

平成16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 有機溶剤に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 1-ブタノールは、水に溶ける。
- 2 二硫化炭素は、水より密度が小さい。
- 3 1,1,1-トリクロロエタンは、蒸気圧が1,1,2,2-テトラクロロエタンより高い。
- 4 *p*-クレゾールは、融点が10より高い。
- 5 四塩化炭素は、空气中で燃焼しない。

問 4 シリカゲル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、一般に無極性や極性の弱い有機溶剤の蒸気を捕集するのに使用される。
- 2 シリカゲルは、100 ~ 110 程度で約1時間加熱して活性化する。
- 3 シリカゲルは、活性炭より比表面積が小さい。
- 4 シリカゲルからの対象物質の脱着には極性溶媒を用いる。
- 5 シリカゲルの捕集率は、空气中の水分の影響を受ける。

問 2 次の有機溶剤のうち、水と混合したとき2層に分かれ、下層にくるものはどれか。

- 1 トルエン
- 2 1,4-ジオキサン
- 3 イソプロピルアルコール
- 4 トリクロロエチレン
- 5 エチレングリコールモノブチルエーテル

問 5 活性炭管に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 活性炭は、窒素または乾燥空気の気流中で約200で加熱して活性化する。
- 2 活性炭は、一般に無極性有機溶剤の捕集に使用される。
- 3 活性炭の吸着力は、温度に無関係である。
- 4 充てんする活性炭の量を増やすと、試料の脱着にかかる時間が長くなることがある。
- 5 活性炭の粒径はおもに20 ~ 40メッシュのものを用いる。

問 3 次の有機溶剤のうち、常温における蒸気圧が最も高いものはどれか。

- 1 ノルマルヘキサン
- 2 酢酸メチル
- 3 1,2-ジクロロエタン
- 4 メタノール
- 5 四塩化炭素

問 6 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、ガラス製または金属製で、内容積は 1 リットル 以上が望ましい。
- 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 真空捕集びんは、内圧を 20 mmHg 以下に減圧しておき、試料空気を瞬間的に採取する。
- 4 採取された試料の濃度は、凝縮、吸着や空気中の水分の影響により減衰することがある。
- 5 採取した試料空気は、温度変化の少ない暗い場所に保存する。

問 8 あるガスクロマトグラムにおいて、理論段数が3600であるとき、ある成分の保持時間に相当する長さが 9 cm であった。この成分のピーク幅として、正しい値は次のうちどれか。

- 1 5 mm
- 2 6 mm
- 3 7 mm
- 4 8 mm
- 5 9 mm

問 9 次の記述のイ、ロの に入る用語の組合せとして誤っているものは、次のうちどれか。

「環境空気中の イ はシリカゲル管に捕集し、 ロ で脱着して最終試料液としたのち、その一定量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 | 酢酸プロピル | N, N-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 | 酢酸エチル |

問 7 トルエンを主成分とするシンナーを使用している単位作業場所で併行測定を行った。その併行測定点においてトルエン用検知管の指示値は 5.0 ppm、ガスクロマトグラフで分析した測定値はトルエン 3.0 ppm、キシレン 1.0 ppm であった。この場合の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、トルエンとキシレンの管理濃度をそれぞれ 50 ppm および 100 ppm とする。

- 1 0.0014 ppm⁻¹
- 2 0.0070 ppm⁻¹
- 3 0.014 ppm⁻¹
- 4 0.070 ppm⁻¹
- 5 0.14 ppm⁻¹

問 10 環境空気中の有機溶剤蒸気を直接捕集法により捕集し、FID付ガスクロマトグラフで測定する際、相対モル感度が最も低いものは、次のうちどれか。

- 1 メチルイソブチルケトン
- 2 メタノール
- 3 キシレン
- 4 トルエン
- 5 ノルマルヘキサン

問 1 1 成分 A および B をそれぞれモル分率 60% および 40% 含有する試料のガスクロマトグラムピーク面積を測定したところ、それぞれ 8.0 cm² および 6.0 cm² であった。A の相対モル感度を 1.0 としたとき、B の相対モル感度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1 0.89
- 2 0.93
- 3 1.05
- 4 1.13
- 5 1.50

