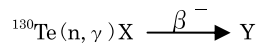


## 4. 核反応と RI の製造

68 回

問 9 下の核反応によって生成する核種 X の壊変でつくられる核種 Y は、次のうちどれか。



- 1  $^{130}\text{Sb}$     2  $^{130}\text{I}$     3  $^{131}\text{Te}$     4  $^{131}\text{I}$     5  $^{131}\text{Xe}$

59 回

問 9 次の核反応式のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A  $^{11}\text{B}(n, p)^{11}\text{C}$   
 B  $^{20}\text{Ne}(d, \alpha)^{18}\text{F}$   
 C  $^{32}\text{S}(p, n)^{32}\text{P}$   
 D  $^{54}\text{Fe}(n, p)^{54}\text{Mn}$

- 1 A と B    2 A と C    3 A と D    4 B と C    5 B と D

65 回

問 8 次の核反応のうち  $^7\text{Be}$  を生成するものの組合せはどれか。

- A  $^4\text{He}(\alpha, n)$     B  $^7\text{Li}(p, n)$     C  $^{10}\text{B}(n, \alpha)$     D  $^{12}\text{C}(\gamma, \alpha n)$

- 1 ABC のみ    2 ABD のみ    3 ACD のみ    4 BCD のみ  
 5 ABCD すべて

67 回

問 7 次の核反応のうち、 $^{18}\text{F}$  が生成するものの組合せはどれか。

- A  $^{14}\text{N}(\alpha, n)$     B  $^{16}\text{O}(^3\text{He}, p)$     C  $^{18}\text{O}(p, n)$   
 D  $^{19}\text{F}(d, t)$     E  $^{22}\text{Ne}(\gamma, \alpha)$

- 1 ABC のみ    2 ACE のみ    3 ADE のみ    4 BCD のみ  
 5 BDE のみ

68 回

問 10 次の核反応のうち、 $^{18}\text{F}$  を直接生成する正しいものの組合せはどれか。

- A  $^{14}\text{N}(\alpha, n)$     B  $^{16}\text{O}(^3\text{He}, p)$     C  $^{16}\text{O}(d, n)$   
 D  $^{18}\text{O}(p, n)$     E  $^{20}\text{Ne}(d, \alpha)$

- 1 ABC のみ    2 ABD のみ    3 ACE のみ    4 BDE のみ  
 5 CDE のみ

64 回

問 11  $^{24}\text{Na}$  を生成する反応として、正しいものの組合せは次のうちどれか。

- A  $^{22}\text{Ne}(\alpha, pn)$     B  $^{23}\text{Na}(n, \gamma)$     C  $^{24}\text{Mg}(p, n)$   
 D  $^{27}\text{Al}(n, \alpha)$

- 1 ABC のみ    2 ABD のみ    3 ACD のみ  
 4 BCD のみ    5 ABCD すべて

63 回

問 7 次のうち  $^{11}\text{C}$  を直接生成する核反応として、正しいものの組合せはどれか。

- A  $^{10}\text{B}(d, p)$     B  $^{11}\text{B}(p, n)$   
 C  $^{12}\text{C}(\gamma, n)$     D  $^{14}\text{N}(p, \alpha)$

- 1 ABC のみ    2 ABD のみ    3 ACD のみ    4 BCD のみ  
 5 ABCD すべて

63 回

問 8 ハロゲン元素の同位体を生成する核反応として、正しいものの組合せは次のうちどれか。

- A  $^{16}\text{O}(^3\text{He}, p)$     B  $^{20}\text{Ne}(p, n)$   
 C  $^{40}\text{Ar}(d, \alpha)$     D  $^{32}\text{S}(n, p)$

- 1 A と B    2 A と C    3 A と D    4 B と C    5 B と D

69 回

問 10 次の核反応のうちハロゲンの同位体を生成する反応として正しいものの組合せはどれか。

- A  $^{15}\text{N}(d, p)$     B  $^{18}\text{O}(p, n)$   
 C  $^{23}\text{Na}(n, \gamma)$     D  $^{75}\text{As}(\alpha, 2n)$

- 1 A と C    2 A と D    3 B と C    4 B と D    5 C と D

59 回

問 10 次の核反応のうち、17 族元素 (ハロゲン) の同位体を生成するものの組合せはどれか。

- A  $^{18}\text{O}(p, n)$     B  $^{35}\text{Cl}(n, \gamma)$   
 C  $^{76}\text{Se}(d, n)$     D  $^{124}\text{Xe}(n, p)$

- 1 ABC のみ    2 ABD のみ    3 ACD のみ    4 BCD のみ  
 5 ABCD すべて

66 回

問 6 次の核反応のうち、貴ガス (希ガス) の同位体を生成するものの組合せはどれか。

- A  $^{18}\text{O}(p, n)$     B  $^{19}\text{F}(\alpha, pn)$     C  $^{20}\text{Ne}(n, p)$     D  $^{23}\text{Na}(p, \alpha)$   
 E  $^{24}\text{Mg}(\gamma, n)$

