

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。右辺の値の表現が不適当なものは、次のうちどれか。

- 1 $296.55 - 273.15 = 23.40$
- 2 $53.5 \text{ g} - 3.09 \text{ g} = 50.4 \text{ g}$
- 3 $0.100 \div 1243 \text{ mol}^{-1} = 80 \mu\text{mol}$
- 4 $0.15 \text{ m} \times 0.35 \text{ m} \times 0.40 \text{ m} = 2.1 \times 10^{-2} \text{ m}^3$
- 5 $126 \mu\text{g} \div 17 \text{ g} = 7.4 \times 10^{-6}$

問 4 クロム酸銀 (Ag_2CrO_4) の溶解度 S ($\text{mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$) と、その溶解度積 K_s とを関係づける式として、正しいものは次のうちどれか。

- 1 $K_s = S$
- 2 $K_s = 2S$
- 3 $K_s = S^2$
- 4 $K_s = 2S^2$
- 5 $K_s = 4S^3$

問 2 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。右辺の表現で有効数字が不適当なものは、次のうちどれか。

- 1 $0.034 \div 2.432 = 0.014$
- 2 $0.650 \div 2.432 = 0.27$
- 3 $3.45 \div 2.432 = 1.42$
- 4 $22.55 \div 2.432 = 9.272$
- 5 $151.6 \div 2.432 = 62.34$

問 5 作業環境測定において用いる機器分析 A とその試料の前処理 B との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

A	B
1 原子吸光分析	試料の溶解
2 吸光光度分析	溶媒脱着
3 X線回折分析	試料のふるい分け
4 蛍光光度分析	pHの調整
5 ガスクロマトグラフ分析	発色試薬の添加

問 3 質量分率 65.0%、密度 $1.40 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ の硝酸を希釈して、物質濃度が $0.500 \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$ の硝酸水溶液を 100 ミリリットルつくるのに必要なこの硝酸の体積として、正しい値に最も近いものはどれか。

ただし、硝酸のモル質量を $63.0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ とする。

- 1 1.85 ミリリットル
- 2 2.25 ミリリットル
- 3 3.46 ミリリットル
- 4 5.18 ミリリットル
- 5 6.92 ミリリットル

問 6 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、不適切なものはどれか。

A	B
1 溶媒脱着	ロータリーエバポレータ
2 溶媒抽出	分液ロート
3 イオン交換	カラム
4 乾式灰化	マッフル炉
5 吸引ろ過	ブフナーロート

問 7 化学平衡に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 可逆反応の化学平衡では、正逆の反応の速さが等しい。
- 2 物質の反応の速さは、温度が高くなれば増大する。
- 3 気体物質の反応における生成量は、気相全体の圧力の影響を受けない。
- 4 吸熱を伴う反応においては、温度を上げると生成量は増加する。
- 5 電解質の溶解平衡において、溶質と共通するイオンを添加すると溶解度は減少する。

問 10 濃度 99.5%、密度 $1.049 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ の酢酸 (CH_3COOH) のモル濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1 $12 \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$
- 2 $13 \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$
- 3 $15 \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$
- 4 $17 \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$
- 5 $20 \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$

問 8 金属イオンを含む強酸性水溶液に硫化水素 (H_2S) を通したとき、沈殿を生じないものは次のうちどれか。

- 1 Hg^{2+}
- 2 Pb^{2+}
- 3 Cd^{2+}
- 4 Mn^{2+}
- 5 Cu^{2+}

問 11 通常の中和滴定における分析対象成分 A と滴定剤 B との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

