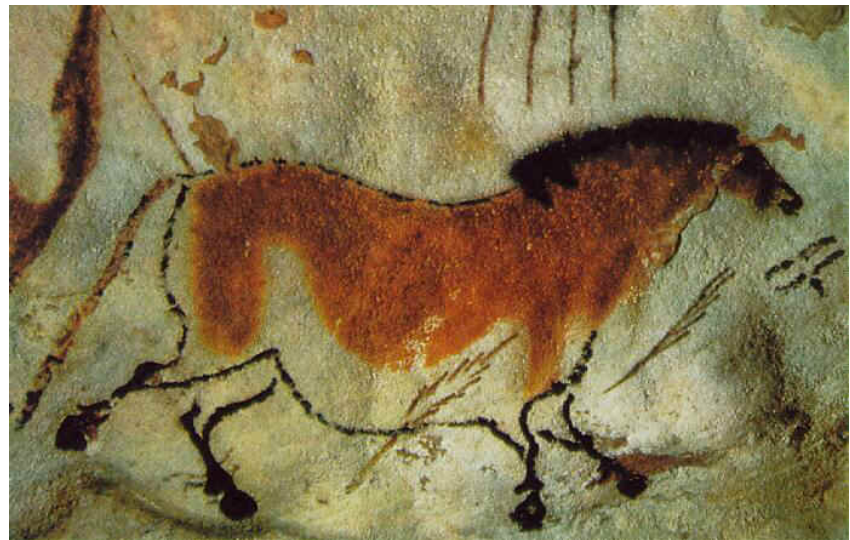
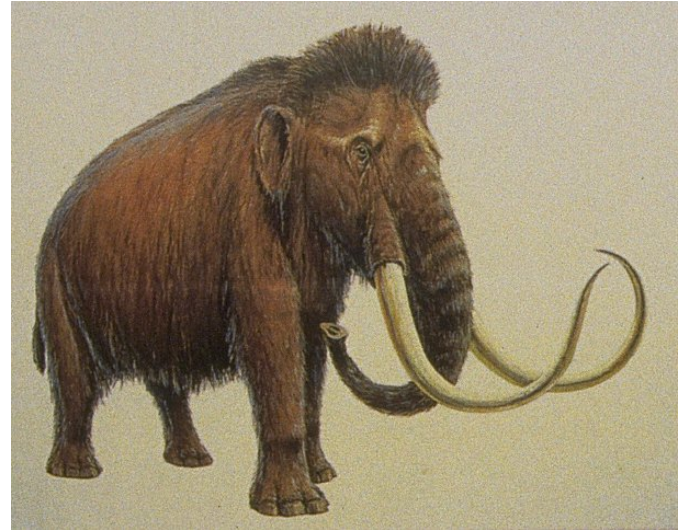


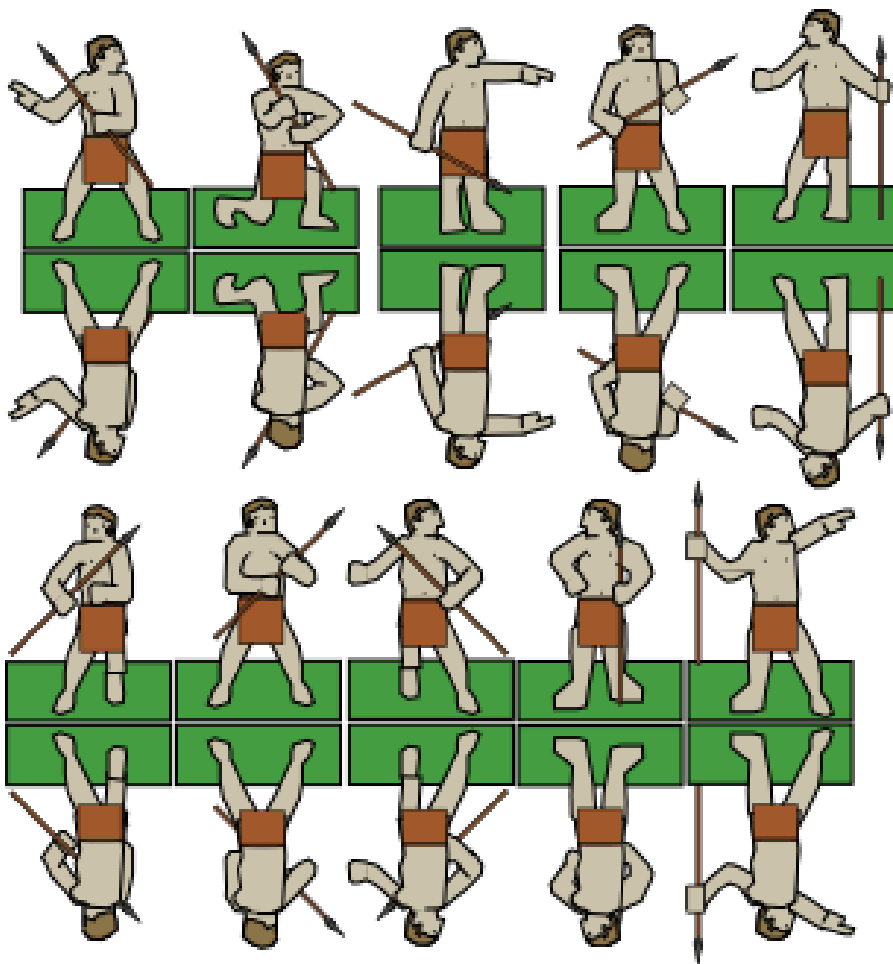
# leži un minerāli

V. Segliņš

# Akmens laikmets



# Akmens laikmeta mednieki



Var vismaz pamēģināt  
iejusties to lomās



**Laiks mosties un pie  
darba!**

# Nezināmā pasaule



- Arī pieaugušo pasaulē minerāli un ieži ir kaut kas gandrīz nezināms, nu gluži kā tāda cita pasaule. Par to kaut kas ir dzirdēts, it kā tāda ir, bet kur? Kāda tā ir? Kas tajā dzīvo? Tas ir tas lielais jautājums.
- Skolēniem tas vairāk ir kā tāds lielais **NOSLĒPUMU KAMBARIS** – nekad neko nevar īsti zināt un no nezināmā vienmēr ir arī drusku bail. Kas to var zināt, kas tajā slēpjas?



## Noslēpumu kambaris



- Bet pirms dodamies tajā mums noteikti jāizvēlas kāda no lomām- **Īkstīte** vai **Gulivers**, jo ne jau vientiešiem ir lemts visu to uzzināt.
- Tātad vispirms vajag vēlēties, ļoti stipri vēlēties – un tas noteikti notiks!

# Īkstīte un Gulivers

Bet der jau arī citi tēli,  
kuru lomās var viegli iejusties –  
Lutausis, Pīters Pens un  
daudzi citi.



# Kāpēc tik dažādi?

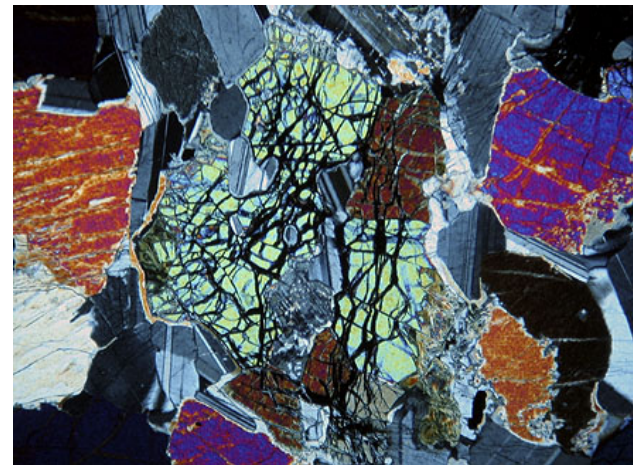
- Tas tāpēc, ka katram no šiem varoņiem būs pavisam atšķirīgs skats uz iežiem un minerāliem.
- Tas ir – vienu un to pašu skatoties – katrs no tiem redzēs pavisam savādāk un – abiem tiem būs taisnība!



# Īkstīte pēta minerālus

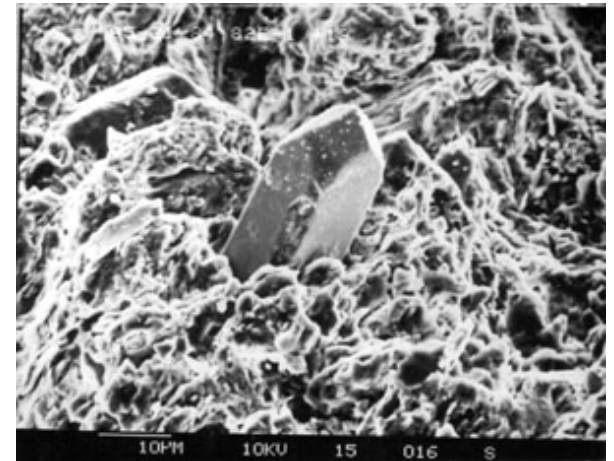
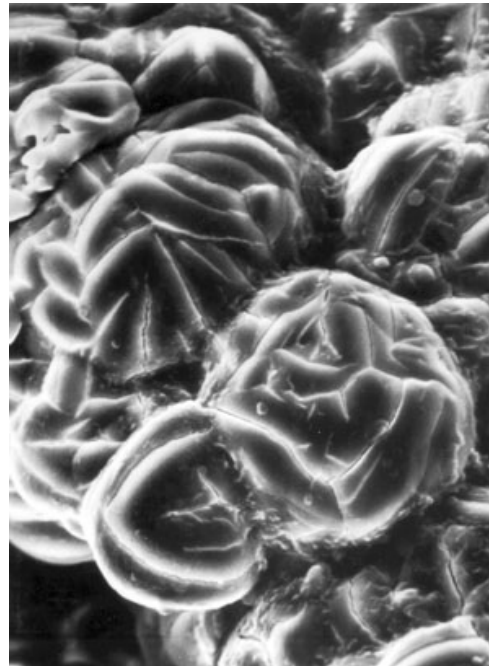
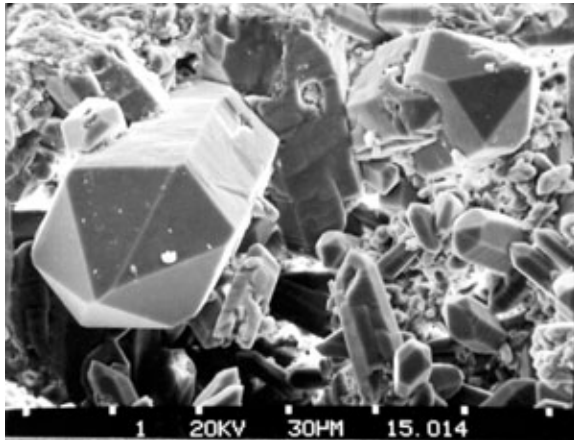


