

一、請計算出 ^{87}Rb 的半衰期 ($\lambda_{^{87}\text{Rb}} = 1.42 \times 10^{-11} \text{ year}^{-1}$)。地球經過 46 億年 ($4.6 \times 10^9 \text{ years}$) 到今天，有多少百分比的 ^{87}Rb 已經衰變成 ^{87}Sr ？(20%)

Note: $N = N_0 \exp(-\lambda t)$, N : parent isotope remained, N_0 : initial parent isotope, t : time,
 $\ln(2) = 0.6931$, $\exp(0.0653) = 1.0675$

二、請解釋下列關於元素特性分類的詞彙，(a) *Atmophile*, (b) *Lithosphile*, (c) *Siderophile*, (d) *Chalcophile*。根據上述分類，請各舉出三個元素為例。請問有元素的特性同時屬於兩種分類嗎？如果有，請舉例。(20%)

三、想知道下列地質材料的絕對年代，你會運用那一種(或哪些種)方法？請說明你的理由。(20%)

(a) a Precambrian granite, (b) an early Tertiary shale containing carbonized wood fragments, (c) a Proterozoic basalt, (d) charcoal from a prehistoric Indian campfire, (e) garnet-pyroxene skarn from the metamorphic rock at a granite contact.

四、比較冰期和間冰期時赤道附近的海水，你會發現海水的氧同位素成分 ($\delta^{18}\text{O}$) 有怎樣的變化？原因為何？(15%)

五、請解釋為何海水中含量最多的六種元素是 Na, K, Mg, Ca, S, Cl。(15%)

六、請解釋為何鈾 (uranium)、釷 (thorium) 兩元素在花崗岩中的含量高於在超基性岩中。(10%)