

**FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

**SUBJECT: GEO100 GEOLOGI**

**DATE: September 14, 2016**

**TIME: 9.00 to 13.00**

**AID: Approved calculator**

**Brackets mark Norwegian text. You may use English or Norwegian.**

**The exam consists of:**

- 1. General Geology**
- 2. Petroleum Geology**

**The two parts are given equal weight, each 50 points.**

---

**DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET**

**FAG: GEO100 GEOLOGI**

**DATE: 14. september 2016**

**TID: 9.00 til 13.00**

**HJELPEMIDLER: Godkjent kalkulator**

**Norsk tekst står i parentes. Du kan svare på engelsk eller norsk.**

**Eksamenen består av:**

- 1. Generell geologi**
- 2. Petroleumsgeologi**

**Begge deler har samme vekt, 50 poeng hver.**

**Part I of GEO100 GEOLOGI, GENERAL GEOLOGY**  
**(Del I av GEO100 GEOLOGI, GENERELL GEOLOGI)**

Write your answers either in the space between the questions or on an extra sheet, which has to be labeled. **Remember to label each sheet with your candidate number.** Turn in all sheets, both the question and answer sheets of this part of the exam when you have finished.

*(Skriv svarene enten i mellomrommet mellom spørsmålene eller på et ekstra ark som må merkes tydelig. Husk å merke hvert ark med kandidatnummeret ditt.*

*Lever inn alle arkene, både spørsmåls- og svararkene til denne delen av eksamen når du er ferdig.)*

---

**1. Write the name of a mineral ...**

*(Skriv navnet på et mineral ...)*

**a. ...that is common in granite:** \_\_\_\_\_  
*(...som er vanlig i granitt)*

**b. ... with the chemical formula  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ :** \_\_\_\_\_  
*(...med den kjemiske formelen  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ )*

**c. ...that can be transparent:** \_\_\_\_\_  
*(...som kan være gjennomsiktig)*

**d. ...that is harder than calcite:** \_\_\_\_\_  
*(...som er hardere enn kalsitt)*

Total number of points: 2

**2. What happened tectonically during Permian time in the Oslo area?**

*(Hva skjedde tektonisk under permtiden i Oslo-området?)*

Total number of points: 1

**3. The Ullandhaug schist (that you are sitting upon right now) is a metamorphic rock.**

**a. Explain what geologists mean by “metamorphism”.**

*(Ullandhaug-skiferen (som du sitter på akkurat nå) er en metamorf bergart. Forklar hva geologene mener med "metamorfose".)*

**b. The parent rock of the Ullandhaug schist was metamorphosed approximately during Silurian time. What was the plate-tectonic cause for the metamorphism? Please state (1) name of the orogeny, (2) names on the involved continents, and (3) what happened with these continents.**

*(Moderbergarten til Ullandhaug-skiferen ble metamorfosert omkring silurtiden. Hva var den platetektoniske årsaken til metamorfosen? Oppgi (1) navn på fjellkjededannelsen, (2) navn på kontinentene som var involvert og (3) hva som skjedde med disse kontinentene.)*

**c. What was the parent rock of the Ullandhaug schist (= what rock type was it before it was metamorphosed)?**

*(Hvilken moderbergart har Ullandhaugskiferen (= hvilken bergart var den før den ble metamorf?)?)*

Total number of points: 6 (a: 2 p., b: 3 p., c: 1 p.)

**4. Some eons, eras and periods are lacking in the stratigraphic table below. Also the ages of transitions between some time units are lacking. Fill in the lacking names (8) and ages (6) in the white cells (leave the black cells empty). Maximum 10 % deviation from the International Chronostratigraphic Chart 2015/01 is tolerated.**

*(Noen eoner, æraer og perioder mangler i den stratigrafiske tabellen nedenfor. Også alderen for overgangene mellom noen tidsenheter mangler. Fyll ut de navn (8) og aldre (6) som mangler i de hvite cellene (la de svarte cellene forbli tom). Maksimalt 10% avvik fra Internasjonal Kronostratigrafisk Tabell 2015/01 tolereres.)*