Tās ir azbesta šķiedras palielinot 1000 reizes



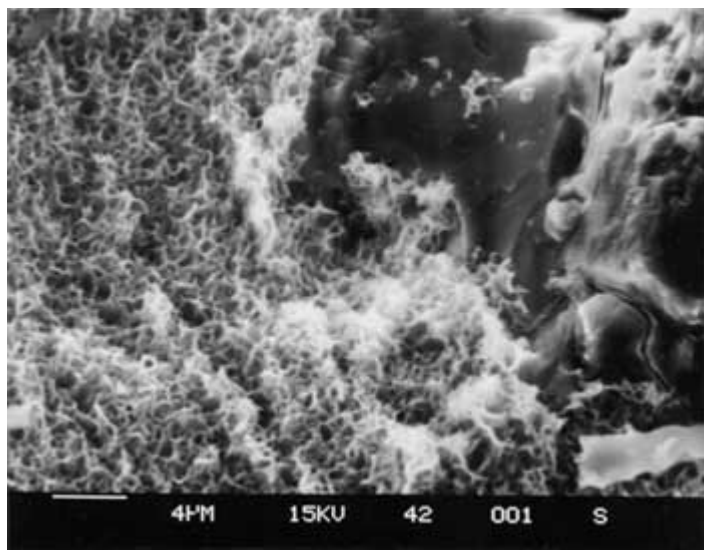
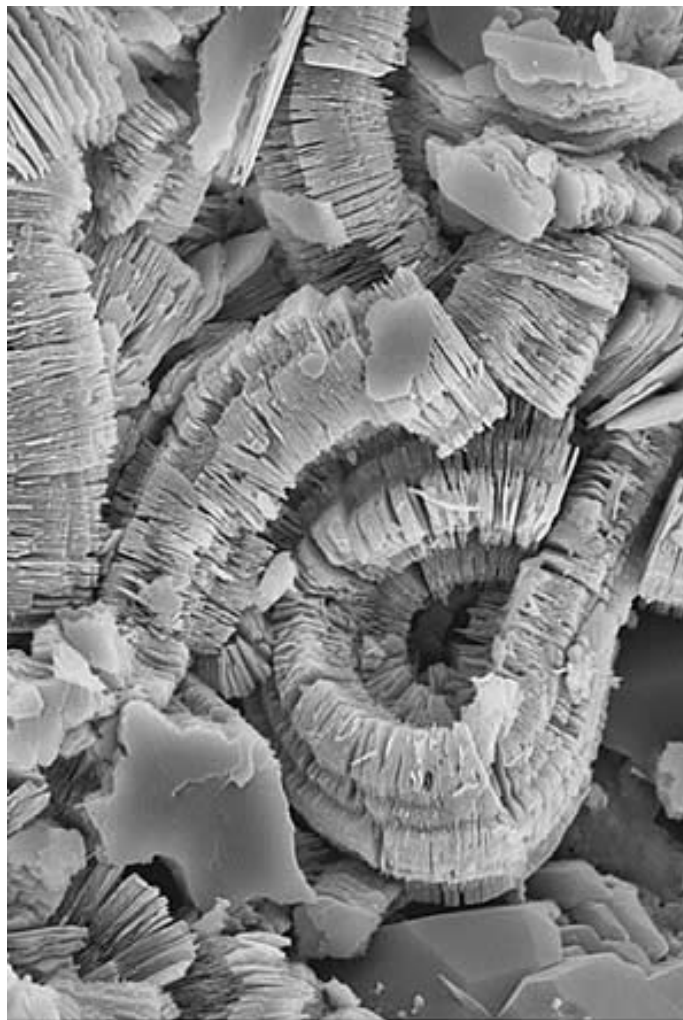
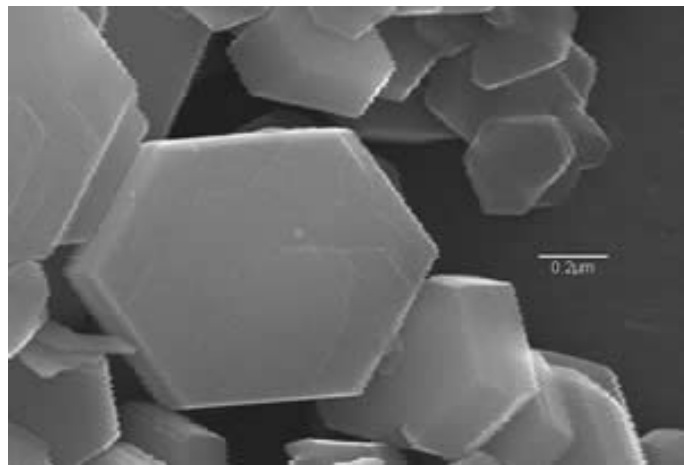
Gabro palielināts 100 reizes

# Minerāli Īkstītes pasaulē ir pavisam dīvaini



No kreisās uz labu pusi – cirkona kristāks, pārveidoti vulkāniskie pelni un dolomīta kristāli. Palielinājums ir aptuveni 8000 reižu.

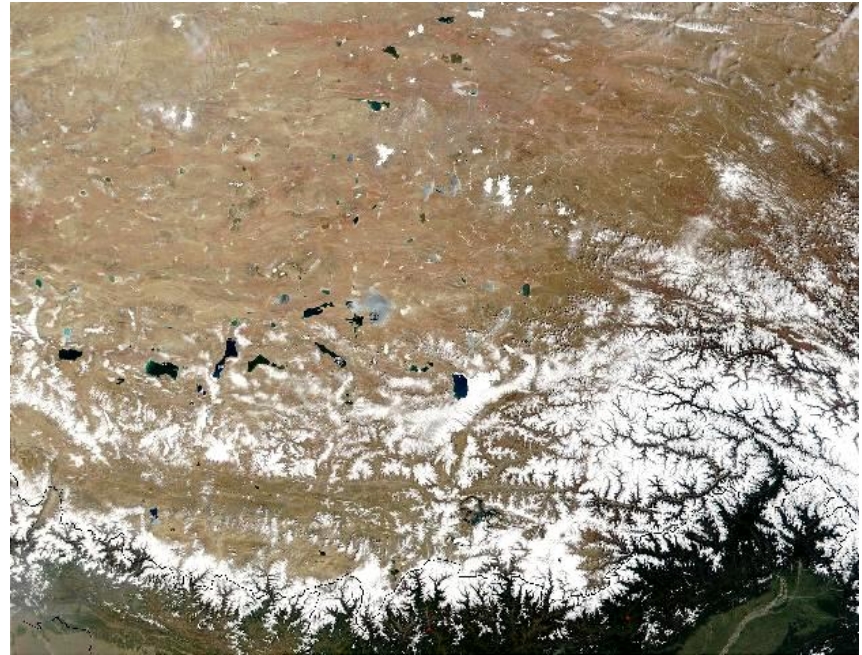
# Īkstīte mālu pasaulē



# Bet Guliveram ir citāds skatījums



Baikāla ezers Krievijā un gabro  
lielmasīvs apakšējā daļā.  
Samazināts 10 miljonu reižu



Paši augstākie kalni uz Zemes- Himalaji.  
Attēls samazināts 25 miljonu reižu

# Varbūt, ka tomēr paliekam tieši tādi paši kādi esam?



**draugiem.lv**



# Karte un kompass



Bet vai tā ir pareizā karte un vai Viduszemes atslēga jau nav nolauzta?

THE LORD OF THE RINGS  
THE MAP OF MIDDLE-EARTH  
J.R.R. TOLKIEN



# Priekškambaris

- Priekškambarī Īkstītei un Guliveram tomēr ir jāiemācās vairākas lietas, lai īstajā **NOSLĒPUMU KAMBARĪ** zinātu kā uzvesties un tur viss nebūs tik viegli kā Alisei Aizspogulijā.
- Bet vispirms ir jāmēģina atcerēties un pašiem izdomāt – kā tad īstenībā ir? Kas tad ir minerāli, ieži, akmeņi un viss cits it kā nedzīvais ap mums.

# Jautājumi jaunajiem ceļotājiem

- **Vai kristāli ir maģiski?**

Protams, ka tie ir maģiski. Tam ticēja cilvēki daudzu simtu paaudžu garumā, līdz dažādas citas zintis nomāca tās un mūsdienas tikai neliels cilvēku skaits zina par to.

Senos laikos uzkratās zināšanas tika pārnestas un skaidrotas ar dažādiem retumiem, tajā skaitā ar dažādām dabas parādībām, arī kristāliem. Visbiežāk tika pārnestas tās dažādu nostāstu veidā, bet zināšanas par pašiem kristāliem sen tika zaudētas.

Tāpēc mūsdienās mēs zinām dažādiem dzimšanas gadiem un zodiaka zvaigznājiem, arī notikumiem atbilstošus kristālus- bet tagad šos kristālus pavisam savādāk sauc kā sen senos laikos.

Tā ir problēma un to var risināt tikai iemācoties atpazīt pašus kristālus.

- Arī mūsdienās kristālu pētniekiem tie šķiet maģiski, tikai tie to saskata citās kristālu īpašībās
- Pat Harijam Poteram kabatā atradās Filozofu akmens (nevis puķe vai pūce)- nezin ko tas varētu nozīmēt?





Vai tie izskatās pietiekoši maģiski?







