

Yleistä Geotieteiden kansallisesta kilpailusta:

Kilpailun tehtävät ovat monivalintakysymyksiä geotieteiden aihepiireistä. Yhden osion kysymykset ovat suomeksi/ruotsiksi ja toisen osion tehtävät ovat englanniksi (osa tehtävien termeistä on käännetty).

Tehtäville ei ole määritetty koealuetta lukiokirjallisuudesta eivätkä ne perustu etukäteen jaettavaan aineistoon. Geotieteiden aihepiireihin on kuitenkin hyödyllistä tutustua ennen koetta.

Opiskelijalla on mahdollisuus käyttää internetiä kokeen aikana vapaasti. Kilpailun koe tehdään ClassMarker-alustalla, joka on optimoitu toimimaan tietokoneen verkkoselaimella, mutta se toimii myös mobiililaitteilla.

Sähköinen koe aukeaa aamulla klo 8:00 ja sulkeutuu illalla klo 23:00. Opiskelijalla on kaksi (2) tuntia aikaa suorittaa koe sen aloittamisesta. Koetta ei voi keskeyttää ja jatkaa myöhemmin uudelleen. Kokeen tekemiseen tarvitaan laite, jossa on internet-yhteys. Opiskelijalla on mahdollisuus tehdä koe myös vapaa-ajallaan, mikäli koululla ei ole mahdollisuutta järjestää tiloja tai erillistä koetilaisuutta.

Ohessa esimerkkikysymyksiä vuoden 2022 kilpailusta:

Question 1 of 50

Ensimmäiset 20 tehtävää ovat oikein/väärin tehtäviä. Valitse onko väittämä oikein vai väärin alla olevista vastausvaihtoehdoista.

De första tjugo påståendena är antingen rätt eller fel. Välj det rätta påståendet av nedanstående svarsalternativ.

Maapallon ytimen halkaisija on yli 6000 km.

Jordens kärna är över 6000 km i diameter.

☐ A) Oikein / Rätt

☐ B) Väärin / Fel

Question 2 of 50

Siirtolohkareiden kivilajia löytyy kalliosta jäätikön tulosuunnasta.

Flyttblockens bergarter kan man hitta genom att gå mot isens färdriktning.

☐ A) Totta / rätt

☐ B) Väärin / fel

Question 21 of 50

Seuraavat kymmenen tehtävää ovat monivalintatehtäviä. Vain yksi vastaus on oikein.

Question 28 of 50

Mauna Loan mittaustuloksien mukaan esitetään myös vuosittainen keskiarvo CO₂ – pitoisuudelle ja pitoisuuden kasvulle. Viimeisimpien vuosien mittausdata on esitetty alempana taulukossa. Mitä tuloksista voidaan päätellä?

Mätadata för atmosfärens CO₂-koncentrationer (årligt genomsnitt) och årlig koncentrationsökning på Mauna Loa, Hawaii visas i tabellen nedan. Vilket av följande kan utläsas ur mätdata?

vuosi / år	vuosittainen CO ₂ keskiarvo, ppm / Årlig genomsnittlig CO ₂ - koncentration, ppm	vuosittainen CO ₂ pitoisuuden kasvu ppm / Årlig CO ₂ -koncentrations-ökning, ppm
2011	391,85	1,92
2012	394,06	2,65
2013	396,74	1,99
2014	398,87	2,22
2015	401,01	2,90
2016	404,41	3,03
2017	406,76	1,92
2018	408,72	2,88
2019	411,66	2,48

- ☐ A) Hiilidioksidin määrä ilmakehässä ei ole jatkuvassa nousussa / Mängden koldioxid i atmosfären ökar inte ständigt
- ☐ B) Hiilidioksidin pitoisuuden kasvussa ei ole vuosittaista globaalia vaihtelevuutta / Det finns ingen årlig global variation i ökningen av koldioxidkoncentrationen
- ☐ C) Hiilidioksidin määrän kasvu on jatkunut päästöjen rajoitustoimista huolimatta / Ökningen av koldioxid har fortsatt trots åtgärder för att begränsa utsläppen
- ☐ D) Hiilidioksidin määrä laskee joidenkin vuosien välillä / Mängden koldioxid minskar mellan några år

