



كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الاولى

المادة : جيولوجيا

المحاضرة : الثامنة / نظري /

{{ مكتبة A to Z }}

مكتبة A to Z : Facebook Group

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

7

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

الفصل العاشر

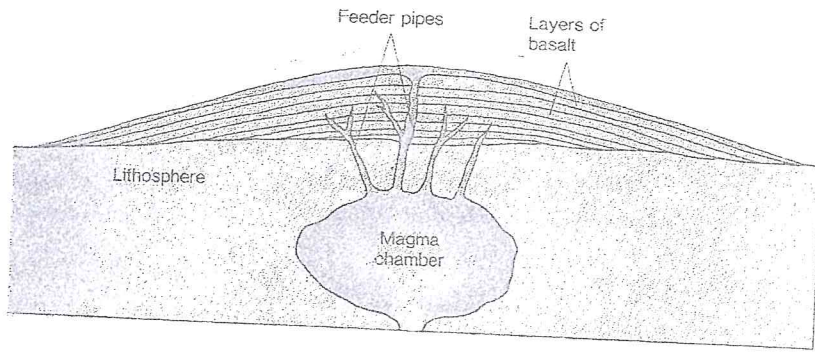
النشاط البركاني

Volcanic Activity

١٠ - ١ - مقدمة Introduction

يقصد بالنشاط البركاني مجموعة العمليات و الظواهر الجيولوجية المتعلقة بحركة الصهارة المغماتية و صعودها إلى الأعلى و تدفقها على السطح بشكل حمم منصهرة (لابات) و أبخرة و غازات . و يلعب النشاط البركاني دورا رئيسا في تغيير معالم سطح الأرض ، حيث يؤدي إلى تشكل الصخور الاندفاعية . كما يترافق مع ظواهر جيولوجية أخرى كالزلازل و الينابيع الحارة و غيرها .

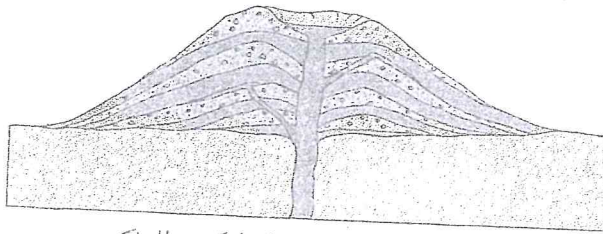
و البركان من اللاتينية (Vulcanus) ويعني إله النار و الحديد عند الرومان القدماء . و تظهر البركة على اليابسة أو تحت سطح الماء على قاع المحيط وهذه الأخيرة بعضها يكون مغمورا بالكامل بالماء ، والبعض الآخر يرتفع فوق منسوب المياه مشكلا جزرا بركانية كجزر الكوريل . و تعتبر مناطق التوهجات التكتونية هي المناطق الأكثر ملاءمة لتطور البركة (راجع الجيولوجية الفيزيائية ١ للمؤلف نفسه) . فحركة القشرة الأرضية تؤدي إلى ظهور الشقوق و الفوالق التي تربط البؤر المغماتية مع سطح الأرض . و تتشكل البراكين كذلك حول الأجزاء المضعضة بالفوالق و البراكين وهي تأخذ شكلين أساسيين حسب طريقة تدفق اللابة إلى السطح : الشكل الأول يسمى بالنمط الشقي ، وذلك عندما يتم تدفق اللابة على السطح من خلال شقوق ذات امتداد كبير في الأرضية ، وهي تؤدي إلى تشكل الصبات البازلتية شكل (١٠ - ١) .



شكل (١٠ - ١) النمط الشقي للبراكين : براكين الدرور

و الشكل الثاني يسمى بالنمط المركزي و يتم فيه تدفق اللابة من خلال فتحة مركزية تسمى فوهة البركان . وحتى إن مفهوم البركان نفسه يقصد به فتحة (أو ثقب) تفرغ يتم من خلاله قذف نواتج البركة من داخل الأرض (غازات ، لابس ، كسارات)

شكل (١٠ - ٢) .



شكل (١٠ - ٢) النمط المركزي للبراكين

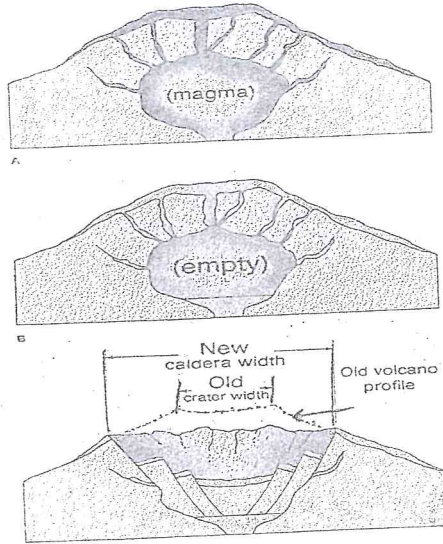
تجدر الإشارة إلى أن الأكثرية المطلقة من البراكين الحديثة تنتمي إلى النمط المركزي أما النمط الشقي فقد ساد أثناء العصور الجيولوجية القديمة حيث كانت قشرة الأرض أرق و أقل سماكة منها في العصر الحالي مثل الصبات البازلتية لشرق آسيا التي تشكلت خلال الميزوزوي.

٩ - ٢ - بنية البراكين Construction of Volcanoes

تنتشر البراكين على سطح الأرض بشكل منفرد أو بشكل سلسلة ممتدة على طول الشقوق ، وتختلف البراكين بمقاييسها و شكلها ، و بنية كل من الفوهة والقناة البركانية . الشكل النهائي الذي يأخذه البركان هو مخروط يتعلق ارتفاعه بعمر البركان و بظروف ثورانه . فكلما كان البركان أقدم كلما كان مخروطه أكبر . و يتراوح ارتفاع المخروط

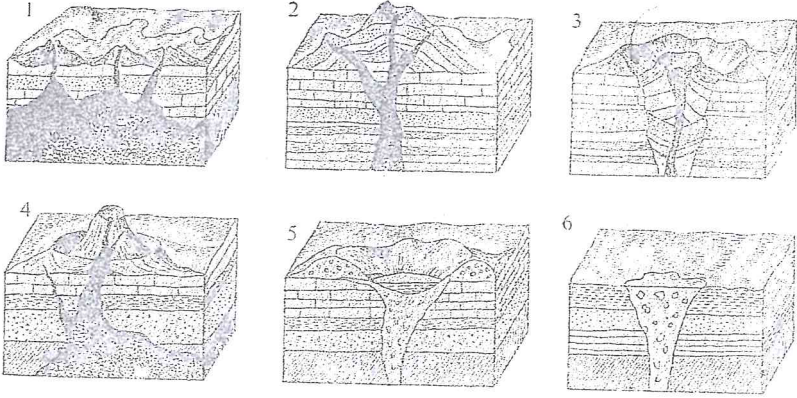
البركاني بين بضعة مئات و حتى ٥-٦ آلاف متر . فبركان فيزوف يبلغ ارتفاعه ١١٨٦ م
وبركان ايتنا يتجاوز ارتفاعه ٣٥٢٠ م .

