

本学の「理科」は4科目の合冊となっています。
このファイルは「地学」のみ掲載しています。

令和7年度 入学者選抜学力検査問題

理 科

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、問題冊子及び解答用紙の中を見てはいけません。
- 2 出題科目、ページ及び解答用紙の枚数は、下表のとおりです。

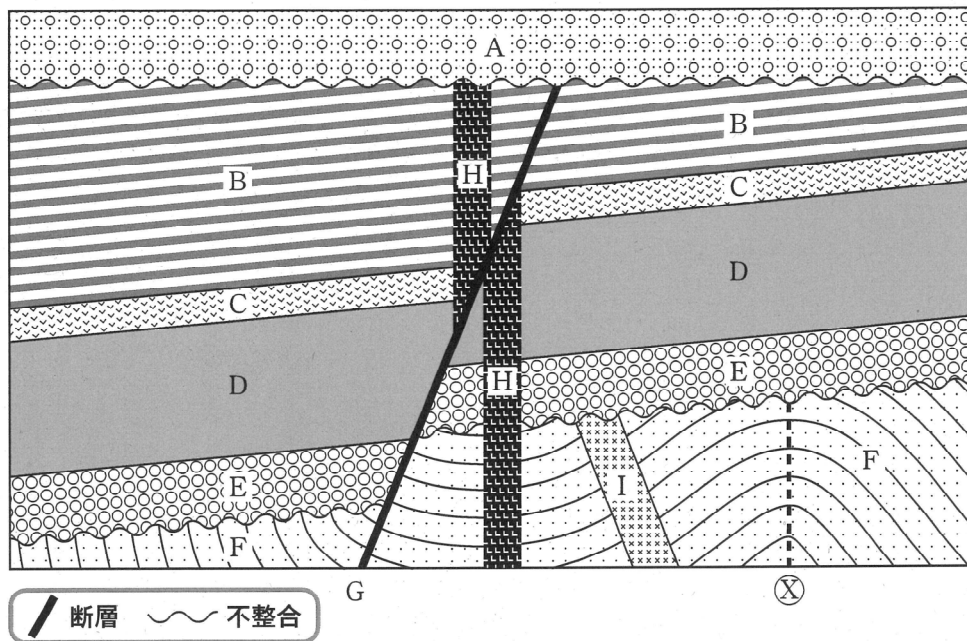
出題科目	ページ	解答用紙枚数
物 理	1 ～ 10	4
化 学	11 ～ 19	5
生 物	21 ～ 30	5
地 学	31 ～ 38	4

- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の枚数の過不足や汚れ等に気がついた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 4 試験開始後、すべての解答用紙に受験番号、志望学部及び氏名を記入してください。
受験番号の記入欄はそれぞれ2箇所あります。
- 5 解答はすべて解答用紙の指定された解答欄に記入してください。
- 6 問題冊子の余白は適宜使用してください。
- 7 各問題の配点は100点満点としたときのものです。
- 8 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

地 学

1 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。(配点 25)

下図は、ある地域で観察された地質断面を模式的に示したものである。図中の記号(A～I)は、地層や岩石、地質構造を示している。この地域では、堆積期間を通じて地層の逆転はないことが確認されている。



図

- (1) A は、砂礫層からなり、B および H を不整合におおう。A の砂礫層に含まれる木片の年代を測定したところ、5000 年前の堆積年代を示した。
- (2) B は、下部の砂岩から上部の泥岩へと上方へ粒径が小さくなる堆積構造が繰り返される砂岩泥岩互層からなる。^①
- (3) C は、火山ガラスを多く含む白色の凝灰岩層からなる。
- (4) D は、ノジュールが散在する泥岩層からなる。このノジュールをハンマーで割ったところ、ピカリアの化石が産出した。^②
- (5) E は、礫岩層からなり、F および I を不整合におおう。E の礫岩層中の礫は、主に F に由来する岩石から構成される。
- (6) F は、三畳紀の成層した砂岩層からなり、^{しゅうきよく}褶曲構造がみられる。
- (7) G の断層の両側では、地層や岩脈がずれている。

(8) Hは、安山岩の岩脈である。

(9) Iは、流紋岩の岩脈である。

問 1 Aの砂礫層から産出した木片の年代測定法として最も適切なものを次の(a)～(d)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(a) 炭素14法(^{14}C 法)

(b) カリウム・アルゴン法(K-Ar法)

(c) ルビジウム・ストロンチウム法(Rb-Sr法)

