

平成 28 年 度 入 試
個別学力試験問題(前期日程)

地 学

注 意

1. 問題紙は、指示があるまで開いてはいけません。
2. 問題紙は全部で 10 ページ、解答用紙は 6 枚あります。
指示があってから、6 枚すべての解答用紙の所定の欄に受験番号を記入してください。
3. 解答は、すべて解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 下表のように、問題 **1** ~ **3** は必答問題、**4** ~ **6** は選択問題となっています。**4** ~ **6** のうちから 2 問を選択し、解答用紙の選択欄に○印を記入の上、解答してください。ただし、**4** ~ **6** の 3 問すべてを解答してはいけません。

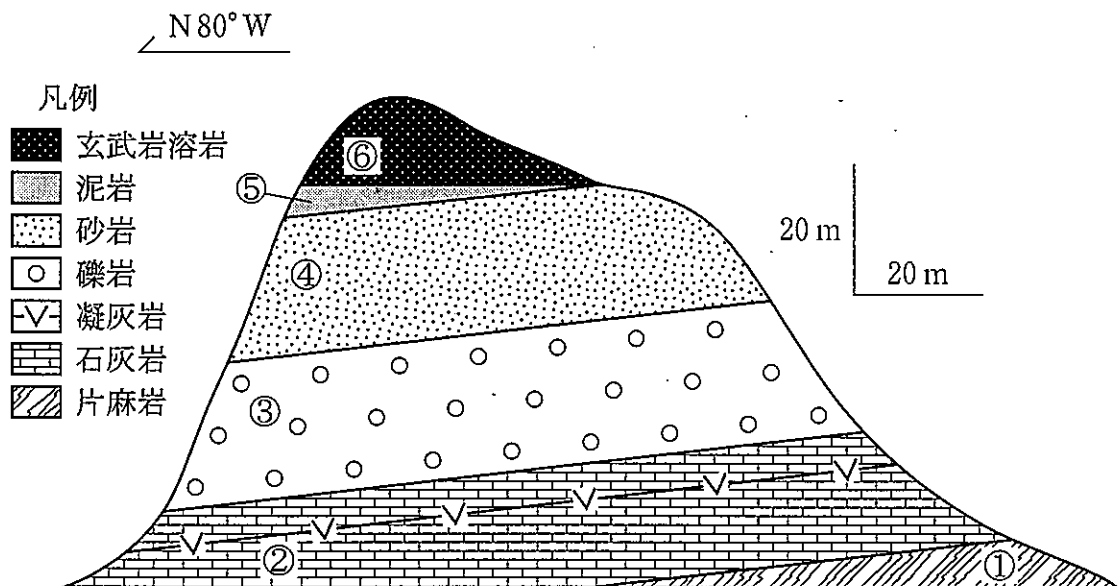
問 題	必 答・選 択 の 別
1	必 答
2	必 答
3	必 答
4	いずれか 2 問を選択し、解答してください。
5	
6	

5. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
6. 試験終了後、問題紙は持ち帰ってください。

1

地質と地史に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

下の図は、 $N 80^{\circ} W$ の方向の露頭を南から見て描いたスケッチである。②～⑤の地層の走向は、この露頭面の伸びる方向に直交することがわかった。①の片麻岩からは2億年前の年代値が得られ、②の石灰岩に挟まれる凝灰岩からは1億6,000万年前の年代値が得られた。③の礫岩からはデスモスチルスはまの歯の化石が見つかり、⑤の泥岩からはピカリアの化石が見つかった。⑥の玄武岩溶岩からは250万年前の年代値が得られた。



問 1 ②の石灰岩では、これに挟まれる凝灰岩の5 m 下位から化石が見つかった。この化石について、最も適当な名前を次の(1)～(4)の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- (1) フズリナ
- (2) ベレムナイト
- (3) レピドシクリナ(大型有孔虫)
- (4) ヌンムリテス(カヘイ石)