و إذا كانت الثورانات البركانية شديدة ، وخصوصا عندما تكون الحمم المنصهرة لزجة
فإنها قد تسد الفوهة البركانية أو تقذف بقوة و هذا يجعلها سببا في توسيع الفوهة و
تشكيل شبكة من الشقوق على جوانب المخروط البركاني تخرج منها الصهارة أو الغازات
مما يؤدي إلى تطور مخاريط بركانية طفيلية على جوانب المخروط البركاني الرئيسي تسمى
بالمخاريط الثانوية . و يكون عدد هذه المخاريط الثانوية في بعض الأحيان كبيرا ، إذ يبلغ
عدة مئات ، فعددها على سبيل المثال في بركان ايتنا يبلغ ٣٠٠ مخروطاً بركانياً ثانوياً . إن
شكل المخروط البركاني نادرا ما يكون منتظما ، فقد نزول قمة المخروط البركاني بالتعرية
أو قد تتهدم جزئيا نتيجة الثورانات البركانية الشديدة و تتشكل حفرة كبيرة دائرية الشكل
تقريبا تشبه الأحواض تدعى الكالديرا (Caldera) يحيط بها جدران شديدة الانحدار و
قاعها مسطح و يزيد قطرها عن ١ كم . كما يمكن أن تتشكل الكالديرا نتيجة انهيار أو
هبوط الجزء الأعلى من البركان نتيجة الانسحاب الفجائي للصهارة التي كانت تدعّمه
شكل (١٠ - ٣) .



شكل (١٠ - ٣) تشكيل الكالديرا نتيجة هبوط الجزء الأعلى من البركان كنتيجة
لانسحاب الفجائي للصهارة

وقد يتشكل في الكثير من الأحيان داخل الفوهة المتهدمة مخروط بركاني جديد و يطلق في هذه الحالة على البركاني الأصلي اسم البركان المزدوج شكل (١٠ - ٤).

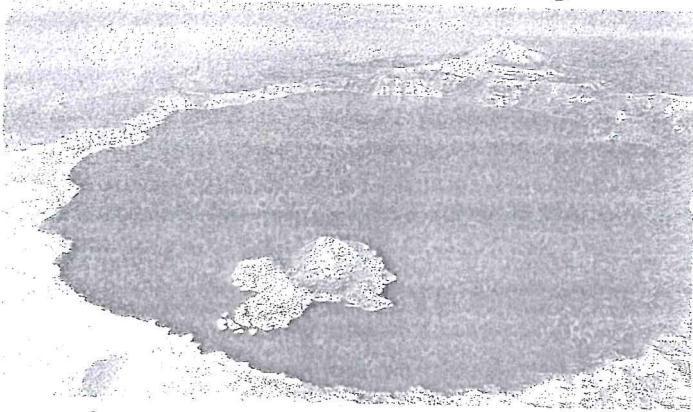


شكل (١٠ - ٤) أهم أنماط البراكين

١-البراكين الشقية ، ٢- البراكين المركبة أو المتطبة ، ٣- الكالديرا

٤ - البراكين المزدوجة ، ٥ - المار ، ٦ - المدائن البركانية

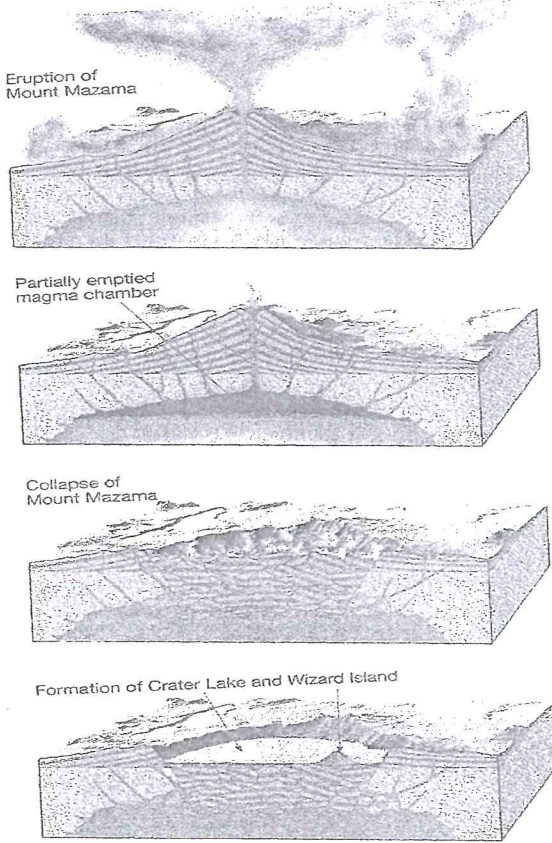
كما يمكن أن يتشكل داخل الكالديرا بحيرات بركانية و أفضل مثال هو ما يعرف (ببخيرة الفوهة) في جبال كاسكادا جنوب غرب ولاية أوريجون حيث يصل عمقها إلى ٦٠٠ م وقطرها إلى ١٠ كم و التي بسبب جماعها الطبيعي الأخاذ و أهميتها الجيولوجية أصبحت منتزها عاما يقصده السياح شكل (١٠ - ٥)



شكل (١٠ - ٥) بحيرة الفوهة ويبلغ قطرها حوالي ١٠ كم

و يوضح الشكل (١٠ - ٦) تتابع الأحداث التي كونت بحيرة الفوهة بولاية أوريجون منذ حوالي ٧٠٠٠ سنة حيث تحطمت قمة جبل مازما (Mount Mazama) السابقة عقب

ثوران شديد أدى إلى تفريغ غرفة الصهارة المغماتية ، في حين أن الثورات اللاحقة أدت إلى تشكيل جزيرة ويزارد (Wizard Island) ، وقد أدت مياه الأمطار و المياه الجوفية لاحقا إلى تشكل هذه البحيرة



شكل (١٠ - ٦) تتابع الأحداث التي شكلت بحيرة الفوهة بولاية أريجون الأمريكية

١٠ - ٣ - تصنيف لبراكين Classification of Volcanoes

إضافة إلى المؤشرات المورفولوجية السابقة ، فإن البراكين تصنف حسب عدة مؤشرات أخرى من أهمها: أماكن توزيع البراكين على سطح الأرض ، درجة نشاطها ، نمط نواتجها ، و تركيب هذه النواتج .

