

MISE EN GARDE !

- Ne doit pas être utilisé par des enfants âgés de moins de 8 ans.
- Petites pièces. Risque de suffocation.
- À n'utiliser que sous la surveillance d'un adulte.
- Ne stockez PAS les bombes volcaniques dans des contenants hermétiques. La montée en pression peut entraîner des blessures.
- Contient des produits chimiques pouvant présenter un risque pour la santé.
- Avant utilisation, lisez les instructions, respectez-les et conservez-les pour référence.
- Évitez tout contact des produits chimiques avec la peau, la bouche et les yeux.
- Tenez les enfants en bas âge et les animaux à l'écart des expériences.
- Conservez le coffret d'expériences hors de portée des enfants de moins de 8 ans.
- Le colorant liquide peut tacher. NE PAS utiliser ou appliquer sur des textiles ou des meubles lors de l'utilisation de ce kit.

ÂGE
8+

COFFRET A LA DECOUVERTE DES VOLCANS

DÉCOUVREZ la puissance impressionnante des volcans



Dépannage ?

Si vous avez besoin de conseils supplémentaires pour ce kit, consultez le site www.wildscience.net et cliquez sur FAQ (questions fréquemment posées).

Nature & Découvertes
11 rue des Etangs Gobert
78000 Versailles (France)
N° Service Client +33 (0)1 8377 0000
www.natureetdecouvertes.com
Veuillez conserver ces informations pour
vous y référer ultérieurement.

Fabriqué à Taiwan
Kinlea Holdings Pty Ltd. est propriétaire de WILD!
Science®, Tree Toys® et de tous les © du produit,
des Instructions et de l'emballage.
TRT-ND WS065XL V1.0 12.20 M0560

INSTRUCTIONS

IMPORTANT

1. Refermez bien les flacons lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
2. Jetez les déchets à la poubelle et non dans l'évier.
3. Lavez-vous les mains après avoir terminé les activités.
4. Conservez le kit hors de portée des enfants en bas âge.
5. Ne lavez jamais le plâtre de Paris inutilisé dans l'évier. Il formera un bloc qui bouchera vos tuyaux d'évacuation !

ENTRETIEN

Préparez un espace de travail propre et rangé.
Prévoyez un plateau ou du papier pour protéger votre surface de travail.
Travaillez à proximité d'un évier.



INFORMATIONS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

- Le coffret Les volcans du monde est un kit d'activités sans danger s'il est utilisé conformément aux instructions. Cependant, comme la plupart des activités, il peut être dangereux s'il n'est pas utilisé correctement.
- Ne stockez PAS les bombes volcaniques dans des contenants hermétiques. La montée en pression peut entraîner des blessures.
- Avant de commencer les activités, lisez les informations de sécurité figurant dans ce manuel ainsi que dans la notice de sécurité fournie avec le kit. Conservez les informations afin de pouvoir les consulter ultérieurement.
- NE mettez PAS l'île volcanique dans de l'eau chaude ni au lave-vaisselle. Cela la déformerait. Lavez à la main à l'eau tiède.
- Nettoyez le puzzle tectonique uniquement à l'aide d'un chiffon très légèrement humide.

CONTENU DU KIT



Bicarbonate de sodium



Acide citrique



Verre gradué



Spatules



Plâtre de Paris



Pipette



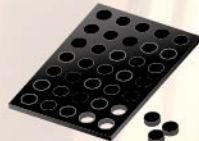
Cuillère



Colorant liquide



Cuillères doseuses



Patins autocollants



Pinceau



Peintures acryliques 6 couleurs



Île volcanique

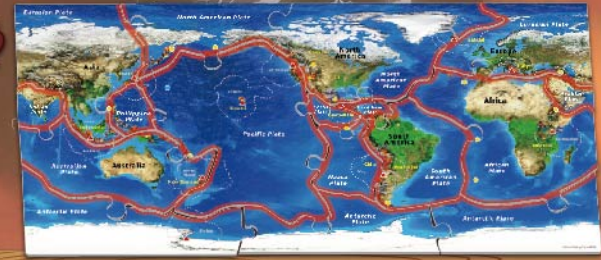
(l'île volcanique est marron, mais pour une meilleure compréhension des instructions, elle est représentée en noir et blanc.)



Puzzle tectonique



Moule à volcan



ET ENSUITE ?

BONJOUR PROFESSEUR !

Que dirais-tu de faire découvrir l'univers des VOLCANS à ta FAMILLE ou à ta CLASSE à l'école !
OK, mais tu dois d'abord t'entraîner !

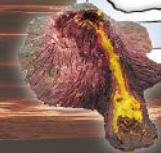


- Peux-tu IDENTIFIER tous les modèles de volcans par leur nom ?
- Peux-tu raconter une ANECDOTE sur chacun d'eux ?
- Sais-tu, de mémoire, créer une BOMBE VOLCANIQUE gazeuse ?
- Sais-tu expliquer à tout le monde à HAUTE VOIX ce que tu es en train de faire ? (sans regarder les instructions !)
- Sais-tu expliquer à HAUTE VOIX la RÉACTION CHIMIQUE qui provoque l'éruption ?
- Es-tu capable d'assembler le PUZZLE TECTONIQUE en moins de 30 secondes ?
- Peux-tu, sans hésiter, placer chaque volcan à la bonne place ?
- Sais-tu montrer le mouvement d'au moins deux plaques tectoniques permettant de créer les pressions et la chaleur nécessaires pour « réveiller » certains volcans ?

SUPER ! Alors maintenant, tu es prêt à aller IMPRESSIONNER ton public !

ASTUCE : je dois emmener mes volcans à l'école. Comment dois-je procéder ? Un conseil : remets-les dans le moule pour le transport !

Puis-je faire plus de volcans ? Il devrait te rester suffisamment de plâtre pour en faire deux ou trois autres. Pour un volcan, mélange 15 ml d'eau à 30 ml de plâtre. Tu peux aussi racheter du plâtre de Paris dans un magasin de bricolage ! Ensuite, suis la recette à la page 5.



DEVIENS UN EXPERT EN VOLCANS



Vois-tu sur la carte les petits points jaunes qui représentent les célèbres volcans mentionnés ci-dessous ? Une fois que tu les as tous trouvés, demande à quelqu'un de donner un NOM de volcan et vois si tu arrives à retrouver TOUT DE SUITE sur la carte le point jaune correspondant ! Partage ce que tu sais à propos de ce volcan. Fais des recherches sur Internet pour en apprendre davantage.

- **Yasur :**
volcan situé en Nouvelle-Calédonie, dans le Pacifique Sud. Il est en éruption continue. Volcan très célèbre.
- **Dallol :**
volcan situé en Éthiopie en Afrique : paysages de soufre jaune, éruptions de lave bleue et lacs acides. C'est l'un des endroits les plus toxiques et dangereux au monde. On a l'impression d'être sur « une autre planète ». Fais une recherche sur Google pour en savoir plus !
- **Klyuchevskoy :**
l'un des plus hauts volcans au monde avec 70 cônes, situé au large de la côte est de la Russie.
- **Yellowstone :**
volcan situé aux États-Unis, l'un des plus grands « volcans endormis » du monde. Une explosion dévasterait les États-Unis.
- **Popocatepetl :**
montagne sacrée des Aztèques au Mexique.
- **Saint-Paul :**
une île volcanique froide dans la mer de Béring, où les derniers mammouths laineux sont morts il y a environ 6 000 ans. Les derniers mammouths du continent se sont éteints il y a 14 000 ans à cause du réchauffement climatique.
- **Madère :**
l'un des plus grands volcans du monde, situé dans l'océan Atlantique Nord (95 % immergé avec seulement 5 % visible formant toute l'île touristique).
- **Pinatubo :**
volcan massif dangereux situé aux Philippines.
- **Massif Tamu :**
le plus grand volcan du monde. Volcan sous-marin situé dans le nord-est de l'océan Pacifique, cherche le point bleu.
- **Tristan da Cunha :**
volcan situé dans l'Atlantique Sud, « l'île la plus isolée » de la planète.
- **Mont Ararat :**
volcan situé en Turquie, la montagne mentionnée dans la Bible où Noé et l'Arche se seraient échoués avec « tous les animaux de la terre après le Déluge ».
- **Sainte-Hélène :**
volcan situé en plein cœur de l'océan Atlantique. Île connue comme le lieu où les Britanniques ont emprisonné l'empereur français Napoléon.
- **Fernandina :**
volcan situé dans l'archipel des Galapagos que Charles Darwin a visité et qui a inspiré sa théorie sur l'évolution des espèces. Fernandina est une « nouvelle île volcanique ».
- **Terre de Feu :**
volcan situé à l'extrême sud du Chili. Les explorateurs espagnols et portugais y ont aperçu de nombreux feux et lui ont donné le nom de Terre de Feu. Le nom est resté.

PRÉSENTATION À L'ATTENTION DES ADULTES

Ce kit est destiné aux volcanologues en herbe dès l'âge de 8 ans ainsi que leur famille ! Il est adapté à un niveau de lecture d'un enfant de 10 ans mais il est également accessible aux enfants à partir de 6 ans sous la supervision d'un adulte. Restez prêt à intervenir pendant toute la durée de l'activité et apportez votre aide si besoin. Veuillez lire attentivement ce livret avec votre enfant avant de commencer. Les instructions sont toutes illustrées, étape par étape. Les capacités de chaque enfant pouvant varier, nous faisons appel à votre bon sens pour juger à quel moment intervenir et à quel moment laisser l'enfant persévérer.

Ce kit est idéal pour les projets scientifiques scolaires et votre enfant éprouvera une grande FIERTÉ s'il mène l'activité à bien !

ORDRE RECOMMANDÉ :

Nous avons également défini l'ordre recommandé des activités afin d'éviter toute confusion. Vous pouvez modifier l'ordre, mais veuillez ne PAS mélanger les produits chimiques avec le plâtre ! Cela abîmerait le plâtre.

- p5 Fabrication des modèles de volcans
- p7 Bombes volcaniques, éruptions, coulées de lave et sources minérales
- p12 Finition des modèles
- p13 Exploration et peinture des modèles
- p24 Puzzle tectonique et failles
- p26 Quiz sur les volcans « Situation dans le monde »

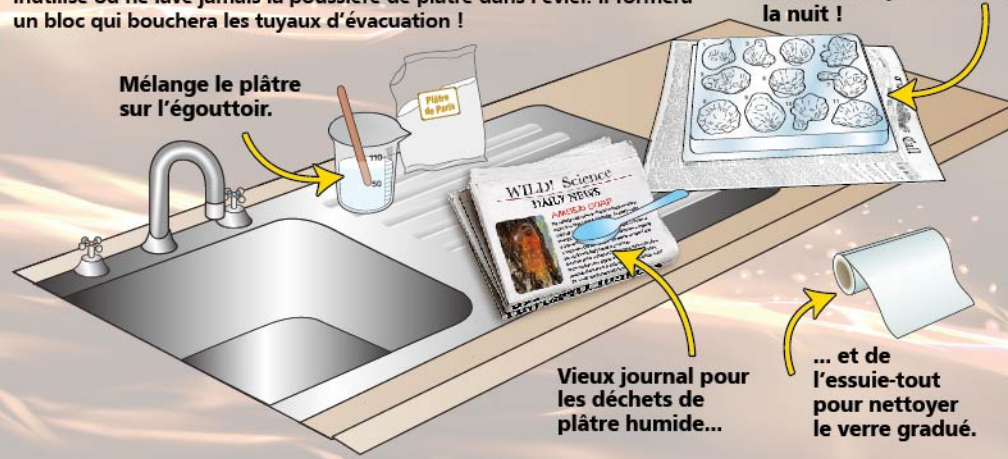


PRÉPARATION :

Avant de commencer, organise l'espace de travail (ton « laboratoire »).

Mélange le plâtre près de l'évier, mais ne jette JAMAIS le plâtre inutilisé ou ne lave jamais la poussière de plâtre dans l'évier. Il formera un bloc qui bouchera les tuyaux d'évacuation !

Place les moules sur du papier journal sur une surface horizontale à proximité de l'évier. Laisse-les reposer toute la nuit !



Mélange le plâtre sur l'égouttoir.

Vieux journal pour les déchets de plâtre humide...

... et de l'essuie-tout pour nettoyer le verre gradué.

BIENVENUE DANS LES VOLCANS DU MONDE

Tu penses te trouver sur la terre ferme ? Cela ferait sourire un géologue*, un sismologue* ou un volcanologue* qui secouerait la tête. Ils savent que ce n'est pas le cas, et bientôt TU le sauras aussi ! Où que tu te trouves sur la planète, le sol sous tes pieds se déplace lentement sur la surface de la Terre. De gros morceaux de croûte terrestre glissent et s'emboîtent les uns aux autres comme les pièces d'un puzzle. Très lentement - la plupart du temps. Les morceaux sont dénommés **plaques tectoniques**. (voir notre **puzzle tectonique** unique). Et les endroits où ils glissent et s'entrechoquent sont connus sous le nom de **failles**. Ce kit aborde ce qui se passe au niveau des failles, notamment les volcans.

Le frottement de deux énormes morceaux de roche l'un contre l'autre crée un tremblement : les tremblements de terre... et les roches fondent par friction (frottement trop fort) et jaillissent à travers les fissures. Les volcans !

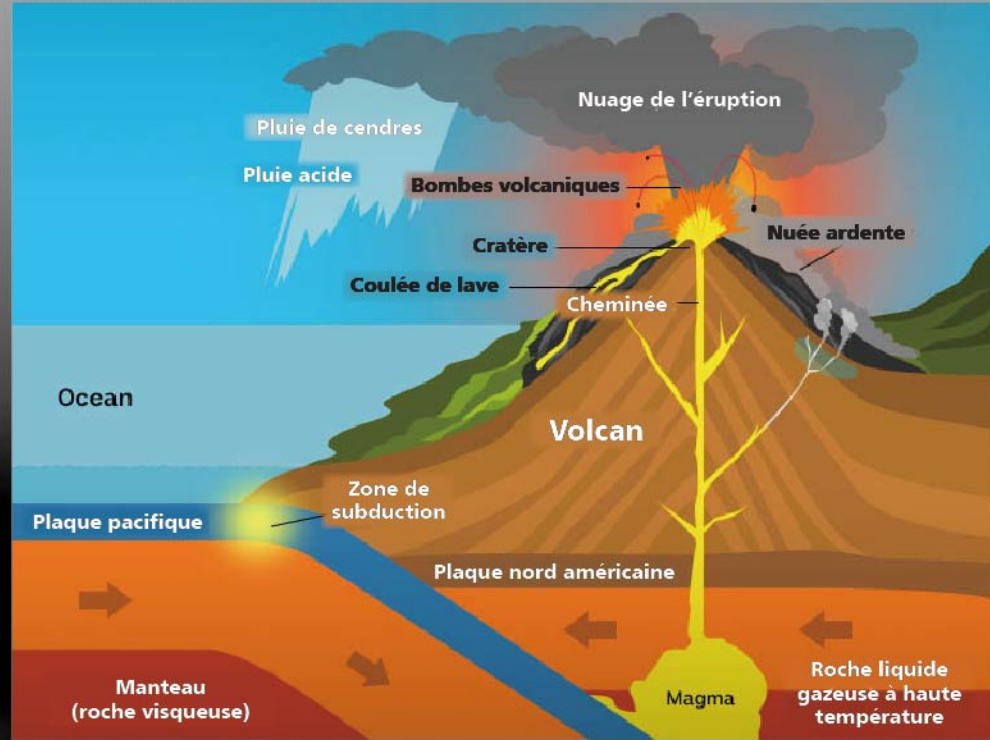


Photo: abc.news.science

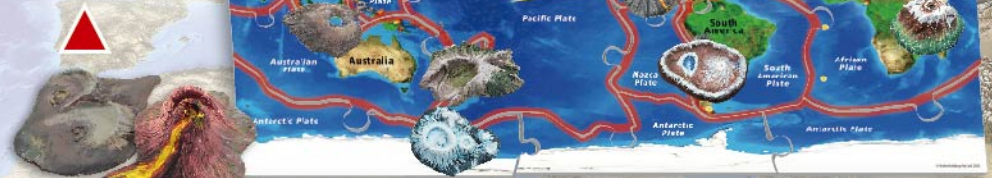
L'illustration présente l'intérieur d'un volcan. Il s'agit d'un Stratovolcan : un gros cône constitué de couches (strates) de lave et de cendres. Les volcans boucliers, comme Yellowstone, sont beaucoup plus larges et plus plats. Ils peuvent même ne pas ressembler à des volcans. Les plaques se rencontrent et se chevauchent (la zone de subduction). Comme si on poussait un tapis, la plaque supérieure se soulève et forme des montagnes et des volcans. Cependant, chaque volcan est différent et a une histoire incroyable.

PASSONS MAINTENANT À LA CRÉATION DES MODÈLES DES ONZE PLUS GRANDS VOLCANS DU MONDE.

4 *Les géologues étudient les roches, les sismologues étudient les tremblements de terre et les volcanologues sont passionnés par les VOLCANS !!

OÙ SE TROUVENT LES PLUS GRANDS VOLCANS DE LA PLANÈTE ?

1 Positionne tes modèles sur la carte. Chaque position comporte un nom et un triangle rouge.



2 As-tu remarqué le nombre de volcans qui se trouvent sur la ligne rouge épaisse ci-dessous ? C'est ce que l'on appelle « la Ceinture de feu du Pacifique ».



9 tremblements de terre sur 10 dans le monde et 8 volcans actifs sur 10 se trouvent le long de la Ceinture de feu.

3 SENS DE LA PLAQUE ET DISTANCE PARCOURUE PAR AN

Pacific	NW	10cm
Africa	NE	2cm
Nazca	NE	9cm
Eurasian	N	2cm
Antarctic	NW	2cm
India	NE	5cm
Philippine	NW	5cm
Caribbean	NW	1cm
N America	W	2.5cm
Australia	NE	7cm
Arabian	N	2m
Cocos	NE	9cm
S America	W	3cm

Jette un œil aux chiffres du tableau ci-contre. Regarde la vitesse de déplacement des plaques sur la Ceinture de feu et tu comprendras peut-être l'intensité de l'activité autour de la Ceinture.



LE PUZZLE TECTONIQUE

C'est un puzzle unique. La plupart des pièces principales correspondent à une véritable plaque de la croûte terrestre. Les lignes rouges épaisses indiquent l'endroit où les plaques tectoniques se déplacent et s'entrechoquent les unes contre les autres. Qu'est-ce qui les fait donc bouger ? Nous savons maintenant que ce sont des flux de roches chaudes dans le manteau terrestre qui montent et se propagent en poussant lentement les plaques flottantes autour de la planète. Par exemple, la plaque pacifique se déplace en direction du nord-ouest en parcourant environ 10 cm* (4 pouces) par an. De son côté, la **plaque nord-américaine se déplace vers l'ouest à raison de 2,5 cm (1 pouce) par an. Imagine ce qui pourrait arriver lorsqu'elles se rencontrent.

1 Sur une table désencombrée, essaie d'assembler le puzzle sans regarder l'image ci-dessous. Astuce : commence par les côtés.



2 Une fois le puzzle assemblé, place une main sur l'Amérique du Nord et l'autre main sur l'Australie. Maintenant, IMAGINE QUE TU POUSSES LE CANADA, LES ÉTATS-UNIS, LE GROENLAND... TOUT EN RESPECTANT LA DISTANCE ET LE SENS DE LA PETITE FLÈCHE. Cela ne devrait te prendre qu'UN an !

3 Maintenant, IMAGINE QUE TU POUSSES en même temps l'Australie, LA NOUVELLE-ZÉLANDE ET, BEAUCOUP D'AUTRES ÎLES DU PACIFIQUE, LA NOUVELLE-GUINÉE... de façon accélérée avec la plaque pacifique en respectant la distance et le sens de la GRANDE FLÈCHE.

4 Peux-tu voir où pourraient se trouver les points de pression ?



* D'accord, c'est plus lent qu'un escargot. Mais, c'est assez rapide pour déstabiliser les systèmes GPS modernes qui doivent être mis à jour en permanence.

** Les Vikings ont débarqué en Amérique il y a 1 000 ans. Alors, jusqu'où les États-Unis se sont-ils déplacés depuis ce temps-là ?



FABRICATION DE TES MODÈLES DE VOLCAN

Ceux-ci correspondront à ton puzzle tectonique.

1 Remplis d'eau du robinet le verre gradué jusqu'à la marque de 60 ml.



2 **AIDE D'UN ADULTE. Ouverture du sachet de plâtre.**

OPÉRATION DÉLICATE !! Utilise une cuillère pour ajouter progressivement du plâtre... ET mélange en même temps jusqu'à...



Ne vas pas trop doucement, mais ne te précipite pas non plus. Tu as 4 minutes environ pour terminer l'étape 5.

3 Tu as atteint le niveau de 100 ml ! Ou un petit peu plus (105 ml). À ce moment-là, arrête d'ajouter du plâtre et continue de mélanger jusqu'à ce que la préparation soit vraiment lisse et sans grumeaux. 30 secondes environ.



... pas de grumeaux

4 À présent, remplis doucement les volcans numéro 1 à 4. Essaie de ne pas avoir de bulles. Remplis-les le plus possible. Si cela déborde un peu, ne t'inquiète pas.

Il sera facile d'enlever l'excédent plus tard.



ASTUCE : avant de verser, tapote le côté du verre gradué avec la spatule pour faire remonter les bulles.

5

Verse le plâtre inutilisé sur un autre morceau de vieux papier journal... et laisse-le prendre.

MISE EN GARDE !
NE JAMAIS LAVER LE PLÂTRE DE PARIS DANS L'ÉVIER. IL BLOQUERA LES TUYAUX.



6

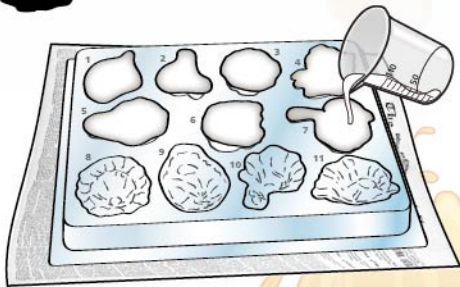
Nettoie rapidement le verre gradué à l'essuie-tout ou équivalent.



QUELLE FORME CORRESPOND À QUEL VOLCAN ?
Si tu veux vraiment le savoir maintenant, avance jusqu'à la page 13 et suivantes.

7

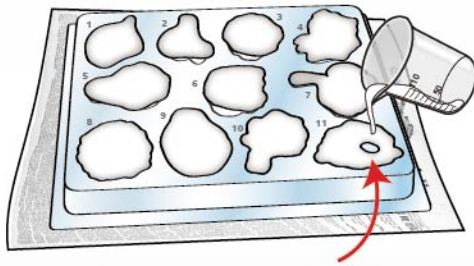
Répète maintenant les étapes 1 à 3 et remplis les volcans 5, 6 et 7.



Enlève l'excédent et nettoie le verre gradué.

8

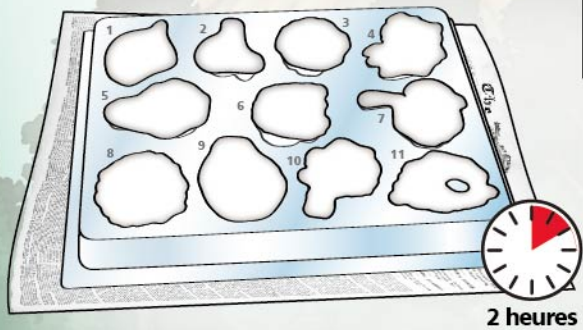
Répète à présent les étapes 1 à 3 et remplis les volcans 8, 9, 10 et 11...



... mais ne recouvre pas le lac du Krakatoa. Enlève l'excédent et nettoie le verre gradué et la spatule.

9

Maintenant, laisse reposer le plâtre pendant au moins 2 heures pour qu'il durcisse.



2 heures

CONSEIL : Si possible, nous te conseillons de le laisser reposer toute la nuit car tu as d'autres activités à faire pendant que le plâtre prend.



10

Referme ton sac de plâtre avec un élastique. Voir page 27 pour avoir des idées de ce que tu peux faire avec le reste de plâtre.



Passes à la page suivante...

LE SAVAIS-TU ? Le plâtre durcit assez rapidement MAIS il est TRÈS FRAGILE. La réaction chimique prend plusieurs heures pour le rendre solide.

6

N° 11 KRAKATOA

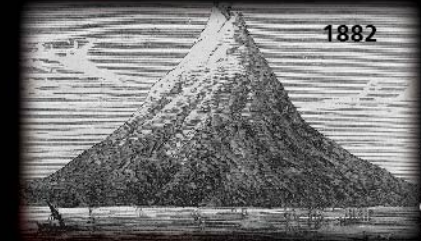


Photo : Bibliothèque du Congrès

- Le 26 août 1883, après une série d'explosions, une énorme éruption secoue le Krakatoa. Les cendres ont volé à 80 km (50 mi) de haut et la poussière a fait le tour du globe pendant 5 ans environ ! Les deux tiers de l'île ont disparu dans les airs et sous la mer.
- L'explosion a produit le son le plus puissant jamais enregistré sur Terre. Il fut audible à plus de 4 000 km (2 800 mi).
- D'immenses tsunamis de 40 mètres de haut ont traversé les océans. Environ 36 000 personnes sont mortes, principalement à cause des tsunamis.



Photo : James Reynolds / EarthInc TV

- Au milieu de l'ancien cratère englouti, un nouveau volcan s'est formé. Il est connu sous le nom d'Anak Krakatau, ou « l'enfant de Krakatoa ». C'est ton modèle.
- Et la mer s'est infiltrée dans le cratère. Cela pourrait devenir intéressant !!



Carte : researchgate

- Anak Krakatau est très jeune. Il est apparu sous l'eau en 1927. Mais, il se comporte déjà dangereusement. Il a été à l'origine d'un tsunami meurtrier en décembre 2018. Il est si actif que sa forme ne cesse de changer. On se demande donc ce qui va se passer ensuite.



nouveau cratère rempli d'eau de mer

lave et cendres formant les côtés de la nouvelle caldeira

23

Caldeira il y a 25 000 ans



79 apr. J.-C... et aujourd'hui touristique

Photo : longislandress

N° 10 VÉSUVÉ

- En 79 apr. J.-C. (il y a près de 2 000 ans), le mont Vésuve a produit une colonne éruptive de gaz et de cendres de 33 km (21 mi) de haut.
- C'est encore aujourd'hui l'un des volcans les plus dangereux du monde car plus d'un demi-million de personnes vivent dans la zone de danger. Et 3 millions de personnes de plus pourraient être gravement touchées.



- Deux villes romaines, Pompéi et Herculanium, ont été ensevelies sous au moins 20 m (70 pieds) de cendres. Jusqu'à 20 000 personnes sont mortes (et leurs corps préservés !). Herculanium se trouve à une extrémité de ton modèle. Elle ressemblait à ceci en 78 apr. J.-C. !
- Les archéologues ont déterré certaines parties des villes, qui ont été étonnamment bien préservées par les cendres. Comme sur la photo en arrière-plan, et ci-dessous.

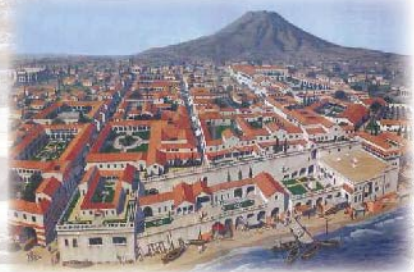


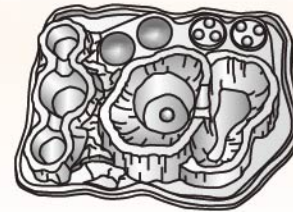
Photo : Sara Bsel

- Le petit Vésuve se trouve étonnamment à l'intérieur des ruines d'une ÉNORME caldeira volcanique vieille de 25 000 ans. Elle est connue sous le nom de mont Somma. Imagine à quoi cela ressemblait avant son éruption.



ÉRUPTIONS CHIMIQUES !!

En attendant que les moulages en plâtre DURCISSENT, voici quelques démonstrations amusantes à faire juste à côté de l'évier. Elles montrent la réaction sans danger du couple acide/base pour produire du dioxyde de carbone gazeux (le même gaz que dans les boissons gazeuses). Tu as besoin des éléments suivants :



Île volcanique



Bicarbonate de sodium



Acide citrique



Spatules



Cuillères doseuses



Pipette



Verre gradué PROPRE

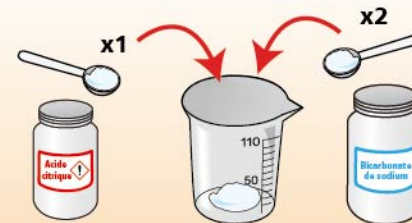


Colorant liquide

EN OPTION MAIS IDÉALEMENT ... tu as également besoin de quelques gouttes de liquide vaisselle 

COMMENT FABRIQUER DES BOMBES VOLCANIQUES :

- 1** Dans un verre gradué propre : ajoute 2 cuillères doseuses de bicarbonate de sodium (flacon avec étiquette bleue)... et 1 cuillère doseuse d'acide citrique (flacon avec étiquette rouge).
- 2** Ajoute ensuite SEULEMENT 2 gouttes de colorant ROUGE. Le mélange sera un peu effervescent mais c'est normal. Remue à l'aide d'une spatule jusqu'à ce que le mélange devienne rose et friable.

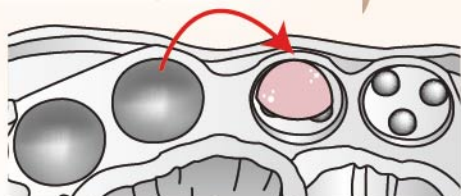


- 3** Presse avec les doigts une pincée du mélange. Cela devrait coller.
- 4** Verse le mélange dans le moule à bombe. Appuie doucement mais fermement avec ton doigt jusqu'à ce que le moule soit rempli. Patiente ensuite environ 3 minutes.



5

Pousse délicatement le côté de la bombe pour la faire glisser hors du moule. (Si elle se casse, refait la bombe et essaie de tapoter le moule en le tenant à l'envers sur ta main.) Pose-la doucement sur le support de séchage bosselé pour la faire sécher.



6

Tu peux fabriquer une autre bombe volcanique et la faire sécher sur le support à bombes libre.

CONSEIL : si elle se casse à nouveau, frotte le moule avec un peu d'huile de cuisson.

LA PREMIÈRE ÉRUPTION :

1

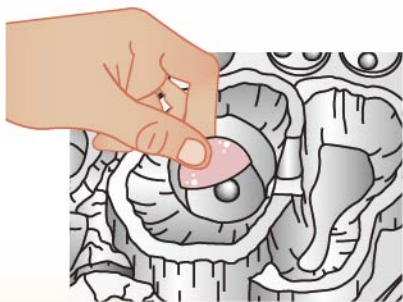
Dans le verre gradué TRÈS PROPRE, ajoute 15 ml d'eau et 8 gouttes de liquide vaisselle*



*Ou juste de l'eau si tu n'as pas de liquide vaisselle.

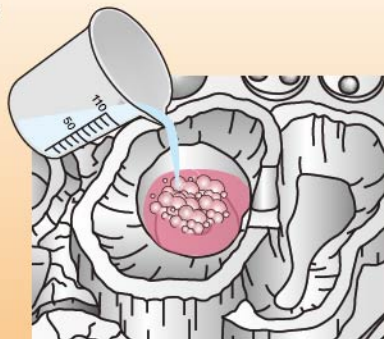
2

Place ta bombe volcanique dans le cratère.



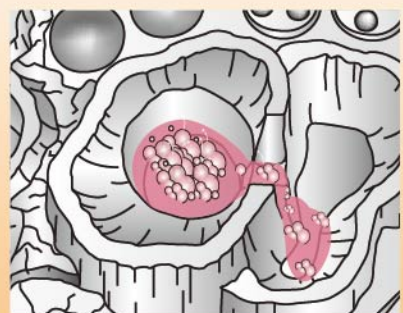
3

Verse le liquide dans le cratère.



4

Et observe ce qui se passe...



La réaction produit du dioxyde de carbone et fait déborder le liquide dans le lac de lave ! Retente l'expérience avec une autre bombe !

8

N° 9 MAIPO

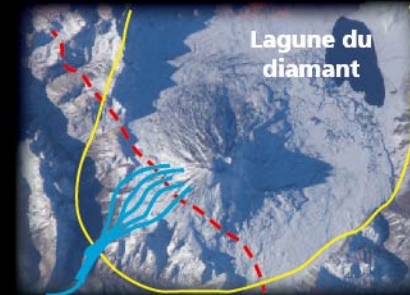


Photo : Navette spatiale de la NASA

- La caldeira de l'ancien Maipo (ceinture) s'est formée après une éruption qui a eu lieu il y a quelque 500 000 ans. Elle est illustrée par la **ligne jaune**. Elle mesure 16 km sur 22 km environ. Et c'est ce que représente ton modèle !
- Le nouveau volcan Maipo, plus petit, se trouve à l'intérieur de la caldeira. Il s'élève à 2 km au-dessus de la partie centrale de la caldeira.
- La lagune du diamant s'est formée il y a seulement 200 ans lorsqu'un chenal de lave s'est obstrué.



Photo : Chiletavel

- Le volcan Maipo se trouve à la frontière entre l'Argentine et le Chili en Amérique du Sud. La frontière est représentée ci-dessus par une **ligne rouge**.
- La rivière Maipo naît de la fonte des glaciers du Maipo. Lignes bleues ci-dessus. Elle est la principale source d'eau de Santiago (la capitale du Chili) et fait la joie des amateurs de rafting en eaux vives glacées.

