

Teknisiä merkintöjä: GEO

Sivu: 1 (18)

Nimi: _____

Henkilötunnus: _____

Päähaku, geotieteiden kandiohjelma

Valintakoe 24.4.2018 klo 10.00–14.00

Kirjoita henkilö- ja yhteystietosi tekstaamalla.

Kirjoita nimesi latinalaisilla kirjaimilla (abcd...), älä esimerkiksi kyrillisillä kirjaimilla (абгд...).

Jos sinulla ei ole suomalaista henkilötunnusta, kirjoita sen asemesta syntymäaikasi.

Kirjoita henkilötiedot kaikille sivuille

Sukunimi	
Kaikki etunimet	
Henkilötunnus	
Sähköpostiosoite	
Puhelinnumero	

Tarkista sivunumeroiden avulla, että olet saanut kaikki sivut.

Kirjoita alla olevaan laatikkoon nimikirjoituksesi merkinä siitä, että olet tarkistanut edellä mainitut asiat.

Nimikirjoitus	
---------------	--

Jos haluat, että tehtäviin kirjoittamasi vastaukset arvostellaan, jätä alla oleva laatikko tyhjäksi.

Jos haluat, että tehtäviin kirjoittamiasi vastauksia ei arvostella, kirjoita alla olevaan laatikkoon teksti "*Haluan, että vastauksiani ei arvostella*". Tässä tapauksessa saat vastauksistasi nolla pistettä.

Arvostelusta luopuminen	
-------------------------	--

Teknisiä merkintöjä: GEO

Sivu: 2 (18)

Nimi: _____

Henkilötunnus: _____

wvc

Lue huolellisesti kaikki ohjeet läpi

- Tarkista, että saamassasi koenipussa on kansilehden ja ohjesivujen (sivut 1–4) lisäksi:
 - kysymys- ja vastausosio (sivut 5–15)
 - liitteet (erilliset liitteenä olevat kuva-/taulukkoaineistot) (sivut 16–18)
 - yksi ruutupaperiarkki omia muistiinpanoja varten (konseptipaperi).
- Tehtävien vastaukset kirjoitetaan kysymys- ja vastausosioon.
- **Tarkista, että olet kirjoittanut nimesi ja henkilötunnuksesi kaikkiin vastauslomakkeisiin.** Liite-osaan nimeä ei tarvitse kirjoittaa.
- Vastaa tehtäviin ytimekkäästi ja aineiston mukaisesti. Ole huolellinen, että vastaat kuhunkin tehtävään oikean aineiston perusteella.
- Kirjoita vastauksesi
 - suomeksi tai ruotsiksi. Muilla kielillä kirjoitettuja vastauksia ei huomioida arvostelussa.
 - koemonisteelle. Kirjoita kukin vastaus sille varattuun tilaan. Arvostelija ei huomioi merkintöjä, jotka ovat vastaukselle varatun tilan ulkopuolella.
 - lyijykynällä ja selvällä käsialalla. Arvostelija tulkitsee tulkinnanvaraiset merkinnät vähiten pisteitä tuottavan vaihtoehdon mukaisesti.
- Älä kirjoita vaihtoehtoisia vastauksia. Jos kirjoitat vaihtoehtoisia vastauksia, arvostelussa huomioidaan vain vastaus, josta saat vähiten pisteitä.
- Voit luonnostella vastauksiasi ruutupaperille. Ruutupaperille tekemiäsi merkintöjä ei huomioida arvostelussa. Olet saanut yhden arkin ruutupaperia. Voit tarvittaessa pyytää lisää ruutupaperia valvojalta.
- Pidä koemateriaalisi niin, että lähelläsi istuvat hakijat eivät pysty katsomaan vastauksiasi ja merkintöjasi.

Pisteyttäminen

Valintakoe pisteytetään asteikolla 0–30. Tehtäväkohtaiset pisteet on ilmoitettu tehtävän kohdalla. Sinut voidaan valita vain, jos saat vähintään 15 pistettä.

Valintakoekirjallisuus

Valintakokeessa sovelletaan seuraavien lukion kurssien (lukion opetussuunnitelman perusteet 2003 mukaisesti) keskeisiä sisältöjä geotieteellisiin kysymyksiin:

- § lukion fysiikan ensimmäinen kurssi
- § lukion kemian ensimmäinen kurssi
- § lukion maantieteen ensimmäinen, toinen ja kolmas kurssi
- § lukion biologian ensimmäinen ja kolmas kurssi
- § lukion lyhyen matematiikan ensimmäinen kurssi

Jos haluat valvojan huomion



Jos haluat valvojan huomion, niin nosta kätesi. Valvoja tulee luoksesi. Kerro asiasi valvojalle hiljaisella äänellä.

Jos haluat käydä vessassa



Voit käydä vessassa valvojan saattamana. Valvoja saattaa vessaan vain yhden kokelaan kerrallaan.

Useimpien koesalien läheisyydessä on vain kaksijakoisen sukupuolijärjestelmän mukaisia vessoja. Tämän vuoksi sinua vessaan saattavan valvojan on oltava miespuolinen, jos haluat käydä miehille tarkoitetussa vessassa, ja naispuolinen, jos haluat käydä naisille tarkoitetussa vessassa.

