلف ، باهت	البريق
شفاف أو غير شفاف	الشفافية
٣,٥	الصلابة
٣,٧ - ٣,٨	الوزن النوعي
جيد	الانشقاق
خشن ، هش	المكسر
أعمدة قصيرة ، أنابيب سميكة ، بلورات إبرية الشكل ، مندجة ، كلوية الشكل ، كتل شعاعية	الشكل العام للتكتل
يتبع فصيلة ذي الميل الواحد	نظام التبلور
مناطق أكسدة النحاس الخام ، المناطق الخصبة بالصخور الرسوبية	الوجود
اللينارايت واللازورايت	المعادن المشابهة
$(\text{Cu}_3(\text{OHCO}_3))_2$	التركيب الكيماوي
جنوب أفريقيا	الموطن الأصلي



البوكسائيت هو الخام الذي يصنع منه الألومنيوم ، وتستخدم بعض أنواع البوكسائيت في صناعة الصنفرة ( المواد الحاكة ) abrasives التي تستخدم في التنعيم والتلميع والصقل .

يخلط البوكسائيت مع الطين لصنع الطابوق ( الطوب ) bricks المستخدم في تكسية أفران إذابة الفولاذ ، وتستخدم المواد الكيماوية الناتجة من البوكسائيت في مصانع الورق والبتروكيمياويات والنسيج .

يطلق علي الملح المعدني الأبيض اسم alum ، ويدخل في صناعة العقاقير وفي العديد من مستحضرات التجميل والصبغات .

اشتق اسم البوكسائيت Bauxite من اسم مدينة Les Baux في فرنسا ، حيث اكتشف بالقرب منها في عام ١٨٢١ . يتكون البوكسائيت بشكل أساسي من هيدروكسيد الألومنيوم الناتج من اتحاد أكسيد الألومنيوم مع الماء .

هذه المادة توجد في ثلاثة اتحادات من المعادن المختلفة هي دياسبور - بومايت

- جييسايت ، الشكل الأساسي لها هو البوكسايت .

يصنع الألومنيوم من أكسيد الألومنيوم الذي يسمى أيضاً باسم ألومينا alumina . ويوجد أكسيد الألومنيوم ومركبات الألومنيوم الأخرى في أغلب المعادن و الصخور والتربة ، لكن الألومنيوم لا يصنع بشكل رخيص إلا من معدن البوكسايت الذي يتكون في الغالب من ٣٠ - ٦٠ ٪ ألومينا و ١٢ - ٣٠ ٪ ماء ، ويحتوي الخام أيضاً علي شوائب من أكسيد الحديد ، السليكا ، أكسيد التيتانيوم .

يتراوح لون البوكسايت ما بين الأحمر الداكن أو البني إلي الوردي أو قريباً من الأبيض ، متوقفاً هذا على مقدار أكسيد الحديد الموجود في خام الألومنيوم . أغلب البوكسايت صلب مثل الصخر لكن بعضاً منه قد يبدو ليناً مثل الطين .

السبب في تكوّن ترسيبات البوكسايت هو عمليات التجوية weathering التي تحدث للصخور المحتوية على الألومنيوم . فالمطر المحتوي على غازات البراكين أو المختلط مع الأحماض الناتجة من تعفن المواد النباتية في التربة والتي تذيب الصخور المحيطة بها ببطء وتغسل نواتج الذوبان بعيداً .

يترسب أغلب البوكسايت بالقرب من سطح الأرض في المناطق ذات المناخ الرطب الحار التي تعتبر أفضل الظروف لحدوث عمليات التجوية .

### كيف نحصل على البوكسايت ؟ :

نحصل على أغلب ترسيبات البوكسايت بطريقة الحفرة المفتوحة ، حيث يستخدم العمال البلدوزرات والمجارف العملاقة giant shovels لإزالة الطبقة السطحية من الأرض والصخور والأشجار ، عند ذلك يقومون بتفجير الخام بالديناميت ، وباستخدام قوة الجرافات يقومون بتحميل البوكسايت في سيارات الشحن التي تنقل الخام إلى المصانع القريبة لإزالة الطين والرمل وتجفيفه في أفران ضخمة . ثم يشحن بعد ذلك إلى المصافي حيث يستعمل العمال مواد كيماوية لفصل أكسيد الألومنيوم من الخام ، وأخيراً ينقل الخام لمصانع الصهر للحصول على الألومنيوم من أكسيد الألومنيوم .

## صناعة البوكسيت :

تقود استراليا العالم في إنتاج البوكسيت ، كما أن غينيا والبرازيل وجامايكا تنتج كميات كبيرة من الخام .

تتطلب تنقية وصهر البوكسيت قدراً كبيراً من الطاقة الكهربائية ، ونتيجة لذلك ينتج أغلب البوكسيت في الولايات المتحدة بسبب وفرة ورخص الطاقة الكهربائية لديها ، وتنتج الولايات المتحدة كميات كبيرة من الألومنيوم علي الرغم من عدم وجود ترسيبات كبيرة من البوكسيت لديها ، وهي تعتمد الآن على الدول الأخرى خاصة استراليا وكندا في الحصول على خام البوكسيت .

## مواصفات البوكسيت

الوصف	الخاصية
صخر رسوبي كيماوي	طراز التشكل
معدن ترابي متكتل ، مسامي	التركيب
الدياسبور (هيدروكسيد الألومنيوم) والألونوجيل ، والكولثيت ، والهيدراجيليت	المكونات الرئيسية
الدياسبور (هيدروكسيد الألومنيوم) والألونوجيل ، والكولثيت ، والهيدراجيليت	المكونات الرئيسية
الجوتيت ، الهيماتيت والأوبسل ، والكلورايت واللبيدوكرسايت .	المعادن الملحقة
أبيض ، أصفر ، بني ، بني محمر ، بنفسجي ، أخضر ، رمادي	اللون
2.5 - 2.4	الوزن النوعي
المجر	الموطن الأصلي لاستخراجه

## الكلسيت Calcite



يوجد الكلسيت بكميات صغيرة في أغلب أنواع الصخور ، ويكون القسم الأكبر من الحجر الجيري والرخام . يتصف الكلسيت النقي بكونه شفاف أو أبيض ، لكنه يختلف في نوع الشوائب التي قد توجد فيه وتعطيه العديد من الألوان .

وجود شوائب من النيكل يكون الكلسيت الأخضر ، ووجود شوائب من المنجنيز يكون الكلسيت الوردي ، وتكون شوائب الحديد الكلسيت البني .

يعتبر الكلسيت أحد أشكال الحجر الجيري calcium carbonate ، الذي يعتبر المصدر الرئيس للجير lime الذي يستخدم كمادة خام في صناعة الأسمنت والملاط mortar وأحجار البناء .

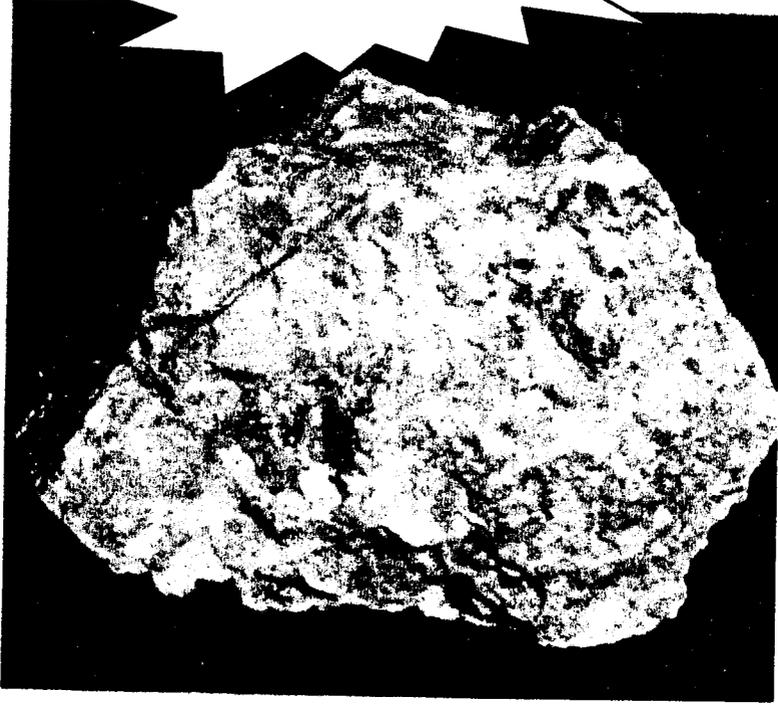
يمكن شطر بلورات الكالسيت إلى موشور سداسي rhombohedrons (أشياء سداسية الجوانب ذات جوانب متقابلة متوازية) .