Te arī  
pirmais  
mājas  
darbs-  
jāzdomā  
spēles  
noteikumi

# Jautājumi

- Ir daudzi seni ticējumi – ja ko nevar pateikt vecākiem, to uztic draugiem, kaķim, kokam, akmenim.
- Akmens kā uzticības persona, akmens ir vieta, kur dalīties ar pašam slepenākām domām un pārdzīvojumiem.
- Tā veidojās dažādi stāsti par svētajiem akmeņiem.
- Pie dažiem no tiem atstāja ziedojumu un tas bija sākums daudziem Latvijā zināmajiem upurakmeņiem.

# Upurakmeņi un kultakmeņi



# Jautājumi

- Kurš zina kādas teikas un pasakas par akmeņiem, kalniem un to izcelšanos?



Kā  
veidojās  
ezeri  
stāsta  
mums  
teikas



Kas tā  
varētu būt  
par latviešu  
tautas  
teiku?





# Teikas un pasakas

Ganu zēns un velns

- Bet kurš zina kādas teikas un nostāstus par nelabo, kas skrējis un gaiļa pārsteigts bēris akmeņus?
- Vai tad arī neveidojās akmeņu grēdas, kalni un krāces upēs?
- Šādas teikas un pasakas ir visām tautām. Arī latviešu folklorā tādu ir daudzi simti!
- **Te būtu vēl viens mājas darbs – atrast kādu teiku par nelabā nedarbiem un to kārtīgi izlasīt!**

Jautājums

Vai akmeņi runā?

# Vai akmeņi runā?

Vēl nesen tikai Francijā, bet pavisam drīz būs arī Rīgā netālu no autoostas pie vecajiem spīķeriem tie būs jaunajā vietā!

- Bet kā tad tur īsti ir – paši akmeņi runā vai ir tikai tādi lieli mūsu domu pastiprinātāji?
- Tām noteikti ir jābūt ļoti labām domām, lai akmeņi tās ne tikai dzirdētu, bet gribētu arī citiem stāstīt. Vai ne?



ÉTONNANTE LETTONIE  
PĀRSTEIDZOŠĀ LATVIJA



Animāciju skatīt:

<http://www.etonnantelettonie.org/index.php?&14>

Jautājums

**Bet vai akmeņi arī  
dzied?**





# Bet dziedāt un priecāties jau arī var, ja vien akmens ir pa rokai

Bēdu manu lielu bēdu,  
Es par bēdu nebēdāju!  
Liku bēdu zem akmeņa,  
Pāri gāju dziedādama.

vai

Lai bēdā velns par bēdu,  
Es par bēdu nebēdāju,  
Liku bēdu uz akmeņa,  
Pāri gāju dziedādama.

**Kurš vēl kādu tautas dziesmu  
zina par akmeņiem?**



# Dziedāšana no akmens vienmēr ir padevusies un palīdzējis tas ir arī grūtā brīdī

- Vai jel manu skaņu balsi,  
Skan mežā, skan laukā!  
Skan laukā akmenī,  
Skan mežā ozolā.
- Atsēdos raudadama  
Uz peleka akmentiņa,  
Lai nogula kā akmens,  
Kas man gauži raudināja.

# Jautājums

**Vai ar akmeņiem var  
zīmēt un krāsot?**



# Senie klints zīmējumi alās



*Bullu zāles zīmējumi,  
Lascaux alas, Francija*



# Minerālus jau kopš senseniem laikiem izmanto krāsu izgatavošanai

- Ļoti daudzi minerāli ir dabiskie pigmenti.
- Tā melno krāsu visbiežāk iegūst no akmeņoglēm, zilo – no azurīta, zaļo – malahīta, sarkano – no cinobra, sarkanbrūno – no hematīta, balto no krīta.
- Patiesībā krāsas var iegūt vairāk kā no 200 minerāliem.

# Minerāli – krāsu izejvielas



Cinobrs, hematīts un malahīts



# Jautājumi

**Vai minerālus var ēst un  
citādi izmantot pārtikā?**



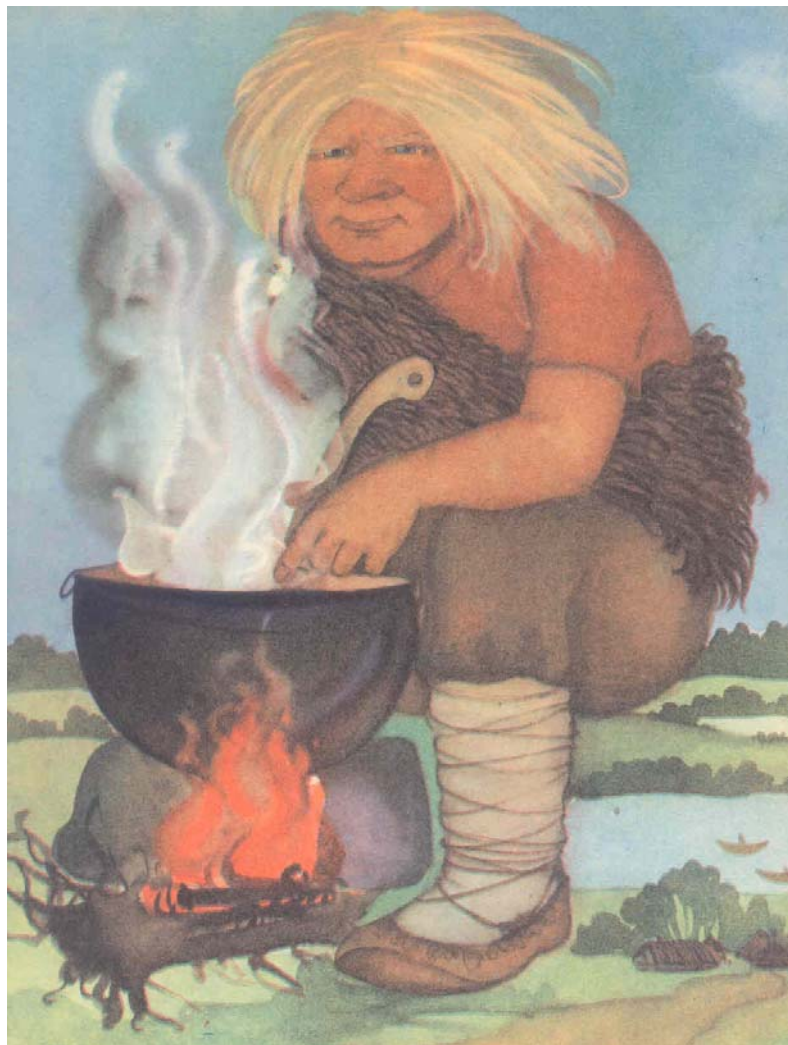
# Patiešām daži minerāli ir ēdami un tos izmanto pārtikā

- Nevajag piemirst, ka ūdens ir šķidrās minerāls un bez tāmēs varam izdzīvot tikai dažas dienas.
- Mazāk mēs esam atkarīgi no sāls- minerāla halīta.
- Bet vislielākā daudzveidība ir dažādās pārtikas piedevās un pārtikas bagātinātājos – lielākā daļa tajos iekļauto mikroelementu tiek iegūti no minerāliem.



Bet akmeņus? Zobārsts to noteikti neatbalstītu.  
Tas gan ir pilnīgi droši!

# Arī citi izmantošanas veidi pārtikas gatavošanā ir sen zināmi



Uz akmeņa guni kūru –

**Bet kā tālāk tā tautas  
dziesma skan?**

**Vai akmeņi deg?**



# Patiešām ir tādi akmeņi, kas deg.

- Vislabāk pazīstamas ir akmeņogles, brūnogles, degslānekļi, kūdra.
- Deg arī šķidri minerāli – nafta, bitumi.
- Un arī dabas gāze!
- Mazāk zināms, ka deg arī tādi minerāli kā sērs. Daži minerāli deg tikai citu klātbūtnē vai arī kādos īpašos apstākļos – bet par to visi mācīsies ķīmijā.



# Degošie akmeņi



# Jautājums

Vai akmeņi var peldēt?

# Patiešām var!

- Ir minerāli, kuru blīvums ir zemāks par ūdeni un tāpēc tie peld.
- Tie ir gan dzintars, gan kūdra, dabiskā soda un nitrīts.



# Jautājums

Vai ir minerāli, kas šķīst  
ūdenī?

# Ir vairāki simti dažādi minerāli, kuri viegli šķīst ūdenī

- Starp tiem ir daudzi sāļi (halīts, silvīts, karnalīts un citi).
- Tie viegli šķīst ūdenī un labvēlīgos apstākļos veido jaunus kristālus.
- Tomēr ir jāņem vērā, ka gandrīz visi minerāli, izņemot tīrradņu metālus, ar laiku šķīst ūdenī. Bet tad to jau sauc par dēdēšanu.

# Piemērs



Ūdenī viegli šķīstošs minerāls - halīts

# Jautājums

Vai ir minerāli, kas saskaroties  
ar gaisu sabrūk?

Ir tādi minerāli. Tomēr to skaits ir neliels. Un kā gan tos varētu paspēt izpētīt un nosaukt, ja tie sabrūk saskaroties ar gaisu

- Pazīstamākais no tiem Latvijā ir vivianīts. Mitrš tas atrasts ir koši zils, dažū stundu laikā tas kļūst pelēks, bet vēl pēc vairākām stundām – minerāls pārvēršas gaisi pelēkā pulverītī!



# Piemērs



Vivianīts

Jautājums

**Vai akmeņi var pārvietoties?  
Vai tie kustās?**

Labi gan, ka ne visur un nepārtraukti! Jo citādi  
mums nebūtu uz ko stāvēt!  
Mums visu laiku vajadzētu balansēt kā  
vingrošanas stundās.



Tas ir briesmīgi.  
Ja cilvēki nezina pietiekoši daudz par  
šādiem iežiem, tad cieš daudzi



Bet jūs taču ziniet arī teikas kā akmeņi aug laukos, kā nezināms rūķis jūras krastā ir pārvietojis lielu akmeni un daudzus citus nostāstus.



Patiesībā tas ir sals, kas mainot augsnes īpašības izspiež zemes virspusē akmeņus. Bet jūras krastā tas nebēdnis ir ledus, kas pārvieto arī ļoti lielus akmeņus.