Eon	Era	Period	Age (Ma)	
Phanerozoic ( <i>Fanerozoikum</i> )		Quaternary ( <i>Kvartær</i> )		
		Paleogene ( <i>Paleogen</i> )		
		Jurassic ( <i>Jura</i> )		
		Permian ( <i>Perm</i> )		
			Carboniferous ( <i>Karbon</i> )	
			Devonian ( <i>Devon</i> )	
			Silurian ( <i>Silur</i> )	
		Cambrian ( <i>Kambrium</i> )		
Proterozoic ( <i>Proterozoikum</i> )	Neoproterozoic ( <i>Neoproterozoikum</i> )			
	Mesoproterozoic ( <i>Mesoproterozoikum</i> )			
	Paleoproterozoic ( <i>Paleoproterozoikum</i> )			
	Neoproterozoic ( <i>Neoproterozoikum</i> )			
	Mesoproterozoic ( <i>Mesoproterozoikum</i> )			
	Paleoproterozoic ( <i>Paleoproterozoikum</i> )			
	Eoarchean ( <i>Eoarkeikum</i> )			
Hadean ( <i>Hadeikum</i> )	Neoproterozoic ( <i>Neoproterozoikum</i> )			
	Mesoproterozoic ( <i>Mesoproterozoikum</i> )			
	Paleoproterozoic ( <i>Paleoproterozoikum</i> )			
	Eoarchean ( <i>Eoarkeikum</i> )			
Age of Earth ( <i>jordens alder</i> ):				

Total number of points: 7

5. The sketch below is an imaginary geological cross section. The numbers 1 to 6 represent different rocks and the letters A and B represent different types of surfaces.

(Skissen her under er et imaginært geologisk tverrsnitt. Tallene 1 til 3 representerer ulike bergarter og bokstavene A og B representerer ulike typer av flater.)

a. Organise the numbers 1-6 and the letters A and B stratigraphically (in one list), starting with the oldest and ending with the youngest one. Label corresponding rock(s) in your list as sill, dike, or batholith directly in your list.

(Organisere tallene 1-6 og bokstavene A og B stratigrafisk (i én liste). Starte med den eldste og slutte med den yngste. Marker tilsvarende bergart(er) som representerer en "sill", "dike", eller batolitt direkte i listen din.)

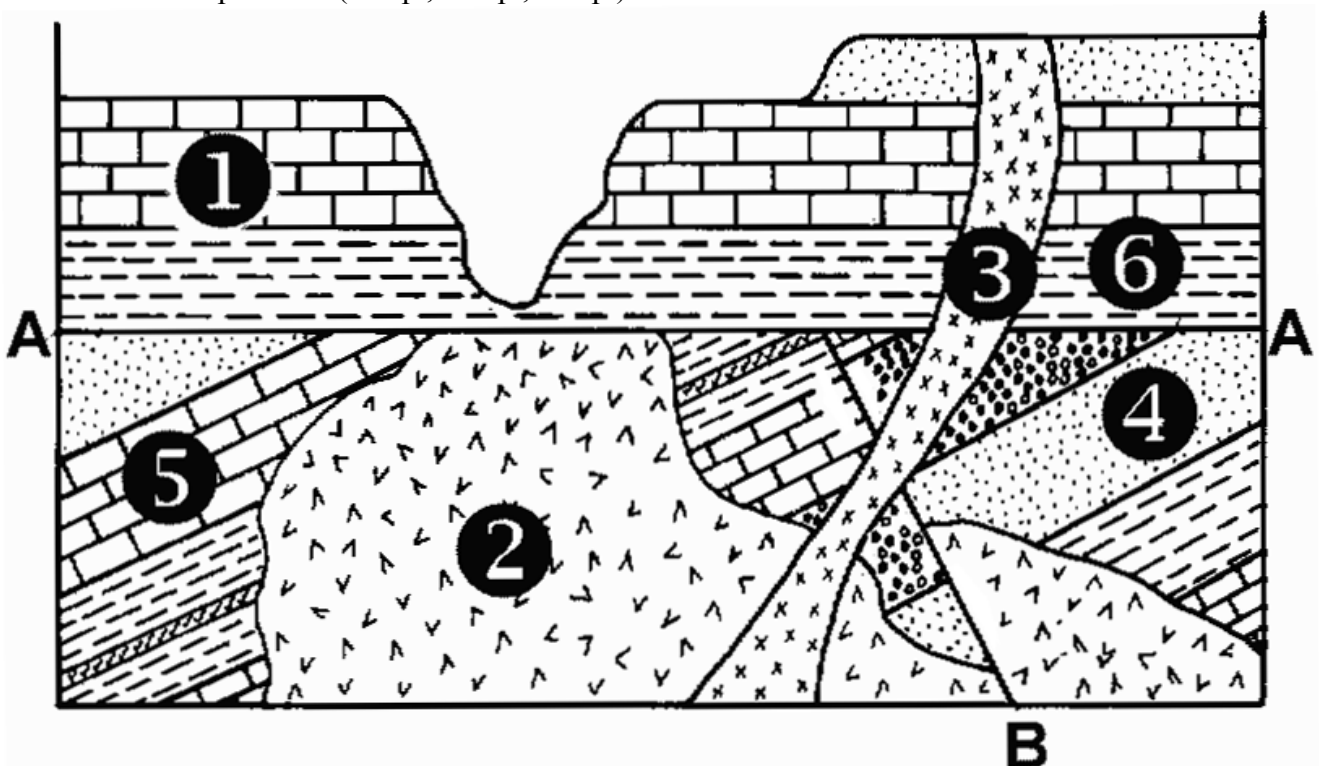
b. What kind of surface does A represent? What process has caused the formation of A?

