

令和4年度入学者選抜学力検査問題 前期日程  
地学 正解・解答例

I

問1 玄武岩

問2 枕状溶岩

問3 粘性の小さな溶岩が海や湖などの水底を流れることで生じる。

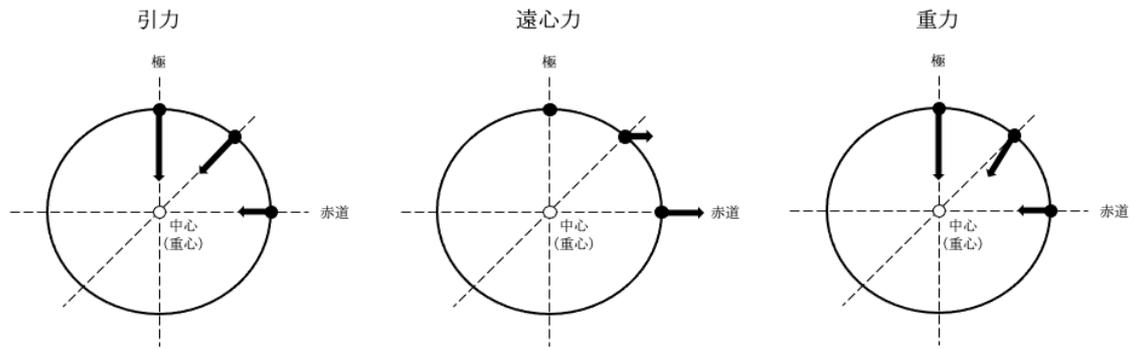
問4 独立した  $\text{Si}^{4+}$  と  $\text{O}^{2-}$  からなる正四面体 ( $\text{SiO}_4$  四面体) が結晶構造の骨格となり、それらの間に  $\text{Mg}^{2+}$  と  $\text{Fe}^{2+}$  が入り込んで、 $\text{SiO}_4$  四面体どうしを電気的な力で結びつけている。

問5 かんらん石

問6  $\text{Mg}^{2+}$  と  $\text{Fe}^{2+}$  は電荷が等しくイオンの大きさが似ているため、鉱物 X の結晶構造において、両イオンは任意の割合で入れかわることができる。このように、化学組成が連続的に変化するものを固溶体という。

## II

### 問 1



### 問 2

- (1) (ア) アセノスフェア  
(イ) リソスフェア  
(ウ) 遅い  
(エ) ブーゲー

### (2)

アセノスフェア中の均衡面より深いところにおいて、同じ深さであれば圧力がどこでも等しい状態

### (3)

大陸地殻は海洋地殻より厚く、地殻の密度はマンツルの密度より小さいため、大陸リソスフェアの密度は海洋リソスフェアの密度より小さい。アイソスタシーが成立しているとき、密度の大きい海洋リソスフェアは相対的に沈み、密度の小さい大陸リソスフェアは相対的に盛り上がるため、2つのピークが現れる。

### 問 3

番号 ②

理由

上下動が下向きであるのでこの観測点は引っ張られて、水平方向には北と東に動いていることになる。したがって、動いている方向の先に震源があることになり、方位としては北東方向に震源が位置する。

問4

(1)

速度一定のマントル中ではP波とS波の経路は直線であるため、震央距離  $120^\circ$  の波線は球形の核の接線となる。惑星の中心と地表で起こった地震の位置およびこの波線と核の接点との交点からなる三角形は直角三角形であり、惑星の半径：核の半径 = 2:1 となる。したがって、この惑星の核の半径は 3000 km である。

(2)

震央距離  $60^\circ$  でのP波の波線の長さは惑星の半径に等しくなる。よって、マントルのP波速度は  $6000/500 = 12$  km/s である。震央距離  $180^\circ$  でのP波の走時が 1250 秒であることと上の結果より、P波が核を伝わるのに要する時間は  $1250 - 2 \times 3000/12 = 750$  秒である。よって、核のP波速度は  $6000/750 = 8$  km/s である。

