

Inleiding

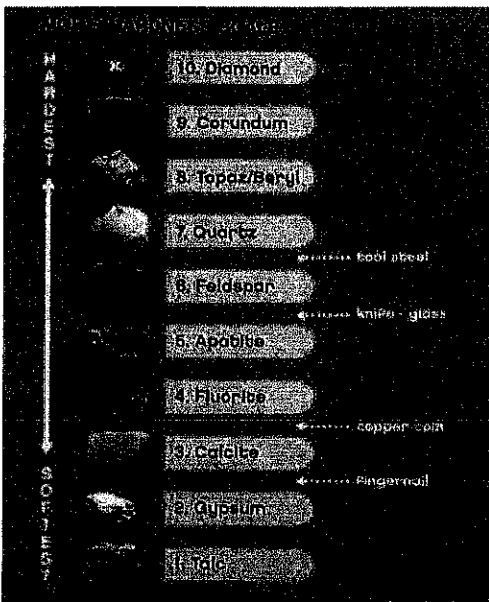
Zoals alle stoffen hebben mineralen fysische eigenschappen. Mineralogen concentreren zich voornamelijk op eigenschappen waarmee ze mineralen op een praktische manier kunnen onderscheiden. Een van de twee nuttigste eigenschappen voor een mineraloog is de bepaling van de hardheid. Hardheid is zeer gemakkelijk in het veld en dus ook in het lokaal vast te stellen en geeft direct een aanwijzing voor de identiteit van een mineraal.

Doel

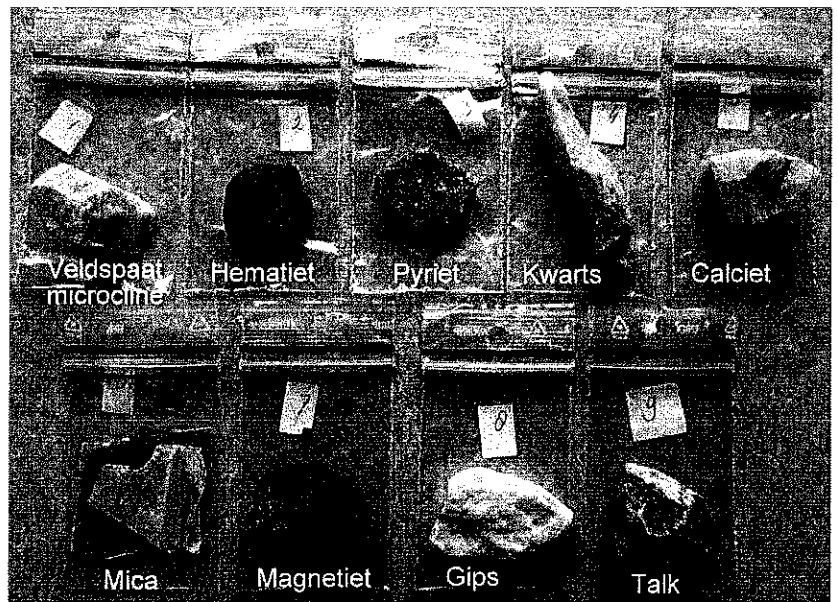
Bepalen van de hardheid van een mineraal.
 Leerlingen kunnen mineralen rangschikken naar hardheid.

Benodigheden

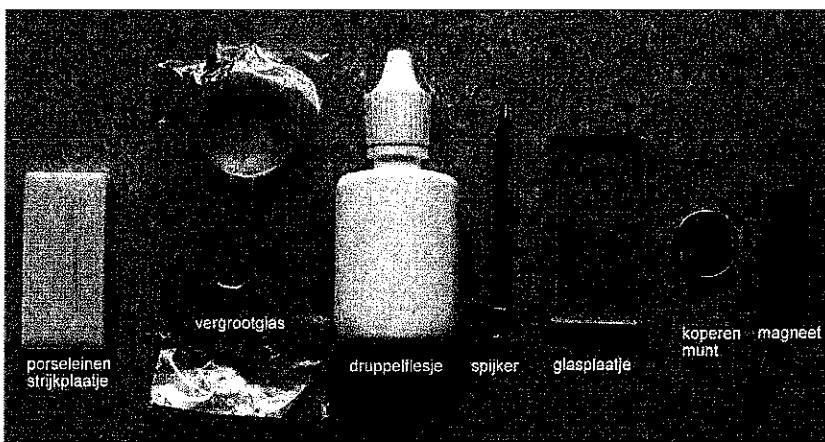
- monsterkaart mineralen: talk, gips, calciet, fluoriet, apatiet, veldspaat, kwarts, topaas, korund
- (Moh's hardness scale. Diamant staat vanwege de kostprijs niet op de kaart).
- de set hulpattributen (mini test kit with minerals), bestaande uit: porseleinen strijkplaat, vergrootglas, druppelflesje, magneet, spijker, muntje en negen gesteenten en mineralen
- glasplaatje om op te krassen
- werkblad eigenschappen van mineralen en gesteenten



monsterkaart



negen gesteenten en mineralen



krasattributen,
 druppelflesje voor zuurtest en
 magneet voor magnetismetest

Stappen

Om de hardheid van een mineraal te ontdekken gaat de leerling met enkele testproducten (vingernagel, koperen muntje, ijzeren spijker, glasplaatje) proberen krassen te maken.

