

الجبال البركانية

"في الساعة الثامنة والنصف صباحا، بتاريخ 18 أيار من سنة 1980 هز انفجار هائل ولاية واشنطن. يقع الجبل البركاني سانت هيلين (Mt. St. Hellen) في قلب ولاية واشنطن، حيث أطلق للجو كتلا ترابية بلغت ارتفاعا يفوق ال 30 كم. تطاير من قمته حوالي 2 مليار متر مكعب من الصخور والتي تعادل حوالي 4 مليارات طن. وصلت درجات الحرارة الى مئات الدرجات عن بُعد 25 كيلومتر من الجبل. مات 57 شخصا، هدم 220 بيتا، ودفن حيا 5000 أيل و300 دب وملايين الطيور.

بث بركان سانت هيلين قبل انفجاره آلاف الاشارات كالهزة الارضية مثلا، حيث بلغ مقدارها أعلى من 5 درجات بسلم ريختر. أدخلوا معظم سكان المنطقة، لكن بعضهم أبقى أن يصدق أنه سيثور وحبذوا أن يدفنوا تحت بيوتهم وألا يستسلموا لقوى الطبيعة. كان من بين الضحايا مصورون، علماء جيولوجيا، وآخرون.

رغم معرفة أن البركان قد يثور ورغم محاولات إبعاد الفضوليين عنه، كانت الأضرار جسيمة. نجمت الخسائر الأساسية بالأرواح والأموال نتيجة لانهدارات ثلجية وطينية مصحوبة بحجارة ملتهبة، حيث تدرجت بسرعة لمسافات كبيرة جدا وقضت على كل ما اعترض طريقها.

حتى الساعة الثالثة ارتفعت مياه نهر- يبعد حوالي 30 كم عن البركان- الى ارتفاع ثمانية أمتار تقريبا. فاض النهر وجرف معه جذوع أشجار ومباني وجسورا.



قذف البركان الى اعلى حوالي 2 مليار طن رماد بركاني الذي انتشر شرقا بسرعة 1000 كم/س ووصل لمسافة 1500 كم.

خيّم ظلام على مدن تبعد عشرات الكيلومترات عن البركان، وقد اضاءت في النهار مصابيح الشوارع التي تضاء تلقائيا عند حلول الظلام. خمد البركان في اليوم الثاني وبدأوا في جمع الحطام."

من "ووשינגتون شل ديفسيفك"، بقلم: نيطع حيزي-دغاني، طبعة 1996، ص 100

سؤال 1

هل كان بالإمكان تجنب أو تقليص الأضرار الناجمة عن انفجار بركان سانت هيلين؟ اشرحوا.

سؤال 2

ينجم الانفجار البركاني نتيجة لتصادم مادة منصهرة من أعماق الأرض إلى السطح. تخرج المادة المنصهرة (صهارة، حمم) عبر شقوق في القشرة الأرضية وتكوّن البركان. قد يحدث الانصهار في تكتونيات مختلفة، مثل: سلاسل الجبال في أواسط المحيطات، "نقاط ساخنة" في قشرة الأرض (حيث تنتقل المادة من غلاف الكرة الأرضية إلى قشرتها)، وفي التلامس بين ألواح التكتونية.

كيف تصعد مادة من أعماق الكرة الأرضية إلى السطح؟ أشيروا إلى الجواب الصحيح.

- أ. تنجذب المادة إلى السطح بواسطة قوى خارجية.
- ب. القوة المغناطيسية للكرة الأرضية تدفع الحمم إلى أعلى.
- ج. المادة المنصهرة أخف من المادة الصلبة حولها.
- د. لا يوجد هواء في أعماق الأرض لذا تُسحب المادة إلى أعلى.