問 2 ④の砂岩の内部には級化層理(級化構造)が見られた。地層中の級化層理(級化構造)を使って地層ができた時の上下を判定する方法を述べなさい。

問 3 この露頭には、不整合面が三つあることが確認された。不整合面の組み合わせとして最も適当なものを次の(1)~(4)の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- (1) ①と②の境界 ②と③の境界 ③と④の境界
- (2) ①と②の境界 ②と③の境界 ⑤と⑥の境界
- (3) ②と③の境界 ③と④の境界 ④と⑤の境界
- (4) ②と③の境界 ④と⑤の境界 ⑤と⑥の境界

問 4 ②~⑤の地層の走向を答えなさい。

問 5 ②の石灰岩が堆積し始めた時から、⑥の玄武岩溶岩ができる時までの地史(地層の形成、地盤の傾動、地盤の削剥が起きた順序など)を述べなさい。

2

鉱物と岩石に関する次の文章を読み、次ページの問いに答えなさい。

鉱物は原子またはイオンが規則正しく立体的に配列している物質であるが、そのうち火成岩、変成岩、堆積岩のような岩石をつくる鉱物を(a)という。(a)の多くはケイ酸塩鉱物で、(b)と(c)が結合してできる四面体のつながりを骨組みとしている。鉱物中の金属イオンは、異なる種類の金属イオンと置き換わることができる。このように同じ鉱物でも金属イオンの割合が変化するものを(d)という。

火成岩、変成岩および堆積岩は地殻を構成する岩石である。火成岩はマグマが冷えて固まったものである。上部マントルを構成する岩石である(e)の一部が溶けて生じた(f)質マグマは、結晶分化作用によってマグマの組成が(g)質、さらに(h)質へと変化する。それぞれのマグマが地下深部で⁽¹⁾ゆっくりと冷えて固まった火成岩と地表付近で急速に冷えて生成した火成岩は異なる組織を持つ。火成岩の岩石名は、火成岩を構成する鉱物の種類と組織にもと⁽²⁾づいて決定される。

変成岩は、変成作用によって形成された岩石である。マグマの貫入によって周囲の岩石が高温となり、変成作用を受けたためにできた岩石を接触変成岩という。石灰岩が接触変成作用を受けると(i)という変成岩になり、泥岩が接触変成作用を受けると(j)という変成岩になる。他方、造山帯内部での地殻変動に伴い広い範囲で温度と圧力が上昇したために形成した岩石を広域変成岩という。広域変成岩には、比較的小さな板状や柱状の鉱物が一定方向に配列した組織⁽³⁾が見られる(k)とよばれる岩石や、比較的大きな無色鉱物と有色鉱物が縞模様を作っている(l)とよばれる岩石がある。

堆積岩は、海底や湖底などに沈殿、堆積した堆積物が重みで圧縮され、粒子どうしが水中の化学成分の沈殿などによって互いに結びつきあい、固結して形成された岩石である。堆積物が堆積岩になることを(m)作用という。堆積岩は成因により碎屑岩、火山碎屑岩、生物岩および化学岩に大別される。

問 1 文章中の(a)～(d)に入る適切な語を答えなさい。

問 2 (e)～(m)に入る最も適切な語を次の語群から選び、答えなさい。

[語群]

安山岩	火山岩	かんらん岩	結晶片岩
玄武岩	固結	砂岩	深成岩
続成	堆積	大理石	チャート
片麻岩	ホルンフェルス	流紋岩	

問 3 下線部(1)に関して、マグマが地下深部でゆっくりと冷えて固まった火成岩の組織の名称と、地表付近で急速に冷えて生成した火成岩の組織の名称をあげ、それぞれの組織の特徴(鉱物の大きさ、形、集まり方など)を答えなさい。

