

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 次の①～⑥の項目について、作業環境測定のデザインの際に、考慮する必要のないものみの組合せは、下のうちどれか。

- ① 作業者の行動範囲
- ② 作業者の呼吸用保護具着用状況
- ③ 測定対象物質の物性
- ④ 作業者の作業時間の長さ
- ⑤ 局所排気装置稼働状況

- 1 ①、②
- 2 ①、③
- 3 ②、④
- 4 ③、⑤
- 5 ④、⑤

問 2 単位作業場所に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 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は一致していなければならない。
- 2 単位作業場所は、必ずしも平面的な場所だけでなく、化学反応装置の周囲に設けられた作業足場のような立体的なものもある。
- 3 トルエンとキシレンの混合有機溶剤を取り扱っている作業場では、同一の区域を、トルエンとキシレンのそれぞれ別の単位作業場所として設定しなければならない。
- 4 単位作業場所は、著しい濃度変動がないか、又はあってもその変動がランダムである区域とする。
- 5 有機溶剤の発散状況が時間帯によって異なることが明らかな場合は、それぞれ時間帯ごとに、別の単位作業場所として設定する。

問 3 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 測定点の無作為抽出の方法として、等間隔系統抽出法を採用している。
- 2 単位作業場所が直線で区切れない場合にあっては、測定点を定める線は単位作業場所の形に沿って曲率をもってもよい。
- 3 「床上」の「床」とは、建物の床とは別に作業床がある場合には、その作業床をいう。
- 4 測定点と測定点の間隔は、原則として、6 m以下の等間隔とし、かつ、縦方向と横方向を同一にしなければならない。
- 5 測定点は、隣接する他の単位作業場所の測定点と重複してもよい。

問 4 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 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もよい。
- 2 過去に実施した作業環境測定の記録により、測定値の幾何標準偏差がおおむね 1.2 以下であることが明らかなきは、有害物質の濃度がほぼ均一であるとみなすことができる。
- 3 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は、測定値の総数を5未満とすることができる。
- 4 その広さがおおむね 30 m² 以下の単位作業場所は、著しく狭い単位作業場所とみなすことができる。
- 5 A測定は、始業直後にのみ有害物質の発散があるような特別な場合を除き、作業開始からおおむね1時間を経過した時以後に行うべきである。

問 5 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 最大濃度を示す可能性のある作業位置が複数あって、どの作業位置で最大濃度になるか予測できない場合には、それらのすべての作業位置で測定を行い、最大の測定値をB測定値とする。
- 2 環境空気中の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、B測定はA測定の実施時間とは別に、その作業が行われる時間に実施してもよい。
- 3 有害物質が間歇的に発生する場合はB測定が必要である。
- 4 有害物質の発散源とともに作業者が移動しながら行う作業がある場合には、B測定が必要である。
- 5 B測定は局所的かつ短時間における個人曝露濃度の測定のために行う。

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測定のサンプリングは、A測定と同じ方法で行う。
- 2 検知管5本を用いても、測定時間の合計が10分に満たない場合には、10分の間に均等な間隔で測定を行う。
- 3 B測定にデジタル粉じん計を用いる場合には、粉じん計を10分間連続して作動させる。
- 4 B測定を行う場合の質量濃度変換係数は、その単位作業場所で行われたA測定の質量濃度変換係数を用いる。
- 5 単位作業場所の中で濃度が最大になると考えられる箇所については、作業者が立ち入る可能性がなくてもB測定を行わなければならない。

問 7 化学物質①と、その常温・常圧(25℃、1気圧)における状態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 臭化メチル | 固体 |
| 2 アクリロニトリル | 液体 |
| 3 塩化ビニルモノマー | 気体 |
| 4 キシレン | 液体 |
| 5 -ナフチルアミン | 固体 |

問 8 有害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 有機溶剤の蒸気は、密度が空気より大きいため、ピットの中などの低い場所に滞留しやすい。
- 2 トリジマイトは、遊離けい酸である。
- 3 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/cm³ の球形粒子の直径である。
- 4 コールタールは、常温・常圧で固体である。
- 5 金属水銀は、常温・常圧で、水銀蒸気となって蒸発する。

問 9 有害物質①と、その環境空気中の濃度の測定に用いられ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 塩素 | 小型バブラー |
| 2 石綿 | ガラス繊維ろ紙 |
| 3 メタノール | シリカゲル管 |
| 4 トルエン | 活性炭管 |
| 5 鉛ヒューム | 石英繊維ろ紙 |

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 極性のある有機溶剤は、シリカゲル管に効率よく捕集される。
- 2 シリカゲルは、その水分含有量によっては測定対象物質の吸着容量にかなりの差を生じる。
- 3 ガスクロマトグラフ用のカラム充填材は、固体捕集法の捕集層として用いられることがある。
- 4 活性炭管に同一濃度のトルエンとアセトンの混合物を捕集する場合、トルエンの方が早く破過する。
- 5 キシレンやn-ヘキサンの捕集には、通常、活性炭管が用いられる。

