



Mineralen en kristallen

Hugo Bender

Mineralogische Kring Antwerpen vzw, MKA

Nationaal Comité voor Kristallografie
Kristalgroeiwedstrijd 2024

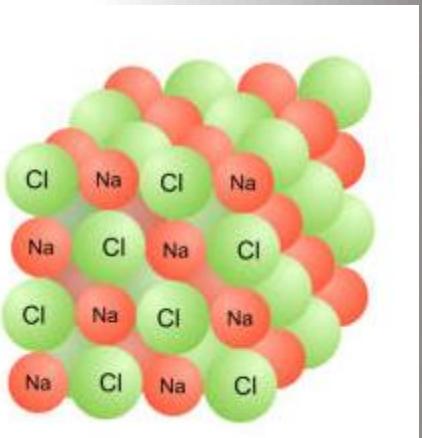
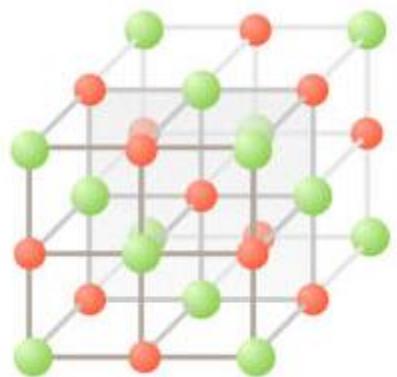
29 mei 2024

www.minerant.org - mka@minerant.org

Kristallen

Kristallijne stof :

- vaste stof
- samenstelling
- 3D-geordende structuur
- symmetrie
 - eenheidscel
 - macroscopisch



Mineralen

Mineraal :

- kristallijne stof
- gevormd door geologisch proces

"A mineral is an element or a chemical compound that is normally crystalline and that has been formed as a result of geological processes."

Ernest H. Nickel, IMA CNMNC, 1995



haliet, NaCl, kristallen 20-100 cm, Merkers zoutmijn, Thüringen

Zout vs haliet (NaCl)

Kristal vs mineraal



Kristallen - mineralen

Kristallijne stoffen

1 186 076 entries

700 531 kristallijne materialen

Mineraal

6031 mineralen

The International Centre for Diffraction Data - ICDD

2024 PDF® Database Products

PDF-5+ PDF-5+ Server Edition PDF-5+/Web PDF-4/Axiom PDF-4/Minerals PDF-2

Release 2024 of the Powder Diffraction File™ (PDF) contains 1,186,076 material data sets. Each data set contains diffraction, crystallographic and bibliographic data, as well as experimental, instrument, and sampling conditions, and select physical properties in a common standardized format. The PDF databases are designed to solve your material problems. The PDF is produced in several different formats in order to serve different groups of users.

International Mineralogical Association

International Mineralogical Association

EMC2024 Dublin

The next IMA Business Meeting and IMA Council Election will take place during EMC2024

More

emc² 18-23 August 2024
4th european mineralogical conference • Dublin, Ireland

About IMA

Founded in 1958, the IMA is the world's largest organization promoting mineralogy, one of the oldest branches of science. 36 national mineralogical societies or groups are members of IMA. The Association supports the activities of

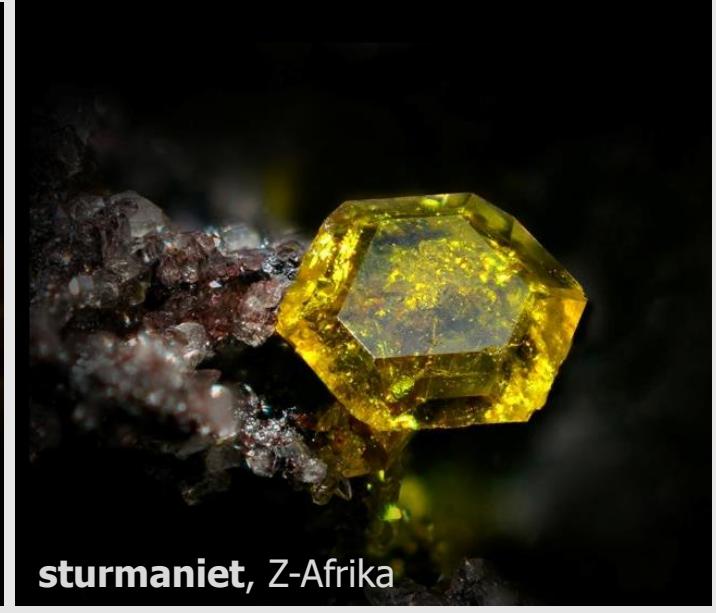
Enkele mineralen ...



calciet, Beez, B



pyromorfiët, China - UV



sturmaniet, Z-Afrika



toermalijn groep (37 mineralen)



gips, Mexico



malachiet, Congo, verz. terra mineralia

Samenstelling

- eenvoudig ...

elementen : koper, goud, diamant, ...

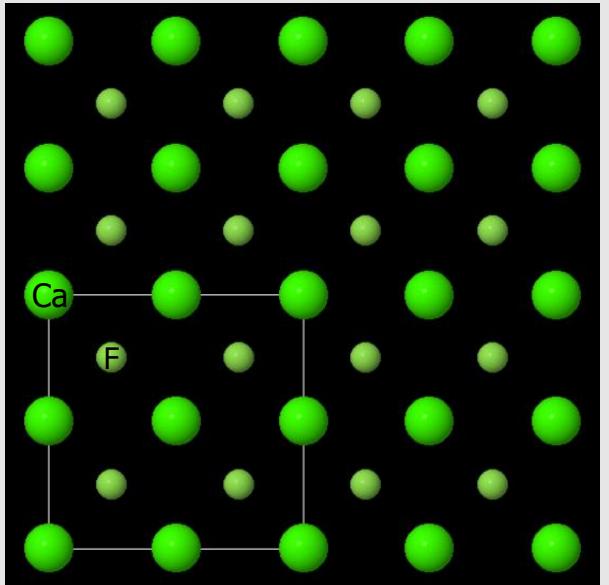
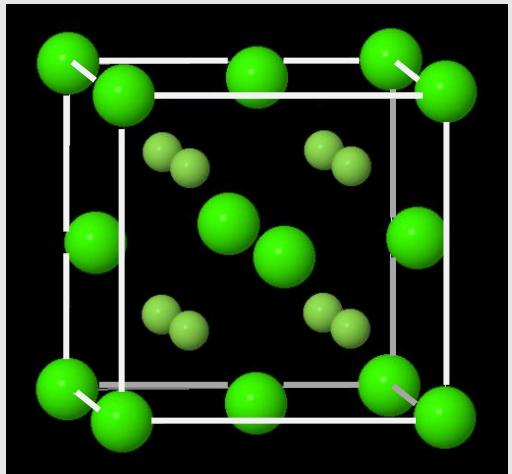


