

**作業環境測定士試験**  
**(金 属 類)**

受験番号

金属 1 / 4

問 1 金属の化学的性質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 鉛は、水酸化ナトリウム水溶液に溶ける。
- 2 マンガンは、塩酸に溶ける。
- 3 バナジウムは、水酸化ナトリウム水溶液に溶ける。
- 4 水銀は、王水に溶ける。
- 5 ベリリウムは、塩酸に溶ける。

問 4 金属の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 濃硫酸には強い酸化作用があるが、希硫酸には酸化作用はない。
- 2 濃塩酸は空気中で発煙するが、このとき塩酸濃度は減少する。
- 3 硝酸は、強い酸化力があり、すべての金属を溶解する。
- 4 過塩素酸は、強い酸化力があり、有機物と爆発的に反応する。
- 5 水酸化ナトリウムは、水に溶解したときに発熱する。

問 2 金属の酸化物の化学的性質に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1  $V_2O_5$ は、塩酸にも水酸化ナトリウム水溶液にも溶けない。
- 2  $PbO$ は、硝酸にも水酸化ナトリウム水溶液にも溶ける。
- 3  $BeO$ は、水にも水酸化ナトリウム水溶液にも溶けない。
- 4  $CdO$ は、水には溶けないが硝酸には溶ける。
- 5  $HgO$ は、水には溶けないが希塩酸には溶ける。

問 5 次の金属イオンのうち、水溶液中において D D T C との金属錯体を最も作りにくいものはどれか。

- 1  $Be^{2+}$
- 2  $Co^{2+}$
- 3  $Ni^{2+}$
- 4  $Zn^{2+}$
- 5  $Pb^{2+}$

問 3 Be、Cd、Cr、Pb、V の 5 種類の元素に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 原子番号の最も大きい元素は、Pb である。
- 2 密度の最も小さい元素は、Be である。
- 3 融点の最も高い元素は、V である。
- 4 沸点の最も低い元素は、Cd である。
- 5 遷移元素は、Cr だけである。

問 6 吸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 吸収波長は、光の吸収による内部エネルギーの遷移に必要なエネルギーの大きさに対応している。
- 2 試料液を透過する光のエネルギーの割合は、光路長の長さとともに指数関数的に減衰する。
- 3 モル吸光係数は、ある波長で吸収される光の割合に比例する。
- 4 吸光度は、試料液の濃度と液層の長さとの積に比例する。
- 5 溶質が同じなら、溶媒の種類によって吸収極大波長が変化することはない。

問 7 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 中空陰極放電ランプは、陰極を構成する元素に固有の輝線スペクトルを発する。
- 2 中空陰極放電ランプの作動電流値を大きくするほど、検出感度は高くなる。
- 3 中空陰極放電ランプからの輝線の線幅が、フレーム中の測定元素の吸収線の線幅より狭い方が高感度である。
- 4 検量線作成時の標準液は、酸の種類や濃度などの液性を試料液と同じようにするのが望ましい。
- 5 測定中の吸光度の時間的変動は、吸光光度分析法に比べて大きい。

問 9 蛍光光度分析法によるベリリウム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 試料の採取には、グラスファイバーろ紙が用いられる。
- 2 試料液の調製には、硫酸が用いられる。
- 3 ベリリウムモリン錯体の蛍光強度は、反応液のアルカリ濃度の影響を受ける。
- 4 共存する亜鉛の妨害を抑制するためには、硫酸ナトリウム溶液を加える。
- 5 塩化スズ( )溶液は、モリン試薬の酸化を防ぐ作用がある。

問 10 次の化合物のうち、その水溶液が酸性を示すものはどれか。

- 1  $\text{FeCl}_3$
- 2  $\text{KCl}$
- 3  $\text{KNO}_3$
- 4  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 5  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

問 8 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 フレーム中では、励起状態の原子より基底状態の原子が圧倒的に多い。
- 2 高周波励起無極放電ランプは、中空陰極放電ランプよりも高輝度の光を得ることができる。
- 3 バックグラウンド補正法のうち、磁場を用いるのは偏光ゼーマン補正法である。
- 4 検量線が直線となる濃度範囲は、誘導結合プラズマ発光分光法に比べて広い。
- 5 有機溶媒抽出を用いた試料前処理により、化学干渉を低減することができる。

問 11 金属化合物に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1  $\text{MnO}_2$  は、 価のマンガンの化合物である。
- 2  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  は、 価の水銀の化合物である。
- 3  $\text{V}_2\text{O}_5$  は、 価のバナジウムの化合物である。
- 4  $\text{As}_2\text{O}_3$  は、 価のヒ素の化合物である。
- 5  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  は、 価のクロムの化合物である。

