

NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET

INSTITUTT FOR GEOLOGI OG BERGTEKNIKK

Eksamensoppgave i

TGB4100 Geologi innføring

Faglig kontakt under eksamen: Professor Allan Krill

Tlf.: 91897197

Eksamensdato: 16. des. 2013

Eksamenstid: kl. 9-13

Hjelpemiddelkode / Tillatte hjelpemidler: D – Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt. Enkel kalkulator tillatt. / *No printed or handwritten aids allowed. Simple calculator allowed.*

Annen informasjon: Besvarelsen skal bestå av tre sider: to sider med tegninger, og oppgaveside 7 med svar til spørsmålene 13-75. For flervalgsoppgaver, skriv svar som bokstav (a, b, c, ...). Da går rettingen fortere. I oppgavene, er det brukt alfabetisk rekkefølge der det er mulig, slik at det ikke er geologisk- eller logisk mening i rekkefølgen av oppgaver eller flervalgsmuligheter. Gi et svar til alle spørsmål: poeng blir ikke trukket for feil svar.

/ Answers should be on only three pages: two pages with drawings, and page 7 with answers to questions 13-75. For multiple-choice questions, write answer as letters (a, b, c, ..). This makes grading faster. In the questions, alphabetical order is used where possible, so that there is no geological or logical meaning in the order of questions or multiple-choice answers. Answer all the questions: points will not be subtracted for incorrect answers.

Målform/språk: Bokmål / *Engelsk*

Antall sider: 7

Kontrollert av:

Dato

Sign

1-6 (18 poeng / 18 points) Brett et A4 gjennomslagsark i 6 kvadratruter, og gjør en forsiktig tegning i hver rute. Skriv bare stikkord som er nødvendig for at tegningen er forståelig. / Fold an A4 exam-answer paper into 6 squares, and make a careful drawing in each square. Write only words that are necessary to make the drawing understandable.

1. Tegn tre fossiler i samme rute: en brachiopode, en cephalopode, og en nummulitt. / Draw three fossils in the same square: a brachiopod, a cephalopod, and a nummulite.

2. Du ser tre bergartslag: nederst er arkose, i midten er en finkornet felsisk bergart (aplitt eller rhyolitt), og øverst er gråvakke. "Prinsippet om inneslutninger" viser deg at den felsiske bergarten er yngst. Tegn et vertikalt snitt over de tre lagene, og tegn inneslutningene. / You see three rock layers: lowest is an arkose, in the middle is a fine-grained felsic rock (aplite or rhyolite) and highest is greywacke. The "principle of inclusions" shows you that the felsic rock is youngest. Draw a vertical cross section showing the three layers, and draw the inclusions.

3. Tegn et vertikalt snitt som viser hvordan bergartsstrukturene ser ut dersom kryssjiktet sandstein var avsatt over putelava, og nå ligger begge bergarter opp-ned. / Draw a vertical cross section that shows how rock structures look if cross-bedded sandstone was deposited over pillow lava, and now both rocks are upside down.

4. Tegn en fyllitt der man ser både "S₀" (sedimentær lagning) og "S₁" (skiferkløv eller foliasjon). Bruk piler for å angi den maksimale spenningsretningen. / Draw a phyllite that shows both "S₀" (bedding) and "S₁" (slatey cleavage or foliation). Draw arrows to indicate the direction of maximum stress.

5. San Andreas forkastningen er en transformforkastning mellom to spredningsrygger. Tegn et kart over dette området, som viser ryggene, forkastningen, kystlinjen, og bevegelsesretningene. / The San Andreas fault is a transform fault between two spreading ridges. Draw a map of this area, that shows the ridges, the fault, the coastline, and the movement directions.

6. Tegn et vertikalt snitt der geologisk og isotopisk forhold gjør det mulig å bestemme at en sandstein har en numerisk alder mellom 340 og 400 millioner år. / Draw a vertical cross section where geological and isotopic conditions make it possible to determine that a sandstone has a numeric age between 340 and 400 million years.