° فبحسب أماكن وجودها تقسم إلى براكين تحدث على اليابسة و أخرى في المحيط .
و تتمركز البراكين التي تحدث على القارة على طول الفوالق العميقة و بشكل أساسي بجوار المحيطات وعلى الجزر المحيطة و بنسبة تصل إلى ٧٩ % من مجموع البراكين المعروفة ، بينما

تبلغ نسبة البراكين البحرية ٢١ % وهي منتشرة بشكل أساسي على قاع المحيط ، وفي منطقة العرض المحيطي . إن الكثير من البراكين البحرية و بفضل زيادة مخاريطها البركانية مع الزمن أصبحت تشبه البراكين القارية . ففي عام ١٩٥٧ وفي جزر الأزور (جزيرة فياد)

لوحظ انفجار بركاني تحت مائي وصفه العالم الفرنسي تازيف على النحو التالي :

في البداية ظهر في البحر فوران الماء ، وبعد ذلك ارتفع في الهواء عمود بخار و ظهرت على سطح الماء قطع من الخفان العائم ، و بعد ٢٤ ساعة ارتفع على سطح الماء تل من الخبث البركاني ارتفاعه ١٠٠ م و عرضه ١٠٠٠ م ، وبعد ٨٠ يوما من ولادته أصبح مشابها للبركان القاري يلفظ اللابة . و بهذا الشكل تشكلت الكثير من الجزر البركانية (الأزور ، الهاواي ، الكوريل الخ) .

•• وبجسب درجة النشاط تقسم البراكين إلى : براكين نشطة ، براكين متيقظة ، براكين خامدة (أو بائدة) .

تنسب إلى البراكين النشطة البراكين التي تثور دوريا حتى وقتنا الحاضر و يقدر عدد هذه البراكين حاليا ب ٥٠٠ بركان و يوجد الجزء الرئيس منها على اليابسة و ١ / ٧ منها يتواجد في المحيط .

أما البراكين المتيقظة فهي التي ثارت في الماضي و عاودت نشاطها خلال فترة ما ، و بالتالي قد تستمر فترة خمود البراكين عشرات الألوف من السنين حسب رأي العالم الفرنسي تازيف و مثل هذه البراكين معروفة بكثرة في التاريخ . فمثلا بركان فيزوف لم يكن معروفا حتى عام ٧٩ م فقد عاش الناس بجواره حياة هادئة ، وفي عام ٧٩ م حدث انفجار مروع أصبح مشهورا عبر التاريخ حيث قضى على مدينتي هرقيليا و بمباي بالكامل و هلك ما يزيد على ٢٤ ألف إنسان ، ثم عاود نشاطه في أعوام ١٦٣١ ، ١٧٩٤ ، ١٨٧٢ ، ١٩٠٦ ، ١٩٤٤ . و ينسب إلى البراكين الخاملة البراكين التي حدثت في الزمن الجيولوجي الماضي و لم تبد ما يشير إلى تجددها خلال التاريخ الإنساني .

و تعرف الكثير من البراكين التي تمت ولادتها على مرأى من عيني الإنسان و كمثل على ذلك تقدم وصف الباحث لبيدنسكي لبركان حدث في المكسيك في مقاطعة ميتشيغان عام ١٩٤٣ ، فبينما كان أحد الفلاحين يحرق حقله ارتفع عمود من الدخان ضمن حقل

١٠ - ٤ - أطوار (مراحل) الانفجار البركاني و أنماط البراكين Principal Types of

Volcano

تختلف البراكين النشطة بعضها عن بعض بصفات الانفجار ودوريته. فكما ذكرنا أعلاه يسبق حدوث الانفجار البركاني تسخين للبؤر المغماتية و تغلغل الماغما ضمن طبقات القشرة الأرضية ، و يتجلى هذا بمزة داخلية خفيفة لا تلبث أن تزداد شدتها عند اقتراب الصهارة المغماتية من سطح الأرض ، و تؤدي الطاقة الشديدة المتحررة عند حدوث الثوران البركاني إلى تحرير القناة البركانية من اللابا و المواد الأخرى الموجودة فيها ، كما أنها تؤدي في بعض الأحيان الأخرى إلى تشكيل شبكة من الشقوق في جسم البركان قد تؤدي إلى تخريب المخروط البركاني بالكامل . وتنطلق الغازات في البداية من خلال هذه الشقوق ، و بعدها تسيل اللابا البركانية ، و أخيرا المقلوفات البركانية الصخرية . وتستمر هذه العملية عدة ساعات و أحيانا شهور مشكلة دورة نشاط بركانية ، ومثل هذه الدورات تتكرر باستمرار . وفي كل دورة من هذه الدورات نميز ثلاثة أطوار رئيسة :

١- الطور الأول يتصف بحدوث هزات أرضية يتبعها قذف غازات و شظايا بركانية ، و ٢- الطور الثاني و يتم فيه قذف اللابا البركانية بينما يتم في الطور الثالث حدوث ظواهر مرافقة لحدوث البراكين تصنف سلوك هذه البراكين ما بين الثورانيين البراكين . ومن المحتمل أن يتباين طور من أطوار النشاط البركاني في كثافته أثناء الثوران البركاني الواحد أو أثناء الثورانات البركانية المتتالية، وهذا يتعلق بمدى قوة الثوران وبكمية المواد المنبثقة من البركان . و بحسب نواتج الانفجار (Eruption Products) تقسم البراكين إلى ثلاث فئات رئيسة :

١٠ - ٤ - ١ - فئة البراكين اللابية تتميز هذه الفئة بتدفق اللابة في حين أن كمية الغازات تكون قليلة و أهم ما يميز براكين هذه المجموعة أنها سادت خلال العصور الجيولوجية الغابرة و عددها في الوقت الحاضر محدود جدا و ينتسب إليها نغمان رئيسان :

• النمط الهاواي (Hawaiian (shield) - Type) يعتبر هذا النمط نموذجا كلاسيكيا للبراكين الدرعية . فهو يتصف بتدفق اللابة البازلتية و التي حرارتها ١٢٠٠ درجة مئوية وهي تناسب من فوهة البركان بشكل دوري و بسرعة تبلغ ٨ - ١٠ م / ثا مشكلة بذلك



شكل (١٠ - ٩) انفجارات بركان فيزوف وتباين ارتفاع السحابة الغازية

وعند الثورانات البركانية العنيفة كثوران بركان كراكاتاو يبلغ الارتفاع الذي تبلغه المقذوفات البركانية حوالي ٨٠ كم . إلا أن السحابة الغازية لا ترتفع دائما نحو الأعلى إذ إنه في بعض الأحيان تتمدد على سطح الأرض مسببة بذلك تدميرا كبيرا . هذا و يعتقد بأن النواتج الغازية البركانية قد لعبت دورا هاما في تكون المحيطات و الغلاف الجوي (راجع الجيولوجيا الفيزيائية ١) و يبلغ حجم الغازات المنطلقة عن نشاط بركان واحد في بعض الأحيان ملايين الأمتار المكعبة ، أما درجة حرارة الغازات فهي تتراوح بين ٦٠٠ - ٨٠٠ درجة مئوية في أماكن خروجها على السطح . وأكبر نتيجة لدرجة الحرارة كانت مسجلة في زمن انفجار بركان باريكوتين في المكسيك ، حيث بلغت درجة حرارة الغازات ضمن اللابة ١٠٨٠ درجة مئوية وفي مكان خروجها على السطح ٨٩٠ درجة مئوية و بشكل عام تصنف النواتج البركانية الغازية حسب تركيبها الكيميائي و درجة حرارتها في

المجموعات الأساسية التالية : صهارة الزانج البرق منذ النارية إلى

١ - الناتج الغازية الجافة : وهي خالية تقريبا من أبخرة المياه أو تحتوي على كمية قليلة جدا منها تبلغ درجة حرارتها ٥٠٠ درجة مئوية أو أكثر وهي غنية بأملاح كلور الصوديوم و البوتاسيوم و كلور الحديد و الفلوريدات

٢ - الناتج الغازية الحامضية : تترافق هذه الناتج بالأبخرة و تبلغ درجة حرارتها ٣٠٠ - ٤٠٠ درجة مئوية وهي تحتوي على حمضي الكبريت و كلور الماء .

