

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 環境空気(25℃、1気圧)中のエチレンイミンの濃度を測定するため、10 mLの捕集液に0.80 L/minの流量で試料空気を10分間吸引して、試料液とした。この試料液5.0 mLをとり、定量操作を行って得られた溶液の吸光度が、0.32であった。エチレンイミン濃度が $2.4 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ の標準液5.0 mLを、試料液と同様に処理して吸光度を測定したところ、0.50であった。この場合、エチレンイミンの環境空気中濃度の値として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、試料捕集時に捕集液の損失はなく、かつ、捕集率は100%であったとし、また、エチレンイミン濃度と吸光度とは比例するものとする。

- 1 4.1 ppm
- 2 4.3 ppm
- 3 4.5 ppm
- 4 4.7 ppm
- 5 4.9 ppm

問 2 吸光度分析法における検量線に関する次の記述の①と②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。

「□①は、検量線の傾きに関係するが、□②は関係しない。」

- | ①           | ②         |
|-------------|-----------|
| 1 入射光の強度    | 発色試薬の濃度   |
| 2 溶質のモル吸光係数 | 入射光の強度    |
| 3 セルの光路長    | 溶質のモル吸光係数 |
| 4 発色試薬の濃度   | セルの光路長    |
| 5 発色試薬の濃度   | 入射光の強度    |

問 3 吸光度分析法で用いられる分光光度計に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 モノクロメータ内の波長分散素子として、回折格子が使用される。
- 2 回折格子を用いてスリットから取り出した光には、倍振動数の光は含まれない。
- 3 重水素放電管は、紫外領域の光源として使用される。
- 4 タングステンランプは、可視領域の光源として使用される。
- 5 検出部として、光電子増倍管が使用される。

問 4 吸光度分析法で測定する場合に、ジアゾカップリング反応による発色を利用する物質は次のうちどれか。

- 1 塩素化ビフェニル
- 2 オーラミン
- 3 コールタール
- 4 トルエンジイソシアネート
- 5 ニトログリコール

問 5 ガスクロマトグラフ分析法において、キャピラリーカラムを使用する場合に用いられる次の試料導入法のうち、低濃度試料の分析に不向きなものはどれか。

- 1 加熱脱着法
- 2 クール・オンカラム注入法
- 3 スプリット注入法
- 4 スプリットレス注入法
- 5 ダイレクト注入法

問 6 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 直接捕集法には捕集袋または真空捕集びんが使用される。
- 2 固体捕集法には活性炭管を用い、0.1 L/min 前後の一定流量で試料空気を吸引する。
- 3 カラム充てん剤として、PEG20Mを用いることができる。
- 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 検出器には、電子捕獲検出器を用いる。

問 7 カラム A と B を用いて、ある化合物を分析したとき、保持時間が同じであった。カラム A の理論段数が 4000、カラム B の理論段数が 8000 の場合、カラム B におけるピーク幅 ( $W_B$ ) とカラム A におけるピーク幅 ( $W_A$ ) の比 ( $W_B/W_A$ ) に最も近い値は、次のうちどれか。

- 1 0.07
- 2 0.50
- 3 0.70
- 4 1.40
- 5 2.00

問 8 特定化学物質①とそのガスクロマトグラフ分析に用いる検出器②との次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

- | ①               | ②                  |
|-----------------|--------------------|
| 1 アクリロニトリル      | 電子捕獲検出器 (ECD)      |
| 2 アクリルアミド       | アルカリ熱イオン化検出器 (FTD) |
| 3 塩素化ビフェニル      | 電子捕獲検出器 (ECD)      |
| 4 パラ-ニトロクロロベンゼン | 電子捕獲検出器 (ECD)      |
| 5 ヨウ化メチル        | 水素炎イオン化検出器 (FID)   |

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。

ただし、分析にあたり試料の誘導体化をしていないものとする。

- 1 示差屈折検出器は、高級アルコールの検出に使用できる。
- 2 紫外可視吸光度検出器は、不飽和炭化水素の検出に使用できる。
- 3 蛍光光度検出器は、飽和炭化水素の検出に使用できる。
- 4 電気化学検出器は、脂肪族アミンの検出に使用できる。
- 5 電気伝導度検出器は、ハロゲン化物イオンの検出に使用できる。

