

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 作業環境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 作業環境測定の対象としては、環境空気中の有害物質の濃度のほか、作業場の気温、湿度、騒音なども含まれる。
- 2 すべての作業環境測定は、作業環境測定士が行うこととなっている。
- 3 B測定は、A測定を補完するために行う測定である。
- 4 鉱物性粉じんの管理濃度は、粉じん中の遊離けい酸含有率によって異なる。
- 5 第1評価値とは、測定結果から計算された気中有害物質の濃度分布の高濃度側から5%に相当する値である。

問 3 作業環境測定基準に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 液体捕集方法とは、試料空気を液体に通し、測定対象物質を液体と接触させて、溶解、反応等により捕集する方法をいう。
- 2 固体捕集方法とは、試料空気を固体粒子の層を通過させ、測定対象物質を固体粒子に吸着させて捕集する方法をいう。
- 3 粉じん濃度の測定対象物質は、空気中の土石、岩石、鉱物の粉じんであり、金属及び炭素の粉じんは含まれない。
- 4 空気中の石綿の粉じんの濃度の測定は、メンブランフィルターに捕集した試料を位相差顕微鏡による計数方法によって行うこととなっている。
- 5 塩化ビニル、ベンゼン、硫化水素の濃度の測定には、検知管方式が適用できる。

問 2 屋外作業場における作業環境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 測定は、作業または業務が一定期間以上継続して行われる作業場が対象になっている。
- 2 測定は、作業開始時点および1年以内ごとに1回、定期に行うこととなっている。
- 3 測定は、労働者に個人サンプラーを装着して行うこととなっている。
- 4 測定点は、測定対象物質を取り扱う労働者全員の呼吸域が対象である。
- 5 測定結果の評価は、各測定点ごとに測定値を許容濃度と比較して行うこととなっている。

問 4 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 建屋の面積が30 m²以下の狭い作業場では、その一部を単位作業場所の範囲として設定することができない。
- 2 一つの作業場内に、高低のある作業場所が設けられている立体的な作業場であっても、一つの単位作業場所とすることができる。
- 3 初めての測定で有害物質濃度の分布等が全く予測できない場合には、当該作業場内での労働者の行動範囲を単位作業場所の範囲とする。
- 4 有害物質の濃度が、いつも他の場所に比べて高かったり、低かったりすることが予測される場所は、それぞれを別の単位作業場所とする。
- 5 有害物質の発散状況が時間帯によって変わることが明らかな場合、その時間帯毎に単位作業場所を設定する。

- 問 5 A測定の実施目的として、適切なものは次のうちどれか。
- 1 当該単位作業場所^{ばく}で働く作業者の曝露濃度を推定すること。
 - 2 当該単位作業場所における発生源近傍の対象有害物質の時間平均濃度を求めること。
 - 3 当該単位作業場所における対象有害物質の濃度の時間変動の大きさを求めること。
 - 4 管理区分を決めるための評価値を求めるデータを得ること。
 - 5 B測定点の位置を決定するデータを得ること。

- 問 8 空気中を浮遊する微粒子のブラウン運動におけるパラメータとして拡散係数(D)が用いられる。次の物理量のうち拡散係数(D)に関係しないものはどれか。
- 1 温度
 - 2 粒径
 - 3 圧力
 - 4 粒子の比重
 - 5 媒質の粘度

- 問 6 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かどうかは、作業場所の状況を見て作業環境測定士が決める。
 - 2 気中濃度が最大になると考えられる作業がA測定の実施時間内に行われない場合には、A測定の実施時間とは別にB測定を実施してもよい。
 - 3 有害物質の発散を伴う作業が間歇的^{けつ}に行われている単位作業場所では、B測定を行わなくてもよい。
 - 4 複数の検知管を用いる場合、10分間に均等な間隔で測定する。
 - 5 複数の検知管を用いる場合、測定の開始から10分経過したときに使用している検知管の測定値までを用いて平均濃度を求める。

- 問 9 ガス状物質Aと、その環境空気中の濃度の測定に用いられる捕集液Bとの次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

A	B
1 塩素	硝酸溶液
2 シアン化水素	水酸化ナトリウム溶液
3 臭化メチル	水酸化カリウム- エタノール溶液
4 硫化水素	硫酸亜鉛溶液
5 フッ化水素	水酸化ナトリウム溶液

- 問 7 測定対象物質の物性等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。
- 1 シクロヘキサノン^{シクロ}は、常温では四塩化炭素より蒸気圧が高い。
 - 2 ホルムアルデヒドは、極性物質である。
 - 3 トルエンは、無極性物質である。
 - 4 水銀は、常温、常圧では空気中において蒸気として存在する。
 - 5 溶接で発生する金属ヒュームは、濃度が高いほど凝集して粒径が大きくなる。

- 問 10 環境空気中の有害物質Aとその濃度の測定のために用いられる捕集器具または捕集材Bとの次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

A	B
1 水銀	金ウールを詰めたガラス管
2 アクリロニトリル	シリカゲル管
3 N,N-ジメチルホルムアミド	テドラーバッグ
4 フッ化水素	ミゼットインピンジャー
5 ベンゼン	活性炭管

問 1 1 環境空気中の有害物質の捕集に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 平均粒径 $1\mu\text{m}$ のシアン化ナトリウムは、慣性効果によってミゼットインピンジャーに捕集される。
- 2 塩化水素はパプラーの捕集液と接触し、溶解・反応によって捕集される。
- 3 極性のない有機溶剤はシリカゲルに効率よく捕集される。
- 4 ポアサイズ $0.8\mu\text{m}$ のメンブランフィルターの酸化カドミウムに対する捕集率は 95% 以上である。
- 5 粒径が $0.1\mu\text{m}$ より小さいヒュームは、主として拡散効果によりガラス繊維ろ紙に捕集される。

