



## Matematikai, valamint a természettudományokkal, a technológiával és a műszaki tudományokkal kapcsolatos kompetenciák

### Mi az a vulkán?

**Fedezd fel a vulkánokat!** Mi az a vulkán? Hogyan épül fel, a Földön hány fajta vulkán van, és hogyan befolyásolják az életünket? Ez az egység segít megválaszolni ezeket a kérdéseket, felfedezni a Földet és elmélkedni ezen a rendkívül érdekes tudományos témakörön.

**Tudományágak** Földrajz

**Téma** Vulkan

**Becsült idő** 2 óra 40 perc

Ha végigmész az egységen:

- megismerkedsz a vulkánok különböző fajtaival
- megtudhatod, a Földön merre helyezkednek el vulkánok
- megtudod, hogyan befolyásolják a vulkánok az éghajlatot
- megtudod, miért dolgozik a NASA a vulkánokkal

**Tanulási célok**

## Bemelegítés

Először melegítsünk be!

A pajtiddal együtt válaszoljatok a következő 5 kérdésre, hogy megértsétek, mi is az a vulkán!

A válaszok segítenek megérteni azt, hogyan befolyásolhatják a vulkánok a Földet, konkrétan az éghajlatot a láva és a hamu révén.

### 1. Nézd meg az 1. képet.

Mit látsz az első vulkánt ábrázoló képen?



Lávaszökőkút a Kilauea vulkánnál, Hawaii

**2. Nézd meg a 2. képet.**

Mit látsz a második vulkánt ábrázoló képen?



Mount Saint Helens kitörése, 1980 július

Ez a kitörés 18 km magasra lövellte a hamut a légkörbe, ami akár 160 km távolságról is látható volt!

**3. Nézd meg a 3. képet.**

Mit látsz a harmadik vulkánt ábrázoló képen?



Láva fortyog a hawaii Kilauea vulkán

**4. Miben térnek el a képek?**

**5. Miben hasonlít a három kép?**

# Tanulás

## 1

Mi az a vulkán?

A vulkán egy bolygó vagy hold felszínén található nyílás, amely a környezeténél melegebb hőmérsékletű anyagnak lehetővé teszi, hogy kibukjon az égitest belsejéből. Amikor ez az anyag kijut, kitörést okoz.

A vulkán lehet:

- **aktív:** nemrég tört ki/várhatóan hamarosan kitör!
- **szunnyadó:** jó ideje nem volt kitörés... de ki tudja!
- **kialudt:** Valószínűleg soha többé nem fog kitörni.

A Földön a feltörő magmából alakulnak ki vulkánok. A magma háromféleképpen tör fel.

A kitörés lehet:

- **robbanásszerű,** melynek során az anyag magasra fröccsen, vagy
- **nyugodtabb,** szelidebb anyagáramlással.

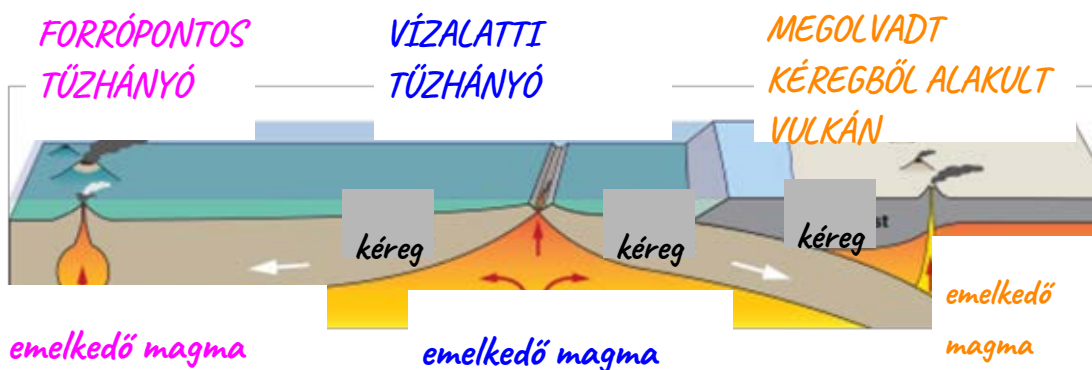
A kilövellő anyag lehet folyékony kőzet („**láva**”, amikor a felszínre ér, „**magma**”, amikor a föld alatt van), hamu, salak, és/vagy gáz.

