

地学問題 I

問 1 ア:ヘリウム イ:水素 ウ:白色わい星

問 2 (1) 1×10^{-4} パーセント

(2) 2×10^5 個

(3) 星間物質の濃度が高く、可視光線が吸収されてしまうから。(27字)

問 3 可視光線

ウィーンの変位則により、 $\lambda_m = \frac{2.90 \times 10^{-3}}{4500} = 6.4 \times 10^{-7} \text{m}$ であり、この波長は可視光線の領域に属している。

問 4 (1) $1''$

(2) 1等

(3) 半径1天文単位の球の表面積に対する、惑星と同じ半径を持つ円の面積の比に相当するので、

$$\frac{\pi \times 7500^2}{4\pi \times (1.5 \times 10^8)^2} = 6.25 \times 10^{-10} \quad \text{答: } 6.3 \times 10^{-10} \text{倍}$$

(4) 明るさが 10^{-10} 倍異なると等級差では 25 等級に相当する。同様に明るさ 6.3 倍は表より 2 等級差。主星の見かけの等級が 1 等なので、惑星のみかけの等級は $1 + 25 - 2 = 24$ 等 答: 24 等

(5) 質量光度関係より、この恒星は太陽より軽い。今回、地球とこの惑星の公転軌道半径は一致しているので、ケプラーの第 3 法則より公転周期の 2 乗と中心星の質量は反比例する。以上より、この惑星の公転周期は 1 年より長い。

地学問題 II

問1 ア：海洋 イ：潜熱 ウ：成層圏 エ：低緯度 オ：塩素原子

問2 ハドレー循環は熱を熱帯から亜熱帯へと運び、低緯度域の熱輸送を担っている。一方、偏西風波動は南北に蛇行しながら中緯度域から高緯度域への熱輸送を担っている。

問3 海中の光合成をおこなう生物により大気中の酸素分子が増加し、太陽からの紫外線によりオゾンも増加、オゾン層が形成された。オゾン層の高度が増してゆくことで、生物にとって有害な紫外線が地上に届かなくなり、生物の陸上進出が可能となった。

問4 上空ほど大気による減衰を受けていない強い紫外線を吸収しているから、および、上層の大気ほど分子の数密度が小さく、熱容量が小さいので温度が上昇しやすいから。

問5 (1) 成層圏に達したフロンが極域に向かって運搬された後、冬季の極渦によって周りの空気塊から分離される。冬季の極低温により極成層圏雲が形成されその表面にフロン起源の塩素が蓄積される。春になると太陽からの紫外線が入射するようになり、塩素原子が生成される。

(2) 陸地の分布の影響などにより、北半球のほうが極渦の蛇行が大きく低緯度側からの熱輸送量が大きいため、成層圏突然昇温が起りやすい。そのため南極域のほうが冬季の気温が低く、極成層圏雲が形成されやすいから。

※ 指定語に下線を引いている

問6 黒点は、太陽の活動が活発であるときのほうが多く出現する。同様に太陽の活動が活発である時期はオゾン層に達する紫外線の量も増加するので、オゾンの生成量も増加する。

地学問題 Ⅲ

問1 ア：地殻 イ：マントル ウ：アセノスフェア エ：モホロビチッチ不連続面

問2 小さい

問3 玄武岩，斑れい岩

問4 海嶺軸で形成されたプレートは，海嶺軸から離れるにつれ海水に冷やされて温度が低下する。プレートの温度が低下することで，アセノスフェアの最上部が硬くなりリソスフェア下部に付け加わることでプレートは厚くなる。

問5 日本海溝付近ではプレートの沈み込みに伴って下向きの力がはたらいて，アイソスタシーが成立していない。その状態で低密度の物質が多く分布するため負のフリーエア異常を示す。

問6 震央近くにはアセノスフェアを通して減衰した地震波が到達するため震度は小さくなる。一方，海溝から沈み込んだプレートに沿って伝わる地震波は，比較的減衰しないため海溝に近い東日本の太平洋側で震度が大きくなる。

問7 (1) 解答欄 (i) : D

解答欄 (ii) : (う)

(2) 震源までの距離を d とすると， $d = 8.0 \times 5.0 = 40$ km となる。

震央距離を l とすると， $l = \sqrt{40^2 - 24^2} = 32$ km となる。

答. 3.2×10 km

地学問題 IV

問1 (1) (う)

(2) (あ)

(3) 横ずれ断層だとすると、C層と安山岩の貫入岩体のずれの方向が逆であり成立せず縦ずれ断層と判断できる。西側の上盤が東側の下盤に対して相対的に上昇しているので逆断層である。

問2 新第三紀

問3 (あ), (え)

問4 C層→B層→安山岩→断層→A層

問5 火砕流は、火山碎屑物と高温の火山ガスが混じり合って形成される。一方、土石流は火山ガスに比べ低温な流水と碎屑物が混じり合って形成される。

問6 (1) ア：海食崖(波食崖) イ：海食台(波食台)

(2) 温暖化する時期は海面が上昇すること、大地震に伴う隆起により陸域が隆起することを合わせると、波の侵食はほぼ一定の高さで起こり続けると考えられ、海食台の面積が増大しやすい。