

放射線 No.2-1 原子核の壊変と放射線, 壊変系列

1. 次の壊変過程の () をうめなさい.

(a) ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow () + \alpha$

(b) ${}_{95}^{241}\text{Am} \rightarrow () + \alpha$

(c) ${}_{1}^3\text{H} \rightarrow () + \beta^- + \bar{\nu}$

(d) ${}_{6}^{14}\text{C} \rightarrow () + \beta^- + \bar{\nu}$

(e) ${}_{15}^{32}\text{P} \rightarrow () + \beta^- + \bar{\nu}$

(f) ${}_{27}^{60\text{m}}\text{Co} \rightarrow {}_{27}^{60}\text{Co} + ()$

(g) ${}_{6}^{11}\text{C} \rightarrow () + \beta^+ + \nu$

(h) ${}_{9}^{18}\text{F} \rightarrow () + \beta^+ + \nu$

2. 次の壊変について, α 壊変と β^- 壊変をそれぞれ何回行うか.

(a) トリウム系列 ($4n$): トリウム ${}_{90}^{232}\text{Th}$ が鉛 ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ になるまで. [2010 年物理問 9]

(b) ネプツニウム系列 ($4n+1$): ネプツニウム ${}_{93}^{237}\text{Np}$ がタリウム ${}_{81}^{205}\text{Tl}$ になるまで.

(c) ウラン系列 ($4n+2$): ウラン ${}_{92}^{238}\text{U}$ が鉛 ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ になるまで. [2018 年化学問 2]

(d) アクチニウム系列 ($4n+3$): ウラン ${}_{92}^{235}\text{U}$ が鉛 ${}_{82}^{207}\text{Pb}$ になるまで.

放射線 No.2-2

原子核の壊変と放射線，壊変系列

- 天然の放射性壊変系列に属する放射性同位体は，次のうちどれか． 2つ選べ． [2019年化学問 12]
 - Am
 - At
 - Fr
 - Pm
 - Tc
- 壊変系列をもつ一次天然放射性核種とその最終壊変生成物として，正しいものを1つ選べ． [2019年化学問 16]
 - $^{238}\text{U} - ^{207}\text{Pb}$
 - $^{234}\text{U} - ^{206}\text{Pb}$
 - $^{235}\text{U} - ^{204}\text{Pb}$
 - $^{232}\text{Th} - ^{208}\text{Pb}$
 - $^{237}\text{Np} - ^{204}\text{Tl}$
- 次の記述のうち，正しいものを2つ選べ． [2017年物理問 7]
 - 電子捕獲においては核内の陽子1個が中性子に変わる．
 - α 壊変する核種で β 線が放出されることはない．
 - β^- 壊変が起きると必ず γ 線が放出される．
 - β^- 壊変と電子捕獲の両者が起きる核種も存在する．
- 次の同位体のうち，安定同位体のみを2つ選べ． [2017年化学問 1]
 - ^{11}C , ^{12}C , ^{13}C
 - ^{15}O , ^{16}O , ^{18}O
 - ^{32}S , ^{33}S , ^{34}S
 - ^{40}Ca , ^{42}Ca , ^{44}Ca
- 次の過程のうち，ニュートリノが放出されるものを2つ選べ． [2016年物理問 7]
 - 軌道電子捕獲
 - 核異性体転移
 - β^+ 壊変
 - 電子対生成
- ^{210}Po に関する次の記述のうち，正しいものを2つ選べ． [2016年化学問 14]
 - 酸素や硫黄と同じく16族元素である．
 - ウラン系列に属する．
 - ^{210}Bi の娘核種である．
 - α 壊変して ^{206}Pb になる．
- 次のうち，放射性元素（安定同位体のない元素）のみを2つ選べ． [2015年化学問 1]
 - Ac, Am, Co
 - Cs, Np, Pa
 - Pm, Po, Pu

(d) Ra, Rn, Sr

(e) Tc, Th, U

8. ^{237}Np に始まる壊変系列に関する次の記述のうち、正しいものを3つ選べ。[2015年化学問 27]

(a) Np は、アクチノイドに属する。

(b) 壊変系列に属する核種は、質量数を4で除した際には余りが1となる。

(c) 壊変系列には、 ^{233}U が含まれる。

(d) 最終壊変生成物は、鉛の同位体である。

9. 次の現象のうち、ニュートリノが放出されるものを2つ選べ。[2014年物理問 2]

(a) α 壊変

(b) β^+ 壊変

(c) 電子捕獲壊変

(d) 内部転換

10. 放射性元素に関する次の記述のうち、正しいものを2つ選べ。[2014年化学問 13]

(a) テクネチウムは、モリブデンと同族元素である。

(b) プロメチウムは、ランタノイドに属する。

(c) ラジウムは、アクチノイドに属する。

(d) アスタチンは、17族元素（ハロゲン）である。

11. トリウム系列、ウラン系列、アクチニウム系列に関する次の記述のうち、正しいものを3つ選べ。[2014年化学問 16]

(a) 半減期の最も長い Ra の同位体は、ウラン系列に属する。

(b) 半減期の最も長い Rn の同位体は、トリウム系列に属する。

(c) ^{235}U は、アクチニウム系列に属する。

(d) 3系列とも最終壊変生成物は、Pb の安定同位体である。

12. 放射性壊変に関する次の記述のうち、正しいものを2つ選べ。[2013年物理問 7]

(a) α 壊変ではニュートリノが放出されない。

(b) α 壊変と β^- 壊変は同一核種では起きない。

(c) β^+ 壊変が起きる核種では競合して EC 壊変が起きる。

(d) EC 壊変ではニュートリノが放出されない。

13. それぞれの放射性核種と壊変系列の組合せのうち、誤っているものを1つ選べ。[2013年化学問 15]

(a) ^{232}Th — トリウム系列

(b) ^{234}Ra — ウラン系列

(c) ^{208}Tl — トリウム系列

(d) ^{234}U — ウラン系列

(e) ^{235}U — アクチニウム系列

14. 次のうち、質量数に変化がなく、原子番号が1増加する過程を1つ選べ。[2012年物理問 8]

(a) α 壊変

(b) β^- 壊変

(c) β^+ 壊変

- (d) γ 遷移
- (e) 電子捕獲

15. 放射性元素に関する次の記述のうち、正しいものを2つ選べ。 [2012年化学問 14]

- (a) テクネチウムはマンガンの同族元素である。
- (b) ラドンはウランの同族元素である。
- (c) プロメチウムはアクチノイド元素である。
- (d) トリウムはアクチノイド元素である..

16. 今日の講義でわかったこと・わからなかったこと・感想などを書きなさい。(自由記載)