

平成20年度第1回作業環境測定士試験  
(金属類)

受験番号

金属1 / 4

問 1 金属および金属化合物の物性等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 酸化クロム( )は、緑色で化学的に安定である。
- 2 三酸化砒素は、結晶または無色・白色の粉末の固体である。
- 3 カドミウムは、加熱するとヒュームが発生しやすい。
- 4 マンガンは、銀白色で、硬く、もろい重金属である。
- 5 水銀は、常温で液体であり、金、銀などとアマルガムをつくる。

問 4 ジチゾン(ジフェニルチオカルバゾン)を用いた吸光度分析法によって、定量が困難な金属は次のうちどれか。

- 1 Zn
- 2 V
- 3 Mn
- 4 Pb
- 5 Hg

問 2 金属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 カドミウムは、典型元素である。
- 2 クロムは、遷移元素である。
- 3 ベリリウムは、軽金属元素である。
- 4 水銀は、銀と同族元素である。
- 5 鉛は、両性金属である。

問 5 環境空気中の次の金属類を捕集するとき、ろ過捕集法が用いられないものはどれか。

- 1 硫化カドミウム
- 2 ニクロム酸カリウム
- 3 水銀
- 4 三酸化砒素
- 5 酸化ベリリウム

問 3 金属元素の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 遷移元素は、すべて金属である。
- 2 金属原子間の結合では、価電子が金属の結晶全体を動いている。
- 3 金属元素の原子半径は、周期表の同族元素については、原子番号の増加とともに大きくなる。
- 4 金属元素のイオン化エネルギーは、イオン化が進むにしたがって大きくなる。
- 5 陽イオンのイオン半径は、対応する金属原子の原子半径より大きい。

問 6 環境空気中の金属類の吸光度分析法での発色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 ベリロンは、ベリリウム( )の発色試薬として用いることができる。
- 2 ジチゾンは、カドミウム( )の発色試薬として用いることができる。
- 3 *N*-ベンゾイル-*N*-フェニルヒドロキシルアミンは、バナジウム( )の発色試薬として用いることができる。
- 4 ジフェニルカルバジドは、クロム( )の発色試薬として用いることができる。
- 5 硫酸酸性モリブデン酸アンモニウムは、砒素( )の発色試薬として用いることができる。

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 予混型バーナーでは、ネブライザーで生成した液滴の数%~10%がバーナーに送られる。
- 2 フレーム中では、励起状態の原子より基底状態の原子が多い。
- 3 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。
- 4 偏光ゼーマン補正法は、磁場を用いたバックグラウンド補正法である。
- 5 検量線が直線となる濃度範囲は、誘導結合プラズマ原子発光分析法に比べて広い。

問 8 原子吸光分析法の前処理および試薬類に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 高濃度の酸を大量に用いる場合は、不純物含有量に注意する必要がある。
- 2 キレート剤に含まれる微量重金属不純物は、溶媒抽出により除去することができる。
- 3 濃い酸やアルカリを長時間使用したガラス器具は、金属類の溶出がおきやすくなる。
- 4 グラスファイバーろ紙上の試料を酸で溶解する場合、塩酸ではなく、硝酸を用いるとケイ酸の溶出が少ない。
- 5 標準原液の作製は、高純度金属または吸湿性の少ない金属塩を用いて調製し、その濃度は 1 mg/m 程度にする。

問 9 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 試料は、気体、液体または固体のいずれでもよい。
- 2 蛍光光度分析法は、混合試料の分析に優れている。
- 3 蛍光強度と濃度との直線関係は、低濃度範囲で成立する。
- 4 励起光は、蛍光より波長が長い。
- 5 蛍光光度分析法は、吸光光度分析法より分析感度が高い。

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 酢酸ナトリウム水溶液は、アルカリ性を示す。
- 2 炭酸ナトリウム水溶液は、酸性を示す。
- 3 硫酸アンモニウム水溶液は、酸性を示す。
- 4 硫酸ナトリウム水溶液は、中性を示す。
- 5 塩化アンモニウム水溶液は、酸性を示す。

問 11 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 メタ-クレゾールパープルは、アルカリ側では黄色から紫色に変色するので、pH 指示薬として用いられる。
- 2 シアン化カリウムは、溶媒抽出の選択性を高めるため、金属イオンの隠蔽剤として用いられる。
- 3 ニクロム酸カリウムは、酸性溶液中で強い酸化作用を示すので、酸化剤として用いられる。
- 4 ジチゾン-クロロホルム溶液は、金属イオンの抽出に際して溶液のpHに無関係に定量的抽出ができるので、発色-抽出試薬として用いられる。
- 5 酢酸・酢酸ナトリウムの混合溶液は、緩衝作用があるので、pH 緩衝液として用いられる。