- tot zeer complexe samenstelling



Symmetrie - kristalstructuur

Fluoriet CaF_2

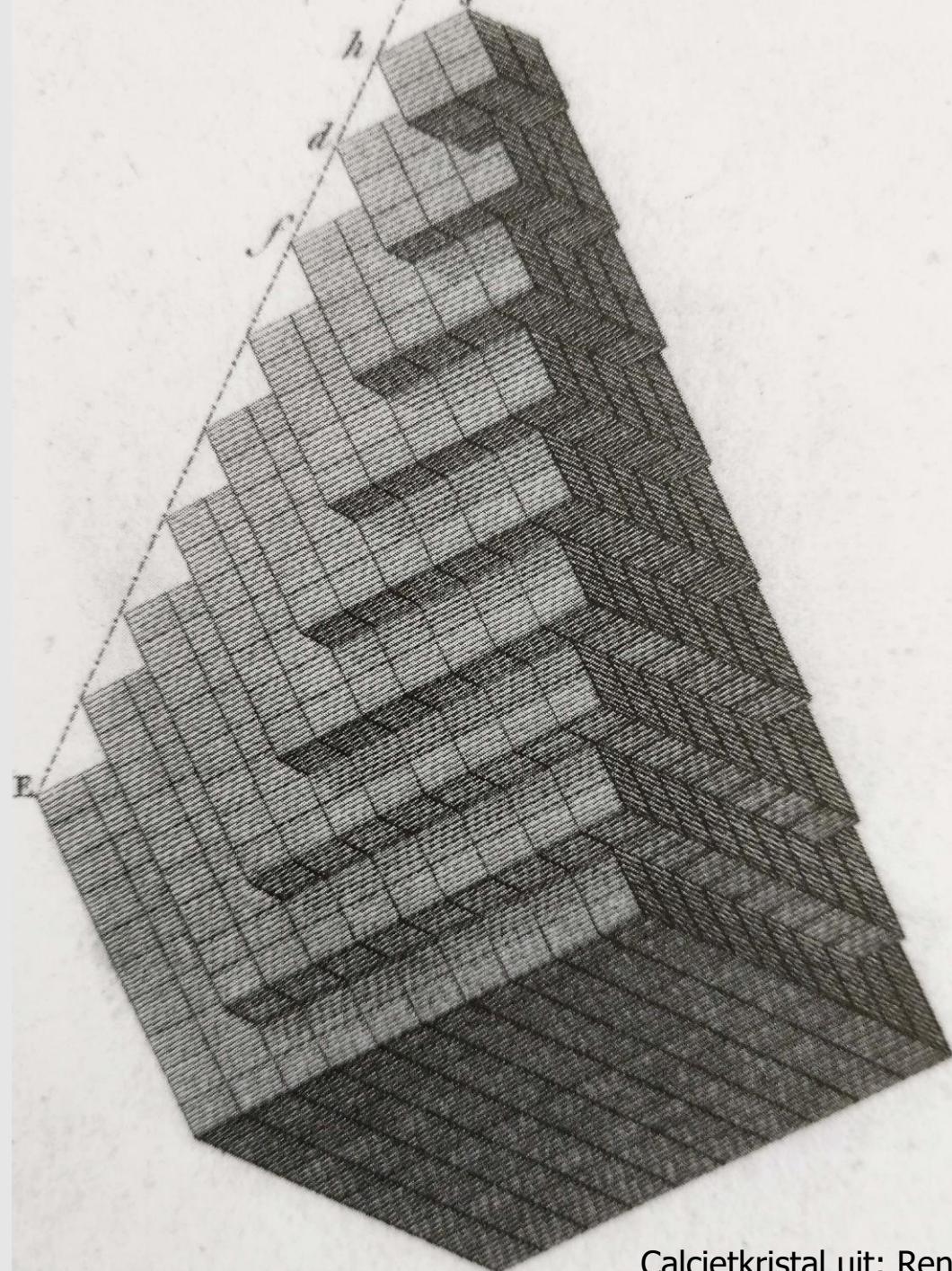


7 kristalstelsels :

- Triklien $a, b, c, \alpha, \beta, \gamma$ willekeurig
- Monoklien a, b, c, β willekeurig, $\alpha = \gamma = 90^\circ$
- Orthorombisch a, b, c willekeurig, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
- Tetragonaal $a = b, c$ willekeurig, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
- Trigonaal $a = b = c, \alpha = \beta = \gamma$
- Hexagonaal $a = b, c$ willekeurig, $\alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$
- Kubisch $a = b = c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

kristalstelsel	primitief	ruimtelijk gecentreerd	grondvlak gecentreerd	vlakken gecentreerd
triklien				
monoklien	$\beta \neq 90^\circ$ $a \neq c$ 		$\beta \neq 90^\circ$ $a \neq c$ 	
orthorombisch	$a \neq b \neq c$ 	$a \neq b \neq c$ 	$a \neq b \neq c$ 	$a \neq b \neq c$
hexagonaal	$a \ll c$ 			
trigonaal	$\alpha \neq 90^\circ$ 			
tetragonaal	$a \neq c$ 	$a \neq c$ 		
	primitief kubisch kubisch	kubisch ruimtelijk gecentreerd		kubisch vlakgecentreerd

