

Huvudansökan, kandidatprogrammet i geovetenskaper

Urvalsprov 2.5.2019 kl. 10.00–14.00

Skriv ditt namn och dina personuppgifter med tryckbokstäver.

Skriv ditt namn med latinska bokstäver (abcd...), inte till exempel med kyrilliska bokstäver (абгд...).

Om du inte har en finländsk personbeteckning, skriver du istället din födelsetid.

Skriv dina personuppgifter på alla provpapper

Efternamn	
Förnamn (alla)	
Personbeteckning	
E-postadress	
Telefon	

Kontrollera med hjälp av sidnumren att du har fått alla sidor.

Skriv din namnteckning i fältet nedan för att visa att du har kontrollerat ovan nämnda saker.

Namnteckning	
--------------	--

Om du vill att dina provsvar bedöms, lämna det nedanstående fältet tomt.

Om du inte vill att dina provsvar bedöms, skriv följande text i fältet nedan: "*Jag vill inte att mina provsvar bedöms*". I detta fall får du noll poäng i provet.

Att avstå från bedömning	
--------------------------	--

När du vill lämna in ditt prov

Kom ihåg att skriva din namnteckning på provkompendiets titelblad, samt ditt namn på alla sidor där detta begärs. När du går för att lämna in provet, ta med alla dina saker från din plats. Lämna in alla papper, också konceptpappret även om du har lämnat vissa eller alla uppgifter obesvarade. Bevisa din identitet när du lämnar in provpappren. Övervakaren antecknar att du deltagit i provet samt lämnat in provpappren i deltagarlistan. Övervakaren kan ge dig ett separat intyg över att du deltagit i provet om du behöver ett sådant.

Läs noggrant igenom alla anvisningar

- Kontrollera att ditt provkompendium utöver titelbladet och anvisningarna (s. 1–2) innehåller följande sidor:
 - provfrågor och svarsfält (s. 3–16)
 - ett konceptpapper för egna anteckningar.
- Frågor besvaras på pappret med frågor och svarsfält.
- **Kontrollera att du har skrivit ditt namn och din personbeteckning på alla svarsblanketter.** Du behöver inte skriva ditt namn på bilagorna.
- Svara på frågorna klart och tydligt så som det står i materialet. Var noggrann med att svara på varje fråga utgående från rätt material.
- Skriv dina provsvar
 - på finska eller svenska. Svar som har skrivits på andra språk bedöms inte.
 - på provkompendiet. Skriv varje svar i frågans svarsfält. Anteckningar som skrivits utanför svarsfältet beaktas inte i bedömningen.
 - med blyertspenna och med tydlig handstil. Otydliga anteckningar bedöms enligt det alternativet som ger minst poäng.
- Skriv inte alternativa svar. Om du skriver alternativa svar, beaktas endast det svar som ger minst poäng.
- Du kan planera dina svar och skriva egna anteckningar på konceptpappret. Anteckningarna på konceptpappret beaktas inte i bedömningen. Du har fått ett konceptpappersark. Du kan få mera konceptpapper av övervakaren.
- Placera ditt provmaterial så att deltagare som sitter nära dig inte kan se dina svar och anteckningar.

Poäng

Urvalsprovet poängsätts på skalan 0–30. Om det ges poäng separat per uppgift, anges detta vid uppgiften. Du kan bli antagen endast om du får minst 15 poäng.

Litteraturen till urvalsprovet

I urvalsprovet ska de sökande svara på geovetenskapliga frågor genom att tillämpa det centrala innehållet i följande gymnasiekurser (enligt Grunderna för gymnasiets läroplan 2015):

- gymnasiets första kurs i fysik (FY1)
- gymnasiets första kurs i kemi (KE1)
- gymnasiets första, andra och tredje kurs i geografi (GE1, GE2 och GE3)
- gymnasiets första och andra kurs i biologi (BI1 och BI2)
- gymnasiets första kurs i kort matematik (MAY1)

DEL 1: Uppgifter baserade på bifogat material (0–10 poäng)

Frågorna baserar sig på de i inträdesprovsfordringarna nämnda ämnena i gymnasiets lärokurs samt på materialet som ges i uppgifterna.

Skriv dina svar i det anvisade utrymmet för varje uppgift (ruta). Examinatorerna tar inte hänsyn till anteckningar som ligger utanför det reserverade svarsområdet. Markera också dina svar med mellanliggande steg i dina beräkningar, så att ditt sätt att lösa återspeglas i dem.

Uppgift 1 (0–10 poäng)

Antag ett system ($T = 20^\circ\text{C}$, $P = 1 \text{ atm}$) bestående av tre fasta kroppar (faser), vars former och dimensioner är som följer:

- Kub, längd på kanten (d) = 40 cm
- Klot, diameter = 15 cm
- Cirkulär kon, höjd = 10 cm och bottenradie = 5 cm

Både klotet och konen är helt och hållet inuti kuben. Klotet och konen rör inte vid varandra. Alla kroppar är homogena till sin komposition (sammansättning). Kuben är gjord av glas (SiO_2), klotet är rent järn (Fe) och konen är järnsilikat (Fe_2SiO_4). Använd informationen som anges för att beräkna:

Uppgift 1a. Systemets totala sammansättning i massaprocent (m.%) av elementen (Fe, Si och O) (0–4 p.)