問 4 下線部(2)に関して、火成岩を構成する主な鉱物の名前を七つ答えなさい。

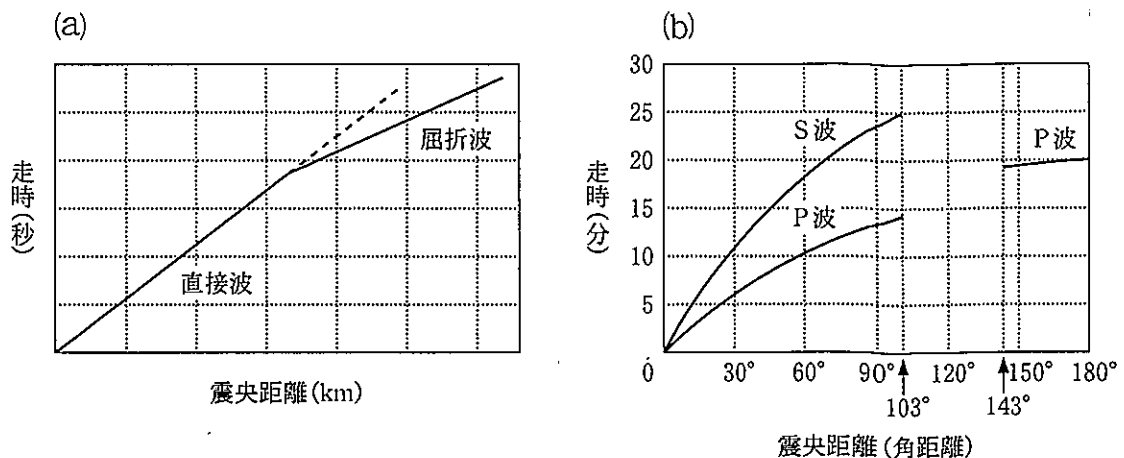
問 5 下線部(3)に関して、組織の名称を答えなさい。

問 6 以下の①～⑤の堆積岩は碎屑岩、火山碎屑岩、生物岩、化学岩のいずれに属するか答えなさい。

- | | | |
|------|-----------|----------|
| ① 岩塩 | ② 凝灰岩 | ③ さんご石灰岩 |
| ④ 泥岩 | ⑤ 放散虫チャート | |

3 地震波の伝わり方と地球の内部構造に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

下図(a)は、地震波の伝わる速さの異なる2層がある場合の、震央距離と地震波が観測点に到達するまでの時間(走時)との関係を示す走時曲線であり、(b)は震央からの距離が1,000 km を超えるような地震の地球全域にわたる走時曲線である。地球の内部構造は、これらの地震の走時曲線から推定することができる。



問 1 図(a)に示される走時曲線は、ある震央距離で折れ曲がる。このような走時曲線から、地震波の伝わる速さが遅い地殻と、地震波の伝わる速さがより速いマントルとの境界が存在することがわかる。その理由を答えなさい。