7-12 (18 poeng / 18 points) Brett et nytt A4 gjennomslagsark i 6 kvadratruter, og gjør en forsiktig tegning i hver rute. Skriv bare stikkord som er nødvendig for at tegningen er forståelig. / Fold another A4 exam-answer page into 6 squares, and make a careful drawing in each square. Write only words that are necessary to make the drawing understandable.

7. Tegn et diagram som viser trykk-temperatur forholdene for følgende metamorfe facies: Amfibolitt, Blåskifer, Eklogitt, GRANulitt, GRønnskifer, Hornfels, Zeolitt. / Draw a diagram that shows the pressure-temperature conditions of the following metamorphic facies: Amphibolite, Blueschist, Eclogite, GRANulte, GREenschist, Hornfels, Zeolite.

8. Tegn heng og ligg og piler for relativ bevegelsesretning i en skyveforkastning. / Draw the hanging wall and footwall and arrows for the relative movement direction of a thrust fault.

9. Tegn Jorden og dens magnetfelt. Tegningen må vise hvordan magnetisk inklinasjonen varierer på klodens overflaten fra polene til ekvatoren. / Draw the Earth and its magnetic field. The drawing should show how the magnetic inclination varies on the Earth's surface, from the poles to the equator.

10. Tegn Bowensreaksjonsserie som viser mineralnavnene og omtrentlige temperaturer der de dannes. / Draw Bowens Reaction Series showing the mineral names and the approximate temperatures of their formation.

11. Tegn et teoretisk metamorfosekart som viser en biotitt-isograd, en granat-isograd, og en kloritt-isograd. Indiker hvor på kartet man har biotitt-sonen, granat-sonen, og kloritt-sonen. / Draw a theoretical metamorphic map that shows a biotite isograd, a garnet isograd, and a chlorite isograd. Show on the map where one has the biotite zone, the garnet zone and the chlorite zone.

12. Tegn porfyritisk tekstur som viser hvite fenokrystaller i en mørk matriks. Hva består de hvite fenokrystallene av, og hva slags bergart kan dette være? / Draw porphyritic texture that shows white phenocrystals in a dark matrix. What are the white phenocrystals and what type of rock can this be?

13-22 (20 poeng / 20 points) Skriv bare 1 ord for hvert svar / Write only 1 word for each answer

13. Et geologisk begrep for en gammel prekambrisk kjerne til en kontinent er: / *A geologic term for an old Precambrian core of a continent is:*

14. Grønnstein består mest av tre grønne mineraler. Skriv navnet på ett av dem: / *Greenstone consists mostly of three green minerals. Write the name of one of them:*

15. Hva er den omtrentlige radius til jordkloden? / *What is the approximate radius of the Earth?*

16. Hva er grunnstoffet som dolostein har som ikke kalkstein har? / *What is the chemical element that dolostone has that limestone does not have?*

17. Hva er totalvekten på en 2-kg ryggsekk som er fylt med 20 liter med granitt? / *What is the total weight of a 2-kg. backpack that is filled with 20 liters of granite?*

18. Hva heter en inkonformitet der sedimentære lag over og under er parallelle? / *What is the name for an unconformity where the sedimentary layers over and under er parallel?*

19. Hva heter en metamorfoisert kalkstein? / *What is a metamorphic limestone called?*

20. Hvis man starter med 10 000 radioaktive atomer av et grunnstoff som har halveringstid 10 000 år, omtrent hvor mange blir det igjen etter 40 000 år? / *If one starts with 10 000 radioactive atoms of a radioactive material that has a half life of 10 000 years, about how many will be left after 40 000 years?*

21. Hvor varmt er det på bunnen av kontinentalskorpen? / *How hot is at the base of the continental crust?*

22. Hvor varmt må en tørr granitt bli før den begynner å smelte? / *How hot does a dry granite need to get before it will begin to melt?*

