

平成16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 ベリリウムは軽金属元素である。
- 2 クロムは遷移元素である。
- 3 鉛は両性金属である。
- 4 バナジウムは典型元素である。
- 5 カドミウムは亜鉛と同族元素である。

問 4 金属の分析に用いられる試薬Aとその化学式Bとの次の組合せのうち、化学式が誤っているものはどれか。

A	B
1 ニクロム酸カリウム	$K_2Cr_2O_7$
2 リン酸	$H_3PO_4$
3 亜硝酸ナトリウム	$NaNO_2$
4 臭素酸カリウム	$KBrO_2$
5 メタバナジン酸アンモニウム (トリオキソバナジン( )酸 アンモニウム)	$NH_4VO_3$

問 2 マンガンおよびその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 マンガンは硬くてもろい金属である。
- 2 マンガンは酸に溶解する。
- 3 過マンガン酸イオン( $MnO_4^-$ )は、酸性水溶液中で還元されると酸化マンガン( )となる。
- 4 過マンガン酸イオン( $MnO_4^-$ )中のマンガンの酸化数は、+7である。
- 5 過マンガン酸カリウムは、強い酸化剤である。

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 四塩化炭素は、水に対する溶解度がクロロホルムよりも小さい。
- 2 ジチゾン<sup>ペイ</sup>は、空気中の酸素により酸化されやすい。
- 3 シアン化カリウムは、特定の金属イオンの隠蔽剤として用いられる。
- 4 EDTAは、多くの2価以上の金属イオンと結合比が1:1の安定なキレート化合物をつくる。
- 5 APDCと金属イオンとの反応は、pHに影響されない。

問 3 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、塩酸に溶ける。
- 3 バナジウムは、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 ベリリウムは、塩酸に溶ける。

問 6 吸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 吸光度の測定は、透過率30% ~ 70%で行うのが望ましい。
- 2 透過率10%は、吸光度1である。
- 3 発色試薬は、モル吸光係数が大きいほど高感度である。
- 4 金属キレートのモル吸光係数は、pHによって変化しない。
- 5 モル吸光係数は、光路長によって変化しない。

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。
- 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 アルカリ金属元素は、他のアルカリ金属元素が共存すると、イオン化干渉により測定感度が低くなる。
- 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 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  $\text{FeCl}_3$
- 2  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 3  $\text{KNO}_3$
- 4  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 5  $\text{KCN}$

問 8 電気加熱式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 測定値のばらつきは、フレイム原子化法より少ない。
- 2 定量感度は、フレイム原子化法より高い。
- 3 試料の量は、フレイム原子化法より少ない。
- 4 グラファイト炉は、メモリー効果を起こしやすい。
- 5 金属の塩化物は、灰化時に揮散しやすい。

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 過酸化水素水は、酸化剤、あるいは硝酸や酸化物などに対する還元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 は、少数の金属イオンのみと反応するので、吸光光度分析法の選択的発色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 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 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 測定には、石英ガラスセルを使用する。

問 1 2 蛍光光度分析法による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、水酸化ナトリウムの濃度が  $2 \text{ mol} \cdot \text{リトル}^{-1}$  以上になると減少する。
- 4 モリン試薬は、リチウム、カルシウム、亜鉛と反応する。
- 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 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 APDCとカドミウムの反応によって生成した錯体のMIBK抽出は pH 3.5 ~ 4.0 で行う。
- 2 原子化には、アセチレン・空気フラームを用いる。
- 3 カドミウムの中空陰極放電ランプでは、共鳴線の自己吸収が起こりにくい。
- 4 検量線の直線領域を超えた場合は、抽出液を溶媒で希釈して測定することもある。
- 5 試料液中に多量の塩化ナトリウムが共存すると、分光学的干渉が起こる。