De leerling gaat krassen van zacht testproduct naar hard. Als de vingernagel geen kras achterlaat, probeer de leerling het met een harder product, dat is de koperen munt. Laat de munt ook geen kras achter dan moeten ze een harder materiaal uitproberen, de ijzeren spijker.

Van zacht naar hard:	schaal	mineraal
- geen testproduct	1	talk
- vingernagel	2	gips
- koperen munt	3	kalkspaat
- ijzeren spijker	4	fluoriet
- glas	5	apatiet
- zakmes*	6	veldspaat
- stalen vijl*	7	kwarts
- schuurpapier*	8	topaas
- geen testproduct	9	korund
- geen testproduct	10	diamant

* Deze producten zitten niet in de testset, vanwege veiligheid (zakmes), aanwezigheid op school (stalen vijl) en schuurpapier bij docent handvaardigheid.

Hardheid en de schaal van Mohs

Als een mineraloog over hardheid praat, bedoelt hij de krasvastheid, ofwel waarmee kun je het krassen en waarmee niet. De eenvoudigste manier om dat te meten is met de schaal van Mohs. Deze Duitse mineraloog Friedrich Mohs stelde in 1812 een hardheidsschaal op. Hij selecteert tien standaardmineralen en rangschikte ze op schaal van 1 tot 10, waarbij 1 (talk) het zachtst is en 10 (diamant) het hardste mineraal op aarde is. Elk mineraal maakt krassen op een zachter mineraal (dat lager staat op de schaal), maar wordt bekrast door een harder mineraal.



Deze proef kan als groepsexperiment of als experiment voor de hele klas inzet worden.

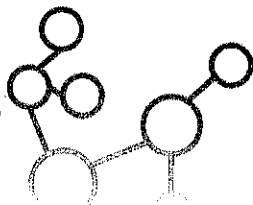
Verdeel de klas in 4 groepen. Leg een testset met 9 gesteenten en mineralen in het midden van de tafel. Het groepje voert gezamenlijk de krasstest uit. Iedere leerling vult zelf het werkblad in.

De basis testset mineralen (overgenomen van de Amerikaanse beschrijving)

De gewone mineralen in deze set hebben allemaal onderscheidende kenmerken om ze te identificeren. Geologen voeren eenvoudige testen uit op de stukjes mineraal om te bepalen welk mineraal het is. Hieronder staan enkele suggesties voor activiteiten die de leerlingen meer leren over de mineralen en hoe ze te identificeren. Bepalen de kenmerken zijn: breking, hardheid, dichtheid, magnetisme, streek of streep, kleur en de vorm (kristal). Wat hebben al deze eigenschappen gemeen?

Mineralen

De meeste mineralen kunnen worden geïdentificeerd door ze nauwkeurig te onderzoeken of door enkele eenvoudige proeven uit te voeren. Gebruik het antwoordschema hieronder, ander referentiemateriaal en je gevoel om het mineraal te bepalen en om de vragen hieronder te beantwoorden. De hulpattributen zijn een vergrootglas, een wit porseleinen tegeltje voor de streepstest, een spijker (hardheid 5), een koperen munt (hardheid 3) een vingernagel (hardheid 2,5) en een druppelflesje (vul deze met 5% HCL) om een druppel op de mineralen te laten vallen. Enkele mineralen zullen gaan bruisen, en een magneet (om magnetisme te testen).



Mineraal	Kleur	Glans	Streep	Hardheid	Andere eigenschappen
Veldspaat, microcline	Wit, rood, groen	Transparant	Wit	6	Brekingshoek is net onder de 90° in twee richtingen
Hematiet	Rood, bruin, zwart	Mat tot metaalachtig	Donker rood	5,5-6,5	Wordt magnetisch na verhitting
Pyriet	Vaal geel koper	Metaalachtig	Bruin	6-6,5	Is bros en heeft isometrisch kristalstelsel
Kwarts	Kleurloos tot wit	Transparant	Geen	7	Isometrisch kristalstelsel
Calciet	Wit, geel, bruin, blauw	Transparant tot aardachtig	Wit	3	Vaak fluorescerend en heeft vele kleuren
Mica, muskoviet	Kleurloos, geel, bruin	Transparant tot parelmoerachtig	Geen	2-2,5	Dunne taaie elastische plakjes
Magnetiet	Zwart-ijzer	Metaalachtig	Zwart	6	Magnetisch
Gips, alabaster	Wit, grijs, geel	Parelmoerachtig, aardachtig	Wit	2	Kan door de vingernagel worden bekrast
Talk	Wit, groen, grijs	Parelmoerachtig, vetachtig	Wit	1	Vettig gevoel