23-75 (53 poeng / 53 points) Skriv svaret med å bruke riktig bokstav, ikke ord. / Answer using the best letter, not words

23. Alluviale vifter blir avsatt av: a) deltaflom, b) isbre, c) meanderende elv, d) utrasning, e) vindstorm. / *Alluvial fans are deposited by a: a) delta flood, b) glacier, c) meandering river, d) landslide, e) wind storm.*

24. Jordskjelv med hyposenter 200 km dyp forekomme under: a) Island, b) Hawaii, c) Japan, d) Norge, e) Yellowstone. / *Earthquakes with hypocenter 200 km deep occur beneath: a) Island, b) Hawaii, c) Japan, d) Norge, e) Yellowstone.*

25. Atomer av dette grunnstoffet tar mer plass (volum) i skorpen enn alle andre atomer til sammen: a) C, b) Cl, c) O, d) S, e) Si. / *Atoms of this element occupy more space (volume) in the crust than all other atoms combined: a) C, b) Cl, c) O, d) S, e) Si.*

26. De fleste andesittiske vulkaner forekommer ved: a) hotspotter i havet, b) kontinentale rifter, c) kontinentale transformforkastninger, d) oceaniske rifter, e) subduksjonssoner. / *Most andesitic volcanoes occur at: a) hot spots in the ocean, b) continental rifts, c) continental transform faults, d) oceanic rifts, e) subduction zones.*

27. Den eldste perioden i mesozoikum er: a) kambrium, b) paleocen, c) perm, d) tertiær, e) trias. / *The oldest period in the Mesozoic is: a) Cambrium, b) Paleocene, c) Permian, d) Tertiary, e) Triassic.*

28. Det er vanlig for rhyolittiske vulkaner å forekomme ved: a) hotspotter i havet, b) kontinentale rifter, c) kontinentale transformforkastninger, d) oceaniske rifter, e) subduksjonssoner. / *Most rhyolitic volcanoes occur at: a) hot spots in the ocean, b) continental rifts, c) oceanic rifts, d) subduction zones, e) transform faults.*

29. Det foregår transgresjon på øyer i Stillehavet (som f.eks. Hawaii) fordi: a) det er hovedsakelig basaltisk magmatisme, b) det er lang avstand til kontinentalskorpe, c) litosfæren avkjøler og senker kontinuerlig, d) magma er lettere og stiger. / *Transgression takes place on islands in the Pacific Ocean (such as Hawaii) because: there is mainly basaltic igneous activity, b) there is a large distance to continental crust, c) the lithosphere is continually cooling and sinking, d) magma is lighter and rises.*

30. Dette mineral er ofte avsatt som en evaporitt: a) gips, b) granat, c) hornblende, d) kvarts, e) svovelkis. / *This mineral is often deposited as an evaporite: a) gypsum, b) garnet, c) hornblende, d) quartz, e) pyrite.*

31. Dybden til Moho (mantelgrensen) under Paris kan bestemmes med å bruke: a) borekjerner, b) geotermalgradient på overflaten, c) magnetiske anomalier, d) metamorfosegrad til overflatebergarter, e) seismiske bølger, f) varmestraling. / *The depth to the Moho (mantle boundary) under Paris can be determined by using: a) drill cores, b) geothermal gradient, c) magnetic anomalies, d) metamorphic grade of surface rocks, e) seismic waves, f) heat flow.*

32. En xenolitt av denne sammensetning vil assimileres fortest i granodioritisk magma: a) dioritt, b) gabbro, c) granitt, d) peridotitt. / *A xenolith of this composition will assimilate fastest in a granodioritic magma: a) diorite, b) gabbro, c) granite, d) peridotite.*

33. Et mineral som ikke har kløv er: a) biotitt, b) halitt, c) feltspat, d) kalkspat, e) kvarts. / *A mineral that does not have cleavage is: a) biotite, b) halite, c) feldspar, d) calcite, e) quartz.*

