

Maateaduste olümpiaad 2024

1. MAA EHTUS, GEOFÜÜSIKA, LAAMTEKTOONIKA, PLANETOLOOGIA

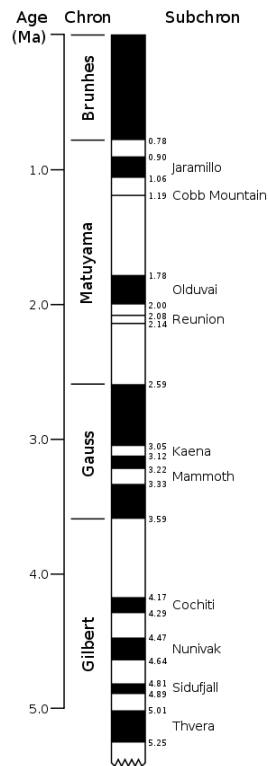
1. Milline järgmistest planeetidest on suurima keskmise tihedusega?
  - a. Marss
  - b. Maa
  - c. Veenus
  - d. Merkuur.
  
2. Kuumad täpid (*hot spot*) on vulkaanilised piirkonnad, kus vahevöö ülessulamine on intensiivsem ja pluumidena kerkib sulanud materjal maapinnale (või ookeani põhja). Millised saared või piirkonnad on seotud kuuma täpi magmatismiga?
  - a. Jaapan
  - b. Island
  - c. Aleuudid
  - d. Reunioni saar
  - e. Hawaii
  - f. Indoneesia.
  
3. Maakera geoloogilise ajaloo jooksul on eksisteerinud mitmeid superkontinente (hiidkontinente). Kuidas nimetati viimast ehk hilisemat superkontinenti, mis hakkas lagunema umbes 215 miljonit aastat tagasi?
  - a. Columbia
  - b. Nuna
  - c. Kenorland
  - d. Pangaea
  - e. Gondwana
  - f. Baltoscandia
  - g. Rodinia.
  
4. Island on osa Atlandi ookeani põhjast. Ookeanipõhi koosneb tavaliselt basaltsest ehk aluselisest laavast. Basaldid ja gabrod moodustuvad otse vahevöös ülessulanud magma kristalliseerumisel. Islandil on aga avastatud olulisel määral happelisi kivimeid, hinnanguliselt lausa 10-12%. Enamasti asuvad happelised kivimid tsentraalsete vulkaanide läheduses.
  - A. Milliste geoloogiliste protsesside läbi võisid happelised kivimid Islandil tekkida?
    - a. Geisrite hüdrodünaamilised protsessid
    - b. Maakoore kerge
    - c. Alusliste magmade fraktsioneerumine
    - d. Varasema Islandi maakoore uuestisulamine ja magmade segunemine
    - e. Happelised kivimid on toodud saarele mujalt
    - f. Setteprotsesside käigus.
  
  - B. Tabelis on toodud Islandi laavade keemiline koostis põhioksiidide kujul. Millised analüüsid vastavad Islandi happeliste kivimitele?
    - a. A

- b. B
- c. C
- d. D
- e. E
- f. Mitte ükski neist.

PROOV/OKSIID	A	B	C	D	E
SiO <sub>2</sub>	74,31	45,97	69,68	69,39	54,07
TiO <sub>2</sub>	0,34	3,68	0,4	0,36	2,56
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,18	17,42	15,36	15,3	15,24
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,69	12,04	2,78	3,67	11,58
MgO	0,18	4,31	0,21	0,01	2,62
CaO	0,48	12,2	1,15	0,55	6,78
Na <sub>2</sub> O	3,23	2,98	6,03	5,31	4,58
K <sub>2</sub> O	6,68	1,11	4,36	5,71	2,34
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,04	1,26	0,14	0,04	1,17
MnO	0,04	0,24	0,17	0,04	0,21

