

**作業環境測定士試験**  
**(有機溶剤)**

受験番号

有機溶剤 1 / 4

問 1 次の有機溶剤のうち、25℃、1013 hPa において、沸点が 100℃ 以上で、かつ、密度が 1.0 g/cm<sup>3</sup> 以上のものはどれか。

- 1 メタ-キシレン
- 2 メチルイソブチルケトン
- 3 オルト-ジクロロベンゼン
- 4 トリクロロエチレン
- 5 トルエン

問 2 次の有機溶剤のうち、25℃ における蒸気圧が最も高いものはどれか。

- 1 シクロヘキサノール
- 2 酢酸メチル
- 3 1,2-ジクロロエタン
- 4 イソプロピルアルコール
- 5 四塩化炭素

問 3 次の有機溶剤のうち、融点が -30℃ 以下で、25℃ における蒸気圧が約 3.7 kPa (28 mmHg) のものはどれか。

- 1 トルエン
- 2 パラ-キシレン
- 3 テトラクロロエチレン
- 4 シクロヘキサノン
- 5 メタ-クレゾール

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用いる電動ポンプは、石けん膜流量計を用いて校正する。
- 2 小型ガス吸尿管に試料を採取する際には、大型注射器を用いることができる。
- 3 活性炭管に試料を捕集する際に用いる電動ポンプは、負荷をかけて流量を校正する。
- 4 1 L/min 以下の流量の電動ポンプは、乾式ガスマーターで校正する。
- 5 インピンジャーに試料空気を吸引する際の電動ポンプは、湿式ガスマーターで校正する。

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イ、ロの  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 イ<sup>○</sup> は、活性炭管に捕集し、ロ<sup>○</sup> 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ことができる。」

- | イ             | ロ              |
|---------------|----------------|
| 1 スチレン        | ジメチルスルホキシド     |
| 2 トルエン        | 二硫化炭素          |
| 3 1-ブタノール     | アセトン           |
| 4 イソペンチルアルコール | 酢酸メチル          |
| 5 エチルエーテル     | N,N-ジメチルホルムアミド |

問 6 環境空気中の有機溶剤の捕集、脱着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、グリースを塗って気密性を高めなければならない。
- 2 シリカゲル管に捕集した有機溶剤の脱着には、アセトンや精製水を用いることができる。
- 3 キシレンを吸光光度分析法で測定する際、捕集液としてエタノールが用いられる。
- 4 1,2-ジクロロエタンを捕集する際、捕集液を冷却すると捕集率が高くなる。
- 5 直接捕集法でメチル-ノルマル-ブチルケトンを捕集する際、捕集袋を用いることができる。

問 7 発煙硫酸で酸化し、黄色の重合物を生成させる検知管で測定できる有機溶剤は、次のうちどれか。

- 1 *N,N*-ジメチルホルムアミド
- 2 キシレン
- 3 四塩化炭素
- 4 スチレン
- 5 二硫化炭素

問 8 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 キャリアガスには、ヘリウム、窒素などが用いられる。
- 2 保持時間は、カラム固定相の液相量が多いと短くなる。
- 3 分配型カラムでは、固定相に高沸点の液体が用いられる。
- 4 吸着型カラムでは、固定相にポラスポリマービーズを用いることができる。
- 5 カラムは、固定相液体と試料成分の極性を考慮して選択する。

問 9 次の記述のイ、ロの  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  イ は、シリカゲル管に捕集し、 ロ 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ことができる。」

- | イ             | ロ                      |
|---------------|------------------------|
| 1 クロロホルム      | ジメチルスルホキシド             |
| 2 酢酸イソプロピル    | <i>N,N</i> -ジメチルホルムアミド |
| 3 1,2-ジクロロエタン | アセトン                   |
| 4 クロロベンゼン     | メタノール                  |
| 5 メタノール       | 二硫化炭素                  |

問 10 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、水素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によって変化する。
- 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 m /min が適当である。
- 5 検出器の制御には、適切なキャリアガス流量が必要である。