A magma akkor emelkedhet fel, ha:

1. A tektonikus lemezek lassan **eltávolodnak egymástól**. A magma felemelkedik, hogy kitöltse a teret. **Vízalatti tűzhányók** is kialakulhatnak.

2. A tektonikus lemezek **közelednek egymáshoz**. Egy részük pedig mélyen benyomódik a belsejébe. A nagy hő és nyomás hatására a **kéreg megolvad és magmaként megemelkedik**.

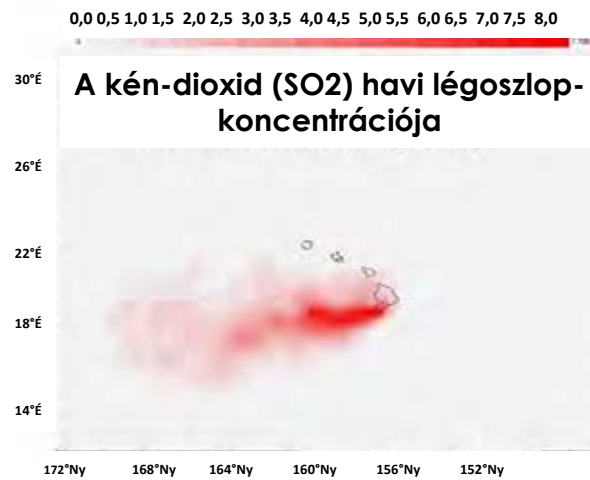
3. **Forrópontok** - a Földön belüli forró területek – alakulnak ki, felmelegítik a magmát, amely **higabbá válik és megemelkedik!**



# 2

Nézd meg, **hogyan gyakorolhat globális hatást az éghajlatra egy helyi vulkanikus esemény.** Két különböző vulkán adataival fogsz dolgozni. Nézd meg a grafikonokat és válaszolj a kérdésekre!

**1. TAz Earth System Data Explorer által feltérképezett rajz a kén-dioxid (SO<sub>2</sub>) 2018 júniusában a hawaii szigeteken észlelt havi légoszlop-koncentrációját mutatja be. A kén-dioxid (SO<sub>2</sub>) egy légtérben szennyezőanyag, amelynek elsődleges forrása az üzemanyag égetése, az ipari tevékenység és a vulkáni kibocsátások. Emellett a savas esőhöz elsősorban hozzájáruló tényező.**

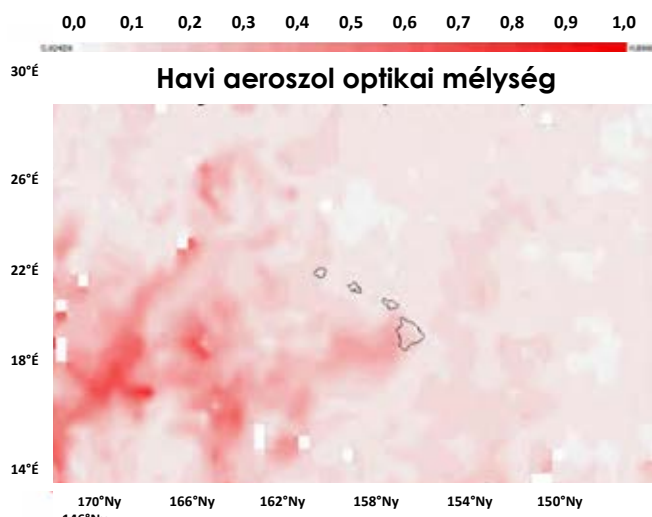


Az adatok mértékegysége a részecske per milliárd részecske térfogat szerint (ppbv), ami a gáz térfogatának aránya egy jóval nagyobb levegőtérfogathoz képest.

Az 1 ppbv koncentráció olyan, mint: fél teáskanál SO<sub>2</sub> annyi levegőben, amennyi egy olimpiai méretű úszómedencét tölt meg.

Azaz: 2,5 milliliter/0,084 fl. oz. SO<sub>2</sub> 2,5 millió liter/660 400 gallonban.

<https://mydasdata.larc.nasa.gov>



## Hol láthatod a legnagyobb koncentrációt?

(A fekete-fehér formák Hawaii, a SO<sub>2</sub> pirossal színezett)

Az Earth System Data Explorer által feltérképezett rajz az aeroszol 2018 júniusában a hawaii szigeteken észlelt havi optikai mélységét mutatja be.