問 10 環境空気中のコールタール濃度を測定するため、試料空気を流量 0.50 m<sup>3</sup>/min で 45 分間グラスファイバー紙に吸引した。このろ紙をメチルエチルケトンで抽出し、100 mL の溶液を得た。そのうち 50 mL を濃縮した後、乾燥用容器に入れ、80 °C 以下の加熱でメチルエチルケトンを完全に除去し、残渣を秤量したところ 2.52 mg であった。次にグラスファイバー紙のみをメチルエチルケトンで抽出し、全量を同様に処理し残渣を秤量したところ 0.30 mg であった。環境空気中のコールタール濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1 0.15 mg/m<sup>3</sup>
- 2 0.17 mg/m<sup>3</sup>
- 3 0.19 mg/m<sup>3</sup>
- 4 0.21 mg/m<sup>3</sup>
- 5 0.23 mg/m<sup>3</sup>

問 1 1 イオンクロマトグラフ分析法による塩素の濃度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 環境空気中の塩素は、銀メンブランフィルターを用いて捕集する。
- 2 試料を捕集したフィルターに、チオ硫酸ナトリウム溶液を加えて試料液を調製する。
- 3 移動相として弱酸の塩の水溶液が用いられる。
- 4 塩化物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。
- 5 検出には電気伝導度検出器が使用される。

問 1 2 次の特定化学物質用の検知管のうち、発色に酸化還元反応を用いていないものはどれか。

- 1 アクリロニトリル
- 2 エチレンオキシド
- 3 ベンゼン
- 4 塩化ビニル
- 5 フッ化水素

問 1 3 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 4 有機化合物の官能基の名称①とそれを表す式②との次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

①	②
1 ニトリル基	- CN
2 ビニル基	- CH = CH <sub>2</sub>
3 イソシアネート基	- NCO
4 ニトロ基	- NO <sub>2</sub>
5 カルボニル基	- COOH

問 1 5 特定化学物質をそのモル質量の小さい順に並べたものとして、誤っているものは次のうちどれか。

- 1 エチレンイミン < 塩素 < シアン化カリウム
- 2 シアン化水素 < ヨウ化メチル < マゼンタ
- 3 硫化水素 < シアン化ナトリウム < 臭化メチル
- 4 塩素 < クロロメチルメチルエーテル < 硫酸ジメチル
- 5 臭化メチル < 硫酸ジメチル < ヨウ化メチル

問 1 6 常温で、ベンゾトリクロリド、ヨウ化メチル、ベンゼンを、密度が大きい順に並べたものは次のうちどれか。

- 1 > >
- 2 > >
- 3 > >
- 4 > >
- 5 > >

問 17 特定化学物質の分析に用いられる次の標準液のうち、分析のつど標定する必要のあるものはどれか。

- 1 トルエンジイソシアネート溶液
- 2 ニッケルカルボニル溶液
- 3 次亜塩素酸ナトリウム溶液
- 4 塩化メチル水銀溶液
- 5 臭化カリウム溶液

問 19 バブラーを 2 本直列に接続し、試料空気を吸引した後、捕集された成分量をそれぞれ分析したところ 1 本目が  $a_1$ 、2 本目が  $a_2$  であった。2 つのバブラーの捕集効率が同じであるとすると、バブラー 1 本の捕集効率をあらわす式として、正しいものは次のうちどれか。

$$1 \quad \frac{a_2}{a_1 + a_2}$$

$$2 \quad \frac{a_1}{a_1 + a_2}$$

$$3 \quad \frac{a_1 - a_2}{a_1 + a_2}$$

$$4 \quad \frac{a_1 - a_2}{a_1}$$

$$5 \quad \frac{a_2}{a_1}$$

問 18 測定対象物質①とその吸光光度分析で使用される試薬②との次の組合せのうち、適切でないものはどれか。

- | ①          | ②                    |
|------------|----------------------|
| 1 硫酸ジメチル   | クロモトローブ酸ナトリウム        |
| 2 フッ化水素    | ベンジジン                |
| 3 シアン化水素   | 1-フェニル-3-メチル-5-ピラゾロン |
| 4 アクリロニトリル | バルピツル酸               |
| 5 オルト-トリジン | クロラミンT               |

問 20 次の測定対象物質のうち、ろ過捕集法と固体捕集法との組合せで捕集を行うものはどれか。

- 1 アクリルアミド
- 2 アクリロニトリル
- 3 ベンゼン
- 4 エチレンオキシド
- 5 臭化メチル