Uppgift 1b. Mängden kisel (n_{Si}) i hela systemet (0–2 p.)

Uppgift 1c. Volymen av glas (V_{glas}) (0–2 p.)

Uppgift 1d. Hela systemets densitet (ρ_{systemet}) (0–2 p.)

Ämnenas densitet:

- $\rho_{\text{glas}} = 2,7 \text{ g/cm}^3$
- $\rho_{\text{järn}} = 7,9 \text{ g/cm}^3$
- $\rho_{\text{järnsilikat}} = 4,4 \text{ g/cm}^3$

Formler:

- Cirkelskivans area: $A(\text{cirkel}) = \pi r^2$
- Substansmängd: $n = \frac{m}{M}$
- Klotets volym: $V(\text{klot}) = \frac{4}{3}\pi r^3$
- Konens volym: $V(\text{kon}) = A \frac{h}{3}$
- Kubens mantelarea: $A(\text{kub}) = 6d^2$
- Kubens volym: $V(\text{kub}) = d^3$

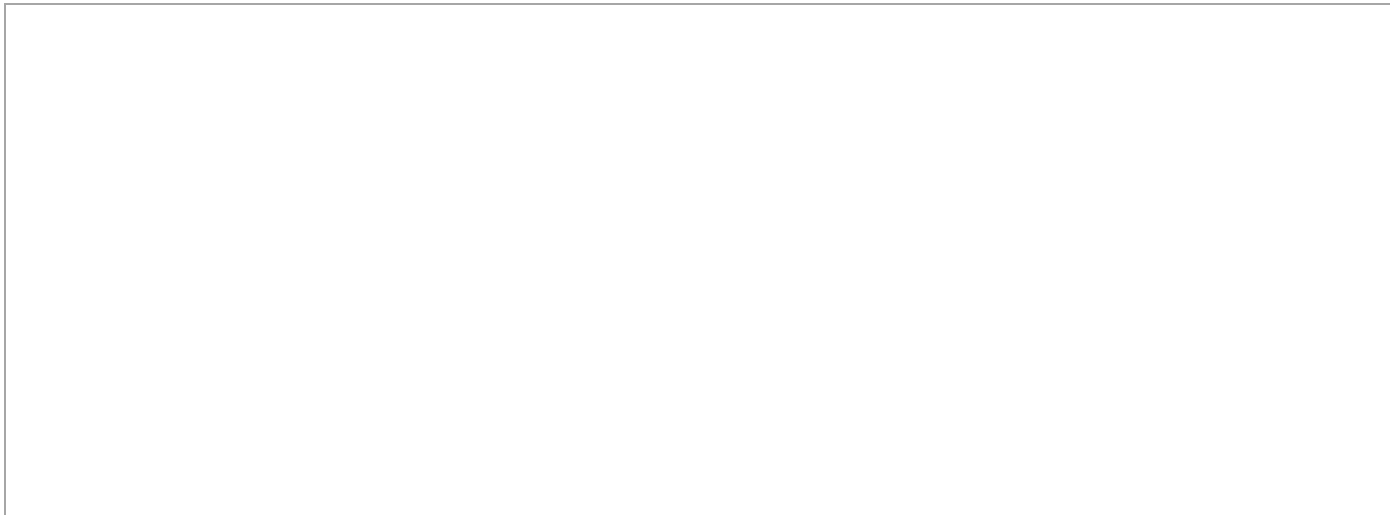
Beteckningar: A = area, d = kantlängd, h = höjd, m = massa, M = molmassa, n = substansmängd, r = radie, V = volym

