

作業環境測定士試験

(金 属 類)

金属 1 / 4

受験番号	
------	--

問 1 金属(単体)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 カドミウムは、希硝酸に溶ける。
- 2 水銀は、硝酸に溶ける。
- 3 クロムは、濃硝酸には溶けない。
- 4 バナジウムは、希塩酸には溶けない。
- 5 ニッケルは、希硝酸には溶けない。

問 2 金属酸化物の酸へ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 酸化鉄(III)は、塩酸に溶ける。
- 2 酸化クロム(III)は、塩酸に溶ける。
- 3 酸化亜鉛(II)は、塩酸に溶ける。
- 4 酸化マンガン(IV)は、塩酸に溶ける。
- 5 酸化鉛(II)は、硝酸に溶ける。

問 3 溶媒抽出原子吸光分析法に用いられるメチルイソブチルケトン(MIBK)に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 金属キレートの溶解度が大きい。
- 2 溶媒抽出後の層分離が容易である。
- 3 水とは相互溶解しない。
- 4 炎が不安定にならない。
- 5 ハロゲンを含まない有機溶媒である。

問 4 金属の定量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 pH指示薬のメタクレゾールパープルは、アルカリ性側では黄色から紫色に変色する。
- 2 EDTAの金属イオンのマスクング効果は、pHによって異なる。
- 3 酢酸ナトリウムは、pHの緩衝剤として用いられる。
- 4 シアン化物イオンは、鉛イオンのマスクング剤として用いられる。
- 5 炭酸ナトリウムは、フィルターに捕集されたクロム(VI)化合物の溶出に用いられる。

問 5 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 測定波長が可視部にある場合は、光源にタングステンランプを用いる。
- 2 測定波長が紫外部にある場合は、石英セルを用いる。
- 3 測定器の読み取り誤差は、透過率が 37%付近で最小となる。
- 4 金属錯体のモル吸光係数は、pHによって変化しない。
- 5 マスクング剤は、共存する物質による妨害の影響を少なくするために加える。

問 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 中空陰極放電ランプの電流値を大きくするほど、検出感度は高くなる。
- 2 電気加熱式分析法の再現性は、フレイム分析法より劣る。
- 3 検量線が直線性を示す吸光度の範囲は、0.3 以下である。
- 4 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。
- 5 原子吸光での吸光度は、フレイム中を通過する光路の長さに比例する。

問 7 ICP-AES法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 励起した原子が放射する発光線の発光強度を測定する。
- 2 すべての元素を分析できる。
- 3 分析線には、目的元素の発光線の中で分光干渉が少ないものを選ぶ。
- 4 試料は、通常、塩酸または硝酸に溶解する。
- 5 試料液の粘度は、発光線の強度に影響する。

問 8 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 励起光は、蛍光より波長が長い。
- 2 蛍光は、励起光の入射方向に対して直角方向の成分を取り出す。
- 3 吸光光度分析法に比べて、一般に、感度が高い。
- 4 蛍光強度と濃度の直線関係は、低濃度範囲で成立する。
- 5 試料液のpHは、蛍光強度に影響を与える。

問 9 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 MnO_2 は、4 価のマンガンの化合物である。
- 2 Hg_2Cl_2 は、1 価の水銀の化合物である。
- 3 NiO は、2 価のニッケルの化合物である。
- 4 As_2O_3 は、3 価のヒ素の化合物である。
- 5 $K_2Cr_2O_7$ は、3 価のクロムの化合物である。

問 10 金属の定量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 pH指示薬のチモールブルーは、アルカリ性側では黄色から青色に変色する。
- 2 ジチゾン は、金属のキレート剤として用いられる。
- 3 硫酸アンモニウムは、溶媒抽出の際に塩析剤として用いられる。
- 4 塩酸は、グラスファイバーろ紙のケイ酸を溶出させることなく金属を溶出させる。
- 5 ホルムアルドキシムは、マンガンの定量試薬である。

問 11 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 電気加熱式原子吸光分析法では、試料の捕集にメンブランフィルターを用いる。
- 2 電気加熱式原子吸光分析法では、試料の溶解に硝酸と硫酸を用いる。
- 3 電気加熱式原子吸光分析法では、1100 °C以上で灰化する。
- 4 蛍光光度分析法では、モリン試薬の蛍光は、分析の妨害にはならない。
- 5 ベリロンIIIを用いた吸光光度分析法では、アルカリ性で発色させる。

問 1 2 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 試料液の調製には、硝酸を用いる。
- 2 標準液は、塩化カドミウムを精製水に溶かして調製する。
- 3 試料液のpHを 8.0 ~ 9.0 に調製し、カドミウムのAPDC錯体を生成させる。
- 4 カドミウムのAPDC錯体をMIBKに抽出する。
- 5 アセチレン流量を水溶液試料の場合より小さくしたフレーム中に、MIBK試料液を導入する。

