

平成21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 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 砒素は、遷移元素である。
- 2 カドミウムは、典型元素である。
- 3 ベリリウムは、軽金属元素である。
- 4 水銀は、カドミウムと同族元素である。
- 5 鉛は、両性金属である。

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、濃硝酸によって酸化被膜をつくる。
- 3 パナジウムは、水酸化ナトリウム水溶液に溶ける。
- 4 水銀は、王水に溶ける。
- 5 マンガンは、塩酸に溶ける。

問 3 金属化合物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 酸化鉛()は、硝酸に溶ける。
- 2 酸化鉛()は、塩酸に溶ける。
- 3 硫化鉛は、硝酸に溶けにくい。
- 4 硫化カドミウムは、希塩酸に溶けにくい。
- 5 ステアリン酸カドミウムは、塩酸に溶ける。

問 4 金属類の吸光光度分析法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 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ことができる。
- 4 ジフェニルカルバジドは、クロム酸の発色試薬として用いることができる。
- 5 モリブデン酸アンモニウムは、水銀の発色試薬として用いることができる。

問 5 金属の分析に用いられる試薬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 クロロホルムは、無色の液体で、光および酸素によって分解される。
- 2 MIBKは、水に約 2 w/w % 溶ける。
- 3 ヒドロキシルアミンは、遊離状態でも塩でも一般に強い酸化剤である。
- 4 ジチゾンは、四塩化炭素に溶けて緑色となる。
- 5 四塩化炭素は、水に難溶だがエタノールには可溶である。

問 6 金属の分析に用いられる次の化合物のうち、純水に溶けて、酸性を示すものはどれか。

- 1 硫酸アンモニウム
- 2 炭酸ナトリウム
- 3 塩化ナトリウム
- 4 酢酸ナトリウム
- 5 シアン化カリウム

問 7 紫外・可視分光光度計に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 重水素放電ランプは、紫外領域の測定に用いることができる。
- 2 回折格子のモノクロメータは、測定波長領域でほぼ一定の分散を示す。
- 3 ケイ酸塩ガラス製のセルは、紫外領域の測定に用いることができる。
- 4 光電子増倍管は、検出器として用いることができる。
- 5 完全に対称な複光束型の分光光度計は、光源や検出器、電気回路などの不安定さを補償できる。

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 フレーム原子化法では、検量線の直線性を示す濃度範囲が、吸光度にしておおむね 0.3 以下である。
- 2 電気加熱原子化法は、フレーム原子化法に比べて分光干渉を受けやすい。
- 3 電気加熱原子化法は、フレーム原子化法より測定精度が高い。
- 4 還元気化による原子化法は、水銀の測定に用いられる。
- 5 金属の塩化物は、電気加熱原子化法の灰化時に揮散しやすい。

問 9 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 原子吸収は、励起された原子が基底状態に戻る際に起こる。
- 2 中空陰極放電ランプには、測定対象金属に固有の輝線スペクトルを発するものを用いる。
- 3 光源からの発光線の線幅は、フレーム中の測定対象原子の吸光線の線幅と同程度あるいはそれ以下でなければならない。
- 4 吸光度は、フレーム中の光路長と分析種の濃度に比例する。
- 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 10 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 検出感度は、吸光光度分析法より低い。
- 2 試料は、気体、液体または固体のいずれでもよい。
- 3 混合試料の分析に優れている。
- 4 蛍光強度と濃度との直線関係は、低濃度範囲で成立する。
- 5 試料液の pH は、蛍光に影響を与えることがある。

問 11 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 試料の採取には、グラスファイバーろ紙を用いる。
- 2 試料液の調製には、混酸（硝酸・塩酸）を用いる。
- 3 モリン錯体の蛍光強度は、水酸化ナトリウム溶液の濃度が、 $0.02 \sim 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ で最大となる。
- 4 亜鉛はモリン試薬と反応し妨害となるが、シアニ化カリウムにより妨害を抑えることができる。
- 5 塩化スズ()溶液は、モリン試薬の酸化を防ぐ作用がある。