Tabell 1.1. Elementens atommassor

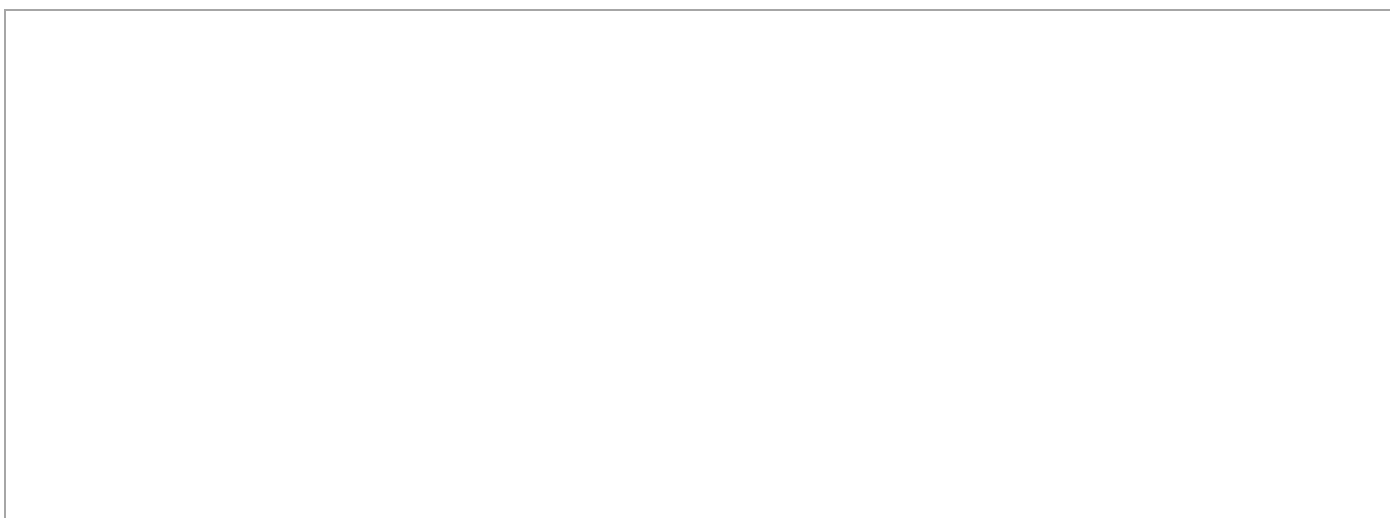
Element	H	C	O	Mg	Si	Ca	Fe
Atommassa (g/mol)	1,01	12,01	16,00	24,31	28,09	40,08	55,85

Uppgift 1a.

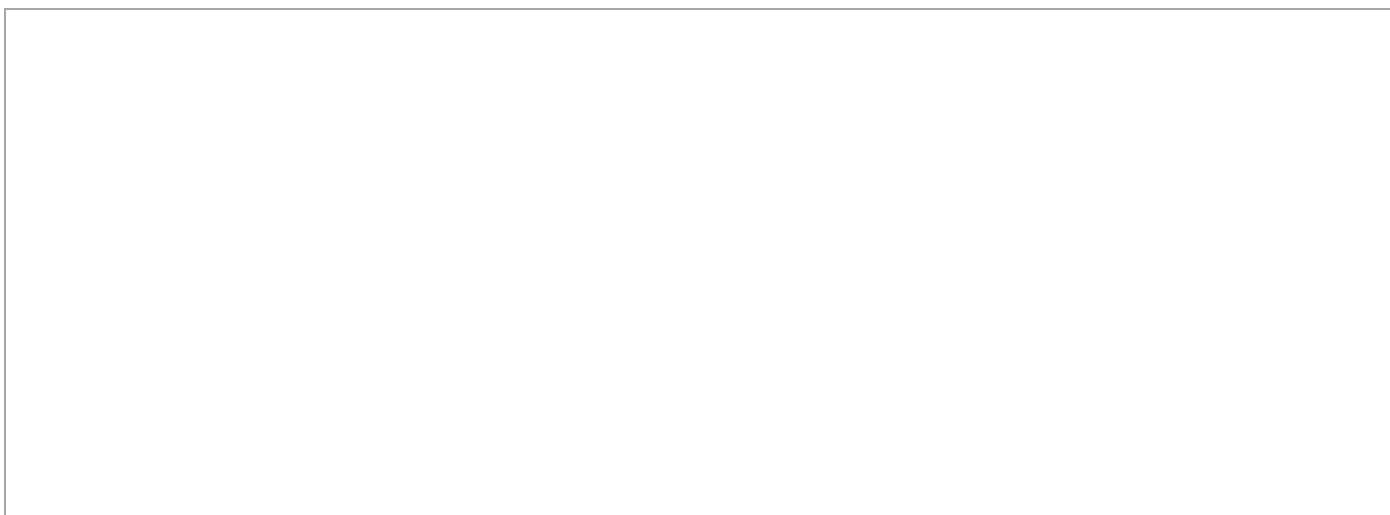
Uppgift 1b.



Uppgift 1c.



Uppgift 1d.



Del 4: Flervalsuppgifter (0-4 poäng)

Frågorna i del 4 baserar sig på de i inträdesprovsfordringarna nämnda ämnena i gymnasiets lärokurs.

Flervalsfrågor. Besvara flervalsuppgifterna (1–8). Välj från varje flervalsfråga ett (1) alternativ som stämmer med påståendet. Kryssa (X) för det alternativ som du anser vara rätt. Använda blyertspenna. Om du vill ändra ditt svar sudda noggrant ut det felaktiga svaret med suddgummit.

Poängsättning: Varje rätt svar ger dig 0,5 poäng. Ett felaktigt svar ger 0 poäng. En obesvarad fråga tolkas som ett felaktigt svar. Om du väljer mer än ett (1) svarsalternativ tolkas det som ett felaktigt svar, även om ett av de valda alternativen är det rätta svaret.