٣ - النواتج الغازية القلوية : تبلغ درجة حرارة هذه الغازات حوالي ١٨٠ درجة مئوية وهي تتألف بشكل رئيسي من كلور الأمونيوم إضافة إلى بخار الماء .

٤ - السلفاتار : وهي نواتج غازية تتراوح درجة حرارتها بين ١٨٠ و ١٠٠ درجة و يدخل في تركيبها بشكل أساسي غاز كبريت الهيدروجين H_2S .

٥ - الموفيت : وهي عبارة عن نواتج غازية درجة حرارتها أقل من ١٠٠ درجة مئوية و تتألف بشكل رئيسي من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 .

١٠ - ٥ - ٢ - النواتج البركانية السائلة Liquid Products

تسمى السوائل التي تخرج من البراكين بالطفوح (أي اللابة) وهي كميات كبيرة من الصخور المنصهرة الساخنة و بالتالي فهي تتألف من مواد سيليكاتية مصهورة و ملتبهة تشبه في تركيبها إلى حد كبير تركيب الماغما إلا أنها تختلف عنها بأنها تفقد ما تحويه من الغازات و الأبخرة حين تنساب على سطح الأرض . مع الإشارة الى أنه ليست كل اللابات متشابهة في صفاتها الفيزيائية أو الكيميائية ، وقد تنعكس هذه الصفات من الطريقة التي تار بها البركان ، و يؤثر التركيب الكيميائي لللابة على درجة لزوجتها التي تؤثر بدورها على معدل الانسياب و مسافته ، كما و يؤثر لتركيب الكيميائي للابة على الشكل النهائي للمخروط البركاني ، و تقسم اللابات حسب تركيبها الكيميائي (نسبة SiO_2) إلى ثلاثة

