

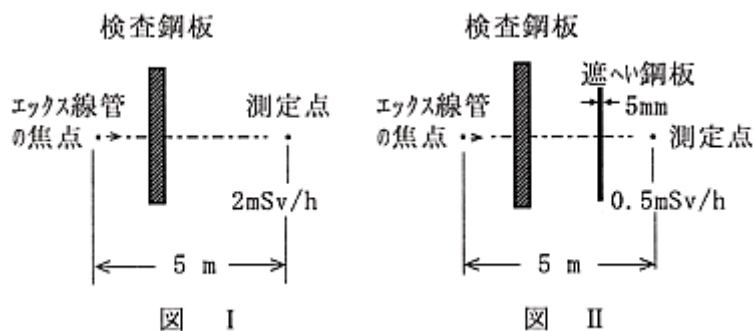
# エックス線作業主任者試験 A

(平成14年7月～平成14年12月 実施分)

## 問1 (エックス線の管理に関する知識)

図 I のように、鋼板を検査するため、これに垂直に細い線束のエックス線を照射し、エックス線管の焦点から 5 m の位置で、透過したエックス線の 1 cm 線量当量率を測定したところ 2 mSv/h であった。次に図 II のように、この線束を厚さ 5 mm の鋼板で遮へいし、同位置の 1 cm 線量当量率を測定したところ 0.5 mSv/h であった。この位置における 1 cm 線量当量率を 0.25 mSv/h 以下とするためには、この遮へい鋼板の厚さを最小何 mm 以上にしなければならないか。

ただし、遮へい鋼板透過後のエックス線の実効エネルギーは、透過前と変わらないものとする。



- (1) 6.0
- (2) 6.5
- (3) 7.0
- (4) 7.5
- (5) 8.0

## 問2 白色エックス線及び工業用エックス線装置についての一般的な原則に関する

次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 管電圧が一定の場合、管電流を増加させると、発生するエックス線の最高強度を示す波長は長い方へ移る。
- (2) 管電圧が一定の場合、管電流を増加させると、発生するエックス線の最短波長が短くなる。
- (3) 管電圧が一定の場合、管電流を増加させると、発生するエックス線の全強度は大きくなる。
- (4) 管電圧を上昇させても、管電流が一定の場合、発生するエックス線の全

強度は変わらない。

- (5) 管電圧を上昇させても、管電流が一定の場合、エックス線の波長の範囲は変わらない。

問3 透過写真撮影用の一体形エックス線装置の制御器等に関する次の記述について

て、正しいものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 制御器とエックス線発生器は高圧ケーブルで接続されている。
- B 管電圧調整器は、高電圧変圧器の一次側電圧を調整する装置で、単巻変圧器が利用されている。
- C 管電流調整器は、フィラメント加熱用変圧器の一次側電圧を調整して、管電流を制御する装置である。
- D 高電圧変圧器、フィラメント加熱用変圧器は、いずれも昇圧変圧器である。

- (1) A, B
- (2) A, D
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問4 エックス線管に関する次のAからDまでの記述について、正しいものの組合

せは(1)～(5)のうちどれか。

- A エックス線管の焦点はできるだけ小さな面積であることが望ましいので、集束カップを設けて電子ビームを細くする。
- B 焦点から同じ距離である限り、異なる位置からみた実効焦点の大きさは変わらない。
- C 陽極に衝突した電子のエネルギーの一部はエックス線として放射されるが、その転換効率は20～30%である。
- D エックス線管の陽極のターゲットには、一般に原子番号が大きく融点の高いタングステンが用いられている。

- (1) A, C
- (2) A, D
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問5 特性エックス線に関する次のAからDまでの記述のうち、正しいものの組合

せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 特性エックス線を発生させるために必要な管電圧の限界値を励起電圧という。
- B 特性エックス線の波長は、管電圧を高めても変化しない。
- C 特性エックス線の波長は、ターゲットの元素の原子番号が大きくなると長くなる。
- D コンプトン散乱に伴って発生する特性エックス線を蛍光エックス線という。

- (1) A, B
- (2) A, C
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問6 エックス線の散乱に関する下記の記述中、〔 〕内のA, B, Cにあてはまる字句の組合せとして、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「工業用一体形エックス線装置を用い、管電圧260kV、管電流5mAで、厚20mmの鋼板にエックス線を垂直に照射した。