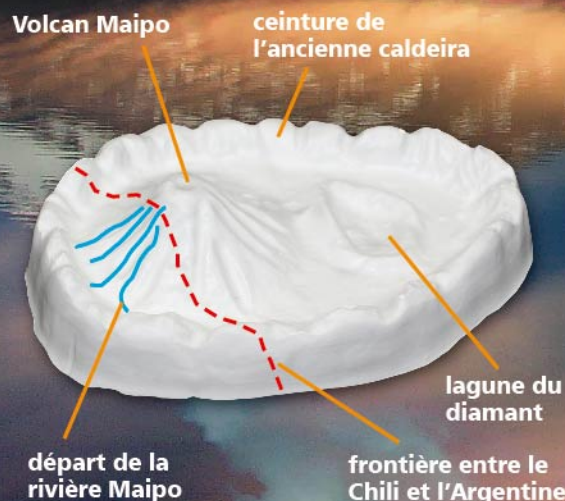


Photo : Carlos Bau

21

N° 8 MONT FUJI

Photo : news.myliners

- Le mont Fuji est un Stratovolcan qui culmine à 3 700 mètres (12 400 pieds). C'est la plus haute montagne du Japon dont on peut voir ici son sommet au-dessus des nuages. Comme ton modèle ! Il a la forme parfaite d'un Stratovolcan.



Carte : USGS

- Tu peux voir que le mont Fuji n'est qu'un des nombreux volcans du Japon. Le trouves-tu ? Ce volcan semble très calme heureusement. Même si le Japon connaît de nombreux tremblements de terre, la dernière éruption remonte à 1707.
- Le nom du mont Fuji vient peut-être de Fuchi, la déesse du feu et du foyer de la tribu Aïnu.



- Comme la plupart des pays volcaniques, il y a beaucoup de sources chaudes (ou Onsens) dans les environs du mont Fuji. Les touristes les adorent, tout comme les macaques japonais en hiver.



ATTENTION !!! BOMBES VOLCANIQUES

Il existe différents types de bombes volcaniques : scories, bombes en ruban, bombes en fuseau, bombes en bouse de vache, bombes en croûte de pain, bombes en pierre ponce et bien d'autres encore ! Ce sont toutes des fragments projetés de lave.



Cette bombe en bouse de vache s'est formée à partir de roches en fusion projetées sur un sol froid. C'est maintenant une roche dure.



Cette bombe en croûte de pain s'est formée à partir d'une boule de lave projetée dans l'air. L'extérieur a commencé à durcir dans l'air, mais les gaz à l'intérieur ont continué à se développer, effritant la croûte. Quand elle est retombée, elle était pleine de bulles.

Photo : NPS USA





L'illustration présente l'intérieur d'une bombe volcanique du Vésuve (page 22). Vois-tu la grosse bulle de gaz qui s'est développée à l'intérieur ?



Cette bombe est presque aussi grande que toi. Ça brille toujours à l'intérieur ! Elle s'est écrasée dans un champ de l'île volcanique de Tenerife.

Photo : JD Griggs

FABRIQUE TA PROPRE BOMBE EN CROûTE DE PAIN :

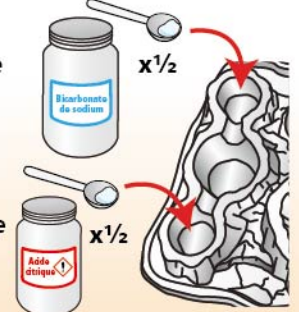

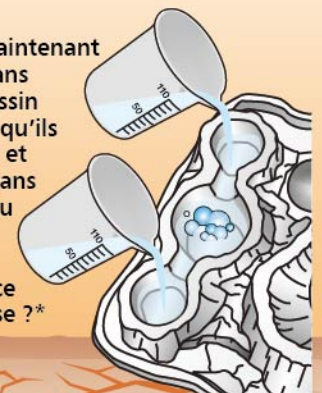

- 1** Fais la préparation décrite la page 7.
- 2** Ajoute 4 gouttes de colorant ROUGE et mélange. Le mélange peut être un peu plus effervescent. 
- 3** Façonne une bombe molle dans ta main. 
- 4** Pose-la sur la surface de travail. Patiente et observe... Peux-tu expliquer ce qui se passe ?* 

Il te reste encore de la préparation pour fabriquer d'autres bombes. Mais gardes-en pour les sources minérales.

* La bombe se dilate lentement au fur et à mesure que les bulles de CO₂ se développent à l'intérieur. La partie extérieure peut aussi commencer à s'effriter comme une croûte de pain. Ouvre-la et tu devrais apercevoir beaucoup de bulles.

SOURCES MINÉRALES :

Nos sources minérales ressemblent à des bassins naturels avec le même gaz créant les bulles. Mais nous utilisons la chimie et non la géologie !

- 1** Ajoute une demi-mesure de bicarbonate de sodium à une extrémité d'un bassin et ajoute une demi-mesure d'acide citrique à une autre extrémité. 
- 2** Remplis d'eau chaque bassin. Mélange chaque bassin en utilisant une spatule propre. 
- 3** Rajoute maintenant de l'eau dans chaque bassin jusqu'à ce qu'ils débordent et mélange dans le bassin du milieu ! Peux-tu expliquer ce qui se passe ?* 
- 4** Une autre fois, ajoute 4 gouttes de liquide vaisselle dans les bassins à l'étape 1. 

* La solution de bicarbonate de sodium qui déborde réagit avec la solution d'acide citrique pour former des bulles de dioxyde de carbone dans le bassin du milieu. Le bassin du milieu contient maintenant du citrate de sodium, un produit chimique sans danger, mais pas très bon à boire.

Il est temps MAINTENANT de TERMINER tes modèles de volcan. Lave bien le verre gradué et le matériel !

N° 7 KILAUEA

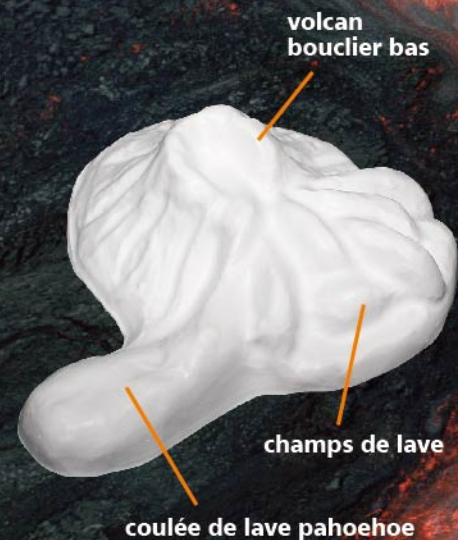


Photo : Wikipédia

- La lave fluide (ou Pahoehoe) du Kilauea se déplace généralement assez lentement. Après avoir émergé à une vitesse de 28 km/h (17 miles/h), elle ralentit à une vitesse au pas en refroidissant. À titre de comparaison, une nuée ardente peut atteindre une vitesse de 700 km/h ! La photo montre une coulée de lave le long d'une route goudronnée et déclenchant des incendies au fur et à mesure de sa progression.



- Kilauea est un volcan bouclier situé à Hawaï. Il présente un cône large et légèrement incliné, ce qui signifie qu'une lente coulée de lave peut durcir à l'extérieur alors que l'intérieur est encore chaud et liquide. Ceci peut former d'énormes tunnels ou tubes de lave serpentant à travers le paysage. La photo montre le tube de lave de Thurston à Hawaï, dans lequel un gros camion aurait la place de circuler.



- Le volcan Kilauea ne se situe pas sur une faille. Il se trouve au-dessus de ce que les géologues appellent un « point chaud ». Il apparaît donc tout seul sur le puzzle tectonique. Il est très actif et est en éruption continue depuis 1983. Ainsi, le volcan et les champs de lave d'Hawaï attirent de nombreux touristes. Il y a toujours quelque chose à voir.



Photo : US Geological Survey

- Le mont Saint Helens se situe dans l'État de Washington, aux États-Unis. Le 18 mai 1980, il est entré en éruption avec une intensité comparable à 500 fois la bombe d'Hiroshima.
- La chaleur a entraîné la fonte d'énormes glaciers et la coulée de boue ou le glissement de terrain (« lahar ») qui en a découlé a parcouru 80 km (50 miles) et obstrué les rivières. Un lahar peut être décrit comme une coulée rapide de béton dont la vitesse peut atteindre 120 km/h. Ce n'est pas de la boue ordinaire ! Quand il s'arrête, il peut durcir comme du béton et ensevelir voitures et maisons.



Photo : wikicommons

- Le volcan n'est pas inactif ou en sommeil. De nouveaux cônes ou dômes sont apparus dans le cratère. Mais il y a beaucoup moins d'activité sismique (mini-tremblements de terre) qu'avant 1980.
- Les volcans enflent souvent avant d'entrer en éruption. Les volcanologues ont disposé de gros bâtons sur les pentes. Si les bâtons s'éloignent, le volcan enfle.



Photo : USGS/J.G. Rosenbaum

- Le souffle latéral de l'éruption a dépouillé les pinèdes de toutes leurs branches et a ensuite aplati les arbres. Une quantité de bois permettant de construire 150 000 maisons a été aplatie en l'espace de 5 secondes.

N° 6 MONT SAINT HELENS

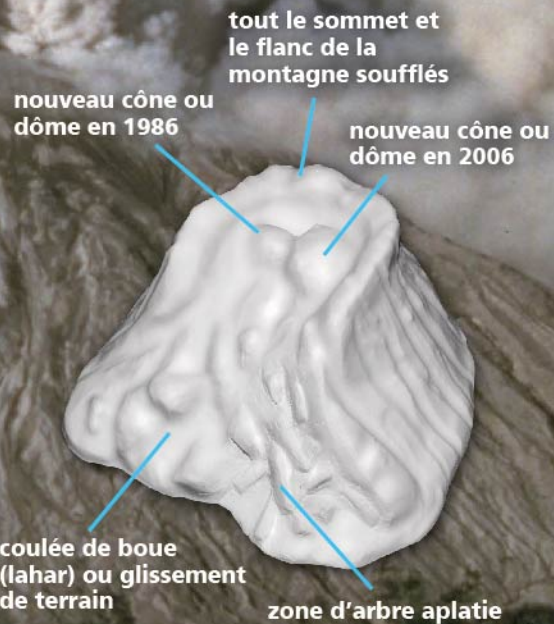


Photo : USGS

LA FOLIE DES BASSINS MINÉRAUX !!



En Colombie (Amérique du Sud), il existe des bassins de boue minérale près du volcan El Totumo. Des touristes du monde entier viennent se baigner dans la boue chaude. Il est même possible d'acheter des pots de boue minérale comme soin de beauté !



À Rotorua, en Nouvelle-Zélande, les Maoris traditionnels cuisinent encore des aliments dans des sources chaudes bouillonnantes. Dans le sous-sol, il fait si chaud que lorsque certaines personnes meurent, les tombes ne sont pas enterrées mais sont sur le sol !

Photo : 100% Pure New Zealand



Il s'agit du Grand Prismatic Spring dans le parc national de Yellowstone Park, aux États-Unis. Les couleurs proviennent des bactéries et des algues étonnantes qui peuvent vivre à des températures qui seraient mortelles pour toute autre forme de vie. Ces types d'organismes sont dits « extrémophiles ». Le parc national de Yellowstone se trouve à l'intérieur du cratère d'un ancien volcan bouclier, l'un des plus grands du monde.



OK, ce n'est pas une source chaude. Il y fait 12 fois plus chaud, environ 1 200 °C (2 192 °F). Il s'agit d'une volcanologue dans sa tenue de travail qui inspecte un bassin de lave à Hawaï. Des vacances !

DÉMOULAGE DES VOLCANS

1 Retourne délicatement le moule sur des feuilles de papier journal. Appuie doucement au milieu des formes. Ils devraient sortir facilement.



ASTUCES

VOLCAN COINCÉ DANS LE MOULE ! Fais un petit trou dans le plastique au niveau de la partie supérieure pour laisser entrer l'air. Presse délicatement sur les bords avec tes doigts.

VOLCAN CASSÉ ! Il peut être réparé facilement en utilisant de la colle PVA blanche. **PUIS-JE EN FAIRE PLUS ?** Bien sûr. Si tu as fait un petit trou, colmate-le avec de l'argile. N'importe quel moulage en plâtre fera l'affaire. Commence par verser 15 ml d'eau dans le verre gradué et mélange avec du plâtre jusqu'à obtenir 30 ml.

2 Laisse-les sécher pendant environ une heure ou plus.



3 Lorsque la surface plane est sèche, ajoute trois patins autocollants à chaque modèle. Tiens bien les parties fragiles.

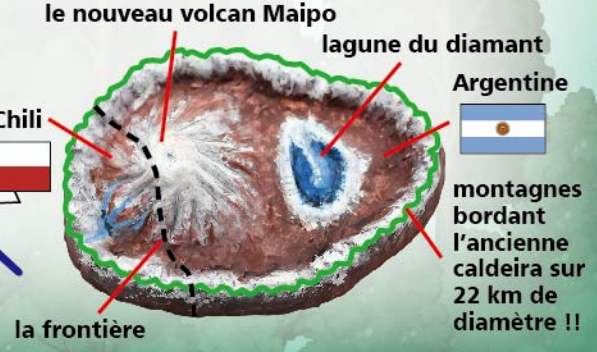


4 Il est temps à présent de PEINDRE et d'ÉTUDER tes modèles.



5 Tu peux les peindre comme tu le souhaites. Brooke et Mina, nos chercheurs chez WILD!, les peignent de façon à mettre en avant les éléments importants. Comme leur modèle Maipo (page 21)...

12 QUELLE FORME CORRESPOND À QUEL VOLCAN ? Si tu veux vraiment le savoir maintenant, avance jusqu'à la page 13 et suivantes.



N° 5 MONT EREBUS

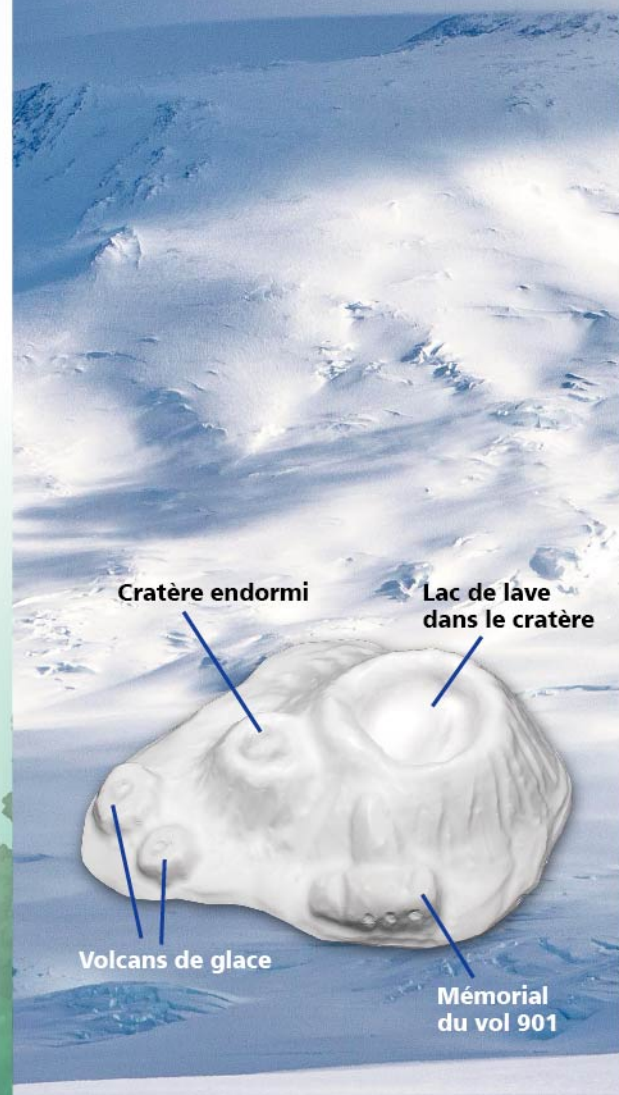


Photo : Carsten Peter

- Le mont Erebus, situé en Antarctique, est l'un des cinq rares volcans sur terre avec un lac de lave rouge bouillonnant en continu dans le cratère principal. Une chaleur extrême dans l'endroit le plus froid de la planète !
- Dans les années 70, le vol 901 d'Air New Zealand s'est écrasé sur le mont Erebus en ne laissant aucun rescapé. Selon les experts, l'avion s'est perdu dans un nuage « blanc », comme celui illustré sur la photo principale. L'épave a été transformée en mémorial sur les pentes du mont Erebus.



Photo : Clive Oppenheimer

- Observe bien le sommet : il n'y a pas de neige ? Le sol est chaud ! Les biologistes viennent collecter des échantillons de ce « sol chaud ». Ils recherchent des extrémophiles, des organismes vivants qui s'adaptent aux milieux hostiles. Juste au-dessus du sol, il fait 65 °C plus froid (150 °F plus froid) qu'au sol !

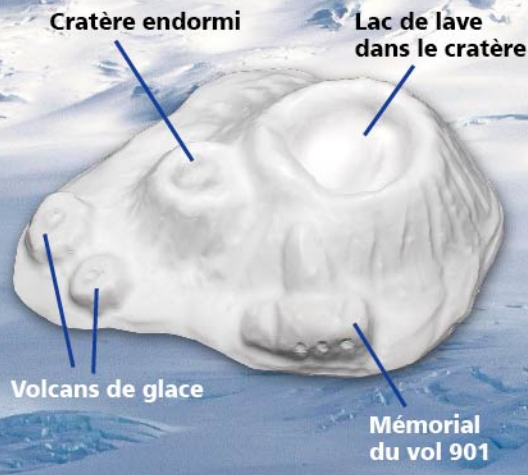


Photo : Galen Rowell

- La partie inférieure des versants abrite des volcans de glace ! La vapeur qui s'échappe des cheminées, ou fumerolles, gèle et donne des formes surprenantes. Ces formes tombent souvent et se renouvellent.

- Ce volcan néo-zélandais très actif avait « grondé » pendant plusieurs semaines avant une éruption meurtrière en 2019. Mais rien de surprenant pour un volcan aussi actif.
- Quarante-sept touristes se trouvaient sur l'île au moment de son éruption. Les survivants ont couru dans la mer pour s'échapper, mais en sont sortis couverts de brûlures.
- La Nouvelle-Zélande a commandé 120 mètres carrés (186 000 pouces carrés) de greffes de peau aux États-Unis pour traiter les grands brûlés.
- Le soufre s'infiltré parfois dans l'océan depuis Crater Bay (voir photo).

Photo : cartographie de croisière



- Le volcan est entré en éruption sous le lac de cratère. L'eau chaude du lac s'est infiltrée dans le magma fondu (ci-dessous) et a explosé. De la vapeur, des cendres et des roches ont volé dans les airs sur 3,7 km (12 000 pieds).
- Le soufre dans le lac de cratère le rend jaune ou vert.

Lac de cratère

Crater Bay, où les survivants ont été récupérés



sources chaudes

Wilson Bay

N° 4 (WHITE ISLAND) WHAKAARI

N° 1 SURTSEY

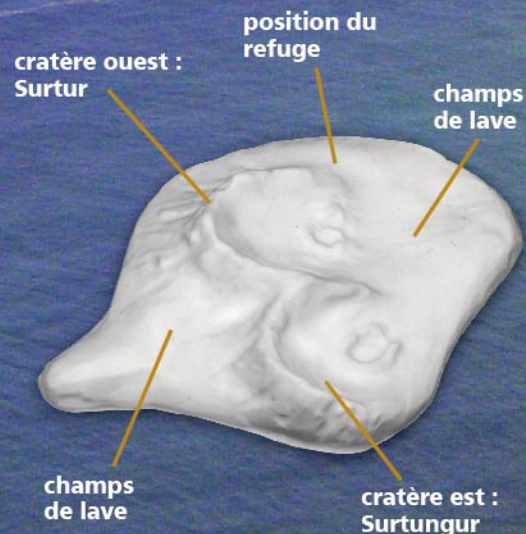


Photo : Ribsafari Iceland

- L'île de Surtsey est la plus jeune île du monde et se trouve près de l'Islande. L'île de Surtsey est « née » en 1963 lors d'une éruption volcanique sous-marine qui dura quatre ans. L'océan bouillonnait et grondait !
- La nouvelle île a été nommée Surtur, en référence à un géant du feu dans la mythologie nordique.



Photo : Arctic-Images / Cobis

- Seuls les scientifiques sont autorisés à se rendre sur l'île. Ils vivent dans un petit refuge. Tu peux voir le point sur la photo du haut, juste à l'extrémité du bord supérieur du cratère.
- Ils sont contrôlés afin qu'ils n'apportent ni graines ni insectes avec eux.
- Par le passé, un plant de tomate a été repéré en train de pousser sur l'île de Surtsey. On découvrit que le plant poussait à partir des selles d'un chercheur qui s'était soulagé à l'extérieur. Il a été enlevé immédiatement. Le plant de tomate bien sûr !
- L'île de Surtsey change de forme tout le temps en raison de l'érosion marine et de nouvelles éruptions.

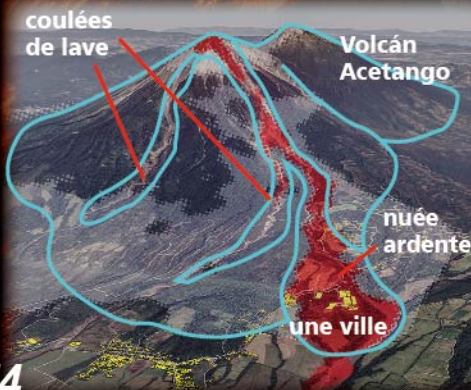


- Le Volcán de Fuego au Guatemala est connu pour ses nuées ardentes (nuages pyroclastiques), ainsi que pour ses coulées de lave.
- Pyroclastique signifie « brisé par le feu ». Lors d'une nuée ardente, un énorme torrent de cendres et de gaz dévale les pentes du volcan, recouvrant les vallées et les villes.



Photo : Marco Fille

- La température dans une nuée ardente peut atteindre 700 °C (1 200 °F). L'eau bout à 100 °C. Et elle peut atteindre une vitesse de 700 km/h (450 mph). La lave est lente comme le caramel fondant !
- Les nuages de cendres et de gaz volcaniques peuvent également produire des éclairs spectaculaires ! Une démonstration à grande échelle du phénomène d'« électricité statique » que tu peux observer et entendre lorsque tu enlèves un pull en nylon ou en acrylique.



N° 2 VOLCÁN DE FUEGO

(Volcán de Fuego signifie volcan de feu en espagnol)

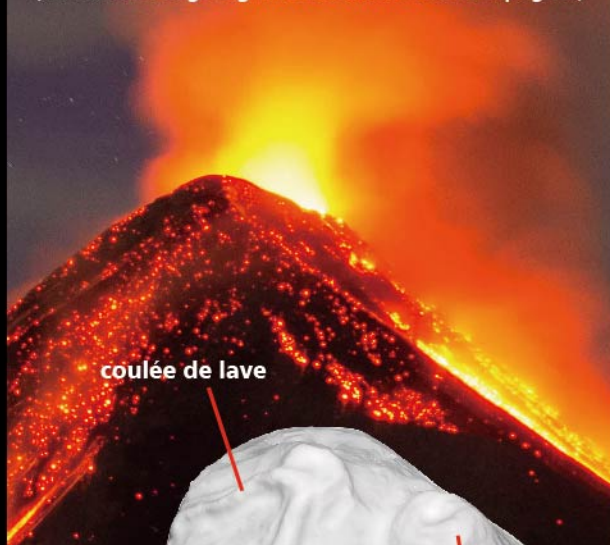


Photo : NY Times

N° 3 KILIMANDJARO (KIBO)

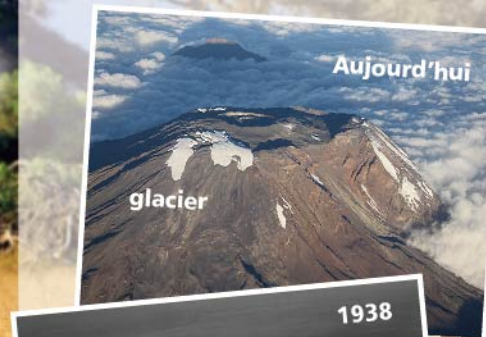


- Il s'agit de la plus haute montagne isolée du monde : 5 895 mètres (19 341 pieds) au-dessus du niveau de la mer. La base de l'Everest commence haut dans la chaîne himalayenne.
- Elle est à seulement 300 km (190 miles) au sud de l'équateur en Tanzanie tropicale, en Afrique. Mais elle est tellement haute qu'il y a de la glace toute l'année. Il reste deux glaciers.
- Si l'on en croit une légende locale du peuple Chagga, elle abriterait un « cimetière d'éléphants » rempli d'ivoire. Personne ne l'a encore trouvé.



Photo : Ribsfari Iceland

- La moyenne montagne abrite certaines plantes figurant parmi les plus étranges de la planète. Sénéçons géants !
- Les scientifiques étudient le rétrécissement des champs de glace. Ils pensent que les glaces du Kilimandjaro disparaîtront toutes d'ici 2040.



WARNING!

- Not suitable for children under 8 years.
- Small parts. Choking hazard.
- For use under adult supervision.
- Do NOT store lava bombs in airtight containers. Pressure buildup may lead to injury.
- Contains some chemicals which present a hazard to health.
- Read the instructions before use, follow them and keep them for reference.
- Do not allow chemicals to come into contact with any part of the body, particularly the mouth and eyes.
- Keep small children and animals away from experiments.
- Keep the experimental set out of reach of children under 8 years old.
- The liquid colouring may stain. DO NOT use near or apply to textiles or furniture when using this kit.

AGES
8+

VOLCANOS OF THE WORLD

DISCOVER the Awesome Power of Volcanos



Troubleshooting?

If you need some extra troubleshooting advice for this kit, just go to www.wildscience.net and click on FAQ's.

Nature & Découvertes
11 rue des Etangs Gobert
78000 Versailles (France)
N° Service Client +33 (0)1 8377 0000
www.natureetdecouvertes.com
Please retain our address for future reference.

Made in Taiwan
Kinlea Holdings Pty Ltd. owns Wild Science*,
Tree Toys® and all © in the product, instructions
and packaging.
TRT-ND WS065XL V1.0 12.20-EN

INSTRUCTIONS

PLEASE REMEMBER

1. Keep the caps on bottles when not in use.
2. Put waste in the bin, not down the sink.
3. Wash your hands after doing the activities.
4. Store the kit out of reach of small children.
5. Never wash unused plaster of paris down the sink. It will set like a rock in your drainpipes!

KEEPING IT CLEAN

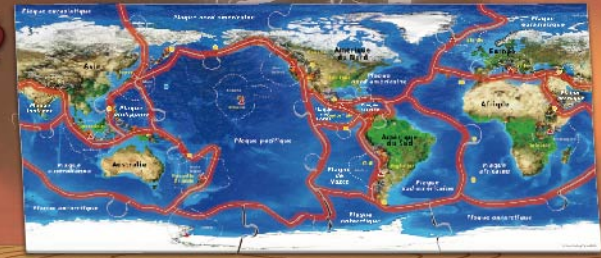
Create a clean, uncluttered working area. Put down a tray or paper to protect your work surface. Work near a sink.



SAFETY INFORMATION

- Volcanos of the World is a safe activity kit when used as directed. However like most activities, it can be dangerous when used in the wrong way.
- DO NOT store lava bombs in airtight containers. Pressure buildup may lead to injury.
- Before starting the activities, read the safety information in this manual and also in the safety leaflet provided with the kit. Keep the information for reference purposes.
- DO NOT put the volcano island in hot water or the dishwasher. It will distort. Wash by hand in warm water.
- Clean the Tectonic Puzzle with a very slightly damp cloth only.

WHAT'S IN THE KIT?



WHAT NEXT?

HI THERE PROFESSOR!

How about giving a **VOLCANO SHOW AND QUIZ** to your Family or **CLASS** at School!
OK- but you need practice first!



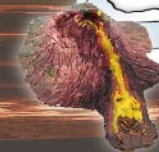
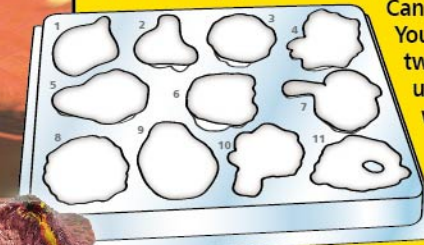
- Can you IDENTIFY all your model volcanos by name?
- Can you tell a short STORY about each one?
- Can you make a fizzy VOLCANIC BOMB from memory?
- Can you explain LOUDLY to everyone what you are doing while you make it? (Without looking at the instructions!)
- Can you explain, LOUDLY, the CHEMICAL REACTION that makes the eruption?
- Can you put together the TECTONIC PUZZLE in under 30 seconds?
- Can you, without hesitating, place each Volcano where it belongs?
- Can you demonstrate the ways at least two of the Tectonic Plates might move to create the pressures and heat to 'wake up' some volcanos?

WOW! So now you are ready to Go Out and IMPRESS your audience!!

HINT: I need to take my volcanos to school. How do I do it?
Good Idea: pop them back in the mould for transport!

Can I make more volcanos?

You should have enough plaster for two or three more. For one volcano, use 15 ml water made up to 30 ml with plaster. You can always buy more plaster of Paris from a craft store! Then you can follow the recipe on page 5.



BE A VOLCANIC GENIUS



Can you find the small yellow circles on the map that match the famous Volcanos described below? After you have found them all, ask someone just to call out the NAME and see if you can put finger on the circle INSTANTLY!

See if you can also talk a little about it too. Search online for even more interesting facts.

- **Yasur:**
in New Caledonia, South Pacific, it is a constantly exploding fireworks show. Very famous.
- **Dallol:**
Ethiopia in Africa: Yellow Sulfur landscapes, Blue Fire Eruptions, and Acid lakes. Featuring the worlds most toxic and dangerous scenery 'from another planet'. "Google" it and see!
- **Klyuchevskoy:**
off east coast of Russia is one of highest in world with 70 cones.
- **Yellowstone:**
USA, one of the worlds biggest 'sleeping volcanos'. If it explodes the USA will be devastated.
- **Popocatepetl:**
sacred mountain of Aztecs in Mexico.
- **St. Pauls:**
a cold volcanic island in the Bering Sea - where the last Woolly Mammoths died out about 6000 years ago. The last mainland mammoths died out 14000 years ago from Global Warming.
- **Madeira:**
in the North Atlantic Ocean, one of world's biggest volcanos - 95% underwater with just the top 5% making the whole tourist island.
- **Pinatubo:**
Massive dangerous volcano in the Philippines.
- **Tamu Massif:**
the world's biggest volcano but it is all under the north east Pacific Ocean, look for the blue circle.
- **Tristan da Cunha:**
South Atlantic - the 'most isolated island' on earth.
- **Mt. Ararat:**
in Turkey, the Biblical mountain where Noah and the Ark is said to have landed with 'all the animals of the earth after the Big Flood'.
- **St. Helena:**
middle of Atlantic. Where the British imprisoned Emperor Napoleon of France.
- **Fernandina:**
Galapagos Islands where Charles Darwin visited and was inspired to write Origin of Species. Fernandina is a 'new volcanic island'.
- **Tierra Del Fuego:**
southern end of Chile. The Spanish and Portuguese explorers saw fires there and called the islands Land of Fires. The name has remained.

INTRODUCTION FOR ADULTS

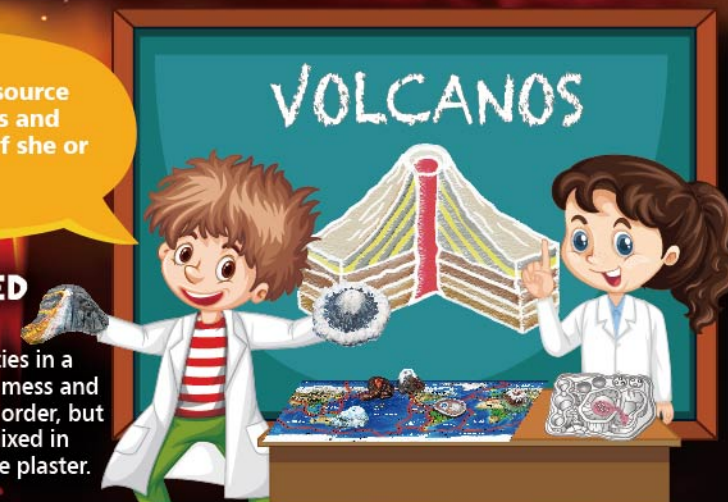
This kit is designed to be enjoyed by Junior Volcanologists from the age of 8 up, and their families! The reading age is about 10 years, and with adult assistance even 6 years olds can do it. Please be on standby all the time your child is at work, and step in to help when needed. Please do read this booklet all the way through with your child before starting. The instructions are all illustrated, step by step. As children's abilities vary enormously at this age, please use your judgement when to assist and when to let the child persevere.

This kit is a perfect resource for school science fairs and your child will EXCEL if she or he does the work!

THE RECOMMENDED ORDER:

We have also set out the activities in a recommended order to reduce mess and confusion. You can change the order, but please do NOT get chemicals mixed in with the plaster! It will spoil the plaster.

- p5 Making Model Volcanos
- p7 Volcanic Bombs, Eruptions, Lava Flows and Mineral Springs
- p12 Finishing your Models
- p13 Exploring and Painting your Models
- p24 The Tectonic Puzzle and Fault Lines
- p26 'Where in the World' Volcanic Quiz



PREPARATION:

Before you start - best prepare the workspace (your 'Lab').

Do your plaster mixing near the sink, but NEVER tip unused plaster or wash plaster dust down the sink. It will set like a rock in your pipes!



Mix up plaster on the draining board.

Put the moulds on newspaper on a horizontal surface near the sink. They need to stay there all night!

