

作業環境測定士試験

(有機溶剤)

| | |
|------|--|
| 受験番号 | |
|------|--|

問 1 次の有機溶剤のうち、25 °Cにおける飽和蒸気圧が最も小さいものはどれか。

- 1 酢酸エチル
- 2 アセトン
- 3 メタノール
- 4 1,2-ジクロロエチレン
- 5 トルエン

問 4 次の有機溶剤のうち、その構造中に酸素原子を含まないものはどれか。

- 1 クレゾール
- 2 キシレン
- 3 テトラヒドロフラン
- 4 シクロヘキサノン
- 5 酢酸イソペンチル

問 2 次の①及び②の有機溶剤の組合せのうち、両方とも水と混和するものはどれか。

- | | ① | | ② |
|-------------------------|----------------|--|--------------------|
| 1 | アセトン | | キシレン |
| 2 | 1,1,1-トリクロロエタン | | エチレングリコールモノエチルエーテル |
| <input type="radio"/> 3 | テトラヒドロフラン | | N,N-ジメチルホルムアミド |
| 4 | n-ヘキサン | | メチル-n-ブチルケトン |
| 5 | クロロベンゼン | | シクロヘキサノール |

問 5 環境空気中の有機溶剤の直接捕集法とその試料の取扱い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、捕集びん内の圧力を 1.33 kPa 以下にしたものを使用する。
- 2 捕集袋は、清浄な乾燥空気又は窒素ガスを用いて洗浄する。
- 3 捕集袋の内容積は、1 L 以下とする。
- 4 採取した試料空気は、できるだけその日のうちに分析する。
- 5 採取した試料空気を保存する場合は、温度変化が少ない場所に保存する。

問 3 有機溶剤に関する次の記述の に入る溶剤名として、適当なものは下のうちどれか。

「 は 60 °C で気体であり、その 25 °C における液体の密度は $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ より大きい。」

- 1 エチルエーテル
- 2 二硫化炭素
- 3 イソプロピルアルコール
- 4 酢酸メチル
- 5 クロロベンゼン

問 6 固体捕集法-ガスクロマトグラフ分析法における測定対象有機溶剤①、捕集管②及び脱着溶媒③の次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

- | | ① | ② | ③ |
|-------------------------|---------|--------|----------------|
| 1 | アセトン | シリカゲル管 | メタノール |
| 2 | エチルエーテル | シリカゲル管 | アセトン |
| 3 | 酢酸エチル | シリカゲル管 | N,N-ジメチルホルムアミド |
| <input type="radio"/> 4 | n-ヘキサン | 活性炭管 | 精製水 |
| 5 | トルエン | 活性炭管 | 二硫化炭素 |

問 7 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 検知管は、担体にコーティングした試薬と対象物質との化学反応を利用している。
- 2 検知管の指示値は、高気圧下では低くなる。
- 3 検知管には、前段に酸化剤、後段に検知剤が充填されているものがある。
- 4 検知剤と気体の反応速度は、一般に、温度が上昇するほど大きくなる。
- 5 検知管は、作業場所の室温にしてから使用する。

問 8 ガスクロマトグラフ分析法のキャリアガスに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 キャリアガスには、ヘリウムを用いることができる。
- 2 内径 3 mm 程度の充填カラムでは、キャリアガス流量が $20 \sim 30 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$ が適切である。
- 3 カラムの理論段数は、キャリアガスの種類が異なっても変化しない。
- 4 カラムには、分離に最適なキャリアガス流量がある。
- 5 キャピラリーカラム内では、キャリアガスの渦流拡散が小さい。

問 9 OV-1充填カラムを用いてガスクロマトグラフ分析を行うとき、次のうち最もテーリングを起こしやすい有機溶剤はどれか。

- 1 酢酸イソプロピル
- 2 *o*-ジクロロベンゼン
- 3 *n*-ヘキサン
- 4 1-ブタノール
- 5 キシレン

問 10 固定相液体としてポリエチレングリコール20Mを用いるガスクロマトグラフ分析法において、トルエンより保持時間の長い有機溶剤は、次のうちどれか。

- 1 イソプロピルアルコール
- 2 メチルエチルケトン
- 3 酢酸*n*-プロピル
- 4 エチレングリコールモノメチルエーテル
- 5 アセトン

問 11 固定相液体としてメチルシリコン系のOV-1を用いるガスクロマトグラフ分析法において、トルエンより保持時間の長い有機溶剤は、次のうちどれか。

- 1 イソブチルアルコール
- 2 テトラヒドロフラン
- 3 1-ブタノール
- 4 メチルエチルケトン
- 5 エチレングリコールモノ-*n*-ブチルエーテル