Jos haluat käydä vessassa, toimi seuraavasti:

1. Tarkista, että koesalissa on vähintään kaksi valvojaa ja että vähintään yksi valvojista on sellainen, joka voi saattaa sinut vessaan. Jos nämä ehdot eivät täyty, odota, että tilanne muuttuu.
2. Käännä esiin tämän kansilehti- ja ohjesivun sivu 2, jossa on isolla fontilla merkintä WC, ja nosta sitten nippu pystyyn teksti itsestäsi pois päin siten, että valvoja huomaa sinut ja tulee luoksesi. Odota kärsivällisesti. Valvoja ei välttämättä voi saattaa sinua vessaan heti. Valvoja ei myöskään välttämättä vie kokelaita vessaan samassa järjestyksessä, jossa kokelaat ilmoittivat tarpeestaan käydä vessassa.
3. Kun valvoja antaa sinulle merkin, kerää koepaperisi konseptiarkin sisälle ja jätä nippu pöydälle ja seuraa valvojaa vessaan.

Kun aiot palauttaa koepaperit

Kun aiot palauttaa koepaperit, järjestä paperit konseptiarkin sisälle samaan järjestykseen, jossa paperit sait.

Kun lähdet palauttamaan koepapereita, ota mukaasi kaikki tavarat, jotka olet istumapaikalle vienyt, jotta sinun ei tarvitsisi palata noutamaan kyseisiä tavaroita.

Palauta kaikki saamasi koepaperit, myös suttupaperit, salin etuosassa olevalle valvojalle.

Palauta kaikki paperit, vaikket olisikaan tehnyt joitakin tehtäviä tai mitään tehtäviä. Todista henkilöllisyytesi, kun palautat paperit. Muista koepaperinipun kansilehden allekirjoitus. Kokeeseen osallistuminen ja koepapereiden palautus merkitään palautuksen yhteydessä osallistujalistaan kokeen valvojan toimesta. Tarvittaessa saat kokeen valvojalta erillisen todistuksen valintakokeeseen osallistumisesta.

Teknisiä merkintöjä: GEO

Sivu: 6 (18)

Nimi: _____

Henkilötunnus: _____

Tehtävä 1.b (0–3 pistettä)

Laadi (laatikolla osoitettuun tilaan) kolme x-y -diagrammia, joissa esität taulukossa 1.1 esitettyjen laavatyypin viskositeetin

- 1) piidioksidipitoisuuden
- 2) vesipitoisuuden ja
- 3) purkautumislämpötilan funktiona.

Selosta (viivoilla osoitettuun tilaan) diagrammien avulla lyhyesti, miten tulivuorenpurkauksen luonne määräytyy näiden muuttujien perusteella.

Teknisiä merkintöjä: GEO

Sivu: 11 (18)

Nimi: _____

Henkilötunnus: _____

c. Millaisia katastrofaalisia ilmastonmuutoksia on tapahtunut maapallon menneisyydessä? (0–1 pistettä)

Teknisiä merkintöjä: GEO

Sivu: 12 (18)

Nimi: _____

Henkilötunnus: _____

OSA 3: Aineistoon perustuvat tehtävät (0–8 pistettä)

Osa 3 perustuu valintakoevaatimuksissa mainittuihin lukion oppimäärän asioihin sekä aineistoon sivuilla 18. Tutustu aineistoon ja tee sen avulla tehtävät sivuilla 12–13.

Kirjoita kukin vastaus sille varattuun vastaustilaan, joka on osoitettu viivoilla. Kokeen arvioitsijat eivät huomioi merkintöjä, jotka ovat vastauksille varattujen tilojen ulkopuolella.

Kiven kemiallinen analyysi ilmoitetaan pääalkuaineiden oksidien massaprosentteina (m-%). Taulukko 3.1. sivulla 18 kuvaa graniitin koostumusta. Tee aineistoon perustuen tehtävät 3.1–3.4 käyttäen taulukossa 3.2. sivulla 18 annettuja moolimassoja. Varmista, että vastauksesta selviää, miten tulos on laskettu.

Tehtävä 3.1 (0–2 pistettä)

Kalimaasälpä (KAlSi_3O_8) on yksi tyypillisimpiä graniitin mineraaleja. Mikä on sen moolimassa?

Tehtävä 3.2 (0–2 pistettä)

Kuinka monta grammaa esimerkin graniitista tehtyä kivijauhetta pitää punnita, jotta saadaan näyte, joka sisältää 0,5 moolia piidioksidia (SiO_2)?

OSA 4: Monivalintatehtävät (0–4 pistettä)

Osa 4 perustuu valintakoevaatimuksissa mainittuihin lukion oppimäärän asioihin.

Monivalintatehtävä. Valitse kunkin monivalintakohdan (1–8) vaihtoehdoista yksi (1), joka sopii väittämään. Merkitse oikeana pitämäsi vaihtoehto rastittamalla (X). Käytä lyijykynää. Mikäli haluat korjata vastauksesi, pyyhi virheellinen vastaus pyyhekumilla huolellisesti pois.

Pisteytys: Kustakin oikeasta vastauksesta saa 0,5 pistettä. Väärästä vastauksesta saa 0 pistettä. Vastaamatta jättäminen tulkitaan vääräksi vastaukseksi. Jos valitset vastausvaihtoehdoista enemmän kuin yhden (1), tulkitaan tämä vääräksi vastaukseksi, vaikka yksi valituista vastausvaihtoehdoista olisikin oikea vastaus.

