

令和7年度第2回作業環境測定士試験 (デザイン・サンプリング)

指示があるまで、試験問題を開かないでください。

〔注意事項〕

1 解答方法

- (1) 解答は、別の解答用紙に記入(マーク)してください。
- (2) 使用できる鉛筆(シャープペンシル可)は、「HB」又は「B」です。
ボールペン、サインペンなどは使用できません。
- (3) 解答用紙は、機械で採点しますので、折ったり、曲げたり、汚したりしないでください。
- (4) 解答を訂正するときは、消しゴムできれいに消してから書き直してください。
- (5) 問題は、五肢択一式で、正答は一問につき一つだけです。二つ以上に記入(マーク)したもの、判読が困難なものは、得点としません。
- (6) 計算、メモなどは、解答用紙に書かずに試験問題の余白を利用してください。

2 受験票には、何も記入しないでください。

3 試験時間は1時間で、試験問題は問1～問20です。

4 試験開始後、30分以内は退室できません。

試験時間終了前に退室するときは、着席のまま無言で手を上げてください。

試験監督員が席まで伺います。

なお、退室した後は、再び試験室に入ることはできません。

5 試験問題はお持ち帰りください。

問 1 作業環境測定の対象物質の状態に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

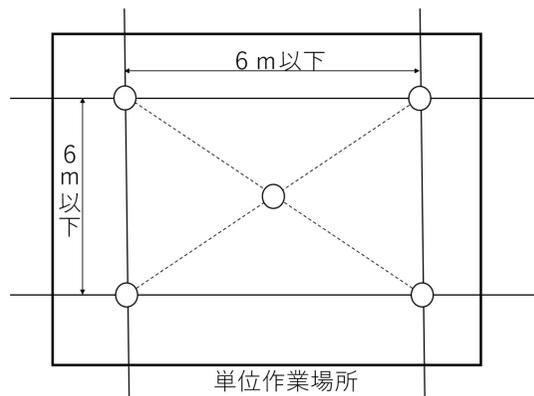
- 1 ガス状物質には、ガス及び蒸気がある。
 - 2 固体に研磨、切削などの機械的な作用を加えて発生した固体の微粒子が、空气中に浮遊しているものは、粉じんである。
 - 3 気体が空气中で凝固し、固体の微粒子となって空气中に浮遊しているものは、ヒュームである。
 - 4 液体の微粒子が空气中に浮遊しているものは、ミストである。
- 5 ミストの粒径は、一般に、ヒュームの一次粒子よりも小さい。

問 2 A・B 測定の単位作業場所の設定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 単位作業場所の設定に当たっては、作業場内で働く労働者の人数や作業時間などを考慮する必要はない。
 - 2 単位作業場所の設定に当たっては、作業場の区域を、労働者の行動範囲、有害物質の分布状況などの判断基準によって層別化を行う。
- 3 単位作業場所の範囲を決める際には、作業場内の気流の影響を考慮しなくてもよい。
- 4 連続する2作業日にわたって測定を行う場合、第1日目と第2日目の単位作業場所の範囲は同一とする。
 - 5 有機溶剤による金属の洗浄を行う工場働く労働者の行動範囲が当該工場内全体であるが、有機溶剤の分布が発生源周辺に限定されると考えられる場合には、発生源周辺の区域を単位作業場所としてよい。

問 3 有害物質のA測定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 測定点を決めるために等間隔で引いた縦の線と横の線は、建屋の形状などにより、直交しなくてもよい。
- 2 有害物質の発生源の間隔が等間隔で配置されている場合は、測定点の縦又は横の線の間隔が発生源の間隔と一致しないようにする。
- 3 単位作業場所における有害物質の濃度がほぼ均一であることが明らかなきときは、測定点は、6 mを超える等間隔で引いた縦の線と横の線との交点としてよい。
- 4 単位作業場所の範囲が狭く、縦の線と横の線の交点の数が5未満になるときは、測定点の数が5となるよう、下図のように測定点を設定してもよい。