الكالسيت مادة ناعمة ، لينة جداً يمكن خدشها بقطعة من العملة النحاسية ، وبسبب كونه ليناً يستخدم الكالسيت كمادة عديمة الخدش في بعض مساحيق التنظيف ، ويفور الكالسيت في الأحماض الضعيفة .

### مواصفات الكالسيت

الوصف	الخاصية
برتقالي ، مائل للبي	اللون
أبيض	لون المخدش
باهت	البريق
شفاف	الشفافية
٣	الصلابة
٢,٦-٢,٧	الوزن النوعي
جيد	الانشقاق
هش	المكسر
عنقودي ، رواسب كلسية متدللية خاصة داخل الكهوف	الشكل العام للتكتل
يتبع فصيلة الثلاثي	نظام التبلور
الصخور الرسوبية	الوجود
CaCO <sub>3</sub>	التركيب الكيماوي
تشيكوسلوفاكيا	الموطن الأصلي لاستخراجه

## كارنوتيت Carnotite



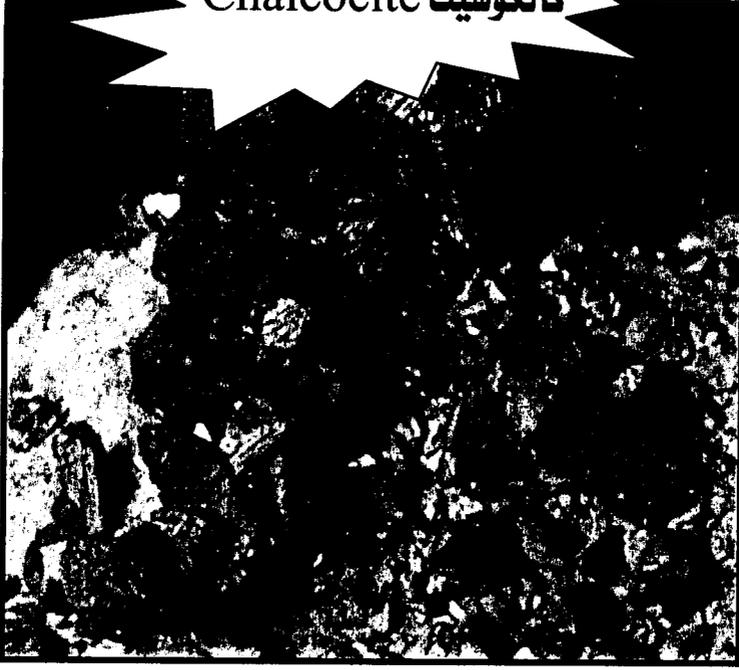
الكارنوتيت معدن لونه أصفر كناري ، يعتبر مصدر اليورانيوم uranium والفاناديوم vanadium ، يوجد أغلب الكارنوتيت في صورة مسحوق ، لكنه قد يوجد أيضاً في صورة بلورات صغيرة جدا مسطحة .

يعتقد الجيولوجيون أن الكارنوتيت carnotite تكون نتيجة فعل المياه السطحية في اليورانينايت ( نوع من أكسيد اليورانيوم uranium oxide ) ، ولهذا السبب يطلقون علي الكارنوتيت اسم " معدن ثانوي " .

## مواصفات الكارنوتيت carnotite

الوصف	الخاصية
أصفر ، أخضر مصفر	اللون
أصفر خفيف	لون المخدش
باهت	البريق
شفاف أو عديم الشفافية	الشفافية
٤	الصلابة
٤,٥ - ٤,٤	الوزن النوعي
جيد جداً	الانشقاق
أنبوبي ، مسحوقي ، ترابي ، كلوي الشكل ، عنقودي ، قشري	الشكل العام للتكتل
يتبع فصيلة ذي الميل الواحد	نظام التبلور
الحجر الجيري ، الحجر الرملي	الوجود
$((UO_2)_2V_2O_8)$	التركيب الكيماوي
البرتغال	الموطن الأصلي لاكتشافه

## الكوسيت Chalcocite



الكالكوسيت معدن يتكون من النحاس والكبريت ، لونه أسود رمادي رصاصي ، له لمعان معدني عندما يكسر حديثاً و يفقد بريقه ويتحول إلى اللون الأسود المعتم عندما يتعرض للهواء ، كما أن التعرض للهواء يلين الكالكوسيت ، وقد يكون فيه عروق سوداء .

يعتبر الكالكوسيت مصدراً مهماً للنحاس copper ، ويتبع التركيب البلوري المعيني orthorhombic ، والبلورات على شكل أقراص مسطحة .

يعتقد أن الكالكوسيت تشكل عندما تفاعل حمض الكبريتيك sulfuric acid ومحلول كبريتات النحاس copper sulfate solutions كيميائياً مع الصخور التي تحتوي معادن النحاس الأخرى ، حيث تعمل هذه العملية على تركيز النحاس وتساعد في تشكيل ترسيبات خام النحاس .

## مواصفات كالكوسيت

الوصف	الخاصية
رمادي مبيض ، رمادي داكن	اللون
رمادي داكن لامع	لون المخدش
معدني	البريق
عديم الشفافية	الشفافية
٢,٥ - ٣	الصلابة
٥,٥ - ٥,٨	الوزن النوعي
غير واضح	الانشقاق
محاري ، لين	المكسر
أنبوبي سميك ، أعملة قصيرة ، بلورات إبرية الشكل ، كتل مندمجة ، مسحوق ، ترابي	الشكل العام للتكتل
يتبع فصيلة المعيني	نظام التبلور
في عروق الخام وفي الصخور الرسوبية والرملية	أماكن التكون
بورنايت والكالكوبايريت والكوفيليت والبيريت	المعادن الملحقة
الأرجنتايت والبورنايت والتتراهيدريت	معادن مشابهة
Cu <sub>2</sub> S	التركيب الكيماوي
إنجلترا	الموطن الأصلي لاكتشافه

## الكوبيريت Chalcopyrite



الكالكوبيريت هو خام النحاس الأكثر انتشاراً ، وهو أحد أكبر مصادر النحاس، ويحتوي هذا المعدن على النحاس ، الحديد ، الكبريت . لون الخام أصفر صاخب بلمعان معدني يشبه الذهب لكنه أقل صلابة و أكثر هشاشة ، وعندما يفقد بريقه ، يبدو أغلب الكالكوبيريت وقد تغير لونه ليبدو مثل قوس قزح .

للخام تركيب بلوري نادر يبدو مثل ثماني الأوجه . ويمكن خدش الكالكوبيريت بسكين من الفولاذ ، ويبدو مخدشه أخضر مسودا .

توجد أغلب ترسيبات الكالكوبيريت في اليابان وكندا وأسبانيا والولايات المتحدة .