- Itämeren altaaseen mannerjään edustalle kerrostuneet lustosavet johtuvat
 - Suolaisuuden muutoksista
 - Vuodenaikojen vaihtelusta
 - Lähdealueen kivilajien vaihtelusta
 - Maapallon magneettikentän muutoksista
- Mikä seuraavista väitteistä on OIKEIN?
 - Gneissi ja basaltti ovat magmakivilajeja.
 - Peruskallio ei rapaudu.
 - Maannos kuvastaa muodostumisalueensa ilmastoja ja kasvillisuutta.
 - Moreeni on jäätikön alla virtaavien sulamisvesien kerrostama sedimentti.
- Mikä seuraavista väitteistä on VÄÄRIN?
 - Maapallo on noin 4600 miljoonaa vuotta vanha.
 - Olet syntynyt kenotsooisella maailmankaudella.
 - Matelijat hallitsivat maailmaa paleotsooisella maailmankauden lopulla ja mesotsooisella maailmankaudella.
 - Prekambrin merikerrostumia luonnehtivat kovakuoristen selkärangattomien fossiilit.
- Mammutin poskihammas ajoitetaan radiohiilimenetelmällä. ^{14}C puoliintumisajaksi tiedetään 5730 vuotta. Analyysi osoittaa mammutinhampaassa olevan jäljellä enää 1/8 alkuperäisestä ^{14}C -määrästä. Näin ollen mammutin iäksi voidaan päätellä noin
 - 46 000 vuotta
 - 125 000 vuotta
 - 17 000 vuotta
 - ikä ylittää radiohiilimenetelmän määrittämissä rajoissa

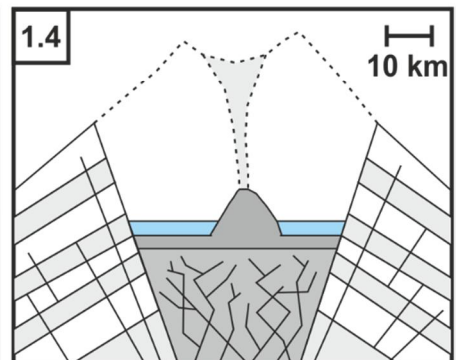
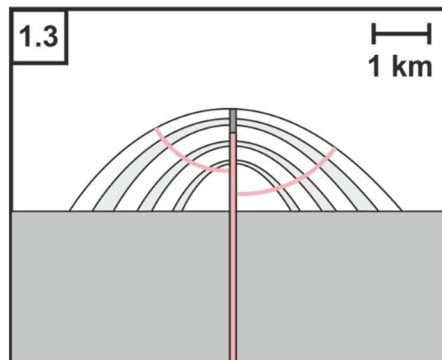
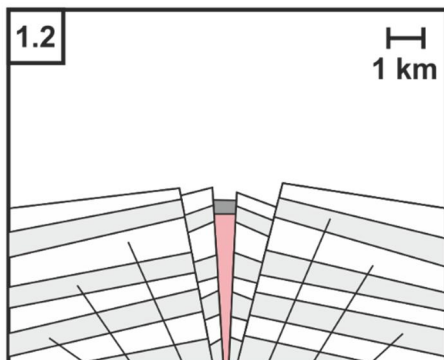
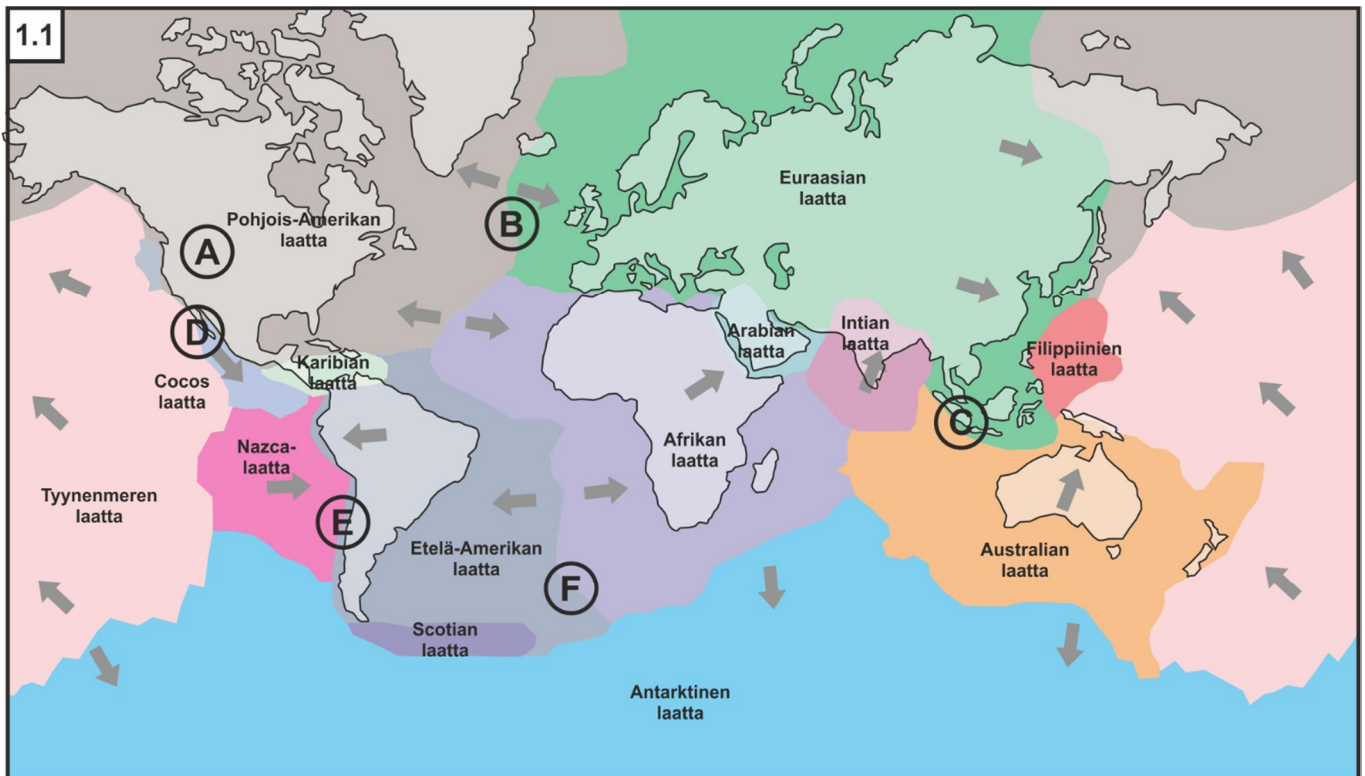
5. Silokallion pinnalla on luode–kaakko-suuntaisia uurteita. Voidaanko niistä päätellä jäätikön virtaussuunta?
- a) Kyllä, uurteet ovat muodostuneet jäätikön virtaussuuntaan.
 - b) Kyllä, uurteet ovat muodostuneet jäätikön reunan suuntaisesti.
 - c) Ei, uurteet ovat jäätikön sulamisvesien kuluttamia.
 - d) Ei, jäätikön kuljettama kiviaines on suuntautumaton.
6. Litosfäärilaatta liikkuu 20 mm vuodessa. Kuinka paljon se liikkuu miljoonassa vuodessa?
- a) 2 kilometriä
 - b) 20 metriä
 - c) 20 kilometriä
 - d) 200 metriä
7. Itä-Afrikan hautavajoama (Iso hautavajoama) on esimerkki
- a) Mereisen laatan työntymisestä mantereisen laatan alle
 - b) U-laaksosta
 - c) Alityöntövyöhykkeestä
 - d) Mantereisen laatan repeämisestä
8. Salpausselät ovat
- a) Poikittaisharjuja
 - b) Reunamuodostumia
 - c) Saumaharjuja
 - d) Kaikkia yllä olevia