Kristalgroei

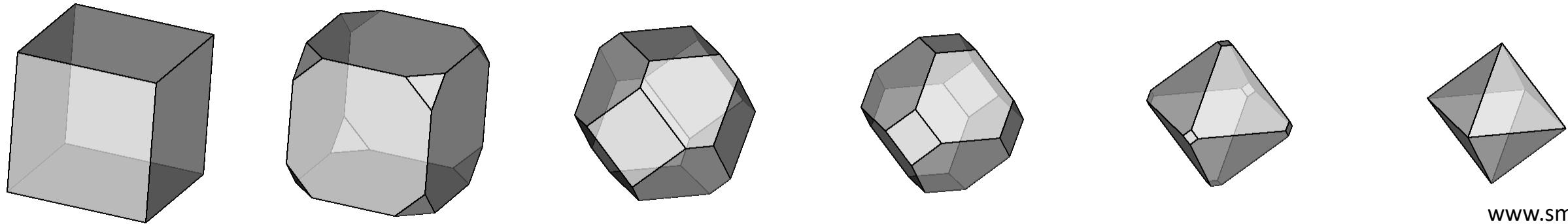


'eenheidscel'

~ 0.5 – 1 nm

1 nm = 0.000 000 001 m
 10^{-9} m

Kristalvorm : fluoriet - CaF_2 , kubus → octaëder



www.smorf.nl



Wellin, B - verz. Cyriel Matthé - © Hugo Bender



Yaogangxian, China - © Hugo Bender

Kristalvorm : calciet (CaCO_3)

Goldschmidt 1853-1933, 9 volumes
<https://archive.org/details/atlasderkrystalltaf02gold>

ATLAS
DER
KRYSTALLFORMEN
VON
VICTOR GOLDSCHMIDT

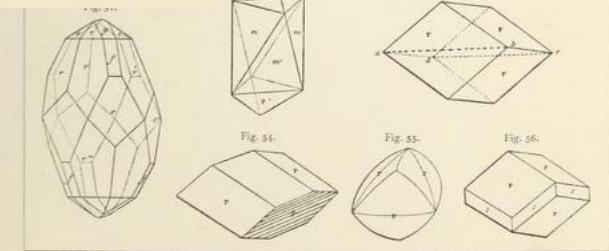
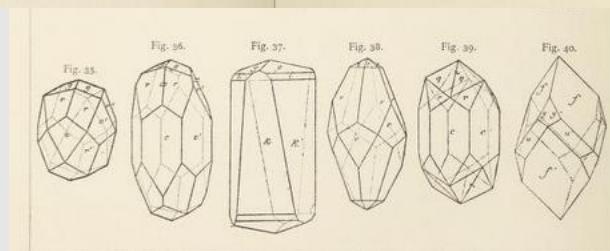
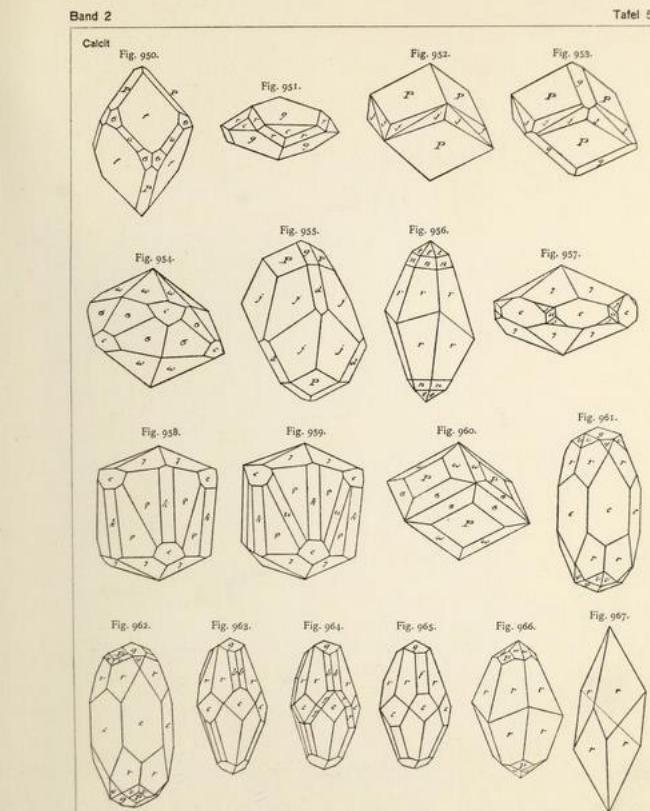
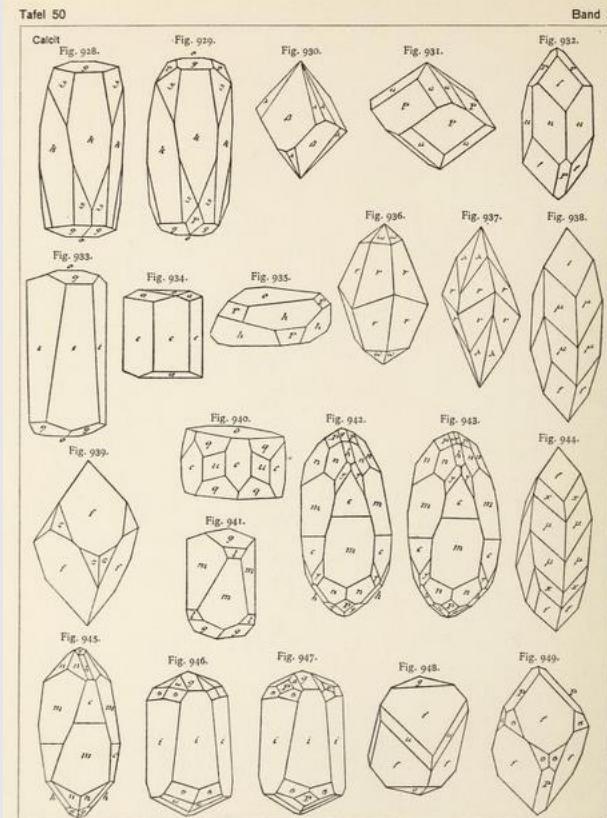
TAFELN