5. Eestis ei ole suuri, üle 6-magnituudiseid maavärinaid viimaste aastasadade jooksul registreeritud. Mis seadmega on võimalik registreerida Eesti maavärinaid?
- a. Gravimeeter
  - b. Magnetomeeter
  - c. Seismomeeter
  - d. Galvanomeeter
  - e. Sonar.
6. Magma jahtumiskiirus on oluline väljakristalliseeruvate mineraalide terasuuruse aspektist. Kiiresti jahtunud laava ja sellest kristalliseerunud purskekivimid on tavaliselt:
- a. Peeneteralised
  - b. Oligotroopsed
  - c. Peeneteralised, milles võib vahel sisalduda ka üksikuid suuremaid kristalle
  - d. Jämedateralised
  - e. Terasuurus ei ole oluline.
7. Astenosfäär on oluline Maa sfäär, millel on oluline osa ka laamade liikumise kindlustamisel. Millised väited on tõesed astenosfääri osas?
- a. On ülemise vahevöö osa
  - b. On maakoore osa
  - c. On Maa sisemise ja välimise tuuma vahele jääv sfäär
  - d. On plastne ülemise vahevöö osa
  - e. On seismiliselt väga aktiivne saarkaarte piirkond.
8. Tudeng pidi eksamil kirjeldama olulisi globaalseid (planetaarseid) protsesse. Tal oli võimalik kasutada mitmeid jooniseid, kahjuks olid joonised ilma allkirjade ja seletusteta. Üks joonistest kirjeldas viimase 5 miljoni aasta jooksul Maal toimunud protsessi. Mis protsessiga võib olla tegu?

- Olulised vulkaanipursete epohhid
- Saarkaarte arengu etapid
- Olulised Maal fikseeritud päikesepursked
- Merefauna väljasuremise aktiivsuse kasvuetapid
- Maa magnetpooluste vahetumine.



2. KIVIMID, MINERAALID, KIVISTISED JA GEOLOOGLISED STRUKTUURID

9. Mineraalide üks füüsikaline omadus on kõvadus. Kõvaduse järgi tüüpmineraale reastades – nimetatakse ka Mohsi skaalaks - on võimalik eristada mitmeid sarnase väljanägemisega mineraale ja kasutada seda laiemalt mineraalide määramisel. Geoloogiaüliõpilase tabelis oli aga kahjuks ära kustunud kahe olulise mineraali nimed. Mis mineraalid on Mohsi skaalal kõvadusega 5 ja 6?

Mineraal	Suhteline kõvadus
TALK	1
KIPS	2
KALTSIIT	3
FLUORIIT	4
	5
	6
KVARTS	7
TOPAAS	8
KORUND	9
TEEMANT	10

- a. Pentlantiit ja ortoklass
  - b. Apatiit ja ortoklass
  - c. Sülviiniit ja monatsiit
  - d. Ortoklass ja apatiit
  - e. Plagioklass ja ortoklass.
10. Inimese skeletti moodustab koos orgaanilise ainesega (põhiliselt kollageen) mineraal.....
- a. Kaltsiit
  - b. Apatiit
  - c. Aragoniit
  - d. Andalusiit
  - e. Ilmeniit.
11. Kui sügaval maapõues saavad tekkida teemandid?
- a. 100 m
  - b. 1 km
  - c. 10 km
  - d. >100 km.
12. Et välja tuua või hoopis minimeerida vääriskivide teatud omaduste mõju kasutatakse erinevate vääriskivide jaoks erinevaid lihve, kuigi lihvimisega kaasneb suur materjalikadu. Millist teemanti omadust või omadusi aitab esile tuua või parandada briljantlihv? Omadusi, mille korral mõju on neutraalne, vastuses mitte märkida!

