

令和6年度第2回作業環境測定士試験 (労働衛生一般)

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 リスクアセスメントに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。
- ただし、指針とは、厚生労働省の「化学物質等による危険性又は有害性等の調査等に関する指針」をいう。
- 1 厚生労働省版コントロール・バンディングには、鉱物性粉じん、金属粉じん等を生じる作業に関するものと、それら以外の粉体又は液体を扱う作業に関するものの2つのシステムがある。
 - 2 CREATE-SIMPLE（クリエイト・シンプル）では、有害性のリスク評価に加え、危険性のリスク評価を同時に行うことができる。
 - 3 指針では、リスクの見積り方法として、管理濃度が定められている物質については、作業環境測定におけるA測定の最大値を管理濃度と比較する方法、があげられている。
 - 4 指針では、リスクの見積り結果として、労働者がばく露される程度が濃度基準値等を十分に下回ることが確認できる場合には、リスクは許容範囲内であり、追加のリスク低減措置を検討しなくてよい、とされている。
 - 5 指針では、リスク低減措置の検討に当たっては、作業手順の改善、立入禁止措置、マニュアルの整備等の対策は、リスクアセスメント対象物の有害性に応じた有効な保護具の選択及び使用よりも高い優先順位とすること、とされている。

問 2 「化学品の分類および表示に関する世界調和システム（GHS）」に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 危険有害性には、「物理化学的危険性」、「健康に対する有害性」、「環境に対する有害性」の三つがあり、このうち、「健康に対する有害性」には、発がん性、生殖毒性、誤えん有害性など10の危険有害性クラスがある。
- 2 危険有害性区分が数字で示されているものは、区分の数字が小さい方が危険有害性の程度が大きい。
- 3 危険有害性クラスが異なっても、危険有害性区分が同じものは、人体に対する危険有害性の大きさは同等であると判断できる。
- 4 一つの絵表示が、複数の危険有害性クラスや危険有害性区分を表すことがある。
- 5 絵表示を付す場合、複数の危険有害性を有する化学品については、複数の絵表示を付すことが原則である。

問 3 化学物質による健康影響及びその管理指標等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 量－反応関係とは、有害物質にばく露した人の集団について、ばく露した有害物質の量と特定の影響を表す人の割合との関係を示したものである。
- 2 無毒性量（NOAEL）とは、毒性試験において有害な影響が認められなかった最高のばく露量をいう。
- 3 最小毒性量（LOAEL）とは、毒性試験において有害な影響が認められた最小のばく露量をいう。
- 4 半数致死量（LD₅₀）とは、急性毒性を評価する指標で、1回の投与で一群の試験動物の50%が死亡すると予想される投与量をいう。
- 5 発がん性のスクリーニング試験には、変異原性試験や催奇形性試験がある。

問 4 化学物質の吸収、代謝、蓄積等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 物質による有害作用が生じる最小の細胞内濃度を臨界濃度といい、全身の臓器のうち、最も早く臨界濃度に達する臓器を標的臓器という。
 - 2 ベンゼンを吸入することによる毒性は、ベンゼン自体の毒性のほか、代謝産物であるフェノールやカテコールにより引き起こされるものがある。
 - 3 *n*-ヘキサンの生物学的モニタリング指標は、尿中の2,5-ヘキサンジオンである。
 - 4 スチレン、エチルベンゼンは、いずれも代謝されて、尿中にマンデル酸として排泄される。
- 5 鉛は、体内に入ると主に腎臓に蓄積された後、尿中に排出されるため、尿中鉛は、鉛の生物学的モニタリング指標の一つとして利用されている。

問 5 化学物質等の性質及び挙動に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 環境空気中の有害物質濃度の分布は、時間的にも空間的にも対数正規型に近い。
 - 2 空気中における粒子状物質の沈降速度は、粒径が同じであれば、粒子の密度に比例する。
 - 3 金属の研磨作業では、摩擦熱により溶融した金属がヒュームとして発生する場合がある。
- 4 有機溶剤であるテトラヒドロフランは、水にほとんど溶けない。
- 5 アセトンの極性は、エチルエーテルの極性よりも大きい。