34. For hvilken av disse forkastningstyper er det ikke hensiktsmessig å snakke om heng og ligg?: a) normalforkastning, b) reversforkastning, c) sidelengsforkastning. / *For which of these fault types is it not useful to talk about hanging wall and footwall?: a) normal fault, b) reverse fault, c) strike-slip fault.*

35. Fossiler gir den mest nøyaktige aldersbestemmelsen når: a) bergarten som inneholder fossilene har høy radioaktivitet, b) det er funnet flere stykker av samme fossilart og ikke bare ett eksemplar, c) flere ulike fossilarter er funnet sammen, d) fossilene er bevart som original organisk material og ikke bare avtrykk, e) noe av fossilenes DNA er fortsatt bevart. / *Fossils give the most precise age determination when: a) the rock that holds the fossils has high radioactivity, b) several specimens of the same fossil species are found, not only one specimen, c) several different fossil species are found together, d) the fossils are preserved as original organic material and not just impressions, e) some of the fossils' DNA is still preserved.*

36. Gabbro er mer grovkornet enn basalt fordi: a) den inneholder mer Si, b) magmaen avkjølte over lengre tid, c) magmaen avkjølte under høyere trykk, d) krystallkornene vokste større under senere metamorfose, e) ingen av disse. / *Gabbro is coarser grained than basalt because: a) it contains more silica, b) the magma cooled more slowly, c) the magma cooled under higher pressure, d) the crystal grains grew larger during later metamorphism, e) none of these.*

37. Hva kan være protolitten til en eklogitt? a) arkose, b) gabbro, c) granitt, d) leirstein, e) peridotitt. / *What could be the protolith of an eclogite? a) arkose, b) gabbro, c) granite, d) claystone, e) peridotite.*

38. Hva slags fold kan ha gammel bergarter i midten og yngre bergarter utenfor? a) antiklinal, b) fleksur fold, c) isoklinal fold, d) monoklinal, e) synklinal. / *What type of fold can have old rocks in the middle and younger rocks outside? a) anticline, b) flexure fold, c) isoclinal fold, d) monocline, e) syncline.*

39. Hva slags forkastning har gammel bergarter i heng og yngre bergarter i ligg?: a) normalforkastning, b) reversforkastning, c) sidelengsforkastning. / *What type of fault has old rocks in the hanging wall and younger rocks in the footwall?: a) normal fault, b) reverse fault, c) strike-slip fault.*

40. Hvilken av disse bergartene ofte har kloritt: a) dioritt, b) fyllitt, c) gneis, d) granulitt, e) migmatitt. / *Which of these rocks often has chlorite: a) diorite, b) phyllite, c) gneiss, d) granulite, e) migmatite.*

41. Hvilken av disse bergarter har høyest innhold av jern (Fe)? a) arkose, b) diabas, c) kalkstein, d) kvartsitt, e) marmor. / *Which of these rocks has highest content of iron (Fe)?: a) arkose, b) diabase, c) limestone, d) quartzite, e) marble.*

42. Hvilken av disse sandsteiner har mye leire i matriks?: a) arkose, b) gråvakke, c) kvartssandstein, d) litisk sandstein. / *Which of these sandstones has much clay in its matrix: a) arkose, b) greywacke, c) quartz sandstone, d) lithic sandstone.*

43. Hvilken av disse grunnstoffer har en radioaktiv isotop som blir til Ar? a) C, b) K, c) Rb, d) U, e) W / *Which of these chemical elements has a radioactive isotope that changes to Ar? a) C, b) K, c) Rb, d) U, e) W.*

44. Hvilken av disse tre mineraler er mest motstandsdyktig mot kjemisk forvitring?: a) Ca-rik plagioklas, b) kalifeltspat, c) Na-rik plagioklas. / *Which of these three minerals is most resistant to chemical weathering?: a) Ca-rich plagioclase, b) K-feldspar, c) Na-rich plagioclase.*

