

入試問題(平成 6年 9月21日)

専門

次の問い [1] ~ [8] の中より、任意の四問を解答せよ。また、各問い毎に一枚の解答用紙を使用すること。

[1]

日本の黒鉛鉱床について、形成された主要な地質時代、分布地域、主要な構成鉱物と産状、成因について述べよ。

[2]

1.

「太陽系内元素存在度（[元素の宇宙存在度] と呼ぶ）」および「地殻の平均化学組成」の各々について、その推定方法を述べよ。また、各々の推定方法の妥当性・問題点を述べよ。

2.

「地殻の平均化学組成」を「元素の宇宙存在度」と比較した時の特徴を1つあげて、その特徴のもつ意義について述べよ。

[3]

ダイヤモンドは立方晶系 $m\bar{3}m$ の点対象を持ち、格子定数は $a_0 = 3.567 \text{ \AA}$ で、密度は 3.5 g/cm^3 である。また、粉末 X 線回折線は、 111 、 220 、 311 、 400 、 331 の回折線のみが観察される。下記の各問に答えよ。

1.

X 線回折の結果、出現している格子面の指数から、「Bravais の格子型」を判定するにはどのようなことを検討すればよいか。また、そのような検討結果から、ダイヤモンドの「Bravais の格子型」は何と判定されるか。

2.

単位格子中の原子の数、 Z を求めよ。ただし、炭素の原子量は 12.0 、アボガドロ数は 6.02×10^{23} とする。

3.

2. で得られた炭素原子の数を考えて、Bravais 格子の格子点以外にある炭素原子の座標 (x, y, z) を一例、記せ。ただし、炭素原子の一つは座標 (0, 0, 0) にあるとする。

[4]

斜方輝石は 1 気圧では不一致溶融 (incongruent melting) するが、十分な高圧下では一致溶融 (congruent melting) するようになることが、溶融実験の結果からわかっている。このことについて、以下の問に答えよ。

1.

斜方輝石の不一致溶融とは何か？ $Mg_2SiO_4-SiO_2$ 二成分系状態図を用いて説明せよ。

2.

斜方輝石が一致溶融するようになったときには、上の状態図はどのように変化するか？またそうなるにはどの程度の圧力上昇が必要か？

3.

斜方輝石が不一致溶融するか一致溶融するかということが、なぜ火成岩成因論で問題とされてきたのか？その岩石学的意義を簡単に説明せよ。

[5]

Chronostratigraphic Unit と Geochronologic Unit (Geologic Time Unit) について説明せよ。また、両 Unit の相違点を例をあげて説明せよ。

[6]

15 ~ 14 Ma 頃に、地球規模の古気候学的事件があったとされている。それはどのようなものか説明せよ。また、その原因について考察せよ。

[7]

未固結～半固結の断層破碎岩は、細粒化の進行という観点からみると、岩石に破断面が入っている組織、断層角礫^(A)、断層円礫、断層グージ^(B)、粉末化した破碎岩に分けることができる。固結した破碎岩には、圧砕流動^(C)によって形成されたキャタクラサイト

(cataclasite) や、塑性流動によって形成されたマイロナイト (mylonite) がある。これらを細粒化の進行という観点からみると、前者はプロトキャタクラサイト、キャタクラサイト^(D)、(1) に、後者は (2)、アウゲンマイロナイト、マイロナイト^(E)、(3) に分けることができる。

1. (1), (2), (3) の空欄に適切な語句をいれよ.
2. 下線部 (A), (B) について, それぞれの特徴を説明せよ.
3. 下線部 (C) の圧碎流動とはどのようなものか.
4. 下線部 (D), (E) の各々について, 偏光顕微鏡下での組織を記述せよ.

[8]

大きな露頭から得た柱状スケッチがある. 各々の記号には, つぎのようなメモが添えられている.

A,D :

細礫まじりの粗粒砂岩. 上位に向かって細粒になる傾向がある.

B :

こまかい平行ラミナ (parallel lamina) のある白色細粒砂岩.

C :

暗灰色泥岩

E :

ヘリングボーン (herringbone) 型斜交層理のある中粒砂岩.

