

## Ljósseiginleikar kristalla

Í mörgum kristöllum brotnar ljós í tvo skautaða ljósgeisla sem fara mishratt gegnum kristalinn. Í kalsíti er hraðmunur ljósgeislanna óvenju mikill og því auðvelt að skilja þá að. Stórir tærir kristallar af kalsíti kallast silfurberg (Iceland spar) en það er sennilega eitt mikilvægasta framlag Íslands til vísindanna (sjá mynd á baksíðu).

## Harka steinda

Steindir rispast misauðveldlega. Ákveðin steind getur með herkjum rispað aðra jafnarða og auðveldlega rispað mýkri steindir. Þessi eiginleiki er kallaður rispunarharka.

## Mohskvarði fyrir rispunarhörku steinda

Árið 1824 valdi austurríski steindafræðingurinn Friedrich Mohs 10 misharðar steindir sem viðmiðunarkvarða fyrir rispunarhörku steinda. Steinafræðingar notuðu box með steindunum til að meta hörku annarra steinda. Mohs-kvarðinn er enn notaður við greiningu steinda, þó oftast sé notast við fingurnögl (2,2), hníf (5,1) og glerplötu (5,5).

| Mohs-kvarði | Steindir | Þýðing   |
|-------------|----------|--|
| 10          | Demantur | → Demantur er langharðasta efnið sem við þekkjum. Ekkert getur rispað demant, nema annar demantur.   |
| 9           | Kórúnd   | → Rauðir og bláir kórúndskristallar nefnast rúbínar og safírar. Súrál er einnig kórúndskristallar.   |
| 8           | Tópas    | → Kvars er harðasta steindin sem er algeng í umhverfinu. Hún er t.d. oft meginuppistaðan í ljósum sandi. Allir eðalsteinar eru harðari en kvars. Þeir rispast því ekki af algengum efnum í umhverfinu og eru fyrir vikið „varanlegir“. |
| 7           | Kvars    |  |
| 6           | Ortóklas |  |
| 5           | Apatít   |  |
| 4           | Flúorít  |  |
| 3           | Kalsít   | → Tennur eru að stórum hluta úr apatíti. Í tannkremi er slíþiefni, sem er ekki nógu hart til að rispa apatít, en nógu hart til að slípa tannstein (kalsít) og lífrænar skánir.   |
| 2           | Gífs     |  |
| 1           | Talk     | → Talk er svo mjúkt að það er fitugt viðkomu og er t.d. notað sem barnapúður.  |

**Raunhórkukvarði**

Mohskvarði er hentugur en ekki linulegur. Flókin búa að þarf til að mæla raunhörku.

Náttúrufræðistofnun Íslands er rannsóknastofnun á sviði jarðvísinda, líffræði og vistfræði. Starfsstöðvarnar eru tvær; í Garðabæ og á Akureyri. Náttúrufræðistofnun hefur m.a. það hlutverk að veita stjórnvöldum ráðgjöf um friðlýsingu lands og tegunda en einnig um veiðipól fuglastofna svo sem rjúpna og gæsa. Á Náttúrufræðistofnun eru varðveitt í vísindasöfnum eintök af tegundum dýra og plantna, steinda og bergtegunda, sem fundist hafa á Íslandi.

Meginviðfangsefni náttúruvísindamanna sem starfa á Náttúrufræðistofnun er að skrá og kortleggja náttúru landsins og fylgjast með breytingum sem þar verða.

Eitt af hlutverkum Náttúrufræðistofnunar Íslands er að koma upp vönduðum söfnum um náttúru Íslands og eru þau opin þeim sem vinna að rannsóknum á náttúru landsins. Skipuleg söfnun og greining bergtegunda hófst á stofnunni 1970 og hafa rannsóknir íslensku bergi, uppruna þess og dreifingu einkum beinst að basísku og kísilríku bergi og myndun móbergs. Söfnun steinda hófst 1980 og beinast rannsóknir á þeim einkum að frumsteindum basalts og rhyólíts, myndun síðsteinda í móbergi og steindaútfellingum í eldgosum. Að jafnaði finnast þrjár nýjar íslenskar steindir á ári.

<http://www.ni.is/jardfraedi>

Mynd á forsiðu: Kalsít, silfurberg

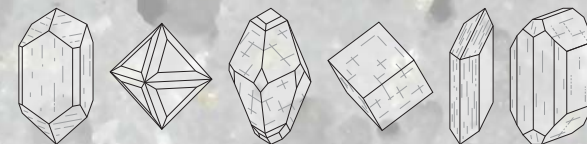


Tvöfalt ljósbrot í silfurbergi

Vísindavaka 28. september 2012  
 Texti: Kristján Jónasson  
 Yfirlestur: María Harðardóttir  
 Myndir: Kristján Jónasson (2), Sigurgeir Sigurjónsson (3)  
 Uppsetning og teikningar: Anette Theresia Meier



# STEINDIR OG KRISTALLAR



# STEINDIR



Íslenskar steindir: Kvars (jaspis) og skólesít

## Hvað eru steindir?

Einsleitt, fast efni með ákveðna efnasamsetningu og skipulega röðun frumeinda. Náttúrulegt efni yfirleitt myndað í ólífrænum ferlum.

