

作業環境測定士試験

(有機溶剤)

受験番号	
------	--

問 1 次の有機溶剤の組合せのうち、両方とも水によく溶けるものはどれか。

- | | | |
|-------------------------|----------------|------------------------|
| 1 | アセトン | キシレン |
| <input type="radio"/> 2 | テトラヒドロフラン | <i>N,N</i> -ジメチルホルムアミド |
| 3 | エチルエーテル | 二硫化炭素 |
| 4 | <i>n</i> -ヘキサン | 酢酸メチル |
| 5 | クロロベンゼン | シクロヘキサノール |

問 2 次の有機溶剤のうち、25 °Cにおける蒸気圧が最も小さいものはどれか。

- 1 二硫化炭素
- 2 アセトン
- 3 酢酸メチル
- 4 テトラヒドロフラン
- 5 クレゾール

問 3 環境空気 (25 °C、1 atm) 2 L に含まれる *n*-ヘキサン (C₆H₁₄) をすべて捕集した後、2 mL の溶液に完全に回収したところ、この溶液中の *n*-ヘキサンの濃度は、0.16 mg/mL であった。このときの環境空気中の *n*-ヘキサンの濃度 (ppm) に最も近い値は、次のうちどれか。

なお、原子量は、それぞれ C = 12、H = 1 として計算すること。

- 1 39 ppm
- 2 46 ppm
- 3 50 ppm
- 4 54 ppm
- 5 60 ppm

問 4 有機溶剤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 捕集袋に試料を採取する際に内容積 5 L 以上のものを用いる。
- 2 小型ガス吸尿管による試料採取には、3~5 mL の捕集液を用いる。
- 3 活性炭管に試料を捕集する際に用いる電動ポンプは、活性炭管を接続して流量を校正する。
- 4 真空捕集びんに試料を採取する際の空気吸引流量は一定である。
- 5 流量計の校正には、基準流量計として、石けん膜流量計を用いることができる。

問 5 固体捕集法-ガスクロマトグラフ分析法に関する次の記述の①、②、③の に入る用語の組合せとして、不適当なものは下のうちどれか。

「環境空気中の ① は ② に捕集し、 ③ で脱着して得た試料液を、ガスクロマトグラフに導入して定量する。」

- | | ① | ② | ③ |
|-------------------------|--------------|--------|------------|
| 1 | アセトン | シリカゲル管 | メタノール |
| 2 | メタノール | シリカゲル管 | 精製水 |
| 3 | 1,2-ジクロロエチレン | シリカゲル管 | ジクロロメタン |
| <input type="radio"/> 4 | 酢酸エチル | 活性炭管 | ジメチルスルホキシド |
| 5 | キシレン | 活性炭管 | 二硫化炭素 |

問 6 環境空気中の有機溶剤の直接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 真空捕集びんは、捕集びん内の圧力を 13.3 kPa 以下にしたものを使用する。
- 2 真空捕集びんは、清浄な乾燥空気または窒素ガスを用いて洗浄する。
- 3 捕集袋は、試料濃度の減衰の小さい材質のものを選ぶ。
- 4 採取した試料空気は、その日のうちに分析することが望ましい。
- 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 7 次の記述は、ある検知管の測定原理を示したものである。この検知管により測定可能なものは下のうちどれか。

「塩酸ヒドロキシルアミンと反応して生成した、塩化水素が pH 指示薬を変色させる。」

- 1 クロロベンゼン
- 2 アセトン
- 3 トルエン
- 4 二硫化炭素
- 5 1,2-ジクロロエチレン

問 8 環境空気中の有機溶剤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 直接捕集法に用いる真空捕集びんのコックには、グリースを塗ってはならない。
- 2 液体捕集法では、捕集液を冷却すると一般に捕集率を高めることができる。
- 3 キシレンを吸光光度分析法で測定する際、捕集液として濃度 90% (V/V) のエタノール (エタノールと水の 9 : 1 混合液) を用いる。
- 4 ポーラスポリマービーズ (多孔性プラスチック) は、活性炭に比べて有機溶剤蒸気に対する捕集容量は大きい。
- 5 直接捕集法でトルエンを捕集する際、捕集袋を用いることができる。

問 9 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 溶出ピークの幅は、カラム内キャリアガスの渦流拡散の影響を受ける。
- 3 カラムの理論段数は、キャリアガスの種類によって異なる。
- 4 内径 3 mm 程度の充填カラムでは、キャリアガス流量が 2~3 mL/min が適切である。
- 5 カラムには、分離に最適なキャリアガス流量がある。