4.1. Den tid då levande organismer har funnits på jorden omfattar i % av jordens historia

- a) under 1 %
- b) ca 20%
- c) ca 50%,
- d) 80%

4.2. Den tid mänsklighet har funnits på jorden är i % av jordens historia

- a) under 1%
- b) ca 20%
- c) ca 50%
- d) ca 80%

4.3. Vilket av följande påståenden är RÄTT?

- a) Jorden äldsta bergarter finns på oceanernas botten, längst bort från de mittoceaniska ryggarna.
- b) Jordens äldsta stenar innehåller endast encelliga livsformer
- c) De tidigaste Tecknen på liv som hittas i stenar hänger samman med fotosyntesens utveckling
- d) Fossiler av tagghudingar (*Echinodermata*) hittas redan i den paleozoiska erans sedimentära bergarter

4.4. I jökälävsediment från Lampis (fi. Lammi) hittas ett lårben från en mammut (*Mammuthus sp.*). Benet dateras med hjälp av kol14-metoden (radioaktivt kol). ^{14}C :s halveringstid är 5730 år. Analysen visar att lårbenet är ca 17 000 år gammalt. Följaktligen är den kvarvarande mängden kol14 i provet då

- a) 6,25%
- b) 12,5%
- c) 25%
- d) 30%

4.5. Öbågesystemen bildas

- a) I samband med de mittoceaniska ryggarnas spridning
- b) Vid hetfläckar (Hot Spots) i lithosfärplattan där magma stiger från manteln till jordskorpans nedre del
- c) Då två oceaniska plattor kolliderar, där den tyngre plattan trycks ner under den lättare
- d) I djuphavsgravar då magma utgjutes på havsbotten

4.6. Med hjälp av S-vågor

- a) kan man visa att jordens yttre kärna är flytande
- b) kan man mäta lithosfärplattornas gränser
- c) kan man mäta lithosfärplattornas rörelsehastighet
- d) alla ovan nämnda

4.7. Vilket av följande påståenden är RÄTT?

- a) Med s.k. virtuellt vatten menas sådant vatten som förekommer i djupa grundvattentillgångar (t.ex. under Sahara) och som är svåra att utnyttja.
- b) Merparten av grundvattnet är hängande grundvatten
- c) Största delen av jordens sötvatten ligger i grundvattnet
- d) Grundvattnet strömmar ut i haven

4.8. Vilket av följande påståenden är FEL?

- a) Fotosyntesen leder till bildning av ozonskiktet
- b) Under jordens historia har det förekommit massutdöenden orsakade av tvära förändringar i jordens magnetfält
- c) Groddjuren var de första landryggradsdjuren (*tetrapoda*)
- d) Under den paleotsoiska eran levde organismer med hårt skal i haven

Geotieteiden valintakoe 2.5.2019 Osa 1 mallivastaukset:

Pisteitä osan 1 tehtävissä on annettu oikeista vastauksista, ratkaisutavoista, sekä vastauksen selkeydestä ja luettavuudesta. Viittaukset laajemman tehtävä 1.a:n välivaiheisiin muiden tehtävien vastauksissa on sallittu. Tällöin myös mahdolliset virheet ovat periytyneet ja vaikuttavat toisten osatehtävien arviointiin. Alla olevan suoraviivaisen ratkaisun ohella tehtävän 1.a on voinut ratkaista täysin pistein myös faasien ainemääräsuhteiden avulla.

Tehtävä 1.a Laske systeemin kokonaiskoostumus alkuaineiden (Fe, Si ja O) massaprosentteina (m.%). (0–4 p)

Lasketaan kappaleissa olevien materiaalien massat ($\rho = m/V \Rightarrow m = \rho V$)

$m_{\text{lasi}} =$ kuutiossa olevan lasin massa

$m_{\text{rauta}} =$ pallossa olevan raudan massa

$m_{\text{rautasilikaatti}} =$ kartiossa olevan rautasilikaatin massa

Tätä varten täytyy laskea materiaalien tilavuudet (Lasin tilavuudesta on vähennettävä muiden kappaleiden tilavuudet, koska kappaleet ovat sisäkkäin)

$$V_{\text{lasi}} = V_{\text{kuutio}} - V_{\text{pallo}} - V_{\text{kartio}}$$

$$V_{\text{rauta}} = V_{\text{pallo}}$$

$$V_{\text{rautasilikaatti}} = V_{\text{kartio}}$$

$$m_{\text{lasi}} = 2,7 \text{ g/cm}^3 * [(40 \text{ cm})^3 - 4/3 * \pi * (7,5 \text{ cm})^3 - 1/3 * \pi * (5 \text{ cm})^2 * 10 \text{ cm}] = 167321,85 \text{ g}$$

$$m_{\text{rauta}} = 7,9 \text{ g/cm}^3 * 4/3 * \pi * (7,5 \text{ cm})^3 = 13960,45 \text{ g}$$

$$m_{\text{rautasilikaatti}} = 4,4 \text{ g/cm}^3 * 1/3 * \pi * (5 \text{ cm})^2 * 10 \text{ cm} = 1151,92 \text{ g}$$