問 6 化学物質による健康障害に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 アンモニアは、比重が空気より小さい無色・刺激臭の気体（25℃、1気圧下）で、高濃度のものを吸入すると肺水腫を起こす。
- 2 フッ化水素は、無色・刺激臭の気体（25℃、1気圧下）であり、吸入すると粘膜刺激症状を生じることがあるが、その水溶液であるフッ化水素酸は、弱酸であるため、皮膚や粘膜に直接接触しても重篤な障害を生じることはない。
- 3 シアン化水素は、細胞内の呼吸酵素と結合して酸素の利用を阻害し、呼吸困難や呼吸麻痺^{まひ}を起こす。
- 4 エチレンオキシドは、高濃度で皮膚に接触すると水疱を生じ、眼に入ると角膜炎を生じるほか、吸入すると悪心^{おう}、嘔吐、粘膜刺激症状などを生じる。
- 5 ホスゲン^{ほう}は、青草のような臭気を有する無色の気体（25℃、1気圧下）で、吸入すると肺胞内で加水分解されて塩酸を生じ、肺水腫などの障害を引き起こす。

問 7 化学物質①とそれによって生じる主要ながん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 クロム酸 | 肺がん |
| 2 ヒ素 | 肺がん |
| 3 1,2-ジクロロプロパン | 胆管がん |
| 4 コールタール | 陰嚢 ^{のう} がん |
| ○ 5 N,N-ジメチルホルムアミド | 膵臓 ^{すい} がん |

問 8 粉じん及びそれによる健康障害に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 粉じんは、吸入した場合の呼吸器への到達の程度により、吸引性粉じん、咽頭通過性粉じん、吸入性粉じんに分けられる。
- 2 作業環境測定において、空気力学相当径 $4\ \mu\text{m}$ の粉じん粒子を 50 % 透過する性能を有する分粒装置を用いるのは、吸引性粉じんの濃度を測定するためである。
- 3 じん肺は、粉じんを吸入することによって肺に生じた線維増殖性変化を主体とする疾病で、原因となった主な粉じんの種類によって、けい肺、炭素肺、アルミニウム肺などと呼ばれることがある。
- 4 じん肺が進行すると、血中ヘモグロビンの酸素飽和度が低下し、皮膚や唇が青白く見えるチアノーゼがみられる。
- 5 石綿粉じんへの長期ばく露では、胸膜などの中皮腫や肺がん、じん肺の一種である石綿肺となることがある。

問 9 金属及びその化合物による健康障害に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 ベリリウムは、感作性があり、吸入や接触により、気管支ぜんそくや肺炎、接触皮膚炎を生じるほか、慢性中毒としては肺に肉芽腫を生じる。
- 2 マンガンは、脳に蓄積し、慢性中毒では、歩行障害、発語障害、筋緊張亢進などの症状が見られる。
- 3 自然界に存在するコバルトは全て放射性で、局所被ばくでは、皮膚、粘膜、眼などに障害を起こす。
- 4 ニッケルは、感作性があり、また、ニッケル化合物は、肺がんや鼻腔がんを引き起こす。
- 5 金属水銀は、経口摂取しても消化管からは吸収されないが、蒸発しやすいため、蒸気を気道から吸入すると脳に達し、感情不安定、幻覚などの精神障害や手指の震えなどの症状を生じる。

問10 有機溶剤及びそれによる健康障害に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 有機溶剤は、引火性であるものが多いが、ハロゲン化炭化水素の中には、難燃性のものがある。
- 2 1,2-ジクロロエチレンの密度は水より小さく、蒸気密度は空気より大きい。
- 3 エチレングリコールモノエチルエーテル（セロソルブ）は、腎臓や肝臓に障害を起こす有機溶剤で、脂溶性及び水溶性を共に有している。
- 4 酢酸メチルの長期間ばく露では、視神経障害を生じる。
- 5 トルエンは、ヒトに対して生殖毒性を示すことが知られている。

