

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 クロムは、王水に溶ける。
- 3 バナジウムは、熱濃硫酸に溶ける。
- 4 水銀は、硝酸に溶ける。
- 5 マンガンは、塩酸に溶ける。

問 2 次のマンガン化合物のうち、常温で水に溶けないものはどれか。

- 1 硝酸マンガン(II)
- 2 硫酸マンガン(II)
- 3 塩化マンガン(II)
- 4 酸化マンガン(IV)
- 5 過マンガン酸カリウム

問 3 ジチゾン(ジフェニルチオカルバゾン)を用いた溶媒抽出法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 ジチゾンは、水に不溶である。
- 2 ジチゾンをクロロホルム、ベンゼンなどに溶解し、ジチゾン溶液を調製する。
- 3 分液ロート中で金属の水溶液にジチゾン溶液を加えて激しく振とうし、金属キレートを生成する。
- 4 静置後、分液ロート中の溶液は、上下2層に分離する。
- 5 抽出溶媒としてクロロホルムを用いた場合、生成した金属キレートは、上層に存在する。

問 4 金属類の分析に用いる試薬等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によるクロム(VI)の測定では、硫酸酸性の硫酸濃度は $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 以上がよい。
- 2 APDC-Cd 錯体は、pH 4 以上では不安定で、有機溶媒層への抽出率は低くなる。
- 3 過酸化水素水には、安定剤としてスズを含んでいるものがある。
- 4 塩酸(1+5)の濃度は、約 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ である。
- 5 抽出溶媒として用いるMIBKは、およそ 3%までの水を溶解する。

問 5 金属の定量に用い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 EDTAは、金属のキレート剤として用いられる。
- 3 酒石酸ナトリウムカリウムは、マスクング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できる。
- 5 アスコルビン酸は、還元剤として使用される。

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 石英セルは、全ての測定波長領域に用いることができる。
- 2 測定波長が紫外部にある場合は、光源に重水素放電管を用いる。
- 3 吸光度の測定には、通常、極大吸収波長を選定する。
- 4 モル吸光係数は、波長に依存する。
- 5 発色反応を促進するために、加熱操作を行った試料は、発色後、直ちに測定する。

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 光源の輝線幅やフレイムの燃焼状態は、経時的に変化する。
- 2 光源の電流値を大きくするほど、吸収感度が高くなる。
- 3 可燃性有機溶媒を使用する場合、燃料ガスの流量を少なくして測定する。
- 4 金属の種類によって、検量線の直線性を示す濃度範囲は異なる。
- 5 電気加熱原子化法（グラファイト炉法）は、フレイム原子化法に比べて測定感度は高いが、再現性は低い。

問 8 誘導結合プラズマ原子発光分光光度法（ICP-AES）に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 原子吸光分析法に比べ、定量濃度範囲（ダイナミックレンジ）が広い。
- 2 プラズマ中では、金属原子及びイオンが発光している。
- 3 試料溶液と標準液の酸濃度は、一致させる必要はない。
- 4 定量法として、絶対検量線法、標準添加法のいずれも使用できる。
- 5 内標準には、測定元素に対する分光干渉のないものを選択する。

問 9 作業環境中の金属の測定に用いる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、励起光より波長が長い。
- 2 入射光に対して直角方向の蛍光を測定する。
- 3 最もよく使用される試料の状態は、溶液状態である。
- 4 溶液中の金属イオンの蛍光強度を測定する。
- 5 試料溶液のpHや温度は、蛍光強度に影響を及ぼす。

問 10 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 $HgCl_2$ は、2 価の水銀の化合物である。
- 3 NH_4VO_3 は、5 価のバナジウムの化合物である。
- 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 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 試料の捕集には、グラスファイバーろ紙又はメンブランフィルターを用いる。
- 2 吸光光度分析法では、ベリロン(III)を発色試薬として用いる。
- 3 モリン試薬を用いる蛍光光度分析法では、反応液のアルカリ濃度の影響を強く受ける。
- 4 電気加熱式原子吸光分析法では、灰化温度を $1,000\text{ }^\circ\text{C}$ 以上に設定する。
- 5 蛍光光度分析法において、塩化スズ(II)溶液を加えるのは、蛍光を安定に保ち、モリンの酸化を防止するためである。

問 1 2 APDC錯体を用いる溶媒抽出-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、硝酸カドミウムを精製水に溶かして調製する。
- 3 MIBKを用いて抽出する場合、あらかじめ水を飽和させたものを用いる。
- 4 カドミウムのAPDC錯体をMIBKで抽出して最終試料液とする。
- 5 MIBK試料液では、水溶液試料に比べて、アセチレン流量を小さくする。

