

受験番号	
------	--

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 本紙左上の「受験番号」欄に受験番号を記入してください。
- 2 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。
- 3 受験票には、何も記入しないでください。
- 4 試験時間は1時間で、試験問題は問1～問20です。
- 5 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。
- 6 試験問題は、持ち帰ることはできません。

- 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 コントロール・バンディングは、簡易なリスクアセスメント手法で、取り扱う化学物質の有害性の程度及びばく露の程度をいくつかのバンド（区分）に分けてリスク評価を行い、リスクレベルに応じたリスク低減措置が決定されるものである。
 - 2 CREATE-SIMPLE（クリエイト・シンプル）は、リスクアセスメント支援ツールで、取り扱う化学物質の情報と作業条件を入力するとリスクレベルが見積もられ、リスクレベルに応じて、リスク低減措置の検討が行えるものである。
 - 3 指針における「危険性又は有害性」とは、一般にリスクといわれるものであり、労働者に負傷又は疾病を生じさせる潜在的な根源である。
 - 4 指針では、対象の業務について作業環境測定により測定した作業場所における化学物質等の気中濃度等を、当該化学物質等のばく露限界と比較することによってリスクを見積もることができる、とされている。
 - 5 指針では、個人ばく露濃度をばく露限界と比較する手法によりリスクを見積もった結果、ばく露濃度がばく露限界を相当程度下回る場合は、リスク低減措置を検討する必要はない、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 化学品について、可燃性ガス、引火性液体、急性毒性、発がん性などの危険有害性クラスが設定されており、各危険有害性クラスについて定められた分類基準に従って、危険有害性区分に分類する。
- 2 危険有害性区分が数字で示されているものは、区分の数字が大きい方が危険有害性の程度が大きい。
- 3 ラベルの記載項目は、化学品の名称、注意喚起語、絵表示、危険有害性情報、注意書き、供給者を特定する情報の6項目である。
- 4 ラベルに記載する注意喚起語には、「危険」と「警告」の2種類があり、重大な危険有害性がある場合には「危険」を用い、それよりは重大性の低い危険有害性がある場合には「警告」を用いる。
- 5 安全データシート（SDS）に記載すべき事項は「その他の情報」を含む16項目であり、各項目に該当する情報が入手できない場合は、その事実を明記し、「その他の情報」以外の項目は空白にしてはならない。

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、個体について、有害物質へのばく露量と、ある生体影響の大きさとの関係を示したものである。
- 2 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低のばく露量をいう。
- 3 無影響量（NOEL）とは、毒性試験において影響が認められなかった最高のばく露量をいう。
- 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 ACGIH（米国産業安全衛生専門家会議）が勧告するTLV-STEL（短時間ばく露限度）は、1日の労働時間においてどの15分間においても超えてはならない時間加重平均濃度である。

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 有機溶剤は脂溶性が高いため、中枢神経系などの脂肪に富んだ組織に蓄積しやすい。
 - 2 ベンゼンは体内で代謝されて、フェノールを生じる。
 - 3 テトラクロロエチレンの生物学的モニタリングの指標として、尿中の総三塩化物の濃度がある。
 - 4 カドミウムの生物学的モニタリングの指標として、尿中の β_2 -ミクログロブリンの濃度がある。
- 5 鉛の生物学的モニタリングの指標として、赤血球中の δ -アミノレブリン酸の濃度がある。

問 5 化学物質等の性状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は、対数正規分布に従って分布していることが多い。
- 2 気体の液体への溶解度は、一般に、液体の温度が高いほど大きい。
- 3 有機溶剤の蒸気密度は、空気の密度より大きいため、低いところに滞留しやすい。
 - 4 ヒュームの1次粒子の粒径は1 μm 以下と小さく、粒径の分散範囲も狭い。
 - 5 鉱物性粉じんは、一般に、水に対する溶解度が極めて小さく、化学的には不活性のものが多い。

問 6 化学物質等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 塩素は、黄緑色の刺激臭のある気体で、吸入した場合、粘膜や呼吸器が刺激され、高濃度では肺水腫を生じる。
 - 2 一酸化炭素中毒の後遺症として、健忘やパーキンソン症状がみられることがある。
 - 3 二酸化窒素による慢性中毒では、歯牙酸蝕症、慢性気管支炎などがみられる。
 - 4 二酸化硫黄による急性中毒では、咳、眼の痛み、呼吸困難を生じる。
- 5 フッ化水素は、細胞内の呼吸酵素の障害による呼吸麻痺などを生じる。

問 7 化学物質①とそれによってヒトに生じる主要ながん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 無機ヒ素化合物 | 肺がん |
| 2 ホルムアルデヒド | 鼻咽頭がん |
| 3 エチレンオキシド | 白血病 |
| ○ 4 1,2-ジクロロプロパン | 甲状腺がん |
| 5 o-トルイジン | ぼうこう膀胱がん |