問 1 2 光散乱方式の相対濃度計に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 散乱光検出部を通過する被検空気の流速が一定の範囲内であれば、被検空気の流速と散乱光の強さとは無関係である。
- 2 粒子の組成と粒径分布が一定で、濃度に変動がなければ、相対濃度の値は測定時間に比例する。
- 3 粒子の組成と粒径分布が一定であれば、相対濃度の値は質量濃度に比例する。
- 4 質量濃度変換係数 (K) は、併行測定によって求められた質量濃度 (C) と相対濃度 (R) とから、次式によって求められる。

$$K = C / R$$
- 5 質量濃度変換係数 (K) の値は、同一作業場であっても、併行測定を行う時間帯によって変わることがある。

問 1 3 ガス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 変色層の長さは、通気速度によって変わることがある。
- 2 変色層の長さは、充てん剤の粒度によって影響を受ける。
- 3 水溶液が検知剤として用いられている場合の指示値は、湿度の影響を受けにくい。
- 4 一定量の試料空気を吸引した際に現れる変色層の長さは、測定対象物質の濃度に比例する。
- 5 変色層の先端の明瞭さは、終末通気速度が小さくなることによって増す。

問 1 4 次の記述のイ、口の 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。

「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捕集方法として、放射性ヨウ素に対して イ 方法、放射性コバルトに対して 口 方法が用いられる。」

	イ	口
1	直接捕集	固体捕集
2	液体捕集	直接捕集
3	液体捕集	ろ過捕集
4	固体捕集	直接捕集
5	固体捕集	ろ過捕集

問 1 5 放射性物質を取り扱っている作業場において、捕集材に試料空気をサンプリングし、その捕集材を測定器で 10 分間測定した結果、捕集した放射性物質の正味カウント数は 3565 カウントであった。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、試料空気の吸引流量は毎分 80 、吸引時間は 30 分、使用する捕集材の捕集率は 100%、測定器の計数効率 0.35 cps/Bq とする。

(cps : 1 秒間当たりの計数値)

- 1 $8.7 \times 10^{-7} \text{ Bq/cm}^3$
- 2 $7.1 \times 10^{-6} \text{ Bq/cm}^3$
- 3 $2.1 \times 10^{-4} \text{ Bq/cm}^3$
- 4 $5.2 \times 10^{-4} \text{ Bq/cm}^3$
- 5 $4.2 \times 10^{-3} \text{ Bq/cm}^3$

問 1 6 環境空気中 (25 、1 気圧) のモル質量 74 g/mol の有害物質を捕集液 4 m に捕集し、そのうちの 1 m を分析に供し、最終試料液量を 3 m として分析した。この分析方法の定量下限濃度が $0.4 \mu\text{g/m}$ であったとすると、空気中の濃度を 1 ppm まで測定するために必要な最小試料採取空気量として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、試料採取時に捕集液の損失はなく、かつ、捕集率は 100% とする。

- 1 1.2
- 2 1.4
- 3 1.6
- 4 1.8
- 5 2.0

問 1 7 1日測定の結果、A測定 of 幾何平均濃度 (M_1) 20 ppm、幾何標準偏差 (σ_1) 2.0 を得た。この結果から計算された第1評価値 (E_{A1})、第2評価値 (E_{A2}) の対数として示された数値の組合せのうち、適当なものはどれか。

ただし、 E_{A1} 、 E_{A2} はそれぞれ

$$\log E_{A1} = \log M_1 + 1.645 \sqrt{\log^2 \sigma_1 + 0.084}$$

$$\log E_{A2} = \log M_1 + 1.151 (\log^2 \sigma_1 + 0.084)$$

により計算されるものとし、 $\log 2 = 0.301$ とする。

	$\log E_{A1}$	$\log E_{A2}$
1	1.99	1.62
2	1.99	1.50
3	1.82	1.38
4	1.82	1.50
5	1.75	1.62

問 1 8 A測定のみが行われた場合の作業環境測定結果の統計処理に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 作業環境空気中の有害物質濃度の分布は、対数正規分布で近似することができる。
- 2 対数正規分布に従う変量の母平均と母標準偏差とは相互に独立に分布する。
- 3 管理区分は幾何平均と幾何標準偏差とから計算される評価値によって定められる。
- 4 気中有害物質の測定値の幾何標準偏差は必ず1以上の値となる。
- 5 作業環境測定では濃度の日間変動の大きさを求めるため2連続作業日の測定を行うことを原則としている。

問 1 9 環境空気中の有害物質の測定精度に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 真空捕集びんは、1.33 kPa 以下の圧力にして使用される。
- 2 活性炭にトルエンとアセトンの混合物を捕集した場合、アセトンのほうが早く破過する。
- 3 ミゼットインピンジャーによる粒子の捕集では、粒径が小さいほど捕集率は低下する。
- 4 湿式ガスメーターは、吸引方式で使用すると押し込み方式よりも流量を低く指示する。
- 5 粉じんとヒュームが共存するとき、ヒュームは粒径が小さいため、デジタル粉じん計の計数値への寄与度は低くなる。

問 2 0 A測定および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評価値が管理濃度より低ければ、管理区分は第1管理区分になる。
- 2 A測定の第2評価値が管理濃度を超えれば、管理区分は第3管理区分になる。
- 3 A測定の第2評価値がB測定値より低くなることもある。
- 4 A測定値およびB測定値のすべてが管理濃度より低くても、管理区分が第1管理区分となるとは限らない。
- 5 B測定値が管理濃度の2倍を超えていれば、管理区分は第3管理区分になる。