このとき、照射野の中心から2mの位置における散乱線の1cm線量当量率は、

散乱角30°方向におけるものの方が60°方向のものより〔A〕。また散乱角120°方向のものの方が、150°方向のものより〔B〕。

さらに、同一のエックス線装置で、管電流を一定にし、また鋼板の板厚、散乱角及び照射野からの距離が同じ場合、管電圧を上昇させると散乱線の1cm線量当量率は〔C〕。」

- |     | A   | B   | C    |
|-----|-----|-----|------|
| (1) | 大きい | 小さい | 増加する |
| (2) | 大きい | 小さい | 減少する |
| (3) | 小さい | 大きい | 減少する |
| (4) | 小さい | 小さい | 減少する |
| (5) | 大きい | 大きい | 増加する |

問7 エックス線が物体を透過した場合の減弱等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 同じ吸収体に照射した場合、太いエックス線束の減弱曲線は、細い線束の場合より勾配が緩やかで、見掛け上、減弱係数が小さくなったかのようにみえる。
- (2) 白色エックス線が物体を透過すると、全強度が低下するが、特に低エネ

ルギー成分の減弱が著しい。

- (3) 白色エックス線が物体を透過する場合、吸収体の厚さの増加に伴い、エックス線の実効エネルギーは顕著な減少を示す。
- (4) 同一のエックス線装置の管電圧、管電流を一定にして発生させたエックス線を厚さの等しい鉛板と銅板に透過させたとき、エックス線の減弱は鉛板の方が大きい。
- (5) 半価層は、同じ吸収体であっても、照射するエックス線の実効エネルギーによって異なる。

問8 エックス線を利用した各種試験装置等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) エックス線マイクロアナライザーは、溶液状の試料を噴霧して炎の中に送り込み、それから発する特性エックス線を分光して、強度等を測定することにより、元素の定量等を行う装置である。
- (2) 蛍光エックス線分析装置は、白色エックス線を試料に照射し、生ずる蛍光エックス線の性質を調べ、試料の定性、定量分析を行う装置である。
- (3) エックス線回折装置は、結晶質の物質にエックス線を照射して得られる回折像から結晶構造等を求める装置である。
- (4) エックス線応力測定装置は、エックス線の回折を利用して、結晶性物質の面間隔の変化を測定することにより、生じている応力の大きさを求める装置である。
- (5) エックス線透過試験装置は、被検査物体を透過したエックス線をフィルム又は蛍光板に当てて画像に変換し、これを観察することにより、材料の欠陥等を識別する装置である。

問9 (関係法令)

外部被ばくによる線量の測定等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 男性の放射線業務従事者の胸部が最も多く放射線にさらされるおそれのあるときの被ばく線量の測定は、胸部についてのみ行えばよい。
- (2) 男性の放射線業務従事者の腹部が最も多く放射線にさらされるおそれのあるときの被ばく線量の測定は、胸部と腹部について行う。
- (3) 女性の被ばく線量の測定は、必ず胸部と腹部について行わなければならない。
- (4) 1日における線量が1cm線量当量について1mSvを超えるおそれのある労働者については、線量の測定結果を毎日確認しなければならない。
- (5) 放射線業務従事者ではないが管理区域に一時的に立ち入る労働者に対し

ても、管理区域内において受ける被ばく線量の測定を行わなければならない。

問10 エックス線装置を用いて放射線業務を行う作業場の作業環境測定に関する次

のAからDまでの記述について、正しいものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A 放射線業務を行う作業場のうち、管理区域に該当する部分について、測定を行うこととされている。
- B 事業者は、測定をエックス線作業主任者に実施させなければならない。
- C 測定は原則として1月以内ごとに1回行わなければならないが、放射線装置を固定して使用している場合において使用の方法及び遮へい物の位置が一定しているときは、6月以内ごとに1回行えばよい。
- D 測定の結果については、一定の事項を記録し、3年間保存しなければならない。

- (1) A, B
- (2) A, C
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問11 エックス線作業主任者に関する次のAからDまでの記述について、正しいもの

の組合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A エックス線回折装置を用いて行う分析の作業については、作業主任者を選任しなければならない。
- B 透過写真撮影の業務に従事する労働者に対する「特別の教育」は、エックス線作業主任者が行わなければならない。
- C エックス線作業主任者の資格がない者は、エックス線装置を操作してはならない。
- D エックス線作業主任者の氏名及び職務については、作業場の見やすい箇所に掲示する等により関係労働者に周知させなければならない。