問 2 図(b)において、角距離が103°から143°の範囲にP波が伝わらない理由を答えなさい。

問 3 図(b)において、角距離が103°から180°の範囲にS波が伝わらない理由を答えなさい。

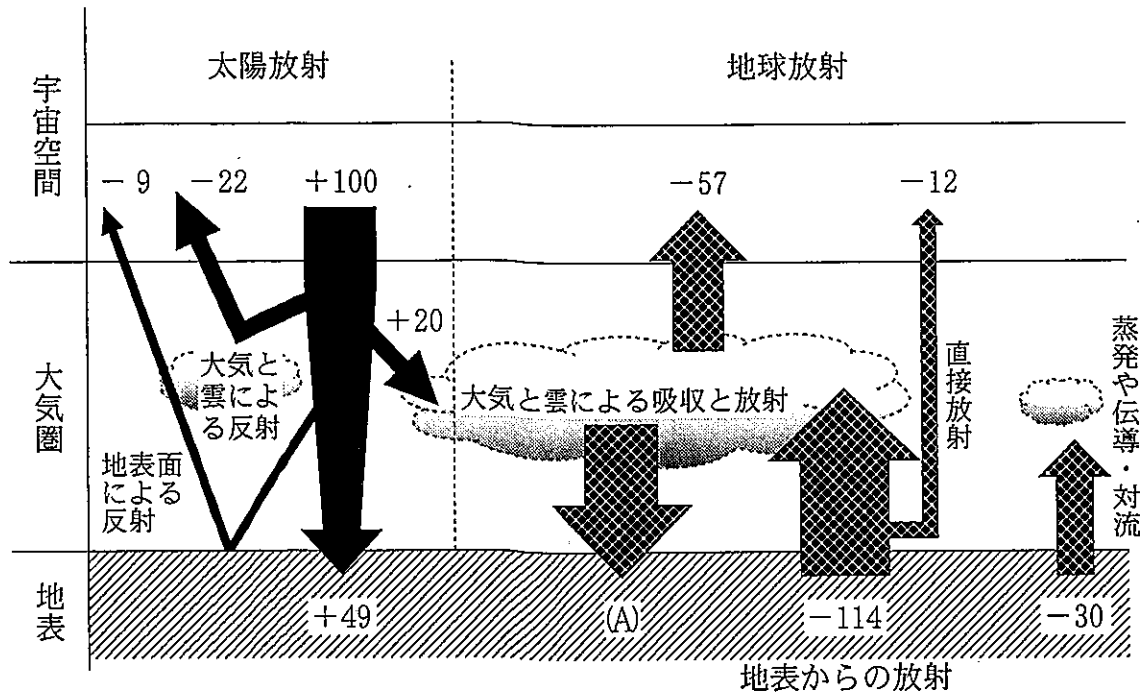
問 4 地球内部の層状構造が形成された理由について述べた下記の文章の (a) ~ (c) に入る最も適当な語句を次の①~⑦の中から1つずつ選び、番号で答えなさい。

「高温で熔融した原始地球の内部で(a)などが(b)により地球中心部に移動して核を形成し、一方(c)を含む密度の小さい物質が上部へ移動しマントルを形成した。」

- ① Fe や Mg ② Fe や Ni ③ Si や Mg ④ Si や Ni
⑤ 重力 ⑥ 遠心力 ⑦ 浮力

- 4 【選択問題】地球全体での熱収支に関する次の文章を読み、次ページの問いに答えなさい。

太陽は、莫大な量のエネルギーを主に可視光線として宇宙空間に放っている。太陽から地球に届く太陽放射エネルギーは、地球の大気の上端で太陽光に垂直な⁽¹⁾ 1 m^2 の面が1秒間に受けるエネルギーであらわすと $1,370\text{ W/m}^2$ であり、地球全体が1秒間に受ける太陽放射エネルギーの総量は、地球の半径を $R\text{ m}$ とすると、 $1,370 \times \pi R^2\text{ W}$ である。しかし、地表が1秒間に受ける 1 m^2 あたりの平均太陽放射エネルギーは、地球が表面積 $4\pi R^2\text{ m}^2$ の球体であることや、⁽²⁾ 地表・大気・雲によって地球が受ける太陽放射エネルギーの31%が反射されるため、 $1,370\text{ W/m}^2$ より少ない。次のページの図は、地球表面が太陽から受けるエネルギー量を100として、宇宙空間、大気圏、地表面におけるそれぞれのエネルギーの収支を相対値で示している。+(プラス)と-(マイナス)の数値は、受け取るエネルギーと放出するエネルギーである。地球は太陽放射エネルギーによって暖められるが、地球全体で平均した地表気温は約 $15\text{ }^\circ\text{C}$ に保たれている。それは、地球が吸収する太陽放射エネルギーと同量のエネルギーが宇宙空間へ放出されるからである。地球から宇宙空間に放射されるエネルギーは、主に可視光線である太陽からの放射エネルギーとは異なる特徴がある。⁽³⁾ 地表からの放出エネルギーは大気によって吸収される。⁽⁴⁾ 大気からの放射エネルギーはふたたび地表を暖め、大気圏下層では熱が蓄積されて温度が高くなっている。



