

作業環境測定士試験
(分析に関する概論)

分析1 / 4

受験番号	
------	--

問 1 次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 1 は $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ である。
- 2 $1 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-1}$ は $1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ である。
- 3 0.1% は $1 \times 10^2 \text{ ppm}$ である。
- 4 1 は 0.1 nm である。
- 5 60 min^{-1} は 1.0 s^{-1} である。

問 4 次の気体のうち、窒素原子が + 4 の酸化数を持つものはどれか。

- 1 NH_3
- 2 N_2
- 3 N_2O
- 4 HNO_2
- 5 N_2O_4

問 2 次の式は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 $25.6 \text{ m} - 0.21 \text{ m} = 25.4 \text{ m}$
- 2 $314.35 \text{ g} - 263.25 \text{ g} = 51.1 \text{ g}$
- 3 $0.23 \text{ cm} \times 0.65 \text{ cm} = 1.5 \times 10^{-1} \text{ cm}^2$
- 4 $140 \mu\text{g} \div 15 \text{ g} = 9.3 \text{ ppm}$
- 5 $0.424 \div 1350 \text{ mol}^{-1} = 0.314 \text{ mmol}$

問 5 分析に用いられる試薬に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 市販の濃塩酸は、およそ 37% の塩化水素を含んでいる。
- 2 水酸化ナトリウムは、二酸化炭素を吸収しやすい。
- 3 金属カリウムは、水と激しく反応する。
- 4 酸化マンガン()は、酸化剤として用いられる。
- 5 氷酢酸は、無水酢酸と同じものである。

問 3 $\text{Zn}(\text{C O}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ のモル質量の値として、正しいものは下のうちどれか。

ただし、各元素の原子量は次のとおりとする。

Zn	65.38
C	35.453
O	15.9994
H	1.00794

- 1 $340.4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 2 $340.37 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 3 $340.374 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 4 $340.3741 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 5 $340.37408 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

問 6 物質の溶解に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 水に対する有機化合物の溶解度は、多くの場合、極性の大きいものほど大きい。
- 2 一般に、液体に対する気体の溶解度は、気体の分圧が高くなるほど増大する。
- 3 一定温度における水に対する固体の溶解度は、圧力の影響をほとんど受けない。
- 4 イオン結合性の結晶は、一般に、水のような極性溶媒に溶けやすい。
- 5 水に対する窒素の溶解度は、分圧が一定のとき温度の上昇とともに増加する。

問 7 ある有機化合物 A の水溶液 100 m から、ヘキサン 30 m で A を抽出したとき、ヘキサンに抽出される A の割合として正しい値は次のうちどれか。

ただし、A の水とヘキサンとの間の分配係数 $[A_{\text{ヘキサン}}] / [A_{\text{水}}]$ は 10 とする。

- 1 0.60
- 2 0.65
- 3 0.70
- 4 0.75
- 5 0.80

問 8 高圧ガスの容器およびその使用に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 高圧ガス容器には、耐圧試験圧力 (T P) の刻印がある。
- 2 アセチレンの配管には銅製のものを使用してはならない。
- 3 減圧弁の接続ナットのねじは、可燃性ガス用のものは右ねじである。
- 4 酸素の容器の塗色は黒色である。
- 5 容器内のガスは、容器内の圧力が大気圧になるまで使い切ってはならない。

問 9 JIS規格に適合した全量ピペットおよびその取扱いに関する次の記述のうち不適当なものはどれか。

- 1 クラス A の 10 m ピペットの誤差は ± 0.02 m 以下である。
- 2 水溶液の秤量はメニスカスの最低部と目盛線の上縁を合わせて測定する。
- 3 検定は、20 の水を用いて行われている。
- 4 ピペットの排水時間は、規定されていない。
- 5 溶液を排出後、溶液の入った容器の内壁にピペットの先端をあてがい余分の溶液を出す。

問 10 容量分析において、濃度を決定するための一次標準物質として、用いることができないものは次のうちどれか。

- 1 H_2SO_4
- 2 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3 Cu
- 4 KIO_3
- 5 NaC

