

作業環境測定士試験
(特定化学物質)

受験番号	
------	--

問 1 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 タングステンランプではおよそ 340 ~ 1000 nm の連続光が得られる。
- 2 紫外部の測定には、石英製のセルが用いられる。
- 3 モル吸光係数は、発色液の pH によって変化することがある。
- 4 モル吸光係数は、溶媒によって変化することがある。
- 5 透過率は、セルの厚さ（光路長）を 2 倍にすると 1/2 になる。

問 3 環境空気中のシアン化水素の吸光光度分析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、正しいものは下のうちどれか。

「環境空気中のシアン化水素を イ^イ 中に捕集し、ロ^ロ で中和したのち、ハ^ハ 溶液およびピリジン-ピラゾロン溶液を加えて発色させ、その吸光度を 620 nm 付近の波長で測定してシアン化物イオンを定量する。」

	イ	ロ	ハ
1	水酸化ナトリウム溶液	酢酸	クロラミン T
2	水酸化ナトリウム溶液	酢酸	ランタン
3	アンモニア水	硫酸	ランタン
4	希塩酸	アンモニア水	クロラミン T
5	希塩酸	アンモニア水	ランタン

問 2 次の定量下限に関する記述のイ、ロの に入る数値および用語の組合せとして、正しいものは下のうちどれか。

「吸光光度分析法における定量下限は、検量線上の吸光度 イ^イ に相当する測定対象物質の ロ^ロ 中の濃度とする。」

	イ	ロ
1	0.066	標準溶液
2	0.066	環境空気
3	0.03	標準溶液
4	0.03	環境空気
5	0.01	標準溶液

問 4 互いに反応しない化合物 A と化合物 B とをそれぞれ $4.68 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ずつ含む混合溶液を調製し、ある波長における吸光度を測定したところ、その測定値は 0.13 であった。その波長における化合物 A のモル吸光係数が $1.84 \times 10^4 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ であるとすると、その波長における化合物 B の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。

ただし、セルの光路長は 1.0 cm とする。

- 1 $9.4 \times 10^4 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 2 $4.7 \times 10^4 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 3 $2.8 \times 10^4 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 4 $9.4 \times 10^3 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 5 $2.8 \times 10^3 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

問 5 有機化合物のガスクロマトグラフ分析に用いられる水素炎イオン化検出器に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 通常の使用状態での水素炎は酸化炎である。
- 2 イオン生成量は、化合物の水素数に比例する。
- 3 ハロゲン化物に対する感度は低い。
- 4 直線性を示す測定範囲は、電子捕獲型検出器よりも広い。
- 5 検出器の温度はカラム温度より高くする必要がある。

問 6 通常のキャピラリガスクロマトグラフ分析に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 キャリアガスとして窒素よりヘリウムを用いる方が分離が良い。
- 2 カラム槽温度が低いほど、保持時間は長くなる。
- 3 水素炎イオン化検出器のメイクアップガスとして、ヘリウムは用いることができない。
- 4 液相の膜厚が厚いほど、保持時間が長くなる。
- 5 液相の膜厚が厚いほど、高濃度試料まで分析できる。

問 7 ガスクロマトグラフ分析法による環境空気中のベンゼン濃度の測定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 標準ガスの調製には、パーミエーションチューブを用いる。
- 2 直接捕集法には、捕集袋または真空捕集びんが用いられる。
- 3 固体捕集法には、吸着剤として、ポーラスポリマービーズを用いる方法がある。
- 4 活性炭からのベンゼンの脱着には、二硫化炭素が用いられる。
- 5 検出器として、水素炎イオン化検出器が用いられる。

問 8 試料溶液中のベンゼン濃度の測定をガスクロマトグラフ分析法で行い、ベンゼンのピーク面積 5.0×10^4 を得た。この溶液と、ベンゼン濃度 $10 \mu\text{g}/\text{m}$ の標準溶液とを10対1の割合で混合し、同様に分析したところベンゼンのピーク面積は 6.0×10^4 であった。試料溶液中のベンゼン濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1 $1 \mu\text{g}/\text{m}$
- 2 $2 \mu\text{g}/\text{m}$
- 3 $3 \mu\text{g}/\text{m}$
- 4 $4 \mu\text{g}/\text{m}$
- 5 $5 \mu\text{g}/\text{m}$

問 9 環境空気中のエチレンイミンの濃度を測定するため、試料空気を流量 $1.0 \text{ l}/\text{min}$ で10分間、捕集液 10 ml に通気した。捕集液 5 ml を取り、クロロホルム 5 ml にエチレンイミンを抽出し、試料液とした。高速液体クロマトグラフで分析した結果、試料液中の濃度は $0.53 \mu\text{g}/\text{ml}$ であった。環境空気中のエチレンイミン濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、エチレンイミンのモル質量は $43.07 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ とする。

- 1 0.1 ppm
- 2 0.2 ppm
- 3 0.3 ppm
- 4 0.4 ppm
- 5 0.5 ppm

問 10 高速液体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 移動相には、化学的活性が大きいものを選ばなければならない。
- 2 移動相は、予め脱気して使用するのが良い。
- 3 移動相の粘度は、低い方が良い。
- 4 移動相の選択には、試料の溶解度を考慮する必要がある。
- 5 試料液は、予めメンブランフィルターで懸濁物をろ過するのが良い。