Päähaku, geotieteiden kandiohjelma

Valintakoe 24.4.2018 klo 10.00–14.00

OSA 1: Aineistot

Kuvat 1.1, 1.2, 1.3 ja 1.4 sekä taulukot 1.1. ja 1.2.



Taulukko 1.1. Kolmen laavatyyppin kemialliset koostumukset (oksidimassa-%) ja fysikaaliset ominaisuudet

Laavatyyppi	Ryoliitti	Andesiitti	Basaltti
SiO ₂	72,8	57,9	49,2
TiO ₂	0,3	0,9	1,8
Al ₂ O ₃	13,3	17,0	15,7
FeO	2,4	7,0	10,5
MnO	0,1	0,1	0,2
MgO	0,4	3,3	6,7
CaO	1,1	6,8	9,5
Na ₂ O	3,6	3,5	2,9
K ₂ O	4,3	1,6	1,1
P ₂ O ₅	0,1	0,2	0,4
H ₂ O	3,5	1,5	0,9
Fysikaalisia ominaisuuksia			
T (°C)	750	900	1100
μ (log Pa s)	13,6	9,0	4,2
ρ (kg/m ³)	2250	2500	2800

Lyhenteet: T = lämpötila, μ = viskositeetti, ρ = tiheys

Taulukko 1.2. VEI-asteikon (Volcanic Explosivity Index) purkaustyyppien määritelmät

VEI	Purkausväli	Purkaustyyppi	Kuvaus	Purkauspilvi	Purkaustuotteiden tilavuus
0	jatkuva	Havaiji	virtaava	< 100 m	> 1000 m ³
1	päivittäin	Stromboli	lievä	100–1000 m	> 10 000 m ³
2	viikoittain	Vulcano	räjähävä	1-5 km	> 1 000 000 m ³
3	vuosittain	Pelée	vakava	4-15 km	> 10 000 000 m ³
4	> 10 v	Plinius	suuri	> 10 km	> 0,1 km ³
5	> 100 v	Plinius	mullistava	> 10 km	> 1 km ³
6	> 100 v	Ultraplinius	valtava	> 20 km	> 10 km ³
7	> 1000 v	Krakatau	jättiläismäinen	> 20 km	> 100 km ³
8	> 10000 v	Supertulivuori	globaali tuho	> 20 km	> 1000 km ³

OSA 3: Aineistot

Taulukot 3.1. ja 3.2.

Taulukko 3.1.

Graniitin kemiallinen koostumus (oksidimassa-%)

Oksidi	m-%
SiO ₂	76,31
TiO ₂	0,07
Al ₂ O ₃	12,60
Fe ₂ O ₃	0,30
FeO	0,73
MnO	0,04
MgO	0,03
CaO	0,61
Na ₂ O	4,06
K ₂ O	4,73
P ₂ O ₅	0,01
Muut	0,52
Summa	100

Taulukko 3.2.