- (1) A, B
- (2) A, D
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問12 外部放射線の防護に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 特定エックス線装置を使用するときは、原則として、利用線錐の放射角がその使用の目的を達するために必要な角度を超えないようにするための照射筒又はしぼりを用いなければならない。
- (2) 特定エックス線装置を使用するときは、軟線を利用しなければならない場合又は労働者が軟線を受けるおそれがない場合を除き、ろ過板を用いなければならない。
- (3) 特定エックス線装置を放射線装置室以外の場所で使用するときは、原則として、放射線を、労働者が立ち入らない方向に照射し、又は遮へいする措置を講じなければならない。
- (4) 工業用の特定エックス線装置を用いて透視を行うときは、定格管電流の2.5倍以上の電流がエックス線管に通じたとき、直ちに、エックス線管回路を開放位にする自動装置を設けなければならない。
- (5) 装置の外側における外部放射線による1cm線量当量率が20 $\mu$ Sv/hを超えないように遮へいされたエックス線装置については、放射線装置室内に設置しなくてもよい。

問13 エックス線装置に電力が供給されていることを、自動警報装置を用いて警報

しなければならない場合は次のうちどれか。

- (1) 定格管電圧280kVのエックス線装置を屋外で使用する場合
- (2) 定格管電圧200kVのエックス線装置を放射線装置室に設置して使用する場合
- (3) 定格管電圧100kVのエックス線装置を放射線装置室以外の室内で使用する場合
- (4) 定格管電圧140kVのエックス線装置を放射線装置室に設置して使用する場合
- (5) 定格管電圧250kVのエックス線装置を放射線装置室以外の室内に設置して使用する場合

問14 労働安全衛生規則による健康診断（以下本問において「一般健康診断」とい

う。）及び電離放射線障害防止規則による健康診断（以下「電離放射線健康診断」という。）に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 常時放射線業務に従事する労働者ではないが、管理区域に一時的に立ち入るものについても、電離放射線健康診断を行わなければならない。
- (2) 放射線業務歴のない者を雇い入れ、放射線業務に就かせるときは、一般健康診断を行えば電離放射線健康診断を省略することができる。
- (3) 電離放射線健康診断における白内障に関する眼の検査は、どのような場合も省略することができない。
- (4) 被ばく歴の有無の調査は、雇入れ又は配置替えの際に行い、その後は前回の電離放射線健康診断後に受けた線量を医師に示すだけでよい。

- (5) 定期の電離放射線健康診断を行ったときは、遅滞なく、電離放射線健康診断結果報告書を所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。

問15 次のAからDまでの事項のうち、管理区域内の労働者の見やすい場所に掲示

しなければならないものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A 管理区域内で1年間に受けた外部被ばくによる線量の測定結果
- B 放射線測定器の装着に関する注意事項
- C 電離放射線健康診断結果報告書の写し
- D 事故が発生した場合の応急の措置

- (1) A, B
- (2) A, C
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問16 安全衛生管理体制に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。ただし、

労働者数はいずれも常時使用する人数とする。

- (1) エックス線による非破壊検査業務に従事する労働者20人を含む30人の労働者を使用する事業場には、衛生委員会を設けなければならない。
- (2) エックス線による非破壊検査業務に従事する労働者30人を含む40人の労働者を使用する事業場では、産業医を選任しなければならない。
- (3) エックス線による非破壊検査業務に従事する労働者30人を含む60人の労働者を使用する事業場では、衛生推進者を選任しなければならない。
- (4) エックス線による非破壊検査業務に従事する労働者20人を含む80人の労働者を使用する事業場では、衛生管理者を選任しなければならない。
- (5) エックス線による非破壊検査業務に従事する労働者30人を含む90人の労働者を使用して製鋼の事業を行う事業場では、総括安全衛生管理者を選任しなければならない。

(終わり)

## エックス線作業主任者試験 B

問1 (エックス線の測定に関する知識)

下文中の [     ] 内A, Bに入れる数字の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「 $^{60}\text{Co}$ の標準線源を用い線源から1 mの場所で0から100までの等間隔の目盛をもつ積算型電離箱式サーベイメーターの校正を行ったところ、指針がフルスケールまで振れるのに100秒を要した。このサーベイメーターのフルスケールは [ A ]  $\mu\text{Sv}$ である。