問 12 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 試料液の調製には、混酸(塩酸・硝酸)を用いる。
- 2 モリン錯体の蛍光強度は、水酸化ナトリウムの濃度  $0.02 \sim 0.1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  の範囲で最も大きい。
- 3 モリン試薬は、リチウム、カルシウム、亜鉛の各イオンとも反応する。
- 4 塩化スズ( )溶液は、モリン試薬の酸化を防ぐ作用がある。
- 5 共存する亜鉛イオンの妨害を抑制するため、シアン化カリウム溶液を加える。

問 1 3 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 調製した試料液は、測定の際に酸性にする必要がある。
- 2 APDC溶液は、使用する度に調製する必要がある。
- 3 カドミウム中空陰極放電ランプでは、共鳴線の自己吸収が起りやすいので低電流で操作する。
- 4 MIBKで抽出した試料では、燃料ガスの流量を水溶液試料に比べて少なくする。
- 5 APDC-カドミウム錯体の有機溶媒抽出は、pH8以上で行う。

問 1 5 *N*-ベンゾイル・*N*-フェニルヒドロキシルアミンを用いる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 試料採取には、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 試料の湿式灰化には、硫酸と過酸化水素水を用いる。
- 4 クロロホルム・エタノールによるバナジウム錯体の抽出液は、青紫色を呈する。
- 5 この分析法では、リン酸が共存しても、干渉は起らない。

問 1 4 原子吸光分析法によるクロム酸およ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 捕集は、液体捕集法又はろ過捕集法による。
- 2 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。
- 3 捕集液中のクロム( )は、APDCを用いてMIBKに抽出する。
- 4 フィルター上に捕集したクロム酸およびその塩は、酸で抽出する。
- 5 クロムの測定波長は、357.87 nm である。

問 1 6 マンガン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 試料採取には、グラスファイバーろ紙を用いる。
- 2 原子吸光分析法では、試料の溶解に硫酸を用いる。
- 3 原子吸光分析法では、標準原液として酸化マンガ( )を塩酸に加熱溶解して調製する。
- 4 原子吸光分析法では、スリット幅を狭くして測定する。
- 5 吸光光度分析法では、発色試薬としてホルムアルドキシム溶液を用いることができる。

問 1 7 還元気化法による砒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 試料採取には、石英繊維ろ紙を用いる。
- 2 硝酸イオンは、反応液中の砒素の還元を妨害する。
- 3 還元剤に亜鉛末を用いる場合は、反応液中の砒素は 価の状態にしなければならない。
- 4 還元剤に水素化ホウ素ナトリウムを用いる場合は、反応液中の砒素は 価、 価のいずれの状態でもよい。
- 5 試料の原子化のための化学炎の燃料には、水素を用いる。

問 1 9 ろ過捕集-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 試料中に有機物が多い場合は、乾式灰化や湿式灰化を行う。
- 2 試料液は、ろ紙に捕集した試料を酸に溶解して調製する。
- 3 鉛をMIBKに抽出する場合、キレート剤としてAPDCやDDTCなどが用いられる。
- 4 MIBKに抽出した場合の測定は、抽出後 1 時間以内に行う。
- 5 最も強い吸収を受ける共鳴線は、283.3 nm である。

問 1 8 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、捕集したのち加熱脱着して、原子吸光分析する。
- 2 ジチゾン法で定量する場合は、混色法を用いると妨害は少ない。
- 3 原子吸光分析法では、紫外吸収（測定波長 253.7 nm）を用いるため妨害は少ない。
- 4 還元気化法の還元剤は、塩化スズ( )溶液またはアスコルビン酸溶液が用いられる。
- 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廃棄する。

問 2 0 塩化カドミウム（無水物）163 mg を精秤し、これを精製水約 50 m に溶解した後、塩酸 1 m を加えて精製水で全量を 100 m とした。この溶液 20 m をとり、塩酸 1 m を加えて全量を精製水で 100 m とした。カドミウムイオンの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、カドミウムおよび塩素の原子量はそれぞれ 112.4、35.45 とする。

- 1 0.20 mg/m
- 2 0.25 mg/m
- 3 0.82 mg/m
- 4 1.00 mg/m
- 5 1.63 mg/m