

放射線 No.4 放射能と質量

1. 無担体の ^{54}Mn (半減期: 312 d), ^{60}Co (半減期: 5.27 y), ^{131}I (半減期: 8.02 d) があるとき, 比放射能 [Bq/g] が大きいものから順に正しく並んでいるものは, 次のうちどれか. [2017 年化学問 2]
- (a) $^{131}\text{I} > ^{54}\text{Mn} > ^{60}\text{Co}$
 (b) $^{54}\text{Mn} > ^{131}\text{I} > ^{60}\text{Co}$
 (c) $^{131}\text{I} > ^{60}\text{Co} > ^{54}\text{Mn}$
 (d) $^{54}\text{Mn} > ^{60}\text{Co} > ^{131}\text{I}$
 (e) $^{60}\text{Co} > ^{54}\text{Mn} > ^{131}\text{I}$
2. ^{232}Th 900 g の放射能 [MBq] として最も近い値は, 次のうちどれか. ただし, ^{232}Th の半減期を 1.4×10^{10} 年 (4.4×10^{17} 秒) とする. [2016 年化学問 6]
- (a) 0.4
 (b) 1.2
 (c) 2.4
 (d) 3.7
 (e) 18
3. 無担体の ^3H , ^{14}C , ^{32}P , ^{35}S , ^{45}Ca について 1 モル当たりの放射能 [Bq/mol] の低い順に正しく並んでいるのはどれか. [2015 年化学問 6]
- (a) $^{35}\text{S} < ^{32}\text{P} < ^{45}\text{Ca} < ^{14}\text{C} < ^3\text{H}$
 (b) $^3\text{H} < ^{35}\text{S} < ^{14}\text{C} < ^{45}\text{Ca} < ^{32}\text{P}$
 (c) $^{14}\text{C} < ^{35}\text{S} < ^{45}\text{Ca} < ^3\text{H} < ^{32}\text{P}$
 (d) $^{14}\text{C} < ^3\text{H} < ^{35}\text{S} < ^{45}\text{Ca} < ^{32}\text{P}$
 (e) $^{14}\text{C} < ^3\text{H} < ^{45}\text{Ca} < ^{35}\text{S} < ^{32}\text{P}$
4. 1.0 Bq の ^{90}Sr (半減期 28.8 年: 9.1×10^8 秒) を含むストロンチウム水溶液 100 mL (ストロンチウム濃度 1.0 mg/L) がある. 全ストロンチウムに対する ^{90}Sr の原子数比として, 最も近い値は次のうちどれか. ただし, ストロンチウムの原子量は 87.6 とする. [2015 年化学問 7]
- (a) 1.1×10^{-11}
 (b) 2.1×10^{-11}
 (c) 2.0×10^{-10}
 (d) 1.1×10^{-9}
 (e) 1.9×10^{-9}
5. 放射能の等しい ^{55}Fe (半減期 1,000 日) と, ^{106}Ru (半減期 374 日) があるとき, それらの質量の比 ($^{55}\text{Fe}/^{106}\text{Ru}$) に最も近いものは, 次のうちどれか. [2014 年化学問 6]
- (a) 0.37
 (b) 0.72
 (c) 1.4
 (d) 2.7
 (e) 5.2
6. 70 MBq の ^{201}Tl (半減期 73 時間 = 2.6×10^5 秒) の質量 [g] に最も近い値は, 次のうちどれか. [2013 年化学問 3]

- (a) 4.4×10^{-9}
- (b) 8.7×10^{-9}
- (c) 1.3×10^{-8}
- (d) 2.7×10^{-8}
- (e) 5.2×10^{-8}

7. 半減期が 12.5 億年 (3.9×10^{16} 秒) の放射性同位体 3.9 mg の放射能が $1,040$ Bq であった。この同位体のモル質量 [g/mol] に最も近い値はどれか。 [2012 年化学問 3]

- (a) 40
- (b) 60
- (c) 80
- (d) 120
- (e) 140

8. 次の放射性核種を、比放射能 [Bq/g] の大きい順に並べたものはどれか。ただしそれぞれの核種の半減期を ^{14}C は $5,700$ 年、 ^{60}Co は 5.3 年、 ^{32}P は 0.04 年とする。 [2012 年化学問 4]

- (a) $^{60}\text{Co} < ^{32}\text{P} < ^{14}\text{C}$
- (b) $^{60}\text{Co} < ^{14}\text{C} < ^{32}\text{P}$
- (c) $^{14}\text{C} < ^{60}\text{Co} < ^{32}\text{P}$
- (d) $^{14}\text{C} < ^{32}\text{P} < ^{60}\text{Co}$
- (e) $^{32}\text{P} < ^{14}\text{C} < ^{60}\text{Co}$

9. 1.0 MBq の ^{59}Fe (半減期 3.8×10^6 秒) を含む水溶液 10 mL がある。この水溶液中の非放射性鉄のモル濃度が 0.1 mol/L のとき、 ^{59}Fe の全鉄に対する原子数比 ($^{59}\text{Fe}/\text{Fe}$) として最も近い値は、次のうちどれか。 [2011 年化学問 5]

- (a) 1×10^{-8}
- (b) 4×10^{-8}
- (c) 1×10^{-7}
- (d) 4×10^{-7}
- (e) 1×10^{-6}

10. 1 TBq の ^7Be (半減期 4.6×10^6 秒) の質量 [g] に最も近い値は、次のうちどれか。 [2011 年化学問 6]

- (a) 6.6×10^{-5}
- (b) 7.7×10^{-5}
- (c) 1.1×10^{-4}
- (d) 3.7×10^{-3}
- (e) 6.0×10^{-1}

11. 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)