45. Hvilken av følgende magmaer har høyest egenvekt/densitet a) andesittisk, b) basaltisk, c) diorittisk, d) rhyolittisk, e) ultramafisk. / *Which of the following magmas has the highest density/specific gravity: a) andesitic, b) basaltic, c) dioritic, d) rhyolitic, e) ultramafic.*

46. Hvilken av følgende magmaer har høyest temperatur?: a) andesittisk, b) basaltisk, c) diorittisk, d) rhyolittisk, e) ultramafisk. / *Which of the following magmas has the highest temperature?: a) andesitic, b) basaltic, c) dioritic, d) rhyolitic, e) ultramafic.*
47. Hvilken av følgende magmaer har høyest viskositet?: a) andesittisk, b) basaltisk, c) diorittisk, d) rhyolittisk, e) ultramafisk. / *Which of the following magmas has the highest viscosity?: a) andesitic, b) basaltic, c) dioritic, d) rhyolitic, e) ultramafic.*
48. Hvilken er mest sannsynlig dannet ved ikke-marint miljø: a) grå slamstein, b) hvit dolomitt, c) svart putebasalt, d) rød sandstein, e) svart skifer. / *Which is most likely formed in a non-marine environment?: a) grey mudstone, b) white dolomite, c) black pillow lava, d) red sandstone, e) black shale.*
49. Hvilken geologisk periode sluttet med en dramatisk utryddelse av dyre- og plantegrupper? a) devon, b) jura, c) kambrium, d) miocen, e) perm. / *Which geologic period ended with a dramatic extinction of animal and plant groups? a) Devonian, b) Jurassic, c) Cambrium, d) Miocene, e) Permian.*
50. Hvilken dannes ikke i et dypmarint miljø?: a) chert, b) graderte lag, c) gråvakke, d) konglomerat, e) kull / *Which does not form in a deep marine environment?: a) chert, b) graded beds, c) greywacke, d) conglomerate, e) coal.*
51. Hvilken dannes ikke i en ørken? a) caliche, b) store kryssjiktninger, c) kull, d) steinsalt, e) tørkesprekker. / *Which does not form in a desert? a) caliche, b) cross beds, c) coal, d) rock salt, e) mud cracks.*
52. Hvilket av disse mineralene kan ripe glass? a) biotitt, b) gips, c) kalkspat, d) plagioklas, e) serpentin. / *Which of these minerals can scratch glass? a) biotite, b) gypsum, c) calcite, d) plagioclase, e) serpentine.*
53. Hvilket av disse mineralene har nøyaktig 1 kløv? a) biotitt, b) hornblende, c) olivin, d) plagioklas, e) pyroksen. / *Which of these minerals has exactly 1 cleavage? a) biotite, b) hornblende, c) olivine, d) plagioclase, e) pyroxene.*
54. Hvilket av disse mineralene har ingen kløv?: a) kalifeltspat, b) kalkspat, c) kloritt, d) kvarts, e) muskovitt / *Which of these minerals has no cleavage?: a) K-feldspar, b) calcite, c) chlorite, d) quartz, e) muscovite.*
55. Hvilket av disse mineraler har ingen magnesium (Mg)? a) biotitt, b) granat, c) hornblende, d) olivin, e) plagioklas. / *Which of these minerals has no magnesium (Mg)? a) biotite, b) garnet, c) hornblende, d) olivine, e) plagioclase.*
56. Hvilket mineral vil man forvente å finne i en moden sandstein: a) biotitt, b) kalifeltspat, c) kloritt, d) plagioklas, e) pyroksen. / *What mineral would one expect to find in a mature sandstone: a) biotite, b) K-feldspar, c) chlorite, d) plagioclase, e) pyroxene.*
57. I hvilken geologisk periode evolverte de første gresser og blomsterplantene? a) devon, b) kambrium, c) kritt, d) perm, e) pleistocen. / *In which geologic period did the first grasses and flowering plants evolve? a) Devonian, b) Cambrian, c) Cretaceous, d) Permian, e) Pleistocene.*
58. I hvilken geologisk periode evolverte de første landgående dyr? a) devon, b) kambrium, c) kritt, d) perm, e) pleistocen. / *In which geologic period did the first land animals evolve? a) Devonian, b) Cambrian, c) Cretaceous, d) Permian, e) Pleistocene.*
59. I hvilken geologisk periode var det en kontinentalkollisjon som involverte norske bergarter? a) devon, b) kambrium, c) kritt, d) perm, e) pleistocen. / *In which geologic period was there a continental collision that involved Norwegian rocks? a) Devonian, b) Cambrian, c) Cretaceous, d) Permian, e) Pleistocene.*
60. I hvilken geologisk periode var det et superkontinent som opplevd en kontinental glasiasjon (innlandsis)? a) kambrium, b) karbon, c) kritt, d) silur, e) trias. / *In which geologic period was there a supercontinent that experienced a glaciation? a) Cambrium, b) Carboniferous, c) Cretaceous, d) Silurian, e) Triassic.*
61. I hvilket sedimentært miljø kan det avsettes lag som kan avleses som årsringer i et tre? a) arktisk innsjø, b) havstrand, c) marin delta, d) marin laguna, e) meanderende elv. / *In what sedimentary environment can there form deposits that can be read like annual rings in a tree? a) arctic lake, b) ocean beach, c) marine delta, d) marine laguna, e) meandering river.*
62. Jordens magnetfelt forårsakes av: a) fluidbevegelser i jordens ytre kjerne, b) friksjon ved jordens kjerne-mantel grense, c) helningen av jordens rotasjonsakse, d) konveksjon i jordens mantel, e) permanent

