

令和6年度前期日程入学試験問題

地 学 A

教 育 学 部
理 学 部

注 意 事 項

- ① 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- ② 問題冊子は、4ページ(表紙、白紙を除く)です。試験開始後、確認してください。
- ③ 解答は、別紙の解答用紙に記入しなさい。
- ④ 解答用紙は3枚あります。受験番号は、各解答用紙の指定の欄に記入しなさい。
- ⑤ 字数が指定されている問については、アルファベット、算用数字、句読点を含め、1マスに1字ずつ記入しなさい。

1 地層や岩石に関する以下の文章を読んで問1～4に答えよ。

自然界の働きによって、地表の岩石が細かく砕かれたり、分解されたりする現象を風化という。岩石の割れ目に入った水が **ア** すると、割れ目が大きくなり岩石の破壊が進む。このような風化を **イ** 風化と呼ぶ。一方、鉱物や岩石が水や大気と反応して分解されていく風化を **ウ** 風化と呼ぶ。例えば、石灰岩は雨水と反応して溶解するので、石灰岩地域では **エ** 地形が形成され、窪地や鍾乳洞などが見られる。

河川の働きにより、上流部で岩石や土砂が侵食される。これらが下流部に運搬され、堆積する。河川が山地から平野に出てくる場所では、扇状地が形成される。^a

地層の堆積時に、未固結の段階で形成された構造を堆積構造という。地層の内部で、粒子が下から上に向かって細くなっている堆積構造を **オ** 構造(層理)という。水流や風によって堆積物が移動し、堆積物の粒子が本来の層理面と斜めに交わる様に並んだものを **カ** 層理(葉理)という。地層の堆積時に住んでいた生物の生活の跡が地層中に残されたものを **キ** という。

造山帯と呼ばれる地域では、プレートの沈み込みや大陸同士の衝突によって、^bもとの岩石が別の岩石に変化する。このような過程を **ク** 作用と呼ぶ。この作用で形成された代表的な岩石には、低温高圧の環境下で形成されべらべらとはがれやすい片理面が発達した **ケ** ^cや、高温低圧の環境下で形成され鉱物が面状に配列して縞状の構造をもつ **コ** ^dなどがある。また、貫入した高温のマグマの熱によって周囲の岩石が別の岩石に変化する過程を **サ** 作用と呼ぶ。この作用で形成された代表的な岩石には、石灰岩から生じた **シ** がある。

問1 文中の **ア** ～ **シ** に入れる適切な語を、以下の語群から選び答えよ。

(語群) 凍結, 融解, 蒸発, 幾何学的, 物理的, 化学的, 生物的, 級化, 平行, 斜交, れん痕, 流痕, 生痕, 結晶片岩, 片麻岩, 大理石, 広域変成, 接触変成, 続成, カール, カルスト, チャート, ホルンフェルス, マール, モレーン

問 2 下線部 a に関連して、扇状地に関する次の設問(1), (2)に答えよ。

(1) 扇状地の堆積物の特徴を、扇状地が形成される過程に着目して 50 字程度で説明せよ。

(2) 扇状地が形成される要因となりうる現象として最も適切なものを、以下の①~④のうちから 1 つ選び、数字で答えよ。

- ① 地震による液状化
- ② 斜面崩壊(がけ崩れ)
- ③ 土石流
- ④ 地すべり

問 3 下線部 b に関連して、プレートの沈み込みや大陸同士の衝突を成因として形成されたものを、以下からすべて選べ。

アルプス山脈, サンアンドレアス断層, 大西洋中央海嶺,
ハワイ諸島, ヒマラヤ山脈

問 4 下線部 c, d に関連して、島弧や陸弧と海溝をもつプレートの沈み込み境界(島弧—海溝系)において、(c)低温高圧型の変成岩および(d)高温低圧型の変成岩が形成される場所を簡潔に説明せよ。