Question 30 of 50

Helsingin yliopiston seismologian instituutin ylläpitämä seismometri Hetan seismisellä asemalla (Enontekiö) rekisteröi lokakuussa 2020 maanjäristyksen (oheinen kuva). Maanjäristyksen tapahtuessa maankuoressa järistyspaikalta leviää useantyyppisiä seismisiä aaltoja. Aaltoliikkeet voidaan jakaa ns pitkätaajuuksiltaan (P-aallot), poikittaistaajuuksiltaan (S-aallot) sekä pinta-aalloiksi. Kokoonpuristuvuus ja tilavuuden muutokset tapahtuvat pitkätaajuuksissa aallon etenemissuunnan mukaisesti ja poikittaistaajuuksissa kohtisuoraan etenemissuuntaan nähden. Aallon etenemisnopeus riippuu väliaineen ominaisuuksista; P-aallon nopeus (VP) on tyypillisesti 5–8 km/s ja S-aallon nopeus (VS) on 3,5–4,5 km/s. Aalto taittuu ja heijastuu, mikäli väliaineen tiheys tai viskositeetti muuttuu selvästi. Ensimmäisenä rekisteröintipaikalle tulee P-aalto (primary), jonka jälkeen tulee S-aalto (secondary) ja viimeisenä tulevat pinta-aallot. Maanjäristyksen etäisyys rekisteröintipaikasta voidaan määrittää P- ja S-aaltojen avulla.

Käytännössä paikannuksessa käytetään taulukoituja arvoja seismisille nopeuksille. Maanjäristyksen sijaintipaikka voidaan määrittää, mikäli tunnetaan etäisyys kolmesta pisteestä.

Maanjäristyksen etäisyyden määrittäminen havaintopaikasta:

x = järistyksen ja havaintopisteen välinen matka (km)

P-aallon kulkuaika $t_P = x/V_P$ (s)

S-aallon kulkuaika $t_S = x/V_S$ (s)

P- ja S-aaltojen kulkuaikojen erotus:

$\Delta T = t_S - t_P = x/V_S - x/V_P = x (1/V_S - 1/V_P)$ (s)

Missä maanjäristys tapahtui (oleta P-aallon nopeudeksi 6,5 km/s ja S-aallon nopeudeksi 4,0 km/s)?

En seismometer vid seismiska stationen i Hetta (Enontekis) som upprätthålls av Institutet för seismologi vid Helsingfors universitet registrerade en jordbävning i oktober 2020 (bild nedan). När en jordbävning inträffar i jordskorpan sprids flera typer av seismiska vågor från jordbävningens plats. Vågrörelser kan delas in i så kallade längsgående vågor (P-vågor), tvärgående vågor (S-vågor) och ytvågor. Förändringar i kompressibilitet och volym sker i den längsgående vågen i vågens utbredningsriktning och i de tvärgående vågorna vinkelrätt mot utbredningsriktningen. Vågutbredningshastigheten beror på mediets egenskaper; P-våghastigheten (VP) är vanligtvis 5–8 km/s och S-våghastigheten (VS) är 3,5–4,5 km/s. Vågen bryts och reflekteras om densiteten eller viskositeten hos mediet ändras tydligt. P-vågen (primär) kommer först vid registreringsplatsen, följd av S-vågen (sekundär) och till sist ytvågorna. Jordbävningens avstånd från registreringsplatsen kan bestämmas med hjälp av P- och S-vågorna.

I praktiken används tabellvärden för seismiska hastigheter för positionering. Platsen för en jordbävning kan bestämmas om avståndet från tre mätpunkter är känt.