أنواع رئيسة : لابة حامضية و متوسطة و أساسية و ^{أوسنة} ^١ ^٢ ^٣ ^٤ ^٥ ^٦ ^٧ ^٨ ^٩ ^{١٠} ^{١١} ^{١٢} ^{١٣} ^{١٤} ^{١٥} ^{١٦} ^{١٧} ^{١٨} ^{١٩} ^{٢٠} ^{٢١} ^{٢٢} ^{٢٣} ^{٢٤} ^{٢٥} ^{٢٦} ^{٢٧} ^{٢٨} ^{٢٩} ^{٣٠} ^{٣١} ^{٣٢} ^{٣٣} ^{٣٤} ^{٣٥} ^{٣٦} ^{٣٧} ^{٣٨} ^{٣٩} ^{٤٠} ^{٤١} ^{٤٢} ^{٤٣} ^{٤٤} ^{٤٥} ^{٤٦} ^{٤٧} ^{٤٨} ^{٤٩} ^{٥٠} ^{٥١} ^{٥٢} ^{٥٣} ^{٥٤} ^{٥٥} ^{٥٦} ^{٥٧} ^{٥٨} ^{٥٩} ^{٦٠} ^{٦١} ^{٦٢} ^{٦٣} ^{٦٤} ^{٦٥} ^{٦٦} ^{٦٧} ^{٦٨} ^{٦٩} ^{٧٠} ^{٧١} ^{٧٢} ^{٧٣} ^{٧٤} ^{٧٥} ^{٧٦} ^{٧٧} ^{٧٨} ^{٧٩} ^{٨٠} ^{٨١} ^{٨٢} ^{٨٣} ^{٨٤} ^{٨٥} ^{٨٦} ^{٨٧} ^{٨٨} ^{٨٩} ^{٩٠} ^{٩١} ^{٩٢} ^{٩٣} ^{٩٤} ^{٩٥} ^{٩٦} ^{٩٧} ^{٩٨} ^{٩٩} ^{١٠٠} ^{١٠١} ^{١٠٢} ^{١٠٣} ^{١٠٤} ^{١٠٥} ^{١٠٦} ^{١٠٧} ^{١٠٨} ^{١٠٩} ^{١١٠} ^{١١١} ^{١١٢} ^{١١٣} ^{١١٤} ^{١١٥} ^{١١٦} ^{١١٧} ^{١١٨} ^{١١٩} ^{١٢٠} ^{١٢١} ^{١٢٢} ^{١٢٣} ^{١٢٤} ^{١٢٥} ^{١٢٦} ^{١٢٧} ^{١٢٨} ^{١٢٩} ^{١٣٠} ^{١٣١} ^{١٣٢} ^{١٣٣} ^{١٣٤} ^{١٣٥} ^{١٣٦} ^{١٣٧} ^{١٣٨} ^{١٣٩} ^{١٤٠} ^{١٤١} ^{١٤٢} ^{١٤٣} ^{١٤٤} ^{١٤٥} ^{١٤٦} ^{١٤٧} ^{١٤٨} ^{١٤٩} ^{١٥٠} ^{١٥١} ^{١٥٢} ^{١٥٣} ^{١٥٤} ^{١٥٥} ^{١٥٦} ^{١٥٧} ^{١٥٨} ^{١٥٩} ^{١٦٠} ^{١٦١} ^{١٦٢} ^{١٦٣} ^{١٦٤} ^{١٦٥} ^{١٦٦} ^{١٦٧} ^{١٦٨} ^{١٦٩} ^{١٧٠} ^{١٧١} ^{١٧٢} ^{١٧٣} ^{١٧٤} ^{١٧٥} ^{١٧٦} ^{١٧٧} ^{١٧٨} ^{١٧٩} ^{١٨٠} ^{١٨١} ^{١٨٢} ^{١٨٣} ^{١٨٤} ^{١٨٥} ^{١٨٦} ^{١٨٧} ^{١٨٨} ^{١٨٩} ^{١٩٠} ^{١٩١} ^{١٩٢} ^{١٩٣} ^{١٩٤} ^{١٩٥} ^{١٩٦} ^{١٩٧} ^{١٩٨} ^{١٩٩} ^{٢٠٠} ^{٢٠١} ^{٢٠٢} ^{٢٠٣} ^{٢٠٤} ^{٢٠٥} ^{٢٠٦} ^{٢٠٧} ^{٢٠٨} ^{٢٠٩} ^{٢١٠} ^{٢١١} ^{٢١٢} ^{٢١٣} ^{٢١٤} ^{٢١٥} ^{٢١٦} ^{٢١٧} ^{٢١٨} ^{٢١٩} ^{٢٢٠} ^{٢٢١} ^{٢٢٢} ^{٢٢٣} ^{٢٢٤} ^{٢٢٥} ^{٢٢٦} ^{٢٢٧} ^{٢٢٨} ^{٢٢٩} ^{٢٣٠} ^{٢٣١} ^{٢٣٢} ^{٢٣٣} ^{٢٣٤} ^{٢٣٥} ^{٢٣٦} ^{٢٣٧} ^{٢٣٨} ^{٢٣٩} ^{٢٤٠} ^{٢٤١} ^{٢٤٢} ^{٢٤٣} ^{٢٤٤} ^{٢٤٥} ^{٢٤٦} ^{٢٤٧} ^{٢٤٨} ^{٢٤٩} ^{٢٥٠} ^{٢٥١} ^{٢٥٢} ^{٢٥٣} ^{٢٥٤} ^{٢٥٥} ^{٢٥٦} ^{٢٥٧} ^{٢٥٨} ^{٢٥٩} ^{٢٦٠} ^{٢٦١} ^{٢٦٢} ^{٢٦٣} ^{٢٦٤} ^{٢٦٥} ^{٢٦٦} ^{٢٦٧} ^{٢٦٨} ^{٢٦٩} ^{٢٧٠} ^{٢٧١} ^{٢٧٢} ^{٢٧٣} ^{٢٧٤} ^{٢٧٥} ^{٢٧٦} ^{٢٧٧} ^{٢٧٨} ^{٢٧٩} ^{٢٨٠} ^{٢٨١} ^{٢٨٢} ^{٢٨٣} ^{٢٨٤} ^{٢٨٥} ^{٢٨٦} ^{٢٨٧} ^{٢٨٨} ^{٢٨٩} ^{٢٩٠} ^{٢٩١} ^{٢٩٢} ^{٢٩٣} ^{٢٩٤} ^{٢٩٥} ^{٢٩٦} ^{٢٩٧} ^{٢٩٨} ^{٢٩٩} ^{٣٠٠} ^{٣٠١} ^{٣٠٢} ^{٣٠٣} ^{٣٠٤} ^{٣٠٥} ^{٣٠٦} ^{٣٠٧} ^{٣٠٨} ^{٣٠٩} ^{٣١٠} ^{٣١١} ^{٣١٢} ^{٣١٣} ^{٣١٤} ^{٣١٥} ^{٣١٦} ^{٣١٧} ^{٣١٨} ^{٣١٩} ^{٣٢٠} ^{٣٢١} ^{٣٢٢} ^{٣٢٣} ^{٣٢٤} ^{٣٢٥} ^{٣٢٦} ^{٣٢٧} ^{٣٢٨} ^{٣٢٩} ^{٣٣٠} ^{٣٣١} ^{٣٣٢} ^{٣٣٣} ^{٣٣٤} ^{٣٣٥} ^{٣٣٦} ^{٣٣٧} ^{٣٣٨} ^{٣٣٩} ^{٣٤٠} ^{٣٤١} ^{٣٤٢} ^{٣٤٣} ^{٣٤٤} ^{٣٤٥} ^{٣٤٦} ^{٣٤٧} ^{٣٤٨} ^{٣٤٩} ^{٣٥٠} ^{٣٥١} ^{٣٥٢} ^{٣٥٣} ^{٣٥٤} ^{٣٥٥} ^{٣٥٦} ^{٣٥٧} ^{٣٥٨} ^{٣٥٩} ^{٣٦٠} ^{٣٦١} ^{٣٦٢} ^{٣٦٣} ^{٣٦٤} ^{٣٦٥} ^{٣٦٦} ^{٣٦٧} ^{٣٦٨} ^{٣٦٩} ^{٣٧٠} ^{٣٧١} ^{٣٧٢} ^{٣٧٣} ^{٣٧٤} ^{٣٧٥} ^{٣٧٦} ^{٣٧٧} ^{٣٧٨} ^{٣٧٩} ^{٣٨٠} ^{٣٨١} ^{٣٨٢} ^{٣٨٣} ^{٣٨٤} ^{٣٨٥} ^{٣٨٦} ^{٣٨٧} ^{٣٨٨} ^{٣٨٩} ^{٣٩٠} ^{٣٩١} ^{٣٩٢} ^{٣٩٣} ^{٣٩٤} ^{٣٩٥} ^{٣٩٦} ^{٣٩٧} ^{٣٩٨} ^{٣٩٩} ^{٤٠٠} ^{٤٠١} ^{٤٠٢} ^{٤٠٣} ^{٤٠٤} ^{٤٠٥} ^{٤٠٦} ^{٤٠٧} ^{٤٠٨} ^{٤٠٩} ^{٤١٠} ^{٤١١} ^{٤١٢} ^{٤١٣} ^{٤١٤} ^{٤١٥} ^{٤١٦} ^{٤١٧} ^{٤١٨} ^{٤١٩} ^{٤٢٠} ^{٤٢١} ^{٤٢٢} ^{٤٢٣} ^{٤٢٤} ^{٤٢٥} ^{٤٢٦} ^{٤٢٧} ^{٤٢٨} ^{٤٢٩} ^{٤٣٠} ^{٤٣١} ^{٤٣٢} ^{٤٣٣} ^{٤٣٤} ^{٤٣٥} ^{٤٣٦} ^{٤٣٧} ^{٤٣٨} ^{٤٣٩} ^{٤٤٠} ^{٤٤١} ^{٤٤٢} ^{٤٤٣} ^{٤٤٤} ^{٤٤٥} ^{٤٤٦} ^{٤٤٧} ^{٤٤٨} ^{٤٤٩} ^{٤٥٠} ^{٤٥١} ^{٤٥٢} ^{٤٥٣} ^{٤٥٤} ^{٤٥٥} ^{٤٥٦} ^{٤٥٧} ^{٤٥٨} ^{٤٥٩} ^{٤٦٠} ^{٤٦١} ^{٤٦٢} ^{٤٦٣} ^{٤٦٤} ^{٤٦٥} ^{٤٦٦} ^{٤٦٧} ^{٤٦٨} ^{٤٦٩} ^{٤٧٠} ^{٤٧١} ^{٤٧٢} ^{٤٧٣} ^{٤٧٤} ^{٤٧٥} ^{٤٧٦} ^{٤٧٧} ^{٤٧٨} ^{٤٧٩} ^{٤٨٠} ^{٤٨١} ^{٤٨٢} ^{٤٨٣} ^{٤٨٤} ^{٤٨٥} ^{٤٨٦} ^{٤٨٧} ^{٤٨٨} ^{٤٨٩} ^{٤٩٠} ^{٤٩١} ^{٤٩٢} ^{٤٩٣} ^{٤٩٤} ^{٤٩٥} ^{٤٩٦} ^{٤٩٧} ^{٤٩٨} ^{٤٩٩} ^{٥٠٠} ^{٥٠١} ^{٥٠٢} ^{٥٠٣} ^{٥٠٤} ^{٥٠٥} ^{