BAND II.
CALAVERIT-CYANOCHROIT



CARL WINTERS UNIVERSITÄTSBUCHHANDLUNG
HEIDELBERG 1913

13268
16/5714



Kristalvormen : calciet - CaCO_3



prisma, Old Yuma mine, Arizona



scalenooëder, Mont-sur-Marchienne

Kristalvormen : calciet - CaCO_3



spitse rhomboëder, Beez (Namur)



scalenoëder+rhomboëder, Landelies

Gelijke samenstelling, andere kristalstructuur : “polymorfie”



rutiel : TiO_2
tetragonaal



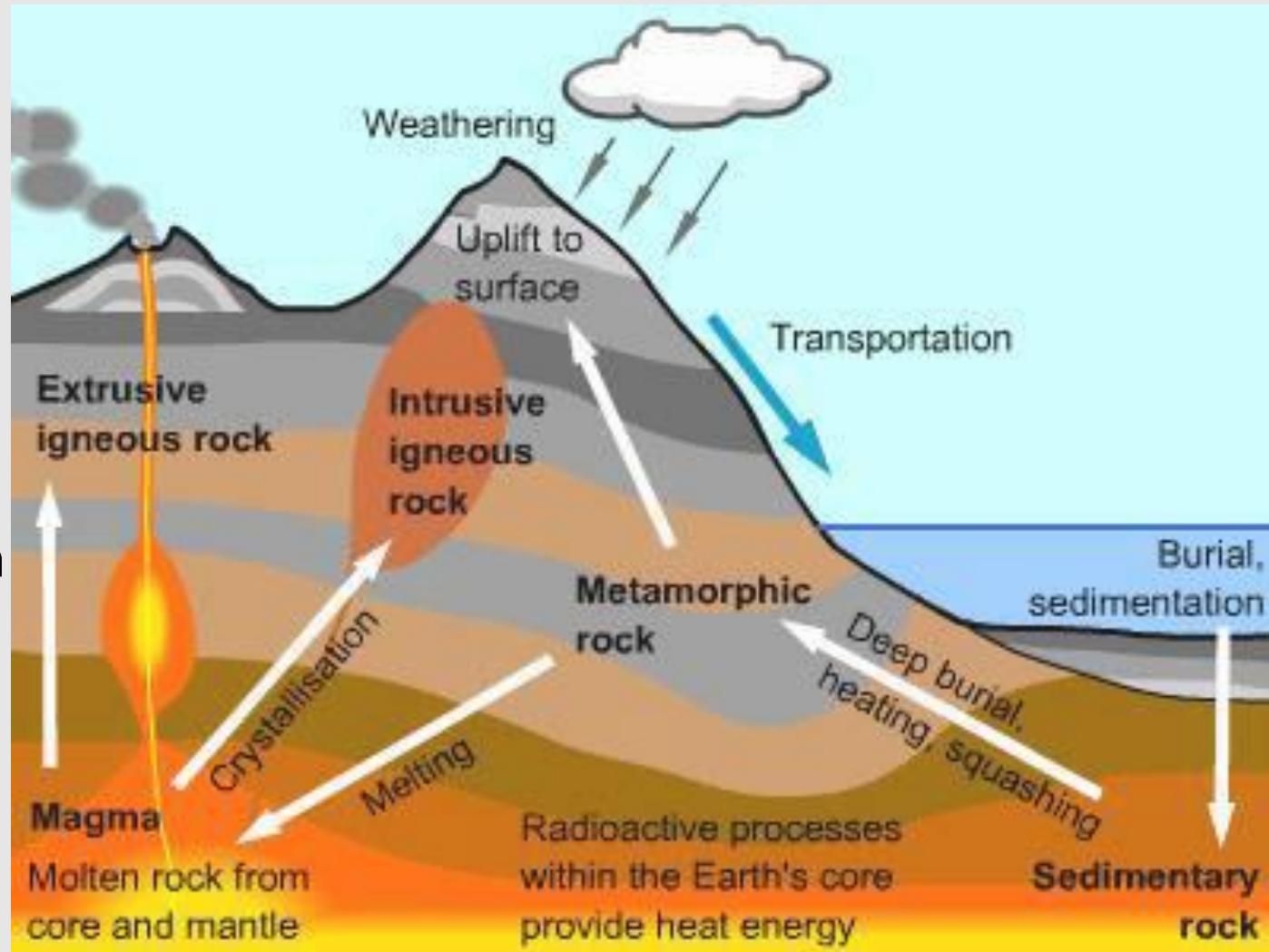
anataas : TiO_2
tetragonaal



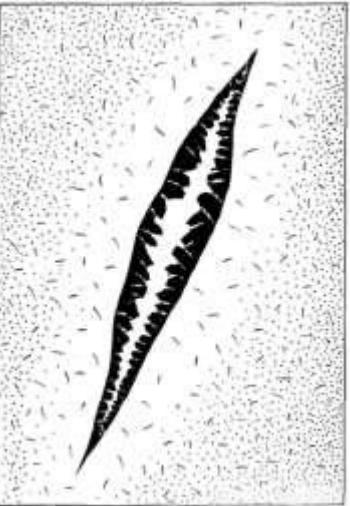
brookiet : TiO_2
orthorombisch

Geologische processen

- stollingsgesteenten :
dieptegesteente : graniet
uitvloeiingsgesteente : basalt
hydrothermale oplossingen (<400°C)
- sedimentgesteenten
verharding van sedimenten
afzetting in zee : zoutlagen, kalksteen
- metamorfe gesteenten
herkristallisatie
vb klei → leisteen → schist
kalksteen → marmer



Alpijnse "Kluften"



