

作業環境測定士試験
(特定化学物質)

受験番号

特化物 1 / 4

問 1 吸光光度分析法による環境空気中のシアン化水素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。

- シアン化水素の捕集液には、水酸化ナトリウム水溶液が用いられる。
- 標準物質にはシアン化カリウムが用いられる。
- 発色は、捕集液に塩酸を加え酸性にした後、クロロミンTおよびピリジン-ピラゾロンを加えて行う。
- 測定は、620 nm 付近の波長で行う。
- 試料空気中に塩素ガスが共存すると、分析の妨害となる。

問 3 吸光光度分析法における次の①から⑤までの項目のうち、検量線の傾きに関係があるもののみの組合せは下のうちどれか。

- ① 光源の光の強度
- ② セルの光路長
- ③ 発色試薬の濃度
- ④ 溶質のモル吸光係数

- ① ②
- ① ③
- ② ④
- ③ ④
- ④ ⑤

問 4 環境空気(25℃、1気圧)中のフッ化水素の濃度を吸光光度分析法で測定した。捕集液に1.0 L/minの流量で試料空気を20分間吸引して得られた試料液10 mLについて定量操作を行い、その吸光度をブランクを対照として測定したところ0.240であった。フッ化水素の濃度が、 4.90×10^{-5} mol/Lの標準溶液10 mLにつき試料液と同様の定量操作を行って測定した吸光度は0.320であった。

フッ化水素の環境空気中濃度(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、捕集率は100%とする。

- 0.15 ppm
- 0.25 ppm
- 0.35 ppm
- 0.45 ppm
- 0.55 ppm

問 2 定量下限に関する次の記述の①、②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□①に相当する測定対象物質の□②中の濃度とする。」

- | | ① | ② |
|---|------|------|
| 1 | 0.06 | 標準溶液 |
| 2 | 0.06 | 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 5 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。

- カラムは開管型で、中心部は中空である。
- カラムの内径が小さいほど、理論段数は大きくなる。
- カラム槽温度が低いほど、保持時間は長くなる。
- 液相の膜厚が厚いほど、高沸点物質の分析に適している。
- キャリアーガスとして窒素よりヘリウムを用いる方が分離が良い。

問 6 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 4.0 mL と、ベンゼン濃度 $10 \mu\text{g/mL}$ の標準溶液 1.0 mL を混合し、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、正しい値は次のうちどれか。

- 1 $1.0 \mu\text{g/mL}$
- 2 $2.0 \mu\text{g/mL}$
- 3 $3.0 \mu\text{g/mL}$
- 4 $4.0 \mu\text{g/mL}$
- 5 $5.0 \mu\text{g/mL}$

問 7 環境空気中のエチレンオキシドのガスクロマトグラフ質量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、正しいものは下のうちどれか。

「① に ② を含浸・乾燥させたものを充填した捕集管に試料空気を通気し、エチレンオキシドを ③ して2-ブロモエタノールとして捕集する。この2-ブロモエタノールをトルエン/アセトニトリルで抽出し、ガスクロマトグラフ質量分析法で分析する。」

- | | ① | ② | ③ |
|---|-------|--------|------|
| 1 | 活性炭 | 臭化水素酸 | 誘導体化 |
| 2 | シリカゲル | 臭化水素酸 | 加水分解 |
| 3 | 活性炭 | 臭化カリウム | 誘導体化 |
| 4 | シリカゲル | 臭化カリウム | 誘導体化 |
| 5 | 活性炭 | 臭化水素酸 | 加水分解 |

問 8 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、拡散セルを用いることができる。
- 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、ポラスポリマービーズを用いる方法もある。
- 4 活性炭からのベンゼンの脱着には、通常、アセトンを用いる。
- 5 検出器として、水素炎イオン化検出器が用いられる。

問 9 高速液体クロマトグラフ分析に使用される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 電気化学検出器は、酸化または還元性の物質の検出に使用できる。
- 2 電気伝導度検出器は、イオン性物質の検出に使用できる。
- 3 紫外可視吸光光度検出器は、紫外または可視部に吸収をもつ物質の検出に使用できる。
- 4 蛍光光度検出器は、蛍光を発する物質の検出に使用できる。
- 5 示差屈折検出器は、移動相と同じ屈折率をもつ物質の検出に使用できる。

問 10 イオン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 陰イオン分析に用いる移動相には、弱酸の塩の水溶液が用いられる。
- 2 試料イオンの保持時間は、移動相のイオン濃度が高くなると長くなる。
- 3 試料イオンの保持時間は、試料イオンの価数が高くなると長くなる。
- 4 カラム温度は、試料イオンの保持時間に影響を及ぼすことがある。
- 5 電気伝導度検出器を用いる場合は、多点検量線を用いる。