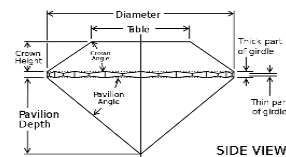


Figure 1: Diamond Proportions

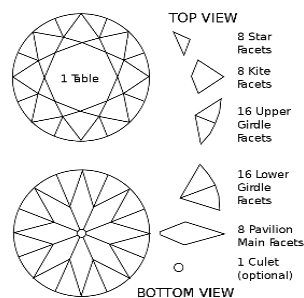


Figure 2: Facet Names

- a. Tagab lihvitud teemandle maksimaalse kõvaduse
- b. Tagab maksimaalse valguse tagasipeegeldumise kristalli sees, võimendades läikeefekti
- c. Aitab tagada maksimaalse purunemiskindluse löögi korral
- d. Toob esile teemandle iseloomulikke värvide mängu.

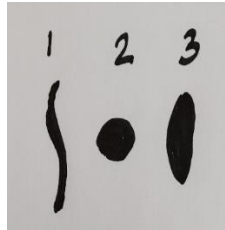
13. Mineraalid esinevad sageli koos teatud teiste tüüpmineraalidega, seda seetõttu, et need mineraalid tekivad samades tekkekeskkondades. Loetellu on valitud mineraalid, mis saavad tekkida sarnastel tingimustel ning mida võib seetõttu leida samades kivimites koos esinemas. Milline mineraal ei sobi loetellu?
- Kips
  - Biotiit
  - Kivisool
  - Dolomiit
  - Sülviin (KCl).
14. Millised väited kaltsiidi kohta on tõesed?
- Kaltsiit on üks kahest põhilisest paekivisid moodustavast mineraalst.
  - Lisanditeta kaltsiidi keemilise koostise moodustavad kaltsiumi, magneesiumi, süsiniku ja hapniku ioonid.
  - Kaltsiumi reageerimisel lahjendatud soolhappega toatemperatuuril vabaneb gaasina CO<sub>2</sub>.
  - Kaltsiidi esinemine looduses on seotud ainult settekivimitega, moonde- ja magmakivimites seda mineraali ei esine.
  - Merelistes setetes esineva kaltsiidi ainese esmaseks lähteallikaks on merevesi.
  - Kaltsiit on ookeani abüssaalsete tasandike setete tüüpiline mineraal.
  - Maapinnal on kaltsiit keemilise murenemise tingimustes kergesti lahustuv.
15. Millised neist kivimitest ei sisalda kvartsi (NB! Vastamisel arvesta ka tüüpilisi lisandeid kivimites):
- Graniit
  - Lubjakivi
  - Põlevkivi
  - Liivakivi
  - Peridotiit.

### 3. MAA JA ELU ARENGULUGU

16. Milliste organismide fossiile on seni Eestist leitud:
- Mammutid
  - Korallid
  - Dinosaurused
  - Meriliiliad
  - Trilobiidid
  - Lendsaurused
  - Ammoniidid.
17. Millised on geoloogilises ajaskaalas õiged vanuselised järgnevused (vanemast nooremaks)?
- Karbon, Ordoviitsium, Silur
  - Triias, Juura, Kriit
  - Neogeen, Paleogeen, Kvaternaar
  - Karbon, Perm, Juura