- 問 1 下線部(1)にある太陽放射エネルギー量のことを何と呼ぶか答えなさい。
- 問 2 下線部(2)で述べられていることにもとづいて、地表が1秒間に受ける 1 m^2 あたりの平均太陽放射エネルギーは何 W/m^2 か答えなさい。小数点以下を四捨五入して求めなさい。
- 問 3 下線部(3)の地球から宇宙空間に放射されるエネルギーの特徴を述べなさい。
- 問 4 下線部(4)にある大気中の主な温暖化ガスを三つあげなさい。
- 問 5 図中の(A)は、大気地表を暖めるエネルギー量である。このエネルギー量は、地球表面が受ける太陽放射エネルギー量の何パーセントにあたるか答えなさい。

5 【選択問題】プレートと地形に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

地球表面は、十数枚の硬いプレートに覆われている。それぞれのプレートは別々の方向に運動しており、その境界は、拡大する境界、収束する境界、すれ違う境界の三つに分けられる。拡大する境界では、海底の山脈をなす(a)⁽¹⁾や、大陸が分裂することによってできる(b)⁽²⁾が形成される。収束する境界には、沈み込み型と衝突型の2種類がある。大陸プレートと海洋プレートがぶつかり合うと、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む。沈み込むプレート境界では、深い谷状の地形の(c)⁽⁴⁾が形成される。一方、大陸プレートどうしが衝突するプレート境界では、(d)が形成される。プレートどうしがすれ違う境界では(e)断層が形成される。

問 1 文章中の(a)～(e)に入る最も適当な語を次の①～⑨の中からそれぞれ一つずつ選び、番号で答えなさい。

- | | | |
|--------|-----------|------------|
| ① 海溝 | ② アセノスフェア | ③ 海食台 |
| ④ マントル | ⑤ 海嶺 | ⑥ トランスフォーム |
| ⑦ 大山脈 | ⑧ 地溝 | ⑨ 逆 |

問 2 下線部(1)～(3)のプレート境界がある場所として、最も適切な場所を次の①～⑥の中からそれぞれ一つずつ選び、番号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|----------|-------------|
| ① 北アメリカ西岸 | ② ハワイ諸島 | ③ グリーンランド |
| ④ 日本列島 | ⑤ アイスランド | ⑥ オーストラリア南岸 |

問 3 下線部(1)のプレート境界では活発な火山活動がみられるが、その理由を答えなさい。

問 4 下線部(4)が生じる理由を答えなさい。

6

【選択問題】惑星の運動に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

ケプラーは惑星の運動に関して、1609年と1619年に以下の三法則をまとめた。

ケプラーの第一法則：惑星の公転軌道は、(a)を一つの焦点とするだ円である。これにより、ケプラーの第一法則はだ円軌道の法則とも呼ばれている。

ケプラーの第二法則：惑星と(a)を結ぶ直線がある一定期間に掃く面積は常に一定である。これにより、ケプラーの第二法則は(b)一定の法則とも呼ばれている。この法則により、惑星が(a)に(ア)ときはその運動は速く、(イ)ときはその運動が遅くなる現象が説明できる。

ケプラーの第三法則：(ウ)の公転周期の2乗とだ円軌道の半長軸の3乗の比は一定である。公転周期と軌道の半長軸の長さとの関係はきれいな数式で表せることから、この法則が(c)の法則とも呼ばれている。

問1 文章中の(a)～(c)に入る最も適切な語を答えなさい。

問2 文章中の(ア)～(ウ)に入る最も適切な語句の組合せを次の①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	遠い	近い	惑星
②	近い	遠い	惑星
③	遠い	近い	恒星
④	近い	遠い	恒星

問3 金星はその軌道が地球軌道の内側にあるため、内惑星と分類されている。

金星の公転周期を P (日)とし、地球の公転周期を E (日)とし、合から合までにかかる時間、すなわち会合周期を S (日)として、三者(E, P, S)の関係を導く過程と、その関係式を答えなさい。