

平成20年度第1回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 25℃、1気圧で、酢酸エチル 100 ppm を含むガスがある。このガス 100 ml 中の酢酸エチルの質量として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、酢酸エチルのモル質量は $88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ とする。

- 1 28 mg
- 2 32 mg
- 3 36 mg
- 4 40 mg
- 5 44 mg

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の空気吸引流量は、一定に保つ。
- 2 小型ガス吸引管による試料採取は、3 ~ 5 m 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の流量の校正は、活性炭管を接続して行う。
- 4 バブラーに用いる電動ポンプの流量の校正には、石鹼膜流量計を用いる。
- 5 1 l/min 以下を吸引する電動ポンプの流量の校正には、乾式ガスメーターを用いる。

問 2 次の有機溶剤のうち、中沸点溶剤（沸点 100 ~ 150℃）はどれか。

- 1 アセトン
- 2 シクロヘキサノール
- 3 酢酸エチル
- 4 キシレン
- 5 エチレングリコールモノ-ノルマル-ブチルエーテル

問 3 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 酢酸メチル
- 2 トルエン
- 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 5 シリカゲル管に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 シリカゲルは、一般に極性有機溶剤の捕集に使用される。
- 2 シリカゲルは、一般に活性炭に比べて比表面積が大きい。
- 3 シリカゲルの水分含有量によって、測定対象物質の吸着容量に差が生じる。
- 4 測定対象物質を捕集したシリカゲル管は、分析するまで、冷暗所に保存する。
- 5 シリカゲルからの測定対象物質の脱着には、極性溶媒が用いられる。

問 6 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	メチルエチルケトン	シリカゲル管	アセトン
2	メタノール	シリカゲル管	精製水
3	クロロベンゼン	活性炭管	二硫化炭素
4	スチレン	活性炭管	ジメチルスルホキシド
5	トルエン	活性炭管	二硫化炭素

問 7 検知管法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 N,N-ジメチルホルムアミド測定用検知管は、アミン類によってプラスの妨害を受ける。
- 2 スチレン測定用検知管は、アクリロニトリルによってマイナスの妨害を受ける。
- 3 エチルエーテル測定用検知管は、ほとんどすべての有機溶剤によってプラスの妨害を受ける。
- 4 トルエン測定用検知管は、高濃度の脂肪族炭化水素によってマイナスの妨害を受ける。
- 5 トリクロロエチレン測定用検知管は、ハロゲン化炭化水素によってプラスの妨害を受ける。

問 8 強極性のポリエチレングリコール20Mを充填したカラムを用いてガスクロマトグラフで分析したとき、トルエンより保持時間が長い有機溶剤は、次のうちどれか。

- 1 イソプロピルアルコール
- 2 酢酸エチル
- 3 ノルマルヘキサン
- 4 メチルエチルケトン
- 5 オルト-キシレン

問 9 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。

「カラム槽温度が 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	高い	大きく	良く
2	高い	小さく	悪く
3	高い	大きく	悪く
4	低い	小さく	悪く
5	低い	小さく	良く

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 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。
- 3 キャリアガス中での成分の拡散は、ピーク幅に影響を与える。
- 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 検出器の感度は、キャリアガス流量の影響を受ける。

問 11 活性炭に捕集した環境空気中の有機溶剤を脱着してガスクロマトグラフで分析する際、脱着溶媒に二硫化炭素を使用する理由として、不適当なものは次のうちどれか。

- 1 水素炎イオン化検出器に対する検出感度が低い。
- 2 多くの無極性溶剤や極性の弱い溶剤に対する脱着率が高い。
- 3 保持容量が小さく、ほとんどの有機溶剤の分析を妨害しない。
- 4 ジメチルスルホキシドを脱着溶媒とする場合に比べて、分析に要する時間が一般に短い。
- 5 他の脱着溶媒に比べて蒸気圧が低く、毒性も弱いので取り扱いやすい。

問 1 2 F I D 付ガスクロマトグラフで分析する際、相対モル感度が最も低い有機溶剤は、次のうちどれか。

- 1 トルエン
- 2 メタノール
- 3 四塩化炭素
- 4 酢酸エチル
- 5 ノルマルヘキサン

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 吸光度の読み取り誤差は、吸光度が大きいほど小さい。
- 2 T を透過パーセント、A を吸光度とすると、 $\log T = 2 - A$ が成り立つ。
- 3 一般に、青色溶液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 モル吸光係数は、吸収スペクトルの極大を示す波長で最大となる。
- 5 着色溶液が光を吸収するとき、吸光度はセルの光路長に比例する。

問 1 3 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 通常、試料導入部の温度は、カラム温度より高く設定する。
- 2 移動相の密度は、カラム効率に無関係である。
- 3 カラム分離能は、移動相の線速度に左右される。
- 4 移動相と固定相との分配平衡は、速やかに成立する。
- 5 カラム効率は、固定相液体の量が多いと低くなる。

問 1 4 二硫化炭素の吸光光度分析法に関する次の記述の①、②、③の に入る語句又は数字の組合せとして、正しいものは下のうちどれか。

「環境空気中の二硫化炭素は、 ① の中に捕集し、捕集液が ② を呈したら、試料空気の吸引をやめ、 ③ nm 付近の波長で吸光度を測定し、吸光度と吸引試料空気量を用いて定量する。」

- | | ① | ② | ③ |
|---|---------------|-----|-----|
| 1 | ジエチルアミン銅溶液 | 黄金色 | 420 |
| 2 | 塩酸ヒドロキシルアミン溶液 | 桃赤色 | 530 |
| 3 | ナフトキノンスルホン酸溶液 | 赤色 | 500 |
| 4 | 硫酸ホルマリン溶液 | 赤紫色 | 580 |
| 5 | アルカリピリジン溶液 | 紫色 | 510 |

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 8.00×10^{-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 紫外・可視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 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。
- 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 タングステンランプは、主に 400 nm 以上の波長域の測定に用いられる。
- 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 19 トリクロロエチレン 60%、テトラクロロエチレン 40% を含有する混合溶剤を使用している単位作業場所内の併行測定点におけるトリクロロエチレン用検知管の測定値は 2.9ppm であった。一方、ガスクロマトグラフで分析した測定値はトリクロロエチレン 1.8 ppm、テトラクロロエチレン 1.2 ppm であった。換算値変換係数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、トリクロロエチレンおよびテトラクロロエチレンの管理濃度をそれぞれ 25 ppm、50 ppm とする。

- 1 0.031 ppm⁻¹
- 2 0.032 ppm⁻¹
- 3 0.033 ppm⁻¹
- 4 0.034 ppm⁻¹
- 5 0.035 ppm⁻¹

問 18 ガスクロマトグラム上のあるピークの保持時間に相当する長さが 5.0 cm、ピークのすそ幅が 4.0mm であった。このピークの理論段相当高さ（単位段数当たりのカラムの長さ）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、カラムの長さは 2.5 m である。

- 1 0.10 mm
- 2 0.50 mm
- 3 1.0 mm
- 4 1.5 mm
- 5 2.0 mm

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 全量ピペットの標線は、20 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}秤量容器として小型ビーカーを使用する。
- 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る。
- 5 標準原液の調製は、重量法で行うこともできる。