問 1 4 ジフェニルカルバジドを用いるクロム( )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 ジフェニルカルバジドは、アセトン溶液として使用される。
- 2 クロム( )の共存は、分析値に正の誤差を与える。
- 3 吸光度の測定は、543 nm 付近の波長で行う。
- 4 試料液中に数百倍程度の鉄( )が共存しても、ジフェニルカルバジド添加後、2 分間以内に測定すればその影響は無視できる。
- 5 試料溶液の硫酸濃度  $0.025 \sim 0.1 \text{ mol} \cdot \text{リトル}^{-1}$  では、発色は安定である。

問 1 5 環境空気中の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で調製する。
- 3 試料は、硫酸および過酸化水素水で湿式灰化する。
- 4 抽出試薬の *N*・ベンゾイル・*N*・フェニルヒドロキシシルアミンは、クロロホルム・エタノール混液に溶かす。
- 5 *N*・ベンゾイル・*N*・フェニルヒドロキシシルアミンは、 $1 \sim 4 \text{ mol} \cdot \text{リトル}^{-1}$  の硫酸酸性で紫色を示す。

問 1 6 マンガンの吸光光度分析法に関する次の記述のイ、ロ、ハの  に入る用語または数値の組合せとして、正しいものは下のうちどれか。

「環境空気中のマンガングラスファイバーろ紙に捕集し、酸で処理して調製した試料液を  にして  と反応させ、  付近の波長で吸光度を測定して定量する。」

	イ	ロ	ハ
1	中性	ホルムアルドキシム	450 nm
2	アルカリ性	ホルムアルドキシム	450 nm
3	酸性	APDC	610 nm
4	アルカリ性	APDC	450 nm
5	酸性	DDTC	610 nm

問 1 7 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 三酸化二砒素は、アルカリ溶液に溶ける。
- 2 石英繊維ろ紙からの試料の溶出は、硝酸と硫酸との混酸で行う。
- 3 硝酸イオンは、反応液中の砒素の還元反応を妨害する。
- 4 還元剤として亜鉛末ペレットを用いるときは、反応液中の砒素は 価の状態でなければならない。
- 5 原子化は、水素化砒素をアセチレン・空気フレームに直接導入して行う。

問 1 9 環境空気中の鉛の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 ろ紙に捕集した試料を酸に溶解して、試料液とする。
- 2 硫酸イオンの共存は、化学干渉の原因となる。
- 3 測定には、波長 217.0 nm あるいは 283.3 nm の波長が用いられる。
- 4 M I B K 抽出試料をフレーム中に噴霧する場合、アセチレン流量は、水溶液試料の場合より、少なくする。
- 5 鉛を D D T C キレートとして M I B K に抽出する場合、試料液の pH は 3.5 付近が適当である。

問 1 8 還元気化法による水銀の原子吸光分析において、試料液中に共存すると負の干渉を示すものは、次のうちどれか。

- 1 硫化ナトリウム
- 2 水酸化ナトリウム
- 3 L・システイン
- 4 硫 酸
- 5 アスコルビン酸

問 2 0 環境空気中のマンガン を 25.0 リットル/min の流量で 20 分間ガラスファイバーろ紙に捕集し、混酸で処理して 50 ミリリットル の試料液とした。この試料液を原子吸光分析法により測定した結果、35 mm のピークを得た。同一測定条件のもとで、1.0、2.0、6.0  $\mu\text{g}/\text{ミリリットル}$  のマンガン標準液を測定したところ、それぞれ 10、20、60 mm のピークを得た。

また、ガラスファイバーろ紙のブランクも同様に処理し、測定したところ 5 mm のピークを得た。

環境空気中のマンガンの濃度として、正しい値は次のうちどれか。

- 1 0.06  $\text{mg}/\text{m}^3$
- 2 0.15  $\text{mg}/\text{m}^3$
- 3 0.30  $\text{mg}/\text{m}^3$
- 4 1.50  $\text{mg}/\text{m}^3$
- 5 3.00  $\text{mg}/\text{m}^3$