Så här bestämmer du jordbävningens avstånd från observationsplatsen:

x = avståndet mellan jordbävningen och mätpunkten (km)

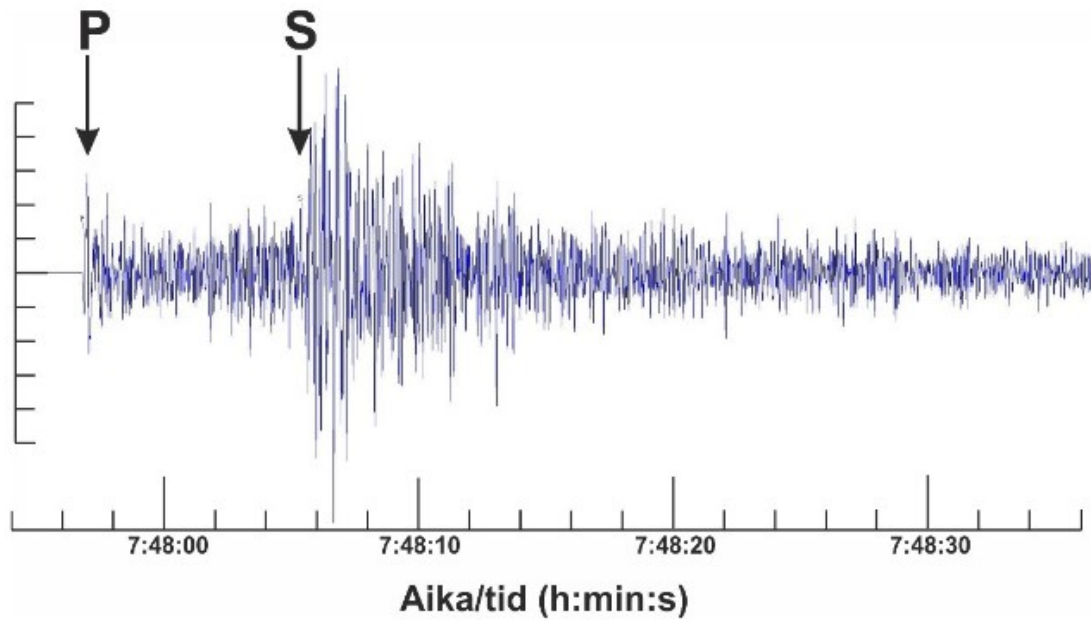
P-vågens färdtid $t_P = x/V_P$ (s)

S-vågens färdtid $t_S = x/V_S$ (s)

Skilnaden mellan P- och S-vågornas färdtider:

$\Delta T = t_S - t_P = x/V_S - x/V_P = x (1/V_S - 1/V_P)$ (s)

Var inträffade jordbävningen (antag en P-våghastighet på 6,5 km/s och en S-våghastighet på 4,0 km/s)?



-
- ☐ A) Japanin itärannikolla tai San Andreas siirroksella USA:n länsiosassa / På Japans östkust eller vid San Andreasförkastningen i västra USA
- ☐ B) Algeriassa, lähellä Magran kaupunkia /) / Algeriet, nära staden Magra
- ☐ C) Enontekiöllä Suomessa / I Enontekis i Finland
- ☐ D) Perugiassa Keski-Italiassa / I Perugia i centrala Italien
-

Question 31 of 50

Seuraavat viisi tehtävää ovat monivalintatehtäviä. Valitse yksi tai useampi oikea vastaus. Jokaisesta oikeasta vastauksesta +1 pistettä, väärästä vastauksesta -1 pistettä (min. 0 pistettä per tehtävä).

Följande tio uppgifter är flervalsfrågor. Välj ett eller flera alternativ. Varje rätt svar ger +1 poäng medan fel svar ger -1 poäng.

Question 35 of 50



Kuvan kalliossa olevat geologiset rakenteet ovat

De geologiska strukturerna på bildens berg är

-
- ☐ A) Budinaasi / *boudinage*
 - ☐ B) Liuskeisuus / *skiffrighet*
 - ☐ C) Poimu / *veck*
 - ☐ D) Lineaatio / *lineation*
 - ☐ E) Kompassi / *kompass*
-

Question 36 of 50

The next 10 multiple choice questions are in English. Only one answer is correct.
Some terminology is translated.