- 5 単位作業場所が著しく狭く、かつ、単位作業場所における空気中の有害物質の濃度がほぼ均一であることが明らかなきため、測定点の数を3点とした場合には、3点のうちいずれか2点で2回繰り返し測定を行うことによって、測定値の総数を5とする。

問 4 有害物質の B 測定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 B 測定を行う必要がある単位作業場所で、連続する 2 作業日にわたって測定を行う場合は、第 1 日目と第 2 日目ともに、B 測定を行う。
- 2 B 測定に圧電天秤方式の粉じん計を用いる場合は、測定時間を 2 分に合わせて連続して 5 回測定し、各測定値の算術平均値を B 測定値とする。
- 3 相対濃度指示方法によって B 測定を行った場合、質量濃度変換係数は A 測定で用いる係数と同じものを用いる。
- 4 検知管 5 本を用いても、測定時間の合計が 10 分に満たない場合は、10 分の間に均等な間隔をおいて測定した 5 本の検知管の指示値の算術平均値を B 測定値とする。
- 5 有害物質の濃度が高くなると考えられる作業位置が複数あり、どの作業位置が最大濃度になるか予測できない場合には、それらの全ての作業位置で測定を行い、各測定値の算術平均値を B 測定値とする。

問 5 常温・常圧（25℃、1 気圧）の環境空気中における有害物質①と、その物質の状態②との次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

ただし、ここで、ガスとは常圧下における沸点が常温よりも低いものをいい、蒸気とは常圧下における沸点が常温よりも高いもので気体となっているものをいうこととする。

- | ① | ② |
|------------------|----|
| 1 ヨウ化メチル | 蒸気 |
| 2 二硫化炭素 | 蒸気 |
| 3 硫化水素 | ガス |
| 4 ホルムアルデヒド | ガス |
| ○ 5 1,2-ジクロロプロパン | ガス |

問 6 騒音の A 測定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 A 測定点の位置は、単位作業場所の床面上に任意の基点を定め、原則として、この基点を軸として 6 m 以下の等間隔で引いた縦の線と横の線との交点のうちから 5 個の点を選び、測定点とする。
- 2 縦の線の間隔と横の線の間隔は必ずしも同一とする必要はない。
- 3 測定点の高さは床上 1.2 m 以上 1.5 m 以下とするが、作業者が作業台等に乘って作業をする場合は、当該作業が行われる作業床から 1.2 m 以上 1.5 m 以下とする。
- 4 1 測定点における測定時間は 10 分間以上の継続した時間とし、各測定点の測定時間は等しくする。
- 5 A 測定のみを実施した場合の管理区分の決定は、A 測定の算術平均値は用いるが、標準偏差は用いない。

問 7 次の有害物質のうち、個人サンプリング法による測定 (C・D 測定) の対象となっていないものはどれか。

- 1 カドミウム
- 2 三酸化二アンチモン
- 3 粉状の硫酸ニッケル
- 4 溶接ヒューム
- 5 鉛

問 8 個人サンプリング法による測定（C・D測定）に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 C測定では、均等ばく露作業に従事する労働者が5人以上の場合は、5人以上の労働者を選定し、サンプラーを装着する。
- 2 均等ばく露作業に従事する労働者が5人未満の場合には、作業時間を分割してサンプリングを行い、C測定の測定値の数を5以上とする。
- 3 C測定におけるサンプリング時間は、サンプラーを装着する労働者が単位作業場所において作業に従事する全時間としなければならない。
- 4 D測定は、有害物質の発生源に近接する場所において作業が行われる場合、気中濃度が最大になると考えられる時間に行う。
- 5 D測定のサンプリング時間は、連続した15分間である。

問 9 有害物質①と、その濃度の測定に用いる捕集器具又はろ過材②との次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