(Hva slags flate representerer A? Hvilken prosess har ført til dannelse av A?)

b. What kind of surface does B represent (give as specific name as possible)? Mark the direction of movement directly in the cross section.

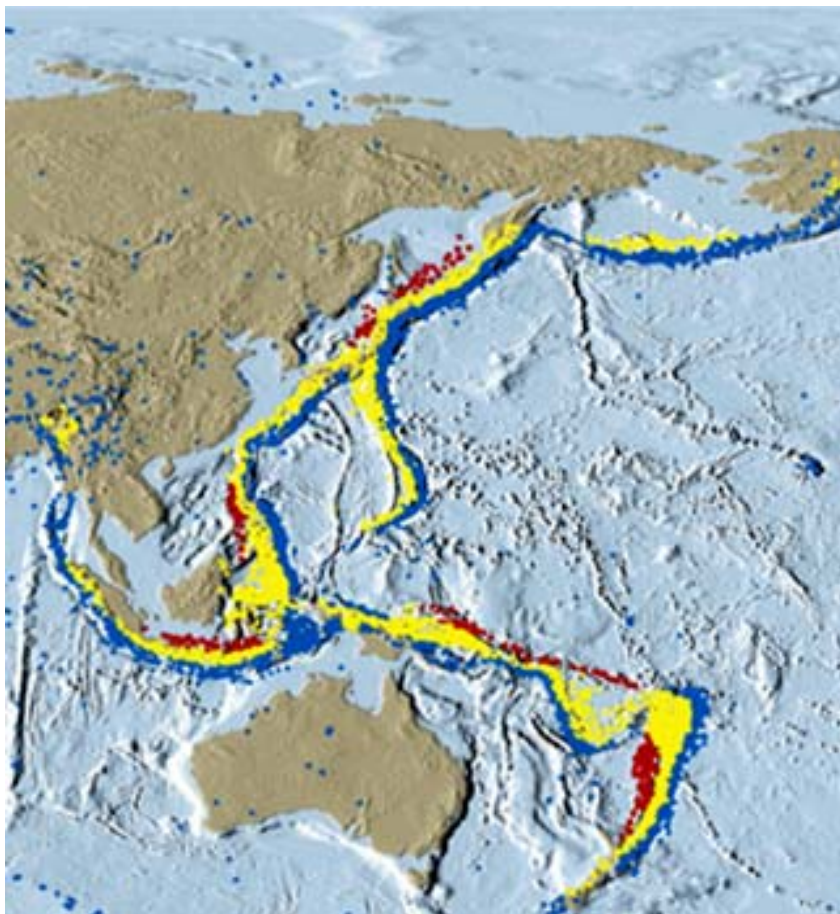
(Hva slags flate representerer B (angi så spesifikt navn som mulig)? Marker bevegelsesretningen direkte i tverrsnitt.)