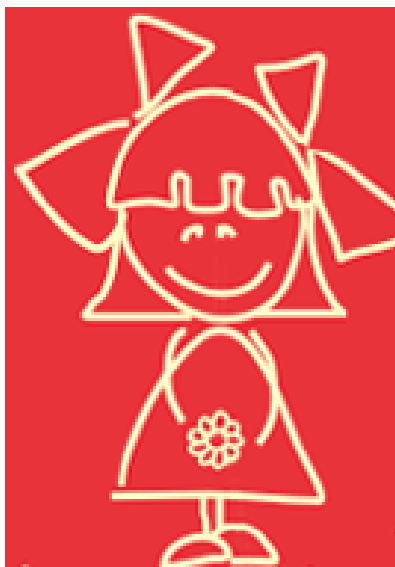
# Jūra un ledus





Jautājums

**Vai akmeņi lido?**



# Patiešām lido!



Tos, kas nonāk pie mums uz Zemes  
mēs saucam par **meteorītiem**





Vai uz citām planētām ir pavisam  
citi minerāli un ieži?



# Patiešām ir!

- Mums gan vēl nav izdevies ļoti daudz ko uzzināt, bet pagaidām ir atrasti tikai tādi iežu un minerāli, kas ir pazīstami uz Zemes

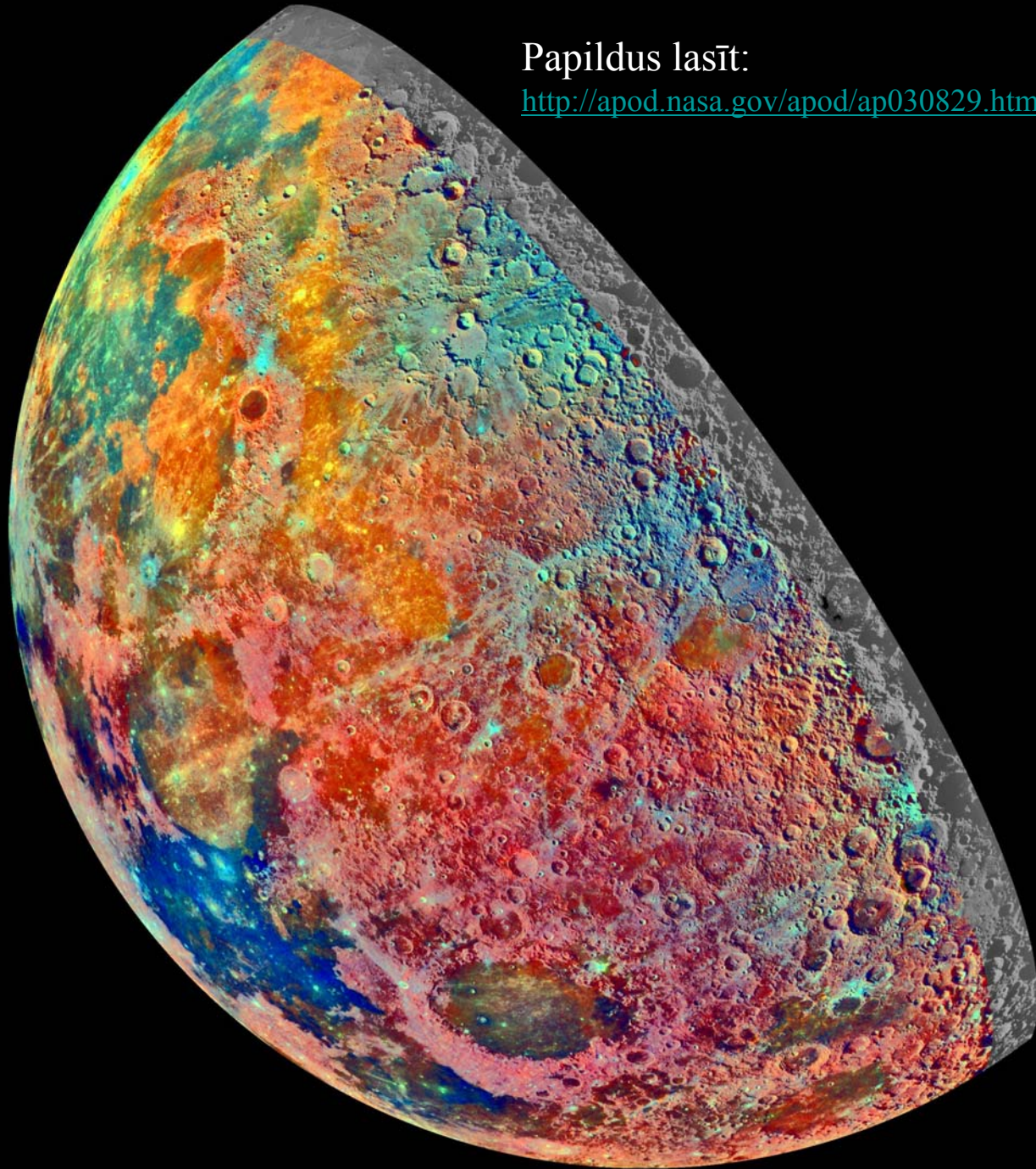


Titanīta kristāls no Mēness grunts.  
Palielināts 40 reizes

Papildus var lasīt vēl: <http://www.adlerplanetarium.org/cyberspace/moon/madeof.html>

Papildus lasīt:

<http://apod.nasa.gov/apod/ap030829.html>



**Mēness  
ģeoloģiskā  
karte.**

**NASA**

# Jautājumi

- Vai minerāliem ir smarža? Garša?



Bezgaršīgs	Sāļa	Sāja	Izteikti rūgta
Ledus	Halīts	Alunīts, karnalīts	Mirabilīts

Raksturīga smarža	Specifiskās smaržas pie sitiena
Sērs, halīts (vāja)	Arsenopirīts – ķiploku smarža

# Jautājumi

- **Kās vēl īpašības ir minerāliem?**



## Magnētiskās īpašības

Stipri izteiktas	Vāji izteiktas
Dzelzs, hromīts (ja daudz dzelzs piemaisījumu), magnetīts, pirotīns	Ilmenīts

## Šķīdība

Šķīst ūdenī	Šķīst skābēs
Ledus, halīts, mirabilīts	Visi karbonāti, sulfāti, arī halkozīns un daudzi citi

## Radioaktivitāte

Viegli radioaktīvi minerāli	Stipri radioaktīvi
Monacīts, pirolors	Urāna vizliņas (torbernīts, otenīts, karnotīts)

Jautājums

Vai akmeņi ārstē? Vai tie  
palīdz?

# Ticējumi par minerālu ārstnieciskajām īpašībām

- Pasaulē ir daudzi tūkstoši dažādu nostāstu un ticējumu par minerālu un to kristālu pārdabiskām īpašībām.
- Lielākā šo stāstu daļa ir ļoti sena un mūsdienās tie ir Brazīlijas indiāņu, Āfrikas moru un Senās Ķīnas stāstījumu sajaukums. Tikai neliela daļa no tiem ir viduslaiku Eiropā zināmie.
- Lai šīs zināšanas izmantotu sev par labu ir gan jāpazīst paši minerāli un pareizi tie jānosaka, gan arī ir jāzina šie senie stāsti, kas aprakstīti dažādās senās grāmatās svešās valodās.

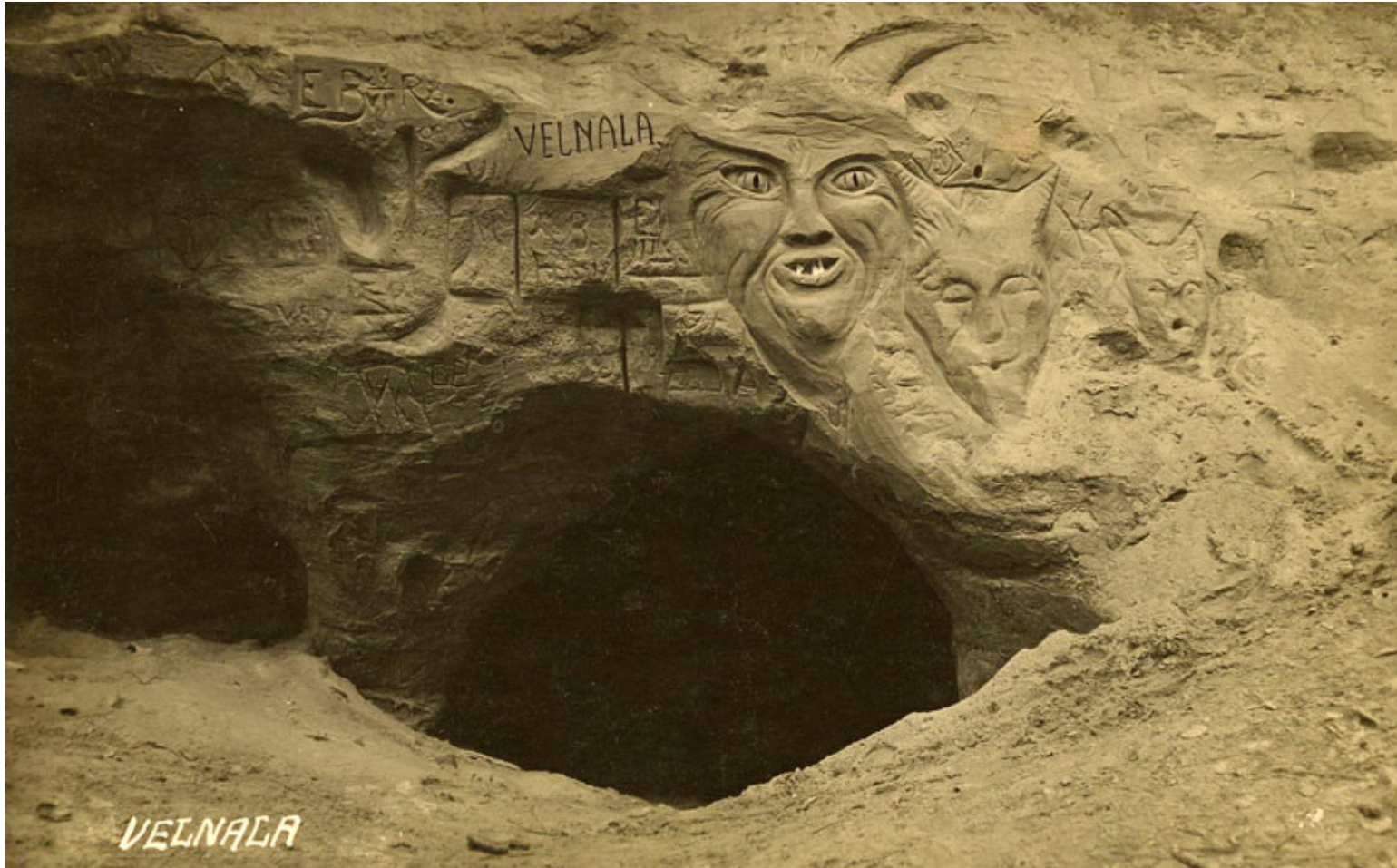
# Bet ir arī nevēlami akmeņi

- Nevēlami mūsu iekšējos orgānos un tie var izraisīt smagas saslimšanas- tie ir nierakmeņi, žults akmeņi.
- Tāpēc vienmēr ir jāseko līdzī pārtikas lietošanai un ir jābūt veselīgam dzīves veidam.