٥٠٦} ^{٥٠٧} ^{٥٠٨} ^{٥٠٩} ^{٥١٠} ^{٥١١} ^{٥١٢} ^{٥١٣} ^{٥١٤} ^{٥١٥} ^{٥١٦} ^{٥١٧} ^{٥١٨} ^{٥١٩} ^{٥٢٠} ^{٥٢١} ^{٥٢٢} ^{٥٢٣} ^{٥٢٤} ^{٥٢٥} ^{٥٢٦} ^{٥٢٧} ^{٥٢٨} ^{٥٢٩} ^{٥٣٠} ^{٥٣١} ^{٥٣٢} ^{٥٣٣} ^{٥٣٤} ^{٥٣٥} ^{٥٣٦} ^{٥٣٧} ^{٥٣٨} ^{٥٣٩} ^{٥٤٠} ^{٥٤١} ^{٥٤٢} ^{٥٤٣} ^{٥٤٤} ^{٥٤٥} ^{٥٤٦} ^{٥٤٧} ^{٥٤٨} ^{٥٤٩} ^{٥٥٠} ^{٥٥١} ^{٥٥٢} ^{٥٥٣} ^{٥٥٤} ^{٥٥٥} ^{٥٥٦} ^{٥٥٧} ^{٥٥٨} ^{٥٥٩} ^{٥٦٠} ^{٥٦١} ^{٥٦٢} ^{٥٦٣} ^{٥٦٤} ^{٥٦٥} ^{٥٦٦} ^{٥٦٧} ^{٥٦٨} ^{٥٦٩} ^{٥٧٠} ^{٥٧١} ^{٥٧٢} ^{٥٧٣} ^{٥٧٤} ^{٥٧٥} ^{٥٧٦} ^{٥٧٧} ^{٥٧٨} ^{٥٧٩} ^{٥٨٠} ^{٥٨١} ^{٥٨٢} ^{٥٨٣} ^{٥٨٤} ^{٥٨٥} ^{٥٨٦} ^{٥٨٧} ^{٥٨٨} ^{٥٨٩} ^{٥٩٠} ^{٥٩١} ^{٥٩٢} ^{٥٩٣} ^{٥٩٤} ^{٥٩٥} ^{٥٩٦} ^{٥٩٧} ^{٥٩٨} ^{٥٩٩} ^{٦٠٠} ^{٦٠١} ^{٦٠٢} ^{٦٠٣} ^{٦٠٤} ^{٦٠٥} ^{٦٠٦} ^{٦٠٧} ^{٦٠٨} ^{٦٠٩} ^{٦١٠} ^{٦١١} ^{٦١٢} ^{٦١٣} ^{٦١٤} ^{٦١٥} ^{٦١٦} ^{٦١٧} ^{٦١٨} ^{٦١٩} ^{٦٢٠} ^{٦٢١} ^{٦٢٢} ^{٦٢٣} ^{٦٢٤} ^{٦٢٥} ^{٦٢٦} ^{٦٢٧} ^{٦٢٨} ^{٦٢٩} ^{٦٣٠} ^{٦٣١} ^{٦٣٢} ^{٦٣٣} ^{٦٣٤} ^{٦٣٥} ^{٦٣٦} ^{٦٣٧} ^{٦٣٨} ^{٦٣٩} ^{٦٤٠} ^{٦٤١} ^{٦٤٢} ^{٦٤٣} ^{٦٤٤} ^{٦٤٥} ^{٦٤٦} ^{٦٤٧} ^{٦٤٨} ^{٦٤٩} ^{٦٥٠} ^{٦٥١} ^{٦٥٢} ^{٦٥٣} ^{٦٥٤} ^{٦٥٥} ^{٦٥٦} ^{٦٥٧} ^{٦٥٨} ^{٦٥٩} ^{٦٦٠} ^{٦٦١} ^{٦٦٢} ^{٦٦٣} ^{٦٦٤} ^{٦٦٥} ^{٦٦٦} ^{٦٦٧} ^{٦٦٨} ^{٦٦٩} ^{٦٧٠} ^{٦٧١} ^{٦٧٢} ^{٦٧٣} ^{٦٧٤} ^{٦٧٥} ^{٦٧٦} ^{٦٧٧} ^{٦٧٨} ^{٦٧٩} ^{٦٨٠} ^{٦٨١} ^{٦٨٢} ^{٦٨٣} ^{٦٨٤} ^{٦٨٥} ^{٦٨٦} ^{٦٨٧} ^{٦٨٨} ^{٦٨٩} ^{٦٩٠} ^{٦٩١} ^{٦٩٢} ^{٦٩٣} ^{٦٩٤} ^{٦٩٥} ^{٦٩٦} ^{٦٩٧} ^{٦٩٨} ^{٦٩٩} ^{٧٠٠} ^{٧٠١} ^{٧٠٢} ^{٧٠٣} ^{٧٠٤} ^{٧٠٥} ^{٧٠٦} ^{٧٠٧} ^{٧٠٨} ^{٧٠٩} ^{٧١٠} ^{٧١١} ^{٧١٢} ^{٧١٣} ^{٧١٤} ^{٧١٥} ^{٧١٦} ^{٧١٧} ^{٧١٨} ^{٧١٩} ^{٧٢٠} ^{٧٢١} ^{٧٢٢} ^{٧٢٣} ^{٧٢٤} ^{٧٢٥} ^{٧٢٦} ^{٧٢٧} ^{٧٢٨} ^{٧٢٩} ^{٧٣٠} ^{٧٣١} ^{٧٣٢} ^{٧٣٣} ^{٧٣٤} ^{٧٣٥} ^{٧٣٦} ^{٧٣٧} ^{٧٣٨} ^{٧٣٩} ^{٧٤٠} ^{٧٤١} ^{٧٤٢} ^{٧٤٣} ^{٧٤٤} ^{٧٤٥} ^{٧٤٦} ^{٧٤٧} ^{٧٤٨} ^{٧٤٩} ^{٧٥٠} ^{٧٥١} ^{٧٥٢} ^{٧٥٣} ^{٧٥٤} ^{٧٥٥} ^{٧٥٦} ^{٧٥٧} ^{٧٥٨} ^{٧٥٩} ^{٧٦٠} ^{٧٦١} ^{٧٦٢} ^{٧٦٣} ^{٧٦٤} ^{٧٦٥} ^{٧٦٦} ^{٧٦٧} ^{٧٦٨} ^{٧٦٩} ^{٧٧٠} ^{٧٧١} ^{٧٧٢} ^{٧٧٣} ^{٧٧٤} ^{٧٧٥} ^{٧٧٦} ^{٧٧٧} ^{٧٧٨} ^{٧٧٩} ^{٧٨٠} ^{٧٨١} ^{٧٨٢} ^{٧٨٣} ^{٧٨٤} ^{٧٨٥} ^{٧٨٦} ^{٧٨٧} ^{٧٨٨} ^{٧٨٩} ^{٧٩٠} ^{٧٩١} ^{٧٩٢} ^{٧٩٣} ^{٧٩٤} ^{٧٩٥} ^{٧٩٦} ^{٧٩٧} ^{٧٩٨} ^{٧٩٩} ^{٨٠٠} ^{٨٠١} ^{٨٠٢} ^{٨٠٣} ^{٨٠٤} ^{٨٠٥} ^{٨٠٦} ^{٨٠٧} ^{٨٠٨} ^{٨٠٩} ^{٨١٠} ^{٨١١} ^{٨١٢} ^{٨١٣} ^{٨١٤} ^{٨١٥} ^{٨١٦} ^{٨١٧} ^{٨١٨} ^{٨١٩} ^{٨٢٠} ^{٨٢١} ^{٨٢٢} ^{٨٢٣} ^{٨٢٤} ^{٨٢٥} ^{٨٢٦} ^{٨٢٧} ^{٨٢٨} ^{٨٢٩} ^{٨٣٠} ^{٨٣١} ^{٨٣٢} ^{٨٣٣} ^{٨٣٤} ^{٨٣٥} ^{٨٣٦} ^{٨٣٧} ^{٨٣٨} ^{٨٣٩} ^{٨٤٠} ^{٨٤١} ^{٨٤٢} ^{٨٤٣} ^{٨٤٤} ^{٨٤٥} ^{٨٤٦} ^{٨٤٧} ^{٨٤٨} ^{٨٤٩} ^{٨٥٠} ^{٨٥١} ^{٨٥٢} ^{٨٥٣} ^{٨٥٤} ^{٨٥٥} ^{٨٥٦} ^{٨٥٧} ^{٨٥٨} ^{٨٥٩} ^{٨٦٠} ^{٨٦١} ^{٨٦٢} ^{٨٦٣} ^{٨٦٤} ^{٨٦٥} ^{٨٦٦} ^{٨٦٧} ^{٨٦٨} ^{٨٦٩} ^{٨٧٠} ^{٨٧١} ^{٨٧٢} ^{٨٧٣} ^{٨٧٤} ^{٨٧٥} ^{٨٧٦} ^{٨٧٧} ^{٨٧٨} ^{٨٧٩} ^{٨٨٠} ^{٨٨١} ^{٨٨٢} ^{٨٨٣} ^{٨٨٤} ^{٨٨٥} ^{٨٨٦} ^{٨٨٧} ^{٨٨٨} ^{٨٨٩} ^{٨٩٠} ^{٨٩١} ^{٨٩٢} ^{٨٩٣} ^{٨٩٤} ^{٨٩٥} ^{٨٩٦} ^{٨٩٧} ^{٨٩٨} ^{٨٩٩} ^{٩٠٠} ^{٩٠١} ^{٩٠٢} ^{٩٠٣} ^{٩٠٤} ^{٩٠٥} ^{٩٠٦} ^{٩٠٧} ^{٩٠٨} ^{٩٠٩} ^{٩١٠} ^{٩١١} ^{٩١٢} ^{٩١٣} ^{٩١٤} ^{٩١٥} ^{٩١٦} ^{٩١٧} ^{٩١٨} ^{٩١٩} ^{٩٢٠} ^{٩٢١} ^{٩٢٢} ^{٩٢٣} ^{٩٢٤} ^{٩٢٥} ^{٩٢٦} ^{٩٢٧} ^{٩٢٨} ^{٩٢٩} ^{٩٣٠} ^{٩٣١} ^{٩٣٢} ^{٩٣٣} ^{٩٣٤} ^{٩٣٥} ^{٩٣٦} ^{٩٣٧} ^{٩٣٨} ^{٩٣٩} ^{٩٤٠} ^{٩٤١} ^{٩٤٢} ^{٩٤٣} ^{٩٤٤} ^{٩٤٥} ^{٩٤٦} ^{٩٤٧} ^{٩٤٨} ^{٩٤٩} ^{٩٥٠} ^{٩٥١} ^{٩٥٢} ^{٩٥٣} ^{٩٥٤} ^{٩٥٥} ^{٩٥٦} ^{٩٥٧} ^{٩٥٨} ^{٩٥٩} ^{٩٦٠} ^{٩٦١} ^{٩٦٢} ^{٩٦٣} ^{٩٦٤} ^{٩٦٥} ^{٩٦٦} ^{٩٦٧} ^{٩٦٨} ^{٩٦٩} ^{٩٧٠} ^{٩٧١} ^{٩٧٢} ^{٩٧٣} ^{٩٧٤} ^{٩٧٥} ^{٩٧٦} ^{٩٧٧} ^{٩٧٨} ^{٩٧٩} ^{٩٨٠} ^{٩٨١} ^{٩٨٢} ^{٩٨٣} ^{٩٨٤} ^{٩٨٥} ^{٩٨٦} ^{٩٨٧} ^{٩٨٨} ^{٩٨٩} ^{٩٩٠} ^{٩٩١} ^{٩٩٢} ^{٩٩٣} ^{٩٩٤} ^{٩٩٥} ^{٩٩٦} ^{٩٩٧} ^{٩٩٨} ^{٩٩٩} ^{١٠٠٠}