(d) ウラン・鉛法(U-Pb法)

問 2 下線部①の堆積構造の名称を答えなさい。

問 3 Cの凝灰岩層は、広範囲に追跡することができ、離れた地域の間で地層を対比することができた。このように地層の対比に有用な地層を何というか、その名称を答えなさい。

問 4 下線部②のビカリアは新生代の代表的な化石であるとともに、温暖な汽水・浅海環境を示す化石でもある。このように地層の時代決定に有効な化石と、化石となった生物の生息していた当時の環境(古環境)の推定に有効な化石を何というか、それぞれ答えなさい。ただし、両方が正しい場合のみ正解とする。(完答)

問 5 Eの礫岩層のように不整合面の直上にみられる礫岩の名称を答えなさい。

問 6 Fの砂岩層にみられる褶曲構造のうち、㊗のような山型に盛り上がった部分の名称を答えなさい。

問 7 Gの断層の種類を答えなさい。ただし、水平方向のずれはないものとする。

問 8 A～Iの形成順序を古いものから順に並べなさい。

2 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。(配点 19)

岩石は鉱物の集合体である。自然界に産出する鉱物は現在約 6000 種が知られているが、地殻の大部分を構成する岩石でみられる主要な造岩鉱物は 10 種にも満たない。岩石中の鉱物を調べる際は、岩石の薄片(プレパラート)を作成して、多色性や干渉色などを ア 顕微鏡で観察する。火成岩の主な構成鉱物には、 ア 顕微鏡のオープンニコル(単ニコル)で色がついて見えるかんらん石、輝石、 イ 、黒雲母などのマグネシウムや ウ を含む エ 鉱物と斜長石、 オ 、石英などの カ 鉱物がある。 エ 鉱物は苦鉄質鉱物、 カ 鉱物はケイ長質鉱物とも呼ばれる。

上に述べた火成岩を構成する主要造岩鉱物の結晶構造は、1つのケイ素と4つの酸素からなる SiO_4 四面体がつながることによってその骨組みがつくられている。このような鉱物を キ 鉱物という。例えば黒雲母の場合、すべての SiO_4 四面体が ク つの酸素を隣接する四面体と共有することでシート(平板、平面)状の構造をつくる。このシートは重なって層をつくるが、層間の結合力は①弱く、薄くはがれやすい。一方、 SiO_4 四面体が4つすべての酸素を隣接する四面体と共有する石英は A の結晶構造を持つため、黒雲母のような特定の方向に割れやすい性質はみられない。また結晶構造の特徴から石英を構成するケイ素と酸素の比は1対2となるため、その化学式は SiO_2 と表される。②鉱物には、石英のように化学組成が一定のものと、輝石や斜長石のように③同じ結晶構造を保ったまま似たイオン半径を持つ元素同士が置き換わることで化学組成が連続的に変化するものがある。さらに鉱物の性質は、化学組成だけではなく、原子やイオンのつくる結晶構造によっても異なり、④鉱物の結晶構造の中での原子の配列はその鉱物が形成された温度や圧力などによって変化する場合がある。

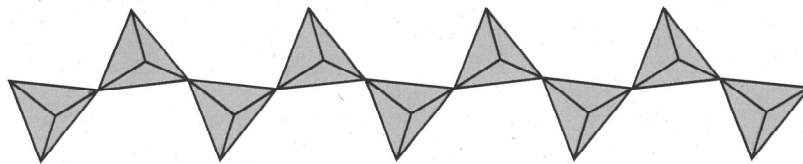
問 1 文中の ア ～ ク に入る最も適切な語句もしくは数字を答えなさい。

問 2 下線部①のように特定の方向に割れる鉱物の性質を何というか答えなさい。

問 3 A に入る最も適切な語句を次の(a)～(d)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (a) 鎖状 (b) 立体網状 (c) 層状 (d) 環状

問 4 下線部②に関連して、 SiO_4 四面体のつながり方は鉱物の割れ方だけではなく化学組成とも密接に関係している。図のように SiO_4 四面体がつながる構造を持つ輝石について、正しい化学式を次の(a)～(d)の中から1つ選び、記号で答えなさい。



図

- (a) MgSiO_3 (b) Mg_2SiO_4 (c) MgSi_2O_5 (d) $\text{Mg}_2\text{Si}_3\text{O}_8$

問 5 下線部③を何というか、次の(a)～(d)の中から最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