問 11 環境空気中の金属をろ過捕集後、酸で溶出した。その溶出液の金属イオンの濃縮操作として不適当なものは次のうちどれか。

- 1 溶媒の蒸発
- 2 イオン交換
- 3 溶媒抽出
- 4 キレート滴定
- 5 共沈

問 12 通常の中和滴定における分析対象成分 ① と滴定剤 ② との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

- | ① | ② |
|-----------|----------|
| 1 硫 酸 | 水酸化バリウム |
| 2 アンモニア | 塩 酸 |
| 3 酢 酸 | 水酸化ナトリウム |
| 4 シュウ酸 | 水酸化ナトリウム |
| 5 炭酸ナトリウム | 塩 酸 |

問 1 3 次の化学方程式のうち、それによって表される反応が酸化還元反応でないものはどれか。

- 1 $6\text{FeC}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HC} = 6\text{FeC}_3 + 2\text{KC} + 2\text{CrC}_3 + 7\text{H}_2\text{O}$
- 2 $5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 6\text{HC} = 2\text{MnC}_2 + 2\text{KC} + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
- 3 $\text{AgNO}_3 + \text{HC} = \text{AgC} + \text{HNO}_3$
- 4 $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
- 5 $2\text{FeC}_3 + \text{SnC}_2 = 2\text{FeC}_2 + \text{SnC}_4$

問 1 4 試料溶液中の吸光物質による光の吸収に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 試料溶液を透過する光の強さは、試料セルの光路長の増加とともに指数関数的に減少する。
- 2 試料溶液の吸光度は、吸光物質の濃度の増加とともに指数関数的に増加する。
- 3 吸光度 A と透過率 T (%) との関係は、 $A = \log \frac{100}{T}$ である。
- 4 モル吸光係数は、測定波長に依存する。
- 5 モル吸光係数は、試料溶液の性質に依存する。

問 1 5 ある測定対象物質 A の溶液を光路長 1.00 cm のセルに入れ、分光光度計により透過率を測定したところ、60%であった。この溶液調製に用いた溶媒の透過率を、同じ条件で測定したところ 90%であった。A のこの波長における吸光係数が $6.00 \times 10^4 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ であったとすると、溶液中の A の濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、 $\log 2 = 0.3010$ 、 $\log 3 = 0.4771$ とする。

- 1 $3 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 2 $5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 3 $8 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 4 $3 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 5 $5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

問 1 6 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 原子吸光は、原子が特定波長の電磁波のエネルギーを吸収する際に起こる。
- 2 化学炎中の試料原子は、ほとんどが基底状態にある。
- 3 分析に使用する光源からの発光線の波長は、原子の吸光線の波長と同じである。
- 4 中空陰極ランプは、連続光を発光する光源として原子吸光の測定に用いられている。
- 5 吸光度は、吸収層に存在する基底状態の原子の数に比例する。

問 17 蛍光光度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 蛍光は、分子が紫外線または可視光線を吸収し、励起状態から基底状態に戻る過程で放出される。
- 2 蛍光の発光強度は、励起光の強度に比例する。
- 3 蛍光の発光強度は、試料濃度がきわめて薄い溶液において、濃度に比例する。
- 4 蛍光の発光強度は、共存物質によって影響されることはない。
- 5 蛍光分光光度計による蛍光の測定は、励起光に対して直角方向で行われている。

問 19 X線に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 特性X線は、原子の最外殻電子の遷移により発生する。
- 2 X線は、物質に対して電離作用がある。
- 3 X線の強度は、入射した物質の厚さの増加とともに指数関数的に減少する。
- 4 結晶の格子面間隔より短い波長のX線は、結晶に入射すると特定方向に屈折する。
- 5 X線を物質に照射すると、物質が含有する元素に特有な波長の特性X線が発生する。

問 18 ガスクロマトグラフ分析に用いられる検出器①と分析対象物質②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。

- | ① | ② |
|--------------|---------|
| 1 電子捕獲検出器 | シクロヘキサン |
| 2 光イオン化検出器 | トルエン |
| 3 炎光光度検出器 | 硫化水素 |
| 4 熱伝導度検出器 | 一酸化炭素 |
| 5 水素炎イオン化検出器 | ブタノール |

問 20 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 レントゲン
- 2 キュリー
- 3 ベクレル
- 4 ジュール
- 5 シーベルト