Lasketaan materiaalien ainemäärät ($n = m/M$)

$$n_{\text{lasi}} = m_{\text{lasi}} / M_{\text{lasi}} = m_{\text{lasi}} / (M_{\text{Si}} + 2M_{\text{O}}) = 167321,85 \text{ g} / (28,09 \text{ g/mol} + 2 * 16,00 \text{ g/mol}) = 2784,52 \text{ mol}$$

$$n_{\text{rauta}} = m_{\text{rauta}} / M_{\text{rauta}} = m_{\text{rauta}} / M_{\text{Fe}} = 13960,45 \text{ g} / 55,85 \text{ g/mol} = 249,96 \text{ mol}$$

$$n_{\text{rautasilikaatti}} = m_{\text{rautasilikaatti}} / M_{\text{rautasilikaatti}} = m_{\text{rautasilikaatti}} / (2M_{\text{Fe}} + M_{\text{Si}} + 4M_{\text{O}}) = 1151,92 \text{ g} / (2 * 55,85 \text{ g/mol} + 28,09 \text{ g/mol} + 4 * 16,00 \text{ g/mol}) = 5,65 \text{ mol}$$

Lasketaan alkuaineiden ainemäärät koko systeemissä:

$$n_{\text{Si}} = n_{\text{Si(lasissa)}} + n_{\text{Si(rautasilikaatissa)}} = n_{\text{lasi}} + n_{\text{rautasilikaatti}} = 2784,52 \text{ mol} + 5,65 \text{ mol} = 2790,17 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(raudassa)}} + n_{\text{Fe(rautasilikaatissa)}} = n_{\text{rauta}} + 2 * n_{\text{rautasilikaatti}} = 249,96 \text{ mol} + 2 * 5,65 \text{ mol} = 261,26 \text{ mol}$$

$$n_{\text{O}} = n_{\text{O(lasissa)}} + n_{\text{O(rautasilikaatissa)}} = 2 * n_{\text{lasi}} + 4 * n_{\text{rautasilikaatti}} = 2 * 2784,52 \text{ mol} + 4 * 5,65 \text{ mol} = 5591,64 \text{ mol}$$

Lasketaan alkuaineiden massat koko systeemissä ($n = m/M \Rightarrow m = nM$)

$$m_{\text{Si}} = n_{\text{Si}} * M_{\text{Si}} = 2790,17 \text{ mol} * 28,09 \text{ g/mol} = 78375,88 \text{ g}$$

$$m_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}} * M_{\text{Fe}} = 261,26 \text{ mol} * 55,85 \text{ g/mol} = 14591,37 \text{ g}$$

$$m_{\text{O}} = n_{\text{O}} * M_{\text{O}} = 5591,64 \text{ mol} * 16,00 \text{ g/mol} = 89466,24 \text{ g}$$

$$\text{Systeemin kokonaismassa } m_{\text{tot}} = m_{\text{Si}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 182433,49 \text{ g} (= m_{\text{lasi}} + m_{\text{rauta}} + m_{\text{rautasilikaatti}})$$

Lasketaan alkuaineiden massaprosentit

$$m.\%_{\text{Si}} = (m_{\text{Si}}/m_{\text{tot}}) * 100\% = (78375,88 \text{ g} / 182433,49 \text{ g}) * 100\% = 42,96\% \sim 43\%$$

$$m.\%_{\text{Fe}} = (m_{\text{Fe}}/m_{\text{tot}}) * 100\% = (14591,37 \text{ g} / 182433,49 \text{ g}) * 100\% = 8,00\% \sim 8\%$$

$$m.\%_{\text{O}} = (m_{\text{O}}/m_{\text{tot}}) * 100\% = (89466,24 \text{ g} / 182433,49 \text{ g}) * 100\% = 49,04\% \sim 49\%$$

Tehtävän 1.a vastaus:

Systeemin kokonaiskoostumus alkuaineiden massaprosentteina on $m.\%_{\text{Si}} = 43\%$, $m.\%_{\text{Fe}} = 8\%$ ja $m.\%_{\text{O}} = 49\%$

Tehtävä 1.b Laske piin ainemäärä (n_{Si}) koko systeemissä. (0–2 p)

Vastauksessa voi hyödyntää Tehtävän 1.a välivaiheiden tuloksia. Ilman edellisen tehtävän ratkaisua kahden pisteen vastaukseen on vaadittu seuraavat välivaiheet:

$$m_{\text{lasi}} = 2,7 \text{ g/cm}^3 * [(40 \text{ cm})^3 - 4/3 * \pi * (7,5 \text{ cm})^3 - 1/3 * \pi * (5 \text{ cm})^2 * 10 \text{ cm}] = 167321,85 \text{ g}$$

$$m_{\text{rautasilikaatti}} = 4,4 \text{ g/cm}^3 * 1/3 * \pi * (5 \text{ cm})^2 * 10 \text{ cm} = 1151,92 \text{ g}$$

$$M_{\text{lasi}} = M_{Si} + 2M_O = 28,09 \text{ g/mol} + 2 * 16,00 \text{ g/mol} = 60,09 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{rautasilikaatti}} = 2M_{Fe} + M_{Si} + 4M_O = 2 * 55,85 \text{ g/mol} + 28,09 \text{ g/mol} + 4 * 16,00 \text{ g/mol} = 203,79 \text{ g/mol}$$

$$n_{Si} = n_{Si(\text{lasissa})} + n_{Si(\text{rautasilikaatissa})} = n_{\text{lasi}} + n_{\text{rautasilikaatti}} = 2784,52 \text{ mol} + 5,65 \text{ mol} = 2790,17 \text{ mol} \sim 2800 \text{ mol}$$

