

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 SI単位に使われる接頭語①とその大きさ②との次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

	①	②
1	ギガ	10^9
2	メガ	10^6
3	ヘクト	10^2
4	デシ	10^{-2}
5	マイクロ	10^{-6}

問 2 次の用語のうち、分析値の精度・正確さに直接関係しないものはどれか。

- 1 有効数字
- 2 分散
- 3 平衡定数
- 4 母集団
- 5 かたより

問 3 $0.100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ の水酸化ナトリウム溶液 10.00 mL を $0.100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ の塩酸で5回繰り返し滴定したとき、A氏は平均値 10.10 mL 、標準偏差 0.013 mL 、B氏は平均値 10.01 mL 、標準偏差 0.030 mL の結果を得た。二人の滴定値の評価として、正しいものは次のうちどれか。

- 1 正確さは、A氏の結果の方が優れている。
- 2 正確さは、B氏の結果の方が優れている。
- 3 正確さは、A氏の結果とB氏の結果が同じである。
- 4 精度は、A氏の結果とB氏の結果が同じである。
- 5 精度は、B氏の結果の方が優れている。

問 4 ハロゲンの単体とその水素化合物の物性と反応に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 単体の融点は、分子量が大きくなるに従って高くなる。
- 2 単体の沸点は、分子量が大きくなるに従って高くなる。
- 3 水素化合物の沸点は、分子量が大きくなるに従って高くなる。
- 4 単体と水素との反応性は、分子量が大きくなるに従って弱くなる。
- 5 水素化合物は、水に溶けて酸性を示す。

問 5 次の反応のうち、金属元素の酸化反応が起こっているものはどれか。

- 1 $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- 2 $\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
- 3 $\text{PbO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4 $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- 5 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

問 6 次に示す化学平衡が成り立っている系に少量の酸を加えた場合、平衡が右に移動するものはどれか。

- 1 $\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$
- 2 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$
- 3 $\text{CaCO}_3(\text{固体}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$
- 4 $\text{Ce}^{4+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$
- 5 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$

問 7 水酸化ナトリウムの質量パーセント濃度が 20.0% の水溶液 (密度 $1.22 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) 100 mL と 40.0% の水溶液 (密度 $1.43 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) 200 mL 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 33.3%
- 2 34.0%
- 3 35.6%
- 4 37.7%
- 5 39.3%

問 8 分析に使用するガラス製体積計に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 ガラス製体積計には、出用と受用がある。
- 2 全量ピペットは、受用のガラス製体積計である。
- 3 水溶液を定容するときは、標線の上端とメニスカスの下端を合わせる。
- 4 ガラス製体積計の検定は、20 の水の体積を基準にして行われる。
- 5 ガラス製体積計の容積は、温度が高いほど大きくなる。

問 9 分析試料をつくる前処理[Ⓐ]とその分析機器[Ⓑ]との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

	Ⓐ	Ⓑ
1	加熱脱着	X線回折分析計
2	発色試薬添加	可視・紫外分光光度計
3	溶媒脱着	ガスクロマトグラフ
4	溶解	高速液体クロマトグラフ
5	スライドガラスへの固定化	位相差顕微鏡

問 10 試薬および試薬の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 一次標準物質は、一定量をはかり取り一定量の溶媒に溶かすことにより、標準液を調製することができる。
- 2 市販の濃塩酸は、約 37% の塩化水素を含み、約 $12 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ の濃度である。
- 3 濃硫酸は吸湿性が高いので、乾燥剤として使用することができる。
- 4 二硫化炭素の保管には、防爆型冷蔵庫を用いる。
- 5 アルカリ金属は、水の中に保管することができる。

問 11 ガス検知管の変色層に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 変色層の色調は、保存期間によって変化することがある。
- 2 変色層の色調は、測定対象ガスの分圧によって変化する。
- 3 変色層の長さは、検知管の温度によって異なることがある。
- 4 変色層の長さは、試料ガスの吸引速度によって異なることがある。
- 5 変色層の長さは、試料ガスの湿度によって異なることがある。

