

作業環境測定士試験  
(金 属 類)

受験番号	
------	--

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 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、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 鉛は、硝酸に溶ける。

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 酸化鉛(II)は、硝酸に溶ける。
- 3 酸化クロム(III)は、塩酸に溶けない。
- 4 酸化マンガン(IV)は、硝酸に溶ける。
- 5 酸化バナジウム(V)は、硫酸に溶ける。

問 3 環境空気中の金属の分析法①とその分析原理の基礎となる現象②の次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

- |                         | ①                          | ②            |
|-------------------------|----------------------------|--------------|
| 1                       | 吸光光度分析法                    | キレート分子などの光吸収 |
| 2                       | 蛍光光度分析法                    | 物質による蛍光の発生   |
| 3                       | 原子吸光分析法                    | 基底状態原子の光吸収   |
| <input type="radio"/> 4 | 高周波誘導結合プラズマ発光分析法 (ICP-AES) | 基底状態原子の発光    |
| 5                       | 高周波誘導結合プラズマ質量分析法 (ICP-MS)  | 原子のイオン化      |

問 4 金属の分析に用いられる化合物①とその作用②との次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

- |                         | ①                  | ②    |
|-------------------------|--------------------|------|
| 1                       | 過マンガン酸カリウム         | 酸化   |
| 2                       | 塩酸ヒドロキシルアミン        | 還元   |
| <input type="radio"/> 3 | 硝酸                 | 緩衝   |
| 4                       | エチレンジアミン四酢酸 (EDTA) | 錯形成  |
| 5                       | チモールブルー            | pH指示 |

問 5 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特級試薬の硫酸と塩酸では、含まれる金属不純物の濃度が、硫酸の方が低い。
- 2 水酸化ナトリウムは、吸湿性試薬である。
- 3 ホルムアルドキシムは、マンガンの吸光光度分析法に用いられる。
- 4 25℃におけるMIBKの密度は、水より小さい。
- 5 過酸化水素水は、酸化剤としても、還元剤としても用いられる。

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 ガラスセルは、測定波長が可視部にある場合に用いる。
- 2 測定波長が紫外部にある場合は、光源にタンゲステンランプを用いる。
- 3 吸光度の測定には、通常、極大吸収波長を用いる。
- 4 吸光度が濃度に比例することをベールの法則という。
- 5 吸光度の読み取りにおいて誤差が最も小さい吸光度は 0.4 付近である。

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又はその合金からなり、その金属固有の輝線スペクトルを発する。
- 2 化学炎、電気加熱などにより測定対象元素を原子化する。
- 3 フレーム原子吸光分析法における試料液の粘性の影響は、高周波誘導結合プラズマ質量分析法 (ICP-MS) よりも大きい。
- 4 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。
- 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 8 高周波誘導結合プラズマ発光分析法 (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 多元素同時分析が可能である。
- 2 プラズマの生成には、アルゴンが用いられる。
- 3 多くの金属元素を ppb ~ ppm レベルで測定できる。
- 4 最終試料液は、塩酸又は硝酸酸性が望ましい。
- 5 原子吸光分析法に比べて、化学干渉やイオン化干渉が起こりやすい。

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、入射光に対して直角方向に放射する。
- 2 蛍光は、励起光より波長が長い。
- 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 試料液の温度は、蛍光強度に影響を与える。

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 酒石酸カリウムナトリウムは、マスクング剤として用いられる。
- 2 塩化スズ(II)は、水銀(II)を還元すると、塩化スズ(IV)となる。
- 3 硫酸アンモニウムは、溶媒抽出の際に抽出効率を高めるために用いられる。
- 4 ジフェニルカルバジドは、クロム(III)の発色試薬として用いることができる。
- 5 酢酸アンモニウムは、pHの緩衝剤として用いられる。

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 吸光光度分析法よりも蛍光光度分析法の方が感度が高い。
- 2 蛍光光度分析法では、試料の捕集にガラス繊維ろ紙を用いる。
- 3 ベリロンⅢを用いた吸光光度分析法では、他の元素の干渉を受けにくい。
- 4 原子吸光分析法では、試料の溶解に塩酸 (1+1) を用いる。
- 5 原子吸光分析法では、電気加熱式原子吸光分析法が高感度である。

問 1 2 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 キレート剤のAPDCは、あらかじめMIBKで処理して精製する。
- 2 抽出溶媒のMIBKは、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。
- 3 カドミウムのAPDC錯体は、アルカリ性溶液からMIBKに抽出する。
- 4 検量線の作成には、試料と同様にMIBKに抽出した溶液を用いる。
- 5 試料液中に共存して分光学的干渉の原因となる塩化ナトリウムは除去される。

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 捕集は、液体捕集法又はろ過捕集法による。
- 2 捕集液中のクロム(VI)は、APDC錯体としてMIBKに抽出する。
- 3 フィルター上に捕集したクロム酸及びその塩は、硝酸で抽出する。
- 4 原子化には、空気-アセチレンフレイムが用いられる。
- 5 クロム(VI)の標準液は、クロム酸カリウム又は二クロム酸カリウムを精製水に溶かして調製する。

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、塩酸と過酸化水素水が用いられる。
- 4 バナジウムは、酸性溶液からNBPHA錯体としてクロロホルム層に抽出される。
- 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 マンガンの分析線の付近には、近接線がない。
- 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、酸化マンガン(IV)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、溶媒抽出法を用いない。
- 5 原子化には、空気-アセチレンフレイムを用いる。

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 石英繊維ろ紙に捕集した試料の加熱溶解には、硝酸・硫酸の混酸が用いられる。
- 2 試料液のヒ素を三価にする予備還元には、塩化スズ(II)とヨウ化カリウムが用いられる。
- 3 水素化ヒ素の発生には、亜鉛粉末懸濁液が用いられる。
- 4 ヒ素の原子化には、水素-アルゴンフレームが用いられる。
- 5 ヒ素の標準原液は、三酸化二ヒ素を希硝酸で溶解して調製する。

問 1 7 液体捕集法-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 空気中の水銀の捕集には、硫酸酸性の過マンガン酸カリウム溶液が用いられる。
- 2 バブラーの壁面は、捕集液を用いて洗う。
- 3 塩化スズ(II)は、未反応の過マンガン酸カリウムを還元するために使用する。
- 4 検量線作成用の標準原液は、硬質ガラス製の試薬びんに入れて、冷暗所で保存する。
- 5 排気系には、水銀吸収装置を取り付ける必要がある。

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、ガラス繊維ろ紙に捕集した試料を硝酸又は塩酸で加熱溶解して調製する。
- 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 キレート剤のDDTCは、酸によって分解されやすい。
- 4 溶媒抽出法を用いないフレーム法では、鉄が多量に共存すると測定値にマイナスの影響を及ぼす。
- 5 分析線 217.0 nm は、283.3 nm よりノイズが小さい。

問 1 9 環境空気中の粉状のニッケル化合物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 試料の捕集には、ガラス繊維ろ紙を用いる。
- 2 試料は、面速 19 cm/秒 で捕集する。
- 3 試料の溶解には、硫酸を用いる。
- 4 硫酸ニッケル等のニッケル化合物のろ紙からの酸による溶出率は、95%程度である。
- 5 フレーム原子吸光分析法は、電気加熱式原子吸光分析法に比べて定量下限値が大きい。

問 2 0 三酸化二ヒ素（無水物）13.2 mg を溶解した水溶液 1 L 中のヒ素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、ヒ素の原子量は 74.9 とする。

- 1 2.5  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$
- 2 5.0  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$
- 3 6.6  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$
- 4 7.5  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$
- 5 10  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$