- e. Kriit, Paleogeen, Neogeen
  - f. Ordoviitsium, Silur, Devon
  - g. Kvaternaar, Neogeen, Paleogeen.
18. Elu arengu jooksul on toimunud mitmeid liikide või laialdasemaid väljasuremisi. Milline ajaperioodi ja organismi/organismide grupi väljasuremise sündmused on tõesed?
- a. Dinosaurused 65 miljonit aastat tagasi
  - b. Trilobiidid 65 miljonit aastat tagasi
  - c. Ammoniidid 100 tuhat aastat tagasi
  - d. Mammutid 50000 aastat tagasi
  - e. Hiidhirs 5 miljon aastat tagasi
  - f. Dodo ~230 aastat tagasi
  - g. Tasmaania tiiger ~100 aastat tagasi.
19. Organismide kivistumine e fossiliseerumine muutus tavaliseks peale mineraalse skeleti teket Ediacara ja Kambriumi ajastul. Kui mineraalide hulk Maal on u 6 tuh, siis organismide poolt genereeritud, nn biomineraale saab lugeda ühe käe sõrmedel. Märki enamlevinud biomineraalid:
- a. Karbonatiit
  - b. Aragoniit
  - c. Biotiit
  - d. Kaltsiit
  - e. Apatiit
  - f. Fluoriit
  - g. Kvarts (opaal).
20. Brahiopoodid ehk käsijalgseid on Paleosoikumi settekivimites üheks enamlevinud fossiilirühmaks. Neid iseloomustavad järgmised väited (märki tõesed):
- a. Käsijalgseid surid välja Permi ajastu lõpul
  - b. Käsijalgseid on hõljumitoidulised (filtraatorid) ning kasutavad käsihaaret e lofofoori toidu haaramiseks
  - c. Käsijalgsete koda koosneb kahest poolmest nagu molluskite hulka kuuluvatel karpidel
  - d. Käsijalgsete koda võib koosneda kaltsiidist või apatiidist
  - e. Käsijalgsetel oli hästi arenenud nägemismeel ja nad olid enne kalade ilmumist Vanaaegkonna suurimad kiskjad
  - f. Eesti settekivimites käsijalgsete kivistisi ei leidu, kuna tegemist oli troopiliste merede asukatega.

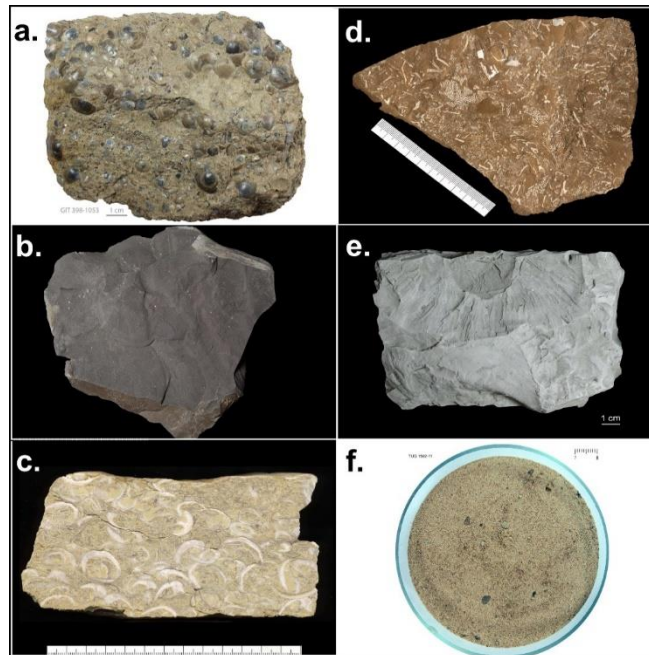
4. EESTI GEOLOOGIA



21. Joonisel on kujutatud skemaatiliselt Eesti positiivseid pinnavorme. Vali õige vastus.
- 1 voor; 2 oos; 3 mõhn
  - 1 oos; 2 mõhn; 3 voor
  - 1 org; karstilehter; nõgu
  - 1 ure; 2 voor; mõhn.
22. Viimane mandriliustik taganes Eestist 13 tuhat aastat tagasi:
- Edelasuunas
  - Kagusuunas
  - Läänesuunas
  - Idasuunas
  - Loodesuunas.
23. Eesti suured järvenõod (Peipsi järv, Võrtsjärv) on tekitanud
- Mandriliustiku kulutav tegevus
  - Penepleeni vajumine
  - Tektooniline liikumine
  - Tuule erosioon.
24. Põhja Eesti klindi geoloogilises läbilõikes näeme neid kivimeid:
- Raudkivi, marmor, kips, rohekilt
  - Keramsiit, kukersiit, peridotiit, lollingiit
  - Paas, glaukoniitliivakivi, graptoliitargilliit, sinisavi.
25. Millised geoloogilised ajastud on Eestis kivimite avamusega esindatud:
- Silur
  - Triias
  - Kriit
  - Kambrium
  - Ordoviitsium
  - Paleogeen.
26. Eestis võib looduses matkates näha suuri kive – rändrahne. Millised järgnevatest väidetest vastavad nende puhul tõe:
- Rändrahnud koosnevad peamiselt erinevatest settekivimitest

