

1

出題意図

地球表層における水および水循環に関する基礎的な知識を問うた。

解答例

問1 昇華

問2 潜熱

問3 d

問4

ア

 :c

イ

 :b

問5 年間の海洋と陸上への降水量(=海洋と陸上からの蒸発量)の和が $496 \times 10^{15} \text{kg/yr}$ なので、大気中に存在する水の総量(陸上 3+海洋 10)を、この年降水量で割って

$$\frac{(3 + 10) \times 10^{15} \text{kg}}{(111 + 385) \times 10^{15} \text{kg} \times \text{yr}^{-1}}$$

$$= 0.02621 \text{ yr}$$

$$\approx 9.6 \text{ day}$$

と計算され、

X

 は日程度なので、

X

 に入る整数は 10 日となる。

出題意図

地質学分野，特に地層や鍵層に関わる基礎的な知識と考察力を問うた。

正解例

問1 (1) d

(2) 不整合

問2 b, e

問3 かつて比較的深い海底だったところが次第に浅くなり，やがては陸域となった。(36字)

問4 a, d

問5 砂岩層と泥岩層の境界は同一時間面ではない。深い海から浅い海へ，そして浅い海から陸域へといった環境変遷は，東方からの土砂の供給を受けつつ進行したものである。深い海－浅い海－陸域という環境の配列を変えることなく陸域が西方へ漸進的に拡大したと考えられる。(124字)

3

出題意図

天体からの放射や温度に関連した基本的な知識と理解力を問うた。

解答例

問1 c

問2 a

問3 温室効果

問4 d

問5

温度 T の恒星表面において、単位面積から単位時間に放射される光のエネルギーは、シュテファン・ボルツマンの法則より σT^4 である。これに、半径 R の恒星の表面積 $4\pi R^2$ をかけると、恒星が単位時間に放射する光のエネルギーである光度 L が得られる。よって、

$$L = 4\pi R^2 \sigma T^4$$

となる。この式を恒星の半径 R について解くと、

$$R = \sqrt{\frac{L}{4\pi\sigma T^4}}$$

が得られる。

出題意図

地震波の観測・解析と関連付けて、地球の内部構造について正しく理解しているかどうかを問うた。

解答例

問1 ア モホロビッチ イ 浮力 (重力) ウ 重力 (浮力)
エ アイソスタシー オ 花こう岩 カ 核

問2 d

問3 b

問4

地殻中の P 波速度 $200/32 \approx 6.3 \text{ km/s}$

マントル中の P 波速度 $(400-200)/(56-32) \approx 8.3 \text{ km/s}$

問5 外側のマントルに比べて内側の核で遅くなっている。(24 字)

問6 不連続面の外側が液体であるのに対して内側は固体になっている。(30 字)