

# 管理測定技術

## 第52回(2007年)

問4 次のI~IVの文章の( )の部分に入る最も適切な語句、記号又は数値を、それぞれの解答群から1つだけ選べ。

I 非密封の放射性同位元素を取り扱う作業では、空気汚染による( A3)を生じない作業環境をつくることが重要である。空気の汚染には放射性物質の空気中への飛散率が関係している。飛散の度合いは放射性物質の化学的性質、物理的性状、そして作業形態が影響する。物質の化学的性質としての揮発性についてみると、例えば、( B5)では放射性同位元素は飛散しないが、( C6)では化学反応によって放射性同位元素が揮発する可能性がある。また、( D7)のような放射性気体を扱う作業ではさらに飛散し易くなる。物理的性状についてみると、特に液状、粉末状、塊状では、( E10)のもので飛散率は最も小さい。作業形態についてみると、溶媒抽出分離、蒸発乾固、静置の各操作では、一般に( F12)で最も飛散率が大きくなる。

<IのA~Fの解答群>

- 1 外部被ばく 2 全身被ばく 3 内部被ばく 4 部分被ばく 5  $^{137}\text{CsI}$   
6  $\text{K}^{131}\text{I}$  7  $\text{H}_2^{35}\text{S}$  8 液状 9 粉末状 10 塊状 11 溶媒抽出分離  
12 蒸発乾固 13 静置

II 放射性同位元素を貯蔵施設にて保管する際には、放射性物質を直接入れる内容容の他に外容器を用意する。線源が入った内容器表面の汚染を調べるには( A1)を用いる。低エネルギー $\beta$ 線放出核種である( B4)で標識された有機化合物は( C8)で分解しやすい。このため、これらの化合物の水溶液は( D11) $^{\circ}\text{C}$ 程度、ベンゼン溶液は( E12) $^{\circ}\text{C}$ 程度で貯蔵するのが望ましいとされている。

<IIのA~Eの解答群>

- 1 スミア法 2 サーベイ法 3 絶対法 4  $^{14}\text{C}$  5  $^{19}\text{F}$  6  $^{32}\text{P}$   
7 外部放射線 8 自己放射線 9 消滅放射線 10 -5 11 2 12 8

III 排水中の $^{45}\text{Ca}$ 濃度を液体シンチレーションカウンタで測定する場合には、水と溶け合う( A3)にシンチレータを溶かしたものが用いられてきたが、現在では、水と( B5)を形成する乳化シンチレータが多く用いられる。一方、排水中の $^{32}\text{P}$ の放射能測定では、シンチレータを用いず( C9)を計測することができる。いずれの場合も、あらかじめ、測定試料の( D2)を調べ、それが不十分な場合には( E7)を行い、また、有機物で着色している場合には、( F10)を加えてこれを除去することが望ましい。

<IIIのA~Cの解答群>

- 1 トルエン 2 クロロホルム 3 ジオキサン 4 ベンゼン 5 エマルジョン  
6 均一溶液相 7 白色沈殿 8 シンチレーション光 9 チェレンコフ光  
10 燐光 11 放射光

<IIIのD~Fの解答群>

- 1 pH 2 透明度 3 揮発性 4 沸点 5 蒸留 6 溶媒抽出 7 ろ過  
8 シリカゲル 9 界面活性剤 10 活性炭 11 濃硝酸

IV 放射性同位元素を取り扱う作業を計画する際には、必要な試薬などの数量について予測する必要がある。例えば、無担体の $^{45}\text{Ca}^{2+}$ 水溶液から10 MBqを分取し、これに安定なカルシウム(原子量:40)を加えて、カルシウムの比放射能を $1 \times 10^9 \text{ Bq} \cdot \text{g}^{-1}$ とするのに必要な $\text{Ca}^{2+}$ の量は( A2)グラムである。

また、放射能は時間とともに減少することから、これについても予測する必要がある。例えば、2007年10月1日に $^{131}\text{I}$ を370 MBq受け入れ、同日及び同年10月9日にそれぞれ74 MBqを使用する。同年10月25日の時点で残る $^{131}\text{I}$ の数量は( B2)MBqとなる。なお、 $^{131}\text{I}$ の半減期は8.02日である。

<IVの解答群>

- (A) 1 0.001 2 0.01 3 0.04 4 0.16 5 0.40  
(B) 1 9 2 18 3 37 4 74 5 148