١٥

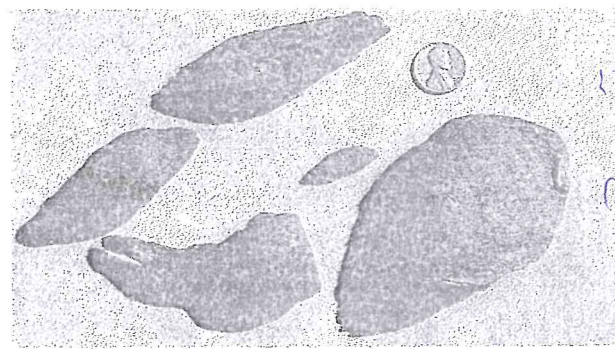
الريوليت يتكون
من البازلت و
الأنديزيت و
اللاابة
التي تتكون من
الريوليت و
الأنديزيت و
اللاابة
التي تتكون من
الريوليت و
الأنديزيت و
اللاابة

انفجارية مع الإشارة إلى أن هذه الطفوح البازلتية قد تسيل إلى مسافة ١٥٠ كيلومتر قبل أن تتصلب. وبنتيجة تصلب اللاابة تتكون الصخور البركانية مثل الريوليت و الأنديزيت و البازلت و التراكييت و الليباريت و غيرها . و يتحرر من اللاابة أثناء تبردها الغازات الموجودة فيها وهي تظهر على سطح اللاابة كفقاقيع غازية ينجم عن تبردها و تصلبها فوق اللاابة الحامضية صخر الخفان (Pumice) الفاتح اللون أو الأبيض . أما تصلب الفقاقيع الغازية غير المنظمة فوق سطح اللاابة الأساسية فيشكل ما يسمى بالسكوريا البازلتية (Scoriae) وهي عادة داكنة اللون أو سوداء وقد تكون محمرة.