سؤال 3

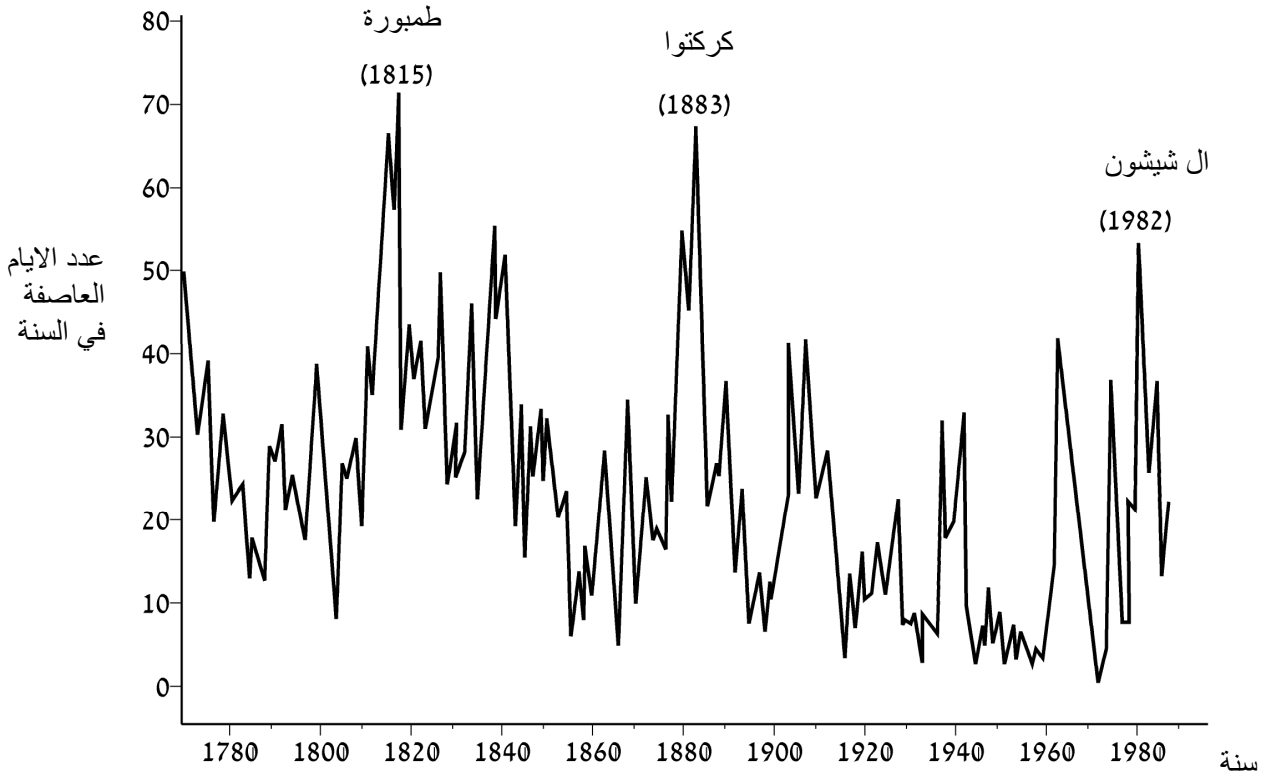
في كوكبي المريخ والزهرة وأقمار مختلفة في المجموعة الشمسية وعلى سبيل المثال في قمر المشتري (أيو) توجد أدلة عديدة على وجود براكين ونشاط بركاني في الماضي والحاضر. ماذا يمكن استنتاجه من ذلك بالنسبة لتلك الكواكب أو أقمارها؟ أشيروا إلى الجواب الصحيح.

- أ. يوجد في هذه الكواكب والأقمار كما يبدو مياه سائلة.
- ب. تركيب هذه الكواكب والأقمار يشبه تركيب الأرض.
- ج. هذه الكواكب والأقمار قريبة جدا من الشمس.
- د. كانت في هذه الكواكب والأقمار أو توجد مصادر حرارة داخلية.

سؤال 4

سبب انفجار بركان سانت هيلين أضرارا محلية فقط، لكن خلال تاريخ الكرة الأرضية وقعت انفجارات بركانية كثيرة، حيث اثر قسم منها بشكل حاسم على المناخ العالمي وادى الى اضرار في الانظمة الحيوانية والنباتية. تتطلق اثناء الانفجارات البركانية مواد صلبة كالرماد البركاني والغبار. تنتشر هذه المواد كجسيمات صلبة وتؤثر سلبا على الغلاف الجوي. بعض هذه الجسيمات تصبح نوى تكاثف لإنتاج غيوم وتؤدي لزيادة الرواسب والعواصف الجوية. هناك تأثيرات سلبية أخرى لانطلاق هذه الجسيمات الصلبة، مثل: تلوث الهواء، تعقيم السماء، وكذلك عكس وابتلاع زائد لأشعة الشمس التي قد تؤدي لبرودة عالمية لعدة سنوات (يتعلق بشدة الانفجار).

أمامكم رسم بياني يصف عدد الأيام العاصفة- في كل سنة- التي قيست في اسكتلندا بين السنتين 1770 و 1990. أشرنا في الرسم البياني الى ثلاثة انفجارات بركانية وقعت خلال الـ 200 سنة.



الانفجارات البركانية المشار اليها في الرسم البياني والتي وقعت كلها في المحيط الهادئ تعتبر من أكبر الانفجارات التي سُجّلت حتى الآن على مر التاريخ.

أ. ماذا يمكن استنتاجه من الرسم البياني؟

ب. كيف يمكن أن يسبب انفجار بركاني لزيادة العواصف في الجو؟ اشرحوا.

سؤال 5

اضافة للمواد الصلبة تنطلق من الانفجار البركاني الغازات (مثل: ميثان CH_4 ، نيتروجين N_2 ، بخار ماء H_2O)، والحوامض (مثل: حامض الكلوريدريك HCl ، حامض الفلوريدريك HF ، كبريتيد الهيدروجين H_2S) وأكاسيد (مثل: ثاني أكسيد الكربون CO_2 ، ثاني أكسيد الكبريت SO_2). انطلاق كميات كبيرة من هذه المواد إلى الجو له تأثير كبير على المناخ وعلى أنظمة الكرة الأرضية الأخرى.

• أمامكم قائمة تأثيرات قد تؤثر على المكونات المختلفة للأنظمة الموجودة على الكرة الأرضية. تنجم هذه التأثيرات نتيجة للانفجار البركاني.

اكتبوا في كل مستطيل احد التأثيرات الآتية:

تأثيرات ممكنة:

سخونة السطح، برودة السطح، انعكاس أشعة، تلويث هواء، امتصاص أشعة، زيادة الرواسب، إصابة حيوانات ونباتات ($2 \times$)، إصابة النباتات (التركيب الضوئي)، زيادة تكوين الغيوم، تكوّن مطر حامضي، انتشار رماد وغبار في الجو، إطلاق أكاسيد للجو.