Suggesties voor activiteiten

- Sorteert de mineralen op kleur en probeer op andere manieren het mineraal te determineren. Een geoloog kan niet alleen op zicht afgaan om een mineraal te determineren.
- Maak een stroomdiagram met daarin opgenomen de fysische eigenschappen zoals in de tabel opgesomd, die het determinatieproces laat zien.
- Sorteert op kleur. Sorteert op glans. Vergelijk de twee. Is er een relatie tussen deze twee identificatie methoden?
- Sorteert op dichtheid. Vergelijk de glans. Is er een relatie tussen deze twee eigenschappen?
- Sorteert op streep. Vergelijk de streep met de kleur van het mineraal. Zijn deze twee identificatie eigenschappen te vergelijken?

Vragen:

- Wat zorgt ervoor dat een mineraal zoveel verschillende kleuren kunnen hebben? (Bijv. hematiet of mica)
- Hoe komt het dat mineralen zulke verschillende vormen hebben? (bijv. gips)
- Welke andere handige gereedschappen kunnen worden gebruikt om de hardheid te testen?

Inleiding

Zoals alle stoffen hebben mineralen fysische eigenschappen. Mineralogen concentreren zich voornamelijk op eigenschappen waarmee ze mineralen op een praktische manier kunnen onderscheiden. Een van de nuttigste eigenschappen voor een mineraloog is de bepaling van de hardheid. Hardheid is zeer gemakkelijk in het veld en dus ook in het lokaal vast te stellen en geeft direct een aanwijzing voor de identiteit van een mineraal. Grote vraag blijft natuurlijk: 'Hoe hard zijn de mineralen eigenlijk?' Je gaat dit zelf ontdekken.

Doel

Je bepaalt de hardheid van een mineraal
Je leert mineralen rangschikken naar hardheid.

Benodigdheden

- de set mineralen op de hardheidskaart van Mohs: talk, gips (seleniet), calciet, fluoriet, apatiet, veldspaat, kwarts, topaas, en korund
- krasattributen: vingernagel, koperen munt, glasplaatje, spijker (mogelijk zakmes, stalen vijl, schuurpapier)
- werkblad Eigenschappen van mineralen en gesteenten

Stappen

De hardheidsproef is een experiment voor de hele klas. Je docent zal de klas in 4 groepen verdelen. Elke groep krijgt een testset in het midden van de tafel. Je groepje voert gezamenlijk de krastest uit. Iedereen vult zelf het werkblad in.

- 1 Van je docent krijgt je groep de testattributen om hardheid te testen en negen verschillende mineralen.
- 2 Leg de krasattributen in volgorde van zacht naar hard op een rij
- 3 Pak het mineraal en kras eerst met het zachtste hulpattribuut, dat is je vingernagel, op het mineraal. Maak je een kras op het mineraal of het mineraal op je nagel?
- 4 Als je vingernagel geen kras maakt, pak je het volgende testattribuut voor hardheid, het koperen muntstuk. Laat die ook geen kras achter dan weet je dat het mineraal tenminste 4 is op de schaal van hardheid.
- 5 Zo ga je verder met het glas, (misschien het zakmes als de docent het toestaat) de stalen vijl en indien nodig het schuurpapier. Zie tabel hieronder.
- 6 Wanneer het je gelukt is de hardheid te bepalen zet je het antwoord (een cijfer uit de schaal van Mohs) op het werkblad.
- 7 Herhaal de opdracht met een ander mineraal.

Tabel Hardheid

Van zacht naar hard	Testproduct	Mohs hardheid	Mineraal	krasinformatie
zacht	<i>geen testproduct</i>	1	Talk	Het zachtste mineraal. Met elk van de andere krasbaar
	vingernagel	2	Gips	Krasbaar met een vingernagel
	koperen munt	3	Calciet	Met een koperen munt krasbaar, met een stalen mes zeer goed snijdbaar
	ijzeren spijker	4	Fluoriet	Met een mes enigszins krasbaar
	glasplaatje	5	Apatiet	Met een mes nog krasbaar
	zakmes*	6	Veldspaat	Met een mes nauwelijks, met een stalen vijl enigszins krasbaar
	stalen vijl*	7	Kwarts	Krast glas, staal, koper en de meeste andere stoffen
	Schuurpapier*	8	Topaas	Krast kwarts
hard	<i>geen testproduct</i>	9	Korund	Krast topaas
	<i>geen testproduct</i>	10	Diamant (niet in set)	De hardste van alle bekende natuurlijke stoffen. Kan enkel gekrast worden met diamant

* Het kan zijn dat je docent deze attributen niet gebruikt in de les.