問 12 80 g のメタンを酸素過剰の状態に燃焼させたとき、生成する二酸化炭素の質量として、正しい値は次のうちどれか。

ただし、メタンと二酸化炭素のモル質量をそれぞれ $16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ および $44 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ とする。

- 1 $8.0 \times 10^1 \text{ g}$
- 2 $1.6 \times 10^2 \text{ g}$
- 3 $2.0 \times 10^2 \text{ g}$
- 4 $2.2 \times 10^2 \text{ g}$
- 5 $4.4 \times 10^2 \text{ g}$

問 1 3 濃度 $1.00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ の塩酸標準溶液 20.0 mL を、ある水酸化ナトリウム溶液で中和滴定したところ、18.7 mL を要した。この水酸化ナトリウム溶液で濃度未知の塩酸 15.0 mL を中和滴定したところ、水酸化ナトリウム溶液 16.8 mL を要した。濃度未知の塩酸の濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1 $9.00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 2 $1.00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 3 $1.10 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 4 $1.20 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 5 $1.30 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

問 1 4 物質 A と物質 B のそれぞれを溶かした水溶液の吸光度が 0.185 と 0.255 であった。A の溶液 30 mL と B の溶液 10 mL とを混合した場合、混合溶液の吸光度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。
ただし、A と B との間では反応は起こらず、混合による体積の変化はないものとし、吸光度の測定条件はいずれも同じであるとする。

- 1 0.18
- 2 0.20
- 3 0.22
- 4 0.24
- 5 0.26

問 1 5 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減少する。
- 3 吸光度 (A) とパーセント透過率 (%T) との関係は、 $A = 2 - \log_{10}(\%T)$ である。
- 4 モル吸光係数は、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 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 吸収の強さは、基底状態の原子の数の増加とともに大きくなる。
- 2 吸収の強さは、吸収層の厚さの増大とともに大きくなる。
- 3 吸収の強さは、測定元素の原子化効率の増大とともに大きくなる。
- 4 吸収の強さは、原子番号の大きい元素ほど大きくなる。
- 5 吸収の強さは、フレイム中の測定位置によって異なる。

問 17 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 カラムの分離能は、キャリアーガスの分子量が小さいほど良くなる。
- 2 カラムの理論段数は、カラム内径が小さいほど大きくなる。
- 3 ピークの半値幅は、カラム長の平方根に比例する。
- 4 保持時間は、カラム温度が低いほど長くなる。
- 5 ピークの分離度は、移動相の流速が低いほど高くなる。

問 18 ガスクロマトグラフの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 熱伝導度検出器は、キャリアーガスと熱伝導率が異なる物質を検出できる。
- 2 炎光光度検出器は、硫黄化合物やリン化合物に対して選択的に高感度である。
- 3 電子捕獲検出器は、有機ハロゲン化合物を高感度に検出できる。
- 4 水素炎イオン化検出器は、希ガスその他ほとんどの無機ガスを高感度に検出できる。
- 5 光イオン化検出器は、紫外線でイオン化できる物質を検出できる。

問 19 X線の発生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、原子の外殻の電子が飛び出したあとの空孔に内殻の電子が入ることにより発生する。
- 2 数十キロボルトで加速した電子を金属に照射すると、X線が発生する。
- 3 X線を重い原子に照射すると、その原子から2次X線が発生する。
- 4 発生するK 特性X線の波長は、原子の原子番号が大きいのほど短い。
- 5 放射性原子の壊変は、X線の発生を伴うことがある。

問 20 壊変形式①と、壊変に伴って原子から放出される粒子または素粒子②との次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

- | | ① | ② |
|---|--------|-----|
| 1 | 壊変 | 陽子 |
| 2 | 壊変 | 陰電子 |
| 3 | 壊変 | 陽電子 |
| 4 | 軌道電子捕獲 | 光子 |
| 5 | 自発核分裂 | 中性子 |