問11 暑熱環境及びその人体への影響などに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 実効温度は、人の温熱感に基礎を置いた指標で、気温、湿度、^{ふく}輻射熱及び気流の総合効果を温度目盛りで表したもので、WBGT 値とも言われる。
- 2 WBGT 値が、WBGT 基準値よりも大きい場合には、暑熱環境による障害のリスクが増加している。
- 3 WBGT 基準値は、同一作業であっても、熱に順化していない人の方が熱に順化している人よりも、小さい値となる。
- 4 暑熱環境下で水分のみを過剰に摂取すると、かえって、熱中症の症状の一つである熱けいれんを起こすことがある。
- 5 糖尿病、高血圧症、心疾患などの基礎疾患は、いずれも熱中症の発症に影響を与えるおそれがある。

問12 振動障害に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 周波数補正振動加速度実効値は、振動が人体に与える影響が、その周波数によって異なることを考慮し、人体に影響を与える振動の強さを表したものである。
 - 2 周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値は、直交する3軸方向の各周波数補正振動加速度実効値の2乗和の平方根であり、振動工具の振動値の大きさを表したものである。
 - 3 レイノー現象は、振動や寒冷にさらされることなどにより、手指が発作的に蒼白になる現象で、発作が継続する時間は、5～15分程度であることが多い。
 - 4 レイノー現象は、振動障害のほかにも、塩化ビニルへの低濃度・長期ばく露や閉塞性動脈疾患、膠原病などでも生じることがある。
- 5 局所振動障害では、一般に、自覚症状より他覚症状の方が先行して現れる。

問13 騒音に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 ヒトが感じることのできる音の周波数の範囲は、20 Hzから20000 Hz程度で、これより低い周波数のものを超低周波音、高い周波数のものを超音波という。
 - 2 ヒトの聴覚は、およそ2000 Hzから4000 Hzの周波数の音に対して最も鋭敏で、周波数がこれより小さくても大きくても、聴覚の感度は低下する。
 - 3 一般に、騒音性難聴では、4000 Hz付近の音を中心として聴力が低下し始めるが、加齢による難聴では、より高音域での聴力から低下し始める。
- 4 騒音レベルの0 dBは、音が全くない状態であり、室外からの音を遮断し室内の音を反響しないようにした無響室でのみ計測される。
- 5 等価騒音レベルは、ある時間内において、時間とともに変動する騒音の騒音レベルを、これと等しいエネルギーをもつ定常騒音の騒音レベルとして表したもので、時間平均騒音レベルともいう。

問14 酸素欠乏症及び硫化水素中毒等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 空気中の酸素濃度が16%以下になると、脈拍や呼吸数の増加、吐き気、耳鳴りなどの症状が現れる。
- 2 酸素欠乏症の重症度には、作業者がその環境に滞在した時間や作業者の身体活動の激しさが影響する。
- 3 硫化水素は、腐卵臭を有する黄色の気体で、その比重は空気より大きい
ため、低いところにたまりやすい。
- 4 硫化水素は、粘膜の水分に溶け、眼、気道、皮膚粘膜を刺激する。
- 5 硫化水素による脳神経への影響は、700ppm程度以上の高濃度で生じると
されている。

問15 電磁波等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 可視光線の波長は、およそ400nm～760nmの範囲にあり、このうち、波
長が最も短いのは紫色、最も長いのは赤色である。
- 2 赤外線は、^{ふく}輻射熱によりばく露部位の温度を上げるため、熱傷を起こす
ことがある。
- 3 紫外線は、角膜炎、結膜炎や皮膚紅斑を生じる一方、ビタミンDを効果
的に生成する働きがある。
- 4 通信などに利用されるマイクロ波は、その波長がおよそ1μm～100μm
の範囲にあり、照射部位の組織を加熱する作用がある。
- 5 レーザー製品は、危険性が最も小さいクラス1から最も大きいクラス4
までに分けられている。