Old newspaper to take waste wet plaster...

...and some kitchen paper to clean the beaker.

WELCOME TO VOLCANOS OF THE WORLD

So you think you are standing on solid ground? Well, a Geologist*, or a Seismologist* or Volcanologist* would just smile and shake their heads. They know different, and soon YOU will too! Wherever you are on earth - the ground beneath your feet is creeping slowly across the face of the Earth. Big chunks of earth's crust are slipping sliding and crunching against each other like a crazy loose jigsaw puzzle. Very slowly - most of the time. The chunks are called **Tectonic Plates**. (Check our unique Tectonic Puzzle.) And where they crunch and slip are called **Fault Lines**. This kit is all about what happens on the Fault lines. In particular - Volcanos.

When you scrunch two huge bits of rock against each other - things shake - Earthquakes... and rocks melt by friction (rubbing too hard) and spurt up through cracks. Volcanos!

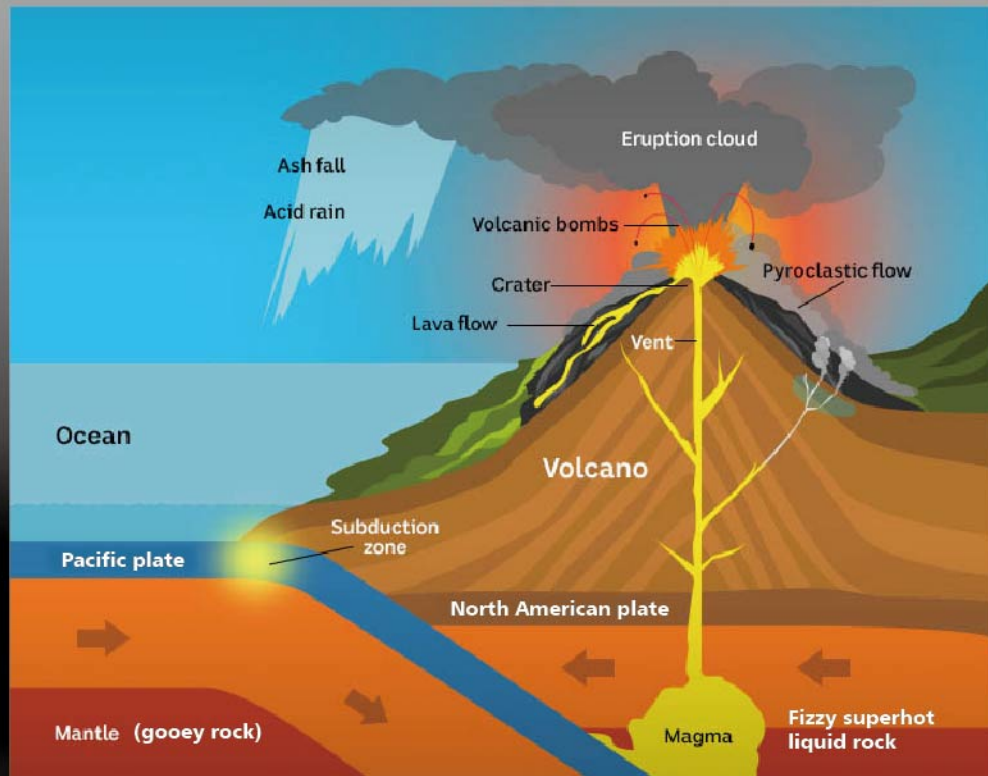


Photo: abc.news.science

This shows the insides of a Volcano. It is a Stratovolcano, a big cone made from layers (strata) of lava and ash. Shield Volcanos - like Yellowstone - are much wider and flatter. They might not even look like volcanos. You can see the plates crunching head first, with one plate being forced down under the other (the subduction zone). Just like pushing a carpet, the top plate buckles upwards making mountains and Volcanos. But every Volcano is different, and has an amazing story.

SO LET'S GET STARTED WITH MAKING MODELS OF ELEVEN OF THE BEST VOLCANOS FROM AROUND THE WORLD.

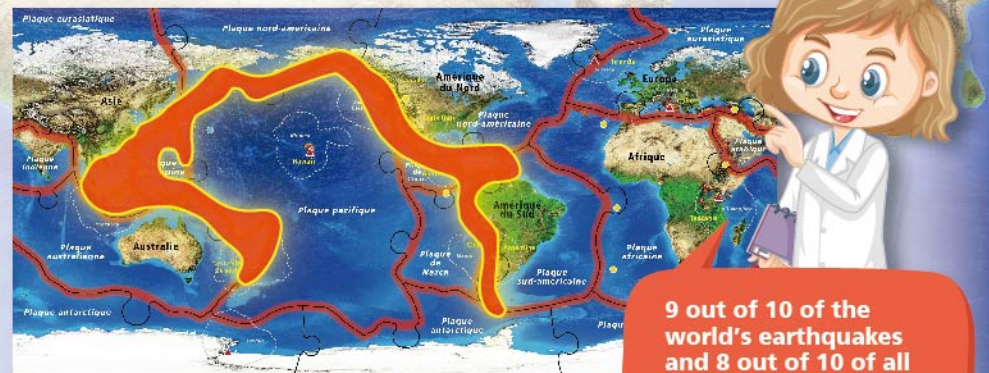
4 *A geologist studies rocks, seismologists study earthquakes, and volcanologists love VOLCANOS!!

WHERE IN THE WORLD ARE THE GREAT VOLCANOS?

1 Place your models on the map. Each position is marked with the name and a red triangle.



2 Did you notice how many are on the thick red line below? This is called 'The Pacific Ring of Fire'.



9 out of 10 of the world's earthquakes and 8 out of 10 of all active volcanos are on the Ring of Fire.

3 **PLATE DIRECTION AND DISTANCE PER YEAR**

Pacific	NW	10cm
Africa	NE	2cm
Nazca	NE	9cm
Eurasian	N	2cm
Antarctic	NW	2cm
India	NE	5cm
Philippine	NW	5cm
Caribbean	NW	1cm
N America	W	2.5cm
Australia	NE	7cm
Arabian	N	2m
Cocos	NE	9cm
S America	W	3cm

Look at the table of figures here. Check the speed of movement of the plates inside the ring of fire and maybe you can work out why there is so much action around the ring.



THE TECTONIC PUZZLE

This is a unique puzzle. Most of the main pieces match a real Plate of the Earth's crust. The thick red lines are where the Tectonic Plates move and crunch against each other. So what makes them move? We now know it is hot rock currents in the mantle of the earth which rise and spread out pushing the floating plates slowly around the planet. For instance, the Pacific Plate is moving northwest at about 10 cm* (4 inches) a year. But the **North American plate is moving west at 2.5 cm (1 inch) a year. Can you imagine what might happen where they meet?

1 On a clear table - try and assemble the puzzle *without* looking at the picture below. Hint - start at the edges.



2 After you've made the puzzle place one hand on North America, and one hand on Australia. Now IMAGINE PUSHING THE WHOLE OF CANADA, THE USA, GREENLAND ... AND MORE, EXACTLY THE DISTANCE AND DIRECTION OF THE SHORT ARROW. Oh, and it should only take you ONE year!

3 Now, at the same time, IMAGINE PUSHING AUSTRALIA, NEW ZEALAND, LOTS OF PACIFIC ISLANDS, NEW GUINEA AND MORE - on a crash course with the Pacific Plate - the exact direction and distance of the LONG ARROW.

4 Can you see where the pressure points might be?



* OK it is slower than a snail. But it is fast enough to confuse modern GPS systems that need to be continually updated.

** The Vikings landed in America 1000 years ago. So how far has the USA moved since them?



MAKING YOUR VOLCANO MODELS

These will fit onto your Tectonic Puzzle.

1 Fill a beaker to the 60 ml mark with tapwater.



2 **ADULT HELP.** Open the bag of Plaster.

TRICKY!! Use a spoon to keep adding more and more plaster... AND stirring at the same time until...



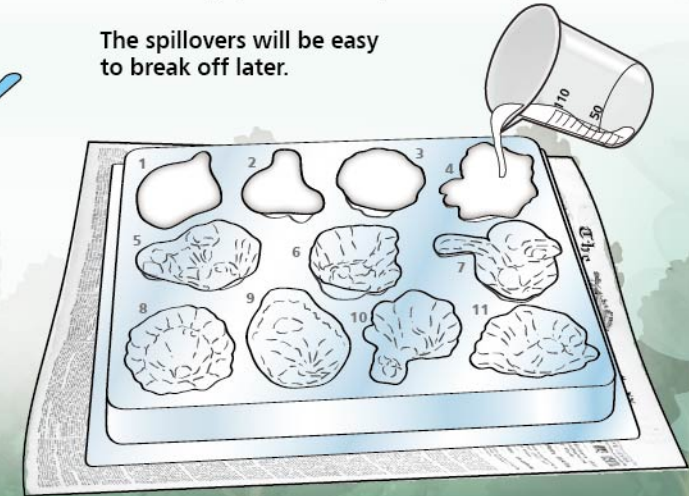
Don't be slow - but don't rush. You've got about 4 minutes to finish step 5.

3 You reached 100 ml! Or just over - like 105 ml. Then stop adding plaster and keep stirring until it is *really smooth* with no lumps. About 30 seconds.



4 Now gently fill volcanos number 1 to 4. Try not to get bubbles. Top them up as full as you can. If they spill over a bit, don't worry.

The spillovers will be easy to break off later.

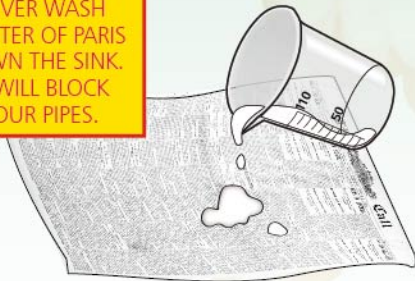


HINT: Before pouring, tap the side of the beaker with the stick to help get any bubbles to the top.

5

Tip out any unused plaster onto another piece of old newspaper... and leave it to set.

WARNING!
NEVER WASH PLASTER OF PARIS DOWN THE SINK. IT WILL BLOCK YOUR PIPES.



6

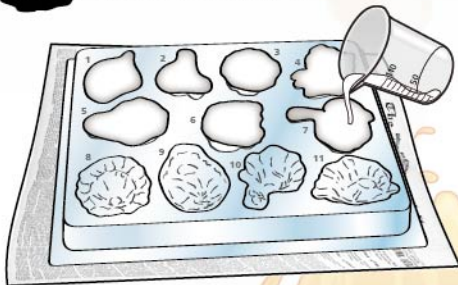
Quickly clean out the beaker with a paper wipe or something like it.



WHICH VOLCANO IS WHICH?
If you really want to know now - check page 13 onwards.

7

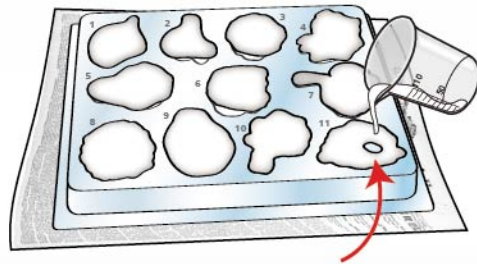
Now repeat steps 1 to 3 and fill Volcanos 5, 6 and 7.



Tip out any leftovers and clean the beaker.

8

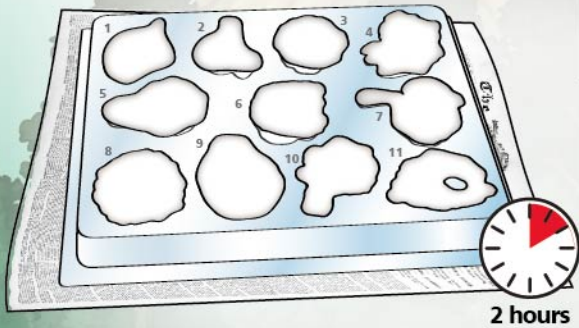
Now repeat steps 1 to 3 and fill Volcanos 8, 9, 10 and 11...



...but don't cover Krakatau's lake. Tip out any leftovers and clean the beaker and stirring stick.

9

Now leave the plaster undisturbed for at least 2 hours to get hard... and strong.



2 hours

HINT: If possible, we suggest you leave it overnight as you have HEAPS of other activities to be getting on with while the plaster sets.



10

Reseal your bag of plaster with a rubber band. See page 27 for ideas with leftover plaster.



And - go to the next page...

DID YOU KNOW? It feels hard quite soon BUT it is VERY WEAK. The chemical reaction to get strong takes several hours.

6

NO.11 KRAKATAU

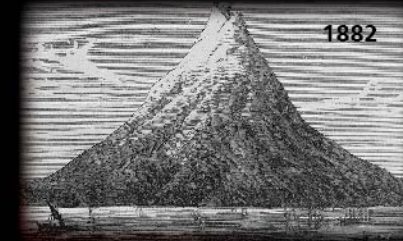


Photo: Library of Congress

- On August 26, 1883, after a series of explosions, a huge eruption shook Krakatau (or Krakatoa). Ash flew 80 km (50 mi) high and dust circled the globe for about 5 years! Two thirds of the island disappeared into the air and beneath the sea.
- The bang was the loudest sound ever on earth. Heard over 4,000 km (2,800 mi) away.
- Immense tsunamis 40 metres (135 feet) high raced across the oceans. About 36,000 people died, mostly because of the tsunamis.



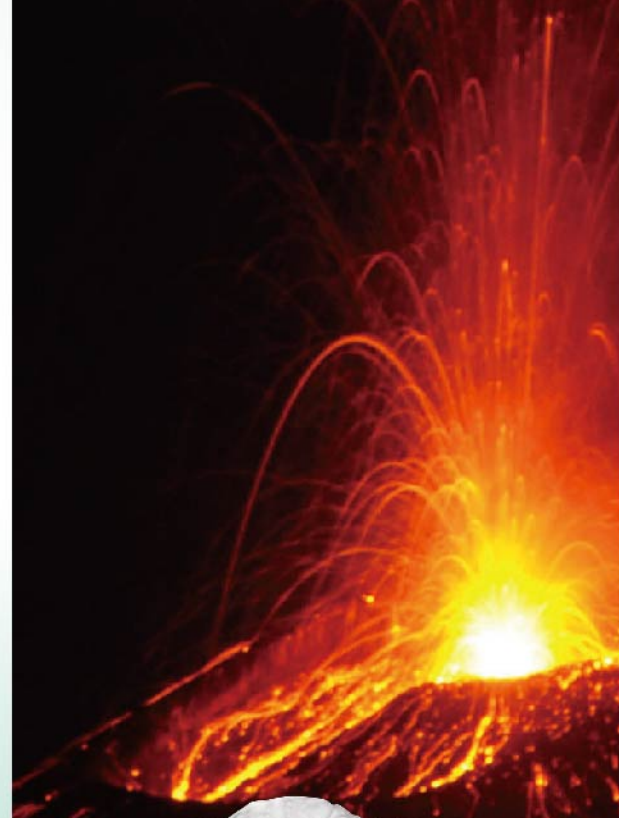
Photo: James Reynolds /EarthIncTV

- In the middle of the old sunken crater a new volcano has grown. It is called Anak Krakatau, or 'Child of Krakatau'. This is your model.
- And the sea has leaked into the crater. This could get interesting!!



Map: researchgate

- Anak Krakatau is very young. It appeared from under the water in 1927. But already it is behaving dangerously. It caused a deadly tsunami in December 2018. It is so active that its shape keeps changing. So we wonder what will happen next?



new crater filled with sea water

lava and ash forming sides of new caldera

23

Caldera from 25,000 yrs ago



Photo: longislandpress

No.10 VESUVIUS

- In 79 AD, (nearly 2,000 years ago) Mount Vesuvius exploded shooting gas and ash 33 km (21 mi) high.
- It is still one of the most dangerous volcanos in the world because over half a million people live in the danger zone. And 3 million more would be badly affected.



- Two Roman cities, Pompei and Herculaneum, were buried under at least 20 m (70 feet) of ash. Up to 20,000 people died (and their body-casts preserved!). Herculaneum is at one end of your model. It looked like this in 78 AD!
- Archaeologists have dug up some parts of the cities, which have been amazingly well preserved by the ash. As in the background photo, and below.

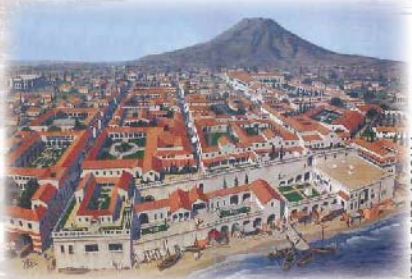


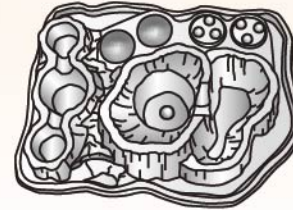
Photo: Sara Beal

- Amazingly, tiny Vesuvius sits inside the remains of a truly HUGE volcano caldera 25,000 years old. It is called Monte Somma. Imagine what it looked like before it erupted.



CHEMICAL ERUPTIONS!!

While we are waiting for the plaster castings to get STRONG, here are some fun demonstrations to do right near the sink. They use the safe reaction between a safe acid and a safe base to make bubbling Carbon Dioxide gas. (The same gas as in fizzy drinks). You need the following:



Volcano Island



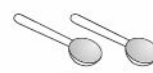
Sodium Bicarbonate



Citric Acid



Stirring Sticks



Scoops



Pipette



CLEAN Beaker



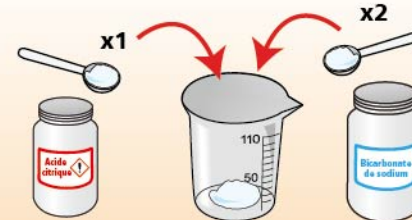
Liquid Colour

OPTIONAL BUT EVEN BETTER ... you also need a few drops of dishwashing detergent



HOW TO MAKE LAVA BOMBS:

- 1 Now using a clean beaker: add 2 scoops of Sodium Bicarbonate from the Blue labelled bottle... and 1 scoop of Citric Acid from the Red labelled bottle.



- 2 Then add ONLY 2 drops of RED colour. You will see a bit of fizzing and that is OK. Stir with a stirring stick until the mixture is pink and crumbly.



- 3 Squeeze a pinch of mixture. It should stick together... just.

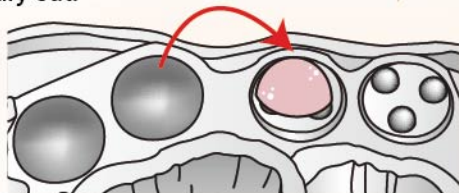


- 4 Scoop the mixture into the bomb mould. Press it down gently but firmly with your finger until the mould is full. Then wait for about 3 minutes.



5

Carefully push the side of the bomb so it slips out of the mould. (If it breaks up, repack the bomb and try tapping the mould holding it upside down over your hand.) Gently lift it onto the bumpy drying rack to dry out.



6

You can make another lava bomb and dry it on the spare bomb rack.

HINT: If it still breaks up, rub the mould with a little cooking oil.

THE FIRST ERUPTION:

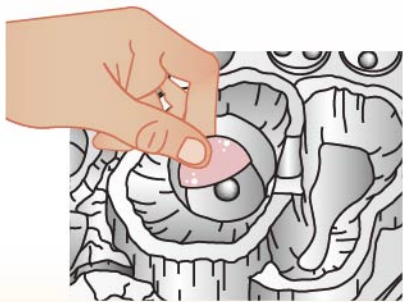
1

In the **VERY CLEAN** beaker add 15 ml of water and 8 drops of washing up detergent*



2

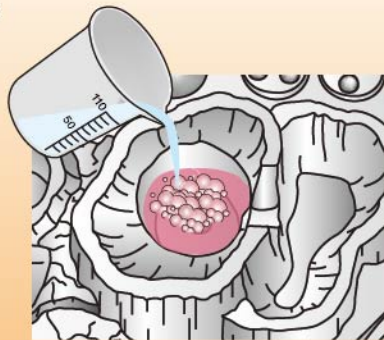
Place your Lava bomb in the crater.



*Or just water if you have no detergent.

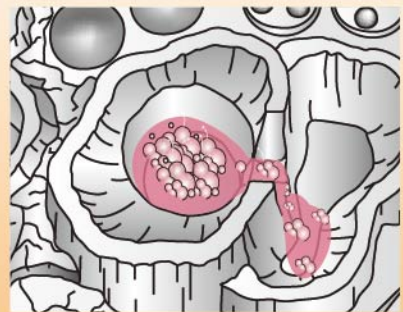
3

Tip the detergent liquid into the crater.



4

And watch what happens...



The reaction makes Carbon Dioxide gas and makes the liquid overflow into the Lava Lake! Try it again with another Bomb!

8

No.9 MAIPO



Photo: NASA Space Shuttle

- The Old Maipo caldera (rim) was left over from an eruption 500,000 yrs ago. Shown by the yellow line. It is about 16 km by 22 km. And that is what your model represents!
- The new, smaller Maipo volcano is inside the caldera. It rises 2 km above the middle of the caldera.
- Lake Diamante (Diamond) only formed 200 years ago when a volcanic channel got blocked up.



Photo: Chiletavel

- Maipo sits on the border between Argentina and Chile in South America. You can see the border as a red line above.
- The Maipo River starts from the melt from the glaciers on Maipo. Blue lines above. It gives water supplies for Santiago (the capital of Chile) and is heaps of freezing cold fun for White Water Rafters.

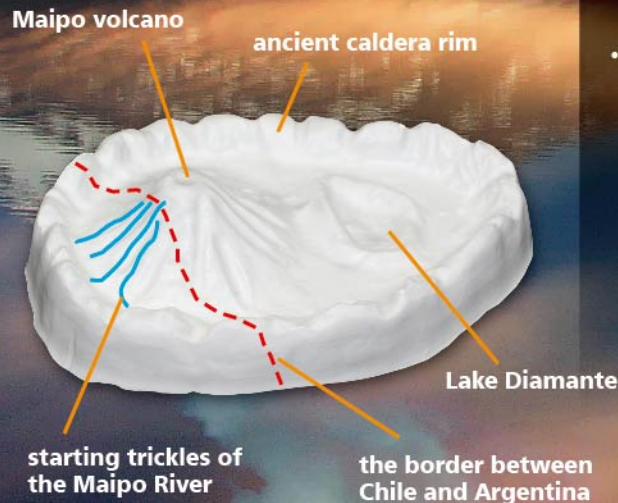


Photo: Carlos Bau

21

No.8 MT. FUJI

Photo: news.mydrivers

• Mount Fuji is 3,700 metres high Stratovolcano (12,400 feet). It is the highest mountain in Japan, here with its head above the clouds. Like your model! It has a perfect Stratovolcano shape.



Map: USGS

• You can see Fuji is just one of many volcanos in Japan. Can you find it? Luckily it seems to be a very quiet volcano. Even though Japan has many earthquakes, the last eruption was in 1707.
• Mt. Fuji's name may have come from Fuchi, the Ainu tribe's god of fire and the hearth.



• Just like most volcanic countries, there are lots of hot springs - or onsens - near Mt. Fuji. Tourists love them - and in winter so do the 'snow monkeys' or Macaques.



the crater

rocky snowy slopes

clouds

INCOMING!!! VOLCANIC BOMBS

Different types of volcanic bombs include slag bombs, ribbon bombs, rotational bombs, rope bombs, cow patty, bread crust, pumice bombs and more! All formed from flying splatters of red-hot molten rock.



This cow patty bomb formed from molten rock splatting on cold ground. It is now a hard rock patty.



This bread crust bomb formed from a ball of high-flying lava. The outside started to harden in the air, but gases inside kept expanding, breaking up the crust. When it landed it was full of bubbles.

Photo: NPS USA



This is a look inside a volcanic bomb from Vesuvius (page 22). Can you see the big bubble of gas that expanded inside it?




This bomb is nearly as big as you. It is still glowing inside! It crashed into a field on the volcanic island of Tenerife.

Photo: J.D. Griggs

MAKE YOUR OWN BREAD CRUST BOMB:

1 Make the bomb mix on page 7.

2 Add 4 drops of RED and stir. Yes it might fizz a bit more than before.



3 Mould a soft bomb in your hand.

4 Put it on the workbench. Wait and watch... Can you explain what is happening?*

*The bomb slowly expands as the bubbles of CO₂ grow inside. The outside might start to crack like bread crust too. Open it up and you'll see lots of bubbles.

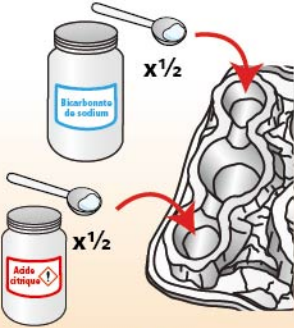


You have plenty more mixture to make more bombs. But keep some for the Mineral Springs.

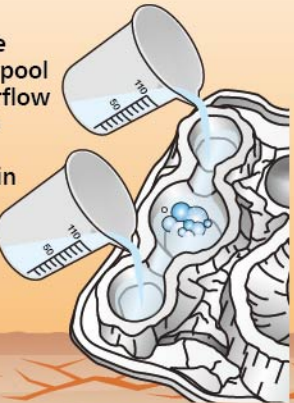
MINERAL SPRINGS:

Our mineral springs look like natural pools with the same gas making the bubbles. But we use chemistry-not geology!


1 Add Half a scoop of Sodium Bicarbonate to one end pool and add Half a scoop of Citric Acid to the other end pool.




3 Now add more water to each pool until they overflow and mix in the middle pool! Can you explain what is happening?*



2 Just fill each pool with water. Stir each pool with a different clean stick.



4 Next time add 4 drops detergent to the pools at Step 1.



*The overflowing sodium bicarb solution is reacting with the citric acid solution to make bubbles of carbon dioxide in the middle pool. The middle pool now contains Sodium Citrate, a safe salty chemical-but not so good for drinking.

NOW it is time to FINISH your Volcano Models. Please wash your beaker and apparatus well!

NO.7 KILAUEA

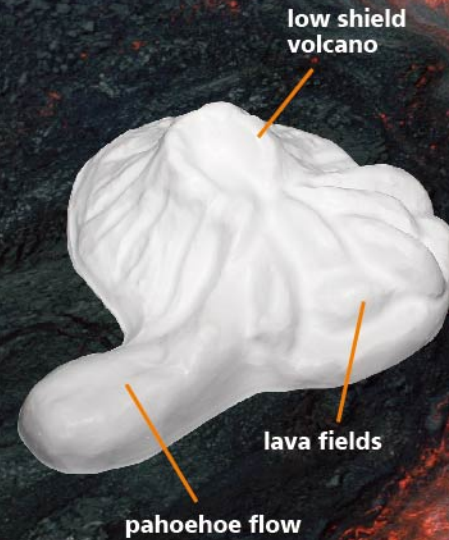


Photo: wikipedia

- The smooth runny Lava (or Pahoehoe) from Kilauea mostly travels quite slowly. After emerging at about 28 km/hr (17 mile/hr) it slows to a walking pace as it cools. In comparison, a pyroclastic flow can travel at 700 km/hr! Here is lava creeping along a tarred road, setting fire to it as it goes.



- Kilauea, in Hawaii is a shield volcano. It has a broad, gently sloping cone. This means a slow lava flow can harden on the outside while the inside is still hot and flowing. This can leave enormous lava tunnels or tubes snaking across the landscape. This is Thurston Tube in Hawaii, big enough to drive a huge truck through.



- Kilauea is not on a Fault Line. It sits on top of what geologists call a "Hot Spot". So you will see it out all on its own on the Tectonic Puzzle. It is very active and has been erupting since 1983. So the Volcano and the Lava Fields of Hawaii are a great tourist attraction, there is always some action to see.

position of mountain top before 1980

hole left by rock that exploded outwards

the 'lahar' or mudslide

Photo: U.S. Geological Survey

- Mt. St. Helens is in Washington State, USA. On May 18th 1980, it exploded with a force 500 times greater than the atomic bomb dropped on Hiroshima.
- The heat melted huge glaciers and the resulting mudslide or 'lahar' travelled 80 km (50 miles) and blocked rivers. A lahar is like fast moving concrete, up to 120 km/hr. It is not regular mud! When it stops it can set hard like concrete, burying cars and houses.

Caldera 1980

new bulge or dome 2006

new bulge or dome 1986

Photo: wikicommons

- The volcano is not dormant or asleep. New bulges or domes have appeared in the crater. But there is much less seismic action (mini earthquakes) than before 1980.
- Volcanos often swell or bulge way up before they erupt. Volcanologists put big sticks around the slopes. If the sticks are getting further apart, the volcano is swelling.



Photo: USGS/J.G. Rosenbaum

- The sideways blast of the eruption stripped pine forests of all branches and then flattened the trees. Enough timber was flattened in 5 seconds to build 150,000 houses.

NO.6 MOUNT ST. HELENS

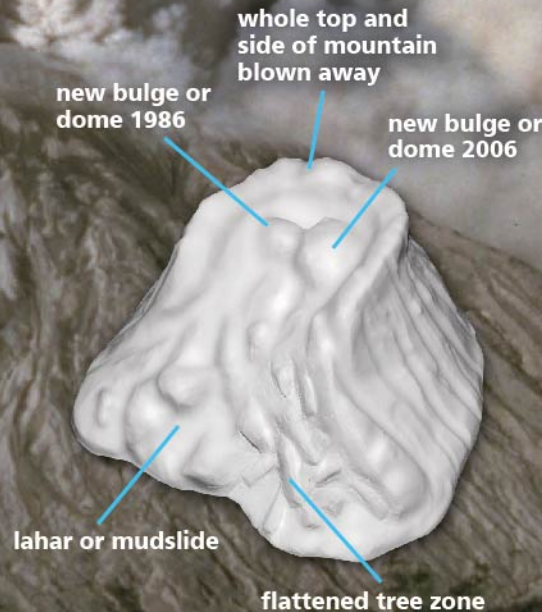


Photo: USGS

MINERAL POOL MADNESS!!



In Colombia, South America there are mineral mudpools near 'El volcan de Totumo'. Tourists come from all over the world to sploosh around in the hot mud. You can even buy jars of mineral spring mud as a beauty treatment!



In Rotorua, New Zealand, the traditional Maori people still cook food in boiling hot springs. Just under the ground it is so hot that when some people die, they are buried above ground!

Photo: 100% Pure New Zealand



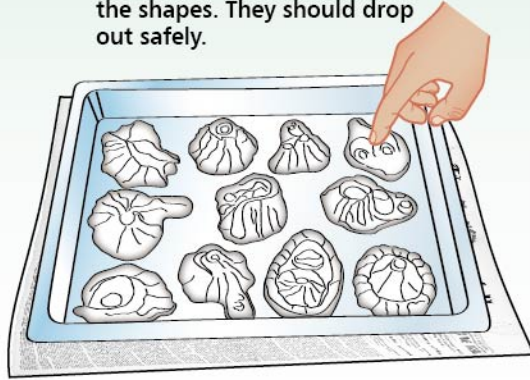
This is the Grand Prismatic Spring in Yellowstone Park, USA. The colours are from the amazing bacteria and algae that can live in temperatures that would kill any other life. These types of lifeforms are called 'extremophiles'. Yellowstone National Park is inside the crater of an ancient shield volcano, one of the biggest on Earth.



OK this not a Hot Spring. It's 12 times hotter than that - about 1,200 °C. (2,192 °F) This is a Volcanologist in her working gear checking out a lava pool in Hawaii. Some holiday!

POP OUT THE VOLCANOS

1 Carefully turn the mould face down onto a few sheets of newspaper. Gently press in the middle of the shapes. They should drop out safely.



HINTS

STUCK IN THE MOULD! Make a tiny hole in the plastic near the top to let air in. Gently work around the edges with your fingers too.

IT BROKE! Easily mended with white PVA type glue.

CAN I MAKE MORE? Certainly. If you made a pinhole - use clay to block it off. Any casting plaster will do. Start with 15 ml of water in the beaker and mix it up to 30 ml with plaster.

2 Now leave them to dry for an hour or so more.

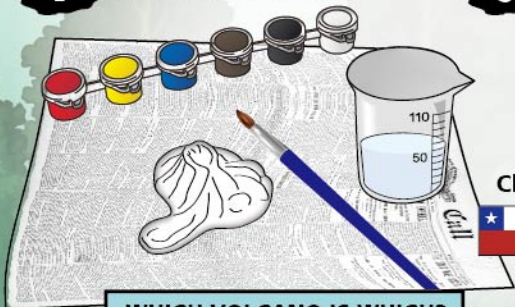


3 When the flat surface feels dry, add three sticky pads to each model. Try and support the delicate bits.

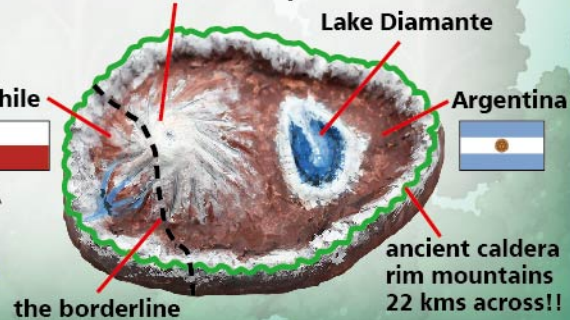


Now your models will sit nice and flat on the puzzle without making marks.

4 And now it's time to PAINT and EXPLORE your models.



5 You can paint them anyway you like. Our WILD! researchers Brooke and Mina paint them to really show up the important bits. Like their Maipo model (page 21)... the new volcano Maipo



WHICH VOLCANO IS WHICH?
If you really want to know now - check page 13 onwards.

