

作業環境測定士試験 (有機溶剤)

(平成14年7月～平成14年12月 実施分)

問1 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の二硫化炭素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(沸点 189 °C)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 他の脱着溶媒にくらべて蒸気圧が低く、毒性も弱いので取り扱いやすい。

問2 ガスクロマトグラフ分析法に関する次の記述の イ から ニ までの ()

に入る数値の組合せとして、正しいものは下のうちどれか。

「カラムの長さが 2 倍になると、計算上は、保持容量および理論段数はそれぞれ (イ) 倍となり、クロマトグラム上の二つのピークの保持時間は、それぞれ 2 倍となる。

また、分離度は (ロ) 倍、それぞれのピーク幅は (ハ) 倍、ピーク高さは (ニ) 倍となる。

ただし、カラムの長さ以外の測定条件は同一とする。」

		イ	ロ	ハ	ニ
1	2	2	1	$\frac{1}{2}$	
2	2	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	
3	$\sqrt{2}$	2	2	1	
4	2	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	1	
5	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	

問3 ガスクロマトグラフに使用する固定相液体に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 固定相液体は、蒸気圧が低く、粘性の小さな液体が望ましい。
- 2 固定相液体は、分離しようとする成分を適当に溶解する液体が望ましい。
- 3 固定相液体には、恒温槽温度を 150 °C 以上にすると、試料空気を導入することにより、分解するものがある。
- 4 担体に対する固定相液体の質量百分率は 2～10% 程度に調整される場合が多い。
- 5 無極性の固定相液体として、ポリエチレングリコールエーテルやニトロテレフタル酸エステルなどが使用される。

問4 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

クロマトグラムを測定したところ、それぞれ 8.0 cm² および 7.0 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 0.92
- 2 1.20
- 3 1.31
- 4 1.50
- 5 1.65

問5 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 7.0cm、ピ

ークのすそ幅が 5.0 mm であった。このピークの理論段高さ（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 3.0 m である。

- 1 0.12 mm
- 2 0.24 mm
- 3 0.48 mm
- 4 0.96 mm
- 5 1.9 mm

問6 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 190 ミリ

リットルであった。分配係数（分配平衡定数）として、正しいものは次のうちどれか。

ただし、カラム内の移動相の体積および固定相の体積をそれぞれ 10 ミリリットルおよび 15ミリリットルとする。

- 1 10
- 2 11
- 3 12

- 4 13
- 5 14

問7 ガスクロマトグラムにおいて、ある成分の保持時間に相当する長さが5.0cm、ピーク幅は4.0 mmであった。理論段数として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1 2.0×10^3
- 2 2.5×10^3
- 3 3.0×10^3
- 4 3.5×10^3
- 5 4.0×10^3

問8 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 複光路型分光光度計では、光源強度および検出器応答の変動による影響は自動的に補正される。
- 2 測定用セルの材質は、測定波長により選択する必要がある。
- 3 吸収スペクトルの極大を示す波長では、モル吸光係数が最大となる。
- 4 吸光度 0.3 ~ 0.7 の範囲内では、分析誤差が小さい。
- 5 可視光用の光源には、通常、重水素ランプが用いられる。

問9 吸光光度分析法における分析対象の有機溶剤 A とその発色反応法 B との組合せとして、誤っているものは次のうちどれか。

A	B
1 キシレン	ヒドロキサム酸法
2 トルエン	硫酸ホルマリン法
3 メタノール	クロモトローブ酸法
4 イソプロピルアルコール	ナフチルエチレンジアミン法
5 メチルエチルケトン	2,4-ジニトロフェニルヒドラジン法

問10 分子量200、モル吸光係数 $4 \times 10^3 \text{ cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ である物質を含み、透過率が

40%になるような水溶液を調製したい。この溶液1リットルを調製するのに必要な物質の質量として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、セルの光路長は1 cm とし、 $\log_{10} 2 \approx 0.3$ とする。

- 1 20 mg
- 2 30 mg

- 3 40 mg
- 4 50 mg
- 5 60 mg

問 1 1 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 テドラーバッグに採取された有機溶剤濃度が減少する主な原因は、吸着と透過である。
- 2 シリカゲル管に捕集した有機溶剤の脱着には、アセトンや精製水が用いられる。
- 3 メタノールを吸光光度分析法で測定する際、吸収液として精製水を用いる。
- 4 1,2-ジクロロエタンを捕集する際、吸収液を冷却すると捕集率が高くなる。
- 5 直接捕集法でクロロホルムを捕集する際、テドラーバッグを用いてはならない。

