

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 ① ②
- 2 ① ③
- 3 ② ④
- 4 ② ④
- 5 ③ ④

問 2 互いに反応しない化合物 A と化合物 B とをそれぞれ  $1.35 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ずつ含む混合溶液の、ある波長における吸光度を測定したところ、0.291 であった。その波長における化合物 A のモル吸光係数が  $1.56 \times 10^4 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$  であるとする、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、使用したセルの光路長は 1.00 cm とする。

- 1  $1.55 \times 10^4 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$
- 2  $1.21 \times 10^4 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$
- 3  $8.65 \times 10^3 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$
- 4  $5.96 \times 10^3 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$
- 5  $2.99 \times 10^3 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$

問 3 環境空気中の<sup>ふっ</sup>弗化水素の吸光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<sup>ふっ</sup>弗化水素を  ① 中に捕集し、その溶液の pH を  ② に調節したのち、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 | 水酸化ナトリウム溶液 | 弱酸性 | アリザリン<br>コンプレクソン |
| 2 | 水酸化ナトリウム溶液 | 中性  | 4-アミノ<br>アンチピリン  |
| 3 | 精製水        | 中性  | アリザリン<br>コンプレクソン |
| 4 | 精製水        | 弱酸性 | 4-アミノ<br>アンチピリン  |
| 5 | 塩酸         | 中性  | 4-アミノ<br>アンチピリン  |

問 4 紫外部の吸収を測定するために使用する器具および分光光度計の部品として、不適当なものは次のうちどれか。

- 1 重水素放電管
- 2 石英プリズム
- 3 回折格子
- 4 石英セル
- 5 熱電対

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 1 モルあたりの感度は、炭素数が増えると高くなる。
- 5 直線性を示す測定範囲は、電子捕獲型検出器よりも広い。

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 キャリヤ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。
- 2 カラム槽温度が低いほど、保持時間は長くなる。
- 3 カラムは開管型で、中心部は中空である。
- 4 液相の膜厚が厚いほど、高沸点物質の分析により適している。
- 5 液相の膜厚が薄いほど、理論段数は高くなる。

問 7 試料溶液中のアクリロニトリル濃度の測定をガスクロマトグラフ分析法で行い、アクリロニトリルのピーク面積  $4.0 \times 10^4$  を得た。この溶液と、アクリロニトリル濃度  $15 \mu\text{g}/\text{mL}$  の標準溶液とを  $1.0 \text{ mL}$  ずつ混合し、同様に分析したところアクリロニトリルのピーク面積は  $5.0 \times 10^4$  であった。試料溶液中のアクリロニトリル濃度の値として、正しいものは次のうちどれか。

- 1  $5.0 \mu\text{g}/\text{mL}$
- 2  $8.0 \mu\text{g}/\text{mL}$
- 3  $10 \mu\text{g}/\text{mL}$
- 4  $12 \mu\text{g}/\text{mL}$
- 5  $15 \mu\text{g}/\text{mL}$

問 8 カラムのコンディショニング(エージング)に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 分析の最高使用温度より高めの温度で行う。
- 2 キャリヤーガスを流さずに行う。
- 3 検出器に接続しないで行う。
- 4 ベースラインが安定しない場合、さらにエージングを行う。
- 5 室温から徐々に温度を上昇させて行う。

問 9 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 メタノール/水(1:1)の移動相は、アセトニトリル/水(1:1)の移動相よりも、カラム圧が低くなる。
- 5 電気化学検出器は、酸化還元物質を選択的に測定できる。

問 10 コールタールの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 テフロンバインダーグラスファイバー紙は、捕集に使用することができない。
- 2 ベンゼン抽出法の場合には、あらかじめ紙をジクロロメタンで洗浄する。
- 3 メチルエチルケトン抽出法の場合には、あらかじめ紙をメチルエチルケトンで洗浄する。
- 4 ベンゼン抽出法およびメチルエチルケトン抽出法の超音波抽出時間は、いずれも30分程度である。
- 5 加熱し蒸発乾固したコールタールは、デシケーター内で冷却してから秤量操作を行う。

問 11 トリレンジイソシアネート(TDI)を含む空気  $10 \text{ L}$  を2-PP含浸ろ紙に通気して、抽出液  $4.0 \text{ mL}$  で抽出した。その溶液を液体クロマトグラフ分析法により分析したところ、TDIの2-PP誘導体の濃度は  $0.21 \mu\text{g}/\text{mL}$  であった。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の2-PP誘導体のモル質量は、TDIのモル質量の2.88倍とし、TDIのモル質量は  $174.16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  とする。