問16 電離放射線に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 X線、 γ 線、中性子線などの電荷をもたない放射線を非電離放射線という。
- 2 α 線は正の電荷、 β 線は負の電荷を有している。
- 3 電離放射線による皮膚の急性障害は、被ばく線量によって症状が異なり、被ばく線量の少ない順に、脱毛、紅斑、水疱、潰瘍^{ほう}などを生じる。
- 4 確定的影響には、影響が発生する最低の線量が存在し、被ばく線量の増加によって障害の重篤度も増す。
- 5 突然変異や染色体異常などの遺伝的影響は、確率的影響に該当する。

問17 局所排気装置に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 囲い式フードの制御風速は、フード開口面における平均風速である。
- 2 外付け式フードの制御風速は、有害物質を吸引しようとする範囲内におけるフードの開口面から最も離れた点における風速である。
- 3 建築ブース型フードは、作業面を除き周りが覆われているもので、囲い式フードに分類される。
- 4 ダクトの形状には、円形、角形などがあるが、その断面積を小さくすると、ダクトの圧力損失が増大する。
- 5 ダクトは、曲がり部分をできるだけ少なくするように配管し、主ダクトと枝ダクトの合流角度は 45° を超えないようにする。

問18 労働衛生保護具等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 遮光保護具は、目に対して有害な、紫外線、赤外線、強烈な可視光線などが存在する場所において、作業者の目を保護するためのものである。
- 2 聴覚保護具には耳栓とイヤーマフがあるが、騒音が非常に大きい場合であっても、両者を併用してはならない。
- 3 保護クリームは、皮膚の露出部に塗布して、防護層を作り、作業中に有害な化学物質が直接皮膚に付着しないようにするものであり、作業終了後には、洗い落とすようにする。
- 4 化学防護手袋の表面に接触した化学物質がその内部に侵入する経路には、手袋の材料を分子レベルで通過して侵入する「透過」と、手袋の縫合部やピンホール等を通して侵入する「浸透」がある。
- 5 振動障害は、四肢の末梢部^{しょうぶ}から生じるため、防振手袋を使用するときは、振動吸収材が指先まであるものを選択する。

問19 呼吸用保護具に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 防じんマスクには、取替え式のものと使い捨て式のものがあり、取替え式のものには吸気弁及び排気弁を有するが、使い捨て式のものにはこれらの弁がないものと排気弁のみを有するものがある。
- 2 防毒マスクの吸収缶は、その種類に応じて定められた色により外部の側面が色分けされているとともに、色分け以外の方法によってその種類が表示されている。
- 3 送気マスクには、自然の大気を空気源とするエアラインマスクと圧縮空気を空気源とするホースマスクがある。
- 4 自給式呼吸器には、圧縮空気を使用する空気呼吸器と酸素を使用する酸素呼吸器があり、酸素呼吸器には、圧縮酸素を用いるものと酸素を発生させるものがある。
- 5 面体を有する呼吸用保護具を着用した労働者が、自身で呼吸用保護具の面体と顔面の密着性を調べる方法として、吸気口をふさいで息を吸い込む陰圧法と排気口をふさいで息を吐き出す陽圧法がある。

問20 作業環境評価基準に定める「管理濃度」及び日本産業衛生学会の「許容濃度等の勧告」に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 管理濃度の値は、25℃、1気圧の空気中における濃度として示されている。
 - 2 有機溶剤を2種類以上含有する混合物に係る単位作業場所において、作業環境測定結果の評価を行う場合、管理濃度に相当する値を1として行う。
 - 3 許容濃度とは、労働者が1日8時間、週に40時間程度、肉体的に激しくない労働強度で有害物質にばく露される場合に、当該有害物質の平均ばく露濃度がその数値以下であれば、ほとんど全ての労働者に健康上の悪い影響がみられないと判断される濃度である。
 - 4 最大許容濃度とは、作業中のどの時間をとってもばく露濃度がその数値以下であれば、ほとんど全ての労働者に健康上の悪い影響がみられないと判断される濃度である。
- 5 許容濃度の値は、許容濃度の経皮吸収欄に「皮」と記載のある物質は経皮吸収があることを前提として、それ以外の物質は経皮吸収がないことを前提として定められている。

(終り)