問 12 キャピラリーカラムを用いたガスクロマトグラフ分析法における試料注入法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 キャピラリーカラム注入口には、不活性ライナーが用いられる。
- 2 スプリット注入法では、試料の一部がキャピラリーカラムに導入される。
- 3 スプリットレス注入法では、試料のほぼ全量がキャピラリーカラムに導入される。
- 4 スプリットレス注入法は、スプリット注入法と比較すると溶媒ピークの影響を受けにくい。
- 5 スプリット注入法は、ダイレクト注入法と比較すると再現性が低い。

問 1 3 キャピラリーカラムを用いたガスクロマトグラフ分析法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 内径が細かいカラムの方が、単位長さ当たりの理論段数が大きい。
- 2 カラムの長さが2倍になると、保持時間及び理論段数はいずれも約2倍になる。
- 3 試料中の成分のカラム内の移動速度は、成分ごとに異なる。
- 4 移動相と固定相との分配平衡は、速やかに成立する。
- 5 カラムの液相の膜厚が厚くなると、保持時間は短くなる。

問 1 4 水素炎イオン化検出器(FID)を用いた有機溶剤のガスクロマトグラフ分析法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 FIDの応答直線範囲は、熱伝導度検出器より広い。
- 2 脂肪族炭化水素の同族体では、イオン発生量は、化合物中の炭素数にほぼ比例する。
- 3 二硫化炭素に対する感度は高い。
- 4 無極性カラムを用いると同族体では沸点の低い順に溶出する。
- 5 保持時間は、キャリアガスの線速度にほぼ反比例する。

問 1 5 吸光度分析法に関する次の記述の①、②、③の□に入る数値及び用語の組合せとして、正しいものは下のうちどれか。

「紫外部の □① nm において吸光度を測定する場合、光源には □② を使用し、光源からの光をモノクロメータによって単色光とした後、□③ に入れた試料液を透過させる。」

- | | ① | ② | ③ |
|-----|-----|-----------|-------|
| 1 | 250 | 重水素ランプ | ガラスセル |
| 2 | 250 | タングステンランプ | 石英セル |
| ○ 3 | 250 | 重水素ランプ | 石英セル |
| 4 | 500 | 重水素ランプ | 石英セル |
| 5 | 500 | タングステンランプ | ガラスセル |

問 1 6 吸光度分析法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 モル吸光係数が大きいほど、感度が高い。
- 2 Tを透過率(%)、Aを吸光度とすると、 $\log_{10} T = 2 - A$ が成り立つ。
- 3 一般に、青色溶液の可視部の主な吸収波長域は、赤色溶液のそれより長波長側にある。
- 4 吸光度は、対象物質の試料液中の濃度と液層の長さの積に比例する。
- 5 透過率(%)は、対象物質の試料液中の濃度に反比例する。

問 17 吸光光度分析法によるクロモトローブ酸を用いるメタノール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 捕集には、小型ガス吸尿管が用いられる。
- 2 捕集液として、精製水が用いられる。
- 3 発色液の色は、赤紫色である。
- 4 試料空气中に1-ブタノールが共存すると、分析の妨害となる。
- 5 測定波長として、580 nm が用いられる。

問 18 長さ 20 m のカラムを装着したガスクロマトグラフを用いて、ある有機溶剤を分析したところ、ピークの保持時間に相当する長さが A mm、ピーク幅が B mm であった。このピークについて計算した理論段高さ（単位段数当たりのカラムの長さ）は 0.5 mm であった。A/B の値として、正しいものは次のうちどれか。

- 1 25
- 2 50
- 3 100
- 4 200
- 5 400

問 19 二硫化炭素 50 mL 中に *n*-ヘキサン 450 μ L を含む標準液がある。この標準液 3.0 μ L をマイクロシリンジで採取し、清浄空気の入っている 1.0 L の真空捕集びん中に完全に蒸発させた場合、真空捕集びん中の *n*-ヘキサン濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、*n*-ヘキサン（液体）の密度を $0.66 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 、モル質量を $86 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ とする。また、真空捕集びんの中は、 $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 、1 気圧とする。

- 1 5 ppm
- 2 10 ppm
- 3 15 ppm
- 4 20 ppm
- 5 25 ppm

問 20 有機溶剤の標準液に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 吸光光度分析法では、検量線上で吸光度 0.03 に相当する分析対象物質の標準溶液濃度を定量下限とする。
- 2 有機溶剤の標準液を調製する場合は、密栓付きの容器を使用する。
- 3 標準液を質量で調製する場合、質量モル濃度 ($\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$) は、温度の影響を受けない。
- 4 標準液を容量で調製する場合、モル濃度 ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) は、温度の影響を受ける。
- 5 標準液の保存可能期間は、濃度にかかわらず一定である。