問 8 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 粉じんの空気力学相当径は、光学顕微鏡で粒子の大きさを計測することによって求められる。
- 2 「吸引性（インハラブル）粉じん」には「吸入性（レスピラブル）粉じん」が含まれる。
- 3 アーク溶接ヒュームには、マンガンが含まれていることが多い。
- 4 遊離けい酸とは、けい素と酸素が3次元的に結合していて、他の元素とは化学的に結合していない状態の鉱物のことである。
- 5 粉じんが肺胞に到達し沈着して、肺組織に線維増殖性変化を起こすと、肺の換気機能が低下する。

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 インジウム化合物では、溶血性貧血、尿の赤色化などの症状がみられるほか、肺に肉芽腫を生じることがある。
- 2 クロム化合物のうち、クロムが6価のものはヒトへの発がん性がある。
- 3 コバルト及びその無機化合物は、アレルギー性皮膚炎、間質性肺炎などを引き起こす。
- 4 無機ニッケル化合物では、気管支喘息や接触皮膚炎などのアレルギー症状や腎機能障害を生ずる。
- 5 マンガンは、脳に沈着しやすく、中毒症状として、歩行障害、発語異常、筋緊張亢進などがみられる。

問 1 0 有機溶剤の性質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く、ハロゲン化炭化水素は特に引火性が強い。
- 2 二硫化炭素は、低濃度の長期間ばく露では、動脈硬化を進行させ微細動脈瘤りゅうを伴う脳卒中や虚血性疾患の発生リスクが高くなり、高濃度の急性ばく露では、精神障害を生じる。
- 3 *N,N*-ジメチルホルムアミドのばく露では、頭痛、めまい、肝機能障害などがみられる。
- 4 四塩化炭素は、肝臓や腎臓に障害を引き起こす。
- 5 *n*-ヘキサンによる健康障害として、多発性神経炎があるが、これは、*n*-ヘキサンの代謝産物である2,5-ヘキサンジオンにより引き起こされる。

問 1 1 暑熱又は寒冷の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 熱中症は、重症度が小さい順にⅠ度からⅢ度までに分類され、熱失神と呼ばれる症状は、Ⅰ度に分類される。
- 2 着用している衣類によっては、算出した WBGT 値に着衣補正值を加える必要がある。
- 3 暑熱順化とは、熱に慣れ暑熱環境に適応することをいい、その方法としては、作業者が暑熱順化していない状態から、7日以上かけて熱へのばく露時間を次第に長くすることなどがある。
- 4 寒冷環境下で体温が低下し始めると、筋肉の弛緩し、酸素摂取量の減少などの症状が現れる。
- 5 低体温症は、寒冷環境下で全身が冷やされ、体の中心部の温度が 35℃程度以下に低下した状態をいう。

問 1 2 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 振動障害は、振動工具の使用により発生する手指等の末梢循環障害、末梢神経障害及び運動器障害の3つの障害の総称である。
- 2 振動障害の一つであるレイノー現象は、白ろう病とも言われ、手指が不可逆的にろうのように白く硬直する疾病である。
- 3 喫煙は、レイノー現象発現の増悪因子である。
- 4 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振動の周波数とその加速度によって異なるため、振動工具の振動加速度実効値に対し周波数帯域ごとに補正を行い、人体に影響を与える振動の強さを表したものである。
- 5 日振動ばく露量 $A(8)$ は、周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値 a_{hv} と1日の振動ばく露時間 T から、 $A(8) = a_{hv} \times \sqrt{T/8}$ により求められ、この値が日振動ばく露限界値である $5.0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ を超えないよう、振動ばく露時間の抑制、低振動工具の選定を行うようにする。

問 1 3 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 人間が聴くことができる最も小さな音圧は $20 \mu\text{Pa}$ であるとされ、この音圧は、音圧レベルを表す際の基準音圧として用いられている。
- 2 騒音レベルの測定に用いる騒音計の周波数重み付け特性 A は、人の聴力の感度が音の周波数によって異なるため、物理的な音の大きさを人が感じる音の大きさとして表すようにしたものである。
- 3 等価騒音レベルは、時間的に変動する騒音レベルのエネルギー的な平均値を表す量で、 dB で表す。
- 4 騒音性難聴は、音を神経に伝達する内耳の蝸牛の中の有毛細胞が変性することにより起こる。
- 5 騒音防止対策は、大別して、受音者対策、伝ば経路対策、音源対策の3つがあり、この順序で実施するが、必要に応じ、これらの複数を組み合わせて実施する。