- b. Eesti suurimaks maapealse mõõdetud mahuga rändrahnuks peetakse Letipea Ehalkivi, mille maht on üle 900 m<sup>3</sup>
- c. Rändrahnud on meie aladele peamiselt kantud Poola ja Saksamaa aladelt
- d. Enamik rändkive on rabakivid
- e. Leedus leidub rohkem rändrahne kui Eestis.

27. All on valik fotosid Eesti maavaradest. Millised järgnevatest väidetest on tõesed?



- a. Pildil c on kujutatud Eesti fosforiiti ehk oobulusliivakivi
- b. Pildil f on näha tumedaid naftatilkude Eesti liivas
- c. Pildidel leiduvad maavarad: fosforiit, graptoliitagrilliit, lubjakivi, põlevkivi, savi ja liiv
- d. Pildidel leiduvad maavarad: fosforiit, kassiteriit, lubjakivi, põlevkivi, savi, naftaliiv
- e. Pildil d on kujutatud Eesti põlevkivi ehk kukersiiti.

## 5. MAAVARAD JA ROHELINE ARENG

28. Milliseid põlevaid maavarasid leidub Eestis?

- a. Fosforiit
- b. Kivisüsi
- c. Dolokivi
- d. Põlevkivi
- e. Turvas.

29. Millised Eesti maapõueressursid võiksid olla tulevikus potentsiaalsed väetiste toormed:



- a. Fosforiit
  - b. Kivisüsi
  - c. Glaukoniitliivakivi
  - d. Põlevkivi
  - e. Graptoliitargiliit.
30. Millist järgnevatest maavaradest Eestis praeguse seisuga ei kaevandata?
- a. Kukersiit
  - b. Lubjakivi
  - c. Savi
  - d. Fosforiit
  - e. Rauamaak
  - f. Järvelubi.
31. Eestis kasutatakse põlevkivi:
- a. Fosforiidi tootmiseks
  - b. Hüdroenergia tootmiseks
  - c. Elektri ja soojusenergia tootmiseks
  - d. Tuuleenergia tootmiseks
  - e. Vedelkütuste tootmiseks.
32. See Eesti maavara koosneb peamiselt  $\text{CaCO}_3$ -st:
- a. Põlevkivi
  - b. Turvas
  - c. Mineraalvesi
  - d. Lubjakivi
  - e. Viirsavi
  - f. Kivisüsi.
33. Millised järgnevad lahustunud ühendid - soolad, väevliühendid ja gaasid - on iseloomulikud just sellele loodusvarale?
- a. Lubjakivi
  - b. Turvas
  - c. Mineraalvesi
  - d. Travertiin
  - e. Kivisüsi.
34. Eesti Paleosoilises settekompleksis levib dolokivi, mis sisaldab mineraali dolomiit  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ . Miks ei toodeta Eesti dolokivist Euroopas kriitiliseks toormeks peetavat magneesiumit?
- a. Dolokivi lasub liiga sügaval, et seda tasuks kaevandada
  - b. Dolomiidist magneesiumi eraldamine tekitab palju süsinikuheitmeid
  - c. Dolokivi töötlemisel tekib raskmetalle sisaldavaid jäätmeid
  - d. Dolokivi on Eestis looduskaitse all
  - e. Dolomiidist magneesiumi eraldamine on liiga energiakulukas võrreldes toote turuhinnaga.