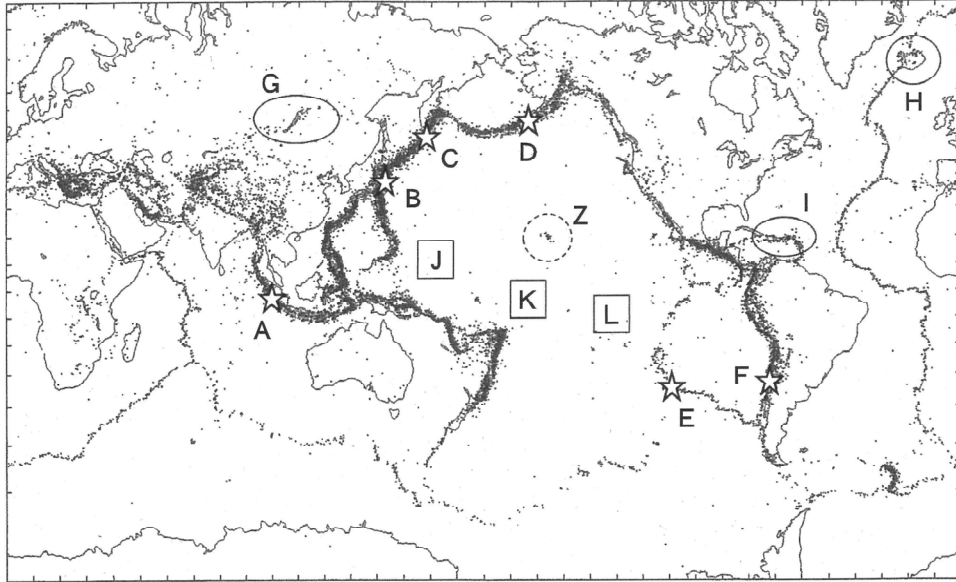
- (a) 多形(同質異像) (b) 他形 (c) 固溶体 (d) 再結晶

問 6 下線部④のような関係にある鉱物について述べた説明として最も適切なものを次の(a)～(d)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (a) 化学組成は同じだが、密度が異なる。
 (b) 化学組成は異なるが、結晶の形は同じである。
 (c) 原子の配列は異なるが、密度は同じである。
 (d) 原子の配列は異なるが、結晶の形は同じである。

3 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。(配点 26)

地震は特定の地域で発生している。例えば、下の図は 1970 年から 1980 年に発生した深さ 0 ～ 100 km, マグニチュード 4 ($M4$) 以上の地震の震央分布を示した図である。



図

瀬野徹三・プレートテクトニクスの基礎・朝倉書店・1995

問 1 $M9$ 以上の地震は 1900 年から 2020 年までに 5 回発生している。図中の A ～ F のうち、その 5 回の地震に当てはまらない地域を 1 つ選び、記号で答えなさい。

問 2 $M9$ の地震によって放出されるエネルギーは、 $M5$ の地震によって放出されるエネルギーの何倍に相当するか答えなさい。

問 3 図中の G, H, I のうち、深さ 100 km より深い場所で地震が発生している地域として最も適切なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

問 4 図中の J, K, L は太平洋のある地域を示している。この 3 つの地域を、海洋地殻の年代が若い順に並べ、記号で答えなさい。

問 5 図中の Z は、現在活発に火山が噴火している島である。この火山島で見られる火山の形、マグマの性質、マグマの粘性の組合せとして最も適切なものをア～ケの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

	火山の形	マグマの性質	マグマの粘性
ア	盾状火山	玄武岩質	低い
イ	盾状火山	安山岩質	高い
ウ	盾状火山	流紋岩質	低い
エ	成層火山	玄武岩質	高い
オ	成層火山	安山岩質	低い
カ	成層火山	流紋岩質	高い
キ	溶岩円頂丘	玄武岩質	低い
ク	溶岩円頂丘	安山岩質	高い
ケ	溶岩円頂丘	流紋岩質	低い

問 6 環太平洋地域では、海溝から海洋プレートが沈み込み、造山帯が形成されている。このような場所を沈み込み帯という。沈み込み帯において大陸地殻が形成される要因となる作用の名称を 2 つ答え、それらがどのような作用か説明しなさい。

問 7 日本付近の地震は、発生する場所によって、3 つのタイプに大別される。それら 3 つの地震の名称を答えなさい。

4 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。(配点 30)