Alkuaineiden moolimassoja

Alkuaine	Moolimassa (g/mol)
O	16,00
Al	26,98
Si	28,09
K	39,10

Päähaku, geotieteiden kandiohjelma

Valintakoe 24.4.2018 klo 10.00–14.00

Tehtävä 1.a. Hyvän vastauksen piirteet, max. 4 p

Tehtävä on pisteytetty oikeaan kuvaan (1,2; 1,3; 1,4) yhdistettyjen oikeiden ominaisuuksien perusteella.

1. Tulivuorityypin nimi: **0–0,25 p**
2. Geotektoninen ympäristö (kuva 1,1; A,B,C,D,E,F): **0–0,25 p**
3. Laavan koostumus (basaltti/andesiitti/ryoliitti): **0–0,25 p**
4. V.E.I (0–8): **0–0,25 p**

Tulivuorten/alueiden A,B ja C vallitsevien purkaustyyppien sanalliset kuvaukset on pisteytetty oikeellisuuden perusteella (max. **3x0–0,25 p**) ja koko vastauksen selkeys/sujuvuus/oikeakielisyys: **0–0,25 p**.

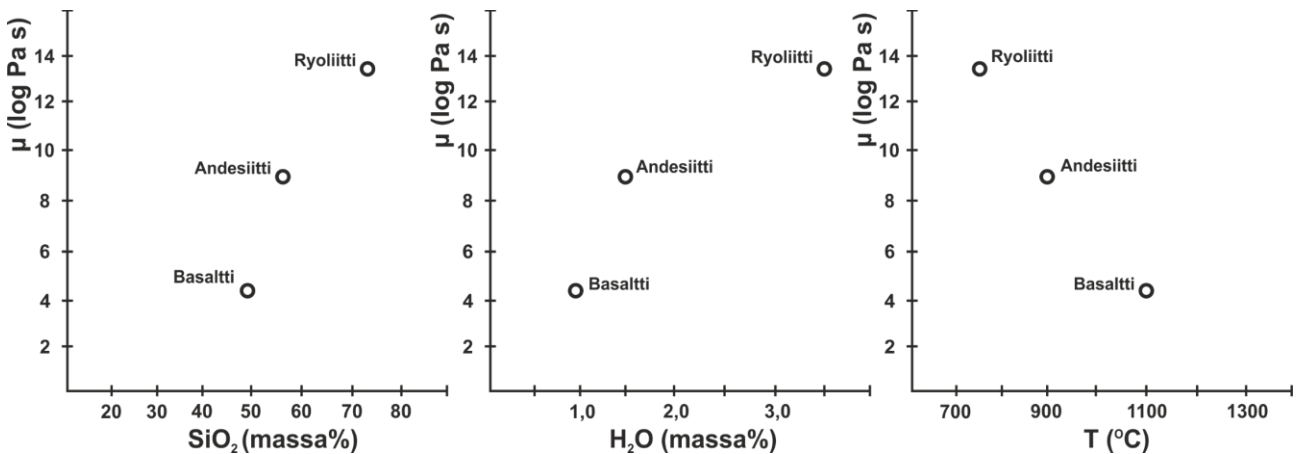
Oikeiksi hyväksytyt vastaukset (tulivuorityyppi on pitänyt osata nimetä, pelkän purkausympäristön kuvaileminen ilman nimeä = 0 p):

1,2: rakopurkaus/kilpitulivuori, alue B tai F, basaltti, V.E.I. = 0–2, rauhallinen purkaus (alue B)

1,3: kerrostulivuori, alue C tai E, andesiitti, V.E.I. = 2–6, räjähtävä purkaus (alue C)

1,4: kerrostulivuori/kaldera, alue A, C tai E, ryoliitti, V.E.I. = 6–8, erittäin voimakas ja räjähtävä purkaus (alue A)

Tehtävä 1.b. Hyvän vastauksen piirteet, max. 3 p



Kuvaajien laadinta (max. **1,5 p**) on pisteytetty kuvaajakohtaisesti kaksiosaisesti:

1. Kuvaaja **0–0,25 p x3, yht. max. 0,75 p**
 - Akseleille merkitty oikeat muuttujat (μ sekä SiO₂, H₂O tai T) ja arvot sekä
 - Asteikko ja numerointi oikeelliset ja selkeät
2. Plottaus **0–0,25 p x3, yht. max. 0,75 p**
 - Laajojen ominaisuudet on plotattu oikeisiin lukuarvoihin ja oikealla tavalla (x, y)

Tulivuorenpurkauksen luonteen selite (max. **1,5 p**) on pisteytetty prosessien oikeellisuuden, selkeyden sekä logiikan ja kuvaajista tehtyjen päätelmien perusteella seuraavasti:

1. Sitkauden/viskositeetin vaikutus purkauksen räjähtävyyteen (korkeampi viskositeetti → räjähtävämpi purkaus) mainittu ja selitetty oikein: **0–0,5 p**
2. Piidioksidipitoisuuden vaikutus viskositeettiin selitetty (korkeampi SiO₂-pit. → korkeampi viskositeetti): **0,25 p**
3. Purkauslämpötilan vaikutus viskositeettiin selitetty (korkeampi T → matalampi viskositeetti): **0,25 p**