問 1 3 ジフェニルカルバジドを用いるクロム(VI)の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 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(VI)の標準液は、クロム酸カリウムまたは二クロム酸カリウムを精製水に溶かして調製する。
- 3 クロム(VI)とジフェニルカルバジドとの錯体の極大吸収波長は、543 nm 付近である。
- 4 試料液の硫酸濃度が $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 以上で、安定な発色が得られる。
- 5 ジフェニルカルバジドはバナジウムとも反応し、発色する。

問 1 4 *N*-ベンゾイル-*N*-フェニルヒドロキシルアミン(NBPHA)を用いるバナジウムの吸光光度分析法に関する下の1から5の記述のうち、誤っているものはどれか。

なお、この方法による定量操作の概要は、次のとおりである。

「メンブランフィルターに採取した試料を硫酸と過酸化水素で処理して試料液とする。この溶液の一定量をコニカルピーカーにとり、リン酸を加え、溶液がうすい赤紫色になるまで過マンガン酸カリウム溶液を加える。尿素溶液を加え、赤紫色が消えるまで亜硝酸ナトリウム溶液を滴下する。溶液を分液ロートに移し、NBPHAのクロロホルム・エタノール溶液と振り混ぜ、バナジウムとNBPHAとの錯体を生成させ、これをクロロホルムに抽出する。静置後、クロロホルム層の吸光度を波長 440 nm 付近で測定する。」

- 1 過マンガン酸イオンは、バナジウム(IV)をバナジウム(V)に酸化する。
- 2 リン酸は、鉄、チタン、モリブデン、タングステンの妨害を抑制する。
- 3 亜硝酸イオンは、過マンガン酸イオンを還元する。
- 4 エタノールは、過マンガン酸イオンを酸化する。
- 5 バナジウム(V)のNBPHA錯体が抽出されたクロロホルム層は、橙黄色である。

問 1 5 原子吸光分析法によるマンガンおよびその化合物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 試料の捕集は、グラスファイバーろ紙を用いる。
- 2 試料液の調製には、塩酸と硝酸の混酸を用いる。
- 3 標準液の調製には、酸化マンガン(IV)を用いる。
- 4 マンガンのAPDC錯体を、有機溶媒で抽出する。
- 5 原子化には、アセチレン-空気炎を用いる。

問 1 6 原子吸光分析法によるヒ素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 捕集試料は、硝酸と硫酸の混合液で加熱溶解する。
- 2 窒素酸化物は妨害となるので除去する。
- 3 フレーム中には、アルシンとして導入される。
- 4 フレームには、水素-アルゴン炎を用いる。
- 5 キャリヤーガスとして、窒素を用いる。

問 1 7 原子吸光分析法による水銀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 試料捕集には、過マンガン酸カリウム-希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 試料液の水銀(II)の還元には、塩化スズ(IV)が用いられる。
- 4 水銀蒸気と共存する水蒸気は、吸光度測定の影響になる。
- 5 標準液の保存には、ポリエチレンやテフロン容器は用いない。

問 1 8 原子吸光分析法による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 試料液は、ろ紙に捕集した試料を硝酸または塩酸に溶かして調製する。
- 2 鉛のDDTC錯体をMIBKに抽出する場合、試料は弱アルカリ性とする。
- 3 溶媒抽出法により、陰イオンなどの干渉を防ぐことができる。
- 4 DDTC錯体のMIBK溶液を測定に用いる場合、アセチレン流量を増やして、安定した橙色炎で行う。
- 5 測定波長は、通常 283.3 nm を用いる。

問 1 9 作業環境空気中の粉状のニッケル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 試料捕集時の面速が指定されている。
- 2 原子吸光分析法では、試料の溶解には硫酸の使用はさける。
- 3 フレーム原子吸光分析法により分析する場合は、フレームに、アセチレン-空気炎を用いる。
- 4 電気加熱式原子吸光分析法により分析する場合は、試料溶液の酸濃度は $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 以上が望ましい。
- 5 原子吸光分析法に代えてICP-AES法を用いてもよい。

問 2 0 クロム標準液として $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 283 mg を精製水に溶かし、全量を精製水で 100 mL とした後、この溶液 2 mL をとり、全量を精製水で 50 mL に調製した。この溶液のクロム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、K、Cr、Oの原子量はそれぞれ 39.1、52.0、16.0 とする。

- 1 $5 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$
- 2 $10 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$
- 3 $20 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$
- 4 $30 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$
- 5 $40 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$