Tehtävän 1.b vastaus:

Piin ainemäärä koko systeemissä on $n_{Si} = 2800 \text{ mol}$

Tehtävä 1.c Laske lasin tilavuus (V_{lasi}). (0–2 p)

Vastauksessa voi hyödyntää Tehtävän 1.a välivaiheiden tuloksia. Ilman edellisen tehtävän ratkaisua kahden pisteen vastaukseen on vaadittu seuraavat välivaiheet:

$$\begin{aligned} V_{\text{lasi}} &= V_{\text{kuutio}} - V_{\text{pallo}} - V_{\text{kartio}} = \\ &[(40 \text{ cm})^3 - 4/3 * \pi * (7,5 \text{ cm})^3 - 1/3 * \pi * (5 \text{ cm})^2 * 10 \text{ cm}] = \\ &64000 \text{ cm}^3 - 1767,146 \text{ cm}^3 - 261,80 \text{ cm}^3 = \\ &61971,054 \text{ cm}^3 \sim 62000 \text{ cm}^3 = 62 \text{ dm}^3 \end{aligned}$$

Tehtävän 1.c vastaus:

Lasin tilavuus: $V_{\text{lasi}} = 62000 \text{ cm}^3$ (tai 62 dm^3)

Tehtävä 1.d Laske koko systeemin tiheys (ρ_{systeemi}). (0–2 p)

Vastauksessa voi hyödyntää Tehtävän 1.a välivaiheiden tuloksia. Ilman edellisen tehtävän ratkaisua kahden pisteen vastaukseen on vaadittu seuraavat välivaiheet:

$$\begin{aligned} \rho_{\text{systeemi}} &= m_{\text{systeemi}} / V_{\text{systeemi}} = (m_{\text{lasi}} + m_{\text{rauta}} + m_{\text{rautasilikaatti}}) / V_{\text{kuutio}} \\ &= \{2,7 \text{ g/cm}^3 * [(40 \text{ cm})^3 - 4/3 * \pi * (7,5 \text{ cm})^3 - 1/3 * \pi * (5 \text{ cm})^2 * 10 \text{ cm}] \\ &+ 7,9 \text{ g/cm}^3 * 4/3 * \pi * (7,5 \text{ cm})^3 \\ &+ 4,4 \text{ g/cm}^3 * 1/3 * \pi * (5 \text{ cm})^2 * 10 \text{ cm}\} / (40 \text{ cm})^3 \\ &\sim 2,9 \text{ g/cm}^3 \end{aligned}$$

Vaihtoehtoisesti tiheyden on voinut laskea myös alkuaineiden massojen tai tilavuussuhteiden avulla kuten Tehtävän 1.a mallivastauksessa, jolloin vastaukseksi pyöristyy sama $2,9 \text{ g/cm}^3$.

$$\rho_{\text{systeemi}} = m_{\text{systeemi}} / V_{\text{systeemi}} = (m_{Si} + m_{Fe} + m_O) / V_{\text{kuutio}}$$

Tehtävän 1.d vastaus:

Systeemin kokonaistiheys: $\rho_{\text{systeemi}} = 2,9 \text{ g/cm}^3$.

MALLIVASTAUKSET OSA 2

2.1

a)

Mannerjätikkö oli parin kilometrin paksuinen ja se liikkui alla olevan maankamaran päällä murskaten ja siloittaen sitä. Jätikkön kulutus näkyy maastossa esimerkiksi järvi-altaiden suuntautumisessa virtauksen mukaisesti. Jään mukana kulkeutui moreenia, joka hioi kallioperää ja kasautui sopiviin paikkoihin. Drumliineja syntyi kun jätikkö oli kulkeutunut kalliokynnyksen yli ja moreenia kasaantui kynnyksen taakse. Silokalliot ovat tyypillisiä jätikkön kulutusmuotoja. Ne ovat syntyneet jään alla olleen hienomman aineksen hiottua alla olevaa kalliota. Niiden jätikkön puoleinen sivu on sileä ja suojasivu rosoinen ja hiomaton. Niiden pinnassa näkee usein jään liikkeen suuntaisia uurteita ja kouruja. Jätikkö saattoi kuljettaa mukanaan myös suuria kiviä eli siirtolohkareita.

b)

Mannerjätikkön sulamisen aikana syntyi paljon sulamisvesiä, jotka virtasivat jätikkön alla, sisällä ja alla. Niiden pohjaan kasaantui pyöristyneitä kiviä, hiekkaa ja soraa. Näin syntyi harjuja. Harjuissa on usein suppia, jotka ovat syntyneet kun hiekkaan hautautuneet jäälohkareet ovat sulaneet ja niiden päällä ollut aines on romahtanut. Sulamisvesivirran suulle jääjärveen kasaantui deltoja ja kuivalle maalle sandureita. Hienompi aines kulkeutui sulamisvesivirran mukana jätikkön etumaastoon merelle ja vajosi siellä pohjaan. Toisinaan mannerjätikkön reunan vetäytyminen pysähtyi ja syntyi reunan suuntaisia reunamuodostumia, jotka ovat monimutkaisia yhdistelmämuotoja. Salpausselät ovat Suomen tunnetuimpia reunamuodostumia.