問 12 溶媒抽出原子吸光分析法による環境空気中の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 キレート生成試薬として APDC を用いることができる。
- 2 キレートの生成には、試料溶液の pH が影響する。
- 3 カドミウムの中空陰極放電ランプは、共鳴線の自己吸収が起こりやすいので、低電流での操作が望ましい。
- 4 抽出には、水を飽和させた MIBK を用いる。
- 5 検量線の作成は、カドミウム標準液を直接、原子吸光光度計に導入して行う。

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、クロム酸カリウムを精製水に溶かして調製する。
- 3 液体捕集法での捕集液中のクロム()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 測定感度は、酸化炎よりも多燃料炎の方が高い。

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 試料採取には、セルローズエステル製のメンブランフィルターを用いる。
- 2 試料の湿式灰化には、硝酸と過酸化水素水を用いる。
- 3 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。
- 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、橙黄色を呈する。
- 5 この分析法では、リン酸が共存しても、干渉は起こらない。

問 1 5 マンガンの原子吸光分析法に関する次の記述の①、②、③の に入る用語または語句の組合せとして、正しいものは下のうちどれか。

「環境空気中のマンガンをグラスファイバーろ紙に捕集し、①で処理して調製した試料液を、波長 279.48 nm の共鳴線で、スリット幅を ②して吸光度を測定し定量する。なお、この測定において、シリカの影響が認められるときは、③を添加して干渉を除去する。」

- | | ① | ② | ③ |
|---|------|----|-------|
| 1 | 酸 | 狭く | 硫酸 |
| 2 | 酸 | 狭く | カルシウム |
| 3 | アルカリ | 狭く | 硫酸 |
| 4 | アルカリ | 広く | カルシウム |
| 5 | 酸 | 広く | カルシウム |

問 1 6 水素化物発生原子吸光分析法による砒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 試料採取には、石英繊維ろ紙を用いる。
- 2 試料の灰化時に硝酸による黄褐色の発煙が見られた場合は、硝酸を追加する。
- 3 水素化物を発生させるために、塩化スズ()を用いる。
- 4 砒素標準液は、三酸化二砒素をアルカリ溶液に溶かして調製する。
- 5 原子化には、水素-アルゴン炎を用いる。

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、原子吸光分析する。
- 2 吸光光度分析法では、発色試薬としてジチゾンを用いることができる。
- 3 標準液中の水銀は、容器の内壁に吸着しやすい。
- 4 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。
- 5 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。

問 1 9 塩化カドミウム溶液 10 m を 0.01 mol/ の EDTA A 溶液で滴定したところ、終点までに要した EDTA 溶液は 5.0 m であった。この塩化カドミウム溶液のカドミウムイオン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。なお、EDTA とカドミウムイオンとは 1 : 1 のモル比で反応する。

- 1 0.11 mg/m
- 2 0.22 mg/m
- 3 0.33 mg/m
- 4 0.44 mg/m
- 5 0.55 mg/m

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と塩酸の混酸に溶解して調製する。
- 2 鉄が多量に共存すると、測定値に正の誤差を与える。
- 3 鉛と DDTC とのキレート を MIBK に抽出する場合、試料液の pH 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 鉛の共鳴線としては、217.0 nm と 283.3 nm が用いられる。

問 2 0 二クロム酸カリウム（ $K_2Cr_2O_7$ ）を精製水に溶かし、メスフラスコで 1 に定容にして、クロム濃度 $100 \mu g/m$ の標準液を調製した。この標準液の調製に用いた二クロム酸カリウムの量は、次のうちどれか。

ただし、クロム、酸素、カリウムの原子量はそれぞれ、52.0、16.0、39.1 とする。

- 1 141 mg
- 2 187 mg
- 3 199 mg
- 4 283 mg
- 5 373 mg