## مواصفات الكالكوبيريت

الوصف	الخاصية
أصفر نحاسي ، وغالباً ما يفقد بريقه	اللون
أخضر مسود إلى أسود	لون المخدش
معدني	البريق
عديم الشفافية	الشفافية
٤ - ٣,٥	الصلابة
٤,٣ - ٤,١	الوزن النوعي
غير واضح	الانشقاق
محاري ، لين ، غير مستوي	المكسر
بلورات متناسقة ، ثمانية ، غالباً مستقيمة ومندمجة كلوية الشكل ، حبيبات دقيقة	الشكل العام للتكتل
يتبع فصيلة الرباعي ، المكعب الكاذب pseudocubic	نظام التبلور
ترسيبات مختلفة من الخام	أماكن التكون
سفاليريت - جالينا - كربونات - كوارتز - بيريت	المعادن الملحقة
CuFeS <sub>2</sub>	التركيب الكيماوي
ألمانيا	الموطن الأصلي لاكتشافه

## سينابار Cinnabar



السينابار معدن أحمر براق يحتوي علي الزئبق والكبريت . ويعتبر المصدر الرئيسي في العالم للزئبق . بلورات السينابار سداسية الأوجه. نادراً ما يوجد السينابار في صورة بلورات كبيرة على الرغم من أن محاجر الصين قد أنتجت بلورات كبيرة تشبه الأحجار الكريمة في بداية عام ١٩٨٠ . عادة ما يوجد السينابار في صورة كتل ترايبية كبيرة أو مبعثراً في معدن الأوبال. وعادة ما يوجد السينابار بالقرب من سطح الأرض قريباً من الصخور البركانية والينابيع الحارة.

يوجد السينابار في كل من سلوفينيا - الصين - أسبانيا - كاليفورنيا - نيفادا - أوريجون .

## مواصفات السينابار

الوصف	الخاصية
أحمر قرمزي ، رمادي إلى أسود	اللون
أحمر قرمزي	لون المخدش
باهت	البريق
شفاف وعديم الشفافية	الشفافية
٢ - ٢,٥	الصلابة
٨,١	الوزن النوعي
جيد	الانشقاق
كلوي ، غير مستو	المكسر
أنابيب رفيعة إلى سميكة ، مكعبات قصيرة ، أعملة قصيرة ، بلورات ، حبيبات مندمجة ، تكتلات ، ألياف	الشكل العام للتكتل
مثلثي	نظام التبلور
في الصخور الرسوبية والينابيع الحارة	أماكن التكون
الأوبال - الكربونات - الجالينا - البيرايث	المعادن الملتصقة
البروستايت - الكروكويت - الروتايل	معادن مشابهة
HgS	التركيب الكيماوي
يوغسلافيا	الموطن الأصلي لاستخراجه

## كولومبييت Columbite



الكولومبييت معدن أسود كثيف يتكون من المنجنيز - الحديد - النيوبيوم - الأكسجين ، وفي بعض الأحيان من التانتالوم الذي يستخدم في بعض أنواع الفولاذ . يختلف تركيب الكولومبييت بشلة ، ففي حالة وجود التانتالوم تجده في أماكن يختلف فيها مقدار النيوبيوم ، والمعدن الأخر المشابه الذي يحتوي علي كثير من التنتالوم أكثر من النيوبيوم فيسمى تانتاليت .

التركيب البلوري للكولومبييت يتبع فصيلة المعين ، مع ثلاث مجموعات من الوجه المستطيلة غير المستوية . يوجد الكولومبييت في صخور جرانيتية خشنة تسمى بجماتيت .

## مواصفات كولومبيت Columbite

الوصف	الخاصية
أسود ، أسود مائل للبي	اللون
بي ، مائل للبي ، أسود	لون المخدش
دهني ، باهت	البريق
شفاف ، عديم الشفافية	الشفافية
٦	الصلابة
٥,٢ - ٦	الوزن النوعي
ممتاز	الانشقاق
هش ، غير مستو	المكسر
أعملة قصيرة ، بلورات ، تكتلات ، أنابيب سميكة	الشكل العام للتكتل
معيني	نظام التبلور
خليط من بلورات النيوبات والتانتاليت في الجرانيت والبجماتايت	أماكن التكون
الكربوليت والبريل	المعادن الملحقة
( Nb , Ta) <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ( Fe , Mn )	التركيب الكيماوي
النرويج	الموطن الأصلي لاستخراجه

## دايوبيسيد Diopside



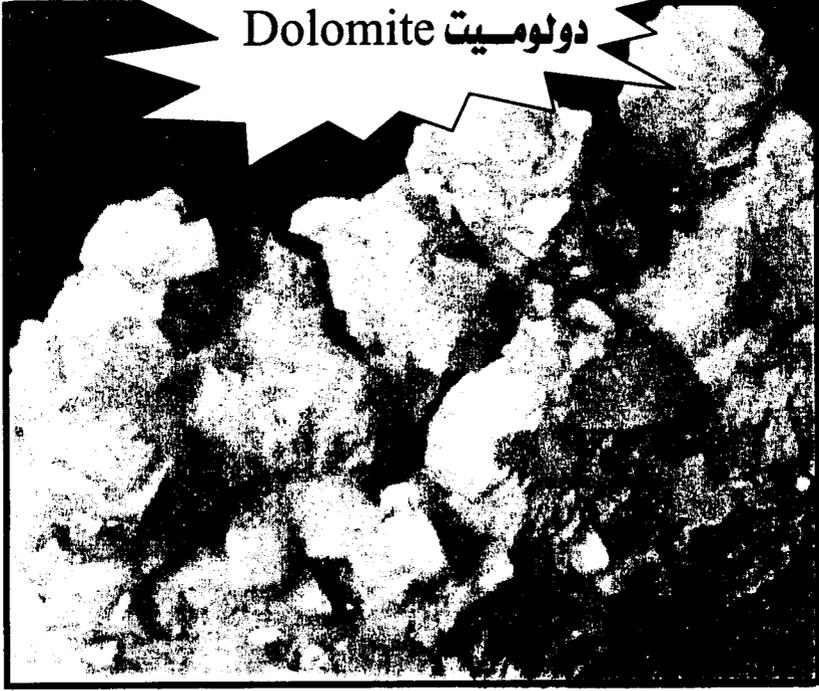
دايوبيسيد معدن واسع الانتشار ، له بريق زجاجي ، ويستخدم أحياناً في صناعة الحلي ، وينتمي دايوبيسيد إلى مجموعة من الصخور تسمى البروكسينات. يتميز دايوبيسيد بكونه غنياً بالسليكا والكالسيوم والماغنسيوم .

الدايوبيسيد النقي لونه أبيض ، وينصهر عند درجة حرارة 1391 م° . وفي حالة احتوائه علي شوائب من الحديد يبدو المعدن أخضر فاتحاً . يتشكل الدايوبيسيد عندما يتعرض الحجر الجيري المكون أساساً من حجر الدولوميت وشوائب السليكا إلى الحرارة والضغط أثناء عملية التحول ، ويتشكل الدايوبيسيد أيضاً أثناء تبلور بعض أنواع الصهارة "الماجما" .

## مواصفات داويوسيد

الوصف	الخاصية
أسود ، أسود مائل للأخضر ، عديم اللون ، مصفر	اللون
أبيض	لون المخدش
دهني	البريق
شفاف ، عديم الشفافية	الشفافية
٥ - ٦	الصلابة
٣,٢ - ٣,٥	الوزن النوعي
هش	المكسر
أعمدة قصيرة ، أشكال إبرية ، بلورات نامية ، تكتلات ، حبيبات ، أنابيب	الشكل العام للتكتل
أحادي الميل	نظام التبلور
يوجد في ثنائيات المجناتيت ، الصخور المتحولة	أماكن التكون
الكلوريت والماجنيتيت والبيوتيت والأباتيت	المعادن الملحقة
الأوجيت والكلينوكلور	معادن مشابهة
CaMg(Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub> )	التركيب الكيماوي
استراليا	الموطن الأصلي لاستخراجه

## دولوميت Dolomite



يعتبر معدن الدولوميت المصدر الأساسي للمغنسيوم والذي يمكن الحصول عليه من القشرة الأرضية، وهو معدن هش brittle يتكون من كربونات الكالسيوم وكربونات المغنسيوم .