地球の内部は同心球状に層構造をなし、地殻、マントル、外核、内核に分けられている。地表の岩石や地層の調査だけでは、地下の構造や成分については、地球のごく表層についてしかわからない。そこで、地球の内部構造を知るために重力、地震波、地殻熱流量、地磁気などが観測される。

地球の重力は、地球の質量による と自転による遠心力の合力で、地球の内部構造や地形を反映しており、重力の大きさは場所によって少しずつ異なっている。重力の実測値に様々な補正^①を加えて求めたその地点のジオイド面での重力と、地球内部の密度分布が均一な同心球状と仮定して求めた理論値である標準重力との差を という。

地震は特定の場所でしか起こらないが、その地震波は世界中で観測することができる。地震波には、 と がある。 は縦波で、固体・液体・気体全ての物質中を伝わる。 は横波で、固体中しか伝わらない。固体中を伝わる速さは、 のほうが より 1.7 倍ほど速い。また、物質の状態や種類が変わるとそこを伝わる地震波の速さが変わり、物質の境界で地震波の屈折や反射が起こる。したがって、地震波の伝わり方を解析することにより、地震波が通った岩石のかたさや密度など地球内部の様子を推定できる。^②

地球の内部には高温の物質がある。地球表層へ運ばれる熱の量を観測することによって、地球のより深い場所での様子を推定できる。地球内部は高温で、温度の低い地表に向かって熱が移動する。この熱量を地殻熱流量といい、測定地点における地温の深さ方向の変化の割合である にその地点の岩石の を乗ずることで求められる。

地球内部にある液体の外核が流動して を生みだし、その が地磁気を発生させていると考えられている。地磁気の向きや強さは、数十～数万年の時間スケールで比較的ゆっくりと変化している。火成岩や堆積岩をつくる鉱物の中には岩石ができた時の地磁気の状態を記録しているものがあり、このように岩石に保持された地磁気を残留磁気^④という。岩石の残留磁気から、地磁気の逆転現象が確認されている。

問 1 文中の ～ に入る最も適当な語句を答えなさい。

問 2 下線部①に関連して、3種類の補正の方法とそれぞれの補正により取り除かれる影響について説明しなさい。

問 3 下線部②に関連して、震源の浅い地震の地震波は図1のように層厚一定の A 層とその下位の B 層を伝わる。このとき、図2に示された走時曲線^{そうじ}が得られた。A 層中、および B 層中の地震波の速度と A 層の厚さを計算しなさい。A 層の厚さについては計算の過程も答えなさい。

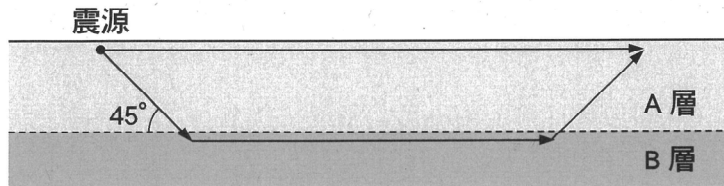


図 1

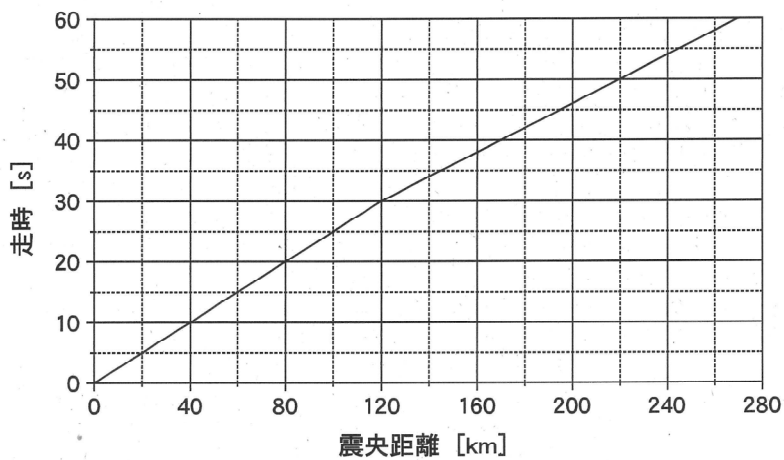


図 2

問 4 下線部③に関連して、地球内部の熱源は高温の核やマントルであり、地球が誕生した時に微惑星の衝突などにおいて発生した熱が地球内部に残されたものである。その他に地殻やマントル中の熱源として考えられるものを答えなさい。

問 5 下線部④に関連して、火成岩、堆積岩のそれぞれについて、残留磁気が保持される仕組みを説明しなさい。