No.5 EREBUS



Photo: Carsten Peter

- Erebus, in Antarctica, is one of only five volcanos on earth with a constantly 'boiling' red lava lake in its main crater. The hottest thing in the coldest place on Earth!
- In the 70's Air New Zealand Flight 901 flew into the side of Erebus killing everyone on board. Experts think it got lost in a 'white out' cloud, like the one in the main photo. The wreckage is now a memorial on the slopes of Erebus.

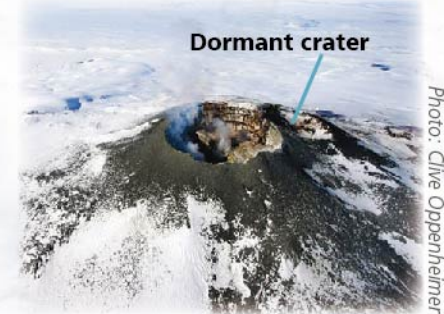


Photo: Clive Openheimer

- See how the top has no snow? The soil is warm! Biologists come to collect samples from that 'hot soil'. They are looking for extremophiles - living things that like crazy conditions. Just above ground it's 65 °C colder (150 °F colder) than on the ground!

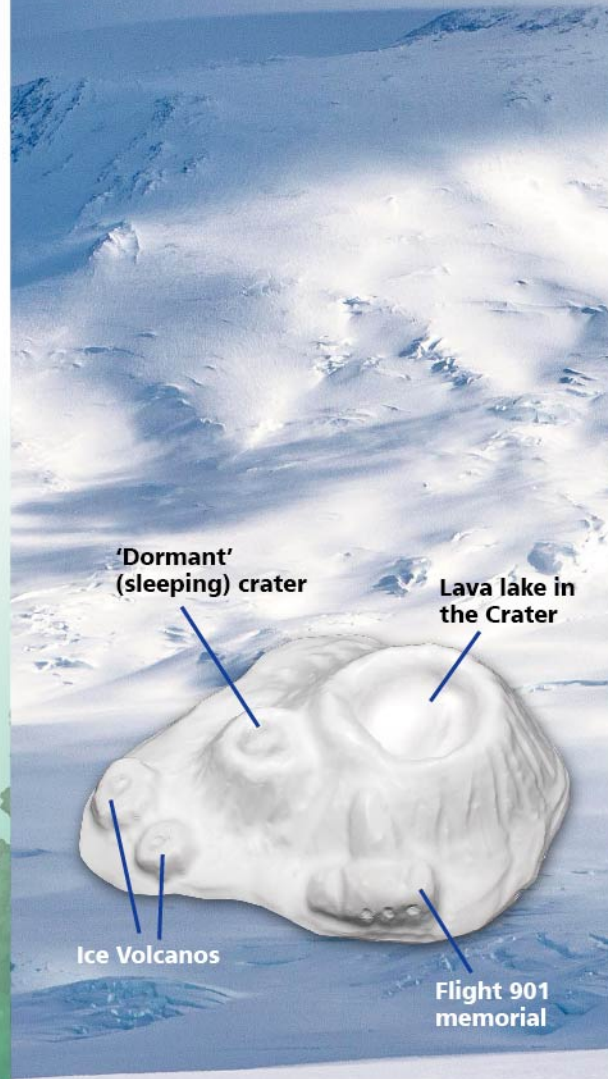


Photo: Galen Rowell

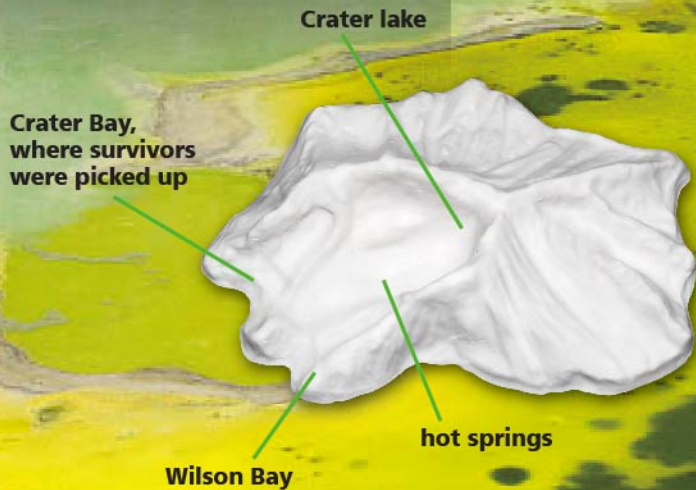
- The lower slopes feature Ice Volcanos! Steam from vents, or fumaroles, freezes in incredible shapes. They often fall over and start again.

- This very active New Zealand volcano had been 'rumbling' for several weeks before a deadly eruption in 2019. But that was 'normal' for such an active volcano.
- Forty-seven tourists were on the island when it erupted. Survivors ran into the sea to escape, but came out covered in burns.
- New Zealand ordered 120 square metres (186,000 square inches) of skin grafts from the United States to help the burn victims.
- Sulfur sometimes leaks into the ocean from Crater Bay (see photo).



Photo: cruise mapper

- The eruption came from under the Crater Lake. Hot water from the lake leaked into the molten magma below and exploded. Steam, ash and rocks flew 3.7 km (12,000 ft) in the air.
- Sulfur in the crater lake turns it yellow or green.



No.4 WHAKAARI (WHITE ISLAND)



No.1 SURTSEY

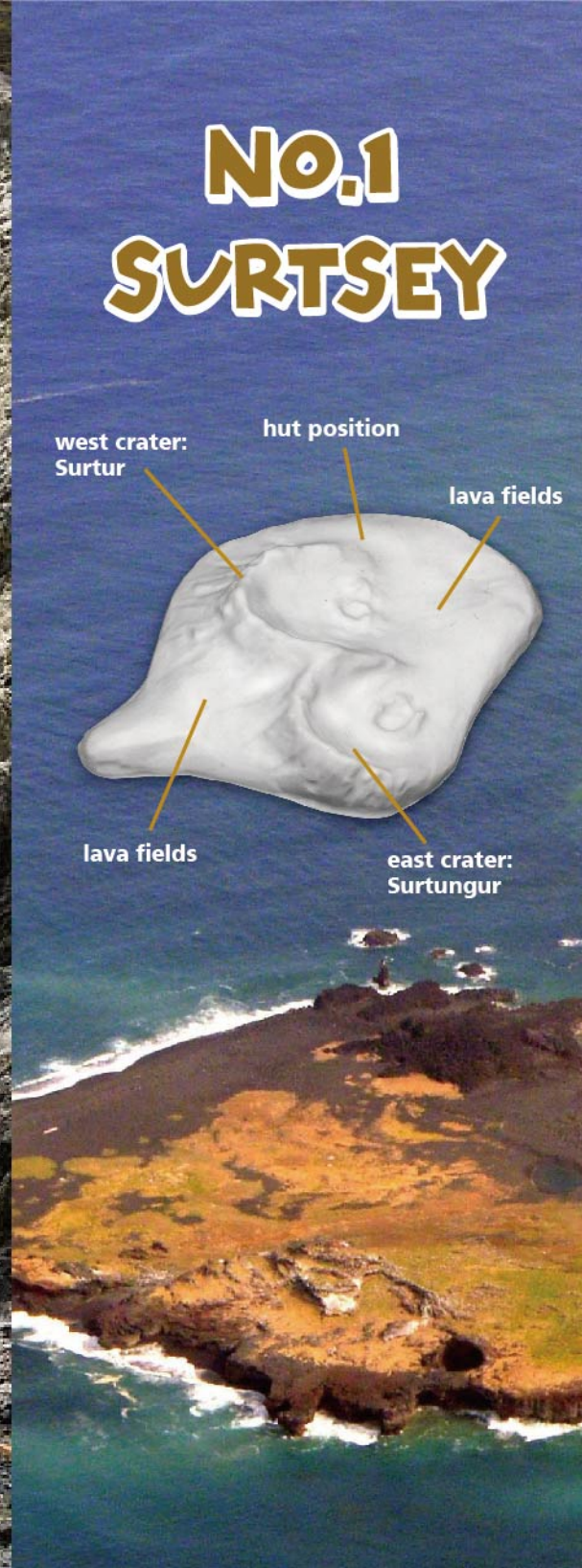
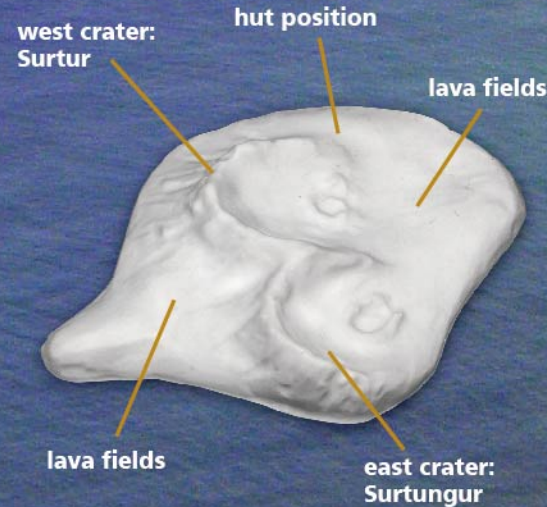


Photo: Ribsafari Iceland

- Surtsey Island is the youngest island in the world and is near Iceland. Surtsey was "born" in 1963 in a four-year volcanic eruption underneath the ocean. The Ocean boiled and roared!
- The new island was named after Surtur, a fire giant from Viking mythology.



Photo: Arctic-Images/ Corbis

- Only scientists are allowed on the Island. They live in a tiny hut. You can see the dot in the top photo, just at the end of the upper crater rim.
- They are checked so they bring no seeds or insects with them.
- A tomato was once spotted growing on Surtsey. It turns out that someone pooped outdoors. It was immediately taken away. The tomato plant that is... we think!!
- Surtsey changes shape all the time due to sea erosion and new eruptions.



- Guatemala's Volcán de Fuego is notorious for its Pyroclastic Flows, as well as Lava flows.
- Pyroclastic means 'stuff broken up by fire'. In a flow, a huge torrent of ash and gas rushes down the volcano, filling valleys and burying towns.

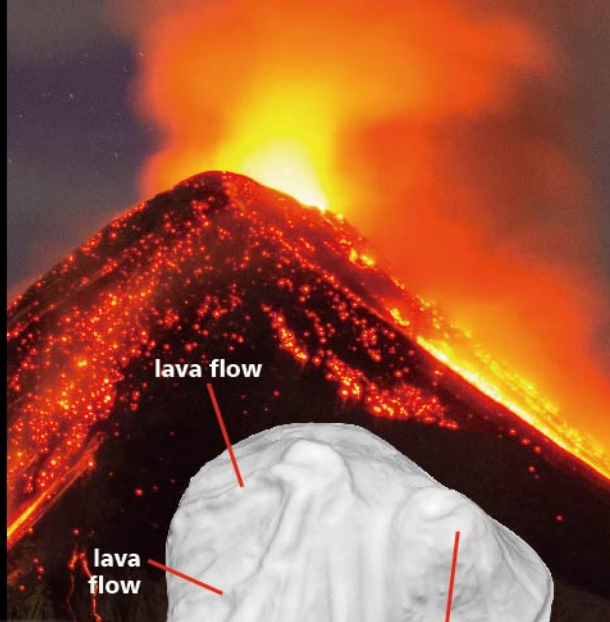


Photo: Marco Fulle

- The temperature in a Pyroclastic flow can go up to 700 °C (1,200 °F). Water boils at 100 °C. And they reach a speed of up to 700 km/h (450 mph). Lava is slow like hot toffee!
- Volcanic ash and gas clouds can also make amazing shows of lightning! Just a massive version of the 'static electricity' you see and hear when you take off a nylon or acrylic sweater.

No.2 VOLCÁN DE FUEGO

(Volcán de Fuego is Spanish for Volcano of Fire)



lava flow

lava flow

a town

pyroclastic ash flow

Volcán Acetango - the 'quiet twin' volcano

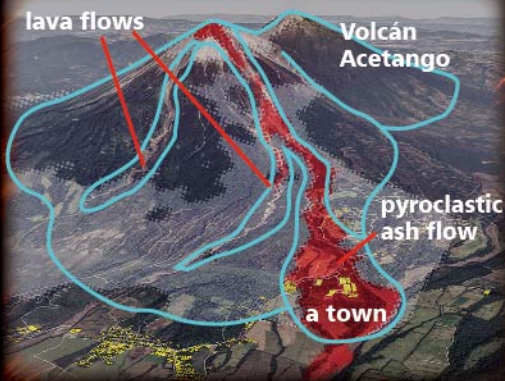
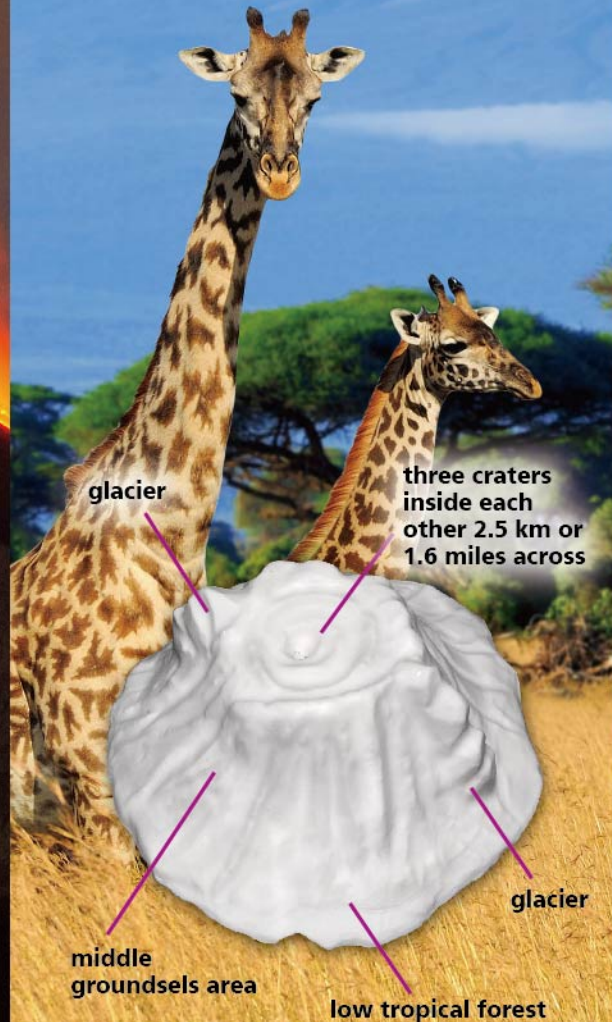


Photo: NY Times

No.3 KILIMANJARO (KIBO)



glacier

three craters inside each other 2.5 km or 1.6 miles across

middle groundsels area

low tropical forest

glacier



Photo: Ribsafari Iceland

- It is the highest single freestanding mountain in the world: 5,895 metres (19,341 ft) above sea level. Everest's base starts high in the Himalayan range.
- It is only 300 km (190 miles) south of the equator in tropical Tanzania, Africa. But it is so high it still has ice all year round... just. It has two glaciers left.
- A local Chagga legend tells of an ivory filled 'elephant's graveyard'. No one has found it yet.
- The middle slopes have some of the weirdest plants on earth. Giant Groundsels!
- Scientists are studying the shrinking ice fields. They think Kilimanjaro's ice will all disappear by 2040.



¡ADVERTENCIA!

- No apto para niños menores de 8 años.
- Piezas pequeñas. Peligro de asfixia.
- Para uso bajo supervisión de un adulto.
- NO guarde las bombas de lava en recipientes herméticos. La acumulación de presión puede provocar lesiones.
- Contiene algunos productos químicos que presentan un peligro para la salud.
- Lea las instrucciones antes de utilizarlo, sígalas y consérvelas para futuras referencias.
- Evite que los productos químicos entren en contacto con cualquier parte del cuerpo, en particular la boca y los ojos.
- Mantenga a los más pequeños y los animales alejados de los experimentos.
- Mantenga el conjunto experimental fuera del alcance de los menores de 8 años.
- El colorante líquido puede manchar. NO lo use cerca de tejidos o muebles ni lo aplique a ellos cuando use este kit.

EDAD
8+

VOLCANES DEL MUNDO

DESCUBRA el increíble poder de los volcanes



¿Problemas?

Si experimenta algún otro problema relacionado con este kit, vaya a www.wildscience.net y haga clic en Preguntas frecuentes.

Nature & Découvertes
11 rue des Etangs Gobert
78000 Versailles (France)
N° Service Client +33 (0)1 8377 0000
www.natureetdecouvertes.com
Garde nuestra dirección para consultas posteriores.

Fabricado en Taiwán
Kinlea Holdings Pty Ltd, posee los derechos de
WILD! Science®, Tree Toys® y todas las O que
figuran en el producto, Instrucciones y embalaje.
TRT-ND WS065XL V1.0 12.20-ES

INSTRUCCIONES

RECUERDE LO SIGUIENTE

1. Tenga las botellas tapadas si no las está utilizando.
2. Tire los residuos a la basura, no al fregadero.
3. Lávese las manos después de realizar las actividades.
4. Guarde el kit fuera del alcance de los más pequeños.
5. Nunca tire por el fregadero el yeso blanco no utilizado. ¡Sería como poner una roca en el tubo de desagüe!

MANTÉNGALO LIMPIO

Cree un área de trabajo limpia y ordenada.

Ponga debajo una bandeja o papel para proteger la superficie de trabajo. Haga las actividades cerca de un fregadero.



INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

- Volcanes del mundo es un kit de actividades seguro siempre que se sigan las instrucciones. Sin embargo, como la mayoría de las actividades, puede ser peligroso cuando se usa de manera incorrecta.
- NO guarde las bombas de lava en recipientes herméticos. La acumulación de presión puede provocar lesiones.
- Antes de iniciar las actividades, lea la información de seguridad de este manual, así como la del folleto de seguridad incluido en el kit. Conserve la información para futuras consultas.
- NO lave la isla volcánica con agua caliente ni en el lavavajillas. Puede sufrir deformaciones. Lávela a mano con agua tibia.
- Para limpiar el rompecabezas tectónico, use únicamente un paño ligeramente mojado.

¿QUÉ HAY EN EL KIT?



¿QUÉ ES LO SIGUIENTE?

¡HOLA PROFESOR!

¿Qué tal si hacemos una DEMOSTRACIÓN y CUESTIONARIO sobre volcanes a la familia o a la CLASE?

Vale, ¡pero primero hay que practicar!

- ¿Puedes IDENTIFICAR cada modelo de volcán por su nombre?
- ¿Puedes contar una pequeña HISTORIA sobre cada uno?
- ¿Puedes hacer una BOMBA VOLCÁNICA efervescente de memoria?
- ¿Puede explicarles a todos EN VOZ ALTA lo que estás haciendo mientras lo haces? (Sin mirar las instrucciones)
- ¿Puedes explicar, EN VOZ ALTA, la REACCIÓN QUÍMICA que da lugar a la erupción?
- ¿Puedes armar el ROMPECABEZAS TECTÓNICO en menos de 30 segundos?
- ¿Puedes colocar sin titubear cada volcán en el lugar que le corresponde?
- ¿Puedes demostrar las formas en las que al menos dos de las placas tectónicas podrían desplazarse para crear las presiones y el calor necesarios para «despertar» a algunos volcanes?

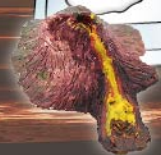
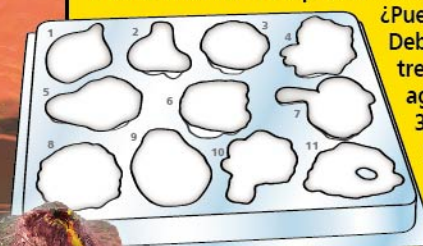
¡GUAUU! ¡Ya estás listo para SALIR e IMPRESIONAR a tu público!



SUGERENCIA: Tengo que llevar mis volcanes al cole. ¿Cómo lo hago? Buena idea: vuelve a ponerlos en el molde para llevarlos.

¿Puedo hacer más volcanes?

Deberías tener suficiente yeso para dos o tres más. Para un volcán, utiliza 15 ml de agua y mézclala con yeso hasta llegar a 30 ml. ¡Siempre puedes comprar más yeso blanco en cualquier tienda de manualidades! Ahora sigue la fórmula de la página 5.



CONVIÉRTETE EN UN EXPERTO EN VOLCANES



¿Puedes encontrar los pequeños círculos amarillos en el mapa que corresponden a los famosos volcanes descritos continuación? Después de haberlos encontrado todos, pídele a alguien que diga solo el NOMBRE e intenta poner el dedo en el círculo correspondiente DE FORMA INSTANTANEA. Intenta decir algo de él también. Busca en línea datos aun más interesantes.

- **Yasur:**
en Nueva Caledonia, Pacífico Sur, es un espectáculo de fuegos artificiales en constante explosión. Muy famoso.
- **Dallol:**
Etiopía, en África: paisajes de azufre amarillo, erupciones de fuego azul y lagos ácidos. Presenta el escenario más tóxico y peligroso del mundo, «de otro planeta». ¡Búscalo en Google!
- **Kliuchevskói:**
frente a la costa este de Rusia, es uno de los más altos del mundo con 70 conos.
- **Yellowstone:**
EE. UU., uno de los «volcanes dormidos» más grandes del mundo. Si explotara, arrasaría los Estados Unidos.
- **Popocatépetl:**
montaña sagrada de los aztecas en México.
- **San Pablo:**
una fría isla volcánica en el mar de Bering, donde los últimos mamuts lanudos se extinguieron hace unos 6000 años. Los últimos mamuts del continente se extinguieron hace 14 000 años a causa del calentamiento global.
- **Madeira:**
en el océano Atlántico Norte, uno de los volcanes más grandes del mundo: 95 % bajo el agua con solo el 5 % de la parte superior formando toda la isla turística.
- **Pinatubo:**
Volcán masivo peligroso en Filipinas.
- **Macizo Tamu:**
el volcán más grande del mundo, pero todo está bajo el océano Pacífico Noreste, busca el círculo azul.
- **Tristán de Acuña:**
Atlántico Sur, la «isla más aislada» del mundo.
- **Monte Ararat:**
en Turquía, la montaña bíblica donde se dice que Noé y el Arca desembarcaron con «todos los animales de la tierra después del Gran Diluvio».
- **Santa Elena:**
en mitad del Atlántico. Donde los británicos encarcelaron al emperador Napoleón de Francia.
- **Fernandina:**
Islas Galápagos, el lugar que Charles Darwin visitó y en el que se inspiró para escribir «El origen de las especies». Fernandina es una «nueva isla volcánica».
- **Tierra del Fuego:**
extremo sur de Chile. Los exploradores españoles y portugueses vieron incendios allí y llamaron a las islas Tierra de Fuegos. El nombre se ha mantenido.

INTRODUCCIÓN PARA ADULTOS

Este kit está diseñado para que lo disfruten los jóvenes vulcanólogos a partir de 8 años y sus familias. La edad de lectura es de unos 10 años, y con la ayuda de un adulto, incluso los niños de 6 años pueden hacerlo. Manténgase alerta todo el tiempo que su hijo esté llevando a cabo las actividades y ayúdele cuando sea necesario. Lea todo el folleto con su hijo antes de comenzar. Todas las instrucciones están ilustradas, paso a paso. Dado que las habilidades de los niños varían enormemente a esta edad, utilice un buen criterio para saber cuándo debe ayudarle y cuándo dejar que el niño persevere.

Este kit es un recurso perfecto para las ferias de ciencias escolares y su hijo SOBRESALDRÁ si lo hace bien.

EL PEDIDO RECOMENDADO:

También hemos presentado las actividades en un orden recomendado para reducir el desorden y la confusión. Puede cambiar el orden, pero NO mezcle las sustancias químicas con el yeso.

- p5 Cómo hacer modelos de volcanes
- p7 Bombas volcánicas, erupciones, corrientes de lava y manantiales de agua mineral
- p12 Acabar las modelos
- p13 Analizar y pintar los modelos
- p24 El rompecabezas tectónico y las fallas sísmicas
- p26 Cuestionario sobre volcanes «En qué lugar del mundo»



PREPARACIÓN:

Antes de empezar, móntate el mejor espacio de trabajo (tu «laboratorio»).

Haz la mezcla de yeso cerca del fregadero, pero NUNCA tires el yeso no usado ni el polvo de yeso por el fregadero. ¡Sería como poner una roca en las tuberías!

Mezcla el yeso sobre una superficie escurridora.



Coloca los moldes sobre papel de periódico en una superficie horizontal cerca del fregadero. Tienen que quedarse ahí toda la noche.

Periódico viejo para que recoger los residuos de yeso húmedo...

... y papel de cocina para limpiar el vaso de precipitados.

BIENVENIDO A VOLCANES DEL MUNDO

¿Entonces qué, crees que estás pisando en tierra firme? Bueno, un geólogo, un sismólogo o un vulcanólogo simplemente sonreiría y negaría con la cabeza. Ellos saben más, y pronto TU también. En cualquier parte de la Tierra, el suelo bajo tus pies se arrastra lentamente por la faz de la Tierra. Grandes fragmentos de corteza terrestre se deslizan y crujen entre sí como las piezas sueltas de un loco rompecabezas. Muy lentamente, casi siempre. Estos fragmentos se denominan **placas tectónicas**. (Consulta nuestro exclusivo **Rompecabezas tectónico**.) Los puntos donde crujen y se deslizan se denominan **Fallas sísmicas**. Este kit tiene que ver con todo lo que sucede en las fallas sísmicas. En particular, con los volcanes.

Cuando estrujas dos trozos enormes de roca uno contra el otro, se produce una agitación (terremoto)... y las rocas se derriten por fricción (frotándose con demasiada fuerza) y salen disparadas a través de las grietas. ¡Volcanes!

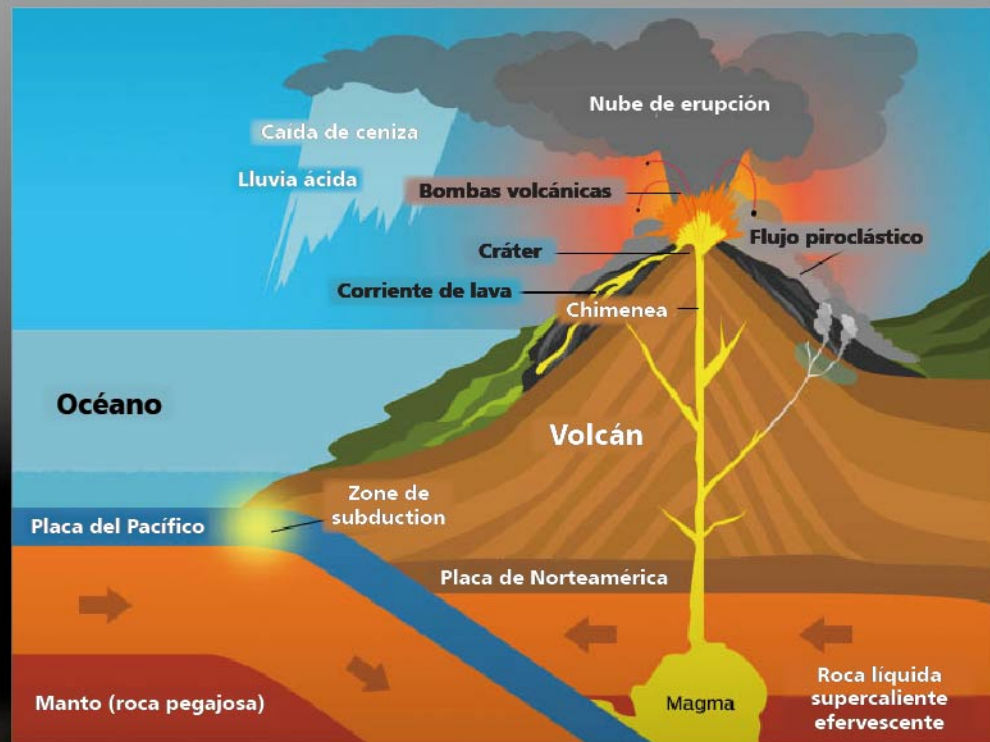


Foto: abc.news.science

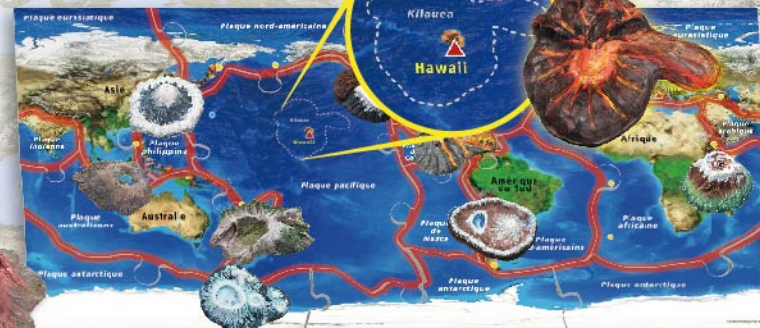
Esta imagen muestra el interior de un volcán. Es un estratovolcán, un gran cono formado por capas (estratos) de lava y ceniza. Los volcanes en escudo, como Yellowstone, son mucho más anchos y planos. Puede que ni siquiera parezcan volcanes. Puedes ver las placas crujendo primero de frente, con una placa hundiéndose bajo el borde de la otra (la zona de subducción). Como ocurre cuando empujamos una alfombra, la placa superior se dobla hacia arriba formando montañas y volcanes. Pero cada volcán es diferente y tiene una historia asombrosa.

EMPECEMOS HACIENDO MODELOS DE ONCE DE LOS MEJORES VOLCANES DE TODO EL MUNDO.

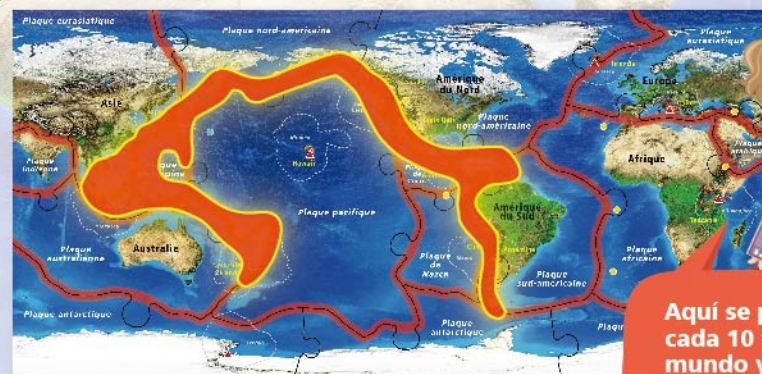
*El geólogo estudia las rocas, los sismólogos estudian los terremotos, ¡y los vulcanólogos aman los VOLCANES!

¿EN QUÉ LUGAR DEL MUNDO ESTÁN LOS GRANDES VOLCANES?

1 Pon tus modelos sobre el mapa. Cada posición está marcada con el nombre y un triángulo rojo.



2 ¿Has visto cuántos hay en la línea roja gruesa a continuación? A esta se le denomina «El anillo de fuego del Pacífico».



Aquí se producen 9 de cada 10 terremotos del mundo y se encuentran 8 de cada 10 de todos los volcanes activos.

3 DIRECCIÓN Y DISTANCIA DE LAS PLACAS POR AÑO

Pacífic	NW	10cm
Africa	NE	2cm
Nazca	NE	9cm
Eurasian	N	2cm
Antarctic	NW	2cm
India	NE	5cm
Philippine	NW	5cm
Caribbean	NW	1cm
N America	W	2.5cm
Australia	NE	7cm
Arabian	N	2m
Cocos	NE	9cm
S America	W	3cm

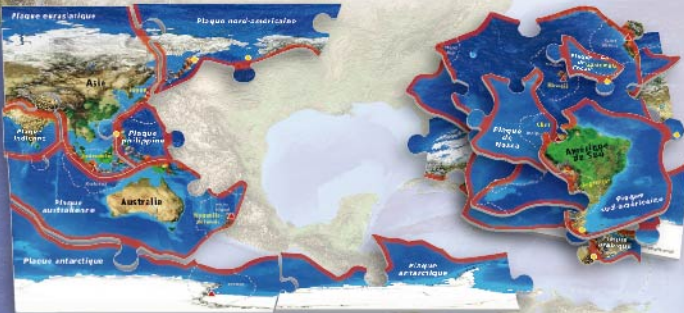
Consulta este cuadro de cifras. Fíjate en la velocidad de desplazamiento de las placas dentro del anillo de fuego para entender por qué hay tanta acción a su alrededor.



EL ROMPECABEZAS TECTÓNICO

Este es un rompecabezas único. La mayoría de las piezas principales coinciden con una placa real de la corteza terrestre. Las líneas rojas gruesas son donde las placas tectónicas se desplazan y crujen entre sí. ¿Qué es lo que hace que se desplacen? Hoy en día sabemos que son las corrientes de roca caliente del manto de la tierra las que se elevan y se extienden empujando las placas flotantes lentamente alrededor del planeta. Por ejemplo, la placa del Pacífico se desplaza hacia el noroeste unos 10 cm* (4 pulgadas) al año. Pero la placa Norteamericana se desplaza hacia el oeste unos 2,5 cm (1 pulgada) al año. ¿Te imaginas lo que podría pasar cuando coincidan?

1 Sobre una mesa despejada, intenta armar el rompecabezas *sin* mirar la imagen de abajo. Sugerencia: trabaja de afuera hacia adentro.



2 Después de hacer el rompecabezas, pon una mano en Norteamérica y la otra en Australia. Ahora **IMAGINA QUE EMPUJAS TODO CANADÁ, LOS ESTADOS UNIDOS, GROENLANDIA... Y MÁS ZONAS, EXACTAMENTE LA DISTANCIA Y DIRECCIÓN DE LA FLECHA CORTA.** ¡Ah, y solo deberías tardar **UN año!**

3 Ahora, al mismo tiempo, **IMAGINA QUE EMPUJAS AUSTRALIA, NUEVA ZELANDA, MUCHAS ISLAS DEL PACÍFICO, NUEVA GUINEA Y MÁS ZONAS** (en un curso intenso con la placa del Pacífico), la dirección y distancia exactas de la **FLECHA LARGA.**

4 ¿Puedes ver dónde podrían estar los puntos de presión?