Az aeroszolok a légkörben lebegő aprócska szilárd és folyékony részecskék. Aeroszol például a szélfúttá por, tengeri só, vulkáni hamu, tűz füstje, és a gyárak szennyezése.

## 2. Hol láthatod a legnagyobb koncentrációt?

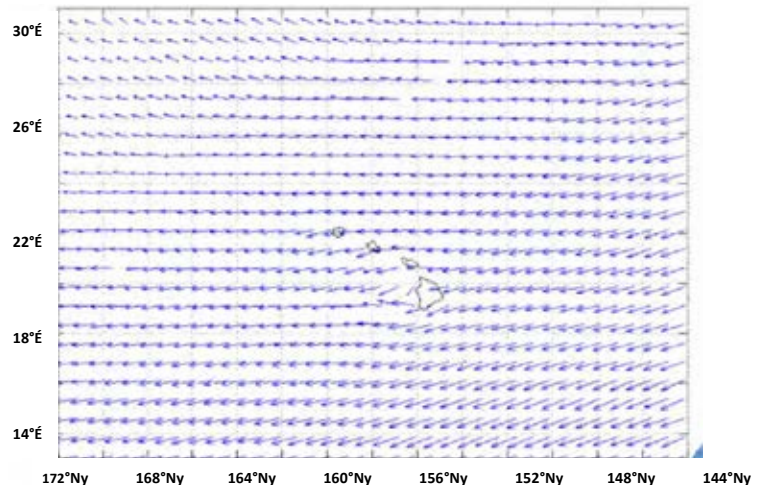
(Az aeroszol piros színezésű)

## 3. Hogyan vethető össze a havi aeroszol optikai mélysége a kén-dioxid (SO<sub>2</sub>) havi légoszlop-koncentrációjával?

Az Earth System Data Explorer által feltérképezett rajz a 2018 júniusában a hawaii szigeteken észlelt havi felszíni szélességet mutatja be. Ez a mennyiség az óceán felszíne felett 10 méterrel észlelt havi átlagos szélességet írja le (ez a szélesség-mérések szabványos magassága, egy háromszintes épület magasságának felel meg).

Ez a térkép a kis kék nyilak (vektorok) segítségével mutatja be a szél erősségét és irányát. A hosszabb vektorok erősebb szelet jelentenek. A vektorok továbbá

## Havi felszíni szélesség Kulcs: 10,0 →





abba az irányba mutatnak, amerre a szél fúj. Az adatok mértékegysége méter/szekundum. Az 1 méter/szekundum sebesség lassú sétának felel meg. A 12 méter/szekundum sebesség a valaha mért leggyorsabb rövidtávú futás sebessége. A 25 méter/szekundum sebesség az Egyesült Államokban az államközi autópályákon vagy kétsávos autóutakon általában megengedett legnagyobb sebesség (55 mérföld/óra, kb. 90 km/óra).

Az évszakok és a földrajzi szélesség fontos szerepet játszik annak meghatározásában, hol található a legnagyobb erejű átlagos felszíni széljárás.

#### 4. Hol láthatod a legerősebb széljárást?

##### Nézzünk át most a Fülöp-szigetekre!

Látható a fülöp-szigeteki Pinatubo-hegy 1991 júniusában lezajlott kitörésének globális hatása. A Pinatubo kitörése után azonnal nagy mennyiségű kén-dioxid és por terült szét a Föld légkörében.

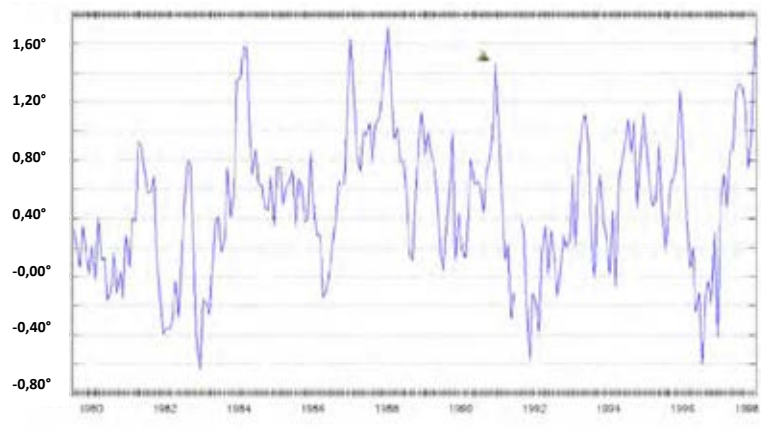
Az Earth System Data Explorer által feltérképezett rajz az 1980-1998 közötti globális hőmérséklet-anomália középértékét mutatja be.