35. Millest võib sõltuda kaevanduse *cutoff grade* ehk minimaalne maagi kontsentratsioon kaevandatavas kivimis, mille juures on kaevandamine majanduslikult otstarbekas:
- Maagi töötlemisprotsessi energiakulu
  - Transpordiühenduste olemasolu
  - Kaevandamise meetodi valik
  - Põhjavee tase maardla alal
  - Kohalikud ressursitasud
  - Kohalike elanike nõudel kehtestatud öine kaevandamiskeeld.

6. KESKKOND, KLIIMA- JA KESKKONNAMUUTUSED

36. Maailmamere tase on geoloogilise aja jooksul olnud üsna muutlik. Teame, et umbes 120 tuhat aastat tagasi oli maailmamere tase sarnane praegusele. Teame ka, et jääaja viimasel tipp hetkel – ca 18 tuhat aastat tagasi oli meretase oluliselt madalam. Mitu meetrit madalam oli maailmamere tase, võrreldes praegusega, 18 000 aastat tagasi?
- 26 m
  - 34 m
  - 220 m
  - 120 m
  - 190 m.
37. Vali atmosfääri temperatuuri järgi kihtideks jaotamisest lähtuv õige kihtide järjestus, alustades maapinnalt:
- Litosfäär, krüosfäär, hüdrofäär
  - Troposfäär, stratosfäär, mesosfäär
  - Stratosfäär, mesosfäär, troposfäär
  - Troposfäär, tropopaus, stratosfäär.
38. Kas temperatuure võib mõõta jõeorus?
- Võib, aga nad ei ole representatiivsed üldistele meteoroloogilistele tingimustele
  - Võib, kui termomeetrid on käterätiga niiskuse eest varjestatud
  - Ei või, kuna külm õhk valgub öösiti jõeorgudesse
  - Võib, kui eesmärgiks on uurida jõeoru mikrokliimat ja saada taustainformatsiooni hüdroloogilisele režiimile.
39. Virmalisi tekitab:
- Hapniku ja lämmastiku molekulide kiirgamine ülemistes atmosfääri kihtides
  - Vulkaaniliste aerosoolide helendumine Päikesekiirguse peegeldamisel
  - Päikesetuule interaktsioon atmosfääri gaasidega liikudes suunatult Maa magnetväljas
  - Kosmiline mikrolaine-taustkiirgus

- e. Raadiolainete peegeldumine ionosfäärilt.

40. Orkaane põhjustavad:

- a. Soe sügisene troopiline ookean
- b. Arktilise õhumassi väljatung subtroopilistele laiustele
- c. Intensiivne konvektsioon troopiliste merede kohal
- d. Troopilise tsükloni tugevnemine
- e. Tõusu ja mõõna vaheldumine
- f. Päikesetuul.

41. Millised atmosfääritingimused peavad olema täidetud rahe tekkeks?

- a. Tugevad tõusvad õhuvoolud
- b. Troopilise õhumassi pealetung
- c. Küljumistemperatuurist madalama temperatuuriga õhukiht kõrgustes
- d. 0°C lähedane temperatuur maapinnal
- e. Pilvealune kuiv õhukiht.

42. Mis on meteogramm?

- a. Ilmakaart
- b. Meteoroloogilise elemendi prognoosi esitus aegreana graafikul mingi maakera punkti jaoks
- c. Õhukihtide stabiilsuse hindamise graafik
- d. Ilmaandmete edastamine telegrammi kujul
- e. Kodeeritud salasõnum tundliku ilmainformatsiooni vahetamiseks.

43. Põuda tekitavad:

- a. Lühiajaline sademete puudus
- b. Tavapärasest kõrgemate temperatuuride esinemine pikema aja jooksul
- c. Rändtirtsude parved
- d. Lühiajalised intensiivsed sademed
- e. Sademete puudumine pikema aja jooksul.

