كما تستخدم الخواص المجهرية كوسيلة مهمة للتعرف على المعادن المكونة للصخور وعلاقة المعادن ببعضها داخل الصخرة ولاستخدام هذه الطريقة للتعرف على المعادن يتوجب قطع الصخرة وتحضير عينة من مقطع رقيق جداً من الصخرة وعند النظر الى هذه العينة تحت المجهر يصبح بالامكان التعرف على المعادن المختلفة التي تدخل في تركيب الصخرة .ان الصفات المساعدة هذه تصبح احياناً ضرورية للتعرف على المعادن . وفي حالة صعوبة تمييز المعادن باستخدام الصفات الفيزياوية والمجهرية فبالامكان التعرف عليها بواسطة التحليل الكيمياوي .

الصخور (Rocks)

تعتبر الصخور والمعادن من المكونات الاساسية للقشرة الأرضية وقد تتكون الصخرة من معدن واحد او قد تكون خليطاً لعدد من المعادن .

وكما ذكرنا آنفاً فان الصخور الموجودة على سطح الكرة الارضية بالامكان تقسيمها الى ثلاثة اقسام رئيسية حسب طريقة تكوينها :-

الصخور النارية : تصلبت من الحالة المنصهرة .

الصخور الرسوبية : ترسبت بعوامل الترسيب من صخور قديمة (نارية او متحولة او رسوبية ،قديمة) .

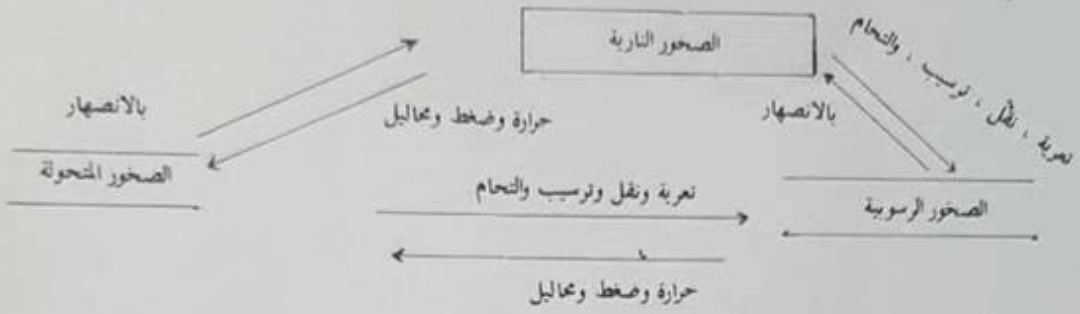
الصخور المتحولة : تكونت من الصخور الأخرى نتيجة لتأثرها بالضغط والحـــرارة .

الدورة الطبيعية للصخور :

من المؤكد ان جميع الأجزاء الاصلية لسطح الكرة الارضية مرت خلال الحالة المنصهرة والتي تصلبت منها الصخور النارية . وخلال الازمان الجيولوجية المتعاقبة تعرضت الصخور النارية الى عوامل التعرية وتفتتت تدريجياً وقد ترسبت هذه الفتات اما في محلها او بعد الانتقال الى محل آخر والتحمت مع بعضها ومن ثم تصلبت لتكون صخوراً صلبة تعرف بالصخور الرسوبية .

وفي حالة حمل الصخور النارية والرسوبية الى أعماق شاسعة داخل الأرض بواسطة الحركات الأرضية ستتأثر هذه الصخور وتقع تحت تأثير الحرارة والضغط الشديدين وهذا بدوره يغير الصفات الأصلية للمواد الصخرية وينتج عنها نوع جديد من الصخور تعرف بالصخور المتحولة . وأي نوع من أنواع الصخور المذكورة اذا وجد على عمق كبير داخل القشرة الأرضية وتعرض الى حرارة وضغط أشد فانه ينصهر ويكون الصخور المنصهرة (الماكما) مرة اخرى والتي بتصلبها تعطي الصخور النارية الجوفية او السطحية .

وهذه الدورة تعرف بالدورة الطبيعية للصخور (لاحظ شكل 3-3)



شكل (3-3) يوضح دورة التغير الصخرى

الصخور النارية (Igneous Rocks)

هي الصخور التي تكونت تحت سطح الأرض وتصلبت من الماكما او المنصهرة السائلة وتعتبر هذه الصخور الصخور الأولية والتي كانت المصدر الأساسي لبقية الصخور الاخرى المكونة للقشرة الأرضية .

تغطي الصخور النارية حوالي 25٪ من سطح الأرض ولكن نجدها في اعماق القشرة الأرضية تكون 95٪ من صخور القشرة .

المنصهرة(Magma)هي مادة الصخور السائلة التي تتكون او ترتفع من اعماق غير معروفة داخل الأرض .

المنصهرة = السائل البركاني + الغازات الطيارة (غازات وأبخرة)

طريقة تكوين الصخور النارية :-

يمكن ان توجد الصخور النارية في الطبيعة على الاشكال التالية :-

أ- اما على سطح الارض وهي التي تعرف بالسطحية او الطفحية (Extrusive Rocks)

كما يطلق عليها اسم الصخور البركانية . (Volcanic rocks) . لان معظمها يتكون نتيجة القذف البركاني .