الدولوميت النقي قد يبدو أبيض أو أصفر، في حين أن شوائب مثل المنجنيز أو الحديد قد تجعل لونه قرنفلياً أو بنياً، وفي بعض الأحيان قد يأخذ ألواناً أخرى .

الدولوميت ومعدن الكالسيت المكون من كربونات الكالسيوم فقط قد يبدوان متشابهين .

يشير مصطلح الدولوميت إلى نوع من الصخور تعرض للضغط، ويطلق عليه أيضاً اسم صخر الدولوميت والدلوستون، وقد يتشكل الدولوستون عندما تستبدل كربونات المغنسيوم كلها أو جزء منها بكربونات الكالسيوم في الحجر الجيري أو بقايا الهياكل العظمية للكائنات البحرية، وقد يتشكل الصخر

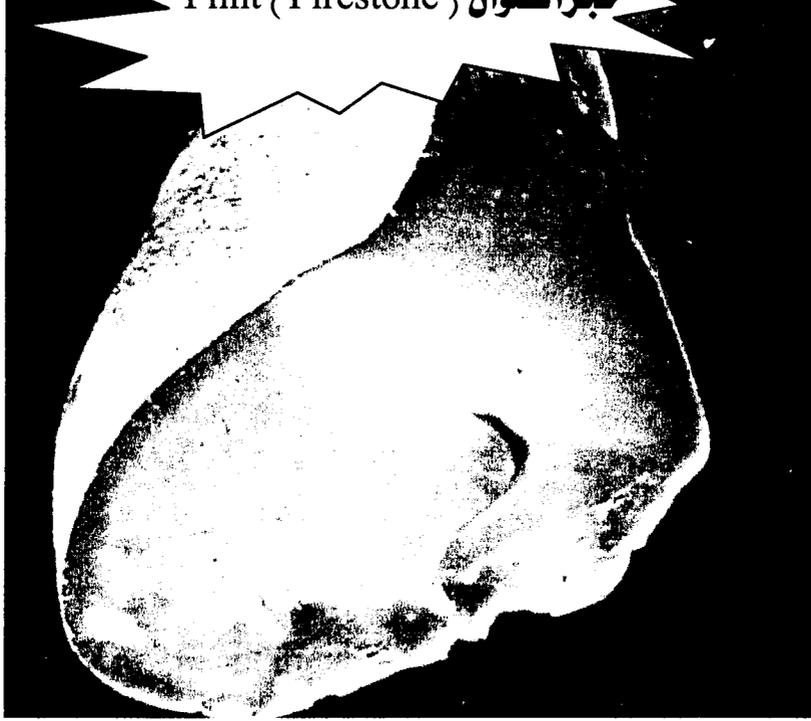
أيضاً من المعادن التي تخرج من مياه البحر . أو من الترسيبات الصلبة للطين والمواد المعدنية .

تحتوي أغلب جبال أوروبا وبعض أجزاء أخرى من العالم على كتل ضخمة من صخر الدولوميت . يستخدم أغلب صانعي الفولاذ صخر الدولوميت في عمليات الصهر ، يستخدم الدولوميت الناعم كمادة مالئة في صناعة الدهانات ، المعجون والمطاط . ويعتبر الرخام نوعاً من بلورات الدولوميت المضغوط والمشهورة بألوانها غير العادية ، والتي تستعمل كمادة من مواد البناء .

### مواصفات دولوميت

الوصف	الخاصية
أبيض ، مصفر ، محمر ، بني	اللون
أبيض	لون المخدش
مختلف ، لؤلؤي	البريق
شفاف ، عديم الشفافية	الشفافية
٣,٥ - ٤	الصلابة
٣	الوزن النوعي
جيد جداً	الانشقاق
هش	المكسر
بلورات ، تكتلات ، حبيبات خشنة إلى ناعمة	الشكل العام للتكتل
مثلثي	نظام التبلور
يوجد في عروق الخام	أماكن التكون
$Ca Mg (CO_3)_2$	التركيب الكيميائي
شيكوسلوفاكيا	الموطن الأصلي لاستخراجه

## حجرالصوان ( Flint ( Firestone



الصوان معدن صلب يختلف لونه ما بين البني إلى الرمادي الداكن إلى الأسود، ويتكون أساساً من العقيق الأبيض الذي يتكون من بلورات دقيقة من الكوارتز والمسام الصغيرة جداً .

في أغلب الأحيان يوجد حجر الصوان بكميات صغيرة مثبتة في الحجر الجيري والصخور الأخرى . وتوجد ترسيبات باهتة اللون في الطبقات التي يقال لها الشرت .

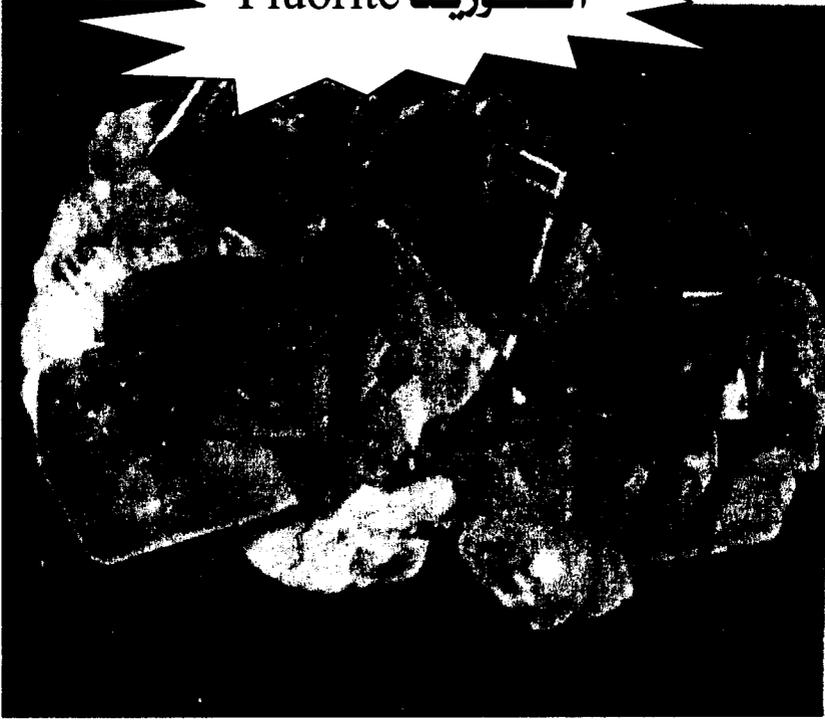
يتشكل الصوان عن طريق التفاعلات الكيميائية التي تحدث في المعادن التي تحتوي على السيليكون والأكسجين وتسمى السليكا . وفي حالة قيام المياه بإذابة السليكا من المعادن تنتج مادة تشبه الأوبال .

أغلب الصوان محبب تماماً، الأمر الذي يمكن معه قطعه إلى رقائق مقوسة ناعمة. في عصور ما قبل التاريخ prehistoric استخدم الصوان في صناعة الأدوات والأسلحة الحادة مثل السكاكين، الرماح والأنصال. وفيما بعد اكتشف المحدثون أن الصوان في صلابه الفولاذ ويمكن استخدامه في إنتاج الشرارة spark، لذلك يستخدم الصوان في بدء إشعال النيران.

