

令和6年度入学者選抜学力検査問題

(前期日程)

地 学

学類によって解答する問題が異なります。

指定された問題だけに解答しなさい。

学 域	学 類	解 答 す る 問 題
人間社会学域	学校教育学類	I, II, III (3問)
理工学域	地球社会基盤学類	I, II, III, IV, V (5問)

(注 意)

- 1 問題紙は指示があるまで開いてはいけません。
- 2 問題紙は本文10ページです。答案用紙は、学校教育学類は3枚、地球社会基盤学類は5枚あります。
- 3 答えはすべて答案用紙の指定のところに記入しなさい。
- 4 問題紙と下書き用紙は持ち帰ってください。

補 足 説 明

科目名： 地 学

7～8ページ

IV 問1～問4全問を通して

地球を球と仮定して良い。

問 題 訂 正

【地学】

大問 I 2行目 冒頭の指示文

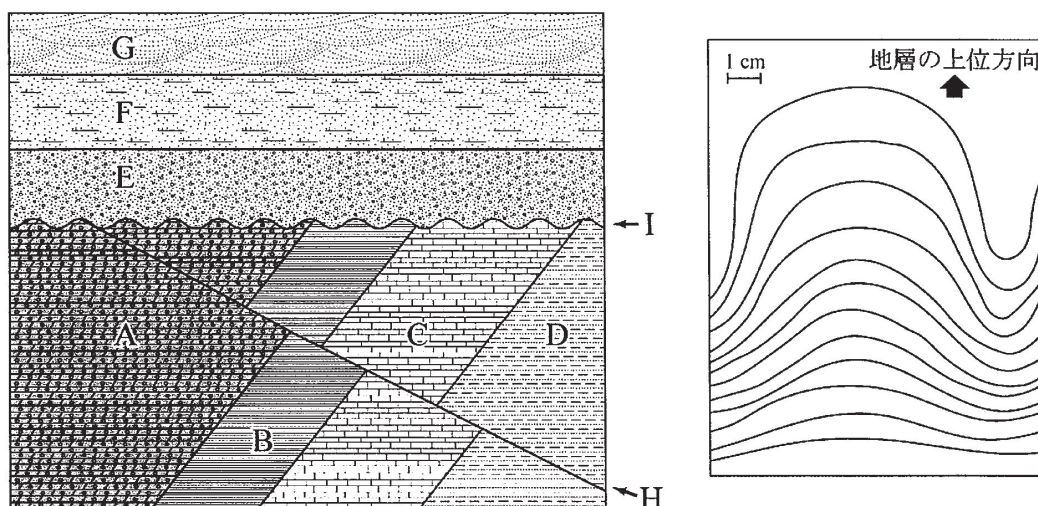
(誤) …次の文章を読み, 下の問い(問1～5)に答えなさい。

(正) …次の文章を読み, 下の問い(問1～6)に答えなさい。

I [学校教育学類, 地球社会基盤学類]

次の文章を読み, 下の問い(問1 ~ 5)に答えなさい。

地表の風化や侵食によって生成された砂や泥などの碎屑物が運搬されて堆積すると, (ア)の法則に従って, 下から上へと順番に積み重なって地層が形成される。地層の形成順序を(イ)と呼び, その時間的な前後関係を正しく紐解くことで, 地球環境や生命の変遷を理解できる。各地層の時代や年代は, (ウ)化石や岩石・地層中に含まれる(エ)の壊変を利用して求めることができる。左下の図は, ある露頭における地層のスケッチである。ここで, 地層Aは石灰岩であり, 右下のスケッチに示すようなドーム状構造を持つ化石を含んでいた。また, 地層Bから三葉虫が, 地層CとDからアンモナイトが, 地層Eからカヘイ石(ヌムリテス)が発見された。産出化石にもとづくと, 地層CとDの時代は(オ)代であることが推定できる。また, 地層Cはサンゴや礁性の二枚貝を含む石灰岩で構成され, 地層Dはタービダイトを含む砂岩泥岩互層であった。