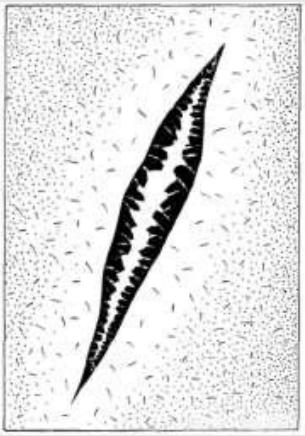
© Thomas Steinbrugger

Franz von Arx en Paul von Känel,
Planggenstock, Zwitserland
© NMBE - rauchquarz.ch



Zillertal © Hugo Bender

Alpijnse “Kluften”



afkoeling

^

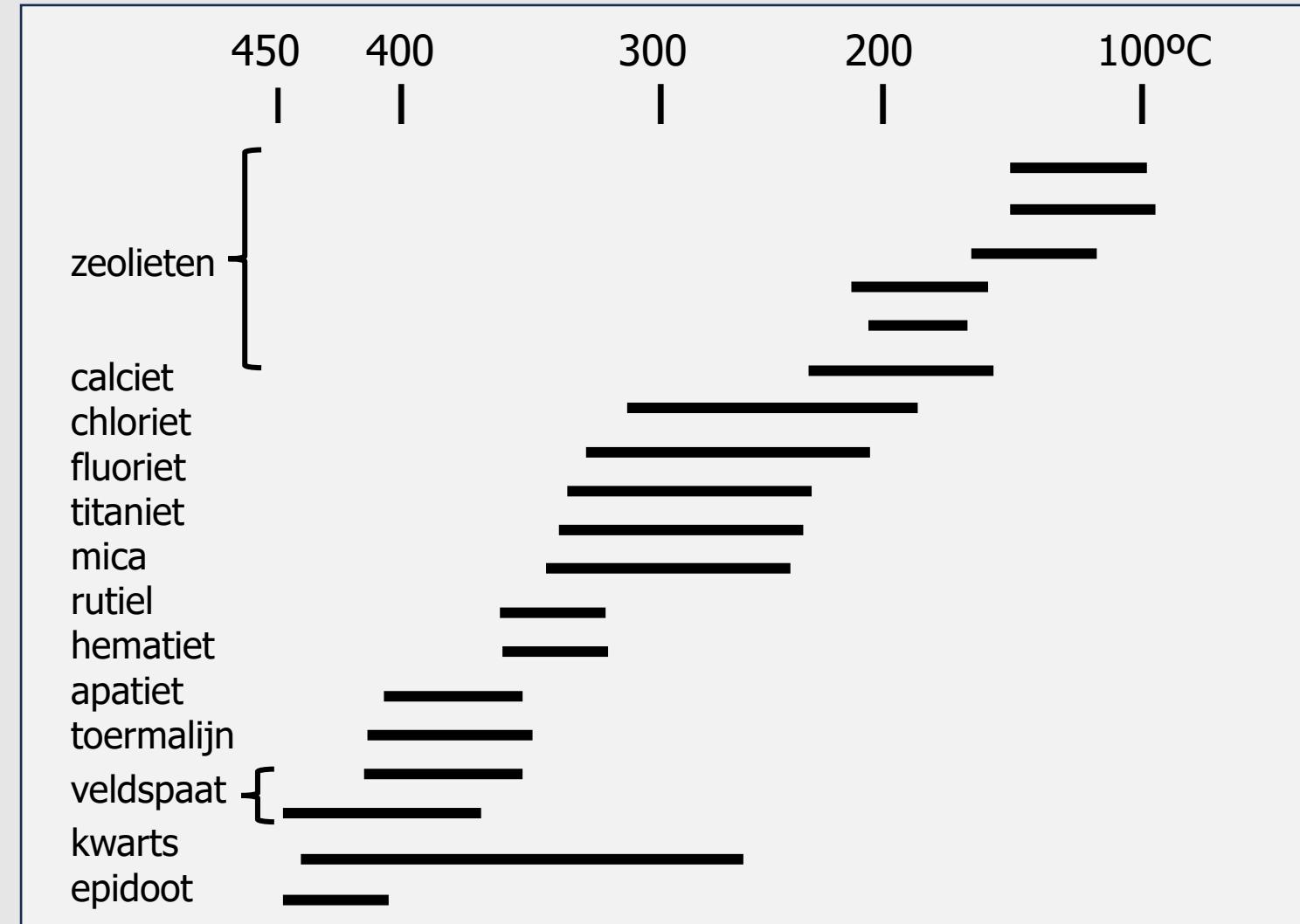
oplossing zouten

^

water + CO₂ > uitlogen gesteente

^

scheuren
tektoniek Alpenvorming



Grootte micro-mineralen

grootste

- seleniet (gips) 12 m, 55 ton
- kwarts 14.1 ton
- zwavel 24 cm
- haliët kubussen 1.1 m
- geslepen cerussiet 898 ct (180 g)
- zwarte diamant 3167 ct (633 g)

kwarts (SiO_2) kristalgroep

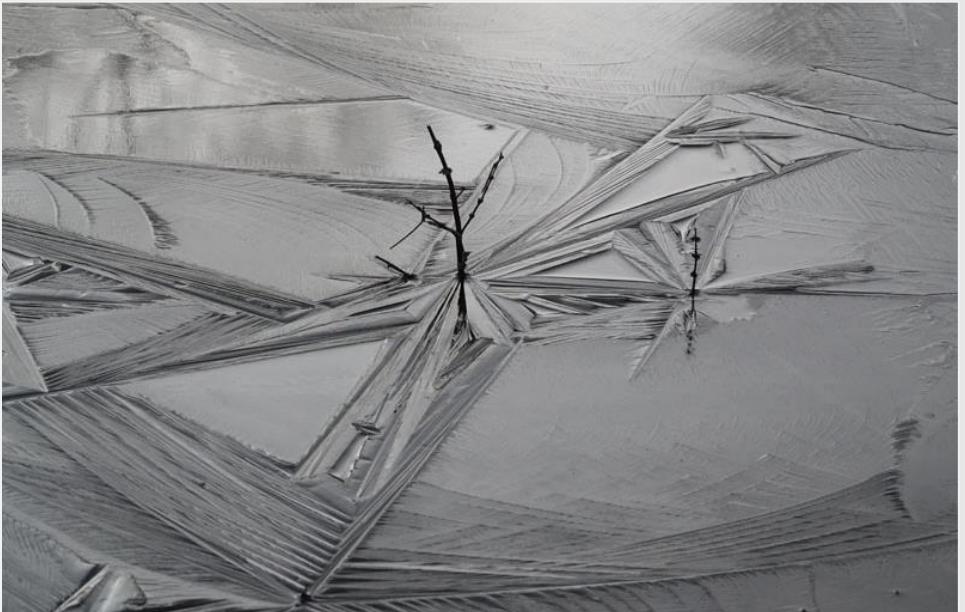
Otjua mijn, Karibib, Namibië - Swakopmund museum

