

作業環境測定士試験
(デザイン・サンプリング)

受験番号	
------	--

デザイン1 / 4

問 1 25 °C、1 気圧における環境空気中のトルエン (C₆H₅CH₃) の質量濃度が 188 mg/m³ であるとき、その体積分率 (ppm) に最も近いものは、次のうちどれか。

- 1 25 ppm
- 2 50 ppm
- 3 100 ppm
- 4 125 ppm
- 5 150 ppm

問 2 次の㊶～㊿のうち、単位作業場所の設定に際して考慮する必要のないものの組合せは下のうちどれか。

- ㊶ 作業場で働く労働者の行動範囲
- ㊷ 測定対象物質の物性及び発散状況
- ㊸ 作業場で就業する労働者の数
- ㊹ 作業場所における気流及び局所排気装置の稼働状況
- ㊿ 作業場で働く労働者の就業時間

- 1 ㊶ ㊷
- 2 ㊶ ㊹
- 3 ㊷ ㊸
- 4 ㊸ ㊿
- 5 ㊹ ㊿

問 3 空気中の有害物質の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 A測定は、当該単位作業場所における気中有害物質の平均的な濃度とその変動を求めるための測定である。
- 2 A測定を行うことによって、管理区分を決めるための評価値を求めることができる。
- 3 過去において実施した作業環境測定により幾何標準偏差が1.5以下であることが明らかな場合は、有害物質の濃度はほぼ均一であるとみなすことができる。
- 4 単位作業場所が著しく狭く、かつ、有害物質の濃度がほぼ均一であることが明らかなときは、測定点の数を5未満とすることができる。
- 5 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ときは、測定点の間隔は、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もよい。

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測定は、当該単位作業場所の中で、有害物質の濃度が最も高くなると思われる時間に、その作業位置で行う測定である。
- 2 単位作業場所の中で最大の測定値を示す箇所については、労働者が立ち入る可能性がなくてもその箇所でB測定を行わなければならない。
- 3 発生源とともに作業者が移動しながら行う作業の場合には、B測定は、作業位置の移動に沿って行う。
- 4 B測定におけるサンプリング時間は、原則として、10分間の継続した時間とする。
- 5 B測定は、局所的かつ短時間の個人ばく露量を測定するために行うものではない。

問 5 次の有害物質のうち、常温・常圧（25 °C、1 気圧）において飽和蒸気圧が最も高いものはどれか。

- 1 トルエン
- 2 キシレン
- 3 メタノール
- 4 イソプロピルアルコール
- 5 1-ブタノール

問 6 鉱物性粉じんに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 トリジマイトは、遊離けい酸である。
- 2 正長石は、遊離けい酸ではない。
- 3 石英及びクリストバライトの化学式は、いずれも SiO_2 で表される。
- 4 遊離けい酸含有率が 0% の鉱物性粉じんの管理濃度は、 5.0 mg/m^3 である。
- 5 粉じん粒子の空気力学相当径とは、その粒子と同じ終末沈降速度をもつ密度 1 g/cm^3 の球形粒子の直径である。

問 7 有害物質の物性に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 アクリルアミドには、昇華性がある。
- 2 アセトンは、*n*-ヘキサンより極性が小さい。
- 3 ジクロロメタンは、水より密度が大きい。
- 4 メタノールは、トルエンより極性が大きい。
- 5 有機溶剤の蒸気は、空気より密度が大きい。

問 8 有害物質①と、その環境空气中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、不適当なものはどれか。

- | | ① | ② |
|-----|---------|-------------------------|
| 1 | 石綿 | セルロースエステル
メンブランフィルター |
| 2 | トルエン | 活性炭管 |
| 3 | アクリルアミド | ガラス繊維ろ紙及び
活性炭フェルト |
| 4 | 鉛ヒューム | ガラス繊維ろ紙 |
| ○ 5 | 塩化ビニル | ミゼットインピンジャー |

問 9 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 吸引流量が 1 L/min 以下の流量計の較正には、石けん膜流量計を用いることができる。
- 2 面積式流量計（ロータメータ）は、垂直に立てたテーパ管に浮子（フロート）を入れたものである。
- 3 面積式流量計では、捕集装置の圧力損失が大きくなるに従って、流量計の指示値は真の流量より小さくなる。
- 4 ハイボリウムエアサンプラーに表示される流量の較正は、ルーツメータを用いて行うとよい。
- 5 湿式ガスメータは、原則として、押し込み方式で使用する。

問 10 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 固体捕集法は、ミスト、ヒュームなどの粒子状物質の捕集には適していない。
- 2 一般に、シリカゲルは極性の小さい有機溶剤、活性炭は極性の大きい有機溶剤の蒸気の捕集に適している。
- 3 活性炭管は、キシレンの捕集に用いられる。
- 4 ポーラスポリマービーズは、活性炭に比べて有機溶剤蒸気に対する捕集容量は小さい。
- 5 ガスクロマトグラフのカラム充填剤は、固体捕集法の捕集層として用いられることがある。

問 1 1 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 インジウム化合物の捕集には、分粒装置付きの捕集装置を用いる。
- 2 石綿の捕集には、オープンフェース型ホルダーを用いる。
- 3 メンブランフィルターは、ガラス繊維ろ紙に比べて、粉じんの堆積による通気抵抗の増加が大きい。
- 4 ろ過材としては、 $0.3 \mu\text{m}$ の粒子を 95% 以上捕集する性能を有するものが用いられる。
- 5 粉砕機から発生する鉱物性粉じんは、主として拡散作用によりガラス繊維ろ紙に捕集される。