問 1 2 電気加熱式原子化法による環境空气中的ベリリウムの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 試料採取には、メンブランフィルターが用いられる。
- 2 標準液は、金属ベリリウムに硫酸を加えて加熱溶解して調製する。
- 3 感度は、一酸化二窒素-アセチレン炎原子化法と同程度である。
- 4 原子化は、乾燥、灰化の後、行われる。
- 5 検量線の直線範囲は、吸光度で 0.3 程度である。

問 1 3 試料液中のカドミウムイオンを APDC を用いて錯体とし、MIBK に抽出した後、原子吸光分析法によってカドミウムを分析する場合、次の記述のうち誤っているものはどれか。

- 1 APDC により生成させたカドミウムの錯体の MIBK 抽出は、pH8.0 ~ 9.0 で行う。
- 2 検量線の直線領域を超えた場合は、抽出液を MIBK で希釈して測定することができる。
- 3 アセチレンの流量は、水溶液試料の場合より小さくする。
- 4 検量線作成の標準系列液には、カドミウムイオン標準液を試料液と同様に抽出した MIBK 溶液が用いられる。
- 5 MIBK 層と水層との良好な分離を達成するために、抽出時に硫酸アンモニウム溶液を加える。

問 1 4 ジフェニルカルバジドを用いるクロム( )の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 ジフェニルカルバジドは、アセトンに溶解して用いる。
- 2 クロム( )が共存すると、正の妨害を生じる。
- 3 試料液の硫酸濃度が  $0.025 \sim 0.1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  で、安定な発色が得られる。
- 4 クロム( )の標準液は、クロム酸カリウムを精製水に溶かして調製する。
- 5 ジフェニルカルバジドとの錯体の吸収極大波長は、543 nm 付近である。

問 1 5 環境空气中的バナジウムの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 試料採取には、メンブランフィルターが用いられる。
- 2 標準液の調製には、メタバナジン酸アンモニウム(トリオキソバナジン( )酸アンモニウム)が用いられる。
- 3 試料の湿式灰化には、硫酸と過酸化水素水が用いられる。
- 4 *N*-ベンゾイル・*N*-フェニルヒドロキシルアミンのバナジウム錯体のクロロホルム抽出液は、橙黄色を呈する。
- 5 *N*-ベンゾイル・*N*-フェニルヒドロキシルアミンを抽出試薬に用いる場合、少量のリン酸が共存しても、干渉が起こる。

問 1 6 原子吸光分析法による環境空气中的マンガン濃度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 環境空气中的マンガンの捕集には、グラスファイバー紙が用いられる。
- 2 採取した試料の溶解には、硫酸が用いられる。
- 3 マンガンの共鳴吸収線は、その波長が 279.48 nm、279.83 nm、280.11 nm である。
- 4 APDC によるマンガン錯体は、MIBK 中で不安定である。
- 5 試料液中にアセトンを添加すると、感度が高くなる。

問 1 7 還元気化法によるヒ素の原子吸光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 硝酸イオンは、反応液中のヒ素の還元を妨害する。
- 2 還元剤に亜鉛末を用いる場合は、反応液中のヒ素は 価の状態にしなければならない。
- 3 還元剤に水素化ホウ素ナトリウムを用いる場合は、反応液中のヒ素は 価、 価のいずれの状態でもよい。
- 4 試料の原子化のための化学炎の燃料には、水素が用いられる。
- 5 化学炎中の OH ラジカルは、測定を妨害になる。

問 1 9 原子吸光分析法による環境空气中の鉛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 試料の捕集には、グラスファイバーろ紙が用いられる。
- 2 捕集した試料の処理には、塩酸または硝酸が用いられる。
- 3 鉛の D D T C キレート抽出には、M I B K が用いられる。
- 4 多燃料フレームで測定すると、感度が高くなる。
- 5 測定には、217.0 nm あるいは 283.3 nm の波長が用いられる。

問 1 8 還元気化法による水銀の原子吸光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 環境空气中の水銀の捕集には、過マンガン酸カリウム-硫酸溶液が用いられる。
- 2 試料液中の過剰の過マンガン酸カリウムの還元には、塩酸ヒドロキシルアミン溶液が用いられる。
- 3 還元剤としては、アスコルビン酸や塩化スズ( ) が用いられる。
- 4 水銀蒸気と共存する水蒸気は、吸光度測定を妨害になる。
- 5 水銀中空陰極放電ランプは、低圧水銀灯よりも高輝度である。

問 2 0 試料液 50 m<sup>3</sup> 中の金属錯体を有機溶媒 10 m<sup>3</sup> に抽出した後、その吸収極大波長で 20 mm セルを用いて吸光度を測定したところ、0.05 であった。この金属錯体の抽出溶媒中でのモル吸光係数は 5000 L<sup>-1</sup>・mol<sup>-1</sup>・cm<sup>-1</sup> である。試料液中の金属濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、金属錯体の有機溶媒への抽出率は 100% である。

- 1  $2 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 2  $5 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 3  $1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 4  $2 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 5  $5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$