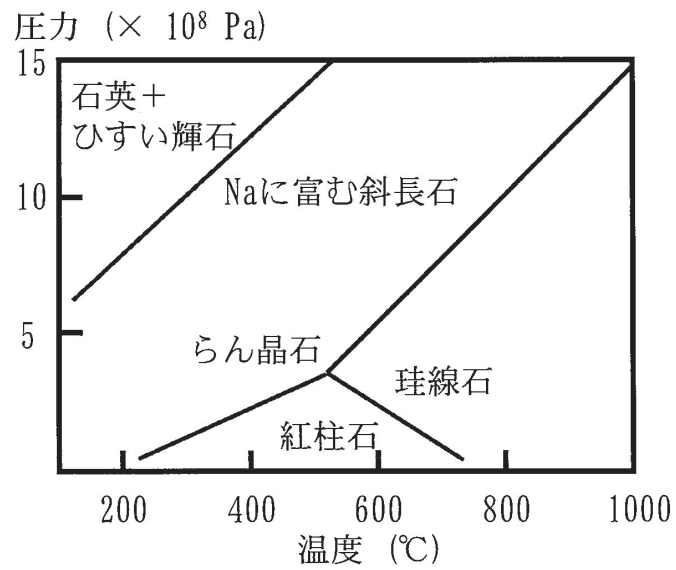
- 問1 文中の（ア）～（オ）にあてはまる語句を答えなさい。
- 問2 地層Aに含まれていたドーム状構造を示す化石の名前を答えなさい。
- 問3 地層CとDはそれぞれどのような環境・作用で形成されたか，簡潔に述べなさい。
- 問4 被子植物の花粉化石が発見される最も古い時代の地層を記号で答えなさい。
- 問5 地層A～Gおよび断層H，不整合Iの形成順序を，古い方から順に答えなさい。
- 問6 地層A～Gのうち，人類の化石が発見される可能性のあるすべての地層を答えなさい。

II [学校教育学類, 地球社会基盤学類]

次の文章を読み, 下の問い(問1 ~ 3)に答えなさい。

地球表面はプレートで覆われており, プレートの運動に伴い様々な現象が観察される。

- 問1 地球内部から地表に向かって伝わる熱の流れの量(地殻熱流量)は平均すると大陸地域よりも海洋地域の方が高く, 特に海嶺付近は高いことが知られている。地殻熱流量が海嶺付近で高い理由について簡潔に述べなさい。
- 問2 2種類の変成岩(AとB)の観察を行った。そのうち1つはホルンフェルス, もう1つは結晶片岩である。Aでは紅柱石から珪線石へ, BではNaに富む斜長石から石英とひすい輝石へという変成作用に伴う鉱物の変化が読み取れた。次のページの図は温度・圧力条件における安定な鉱物及び鉱物の組み合わせを示した図である。この図を参考にして, AとBの変成岩が形成された温度と圧力の条件, 変成作用について簡潔に述べなさい。



問3 一般的に地殻の厚さは大陸プレートの方が、海洋プレートよりも厚い。その理由について、大陸地殻と海洋地殻を特徴づける岩石の特徴に着目して、簡潔に述べなさい。

Ⅲ [学校教育学類, 地球社会基盤学類]

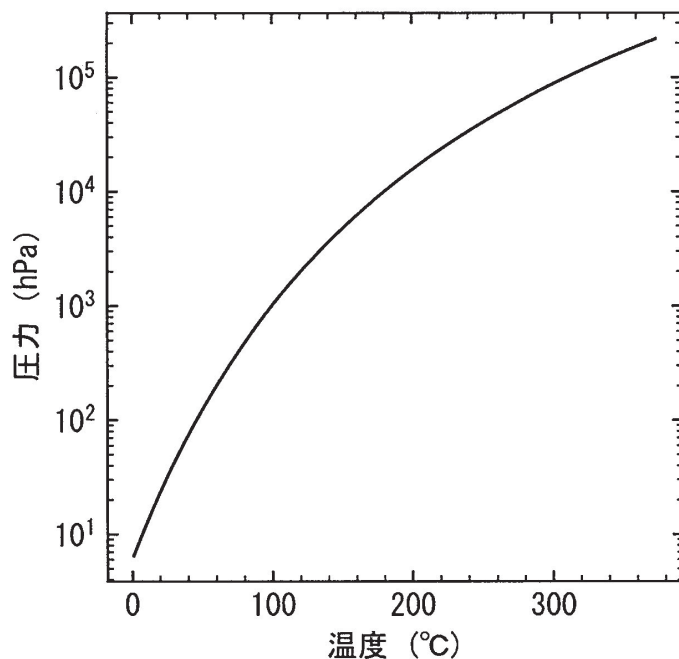
次の文章を読み, 下の問い (問1 ~ 3) に答えなさい。

海洋の存在は地球生命の誕生と存続に重要な役割を果たしている。地球を含む惑星は, 微惑星が衝突・合体して形成されたと考えられている。これによって原始地球の表面は高温になり, マグマが海のように広がるマグマオーシャンで覆われた。その後, 地表の温度が下がると, 大気中の水蒸気が雨となって地表に降り注ぎ, 原始的な海洋が形成された。