- 1 A と B    2 A と E    3 B と D    4 C と D    5 C と E

61 回

問 1 次の核反応のうち、アルカリ金属元素が生成する反応の組合せとして、正しいものはどれか。

- A  $^{10}\text{B}(n, \alpha)$     B  $^{20}\text{Ne}(d, \alpha)$   
 C  $^{40}\text{Ar}(\alpha, p)$     D  $^{44}\text{Ca}(p, n)$   
 E  $^{81}\text{Br}(\alpha, 2n)$

- 1 ABC のみ    2 ACE のみ    3 ADE のみ    4 BCD のみ  
 5 BDE のみ

57 回

問 16 次のうち、アルカリ金属元素の同位体を生成する反応の組合せはどれか。

- A  $^{10}\text{B}(n, \alpha)$     B  $^{24}\text{Mg}(p, \alpha)$     C  $^{40}\text{Ar}(\alpha, p)$     D  $^{81}\text{Br}(\alpha, 2n)$

- 1 ABC のみ    2 ABD のみ    3 ACD のみ    4 BCD のみ  
 5 ABCD すべて

58 回

問 6 次の核反応のうち、アルカリ金属元素の同位体を生成するのはどれか。

- A  $^{10}\text{B}(n, \alpha)$     B  $^{23}\text{Na}(p, pn)$   
 C  $^{40}\text{Ar}(\alpha, p)$     D  $^{84}\text{Kr}(d, 2n)$

- 1 ABC のみ    2 ABD のみ    3 ACD のみ    4 BCD のみ  
 5 ABCD すべて

63 回

問 10 無担体の放射性同位体が得られる核反応として、正しいものの組合せは次のうちどれか。ただし、ホットアトム効果は考慮しない。

- A  $(n, p)$     B  $(n, \gamma)$     C  $(d, \alpha)$   
 D  $(d, p)$     E  $(\gamma, n)$

- 1 A と B    2 A と C    3 B と D    4 C と E    5 D と E

61 回

問 11 原子炉での中性子照射により、無担体の放射性同位元素として製造されるものの組合せは次のうちどれか。

- A  $^3\text{H}$     B  $^{11}\text{C}$     C  $^{32}\text{P}$     D  $^{35}\text{S}$

- 1 ABC のみ    2 ABD のみ    3 ACD のみ    4 BCD のみ  
 5 ABCD すべて

63 回

問 9 以下の材料を熱中性子照射した。材料と生成する放射性核種との関係として、正しいものの組合せは次のうちどれか。ただし、中性子フルエンス率は  $1.0 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、照射時間は 1 時間とする。

材料	放射性核種
A フッ化リチウム	$^3\text{H}$
B ステンレス鋼	$^{51}\text{Cr}$
C しんちゅう (黄銅)	$^{64}\text{Cu}$
D アルミナ	$^{26}\text{Al}$
E アクリル樹脂	$^{11}\text{C}$

- 1 ABC のみ    2 ABD のみ    3 ACE のみ    4 BDE のみ  
 5 CDE のみ

管理技術Ⅱ 56回

- 問8 コンプトン散乱に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。
- A コンプトン散乱は光子の粒子性を示す現象である。
  - B 入射光子の波長は散乱光子の波長よりも長い。
  - C 散乱光子が入射光子の飛来した方向へ戻る場合に、散乱光子のエネルギーは最小になる。
  - D スペクトルに現れるコンプトンエッジの位置(エネルギー)は検出器の素材により異なる。
- 1 AとC 2 AとD 3 BとC 4 BとD 5 CとD

物理学 61回

- 問6 <sup>137</sup>Cs線源からのγ線が物質に入射してコンプトン効果を起こした場合、次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。
- A コンプトン効果は光子の波動性を示す現象である。
  - B 散乱光子のエネルギーは331keVを超えない。
  - C γ線の入射方向から180°方向に散乱される光子のエネルギーは約184keVである。
  - D 反跳電子のエネルギーは480keVを超えない。
- 1 AとB 2 AとC 3 AとD 4 BとD 5 CとD

管理技術Ⅱ 54回

- 問7 <sup>137</sup>Cs線源から放出されたγ線のコンプトン散乱において、反跳電子の最大エネルギー[keV]に最も近い値は、次のうちどれか。
- 1 180 2 330 3 480 4 510 5 660

管理技術Ⅱ 58回

- 問9 <sup>137</sup>Cs線源から放出されたγ線のコンプトン散乱において、反跳電子の最大エネルギー[keV]に最も近い値は、次のうちどれか。
- 1 184 2 331 3 478 4 511 5 662

管理技術Ⅱ 60回

- 問8 <sup>137</sup>Cs線源から放出されたγ線のコンプトン散乱において、反跳電子の最大エネルギー[keV]として、最も近い値は次のうちどれか。
- 1 184 2 331 3 478 4 511 5 660

物理学 66回

- 問7 <sup>137</sup>Cs線源から放出されたγ線のコンプトン散乱において、反跳電子の最大エネルギー[keV]に最も近い値は、次のうちどれか。
- 1 480 2 510 3 660 4 610 5 660

