

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 単位に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 長さ 1 Å は、 1×10^{-8} m である。
- 2 体積 1 L は、 1×10^{-3} m³ である。
- 3 時間 1 h は、3600 s である。
- 4 圧力 1 mmH₂O は、約 9.81 Pa である。
- 5 温度 0 °C は、273.15 K である。

問 4 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 ベンゼンは、水に対する溶解度よりも四塩化炭素に対する溶解度の方が大きい。
- 2 塩化ナトリウムは、水に対する溶解度よりもエタノールに対する溶解度の方が大きい。
- 3 硝酸カリウムの水に対する溶解度は、温度により変化する。
- 4 グルコースは、フェノールに対する溶解度よりも水に対する溶解度の方が大きい。
- 5 塩化カリウムの水に対する溶解度は、塩化銀の水に対する溶解度よりも大きい。

問 2 次の 1 及び 2 の数値並びに 3 から 5 の計算の結果のうち、有効数字の桁数が 3 ではないものはどれか。

- 1 0.0515
- 2 1.270×10^{-3}
- 3 2.170×6.02
- 4 $3.15 + 0.16$
- 5 $6.235 \div 5.00$

問 5 質量パーセント濃度が 10.0% の塩酸の水溶液 (密度 $1.05 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) 100 mL と精製水 (密度 $1.00 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) 100 mL とを混合した水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 5.0 %
- 2 5.1 %
- 3 5.2 %
- 4 5.3 %
- 5 5.4 %

問 3 気体に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

ただし、明示されていない条件は一定であるとする。

- 1 気体の体積は、絶対温度に比例する。
- 2 気体の圧力は、絶対温度に比例する。
- 3 気体の体積は、圧力に比例する。
- 4 液体と反応しない気体の液体に対する溶解度は、その圧力に比例する。
- 5 混合気体の全圧は、各成分気体の分圧の合計に等しい。

問 6 次の化合物のうち、その溶解度積の単位が $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})^2$ ではないものはどれか。

- 1 PbS
- 2 PbCl_2
- 3 PbCO_3
- 4 PbCrO_4
- 5 PbSO_4

問 7 ヨウ素 (I_2) を 0.20 g 含む水溶液 100 mL に四塩化炭素 10 mL を加えて I_2 を抽出した。水溶液に残存する I_2 の質量 (g) として、正しい値は次のうちどれか。

ただし、この抽出操作で I_2 は分配平衡に到達したものととし、その分配係数を 90 とする。また、分配平衡にある I_2 の四塩化炭素と水中における質量濃度をそれぞれ $[\text{I}_2]_{\text{org}}$ と $[\text{I}_2]_{\text{aq}}$ とすると、分配係数は、 $[\text{I}_2]_{\text{org}} / [\text{I}_2]_{\text{aq}}$ で定義される。

- 1 2.0×10^{-3}
- 2 1.0×10^{-2}
- 3 2.0×10^{-2}
- 4 4.0×10^{-2}
- 5 5.0×10^{-2}

問 8 作業環境測定における操作④と、それに用いる器具⑤との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

- | | ④ | ⑤ |
|-------------------------|--------|-------------|
| 1 | 標準液の標定 | ビュレット |
| 2 | 液-液抽出 | 分液ロート |
| <input type="radio"/> 3 | 乾式灰化 | ロータリーエバポレータ |
| 4 | 標準液の調製 | メスフラスコ |
| 5 | 蒸気の捕集 | 小型ガス吸収管 |

問 9 気体用流量計に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 石けん膜流量計では、一定の径のガラス管に石けん膜を張り、流れる気体により石けん膜が移動する。
- 2 ロータメーター (面積式流量計) は、垂直に立てたテーパ管にフロート (浮子) を入れたものである。
- 3 ロータメーターの指示値は、流れた気体の体積を示している。
- 4 石けん膜流量計は、ロータメーターの較正に用いられる。
- 5 湿式ガスメーターでは、ドラム内のローターの 1 回転で送られる気体の量が検量されている。

問 10 精製水の製造に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 蒸留法では、水よりも沸点の高い成分を除去できる。
- 2 イオン交換法では、原水中の金属イオンを除去できる。
- 3 メンブランフィルターは、原水中の粒子を除去できる。
- 4 陽イオン交換樹脂は、原水中のハロゲン化物イオンを吸着し水素イオンを放出する。
- 5 イオン交換水の純度の指標として比抵抗値 ($\Omega\cdot\text{cm}$) が用いられる。