* Vale, es más lenta que un caracol. Pero es lo suficientemente rápida como para confundir a los sistemas GPS modernos que deben actualizarse continuamente.

** Los vikingos llegaron a América hace 1000 años. Entonces, ¿cuánto se han desplazado los Estados Unidos desde entonces?

CÓMO HACER MODELOS DE VOLCANES

Los volcanes deberán encajar en el rompecabezas tectónico.

1 Llena un vaso de precipitados con agua del grifo hasta la marca de 60 ml.



2 **AYUDA DE UN ADULTO. Abre la bolsa de yeso.**

¡TIENE SU MAÑA! Añade yeso con una cuchara poco a poco... Y removiendo al mismo tiempo hasta llegar a...



Sin prisa pero sin pausa. Tienes unos 4 minutos para terminar el paso 5.

3 ¡Ya tienes 100 ml! O un poco más, unos 105 ml. Ahora deja de añadir yeso y sigue removiendo hasta que quede *muy suave y sin grumos*. Aproximadamente 30 segundos.



4 Ahora llena con cuidado los volcanes del 1 al 4. Intenta que no hagan burbujas. Rellénalos todo lo que puedas. Si se derrama un poco, no te preocupes.

Lo que se derrame se puede quitar fácilmente más adelante.



SUGERENCIA: antes de verter, golpea el lateral del vaso con la varilla para ayudar a que suban algunas burbujas.

5

Echa el yeso no usado sobre otra hoja de periódico viejo... y déjalo reposar.

¡ADVERTENCIA!
NUNCA DEJES QUE EL YESO BLANCO SE VAYA POR EL FREGADERO. BLOQUEARÁ LAS TUBERÍAS.



6

Limpia rápidamente el vaso de precipitados con papel húmedo o algo parecido.

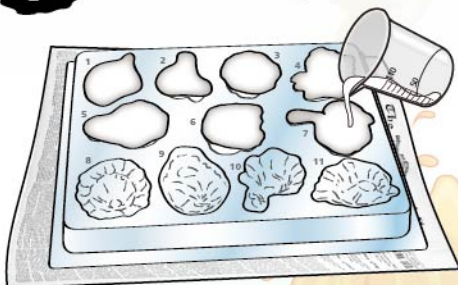


¿CUÁL ES CADA VOLCÁN?

Si realmente quieres saberlo ahora, consulta la página 13 en adelante.

7

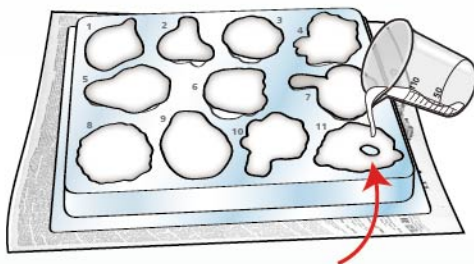
Ahora repite los pasos 1 a 3 y llena los volcanes 5, 6 y 7.



Saca los restos y limpia el vaso.

8

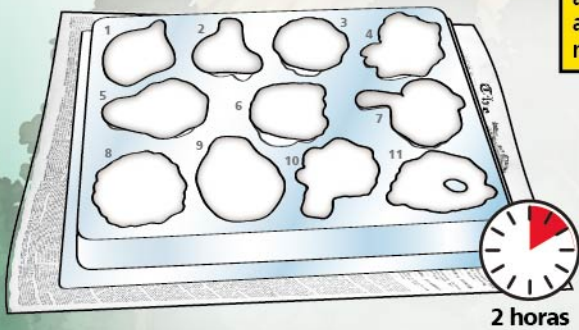
Ahora repite los pasos 1 a 3 y llena los volcanes 8, 9, 10 y 11...



...pero no cubras el lago de Krakatoa. Saca los restos y limpia el vaso de precipitados y la varilla.

9

Ahora deja el yeso en reposo durante al menos 2 horas para que se ponga duro... y fuerte.



2 horas

SUGERENCIA: si es posible, te recomendamos que lo dejes durante la noche, además tienes MUCHAS otras actividades que puedes hacer mientras se fragua el yeso.



10

Vuelve a cerrar la bolsa de yeso con una goma elástica. Consulta la página 27 para saber qué otras cosas puedes hacer con el yeso sobrante.



A continuación, ve a la siguiente página...

¿SABÍAS QUE...? Se pone duro bastante rápido, PERO es MUY DÉBIL. La reacción química para que se fortalezca tarda varias horas.

6

N.º 11 KRAKATAU



Foto: Biblioteca del Congreso

- El 26 de agosto de 1883, después de una serie de explosiones, una enorme erupción sacudió Krakatau (o Krakatoa). ¡Lanzó cenizas a 80 km (50 millas) de altura y el polvo dio la vuelta al mundo durante unos 5 años! Dos tercios de la isla desaparecieron en el aire y bajo el mar.
- El estallido fue el sonido más fuerte de la tierra. Se escuchó a más de 4000 km (2800 millas) de distancia.
- Inmensos tsunamis de 40 metros (135 pies) de altura atravesaron los océanos. Murieron aproximadamente 36 000 personas, principalmente a causa de los tsunamis.



Foto: James ReynoldsEarthrunctv

- En medio del antiguo cráter hundido ha crecido un nuevo volcán. Se llama Anak Krakatau (hijo de Krakatoa). Este es tu modelo.
- Y el mar se ha filtrado en el cráter. ¡Esto se puede poner interesante!



Mapa: researchgate

- Anak Krakatau es muy joven. Apareció bajo las aguas en 1927. Pero ya se está comportando con peligro. Causó un tsunami mortal en diciembre de 2018. Es tan activo que su forma sigue cambiando. Por eso nos preguntamos qué será lo siguiente.



nuevo cráter relleno con agua marina

lava y ceniza formando las faldas de la nueva caldera

Caldera de hace 25 000 años



79 d.C... y hoy

«carretera» turística

nuevos pueblos y ciudades

Foto: longislandpress

- En el año 79 d.C. (hace casi 2000 años), el monte Vesubio explotó lanzando gas y ceniza a 33 km (21 millas) de altura.
- Sigue siendo uno de los volcanes más peligrosos del mundo, ya que más de medio millón de personas vive en la zona de peligro. También se verían gravemente afectados 3 millones más.



- Dos ciudades romanas, Pompeya y Herculano, quedaron enterradas bajo al menos 20 m (70 pies) de ceniza. Murieron hasta 20 000 personas (y los moldes de sus cuerpos aún se conservan). Herculano se encuentra en un extremo de tu modelo. ¡Este era su aspecto en el año 78 d.C.!
- Los arqueólogos han desenterrado algunas partes de las ciudades, que las cenizas han conservado de manera asombrosa. Como en la foto de fondo y en la de abajo.



Foto: Sara Biesel

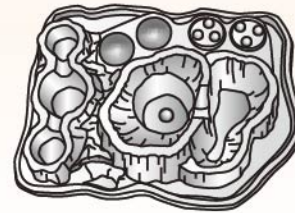
- Sorprendentemente, el pequeño Vesubio se encuentra dentro de los restos de una caldera volcánica realmente ENORME de 25 000 años de antigüedad. Es el monte Somma. Imagínate su aspecto antes de la erupción.

N.º 10 BESUVIO



¡ERUPCIONES QUÍMICAS!

Mientras esperamos a que los modelos de yeso se hagan FUERTES, te explicaremos algunas demostraciones divertidas que puedes hacer cerca del fregadero. Utilizan la reacción segura entre un ácido seguro y una base segura para producir gas carbónico burbujeante. (El mismo gas que hay en las bebidas gaseosas). Necesitas lo siguiente:



Isla volcánica



Bicarbonato de sodio



Ácido cítrico



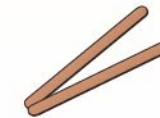
Vaso de precipitados LIMPIO



Cacitos



Pipeta



Varillas para remover

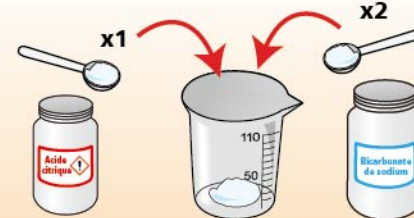


Colorante líquido

OPCIONAL PERO INCLUSO MEJOR ... también necesitas unas gotas de lavavajillas 

CÓMO HACER BOMBAS DE LAVA:

1 Coge un vaso de precipitados limpio y vierte 2 cacitos de bicarbonato de sodio de la botella con la etiqueta azul... y 1 cacito de ácido cítrico de la botella con la etiqueta roja.



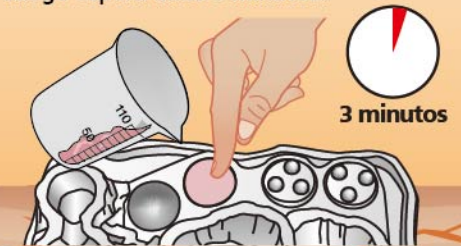
2 Luego añade SOLO 2 gotas de colorante ROJO. Verás un poco de efervescencia, pero no pasa nada. Remueve con la varilla hasta que la mezcla se ponga rosa y gruesa.



3 Coge y estruje con los dedos un poco de mezcla. Debe quedar compacta... justamente.



4 Vierte la mezcla en el molde de la bomba. Presiónala suave pero firmemente con tu dedo hasta llenar molde. Luego espera unos 3 minutos.



5

Presiona con cuidado el lateral de la bomba para que se salga del molde. (Si se rompe, vuelve a llenar la bomba e intenta golpear suavemente el molde sosteniéndolo boca abajo sobre tu mano.) Levántalo suavemente y ponlo sobre el portabombas de secado irregular para que se seque.



6

Puedes hacer otra bomba de lava y secarla en el portabombas de repuesto.

SUGERENCIA: si se sigue rompiendo, frota el molde con un poco de aceite de cocina.

LA PRIMERA ERUPCIÓN:

1

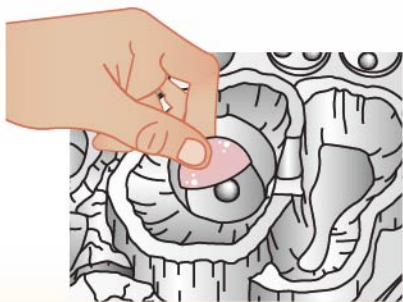
En el vaso de precipitados **MUY LIMPIO** añade 15 ml de agua y 8 gotas de detergente lavavajillas*



*O solo agua si no tienes detergente.

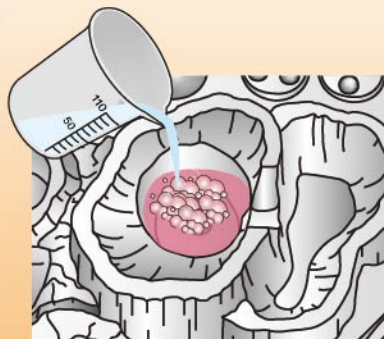
2

Mete la bomba de lava en el cráter.



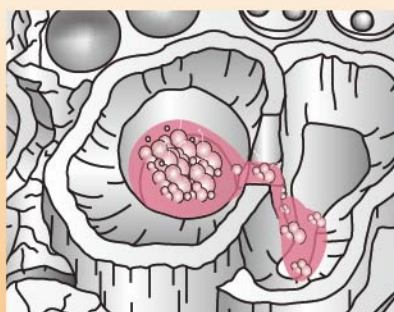
3

Vierte el líquido detergente en el cráter.



4

Y mira lo que pasa...



¡La reacción produce gas carbónico y hace que el líquido se desborde hacia el lago de lava!
¡Inténtalo de nuevo con otra bomba!

8

N.º 9 MAIPO



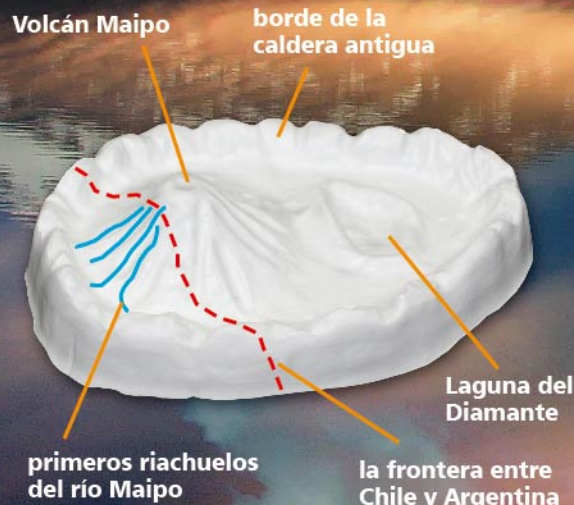
Laguna del Diamante

Foto: transbordador espacial de la NASA

- La antigua caldera del Maipo (borde) fue lo que quedó de una erupción hace 500 000 años. Marcada por la **línea amarilla**. Su tamaño es de aproximadamente 16 km por 22 km. ¡Y esto es lo que representa tu modelo!
- El nuevo volcán Maipo, más pequeño, está dentro de la caldera. Se eleva 2 km por encima del centro de la caldera.
- La laguna del Diamante se formó hace solo 200 años tras la obstrucción de un canal volcánico.



Foto: Chiltraavel



- El Maipo se encuentra en la frontera entre Argentina y Chile, en América del Sur. La **línea roja** de arriba marca la frontera.
- El río Maipo nace del deshielo de los glaciares del Maipo. Líneas azules de arriba. Abastece de agua a Santiago (la capital de Chile) y está formado por acumulaciones de frío glacial idóneas para los amantes de los descensos de rápidos.

Foto: Carlos Bau

21



Foto: news.mydrivers

N.º 8 MONTE FUJI

• El monte Fuji tiene un estratovolcán de 3700 metros de altura (12 400 pies). Es la montaña más alta de Japón y su cumbre sobrepasa las nubes. ¡Como tu modelo! Tiene una forma de estratovolcán perfecta.



Mapa: USGS

• Puedes ver que Fuji es solo uno de los muchos volcanes de Japón. ¿Puedes encontrarlo? Por suerte parece ser un volcán muy tranquilo. Aunque Japón tiene muchos terremotos, la última erupción fue en 1707.
• El nombre del monte Fuji puede tener su origen en Fuchi, el dios del fuego y el guardián de la casa de la tribu Ainu.



• Al igual que en la mayoría de los países volcánicos, cerca del monte Fuji también hay muchas fuentes calientes (Onsens). A los turistas les encantan, y también en invierno a los «monos de nieve» o macacos.



el cráter

laderas rocosas nevadas

nubes

¡YA VIENEN! BOMBAS VOLCÁNICAS

Hay muchos tipos diferentes de bombas volcánicas, como bombas de escoria, bombas de cinta, bombas de rotación, bombas de cuerda, plasta de vaca, corteza de pan y bombas de pómez, entre otros. Todas se forman a partir de las salpicaduras de roca fundida al rojo vivo.



Esta bomba de plasta de vaca se formó a partir de rocas fundidas que saltaron sobre suelo frío. Ahora es una plasta de piedra dura.



Esta bomba de corteza de pan se formó a partir de una bola de lava de alto vuelo. El exterior comenzó a endurecerse en el aire, pero los gases del interior siguieron expandiéndose, rompiendo la corteza. Cuando aterrizó estaba llena de burbujas.
Foto: NPS (Estados Unidos)



Aquí vemos el interior de una bomba volcánica del Vesubio (página 22). ¿Puedes ver la gran burbuja de gas que se expandió en su interior?



Esta bomba es casi tan grande como tú. ¡Todavía brilla por dentro! Se estrelló en un campo en la isla volcánica de Tenerife.
Foto: J.D. Griggs

HAZ TU PROPIA BOMBA DE CORTEZA DE PAN:

- 1 Prepara la mezcla de la bomba de la página 7.
- 2 Añade 4 gotas de colorante ROJO y remueve. Sí, puede que burbujee un poco más que antes.
- 3 Moldea una bomba blanda con la mano.
- 4 Ponla en la mesa de trabajo. Espera y observa... ¿Puedes explicar lo que está pasando?*



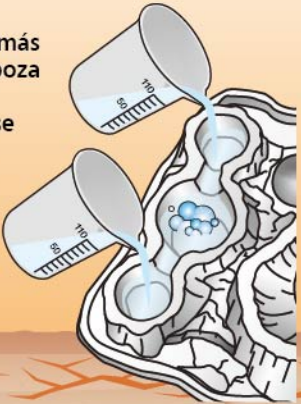
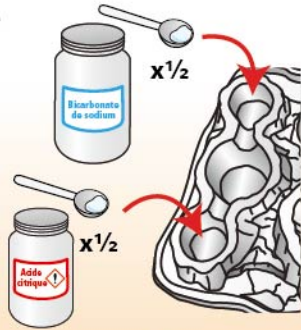
Tienes mucha más mezcla para hacer más bombas. Pero reserva algo para los manantiales de agua mineral.

* La bomba se expande lentamente a medida que las burbujas de CO₂ crecen en el interior. El exterior también podría comenzar a agrietarse como la corteza de pan. Ábrela y verás muchas burbujas.

MANANTIALES DE AGUA MINERAL:

Nuestros manantiales de agua mineral parecen pozas naturales con el mismo gas que hace que se formen las burbujas. ¡Pero usamos la química, no la geología!

- 1 Añade medio cacito de bicarbonato de sodio a una de las pozas laterales y medio cacito de ácido cítrico a la otra.
- 2 Simplemente llena cada poza con agua. Remueve cada poza con una varilla limpia diferente.
- 3 Ahora añade más agua a cada poza hasta que se desborden y se mezclen en la poza central. ¿Puedes explicar lo que está pasando?*
- 4 La próxima vez, añade 4 gotas de detergente a las pozas en el paso 1.



* La solución de bicarbonato de sodio que se desborda reacciona con la solución de ácido cítrico para hacer burbujas de dióxido de carbono en la poza central. Esta contiene ahora citrato de sodio, una sustancia química salada segura, pero no tan buena para beber.

Ha llegado la hora de **TERMINAR** tus modelos de volcanes. ¡Lava bien el vaso y todo el equipo!

N.º 7 KILAUEA



Foto: Wikipedia

• La colada de lava (o pahoehoe) del Kilauea fluye casi siempre muy lentamente. Después de emerger a unos 28 km/h (17 mi/h) coge un ritmo de paso normal conforme se enfría. En comparación, un flujo piroclástico puede viajar a 700 km/h. En la foto vemos cómo la lava se desliza por un camino asfaltado, incendiándolo a medida que avanza.



• El Kilauea, en Hawái, es un volcán en escudo. Tiene un cono ancho y ligeramente inclinado. Esto significa que una corriente de lava lenta puede endurecerse en el exterior mientras que el interior sigue caliente y fluyendo. Esto puede dejar enormes túneles de lava o conductos serpenteantes por el paisaje. Esta es la cueva Thurston Tube en Hawái, lo suficientemente grande como para que pueda pasar un camión enorme.



• El Kilauea no se encuentra en una falla sísmica. Se asienta sobre lo que los geólogos llaman un «punto caliente». Ya lo verás todo por separado en el rompecabezas tectónico. Es muy activo y lleva en erupción desde 1983. Por tanto, el volcán y los campos de lava de Hawái son una gran atracción turística, siempre se puede ver algo de acción.

Foto: J.D. Griggs, USGS

posición de la cima de la montaña antes de 1980

agujero creado por una roca que explotó hacia afuera

el «lahar» o deslave

Foto: U.S. Geological Survey

- El monte Santa Helena se encuentra en el estado de Washington, EE. UU. El 18 de mayo de 1980, explotó con una fuerza 500 veces mayor que la de la bomba atómica lanzada sobre Hiroshima.
- El calor derritió enormes glaciares y el deslave resultante o «lahar» recorrió 80 km (50 millas) y bloqueó ríos. Un lahar es como hormigón que se desplaza rápidamente, hasta 120 km/h. ¡No es el lodo normal! Cuando se detiene, puede endurecerse como el cemento, enterrando coches y casas.

Galdera 1980

nueva protuberancia o cúpula 2006

nueva protuberancia o cúpula 1986

Foto: wikicommons

- El volcán no está inactivo ni dormido. Han aparecido nuevas protuberancias o cúpulas en el cráter. Pero hay mucha menos acción sísmica (miniterremotos) que antes de 1980.
- Los volcanes a menudo se hinchan o se abultan hacia arriba antes de entrar en erupción. Los vulcanólogos colocan grandes palos alrededor de las laderas. Si los palos se van separando poco a poco, significa que el volcán se está hinchando.



Foto: USGS/J.G. Rosenbaum

- La explosión lateral de la erupción despojó a los pinos de todas las ramas y luego arrasó los árboles. Aplastó suficiente madera en 5 segundos como para construir 150 000 casas.

N.º 6 MONTE SANTA ELENA



Foto: USGS

POZAS NATURALES, ¡QUÉ CHULADA!



En Colombia, América del Sur, hay pozas de lodo minerales cerca del volcán del Totumo. Los turistas vienen de todas partes del mundo para restregarse por el lodo caliente. Incluso se pueden comprar frascos de lodo de manantiales de agua mineral como tratamiento de belleza.



En Rotorua, Nueva Zelanda, el pueblo tradicional maorí todavía cocina en fuentes calientes hirviendo. El subsuelo está tan caliente que cuando algunas personas mueren, se las entierra en la superficie.

Foto: 100% Pure New Zealand



Esta es la Gran Fuente Prismática en el parque de Yellowstone, EE. UU. Los colores provienen de las asombrosas bacterias y algas que pueden vivir a temperaturas que acabarían con cualquier otra vida. Estos tipos de formas de vida se denominan «extremófilos». El Parque Nacional de Yellowstone se encuentra dentro del cráter de un antiguo volcán en escudo, uno de los más grandes de la Tierra.



Bueno, esto no es una fuente caliente. Esto es 12 veces más caliente, llegando a unos 1200 °C. (2192 °F). Vemos a una vulcanóloga con su ropa de trabajo que revisa una poza de lava en Hawái. ¡Quiero vacaciones!

SAQUEMOS LOS VOLCANES

1 Coloca con cuidado el molde boca abajo sobre hojas de periódico. Presiona suavemente en el centro de las formas. Deben caer de manera segura.



SUGERENCIAS

¡SE ATASCA EN EL MOLDE!
Haz un pequeño agujero en el plástico cerca de la parte superior para que entre algo de aire. Trabaja también con los dedos suavemente alrededor de los bordes.

¡SE ROMPIÓ! Se arregla fácilmente con cola blanca de PVA.

¿PUEDO HACER MÁS? Claro que sí. Si hiciste un agujerito, usa barro para taponarlo. Cualquier yeso de moldeo nos vale. Empieza con 15 ml de agua en el vaso de precipitados y mézclala con yeso hasta llegar a los 30 ml.

2 Ahora deja que se sequen durante una hora más o menos.

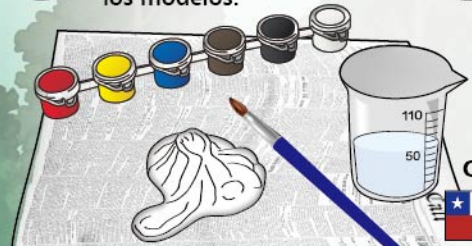


3 Cuando la superficie plana esté seca, añade tres almohadillas adhesivas a cada modelo. Intenta reforzar los puntos más frágiles.



Así tus modelos se asentarán bien y quedarán planos en el rompecabezas sin dejar marcas.

4 Y ahora es el momento de PINTAR y ANALIZAR los modelos.



5 Puedes pintarlos como quieras. Nuestras investigadoras de WILD! Brooke y Mina las pintan para presentar realmente los puntos importantes. Como su modelo del Maipo (página 21)... el nuevo volcán Maipo



¿CUÁL ES CADA VOLCÁN?
Si realmente quieres saberlo ahora, consulta la página 13 en adelante.

N.º 5 EREBUS



Foto: Carsten Peter

- El Erebus, en la Antártida, es uno de los cinco volcanes del planeta con un lago de lava roja en constante «ebullición» en su cráter principal. ¡La cosa más caliente en el lugar más frío de la Tierra!
- En los años 70, el vuelo 901 de Air New Zealand se estrelló contra la ladera del Erebus sin dejar supervivientes. Los expertos creen que se perdió en una nube de tormenta de nieve, como la de la foto principal. Los restos forman ahora un monumento en las laderas del Erebus.



Foto: Clive Oppenheimer

- ¿Ves cómo en la cima no hay nieve? ¡La tierra está caliente! Los biólogos vienen a recoger muestras de esa «tierra caliente». Buscan extremófilos, seres vivos a los que les gustan las condiciones imposibles. ¡Justo por encima del suelo hay una diferencia de temperatura de 65 °C (150 °F) menos que en el suelo!

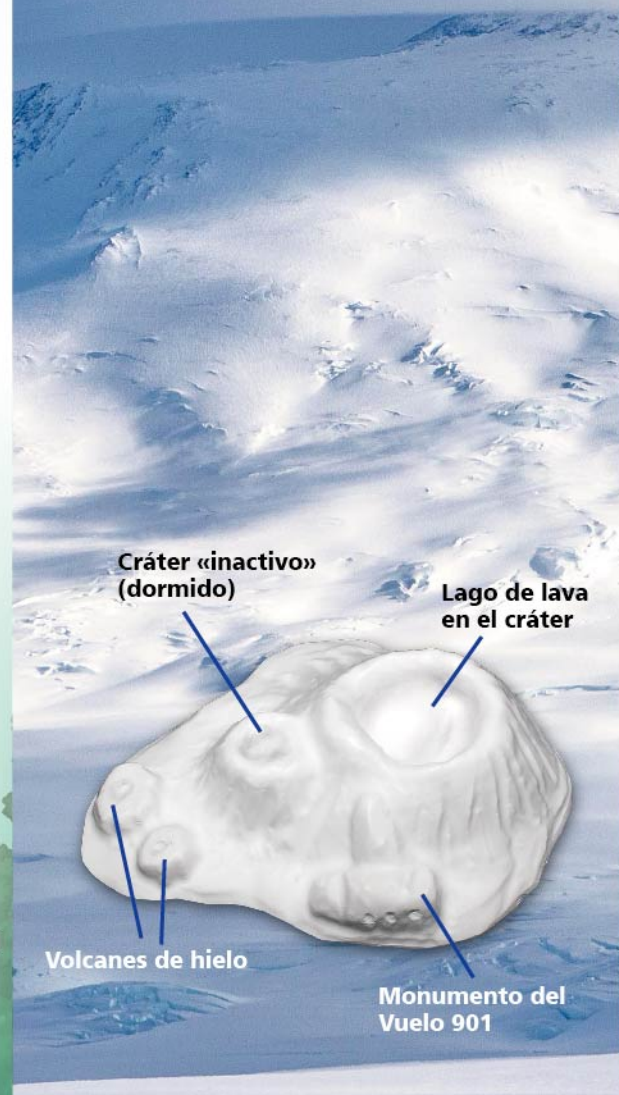


Foto: Galen Rowell

- ¡Las laderas más bajas presentan volcanes de hielo! El vapor de las chimeneas, o fumarolas, se congela creando formas increíbles. A menudo se caen y vuelven a empezar.

- Este volcán muy activo de Nueva Zelanda «retumbó» durante varias semanas antes de entrar en erupción mortal en 2019. Pero eso era «normal» para un volcán tan activo.
- Cuarenta y siete turistas se encontraban en la isla en el momento de la erupción. Los supervivientes corrieron hacia el mar para escapar, pero sufrieron graves quemaduras.
- Nueva Zelanda encargó a los Estados Unidos 120 metros cuadrados (186 000 pulgadas cuadradas) de injertos de piel para ayudar a las víctimas.
- A veces, el azufre se filtra en el océano desde la bahía Crater Bay (ver foto).



Foto: cruise mapper

- La erupción se originó debajo del lago del Cráter. El agua caliente del lago se vertió en el magma fundido debajo y explotó. Vapor, ceniza y rocas, todos salieron volando a 3,7 km de altura (12 000 pies).
- El azufre del lago del cráter adopta un color amarillo o verde.

Lago del Cráter

Crater Bay, donde rescataron a los supervivientes



fuentes calientes

Wilson Bay

N.º 4 WHAKAARI (ISLA WHITE)

N.º 1 SURTSEY

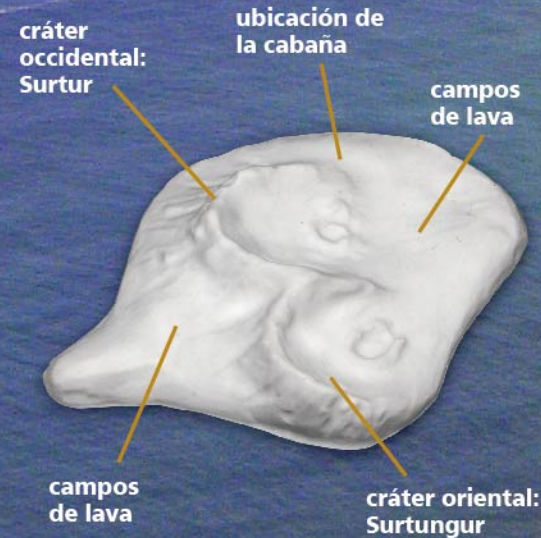


Foto: Ribsafari Iceland

- La isla Surtsey es la más joven del mundo y está cerca de Islandia. Surtsey «nació» en 1963 en una erupción volcánica de cuatro años debajo del océano. ¡El océano entraba en ebullición y rugía!
- La nueva isla lleva el nombre de Surt, un gigante de fuego de la mitología vikinga.



Foto: Arctic-Images/Cobis

- Solo se permite la entrada en la isla a los científicos. Viven en una pequeña cabaña. Se puede ver el punto en la foto superior, justo al final del borde superior del cráter.
- Les hacen un registro para comprobar que no llevan semillas o insectos.
- Una vez se vio un tomate creciendo en Surtsey. Resulta que alguien defecó al aire libre. Se retiró inmediatamente. La planta de tomate que es... ¡creemos!
- Surtsey cambia de forma constantemente debido a la erosión marina y a nuevas erupciones.





- El volcán de Fuego de Guatemala es conocido por sus flujos piroclásticos, así como por las corrientes de lava.
- Piroclástico significa «fragmentado por el fuego». En un flujo, un enorme torrente de ceniza y gas se precipita por el volcán, llenando valles y sepultando poblaciones.



Foto: Marco Fullè

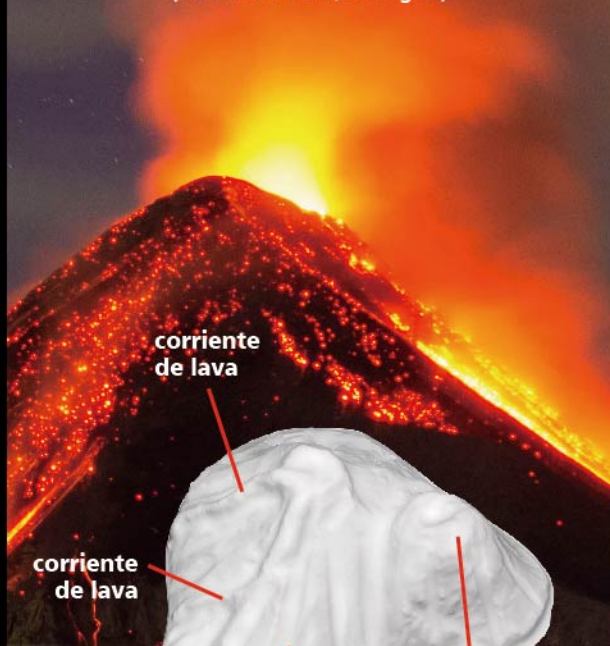
- La temperatura de un flujo piroclástico puede llegar hasta los 700 °C (1200 °F). El agua hierve a 100 °C. Y alcanzan una velocidad de hasta 700 km/h (450 mph). ¡La lava es lenta como el tofe caliente!
- Las nubes de ceniza y gas volcánicos también pueden crear increíbles espectáculos de relámpagos. Solo es una versión masiva de la «electricidad estática» que ves y oyes cuando te quitas un jersey de nailon o acrílico.



Foto: NY Times

N.º 2 VOLCÁN DE FUEGO

(Volcano of Fire, en inglés)



corriente de lava

corriente de lava

una localidad

flujo piroclástico de ceniza

Volcán Acotango: el volcán del «gemelo silencioso»

N.º 3 KILIMANJARO (KIBO)



glaciar

tres cráteres uno dentro del otro en un diámetro de 2,5 km (1,6 millas)

zona media de hierbas canas

bosque tropical bajo

glaciar



Foto: Ribsfari Iceland

- Es la montaña independiente más alta del mundo: 5895 metros (19 341 pies) sobre el nivel del mar. La base del Everest comienza a gran altura en la cordillera del Himalaya.
- Está a solo 300 km (190 millas) al sur del ecuador en Tanzania, país tropical de África. Pero es tan alta que tiene hielo todo el año... justamente. Le quedan dos glaciares.
- Una leyenda local de los Chagga habla de un «cementerio de elefantes» lleno de marfil. Nadie lo ha encontrado todavía.
- Las laderas medias presentan algunas de las plantas más raras del mundo. ¡Hierbas canas gigantes!
- Los científicos están estudiando la reducción de los campos de hielo. Creen que todo el hielo del Kilimanjaro desaparecerá antes de 2040.



glaciar

Hoy

1938

WAARSCHUWING!