2 地磁気とその関連現象に関する以下の文章を読んで問1～5に答えよ。

地球の磁気とそれによる磁場(磁界)を地磁気という。現在の地磁気は、自転軸に対して約10度傾けて地球内に置かれた巨大な棒磁石の磁場に似ている。地球上のある地点の地磁気の強さ(大きさ)を表す量は と呼ばれ、向きは偏角^aおよび伏角^bを用いて表される。

火成岩や堆積岩をつくる鉱物の中には、岩石ができたときの地磁気の状態を記録しているものがある。このように岩石に保持された地磁気を という。 は離れた地域の地層の生成年代の対比などに用いることができるため、地層中の 化石に似た役割も果たす。また、岩石に保持された地磁気は、海洋底の移動速度を知る手がかりとなる。^c

問1 文中の ～ に入れる適切な語を答えよ。

問2 下線部aに関して、偏角の定義を答えよ。

問3 下線部bに関して、伏角の定義を答えよ。

問4 下線部cに関連して、海洋底の移動速度を推定する方法を以下の3つのキーワードをすべて用いて150字程度で説明せよ。

(キーワード) 間隔, 逆転, 年代

問5 京都市に現存する二条城は、西暦1600年頃に造営されており、当時の最新技術であった方位磁石を用いて、敷地外壁が東西方向、南北方向に一致するように建設されたと考えられている。一方、二条城の東側を南北方向に走る堀川通と^{ほりかわどおり}比較すると、堀川通に隣接する二条城の外壁の南北方向は、堀川通から約3度ずれている。堀川通は西暦900年頃に、北極星を北の基準として整備されたと考えられていることを参考に、二条城と堀川通が約3度傾いている理由を考察し、100字程度で説明せよ。ただし、西暦900年頃から西暦1600年頃の間二条城周辺では大きな地殻変動はなく、二条城および堀川通は設計されたとおりに建設・整備されているものとする。

3 宇宙に関する以下の文章を読んで問1～3に答えよ。

銀河系(天の川銀河)は **ア** と円盤部からなるうずまき構造をしている。これは、銀河系の中心を通り銀河系円盤に垂直な軸のまわりを、恒星や星間物質(**イ** や星間塵など)が回転しているからである。それを包み込む直径15万光年ほどの球形領域は **ウ** と呼ばれている。銀河系内の物質には、重力(万有引力)と、回転運動に伴う **エ** などが働き、これらの力が釣り合っている。銀河面での回転速度もこれらの力の釣り合いで決まる。この回転速度から銀河系の重力の分布を概ね推定できる。重力の分布から推定した銀河系の質量は、実際に観測される恒星の質量を足し合わせた値と比較して **オ**。このことから、電磁波で直接観測できない物質、すなわち見えない質量が存在すると考えられている。この見えない物質を **カ** という。

問1 文中の **ア** ~ **カ** に入れる適切な語を、以下の語群から選び答えよ。

(語群) ブラックホール, ダークエネルギー, ダークマター, クェーサー, 星間ガス, コロナ, バルジ, ハロー, ビッグバン, 電磁気力, 遠心力, 転向力, 大きい, 小さい, 等しい

問2 ある恒星は銀河系の中心から3.0万光年の距離にあり、その付近での銀河回転の周期が 2.5×10^8 年であるとする。この恒星付近での銀河回転の速さは何km/sになるか。途中の計算過程を含め、有効数字二桁で求めよ。

ただし、1光年は 9.5×10^{12} km, 1年は 3.2×10^7 sとする。

問3

(1) 宇宙は膨張している。そのため、ほとんどの銀河は私たちから遠ざかっており、その線スペクトルが波長の長いほうにずれている。このような現象を何というか。名称を答えよ。

(2) 銀河までの距離と後退速度の間には比例関係があり、これをハッブルの法則という。銀河系から5億光年離れた銀河の後退速度は光速の何パーセントに相当するか。途中の計算過程を含め、有効数字二桁で求めよ。

ただし、ハッブル定数は $21(\text{km/s})/100$ 万光年, 光速は 3.0×10^5 km/sとする。