管理技術Ⅱ 52回

- 問8 <sup>60</sup>Co線源から放出されたγ線のコンプトン散乱において、反跳電子の最大エネルギー[keV]に最も近い値は、次のうちどれか。
- 1 930 2 1,020 3 1,120 4 1,170 5 1,330

管理技術Ⅱ 49回

- 問9 γ線と物質との相互作用に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。
- A 光電吸収では、K殻電子を光電子として放出する確率が最も高い。
  - B コンプトン散乱では、反跳電子の最大エネルギーは入射γ線のエネルギーから束縛電子の電離エネルギーを差し引いたものに等しい。
  - C 電子対生成は、γ線のエネルギーが1.022MeV以上でないと起こらない。
  - D レイリー散乱では、入射γ線のエネルギーと散乱γ線のエネルギーは等しい。
- 1 ACDのみ 2 ABのみ 3 BCのみ 4 Dのみ  
5 ABCDすべて

管理技術Ⅱ 50回

- 問7 光子と物質との相互作用に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。
- A 光電効果は、光子と軌道電子との相互作用である。
  - B 光電効果は、光子エネルギーの減少とともに単調に増加する。
  - C コンプトン効果は、光子と軌道電子との非弾性散乱である。
  - D 電子対生成のしきい値は、1.022MeVである。
- 1 AとB 2 AとC 3 AとD 4 BとC 5 BとD

管理技術Ⅱ 54回

- 問8 放射線の相互作用に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。
- A ある物質を電離するのに必要なエネルギーは、励起するのに必要なエネルギーよりも大きい。
  - B 気体のW値は、ほとんどの気体で10keVよりも大きい。
  - C コンプトン効果で散乱された光子の波長は、入射した光子の波長よりも長い。
  - D クラインン-仁科の式は、光電効果の確率(微分断面積)を表している。
- 1 AとC 2 AとD 3 BとC 4 BとD 5 CとD

管理技術Ⅱ 51回

- 問7 γ線と物質との相互作用に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。
- A 光電効果の原子断面積は、原子番号をZとすると、Z(Z+1)に比例する。
  - B コンプトン効果では、γ線の波長は散乱により短くなる。
  - C 電子対生成は、γ線のエネルギーが1.02MeVよりも大きい場合に起こり、γ線のエネルギーが大きくなるにつれて起こる確率は大きくなる。
  - D <sup>241</sup>Amから放出されるγ線の鉛による減弱は、主に光電効果に起因する。
- 1 AとB 2 AとC 3 BとC 4 BとD 5 CとD

物理学 65回

- 問7 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。
- A 光子のエネルギーがK吸収端より大きい場合のみ光電効果は起きる。
  - B コンプトン効果は軌道電子との衝突では起きない。
  - C 100keVの光子が水に入射した場合は主にコンプトン効果が起きる。
  - D 10MeVの光子が鉛に入射した場合は主に電子対生成が起きる。
- 1 AとB 2 AとC 3 AとD 4 BとD 5 CとD

物理学 64回

- 問6 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。
- A 光電効果では、光子のエネルギーの半分が原子核に与えられる。
  - B コンプトン効果では、コンプトン電子のエネルギーは連続分布を示す。
  - C 電子対生成では、電子に与えられる運動エネルギーは陽電子に与えられるエネルギーの2倍程度である。
  - D 細くコリメートされて一様な物質に入射した単色光子の数は、入射方向に沿って指数関数的に減少する。
- 1 AとB 2 AとC 3 BとC 4 BとD 5 CとD

管理技術Ⅱ 54回

- 問9 放射線と物質との相互作用に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。
- A α線は物質中ではほとんど直進する。
  - B β線はα線に比べて制動放射線を発生させやすい。
  - C γ線は原子番号の小さい物質中ほど、光電効果を起こしやすい。
  - D 中性子が1回の弾性散乱で失うエネルギーは、衝突する原子核の質量が小さいほど大きい。
- 1 ABCのみ 2 ABDのみ 3 ACDのみ 4 BCDのみ  
5 ABCDすべて

物理学 65回

- 問8 電子対生成に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。
- 1 電子対生成は光子のエネルギーが1.022MeV以上の場合に起こる。
  - 2 相互作用の結果、光子は消滅する。
  - 3 生じた電子と陽電子は同じ運動エネルギーをもつ。
  - 4 電子対生成は光子と物質中の原子核付近の電場との相互作用で起こる。
  - 5 電子対生成の原子当たり断面積は物質の原子番号のほぼ2乗に比例する。

管理技術Ⅱ 53回

- 問5 <sup>60</sup>Coのγ線と鉄との相互作用について、原子断面積の大きい順に正しく並んでいるものは、次のうちどれか。
- 1 光電効果 > コンプトン効果 > 電子対生成
  - 2 コンプトン効果 > 光電効果 > 電子対生成
  - 3 電子対生成 > 光電効果 > コンプトン効果
  - 4 光電効果 > 電子対生成 > コンプトン効果
  - 5 コンプトン効果 > 電子対生成 > 光電効果