

作業環境測定士試験  
(金 属 類)

金属1 / 4

受験番号	
------	--

問 1 溶媒抽出原子吸光分析法に用いられる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 水に溶解しない。
- 4 安定的なフレイムが得られる。
- 5 ハロゲンを含まない有機溶媒である。

問 2 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 カドミウムは、希硝酸に溶ける。
- 2 クロムは、濃硝酸に溶ける。
- 3 パナジウムは、希硝酸と過酸化水素水の混合液に溶ける。
- 4 水銀は、王水に溶ける。
- 5 マンガンは、塩酸に溶ける。

問 3 金属の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 酸化カドミウム( )は、硝酸に溶ける。
- 2 酸化鉛( )は、硝酸に溶ける。
- 3 酸化クロム( )は、塩酸に溶けない。
- 4 酸化マンガン( )は、塩酸に溶けない。
- 5 酸化ニッケル( )は、塩酸に溶ける。

問 4 金属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 JIS特級試薬は、分析目的によっては、試薬の純度が不十分な場合がある。
- 2 キレート剤に入っている微量金属不純物は、MIBK等で抽出して除去する。
- 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1Mである。
- 5 精製水は、製造法により不純物の種類・濃度が異なる。

問 5 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 還元剤である塩化スズ( )は、水銀( )を還元後塩化スズ( )となる。
- 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 酢酸ナトリウムは、pHの緩衝剤として用いられる。

問 6 環境空気中の金属類の吸光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。
- 2 ジチゾン は、カドミウム( )の発色試薬として用いる。
- 3 ジチゾンは、クロム( )の発色試薬として用いる。
- 4 ホルムアルドキシムは、マンガン( )の発色試薬として用いる。
- 5 ジエチルジチオカルバミン酸銀は、ヒ素( )の発色試薬として用いる。

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 亜酸化窒素-アセチレンフレイムの温度は、空気-アセチレンフレイムの温度より高い。
- 2 電気加熱式原子吸光法では、1000 ~ 3000 で原子化を行う。
- 3 加熱石英管は、ヒ化水素の原子化に用いられる。
- 4 電気加熱式原子吸光法では、試料の注入量が少ないほど吸光度が高くなる。
- 5 分光学的干渉による影響は、バックグラウンド補正により除かれる。

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 蛍光は、励起光より波長が長い。
- 2 蛍光は、入射光に対して直角方向に放射する。
- 3 物質の同定には、励起・蛍光スペクトルを用いる。
- 4 物質の定量には、蛍光強度を用いる。
- 5 試料溶液のpHは、蛍光強度に影響を与える。

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 中空陰極放電ランプは、陰極が測定対象金属またはその合金からなり、金属固有の輝線スペクトルを発する。
- 2 試料液に高濃度のハロゲン化アルカリが共存するとその分子吸収のため、正の誤差が生じる。
- 3 検量線が直線性を示す吸光度の範囲は、吸光光度分析法に比べて狭い。
- 4 測定中の吸光度の時間的変動は、吸光光度分析法と比べて大きい。
- 5 吸光度は以下の式で示される。

$$\text{吸光度} = \text{吸光係数} \times \text{光路長} \times \text{励起状態の金属原子の濃度}$$

問 10 誘導結合プラズマ原子発光分析法 (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 ICP-AES法に用いられる弱電離プラズマの温度は 6000 ~ 10000 K 程度である。
- 2 高温プラズマ中の目的元素の発光線の中で、発光強度が最大の発光線が常に分析に用いられる。
- 3 ICP-AES法はフレイム原子吸光法と同程度またはそれ以上の感度を有する。
- 4 多元素の同時分析が可能である。
- 5 塩濃度が高い溶液では、試料の吸い上げ量が変化することがある。

問 1 1 ベリリ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 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 モリン試薬を用いる蛍光光度分析法の感度は、吸光光度分析法より高い。
- 4 電気加熱式原子化法では、灰化温度を 1000 以上に設定する。
- 5 電気加熱式原子化法の感度は、亜酸化窒素-アセチレン炎による原子化法よりも高い。

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、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、あらかじめ精製水と振り混ぜ、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 塩化ナトリウムが共存すると、分光学的干渉が起こりやすい。

問 1 3 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、二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 4 *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 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 バナジウム錯体を含む水溶液のpHをアンモニア水で弱塩基性とし、クロロホルムで抽出する。
- 5 この分析法では、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て行う。
- 2 硫酸は、硫酸イオンの干渉があるので用いない。
- 3 標準液は、過マンガン酸カリウムを精製水に溶解して調製する。
- 4 マンガンのAPDCやDDTC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、多燃料炎を用いる。

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( )をアルカリ溶液に溶かして調製する。
- 3 ヨウ化カリウムと塩化スズ( )の添加により、水素化物が発生する。
- 4 発生する水素化物は、アルシンである。
- 5 原子化には、水素-アルゴン炎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、捕集したのち加熱脱着して、原子吸光法で分析する。
- 2 液体捕集法では、過マンガン酸カリウム-希硫酸溶液を捕集液として用いる。
- 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 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または塩酸に溶解し調製する。
- 2 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。
- 3 鉛のDDTC錯体をMIBKに抽出する場合、試料液は弱アルカリ性とする。
- 4 鉛を抽出したMIBK溶液を測定する場合は、水溶液の場合よりアセチレン流量を少なくする。
- 5 測定波長 283.3 nm での感度は、217.0 nm に比べて高い。

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、2.5M硫酸を用いる。
- 2 試料の溶解は、温浴を用いて行う。
- 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  $20 \mu\text{g}$  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(鉛イオン換算で)として最も近い値は次のうちどれか。

- 1  $0.35 \mu\text{g}$
- 2  $0.55 \mu\text{g}$
- 3  $0.75 \mu\text{g}$
- 4  $0.95 \mu\text{g}$
- 5  $1.05 \mu\text{g}$