問 10 ガスクロマトグラフの温度設定に関する次の記述の①、②、③の に入る語句の組合せとして、正しいものは下のうちどれか。

「カラム温度は分析対象物質の沸点をもとにして決められるが、カラム温度が ① ほど試料成分の固定相への分配が ② なるので、一般に分離は ③ なる。」

- | | ① | ② | ③ |
|-----|----|-----|----|
| 1 | 低い | 小さく | 良く |
| 2 | 高い | 小さく | 良く |
| ○ 3 | 低い | 大きく | 良く |
| 4 | 高い | 大きく | 悪く |
| 5 | 低い | 小さく | 悪く |

問 11 固定相液体としてポリエチレングリコール 20 M 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 n-ヘキサン
- 2 酢酸エチル
- 3 イソプロピルアルコール
- 4 アセトン
- 5 エチレングリコールモノエチルエーテル

問 1 2 固定相液体としてメチルシリコン系のOV-1（無極性）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 エチレングリコールモノメチルエーテル
- 3 1-ブタノール
- 4 メチルエチルケトン
- 5 シクロヘキサノール

問 1 3 吸光光度分析法で用いる分光光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 紫外領域の光源には、重水素放電管が用いられる。
- 2 ガラス製の試料セルは、可視領域の測定に使われる。
- 3 回折格子を用いたモノクロメータの分解能は、回折格子の格子間隔に比例する。
- 4 光電子増倍管は、紫外・可視領域の検出器として用いられる。
- 5 一般に試料セルは、モノクロメータの後に配置する。

問 1 4 吸光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 測定は、一般に、吸収が極大となる波長で行う。
- 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 1 5 吸光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 分析に用いる波長範囲は、通常 200 ~ 1000 nm である。
- 2 モノクロメータは、波長幅の狭い光を取り出す装置である。
- 3 プラスチック製セルは、可視領域の測定に用いられる。
- 4 使用する溶媒は、試料の溶解性の高いものを用いる。
- 5 吸収極大の波長は、pHなどの条件に関わらず対象物質によって決まっている。

問 1 6 液体捕集法-吸光光度分析法において、ヒドロキサム酸法を適用できない有機溶剤は次のうちどれか。

- 1 エチレングリコール
モノエチルエーテルアセテート
- 2 エチレングリコール
モノエチルエーテル
- 3 酢酸エチル
- 4 酢酸 n -プロピル
- 5 酢酸イソプロピル

問 1 7 有機溶剤Aの蒸気を含む気体を 17 °C、100 kPa で 580 cm³ 採取し、捕集剤に通してAを捕集した。捕集剤に通した後の気体の体積を測ったところ、27 °C、103 kPa において 550 cm³ であった。もとの気体中のAの体積分率として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、捕集剤の捕集率は 0.90 である。また、気体は理想気体とする。

- 1 0.05
- 2 0.06
- 3 0.07
- 4 0.08
- 5 0.09

問 1 8 トルエン 1.0 mL を二硫化炭素で希釈して 100 mL とした標準液がある。この標準液 5.0 μL をマイクロシリンジで採取し、清浄空気の入っている 1000 mL の真空捕集びんに注入し、完全に蒸発させた場合、真空捕集びん中のトルエン濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、トルエン（液体）の密度を 0.862 g/cm^3 、モル質量を 92.1 g/mol 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 4 ppm
- 2 6 ppm
- 3 8 ppm
- 4 10 ppm
- 5 12 ppm

問 2 0 有機溶剤の標準液の調製に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 ホールピペットの標線は、 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ を基準に定められている。
- 2 質量で調製する場合は、^{ひょう}秤量容器として秤量びんを使用する。
- 3 冷蔵保存した有機溶剤は、室温にもどしてから使用する。
- 4 容量で調製する場合、標準液の正確さは温度の影響を受ける。
- 5 標準系列液の中には、対象物質の濃度がゼロであり、その他の条件は他の標準系列液と同じものを必ず加える。

問 1 9 有機溶剤 A の空气中濃度を吸光光度分析法で測定した。小型ガス吸尿管に捕集液 4.0 mL を入れ、流量 50 mL/min で試料空気を 10 分間吸引した。この捕集液のうち 2.0 mL をとり、発色試薬 1.0 mL を加えて測定し、吸光度 0.23 を得た。

一方、A の濃度が $10 \mu\text{g/mL}$ の標準液 2.0 mL に発色試薬 1.0 mL を加え、測定したところ吸光度 0.54 を得た。有機溶剤 A の空气中濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

なお、捕集前後で捕集液の体積は変化しないものとし、捕集率は 100% とする。

- 1 15 mg/m^3
- 2 25 mg/m^3
- 3 35 mg/m^3
- 4 45 mg/m^3
- 5 55 mg/m^3