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 移動相組成は、分離度に影響を及ぼす。
- 2 ODSカラムには、シリカゲル担体に無極性アルキル基を結合した充填剤が用いられる。
- 3 順相クロマトグラフ法とは、固定相より移動相の極性が高い場合をいう。
- 4 移動相中でイオン化する物質の分析には、移動相に緩衝液を加えることがある。
- 5 逆相クロマトグラフ法では、一般に、移動相として水と水溶性有機溶媒の混合液が用いられる。

問 1 3 塩素 100 ppm を含む空気 A、塩化ビニル 200 ppm を含む空気 B および硫化水素 300 ppm を含む空気 C がある。温度 25 で 1 気圧におけるこれらの空気を密度の大きき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、塩化ビニルおよび硫化水素のモル質量 ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) は、それぞれ 71、62.5 および 34 とする。また、空気のモル質量は 29 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 2 次の化合物①について、その構造式②が誤っているものはどれか。

- | ① | ② |
|--------------|---|
| 1 -プロピオラクトン | |
| 2 o-フタロジニトリル | |
| 3 エチレンオキシド | |
| 4 -ナフチルアミン | |
| 5 エチレンジイミン | |

問 1 4 次の条件①、②、③をすべて満たす物質は下のうちどれか。

- ① モル質量が $100 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ 以下である
- ② 融点が水の融点より低い
- ③ 沸点が 60 以上である

- 1 ベンゼン
- 2 アクリルアミド
- 3 フッ化水素
- 4 アクリロニトリル
- 5 ニッケルカルボニル

問 1 5 測定対象物質①を吸光光度法で分析する際に、標準溶液調製時に標準物質として使用される物質②のうち、不適当なものは次のうちどれか。

- | ① | ② |
|--------------|--------------|
| 1 o-フタロジニトリル | o-フタル酸水素カリウム |
| 2 臭化メチル | 臭化メチル |
| 3 フッ化水素 | フッ化ナトリウム |
| 4 硫化水素 | 硫化ナトリウム |
| 5 硫酸ジメチル | メタノール |

問 1 6 アクリロニトリルの標準ガスを拡散セルを用いて発生させた。標準ガスの発生流量は、2.1 L/min、拡散セルの温度は 25 °C であった。質量を測定し蒸発速度を求めたところ、3.8 mg/h であった。

この標準ガスの濃度（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、アクリロニトリルのモル質量は 53.06 g·mol⁻¹ とする。

- 1 10 ppm
- 2 12 ppm
- 3 14 ppm
- 4 18 ppm
- 5 20 ppm

問 1 7 次の測定対象物質のうち、ろ過捕集法による捕集が不適当なものはどれか。

- 1 *p*-ジメチルアミノアゾベンゼン
- 2 マゼンタ
- 3 3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン
- 4 オーラミン
- 5 ニッケルカルボニル

問 1 8 固体捕集法を用いて環境空気試料を捕集する際の、必要最小吸引空気量 Q (L) を求める次の式中において、A、B、C、D が表すものの組合せとして、正しいものは下のうちどれか。

ただし、単位は次のとおりとする。

吸引流量 : (L/min)

捕集時間 : (min)

最終試料液の総量 : (mL)

定量下限濃度 : (μ g/mL)

管理濃度 : (mg/m³)

$$Q = \frac{A \times B}{C \times D}$$

	A	B	C	D
1	吸引流量	管理濃度	0.5	捕集時間
2	定量下限濃度	最終試料液の総量	0.1	管理濃度
3	吸引流量	管理濃度	0.1	捕集時間
4	吸引流量	捕集時間	0.5	管理濃度
5	定量下限濃度	最終試料液の総量	0.5	管理濃度

問 1 9 環境空気中の測定対象物質の捕集法および分析法に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1 *o*-ナフチルアミンは、液体捕集法により捕集され吸光光度分析法または蛍光光度分析法により測定される。
- 2 ヨウ化メチルは、直接捕集法により捕集され、ガスクロマトグラフ分析法により測定される。
- 3 *o*-トリジン は、液体捕集法により捕集され、吸光光度分析法により測定される。
- 4 エチレンイミンは、液体捕集法により捕集され吸光光度分析法または高速液体クロマトグラフ分析法により測定される。
- 5 ベンゾトリクロリドは、ろ過捕集法により捕集されガスクロマトグラフ分析法により測定される。

問 2 0 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して分析が可能なものはどれか。

- 1 硫酸ジメチル
- 2 ニトログリコール
- 3 アクリロニトリル
- 4 *p*-ニトロクロロベンゼン
- 5 トリレンジイソシアネート