magnetisme i jordens roterende indre kjerne. / *The Earth's magnetic field is caused by: a) fluid movements in Earth's outer core, b) friction at the core-mantle boundary, c) the tilt of the Earth's rotational axis, d) convection in Earth's mantle, e) permanent magnetism in Earth's rotating inner core.*

63. "Klastisk" betyr noe som er dannet av: a) eksplosjon, b) fordampning av vann, c) fragmenter, d) kompaksjon, e) levende organismer, f) vulkanisme. / *"Clastic" means something that is formed by: a) explosion, b) evaporation of water, c) fragments, d) compaction, e) living organisms, f) volcanism.*

64. Kollisjonsfjellkjeder som Alpene står høye som fjell fordi: a) hele litosfæren utvider seg pga. kompresjonsvarmen, b) kollisjoner samler nye sedimenter som transporteres fra andre steder, c) skorpen blir tykkere pga. kompresjonen, d) store mengder granitter dannes pga. friksjonsvarmen, e) tyngdekraften øker pga. horisontalkompresjonen. / *Collisional mountain belts like the Alps stand high as mountains because: a) the entire lithosphere expands because of compressional heating, b) collisions collect new sediments that are transported from other places, c) the crust becomes thicker because of compression, d) large amounts of granites form because of frictional heating, e) gravity forces increase because of horizontal compression.*

65. Lagene i jordsmonnprofiler oppstår hovedsakelig som resultat av: a) minkende sollys og varme som trenger gjennom, b) prinsippet av superposisjon, c) temperaturøkningen nedover i bakken, d) transport av ioner med hjelp av vann, e) trykk fra overliggende jordsmonn. / *The layers in a soil profile result mostly from: a) decreasing sunlight and warmth that penetrate downward, b) principle of superposition, c) temperature increase downward, d) transport of ions with the aid of water, e) pressure of the overlying soil.*

66. Litifisering er omtrent det samme som: a) avsetning, b) diagenese, c) ekshumasjon, d) erosjon, e) sortering. / *Lithification is almost the same as: a) deposition, b) diagenesis, c) exhumation, d) erosion, e) sorting.*