F :

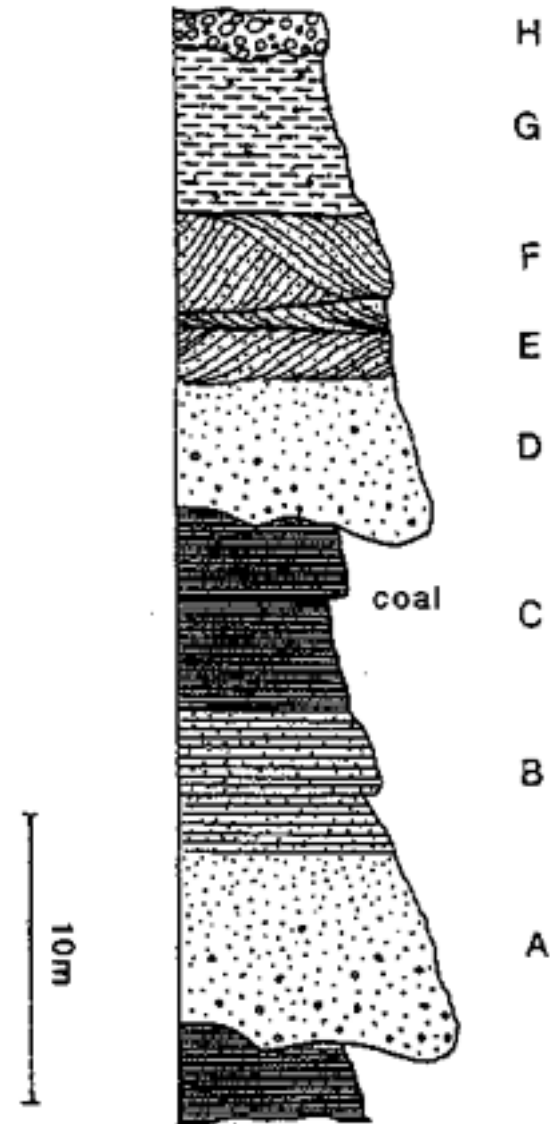
トラフ (trough) 型斜交層理のある中粒砂岩.

G :

bioturbation をうけた, 細礫交じりで淘汰の悪い無層理砂質泥岩.

H :

未固結の礫層



以下の問に答えなさい.

1. 露頭には出ていないが, A~C のような地層の重なりが, この下位にも何回か繰り返される. このような繰り返しを何というか.
2. 岩相 A~G の中で化石が含まれているとすれば, どのようなところにどのような化石が含まれているか. いくつでもよいから書きなさい.
3. この柱状図から想定される地史を記述しなさい.

語学

次の問いI, II, IIIを解答せよ。また、各問い毎に一枚の解答用紙を使用すること。

I.

次の英文を和訳せよ。

The mosaic structure of a crystal is one of its most profoundly structure-sensitive properties. As normally prepared, a crystal has a pronounced mosaic structure, but under conditions of more and more carefully controlled growth it is often possible to obtain crystals in which the degree of mosaic character is progressively reduced. As this process proceeds the X-ray reflexions become sharper and the mechanical strength increases. Conversely, by mechanical or thermal shock, it is often possible to reduce the degree of perfection of a carefully grown crystal. The idea that a crystal possesses a mosaic structure was introduced soon after the discovery of X-ray diffraction. It is only in recent years, however, that the nature of the imperfections giving rise to this structure has become known, chiefly as a result of investigations into the mechanical properties of metal crystals.

II.

次の英文を和訳せよ。

Sediments are deposits of solid material laid down by wind, ice, or water on the surface of the Earth. These deposits are as varied as beach sands, lake muds, stream gravels, coral reefs, and desert dunes. The two main sources of this variety are the origin of the sedimentary grains and the environment in which these grains are laid down. Another important variable in the study of sediments is what happens physically and chemically to them after deposition -- through the processes of compaction, cementation, and recrystallization --- so that they become rocks. Therefore, we must consider three separate environmental influences responsible for the formation of sedimentary rocks. These are (1) the genesis of the sedimentary grains in the source area; (2) the transportation and deposition of these grains in their final resting place; and (3) the transformation of the loose grains into a compact, lithified, sedimentary rock.

III.

次の和文を英訳せよ。

今年の夏、彗星が木星に衝突し、太陽系でこれまで目撃された最も大きな爆発を引き起こしました。もし、彗星が地球にぶつかったらどうなるか？これがサイエンスフィクションに思えるなら、考え直してください。過去に彗星や小惑星が地球にぶつかった事があるのです。実際には、衝突を示すクレーターは沢山あります。しかし、クレーターのほとんどが、侵食されたり植物に覆われているので、見つけることは非常に困難です。