The two most abundant (=yleinen/allmän) elements in the Solar system are

- ☐ A) carbon (C) and oxygen (O)
- ☐ B) hydrogen (H) and helium (He)
- ☐ C) silicon (Si) and oxygen (O)
- ☐ D) iron (Fe) and nickel (Ni)

Question 37 of 50

The two most abundant elements on Earth's crust are

- ☐ A) carbon (C) and oxygen (O)
- ☐ B) hydrogen (H) and helium (He)
- ☐ C) silicon (Si) and oxygen (O)
- ☐ D) iron (Fe) and nickel (Ni)

Question 38 of 50

What are the two types of crust?

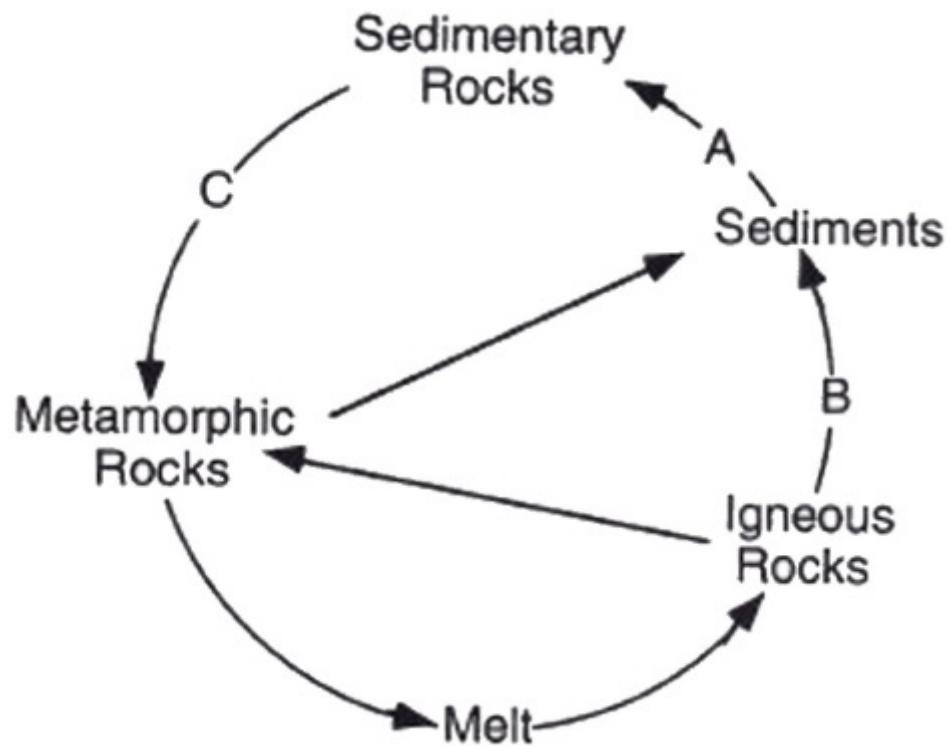
- ☐ A) Lithosphere and asthenosphere
- ☐ B) Inner and outer
- ☐ C) Oceanic and continental
- ☐ D) Core and mantle
- ☐ E) High and low density rock

Question 39 of 50

Metamorphic rocks are changed rocks. Which of the following rock types could be the "parent" of a metamorphic rock?

- ☐ A) sedimentary rock
- ☐ B) igneous rock
- ☐ C) metamorphic rock
- ☐ D) all of the above