問 1 2 液体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 小型ガス吸収管は、一般に 0.1リットル～1リットルの試料空気を採取するのに用いられる。
- 2 捕集率は、接触面積が大きく、気泡の滞留時間が長いほど高くなる。
- 3 捕集率は、吸収液の温度が低いほど高くなる。
- 4 有機溶剤を吸収液とする場合は、氷-食塩などの冷媒中で冷却することもある。
- 5 捕集率は、直列に連結した2本の吸収管に捕集された物質の濃度から算出される。

問 1 3 次の試料空気中の物質のうち、五酸化二ヨウ素と反応し、遊離するヨウ素による着色を利用したガス検知管で濃度を測定できるものは、次のうちどれか。

- 1 クロロホルム
- 2 イソプロピルアルコール
- 3 二硫化炭素
- 4 スチレン
- 5 四塩化炭素

問 1 4 トルエン、ノルマルヘキサン、酢酸エチル、アセトン、メタノールを等物質

量ずつ混合した溶剤を使用している作業場で、発生源近傍において気中濃度が最も高くなる可能性のあるものは、次のうちどれか。

ただし、混合溶液は理想溶液とし、溶剤中の各成分の濃度変化は無視できるものとする。

- 1 アセトン
- 2 ノルマルヘキサン
- 3 酢酸エチル
- 4 トルエン
- 5 メタノール

問 1 5 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 メチルエチルケトン
- 4 四塩化炭素
- 5 エチレングリコールモノエチルエーテル

問 1 6 次の塩素系有機溶剤のうち、標準沸点（1 気圧での沸点）が最も低いものはどれか。

- 1 クロルベンゼン
- 2 クロロホルム
- 3 ジクロルメタン
- 4 トリクロルエチレン
- 5 テトラクロルエチレン

問 1 7 二硫化炭素 50 ミリリットル中にノルマルヘキサン 400 ミューリットルを含む標準液がある。この標準液 10 ミューリットルをマイクロシリンジで採取し、清浄空気の入っている 500 ミリリットルの真空捕集びん中に完全に蒸発させた場合、真空捕集びん中のノルマルヘキサン濃度（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、ノルマルヘキサン(液体)の密度を $0.665 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 、分子量を 86.2 とする。また、希釈清浄空気の温度は、 $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ とする。

- 1 20 ppm
- 2 30 ppm
- 3 40 ppm

- 4 50 ppm
- 5 60 ppm

問18 ある有機溶剤の蒸気を含む気体を 29 °C、105 kPaで 720 cm³採取し、吸

着剤に通してその有機溶剤を捕集した。吸着剤に通した後の気体の体積を測ったところ、24 °C、102 kPa において 310 cm³ であった。もとの気体中のその有機溶剤の体積分率として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、吸着剤の捕集率は、0.95 とし、また、気体は理想気体とする。

- 1 0.3
- 2 0.4
- 3 0.5
- 4 0.6
- 5 0.7

問19 酢酸エチルの標準ガスをつくるために、標準ガス発生管に酢酸エチル(液体)

を 2.0 ミューリットル入れ、標準ガス発生管の底部を約 40°C に加熱しながら、流量 1.0 リットル/min のポンプを用いて 50 分間清浄空気を送り、希釈袋に集めた。希釈袋中の酢酸エチルの空気中濃度(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、酢酸エチル(液体)の密度を 0.902 g·cm⁻³、分子量を 88.1 とし、希釈に用いた清浄空気の温度は 25 °C とする。

- 1 5 ppm
- 2 10 ppm
- 3 50 ppm
- 4 100 ppm
- 5 500 ppm

問20 トルエンを拡散セルに入れ、1.5 リットル/min の窒素を通じた一定温度の槽

内で定常状態になったときの質量が 31.5580g であった。25時間経過後の質量は 31.5530g であった。この槽から流出する窒素気流中のトルエン濃度(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、トルエンの分子量は 92.1 とする。

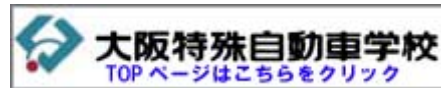
- 1 6 ppm
- 2 12 ppm
- 3 18 ppm

4 30 ppm

5 60 ppm

(注) 問20については、選択肢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。

(終り)



Copyrights(C) All Rights Reserved. 禁無断複製、無断転載

このホームページに掲載されている記事・写真・図表などの無断転載を禁じます。