### مواصفات حجرالصوان

الوصف	الخاصية
رمادي، رمادي بني إلى أسود	اللون
أبيض	لون المخدش
دهني، باهت	البريق
شفاف، غير شفاف	الشفافية
٧	الصلابة
٢,٥ - ٢,٦	الوزن النوعي
محاري، كلوي	المكسر
عقدي، صفائحي، كتلي	الشكل العام للتكتل
متنوع	نظام التبلور
في الصخور الرسوبية، وفي الطباشير	أماكن التكون
SiO <sub>2</sub> .nH <sub>2</sub> O	التركيب الكيماوي
أيسلندا	الموطن الأصلي لاستخراجه

## Fluorite الفلوريت



يطلق على هذا المعدن أيضاً اسم فلورسبار ، ويتكون من الكالسيوم والفلورين، وفي حالات نادرة قد يستبدل الكالسيوم بمواد أخرى .

يعتبر الفلوريت مادة مهمة جداً في إنتاج الألومنيوم والفولاذ وحمض الهيدروفلوريك الذي يستخدم صناعياً في إنتاج الفلورين ، كما أن بعض العدسات والمنشورات prisms المستخدمة في الآلات البصرية تتكون من الفلوريت fluorite .

تتصف بلورات الفلوريت بريق زجاجي ، وهي مكعبة أو ذات ثمانية أوجه ، وقد يكون الفلوريت شفافاً أو عديم اللون في الحالة النقية ، وقد يتلون بعدد من الألوان الأخرى في حالة وجود شوائب أو عيوب في البلورات .

الفلوريت غالباً ما يكون مشعاً للضوء عندما يتعرض للإشعاع فوق البنفسجي .

يوجد الفلوريت بشكل واسع في صخور مثل : البجماتيت الجرانيتي ، والجرانيت والسيانيت ، في العديد من البلدان مثل كندا ، إنجلترا ، ألمانيا ، المكسيك ، الولايات المتحدة .

### مواصفات الفلوريت

الوصف	الخاصية
عديم اللون ، أزرق ، قرنفلي ، أصفر ، أخضر ، بنفسجي	اللون
أبيض	لون المخدش
مختلف	البريق
شفاف ، غير شفاف	الشفافية
٤	الصلابة
٣ - ٣,٢	الوزن النوعي
ثمانية تماماً	الانشقاق
هش ، محاري	المكسر
مكعي ، بلورات ثمانية ، تكتلات ، كتل مندمجة	الشكل العام للتكتل
مكعي	نظام التبلور
في عروق الخام ، في الصخور المتكسرة	أماكن التكون
CaF <sub>2</sub>	التركيب الكيماوي
سالزبورج ، استوريا	المنشأ

## جالينا Galena



الجالينا هي الخام الأساسي للرصاص lead ، والجالينا معدن ثقيل هش رصاصي رمادي اللون ، له بريق معدني . تتكون الجالينا من كبريتيد الرصاص ، ويرمز له كيميائياً بالرمز PbS ، وهو في الحالة النقية يتكون من ٨٦,٦ % رصاص و ١٣,٤ % كبريت بالوزن .

توجد الجالينا في شكل كتل في الحجر الجيري أو في صورة كسرات ( قطع من الصخر والتربة ) في الصخور الرسوبية .

تحتوي بعض ترسيبات المعدن علي بعض كميات الفضة التي تنقي للحصول على الرصاص والفضة . وتوجد الجالينا في كل من المكسيك - أستراليا - بيرو - الولايات المتحدة .

## مواصفات الجالينا Galena

الوصف	الخاصية
رصاصي ، رمادي	اللون
رمادي مسود ، باهت	لون المخدش
معدني ، باهت	البريق
غير شفاف	الشفافية
٢,٥	الصلابة
٧,٢ - ٧,٦	الوزن النوعي
مكعي تماماً	الانشقاق
هش إلى لين	المكسر
بلورات مكعبة ثمانية ، حبيبات ، كتل مندمجة ، صفائح	الشكل العام للتكتل
مكعي	نظام التبلور
عروق الخام ، والحجر الجيري ، والدولوميت والصخور الرسوبية	أماكن التكون
بيريت النحاس - كبريتيد الزنك - بيريت الزرنيخ - البيريت - التتراهيدرايت	المعادن الملحقة
البورونيت والأنتيمونيت	معادن مشابهة
PbS	التركيب الكيماوي
أمريكا	الموطن الأصلي

## الجرافيت Graphite



الجرافيت معدن أسود لين ، وملمس دهني ، يتكون كيميائياً من عنصر الكربون . يستخدم الجرافيت في الصناعة لإنتاج العديد من المنتجات . فعلى سبيل المثال يستخدمون الجرافيت مع الطين clay لإنتاج مادة تستخدم في صناعة أقلام الرصاص .

وقد أخذت كلمة جرافيت من الكلمة اليونانية التي تعني "كتابة" ، ويقال : إن الجيولوجي الألماني "إبراهام ثيرنر" هو الذي أطلق عليه هذا الاسم عام ١٧٨٩ . ينتشر الجرافيت الطبيعي في الولايات المتحدة والعديد من البلدان الأخرى ، لكن الولايات المتحدة هي التي تملك منجماً للجرافيت النشط في ولاية تكساس ، في حين تستورد الأقاليم الأخرى الجرافيت الطبيعي من المكسيك .

يمكن تصنيع الجرافيت من الفحم عن طريق تسخين الفحم في أفران كهربية. وقد قام المخترع الأمريكي إدوارد أتشيسون بتطوير طريقة لإنتاج الجرافيت من الفحم عام ١٨٩٦. ويتصف الجرافيت المصنع بكونه أكثر نقاءً وكثافة من الجرافيت الطبيعي، لكنه أكثر تكلفة من الجرافيت الطبيعي، ويمثل الجرافيت المصنع حوالي ٨٠ ٪ من إجمالي الجرافيت المستخدم في الولايات المتحدة. للجرافيت العديد من الاستعمالات إضافة لإنتاج أقلام الرصاص، فهو يستخدم في إنتاج الدارات الكهربائية conducts electricity التي لا تحترق، ولهذا السبب تصنع الأقطاب الكهربائية من الجرافيت لتعمل في نفس الظروف التي تتحطم فيها الأقطاب المعدنية، فعندما تسخن الدارات المصنوعة من الجرافيت لا تتحد مع المواد الكيماوية الأخرى إلا في درجات الحرارة العالية جداً.

لهذا تصنع البوتقات (أوعية صهر المعادن) من الجرافيت، والجرافيت مادة صعبة الذوبان، لذلك تصنع منه أوعية تعبئة الأحماض (البراميل) القوية.

يشكل طابوق الجرافيت قلب بعض أنواع المفاعلات النووية nuclear reactors، حيث يعمل الجرافيت على إبطاء سرعة النيوترونات neutrons في المفاعلات لحفظ المفاعلات في حالة تشغيل صحيحة.

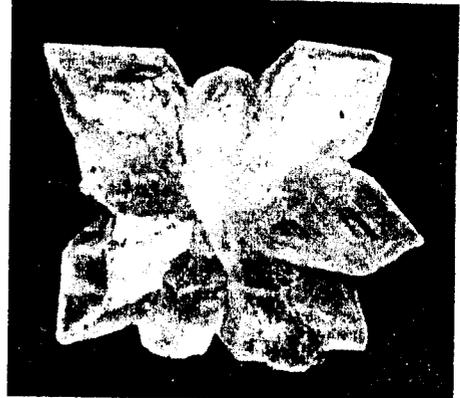
يصنع من الجرافيت مواد تزليق وتشحيم جيدة جداً لتشحيم الساعات، أقفال الأبواب، والماكينات والآلات ذات الأجزاء الصغيرة، كما يستخدم الجرافيت كمادة أساسية في صناعة الماس المخلوق. فكل من الجرافيت والماس يصنعان من الكربون النقي. لكن الماس يتصف بكونه شديد الصلابة وشفافاً وأكثر كثافة من الجرافيت، ويختلف تركيب بلورات الماس والجرافيت، حيث ترتب ذرات الكربون بطريقة مختلفة في المعدنين، فالجرافيت يحوي ذرات كربون مرتبة في طبقات مسطحة ينزلت بعضها فوق بعض بسهولة، الأمر الذي يجعل الجرافيت ليناً وزلقاً.

