الفصل الثالث: اصل المواد الصخريه وطبيعتها

عند تصميم أي منشأ هندسي يتطلب معرفة امور كثيرة منها:

1. مقاومة القوى الخارجية المسلطة على المنشآت.
2. الاجهادات الناتجة عن القوى.
3. الخواص الميكانيكية للمواد المستخدمة.

- معظم الصخور هي عبارة عن مجاميع من المعادن اما ان تكون مواد مفككه او مواد متماسكه فيما بينها وهذا يتطلب دراسه خواص الصخور وتراكيبها وطريقه تكوينها

تركيب الأرض وأغلفتها

1. الغلاف الجوي.
2. الغلاف المائي.
3. الغلاف اليابس وجوف الارض.
4. الغلاف الحيوي.

- **الغلاف الجوي:**

يتكون من غازات (كالأوكسجين والنتروجين وثنائي اوكسيد الكاربون وغيرها) وابخرة ماء، ولهذا الغلاف اهمية لما له من تأثير على الارض إضافة الى عمل الرياح والامطار والثلوج وما يدخل في نطاقها.

- **الغلاف المائي:**

يشمل كل المياه الموجودة على سطح الارض (كالبحار والمحيطات والانهار والبحيرات وغيرها) فضلاً عن المياه الجوفية تحت سطح الارض (وتختلف درجة ملوحتها وعمقها وقد ظهر ان اعمق نقطة في قاع المحيطات تقدر بـ 11800م).

- **الغلاف الصخري:**

1. **القشرة (Crust):**

يمثل القشرة الصلبة وجوف الأرض التي تكون القارات وقيعان البحار والمحيطات ويعرف بالقشرة الارضية، وتتكون من حلقتين:

- الحلقة الخارجية (السيال): وتتميز بأن لها تركيب كرانيتي مغطى بالصخور الرسوبية والتي تختلف بالسمك من مكان لأخر، وتتميز أيضاً بلونها الفاتح (سيليكا والمنيوم).
- الحلقة الداخلية (السيما): تقع تحت حلقة السيال تحيط بالارض يكون تركيبها شبيهاً بصخور البازلت (سيليكا ومغنيسيوم).

2. **الطبقة الوسطى او وشاح الارض (Mantle)**: تتالف من صخور تشبه صخور البريدوتايت الداكنة والغنية بالحديد والمغنيسيوم وسمكها يقدر بـ 2900 كم.

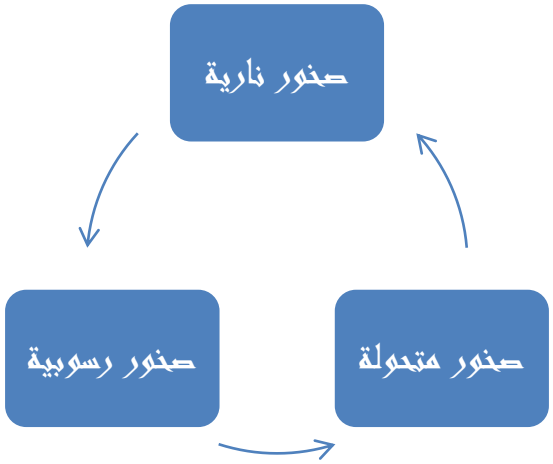
3. **نواة الارض:**

- الحلقة الاولى (اللب الخارجي): وهي في حالة شبه مائعة حارة.

- الحلقة الثانية (النواة الداخلية): وهي في حالة صلبة وحارة ويعتقد ان لب الارض يتكون من 90% حديد و 10% نيكل.

- الغلاف الحيوي: يضم جميع انواع الحياة من النباتات والحيوانات والبكتريا التي تعيش في الجو او المياه بمتخلف انواعها.

الدورة الجيوكيميائيه للصخور



معظم المناطق السهلية او شبه المستوية تقع تحتها طبقات من الصخور الرسوبية تكاد تكون شبه افقية او مائلة.

احياناً تخترق الطبقات الرسوبية كتل او عروق من الصخور النارية.