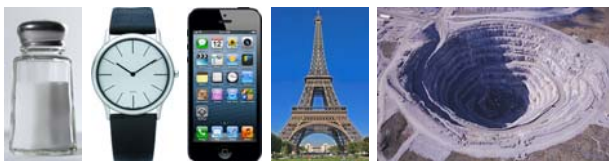
Í steindafræði eru steindir aðgreindar eftir kristalbyggingu og efnasamsetningu en þeim má einnig skipta í:

**Frumsteindir** sem myndast við storknun bergkviku þegar bergið verður til. Dæmi um algengar frumsteindir á Íslandi eru ólivín, plagióklas og ágít.

**Síðsteindir** sem myndast við ummyndun bergs. Dæmi um slíkt eru seólítar og kvarssteinar sem falla út í holum og sprungum í berginu þegar heitt vatn leikur um það.

## Steindir í daglegu lífi

Steindir spila mikilvægt hlutverk í athöfnum okkar mannanna. Við erum háð þeim á óteljandi vegu og notum gífurlegt magn af þeim á hverju ári.



Salt í matargerð. Kvarskristallar tifa í klukkum. Ýms sjaldgæf frumefni eru notuð í nýjustu tækni. Í Eiffelturminum eru 7.300 tonn af stáli. Demantanáma í Siberíu, 525 m djúp og 1200 m í þvermál.



**Berg** er oftast samsett úr mismunandi steindum eða bergmolum. Berg getur einnig verið úr myndlausu efni svo sem gleri. Sumt berg er samsett úr mörgum kornum af einni og sömu steindinni, svo sem kalksteinn og marmari sem eru úr kalsíti. Segja má ólivíni og hvítu plagióklasi að jökull sé bergtegund úr ís.

# KRISTALLAR

## Vissir þú...

að um 4600 tegundir steinda eru þekktar í heiminum? Á Íslandi hafa fundist rúmlega 300 tegundir.

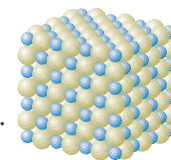
Kristallar eru flokkaðir eftir grindareiningum og samhverfuþáttum í **sex kristalkerfi**. Í hverju kerfi eru mismunandi form sem endurspeglar **samhverfupætti** kerfisins. Kristallar eru oft samsettir úr nokkrum mismunandi kristalformum.

|                 | Grindareining | Kristalform  | Kristallar   |
|-----------------|---------------|--|--|
| Teningskerfi    |               | Teningur<br><br>Átt-flötungur<br><br>Teningur og áttflötungur<br><br>48-flötungur<br><br>Fer-flötungur<br><br>Tölf-flötungur<br> | Járnkís<br><br>Demantur<br>  |
| Sexhyrnda kerfi |               | Sexstrent prisma<br><br>Sexstrendur tvíþyrámiði<br><br>Ská-teningur<br><br>Skaleno-hedron<br>                                    | Kvars<br><br>Kalsít<br><br>Apatít<br><br>Beryll<br><br>Kabasít<br> |
| Ferhyrnda kerfi |               | Ferstrent prisma<br><br>Ferstrendur tvíþyrámiði<br>  | Apófyllít<br><br>Zirkón<br>  |
| Tígulkerfi      |               | Tígulprisma<br><br>Tígul-tvíþyrámiði<br>   | Ólivín<br><br>Barít<br><br>Brenni-steinn<br>                       |
| Einhalla kerfi  |               | Þínakóíðar<br><br>Þínakóíðar og prisma<br>   | Þýroxen<br><br>Gífs<br><br>Ortókfas<br>                            |
| Þríhalla kerfi  |               | Þínakóíðar<br><br>Þínakóíðar<br>   | Rhodonít<br><br>Plagióklás<br>                                     |

**Samhverfupættir**  
Í kristöllum má sjá ýmsa samhverfupætti sem lýsa því hvernig sama mótíf er endurtekið. Þeir helstu eru:  
→ Snúningsásar: sama mótíf kemur fram ef kristal er snúið um ás 2, 3, 4 eða 6 sinnum á hring.  
→ Spjeglplön: sama mótíf kemur fram ef kristal er speglað um plan sem liggur um miðju hans.  
→ Miðja: sama mótíf kemur fram ef kristall hverfist um miðpunkt.

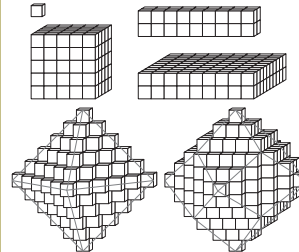
# KRISTALLAR

Í kristöllum er frumeindunum raðað í ákveðna **kristalgrind**. Myndin sýnir hvernig Na-frumeindum (bláar) og Cl-frumeindum (grænar) er raðað í saltkristal.

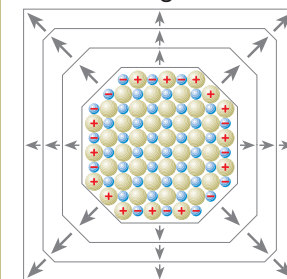


Kristalgrindin er samsett úr örsmáum **grindareiningum** og sama mótífið endurtekið aftur og aftur í allar áttir. Þessu má líkja við veggfóður í þrívídd. Sama grindareining

getur myndað mörg mismunandi kristalform.



Kristalgrindin vex mis-hratt í mismunandi áttir, allt eftir aðstæðum. Þannig myndast kristalfletir hornrétt á þær stefnur sem vaxa hægst.



Ískristallar, eins og frostrósir og snjókonur sem myndast á náttúrulegan hátt, eru steindir. Ískristallar hafa fasta samsetningu H<sub>2</sub>O, þar sem vatnssam-eindunum er raðað skipulega í sextrenda kristalgrind. Vatn og gufa eru ekki steindir.