ただし、この標準線源から1 mの場所における1 cm線量当量率は0.18 mSv/hとする。

このサーベイメーターを用いて、エックス線の1 cm線量当量率を測定したところ、フルスケールになるのに150秒を要した。

このエックス線に対するこのサーベイメーターの校正定数を0.95とすれば、このときの真の1 cm線量当量率は、 [ B ]  $\mu\text{Sv/h}$ である。」

(小数点以下第2位を四捨五入せよ。)

	A	B
(1)	1	211
(2)	3	190
(3)	3	171
(4)	5	126
(5)	5	114

問2 放射線測定器に関する次のAからDまでの記述について、正しいものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A PD型ポケット線量計は、機械的な衝撃に強く、またエネルギー依存性が大きい。
- B 蛍光ガラス線量計は、小型であるため手指などの局部被ばく測定用としての使用にも適している。
- C 熱ルミネッセンス線量計は、最小検出線量が小さく、最大検出線量が大いという特性があるが、線量の読み取りに失敗すると、再度読み取ることができない。
- D アラームメーター(線量警報計)は、線量率の変化が大いと予想される場所で作業を行う場合の使用には適さない。

- (1) A, B
- (2) A, C
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問3 サーベイメーターに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。



- (1) 電離箱式サーベイメーターは、湿度の影響を受けやすく、零点の移動が起こりやすいので、測定にあたり留意する必要がある。
- (2) 電離箱式サーベイメーターは、エネルギー特性が良好なので、エネルギー分布が不明な散乱線のある区域における測定に最も適している。
- (3) シンチレーション式サーベイメーターは、感度が高いので、低線量率の放射線の検出に適している。
- (4) GM計数管式サーベイメーターは、高線量率まで効率よく測定できるのが特長である。
- (5) GM計数管式サーベイメーターは、GM計数管の分解時間内に入射した放射線はカウントしない。

問4 放射線の測定等の用語に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) バックグラウンドとは、測定しようとする対象以外の放射線による計測値をいう。
- (2) エネルギー依存性とは、入射放射線のエネルギーによって検出器の感度が異なることをいう。
- (3) 方向依存性とは、放射線の入射方向により検出器の感度が異なることをいう。
- (4) 時定数とは、測定器の指示の即応性に関係した定数で、時定数を長くすると、応答速度は遅くなる。
- (5) W値とは、物質が放射線のエネルギー1 Jを吸収したとき変化する分子数のことで、放射線の照射による化学変化の量を表すのに用いられる。

問5 放射線の単位等に関する次のAからDまでの記述について、正しいものの組

合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A 吸収線量の単位としてのGyは、エックス線とガンマ線についてのみ用いられる。
- B 物質1 kg中に吸収されたエネルギーが100 Jであるときの吸収線量は1 Gyである。
- C Svは、線量の単位で、放射線防護のために用いられる。
- D eV (電子ボルト)は、エネルギーの単位で、1 eVは約 $1.6 \times 10^{-19}$  Jに相当する。

- (1) A, B
- (2) A, C
- (3) A, D
- (4) B, C
- (5) C, D

問6 次のAからDまでの放射線検出器のうち、気体の電離を利用したものの組合

せは(1)~(5)のうちどれか。

- A GM計数管
- B シンチレーション計数管
- C 熱ルミネッセンス線量計
- D 比例計数管

- (1) A, B
- (2) A, D
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問7 フィルムバッジに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) フィルムバッジの測定精度に与える影響として、方向依存性は考えなくてもよい。
- (2) フィルムバッジは、バックグラウンドのカブリによる影響を防止するためフィルターを使用する。
- (3) エックス線用フィルムバッジケースの窓のフィルターには、アルミニウム、ステンレス、鉄が用いられている。
- (4) それぞれのフィルターの部分の写真濃度比は入射エックス線のエネルギーにかかわらずほぼ一定である。
- (5) フィルムバッジは、装着期間があまり長くなると、潜像退行のため正しい測定結果が得られないおそれがある。

問8 (エックス線の生体に与える影響に関する知識)