- في حالة المناطق الجبلية وخاصة تلك التي تعرضت الى تشويهات كبيرة سوف يظهر فيها او بالقرب من جذورها الصخور المتحولة او النارية.
- البراكين النشطة او حديثة التكوين فأنها تنتشر على هيئة حزام يعم الأرض في مناطق معينة.
- ان 80% من سطح الارض مغطى بالرواسب، ولا تشكل الصخور النارية والمتحولة الموجودة فوق سطح الارض سوى 20% من مجموع الصخور الظاهرة فوق سطح الارض.
- لا يتعدى سمك الغطاء الرسوبي الرقيق على 1 كم، بينما تشكل الصخور النارية اكثر من 95% من مجموع الصخور المكونة للقشرة الارضية، وعادة نواة القارات تتكون من الصخور النارية والمتحولة.

الصخور الناريه

قسمت الفعاليات النارية الى قسمين هما:

1. **النشاطات الجوفية**: الصخور الناتجة عن تصلب الصهير في باطن الارض بالصخور النارية الجوفية.
2. **النشاطات البركانية**: الصخور الناتجة بفعل تبرد وتصلب الطفوح البركانية على سطح الارض بالصخور النارية البريكانية.

الصهير: يتكون من السيليكون والاوكسجين ومصهورات المعادن (كالبوتاسيوم والصوديوم والالمنيوم)، كما يحتوي على بعض الغازات كثنائي اوكسيد الكاربون وثاني اوكسيد الكبريت اضافة الى بخار الماء.

النسيج والتبلور

النسيج (Texture): هو حجم وترتيب البلورات المكونة للصخور النارية ويقسم النسيج حسب حجم البلورات الى:

1. كبير البلورات (القطر اكبر من 3 سم).
2. خشن البلورات (القطر اكبر من 5 ملم وترى بالعين المجردة).
3. متوسط الحجم (الحجم 1-5 ملم وترى بعدسة مكبرة او العين المجردة).
4. دقيق البلورات (اقل من 1 ملم لا ترى إلا بالمجهر).

النسيج البورفيري (الموزاييكي): هو وجود بلورات كبيرة الحجم في وسط مكون من بلورات دقيقة الحجم.

العوامل المؤثرة على النسيج:

1. التبريد البطيء والتركيب الكيميائي للمنصهرة والوقت الكافي للتبلور ينشأ عنها بلورات كبيرة الحجم او خشنة.

2. التبريد السريع والتركيب الكيميائي للمنصهرة والوقت غير الكافي ينشأ عنها بلورات دقيقة الحجم.
3. بعض المحاليل كـ (الماء، البورون، الفلور، الكلور، الكبريت، CO_2)[1]، ينتج عنها بلورات كبيرة الحجم.

وعلى اساس تأريخ التبريد والتركيب الكيميائي تم تصنيف الصخور النارية على الوجه التالي:

اولاً: التصنيف الحقلي (على اساس اللون والنسيج والمعادن الاساسية المكونة)

ثانياً: الصخور النارية الجوفية (تبعاً للأعماق التي توجد بها والتركيب الكيميائي والمعدني).

الإشكال البنائية للصخور النارية والجوفية

1. **الباثوليت**: كتل ضخمة من الصخور النارية التي تتبلور على اعماق كبيرة من سطح الارض، حيث يمكن رؤية سقوف الكتل ولا تعرف جذورها؛ كونها قد تمتد الى كيلومترات في العمق والمساحة.
2. **اللاكوليث**: كتل من الصخور النارية تشبه العدسات او المظلة ولها امتداد يتراوح بين بضعة امتار الى كيلومترات.

---

(1) باعتبارها مواد مساعدة للتبلور؛ لانها تقلل اللزوجة وتؤدي الى نشوء بلورات كبيرة الحجم.

3. **السدود النارية**: كتل من الصخور النارية موازية للطبقات الصخرية التي يتم غزوها بواسطة هذه الاجسام النارية (تمتد من امتار الى عدة كيلومترات وسمكها من سنتمترات الى عدة امتار).
4. **القاطع الناري**: اجسام نارية تشبه الجدران الرأسية غير متوافقة مع الصخور المحيطة بها، تتراوح احجامها بين عدة سنتمترات الى مئات الأمتار.

