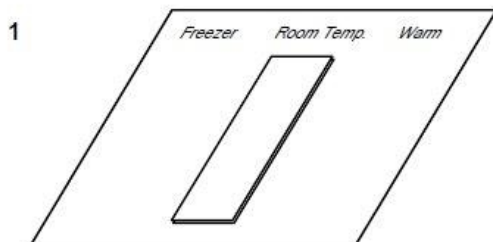


Per què les roques ígnies tenen mides de cristalls diferents?

Simulació de la cristal·lització de matèria fosa a diferents velocitats de refredament

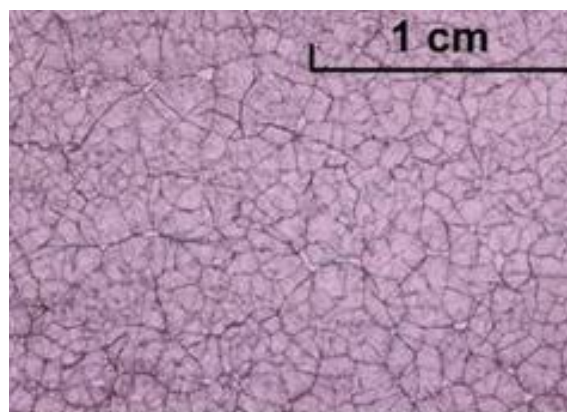
Demaneu als vostres alumnes que:

- Retolin un paper com es mostra al diagrama 1. Que s'assegurin que tenen alguns portaobjectes al congelador.

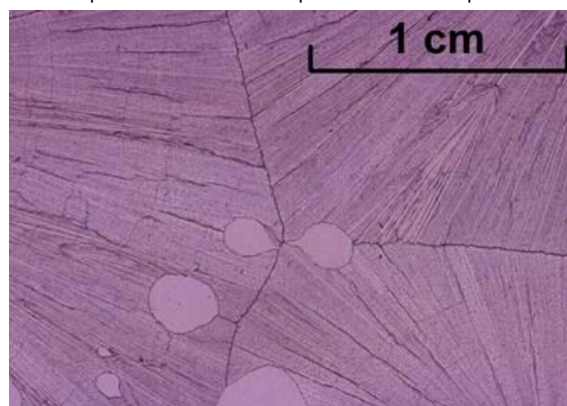


- Fonguin una mica de Salol al bany maria. Ajustin la temperatura per tal que fongui el Salol (uns 45°C).
- Agafin dos portaobjectes del congelador i, amb una vareta de vidre, dipositin unes gotes de Salol fons en un d'ells i el tapin amb l'altre com es mostra al diagrama 2. Repeteixin el procés amb dos portes a temperatura ambient i observin què passa.
- Responguin les següents qüestions:
 - on es formen cristalls primer?
 - on creixen més ràpid els cristalls?
 - on es formen els cristalls més grans?
 - Si disposaven de cristalls calents, esperarien que els cristalls:
 - es formessin tot seguit o al cap d'una estona?
 - creixessin més o menys ràpidament?
 - els cristalls fossin més grans o més petits?
- Escriguin les seves prediccions.
- Comprovin les seves idees fent servir portes que hagin estat sobre un radiador de calefacció o dins un bany maria, eixugats amb paper de filtre. Que repeteixin el procediment anterior i observin detingudament.

- Apliquin els seus resultats a mostres de roques ígnies: algunes són fetes de cristalls grans; es van refredar ràpida o lentament? A quina velocitat es refreden les roques ígnies de gra fi?
- Alguns magmes es refreden i cristal·litzen en zones profundes de l'escorça, mentre que altres arriben a la superfície en forma de laves de volcans. Com afectarà això a la mida dels cristalls de les roques ígnies resultants?



Cristalls petits de Salol formats per refredament ràpid



Cristalls grans de Salol formats per refredament lent (també s'hi veuen bombolles d'aire)

Fotos del web de JESEI:
<http://www.esta-uk.net/jesei/index.htm>

Fitxa tècnica

Títol: Per què les roques ígnies tenen mides de cristalls diferents?

Subtítol: Simulació de la cristal·lització de matèria fosa a diferents velocitats de refredament

Tema: Aquesta activitat pot formar part de lliçons sobre el cicle de les roques per simular el refredament i la cristal·lització del magma per formar roques ígnies.

Edat dels alumnes: 11 - 18 anys

Temps necessari: 15 - 30 minuts

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- veure que els cristalls es formen primer en el porta fred;
- veure que els cristalls creixen més ràpidament al porta fred;
- veure que els cristalls més grans es formen al porta a temperatura ambient;
- predir que, en un porta calent, els cristalls no es formaran immediatament, i creixeran lentament per acabar sent grans;
- descobrir un lligam entre la velocitat de refredament i la mida dels cristalls formats;
- interpretar el significat de les mides dels cristalls de diverses roques ígnies. El magma refredat lentament forma roques amb cristalls grans, mentre que el refredament ràpid de les laves produirà cristalls massa petits per ser vistos a ull nu;
- identificar roques intrusives de cristalls grans;
- utilitzar les mides dels cristalls per predir la profunditat relativa a què van cristal·litzar les roques ígnies;
- adonar-se que la velocitat de refredament no és l'única variable que determina la cristal·lització de les roques ígnies.

Context:

Els cristalls de Salol permeten simular la mida dels cristalls en funció del refredament. Els cristalls de Salol més grans es formen amb el refredament més lent i els més petits amb el més ràpid. Les roques ígnies mostren un comportament similar. Les roques de gra gruixut, com el granit, es formen per refredament lent en profunditat, mentre que les roques volcàniques, com el basalt, són de gra fi i s'han refredat ràpidament.