في الماس ترتب ذرات الكربون في نمط قوي ثلاثي الأبعاد يمنع الذرات من انزلاق بعضها فوق بعض .

### مواصفات الجرافيت

الوصف	الخاصية
أسود ، رمادي	اللون
أسود ، رمادي ، لامع	لون المخدش
شبه معدني ، باهت	البريق
غير شفاف	الشفافية
١ - ٢	الصلابة
٢ - ٢,٢	الوزن النوعي
ممتاز	الانشقاق
مرن	المكسر
بلورات أنبوبية رفيعة ، قشور ، كتل مندمجة ، تراابي	الشكل العام للتكتل
سداسي	نظام التبلور
في الصخور المتحولة ، بلورات الشيسست ، الحجر الجيري ، البجماتيت	أماكن التكون
الجرانيت والبيريت	المعادن الملحقة
موليدنيت	معادن مشابهة
C	التركيب الكيماوي
سيلان	الموطن الأصلي لاستخراجه

## الجبس Gypsum



الجبس معدن أبيض أو أبيض مصفر ، يستخدم في صناعة المصيص ، ويتشكل الجبس عندما يتبخر ماء البحر تاركاً الكالسيوم والكبريت المذاب ليشكل الجبس المرسب .

الجبس معدن لين جداً يمكن خدشه بالأظافر ، وأحياناً يكون بلورات شفافة تسمى سيلينيت ، أو بلورات ليفية تسمى "ساتين سبار" . وترينا التركيبة الكيماوية للجبس أنه عبارة عن كبريتات كالسيوم مائية ، وعندما يسخن الجبس يفقد ثلاثة أرباع ما به من ماء ، ويطلق علي هذه العملية اسم التكلس calcinations وفيها يتغير الجبس إلى مسحوق أبيض ناعم يسمى المصيص والذي يتصلب بإضافة الماء له وتعرضه للهواء ، ويستخدم المصيص في صنع أنواع عديدة من القوالب .

تسخين الجبس لدرجة حرارة عالية جداً سوف يزيل كل الماء الموجود في الجبس ، ويستخدم الجبس المكلس Calcined gypsum بهذا الشكل في صناعة البناء لصنع الألواح والحشوات ومواد الطلاء والدهانات .

يستعمل الجبس المطحون في بعض الأحيان كسماد لتخصيب الأراضي التي تعاني من نقص الكالسيوم ، لكنه لا يستخدم في الوقت الحالي على نطاق واسع لأن الحجر الجيري المطحون والأسمدة الصناعية تحتوي على قدر أكبر من الكالسيوم .

يستخدم الجبس الخام لجعل أسمنت بورتلاند محتفظاً بقدرته على التصلب السريع ، كما يستخدم أيضاً في صناعة الطلاء ، المرشحات ، مصيص الحوائط . أغلب المياه العسرة الموجودة في الينابيع والآبار تحتوي على الجبس الذائب ، وعندما تغلي هذه المياه أو تتبخر تتشكل قشرة من الجبس الأبيض .

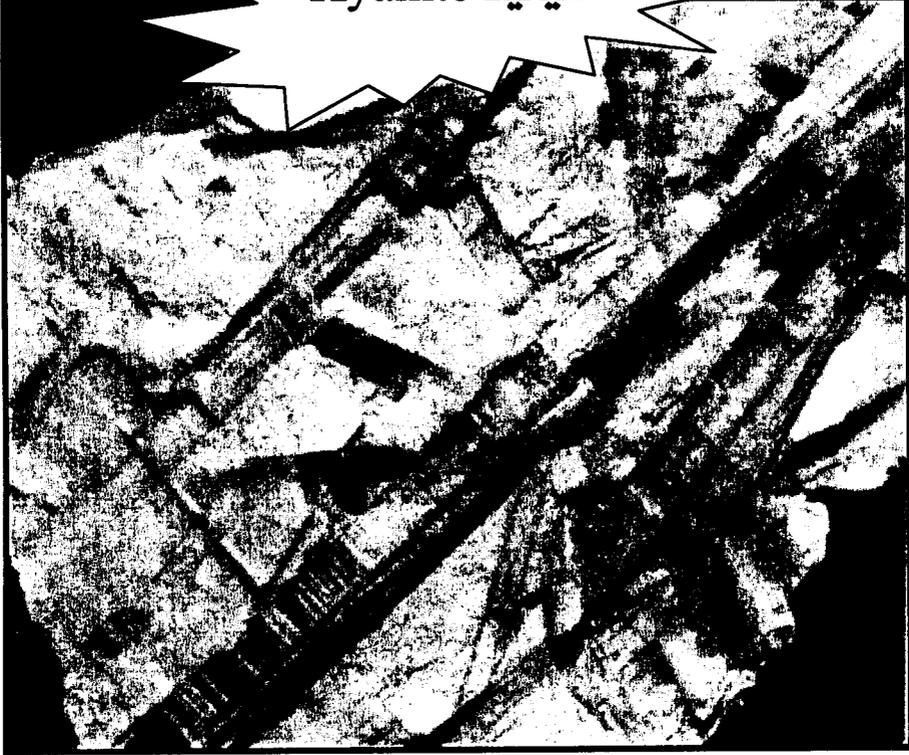
يوجد الجبس عبر أنحاء العالم ، وتنتج الولايات المتحدة منه أكبر قدر كما أنها أيضاً تستخدم منه أكبر قدر مقارنة بباقي البلدان ، كما تعتبر اليابان ، إيران ، فرنسا ، وكندا من أكبر البلدان المنتجة والمصدرة للجبس .

تأتي كلمة " المصيص plaster of Paris " من ترسيبات الجبس في حوض باريس Paris Basin في فرنسا . وتوجد كثبان رملية كبيرة من الجبس في نيومكسيكو والأريزونا و هذه الكثبان الرملية يطلق عليها الجبال الرملية الوطنية البيضاء، وتقع بالقرب من نيومكسيكو وآلاموجوردو ، وهي عبارة عن جبس مكبوس .

## مواصفات الجبس Gypsum

الوصف	الخاصية
عديم اللون ، أبيض ، أصفر ، رمادي ، أحمر ، بني	اللون
أبيض	لون المخدش
مختلف ، حريري ، لؤلؤي	البريق
شفاف و غير شفاف	الشفافية
١,٢ - ٢	الصلابة
٢,٣ - ٢,٤	الوزن النوعي
جيد جداً	الانشقاق
لين ، مرن	المكسر
أعمدة ، أنابيب ، أشكال إبرية ، بلورات زوجية غالباً ، بلورات حرة ، ألياف ، قشور ، تراب ، كتل مندججة .	الشكل العام للتكتل
أحادي التبلور	نظام التبلور
نواتج التجوية ، الصخور الموجودة في الترسبات الملحية ، الصخور الرسوبية	أماكن التكون
الأراجونيت ، والأنهيدريت ، والكبريت	المعادن الملحقة
الطلق والمايكا والأنهيدريت والكولينيت	معادن مشابهة
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	التركيب الكيماوي
تشيكوسلوفاكيا	الموطن الأصلي لاستخراجه

## الكيانيت Kyanite



الكيانيت معدن أزرق شاحب من الداخل يوجد بشكل عام في الصخور الرسوبية . ويتشكل هذا المعدن تحت حرارة وضغط عاليين ، ويوجد في صورة شرائط طويلة مسطحة من البلورات ، وتختلف هذه السطوح في صلابتها .  
يوجد الكيانيت في كل من الهند وشرق أفريقيا وأستراليا والولايات المتحدة .  
يستخدم الكيانيت كمادة عازلة للحرارة ، ويستخدم الكيانيت الشفاف المقطع في صناعة المجوهرات والحلي .