c)

Mannerjätikköiden massa painoi alla olevaa kallioperää alaspäin. Mannerjää alettua sulaa maa alkoi kohota, ja kohoaminen jatkuu yhä. Nopeinta maankohoaminen on Pohjanlahden rannikolla, missä maa kohoaa 8 mm vuodessa. Maankohoamisen vuoksi rantaviiva Suomessa siirtyy koko ajan ja rantaviivan muutokset voidaan maastossa havaita muinaisrantoina.

d)

Sulavan mannerjätikkön sulamisvesivirtojen kaikkein hienoin mineraaliaines kulkeutui jätikkön etupuolella olevaan mereen tai jääjärveen ja vajosi siellä hitaasti pohjaan. Syntyi usein paksuja hienoaineskerroksia eli savikoita.

2.2

a)

Ihmisen evoluutio alkoi Itä-Afrikassa noin 7 miljoonaa vuotta sitten

b)

Ihmisen evoluution alkuaikoina Afrikassa ilmasto muuttui kuivemmaksi ja sademetsä alkoi korvautua puoliavoimella savannilla. Ihminen alkoi sopeutua muuttuneeseen ympäristöön siirtymällä kulkemaan maan pinnalla kahdella raajalla.

c)

Nykyihminen kehittyi Afrikassa 300 – 200 tuhatta vuotta sitten

d)

Kulttuurievoluutiolla tarkoitetaan opittujen tietojen ja taitojen siirtämistä sukupolvelta toiselle. Näin jokaisen sukupolven ei tarvitse oppia samoja asioita, kuten työkalujen valmistamista, uudelleen. Kulttuurievoluutio on vaikuttanut merkittävästi ihmisen evoluutioon.

MALLIVASTAUKSET OSA 3

Tehtävä 3.1. Mitä tapahtuu litosfäärilaattojen törmäysvyöhykkeillä? Mainitse kaksi aluetta missä törmäys on parhaillaan käynnissä. (0-2 p)

- Syntyy poimuvuoristoja
- **Merellisen laatan ja mantereisen laatan törmäys:** Toinen raskaampi laatta painuu toisen alle alityöntövyöhykkeillä, vetoa astenosfääristöä ja työntöä keskiselänteiltä
- Alityöntölaatasta vapautuva kosteus alentaa kuoren suolamispistettä > (kerrsos)tulivuoria, syntyy poimuvuoristo.
- **Kun merelliset laatat törmäävät** >alityöntölaatan meren puolelle syntyy syvänmerenhauta > vulkaaninen saarikaari
- Maanjäristyksiä
- Andit (Nazka-laatta työntyy Etelä-Amerikan laatan alle)
- Aleutit/Japanin saaret, Tyynenmeren laatan ja Filippiinien laatin törmäys
- **Mantereisten laattojen törmäyksessä ei** alityöntöä vaan muodostuu korkea vuoristo (Himalaja)

Tehtävä 3.2. Vastaa lyhyesti:

- a) Mitä tarkoitetaan astenosfäärillä (0,5 p)
 - Litosfäärin alla oleva, osittain sulasta kiviaineksesta koostuva, plastinen kerros , 180 km paksu, mahdollistaa isostattiset korkeusvaihtelut.
- b) Mikä on ”kuuma piste” (0,5 p)
 - Kohta maakuoressa/litosfääriässä, jossa Maan vaippakerroksesta nousee ylös magmavirtauksia. Kuumen pisteen kohdalle syntyy maa-alueilla tulivuori tai supertulivuori ja merellä vulkaaninen saari (Havaiji, Galapagos, Kanariuansaaret
- c) Mikä oli Pangaea? (0,5 p)
 - Supermanner, joka alkoi hajota 200 miljoonaa vuotta sitten Lauraasia ja Gondwana mantereiksi, joiden väliin jäi Tethys-meri.
- d) Kuka oli Alfred Wegener? (0,5 p)
 - (Saksalainen) Geofyysikko, joka ensimmäisenä päätteli, että kaikki mantereet olivat joskus olleet yhdessä > `laattatektoniikan isä`.

Tehtävä 3.3. Kuvaile lyhyesti kiviaineksen kiertokulku kivisulasta (magma) metamorfisiksi kiviksi. (0-2 p)

- Maapallolla syntyy jatkuvasti uutta kallioperää ja vuoristoja laattatektoniikan ja vulkanismin johdosta.
- Magma-, sedimentti-, ja metamorfiset kivilajit
- Uutta kiviaineta syväkivinä, maan pinnalle purkautuvasta magmasta pintakiviä > eroosio > päätyvät valtamerten pohjaan sedimenteiksi ja iskostuvat sedimenttikiviksi, vuorijonopopimutusten yhteydessä alkuperäiset sedimentti- ja magmakivet metamorfoituvat kovassa paineessa ja lämpötilassa. Sulamista taas alityöntövyöhykkeillä > kierto alkaa alusta.

