

作業環境測定士試験  
(特定化学物質)

受験番号	
------	--

問 1 環境空気中のフッ化水素の吸光度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。

「環境空気中のフッ化水素を  ① 中に捕集し、その溶液のpHを  ② に調整したのち、硝酸ランタン溶液および  ③ 溶液を加えて一定時間放置し、得られた溶液の吸光度を 620 nm 付近の波長で測定してフッ化物イオンを定量する。」

	①	②	③
1	精製水	中性	アリザリン コンプレクソン
2	精製水	弱酸性	4-アミノ アンチピリン
3	水酸化ナトリウム溶液	弱酸性	4-アミノ アンチピリン
4	水酸化ナトリウム溶液	弱酸性	アリザリン コンプレクソン
5	水酸化ナトリウム溶液	中性	4-アミノ アンチピリン

問 2 環境空気 (25 °C、1 atm) 中のフッ化水素の濃度を測定するため、捕集液に 0.65 L/min の流量で試料空気を10分間吸引した。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 0.355 であった。フッ化水素の濃度が、 $1.10 \times 10^{-7}$  mol/mL の標準溶液 10 mL につき試料液と同様の操作を行って測定した吸光度は 0.450 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。
- 1.5 ppm
  - 2.6 ppm
  - 3.3 ppm
  - 4.2 ppm
  - 5.1 ppm

問 3 吸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 ガラス製のセルは、紫外部の光を吸収する。
- 2 発色試薬には無機試薬と有機試薬がある。
- 3 タングステンランプは、可視部の測定の光源として用いられる。
- 4 吸光度は、入射光の強さと透過光の強さの比に比例する。
- 5 吸光度は、試料液の濃度と液層の長さの積に比例する。

問 4 次の化学物質のうち可視部の吸光度分析法で定量する場合に発色操作を必要としないものはどれか。

- 1 マゼンタ
- 2 アクリロニトリル
- 3 トルエンジイソシアネート
- 4 *p*-ニトロクロロベンゼン
- 5 3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン

問 5 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  $4.0 \times 10^4$  を得た。この溶液と、ベンゼン濃度  $10 \mu\text{g/mL}$  の標準液とを同量混合し、同様に分析したところベンゼンのピーク面積は  $7.0 \times 10^4$  であった。試料溶液中のベンゼン濃度の値として、正しいものは次のうちどれか。

- 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 6 キャピラリーガス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 キャピラリーカラムは、充填カラムより単位長さあたりの理論段数が大きい。
- 2 カラムの内径が小さいほど、理論段数は大きくなる。
- 3 キャリヤーガスとしてヘリウムより窒素を使用する方が理論段数が大きい。
- 4 液相の膜厚が厚いカラムは、薄いカラムより最大試料負荷量が大きい。
- 5 スプリットレス注入法は、微量分析に用いられる。

問 7 カラム A と B を用いて、ある化合物を溶出させたとき、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 9000 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 0.33
- 2 0.44
- 3 0.67
- 4 1.5
- 5 2.3

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

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 3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン	電子捕獲検出器 (ECD)
5 ベンゼン	水素炎イオン化検出器 (FID)

問 9 環境空気 (25 °C、1 atm) 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 L/min で 10 分間、捕集液 10 mL に通気した。捕集液 5.0 mL を取り、クロロホルム 5.0 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 0.36  $\mu\text{g/mL}$  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  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  とし、捕集率および抽出率は 100% とする。