問 1 3 吸光光度分析法において、有機溶剤 A と発色反応法 B との次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

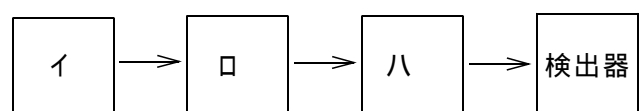
| A | B |
|---------------|------------|
| 1 キシレン | 硫酸ホルマリン法 |
| 2 二硫化炭素 | ジエチルアミン銅法 |
| 3 1,2-ジクロロエタン | アルカリピリジン変法 |
| 4 アセトン | サリチルアルデヒド法 |
| 5 メチルエチルケトン | ヒドロキサム酸法 |

問 1 2 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、ハの に入る用語の組合せとして、不適当なものは次のうちどれか。

「環境空気中の イ は ロ に捕集し、 ハ 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。」

| | イ | ロ | ハ |
|---|-----------|--------|-------|
| 1 | メチルエチルケトン | シリカゲル管 | トルエン |
| 2 | アセトン | シリカゲル管 | メタノール |
| 3 | 酢酸ブチル | シリカゲル管 | アセトン |
| 4 | トルエン | 活性炭管 | 二硫化炭素 |
| 5 | スチレン | 活性炭管 | 二硫化炭素 |

問 1 4 メタノールをクロマトローブ酸法による分光光度法で定量するときの、装置の配置図イ、ロ、ハのブロックに入る用語の組合せとして、正しいものは次のうちどれか。



| | イ | ロ | ハ |
|---|-----------|---------|---------|
| 1 | タングステンランプ | モノクロメータ | 試料セル |
| 2 | 重水素放電管 | モノクロメータ | 試料セル |
| 3 | タングステンランプ | 試料セル | モノクロメータ |
| 4 | 重水素放電管 | 試料セル | モノクロメータ |
| 5 | モノクロメータ | 重水素放電管 | 試料セル |

問 1 5 環境空気中のハロゲン化炭化水素類溶剤を定量するとき、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 テトラクロロエチレン

問 1 6 光路長 10.0 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 5.00×10^{-3} 気圧で、ある波長における吸光度が 0.800 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 4.00 $\text{cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{リットル}$
- 2 20.0 $\text{cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{リットル}$
- 3 40.0 $\text{cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{リットル}$
- 4 200 $\text{cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{リットル}$
- 5 400 $\text{cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{リットル}$

問 1 7 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、2 分 20 秒、3 分 5 秒で、ピークのすその幅が P は 10 秒、Q は 20 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 1 8 ある試料のガスクロマトグラフ分析で得られた空間補正保持容量は 200 ミリットル であった。分配係数として、正しい値は次のうちどれか。

ただし、カラム内の移動相の体積および固定相の体積はそれぞれ 10 ミリットル および 20 ミリットル とする。

- 1 8.0
- 2 8.5
- 3 9.0
- 4 9.5
- 5 10.0

問 1 9 有機溶剤 A の蒸気を含む気体を 17 、100 kPa で 580 cm^3 採取し、捕集材に通して A を捕集した。捕集材に通した後の気体の体積を測ったところ、27 、103 kPa において 550 cm^3 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、捕集材の捕集率は 0.80 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 2 0 測定対象物質 A を捕集材 100 mg に捕集し、脱着溶媒 2.0 ミリットル で脱着した。液層（脱着溶媒）と固相（捕集材）間における物質 A の分配平衡定数が 0.0013 であるとき、脱着率として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、脱着溶媒の比重は 1.27 mg/cm^3 とする。

- 1 0.80
- 2 0.85
- 3 0.90
- 4 0.95
- 5 1.00

(注) 問 2 0 については、設問の表現が不適切であったため、受験者全員を正解として採点しました。