67. Magma som kommer opp fra mantelen vanligvis har denne sammensetning: a) andesitisk, b) basaltisk, c) granitisk, d) rhyolitisk, e) ultramafisk. / *Magma that comes up from the mantle usually has this composition: a) andesitic, b) basaltic, c) granitic, d) rhyolitic, e) ultramafic.*

68. Mylonitt er en metamorf bergart som har fått en reduksjon i: a) aluminium innhold, b) jern-innhold, c) kornstørrelse, d) metamorfosegrad, e) silisium innhold. / *Mylonite is a metamorphic rock that has had a reduction of: a) aluminum content, b) iron content, c) grain size, d) metamorphic grade, e) silicon content.*

69. Når seismiske bølger går fra et material og inn i et annet material, de brytes inn mot materialet som har: a) den høyeste egenvekt, b) den laveste egenvekt, c) den høyeste seismisk hastighet, d) den laveste seismisk hastighet, e) den høyeste temperatur, f) den laveste temperatur. / *When seismic waves pass from one material into another material, they refract in toward the material that has the a) highest density, b) lowest density, c) highest seismic velocity, d) lowest seismic velocity, e) highest temperature, f) lowest temperature.*

70. Under hvilket av disse områdene ligger Moho dypest: a) Alpene, b) Den østafrikanske riften, c) Hawaii, d) Island, e) Norge. / *Under which of these places is the Moho deepest: a) the Alps, b) the East African rift, c) Hawaii, d) Iceland, e) Norway.*

71. Skjoldvulkaner pleier å ha utbrudd av a) andesitt, b) basalt, c) gabbro, d) obsidian, e) rhyolitt. / *Shield volcanoes tend to erupt: a) andesite, b) basalt, c) gabbro, d) obsidian, e) rhyolite.*

72. Under retrograd metamorfose: a) andalusitt kan bli til sillimanitt, b) granat kan bli til staurolitt, c) granulitt kan bli til amfibolitt, d) grønn amfibol kan bli til svart amfibol, e) leirskifer kan bli til fyllitt. / *During retrograde metamorphism: a) andalusite can change to sillimanite, b) garnet can change to staurolite, c) granulite can change to amphibolite, d) green amphibole can change to black amphibole, e) shale can change to phyllite.*

73. Viskositet av magma er hovedsakelig avhengig av: a) CO₂, b) H₂O, c) silisium innhold, d) tekstur, e) trykk. / *Viscosity of magma is primarily controlled by: a) CO₂, b) H₂O, c) silica content, d) texture, e) pressure.*

74. Hvilken av disse grunnstoffer har et radioaktiv isotope som forvandles til Ar? a) C, b) K, c) Rb, d) U, e) Y / *Which of these chemical elements has a radioactive isotope that changes to Ar?: a) C, b) K, c) Rb, d) U, e) Y.*

75. Økning av "X" gjør at bergarter blir mer sprø (mindre duktil). "X" er: a) deformasjonshastighet, b) temperatur, c) trykk, d) væskeinnhold. / *Increase of "X" causes rocks to be more brittle (less ductile). "X" is: a) strain rate, b) temperature, c) pressure, d) fluids*

Kandidatnummer _____

- | | |
|-----|-----|
| 13. | 44. |
| 14. | 45. |
| 15. | 46. |
| 16. | 47. |
| 17. | 48. |
| 18. | 49. |
| 19. | 50. |
| 20. | 51. |
| 21. | 52. |
| 22. | 53. |
| 23. | 54. |
| 24. | 55. |
| 25. | 56. |
| 26. | 57. |
| 27. | 58. |
| 28. | 59. |
| 29. | 60. |
| 30. | 61. |
| 31. | 62. |
| 32. | 63. |
| 33. | 64. |
| 34. | 65. |
| 35. | 66. |
| 36. | 67. |
| 37. | 68. |
| 38. | 69. |
| 39. | 70. |
| 40. | 71. |
| 41. | 72. |
| 42. | 73. |
| 43. | 74. |
| | 75. |