A mennyiség a felszíni léghőmérsékleti anomáliát írja le, ami a mért hőmérséklet és a hosszú időszaki adatokból számolt átlagérték különbsége (ebben az adatsorban az 1951-1980 közötti időszak átlagos hőmérséklete). A léghőmérséklet Celsius-fokban szerepel.

A vulkán képe azt az időpontot mutatja meg, amikor 1991. június 15-én kitört a Pinatubo. Az Y tengelyen a pozitív értékek azt mutatják, hogy a globális hőmérséklet magasabb, mint az ipari forradalom (kb. 1850) előtti hőmérséklet.

Az eredmény az volt, hogy csaknem két évig mérhetően hűlt a Föld felszíne.

Globális hőmérséklet-anomália középértéke, 1980-1998



#### 5. Írd le a globális átlaghőmérséklet mintáját 1980 és 1990 között.

#### 6. Írd le az 1991-es vulkánkitörés után megfigyelhető mintát.

Válaszok:

1. Hawaii-tól nyugatra jóval magasabbak a koncentrációk, mint keletre. Úgy tűnik, a magas kén-dioxid koncentráció Hawaii szigetének déli részén egy kis térségből származik. Ez a Kilauea vulkán kitörése.
2. Hawaii-tól nyugatra jóval magasabbak a koncentrációk, mint keletre. Úgy tűnik, a magas aeroszolkoncentráció Hawaii szigetének délnyugati vége felől érkezik. Ez a Kilauea vulkán kitörése.
3. Ugyanabban a térségben magasabbak a SO<sub>2</sub>- és aeroszolkoncentrációk Hawaii-tól nyugat-délnyugatra. Mindkettőnél ugyanarra irányul az aeroszolok és a SO<sub>2</sub> felhője.
4. A hosszabb vektorok erősebb szelet jelentenek, a nyílak hegye a szél irányát mutatja; az erősebb szelek a szigetektől keletre jelennek meg, nyugat felé fújnak. A magasabb SO<sub>2</sub> és aeroszolkoncentrációk felhője a szelek irányában mozog. Ha a szél más irányból fújna, a vulkánkitörés hatása más lett volna. Például az aeroszolfelhő nagyobb népsűrűségű terület felett jelent volna meg, nem pedig az óceán közepén.
5. Az értékek 0-kb. 1,60 Celsius-fok körüli anomália között változnak ciklikusan kb. 1991-ig, amikor a globális hőmérsékleti anomália kb. -0,30 Celsius-fok köré esett vissza jelentősen.
6. Írd le, milyen mintát figyelsz meg az 1991-es vulkánkitörés után. Először kicsit nő, majd nagyban csökken a léghőmérséklet, és ez körülbelül 2 évig tart.

## Alkotás

A te országodban (ahol most élsz vagy ahol előzőleg éltél) vagy a szomszédos országokban vannak vulkánok? Keressetek egy térképet, és együtt keressétek meg őket.

Most pedig itt az idő, hogy magatok is elkészítsétek a vulkánkitörés idővonalát és eredményeinek ábrázolását.

### 1

Online/a könyvtárban vagy helyi szakértő megkérdezésével derítsétek ki, volt-e az utóbbi években vulkánkitörés. Mikor? Hol?

### 2

Derítsétek ki, milyen hatással volt a helyi közösségre. Milyen hatással volt és lehet a jövőben a környezetre és az éghajlatra?

### 3

Készítsétek idővonalat az összegyűjtött információk, dátumok és képek felhasználásával.

### 4

Megállapításaitokat beszéljétek meg más pajTEAM-ekkel.

## Értékelés

Beszéljétek meg a pajtiddal, mit tanultatok a vulkánokról, és azoknak a Földre és az éghajlatra gyakorolt hatásáról.