

平成16年度第1回作業環境測定士試験
(分析に関する概論)

受験番号

分析1 / 4

問 1 次の式は、最後の桁に誤差を含む測定値の計算を示したものである。右辺の値の表現が不適当なものは、次のうちどれか。

- 1 $0.235 \div 1051 \text{ mol}^{-1} = 0.224 \text{ mmol}$
- 2 $53.4 \text{ g} - 3.09 \text{ g} = 50.3 \text{ g}$
- 3 $298.35 - 273.15 = 25.20$
- 4 $0.15 \text{ m} \times 0.35 \text{ m} \times 0.40 \text{ m}$
 $= 2.10 \times 10^{-2} \text{ m}^3$
- 5 $126 \text{ } \mu\text{g} \div 17 \text{ g} = 7.4 \times 10^{-6}$

問 2 環境空気を流量 $1.05 \text{ dm}^3/\text{分}$ で20.0分間捕集材10.0ミリリットルに採取し、その捕集材から2.0ミリリットルを分取し、ある物質 0.015 mg を検出した。環境空気中のその物質の濃度を計算したところ $3.5714 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$ となった。この濃度を有効数字で正しく表しているものは、次のうちどれか。

ただし、上記の各数値は最後の桁に誤差が含まれているものとする。

- 1 $3.5714 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$
- 2 $3.571 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$
- 3 $3.57 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$
- 4 $3.6 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$
- 5 $4 \text{ } \mu\text{g}/\text{dm}^3$

問 3 次の溶液に関する記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 物質濃度は、温度および圧力に依存する。
- 2 不揮発性物質を含むうすい水溶液の蒸気圧は、同じ温度のときの純粋な水のそれより低い。
- 3 互いに溶解する液体の混合物の体積は、その温度および圧力における純粋な各成分の体積の和に等しい。
- 4 一定量の溶媒に溶解し得る気体の質量は、一定温度では、その液体に接している気体の圧力に比例する。
- 5 溶媒に対する気体の溶解度は、一般に温度が高くなると減少する。

問 4 解離定数が 2.0×10^{-5} の弱酸 HA について、その濃度が $0.20 \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$ の溶液中での H^+ と A^- の平衡濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1 $4 \times 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$
- 2 $2 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$
- 3 $4 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$
- 4 $2 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$
- 5 $4 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$

問 5 作業環境測定における分析試料の前処理Aと、それに用いる器具等Bとの次の組合せのうち、不適当なものは次のうちどれか。

	A	B
1	乾式灰化	マッフル炉
2	溶媒抽出	分液ロート
3	蒸発乾固	ホットプレート
4	吸引ろ過	ブフナーロート
5	溶媒脱着	ロータリーエバポレータ

問 6 作業環境測定のための金属試料の溶媒抽出-フレイム原子分光分析法で、有機溶媒の選定に関する次の条件のうち、不適当なものはどれか。

- 1 水と混ざり合う度合いが小さいこと。
- 2 金属キレートの溶解度が大きいこと。
- 3 有機溶媒層が分離しにくいこと。
- 4 燃焼しやすいこと。
- 5 燃焼した際、炎が不安定にならないこと。

問 7 オキソ酸に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 非金属元素の酸化物が水と反応して生じる酸はオキソ酸である。
- 2 オキソ酸はすべて強酸である。
- 3 同一元素のオキソ酸では、分子中の酸素原子の数が多いほど強酸である。
- 4 硫酸、リン酸はオキソ酸である。
- 5 塩素のオキソ酸には、次亜塩素酸、亜塩素酸、塩素酸、過塩素酸がある。

問 8 ハロゲン、ハロゲン化水素およびその水溶液に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 ハロゲン化水素は 25 °C、1.0気圧で気体である。
- 2 フッ化水素は他のハロゲン化水素に比べて沸点が著しく高い。
- 3 塩素は水と反応して、塩酸と次亜塩素酸を生ずる。
- 4 臭化水素酸は強酸である。
- 5 ヨウ素は 25 °C、1.0気圧で液体である。