- | ① | ② |
|------------|------------------------|
| 1 クロロホルム | 活性炭管 |
| 2 インジウム化合物 | セルロースエステルメンブランフィルター |
| ○ 3 ヨウ化メチル | シリカゲル管 |
| 4 アクリルアミド | グラスファイバーフィルター及び活性炭フェルト |
| 5 シアン化水素 | ミゼットインピンジャー |

問10 流量計に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 石けん膜流量計は、石けん膜が所定の体積を通過する時間から流量を求める流量計である。
- 2 面積式流量計は、テーパ管内の浮子が停止したとき、浮子とテーパ管の間隙の面積とそこを流れている流量とが比例することを利用している。
- 3 湿式ガスメーターを用いて流量計の校正を行う場合には、湿式ガスメーターは、ポンプより上流側に接続する。
- 4 オリフィス流量計は、オリフィス板の上流側と下流側との間に生じる圧力差が流量と一定の関係を示すことを利用している。
- 5 ハイボリウムエアサンプラーの流量校正は、設置型のルーツメーターを用いると精度よく行うことができるが、測定現場では、ルーツメーターによって校正されたオリフィス流量計を二次的な基準流量計として用いることが多い。

問11 固体捕集法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 活性炭の活性化は、乾燥した空気又は窒素の気流中で、約200℃での加熱、脱水により行うことができる。
- 2 シリカゲルは、100～110℃で約1時間加熱して活性化したものを用いる。
- 3 ポーラスポリマー管に捕集した試料は、活性炭管に捕集した試料に比べて、加熱脱着が容易である。
- 4 捕集剤には、シリカゲル、活性炭などの吸着剤、ガスクロマトグラフ分析用のカラム充填剤が使用されるが、金属繊維を捕集剤として使用することもある。
- 5 固体捕集-加熱脱着-パージトラップ法は、熱分解する可能性のある物質などに適している。

問12 ろ過捕集法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 石綿粉じんの捕集には、オープンフェース型ホルダーを用いる。
- 2 鉍物性粉じん中に含まれる遊離けい酸の分析に用いるサンプルの捕集には、分粒装置付きホルダーを用いる。
- 3 グラスファイバーフィルターによる微細粒子の捕集では、ろ過流速が速いほど、拡散作用による捕集率は増加する。
- 4 一般に、フィルターによる粒子の捕集率は、粒径が $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ 程度の粒子で最も低くなる。
- 5 石綿粉じんの捕集にはメンブランフィルターが、鉍物性粉じんの捕集にはグラスファイバーフィルターが用いられる。

問13 液体捕集法及び直接捕集法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 小型ガス吸尿管による有機溶剤などの揮発性物質の捕集では、捕集液の温度が低いほど捕集率は高くなる。
- 2 ミゼットインピンジャーによる粒子状物質の捕集は、慣性衝突効果によるものである。
- 3 液体捕集法では、試料空気採取により捕集液量が減少した場合には、採取した液に減少分の捕集液を追加して試料液とする。
- 4 直接捕集法で用いる真空捕集瓶は、捕集瓶内を 1.33 kPa 以下に減圧しや すい 1 L 以下の容積のものを使用する。
- 5 直接捕集法で用いる捕集袋は、使用前には袋に窒素又は清浄空気を送入し、気密性や接続部に漏れの無いことを確認しておく必要がある。

問14 光散乱方式の相対濃度計による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 散乱光の強度は、粒子の大きさによって異なる。
- 2 粒子の組成と粒度分布が一定で、濃度に変動がなければ、相対濃度計の積算値は、測定時間に比例する。
- 3 一部の特例を除き、質量濃度変換係数を求めるための併行測定を行う必要がある。
- 4 A測定では、1単位作業場所での採取開始から終了までの時間は、一定の条件を満足した場合は、1時間未満とすることができる。
- 5 A測定における1測定点のサンプリング時間は、測定点が10個の場合は1分以上であればよい。

