

一、請平衡下列反應：(20%)

- (1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{FeS}_2 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{S}$
- (2) $\text{CuFeS}_2 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{S}$
- (3) $\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe(OH)}_3$
- (4) $\text{MnO}_2 + \text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{Fe}^{3+}$
- (5) $\text{ZnS} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

二、 ^{26}Al 的衰變被認為是太陽系早期重要的熱源，它的半衰期是 0.7 百萬年 (7×10^5 year)。(1) 請計算出 ^{26}Al 的衰變常數，(2) 要經過多久時間， ^{26}Al 衰變產生熱能的速度，會降到初始時的百分之一？(20%)

Note: $N=N_0 \exp(-\lambda t)$, N: parent isotope remained, N_0 : initial parent isotope, t: time,
 $\ln(2) = 0.6931$, $\ln(100) = 4.605$

三、Fe 是週期表中的第 26 號元素，請問 ^{57}Fe 的原子核裡有幾個質子？幾個中子？
 Fe^{2+} 的外圍有幾個電子？(10%)

四、請解釋下列關於元素特性分類的詞彙，(a) Atmophile, (b) Lithophile, (c)
 Siderophile, (d) Chalcophile。(10%)請問下列元素的特性屬於那一（或哪些）分類？
 (1) H (2) C (3) N (4) O (5) S (6) P (7) Si (8) Fe (9) Mn (10) Au (20%)

五、想知道海洋地殼的絕對年代，你會運用那一種（或哪些種）定年方法？請說明理由。(10%)

六、自然界中，氧同位素成分 ($\delta^{18}\text{O}$) 最負（最富集 ^{16}O ）的水，會出現在哪裡？
 原因為何？(10%)