- Niet geschikt voor kinderen jonger dan 8 jaar.
- Kleine onderdelen. Verstikkingsgevaar.
- Voor gebruik onder toezicht van een volwassene.
- Bewaar lavabommen NIET in luchtdichte verpakkingen. Drukopbouw kan leiden tot letsel.
- Bevat enkele chemische stoffen die een gevaar voor de gezondheid vormen.
- Lees de instructies voor gebruik, volg ze op en bewaar ze ter referentie.
- Let erop dat chemische stoffen niet in contact komen met eender welk deel van het lichaam, vooral met de mond en de ogen.
- Houd kleine kinderen en dieren uit de buurt van experimenten.
- Houd de experimentele set buiten het bereik van kinderen onder 8 jaar.
- De vloeibare kleurstof kan vlekken veroorzaken. GEBRUIK deze kit NIET in de buurt van of op textiel of meubels

LEEFTIJD
8+

VULKANEN VAN DE WERELD

ONTDEK de fantastische kracht van vulkanen



Problemen oplossen?

Als je wat extra advies nodig hebt voor het oplossen van problemen met deze kit, ga dan naar www.wildscience.net en klik op FAQ's.

Nature & Découvertes
11 rue des Etangs Gobert
78000 Versailles (France)
N° Service Client +33 (0)1 8377 0000
www.natureetdecouvertes.com
Bewaar ons advies voor toekomstige referentie.

Gemaakt in Taiwan
Kinlea Holdings Pty Ltd, is eigenaar van
WILD! Science®, Tree Toys® en alles © in het
product, de instructies en de verpakking.
TRT-ND WS065XL V1.0 12.20-NL

INSTRUCTIES

VERGEET HET VOLGENDE NIET

1. Doe de doppen op de flessen als ze niet gebruikt worden.
2. Doe afval in de vuilnisbak, niet in de gootsteen.
3. Was je handen na het uitvoeren van de activiteiten.
4. Bewaar de kit buiten het bereik van kleine kinderen.
5. Giet ongebruikt gips niet in de gootsteen. Anders verstoppen jouw afvoerleidingen!

HOV HET PROPER

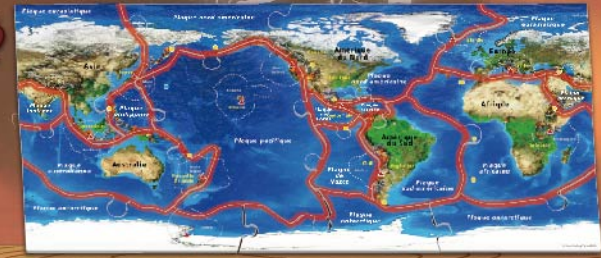
Creëer een propere, opgeruimde werkplek. Gebruik een dienblad of papier om jouw werkoppervlak te beschermen. Werk in de buurt van een gootsteen.



VEILIGHEIDSGINFORMATIE

- Vulkanen van de wereld is een veilige activiteitenkit indien gebruikt volgens de voorschriften. Zoals de meeste activiteiten kan het echter gevaarlijk zijn als het op de verkeerde manier wordt gebruikt.
- Bewaar lavabommen NIET in luchtdichte verpakkingen. Drukopbouw kan leiden tot letsel.
- Lees vóór aanvang van de activiteiten de veiligheidsinformatie in deze handleiding en ook in de bij de kit geleverde veiligheidsfolder. Bewaar de informatie voor referentiedoeleinden.
- Plaats het vulkaaneiland NIET in heet water of in de vaatwasser. Hierdoor zal het vervormen. Was het met de hand af in warm water.
- Reinig de tektonische puzzel uitsluitend met een bijna droge doek.

WAT ZIT ER IN DE KIT?



WAT NU?

HALLO PROFESSOR!

Wat dacht je van een **VULKAANSHOW EN -QUIZ** voor jouw familie of **KLAS** op school! Oké, maar eerst moet je oefenen!



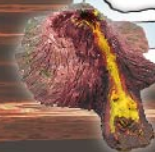
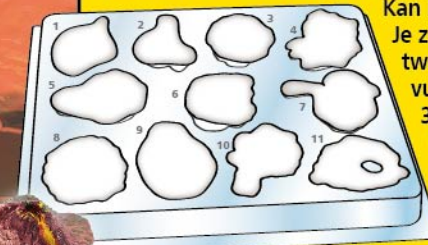
- Ken jij de **NAMEN** van al jouw modelvulkanen?
- Kan jij een kort **VERHAAL** vertellen over elk van hen?
- Kan jij uit het hoofd een bruisende **VULKANISCHE BOM** maken?
- Kan jij **LUID EN DUIDELIJK** aan iedereen uitleggen wat je doet terwijl je het maakt? (Zonder naar de instructies te kijken!)
- Kan jij **LUID EN DUIDELIJK** uitleggen welke **CHEMISCHE REACTIE** de uitbarsting veroorzaakt?
- Kan jij de **TEKTONISCHE PUZZEL** in minder dan 30 seconden in elkaar zetten?
- Kan jij, zonder aarzelen, elke vulkaan op de juiste plaats zetten?
- Kan jij laten zien hoe ten minste twee tektonische platen bewegen om de druk en warmte te creëren om sommige vulkanen "wakker te maken"?

WOW! Zo, nu ben je **HELEMAAL KLAAR** om **INDRUK TE MAKEN** op jouw publiek!!

TIP: Ik moet mijn vulkanen meenemen naar school. Hoe doe ik dat? Goed idee: zet ze terug in de vorm om ze te vervoeren!

Kan ik meer vulkanen maken?

Je zou genoeg gips moeten hebben voor twee of drie meer. Gebruik voor één vulkaan 15 ml water en meng dit tot 30 ml met gips. Je kan altijd meer gips kopen bij een hobbywinkel! Dan kan je het recept op pagina 5 volgen.



WEES EEN VULKAANGENIE



Kan jij op de kaart de kleine gele cirkels vinden die overeenkomen met de beroemde vulkanen die hieronder worden beschreven? Als je ze allemaal gevonden hebt, vraag dan aan iemand om gewoon de NAAM te roepen en kijk of je jouw vinger onmiddellijk op de juiste cirkel kan leggen! Test ook of je er iets over kan vertellen. Zoek online naar nog meer interessante feiten.

- **Yasur:** in Nieuw-Caledonië, Zuid-Pacifisch gebied, zorgt voor een vuurwerkshow met constante explosies. Heel beroemd.
- **Dallol:** Ethiopië in Afrika: gele zwavellandschappen, blauwe vuuruitbarstingen en zure meren. Met 's werelds meest giftige en gevaarlijke landschap "van een andere planeet". "Google" het en kijk zelf!
- **Klyuchevskoy:** voor de oostkust van Rusland, één van de hoogste ter wereld met 70 kegels.
- **Yellowstone:** VS, één van 's werelds grootste "slapende vulkanen". Als deze uitbarst, zullen de VS verwoest worden.
- **Popocatepetl:** heilige berg van Azteken in Mexico.
- **Saint Paul:** een koud vulkanisch eiland in de Beringzee - waar de laatste wolharige mammoeten ongeveer 6 000 jaar geleden uitstierven. De laatste mammoeten op het vasteland stierven 14 000 jaar geleden uit door de opwarming van de aarde.
- **Madeira:** in de Noord-Atlantische Oceaan, één van 's werelds grootste vulkanen - 95% ligt onder water en het hele toeristische eiland wordt gevormd door enkel de bovenste 5%.
- **Pinatubo:** Enorme gevaarlijke vulkaan in de Filipijnen.
- **Tamu-massief:** de grootste vulkaan ter wereld ligt volledig onder de noordoostelijke Stille Zuidzee, zoek de blauwe cirkel.
- **Tristan da Cunha:** Zuid-Atlantische Oceaan - het "meest afgelegen eiland" op aarde.
- **Berg Ararat:** in Turkije, de Bijbelse berg waar Noach en de Ark zouden zijn geland met "alle dieren van de aarde na de Grote Zondvloed".
- **Sint-Helena:** midden in de Atlantische Oceaan. Waar de Britten keizer Napoleon van Frankrijk in ballingschap plaatsten.
- **Fernandina:** Galapagoseilanden waar Charles Darwin een bezoek aan bracht en geïnspireerd werd om Origin of Species (De oorsprong der soorten) te schrijven. Fernandina is een "nieuw vulkanisch eiland".
- **Tierra Del Fuego:** zuidkant van Chili. De Spaanse en Portugese ontdekkingsreizigers zagen daar vuren branden en noemden de eilandengroep Vuurland. De naam is hetzelfde gebleven.

INLEIDING VOOR VOLWASSENEN

Deze kit is speciaal ontworpen voor Junior Vulkanologen vanaf 8 jaar, en hun families! De leesleeftijd is ongeveer 10 jaar, en met hulp van volwassenen lukt het ook voor zesjarigen. Gelieve steeds in de buurt van jouw kind te blijven als het aan het werk is, en help waar nodig. Lees dit boekje vóór aanvang wel helemaal door met je kind. De instructies zijn allemaal stap voor stap geïllustreerd. Aangezien de vaardigheden van kinderen op deze leeftijd enorm verschillen, kan je best zelf oordelen wanneer je het kind al dan niet helpt.

Deze kit is een perfecte bron voor wetenschapsbeurzen op school en jouw kind zal **UITBLINKEN**, op voorwaarde dat hij of zij de activiteiten uitvoert.

DE AANBEVOLEN VOLGORDE:

We hebben de activiteiten ook in een aanbevolen volgorde gezet om rommel en verwarring te beperken. Je kan de de volgorde wijzigen, maar let er wel op dat de chemische stoffen en het gips NIET met elkaar worden gemengd! Hierdoor wordt het gips verknoeid.

- p5 Het maken van modelvulkanen
- p7 Vulkanische bommen, uitbarstingen, lavastromen en minerale bronnen
- p12 Afwerken van jouw modellen
- p13 Verkennen en schilderen van jouw modellen
- p24 De tektonische puzzel en breuklijnen
- p26 Vulkaanquiz "Waar ter wereld"

VOORBEREIDING:

Voordat je begint - bereid je best de werkruimte (jouw "labo") voor. Meng jouw gips in de buurt van de gootsteen, maar let erop dat ongebruikt gips **NOOIT** omvalt of spoel gipsstof nooit door de gootsteen. Anders verstopten jouw leidingen!

Meng gips op de afdruiplaat.



WELKOM BIJ VULKANEN VAN DE WERELD

Dus jij denkt dat je op vaste grond staat? Nou, een Geoloog*, Seismoloog* of Vulkanoloog* zou gewoon glimlachen en zijn hoofd schudden. Ze weten wel beter, en binnenkort JIJ ook! Waar je ook bent op aarde - de grond onder je voeten kruipt langzaam over het oppervlak van de aarde. Grote stukken aardkorst glijden, schuiven en knarsen tegen elkaar aan net als een gekke losse legpuzzel. Heel langzaam - of toch meestal. De brokken worden **tektonische platengenoemd**. (Kijk naar onze unieke **tektonische puzzel**.) De plaatsen waar ze knarsen en glijden worden **breuklijngenoemd**. Deze kit gaat over wat er gebeurt op de breuklijnen. Meer bepaald - Vulkanen.

Als je twee grote stukken rots tegen elkaar laat knarsen - schudden dingen - aardbevingen... en rotsen smelten door wrijving (te harde wrijving) en vliegen door scheuren omhoog. Vulkanen!

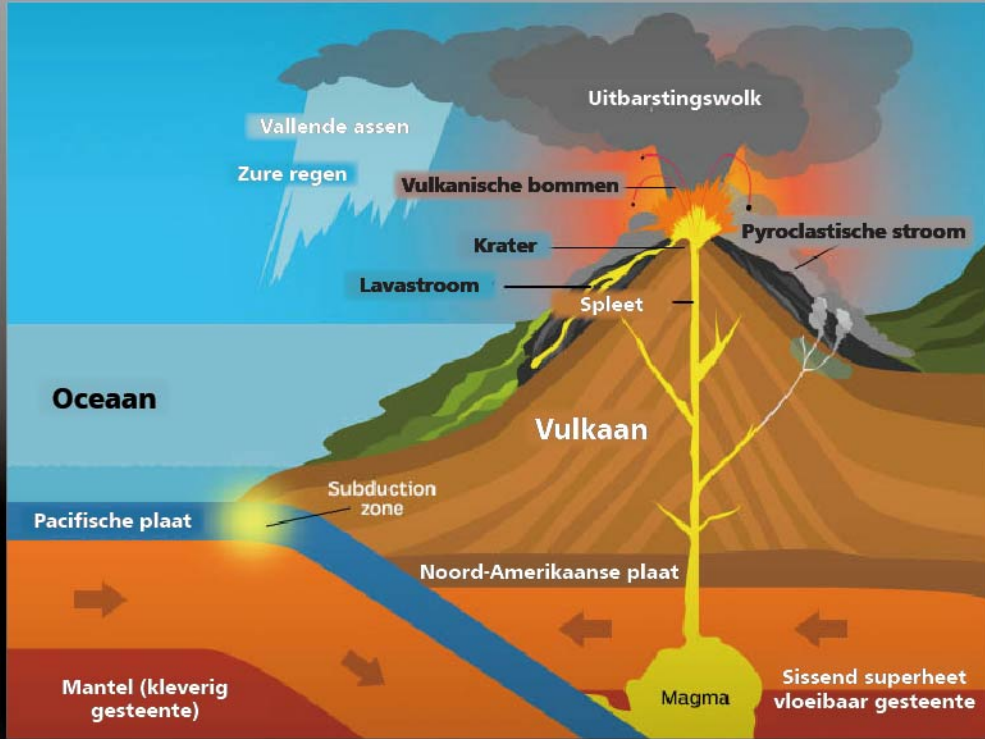


Foto: abc.news.science

Hier zie je de binnenkant van een vulkaan. Het betreft een stratovulkaan, een grote kegelvormige vulkaan gemaakt van lagen (strata) van lava en as. Schildvulkanen - zoals Yellowstone - zijn veel breder en vlakker. Ze zien er misschien niet eens uit als vulkanen. Je kan zien dat de platen onbesuisd knarsen waarbij de ene plaat onder de andere wordt geduwd (de subductiezone). Net zoals wanneer je tegen een tapijt duwt, buigt de bovenplaat omhoog waardoor er bergen en vulkanen ontstaan. Maar elke vulkaan is anders en heeft een verbazingwekkend verhaal.

ZO, LATEN WE BEGINNEN MET HET MAKEN VAN MODELLEN VAN ELF VAN DE BESTE VULKANEN TER WERELD.

*Een geoloog bestudeert rotsen, seismologen bestuderen aardbevingen en vulkanologen zijn dol op VULKANEN!!

WAAR VIND JE DE GROTE VULKANEN VAN DE WERELD?

1 Zet jouw modellen op de kaart. Elke positie is aangeduid met de naam en een rode driehoek.



2 Is het je opgevallen hoeveel er op de dikke rode lijn hieronder staan? Dit wordt "De Pacifiche Ring van Vuur" genoemd.



3 PLATE DIRECTION AND DISTANCE PER YEAR

Pacific	NW	10cm
Africa	NE	2cm
Nazca	NE	9cm
Eurasian	N	2cm
Antarctic	NW	2cm
India	NE	5cm
Philippine	NW	5cm
Caribbean	NW	1cm
N America	W	2.5cm
Australia	NE	7cm
Arabian	N	2m
Cocos	NE	9cm
S America	W	3cm

Kijk hier naar de tabel met cijfers. Kijk naar de bewegingssnelheid van de platen in de Ring van Vuur en misschien kan jij achterhalen waarom er zoveel actie rond de ring is.



DE TEKTONISCHE PUZZEL

Dit is een unieke puzzel. De meeste grote stukken komen overeen met een echte plaat van de aardkorst. De dikke rode lijnen zijn de plaatsen waar de tektonische platen tegen elkaar aan bewegen en knarsen. Maar hoe komt het dat ze bewegen? We weten nu dat het hete stroom in de aardmantel zijn die opstijgen en zich verspreiden waardoor de drijvende platen langzaam rond de planeet worden geduwd. Zo beweegt de Pacificische Plaat naar het noordwesten tegen ongeveer 10 cm* per jaar. Maar de **Noord-Amerikaanse Plaat beweegt zich naar het westen tegen 2,5 cm per jaar. Kan je je voorstellen wat er zou gebeuren op de plaats waar ze elkaar tegenkomen?

1 Probeer op een lege tafel de puzzel in elkaar te zetten *zonder* naar onderstaande afbeelding te kijken. Tip - begin met de randen.



2 Plaats, nadat je de puzzel hebt gemaakt, één hand op Noord-Amerika en één hand op Australië. **BEELD JE nu IN DAT JE HEEL CANADA, DE VS, GROENLAND ... EN MEER DUWT OVER EXACT DE AFSTAND EN IN DE RICHTING VAN DE KORTE PIJL.** Oh, en je mag er maar **EEN** jaar over doen!

3 **BEELD JE nu op hetzelfde moment in DAT JE AUSTRALIË, NIEUW-ZEELAND, HEEL WAT PACIFISCHE EILANDEN, NIEUW-GUINEA EN MEER DUWT - op weg naar een botsing met de Pacificische Plaat - in exact de richting en over de afstand van de LANGE PIJL.**

4 Kan jij zien waar de drukpunten zouden kunnen zijn?



* Oké, het is langzamer dan een slak. Maar het is snel genoeg om moderne gps-systemen die voortdurend moeten worden geüpdatet in de war te brengen.

** De Vikingen hebben 1 000 jaar geleden voet aan wal gezet in Amerika. Dus hoever zijn de VS sinds die tijd opgeschoven?



HET MAKEN VAN JOUW VULKAANMODELLEN

Deze passen op jouw tektonische puzzel.

1 Vul een maatbeker met kraantjeswater tot aan de aanduiding van 60 ml.



2 **HULP VAN VOLWASSENEN. Open de zak met gips.**

MOEILJK!! Gebruik een lepel om steeds meer en meer gips toe te voegen... EN tegelijkertijd te roeren tot...



Wees niet traag, maar ook niet te snel. Je hebt ongeveer 4 minuten om stap 5 te voltooien.

3 Je hebt 100 ml bereikt! Of misschien net iets meer - zoals 105 ml. Stop dan met het toevoegen van gips en blijf roeren tot het echt *glad* is zonder klonters. Ongeveer 30 seconden.



...geen klonters

4 Vul nu voorzichtig vulkanen nummer 1 tot en met 4. Probeer geen bellen te krijgen. Vul ze zo vol mogelijk. Als ze een beetje overlopen, maak je dan geen zorgen.

De overlooptrestjes zijn later gemakkelijk af te breken.



TIP: Tik *vóór* het gieten tegen de zijkant van de maatbeker met het stokje zodat eventuele bellen naar boven komen.

5

Gooi ongebruikt gips op een ander stuk oud krantenpapier... en laat het hard worden.

WAARSCHUWING!
GIET GIPS NOOIT IN DE GOOTSTEEN, ANDERS VERSTOPPEN JOUW LEIDINGEN.



6

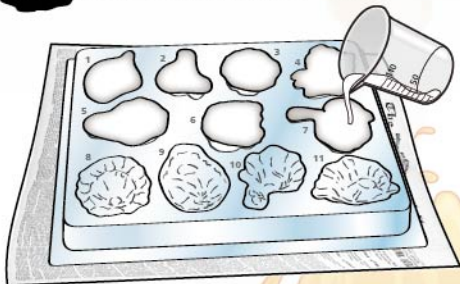
Maak de maatbeker snel schoon met een papieren doekje of iets dergelijks.



WELKE VULKAAN IS WELKE?
Als je het echt nu wilt weten - ga dan naar pagina 13 en verder.

7

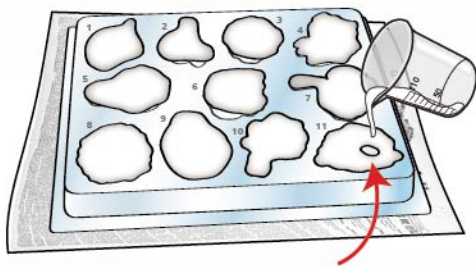
Herhaal nu stappen 1 tot en met 3 en vul vulkanen 5, 6 en 7.



Verwijder eventuele restjes en maak de maatbeker schoon.

8

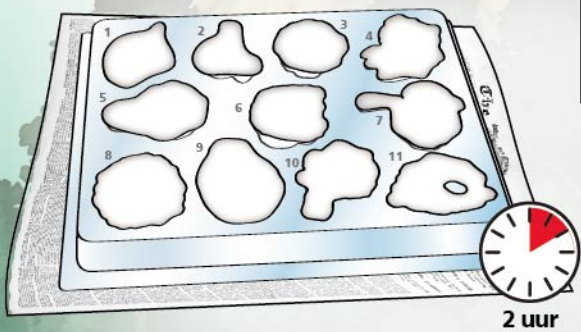
Herhaal nu stappen 1 tot en met 3 en vul vulkanen 8, 9, 10 en 11...



...maar bedek het meer van Krakatau niet. Verwijder eventuele restjes en maak de maatbeker en het roerstokje schoon.

9

Laat het gips nu minstens 2 uur ongestoord staan om hard... en sterk te worden.



2 uur

TIP: Indien mogelijk, raden wij je aan om het een nachtje te laten staan want je hebt **HEEL WAT** andere activiteiten waaraan je kan beginnen terwijl het gips uithardt. Een nachtje

10

Doe jouw zakje met gips opnieuw dicht met een elastiekje. Zie pagina 27 voor ideeën met restjes gips.



En - ga naar de volgende pagina...

WIST JE DAT? Het vrij snel hard aanvoelt MAAR ZEER ZWAK is. De chemische reactie om sterk te worden enkele uren duurt.

6

NR. 11 KRAKATAU

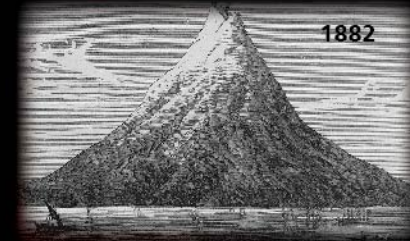


Foto: Library of Congress

- Op 26 augustus 1883, na een reeks van explosies, beefde Krakatau (of Krakatoa) door een zware uitbarsting. De as vloog 80 km hoog en het stof cirkelde ongeveer 5 jaar lang de wereld rond! Twee derde van het eiland verdween in de lucht en onder de zee.
- De knal was het luidste geluid ooit op aarde. Het was meer dan 4 000 km verder te horen.
- Immense tsunami's van 40 meter hoog raasden over de oceanen. Ongeveer 36 000 mensen stierven, vooral door de tsunami's.



Foto: James Reynolds /EarthIncTV

- In het midden van de oude gezonken krater is een nieuwe vulkaan gegroeid. Deze heet Anak Krakatau of "Kind van Krakatau". Dit is jouw model.
- En de zee is in de krater gelekt. Dit kan interessant worden!!



Kaart: reasearchgate

- Anak Krakatau is erg jong. Het verscheen boven water in 1927. Maar het gedraagt zich nu al gevaarlijk. Het veroorzaakte een dodelijke tsunami in december 2018. De vulkaan is zo actief dat zijn vorm steeds verandert. Dus vragen we ons af wat er nog gaat gebeuren?



nieuwe krater gevuld met zeewater

lava en as vormen zijkanten van nieuwe caldera

23

Caldera van 25 000 jaar geleden



Foto: langshandpers

NR. 10 VESUVIUS

- In 79 n.Chr. (bijna 2 000 jaar geleden) explodeerde de berg Vesuvius en schoot gas en as 33 km hoog.
- Het is nog steeds één van de gevaarlijkste vulkanen ter wereld omdat meer dan een half miljoen mensen in de gevarezone leven. En nog eens 3 miljoen anderen zouden zwaar worden getroffen.



- Twee Romeinse steden, Pompeï en Herculaneum, werden begraven onder minstens 20 m as. Tot 20 000 mensen stierven (en hun versteende lichamen werden bewaard!). Herculaneum bevindt zich aan de ene kant van jouw model. Zo zag het eruit in 78 n.Chr.!
- Archeologen hebben enkele delen van de steden opgegraven. Deze zijn verbazingwekkend goed bewaard gebleven door de as. Zoals op de achtergrondfoto, en hieronder.

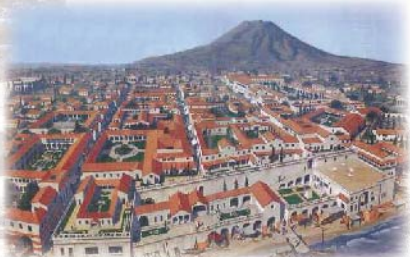


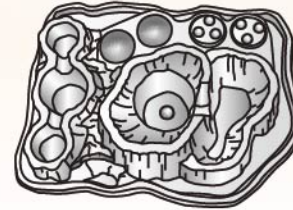
Foto: Sara Biesel

- Verbazingwekkend genoeg bevindt de kleine Vesuvius zich in de overblijfselen van een echte HOGVE vulkaan caldera van 25 000 jaar oud. Deze heet Monte Somma. Stel je voor hoe het eruit zag vóór de uitbarsting.



CHEMISCHE UITBARSTINGEN!!

Terwijl we wachten tot de gipsafgietsels STERK zijn geworden, kan je een aantal leuke demonstraties doen vlak bij de gootsteen. Er wordt gebruikgemaakt van de veilige reactie tussen een veilig zuur en een veilige base om bruisend koolzuurgas te maken. (Hetzelfde gas als in koolzuurhoudende dranken). Je hebt het volgende nodig:



Vulkaaneiland



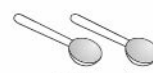
Natriumbicarbonaat



Citroenzuur



PROPERE maatbeker



Schepjes



Pipet



Roerstokjest



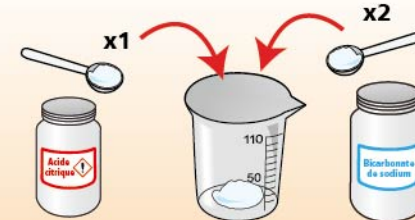
Vloeibare kleur

OPTIONEEL, MAAR NOG BETER ... een paar druppels afwasmiddel

HOE MAAK JE LAVABOMMEN:

1

Neem een propere maatbeker: voeg 2 schepjes natriumbicarbonaat toe uit het flesje met blauw label... en 1 schepje citroenzuur uit het flesje met rood label.



2

Voeg dan SLECHTS 2 druppels RODE kleur toe. Je zal zien dat het een beetje bruist, dat is normaal. Roer met een roerstokje tot het mengsel roze en kruimelig is.



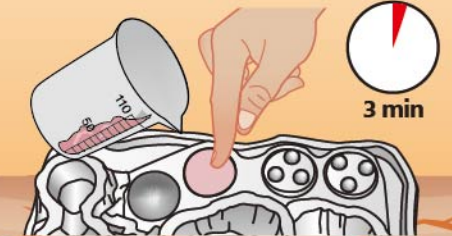
3

Knijp op een stukje van het mengsel. Het zou... net aan elkaar moeten blijven.



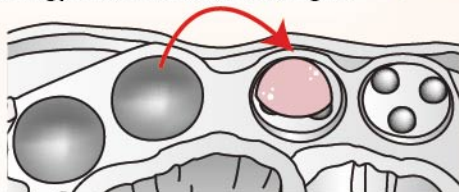
4

Schep het mengsel in de bomvorm. Druk het zachtjes maar stevig met je vinger naar beneden tot de vorm vol is. Wacht vervolgens ongeveer 3 minuten.



5

Duw voorzichtig aan de zijkant van de bom zodat deze uit de vorm glijdt. (Als de bom uit elkaar valt, zet ze er dan opnieuw in en probeer op de vorm te tikken terwijl je deze ondersteboven boven je hand houdt.) Leg deze voorzichtig op de hobbelige droogplek om te laten uitdrogen.



6

Je kan nog een lavabom maken en die op de extra droogplek laten drogen.

TIP: Valt het nog steeds uit elkaar, smeer de vorm dan in met een beetje kookolie.

DE EERSTE UITBARSTING:

1

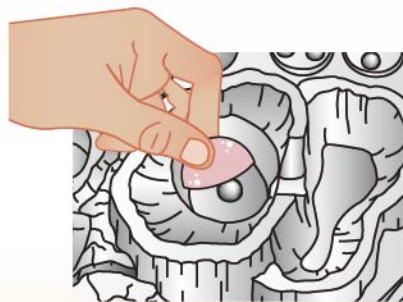
Doe in **deZEER PROPERE** maatbeker **15 ml** water en **8 druppels** afwasmiddel*



*Of gewoon water als je geen afwasmiddel hebt.

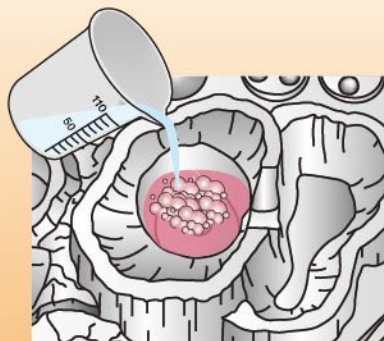
2

Plaats je lavabom in de krater.



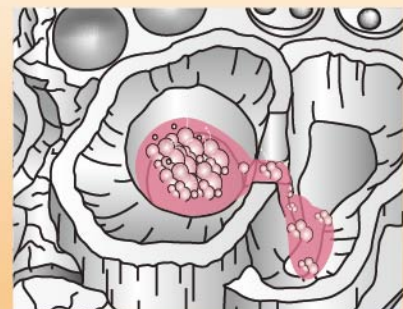
3

Giet de vloeistof met afwasmiddel in de krater.



4

En kijk wat er gebeurt...



Door de reactie ontstaat er koolzuurgas en loopt de vloeistof over in het lavameer!
Probeer het nog eens met een andere bom!

8

NR. 9 MAIPO

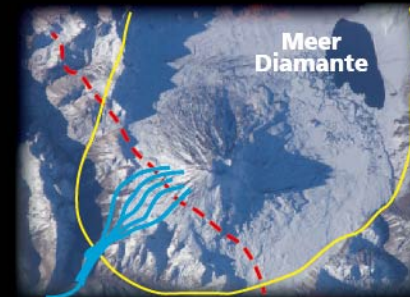


Foto: NASA Space Shuttle

- De caldera (rand) van de Oude Maipo is een overblijfsel van een uitbarsting van 500 000 jaar geleden. Aangeduid met de gele lijn. Het is ongeveer 16 km op 22 km. En dat is waar jouw model voor staat!
- De nieuwe, kleinere Maipo-vulkaan bevindt zich in de caldera. Het stijgt 2 km uit boven het midden van de caldera.
- Het meer Diamante is nog maar 200 jaar geleden ontstaan toen een vulkanisch kanaal verstopt geraakte.



Foto: Chiletavel

- Maipo ligt op de grens tussen Argentinië en Chili in Zuid-Amerika. Je kan de grens zien als een red line hierboven.
- De bron van de rivier Maipo is het smeltwater van de gletsjers op Maipo. Blauwe lijnen hierboven. De rivier verstrekt water aan Santiago (de hoofdstad van Chili) en bezorgt raftingliefhebbers heel wat ijskoud plezier.

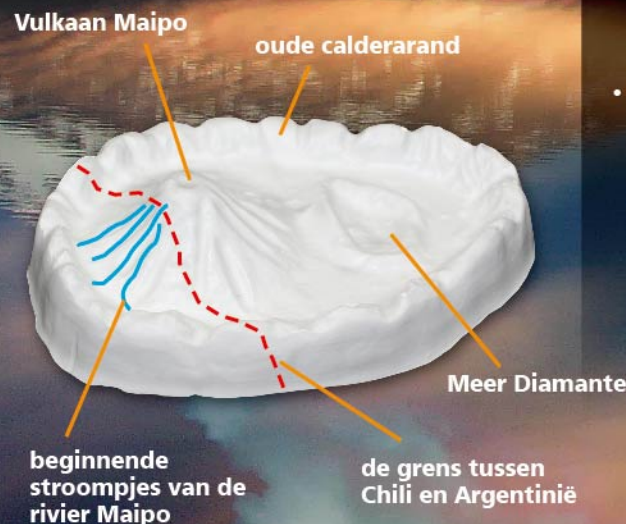


Foto: Carlos Bau

NR. 8 BERG FUJI

- Berg Fuji is een stratovulkaan van 3 700 meter hoog. Het is de hoogste berg van Japan. Hier komt zijn hoofd boven de wolken piepen. Net als jouw model! De berg heeft de vorm van een perfecte stratovulkaan.



- Je kan zien dat Fuji slechts één van de vele vulkanen in Japan is. Kan jij ze vinden? Gelukkig lijkt het een zeer rustige vulkaan. Hoewel Japan veel aardbevingen kent, was de laatste uitbarsting in 1707.
- De naam Fuji is mogelijk afkomstig van Fuchi, de god van vuur en haard van de stam Ainu.



- Net zoals de meeste vulkanische landen zijn er veel warmwaterbronnen - of Onsens - in de buurt van de berg Fuji. Toeristen zijn er dol op - en in de winter ook de "sneeuwwapen" of makaken.

Foto: newsmydiners

Kaart: USGS



de krater

rotsachtige besneeuwde hellingen

wolken

BOMMEN IN AANTOCHT!!! VULKANISCHE BOMMEN

Verschillende soorten vulkanische bommen zijn onder andere slakkenbommen, lintbommen, rotatiebommen, touwbommen, koeienvlaaien, broodkorsten, puimsteenbommen en nog veel meer! Allemaal gevormd uit vliegende spetters van roodgloeiend gesmolten gesteente.

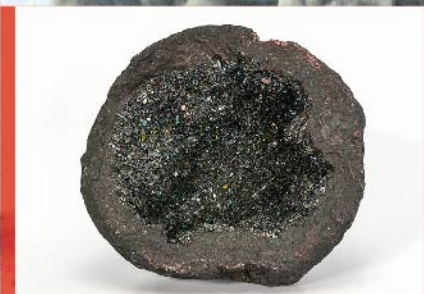


Deze koeienvlaaibom is gevormd uit gesmolten gesteente dat neerspat op koude grond. Het is nu een harde steenvlaai.