問15 検知管に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 検知管法では、測定対象ガスを含む試料空気の一定量が検知管内に吸引されることが求められるので、実測前に真空法ガス採取器（ガス採取器）の空気漏れ試験を行う。
- 2 ガス採取器から漏れが確認された場合には、ピストン及びシリンダー内部のグリースや検知管取付口のゴムの劣化を確認し、必要に応じてグリースの塗布やゴムの交換を行う。
- 3 通気終了後、時間の経過とともに着色が変化する場合があるので、濃度の読み取りは速やかに行う。
- 4 検知限度とは、変色がわずかに認められる最低濃度のことである。
- 5 検知管の濃度目盛は、25℃、1気圧を基準にして目盛付けがされている。

問16 次の記述の①及び②の に入る用語の組合せとして、正しいものは下のうちどれか。

「作業環境空気中の放射性物質の濃度を測定するために用いられる試料の採取方法として、 ① に対してはろ過捕集法、 ② に対しては固体捕集法が用いられる。」

- | ① | ② |
|-----------------------------|-----------|
| 1 放射性セシウム | 放射性炭素 |
| 2 放射性ヨウ素 | 放射性アルゴン |
| 3 放射性水銀 | トリチウム化水蒸気 |
| 4 放射性水銀 | 放射性ヨウ素 |
| <input type="radio"/> 5 ウラン | トリチウム化水蒸気 |

問17 放射性物質を取り扱っている作業場において、試料空気をサンプリングし、その試料を測定した結果、測定装置の正味計数率は、 $3.4 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$ であった。

そのときの空気中の放射性物質の濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、測定装置の計数効率は32%、試料空気の吸引流量は毎分90L、試料採取時間は40時間、使用する捕集材の捕集率は85%とする。

- 1 $5.0 \times 10^{-6} \text{ Bq} \cdot \text{cm}^{-3}$
- 2 $5.9 \times 10^{-6} \text{ Bq} \cdot \text{cm}^{-3}$
- 3 $1.5 \times 10^{-5} \text{ Bq} \cdot \text{cm}^{-3}$
- 4 $4.9 \times 10^{-5} \text{ Bq} \cdot \text{cm}^{-3}$
- 5 $5.8 \times 10^{-5} \text{ Bq} \cdot \text{cm}^{-3}$

問18 正規分布、対数正規分布及び作業環境中の有害物質の濃度分布に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 正規分布の算術平均値と標準偏差をそれぞれ μ 、 σ とすると、この分布の95%上限値は $\mu + 1.645\sigma$ である。
- 2 対数正規分布の幾何平均値の範囲は、 $-\infty \sim \infty$ である。
- 3 対数正規分布の幾何標準偏差の値は、必ず1以上である。
- 4 作業環境中の有害物質の濃度分布は、対数正規分布で近似される。
- 5 一般に、作業環境中の有害物質の濃度の算術平均値が高くなるにしたがって、濃度の標準偏差も大きくなる。

問19 測定誤差に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 系統誤差には、個人の習慣により、常に目盛りを小さめに読むことによる誤差が含まれる。
- 2 系統誤差は、その原因を明らかにしても補正することができない。
- 3 一つのサンプルを同一条件で繰り返し測定したとき、測定値がばらつくのは、偶然誤差のためである。
- 4 測定値の偶然誤差は、一般に、標準偏差で表す。
- 5 測定機器の指示値を記録する際に書き違えることは、過失誤差である。

問20 有害物質のA測定及びB測定が行われた場合の作業環境評価に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 A測定の第1評価値は、気中有害物質濃度の算術平均値の推定値である。
- 2 A測定の第1評価値は、一般に、第2評価値より大きくなる。
- 3 A測定の第1評価値及びB測定値が管理濃度未満の場合の管理区分は、第1管理区分となる。
- 4 A測定の第1評価値が管理濃度を超過しておらず、B測定値が管理濃度の1.5倍であった場合の管理区分は、第2管理区分となる。
- 5 全てのA測定値が管理濃度を超過した場合、B測定値が管理濃度未満であっても管理区分は第3管理区分となる。

(終り)