- 1 0.02 ppm
- 2 0.04 ppm
- 3 0.1 ppm
- 4 0.2 ppm
- 5 0.4 ppm

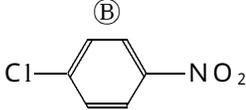
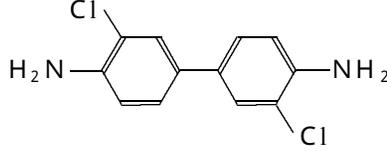
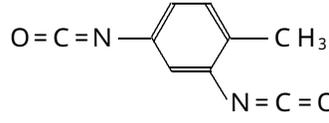
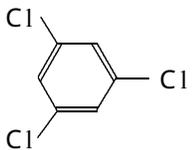
問 10 高速液体クロマトグラフ分析法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 移動相中の溶存空気は、気泡となり分析に影響を及ぼすことがある。
- 2 逆相クロマトグラフ用のカラム充填剤には、基材にアルキル鎖を化学結合させたものが多く用いられる。
- 3 イオン交換クロマトグラフ法は、イオンに解離しやすい試料の分析に用いられる。
- 4 カラム温度を上げると、カラム圧が高くなる。
- 5 検出器として、紫外可視吸光度計検出器が用いられる。

問 1 1 特定化学物質用の検知管<sup>Ⓐ</sup>とプラスの妨害を示す物質<sup>Ⓑ</sup>との組合せとして、誤っているものは次のうちどれか。

Ⓐ	Ⓑ
1 エチレンオキシド用検知管	ホルムアルデヒド
2 ホルムアルデヒド用検知管	アセトアルデヒド
3 塩化ビニル用検知管	塩化水素
4 ベンゼン用検知管	キシレン
5 シアン化水素用検知管	アンモニア

問 1 3 次の化合物<sup>Ⓐ</sup>について、その構造式<sup>Ⓑ</sup>が誤っているものはどれか。

1 <sup>Ⓐ</sup> <i>p</i> -ニトロクロロベンゼン	<sup>Ⓑ</sup> 
2 3,3'-ジクロロベンジジン	
3 2,4-トルエンジイソシアネート	
4 ベンゼン	
5 ベンゾトリクロリド	

問 1 4 次の化合物<sup>Ⓐ</sup>について、その分子式<sup>Ⓑ</sup>が誤っているものはどれか。

Ⓐ	Ⓑ
1 エチレンオキシド	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O
2 ニッケルカルボニル	CNi <sub>4</sub>
3 酸化プロピレン	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O
4 ホルムアルデヒド	CH <sub>2</sub> O
5 アクリルアミド	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NO

問 1 2 塩素、塩化ビニルおよび硫化水素の 1 気圧における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 沸点が最も高いものは塩化ビニルである。
- 2 融点が最も低いものは塩化ビニルである。
- 3 いずれの化合物の融点も水の融点よりも低い。
- 4 この中には沸点が水の融点よりも高いものがある。
- 5 いずれの化合物も常温で気体である。

問 1 5 特定化学物質の分析に用い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 フッ化ナトリウム水溶液
- 2 *p*-ニトロクロロベンゼン-エタノール溶液
- 3 エチレンイミン水溶液
- 4 ペンタクロロフェノール水溶液
- 5 次亜塩素酸ナトリウム水溶液

問 16 吸光光度分析法による分析において、測定対象物質①と、標準溶液調製時に標準物質として使用する物質②との次の組合せのうち、不適切なものはどれか。

①	②
1 <i>o</i> -フタロジニトリル	<i>o</i> -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 17 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、分析値は 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  $\frac{a_2}{a_1 + a_2}$

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

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

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

5  $\frac{a_2}{a_1}$

問 18 次の測定対象物質のうち、相補型ろ過捕集法による捕集が適切とされているものはどれか。

- 1 アクリロニトリル
- 2 ベンゼン
- 3 アクリルアミド
- 4  $\gamma$ -プロピオラクトン
- 5 酸化プロピレン

問 19 次の①から⑤の捕集法の中で、ある有機化合物が環境空气中に固体の状態と蒸気の状態とで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、適切なもののみからなる組合せは下のうちどれか。

ただし、含浸ろ紙は使用しないものとする。

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

問 20 次の特定化学物質のうち、液体捕集法による試料採取が適切でないものはどれか。

- 1 アクリロニトリル
- 2 硫化水素
- 3 塩化ビニル
- 4 フッ化水素
- 5 硫酸ジメチル