أهم الصخور النارية الشائعة

<u>اولاً/ مجموعة الصخور النارية الفاتحة اللون (الحامضية):</u> (كرا- فلس- رايو)

1. الكرانيت: تتكون من معدن الفلدسبار ومعدن الكوارتز، لونه فاتح ونسيجه خشن البلورات تتراوح بين الكبيرة الحجم والمتوسطة.(نسيجه خشن البلورات)
2. الفلسايت: صخر بركاني بلوراته صغيره الحجم، تركيبه الكيميائي يشبه الكرانيت لونه يتراوح بين الفاتح والانتقالي اللون. (بركاني- بلوراته صغيرة الحجم)
3. الرايولايت: صخر بركاني حامضي نسيجه دقيق البلورات لا ترى الا بالمجهر لونه فاتح وتركيبه يشبه الكرانيت من حيث المعادن. (بركاني – نسيج دقيق البلورات).

ثانياً/ مجموعة الصخور النارية الانتقالية اللون (المتعادلة): (دايو- بور- أن)

1. الدايورايت: هو صخر ناري جوفي متوسط التركيب المعدني لونه انتقالي بين الفاتح والداكن يحتوي على معدن البلاجيوكليز والهورنبلند، بلوراته خشنة ترى بالعين المجردة قد تحتوي على قليل من الكوارتز.
2. البورفيرايت: هو صخر ناري جوفي نسيجه بورفيري (موزاييكي) يتكون من بلورات البلاجيوكليز والاورثوكليز، او الهورنبلند موزعة في وسط دقيق البلورات مثل الهورنبلند، والاولفين. (جوفي- موزايـ)
3. الأندزايت: صخر بركاني متعادل نسيجه يتكون من خليط من معادن اللاجيوكليز والهورنبلند والباتوتايت، بلوراته لا ترى الا بالمجهر، وقد يحتوي على الكوارتز. (بركاني متعادل بلوراته ترى بالمجهر)

ثالثاً: مجموعة الصخور النارية الداكنة اللون (القاعدية):

الكابرو: هو صخر ناري جوفي قاعدي نسيجه خشن البلورات يمكن رؤيتها بالعين المجردة، لونه داكن يتألف أساساً من معدن البلاجيوكليز الكالسيومي والاجايت والاولفين. (جوفي قاعدي- خشن البلورات)

أهم نواتج البراكين:

1. النواتج الغازية (بخار الماء، اول وثاني اوكسيد الكاربون، ثاني اوكسيد الكبريت، كبريتيد الهيدروجين وغاز الكلور).

2. النواتج الصلبة: وهي جزيئات معدنية او صخرية او زجاجية وتقسم الى:

- القنابل البركانية (تتراوح اقطارها بين 3-3,3 سم وقد تتعدى 5 سم).
- الرماد البركاني (مواد زجاجية صلبة او صغيرة الحجم).
- صخور الجمر الخفاف (البيوميس): عندما تكون غنية بالسيليكا سوف تتخللها مسامات وتكون صخور خفيفة الوزن مكونة هذا النوع، وعندما تشكل صخور ذات حافات حادة تعرف بـ البريشا البركانية.
- التكوريا: هي صخور نارية غنية بالحديد والمغنيسيوم تتخللها فجوات وتعرف ايضاً بصخور الجفاء

3. **النواتج المائعة**: عبارة عن طفوح حارة (لافا) تنبعث عن البراكين وتقسم الى:

- النوع الاول غني بالحديد والمغنسيوم ذي طبيعة مائعة وحر الحركة نسبياً.
- النوع الثاني على شكل طفوح حارة غنية بالسيليكا والالمنيوم وذي طبيعة لزجة جداً وبطيئة الحركة. (سيال)

فوائد البراكين:

1. بناء الاراضي الناشئة عن هذه البراكين (الجزر البحرية).
2. الاتربة والمعادن التي تصبح فيما بعد أسمدة (تزيد من خصوبة التربة).
3. بعض نواتجها من الغازات والابخرة والحوامض الكيميائية مفيدة (مثل حامض HCl).

الطاقة الحرارية الارضية (تستخدم في توليد الطاقة الكهربائية).