## مواصفات الكيانيت

الوصف	الخاصية
عديم اللون ، أبيض ، أزرق ، أخضر ، رمادي ، مصفر	اللون
أبيض	لون المخدش
لؤلؤي	البريق
شفاف ، غير شفاف	الشفافية
٦ - ٧	الصلابة
٣,٦ - ٣,٧	الوزن النوعي
جيد جداً	الانشقاق
هش	المكسر
أنايب واسعة ، بلورات أنبوبية مسطحة ، كتل مندمجة	الشكل العام للكتل
ثلاثي	نظام التبلور
في بلورات الشيست والبجماتيت	أماكن التكوّن
الأندلسي والأستوروليت والكوراندام والألماندين	المعادن الملحقة
$Al_2(OSiO_4)$	التركيب الكيماوي
سويسرا	الموطن الأصلي لاستخراجه



الليمونيت معدن رسوبي مائل للصفار أو مائل للبي ، وهو نوع من خام الحديد المضغوط الذي يختلف في محتواه من معادن الهيماتيت والجيوثيت واللييدوكروسيت. ينتج الليمونيت من تحلل وتجوية weathering المعادن الأخرى المحتوية علي الحديد .

وقد يوجد الليمونيت في شكل فيلم سطحي في الصخور أو كصدأ عادي أو كترسيبات مخاطية في البحيرات والمستنقعات . وقد يبدو الليمونيت كمادة ملونة في الطين الأصفر أو في التربة ، ويعتبر مصدراً للمغرة ocher ( أكسيد الحديد الذي يستخدم كمادة للصبغة ) وللمساحيق الصفراء المستخدمة في الصباغة .

يوجد الليمونيت بمقادير كبيرة في كل من شرق فرنسا وكوبا واللابرادور .  
ويعود أصل كلمة الليمونيت إلى نوع من الرواسب الحديدية يسمى " مستنقع  
خام الحديد bog iron ore " .

### مواصفات الليمونيت

الوصف	الخاصية
أصفر ، بني مصفر ، رمادي ، أسود	اللون
صدئي ، بني ، أصفر	لون المخدش
حريري و باهت	البريق
غير شفاف	الشفافية
٥-٥,٥	الصلابة
٣,٦ - ٣,٧	الوزن النوعي
محاري ، ليفي	المكسر
ألياف ، أنابيب ، ترابي	الشكل العام للتكتل
معيني	نظام التبلور
نواتج التجوية ، خام الحديد	أماكن التكوّن
FeOOH.nH <sub>2</sub> O	التركيب الكيماوي
تشيكوسلوفاكيا	الموطن الأصلي لاستخراجه



المونازيت معدن ثقيل ، لونه بني مصفر يتركب من الفسفور والأكسجين ، وهو من المعادن الأرضية النادرة ، وهو أحد المصادر الرئيسية للثوريوم thorium الذي يستخدم كوقود نووي في المفاعلات النووية ، كما يعتبر المونازيت Monazite مصدراً مهماً لمركبات العناصر الأرضية النادرة المستخدمة في صناعة الزجاج بشكل واسع وفي الصناعات المعدنية .

يوجد المونازيت طبيعياً في صخور الجرانيت وعروق البجماتايت pegmatite veins . وكما أن الصخور تتحلل و تتعرض لعوامل التجوية فإن المونازيت يتفصل ويرسب في قيعان الأنهار والشواطئ الرملية ، وتستخدم المصادر التجارية للمونازيت من الرمال .

عادة ما يفصل المونازيت من المعادن المتجمعة الأخرى بالعمليات

الكهرومغناطيسية. وتوجد أغلب ترسيبات المونازيت المهمة في الهند والبرازيل وماليزيا وسيريلانكا وأستراليا والولايات المتحدة وجنوب أفريقيا وكندا وإندونيسيا .

### مواصفات المونازيت

الوصف	الخاصية
بني ، أحمر ، أصفر ، برتقالي	اللون
رمادي ، أبيض	لون المخدش
دهني	البريق
غير شفاف	الشفافية
٥-٥,٥	الصلابة
٤,٨ - ٥,٥	الوزن النوعي
ممتاز	الانشقاق
محاري هش	المكسر
أنابيب سميكة ، أعمدة قصيرة ، بلورات نامية ، حبيبات مستديرة	الشكل العام للتكتل
أحادي	نظام التبلور
يوجد في البجماتيت ، الجرانيت ، حر في الرمال	أماكن التكوّن
الزيركون والروتايل والإلمنايت	المعادن الملحقة
thorite , orthite	معادن مشابهة
Ce(PO <sub>4</sub> )	التركيب الكيماوي
مدغشقر	الموطن لأصلى لاستخراجه



الأوليفين ، مجموعة من الصخور الشائعة التي تشكل معادن تحتوي علي السليكون ، الأكسجين ، المغنيسيوم والحديد . يوجد الأوليفين أساساً في الصخور النارية الداكنة وعادة في صورة كتل محببة أو بلورات مطمورة . وبصفة عامة يعتبر الأوليفين أحد أول المعادن التي تبلورت من الصهارة magma داكنة اللون .

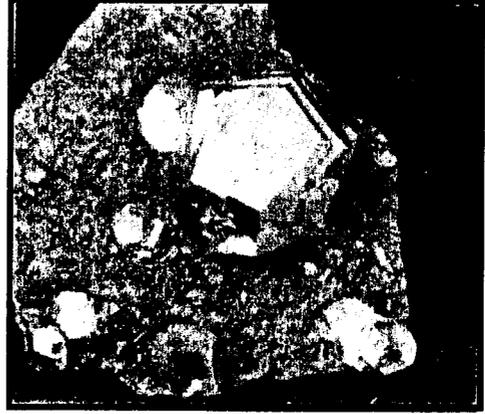
يتدرج لون الأوليفين ما بين الأخضر الصافي إلي الأخضر المصفر في حين تبدو الأنواع المحتوية على قدر كبير من الحديد بنية اللون . والأوليفين معدن صلب نسبياً يصعب خدشه بالسكين .

الأوليفين الشائع عبارة عن معدن الفوستريت الغني بالماغنسيوم . ويستخدم الأوليفين النقي الأخضر بديلا عن نوع من الأحجار الكريمة يسمى الزبرجد .

### مواصفات الأوليفين

الوصف	الخاصية
أصفر ، أخضر ، أحمر بني ، أسود ، أخضر زيتوني	اللون
أبيض	لون المخدش
مختلف ، دهني	البريق
شفاف أو غير شفاف	الشفافية
٧ - ٦,٥	الصلابة
٣,٣	الوزن النوعي
جيد	الانشقاق
محاري	المكسر
أنابيب ، أعمدة ، بلورات ، حبيبات ، تكتلات	الشكل العام للتكتل
معيني	نظام التبلور
الصخور النارية القاعدية ، ترسيبات المجاتيت	أماكن التكوّن
$(Mg,Fe)_2(SiO_4)$	التركيب الكيماوي
تشيكوسلوفاكيا	المنشأ