Deze broodkorstbom is gevormd uit een hoogvliegende lavabal. De buitenkant begon hard te worden in de lucht, maar de gassen binnenin bleven zich uitbreiden waardoor de korst openbarstte. Toen het landde zat het vol met bellen.

Foto: NPS USA



Dit is een kijkje in een vulkanische bom van Vesuvius (pagina 22). Kan jij de grote gasbel zien die binnenin groter werd?



Deze bom is bijna net zo groot als jij. Ze gloeit nog steeds van binnen! Ze stortte neer in een veld op het vulkanische eiland Tenerife.

Foto: J.D. Griggs

MAAK JE EIGEN BROODKORSTBOM:

1 Maak de bommix op pagina 7.

2 Voeg 4 druppels ROOD toe en roer. Ja, het zou wat meer kunnen bruisen dan voorheen.



3 Maak een zachte bom in je hand.



* De bom wordt langzaam groter omdat de bellen van CO₂ binnenin groeien. De buitenkant zou ook kunnen gaan barsten als een broodkorst. Maak het open en je zal veel bellen zien.

4 Zet deze op het werkoppervlak. Wacht en kijk... Kan jij uitleggen wat er gebeurt?*

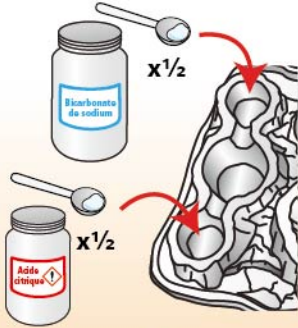


Je hebt nog veel meer mengsel om meer bommen te maken. Maar bewaar wat voor de minerale bronnen.

MINERALE BRONNEN:

Onze minerale bronnen zien eruit als natuurlijke poelen waarbij hetzelfde gas de bellen maakt. Maar wij gebruiken chemie - geen geologie!

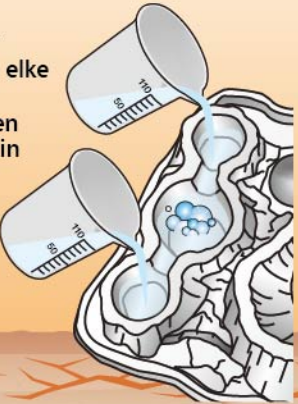
1 Doe een halve schep natriumbicarbonaat in de ene buitenste poel en een halve schep citroenzuur in de andere buitenste poel.



2 Vul elke poel gewoon met water. Roer in elke poel met een andere propere stok.



3 Voeg nu meer water toe aan elke poel tot ze overstromen en samenkomen in de middelste poel! Kan jij uitleggen wat er gebeurt?*



4 Voeg de volgende keer 4 druppels afwasmiddel toe aan de poelen bij Stap 1.



* De overlopende natriumbicarbonaatoplossing reageert met de citroenzuuroplossing en hierdoor ontstaan kooldioxidebellen in de middelste poel. De middelste poel bevat nu natriumchloride, een veilige zoute chemische stof, maar niet zo goed om te drinken.

NU is het tijd om jouw vulkaanmodellen AF TE WERKEN. Was je maatbeker en gereedschap goed!

NR. 7 KILAUEA

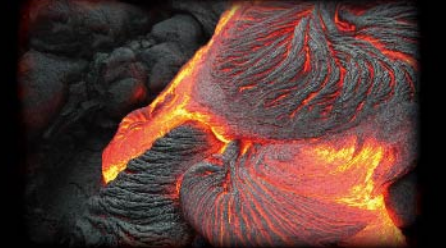


Foto: Wikipedia

- De gladde touwlava (of Pahoehoe) uit Kilauea stroomt meestal vrij langzaam. De lava komt boven tegen ongeveer 28 km/u en vertraagt tot wandeltempo als het afkoelt. Ter vergelijking: een pyroclastische stroom kan een snelheid hebben van 700 km/uur! Hier kruipt lava over een asfaltweg en steekt het in brand terwijl het verder trekt.



- Kilauea, in Hawaï is een schildvulkaan. Het heeft een brede, licht hellende kegel, dit betekent dat een langzame lavastroom aan de buitenkant kan verharderen terwijl de binnenkant nog warm en stromend is. Hierdoor kunnen enorme lavatunnels of -buizen door het landschap kronkelen. Dit is Thurston Tube in Hawaï, groot genoeg om er met enorme vrachtwagen door te rijden.



- Kilauea bevindt zich niet op een breuklijn. Het ligt bovenop wat geologen een "hotspot" noemen. Dus je zal het helemaal alleen zien op de tektonische puzzel. De vulkaan is zeer actief en is sinds 1983 aan het uitbarsten. De vulkaan en de lavavelden van Hawaï vormen een grote toeristische trekpleister, er is altijd actie te zien.

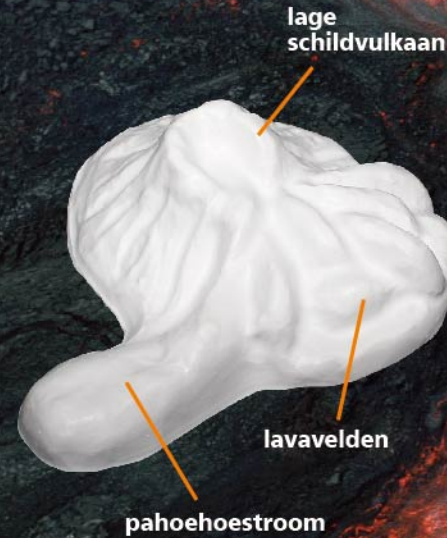


Foto: J.D. Griggs, USGS

positie van de bergtop vóór 1980

gat achtergelaten door rotsen die naar buiten ontploften
de "lahar" of modderstroom

- Berg St. Helens ligt in de staat Washington, VS. Op 18 mei 1980 barstte de vulkaan uit met een kracht die 500 keer groter was dan de atoombom die op Hiroshima viel.
- Door de hitte smolten enorme gletsjers en de daaruit voortvloeiende modderstroom of 'lahar' legde 80 km af en blokkeerde rivieren. Een lahar is als snel bewegend beton, tot 120 km/uur. Het is geen gewone modder! Als het tot stilstand komt, kan het net zoals beton hard worden en auto's en huizen begraven.

Caldera van 1980

nieuwe uitstulping of koepel in 2006

nieuwe uitstulping of koepel in 1986

- De vulkaan is noch sluimerend noch slapend. Er zijn nieuwe uitstulpingen of koepels in de krater verschenen. Maar er is veel minder seismische actie (mini-aardbevingen) dan vóór 1980.
- Vulkanen zwellen vaak of bollen op voordat ze uitbarsten. Vulkanologen hebben grote stokken rond de hellingen geplaatst. Als de stokken verder uit elkaar gaan, betekent dit dat de vulkaan zwelt.



- Door de zijdelingse explosie van de uitbarsting verloren dennenbossen al hun takken en werden de bomen platgedrukt. In 5 seconden werd er genoeg hout platgedrukt om 150 000 huizen te bouwen.

Foto: U.S. Geological Survey

Foto: Wikimedia

Foto: USGS/J. G. Rosenbaum

NR. 6 BERG ST. HELENS

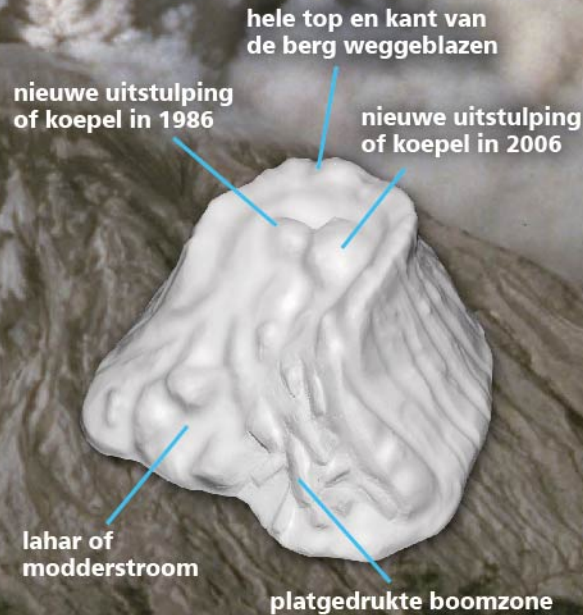


Foto: USGS

MINERAALPOELGEKTE!!



In Colombia, Zuid-Amerika zijn er minerale modderpoelen in de buurt van "El vulcan de Totumo". Toeristen komen van over de hele wereld om in de hete modder rond te plensen. Je kan zelfs potjes modder van de minerale bron kopen als schoonheidsbehandeling!



In Rotorua, Nieuw-Zeeland, koken de traditionele Maoris nog steeds voedsel in kokend hete bronnen. Net onder de grond is het zo heet dat als sommige mensen sterven, ze boven de grond begraven worden!

Foto: 100% Pure New Zealand



Dit is de Grand Prismatic Spring in Yellowstone Park, VS. De kleuren zijn afkomstig van de verbazingwekkende bacteriën en algen die kunnen leven bij temperaturen die elk ander leven zouden doden. Dit soort levensvormen worden "extremofielen" genoemd. Yellowstone National Park ligt in de krater van een oude schildvulkaan, één van de grootste op aarde.



Oké, dit is geen warmwaterbron. Het is 12 keer zo heet als dat - ongeveer 1 200 °C. Dit is een vulkanoloog in haar werkkleding die een lavapoel in Hawaï bekijkt. Wat een vakantie!

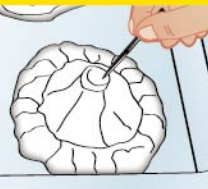
HAAL DE VULKANEN UIT DE VORM

1 Draai de vorm voorzichtig met de bovenkant naar beneden op een paar vellen krantenpapier. Druk zachtjes in het midden van de vormen. Zij zouden er veilig moeten uitvallen.



TIPS

VAST IN DE VORM! Maak een klein gaatje in het plastic aan de bovenkant om lucht binnen te laten. Ga ook zachtjes rond de randen met je vingers.



HET IS GEBROKEN! Gemakkelijk te herstellen met witte PVA-lijm.

KAN IK ER MEER MAKEN? Natuurlijk. Als je een gaatje hebt gemaakt - gebruik dan klei om het af te sluiten. Elk gips is goed. Begin met 15 ml water in de maatbeker en meng dit tot 30 ml met gips

2 Laat ze nu nog een uur langer drogen.



1 uur

3 Wanneer het vlakke oppervlak droog aanvoelt, breng je drie kleverige pads aan op elk model. Probeer de delicate delen te ondersteunen.

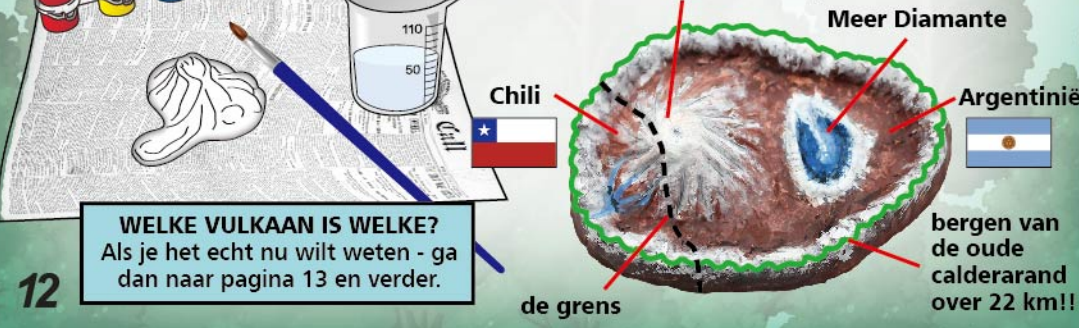


4 En nu is het tijd om jouw modellen te **VERVEN** en **VERKENNEN**.



5 Je kan ze schilderen zoals je wilt. Onze **WILD!**-onderzoekers Brooke en Mina schilderen ze zo dat de belangrijke delen echt opvallen. Zoals hun Maipo-model (pagina 21)...

de nieuwe vulkaan Maipo



Chili

Argentinië

Meer Diamante

bergen van de oude calderarand over 22 km!!

de grens

WELKE VULKAAN IS WELKE?
Als je het echt nu wilt weten - ga dan naar pagina 13 en verder.

NR. 5 EREBUS



Foto: Carsten Peter

- Erebus, op Antarctica, is één van de slechts vijf vulkanen op aarde met een constant "kokend" rood lavameer in de hoofdkrater. Het heetste ding op de koudste plek op aarde!
- In de jaren zeventig vloog Air New Zealand Flight 901 tegen de flank van Erebus en iedereen aan boord kwam om. Deskundigen denken dat het vliegtuig verdwaald geraakte in een "white-out"-wolk, zoals op de foto. Het wrak vormt nu een gedenkteken op de hellingen van Erebus.



Foto: Clive Oppenheimer

- Zie je dat er op de top geen sneeuw ligt? De grond is warm! Biologen komen monsters nemen van die "hete grond". Ze zijn op zoek naar extremofielen - levende wezens die van gekke omstandigheden houden. Net boven de grond is het 65 °C kouder dan op de grond!



"Sluimerende" (slapende) krater

Lavameer in de krater

IJsvulkanen

Gedenkteken van vlucht 901



Foto: Galen Rowell

- Op de lagere hellingen staan ijsvulkanen! Stoom uit de spleten, of fumarolen, befrist in ongelofelijke vormen. Ze vallen vaak om en beginnen opnieuw.

- Deze zeer actieve vulkaan in Nieuw-Zeeland was al enkele weken aan het "rommelen" voor een dodelijke uitbarsting plaatsvond in 2019. Maar dat was "normaal" voor zo'n actieve vulkaan.
- Zevenenveertig toeristen waren aanwezig op het eiland toen de uitbarsting plaatsvond. Overlevenden renden de zee in om te ontsnappen maar kwamen er bedekt met brandwonden uit.
- Nieuw-Zeeland bestelde 120 vierkante meter transplantatiehuid uit de Verenigde Staten om de brandwondenslachtoffers te helpen.
- Zwavel lekt soms in de oceaan vanuit Crater Bay (zie foto).



Foto: cruse mapper

- De uitbarsting kwam van onder het kratermeer. Heet water uit het meer lekte in het gesmolten magma eronder en explodeerde. Stoom, as en rotsen vlogen 3,7 km in de lucht.
- Door zwavel krijgt het kratermeer een gele of groene kleur.

Kratermeer

Crater Bay, waar de overlevenden werden opgepikt

Wilson Bay

warmwaterbronnen

NR. 4 WHAKAARI (WHITE ISLAND)

NR. 1 SURTSEY

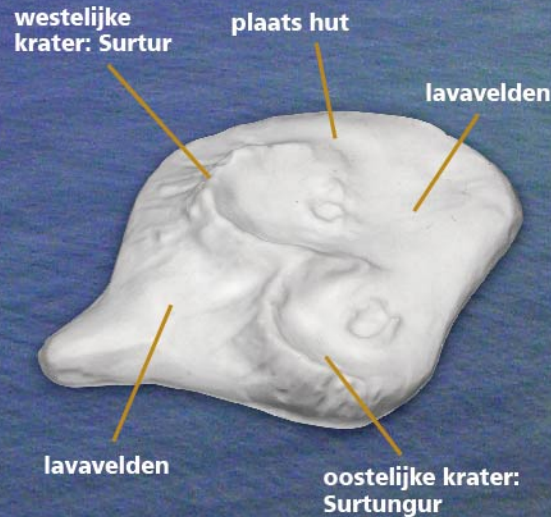


Foto: Ribsafari Iceland

- Het eiland Surtsey is het jongste eiland ter wereld en ligt dichtbij IJsland. Surtsey werd in 1963 "geboren" als gevolg van een vier jaar durende vulkaanuitbarsting onder de oceaan. De oceaan heeft gekookt en gebruld!
- Het nieuwe eiland is vernoemd naar Surtr, een vuurreus uit de vikingmythologie.



Foto: Arctic-Images/ Corbis

- Alleen wetenschappers zijn toegelaten op het eiland. Ze wonen in een kleine hut. Je kan de stip op de bovenste foto zien, net aan het einde van de bovenste kraterrand.
- Ze worden gecontroleerd om zeker te zijn dat ze geen zaden of insecten meebrengen.
- Er is ooit een tomaat gespot die op Surtsey groeide. Naar het schijnt had iemand buiten gepoept. Het werd onmiddellijk weggehaald. De tomatenplant... denken we!!
- Surtsey verandert voortdurend van vorm door zee-erosie en nieuwe uitbarstingen.



- Volcán de Fuego in Guatemala is berucht om zijn pyroclastische stromen, maar ook om zijn lavastromen.
- Pyroclastisch betekent "door vuur gebroken dingen" In een stroom raast een enorme uitbarsting van as en gas langs de vulkaan naar beneden, waardoor valleien worden gevuld en steden worden begraven.



Foto: Marco Fulla

- De temperatuur in een pyroclastische stroom kan oplopen tot 700 °C. Water kookt bij 100 °C. En ze bereiken een snelheid tot 700 km/u. Lava is traag net zoals hete toffee!
- Vulkanische as en gaswolken kunnen ook zorgen voor geweldige bliksemshows! Gewoon een enorme versie van de "statische elektriciteit" die je ziet en hoort als je een trui van nylon of acryl uittrekt.

NR. 2 DE FUEGO VOLCÁN

(Volcán de Fuego is Spaans voor Vulkaan van Vuur)

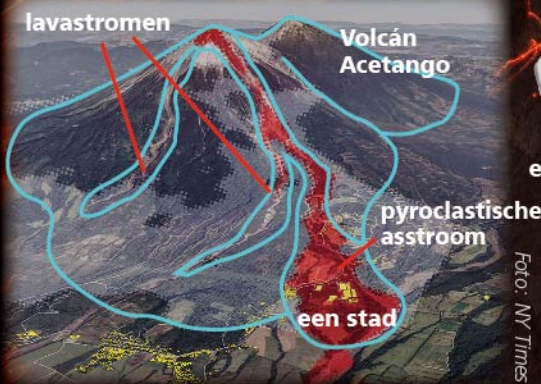
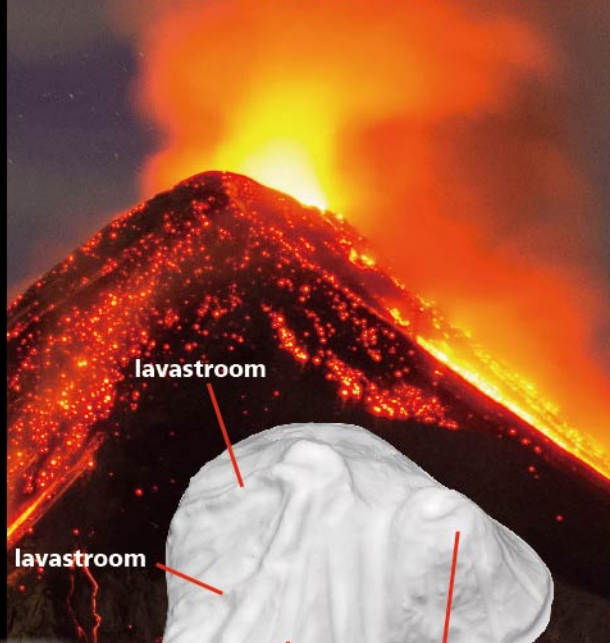


Foto: NY Times

NR. 3 KILIMANJARO (KIBO)



- Het is de hoogste vrijstaande berg ter wereld: 5 895 meter boven de zeespiegel. De voet van Everest begint hoog in het Himalayagebied.
- Het ligt slechts 300 km ten zuiden van de evenaar in tropisch Tanzania, Afrika. Maar het is zo hoog dat er het hele jaar door ijs is... of voorlopig toch nog. Er zijn nog twee gletsjers over.
- Een lokale Chagga-legende vertelt over een met ivoor gevuld "olifantenkerkhof". Tot dusver heeft nog niemand het gevonden.



Foto: Ribsafari Ierland

- Op de middelste hellingen staan enkele van de vreemdste planten op aarde. Reuzenkruiskruid!
- Wetenschappers bestuderen de krimpende ijsvelden. Ze denken dat het ijs van de Kilimanjaro tegen 2040 volledig verdwenen zal zijn.



ADVERTÊNCIA!

- Não aconselhável a crianças com menos de 8 anos de idade.
- Peças pequenas. Perigo de asfixia.
- Para utilizar sob a supervisão de um adulto.
- NÃO guardar bombas de lava em recipientes herméticos. O aumento da pressão pode causar lesões.
- Contém algumas substâncias químicas que apresentam riscos para a saúde.
- Leia as instruções antes de utilizar o produto, siga-as e guarde-as para referência futura.
- Não deixe que os produtos químicos entrem em contacto com qualquer parte do corpo, em particular, a boca e os olhos.
- Mantenha crianças pequenas e animais afastados das experiências.
- Mantenha o conjunto de experiências fora do alcance de crianças com menos de 8 anos de idade.
- O corante líquido pode manchar. NÃO UTILIZE perto nem aplique em tecidos ou móveis quando utilizar este kit.

IDADE
8+

VULCÕES DO MUNDO

À DESCOBERTA do incrível poder dos vulcões



Resolução de problemas?

Se necessitar de mais ajuda para solucionar algum problema relacionado com este kit, consulte a www.wildscience.net e clique em FAQ (perguntas frequentes).

Nature & Découvertes
11 rue des Etangs Gobert
78000 Versailles (France)
N° Service Client +33 (0)1 8377 0000
www.natureetdecouvertes.com
Garde a nossa morada para referência futura.

Fabricado em Taiwan
Kiteles Holdings Pty Ltd. é proprietária da WILD! Science®. Tree Toys® e todos os © no produto, instruções e embalagem.
TRT-ND WS065XL V1.0 12.20-PT



INSTRUÇÕES

NÃO ESQUECER

1. Manter os frascos fechados quando não estiverem a ser utilizados.
2. Colocar o lixo no balde do lixo e não no lavatório.
3. Lavar as mãos depois das atividades.
4. Guardar o kit afastado do alcance de crianças pequenas.
5. Nunca deitar fora o gesso não utilizado no lavatório. Irá ficar que nem pedra nos canos de esgoto!

MANTER LIMPO

Criar uma área de trabalho limpa e organizada. Colocar uma bandeja ou papel para proteger a superfície de trabalho. Trabalhar perto de um lavatório.



INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

- Vulcões do Mundo é um kit de atividade segura quando usado de acordo com as instruções. No entanto, à semelhança da maioria das atividades, pode ser perigoso quando usado de maneira incorreta.
- NÃO guardar bombas de lava em recipientes herméticos. O aumento da pressão pode causar lesões.
- Antes de iniciar as atividades, ler as informações de segurança deste manual bem como o folheto de segurança fornecido no kit. Guarde as informações para efeitos de referência.
- NÃO colocar a ilha do vulcão em água quente ou na máquina de lavar louça, irá distorcer. Lavar à mão em água morna.
- Limpar o Quebra-cabeça Tectónico apenas com um pano ligeiramente húmido.

O QUE ESTÁ NO KIT?



E AGORA?

OLÁ, PROFESSOR!

E que tal fazer uma **DEMONSTRAÇÃO E PERGUNTAS SOBRE VULCÕES** à família ou **DAR UMA AULA** na escola! Está bem, mas primeiro vais ter de praticar!



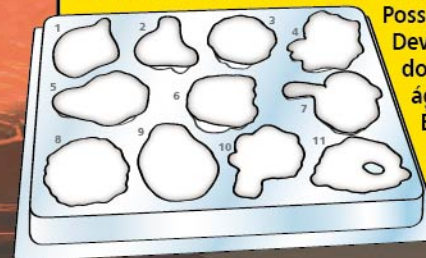
- Consegues IDENTIFICAR todos os modelos de vulcões pelo nome?
- Sabes contar uma pequena HISTÓRIA acerca de cada um deles?
- Consegues fazer uma BOMBA VULCÂNICA efervescente de cabeça?
- Consegues explicar ALTO e BOM SOM a todos o que estás a fazer enquanto o fazes? (Sem olhar para as instruções!)
- Sabes explicar, ALTO e BOM SOM, a REAÇÃO QUÍMICA que faz a erupção?
- Consegues montar o QUEBRA-CABEÇAS TECTÓNICO em menos de 30 segundos?
- Consegues, sem hesitar, colocar cada um dos vulcões no local onde pertencem?
- Consegues demonstrar as formas como, pelo menos duas das Placas Tectónicas, se podem mover para criar pressões e calor para «despertar» alguns vulcões?

UAU! Agora estás pronto para Sair e IMPRESSIONAR a tua audiência!

SUGESTÃO: Preciso de levar os vulcões para a escola. Como é que o faço? Boa ideia: volta a colocá-los no molde para os transportares!

Posso fazer mais vulcões?

Deverás ter gesso suficiente para fazeres mais dois ou três. Para um vulcão, usar 15 ml de água e encher até aos 30 ml para o gesso. É sempre possível comprar mais gesso! A seguir, seguir a receita na página 5.



SÊ UM GÊNIO DE VULCÕES



Consegues encontrar os pequenos círculos amarelos no mapa que correspondem aos famosos vulcões descritos abaixo? Depois de teres encontrado todos os vulcões, pede a alguém para dizer o NOME e vê se consegues colocar o dedo no círculo DE IMEDIATO! Vê se também sabes contar alguma coisa sobre ele. Pesquisa os factos mais interessantes na Internet.

- **Yasur:**
Na Nova Caledónia, no Pacífico Sul, é um espetáculo constante de fogo de artifício. Muito famoso.
- **Dallo:**
Etiópia, em África: paisagens de enxofre amarelo, erupções de fogo azul e lagos ácidos. Apresenta o cenário mais tóxico e perigoso do mundo, parece «de outro planeta». Pesquisa no Google e vê!
- **Klyuchevskoy:**
Costa leste da Rússia, é um dos mais altos do mundo com 70 cones.
- **Yellowstone:**
EUA, um dos maiores «vulcões adormecidos» do mundo. Se explodir, os EUA serão destruídos.
- **Popocatepetl:**
Montanha sagrada dos Astecas no México.
- **St. Pauls:**
Uma ilha vulcânica fria no Mar de Bering, onde os últimos mamutes-lanosos morreram há cerca de 6 000 anos. Os últimos mamutes do continente morreram há 14 000 anos devido ao aquecimento global.
- **Madeira:**
No Oceano Atlântico Norte, um dos maiores vulcões do mundo; 95% debaixo de água, com apenas 5% do cume a formar toda a ilha turística.

- **Pinatubo:**
Vulcão enorme e perigoso nas Filipinas.
- **Maciço de Tamu:**
O maior vulcão do mundo, mas está todo debaixo de água no nordeste do Oceano Pacífico. Procura o círculo azul.
- **Tristão da Cunha:**
No Atlântico Sul, a «ilha mais isolada» do planeta.
- **Monte Ararat:**
Na Turquia, a montanha bíblica onde se diz que Noé e a Arca terão pousado com «todos os animais da terra após o Grande Dilúvio».
- **Santa Helena:**
A meio do oceano Atlântico, onde os britânicos aprisionaram o imperador Napoleão de França.
- **Fernandina:**
Ilhas Galápagos, onde Charles Darwin esteve e se inspirou para escrever A Origem das Espécies. Fernandina é uma «nova ilha vulcânica».
- **Tierra del Fuego:**
No extremo sul do Chile. Os exploradores espanhóis e portugueses viram fogos e deram-lhe o nome de Terra do Fogo. O nome ficou.

INTRODUÇÃO PARA ADULTOS

Este kit foi desenvolvido para ser apreciado por vulcanólogos juniores a partir dos 8 anos de idade e respetivas famílias! A idade da leitura é por volta dos 10 anos, mas com a ajuda de um adulto, até mesmo com 6 anos de idade o pode fazer. Esteja sempre ao pé da criança enquanto ela estiver a trabalhar com o kit e intervenha quando for necessário. Leia este livro juntamente com a criança antes de começar. As instruções estão todas ilustradas, passo a passo. Tendo em conta que as habilidades das crianças variam bastante nesta idade, utilize o seu bom senso sobre quando deve ajudar e quando a criança deve prosseguir sozinha.

Este kit é um recurso perfeito para as feiras de ciências na escola e onde a criança se irá destacar se fizer o trabalho!

A ORDEM SUGERIDA:

Também definimos as atividades por uma determinada ordem para diminuir a desorganização e a confusão. Pode alterar a ordem, mas NÃO misture os produtos químicos com o gesso! Irá estragar o gesso.

- p5 Fazer vulcões a partir de um modelo
- p7 Bombas vulcânicas, erupções, fluxos de lava e nascentes de águas termais
- p12 Terminar os modelos
- p13 Explorar e pintar os modelos
- p24 O Quebra-cabeças Tectónico e as falhas
- p26 Questionário Vulcânico «Onde fica»

MODO DE FAZER:

Antes de começar, arruma bem o espaço de trabalho (o teu «Laboratório»).

Faz a mistura do gesso perto do lavatório, mas NUNCA vires o gesso não utilizado nem deites fora o gesso em pó no lavatório. Irá ficar que nem pedra nos canos!



Mistura o gesso no escorredor.

Coloca os moldes em cima de um jornal numa superfície horizontal perto do lavatório. Vão precisar de ficar lá a noite toda!

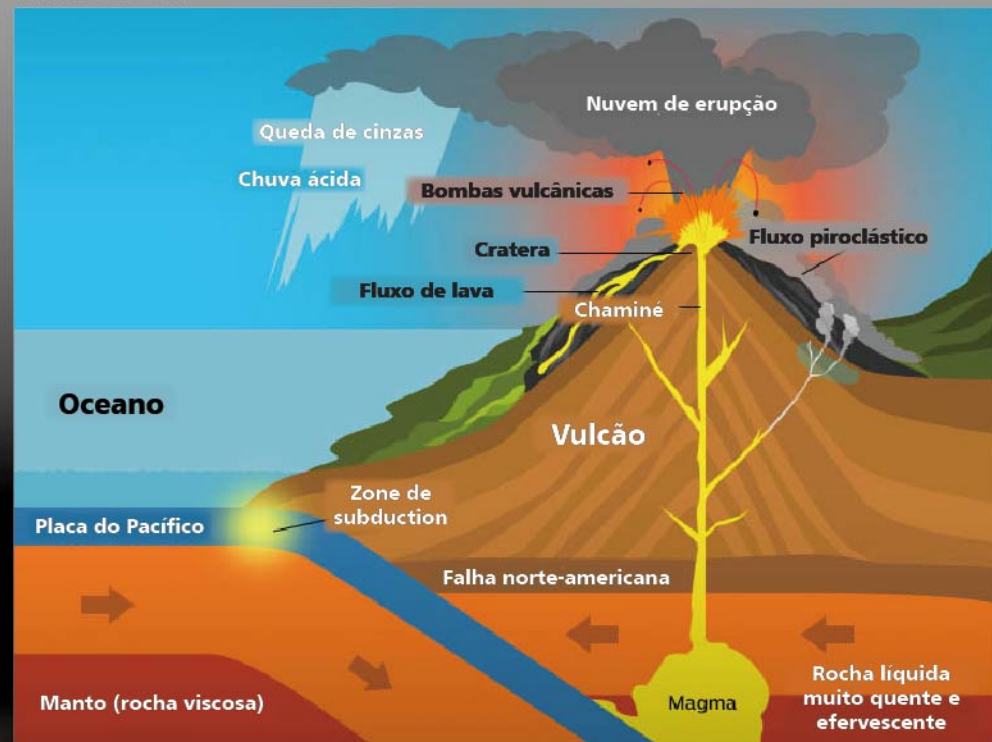
Jornal velho para deitar fora os resíduos de gesso ...

... e um pouco de papel de cozinha para limpar o copo medidor.

BEM-VINDO AOS VULCÕES DO MUNDO

Então, pensas que estás em cima de terreno sólido? Bem, um geólogo*, um sismólogo* ou um vulcanólogo* limitar-se-iam a sorrir e a abanar a cabeça. Eles sabem que não é bem assim e em breve TU também! Onde quer que estejas, o solo debaixo dos teus pés está a rastejar lentamente à face da Terra. Grandes pedaços de crosta terrestre estão a deslizar e a chocar umas nas outras como um quebra-cabeças errático e imprevisível. Muito lentamente, na maioria das vezes. Estes pedaços chamam-se Placas Tectónicas. (Vê o nosso Quebra-cabeças Tectónico exclusivo). E onde elas embatem e deslizam chama-se Falha. Este kit é sobre o que acontece nas Falhas, sobretudo, de Vulcões.

Quando se esmaga dois pedaços de rocha grandes um contra o outro, tudo abana, dão-se os terremotos... e as rochas derretem por fricção (por se tocarem com muita força) e saem pelas fendas. Vulcões!



Fotografia: abc.news.science

Esta imagem mostra o interior de um vulcão. Trata-se de um Estratovulcão, um grande cone feito de camadas (estratos) de lava e cinzas. Vulcões-escudo, como o de Yellowstone, são muito mais largos e planos. Podem nem se parecer com vulcões. As placas convergem de frente, com uma delas a ser forçada a deslizar para debaixo da outra (a zona de subdução). É tal como empurrar um tapete, a placa de cima dobra para cima formando montanhas e vulcões. Mas cada vulcão é diferente e tem uma história incrível.