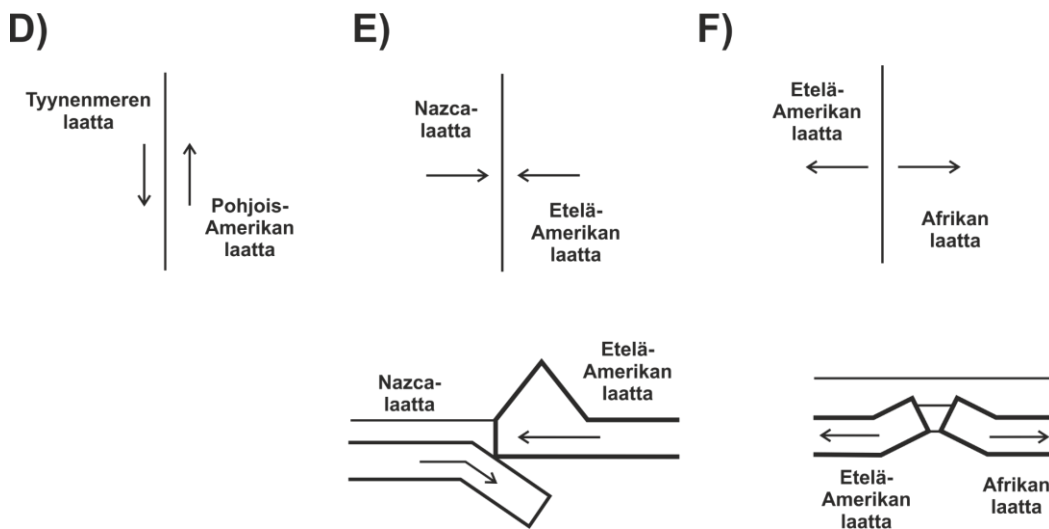
- Vesipitoisuuden vaikutus purkauksen räjähtävyyteen selitetty (korkeampi H₂O → räjähtävämpi purkaus): **0,25 p**
- Korrelaation ja kausaliiteetin erottaminen (esim. vesipitoisuus vaikuttaa viskositeettiin madaltavasti, vaikka muuttujat korreloivat positiivisesti): **0,25 p**

Tehtävä 1.c. Hyvän vastauksen piirteet, max. 3 p

Tehtävä on pisteytetty jokaisen laattarajan (D, E, F) osalta seuraavasti:

- Kuva piirretty siten, että oikea suhteellinen laattaliike selviää, molempien laattojen liikesuunta merkitty nuolilla: **0,25 p**.
- Suhteellinen laattaliike selostettu oikein sanallisesti tai piirretty esim. poikkileikkauskuva siten, että prosessit selviävät siitä yksikäsitteisesti: **0,25 p**.
- Laattaraja nimetty oikein (laattaraja on pitänyt osata nimetä, pelkän suhteellisen laattaliikkeen kuvaileminen ei ole riittänyt): **0,25 p**
- Laattarajalla tapahtuvien geologisten prosessien oikeellisuus: **0–0,25 p**

Kuvat ja seloste on pisteytetty toisiaan täydentävästi. Jos jokin asia on puuttunut kuvasta, mutta se on selostettu riittävän kattavasti sanallisesti, on siitä saanut pisteet. Myös kuvaan oikein nimetyt laattarajatyyppit on hyväksytty oikeiksi vastauksiksi.



Oikeiksi hyväksytyjä sanallisia vastauksia:

D: sivuamisalue/-vyöhyke/-sauma/transforminen siirros/laattaraja; litosfäärilaatat sivuavat toisiaan/liikkuvat toistensa sivuitse; rajalla vallitseva laattaliike aiheuttaa voimakkaita maanjäristyksiä

E: törmäysalue/-vyöhyke/subduktio-/alityöntövyöhyke/konvergentti laattaraja; merellinen ja mantereinen litosfäärilaatta törmäävät toisiinsa/puristuvat toisiaan vasten, jolloin tiheämpi merellinen laatta työntyy keveämmän mantereisen laatan alle ja syntyy alityöntö eli subduktio; alityöntön seurauksena aiheutuu maanjäristyksiä ja vulkanismia

F: erkanemisalue/-vyöhyke/valtameren keskiselänne/divergentti laattaraja; merelliset litosfäärilaatat erkanevat toisistaan ja niiden välistä työntyy maapallon vaipan/astenosfäärin sulaa kiviainesta eli magmaa, josta muodostuu uutta merenpohjaa

MALLIVASTAUKSET OSA 2

2.1

Valintakokeen tehtävän 2.1 todettiin perustuneen tietoihin, jotka eivät sisällyneet valintakoe kirjallisuutena ilmoitettujen lukion kurssien keskeisiin sisältöihin. Kyseinen kohta jätetään huomioimatta arvostelussa ja sen mallivastaus jätetään julkaisematta.

2.2

a)

-ihminen on voimistanut kasvihuoneilmiötä, mutta kasvihuoneilmiö on luonnollinen asia, jota ilman maapallo olisi huomattavasti nykyistä kylmempi. Kasvihuonekaasujen pitoisuus on vaihdellut maapallon historiassa. Hiilidioksidia vapautuu luonnosta ilmakehään esimerkiksi biomassan hajotessa ja metaania soilta.