問 1 2 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 ミゼットインピンジャーによるガス状物質の捕集では、流量が大きいほど捕集率は高くなる。
- 2 真空捕集びんの捕集では、捕集びん内の真空度は、 1.33 kPa 以下とする。
- 3 クロム酸のミストの捕集には、ミゼットインピンジャーを用いることができる。
- 4 ミゼットインピンジャーによる粒子状物質の捕集では、粒径が小さいほど捕集率は低くなる。
- 5 真空捕集びんのコックには、グリースの使用は避ける。

問 1 3 光散乱方式の相対濃度計による鉱物性粉じんの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 質量濃度が同じであれば、粒径 $5 \mu\text{m}$ の粉じん粒子の散乱光強度は、粒径 $0.3 \mu\text{m}$ の粉じん粒子の散乱光強度より小さい。
- 2 質量濃度変換係数は、粉じんの発生源の近くでは小さく、発生源から離れるに従って大きくなるという傾向がある。
- 3 測定値は、鉱物性粉じん以外の煙、ミストなどの影響を受ける。
- 4 感度校正には $0.3 \mu\text{m}$ のステアリン酸粒子が用いられる。
- 5 相対濃度計には、側方散乱光や前方散乱光を計測する方式のものがある。

問 1 4 検知管による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 検知管用吸引ポンプの漏れを防ぐために、ピストン及びシリンダー内部にグリースを塗布する。
- 2 直読式検知管の濃度目盛りは、温度 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ を基準にしているので、必要な場合は温度補正する。
- 3 有機溶剤の測定に用いる検知管は、その有機溶剤の管理濃度の10分の1の濃度を精度よく測定できるものを用いる。
- 4 検知管の定量下限は、変色がわずかでも認められる検知限度のことである。
- 5 アクリロニトリルは、妨害物質がない場合には、検知管で測定することができる。

問 1 5 簡易測定機器による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 圧電^{びん}天秤方式の相対濃度計では、結晶素子上の粉じんの堆積物 $1 \mu\text{g}$ 当たりの周波数の変化量は、約 180 Hz である。
- 2 圧電天秤方式の相対濃度計を用いて鉱物性粉じんのB測定を行うときは、測定時間を2分に合わせて、連続して5回行う。
- 3 光散乱方式の相対濃度計による鉱物性粉じんの測定では、相対濃度計の吸引口に分粒装置を接続して行う。
- 4 光散乱方式の相対濃度計の光源には、白色ランプ又は半導体レーザが使用されている。
- 5 検知管方式によるA測定の場合、1単位作業場所における採取開始から終了までの時間は、試料採取の間隔を調整することにより1時間以上になるようにする。

問 1 6 環境空気中の放射性物質①とその試料捕集方法②との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

- | | ① | ② |
|---|-----------|--------|
| | トリチウム化水蒸気 | 液体捕集方法 |
| ○ | 放射性セシウム | 固体捕集方法 |
| | 放射性ヨウ素 | 固体捕集方法 |
| | 放射性アルゴン | 直接捕集方法 |
| | ウラン | ろ過捕集方法 |

問 1 7 放射性物質を取り扱っている作業場において、環境空気中の放射能濃度 $3.0 \times 10^{-6} \text{ Bq/cm}^3$ を測定するための最小試料採取時間に最も近い値は次のうちどれか。

ただし、測定装置の検出下限計数率は $3.8 (\text{s}^{-1})$ 、測定装置の計数効率は 36%、試料空気の吸引流量は 90 L/min、使用する捕集材の捕集率は 100%とする。

- 1 40 分
- 2 100 分
- 3 4 時間
- 4 8 時間
- 5 12 時間

問 1 8 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 正規分布の母平均と母分散とは、互いに独立している。
- 2 横軸に変数の対数をとったとき、対数正規分布の曲線の形は、幾何平均値を中心として左右対称になる。
- 3 一般に、環境中の有害物質の濃度の算術平均値が高くなるに従って、濃度の標準偏差も大きくなる。
- 4 対数正規分布に従う変数の幾何平均値と幾何標準偏差とは、互いに独立している。
- 5 正規分布の算術平均と標準偏差をそれぞれ \bar{x} 、 σ とすると、この分布に従う変数が $\bar{x} - \sigma$ から $\bar{x} + \sigma$ の範囲に入る確率は、およそ 95%である。

問 1 9 環境空気中の有害物質の捕集及び分析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ガス状物質の捕集では、流量が大きいほど捕集率は低くなる。
- 2 慣性衝突式分粒装置を用いて鉱物性粉じんの捕集をする場合、吸引流速が所定の値より大きいと測定値は低くなる。
- 3 多段平行板式分粒装置を用いて鉱物性粉じんの捕集をする場合、吸引流速が所定の値より大きいと測定値は低くなる。
- 4 シリカゲル管を用いてメタノールを捕集する場合、水蒸気が共存すると破過時間は短くなる。
- 5 直示天秤の感度は、測定する質量に関係なく一定である。

問 2 0 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 2 評価値とは、気中有害物質の幾何平均濃度の推定値をいう。
- 2 B 測定の測定値が管理濃度の 1.5 倍を超えているときは、管理区分は第 3 管理区分となる。
- 3 A 測定の第 1 評価値と B 測定の測定値が、ともに管理濃度より小さければ、管理区分は第 1 管理区分になる。
- 4 同じ単位作業場所について、1 日測定で第 2 管理区分となっても、2 日間測定では第 1 管理区分になることがある。
- 5 A 測定値のすべてが管理濃度を超えていれば、管理区分は第 3 管理区分になる。