Total number of points: 8 (a. 4 p., b. 2 p., c. 2 p.)



**6. Why are earthquakes common in the oceanic regions marked (with colour or grey) in the map?**

*(Hvorfor er jordskjelv vanlig i de havområdene som er markert (med farge eller grå) i kartet?)*



Total number of points: 2

**7. Draw a geological cross section across the continental margin from east China, to Japan and the west Pacific Ocean. It should include both the crust and the mantle. Also include other elements that are relevant in order to illustrate the plate-tectonic situation.**

*(Tegn et geologisk snitt over kontinentalmarginen fra Øst-Kina, til Japan og vestre Stillehavet. Den skal inneholde både skorpen og mantelen. Ta også med andre elementer som er relevante for å illustrere den platetektoniske situasjonen.)*

Total number of points: 3

**8. Explain how the focus of an earthquake can be detected by instruments on other continents and in what situations a measuring station cannot be used for such purposes.**

*(Forklar hvordan fokus av jordskjelv kan oppdages av instrumenter på andre kontinenter og i hvilke situasjoner en målestasjon ikke kan brukes til slike formål.)*

Total number of points: 3

**9. Streckeisen diagram (Streckeisen-diagram).**

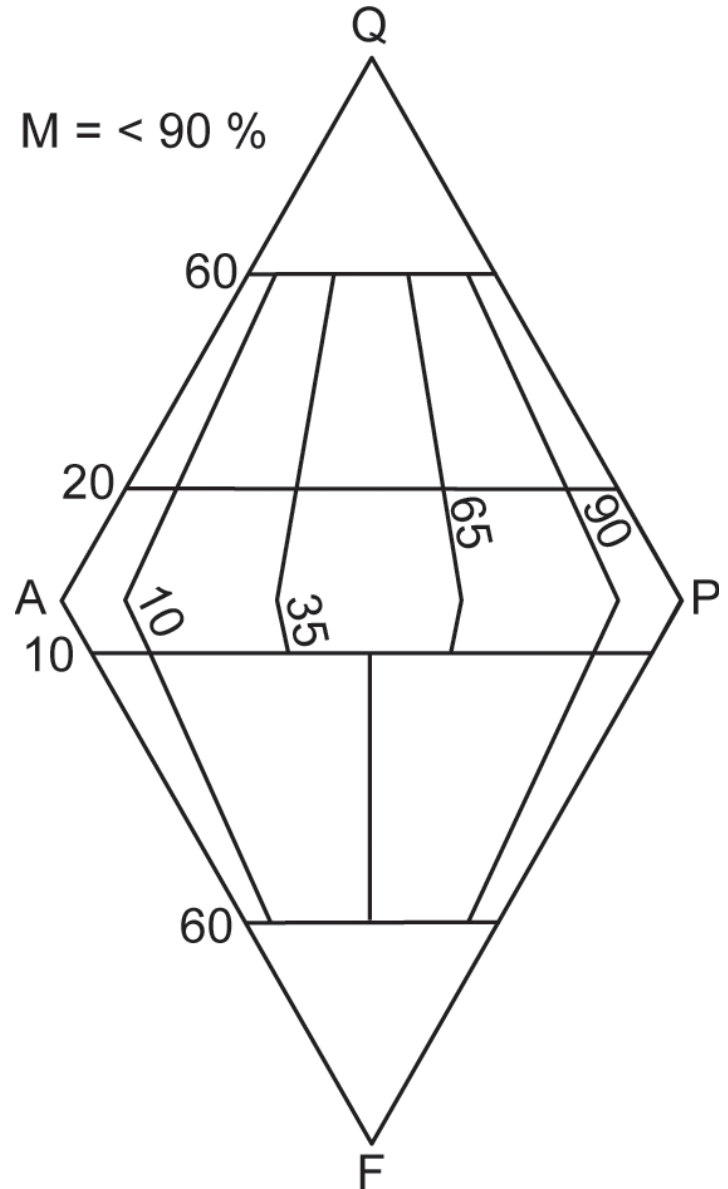
**a. Mark the composition of granite in the Streckeisen diagram to the right.**

*(Marker sammensetningen av granitt i Streckeisen-diagrammet til høyre.)*

**b. Give the mineralogical composition of granite (with % of different minerals). Use full mineral names, not abbreviations.**