放射線による次のAからDまでの障害のうち、確率的影響であると考えられるものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A 不妊
  - B 白血病
  - C 遺伝的障害
  - D 白内障
- (1) A, B
  - (2) A, C
  - (3) A, D
  - (4) B, C
  - (5) B, D

問9 皮膚が大量の放射線に被ばくするといろいろな症状がみられるが、この症状

を被ばくした線量の少ない順に正しく並べたものは、次のうちどれか。

- (1) 紅斑、水疱、脱毛、潰瘍
- (2) 紅斑、水疱、潰瘍、脱毛
- (3) 紅斑、脱毛、潰瘍、水疱
- (4) 脱毛、紅斑、潰瘍、水疱
- (5) 脱毛、紅斑、水疱、潰瘍

問10 放射線感受性に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 形態の分化の程度が進んだ細胞では低い。
- (2) 繰り返し放射線に被ばくすると低くなる。
- (3) ある組織に対する放射線の影響は、組織の細胞の大きさが関係する。
- (4) 放射線のエネルギー及び吸収線量に比例して高くなる。
- (5) 胎児は、一般に、成体に比べて放射線感受性が低い。

問11 エックス線の血液に対する作用に関する次のAからDまでの記述について、

正しいものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A 末しょう血液の成分のうち、放射線感受性が最も高いものは血小板である。
- B 末しょう血液中の赤血球は被ばくにより一時的に増加し、その後徐々に減少する。
- C 白血球のうち、リンパ球は被ばく後他の成分より早く減少する。
- D 放射線に被ばくすると、末しょう血液中の血球のうち寿命の短いものから順に数が減少する。

- (1) A, B
- (2) A, C
- (3) B, C
- (4) B, D
- (5) C, D

問12 放射線の生体に対する作用に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 直接作用とは、放射線が細胞内の生体高分子に直接あたってその分子を破壊し、細胞に障害を与えるような作用をいう。

- (2) 間接作用には、生体中の水分が重大な役割をもっている。
- (3) 生体中に存在する酸素の分圧が高くなると放射線効果は減少する。
- (4) 一般に、温度が上昇すると放射線効果は増大する。
- (5) 照射時に、生体中にある種の化学物質が存在していると、放射線効果が軽減されることがある。

問13 成人の正常な臓器・組織の放射線感受性に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

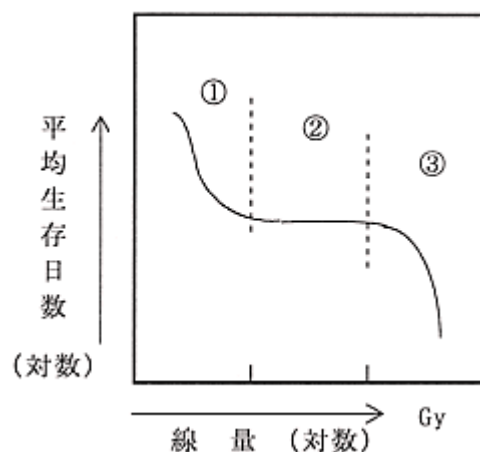
- (1) 血管は、消化管上皮より放射線感受性が高い。
- (2) 腎臓は、神経細胞より放射線感受性が高い。
- (3) 生殖腺は、甲状腺より放射線感受性が高い。
- (4) 骨髄は、肝臓より放射線感受性が高い。
- (5) 皮膚上皮は、筋肉より放射線感受性が高い。

問14 下図は、動物の全身に大線量のエクソ線を、一回照射した後の平均生存日数と線量との関係をいずれも対数目盛りで示したものである。

図中の①～③の範囲に関する次のAからCまでの説明のうち、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

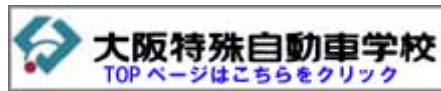
図中の①～③の範囲に関する次のAからCまでの説明のうち、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

- A ①の範囲は中枢神経死とよばれ、頭部のみの照射によっても起こる。
- B ②の範囲は腸死とよばれる。
- C ③の範囲は骨髄死とよばれる。



- (1) Aのみ
- (2) Bのみ
- (3) Cのみ
- (4) AとC
- (5) BとC

(終わり)



Copyrights(C) All Rights Reserved. 禁無断複製、無断転載  
このホームページに掲載されている記事・写真・図表などの無断転載を禁じます。