- 1 1 ppb
- 2 2 ppb
- 3 3 ppb
- 4 4 ppb
- 5 5 ppb

問 1 2 イオンクロマトグラフ分析法による陰イオンの分析に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

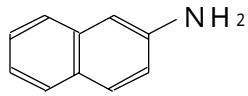
- 1 移動相には強酸の塩の水溶液を使用する。
- 2 分離カラムには陰イオン交換樹脂カラムを使用する。
- 3 一価のイオンは二価のイオンより速く溶出する。
- 4 移動相のイオン濃度が高くなると、試料イオンの保持時間は短縮する。
- 5 通常、電気伝導度検出器を使用する。

問 1 4 25 °C、1013 hPa で特定化学物質 A を 10 ppm の濃度で含む空気がある。この空気 200 L から、50 °C で完全に留去できる溶媒に、A をすべて捕集した。捕集した溶媒を 50 °C に加温したところ、残存物を認め、その質量は 5.0 mg より少なかった。この物質 A は次のうちどれか。

ただし、物質 A は、その沸点より下の温度ではすべて残存するものとする。なお、選択肢中の [ ] 内はモル質量 ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) とする。

- 1 アクリロニトリル [ 53.06 ]
- 2 エチレンオキシド [ 44.05 ]
- 3 ニトログリコール [ 152.06 ]
- 4 ベンゼン [ 78.11 ]
- 5 ベンゾトリクロリド [ 195.48 ]

問 1 3 次の化合物 ㉑ について、その構造式 ㉒ が誤っているものはどれか。

- | ㉑               | ㉒                                                                                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 塩化ビニル         | $\text{H}_2\text{C} = \text{CHCl}$                                                                                                             |
| 2 エチレンジイミン      | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \\   \\ \text{N} \\   \\ \text{H} \end{array}$                                              |
| 3 アルファ-ナフチルアミン  |                                                             |
| 4 ベータ-プロピオラクトン  | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \quad \text{O} \end{array}$ |
| 5 クロロメチルメチルエーテル | $\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{CH}_2\text{Cl}$                                                                                         |

問 1 5 次の化合物の組合せのうち、常温における蒸気圧が高い順に並んでいるものはどれか。

- 1 エチレンジイミン、ニッケルカルボニル、硫酸ジメチル
- 2 ベンゼン、エチレンオキシド、アクリロニトリル
- 3 ニトログリコール、シアン化水素、よう沃化メチル
- 4 エチレンオキシド、アクリルアミド、シアン化水素
- 5 沃化メチル、エチレンジイミン、アクリルアミド

問 1 6 次の化合物のうち、0 °C で液体であるものはどれか。

- 1 ベンゾトリクロリド
- 2 塩化ビニル
- 3 硫化水素
- 4 オーラミン
- 5 ベンゼン

問 1 7 測定対象物質①を分析法②で分析するとき、その標準液の調製に用いる溶媒③として誤っているものは、次のうちどれか。

	①	②	③
1	アクリルアミド	ガスクロマトグラフ分析法	メタノール
2	シアン化カリウム	吸光光度分析法	水酸化ナトリウム溶液
3	ベンゾトリクロリド	ガスクロマトグラフ分析法	四塩化炭素
4	ペンタクロロフェノールおよびそのナトリウム塩	吸光光度分析法	キシレン
5	アルファ-ナフチルアミンおよびその塩	吸光光度分析法	硫酸溶液

問 1 8 測定対象物質①とその分析で使用される試薬②との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

	①	②
1	エチレンオキシド	ナフトキノンスルホン酸
2	塩素	2,2'-アジノ-ビス(3-エチルベンゾチアゾリン-6-スルホン酸)[ABTS]
3	シアン化水素	クロラミンT
4	ニトログリコール	N,N'-ジフェニルベンジジン
5	ホルムアルデヒド	2,4-ジニトロフェニルヒドラジン [DNPH]

問 1 9 ガスクロマトグラフ分析法による定量下限濃度を求めるため、管理濃度の 1/10 の濃度の空気を 2.0 L 捕集した試料に相当する溶液を 5 回繰り返し測定したところ、気中濃度として平均値 0.30 ppm、標準偏差 0.02 ppm であった。この測定法の定量下限濃度として、正しい値は次のうちどれか。

- 1 0.02 ppm
- 2 0.03 ppm
- 3 0.2 ppm
- 4 0.3 ppm
- 5 0.6 ppm

問 2 0 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) を求める次の式において、A、B、C が表すものの組合せとして、正しいものは次のうちどれか。

$$Q = \frac{A \times B}{0.1 \times C}$$

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