14,1 ton vondst, 1985

© Bob Liveyns



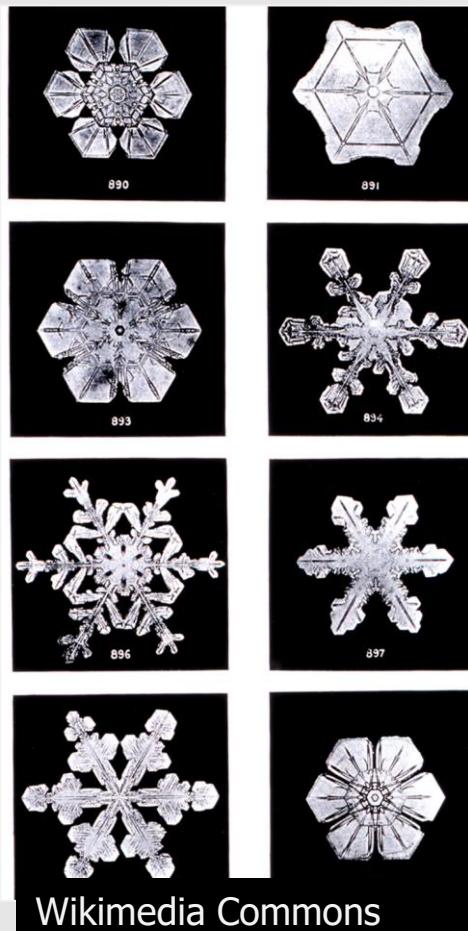
IJs - sneeuw - H_2O



© Alfons Quadens



- IJs
- H_2O
 - hexagonaal
 - mineraal



Wikimedia Commons

IJspegels



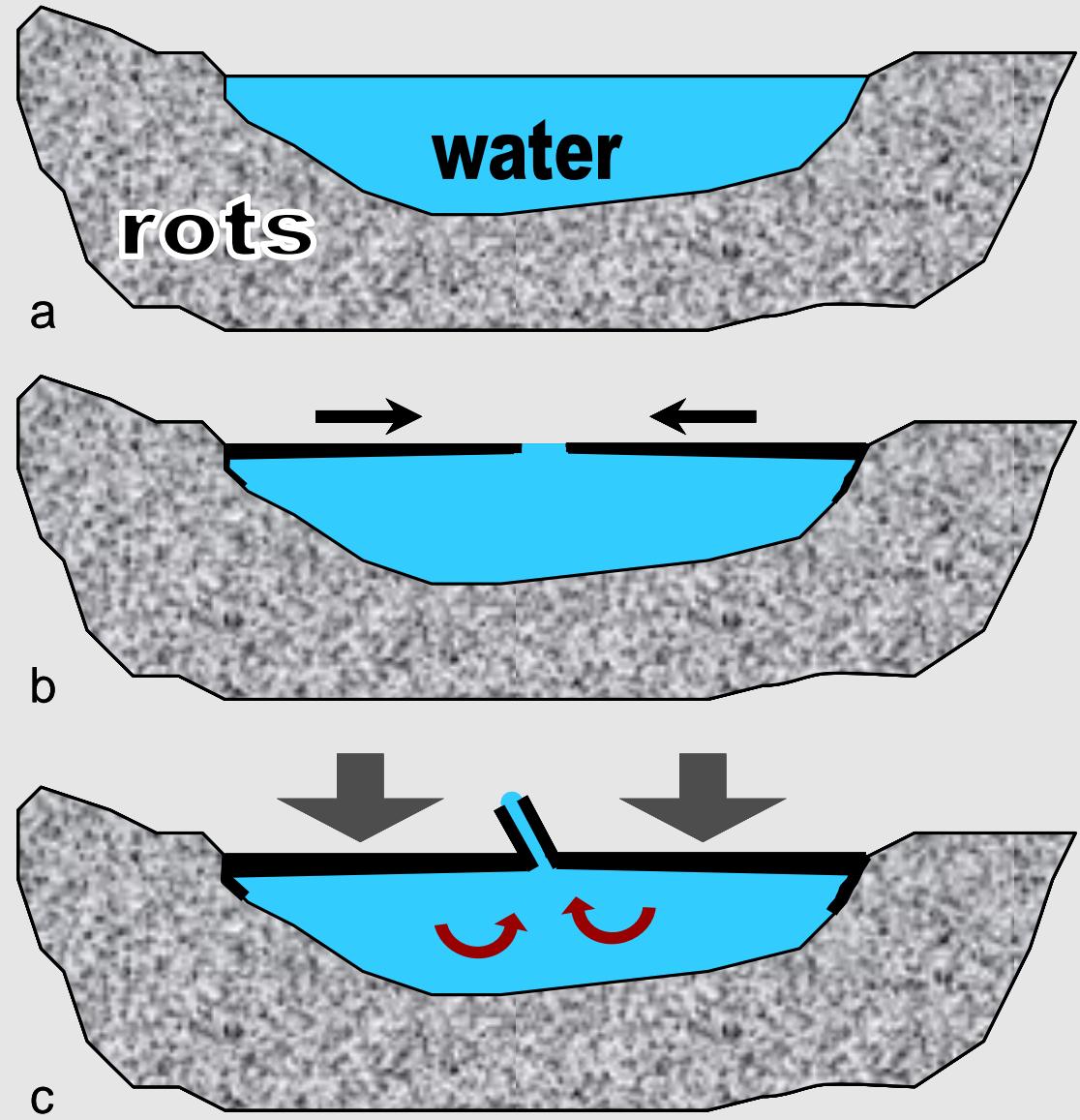
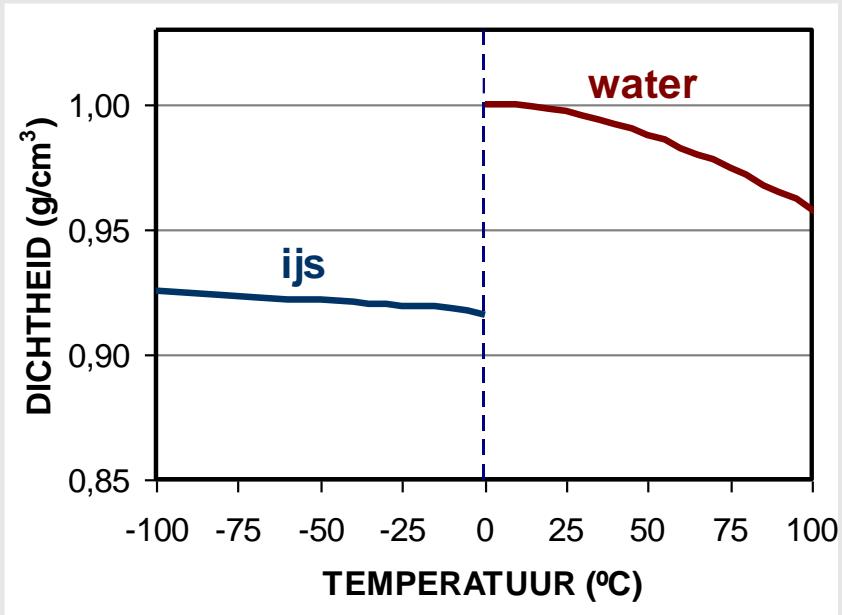
IJs