-ilmastoa voivat muuttaa myös muutokset mantereiden sijainnissa, joihin usein liittyy merivirtojen muutoksia. Myös vuoristojen syntyminen sekä muutokset maapallon kiertoradassa auringon ympäri sekä maapallon akselikallistumassa aiheuttavat pitkäaikaisia muutoksia ilmastossa.

-nopeampien ilmastomuutosten syitä ovat asteroidien törmäykset, tulivuorten purkaukset sekä muutokset auringon aktiivisuudessa.

b)

Maapallolla on ollut viisi suurta jääkausiaikaa. Jääkausien esiintymiseen vaikuttavat muutokset maapallon mantereiden sijainnissa sekä vuoristojen synnyssä ja erodoitumisessa sekä maapallon kasvihuoneilmiön voimakkuudessa. Myös astronomiset muutokset eli muutokset Maan kiertoradassa ja akselikallistumassa vaikuttavat jääkausien syntyyn ja luonteeseen. Nykyisin on menossa jääkausiaikaan kuuluva lämpimämpi kausi eli interglasiaali.

c)

Katastrofaaliset ilmastomuutokset ovat äkillisiä ja voimakkaita ilmastomuutoksia, joihin usein liittyy kasvien ja eläinten sukupuuttoon kuoleminen. Katastrofeja voi aiheuttaa suurten asteroidien putoaminen Maan pinnalle. Tätä seuraa ensin hyvin suuri kuumuus ja paineaalto, mutta myöhemmin asteroidin törmäyksen ilmakehään nostama pölypilvi alkaa viilentää ilmastoa. Tätä kutsutaan ydintalveksi. Voimakkaat tulivuorenpurkaukset vaikuttavat ensin ilmastoa viilentävästi, koska ne tuottavat vulkaanista tuhkaa ilmakehään, mutta pitkäaikaiset tulivuorenpurkaukset voivat myös lämmittää ilmastoa, koska purkauksissa vapautuu hiilidioksidia.

Tehtävä 3.1 (0-2 pistettä)

Kalimaasälpä (KAISi_3O_8) on yksi tyypillisimpiä graniitin mineraaleja. Mikä on sen moolimassa?

Ratkaisu: $M(\text{KAISi}_3\text{O}_8) = 39,10 \text{ g/mol} + 26,98 \text{ g/mol} + 3 \cdot 28,09 \text{ g/mol} + 8 \cdot 16,00 \text{ g/mol} = 278,35 \text{ g/mol}$

V: Kalimaasälvän moolimassa on 278,35 g/mol

Tehtävä 3.2 (0-2 pistettä)

Kuinka monta grammaa esimerkin graniitista tehtyä kivijauhetta pitää punnita, jotta saadaan näyte, joka sisältää 0,5 moolia piidioksidia (SiO_2)?

Ratkaisu: Lasketaan SiO_2 :n moolimassa: $M(\text{SiO}_2) = 28,09 \text{ g/mol} + 2 \cdot 16,00 \text{ g/mol} = 60,09 \text{ g/mol}$

$m(\text{SiO}_2) = n(\text{SiO}_2) \cdot M(\text{SiO}_2) = 0,5 \text{ mol} \cdot 60,09 \text{ g/mol} = 30,045 \text{ g}$

Merkitään punnittavaa jauhemäärää x:llä. Siitä 76,31% on koostumusanalyysin mukaan SiO_2 , eli $0,7631 \cdot x = 30,045 \text{ g}$. Ratkaistaan x:

$x = 30,045 \text{ g} / 0,7631 = 39,3723 \text{ g}$

V: Punnitaan 39,37 g kivijauhetta

Tehtävä 3.3 (0-2 pistettä)

Kuinka monta grammaa kalimaasälpää (KAISi_3O_8) on 100 grammassa esimerkin graniittia olettaen, että kaikki graniitin K_2O sisältyy kalimaasälpään?

Ratkaisu:

Lasketaan $M(\text{K}_2\text{O}) = 2 \cdot 39,10 \text{ g/mol} + 16,00 \text{ g/mol} = 94,20 \text{ g/mol}$

Lasketaan kaliumin ainemäärä 100 g:ssa graniittia

$n(\text{K}) = 2 \cdot n(\text{K}_2\text{O}) = 2 \cdot m(\text{K}_2\text{O}) / M(\text{K}_2\text{O}) = 2 \cdot 4,73 \text{ g} / 94,20 \text{ g/mol} = 0,10042 \text{ mol}$

$n(\text{KAISi}_3\text{O}_8) = n(\text{K}) = 0,10042 \text{ mol}$ ja Tehtävän 3.1. mukaan $M(\text{KAISi}_3\text{O}_8) = 278,35 \text{ g/mol}$, joten

$m(\text{KAISi}_3\text{O}_8) = n(\text{KAISi}_3\text{O}_8) \cdot M(\text{KAISi}_3\text{O}_8) = 0,10042 \text{ mol} \cdot 278,35 \text{ g/mol} = 27,9532 \text{ g}$

V: 100 g kiveä sisältää 27,95 grammaa kalimaasälpää

Tehtävä 3.4 (0-2 pistettä)

Kiven rapautumisen yhteydessä kalium liukenee veteen ja kulkeutuu jokivesien mukana mereen. Kuinka monta kuutiometriä vettä tarvitaan kuljettamaan mereen kaikki kalium 100 grammassa graniittia, jos tyypillisen jokiveden kaliumpitoisuus (K^+) on 2.3 ppm. Voit olettaa, että 1 l vettä on massaltaan 1 kg.