問 1 1 酢酸溶液 10.0 mL を精製水で 50.0 mL にした後、フェノールフタレインを指示薬として水酸化ナトリウム溶液 (0.100 mol/L) で滴定したところ、終点までに要した水酸化ナトリウム溶液は 10.4 mL であった。酢酸溶液 10.0 mL に含まれていた酢酸の物質質量 (m mol) として正しい値は、次のうちどれか。

- 1 2.08×10^{-2}
- 2 1.04×10^{-1}
- 3 2.08×10^{-1}
- 4 1.04
- 5 2.08

問 1 2 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物質質量に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- 1 メタンの 1/2 の物質質量である。
- 2 メタンと同じ物質質量である。
- 3 メタンの 2 倍の物質質量である。
- 4 メタンの 3 倍の物質質量である。
- 5 メタンの 4 倍の物質質量である。

問 1 3 物質 A の水溶液の波長 450 nm におけるモル吸光係数は、 $12,000 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$ である。物質 A の水溶液の吸光度を光路長 1.0 cm のセルを用いて 450 nm で測定したところ 0.36 であった。水溶液中の物質 A の濃度として、正しい値は次のうちどれか。

- 1 $3.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 2 $8.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 3 $2.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 4 $2.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 5 $3.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

問 1 4 吸光度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 吸光度 A と透過率 T (%) との関係は、 $A = \log_{10} \frac{T}{100}$ である。
- 2 吸光度は、測定対象物質の濃度に比例する。
- 3 吸光度は、試料セルの光路長に比例する。
- 4 吸光度は、呈色後の時間により変化することがある。
- 5 モル吸光係数は、波長により異なる。

問 1 5 フレーム原子吸光分析法によるカドミウムの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 カドミウムは、フレーム中で原子の蒸気になる。
- 2 原子化効率、フレームの燃料組成により異なる。
- 3 光源は、カドミウム原子に固有の波長の光を発する。
- 4 吸光度は、試料溶液のカドミウムイオン濃度に比例する。
- 5 フレーム中のカドミウム原子の発光強度を測定する。

問 1 6 蛍光光度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 蛍光は、入射光よりも長波長側に現れる。
- 2 蛍光強度は、入射光の強度に依存しない。
- 3 測定物質は、入射光を吸収する。
- 4 蛍光強度は、測定物質の濃度に比例する。
- 5 蛍光強度は、溶液の温度の影響を受ける。

問 1 7 ガスクロマトグラフ分析法に用いられる検出器④と分析対象物質⑤との次の組合せのうち、不適切なものはどれか。

- | ④ | ⑤ |
|---------------------------------------|--------|
| 1 炎光光度検出器 (FPD) | 硫化水素 |
| 2 水素炎イオン化検出器 (FID) | n-ヘキサン |
| <input type="radio"/> 3 電子捕獲検出器 (ECD) | ベンゼン |
| 4 質量分析器 (MS) | トルエン |
| 5 光イオン化検出器 (PID) | キシレン |

問 1 8 キャピラリー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、キャリアーガスの種類により異なる。
- 2 カラムの理論段数は、移動相の線速度により変化する。
- 3 カラムの理論段数は、カラム内径が小さいほど小さくなる。
- 4 カラムの理論段数は、カラム長が長いほど大きくなる。
- 5 カラムの理論段数は、測定する物質によって異なる。

問 1 9 作業環境測定における X 線回折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 この分析法には、連続 X 線が用いられる。
- 2 この分析法は、石英の同定と定量に使われる。
- 3 この分析法は、X 線の回折角及び回折線の強度の測定により行われる。
- 4 回折線は、ブラッグの条件に従って生じる。
- 5 フィルターに捕集した試料をそのまま分析することができる。

問 2 0 放射能の単位 (Bq) を表す次の説明のうち、正しいものはどれか。

- 1 放射線のエネルギー
- 2 放射性原子の数
- 3 単位時間当たりの放射線の数
- 4 単位時間当たりに壊変する原子の数
- 5 単位質量当たりの放射性原子の数