

**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 次の式は測定値の計算を示したものである。右辺の表現が誤っているものは、次のうちどれか。

- 1  $53.5 \text{ g} - 3.09 \text{ g} = 50.4 \text{ g}$
- 2  $1.5 \mu\text{g} \div 4.50 \text{ g} = 0.33 \text{ ppm}$
- 3  $1.5 \text{ m} \times 3.5 \text{ m} \times 0.40 \text{ m} = 2.1 \text{ m}^3$
- 4  $0.23 \text{ mg} \div 30.97 \text{ g/mol} = 7.4 \text{ mmol}$
- 5  $0.250 \text{ /min} \times 500.0 \text{ min} = 125$

問 4 物質の性質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 トルエンの融点は、圧力が高くなると低下する。
- 2 ベンゼンの飽和蒸気圧は、温度が高くなると上昇する。
- 3 食塩水の沸点は、純水の沸点より高い。
- 4 二酸化炭素は、一酸化炭素より水に溶けやすい。
- 5 一定温度における液体に対する気体の溶解度は、気体の分圧によって変化する。

問 2 測定量Aとそれを表す単位記号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 体積	$\text{m}^3$
2 質量濃度	$\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
3 成分物質の存在比	ppm
4 粒子数濃度	$\text{cm}^{-3}$
5 放射能濃度	$\text{s}^{-1} \cdot \text{cm}^{-3}$

問 5 物質の性質および構造に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 同一元素のオキシ酸では、分子中に含まれる酸素原子の数が少ないものほど酸性が強い。
- 2 水素とハロゲン元素との反応は、 $\text{F}_2$  のほうが  $\text{Br}_2$  より起こりやすい。
- 3 遷移元素の単体は、常温ですべて金属である。
- 4 異なる2つの置換基を持つ芳香族化合物には異性体がある。
- 5 ハロゲン化水素のアルケンへの付加反応は、 $\text{HI}$  のほうが  $\text{HCl}$  より起こりやすい。

問 3 有効数字に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 0.0216 の有効数字の桁数は3である。
- 2  $2.160 \times 10^{-1}$  の有効数字の桁数は3である。
- 3 1080 に  $2.00 \times 10^{-3}$  を掛けた答えの有効数字の桁数は3である。
- 4 0.216 の2乗の有効数字の桁数は3である。
- 5  $216 \times 10^{-3}$  の有効数字の桁数は3である。

問 6 水酸化ナトリウムの質量パーセント濃度が20.0%水溶液(密度  $1.22 \text{ g/cm}^3$ ) 100 m と40.0%水溶液(密度  $1.43 \text{ g/cm}^3$ ) 300 m とを混合した溶液の質量パーセント濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1 31.0%
- 2 33.5%
- 3 35.6%
- 4 37.7%
- 5 39.3%

問 7  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  酢酸水溶液について、そのイオン化の割合を百分率で示した値として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、酢酸の解離定数を  $1.75 \times 10^{-5}$  とする。

- 1 0.000018%
- 2 0.0018%
- 3 0.13%
- 4 0.36%
- 5 1.3%

問 8 分析で使用する器具類の特性および取扱いに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 石けん膜流量計は、比較的低流量の気体の流量測定に適している。
- 2 ガス検知管による濃度測定では、温度補正を必要とする場合がある。
- 3 吸収びんを用いた液体捕集によるガスの捕集効率は、温度により変化することがある。
- 4 水銀温度計による液体試料の温度測定では、水銀柱が液体に浸るようにすることが望ましい。
- 5 液体計量用マイクロシリンジのプランジャーの気密性は、気体計量用のそれに比べて高い。

問 9  $10 \text{ m}$  のガラス製化学用体積計について、日本工業規格で規定され、かつ、その公差（許容差）が最も小さいものは、次のうちどれか。

- 1 駒込ピペット
- 2 全量ピペット（ホールピペット）
- 3 メスシリンダー
- 4 全量フラスコ（メスフラスコ）
- 5 メスピペット

問 10 拡散セルを用いた有機溶剤標準ガスの調製に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 拡散セルには、液体だめ付で内径が一定のガラス製円筒管を用いる。
- 2 蒸気の拡散係数は、温度が高いほど大きくなる。
- 3 標準ガスの採取は、有機溶剤の蒸発速度が一定になった後に行う。
- 4 標準ガスの濃度は、拡散セルの温度を上げると低くなる。
- 5 標準ガスの濃度は、希釈用ガスの流量を大きくすると低くなる。