# Ceļš uz pazemi



Vella Pagrabs (Mazsalacas Velnala)



Un kas mūs tur  
sagaida?



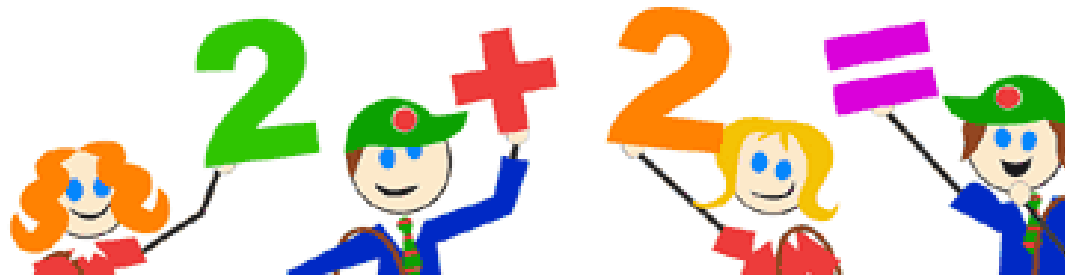


Teikās bieži stāsta, ka senajos laikos meklēja un arī kāds atrada savu podiņu ar naudu. Paveicās!

Tas bija laikos, kad cilvēki vēl slikti zināja minerālus un iežus. Tāpēc nevarēja arī ilgi neko atrast.

Zelts jau ir tās zināšanas – kā meklēt un atrast!

**Tāpēc mēs arī visu šo nedēļu mācīsimies, lai viss tas zelts būtu Jūsu!**



Veiksmi! Un tad nu ķersimies tam  
vērsim pie ragiem!





# Minerāli



# Smiltis mums visapkārt



Ieklausieties kā smiltis skan!



Lielajā spainī ar smiltīm ir- uzmini nu! Cik smilts graudiņu?  
To ir aptuveni 3 500000 000!  
Bet cik spaiņus ar smiltīm var savākt te pat Jūrmalas pludmalē?

Vienam to nenoteikti nesaskaitīt –  
tāpēc mēs visu mācīsimies grupās



Vienam to  
nenoteikti  
nesaskaitīt –  
tāpēc mēs visu  
mācīsimies  
grupās





# Minerāli

- Pasaulē ir zināmi vairāk kā 2400 dažādi minerāli. Tiem ir savs nosaukums un arī raksturīgas īpašības pēc kurām tos nosaka.
- Daudziem minerāliem vairākas īpašības var būt mainīgas. Piemēram, krāsa var atšķirties atkarībā no piemaisījumiem. Tie ir minerālu paveidi un daudziem no tiem ir savi nosaukumi.
- Kopā ar paveidiem minerālu nosaukumu skaits pārsniedz 6 tūkstošus.
- Daudzi minerāli senajos laikos bija zināmi ar saviem īpašiem nosaukumiem, kas katrā zemē bija citi. Tie ir sinonīmi- jeb dažādi nosaukumi vienam un tam pašam minerālam.
- Kopā tas ir vairāk kā 10 tūkstoši dažādi nosaukumi. Saprotams, ka tos visus neviens pats nezina. Bet labi zināmi ir kādi 250-300 plašāk izplatīti minerāli.

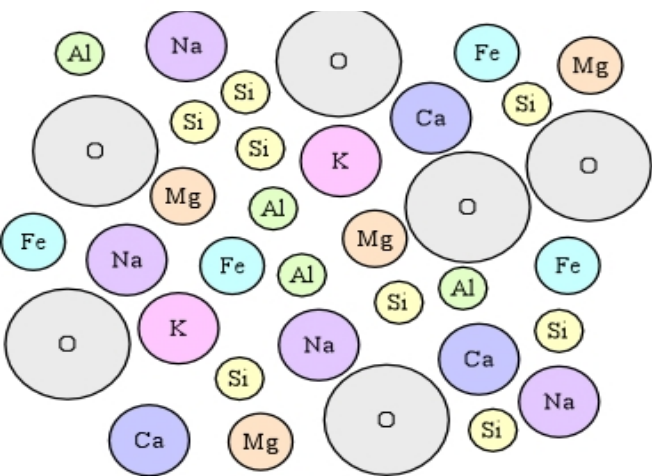


Tīrradņu  
zelts  
kvarca  
iezī

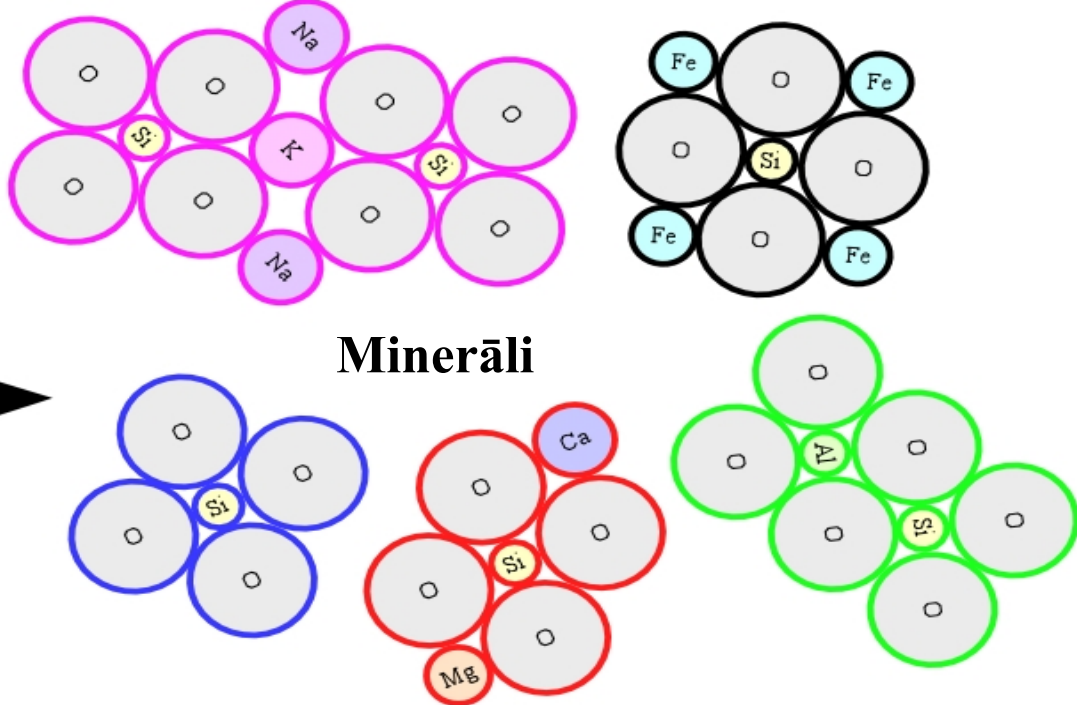
# Minerālu noteikšanai svarīgākās īpašības

- Tās ir kristālu forma, ķīmiskais sastāvs, elementu kārtojums kristāliskajā režģī. Bet to mēs mācīsimies vidusskolā ķīmijas stundās.
- Tomēr minerālu aptuvenai noteikšanai ir visai noderīgas arī citas īpašības, kas ļauj noteikt gandrīz 50 minerālus.
- Tas ir ļoti, ļoti daudz, jo kopā ar šo minerālu daudzajiem paveidiem kopā tie ir vairāk kā 400 dažādi nosaukumi!