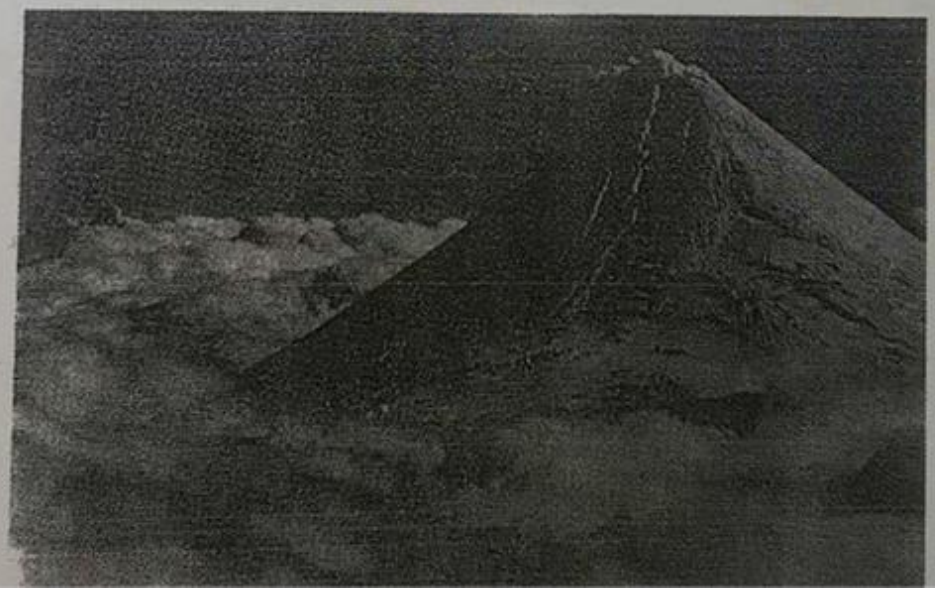
ب- او ان تتكون داخل القشـــرة الارضيـة فتـسمى حينئذ صخوراً داخليـة (جوفية) (Intrusive rocks). لدخولها بين الطبقات وفي الشقوق وفجوات الصخور الأخرى المكونة لهذه القشرة .

وفيما يلي شرح مفصل لهذه الصخور :-

أ- الصخور السطحية (البركانية) - وتتكون هذه الصخور نتيجة لوصول المنصهرة الى سطح الأرض حيث تتكون بواسطة القذف البركاني لمواد المنصهرة الى سطح الأرض وهي على عدة أنواع : -

1- قذف من عنق البركان - وفيها تخرج المنصهرة خلال انبوب (عنق البركان) وتكون براكين مخروطية الشكل . وهو نوع شائع الوجود (أنظر شكل 3-4 أ وكذلك شكل 3-5).

2 - قذف من الشقوق - في هذا النوع يكون قذف المنصهرة عن طريق الشقوق المختلفة الموجودة في الطبقات الصخرية ويعتبر هذا النوع اقل شيوعاً من النوع الأول (انظر شكل



4-3 (ب)
براكين الشقوق

ان الصخور البركانية تتصلب ثمن المنصهرة على سطح الأرض وبفقدان الغازات والأبخرة تتحول المنصهرة الى سائل بركاني (لابة Lava) الذي عند تصلبه تتكون بصورة رئيسة المعادن غير الحاوية على جزيئات الماء في تركيبها الكيمياوي (مثل الاوليفين والبايروكسين ...) انظر (شكل 3 – 5) .

واذا ماابردت الصخور النارية المتكونة من السائل البركاني بسرعة فان نسيجها (Texture) يكون دقيقاً او زجاجياً (fine grained or glassy) كما قد يحوي على ثقوب وفجوات (Vesicules) كما ان صخور المنطقة الملامسة للجزء الأسفل من السائل البركاني هي الوحيدة التي يحدث فيها تحول (Metamorphosed) نتيجة تأثير الحرارة الشديدة للمنصهرة عليها .

ب– الصخور الداخلية (الجوفية)

يكون تصلب هذا النوع من الصخور تحت سطح الأرض وكنتيجة لذلك فان كافة الغازات والأبخرة المكونة لهذه الصخور تبقى داخل مزيج المنصهرة وبهذا تكون الظروف ملائمة لتكوين بعض المعادن الحاوية على جزيئات الماء في تركيبها الكيمياوي مثل (المايكا) كما ان عملية التبريد للمنصهرة تكون بطيئة وكنتيجة لهذا البطء تبدأ البلورات بأخذ شكلها الاعتيادي ولذا نلاحظ جزيئات معظم الصخور الداخلية (الجوفية) ذا حجم متوسط او خشن (Coarse) اذا ما قورن بالصخور التي تتصلب على سطح الأرض (البركانية) كذلك فان سطح الصخور الجوفية العلوي والسفلي يؤثر على الصخور المحيطة بها ويحولها أيضاً الى صخور متحولة ومعظم الصخور الجوفية تظهر على سطح الأرض خلال عمليات الرفع والتعرية ومن الممكن تصنيفها الى نوعين :–

1 – صخور الأغوار او المتوسطة (Hypabyssal Rocks)

2 – الصخور الجوفية العميقة (Plutonic Rocks)