*(Gi den mineralogiske sammensetningen av granitt (med % av forskjellige mineraler). Bruk hele mineralnavn, ikke forkortelser.)*

Total number of points: 5





**10. Diagenesis** (*diageneses*).

**a. Mention two diagenetic processes. Explain them.**

*(Nevn to diagenetiske prosesser. Forklar dem.)*

**b. How is the porosity affected (increase, decrease or remain stable) by the two different processes?**

*(Hvordan påvirkes porøsiteten (økning, reduksjon eller stabil) ved de to ulike prosessene?)*

Total number of points: 5.5 (a. 4 p., b. 1.5 p.)

**11. Sedimentary structure** (*sedimentære struktur*).

**a. How did the sedimentary structure in the photo below form (the rock wall is 10s of metres high)?**

*(Hvordan ble den sedimentære strukturen i bildet nedenfor dannet (fjellveggen er titalls meter høy)?)*

**b. What is the name of the structure?**

*(Hva er strukturens navn?)*



Total number of points: 3

**12. Which organism groups do the fossils on this and the next page belong to? Choose among the names in the list below.**

*(Hvilke organismegrupper tilhører fossilene på denne og neste side? Velg blant navnene i listen nedenfor.)*

Ammonite (*ammonitt*)

Belemnite (*belemnitt*)

Bivalve (*bivalv*)

Brachiopod (*armfoting*)

Cephalopod (*cephalopod*)

Coccolith (*kokkolitt*)

Coccolithophore (*kokkolitoforid*)

Conodont (*konodont*)

Coral (*koralldyr*)

Crinoid (*sjølilje*)

Diatom (*kiselalg*)

Echinoid (*sjøpiggsvin / kråkeboll*)

Echinoderm (*pigghud*)

Fern (*bregne*)

Fish (*fisk*)

Foraminifer (*foraminifer*)

Gastropod (*gastropod*)

Gingko (*gingko*)

Graptolite (*graptolitt*)

Horsetail (*snelle*)

Orthoceratite (*ortoceratitt*)

Ostracod (*ostrakod*)

Pollen (*pollen*)

Radiolarian (*radiolar*)

Silicoflagellate (*silikoflagellat*)

Stromatolite (*stromatolitt*)

Trilobite (*trilobitt*)

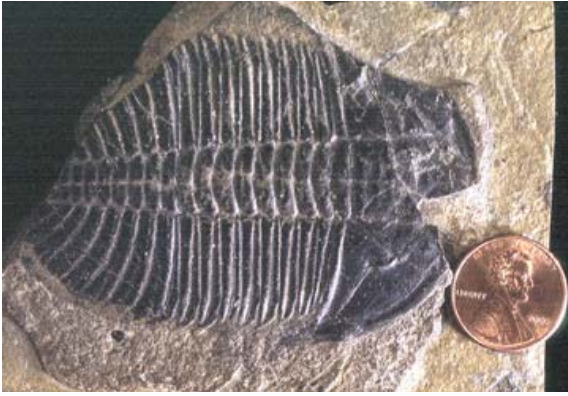
Total number of points: 4.5



A. \_\_\_\_\_



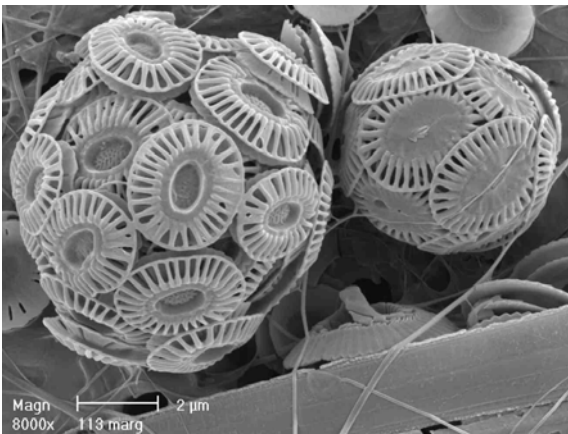
B. \_\_\_\_\_



C. \_\_\_\_\_



D. \_\_\_\_\_



E. \_\_\_\_\_



F. \_\_\_\_\_