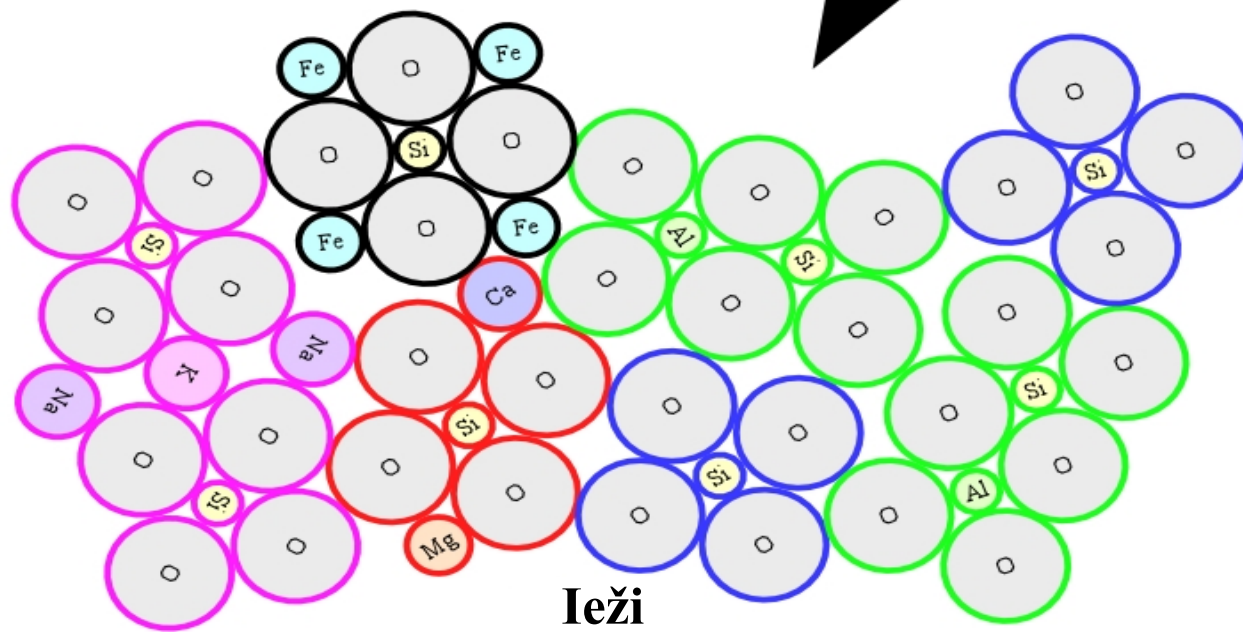
# Elementi



# Minerāli



# Ieži



# Vienkāršās īpašības minerālu noteikšanai

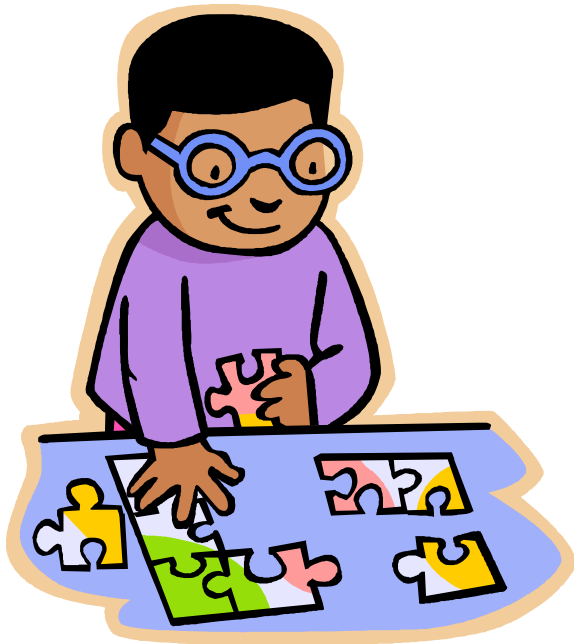
- Tādas ir minerālu:
  - Agregāti un to forma;
  - Caurspīdīgums;
  - Minerālu krāsa;
  - Svītras krāsa;
  - Spīdums;
  - Skaldnība;
  - Cietība;
  - Blīvums.



Kas ir ieži

# Kas ir ieži?

- **ieži ir noteikta sastāva un uzbūves minerālu sakopojumi (jeb agregāti), kas rodas dabā ģeoloģiskos procesos.**



# Daudzums un dažādība

- Pasaulē mūsdienās ir zināmi gandrīz tūkstotis dažādu iežu un to paveidu, tomēr nav neviena paša, kas visus tos pazītu.
- Šādām vajadzībām tiek veiktas ļoti detalizētas analīzes un iegūtos datus salīdzina ar tabulās norādītajiem lielumiem, kas tad ļauj precīzi vērtēt kurš no nosaukumiem ir pats piemērotākais.
- Daudzus gadus mācījies un strādājis ģeologs var noteikt pēc ārējām pazīmēm aptuveni 70-120 iežus un to paveidus.
- Bet mēs šīs nedēļas laikā mācīsimies, lai varētu nošķirt 20-30 dažādus iežus.



# Iežu dažādie apzīmējumi

- Ja iežus izmanto kā derīgos izrakteņus metālu, dažādu ķīmisko savienojumu un citu komponentu ieguvei, tos sauc par **rūdām**.
- Celtniecībā tos parasti sauc par **grunti** vai **būvmateriālu dabiskajām izejvielām**, zemkopībā visbiežāk tos sauc par **augšņu cilmiežiem**.



# Iepazīšanas vēsture

- Nav zināms, kad cilvēki ir iemācījušies atšķirt dažādām vajadzībām piemērotus iežus, kā arī nav zināms, kādas bija to senākās atšķiršanas pazīmes. Tomēr ir labi zināms, ka dažādu īpašību mālu, smilšu un citu vienkāršo būvmateriālu izmantošanu cilvēki ir apguvuši vismaz pirms 12–13 tūkstošiem gadu.
- Bet cietu un blīvu (masīvu) iežu izmantošana sākusies vēlāk, jo to pielāgošanai saimnieciskajām vajadzībām ir nepieciešamas ne tikai noteiktas novērošanas spējas un iemaņas, bet arī instrumenti. Senie ēģiptieši jau piramīdu būvēšanas laikā ir pazinuši vismaz 20–25 dažādus iežus un 60–65 to paveidus, kā arī ir apguvuši prasmes tos meklēt un novērtēt (šajā laikā dažādām būvniecības vajadzībām ir tikuši izmantoti jau vairāk nekā 160 karjeru).


# Iežu izmantošana senajās kultūrās

- Pēc vairākiem tūkstošiem gadu Senajā Grieķijā un Romā būvniecībā un tēlniecībā izmantojamo dažu svarīgu ieži paveidu (piemēram, dažādu nokrāsu marmoru un granītu) kopējais skaits jau sniedzas simtos.
- Kopš tiem laikiem zinātnes, kas pēta iežus, savus nosaukumus veido, par pamatu ņemot ieža jeb akmens apzīmēšanai izmantotos vārdus no sengrieķu (λίθος – lithos – akmens) vai grieķu un arābu valodas – (πέτρα – pétra – iezis).



# ležu izmantošana senajās kultūrās

- Nākamajā gadu tūkstošā šīs zināšanas būtiski tika zaudētas un atkal papildinājās tikai 15.–16. gadsimtā, bet visstraujāk attīstījās kopš 18. gadsimta otrās puses, kas tiek uzskatīts par sākuma posmu mūsdienīgai zinātnei par iežiem.
- Diemžēl pašreizējās zināšanas par iežiem Senās Ķīnas un Centrālamerikas tautu kultūrās līdz šim nav pietiekami apzinātas, tomēr būvniecības panākumi droši apstiprina, ka tās ir bijušas salīdzinoši augstas.

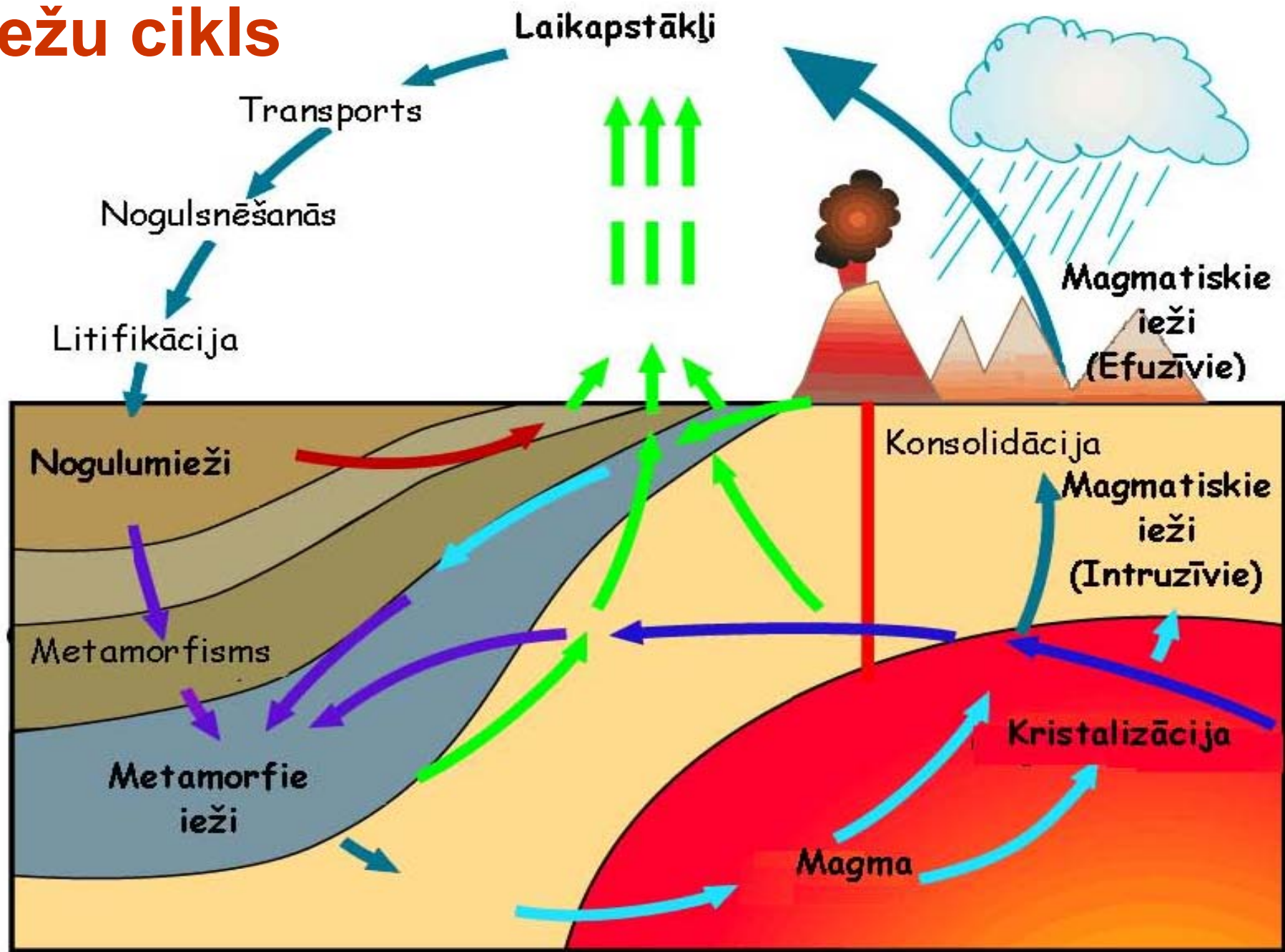
A close-up photograph of a person's mouth. The lips are slightly parted, and a finger is pointing towards the center of the lips. The background is a soft, out-of-focus skin tone.