Mässersee, Binn, CH – 2119 m
19 september 2007
na regendag en nachtvorst

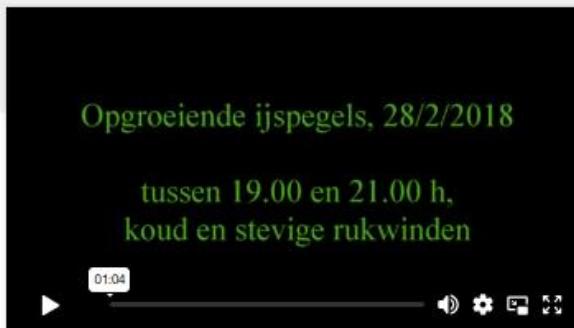


IJs : opgroeiende ijspegel



IJs : zelf opgroeiente ijspegels groeien

Zie : vimeo.com/showcase/5621398



MKA 2018 ijspegels 1 mrt.

Paul Bender MKA

de laatste en mooie ijspegels van deze winter



MKA 2018 ijspegels 28 feb.

Paul Bender MKA

opnieuw ijskoud, twee mooie naalden



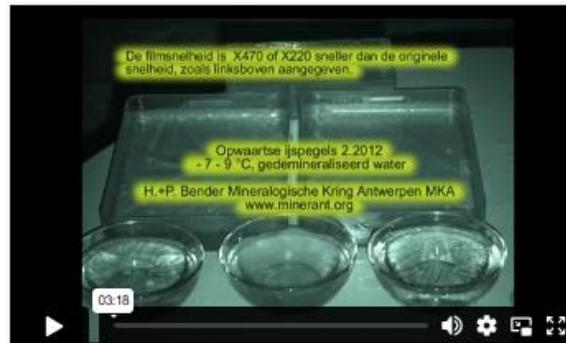
MKA 2018 ijspegels 27 feb.

Paul Bender MKA

Bij +- -5/-7°C opgroeiende ijspegels 26/27 feb 2018



MKA 2012 03 omhooggroeiende ijspe...