問 1 4 酸素欠乏症及び硫化水素中毒に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 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。
- 2 酸素濃度が 6 %以下の酸欠空気を吸入すると、一呼吸で、昏倒、呼吸停止を起こす。
- 3 硫化水素は、特有の腐卵臭があり 0.3 ppm 程度でも嗅覚により感知できるが、200 ppm 以上になると、嗅覚では感知できなくなる。
- 4 硫化水素は、経皮吸収により、全身の脱力や痙攣を起こし、呼吸停止に至ることがある。
- 5 硫化水素は、眼の粘膜の水分に溶け込むと、角膜上皮細胞の破壊による視力障害や、結膜の炎症、充血、腫脹などを引き起こす。

問 1 5 電磁波に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 生物への影響が知られている電磁波は、波長が数メートル以下のものである。
- 2 赤外線は、可視光線よりエネルギーが小さい電磁波で、白内障を起こすことがある。
- 3 紫外線のエネルギーは、分子内の原子の振動エネルギーと同じ領域にあるため、紫外線吸収スペクトルを測定することで、物質の同定や分析を行うことができる。
- 4 マイクロ波は、赤外線より波長が長い電磁波で、リンパ球を減少させることがある。
- 5 赤外線、マイクロ波、放送用に使用される中波や短波は、いずれも非電離放射線である。

問 1 6 電離放射線及びその生体影響に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 α 線、 β 線及び γ 線の中で、電離作用が最も強いものは α 線である。
 - 2 電離放射線の被ばくによる人体に対する影響は、遺伝的影響と身体的影響に分類される。
 - 3 電離放射線の被ばくによる身体的影響は、早期影響と晩発影響に分類され、がんや白内障は晩発影響に分類される。
 - 4 発がんや遺伝的影響は、確率的影響である。
- 5 確率的影響には、しきい値がなく、被ばく線量が増えると障害の重篤度も増す。

問 1 7 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 建築ブース型フードは囲い式フードに分類される。
 - 2 局所排気装置にフードが2箇所以上ある場合には、枝ダクトにダンパーを設けて各フードの排風量のバランスをとる。
 - 3 ダクトの断面積が同じである場合、断面が円形のダクトは長方形のダクトに比べて圧力損失が小さい。
- 4 局所排気装置に付設する除じん装置は、一般に、電気除じん方式のものよりもマルチサイクロン方式のものの方が、小さい粒径の粉じんを除くことができる。
- 5 排風機の方式には、吸気に対して直角方向に排気する遠心式と、吸気と反対方向に排気する軸流式があるが、局所排気装置には一般に遠心式が使われる。

問 1 8 労働衛生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 遮光保護具には、遮光度番号が定められており、遮光度番号が大きいものほど可視光透過率が小さい。
- 2 聴覚保護具の遮音性能を示す SNR 値は、数値が大きいほど遮音性能が高い。
- 3 化学防護手袋は、使用する化学物質の種類及び使用時間に応じた耐透過性を有するものを選択するが、乾燥、洗浄等を行っても化学防護手袋内部に侵入した化学物質は除去できないため、使用可能時間を超えた化学防護手袋は使用しない。
- 4 防じんマスクの粒子捕集効率は 3 段階に区分されているが、使い捨て式のもの、取替え式のものに比べ、同じ区分のものであっても粒子捕集効率が低い。
- 5 吸気補助具付き防じんマスクは、吸気補助具によって面体内に清浄な空気を送るもので、作業者の呼吸を補助し、息苦しさを軽減するものである。

問 1 9 防毒マスクに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 吹付け塗装作業など有機溶剤の蒸気と塗料の粒子等が混在している場合には、防じん機能を有する防毒マスクか送気式又は給気式のマスクを用いる。
- 2 複数の種類の有毒ガスが混在している場合には、そのうち最も毒性の強いガス用の防毒マスクを使用する。
- 3 有機ガス用防毒マスクの吸収缶は、使用する環境の湿度が高いほど破過時間が短くなる傾向にある。
- 4 一酸化炭素用防毒マスクの吸収缶は、触媒作用を用いているため、低濃度では、一酸化炭素の除毒効率が低くなる。
- 5 複数の種類の有毒ガスが混在している場合、破過した後の吸収缶をそのまま使用していると、環境濃度よりも高濃度のガス又は蒸気を吸入するおそれがある。

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 A測定第二評価値とは、単位作業場所における気中有害物質の算術平均濃度の推定値である。
 - 2 作業環境測定の対象物質のうち、有機溶剤には全て管理濃度が定められているが、特定化学物質の中には管理濃度が定められていないものがある。
 - 3 粉じんの許容濃度は、「第1種粉塵」、「第2種粉塵」、「第3種粉塵」の中では、「第1種粉塵」が最も小さい。
 - 4 許容濃度の経皮吸収欄に「皮」と記載のある物質は、皮膚と接触することにより、経皮的に吸収される量が、全身への健康影響又は吸収量からみて、無視できない程度に達することがあると考えられる物質である。
- 5 許容濃度等の勧告において、人に対して発がん性があると判断できる物質は、発がん性分類第1群に分類されているが、これらの物質には許容濃度は定められていない。

(終り)