問 1 3 原子吸光分析法によるクロム酸及びその塩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、液体捕集法又はろ過捕集法を用いる。
- 2 クロム(VI)の標準液は、二クロム酸カリウムを精製水に溶かして調製する。
- 3 フィルター上に捕集したクロム酸及びその塩は、炭酸ナトリウム溶液を用いて抽出する。
- 4 液体捕集法での捕集液体中のクロム(VI)は、APDC錯体とした後、MIBKに抽出する。
- 5 測定感度は、酸化炭素よりも多燃料炭の方が高く、共存するニッケル、マグネシウムなどの干渉も抑制できる。

問 1 4 N-ベンゾイル-N-フェニルヒドロキシルアミン(NBPFA)を用いる五酸化バナジウム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 試料の捕集には、メンブランフィルターを用いる。
- 2 標準液は、メタバナジン酸アンモニウムを用いて調製する。
- 3 NBPFAは、バナジウム(IV)と錯体を生成する。
- 4 NBPFA錯体は、クロロホルムに抽出する。
- 5 リン酸が共存しても、干渉は起こらない。

問 1 5 原子吸光分析法によるマンガン及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 試料の捕集には、グラスファイバーろ紙を用いる。
- 2 硫酸は、硫酸イオンの干渉があるので、試料の溶解には用いない。
- 3 標準液は、過マンガン酸カリウムを用いて調製する。
- 4 マンガンのAPDC、DDTCなどの錯体は不安定であるため、有機溶媒抽出法は用いない。
- 5 原子化には、空気-アセチレンフレームを用いる。

問 1 6 水素化物発生原子吸光分析法によるヒ素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、石英繊維ろ紙を用いる。
- 2 ヒ素標準液は、酸化ヒ素(III)をアルカリ溶液に溶解して調製する。
- 3 水素化ホウ素ナトリウムと塩酸により試料を酸化して水素化ヒ素を発生させる。
- 4 発生する水素化物は、アルシンである。
- 5 原子化には、電気加熱炉を用いることができる。

問 1 7 水銀の測定法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 金を用いる固体捕集法では、金に捕集された水銀を加熱脱着した後、原子吸光分析法で分析する。
- 2 液体捕集-還元気化原子吸光分析法では、分析の際、過マンガン酸の色が消えるまで、塩酸ヒドロキシルアミン溶液を捕集液に加える。
- 3 原子吸光分析法では、測定波長 253.7 nm の紫外吸収を用いる。
- 4 塩化スズ(II)による還元を行う際には、試料液を弱アルカリ性とする。
- 5 循環方式還元気化法で気化した水銀は、ヨウ素-ヨウ化カリウム溶液中に回収する。

問 1 8 環境空気中の鉛のろ過捕集法-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 試料液は、ろ紙に捕集した試料を硝酸又は塩酸に溶解して調製する。
- 2 鉛をMIBKに抽出するキレート剤には、APDC、DDTCなどが用いられる。
- 3 鉛の錯体を抽出したMIBK溶液は、測定まで常温で数時間の放置ができる。
- 4 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。
- 5 測定波長は、283.3 nm が推奨される。

問 1 9 環境空気中の粉状のニッケル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 試料の溶解には、 $2.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸を用いる。
- 2 試料の溶解には、温浴を用いる。
- 3 溶解操作後の不溶物は、定量用ろ紙で除去する。
- 4 標準液の酸濃度は、試料液の酸濃度に等しくする。
- 5 フレーム原子吸光分析法で分析する場合は、アセチレン-空気フレームで原子化する。

問 2 0 水溶液 50 mL 中の鉛イオン $40.0 \mu\text{g}$ から形成されるDDTC錯体をMIBK 5 mL で抽出する。鉛イオンのDDTC錯体のMIBK相と水相との分配係数K、すなわち、抽出平衡後のMIBK相と水相との錯体の濃度比 ($[\text{鉛}]_{\text{MIBK相}} / [\text{鉛}]_{\text{水相}}$) を 200 と仮定した場合、水相に残る錯体の量 (鉛イオン換算) として最も近い値は次のうちどれか。

- 1 $1.70 \mu\text{g}$
- 2 $1.80 \mu\text{g}$
- 3 $1.90 \mu\text{g}$
- 4 $2.00 \mu\text{g}$
- 5 $2.10 \mu\text{g}$