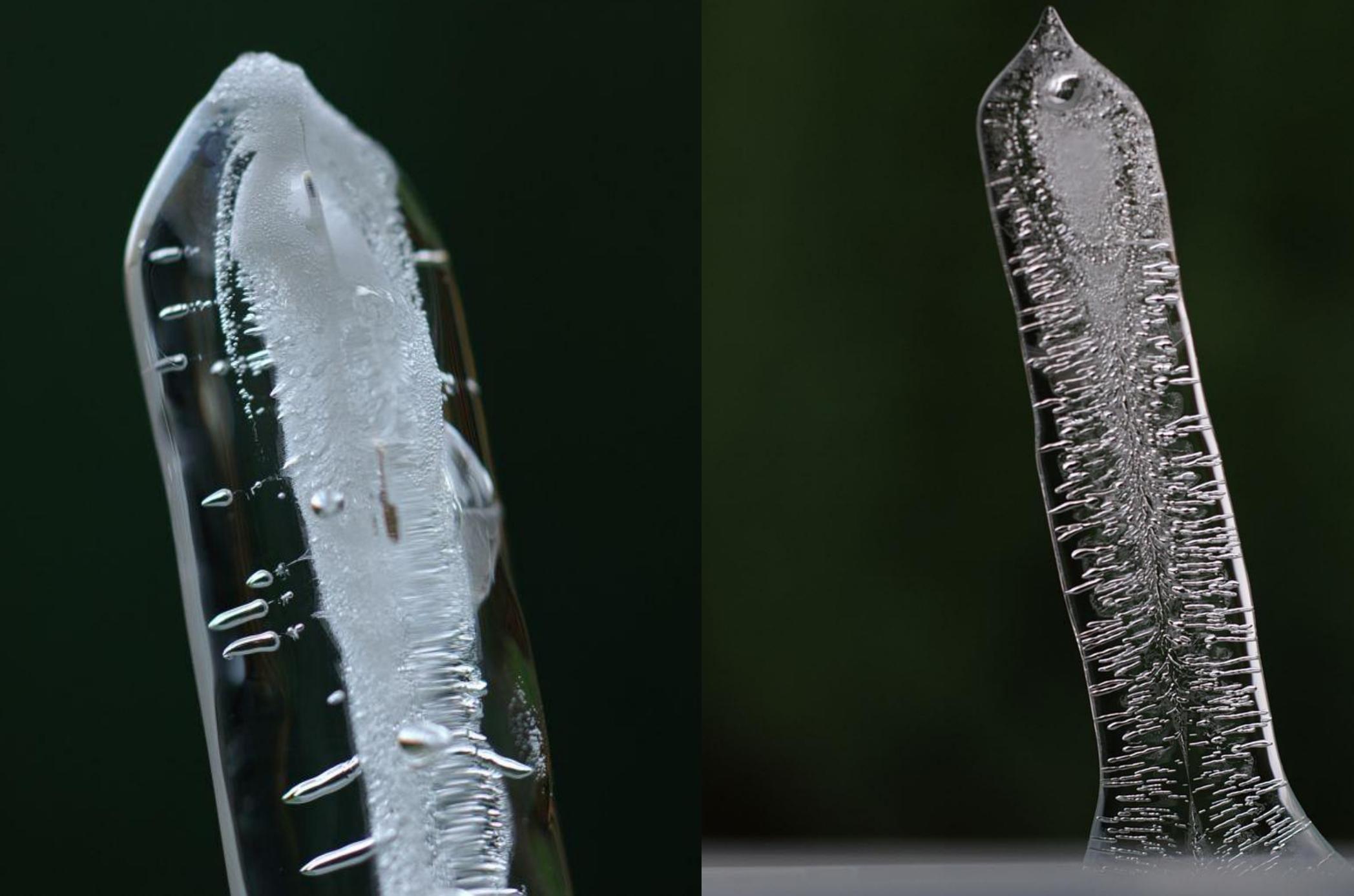


MKA 2012 02 Opwaartse ijspegels 2...



MKA 2021 02 omhooggroeiende ijspe...

IJs



Om van te dromen ... gips - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



Cueva de los Cristales, Naica, Mexico : gips (seleniet) tot 11 m
[Cave of Crystals "Giant Crystal Cave" \(youtube.com\)](https://www.youtube.com/watch?v=JyfXWzvDwIY)



Meer weten ...

www.minerant.org

Mineralogische Kring Antwerpen
minerant.org

Home Activiteiten Werkgroepen Geonieuws Verzamelen Lectuur Links Registreren



Welkom bij de Mineralogische Kring Antwerpen
De Mineralogische Kring Antwerpen (MKA) brengt allerlei informatie voor haar leden, voor mineralenverzamelaars en voor iedereen die belangstelling heeft in de mineralogie. Voor een overzicht zie de sitemap.

Als je onze website nuttig vindt en ons wilt steunen: word dan lid

Minerant 2024 ... (14/02/2024)
Internationale mineralenbeurs Minerant2024 in Antwerp Expo op 4 en 5 mei 2024.
Ticket verkoop ter plaatse, betaling met debet bankkaart of cash, of in **voorverkoop**.



MKA-jaarprogramma 2024 ... (29/12/2023)
Het MKA-jaarprogramma 2024 van de lezingen en werkgroepen is beschikbaar op de website.
Weldra nog verdere aanvullingen met enkele andere activiteiten.

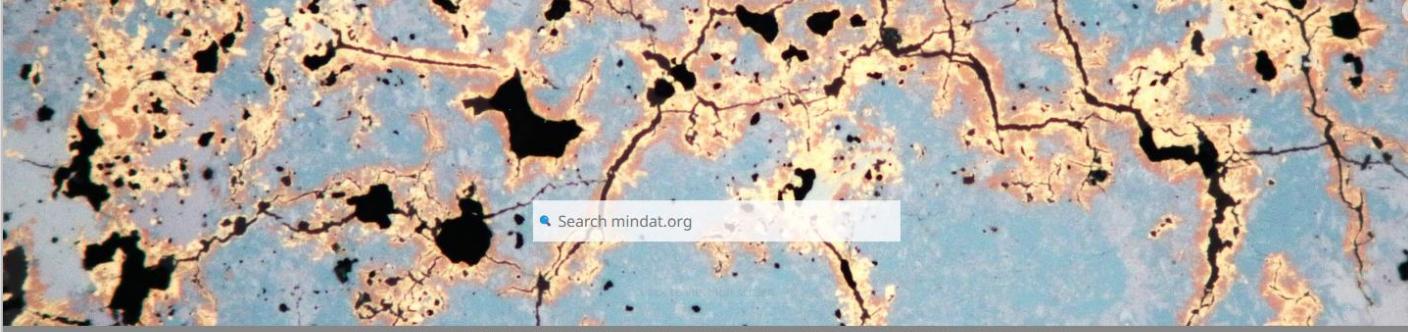


www.mindat.org

Mineralen (6017)
Eigenschappen
Foto's (>1 M)
Vindplaatsen (> 400 k)

Log In Register English ▾

About Support Us Photos Discussions Search Learn More



Quick Links: The Mindat Manual The Rock H. Currier Digital Library Mindat Newsletter [Free Download]

Mineral species	Rock names	Other names	Localities	Occurrences	Photos	Articles	Glossary Items	Registered Users
6,017	3,092	45,732	400,472	1,536,459	1,339,884	2,804	26,035	77,052

Welcome
Mindat.org is the world's largest open database of minerals, rocks, meteorites, their origins and their uses.

Learn
Learn more about rocks and minerals, their origins and their uses:
[Learn how to use mindat.org](#)
[Enter our learning center](#)

Support us
We can't continue without your financial support. We are a 501(c)3 non-profit.
[Make a donation](#)
[Corporate sponsorship information](#)

About us
Mindat.org is built and maintained by a worldwide community of experts.
[About mindat.org](#)
[Who we are](#)

Our Science
Our 'big data' has been instrumental in major new discoveries.
[Read about our scientific work](#)
[Mindat.org as your research partner](#)