Tehtävä 3.4. Mitä tiedät malmien etsimisestä ja hyödyntämisestä? Miten väestönkasvu ja kiertotalous vaikuttavat siihen tulevaisuudessa? (0-2 p)

- Käytännössä kaikissa hyödykkeissä on käytetty kaivannaisia
- Metalleja tuotetaan malmeista
- Malmi = Mineraaliesiintymä, josta on **taloudellisesti kannattavaa** tuottaa metallia.
- Metallien tarve kasvaa
- Tärkein malmimineraali on rauta > terästä
- Muita tärkeitä Al, Cu, Pb, Zn, Au, Ag, Pt
- Suomessa tärkeimmät louhittavat ovat Cr, Ni, Cu, Co, Zn, Au (Suurikuusikko), Ag
- Malmi jalostetaan jalostamoissa, bauksiitin jalostaminen energiaintensiivistä.
- Väestönkasvu > **kierrätys ei riitä tyydyttämään metallien tarvetta**
- 2/3 metalleista voidaan kierrättää
- Kaivannaisteollisuus merkittävä teollisuuden ala, mutta saattaa aiheuttaa paikoin ympäristöongelmia.
- Kiertotalous = mahdollisimman tehokkaasti toteutettua kierrätystä.
- Romut sulatetaan uudestaan, kiertoaika metalleilla noin 15 vuotta.
- Kaivoistoiminta **vaatiin huomattavia pääomia**.
- Varaus, malminetsintälupa
- Avoulouhokset vs. maanalainen
- Rikastaminen: magneettiset menetelmät, vaahdottaminen, bioliuotus
- Paikoin ympäristöongelmia.
- Hyödyntämiseen vaikuttavia tekijöitä: pitoisuus, koko, sijainti, louhintasyvyys, pääoma, metallin hinta, ym.

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 pyyhkeellä 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.

4.1. Aika, jolloin eläviä organismeja on ollut maapallolla, kattaa maapallon historiasta

- a) alle 1%
- b) noin 20%
- c) noin 50%
- d) noin 80%**

4.2. Ihmisen aika kattaa maapallon historiasta

- a) alle 1%**
- b) noin 20%
- c) noin 50%
- d) noin 80%

4.3. Mikä seuraavista väitteistä on OIKEIN

- a) Maapallon vanhimmat kivet löytyvät valtameren pohjista, uloimpana valtameren keskiselänneistä
- b) Maapallon vanhimmat kivet sisältävät vain yksisoluisia elämän muotoja
- c) Varhaisimmat elämän merkit kivissä liittyvät fotosynteesin kehittymiseen
- d) Piikkinahkaisten fossiileja löytyy jo paleotsooisesta maailmankauden sedimenttikivistä**

4.4. Lammilta jäätikköjokisedimenteistä löytyy mammutin (*Mammuthus* sp.) reisiluu, joka ajoitetaan radiohiilimenetelmällä. ^{14}C puoliintumisajaksi tiedetään 5730 vuotta. Analyysi osoittaa reisiluun iäksi noin 17 000 vuotta. Näin ollen näytteessä jäljellä olevan radiohiilen osuus on noin

- a) 6,25%
- b) 12,5%**
- c) 25%
- d) 30%

4.5. Saarikaarisysteemit syntyvät

- a) valtamerten keskiselänteiden leviämisen yhteydessä
- b) litosfäärilaatan kuumien pisteiden kohdalle magmaan noustessa vaipasta kuorikerroksen alaosaan
- c) kahden merellisen laatan törmätessä, jolloin raskaampi laatta työntyy toisen laatan alle
- d) merenpohjan hautavajoamissa, joissa magmaa työntyy merenpohjaan

4.6. S-aaltojen avulla

- a) voidaan osoittaa, että maapallon ulkoydin on nestemäinen
- b) voidaan määrittää litosfäärilaattojen rajat
- c) voidaan määrittää litosfäärilaattojen liikenopeus
- d) kaikki yllä olevat

4.7. Mikä seuraavista väittämistä on OIKEIN

- a) Piilovedellä tarkoitetaan syvissä pohjavesivarannoissa (esim. Saharan alapuolella) olevia vesivaroja, joita on vaikea hyödyntää
- b) Valtaosa pohjavedestä on orsivettä
- c) Suurin osa maapallon makean veden varannoista sijaitsee pohjavesissä
- d) Pohjavedet virtaavat meriin

4.8. Mikä seuraavista väitteistä on VÄÄRIN

- a) Fotosynteesi johti otsonikerroksen muodostumiseen
- b) Maapallon magneettikentän äkilliset muutokset ovat aiheuttaneet osan maapallon historian joukkosukupuutoista
- c) Sammakkoeläimet olivat ensimmäisiä maaselkärankaisia
- d) Elämän vanhanajan (paleotsooisien maailmankauden) merissä eli kovakuorisia eliöitä