問 11 ガスクロマトグラフ分析法のカラムに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 成分の分離能は、カラム担体表面に活性部位があると低下する。
- 2 充填カラムの固定相液体は、使用温度で蒸気圧の低いものがよい。
- 3 液相/担体の重量比は、通常 1 ~ 20% である。
- 4 液相/担体の重量比が大きくなると、カラム保持容量は、小さくなる。
- 5 パラフィン系炭化水素は、無極性液相として使用される。

問 1 2 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 ノルマルヘキサン
- 2 酢酸エチル
- 3 メチルイソブチルケトン
- 4 トリクロロエチレン
- 5 エチレングリコールモノメチルエーテル

問 1 4 環境空気中のハロゲン化炭化水素類を定量するとき、アルカリピリジン法が適用できないものは、次のうちどれか。

- 1 クロロホルム
- 2 四塩化炭素
- 3 1,1,2,2-テトラクロロエタン
- 4 トリクロロエチレン
- 5 1,2-ジクロロエチレン

問 1 5 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 タングステンランプは、可視部の波長域の測定に用いられる。
- 2 光電子増倍管の受光感度は、印加電圧に大きく依存する。
- 3 モノクロメーターは、通常、試料部と検出器の間に置かれる。
- 4 重水素放電管は、160 ~ 400 nm の波長域の測定に用いられる。
- 5 光の分光には、プリズムまたは回折格子が用いられる。

問 1 3 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 モル吸光係数は、吸収が最大となる波長で最大値となる。
- 2 複光路型分光光度計では、光源強度、検出器応答の変動が自動的に補正される。
- 3 回折格子の分散能は、波長によらずほぼ一定である。
- 4 近紫外あるいは可視部での吸収を引き起こす発色基は、不飽和結合を持っていることが多い。
- 5 石英製セルは、200 ~ 400 nm の光を吸収する性質がある。

問 1 6 光路長 20.0 cm の気体用石英セルを真空にしたのち、ある化合物の気体を封入したところ、その圧力は 25 において  $8.00 \times 10^{-3}$  気圧で、ある波長における吸光度が 0.700 であった。この化合物の気体の、その波長におけるモル吸光係数として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1  $10.0 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 2  $50.0 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 3  $100 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 4  $200 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 5  $500 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

問 17 キシレンを含む試料空気を  $0.30 \text{ L/min}$  の流量で活性炭管に10分間通じた後、捕集されていたキシレンを二硫化炭素  $2.0 \text{ mL}$  で脱着させて試料液とした。この試料液  $2.0 \mu\text{L}$  をガスクロマトグラフに導入して分析したところ、キシレン  $0.93 \mu\text{g}$  に相当する値を得た。回収率を95%とすると、試料空気中のキシレン濃度（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、キシレンのモル質量を  $106 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  とする。

- 1 35 ppm
- 2 50 ppm
- 3 75 ppm
- 4 100 ppm
- 5 120 ppm

問 19 あるガスクロマトグラムにおいて、二成分 P と Q の保持時間がそれぞれ、3分55秒、4分10秒で、ピークのすそ幅が P は6.0秒、Q は9.0秒であった。この場合の P と Q の分離度の値として、正しいものは次のうちどれか。

- 1 1.5
- 2 2.0
- 3 3.0
- 4 4.0
- 5 4.5

問 18 環境空気中のノルマルヘキサン濃度を測定したところ、 $27^\circ\text{C}$ 、 $101 \text{ kPa}$  で、 $172 \text{ mg/m}^3$  であった。ノルマルヘキサンの空気中濃度（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、ノルマルヘキサンのモル質量を  $86 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、気体定数を  $0.082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  とする。

- 1 25 ppm
- 2 50 ppm
- 3 75 ppm
- 4 100 ppm
- 5 125 ppm

問 20 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 容量で調製する場合は、全量ピペットなど検定に合格した器具を使用する。
- 2 質量で調製する場合は、密栓付の三角フラスコなどが使用できる。
- 3 標準となる有機溶剤は、しばらく室内に放置してから使用する。
- 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ない。
- 5 標準原液の調製は、重量法で行うこともできる。