

(問題5の続き)

でエネルギーを与え、1週間実験を行ったところ、アミノ酸やカルボン酸が生成することを発見した。

(1) このとき実験で用いられた仮想原始大気は、今日では“還元的大気”と称される。その主成分を三つ述べよ。

(2) 現在、地球に生物が誕生した時代の気は“酸化的大気”であったと考えられている。その主成分を三つ述べよ。

一方、Abelson はデボン紀の頁岩 (3.8 億年前のもの) 中の魚の化石を分析し、グリシン、アラニン、グルタミン酸、ロイシン等の7種のアミノ酸が含まれることを示した。これで化石中に有機物が含まれることが示され、堆積物中の有機物と生物とのつながりを研究する学問の始まりとなった。現在、さまざまな時代や形態の化石中のアミノ酸の分析が行われ、化石の堆積年代や堆積環境の温度を推定する研究が行われている。また堆積物中の有機物の分子レベルでの分析より、堆積物が形成した時代の環境を再現する研究に発展している。

(3) 文中の化合物アラニンは、生物のタンパク質を作るアミノ酸の一種であり、C 40.4 %、H 7.9 %、N 15.7 %である。次の設問 (ア) ~ (ウ) に答えよ。

(ア) アラニン1分子中には、C、H、N、O以外の原子は含まれず、Nが1個含まれる。アラニンの組成式を  $C_a H_b N O_c$  (a, b, cは整数) で求めよ。計算過程も解答用紙に示すこと。なお、原子量は C=12, H=1, N=14, O=16 で計算せよ。

(イ) タンパク質を作るアミノ酸としてのアラニンは L-アラニンである。立体化学がわかるようにその構造式を示せ。

(ウ) 生物体内での L-アラニンは生物の死後、立体構造の変化がおこり、この変化の観察で化石の堆積年代や堆積環境の温度が推定される。この変化を何と呼ぶか。またどのような変化であるか説明せよ。図を用いてもよい。

(4) 石油は化石燃料と呼ばれる。これは、石油は生物起源の有機物の熱分解によって生じるとする有機成因説が広く支持されているからである。石油の有機成因説に関する地球化学的証拠がいくつか示されている。そのうちの1つを50字程度で述べよ。