問 9 次のガラス体積計のうち、一定体積の液体を最も高精度に取り出すことができるものはどれか。

- 1 目盛りつきビーカー
- 2 メスピペット
- 3 全量ピペット
- 4 駒込ピペット
- 5 メスシリンダー

問 10 次の捕集器具のうち、採気速度を一定にできないものはどれか。

- 1 ろ過捕集器具
- 2 ミゼットインピンジャー
- 3 真空捕集瓶
- 4 活性炭管
- 5 捕集袋

問 11 メタンを完全に燃焼させるために消費された酸素の質量が 0.96 g であったとすると、この燃焼により得られる二酸化炭素の質量の値として、正しいものは次のうちどれか。

ただし、二酸素と二酸化炭素のモル質量をそれぞれ $32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ および $44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ とする。

- 1 0.33 g
- 2 0.44 g
- 3 0.55 g
- 4 0.66 g
- 5 0.77 g

問 12 重量分析または容量分析において通常使用されない装置・器具類は次のうちどれか。

- 1 流量計
- 2 天秤^{びん}
- 3 ピペット
- 4 ろ紙
- 5 デシケータ

問 1 3 物質の濃度が $4.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{リットル}^{-1}$ の溶液を光路長 1.00 cm のセル中に入れ吸光度を測定したところ、0.200であった。この溶液中のこの物質のモル吸光係数の値として、正しいものは次のうちどれか。

- 1 $5.0 \times 10^5 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{リットル}$
- 2 $5.0 \times 10^3 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{リットル}$
- 3 $2.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{cm} \cdot \text{リットル}^{-1}$
- 4 $2.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{cm} \cdot \text{リットル}^{-1}$
- 5 $8.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{cm} \cdot \text{リットル}^{-1}$

問 1 5 原子吸光分析装置の構成部Aとそれに用いられる部品等Bとの次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

A	B
1 光源部	中空陰極ランプ
2 原子化部	スロットバーナー
3 波長選択部	回折格子
4 測光部	光電子増倍管
5 バックグラウンド補正部	還元気化装置

問 1 4 分光光度計の部品として通常用いられないものは、次のうちどれか。

- 1 ゴニオメーター
- 2 回折格子
- 3 光電子増倍管
- 4 重水素放電管
- 5 タングステンランプ

問 1 6 原子吸光分析法による通常の測定において、測定感度に影響を与えないものは、次のうちどれか。

- 1 試料中の基底状態の原子の数
- 2 試料元素の同位体組成
- 3 試料の原子化温度
- 4 光源光のスペクトル線の幅
- 5 共存元素による干渉

問 1 7 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 キャリヤーガスの種類は、分離の良否には無関係である。
- 2 検出器の温度は、カラム槽より高い温度に保つ。
- 3 無極性の固定相液体を用いたカラムからの、炭化水素類の溶出順序はほぼ沸点順となる。
- 4 水素炎イオン化検出器 (F I D) は、一般に炭化水素に対して高感度の応答を示す。
- 5 電子捕獲検出器 (E C D) は、ハロゲン化物に対して特異性がある。

問 1 9 X線分析に使われる検出器に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1 検出器は、特性X線 (K、L、M線など) を検出する。
- 2 出力パルス数は、入射X線のエネルギーに比例する。
- 3 入射窓材には、軽元素の薄膜が用いられる。
- 4 検出器は、X線の電離作用または励起作用を利用している。
- 5 出力パルス数は、入射X線の強度に比例する。

問 1 8 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 カラムの理論段数は、測定対象物質により異なる。
- 2 カラムの理論段数は、移動相の流速により変化する。
- 3 ピークの半値幅は、カラム長の平方根に比例する。
- 4 ピークの半値幅は、定量可能な濃度範囲では一定である。
- 5 ピークの分離度は、カラム温度が高いほど高い。

問 2 0 壊変形式Aと、壊変に伴って原子核から放出される粒子または素粒子Bとの次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

	A	B
1	壊変	^4He の原子核
2	β^- 壊変	陰電子
3	β^+ 壊変	陽電子
4	軌道電子捕獲	陽子
5	自発核分裂	中性子