Bet tagad mēs sākam lasīt slepeno  
gudrību grāmatu un to tā nemaz  
nevar stāstīt visiem vientiešiem

# Iežu cikls

- Dabas apstākļu daudzveidība nosaka arī nogulumu daudzveidību, to uzkrāšanās nepārtrauktību un daudzās izmaiņas, kas ar tiem notiek, nogulumiem kļūstot par iezi. Pārvērtības ar to nebeidzas, un, lai cik ciets un stabils šķistu akmens iezis, arī tas laika gaitā pārvēršas un mainās. Visvieglāk dabā ir novērojama ieža dēdēšana jeb īpašību maiņa, līdz tas sabrūk atsevišķās sastāvdaļās – minerālu graudos un to agregātos, bet daļa – vienkārši izšķīst. Tādas pārmaiņas nav haotiskas, un nav jau gluži tā, ka ar jebkuru iezi var notikt visneiedomāmākās pārvērtības. Tās notiek pēc noteiktām likumsakarībām, kuras apraksta dabā notiekošo pārmaiņu cikli. Līdzīgi, kā dabā notiek ūdens aprīte (ūdens cikls), ir zināmi arī oglekļa, slāpekļa un vairāki citi, un viens no tiem ir iežu cikls

# Iežu cikls



# Ieži ir kustībā

- Arī ieži ir pastāvīgā kustībā, pārmaiņās un pārvērtībās. Tikai nav nekāda pamata cerēt, ka vakarā uz plauktiņa noliktā kaļķakmens gabala vietā no rīta tur atradīsiet marmoru vai – pretēji – tikai kaļķa pulverīti.
- Patiesībā iežu cikls ir ļoti lēns – tā laika skalas mērvienības ir tūkstoši un simtiem tūkstošu gadu.
- Tomēr var būt arī tādi apstākļi, kuros iežu pārvērtības var notikt dažu stundu vai dienas (piemēram, vulkāniskās lavas atdzišana un cieta ieža veidošanās) laikā. Lai izprastu iežu ciklu un tā norisi, vispirms ir nepieciešams pazīt pašus iežus. To mēs arī mācīsimies visu šo nedēļu.



# Iežu dažādība un klasifikācijas

## Pēc iežu veidošanās apstākļiem

- Iežu klasifikācijas pamatā ir to iedalījums trīs lielās pamata grupās pēc iežu veidošanās īpatnībām un apstākļiem. Izšķir:
  - **magmatiskos** iežus, kas radušies tieši no magmas (piemēram, bazalts un gandrīz vienmēr arī granīts),
  - **nogulumiežus**, kas rodas, uzkrājoties senāk izveidojušos iežu noārdīšanas produktiem (kaļķakmens, smiltis), un
  - **metamorfos** iežus, kas veidojas no citiem iežiem (arī citiem metamorfiem iežiem) spiediena, temperatūras un ķīmiski aktīvu savie-nojumu iedarbībā (marmors, slānekļi).
- Zemes garozas uzbūvē vislielākā nozīme ir magmatiskajiem iežiem, kas aizņem aptuveni 95% no tās kopējā tilpuma, tomēr virspusē tie redzami ne vairāk kā ceturtajā daļā no visas Zemes.



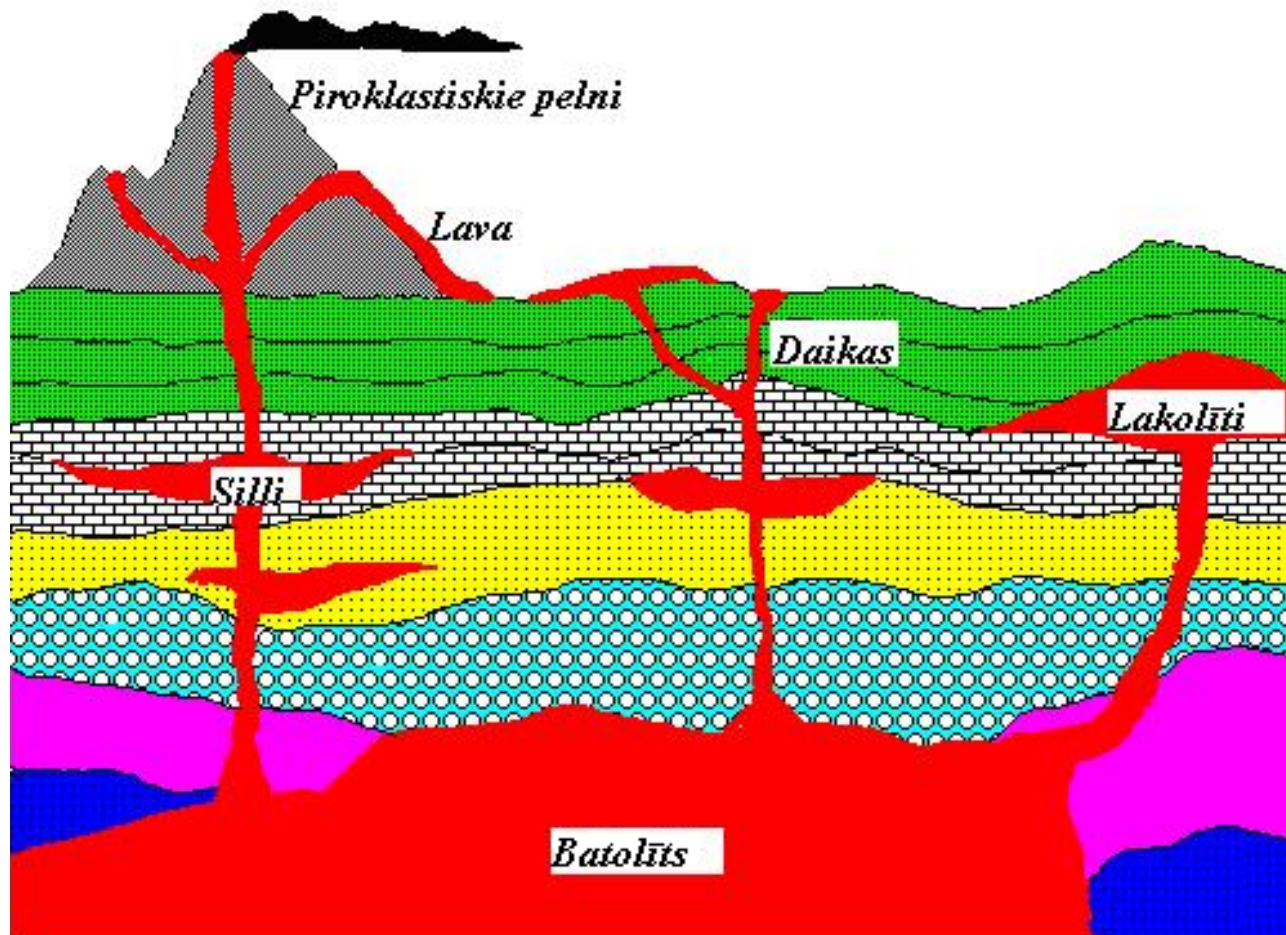
A photograph of a volcanic lava flow. The lava is dark, almost black, with a highly textured, cracked surface. Several bright orange-red cracks run through the lava, indicating where the lava is still molten and glowing. The background is a hazy, light blue-grey color, suggesting a misty or smoky environment. The overall scene is dramatic and intense.

# Magmatiskie ieži

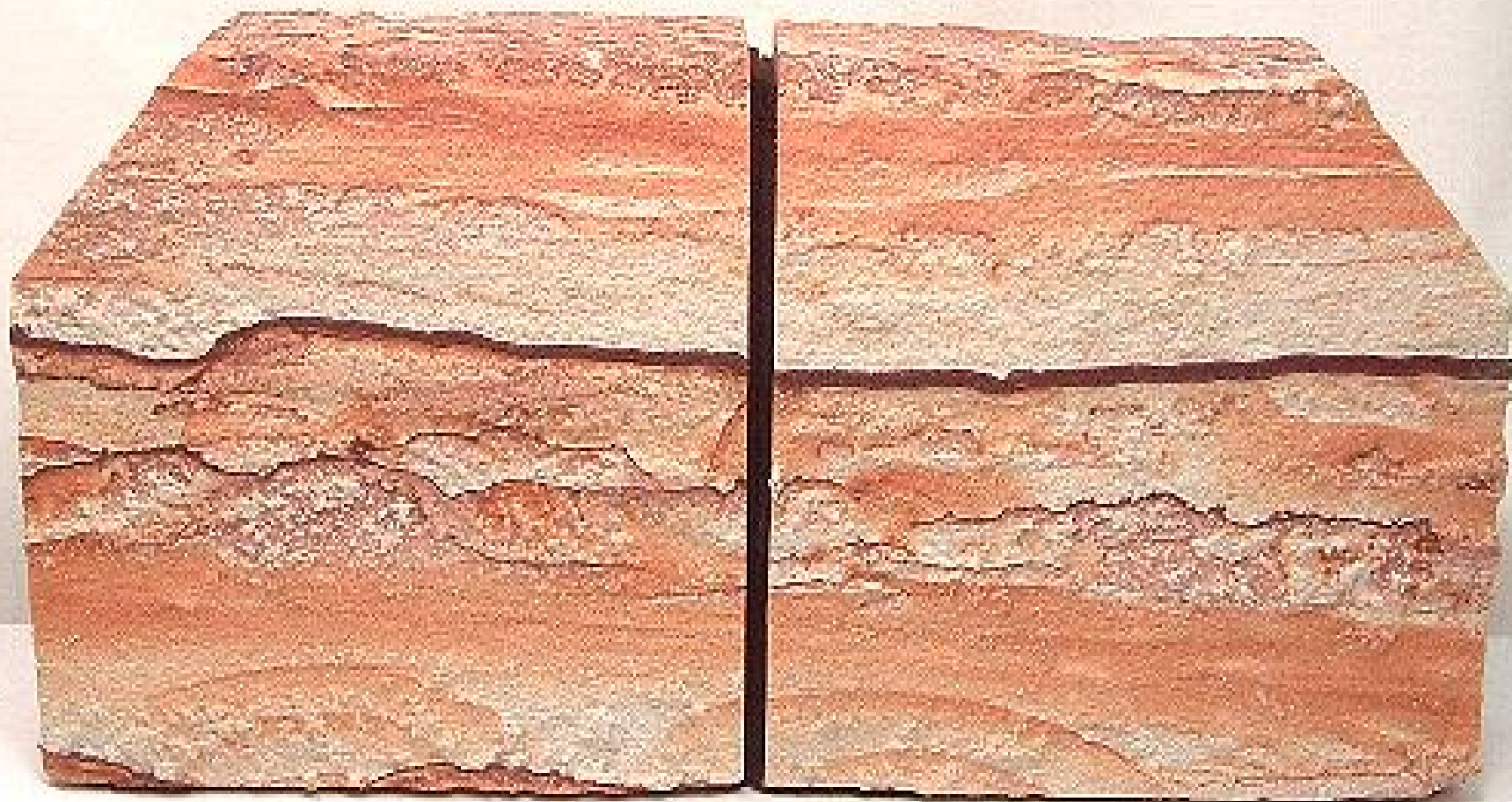
# Magmatisko iežu veidošanās

- Magmatiskie ieži veidojas, atdziestot un sacietējot magmai – ugunīgi šķidrai vai plastiskai masai, kas veidojas Zemes garozā vai augšējās mantijas daļās. Magmatiskie ieži ir minerālu graudu agregāti (intruzīvie ieži) vai arī mainīga daudzuma minerālu graudiņu (mikrolītu) un vulkāniskā stikla un pelnu sakopojums (efuzīvie ieži).
- Tikai ar retiem izņēmumiem šie ieži sastāv no kristāliskiem minerālu graudiem, un amorfu iežu veidošanās zināma tikai retos gadījumos, kad magma sacietē tik strauji, ka kristālu veidošanās procesi ir tikuši pārtraukti.