### Ⅲ

#### 問 1

- (1) 対流圏
- (2) ③
- (3) 約 600 分の 1

#### 問 2

- (ア) 低
- (イ) 高
- (ウ) 冬

#### 問 3

- (1) フロンは人工的に作られた物質で、一般的に広く利用され世界中で排出が進んだ事に加え、化学的に安定で分解され難いため。
- (2) ③, ④, ⑥
- (3) 成層圏では紫外線によるフロンの分解から生じた塩素原子がオゾンと反応することでオゾン層が破壊され、オゾンホールができる。
- (4) ②
- (5) 地球環境問題：地球温暖化  
理由：フロンは強い温室効果を持つ気体であるため。

## IV

問1 フズリナ類（または「フズリナ」）、三葉虫（または「サンヨウチュウ」）

問2 海生動物：アンモナイト、首長竜、厚歯二枚貝（または「Rudist」）、陸上動物：恐竜、翼竜

問3 重なっているふたつの層は整合関係にあり、上位にある三畳紀（または「トリアス紀」）の遠洋深海チャートの層は赤い酸化鉄を含み海水中の酸素が豊富な状態を示すが、下位にあるペルム紀（または「二畳紀」）の遠洋深海チャートの層は黒い硫化鉄と炭質物を含み酸素が欠乏した状態を示している。

問4（以下から3つ。回答の順不同）

- イリジウムの濃集層（あるいは「多量に含まれた粘土層」）が境界付近（あるいは「直下」）に存在する
- 巨大津波堆積物が当時の海岸線と推定される現在のメキシコ湾周辺でみとめられる
- 天体衝突時の熱でできたと考えられるマイクロテクタイト（あるいは「ガラス質の微小球」）が境界付近（あるいは「直下」）の粘土層に発見される
- 天体衝突の痕跡となるクレーター（あるいは「チクシュルーブクレーター」）がメキシコのユカタン半島沖の海底でみつかっている

問5

オルドビス紀末（または「オルドビス紀/シルル紀境界」）

デボン紀後期

三畳紀（または「トリアス紀」）末（または「三畳紀（または「トリアス紀」）/ジュラ紀境界」）

## V

### 問 1

(1)

地球型惑星 (a) : 水星, 金星, 地球, 火星

木星型惑星 (b) : 木星, 土星, 天王星, 海王星

(2)

(ア) ガス

(イ) 密度

(ウ) 衛星

(エ) リング (あるいは輪)

(オ) 太陽系外縁天体

(3)

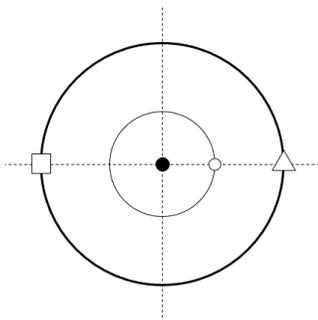
① 太陽のまわりを回っている

② 質量が十分に大きくほぼ球形である

③ 自分の軌道近くから他の天体を排除している (その軌道の近くには同じくらい大きな質量をもつ他の天体が存在しない)

### 問 2

(1)



(2) 惑星の天球上での移動が順行から逆行、あるいは逆行から順行に転ずるとき、惑星の視運動がほぼ止まって見えること。

(3) 外惑星の公転周期を  $P$  とすると、 $1/2.13 = 1/1 - 1/P$

よって、 $P = 1.88$

1.88 年

問 3

ハッブルの法則（ハッブル-ルメートルの法則）（ $v = H \cdot r$ ）より、

後退速度が 3300 km/s の銀河は  $3300 = 22r$ ,  $r = 150$  (100 万光年) = 1.5 億光年

後退速度が 6600 km/s の銀河は  $6600 = 22r$ ,  $r = 300$  (100 万光年) = 3.0 億光年

2 つの銀河の間の角度が  $60^\circ$  であることから、

2 つの銀河の間の距離は  $1.5 \times \sqrt{3} \approx 2.6$  億光年である。