

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の記号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	M	10^6
2	k	10^3
3	h	10^2
4	m	10^{-3}
5	n	10^{-6}

問 2 空気を $51 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ で 120.0分間捕集材に通気し、物質Aを捕集した。捕集した物質Aの量は $12.7 \mu\text{g}$ であった。物質Aの空气中濃度 ($\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$) を正しく表しているものは次のうちどれか。

ただし、捕集材の物質Aに対する捕集効率は 100%とする。

- 2
- 2.1
- 2.08
- 2.075
- 2.0752

問 3 次の無機化合物の反応式のうち、実際には反応が進行しないものはどれか。

- $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Cu} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{NaOH} \rightarrow 2 \text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{Br}_2$
- $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$

問 4 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。

- 気体の体積は、絶対温度に比例する。
- 気体の体積は、圧力に比例する。
- 混合気体の各成分気体の分圧の合計は、その混合気体の全圧に等しい。
- 液体と反応しない気体の液体に対する溶解度は、その分圧に比例する。
- 液体と反応しない気体の液体に対する溶解度は、温度の上昇とともに減少する。

問 5 気相中で平衡状態にある次の反応に関する下の記述のうち、誤っているものはどれか。



- 正反応と逆反応の反応速度が等しい。
- 触媒の量を増すと反応は右に進む。
- 温度を下げると反応は右に進む。
- 圧力を上げると反応は右に進む。
- アンモニアを系外へ取り出すと反応は右に進む。

問 6 水酸化ナトリウムの質量パーセント濃度が 10.0% の水溶液 (密度 $1.11 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) 100 mL と 20.0% の水溶液 (密度 $1.22 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) 100 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 14.2%
- 2 14.7%
- 3 15.2%
- 4 15.7%
- 5 16.2%

問 7 作業環境測定の実験操作①と、それに用いる器具②との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

①	②
1 標準液の標定	ビュレット
2 溶媒脱着	分液漏斗
3 乾式灰化	マッフル炉
4 蒸発濃縮	ロータリーエバポレータ
5 吸引ろ過	ブフナー漏斗

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 ガラス製体積計の正確さは、体積計の種類によって異なる。
- 2 ホールピペットの容量に対する許容誤差の割合は、容量の小さいものの方が小さい。
- 3 一般的なマイクロシリンジは、目盛り針の容積を含まない。
- 4 メスフラスコで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。
- 5 ガラス製体積計の検定は、 $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ の水の体積を基準にして行われる。

問 9 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 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- 2 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3 Na_2CO_3
- 4 KIO_3
- 5 NaCl

問 10 検知管による濃度測定の際に行う次の操作のうち、最初に行うものはどれか。

- 1 変色層の先端位置の濃度を読み取る。
- 2 検知管の両端を折り、ガス採取器に接続する。
- 3 ガス採取器のハンドルを引き、検知管に空気を吸引する。
- 4 濃度の温度補正を行う。
- 5 ガス採取器に漏れのないことを確認する。

問 1 1 濃度 $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ の塩酸 10 mL と 濃度 $3.0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ の水酸化ナトリウム水溶液 10 mL とを混合した溶液の水素イオン濃度 ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) は次のうちどれか。

ただし、水のイオン積は 1.0×10^{-14} ($\text{mol}^2\cdot\text{L}^{-2}$) である。

- 1 $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 2 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 3 $1.0 \times 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 4 $1.0 \times 10^{-9} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 5 $1.0 \times 10^{-12} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

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 $12000 \text{ mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{cm}^{-1}$ 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 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 2 $2.0 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 3 $3.0 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 4 $4.0 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 5 $5.0 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

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 吸光度は、透過度の逆数の対数で表される。
- 2 試料溶液を透過する光の強さは、測定対象物質の濃度に比例する。
- 3 吸光度は、濃度に比例する。
- 4 モル吸光係数は、波長により異なる。
- 5 吸光度は、試料セルの光路長に比例する。

問 1 2 硫酸イオンを含む試料溶液に、塩化バリウム溶液を上澄み液に沈殿が生成しなくなるまで加えて、硫酸バリウム (BaSO_4) の沈殿を生成させた。沈殿を乾燥して質量を測定したところ、 $2.33 \times 10^{-1} \text{ g}$ であった。試料溶液中に含まれていた硫酸イオンの質量として、正しい値は次のうちどれか。

ただし、バリウム、イオウ、酸素の原子量をそれぞれ 137、32、16 とする。

- 1 $2.3 \times 10^{-2} \text{ g}$
- 2 $4.7 \times 10^{-2} \text{ g}$
- 3 $7.0 \times 10^{-2} \text{ g}$
- 4 $9.6 \times 10^{-2} \text{ g}$
- 5 $1.2 \times 10^{-1} \text{ g}$

問 1 5 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 原子は、特定波長の電磁波のエネルギーを吸収する。
- 2 化学炎中の試料原子は、ほとんどが基底状態にある。
- 3 中空陰極ランプは、単色光を発光する。
- 4 吸光度は、フレーム中の光源光の通過位置に影響される。
- 5 吸光度は、光源光の強度に比例する。

問 1 6 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 蛍光の強度は、濃度が低い領域で濃度に比例する。
- 2 蛍光の強度は、濃度が低い領域で励起光の強度に比例する。
- 3 蛍光の強度は、測定温度の影響を受けることがある。
- 4 蛍光の波長は、励起光の波長より短い。
- 5 蛍光の強度は、励起光の照射を止めると急速に減衰する。

問 1 7 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、キャリアガスの分子量が小さいほど大きくなる。
- 2 カラムの理論段数は、移動相の流速が大きいほど大きくなる。
- 3 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。
- 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 8 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 熱伝導度検出器 (TCD) | 一酸化炭素 |
| 2 水素炎イオン化検出器 (FID) | トルエン |
| 3 電子捕獲検出器 (ECD) | クロロホルム |
| 4 質量分析器 (MS) | ジクロロプロパン |
| 5 炎光光度検出器 (FPD) | ベンゼン |

問 1 9 X線管から出るX線に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- 1 X線の強度は、管電流の大きさに影響されない。
- 2 X線の強度は、X線管に加える電圧に影響されない。
- 3 X線は、対陰極原子の原子核のエネルギーが高い状態から低い状態に移るときに発生する。
- 4 特性X線の波長は、管電流の大きさに影響されない。
- 5 特性X線の波長は、対陰極原子の原子番号に関係しない。

問 2 0 放射能の強さとして正しいものは、次のうちどれか。

- 1 放射線の数
- 2 放射線のエネルギー
- 3 単位時間あたりの放射線の数
- 4 単位時間あたりの壊変数
- 5 放射性原子の数