# Magmatisko iežu veidošanās apstākļi



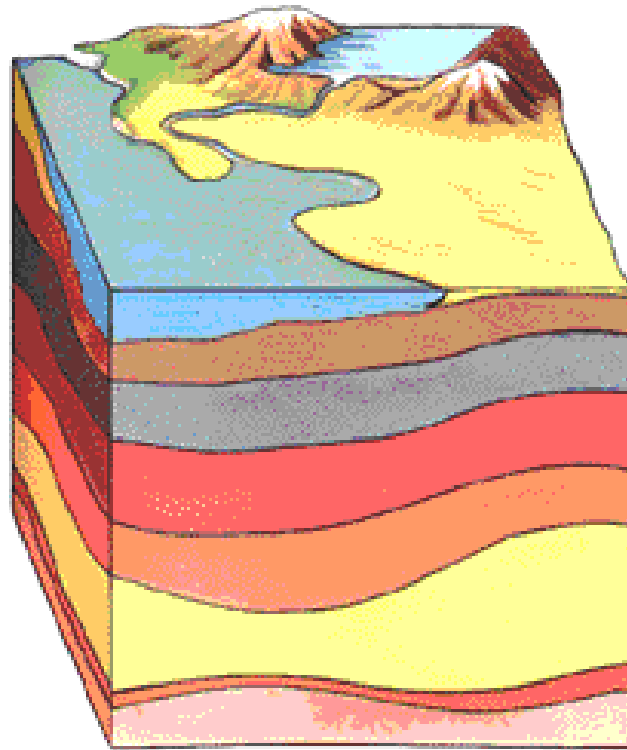
# Nogulumieži



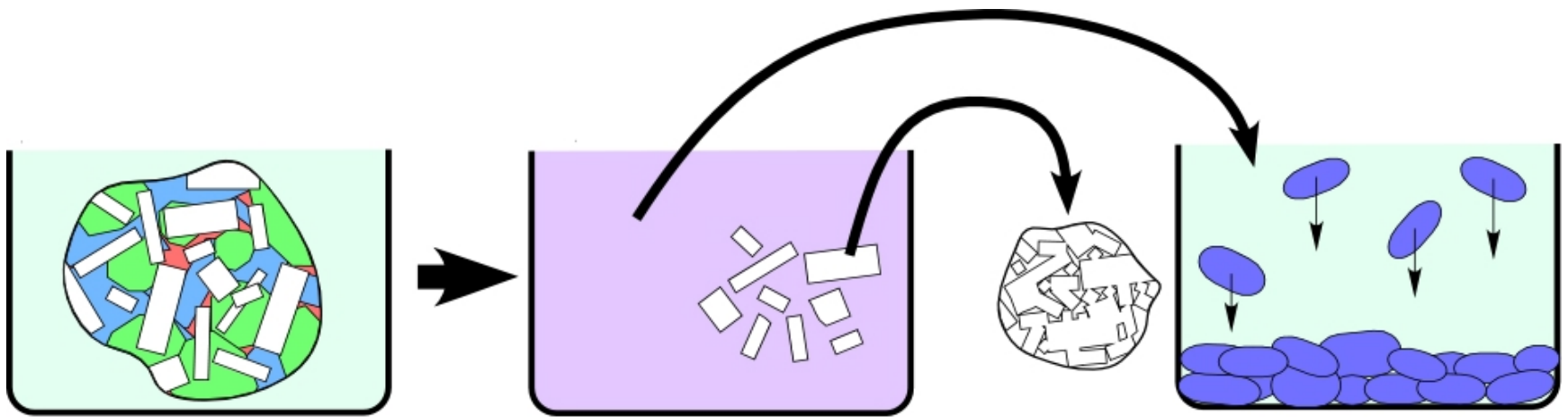
# Veidošanās

- Nogulumieži veidojas Zemes virsū vai tās tuvumā, uzkrājoties citu iežu (arī citu nogulumiežu) noārdīšanās produktiem. Pareizāk būtu teikt, ka visi nogulumieži veidojas dēdēšanas procesā – daļa kā pārveidotas drupas un atlūzas, daļa – šķīstošiem dēdēšanas produktiem izgulsnējoties.
- Ir divi izņēmumi – tie ir vulkānisko pelnu un bioloģiskās darbības ietekmē veidojušies nogulumieži. Nogulumieži kopumā ir veidoti no minerāliem, kas var atrasties tādos temperatūras, spiediena un ķīmiskās vides apstākļos, kas raksturīgi augšējai Zemes garozas daļai, citos apstākļos tie pārveidojas jeb metamorfizējas.
- Lai arī no kopējā Zemes garozas apjoma nogulumieži aizņem tikai nepilnus 3%, Zemes virspusē tie ir izplatītākie un visbiežāk sastopami.

# Nogulumiežu veidošanās

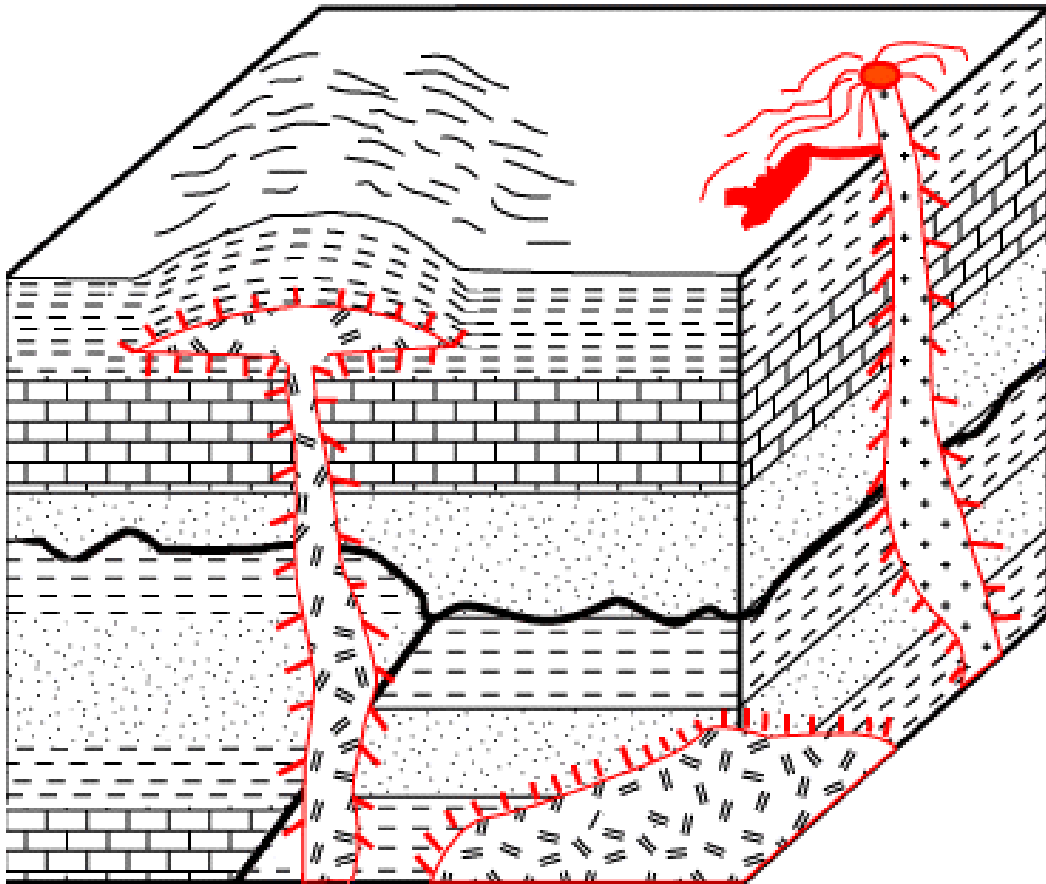


# Nogulumiežu veidošanās





# Metamorfie ieži



# Metamorfisms - pārveidošana

- Vārds “metamorfs” norāda, ka tas ir attiecināms uz iežiem, kam ir mainījusies forma (minerālu graudi, to izvietojums), bet nebūtiski ķīmiskais sastāvs jeb saturs.
- Tie ir fizikāli ķīmiskie procesi, kuros notiek daļēja iežu pārveidošana citā stāvoklī, būtiski nemainot tā ķīmisko sastāvu.
- Svarīgi ir nošķirt iežu dabiskās izmaiņas to veidošanās gaitā (metamorfismu) no pārvērtībām, kas notikušas vēlāk (dēdēšana).

# Veidošanās apstākļi

- **Metamorfiem ieži ir veidojušies Zemes iekšienē, tomēr salīdzinoši nelielā dziļumā no Zemes virsas no jebkuras izcelsmes citiem (arī citiem metamorfiem) iežiem paaugstinātas temperatūras, spiediena un ķīmiski aktīvu vielu iedarbības ietekmē.**
- Šajos procesos var rasties jauni minerāli un to sakopojumi, veidoties jaunas iežu struktūras un tekstūras.

# Ir gan par ko padomāt, vai ne?