	A	B
1	シ ユ ウ 酸	水酸化ナトリウム
2	硝 酸	水酸化カリウム
3	酢 酸	水酸化ナトリウム
4	炭酸ナトリウム	塩 酸
5	硫 酸	水酸化バリウム

問 9 高圧ガスの使用、容器に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 アセチレンガスの配管には銅製のものを使用してはならない。
- 2 アセチレンガスの高圧ガス容器は直立に固定して使用する。
- 3 水素ガス用減圧弁の接続ナットのネジは左ネジ（逆ネジ）である。
- 4 酸素ガス用の高圧ガス容器の塗色は赤色である。
- 5 高圧ガス容器内のガスは、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 12 濃度 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$ の水酸化ナトリウム溶液 35 ミリリットルに、濃度 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{リットル}^{-1}$ の塩酸 15 ミリリットルを加えて得られる混合溶液の pH として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1 9
- 2 10
- 3 11
- 4 12
- 5 13

問 1 3 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 試料溶液を透過した光の強さは、通過する試料の厚さと共に指数関数的に減少する。
- 2 試料溶液を透過した光の強さは、吸光物質の濃度と共に指数関数的に減少する。
- 3 2種類以上の相互に反応しない吸光物質を含む試料溶液のある波長における吸光度は、すべての吸光物質のその波長における吸光度の和に等しい。
- 4 モル吸光係数は、一般に波長により異なる。
- 5 モル吸光係数は、溶媒の種類には無関係である。

問 1 5 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 蛍光の発生は、気体、液体、固体のいずれの状態においても起こる。
- 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短い。
- 4 試料中に溶存酸素、常磁性物質などが存在すると蛍光の自己消光が起こる。
- 5 蛍光の測定には、励起波長の選択と蛍光波長の選択を行う二つの分光器が必要である。

問 1 4 ある物質を含む試料溶液を光路長 10 mm のセルに入れて分光光度計で測定したところ、ある波長におけるこの物質による吸光度が 0.27 であった。この試料溶液中のこの物質の物質濃度が $1.07 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{リットル}^{-1}$ であったとすると、この波長におけるこの物質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。

- 1 $1.5 \times 10^2 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{m}^2$
- 2 $2.5 \times 10^2 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{m}^2$
- 3 $5.5 \times 10^2 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{m}^2$
- 4 $1.5 \times 10^3 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{m}^2$
- 5 $2.5 \times 10^3 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{m}^2$

問 1 6 原子吸光スペクトルの測定に際し、光源部 A、分光部 B と検出部 C との次の組合せのうち、最も適当なものはどれか。

	A	B	C
1	キセノンランプ	回折格子	シンチレーション検出器
2	中空陰極ランプ	回折格子	光電子増倍管
3	タンゲステンランプ	分光結晶	光電子増倍管
4	中空陰極ランプ	石英プリズム	熱電対検出器
5	重水素放電管	光学フィルター	Ge(Li) 半導体検出器

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 常温で固体である化合物は分析できない。
- 2 F I D 検出器の温度は、カラム槽の温度より高く保つ必要がある。
- 3 カラムの分離効率は、キャリアーガスの流速を変えると変化する。
- 4 カラムの理論段数は、カラムの長さに比例する。
- 5 無極性の固定相液体を用いて炭化水素のような無極性化合物を分析すると、沸点の低い化合物ほど保持時間が短くなる。

問 1 9 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 X線発生装置から発生するX線は、特性X線と連続X線から成っている。
- 2 特性X線は元素に固有なエネルギーをもっている。
- 3 特性X線の発生は原子の最外殻電子の電離にもとづいている。
- 4 X線は物質中で電離作用がある。
- 5 X線は紫外線より高いエネルギーの光子である。

問 1 8 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	一酸化炭素
2 光イオン化検出器	トルエン
3 炎光光度検出器	二硫化炭素
4 電子捕獲検出器	酢酸ブチル
5 水素炎イオン化検出器	ベンゼン

問 2 0 スペクトル分析におけるガンマ線の測定に最も適した検出器は、次のうちどれか。

- 1 Ge半導体検出器
- 2 比例計数管
- 3 GM計数管
- 4 電離箱
- 5 液体シンチレーション検出器