問 11 捕集した試料の濃度分析に先立って行う前処理で利用する器具類として、不適当なものは次のうちどれか。

- 1 パーミエーションチューブ
- 2 バイアルびん
- 3 温度計
- 4 全量フラスコ（メスフラスコ）
- 5 全量ピペット（ホールピペット）

問 12 ガス検知管の検知剤のうちで、測定対象ガスとの反応が酸化還元反応でないものは、次のうちどれか。

- 1 塩化水素用検知管のpH指示薬
- 2 トルエン用検知管の五酸化二ヨウ素
- 3 エチレン用検知管のモリブデン酸塩
- 4 アクリロニトリル用検知管の酸化クロム( )
- 5 一酸化炭素用検知管の亜硫酸パラジウムカリウム

問13 濃度  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  の酢酸水溶液  $10 \text{ ml}$  に  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  の水酸化ナトリウム水溶液  $5.0 \text{ ml}$  を混合した溶液のpH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、酢酸の解離定数は  $1.0 \times 10^{-4.8}$  とする。

- 1 2.8
- 2 3.8
- 3 4.8
- 4 5.8
- 5 6.8

問15 物質の濃度が  $3.5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  の溶液を光路長  $1.00 \text{ cm}$  のセル中に入れ吸光度を測定したところ、 $0.140$  であった。この溶液中のこの物質のモル吸光係数として、正しいものは次のうちどれか。

- 1  $2.5 \times 10^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
- 2  $2.5 \times 10^3 \cdot \text{l} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
- 3  $4.0 \times 10^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
- 4  $4.0 \times 10^3 \cdot \text{l} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
- 5  $2.5 \times 10^4 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$

問14 炭酸マグネシウムを熱分解したところ、標準状態 ( $0^\circ \text{C}$ 、 $1013 \text{ hPa}$ ) のもとで  $560 \text{ ml}$  の二酸化炭素が生じた。用いた炭酸マグネシウムの質量として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、炭素、酸素およびマグネシウムの原子量はそれぞれ12、16、24とする。

- 1 5.2 g
- 2 4.2 g
- 3 2.1 g
- 4 1.2 g
- 5 0.6 g

問16 紫外・可視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 重水素放電管
- 2 スリット
- 3 回折格子
- 4 光電子増倍管
- 5 熱電対

問 1 7 フレーム原子吸光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 原子吸光の測定には、分析線として線スペクトルを用いる。
- 2 光源からの発光線の波長は、原子の吸収波長と同じである。
- 3 特定波長における吸光度は、存在する元素の量に比例する。
- 4 フレーム中の基底状態原子の濃度は、フレーム全域にわたって均一である。
- 5 フレームの温度は、燃料ガスと助燃ガスの混合比に依存する。

問 1 9 ガスクロマトグラフ分析に用いられる検出器Aと分析対象物質Bとの次の組合せのうち、その検出器による対象物質の検出がほとんど不可能なものはどれか。

A	B
1 熱伝導度検出器	キシレン
2 光イオン化検出器	トルエン
3 炎光光度検出器	アクリルアミド
4 電子捕獲検出器	クロロホルム
5 水素炎イオン化検出器	酢酸エチル

問 1 8 蛍光光度分析における蛍光およびそ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 蛍光の発光強度は、励起状態にある分子の数に比例する。
- 2 蛍光の発光強度は、励起光の強度に比例する。
- 3 蛍光の波長は、励起光のそれよりも一般に長い。
- 4 試料溶液のpHは、蛍光に影響することはない。
- 5 多環芳香族化合物は、強い蛍光を示すものが多い。

問 2 0 放射能の SI 単位の名称として、正しいものは次のうちどれか。

- 1 クーロン
- 2 カウント毎分
- 3 グレイ
- 4 ベクレル
- 5 シーベルト