Ratkaisu:

Kuten Tehtävässä 3.3, lasketaan kaliumin ainemäärä 100 g:ssa graniittia

$$n(\text{K}) = 2 \cdot n(\text{K}_2\text{O}) = 2 \cdot m(\text{K}_2\text{O}) / M(\text{K}_2\text{O}) = 2 \cdot 4,73 \text{ g} / 94,20 \text{ g/mol} = 0,10042 \text{ mol}$$

Lasketaan sitten kaliumin massa 100 g:ssa kiveä:

$$m(\text{K}) = n(\text{K}) \cdot M(\text{K}) = 0,10042 \text{ mol} \cdot 39,10 \text{ g/mol} = 3,9266 \text{ g}$$

Merkitään kysyttyä veden painoa x :llä. Tästä 2,3 ppm on kaliumia:

$$m(\text{K}) = 2,3 \text{ ppm} \cdot x = 3,9266 \text{ g. Ratkaistaan } x.$$

$$x = 3,9266 \text{ g} / 2,3 \cdot 10^{-6} = 1707219 \text{ g} = 1707,219 \text{ kg} = 1707,219 \text{ l} = 1,707219 \text{ m}^3$$

V: Kaiken kaliumin liuottamiseen tarvitaan 1,7 m³ vettä

OSA 4: Monivalintatehtävät (0–4 pistettä)

Osa 4 perustuu valintakoevaatimuksissa mainittuihin lukion oppimäärän asioihin.

Monivalintatehtävä. Valitse kunkin monivalintakohdan (1–8) vaihtoehdoista yksi (1), joka sopii väittämään. Merkitse oikeana pitämäsi vaihtoehto rastittamalla (X). Käytä lyijykynää. Mikäli haluat korjata vastauksesi, pyyhi virheellinen vastaus pyyhekumilla huolellisesti pois.

Pisteytys: Kustakin oikeasta vastauksesta saa 0,5 pistettä. Väärästä vastauksesta saa 0 pistettä. Vastaamatta jättäminen tulkitaan vääräksi vastaukseksi. Jos valitset vastausvaihtoehdoista enemmän kuin yhden (1), tulkitaan tämä vääräksi vastaukseksi, vaikka yksi valituista vastausvaihtoehdoista olisikin oikea vastaus.

- Itämeren altaaseen mannerjään edustalle kerrostuneet lustosavet johtuvat
 - Suolaisuuden muutoksista
 - Vuodenaikojen vaihtelusta**
 - Lähdealueen kivilajien vaihtelusta
 - Maapallon magneettikentän muutoksista
- Mikä seuraavista väitteistä on OIKEIN?
 - Gneissi ja basaltti ovat magmakivilajeja.
 - Peruskallio ei rapaudu.
 - Maannos kuvastaa muodostumisalueensa ilmastoa ja kasvillisuutta.**
 - Moreeni on jäätikön alla virtaavien sulamisvesien kerrostama sedimentti.
- Mikä seuraavista väitteistä on VÄÄRIN?
 - Maapallo on noin 4600 miljoonaa vuotta vanha.
 - Olet syntynyt kenotsooisella maailmankaudella.
 - Matelijat hallitsivat maailmaa paleotsooisien maailmankauden lopulla ja mesotsooisella maailmankaudella.
 - Prekambrin merikerrostumia luonnehtivat kovakuoristen selkärangattomien fossiilit.**
- Mammutin poskihammas ajoitetaan radiohiilimenetelmällä. ^{14}C puoliintumisajaksi tiedetään 5730 vuotta. Analyysi osoittaa mammutinhampaassa olevan jäljellä enää $1/8$ alkuperäisestä ^{14}C -määrästä. Näin ollen mammutin iäksi voidaan päätellä noin
 - 46 000 vuotta
 - 125 000 vuotta
 - 17 000 vuotta**
 - ikä ylittää radiohiilimenetelmän määrittämissä rajat

5. Silokallion pinnalla on luode–kaakko-suuntaisia uurteita. Voidaanko niistä päätellä jäätikön virtaussuunta?
- a) **Kyllä, uurteet ovat muodostuneet jäätikön virtaussuuntaan.**
 - b) Kyllä, uurteet ovat muodostuneet jäätikön reunan suuntaisesti.
 - c) Ei, uurteet ovat jäätikön sulamisvesien kuluttamia.
 - d) Ei, jäätikön kuljettama kiviaines on suuntautumaton.
6. Litosfäärilaatta liikkuu 20 mm vuodessa. Kuinka paljon se liikkuu miljoonassa vuodessa?
- a) 2 kilometriä
 - b) 20 metriä
 - c) **20 kilometriä**
 - d) 200 metriä
7. Itä-Afrikan hautavajoama (Iso hautavajoama) on esimerkki
- a) Mereisen laatan työntymisestä mantereisen laatan alle
 - b) U-laaksosta
 - c) Alityöntövyöhykkeestä
 - d) **Mantereisen laatan repeämisestä**
8. Salpausselät ovat
- a) Poikittaisharjuja
 - b) **Reunamuodostumia**
 - c) Saumaharjuja
 - d) Kaikkia yllä olevia