Nota:

- Les roques ígnies es classifiquen segons el seu contingut mineral i la mida dels seus cristalls.
- Els cristalls de Salol no representen bé les textures reals de les roques. Les roques

ígnies contenen normalment varis minerals que cristal·litzen en moments i a velocitat diferents i, per tant, tenen mides diferents. Els cristalls de Salol creixen radialment a partir d'un nucli, mentre que la majoria de silicats de les roques ígnies creixen concèntricament.

- La velocitat de refredament no és l'únic factor a considerar quan s'estudia la cristal·lització d'un fos; altres factors inclouen la composició mineralògica, el contingut en aigua, la situació a l'escorça i el temps.
- De vegades aquesta activitat "no funciona" perquè Salol líquid es pot "superrefredar" i baixar a temperatura ambient sense cristal·litzar. Quan finalment cristal·litza, ho fa a una temperatura "errònia" que dona resultats "erronis". El següent mètode redueix la probabilitat que això passi:
 - suggerir que el Salol just es fongui (si s'escalfa fins uns 100°C és més probable que es "superrefredi")
 - usar dos portes ben nets per fer el "sandvitx" de Salol (la brutícia o una imperfecció del vidre pot modificar la cristal·lització)
 - fer l'activitat dos cops (un fent servir els portes del congelador i a temperatura ambient, l'altre usant portes escalfats). És d'esperar que al menys un dels cops obtinguem el resultat "correcte".)

Ampliació de l'activitat:

Els alumnes poden examinar mostres de roques ígnies, preferiblement amb superfícies polides, per tal d'observar la mida, forma i relacions entre cristalls.

Es pot simular la cristal·lització de dos compostos dissolent a parts iguals sulfat de coure i nitrat de potassi en àcid sulfúric diluït tebi. La solució es refreda i s'aboca en un vidre de rellotge per tal que cristal·litzi. Per seguretat, això ho ha de fer el professor i no els alumnes. (Els alumnes no poden utilitzar nitrat de potassi).

Principis subjacents:

- Molts quilòmetres sota la superfície terrestre, la temperatura és prou alta com per causar fusió parcial. El magma produït s'enlaira perquè és menys dens que les roques situades per sobre d'ell.
- La cristal·lització del magma es pot produir dins intrusions situades a diferents nivells de l'escorça o, si té lloc una extrusió, a la

superfície. Les intrusions posteriorment poden aflorar a superfície per processos de meteorització i erosió.

- Les roques ígnies es formen a partir de fosos que poden excedir els 1000°C. Aquesta activitat simula el comportament d'un magma que es refreda, però a una temperatura molt menor (uns 40°C).
- A les laves extrusives els calen de segons a setmanes per refredar-se i cristal·litzar mentre que els magmes intrusius ho fan entre milers i milions d'anys.
- Cap roca ígnia és idèntica a una altra a no ser que es formin a partir del mateix magma. Totes tenen la seva pròpia signatura.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

El fet que el refredament lent produeixi cristalls grans i el ràpid, petits, permet construir un model mental.

El fet que algunes laves continguin grans cristalls (fenocristalls) planteja un conflicte cognitiu.

Explicar els resultats obtinguts implica metacognició.

Aplicar els resultats de l'activitat a cristalls de roques ígnies reals constitueix una activitat relacional.

Material:

- Salol (fenil salicilat) uns 5g
- tub d'assaig

- vas de precipitats de 250ml
- 6 portaobjectes (més alguns de recanvi)
- vareta de vidre
- ulleres de seguretat
- lupes de mà o binoculars
- aigua calenta (escalfada en una kettle o un metxer Bunsen)
- accés a un congelador
- full de paper o cartolina de color (preferentment fosc)
- mostres de roques ígnies de mida de gra diversa (per exemple, granit, basalt, microgranit, riolita, gabre, dolerita).

Enllaços útils:

Earth Science Education Unit. Tres vídeo clips amb cristalls de Salol formant-se es poden obtenir a la secció "Resources for Schools" del seu web:

<http://www.earthscienceeducation.com>

Joint Earth Science Education Initiative:

<http://www.esta-uk.net/jesei/index.htm>

Font:

Aquesta activitat es basa en la de l'ESTA anomenada "Magma - Introducing Igneous Processes" de la sèrie "The Science of the Earth 11-14" series. També s'ha incorporat al taller "The Dynamic rock cycle", Earth Science Education Unit, <http://www.earthscienceeducation.com>

© L'equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea es proposa presentar una idea didàctica cada setmana de cost mínim i amb recursos mínims, d'utilitat per a docents i formadors de professors de Ciències de la Terra a nivell escolar de Geologia i Ciències, juntament amb una "discussió en línia" sobre cada idea amb la finalitat de desenvolupar una xarxa de suport. La proposta d'"Earthlearningidea" té un finançament escàs i depèn majoritàriament de l'esforç voluntari.

Els drets (copyright) del material original d'aquestes activitats ha estat alliberat per al seu ús al laboratori o a classe. El material amb drets de terceres persones contingut en aquestes presentacions resta en poder dels mateixos. Qualsevol organització que vulgui fer ús d'aquest material ha de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

S'han fet tots els esforços possibles per localitzar les persones o institucions que posseeixen els drets de tots els materials d'aquestes activitats per tal d'obtenir la seva autorització. Si creieu que s'ha vulnerat algun dret seu, posi's en contacte amb nosaltres; agrairem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius.

Si teniu alguna dificultat per llegir aquests documents, sisplau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut. Comuniquen-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com