١٠ - ٥ - ٣ - النواتج البركانية الصلبة Solid Products

توجد عدة أنواع من المواد الصلبة التي تقذفها البراكين أثناء ثورانها . وتتوضع هذه المواد بالقرب من البراكين أو بعيدا عنها وذلك تبعا لمقاساتها التي تتراوح من الغبار السديقي إلى الكتل الضخمة التي تزن عدة أطنان ، وتعرف هذه المواد بالفتات الحراري (Pyroclastics) . و تعتبر القنابل البركانية أحد أنواعها الهامة وهي عبارة عن كتل أو أجزاء من اللاابة مختلفة الشكل و الحجم تتراوح مقاساتها بين بضعة سنتيمترات وحتى عدة أمتار ، أما أشكالها فتكون مستديرة أو بيضاوية أو غير ذلك كما أنها تنطلق من البركان في هيئة حمم منصهرة إلى ارتفاعات كبيرة حيث تدور حول نفسها و تتخذ الشكل الحلزوني أو المخروطي ، و تتصلب في الهواء ثم تتساقط على سطح المخروط البركاني أو بالقرب منه ، شكل (١٠ - ١٠) .

توجد عدة أنواع من المواد الصلبة التي تقذفها البراكين أثناء ثورانها . وتتوضع هذه المواد بالقرب من البراكين أو بعيدا عنها وذلك تبعا لمقاساتها التي تتراوح من الغبار السديقي إلى الكتل الضخمة التي تزن عدة أطنان ، وتعرف هذه المواد بالفتات الحراري (Pyroclastics) . و تعتبر القنابل البركانية أحد أنواعها الهامة وهي عبارة عن كتل أو أجزاء من اللاابة مختلفة الشكل و الحجم تتراوح مقاساتها بين بضعة سنتيمترات وحتى عدة أمتار ، أما أشكالها فتكون مستديرة أو بيضاوية أو غير ذلك كما أنها تنطلق من البركان في هيئة حمم منصهرة إلى ارتفاعات كبيرة حيث تدور حول نفسها و تتخذ الشكل الحلزوني أو المخروطي ، و تتصلب في الهواء ثم تتساقط على سطح المخروط البركاني أو بالقرب منه ، شكل (١٠ - ١٠) .



١ - الكتل
٢ - القنابل
٣ - الفتات
٤ - الحمم
٥ - الصخر
٦ - البازلت
٧ - الأنديزيت
٨ - الريوليت
٩ - اللاابة
١٠ - الصخر
١١ - البازلت
١٢ - الأنديزيت
١٣ - الريوليت
١٤ - اللاابة
١٥ - الصخر
١٦ - البازلت
١٧ - الأنديزيت
١٨ - الريوليت
١٩ - اللاابة
٢٠ - الصخر

شكل (١٠ - ١٠) القنابل البركانية
١ - الكتل
٢ - القنابل
٣ - الفتات
٤ - الحمم
٥ - الصخر
٦ - البازلت
٧ - الأنديزيت
٨ - الريوليت
٩ - اللاابة
١٠ - الصخر
١١ - البازلت
١٢ - الأنديزيت
١٣ - الريوليت
١٤ - اللاابة
١٥ - الصخر
١٦ - البازلت
١٧ - الأنديزيت
١٨ - الريوليت
١٩ - اللاابة
٢٠ - الصخر



شكل (١٠ - ١٢) فوارة منتزه البيلستون

هذا و تساعد الحرارة المرتفعة على إذابة المواد محولة المياه إلى محاليل فلزية ترسب الكثير من الفلزات كالترافرتين وغيره

١٠ - ٦ - ٤ - براكين الأوحال Mud Volcanoes بَرَيْقَة (أوحال البركانية) :

وهي عبارة عن تدفقات طينية تخرج من باطن الأرض نتيجة صعود غازات و أبخرة مياه حارة من باطن الأرض عبر طبقات ضعيفة التماسك كالغضار و الرمال و الرماد البركاني ، فتدفع هذه المواد إلى السطح بشكل أوحال مشكلة مخروطاً يشبه المخروط البركاني . وقد لا ترتبط براكين الأوحال بالفعالية البركانية مباشرة فقد نجدها في المناطق الغنية بالنفط والغاز فهي تصادف في شبه جزيرة تمان النفطية وغيرها من المناطق الأخرى .

١٠ - ٧ - أسباب نشوء البراكين Causes of Volcanoes Formation

ذكرنا في مقرر الجيولوجيا الفيزيائية (١) بأن اللاية تأتي من جيوب محدودة للصهارة موجودة في القشرة الأرضية أو في الجزء العلوي من المعطف . وقد وضحنا أسباب تشكل

إلا أنه في كثير من الأحيان يكون للبراكين تأثيرات مفيدة ، فالبراكين تلعب دورا مهما في تشكيل التوضعات المعدنية ، وضمن التشكيلات البركانية القديمة تصادف بعض التوضعات المعدنية و توضعات المعادن النادرة ، فتوضعات الحديد ذات المنشأ البركاني توجد في سيبيريا و ألمانيا و النرويج ، كما ترتبط بالبراكين القديمة توضعات الفضة و الذهب في كاليفورنيا و توضعات النحاس و الموليبدن في المكسيك و التشيلي و البيرو ، كذلك تنتشر توضعات الألماس في المداخل البركانية في جنوب أفريقيا و أمريكا الوسطى .

كما يلاحظ أيضا تشكيل لبعض التوضعات المفيدة في مناطق النشاط البركاني في الوقت الحالي. فمثلا يلاحظ في بعض براكين جزر الكوريل واليابان تشكيل توضعات الكبريت، وفي فوهة بركان فيزوف تبلور سلفيدات الرصاص و الموليبدن و النحاس و الزرنيخ الخ. كذلك فإن تجوية كثير من الصخور البركانية تعطي تربة خصبة جدا نتيجة لما تقدمه من مواد معدنية نافعة لنمو النبات وتكون تربة شابة ذات نسيج جيد صالح للزراعة .

وقد أدى بخار الماء المتصاعد من البراكين خلال العصور الجيولوجية الى ملء المحيطات ، كما أن ثاني أكسيد الكربون المنطلق منها قد أعطى إمكانية انتشار الغابات و تطورها و لولا هذه الغابات لما أمكن ظهور الحياة الحيوانية على الأرض . و تستخدم بعض أنواع الصخور البركانية كأحجار بناء و رصف للطرق ، كما يستخدم حجر الخفاف و الرماد البركاني في أعماق السفرة (كمواد للسحج) كونها تتألف من حبيبات صلبة ذات زوايا حادة و مدببة .

النتائج المتوخاة من دراسة البراكين في ليبيا

- ١ - قد يسبب جريان كثير من الحممات و اندفاع نيرانها في بعض المناطق الزراعية و السكنية في ليبيا
- ٢ - قد تؤثر البراكين على المناخ في بعض المناطق في ليبيا
- ٣ - قد تؤثر البراكين على الحياة الحيوانية في بعض المناطق في ليبيا
- ٤ - قد يسبب جريان البراكين في ليبيا في بعض المناطق الزراعية و السكنية في ليبيا
- ٥ - قد تكون البراكين في ليبيا مصدرا لبعض المعادن النادرة و الثمينة في ليبيا



مكتبة
A to Z