## بِيرِيت Pyrite

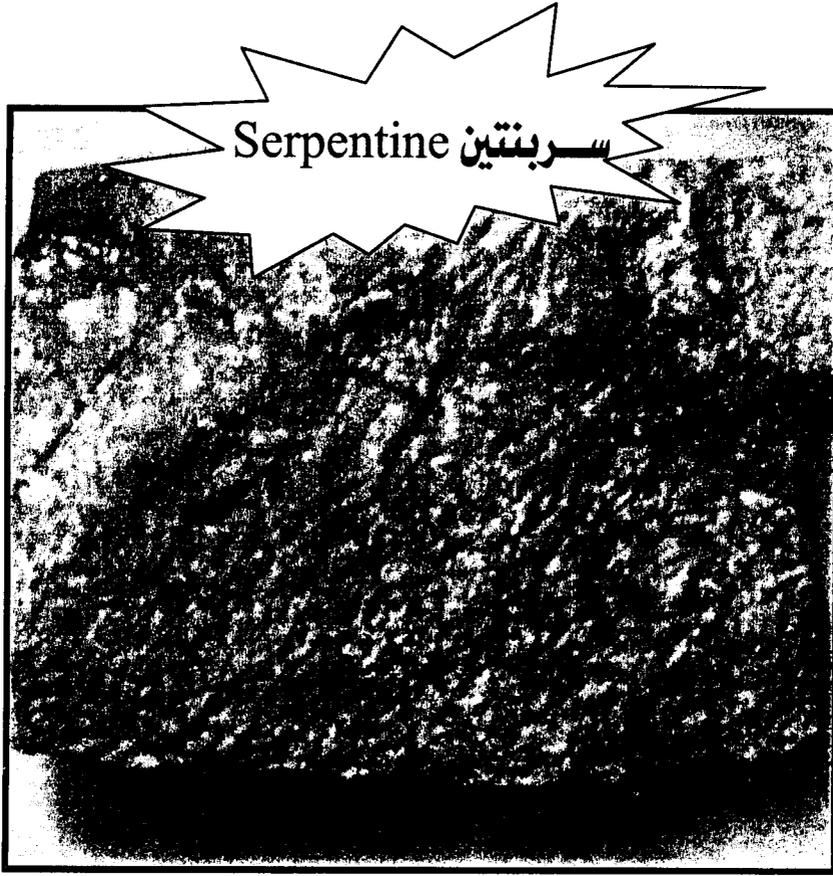


البيريت أو " خدعة الذهب fool's gold " كما يطلق عليه أحياناً، وهو معدن مركب من الحديد والكبريت . ويطلق عليه اسم آخر هو بيريت الحديد . ويوجد البيريت في العديد من الأماكن وغالباً ما يحدث خلط بينه وبين الذهب . ويمكن تمييزه عن الذهب بالتسخين حيث لن يتأثر الذهب الحقيقي بالحرارة في حين أن البيريت سوف يصدر عنه دخان ذو رائحة كريهة ، ويستخدم البيريت في إنتاج حمض الكبريتيك .

وقد اكتسب البيريت هذا الاسم من الكلمة اليونانية التي تعني النار fire . عند طرق البيريت بمطرقة تجد الشرر يتطاير منه الأمر الذي جعل الهنود والعديد من الشعوب القديمة الأخرى يستخدمون البيريت في إشعال النار .

## مواصفات بيريت

الوصف	الخاصية
ذهبي ، أصفر ، أصفر نحاسي	اللون
أسود مخضر	لون المخدش
معدي	البريق
معتم	الشفافية
٦,٥-٦	الصلابة
٥ - ٤,٨	الوزن النوعي
غير مميز	الانشقاق
هش ، محاري	المكسر
تكتلات ، شعاعيات	الشكل العام للتكتل
مكعي	نظام التبلور
الصخور المتحولة ، شرافف متبلورة ، مخلوط مع الصخور الجمامية	أماكن التكوّن
البيريت والذهب والمركزيت	معادن مشابهة
FeS <sub>2</sub>	التركيب الكيماوي
ريو مارينو ، إنجلترا	الموطن الأصلي لاستخراجه



يوجد معدن السربنتين في الصخور المتحولة التي تغيرت نتيجة الحرارة والضغط . ويوجد السربنتين في ثلاثة أشكال هي الليزارديت والأنثيجوريت والكريزوتيل ويبدو الكريزوتيل في شكل شبه ليفي ، وهو أحد أهم أنواع الأسبستوس ، ولذلك يستخدم الآن بقدر محدود بسبب المشاكل الصحية التي يسببها ويشترك معه فيها الأسبستوس . ويوجد في مناجم كندا ، روسيا ، كازخستان ، وجنوب أفريقيا .

أما الأنثيجوريت فهو صنف قشري يوجد في الصخور المتكتلة على شكل بقع خضراء ، ويستخدم في تلميع أحجار الزينة التي تسمى الأخضر العتيق أو رخام السربنتين . أما الليزارديت فيصعب تمييزه عن الأنثيجوريت إلا من خلال التحليل بالأشعة السينية X rays .

## مواصفات السربنتين

الوصف	الخاصية
معدن متعاقب قاعدي	طراز التشكل
معدن متكامل مندمج	التركيب
السربنتين - الأوليفين	أماكن التكوّن
الكروميت - البرونزيت - الجرانيت - الطلق - الأمفيبول	المعادن الملحقة
رمادي مخضر ، أخضر ، أخضر مسود ، رمادي إلي أسود ، منقط بالأحمر	اللون
٢,٧ - ٢,٦	الوزن النوعي
تشيكوسلوفاكيا	الموطن الأصلي لاستخراجه



السيليمانيت معدن بني اللون ، أخضر شاحب أو أبيض ، له بريق زجاجي ، وينتمي السيليمانيت إلى صف كبير من المعادن المعروفة بالسليكات . وقد يطلق على السيليمانيت اسم "الفيبروليت" بسبب بلوراته التي تشبه الألياف .

ويوجد السيليمانيت في كل من أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية وسريلانكا وبورما والبرازيل في الصخور المتحولة . ويعطينا الوجود منه الآن دلائل على التغيرات التي حدثت في الحرارة والضغط في الأزمنة السابقة .

## مواصفات السيليمانيت

الوصف	الخاصية
محمّر ، بني ، رمادي ، أبيض ، أخضر	اللون
أبيض	لون المخدش
متنوع ، حريري	البريق
شفاف	الشفافية
٧-٦	الصلابة
٣,٢	الوزن النوعي
جيد جداً	الانشقاق
هش	المكسر
أعملة ، بلورات إبرية الشكل ، ألياف ناعمة ، أنابيب شعاعية	الشكل العام للتكتل
معيني	نظام التبلور
شراشف بلورية ، الصخور المتحولة	أماكن التكوّن
السيانيت	معادن مشابهة
$Al_2(OsIO_4)$	التركيب الكيماوي
استراليا	الموطن الأصلي لاستخراجه

## Sphalerite سفاليريت



السفاليريت معدن مهم يعتبر المصدر الأساسي لخام الزنك ، حيث يتكون من الزنك والكبريت . ويوجد السفاليريت في عدة ألوان منها الأحمر ، والأصفر ، والأبيض ، والأسود ، وظلال مختلفة من البني .

لهذا المعدن لمعان غريب حيث يعطي ومضات من الضوء البرتقالي إذا ما احتك بجسم صلب ، ومن الخدش الحادث تفوح رائحة البيض الفاسد . وتوجد الترسيبات العظمي من هذا المعدن في كل من أسبانيا وأوروبا الشرقية والمكسيك والولايات المتحدة وإنجلترا ، وقد يطلق عليه أحياناً اسم الخارصين .

## مواصفات السفاليريت Sphalerite

الوصف	الخاصية
أحمر ، أصفر ، رمادي ، بني ، أخضر ، أسود	اللون
أبيض ، أصفر ، بني	لون المخدش
نصف معدني ، دهني	البريق
معتم	الشفافية
٤-٣,٥	الصلابة
٤,٢ - ٣,٩	الوزن النوعي
جيد جداً	الانشقاق
هش	المكسر
أشكال رباعية ، بلورات مكعبة ، حبيبات خشنة إلى ناعمة ، ألياف	الشكل العام للتكتل
مكعبي	نظام التبلور
في عروق الخام	أماكن التكوّن
الكالكوبيريت والجالينا	المعادن الملحقة
ZnS	التركيب الكيماوي
إنجلترا	الموطن الأصلي لاستخراجه