Question 43 of 50



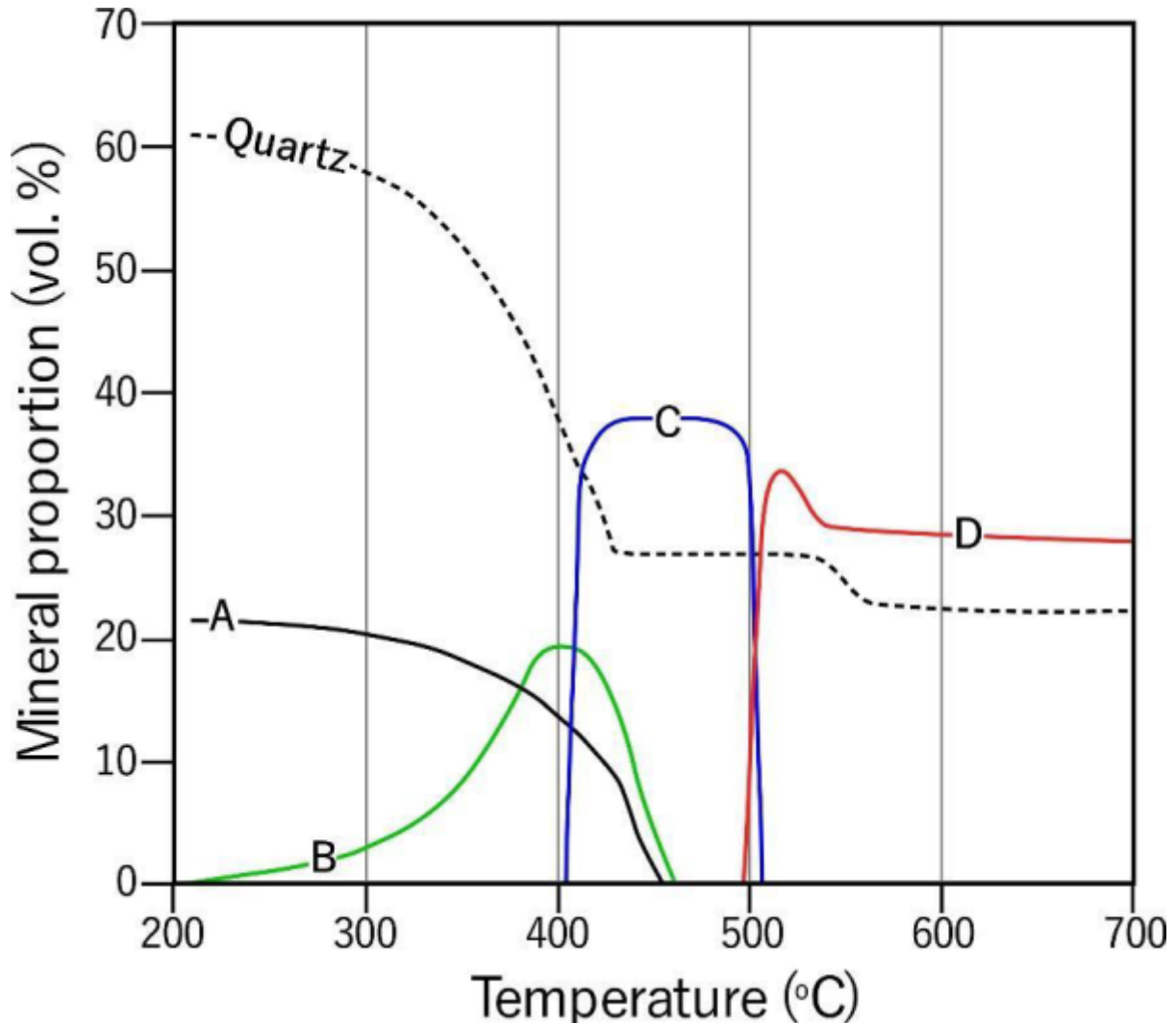
Referring to the diagram above, path A is _____

- ☐ A) cooling and crystallization
- ☐ B) burial and lithification
- ☐ C) weathering and deposition
- ☐ D) cooling and uplift

Question 46 of 50

The last 5 questions in English have more than one correct answer. Each correct answer +1 point, each incorrect answer -1 point (no less than zero).

The figure below shows the change in the modal proportion (volume %) of the metamorphic minerals A to D that formed by thermal metamorphism involving temperatures of up to 700 °C.



Select all the correct statements.

- ☐ A) The coexistence of minerals A and B indicates low-temperature (below 400°C) metamorphism.
- ☐ B) Minerals B and C occur together at about 500 °C.
- ☐ C) The coexistence of minerals C and D indicates a metamorphic temperature of 600 °C or higher.
- ☐ D) Minerals C and D occur at a further distance from the igneous intrusion compared to minerals A and B.
- ☐ E) The relative proportions of metamorphic minerals can be changed due to temperature increase during metamorphism.
- ☐ F) The water content within metamorphic minerals increases due to temperature increase during metamorphism.
- ☐ G) The occurrence of mineral C indicates a limited range of metamorphic temperature.