問11 捕集用ろ過材に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 ガラス繊維ろ紙は、フッ素樹脂加工をしたものの方がしていないものよりも吸湿性が小さい。
- 2 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。
- 3 粒径が $0.1 \mu\text{m}$ よりも小さな粒子のろ過材による捕集では、慣性効果よりも拡散効果による捕集の割合が高い。
- 4 メンブランフィルターは、通常、そのポアサイズよりも小さな粒子を捕集することができない。
- 5 ガラス繊維ろ紙でヒュームを捕集した場合、粒径の小さな粒子は繊維層の内部に捕集される。

問12 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 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くなる。
- 2 バブラーによるガス状物質の捕集では、気泡が小さいほど捕集率は高くなる。
- 3 小型ガス吸収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。
- 4 真空捕集びんによるガス状物質の捕集では、内圧を 1.33 kPa 以下の圧力にして使用する。
- 5 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。

問13 光散乱方式の相対濃度計の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 相対濃度計による測定では、煙やミスト等、すべての浮遊粒子状物質の影響を受ける。
- 2 粉じんの質量濃度 (C)、相対濃度 (R) および質量濃度変換係数 (K) の関係は、次の式によってあらわされる。 $C = KR$
- 3 相対濃度計の指示値は、試料空気の吸引流量が大きいほど高くなる。
- 4 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。
- 5 光源のランプを交換した場合、標準粒子を用いて較正する。

問14 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 変色層が斜めに現れたときは、斜めに変色した部分の中間値を読み取る。
- 3 検知管は、温度が 0 以下の場所に保管する。
- 4 有機溶剤を検知管により測定する場合は、管理濃度の10分の1の濃度を精度よく測定できる検知管を使用する。
- 5 共存物質の種類により、測定値にプラス又はマイナスの影響を及ぼすことがある。

問15 簡易測定機器に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 アクリロニトリルについては、妨害物質がない限りにおいて、検知管で測定することができる。
- 2 粉じんの相対濃度測定における質量濃度変換係数 (K) は、発生源の近くでは小さく、発生源から離れるにしたがって大きくなるという傾向がある。
- 3 粉じんの相対濃度計には、光散乱方式のもの他に、圧電天秤方式のものなどがある。
- 4 直読式検知管の濃度目盛りは、 20 を基準にしているので、必要な場合は温度補正をする。
- 5 相対濃度計の吸引口に分粒装置を接続しても、質量濃度を求めることはできない。

問16 作業環境中の放射性物質①とその捕集方法②との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

①	②
1 放射性アルゴン	液体捕集方法
2 放射性セシウム	ろ過捕集方法
3 放射性ヨウ素	固体捕集方法
4 ウラン	ろ過捕集方法
5 トリチウム化水蒸気	冷却凝縮捕集方法

問17 放射性物質を取り扱う作業場において、環境空气中の放射性物質の濃度を測定したところ、 2.0×10^{-6} Bq/cm³であった。この作業場において、固体捕集方法により採取して得られる試料の放射能を500 Bq以上とするために必要な試料採取時間に最も近いものは、次のうちどれか。

ただし、試料空気吸引流量は60 L/min、使用する捕集材の捕集率は80%とする。

- 1 33 時間
- 2 55 時間
- 3 69 時間
- 4 87 時間
- 5 107 時間

問18 正規分布、対数正規分布およ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 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したがって、濃度の標準偏差も大きくなる。
- 2 作業環境中の有害物質の濃度の分布は、多くの場合、対数正規分布に従う。
- 3 正規分布に従う変数の平均値と標準偏差は、互いに独立である。
- 4 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 $\bar{x} \pm \sigma$ の範囲に入る確率は、およそ95%である。
- 5 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、互いに独立である。

問19 環境空气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 多段平行板式分粒装置を用いる場合、吸引流量が所定の値より大きいと測定値は高くなる。
- 2 サンプリングに用いる流量計の較正は、捕集装置を取り付けた状態で行わなければならない。
- 3 慣性衝突式分粒装置では、衝突捕集板上で再飛散を生ずることがある。
- 4 慣性衝突式分粒装置を用いる場合、吸引流速が所定の値より大きいと、分粒装置を通過する粒子の50%分粒粒径は大きくなる。
- 5 吸引流量が1 L/min以下の流量計の較正には、石けん膜流量計が用いられる。

問20 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2評価値は、単位作業場所における環境空气中の有害物質の濃度の算術平均値の推定値である。
- 2 A測定の第2評価値が管理濃度を超えていれば、B測定の結果にかかわらず、管理区分は第3管理区分になる。
- 3 B測定の測定値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。
- 4 A測定のすべての測定値が管理濃度より小さくても、第1管理区分になるとは限らない。
- 5 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。