問1 約 38 億年前の地球上に海洋が存在していたことを示す岩石が見つかっている。どのような岩石か答えなさい。

問2 現在の海に存在する水の質量はおよそ 1.3×10^{21} kg である。仮に海水がすべて蒸発したとして, 地表における水蒸気の圧力を有効数字二桁まで答えなさい。ここでは地球を半径 6400 km の球形とし, 1kg の質量が地球の重力によって 1m^2 に及ぼす圧力を 9.8 Pa とする。

問3 次のグラフは、ある温度で大気を含むことができる最大の水蒸気量を圧力で表したものである。下の問い (1), (2)に答えなさい。



- (1) この圧力を何と呼ぶか答えなさい。
- (2) 38 億年以上前の地表温度が 100°C以上だった場合でも、地表には液体の水があった可能性がある。このことについて、グラフを参考に説明しなさい。

IV [地球社会基盤学類]

下の問い(問1～4)に答えなさい。

問1 地球の半径を推定するために、赤道から北へ d km 離れた地点において春分の日太陽の南中高度を観測したところ、天頂となす角度が θ 度であった。この情報に基づいて地球の半径を式で表しなさい。

問2 問1と同じ地点において、観測を北半球の夏至におこなった場合、太陽の南中高度が天頂となす角度はおよそ何度になるか、答えなさい。ただし観測は2023年に行われたものとし、解答には θ を含んでよい。

問3 北半球の夏におけるハドレー循環の上昇流の緯度は、一年間の平均位置に対してどちらに移動しているか、最も適切なものを次の①～④のうちから一つ選び番号で答えなさい。

- ① 東 ② 西 ③ 南 ④ 北

問4 次の文章を読み、下の問い(1)、(2)に答えなさい。

地磁気の方角と強さは緯度によって変化する。高緯度では低緯度に比べ伏角の絶対値は(ア)、地磁気強度は(イ)。

(1) 空欄(ア)、(イ)に入る語の組み合わせとして、最も適したものを次の①～④から一つ選び記号で答えなさい。

- ① (ア) 小さく (イ) 小さい
② (ア) 小さく (イ) 大きい
③ (ア) 大きく (イ) 小さい
④ (ア) 大きく (イ) 大きい

- (2) ある地域の付加体に含まれる玄武岩について残留磁気の測定を行い、地層の傾きなどを考慮して岩石が形成された当時の地磁気の伏角を復元した。この値を試料が採取された地域における現在の地磁気の伏角と比較したところ、大きく異なっていた。考えられる理由について、付加体の形成過程を踏まえて答えなさい。

V [地球社会基盤学類]

次の文を読み、下の問い(問1～6)に答えなさい。

太陽は⁽¹⁾主として水素で出来ており、その⁽²⁾表面温度は約 5800 K と推定されている。太陽の回りを公転する惑星の運動には法則性がある。太陽と惑星の間の平均距離を a 、惑星の公転周期を P とおくと、⁽³⁾ $a^3 P^x = C$ (一定)の関係があることが知られている。この法則を利用すると、⁽⁴⁾惑星が太陽の回りを公転する平均速度を求めることができる。また惑星の表面には(ア)と呼ばれる円形の凹んだ地形が見られることがある。単位面積あたりの(ア)の数は金星の方が水星よりも(イ)。このことは金星表面の平均年代が水星のそれよりも(ウ)ことを示唆する。

問1 下線(1)について、太陽大気を構成する元素の種類とその量はどのようにして推定できるか、説明しなさい。

問2 下線(2)について、太陽の表面温度はどのようにして推定できるか、推定に用いる法則名を含めて説明しなさい。

問3 下線(3)について、べき指数 x の値を答えなさい。

問4 太陽の質量が惑星の質量と比較して十分に大きく、惑星の運動を円軌道で近似できるとする。この場合について、惑星に働く力の釣り合いに注意して、定数 C を太陽の質量 M および万有引力定数 G を使って表しなさい。

問5 下線(4)について、土星が太陽の回りを公転する平均速度は地球が太陽の回りを公転する平均速度の何倍か、小数点以下1桁で求めなさい。ここで太陽から土星までの平均距離を10天文単位とし、円軌道を仮定して良い。

問6 (ア), (イ), (ウ)に入る適切な用語, または言葉を記入しなさい。