

(問題5の続き)

(2) 次に示す文章は、生体を構成する有機分子に関する説明である。X, Y, Zは、タンパク質、核酸、脂質のいずれかである。適当なものを選んで答えよ。

またA, Bにあてはまる元素名を円グラフAに示した元素から選んで答えよ。

イ) アミノ酸がペプチド結合によってつながった高分子が (X) である。システインというアミノ酸は (A) 原子を介して別のシステインと結合することができ、(X) の三次元構造を保持する役割を担っていると考えられている。

ロ) 細胞膜は、タンパク質と (B) 原子を含む (Y) から構成されている。(B) 原子は、遺伝情報を担う分子である DNA などの (Z) や、エネルギーを伝達する分子である ATP にも含まれており、生体中の濃度は1%程度ではあるが重要な構成元素である。

(3) 鉄・(Fe) は現在の海水中の濃度が極めて低いにもかかわらず、生体の活動に必須な元素である。このことは、生命が発生した当時の原始海中には鉄が多く溶解していたことを反映している、という考えがある。原始海水と現在の海水を比べて、鉄の濃度が大きく変動した理由を簡単に説明せよ。

問2 以下の文章は、地球化学的観点から同位体について説明したものである。括弧内(イ～へ)に適切な語句を入れて文章を完成させよ。またこの文章を参考にして最後の問いに答えよ。

同位体は、同じ化学元素であるが質量数の異なるものである。言い換えれば、(イ)の個数は同じであるが(ロ)の個数が異なる原子核を持つ核種同士を、互いにその同位体と呼ぶ。例えば、水素には ^1H 、 ^2H (重水素、Dともあらわす)、 ^3H (三重水素、Tともあらわす)の3つの同位体があることが知られている。 ^3H は β 崩壊をして ^3He になる(ハ)同位体であり、 ^2H は放射壊変しない(ニ)同位体である。

同位体の化学的性質はほぼ同じであるが、質量の差によって反応性がわずかに異なり、その結果、さまざまな物理化学過程において同位体(ホ)作用が見られる。例えば、重水素を含む水(HDO)は軽水素だけからなる水(H_2O)に比べて質量が約5%重いために、(へ)のほうが蒸発しやすい。

問: 山地に降る雨の同位体比が山頂部と山腹部でやや異なっていることを高度効果とい

い、山間部の地下水がどの高度から流れてきたのかを考えるのに利用される。

このような降雨の高度効果が生じる理由を簡単に説明せよ。