

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、極性が最も強いものはどれか。

- 1 イソプロピルアルコール
- 2 トルエン
- 3 キシレン
- 4 クロロホルム
- 5 二硫化炭素

問 4 次の有機溶剤のうち、融点が 10 以上で、25 における蒸気圧が約 5.33 kPa (40 mmHg) のものはどれか。

- 1 1,4-ジオキサン
- 2 *p*-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 *m*-クレゾール

問 2 次の有機溶剤のうち、中沸点溶剤 (沸点 100 ~ 150 ) といわれるものはどれか。

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

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、ハの  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>イ</sup> は ロ<sup>ロ</sup> に捕集し、ハ<sup>ハ</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。」

	イ	ロ	ハ
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	四塩化炭素	シリカゲル管	メタノール
4	トルエン	活性炭管	二硫化炭素
5	スチレン	活性炭管	ジメチルスルホキシド

問 3 有機溶剤の物性に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 標準状態における混合溶剤の体積は、混合前の各溶剤の体積の和に等しい。
- 2 溶剤の凝固点は、他の物質を溶解させると低下する。
- 3 溶剤の蒸気圧は、温度が上昇すると高くなる。
- 4 溶剤の沸点は、圧力が高くなると上昇する。
- 5 多くの溶剤において、1 気圧における沸点の絶対温度とモル蒸発熱との比はほぼ一定である。

問 6 有機溶剤の液体捕集方法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 有機溶剤の捕集では、気泡の滞留時間が長いほど捕集率は高くなる。
- 2 試料空気との接触面積を高めるため、ガラスビーズを入れることがある。
- 3 捕集液に溶解捕集する場合、捕集液温度を低くすると捕集率は高くなる。
- 4 化学反応を利用する捕集では、捕集液温度が低いと捕集率は低くなる。
- 5 試料空気の通気速度は、捕集率に影響しない。

問 7 次の有機溶剤のうち、硫酸酸性五酸化二ヨウ素の還元によりヨウ素が遊離することによる、変色を利用した検知管で測定できるものはどれか。

- 1 トルエン
- 2 アセトン
- 3 四塩化炭素
- 4 *N,N*-ジメチルホルムアミド
- 5 トリクロロエチレン

問 9 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 充てんカラムの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。
- 4 液相の比率が高くなるとカラムの試料保持容量は、小さくなる。
- 5 無極性の固定相液体として、アピエゾンなどが使用される。

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分析する際、相対モル感度が最も低いものは、次のうちどれか。

- 1 トルエン
- 2 アセトン
- 3 四塩化炭素
- 4 キシレン
- 5 ノルマルヘキサン

問 8 ガスクロマトグラフの温度設定に関する次の記述のイ、ロ、ハの  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、カラム槽温度が イ ほど試料成分の固定相への分配が ロ なるので、一般に分離は ハ なる。」

- |   | イ  | ロ   | ハ  |
|---|----|-----|----|
| 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 ガスクロマトグラフ分析法に関する次のイからニまでの記述のうち、正しいもののみの組合せは下のうちどれか。

- イ 充てん剤の粒径は、分離の良否に関係する。  
 ロ 試料を導入する際には、ゆっくり行うほど分離は良い。  
 ハ カラムの長さは、分離の良否に関係しない。  
 ニ 保持時間が長いほどピーク幅は広がる。
- 1 イ ハ
  - 2 イ ニ
  - 3 ロ ハ
  - 4 ロ ニ
  - 5 ハ ニ

問 1 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 1/2 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 1/2 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	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\sqrt{2}$
3	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{2}$
4	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	2
5	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	2

問 1 3 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  $5.00 \times 10^{-3}$  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  $\text{cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ・
- 2 20.0  $\text{cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ・
- 3 40.0  $\text{cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ・
- 4 200  $\text{cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ・
- 5 400  $\text{cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ・

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 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。
- 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 吸光度の読み取り誤差は、吸光度が大きいほど小さい。
- 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 5 吸光光度分析法における吸光度に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 吸光度は、温度の影響を受けることがある。
- 2 吸光度は、測定波長によって変わらない。
- 3 吸光度は、pH の影響を受けることがある。
- 4 吸光度は、液層の厚さによって変わる。
- 5 吸光度は、発色後の時間によって変わることがある。

問 1 6 有機溶剤 A の蒸気を含む気体を 17 、100 kPa で 580  $\text{cm}^3$  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 、110 kPa において 500  $\text{cm}^3$  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 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 7** メチルエチルケトンの標準ガスをつくるため、標準ガス発生管にメチルエチルケトン（液体）を 1.8 μ 入れ、標準ガス発生管の底部を約 40 に加温しながら、流量 1.0 /min のポンプを用いて 49 分間清浄空気を送り、希釈袋に集めた。希釈袋中のメチルエチルケトンの空気中濃度（体積分率）の値に最も近いものは、次のうちどれか。

ただし、メチルエチルケトン（液体）の密度を 0.80 g/cm<sup>3</sup>、モル質量を 72 g/mol とし、希釈に用いた清浄空気の温度は 25 とする。希釈袋内の濃度減衰はないものとする。

- 1 4 ppm
- 2 6 ppm
- 3 8 ppm
- 4 10 ppm
- 5 12 ppm

**問 1 9** 下記の表示がある混合有機溶剤の成分指数として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

含有成分	t の値	含有率 (%)
トルエン	3	40 ~ 50
キシレン	1	20 ~ 30
酢酸メチル	10	20 ~ 30
ノルマルヘキサン	30	0 ~ 10

- 1 450
- 2 500
- 3 550
- 4 600
- 5 650

**問 1 8** イソプロピルアルコールの標準ガスをつくるため、適当量のイソプロピルアルコールを拡散セルに入れ、40 の恒温槽中、1.0 /min の流量で、90分清浄な窒素を通じたところ、セルの質量が 46.2 mg 減少した。このとき得られる標準ガス中のイソプロピルアルコールの濃度（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、イソプロピルアルコールのモル質量は 60.1 g/mol で、拡散速度は一定とする。

- 1 50 ppm
- 2 100 ppm
- 3 200 ppm
- 4 250 ppm
- 5 300 ppm

**問 2 0** 測定対象物質 A を捕集材 100 mg に捕集し、脱着溶媒 1.0 ml で分配平衡が得られるまで脱着した。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 1.44 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、脱着溶媒の密度は 1.31 g/cm<sup>3</sup> とする。

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