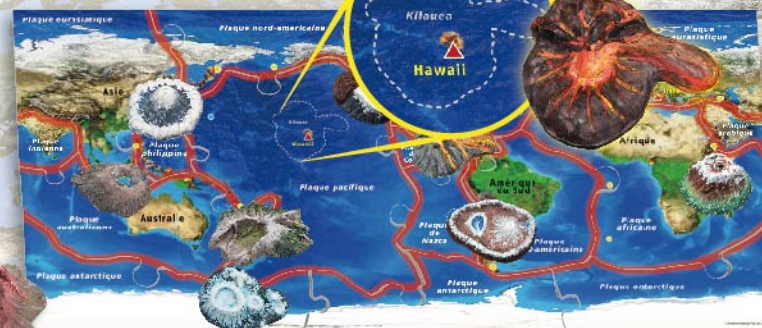
VAMOS COMEÇAR A FAZER MODELOS DE ONZE DOS MELHORES VULCÕES DO MUNDO INTEIRO

*Um geólogo estuda rochas, os sismólogos estudam os terremotos e os vulcanólogos adoram VULCÕES!

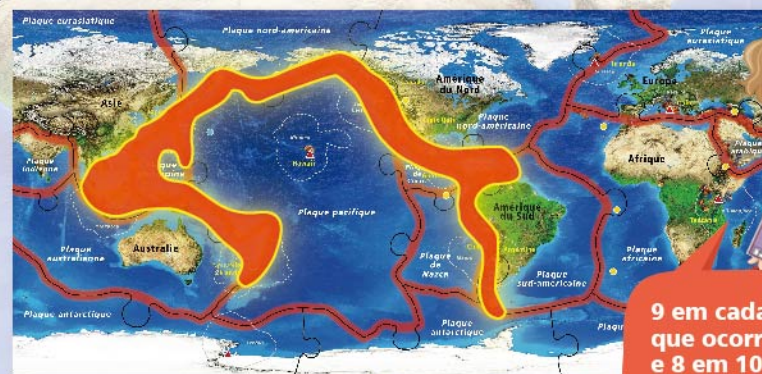
4

ONDE É QUE ESTÃO OS GRANDES VULCÕES?

1 Coloca os teus modelos no mapa. Cada posição é marcada com o nome e um triângulo vermelho.



2 Reparaste quantos estão na linha vermelha grossa em baixo? Chama-se «O Anel de Fogo do Pacífico».



9 em cada 10 terremotos que ocorrem no mundo e 8 em 10 de todos os vulcões ativos estão no Anel de Fogo.

3 DIREÇÃO E DISTÂNCIA DAS PLACAS POR ANO

Pacífic	NW	10cm
Africa	NE	2cm
Nazca	NE	9cm
Eurasian	N	2cm
Antarctic	NW	2cm
India	NE	5cm
Philippine	NW	5cm
Caribbean	NW	1cm
N America	W	2.5cm
Australia	NE	7cm
Arabian	N	2m
Cocos	NE	9cm
S America	W	3cm

Vê a tabela de números aqui. Verifica a velocidade de movimento das placas no Anel de Fogo e talvez consigas descobrir por que há tanta ação à volta do Anel.



25

O QUEBRA-CABEÇAS TECTÓNICO

Trata-se de um quebra-cabeça exclusivo. A maioria das principais peças corresponde a uma verdadeira placa da crosta terrestre. As linhas grossas e vermelhas indicam onde as placas tectónicas se movem e chocam umas contra as outras. Então, o que as faz moverem-se? Agora sabemos que são as correntes de rocha quente no manto da Terra que se erguem e se espalham, empurram as placas flutuantes lentamente à volta do planeta. Por exemplo, a placa do Pacífico está a mover-se para noroeste a cerca de 10 cm* por ano. Mas a placa norte-americana** está a deslocar-se para oeste a 2,5 cm por ano. Consegues imaginar o que pode acontecer onde se encontrarem?

1 Numa mesa vazia, monta o quebra-cabeça *sem* olhar para a imagem abaixo. Sugestão, começa pelas extremidades.



2 Depois de finalizares o quebra-cabeça, coloca uma das mãos na América do Norte e a outra na Austrália. Agora **IMAGINA EMPURRAR O CANADÁ, EUA, GRONELÂNDIA... ENTRE OUTROS, EXATAMENTE NA DISTÂNCIA E NA DIREÇÃO DA SETA PEQUENA.** Ah, e deve demorar apenas **UM** ano!

3 Agora, ao mesmo tempo, **IMAGINA EMPURRAR A AUSTRÁLIA, NOVA ZELÂNDIA, MUITAS ILHAS DO PACÍFICO, NOVA GUINÉ, ENTRE OUTRAS, num grande percurso de embate com a placa do Pacífico, precisamente a direção e a distância da SETA COMPRIDA.**



4 Consegues ver onde podem estar os pontos de pressão?

* OK, é mais lento do que um caracol, mas é suficientemente rápido para confundir os sistemas de GPS modernos que precisam de ser constantemente atualizados.

** Os Vikings desembarcaram na América há 1000 anos. Desde então quanto é que os EUA se deslocaram?



FAZER OS MODELOS DE VULCÃO

Estes irão caber no Quebra-cabeças Tectónico.

1 Enche o copo medidor com água da torneira até à marca de 60 ml.



2 **AJUDA DOS ADULTOS.** Abre o saco de gesso.

TRUQUE! Utiliza uma colher para acrescentar mais gesso... *E*, ao mesmo tempo, vai mexendo até...



Não seas lento, mas não te apresses. Tens cerca de 4 minutos para concluir a etapa 5.

3 Chegaste aos 100 ml! Ou um pouco mais, como 105 ml. Para de acrescentar gesso e continua a mexer até estar *bem suave* e *sem grumos*. Cerca de 30 segundos.



... sem grumos

4 Agora devagar enche os vulcões de 1 a 4. Tenta não criar bolhas. Enche até acima o mais que puderes. Se transbordarem um pouco, não te preocupes.

O que transbordar mais tarde será fácil de partir.



SUGESTÃO: Antes de verter, bate na lateral do copo com a espátula para fazer com que as bolhas subam até ao cimo.

5

Retire o gesso não utilizado e coloque noutra peça de jornal velho... e deixe-o a endurecer.

ADVERTÊNCIA!
NUNCA DEITES FORA O GESSO NO LAVATÓRIO. IRÁ BLOQUEAR OS CANOS.



6

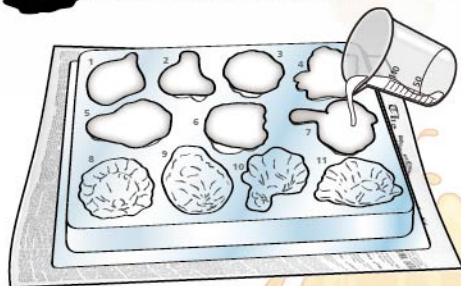
Limpa rapidamente o copo medidor com um lenço de papel ou algo parecido.



QUAL VULCÃO É QUAL?
Se quiseres ficar já a saber, consulta a partir da página 13.

7

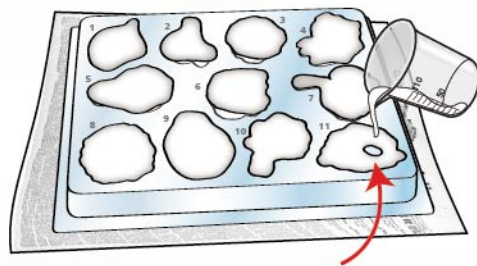
Agora repete as etapas de 1 a 3 e enche os vulcões 5, 6 e 7.



Deita fora o que sobrou e limpa o copo medidor.

8

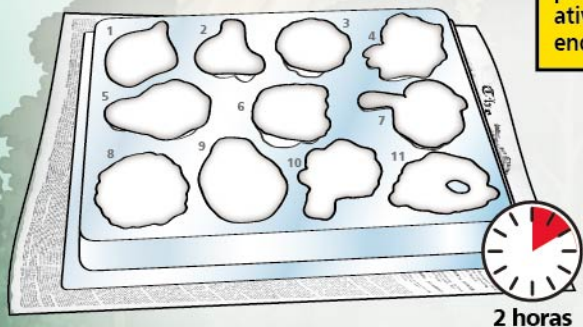
Agora repete as etapas de 1 a 3 e enche os vulcões 8, 9, 10 e 11...




... mas não cubras o lago de Krakatau. Deita fora o que sobrou e limpa o copo medidor e a espátula.

9

Agora deixa o gesso sem lhe tocares, no mínimo durante 2 horas para endurecer... e ficar riço.



2 horas

SUGESTÃO: Se possível, sugerimos que o deixes ficar durante a noite, pois tens muitas outras atividades para realizar enquanto o gesso endurece.  Durante a noite

10

Volta a fechar o saco do gesso com um elástico. Consulta a página 27 em busca de ideias para as sobras de gesso.



Continua na página seguinte...

SABIAS QUE? Parece que endurece rapidamente, MAS é MUITO FRÁGIL. A reação química para ficar forte demora várias horas.

6

N.º 11 KRAKATAU



Fotografia: Biblioteca do Congresso

- Em 26 de agosto de 1883, após uma série de explosões, uma enorme erupção abalou Krakatau (ou Krakatoa). As cinzas subiram 80 km de altura e a poeira girou à volta da Terra durante cerca de 5 anos! Dois terços da ilha desapareceram no ar e debaixo do mar.
- O estrondo foi o som mais alto que se ouviu no planeta. Foi escutado a mais de 4 000 km de distância.
- Imensos maremotos de 40 metros de altura percorreram os oceanos. Cerca de 36 mil pessoas morreram, principalmente por causa dos maremotos.



Fotografia: James Reynolds/FathUnicur TV

- No meio da velha cratera submersa, surgiu um novo vulcão. Chama-se Anak Krakatau ou «Filho de Krakatau». Este é o teu modelo.
- E o mar entrou dentro da cratera. Isto pode ficar interessante!



Mapa: researchgate

- Anak Krakatau é muito jovem. Surgiu debaixo de água em 1927. Mas já se comporta de forma perigosa. Causou um maremoto mortífero em dezembro de 2018. É tão ativo que a sua forma está sempre em mudança. Então, perguntamo-nos o que irá acontecer a seguir?



nova cratera cheia de água do mar

lava e cinzas formam os lados da nova caldeira

Caldeira de há 25 mil anos



Fotografia: longshandress

N.º 10 VESÚVIO

- Em 79 dC, quase há 2 000 anos, o Monte Vesúvio explodiu lançando gás e cinzas a 33 km de altura.
- Continua a ser um dos vulcões mais perigosos do mundo porque mais de meio milhão de pessoas vive na zona de perigo. E mais de 3 milhões seriam gravemente afetadas.



- Duas cidades romanas, Pompeia e Herculano, ficaram soterradas debaixo de pelo menos 20 m de cinzas. Morreram até 20 mil pessoas (os seus corpos estão preservados!). Herculano está numa extremidade do modelo. Era assim em 78 dC!
- Arqueólogos escavaram algumas partes das cidades, que ficaram impecavelmente preservadas pelas cinzas. Tal como se vê na fotografia de fundo e abaixo.



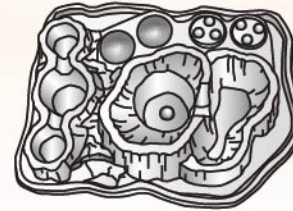
Fotografia: Sara Biesel

- Surpreendentemente, o minúsculo Vesúvio está dentro das ruínas de uma ENORME caldeira vulcânica com 25 mil anos de idade. Chama-se Monte Somma. Imagina como seria antes de entrar em erupção.



ERUPÇÕES QUÍMICAS!

Enquanto esperamos que os moldes de gesso endureçam, eis algumas demonstrações divertidas para fazeres junto ao lavatório. Utiliza-se a reação segura entre um ácido seguro e uma base segura para fazer o gás de dióxido de carbono efervescente. (O mesmo gás dos refrigerantes). Irás precisar do seguinte:



Ilha do vulcão



Bicarbonato de sódio



Ácido cítrico



Copo medidor LIMPO



Conchas



Pipeta



Espátulas para mexer



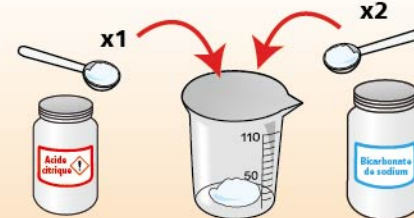
Corante líquido

OPCIONAL MAS AINDA MELHOR ... também irás precisar de algumas gotas de detergente da louça



COMO FAZER BOMBAS DE LAVA:

1 Agora, com um copo medidor limpo: adiciona 2 conchas de bicarbonato de sódio do frasco com o rótulo azul... e 1 concha de ácido cítrico do frasco com o rótulo vermelho.



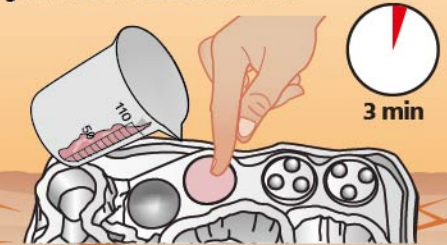
2 A seguir, adiciona APENAS 2 gotas do corante VERMELHO. Irás ver um pouco de efervescência mas está tudo bem. Mexa com uma espátula até a mistura ficar cor-de-rosa e com grumos.



3 Aperta um pouco da mistura. Deve colar uma à outra... ligeiramente.

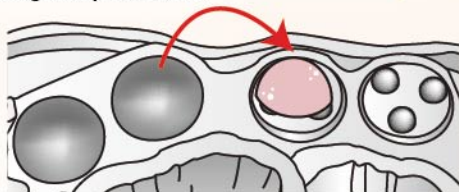


4 Deita a mistura no molde da bomba. Pressiona-a suavemente mas com firmeza com o dedo até o molde ficar cheio. A seguir, aguarda cerca de 3 minutos.



5

Empurra com cuidado a parte lateral da bomba para deslizar para fora do molde. (Se se partir, volta a colocar a bomba e bate no molde, segurando-a de cabeça para baixo na tua mão.)
Retire-a com cuidado para o escorredor irregular para secar.



6

Podes fazer outra bomba de lava e secá-la no escorredor de bombas sobressalente.

SUGESTÃO: Se ainda assim se partir, esfrega o molde com um pouco de óleo de cozinha.

A PRIMEIRA ERUPÇÃO:

1

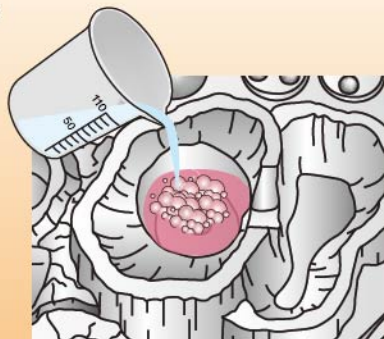
No copo medidor **MUITO LIMPO**, adiciona 15 ml de água e 8 gotas de detergente da louça*



*Ou apenas água se não tiveres detergente.

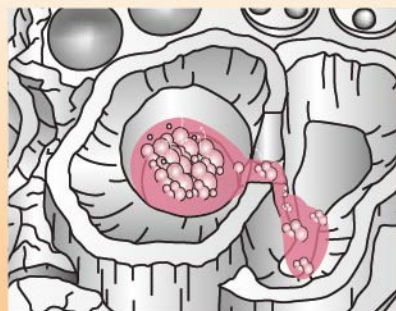
3

Deita o detergente na cratera.



4

E repara no que acontece...



A reação produz gás de dióxido de carbono e faz com que o líquido transborde para o lago de lava! Tenta novamente com outra bomba!

8

N.º 9 MAIPO



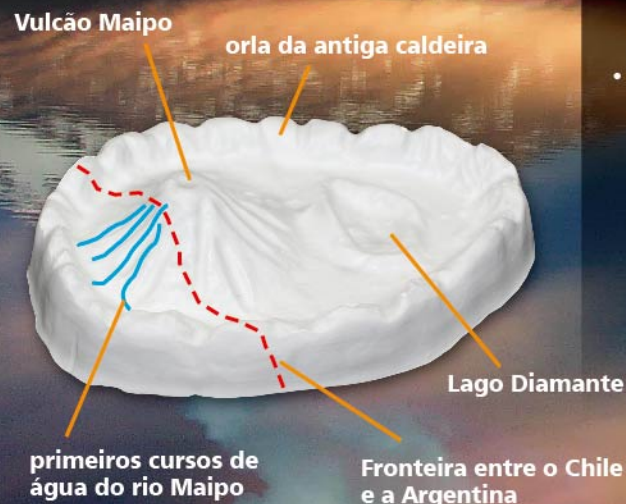
Fotografia: Valem Espacial da NASA

- A antiga caldeira Maipo (orla) ficou de uma erupção que ocorreu há 500 mil anos. Mostrada pela **linha amarela**, são cerca de 16 km por 22 km. E é isso que o modelo representa!
- O novo vulcão Maipo, e mais pequeno, está dentro da caldeira. Eleva-se a 2 km acima do meio da caldeira.
- O Lago Diamante formou-se apenas há 200 anos, quando um canal vulcânico ficou bloqueado.



Fotografia: Chiletavel

- Maipo fica na fronteira entre a Argentina e o Chile, na América do Sul. A fronteira está assinalada pela **linha vermelha** acima.
- O rio Maipo nasce a partir do degelo dos glaciares do Maipo. Linhas azuis acima. Fornece água a Santiago (capital do Chile) e muita diversão gelada aos praticantes de rafting.



Fotografia: Carlos Bau

21

N.º 8 MONTE FUJI

Fotografia: news/mydrivers

- O Monte Fuji é um estratovulcão de 3 700 m de altura. É a montanha mais alta do Japão, aqui com o cume acima das nuvens. Tal como o modelo! Tem a forma perfeita de um estratovulcão.



Mapa: USGS

- Como podes ver Fuji é apenas um dos muitos vulcões japoneses. Consegues encontrá-lo? Felizmente, parece ser um vulcão muito calmo. Apesar do Japão ter muitos terremotos, a última erupção foi em 1707.
- O nome Monte de Fuji pode ser oriundo de Fuchi, o deus do fogo e da terra da tribo Ainu.



- À semelhança da maioria dos países vulcânicos, há muitas fontes termais, ou onsens, perto do Monte Fuji. Os turistas adoram-nas, assim como os «macacos da neve» no inverno.

20



a cratera

encostas nevadas
rochosas

nuvens

A CHEGAR! BOMBAS VULCÂNICAS

Existem diferentes tipos de bombas vulcânicas, inclusive as bombas cilíndricas ou em fita, as bombas esféricas, as bombas fusiformes, as bombas «bosta de vaca», as bombas «crosta de pão», as bombas coreadas (nucleadas), entre muitas outras! Todas formadas a partir de fragmentos de magma expelidos.



Esta bomba bosta de vaca formou-se a partir do magma quando caiu em solo frio. Agora assemelha-se a uma bosta de vaca.



Esta bomba de crosta de pão formou-se a partir de uma bola de lava que voou a grande altura. A parte externa começou a endurecer no ar, mas os gases no seu interior continuaram a expandir, partindo a crosta. Quando caiu, estava cheia de bolhas.

Fotografia: NPS USA



Esta é uma vista do interior de uma bomba vulcânica do Vesúvio (página 22). Consegues ver a grande bolha de gás que expandiu dentro dela?



Esta bomba é quase tão grande quanto tu. Ainda está a brilhar no interior! Caiu num campo na ilha vulcânica de Tenerife.

Fotografia: J.D. Griggs

FAZ A TUA PRÓPRIA BOMBA DE CROSTA DE PÃO:

1 Faz a mistura da bomba da página 7.

2 Acrescenta 4 gotas de VERMELHO e mexe. Pode fazer um pouco mais de efervescência do que antes.



3 Molda uma bomba macia na tua mão.



* A bomba expande-se lentamente à medida que as bolhas de CO₂ vão crescendo no seu interior. A parte de fora também pode começar a gretar como uma crosta de pão. Abre-a e irás ver muitas bolhas.

4 Coloca-a na bancada. Espera e observa... Consegues explicar o que está a acontecer?*

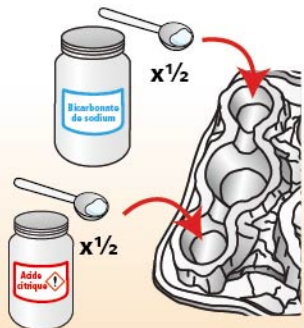


Tens muito mais mistura para fazer mais bombas. Mas guarda alguma para as nascentes de águas termais.

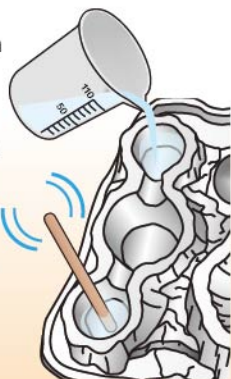
NASCENTES DE ÁGUAS TERMAIS:

As nossas nascentes de águas termais parecem piscinas naturais com o mesmo gás que faz as bolhas. Mas usamos a química e não a geologia!

1 Coloca meia concha de bicarbonato de sódio numa extremidade da piscina e meia concha de ácido cítrico na outra extremidade da piscina.



2 Enche cada uma das piscinas com água. Mexe cada uma delas com espátulas diferentes e limpas.



3 Agora junta mais água a cada piscina até transbordarem e se misturarem na piscina do meio! Consegues explicar o que está a acontecer?*



4 Da próxima vez, acrescenta 4 gotas de detergente às piscinas na etapa 1.



* A solução de bicarbonato de sódio que transborda está a reagir com a solução de ácido cítrico para fazer bolhas de dióxido de carbono na piscina do meio. A piscina do meio agora contém citrato de sódio, um produto químico salgado e seguro, mas que não é bom para beber.

Chegou a hora de TERMINARES os modelos de vulcão. Lava bem o copo e os utensílios!

N.º 7 KILAUEA



Fotografia: Wikipedia

- A escoada de lava (ou pahoehoe) do Kilauea avança sobretudo muito lentamente. Depois de emergir a cerca de 28 km/h diminui para um ritmo de passeio à medida que arrefece. Em comparação, um fluxo piroclástico pode viajar a 700 km/h! Aqui, vê-se a lava a avançar ao longo de uma estrada alcatroada, incendiando-a pelo caminho.



- O Kilauea, no Havai, é um vulcão-escudo. Tem um cone largo e ligeiramente inclinado, o que significa que um fluxo de lava lento pode endurecer na parte exterior enquanto a interior ainda está quente e a fluir. Isto pode deixar enormes túneis de lava ou tubos a serpentear pela paisagem. Este é o Tubo de Thurston no Havai, suficientemente grande para passar um camião.



- O Kilauea não está em cima de uma falha. Está em cima daquilo a que os geólogos chamam de «Hot Spot». Irás ver tudo no Quebra-cabeças Tectónico. É muito ativo e está em erupção desde 1983. Assim, o vulcão e os campos de lava do Havai são uma grande atração turística, havendo sempre ação para ver.

posição do
cume da
montanha
antes de
1980

buraco
deixado
por rocha
que
explodiu
para fora

o «lahar» ou
deslizament
o de lama

- O Monte Santa Helena fica no estado de Washington, nos EUA. Em 18 de maio de 1980, explodiu com uma força 500 vezes superior à bomba atômica lançada em Hiroshima.
- O calor derreteu glaciares enormes e o deslizamento de lama resultante ou «lahar» percorreu 80 km e bloqueou rios. O lahar é como cimento em movimento rápido, até 120 km/h. Não é lama normal! Quando para, pode endurecer como cimento, enterrando carros e casas.

Caldeira
de 1980

nova
saliência
ou cúpula
de 1986

nova
saliência
ou
cúpula
de 2006

- O vulcão não está adormecido. Surgiram novas saliências ou cúpulas na cratera. Mas há menos atividade sísmica (pequenos terremotos) do que antes de 1980.
- Os vulcões costumam inchar ou projetarem-se para fora antes de entrarem em erupção. Os vulcanólogos colocam grandes estacas na orla das encostas. Se as estacas se começarem a afastar uma das outras, o vulcão está a inchar.



- A explosão lateral da erupção arrancou todos os ramos das florestas de pinheiros e depois achatou as árvores. Em 5 segundos foi aplainada madeira suficiente para construir 150 mil casas.

Fotografia: US Geological Survey

Fotografia: wikicommons

Fotografia: USGS/J.G. Rosenbaum

N.º 6 MONTE SANTA HELENA

o cume inteiro e a
parte lateral da
montanha explodiram

nova saliência ou
cúpula de 1986

nova saliência ou
cúpula de 2006

lahar ou
deslizamento
de lama

zona de árvores
achatadas

Fotografia: USGS

A LOUCURA DAS PISCINAS DE LAMA!



Na Colômbia, América do Sul, existem piscinas de lama ricas em minerais perto de «El volcan de Totumo». Os turistas vêm do mundo inteiro para se besuntarem de lama quente. Até se pode comprar frascos de lama rica em minerais para tratamento de beleza!



Em Rotorua, Nova Zelândia, o povo tradicional Maori ainda cozinha em fontes termais em ebulição. Mesmo abaixo do solo faz tanto calor que quando algumas pessoas morrem são enterradas acima do solo!

Fotografia: 100% Pure New Zealand



Esta é a Grande Nascente Prismática no Parque Yellowstone, nos EUA. As cores são das incríveis bactérias e algas que conseguem viver em temperaturas que matariam qualquer outra vida. Estes tipos de formas de vida são os «extremófilos». O Parque Nacional de Yellowstone está dentro da cratera de um antigo vulcão-escudo, um dos maiores da Terra.



Isto não é uma nascente termal. É 12 vezes mais quente do que uma nascente, cerca de 1 200 °C. Esta é uma vulcanóloga com o seu equipamento de trabalho a verificar uma piscina de lava no Havai. Mas que férias!

RETIRAR OS VULCÕES

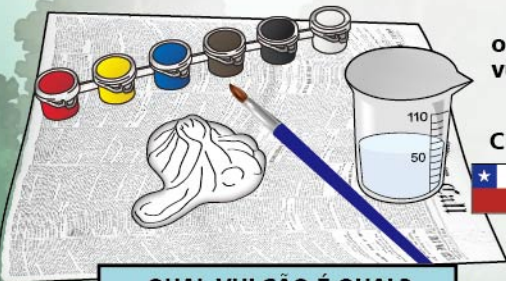
1 Vira o molde para baixo com cuidado para cima de algumas páginas de jornal. Pressiona suavemente no meio das formas. Deverão cair em segurança.



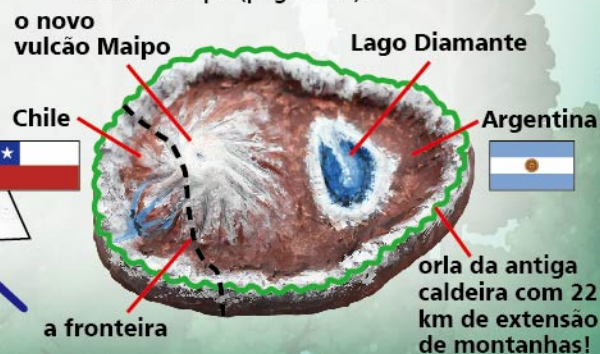
2 Agora deixe-os secar durante cerca de uma hora.



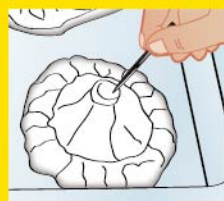
4 E agora chegou o momento de PINTAR e EXPLORAR os modelos.



5 Podes pintá-los como quiseres. Os nossos WILD! Os investigadores Brooke e Mina pintaram-nos para mostrar as partes importantes. Como o modelo Maipo (página 21)...



SUGESTÕES



PRESO NO MOLDE! Faz um pequeno furo no plástico perto do topo para deixar entrar o ar. Trabalha com cuidado à volta das extremidades também com os dedos.

PARTIU-SE! Emenda-se facilmente com cola branca tipo PVA.

POSSO FAZER MAIS? Claro que sim. Se fizeres um furo, utiliza argila para o tapar. Qualquer gesso serve. Começa com 15 ml de água no copo medidor e mistura até chegares aos 30 ml com o gesso.

3 Quando a superfície plana parecer seca, coloca três batentes adesivos em cada modelo. Tenta e dá apoio às partes delicadas.



Agora os teus modelos irão assentar bem no quebra-cabeças sem deixarem marcas.

QUAL VULCÃO É QUAL? Se quiseres ficar já a saber, consulta a partir da página 13.

N.º 5 EREBUS



Fotografia: Carsten Peter

- O Erebus, na Antártida, é um dos cinco vulcões da Terra com um lago de lava vermelha constantemente «em ebulição» na sua cratera principal. A coisa mais quente no lugar mais frio da Terra!
- Na década de 1970, o voo 901 da Air New Zealand voou em direção à encosta do Erebus matando todos os que estavam a bordo. Os especialistas julgam que se terá perdido numa nuvem «branca», como a da fotografia principal. Os destroços são agora um memorial nas encostas do Erebus.



Fotografia: Clive Oppenheimer

- Vês como o cume não tem neve? O solo está quente! Os biólogos vão recolher amostras daquele «solo quente». Procuram extremófilos, seres vivos que gostam de condições estranhas. Mesmo acima do solo está 65 °C mais frio do que no solo!



Fotografia: Galen Rowell

- As encostas mais baixas apresentam vulcões de gelo! O vapor das chaminés, ou fumarolas, congela em formas incríveis. Costumam cair e começar de novo.

- Este vulcão muito ativo da Nova Zelândia andava a «ressoar» há várias semanas antes de entrar numa erupção mortífera, em 2019. Mas era «normal» para um vulcão tão ativo.
- Quarenta e sete turistas estavam na ilha quando entrou em erupção. Os sobreviventes correram para o mar para fugirem, mas quando saíram da água estavam cheios de queimaduras.
- A Nova Zelândia encomendou 120 metros quadrados de enxertos de pele aos EUA para ajudar as vítimas de queimaduras.
- Às vezes é libertado enxofre para o oceano a partir da Crater Bay (ver fotografia).



Fotografia: cartógrato do cruzzeiro

- A erupção surgiu por baixo do lago da cratera. A água quente do lago penetrou no magma derretido abaixo e explodiu. Vapor, cinzas e rochas percorreram 3,7 km no ar.
- O enxofre no lago da cratera fica amarelo ou verde.

Lago da cratera

Crater Bay, onde os sobreviventes foram resgatados

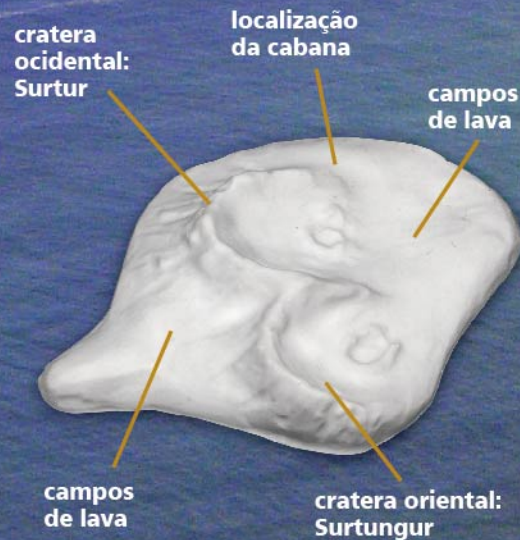


Baía de Wilson

fontes termais

N.º 4 WHAKAARI (ILHA BRANCA)

N.º 1 SURTSEY



Fotografia: Ribsafari Islândia

- A ilha de Surtsey é a ilha mais jovem do mundo e fica perto da Islândia. Surtsey «nasceu» de uma erupção vulcânica de quatro anos no fundo do oceano, em 1963. O oceano ferveu e rugiu!
- A nova ilha recebeu o nome de Surtur, um gigante do fogo da mitologia Viking.



Fotografia: Arctic-Images/Corbis

- Apenas os cientistas podem ir à ilha. Vivem numa cabana pequena. Consegues ver o ponto na fotografia de cima, junto à extremidade da orla superior da cratera.
- São inspecionados para confirmar se não trazem sementes nem insetos com eles.
- Certa vez, foi visto um tomate a crescer em Surtsey. Ao que parece alguém terá defecado ao ar livre. Foi imediatamente retirado. O tomate... pensamos nós!
- Surtsey está sempre a mudar de forma devido à erosão do mar e a novas erupções.



- O Volcán de Fuego da Guatemala é famoso pelos fluxos piroclásticos, bem como pelos fluxos de lava.
- Piroclástico significa «material partido pelo fogo». Num fluxo, uma enorme torrente de cinzas e gás sai do vulcão, enchendo vales e soterrando cidades.



Fotografia: Marco Fulle

- A temperatura num fluxo piroclástico pode ascender até aos 700 °C. A água ferve a 100 °C. E atingem uma velocidade até 700 km/h. A lava é lenta como o caramelo quente!
- As cinzas vulcânicas e as nuvens de gás também fazem magníficos espetáculos de relâmpagos! Apenas uma versão enorme da «eletricidade estática» que vê e ouves quando despes uma camisola de náilon ou acrílico.



Fotografia: NY Times

N.º 2 VOLCÁN DE FUEGO

(Volcán de Fuego significa Vulcão de Fogo em espanhol)



N.º 3 KILIMANJARO (KIBO)



- É a montanha isolada mais alta do mundo: 5 895 metros acima do nível do mar. A base do Everest começa no cimo da cordilheira dos Himalaias.
- Fica apenas a 300 km a sul do equador, na Tanzânia tropical, em África. Mas é tão alta que tem gelo o ano inteiro... por enquanto. Ainda tem dois glaciares.
- Uma lenda local de Chagga fala de um «cemitério de elefantes» cheio de marfim. Ainda ninguém o encontrou.



Fotografia: Ribsafari Isândia

- As encostas do meio têm algumas das plantas mais estranhas do planeta. Arbustos gigantes!
- Os cientistas estão a estudar a redução dos campos de gelo. Pensam que o gelo do Kilimanjaro desaparecerá até 2040.