問 1 1 高速液体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 光吸収検出器を用いる場合、移動相は、測定波長における光の吸収の小さいものが良い。
- 2 位置異性体は、分離できない。
- 3 ODSカラムの担体であるシリカゲルは、アルカリ性移動相に溶解する。
- 4 装置内の気泡は、粘性の小さい移動相を流して除くことができる。
- 5 移動相に溶けない試料は、通常分析できない。

問 1 2 環境空気中のトリレンジイソシアネート (TDI) の濃度を測定するため、 1.0 L/min で20分間試料空気を2-PP含浸ろ紙に通気した。得られたTDI誘導体を抽出液 4.0 mL で抽出し試料液とした。高速液体クロマトグラフで分析した結果、試料液中のTDI-2-PP誘導体の濃度は $1.52 \mu\text{g/mL}$ であった。環境空気中のTDI濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、TDI-2-PP誘導体のモル質量は $501 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、TDIのモル質量は $174 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ とする。

- 1 5 ppb
- 2 10 ppb
- 3 15 ppb
- 4 20 ppb
- 5 25 ppb

問 1 3 塩素 100 ppm を含む空気A、硫化水素 200 ppm を含む空気Bおよび塩化ビニル 300 ppm を含む空気Cがある。温度 25°C で1気圧 (1013 hPa) におけるこれらの空気を密度の大きさの順に並べたものとして、正しいものは次のうちどれか。

ただし、塩素、硫化水素、塩化ビニルのモル質量 ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) は、それぞれ 71、34 および 62.5 とする。

- 1 $A < C < B$
- 2 $C < A < B$
- 3 $B < A < C$
- 4 $C < B < A$
- 5 $B < C < A$

問 1 4 特定化学物質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 ヨウ化メチルは、臭化メチルより沸点が高い。
- 2 アクリルアミドとアクリロニトリルの 20°C での蒸気圧は、ほぼ等しい。
- 3 硫酸ジメチルは、水より融点が高い。
- 4 ペンタクロロフェノールは、常温で固体である。
- 5 シアン化水素とフッ化水素のいずれも、その沸点は 40°C より低い。

問 1 5 パーミエーションチューブを恒温槽内で一定温度に保ち、一定流量の希釈空気を送り、塩化ビニルの標準ガス気流を調製した。恒温槽の温度が 25°C 、希釈空気流量が 1.0 L/min 、塩化ビニルのパーミエーション速度が $5.1 \mu\text{g/min}$ であった。塩化ビニル濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、塩化ビニルのモル質量は $62.5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ とする。

- 1 1.0 ppm
- 2 2.0 ppm
- 3 10 ppm
- 4 20 ppm
- 5 50 ppm

問 1 6 次の化合物 A とその化学式 B との組合せのうち、誤っているものはどれか。

- | A | B |
|---------------------|--|
| 1 ベータ-プロピオ
ラクトン | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O} \\ \quad \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \quad \text{O} \end{array}$ |
| 2 クロロメチルメチル
エーテル | $\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{CH}_2\text{Cl}$ |
| 3 エチレンオキシド | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \\ \quad \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \quad \text{O} \end{array}$ |
| 4 エチレンイミン | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \\ \quad \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \quad \text{N} \\ \quad \quad \quad \text{H} \end{array}$ |
| 5 アクリロニトリル | $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{O} - \text{CN}$ |

問 1 9 次の測定対象物質のうち、捕集袋でもシリカゲル管でも捕集が可能なものはどれか。

- 1 アクリロニトリル
- 2 アクリルアミド
- 3 硫酸ジメチル
- 4 トリレンジイソシアネート
- 5 アルファ-ナフチルアミン

問 1 7 測定対象物質 A と、その標準液の調製に用いられる溶媒 B との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

- | A | B |
|---------------------|------------|
| 1 ベンゾトリクロリド | 四塩化炭素 |
| 2 アクリルアミド | メタノール |
| 3 シアン化カリウム | 水酸化ナトリウム溶液 |
| 4 クロロメチルメチル
エーテル | エタノール |
| 5 ペンタクロロフェノール | 水酸化ナトリウム溶液 |

問 1 8 特定化学物質の分析に用いられる標準原液として、分析のつど調製する必要のあるものは、次のうちどれか。

- 1 フッ化ナトリウム水溶液
- 2 パラ-ニトロクロロベンゼン-エタノール溶液
- 3 シアン化カリウム水溶液
- 4 エチレンイミン水溶液
- 5 ペンタクロロフェノール水溶液

問 2 0 環境空気中に、ある有機化合物の固体と蒸気が共存している作業場において、気中濃度を測定する場合、その捕集法として、適切なもののみの組合せは次のうちどれか。

- 1 固体捕集法、液体捕集法
- 2 液体捕集法、直接捕集法
- 3 直接捕集法、相補型ろ過捕集法
- 4 固体捕集法、相補型ろ過捕集法
- 5 液体捕集法、相補型ろ過捕集法